

NO.

日本国際協力事業団

中華人民共和国農業部

中華人民共和国
黄河沿岸農漁業総合開発計画調査
最終報告書

平成 12 年 5 月

オーバーシーズ・アグロフィッシャリーズ・コンサルタンツ株式会社
&
株式会社 三祐コンサルタンツ

農 調 林
J R
00 - 10

序 文

日本国政府は、中華人民共和国農業部の要請に基づき、同国の黄河沿岸農漁業総合開発計画にかかる開発調査を行うことを決定し、国際協力事業団がこの調査を実施いたしました。

当事業団は、平成11年3月から平成12年2月までの間、3回にわたり、中国黄河沿岸農漁業総合開発計画調査共同企業体代表者 オーバーシーズ・アグロフィッシャリーズ・コンサルタンツ株式会社の石本 恵生氏を団長とする調査団を現地に現地に派遣しました。

調査団は、中国政府関係者と協議を行うとともに、調査対象地域における現地調査を実施し、帰国後の国内作業を経て、ここに本報告書完成の運びとなりました。

この報告書が、本計画の推進に寄与するとともに、両国の友好ならびに親善の一層の発展に役立つことを願うものです。

終わりに、調査にご協力とご支援をいただいた関係各位に対し、心より感謝申し上げます。

平成12年5月

国際協力事業団
総裁 藤田 公郎

国際協力事業団
総裁 藤田 公 郎 殿

伝 達 状

今般、中華人民共和国における「黄河沿岸農漁業総合開発計画調査」が終了いたしましたので、ここに最終報告書を提出できることを喜びと致すものであります。

この報告書には、日本国政府関係省庁ならびに貴事業団よりの計画策定に関する助言や提言、ならびに中国政府関係省庁とのドラフト・ファイナルレポートについての討議やコメント等を反映して、調査対象地域の農漁業開発に関するフィージビリティ調査の結果をとりまとめたものであります。

本調査の対象地域は、山西省南西端の黄河が湾曲した区域（运城地区）に位置しており、黄河沿岸6省の中では、自然条件、社会経済条件に比較的恵まれているものの、1人あたり耕地面積ならびに平均所得は全国平均の80%程度と零細な農家を中心とする地域であります。当地の有する広大な黄河の河原敷の殆どはすでに農地として活用されていますが、アルカリ土壌のためその生産性は比較的低い地域であります。また、近年、急速に発展した集約的養殖は、基盤整備や技術普及の立ち後れのため、水態環境の悪化、漁家経営の不安定等の問題を抱えております。

この報告書では、黄河の河原敷用地の高度利用を図り、環境に配慮した健全かつ安定的な農漁家経営を確保できるよう、養殖池の新設・改造、盛土畑の造成、排水路・道路等の基盤整備の他、養殖業を支援する施設として、水産技術センター、飼料工場、種苗センター、機械センターの新設を提案しており、これらが今後の黄河沿岸6省における農漁業開発を行う上でのモデルとして多大な社会的・経済的効果があることを確認しております。従いまして、本報告書で提案した内容に基づいて各種計画が一日も早く実現されることを心より望むものであります。

最後に、本調査の実施に際し、積極的なご支援とご協力を賜った貴事業団、外務省、農林水産省および国際協力銀行、中国農業部、山西省政府、运城行政公署および永濟市・内城県の関係各位に対してここに深甚な謝意を表する次第であります。

平成12年5月

中国黄河沿岸農漁業総合開発計画調査
調査団長 石 本 恵 生

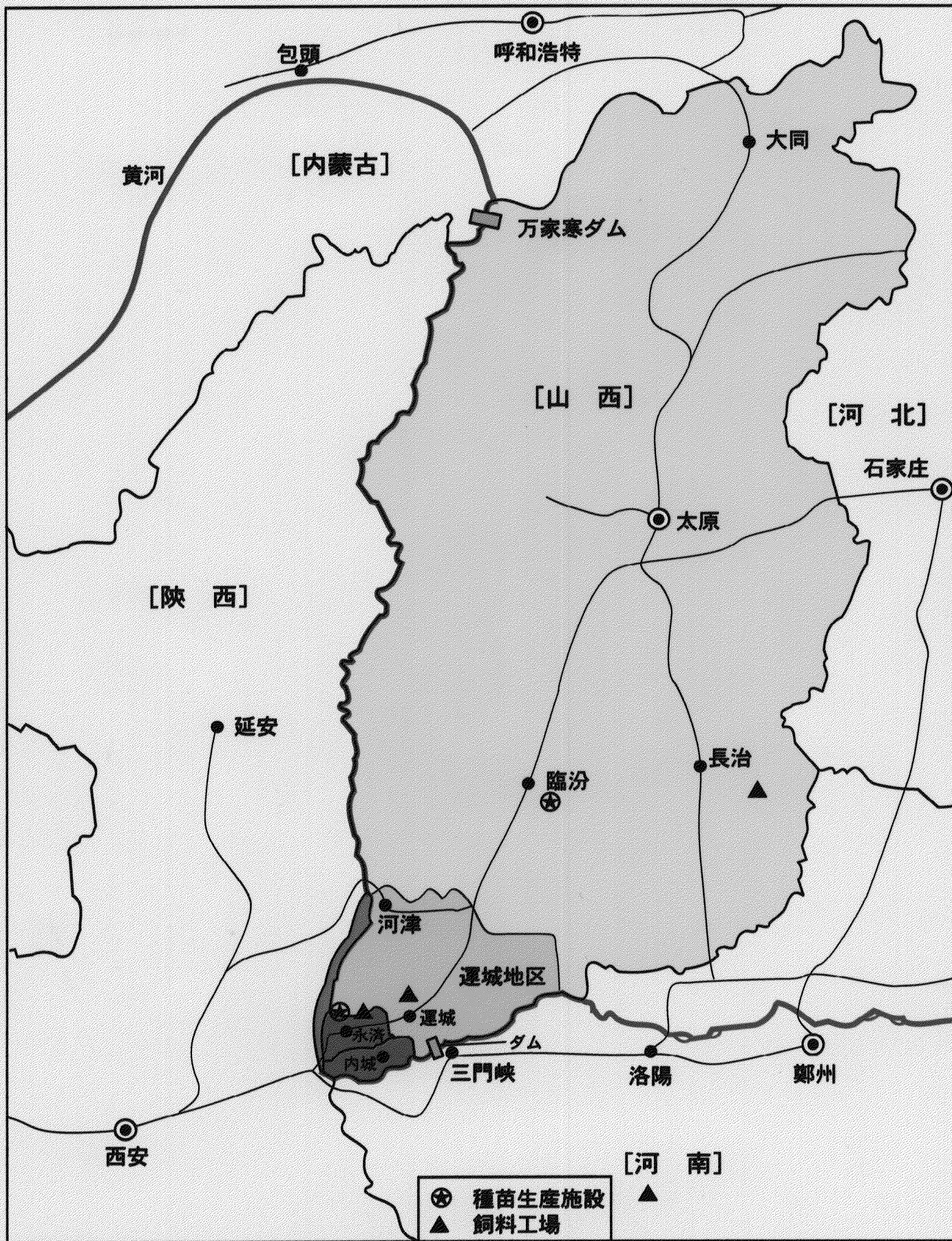
登 鸛 鵲 樓

王之渙

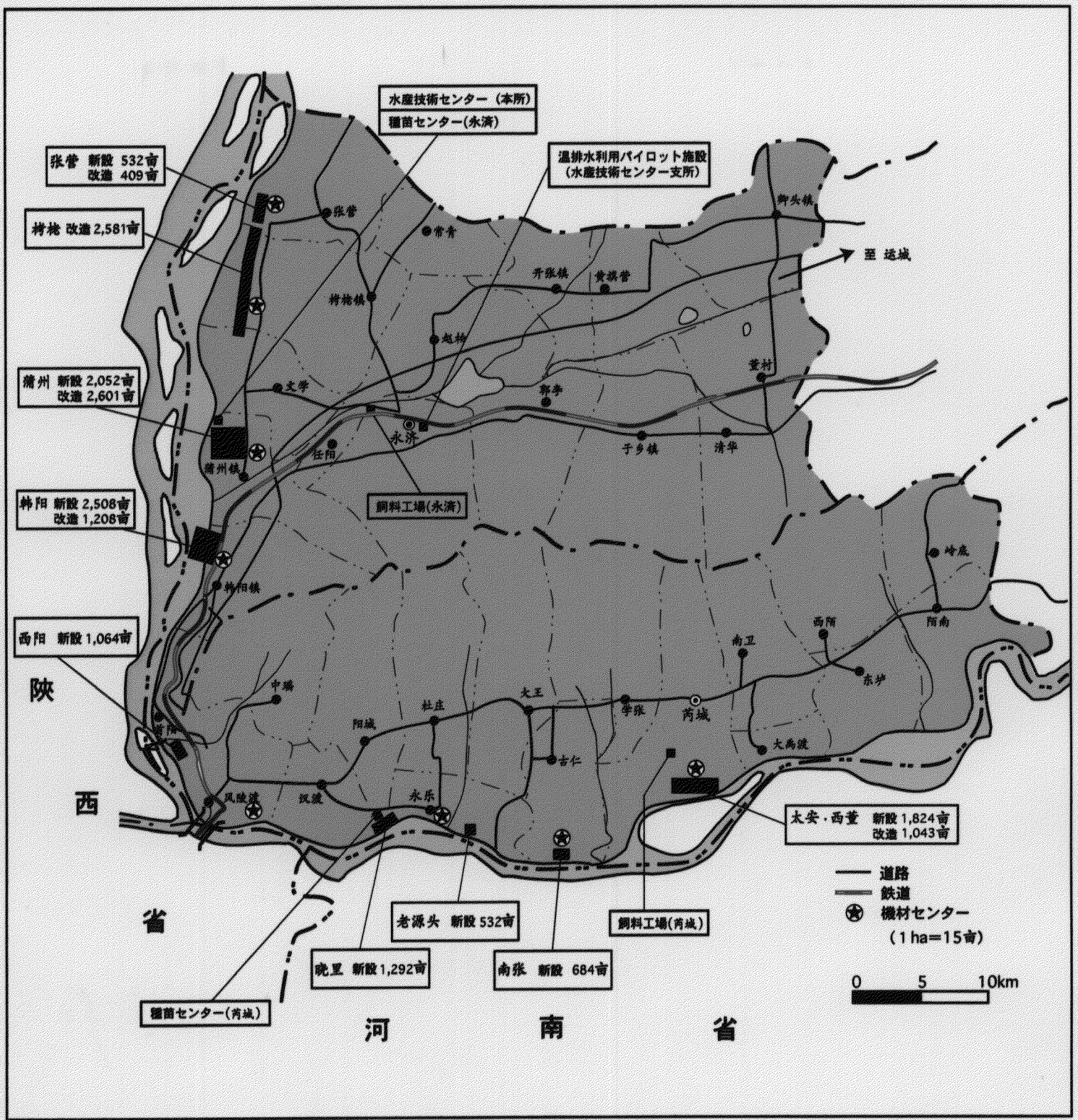
白 日 依 山 尽，
黄 河 入 海 流。
欲 穷 千 里 目，
更 上 一 层 楼。



沿黄農漁業総合開発区鳥瞰図



計画地域位置図



養殖池開発候補地

要 約

1．調査の経緯と背景

本件は 1994 年黄河沿岸 6 省（甘肅、寧夏、内蒙古、陝西、山西、河南）のアルカリ性土壌の黄河河川敷を農漁業に開発する計画で、中国政府はその資金援助を日本国政府に対して要請した。その計画内容の詳細を決定するモデル地区として山西省運城地区が選ばれ、今回の開発調査の対象地区となったものである。山西省は計画対象地域として運城地区内の永済市、内城市の合計 10 ヶ所の郷鎮を選定した。調査は次のように実施された。

（1）事前調査（1998 年 8 月）

事前調査においては、事業化をふまえた調査、農業・漁業の緊密な連繫、水資源の確保、水態環境の保全、アルカリ土壌対策、貧困対策等を重点に置いて調査することの重要性が確認された。

（2）本格調査

第 1 次現地調査（1999 年 3 月～7 月）

計画地の確認、地形測量、土壌調査、社会調査、水産流通調査、地下水位調査、水質調査、環境調査などの各種基礎調査、現場飼育試験等の実施。

開発基本計画の作成、OJT/技術交流の実施。

第 2 次現地調査（1999 年 9 月～11 月）

補足調査として水質調査、土壌調査、社会調査、金融関連調査、飼育試験の継続、施工計画・維持管理関連調査の実施。

第 3 次現地調査（2000 年 2 月～3 月）

技術交流セミナーの実施、中央政府、農業省、山西省、及び各地方政府の実施体制と予算措置の確認、補足調査、技術講習会の実施。

2．調査地域の現状

2 - 1 概況

調査対象地域の永済市及び内城県は、山西省南西端の黄河が河流が湾曲した区域に位置し、運城地区に属する。同地域は、運城市からは 20～30km、西方の陝西省西安市とは 150km 程度の近距離にあり、鉄道、高速道路で結ばれている。歴史的に古くから文

明の栄えた地域であり多くの遺跡や古い建造物が見られる。都市、農村ともに道路、エネルギー、灌漑水路などの社会基盤が非常に良く整備されている。一方、農耕可能な土地は徹底的に利用されており原植生は中条山脈の一部にしかみられない。

人口の 80～90%が農業に生計を依存する農村地域であるが、一人当たり耕地面積が 0.2 ha 以下、農民の平均所得が 1,360 元程度（全国平均の約 80%）の零細な農家を中心とする地域である。

2 - 2 自然条件

（1）気象条件

気候は半乾燥地帯（年間降雨量 500mm 程度）に属するが、年平均気温 12℃、無霜期間 210 日、日照時間 2,350 時間で、黄河沿岸の中では最も気象条件がよい。

（2）地形・水利条件

タントにおける養殖用水は、主に地下水が利用されている。計画地域の地下水位の測定結果より、地下水の供給源は、永濟市側では黄河の伏流水であるのに対し、内城県側では逆に中条山脈からの供給が主体となっている。計画地域の地下水位は、概ね-2～14m の範囲にあり、養殖池の造成上問題はない。一部の計画地域（南張）は地下水位が-1～-2m と高いが、粗放的な養殖方式の適用により対応可能である。透水量係数、動水勾配等から各計画地区で利用可能な地下水量を検討した結果、本計画養殖池の必要水量を十分に賄うことが出来るとものと推察される。但し、局地的に過度の揚水が行われる恐れがある場合には地下水揚水試験を行い検討することが望ましい。

（3）土質・土壌

計画地域の土質は、黄河の河流によって堆積された黄土状物質からなる沖積土であり、一般に砂質～壤質土壌となっている。砂分は一般に粒径の小さい細砂で、一見シルト質のような感じを与える。表層 1m前後から以深の土壌は河川から離れた段丘下部に近いところでは粘土質のものが多くなる傾向が見られるが、河川に近い側では砂質な土壌が下層にまで及んでいる。このため、一部の計画地域（蒲州の黄河寄り、韓陽、西陽）ではビニールシート敷設による養殖池の浸透対策が必要と考えられる。

計画予定地の土壌は、概ね pH 8～9、導電率（EC）0.2～1.5 mS/cm、ESP 値 0.3～15% 程度であり、作物生育上大きな問題はないとみられる。但し、部分的にアルカリ度の高いところもあるので、表土扱い、営農段階でのリーチングや有機質の投与などの適切な土壌改良対策の実施に留意する必要がある。

2 - 3 農業及び土地利用

計画地域はすべてタントと呼ばれる黄河の旧河川敷に位置している。タントの開発は1970年代より徐々に進められており、1994年から国家補助による農業総合開発事業が推進されるに至り、農地としての開発利用は急速に進展した。現在、計画予定地はすでに農地または養殖池として開発・利用されており、未利用地は殆どない。一般的に、河川から最も離れた黄土の河岸段丘に近い部分には、早くから養殖池としての利用が進められている。養殖池と河川との間の大部分は農地となっており、小麦、ナタネ、トウモロコシ、棉花などが栽培され、リンゴを主とする果樹園も点在している。最近では永濟市を中心にアスパラガスの栽培が急速に進んでいる。永濟市の養殖池は一般に生産性の高いものが多く、池の管理も集約化されているが、内城県では、粗放的な管理状態の池も多く、大部分の池にレンコンが導入されている。いずれの地域でも、養殖池の周辺には池の掘削残土による台畑が造成されているが、規模、利用度合いは様々で、もともと塩アルカリ土壌であったところが多いこともあり、全体にあまり生産性が高くない。

2 - 4 養殖及び飼育環境

1998年の運城地区の養殖生産量は10,669トン(養殖池面積29,371畝、養殖漁家数1,315戸)であり、その生産量は山西省全体の約50%を占めている。特に、永濟市は中国全土で養殖が盛んな地域の上位100ヶ所に選定されている。

既存養殖池で行われている養殖方式は、コイを主体とする集約型混合養殖であるが、養魚の歴史が浅いため環境限界を超えた過密養殖が行われている。また、池の維持管理が不十分であり、排水路や道路等のインフラも未整備な状態にある。このため、現状のままではこれ以上の生産増大は期待できないのみならず、すでに一部の池では水質悪化や魚病発生による魚の大量斃死を起し始めている。調査期間中に実施した水質・底質調査結果からも、夏場の高水温時の溶存酸素量の異常低下や有機物の過剰蓄積の傾向がみられている。また、環境汚染を避けるため、フラン剤や硫酸銅の使用は禁止する必要がある。

調査地域では約40%の種苗を地区外からの供給に依存している。種苗の域内自給体制の確立は、魚病防疫面、安定供給面から極めて重要である。養魚飼料の地元需要は年間約2万トンであるが、地元工場からはその50%程度しか供給されていない。飼料の品質は比較的良好であるが、養殖生産経費の7~8割を占める飼料代の低減を図るため、より効率の高い飼料の開発が必要である。また、技術支援体制が未整備であるため、漁家は飼育環境状況を十分に把握できず、餌の無駄が生じている他環境管理が適切に行える状態にない。

2 - 5 水産流通

調査地域周辺の淡水魚の殆どは活魚で流通しており、域内消費が約 50%で残りは西安を中心とする西方地域に出荷されている。魚価は、1997 年後半以降低下し続けており、1999 年秋には史上最低（1997 年から約 30%下落）となった。この原因は、交通網の整備による南方からの淡水魚の流入や冷凍海産魚の消費増大等も考えられるが、経済不況に起因する消費者の購買力の低下によるところが大きい。調査地域周辺の各地方都市の水産市場は、西安、太原等の大都市では卸売りと小売市場が別々に整備されているが、运城、三門峡、永濟、内城ではその機能分化は進んでいない。仲買人はすべて個人経営であり、商売上の協力関係は皆無である。

所得と魚消費量には正の相関関係があり、魚消費に占める淡水魚の割合は都市部では 60%、農村部では 76%で、所得向上に伴って海産魚の割合が増加する傾向にある。1 人あたり魚消費量は約 2.2 kg であるが、都市部と農村部の格差が大きい。

魚の消費需要は人口増大と所得向上により今後も増大するものの、嗜好の多様化、他地域からの魚流入の影響により、価格面・品質面での競争が激化することが予想される。今後は、生産パターンの多様化や協業化による出荷調整を行う他、市場施設の整備、適正加工技術の開発、輸送方法の改善を積極的に行い、市場開拓に努める必要がある。

2 - 6 農漁家経営

農漁家アンケート調査結果によると、調査地域における農家の所得は年間 1 人当たり 2,853 元、漁家では 4,667 元である。これは各村で均等配分される耕地に加えて請負制のタントの恩恵を大きく受けていること、兼業による農業外収入があることに起因している。農漁家の全ては家族経営であり、農漁家間の協力関係・組織は皆無である。

養殖漁家は、毎年の所要運転資金の約 5 割を借入で賅っている。しかし、近年の魚価低下と大幅な収益減により、他への転作や休業池の数が多くみられる。魚価低下による影響はコイを主体とする集約型養殖が盛んな永濟市漁家に大きく及んでいる。コイ主体養魚は草魚主体と比べて収益は高いものの経営リスクが大きい。養殖業のリスクを分散化の上では高収益作物との兼業体制が対策の一つと考えられる。

調査地域における養殖漁家ならびに農家の平均作業人数及び 1 人あたり作業面積より判断すると、農家の養殖業への新規参入にあたっては、基本的に既存請負タントの代替とするか、非農業分野就労者の転職が必要と考えられる。また、タントにおける養殖と農業の両立を図るには、同一敷地の中に池と農地を配置する必要がある。

3 . 農漁業総合開発計画の方針

3 - 1 開発方向性

調査地域の現状と問題点に鑑み、今後の黄河沿岸タントにおける農漁業開発は、高度な土地利用、技術普及・研究開発体制の整備、農漁家の協業化、消費市場の拡大を図り、環境保全型養殖による生産性向上と安定的な経営基盤を確立し、市場経済下において健全かつ競争力のある地域産業としての活性化を図ることとする。

3 - 2 技術開発方針

(1) 養殖

伝統的な生態養殖と科学的な養殖技術を調和させた環境保全型の開発を行うとともに、経営安定化の一環としての養殖方式の多様化に努める。計画地域の自然条件、養殖レベル、農漁家の資金力を考慮して、次の5つの養殖モデルを設定する。

養殖モデル	目標収量 (kg/畝/年)	魚種構成(放養密度)	対象農漁家
魚蓮粗放型	250～350	ソウギョ 70%、レンギョ 20%、ナ 10%	低中所得農家
ソウギョ主体半集約型	700～1,000	ソウギョ 70%、レンギョ 20%、ナ 10%	低中所得農家
コイ主体集約従来型	1,000～2,000	コイ 60%、レンギョ 20%、ナ他 20%	中高所得農漁家
コイ主体2年3回型	1,700～2,000	コイ 90%、ソウギョ/レンギョ 10%	既存優良漁家
コイ主体夏花速成型	1,500～2,000	コイ 5%、レンギョ 90%、ナ 5%	既存優良漁家

計画農漁家の選定にあたっては、教育・文化水準、養魚経験、年齢、資金力、熱意・人望、労働力等を総合的に評価して上位の者から選別する。

(2) 農業

台畑の規模は、池掘削土量から生じる面積(1漁家あたり3畝程度)を計画しているが、この面積は既存農漁家の家族労働力の制限、養殖池のヘドロ処理場として規模からみても適切な規模である。また、台畑は養殖経営の補完的役割をもつもので健全な養殖を行っていく上で不可欠なものである。ソウギョ主体養魚モデルにおいては配合飼料の節約のための飼料作物の栽培、魚価変動の影響を受けやすいコイ主体集約的養魚モデルでは養殖の副収入源としてアスパラガスや露地野菜等の換金作物の栽培を想定する。

3 - 3 施設の整備水準

(1) 養殖池

養殖池は素掘り池とし、1漁家あたり成魚池（8畝×2面）と魚種池（3畝×1面）を設置する。池の水深は2.5mとし、長辺を東西方向とする。池と池の間隔は、6～10m程度とし、その間に台畑、番小屋、作業スペース等を配置する。その他、養殖に必要な井戸、給水・曝気装置等の設備・機材を整備する。なお、池の改造は、水深の掘り下げ、池の形状・配列の統一、浅井戸の掘り下げを行う。

（2）排水路・道路・配電

用水路は、排水による原水汚濁を防止するため、用・排完全分離を図る。排水路は、承水路、支線排水路、幹線排水路の3つに区分し、各サイトからの排水先は排水路を介して最寄りの黄河堤防外側のタントまたは既存河川とする。各計画サイト内には、幹線道路（幅10m）、支線道路（幅8m）、池隣接道路（幅6m）を敷設し、村落から各養殖池までのアクセスを確保する。電気はサイト内を高圧線（11KVA）で網羅し、5漁家あたり1つの変圧器を設置の上、低圧線を各養殖池まで敷設する。

3 - 4 農漁民の組織化に対する方針

本計画において、農漁家の経営を安定させるためには、種苗・飼料の共同購入、生産物の出荷調整、機材の共同利用等、農漁民の協業化が不可欠である。調査地域の農漁家も昨今の魚価低迷、経営の不安定化などから大半の人が協業化の必要性を感じているものの、農漁民が具体的な協業化のメリットを感じられなければ組織化は困難と考えられる。本計画では、技術支援や金融支援面での優遇措置を設けることにより、徐々に協業化、組合化を推進することとする。

3 - 5 土地利用に関する方針

タントの所有権は国に帰属しているため、法律上は現状の土地利用や管理区分に関係なく、本計画の実施が可能である。しかし、管轄の郷鎮政府の意向、環境・経済的観点を考慮して、計画予定地内にある食糧増産用耕地、既設農業開発区、アスパラガス畑、果樹園、植林地は極力そのまま残すこととする。また、既設堤防沿いの土地は、水利局水管理処による維持管理及び安全面から緩衝地帯として帯状に残す。さらに、タント管理区分は、各郷鎮や村の間で調整・再配分可能であるので、現在の管理区域境界線を見捨て、あくまで技術的・経営的に最適な配置・設計を行う。

4 . 計画内容

4 - 1 農漁業技術開発計画

本計画で新設・改造する養殖池は、池水面積 18,330 畝（約 1,222ha）で、コイ、ソウギョ、レンギョ、フナ等を養殖する。特に水環境保全のための排水路の建設を含めた。この養殖団地には概ね 965 戸の漁家が参入する。池に隣接する台畑の作付面積は 1 軒当たり約 3 畝、合計で 4,640 畝が農地として造成され、アスパラ、ニラ、レタス等の野菜類と、スーダングラス、うまごやし等の養魚用の飼料作物を栽培する。生産された魚、農産物はすべて国内消費に向けられ、域内で流通消費される。1 漁家の所有する池面積は 19 畝で池の堤、道路、水路等付帯施設を含むと 1 軒あたり約 30 畝の保有となる。本計画における淡水魚ならびに農作物推定生産量は、次の通りである。

	計画実施 5 年後	計画実施 10 年後	計画実施 15 年後	備考
淡水魚	約 18,700 トン	約 24,200 トン	約 27,200 トン	現在約 8,200 トン
農作物	約 7,700 トン			

（注）農作物には、飼料作物（草料）は含まない。

4 - 2 農漁民支援計画

本計画における農漁民の養殖生産活動を技術的に支援する内容としては、種苗・飼料の安定供給、水産技術の研究開発・訓練普及、養殖施設の維持管理や共同利用機材の提供の 3 つである。これらの技術支援を円滑かつ効率的に行うため、水産技術センター、種苗センター、飼料工場ならびに機材センターを設置する。

（1）種苗センター

本計画において増産すべき種苗数（水花）は、年間約 2 億尾と推算される。計画地域の養殖生産規模を考慮して、永済市で 1.5 億尾、内城県で 0.5 億尾の種苗センターを新設する。本センターの運営に必要な要員は、永済市 39 名、内城県 15 名と想定される。これらの職員は、水産関連の既存技術者に加えて山西省レベルでの技術者の補強を行い、若手職員の育成を図る。本センターは、独立採算を基本とするものの、漁民の組織化や新技術の応用試験等の公的機関としての役割も生じることから、政府組織による運営とする。当初は山西省政府直営とし、若手技術者が育った段階で市・県政府へ移行を図る。なお、センター施設のうち、中間育成池は、徐々に請負方式による民間への技術移転を図る。

（2）飼料工場

本計画実施後の養魚飼料の域内需要量は、5 年後には 15,000 トン、15 年後には約 30,000 トンとなる。計画地域では、計画当初に永済市に 15,000 トン規模の飼料工場を設立し、計画開始 5 年めに、飼料需要量の伸びを見極めながら、年産 15,000 トン規模の第 2 工

場（内城県）を設置する。本工場は飼料効率 1.8 以下（現状平均 2.0）の良質の飼料を製造し、現在と同じ価格で販売する。飼料の需要は月別に变化するため、夏場の最盛期には 1 日 3 交代の 24 時間生産体制で対応する。所要職員数は 1 ヶ所あたり常用 32 名、臨時雇用 10～20 名である。飼料工場は、地方政府、農漁民ならびに民間企業による合資・複合経営とするが、当初は漁民の組織化や技術普及等の公的な活動が要求されることから、地方政府主導とし、徐々に株式を農漁民組織に移行して運営することが望ましい。

（3）水産技術センター

本センターは、研究開発ならびに訓練普及の 2 つの機能を有する。研究開発は、種苗生産・遺伝育種、飼料開発、飼育環境・魚病研究、加工開発の 4 つの部門から構成され、今後の黄河沿岸における養殖開発を行う上で重要な技術的課題に取り組む。訓練普及部門においては、市県レベル、郷鎮レベルの普及員の育成・技術移転と新規参入漁民の訓練を行う。施設は永濟市蒲州地区に本所を配置し、永濟市火力発電所の隣接地に支所（温排水利用施設）を建設する。職員は、所長の他、研究員 16 名、事務員 3 名、運転手 4 名の少数精鋭体制で運営する。なお、本施設の活動範囲は山西省全域に及び、豊富な技術者の提供と運営経費の負担が出来る政府組織とする必要があることから、運営主体は山西省政府（水利庁）とする。

（4）機材センター

計画地域の 8 ヶ所の郷鎮に機材センターを置き、大型建設機械、ポンプ等を備え、養殖池・排水路・道路の維持管理・新規開発、ならびに農漁民への共同使用機材の提供を行う。各センターには 4 名の職員が常駐し、独立採算での運営にあたる。これらのセンターは、当面は郷鎮政府主導の経営とし、徐々に農漁民組織との合資・経営形態へ移行していく。

4 - 3 加工流通改善計画

本計画の実施により、計画地域の淡水魚生産量は 2020 年には約 33,000 トン（現在の約 4 倍）に増大することとなるが、これは同地区の 2020 年の域内需要（約 15,000 トン）の約 50%に相当し、残りの半分は他省（主に西方地域）へ出荷する必要性が生じるものと予測される。淡水魚の生産増大に伴い、仲買人の集荷能力は必然的に拡大されることが予想されるが、他省への出荷にあたり活魚の長距離輸送に対応できるよう、機材センターに改良型活魚輸送車を配備し、その普及を図る。なお、市場施設の拡張・整備の必要性もあるが、今後の水産物の生産流通状況を見極めた上で具体的な計画を策定することとする。

4 - 4 施設内容

(1) 養殖施設

施設名		永済市	内城県	合計	備考
養殖池 造成	新設	5,092 畝	5,396 畝	10,488 畝	井戸掘削：永済 223 本、内城 156 本 番小屋：永済 627 棟、内城 338 棟
	改造	6,799 畝	1,043 畝	7,842 畝	
道路	幹線道路	18.3km	7.2km	25.5km	幹線・支線道路の両側 5m 間隔で植樹（苗木 25,400 本を含む）。
	支線道路	17.4km	20.6km	38.0km	
	隣接道路	61.7km	61.1km	122.8km	
電気	高圧線	85km	56km	141km	変圧器：永済 107 個、内城 67 個設置。
	低圧線	147km	83km	230km	
排水路	幹線水路	17.0km	8.4km	25.4km	排水機場は、蒲州 1 ヶ所、韓陽 2 ヶ所、西陽 1 ヶ所、曉里 1 ヶ所の計 5 ヶ所に設置。
	支線水路	28.6km	7.7km	36.3km	
	承水路	69.5km	45.7km	115.2km	

(2) 支援施設

施設名	場所	敷地面積	建物面積	備考
種苗 センター	永済(1)	600 畝	1,750m ²	親魚/魚種池 270 畝、稚魚育成池 6,000 m ² 、他
	内城(1)	150 畝	650 m ²	親魚/魚種池 90 畝、稚魚育成池 2,000 m ² 、他
飼料 工場	永済(1)	20 畝	4,800 m ²	飼料製造装置 6 トン/時
	内城(1)	20 畝	4,800 m ²	飼料製造装置 6 トン/時
水産技 術センター	本所	50 畝	4,944 m ²	研究管理棟、加工実験棟、宿泊棟、官舎、他
	支所	50 畝	624 m ²	親魚/魚種池 20 畝、稚魚育成池 4,000 m ² 、他
機械 センター	永済(4)	14 畝	3,327 m ²	建機車庫、事務所、倉庫
	内城(4)	12 畝	2,340 m ²	同上

(3) 主要機材

機材名	機材内容
養殖池 機材	揚水ポンプ 379 台、排水ポンプ 1,517 台、曝気装置 2,481 台、発電機 379 台、三輪トラック 552 台、自動給餌機 1,517 台、漁網等 758 組
種苗センター 機材	種苗生産・管理用機材 2 式（ポンプ、曝気装置、漁網、計測機器等）、4 トントラック 3 台、4WD ワゴン車 2 台、事務機器 2 式
飼料工場 機材	顆粒飼料製造装置 2 式、8 トントラック 10 台、4WD ワゴン車 4 台、事務機器 2 式
水産技術 センター機材	種苗生産研究用機材、飼料開発用機材、飼育環境用機材、魚病研究用機材、遺伝育種関連機材、加工実験用機材、訓練普及用機材、車両、事務機器等
機械センター 機材	ブルドーザ 29 台、バックホー 7 台、グレーダ/ローラー 7 台、トラクター 31 台、トラクタポンプ 54 台、バックホウエレベーター 26 台、4 トン活魚輸送車 22 台、冷蔵庫 8 組、修理工具 8 組

5 . 事業実施計画

5 - 1 事業実施体制

本計画の実施機関は山西省政府であり、計画の最高意志決定機関として水利庁、財務庁、計画委員会から構成される黄河漁業開発工作指導小組を設置する。実質的な業務は水利庁傘下にプロジェクト管理事務所（PMO）を設置し、运城地区政府、永濟市・内城縣政府との連携をとりながら計画推進を執り行う。

5 - 2 事業実施スケジュール

本計画の実施期間は全体で7年間を予定する。養殖池、排水路・道路の建設工事は、各サイトの開発優先度を踏まえて3年度に分けて実施する。また、各サイトにおける工事期間は、現地の施工能力、冬期の地元労働力の活用、夏季の降雨等を考慮して、計画面積に応じてそれぞれ1~3年をかけて行い、延べ5年間で完了する計画である。水産技術センター、種苗センター、飼料工場等の支援施設の建設は、技術サービス、種苗・飼料の安定供給を早期に図るため、当初2年間で行い、計画開始5年後に拡張工事を行う。なお、養殖池の改造工事は、極力、既存養殖生産に影響を及ぼさないよう冬期の約6ヶ月間に集中して行う。

5 - 3 資金調達・返済計画

本計画の概算事業費は、総額40.79億円（約3.14億元）と推算され、そのうち外貨部分は約47%、内貨部分は約53%となる。本計画は外国援助を受けて実施することが前提とされている。

各養殖モデルの経営収支を検討した結果、初期投資資金（建設・機材費）は、20年返済、年利4.2%の条件で試算される金額を施設請負費として計画漁民より回収することが可能である。また、養殖事業の運転資金としては全体で約6,000万元が必要であるが、これは各郷鎮の信用社からの借入が可能であると判断する。一方、支援施設の初期投資資金は、22~28年返済（据置期間2~8年）、年利2.6~3.8%程度で回収することが適切と判断された。

本計画漁民の財務体質を強化するには各種支援施設の効率的な運用のともに、各漁家の組織化による、共同購入、協業化の促進が必要である。特に、排水路のメンテナンスなどを通じて漁民に共同管理意識を植え付け、将来的には協同組合事業まで発展させることが必要と考えられる。

5 - 4 技術支援

本計画を円滑に実施・運営していくためには、国内外からの各種の技術支援を受けることが望ましいと判断される。実施段階においては、計画調整、水工土木、飼料設計、組合育成の分野のコンサルタントの適用が必要と考えられる。また、運営段階においては、水産技術センター（温排水利用施設を含む）の効果的な運用を図る上で、各分野での高度な技術を有する専門家集団による総合的な技術開発・人材育成が望まれる。

6 . 事業評価

本計画の実施は、技術的、財務的、経済的、社会的に十分な妥当性があるものと判断される。また、環境面にも十分な配慮がなされた内容であり、計画実施による環境への影響は極めて小さいことが確認される。

養殖方式別の財務的内部収益率（FIRR、20年）は いずれも概ね 10%以上となった。今後飼料効率の改善などによりこの収益率の伸びが期待できる。経済的評価において本計画全体の EIRR は 16.3%と算定された。感受性テストにおいては、飼料効率が 1.5 まで向上すれば、仮に魚価が 20%低下しても 8.3%の収益率が期待できると判定された。このことから本計画の経済的妥当性は確認されたが、さらに成果を上げるには、良質の餌の開発、漁家の飼育技術向上、技術普及等に鋭意努力することが必要である。社会的便益としては本計画に参入する農漁民は 965 世帯、約 2,000 人と推定され、計画による魚の生産は 2010 年には 12,000 トン、2020 年には 25,000 トンに増大し、土地の有効利用と生産性向上が実現される。地域住民の魚消費量も現在の 2.2 kg から 2020 年には 8.0 kg に増加することが期待される。

計画施設別の概算事業費及び期待される効果

施設内容	事業規模	概算事業費（千元）		期待される効果	
		初期投資	年間経費		
永 濟 市	新設養殖池	5,092 畝	55,424	56,019	生産量の増大 魚：7,600 トン 約 26,000 トン 野菜：約 4,900 トンの増産
	改良養殖池	6,799 畝			
	台畑	2,819 畝			
	道路・配電	延 97km	17,618	112	車両の耐用年数増大
	排水路・ホヅ場	延 115km	12,255	423	水態環境の安定化
	機械センター	4 ヶ所	12,576	2,341	養殖施設の維持管理の効率化
	小計（郷鎮関連）		97,873	58,895	
	種苗センター	1.5 億尾/年	3,449	850	種苗の安定供給
	飼料工場	15,000 トン/年	15,341	32,337	飼料の安定供給と品質改善（飼料効率 2.0 1.5～1.8）
	小計		18,790	33,187	
永濟市合計		116,663	92,082		
内 城 県	新設養殖池	5,396 畝	35,411	19,700	生産量の増大 魚：約 600 トン 約 7,000 トン 野菜：約 6,800 トンの増産
	改良養殖池	1,043 畝			
	台畑	1,820 畝			
	道路・配電	延べ 89km	12,393	96	車両の耐用年数増大
	排水路・ホヅ場	延べ 62km	5,545	153	水態環境の安定化
	機械センター	4 ヶ所	8,059	1,878	養殖施設の維持管理の効率化
	小計（郷鎮関連）		61,408	21,827	
	種苗センター	0.5 億尾/年	1,268	251	種苗の安定供給
	飼料工場	15,000 トン/年	15,341	32,337	飼料の安定供給と品質改善（飼料効率 2.0 1.5～1.8）
	小計		16,609	32,588	
内城県合計		78,017	54,415		
水産技術センター(山西省)	1 ヶ所	30,473	650	養殖技術の開発・普及	
総 計		225,153	147,147		

（注）初期投資額は設計監理費、研修費、予備費を除く数値である。

年間経費は減価償却費及び租税公課（請負費、税金、利息等）を含めていない。

黄河沿岸農漁業総合開発計画調査
ファイナルレポート 目次

序文

伝達状

調査地域略図

要約

調査の概要

1. 調査の位置づけと経緯	(1)
2. 調査の方法	(1)
3. 調査対象地域	(2)
4. 調査実施体制	(2)
5. 主要面談者	(4)

現況編

第1章 調査地域の一般事情	I-1
1-1 自然環境	I-1
1-1-1 気象	I-1
1-1-2 地形・地質	I-1
1-1-3 永済市・内城県の水利概要	I-3
1-1-4 黄河の流域及び水文・利水概況	I-5
1-1-5 養殖池水管理及び作物用水量	I-10
1-2 社会経済状況	I-14
1-3 地域経済における農漁業の位置づけ	I-15
1-4 上記計画との関連性	I-16
第2章 各計画サイトの状況	I-17
2-1 土地利用	I-17
2-2 地形・水利条件	I-19
2-2-1 地下水位と利用可能地下水量	I-19
2-2-2 地区別水利条件	I-26
2-3 土壌・土質	I-33
2-3-1 永済市および内城県の土壌	I-33
2-3-2 計画地域の土壌	I-36
2-4 基盤整備状況	I-39

2 - 4 - 1	道路	.....	I-39
2 - 4 - 2	電気	.....	I-39
2 - 4 - 3	水路	.....	I-40
2 - 5	社会経済条件	.....	I-40
第3章	農業事情	.....	I-42
3 - 1	概況	.....	I-42
3 - 2	農業技術	.....	I-49
3 - 3	農業普及関係組織	.....	I-52
3 - 4	計画サイト別の比較	.....	I-54
3 - 5	計画策定における課題	.....	I-55
第4章	淡水養殖事情	.....	I-57
4 - 1	養殖生産概況	.....	I-57
4 - 2	養殖技術	.....	I-58
4 - 3	養殖基盤施設	.....	I-64
4 - 4	水産普及・訓練施設	.....	I-68
4 - 5	計画サイト別の比較	.....	I-70
4 - 6	計画策定における課題	.....	I-70
第5章	環境・水態環境	.....	I-73
5 - 1	既存池の水質・底質	.....	I-73
5 - 2	飼育管理状況との比較検討	.....	I-74
5 - 3	水産医薬品の使用状況と規制・基準の整備状況	.....	I-80
5 - 4	環境保全政策ならびに各種規制・基準の整備状況	.....	I-83
5 - 5	計画策定における課題	.....	I-84
第6章	水産物流通・加工	.....	I-87
6 - 1	水産物の流通	.....	I-87
6 - 2	主要水産市場の現況	.....	I-90
6 - 3	仲買人の実態と意向	.....	I-92
6 - 4	水産物の消費動向	.....	I-93
6 - 5	計画策定における課題	.....	I-96
第7章	農漁村社会	.....	I-99
7 - 1	計画地域農漁村の概況	.....	I-99
7 - 2	農漁村社会構造・組織	.....	I-101
7 - 3	計画に対する農漁民の意向	.....	I-103
7 - 4	計画策定における課題	.....	I-104
第8章	農漁家経営	.....	I-106
8 - 1	経営形態・規模	.....	I-106

8 - 2	経営収支ならびに資金力	I-107
8 - 3	農漁家労働力	I-111
8 - 4	計画策定における課題	I-112
第9章	関連政策・計画	I-115
9 - 1	農業総合開発計画	I-115
9 - 2	漁業開発計画	I-116
9 - 3	金融制度・税制	I-117
9 - 3 - 1	金融制度	I-117
9 - 3 - 2	税制	I-120
9 - 4	土地請負制度	I-121
9 - 5	漁業法	I-122

計画編

第1章	農漁業総合開発計画の方針	II-1
1 - 1	開発方向性	II-1
1 - 2	農漁業技術開発に関する方針	II-4
1 - 2 - 1	漁業開発方針	II-4
1 - 2 - 2	農業開発方針	II-5
1 - 3	施設の整備水準	II-8
1 - 3 - 1	漁業	II-8
1 - 3 - 2	農業	II-10
1 - 4	農漁民支援方針	II-11
1 - 5	農漁民組織化の推進方針	II-13
1 - 6	取水・排水計画策定に関する方針	II-16
1 - 7	健全な農漁業経営方針	II-18
1 - 8	土地利用に関する方針	II-20
1 - 9	水産流通改善・加工開発に関する方針	II-22
1 - 10	新設養殖池の対象農家の選定方針	II-24
第2章	農漁業技術開発計画	II-26
2 - 1	養殖池の新設・改造区分	II-26
2 - 2	計画面積	II-27
2 - 3	計画サイトの現状と評価	II-28
2 - 4	対象農漁家の選定方法・基準	II-31
2 - 5	適用技術と開発モデル	II-32
2 - 6	生産・出荷計画	II-37

2 - 6 - 1	養殖魚	II-37
2 - 6 - 2	農作物	II-42
2 - 7	経営計画	II-45
2 - 7 - 1	経営方式	II-45
2 - 7 - 2	漁民グループの形成	II-45
2 - 7 - 3	労働力	II-48
2 - 7 - 4	経営収支	II-49
第3章	農漁民支援計画	II-53
3 - 1	種苗センター	II-53
3 - 1 - 1	生産計画	II-53
3 - 1 - 2	施設計画	II-54
3 - 1 - 3	要員計画	II-55
3 - 1 - 4	経営計画	II-56
3 - 2	飼料工場	II-57
3 - 2 - 1	生産計画	II-57
3 - 2 - 2	施設計画	II-60
3 - 2 - 3	要員計画	II-61
3 - 2 - 4	経営計画	II-61
3 - 3	水産技術センター	II-62
3 - 3 - 1	研究開発	II-62
3 - 3 - 2	訓練・普及サービス	II-64
3 - 3 - 3	施設計画	II-66
3 - 3 - 4	要員計画	II-67
3 - 3 - 5	運営計画	II-68
3 - 4	発電所温排水利用計画	II-69
3 - 4 - 1	利用方針	II-69
3 - 4 - 2	生産計画	II-69
3 - 5	機材センター	II-71
3 - 5 - 1	機材の使用目的・頻度	II-71
3 - 5 - 2	機材の配置計画	II-72
3 - 5 - 3	施設計画	II-73
3 - 5 - 4	要員計画	II-73
3 - 5 - 5	経営計画	II-73
3 - 6	金融支援体制	II-74
3 - 6 - 1	農漁民に対する金融支援	II-74
3 - 6 - 2	支援施設に対する政府財政的支援	II-76

3 - 7	農漁民組織化の促進方法	II-77
3 - 8	農業関連組織との協力体制	II-79
第4章	加工流通改善計画	II-82
4 - 1	水産物消費需要ならびに傾向	II-82
4 - 2	水産流通・加工開発の可能性	II-85
4 - 3	流通改善計画	II-87
4 - 4	加工開発・魚食普及計画	II-89
第5章	農漁業基盤整備計画	II-91
5 - 1	施設設計基準	II-91
5 - 2	養殖池造成計画	II-91
5 - 3	養殖機材整備計画	II-96
5 - 4	給排水整備計画	II-97
5 - 4 - 1	給水施設	II-97
5 - 4 - 2	排水路	II-99
5 - 4 - 3	排水機場	II-102
5 - 4 - 4	排水系統	II-104
5 - 5	道路・配電整備計画	II-105
5 - 5 - 1	道路	II-105
5 - 5 - 2	配電	II-107
5 - 6	支援施設計画	II-107
5 - 6 - 1	建設予定地	II-107
5 - 6 - 2	配置計画	II-108
5 - 7	施設概要	II-110
第6章	環境影響評価・環境配慮	II-111
6 - 1	計画実施による環境への影響	II-111
6 - 2	EIAの実施必要性	II-114
第7章	施設維持管理計画	II-115
7 - 1	維持管理主体	II-115
7 - 2	養殖池の維持管理	II-115
7 - 3	排水路の維持管理	II-116
7 - 3 - 1	頻度及び費用	II-116
7 - 3 - 2	維持管理用資機材	II-118
7 - 4	道路の維持管理	II-119
7 - 4 - 1	頻度及び費用	II-119
7 - 4 - 2	維持管理用資機材	II-119
7 - 5	建物の維持管理	II-120

7 - 6	機材の維持管理	II-121
第8章	概算事業費・便益	II-122
8 - 1	概算事業費	II-122
8 - 1 - 1	積算基準	II-122
8 - 1 - 2	事業費内訳	II-123
8 - 2	便益算定	II-124
8 - 2 - 1	採用単価	II-124
8 - 2 - 2	計画実施による便益	II-125
第9章	事業実施計画	II-129
9 - 1	事業実施機関・組織・体制	II-129
9 - 2	事業実施スケジュール	II-131
9 - 3	設計・施工計画	II-133
9 - 3 - 1	設計計画	II-133
9 - 3 - 2	調達・施工計画	II-133
9 - 4	資金調達・返済計画	II-135
9 - 4 - 1	初期投資資金	II-135
9 - 4 - 2	運転資金	II-138
9 - 5	技術支援	II-139
9 - 5 - 1	実施設計フェーズの技術支援	II-139
9 - 5 - 2	計画運営フェーズの技術支援	II-141
第10章	事業評価・提言	II-143
10 - 1	技術的評価	II-143
10 - 2	財務的評価	II-144
10 - 3	経済的評価	II-146
10 - 4	社会的評価	II-148
10 - 5	環境評価	II-149
10 - 6	提言	II-150

資料編

1 .	気象・水利調査	III-1
1 - 1	地下水位・土性調査	III-1
1 - 2	地下水位及び流下方向概略図	III-7
1 - 3	地下水位・土性調査台帳	III-16
1 - 4	既存井戸台帳	III-47
1 - 5	気象データ	III-49

1 - 6	養殖池水管理と作物用水量	III-50
1 - 7	既存永済市水文地質調査	III-52
2 .	計画予定地現況平面図	III-55
3 .	土壌調査	III-65
3 - 1	試掘土壌断面図	III-65
3 - 2	土壌の物理・化学的分析データ	III-67
4 .	農漁家経営調査	III-86
4 - 1	農漁業統計	III-86
4 - 2	農漁家の農業経営実態	III-90
4 - 3	作物単位面積当たり生産額及び生産コスト	III-94
4 - 4	漁家の養殖経営実態	III-103
5 .	水質・底質調査	III-111
6 .	水産流通・消費傾向調査データ	III-134
6 - 1	調査地域周辺の主要水産市場の概況	III-134
6 - 2	水産流通業者の意向ならびに水産物消費動向	III-139
7 .	農漁村社会調査	III-143
8 .	養殖技術関連調査	III-161
8 - 1	現場飼育試験	III-161
8 - 2	永済市火力発電所の概要	III-169
8 - 3	晋陽湖（太原）における網生簀養殖事情	III-170
8 - 4	塩湖（运城）におけるアルテミア生産状況	III-172
8 - 5	山西省のニジマス養殖事情	III-173
8 - 6	山西省陽泉市における温排水利用状況	III-175
8 - 7	北京市友誼飼料工場の概況	III-176
8 - 8	中国水産科学研究院・淡水漁業研究センターの概況	III-177
9 .	養殖モデル別適用技術・生産計画	III-178
9 - 1	養殖モデル別適用技術	III-178
9 - 2	生産計画	III-184
10 .	農作物生産計画	III-187
10 - 1	生産計画	III-187
10 - 2	計画作物別単位面積当たり生産額と生産コスト	III-190
11 .	施設計画図	III-197
11 - 1	計画地区別養殖池区分・排水路・道路系統図	III-197
11 - 2	排水路の標準断面図	III-207
11 - 3	支援施設の一般配置図・平面図	III-212
12 .	経営収支	III-218

1 2 - 1	収支試算表	III-218
1 2 - 1 - 1	標準モデル別経営収支	III-218
1 2 - 1 - 2	支援施設別経営収支	III-224
1 2 - 2	資金繰り試算表	III-228
1 2 - 2 - 1	標準養殖モデル別資金繰り試算表	III-228
1 2 - 2 - 2	支援施設別資金繰り試算表	III-231
1 3 .	概算事業費・便益	III-234
1 3 - 1	概算事業費内訳	III-234
1 3 - 2	便益内訳	III-238
1 3 - 2 - 1	土地の高度利用による経済便益	III-238
1 3 - 2 - 2	支援施設の経済便益	III-241
1 3 - 3	経済価格による初期投資費用内訳（市場価格調整後）	III-244
1 3 - 4	養殖池 1 畝当たりの経済収益	III-247
1 3 - 4 - 1	既存養魚池の経済収支（現状）	III-247
1 3 - 4 - 2	各養殖モデル別の経済収支（計画）	III-248
1 4 .	財務・経済分析	III-254
1 4 - 1	財務分析キャッシュフロー	III-254
1 4 - 2	経済分析キャッシュフロー	III-261

図表目次

現況編

表 I-1-1	永済市と内城県の主要な気象諸元	I-1
表 I-1-2	永済市と内城県の黄河引水揚水機場一覧表	I-5
表 I-1-3	黄河流域諸元	I-5
表 I-1-4	黄河主流事業計画主要諸元表	I-7
表 I-1-5	黄河の水利権水量	I-7
表 I-1-6	1919年以降の主な黄河の洪水と被害状況	I-9
表 I-1-7	養殖池の浸透量	I-11
表 I-1-8	作物灌漑水量	I-11
表 I-1-9	現況養殖池管理体系による必要水量と排水量	I-12
表 I-1-10	気象と作物体系及び養殖池管理体系	I-13
表 I-1-11	調査対象地域の概況（1997年）	I-15
表 I-1-12	中国淡水養殖の省別生産量	I-16
表 I-2-1	調査地域の現況土地利用状況	I-18
表 I-2-2	各調査地区における地下水位	I-20
表 I-2-3	張営・栲老及び蒲州・韓陽地区の計画池面積	I-23
表 I-2-4	内城県タントの降雨浸透補給量	I-24
表 I-2-5	内城県タントの側方補給量	I-25
表 I-2-6	内城県タントの地下水総補給量と必要水量	I-25
表 I-2-7	計画地域の土壌・土質の要約	I-38
表 I-2-8	計画対象となる郷鎮の社会経済指標	I-41
表 I-3-1	計画地域の関連郷鎮における主要作物生産状況（1998年）	I-45
表 I-3-2	計画地域の関連村落におけるタントの利用状況	I-46
表 I-3-3	計画地域の関連村落における台地上耕地利用状況	I-46
表 I-3-4	農漁家の経営規模と作付け状況	I-47
表 I-3-5	農漁家の経営規模及び年収	I-47
表 I-3-6	調査対象農家の経営規模別戸数	I-47
表 I-3-7	調査対象漁家の経営規模別戸数	I-47
表 I-3-8	主要作物の単位収量	I-48
表 I-3-9	運城地区南部における主要作物別耕種基準（1畝当たり）	I-51
表 I-3-10	運城地区南部における主要作物別農作業労働力（1畝当たり）	I-51
表 I-3-11	主要作物畝当たり収益性の概算	I-52
表 I-3-12	農業技術の取得方法	I-54

表 I-4-1	運城地区漁業生産状況（1998 年）	I-57
表 I-4-2	山西省における養殖対象魚種	I-59
表 I-4-3	中国の養殖における魚の各段階の名称	I-59
表 I-4-4	養殖生産工程	I-60
表 I-4-5	養殖対象ギョの歩留及び成長	I-61
表 I-4-6	サイト別単位生産量	I-62
表 I-4-7	漁家の日常作業内容・時間	I-63
表 I-4-8	永済市水産良種ステーションの施設概要	I-64
表 I-4-9	永済市水産良種ステーションにおける種苗生産量	I-65
表 I-4-10	運城地区飼料工場概要	I-66
表 I-4-11	運城地区飼料工場主要設備概要	I-67
表 I-4-12	飼料原料価格（1998 年）	I-68
表 I-4-13	調査地域における水産普及組織及び職員数	I-69
表 I-4-14	計画サイト別自然条件・技術レベルの比較	I-70
表 I-5-1	黄河水、井戸水及び池水のイオン組成	I-73
表 I-5-2	水質・底質調査対象池の概要	I-75
表 I-5-3	曝気装置からの距離による DO 値の比較	I-78
表 I-5-4	中国における水産用薬物	I-80
表 I-5-5	山西省で製造されている水産用医薬品の一例	I-82
表 I-6-1	淡水魚出荷状況	I-87
表 I-6-2	主要消費市場におけるコイの卸売価格の変動	I-89
表 I-6-3	運城地区における登録流通業者数	I-91
表 I-6-4	都市部と農村部における魚消費量とその傾向	I-95
表 I-6-5	調査地域からの活魚流通範囲における推定淡水魚需給バランス	I-97
表 I-7-1	耕地とタント	I-102
表 I-8-1	調査地域漁家の経営形態・規模	I-106
表 I-8-2	調査地域農家の経営形態・規模	I-107
表 I-8-3	調査地域における漁家の資金借入状況	I-108
表 I-8-4	調査地域における漁家の家族 1 人当たり所得	I-108
表 I-8-5	地域別ならびに養殖方式別の経営指標の比較	I-109
表 I-8-6	調査地域における農家 1 人当たり所得	I-110
表 I-8-7	調査地域の農漁家における作物種類数	I-110
表 I-8-8	調査対象農漁家の農牧漁業以外の所得ならびに総所得に占める割合	I-111
表 I-8-9	既存農漁家における作業能力	I-111
表 I-8-10	既存農家における作業能力	I-112
表 I-8-11	計画地域で流通している主要配合飼料の比較	I-113

表 I-9-1	農業総合開発計画の事業概要	I-116
表 I-9-2	漁業振興の政府支援策	I-116
表 I-9-3	農漁民関連金融機関の貸付条件(1999年6月改訂)	I-118
表 I-9-4	計画地域における信用社の原資ならびに貸付状況	I-119
表 I-9-5	計画地域における財政収入状況	I-121
表 I-9-6	土地の管理請負例(永済市蒲州鎮楊馬村の場合)	I-122
図 I-1-1	計画地区位置図	I-2
図 I-1-2	計画地区の黄河縦断図	I-2
図 I-1-3	I-I断面の地形地質縦断図	I-3
図 I-1-4	運城地区水文地質図	I-4
図 I-1-5	黄河流域図	I-6
図 I-1-6	龍門水文観測所における黄河の流出形態	I-8
図 I-1-7	禹門口、風陵渡(潼関)、三門峡における黄河の年最大流量の比較	I-9
図 I-2-1	洪水原の公団方向の勾配及び地下水位概念図	I-19
図 I-2-2	張営・栲老地区 No.1 地盤高及び地下水位縦断図	I-21
図 I-2-3	張営・栲老地区 No.2 地盤高及び地下水位縦断図	I-21
図 I-2-4	蒲州地区地盤高及び地下水位縦断図	I-21
図 I-2-5	韓陽地区地盤高及び地下水位縦断図	I-22
図 I-2-6	内城県タントの地下水補給形態	I-24
図 I-2-7	蒲州地区地盤高及び地下水位縦断図	I-31
図 I-2-8	韓陽地区地盤高及び地下水位縦断図	I-31
図 I-2-9	西陽地区地盤高及び地下水位縦断図	I-32
図 I-2-10	曉里地区地盤高及び地下水位縦断図	I-32
図 I-2-11	太安地区地盤高及び地下水位縦断図	I-33
図 I-2-12	計画地域周辺の土壌分布	I-34
図 I-3-1	山西省総合農業区分図	I-43
図 I-3-2	調査地域における主要作物別作付けパターン	I-50
図 I-3-3	計画地域における農業局組織	I-53
図 I-4-1	永済市養殖生産推移	I-58
図 I-4-2	養魚飼料製造工程フローチャート	I-67
図 I-6-1	運城市大手仲買人によるコイの仕入値及び売値変動	I-88
図 I-6-2	永済(蒲州・栲老)養殖場におけるコイの売値変動	I-89
図 I-6-3	魚消費量(購入金額)と年間所得の相関関係	I-94
図 I-6-4	魚消費量に占める淡水魚の割合と年間所得の相関関係	I-95

計画編

表 II-1-1	晋陽湖と勝天水庫の比較	II-5
表 II-1-2	草料と主要作物の経済性比較	II-6
表 II-1-3	養殖池造成基準	II-9
表 II-1-4	各計画地区の最終排水形態	II-18
表 II-2-1	計画地区別新設ならびに改造養殖池面積	II-27
表 II-2-2	養殖サイト条件比較	II-29
表 II-2-3	適正養殖基本モデル	II-33
表 II-2-4	既存養殖漁家の資金負担能力	II-36
表 II-2-5	養殖モデル別所要運転資金	II-36
表 II-2-6	対象地域における農漁家の資金負担能力ならびに適用可能モデル	II-37
表 II-2-7	各サイトの養殖現状及び計画対象面積	II-37
表 II-2-8	計画サイト別養殖方式・面積配分	II-38
表 II-2-9	計画サイト別推定生産量	II-38
表 II-2-10	養殖モデル別出荷時期	II-39
表 II-2-11	本計画実施後の調査地域における淡水魚生産量（推定）	II-40
表 II-2-12	季節別淡水活魚の出荷パターンの改善計画	II-41
表 II-2-13	計画地区別台畑への導入作物の割合	II-43
表 II-2-14	計画地区別農作物生産計画	II-44
表 II-2-15	計画参入経営体数（漁家数）	II-45
表 II-2-16	モデル別飼料使用量と共同購入単位	II-46
表 II-2-17	8 畝池 1 面の出荷調整による利益増大効果	II-47
表 II-2-18	出荷調整を行う上での漁民グループ数ならびに構成漁家数	II-47
表 II-2-19	養殖モデル別の養殖所要作業	II-48
表 II-2-20	養殖モデル別の農作業への所要労働力	II-49
表 II-2-21	養殖モデル別の年間収益	II-49
表 II-2-22	機材の定期的更新後の各養殖モデルの累積収益	II-50
表 II-2-23	養殖モデル別施設請負費の支払い可能額	II-50
表 II-2-24	地区別の計画農漁家による年間出資総額	II-51
表 II-3-1	増量必要種苗数（水花）	II-53
表 II-3-2	種苗センター（永済・内城）における生産計画	II-54
表 II-3-3	永済市種苗センター施設概要	II-54
表 II-3-4	内城県種苗センター施設概要	II-55
表 II-3-5	種苗センター要員計画	II-55
表 II-3-6	飼料需要量	II-57

表 II-3-7	月別飼料需要量	II-58
表 II-3-8	飼料の生産・出荷量	II-58
表 II-3-9	日本のコイ育成用配合飼料組成・成分	II-59
表 II-3-10	本計画のコイ育成用配合飼料原料組成・成分（低水温用）	II-59
表 II-3-11	本計画のコイ育成用配合飼料原料組成・成分（高水温用）	II-60
表 II-3-12	飼料工場 1 ヶ所あたりの施設・機材の概要	II-60
表 II-3-13	飼料工場経営方式の比較	II-61
表 II-3-14	郷鎮レベルの普及員（漁民グループのリーダー）数	II-65
表 II-3-15	水産技術センターの施設・機材概要	II-67
表 II-3-16	水産技術センターの要員計画	II-68
表 II-3-17	早期種苗生産計画	II-70
表 II-3-18	新魚種生産対象魚種・採卵可能時期一覧	II-70
表 II-3-19	温排水利用パイロット施設規模	II-70
表 II-3-20	機材センター主要機材の使用目的・頻度	II-72
表 II-3-21	計画サイト別の維持管理・共同利用機材の配置計画	II-72
表 II-3-22	各郷鎮の機材センター施設概要	II-73
表 II-3-23	養殖モデル別施設請負費（概算）	II-75
表 II-3-24	地区別及び養殖モデル別の所要運転資金	II-76
表 II-4-1	調査地域からの活魚輸送範囲における淡水魚需要予測	II-83
表 II-4-2	淡水活魚出荷量の季節的変動	II-84
表 II-4-3	計画地域における既存仲買人の集荷能力	II-84
表 II-4-4	計画実施後の調査地域からの季節別出荷量	II-84
表 II-4-5	開発可能性のある水産加工品	II-90
表 II-5-1	改造予定区域内の養殖池の現状	II-95
表 II-5-2	計画地区別の各種養殖機材の必要数量	II-97
表 II-5-3	地区別ならびに出荷型排水量一覧表	II-100
表 II-5-4	排水路の工種別数量	II-102
表 II-5-5	道路の工種別数量	II-107
表 II-5-6	各支援施設の建設予定地	II-108
表 II-5-7	農漁民基盤施設ならびに支援施設の概要	II-110
表 II-6-1	出荷時の養殖池排水の水質	II-112
表 II-6-2	中国における灌漑用水質標準	II-112
表 II-7-1	施設の維持管理主体及びその財源	II-115
表 II-7-2	郷鎮別の排水路年間維持管理費	II-117
表 II-7-3	排水機場の年間維持管理費（対象郷鎮別）	II-118
表 II-7-4	道路の年間維持管理費	II-119

表 II-7-5	機材の維持管理内容・費用	II-121
表 II-8-1	概算事業費	II-123
表 II-8-2	経済・財務分析に採用した魚価	II-124
表 II-8-3	経済・財務分析に採用した農作物販売単価	II-124
表 II-8-4	道路整備による車両寿命の増大効果	II-126
表 II-8-5	現状の作物別単位土地面積あたり年間生産量及び収益	II-127
表 II-8-6	計画実施後の養殖モデル別単位土地面積あたり年間収益	II-127
表 II-8-7	計画実施による地区別年間生産便益	II-127
表 II-8-8	計画実施による土地 1 畝あたり年間生産便益	II-127
表 II-8-9	計画実施による種苗・飼料の域内需要と自給率	II-128
表 II-9-1	各サイト別養殖池造成工事の所要ブルドーザー数	II-135
表 II-9-2	概算事業費の年度別配分	II-135
表 II-9-3	事業費に対する融資額と中国側負担額	II-136
表 II-9-4	計画施設別初期投資資金の返済条件	II-138
表 II-9-5	当初必要とされる年間運転資金額とその調達方法	II-138
表 II-10-1	養殖モデル別の財務的内部収益率	II-145
表 II-10-2	支援施設の財務的内部収益率	II-145
表 II-10-3	市場価格（非輸入材）の経済価格への転換係数	II-146
表 II-10-4	各地区別経済的内部収益率	II-147
表 II-10-5	計画を実施しない場合の魚価変動による既存漁家の収益変動（推定）	II-148
表 II-10-6	黄河沿岸 6 省における魚消費量の予測	II-149
表 II-10-7	計画実施による電力ならびに石化資源消費量	II-149
表 II-10-8	計画実施により期待される農業特産税及びタント請負費総額（推算）	II-152
図 II-1-1	農協方式	II-14
図 II-1-2	（公司＋農家）方式	II-15
図 II-2-1	台畑における作付け体系	II-43
図 II-2-2	養殖モデル別累積純利益の年次別推移	II-51
図 II-3-1	種苗センター、飼料工場、機材センターの経営による累積純利益	II-77
図 II-3-2	農民支援組織ならびに農民組織の体制整備（案）	II-80
図 II-5-1	養殖池標準モデル平面図（A タイプ）	II-93
図 II-5-2	養殖池標準モデル平面図（B タイプ）	II-94
図 II-5-3	排水系統模式図	II-104
図 II-5-4	幹線及び支線道路（農道）の幅員図	II-106
図 II-9-1	事業実施組織・体制	II-130
図 II-9-2	計画実施工程	II-132
図 II-9-3	プロジェクト資金の流れ	II-137

調査の概要

1. 調査の位置づけと経緯

中国政府は、第9次5ヶ年計画（1996～2000年）及び2010年経済発展戦略の中で、「食糧増産」、「貧困対策」を重点目標に掲げており、特に開発の重点を内陸部に移している。同計画における水産物の生産目標は2,850万トンであり、その中で黄河沿岸全地域で55万トンの淡水魚生産を達成することとしている。本計画は、このような国家開発方針に沿って、目標達成の一翼を担う優先プロジェクトとして位置付けられており、外国からの借款を受けて実施することを想定している。

同国農業部は1994年黄河中流域に位置する6省（自治区）（甘粛、寧夏、内蒙古、陝西、山西、河南）の未利用地や河川敷の土地の漁業開発と農業開発を行い農民の収入増大・生活向上を計り、併せて当該地域の経済発展を促進することを目指したプレフィージビリティ調査「沿黄漁業総合開発プロジェクト可行性研究報告」を作成した。この調査においては黄河沿岸の未利用地・荒地のうち15万畝の養殖池・農地造成と既存池の改修を行うと共に飼料工場、水産加工品開発、流通改善、技術サービスなどの支援施設の充実を図り水産物・農産物の生産拡大を意図した。しかしながら、この調査は各省にまたがるため地域的に広大であり、また内容的に多岐にわたっているため実施計画に移すためには更なる精度の高い調査の実施必要性が指摘された。

このような背景から中国政府は日本国政府に対して本計画の詳細調査を要請し、国際協力事業団がその調査を実施することになった。本格調査の円滑な実施のため、1998年7月23日から8月7日まで事前調査団が山西省运城地区に派遣され、要請の背景、計画内容、調査実施体制などの確認と協議等をおこなった。

その後、国際協力事業団は作業監理委員会を設置し、調査を実施するコンサルタントとして、オーバークーズ・アグロフィフィッシュリーズ・コンサルタンツ株式会社と株式会社三祐コンサルタンツの共同企業体を選定し、本格調査の実施に着手した。

2. 調査の方法

調査は黄河流域6省（自治区）を対象とした農業部が実施したプレフィージビリティ調査を踏まえて、これらの地域の開発のモデルケースとして、山西省运城地区の永済市および内城県における養殖池の造成、既存養殖池の改造、アルカリ土壌の改良を含む盛土畑の造成、飼料工場、種苗センター、水産総合加工場、漁業技術訓練センター等の新設を内容とする農漁業総合開発計画策定に関わるフィージビリティ調査を実施するものである。

調査は以下の工程で実施され、これらの成果を本最終報告書としてとりまとめた。

第1次現地調査	1999年3月3日～7月15日
第1次国内作業	1999年6月～8月
第2次現地調査	1999年9月16日～11月17日
第2次国内作業	1999年11月～12月
第3次現地調査	2000年2月20日～2月29日（一部団員3月6日迄）
第3次国内作業	2000年3月

3. 調査対象地域

中国政府が日本国政府に対して当初要請（1996年2月）した計画は黄河沿岸6省（山西、陝西、河南、内蒙古、寧夏、甘肅）を調査とするものであったが、最終的（1997年8月）には、対象6省の中で最も条件のよい山西省运城地区の永濟市ならびに内城県をモデル地域として選定した。

この地域の当初要請の内容は以下の通りである。

[全体開発構想]	[モデル地域：山西省永濟市及び内城県]				
	地区	養殖池新設	養殖池改造	併設台畑	付帯施設
黄河沿岸のアルカリ低湿地：6省 (山西/河南/陝西/内蒙古/寧夏/甘肅) 養殖池の新設：14万畝（約9,333ha） 併設耕地：3万畝（約2,000ha） 養殖池の改造：6万畝（約4,000ha）	永濟市	5,000畝 （約333ha）	6,000畝 （約400ha）	1,200畝 （約80ha）	飼料工場（新設） 種苗センター（改良）
	内城県	5,000畝 （約333ha）	1,200畝 （約80ha）	1,200畝 （約80ha）	水産総合加工場（新設） 網生簀養殖の検討

中国の内水面漁業は、中央政府では農業部の管轄であるが、各省においては水利庁が管轄している。このため、本計画は山西省水利庁が直接的に担うものである。本計画予定地10ヶ所は山西省水利庁により呈示され、同省南端部、黄河沿岸約100kmの河川敷に分布している。すべての候補地は現在畑や養魚池として利用されている。また、黄河の洪水の危険も堤防建設による治水工事が進み、安全性が確保されている土地である。

4. 調査実施体制

(1) 作業監理委員会

作業監理委員会のメンバーは以下の通りである。

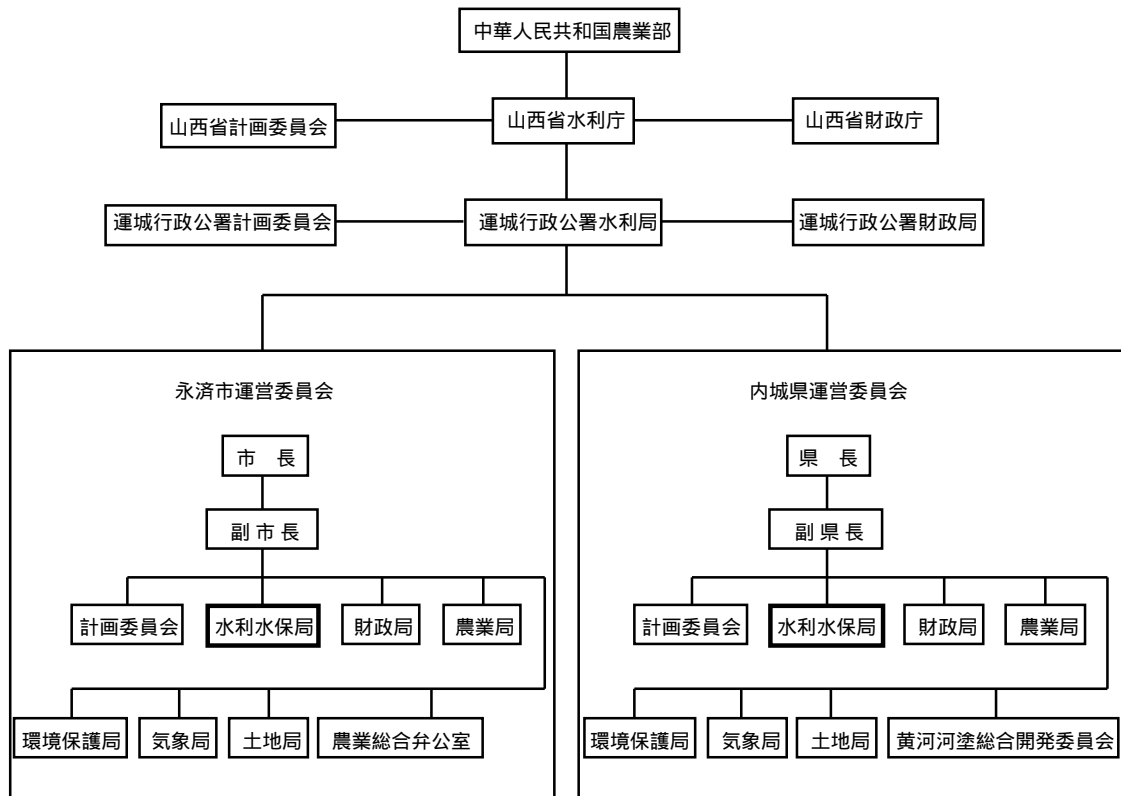
担 当	氏 名	所 属
総括 / 淡水養殖技術	杉山 元彦	農林水産省中央水産研究所 内水面利用部長
水利施設	矢野 幹雄	徳島県徳島農林事務所 耕地第1課主査兼係長

(2) 調査団の構成

調査団の構成は以下の通りである。

担 当	氏 名	所 属	現地調査時期
総括 / 養殖開発	石本 恵生	オーバ-シーズ・アグロフィッシャリーズ・コンサルタンツ(株)	第 1, 2, 3 次
淡水養殖技術	鄭 錦麟	オーバ-シーズ・アグロフィッシャリーズ・コンサルタンツ(株)	第 1, 2, 3 次
環境 / 水態環境	川津 浩嗣	オーバ-シーズ・アグロフィッシャリーズ・コンサルタンツ(株)	第 1, 2, 3 次
農漁村社会	渡辺 淳一	オーバ-シーズ・アグロフィッシャリーズ・コンサルタンツ(株)	第 1 次
農業 / 土壌分析	大野 邦彦	(株)三祐コンサルタンツ	第 1, 2 次
経営計画 / 事業評価	深尾 浩	オーバ-シーズ・アグロフィッシャリーズ・コンサルタンツ(株)	第 1, 2, 3 次
水産物流通・加工	若松 豪	オーバ-シーズ・アグロフィッシャリーズ・コンサルタンツ(株)	第 1 次
施設計画・管理技術 / 積算Ⅰ	岩本 郁三	(株)三祐コンサルタンツ	第 1, 2, 3 次
施設計画・管理技術 / 積算Ⅱ	土屋 政美	オーバ-シーズ・アグロフィッシャリーズ・コンサルタンツ(株)	第 2 次
水利計画	松原八寿雄	(株)三祐コンサルタンツ	第 1 次
測量技術	西村 満治	(株)三祐コンサルタンツ	第 1 次
中国語通訳	坂上 加途	オーバ-シーズ・アグロフィッシャリーズ・コンサルタンツ(株)	第 1, 2, 3 次
業務調整Ⅰ	藤木 暢	オーバ-シーズ・アグロフィッシャリーズ・コンサルタンツ(株)	第 1 次
業務調整Ⅱ	田中 一彦	オーバ-シーズ・アグロフィッシャリーズ・コンサルタンツ(株)	第 3 次

(3) 中国側のカウンターパート体制



(4) 中国側カウンターパートの構成

唐志榮	農業部对外經濟合作中心水産処	副処長
梁双虎	山西省水利庁漁業処	処長
李振泉	山西省水利庁漁業処	項目技術総顧問
韓広建	山西省水産技術推進站	付処長、站長
寧毅	山西省水産技術推進站	項目官員
徐彤	山西省水利庁漁業処	項目官員
許衡文	山西省水利庁漁業処	項目翻訳組長
李文闯	山西省水産技術推進站	項目連絡員
張武敬	山西省運城地区水利局水産站	站長
賀有業	山西省運城地区水利局水産站	副站長
任惠民	山西省運城地区水利局水産站	副站長
吳明霞	山西省運城地区水利局水産站	項目官員
賈崇智	山西省運城地区水利局水産站	項目官員
宋根来	山西省運城地区水利局水産站	項目連絡員
高仲冬	山西省永濟市水利水保局	副局長
邢静志	山西省永濟市水利水保局水産站	站長
楊明德	山西省内城県水利水保局	副局長
駱軻	山西省内城県水利水保局水産站	站長

5. 主要面談者

(1) 中国農業部

李正東	農業部国際合作司	副司長
王維琴	農業部国際合作司亜非処	副処長
謝国力	農業部对外經濟合作中心	副主任
周启疆	農業部对外經濟合作中心	副主任
韓淑媛	農業部对外經濟合作中心	副主任
徐慶民	農業部对外經濟合作中心水産処	処長
李嘉莉	農業部水産項目弁公室	項目官員

(2) 山西省水利庁

趙生榮	山西省水利庁	庁長
姚高寬	山西省水利庁	副庁長
王世文	山西省水利庁	副庁長
趙華生	山西省水利庁	庁長助理
王更生	山西省水利庁財務処	処長
陳鋒斌	山西省水利庁規画計画処	処長
賈宏驥	山西省水利庁人事処	処長
陳志平	山西省水利庁弁公室	主任
孫小平	山西省水利庁科技教育処	処長
劉瀟	山西省水利庁科技教育処	高級工程師

(3) 山西省関連政府・機関

範堆相	山西省人民政府	副省長
郭力行	山西省計画委員会对外經濟処	付処長
魏茹生	山西省計画委員会農業処	工程師

孟	臨娥	山西省財政庁对外經濟処	処長
趙	建生	山西省財政庁農業処	副処長
張	樹方	山西省農業庁信息中心	主任
巫	東堂	山西省農業科学院農産物綜合利用研究所	所長
劉	森	山西省農業科学院農産品綜合利用研究所	副所長
張	名	山西省農業科学院作物研究所	所長
閣	永康	山西省農業科学院蔬菜研究所	所長
王	光榮	山西省農業科学院特殊魚類研究所	所長
胡	全才	山西省農業科学院土壤肥料研究所	副所長
王	吉明	山西省環境保護局政策法規処	主任科員
崔	金玉	山西省環境保護局外事弁公室	英語通訳
王	仁章	冶金部第三地質勘査局	局長
曹	国雄	冶金部第三監査局地質勘察研究院	副院長
張	建珍	冶金部第三地質中心実験室	総工、高級工程師
趙	奕仙	冶金部第三地質中心実験室	分室主任、工程師

(4) 運城地区行政公署

馬	東波	山西省運城地区行政公署	副專員
張	建合	山西省運城地区行政公署	秘書長
李	希	山西省運城地区行政公署	副秘書長
裴	都紅	山西省運城地区水利局	局長
張	靈生	山西省運城地区水利局	書記
曹	醒橋	山西省運城地区水利局	副局長
丁	永庆	山西省運城地区計画委員会	農業科長
白	繼承	山西省運城地区水利局	規画科長
柴	広林	山西省運城地区農業綜合開發弁公室	主任
董	煥朝	山西省運城地区農業綜合開發弁公室	副主任
王	解丑	山西省運城地区農業局土壤肥料站	站長

(5) 永濟市政府

潘	和平	山西省永濟市人民政府	市長
牛	英傑	山西省永濟市人民政府	副市長
楊	文寧	山西省永濟市人民政府	副市長
劉	臨生	山西省永濟市人民政府	副市長
吳	耀傑	山西省永濟市財政局	局長
姚	立榮	山西省永濟市水利水保局	局長
候	正民	山西省永濟市文物局	局長
王	俊發	山西省永濟市計画委員会	副主任
衛	繼傑	山西省永濟市水産良種站	場長
武	白更	山西省永濟市アスパラガス産業弁公室	主任
尚	竹清	山西省永濟市土地管理局タント管理処	処長
張	志效	山西省永濟市農業綜合開發弁公室	主任
崔	万平	山西省永濟市農業綜合開發弁公室	副主任
李	青雲	山西省永濟市農業局土壤肥料站	站長

(6) 内城県政府

姚	震海	山西省内城県人民政府	県長
李	澤亮	中国共産党内城県委員会	副書記
周	敬安	山西省内城県人民政府	副県長
李	忠賢	山西省内城県人民政府	副県長
党	官午	山西省内城県財政局	副局長
馬	勛業	山西省内城県水利水保局	局長

李 登科	山西省内城县計画委員会	主任／經濟師
王金存霞	山西省内城县水利局水産站	站長
王宋先	山西省内城县タント総合開発委員会	
范鉄成	山西省内城县農業局土壤肥料站	站長

(7) 郷鎮政府

朱 汝生	永濟市張營郷人民政府	書記
衛 百祥	永濟市栲老鎮人民政府	鎮長
喬 春生	永濟市蒲州鎮人民政府	鎮長
周 鵬久	永濟市韓陽鎮人民政府	書記
曹 国威	永濟市韓陽鎮人民政府	鎮長
尚 普俠	内城县城関鎮人民政府	鎮長
董 志民	内城縣古仁郷人民政府	書記
王 紅軍	内城縣古仁郷人民政府	郷長
姚 康寧	内城縣永樂鎮人民政府	鎮長
任 干軍	内城縣風陵渡鎮人民政府	鎮長

(8) その他関連機関

蘇 建通	北京市水産科学研究所	所長
劉 興連	中国水産科学研究院黄河水産研究所	所長
管 薇	中国水産科学研究院黄河水産研究所	副所長
楊 元天	中国水産科学研究院黄河水産研究所	業務主管
王 中乾	中国水産科学研究院黄河水産研究所	水産工程師
高 玉章	中国水産科学研究院黄河水産研究所	研究員
陳 家金	中国水産科学研究院淡水漁業研究センター	院長
楊 曄祝	中国水産科学研究院淡水漁業研究センター	教授
福田 裕	上海水産大学食品学院中日合作研究室	顧問教授
陳 舜勝	上海水産大学食品学院	副教授
劉 利鎖	西安市水電局水産处	工程師

(9) 関連金融機関

楊 中義	中国農業銀行永濟支店	主任
馬 国太	中国信合 業務經營部	主任
張 宋職	永濟市信用合作連合社	業務部長
候 新月	永濟市信用合作連合社	副主任
付 新民	永濟市信用合作連合社	副主任
程 清斌	内城縣信用合作連合社	主任
李 建文	永濟市張營郷信用合作社	主任
祁 懷義	永濟市栲老鎮信用合作社	主任
尉 建強	永濟市蒲州鎮信用合作社	主任
賀 民歛	永濟市韓陽鎮信用合作社	主任
張 建中	内城縣城関鎮信用合作社	主任
李 世民	内城縣古仁郷信用合作社	主任
趙 宏波	内城縣永樂鎮信用合作社	主任
李 初様	内城縣風陵渡鎮信用合作社	主任

(10) 関連企業

楊 軍科	北京市友宣飼料公司	科学技術部主任
崔 松林	山西省水産開発服務公司	經理
龍 定瓦	太原食品集團水産經營有限公司	副經理
孫 占学	太原市海鮮活魚卸売市場	經理
崔 鴻蹊	山西南風化工集團服務有限公司技術開發中心	研究處處長

韓 戰	榮	運城地区飼料工場	工場長
孫 双	生	永濟市龍大飼料有限責任公司	執行經理
薛 馬	超	永濟市宏達飼料有限公司	總經理
徐 春	管	山西粟海集團有限公司	常務副總經理
劉 海	衛	內城中魯果汁食品有限公司	副總經理
張 全	印	臨猗全全黃河灘塗開發有限公司	董事長
解 超	凡	運城冷凍食品站	站長
王 志	一	運城友好翻譯導游服務公司	調查團通訳
梁 建	民	山西運城銀海外語學校	調查團通訳

(11) JBIC 北京事務所

宮崎 卓	日本國際協力銀行北京事務所	代表
廣澤正行	日本國際協力銀行北京事務所	代表

(12) JICA 北京事務所

松澤憲夫	國際協力事業団中華人民共和國事務所	所長
美馬巨人	國際協力事業団中華人民共和國事務所	副所長
神谷克彦	國際協力事業団中華人民共和國事務所	副所長
堀江 聡	國際協力事業団中華人民共和國事務所	所長助理
譚 洁	國際協力事業団中華人民共和國事務所	

現況編

第1章 調査地域の一般事情

1-1 自然環境

1-1-1 気象

計画地域は半乾燥大陸性気候に属し、季節風の影響を大きく受けている。10月から翌年の4月にかけては北西季節風が卓越し、冷涼で乾燥した季節が継続する。12月から1月にかけての平均気温は氷点下になり、かなり厳しい寒さとなる。5月から9月にかけて、なかでも7月から8月にかけては太平洋温暖気流の影響を受け、南東風が卓越する。降雨は特にこの季節に集中し、暴風と雷雨を伴うことが多い。

計画地域の気象観測は永済市と内城県で実施されており、その詳細は資料編 1-5 に記載している。永済市と内城県との気象諸元に大きな差はない。しかしながら、主風向については永済市と内城県を境する中条山脈の影響を大きく受けており、各々の地域性がある。永済市と内県県の主な気象諸元を表 I-1-1 に示す。

表 I-1-1 永済市と内県県の主要な気象諸元

地区	年平均 降水量 (mm)	平均気温 (°C)			年蒸発量 (mm)	年日照時間 (時間)	風速 (m/秒)		主風向	
		年平均気温	最低(1月)	最高(7月)			年平均	過去最大	10-4月	5-9月
永済市	515	13.8	-0.7	26.9	2,001	2,240	2.5	20	西	東北東
内城県	513	12.8	-2.1	26.4	2,100	2,366	2.5	20	東北東	東北東

年間の降水量は両地区とも 515mm 前後で殆ど差がない。気温は内城県の方が若干低く、特に最低月の1月の平均気温は内城県の方が1度以上低い。年間の蒸発量は 2,000~2,100mm と年間の降水量を大きく上回っており、当地域での水資源の重要性が高いことが分かる。

1-1-2 地形・地質

計画地区は図 I-1-1 に示すように山西省運城地区の永済市と内県県の黄河の洪水原(タント)に展開している。この地域には黄土台地が広く展開しており、黄河は黄土台地から 50~200m 低いところを流れている。黄土台地から黄河への段差は崖地形となっており、段差は上流の永済市側では 50m 程度と低いが、下流の内城県側では 100~200m と大きくなっている。永済市と内県県の境界には最高標高 1,994m の中条山脈が東西に走り、黄土台地を分断している。図 I-1-1 に示すように、黄河は永済市の西端を北から南へまっすぐ流下しており、中条山脈の西端をなす風陵渡付近で渭河と合流した後、流路

をほぼ直角に東に曲げて内城県南端を流下している。計画地区は図 I-1-1 に示すように、黄河の湾曲部の左岸に沿った洪水原に展開している。洪水原最上流の張峯地区から最下流の大安地区まで約 100km の黄河の縦断面図を図 I-1-2 に示すが、その間の黄河の河川勾配は約 1/5,000 である。

図 I-1-1 計画地区位置図

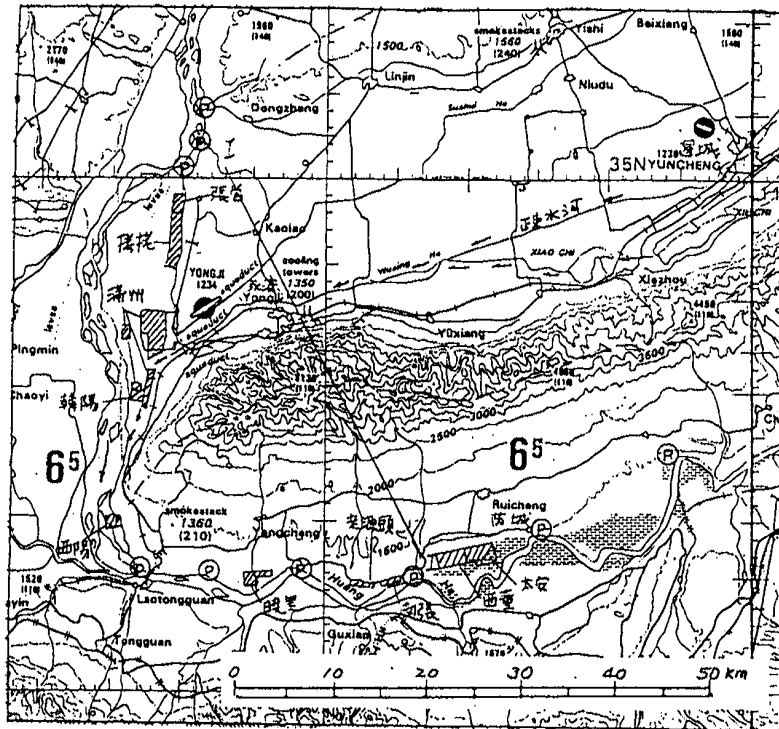


図 I-1-2 計画地区の黄河縦断面図

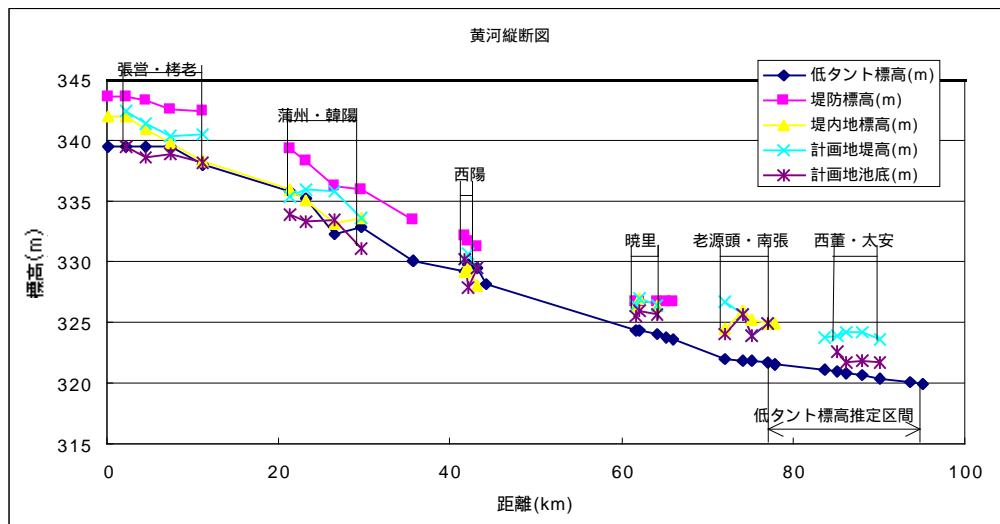
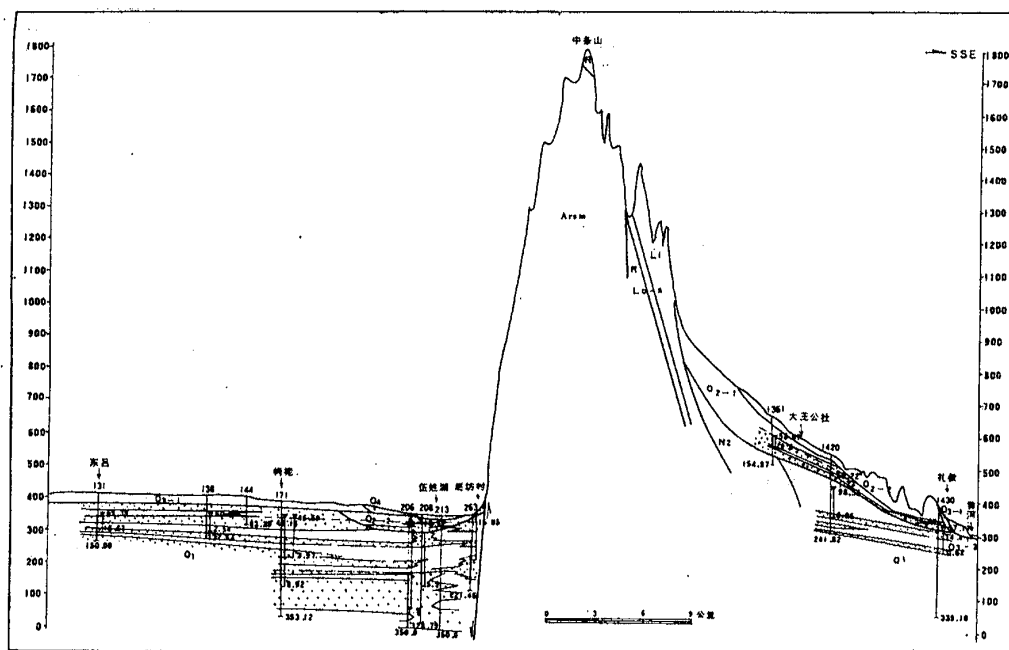


図 I-1-1 に示す中条山脈を横断する I-I 線の地形縦断を図 I-1-3 に示す。中条山脈はカンブリア紀の基盤からなっており、ヒマラヤ造山活動に伴い隆起している。中条山脈は永濟市側では基盤岩が露頭しており、急峻な傾斜となっている。一方、内城県側では標高 1000m 近くまで黄土台地を形成する土層に覆われており、緩やかな傾斜となっている。しかしながら、被覆土層の浸蝕は激しく、内城県側では非常に大きなガリ浸蝕が進んでいる。ガリ浸蝕防止のために植林やリンゴを中心とした果樹・園芸が進められ、浸蝕の拡大防止にかなり成功している。中条山脈を挟み、砂層と粘土層の互層からなる黄土台地が展開しており、農業を中心とした土地利用が行われている。

図 I-1-3 I - I 断面の地形地質縦断図

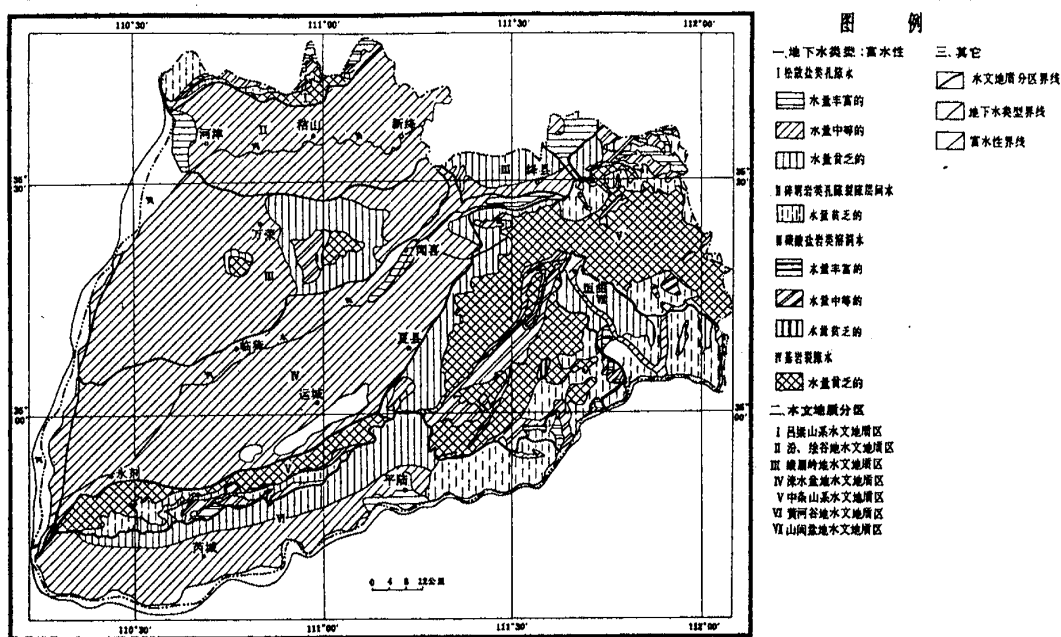


資料：山西省運城地区水文地質図系説明書 1982年

1 - 1 - 3 永濟市・内城県の水利概要

永濟市と内城県の黄土台地は農業を中心とした土地利用が進んでいるが、それらの作物を維持するために地下水と黄河からの引水による灌漑が行われている。永濟市、内城県を中心とする黄土台地の地下水は図 I-1-4 に示すように、塩類濃度の低い地下水域(硝酸塩類孔隙水)に属しており、地下水開発可能量は水量中等(2~10 m³/時・m)から貧乏(0.5~2 m³/時・m)の範囲に分類されている(山西省運城地区水文地質図系説明書 1982年)。しかしながら、現在のこの台地上の地下水開発はほぼ開発可能量の限界に達しており、これ以上の開発は困難と見られている(山西水利科技 1998年3月号)。

図 1-1-4 運城地区水文地質図



資料：山西省運城地区水文地質圖系說明書 1982 年

一方、黄河からの引水は黄土台地まで揚水され、灌漑が行われている。図 1-1-1 に示すように黄河沿いに黄河引水機場が 9 ヶ所あり、永濟市側には 3 ヶ所、内城県側には 6 ヶ所の機場がある。表 1-1-2 にそれら用水機場の諸元を示すが、計画灌漑面積 255 万畝に対して施設完成面積は 118 万畝で 46%に達している。しかしながら、永濟市側の 3 機場では黄河の転西（水流の主軸が陝西省側に寄ること）によって取水量が減少し、実灌漑面積は 71 万畝しか確保されておらず、施設完成面積 101 万畝に対して 70%、計画面積 220 万畝に対しては 32%にしか達していない。一方、内城県側では一部堆砂による障害はあるものの、17 万畝が灌漑されており、施設完成面積をほぼ 100%灌漑している。

張營と栲老地区の一部は黄河引水機場の受益地に含まれるが、これら引水機場の主たる受益地は黄土台地である。黄河引水は水価が高く、また黄土台地に上げた水を再びタントに戻すことはエネルギーの損失であることから黄土台地に上げた水は黄土台地で使うことが原則となっている。従って、1 段上げ（一級電気揚水機場）で、すでに黄河引水を利用している張營、栲老地区の一部を除き、本計画では黄河引水の利用は考慮しないこととする。

黄河引水の水価は永濟市と内城県では少し異なっており、次のように設定されている。

永濟市：一段上げ（一級電気揚水機場）

普通畑（小麦、綿花等）：1 角 9 分/m³（内 2 分は村の水管理人の手数料）

養殖池：165 元/畝/年（内 10 元は村の水管理人の手数料）

内城県：水価：6角/m³

(注) 内城県の電気揚水機場の灌漑地区は二段上げが殆どであり一段上げの面積は僅かである。

表I-1-2 永済市と内城県の黄河引水揚水機場一覧表

揚水機場	灌漑面積(万畝)			流量(m ³ /sec)		1997年実績揚水量(万m ³)	建設	管理主体	運転上の障害
	計画	施設	実面積	設計	到達				
永済市	馬口電灌站	40.00	30.00	30.00			1958	永済市水利局	黄河の転西
	小電灌站	30.00	1.00	1.00			1956	永済市水利局	黄河の転西
	尊村引黄一級站	150.00	70.00	40.00			1976	運城地区行署引黄管理局	黄河の転西
	(1)計	220.0	101.0	71.0					
内城県	風陵渡電灌站	4.50	3.40	3.40	2.50	2.50	612.0	内城県水利局	
	古賢電灌站	2.50	1.75	1.75	1.00	0.94	135.0	内城県水利局	
	新興(原村)電灌站	3.20	0.50	0.50	1.50	0.50	90.0	内城県水利局	
	杜村電灌站	2.79	1.36	1.36	1.13	0.40	244.8	内城県水利局	堆砂
	(2)大禹渡電灌站	18.00	8.00	8.00	6.00	6.00	1440.0	運城地区行署引黄管理局	
	馬崖電灌站	3.80	2.00	2.00	1.60	1.60	360.0	内城県水利局	
	計	34.79	17.01	17.01	13.73	11.94	2881.8		
合計	254.8	118.0	88.0						

資料：(1)：尊村引黄一級站での聞き取り、(2)：内城県水利発展計画書(1998-2010)

1 - 1 - 4 黄河の流域及び水文・利水概況

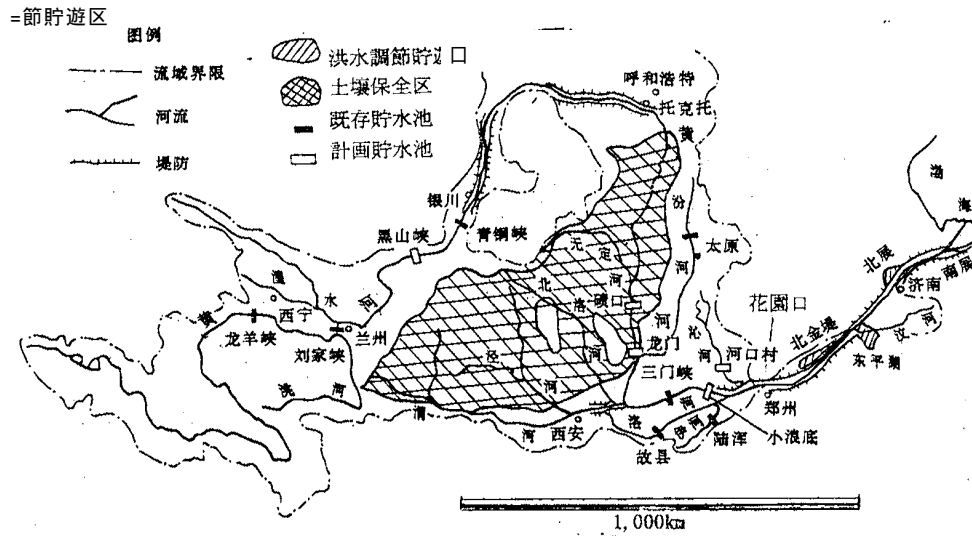
(1) 流域

黄河は流路長 5,464km、流域面積 75 万 km²、年間流出量 563 億 m³ で、長江に次ぎ中国第 2 の大河川である。黄河は青海省巴顔喀拉(Payen Kala)山脈の北麓に水源を發し、四川省、甘肅省、寧夏回族自治区、内蒙古自治区と北東方向に流れ、内蒙古自治区の托克托から流路を南転し黄土台地に入る。陝西省と山西省の境界をほぼ南下した後、山西省の南西端で流路をほぼ直角に東に向け、山西省と河南省の境界を東進し、河南省から山東省を経由して渤海湾に注いでいる。黄河は大量の土砂を掃流しており、平均掃流量は 35,000ppm と見積もられ、年間の総流量は 16 億トンと推定されている。

表 I-1-3 黄河流域諸元

区間	区間長(km)	面積(万 km ²)	標高差(m)	勾配	区間
上流	3,400	38.6	3,464	1/1,000	青海省巴顔喀拉山脈 - 内蒙古自治区托克托
中流	1,200	34.4	880	1/1,350	内蒙古自治区托克托 - 河南省花園(鄭州)
下流	780	2.2	95	1/8,000	河南省花園口(鄭州) - 山東省渤海湾河口
計	5,380	75.2	4,439	1/1,200	

図 I-1-5 黄河流域図



(2) 黄河の開発事業

黄河主流の開発事業は表 I-1-4 に示すように 9 事業が完成しており、現在巨大事業である小浪底ダムを始め 3 事業が着手されており、2002 年には完成する計画となっている。黄河の年流出量は 563 億 m^3 であるが、現在の総貯水容量は 359 億 m^3 に達しており、年間流量の 64% の制御容量がある。2002 年までに完成する事業によって総貯水容量は 511 億 m^3 に達し、年間流量の 91% の制御容量を得ることになる。増加する貯水容量の殆どは小浪底ダム (126.5 億 m^3) によっている。山西省北部に建設され、山西省北部の灌漑、都市工業用水開発の為の万家寨ダムは貯水容量が 9 億 m^3 と比較的小規模のダムであることから、小浪底ダムほどの大きな影響を利水面、洪水調節面に与えないと予測される。

(3) 黄河の水利権

黄河全体の水利権 (分水利用権) は表 I-1-5 に示す様に総量 370 億 m^3 と設定されており、年間総流出量 563 億 m^3 の 66% を水利権の対象としている。山西省は水利権全体の約 11% を占めており、43.1 億 m^3 あるいは 136.7 m^3 /秒の水利権水量に相当する。

また、計画地区に対しては永済市のタントに対し、4 m^3 /秒の地下水開発の水利権が設定されているとのことであるが、絶対的なものでなく、これ以上の地下水開発が必要であれば増量できる数値であるとのことである (运城地区水利水保局水資源弁公室)。

表I-1-4 黄河主流事業計画主要諸元表

番号	事業名称	既建設(年)	建設中(年)	計画(年)	流域面積(km ²)	年平均流入量(億m ³)	正常貯水位(m)	最大水頭(m)	貯水量(億m ³)	発電容量(万kW)	年平均発電量(億kWh)	移転人口(万人)	水没耕地(万畝)	灌漑面積(万畝)
1	龍羊峽	1992					2,600	148.5	247	128	59.4	2.97	8.67	
2	拉西瓦						2,452	220	10	372	97.4	0.02	0.02	
3	李家峽		建設中	1999			2,180	135.6	16.5	200	59.2	0.32	0.5	
4	公伯峽						2,005	103	2.9	150	47	0.3	0.53	
5	積石峽						1,850	63	4.2	75	28.4	0.23	0.12	
6	寺溝峽						1,760	24		25	10	0.76	0.9	
7	劉家峽	1974					1,735	114	5.7	116	55.8	3.26	7.72	
8	塩鍋峽	1975					1,619	39.5	2.2	35.2	20.5	0.89	1.13	
9	八盤峽	1980					1,578	19.5	0.5	18	10.5	0.4	0.42	
10	小峽						1,495	14.5		20	8.3			
11	大峽	1997					1,480	31.4	0.9	30	14.7		0.15	
12	烏金峽						1,435	10.7		13.2	5.7	0.73	0.7	
13	大柳樹						1,380	141	110.3	192	70.4	5.55	4.98	
14	沙坡頭						1,239							
15	青銅峽	1978					1,156	22	5.7	27.2	10.4	1.93	6.57	
16	海勃灣						1,076	10.5	4.1	10	3.7			
17	三盛公	1961					1,055	8.6	0.8					
18	万家寨						590	80.5	9	102	28.2	0.22	0.34	
19	龍口						897	35.5	1.8	40	12.4	0.01		
20	天橋						834	20.2	0.7	12.8	6.1		0.04	
21	磧口						785	120.4	124.8	150	51.5	5.37	7.86	
22	軍渡						665	26	1.5	30	9.2	0.21	0.33	
23	三交						638	21	1.3	20	7	0.41	0.21	
24	龍門						590	199.3	114	210	79.5	0.36	1.86	
25	禹門口						390	23.5	0.7	14.4	6.1			
26	三門峽	1960					335	46	96.4	25	13	31.8	96	
27	小浪底		建設中	2002	688,400		275	141.9	126.5	156	54.5	13.76	16.95	
28	西霞院						133	14.5	1.3	15	6.2	0.75		
29	桃花峪						114		24.7			8.1	9.6	
合計	(全事業)								913.5	2186.8	775.1	78.35	165.6	
	(既建設事業：9事業)								359.2	379.4	184.3	41.25	120.66	
	(既建設事業：9事業、建設中事業：3事業)								511.2	1,029	396.6	61.1	143.43	

資料：水資源総合利用（中国水利水電出版社、1996年）及び国务院弁務所1987年61号（李振泉氏調査）

（注）三門峽貯水池の正常貯水位は335mから326mに下げられており、現在の貯水量及び発電量は減少している。

表I-1-5 黄河の水利権水量

省/自治区	最大分水		比率	省/自治区	最大分水		比率
	(億m ³ /年)	(m ³ /sec)			(億m ³ /年)	(m ³ /sec)	
青海省	14.1	44.7	3.80%	陝西省	38	120.5	10.30%
四川省	0.4	1.3	0.10%	山西省	43.1	136.7	11.60%
甘肅省	30.4	96.4	8.20%	河南省	55.4	175.7	15.00%
寧夏自治区	40	126.8	10.80%	河北省・天津省	20	63.4	5.40%
内モンゴル自治区	58.6	185.8	15.80%	山東省	70	222	18.90%
				合計	370	1,173.30	100.00%

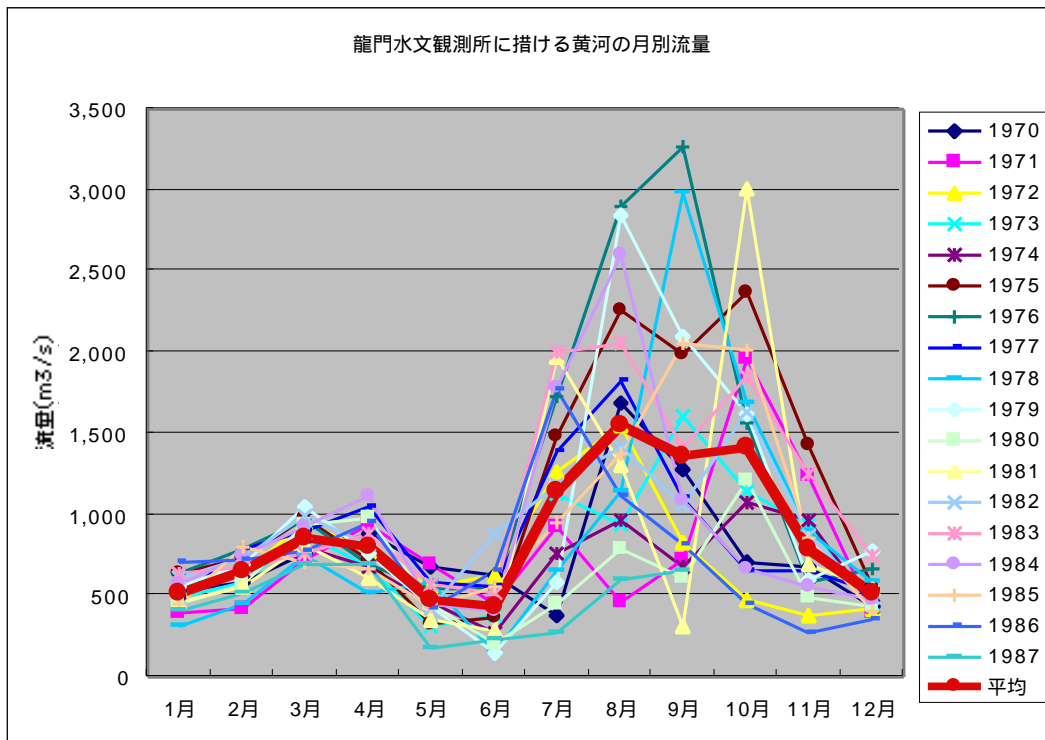
資料：国务院弁務所1987年61号（李振泉氏調査）

（注）(億m³/年)が正規数値、(m³/sec)、%は参考数値。

(4) 黄河の流出形態

黄河の流出形態を龍門水文観測所（山西省河津市）の月別流量により見ると図 I-1-6 に示すようになる。黄河の流出は年間大小 2 回の出水期を持っており、第 1 回目の出水は 3 月から 4 月にかけて発生し、これは上流域の雪解けによって発生するが、水量的には小さい。第 2 回目の出水は上流域の降雨の増大によって引き起こされ、7 月から始まり 8~10 月にピークを迎え、12 月に向かって減少する。

図 I-1-6 龍門水文観測所における黄河の流出形態



(5) 黄河の洪水

黄河の沿岸及び下流部に大きな被害をもたらす洪水は主に毎年 7 月から始まる第 2 回目の出水によって引き起こされており、年最大流量は 7 月から 9 月にかけて発生している。黄河の龍門観測所における 20 年確率洪水量は $21,000\text{m}^3/\text{秒}$ と算定されているが、1919 年以降の主要な洪水は表 I-1-6 のようにまとめられる。

表 I-1-6 1919 年以降の主な黄河の洪水と被害状況

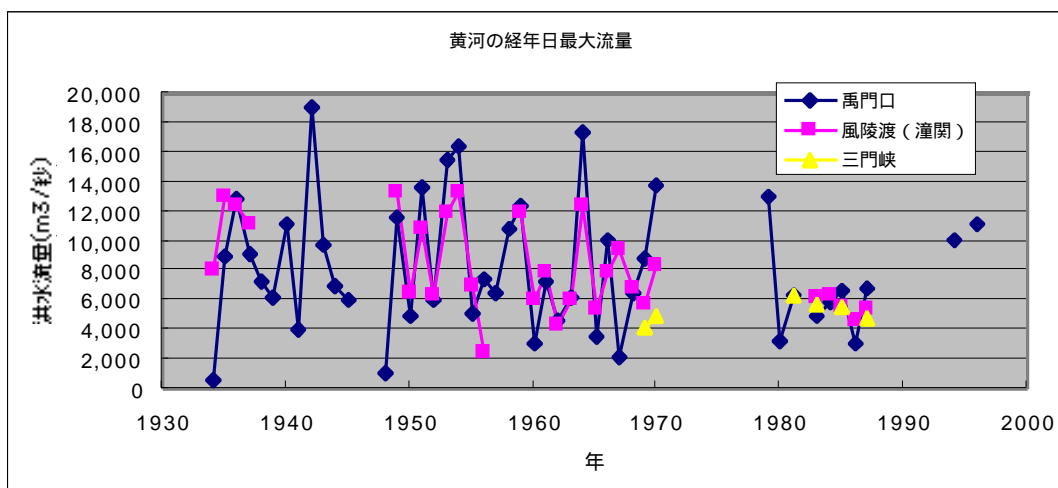
順位	年月日	最大流量 (m ³ /秒)	洪水対策と被害（現地での聴取）	
			永濟市側タント	内城県側タント
1	1943 年	32,000 ~ 33,000*	正確な聴取ができなかった。	正確な聴取ができなかった。
2	1942 年	24,000 *	同上	同上
3	1967 年 8 月 11 日	21,000	下流救済のため、堤防を切って地区内へ洪水を導入。畑地、養殖池の被害甚大。	一部低地部が浸水。被害程度軽微。
4	1996 年 8 月 10 日	11,200		浸水も被害もなかった。
5	1994 年 8 月 5 日	10,009		

資料：山西河務局と調査団による現地での聞き取り。（*：推定値）

上表に示すように、永濟市側のタントでは 1967 年、1994 年、1996 年ともに、河南省、山東省の下流低平地を守るために、国家の要請で堤防を切って洪水を地区内に導水し、洪水のピークをカットしている。そのため、地区内では畑地、養殖池に多大な被害が発生している。

洪水対策は、永濟市のタントに対しては黄河水利委員会直轄の山西河務局によって行われているのに対し、内城県のタントは山西省運城地区三門峽庫区管理局によって行われている。永濟市側では 20 年確率洪水量（21,000 m³/秒）に耐えられる堤防が整備されつつあるのに対し、内城県側では黄土台地の浸食防止が中心でタントの洪水対策は取られていない。これは禹門口-風陵渡(潼関)間の洪水原に洪水のピークが吸収され内城県側では今まで目立った洪水被害が無いことによっている。図 I-1-7 に示すように三門峽側では洪水量がかなり減少していることが分かる。

図I-1-7 禹門口、風陵渡(潼関)、三門峽における黄河の年最大流量の比較



現在、永濟市側のタントに対する堤防整備が行われているが、洪水の度にカットされていたのでは意味を成さない。しかしながら、下流で建設中の小浪底ダムが完成すれば巨大な洪水調節容量が確保され、タントでの洪水ピークカットの必要性はなくなるものと考えられる。従って、永濟市側のタントでは 20 年確率の洪水まで対応できるように

整備がなされているといえる。内城県側のタントでは過去に大きな被害がなかったために、堤防の整備が遅れている。このため、永済市側のタントの洪水堤をカットしない条件で、現在のままでどの程度の洪水に耐えられるのか科学的根拠はないが、内城県の計画予定地はいずれも黄河から 1 km 以上離れており、1967 年の一部低地部の浸水時も予定地は影響を受けていないことより、現状のままで 20 年確率の洪水に耐えられるものと想定される。

1 - 1 - 5 養殖池水管理及び作物用水量

(1) 養殖池と気象及び農業との関係

表 I-1-10 に主な気象要素（気温、蒸発量、降水量）、周辺農地の作付け体系、養殖池の水深及び排水管理体系を示している。養殖池は気象条件とマッチし、農地とは水利的に水需要・排水面でバランスの取れたものが望まれる。

気象との関係から見たとき、養殖池の現況の水管理（3 月から 7 月までの水深増大、10 月からの池の排水）は、高温・多雨期に当たり、養殖には効果的である。しかし、一方では、この季節は高蒸発期に相当しており、利水的には消費水量が多いと言える。また、夏作物の灌漑と競合する。

(2) 養殖池の浸透量

養殖池の浸透量は表 I-1-7 に示すように測定された。水面蒸発量を差し引き、純浸透量を見たとき、純浸透量が発生している地点は殆どが砂質土壌で、漁家も漏水池と評価しており、ビニールシート敷設の対象となっている。西董・太安 No.3 地点のみが粘性土壌であるが、その純浸透量は 1.2 mm/日で小さい値である。この程度の浸透は粘性土壌のところでは発生していると考えられる。また、漏水池でのビニールシートもこの程度の損失は発生すると考えられる。したがって、養殖池での浸透損失は 1.2 mm/日と考える。

表I-1-7 養殖池の浸透量

計測地点	4月調査		5月調査		土 性			備 考	
	mm/日	日付	mm/日	日付	2m	3m	4m		
浸透量観測値	張營・栲老No.14	4.3	4月28日			細砂	細砂	粘土	No.13から推定
	蒲州・韓陽No.2			4.1	5月2日	砂	砂	?	浸透池の土性をしめず。 9,7mmは漏水池の測定値
				9.7	5月2日				
	蒲州・韓陽No.4	12.0	4月7日	18.0	5月2日	細砂	砂	砂	
	西陽No.3	72.0	4月4日			細砂	細砂?	?	No.2, No.5から推定
		75.0	4月5日						
南張No.2	0.0	4月2日			粉砂土(シルト)				
西董・太安No.3	6.5	4月2日			粉砂土/粘土	粘土	粘土?		
水面蒸発量	5.34	mm/day	6.57	mm/日					
水面蒸発量観測値	張營・栲老No.14	0.0	4月28日						
	蒲州・韓陽No.2			0.0	5月2日	砂	砂	?	普通池 漏水池
				3.1	5月2日				
	蒲州・韓陽No.4	6.7	4月7日	11.4	5月2日	細砂	砂	砂	漏水池
	西陽No.3	66.7	4月4日			細砂	細砂?	?	漏水池 漏水池
		69.7	4月5日			細砂	細砂?	?	
南張No.2	0.0	4月2日							
西董・太安No.3	1.2	4月2日			粉砂土/粘土	粘土	粘土?		

(注)JICA調査団による1999年の調査。

(3) 作物灌漑水量

表 I-1-10 の作物体系にもとづく灌漑水量の平均値は表 I-1-8 に示すように算定され、年間の灌漑水深は約 805mm とされる。

表 I-1-8 作物灌漑水量

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	合計
月灌漑水量(mm/月)	7.2	13.7	32.6	90.1	120.7	191.9	162.9	127.4	33.7	12.6	6.0	6.5	805.3
日灌漑水量(mm/日)	0.23	0.49	1.05	3.00	3.90	6.40	5.26	4.11	1.12	0.41	0.20	0.21	2.21

(注) 灌漑水量の算定は資料編 1 - 6 参照。

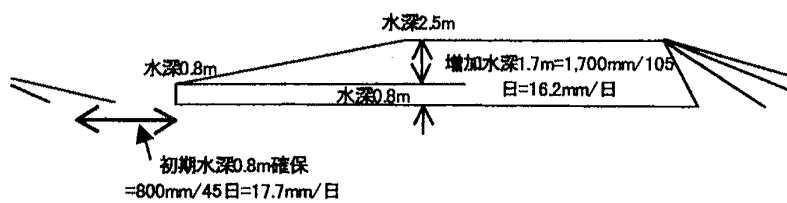
(4) 養殖池の必要水量と排水量

現在の養殖池管理体系での必要水量、灌漑水量は表 I-1-9 に示すように算定される。

表 I-1-9 現況養殖池管理体系による必要水量と排水量

		1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	合計
蒸発散位	Etm (mm/月)	46.6	70.3	112.9	160.2	203.7	260.5	218.8	187.5	127.8	101.0	65.9	45.8	1601.0
	Etd (mm/日)	1.50	2.51	3.64	5.34	6.57	8.68	7.06	6.05	4.26	3.26	2.20	1.48	4.39
降雨量 R	(mm/月)	3.5	6.6	23.5	39.2	42.8	51.6	95.3	92.1	83.3	54.1	18.1	5.3	515.4
有効雨量 Re	(mm/月)	2.6	5.0	17.6	29.4	32.1	38.7	71.5	69.1	62.5	40.6	13.6	4.0	386.7
現況養殖池管理体系(成魚池)														
水深増加 (mm)	初期水深確保		531	265.5										796.5
	池水深増大			243	486	486	486							1701.0
蒸発量補給			70.3	112.9	160.2	203.7	260.5	218.8	187.5	127.8	101.0			1442.7
合計 T (mm)			601.3	621.4	646.2	689.7	746.5	218.8	187.5	127.8	101.0			3940.2
必要量 T-R (mm)			594.7	597.9	607.0	646.9	694.9	123.5	95.4	44.5	46.9			3451.7
排水量 (mm)		625.0	625.0									625.0	625.0	2500.0

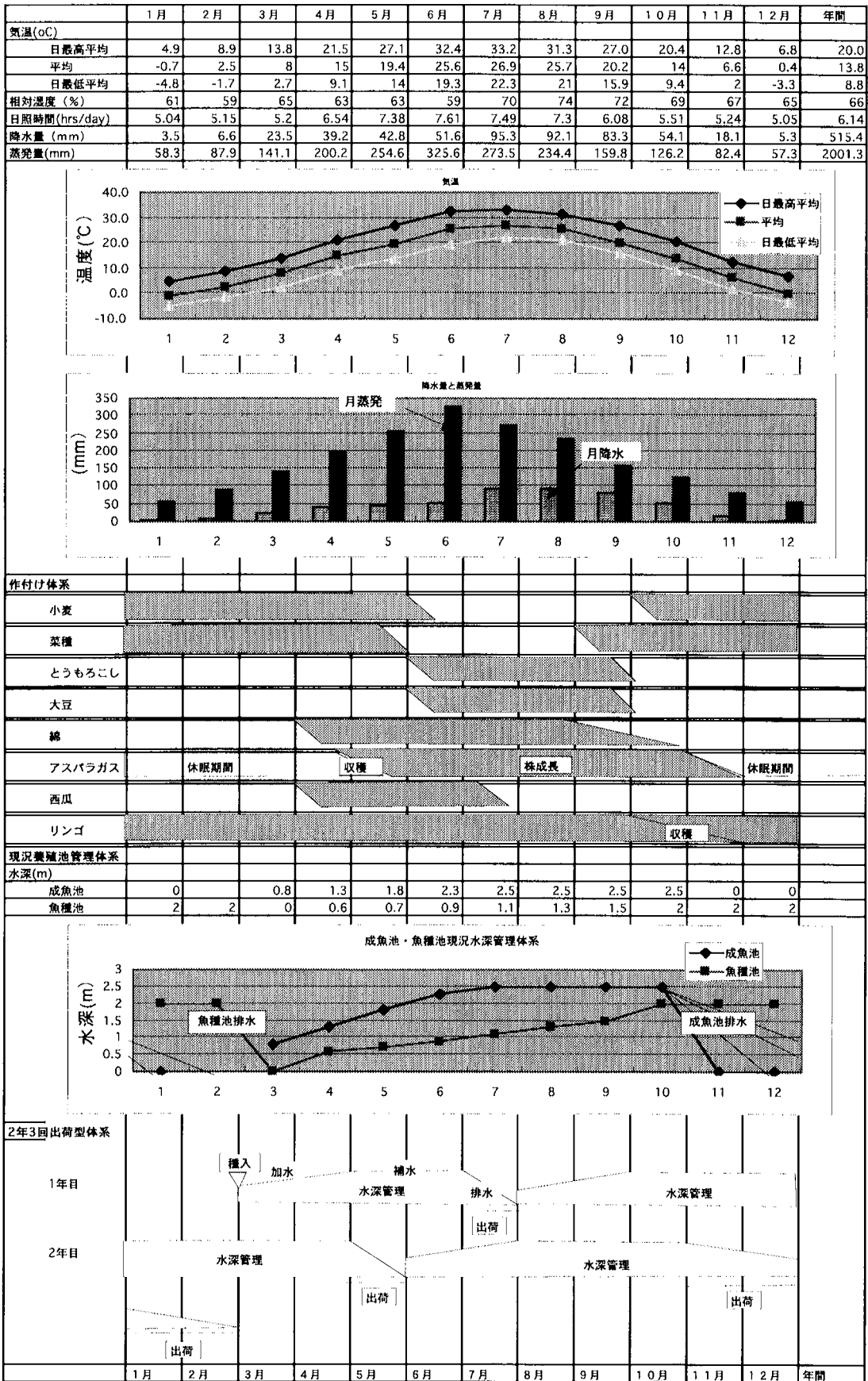
(注) 池への降雨は 100%有効とみなす。



浸透水は地下に戻った後、再び揚水されて池に戻る。そのため、表 I-1-9 には浸透量は含まれていない。同表に示す水量は地下水の収支に直接利用できる値であり、ポンプ揚水量を算定する場合は浸透量 1.2 mm/日による漏水量を含めて考える必要がある。

表 I-1-8 と I-1-9 を比較したとき、10 月から排水される池の水は畑地の灌漑には殆ど使えないことが分かる。

表 I-1-10 気象と作物体系及び養殖池水管理体系



(注) 1) 気象条件は永済市の気象値を使用している。
 2) 蒸発量は観測蒸発量を示しており、水面蒸発量と作物用水量の算定には蒸発散位を用い、観測蒸発量の80%を適用する。

1 - 2 社会経済事情

山西省の行政区分は、太原、大同、朔州、陽泉、長治、晋城の 6 地級市と、忻州、吕梁、晋中、運城、臨汾の 5 行署に区分される。6 地級市と県級の 16 市の計 22 の城市があり、省全体では、17 市街区、85 県、521 鎮、1,388 郷がある。調査対象地域の永済市及び内城県は、山西省南西端の黄河が河流が湾曲した区域に位置し、運城行政署（地区）に属する。

同地域は、運城市からは 20～30km、西方の陝西省西安市とは 150km 程度の近距離にあるが、省都太原市からは 470～480km の遠距離にあるため、経済的には西安市の圏内にある。調査対象地域の特性は以下のようにまとめられる。

歴史的に古くから文明の栄えた地域であり多くの移籍や建造物が見られる。年、農村ともに道路、エネルギー、灌漑水路などの社会基盤が非常に良く整備されている。一方、農耕可能な土地は徹底的に利用されており原食性は中条山脈の一部にしかみられない。

鉱工業生産も盛んで運城市では塩湖の塩を原料としての化学工場が数多くあり、永済市には鉄道部の中国最大の電機工場がある。また、小麦わらを原料とする小規模の麦藁製紙工場が農村部に 200 軒ほど散在している。また、風陵渡では工業団地の開発計画が進んでいる。

計画地域は昔から中国全土に塩を供給してきた中心であるため道路が発達している。鉄道は古くから大量輸送の手段として利用され計画地の中心を走っている。最近は高速道路が整備されて西安方面にも 3 時間程で到達できるようになった。また、近いうち洛陽方面への高速道路も完成する予定である。

人口の 80～90%が農業に生計を依存する農村地域であるが、一人当たり耕地面積が 0.2ha 以下、農民の平均所得が 1,360 元程度（全国平均の約 80%）の小規模な農家を中心とする地域である。

気候は半乾燥地帯（年間降雨量 500mm 程度）に属するが、年平均気温 12℃、無霜期間 210 日、日照時間 2,350 時間で、黄河沿岸の中では最も気象条件がよい。

農業は、塩アルカリ土壌の改良や灌漑整備等により農地としての開発利用はかなり進んでおり、小麦、棉花、大豆の他、リンゴ、アスパラガス、野菜等の商品作物の栽培も行われている。しかしながら、生産性に限界があるため、農家収入は低い。

運城地区における漁業（養殖）生産量は、山西省全体の約 50%を占め、同省で最も養殖が盛んな地区である。特に、永済市は中国全土で養殖が盛んな市県上位 100 ヶ所に選定されている。

山西省、運城地区、ならびに永済市・内県県の農業・水産業の概況は表 I-1-11 に示

すとおりである。

表 I-1-11 調査対象地域の概況（1997 年）

項目	山西省	运城地区	永濟市	内城県
人口	3,141 万人	460 万人	42.2 万人	36.4 万人
面積	156,300 km ²	14,000 km ²	1,221 km ²	1,120 km ²
人口密度	201 人/km ²	328 人/km ²	344 人/km ²	321 人/km ²
耕地面積	4,397,590 ha	597,820 ha	52,581 ha	47,220 ha
農業戸数	604 万戸 (0.72 ha/戸)		84,952 戸 (0.62 ha/戸)	88,764 戸 (0.53 ha/戸)
農業人口	2,340 万人 (0.19 ha/人)	403 万人 (0.15 ha/人)	34.5 万人 (0.16 ha/人)	33.5 万人 (0.15 ha/人)
灌漑面積（灌漑率）			42,258 ha（79%）	19,573 ha（41%）
農業総生産額	340.8 億元	55.0 億元	6.4 億元（'97） 7.7 億元（'98）	4.8 億元（'97） 5.7 億元（'98）
農民 1 人当たり所得	1,456 元	1,365 元	1,877 元	1,441 元
養殖池水面積	3,648ha	2,060 ha	1,216 ha（'97） 1,457 ha（'98）	143 ha（'97）
養殖漁家戸数	3,062 戸 (1.2 ha/戸)	1,315 戸 (1.6 ha/戸)	609 戸（1.6 ha/戸） 13 経営体 + 622 戸	104 戸（'97） 98 戸（'98）
養殖従事者数	10,100 人 (0.35 ha/人)	4,090 人 (0.5 ha/人)	2,030 人（0.5 ha/人） 2,939 人（0.5 ha/人）	
年間漁業生産量	21,344 トン	10,146 トン	7,031 トン（'97） 7,645 トン（'98）	507 トン（'97） 601 トン（'98）
年間漁業生産額	15,905 万元（'97）	6,239 万元（'97）	4,245 万元（'97） 4,587 万元（'98）	385 万元（'97） 359 万元（'98）
黄河沿岸タント面積 （内養殖開発適地）	未開発 18,700 ha (8,000 ha)	44,000 ha (4,700 ha)	20,000 ha (1,700 ha)	6,124 ha
関連基盤施設	水産良種所：永濟市 1 ヶ所（年産水花約 8,000 万尾、夏花約 700 万尾） 養魚飼料工場：運城市 1 ヶ所(国営)、永濟 2 ヶ所(民間)、年産 15,000 トン 水産医薬品工場：20 数社（内、永濟に 4 ヶ所あり、年間約 350 トン製造） 水産技術普及所：省レベル 1、地区レベル 9、県レベル 16、郷（鎮）レベル 123			

資料：山西省統計年鑑 '97 年版、永濟市 / 内城県資料、他

1 - 3 地域経済における農漁業の位置づけ

黄河沿岸地域は、中国の中でも経済発展が比較的遅れた地域の一つであるが、現在では改革解放と多角的な発展方針の下、重点的な開発が必要とされている地域である。当地域は、半乾燥地域で塩アルカリ性土壌のため、各種の土壌改良が加えられているものの、その生産性は低く、農業に不適な広大な沿岸河原（タント）がある。近年、水産養殖が急速に発展し始めているが、技術面・施設面の制約により、他省と比較しても、その生産量は依然として低い（表 I-1-12 参照）。一方、当地域での生活を支える手段は、農業と漁業（養殖）以外になく、住民の生活向上と栄養改善のために、これらのタントをより効率的に開発・生産増強し、経済活動の中に組み込むことは非常に重要である。

表 I-1-12 中国淡水養殖の省別生産量

単位：トン

省名	生産量 (1990)	生産量 (1997)	増加率 (97/'90)	省名	生産量 (1990)	生産量 (1997)	増加率 (97/'90)	省名	生産量 (1990)	生産量 (1997)	増加率 (97/'90)
広東	789,326	1,800,911	2.28	黒竜江	99,929	274,878	2.75	陝西	19,992	43,934	2.20
江蘇	679,797	1,504,026	2.21	上海	98,021	135,205	1.38	貴州	19,560	37,842	1.93
湖北	607,891	1,712,345	2.82	河南	93,831	226,023	2.41	海南	19,351	86,448	4.47
湖南	481,939	981,230	2.04	福建	81,427	408,081	5.01	内蒙古	19,261	35,172	1.83
江西	244,076	927,973	3.80	遼寧	59,527	246,021	4.15	新疆	16,000	43,033	2.69
浙江	232,956	386,572	1.66	天津	59,338	142,108	2.39	山西	10,111	21,047	2.08
安徽	211,961	1,133,976	5.35	北京	51,083	76,626	1.50	寧夏	9,891	21,689	2.19
四川	207,789	339,969	1.64	吉林	45,368	94,415	2.08	甘肅	3,586	8,901	2.48
山東	124,369	662,734	5.33	河北	36,703	209,331	5.70	青海	402	547	1.36
広西	110,272	558,316	5.06	雲南	26,957	100,469	3.73	重慶	-	146,725	-
								合計	4,460,714	12,366,559	2.77

資料：中国農業年鑑 '82、'90 年版

(注) 網掛け部分は黄河沿岸 6 省

1 - 4 上位計画との関連性

第 9 次五カ年計画における山西省の漁業生産目標は西暦 2000 年迄に 25,000 トンを達成することとしている。第 10 次五カ年計画 (2001 ~ 2005) は現在作成中であるが、引き続き農業分野の開発 (特に、基盤整備) を重点政策として掲げており、長期的には 2010 年迄に現在の省内消費量にほぼ匹敵する年間 60,000 トンの漁業生産を揚げることとしている。また、中国政府は黄河中流部を国家レベルでの重点開発地域に指定しており、養殖によるタント開発を目的とする本計画の実施は極めて重要な位置づけにある。

山西省は、養殖が開発可能なタントを約 8,000 ha 有しており、そのうち約 60% は計画地域を含む运城地区に位置している。上記の生産目標を達成するためには、これらタントの養殖池への開発とともに、排水路等の生産基盤や漁民支援体制を整備して既存池の生産改善を図る必要がある。

本計画は、黄河沿岸地域における適切な養殖開発モデルとなるものであり、その成果を沿岸各省に普及することにより生産目標達成の一助となるとともに、ひいては農漁民の収入向上、環境改善、食糧増産による栄養改善に寄与するものである。このような観点から、本計画は国家ならびに山西省の開発政策と合致するものであり、五カ年計画において最重要案件として位置づけられている。

第2章 各計画サイトの状況

2-1 土地利用

調査計画地域はすべてタントと呼ばれる黄河の旧河川敷に位置している。运城地区のタントは延長 346km、8 市・県、33 郷・鎮、465 ヶ村に亘り総面積 68 万畝（45,300ha）に及んでいる。このうち永濟市分は約 30 万畝（2 万 ha）、内城県分は約 16 万畝（10,700ha）を占めている。タントの開発は 1970 年代より徐々に進められてきたが、1994 年から国家補助による農業総合開発事業が推進されるに至り、農地としての開発利用は急速に進展した。

一般的に、旧河川敷のうち、河川から最も離れた黄土の河岸段丘に近い部分は、従来後背湿地的傾向が強く、排水不良と段丘からの土壌の影響により、塩アルカリ土壌が形成され、農地として適さないところが多かった。このため、早くから養殖池としての利用が進められ、現在でもこの地帯に黄河と平行して養殖が発達している。養殖池と河川との間の大部分は、河川沿いの洪水の影響を受ける若干の地域を除いては、ほとんどの地域が農地としてすでに開発されている。ここでは、小麦、ナタネ、トウモロコシ、棉花などが栽培され、リンゴを主とする果樹園圃地も点在している。しかし近年の低収益性からリンゴ園は減少しつつあり、最近では永濟市の蒲州鎮、韓陽鎮を中心にこれらのタントの砂質土壌に適した加工用アスパラガスの栽培が急速に進んでいる。内城県側ではまだ従来の小麦や棉花を中心とした作付けが支配的であるが、こちらでもアスパラガスの栽培が次第に増加する傾向にある。タントでは地下水が容易に得られるため、養殖池における井戸水利用はもちろん、大半の農地で井戸水利用による畑地灌漑が実施されている。

永濟市の養殖池は一般に生産性の高いものが多く、池の管理も集約化されているが、内城県では、粗放的な管理状態の池も多く、一部の池は畑地に転換されて、棉花、小麦などが栽培され、また暁里や南張地区では大部分の池にレンコンが導入されている。いずれの地域でも、養殖池の周辺には池の掘削残土による台畑が造成されているが、規模、利用度合いは様々で、もともと塩アルカリ土壌であったところが多いこともあって、全体にあまり生産性が高くない。しかし土壌条件の良い一部の台畑ではアスパラガスの導入も見られ、小規模ながら良好な畑地となっているところもある。

各計画地区の土地利用現況を 1/5000 の地形図から計測すると表 1-2-1 のとおりとなる。この測量区域面積は必ずしも計画面積に比例していないが各地区の大凡の土地利用状況を把握することができる。

表I-2-1 調査地域の現況土地利用状況

(単位：畝)

縣市	地区	測量区域内の現況土地利用別面積										新設 計画面積	改造 計画面積
		区分	合計	養魚池	レンコン	アスパラガス	棉花	小麦・ナタネ	果樹	樹木	その他		
永 濟 市	張營	池区域外	1,508	0	0	62	714	659	60	14	0	500	400
		池区域内	803	387	0	5	320	83	0	0	9		
		小計	2,310	387	0	67	1,034	742	60	14	9		
	栲老	池区域外	6,763	0	0	1,901	981	2,142	1,715	18	6	0	2,200
		池区域内	4,788	4,242	0	0	114	377	0	0	56		
		小計	11,550	4,242	0	1,901	1,095	2,519	1,715	18	62		
蒲州	池区域外	8,706	0	0	3,542	33	3,098	941	390	704	2,000	2,500	
	池区域内	5,763	5,001	51	113	29	537	5	0	29			
	小計	14,469	5,001	51	3,655	62	3,635	946	390	733			
韓陽	池区域外	10,800	0	0	5,466	11	3,969	1,110	0	245	2,500	900	
	池区域内	3,056	2,120	87	398	8	392	3	0	50			
	小計	13,856	2,120	87	5,864	19	4,361	1,113	0	295			
計	池区域外	27,777	0	0	10,971	1,739	9,868	3,826	422	955	5,000	6,000	
	池区域内	14,410	11,750	138	516	471	1,389	8	0	144			
	小計	42,185	11,750	138	11,487	2,210	11,257	3,834	422	1,099			
内 城 縣	西陽	池区域外	2,763	0	0	950	77	1,605	0	0	132	1,000	0
		池区域内	222	30	0	0	0	192	0	0	0		
		小計	2,985	30	0	950	77	1,797	0	0	132		
	曉里	池区域外	1,952	0	0	125	53	1,527	75	131	42	1,000	0
		池区域内	965	32	776	0	50	90	0	0	18		
		小計	2,916	32	776	125	103	1,617	75	131	60		
	老源頭	池区域外	1,440	0	0	0	0	1,427	6	0	8	500	0
		池区域内	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
		小計	1,440	0	0	0	0	1,427	6	0	8		
	南張	池区域外	456	0	0	0	120	173	0	0	164	1,000	0
		池区域内	894	15	839	0	0	41	0	0	0		
		小計	1,350	15	839	0	120	214	0	0	164		
西董・太安	池区域外	10,689	0	0	1,077	242	8,393	894	0	84	1,800	900	
	池区域内	1,491	582	33	0	0	876	0	0	0			
	小計	12,180	582	33	1,077	242	9,269	894	0	84			
計	池区域外	17,300	0	0	2,152	492	13,125	975	131	430	5,300	900	
	池区域内	3,572	659	1,648	0	50	1,199	0	0	18			
	小計	20,871	659	1,648	2,152	542	14,324	975	131	448			
総計	池区域外	45,075	0	0	13,123	2,231	22,993	4,801	553	1,385	10,300	6,900	
	池区域内	17,981	12,409	1,786	516	521	2,588	8	0	162			
	小計	63,056	12,409	1,786	13,639	2,752	25,581	4,809	553	1,547			

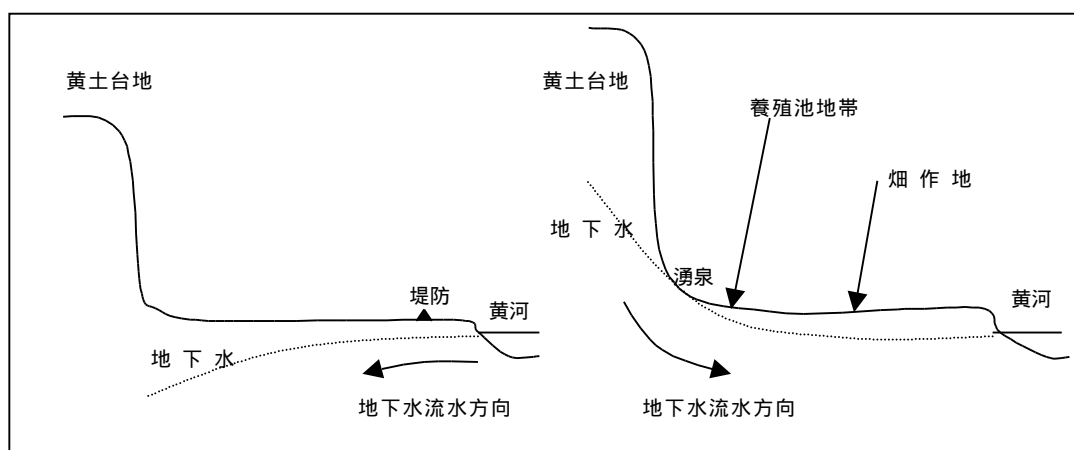
2 - 2 地形・水利条件

2—2—1 地下水位と利用可能地下水量

(1) 地下水位及び地下水流水方向

計画地域における地下水の流れの方向をさぐるため、42ヶ所の地下水位観測地点を選定し、本年(1999)4月から9月までの6ヶ月間にわたり月1回の割合で水位の観測を実施した。この結果、永済市のタントでは、地下水位は黄河側からタント内部に向かって低くなっている。このことからタントの地下水開発が進んだため、黄河が主要な地下水水源となった誘導補給が発生していることが分かる。一方、内城県側のタントでは、太安地区の一部を除き、黄土台地から黄河に向かって地下水位が下がっていることから、黄河台地からの地下水供給が主体であることが分かる。これらの事象を以下の概念図に示す。

図 I-2-1 洪水原の横断方向の勾配及び地下水位概念図



永済市側タントの横断図

内城県側タントの横断図

(2) 地下水位の最も浅い時期とその時の地下水位

計画地域内の地下水位が最も上昇する時期は域内の水利用が少なくなる12月から2月頃といわれている。本調査における水位観測は4月から実施したが、調査開始時期(4月)は未だ地下水利用はそれ程多くはなく、小麦の補給灌漑、養殖池への給水が部分的に始まる時期である。従って、各地区の4月における地下水位を最も浅い地下水と考え、大きな差はないと考える。一方、5月以降は揚水頻度が大きくなり、地下水位が人為的に且つ局部的に低下している可能性が高いので、4月から9月までの実測水位の平均

値は参考資料として利用することとする。各調査地区の地下水位の観測結果をまとめると、表 1-2-2 に示すようになる。

表 1-2-2 各調査地区における地下水位

計画地区	測点番号	地下水位（地表からの深さ）		土性	備考
		4月	4月～9月 平均値		
張 営	No.2	3.80 (m)	3.56 (m)	粉砂土～粘土	地下水位は黄河沿 いから内部に向か い低下する。
"	No.3	5.50	6.16	"	
栲 老	No.4	3.85	3.69	"	
"	No.6	9.07	10.43	"	
	No.10	13.00	13.36	"	
	No.13	12.78	14.44	"	黄河に近いほど地 下水位は浅くな る。
蒲 州	No.1	2.14	2.03	粉砂土	
	No.3	10.10	10.38	"	
韓 陽	No.5	1.28	1.14	細砂、砂	
	No.6	3.65	3.45	"	
	No.8	2.10	1.83	"	地下水位は台地沿 いから黄河に向か い低下する。
西 陽	No.1	2.27	1.57	粉砂土、砂	
	No.3	3.65	3.60	"	
曉 里	No.1	3.37	2.75	粉砂土	
	No.2	2.90	2.77	"	
老源頭	No.2	2.95	2.79	粉砂土、粘土	
南 張	No.2	1.24	0.73	"	
	No.3	2.52	2.11	"	
太 安	No.2	3.24	4.27	"	
	No.3	1.91	2.23	"	

(注) 粉砂質=シルト質

(3) 張営・栲老・蒲州・韓陽地区の地下水可能量の検討

張営・栲老及び蒲州・韓陽地区の4月から5月の地下水位を図 1-2-2 から図 1-2-5 に示している。4断面の黄河から地区内への地下水勾配は $0.852 \times 10^{-3} \sim 1.53 \times 10^{-3}$ の範囲にあり、平均地下水勾配 I は 1.29×10^{-3} である。

図 I-2-2 張嘗・栲老地区 No.1 地盤高及び地下水位縦断面図

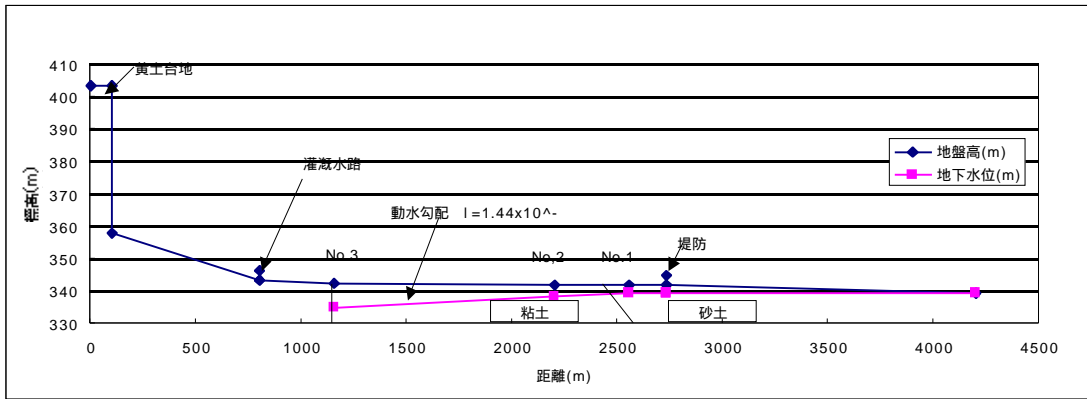


図 I-2-3 張嘗・栲老地区 No.2 地盤高及び地下水位縦断面図

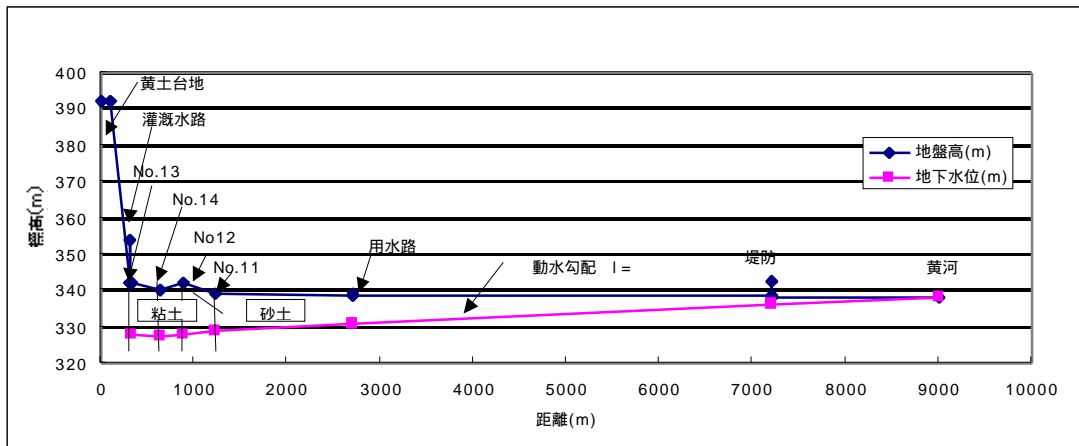


図 I-2-4 蒲州地区地盤高及び地下水位縦断面図

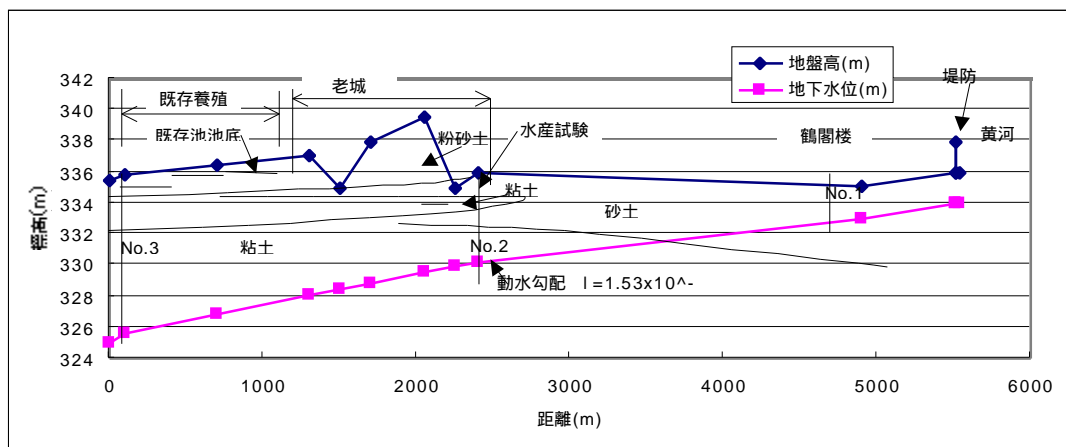
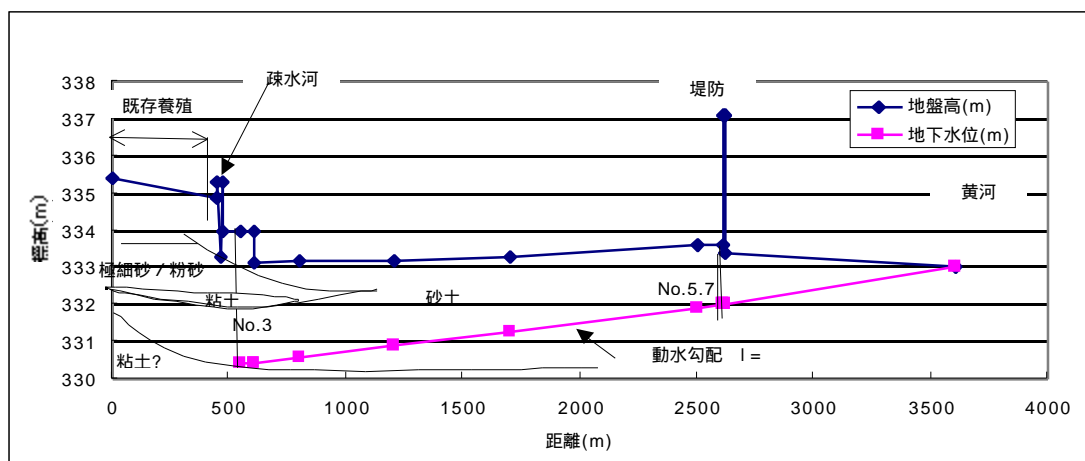


図 I-2-5 韓陽地区地盤高及び地下水縦断図



山西省永濟県蒲州給水水源地水文地質詳査報告（1993年6月）によれば、張嘗・拷老・蒲州・韓陽地区への地下水補給は黄河からの誘導補給、中条山からの補給ならびに降雨による補給で構成されている。そのうち、降雨による補給は7月からが主体となっており、中条山からの補給は南部の一部を補給するのみである。このことから、養殖池給水のために4月から6月にかけて利用する地下水は黄河からの誘導補給が主体を占めると言える。張嘗・拷老・蒲州・韓陽地区の養殖池への地下水取水を黄河からの誘導補給が賄っているとしてどの程度の取水が可能かを以下に検討する。

山西省永濟県蒲州給水水源地水文地質詳査報告（1993年6月、概要は資料編1-7に添付の通り）によれば、張嘗・拷老・蒲州・韓陽地区の黄河からの浅層地下水層の透水係数 K は 18.42m/日 ($2.13 \times 10^{-2}\text{cm/s}$)、浸透層圧 M は 54.70m と算定され、透水量係数 $T = K \times M$ は $1007.8\text{m}^2/\text{日}$ と算定されている。張嘗・拷老・蒲州・韓陽地区の黄河沿いの地下水補給距離 B は図 I-1-2 から約 30km と算定される。4月、5月の黄河からの地下水平均勾配 $I = 1.29 \times 10^{-3}$ に基づけば、黄河から補給されている水量は1日当たり $39,000\text{m}^3$ と算定される。

$$Q = B \times T \times I = 30,000\text{m} \times 1007.8\text{m}^2/\text{日} \times 1.29 \times 10^{-3} = 39,000\text{m}^3/\text{日}$$

一方、張嘗・拷老・蒲州・韓陽地区の現況の養殖池面積は 400ha となっており、5月の1ヶ月当たりの必要水量は表 I-1-9 から 647mm と算定され、一日当たりの取水量は $86,000\text{m}^3$ と算定される。

$$1 \text{ 日当たりの地下水取水量} = (400\text{ha} \times 10,000\text{m}^2/\text{ha} \times 0.647\text{m}/\text{月}) / 30 \text{ 日} = 86,000\text{m}^3/\text{日}$$

上記より、供給可能量は現在の取水量を賄えないということとなるが、現在、張嘗・拷老・蒲州・韓陽地区で地下水の不足は報告されていない。これは、1993年の調査報告が、以下に示すように不十分なものであることに起因すると考えられる。

揚水試験は永済市のタントの中の 1 試験井戸においてのみ実施されているにすぎず、求められた透水量係数はタント全体の透水量係数を代表するものか不明な点がある。透水量係数はタイスとヤコブの 2 方法で解析されており、安全を見てタイス法で解析された数値 (1,007 m²/日) を採用している。ヤコブ法による係数 (1,539 m²/日) は約 50%大きくなっている。

以上より、この透水量係数自体の信頼性は低く、実際よりも小さく見積もられている可能性が高い。このため、本調査では、現時点で必要水量が不足なく取水されているという現状を踏まえて、改めて透水量係数を別途に算出した。その結果、透水量係数 $T = 2,222\text{m}^2/\text{日}$ となり、透水層厚は $M=54.7\text{m}$ であることから、透水係数は $K = 40.62\text{m}/\text{日} = 4.70 \times 10^{-2}\text{cm}/\text{秒}$ と推算される。この透水係数は砂の透水係数としては十分に考えられるものであることから、本地区の透水量係数 T は $2,222\text{m}^2/\text{日}$ と考えることとする。

$$T = Q/(B \times l) = 86,000\text{m}^3/\text{日} / (30,000\text{m} \times 1.29 \times 10^{-3}) = 2222\text{m}^2/\text{日}$$

$$K = T/M = 2222\text{m}^2/\text{日} / 54.7\text{m} = 40.62\text{m}/\text{日} = 4.70 \times 10^{-2}\text{cm}/\text{秒}$$

張営・栲老・蒲州・韓陽地区の改造、新造の計画は次のようになっており、改造、新造後の養殖池面積は 400ha から 1,254.8ha に増加する。

表 I-2-3 張営・栲老及び蒲州・韓陽地区の計画池面積

計画地区	改造 (ha)	新造 (ha)	合計 (ha)
張営・栲老	140	0	140
蒲州・韓陽	260	854.8	1,114.8
合計	400	854.8	1,254.8

表 I-1-9 によると、最も必要水量が多いのは 7 月の 695mm である。7 月の時点で必要水量 290,700m³/日を取水した場合の地下水勾配と地下水位低下量を検討し、取水可能かどうかを以下のように検討する。

$$1 \text{ 日あたり必要水量} = 1,254.8\text{ha} \times 0.695\text{m}/\text{月} \times 10^4 / 30 \text{ 日} = 290,700\text{m}^3/\text{日}$$

$$\text{地下水勾配 } l = Q / (B \times T) = 290,700\text{m}^3/\text{日} / (30,000\text{m} \times 2222\text{m}^2/\text{日}) = 4.36 \times 10^{-3}$$

新造が集中している韓陽地区の地下水縦断図(図 I-2-5)に基づき、地下水位低下量 D を推定すると約 13m となる。

$$D = L \times l = 3000\text{m} \times 4.36 \times 10^{-3} = 13\text{m}$$

$$L = \text{黄河から養殖池までの距離 } 3,000\text{m} \text{ (図 I-2-5 から算定)}$$

この地下水位低下量は現在の栲老地区の地下水位 13~14m と同程度の低下となると推定される。このことから、張営・栲老・蒲州・韓陽地区の必要水量は十分取水できると推定される。

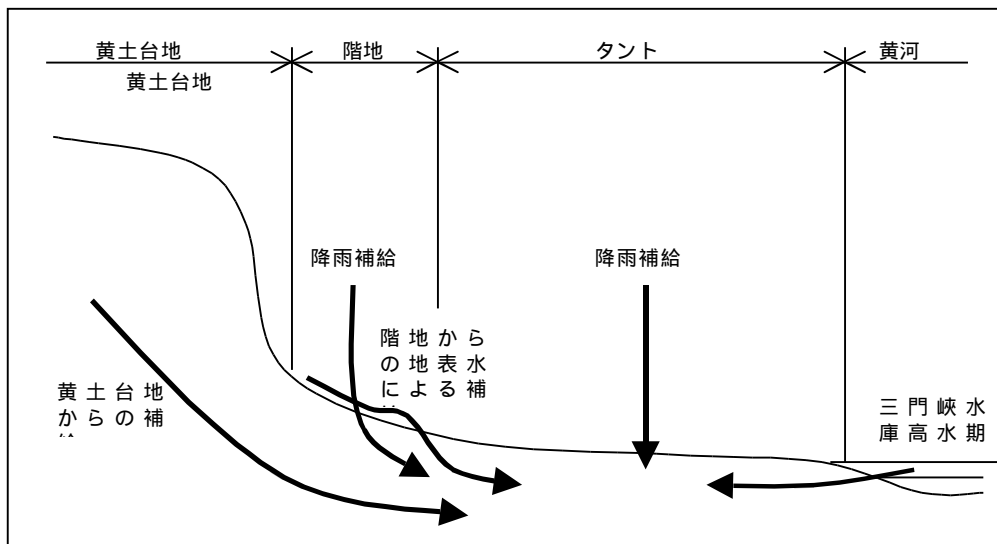
(4) 西陽・曉里・老源頭・南張・西董・太安地区の地下水可能量の検討

西陽地区については、地形的・土性的に類似している永済市のタントの水利地質条件に基づき地下水可能量を推定した。暁里、老源頭・南張、西董・太安地区については山西省平陸-内城県黄河沿岸水文地質普查報告書（1989年9月山西省地質鉱産局）に基づき地下水可能量を検討した。

山西省平陸-内城県黄河沿岸水文地質普查報告書は老源頭・南張タントと西董・太安タントについて調査を実施し、地下水可能量を検討している。従って、暁里地区については老源頭・南張タントと西董・太安タントを参考にして検討を加えた。

山西省平陸-内城県黄河沿岸水文地質普查報告書はタントへの地下水補給を図 1-2-6 に示すように 5 種類の補給を設定し、それぞれ表 2-2-2 から表 2-2-4 に示すように算定した。

図 1-2-6 内城県タントの地下水補給形態



降雨による補給は表 1-2-4 に示すように、タントへの直接の補給と黄土台地とタントの移行部分（階地）からの補給で構成される。

表 1-2-4 内城県タントの降雨浸透補給量

計画地区	年平均降水量 (mm/年)	タント降水浸入量			階地降水浸入量			総浸透量 (万m ³ /年)	備考
		タント面積 (F m ²)	降水浸透係数 (a)	浸透量 (万m ³ /年)	階地面積 (F m ²)	降水浸透係数 (a)	浸透量 (万m ³ /年)		
暁里地区	527.8	14.50E+6	0.20	153.06	16.00E+6	0.18	152.01	305.07	*2
老源頭・南張地区	527.8	9.84E+6	0.20	103.87	13.53E+6	0.18	128.54	232.41	*1
西董・太安地区	527.8	24.76E+6	0.18	235.23	9.69E+6	0.18	92.06	327.29	*1

(注) *1:山西省平陸-内城県黄河沿岸水文地質普查報告書（1989年9月山西省地質鉱産局）

*2:1/50,000地形図から推定。

西陽地区は別途算定。

タントへの側方補給は表 1-2-5 に示すように、黄土台地からの補給、三門峽ダムの貯水位が高い期間の黄河からの補給、階地からの地表水による補給の 3 種類の補給を考えている。

表 1-2-5 内城県タントの側方補給量

黄土台地からの補給量							
計画地区	断面記号	補給路長 (B m)	透水量係数 (T m ² /日)	動水勾配 (l)	日数	補給量 (Q万 m ³ /年)	備考
曉里地区		8,000	145.1	0.032	213	791.20	*2
老源頭・南張地区	I-1	8,250	135.4	0.022	213	523.45	*1
西董・太安地区	II-1	4,300	154.6	0.033	213	467.27	*1
	II-2	8,150	145.4	0.042	213	1060.11	*1
三門峽水庫高水期補給量							
計画地区	断面記号	補給路長 (B m)	透水量係数 (T m ² /日)	動水勾配 (l)	日数	補給量 (Q万 m ³ /年)	備考
曉里地区		8,000	145.1	0.011	152	194.09	*2
老源頭・南張地区	I-1	8,250	135.4	0.007	152	118.85	*1
西董・太安地区	II-1	4,300	154.6	0.012	152	121.26	*1
	II-2	8,150	145.4	0.014	152	252.17	*1
階地からの地表水による補給量							
計画地区	断面記号	補給路長 (B m)	透水量係数 (T m ² /日)	動水勾配 (l)	日数	補給量 (Q万 m ³ /年)	備考
曉里地区		6,000	48.4	0.005	100	14.52	*2
老源頭・南張地区		3,250	59.05	0.004	100	7.68	*1
西董・太安地区		10,500	37.8	0.005	100	19.85	*1
総補給量							
計画地区						補給量 (Q万 m ³ /年)	備考
曉里地区						999.81	*2
老源頭・南張地区						649.98	*1
西董・太安地区						1920.66	*1

(注) *1:山西省平陸-内城県黄河沿岸水文地質普査報告書(1989年9月山西省地質鈹産局)

*2:1/50,000地形図から推定。

西陽地区は別途算定。

表 1-2-4 から表 1-2-5 の総補給量は表 1-2-6 に示すようにまとめられ、内城県全体のタントの年間地下水補給量は 4,965 万 m³ と見積もられる。これは養殖池に必要な水量 1,428 万 m³ の 3.5 倍に相当する。また、畑作地帯の灌漑との競合によって地下水の利用が更に進んだ場合、永濟市側のタントと同様に黄河からの誘導補給が始まる。従って、タントへの地下水補給は養殖池に必要な水量を十分に賄うことができると考えられる。

表 1-2-6 内城県タントの地下水総補給量と必要水量

計画地区	降水浸入量 (万 m ³ /年)	側方補給量 (万 m ³ /年)	総補給量 (万 m ³ /年)	改造・新造 面積 (ha)	年間必要水量 (万 m ³ /年)	補給水量との比率 (補給量/必要量)
西陽地区	算定方法は注参照		530.00	66.7ha	230	2.3倍
曉里地区	305.07	999.81	1,304.88	76.7ha	265	4.9倍
老源頭・南張地区	232.41	649.98	882.39	76.7ha	265	3.3倍
西董・太安地区	327.29	1,920.66	2,247.95	193.4ha	668	3.4倍
合計			4,965.22	413.5ha	1,428	3.5倍

(注) 1) 西陽地区は永濟市タントの透水量係数(T)、1999年4月動水勾配を参照して次のように算定。

$$Q=B \cdot T \cdot l=1500m \cdot 2222m^2/日 \cdot 4.36 \cdot 10^{-3} \cdot 365日=14,532m^3/日 \cdot 365日=530万 m^3/年$$

2) 年間必要水量は表1-1-9に示す年間必要水量3,451.7mmに基づき算定。

2 - 2 - 2 地区別水利条件

計画地区ごとの用排水条件は下表に示すようにまとめられる。

地区名		水源/特色及び水質(代表標本)	地下水位/土性		養殖池浸透対策		用排水対策/方法	必要基盤及び考察・検討事項
			改造地	新造地	改造地	新造地		
張営	Y-1	地下水：塩分比較的高 温度：16.8℃ pH:7.98 溶存酸素：5.00mg/lit 濁度：9mg/lit 電気伝導度：390mS/m (No.3 浅井戸 4月8日) (注)現在、南部一部地域に黄河灌漑水路が存在。	4~8m 粘土	-	浸透対策不要	-	用水対策： 現在の井戸(1井戸/漁家)で充足している。しかし、排水対策の関連、塩分濃度の低い水を望む漁家が多いことから、一級灌漑水路から黄河水の新規導入。 排水対策： <自然排水案>：困難 排水適地の自然湿地帯はない。黄河への排水は水頭不足。また、疎水河への排水は16kmと長大水路となる。 <機械排水案>：採用 新規灌漑水路網へ排水し、灌漑水路の流末を西部畑地の既存灌漑水路網に結合させ、用排兼用水路として利用する。 冬期余剰水は浸透池を西部畑地の適地に建設し(西部畑地は殆ど砂質土)、浸透処理する。	必要基盤施設 - 一級灌漑水路からの取水工 - 新規用排兼用水路網 - 浸透池 考察・検討事項 - 新規取水権の取得。(運城地区行署引黄管理局) - 浸透池の用地確保。 - 浸透量の算定。(漏水池の実測値と土性・地下水位から算定) - 畑地・浸透池への排水によって灌漑水の有効利用と地下水涵養が期待できる。
栲老	Y-2	黄河灌漑水：1/3(浮遊土砂多、供給不安定) 温度：14.5℃ pH:8.36 溶存酸素：10.1mg/lit 濁度：1200mg/lit 電気伝導度：104mS/m (本川：4月6日) 地下水：2/3(塩分比較的高) 温度：19.0℃ pH:7.40 溶存酸素：1.10mg/lit 濁度：10mg/lit 電気伝導度：478mS/m (No.8 浅井戸 5月11日) (注)現在、一部地域を除き黄河灌漑水路が存在。	8~14m 粘土	-	浸透対策不要	-	用水対策： 現在の井戸(1井戸/漁家)と黄河灌漑水で充足している。しかし、黄河灌漑水が利用できない一部地域に灌漑水路網を拡大する。 排水対策： <自然排水案>：困難 排水適地の自然湿地帯はない。黄河への排水は水頭不足。また、疎水河への排水は10kmと長大水路となる。 <機械排水案>：採用 既存灌漑水路へ排水する。灌漑水路の流末は西部畑地の既存灌漑水路網に結合出来るように改修し、用排兼用水路として利用する。 冬期余剰水は浸透池を西部畑地の適地に建設し(西部畑地は殆ど砂質土)、浸透処理する。	必要基盤施設 - 既存灌漑水路網を兼用水路として改修する。 - 浸透池 考察・検討事項 - 取水権の拡大許可取得。(運城地区行署引黄管理局) - 浸透池の用地確保。 - 浸透量の算定。 - 畑地・浸透池への排水によって灌漑水の有効利用と地下水涵養が期待できる。

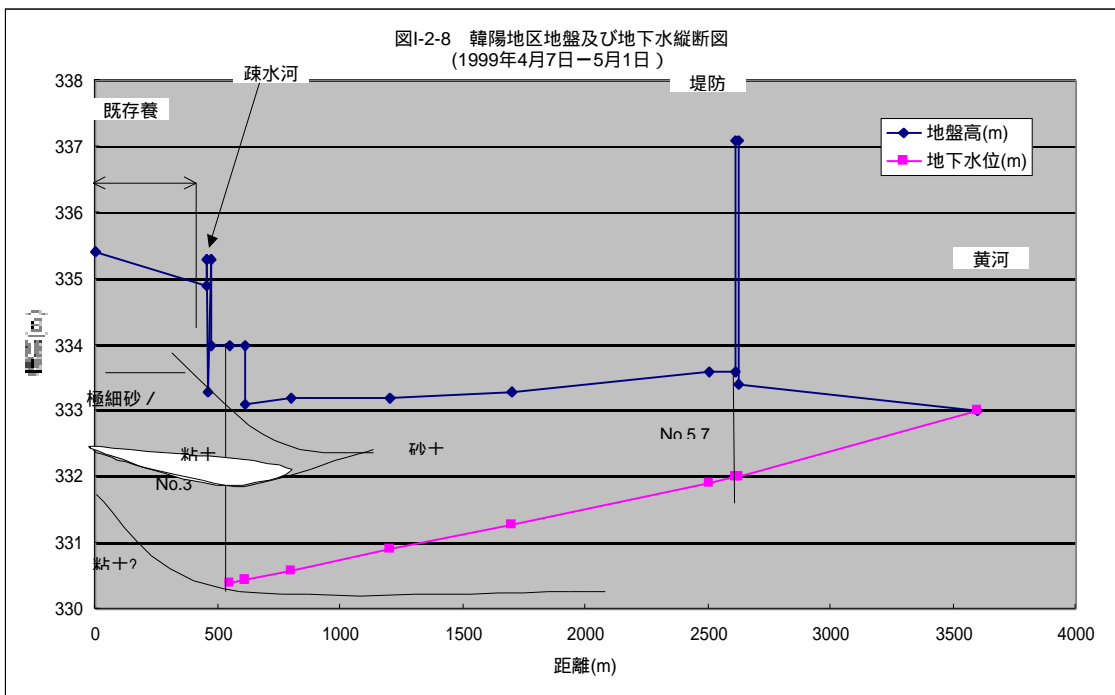
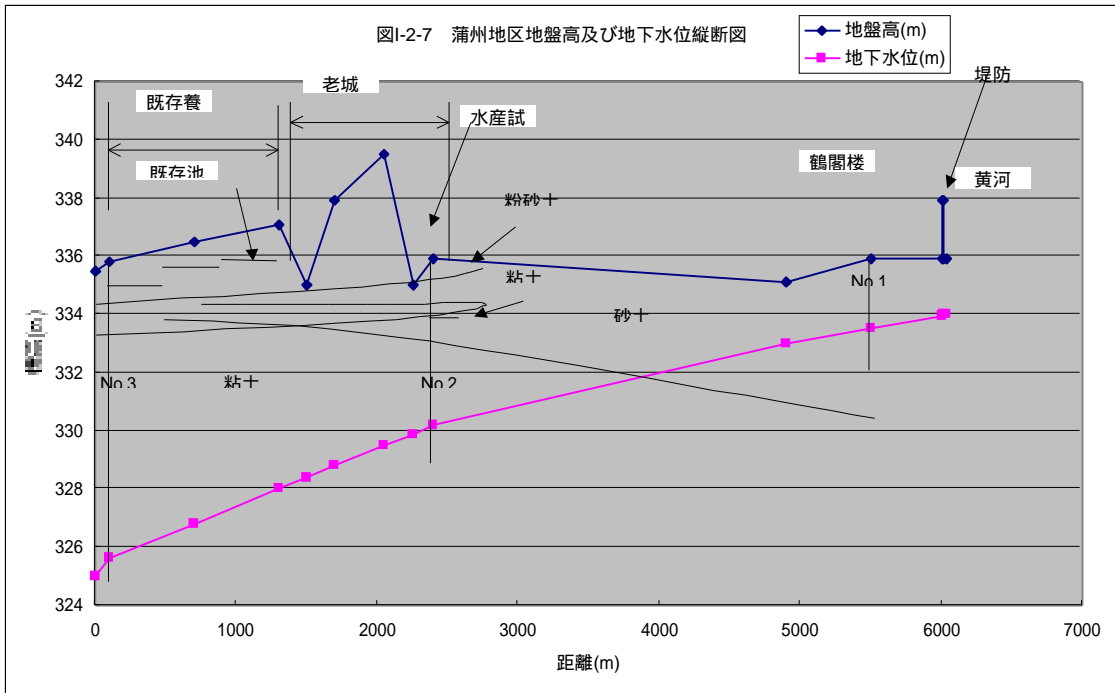
地区名	水源/特色及び 水質（代表標本）	地下水水位/ 土性		養殖池 浸透対策		用排水対策/方法	必要基盤及び考 察・検討事項
		改造 地	新造 地	改造 地	新造 地		
蒲州	Y-3-1	地下水：塩分比較的高 温度：16.3℃ pH:7.16 溶存酸素：0.80mg/lit 濁度：5mg/lit 電気伝導度：530mS/m (No.4 浅井戸 4月6日)	8~10m 砂土・粉砂土(シルト)	-	地区の50%(西部)で浸透対策必要。	-	<u>必要基盤施設</u> - コンクリート水路網 - 浸透池（疎水河への排水では不要） <u>考察・検討事項</u> - 浸透池の用地確保。(同上) - 浸透量の算定。 - 畑地・浸透池への排水によって排水の有効利用と地下水涵養が期待できる。
	Y-3-2	地下水：良質 温度：17.6℃ pH:7.30 溶存酸素：3.12mg/lit 濁度：8mg/lit 電気伝導度：140mS/m (No.3 浅井戸 4月6日)	8~10m 粉砂土(シルト)	-	浸透対策不要	-	<u>必要基盤施設</u> - コンクリート水路網 - 浸透池（疎水河への排水では不要） <u>考察・検討事項</u> - 浸透池の用地確保。(同上) - 浸透量の算定。 - 畑地・浸透池への排水によって排水の有効利用と地下水涵養が期待できる。
	Y-3-3	地下水：塩分比較的高 (No.4 浅井戸と現地井戸味覚から推定)	8m 砂土・粉砂土(シルト)	-	浸透対策必要	-	<u>必要基盤施設</u> - 自然配水路網。(下層水は機械排水) - 疎水河からの逆流防止施設。 <u>考察・検討事項</u> - 疎水河への排水は管理者(運城地区水利局水害防止辦公室)の許可必要。 - 排水の再利用は困難。

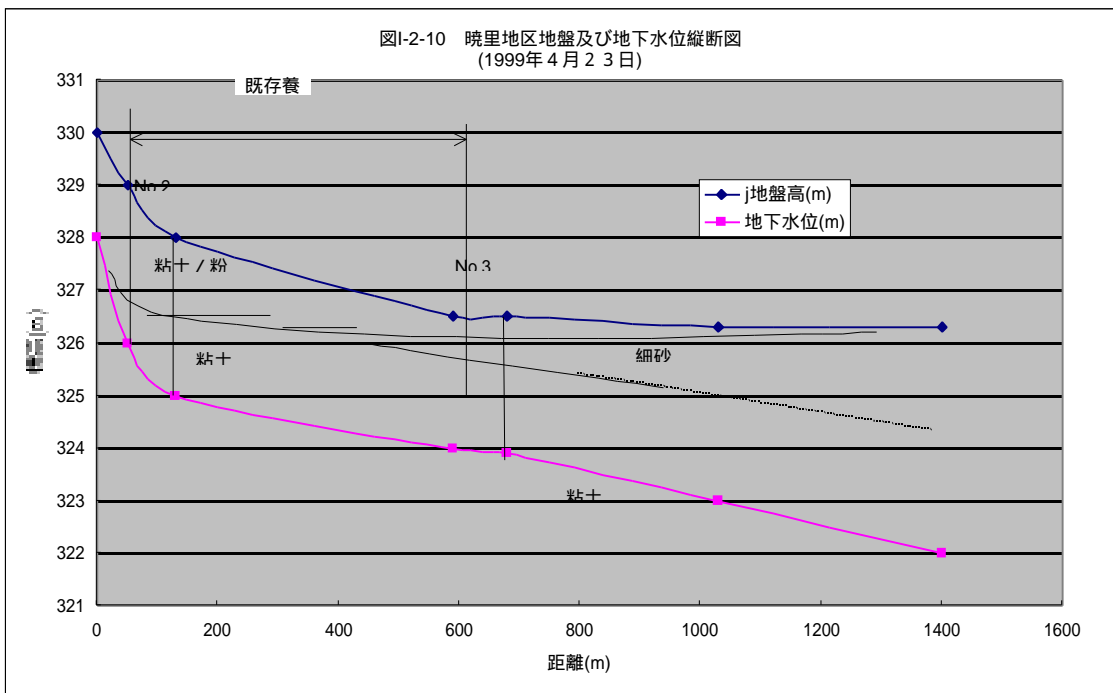
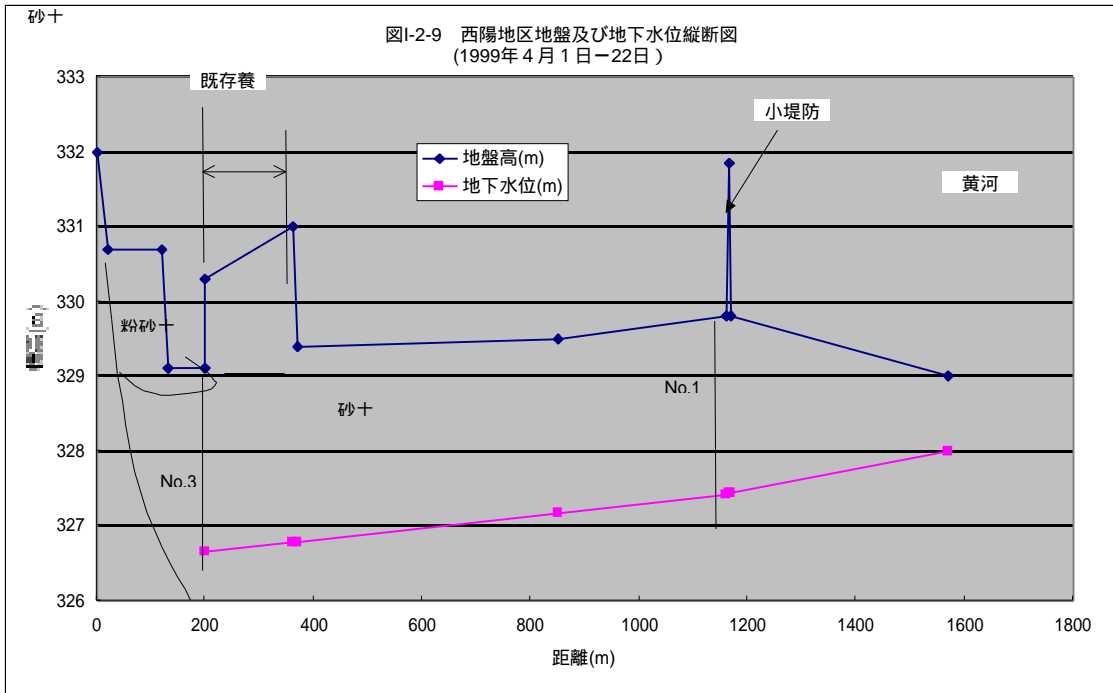
地区名	水源/特色及び 水質（代表標本）	地下水水位/ 土性		養殖池 浸透対策		用排水対策/方法	必要基盤及び考 察・検討事項	
		改造 地	新造 地	改造 地	新造 地			
蒲州 (続き)	Y-3-4	地下水：塩分やや高 い 温度：15.8℃ pH:7.60 溶存酸素：4.40mg/lit 濁度：7mg/lit 電気伝導度： 291mS/m (鶴間楼井戸から推定)	-	1.5m 砂土	-	浸透 対策 必要	用水対策： 新規井戸開発必要。 排水対策： <自然排水案>：黄河への 排水は黄河の洪水期 10 月以降水頭的に可能だが 出口での堆砂除去を毎年 必要とする。 <機械排水案>：隣接畑地 へ灌漑水として送水処理 する。冬期の余剰水は浸 透池へ送水する。また、 黄河への排水も可能。	<u>必要基盤施設</u> - 新規井戸 - コンクリート排 水路網 - 浸透池（新造の 一環として最適 地に建設） <u>考察・検討事項</u> - 浸透池の用地確 保。 - 浸透量の算定。 - 畑地・浸透池へ の排水によって 排水の有効利用 と地下水涵養が 期待できる。
	Y-3-5	地下水：塩分比較的 高 温度：17.0℃ pH:7.16 溶存酸素：1.65mg/lit 濁度：10mg/lit 電気伝導度： 610mS/m (No.2 浅井戸 5月1日)	-	6m 粘土 砂土 (図 1-2-7)	-	地区 の 50% (西 部) で 浸透 対策 必要	用水対策： 新規井戸開発必要。 排水対策： <自然排水案>：黄河への 排水は水頭的に困難。 <機械排水案>：隣接畑地 へ灌漑水として送水処理 する。冬期の余剰水は浸 透池へ送水する。	<u>必要基盤施設</u> - 新規井戸 - コンクリート排 水路網 - 浸透池（新造の 一環として最適 地に建設） <u>考察・検討事項</u> - 浸透池の用地確 保。 - 浸透量の算定。 - 畑地・浸透池へ の排水によって 排水の有効利用 と地下水涵養が 期待できる。
	Y-3-6	地下水：塩分比較的 高 温度：17.0℃ pH:7.16 溶存酸素：1.65mg/lit 濁度：10mg/lit 電気伝導度： 610mS/m (No.2 浅井戸 5月1日)	-	6m 粘土 砂土 (図 1-2-7)	-	地区 の 50% (西 部) で 浸透 対策 必要	用水対策： 新規井戸開発必要。 排水対策： <自然排水案>：黄河への 排水は水頭的に困難。 <機械排水案>：隣接畑地 へ灌漑水として送水処理 する。冬期の余剰水は浸 透池へ送水する。	<u>必要基盤施設</u> - 同上 <u>考察・検討事項</u> - 同上
	Y-3-7	地下水：塩分やや高 い 温度：15.8℃ pH:7.60 溶存酸素：4.40mg/lit 濁度：7mg/lit 電気伝導度： 291mS/m (鶴間楼井戸から推定)	-	2m 砂土 (図 1-2-8)	-	浸透 対策 必要	用水対策： 新規井戸開発必要。 排水対策： <自然排水案>：Y-3-4 地 区と同様 <機械排水案>：Y-3-4 地 区と同様	<u>必要基盤施設</u> - Y-3-4 地区と同 様 <u>考察・検討事項</u> - Y-3-4 地区と同 様

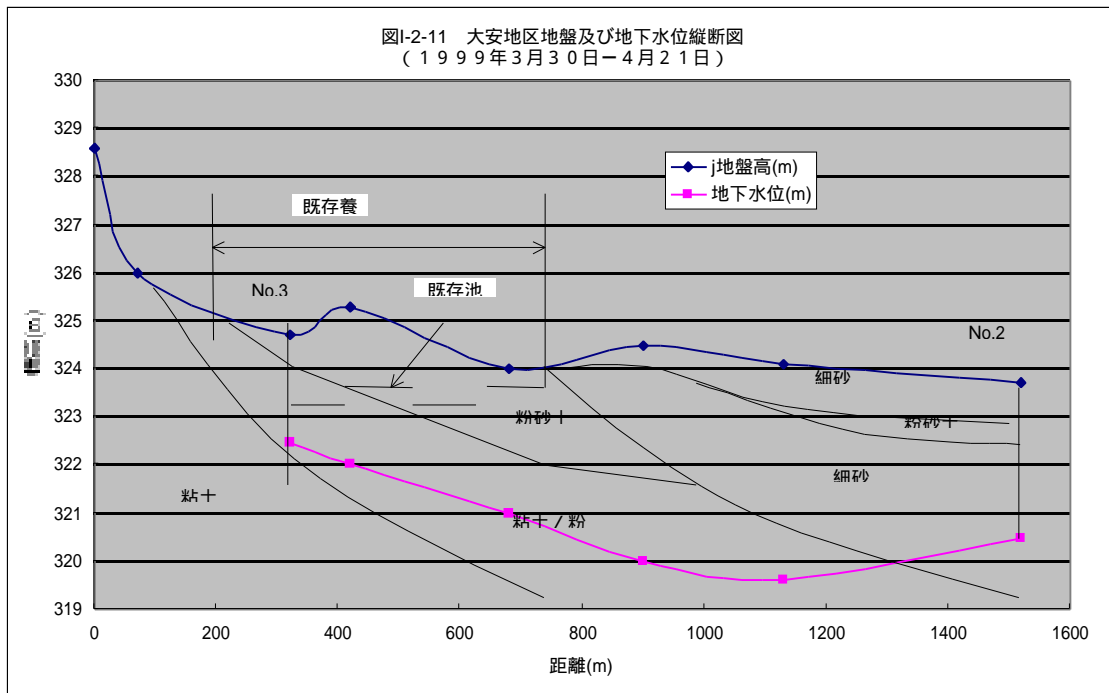
地区名	水源/特色及び 水質（代表標本）	地下水位/ 土性		養殖池 浸透対策		用排水対策/方法	必要基盤及び考 察・検討事項	
		改造 地	新造 地	改造 地	新造 地			
韓陽	Y-4-1	地下水：塩分比較的高 温度：16.8℃ pH:7.15 溶存酸素：0.50mg/lit 濁度：10mg/lit 電気伝導度：420mS/m (No.6 浅井戸 4月7日)	-	2~3m 砂土 (図 I-2-8)	-	浸透 対策 必要	用水対策： 新規井戸開発必要。 排水対策： <自然排水案>：黄河への排水は水頭的に困難。 <機械排水案>：隣接畑地へ灌漑水として送水処理する。冬期の余剰水は浸透池へ送水する。	必要基盤施設 - Y-3-4 地区と同様 考察・検討事項 - Y-3-4 地区と同様
	Y-4-2 Y-4-3 Y-4-4	地下水：塩分比較的高 温度：16.8℃ pH:7.15 溶存酸素：0.50mg/lit 濁度：10mg/lit 電気伝導度：420mS/m (No.6 浅井戸 4月7日)	3~4m 砂土 (図 I-2-8)	-	浸透 対策 必要	用水対策： 現在の井戸(1井戸/漁家)で充足している。 排水対策： <自然排水案>：一部上層水を疎水河へ自然排水可能。但し、疎水河洪水時の汚水逆流防止が必要。 <機械排水案>：下層水に対して必要。 畑地への送水は疎水河を横断しなければならないため困難。	必要基盤施設 - 自然配水路網。 (下層水は機械排水) - 疎水河からの逆流防止施設。 考察・検討事項 - 疎水河への排水は管理者(運城地区水利局水害防止辦公室)の許可必要。 - 排水の再利用は困難。	
	R-1	地下水：良質 温度：16.0℃ pH:7.55 溶存酸素：0.96mg/lit 濁度：11mg/lit 電気伝導度：155mS/m (No.3 浅井戸 3月26日)	-	2m 砂土 図 I-2-9 参照	-	浸透 対策 必要	用水対策： 新規井戸開発必要。 排水対策： <自然排水案>：黄河への排水は出口の堆砂防止が困難。 <機械排水案>：隣接畑地へ灌漑水として送水処理する。冬期の余剰水は浸透池へ送水する。	必要基盤施設 - 新規井戸 - コンクリート排水路網 - 浸透池(新造の一環として最適地に建設) 考察・検討事項 - 浸透池の用地確保。 - 浸透量の算定。 - 畑地・浸透池への排水によって排水の有効利用と地下水涵養が期待できる。
曉里	R-2	地下水：良質 温度：16.8℃ pH:7.70 溶存酸素：4.20mg/lit 濁度：8mg/lit 電気伝導度：91mS/m (No.3 浅井戸 4月21日)	3m 粘土 図 I-2-10 参照	3m 粘土 蓮池を中心に養殖池に転換 図-4 参照	浸透 対策 不要	浸透 対策 不要	用水対策： 新規井戸開発は蓮池を中心に追加開発必要。 排水対策： <自然排水案>：黄河への自然排水は黄河の洪水期が終了する10月以降タント下流端に向け行う。(但し、縦断測量に疑問があるため最終確認必要。) <機械排水案>：黄河の洪水期間中である7~10月に排水の必要のある場合は隣接畑地へ灌漑水として機械排水する。	必要基盤施設 - 新規井戸 - タント下流端への自然配水路。 - 7~10月の排水の必要のある場合は畑地への送水路。 考察・検討事項 - 自然排水では排水の灌漑水としての有効利用はできない。

地区名	水源/特色及び 水質（代表標本）	地下水位/ 土性		養殖池 浸透対策		用排水対策/方法	必要基盤及び考 察・検討事項	
		改造 地	新造 地	改造 地	新造 地			
老 源 頭	R-3	地下水：良質 温度：16.7℃ pH:7.79 溶存酸素：4.25mg/lit 濁度：7mg/lit 電気伝導度：99mS/m (No.3 浅井戸 4月23日)	-	3~4m 粉砂 土	-	浸透 対策 不要	用水対策： 新規井戸開発は蓮池を中 心に追加開発必要。 排水対策： <自然排水案>：黄河への 自然排水は黄河の洪水期 が終了する10月以降タ ント下流端に向け南張地 区経由で行う。 <機械排水案>：黄河の洪 水期間中である7~10月 に排水の必要のある場合 は隣接畑地へ灌漑水とし て機械排水する。	<u>必要基盤施設</u> - 新規井戸 - タント下流端へ の自然配水路。 - 7~10月の排水 の必要のある場 合は畑地への送 水路。 <u>考察・検討事項</u> - 同上
南 張	R-4-1	地下水：良質 温度：13.9℃ pH:7.89 溶存酸素：0.89mg/lit 濁度：9mg/lit 電気伝導度： 113mS/m (No.3 浅井戸 4月21日)	1~2m 粉砂 土 粘土	-	浸透 対策 不要	-	用水対策： 新規井戸開発は新造地の 一部で必要。 排水対策： <自然排水案>：黄河への 自然排水は黄河の洪水期 が終了する10月以降タ ント下流端に向け行う。 <機械排水案>：黄河の洪 水期間中である7~10月 に排水の必要のある場合 は隣接畑地へ灌漑水とし て機械排水する。	<u>必要基盤施設</u> - 同上 <u>考察・検討事項</u> 同上
	R-4-2	地下水： 温度：14.8℃ pH:7.65 溶存酸素：0.46mg/lit 濁度：4mg/lit 電気伝導度： 211mS/m (No.3 浅井戸 3月30日)	2m 粉砂 土 粘土	3m 細砂・ 粉砂 土 粘土	浸透 対策 不要	浸透 対策 不要	用水対策： 新規井戸開発は新造地の 一部で必要。 排水対策： <自然排水案>：黄河への 自然排水は黄河の洪水期 が終了する10月以降タ ント下流端に向け行う。 <機械排水案>：黄河の洪 水期間中である7~10月 に排水の必要のある場合 は隣接畑地へ灌漑水とし て機械排水する。	<u>必要基盤施設</u> - 同上 <u>考察・検討事項</u> 同上
西 董・ 太安	R-5	地下水： 温度：14.8℃ pH:7.65 溶存酸素：0.46mg/lit 濁度：4mg/lit 電気伝導度： 211mS/m (No.3 浅井戸 3月30日)	2m 粉砂 土 粘土	3m 細砂・ 粉砂 土 粘土	浸透 対策 不要	浸透 対策 不要	用水対策： 新規井戸開発は新造地の 一部で必要。 排水対策： <自然排水案>：黄河への 自然排水は黄河の洪水期 が終了する10月以降タ ント下流端に向け行う。 <機械排水案>：黄河の洪 水期間中である7~10月 に排水の必要のある場合 は隣接畑地へ灌漑水とし て機械排水する。	<u>必要基盤施設</u> - 同上 <u>考察・検討事項</u> 同上

(注) 土性は地下2~4m近辺の主な土性を示す。







2 - 3 土壤・土質

2 - 3 - 1 永済市および内城県の土壤

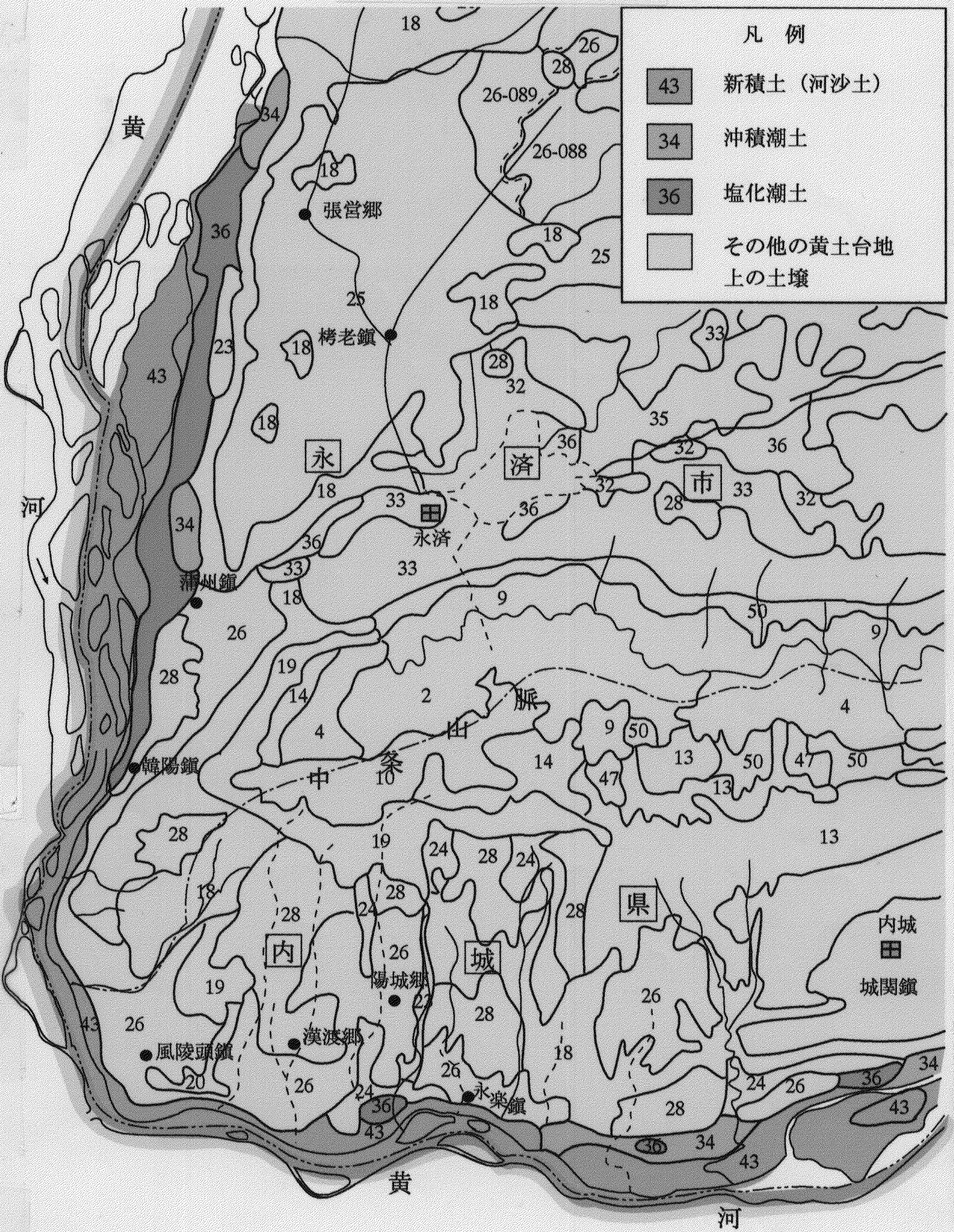
計画地域の属する永済市および内城県を含む运城地区においては、1980年代当初に第2次全国土壤調査が実施されており、その結果を要約すると次のとおりである。なおこの時作成された土壤図から、計画地域周辺を見ると図 I-2-12 のようになっている。

(1) 永済市の土壤

第2次全国土壤調査結果によると、永済市の農耕地土壤は主として褐土、褐土性土、潮褐土、潮土、塩化潮土、新積土などから形成されている。

褐土の分布面積は約 14,700 ha で、半乾燥気候の起伏の多い丘陵地域に分布する黄土状物質を母材とする石灰性土壤である。褐土性土は 14,200 ha を占め、山麓丘陵および洪積扇状地に分布する黄土状物質を母材とし、黄土および多くの粗粒な洪積物質の混合した壤土質の土壤である。このうち洪積扇状地下部に分布する洪積黄土質褐土性土が農耕地として理想的な土壤とされている。

図 1-2-12 計画地域周辺の土壤分布



資料：運城地区土壤図

潮褐土の分布面積は約 14,294 ha で、主として 東水河流域に分布し、黄土の河川沖積物からなる平坦な地形を形成し、主要な農業土壌となっている。石灰集積が比較的多いが、農業利用上比較的良好な土壌である。潮土は河川の沖積堆積物からなり、分布面積は 3,300 ha 程度である。地形は平坦、若干塩アルカリの影響が懸念されるものの、土壌は輕鬆で耕耘し易く、保肥保水力にも比較的優れ古くから耕地として利用されている。

塩化潮土は主として 東水河流域および黄河のタントの低地に分布し、分布面積は約 8,700 ha である。地下水位が高く、また塩アルカリ度が高く作物の生育に影響を与える。

新積土は黄河の河流により運ばれてきた土砂の堆積物からなり、土壌としての形成期間がまだ短く、一般に砂質で粘土含量が低く、有機物含量も少なく、保水力、保肥力ともに低い。

(2) 内城県の土壌

前記と同様の資料によると、内城県の農耕地の主要な土壌は、褐土性土、潮褐土および潮土である。また黄河沿岸には河川堆積物により形成された新積土が分布している。

褐土性土は主として海拔 500 ~ 850m の丘陵、台地に分布し、分布面積は約 29,500 ha におよび、土層が深く、透水性も良く、多くが農業用地として利用されているが、水食、風食を比較的受けやすい。潮褐土はこの県で最大の分布を示す土壌で、分布面積は約 50,700 ha に達する。地形は平坦で、地下水位は比較的深く、微アルカリ性を示すが、耕作容易で、保水力、保肥力比較的良好で、生産力は平均程度であるが多くの作物栽培に利用されている。

潮土は主として黄河沿岸の各郷鎮の低位段丘地およびタントの一部に分布し、約 4,700 ha を占める。河川堆積物上に形成された土壌で、地形は平坦、土層は厚く、堆積層が明瞭で、砂質から粘土質にわたり、地下水の影響を受けながら形成された土壌である。風陵渡、漢渡、陽城等に分布する表層が砂質で下層が壤土質のものは耕作し易く、保水力、保肥力ともに優れているが、黄河沿岸全域に散在する表層が粘土質のものは耕作性は劣り、通気性悪く、養分、有機質とも含量が少ない。

新積土は黄河沿岸のタントの主要土壌であり、黄河の河流による堆積物質からなり、まだ土壌としての形成期間が短い新しい土壌である。

以上の記述は第 2 次全国土壌調査結果から計画地域の土壌状況を要約したものであり、各土壌の特性は現状においてもこのとおりである。現地政府によると、この調査が実施された 1980 年代初期以来、数次にわたる洪水による土砂堆積ならびに農業総合開発事業等による開発改良の結果、当時とは土壌分布状況が変化していると言われている。今回の土壌調査結果からみると、その大半が比較的砂質な沖積性土壌であることに変わりはない。但し、当時に比べ、潮土等の塩アルカリ土壌の分布が減少またはその程度が緩和されていると判断される。

2 - 3 - 2 計画地域の土壌

本調査計画地域は、すべて黄河沿岸のタントと呼ばれる広大な旧河川敷内に位置しているが、この地域の土壌は、基本的には黄河の河流によって堆積された黄土状物質からなる沖積土壌であり、前記分類によれば、主として新積土に属し、一部に潮土、塩化潮土等が含まれている。

調査計画地域に限定してみると、一般に砂質の土壌が多いが、堆積条件の違いにより、砂質のもの、壤土質のものおよび下層部には粘土質のものがある。表層 1 m 前後の土壌についてみると、永済市のタントでは砂質壤土および壤質砂土が多く、内城県のタントでは砂質壤土および壤土が多い傾向にある。砂分は一般に粒径の小さい細砂で、一見シルト質のような感じを与える。表層 1 m 前後から以深の土壌は河川から離れた段丘下部に近いところでは粘土質のものが多くなる傾向が見られるが、河川に近い側では砂質な土壌が下層にまで及んでいる。

タントの開発当初には、塩アルカリ度が高く農地に適さないところは主として養殖池に利用されてきた。現在養殖池となっているところでは、部分的にはなお塩アルカリ性が相当高いとみられる区域も残存しているものの、全般的には近年における地下水位の低下や、長年にわたる開発改良（灌漑水によるリ - チング、作物栽培を通じての土壌改良）により、高濃度の塩アルカリ土壌は非常に少なくなってきた。

今回養殖池の新設予定地で実施した土壌断面調査結果の概略ならびに地下水調査における地下 4m までのオ - ガ - ボ - リングにより把握された土質は、資料編 3 にそれぞれ示すとおりである。調査資料は限られているが、各地区の特性は以下のとおりである。

張嘗地区	上層 1m までは殆どが砂質壤土で、下層土は粘土質となっている。部分的に下層土のアルカリ度が高いところが見られる。
蒲州・韓陽地区	上層 1 m は全体的に砂質壤土または壤質砂土が支配的である。下層土も砂質であるが、地区北部の旧城郭内では土壌がやや細粒質で、また人工的な攪乱の跡が見られる。韓陽西南部の黄河堤防付近では上層部に壤土質の土壌の分布がみられる。また、部分的に pH や EC が高いところが見られる。
西陽地区	1 m まではほとんどが砂質壤土で、下層土もほとんど砂である。耕土の理化学特性で特に問題となるところはない。
暁里地区	蓮池が多く、その間に狭小不整形な細地が分布している。1 m までは壤土または砂質壤土で、下層土は粘土質となっている。部分的にアルカリ度のやや高い土壌が見られる。
老源頭地区	1 m までは壤土または砂質壤土で、下層土はシルト質粘土が見られる。一般に土壌の pH が高い傾向にあるが、EC や ESP 値は高くない。
南張地区	蓮池が多く、その間に狭小不整形な細地が分布している。1 m までは砂質壤土または壤土で、下層土も壤土質である。部分的にアルカリ度のやや高い土壌が見られるが、EC や ESP 値は特に高くない。
太安・西董地区	1 m までは砂質壤土または壤質砂土で、下層土も一般に上層部と同様の土壌が多く見られる。

以上から、土壌の物理性においては、概ね作物生育上の問題は特にないが、張営、蒲州ならびに韓陽の一部にはやや砂質の強いところもみられる。また、養殖池の新設にあたり、蒲州・韓陽地区の一部、西陽地区、太安・西董地区等にみられるように砂質土が下層まで及んでいるところでは、池底にビニールシートを張る等の漏水防止対策が必要となるものと思われる。

一方、養殖池の改造予定地では、表層土のみの分析を行った。隣接する新設予定地における調査結果ならびに地下水調査結果とあわせて判断すると、各改造予定地の土壌の物理性は上記の新設予定地と大差がないといえる。なお、張営・栲老地区では、上層部の土壌は砂質壤土または壤質砂土がほとんどであるのに対し、下層土には粘土質の土壌が多く見られ、特に張営地域ではこれが顕著である。新設予定地と同様に、下層土の砂質の程度が強いところでは、養殖池の掘り下げによる漏水について検討する必要がある。

今回実施した土壌の化学分析結果によると、新設予定地では、pH はおおむね 8~9 の間でアルカリ性傾向にあるが、導電率 (EC) から見ると、若干の地点を除きおおむね 0.2~1.5mS/cm で、またアルカリ度の指標である ESP 値も若干の地点を除き 0.3~10%程度であり、作物生育上大きな問題はないとみられる。但し、以下のように部分的に問題視されるところもあるので台畑の造成・営農段階において配慮を要する。

張営地区の一部に ESP 値が 30~40%とかなり高い値を示す土壌がみられるので、このような土壌が表層土とならないような工法をとる必要がある。

蒲州や韓陽の一部は pH または EC が比較的高く、老源頭や太安の全般および南張の一部で pH の比較的高いところがみられる。また、曉里地区の一部では表層土の ESP 値が比較的高い。これらの地域の作物成育状況からみて大きな問題はないものと判断されるが、今後の台畑利用にあたっては、営農段階でのリーチングや有機質の投与などの適切な土壌改良対策の実施に留意する必要がある (詳細は資料編 3 参照)。

一方、改造予定地では、養殖池の中の表層土 (乾燥中の池または畑地化している池) を分析した結果、一般に pH は 8 前後と畑地域より低いが、EC は 1~2 程度と比較的高い。また ESP 値は多くは 15%以下であるものの、張営、韓陽、南張の一部の池では 20%を超えており、旧来のアルカリ土壌地域の名残りがみられた。しかし、現に池周辺の台畑では各種作物が栽培されているので、畑地化の努力により、十分利用可能な台畑が作られるものと考えられる (詳細は資料編 3 参照)。

以上の調査結果に基づき、土壌条件から各計画地区を評価すると表 1-2-7 のとおりとなる。

表 1-2-7 計画地域の土壌・土質の要約

	地区	新 設 計 画 地 区							改 造 計 画 地 区						
		0-1m土性	PH	EC (mS/cm)	ESP (<%)	1-4m土質	評価<農地>	評価<池>	表土土性	PH	EC (mS/cm)	ESP (<%)	1-4m土質	評価<農地>	評価<池>
永 濟 市	張營	砂壤土～ 壤質砂土	7.8-8.8	0.2-3.7	0.3-44	粘土	A～C	A～B	砂質壤土～ 壤質砂土	8.1-8.4	1.8-2.5	13.3-21.1	粘土	B～C	A
	栲老								壤質砂土	7.9-8.1	1-1.4	13.1-14.5	粘土～ 砂質壤土	A	A～B
	蒲州	壤土～ 壤質砂土	7.8-9.2	0.2-1.5	1.9-7.9	壤質砂土	A～B	C	砂質壤土～ 壤質砂土	7.9-8.5	0.9-2.2	5.6-7.2	砂質壤土～ 粉質粘土	B	A～B
	韓陽	砂質壤土～ 壤質砂土	6.5-8.9	0.2-2.6	0.3-7.6	壤質砂土	A～B	C	砂質壤土～ 壤質砂土	7.7-7.8	1.8-2.5	9.3-37.0	壤質砂土	B～C	C
内 城 県	西陽	砂質壤土	8.3-8.4	0.2-0.7	0.4-2.5	壤質砂土	A	C							
	晩里	砂質壤土～ 壤土～	8.2-9.0	0.2-0.8	0.7-17.2	粘土	A～C	A	埴質壤土～ 砂質壤土*	8.1-8.2	1.1-1.4	10.8-12.3	粘土	A	A
	老源頭	壤土	8.4-9.5	0.5-1.1	0.2-9.0	粘土～ 砂質壤土	B	A～B							
	南張	壤土～ 砂質壤土	8.4-8.5	0.2-0.9	2.3-10.7	壤土	A～C	A	砂質壤土～ 壤質砂土*	8.2	1.2-1.4	8.4-21.8	粘土～ 壤土	B	A
	西董	砂質壤土	8.1-8.8	0.2-0.4	1.2-4.9	砂質壤土	A	B	砂質壤土～ 壤質砂土	8.1-8.2	1.3-1.8	11.0-12.0		B	B
	太安	砂質壤土～ 壤質砂土	8.2-8.8	0.2-0.3	0.6-3.0	砂質壤土～ 壤質砂土	B	B～C	壤土～ 砂質壤土～	8.3-8.5	1.5-1.8	14.8-15.3	砂質壤土	A～B	B

* 本土壤調査は、当初の新設計画、改造計画の予定区域に基づいて行われたため、その後地区取扱の変更により晩里及び南張の改造計画地区は新設計画地区となったので、本表のこの2地区の改造計画地区欄の記述は、新設計画地区となった区域の既存池内の表層土壌についてのものである。

評価の基準：

農地 新設地区

- A 土壌の物理性、地下水位、化学性において農地として特に問題ない地域
- B 地下水位は特に問題ないが、部分的に、土性が砂質に過ぎるか、または土壌のPH、ECまたはEsp値のいずれかが高いところのある地域
- C 土壌物理性、地下水位は特に問題ないが、狭小不整形な生産性の低い農地が多いか、または部分的にPH、ECまたはESP値が2項目以上高いところのある地域

改造地区

- A 表層土の理化学性に特に問題がない地域
- B 部分的に表層土のPH,EC,またはESP値が高いところがある地域
- C 部分的に表層土のPH,EC,またはESP値が2項目以上高いところがある地域
(改造地区では畑地の形状は評価の対象としない)

注1： 塩アルカリ度の指標値が高い土壌
PH 8.5以上の土壌
ECの地域 2ms/cm以上の土壌
ESP値 15%以上の土壌

養殖池

- A 下層土が粘土層で、漏水対策の必要がないと思われるところ
- B 下層土の土層にAとCが混在しているところ (部分的には漏水対策が必要かもしれないところ)
- C 下層土が全般的に砂層で、漏水対策の必要性が大きいと思われるところ

注2： 評価においてA～c、A～Bなどとあるのは、地区の状況が一樣ではなく、Aの区域とBまたはCの区域が混在しており、いずれか1つに区分しがたい場合を意味する。

2 - 4 基盤整備状況

2 - 4 - 1 道路

各計画地域の道路状況は、道路配置（密度）、幅員、路面状況等からみて良好とは云いがたい。特に、養殖池群と地区内主要道路を結ぶ連絡道路は圧密度、幅員共に小さく資材、輸送、移動等に不便をきたしている。特に、これら道路の路面の状況は維持管理が悪く、一度降雨に見舞われると「泥濘化」し車両の通行は殆ど不可能な状況になる。

地区内の基幹農道についても道路幅員はほぼ確保されているものの路面の維持管理が不十分なことから走行に困難をきたしている。このことは魚の輸送のみならず営農活動の面でも円滑な運営の阻害要因の一つとなっている。

一方、黄河台地に位置する郷鎮の所在位置からタントに接続する連絡道路は概ね舗装されている。しかしながら、急坂部における不適切な施工により路面及び側面の侵蝕崩壊がしばしば見られ、タントへの進入を妨げているところが多い。特に、西陽、栲老の地区については、アクセス道路の整備を早急に実施する必要がある。

2 - 4 - 2 電気

全体的には、農業用水、養殖用水の汲み上げのため、計画地域には配電網が整備されている。一般に、井戸の分布状況は養殖池区域を中心に分布しており畑作地域はその密度が極めて低い。配電網もこの分布と一致して整備されている。しかしながら、送電線位置、また送電線から揚水井戸への配線状況には統一性がない。また、電柱、碍子、電線、トランス等は安全基準を満たしていないものも多くあり、電線が池の中央部を横切っているものもある。このことは、池の築造が計画的になされていないことが原因と考えられる。一方、幹線から各漁家の所有する井戸までの引込線や支柱等も統一性に欠けており、安全性についても問題があるところが多くみられる。

計画サイト別にみると、養殖が盛んに行われている張営・栲老、蒲州、韓陽等の改造予定地では無秩序ではあるものの配電網がサイト全体にわたって整備されている。一方、新設予定地の大半は農地であり大量の水を必要としないことから井戸の本数が限られているため、配電網も限られている。一般的にみて、永濟市では韓陽の新設予定地を除いて主要道路・農道沿いに電線が走っているが、内城県の各サイトでは、その密度が低い。

2 - 4 - 3 水路

(1) 用水路

一般的に、水源井戸から養殖池への送水路は現場打ちのコンクリートで形造られたU字溝が利用されている。しかし、水路の基礎工不備、水路の継目不良等による漏水により各所で水路が破損している。今後は、統一された設計、施工基準に基づく水路の建設が必要である。また、井戸から塩ビや鉄管で池まで導水している所があるが、これはDOの低い井戸水を直接池に入れるため望ましくない方法である。出来る限り空気と触れさせる方法を取り入れるべきである。特に、小流量の小形水路構造物は既製品を利用することが品質管理、工期短縮の面からも有利な点が多いと考えられる。

(2) 排水路

現時点では計画地域において、排水のための専用施設は全く見当たらない。一般に、養殖池からの排水は小型ポンプを利用して付近の畑に放水したり、隣接した池に一時的に仮排水、または一部の地区では既存の灌漑用水路に放流する等の手段で排水を処理している。しかし、このようなその場しのぎの手段では計画的に養殖技術を発展させることが非常に困難である。

2 - 5 社会経済条件

計画サイトは永済市5郷鎮（張営、栲老、文学、蒲州、韓陽）、内城県5郷鎮（城関、古仁、永楽、陽城、風陵渡）の計10郷鎮に位置している。各郷鎮の社会経済状況は下表に示すとおりである。永済市、内城県ともに各郷鎮は農業を地域経済の核としているが、総産値（GDP）に占める農業生産値の割合は地域差が大きく、張営を除く永済市の郷鎮ならびに内城県中心部を含む城関鎮や、国家及び省の開発モデル地区に指定されている風陵渡鎮においては、第2次、第3次産業による生産が増大している。1人あたり収入は山西省平均の約1,500元を超えているところが殆どであるが、内県県の古仁郷、陽城郷の収入レベルは平均以下となっている（表I-2-8参照）。

各郷鎮の農業生産値は、概してタント面積の大小に比例して大きくなる傾向があり、タントの開発により地域経済レベルが大きな利益を受けていることが伺われる。計画サイトのある村々はすべてタントを請け負っていることから、本計画の対象農民の収入レベルは一般的に各郷鎮平均よりも高いものと推察される。

表 I-2-8 計画対象となる郷鎮の社会経済指標

(1) 永濟市

郷鎮名	張營	栲老	文学	蒲州	韓陽
人口(人)	30,200	38,675	16,510	24,573	17,000
世帯数(戸)	7,025	9,102	3,079	5,697	4,000
総面積(平方 km)	60	52	36	43	40
内、タント面積(畝)	30,000	45,000	21,000	63,000	27,000
総産値(GDP)(万元)	12,000	12,461	10,723	16,408	3,374
農業生産値(万元)	12,000	5,931	4,860	8,708	1,686
1人あたり収入(元)	2,120	2,003	2,649	2,607	2,010
地域特産品	綿	綿/魚/果実	綿/アスパラ	アスパラ/魚/果実	アスパラ/魚

(2) 内城県

郷鎮名	城関	古仁	永楽	陽城	風陵渡
人口(人)	60,954	16,848	15,372	22,825	34,888
世帯数(戸)	18,607	4,114	3,963	6,241	10,553
総面積(平方 km)	123.4	57.6	36.8	93.1	77.8
内、タント面積(畝)	16,447	3,047	8,511	3,800	14,625
総産値(GDP)(万元)	24,961	3,914	3,800	6,841	11,277
農業生産値(万元)	6,900		3,000	3,500	5,400
1人あたり収入(元)	1,688	1,156	2,100	1,400	2,500
地域特産品	リンゴ		リンゴ		

資料：永濟市ならびに内城県水利局（一部郷鎮政府からの直接聴取調査による）

第3章 農業事情

3 - 1 概況

(1) 山西省南部地域の農業概況

調査計画地域の位置する山西省南部は「晋南農業気候区」に属しており、その気候的特性は以下のとおりである。

年平均気温	: 12.0 ~ 13.7 °C
年積算温度	: 4,500 ~ 5,000 °C
無霜期間	: 180 ~ 205 日 (終霜期: 4月中旬、初霜期: 10月下旬)
年日照時間	: 2,200 ~ 2,500 時間
年平均降雨量	: 500 ~ 570 mm

本省は 10 の総合農業区に分けられているが、本計画地域が含まれる地域は「晋南盆地棉麦牛猪区」に区分され、総面積約 15,000 km² で全省の約 10% を占め、約 22% の人口を擁し、耕地面積は 1,145 万亩 (約 76 万 3 千 ha) に達する。本地域は省内における棉および小麦生産の中心地域であり、省内の棉の約 80%、小麦の約 60% を生産している。また果樹栽培も 37% を占め、特にリンゴの重要産地となっている。この他優良品種の晋南大黄牛頭数は全省の 35%、豚 (猪) の生産も 20% を占めている (図 I-3-1 参照)。

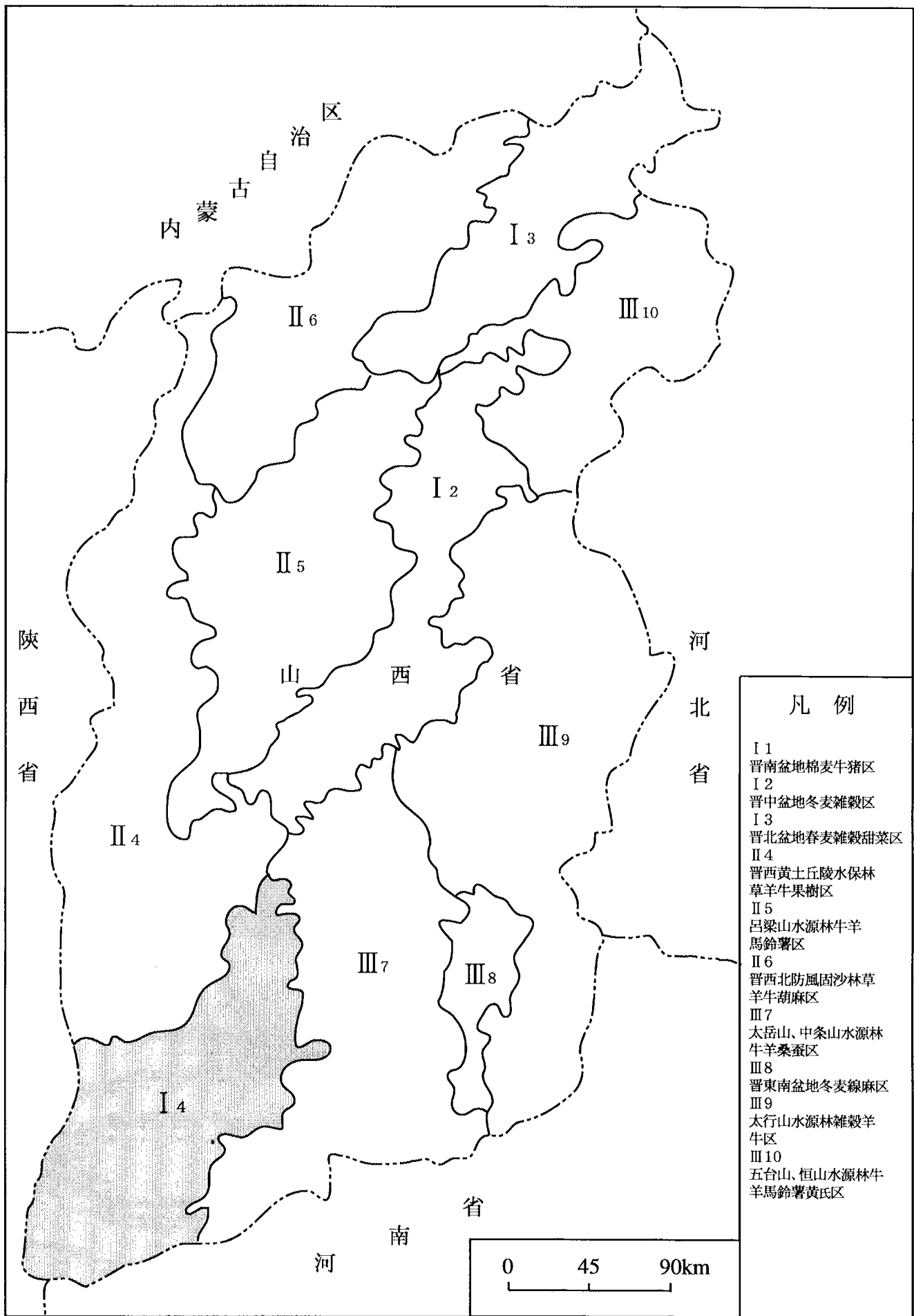
本地域は石炭・電力等のエネルギー資源に恵まれており、中条山地を除き、全般に地形は平坦、農業土壌として優れた褐土が大半を占めているが、水資源の不足が農業発展の制約要因となってきた。しかし多くの灌漑事業等により、現在の灌漑面積は約 50% に達しており、今後、ますます農業水利事業の重点地域としてその拡大が進められていくものと思われる。

(2) 永済市および内城県の農業

1) 永済市の農業の概況

永済市の気候は暖温帯大陸性であり、海洋性の暖湿気流の影響を比較的長く受け、気候は温和で、降雨はやや多く、全般的に農業に適した土壌を有している。年平均気温は約 13.5、有効積算温度は約 4,330 である。年平均降雨量は約 535 mm で、これに対し年平均蒸発量は降雨量の 3.8 倍の約 2,015 mm に達する。無霜期間は 216 日で、年平均日照時間は約 1,375 時間である。

图 I-3-1 山西省综合农业区分图



人口 42 万人のうち、農業人口が 34 万人で、総耕地面積は約 84 万畝（56000 ha）、農民一人当たり耕地は約 2.3 畝（0.15 ha）である。交通の便がよいこともあり、農業開発は比較的早くから行われてきた。主要栽培作物は小麦、トウモロコシ、棉花、ナタネなどで、市街地近郊にはビニールハウスの施設野菜の集団産地も形成され、また西瓜、ニンニクなどの露地野菜の栽培地も点在している。

本市の黄河沿岸距離は 48.6 km に達し、約 30 万畝（2 万 ha）のタントは、比較的早くから開発が進められ、近年における国家事業としての黄河沿岸農業総合開発事業の進展により開発が一段と進み、現在ではタントの大半が農地または養魚池として利用されるに至っている。開発当初は低湿地や塩アルカリ土壌が多く、その利用対策として養魚池の建設が開始され、その後灌漑施設の整備や土壌改良の進展に伴って、食用作物の栽培が拡大した。一時は桑の栽培が試みられたが定着しなかった。次にリンゴが導入されたが、黄土台地上と比べると、栽培環境条件が劣り、品質のよい果実が得られにくいことから、現在では次第に作付面積が減少している。これに代わり、土壌適性と収益性の高さから、輸出加工農産物としてのアスパラガスの栽培が最近急速に広がり、一大アスパラガス産地が形成されつつある。

2) 内城県の農業の概況

内城県は、山西省の最南部に位置し、北部を永済市との間に連なる中条山脈に、南部を東西方向に流向を変えた黄河にはさまれ、山間部を除き、比較的起伏に富む黄土丘陵と 80 km にもおよぶ黄河沿岸の狭長なタントからなっている。年平均気温は約 14 °C で、年降雨量は 514 mm、無霜期間が 200 日以上におよぶ。

人口約 36 万人のうち農業人口が約 335,000 人で、耕地面積は 71 万畝（47,000ha）、農民一人当たりの耕地は約 2 畝（0.13ha）である。主要作物は小麦、リンゴ、豆類、トウモロコシ、油料作物（なたね、ごま）、棉などである。特に山麓丘陵を中心に広がるリンゴ園は 13 万 9 千畝（8,800ha）に達し、県中央には年間 5 万トンのリンゴジュースを生産する大規模な加工工場が立地している。また野菜の集団産地も散在している。

タントの面積は約 16 万畝（10,700ha）で、耕地には主として小麦、ナタネ、棉、トウモロコシなどが栽培され、最近ではアスパラガス、ごぼうなどの導入が徐々に広がりつつある。タントの中でも地下水位の高い地域ではレンコン池が多くみられる。また、一部の養殖池では養魚とともにレンコンの栽培が行われている。

(3) 計画地域の農業の概況

計画地域に関連する郷鎮の農業の概況は表 I-3-1 に示すとおりである。1 戸あたり農地面積は永済市、内城県の各関係郷鎮で平均 13 畝および 9 畝となっており、永済市

の方が若干規模が大きい。全体的には小麦の栽培が多いが、永済市では棉花の作付けが比較的多い。特徴的なのは、永済市の文学郷、蒲州鎮、韓陽鎮を中心にタントでのアスパラガスの栽培が盛んなことである。これはタントの砂質土壌がその栽培に適していること、及びその収益性が高いことから最近急速に拡大してきたもので、現在（1999年）では、この統計数値をかなり上回っていると推測される。これに対し、内城県では台地上耕地におけるリンゴの栽培や豆類の栽培が比較的多い。リンゴはタントにも、一時かなり広範に導入されたが、当地域が栽培適地とはいえないこともあって、最近では次第に減少しつつあり、かなりのリンゴ園がアスパラガスに転換している。

表 1-3-1 計画地域の関連郷鎮における主要作物生産状況（1998年）

項 目	単位	永 濟 市						内 城 県					豊 計	
		張營郷	栲老鎮	文学郷	蒲州鎮	韓陽鎮	市合計	風陵渡鎮	漢渡郷	永楽鎮	古仁郷	城陽鎮		
農家戸数	戸	7,059	9,069	3,866	5,666	4,313	84,952	8,384	3,993	3,645	4,204	10,672	88,764	
耕地面積	畝	74,084	92,502	35,500	30,079	21,108	788,721	46,676	25,673	30,006	46,381	69,737	708,300	
タント農地面積	畝	24,000	41,400	19,800	53,400	22,000	288,140	13,163	3,185	7,660	2,742	14,802	82,669	
農地面積計	畝	98,084	133,902	55,300	83,479	43,108	1,076,861	59,839	28,858	37,666	49,123	84,539	790,969	
1戸当農地面積	畝	14	15	14	15	10	13	7	7	10	12	8	9	
小麦	作付面積	畝	39,300	50,100	18,500	22,000	15,800	439,355	36,540	15,753	24,060	30,266	44,000	478,075
	作付率	%	40	37	33	26	37	41	61	55	64	62	64	
	生産量	トン	14,579	16,469	7,324	7,986	4,040	154,252	11,261	4,917	7,625	8,428	12,922	145,144
油料作物	作付面積	畝	371	329	396	363	256	351	308	312	317	278	294	304
	作付率	%	4,735	12,407	2,340	4,689	1,980	73,446	5,708	4,223	5,380	4,538	2,140	47,590
	生産量	トン	5	9	4	6	5	7	10	15	14	9	3	6
サトウ	作付面積	畝	516	1,957	269	571	113	8,830	746	471	790	292	144	4,709
	作付率	%	109	158	115	122	57	120	131	112	147	64	67	99
	生産量	kg/畝	14,095	7,060	8,018	9,600	4,800	128,136	5,886	3,217	4,072	1,714	7,680	49,246
豆類	作付面積	畝	14	5	14	11	11	12	10	11	11	3	9	6
	作付率	%	4,294	2,852	3,408	4,210	1,440	53,502	2,782	1,348	1,499	900	2,807	17,859
	生産量	kg/畝	305	404	425	439	300	418	473	419	368	525	365	363
棉花	作付面積	畝	5,375	1,980	1,500	4,310	1,300	44,300	14,084	3,192	5,667	5,073	9,910	92,328
	作付率	%	5	1	3	5	3	4	24	11	15	10	12	12
	生産量	トン	499	246	144	577	65	9,208	2,057	405	985	750	708	12,084
薯類	作付面積	畝	93	124	96	134	50	208	146	127	174	148	71	131
	作付率	%	14,471	15,540	3,080	1,000	200	130,765	4,271	1,436	3,070	1,897	4,754	34,349
	生産量	トン	15	12	6	1	0	12	7	5	8	4	6	4
薯類	作付面積	畝	1,216	1,409	277	70	6	12,028	233	114	186	128	392	2,172
	作付率	%	84	91	90	70	30	92	55	79	61	67	82	63
	生産量	トン	276	1,040	453	1,100	0	8,800	2,017	533	680	1,089	1,211	23,116
蔬菜類	作付面積	畝	0	1	1	1	0	1	3	2	2	2	1	3
	作付率	%	234	363	159	385	0	9,851	1,312	135	342	653	485	8,447
	生産量	kg/畝	848	349	351	350	500	1,119	650	253	503	600	400	365
アスパラガス	作付面積	畝	821	541	210	80	500	18,640	1,824	211	249	632	717	5,776
	作付率	%	1	0	0	0	1	2	3	1	1	1	1	
	生産量	トン	755	705	250	120	500	57,129	3,757	174	138	664	947	8,918
リンゴ	作付面積	畝	920	1,303	1,190	1,500	1,000	3,065	2,060	825	554	1,051	1,321	1,544
	作付率	%	40	3,050	14,000	20,000	5,100	46,905		蔬菜類に含まれる				
	生産量	トン	30	2	25	24	12	4						
リンゴ	作付面積	畝	4,000	6,000	100	10,130								
	作付率	%	750	0	286	300	20	216						
	生産量	kg/畝	4,209	11,918	3,500	3,440	270	45,435	5,182	4,234	4,449	3,512	12,714	132,281
リンゴ	作付率	%	4	9	6	4	1	4	9	15	12	7	15	17
	生産量	トン	840	2,268	244	756	12	14,036	4,500	6,351	3,000	3,563	13,000	140,990
	生産量	kg/畝	190	70	220	44	309	868	1,500	674	1,015	1,022	1,066	1,066

出典：永済市及び内城県各統計局資料による

しかし、この統計では、台地上の耕地とタントとのそれぞれの農地利用状況が明らかでないので、現地調査で行った計画地域に位置する村々についての聴取結果を検討した。この調査結果は表 1-3-2 および表 1-3-3 のとおりである。これによると、村全体では台地上耕地とタント面積がほぼ半々であり、また 1戸当り平均の台地上耕地面積およびタント面積はそれぞれ 5~7 畝程度で、合計農地面積は平均 9~12 畝となっている。台地上耕地では小麦やその後作であるトウモロコシなど自給用を中心とする穀物の栽培が主となっているが、タントでは商品作物の割合が高いことがよく現れている。特に永済市のタントではアスパラガスの栽培面積が小麦を上回っている。一方、内城県ではまだ小麦が圧倒的に多い。しかし、こちらでもアスパラガスの伸びは次第に加速する傾向にあるようである。

表 I-3-2 計画地域の関係村落におけるタント利用状況

(単位 面積:畝 割合%)

計画関係村	農漁家数	タント利用状況									台地上 耕地面積	合計 耕地面積	
		㌧/面積	1戸当㌧/面積	養殖地(水面)	農地 面積	主要作物作付面積							計
						小麦	綿花	ア/カ/カ	果樹*	其他*			
永清市													
龍行村	210	3,400	16	0	3,400	1,400	1,200	280	300	220	3,400	873	4,273
方池村	280	1,000	4	500(350)	500		250	50	200		500	1,350	1,850
南蘇村	397	4,000	10	750(400)	3,000	550		800	1,650	550	3,550	2,253	5,253
西文学村	534	1,400	3	0	1,400	300		500	100	300	1,200	5,200	6,600
程胡荘村	674	1,700	3	600(400)	1,100	400		700		400	1,500	5,000	6,100
楊馬村	340	2,200	6	800(600)	1,400	350		900	250	350	1,850	1,470	2,870
弘道園村	445	3,800	9	0	3,800	890		2,800	110	890	4,690	1,500	5,300
寶子村	330	1,300	4	300(250)	1,000			700	300		1,000	1,500	2,500
陳村	360	2,000	6	600(400)	1,400			1,200	200		1,400	2,000	3,400
韓陽村	220	1,000	5	600(400)	400	100		300		100	500	950	1,350
祁家村	310	1,150	4	350(220)	800		30	500		270	800	1,060	1,860
李家巷村	236	800	3	120(80)	680	150		300	20	310	780	800	1,480
譚荘村	140	550	4	100(70)	450			400	50		450	800	1,250
賀家村	288	500	2	150(100)	350	100		200		150	450	800	1,150
計・平均	4,764	24,800	5	4,870	19,680	4,240	1,480	9,630	3,180	3,540	22,070	25,556	45,236
割合(%)		100		20	79	22	8	49	16	18	112		
内城県													
河村	647	4,000	6	500(350)	3,500	1,500		300	300	1,950	4,050	2,358	5,858
東磨山村	270	1,200	4	300(200)	900	400	100	300		400	1,200	2,800	3,700
任家庄村	255	2,000	8	800(600)	1,200	800		300		900	2,000	1,700	2,900
老源頭村	60	700	12	0	700	632	30	20	8	642	1,332	0	700
南強村	244	1,800	7	200(150)	1,600	420	800	80	300	420	2,020	2,140	3,740
董村	393	1,000	3	600(450)	400	0		300		100	400	3,333	3,733
太安村	625	6,000	10	150(100)	5,850	3,000	1,000	700	100	1,250	6,050	2,900	8,750
計・平均	2,494	16,700	7	2,550	14,150	6,752	1,930	2,000	708	5,662	17,052	15,231	29,381
割合(%)		100		15	85	48	14	14	5	40	121		

注*: 果樹のほとんどはリンゴである。また、其の他作物の大部分は小麦後作のトウモロコシ、豆類で、その他ナタネなども含まれる。

表 I-3-3 計画地域の関係村落における台地上耕地利用状況

(単位 面積:畝 割合%)

計画関係村	農漁家数	台地上耕地利用状況								㌧/耕地 面積	合計 耕地 面積	合計 1戸当 耕地面積			
		耕地面積	1戸当 耕地面積	主要作物作付面積					計						
				小麦	綿花	ア/カ/カ	野菜	果樹*					其他*		
永清市															
龍行村	210	873	4	800						640	1,440	3,400	4,273	20	
方池村	280	1,350	5	1,000						1,050	2,050	500	1,850	7	
南蘇村	397	2,253	6	1,800	450		80			1,440	3,770	3,000	5,253	13	
西文学村	534	5,200	10	2,700	300	1,750				200	2,160	7,110	1,400	6,600	12
程胡荘村	674	5,000	7	4,000	30					100	3,440	7,570	1,100	6,100	9
楊馬村	340	1,470	4	1,400							1,120	2,520	1,400	2,870	8
弘道園村	445	1,500	3	1,300							1,120	2,420	3,800	5,300	12
寶子村	330	1,500	5	1,200						190	1,040	2,430	1,000	2,500	8
陳村	360	2,000	6	2,000							2,000	4,000	1,400	3,400	9
韓陽村	220	950	4	415	10			300	10	630	1,365	400	1,350	6	
祁家村	310	1,060	3	1,030	10				20	820	1,880	800	1,860	6	
李家巷村	236	800	3	680	20			40	60	500	1,300	680	1,480	6	
譚荘村	140	800	6	700				30		600	1,330	450	1,250	9	
賀家村	288	800	3	400				10	280	400	1,090	350	1,150	4	
計・平均	4,764	25,556	5	19,425	820	1,750	460	860	16,960	40,275	19,680	45,236	9		
割合(%)				76	3	7	2	3	66	158	2,288				
内城県															
河村	647	2,358	4	2,100					200	3,400	5,700	3,500	5,858	9	
東磨山村	270	2,800	10	2,500					300	1,750	4,550	900	3,700	14	
任家庄村	255	1,700	7	1,000	300				300	1,100	2,700	1,200	2,900	11	
老源頭村	60	0	0	0							0	700	700	12	
南強村	244	2,140	9	1,840					300	500	2,640	1,600	3,740	15	
董村	393	3,333	8	2,100	1,000				100	2,000	5,200	400	3,733	9	
太安村	625	2,900	5	1,000	500				1,300	1,100	3,900	5,850	8,750	14	
計・平均	2,494	15,231	6	10,540	1,800				2,500	9,850	24,690	14,150	29,381	12	
割合(%)				69	12	0	-	16	65	162					

注*: 果樹のほとんどはリンゴである。また、其の他作物の大部分は小麦後作のトウモロコシ、豆類で、その他ナタネなども含まれる。

また、農村社会調査結果によると、調査対象農家および漁家の農業概況は表 I-3-4 および I-3-5 のとおりとなっている。

表 I-3-4 農漁家の経営規模と作付け状況

農漁家	県・市	農地面積		灌漑面積	作物										土地利用			
		タント	既耕地		小麦	ナタネ	トウモロコシ	豆類	ゴマ	棉花	アスパラ	西瓜	リョウ	其他				
農家	永済市																	
	平均	7.9	8.2	16.2	14.7	7.1	1.3	3.5	1.6	0.4	1.5	2.0	0.5	1.7	0.6			
	割合(%)				91.1	43.6	7.9	21.5	9.9	2.7	9.2	12.6	3.2	10.7	3.4	124.8		
	内城県																	
	平均	10.5	6.8	17.3	14.2	9.5	0.4	2.6	2.7	0.4	2.6	0.1	0.9	0.5	0.8			
	割合(%)				82.0	55.1	2.4	14.9	15.5	2.1	14.7	0.6	4.9	2.9	4.9	118.1		
漁家	永済市																	
	平均	3.1	5.0	8.1	7.4	5.3	0.0	2.4	0.7	0.0	0.2	2.0	0.0	0.4	0.1			
	割合(%)				91.2	66.0	0.5	29.1	8.7	0.5	2.5	24.1	0.0	5.4	1.3	138.1		
	内城県																	
	平均	14.5	6.8	21.3	20.8	15.0	0.5	3.7	4.8	0.0	2.5	0.0	0.2	0.0	0.3			
	割合(%)				97.6	70.6	2.4	17.5	22.7	0.0	12.0	0.0	0.8	0.0	1.6	127.5		
全調査対象農家	平均	9.1	7.6	16.7	14.5	8.2	0.9	3.1	2.1	0.4	2.0	1.1	0.7	1.1	0.7			
	割合(%)				86.6	49.3	5.2	18.3	12.7	2.4	11.9	6.7	4.1	6.9	4.2	121.5		

表 I-3-5 農漁家の経営規模及び年収

農漁家	県・市	農地												漁家			
		養魚池		農地		面積	面積	年収(1998)				面積		年収(1998)			
		面積	池数	タント	既耕地			漁業98	(漁業97)	農業	其他	タント	既耕地	農業	其他		
永済市	平均	24.0	4.2	3.1(7)	5.1	8.2	20,529	35,745	3,785	31,579	7.9(12)	8.2	16.2	8,633	6,916		
内城県	平均	16.3	3.7	14.5(17)	6.8	21.3	8,939	16,542	7,667	6,730	10.5(14)	6.8	17.3	5,941	3,485		
対象農家総平均		22.6	4.1	5.1(10)	5.3	10.3	16,481	30,172	3,350	7,302	9.1(13)	7.6	16.7	7,361	5,100		

平均タント面積の()内はタント耕作者のみの平均値 (タント農地保有者率 漁家：54%、農家：71%)
 ** 平均漁業収入はマイナス収入漁家を除いた平均値

調査対象農家の平均経営規模は、16.7 畝（永済市 16.2 畝、内城県 17.3 畝）となっているが、経営規模別の分布をみると、下表のとおりである。

表 I-3-6 調査対象農家の経営規模別戸数

農地規模別	5 畝以下	5.1 畝～10 畝	10.1 畝～20 畝	20.1 畝～30 畝	30.1 畝～50 畝	50.1 畝以上	合計
永済市	5	18	21	7	3	4	58
内城県	9	10	18	9	4	6	56
合計	14	28	39	16	7	8	114

調査対象農家の経営規模では、10.1～20 畝がもっとも多く、次いで 5.1～10 畝の農家で、両者で約 60% を占めている。一方調査対象漁家の平均経営規模は 10.5 畝であるが、養殖池規模別、農地規模別に見るとその分布は下表のとおりである。

表 I-3-7 調査対象漁家の経営規模別戸数

農地規模別	養殖池規模別					合計
	5.1～10 畝	10.1～20 畝	20.1～30 畝	30.1～40 畝	40.1 畝<	
農地なし			2		1	3
5 畝>	1	7	10	1	1	20
5.1～10 畝		14	4	1	1	20
10.1～20 畝		9	3	1		13
20.1～30 畝	2	3		1	1	7
30.1 畝<		3	1			4
合計	3	36	20	4	4	67

養殖池の規模は 10.1～20 畝がもっとも多く、次いで 20～30 畝で、これらの漁家の経営農地は前者で 5.1～10 畝がもっとも多く、後者では 5 畝以下がもっとも多い。年間の収入では漁家の方が農家よりはるかに高い収入を得ている（表 1-3-7）。

タントの農地保有農家率は調査農家では 71%、調査漁家では 54%である。漁家のタントの畑地は、普通の畑と、池の造成時に掘削残土で造成された台畑の 2 つのタイプがある。台畑の規模は 1ヶ所 1 畝程のものが多く、1 戸あたりの所有箇所数はほぼ池の所有箇所数に対応している。池を造成した区域は、もともと相当強い塩アルカリ土壌であったところが多く、その後の長い年月が経過するうちに少しずつ改良され、生産力が向上したものもある。砂質で塩アルカリの問題が少ない台畑にはアスパラガスや野菜などが導入されているが、そうでないところでは、ソウギョ用の飼料作物や棉花、小麦、ナタネなどが栽培されている。ソウギョ用飼料作物は蘇丹草（スーダングラス）や苜蓿（ムウシュ、和名：ムラサキウマゴヤシ）がほとんどで、いずれも年に数回刈り取っている。

タントの農地は比較的地下水が得られやすいことから、農業開発事業や農家の個人的な努力によって大部分の畑地が灌漑可能となっており、農村社会調査の対象農漁家においては、表に見られるように約 90%前後の畑地が灌漑されている。

市、県以下の区域になると、十分な統計データが得られないが、関係村や農家からの聴き取り等から、主要作物の現況単位収量は表 1-3-8 に示すとおりである。タントの農地はまだ十分熟畑化していないこともあり、一般的には台地上の既耕地に比し、土壌的に劣るタントの作物単位収量は若干低いとされている。しかし、一方、タントでは地下水が容易に得られることから、灌漑を行っている耕地が大半で、栽培条件の整備状況次第で一概に決め付けることはできないようにも見受けられる。アスパラガスのような砂地に適する作物では、むしろタントが栽培適地であり、タントへの集中的な導入が進んでいる。なお、アスパラガスは導入間もないものが多いため、地域の現況平均単位収量は畝あたり 500 kg 程度であるが、一般に定植後 5 年で 1,000 kg 程度となる。

表 1-3-8 主要作物の単位収量（kg）

作物種	小麦	ナタネ	トウモロコシ	大豆	棉花	スーダン草	ムラサキウマゴヤシ
畝当り	300	100	400	200	85	10,000	5,000
10a 当り	450	150	600	300	128	14,900	7,500
作物種	西瓜	アスパラガス	ニンニク(葉)	トマト	キャベツ	レンコン	リンゴ
畝当り	6,000	500	1,000	5,000	3,750	1,000	2,500
10a 当り	9,000	750	1,500	7,500	5,600	1,500	3,700

農業の機械化は比較的進んでいるといえる。農村社会調査の農家調査では約 28%の農家が大・中トラクターまたは耕運機を所有しており、また農業機械のリース代を支出している農家が 67%ある。約 44%の農家が運搬用の三輪トレーラーを所有しており、ま

た大・中トラクターは作物や資材の運搬にも使用されている。機械利用は自家所有の機械によるものと、賃耕に頼るものがあるが、一般に畑地の耕起整地は大半が機械化されており、小麦、ナタネ、棉花等の播種もトラクターがかなり良く使用されている。また、小麦の刈り取り脱穀にはコンバイン業者に委託するケースが多く見られる。同調査によると、年間の1戸当り機械リース代は平均約620～640円で、畝当り約40～50円となっている。また、雇用労働力の利用は非常に少ないが、実際には収穫時などの繁忙期には親戚、知人などによる相互の助け合いが広範囲に行われている。一部の農家は、耕起整地作業等に牛や馬の畜力を利用しているが、全般的には畜力は機械力に置き換えられつつあり、役畜の重要度は次第に減少している。

3 - 2 農業技術

(1) 主要作物の作付体系および耕種概要

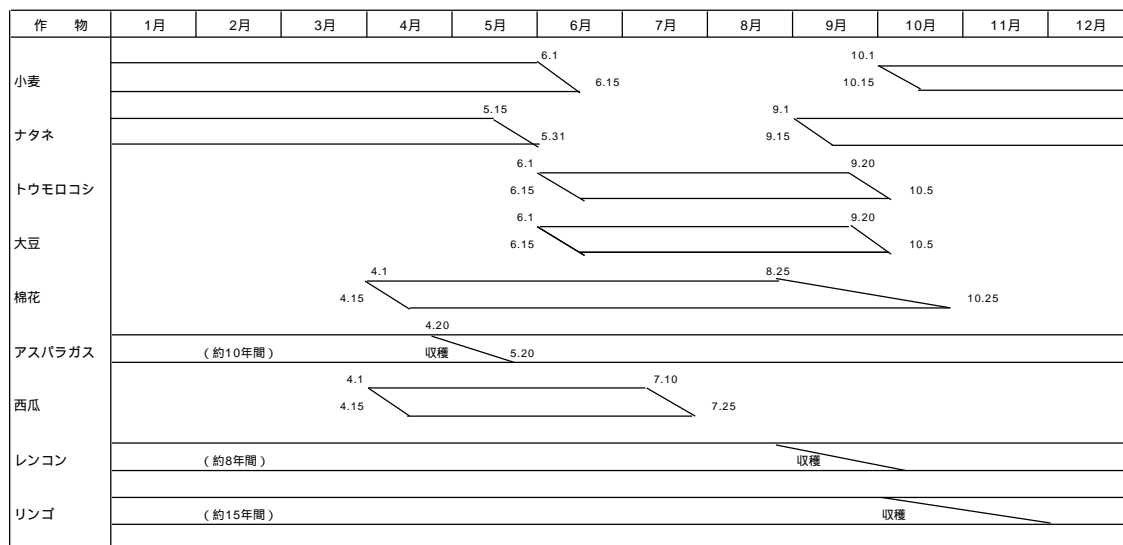
タントで栽培されている主要作物の作付け体系は図 1-3-2 のとおりである。一般に小麦ナタネは2毛作が多く、後作にはトウモロコシや大豆や緑豆などの豆類が栽培される場合が多い。棉花は年1作である。なお、図では最も標準的な体系を示してあるが、実際には、これらの作付け体系にはかなりの幅があり、また栽培時期の一部が間作のかたちで重複している畑地も点在している。アスパラガスは半永年的で、10～12年の間毎年収穫されるが、畝当り収量は定植後2年目200～300kg、3年目500kg、4年目700～800kg、5年目1,000～1,200kgと次第に増加し、5年目以降は安定する。ある農家では最盛期には1,500～1,800kgに達するとも言われている。なお、連作障害の危険から、1度栽培を続けた耕地ではその後5年間程度は再度作付けすることは困難であるとされている。また、レンコン¹は池内に定植後約8年間継続して毎年収穫されるが、5年目あたりがピークとなる。リンゴは矮化密植栽培が一般的で、畝当り50～60本を植栽し、2～4年目から結果し始め、6～7年で成木となる。近年タントでは、この地域がリンゴ栽

¹ 蓮根は、中国原産のスイレン科の多年草本で、一般に土層が深く、土質が輕鬆で、腐敗質が豊富な肥沃な土壌を好む。計画地域においては、主として内城県の曉里・南張地区で多く栽培されている。一般に蓮根には多くの品種があるが、通常は根の澱粉含量が多く収量も高い紅蓮系と、根の澱粉含量が少なく収量がやや低い菜蓮系に分けられ、計画地域では殆どが前者である。蓮根は種子繁殖も可能であるが、成育に時間がかかり、変異性も大きいので、根茎による無性繁殖が行われる。また、一旦植え付けると、約8年間はそのまま継続して栽培され、それ以降は収量が低下するため栽培が打ち切られる。なお、連作を嫌うので直ちに同一圃場で更新されることはない。

通常植え付けは、2～4月頃行い、畝当たり約150kgの種苗根を、畦幅1.3～1.6m、株間0.65～1m程度の密度で定植する。成育期間中は水深を概ね50cm程度に保つように適宜灌漑を行う。但し、成育初期は地温を高めるために浅水とする。また、肥料の流亡をさけるために水換えはあまり行わず、微少な水流を生ずる程度とする。蓮根は8月下旬頃成熟し、収穫できるが、その後市況をみながら随時収穫することが可能である。収穫1ヶ月前から徐々に水深を下げ収穫時には殆ど排水されるようにする。収穫は蓮根を傷つけて品質を低下させないように注意しながら手や桑で掘り出す。畝当たり収量は、初年度は1,300kg程度であり、3～6年目が最盛期となありピークでは1,600kgに達する。なお、蓮根の親についた子藕や孫藕などの新藕は、秋霜後、葉や花の葡萄枝は枯死した後も地下に残り越冬するので、親いもの最後の節についた新藕をある程度残して翌年の種藕とする。

培にあまり適していないため、年々栽培が減少しているが、台地上では内城県の山麓地域を中心に、富士などの優良品種の栽培が盛んである。

図 I-3-2 調査地域における主要作物別作付けパターン



トウモロコシ、大豆は通常小麦の後作

作物の耕種概要は既耕地とタントでは特に差はないようである。運城地区の綿花研究所および現地聞き取り調査結果によると、主要作物の耕種基準は表 I-3-9 および表 I-3-10 に示すとおりである。研究機関では、従来より、小麦、棉花などを中心に地域に適した多くの栽培品種を作出しており、これらの優良品種が一般に広く利用されている。しかし、現地での実際の営農は必ずしもこの耕種基準に添っているわけではなく、一般的にはこれより少し低い水準にあるように見受けられる。なお、最近急速に拡大したアスパラガスについては、従来行政的には重要な作物ではなかったため、研究機関や普及指導関係部門ではこれまでのところ研究は進んでいないようである。

なお、農村社会調査結果によると、調査農家 1 戸当たり平均肥料使用量は約 1,900kg、畝当りで約 127kg となっているのに対し、調査漁家では約 910kg、畝当り 74kg となっており、前者の使用量がかなり高い。ほとんどの農家が尿素を使用しており、硝酸磷や過磷酸石灰の使用農家もかなり多いが、加里肥料の使用農家は少なく、複合肥料の使用もまだ一般的ではない。有機質肥料については、比較的高刈りされた小麦の鋤き込みが一般的に利用されているが、アスパラガスなどの野菜では畝当り 1 ~ 2 トンの堆厩肥の投入も行われている。また、農薬については 95% の農家を使用しており、1 戸当り約 9kg、畝当り 0.6kg であるのに対し、漁家の畑では 1 戸当り約 4kg、畝当り 0.3kg となっている。有機磷系の殺虫剤を中心に殺菌剤も使用されているが、動力噴霧器の使用はまだ少なく背負い式噴霧器が一般的である。

表 I-3-9 运城地区南部における主要作物別耕種基準（1 畝当たり）

作物	主要品種	播種期 定植期	播種量	施肥量					農薬	中耕除草	灌漑	収穫期	其他必要資材数量
				N	P ₂ O ₅	K ₂ O	堆肥	kg					
				kg	kg	kg	kg	kg					
小麦	灌溉耕地 通祥21号 晋麦54号	9月末 - 10月上旬	5 - 7.5	尿素 35	過燐酸石灰 50	硫酸加里 2.5 - 5		30m l	1 - 2回	2 - 3回	6月上旬		
ナタネ (油菜)	晋油3号 晋油4号	9月上旬	0.5	尿素 10	過燐酸石灰 40		2,000		1 - 2回	1 - 2回	5月下旬		
トウモロコシ (玉米)	西玉3号 烟草14号 月玉13号	6月上旬	2 - 3	尿素 15 - 20	過燐酸石灰 50	硫酸加里 10			2 - 3回	3 - 4回	9月下旬		
棉花	晋棉12号 晋棉26号	4月上旬	5 - 7	尿素 20 - 25	過燐酸石灰 50 - 60	硫酸加里 10 - 15	3,000	5 - 10回 30m l	3回	2 - 3回	8月末 - 10月末	0.007mmピニールシ - ト3kg	
大豆	晋豆1号 晋豆11号	6月上旬	7 - 7.5	尿素 15 - 20	過燐酸石灰 50				2回	1 - 2回	9月末 - 10月上旬		
アスパラガス (芦笋)	メリーワシントン カリフォルニア	播種(苗圃) 4月中旬 初年自定植 11月下旬	播種量 5-6 苗 1000本	尿素 10	過燐酸石灰 45		2,000		3回	10回			
西瓜	西濃8号 柳輝5号 晋紅宝	3月下旬 - 4月上旬	0.25	尿素 30	過燐酸石灰 70	硫酸加里 15	4,000		3回	5 - 6回	7月中下旬		
レンコン		初年自定植 (2月)		尿素 60 80	過燐酸石灰 100	硫酸加里 50 60				水深 40 - 50 cm	8月下旬 - 10月上旬		
りんご (苹果)	紅富士 赤星 素冠		苗 50-60本	複合肥料 N,P,K 100			1,000		2 - 3回	5 - 6回	10月 - 11月		

注：これは地域の一般的な基準であり、必ずしも実際にこのとおり行われているわけではない。
 出典：山西省農業科学院棉花研究所他関係機関からの聴き取りによる。

表 I-3-10 运城地区南部における主要作物別農作業労働力（1 畝当たり）

作物	耕起・整地・畝立		播種・定植	施肥		地膜覆	農薬散布	中耕除草	灌漑	収穫		乾燥・脱穀・調整	
	人力	農業機械		基肥	追肥					人力	農業機械	人力	農業機械
小麦	0.3	0.1	0.2	0.3	0.2	0.2		1.5	0.3	4.0	0.1	1.0	0.2
ナタネ	1.0	0.5	0.5	0.5	0.2			1.0	0.5	0.5		1.0	
トウモロコシ (玉米)	1.0		1.0	0.5	0.5			2.0	0.8	3.0		2.0	
棉花	2.0	1.0	1.0	0.5	0.5	0.2		3.0	1.0	5.0		110 (期間)	
大豆	1.0	0.5	1.0	0.5	0.5			2.0	0.5	0.5		1.0	0.5
アスパラガス (芦笋)	2.0	1.0	初年自 2.0	1.0	0.5			1.0	0.5	60 (期間)			
西瓜	2.0	1.0	1.0	0.5	0.5	1.0		1.0	0.5	0.5			
レンコン	1.0	1.0	初年自 (1.0)	初年自 (0.1)	1.0	1.0			4.0	4.0			
りんご	1.0	0.5	2-3					1.0	0.5	2.0			2.0

注：これは地域の一般的な基準であり、必ずしも実際にこのとおり行われているわけではない。
 出典：山西省農業科学院棉花研究所他関係機関からの聴き取りによる。

作物の収穫後の処理については、見るべき施設はあまり見当たらない。小麦やナタネの乾燥は舗装された公共用道路を利用して行われるのが一般的で、かなりのロスと品質低下があるものと見られる。なおりんごについては一部で地下等を利用した低温貯蔵庫

に蓄蔵され、出荷調整に利用されている。

(2) 主要作物の収益性

現地調査に基づいて、単位面積当りの主要作物の収益性を概算すると、表 I-3-11 のとおりとなる。一般に自給的生産コストのほとんどは自家労働力で、他給生産コストは種子、肥料、農薬、機械リース量、灌漑経費、収穫時の雇用労働力などである。アスパラガスの収益性が最も高く、ついで野菜類で、小麦、ナタネ、豆類などの一般作物の収益性は非常に低い。アスパラガスについては、これまでは輸出が好調で、生産量が加工工場の能力の範囲内であったため、高収益が維持されてきた。しかしながら、栽培の拡大があまりに急速に進みつつあるため、将来における供給過剰が懸念されるとともに、適切な防除方法がまだ確立されていないウイルス病の発生も懸念されている。さらに、10年程度の長期栽培後はしばらく同一圃場での栽培が困難であることをも考えると、その生産拡大にあたっては今後より慎重な対処が求められることとなろう。また、施設野菜の多くは台地上の温室団地で栽培されており、集落からやや離れているタントでは、管理上から施設野菜の栽培は非常に少ない。

表 I-3-11 主要作物畝当たり収益性の概算

作物名	単位収量	単価	生産額	生産費 1	生産費 2	生産費	純益	所得	備考
				(他給)	(自給)				
	kg	元	元	元	元	元	元	元	
コムギ (小麦)	350	1.4	490	224	60	284	206	266	
ナタネ (油菜)	100	6.0	600	169	59	228	372	431	
トウモロコシ (玉米)	450	1.2	540	183	126	309	231	357	
ダイズ (大豆)	200	2.0	400	188	90	278	122	212	
ワタ (棉花)	110	10.0	1,100	341	248	589	511	759	
アスパラガス (芦笋)	740	4.5	3,330	1,062	117	1,180	2,151	2,268	10年平均 最盛期
	1,000	4.5	4,500	1,243	119	1,362	3,138	3,257	
スイカ (西瓜)	6,000	0.3	1,800	551	116	667	1,133	1,249	
ハウストマト (温室蕃茄)	5,000	1.0	5,000	2,030	460	2,490	2,510	2,970	
ハウスキャベツ (温室甘藍)	3,750	0.5	1,875	740	180	920	955	1,135	
レンコン (藕)	1,500	1.0	1,500	380	114	494	1,006	1,120	8年平均
飼料作物									
スダン草 (蘇丹草)	10,000	0.05	500	59	134	193	307	441	草魚用
ムウシュ (苜蓿)	5,000	0.10	500	39	230	269	231	461	草魚用
リンゴ (苹果)	2,500	1.0	2,500	1,072	168	1,240	1,260	1,428	成木

出典：主として地元関係村、農家からの聞き取りを基に精算した。

3 - 3 農業普及関係組織

中国の農業関係行政は、国家段階の農業部から省の農業庁、地区の農業局、市・県の農業局、郷鎮段階の農科という縦の流れによって実施されている。省、地区、市・県各

段階の組織については図 1-3-3 に示すとおりであり、いずれも部局ごとに縦系列の対応が見られる。运城地区の農業局の職員は現在約 130 名であるが、このうち農業普及活動の中心となるのは技術站（農業技術普及ステーション）であり、対応する各県・市段階の普及関係職員は 15 人内外、各郷鎮レベルでは 5～6 人の職員が普及業務にあたっている。

図 1-3-3 計画地域における農業局組織



農業普及活動の中心となるのは、技術サービスや優良資材の斡旋などであるが、技術サービスとしては、現地講習会の開催、ラジオ・テレビを通じての農業技術情報の伝達、農家の要請に応じて有料で行う技術指導などがある。また、技術站の他に、土肥站、植保站、種子站などの部署がそれぞれ土壌養分調査、肥料使用技術、病虫害防除技術、優良種子繁殖等についてサービスを行っている。これらの普及活動を行う職員の教育は、省が地区の職員に対し、地区が県・市、郷・鎮レベルの職員に対しそれぞれ実施してい

る。年に 2 回、各 10 日程度の研修会が開かれ、普及活動に関する基礎知識、農業の動向、新技術や実用技術等についての研修が行われている。普及員になるには、一定の学歴、専門職種に関する資格、グリーン証書（訓練証明書）の獲得または採用試験合格のいずれかによって登用される。

また、地区レベルでは、農業局の他に農業関連局として果業局、林業局、畜牧局および水利局（水産部門を含む）があり、それぞれ同様の普及活動が実施されている。なお、运城地区には、農業科学院の棉花研究所が置かれており、棉花ばかりでなく本地区のすべての作物について、優良品種の育成や最適栽培技術の研究が行われているが、地区段階では、これらの研究機関と普及組織との直接的な連絡調整は行われておらず、研究成果は縦割りの組織を通じてもたらされることとなっている。

中国では農業協同組合組織が発達しておらず、農協組織を通じた農業普及活動は行われていないが、村レベルでは、村民委員会が共産党支部と協同して、村の農協的な役割をある程度果たしている。また、かなりの村において、村民委員会を中心にリンゴ、アスパラガスなどの作物単位で農民による栽培技術協会が組織されており、栽培技術の研究、情報伝達、情報交換などが行われ、協会員の農業技術普及に貢献している。なお、永済市では、最近のアスパラガス栽培の急速な拡大に鑑み、適正な生産の進展を図るため、1999 年 3 月に市にアスパラガス弁公室が設置され、生産指導、栽培技術研究、関係機関の連絡調整等が開始された。また、生産者（各関係村）、販売業者、加工業者により「アスパラガス産業一体化連合会」が組織され、生産物の出荷量、買入価格の調整等が行われている。

なお、農村社会調査において、農業技術の取得方法についての設問に対し以下のような回答が見られた。

表 I-3-12 農業技術の取得方法

方法	普及員から	雑誌から	TV から	訓練により	農民相互間
農家調査割合（％）	31	68	59	21	90
漁家調査割合（％）	28	73	77	33	91

資料：農漁家アンケート調査

TV や雑誌あるいは農家相互間の口こみで農業技術情報を得ている農家が多く、普及員の直接指導や訓練による技術取得割合はあまり高くないことから、これらの活動が必ずしも十分でないことが伺える。

3 - 4 計画サイト別の比較

養魚池新設計画地区の農業面からの比較を行うと、以下のとおりである。

張營・栲老地区：黄土段丘下のタントに養魚池が比較的集中して造成されており、池周辺には比較的粘質な土壌が分布し、また一部に塩アルカリ土壌のため生産性の低い畑地が見られる。地区全体としては、棉花および果樹（リンゴ）の栽培が比較的盛んである。近年アスパラガスの生産も拡大しつつある。

蒲州地区：黄土段丘下のタントに養魚池が比較的集中して造成されており、北部には旧城跡があり、人為的な土の移動の跡が見られる。全体に砂質な土壌が支配的で、畑地帯は比較的以前からアスパラガスの栽培が始まりこれが近年急速に広まっている。

韓陽地区：黄土段丘下排水路沿いのタントに南北に連なる幅の狭い養魚池群が見られるが、畑地帯は全体に砂質で、最近まで小麦畑が主であったところへ、アスパラガスの栽培が急激に拡大しており、全地区中アスパラガスの栽培面積が最大である。

西陽地区：全体に砂質な土壌で、麦・ナタネの栽培が多いが、最近アスパラガスの栽培が拡大しつつある。以前に若干の養魚池が造られたが、大部分が畑地化している。

曉里地区：黄土段丘下に養魚池が集中して造られているが、その多くにレンコンが導入されている。土壌は全体にやや壤土質であり、畑地は小麦の栽培が主で、一部に果樹や桐畑が見られ、最近アスパラガスが相当規模導入された。

老源頭地区：地区の規模は小さく、畑地は砂質で、昔は湿地だったが地下水が低下して畑地化した。大部分が小麦畑であり、後作には大豆の栽培が多い。タントにしか耕地を持たない農家が多く、現在まだ養魚池はない。

南張地区：黄土段丘下に養魚池が集中しているが、その多くにレンコンが導入されている。土壌は全体にやや壤土質であり、現況畑地はわずかである。地域全体としては棉花の栽培が盛んである。

太安・西董地区：畑地は全般的に砂質で、小麦の栽培が主となっているが、果樹（リンゴ）の団地も見られ、最近アスパラガスの栽培が拡大しつつある。経営規模は比較的大きく、機械化が進んでいる。

3 - 5 計画策定における課題

(1) 養殖池新設計画地区

養殖池の新設に伴い、池周辺は掘削残土による小規模な台畑が数多く作り出される。この台畑を有効に利用して養殖漁家の経営に資する方策を考えていかなければならない。また、台畑での作物生産にあたっては、個々の台畑は零細であるので、各個人が思い思いに行うのではなく、協同組合組織等を設立して、養魚生産との間の合理的な労力配分や、市場へある程度まとめて出荷できるような作物の導入などについて、共同作業的な対応がなされることが望まれる。

暁里地区や南張地区のレンコン栽培地域における養殖池新設にあたっては、レンコン栽培と養魚とを併せて行える生育環境を確保する養魚池の設計を行う必要がある。レンコンの生育には水深約 40 - 50cm が望ましく、また収穫時には排水が必要である。

なお、養魚池区域の拡大にあたっては、養魚用水の取水、排水、出荷最盛時期の生産物の運搬等の養魚生産活動が、周囲の農地に対しマイナスの影響を与えることのないように、計画策定上十分配慮する必要がある。

(2) 養殖池改造計画地区

これらの地区は、すでに養殖池群が存在する区域であり、従来から養魚中心の経営が確立しているので、計画に伴う大きな変化は起こりにくいものと思われる。しかし、現在これらの地域の台畑の生産性は必ずしも高くないとみられることから、改造計画に伴い、新設計画地域と併せて総合的な台畑利用計画を検討していくことが望ましい。

また、養殖池群の再編成により、既存の池や台畑のかなり大幅な移動が起こる場合は、既養殖池群が旧来塩アルカリ度のかなり強かった区域に立地していることを考慮して、土の大幅な移動に伴い再編台畑の土壌が劣化することも懸念されるので、計画実施段階できめ細かい土壌のチェックを行う必要がある。

第4章 淡水養殖事情

4 - 1 養殖生産概況

1998年の運城地区水産統計によれば、運城地区全体で漁業生産量は10,949トンで、養殖面積は29,371畝である。養殖生産だけで見れば、運城地区全体で生産量が10,669トン、面積29,371畝である。そのうち、永済市は生産量で75%、面積で62%、また内城県では生産量で5.3%、面積で6.6%を占めており、この2つの調査対象地区合計で生産量が81%、面積で68%という大きな比率を占めている（表I-4-1）。

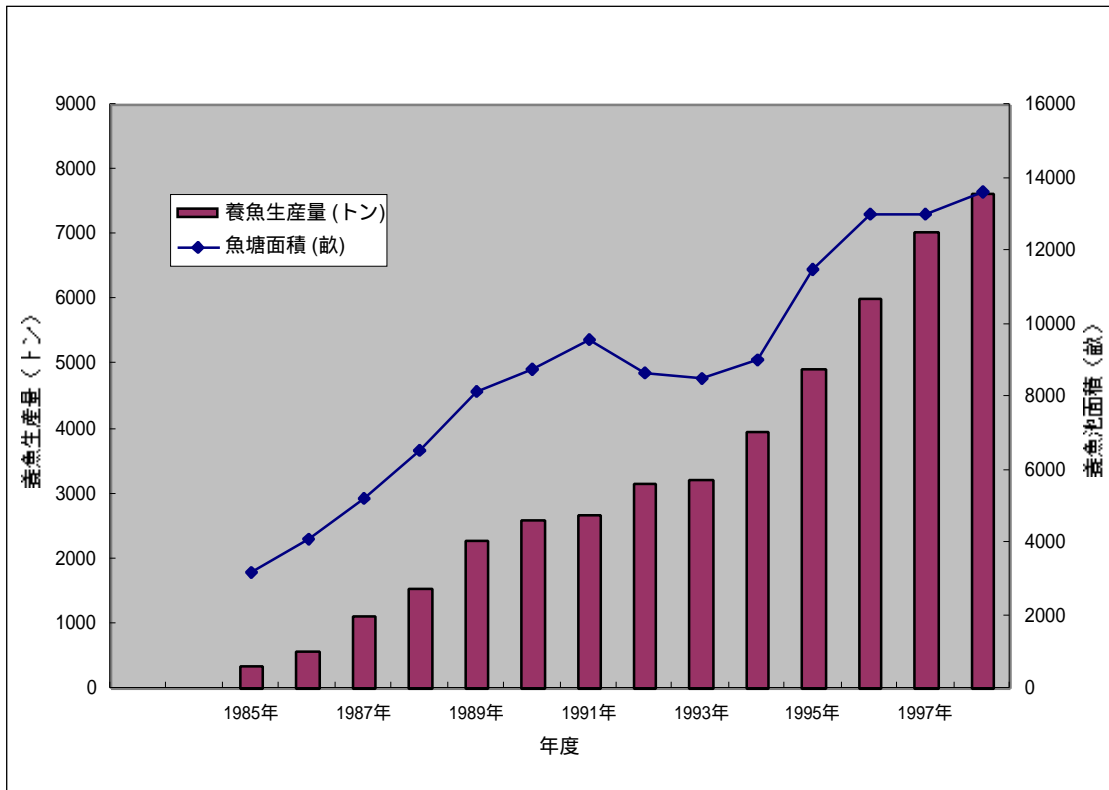
表I-4-1 運城地区漁業生産状況（1998年）

部門別	運城地区全体			永済市					内城県				
	生産量	面積	単収	生産量	比率	面積	比率	単収	生産量	比率	面積	比率	単収
	ト	畝	kg/畝	ト	%	畝	%	kg/畝	ト	%	畝	%	kg/畝
池塘養殖	10,137	21,555	470	7,646	75.4%	13,248	61.5%	577	538	5.3%	1,420	6.6%	379
水庫養殖	290	4,968	58										
湖沼養殖	147	2,550	58						53	36.1%	1,250	49.0%	42
その他養殖	242	2,848	85										
養殖合計	10,669	29,371	363	7,646	71.7%	13,248	45.1%	577	591	5.5%	2,670	9.1%	221
漁業合計	280								10	3.6%			
総合計	10,949			7,646	69.8%				601	5.5%			

次に、調査対象地区の養殖生産量の93%を占める永済市の養殖生産状況を図I-4-1 に示した。この図を見てもわかるように、経済改革・開放政策の進展に伴い、当市の生産量は1985年より順調な成長を示しており、特に94年以降は魚価高に支えられ急激な伸びを示した。しかし、1998年は魚価の低迷で生産量の伸びにやや歯止めがかかった。

生産面積に関しても、90年代前半に横這い・漸減傾向を示したが、それ以降は急激な伸びを示し、ここ1、2年はやや鈍化傾向にある。なお、調査対象地区における養殖漁家戸数は、永済市で649戸、内城県で69戸、合計718戸である。

図I-4-1 永済市養殖生産推移



4 - 2 養殖技術

(1) 養殖対象魚種

調査対象地区である永済市及び内城県における主な養殖対象魚種は、コイ、ソウギョ、フナ、ハクレン、コクレン、ダントウボウ、ヒレナマズ及びスッポンの8種類である。養殖方式は、これらの各魚種の食性と生息水層を巧みに組み合わせた中国伝統的な養殖である混合養殖方式を採用している。調査対象地区を含む山西省における養殖対象魚種を表 I-4-2 に示した。

調査対象地区における養殖対象魚種の生産量の比率は、社会調査及び現地聞き取り調査結果から推定すると、コイが約50%で最も高く、次いでレンギョが約25%で、以下ソウギョが約20%、フナその他で約5%となっている。一方、山西省全体の魚種別生産量の比率は、レンギョ45%、コイ32%、ソウギョ15%、テラピア6%、その他フナ、ダントウボウ、ニジマス等2%となっている。

表 1-4-2 山西省における養殖対象魚種

魚名	学名	生息水位	食性
* ハクレン	Hypophthalmichthys molitrix	中上層	植物プランクトン
* コクレン	Aristichthys nobilis	中層	動物プランクトン
* ソウギョ	Ctenopharyngodon idellus	中下層	草食性
* コイ	Cyprinus carpio	下層	雑食性
* フナ	Carassius auratus	下層	雑食性
* ダントウボウ	Megalobrama amblycephala	中上層	草食性
* ヒレナマズ	Clarias fuscus	底層	雑食性
テラピア	Orochromis niloticus	中下層	雑食性
ニジマス	Salmo gairdneri	中下層	動物性
ヘンギョ	Parabramis pekinensis	中上層	草食性
* スッポン	Trionyx sinensis		雑食性

* 調査対象地域で養殖されている魚種

従って、調査対象地区のコイ養殖に対する依存度がきわめて高い地域といえる。これは、揚子江以北の中国北方地域では、コイに対する人気は圧倒的に高いこと、更に特に90年代に入って、コイの配合飼料が普及し始めて、コイの養殖が比較的容易にできる様になった事が、大きく影響していると思われる。

(2) 養殖方法

中国の養殖では、種苗から成魚までのそれぞれの成長段階に応じた独特の呼び方があり、表 1-4-3 にその概要を示した。

表1-4-3 中国の養殖における魚の各段階の名称

名称	状態
孵 化	産卵後約4～5日で孵化する
出 苗	孵化後5～7日で卵黄を吸収して、遊泳し始め摂餌を開始する
水 花	出苗から約1週間経て、7～8mmに成長した個体
夏 花	水花から約2～3週間経て、3 cmに成長した個体
魚 種	夏花から5～6ヶ月養殖して、100 g程度に成長した個体
成 魚	魚種から約6～7ヶ月養殖し、600～1,000 g程度の出荷サイズに成長した個体

注 1：日本で対応する呼称としては、水花及び夏花が毛仔及び青仔または総称して種苗といい、魚種は中間種苗と称している。

調査対象地区における養殖方法は、養殖対象魚種の食性と生息水層を巧みに組み合わせた中国伝統的な養殖である混合養殖方式を採用しつつも、現在ではコイ主体型の集約養殖が主流を占めている。

調査対象地域での一般的な養殖工程は、魚種（中間種苗）養殖及び成魚養殖段階に分けられ、通常表I-4-4の通り2年間の養殖で商品サイズに仕立てて出荷している。

表I-4-4 養殖生産工程

	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
魚種養殖			魚苗放養					魚種			(越冬)		成魚池へ
成魚養殖	魚種放養							商品魚	出荷	出荷	出荷	出荷	

魚種養殖工程：

通常、5月中旬に水花を放養するが、放養1週間前に池消毒をしっかりと行い、池底の有害生物及び病原菌を取り除く。消毒薬として、生石灰を50～75kg/畝使用する。池消毒と同時に燐酸・尿素肥料を施して、ワムシ等の動物プランクトンを十分に培養する。放養密度は水花が30～40万尾/畝、夏花で1～1.5万尾/畝程度である。水花放養当初の水深は約40cm程度とし、その後徐々に注水して水深を深くして行き、夏花の頃は約1mで、8月には最高水深2mにする。当地区では、約90%の漁家が夏花から魚種養殖を行っている。

養殖池の飼育用水は、3～4日に1回約5～10cm程度加水する。飼料は、水花の段階では豆乳を2.5kg/畝、3回/日給餌し、夏花以降は配合飼料を投与する。例年、給餌は10月下旬には停止して、越冬に入る。越冬時の収容密度は2,000kg/畝程度である。厳冬期には通常5cm程度の結氷があるが、この間は池中への酸素補給のため池の周辺部に10m間隔で直径50cmの穴をあける。翌年2月下旬から3月上旬に越冬を終了し、飼育魚は養成池へ移放される。越冬期間の歩留まりは90%以上であり、また、越冬期間中の体重減耗は約5%程度になる。魚種池の多くは、面積1.5～3畝程度の素掘り池である。

成魚養殖工程：

当地の気候条件では、成魚の養成期間は3月から10月の約7ヶ月間である。養殖池は、水深1.5～2.5m、面積5～8畝程度の素掘り池で成魚の養殖を行っている。通常3月中旬に越冬した魚種を放養して、商品魚の養成を始める。魚種の放養約1週間前に池消毒を必ず行うと同時に施肥も行う。魚種放養当初の水深は約80cm程度とし、その後徐々に水深を深くして行き、6月には最高水深に到達させる。また、この頃には曝気装置を池に設置して、飼育魚の鼻上げ防止に努める。

養殖用飼料は、ほとんど全て市販の配合飼料が使用されており、給餌は自動給餌機によって行われている。給餌回数は通常1日4回で、1回約30分程度かけている。

5月頃より摂餌量が顕著に増加し始め、6月～9月の間に年間給餌量の約70%を消費する。生産量の50%以上はコイで占められている。配合飼料の飼料効率は成魚で1.8～2.5、魚種養殖で1.2～1.5程度である。魚の移動・運搬、取揚げ作業はすべて手作業であり機械化は遅れている。主な養殖対象魚種の成長と歩留まりは表I-4-5に示すとおりである。

表I-4-5 養殖対象魚の歩留及び成長

魚名	歩留(%)			成長(g)					
	水花	夏花	魚種	魚種	成魚	夏花	魚種	成魚	
コイ	25～40	70～95	90～95	夏花	50～100	50	750	75	900
ハクレン	25～40	80～85	90～95	夏花	100～150	50	750		
コクレン	25～40	80～85	90～95	夏花	100～150	50	900		
ソウギョ	20～30	60	70～90	夏花	100～150	50	850	100	1100
フナ	25～40	70～95	90～95	夏花	25～75	25	300	50	400
ダントウナ	25～40	80～85	90～95	夏花	25～50	25	250	50	350

養殖池の飼育用水は、中国の伝統的な養殖方式を踏襲しており、むやみに水交換をするのではなく、適時施肥などを行い、養殖池中の動植物プランクトンの繁殖をうまくコントロールしながら餌・生息域を含め水域全体を合理的に利用している。養殖池の換水は通常、蒸発及び漏水分を加水する程度である。

一般的には、夏場の7月～8月は加水量が多く、平均5日当たり1回蒸発量を補う程度(約10cm)加水する。夏場以外の時期は平均週1回7cm程度加水する。また、養殖池の曝気装置は、5～6畝の池で1台、6～10畝の池で2台である。使用時間は、通常、池水の温度躍層が生じないように昼間に1～2時間稼働し、夏場や魚の状態(鼻上げ現象)によって溶存酸素量が低下する夜間や明け方に随時稼働させている。

養成期間中は、注水は蒸発及び漏水分を補う程度で排水することはあまりないが、10月以降翌2月までの出荷時期、特にコイの取り揚げ時に大量の池水が排水される。

取り上げ出荷時の排水方法の現状は以下の通りである。

- ・第1日目、まず水深を1.2mまで落とす。水深2m、6畝の池で5インチポンプ4台で約8時間かかる。
- ・第2日目、早朝よりポンプ排水して、水深を0.6mまで落とす(約6時間)。
- ・10人程度の人手で引き網を2～3回網入れて、池中の60%の魚を取り上げる。
- ・更にポンプ排水して、水深30cmにする。引き網で残りの魚をできる限り取り上げるが、それでも約10%の魚が残る。
- ・池を干して、池底の窪地水だまりにいる魚を玉網で全て取り上げる。

取揚げ・出荷は、通常9月後半より翌年旧正月前に行われる。1度に全量出荷してしま

う漁家もいれば、数回に分けて出荷する漁家もある。冬場に1回で売り切る漁家の割合は40%程度と見られる。なお、池の排水は、排水路がないため、隣接する池や付近の畑・果樹園等に排出しているが、排水の時期・場所の制約を受けている他、農地保全、水態環境の維持においても好ましい状況にない。

単位当たりの生産量は、統計では永済市で577kg/畝、内城県が379kg/畝となっているが、今回の調査結果では、永済市で800～1,200kg/畝、内城県で700～800kg/畝程度ではないかと見られる。

表I-4-6 サイト別単位生産量

地名	永済市				内城県				
	張營	栲老	蒲州	韓陽	西陽	曉里	老源頭	南張	太安・西董
養殖方式	コイ集約型	コイ集約型	コイ集約型	コイ集約型	コイ半集約	魚蓮粗放型	無し	魚蓮粗放型	コイ集約型
単収(kg/畝)	800	1,200	800	800	700	75	0	75	800
水深(m)	1.5	2.0	1.5	1.5	1.5	0.5		0.5	1.5

個別的には、単収2,000kg/畝を達成している漁家がいることから推察できる通り、養殖技術はかなりの高いレベルに達していると言える。しかし、このような高密度養殖がなされていながら、魚の成長・生存に大きく関わる溶存酸素量(DO)等の水質測定は全く行われていない。特に、夏場の高水温時期の曇天無風時には酸欠の起こりやすい危険な状態にさらされている。更に、科学的な管理の初歩的な事項がなされていない点が多々見られる。例えば養殖の基本である水温測定をしているところは聞き取り調査では皆無であった。

また、出荷及び池替え時の運搬・移動作業においても、魚の取り扱いが非常に雑であり、魚へのダメージが大きい。また、斃死魚を池周辺に放置されているのが良く見られ、不衛生かつ病魚による伝染病の蔓延の危険性もある。魚の選別においても、引き網に大量の魚を入れすぎた状態で、長時間にわたって選別しており、魚のスレや酸欠を起こしやすい状態に放置されている。池からの取上げ、計量も人海戦術で行っているが、魚運搬移動器具、計量装置、積み込み機材の工夫や創意が見られず、旧態依然としている状態にある。

出荷取り上げ作業を行う人手は、各地区に専門のグループがあり、漁家と魚販の間で販売取引が成立すると、通常は魚販側が集荷する池にこの専門グループを送り込んでいいる。しかし、専門のグループとは言っても、引き網等漁具の操作、魚の選別、計量積み込みの作業など未熟な面が目立ち、明らかに訓練・組織化が不十分な状態にあると言える。

(3) 池の維持管理

養殖池の主な維持管理は、池底のヘドロと池法面に対して行われる。通常1年間で池

底には厚み10～30cmのヘドロが堆積する。また、風波、降雨、日射により池岸のひび割れ、飼育魚によるつつき等によって池の法面も崩落して、池全体が崩落土砂の拡散・堆積によって浅くなる。そのまま放置すると、翌年の生産に悪影響をもたらすため、通常、年に1回旧正月から春先にかけてメンテナンス作業を行う。

このメンテナンス作業は、池底のヘドロを含む底面の土の厚み30～50cmをブルドーザーで台畑へ押し上げ平らにすると同時に、崩落した池の法面の傾斜をつけるように填圧補修を行い、翌年の魚種放養に備えることを含む。殆どの漁家はブルドーザーを保有していないため民間業者へ作業を委託している。作業料金は60元/時間程度で1時間で約1畝程度の作業が可能である。

調査地域における池のメンテナンス作業の頻度は、栲老など生産性の高い地区では年に1回行っている漁家が多いが、生産性の低い内城県等の地域では数年に1回という漁家もかなりみられる。

(4) 漁家の日常作業内容・作業時間

計画地区における標準的な漁家の養殖池での主な日常作業内容及び作業時間は、概ね表 I-4-7 に示す通りである。この漁家は、養魚池 26 畝、農地 7 畝（アスパラ栽培）を所有しており、労働力は夫婦及び外部雇用者 1 名の合計 3 名である。養魚場における日常作業のほとんどは夫が一人で行っている。外部雇用者が手伝う作業は、池消毒作業及び飼料の給餌機への補給作業のみであり、それ以外の時間は妻が担当しているアスパラガス栽培・出荷作業を全面的に手伝っている。この漁家は約 1.5 km 離れた村に家を所有しているが、ほとんど一年中、池の管理小屋で過ごしている。

表 I-4-7 漁家の日常作業内容・時間

作業内容	作業時期	1日当たり作業時間(時間/日)			
		3月～5月	6月～9月	10月	11月～2月
投餌	毎日	3	3	2	
飼料草刈	毎日	1	3		
残餌除去	毎日	1	1		
池巡回	毎日		4		1
毎日合計		5	11	2	1
池消毒	週1回	2	2		
種苗放養	3日/年	合計18時間			
取上出荷	18日/年	4	4		4
池底土清掃	1回/3年				合計40時間

4 - 3 養殖基盤施設

(1) 種苗生産施設

1) 施設状況

永済市水産良種ステーションは、永済市が国家商品魚基地とされた1980年に建設が始まり、1982年から操業が始まった。永済市水利局の直営で、現在の職員数は31名である。当ステーションは、永済市中心部より北西へ約2kmの台地上で、黄河へは直線距離で約20kmの所に位置している。

水源は全て地下水に頼っており、3本の深井戸を所有しているが、現在使用しているのはその内の2本（地下120m及び200m）である。水質は非常に良好であり、全く問題はない。敷地面積は、約300畝あり、管理棟地区14畝、産卵孵化棟スペース6畝、親魚・魚種池130畝という構成になっている。主要施設の詳細は表I-4-8に示すとおりである。

表I-4-8 永済市水産良種ステーションの施設概要

所在地	永済市北郊速水街
設立時期	1980年
経営形態	永済市水利局直営
従業員	31名
取水形態	地下水（深井戸2本）
取水ポンプ	40m ³ /hr x 1台、60m ³ /hr x 1台
貯水池	合計15畝
圧力槽	直径10m円形水槽 x 1基、3m(H)
産卵促進槽	直径10m円形水槽 x 2基、1.8m(H)
円形孵化環道水槽	直径5m円形水槽 x 4基、1m(H)
楕円形孵化環道水槽	6 x 1.8m楕円槽 x 3基、1.5m(H)
孵化桶	直径60cm x 120基
親魚池	50畝
魚種池	80畝

なお、現在の施設では、産卵孵化施設・設備及び養殖池の老朽化がかなり進行している状況にある。

2) 生産状況

当ステーションで生産されている種苗の種類は、コイ、ソウギョ、ハクレン、コクレン、フナ、ダントウボウ等である。例年4月～5月は種苗生産の盛期であり、その他の期間は魚種養成及び親魚の育成を行っている。ソウギョ、ハクレン及びコクレン等はホル

モン剤による産卵促進技術など中国の家魚類の種苗生産技術の標準的なレベルに達している。当ステーションの1998年の種苗生産実績は表I-4-9の通りである。

表I-4-9 永済市水産良種ステーションにおける種苗生産量

魚種	水花 (万尾)	夏花 (万尾)	魚種 (トン)
コイ	2,000	200	20
ソウギョ	2,500	180	3
ハクレン	2,500	130	12
コクレン	400	30	3
フナ	500	130	2
ダントウボウ	150	30	1
合計	8,050	700	41

当ステーションの建設目的は、永済市の養殖池に十分な種苗を供給することであるが、現在の生産設備では、種苗需要量の60%しか供給能力がない。不足している種苗は地区外から調達している。現在の種苗必要量（水花）は、上記から推定すると約1億3,500万尾であり、市域全体では約5,400万尾不足の状態である。

3) 収支概況

近年の経営状況は、92年から94年までは、毎年利潤を出していたが、95年、96年は魚種の価格も安く、赤字経営に陥った。97年度は、経営形態の改革大を行い、魚種養成・販売部門は、全て職員に請け負いに出し、水利局直営管理は、水花生産及び親魚管理のみとした。そして、97年は4万元の利潤を出した。

(2) 飼料工場

1) 生産状況

調査地域には、運城市に1ヶ所、永済市に2ヶ所、合計3ヶ所の養魚専用の配合飼料工場がある（表I-4-10参照）。設立時期は運城地区飼料工場が最も早く、1989年に建設が開始され、1991年に本格的な操業が始まった。その後、1993年及び1996年に他の2工場が、相次いで操業を開始した。これら3ヶ所の飼料工場では合計約1万トン生産している。その内約9,000トンが地元運城地区内で消費されている。

地元需要が約2万トンとされているが、地元工場からはその50%程度しか供給できていない。しかし、3工場合計の生産能力は約2.5万トンであり、十分な供給能力が有りながら、運転資金不足及び地区外からの飼料メーカーの攻勢のため十分なシェアが獲

得できていないと見られる。因みに運城地区には、30 もの飼料メーカーの配合飼料が激しい販売競争を繰り広げている。

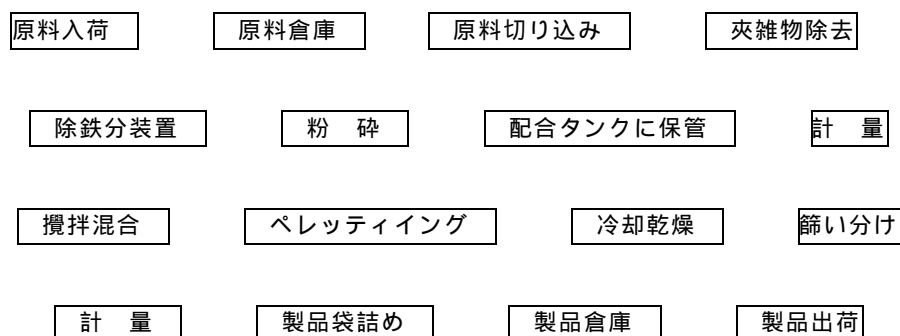
表 I-4-10 運城地区飼料工場概要

工場名	運城地区飼料工場	龍大飼料工場	宏達飼料工場
住所	運城市禹都大街	永濟市速水西街	永濟市西郊飛行場
敷地面積	10畝	18畝	40畝
設立時期	1989年	1993年	1996年
経営形態	国営	民営（株主7名）	民営（個人）
責任者	韓戰栄	孫双生	薛馬超
従業員数	42名	40名	29名
年間生産能力	5,000トン	1万ト	1万ト
昨年実績	3,000トン	4,300トン	3,000トン
製品種類・生産量	鯉：2,000トン その他：1,000トン	鯉：100%	鯉：98% ヨウキヨ：2%
使用魚粉	国産魚粉	ペルー魚粉	国産魚粉
販売先	運城地区：約70% 運城地区外：約30%	永濟市：100%	永濟市：90%以上
販売単価（昨年） （今年）	2.4～2.6元/kg 2.2～2.4元/kg	2.4～2.6元/kg 2.2元/kg	2.68元/kg 2.2元/kg
経営概況			
売上	500万元	1,000万元	800万元
純利益	15万元	30～40万元	10%程度
採算ライン生産量	2,000トン	2,000トン	3,000トン
拡張計画・問題点	2万トに拡大したい 淡水魚を原料で加工食品手がけたい 生産拡大用資金の不足	生産拡大用資金の不足	生産拡大用資金の不足 豚、トリなど畜産飼料もやりたい

2) 飼料製造工程

当地区にある飼料工場の製造工程、設備規模及び技術レベルは、基本的には大きな違いはないが、3工場の中では、運城地区飼料工場がやや優っていると見られる。当該工場の飼料製造工程は図 I-4-2 の通りとなっている。

図 I-4-2 養魚飼料製造工程フローチャート



3) 設備状況

当地区の飼料工場の設備状況は大同小異であり、代表例として、運城地区飼料工場の主要設備概要を表 I-4-11 に示した。

表 I-4-11 運城地区飼料工場主要設備概要

設備名称	生産能力 (トン/時)	力率 (kw)	備考
セパレーター	10	0.6	粉碎原料中の大型夾雑物の除去
粉碎機	4 ~ 5	30	粉碎粒度60目
永久磁石筒	20		磁場強度 3000GS、原料中の鉄分除去
電子秤	4 ~ 5		粉碎後計量方式、計量後混合攪拌機貯蔵庫へ
混合機	4 ~ 5	3.5	横型攪拌機
横軸ペレットター	2 ~ 5	40	320mm内径
縦型冷却機	5		双方向吸風冷却
冷却ファン		7.5	専用冷却機、使用流量10652m ² /hr.
除塵ファン		7.5	生産作業場除塵システム
篩分け機	10	1.5	顆粒及び未成形顆粒の篩い分け
蒸気ボイラー			0.5トンボイラー、6気圧

4) 原料調達

当地区の飼料工場では、魚粉及びプレミックス以外は全て地元で調達している。現在使用されている原料及び価格を表 I-4-12 に示した。

表 I-4-12 飼料原料価格 (1998 年)

原料名	価格(元/kg)
魚粉	5.5
大豆粕	1.6 ~ 2.0
綿花粕	0.85 ~ 1.5
菜種粕	0.95 ~ 1.5
小麦粉	1.5
フスマ	0.4
トウモロコシ	1.2 ~ 1.3
アルテミア	3.8 ~ 4.0
プレミックス	7.1

5) 飼料品質

中国国内産の配合飼料は、近年の発展はめざましいものがあり、4~5年前と比較すれば、その品質はかなり向上してきている。しかし、日本の配合飼料と比較した場合、その品質は落ちる。主な違いは、ペレットの成形が悪く粒形にバラツキが多く、粉化率が高く、粘結状態が甘い、原料の粉碎状態が粗い等である。また、飼料効率が悪い原因は恐らく原料品質、配合設計、製造技術等が影響しているものと思われる。

4 - 4 水産普及・訓練施設

(1) 水産技術訓練(講習会)

运城地区では各市県レベルで年間2~3回(1回あたり3~5日間)、農漁民を対象とした養殖技術講習会を開催している。講師は、主に河南農業大学、長江水産研究所、山東海洋学園、山西省水産研究所等から招聘し、受講料は無料である。講習会開催に係る費用は、地区内の農漁業関連企業(飼料工場、農産物加工場等)からの寄付で賄っている。各講習会の最終日には試験を実施し、合格した農漁民には「グリーン証書」を与えている。本証書を保持する農民の特典は特になく、生産物の販売において買付業者から優遇される程度である。1997年及び1998年には永済市において2回漁民を対象とした講習会が実施された。

一方、水産普及員の訓練は运城地区内では行われておらず、専ら中国全土の関連研究機関主催の講習会に、地区政府補助で参加する程度である。

(2) 水産技術普及体制

水産技術普及は、省、地区、市・県の各レベルに設置されている水産ステーション(站)

の職員が兼務している。しかしながら、訓練・普及活動に必要な施設・機材は殆どなく、専任の普及員が不足しているため、各漁家への綿密な技術支援を実施する体制にない。运城地区では、漁家に対するより密接なサービスを提供するため、地区内 19ヶ所の郷・鎮を対象として、水管ステーション（水利局傘下の河川水、地下水等の管理機関）との合同による水産普及員の充実化が進められている。各レベルにおける普及員数（兼任を含む）は以下の通りである。

表 I-4-13 調査地域における水産普及組織及び職員数

上部機関	管轄部局	職員数	普及員数（兼任含む）
山西省水利庁	水産処 水産技術普及ステーション		
运城地区水利局	水産ステーション 水産試験場（蒲州）		36名（地区全体）
永濟市水利局	水産技術普及ステーション	8名	6名
内城県水利局	水産ステーション	5名	4名
郷鎮政府	水管ステーションとの合併		35名（19郷鎮）

なお、調査対象である永濟市・内城県レベルでの普及支援体制は下記の通りである。

永濟市の水産普及支援体制

永濟市水利局には 9つの部門があり、水産養殖を担当しているのは、水産ステーションで、9名の職員を有する。1978年に1名体制で始まり、徐々に人員も増加し、85年に10名で正式に水産ステーションとして発足した。1989年の機構改革により、水産ステーションは行政管理部門を担当する水産技術普及ステーションとサービス部門を担当する水産工作ステーションに分割された。

水産技術普及ステーションの業務内容は、生産計画の作成、養殖技術指導、新品種の導入普及、魚病の予防と治療、養殖池の設計と施工の技術指導等である。

水産工作ステーションの業務内容は、物資の供給及び成魚販売などのサービス業務である。この水産工作ステーション発足当時の85年から93年頃までは、経営も非常に良かった。販売金額が300万元で15万元程度の利益を出していた。しかし、改革開放の進展と市場競争の激化により94年からその経営は徐々に悪化し、現在ではその販売金額は50万元程度までに落ち込み、純収入が3~4万元に減少し、現在、年間の人件費だけでも8万元かかるので、運営・維持が困難な状態にある。

内城県の水産普及支援体制

内県県の水利局は下部に9つの部門があり、水産養殖を担当しているのは、水産ステーションである。水産ステーションの下には、水産試験場及び魚種場があるが、現在では所有する養殖池は漁家に請け負いに出し、施設は閉鎖されている。従って、漁家への

支援体制はすべて水産ステーションが行っている。水産ステーションには責任者を含めて3名の職員が配置され、生産統計、漁政指導、生産指導、魚病防止および水産新技術普及等の業務を管轄している。しかし、経費、車両、及び試験施設がない等の問題を抱えており、現状ではほとんど水産普及支援機能を果たしていない状態である。

以上の通り、2地区とも、施設、組織、運営資金及び技術人員不足の問題を抱えていて、十分に機能が発揮されていない。

4 - 5 計画サイト別の比較

淡水養殖適地条件及び技術レベルという観点から、計画サイト別に比較した場合、表I-4-14のようになる。

表 I-4-14 計画サイト別自然条件・技術レベルの比較

	永濟市				内城県				
	張営	栲老	蒲州	韓陽	西陽	暁里	老源頭	南張	太安・西董
利用可能水源									
地下水水位			~					~	
地下水・塩分			~	~					
地下水・pH									
土質性状		~		~ x	~ x		~	~	
池水深						x	-	x	
養殖技術					~	x	x	x	
単位生産量						x	-	x	

注： ~ = 優、 = 良、 = 可、 x = 不可

現状では、栲老地区が最も良く、張営、蒲州、韓陽、太安・西董の4地区が次に良く、西陽が3番目で、暁里、老源頭、南張が最下位となる。しかし、この一番悪いと見られるグループも養殖の基本条件である水質・土質を見る限りでは決して他地区に劣ることはない。

4 - 6 計画策定における課題

(1) 飼育環境の悪化

対象地域の養殖業は、一昨年までの魚価高の影響もあり、とにかく単収を上げることを追求し、飼育環境及び周辺環境への影響と配慮は全くと言っていいほどなされていなかった。このままの状態が放置されれば、飼育環境の悪化がもたらす魚病の多発などによる魚の大量弊死、歩留まりや飼料効率の低下などによる養殖経営の圧迫、更に周辺環

境への悪影響が問題になってくる可能性がある。従って、今後は中国伝統の養殖技術の利点と科学的な管理方法を結合させて、持続性のある養殖方法を確立させるべきである。

(2) 種苗生産供給体制

調査対象地区では、現在、約40%の種苗を地区外よりの供給に依存している。本計画の実施により、新設池面積は10,300畝増加し、種苗不足はさらに増大する。種苗を省外から購入することは可能であるが、魚病防疫の問題、更に養殖の生命線でもある種苗を外部に依存する事は、リスクが大きく、また本計画の円滑な実施にも支障を来す可能性が大きい。従って、種苗の自給体制を確立する事は非常に重要な課題である。当面は、永済市にある既存水産良種所の施設を拡張して、対象地区内の必要とする種苗の自給体制を整備することが必要である。また、既存施設の魚病防疫体制は不十分であり、施設拡張の際には、この面にも配慮した施設をつくる必要がある。

さらに、将来的には、防疫面と遺伝子の多様性確保という点を考慮して、内城県にも種苗センターを新設し、県内の種苗自給体制を確立することが必要である。また、魚種の生産を専業とする民間の中間種苗生産業者の育成も図る必要がある。

(3) 飼料生産供給状況の改善

養殖コストの70%程度を占める飼料代の低減は、調査地域の漁家にとっては大きな課題である。計画実施後の配合飼料必要量は、現在の地区内飼料工場の生産能力を遙かに超えることになり、地元出資等による飼料工場新設などを考慮する必要がある。この地域では小麦生産が盛んな農業地域であるため、魚粉以外の穀物原料が地元で容易かつ安価に入手でき、生産コストを低く抑えることが可能で飼料生産にとっては有利である。

(4) 養殖用水

調査地域では、一部を除いて殆どの養殖池は地下水を水源として利用している。地下水は一般にD Oが低いので、池へ注水する前に十分に曝気する必要がある。黄河水を利用している一部の地域では、季節的な浮游生物の変化状況や害魚の進入防止などの対策も必要とされる。

(5) 養殖排水の周辺環境への悪影響

計画実施後には池面積が増大し、使用水量も増える。また、その排水量増大による周辺への影響は無視できない状況となる。さらに、高密度養殖による水態環境の悪化と魚

病発生の可能性も増大するので、各地域毎の独立した排水路を設置する必要がある。

(6) 技術普及支援体制

漁家に対する水産業普及支援活動は、計画対象地区である永済市及び内城県の水利局が担当しているが、活動運営資金の不足及び普及員訓練養成体制の未整備のため、現在は殆ど活動していない。養殖業に参入して経験の浅い漁家も多く、また新規参入者も増えることから、今後、技術的な指導の重要性は益々大きくなる。また、養殖池は広い地域に分散して広がっており、これらを十分に指導するには、普及指導員の人数も不足している。従って、当地区の水産業の更なる発展を図る上で、技術支援体制の整備は極めて重要である。

(7) 新魚種の導入

対象地区の養殖魚種は、現在、コイが主流になっているが、経済成長による生活水準の向上につれ、高級魚の需要は増大していくことが予想される。従って、今後は本地区においても養殖魚種の多様化・高品質化へと徐々に生産構造を変えていく必要がある。

第5章 環境・水態環境

5 - 1 既存池の水質・底質

調査対象地域の養魚池で使われている水は黄河から汲み上げる農業用水（以下、黄河水）と養魚池周辺に掘った井戸から汲み上げる地下水に大別される。地下水は深井戸と浅井戸では水質がかなり異なるので、養魚池の用水は3種類に分けるのが妥当であろう。用水としては主に浅井戸水が使われており、深井戸水の利用はごく一部に限られている。黄河水は5～7月上旬は導水されておらず、主に夏期に利用される。黄河水を利用する池でも随時浅井戸から水を汲み上げており、養魚池毎に水質は多様である。

1999年6月21日に養魚池で使われる3種類の原水を採取し、主要なイオンの組成を比較した。黄河水は蒲州地区の水産試験場から3km地点の黄河堤防から採水、深井戸および浅井戸水は同水産試験場構内の井戸から採水した。同時にこれらの原水を導入している3つの養魚池の水を採取した。分析は山西省農業科学院農産品総合研究所が担当し、 CO_3^{2-} 、 HCO_3^- は酸アルカリ滴定法、 SO_4^{2-} 、 Mg^{2+} 、 Ca^{2+} はEDTA滴定法、 Cl^- は硝酸第二水銀滴定法、 Na^+ 、 K^+ は炎光光度法により定量した。

分析結果を表I-5-1に示した。3者のイオン組成を比較すると、黄河水と深井戸水は塩分が低く、浅井戸水はかなり塩分が高いことが分かる。黄河水を利用する利点は塩分が低いことによるものと考えられる。

表 I-5-1(a) 黄河水、井戸水及び池水のイオン組成（単位：mg/l）

試水の種類	CO ₃	HCO ₃	Cl	SO ₄	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	K ⁺	Na ⁺
黄河水	6.9	168	115	197	51.2	27.5	4	124
深井戸水	3.45	421	100	217	55.3	20	3	199
浅井戸水	0	680	973	974	135	167	285	769
試水の種類	CO ₃	HCO ₃	Cl	SO ₄	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	K ⁺	Na ⁺
黄河水池	37.9	733	192	177	32.8	36.2	8	413
深井水池	31	424	326	384	47.1	56.2	98	338
浅井水池	27.6	438	326	462	47.1	56.2	88	413

（注）深井水池：7号池（水産試験場西8）、浅井水池：8号池（水産試験場西10）

表 I-5-1(b) 黄河水、井戸水及び池水のイオン組成（単位：me/l）

試水の種類	CO ₃	HCO ₃	Cl	SO ₄	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	K ⁺	Na ⁺
黄河水	0.23	2.8	3.2	4.1	2.6	2.3	0.1	5.4
深井戸水	0.12	6.9	2.8	4.5	2.8	1.6	0.08	8.7
浅井戸水	0	11.1	27.4	20.3	6.7	13.7	7.3	33.4
試水の種類	CO ₃	HCO ₃	Cl	SO ₄	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	K ⁺	Na ⁺
黄河水池	1.3	1.2	5.4	3.7	1.6	3	0.2	18
深井水池	1	7	9.2	8	2.4	4.6	2.5	14.7
浅井水池	0.9	7.2	9.2	9.6	2.4	4.6	2.3	18

（注）深井水池：7号池（水産試験場西8）、浅井水池：8号池（水産試験場西10）

3 種類の原水とそれらを導水している養魚池のイオン組成を比べると、深井戸水を使っている池では Cl^- 、 SO_4^{2-} 、 Mg^{2+} 、 Na^+ 、 K^+ が原水よりも上昇し、逆に浅井戸水を使っている池ではこれらのイオンは全て低下しており、いずれの原水を利用している池もイオン組成は近似してゆく傾向が認められた。黄河水を導入していた池では Na^+ が上昇し Ca^{2+} が低下している以外は大きな変化は見られない。原水の種類に関係なく全ての池で Ca^{2+} が低下する現象は水質管理上重要な検討課題である。

5 - 2 飼育管理状況との比較検討

飼育管理状況の実態と水質・底質の経時変化を調べるために、飼育用水の種類、養魚池の老朽度、養殖対象魚種及び放養密度の異なる 12 面の試験池を選定し、池の管理者に委託して 5 月 1 日から毎日の飼育状況（投餌量、斃死魚数、飼料の種類と量、曝気装置稼働時間、取水時間等）を記録した。各試験池の概要は表 I-5-2 に示すとおりであり、その位置は資料編 5 に添付した。

水質・底質については試験池に定点を定め、1 ヶ月おきに携帯式投入型測定器（東亜電波、水質チェッカー WQC-22A）を用いて表層、中層、底層の水温、pH、溶存酸素濃度（以下、DO）を 6 時間間隔で、中層については 2 時間間隔で 24 時間にわたって観測した。また、月 1 回池水と底土を採取して池水 8 項目、底質 4 項目について分析を行った。1 面（6 号池）は 2 ヶ月遅れて 7 月 1 日から飼育を開始し、他の池と同様に観測を実施した。なお、曝気装置の能力を評価するために曝気装置から 5m 間隔で表層、中層、底層の DO を測定して装置の有効範囲を推定する試験を行った。

5 月から 10 月までの飼育記録を資料編 5 の別表 1 と別図 1 に、水温、DO、pH の 24 時間観測結果を同じく別表 2 と別図 2~4 に、調査池の水質・底質の分析結果を別表 3 と別図 5 に要約した。以下、主要な項目について検討結果を述べる。

（1）試験池の魚種組成

試験池 12 面はいずれも数種類のコイ科魚類を主とした混養形態をとっており、コイ主体の池が 5 面、コイ + ソウギョ主体が 3 面、コイ + フナ主体が 1 面、ソウギョ主体が 1 面、ダントウホウ主体が 1 面、ソウギョ + ハクレン + テラピア混養が 1 面という構成であった（表 I-5-2）。

表 I-5-2 水質・底質調査対象池の概要

試験池No.	1	2	3	4	5	6
新設又は老朽池の別	新設池	新設池	老朽池(小改造毎年)	老朽池(改造2年)	新設池	新設池
形式	鯉/草魚混養型	鯉/草魚混養型	草魚主体型	鯉主体型	武昌魚主体型	夏花-成魚育成型
飼育用水	黄河水	黄河水	黄河水	黄河水	地下水	地下水
位置	栲老・大呂	栲老・大呂	栲老・鷺島	栲老・鷺島	蒲州	蒲州
池所有者及び池号	趙成全1号池	趙成全3号池	李躍進	李保全	水産試験場東1	水産試験場西6
造成年度	1984	1984	1981	1981	1998	1998
改造年度	1998	1998	毎年小改造	1997	-	-
池水面積(畝)	8	8.4	6	10	6.8	5.8
最大水深(m)	3.2	3	2	2	3	3
計画生産収量(kg/畝)	2000	1500	1750	1150	1500	1500
放養尾数及び重量	(尾) (Kg)	(尾) (Kg)	(尾) (Kg)	(尾) (Kg)	(尾) (Kg)	(尾) (Kg)
鯉	7600 1356.5	8600 825	5000 750	11000 825		10440 52.2
草魚(2令)	1980 386		6000 1500	400 100		
草魚(1令)	6400 356	9780 304	7500 150	1600 48		5800 29
白蓮(ルン)	3000 139	2800 149	2000 66	3500 175	1615 134	1740 87
花蓮(ルン)	700 52.5	550 41.25	400 40	700 70		290 14.5
魚即(フ)				3000 15	3400 85	
武昌魚	960 160	960 160			21245 424.9	
鯰					6 0.8	
羅非魚(ティラア)						
合計	20640 2450	22690 1479.25	20900 2506	20200 1233	26266 644.7	18270 182.7
曝気装置	3kw x 2	3kw x 2	3kw x 2	3kw x 1	3kw x 1	3kw x 1
備考	5月迄 6月以降 黄河水100% 地下水100%	黄河50%+地下水50% 地下水100%	黄河水100% 地下水を補充的注水 近正方形	黄河水100% 地下水を補充的注水 近正方形		投苗6月、収穫6月 水質試験(6-11月)
原水水質	井戸水(51m深、揚高25m)	黄河水	井戸水(30m深、揚高20m)	井戸水(30m深、揚高20m)	井戸水(120m深、揚高39m)	
水温(℃)	18.30	28.40	17.30	17.10	22.80	
pH	7.63	8.29	7.80	7.72	7.87	
塩分(‰)	1.60	0.50	1.60	2.00	0.60	
DO(mg/l)	5.00	7.28	3.88	3.49	0.12	
濁度(mg/l)	0.00	482.00	0.00	0.00	0.00	
観測日	6月22日	6月21日	6月21日	6月21日	6月21日	

試験池No.	7	8	9	10	11	12
新設又は老朽池の別	新設池	新設池	老朽池(改造5年)	老朽池(改造4年)	老朽池(改造6年)	老朽池(小改造1年)
形式	鯉主体型	草魚/鯉魚主体型	鯉主体型	鯉主体型	鯉主体型	草魚/鯉魚主体型
飼育用水	地下水	地下水	地下水	地下水	地下水	地下水
位置	蒲州	蒲州	蒲州・楊馬	蒲州・弘道園	蒲州・花園	蒲州・新楽
池所有者	水産試験場西8	水産試験場西10	劉宏章	孟号林	李月法1号池	姚学峰
造成年度	1998	1998	1979	1984	1987	不明
改造年度	-	-	1994	1995	1993	1998
池水面積(畝)	5.8	5.8	10	7	10	6
最大水深(m)	3	3	2.3	2	1.7	2
計画生産収量(kg/畝)	2000	1000	700	1800	800	500-1000
放養尾数及び重量	(尾) (Kg)	(尾) (Kg)	(尾) (Kg)	(尾) (Kg)	(尾) (Kg)	(尾) (Kg)
鯉	9338 934	1044 78.3	10000 1500	11000 550	15000 600	5000 165
草魚(2令)	1334 200	1392 208.8		1500 225		2000 200
草魚(1令)	1601 120		2000 100			
白蓮(ルン)	400 40	3248 243.6	3000 150	3500 350	4000 240	3000 300
花蓮(ルン)		835 83.5	200 25	400 40	500 40	
魚即(フ)	1601 120	557 13.9		3500 59.5	1500 18	5000 35
武昌魚		557 13.9				100 25
鯰		1392 13.9				
羅非魚(ティラア)		1392 13.9				
合計	14274 1414	10417 669.8	15200 1775	19900 1224.5	21000 898	15100 725
曝気装置	3kw x 2	3kw x 1	3kw x 1	3kw x 1	3kw x 1	3kw x 1
備考	現場飼育実験池No.2	現場飼育実験池No.1			南北方向に長辺	
地下水水質	井戸水(83m深、揚高39m)	井戸水(40m深、揚高25m)	井戸水(40m深、揚高25m)	井戸水(40m深、揚高25m)	井戸水(60m深、揚高 m)	井戸水(40m深、揚高28m)
水温(℃)	18.50	17.00	17.00	18.00	18.60	18.00
pH	8.01	7.36	7.27	7.25	7.65	7.28
塩分(‰)	0.60	3.00	2.10	1.00	0.80	1.20
DO(mg/l)	1.42	2.55	2.90	2.30	0.12	2.43
観測日	6月21日	6月21日	6月21日	6月21日	6月21日	6月21日

備考：1 試験池No.1-No.4は、地下水と黄河水を混合使用。(黄河水水質は、黄河本流にて測定)
2 試験池No.5-No.8は、3本の井戸水を混合使用(40m、83m、120m)

(2) 給餌量

給餌量は全ての池で5月から月を追って増加し7月または8月にピークに達し、その後は減少した。4面の池は9月中旬に給餌をほぼ完了したが、他の4面では10月にもかなりの給餌が行われた。しかし、これらの池も10月下旬にはほぼ給餌を完了した(資料編5、別表1(a)、別図1)。

(3) 投草量

投草量は7、8月にピークが見られ、9月にはかなり減少し、10月には全く投草は行われていない。ソウギョの放養尾数の多い池でも主に配合飼料を給餌し投草量の少ない池(3号池、6号池)も見られ、両者の関係は必ずしも一定していない(資料編5、別

表 1(b)、別図 1)。

(4) 曝気装置の稼働時間

曝気装置の稼働時間は 5 月は 3 号池を除けばいずれも 50 時間以下で、3 面では全く曝気は行われなかった。6 月に入ると 2 面の池を除き稼働時間は飛躍的に増加し、7、8、9 月にピークを示した。10 月に入っても一部の池ではかなり長い稼働時間が記録されている。その理由は魚の成長に伴って放養密度が上昇したためと考えられる(資料編 5、別表 1(c)、別図 1)。

(5) 取水時間

月別の取水時間は夏期に一部の池(1号、2号、5号池)で 100 時間を超えたが、8 つの池では全期間を通じていずれも 100 時間以下であった。11 号池の取水時間が飛び抜けて高いのは漏水によるものである(資料編 5、別表 1(d)、別図 1)。

(6) 斃死魚数

総体的に斃死魚は極めて少なかった。斃死原因は細菌感染症と何らかの水質変化に起因するものに大別された。3 号池では 7 月にソウギョ 1 歳魚が鰓腐れと腸炎によって約 3,000 尾斃死した。10 号池でも細菌感染症により 7 月 22 日から 1 週間の間に約 400 尾、8 月 1 日から 6 日間で約 800 尾の斃死が記録された。1 号池、2 号池では 5 月から 7 月まで打印病による散発的な斃死が続き、10 月の取り上げ時にも少数の病魚が認められた。しかし、斃死魚の累計数は両池とも 200 尾程度で損害は軽微であった。水質に起因する斃死では 2 号池で 8 月 13 日に 350 尾(原因不明)、4 号池で 8 月 27 日に 200 尾(酸素欠乏)が記録されている。11 号池では 9 月 27 日に大量の魚が水面に浮上して一見“鼻上げ”に似た現象が見られたが、水質チェッカーの DO は 2.34 mg/l を示したので酸素欠乏ではなく何らかの水質要因が関与していると推定された。翌 9 月 28 日に他の池から約 400 m³(池水全量の 5%に相当)を注水したところ、29 日には症状はかなり回復した。

また、8 月 7 日には蒲州地区の 2 面の池で酸素欠乏により約 15 トンの魚が斃死した。9 月下旬には 9 号池の管理者が試験池とは別の池で大量の魚を斃死させている。この池(面積 10 畝、水深 2m)ではプランクトン組成を変えるために 9 月 20 日に硫酸銅 5 kg、硫酸第二鉄 2.5kg、尿素 35kg、リン肥 50kg を投入したところ、9 月 27 日から「鼻上げ」が始まり、29 日には大量の魚が斃死した。この事故については「計画策定における課題」の項で再度取り上げる。

(7) 溶存酸素濃度 (DO)

資料編 5 の別表 2 には 24 時間観測時に得られた中層の DO 値を平均して「DO 平均値」として示した。また、中層の DO 値の最も低いものを「DO 最低値」とした。コイでは正常な成長に必要な DO の限界値は 4.2 mg/l、窒息時の DO 値は 0.62-0.55 mg/l とされている。試験池の DO 平均値は 5 月には 3 号池 1 面を除きいずれも 4.2 mg/l の水準を超えていたが、6 月には 4 面、7 月には 6 面、8 月には 8 面、9 月には 9 面、10 月には 8 面がこの数値を下回っていた。一方、DO 最低値をみると、5 月には全ての池で 0.55 mg/l を超えていたが、6 月には 2 面、7、8 月には 7 面、9 月には 3 面、10 月には 5 面でこの限界値を下回った。窒息限界値よりも低い DO レベルで斃死が見られなかった理由は DO 低下時の表層の DO 値が中層の DO 値よりも平均 0.18ppm 高く、魚は曝気装置周囲の表層に集まり水面近くから酸素を補給して窒息を免れたからであろう。以上の結果を総合すると、この地区の止水養魚池では DO を維持することが養魚技術上極めて重要な問題であることが分かる。

別図 2 は調査池の DO の日内変動を調査池毎に示したものである。一見して DO の日内変動が大きい池と比較的小さい池が存在することに気付く。6、9、10、11、12 号池では 5 月、6 月にはかなり大きな日内変動が見られた。DO の変動が大きい池は植物プランクトン量が多いことを反映しており、この事実は pH の日内変動からも裏付けられる。DO の変動が大きかった池も 9 月以降は変動が小さくなった。なお、DO の日内変動が小さい池が存在することは植物プランクトンの発生条件に難易があることを示しており、いかなる要因が関与しているかは今後検討すべき課題であろう。

表層、中層、底層の DO を比較すると表層と底層の差が大きい池が存在した。多くの場合、DO が高い時刻に成層が見られたが、稀に DO が低い時刻に成層が見られる池もあった。表層と底層の DO 差が 5 mg を超えた池は 5 月、6 月に 2 面、7 月に 5 面、8 月に 7 面あったが、9 月と 10 月には観測されなかった。

成層をなくすために調査池にはいずれも曝気装置が設置されており、DO が上昇する日中と DO が低下する夜間に稼働させていた。日中の稼働時間は通常 1 時間、夜間の稼働時間は状況によって異なっていた。また、雨天には日中でも長時間稼働させる池があった。曝気装置の効果は池水の DO 維持に不可欠であるが、どの程度の効果があるかを評価する必要があった。そこで、調査池の 7 号池に設置されている曝気装置 (河南省禹州市漁業機械庁、YL 系列叶轮式墳気機、3kw) を 1999 年 6 月 24 日 3:00 に作動させ、3 時間後の 6:00 に曝気装置から 5m 間隔の位置で表層、中層、底層の DO を観測した。観測結果は表 I-5-3 に示す通りであった。

表 I-5-3 曝気装置からの距離による DO 値 (mg/l) の比較

距離	5 m	10 m	15 m	20 m	25 m	30 m
表層	4.15	4.01	3.83	3.60	3.47	3.49
中層	4.15	4.04	3.35	3.38	3.28	3.40
底層	4.00	4.13	3.48	3.46	3.10	2.84

表層の DO は曝気装置から離れるにつれて漸減したが、中層と底層では 10m と 15m の間に 0.65 ~ 0.69 mg/l の落差が見られた。以上の結果から曝気装置の有効範囲は表層で半径 15 ~ 20m、中層と底層では半径 10m と推定される。なお、曝気装置の効果については DO の異なる条件下で今後さらに詳細に検討する必要がある。

(8) pH

pH は DO と同様に日内変動が大きく、昼間に上昇し夜間に低下した (資料編 5、別図 3)。24 時間内の「pH の最高値と最低値の差」(以下、pH 差) と「DO の最高値と最低値の差」(以下、DO 差) の相関係数は 5 月が 0.738、6 月が 0.910 で、pH の変動は植物プランクトンの光合成活動と密接に連動していた。

各試験池の pH の代表値として 2 時間間隔の観測値の平均値を求めて「平均 pH」とした。平均 pH は 5 月が最も高く 8.68(8.32-9.07)であった。その後は月を追って低下し、一部の池では 9 月、10 月に再び上昇傾向を示した (資料編 5、別図 5(f))。平均 pH の変動とイオン態 N 量との間には負の相関が見られるので、pH の低下には給餌量が関与していると思われる。

(9) アンモニウム態 N、亜硝酸態 N、および硝酸態 N

アンモニウム態 N は 8、9 月にピークが見られ、10 月には給餌量の少ない池ではかなり低下した。亜硝酸態 N の変動は池毎にかなり異なっていたが、9 月、10 月に 1 mg/l を超える数値が観測されたことは注目される。硝酸態 N は月を追って上昇傾向を示した。これはアンモニア態 N が酸化され硝酸態 N の形で蓄積したことを反映している。

魚類からの排泄物、残餌の分解物、施肥等から供給されたアンモニウム態 N は硝化細菌によって酸化され亜硝酸態 N を経て硝酸態 N となる。従って、アンモニウム態 N と硝酸態 N の量的な比は硝化細菌量を反映すると考えてよい。NO₃-N / NH₄-N の変動を見ると過半数の池で上昇傾向が認められた (資料編 5、別図 5(b))。この事実から過半数の池で硝化細菌が増加していたと考える。一方、全期間を通じて低い値を示した池も存在しており、池によって硝化細菌の増殖に難易があるように思われる。

アンモニウム態 N は水中では非解離のアンモニアとアンモニウムイオンの形で存在

する。pH 7 では殆ど全てがアンモニウムイオンとなっているが、pH が上昇するとアンモニアの比率が高まる。魚類に毒性をもつのは非解離のアンモニアであるから、pH が高い池ではアンモニアの毒性が強まることが予想される。8 月における調査池の水温は 27~29 、pH は 7.6~8.2 であったからアンモニウム態 N の 5~15% が非解離アンモニアとして存在したと考えてよい。従って、アンモニウム態 N の高い池では非解離アンモニアは 0.2~0.5ppm に達していたと推定される。これらの結果は水質管理上アンモニアの毒性にも注意を払う必要性を示唆している。

(1 0) PO₄-P

PO₄-P は 11 号池を除き、いずれの池も 1 ppm 以下の水準であった。11 号池では月を追って上昇し 9 月には 3 ppm に達し、10 月でも 1.7ppm を維持していた。

リンと窒素の量比は植物プランクトンの増殖に影響する。イオン態 N / PO₄-P の動きは池毎に著しく異なっており、一定の傾向は認められなかった(資料編 5、別図 5(c))。N/P 比とプランクトン組成との関係を明らかにし、適正な N/P 比を求めることは混養方式の止水養魚では重要な検討課題となる。

(1 1) 塩分

塩分は 5 月が平均 0.91‰ (0.67-1.46‰) であったが、殆ど全ての池で月を追って上昇した。しかし、9 月あるいは 10 月においても 2.5‰ を超えなかったため、この数値が上限と思われる。塩分濃度が養殖環境要因としてどのように影響するかを知るために各種の測定項目との相関係数を求めたところ、いずれの項目に対しても相関係数は小さく、現段階では塩分濃度の増加は養魚にとってマイナスには作用しないと考えるとよい(資料編 5、別図 5(e))。

(1 2) 池水 COD

池水 COD は 5 月の平均値が 21.7mg/l であったが、月を追って増加し、10 月には平均 42.3ppm に達した。これらの傾向は池水の富栄養化を反映している(資料編 5、別図 5(d))。

(1 3) 底質 COD

底質 COD の変化は池水 COD の動きとは対照的に池毎に異なる変動を示し、7、8 月にピークが見られた池、7、8 月には逆に減少した池、月を追って減少傾向をたどった池等多様であった(資料編 5、別図 5(d))。総体的に底質 COD が低かった事実は注目さ

れる。有機物が底土中に蓄積されることなく、速やかに循環していたと解釈できる。

(1 4) 底質全 N および底質全 P

底質全 N および底質全 P の変動は底質 COD とほぼ類似した変動パターンを示した(資料編 5、別図 5(d) および別図 5(e))。いずれも値は低く底質全 N では 70 例の観測値のうちで 1.5 mg/g を超えたのは 9 例のみであった。底質全 P も 70 例の観測値のうちで 1.0 mg/g を超えたのは 21 例のみであった。これらの事実は底質中の N、P の循環が速やかであったことを示唆している。

(1 5) 底質酸化還元電位

底質酸化還元電位は全ての池で月を追って低下したが、10 月には 1 池を除き上昇に転じた(資料編 5、別図 5(e))。

5 - 3 水産医薬品の使用状況と規制・基準の整備状況

中国で使用されている水産用医薬品は駆虫剤、抗菌剤、消毒剤、増酸素剤、成長促進剤、ホルモン剤に大別される。「水産用薬物及び魚病防治手冊」(そう永佳編、湖南科学技術出版社) に掲載されている抗菌剤と駆虫剤の一例を表 1-5-4 に、運城地区および永濟地区で調査した 3 箇所の製薬会社の製品を表 1-5-5 に示した。

表 1-5-4 中国における水産用薬物

抗菌剤	サルファ剤	スルファチアゾール、スルファダイアジン、スルファメラジン、スルファジミジン、スルファメタキサゾール、スルファモノメトキシ、スルファジメトキシ、トリメトプリム
	抗生物質	ベンジルペニシリン、アンピシリン、硫酸ストレプトマイシン、硫酸ゲンタマイシン、硫酸カナマイシン、オキシテトラサイクリン、クロルテトラサイクリン、テトラサイクリン、クロラムフェニコール、エリスロマイシン、キタサマイシン、ノルフロキサシン
	フラン剤	フラゾリドン、ニトロフラントイン、フラネース
駆虫剤 (甲殻動物薬)	硫酸銅、硫酸第二鉄、トリクロルホン(敵百虫)、マトリン(苦参)	

出典：そう永佳編：「漁用薬物及び魚病防治手冊」(湖南科学技術出版社、長沙市、1998)

中国で使用されている水産用医薬品の種類は日本よりも多く、いわゆる西洋医薬の他

に漢方薬も使用されている。各製薬会社で製造販売されている医薬品は二、三の例外を除き成分が表示されておらず、用法・用量しか記載されていないので、使用の実態を知ることは極めて困難である。抗菌剤の中には既に日本では製造・販売が禁止されているフラン剤が3種類存在すること、前項に記述した斃死事例にも見られるように硫酸銅等の重金属がかなり広く使用されていることは食品衛生上注目すべきであろう。水産用医薬品に成分が表示されていない点については後に再度論ずることとする。

調査対象池 12 面で 5、6 月中に使用されていた水産用医薬品の使用状況は下記の通りであった。

敵百虫

成分の化学名はトリクロロホン(trichlorofon)で、日本では商品名マゾテンとして市販されている。外部寄生性甲殻類のイカリムシ、チョウなどの駆除に使用する。5 月には調査池 11 面中 3 面で、6 月には 12 面中 4 面で使われていたのでかなり広く使われていると考えてよい。敵百虫の散布時に食塩や徳康を同時に散布していたが、日本では行われない用法である。

塩殺霊、強塩精

三塩素イソシアン尿酸(表 1-5-5 参照)。消毒殺菌剤で細菌感染症の治療に使われていた。敵百虫と同時に池に散布する事例も見られた。

徳康

亜塩素酸ナトリウム(表 1-5-5 参照)。

徳康 2 号

DCCNa。塩素酸系消毒殺菌剤で敵百虫と同時に池に散布していた。

康泰、魚蝦康泰、魚克瘟、魚蝦康、敵敵畏

成分は不明。

中草

いわゆる漢方薬で、文献には養殖魚類に使用される種類として大黄、トウハゼ、五倍子、大蒜、ピンロウなど 30 種類以上が記載されている。数種類の漢方薬を混合したものを餌料に混ぜて投与していたが、組成は明らかでない。

薬餌

2 面の池では飼料会社に注文して抗菌剤を混ぜたペレットを投与していた。抗菌剤の種類は不明であった。

表 1-5-5 山西省で製造されている水産用医薬品の一例

山西省永濟市水産化学製剤庁

製品名	成分	備考
塩殺靈	三塩素乙水素尿酸	体表の潰瘍や脱鱗病が発生時に池水に散布する消毒剤
魚瘟靈		胃腸炎に効果のある抗菌剤

山西德康化工薬業有限公司

製品名	成分	備考
德康	亜塩素酸ナトリウム	殺菌消毒剤
德康 1 号	D C C N a	殺菌消毒剤．赤皮病、鰓腐れ病、出血病の治療に有効
魚蝦寧		殺菌消毒剤．赤皮病、鰓腐れ病、出血病の治療に有効
特殺安		外部寄生虫駆除
殺斃特		外部寄生虫駆除
腸菌淨		抗菌剤．餌料に添加
蟹蝦纖虫淨		纖毛虫駆除
蝦康 988		殺菌消毒剤

山西省魚蝦安水産薬業有限公司

製品名	成分	備考
魚蝦安	2 塩素イソシアン尿酸	殺菌剤．魚類、蛙、蝦蟹類の細菌性疾病の防治
二代魚蝦安		殺菌消毒剤
三代魚蝦安	亜塩素酸ナトリウム	殺菌消毒剤．赤皮病、鰓腐れ病、出血病の治療に有効
塩王	2 塩素イソシアン尿酸	消毒剤．水産養殖動物の外用殺菌剤
甲魚安		スッポンの細菌性疾病
桂魚安		桂魚の細菌性疾病
蟹安		河蟹の纖毛虫症
蟹安 3 号		河蟹の戒橋病
蛙安		塩素系消毒剤．ウシガエルの紅腿病の治療
敵条虫		養殖魚類の消化管寄生の条虫駆除
敵瓜虫		小瓜虫症
敵胞虫		漢方駆虫剤．鰓寄生の粘液胞子虫症と微胞子虫症
敵魚虫		漢方駆虫剤．寄生性甲殻類と粘液胞子虫の駆除
敵魚虫 2 号		寄生性甲殻類と単生類の駆除
敵魚虫 3 号		外部寄生性原虫の駆除
F S - 6 (專治魚類出血病)	成分不明	餌料添加剤．抗生物質を含む．
F S - 8 (魚蝦内服靈)	成分不明	餌料添加剤．
F S - 9 (鰻魚内服靈)	成分不明	餌料添加剤．
魚用三黄粉		餌料添加剤．漢方薬．魚類の細菌性敗血症の治療
水黴消		ミズカビ病の治療
魚用腹方多維添加剤		食物纖維の補強
速酸素粉		溶存酸素欠乏時の酸素補給
蝦蟹脱殼素		

水産用医薬品は主に外部寄生虫の駆除と細菌感染症の治療に使われていたが、注目されるのは治療を目的として塩素系消毒殺菌剤を池中に散布することであった。日本では塩素系消毒殺菌剤は施設や器具の消毒に使われるのみで、感染症の治療には使わない。中国では価格が安いために敢えて治療に使うのではないかと推察するが、魚毒性の強い化学物質の使用は今後検討すべき課題である。

5 - 4 環境保全政策ならびに各種規制・基準の整備状況

黄河沿岸の農漁業開発計画は中国の環境保全政策に沿って立案されなければならないが、養魚池の設計に関連する項目として養魚排水の処理、希少動植物の保護、埋蔵文化財の保存等が挙げられる。これらの問題を担当する行政機関から政策、各種規制・基準の現状について説明を受けた。

(1) 運城地区環境保護局

運城地区の環境保護行政を担当する行政機関で、開発監督管理課、污水制御課、法制課、弁公室等幾つかの課と独立した機関として環境観測ステーション、監督管理ステーションが存在する。13 の市、県と 3 箇所の技術開発区にはそれぞれ環境局や専門の機関があり、大型、中型の企業の中にもそれぞれ環境処が置かれている。

環境保護局の活動内容は汚染防止と生態環境保護の 2 つに大別される。前者は水質汚染防止に主眼が置かれている。計画地区を通っている疎水河（広域排水路）には工場排水、生活排水が流れており、水質改善が大きな課題となっている。疎水河の污水は小麦の藁を利用した製紙工場の排水が主である。1995 年以降 490 の製紙工場が造られ、初期には排水処理は行われていなかった。1997 年、国務院の決定で生産量 5,000 トン以下の工場が廃止され 222 の工場が残されたが、これらの工場は排水を処理しているので疎水河の水質はかなり改善された。

生態環境保護活動は各州市の産業構造を改めること、すなわち、農村における工業を制限することが中心となっている。この点についてはある程度の前進が見られた。もう一つは水資源の確保である。これは量の規制ではなく、水質の確保に主眼が置かれている。

タント開発における環保局の見解は以下のように要約される。

今回の開発は漁業が中心であるので環境への影響は大きくないが、ある程度環境へ負荷が予想される。特に養魚排水の問題がある。工場排水、生活排水に較べれば影響は小さいと思われるが、評価をしておく必要がある。養魚用水を農地に排水する場合は農業灌漑用水質基準、黄河に直接排水する場合は黄河の一般水質基準に基づいて評価すべきである。養魚排水の場合は排水総合基準の二級に達すればよいと考える。

(2) 林業局動物保護ステーション

中華人民共和国陸上野生動物保護法及び同法実施方法で定められている国家保護動物のうち、运城地区に分布する種類は国家一級保護動物が6種、二級保護動物が12種である。獣類は山岳地帯に生息し、鳥類は山地と平地に分布している。計画地区のタントには100種類以上の鳥類が生息しているが、このうち国家二級保護動物は蒼鷺(Ardea cinerea)、大雁、灰鶴(Grus grus)、大天鷲(Cygnus spp.)、毛脚鷹、毛頭鷹の6種類である。前5種は候鳥でタントには営巣しない。毛頭鷹は留鳥で樹木に営巣する。従って、開発による影響は受けないと考える。

山西省の保護植物のリストはまだ作成されていないが、タント地帯には希少植物は分布していない。

(3) 林業局生産課

山西省が関与する黄河の総延長は417.5 kmで、岸から10 kmまでが防風林の計画地である。計画地の総面積は190万畝で、その中には耕地、牧地、有林地(既に植林している土地)、宜林地(植林し易い土地)、除地(荒地)が含まれる。

防風林計画と養魚池の開発計画は競合しない。開発計画地の中にも有林地があるが、調整は可能である。

(4) 运城地区文物局

蒲州地区には春秋時代(2000~2500年前)に東西2,250m、南北1,650m、面積371万m²の区域に府が置かれていた。その一部が文物保護区域に指定されている。開発計画地は保護区域から外れている。民国27年(1938年)に洪水があり、この区域の遺跡の殆どが埋没してしまっている。黄河沿岸で発見された鉄牛は国の文物となる予定であるが、現在は山西省の文物として保管が委託されている。なお、文物局としてはタント地域の農漁業開発を支持している。

5 - 5 計画策定における課題

計画策定における課題を環境・水態環境の面から考察するといくつかの課題が挙げられる。

(1) 混養方式の存続と改良

ハクレン、コクレン、ソウギョ、コイを中心とした混養方式はソウギョ用の飼料作物の栽培や魚の取り上げ、出荷の煩雑さを考慮すると、単一魚種を集約的に養殖する方が経営効率が高いように見える。しかしながら、水資源を節約し、池の生産力を無駄なく利用する点では混養方式は極めて優れた養殖形態であり、ハクレンやコクレンが植物プランクトンや動物プランクトンを摂取することによって池に負荷される有機物を魚肉として回収し、池底に堆積する汚泥の量を減らし、池の老化を防いでいる。従って、混養方式は中国の行政当局が目指す生態農業の思想とも合致する。今後はより商品価値の高い魚種との混養方式を追求することが課題と考える。

(2) 養魚排水の処理と浄化

養魚池が分散している場合は養魚排水の処理は個別分散的に行えばよいが、養魚池が集中すると排水の処理を計画的に行う必要がある。養魚排水の主体は窒素や有機物であり、有害物質を含まないので水生植物等を利用した生物学的浄化が可能である。山西省の地質と気候に適した水生植物の中から水質浄化に適した種類を選ぶことが今後の課題であろう。

(3) 魚病対策と予防知識の普及

養魚池が集中した場合に心配されるのが伝染性の魚病の発生と蔓延である。日本では静岡県の養鰻、徳島県のアユ養殖、海面のブリ、マダイ、クルマエビ養殖等、多くの事例がある。日本および中国のコイ科魚類では伝染性魚病による被害はヨーロッパほど深刻ではないが、年間 3 万トンの養魚生産を目指すのであれば、養魚池が集中するために魚病対策はかなり重要な課題となる。その為には魚病情報の収集と伝達、魚病の診断、予防および治療の指導を行う専門家あるいは専門機関を置くことが望ましい。

(4) 水産用医薬品と食品衛生の問題

水産用医薬品と食品衛生との関連で考慮すべき課題はフラン剤と重金属の使用であろう。フラン剤は発ガン性を有するために世界的に製造・販売が禁止されつつあり、中国における使用の実態は明らかでないが、フラン剤の使用は禁止されなければならない。重金属のなかでは硫酸銅を池中散布する事例が見られたが環境汚染を避けるためにも使用を避ける努力が必要であろう。

(5) 水産用医薬品の成分表示

各製薬会社で製造販売されている医薬品は二、三の例外を除き成分が表示されていないことは前述した。その理由は中国ではいまだ知的所有権の保護制度が確立していないために、成分表示をするとそれを真似た製品が製造販売されるからと説明されている。養魚池が集中する地域では細菌感染症が発生した場合には病原菌の薬剤感受性を調べ、秩序だった医薬品の選択が不可欠であるが、現状では水産用医薬品の成分表示がないために、無秩序な使用を放置することになる。無秩序な医薬品の乱用は多剤耐性菌の発生を促進し、治療対策を困難にする。知的所有権の保護制度を確立するにはかなりの年数を要するが、薬事行政の改革が望まれる。

第6章 水産物流通・加工

6 - 1 水産物の流通

(1) 流通経路と流通量

計画地域周辺における淡水魚のほとんどは活魚で流通しており、その流通経路は非常に単純で次の3経路になっている。

養殖業者 ————— 仲買商 ———— 小売商 ————— 消費者
 養殖業者 ————— 仲買商 ————— 消費者
 養殖業者 ————— 仲買商 ———— レストラン ———— 消費者

当地生産の淡水魚は、すべて活魚取引であるため、運搬時間に制限があり、地元消費の傾向が極めて高い。市場聴取調査等より推定すると、調査地域の既存池で生産されている淡水魚の出荷先別出荷量は概ね表 I-6-1 に示す通りと考えられる。生産地である运城地区だけでほぼ 50%に近い量が消費され、次いで、運搬時間 5 時間以内の圏内に入る臨汾、三門峡、靈宝、そして大消費地の西安の 4 都市で 46%近くを消費している。その他の遠距離に位置する太原、延安等の 5 都市には僅かに 5%弱の量が出荷されているにすぎないと推定される。

表 I-6-1 淡水魚出荷状況

省名		都市名	出荷量(ト)	%
山 西 省	他地区	太原	50	0.7
		臨汾	200	2.6
		小計	250	3.3
省	运城地区	稷山	150	2.0
		运城	3,000	39.7
		永濟	400	5.4
		内城	200	2.6
小計	3,750	49.7		
陝西省		延安	100	1.3
		宝鷄	100	1.3
		西安	3,000	39.7
小計		3,200	42.3	
河南省		三門峡	50	0.7
		靈宝	200	2.6
小計		250	3.3	
甘肅省		蘭州	50	0.7
内モンゴル自治区		包頭	50	0.7
合計			7,550	100

仲買人（卸売業者）1 軒の年間活魚取扱量は平均 250～300 トンであるが、冬場は平均 2 トン/日、夏場は平均 500kg/日と季節によって 1 日あたり取扱量は大きく異なる。これは夏場は生産量が少ないこと、高水温となるため輸送・蓄養量に限界があることによる。

（ 2 ） 価格の変動

淡水魚の価格は、ほとんどの魚種においてここ数年で低下してきている。図 1-6-1、図 1-6-2 はこの動きを示したもので、ここ 2、3 年の価格低下傾向が認められる。この傾向は太原市、西安市の卸売市場においてもみられ、全国的なものである（表 1-6-2 参照）。また、魚価は、通常、春節頃から初夏にかけて上昇し、夏～秋にかけて低くなる。一般に、夏場は消費需要が激減するため、秋は出荷量が過剰となるためそれぞれ安値傾向となっている。

図 1-6-1 運城市大手仲買人によるコイ仕入値及び売値変動

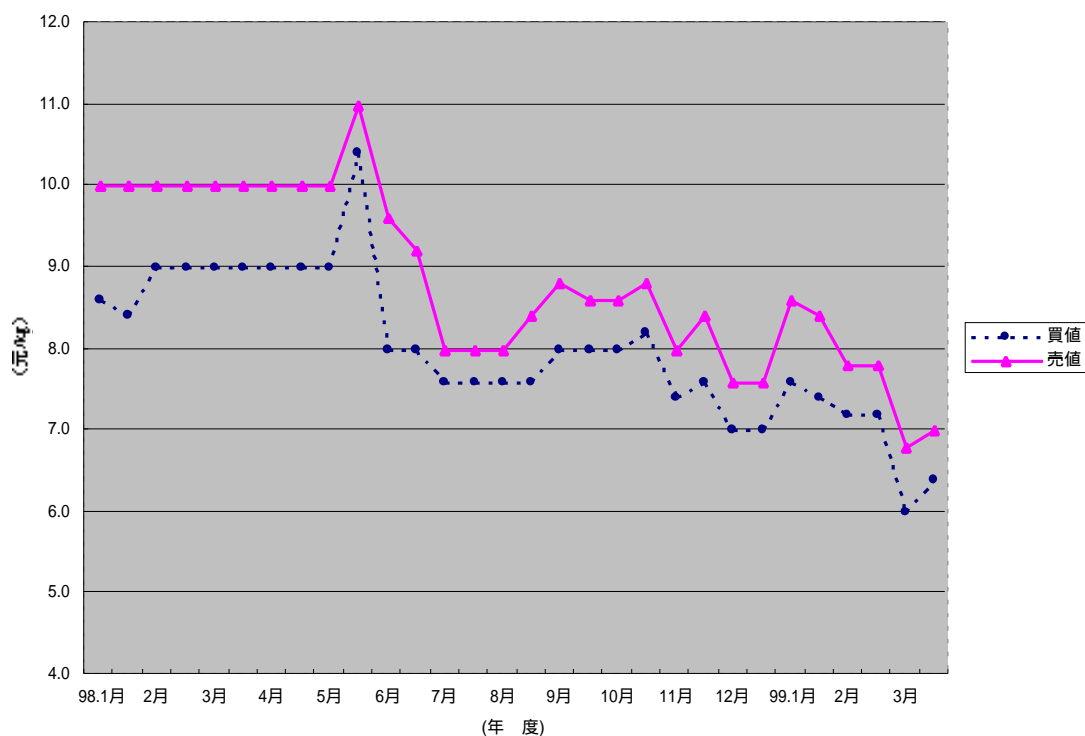


図 I-6-2 永濟（蒲州・栲老）養殖場におけるコイ売値変動

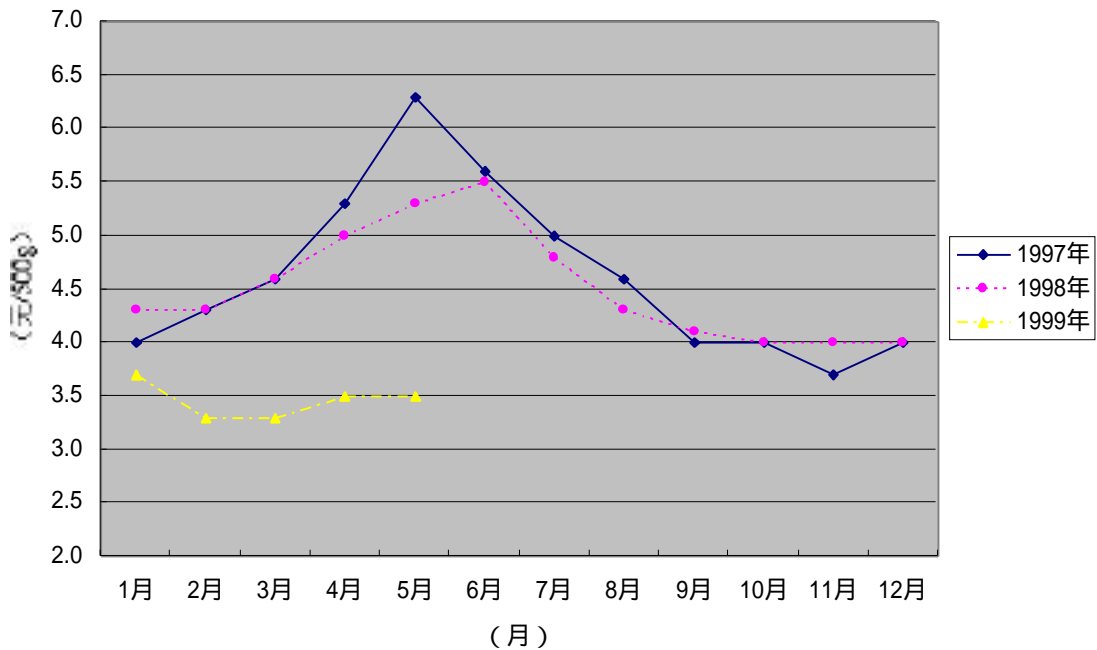


表 I-6-2 主要消費市場におけるコイの卸売価格の変動（元 / 500g）

	1997年	1998年	1999年
太原市	5.0 ~ 5.5	3.8 ~ 4.5	3.2 ~ 3.3
西安市	4.2 ~ 4.5	3.8 ~ 4.0	3.5 ~ 4.0

近年、淡水活魚の価格が低下傾向を示している要因としては、道路網の整備向上、活魚運搬車の改善に伴う沿海地域、南方地域からの活魚搬入の活発化、冷凍海産魚の消費量の増大等が考えられるが、さらには、1998年の経済不況に起因する消費者の購買力低下の影響があるものと考えられる。

このような価格の低下傾向は漁家の生産意欲を下げ、また生産過剰を生じるということも考えられ、本計画に対しネガティブな要素とも思われる。しかし、一方では、以前の魚価はこの地域の流通が未整備であったための特別な価格であったこと（他地域からの活魚、海産魚ともに流入が少なかったこと）、また太原の調査から、冷凍魚介類の取扱量が増加傾向にあることを考慮すると、淡水活魚の重要性は全く衰えておらず、根強い需要があるとも判断される。

計画地域の活魚に対する仲買人の流通マージンは、市況が好調であった1998年前半迄は1.0元/斤、最近では遠方から輸送されてくる南方産魚種を除いて、最大で0.5元/斤程度となっている（地元市場の場合0.2~0.3元/斤、西安市場で0.4~0.5元/斤）。

(3) 淡水魚の加工

これまでは、淡水魚は伝統的に活魚取引であるため、いわゆる生産地を中心とした地元消費が主体となっていた。しかし、コイの冷凍品等は消費量が増加しつつあり、淡水魚を原料とした魚肉団子や味付け真空パック商品、缶詰類も次第に消費市場に出現しており、今後の消費拡大にはかなり期待が持てると思える。特にレンギョについてはすり身の原料としての研究も進んでおり、安定的に量的確保できれば産業化の可能性もある。

また、生活スタイルの変化から食生活も徐々に変化の兆しが現れている。各家庭の冷凍冷蔵庫普及率の向上、廉価な電子レンジの販売などは核家族の食生活が次第に調理の簡単な冷食、インスタント食品の普及を促している。上海や北京などの大都市スーパーでは冷凍食品の販売が近年著しく伸びているという。現実に、運城市場においても、以前は消費者は買った魚を活魚のまま持ち帰ることが常識であったが、1994年頃から市場で魚の捌きを行うようになり、1997年頃からはフライにして販売する小売人も現れている。また、沿岸部の都会で生活を送った若者が、そこでの加工食品に対する習慣を内陸部の故郷に持ちかえる状況が増え、伝統的な活魚消費の習慣も徐々に変化していくものと見られる。

6 - 2 主要水産市場の現況

調査地域周辺の各地方都市には、水産市場がある。西安、太原等の大都市では、卸売りと小売市場が別々に整備されているが、運城、三門峡、永濟、内城では卸売りと小売の機能分化は進んでいない。市場の管理は、管轄市県の工商局による直営又は個人企業への請負の形で行われているのが多いが、都市部では民間所有・経営の市場もある。卸売人、小売人はすべて個人経営で3~4名の従業員で営まれているケースが多い。いずれも各店舗は全くの個人商店で店舗間の協力関係はあまりない。各地の市場概況は以下の通りであり、年間取扱量、施設規模、従業員数等の詳細は資料編6-1に添付した。

(1) 太原市場

太原市場の特徴は、卸売・小売ともに外省人が多く、卸売業者の殆どは河北省出身であり、小売も地元商人は全体の15%程度にすぎない。これは、太原市場で流通している淡水活魚の多くは隣の河北省や天津市(ナマズは広東省)からの移入魚で占められていることによる。このため、価格は山西省内で最も安く取り引きされており、省内主要生産地である運城地区の淡水魚が同市場で販売されることは極めて稀である。また、小売市場では海産魚の販売が約3割を占めている他、市内に3ヶ所ある大型スーパーマーケット等では冷凍魚をはじめ多種の水産加工品が販売されている。さらに、太原食品集

団冷蔵有限公司では、広東省の養殖池からコイ活魚を泥抜きして急速凍結、プラスチック袋に入れた冷凍品を年間約 800 トン（6,000 元/トン）入荷・卸売りしており、冷凍食品への嗜好が次第に定着しつつある。

（ 2 ） 西安市場

西安市場では、淡水魚と海産魚の取扱割合がほぼ半分ずつであり、海産魚・淡水魚を問わずその殆どは活魚で販売されており、太原市場と比べてより活魚嗜好が強いように見受けられる。西安市場で取引されている淡水活魚の約 50%は陝西省内産で占められているが、运城地区から 30%、その他河南・湖北・湖南省から 20%程度が移入されており、計画地域にとって主要出荷市場の一つとして位置付けられている。また、西安市場へは地元小売人の他、内陸の甘粛省（蘭州）、延安、寧夏からの業者も買付けに来ており内陸部への活魚供給の中継拠点となっている。

西安市の登録卸売業者は、水産物需要の増大とともに 1992 年の 15 人から 1999 年には 65 人へと、小売業者も 40 人から 300 人へと増加している。このような増加傾向に従って、市内には 2ヶ所の水産卸売市場（国営と民営）、2ヶ所の総合水産小売市場（民営）が整備されている他、一般雑貨を含むテナント・ビル（水産店舗も入居可能）の建設が活発に行われている。従って、各市場は既存の卸売業者を十二分に収容できるように整備されており、規模的には問題はない。しかしながら、市場が関連業者や消費者の集まりやすい市中央部という立地条件にあるため、敷地面積等の制約により駐車場や車輛進入スペースが小さく混雑しているのが問題である。

なお、西安では地元新聞に 1 週間に 1 度、活魚の小売価格が掲載されている他、卸売市場管理事務所独自に市場関係者に対してビラによる市場情報の提供を行っている。

（ 3 ） 地元市場

运城地区は山西省最大の養殖生産地域であり、かつ比較的所得水準が高いことも影響して、地元での魚消費量は多い。このため、地元の魚仲買人・小売人も比較的多い（表 I-6-3 参照）。言うまでもなく、运城地区で消費される淡水魚の殆どは地元生産のものであり、すべて地元仲買人によって仕入れ・販売されている。

表 I-6-3 运城地区における登録流通業者数（人）

市・地区	運城市		永濟市		内城県		运城地区	
	閑散期	最盛期	閑散期	最盛期	閑散期	最盛期	閑散期	最盛期
仲買人	7	11	5	5	1	2	15	19
小売人	30	50	5	10	5	9	99	237

資料：运城地区水利局

水産市場は、運城市、永濟市、内城県にそれぞれ 1ヶ所あるが、いずれも総合市場の一角が利用されている程度のものである。これらの市場で活動する仲買人は養殖場からの仕入れ、市場での卸売と小売を行っている。一方、小売人は卸売業者から 1日当たり 25~50 kg 程度の魚を購入して市内の各市場で販売している。いずれの水産市場も手狭な状態にあり、新規に仲買人になっても店舗ブースに余地がない。また小売人は屋根もない炎天下で活魚を販売している者が多く、死魚は活魚の半額となるにもかかわらず極めて雑に取り扱われており、非常に不衛生な状態にある。さらに、市場には駐車場はなく、進入路も狭いため、今後の取扱量の増大に対応できない状況にある。

6 - 3 仲買人の実態と意向

調査地域で活動する仲買人は、主として地元永濟市、内城県、運城市の他、西安市からの買付業者が多い。三門峡（河南省）、甘肅省等から買付もみられるが、その数、頻度は少ない。仲買人はすべて個人経営であり、その規模は年商数十万元から 1千万元近い売上げを上げている者まで多岐に渡っている。仲買人の多くは 2~5 名の従業員で活魚輸送車を 1~2 台保有している。一概には言えないが、平均的にみて、西安等遠方から買付にくる仲買人は 1回に 4~5 トンの活魚を輸送（2~3 日に 1回仕入れ）しているが、地元仲買人の場合は輸送距離が短いため最盛期でも毎日の集荷が可能であり 1回あたり 1~2 トンの仕入れを行っている。

買付にあたっては、事前取引のある漁家と電話で連絡を取り、集荷日時、取引価格・量の相談を行う。漁家はその約束に基づいて、池の水位を下げ、当日仲買人が到着した後、網を入れて魚の捕獲を行う。活魚は魚種別に竹籠に入れ、買付業者が秤量・記帳した後、活魚トラックへの積込みを行う。通常、買付は気温の下がる夕方に行われ、遠距離の場合には夜間に輸送して市場の活魚水槽に蓄養する。

アンケート調査（調査結果は資料編 6-2 に添付）によると、すべての仲買人が取引価格はその時の市場価格に基づいて養殖業者との協議によって決めるという。全体の 80% の仲買人が魚が供給過剰となった場合には値下げによって対応せざるを得ないと答えた。仲買人はあくまで市場価格から最低限必要な流通マージン + アルファを差し引いた金額で仕入れを行っており、魚価低下により収益幅が小さくなるものの、価格下落により大きな損害を被ることは少ない。また、仕入れ先の決定は複数の漁家との電話連絡により価格とサイズが合う漁家を優先すると答えた者が全体の約 3/4 で、固定の漁家や地元を優先している者は約 1/4 であった。しかし、一方で漁民への資金貸付をしている仲買人も半数以上に達しており、漁民との価格交渉においては仲買人が極めて有利な立場にあるものと考えられる。

仲買人が抱えている主要な問題点としては、資金、価格変動による損害、輸送方法・交通事情である。また、将来の市場開拓方法として、信用・質・サービスの向上（45%）、

価格競争（19％）、販売拠点の増加（16％）、顧客との密接な連絡（13％）が掲げられている。さらに、販売促進のためには宣伝強化と販路拡大が必要と考えている者が全体の60％以上に上る。1998年から続いている魚価低下により、利益が大幅に減少したことを反映した結果であり、市場整備と開拓による質・サービスのと魚価の安定化を期待しているといえる。

6 - 4 水産物の消費動向

（1）一般消費者の消費傾向

アンケート調査（調査結果は資料編6—2に添付）によると、調査地域周辺の大都市（太原及び西安市内）と地方都市（運城市及び浙州市）では、水産物の消費動向に明らかな違いがみられる。

魚・肉の購入先

大都市では90％以上の方が魚を小売市場で購入しているが、地方都市では小売市場75％、卸売市場22％となっている。地方都市では卸売と小売市場の分化が遅れていることが伺われる。

魚種別嗜好

調査地域周辺においても、海産魚や水産加工品はすでに多く売られており、特に大都市ではこれらに対する嗜好が定着している。このことはアンケート調査からも明らかとなっており、地方では淡水魚への嗜好がより強い（約2/3）が、大都市では淡水魚と海産魚に対する嗜好はほぼ半々である。また、水産加工品を食する割合は大都市では72.5％にも上るが、地方では35.5％に留まっている。

魚種別には、地方ではコイが一番好きと答えた人が57.4％にも達しているのに対して、大都市ではコイ（活魚）よりも太刀魚（冷凍）を好む人が多くなっている。但し、地方においてもコイに次いで太刀魚は人気のある魚種となっており、海産冷凍魚の普及が進んでいることが伺われる。一方、今後食べたい魚としては、地方ではコイが一番多かったが、大都市、地方部ともに多種の魚に対する嗜好があることが判明した。特に、武昌魚、ティラピア、ナマズ、エビ・カニ、スッポン、桂魚、白魚等高級魚指向が顕著にみられ、購買力の向上とともに魚種に対する嗜好は益々多様化するといえる。

一方、魚を購入する際に考慮する要素としては、大都市、地方ともに値段を一番に掲げている。鮮度については、地方で約1/3の人がこだわっているのに対し、大都市では鮮度もさることながら好みに合った魚種を求める傾向がより強い。

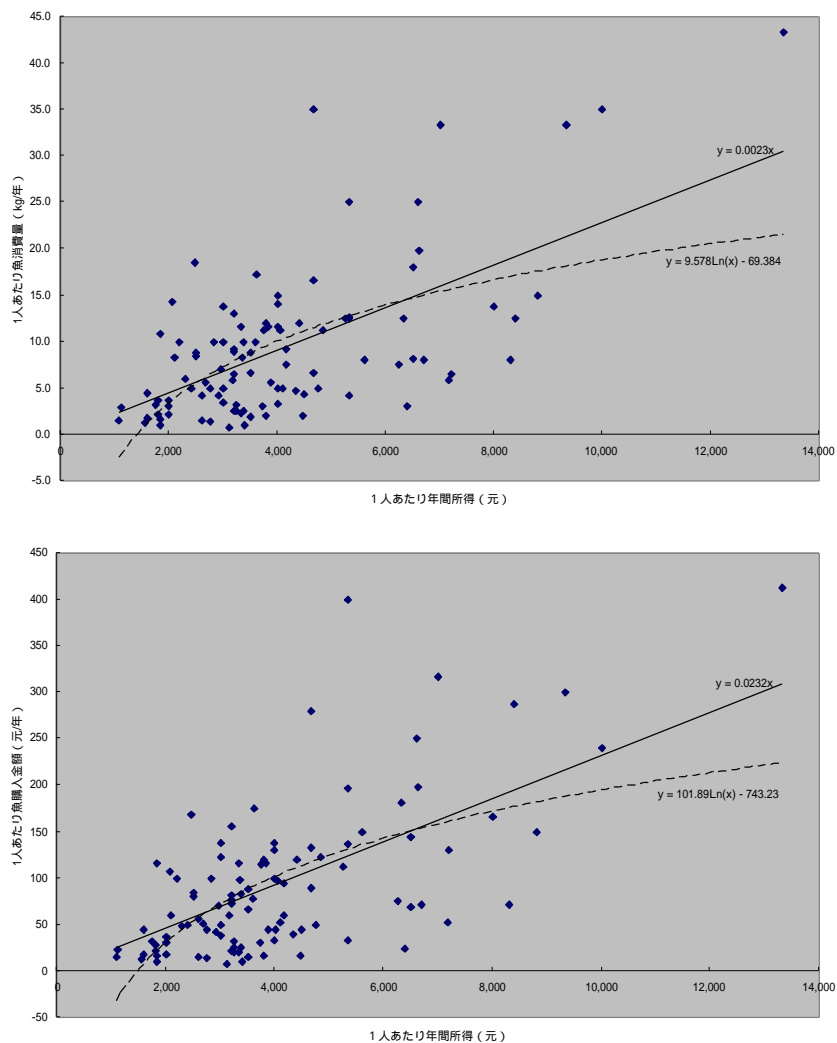
（2）レストランの仕入れ傾向

レストランにおける魚の需要は高く、西安や太原等の大都市ではもちろんのこと、最近では運城市等の地方都市においても、ガラス水槽に淡水魚や海産魚を活かした海鮮レストランが増えてきている。アンケート調査によると、西安では伝統的に人気のあるソウギョ、フナに加えて高級淡水魚である桂魚、ウナギの需要が高い。一方、太原でも同様に、伝統的なコイ、フナその他、武昌魚、ウナギ、桂魚等の高級魚の仕入れ割合が高くなっている。西安・太原両方のレストランにおいて、春節時には平常時の約 1.5 倍の魚介類を仕入れており、特に高級魚の仕入れ率が高くなる傾向にある。

(3) 所得と魚消費の関係

一般消費者を対象とするアンケート調査結果より、年間所得が増えると魚の消費量も増えるという正の相関関係があることが判明した。また、年間所得が増えると、魚購入金額も増える関係が明らかになった(図 I-6-3 参照)。

図 I-6-3 魚消費量(購入金額)と年間所得の相関関係



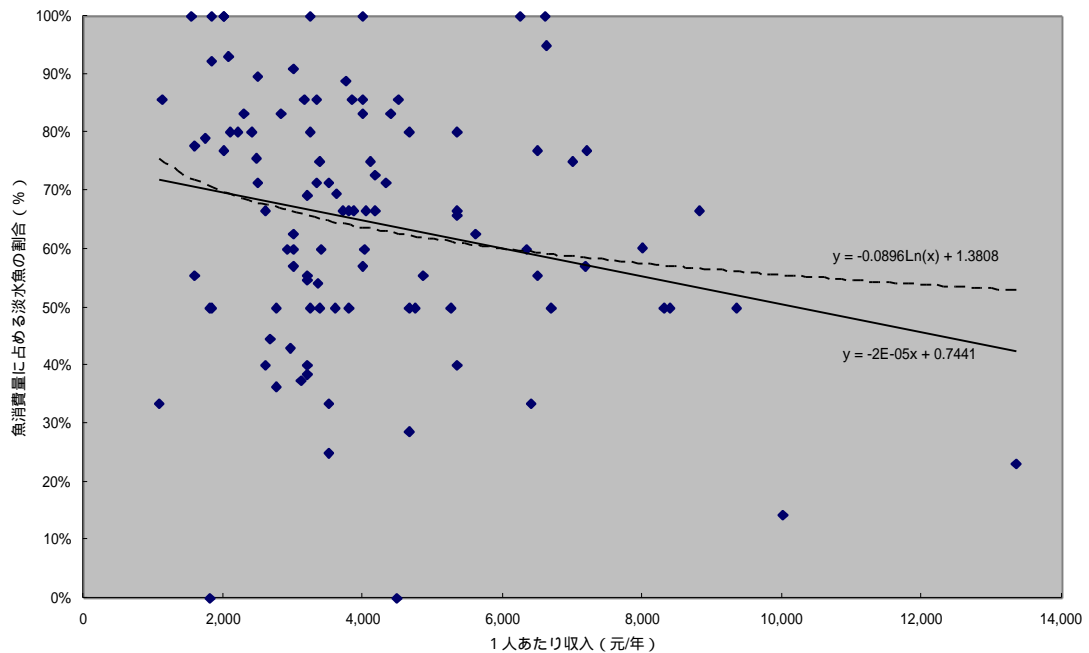
また、淡水魚と海産魚の消費割合は、表表 I-6-4 に示すように、都市部では 60%、農村部では 76%となっており、所得の向上に従って海産魚の消費割合が増加する傾向が伺われる（相関関係は図 I-6-4 に示す通り）。

表 I-6-4 都市部と農村部における魚消費量とその傾向

地域名		1人当たり 収入（元/年）	動物蛋白摂取量 （kg/人年）	魚消費量 （kg/人年）	淡水魚消費量 （kg/人年）	魚消費に占め る淡水魚割合
都市部	運城市	5,266	50.1	10.5	8.3	79%
	太原市	5,094	41.6	13.9	6.9	50%
	西安市	4,604	26.9	9.6	6.0	62%
	平均	4,910	34.8	10.8	6.5	60%
農村部	運城郊外	3,055	16.4	5.6	4.5	79%
	折州郊外	2,881	20.0	5.2	3.7	71%
	折州市	2,805	25.3	6.6	5.4	82%
	平均	2,997	18.7	5.6	4.2	76%
全体平均		4,064	29.4	9.1	3.4	63%

資料：消費者アンケート調査結果

図 I-6-4 魚消費量に占める淡水魚の割合と年間所得の相関関係



一方、各省の統計資料（1997）によると、都市部ならびに農村部における1人当たり平均魚消費量（又は消費金額）が公表されている。アンケート調査によって得られた消費量は、山西省1人あたり魚消費量（約2.2kg/人年）と比べると極端に高い数値となっ

ている。このため、アンケート調査の数値に基づいて、概括的な水産物の需給状況を解析すると過剰な予測をもたらす結果となってしまう。従って、淡水魚需給の現状と将来予測を行う上では、数量的にはあくまで既存統計に基づいて分析を行い、その傾向についてのみアンケート調査結果を採用する。この手法により、内陸黄河沿岸 7 省（山西、河南、陝西、甘肅、青海、内蒙古、寧夏）における年間魚消費量を推定すると、表 1-6-5 に示すように、山西省をはじめ甘肅、陝西、青海の 4 省において淡水魚の需給状況がマイナスとなっており、他省からの移入に依存していることがわかる。なお、山西省は内陸黄河沿岸 7 省の中でも海産魚の流入が比較的多い地域であることから、実際の淡水魚消費割合は、表 1-6-5 に示す数値よりも大きくなっているものと推察される。

6 - 5 計画策定における課題

（1）市場流通システムの改善・整備の必要性

山西省における水産物の需給状況を概観すると、1980 年代は省内生産量 700 トン程度で消費量の 5%を満たしているにすぎなかった。80 年代末から 90 年代初頭にかけて生産量は 10,000 トンに達し省内需要の約 50%を満足するまでに至った。それ以降は消費需要の急激な増大とともに生産量も 20,000 トンに達したが、同時に沿海地域からの大量の魚の移入が行われている。地元産魚は生産コストが高く、かつ市場が未整備で仲買人数は少なく流通網が未整備なため、他省からの魚の流入を受けやすい構造となっている。従って、これからはただ作るだけという生産から脱皮し、流通・消費面を考慮した養殖開発が必要となっている。特に、道路網の整備、消費者の所得向上・生活様式の変化等に伴い、沿海部からの魚の流入増加、消費者の嗜好の多様化が進み、価格面・品質面での競争が激化することが予想される。このような状況に対応するには、魚市場の整備・衛生改善、仲買人の組織化・指導、流通機材の改良等による対応が必要視される。

（2）魚価変動の問題

先に提示したコイの価格の年間変動グラフで示されているように、生産地からの出荷量の多い秋から冬にかけての価格は低く、出荷量の少ない春季での価格は上昇している。この魚価を年間安定させることが、生産者及び消費者両方に恩恵を与えることは自明のことである。このためには、出荷を分散させる生産方式の採用、生産者の協業化による出荷調整を行う必要があり、省及び地区、市・県レベルでの生産者組織化への持続的な啓蒙活動が重要である。

表I-6-5 調査地域からの活魚流通範囲における推定淡水魚需給バランス（現状）

	人口（万人）			地域総生産 （億元）	1人当たりGDP （元/人）	1人当たり平均年収 （元/人年）			1人あたり平均魚消費量/*1 （kg/人年）			消費量と GDPの 相関係数/*2
	都市部	農村部	合計			都市部	農村部	平均	都市部	農村部	平均	
山西省	2,087	1,054	3,141	1,480	4,712	3,990	1,738	3,234	3.16	0.34	2.22	0.05%
(内、运城地区)	291	178	469		2,983						1.40	0.05%
(内、临汾地区)	245	139	384		3,964						1.86	0.05%
河南省	5,225	4,018	9,243	4,079	4,413	4,861	1,734	3,502	3.89	0.54	2.43	0.06%
陝西省	2,279	1,291	3,570	1,326	3,714	4,835	1,273	3,547	3.64	0.20	2.40	0.06%
甘肅省	1,061	1,396	2,457	714	2,906	3,613	1,185	2,234	4.63	0.05	2.03	0.07%
青海省	335	132	467	202	4,325	4,202	1,321	3,388	3.18	0.11	2.31	0.05%
内蒙古自治区	906	1,420	2,326	1,088	4,678	4,492	1,780	2,836	3.40	0.95	1.90	0.04%
寧夏回族自治区	278	251	529	211	3,989	4,878	1,513	3,281	4.07	0.37	2.31	0.06%

	推定年間魚消費量 （トン/年）			淡水魚生産量 （トン/年）	省内需給 バランス （±トン）	推定年間淡水魚消費量/*3 （トン/年）			淡水魚省内 需給バランス （±トン）	1人当たり淡水魚消費量 （kg/人年）			淡水魚消費量 とGDPの 相関係数/*2
	都市部	農村部	計			都市部	農村部	計		都市部	農村部	平均	
山西省	66,047	3,584	69,631	21,344	-48,287	42,130	2,553	44,683	-23,339	2.02	0.24	1.42	0.03%
(内、运城地区)			6,582					4,224				0.90	0.03%
(内、临汾地区)			7,162					4,596				1.20	0.03%
河南省	203,188	21,697	224,885	238,803	13,918	126,013	15,460	141,473	97,330	2.41	0.38	1.53	0.03%
陝西省	83,068	2,582	85,650	45,464	-40,186	51,558	1,911	53,469	-8,005	2.26	0.15	1.50	0.04%
甘肅省	49,090	698	49,788	9,315	-40,473	31,749	521	32,270	-22,955	2.99	0.04	1.31	0.05%
青海省	10,654	145	10,800	1,753	-9,047	6,747	107	6,854	-5,101	2.01	0.08	1.47	0.03%
内蒙古自治区	30,804	13,490	44,294	55,196	10,902	19,322	9,580	28,903	26,293	2.13	0.67	1.24	0.03%
寧夏回族自治区	11,301	929	12,230	22,118	9,888	7,006	673	7,679	14,439	2.52	0.27	1.45	0.04%

*1/各省統計資料による1人当たり平均魚消費量（但し、都市部数値は水産物消費金額から推定）

*2/1人当たりGDP金額に対する1人当たり平均魚消費量の割合

*3/アンケート調査結果より、淡水魚消費割合(Y)と所得(x)には、対数近似式 $Y = -0.0896 \ln(x) + 1.3808$ による相関がある。この式により得られた消費割合に推定年間魚消費量を掛けた。

備考：人口、地域総生産、1人当たり平均収入及びGDP、魚生産量は各省統計資料より抜粋。

(3) 適正加工技術の開発

冷蔵、冷凍魚から水産缶詰製品など加工品は、現在のところ海産魚が主体となっているが、淡水魚の加工品も徐々に増大している傾向である。山西省の水産物の需給状況は未だ供給不足となっており、活魚需要は今後も増大していくことが予想されるが、一方で他産地との競争激化、春先から夏場にかけての活魚不足、高水温による弊死魚の増加等、活魚市場での課題は多い。また、加工品に対する嗜好も大都市を中心として徐々に定着しており、生活様式の変化により消費者が徐々に調理に手間のかからない加工品を購入する頻度も増えていくものと考えられる。将来の消費パターンの変化と嗜好の多様化に対応するために、また淡水死魚に付加価値を付けて資源の有効利用と魚価の安定化を図るためには、調査地域での淡水魚の適正加工技術の開発を進める必要がある。

(4) 輸送方法の改善

活魚輸送が本流である淡水魚の流通システムは、将来においても継続されていくことは間違いない。従って、魚の価格変動を出来る限り抑え、より広域に供給力を広げるためには、先述の出荷調整を推進するとともに、仲買人の組織化・指導を強化する必要がある。

これと同時に、流通機材の改良を行う必要がある。現在、使用されている活魚輸送車は鉄箱を使用して曝気しているだけの簡単な構造であるため、輸送中の水温調整ができず、夏季や長距離の輸送には適していない。このため、夏場には各市場への遠くからの入荷量は激減し、地元産の魚が大半を占めることになる。養殖生産方式の多様化により今後夏場にも徐々に魚の出荷量が増えていくことが期待されるが、輸送方法を含む流通機材の改善抜きでは取扱量に限界が生じ、死滅魚の割合も高くなってしまう。また、調査地域における活魚市場は、今後、さらに西方の内陸部へ広がることが予想され、長距離輸送システムの開発は、販路拡大を図る上で不可欠と考えられる。

第7章 農漁村社会

7 - 1 計画地域農漁村の概況

計画地域の村落人口は各村 784 人から 2,800 人と幅広く、平均 1,441 人である（資料編 7、別表 7-1 参照）。村は旧人民公社時代の生産大隊を単位とする隊で構成されている村区（自然村）によって形成されている。それぞれの村区は少し離れている場所にそれぞれに位置し、村区単位で小学校がある場合が多い。1998 年の村民一人当りの純収入は、500 元から 2,100 元と幅広く平均 1,203 元である。

全体の約 2/3 に相当する漁家が、父母或いは弟等との同居で、残りの 1/3 が夫婦とその子供で生計をたてている核家族である。このことから核家族が増えつつある傾向が伺われるが、中国の農村地域での家族は、後継者が父母と同居する大家族制が中心と考えられる。なお、平均家族数は 5.04 人である。（養殖を行うには、一時期非常に忙しい時期があり、信頼がおける家族労働力は必要である。）アンケート調査によれば、漁家の平均家族数は 5.0 人であるが、農家は 4.6 人である。また、子供の平均数においても同様な傾向が見られている。

農漁村調査によれば、「養殖は儲かり漁家が大きな家を建てている」のが農家が養殖を始めた大きな理由の一つである。一人当りの床面積は、漁家 31.6m² で農家 25.2m² で、また、1990 年代に入って家を新築或いは改修した漁家の割合は、42.7% で、農家は 31.6% に止まっている。

家族請負制による家族一人当りの耕地面積は、0.6~2.7 畝の範囲で、平均 1.3 畝である（資料編 7、別表 7-1 参照）。一方、1 家族当りのタント面積は、0~50 畝と幅広く、合河村、韓陽村、南蘇村、龍行村において、農地用タントは殆ど請負いされていない。他方、董村、大安村、楊馬村、寨子村においては、請負タント面積が 10 畝を超えている。この請負タント面積を反映して、全収入に占めるこれらの村の農業収入の割合は、非常に高くなっている。

村の戸数全体に占める農家や漁家の割合は 3.2% と低く、また、いくつかの村ではここ数年で漁家数が減少している。漁家へのアンケート調査によれば、耕地面積の大小はあるが、1 漁家村を除いて、全ての漁家が農業を営んでいる。耕地面積の平均は 14.5 畝である。農業や漁業以外の現金収入源は、公共事業における砂や砂利等の三輪車を使っての運搬業、大工や左官等の建設業とレンガ工場やアスファルトの製造業である。特に、公共事業である堤防や道路建設場における三輪車の活躍をみていると、運搬業は農家にとって重要な収入源となっている。

他の収入源としては、都市等への出稼ぎがある。この出稼ぎは短期と長期に分けられるが、都市への長期の出稼ぎをしている戸主が全戸数に占める平均は 6.7% である。そ

のほとんどが都市でのレストラン等のサービス業を営んだり、従業員として働いている。村の住居には、残った家族が住んでいるが、春節にはほとんどの家族が村に集まるとのことである。また、村を出て都会に移り住んだ者は、原則的に様々な村民としての権利を剥奪されるが、村の道路の改修等への寄付を行うことによって、その権利を保持できる場合もある。

小学校の建設と運営は、村の責任で行っている。全ての村には小学校があり、生徒 10 ~ 15 人に一人の割合で教員が配属されている。教員の給料も村の財源で賄われ、教員の食事も村全戸の持ち回りで行われており、村全体で小学校運営を支えていることが分かる。ほとんどの教員は高校卒業で正式教員ではないが、この経験を 10 年以上積むと正式教員の受験資格を得ることができる。宿泊や食事が提供されているが、月 108 元と月給は低く、村の財政状況によっては、給料の遅配がある。ほとんどの教員は村人との縁戚関係がある。また、郷鎮レベルでの全体試験による学科毎の順位が発表されることもあって非常に教育熱心である。アンケート調査によれば、教育費の支出が 20% も超えている家族が、全体の 39% にも上っており、家計の大きな負担になっている。一方、このことは村民の教育重視を意味している。

新しくできた老源頭村を除いて、全ての村に衛生所（医院）がある。衛生所の建物や設備を村が提供する場合もあるが、衛生所はそれぞれの医師が独立した経営を行っている。ほとんどの村には農村信用社の代理店があり、また 6 割の村に農業合作基金会がある。農業銀行の代理店は永済市の村にはほとんどあるが、内城県には、南張村を除いて、一つも設置されていない。

韓陽鎮及びそれらの村が管理していたタントは、1996 年の黄河洪水により大きな被害を受け、特に電力設備、道路、養殖池は壊滅的な打撃を受けた。その結果、多くの農家が莫大な借金を抱えることになった（借入金の返済は猶予されている模様）。新たな融資の目処がつかないこともあって、先行投資が少ないアスパラガス栽培に転換した漁家が多くなった。また、他の地域でも収益性の良い綿、林檎等からアスパラガスに転換している傾向もみられる。

大型トラクター、小型トラクター、耕耘機、三輪車、ブルドーザー等の農業機械の総計を都市部に長期に滞在している戸数を除いた全戸数で割った割合を、村の農業機械化率と考えた。これによれば、90%以上の村が 5 村もある一方、40%以下の村が 3 村ある。この平均は 67% で、これは比較的高い農業機械保有率と思われる。永済市・栲老鎮の龍行村は一人当りの純収入が低いにも係らず、農業機械化率は 92% と高い割合を示している。これは、龍行村の農家が請負っているタントが村から遠いため、移動用の三輪車等が不可欠であるのが主な理由である。また、内城県・城関鎮の董村において、この地域の砂が建設用に販売され、砂の運搬業が発達し、この運搬用の小型トラクターや三輪車への需要が高まったのが、この主な理由である。

7 - 2 農漁村社会組織・構造

(1) 村組織

政府の末端組織である郷鎮政府は、郷鎮レベルでの行政的役割を果たしている。郷鎮下部組織である村には行政組織は存在しない。村に関する重要な事は、共産党組織、村落委員会、村民代表会議等で決定されている。党組織は、党書記（1名）、副書記（複数可）、委員（複数化）で構成され、これらの役員は正式党员（村民の約2~3%）の中から党员によって選挙される。村民委員会の主任（1名）、副主任（複数化）、委員（複数化）は、村民（1戸1票）によって村民候補者の中から3年毎に選挙され、留任できる。村民代表会議は、組長（旧生産隊長）に加えて10~20戸毎1人の割合の代表で構成されている。なお、小さな村には、村民代表会議が設立されていないケースがある。これ以外の主な村の組織としては、共産党青年団（共青团）、婦人会（18才以上の女性が入会）、老人会、等があり、これらの組織によって村民の融和が図られている。

(2) 村のリーダー

村の党書記等の役職交代が1996年頃によく見られ、それまでの60代から40~50代への世代交代が進んだ。それは、経済の動きが分かる若手の台頭が背景にあると思われる。しかし、共産党员のみが就く党書記の前職は、主任、副書記、副主任であったケースがほとんどである。このことから共産党员が中核となって、村の活動を決定しているといえる。村のリーダーの見識には、かなりの差がある。例えば、タントの請負を定額で15年或いは30年の長期としている村もあれば、毎年の契約更新で請負金額も経済状況に応じて引き上げていく請負方法を定めている村とがある。村落調査でのリーダーの印象と合わせて考えると、そのリーダーの見識に大きく左右された結果と思われる。

(3) 組合

農村にある組合的組織は、技術協会である林檎協会、永済市にあるアスパラガス連合会（専業社）がある。また、永済市の3つの村に村独自の漁業会がある。アスパラガス連合会は、アスパラガス加工工場側と価格交渉を行い、毎年のアスパラガス生産価格を統一的に設定し、販売先も限定されている。永済市の蒲州鎮及び韓陽鎮にあるいくつかの村は、アスパラガス連合会の勧めもあって、特定アスパラガス加工工場と買付契約を1999年から結んでいる。林檎協会及び漁業会は、技術指導を中心とした協会であり、共同購入及び共同出荷などの活動は行っていない。

漁家との面談等から、漁家は飼料、種魚、等の共同購入への必要性を十分に感じてい

る。しかし、共同出荷による仲買人との価格交渉については、市場による価格決定という認識があり、その必要性の醸成は十分に達しているとは考えられない。価格交渉及び飼料などの共同購入の必要性を感じながらも、それが具体化しないのは、人民公社時代の生産隊を中心とした共同作業等による非効率性等の影響ともいわれている。また、村にはいくつかの飼料メーカーと契約を結んでいる代理人がおり、彼に注文すると翌日には養殖池まで飼料が運搬されるという非常に機能的なシステムが完成しており、養殖運営に不便を感じないようになっている。一方、昨年魚価の下落により、漁家は飼料等の価格に対し非常に敏感になりつつあり、村単位での飼料工場建設の要望があったりしているため、価格交渉力をもった必要材の共同購入の気運は強くなっているといえる。

(4) 耕地とタント

中国の農村地域における土地は、国有地（国管理）と集体地（村・組管理）に分けられている。農村のほとんどの土地は、郷鎮政府又は村・組が管理しているが、必要に応じて国家、市県政府が管理権を収用できるようになっている。

耕地とタントは、生活手段或いは食糧確保としての性格が強い耕地、所得向上的性格が強いタントに分けられる。耕地は村民 1 人当り 1~2 畝が均等に配分・請負される。一方、タントは郷鎮政府や村民委員会が行う公開入札によって請負農家が決まる。この請負金を支払い、契約で定められた範囲内での農業及び養殖を行う。請負面積に制限はない。タントを請負いできるのは、基本的にはその郷鎮あるいは村の住人に限られているので、村人が請負、他村の農漁家に再請負いしているケースもある。また、タントにおける農漁業の継続性を配慮して、既存の請負農漁家が政府や村民委員会が定めた請負金額に同意すれば、公開入札が行われまいとのことである。従って、タントの請負において郷鎮政府や村民委員会の権限が大きい。

一般にタントの請負金は、郷鎮や村の道路や学校建設等の公共事業に充てられているので、その徴収金額ならびに用途が村の発展を左右する。耕地が比較的広い村は、村民に均等配分した残りを公開入札で請負わせているので、タントのみが公開入札による請負ではないことに留意する必要がある。

なお、耕地の再配分は 1996 年に行われており、30 年間の請負期間内であれば相続可能である。一方、タントは相続は認められていないが、既存請負家族への継続優先権が与えられている。

表 I-7-1 耕地とタント

	制度	請負額	納先	請負契約期間	相続	再委託
耕地	全国的	統一価格/人	郷鎮食糧庁	30 年（96 年から）	有	可
タント	地域的	入札価格/畝	村・組	1~30 年程度	優先	可

7 - 3 計画に対する農漁民の意向

調査地域の農漁民の本計画への期待は大きく、関係者全員は異口同音に賛成の意を表している。アンケート調査における漁家及び農家の本計画への参加意向は次のようになる。なお、漁民ならびに農民の意向調査結果は、資料編 7：別図 1 及び 2 にそれぞれ示した通りである。

(1) 漁家

全漁家の 17.7% は、今後の養殖に関して、面積拡大ではなく生産性向上による所得向上を希望している。土地及び資金の制約が解決できれば養殖池面積を拡大したい漁家は全体の 8.8% である。残りの 73.5% は、関連設備を充実させつつ、養殖池面積の拡大を希望している積極的な漁家である。その増加させたい面積は、110 畝や 140 畝というかけ離れた数字を除いて、基本的には 10~30 畝の範囲である。

約 60% の漁家は、自分の養殖技術レベルが低くその修得に問題があると考えている。30% の漁家は、技術レベルはまあまあであるが、技術習得に問題があると考えている。残りの 10% のみが技術とその修得に問題を感じていない。

資金に関して、自己資金のみで行っている漁家は 13% である。銀行、信用社、基金会からの通常融資を受けている漁家が 48% で、個人的な高利融資を受けている漁家が 39% である。

ほとんどの漁家は、魚価は低いという問題があるが、仲買人との関係は良好と判断している。開発途上国によく見られる金銭関係等を梃子にした仲買人による漁家への縛りはみられないので、漁家と仲買人との関係はビジネスをベースとした情報提供等による人間関係が軸となっている。

調査対象の全ての漁家が本計画への参加意向を示している。特に 71% の漁家は資金や技術の問題が本計画では解決できると期待している。60% の漁家が養殖専門を希望している。また、漁業を行う経営形態として、個人経営を基盤としつつ組合化による集団経営を漁家の 91% が望んでいる。同計画に参加する場合、資金の問題がないと考えている漁家は 3% のみで、92% の漁家が自己資金と融資による資金の手当を希望している。83% の漁家は技術向上の必要性を感じている。興味深いのは、市場・流通及び販売に対する改善の必要性を約 60% の漁家が考えていることである。

(2) 農家

農家の 39% は自らの農業技術については問題がないと考えている。農業に必要な資金の 31% を自己資金で賄い、27% の農家が自己資金+融資で農業を行っている。しかし、

42%の農家は資金が不足していると感じている。60%の農家は自己資金+融資で農業を行いたいと考えているが、国からの支援を含めて公的支援を 24%の農家が期待している。今後の農業の展望としては、耕地面積の拡大（31%）よりも生産性の向上（60%）を図りたい要望が高く、耕地が限られていることもあるが量の拡大が必ずしも所得向上につながらないと判断していると思われる。政府の割当として小麦を統一価格で納める制度に対して、20%の農家が不満をもち、26%の農家が販売ルートの多様化を要望していた。1998年6月頃から、政府に納める一定量の小麦以外を、自由市場において自由価格で販売することが規制されたことが一つの背景と思われる。農家の55%が農家の組合化による農産物の共同出荷・販売を要望している。人民公社時代の共同体の非効率性や不平等の思い出から脱却し、農家は協同組合化による所得向上を図りたいと十分感じていることが伺える。

95%の農家が本計画への参加を要望している。79%の農家がこの参加により資金と技術の問題解決を期待している。漁業の専門を考えている農家は34%である。70%以上が個人経営よりも、基盤整備は公的機関で実施し、個人経営を基盤とした協同組合化を考えている。96%の農家が養殖技術の修得を強く希望している。このことから同計画の実施において技術的支援の重要性が推し量られる。農家の94%が自己資金と融資による手当ての必要性を考えている。また、市場・流通及び販売に対しても、約70%の農家が何らかの改善の必要性を感じている。

7 - 4 計画策定における課題

以上のことから、計画策定においては、1)土地利用、2)意向調査で判明した資金と技術、3)農漁民組織化、の3つの面からの検討を重視すべきと考える。土地利用においては、土地の管理と他の栽培作物の利用面での競合性の2つの面から検討すべきである。

(1)土地利用

前述したように、農村地域の土地は村か郷鎮が基本的に管理している。タントもこの考え方で管理されている。その他に、軍隊及び農業局、水利局等の政府機関が管理しているタントもある。洪水対策前のタントは、肥沃な土地ではあっても、洪水の被害や塩害の恐れがあったので、中長期の投資を行って農業や養殖を行える場所ではなかった。しかし、ここ15年でタントは堤防の整備や農業総合開発計画による区画整理などにより安全な土地となり、タントの養殖池や耕地としての価値は非常に高まった。これを反映してか、最近タントの請負金額が全体的に上昇し、タントの請負金額を10年や15年の長期契約から毎年見直しを行う村もでてきた。

土地利用に関して結論から述べると、基本的には、タントの土地は郷鎮政府や村に管理委託をしているものの、中国政府の意志によって自由に使えるので、農家や漁家との計画への合意は法的には必要ないといえる。面談した全ての農家と漁家は政府の決定した計画に従うとのことであった。また、現在、計画地を請け負っている農漁家に対する契約期間内の補償は、基本的に必要なく、計画地以外のタントとの等価交換等により各村民委員会で十分に調整できる。計画地の収用と再配分は、基本的に各郷鎮政府の所轄任務であり、対象村落との話し合いによって行われる。万一、話し合いに決着が着かない場合には、市県政府の調整を仰いで最終決定される。すでに各郷鎮政府は、対象村落に対して本計画の概要を説明しており、その土地を請け負っている農漁民も本計画の実施について了承しているとのことである。しかしながら、計画予定地では永年作物であるアスパラガスや林檎、桃を栽培しているところもあり、これらの養殖池への転換については環境面を含めた技術的かつ経済的観点から十分な効果があるか検討する必要がある。

(2) 資金と技術の調達

1998年の魚価低迷、高密度養殖による飼料代の負担増などが主な原因で、漁家の経営状況はあまり良くない。調査では漁家は平均18,381元の債務を抱えている。農家の本計画への参加希望理由の79%が資金や技術の問題解消である。同様に漁家においてはその71%が計画への参加を希望している。このことから漁業の課題は、資金と技術であることが明示されている。資金源としては90%以上の農家も漁家も自己資金と融資を考えている。両者とも自己資金のみは2%以下である。技術についても、同様な結果がでており、漁家の83%、農家の96%が技術向上及び修得を課題と考えている。漁家は新種の魚の導入や高密度養殖に対応できる新たな技術の修得が必要になっており、一定水準の技術を持っている漁家においてさえ、絶えず技術の修得の必要性を感じている。本計画においては、特に資金提供のみだけでなく、養殖技術の開発及び普及させていく仕組みを検討する必要がある。

(3) 組織化について

既述したように、農漁民の組織化への要望は高いと判断される。本計画に参加する場合の経営形態としては、集団経営を漁家の90%、農家の71%が希望している。この場合の集団経営は、道路、水路、電気等の基盤整備や維持管理を集団で行い、養殖経営自体は個人経営で行うことで農漁民の組合化を意味する。この推進にあたっては、農村の経済社会状況や養殖の現状、農家及び漁家が抱えている問題等を検討し、適切な組織化を提言する必要がある。

第8章 農漁家経営

8 - 1 経営形態・規模

調査地域の農漁家の全ては家族経営であり、郷鎮企業等による集団経営は皆無である。農家、漁家ともに家族員数は平均 5 名（2～8 名）で、そのうち 3 名（2～7 名）が就業者である。農牧漁業の経営規模は、タントを請け負っている農家は殆どの農家は農牧漁業を主とする兼業農家である。

（1）漁家

既存漁家の殆どは農業との兼業であり、漁業からのみ収入を得ている家庭においても自給作物生産用の農地を有している。漁家の経営規模（農地及び養殖池）は平均 34 畝であり、地域的ならびに専業・兼業による差異は小さいが、永済市漁家ならびに専業漁家の方が農地より養殖池の所有比率が大きくなっている。各漁家における農業従事者はいずれも平均 3 人であり、他業種との兼業や養殖池面積の大きい専業漁家では外部から労働力を調達していることが伺われる。また、養殖池の所有形態をみると、永済市では自己所有率が高いのに対して、内城県では郷鎮政府や水利局水産ステーションの所有する養殖池をリースしているケースが多い。

表 I-8-1 調査地域漁家の経営形態・規模

項目	市・県別		経営形態別			全体
	永済市	内城県	漁業専業	農漁業兼業	他業種兼業	
調査戸数	55 戸	12 戸	16 戸	33 戸	18 戸	67 戸
家族員数	5.3 人	4.7 人	4.8 人	5.1 人	5.4 人	5.1 人
勤労者数 (内農漁民)	3.3 人 (3.0 人)	2.8 人 (2.8 人)	3.1 人 (3.0 人)	3.1 人 (3.0 人)	3.3 人 (2.9 人)	3.2 人 (3.0 人)
池自己所有率	80%	17%	81%	61%	78%	69%
養殖池面積	23.1 畝	16.3 畝	27.1 畝	20.2 畝	20.3 畝	21.9 畝
農地面積	10.1 畝	21.3 畝	6.4 畝	14.8 畝	12.2 畝	12.1 畝
外部雇用率	28%	0%	31%	15%	31%	23%

注) 漁業専業は所得を漁業のみに依存している漁家であり、自給的な農業を含む。

外部雇用率は調査漁家数に対する外部雇用による経営戸数の割合を示す。

資料：農漁家アンケート調査結果

(2) 農家

既存農家の約 70%は他業種との兼業農家であり、専業農家の殆どは耕地とタントの両方を所有している。農家の経営規模は、平均耕地 7 畝が最低限の面積であり、これに加えて労働力と資金力に余裕のある農家はタント（平均 15～20 畝）を請け負っている。中には、100 畝以上の広大なタントを請け負う農家もあり、家族労働力に加えて外部雇用により対応している。

表 I-8-2 調査地域農家の経営形態・規模

項目	市・県別		農地所有状況別		経営形態別		全体
	永済市	内城県	耕地のみ	耕地+タント	農業専業	他業種兼業	
調査戸数	58 戸	52 戸	32 戸	78 戸	36 戸	74 戸	110 戸
家族員数	4.8 人	4.5 人	4.1 人	4.9 人	4.3 人	4.8 人	4.6 人
勤労者数 (内農漁民)	3.0 人 (2.8 人)	3.1 人 (2.9 人)	2.7 人 (2.5 人)	3.2 人 (3.0 人)	2.9 人 (2.8 人)	3.1 人 (2.9 人)	3.0 人 (2.8 人)
農地面積	16.2 畝	17.3 畝	7.1 畝	20.6 畝	19.6 畝	15.3 畝	16.7 畝
外部雇用率	19%	15%	3%	14%	11%	11%	17%

注) 専業農家は所得を農業のみに依存している農家を示す。

外部雇用率は調査漁家数に対する外部雇用による経営戸数の割合を示す。

資料：農漁家アンケート調査結果

8 - 2 経営収支及び資金力

調査地域における農家の所得は年間 1 人当たり 2,853 元、漁家では 4,699 元で中国の一般的農村と比べると比較的豊かな地帯（山西省平均 1,456 元、运城地区平均 1,365 元、永済市平均 1,877 元、内城県平均 1,441 元）である。これは各村で均等配分される耕地に加えて請負制のタントの恩恵を大きく受けていること、兼業による農業外収入があることに起因している。

(1) 漁家経営

既存養殖漁家の殆どは毎年の運転資金の準備にあたり、銀行、信用社、基金会、又は個人からの融資を受けている。既存漁家の平均年間借入額は 52,627 元（養殖池 1 畝当たり 2,407 元）となっており、信用貸付限度額の約 10 倍の資金を調達している。この借入金額は、養殖漁家の 1 畝あたり平均年間生産経費（平均 4,795 元）のほぼ 5 割にあたり、既存漁家の一部は個人的繋がりによって限度額以上の信用貸付を受けているケースもみられるものの、概して資金借入に必要となる担保を準備できるだけの資金力を有しているといえる。

表 I-8-3 調査地域における漁家の資金借入状況

地域（対象漁家）	永済市（55 軒平均）	内城県（12 軒平均）	全体（67 軒平均）
資金借入漁家数（比率）	47 軒（85%）	12 軒（100%）	59 軒（88%）
平均年間借入額	59,364 円	21,750 円	52,627 円
平均養殖池面積 （自己所有率）	23.1 畝 （80%）	16.3 畝 （17%）	21.9 畝 （69%）
養殖池 1 畝当たり借入額	2,573 円	1,332 円	2,407 円
借入条件	信用 23%、担保 77%	信用 83%、担保 17%	信用 36%、担保 64%
借入先内訳	銀行 15%、信用社 54%、基金会 13%	銀行 21%、信用社 33%、 基金会 4%、個人 42%	銀行 18%、信用社 50%、 基金会 10%、個人 5%

資料：農漁家アンケート調査結果

しかしながら、昨年から今年にかけて生じた魚価低下と大幅な収益減により、自己負担資金の不足を来し、翌年の運転資本の確保が困難となっている。現実に 1999 年度は、休業池が多くみられ、一部ではレンコンやアスパラガスの栽培に転換している池もある。生産コストの約 80%を占める飼料費は現金払いが基本であり、飼料会社からの支払猶予も受けにくい。このため、急激にコイを主体とする集約養殖を進めてきた当該地域の養殖漁家にとって、魚価変動は経営に大きな影響を及ぼしており 1998 年度には赤字決済となったところもみられる。この傾向はアンケート調査結果からも明らかであり、1998 年度の漁家家族 1 人あたり年間所得ならび所得の養殖への依存度はいずれも大幅に低下している。

表 I-8-4 調査地域における漁家の家族 1 人当たり所得

地域（調査対象漁家）	永済市（55 軒）		内城県（12 軒）		全体（67 軒）	
	1998 年	96-98 平均	1998 年	96-98 平均	1998 年	96-98 平均
1 人当たり所得	4,857 円	6,486 円	3,693 円	4,741 円	4,667 円	6,201 円
養殖への所得依存度	56%	67%	32%	47%	53%	65%
農牧漁業への所得依存度	67%	-	79%	-	69%	-

資料：農漁家アンケート調査結果

殆どの漁家は養殖業を主たる所得源とする兼業農家である。地域的には開発の遅れている内城県は農牧漁業への所得依存度がより高いが、その中での養殖所得の割合は比較的少ない。今回のような魚価低下による影響は養殖業への依存度がより高い永済市漁家に大きく及んでいる。調査地域におけるコイ主体集約養殖は魚 1 トン生産するのに 5,604 円（畝当たり 5,013 円）がかかっており、ソウギョ・レンギョを主体とする半集約的養殖（トンあたり 4,419 円、畝あたり 3,409 円）と比べて割高である。コイ主体養魚はソウギョ主体と比べて単位面積当たりの売上収入は高いものの、飼料費の変動の影響を受けやすい。

表 I-8-5 地域別ならびに養殖方式別の経営指標の比較

経営指標	地域		養殖方式		全体
	永済市	内城県	コイ主体	草魚主体	
畝当たり魚生産量(kg/畝)	907	813	901	776	890
畝当たり魚売上高(元/畝)	5,604	4,369	5,534	4,428	5,438
畝当たり生産経費(元/畝)	4,961	3,715	5,013	3,409	4,795
トン当たり生産経費(元/トン)	5,566	5,110	5,604	4,419	5,515
畝当たり収益(元/畝)	663	949	670	1,164	714
収益率(収益/売上高、%)	11.3%	16.0%	10.6%	27.5%	12.2%
飼料経費率(%)	77.9%	82.8%	79.5%	71.0%	78.8%

(注) 飼料経費率(%) = 飼料費 ÷ 生産経費

資料：農漁家アンケート調査結果

(2) 農家経営

調査地域における農家経営は、漁家と比べてより堅調である。特に、永済市ではタント土壌(砂地)に適したアスパラガス栽培がブームとなっている。その作付面積はここ数年で急激にのびており、加工場の設立とともに地域農村産業化、輸出振興、農家所得の向上に貢献している。このため、調査地域の農家所得は急速に上昇しており、1998年時点では魚価低迷の影響で売上げが減少した漁家の平均所得とほぼ同額となっている。一方、内城県の各計画地区では、砂質タントをもつ西陽(風陵渡鎮)を除いてアスパラガス生産適地が少ない。このため、内城県農家所得は、永済市農家の半額程度となっている。しかしながら、昨年よりゴボウ等の新しい換金作物の栽培に着手しており、今後の所得向上が期待されている。

アンケート調査結果より農家のタント請負を推定すると、計画地域(タントを所有する村)の約70%の農家がタント請負農家と推測される。タント請負農家の農業分野への所得依存度はそれぞれ73%と耕地のみ農家(39%)よりもはるかに高い。タントをもたない農家は他分野への就労により家計を維持していることが伺われ、特に永済市ではタント請負農家とそれ以外の農家の間に所得差はみられない。

なお、農業は養殖業と比べて運転資金が少なく済むため、タント請負農家を含めて資金借入を行っている農家は全体の36%程度で、その平均借入額は1,766元(1畝当たり106元)程度である(養殖漁家借入額の3~4%)。

表 I-8-6 調査地域における農家 1 人当たり所得

地域（調査対象農家）		永済市	内城県	全体
耕地 + タント 農家	調査対象農家数	39 軒	39 軒	78 軒
	平均保有農地面積	20.0 畝	21.2 畝	20.6 畝
	1 人当たり所得('98)	3,399 元	2,338 元	2,887 元
	農牧業への所得依存度	71%	75%	73%
耕地のみ農家	調査対象農家数	19 軒	13 軒	32 軒
	平均保有農地面積	8.2 畝	5.5 畝	7.1 畝
	1 人当たり所得('98)	3,407 元	1,624 元	2,759 元
	農牧業への所得依存度	37%	48%	39%
全体	調査対象農家数	58 軒	52 軒	110 軒
	平均保有農地面積	16.2 畝	17.3 畝	16.7 畝
	1 人当たり所得('98)	3,402 元	2,187 元	2,853 元
	農牧業への所得依存度	61%	71%	64%

資料：農漁家アンケート調査結果

一般的に、計画地域の農家は単一作物に執着する傾向は極めて低く、労働力と土地に余裕のある限りできるだけ多数の作物種を栽培している。アンケート調査対象農家のうち、小麦のみ作付けしている農家は 1 戸もなく、全体の 85% の農家は基幹食糧である小麦・玉米・豆類以外に少なくとも 1 種以上の換金作物（綿花、アスパラ、野菜、油菜、果樹、スイカ、ゴマ、落花生、漢方等）を生産している。一方、漁家は労働力に限界があるため比較的手間のかからない基幹作物を中心とした作付けを行っていると言える。

表 I-8-7 調査地域の農漁家における作物種類数

	市県別	永済市		内城県		全体	
	作物種	農民(58 人)	漁民(55 人)	農民(54 人)	漁民(12 人)	農民(112 人)	漁民(67 人)
基幹 作物	小麦	57 人(98%)	52 人(95%)	54 人(100%)	11 人(92%)	111 人(99%)	62 人(92%)
	玉米	48 人(83%)	40 人(73%)	37 人(69%)	8 人(67%)	85 人(76%)	48 人(72%)
	豆類	17 人(29%)	11 人(20%)	29 人(54%)	7 人(58%)	46 人(41%)	18 人(27%)
換金 作物	0 種	8 人(14%)	33 人(60%)	9 人(17%)	5 人(42%)	17 人(15%)	38 人(57%)
	1 種	25 人(43%)	11 人(20%)	17 人(31%)	4 人(33%)	42 人(38%)	15 人(22%)
	2 種	22 人(38%)	1 人(2%)	22 人(41%)	0 人(0%)	44 人(39%)	1 人(1%)
	3 種	3 人(5%)	0 人(0%)	4 人(7%)	0 人(0%)	7 人(6%)	0 人(0%)

資料：農漁家アンケート調査結果

計画地域の農家は比較的裕福で資金負担力もある程度高いとみられるが、新規に養殖を始めるにあたっては、技術的な蓄積がないことから、養殖一辺倒への転換はリスクが大きい。しかしながら、既存漁家の傾向から伺われるように、養殖と手間のかかる換金作物の両方を行うには、十分な労働力と養殖池と農地が近い距離にあり両方とも管理しやすいことが条件となるであろう。一方、養殖業のリスクを分散する上では、高収入の換金作物との兼業体制が対策の一つと考えられる。

8 - 3 農漁家労働力

調査対象農漁家の殆どは兼業であり、小麦・大豆等の家内加工や農業生産材料の輸送等、農牧漁業以外の現金収入を得ている者も多い。所得に占める農牧漁業以外の収入は下表に示すとおりで、特に漁家と比べて余剰労働力のある耕地のみ農家における他産業からの収入割合が高くなっており、また内城県よりも工業化の度合いが進んでいる永済市においてその傾向は強い。

表 I-8-8 調査対象農漁家の農牧漁業以外の所得ならびに総所得に占める割合

	永済市	内城県	全体
養殖漁家	8,309 元 (33%)	3,583 元 (21%)	7,463 元 (31%)
耕地 + タント農家	4,846 元 (29%)	2,706 元 (25%)	3,776 元 (27%)
耕地のみ農家	11,616 元 (68%)	3,124 元 (52%)	6,916 元 (61%)
農家平均	6,374 元 (39%)	2,810 元 (29%)	4,759 元 (34%)

資料：農漁家アンケート調査結果

調査地域における既存漁家の殆どは、台地上の耕地での農業との兼業、また約半数は耕地及びタントでの農業との兼業を営んでいる。平均的にみると、漁家は 3.2 人の労働力で耕地約 5.3 畝、タント 6.9 畝の農地と養殖池 21.9 畝を経営している（表 I-8-9 参照）。永済市の作業能率が少し低くなっているのは、内城県と比べてより集約度が高いためと考えられる。一般に、集約的養殖池の管理は専業で行う場合で 1 人あたり 15～20 畝（3 池）が限界である。また、農業でも野菜、綿花等の栽培においては労働集約性が高く手間がかかるためことから、1 人あたり 5 畝が最大管理可能面積と考えられる。漁家の就業者は平均 3 名程度であることから、現在の経営規模を拡大するためには新たな労働力の補充が必要である。

表 I-8-9 既存農漁家における作業能力

	労働力(人)			農地作業面積(畝)		養殖池 面積(畝)	1人あたり作業面積(畝)		
	家族	外部	計	耕地	タント		耕地	タント	養殖池
永済市	3.0	0.3	3.3	5.0	5.2	23.1	1.5	1.6	7.0
内城県	2.8	0	2.8	6.8	14.5	16.3	2.4	5.2	5.8
全体	3.0	0.2	3.2	5.3	6.9	21.9	1.7	2.2	6.8

資料：農漁家アンケート調査結果

一方、農家においても、作付面積や栽培種によって労働集約性に差があるため一概には言えないが、タント所有農家の場合は平均して 3 人で耕地 7.4 畝、タント 21.4 畝を経営しており、余剰労働力がないように見える（表 I-8-10 参照）。耕地のみ農家の場合は作業的に余裕があるようだが、農業外就業割合が高いことから余剰労働力に大差はな

いものと考えられる。従って、基本的には農家の養殖業への新規参入にあたっては、既存請負タントの代替とするか、非農業分野での副業従事時間を減らす（出稼ぎ者の帰村を含む）必要があるものと考えられる。

表 I-8-10 既存農家における作業能力

市・県	農地形態	労働力(人)			農地作業面積(畝)		1人あたり作業面積(畝)	
		家族	外部	計	耕地	タント	耕地	タント
永済市	耕地のみ	2.5	0.1	2.6	8.0	-	3.1	-
	耕地+タント	3.0	0.8	3.8	7.3	15.0	1.9	3.9
内城県	耕地のみ	2.5	0	2.5	5.5	-	2.2	-
	耕地+タント	3.0	0.2	3.2	7.4	21.4	2.3	6.7
全体	耕地のみ	2.5	0.1	2.6	7.0	-	2.7	-
	耕地+タント	3.0	0.2	3.2	7.4	21.4	2.3	6.7

資料：農漁家アンケート調査結果

漁家は、通常、種苗投入（通常 4～5 月）から養殖魚の取揚げ（通常 10～2 月）迄の間は基本的に毎日 24 時間拘束される。毎日の労働は投餌作業程度で昼間は暇であるが、魚の状態と飼育環境に常に気を配る必要があるため番小屋を長時間離れることは出来ない。従って、タントにおける養殖と農業の両立を図るには、同一敷地の中に池と農地が配置されていないと、1人で両方を管理することは極めて困難と考えられる。

8 - 4 計画策定における課題

(1) 生産パターンの多様化

調査地域からの養殖魚は 9 月末から 11 月末の 2 ヶ月間に全体の 50%以上が出荷されているため、市場への短期間の過剰供給による魚価低下を引き起こしている。これは、漁民が需要の高くなる春節（2～3 月）や翌春（越冬）まで出荷を見合わせるだけの資金的余裕がないことに起因する。一方、市場サイドにおいても、気温の高い夏場の魚の活魚取扱は施設や機材が不適切であるため輸送・取扱量の制限を受けている。魚の生産パターンを多様化し、市場の需要にあわせた出荷体制の確立、市場価格の安定化を図ることが重要である。このためには、漁民の組織化とつなぎ資金源の確保が重大な課題となる。

(2) 養殖生産コストの低減化

集約型養殖生産コストの 70～80%は飼料代で占められており、養殖経営は飼料の質と価格によって大きく左右されている。現在、殆どの漁民は市販の配合飼料を使用している。運城地区には全部で 3 ヶ所の養魚飼料工場があるものの規模が比較的小さく地域需要を満足できない状況にある。このため、河南省の大手飼料メーカー品（正大飼料）

が大量に流通している。飼料の蛋白質含量は地元産と殆ど同じであるが、価格は輸送コストがかかること、原料品質がより優れており飼料効率が良いこと等の理由により地元産に比べて約 5～10%程割高となっている。いずれの飼料も質的には大差がないが、漁民の嗜好や縁故関係により少々高くても他地域産のものを使用している漁民も多い。

表 I-8-11 計画地域で流通している主要配合飼料の比較

	山西正大(太原)		河南正大(洛陽)		龍大(永濟)		栄大(運城)		豊年(河南)	
	品番	価格(元)	品番	価格(元)	品番	価格(元)	品番	価格(元)	品番	価格(元)
種苗用			001 (40%)	3,000						
61- 250g 用	082 (34%)	2,550- 2,600	002 (35%)	2,600			002 (35.5%)	2,300- 2,350		
250- 500g 用	083 (29%)	2,200- 2,300	003 (30%)	2,300	983	2,180	003 (32%)	2,200	003	2,350

経済不況の煽りを受けて飼料単価は昨年より約 10%低下しているが、魚粉の国際価格の動向次第では飼料価格の上昇も想定される。また、道路交通網の整備に従って今後益々沿海各省からの安価な活魚が近隣市場に流入することが予想される。

一方、既存養殖池には排水路がなく水態環境を良好に維持する手段がないため、魚病防止のための水産薬品の購入費用が高んでいる他、排水に多大な時間と費用をかける結果となっており、無駄が多く、かつリスクの高い養殖形態となっていることが指摘される。既存の高密度集約養殖は現状ではすでに生産限界に達しており、生産量のこれ以上の増大は期待できない。

このような情勢から考えて、計画地域における養殖生産コストの低減化は不可欠であり、特にコイ主体の集約養魚においては将来の経営を左右する大きな要因である。現在の魚価は将来的には回復することが期待されてはいるが、近隣各省産の活魚との競合は益々激化することを覚悟しなければならない。流通加工面での創意工夫もさることながら、生産サイドにおいては、これまでの無駄とリスクを最小限とし経営安定化を図ることが不可欠である。そのためには、飼料の地元生産力の増強、共同購入による流通コストの削減、安定した水態環境を維持するための生産基盤整備を行うことが必要である。また、地元産蛋白原料(アルテミア資源他)の開発を通して、国際的に将来の供給不足が懸念される魚粉の代替蛋白の確保が急務である。

(3) 小規模農家に対する対応

調査地域における農漁民金融は、主に信用社、基金会の 2 機関が担っており、このう

ち前者は政府公認の金融機関であるが、基金会は市県政府の管理の下、農漁民の出資により各郷鎮に設置された協同組合的金融組織である。信用貸付は原則的に政府で禁止されているが、このうち、担保なしでの信用貸付は農村部に限り特例として信用社が行うことが認められている。しかし、その貸付限度額は1回あたり5,000元と限られている。一方、養殖池20畝あたりの運転資金は、ソウギョ主体の半集約養魚で4~5万元、コイ主体の集約養魚で7~10万元が必要となる。このため、現在の養殖漁家は担保の差し入れができるような資金力のある者に限られており、担保のない一般農家が養殖を始めるにあたっては、運転資金がより少なくて済む養殖モデルの適用、個々の経営規模の縮小化によって対応するしかない。しかしながら、この場合には、個々の生産量が少ないため、種苗・飼料の調達、ポンプ等養殖資機材の使用、生産物の出荷面において従来の個別方式では無駄が多く、経営上不利な点が多い。小規模農家がより安定した経営を図るためには、複数の家族による協業化が必要と考えられる。

(4) 限られた労働力の下での多角経営

農業と養殖業の兼業は、経営リスクを分散する上で、また養殖の運転資金を補填する上で重要な要因と考えられる。養殖一辺倒の経営は経験と資金力のある既存漁家の場合には適応可能であるが、新規に養殖を始める農家の場合には、技術・資金面での負担がこれまでと比較にならない程大きくなるため、規模は小さくとも可能な限り農業との兼業方式をとることが望ましい。しかしながら、計画地域の漁家は、耕地とタントが離れていること、年間200日間以上は漁民は養殖場に泊まり込みとなること等から、多角経営を行うには投入できる家族労働力と経営規模に限界があることが指摘される。また、既存漁家の栽培している農作物は、野菜等の手間のかかるものは殆どなく、作物種数も農家と比べて少ない。このことから現在の既存漁家の経営規模は、農地と養殖池の配置状況、確保可能な労働力の下で、ほぼ最大限の経営規模に達していると考えられる。

本計画において、養殖業の資金繰り対策の一環として農業との兼業を位置付けてみると、農地は、養殖池の運転経費の約50%をカバーできるだけの面積でかつアスパラガス等の高収益性作物との兼業が望ましい。この場合、養殖池と農地が隣接していること、また距離が離れている耕地の農作業は第三者に委託すること等によって、作業効率の向上を図ることが必要と考えられる。

第9章 関連政策・計画

9 - 1 農業総合開発計画（1994-97）

黄河沿岸地域の開発は、沿岸全体としては1988年に国家事業としてスタートしたが、本地域の沿岸開発は1980年代から地元の人々によって少しずつ進められ、1990年代には省の事業となり、ついで1994年から国家補助対象事業となった。1994年から1997年にかけては、第1段階の事業として黄河沿岸のタントを中心とする開発事業が進められ、1998年以降は第2段階として黄土台地上（ただし内城県では引き続きタント内の中低位生産地）の改良が進められている。

本事業の基本方針は、農業生産条件の改善、農産物の供給増大および環境の保全がバランスよく進められ、国家および農家の収益増大ならびに社会経済レベルの向上が図られることを目指すものであった。事業は、まず全体計画が策定され、これに基づいて年次計画が決定された。

黄河沿岸地域の関係行政区は8市・県、33郷鎮、465村、沿岸の延長は346km、開発対象面積は68万畝（約4.5万ha）に及んでいるが、このうち国家補助対象事業は主として永濟市、内城県、河津市、および万栄県の4市・県で行われた。各市・県の開発対象タント面積は、永濟市30万畝（2万ha）、内城県16万畝（1.1万ha）、河津市および万栄県各10万畝（6,700ha）であるが、永濟市と内城県についてみると国家補助事業は、前者では主として94年から96年にかけて、また後者では主として95年から97年にかけて行われ、事業実施面積は永濟市7.5万畝（5,000ha、栲老郷、文学郷、蒲州鎮、韓陽鎮が対象）、内城県5万畝（3,300ha）であった。

本事業の総事業費は9,370万元で基本的には国家補助が50%、農業銀行融資が25%、地元負担（村および農民個人）25%とされたが、結果的には国家補助約4,000万元、銀行融資の利用はきわめて少なく約350万元にとどまった。このうち永濟市の総事業費は約5,000万元、国家補助分約2,400万元、内城県は総事業費約1,000万元、国家補助分約500万元であった。（この国家補助金額には省や市の支出分も含まれている。）

事業の種類としては大別して、土地条件の整備と多様な経営方式の確立に係わるものがあり、前者は水利施設の整備、土壌改良や優良種苗生産の推進、防護林の整備、農業機械化の推進および農民への科学技術の普及などの諸事業からなり、後者は養殖池のための井戸の設置などからなっていた。これらのうち主要な事業の種類別実施数量は次のとおりである。

表 I-9-1 農業総合開発計画の事業概要

項目	内容	全体	永済市	内城県
灌漑施設整備	井戸（掘削深 100m以下）	918 ヶ所	505 ヶ所	200 ヶ所
	灌漑開水路	76.8km	90%以上	
	灌漑地下管水路	1,026km	60%	20%
電気施設整備	送電線設置	412km	60%	20%
	変圧器	201 基		
農道整備		306km（巾 8 - 10m）	50 60%	20%
防護林整備	（桐、楊、柳）	11,000 畝（733 ha）	60%	20%

このうち国家補助対象となるものは、灌漑ではポンプおよび管水路、電気施設については高圧線および変圧器、農道では砂利などの資材、防護林では種苗などであり、全体としての補助率は約 50%であるが、種目別には必ずしもこの割合となっているわけではない。なお銀行融資は 3 年据え置き、4 年返済とされた。

これらの国家補助事業の対象とならなかったタントについては、現在では黄河沿いのごく一部を除きほとんどが地元の努力により開発され、農地または養魚池として利用されている。

なお、本計画の設計監理は市県レベルに設置された農業総合開発弁公室が行い、施工にあたっては、建設会社は活用せず、対象となる各郷鎮が建設機械を自前で持ち込み実施した（3 万畝あたり約 3,000 万元）。

9 - 2 漁業開発計画

（1）タント荒地開発（中国政府）

計画地域においては、タント荒地開発が始まった 1979 年ならびに 1983 年の 2 回にわたって、国家補助対象事業の一環として、同地域で初めて養殖池の造成ならびに漁民支援策が行われた。

表 I-9-2 漁業振興の政府支援策

支援年度	支援策	対象地域	内訳
1979 年	漁家に 300 元/畝助成 （水利庁 100 元、 農業庁 200 元）	永済市 (2,000 畝)	張營 150 畝、栲老 500 畝、蒲州 550 畝、開張 200 畝、 赴白 300 畝、郭李 300 畝
		内城県 (2,000 畝)	東廬、城関鎮、古仁、大王、原村（現在、永楽鎮）、 陽城
1983 年	漁家に 200 元/畝助成 (漁獲量の 50kg/畝を毎 年政府に売却)	永済市 (2000 畝)	張營 200 畝、栲老 300 畝、蒲州 800 畝、韓陽 100 畝、 開張 100 畝、赴白 200 畝、郭李 200 畝、城関鎮 100 畝
1985 年	政府の要請で銀行が低 金利の融資を実施	永済市	

これらの支援においては、全体計画を水利庁が中心になって策定し、養殖池等の造成は個々の漁家が行っている。また、この地域にとっては、馴染みの薄い養殖業を振興させるために、タント請負金額も非常に低く抑えられていた。本計画の実施にあたり、中国政府は永済市ならびに内城県にそれぞれ 20 万元の資金を投入した。計画養殖池水面積は全部で約 6,000 畝であったが、内城県については建設途中で施工が不十分であったため、一部計画が中止されている。

その後の開発は、交通の利便性、土壌、地元の熱意等の差により、永済市では順調に開発が進められたが、内城県では停滞している。永済市では 1997 年まで、石炭とバーターで浙江省より技術者を呼び、養殖技術の習得に努めた。1990 年以降、配合飼料の導入とともに、レンギョ主体の養殖からコイを主体とする集約的養殖に転換した。

アンケート調査によれば、既存養殖漁家の 57.1% が養殖による高収入を期待して養殖を始めている。次に 38.6% が政府の振興政策等の支援を受けて養殖を開始している。また、約 40% の漁家が 1989 年以降に独自に養殖を始めており、政府の支援策の功を奏してこの地域に養殖が定着した経緯が伺われる。

(2) 貧困撲滅プロジェクト (世界銀行融資)

1997 年に、世界銀行は農村地帯の貧困対策の一環として、農業、漁業、農産品加工等に融資を行った。漁業分野では、231 万元 (内、世界銀行拠出 127 万元) の予算で永済市栲老地区の 223 の既存養殖池の改造が実施された。

9 - 3 金融制度・税制

9 - 3 - 1 金融制度

(1) 概況

農漁民への融資を行っている金融機関は、1) 中国農業銀行、2) 信用連合社 (中国人民銀行による管理)、3) 農村合作基金連合会の 3 つがあり、殆どの村に出張所を配している。このうち前者 2 機関は政府公認の金融機関であるが、基金会¹は国务院で規定された組織ではあるものの、正規の金融機関としては認められておらず、市県政府経営管理局の管理の下、農漁民の出資により各郷鎮に設置された協同組合的金融組織であ

¹各郷鎮で運営されていた基金会は 1999 年 8 月 1 日付けで解体し、10 月 31 日迄の間に整理の上、経営状況の良好な基金会は最寄りの信用社への合併吸収が進められている。

る。

中国農業銀行は、農業振興の融資機関としての役割を果たしてきたが、1997年以降は農業銀行から分離・独立した信用連合社（各市・県レベル）が農漁民への預金・融資業務を担っている。現在、信用合作社をより地域に根差した協同組合化を促進させるために、出資組合員の拡大、総会・理事会等による民主的運営制度の確立、経営の独立採算制度の確立、等を実施している。

信用貸付は原則的に政府で禁止されているが、このうち、担保なしでの信用貸付は農村部に限り特例として信用社が行うことが認められているものの、その貸付限度額は1回あたり2,000元と限られている。各金融機関の貸付条件は下表のとおりである。

表 I-9-3 農漁民関連金融機関の貸付条件（1999年6月改訂）

金融機関	貸付金利（年利）	貸付限度額	貸付期間	貸付条件
中国農業銀行	短期(6ヶ月以内): 5.58% (6~12ヶ月): 5.85% 長期(1~3年) : 5.94%	10万元以下	1年未満 1年以上	預金残高の80%迄貸出 漁家への貸付は中止（商工業融資中心） アスパラガス農家へは短期信用貸付実施中
信用社	(3~5年) : 6.03% (5年以上) : 6.21%	5,000元 (原則)	通常7~8ヶ月 (最大10ヶ月)	信用貸付（2,000元以上は担保差入） 貸付期間の延長可能（当初貸付期間内）
基金会	(期限内に未返済の場合 0.021%/日)	5,000元以上 5,000元以下	3ヶ月 6ヶ月	基金会に加入（株式出資） 出資額の80%迄貸出可能

農漁民への貸付はいずれも運転資金の貸付（短期融資）のみを対象としており、生産施設・機材等の固定資産に対する貸付は原則として行っていない。唯一、農地整備等の長期的な農業基盤整備に対する農漁民への低金利の制度融資を担う金融機関として農業発展銀行が存在するが、食糧ステーションの小麦買付費用の融資のため原資がショートしており農漁業開発のための融資は全くできない状況にある。

（2）調査地域における貸付状況

中国農業銀行

1983~97年迄の漁民への貸付総額は約2,000万元（内、約150万元が未回収）であり、特に1993年以降本格的な養殖開発が行われ大量の資金を貸し付けていたが、1997年に信用社が分離独立した以降は、農漁民への直接貸付は信用社が担当し、農業銀行は農漁業関連企業への貸付を主に行っている。但し、アスパラガス生産農家に対しては特例で収穫前の短期融資（1~3ヶ月）に限り実施している（信用貸付、保証金不要、保証人必要）。また、1997年『山西粟海集团有限公司』（プロイラー生産・加工及び飼料工場）に対して世界銀行、中国農業銀行運城地区国際業務部ならびに同永濟支店の協調融資により1億円の資金貸付が行われ、そのうち1,680万元を永濟支店が拠出した。アスパラ

ガス加工場（永済に 18 カ所）のうち、8 企業が貸付口座を所有している他、過去にはリンゴ生産農家への貸付も行ったことがある。

信用合作社（1997 年から中国農業銀行から分離独立）

中国人民銀行信用合作管理部（地区レベル）の管理下において、各市県レベルに信用連合社が組織されており、その下部組織として各郷鎮には信用社が、各村には信用サービスステーションが配置されている。市・県レベルの信用連合社はあくまでも信用社の連合組織であり、各郷鎮にある信用社間の調整・監督を行っているのみである。すなわち、各信用社は原則的に独立採算方式で運営されており、信用連合社では預金や資金貸付等の業務は行っていない。但し、個別の信用社において貸付原資が不足するような場合には、信用連合社はいくつかの信用社の合同（社団）による資金調達ができるよう調整を行っている。計画地域における各信用社の原資ならびに貸付状況は下表に示すとおりである。

表 I-9-4 計画地域における信用社の原資ならびに貸付状況

（1）信用連合社

	永済市信用連合社	内城県信用連合社
原資（万元）	5 億元	4.2 億元
年間貸付額（万元）	3.5 億元	1.3 億元
農漁民への貸付額（万元）	2 億元	1.3 億元
備考	基金会の合併吸収により原資は約 1 億元増大する見込み。	基金会の合併吸収により原資は約 1 億元増大する見込み。

（2）信用社

永済市

郷鎮名	張營	栲老	蒲州	韓陽
原資	2,000 万元	5,000 万元	1,800 万元	1,700 万元
年間貸付額	600 ~ 700 万元	2,200 万元	1,100 万元	1,200 万元
漁民貸付額		350 万元	農漁業主体	400 万元
備考		農銀原資 1,800 万元 基金会原資 2,900 万元	原資は年間 500 ~ 600 万元ずつ増大傾向	1999 年末原資は約 2,000 万元の見込 基金会原資 400 万元

内城県

郷鎮名	城関	古仁	永楽	風陵渡
原資	7,200 万元	800 万元	1,000 万元	6,000 万元
年間貸付額	5,000 万元	200 万元	640 万元	3,700 万元
農民貸付額			同上 (約 2,000 戸)	1,000 万元 (約 1,200 戸)

なお、農漁民への運転資金の貸付・回収のピークは、それぞれ 6~8 月、12~1 月である。養殖漁家への貸付は 1993 年以降増大傾向にあったが、1995 年冬場の水害以来、飼料価格の高騰、税金上昇、魚価の低下もあり、漁家への融資残高は低下している。

9 - 3 - 2 税制

(1) 農漁民に関連する税金

農業税 (1998 年運城地区納税総額 : 約 1.1 億元)

耕地における請負負担 (農業税) は、1 人当りの耕地面積と生産性に応じて指定された穀物の一定量 (または統一価格での対価現金) を納めることになっている。

課税対象 : 小麦、綿花、大豆、緑豆

税率 : 指定された穀物の一定量または統一価格での対価現金
(実際には面積あたり 10 ~ 20 元 / 畝)

納税方法 : 穀物納入の場合は各郷鎮の食糧処へ持参 地区食糧局
現金納入の場合は地方税務局へ直接納税する。

農業特産税 (1998 年運城地区納税総額 : 約 4,400 万元)

穀物以外の農作物については、農業特産税が作物種別に毎年国が定める料率 (売上高の 5 ~ 15%) に基づいて課税される。しかし、毎年の生産高の査定は困難であるため、各郷鎮ごとに畝当たりで徴収されている場合が多い。但し、生産不良等の場合は生産高ベースで支払うケースもある。

課税対象 : リンゴ、スイカ、魚、アスパラガス

税率 : リンゴ : 12% (実際は面積あたり 100 元 / 畝以上)
養殖魚 : 8% (実際は面積あたり 120 ~ 150 元 / 畝)
アスパラガス : 5% (実際は 1 ~ 2% 程度)

納税方法 : 地方税務局が査定、各農家が直接納税する。

なお、上記の税金以外に、各郷鎮ならびに村ごとで郷鎮税及び村税が徴収されているところもある。郷鎮税は郷鎮別で定められ、村税は郷政府の指導で村別で決められている。ちなみに、永濟市・韓陽鎮の全ての村は、タントからの請負金額が多いということもあって、村税の徴集は行っていない。

(2) 関連企業又は個人

企業所得税

課税対象 : 飼料工場、食品加工工場

税率 : 売上利益の 33% (国税 30%、地方税 3%)

付加価値税 (増値税)

課税対象 : 食品加工工場

税率 : 売上の 17%

営業税

課税対象 : 流通業者、運輸・建築業者

税率 : 流通業者 : 売上の 5% (実際は販売面積に応じて定額で納税)

運輸・建築業者 : 売上の 3%

(3) 計画地域における税収状況

計画地域である永済市・内城県ならびに各郷鎮政府の地方税収(財政収入)は下記のとおりである。

表 I-9-5 計画地域における財政収入状況

(1) 市・県政府

	永済市	内城県
財政収入(1998)	14,088 万元	10,200 万元
地区政府への地方税上納額	約 2,000 万元	約 3,800 万元
農業特産税の郷鎮政府税収比率	計画税収を超える分の 50%	計画税収を超える分の 60%
増値税	税収の 25%が市、75%は地区	—
農業投資額(1998)	989 万元 (内、農業総合開発計画 364 万元)	640 万元 (内、農業開発資金 200 万元)

(2) 郷鎮政府

永済市

郷鎮名	張營	栲老	蒲州	韓陽
年間税収	240~250 万元	200~300 万元	67 万元	45 万元
年間公共施設投資額	25~30 万元	50~100 万元	25~30 万元	20 万元
備考			年間 100 万元の 農業開発予算	

内城県

郷鎮名	城関	古仁	永楽	風陵渡
年間税収	290 万元	90 万元	70~80 万元	1,000 万元以上
年間公共施設投資額	30 万元		15~25 万元	300~400 万元
備考		その他民間拠出金 約 40 万元		

9 - 4 土地請負制度

農地は耕地とタントに分かれている。耕地は各村が管理し、村民 1 人ずつに均等に配分・請け負わせ、主として農民の自給用作物の栽培に供されている。一方、タントは農家の現金収入獲得のための農地であり、希望する農民は、管理している村民委員会、郷鎮政府、または市県政府から請け負っている。請負費や請負期間は村(郷鎮)ごとに違い、また同一地域でも生産性や用途に応じて異なる。また、請負農民の選定方法は公開

入札が多く、なかにはくじ引きを採用している村（又は郷鎮）もある。タント請負費は、主としてタント内の道路等のインフラ整備に充当されている。参考として永済市蒲州鎮楊馬村の場合の耕地及びタントの管理・請負基準（現行）を以下に示す。

表 I-9-6 土地の管理請負例（永済市蒲州鎮楊馬村の場合）

	請負費	請負形態・方法								
耕地	村人 1 人ずつに均等に配分・請負 耕地の 3 ~ 5 % は企業誘致・住宅用地として留保。（住宅地は男子 1 人あたり 0.3 畝（1,200 ~ 1,500 元、永久所有権）で配分、相続可能、余剰地は農地として利用）、所有形態：100% 生産隊（組）所有地	無償配分 請負期間内の相続可能。請負期間満了時に村に返却。								
タント	<table border="0"> <tr> <td><u>農地（10~15 年）</u></td> <td><u>養殖池（5、10、15 年）</u></td> </tr> <tr> <td>'96 25 元 / 畝 / 年</td> <td>80 ~ 110 元 / 畝 / 年</td> </tr> <tr> <td>'97 150 ~ 200 元 / 畝 / 年</td> <td>100 ~ 110 元 / 畝 / 年</td> </tr> <tr> <td>'98 180 ~ 200 元 / 畝 / 年</td> <td>110 元 / 畝 / 年</td> </tr> </table> 所有形態：生産隊（組）所有地と村民委員会所有地の 2 通り	<u>農地（10~15 年）</u>	<u>養殖池（5、10、15 年）</u>	'96 25 元 / 畝 / 年	80 ~ 110 元 / 畝 / 年	'97 150 ~ 200 元 / 畝 / 年	100 ~ 110 元 / 畝 / 年	'98 180 ~ 200 元 / 畝 / 年	110 元 / 畝 / 年	公開入札 請負期間満了後も希望すれば優先的に継続請負可能。
<u>農地（10~15 年）</u>	<u>養殖池（5、10、15 年）</u>									
'96 25 元 / 畝 / 年	80 ~ 110 元 / 畝 / 年									
'97 150 ~ 200 元 / 畝 / 年	100 ~ 110 元 / 畝 / 年									
'98 180 ~ 200 元 / 畝 / 年	110 元 / 畝 / 年									
備考	タント請負費は請負時に一括支払い （但し、リンゴ園、村民委員会所有地については 1 年毎に請負費を支払う） タント（短期）請負徴収金は村の事務・人件費に使用。 タント（長期）請負徴収金は村の公共工事に活用。									

永済市の場合、一般に、タントは最寄りの村落に管理が任されているが、内城県では村の管理能力が低いため、郷鎮政府が直接管理している面積が大きい。

なお、山西省には土地徴用制度（土地徴用補償基準）があるが、これは都市郊外地の開発（水産養殖基地造成等）のため土地を徴用する必要がある場合に適用される制度であり、タントについては、国家開発計画の場合、既存農家や村落に対する補償の必要性は全くないとされている。

9 - 5 漁業法

中国漁業法ならびに実施細則『第 3 章 養殖業』によると、タントにおける養殖に関しては以下の規定がある。

養殖を営むすべての者（企業）は、県級以上の地方人民政府に養殖使用証の申請・取得を行う。複数の県（地区）に跨る地域で養殖を行う場合は、地区（省）人民政府の使用証を必要とする。

正当な理由なく養殖生産が出来ない又は養殖面積の 100 分の 60 以下しか利用されていない場合はその土地は荒地とみなす。

自然産卵場、繁殖場及び重要回遊経路は保護され、それらの場所での養殖は出来ない。

計 画 編

第1章 農漁業総合開発計画の方針

1-1 開発方向性

(1) 地域の産業振興

この地域の養殖業は1979年より開始された比較的歴史の浅い産業である。年間の養殖可能期間は6~7ヶ月間と短く、中国南部（揚子江沿岸地域）と比べると立地条件は決して恵まれていない。しかし、夏の間は日照量も多く高水温が得られ、土壌は砂質であるため養殖には適した面もある。また、黄河沿岸の河川敷は地下水量も豊富でふんだんに汲み上げることが可能である。このような自然条件と取扱の容易な配合餌料の普及でコイ養殖が急速に広まったことが推察される。現在養殖池になっているところはアルカリ度の強い土壌の土地で農業には適さない場所であり、養殖業はきわめて有効な土地利用法といえる。

地域の産業振興と言う観点から、本計画地域を山西省の養殖業の中心地として位置づけてさらに発展させ、この地域の主要な産業の1つに育て上げることが重要である。

(2) 環境保全型養殖の開発

一方、養殖の歴史が短いことから、この地域の漁家は伝統的な中国の4大家魚を主体とした混合養殖システムにとらわれることなく、急速にコイを主体とする集約的養殖の道をたどり、単位収量を上げる方向にエスカレートしていった。最近では1畝当たりの水揚げが2,000kgを越える漁家も現れている。この止水式高密度養殖は土地面積が限られた、かつ水の少ない黄河沿岸地区の自然環境に合致した節水型の養殖方式ともいえる。しかし、計画地域で現在行われている高密度養殖は、排水路等の基盤施設の不備、適切な技術支援体制の立ち後れ等の理由により、飼育水態環境を悪化させるケースが多く、不安定な環境での養殖業を強いられている。このままの状態では、近い将来、酸素不足、有害物質（硫化水素、アンモニア態窒素など）の発生、成長率の著しい低下や魚病発生による養殖魚の大量斃死事故発生に至る恐れがある。

このため計画においては適正な飼育密度と管理方法を用いて環境保全型の養殖業が持続的に運営できるように配慮することが必要である。

(3) 魚の消費市場の拡大

この地域の多くの高級レストランの多くがガラス製水槽に活魚を生かし、お客の好み

に応じて好きな魚を選べるようにしている。街角の露天市場では一般家庭用にたらいに入れた生きたコイが売られていることもある。一般に中国では淡水魚は活魚消費が基本であるため魚消費の拡大のためには生産者から末端消費者までの活魚輸送・蓄養のインフラが整備される必要がある。このためにはもっと多くのアウトレットとしての衛生的な魚小売り店や魚売場の建設も必要であろう。

さらに、この地域では、高速道路の伸長による販売圏の拡大が見込まれる。特に 1999 年 10 月には运城地区と西安が高速道路で直接結ばれ、これまで 5 時間近くかかっていたところが 3 時間程度の交通が可能となっている。これはこの地区からの活魚輸送圏の拡大を意味しており流通システムの近代化が促進される極めて好ましい条件である。

(4) 市場経済下における生産者保護

現在魚の価格の決定権は仲買商が握っている。仲買人との相対取引では価格は仲買人により一方的に決定され、生産者はこれに従うしかない。市場情報の不足、輸送手段の不備、販売選択枝の無さ、魚という痛みやすい商品の持つ性質などがこの取引方法を継続させている。このような価格の取り決めが他人任せである間は生産者は十分な収益を上げられない。

市場需要と連動し、価格の市場メカニズムを考慮した生産量の設定、品質の水準保持などを実施できるような生産組織を作りだし買付業者との交渉力をつけることが将来的には必要である。

(5) 協業化の促進

これまでは漁家同士が協力して事に当たるといった機会が少なく横の連絡は希薄であった。これは一部の地域を除いて水の管理が各自の井戸の利用で済むため、各自独立して運営しており、お互いの協力の必要性がなかったからとも考えられる。また、生産規模が小さいため殆どの作業が家族労働でまかなえることから敢えて共同作業の必要もなかったからとも推察される。しかし、先に述べた価格維持のための生産者組織の強化とともに、資機材の共同購入、技術の共有による疾病の防止、衛生的な品質保持、環境保全などは協業化によって生産コストの低減、生産者としての社会的義務の履行、経営の安定化等が図れるようになる。

計画においては村落社会の状況を考慮しながら、当初は漁家のゆるい協業化を促し、将来的には生産者組合等のしっかりとした組織の結成が出来るように配慮する。すなわち、協業化によるメリットを漁民自身に理解させるため、まずは新設池地域における漁民グループの形成を行い、地下水や収穫・維持管理用機材の共同利用、種苗・飼料の共同購入に対する価格優遇、協業化を実践しているグループに対する技術指導等の施策を

積極的に行う。

(6) 高度な土地利用

以前はこれら計画地は堤防やダムが未整備ではしばしば洪水に襲われたが、近年は黄河全体の治水事業も進展し、河川敷が農業に積極的に利用できるようになってきている。この河川敷の中でも地下水位が高い場所やアルカリ土壌のところは養殖池として利用されており、そのほかの所は農地や果樹栽培に高度に利用されている。中国各地で見られるように、ここでも土地の農業生産への利用は徹底しており、池の法面、堤防上の空き地、排水路（疎水河）の土手など、利用できるところはすべてに雑穀、豆類などが植えられている。また、地下水位が高すぎて常時滞水するところではレンコン栽培などに利用されている。

このような中国の事情を十分に配慮して、池造成で作られる台畑、池の周囲の法面、道路の側帯などは農業生産に徹底的に利用出来る様に計画する。

(7) 蛋白質生産としての養殖

ここで行われているコイ主体の養殖においては飼料の生産コストに占める割合は概ね70%位である。この餌の約10~15%は海産魚のフィッシュミールから成り立っておりこれが価格決定の大きな要素となっている。すなわち現在の配合飼料は淡水魚のコイを生産するために海産魚の値段の高い蛋白質を利用しているわけで、これはエネルギー利用の観点からは決して合理的な生産形態ではない。現地で入手出来るタンパク質原料を吟味し餌の開発を行うと共に、草食性の魚を主体とした中国古来の優れた養殖システムをもう一度見直して、生産コストの低減化とミール輸入にかかる外貨の流出を減ずる方向で検討することが重要である。

(8) 技術普及・研究開発体制の整備

農業分野においては農業普及員制度があり普及員が各郷鎮に配属されて活動している。普及員の知識、技術が常に最新のものとなるように定期的に再研修のコースも設置されておりある程度質的にも充実している。一方、水産分野においてはその制度はあるものの充分機能しておらず、漁民は技術的情報や市場の趨勢などについて信頼できる情報源を持っていない。漁業の健全な発展において普及員の果たす役割は重要であり、きめの細かい普及活動と適正なアドバイスが恒常的に行われなければならない。このためには、人的資源の開発、すなわち適格な普及員の採用と、たゆまぬ研修、的確な指導等が実施できる体制を確立する必要がある。

この地区には養殖技術の観点から水質・底質分析等の水環境をモニターする施設が整備されていない。また、魚病が発生しても病性鑑定や治療を的確に行い防疫体制を取れるような人材、施設、体勢が整っていない。さらに魚の食品としての安全性の確保、餌や水産薬品の検定など科学的な分析を実施する事が必要でありながら制度面の整備が遅れている。地域の主要産業としての位置づけや大量の食品を消費者に安全に供給するためには科学的な分析設備を備え、優れた技術者をそろえた研究室をこの地区に設立することは緊急な課題である。

1 - 2 農漁業技術開発に関する方針

1 - 2 - 1 漁業開発方針

中国の伝統的な生態系を利用した養殖経験を生かし、科学的な養殖技術を取り入れ、周辺環境バランスを配慮した持続性のある養殖体制の確立を図る。

養殖方式の多様化によって、出荷時期を分散化し、魚価及び経営の安定を図る。

零細農漁家の参加が容易になるよう適用技術、経営規模、運転資金対策等に配慮した開発方式とする。

官民一体となった漁業開発計画とすべく、特に水産技術開発、水産技術普及体制の整備を図る。

種苗生産の完全な自給体制を確立するために、永済市にある現有種苗センターの規模を拡張する。また、計画地域で必要とされるすべての種苗を1ヶ所で生産することは、大量弊死や雑種交配の問題を生じる危険性が高いため、魚病防疫、遺伝子保全の観点からこれらのリスクを分散化するため、内城県に地元必要量を確保できる中規模の種苗センターを建設する。

安価で良質な飼料の供給を可能にするために、本計画と連携した形態の飼料工場を新設する。

本計画の所期の目的を達成するためには、当地区の水産業全般にわたる状況を的確に掌握し、当地水産業の発展の障碍となる技術的な問題を解決できる組織づくりと技術人員の育成を図ることが不可欠である。従って、官民一体となった漁業発展計画にすべく、特に水産技術開発、水産技術普及体制の整備を図る。

〔水庫¹における網生簀養殖〕

本調査において調査地域内の勝天水庫における網生簀養殖の可能性の検討が要請されていた。しかし、対象地区にある水庫は、水生植物がかなり繁茂しており、また換水条件が非常に悪く、底泥の堆積しやすい状態であることから、網生簀養殖は行うべき環境ではないと結論した。今後の水庫の活用方法としては、資源管理型の大水面粗放養殖が適当であり、草食性およびプランクトン食性の魚を放流して増殖を図るべきである。なお、太原市郊外の人工湖（晋陽湖）においては、湖網生簀養殖が実施されている。両者を比較検討した結果、網生簀養殖で最も大切な換水条件及び底質環境の維持管理という基本条件が、計画地区の水庫では著しく劣ることが確認された。従って、この水庫においては環境汚染を引き起こす危険性が大きい網生簀養殖は行うべきではないとの結論に達した（晋陽湖網生簀養殖等の詳細は資料編 8-3 参照）。

表 II-1-1 晋陽湖と勝天水庫の比較

項目	晋陽湖（太原市郊外）	勝天水庫（調査地域内）
利用目的	発電所冷却水用人工湖	灌漑用水用人工湖
面積	7650畝	700畝
水深	平均4m、最深8m	平均4m、最深10m
漁業生産実績	1000トン	60トン
水源	汾河水庫	黄河
換水条件	年4回	年1回
底質環境管理	常時浚渫船で汚泥排出	なし

1 - 2 - 2 農業開発方針

（1）台畑の形態と農漁業経営における位置付け

台畑は、養殖池造成の際に余剰として発生する掘削土壌により池際に造成される短冊状の畑地である。養殖池の効率的利用を前提とすれば、台畑の形態は一般的な農地として望ましい形態を必ずしもとることは出来ないが、小規模とは言え、農地として利用しうる土地が生じる以上、これを養殖経営の補完的な経営基盤ならびに池底土（ヘドロ）の定期的な処理場として有効に活用することとする。

一般に既存漁家の多くは、台地上に自給食糧基地としての耕地を所有しており、タンクトにおける請負形式の畑地は現金収入の得られる商品作物の生産に利用される傾向が強い。このような点も踏まえて、本計画における台畑の利用は、養殖経営を直接的に補完

¹内城県には、水庫面積が 1,250 畝ある。その中でも最大規模である勝天水庫は、1958 年に馬圭電気揚水機場建設の際に、柳湾の黄河側を堤防で仕切り、この揚水機場の貯水湖として建設されたものである。この水庫の面積は約 700 畝である。毎年、3 月上旬に黄河の水位が取水堤防より上がり水庫の中に水が流れ込み、最高水位は標高 322 m、最大水深は約 10 m に達する。5 月下旬に黄河の水位が下がり始めると、水庫の水位も取水堤防の高さまで下がり、その時の水庫の最大水深は約 4 m である。勝天水庫における漁業活動は、建設後の第 2 年目から開始され、生産量は 96～97 年で最高に達し、年間約 60 トンの漁獲が記録された。

する飼料作物の栽培か、若干の経営を補完する、養殖と平行的に実施しうる商品作物の栽培を目指す。

個々の台畑は極めて小規模であるが、これらを1ヶ所にまとめて配置すると、池掘削土や養殖池からのヘド口の移動に手間とコストがかかる。また、上記のように台畑は養殖経営を補完する役割をもたせる必要があり、養殖池と台畑が離れていると、各農漁家は小規模で家族労働力に依存しているため両方の管理には困難が予想される。従って、本計画の台畑は、機械化は出来ないが、各養殖池の隣接地に各々分散して配置することとする。

(2) 台畑の開発方向

台畑は、その規模や経営的な重要度から見れば、必ずしもそこに大きな期待をかけ得ない農地である。ソウギョ主体養殖の場合には、ソウギョの餌となる草料の栽培に利用するのがもっとも適切である。現にそのように台畑を利用している既存漁家も相当多い。しかしながら、草料を自給するために台畑の面積を大きくとることは、土地の高度利用の観点から好ましくない。従って、台畑はあくまで必要飼料の一部補完を行うためのものとする。これは下記に示すように、養殖コストの節約に役立つ他、小麦、大豆、トウモロコシ、綿花を栽培するよりははるかに経済効果が高い。

表 II-1-2 草料と主要作物の経済性比較

草料の畝あたり生産額	主要作物別畝あたり生産額
生産量：10 トン/畝/年（配合飼料換算量：約 800kg） 生産額：1,440 元/畝（配合飼料 1.8 元/kg × 800kg）	小麦 490 元、ナメ 600 元、トウモロコシ 540 元、 大豆 400 元、綿花 1,100 元

台畑の土壌条件が比較的良好な場合は、集約度の高くない野菜類など、養殖生産作業の閑期を活用しうる作物を導入する。野菜栽培は、機械化を必要とせず、池水により常に灌漑可能で、池の底土の投入による土壌改良も期待でき、最も適していると考えられる。但し、収益性の高い集約的な作物栽培を行うためには、ある程度の技術水準と相当量の労力投入が要求されるので、あらかじめこれらの条件で揖斐努める必要がある。また、土壌の肥沃度を向上させるために、造成当初はリーチング、有機質肥料の投入、池の底質の投入等各種土壌改良対策を講じて塾畑化を促進することが必要である。

なお、個々の台畑はきわめて狭小であり、これを各戸が自分勝手に利用したのでは、生産量が少ないため、地域農業としての一つの勢力を築くことは不可能である。自家用飼料栽培や自家菜園に供する場合は別として、商品作物の栽培においては、より有利な市場条件の確保のため、一定の集団産地の形成を目指すことが必要である。すでに一大産地が形成されつつあるアスパラガスを台畑で栽培することは容易であるので、土壌条件が適合する所ではこれを推進する。その他の野菜類の栽培にあたっては、技術水準と

投入可能労働力について養殖生産との十分な調整を図る必要がある。冬場の閉期の有効活用の観点からは、小型のビニールハウスによる温室野菜の導入も考えられるが、技術的、労力的にあまり高度な水準を要求されるものは避けた方が無難である。

(3) 台畑への導入作物

台畑への導入作物は以下の基準に従って選定する。

地区の気象・土壌・水利条件に適合していること（出来る限り調査地域において栽培経験のあるもの）

狭小な土地であるため、農業機械化の必要性があまり高くないこと。

養魚経営を補完できる作物（飼料代替又は高収益性作物）であること。

養魚との複合経営となることから高度に集約的な作業を必要としないこと。

以上の基準に基づいて、養殖方式（コイ主体、ソウギョ主体の場合）別に台畑への導入作物を以下のように選定する。

- 1) コイを主体とする養殖の場合は、飼料作物を殆ど必要としないこと、大きな経営資金を必要とすることから、養殖経営の補完収入源として、アスパラガス、露地野菜等収益性の高い作物の導入を行う。

対象地区が砂質土壌のところ（主に永済市サイト）では、現在最も収益性の高い作物として本地域に広く栽培されており、かつ多年性のため栽培管理に比較的手間のかからないアスパラガスを導入する。但し、アスパラガスは1連続栽培期間（約10年間）終了後は連作ができないので、長期的な観点から導入割合を対象面積の1/2とする。

土壌が砂質でなく、アスパラガス栽培に必ずしも適していないところ（主に内城県サイト）では、これに変わる作物として、同じく多年性で労働集約度の比較的低いニラを導入する。なお、ニラについても1連続栽培期間終了後の連作をさけて導入割合を1/2とする。

残りの台畑においては、単位収益性が比較的高いが、栽培管理の集約度が比較的低く、現地の栽培条件にも適した葉菜類や根菜類を1年2作の作付け体系で導入する。代表的な野菜として、レタス、ニンジン、ササゲ、キャベツを想定する。

なお、実際には、これらと種属、作期が同様な他の野菜の導入も可能である。

また、コイ主体型集約養殖には直接必要とされないが、池の法面保護のため、草料（スーダン草やムウシュ）を作付けし、近隣のソウギョ主体養殖池へ提供することとする。

- 2) ソウギョを主体とする養殖の場合は、ソウギョ用飼料の一部を自給するため、現在

も広く栽培されているスーダン草（蘇丹草）やムラサキウマゴヤシ（苜蓿草）を全面的に導入する。この場合は、台畑のみならず池の法面も最大限に利用してこれらの飼料作物を栽植する。なお、飼料作物は土壤理化学的改善の観点から、イネ科のものとマメ科のものとを半々に導入し、連作を避けて毎年輪換するものとする。

1 - 3 施設の整備水準

1 - 3 - 1 漁業

(1) 新設養殖池

既存成魚池の大きさは5～6 畝のものが多い。水態環境の安定を図り生産性を向上させるには、成魚池の面積は現状よりも少し大きくすることが望ましい。一方、給餌養殖の管理面を考慮すれば最大でも10 畝以下とすべきである。このような観点を踏まえて、先方政府実施機関との合意の上、成魚池1面の面積は約8 畝を基本とする。

魚種池は、現状では1～5 畝となっているが、水態条件の安定及び操作の利便性を勘案して、先方政府実施機関との合意の上、約3 畝を基本とする。

池の形状は、東西に長辺、南北を短辺とする。この形状であれば、水面の日照時間を長くとれるので、池中の植物プランクトンの光合成作用に有利に働く、また、夏期は東南の風が多いので、さざ波による空気中の酸素が水中へ溶け込み易くなり、酸欠の防止に効果がある。

池の長辺と短辺の比率は2.5 対1 程度とする。これは取り上げ時等の網操作にも良く、また、注水時に水の流れが良く、水質の均一化に効果がある。

池の間隔は6～10m とする。本計画では底泥の処理対策として台畑を積極的に取り入れる方針であり、この程度の間隔は商品作物や飼料作物の効率的な栽培に最低限必要である。

池水深の現状は、1.5～2m 程度であるが、本計画では2.5m とする。現状より0.5～1 m 深くすることにより、浮遊生物等の天然餌料生産量を高め、飼育魚全体類の生息域を広げるとともに、水態の安定にも寄与し、単位当たりの生産量の増加につながる。しかし、2.5m を超える水深の場合、深層水への照度が低くなり、光合成作用が弱まるため、酸素生成量が減少する。さらに上下層の対流作用も弱まるため、底層水が無酸素状態になり易く、飼育魚に対して悪影響が生じる。なお、内城県の一部サイト（南張）では地下水位が1～2m と高いため、池底へ地下水が浸透し、全排水できない可能性がある（現況編：2-2-2 章参照）。しかしながら、このような場合には池の底層水は常に新鮮な地下水に循環交換されるので、水深は2.5m とするが、池底土の処理が出来ないため生態環境にやさしく投餌量の少ない養殖方法を適用する。

池法面の傾斜は、粘土質の地区では 1 : 2.5 とし、砂質の地区では 1 : 3 とする。なお、池の法面には必ず飼料用の草類を植え付け栽培することを奨励し、法面の崩落防止対策とすると同時に飼料費の低減を計る。

成魚池と魚種池の比率は、それぞれの池での放養密度を検討した結果、ほぼ既存池における比率と同じ 85% : 15% が適切である。

養殖池の構造は、建設コストが廉価で、しかも飼育魚の天然飼料となる池中の生物の繁殖には、土池が最適であり、本計画の養殖池は、全て素堀り池とする。

排水施設にかかる工費を極力小さくするために、主排水路は素堀構造とし、かつ出荷調整を図ることを前提にして排水路規模を算出する。

養殖池から主排水路への排水路は U 字溝を使用し、魚病伝染等防止のため用水路との兼用は避けて、排水路専用の独立した構造とする。

給水施設は、各サイトの地下水調査結果に基づき、最適な深さの井戸を設置し、塩ビ配管と明渠水路による給水システムとする。

表 II-1-3 養殖池造成基準

項目	成魚池	魚種池
池面積	8 畝	3 畝
池形状	長方形（東西：長、南北：短）	長方形（東西：長、南北：短）
短片：長片	1 : 2.5	1 : 2
池間幅	6 ~ 10 m	3 ~ 6 m
池壁高	3 m	2 m
池水深	2.5 m	1.5 m
池法面傾斜		
粘土質	1 : 2.5	1 : 2.5
砂質	1 : 3	1 : 3
対総面積比	85%	15%

(2) 改造養殖池

改造対象地区の養殖池の水深は、栲老地区が 2m あるが、その他の地区は、ほとんど 1.5m 程度である。本計画では、改造対象となる全ての養殖池の水深を 2.5m まで掘り下げる。これによって、養殖池の容水量は、栲老地区では約 25%、その他の地区では、約 67% 増加する。張営地区の実例では、1.5m 程度の水深を 2.5m に改造した後は、その単位面積当たり生産量は約 3 倍になった。他地区の実例でも明らかに増産効果が出ており、最低 50% 以上の増産は可能である。なお、改造予定地の地下水位はいずれも地下 2m より低くなっており（現況編：2-2-2 章参照）、掘り下げによって地下水が池底より浸出してくることはない。

現在の改造対象地区の道路状況は、養殖場区画内はもとより、近隣の村落から区画へ至るアクセス道路もほとんど未整備の泥道で、一端雨が降ると数日間も養殖池に車両

が進入できない状態になる。この状態を放置しては、雨天の出荷は非常に困難になる。本計画では、現在の冬期集中型の出荷傾向を、可能な限り周年出荷可能な方向に改善していく方針である。従って、アクセス道路及び各区画内の幹線道路は、雨天にも出荷できる砂利舗装にする。

排水路に関しては、基本的には新設養殖池造成計画と同等な考えで、改造地区においても排水路を設置する。

その他のインフラ（電気、給水設備等）の整備に関しては、各サイトの現状に基づき、必要な場合でも必要最小限の手直しに止める。

（３）その他

既存の曝気装置の効果については、「現況編 5-2 章（７）溶存酸素濃度」の項で検討したように、その有効範囲は概ね表層で半径 15～20m、底層で 10m 程度と判断される。現在、多くの集約的養殖池（6～10 畝）では曝気装置を 1 台しか使用していないため夏場に酸欠を起こす池もみられている。従って、本計画では、8 畝池 1 面あたり、集約的養殖で 2 台、半集約的養殖で 1 台の曝気装置を設置して対応する。但し、放養密度が低く給餌量の少ない粗放的養殖の場合には使用しない。なお、より曝気効果の高い装置を輸入して対応することも検討したが、費用対効果の点で採用しないこととする。

本計画においては、飼料工場を新設し、域内での自給生産体制を確立するとともに、飼料効率の改善（現状平均 2.0 1.8）を図ることとする。計画飼料の価格が既存飼料と同一の場合、漁家は当然より品質の良い計画飼料を使用することから、当然既存工場における飼料品質も自主的に改善されていき、すべての計画養殖池が同じ飼料効果を得ることが可能となる。

1 - 3 - 2 農業

（１）台畑

台畑の用排水整備は、養魚池の用排水整備と併せて、灌漑用水を確保し、いつでも畦間灌漑を行えるようにする。また、畑地表面を少なくとも養殖池の計画最高水位から 1m 以上の高さとし、排水が良好に保てるように設計する。さらに、部分的には下層土の条件が必ずしも耕土として適切ではない場合もみられるので、造成時にできるだけ従前の耕作土を台畑表土として利用できる（表土扱い）ように施工計画をたてることとする。なお、養殖池の改造の場合も、既存の台畑耕土を改造後の台畑に利用するものとする。しかし、もしも不可避免的な土の移動により、局部的に塩アルカリ性の高い表土が出現し

た場合には、畑利用初期の段階で十分なリーチングの実施、有機質肥料の施用等による土壌改良に努める。なお、台畑での栽培作物は極力農薬の使用が少なく済むものを選定すること、ならびに養殖池と台畑の間隔は約 3m(池周囲歩行路幅 1m + 池法面幅 1.5m)となることから、リーチングに使用した水が養殖池へ浸透し水態環境に影響を及ぼす留ことは殆どない。

台畑の面積は、養殖池掘削によって生じる土工量、周辺道路や番小屋等の設置面積、ならびに池底土(ヘドロ)の処理量などを考慮して、養殖池 16 畝あたり概ね 3 畝とする。

(2) 魚蓮池

養殖池で魚と併せてレンコンを栽培する場合は、レンコン栽培の最適水深が 40~50cm 程度であることから、池の約半分(中央部または片側半分)を台状の浅い池とし、レンコンの収穫(掘り取り)に支障のないよう配慮する。

1 - 4 農漁民支援方針

(1) 技術研究開発・訓練普及体制

1) 支援施設の位置づけ

計画地の養殖業を支援するために、種苗センター、飼料工場とともに、水産技術センター(研究開発・訓練普及)ならびに機材センターを設立する。これらの支援施設は、総合的かつ有機的な連携の基に、漁民組織化の推進、健全な養殖環境の確立を図る上で重要な役割を果たすものである。すなわち、種苗や飼料の共同購入を行う漁家グループに対し技術サービスや価格面での優遇措置を取り入れることとする。また、過剰密度での生産を抑制するため、種苗・飼料の出荷量を制限する方策を盛り込むこととする。

そのためには、各施設の運営組織はそれぞれ別組織であっても、漁民組織を巻き込んだ形で総合的かつ有機的な連携の基に養殖業の振興に資するよう、生産者団体、地元政府、関連企業を含めた合資形態が望ましい。

なお、種苗センターならびに水産技術センターの 2 つは、各機能・施設をお互いに補完できるよう、また諸活動がより円滑に実施できるよう、出来る限り同一敷地に設置することとする。基本的には、これら 2 施設は、養殖の最も盛んな永済市蒲州鎮の水産試験場(運城地区水利局運営)周辺の政府管理地に集中させることが望ましい。一方、機材センターは各郷鎮にそれぞれ別々に設置する。

2) 各施設における要員確保・育成方法

各支援施設で必要となる技術者は、山西省水利庁、运城地区水利局ならびに永濟市・内城県の既存技術者で対応することを基本とする。同時に、漁業技術研究開発・訓練普及センターにおいて、定期的に山西省内ならびに近隣省より講師を招き、指導者候補の育成を図る。

種苗センター

永濟市にある既存水産良種場の職員数は 31 名で、技術的にも十分な知識と経験を有している。本計画で新設する種苗センターの運営当初においては、既存良種場の技術者の一部を採用する他、山西省政府の協力を得てその他の既存技術者を確保し、新規採用の若手技術者の育成を行う。

飼料工場

太原市水利局ではすでに良質の養魚飼料を自家生産している他、运城地区においても水利局の国有飼料工場があり、技術的な問題はない。飼料工場の新設においては、既存技術者をリクルートし、その他職員への技術移転を図る。

水産技術センター

运城地区既存水産試験場や永濟市種苗センターには養殖生産に関する有能な技術者はいるが、漁業技術の研究開発・訓練は殆ど行われていない。当該センターの設立に際しては、これら既存技術者に対して、無錫淡水魚養殖研究センターをはじめとする中国国内の研究機関ならびに日本での高度な技能研修を行い、将来の指導者として育成する。

機材センター

計画地域の各郷鎮にある水管ステーションには、ブルドーザー等重機のオペレーターが存在し、かつ農業用水路・道路・養殖池の維持管理を行っており、技術的には全く問題がないと判断される。

(2) 金融支援

1) 初期投資資金の回収方法

農漁民への貸付は以前は中国農業銀行が担っていたが、現在は信用社、基金会在短期の運転資金の貸付を行っているのみである。唯一、農業発展銀行が低金利の長期制度融資を行うこととなっているが、食糧庁に対する小麦買付資金の提供だけで資金的に限界に達している。このため、現実には農漁民への固定資産に対する長期貸付は全く行える状況にない。すなわち、養殖池の建設、必要機材の購入等、新たに農家が養殖を始めるにあたって多額の資金が必要となるが、既存金融制度において農漁民への長期貸付を行える体制が整備されていない。従って、本計画実施においては計画実施機関である山西省、

運城地区ならびに市県政府が必要資金を立て替え、郷鎮政府を通じてリース方式で資金回収にあたることとする。すなわち、土地ならびに施設所有権はあくまで政府に帰属することとする。なお、毎年のリース費（施設請負費）は、原則として土地請負費と同様、毎年定額で徴収することとし、対象施設及び機材の耐用年数等を十分に考慮して個々の経営に影響を及ぼすような負担とならないレベルに設定する。

2) 運転資金の貸付（短期融資）

漁家は毎年の運転資金の約 50%を銀行、信用社、基金会（1999 年 8 月 1 日～10 月 31 日の間に解体・整理の上、信用社と合併）または個人からの借入でまかなっている。しかしながら、これらの機関から無担保で借入可能な金額は極めて少額であるため、漁家の殆どは銀行預金、家屋、車両等を抵当に入れて資金調達をしている。新規参入が想定される一般農家の資金力は相対的に既存漁家よりも低い。計画策定においては、資金力の小さい農家も参加可能な各種モデルを考慮するが、運転資金を自己資金だけで賄うことは困難であり、その 50%程度の借入が必要と考えられる。

しかしながら、現時点における信用社の原資ならびに貸付残高をみると、一部の郷鎮において貸付資金が不足することが危惧される。従って、信用社からの貸付だけで対応するには、各郷鎮政府が強力に後押しして、計画参入漁民への貸付必要額を確保することが不可欠である。万一、郷鎮レベルで確保が困難な場合には実施段階において工事の着手順位について再検討することとする。

1 - 5 農漁民組織化の推進方針

中国の農漁民の組織化は、農民が自発的に組織化していく「農協方式」と公司（企業）が農産品等の生産基地を作り農民の組織化を促す「（公司+農家）方式」がある。「農協方式」は、1980 年代前半に人民公社が解体されて以降、個々の農家が購入する飼料等の投入財の品質の問題、価格の高騰、市場価格等の情報不足等を反映して、共同購入や共同出荷によるコスト削減や市場情報収集の必要性が高まった。その結果、3～4 戸の農民が自主的に集り、技術的な意見交換をするグループがつくられ、次第に図 II-1-1 に示すような「農協方式」がつくられている。しかし、日本の農協のように地域に根差した農協組織というよりも、地域をまたがった農産品別の技術を中心とした農民組織が主である。これらの農協による主な活動は、技術的交流、市場情報の提供、機材の販売等である。図 II-1-1 にある村や郷鎮レベルの行政組織単位による農協が今後の展開によっては、地域に根差した農協に発展していく可能性がある。

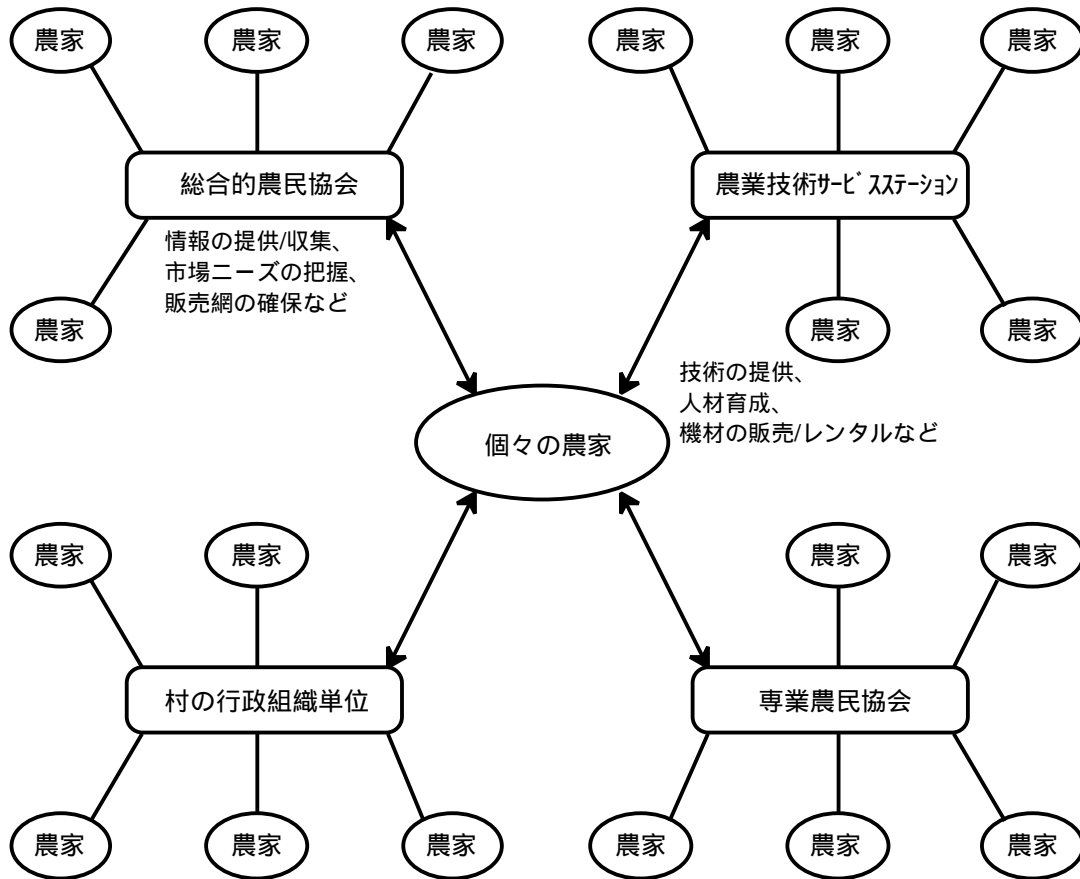


図 II-1-1 農協方式

中国の山東省において、日本向けの農産品や水産品の加工は大きく発達した。この原動力は、「(公司+農家) 方式」である。会社が契約農家や漁家に種子や稚魚等を提供し、また技術指導を行い、農家等から契約量を買付けする仕組みで、加工産業は大きく発展した。つまり、企業が契約農家から調達した農産物を加工及び商品化をし、同企業の販売ルートで販売することである。この方式は、要求される技術水準が高く、市場が外国も含めた広範囲にわたるため市場リスクが大きく、分業化が進んでいる資本集約的な高度な加工産業に適している。

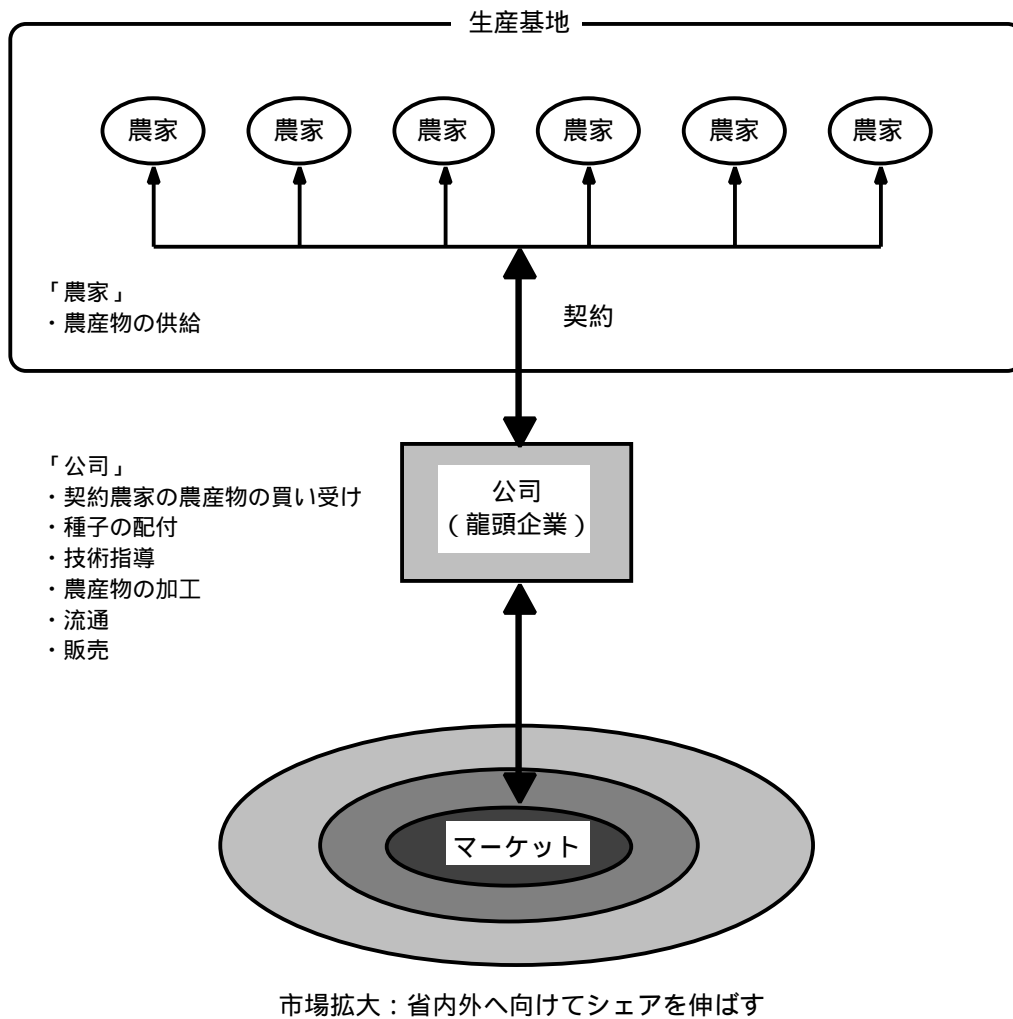


図 II-1-2 (公司+農家)方式

「(公司+農家)方式」は、農漁民と加工企業との補完関係があって初めて、これが成立する。淡水魚の加工が限られている現状において、今のところ「(公司+農家)方式」による農漁民の組合化は困難である。従って、郷鎮政府が中心となって、各村における漁民グループを育てつつ、将来的には漁業組合を設立していくのが適切と思われる。

日本の漁業組合が行っている主な業務は、
 信用事業（組合員の事業または生活に必要な資金の貸付）、
 購買事業（組合員の事業または生活に必要な物質の購買・販売）、
 販売事業（組合員の漁獲物その他の生産物の運搬、加工、保管または販売）、
 利用事業（組合員の事業または生活に必要な共同利用に関する施設の建設・運営維持管理）

漁業生産に関する事業（船だまり、船揚場、魚礁その他組合員の漁業に必要な設備に関する施設の建設・運営維持管理）、
福利厚生事業（組合員の共済に関する施設の建設・運営維持管理）、
教育情報事業（水産に関する経営及び技術の向上並びに組合事業に関する組合員の知識の向上を図る）、
団体協約締結事業（組合員の経済的地位の改善のためにする団体協約の締結）等である。

計画地域における飼料や肥料の購買体制は、漁業が発達している村では、価格面の問題を除いて全般的に整備されているといえる。また、少人数であるが漁業に関する技術的交流が進んでいる。これらの現状を踏まえて、調査対象地域の農漁民組織化の推進方針を次のようにする。

- （１）既存飼料や肥料の漁業投入財の販売ルートが整備されていない農村に共同購入、教育情報事業、利用事業、販売事業をまず行う。具体的には、これから新規に建設される養殖池を管理し、できれば協同組合に対する理解が深いリーダーがいる村及び郷鎮が組合導入に適切と判断される。つまり、既存の購買組織等との競合が少なく、比較的組合化が実施しやすい村や郷鎮において、協同組合による農漁民組織化を推進するパイロット的な実施が適切である。
- （２）農漁民組織化は、「（公司+農家）方式」ではなく農漁民の自主性を生かしつつ郷鎮政府や村民委員会の協力による「農協方式」で行う。
- （３）コスト削減が図れる共同購入事業をまず行い、組合活動が軌道に乗って組合として自立できるようになった段階で、徐々に、市場情報提供を含めた教育情報事業、販売価格の安定化が図れる販売事業等に着手する。ここでの販売事業は、仲買人が行っている役割（集荷と運搬）及び低次の加工を中心と考える。高次元の加工を行うには、技術、資金、広範囲な販売ルートの整備が必要で、「（公司+農家）方式」が適切である。将来的には、農漁民組合において信用事業や福利厚生（共済）事業を展開を考える。

1 - 6 取水・排水計画策定に関する方針

（１）取水計画

計画地域における現況の取水方法は浅井戸を水源として利用することが中心となっているが、張営、栲老地区においては黄河引水の一部を利用している。

この取水様式は今後の計画策定においても継承することとし、これに必要な施設の改善を図ることとする。即ち、黄河引水に必要な水路は漏水、越流、堆砂等が原因で破損

箇所が随所に見られることから、これらの改善を図る。また、浅井戸については水量の安定化を図るため、必要に応じて、地区内の浅井戸の位置・数の調整を図ると共に、深度の増加、井戸の設置間隔等について考慮する。その上で、給水に必要な水中モーターポンプを選定する。現在、計画地域で広く利用されている機種は概ね次のようなものである。

Q = 60m³/時間、出力 = 7.5kw、揚程 = 25m、径 = 3 インチ

用水路は、排水による原水汚濁を防止するため、用・排完全分離を図ることとし、その形状は、維持管理の容易なコンクリート製のU字溝を利用する。なお、計画取水量は地下水賦存量と比較して水資源的に問題はないと判断される（現況編：2-2-1 章参照）。

（２）排水計画

計画実施後には生産量が飛躍的に増加するため、その排水量による周辺への影響は無視できない状況になる。更に集約養殖による魚病発生の可能性も高くなる。魚病の汚染・蔓延を防止するためにも、各地域ぐるみで独立した排水路を設置する必要がある。

本計画で必要と考えられる排水路は、以下の３種類である。

承水路

計画地域内に位置する養殖池の排水区分は池の築造方法と現況の地形条件に制約されて各池からの自然排水は不可能である。従って、池から直接排水路への第一次排水はポンプによる機械排水となる。すべての池はポンプ排水が適用される。この為に池の築堤上に設置される直接排水路を承水路と呼称する。

支線排水路

養殖池群の中でいくつかの池の承水路を何本か取りまとめて幹線排水路に流下させる水路で支線排水路と呼称する。

幹線排水路

計画対象地域内から流下してくるすべての支線水路を取りまとめ、最終排水路地点まで所定の流水をスムーズに流下させる水路を幹線排水路と称する。

調査結果から想定される排水方法は、以下の通りである。

計画サイトはいずれも平坦な地形であるため、各養殖池から水路への自然排水を可能とするためには、他所から土砂を持ち込み現地盤上に池を盛土・造成するか、排水路底面を池底面より深く掘り下げる必要がある。いずれの場合も造成費用が嵩み経済性に欠けるため、各養殖池から排水路への排水はすべて機械排水とする。

計画サイト周辺は殆ど農地として利用されており、排水の受け皿となる未利用地は殆どない。また、周辺農地を排水先とすることは季節的には可能であるが、排水のピークとなる秋から冬場にかけて農地は水を必要としない。従って、各サイトからの排水

先は排水路を介して最寄りの黄河堤防外側のタントまたは既存河川とする。なお、幹線排水路によって流下した水は最終排水地点の地形条件、その他制約条件に基づき自然排水と機械排水の2つの形態に分類される。調査結果に基づき各計画対象地区の排水の最終形態を以下の様に概定した。

表 II-1-4 各計画地区の最終排水形態

計画地区	排水先	排水方法	備考
張營・栲老	解放軍所有の雑木林	自然排水	既設の排水溝（放置されている）の活用
蒲州・韓陽	サイト隣接の疎水河	機械排水	
西陽、暁里	黄河堤防外側タント	機械排水	
老源頭、南張 太安・西董	黄河	自然排水	現時点では黄河治水用の堤防がないため、自然排水可能。

（注）張營・栲老の 3,522 畝の養魚池からの排水は西側の低湿地に自然排水する。水の再利用を行うためには、現地盤へ直接放流した場合、勾配がない状況から荒廢地が拡大することも懸念されるため、低湿地に約 200 畝の池を掘るよう計画し、これにより水資源の再利用と湿地の拡大抑制に配慮する。

排水計画における最も基本的な事項の一つである単位排水量は別途策定された排水量と連動する出荷計画に基づき算定する。基本的には、養殖池からの排水のピーク期間の1日あたり平均排水量に基づいて設定する。

排水路の仕様・規模は経済性を考慮しつつ、必要最低限のものとする。

1 - 7 健全な農漁業経営方針

漁家はすべて家族経営で毎年の運転資金は銀行、信用社、基金会または個人からの借入でまかなっている。しかしながら、無担保で借入可能な金額は極めて少額であるため、農家の新規参入を前提とした計画策定においては、農家の資金力に応じた経営規模・方式を採用することが必要である。

漁家の経営上の問題を抜本的に解決するには融資制度の改善が望まれるが、個々の漁家の努力による恒久的な経営改善に繋がらないこと、タントにおける養殖開発は 1979 年より進められておりすでに定着した産業であること等から、あくまで既存融資制度の中で経営の強化・改善を図ることを基本とする。

現況編 8 - 4 章で述べたように、健全な農漁家経営のためには、1) 生産パターンの多様化、2) 養殖生産コストの低減化、3) 小規模農家に対する対応、4) 限られた労働力の下での多角経営が不可欠である。それぞれの課題に対する対策例は以下の通りである。

1) 生産パターンの多様化による市場及び魚価の安定化

出荷の早期回転（2年3回生産方式の採用）

現金収入時期の分散（夏花速成型と従来型の両方の経営）

2）養殖生産コストの低減化

配合飼料の自給生産体制の確立と安価な動物蛋白源の開発

漁民の協業化による経費節減（共同購入、機材の共同利用等）

3）小規模農家に対する対応

低コスト生産モデルの導入（草魚半集約型・魚蓮粗放型モデル）

4）限られた労働力の下での多角経営

アスパラガス栽培との兼業（養殖池面積とほぼ同じ栽培面積の確保）

経営規模に適した多角経営

これらを実現するためには、地方政府の指導力により漁民の組織化を図り、地域一丸となって養殖業という地元産業の育成・保護に努力しなければならない。

（1）飼料の自給生産体制

運城地区には、植物油加工場（大型 14 ヶ所）、製粉工場（大型 17 ヶ所、小型 250 ヶ所）があり、大豆粕、綿花粕、油菜粕、小麦粉、フスマ、トウモロコシ等の養魚飼料原料となる農産物はすべて地元で調達可能である。魚粉のみ沿海省からの移入に依存しているが、原料コストに占める輸送費は極くわずかであるため、結果的には他の地域よりも安価に飼料を製造することが可能である。また、運城市南部に位置する塩湖では、産業用塩類の副産物としてアルテミアが大量に自然繁殖しており現在約 1/3 の面積で年間約 1,000 トン（湿重量）のアルテミアが捕獲されており、すでに地元飼料工場で魚粉代替原料の一部として利用されている。今後の開発が進めば、年間約 1,000 トンのアルテミア乾燥粉の生産が可能となり、養魚飼料では年間 5,000 トンが魚粉なしで生産できることとなる。この蛋白資源を魚粉代替原料とすることにより、地元でさらに低コストでの飼料生産が可能となる。

一方、計画地域では配合飼料の年間需要 30,000 トンに対して地元生産量は約 15,000 トンであり絶対量が不足している。このため、地元生産の飼料と比べて割高な洛陽（河南省）、太原（山西省）等の遠隔地からの配合飼料の購入を余儀なくされており、漁家経営を圧迫する一因となっている。

以上のような状況から判断して、本計画では、地域内での配合飼料の生産増強を行い域内自給体制を確立することとする。これにより、既存飼料の価格安定化にも効果がある。

（2）漁民組織化の推進方法

種苗・飼料等の共同購入、漁獲物の出荷調整、漁業機材の共同利用を図るためには、

漁民の組織化が不可欠である。本計画においては、組織化の推進は以下の2段階で行うこととし、それぞれの熟度に応じて優遇措置を設けることとする。

第1段階：村単位での漁民グループ（漁家20戸以上）の形成

グループ単位での注文量に応じた種苗・飼料単価の値引き

グループ単位での出荷調整の実践に対する市況情報の提供（無料）

グループ単位での技術訓練・普及サービスの提供（無料）

第2段階：各グループ（村）のリーダーから構成する郷鎮単位での組合形成

郷鎮単位での注文量に応じた種苗・飼料単価の値引き

組合に対する資金貸付、組合の施設整備の優先

定期的な水質検査、リーダー研修の実施（無料）

（3）漁家経営に関する普及活動

現在、一部の先進的な漁家を除いて、毎日の飼育管理記録を付けている漁家は殆どない。本調査で実施されている水質・底質調査対象漁家は所定の様式に従った記録を義務付けられているが、一般に漁家は詳細な経営記録の重要性を認識していないのが現状である。正確な養殖経営記録は、今後の技術ならびに経営改善を図る上で重要な資料となり、養殖業の競争激化の中を生き残るためにも、毎日、現金出納帳、作業日誌（給餌量、管理状況）等を付けるよう指導する。一般に、この地区の漁家の識字率（80%以上）は高いので記帳・整理方法などを教授することが必要である。また、技術普及活動においては、これらの記帳データを参照しながら各漁家の養殖経営状況を把握し、適宜経営アドバイスを行えるようにする。このことは、漁民グループや組合の経営・経理についても同様に指導する必要がある。

なお、以上の養殖飼育ならびに経営記録を習慣化するため、これを上述の組織化に対する優遇措置を受ける上での条件の一つとする。

1 - 8 土地利用に関する方針

本計画における養殖池の新設・改造予定地は、1994年に中国農業部、山西省水利庁、运城地区水利局の指導の下、永濟市、内城県の水利局によって選定されている。サイトの選定は、洪水の影響の無いこと、漁業活動が比較的活発で地元の意識が高いこと、

アルカリ土壌等で生産性の比較的低い農地であること、ある程度の広さの統一的な開発が可能であること、等を条件として、各郷鎮政府の開発意向を踏まえながら行われた。しかしながら、選定当時から現在までの間に、計画地周辺の土地利用状況は変化しており、アスパラガス、ゴボウ等の高収益作物の導入をはじめ、基本的により高い生産性と効率的な土地利用が図られている。タントは市県政府、郷鎮政府または村によって

管理されているが、栽培する作物は請け負った農家が自由に選択でき、産物も自由に販売できる。タントの所有権は国に帰属しているため、法律上は現状の土地利用や管理区分に関係なく、国家計画の一つである本計画の実施が可能であるとされている。しかしながら、管轄の郷鎮政府の意向、環境・経済的観点から考えると、土地利用面に関して以下の事項に留意する必要がある。

(1) アスパラガス畑地の取扱

本計画の新設予定地内のアスパラガス栽培面積²は、永済市 10,970 畝、内城県 2,151 畝（1999 年 4 月調査時点）である。現在価格で年間収益性を比較してみると、アスパラガス約 2,500 元/畝、養殖池約 1,000～2,000 元/畝であり、短期的にはアスパラガスの方が収益性が高い。このため、すでに高収益を上げているアスパラガス畑地を養殖池に転換することは経済的にはマイナスとなる可能性がある。アスパラガスは輸出産物であり国際市場の影響を受けやすい。また、現在、作付面積的には過剰気味であると考えられる。山東省の事例からみて 5～6 年後には病害（根腐れ病）発生リスクが非常に高くなること、栽培 10 年目以降は 5 年間連作できないこと等から、長期的には養殖業の方が安定した産業であるといえるが、現時点で今後の動向を予測することは非常に難しい。従って、計画サイトに含まれるアスパラガス畑地については以下のように取り扱う。

計画予定地内に現存するアスパラガス畑地は出きる限り残すようにして、それ以外の土地を選定して開発する。

万一、計画予定面積の養殖池が配置・確保できない場合には、土地面積に余裕のある他の計画サイトに振り分け、実施段階において再調整を行う。

(2) 既存耕地ならびに既農業開発区域の取扱

計画予定地（タント）の中には一部耕地扱いの農地（元々アルカリ度が低い土地）が含まれている。耕地は基幹食糧生産の場であるため、これらを除いた土地において養殖池の配置を行う。また、太安・西董サイト（内城県）の一部には国家総合農業開発計画

²タントの既存農地における生産性は黄土台地と比べて一般的に低い。唯一、近年栽培が開始されたアスパラガスやゴボウはタントの砂質土壌に適しており、収益性の高い輸出農産品となっている。このため、特に永済市ではアスパラガス産業が急速に発展しており、栽培面積は年々飛躍的に増大し続けている（1998 年 46,000 畝、1999 年約 60,000 畝）。現在の永済市におけるアスパラガス生産量は年間 12,000 トン程度であるが、数年後には同じ面積で約 60,000 トンのアスパラガスが生産されることが予想される。この生産量は世界全体のアスパラガス需要（年間 16～18 万トン）の 30～40%に匹敵する。今後さらに栽培面積が拡大され、より収量の高い品種（オランダ品種）が導入されれば、世界市場のほぼ全量が永済市から供給されることとなる。しかしながら、現在のアスパラガス価格は生産農家にとって比較的有利なものとなっているものの、将来の生産量増大により出荷価格の安定が保たれるという保証はない。また、アスパラガスは、苗植え後 5 年目に生産のピークを迎え、10～12 年間安定して生産される。しかし、その後約 5 年間は連作不能となる。

(1994-97)において圃場整備された区域が含まれている。この区域はすでに農業開発を目的として投資が行われ整備した土地であることより、養殖池への転換は行わないこととする。

(3) 果樹・樹木の取扱

計画サイトには全体で約 4,800 畝の果樹園（リンゴ、桃等）ならびに 552 畝の植林地（桐等）が含まれている。これらについては、環境保全面ならびに多年性樹木の育成に相当年数の投資が行われたことでもあり開発コスト面を考慮して極力残すこととする。但し、計画予定地内で計画面積の池が配置できない場合には、生産性の低い果樹園を適宜養殖池へ転換することとする。

(4) 既設堤防の管理・保全に対する配慮

既設堤防沿いの土地は、水利局水管理ステーションによる維持管理及び災害対策面から緩衝地帯を帯状に残すよう規定されているので、計画サイト内の以下の部分には養殖池等の施設の配置はしない。

黄河沿い堤防：(南北方向)堤防から幅 200m、(東西方向)堤防から幅 50m
疎水河沿い：(西側)堤防から幅 30m、(東側)堤防から幅 20m

(5) タント管理区分ごとの養殖池配置

現在のタント管理区分は、永濟市・内城県政府、各郷鎮政府、村民委員会の間の話し合いによって調整・再配分することが可能であるため、計画上は現在の管理区域境界線を見捨て、あくまで技術的・経営的に最適な配置・設計を行う。

1 - 9 水産流通改善・加工開発に関する方針

(1) 水産市場の整備

今後の道路整備による沿海省からの海産魚や活魚の流入量の増大を考えると、計画地域で生産された淡水魚の主要消費市場としては、最寄りの大都市西安を始め内陸部（西方）の地方都市（蘭州、西寧、銀川等）への販路拡大を目指す必要がある。また、地元の運城地区を始め近隣の臨汾地区における地元市場においても、生産地としての地の利を活かして、他地域からの流入魚よりもより安価でかつ新鮮な魚を出荷することが可能である。一方、山西省北部（太原、大同を含む）や内蒙古自治区を結ぶ北方地域への出

荷可能性は、同地域がすでに河北省、天津市からの安価な淡水魚の流入があり、輸送距離等から考えて新市場としての開拓の余地は少ないと考えられる。同様に、計画地域と黄河を挟んで南部に位置する河南省への出荷については、同省の養殖生産量（1997年で238,800トン）が非常に大きいことから、三門峡等極く近接した地域で、かつ限られた魚種については可能と考えられるが、将来市場としての開拓可能性は低いと思われる。

以上より、本計画においては、地元市場を含む山西省南西地域での活魚販売能力の増強、西方内陸部への市場開拓に向けての輸送・出荷能力の改善が不可欠であり、その達成のために、山西省南西地域における流通システムの構築、関連市場施設の拡充（輸送、貯蔵を含む）、市場流通関連業者の育成を考えていかなばならない。

（２）魚価の安定化

魚価の安定を図るためには、養殖生産サイドにおいて、2年3回生産方式や夏花速成方式等の生産システムの導入により出荷の時期を分散化する必要がある。また、出荷の最盛期である9～2月の期間の中でも可能な限り市場に荷が一時期に集中しないよう出荷量の調整を図ることが望ましい。これらを実現するためには、個々の漁家の技術力と資金力の向上とともに、漁民グループの形成等による組織化が必要である。

また、組織的な出荷調整を図る上では、仲買人の理解と協力も不可欠と考えられる。これまでの漁民と仲買人の個別の売買交渉体制から漁民グループや将来的には郷鎮レベルの漁業協同組合と仲買人との集団交渉（入札方式の採用等）の形へと徐々に転換させることが必要である。現在、各市場では仲買人による仲買人協会が結成されているが、施設利用上の仲買人間のトラブルを解決するだけのものであり、個々の商売上の協力関係は全くない。本計画においては、漁民の組織化を促進すると同時に、仲買人協会の組織強化を図り、漁民組織（グループや組合）と仲買人協会との間で年間の出荷計画について協議できる体制の確立を目指す。ちなみに、近年ブームとなっているアスパラガス産業においては、各村の合作社（栽培農家から構成）と加工企業から構成されるアスパラガス産業連合会において、毎年の栽培量や取引価格の交渉を行っている。魚は、農産物と比べて、各市場の需給状況による価格の季節的及び年変動が大きいいため、アスパラガスのような固定価格での取引はできないが、計画的な出荷により漁民・仲買人ともに公平かつ安定した価格での取引が可能となり、集荷の手間も削減することが可能となる。

（３）水産加工開発

II-6-5章で述べたように、水産加工品に対するニーズは、食生活の多様化により徐々に増大することが予測される。しかしながら、当地区での活魚需要は相変わらず根強いものがあり、また高価な活魚を加工原料として採算ベースに合った商業生産を行うこと

はリスクが高く、かつ加工原料としてまとまった量の養殖魚が得られるのは相当先のことであり、現時点で商業ベースの水産加工を計画するのは時期早尚と考えられる。従って、当面は水産技術センター内に小型の加工実験室を併設して、ここで各種加工品の試作を行い、試食会等による継続的な魚食普及活動を通して、地域の特産品として市場開発の将来性を検討することとする。

本計画実施後、運城地区の漁業生産量は大幅に増加する。そのなかで多種の加工品を市場に送り出す必要が今後出てくることも考えられる。但し、現時点では淡水魚の加工技術がまだ成熟しておらず、それに加えて市場の需要と生産量の制限があるため、当面は大型の水産加工場は設計せず、水産技術センター内の水産加工試験室で淡水魚の加工試験研究を展開させる。今後は、本計画実施段階における各種試作品の市場での販売量と将来予測に基づいて、計画全体に適宜調整を加えることも必要となろう。なお、中国政府によると、加工による付加価値向上により経済効果の増大を図るため、年加工能力約3,000トンの加工場を2ヶ所増設する意向がある。

(4) 流通・輸送機材の改善

今後の活魚市場の開拓と販路拡大のためには、活魚の長距離及び夏場での安定的な輸送・蓄養が不可欠となることが予想される。このニーズに対応するため、本計画では輸送用水槽の改良（FRP水槽の導入、防熱材の張付または天井部への氷置箱の設置、等）を行う。また、中継地点にデポジットプールを設定し、ここで数日間活魚を静養させた後、再輸送するなどの処理を行い輸送可能範囲を広げ輸送中の落ちを減らすこととする。

1 - 1 0 新設養殖池の対象農家の選定方針

計画予定地の土地に関しては、村民委員会、郷鎮政府、市県政府等による管理区分が明確になっており、各管理団体は基本的に永久的な権利を保有している。本計画実施によって新設される養殖池は、この既存境界線に関係なく計画・施工するが、養殖池建設後の管理区域は既存管理面積に基づいて再配分される予定である。従って、新設養殖池は現在計画予定地のタント管理を任されている村民委員会、郷鎮政府、市県政府がそれぞれ実施する公開入札またはくじ引きによって分譲されることとなっている。しかしながら、単に請負金額の多寡による価格入札は、資金力のある特定の人間にとって優位となり、資金力に欠ける小農は計画に参加する機会を失ってしまう。また、資金力のある既存漁家やタント請負農家は実際に新たに請け負った池を運営する労働力を持っているかは別問題であり、新規に請け負った養殖池の自営は困難となり第三者にその利権を渡して利鞘を稼ぐだけとなる可能性もある。一方、くじ引きによる計画対象者選定方法は公平であるものの、農家の経営能力（技術、資金、労働力）を全く考慮しないようでは

タントの最大限の利用を図る上で支障が生じるので、候補者の資格等適切な条件設定を行う。

以上の方針に基づき、次のような開発計画を策定した。

1. 農漁業技術開発計画
 - (1) 養殖池の新設・改造区分
 - (2) 計画面積
 - (3) 計画サイトの現状と評価
 - (4) 対象農漁家の選定方法・基準
 - (5) 適用技術と開発モデル
 - (6) 生産・出荷計画
 - (7) 経営計画
2. 農漁民支援計画
 - (1) 種苗センター
 - (2) 飼料工場
 - (3) 水産技術センター
 - (4) 発電所温排水利用計画
 - (5) 機材センター
 - (6) 金融支援体制農
 - (7) 漁民組織化の促進方法
 - (8) 農業関連組織との協力体制
3. 加工流通改善計画
 - (1) 水産物消費需要ならびに傾向
 - (2) 水産流通・加工開発の可能性
 - (3) 流通改善計画
 - (4) 加工開発・魚食普及計画
4. 農漁業基盤整備計画
 - (1) 施設設計基準
 - (2) 養殖池造成計画
 - (3) 養殖機材整備計画
 - (4) 給排水整備計画
 - (5) 道路・配電整備計画
 - (6) 支援施設計画

第2章 農漁業技術開発計画

2 - 1 養殖池の新設・改造区分

(1) 養殖池の新設

現在、河川敷にある計画地域は農民がより自由な収入を得るための農地として利用しており、養殖池の新設を予定している農地では、小麦、綿花、トウモロコシ、スイカ、アスパラガス、ナタネ、リンゴ等を生産している。

前章「1 - 3 施設の整備水準」で述べたように、本計画ではこの土地に養殖池の団地（1標準単位：養成池8畝・池×2池、表II-2-3の養殖モデルに応じて魚種池3畝×1池の併設を標準とする）を造成し、台畑・番小屋・隣接道路を含めて1経営体当たり25～30畝程度で新規に農民が入植して運営に当たるものである。池は素堀池を基本とし、水深2.5mを確保出来る構造とする。池の堤防は十分な強度を持ち、安定した角度で崩壊しにくい形状にする。堤防の一部は台畑として利用できる広さを確保し、草魚用の餌の栽培、農作物の栽培を行う。給水設備については、井戸は十分な供給能力を持った深さとポンプを備え各池への配水もパイプ、水路で円滑に行えるようにする。各経営体には配電を行い井戸ポンプ、作業ポンプ、曝気装置、給餌機、照明等が使用できるようにする。また、池番小屋、資料倉庫、倉庫は池端に配置して池管理が行えるようにする。なお、養殖団地内の幹線道路や排水路は共通インフラとして整備し、各郷鎮政府が維持管理を行う。幹線道路は砂利敷とし、堤防上の道路等は幅員を十分に取り車両運行、作業安全性を高めた構造とする。さらに、各郷鎮に機材センターを設置し、バケットエレベーター、大型ポンプ、簡易大型水槽、トラクター、ブルドーザー、バックホーなどの共同利用機器を収納する。

(2) 養殖池の改造

既存の養殖地の改造対象は2つのタイプに分けられる。

タイプ1は農民が手堀で作った既存の池で大きさ、形状、配置に統一性がなく、堤防は細く崩壊しやすい構造で、水深が十分に確保できないものが多い。また、養殖をやめてレンコン池にしたり、池底を畑として利用しているものもある。

タイプ2は機械堀の構造的にもしっかりした池が数多く整然と並び、井戸、電気などのインフラも整備されており、経営も生産も軌道に乗っている。しかしながら、幹線道路の形状がいびつであったり、水深が浅かったり、排水設備が未整備であり養殖団地としての完成度に欠ける点がある。

A. タイプ1の改造（新設池と同じ扱い）:

このタイプの改造対象池は暁里及び南張の計画地に分布する。現在この場所で養殖をしている村民は一旦その権利を郷鎮政府に戻して計画に供する。計画地内の既存の道路、永久構造物、果樹、井戸等については努めて残す様にする。池については既存の構造、配置を無視して新しい規格の池の造成を行う。池の構造、規格については基本的には新設池と同じコンセプトで計画する。

B. タイプ2の改造:

このタイプの改造対象池は張営、栲老、蒲州、韓陽、太安・西董の計画地に分布する。これらの地域はすでに10年以上の養殖実績を持つ漁家が多く、長年の資本の蓄積と自己再投資や整備により、池は6~10畝位の機械堀池が多く、養殖池としてフルに利用・維持管理されている。また、電気、井戸等のインフラも整備されており養殖運営の基本的要因は揃っているといえる。しかしながら、幹線道路を含む道路は狭く、かつ路面補修が充分でないため、車両の進入に困難を極め、養殖作業環境が悪く、生産活動にも影響を及ぼしている。また、排水路が無いための池水の交換性の悪さ、汚染底土の排出困難などから水態環境の悪化が懸念されている。さらに、一般には養殖池の水深が浅く、地域的には浅井戸のため塩分含有量が高く、生産性の向上が望めない状況になっている。

本計画においては、次の6点を改造の基本とする。

- 1) 池水深の確保（現状 1.5~2.0m 2.5m）
- 2) 小型池を統合・拡大化
 - 成魚池は7~8畝、魚種池は3畝位に統合
 - 池の長辺方向は東西方向に統一（卓越風向に長辺を配置）
- 3) 堤防の補強
- 4) 排水路の設置
- 5) 道路・電線網整備
- 6) 浅井戸の掘り下げ（塩分濃度の高い井戸を対象）
- 7) 機械設備（ポンプ、曝気装置、投餌機等）の更新

2 - 2 計画面積

本計画の開発方針及び前述の定義に基づいて、現地の地形・土地利用状況等を検討した結果、新設池と改造池の各地区における計画面積は以下のように修正・設定される。

表 II-2-1 計画地区別新設ならびに改造養殖池面積（水面積）

	永濟市				内城県				
	張営	栲老	蒲州	韓陽	西陽	暁里	老源頭	南張	太安/西董
新設	532	-	2,052	2,508	1,064	1,292	532	684	1,824
改造	409	2,581	2,601	1,208	-	-	-	-	1,043
計	新設 5,092 畝、改造 6,799 畝				新設 5,396 畝、改造 1,043 畝				

2 - 3 計画サイトの現状と評価

各計画地における地形、水利、土質・土壌、養殖技術、土地利用状況、社会基盤、地域経済力の7つの視点から各サイトの現状分析と評価を行った(表 II-2-2 参照)。

(1) 自然条件

自然条件に各サイト間に大きな差はない。

地形条件：各サイトともに平坦な地形で土地の起伏は殆どない。

水利条件：地下水位は概ね 2m以下であり、養殖池の排水上の支障はない。部分的に地下水位が 2m未満で湿潤な所もあるが、蓮根と低密度の魚を組み合わせた粗放的な養殖モデルの導入等により養殖池としての対応が可能である。

土質・土壌：一部に土質が砂地で高漏水が懸念される所もあるが、すでに現地で定着しているビニールシート埋設工法により、安価で漏水防止対策を講じることができる。また、一部にアルカリ塩類の多いところもあるがその殆どは既存池周辺であり、十分に農地として活用可能である。

(2) 養殖技術レベル

各地区の養殖の現状には大きな差があり、地区別の技術レベルを十分に考慮した養殖モデルの選定が必要である。

永済市の4サイト(張営、栲老、蒲州、韓陽)ならびに内城県の1サイト(太安・西董)ではコイ主体の集約型養殖(単位収量 1,000kg/畝以上)が行われており技術的な素地は充分にある。しかしながら、これは配合飼料に依存した養殖方法であるため餌単価と活魚市場価格の動向に大きく影響されており、今後は生産コストの低減化等の経営改善が必要である。

内城県の3サイト(曉里、老源頭、南張)では殆どの池が蓮根栽培に利用されており、魚養殖生産性は非常に低い。しかしながら、蓮根+養魚方式は運転経費が少額で済み、かつ生態系を重視した養殖方法であり今後は蓮根と養魚の単位収量の向上が望まれる。種苗及び飼料は、永済市ではすでに養殖が盛んであることから、量的には充分ではないが地元にも生産施設や販売代理店が存在しており、調達上の問題は少ない。一方、内城県では養殖生産量が極めて少ないため、地元で種苗・飼料の販売体制が整備されておらず、調達に手間がかかっている。種苗センター、飼料工場は、当初は生産基盤の整っている永済市を優先して整備すべきであるが、内城県においても数年後の需要増大に応じて県内に施設を設立することが望まれる。

表 II-2-2 養殖サイト条件比較

地域名	張營	考老	蒲州	韓陽	西陽	晩里	老源頭	南張	太安・西蕭	
計画地域面積 (測量面積)	2,310 畝	11,550 畝	14,469 畝	13,856 畝	2,985 畝	2,916 畝	1,440 畝	1,350 畝	12,180 畝	
計画対象面積	新設	532 畝	-	2,052 畝	2,508 畝	1,064 畝	532 畝	684 畝	1,824 畝	
	改造	409 畝	2,581 畝	2,601 畝	1,208 畝	-	-	-	1,043 畝	
水利条件	水源	黄河引水 1/3 地下水 2/3	黄河引水 1/3 地下水 2/3	地下水 100%	地下水 100%	地下水 100%	地下水 100%	地下水 100%	地下水 100%	
	地下水位	4~8m	8~14m	西部: 1.5~2m 東部: 6~10m	2~4m	2m	3m	3~4m	1~2.5m	2~3m
	水質 (浅井戸) (4月測定)	水温 16.8℃ pH7.98 塩分 1.9‰	水温 19.0℃ pH7.40 塩分 2.4‰	水温 15.8~17.6℃ pH7.16~7.60 塩分 0.7~3.0‰	水温 16.8℃ pH7.55~7.70 塩分 0.8~2.1‰	水温 16.0℃ pH7.55 塩分 0.8‰	水温 16.8℃ pH7.70 塩分 0.5‰	水温 16.7℃ pH7.79 塩分 0.5‰	水温 13.9℃ pH7.89 塩分 0.6‰	水温 14.8℃ pH7.65 塩分 1.0‰
	評価	可	可	可	可	良	良	良	良	良
土質・土壌	土質 (1~4m)	粘土	粘土~砂質壤土	西部: 壤質砂土 東部: 粉質粘土	壤質砂土	壤質砂土	粘土	粘土~砂質壤土	粘土~壤土	砂質壤土~壤質砂土
	土壌 (pH) (EC) (ESP)	8.1~8.4 1.8~2.5 13.3~21.1	7.9~8.1 1.0~1.4 13.1~14.5	7.8~9.2 0.2~2.2 1.9~7.9	6.5~8.9 0.2~2.6 0.3~37.0	8.3~8.4 0.2~0.7 0.4	8.1~9.0 0.2~1.4 0.4~12.3	8.4~9.5 0.2~1.4 2.3~21.8	8.2~8.5 0.2~1.4 0.4~12.3	8.1~8.8 0.2~1.8 0.6~15.3
	評価 (農地) (養殖池)	可 優	可 優~良	優~可 西部: 可、東部: 良	優~可 可 (浸透対策)	優 可 (浸透対策)	良 優	良 良	良~可 良~優	優~可 良 (一部浸透対策)
	養殖技術	既存池水面積	800 畝	2,900 畝	6,900 畝	3,000 畝	20 畝	800 畝 (内、養殖池 150 畝)	0	1,150 畝 (内、養殖池 150 畝)
	池の平均水深	1.5m	2.0m	1.5m	1.5m	1.5m	0.5~1.0m	なし	0.5~1.0m	0.5~1.5m
	養殖方式	コイ主体集約型	コイ主体集約型	コイ主体集約型	コイ主体集約型	コイ主体半集約型	粗放型 (蓮と混 養)	なし	粗放型 (蓮と混養)	コイ主体集約型
	平均魚単収量	800 kg/畝	1,200 kg/畝	800 kg/畝	800 kg/畝	800kg/畝	50~100 kg/畝	なし	50~100 kg/畝	800 kg/畝
	評価	良	優	良	良	良	可	可	可	良
計画サイト における 土地利用 面積 (畝)	養殖池	803 (387)	4,788 (4,242)	5,763 (5,001)	3,056 (2,120)	222 (30)	965 (32)	0	894 (15)	1,491 (582)
	蓮根	0	0	(51)	(87)	0	(776)	0	(839)	(33)
	アスパラ	62 (5)	1,901	3,655 (113)	5,466 (398)	950	125 (0)	0	0	1,077
	果樹	60	1,715	941 (5)	1,110 (3)	0	75	6	0	894
	穀物	659 (83)	2,142 (377)	3,098 (537)	3,969 (392)	1,605 (192)	1,527 (90)	1,427	173 (41)	8,393 (876)
	樹木	14	18	390	0	0	131	0	0	0
	綿花	714 (320)	981 (114)	33 (29)	11 (8)	77	53 (50)	0	120	242
	その他	0	6 (56)	704 (29)	245 (50)	132	42 (18)	8	164	84
	評価	問題なし。	問題なし。	アスパラ畑取扱考慮。	アスパラ畑取扱考慮。	問題なし。	問題なし。	問題なし。	問題なし。	問題なし。
	社会基盤	幹線道路からの アクセス	約 10km (高速まで約 60 分)	約 10km (高速まで約 45 分)	約 7km (高速まで約 30 分)	約 5km (高速まで約 15 分)	約 4km (高速まで約 20 分)	約 10km (高速まで約 45 分)	約 10km (高速まで約 50 分)	約 6km (高速まで約 60 分)	内城より 7km
	電気	有り	有り	有り	有り	有り	有り	有り	有り	有り
	評価	問題なし	問題なし	問題なし	問題なし	問題なし	問題なし	問題なし	問題なし	問題なし
地域経済力	特産品	綿花	綿花、リンゴ、魚	アスパラ、魚、リンゴ	アスパラ、ニンク、魚	野菜、ゴボウ、アスパ ラ	蓮根	特になし。	蓮根	ゴボウ、リンゴ、魚
	収入レベル	中	中~高	高	高	中 (模範開発地区)	低	低	低~中	中~高
	評価	問題なし	問題なし	問題なし	問題なし	問題なし	やや不安あり。	やや不安あり。	やや不安あり。	問題なし。
開発方向性		経営改善型 (コイ集約型)	経営改善型 (コイ集約型)	経営改善+生産向 上型 (コイ集約+ 草魚半集約型)	生産向上型 (コイ集約+ 草魚半集約型)	生産向上型 (コイ集約+ 草魚半集約型)	生態養殖型 (魚蓮粗放+ 草魚半集約型)	生態養殖型 (魚蓮粗放+ 草魚半集約型)	生態養殖型 (魚蓮粗放+ 草魚半集約型)	生産向上型 (コイ集約+ 草魚半集約型)

(3) 土地利用

計画予定地はすべて農地として開発・利用されており、未利用地は皆無である。本計画の実施については各郷鎮政府より関連村落に通達済みであり土地利用上の問題はないとされている。しかしながら、既存農地の養殖池への転換にあたっては、計画実施後の養殖生産による収益が現状の土地利用よりも向上し、経済的に貢献がなされることが必要である。計画実施にあたっては、土地利用面で以下のような考慮が必要である。

台地上の耕地と比べて低生産・低収益の小麦、綿花、油菜等の栽培地を養殖池へ転換することについて全く問題はない(但し、張営、栲老サイトの黄河引水沿いにある一部耕地はそのまま残す)。また、環境保全面を考慮して、既存樹木や果樹園は極力残すようにする。

アスパラガス栽培は現時点で養殖よりも収益性が高く、蒲州や韓陽の新設予定地において急速に増えている。この傾向は短期的なものと判断され、アスパラガスの世界需要も限られていることからいずれ限界にぶつかると考えられる。従って、計画実施においては、今後のアスパラガスの動向を見据えながら徐々に養殖池への転換を図ることとする。

(4) 社会基盤

各サイトとも幹線道路(舗装道路)から10km以内に位置し、車両でのアクセスは確保されている。西安～运城間の高速道路へは、サイトによって異なるが概ね15～60分以内でアクセス可能である。また、すべてのサイトへは電気が配線されており、サイト内部の配線整備のみで給電が可能である。

(5) 地域経済力

養殖は集約化が進めば進む程多大な運転資金が必要となる。従って、地域の収入レベルは実施可能な養殖モデルならびに規模を検討する上で重要な要素である。また、地域経済基盤が脆弱であると、道路・排水路等の維持管理が十分に行えなくなることも予想される。各地区の管轄郷鎮ならびに対象村落における1人あたり所得を比較してみると、経済基盤の整備されている永済市の各サイトは高く、内城県のサイトは概して低い。特に、晁里、老源頭、南張ではこれといった特産品も少なく、地域の経済レベルは低い。一方、西陽サイトを管轄する風陵渡鎮は全国の模範的開発地区の一つに指定され、恵まれた交通事情も幸いし近年急速な発展の途にある。西陽周辺村落の経済規模はまだ小さいが、郷鎮レベルでの経済成長は著しい。

以上の各サイト条件の比較検討により、計画地域における養殖開発方向性は、次の 3 つの種類が考えられる。

A. 経営改善型（高生産＋コスト低減型、既存漁家対象）

A-1. コイ主体養殖生産効率の改善

B. 生産向上型（中高所得農家対象）

B-1. コイ主体養殖の生産性向上

B-2. ソウギョ主体半集約モデルの導入

C. 生態養殖型（低中所得農家対象）

C-1. 魚蓮混合粗放型養殖の生産性向上

C-2. ソウギョ主体半集約型養殖の導入

2 - 4 対象農漁家の選定方法・基準

計画対象の各郷鎮政府と対象農漁家の選定方法について協議した結果、すべての郷鎮において、希望者の教育・文化水準、養魚経験、年齢、資金力、熱意・人望等を総合的に評価し、上位の者から選別していくことを選定の基本方針としていることが確認された。具体的な選定基準は、今後各郷鎮においてさらに検討を行い、村民委員会との調整を経て具体化される予定であるが、小農に対する配慮、農家の経営能力、既存土地請負状況等の観点から以下のように設定することが望ましいと判断される。

（１） 参入者選定の優先順位

計画養殖池の請負者（参入者）を公開入札またはくじ引きで決める場合の優先順位は以下のとおりとし、各該当者毎の入札において落札者が出なかった（余剰地が生じた）場合には次の順位のグループで順次入札を進めることとする。

第 1 順位：計画予定地内における既存タント請負農漁家

第 2 順位：家族労働力だけで自営可能な耕地のみ農家（タントなし農家）

第 3 順位：計画予定地外の既存タント請負農漁家で、タントを村に返却できる農漁家

第 4 順位：その他村民

第 5 順位：周辺村落

(2) 参加資格

計画参加者の選定にあたっては、健全かつ持続的な養殖経営が行われるよう、技術力、資金力、労働力について以下の条件を参考に設定する。

1) 一般事項

計画対象村落の住民であること

農民又は漁民であること

2) 技術力の裏付け(以下のどれかの条件を満たすこと)

水利局の実施する漁民訓練セミナーに参加・合格すること(グリーン証書の提示)

漁家の下で雇用されたことがあること(漁家による雇用証明書)

他の経営体(政府又は民間)の傘下で養殖に従事した経験を有すること

3) 資金力の裏付け(以下のどれかの条件を満たすこと)

所要運転資金の50%を自己調達できること

他の経営体(政府又は民間)の傘下で養殖に従事すること(種苗・飼料の前渡し)

4) 労働力

養殖を専業で行えること

養殖池の寿命を考慮して、専業従事者の年齢は40歳未満であること

(又は後継者がいること)

計画地以外のタント請負権利を放棄すること(又は両立可能であることの証明)

2-5 適用技術と開発モデル

(1) 採用する養殖モデル及び生産目標

本計画で適用する基本的な養殖モデルは、調査地域の養殖実態から判断して、ソウギョ主体半集約型養殖(新設)、コイ主体集約型養殖(新設ならびに改造)、魚蓮混合粗放型養殖(新設)の3つとする。また、コイ主体集約型養殖については、出荷時期を分散し、市場への供給量と価格の安定化を図るため、従来の1年に1回生産する方式に加えて、2年3回型(生産サイクルを短縮し漁家の資金負担を軽減する方式)ならびに夏花速成型(初夏に夏花を放養して1年間で市場サイズまで育成する方式)を技術的に優れた漁民へ徐々に導入する。なお、集約各モデルにおける生産目標は技術の向上とともに5年間単位で段階的に上げていくものとするが、コイ主体集約型養殖の2,000 kg/畝を止水式混合養殖の最大収量に設定する。各養殖モデルの概略は下表の通りで、その詳細は資料編9-1に付す。なお、各モデルで設定した生産目標は、現場飼育実験池における生産結果(資料編8-1参照)より判断して、十分に達成可能なレベルである。

表 II-2-3 適正養殖基本モデル

養殖方式	魚蓮粗放養殖	ソウギョ 半集約型	コイ集約・従来型		コイ集約 2年3回型	コイ集約 夏花速成型
			新設	改造		
生産目標(kg/畝)						
1～5年目	250	700	1000	1500	1700	1500
6～10年目	300	1000	1500	2000	2000	2000
11～15年目	350	1000	2000	2000	2000	2000
放養密度	草魚 70% レンギョ 10% その他 20%	草魚60-70% レンギョ15-20% その他10-25%	コイ50-60% レンギョ15-20% その他20-35%		コイ90% ソウギョ、レンギョ他10%	コイ5% レンギョ90% その他5%
飼料	草料	配合飼料 草料	配合飼料		配合飼料	配合飼料
台畑	商品作物50% 飼料作物50%	飼料作物 100%	商品作物 100%	商品作物 100%	商品作物 100%	商品作物 100%
種苗池	無し	有り	有り	有り	無し	無し
自動給餌機	無し	無し	有り	有り	有り	有り
曝気装置	無し	1台/池	1～2台/池	2台/池	2台/池	2台/池
底泥	台畑・蓮根池	台畑に利用	台畑に利用	台畑に利用	台畑に利用	台畑に利用
排水	専用排水路	専用排水路	専用排水路	専用排水路	専用排水路	専用排水路
1漁家当たり面積	成魚池8畝x2 (内、蓮4畝x2) 台畑6畝x1	成魚池8畝x2 魚種池3畝x1 台畑3畝x1	成魚池8畝x2 魚種池3畝x1 台畑3畝x1	成魚池8畝x2 魚種池3畝x1 台畑3畝x1	成魚池8畝x2 台畑3畝x1	成魚池8畝x2 台畑3畝x1

(注) 各養殖モデルの詳細は資料編 9-1 に示す。

(2) 養殖基本モデルの各計画サイトへの適用

上記の各養殖モデルの適用にあたっては、各地区の自然条件・養殖レベル、農漁家の資金力を以下のように検討した。

1) 技術的検討

暁里、老源頭、南張の3地区は蓮根池が主流で魚の生産は極く限られている。これは、土質が粘土質で地下水位が比較的高いことにも起因している。従って、これらの地区においては、魚蓮粗放型ならびにソウギョ主体半集約型を導入し、混合養殖本来の特性である生態型養殖の開発をめざすことが適切と考えられる。一方、永済市の各サイトならびに内城県太安・西董ではコイを主体とする集約的養殖が行われており、その生産収量も高く技術的蓄積がある。従って、これらの地区の改造池については、これまでと同様にコイ主体集約型を適用し、周辺基盤整備による環境改善、収量増大化を図る。また、新設池では段階的なコイ主体養殖の開発とともに、環境負荷と資金負担が少なく済むソウギョ主体半集約型の両方を適用することとする。西陽ではコイ養殖はごく小さな面積で始まったばかりであるが、土質が砂質土であり魚蓮養殖には向かないためコイ集約型とソウギョ半集約型の2つのモデルを適用する。

魚蓮粗放型養殖

この方式は、調査対象地域内では内城県の南張、曉里などの地域で見られるが、蓮根の生産が主であり、魚は付随的に入れているだけかあるいは全く入れなかったり、いずれにしても、養殖の方はほとんど管理がなされていない。

本計画で採用するこの魚蓮粗放養殖は、蓮根池に魚を積極的に取り入れ、魚が池内の雑草、浮遊生物及び底棲生物などの天然餌料を摂取し、蓮根は魚の排出する糞から成長の養分を得るというエネルギーの循環を利用した、環境にやさしい養殖を目指している。現在より大型の種苗を投入し、池内を養殖区域と蓮根区域に区分けし、管理体制を強化して生産向上を図る。この方式は養殖技術的には容易であり、資金負担も少ないので、特に養殖未経験者あるいは経験が浅く技術力の劣る農漁家に適しており、南張、曉里及び老源頭地区に適用する。

本方式による生産目標は、魚は現状の 50～100 kg/畝から 250～350 kg/畝に向上させ、蓮根は現状維持の平均 1,500 kg/畝とする。なお、蓮根は毎年 3 月頃注水し 9～12 月頃に収穫可能であり、養魚の生産パターンとほぼ同じであるため、運営上の支障は生じない。

ソウギョ半集約型

当地区では養殖の歴史が極端に浅く、消費者にコイの人気の高い中国北方地域に属するため、現在ではコイの集約養殖が主流になっている。一方、ソウギョ半集約型の養殖方式は伝統的な中国の四大家魚養殖で、今でも揚子江以南の養殖の歴史の長い地区では盛んに行われている。この養殖方式はエネルギー循環型で環境に優しく、かつ経営的にも効率がよい方式である。本計画では養殖池新設地区を中心に適用する。永済市では蒲州と韓陽地区の新設池の 50%程度、内城県では全地区の新設池の 50%に適用する。

飼料は、台畑を最大限に利用してソウギョの飼料となるスーダン草やウマゴヤシ（苜蓿）を栽培して飼料代の軽減と底泥の有効な循環利用¹を促進する。不足する飼料は配合飼料を使用する。

単収の生産目標は、中国南部で効率的だと言われている経験値を取り入れ、当初 5 年間は平均 700 kg/畝、6 年目以後は 1,000 kg/畝に安定させる。

この養殖方式に関しては、今回の調査期間中に実施した現場飼育試験結果（資料編 8-1 参照）から、単収 1,000 kg/畝程度であれば、養魚池の収容密度に比較的余裕があり、夏の高水温期においても鼻上げ状況は起きにくいので養殖管理がし易い。また、投下資金もコイ集約養殖に比較して少なく済み、しかも収益性もコイ集約型にそれほど大きく劣ることはないので、本計画で意図する通り新設地区中心にして、新規参入者及び経

¹草魚の糞は有用細菌を繁殖させ池底に溜まった残餌等の有機物を無機質に変換し池水に栄養塩として還元する機能をもつ。

験の浅い漁家に適用していく事が望ましいと確認された。

コイ集約従来型

この養殖方式は、当地区養殖の主流を占める方式であり、単収は高いが、技術力と資金力が要求されることから、すでにこの方式で長年の経験と技術及び資金の蓄積がある地区に適用する。永済市では張營、栲老、蒲州、韓陽、内城県では西陽、太安・西董等地区の新設及び改造池に適用する。

当地区では、養殖の歴史が非常に浅く、また、近年の魚価高の影響、更に配合飼料の質的向上と普及等を背景として単収をあげることに終始してきた。その結果、飼育環境の極度の悪化、排水による周辺環境の汚染が問題になってきている。また、単に養殖生産量増大ばかりを重視する姿勢から、伝統的な家魚養殖で重視されてきた台畑の果たす役割を無視する結果となり、養殖池の底泥を台畑の農作物栽培に有効利用するという環境バランスの保全を基本としたエネルギーの循環利用を放棄している状態である。

本計画では、数千年かけて育んできた養殖技術の利点を見直し、飼料の全てを配合飼料に依存するこのコイ集約型養殖においても積極的に台畑の植物生産能力を取り入れ、商品作物の栽培に池底土（栄養土）を有効利用する。下記のコイ2年3回型及びコイ夏花促成型においても同様な構想で進める。同時に、今まで経験と勘に頼っていた養殖管理体制を、飼育環境等の科学的な把握・解析による管理体制へとシフトしていく方針である。

単収の生産目標は、新設池では当初5年間は平均1,000 kg/畝、6～10年目は1,500 kg/畝、11年目以降は最大目標2,000 kg/畝に設定する。また、改造池に関しては、すでに高いレベルにある業者が多いので、当初5年間は1,500 kg/畝、6年目以降は最大目標とする2,000 kg/畝に設定する。

この養殖方式については、今回の調査期間中に実施した現場飼育試験結果（資料編8-1参照）から、単収が2,000 kg/畝以上の生産が可能であることが実証された。しかし、養魚池の収容密度が非常に高く、特に夏の高水温期においては鼻上げ状況になりやすく、養殖管理にはきめ細かい対応が必要である。また、投下資金もソウギョ半集約方式の倍近くとなる。従って、本計画では、この養殖方式に関しては、単収の最大限度を2,000 kg/畝に設定し、また養殖対象者は、資金力があり経験豊富かつ技術力の高い漁家に適用していく事が望ましいと確認された。

コイ集約2年3回型

この養殖方式は、河南省で始められ当地区では蒲州の一部で最近取り入れられている。この方式の特徴はコイ集約従来型を、コイの生産を2年で3回に回転率を高め、出荷時期の増加と資金回転を早め、経営の安定を図る方式である。この方式は、新しい養殖ス

タイルであり、相当な熟練した技術力も要求される。従って、この方式を採用する地域は永済市の全地区及び内城県の大安・西薫地区に限定する。

単収の生産目標は、当初 5 年間は平均 1,700kg/畝、6 年目以後は 2,000 kg/畝に安定させる。また、適用面積も 5 年後に 5%程度、10 年後に 10%、15 年後に 30%と段階を踏んで徐々に増加することとする。

コイ集約夏花速成型

この養殖方式は、数年前から河南省で始められており、夏花の大型種苗に餌を出来る限り大量に与えて、秋までに一気に商品サイズまで育て上げてしまう方式である。この方式も、前記コイ 2 年 3 回型同様、相当な熟練した技術力も要求される。従って、採用する対象地域は同じく永済市の全地区及び内城県の大安・西薫等の地区に限定する。単収の生産目標は、当初 5 年間は平均 1,500 kg/畝、6 年目以後は 2,000 kg/畝に安定させる。また、適用面積も 5 年後に 5%程度、10 年後に 10%、15 年後に 30%と段階を踏んで徐々に増加させることとする。

2) 農漁家の資金力の検討

計画地域の農漁家アンケート調査より、既存漁家は平均年間家族収益の約 3 倍にあたる金額（必要運転資金の約 56%）を運転資金として自己負担している（下表参照）。

表 II-2-4 既存養殖漁家の資金負担能力

	98 年年間 投資額(元)	98 年自己 資金額(元)	自己 資金率	96-98 年平均 年間家族収益(元)	自己資金負担能力 (対年間収益)
永済漁家	134,658	75,294	56%	23,689	3.2 倍
内城漁家	51,750	30,000	58%	10,762	2.8 倍
全体	119,809	67,182	56%	21,374	3.1 倍

資料：農漁家アンケート調査結果（1999 年 4 月）

このことから、本計画においても、運転資金の 50%を自己負担できることを参入の基本条件と考え、新規参入者となる農家の資金負担能力を平均家族収益の 3 倍程度と仮定する。各標準モデル（種苗池 3 畝 + 成魚池 8 畝 × 2 面）に必要な運転資金は概ね下表の通りである。

表 II-2-5 養殖モデル別所要運転資金

	売上収入(元)	生産経費(元)	税引/償却前利益(元)	所要運転資金(元)
鯉集約従来型(新設)	104,573	77,106	27,467	68,754
鯉集約従来型(改造)	144,659	101,919	42,740	92,694
鯉集約 2 年 3 回型(改造)	170,815	133,738	37,078	125,164
鯉集約夏花速成型(改造)	153,691	110,970	42,721	102,740
草魚半集約型(新設)	69,499	46,482	23,017	38,874
魚蓮粗放型(新設)	33,538	17,513	16,025	11,168

一方、対象地域の農漁家の平均的な資金負担能力からみて適用可能なモデルは表 II-2-6 のようになる。

表 II-2-6 対象地域における農漁家の資金負担能力ならびに適用可能モデル

	農漁家形態	'98 年間 家族収益(元)	自己資金拋出 可能額(元)	自己 資金率	推定年間準備 可能資金(元)	適用可能モデル
永 済 市	既存漁家	14,927	45,000	50%	90,000	ほぼ全て対応可能
	タント農家	10,627	32,000	50%	64,000	改造モデル以外対応可能
	耕地農家	9,686	30,000	50%	60,000	改造モデル以外対応可能
内 城 県	既存漁家	5,869	18,000	50%	36,000	草魚半集約又は魚蓮粗放型
	タント農家	3,473	11,000	50%	22,000	魚蓮粗放型
	耕地農家	523	2,000	50%	4,000	なし

以上の結果、平均的にみて、永済市の既存農漁家はほぼすべての標準モデルに対応可能とみられる。一方、内城県農家は魚蓮粗放型又はソウギョ半集約型の着手は可能と判断されるが、コイ集約型の場合は標準規模の縮小化や他のモデルとの混合等により対応することとなる。但し、実際には、親戚などから資金を借りて自己資金を上記の推定値以上に準備できること、信用社からの借入率を上げること等による対応も可能である。

2 - 6 生産・出荷計画

2 - 6 - 1 養殖魚

(1) 生産計画

本計画における各サイトの養殖現状、養殖池の新設及び改造の計画面積は表II-2-7に示す通りである。

表II-2-7 各サイトの養殖現状及び計画対象面積

	張営	栲老	蒲州	韓陽	西陽	曉里	老源頭	南張	太安・西董	合計
新設面積	532	0	2,052	2,508	1,064	1,292	532	684	1,824	10,488
改造面積	409	2,581	2,601	1,208	0	0	0	0	1,043	7,842
合計	941	2,581	4,653	3,716	1,064	1,292	532	684	2,867	18,330
(現状)										
養殖方式	コイ集約	コイ集約	コイ集約	コイ集約	コイ集約	魚蓮粗放	なし	魚蓮粗放	コイ集約	
単収(kg/畝)	800	1,200	800	800	800	50~100	0	50~100	800	
水深(m)	1.5	2.0	1.5	1.5	1.5	0.5	-	0.5	1.5	
生産量(トン)	327	3,097	2,081	966	-	-	-	-	720	7,191

生産計画は、前述の考えに基づき、各サイトの条件や特性に応じて、それぞれ最適な養殖モデルを配分・作成した。表 II-2-8 にサイト別養殖方式・面積配分、また表 II-2-9 にはサイト別生産量を示した(詳細は資料編 9-2 参照)。

表 II-2-8 計画サイト別養殖方式・面積配分

(1～5年後計画)	単収 (kg/畝)	張営	栲老	蒲州	韓陽	西陽	曉里	老源頭	南張	太安西董	合計
魚蓮粗放型	250						646	266	342		1,254
ㄩㄝㄝ半集約型	700			1,026	1,254	532	646	266	342	912	4,978
ㄩㄝ集約従来型(新設)	1,000	532		1,026	1,254	532				912	4,256
ㄩㄝ集約従来型(改造)	1,500	304	2,375	2,204	836					950	6,669
ㄩㄝ集約2年3回型	1,700	53	103	199	186					47	587
ㄩㄝ集約夏花速成型	1,500	53	103	199	186					47	587
面積合計		941	2,581	4,653	3,716	1,064	1,292	532	684	2,867	18,330
(6～10年後計画)		張営	栲老	蒲州	韓陽	西陽	曉里	老源頭	南張	太安西董	合計
魚蓮粗放型	300						646	266	342		1,254
ㄩㄝㄝ半集約型	1,000			1,026	1,254	532	646	266	342	912	4,978
ㄩㄝ集約従来型(新設)	1,500	532		1,026	1,254	532				912	4,256
ㄩㄝ集約従来型(改造)	2,000	209	2,090	1,710	513					532	5,054
ㄩㄝ集約2年3回型	2,000	100	246	446	348					256	1,394
ㄩㄝ集約夏花速成型	2,000	100	246	446	348					256	1,394
面積合計		941	2,581	4,653	3,716	1,064	1,292	532	684	2,867	18,330
(15年後計画)		張営	栲老	蒲州	韓陽	西陽	曉里	老源頭	南張	太安西董	合計
魚蓮粗放型	350						646	266	342		1,254
ㄩㄝㄝ半集約型	1,000			1,026	1,254	532	646	266	342	912	4,978
ㄩㄝ集約従来型(新設)	2,000	532		1,026	1,254	532				912	4,256
ㄩㄝ集約従来型(改造)	2,000	0	1,178	0	0					0	1,178
ㄩㄝ集約2年3回型	2,000	205	702	1,301	604					522	3,332
ㄩㄝ集約夏花速成型	2,000	205	702	1,301	604					522	3,332
面積合計		941	2,581	4,653	3,716	1,064	1,292	532	684	2,867	18,330

表 II-2-9 計画サイト別推定生産量

(1～5年後計画)	単収 (ト)	張営	栲老	蒲州	韓陽	西陽	曉里	老源頭	南張	太安西董	合計
魚蓮粗放型	0.25	0	0	0	0	0	162	67	86	0	314
ㄩㄝㄝ半集約型	0.70	0	0	610	746	317	384	158	203	543	2,962
ㄩㄝ集約従来型(新設)	1.00	452	0	872	1,066	452	0	0	0	775	3,618
ㄩㄝ集約従来型(改造)	1.50	388	3,563	3,306	1,254	0	0	0	0	1,425	9,935
ㄩㄝ集約2年3回型	1.70	89	175	337	316	0	0	0	0	79	997
ㄩㄝ集約夏花速成型	1.50	79	155	298	279	0	0	0	0	70	880
生産量合計		1,008	3,892	5,424	3,661	769	546	225	289	2,892	18,705
(6～10年後計画)		張営	栲老	蒲州	韓陽	西陽	曉里	老源頭	南張	太安西董	合計
魚蓮粗放型	0.30	0	0	0	0	0	194	80	103	0	376
ㄩㄝㄝ半集約型	1.00	0	0	872	1,066	452	549	226	291	775	4,231
ㄩㄝ集約従来型(新設)	1.50	678	0	1,308	1,599	678	0	0	0	1,163	5,426
ㄩㄝ集約従来型(改造)	2.00	355	3,553	2,907	872	0	0	0	0	904	8,592
ㄩㄝ集約2年3回型	2.00	200	491	891	695	0	0	0	0	511	2,788
ㄩㄝ集約夏花速成型	2.00	200	491	891	695	0	0	0	0	511	2,788
生産量合計		1,434	4,535	6,869	4,927	1,131	743	306	393	3,864	24,202
(15年後計画)		張営	栲老	蒲州	韓陽	西陽	曉里	老源頭	南張	太安西董	合計
魚蓮粗放型	0.35	0	0	0	0	0	226	93	120	0	439
ㄩㄝㄝ半集約型	1.00	0	0	872	1,066	452	549	226	291	775	4,231
ㄩㄝ集約従来型(新設)	2.00	904	0	1,744	2,132	904	0	0	0	1,550	7,235
ㄩㄝ集約従来型(改造)	2.00	0	2,003	0	0	0	0	0	0	0	2,003
ㄩㄝ集約2年3回型	2.00	409	1,403	2,601	1,208	0	0	0	0	1,043	6,664
ㄩㄝ集約夏花速成型	2.00	409	1,403	2,601	1,208	0	0	0	0	1,043	6,664
生産量合計		1,722	4,809	7,818	5,614	1,357	775	319	410	4,412	27,236

(2) 出荷計画

本計画における各養殖モデル別の出荷時期は、下表に示す通りである。

表 II-2-10 養殖モデル別出荷時期

養殖パターン\月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	出荷月数
コイ集約従来型	魚種								出荷				5ヶ月
コイ集約夏花速成型	出荷		魚種										2ヶ月
コイ集約2年3回型													
第1年次	大魚種				第1回 コイ出荷								1ヶ月
"	魚種							出荷					2ヶ月
"						大魚種			出荷				
第2年次			第2回 コイ出荷										1ヶ月
"	魚種							出荷					2ヶ月
"				大魚種					第3回 コイ出荷				4ヶ月
魚蓮粗放型	魚種								出荷				5ヶ月
ソウギョ半集約型	魚種								出荷				5ヶ月

- 1) コイ集約従来型の養殖モデルでは、3月に種苗を放養して、10月頃から翌年の2月迄に取り上げ・出荷を行う。
- 2) コイ集約夏花速成型の養殖モデルでは、5月に大型種苗を放養して、秋までに一気に商品サイズに仕立て上げ、冬期は養殖池で越冬させ、春先の魚の出荷が少ない時期の3月～4月頃に取り上げ・出荷を行う。
- 3) コイ集約2年3回型の養殖モデルでは、次の通り2年間でコイを3回、その他の魚（ソウギョ、レンギョ）の出荷を2回行い、通算2年で5回の出荷を可能にする。
 - 第1回目は、第1年目の3月に、コイの大型種苗を放養して、7月には取り上げ・出荷を可能にする。
 - 第2回目は、3月にコイの大型種苗と共に放養したソウギョ等の種苗を10月から11月に取り上げ・出荷を行う。
 - 第3回目は、8月にコイの大型種苗を放養して、冬期は養殖池で越冬させ、春先の魚の出荷が最も少ない5月に取り上げ・出荷を行う。
 - 第4回目は、第2年目の3月にコイ以外の種苗を単独で放養し、その年の10月から11月に取り上げ・出荷を行う。
 - 第5回目は、6月にコイの大型種苗を放養して、秋までに一気に商品サイズに仕

立て上げ、11月から翌年の2月迄に取り上げ・出荷を完了する。

- 4) 魚蓮粗放型の養殖モデルでは、3月に種苗を放養して、10月頃から翌年の2月迄に取り上げ・出荷を完了する。
- 5) ソウギョ半集約型の養殖モデルも同じく、3月に種苗を放養して、10月頃から翌年の2月迄に取り上げ・出荷を完了する。

以上のように、現在の冬期10月から翌2月迄の間に集中している出荷時期を、本計画では、夏花速成型及びコイ2年3回型の養殖パターンを新たに加え、3月、4月、5月、7月の時期にも出荷を可能にすることにより、消費市場への供給機会を増加して、価格の安定と資金回転を早めて経営の安定と採算性の向上を図る。

さらに、出荷時期を分散することにより排水の冬期一極集中から、春・夏へ排水の一部を分散する事により、農業の灌漑用水としてもより有効に活用できるメリットがある。

(3) 季節別出荷量

本計画の実施により、調査地域(永済・内城)における淡水魚生産量は、1998年の8,246トンから2010年には約2.5倍、2020年には約4倍に増大することが予測される(表II-2-11参照)。

表II-2-11 本計画実施後の調査地域における淡水魚生産量(推定)

	5年後(2010)	10年後(2015)	15年後(2020)
計画養殖池(18,330畝)	18,705トン	24,202トン	27,236トン
その他既存池(約6,500畝)	3,250トン	4,875トン	6,500トン
合計	約22,000トン	約29,000トン	約34,000トン

計画地域からの淡水活魚の出荷パターンは、現状では秋から冬にかけて全体生産量の80%を占めており、春先から夏にかけては少ない。これは養殖生産サイクルに大きく影響されている。一部の養殖池では、養殖魚を越冬させることにより市場への供給量が激減する春～夏にかけて出荷しているが、種苗生産時期が春から初夏に限定されていること、夏出荷の場合、成魚養成期間が1.5年となり漁家の経営的負担が大きくなること、等の理由により現実的には困難な状況にある。しかしながら、市場価格の安定化、他産地との競争を考えると、将来的には出荷パターンを多様化して市場への安定的な活魚供給体制を取る必要がある。特に、春から夏にかけては各市場とも入荷量が少ないため一般的に高値市場が形成されており、魚種別にはフナ、ソウギョが西安、太原市場で高くなる。

本計画においては、前述のように出荷時期の異なる養殖モデルを漁家の技術レベルの向上に従って徐々に適用し、可能な限り年間を通した出荷体制を構築するようこととす

る。前述の生産計画に基づく季節別出荷量は表 II-2-12 のようになる。

表 II-2-12 季節別淡水活魚の出荷パターンの改善計画

季節	春(3~5月)	夏(6~8月)	秋(9~11月)	冬(12~2月)
5年目(2010年)	1,500トン(7%)	400トン(2%)	8,100トン(37%)	12,000トン(55%)
10年目(2015年)	4,600トン(16%)	1,200トン(4%)	9,300トン(32%)	13,900トン(48%)
15年目(2020年)	10,900トン(32%)	2,400トン(7%)	8,800トン(26%)	11,900トン(35%)

(4) 出荷方法

現在、魚の水揚げ作業は、各池ごとに周辺漁民 8~10 人がお互いに有料ベースで協力して行っている(概ね水揚げ 1 トンあたり 100 元程度)。しかし、魚の販売については、各漁家は個別に仲買人と交渉・出荷しており、漁民間の共働意識は乏しい。また、現状では、魚の取り揚げから車輛への積み込みは手作業で行われているため、時間がかかるとともに魚の傷みを生じることが多い。

本計画においては、魚の水揚げ時の共同作業はもちろんのこと、出荷時期についても漁民グループ間で調整を図るようになる。前述の多様な生産パターンの導入により出荷時期はある程度分散化されるようになるが、秋から冬場にかけての出荷量は依然として多くなることが予想されるため、特にこの時期に市場に過剰供給が生じないよう漁民間での調整を行い、さらに仲買人とは価格協議を行うようになる。また、魚の取り上げには、バケットエレベーター等の導入による機械化(共同利用)を図り、迅速かつすれの少ない高品質の養殖魚が出荷できるようにする。

(5) 出荷・取り上げの改善策

一般的に、養魚場日常管理業務において、給餌作業、魚の選別・移送、出荷取り上げ作業は、非常に人手と手間がかかる作業であり、最も合理化と省力化が必要とされる部分の仕事である。現在、計画地区では、ほとんど 100% 近くの養魚池で自動給餌機が普及しており、給餌作業の省力化が進んでいる。しかしその反面、魚の選別・移送、出荷取り上げ作業に関しては、全くといっていいほど合理化、省力化の工夫がなされていない。今後の課題としては、これらの作業の合理化、省力化が急務であり、この点について、以下の改善策を提言する。

魚の出荷・取上げ作業は、引き網で 1ヶ所に魚を集めて選別した後に、魚種別に小割生簀に収容するようにする。選別作業は、魚を手掴みにするのではなく、必ず小型のタモ網で行う。

小割生簀は、木製またはビニール樹脂製の枠に浮きを設置し、自由に移動できるよう

にすることが望ましい。こうすれば、池のどの位置で選別しても、活魚車に最も積み込み易い所へ容易に移動できる。

計量作業に関しては、小割生簀からパケットエレベーターを通じて活魚車に積み込む方式又は計量付小型クレーンを使用して、小割生簀から活魚車に直接積み込む方式を採用する。

2 - 6 - 2 農作物

(1) 作付け体系

本編 1-2-2 章：農業開発方針において選定した台畑への各導入作物は、図 II-2-1 に示す 5 つの作付け体系に基づいて栽培する。また、各計画地区別の作物の導入割合は、土壌条件ならびに養殖モデル別に表 II-2-13 に示すとおり計画する。

なお、これらの作物の導入について、各地区の土壌条件からみると、現況の畑地土壌については全般的に大きな問題はない。しかしながら、既存の蓮池を全面的に整備し直す曉里及び南張地区や、張營、蒲州、韓陽、老源頭ならびに太安・西董の新設予定地の一部では、塩アルカリ度の比較的高い土壌の台畑が造成される恐れもあり、部分的には必ずしも野菜栽培に適した土壌の台畑が造成される限らない。従って、計画地区ごとに野菜作主体と飼料作主体を組み合わせることとするが、耕土の土壌条件をよく見極めて台畑の配置を決定する必要がある。また、下層土が畑地土壌として適当でない場合には、台畑造成工事にあたり必要に応じて表土扱いを実施し、不適当な土壌が耕土とならないように配慮する。しかし、このような対策を講じても、なお継続的な土壌改良が必要となる台畑も一部にはできることが予想される。そのような場合には台畑造成初期の営農段階でのリーチングや有機質の投与などの土壌改良に努める。なお、改造池予定地では、既存台畑で各種作物がすでに栽培されており、全般的に土の移動は少ないと考えられる。従って、計画作物の導入にあたって大きな問題はないと考えられる。

図 II-2-1 台畑における作付け体系

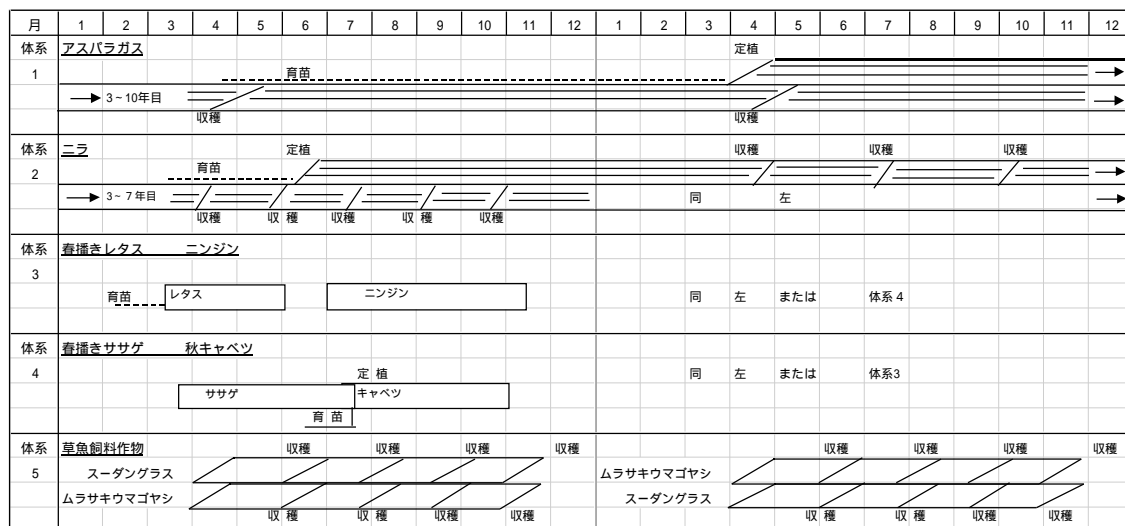


表 II-2-13 計画地区別台畑への導入作物の割合

計画地区	養魚開発方式	アスパラガス	ニラ	レタス	ニンジン	ササゲ	キャベツ	スーダン草	ムウシュ	レンコン
張営	コイ集約型	50%		25%	25%	25%	25%			
拷老	コイ集約型	50%		25%	25%	25%	25%			
蒲州	コイ集約型 草魚半集約型	50%		25%	25%	25%	25%	50%	50%	
韓陽	コイ集約型 草魚半集約型	50%		25%	25%	25%	25%	50%	50%	
西陽	コイ集約型 草魚半集約型	50%		25%	25%	25%	25%	50%	50%	
曉里	魚蓮粗放型 草魚半集約型		25%	12.5%	12.5%	12.5%	12.5%	25%	25%	○
老源頭	魚蓮粗放型 草魚半集約型		25%	12.5%	12.5%	12.5%	12.5%	25%	25%	○
南張	魚蓮粗放型 草魚半集約型		25%	12.5%	12.5%	12.5%	12.5%	25%	25%	○
大安・董村	コイ集約型 草魚半集約型	50%		25%	25%	25%	25%			

* 一戸当たり台畑面積はコイ集約型および草魚半集約型が3畝、魚蓮粗放型が6畝。魚蓮粗放型のレンコン栽培面積は一戸当たり8畝。

(2) 生産計画

本計画における各養殖モデル 1 戸あたりの台畑面積は、コイ主体集約型及び草魚半集約型で 3 畝、魚蓮粗放型で 6 畝である。各サイトの台畑への導入作物別作付け面積、単位収量ならびに生産量は表 II-2-14 に示すとおり算定される(詳細は資料編 10 参照)。但し、当初は土壌肥沃度、受益者の営農技術等が十分でないため単位収量は低く、表に示す収量が達成されるのは事業実施 5 年後となり、当初 5 年間の収量は平均 80%程度と想定される。なお、アスパラガス、ニラならびにレンコンは多年性作物であるので、これらの作物については初期の低生産期間を含めた平均単位収量を示している。また、ソウギョ半集約型ならびに魚蓮粗放型モデルにおいては、池の法面を有効利用して飼料

作物を栽培することとし、1漁家あたり約1.5畝の養殖池法面積を飼料作物栽培面積として加えた。

表 II-2-14 計画地区別農作物生産計画

地区名及び 台畑面積	事項	台畑								計	池内 レンコン
		アスパラガス	ニラ	レタス	ニンジン	ササゲ	キャベツ	スダン草*	ムウシュ*		
張營 149	作付面積(畝)	75	0	37	37	37	37	0	0	224	
	単収量(kg)	889	3,000	2,000	2,500	2,500	4,000	10,000	5,000		
	生産量(トン)	66	0	75	93	93	149	0	0		
栲老 408	作付面積(畝)	204	0	102	102	102	102	0	0	612	
	単収量(kg)	889	3,000	2,000	2,500	2,500	4,000	10,000	5,000		
	生産量(トン)	181	0	204	255	255	408	0	0		
蒲州 735	作付面積(畝)	287	0	144	144	144	144	122	122	1,103	
	単収量(kg)	889	3,000	2,000	2,500	2,500	4,000	10,000	5,000		
	生産量(トン)	255	0	288	360	360	576	1,220	610		
韓陽 587	作付面積(畝)	195	0	98	98	98	98	149	149	881	
	単収量(kg)	889	3,000	2,000	2,500	2,500	4,000	10,000	5,000		
	生産量(トン)	173	0	196	245	245	392	1,490	745		
小計 1,878	作付面積(畝)	761	0	381	381	381	381	271	271	2,820	
	生産量(トン)	676	0	763	953	953	1,525	2,710	1,355		
西陽 168	作付面積(畝)	42	0	21	21	21	21	63	63	252	
	単収量(kg)	889	3,000	2,000	2,500	2,500	4,000	10,000	5,000		
	生産量(トン)	37	0	42	53	53	84	630	315		
曉里 306	作付面積(畝)	0	38	19	19	19	19	172	172	458	323
	単収量(kg)	889	3,000	2,000	2,500	2,500	4,000	10,000	5,000		1,500
	生産量(トン)	0	115	38	48	48	77	1,718	859		485
老源頭 126	作付面積(畝)	0	16	8	8	8	8	71	71	190	133
	単収量(kg)	889	3,000	2,000	2,500	2,500	4,000	10,000	5,000		1,500
	生産量(トン)	0	47	16	20	20	32	713	356		200
南張 162	作付面積(畝)	0	20	10	10	10	10	91	91	242	171
	単収量(kg)	889	3,000	2,000	2,500	2,500	4,000	10,000	5,000		1,500
	生産量(トン)	0	61	20	25	25	41	908	454		257
大安・西董 453	作付面積(畝)	154	0	77	77	77	77	108	108	678	
	単収量(kg)	889	3,000	2,000	2,500	2,500	4,000	10,000	5,000		
	生産量(トン)	137	0	154	193	193	308	1,080	540		
小計 1,214	作付面積(畝)	196	74	135	135	135	135	505	505	1,820	627
	生産量(トン)	174	223	270	338	338	541	5,048	2,524		941
合計 3,092	作付面積(畝)	957	74	516	516	516	516	776	776	4,640	627
	生産量(トン)	850	223	1,033	1,291	1,291	2,066	7,758	3,879		941

(注)*池法面を含む。

(3) 出荷計画

前述の作付け体系に示すように、計画台畑で生産予定の農作物は、養殖魚と比べて比較的短期間で収穫でき、かつその時期は種類別に分散している。このため、計画農漁家は、魚の出荷までの期間、各種農作物を出荷することによって養殖経営のつなぎ資金として部分的に活用することが可能となる。しかしながら、各農漁家における生産量は少量であるため各農家が個別に仲買人と相対取引をしているようでは価格面で不利となる。

本計画においては、前述のように農漁民の組織化による養殖魚の出荷調整を推進することとしており、野菜等の農作物についても同組織での共同出荷を行うこととする。また、アスパラガス等の輸出作物については、グリーン・アスパラ等の新たな市場開拓の可能性もあることから、欧米向けのホワイト・アスパラ缶詰にだけに依存することなく、将来的には養殖を主体とする各地区の農漁民組織による専売ルートを開拓していく。

2 - 7 経営計画

2 - 7 - 1 経営方式

すでに述べたように、タントは国または地方政府（市・県、郷・鎮、村）によって分割管理されており、その殆どは農漁民に請け負わせて商品作物の栽培や養魚等に利用されている。既存養殖場の殆どは個々の漁家による家族経営であり、水利局傘下の水産試験場を除いて企業体による経営は皆無である。勿論、山間部におけるマス養殖、運城周辺のスッポン養殖などは資本力も必要なため企業体による業態もみられる。このような現状を踏まえて、本計画においては、個々の養殖池の経営は各農漁家による自営で独立採算で行うことが最も妥当と考える。先述の養殖モデル別・サイト別計画面積ならびに 1 経営体あたり標準面積から想定される計画参入経営体数（漁家数）は、概ね 965 戸（新設 552 戸、改造 413 戸）となる（表 II-2-15 参照）。

表 II-2-15 計画参入経営体数（漁家数）

	標準池 面積 (畝)	張営	栲老	蒲州	韓陽	西陽	暁里	老源頭	南張	太安・ 西董	合計
魚蓮粗放型	16						34	14	18		66
ワキヨ半集約型	19			54	66	28	34	14	18	48	262
コイ集約型(新設)	19	28		54	66	28				48	224
コイ集約型(改造)	19	16	125	116	44					50	351
コイ集約 2 年 3 回 型	16	2~3	5~6	10~11	9~10					2~3	31
コイ集約夏花速成 型	16	2~3	5~6	10~11	9~10					2~3	31
合計		50	136	245	196	56	68	28	36	151	965

2 - 7 - 2 漁民グループの形成

共同購入、出荷調整、機材の共同利用等の協業化を図るため、各計画サイトにおいて漁民グループの形成を行う。漁民グループの最小単位は、以下の検討結果を踏まえて概ね漁家 20~30 戸を基準とする。この結果、全体では約 30~50 のグループが結成される。このグループは月に 1 回例会を開き、池運営、共同作業等の打ち合わせを行う。また、各グループの代表者は年に 2 回程、集会を開き、共通する問題点について協議するとともに、関係団体への陳情等を行う。郷鎮政府からの技術普及・指導、連絡事項の通達等もこのグループ単位で機能するようにする。

飼料の共同購入

標準ユニット（1経営体）あたりの年間飼料使用量は、概ね下表に示すとおりである。一般に、既存飼料工場は、最低 100 トン以上の大量注文に対して値引きを行っていることから、1 回当たりの注文量が 100 トンを超えることを基本としてグループによる共同購入を図る（表 II-2-16 参照）。

表 II-2-16 モデル別飼料使用量と共同購入単位

養殖モデル	1 戸当たり年間飼料使用量	1 ヶ月当たり平均調達量	漁民グループの構成単位	備考（既存工場の値引き率）
				100 トン：トン当たり 20 円
コイ主体集約型	25～45 トン	約 6 トン	16 戸	100～200 トン：トン当たり 30 円
草魚主体半集約型	15～20 トン	約 3 トン	32 戸	200～300 トン：トン当たり 40 円
魚蓮粗放型	2～3 トン	約 0.4 トン	250 戸	300 トン以上：トン当たり 50 円

従って、コイ及び草魚主体モデルについては、20～30 戸を 1 単位とする漁民グループで共同購入を行う。また、魚蓮粗放型の場合には、飼料使用量が極めて少量であるため、近隣の漁家より飼料を分けてもらう等して対応する。なお、老源頭サイトは魚蓮粗放型を中心とし、かつ計画面積が小さいことより、飼料の調達は近隣の曉里と共同で行うこととする。

生産物の出荷調整

一般的に、漁家は運転資金の返済や春節等の各種行事の準備資金を必要としている他、冬期には養殖魚の成長が殆ど期待できないため、10 月以降の出来る限り早い時期に出荷したいと考えている。一方、出荷時期を秋から冬～初春まで遅らせることにより、より高い魚価で販売することが出来る。信用社によると、運転資金の返済期間は最大 10 ヶ月まで延長することが可能であり、1 ヶ月あたりの借入利息は月利 0.4875%（借入期間 6 ヶ月以上の場合）で漁家の金利負担は比較的小さい。また、台畑作物の販売収益も期待できることから魚の出荷前の必要資金もこれまで以上に融通することができるようになると考えられる。

以上より、計画農漁家は 8 畝の養成池 2 面のうち、少なくとも 1 面の出荷を遅らせることが資金的には可能であり、出荷調整を実践することによって収益を増大することが可能と考えられる。ちなみに、コイ主体集約従来型養殖モデル（新設）について池 1 面の出荷を最大 5 ヶ月間遅らせた場合、表 II-2-17 に示すように、魚体重は約 5% 目減りするが、それを考慮しても年間約 810 元の収益増が期待される。

表 II-2-17 8 畝池 1 面の出荷調整による利益増大効果

		算出根拠	金額 (元)	備考
収入増大	魚価上昇	(平均魚価 6 元/kg x 5%) x (1,000kg x 95%) x 8 畝	2,160	年間の魚価変動幅約 10% 冬期の魚体重低下率 5%
追加支出	金利負担	約 35,000 元 x 0.4875% x 5 ヶ月	850	自己資金負担を含む。
	労務費	100 元/月 x 5 ヶ月	500	池巡回(1 時間/日)
差引収益			810	

魚の出荷調整は、出荷のピークである秋から冬にかけての 5 ヶ月間において特に必要となる。出荷を遅らせることは各グループにおいては、市況に応じてこの 5 ヶ月間に可能な限り均等に出荷が行われるよう調整する。標準規模 (8 畝 x 2 池) の 1 戸あたりの年間生産量は、コイ主体集約型で 16 ~ 32 トン、草魚主体半集約型で 11 ~ 16 トン、魚蓮粗放型で 4 ~ 6 トンである。一方、地元仲買 1 人あたりの集荷能力は平均して 1.5 トン/日であり、この仲買人に対してピーク時の 5 ヶ月間、毎日均等に出荷すると仮定すると、コイ主体養殖では 7 ~ 14 漁家、草魚主体では 14 ~ 20 漁家、魚蓮の場合で 38 ~ 56 漁家を 1 グループとすることとなる。計画サイト別にみると、下表に示すように、サイト別の生産量によって異なるが、概ね 10 ~ 30 漁家がグループ構成単位として適切と考えられる。

表 II-2-18 出荷調整を行う上での漁民グループ数ならびに構成漁家数

	張営	栲老	蒲州	韓陽	西陽	曉里	老源頭	南張	太安・西董	合計
魚年間生産量(トン)	1,008	3,358	4,928	3,473	769	546	225	289	2,678	17,273
ピーク期間出荷日数	150 日									
1 日当たり出荷量(トン)	6.7	22.4	32.9	23.2	5.1	3.6	1.5	1.9	17.9	115.2
仲買 1 人日当たり集荷量	1.5 トン									
漁民グループ数	4	15	22	15	3	2	1	1	12	75
地区内経営体数 (漁家数)	50	136	245	196	56	68	28	36	151	965
1 グループ 当たり漁家数	12	9	11	13	19	34	28	36	13	13

機材の共同利用

魚収穫用のバケットエレベーターや大型排水ポンプ、ならびにブルドーザー等の維持管理用機材の使用頻度は概ね各池あたり 1 年に 1 回である。標準的な漁家は 2 池を保有しており、出荷のピークとなる冬場 (12 ~ 2 月) の 3 ヶ月間に毎日 1 池ずつの収穫が行われると考えると、90 池 (45 漁家) あたり 1 台のバケットエレベーター、30 池 (15 漁家) あたり 1 台の大型排水ポンプ (池水位を下げるのに約 3 日かかるため) が必要となる。また、池の維持管理は毎年 1 回主として冬場 3 ヶ月間に集中して行われることから、90 池 (45 漁家) あたり 1 台のブルドーザー、45 池 (22 漁家) あたり 1 台のヘドロポンプ (1 池あたり 2 台のポンプ使用) が必要となる。従って、これら機材の共同利用を図る上で適切な漁民グループ規模は 15 ~ 45 戸と考えられる。

2 - 7 - 3 労働力

養殖池における作業としては、養殖期間中の投餌、残餌除去、巡回確認等の日常作業の他、池消毒、種入れ、取揚げ・出荷作業がある。各養殖モデルにおけるこれらの作業に要する時間は概ね表 II-2-19 に示す通りである。各モデルとも夏場の 4 ヶ月間が最も忙しくなるが、この繁忙期の 1 日あたり作業時間は 7~8 時間程度で基本的に 1 名で対応することが可能である。また、通常、春先は池消毒・注水等の池作りや種苗放養作業、秋から冬にかけては魚の取揚げ作業があり、1 年を通して 1 名が専任で養殖に従事する必要がある。但し、魚蓮粗放型については、池の半分が蓮池で魚の放養量も少ないことから、繁忙期でも半日程度の時間しか養殖作業に割かれぬものと考えられる。また、いずれのモデルにおいても魚の収穫作業は外部労働力（地元の魚取揚げ業者 8~10 人組）を雇って行う。

表 II-2-19 養殖モデル別の養殖所要作業

養殖モデル	作業内容	1人日あたり作業時間				その他作業
		3-5月	6-9月	10月	11-2月	
コイ集約型 (池19畝)	投餌	2.0	3.0	1.5	0.0	池消毒(3-5月): 週1回(2時間) 種入れ(3-5月): 2~3日間 取揚げ(10-3月): 12~15日間
	残餌除去	1.0	1.0	0.0	0.0	
	巡回	1.0	3.0	1.0	1.0	
	計	4.0	7.0	2.5	1.0	
草魚半集約型 (池19畝)	投餌	3.0	5.0	2.5	0.0	池消毒(3-5月): 週1回(2時間) 種入れ(3-5月): 2日間 取揚げ(10-3月): 8~12日間
	残餌除去	1.0	1.0	0.0	0.0	
	巡回	1.0	2.0	1.0	1.0	
	計	5.0	8.0	3.5	1.0	
魚蓮粗放型 (池16畝)	投餌	2.0	3.0	1.5	0.0	池消毒(3-5月): 週1回(1時間) 種入れ(3-5月): 1日間 取揚げ(10-3月): 4~5日間
	残餌除去	0.5	0.5	0.0	0.0	
	巡回	0.5	1.0	0.5	0.5	
	計	3.0	4.5	2.0	0.5	

一方、各モデルの作物栽培に係わる農作業労力は表 II-2-20 のとおり推定される。季節的な繁閑はあるが、コイ集約型および草魚半集約型の農作業は概ね 1 名で対応可能である。魚蓮粗放型は台畑面積が広く、かつ蓮根栽培の手間もあり 4~11 月の年間 8 ヶ月間は約 1.5 名の労力が必要と推定される。なお、アスパラガスの収穫は、従来より近傍からの女子雇用労働力に依存するのがこの地域の通常的方式となっているので、これを踏襲する。

表 II-2-20 養殖モデル別の農作業への所要労働力

		(単位：人日)												
養殖モデル	作物種	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	計
コイ集約型 (台畑3畝)	アスパカス	0.0	0.0	0.0	5.0	5.5	1.5	2.0	2.0	2.0	1.0	0.0	0.0	19.0
	レタス	0.0	1.0	5.6	1.8	2.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	11.3
	ニンジン	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.1	1.0	1.1	0.9	1.0	0.0	7.1
	サガ	0.0	0.0	0.0	3.0	0.9	2.7	1.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	8.3
	キャベツ	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5	3.5	1.6	1.6	3.3	0.0	0.0	10.5
	計	0.0	1.0	5.6	9.8	9.3	4.7	10.3	4.6	4.7	5.2	1.0	0.0	56.2
草魚半集約型 (台畑3畝)	蘇丹草	0.0	0.0	0.0	3.6	4.8	1.0	5.1	2.4	3.4	2.4	2.5	0.0	25.2
	苜蓿草	0.0	0.0	0.0	3.6	7.3	1.0	7.6	4.4	3.9	4.4	3.0	0.0	35.2
	計	0.0	0.0	0.0	7.2	12.1	2.0	12.7	6.8	7.3	6.8	5.5	0.0	60.4
魚蓮粗放型 (台畑6畝) (蓮池8畝)	ニラ	0.0	0.0	0.0	2.5	4.7	2.8	4.3	2.3	4.9	4.7	0.0	0.0	26.0
	レタス	0.0	1.0	5.6	1.8	2.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	11.3
	ニンジン	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.1	1.0	1.1	0.9	1.0	0.0	7.1
	サガ	0.0	0.0	0.0	3.0	0.9	2.7	1.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	8.3
	キャベツ	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5	3.5	1.6	1.6	3.3	0.0	0.0	10.5
	蘇丹草	0.0	0.0	0.0	3.6	4.8	1.0	5.1	2.9	2.9	2.9	2.0	0.0	25.2
	苜蓿草	0.0	0.0	0.0	3.6	7.3	1.0	7.6	3.9	4.4	3.9	3.5	0.0	35.2
	蓮根	0.0	0.0	4.0	9.0	8.0	12.0	6.0	11.0	11.0	14.0	20.0	0.0	95.0
	計	0.0	1.0	9.6	23.5	28.6	20.0	31.3	22.7	25.9	29.7	26.5	0.0	218.6

以上のように、各養殖モデルに必要とされる作業は、基本的に養殖1名、農業1名の2名（魚蓮粗放型は養殖0.5名、農業1.5名）で行うことができ、調査地域の一般的農漁家の家族労働力（平均約3名）だけで充分対応可能と判断される。なお、時期によっては家族2名の労働力では不足することも考えられるが、そのような場合にはその他家族員や親族の支援で対応する。

2 - 7 - 4 経営収支

前述の各養殖モデルごとの減価償却前の経営収支を試算した結果、表 II-2-21 に示すように、いずれのモデルにおいても運転初年度より年間収益（減価償却前）を得ることができる（詳細な試算表は資料編 12-1 参照）。

表 II-2-21 養殖モデル別の年間収益

	コイ集約 従来型(新設)	コイ集約 従来型(改造)	コイ集約 2年3回型	コイ集約 夏花速成型	草魚 半集約型	魚蓮 粗放型
1~5年目	13,389 (454)	25,122 (852)	17,695 (708)	25,020 (1,001)	11,483 (389)	8,924 (303)
6~10年目	26,177 (887)	34,372 (1,165)	24,541 (982)	38,899 (1,556)	32,016 (1,085)	13,346 (452)
11年目以降	34,372 (1,165)	34,372 (1,165)	24,541 (882)	38,899 (1,556)	32,016 (1,085)	16,076 (545)

()内数値は土地面積当たり収益を示す。単位：円。

上記の年間収益は家族労働による労務費を考慮して試算した結果であり、損失が出ない限り毎年最低限の生活が確保される。上記の収益は毎年各農漁家が自由に使うことができるが、養殖機材の更新（5年および7年間隔）に必要な資金として1農漁家あたり

毎年平均 3,000～4,000 元程度を可能な限り積み立てておくことが望ましい。定期的に行うべき機材更新費を考慮した後の各養殖モデルの累積収益は、表 II-2-22 に示すとおり各モデルとも順調な収益増大が期待される。

表 II-2-22 機材の定期的更新後の各養殖モデルの累積収益

年	(単位：元)					
	鯉集約従来型(新設)	鯉集約従来型(改造)	鯉集約2年3回型	鯉集約夏花速成型	草魚半集約型	魚蓮粗放型
1	13,389	25,122	17,134	25,020	11,825	8,924
2	26,779	50,244	34,269	50,040	23,650	17,848
3	40,168	75,367	51,403	75,060	35,476	26,771
4	53,557	100,489	68,537	100,080	47,301	35,695
5	55,087	112,131	72,191	111,620	50,886	39,619
6	81,264	146,503	96,172	150,519	76,049	52,965
7	97,041	170,474	109,753	179,018	90,812	55,911
8	123,219	204,846	133,734	217,916	115,974	69,257
9	149,396	239,218	157,715	256,815	141,137	82,603
10	163,713	260,109	168,216	282,233	158,060	90,949
11	198,085	294,481	192,197	321,132	183,223	107,025
12	232,456	328,852	216,178	360,030	208,386	123,100
13	266,828	363,224	240,159	398,929	233,548	139,176
14	290,800	387,196	253,739	427,428	248,311	144,851
15	313,311	408,087	264,240	452,846	265,234	155,927
16	347,683	442,459	288,221	491,745	290,397	172,003
17	382,054	476,830	312,202	530,643	315,559	188,078
18	416,426	511,202	336,183	569,542	340,722	204,154
19	450,798	545,574	360,164	608,440	365,885	220,230
20	473,309	566,465	370,665	633,859	382,808	231,305

さらに、各モデルの農漁家は、施設・機材の初期投資コストを負担するため、一定条件で試算される毎年定額の施設請負費を支払う必要がある。各モデルの施設請負費は、初期投資コストに応じて異なるが、収益が低い当初 5 年間の経営を乗り切れる範囲で設定する必要がある。上表に示す累積収益に基づいて、当初 5 年間に支払い可能な毎年の施設請負費（最大）は表 II-2-23 に示すように試算される。

表 II-2-23 養殖モデル別施設請負費の支払い可能額

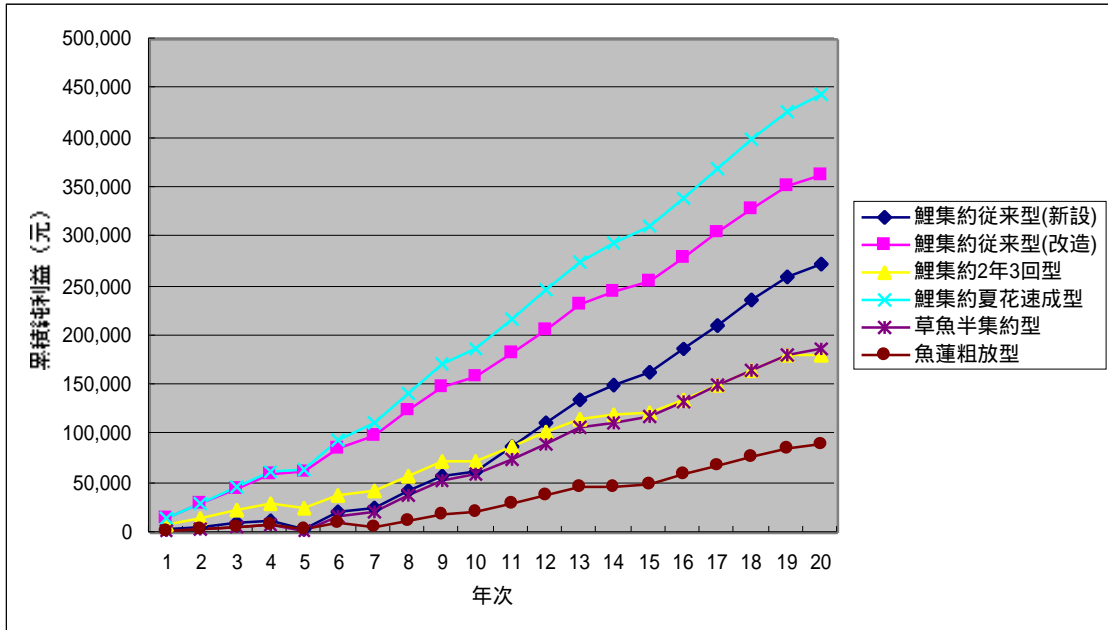
養殖モデル	当初 5 年間の 累積収益(元)	支払可能な施設請負 費の最大年額(元)	初期投資コスト (元)	無利子の場合の 最短返済年数(年)
コイ集約従来型(新設)	55,087	11,017	133,129	12.1
コイ集約従来型(改造)	112,131	22,426	134,749	6.0
コイ集約 2 年 3 回型	72,191	14,438	125,744	8.7
コイ集約夏花速成型	111,620	22,324	125,744	5.6
草魚半集約型	50,886	10,177	129,509	12.7
魚蓮粗放型	39,619	7,923	93,252	11.8

この結果、施設請負費の年額は、基本的に 10,000 元以下で、かつ支払期間は最低 15 年以上に設定する必要がある。その他、施設・機材の耐用年数、国内市中銀行の貸付条件、過去の類似事例などを参考にして、各養殖モデルの施設請負費は、元利均等 20 年返済、年利 4.2%の条件で計算される年返済金額を施設請負費として設定する（本編 3-6 章 金融支援体制、表 II-3-22 参照）。

この施設請負費を支払った後の各モデルの累積純利益は、図 II-2-2 に示すように、当

初5年間の蓄積額が少ないが、生産が軌道に乗る6年目以降から毎年着実に利益を蓄積していくことができるものと考えられる。しかしながら、新設モデル（新規参入農漁民）については、運営当初5年間の収支状況は赤字にはならないものの、利益の蓄積が改造モデルと比べて極めて低く、生産状況によっては経営難に陥ることも予想されるので、可能であれば施設請負費の支払いを当初3~5年間据え置くあるいは免除・減免することを考慮する必要がある。

図 II-2-2 養殖モデル別累積純利益の年次別推移



さらに、上図に示すように各養殖モデルの農漁家が順調に利益を蓄積することができれば、経営が安定する6年目以降から利益の一部（魚売上の3%程度）を飼料工場等の養殖関連施設へ出資することが可能と試算される。この場合の養殖モデル別の1漁家あたり年間出資額ならびに地区別の年間出資総額は表 II-2-24 に示す通りである。

表 II-2-24 地区別の計画農漁家による年間出資総額

											(単位：千元)
6~10年目	1漁家あたり出資額	張營	栲老	蒲州	韓陽	西陽	峽里	老源頭	南張	太安・西董	合計
魚蓮粗放型	881						36	15	19		69
草魚半集約型	2,966			160	196	83	101	42	53	142	777
鯉集約従来型(新設)	4,213	118		228	278	118				202	944
鯉集約従来型(改造)	5,695	63	626	513	154					159	1,515
鯉集約2年3回型	5,881	37	90	164	128					94	512
鯉集約夏花速成型	5,979	37	92	166	130					95	521
合計		255	808	1,230	885	201	136	56	72	693	4,338
11年目以降		張營	栲老	蒲州	韓陽	西陽	峽里	老源頭	南張	太安・西董	合計
魚蓮粗放型	1,027						41	17	22		81
草魚半集約型	2,966			160	196	83	101	42	53	142	777
鯉集約従来型(新設)	5,695	159		308	376	159				273	1,276
鯉集約従来型(改造)	5,695	0	353	0	0					0	353
鯉集約2年3回型	5,881	75	258	478	222					192	1,225
鯉集約夏花速成型	5,979	76	262	486	226					195	1,245
合計		311	873	1,432	1,019	243	142	59	75	802	4,956

備考：漁家出資額は6年目以降より魚売上高の3%を想定。

なお、コイ主体集約型養殖は収益性に富んでいるが、魚価低下ならびに飼料コストの上昇等の外部変動要因の影響を受けやすい高収益・高リスクな要素をもつものである。このことを計画農漁民に十分に認識させ、各自の技術力・資金力に応じたモデルを採択させるとともに、単に収益性が高いというだけでコイ集約型に走らないよう適切な経営指導が必要である。

本計画で当初設定する対象魚種は、現在計画地区で養殖されているコイ、ソウギョ、ハクレン、コクレン等を中心とする。但し、国民の生活レベルの向上に伴う消費需要の多様化に基づいて、今後はその他の商品魚、特殊魚、良質魚の導入・養殖技術開発を行い、適宜商業ベースでの生産化を図っていくことも必要であろう。その際には、水産技術センターにおいて技術開発が行われた後、次の２段階に分けて魚種の調整を行うことが考えられる。

第１段階：フナ、武昌魚、ヒレナマズ、ティラピア等を主とした養殖モデルの推進

第２段階：淡水エビ、カニ、スッポン等の高級水産品を交えた養殖モデルの推進

なお、中国側によると、技術開発５年後には商品魚、特殊魚、良質魚の水産品が全養殖に占める比率を現在の約５%から３０%以上に高めることも検討しており、この場合には計画の経済効果はさらに約５０%増大できると試算している。

第3章 農漁民支援計画

本計画における農漁民の養殖生産活動を支援する内容としては、種苗・飼料の安定供給、水産技術の研究開発及び訓練普及、養殖施設の維持管理や生産物の取揚げ・出荷に必要な機材の貸与の4つである。これらの技術支援を円滑かつ効果的に行うため、本計画では種苗センター、飼料工場、水産技術センター、機材センターを設置する。

3-1 種苗センター

現在永済市にある水産良種ステーションは年間8,000万尾の水花、700万尾の夏花を生産してこの地区の養殖業者に供給している。しかし、同地区の必要種苗の40%は運城地区外からの移入に依存している。本計画の実施により新たに大量の種苗が必要となるため、新たに種苗生産施設を建設しなければならない。

3-1-1 生産計画

本計画の目標生産量を達成するために必要とされる種苗数量は、5年後、10年後ならびに15年後ではそれぞれ表II-3-1の通りとなる。

表II-3-1 増産必要種苗数（水花）

	全種類計	コイ	ソウギョ	ハクレン	コクレン	フナ
5年後増産必要尾数(水花)	58,964,902	18,631,325	19,476,026	9,940,307	3,122,487	7,794,757
10年後増産必要尾数(水花)	89,249,948	31,056,026	26,352,464	13,463,865	4,300,967	14,076,626
15年後増産必要尾数(水花)	108,220,134	44,943,995	23,808,047	12,835,716	4,279,450	22,352,926

調査対象地区全体で、15年後に必要となる種苗数は、下記の通りである。

1億3,500万尾（現在の所要種苗数）+ 1億尾（増産必要種苗数）= 2億3,500万尾

現在の種苗生産規模は、8,000万尾であるので、拡張すべき規模は1億5,500万尾となる。実際に拡張すべき規模は、30%程度の余裕を見て、年産2億尾規模とする。永済ならびに内城の生産規模を考慮して、種苗生産施設は、永済市で1億5,000万尾、内城県で5,000万尾規模の生産拡張を行うこととし、それぞれ2段階に分けて工事を行う。すなわち、計画実施初年度に、永済市の施設を7,500万尾分拡張し、5年後に永済市の方をさらに7,500万尾分拡張する。また、計画開始5年目に内城県に5,000万尾規模の種苗センターを新設する。因みに、内城県の15年後の種苗必要量は、約3,500万尾となるので、県内の自給体制が確立される。

域内の種苗供給量のうち、すでに約5,500万尾の種苗を他地域に依存していることから、これを計画施設で代替生産することを念頭において考えると、永済市種苗センターは初年度よりフル稼働することが可能と判断される。また、本計画では鯉主体集約型養殖モデルに関して、生産・出荷調整を行うため、2年3回型ならびに夏花促成型の導入を年々進めていくこととしており、それにより徐々に夏花及び魚種へのニーズが高まることが予想される。このため、種苗センター併設の中間育成池だけでは将来必要とされる魚種をすべて賄うことが出来ない。将来の魚種に対する需要は、漁民への中間育成技術の普及により対応可能であることより、種苗センターでは夏花・魚種の生産量は計画規模で可能な範囲にとどめ、全体で必要とされる水花の生産を行うこととする。本計画の養殖池における所要種苗数（資料編9-2：地区別生産計画参照）から判断して、計画施設における水花、夏花、魚種の生産計画は以下のように設定する。

表II-3-2 種苗センター（永済・内城）における生産計画

	1～5年目	6～10年目	11年目以降
水花(0.05g)	4,500万尾	9,000万尾	12,000万尾
夏花(0.5g)	1,400万尾（2,800万尾）	2,800万尾（5,600万尾）	3,700万尾（7,400万尾）
魚種(50g)	50万尾（140万尾）	100万尾（285万尾）	135万尾（385万尾）

()内数字は水花換算数量を示す。

3 - 1 - 2 施設計画

第1期建設計画

現在の永済市水産良種ステーションは現状を維持し、計画実施初年度に新たに永済市種苗センターを新設する。その規模は、年産7,500万尾で、施設概要は表II-3-3に示す通りである。

表II-3-3 永済市種苗センター施設概要（7,500万尾）

施設・設備名	仕様	数量
管理棟		150 m ²
倉庫		300 m ²
種苗生産棟		500 m ²
産卵水槽	直径10m円形水槽、1.8m(H)	3 基
円形孵化水槽	6×1.8m楕円槽、1.5m(H)	6 基
稚魚育成池	200m ² （20×10）	15 面
親魚池	3畝素堀池	15 面
魚種池	3畝素堀池	30 面

(注) 種苗生産用各種機材1式、車両(4トントラック1~2台、ワゴン車1台)を含む。

第2期建設計画

計画実施5年度に、永済市種苗センターを拡張する。拡張規模は初年度と同じく年産

7,500 万尾である（拡張する施設の概要は表 II-3-3 と同じなので省略）。また、内城県に年産 5,000 万尾の種苗センターを新設する。その施設概要は表 II-3-4 に示す通りである。

表 II-3-4 内城県種苗センター施設概要（5,000 万尾）

施設・設備名	仕様	数量
管理棟		150 m ²
倉庫		200 m ²
種苗生産棟		300 m ²
産卵水槽	直径10m円形水槽、1.8m(H)	2 基
円形孵化水槽	6×1.8m楕円槽、1.5m(H)	4 基
稚魚育成池	200m ² (20×10)	10 面
親魚池	3畝素堀池	10 面
魚種池	3畝素堀池	20 面

(注) 種苗生産用各種機材 1 式、車両 (4 トントラック 1 台、ワゴン車 1 台) を含む。

3 - 1 - 3 要員計画

本計画で新たに増設される種苗センターは、計画実施により域内で不足する種苗を生産し計画漁民に供給する規模のものである。すなわち、既存の永済市水産良種ステーションの生産活動はそのまま継続することを前提としているため、新設種苗センターの職員の多くは新たに採用する必要がある。新規職員の採用は主に水産関連の新卒者を対象として行われることとなるが、これら若手技術者の育成には数年間の研修・訓練が不可欠と考えられる。従って、新設種苗センターの職員確保においては、当初は既存技術者の他、山西省レベルでの技術者の補強を行い、徐々に若手技術者を育成していくことが望ましい。永済市ならびに内城県種苗センターの運営に必要とされる要員は以下の通りである。

表 II-3-5 種苗センター要員計画

	雇用期間 (月/年)	人数 (人)				備考
		永済 I 期	永済 II 期後	内城	計	
所長	12	1	1	1	2	永済、内城各 1 名
高級エンジニア	12	1	1	-	1	両方で 1 名 (兼任)
エンジニア	12	1	2	1	3	
助理エンジニア	12	2	3	2	5	
庶務・会計	12	1	2	1	3	
運転手	12	3	6	2	8	
作業員 (常用)	12	6	12	4	16	
作業員 (臨時)	2	6	12	4	16	4~5 月のみ雇用
計		21	39	15	54	

3 - 1 - 4 経営計画

(1) 経営方式

既存の永済市水産良種ステーションの所有権は永済市水利局にあり、その経営は水利局が設立した会社が担っている。会社の職員は各施設の運営をそれぞれ毎年定額で請負い、独立採算で生産活動にあっている。このような請負方式は、政府の経営リスクを回避でき、かつ職員の生産意欲を向上させる方式の一つである。しかしながら、このような職員への生産請負制は個人的な利益に走るため、計画的な種苗生産・配布を行う上で様々な困難が予想される。

本計画における種苗センターは独立採算を基本とすることから、公司方式による経営が可能ではあるものの、現在行われている職員請負方式は採用せず、組織的運営を行うこととする。また、漁民の組織化を促進し種苗の共同購入に対する価格面での優遇措置を行う必要があることから、各郷鎮政府との協力体制も必要である。さらに、水産技術センターによって開発された新しい技術の応用試験等、公的機関としての役割も生じることから、当初は、政府組織による独立採算ベースの運営とし、漁民の組織化と技術向上に伴い、手間のかかる中間育成池は徐々に請負方式により民間（農漁民）への移転と政府負担分野のスリム化を図ることとする。

具体的な運営機関については、上述のように、永済市及び内城県だけでは当初の技術者不足が懸念されることから、当初 2～3 年間は山西省水利庁の直営とし、若手技術者が育った段階で徐々に市・県政府へ経営基盤を移行することが適切であると考えられる。

(2) 経営収支

本計画では、漁家による種苗の共同購入を促進し、センターが計画的かつ大量に種苗を輸送できるようにする。これにより個々の漁民の手間とコストの低減を図る。従って、本試算にあたっては、種苗輸送用の車両ならびに燃料代はセンター経費として計上した。上記の生産計画、施設計画ならびに要員計画に基づく種苗センター全体の収支を試算した結果、運営当初より税引き前利益が期待される（資料編 12-1-2(1)参照）。また、種苗センターの資金繰り上は、企業所得税、施設・機材の更新費、施設建設費の返済額（24年返済、内据置期間 4 年、年利 3.4%）等の支払いを毎年行うことが可能である（資料編 12-2-2(2)参照）。しかしながら、24 年間の純利益の累積残高は 837 千元程度であり、運営開始 20 年後の施設・機材の更新時には少額ながら残高が不足することも危惧される。すなわち、本施設は毎年の純利益はあがるが、これらは他に転用することなく 10 年・20 年後に生じる施設・機材の更新に積み立てておく必要がある。

以上より、種苗センターは、現在の種苗販売価格では大きな収益をあげることは期待

できないが、独立採算で運営していくことが可能と考えられる。また、生産経費は比較的少額で済むため、経営リスクは最小限に押さえることが出来、かつ公共施設としての要素も含まれていることから、収支面からも「(1) 経営方式」に示したように、政府組織を経営基盤とすることが望ましいと判断される。

現在の種苗販売価格が低い原因は、南方から移入されている安い種苗価格に影響されているためであり、本計画の水産技術センターにおいて温排水利用による早期出荷可能な種苗が普及するようになれば、種苗生産事業としての収益性はより向上するものと考えられる。

3-2 飼料工場

3-2-1 生産計画

(1) 飼料需要量

計画実施後の養魚飼料の需要量は、下記の表 II-3-6 に示すように試算され、計画実施 5 年後には約 15,000 トン、15 年後には約 30,000 トンの飼料が必要となる。

表 II-3-6 飼料需要量

魚種類	実施後養魚増産量			実施後飼料需要量(増産分)		
	5年後計画	10年後計画	15年後計画	5年後計画	10年後計画	15年後計画
コイ	5,759	8,901	12,052	11,518	17,802	24,104
ソウギョ	2,413	3,244	2,925	4,826	6,488	5,850
ハクレン	2,436	3,199	2,993			
コクレン	907	1,192	1,122			
フナ他	791	1,266	1,745			
合計	12,306	17,802	20,837	16,344	24,290	29,954

(2) 生産規模

飼料工場の規模設定方針は、本計画で増産される養殖生産量に対する飼料需要を満足する規模とする。従って、前出の表 II-3-6 に示すように 15 年後計画に必要とされる飼料需要量をカバーするためには、飼料工場の規模は年産約 3 万トンとなる。

施設の建設は、種苗センターと同様、2 段階に分けて行い、第 1 段階では、計画実施初年度に、5 年後計画に必要とされる年産 15,000 トン規模の飼料工場を新設する。

第 2 段階では、飼料需要量の伸びを見ながら、計画実施 4 年後に同規模の年産 15,000 トンの第 2 工場を建設する。

5 年後計画に必要な飼料 15,000 トン/年の月別需要量は表 II-3-10 の通りになる。飼料

の需要量は7～8月がピークになり、約4,000トン/月生産しなければならない。この繁忙期2ヶ月に関しては、1日3交代24時間操業で生産する。従って、飼料工場設備能力は、6トン/時間規模の製造能力が必要である。なお、秋から翌春の閑散期には、ニジマス、スッポン等養魚飼料及び家畜・家禽飼料の生産を行うこととする。

表 II-3-7 月別飼料需要量（5年後計画、15,000トン/年）

月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	合計
給餌割合	3.1%	6.0%	10.8%	26.2%	26.2%	20.0%	7.7%	100.0%
飼料必要量(トン)	465	900	1,620	3,930	3,930	3,000	1,155	15,000

(3) 生産・出荷計画

飼料工場における年間生産・販売量は、操業当初は販売促進による顧客勧誘等に時間を要すること、計画生産規模（15,000トン/年）は5年後の域内需要に基づいていること等から判断して、初年度は年産5,000トン、2年目は10,000トン、3年目以降は15,000トンの飼料生産を想定する。各月の生産及び出荷量は、飼料の品質保証期間（通常製造後3ヶ月間）、各月の需要量を考慮して、極力毎月一定の操業率が維持できるように設定する（表 II-3-8 参照）。

表 II-3-8 飼料の生産・出荷量

(1) 1年目								
月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月
出荷量(トン)	0	155	300	360	1,310	1,310	1,000	385
生産量(トン)	400	400	400	400	1,200	1,200	1,000	0
在庫量(トン)	400	645	745	785	675	565	565	180
生産シフト数	1	1	1	1	1	1	1	
(2) 2年目								
月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月
出荷量(トン)	0	310	600	1,080	2,620	2,620	2,000	770
生産量(トン)	800	800	800	800	2,400	2,400	2,000	0
在庫量(トン)	800	1,290	1,490	1,210	990	770	770	0
生産シフト数	1	1	1	1	2	2	2	
(3) 3年目以降								
月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月
出荷量(トン)	0	465	900	1,620	3,930	3,930	3,000	1,155
生産量(トン)	1,200	1,200	1,200	1,200	3,600	3,600	3,000	0
在庫量(トン)	1,200	1,935	2,235	1,815	1,485	1,155	1,155	0
生産シフト数	1	1	1	1	3	3	3	

(4) 配合設計

日本の配合設計

日本の一般的なコイ育成用配合飼料の組成及び成分を表 II-3-9 に示した。また現在、日本の養鯉場での一般的な増肉係数は1.3～1.7と言われている。

本計画における配合設計

現在の計画対象地域における配合飼料の増肉係数は 1.8~2.5 (平均 2.2) である。日本での実績 1.3~1.7 (平均 1.5) に比べて約 40%劣っている。本計画では、現地で入手できる原材料を可能な限り利用して、飼料効率の向上及び飼料製造コストの低減を図る。本計画用の最適な配合設計を表 II-3-10 及び II-3-11 に示した。この配合は、原料単価の高い魚粉の比率を限界まで落として、代替の大豆粕を最大限まで増やしても飼料効率にほとんど差がないという日本の試験結果に基づいて設計したものである。さらに、脂肪含量に関しては、育成用として低水温用 (蛋白含量 33%、脂肪含量 4%) と 25 以上の高水温用 (蛋白含量 33%、脂肪 7%) の 2 種類を用意し、夏場の飼料効率の向上を目指すこととした。製造段階では、原料を適度に微粉化して、成型の良かつ粉化の少ないペレットを製造するよう特に注意する必要がある。また、当地区の塩湖では、アルテミアが豊富に繁殖しており、その年間生産量は 3,000 トン程度といわれている。アルテミア成虫の乾燥品は高蛋白であり、しかも飼料に添加した場合魚に対して誘引効果が大きく、飼料原料としては非常に有効である。ちなみに、今回の配合設計にも取り入れた。

表 II-3-9 日本のコイ育成用配合飼料組成・成分

飼料形態		成魚用	
		ペレット、浮餌	
成分 量 %	粗蛋白質	30~40 以上	
	粗脂肪	1.5~10 以上	
	粗繊維	3~6 以下	
	粗灰分	13~15 以下	
	カルシウム リン	0.8~1.6 以上 0.9~1.5 以上	
原材料の区分		配合割合%	原材料名
動物質性原料		22~43	魚粉、肉粉、肉骨粉、蚕よう油粕、ゼラチン、小麦粉、マイロ、大豆油粕、コーングルテンミル、米糠、大麦、コーングルテンフィード
穀類		18~33	
植物性油粕類		10~18	
そうこう類		10~25	
その他		2~12	

表 II-3-10 本計画のコイ育成用配合飼料原料組成・成分 (低水温用、蛋白 33-脂肪 4)

原料	配合率 %	粗蛋白 %	粗脂肪 %	粗繊維 %	粗灰分 %	単価 元/kg	金額 元	金額 %
魚粉 (国外)	20.00	12.52	1.06	-	3.92	4.3	0.86	45.3
大豆油粕	23.00	9.66	1.82	1.47	1.20	1.8	0.41	21.8
綿花粕	18.00	6.50	0.18	2.43	1.08	1.2	0.22	11.4
油菜粕	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.2	0.00	0.0
小麦粉	19.00	2.28	0.15	0.55	0.29	1.5	0.29	15.0
フスマ	18.50	2.17	0.91	1.67	1.12	0.4	0.08	4.0
アルテミア	0.50	0.25				2.5	0.01	0.7
プレックス	0.50	-	-	-	-	7.1	0.04	1.9
合計%	100.00	33.37	4.12	6.13	7.60		1.90	100.0
目標値%		33.00	4.00					

備考：飼料効率 1.8 (最終目標 1.5)、販売単価 (2.4 元/kg、現在価格と同じ)

表 II-3-11 本計画のコイ育成用配合飼料原料組成・成分（高水温用、蛋白 33-脂肪 7）

原料	配合率 %	粗蛋白 %	粗脂肪 %	粗繊維 %	粗灰分 %	単価 元 / kg	金額 元	金額 %
魚粉（国外）	20.00	12.52	1.06	-	3.92	4.3	0.86	45.1
大豆油粕	24.00	10.08	1.90	1.54	1.25	1.8	0.43	22.6
綿花粕	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.2	0.00	0.0
油菜粕	18.00	6.35	3.42	1.93	1.21	1.2	0.22	11.3
小麦粉	18.50	2.22	0.15	0.54	0.28	1.5	0.28	14.5
フスマ	18.00	2.11	0.89	1.63	1.09	0.4	0.07	3.9
アルテミア	0.50	0.25				2.5	0.01	0.7
プレミックス	0.50	-	-	-	-	7.1	0.04	1.9
合計%	100.00	33.53	7.41	5.63	7.74		1.91	100.0
目標値%		33.00	7.00					

備考：飼料効率 1.8（最終目標 1.5）、販売単価（2.4 元/kg、現在価格と同じ）

3 - 2 - 2 施設計画

飼料工場 1 ヶ所あたりの施設・機材の概要は以下の通りである。

表 II-3-12 飼料工場 1 ヶ所あたりの施設・機材の概要

施設			
施設名	面積(m ²)	備考	
原料倉庫	3,000	貯蔵形態：40kg 袋積み	
製品倉庫	1,000	貯蔵形態：40kg 袋積み	
生産工場	700	製造室 400m ² （天井高 20m）、操作室 50m ² 、工作室 100m ² 、電気室 50m ² 、ボイラー室 100m ²	
管理棟	100		
合計	4,800		
主要機材			
機材名	内訳	仕様	数量
顆粒飼料製造プラント	造粒装置	本体、主モーター 110kw、サービスタンク 1.5m ³	1 台
	化装置	本体、主モーター 75kw	2 台
	顆粒冷却装置	本体、モーター 1.5kw、サイクロン（径 1,100mm x 2 連）、クーラーファン 250m ³ /分、18.5kw	1 台
	分別機	モーター 3.7kw	1 台
	顆粒粉碎機	主モーター 11kw x 2 台、供給モーター 1.5kw	1 台
	油脂添加装置	5.5kw、油脂タンク、流量計、定量ポンプ含む	1 台
	電気計装設備	造粒装置自動操作盤、製造ライン制御盤	1 台
	周辺設備	貯蔵設備、搬送機器、ボイラー設備、給排水設備、等	1 式
車両	8 トントラック	飼料及び原料輸送用	5 台
	4WD ワゴン車	販売促進活動用	2 台
事務機器	パソコン等	事務管理・経理、生産管理用	1 式

3 - 2 - 3 要員計画

飼料工場 1ヶ所あたりに必要な要員は常用で 32 名（工場長 1 名、ボイラー/機械技師 5 名、品質管理技師 3 名、製造管理員 4 名、調達・販売促進 4 名、庶務・会計 5 名、作業員 10 名）である。これに加えて、飼料生産のピークとなる 7～9 月（約 3 ヶ月間）には 10～20 名の作業員を臨時雇用し、計画生産量に応じて 1 日 2～3 シフトで対応することとする。

3 - 2 - 4 経営計画

（1）経営方式

飼料工場の経営方式としては、民間企業経営（既存民間工場の拡張）、地方政府参画による経営、漁民組織による経営の 3 つが考えられる。各方式を比較すると次のようになる。

表 II-3-13 飼料工場経営方式の比較

経営方式	利点	欠点
民間企業経営	飼料製造技術や販売網をすでに有しており、施設運営上の問題は少ない。また、政府の民営化方針とも合致する。	私的利益を追求する経営に走ることが懸念され、漁民組織化の一環としての優遇措置を施行していくことが困難となる。
地方政府参画による経営	飼料の品質改善を行い既存民間飼料工場に対する指導・普及を行うことができる。また、漁民組織化を促進し、地域一丸となった養殖産業の発展を図ることができる。	中央政府の民営化方針と一見相反する方式と見受けられるが、民間企業に政府が一部出資するものであり、必ずしも民営化路線に相反するものではない。また、この方針は主に国営企業の経営権の地方分散化を目的としており、地方政府への経営移転を含むものである。
漁民組織による経営	漁家（組合員）の利益が最優先される方式であり、操業収益を組合員に還元でき、かつ地域産業の活性化に寄与する。	漁家経営の安定ならびに漁民の組織化にある程度の時間を要するため、技術面、経営面、資金面においてすぐに適用することができない。

上表の比較検討の結果、飼料工場の設立当初は、運城地区政府、永濟市・内城県政府ならびに郷鎮政府の共同経営とし、徐々に株式を農漁家に譲渡して民営化を図るという方式が最も適切と判断される。設立にあたっては、経営に参画したい民間企業に政府機関が一部出資する形とするが、本施設は最終的には地域に根ざした農漁民に直接的に裨益する施設とする必要があることから、当面は政府機関からの出資比率は資本金の 50%以上とし、徐々に の方式へ移行することとする。また、設立当初は生産技術、経営ノウハウ等進んだ技術を導入するため、地元の既存飼料工場との技術提携を始め、海外研修を積極的に行う必要がある。

先述のとおり、計画農漁家はその経営収支からみて、漁家経営の安定する 6 年目以降

から年間売上高の 3%程度を毎年飼料工場に出資することが可能であると推定される（II-2-7 章参照）。毎年の魚価や生産量の変動により農漁家からの出資額も変動することとなるが、すべての計画農漁家が設定通りの出資を行った場合、永済市の飼料工場は運転開始 10 年後、内城県飼料工場は 7 年後にはそれぞれの初期投資資本を計画漁民が所有することができるものと試算される。飼料工場への出資はあくまで各漁民の判断にまかせることとするが、将来的には漁民組合の熟度に応じて徐々に、一定額の出資を組合加入の条件とすることも検討すべきである。なお、飼料工場の経営が漁民組織だけで行えるようになるには相当の期間がかかるものと予想されることから、当面は計画地域の政府、農漁民ならびに企業による合資・複合経営とし、漁民出資金は適宜増資に回し、施設の拡張、水産加工等新規事業への投資資金として活用することが望まれる。

（ 2 ） 経営収支

先述の計画内容に基づいて、飼料工場 1 ヶ所当たりの経営収支を試算した結果、生産販売量の低い初年度より営業利益（税引き前・減価償却前）が見込まれ、計画生産量に達する 3 年目以降は毎年約 370 万元に達するものと予測される（資料編 12-1-2(2)参照）。また、企業所得税、運転資金借入利息、長期借入金（施設建設費）の返済等の営業外支出は年間約 250 万元と推定され、20 年後に飼料工場を新設（更新）した後の累積純利益は約 353 万元（更新しない場合には、353 万元 + 1,534 万元 = 約 1,887 万元）となる（資料編 12-2-2(1)参照）。また、長期借入金の返済が完了する運営開始 24 年後の累積純利益は 967 万元（20 年後に施設の更新をしない場合は、967 万元 + 1,534 万元 = 約 2,501 万元）となる。これに加えて漁民出資積立金として約 1,534 万元が蓄積されることとなるが、これら流動資産の用途については、出資農漁家への利益配当に供する他、今後の養殖産業の発展に応じて、水産加工場の設立等、新たな設備投資に充当し、漁民組合の経営拡大を図ることが望ましい。

3 - 3 水産技術センター

水産技術センターは、研究開発ならびに訓練普及の 2 つの機能を有する。

3 - 3 - 1 研究開発

運城地区には水産の立場から水質・底質、浮遊生物解析、魚病鑑定等を専門に行う機関・施設がない。このため養殖池の科学的な解析や水態環境のモニタリングが殆どなされておらず、池の環境悪化が原因による病気の発生や事故に対しても的確な判断が出来ない。また、より良質で安価な養魚飼料の開発は当地の養殖産業を支える上で不可欠で

あるため、各種代替原料の栄養分析や既存飼料の品質検査を行う必要がある。さらに、水産加工の分野では淡水魚を原料とした加工研究を行い、様々な試作品の開発をする。また、将来予測される魚食の多様化と他地域との生産競争に対応するため、新魚種（淡水エビ、淡水カニ、桂魚、等）の種苗生産技術開発・試験研究を平行して行う。計画地域にとって、現在及び将来的に必要とされる技術研究開発の課題を以下の通りの5分野に大別して、技術研究開発を進める。

1) 種苗生産技術研究開発

優良親魚の確保・育成及び成熟促進

- ・ 選抜育種方法による親魚別採卵及び親魚別種苗管理を行う。

成熟促進、産卵率、孵化率の向上

- ・ 親魚用飼料の研究開発を行う。
- ・ 科学的な水質管理体制を確立する
- ・ 各種孵化水槽の開発研究を行う

初期飼料の研究開発

- ・ 生物飼料の効率的生産を目指す。
- ・ 人工微粒配合飼料を開発する。

種苗生産のコスト管理マニュアルの作成

- ・ パソコンによるデータ管理をする。

2) 飼料の開発研究

配合飼料用原料の品質分析

- ・ 分析値を集積し評価判定できる能力を身に付ける。

配合設計の研究開発

- ・ 配合組成・分量の各種飼育比較試験を通してより良い飼料の開発を目指す。
- ・ 畜産・水産加工廃棄物を飼料原料に利用する研究開発を行う。

3) 飼育環境

水質分析と水質管理

- ・ 分析値の評価判定をし、水質管理へ応用する。

底質分析と底質管理

- ・ 分析値の評価判定をし、底質管理へ応用する。

養殖飼育水態の生態環境の研究・分析

- ・ 浮遊生物、水中植物及び水中小動物の生態と飼育環境の相関関係を解析し、飼育環境の総合管理体制を確立する。

自家汚染対策を研究する。

- ・ 富栄養化による水質悪化対策の研究を行う。

4) 疾病対策

微生物学的飼育環境の把握

- ・ 魚病発生の因果関係を明らかにする。
- ・ 魚病発生の引き金となった環境の改善方法を究明する。

魚病の原因の究明

- ・ 寄生虫の検査方法を習得する。
- ・ 細菌の分離・培養・同定方法を習得する。

投薬効果の確認

- ・ 各病気の有効薬剤、薬剤耐性を確認する。
- ・ 各々の飼料に適した薬の添加方法・添加量を習得する。

薬の残留検査及び休薬期間の確認

- ・ 屋内試験水槽による実験を行う。
- ・ 野外事業レベルでの分析検査を行う。

5) 遺伝育種

消費者に好まれる優良品種の導入・開発を目的とする。

- ・ 優良親魚の系代を確保する。

成長率、耐病性の向上

- ・ 優良外来種を導入し、その開発を行う。

バイオテクによる優良形質の索出

- ・ 雌性発生による優良クーロン魚生産の研究開発を行う。

6) 新魚種の試験開発研究及び普及活動

当面は、下記の対象魚種に絞って試験研究を行う。

- ・ ドジョウ
- ・ テラピア
- ・ ザリガニ
- ・ 上海ガニ
- ・ オニテナガエビ

7) 加工技術開発及び魚食普及活動

各種淡水魚加工品の試作

蓮魚の練製品（魚肉ソーセージ等）、コイ缶詰（甘露煮等）、等

加工食品の品質分析

魚食普及（料理講習会・試食会の開催、アンケート調査、等）

3 - 3 - 2 訓練・普及サービス

本計画の円滑な実施には漁民に対する適切な技術指導は不可欠である。この技術指導は、水産普及員による漁家に対する直接指導と、これら水産普及員自体の研修指導に分

けられる。

(1) 訓練普及体制

技術普及員の構成は、水産技術センター所属の技術普及員(3名)、市・県レベルの既存普及員(永濟市6名、内城県4名)、各郷鎮レベルでの普及員(漁民グループ・リーダー)の3段階とする。各段階での普及員の養成方法ならびに活動内容は以下の通りとする。

水産技術センター所属の技術普及員

本センター所属の普及員は、当初は山西省において経験豊かな既存技術者を登用する。同時に水産学校出身の若手技術者(既存普及員を含む)を選抜・採用し、国内外において研修を行い、数年後を目処に普及員の入れ替えを行う。これらの普及員は、センターでの訓練・普及計画の策定と実施を担い、主として市・県レベルの普及員に対する技術移転・指導を行う。

市・県レベルの既存普及員

現在、永濟市ならびに内城県水利局に配属されている普及員を対象として、水産技術センターにおいて定期的に技術訓練を行い、レベル・アップを図る。このレベルでの普及員は、毎月1回、各郷鎮において漁民グループのリーダーを召集し、技術的及び経営上の問題点・要望の聴取、改善策の指導を行うとともに、漁民組織化にあたっての助言を行う。

各郷鎮レベルでの普及員

当地の漁家で10年以上の経験を持つ漁民の中から各地区のリーダーとなりうる漁民を選抜し、一定の訓練を行った後、郷鎮レベルでの普及員として採用する。これは特に新規参入の漁民への養殖技術に関して実経験での成果を出来る限り短い期間に移転することを目指すものである。このレベルでの普及員は、各地区の漁民グループのリーダーとして、各漁家の抱える問題点・要望のとりまとめ、直接的な技術移転等を行うとともに、資材の共同購入、生産物の共同出荷など組織化の基礎となる活動を促進・調整する役割をもつ。「本編 2-7 章：経営計画」の中で検討したように、漁民グループあたりの適正漁家数は概ね20~30戸と想定され、この場合計画地域全体で30~50のグループが形成されることとなる。本計画における郷鎮別の普及員(漁民グループのリーダー)の必要人数は概ね下表に示すように計画される。

表 II-3-14 郷鎮レベルの普及員(漁民グループのリーダー)数

	張營	栲老	蒲州	韓陽	西陽	曉里	老源頭	南張	太安・西董	合計
地区内計画漁家数	50	136	245	196	56	68	28	36	151	965
普及員(リーダー)数	2~3	5~7	8~12	7~10	2~3	2~3	1	1~2	5~8	32~48

(2) 訓練・育成計画

漁家の研修

1) 漁家入門コース

新設池に入植する漁民にはこのセンターでの5日間の技術講習を義務づける。ここでは養殖技術の基礎を習熟し、円滑な事業開始が出来るように指導する。

2) 半集約漁家コース

草魚主体の半集約養殖の技術を体得するために設置するコース。

3) 集約漁家コース

コイを主体とした高密度養殖の水管理、餌管理ポイントを体得するコース。

普及員の研修

市・県レベルならびに郷鎮レベルでの普及員の技術レベルを常に高く維持するために年に1回1週間位の技術研修を実施する。また、普及員の技術レベル維持のために無錫淡水漁業研究センターへの短期研修も実施する。

指導者の育成

水産技術センター所属の普及員の研修にあたっては、必要に応じて、山西省及び近隣省の水産関連技術者を講師として招聘して実施するが、同時に、中国国内ならびに海外研修を経て若手指導者の育成を行う。研修計画については、「本編 9-5 章：技術支援」に記載のとおりである。

3 - 3 - 3 施設計画

水産技術センターは、種苗生産（遺伝育種、新魚種開発を含む）、飼料開発、飼育環境／魚病防疫、水産加工開発、技術訓練普及、企画・管理の6部門から構成され、その付属施設として水産加工実験施設、養殖機械化普及施設を併設する。また、センターの支所として、温排水利用パイロット施設（本編 3-5 章参照）を永済市火力発電所の隣接地に設置し、主として新魚種養殖技術の開発を行う。なお、普及員や漁民の実技研修には種苗センター及び付属の養殖池などを利用する。センター本所の施設・機材の概要は下表に示す通りである。

表 II-3-15 水産技術センターの施設・機材概要

施設（本所）

施設名	床面積(m ²)	内訳
試験研究棟	1,120	1 階：飼料栄養研究開発室 96m ² 、飼育環境/魚病防疫研究室 96m ² 、事務管理室 48m ² 、倉庫/機械室 48m ² 、ロビー/階段/便所等 224m ² 2 階：図書資料室 96m ² 、所長室 48m ² 、情報処理室 48m ² 、視聴覚・会議室 96m ² 、倉庫 96m ² 、その他 176m ²
水産加工実験棟	1,008	調理研究室 216m ² 、加工実験室 360m ² 、貯蔵室 288m ² 、更衣室 36m ² 、共通スペース 108m ²
機械化普及施設	432	車庫 336m ² 、修理場 48m ² 、研修室 48m ²
研修員宿泊棟	936	1 階：厨房/食堂 96m ² 、談話室 48m ² 、管理人室 48m ² 、浴室/便所 200m ² 、玄関/ロビー等 200m ² 2 階：宿泊室(10)240m ² 、便所/通路 208m ²
職員住宅	1,016	所長/主任用住宅(6)720m ² 、共通スペース 296m ²
合計	4,512	

備考：温排水利用パイロット施設（本センター支所）の施設概要は表 II-3-19 参照。

主要機材

機材名	内訳
種苗生産 研究用機材	親魚養成タンク、種苗養成タンク、生物飼料養成タンク、小型造粒機、小型微粉機、各種計量器、水質分析システム一式、恒温水溫一式、実体顕微鏡、生物顕微鏡、カメラ、パソコン、等
飼料開発用 機材	高速液体クロマトグラフィー(HPLC)、飼料分析器(NIRS)、蛋白分解装置、脂肪分解装置、エバポレーター、小型造餌機、等
飼育環境用 機材	水質分析器一式、採泥器、プランクトン網、計数器、顕微鏡、シャーレ・ピペット、プランクトン分割器、各種試薬、小型ボート、等
魚病研究用 機材	乾熱滅菌器、高圧蒸気滅菌器、ふらん器、遠心器、冷蔵庫、フリーザー、ロータリーポンプ、顕微鏡、クリーンベンチ、デシケータ、白金耳、試験管立、殺菌灯、ガラス器具、薬品、硫酸紙、アルミ箔等消耗品、ピペット洗浄器、各種培地、各種色素液・薬品、等
遺伝育種 関連機材	紫外線ランプ、親魚隔離養成水槽、恒温水槽、圧力水槽、超低温冷凍庫、遠心器、孵化水槽、実験水槽、顕微鏡、計数器、各種ホルモン剤、等
加工実験用 機材	各種加工実験プラント、小型製氷・冷蔵庫、等 (詳細は II-4 章 加工流通改善計画参照)
訓練普及用 機材	視聴覚機材、小型ブルドーザー、バックホー、グレーダー、振動ローラー、小型トラクター、ヘドロポンプ、バケットエレベーター、4 トン活魚輸送車、修理工具、等
車両	研修員移送用バス 1 台、普及活動車 3 台
事務機器	パソコン、等

3 - 3 - 4 要員計画

水産技術センターは、所長の他、研究員 16 名（主任研究員 5 名、研究員 11 名）、事務職員 3 名、運転手 4 名の計 24 名の少数精鋭体制で運営する。各部門別の内訳は以下の通りである。

表 II-3-16 水産技術センターの要員計画

部門	人員配置			主要任務
	主任	スタッフ	合計	
所長	1	-	1	年間活動計画の作成、研究活動の統括。
種苗生産・遺伝育種	1	3	4	新魚種養殖技術開発・遺伝育種研究 (主に温排水利用パイロット施設で勤務)。
飼料開発	1	2	3	原料・飼料分析、飼育実験、等。
飼育環境・魚病研究	1	2	3	水態環境調査・評価、魚病研究・防疫。
加工開発	1	2	3	各種加工品の試作・分析、試食会の開催。
技術訓練・普及	1	2	3	訓練普及計画の作成・実施。普及員の統括。
事務管理	1	2	3	他機関との技術交流促進、事務・経理、等。
その他(運転手)	-	4	4	訓練研修員の送迎、各種現場試験への同行。
合計	7	17	24	

3 - 3 - 5 運営計画

(1) 運営方式

水産技術センターは、本計画対象地域に対するサービスを提供する他、本センターで開発された技術は山西省のその他の地域へも応用・普及させていく機能を有する。また、将来的には黄河沿岸6省への技術移転も行うこととなる。従って、センターの施設・機材のレベルは黄河水産研究所を超えるものを計画しており、国内各地の大学、研究所、民間企業との共同研究、委託研究・試験、研修員受入等を広く行う。また、本センターはその性格上、収益が期待できる施設ではないが、研究開発費については、関連企業からの献金や一部民間委託による検査・試験費を徴収することも考えられる。しかし、あくまで運営経費の一部を補う程度であり、施設の運営に必要な経費は基本的に政府負担とせざるを得ない。

以上のように、本センターの裨益地域は山西省全域が主体となること、豊富な技術者の提供と運営経費の負担できる政府組織とする必要があること、等の事情から判断して、本センターの運営主体は、予算規模の大きい山西省政府(水利庁)とすることが適切である。

(2) 運営経費

本センター施設のうち、温排水利用パイロット施設ならびに加工実験プラントにおいては淡水魚飼育、加工実験用の生産経費(飼料・親魚、加工原料の購入、季節的労働者賃金、等)がかかるが、生産試作品である魚種・成魚、加工品等の販売収入により賄うことが期待される。従って、センターの運営経費としては、職員給与、水道・光熱費、

燃料費、消耗品費（薬品・備品等）、維持管理費のみ計上する。その場合の運営経費は、年間 65～70 万円が必要と試算される（資料編 12-1-2(4)参照）。

3 - 4 発電所温排水利用計画

計画地区にある永済市火力発電所の温排水は、現在のところ養魚への利用は全くなされてないが、水質・水量からみて養殖用水として有効利用することが可能である。本計画においては、この温排水利用によるパイロット養殖施設を建設し、新しい養殖技術の開発を行う（位置は巻頭地図参照）。山西省及び隣接の各省には多数の火力発電所があることから、この成果は今後の温排水利用計画のモデルとなることが期待される。なお、永済市火力発電所の概要に関しては、資料編 8-2 に添付した。

3 - 4 - 1 利用方針

- 1) 鯉の早期種苗生産試験開発を行い、将来的には、コイ夏花速成型の種苗提供の基地とする。また、その他の従来養殖魚種の早期種苗生産も併せて行う。
- 2) 南方系及びその他の新魚種の親魚養成・種苗生産開発研究を行う。
- 3) 冷却用水は、そのままでは夏期の水温が高すぎるが、地下水との併用により水温コントロールが十分可能であり、従来の家魚類ばかりでなく、これまで周年養殖が不可能であった南方水系の淡水魚介類の養殖も積極的に取り入れることとする。
- 4) 冬期の水温を効率的に維持するため、一部の飼育池を温室構造とする。
- 5) 本施設は、本計画だけに止まらず、山西省における他の発電所温排水利用のモデル施設としての役割を持つものとする。

3 - 4 - 2 生産計画

(1) 早期種苗生産計画

現在の当地区の自然条件では、種苗の供給時期が 4～5 月であるが、発電所の冷却用水を利用することにより、通常より約 1 ヶ月早く種苗を供給できる体制にする。

本計画におけるコイ夏花速成型に必要な夏花全量を早期生産するためには、下記規模の池が必要となる。本計画では、第 1 段階として、生産目標を 5 年後の夏花必要量を確保できる規模とする。

表 II-3-17 早期種苗生産計画

計画年次	計画面積合計		夏花必要数量		夏花放養密度	生産可能	夏花池必要数量
	畝	尾 / 畝	合計	尾 / 畝	回数	畝	
1～5年後計画	550	2,000	1,100,000	100,000	2	6	
6～10年後計画	1,400	2,667	3,733,800	100,000	2	19	
11～15年後計画	3,150	2,667	8,401,050	100,000	2	42	

(2) 新魚種種苗生産計画

コイの早期種苗生産で池施設を利用する期間は、2～4月であるので、その他の期間は下記の魚種を対象として、親魚養成・種苗生産試験を行う。

表 II-3-18 新魚種生産対象魚種・採卵可能時期一覧

生産対象魚種	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
テラピア	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
ヒレナマズ				*	*	*	*	*	*	*		
ドジョウ				*	*	*	*	*	*			
淡水マガツオ					*	*	*	*	*	*		
オオクチバス		*	*	*	*	*	*					
ケツギョ				*	*	*	*	*				
ザリガニ	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
オニテナガエビ	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
上海ガニ										*	*	*
(コイ早期夏花)		*	*	*								

(3) 施設計画

本施設は、水産技術センターの支所として位置づける。施設規模は、生産最高目標をコイ夏花速成型が本計画5年後に必要なとする種苗を供給できる規模とする。

表 II-3-19 温排水利用パイロット施設規模

施設・設備名	仕様	数量	備考
敷地面積		10 畝	
温排水取水設備		1 式	
地下水取水設備		1 式	
管理棟		200 m ²	事務室、宿直室、厨房等
倉庫		100 m ²	
産卵水槽	直径5m円形水槽 1.8m(H)	2 基	
円形孵化水槽	6×1.8m楕円槽 1.5m(H)	2 基	
多目的飼育池	100m ² /面、コンクリート池	40 面	ビニール対応型
水花池	1畝/面、素堀池	10 面	ビニール対応型
親魚池	5畝/面、素堀池	2 面	

本施設の建設用地は、土地徴用可能性、温排水の熱効率等の観点から、永済市火力発電所の北西約 1 km の村管理地を予定している。温排水は、発電所敷地内の発電機棟と冷却塔を結ぶ循環用水配管部に温排水取水用バルブを設置し、そこから計画用地まで送水管にて導水する必要がある。なお、温排水取水経路図ならびに施設配置図は資料編 11-3 に添付している。

3-5 機材センター

計画対象地域では、個人所有の小型ブルドーザー（75 馬力）を用いて池の維持管理を概ね 3 年に 1 回程度の頻度で行っている。社会調査での聴取によると、調査した 21 村のうち 8 村（計 15 台）にブルドーザー所有者がいる他、各郷鎮に設置されている水管処の用水路の維持管理機材が設置されている。その殆どは養殖の盛んな永済市に集中しており、計画地域全体では約 30 台程度と推測される。しかしながら、池の底土除去・掘削、堤体補修等のメンテナンスは冬場に集中して行われるため、重機の台数が不足しており、場所によっては近くにブルドーザー所有者がいないところもある。本計画の実施により、養殖池の面積は現状の約 3 倍となり、かつより集約的な養殖が行われることから、池の維持管理の必要性和頻度が飛躍的に増えることが予想される。このような維持管理のニーズに対応するためには、既存のブルドーザー所有者に加えて、組織的な維持管理体制を確立する必要がある。

本計画においては、計画対象の各郷鎮に機材センターを設け、ブルドーザー、バックホー、グレーダー、ローラー、ヘドロ・ポンプ等の養殖池、排水路、道路等の維持管理に必要な重機を配備する。また、これらの重機は計画対象外のタント開発、道路等の基盤整備にも活用される。なお、計画対象外の既存養殖池は、既存の個人所有ブルドーザーによって維持管理されるものと考え、本計画の対象外とする。

また、魚の収穫をより迅速かつ容易にするため、バケットエレベーター、活魚輸送車、小型冷蔵庫等の収穫・出荷用機材の他、台畑の耕耘に必要な小型トラクターを同センターに備えて漁民グループによる共同利用に供する。さらに、各重機・機材の保守整備用として小規模の修理場を併設する。

3-5-1 機材の使用目的・頻度

本計画における養殖池面積、排水路・道路延長、各機材の作業能力、ならびに改善・適用する技術内容等から判断して、各機材の使用目的ならびに頻度は、表 II-3-20 に示すものが想定される。

表 II-3-20 機材センター主要機材の使用目的・頻度

維持管理用機材				
機材	使用目的	維持管理の頻度	作業能力	年間稼働日数
小型ブルドーザー	池の堤体補修・池底掘削 道路路面荒敷均し	2年に1回 毎年1回	1台・日/8畝池 1台/地区	90日 (維持管理)
バックホー	土砂のダンプへの積込 排水路土砂の機械的除去	毎年1回	1台/地区	90日 (維持管理)
グレーダー	道路補修(路面敷均し)	毎年1回	1台/地区	90日 (維持管理)
振動式ローラー	砂利敷き後の填圧	毎年1回	1台/地区	90日 (維持管理)
ヘドロ・ポンプ	池底のヘドロ除去	毎年1回	4台・日/8畝池	180日
魚収穫・出荷用機材				
機材	使用目的	使用頻度	作業能力	年間稼働日数
バケットエレベータ	養殖池から活魚輸送車への 魚積込み	各池からの 魚出荷ごと	2台・日/8畝池	180日
4トン活魚輸送車	養殖魚の市場への輸送 (魚生産増加分を対象)	同上	3トン/日輸送	180日
プレハブ冷蔵庫	斃死魚の一時保管	夏場の高水温時	最大6~12ト/回	180日

備考：ブルドーザー、バックホー、グレーダー、ローラーは上記の維持管理の他、年間90日間新規
タント開発事業に活用する。

3 - 5 - 2 機材の配置計画

上記の条件下における各機材の所要台数は、下表のようになる。

表 II-3-21 計画サイト別の維持管理・共同利用機材の配置計画

維持管理用機材										
サイト名	張営	栲老	蒲州	韓陽	西陽	曉里	老源頭	南張	太安 ・西董	合計
計画養殖池水面積(畝)	941	2,581	4,653	3,716	1,064	1,292	532	684	2,867	18,330
小型ブルドーザー(台)	2	4	7	6	2	2	1	1	4	29
ヘドロ・ポンプ(台)	3	8	13	11	3	4	2	2	8	54
グレーダー(台)	1	1	1	1	1	1	-	-	1	7
振動式ローラー(台)	1	1	1	1	1	1	-	-	1	7
バックホー(台)	1	1	1	1	1	1	-	-	1	7
魚収穫・出荷用機材										
サイト名	張営	栲老	蒲州	韓陽	西陽	曉里	老源頭	南張	太安 ・西董	合計
計画参入漁家数(戸)	50	136	245	196	56	68	28	36	151	965
養殖池数(個)	100	272	490	392	112	136	56	72	302	1,930
バケットエレベータ(台)	2	3	6	6	2	1	-	1	5	26
4トン活魚輸送車(台)	1	1	6	6	2	1	-	1	4	22
プレハブ冷蔵庫(m3)	30	30	30	30	30	15	-	15	30	

備考：グレーダー、振動式ローラーならびにバックホーは計画道路・排水路の維持管理のための使用頻度は少ないが、移送に時間と費用がかかること、既存施設の維持管理ならびに新規基盤整備等に活用できることから各地区1台ずつ設置する。但し、計画面積が小さく、かつ地理的に近接している曉里、老源頭、南張の3地区は全体で1台ずつの配置とする。

3 - 5 - 3 施設計画

郷鎮別の機材センターの施設規模は以下の通りである。

表 II-3-22 各郷鎮の機材センター施設概要

郷鎮名	対象サイト名	建物面積(m ²)			
		車庫	修理場/事務室	冷蔵庫	合計
張営	張営	350	52	30	432
栲老	栲老	444	81	30	555
蒲州	蒲州	1,032	168	30	1,230
韓陽	韓陽	929	151	30	1,110
風陵渡	西陽	384	66	30	480
永楽	曉里・老源頭	642	99	15	756
古仁	南張	312	57	15	384
城関	太安・西董	577	113	30	720
合計		4,670	787	210	5,667

3 - 5 - 4 要員計画

各機材センターには、所長、機械技師、庶務・会計、守衛の4名が常勤し、施設の運営にあたる。これに加えて、養殖池や道路・排水路の維持管理・新規開発が行われる年間約6ヶ月間は、重機（ブルドーザー、バックホー、グレーダー、ローラー）のオペレーターを臨時雇用することとする。計画対象の各郷鎮政府（水管処）は重機ならびにそのオペレーターを保有しており、運転上の問題はない。

3 - 5 - 5 経営計画

(1) 経営方式

機材センターは、計画対象郷鎮の養殖場隣接地に設置され、池や道路・排水路等の基盤施設の維持管理・新規開発、農漁民への共同使用機材の提供の2つの機能を担うものであり、各郷鎮に根付いた支援施設として位置づけられる。前者の機能は、タント開発を中心とする公共工事を対象としたものであり、各郷鎮に土木技術者がすでに配属されていることから郷鎮政府による運営が適切である。一方、後者は漁民が共同で直接使用する機材を対象としており、将来的には農漁民による共同運営が望ましいと考えられる。なお、機材センターは、漁民が容易にアクセスできるよう、最終的には各郷鎮に1ヶ所ずつの計8ヶ所程度を必要とする。しかしながら、養魚池の規模があまり大きくない郷鎮もあるため、管理体制等の問題から、数ヶ所に集約して集中管理を行う方が好

ましいとする考えもあり、当面は4ヶ所（各市县2ヶ所）程度を設置した上で、今後の状況をみながら増設することとする。

以上より、機材センターは、当初は市・県政府の水産ステーションの管理下におき、徐々に郷鎮政府主導の経営とし、農漁民の経営安定化と組織化に伴って裨益農漁民からの出資を募り、徐々に農漁民組織との合資・経営形態へ移行していくこととする。

なお、農漁民の出資金は各機材センターへの増資として積み立てておき、必要に応じて施設の拡張や新規事業へ投資に活用する。また、飼料工場の場合と同様に、漁民からの出資は強制ではなく漁民の判断により行うこととし、漁民組合の経営基盤が整った段階で機材センターからのサービスを受けるにあたっての条件とすることを検討する。

（2）経営収支

機材センターの収入源は農漁民への機材レンタル料ならびに養殖池・道路・排水路の維持管理ならびに新規開発工事の請負収入の2つである。各機材が年間約180日間利用される場合、機材センターの年間収支は黒字となり独立採算での経営が可能と判断される。この場合、機材センター8ヶ所全体では、年間約514万円の営業利益（税引き前・減価償却前）が期待される（資料編12-1-2(3)参照）。但し、企業所得税・営業税の支払、施設建設費の返済（22年返済、内据置期間2年、年利3.8%）、施設・機材の更新を行うためには、毎年の営業利益は他に転用することなく、積み立てておく必要がある（資料編12-2-2(3)参照）。

なお、機材センターが独立採算で運営できるか否かは、各機材の年間稼働日数と料金設定に関連するので、各地の郷鎮政府と農漁民が一体となって機材センターを積極的に活用することが重要である。

3-6 金融支援体制

3-6-1 農漁民に対する金融支援

本計画における農漁民に対する金融支援としては、初期投資資金と運転資金の2つについての支援が必要である。

（1）初期投資資金

中国国内の国有商業銀行は、現在のところ、農漁民への長期融資を行っておらず、その最大貸付期間は8年と短い。また、唯一農漁民への制度融資の機能をもつ農業発展銀行も資金不足のため殆ど機能していない。このため、本計画実施において、既存の国内

銀行を介した農漁民への長期融資を行うことができない。従って、本計画においては、養殖施設の建設資金は政府が負担して養殖池の造成を行い、対象農漁民から施設請負費として毎年定額を徴収することによって資金回収を行うこととする。毎年の施設請負金額は、農漁家の経営収支（II-2-7章参照）を踏まえて、最も収益性の低い新設養殖池（新規参入者対象）が負担可能な範囲とし、計画参加へのインセンティブを与えるよう配慮する。また、養殖モデル別には、コイ主体集約型の収益性が高くなるが、その反面、魚価低下などによる経営リスクが高いことから、モデル別に異なる条件設定は行わないこととする。また、施設請負費の設定においては、以下のことを考慮した。

各養殖モデルは初年度より収益が期待されることより、基本的に施設請負費は運営当初より徴収する。このことは、計画農漁民にある程度リスクを背負わせ、より真剣に養殖業に取り組ませる上で重要である。

計画地域で1997年に実施された農業総合開発計画の植林事業における市・県政府から地区政府への資金返済条件は期間3～5年、金利3.5%であったことを参考にする。

養殖施設・機材の耐用年数は、施設20年以上、機材5～10年と推定されるので、施設請負費の回収期間は最低20年に設定する。

市中銀行の現行長期融資金利（5年以上）は6.21%であるが、農漁民の事業実施意欲を高めるため、これより低利の条件とする。

以上より、本計画における計画農漁民からの建設資金の回収は、元利均等20年返済、年利4.2%程度の条件で計算される年返済金額を施設請負費として設定することが適切と判断される。この条件における各養殖モデル別の施設請負費（年額）は下表に示すように試算される。

表 II-3-23 養殖モデル別施設請負費（概算）

養殖モデル	施設請負費徴収額（元/漁家/年）			水面積(畝)当たり 金額（元/畝・年）
	施設相当額	機材相当額	合計	
鯉集約従来型(新設)	8,303	1,667	9,970	525
鯉集約従来型(改造)	8,303	1,788	10,091	531
鯉集約2年3回(改造)型	7,629	1,788	9,417	589
鯉集約夏花速成(改造)型	7,629	1,788	9,417	589
草魚半集約型(新設)	8,303	1,396	9,699	510
魚蓮粗放型(新設)	5,830	1,153	6,983	436

注：改造モデルはいずれも新設扱いでの請負金額を示す。

なお、上表に示す金額はあくまで目安であり、計画実施段階において実際の養殖池造成・機材調達費用に基づいて調整する必要がある。また、今後の経済状況の変化による金利の動向や魚価・生産資材価格の変動に応じて、臨機応変に毎年の施設請負費の見直しを行うことも必要である。

(2) 運転資金

本計画が実施されると、全体で年間約 6,000 万元の運転資金（永濟市 4,500 万元、内城県 1,500 万元）が必要となる。このうち 50%が借入によって賄われるとすれば年間約 3,000 万元規模の貸付資金が必要となる。各郷鎮毎の必要資金額は表 II-3-24 に示すとおりである。

これらの所要運転資金の貸付は、基本的には農漁民への既存融資機関である信用社によって行われることとなっている。各郷鎮の信用社ならびにそれらを統括する市・県レベルの信用連合社に確認した結果、各郷鎮政府の調整の下、各信用社は勢力を上げて計画農漁民へ優先的に資金の貸付を行い、資金不足のため養殖池が放置されたり他の用途に使われたりすることがないように全面的に協力する意向である。

なお、信用社による運転資金の貸付は、現行の貸付条件（現況編、表 I-9-3 参照）に沿って行われることとなるが、計画農漁民は各養殖モデルに必要なとされる運転資金の負担能力を含めて選定されることから資金貸付上の不都合は生じないものと考えられる。

表 II-3-24 地区別及び養殖モデル別の所要運転資金

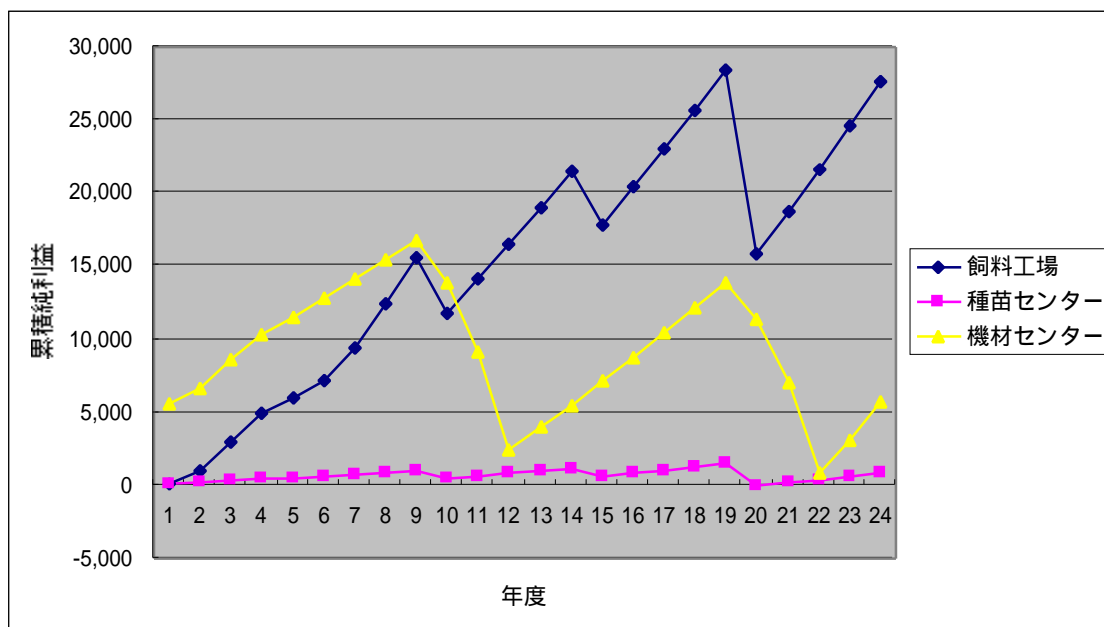
地区名	張營	栲老	蒲州	韓陽	西陽	曉里	老源頭	南張	太安・西董	合計	
計画面積	新設	532		2,052	2,508	1,064	1,292	532	684	1,824	10,488
	改造	409	2,581	2,601	1,208					1,043	7,842
	合計	941	2,581	4,653	3,716	1,064	1,292	532	684	2,867	18,330
水面積 1 畝当たり 所要運転資金(千元)	魚連粗放型						698	698	698		
	草魚半集約型			2,046	2,046	2,046	2,046	2,046	2,046	2,046	
	鯉集約従来型(新設)	3,619		3,619	3,619	3,619				3,619	
	鯉集約従来型(改造)	4,879	4,879	4,879	4,879					4,879	
	鯉集約2年3回型	7,823	7,823	7,823	7,823					7,823	
	鯉集約夏花速成型	6,421	6,421	6,421	6,421					6,421	
所要運転資金 (千元)	魚連粗放型	0	0	0	0	0	451	186	239	0	875
	草魚半集約型	0	0	2,099	2,566	1,088	1,322	544	700	1,866	10,185
	鯉集約従来型(新設)	1,925	0	3,713	4,538	1,925	0	0	0	3,300	15,401
	鯉集約従来型(改造)	1,483	11,587	10,753	4,079	0	0	0	0	4,635	32,536
	鯉集約2年3回型	411	806	1,553	1,455	0	0	0	0	364	4,588
	鯉集約夏花速成型	337	661	1,275	1,194	0	0	0	0	299	3,766
合計	4,156	13,054	19,392	13,831	3,014	1,773	730	938	10,463	67,351	
所要貸付資金 (千元)	魚連粗放型	0	0	0	0	0	225	93	119	0	438
	草魚半集約型	0	0	1,050	1,283	544	661	272	350	933	5,092
	鯉集約従来型(新設)	963	0	1,856	2,269	963	0	0	0	1,650	7,700
	鯉集約従来型(改造)	742	5,793	5,376	2,039	0	0	0	0	2,317	16,268
	鯉集約2年3回型	205	403	776	728	0	0	0	0	182	2,294
	鯉集約夏花速成型	169	331	637	597	0	0	0	0	149	1,883
合計	1,704	5,793	8,282	5,591	1,507	886	365	469	4,900	29,499	

3 - 6 - 2 支援施設に対する政府財政的支援

先述のように、支援施設のうち、飼料工場（2ヶ所）、種苗センター（2ヶ所）、機材センター（8ヶ所）については販売収入やリース収入が見込まれ、それぞれ単独での独立採算運営が可能である。但し、現在価格に基づいて試算する限り、その経営収支には施設ごとに大きな差が生じることが予測される。飼料工場は長期的に純利益の蓄積が期待されるが、種苗センターと機材センターでは施設・機材の更新を行いながら継続的に経営することが可能であるものの利益の蓄積額は極めて少ない（図 II-3-1 参照）。また、同一施設であっても、立地条件や経営能力の差により、サイトごとに収支状況に差が出てくるものと考えられる。しかしながら、計画期間内に経営難に陥り施設が機能しない

ようでは農漁民に対する支援活動に支障が生じてしまう。従って、各施設の運営は独立採算を基本とするものの、このような事態が発生した場合には、上位政府の指導の下、施設間での資金の融通、金融機関からの資金借入保証、政府による特別予算の計上等、迅速かつ適切な措置が施されなければならない。

図 II-3-1 種苗センター、飼料工場、機材センターの経営による累積純利益



また、水産技術センターは、試験的に生産された種苗や加工試作品の販売収入はある程度期待されるものの、基本的には、研究開発費、訓練普及活動費、ならびに職員給与等の運営経費は政府負担とせざるを得ない。将来的には、関連民間企業や養殖生産団体からの委託研究開発・各種試験を受託し、これらの受託収入を運営経費に回して、出来る限り独立採算に近い体制がとれるよう努力することが望まれる。

3-7 農漁民組織化の促進方法

計画地域の農漁民は、種苗・飼料等の生産原料の調達から生産物の出荷に至るまで、すべて個別に行っている。このため、原料調達に余分な手間と経費がかかっている他、生産物の出荷価格は仲買人の言い値に従わざるを得ない。また、技術・金融面での支援体制が不十分であるため、多くの養殖池は生産限界に達している。本計画において各種支援施設が整備され、サービスの強化が図られることにより漁家の生産性は向上することが期待されるが、同時に農漁家が共同することによって生産コストの節減、販売価格の安定化を図ることが不可欠である。しかしながら、漁民の組織化による共同購入・出荷、機材の共同利用等については、具体的な協業化によるメリットを実感させる必要が

ある。そのための施策として、本計画では、組織化を実践する農漁民に対して以下に示すような優遇措置を講じることとする。

種苗・飼料の共同購入に対する優先的な販売ならびに単価割引

種苗・飼料の農漁家による共同購入により、種苗センターや飼料工場側は輸送コストを削減できるとともに、より計画的に生産・出荷することが可能となる。このことから、共同購入を実践する農漁民グループに対しては、その注文量に応じて割引価格を適用し、かつ優先的に種苗・飼料を提供する。

水産技術センターによる各種サービスの優先的提供（無償）

新規参入者に対する初期訓練は、計画参入の一つの条件としており、すべての計画漁民に対して無償で受講させる。しかし、その後の訓練・普及サービスについては、末端の農漁民に対する普及活動は、郷鎮レベルの普及員（各漁民グループのリーダー）によって行われる計画である。従って、漁民グループを形成しリーダーを選定していないとサービスの頻度と内容に格差が生じることとなる。また、水質検査・魚病診断などの技術サービスを無償で受けるための条件として、グループ結成を義務付けることとする。

機材センターによる各種機材の優先的貸与

機材センターに配備される機材の貸与にあたっては、漁民グループによる年間使用計画を提出することを義務づけ、個人での貸与申し込みよりも優先させる。これによって、機材センターにとっては計画的に機材活用を図ることができることとなる。

なお、将来的には、農漁民組合を結成された後、各地の主要市場に組合専売のブースを設けて生産物の直接販売を行ったり、レストラン等の大口消費者との販売契約を締結して産地直送の業務を行えるようになれば、殆どの農漁民は流通面においても組合員となるメリットを感じるようになる。また、ドジョウ、エビ・カニ等の新魚種、グリーン・アスパラ、ゴボウ等の農産物は、将来、海外輸出の可能性も考えられる。地域の農漁民組合として生産・出荷調整、品質管理ができるようになれば、海外のバイヤーからの信用度も高まり漁民組織としてこれらの輸出先と契約することが期待される。地域の生産物を輸出版売する上で、組合に入らない限り出荷できないような体制をとることができれば、組合員となるメリットは大きく、組織化を益々促進できるようになる。

3 - 8 農業関連組織との協力体制

中国においては、内水面漁業・養殖関連の調査研究・訓練普及等の諸活動は水利局が担っているが、農業関係は農業局の所轄範疇となっている。本計画は養殖業を主体とするものであるが、計画施設には台畑も含まれており、すべての計画農漁民は農業と漁業の兼業となる。このことから、計画実施においては、水利局と農業局との密接な協力体制の確立を図るとともに、既存農業関連組織の整備が必要である。

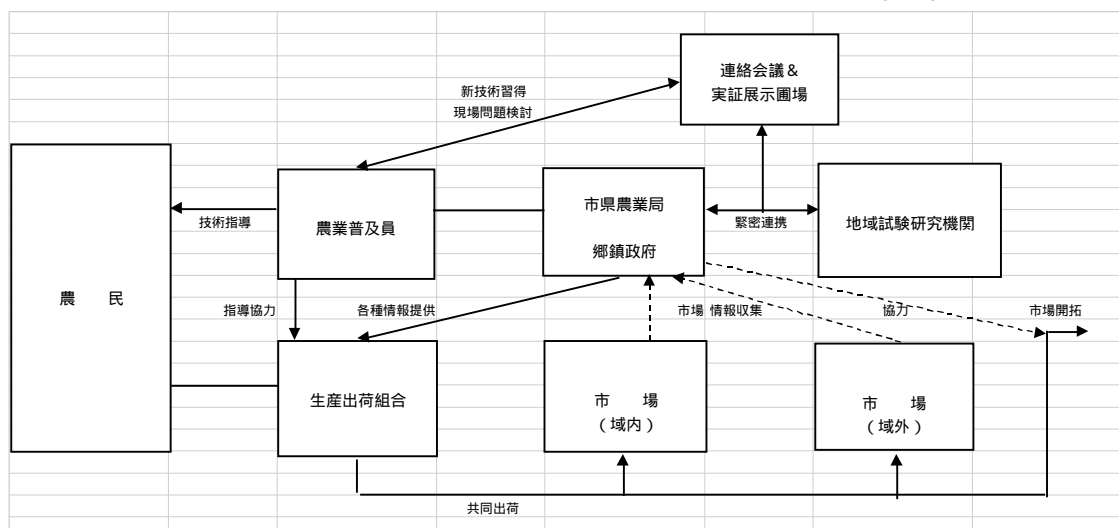
(1) 農業普及体制の整備

現在関係行政機関の永済市および内城県の各農業局にはそれぞれ普及組織が整備されており、各郷鎮にも農業普及員が配置されている。また、野菜については、それぞれの局には野菜担当部門があり、郷鎮の普及員を通じて技術指導を行っている。しかし、普及員の数は各郷鎮とも3人程度で、木目細かい技術指導のためには十分であるとは言えない。特に養魚経営者が養魚とともに行う台畑の営農については、彼等が置かれている営農条件(台畑の状態、営農技術レベル、許容労働力等)を理解した上で、営農条件の改善向上を目指しつつ、効果的な普及指導を行うことが必要である。

計画開始当初は、各市・県の農業局に計画農漁家の営農を巡回指導できる専属の農業普及員を配置し、水産普及員と連絡を密にとりつつ、営農指導を進めていくのが望ましい。しかし、数年を経過して各地区の台畑営農が軌道に乗ってくれば、他地域の畑作営農と特別に区別する必要はあまりなくなるので、地域全体としての農業普及活動の中に統合する。

なお、現行の農業関係組織においては、普及組織と試験研究組織との連携が非常に不十分であるように見受けられる。地域農業が抱える諸問題の解決にあたっては、試験研究機関がより一層地域に密着した試験研究を行い、その成果を迅速に現場に反映させていくことが重要である。そのためには普及部門と試験研究部門が密接に連携をとり、普及部門が絶えず現場の問題を拾い上げてこれを試験研究部門に伝え、試験研究部門がその解決に取り組み、その成果を現地の問題解決に反映させていく体制の整備に努めることが必要である。例えば両部門の定期的な連絡協議会の設置や、新技術確認のための両部門共同の現地実証展示圃場の設置などが考えられる(図 II-3-2 参照)。

図 II-3-2 農民支援組織ならびに農民組織の体制整備（案）



(2) 農民組織の形成

現在計画地域には、農業に係わる協同的な組織としては、郷鎮単位の信用組合と村単位の若干の作物についての技術的な研究会が見られるのみで、農産物の生産・販売や農業生産資材の購入などに係わる農民の自主的な農業協同組織は形成されていない。地方政府組織が部分的に農業協同組合的な役割を担っている。なお永済市ではアスパラガスについてのみ、生産者・加工業者・販売業者が出荷量や価格調整のための協会を設置しているが、これも農業者自身の自主的な協同組織とは言えない。また、内城県では、野菜については、県農業部が種子、肥料、農薬などの共同購入を代替している。

このような現状から、本地域において真に農民が主体性を持って地域農業を発展させていこうとするならば、何らかの形で農民自身が農業生産・流通に係わる自主的な協同組織を設立し、個人としては弱い立場にある農業経営者の力を結集して、資金の調達、生産資材の購入、生産物の販売等に規模のメリットを活用しつつ対外的な交渉力の増大を図っていくべきであると考えられる。しかし当該地域を含む諸法令、諸制度、流通市場等の現状を考えると、直ちに法的な基礎を持つ農業協同組合を設立することは困難である。

このため、養魚経営者が養魚の生産・販売について組織化を図るのと同様に、台畑での農業生産・販売についても各地区で任意的な協同組織を形成して、特に生産資材の共同購入、農作物の品種統一および計画的作付け、ならびに農産物の共同出荷を中心に、これらの組織を通じて調整、協調を図り、個々の零細規模生産の不利を克服していくのが望ましい。

具体的には、地区ごとに全員が参加する生産出荷組合を組織し、漁民グループと同一の20～30戸を1単位とする小グループごとに代表者を選び、これらの代表者が中心と

なって組合活動を推進するものとする。組合はあくまでも各組合員の自主性を尊重し、上意下達的な強制を排除しつつ、相互の協調性を高めることに努めなければならない。また必要に応じて若干名の事務職員を置き、組合の日常的な業務に専従させる。これらの活動の費用は組合員の出資金または定期的に徴収する組合費で賄う。なお、組合活動を進めるにあたっては、常に農業普及員との連絡を密にし、各種情報の提供、栽培技術指導等を受けることに努めるべきである。

(3) 野菜流通組織の整備

現在、永済市で生産された野菜はほとんどが地場の市場へ出荷され、内城県では3分の2が地場で3分の1が西安や河南省へ出荷されている。市場での卸売り価格の決定は競りにはよらずに、日々の需給関係をにらんだ仲買業者間の見通しを基に、農民と業者の相対によって決められている。このような価格決定は一般的に農民に有利になることはなく、規模の小さな市場では供給量が若干過剰になれば、直ちに大きな値下がりを生じる。

従って、農民は個人的な仲買業者との相対売買によるのではなく、協同組織による計画的な共同出荷を行い、集団で業者と価格交渉を実施して、より有利な価格決定を実現するように努めることが必要である。また、近年は高速道路網も次第に整備されてきており、周辺の都市への市場拡大に努めるべく、周辺地域の市場情報の迅速な収集、一時貯蔵施設や運搬手段の整備を図ることが必要である。特に市場情報の収集にあたっては、当面関係市・県の行政機関が情報収集部門を設けて情報伝達サービスによる農民支援に努めるとともに、行政機関と農民組織が一体となって新たな市場開拓に努めることが必要である。また、農産物の品質・規格の統一に裏付けられた、信用度の高い地域ブランドの確立を図っていく必要がある。

第4章 加工流通改善計画

4 - 1 水産物消費需要ならびに傾向

(1) 消費需要の予測

計画地域からの活魚流通範囲と想定される山西省を含む内陸7省(自治区)における年間魚消費需要は、2005年で約85万トン(現在の約1.7倍)、2010年で109万トン(約2.2倍)、2020年には約173万トン(約3.5倍)となることが予想される。このうち、約2/3は淡水魚で占められ、十分な需要があるといえる(表II-4-1参照)。山西省ならびに計画地域の西方3省(陝西、甘肅、青海)は省内生産量が需要に追いついておらず他省からの移入に依存している。本計画地域は、これら西方3省へのアクセスの点で有利な地理的位置にあり、将来の販路拡大が見込まれる。西方3省における淡水魚需要は、2005年で約16万トン(1997年3省生産量の約2.8倍)、2010年で約20万トン(同約3.5倍)、2020年には約32万トン(同約5.6倍)と推定され、これらの需要を満足する上で本計画地域からの魚供給は重要である。

一方、太原や西安等の都市部では、淡水魚に匹敵する量の海産魚(活魚及び冷凍魚)が流通している。今後の所得向上により水産物の消費パターンは益々多様化することが予想され、淡水活魚の消費市場は内陸方向(西方)に向かっていくことが予想される。また、各地における淡水魚生産量は増加し、道路交通網の整備に伴い、今まで以上に沿海省からの魚の移入量も増大することが予想され、活魚の産地間競争が激化し価格低下を招くことも十分に考えられる。従って、生産者側はより価格競争力のある生産体制と経営改善を要求され、流通面では西安市場からさらに西方の甘肅省や青海省への販路拡大、魚食普及による加工品の製造・販売が必要となる。

(2) 出荷量の予測

計画地域における淡水活魚の出荷先は、近距離(運城地区内)が約50%、遠距離(西安を含む西方)が50%を占めている。本計画の実施により、計画地域の淡水魚生産量は2020年には約33,000トン(現在の約4倍)に増大することとなるが、これは運城地区の2020年の域内需要(約15,000トン、表II-4-1参照)の約50%に相当し、残りの半分は現在と同様に他省へ出荷する必要性が生じるものと予測される。

一方、運城地区内の仲買人の多くは毎日集荷することができるが、遠距離からの仲買人は2~3日に1回程度の集荷を行っている。現在の計画地域からの活魚の出荷状況は概ね表II-4-2に示す通りである。

表II-4-1 調査地域からの活魚流通範囲における淡水魚需要予測

省別	人口 (万人)			1人当たりGDP (元)			1人あたり魚消費需要/*1 (kg/人年)			魚需要量 (トン)		
	2005	2010	2020	2005	2010	2020	2005	2010	2020	2005	2010	2020
山西省	3,279	3,306	3,234	7,674	9,794	15,953	3.6	4.6	7.5	118,391	152,312	242,696
(内、运城地区)	490	494	483	4,858	6,200	10,099	2.3	2.9	4.8	11,191	14,398	22,942
(内、臨汾地区)	401	404	395	6,456	8,239	13,421	3.0	3.9	6.3	12,176	15,665	24,961
河南省	9,650	9,727	9,515	7,187	9,173	14,941	4.0	5.1	8.2	382,363	491,919	783,830
陝西省	3,727	3,757	3,675	6,049	7,720	12,575	3.9	5.0	8.1	145,627	187,352	298,529
甘肅省	2,565	2,586	2,529	4,733	6,040	9,839	3.3	4.2	6.9	84,652	108,907	173,533
青海省	488	491	481	7,044	8,991	14,645	3.8	4.8	7.8	18,362	23,623	37,642
内蒙古自治区	2,428	2,448	2,395	7,618	9,722	15,837	3.1	4.0	6.4	75,311	96,890	154,385
寧夏回族自治区	552	557	545	6,496	8,290	13,504	3.8	4.8	7.8	20,794	26,752	42,627

省別	1人当たり淡水魚消費量 (kg/人年)			淡水魚消費需要/*2 (トン)		
	2005	2010	2020	2005	2010	2020
山西省	2.3	3.0	4.8	75,973	97,741	155,741
(内、运城地区)	1.5	1.9	3.0	7,182	9,239	14,722
(内、臨汾地区)	1.9	2.5	4.1	7,814	10,053	16,018
河南省	2.5	3.2	5.2	240,541	309,461	493,099
陝西省	2.4	3.1	5.1	90,911	116,959	186,364
甘肅省	2.1	2.7	4.4	54,868	70,589	112,477
青海省	2.4	3.1	5.0	11,653	14,992	23,889
内蒙古自治区	2.0	2.6	4.2	49,142	63,222	100,739
寧夏回族自治区	2.4	3.0	4.9	13,056	16,796	26,764

備考：

山西省	1991-1997年	1998年	1999年	2000年	2001-2005年	2006-2010年	2011-2020年
人口増加率/*3	1.15%	0.54%				0.16%	-0.22%
GDP成長率/*4	11.2%	7.8%	6.5%	6.0%	5.0%	5.0%	5.0%

*1 各省別の1人当たりGDPと魚消費量の相関係数に基づいて算出

*2 各省別の1人当たりGDPと淡水魚消費量の相関係数に基づいて算出

*3 2012年に人口増加ストップすることを前提 (世界銀行予測)

*4 1999年以降は予測値。(財)国際金融情報センター予測：6.5%(1999)、6.0%(2000)、5.0%(2001)、ADB/OECD/IMF推定：6.6~7.2%(1999)。

以上より、1999及び2000年は最も悲観的な推定値を採用し、2001年以降はアジア経済回復の兆しにあることから平均5%/年と仮定。

表 II-4-2 淡水活魚出荷量の季節別変動

季節	春(3~5月)	夏(6~8月)	秋(9~11月)	冬(12~2月)
出荷量比率	5%	5%	55%	35%
推定出荷量	410 トン	410 トン	4,540 トン	2,890 トン

資料：既存仲買人からの聴取ならびに市場調査結果による

一方、既存仲買人による計画地域からの最大集荷能力（現在）は1日あたり概ね活魚60トンと推定される。但し、気温の高い夏場は、活魚水槽が断熱仕様となっておらず、低温処理も行われていないため、1回当たりの輸送量はその約1/4に減少している（下表参照）。

表 II-4-3 計画地域における既存仲買人の集荷能力

流通業者の別	地元業者	遠隔地業者
既存活魚輸送車台数	运城 11 台、永濟 5 台、内城 2 台	西安 65 台、その他 10 台
計画地域からの集荷率	100%	30%
最大集荷頻度	毎日	2~3日に1回
1日あたり最大集荷台数	18 台	9 台(75 台×30%×1/2.5)
活魚輸送車積載規模	1~2 トン	3.5~5 トン
1日あたり最大集荷能力	約 27 トン(1.5 トン×18 台)	約 36 トン(4 トン×9 台)
合計	約 80 トン(冬場)、約 15 トン(夏場)	

資料：仲買人聴取ならびに市場調査結果による

本計画による淡水魚生産量は、1998年の8,246トンから2010年には約20,000トン（約2.5倍）、2020年には約33,000トン（約4倍）に増大することが予測される（前表II-2-10参照）。1日あたりの平均集荷量は冬場（12~2月）で多くなり、約120~130トンと試算される。特に、消費のピークにあたる春節時の2週間は魚需要が急増し通常の約1.5倍の魚が消費される。このことから、春節時には1日あたり180~200トンの集荷能力が必要と考えられる（下表参照）。

表 II-4-4 計画実施後の調査地域からの季節別出荷量（推定）

季節	春(3~5月)	夏(6~8月)	秋(9~11月)	冬(12~2月)
推定出荷量(トン) 2010	1,400	400	7,400	11,000
2020	10,600	2,300	8,600	11,600
集荷日数	90日	90日	90日	90日
1日当り平均集荷量(トン) 2010	15	4	82	122
2020	118	25	95	129

淡水魚の生産増大に伴い、仲買人の集荷能力は必然的に拡大されることが予想されるが、現在と同様に約50%の淡水魚が他省への出荷されることが予測されることから、活魚の長距離輸送に対応できるよう、活魚輸送車の改善を図る必要がある。

4 - 2 水産流通・加工開発の可能性

(1) 魚臭の無さ

この地域で取れる淡水魚はいわゆる魚臭さがほとんど無い事が知られている。これは池水のアルカリ性の高い水質が原因として考えられる。すなわち魚臭の原因であるアミンはアンモニア性であるためアルカリと結びつき塩を形成し、揮発性が抑制されて臭いを生成しなくなるという。また、アルカリ性の強い水質では細菌のフローラも異なり、魚臭の原因とならないとも考えられている。これは日本をはじめとする各国で、淡水魚がその特有の臭いのため海水魚より嫌われる原因となっていることを考えると、魚食の普及という点ではこの地域の魚は非常に都合が良いと考えられる。ちなみに本調査の飼育試験で養成された鯉、草魚、テラピアなどを刺し身、アライ、握り鮓、味噌汁、あら煮、ムニエルなどで試食したがほとんど臭みを感じる事が無く、味、歯ごたえともに良く、日本・中国両調査団員に非常に好評であった。このような利点を広く宣伝し販路を拡大することは重要である。

(2) 魚の料理法

中国では淡水魚は活魚を料理して食べることが一般的であり、市場、魚屋、レストラン等では水槽に魚を生かして陳列し、お客はその中から好みの魚を指定して、斤量してもらい、鱗や内臓を除いてもらって、持ち帰るなり、その場で料理してもらう。淡水魚の料理はほとんど頭付きの丸ごと一匹で、切り身で料理することは非常に少ない。主な料理としては、「清蒸何々魚」、「清焼何々魚」、「油炸何々魚」、「紅焼何々魚」、「糖醋何々魚」等があげられる。料理の名前の表すとおり鮮度の良い色々な種類の魚を蒸したり、油で揚げたり、煮たり、甘酢で味をつけたりして食べる。また、各種のスープがあり、高級料理では丸のまま、安い料理では頭だけ使う料理法もある。

これらの料理で使う魚は一般に 750~1,500 g であり、小人数の家庭で食べるには値段は高く、サイズも大きいので、大人数が集まる宴会とかパーティーなど特別の機会にしかなかなか口にすることが出来ない。刺身などの生食は輸入のサケ以外にはなく、また、淡水魚の干物、薫製も見当たらない。料理、味については一般に保守的で伝統を守っており簡単には新しい料理法が導入されると思えない。しかし、生活スタイルの変化により少し小さな切り身やフィレを使った小人数向けの手軽に調理できる料理法やレシピの開発は必要であろう。

(3) 冷凍品の可能性

鱗を落として内臓を除去した 700～800 グラムの鯉の冷凍品は太原の市場で販売されている。これは山東省で加工されて持ち込まれているもので山西省ではまだこの様な冷凍品は生産されていない。本計画では技術開発センターにおいて魚の冷凍・冷蔵が出来るような設備を導入することとしている。この設備は、不測の事態で出荷出来なくなった魚を緊急的に凍結保蔵することに使用したり、凍結方法（例えば、日本で開発されたパーシャル・フリージング技術）の研究開発に用いられたりする。しかし、これらの冷凍魚を使っての料理法の開発、消費者の受け入れを積極的に喚起しなければならない。

（４）仲買体制の改善

本計画において、生産物の共同出荷や出荷調整を円滑に実施していく上では、漁民の組織化とともに、仲買人との協力関係も重要な要素となる。しかしながら、漁民と同じように、仲買人の組織化は遅れている。計画地域周辺の主要水産市場では、仲買人商会という組織があるが、仲買人間のいざこざの調整を行う程度のものであり、集荷・販売活動において一切の仲買人同志の協力関係はみられない。市場価格の安定化は、漁民、仲買人双方にとってプラスとなるものであり、漁民組織は各市場における仕入量・魚価の状況を把握している仲買人からの情報・提案を受けて、双方相談の上、市場のニーズに基づいた適切な生産・出荷計画をたてていくことが望ましい。このためには、各市場の仲買人商会の頭が中心となって、個々の仲買人の要望をとりまとめ、漁民組織との協力体制を樹立できるよう努力すべきである。

（５）生産者出荷体制の確立

本計画では生産者が自分らの手で直接魚を市場に出荷できるように各郷鎮の機材センターに活魚輸送車を配備する。この運用については漁家の組合組織による活動を基本としている。市場に持ち込んだ魚は魚販グループの協力なしでは円滑に販売できないし換金もできない。これら魚販の協力を得るためには市、県などの行政府の指導、支援は不可欠である。もちろん太原などの大都市の魚市場に組合の直販店を設けて販路を拡大することも可能であるが、小売りの場合は資金の回収に時間を要するため現在のように池出しの際に現金取引で決済し、輸送・販売時の事故や斃死分までのリスクを漁家は負わない等、責任範囲が異なってくることを理解しなければならない。

（６）生産者 - 消費者直販体制の確立

中国の大都市部では、大規模なレストラン・チェーンをもつ大口消費者の中には、特定の養殖業者と専属契約（販売契約または生産請負契約）を結んで、活魚を生産者から

直接仕入れているところもあるといわれている。計画地域では、生産者から消費者へ直販しているケースは皆無であり、魚の出荷はすべて仲買人にまかせている。このため、魚の取揚げは、仲買人の集荷の都合にあわせて調整する必要があり、かつ取引価格も買手市場となっている。これは、個々の漁民は流通ノウハウも機材ももちあわせていないことに起因している。本計画の実施により、養殖生産量は現在の 2~3 倍になり、市場への活魚輸送能力の増大が必要となる。市場での消費ニーズがある限り、必然的に仲買人の規模が拡大されるものと考えられるが、本計画では、改良型輸送設備の普及を兼ねて、生産者が共同でいつでも直接市場へ出荷できるよう各郷鎮の機材センターに活魚輸送車を配備する。

また、将来、漁民組合が設立され、健全な運営体制が確立された後は、組合自らが率先して販売促進を行うことが望ましい。具体的な活動としては以下のものが提案される。主要市場内に組合の直販ブースをもち、消費者に販売すること。

水産加工品の開発・普及に従って、各家庭への宅配サービス、高速道路サービスエリアや空港の売店で地域特産品として販売促進すること。

地域活性の一環として、地方政府との共催により、年に一度の収穫祭のようなイベントを企画し、池での魚のつかみ取り、水産加工品の試食・即売等を実施し、計画地域の淡水魚の啓蒙・宣伝をおこなうこと。

4 - 3 流通改善計画

(1) 水産市場・流通施設の整備

今後の生産量の増大に伴い、仲買人の数と規模は自然に拡大していくことが予想されるが、取扱量増大による主要市場施設の拡張・拡充、輸送設備の改善を行う必要がある。計画地域からの主要出荷先である西安では、すでに卸売市場、小売市場ともに整備されており、当面は取扱量の規模増大に対しては特に問題はない。一方、地元运城地区を含む山西省南西地域は当該地域の生産量の約 50%が流通・消費されているにもかかわらず、市場は卸売りと小売の分化もなく、狭小かつ非衛生的な環境下に置かれている。

1) 运城地区水産卸売市場の建設

既存水産市場（八一路市場の一角）の拡張計画は、運城市によって計画されているが、敷地面積が限られており、場内アクセスの問題が残る。また、規模的にも卸売と小売の両方の機能を収容することは困難である。一方、水産物の取扱量は年々増大傾向にあり、淡水魚のみならず海産鮮魚店も増えることが予想される他、将来的には水産加工業の発展の可能性もある。このような状況に対応するため、運城市郊外または西安等西方市場

への出荷基地として風陵渡に水産卸売市場を新設することが必要と考えられる。

しかしながら、市場建設については、現在、運城市が計画している既存市場拡張後の状況、本計画実施後の仲買人の動向・活魚流通状況を見極めた上で見直し・検討していく必要があり、また市場管理が水利局ではなく工商局の管轄となっていることから、本計画内容からは除外することとする。以下は、現時点で提案される施設概要である。

計画規模（案）

現在、运城地区で消費されている魚は、約 6,500 トン（内、淡水魚 4,200 トン）と推定される（前表 I-6-5 参照）。一方、同地区で活動する仲買人の数は 19 人であることより、1 人当たり平均取扱量は淡水魚で約 220 トンとなる（海産魚は特定の仲買人によって取り扱われているためここでは考慮しない）。

运城地区における淡水魚の需要が山西省と同じペースで増加すると仮定した場合の将来の需要量は、2010 年で約 11,000 トン、2020 年では約 16,000 トンと推算される（表 II-4-1 参照）。このうち、運城市における需要は、現在の運城市への淡水魚流通量が 3,000 トン（4,200 トン × 約 70%）であることから、卸売市場での計画取扱量は、7,700～11,200 トン程度と推定される。需要量に比例して仲買人数が増加すると考えると、仲買人数では 35～50 人が活動することとなる。

施設計画（案）

本計画においては、まず 2010 年の推定取扱量を満たすために、仲買人ブース数 35 個を保有する卸売市場を建設する。また、計画にあたっては、加工企業を含む将来の拡張スペースや車両の進入スペースを充分にとった余裕のある設計とする。

1 ブースあたり面積： 1 階 魚蓄養・処理・販売場 約 25m²（水槽 8m3 x 2 槽）

2 階 事務所兼宿泊室 約 25m²

付帯設備：製氷・冷蔵庫、排水処理設備、曝気設備、非常用電源、等

2) 活魚の輸送・蓄養設備の改良

現在汎用されている活魚輸送車の欠点を補うため、長距離や夏場の輸送に適した活魚水槽（FRP 断熱水槽）及び散気装置（改良型）を搭載した車両を各郷鎮に建設予定の機材センターに配備する（II-3-5 章参照）。この改良型活魚輸送車（4 トン積載）は、主に漁民が共同で使用できるよう導入されるものであるが、同時に既存仲買人等関連業者に徐々に普及していく目的をもつものである。

なお、この活魚輸送車は水産技術センターにも 1 台導入することとしており、センターの活動の一環として普及していくこととする。具体的には、導入された活魚輸送車をモデルとして、希望する仲買人に試用させ、その効果についてアンケートをとる。その

結果に基づいて、国内 FRP 製造業者に断熱水槽ならびに散気装置の試作を委託し、希望する仲買人に販売する。初期段階の普及計画は以下のように提案される。

対象車両

运城地区：約 20 台（活魚 1~2 トン積載可能タンク）

西安等他省：約 20 台（活魚 3.5~5 トン積載可能タンク）

試作機材

活魚輸送用 FRP 断熱水槽 1.5 トン、3 トン、4.5 トン容積 各 10 個

散気装置 現地調達（改良を加えたもの） 40 組

機材の配布条件

上記機材は、仲買人を対象として格安価格で頒布するが、モデル仲買人となった者は漁民の組織化に積極的に協力するとともに、センターへの定額出資を条件とする。

4 - 4 加工開発・魚食普及計画

コイやナマズに比べて、草魚、レンギョ類は輸送時の落ちが多く、長時間の輸送には不向きな魚である。このため、活魚としての販路は生産地の近くに限定されている。また、特にレンギョは価格が安く扱い方が乱暴となるため、活魚としての流通途中で死滅する率が高い。淡水魚は死滅すると、価格が半額となるが、適切な加工により付加価値を付けることが出来、これにより貴重な蛋白資源の有効利用も可能となる。

本計画においては、中国南部ですでに定着しつつある各種淡水魚の加工技術を参考にして、技術開発の一環としての加工品の試作ならびに周辺地域の一般大衆への魚食普及を図る。

(1) 水産加工技術開発

中国における淡水魚の加工製品の現状ならびに調査地域の状況から判断して、本計画において開発すべき水産加工品として表 II-4-5 に示すのものが考えられる。

表 II-4-5 開発可能性のある水産加工品

加工品種	現状	本計画での対応
冷凍品	主に輸送途中で死んだり傷ついた魚を対象として冷凍保存。	冷凍方法（パーシャル・フリージング等）ならびに販売方法の改良（パッケージング、ドレス方法、等）
瓶・缶詰	中国南部では、リン魚（コイ科）等の甘露煮風の缶詰が製品化されており山西省の市場でも販売されている。	地元嗜好や地域特性を生かした各種味付を試作・普及し、製造単価のより安い瓶詰め製品（特に魚肉酢漬け製品）を開発する。
塩干・薫製品	伝統的な塩干品はあるが、淡水魚では極く限られている。	味付けと包装に工夫を凝らしたつまみ（薫製品）の開発を行う。
すり身製品	レンギョ、草魚、コイの魚肉を原料としたすり身製品の開発は80年代後半から進められており、これを利用した魚肉ソーセージ、魚団子等も各地のスーパー、市場でみかけるようになっている。	安価なレンギョを原料とする内陸部向けの簡易な練製品の開発を行う。
レトルト製品	南部ではすでにダントウの姿煮味付・真空パック製品が商品化されている。	コイ、フナ、レンギョの真空パック製品の開発を行う（味付が最重要）

(2) 消費者への魚食普及・啓蒙活動

加工技術開発において試作された各種加工品は、各地・各団体の婦人会において、試食してもらい、その結果をアンケートにより聴取する。婦人の試食品に対するコメントを参考にして味付け具合等をさらに工夫する。このような試行錯誤を繰り返すことによって、各地のニーズに応じた製品の開発を行う。また、定期的に婦人会等の関連団体をセンターに招聘し、淡水魚の調理・試食会を開催するために調理・研修室を設置する。なお、調理・研修室は、通常は一般食堂として利用する。

(3) 施設計画

場所：新設予定の水産技術センター内（同センターの一部門）

建物：水産加工実験棟（延べ床面積 1,008m²、表 II-3-14 参照）

機器：練製品加工機械

（魚肉採取プレス、水晒しネット容器、混合・撈攪器、煮沸器、フライ器、等）

薫製加工機械（簡易小型薫製装置）

瓶詰め加工機械（瓶殺菌処理器、塩漬容器、酢漬け容器、等）

レトルト加工機械（小型ボイラー、煮熟容器、等）

特殊包装機器（真空包装機、等）

第5章 農漁業基盤整備計画

5 - 1 施設設計基準

本プロジェクトの開発計画で今後、必要と予想される各種施設の設計に関連して適用される基準値については、事業実施がなされる当該国の基準値、及び諸規則を適用することが望ましい。しかしながら、今回の現地調査を通じて入手した資料・情報等から検討した結果、土工の処理技術、施工手順等に関しては我が国の基準との相違は見当たらないこと、今後想定される計画施設は土工工事を中心とした養殖池とそれに附帯する小規模用排水路、小規模な排水機場等から構成されていること、更に相手国基準値についての理解度の不足から誤った基準の適用を防止する意味も含めて、最も理解度の高い日本国の農林水産省構造改善局が作成した「土地改良事業計画設計基準」を適用することとした。但し、石積工事、及びコンクリートブロック積工事についての基準、歩掛かり等については我が国の建設省が作成した設計基準を適用することとする。

一方、地区内の配電工事に関する基準及び上記諸工事の工事費算定に必要な職種別労務単価ならびに資機材の基礎単価（一部合成単価）については山西省运城地区水利工程建設局及び运城地区供電工司設計室から入手した資料を適用する。

5 - 2 養殖池造成計画

(1) 新設養殖池

1) 経営規模

新設地区に適用される養殖方式は5つに大別されるが、池面積に関しては、基本的には、成魚池の大きさは8畝、魚種池は3畝として全地区の造成計画を進める方針とする。標準的な経営規模は、漁家1戸当たり約20畝の池面積とする。

現在1戸当たりの平均的な労働力は2名であり、この人数は、魚種養殖、成魚養殖及び台畑作業を行うには、最低限必要な人員である。もちろん出荷取り上げ等の繁忙期には、パート又は近隣同業者の協力が必要になる。

因みに、現在当地区の平均的な経営規模も、1戸当たり約22畝の池面積である。この中には、大規模漁家で50畝、小規模漁家で7畝の経営規模となっている。

魚蓮粗放型養殖

漁家1戸当たり標準経営規模を、成魚池16畝（8畝×2面）、台畑約6畝とし、占有

面積 29.5 畝を基準に造成計画を進める。

ソウギョ半集約方式

漁家 1 戸当たり標準経営規模を、成魚池 16 畝（8 畝×2 面）、魚種池 3 畝×1 面、台畑約 4 畝とし、占有面積 29.5 畝を基準に造成計画を進める。

コイ集約従来型

漁家 1 戸当たり標準経営規模を、成魚池 16 畝（8 畝×2 面）、魚種池 3 畝×1 面、台畑約 3 畝とし、占有面積 29.5 畝を基準に造成計画を進める。

コイ集約 2 年 3 回型

漁家 1 戸当たり標準経営規模を、成魚池 16 畝（8 畝×2 面）、台畑約 3 畝とし、占有面積 25 畝を基準に造成計画を進める。

コイ集約夏花速成型

漁家 1 戸当たり標準経営規模を、成魚池 16 畝（8 畝×2 面）、台畑約 3 畝とし、占有面積 25 畝を基準に造成計画を進める。

2) 配置計画

上記の各モデル養殖場の標準配置案として、以下の 2 通りのタイプを計画する（図 II-5-1 ならびに図 II-5-2 参照）。なお、取水及び排水設備は対応できる設計とする。

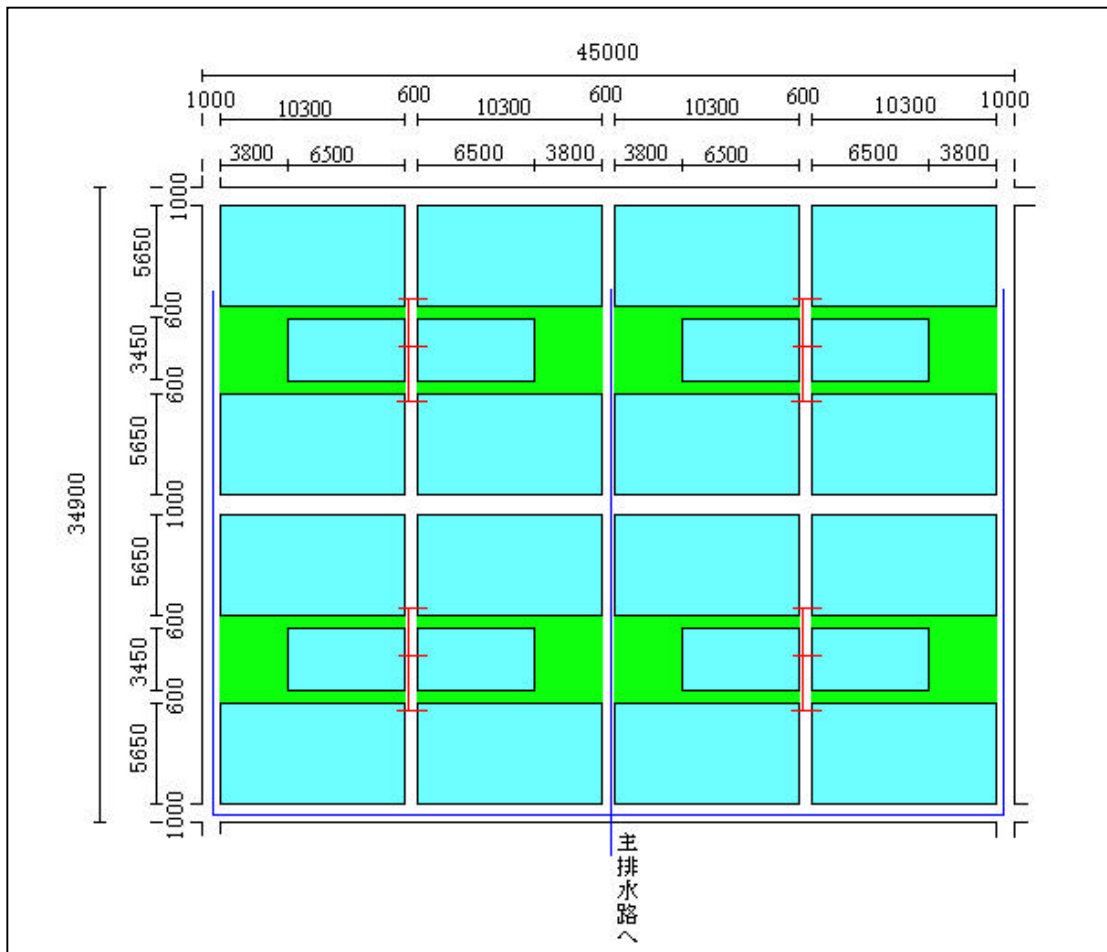
A タイプ

このタイプは、零細漁家が成魚池 8 畝×1 面のみの経営もできるように区画の分割を可能とするもので、主としてソウギョ半集約型ならびに魚蓮粗放型モデルに適用する。魚種池（3 畝）は成魚池（8 畝）2 面の中央に配置し、成魚池への種苗の供給が容易に出来るように考慮した。また、台畑での農作業の効率化が図れるように、隣接する農漁家 2 戸の台畑を 1 ヶ所にまとめ、かつその形状が極力正方形に近い形となるよう配慮した。

B タイプ

このタイプは、魚種池を直線的に 1 ヶ所にまとめたもので、主としてコイ集約型モデルに適用する。コイ集約型養殖において 2 年 3 回型や夏花速成型を導入していくことによって将来的に中間育成専用漁家を育成していく必要があるため、魚種池のみの経営にも対応可能な配置とした。但し、台畑は細長い形状となり機械化に対応することは困難である。

図 II-5-1 養殖池標準モデル平面図 (A タイプ)



< 概要 >

敷地総面積 : 236 畝 (157,050m²)

養殖池総占有面積 : 166.6 畝 (111,052m²)

養魚池総水面積 : 152 畝 (敷地面積の 64.4%)

成魚池総水面積 : 128 畝 (8 畝 × 16 面)

魚種池総水面積 : 24 畝 (3 畝 × 8 面)

台畑総面積 : 30.6 畝 (敷地面積の 13%)

標準 1 戸当り台畑面積 : 3.82 畝 (2,547m²)

標準漁家 1 戸当り専有面積 : 29.5 畝 (周辺道路含む)

成魚池規格 : 103m × 56.5m (開口面積:8.7 畝 水面積:8 畝)

魚種池規格 : 65m × 34.5m (開口面積:3.4 畝 水面積:3 畝)

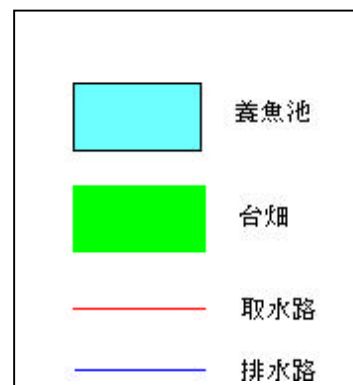
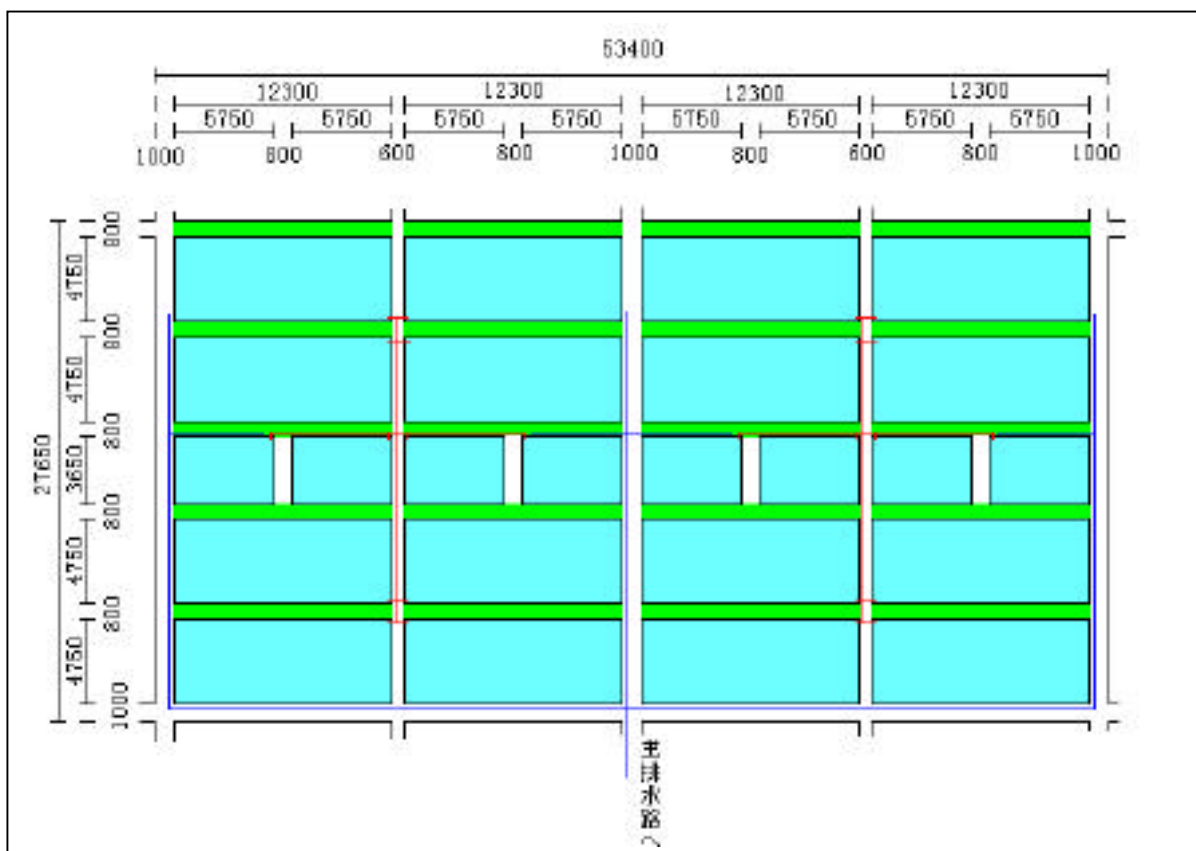
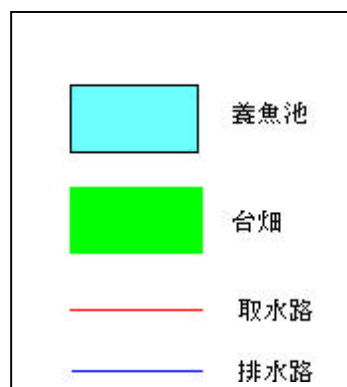


図 II-5-2 養殖池標準モデル平面図 (Bタイプ)



< 概要 >

- 敷地 総面積 : 221.5 畝 (147,651m²)
- 養殖池総占有面積 : 165.4 畝 (110,270m²)
- 養魚池総水面積 : 152 畝 (敷地面積の 68.6%)
- 成魚池総水面積 : 128 畝 (8 畝 × 16 面)
- 魚種池総水面積 : 24 畝 (3 畝 × 8 面)
- 台畑総面積 : 29.5 畝 (敷地面積の 13.3%)
- 標準 1 戸当り台畑面積 : 3.73 畝 (2,487m²)
- 標準漁家 1 戸当り専有面積 : 27.6 畝 (周辺道路含む)
- 成魚池規格 : 123m × 47.5m (開口面積:8.76 畝 水面積:8 畝)
- 魚種池規格 : 57.5m × 36.5m (開口面積:3.15 畝 水面積:3 畝)



3) 設備計画

上記の計画基礎諸元に基づく養殖池の貯水容量は下記のように1漁家当たり23,500 m³と推算される。

成魚池(8 畝 x 2 面):

長辺 116m、短辺 46m(池の水表面)、長辺 98m、短辺 31m(池の底面)

水深 2.5m、貯水量: 10,468m³ 10,500m³/池、よって、池 2 面で 21,000 m³

魚種池(3 畝 x 1 面):

貯水量: 2,485 m³ 2,500 m³

この貯水量に基づいて、給水設備として、現在汎用されている 60m³/時の揚水能力をもつ水中モーターポンプを想定した場合、1 漁家に必要な給水日数は約 17 日となる。従って、給水井戸 1ヶ所で標準モデル 2 漁家分の養殖池への給水を行うことが十分に可能である。

(2) 改造養殖池

養殖池の改造については、道路、電気等インフラ基盤の整備は、区画全体と調和して整合性のある計画とし、池及び農地等と競合する場合は、インフラ整備を優先する。養殖池からの排水に関しても、区画全体計画で排水路を共有施設として整備する。

別途作成された地形図(1/5,000)より、改造対象地域に位置する池について検討した結果を以下の表にとりまとめた。

表 II-5-1 改造予定区域内の養殖池の現状

地区名	養殖池として利用されているもの			井戸数	1 井戸あたり 平均池面積 (畝)	摘 要
	池水面積 (畝)	池数 (ヶ所)	平均池水面積 (畝)			
張営	192.1	34	5.6	20	9.6	
蒲州	2,781.8	543	5.1	119	23.4	
韓陽	1,690.7	292	5.8	83	20.4	
西陽	19.3	3	6.4	1	19.3	

なお、図面上は池の形状をなしているものの、畑地として利用されている池の面積は、蒲州において全池面積の約 20%、韓陽では 36%となっている。

5 - 3 養殖機材整備計画

本計画の対象農漁家（約 965 戸）の養殖生産に必要な主要機材は、揚水ポンプ、排水ポンプ、曝気装置、小型発電機、三輪トラック、自動給餌機、漁網等である。各機材の所要台数は、新設・改造の別、各養殖モデル、個々の農漁民のニーズによって異なるが、ここでは以下のように設定した。

揚水ポンプ（11kw、約 60m³/時（揚程 60m））

「II-5-2 章 養殖池造成計画」に示す 1 漁家あたり所要揚水量に基づいて、新設の場合、2 漁家で 1 台（38 畝あたり 1 台）とする。改造の場合は、既存ポンプを所有しているが、池区画整備や基盤整備に伴う消失ならびに一部はポンプの更新を必要とすることから、所要台数の 50%（76 畝あたり 1 台）を見込む。

排水ポンプ（3.7kw、約 60 m³/時（揚程 5m））

魚の取揚げ時の池の排水は、通常 3 日で池水位を 2.5m から 1.0m まで下げる必要がある。8 畝池の排水量は約 8,000 m³（667m² x 8 畝 x 1.5m）となり、排水ポンプ 1 台で排水するには約 5.6 日（8,000 m³ ÷ 60 m³/時 ÷ 24 時間）を要する。従って、1 漁家あたり 2 台の排水ポンプを配備する。改造の場合は、すでに所有していることから更新用として所要台数の 50%を見込む。

曝気装置（3kw）

本計画では、8 畝池 1 面あたりの曝気装置の設置台数は、コイ集約型では 2 台、ソウギョ半集約型で 1 台としており、魚蓮粗放型の場合は使用しないことを想定している。このことから、新設の場合で概ね 1 漁家（池 2 面）あたり平均 3 台を導入することとする。改造池の場合はすべてコイ集約型であるため 1 漁家（池 2 面）あたり 4 台となるが、すでに所有していることから更新用として所要台数の 50%を見込む。

小型発電機（20KVA）

曝気装置やポンプの非常用電源として、新設の場合は各漁家 1 台、改造の場合は更新分のみを考慮して 2 漁家に 1 台の割合で導入する。

三輪トラック（荷台付）

新規参入者が、タント（養殖サイト）と村の間の移動、生産資材の移送ができるように三輪トラックを導入する。但し、すべての既存漁家はすでに所有しているため改造対象者については含めない。

自動給餌機（100W）

自動給餌機はコイ集約型養殖モデルについてのみ各池に 1 台ずつ設置する計画であるが、給餌量の少ないソウギョ半集約型についても導入されているケースが多い。このことから、新設の場合は各池 1 台のニーズがあるものと想定する。改造池については更新用機材として 50%の数量を見込む。

漁網等

魚の取揚げ・出荷時に必要な機材として、漁網、天秤、プラスチック魚函等を導入する。これらの機材は、新設対象者については各 1 式、改造対象者については更新用として 50%を見込む。

以上の条件を踏まえて、本計画全体で対象農漁民に導入する各種養殖機材の所要数量は、表 II-5-2 に示す通りである。

表 II-5-2 計画地区別の各種養殖機材の必要数量（台）

地区名	揚水ポンプ	排水ポンプ	曝気装置	小型発電機	三輪トラック	自動給餌機	漁網等
張営	19	78	127	19	28	78	39
栲老	34	136	272	34	0	136	68
蒲州	88	353	598	88	108	353	176
韓陽	82	328	523	82	132	328	164
西陽	28	112	168	28	56	112	56
曉里	34	136	204	34	68	136	68
老源頭	14	56	84	14	28	56	28
南張	18	72	108	18	36	72	36
太安/西董	62	247	398	62	96	247	123
合計	379	1,517	2,481	379	552	1,517	758

5 - 4 給排水整備計画

5 - 4 - 1 給水施設

(1) 地下水及び井戸の状況

計画地域における養魚池の水源はすべて地下水に依存しており、必要な養殖用水は主に浅井戸（井戸の深さ=80m 以下）から取水されている。一方、地下水の動向の一つとして流れの方向をさぐるため計画地域内に 42 ヶ所の地下水位観測地点を選定し、本年（1999）4 月から 9 月までの 6 ヶ月間にわたり月 1 回の割合で水位の観測を実施した結果、以下のような事象が確認された（観測地点、平均水位、流れの方向等の詳細は資料編 1 を参照）。

張営・栲老・蒲州・韓陽及び西陽の各計画地区における地下水は黄河から黄河台地に向かって流下している。

曉里、老源頭から太安に至る地下水は北方台地から黄河に向かって流下している。

一般的な傾向として地下水面標高と当該地区の地盤標高を比較した場合、栲老から蒲州までの両者の標高差は 5～10m の値を示している。この場合、黄河側の標高差は小

さく台地側の標高差が大きい。

内域県に含まれる暁里から太安までの計画地域における地下水位と地盤標高差は極めて小さく 2~3m の範囲にとどまっている。

このような状況を考慮して、現況の井戸の掘削深は永済市側では 40~60m、内域県側では 20~30m 前後の深さとなっている。

観測期間中に所々の井戸において揚水時における水位変動を測定した結果、平常時と比較して平均 5~6m の水位低下を示している。この測定値は単独井戸の揚水時における場合のものであり、近距離に位置するいくつかの井戸が一時期に集中して揚水した場合は更なる水位低下をもたらすことが予想される。

一方、地下水の水質は若干の塩分を含んでいるが養魚に支障が生じる程のものではない。しかしながら、韓陽の一部では 30m の浅井戸において最近塩分濃度が高くなり漁家の自助努力により 60m の井戸を新設し対処した事例もある。

(2) 給水井戸計画

図 II-5-1 及び II-5-2 に示された養殖池モデルから 1 漁家の必要水量 (A=19 畝) は約 23,500 m³ となる。現在、使用されている汎用ポンプの 60 m³/時を使用すると、所要揚水日数は延べ約 17 日となり給水計画日数からみて 2 漁家で 1 本の井戸を共用することが可能である。

一方、井戸の深さについては韓陽地区の事例からみて十分な安全性を維持・確保するために掘削深を 60m とする。

(3) 給水路

揚水井戸から水中モーターポンプで汲み上げられた水は築堤上に設置された給水路によって各々の池に配水される仕組みとなっている。この場合、水路断面は給水ポンプの最大揚水量を流下・配水する能力を保持する必要がある。即ち、ポンプ揚水能力 60m³/時に対応する通水能力は 16.7 リットル/秒と算定される。一方、給水路の形式は築堤盛土の土質、施工の効率化(簡易性)等から現場打ちコンクリート、あるいは別途、製造された U 字型コンクリート水路を利用することとする。この場合の水路の必要断面は幅 0.30m、高さ 0.30m (水深 0.20m) を必要とする。

一方、給水路の必要延長の算定に関しては、新造池の場合はモデル平面図から、改造池の場合は現況平面図をもとに総延長を概定した。

5 - 4 - 2 排水路

(1) 単位排水量

本計画における排水の単位排水量は一漁家（経営面積 16 畝 10,672 m²）の所有する成魚池の水深 2.0m を一週間で排除するための流量を単位排水量とした。即ち、この場合の排水量は下記の様に算定される。

$$16 \text{ 畝} \times 667\text{m}^2 \times 2.0\text{m} / 86,400 \text{ 秒} \times 7 \text{ 日} = 0.035 \text{ m}^3/\text{s} \text{ (35 リットル/秒)}$$

一方、2年3回の出荷型における単位排水量は排除水深を 1.50m と想定したことから下記の様に算定される。

$$16 \text{ 畝} \times 667\text{m}^2 \times 1.5\text{m} / 86,400 \text{ 秒} \times 7 \text{ 日} = 0.026 \text{ m}^3/\text{s} \text{ (26 リットル/秒)}$$

(2) 地区別排水量の算定

排水量の算定は、養殖モデル別出荷計画（表 II-2-10）に基づいて 2ヶ月出荷型、5ヶ月出荷型、及び 2年3回出荷型の 3通りについて行った。その上で、各計画地区ごとの出荷型別計画面積に基づいて、当該地区の承水路、支線排水路及び幹線排水路の断面を算定した。排水量算定の計算例として蒲州地区について以下に示す。

2ヶ月出荷型： 排水対象池面積 = 1,250 畝

(30×2=60日) 排水ブロック数 = 60日/7日 = 9 ブロック

1ブロック排水面積 = 1,250 畝/9 = 138.9 畝

1ブロックに含まれる漁家の数は 138.9/16 = 8.7 9 漁家

従って、本出荷型の $Q=0.035 \text{ m}^3/\text{秒} \times 9 = 0.315 \text{ m}^3/\text{秒}$

5ヶ月出荷型： 排水対象池面積 = 2,000 畝

(30×5=150日) 排水ブロック数 = 150日/7日 = 21.4 21 ブロック

1ブロック排水面積 = 2,000 畝/21 = 95.2 畝

1ブロックに含まれる漁家の数は 95.2 畝/16.0 畝 = 5.95 6.0 漁家

従って、 $Q=0.035 \text{ m}^3/\text{秒} \times 6.0 = 0.210 \text{ m}^3/\text{秒}$

2年3回出荷型： 排水対象池面積 = 1,250 畝

(30×2=60日) 排水ブロック数 = 60日/7日 = 8.6 9 ブロック

1ブロック排水面積 = 1,250 畝/9 = 138.9 畝

1ブロックに含まれる漁家の数は 138.9 畝/16 = 8.7 9 漁家

従って、 $Q=0.026 \times 9=0.234 \text{ m}^3/\text{秒}$

この場合、排水ブロックのローテーションにおける安全性を確保する見地から上記排水量に2漁家分； $0.035 \text{ m}^3/\text{秒} \times 2 = 0.070 \text{ m}^3/\text{秒}$ を見込むこととした。即ち、 $Q=0.234 \text{ m}^3/\text{秒}+0.070 \text{ m}^3/\text{秒} = 0.304 \text{ m}^3/\text{秒}$

蒲州地区以外の排水量の計算及び結果

張営・栲老を始めとする他の地区の出荷型別の排水量は上記の手法に基づいて算定した。但し、2年3回型の排水量は蒲州地区との計画面積比から算定した。

例；栲老地区 $700/1,250 \times 0.304 = 0.170 \text{ m}^3/\text{秒}$

地区別排水量計算結果

各地区別の出荷型に基づく計算結果をとりまとめて表 II-5-3 に示した。

表 II-5-3 地区別ならびに出荷型排水量一覧表

計画地区	項目	(ムー)	排水量	摘要
	出荷型	面積		
張 営	2年3回型	300	0.073 m ³ /s	(1) Qmax=(1)+(3)
	2ヶ月型	300	0.070 m ³ /s	(2) =0.108m ³ /s
	5ヶ月型	300	0.035 m ³ /s	(3)
栲 老	2年3回型	700	0.170 m ³ /s	(1) Qmax=(1)+(3)
	2ヶ月型	700	0.210 m ³ /s	(2) =0.240m ³ /s
	5ヶ月型	800	0.070 m ³ /s	(3)
蒲 州	2年3回型	1,250	0.304 m ³ /s	(1) Qmax=(1)+(3)
	2ヶ月型	1,250	0.315 m ³ /s	(2) =0.514m ³ /s
	5ヶ月型	2,000	0.210 m ³ /s	(3)
韓 陽	2年3回型	450	0.109 m ³ /s	(1) Qmax=(1)+(3)
	2ヶ月型	450	0.105 m ³ /s	(2) =0.354m ³ /s
	5ヶ月型	2,500	0.245 m ³ /s	(3)
西陽・曉里	5ヶ月型	1,000	0.105 m ³ /s	Qmax=0.105m ³ /s
老源頭	5ヶ月型	500	0.070 m ³ /s	Qmax=0.070m ³ /s
南張	5ヶ月型	1,000	0.105 m ³ /s	Qmax=0.105m ³ /s
太安・西董	2年3回型	450	0.109 m ³ /s	(1) Qmax=(1)+(3)
	2ヶ月型	450	0.105 m ³ /s	(2) =0.284m ³ /s
	5ヶ月型	1,800	0.175 m ³ /s	(3)
(注) 単位排水量は1漁家(16ムー)貯水量を一週間(7日)で排水するものとする。即ち、				
・ $16 \times 667 \times 2 / (86,400 \times 7) = 0.035 \text{ m}^3/\text{秒}$ (5ヶ月型)				
・ $16 \times 667 \times 1.5 / (86,400 \times 7) = 0.026 \text{ m}^3/\text{秒}$ (2年3回型)				
栲老の幹線排水路のQmaxは張営地区のQmaxと合計した0.348m ³ /sとする。				

(3) 排水路断面の決定

幹線排水路断面

各地区の幹線排水路断面の決定に必要な流量は上記一覧表のQmaxを基準とした。即ち、2年3回出荷型の流量と5ヶ月出荷型の流量は該当年の10月から翌年の2月までの間において必ず重なるので設計流量はこの両者の合計流量となる。一方、断面決定に必要な水路勾配は1/5,000の地形図をもとに選定した路線計画に基づき各地区ごとに検

討を加え標準断面を定めた。

幹線排水路の断面決定に際し、コンクリート水路と土水路の二種類を策定し、計画流量、計画路線の周囲の自然条件を考慮し両者を適宜区分し適用した。

- ・コンクリート水路断面：(資料編 11-2：標準断面図参照)

コンクリート水路を適用する場所は、池が密集し周囲が道路河川堤防等の構造物によって用地確保に種々の制限条件が課せられることが予想される所である。

- ・土水路断面(資料編 11-2：標準断面図参照)

土水路断面の適用ヶ所は比較的幹線流量の小さいこと、水路路線位置の周囲に既存の構造が少なく用地確保が容易に出来ると共に水路勾配が緩やかな所に適用した。この場合、計画高水位は現況地盤標高よりやや低いが、更には、現況地盤標高とほぼ同じ標高を保持することとした。

承水路断面

新造池と改造池では池の配列地形勾配等に多少の相異があるが 3~4 漁家が同一承水路を利用して排水可能な断面を確保することとした。この場合、平均水路勾配を 1/2,000 程度と想定しているが水路勾配がこれよりも更に急になると排水能力が更に大きくなる。

$$(Q_1=0.035 \text{ m}^3/\text{秒} \times 3=0.105 \text{ m}^3/\text{秒})$$

$$(Q_2=0.026 \text{ m}^3/\text{秒} \times 4=0.104 \text{ m}^3/\text{秒})$$

例； S=1/2,000 Q=0.113 m³/秒 S=1/1,000 Q=0.130 m³/秒

(水路断面詳細は、資料編 11-2：標準断面図を参照)

支線排水路断面

幹線水路から位置的に遠くにある承水路をまとめて幹線水路に導入するために設置する排水路で、路線位置は 1/5,000 の地形図をもとに決定した。この場合の通水能力は承水路 3~4 本を受け持つことが可能である。

例； Q=0.105 × 3=0.315 m³/秒

工種別数量

1/5,000 の地形図をもとに新造池、改造池の地域区分を行うと共に養殖池モデル(図 II-5-1 及び II-5-2)に基づいて図上に具体的な線引きを実施した(資料編 11-1 参照)。線引き図を基本に排水路網から工種別、数量を算定した。数量算定の結果は表 II-5-4 に示すとおりである。

表 II-5-4 排水路の工種別数量

地区名	項目	幹線水路		支線水路	承水路
		コンクリート	土水路		
		(m)	(m)	(m)	(m)
1 張営・栲老		1,600	5,300	11,320	18,470
2 蒲州		2,740	-	9,080	29,050
3 韓陽		5,310	2,000	8,240	22,024
4 西陽		-	720	2,020	6,100
5 暁里		-	1,400	1,400	10,200
6 老源頭		-	1,500	880	2,800
7 南張		-	850	900	5,000
8 太安		-	4,000	2,430	21,600
計		9,650	15,770	36,270	115,244

5 - 4 - 3 排水機場

(1) 排水手法

張営・栲老を始めとした永済市、内域県に 9 ヶ所のそれぞれ独立した開発計画地区が定められ、各地区の見合った排水計画を検討した結果、以下に示す地区は周囲の立地条件から機械排水を適用せざるを得ない。

蒲州地区	$Q_{max}=0.514 \text{ m}^3/\text{秒}$ (31.0 $\text{m}^3/\text{分}$)
韓陽地区	$Q_{max}=0.354 \text{ m}^3/\text{秒}$ (21.0 $\text{m}^3/\text{分}$)
西陽地区	$Q_{max}=0.105 \text{ m}^3/\text{秒}$ (6.3 $\text{m}^3/\text{分}$)
暁里地区	$Q_{max}=0.105 \text{ m}^3/\text{秒}$ (6.31 $\text{m}^3/\text{分}$)

(2) 地区別機場位置、機種及び台数の選定

蒲州地区

地区の南端で地盤標高が最も低く、かつ排水対象河川（疏水河）に最も近い所を機場の位置とする（資料編 11-1 参照）。この場合、地盤標高 331m、疏水河堤防標高 338.5m、機場内損失水頭 1.5m 計 9.0m の総揚程を必要とすること、時間当たり排水量 1,850 m^3 となることから、混流型（斜流型式）ポンプを適用することとする。さらに、本型式のポンプの特性曲線から $\phi=400\text{m/m}$ で $Q=1,274 \text{ m}^3/\text{時間}$ の排水能力が期待できることと予備排水機の観点から 2 台を設置することとする。

一方、比較設計の意味から運域地区で生産されている渦巻ポンプを適用した場合は以下の設備容量となる。

$$\phi=200\text{m/m} \text{ (最大径)} \quad Q=400 \text{ m}^3/\text{時間}$$

1,850/400 5台を必要とする。

韓陽地区

本地区の排水系統は疏水河をはさんで2地区に区分されることから排水機場は2機場となる(資料編 11-1 参照)。この場合、地盤標高 330.0m 疏水河堤防標高 336.0m 機場内損失水頭 1.5m 計 7.5m の総揚程を必要とする。

また、排水量は時間当たり 1,274 m³/時となる。この場合、混流型を適用するとポンプ1台で対応できるが、予備排水機を考慮すると2台となり、渦巻式(=200m/m)とコストを比べると混流型が不利となるので渦巻式ポンプ3セットを設置することとする。

西陽及び曉里地区

両地区共に計画排水量は Q=0.105 m³/秒(378.0 m³/時間) 両地区の必要揚程は 10m となり運域地区で生産されている渦巻ポンプで充分対応が可能である。即ち、ポンプ口径、200m/m の場合の Q=400 m³/時間となり 1台で対応できるが維持管理上、安全保持のため2台の排水機を設置することとする。

(3) 遊水池

排水機場に接続している排水路の延長が長く、ローテーションの面積の変化、流量の変動等により、幹線排水路の流出量とポンプの排水量との間にギャップが生じることが予想されることから、排水機場の取水水位の変動を極力小さくするために機場入口に遊水池を設置する。

我が国の農林省構造改善局の設計基準によれば遊水池の規模は下記の基準によって決定することとなっている。即ち、

$$A = (Q \times 2 \sim 3 \text{分}) / H$$

ここに A; 遊水池面積 (m²)
Q; ポンプ能力 (ポンプ1台分の m³/分)
H; 初期吸水位 - 最低吸水位 = 0.50m

上記の基本式に基づいて各機場の遊水池の規模を概定する。

- 蒲州排水機場

$$Q = 21.2 \text{ m}^3/\text{分} \times 2 \text{ 台} \times 3 \text{ 分} = 127.2 \text{ m}^3$$

$$A = 127.2 \text{ m}^3 / 0.50 \text{ m} = 254.4 \text{ m}^2 \quad 300 \text{ m}^2$$

$$H_T = 0.5 + 0.76 + 0.40 = 1.66 \text{ m} \quad 2.0 \text{ m (遊水池水深)}$$

よって、一辺 20m × 20m 水深 2.0m の遊水池が必要となる。

- 韓陽排水機場

$$Q = 6.7 \text{ m}^3/\text{分} \times 3 \text{ 台} \times 3 \text{ 分} = 60.3 \text{ m}^3$$

$$A = 60.3 / 0.5 = 120.6 \quad 150 \text{ m}^2$$

$$H_T = 0.50 + 0.50 + 0.25 = 1.25 \text{ m} \quad 1.50 \text{ m (遊水池水深)}$$

よって、一辺 15m × 15m 水深 1.50m の遊水池が必要となる。

- 西陽及び晝里排水機場

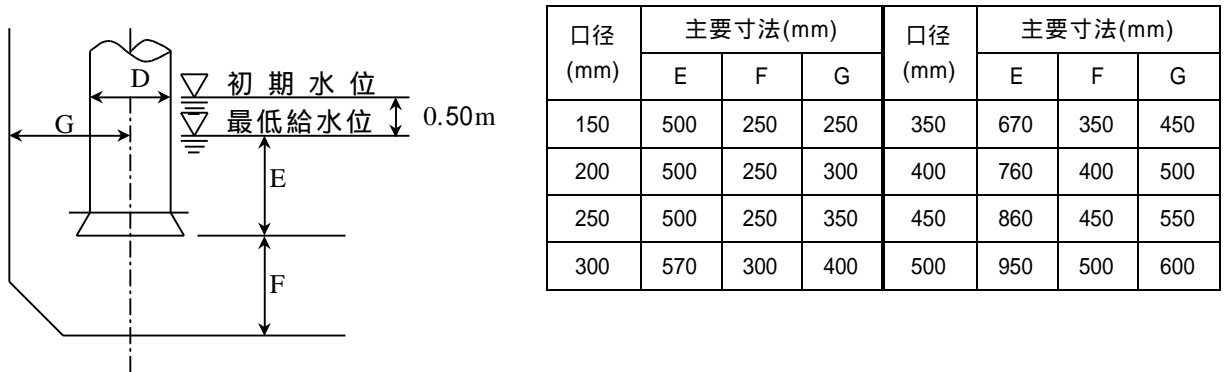
$$Q=6.3 \text{ m}^3/\text{分} \times 3 \text{ 台} \times 1 \text{ 分}=18.9 \text{ m}^3 \quad 20 \text{ m}^3$$

$$A=20 \text{ m}^3/0.50\text{m}=40\text{m}^2$$

$$H_T=0.50+0.50+0.25=1.25\text{m} \quad 1.50\text{m} \text{ (遊水池水深)}$$

よって、一辺 6.5m × 6.5m 水深 1.50m の遊水池が必要となる。

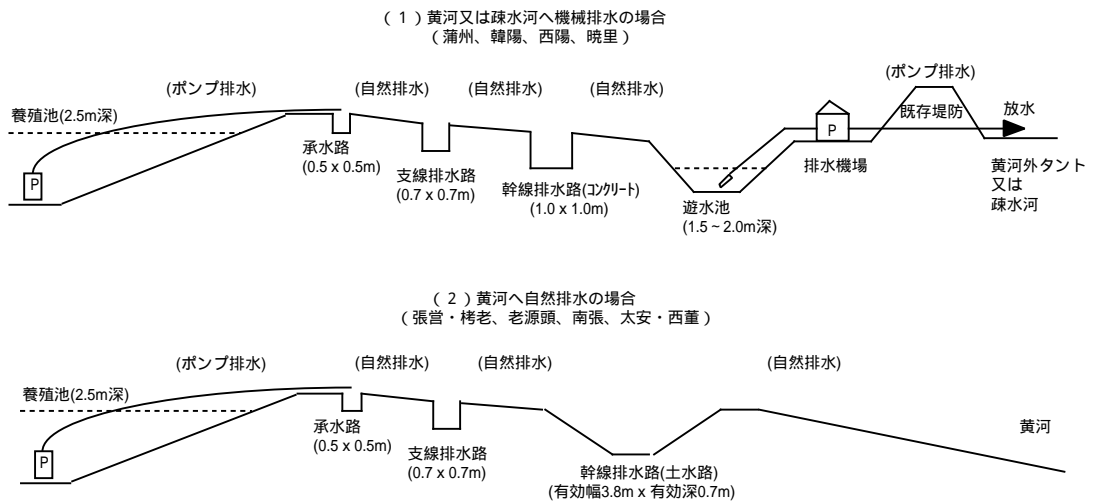
なお、吸水槽内におけるポンプの口径別吸込管位置の一般的な基準を下記に示した。



5 - 4 - 4 排水系統

養殖排水が、養殖池から承水路 支線排水路 幹線排水路を経て黄河または疎水河へ排水される系統を模式的に示すと、下図のようになる。

図 II-5-3 排水系統模式図



備考：西陽、晝里の2地区については、幹線排水路は土水路を適用する。

5 - 5 道路・配電整備計画

5 - 5 - 1 道路

各地区内の道路状況は、ごく一部を除き維持管理が不十分であるために、とりわけ路面状況が極めて悪い。今回の計画策定においては農漁業総合開発の視点から周辺農地を含めた道路整備を考える必要がある。

(1) 幹線道路

計画地区と周囲に位置する基幹道路との接続を図るための基幹農道を 1/5,000 の地形図及び現地踏査結果に基づいて選定した。計画地区内に建設予定の幹線農道の路線位置は資料編 11-1 に示す通りである。この場合、計画地区の形状、現況道路の位置、開発計画に基づく池の位置関係等を勘察した結果、地区によっては複数の幹線道路を配置する地区もある。

道路幅員（二車線）

図 II-5-3 に示すように、全幅 10.0m とし、車両幅員は 2.75m の基本幅に載貨物の張り出余裕、農業機械のコンバイン等の幅員をもとに 3.0m とする。中央分離帯として 1.0m を見込む。このことは、最近、急速に増加した三輪トラックとの共合利用を想定することによるものである。路肩の幅員は一般的に 1.0m とする事例が多いが、農水産物の積み込み余裕を見込んで 1.50m とする（図 II-5-3 参照）。

舗装

舗装については現在の交通量等から砂利舗装を適用することとする（ $t=30\text{cm}$ ）。

(2) 支線道路

幹線道路と計画地区との連結を図るために計画地区内に支線道路を配置する。各地区の支線道路の位置は資料編 11-1 に示す通りである。

道路幅員（二車線）

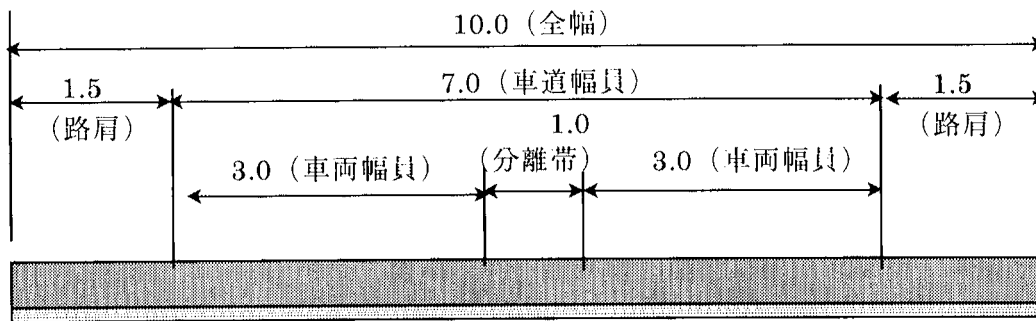
全幅を 8.0m とし車両幅員は幹線道路と同様に 3.0m とし路肩は従来 of 基準通り 1.0m とする（図 II-5-4 参照）。

舗装

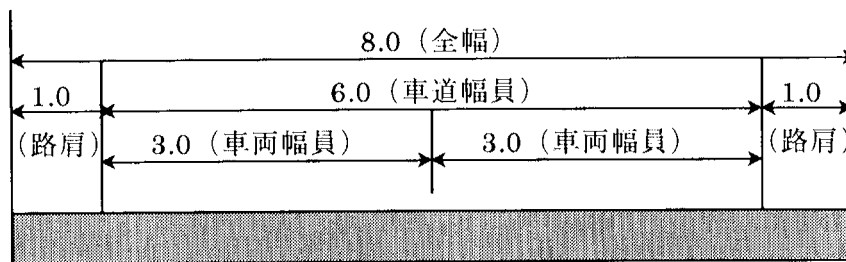
基幹道路と同様に砂利舗装とする（ $t=30\text{cm}$ ）。

図 II-5-4 幹線及び支線道路（農道）の幅員図

幹線道路（農道）



支線道路（農道）



(3) 隣接道路

養殖池群と支線道路又は幹線道路に接続する道路を隣接道路と呼称することとした。これらの道路は計画線引図（資料編 11-1 参照）に表示しており、一方、道路と池群との関連は養殖池モデル平面図（図 II-5-1 及び II-5-2 参照）に示している。隣接道路における舗装は厚さ 10cm の敷砂利を行うこととする。

(4) 工種別数量

1/5,000 の地形図をもとに作成された線引き図を基本に道路網図から工種別数量を算定し、その結果を表 II-5-5 にまとめた。

表 II-5-5 道路の工種別数量

地区名	項目		
	幹線道路	支線道路	隣接道路
	(m)	(m)	(km)
1 張営・栲老	7,900	6,200	8.4
2 蒲州	6,620	6,210	27.5
3 韓陽	3,810	5,000	25.9
4 西陽	1,100	2,600	14.0
5 晁里	1,500	3,020	10.4
6 老源頭	1,100	800	5.5
7 南張	1,250	1,200	6.5
8 太安	2,200	13,000	24.7
計	25,480	38,030	122.9

5 - 5 - 2 配電

本計画地域における養殖池への給水、給餌、曝気ならびに排水の各作業はすべての電力に依存していることから配電設備も重要な施設計画の一つである。

各計画地域内には既存養殖池の揚水ポンプ（水中モーターポンプ）及び池周辺の農地の畑地灌漑用揚水ポンプに必要な送電線（380V、50Hz）が配電されている。

新造池に必要な送電線の位置及び延長は 1/5,000 の線引図をもとに最寄りの既存の配線状況を基本にして配線計画を作成記入し、図測により必要延長を概定した。一方、改造池に関する必要延長も池の再配置により送電線の移動が予想される場所を 1/5,000 の地形図から概定した。さらに、送電ロスによる電圧降下を考慮し、トランスも必要機材に計上した。即ち、各地区の新造、改造計画の対象となる漁家数に対し、5 漁家に 1 ヶ所の割合でトランスが設置されるものとして全体の必要数量を算定した。なお、排水機場に必要な動力線も既存の 380V（50Hz）で運転操作が可能である。

5 - 6 支援施設計画

5 - 6 - 1 建設予定地

本計画における種苗センター、飼料工場、水産技術センター等の各支援施設の建設予定地の選定にあたっては、以下の条件を満たしている必要がある。

種苗センターは、種苗生産に適切な地下水等の水源が安定的に確保できること。

土地収用が可能であること。

各養殖サイトへのアクセスが良く、かつ幹線道路に近接する交通至便な所であること。

種苗センターと水産技術センターは相互的な機能や共用施設があることから隣接して

いること。

以上の条件より、各施設の建設予定地としては下表に示すサイトが適切と考えられるので、計画実施機関である山西省が中心となって関係組織との調整を図り決定する。

表 II-5-6 各支援施設の建設予定地

施設名	建設予定地	所要土地面積	備考
種苗センター	永濟市： 蒲州鎮既存水産試験場隣接地 内城県： 永樂鎮曉里（元水産良種場用地）	永濟市：600 畝 内城県：150 畝	市・県水利局管理地であるが、一部村管理地にかかるため村民委員会との調整が必要（タントであるため収用に問題はない）。
飼料工場	永濟市：市城郊（運風高速道路の永濟入口左側の市水利局所有地内） 内城県：城関鎮又は風陵渡鎮	永濟市：20 畝 内城県：20 畝	交通の利便性から考えてタント内ではなく、市街地郊外の敷地が望ましい。
水産技術センター	本所：永濟市蒲州鎮既存水産試験場隣接地 支所：永濟市火力発電所北側農地（1 枋村管理地）	本所：50 畝 支所：50 畝	支所の建設予定地は台地上耕地であるため村からの土地徴用又はリース（有償）が必要。
機材センター	未定（各郷鎮管理地内）	各地区 2～6 畝	計画地区養殖場付近。

5 - 6 - 2 配置計画

（1）種苗センター

永濟市の種苗センターは、第1期（計画実施1年目）と第2期（同5年目）の2期分けてそれぞれ7,500万尾生産規模の施設を整備することを前提として配置計画を作成する。管理棟には、事務室、会議室、簡易検査室、便所を計画し、全体面積を150m²とする。生産棟内部には、楕円形のコンクリート製孵化水槽を配置し、その周囲にFRP製円形水槽をおけるスペースを確保する。また、関連機材を収納する倉庫と現場職員の詰所を配置する。倉庫には飼料や漁網などを収納するが、機材の搬出入を容易にするため2部屋に区分する。

建物の周囲には、3畝素堀の親魚池・魚種池の他、稚魚育成池（コンクリート製）、円形産卵水槽が配置される。

内城県の種苗センターは計画実施5年目に5,000万尾規模の施設を建設するものとする。施設の内容は永濟市と同じである。

（2）飼料工場

飼料製造工程は、原料搬入 保管 飼料製造 製品保管 出荷となるので、その流れに基づいた建物配置を行う。各工程に対応する建物としては、原料倉庫、生産工場、製品倉庫の3つであり、その他管理棟が付帯する。倉庫は平屋建てとなるが、製品の保管

効率を考慮して庫内の高さは 5m 程度を想定する。生産工場は、飼料製造プラントの高さが 17m 程度になり天井走行クレーンが設置されるので、室内の高さを 20m 程度確保する必要がある。また、室内は粉塵が漂うので建物上部に換気窓を設置する。

(3) 水産技術センター

水産技術センターは、研究・開発棟、加工実験棟、研修者宿泊棟、職員宿舎、機械化普及施設の 5 棟から構成される。研究開発棟は 2 階建てとし、1 階部分に飼料栄養研究室、飼育環境・魚病防疫研究室などのウエット・ラボの他、機械室を配置し、2 階部分には視聴覚・研修室、図書室、統計資料室などの管理部門を配置する。

加工実験棟は、各種水産加工品の試作を行う加工室、原材料及び製品の保管を行う貯蔵質、魚食普及を行う調理研修室に分けられる。すべての部屋が水を扱う状態になることから平屋建てとし、床面の排水には充分注意する。また、試作品とはいえ食品の製造を行うわけであるから、衛生面に充分配慮した仕様とする。

研修者宿泊棟は、遠方から参加する漁民や普及員などの宿泊施設であり、対象人数は 20 人を想定する。宿泊形式は 2 人部屋として 10 部屋を計画し、付帯施設として談話室、食堂、共同浴室を設ける。構造としては 2 階建てとし、1 階に付帯施設、2 階に宿泊室を配置する。

職員宿舎は、本施設に勤務する研究職員の住宅施設である。1 世帯あたりの所要床面積や仕様等は、中国国内の基準に合致したものとする。本計画では、水産技術センターの所長ならびに 5 研究部門の主任を外部から招聘することを想定して 6 世帯の住居区分を対象とする。

機械化普及施設は、各郷鎮に配備される漁民共同利用ならびに維持管理用機材を啓蒙・普及することを目的としており、一通りの機材が収納できる面積とする。施設の利用上、内部は大屋根構造とする。

水産技術センターの支所として、永済市火力発電所からの温排水を利用したパイロット養殖施設を設置する。施設内容は、管理棟、生産棟、倉庫であり、種苗センターと同様の仕様を想定する。井戸水と温排水を予め混合して水温調整できるように調整池を設置し、各池へポンプ給水する。また、種苗池については、冬期の放熱を減少させるため、ビニールシートを架けられるように鋼製の簡単な骨組みを設置する。排水については、サイト北部の伍姓湖側に流れる水路があるのでそれを活用する。

(4) 機材センター

機材センターには、対象郷鎮ごとに、養殖池・水路等の維持管理を行う車両・重機の保管ならびに漁民が共同で使用する魚収穫・出荷用機材などを配備する。建物はその利用上、大屋根構造とし、建設機械の収納部分の床面は、過重及びキャタピラー等の摩耗を考慮して十分な厚みを確保する。また、養殖魚の一時保管を行う冷蔵庫も場内に設置

されるので、機械油や燃油などの臭いが魚につかないよう別々の入り口を設ける。

5 - 7 施設概要

本計画における農漁民基盤施設ならびに支援施設の概要は表 II-5-7 にまとめた通りである。なお、各サイト別の配置計画ならびに支援施設の一般配置図は資料編 11 に付した通りである。

表 II-5-7 農漁民基盤施設ならびに支援施設の概要

(1) 基盤施設 (排水路・道路・配電)

地区名	幹線道路 延長(m)	支線道路延 長(m)	幹線水路 (コンクリ-ト) (m)	幹線水路 (土) (m)	支線水路 (m)	承水路 (m)	送電線 (km)
張嘗、栲老	7,900	6,200	1,600	5,300	11,320	18,470	21.0
蒲州	6,620	6,210	2,740	-	9,080	29,050	35.0
韓陽	3,810	5,000	5,310	2,000	8,240	22,024	29.0
西陽	1,100	2,600	-	720	2,020	6,100	10.0
曉里	1,500	3,020	-	1,400	1,400	10,200	13.4
老源頭	1,100	800	-	1,500	880	2,800	6.2
南張	1,250	1,200	-	850	900	5,000	8.4
太安	2,200	1,300	-	4,000	2,430	21,600	18.0
合計	25,480	38,030	9,650	15,770	36,270	115,244	141.0

(2) 支援施設

施設名	サイト	施設概要	
種苗センター	永済市 (蒲州)	管理棟 倉庫 種苗生産棟 稚魚育成池(200m2)30面、親魚池(3畝)30面、魚種池(3畝)60面	レンガ(磚)造平屋建 延床面積 150m2 レンガ(磚)造平屋建 延床面積 160m2、 レンガ(磚)造平屋建 延床面積 375m2
	内城県 (曉里)	管理棟 倉庫 種苗生産棟 稚魚育成池(200m2)10面、親魚池(3畝)10面、魚種池(3畝)20面	レンガ造平屋建 延床面積 150m2 レンガ造平屋建 延床面積 160m2、 レンガ造平屋建 延床面積 375m2
水産技術 センター (本所)	永済市 (蒲州)	試験研究棟 宿泊棟 加工実験場 機械化普及施設 官舎	レンガ造 2階建 延床面積 1120m2 レンガ造 2階建 延床面積 936m2、20人宿泊 レンガ造平屋建 延床面積 1008m2 延床面積 432m2 レンガ造 2階建 延床面積 1500m2程度、10世帯分
水産技術 センター (支所)	永済市 (1 枋村)	管理棟 倉庫 生産棟 多目的飼育池(100m2)40面、産卵水槽 2基	レンガ造平屋建 延床面積 200m2 レンガ造平屋建 延床面積 112m2 レンガ造平屋建 延床面積 336m2
飼料工場	永済市	原料倉庫 製品倉庫 飼料工場棟 管理棟	レンガ造平屋建 延床面積 3000m2 レンガ造平屋建 延床面積 1000m2、 レンガ造平屋建 延床面積 1200m2 レンガ造平屋建 延床面積 500m2
	内城県	原料倉庫 製品倉庫 飼料工場棟 管理棟	レンガ造平屋建 延床面積 3000m2 レンガ造平屋建 延床面積 1000m2、 レンガ造平屋建 延床面積 1200m2 レンガ造平屋建 延床面積 500m2
機材センター	張嘗(永済)	レンガ造	432m2
	栲老(永済)	レンガ造	555m2
	蒲州(永済)	レンガ造	1230m2
	韓陽(永済)	レンガ造	1110m2
	風陵渡(内城)	レンガ造	480m2
	永楽(内城)	レンガ造	756m2
	古仁(内城)	レンガ造	384m2
城関(内城)	レンガ造	720m2	

第6章 環境影響評価・環境配慮

6-1 計画実施による環境への影響

本開発計画は水産養殖が中心であるから環境への影響は大きくはないが、ある程度環境へ負荷がかかることは避けられない。今回の開発計画に伴う環境影響と環境への配慮について問題点を整理する。

(1) 養魚池水の一般河川への排水

養魚池水を一般河川へ排水する場合の基準は特に定められていないが、運城地区環境保護局は国家環境保護局が批准した「中華人民共和国国家標準」の第二類汚染物最高許容排出濃度の二級標準を適用すればよいという見解を示している。養魚排水は有毒物質を含まないので工場排水や生活排水に較べれば影響は小さい。第二類汚染物最高許容排出濃度の二級標準の中で養魚排水について問題となる項目は下記の通りである（単位：mg/L）。

pH	6.9
色度（希釈倍数）	80
懸濁物（SS）	150
BOD ₅	30
COD	150
硫化物	1.0
アンモニウム態N	25
リン酸塩	1.0
有機燐農薬（P換算）	0.5

通常の養魚池水に含まれる物質は上記の標準を超えることはない。現況編 5-2 章に記述した 12 面の試験池の水質・底質の観測値を上記の基準と比較すると、pH、COD、アンモニウム態 N は全て上記の標準以下であり、リン酸塩のみが 1 池でこの基準を超える例があった。また、底質の全 N、全 P、COD は池水よりもかなり低く、底土が排水に混入しても排水が標準値を超える可能性は低い。養魚池に散布される有機燐農薬の濃度は標準よりもかなり低い濃度で使用されるので、標準を超えることはありえない。硫化物と懸濁物の測定は実施していないが上記の標準を超えることはないと考えられる。問題があるとすれば、排水時の末期に底泥を含む底層水が懸濁物の基準を超える可能性があり、排水時の懸濁物濃度を観測しておく必要がある。懸濁物がこの基準を超える

場合には沈殿池等の設置によって解決を図らねばならない。

なお、現場飼育試験の出荷時に養魚池排水の水質について、簡易水質分析器にて COD 及びアンモニア態窒素の測定を行ったが、下表に示す通り、取上げ・出荷時において、最も汚れた状態の排水において、それぞれの値とも、計画地区の最高許容排出濃度を下回っていることが確認された。

表 II-6-1 出荷時の養殖池排水の水質

	アンモニア態窒素 (mg/L)	C O D (mg/L)	備考
計画地区の最高許容排出濃度	25	150	
養魚池水深 30cm 時の底層水	0 ~ 0.1	50	出荷時のホップアップ排水
養魚池水深 50cm 時の底層水	0 ~ 0.1	50	出荷時のホップアップ排水
養魚池水深 150cm 時の表層水	0	20	出荷前の池水
揚水用井戸水 (地下 83m)	0	4 ~ 5	取水源

(2) 養魚池水の灌漑用水への利用

灌漑用水質標準の中で養魚排水に関連のある項目は下表の通りである。

表 II-6-2 中国における灌漑用水質標準

序号	作物分類			
	項目	水 作	畑 作	蔬 菜
1	BOD ₅	80	150	80
2	COD	200	300	150
3	懸濁物	150	200	100
4	陰イオン界面活性剤	5.0	8.0	5.0
5	キエルダール窒素	12	30	30
6	全 P	5.0	10	10
7	水温、°C	35		
8	pH 値	5.5 ~ 8.5		
9	全塩量	1,000 (非塩鹼土地区) 2,000 (塩鹼土地区)		
10	塩化物	250		
11	硫化物	1.0		

単位 : mg/L

灌漑用水質標準では作物を 3 類に分類し、1 類は水稻、2 類は小麦、綿花等の畑作、3 類は蔬菜としている。養魚池水の全 N、全 P、BOD、COD、塩化物、硫化物は標準値を超えないが、検討を要する項目は全塩量である。水質標準に規定されている塩分濃度は非塩鹼土地区が 1‰、塩鹼土地区が 2‰である。水質調査対象池の塩分濃度は 5 月が平

均 0.9‰ (0.6 ~ 1.7‰) で 9 月には平均 1.6‰ (0.9 ~ 2.4‰) まで上昇し殆どの池水は非塩鹹土地区の標準を超え、一部の池水は塩鹹土地区の標準をも超えている。従って、養魚排水を灌漑用水として利用することは極めて難しいと判断した。

(3) 地下水利用による黄河への影響

本計画において利用される養殖用水量は、年間約 4,800 万 m³ (3,940 mm/m²/年 x 667 m²/畝 x 18,330 畝) と推定される。このうち、約 13% (年間降雨量 515 mm x 667 m²/畝 x 18,330 畝 = 600 万 m³) は降雨により賄われることより、地下水の実質揚水量は年間約 4,200 万 m³ と推定される (現況編 : 表 I-1-9 参照)。

計画対象の既存池ですでに利用されている水量を差し引くと、計画実施によって新たに汲み上げられる地下水量は年間約 2,500 万 m³ と推定される。これは、黄河全体での年間利用可能な割当水量 (370 億 m³) の 0.07%、山西省への割当水量 (43.1 億 m³) の 0.58% 程度 (現況編 : 表 I-1-5 参照) であり、本計画実施による黄河の水位低下や地下水賦損量に与える影響は極めて小さいと考えられる。

一方、調査地域における年間蒸発量は約 1,500 mm (現況編 : 表 I-1-9 参照) であることより、年間揚水量の約 40% (1,800 万 m³) は蒸発し、残りの 60% (2,400 万 m³) は排水路を経て黄河に放水、または浸透により地下水脈に還元されることとなる。水面における蒸発量と降雨量の差は約 1,000 mm であり、計画養殖池では毎年蒸発により約 1,200 万 m³ の地下水の損失が生じることが予測される。しかしながら、先述のように、この損失量は黄河利用可能水量と比較して、極めてわずかである。また、周辺地域の地表に降る雨水の多くは蒸発や植物によって吸収されるが、一部は地下への浸透・補給も考えられるので、実際の損失量はさらに小さいと考えられる。

以上のことから、本計画実施による黄河の水量への影響は殆どないといえる。

(4) 希少動植物への影響

运城地区には国家一級保護動物が 6 種、二級保護動物が 12 種分布している。獣類は山岳地帯に生息しているので計画地区には存在しない。鳥類は山地と平地に分布しており、計画地区には 6 種の国家二級保護動物が生息している。5 種類は候鳥でタントには営巣せず、1 種類は留鳥で樹木に営巣する。従って、これらの鳥類は開発による影響は受けないと判断してよい。

山西省の保護植物のリストはまだ作成されていないが、タント地帯には希少植物は分布していないとの見解が示されている。

(5) 埋蔵文化財への影響

蒲州地区には文物保護区域に指定されている場所が存在するが、開発計画地は保護区域から外れているので、特に制限を受けることはない。開発の過程で新たに埋蔵文化財が発見される可能性は否定できないので、そのような場合は运城地区の文物局へ届け出て適切な対応をとる必要がある。

6 - 2 EIA の実施必要性

山西省環境保護局では、省レベルの環境保護政策における重点項目として水質汚染をあげている。養魚は基本的に環境への影響は少ないと考えられており、河川への排水基準としては、国家環境保護局が批准した中華人民共和国国家標準の第2種汚染物最高許容排出濃度の二級標準を適用すればよいとしている。

本調査では、同排水基準に指定されている色度、SS、BOD、COD、硫化物、有機燐農薬については実施していないが、以下の理由よりこれらについて新たに詳細に調査する必要性はない。

養殖池での農薬の使用は皆無であり、有機燐農薬の影響はない。

池底のヘドロを含む底層水は排水路に流さず台畑で処理するよう計画している。

本調査で検査した pH、NH₄-N、PO₄-P、全燐、全窒素等から総合的に判断できる。

なお、環境影響評価申請は、養殖池については各地区別、飼料工場等については施設別に環境保護局に対して許可申請を行う必要がある。各地区別または施設別の事業費が3,000 万元を超える場合には省レベルの環境保護局、それ以下の場合は地区レベルの環境保護局の許可を受ける必要がある。この審査には通常約1ヶ月を要する。前述の通り、本計画実施にあたって、新たに環境影響調査を実施する必要性はないため、本調査結果に基づいた許可申請を環境保護局に対して行えばよい。

第7章 施設維持管理計画

7 - 1 維持管理主体

本計画における各施設の維持管理は、その施設の位置、性質、運営形態、類似施設の維持管理体制などから判断して、適切な機関・体制を確立する。各施設の維持管理の責任機関ならびにその財源は、下表に示す通りである。

表 II-7-1 施設の維持管理主体及びその財源

施設名	維持管理主体	維持管理財源
養殖池（併設台畑を含む）	計画農漁家	独立採算
排水路（排水機場を含む）	各郷鎮政府 水管処	計画農漁家より徴収した排水施設管理料を充当（但し、農家の義務労働による場合は管理料を軽減する）
道路：各郷鎮政府	各郷鎮政府	計画農漁家より徴収した農業特産税及びタント請負費を充当して機材センターに発注。
水産技術センター	山西省政府	政府予算
種苗センター	運営主体	独立採算
飼料工場	運営主体	独立採算
機材センター	運営主体	独立採算

7 - 2 養殖池の維持管理

（1）養殖池

養殖池の維持管理は、主に、風波・魚のつつきによって崩壊する法面の補修、法面崩壊ならびに黄河水に含まれる漂砂によって堆積する土砂の除去（年間厚み約 10cm）、池底に溜まった残餌等の腐敗によるヘド口の除去、の3つが掲げられる。現在、先進的な漁家は3年に一度の頻度でブルドーザーを用いてこれらの補修作業を行っているが、本計画による養殖生産増大により、この必要性は益々増大することが予測される。

本計画における池の維持管理は、地域的または生産方式による差異があるが、概ね以下の頻度で各養殖漁家が自主的に作業を行うこととする。なお、養殖池の補修・浚渫に必要な機材は、各郷鎮に設置される機材センターより借入して作業するか、あるいは補修工事を依頼することとする。維持管理の方法と頻度は概ね下記のようなになる。

2年に1回の頻度での池底土砂の除去ならびに法面補修

（ブルドーザー使用：8畝あたり1台・日）

毎年1回のヘド口除去（ヘド口ポンプ使用：8畝あたり2台・日）

(2) 台畑

台畑は、事業実施により用排水条件が整備されるので、用排水施設の維持管理が十分になされれば、水利面における作物の栽培条件は問題ない。ただし、台畑周辺部の耕土が養殖池内に崩れ落ちることのないように、周辺部を作畦や作溝で保護する必要がある。また、毎年または数年ごとに行われる養殖池の浚渫により、ヘドロが台畑に投入されるが、これが台畑の地力の向上に役立ち、一時的にせよ栽培作物の生育に悪影響を与えることのないように台畑の耕土全体にできるだけ均等に撒布されるように努める必要がある。特に多年生作物の圃場では、ヘドロを一旦池底あるいは法面付近に集積し、ある程度乾燥させてから、作物の畦間へ均等に撒布・すき込みする必要がある。

なお、改造池などで局部的に塩アルカリ土壌が表層に現れ、作物生育上望ましくないと思われる事態が生じた場合は、リーチング、ヘドロの投入や緑肥作物・耐塩性作物の栽培などによる土壌有機質の増大等の土壌改良に重点をおいて、台畑の耕土の地力向上に努める。

7 - 3 排水路の維持管理

7 - 3 - 1 頻度及び費用

(1) 承水路

小型水路の破損の原因は施工継手からの漏水及び基礎地盤の不等沈下等に起因する破損が最も多い。一方、承水路のコンクリート打設は、1 スパン 30～40mで施工されることが多い。従って、全延長 115 km における施工打継ぎヶ所は 2,880 ヶ所となる。一方、年間における補修必要量については我が国における事例等を参考に全継手ヶ所の 5%程度を見込むこととした。従って、年間 144 ヶ所が補修の対象となり、1 ヶ所当たり最小限で約 2m の補修が必要となることから、全補修延長は 288 m (2m x 144 ヶ所) となる。補修経費は、1 ヶ所当たり 180 元 (90 元/m x 2m) が見込まれ、全計画地域では 144 ヶ所 x 180 元/ヶ所 = 25,920 元/年を必要とする。

(2) 幹線及び支線排水路 A (コンクリート水路)

幹線及び支線排水路の構造物は承水路に比較して、コンクリート部材が厚く、鉄筋量も多いことから、水路構造物そのものの破損は少ない。しかし、水路の位置が周辺地盤より低い所に設定されているため、周辺台地からの土砂の流入により通水断面が減少し、時として越流した水が構造物の背後の土を押し流し構造物自体が破損することもある。

従って、水路内の堆積土砂の除去が維持管理の中心となることが予想される。

幹線及び支線排水路の総延長は 46.0km、年間の水路内堆積土砂の厚さ $t = 10\text{cm}$ を想定した場合、土砂堆積量は 4,600 m^3 となり、人力で排除した場合、年間の維持管理費は $4,600 \text{ m}^3 \times 5 \text{ 元/m}^3 = 23,000 \text{ 元}$ となる。

(3) 幹線及び支線排水路 B (土水路)

土水路における維持管理の主なる作業は水路内流速が遅い (0.3m/秒) ことによる土砂の堆積の除去及び法面の補修が中心的な作業となる。

水路内土砂排除

総延長 15,770 m、堆積土砂の厚さを $t = 20\text{cm}$ とすると、年間堆積量は 3,785 m^3 となり、その除去費用は $3,800 \text{ m}^3 \times 5 \text{ 元/m}^3 = 19,000 \text{ 元/年}$ (人力の場合) と算定される。

法面補修

補修箇所の設定は困難であるが、通常 100 m に 1 ヶ所程度の割合で発生すると想定される。この場合には、全延長 15.8 km に対し、年間 158 ヶ所で法面補修が必要となる。補修費用は概ね 1 ヶ所当たり 100 元 (20 元/人工 \times 5 人) であることから、年間 15,800 元となる。

従って、土水路の維持管理費は年間 34,800 元を必要とする。

以上より、各郷鎮別の年間維持管理箇所数ならびに所要費用は下表のとおりである。

表 II-7-2 郷鎮別の排水路年間維持管理費

地区名	土水路				サイト別維持管理費 (元)			漁家負担額 (元/年)		
	承水路 打撻補修箇所数	幹/支線排水路 堆積土砂量(m^3)	土水路 堆積土砂量(m^3)	法面補修箇所数	承水路	幹/支線排水路	土水路	計	漁家あたり	畝あたり
張營・柁老	23	1,292	1,060	53	4,156	6,460	10,600	21,216	114	6
蒲州	36	1,182	0	0	6,536	5,910	0	12,446	51	3
韓陽	28	1,355	400	20	4,955	6,775	4,000	15,730	80	4
鳳陽土 (西陽)	8	202	144	7	1,373	1,010	1,440	3,823	68	4
永楽・陽城 (暁里)	13	140	280	14	2,295	700	2,800	5,795	85	4
永楽 (老源頭)	4	88	300	15	630	440	3,000	4,070	145	8
古仁 (南張)	5	90	170	9	1,125	450	1,700	3,275	91	5
城關 (太安・西董)	27	243	900	40	4,860	1,215	8,000	14,075	93	5
計	144	4,592	3,154	158	25,930	22,960	31,540	80,430	83	4
単価(元)	180	5	5	100						
維持管理費(元)	25,930	22,960	15,770	15,770				80,430	83	4

(4) 排水機場

黄河への自然排水の不可能な 4 地区 (蒲州、韓陽、西陽、暁里) については、排水機場を設置して疎水河又は堤防外のタントへ機械排水を行う。このため、上記の排水路維持管理費の他に、排水機場の維持管理費として、ポンプ運転経費 (人件費、電気代) の他、機械償却費 (10 年償却) が必要となる (表 II-7-3 参照)。

表 II-7-3 排水機場の年間維持管理費（対象郷鎮別）

地区名	ポンプ購入費	電力容量(kw)	揚水能力(m3/時)	必要排水量(m3)	年間運転時間	所要電気代(元)	年間所要経費(元)			年間負担額(元)	
							管理者給与(元)	減価償却費(元)	合計(千円/年)	漁家あたり	畝あたり
蒲州	84,110	75	1,200	7,758,878	6,466	193,972	12,000	8,411	214,383	875	46
穂播	190,278	150	2,400	6,196,430	2,582	154,911	12,000	19,028	185,939	951	50
西播	48,390	75	1,200	1,774,220	1,479	44,356	12,000	4,839	61,195	1,093	58
院里	48,390	75	1,200	2,154,410	1,795	53,880	12,000	4,839	70,699	1,040	55
計	371,168	375	6,000	17,883,938	12,321	447,098	48,000	37,117	532,215	952	29

7 - 3 - 2 維持管理用資機材

(1) 承水路

承水路の補修工事に必要な機材の中で最も必要度の高いものはコンクリートミキサー及び原材料（セメント、骨材、鉄筋等）の輸送及び施工箇所の移動のためのトラックである。

コンクリートミキサー及びトラックの仕様は概ね、下記のように示される。

コンクリートミキサー：・練り上げ量 0.5～1.0 m³（1バッチ当たり）

- ・最大骨材寸法 40mm
- ・必要動力 15kw～22kw
- ・総重量 2.1ton～5.6ton

トラック：・最大積載量 5.8ton～8.0ton
 ・総排気量 7.1～13.3 リットル

(2) 幹・支線排水路（コンクリート水路）

水路断面が B=1.0m H=1.0m と極めて小さいことから掘削機械を水路内に搬入することは不可能である。従って、人力による排土作業が中心となる（掘削機最小全幅2.15m）。しかし、水路兩岸の搬出土砂を他の場所にすて土するケースが発生した場合は、積込機とダンプトラックの利用が考えられる。

(3) 幹線排水路（土水路）

断面形状（附属書参照）からみて掘削作業の中心は人力で実施することが最も適した手法である。ちなみに、最も小型のショベル系掘削機を利用したとしても水路底幅が1.0m と極めて小さいために掘削機は水路法面上に位置することとなり作業効率は極めて低いことが予想される。

7 - 4 道路の維持管理

7 - 4 - 1 頻度及び費用

計画地域内の幹線道路延長は 25,480m (幅員 10m)、支線道路は 38,030m (幅員 8m)、池隣接道路は 122,780m (幅員 6m) で、道路総延長は 186,290m となる。これらの道路は両幅 1m の植樹帯を除いて砂利敷き仕様であり、降雨時にも問題なく通行できるようになるものの、路盤の裂傷による表面砂利の流失や路面の劣化は必然的に生じることが予想される。一方、地域内の交通量は、養殖生産量の増大とタント居住者の増加に伴い、農民車 (三輪トラック、トラクター等) の他、大型トラック (活魚輸送車等) の通行量が増えることが見込まれる。以上より、部分的な路面補修程度の砂利補給及び転圧が必要である。

年間の道路補修延長は我が国における補修基準等を参考に全道路延長の 5%程度を見込むこととし、敷き砂利厚 $t=10\text{cm}$ とした場合の砂利の総補給量ならびに維持管理費用は下表のように算定される。

表 II-7-4 道路の年間維持管理費

地区名	年間維持管理数量		サイト別年間維持管理費 (元/年)		合計	1漁家あたり 負担額 (元/年)
	砂利補給量(m3)	転圧面積(m2)	砂利敷設費用	転圧費用		
張營・栲老	669	6,690	26,760	3,345	30,105	162
蒲州	1,001	10,011	40,044	5,006	45,050	184
韓陽	820	8,196	32,784	4,098	36,882	189
風陵土 (西陽)	402	4,020	16,080	2,010	18,090	323
永楽・陽城 (晁里)	359	3,586	14,344	1,793	16,137	237
永楽 (老源頭)	178	1,782	7,128	891	8,019	286
古仁 (南張)	215	2,152	8,608	1,076	9,684	269
城関 (太安・西董)	972	9,720	38,880	4,860	43,740	290
計	4,616	46,157	184,628	23,079	207,707	215

7 - 4 - 2 維持管理用資機材

(1) 道路状況

幹・支線道路及び池隣接道路は砂利道であることより、維持管理作業は主に路面の維持管理に集中する。現況の道路の維持管理上の問題点としては、表層の砂利の補給が不十分であること、路面の転圧が十分になされていないこと、路面の整形が全くなされていないことの3点があげられる。これらの問題を解決するためには、十分な舗装用砂利の供給、路盤を含む砂利層の整形、ならびに路面の転圧を実施する必要がある。

(2) 維持管理用機材

道路の維持管理に必要とされる主な資機材は以下の通りである。

ダンプトラック

用途：砂利採取地点から地区内補修ヶ所までの砂利の運搬

仕様：・最大積載量	10 t
・車輛重量	9.63 t
・総排気量	18.894 リットル
・最高出力	293 kw 2,200 回転

グレーダー

用途：路盤、砂利層の整形、砂利の敷均し

仕様：・車輛重量	7.95 t
・寸法	全長 6.82 m、全幅 2.10 m
・ブレード	長さ 2.84 m、高さ 0.50 m
・エンジン出力	63 kw 2,500 rpm

振動ローラー

用途：路盤・砂利層の締め固め

仕様：・公称質量	4.0 t
・輪質量	前輪 2.28 t、後輪 1.72 t
・寸法	全長 3.11 m、全幅 1.44 m
・最大振動数	3,000 Vpm

7 - 5 建物の維持管理

本計画で建設が予定されている各建物はすべて現地工法によるものであり、建築材料も殆どすべてが現地調達可能なものを採用する。従って、建物の維持管理も基本的には通常の建物で一般的に行われている程度でよく、地元技術者だけで容易に対応できる。各施設別の重要な維持管理項目としては以下のものが掲げられる。

(1) 水産技術センター

水産技術センターは、研究棟、加工場、宿泊棟、官舎などで構成されるが、一般事務所と同等の仕様を採用しており、基本的には通常の建物と同様の維持管理を行えばよい。主な維持管理の内容は、内外壁塗装の塗り替え、照明器具の交換、便所等給排水・衛生設備の補修などである。

(2) 種苗センター

種苗センター建物、各養殖池の番小屋、ポンプ小屋などは一般倉庫程度の仕様としており、複雑な設備はふくまれないため、基本的には建物駆体のみの補修を行えばよい。補修の内容としては、屋根材の修繕、建具・内壁等の再塗装を5年に1回程度行う他、

必要に応じて建具の調整・補修、付帯設備の部品交換をする。

(3) 飼料工場

建物仕様は一般的な倉庫程度であるが、飼料製造部分は高さが4階建て相当となる。飼料工場内は飼料原料などの粉塵が建物内部に飛び散ることから、窓枠や機械上部をこまめに掃除する必要がある。また、他の施設と比べて受電・配電設備が非常に大きくなるので、絶縁不良による漏電やモーター類の放熱に注意する必要がある。構内道路は原料及び製品の運搬車両が頻繁に通行し、損傷の度合いが高いため頻繁な補修を要する。

(4) 機材センター

一般倉庫程度の仕様であり、大きな内部空間を確保するために無柱構造とし、屋根部分は軽量鉄骨トラス組とする。主な補修内容は、屋根材の軽量鋼板やトラス組み部分の錆止塗装の他、床部分は重機のキャタピラー等により荒れるので、5年に1回程度、モルタル補修を行う。また、小型冷蔵庫も設置されるので、衛生状態を保つために水周りの清掃を定期的に行う。

なお、建物の維持管理に要する年間費用は、当初5年間は建設コストの0.5%、6年目以降は1%程度を見込んでおけば充分と判断される。

7-6 機材の維持管理

機材の維持管理は、基本的には各製造メーカーの整備・保守マニュアルに基づいて点検・調整、掃除、部品交換等を行う。また、長期間使用しない場合には良好な状態で保管するか、定期的に試運転を行い、防錆・防塵に努める。

表 II-7-5 機材の維持管理内容・費用

機材種	主な維持管理内容	年間維持管理費	耐用年数
養殖機材	定期的な注油・掃除・点検 数年に1度の分解修理	少額	養殖漁家：5～7年 種苗センター：10年
車両	車検・保険、洗車 オイル・フィルター交換、等	5,000 元/台	農民車両：5～7年 一般車両：10年
飼料製造機械	駆動部等への定期的な注油 定期的な分解修理・部品交換	購入価格の 0.5～1%	本体・設備：20年 駆動部・部品：10年
試験研究用機材	交換部品の事前調達・保管 定期的な点検・調整、機材の	購入価格の 0.5～1%	10年
重機	定期的な点検、消耗品・部品交換	購入価格の1%	10年

第8章 概算事業費・便益

8 - 1 概算事業費

8 - 1 - 1 積算基準

(1) 積算時点

1999年10月時点の市場価格に基づく。

(2) 積算基準

1) 工事費

本計画の工事内容は複雑ではなく、現地の建設業者で十分施工可能なものであることから、現地業者に発注した場合を想定して工事費の積算を行った。そのため、価格は現地で一般に流通している建設資材を用い、周辺の労働力による工事を前提としている。土木関係においては、各構造物の数量算定を行い、類似の公共事業を実施している运城地区水利局の積算担当者から入手した工種別材工単価に基づいて積算した。

2) 機材費

本計画に必要とされる機材のうち、輸入品とすることが望ましいと考えられるものは以下の2種類である。これらについては、外国製品の輸入価格（計画地域までの内陸輸送費、据付費を含む）を採用した。但し、本計画における輸入品に係る輸入関税及び増徴税（付加価値税）は免税となるので税金は賦課していない。

飼料製造プラント：配合飼料（ペレット）の製造機械メーカーは中国国内にも存在するが、性能・耐久性等に問題が残る。本計画では、飼料の質的向上により飼料効率を高め養殖生産経費を低減すること、また、より良質の飼料を製造・販売することによって働く競争原理により既存飼料の質的向上を図ることを目的としている。従って、国産品と比べて機材費は高むが、日本など先進国の高性能製品を導入することとする。

理化学機材：水産技術センターに配備する各種調査研究機材は、中国においても製造されているが、信頼性・性能・耐久性の面でまだまだ先進国の製品レベルまで達していない。山西省の既存研究機関においてもすでに外国製品が導入されており、これら機材の維持管理体制も海外メーカーごとに対応しているので問題はない。

その他機材（養殖機材、車両・重機等）は中国国内においても十分に調達可能であり、基本的に農家が直接、又は農村部で使用されるものである。従って、上記2種類の機材のように高度な性能を要求されるものではない。国産品は、耐用年数は短いが生産地域で一般的に使用されており費用効果が高い。従って、これら機材については適合する国

産品の計画地域における市場価格を採用した。

8 - 1 - 2 事業費内訳

本計画の概算事業費は、表 II-8-1 に示すように、総額約 40.79 億円（約 3.14 億元）と推算される。また、その内訳ならびに数量算出根拠は資料編 13-1 に示す通りである。

表 II-8-1 概算事業費

I. 建設・機材費				換算レート：	1元 = 13円
	項目	概略規模	建設・土木(千元)	機材費(千元)	計(千元)
1	養殖池新設・機材	10,488畝	45,225	15,931	61,155
2	養殖池改造・機材	7,842畝	25,453	4,226	29,679
3	道路・配電		20,327	9,684	30,011
4	排水路		17,430	371	17,801
5	種苗センター	2ヶ所、計2億尾	3,015	1,702	4,717
6	飼料工場	6トン/時 x 2ヶ所	8,680	22,002	30,682
7	水産技術センター	敷地面積50畝	7,027	22,382	29,409
8	温排水利用施設	敷地面積50畝	1,324	0	1,324
9	機材センター	8ヶ所	3,400	17,234	20,634
	計(千元)		131,881	93,532	225,413
	円貨換算額	(百万円)	1,714	1,216	2,930
II. 設計監理費					
	項目	人月	単位	単価(千円)	計(百万円)
1	報酬				
	外国人	60	人月	2,000	120
	中国人	600	人月	200	120
2	直接経費				
	航空運賃・雑費	18	往復	250	5
	日当宿泊費	60	人月	300	18
	国内旅費	72	ヶ月	260	19
	通信・事務費	72	ヶ月	130	9
	事務職員	720	人月	13	9
	計(百万円)				300
				元換算額(千元)	23,072
III 海外研修費					
	研修費目	人月		単価(千円)	合計(百万円)
	魚病・水態環境	18		900	16
	飼料生産・栄養	12		900	11
	水産加工・流通	12		900	11
	組合組織・活動	12		900	11
	漁業開発管理	6		900	5
	計(百万円)	60			54
				元換算額(千元)	4,154
				合計(I+II+III)(百万円)	3,284
IV 予備費					
1	物価上昇に対する予備費		(I+II) x 24.2%	(物価上昇率年4%)	794
2	物理的要因に対する予備費				0
V 総事業額 (I+II+III)					
					4,079

(注) 温排水利用施設用機材は水産技術センターの機材費に含まれる。

8 - 2 便益算定

8 - 2 - 1 採用単価

(1) 生産物価格 (生産者価格)

計画地域では 1997 年以降魚価が低下し続けており、1999 年秋には過去最低となっている。これはアジア通貨危機による経済不況の煽りを受けて、ここ数年、全国的にみられる購買力の低下、物価下落に影響された現象である。今後の経済動向の予測は困難であるが、アジア経済も徐々に回復しつつある状況から判断して、2000 年以降は購買力が回復することが期待されることより、これ以上の魚価の低下は生じないと予想される。

一方、通常、魚価は出荷量の少ない春から夏にかけては高く、出荷の集中する秋には安値となるが、本計画では養殖魚の生産・出荷調整を行い一時期に出荷が集中しないようにすることから魚価の安定化が期待される。従って、本計画においては、魚価は 1999 年春から秋にかけての平均魚価を基準値として採用した (下表参照)。なお、魚価については今後、計画実施段階においても変動が予想され、採用単価よりさらに下落する場合を想定し、本編「10-2 章：財務的評価」ならびに「10-3 章：経済的評価」においてさらに詳細に分析した。

表 II-8-2 経済・財務分析に採用した魚価

魚種	コイ	ソウギョ	ハクレン	コクレン	フナ
99 前半魚価(元/kg)	6.8	7.5	4.0	4.5	8.0
99 後半魚価(元/kg)	6.0	7.0	3.2	3.6	7.2
採用単価(元/kg)	6.4	7.2	3.6	4.0	7.6

なお、農産物の価格は、地域差 (永済・内城の別) ならびに季節差もあるが、1999 年価格の平均価格を採用した (下表参照)。

表 II-8-3 経済・財務分析に採用した農作物販売単価

作物種	アスパラガス	ニラ	蓮根	キャベツ	レタス	サガ	人参
永済市単価(元/kg)	5.0	0.8	-	0.2~0.4	1.0	0.8~1.0	-
内城県単価(元/kg)	-	0.6~0.8	1.0~1.5	0.5	-	-	0.6
採用単価(元/kg)	4.5	0.6	1.0	0.4	1.0	0.8	0.6

(2) 生産原価

飼料ならびに種苗の価格は、基本的に魚の市場価格と連動している。従って、魚価と同様に、1999 年の平均単価を採用した。

養成用飼料 : 鯉用 2.4 元/kg (中期 2.6 元/kg、後期 2.2 元/kg の平均)
: 草魚用 2.0 元/kg (中期 2.2 元/kg、後期 1.8 元/kg の平均)
中間育成用飼料 : 鯉用 2.8 元/kg、草魚用 2.4 元/kg
水花 : 30 元/万尾、夏花 : 300 元/万尾、魚種 : 5 ~ 6 元/kg

その他、労務費、電気・燃料費、維持管理費等の各単価はすべて現状市場価格と同一とした。

8 - 2 - 2 計画実施による便益

本計画の実施により、養殖池の新設・改造、排水路・道路等の基盤整備、ならびに水産技術センター、種苗センター、飼料工場等の支援施設の整備が行われ、これにより養殖漁家の生産性が飛躍的に向上することが期待される。

計画地域の既存池における現在の単位面積当たり平均養殖生産量は、鯉主体集約型 800 ~ 1,200kg/畝/年と推定される。これは、既存池の水深・構造、排水路の未整備等により水態環境の維持能力が限界に達しており、現状のままでは今後の生産収量の増大は期待することが困難である。本計画において、池の有効水深 (2.5m) を確保し、水質悪化時にはいつでも注排水が出来るようになる。また、支援施設の整備により、漁家が必要とする技術支援が効率的に行われるようになる。これにより、既存池の生産収量は、現状の平均 800kg/畝/年 (考老は 1,200kg/畝/年) から 1,500 ~ 2,000kg/畝/年へ増大することが可能となる。また、併設台畑における収益を含めると、土地 1 畝あたりの年間収益は現状の約 400 元 (考老は約 800 元) から 1,500 ~ 2,000 元へと増大することが期待される。

同様に、既存農地の養殖池への転換により、新規参入養殖漁家の年間収益 (土地 1 畝あたり) は、鯉主体集約型で 1,000 ~ 2,000 元、草魚主体半集約型で 880 ~ 1,660 元、魚蓮粗放型で 620 ~ 900 元と試算され、現状の土地利用 (小麦・玉米、綿花) における収益 260 ~ 300 元 (蓮根栽培は約 600 元) に比べて大幅な収益増が期待される。

なお、これらの計画実施による収益増大は、以下の直接的効果を考慮したものである。

飼料効率 (増肉係数) の改善

現在の計画地域で流通している養魚用配合飼料の飼料効率 (増肉係数) は 1.8 ~ 2.5 (平均 2.0、販売単価平均 2.4 元/kg) である。本計画においては、生産経費の 70 ~ 80% を占めている飼料購入費の低減化を図るため、現在と同じ飼料販売単価で飼料効率 1.8 が実現できる良質の飼料を生産し計画漁家に頒布する。これにより、飼料購入費を約 20% 下げることができる。なお、この飼料効率は、漁家の技術レベル向上に伴い将来的には 1.5 まで改善することが期待でき、将来の更なる魚価低下にも充分対応できるようになる (但し、便益計算上は飼料効率 1.8 を採用)。

水産医薬品使用量の節約

現況の養殖生産は、池の環境許容範囲の限界付近で行われており、病気の発生による養殖魚の斃死も年々増加している。この予防のため、年間飼料代の約 10%程度の薬品が使用されている。本計画により水態環境が改善されれば、水産薬品使用量を現状の約半分（飼料代の約 5%）に軽減することができる。水態環境の改善は、単に生産コストを低減するのみでなく、養殖魚の大量斃死等のリスクを回避することが可能となり、安定的な生産活動を確保することができる。

魚生存率（歩留まり）の向上

水態環境改善ならびに養殖技術の向上により、養殖魚の生存率（歩留まり）を現状より 5%程度向上させることが期待できる。

車両の耐用年数の増加

計画地区内の道路整備により、タント内を走行する三輪トラック、小型トラクター、活魚輸送車等の車両の耐用年数が増加し、年間減価償却費を削減することができる（表 II-8-4 参照）。その他、道路整備によりタント内での輸送時間の短縮や天候に関わらずアクセス可能となる等の効果が考えられる。しかしながら、これらについては、現状でも往復 30 分程度の距離であること、年間荒天日数は 60 日前後で出荷の少ない夏場に集中することから大きな経済的便益はないものと判断される。

表 II-8-4 道路整備による車両寿命の増大効果

車両種類	車両耐用年数		計画実施後 推定走行台数	車両本体 価格(元)	年間減価償却費 削減額(元/台年)	車両寿命増大による 便益(千元/年)
	現状	道路整備後				
三輪トラック	3年	5年	965	5,000	670	647
小型トラクター	5年	7年	50	22,300	1,270	63
活魚輸送車	7年	10年	50	100,000	4,280	214

上述の効果を踏まえた上で、本計画の実施により期待される便益としては、土地の高度利用による収益増大、支援施設の操業収益の 2 つに大別される。

(1) 土地の高度利用による収益増大

既述のとおり、計画予定地のタントでは、すでに養殖池、小麦・玉米、綿花、アスパラガス、果樹（主として林檎）等が栽培されており、その他に既存池では養魚や蓮根栽培が行われている。本計画の養殖池新設区域の選定においては、出来る限り収益性の高いアスパラガス畑、池造成にコストが嵩みかつ環境保全上問題が懸念される果樹や樹木

は極力予定地から除外している。一部の計画地区においては、養殖池の配置上、一部のアスパラガス畑を養殖池に転換せざるを得ないところもあるが、その面積は極少であり便益算定上は無視できる範囲である。養殖池新設区域は主として小麦・玉米、綿花等の低収益性作物の栽培地であり、すでにアルカリ土壌の改良、適正生産技術の普及が行われているものの生産性は比較的 low、今後の作物生産性の増大はないものと判断される。また、既存養魚池の年間平均生産量は、すでに生産限界に達しており、いずれも池の改造等新たな投資がなされない限り、今後の生産性の増大はないものと考えられる。従って、本計画における経済的便益としては、養殖池新設・改造によって得られる収益から既存土地利用における収益を差し引いたものを算定する。現況土地利用ならびに計画実施後のモデル別単位面積当たり年間経済収益はそれぞれ下表に示すとおりである。

表 II-8-5 現状の作物別単位土地面積あたり年間生産量及び経済収益

	農作物				養魚		
	小麦・玉米	綿花	蓮根	アスパラガス	鯉半集約型(一般)	鯉集約型(栲老)	魚蓮粗放型
生産量(kg/畝・年)	700	85	1,000	500	800	1,200	75
収益(元/畝・年)	307	260	597	1,336	390	819	541

表 II-8-6 計画実施後の養殖モデル別単位土地面積当たり年間経済収益

養殖モデル	魚蓮粗放型	草魚半集約型	鯉集約従来型(新設)	鯉集約従来型(改造)	鯉集約2年3回型	鯉集約夏花速成型
1～5年目	623	876	1,038	1,556	1,813	1,811
6～10年目	798	1,658	1,592	2,021	2,024	2,565
11年目以降	904	1,658	2,021	2,021	2,024	2,565

各計画地区別の現況土地利用別面積ならびに養殖モデル別計画面積より、現状ならびに計画実施後の地区別推定年間経済収益は資料編 13-2-1 に示すとおりである。現状及び計画実施後の年間収益を比較した結果、各計画地区とも経済便益が期待され、全地区での年間経済便益は 2,300～5,000 万元(土地 1 畝あたり 800～1,700 元)と算定される(下表参照)。

表 II-8-7 計画実施による地区別年間経済便益(単位:千元/年)

地区名	張營	栲老	蒲州	韓陽	西陽	曉里	老源頭	南張	太安・西董	合計
1～5年目	1,438	3,248	6,877	4,635	1,073	706	365	254	3,836	22,431
6～10年目	2,232	4,499	11,093	8,247	2,174	1,663	759	761	6,654	38,083
11年目以降	2,674	5,619	12,501	9,298	2,528	1,770	803	817	7,485	43,495

表 II-8-8 計画実施による土地 1 畝当たり年間生経済便益(単位:元/畝・年)

地区名	張營	栲老	蒲州	韓陽	西陽	曉里	老源頭	南張	太安・西董	合計
1～5年目	986	812	954	805	651	352	442	239	863	790
6～10年目	1,530	1,125	1,538	1,432	1,318	831	921	718	1,497	1,340
11年目以降	1,833	1,405	1,733	1,614	1,533	884	974	771	1,684	1,531

(2) 支援施設の経済便益

計画地域においては、現状の養殖規模においても、生産に必要な種苗・飼料等の生産原料が不足しており、他地域からの移入に依存している。一方、計画実施により、養殖池の新設ならびに生産収量が向上するため、種苗・飼料の地域需要はそれぞれ下表のように飛躍的に増大する。

表 II-8-9 計画実施による種苗・飼料の域内需要と自給率

項目	現状			計画実施 15 年後		
	域内需要	域内生産量	自給率	域内需要	域内生産量	自給率
種苗(水花、万尾/年)	13,500	8,000	59%	23,500	28,000	119%
養魚飼料(t/年)	20,000	10,000	50%	48,000	40,000	83%

また、養殖池や排水路・道路等の維持管理ならびに漁家の共同利用に必要な建設機械・大型機材に対するニーズも増大する。本計画では、これらのニーズに対応するため、種苗センター、飼料工場ならびに機材センターを設置し、各々独立採算ベースで運営する計画である。これらの施設は、現在不足しているサービスを提供するものであり、既存施設との競合はなく、養殖生産を支援する上で不可欠な施設である。従って、これら計画施設の操業収益を経済便益として見込むことができる。各々の施設の年間経済便益(完全操稼働時)は以下の通りである。

- 種苗センター(永済・内城) : 847 千元/年
- 飼料工場(永済・内城) : 11,977 千元/年 (資料編 13-2-2 参照)
- 機材センター(8ヶ所合計) : 5,347 千元/年

なお、水産技術センターについては、研究開発・訓練普及を行う施設であり、独立採算での収益が期待されないため、数値化による便益は見込まない。但し、同センターの活動により、各種技術開発が期待され、多様化しつつある消費者ニーズに対応した魚の生産・加工が行えるようになり、市場価格の安定化、養殖漁家の収入増大、雇用拡大等の間接的便益が期待される。

第9章 事業実施計画

9 - 1 事業実施機関・組織・体制

(1) 本計画における農業部の役割

本計画は外国からの借款を想定しているために当初からその窓口は農業部国際合作司の指導の下、対外経済合作中心が担当している。計画実施機関としては山西省水利庁がその業務にあたることと決定しており、事業計画案等はここで作成されて省計画委員会、省財政庁等を経て中央政府の計画委員会、財政部に提出される。従って、農業部は今後この計画が中央政府に提出される際の技術的な支援や政策的助言を行う。また、業務が実施された場合は、対外的窓口（外国研修、コンサルタントの招請など）は農業部が関係する。

(2) 事業実施体制

本計画の実施機関は山西省政府であり、計画の円滑かつ効率的な実施を確保するため、以下の組織・体制をとる。

山西省黄河漁業開発工作指導小組

計画の最高意志決定機関として山西省政府部内に黄河漁業開発工作指導小組を設置する。この小組は山西省担当副省長が議長を行ない、委員として水利庁長、財政庁長、計画委員会委員会主任を予定する。計画の重要事項である実施方針、実施細則、契約、予算、人事などはすべてこの小組の審議、決定、承認を得て実行に移されるものとする。

プロジェクト管理事務所（PMO）

実質的な業務は水利庁傘下にプロジェクト管理事務所を設置し、ここが中心となって計画推進を執り行う。プロジェクト管理事務所は水利庁長(担当副庁長)に対して直接報告するものとする。当初農業部、国家計画委員会など中央政府機関や山西省政府部内の調整が集中する期間は太原に事務所をおいて業務をおこなうが、第1年次の入札公示時期以降は現場に近い運城市に事務所を移し太原には省政府との連絡事務所を置く。

本プロジェクト管理事務所には所長1名、副所長（総務担当、技術担当）を2名置く。この下に土木建設工事の管理業務を担当する技術職員10名、養殖技術職員10名、事務職員5名、運転手3名を配置する。

池造成、施設建設業務について本弁公室は基本計画を作成し、測量、詳細設計、設計

図作成等の業務は外部の国内コンサルタントに委託するものとする。工事の進捗に応じて永濟市、内城県に現場事務所を設け、工事の監督管理を実施する。建設、調達などの入札業務も本事務所が管理する。

養殖技術職員は地区、市、県の項目弁公室を通じて関係郷鎮と連絡を取りながら新規入植者の選定、技術移転、組織化、資金相談などの業務を行う。特に新規入植者に対しては集団研修により技術向上をはかり入植初年度からの養魚経営が円滑に開始できるようにする。

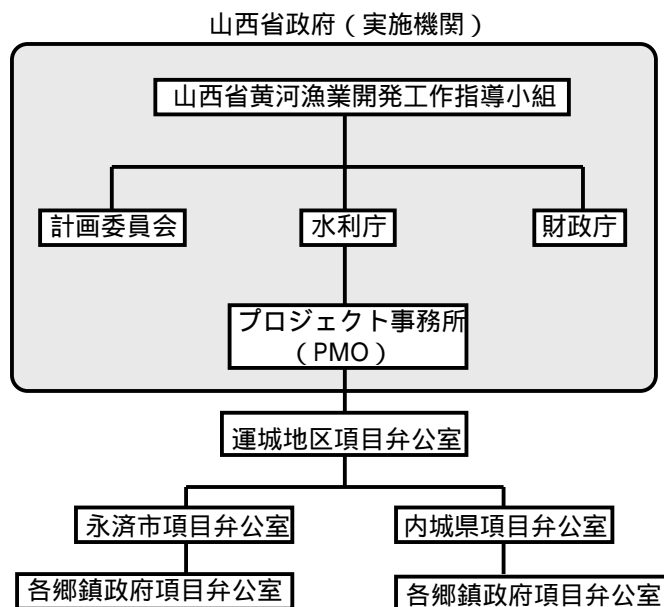
さらに、種苗センター、技術開発センター、飼料工場などの支援施設の建設は養殖池造成工事と平行して進め、初年度の養殖事業が遅滞なく開始できるように調整を図る。

国際コンサルタントはプロジェクト管理事務所長に対して直接報告義務を負う。

地区、市、県、郷鎮レベルの項目弁公室

運城地区は水利局長、永濟市と内城県には市長あるいは県長をそれぞれ長とし、水利水保局の実務職員から構成される項目弁公室を設置する。本弁公室はプロジェクト管理事務所の指導のもとに計画関連業務を行う。また各郷鎮政府には2～3名の計画担当職員を置き市、県の項目弁公室と連絡を取りながら、土地の徴用手続き、新規入植者の選定、信用社の漁家への運転資金の貸し付け促進などの業務を行う。

図 II-9-1 事業実施組織・体制



9 - 2 事業実施スケジュール

本計画は全体で7年間のスケジュールで実施される。計画実施工程は図 II-9-2 に示すとおりである。項目別には、以下のとおりである。

(1) 養殖池造成ならびに排水路・道路・電線工事(5年間)

養殖池、排水路、道路・電線工事は、調査・設計・入札を3年度にわけて各々1年間で実施する。また、調達・施工は各地区の面積に応じて1~3年間をかけて行う。既存池の改造は基本的に冬場の6ヶ月間に集中して行い現状の養殖生産に極力影響がないよう配慮する。また、工事が複数年に及ぶ地区については、各年度で施工された部分から順に生産可能となるよう配慮する。

なお、各地区の工事着手順位の設定においては、以下の事項を配慮して優先順位を設定した。

永済市と内城県の両方のサイトが同時並行的に実施できるよう配慮した。

養殖レベルがすでに高く、かつ漁民組織化に積極的な張営・栲老地区(コイ主体集約型)ならびに生態養殖(ソウギョ主体半集約型、魚蓮粗放型)のモデルとして南張地区の実施を優先した。

蒲州ならびに韓陽地区はアスパラガス栽培の主要産地であり、計画予定地の土地利用に変化が生じる可能性が高い。また、いずれも広大な計画面積を有しており、運転資金貸付額や郷鎮政府による資金負担も大きくなることから、信用社ならびに郷鎮政府の財政収入の動向を再確認する必要がある。

(2) 支援施設(種苗センター、飼料工場、水産技術センター等)

本計画においては、養殖漁家への支援体制ならびに漁民組織化の確立を早期に実施する必要があることから、計画実施当初に本計画の基幹施設となる永済市の種苗センター、飼料工場、水産技術センター等の工事を優先して行い、同時に職員の海外研修等の技術協力を充実させる。また、種苗センター(永済拡張及び内城)及び飼料工場(内城)については、計画養殖池の造成がすべて完了し生産状況を確認した上で施設拡張を行うこととする(計画6~7年目に実施予定)。

図 II-9-2 計画実施工程

実施年順			1	2	3	4	5	6	7
推定実施年度			2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
施設名 養殖池、排水路 道路・電線	サイト	作業項目							
		張営・栲老	調査・設計	■					
			業者入札	■					
			施工		■	■			
	蒲州	調査・設計		■					
		業者入札		■					
		施工			■	■	■		
	韓陽	調査・設計			■				
		業者入札			■				
		施工				■	■	■	
	西陽	調査・設計			■				
		業者入札			■				
		施工				■	■	■	
	曉里	調査・設計			■				
		業者入札			■				
		施工				■	■	■	
	老源頭	調査・設計			■				
		業者入札			■				
		施工				■	■	■	
	南張	調査・設計	■						
		業者入札	■						
施工			■	■	■				
太安・西董	調査・設計		■						
	業者入札		■						
	施工			■	■	■			
種苗センター	永済I期	調査・設計	■						
		業者入札	■						
		施工		■	■				
	永済II期	調査・設計					■		
		業者入札					■		
		施工						■	
	内城	調査・設計					■		
		業者入札					■		
		施工						■	
飼料工場	永済	調査・設計	■						
		業者入札	■						
		調達・施工		■	■				
	内城	調査・設計					■		
		業者入札					■		
		調達・施工						■	
水産技術センター	永済	調査・設計	■						
		業者入札	■						
		調達・施工		■	■				
機材センター	張営・栲老	調査・設計	■						
		業者入札	■						
		調達・施工		■	■				
	太安・西董	調査・設計		■					
		業者入札		■					
		調達・施工			■	■			
	老源頭	調査・設計			■				
		業者入札			■				
		調達・施工				■	■		
蒲州	調査・設計			■					
	業者入札			■					
	調達・施工				■	■			
韓陽	調査・設計			■					
	業者入札			■					
	調達・施工				■	■			
コンサルタント	外国人	計画調整	■	■	■	■	■	■	
		水工土木	■	■	■	■	■		
		飼料設計	■	■	■	■	■		
		組合促進	■	■	■	■	■		
	中国人	600人月	■	■	■	■	■		
海外研修	魚病・環境	18人月	■						
	飼料生産	12人月		■	■				
	水産加工	12人月		■					
	組合活動	12人月	■						
	漁業管理	6人月	■						

9 - 3 設計・施工計画

9 - 3 - 1 設計計画

本計画の実施段階においては、本 F/S 調査結果を参考にして各施設・各サイト別に詳細調査ならびに入札仕様書・図面の作成をプロジェクト管理事務所が行う。各年度における調査・設計にかかる期間は約 6 ヶ月間を想定する。この段階において、特に注意しなければならない事項は次の通りである。

(1) 土木施設

各計画地区における養殖池の配置、排水経路ならびに標準断面は、現況平面図、土質調査結果等に基づいてすでに検討されている。しかしながら、部分的にはより詳細な高低測量の実施が必要とされ、各計画地区全体の排水路網の勾配を再検討し、養殖池の切土・盛土等の土工量を見直しを行う必要がある。また、排水路・養殖池の法面勾配については、基本的に標準断面に記された通りでよいが、各地区別に再度土質条件を見極めて勾配の修正を行う。

(2) 建物

建築設計については、国内法の規定により所定の資格を有する組織が設計を行うこととなっており、設計・確認申請は事業主体となる山西省水利庁が取り仕切ることとする。水産技術センター、飼料工場は建物規模が大きいため、本格的な地質調査を行い、建物本体の構造設計を行う必要がある。その他の施設は比較的小規模または軽量の建物であることから、簡易的な調査を行う程度でよい。

9 - 3 - 2 調達・施工計画

(1) 業者選定

本計画施設・機材の調達・施工は、外国からの借款が実現した際には、原則的に借款先の調達ガイドラインに従い、国際競争入札による業者選定を経て行うこととなるが、以下の事情より判断して建設土木工事については現地入札又は請負方式による業者選定を行うことが望ましいと考えられる（但し、外国ドナーによる事前承認が必要）。なお、入札公示から業者契約までの作業に要する期間は各年度約 6 ヶ月間を想定する。

養殖池造成や排水路・道路等の基盤整備工事の範囲は対象 8 郷鎮に及び、かつそれぞれ

れの着手順位は異なる。また、これまで計画地域では国家レベルでの農業総合開発計画が実施されているが、計画実施においては上部政府から予算を受けて、各郷鎮政府が請負で直接施工する方式をとっている。

本計画の建設・土木施設は、すべて特殊な技術を要求するものではなく、現地施工業者で充分対応可能である。また、計画地域を含む周辺地域には、対象工事に必要な技術者、建設機材、労働者を確保している施工業者が数多く存在する。

施工業者の技術能力や工事価格の判定、工事の品質・工程・出来高等のチェックを公正かつ適正に行うために、コンサルタントを採用することができる。

(2) 施工計画

1) 土木施設

養殖池造成、排水路・道路等の基盤施設の施工にあたっては、以下の条件を考慮する必要がある。

既存の養殖生産に極力影響を及ぼさないよう配慮し、改造予定地における工事は、一般的に魚の取揚げが完了する10月から翌年の種入れ前の3月にかけての約6ヶ月間に行うこととする。

工事は、基本的に排水路の下流部分から着手し、排水路、養殖池ならびに道路・配電工事を同時平行で行い、工事が複数年に及ぶサイトにおいて各年度で建設・引き渡しされた養殖池毎に順次生産が開始できるよう配慮する。

農閑期が冬場であることから、地元労働力の調達面からも極力この期間に集中して工事を行う。

降雨量は年間500mm前後と少ないが夏場に集中していることから、この時期の工事は極力避けるように工事工程を設定する。

上記の条件を考慮して、新設予定地の場合で約10ヶ月間、改造予定地で約6ヶ月間を想定する。また、各サイトの計画面積に応じて検討すると、各々の工事期間は1~3年間となり、全体工事期間は約5年間を予定する(図II-9-2参照)。工種別にみると、養殖池造成工事に要する期間が最も長くなることから、工事を工程通り実施するためには、各サイトの池造成工事に必要となる重機(ブルドーザー)を確保することが必要である。池造成に最低限必要となるブルドーザー数はサイト別には表II-9-1に示すように試算される。なお、道路・排水路等のその他施設建設工事は池造成と同時平行して行うこととする。

表 II-9-1 各サイト別養殖池造成工事の所要ブルドーザー数

地区名		張営	栲老	蒲州	韓陽	西陽	晁里	老源頭	南張	太安/西董
池面積	新設	532	-	2,052	2,508	1,064	1,292	532	684	1,824
	改造	409	2,581	2,601	1,208	-	-	-	-	1,043
施工年数(年)		1	2	3	2	1	1	1	1	2
所要ブルドーザー数(台)		7	9	10	13	9	11	5	6	10

(注)ブルドーザー 1 台あたり池造成能力：新設約 0.5 畝/日、改造約 1 畝/日
 年間稼働日数：新設約 250 日(10 ヶ月)、改造約 150 日(6 ヶ月)
 ブルドーザー 1 台あたり年間造成面積：新設 125 畝又は新設 50 畝 + 改造 150 畝

2) 建物

建物の計画面積ならびに適用する仕様から判断して、各施設の建築・設備工事は最大でも 1 年間で想定すれば十分である。

9 - 4 資金調達・返済計画

9 - 4 - 1 初期投資資金(事業費)

(1) 年次別資金需要

上記の事業実施スケジュールに従って、本計画の概算事業費 313,745 千元(40.79 億円)を計画推定実施年度別に振り分けると、下表のようになる。

表 II-9-2 概算事業費の年度別配分

年度	1	2	3	4	5	6	7	(単位：千元)
推定実施年度	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	合計
養殖池造成		8,949	17,388	31,210	13,131			70,678
養殖池機材		2,249	4,382	9,790	3,737			20,157
道路・配電		3,944	7,766	13,279	5,022			30,011
排水路		2,378	4,443	7,363	3,617			17,801
種苗センター		1,725					2,993	4,717
飼料工場		15,341					15,341	30,682
水産技術センター		30,733						30,733
機材センター		4,393	7,187	9,054				20,634
設計監理費	6,537	3,461	3,461	3,461	3,461	2,692		23,072
海外研修費	2,077	2,077						4,154
小計	8,614	75,249	44,627	74,156	28,968	2,692	18,334	252,639
予備費	1,076	12,782	9,669	19,675	9,152	992	7,761	61,106
合計	9,690	88,030	54,296	93,831	38,120	3,684	26,095	313,745

(2) 資金調達方法

本計画は、外国からの融資を受けて実施することを前提とされている。例えば、日本の円借款を受けて実施することを想定した場合には、融資額は次の 2 通りが考えられる。融資比率方式を採用する場合(総事業費の 85%を融資額とする)。

外貨ポーション(機材費、設計監理費ならびに海外研修費)のみ融資を受ける場合。

それぞれの場合の融資額ならびに中国政府負担額は以下の通りである。

表 II-9-3 事業費に対する融資額と中国側負担額

費目	事業費 (千元)	融資比率方式を採用		外貨分のみ借款	
		融資額	中国側負担	融資額	中国側負担
建設・土木工事費	131,881	-	-	0	131,881
機材費	93,532	-	-	93,532	0
設計監理費	23,072	-	-	23,072	0
海外研修費	4,154	-	-	4,154	0
予備費	61,106	-	-	28,038	33,068
合計(千元)	313,745	266,683	47,062	148,024	165,721
円貨換算(百万円)	4,079	3,467	612	1,924	2,154
比率		85.0%	15.0%	47.2%	52.8%

(3) 資金貸付及び返済計画

本計画で必要となる施設建設費及び機材費は、図 II-9-3 に示す経路で貸付・返済を行う。開発資金の流れは、外国ドナーより中国財政部に借款が行われ、実施機関である山西省政府がその資金の運用にあたる。山西省财政厅は、本計画専用のプロジェクト基金を開設して、中国政府負担額を含めた計画資金全体の管理（拠出ならびに返済）を行う。資金の拠出は、基本的に山西省政府の実施する入札を経て落札した施工・調達契約業者に対して行われる。但し、工事が地区政府、市・県政府または郷鎮政府への直接請負方式で行われる場合には、所要資金が開発予算として下部政府に配分される。

資金の返済は各施設の運営主体（政府組織または農漁民）が行い、その返済経路は、農漁民（村民委員会）郷鎮政府 永濟市・内城県政府 運城地区政府 山西省政府の順に回収・返済していく。各施設の投資費用の返済条件については、現行の中国国内商業銀行の長期融資条件、外国ドナーの借款条件ならびに各施設の経営収支等を考慮して、表 II-9-4 に示す条件で行うことが適切であると判断される。なお、本返済条件における各施設の資金返済計画（独立採算施設の場合は資金繰り表）は資料編 13-2 に添付の通りである。

なお、中国側と協議をした結果、過去の有償での開発資金の流れは、上記のように政府の上位組織から下位組織へ順々に貸し付けていくこととなっており、その資金貸付・返済条件は、各段階での資金返済リスクをある程度軽減するため、下位の段階へいくにしたがって金利を徐々にあげていき、返済期間を短くすることが通例である。これにならって、本計画においては、各政府段階を経るごとに金利は 0.4% ずつ上げ、返済期間は 2 年ずつ短縮することとしたが（図 II-9-3 参照）、あくまで目安（最大限のマージン）であり、極力、途中段階における返済条件の締め付けは緩くすることが望ましい。

図 II-9-3 プロジェクト資金の流れ

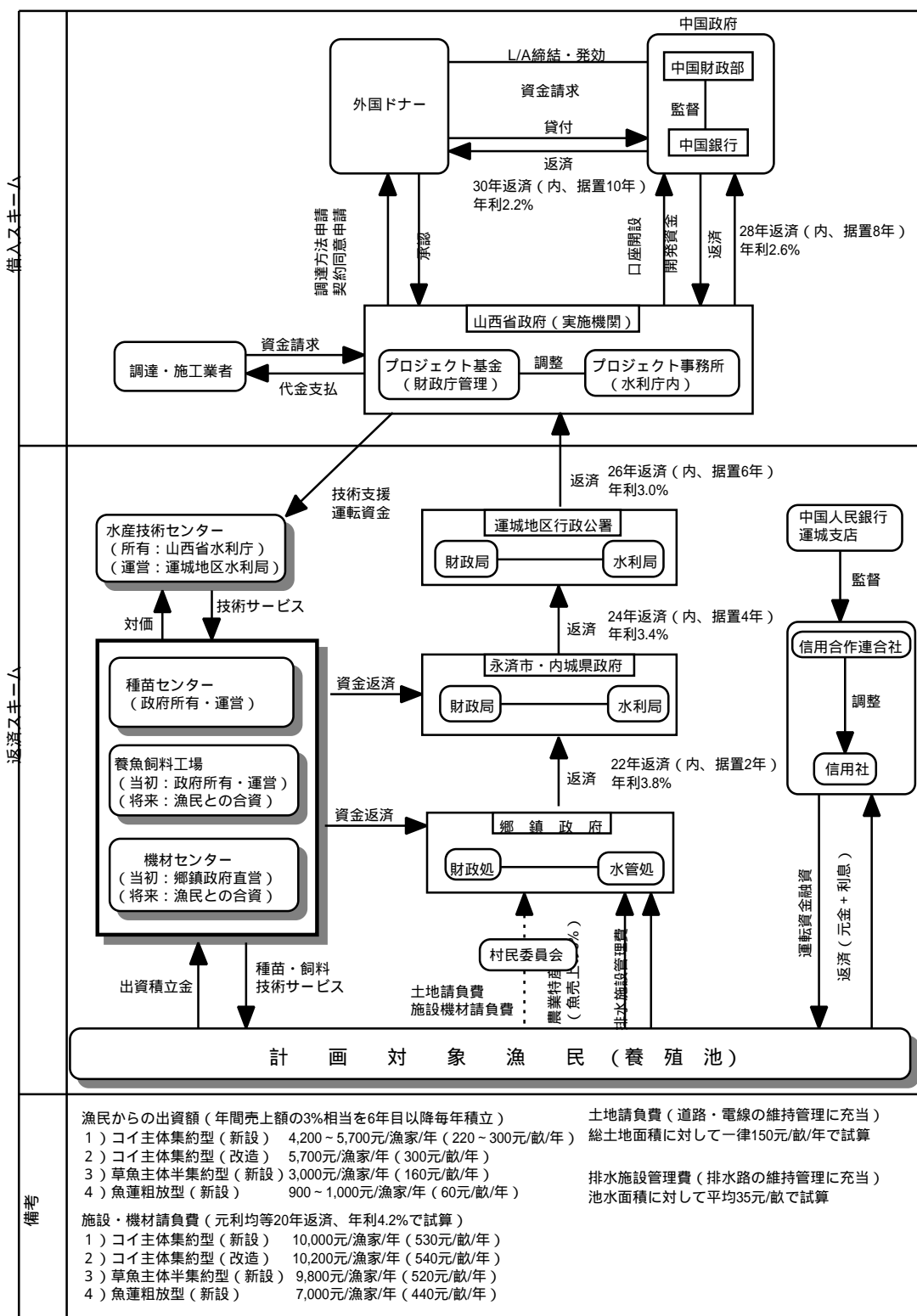


表 II-9-4 計画施設別初期投資資金の返済条件

施設	資金返済者	返済期間 (内、据置期間)	年利	備考
養殖池（隣接道路・承水路・変圧器・低圧線含む）	計画対象漁家	元利均等 20 年	4.2%	施設請負費として毎年定額返済
排水路・道路・電線	郷鎮政府	22 年 (2 年)	3.8%	各郷鎮政府（又は村民委員会）の税収から返済
機械センター	郷鎮政府	22 年 (2 年)	3.8%	操業収益から返済 (独立採算)
種苗センター	永濟市 内城県	24 年 (4 年)	3.4%	操業収益から返済 (独立採算)
飼料工場	永濟市 内城県	24 年 (4 年)	3.4%	操業収益から返済 (独立採算)
水産技術センター	山西省 政府	28 年 (8 年)	2.6%	山西省政府予算から返済

備考：中国国内の商業銀行の長期融資条件：返済期間最大 8 年、年利 6.2%

円借款を想定した場合の融資条件：30 年返済（据置 10 年）、年利 2.2%

但し、魚価の低下や生産材価格の高騰等、各計画施設の経営を圧迫するような状況となった場合には、各段階における返済条件の見直しを行う必要がある。

9 - 4 - 2 運転資金

本計画施設の初期運営に必要とされる回転資金は年間 36,249 千円で、その内訳は下表に示す通りである。

表 II-9-5 当初必要とされる年間運転資金額とその調達方法

施設名	年間運転 経費(千元)	所要運転 資金(千元)	資金調達方法
養殖池	67,351	29,499	種苗・飼料代の 50%を信用社より短期借入。
種苗センター 1ヶ所	425	213	少額であるためセンター自己資金で対応。
飼料工場 1ヶ所	32,210	4,832	年間経費の 15%を信用社より短期借入。
水産技術センター	650	650	山西省政府予算より拠出。
機材センター 8ヶ所	4,219	1,055	年間経費の 25%を郷鎮政府税収より拠出。
合計	104,855	36,249	

なお、養殖池運営に関して、地区別に必要となる短期貸付資金額は、表 II-3-23 に示した通りである。各郷鎮の信用社における原資（預金高）ならびに年間貸付状況（現況編、表 I-9-4 参照）をみると、一部の郷鎮において本計画で必要とされる貸付資金の不足が危惧される。しかしながら、各信用社の預金高は年々増大しており、郷鎮レベルの信用社で資金が不足する場合には、市県レベルの信用連合社の調整により信用社の合同（社団）による資金融通により対応可能である。また、農漁家は家屋・農業機械等を担保として資金借入が可能であり、本計画の運転資金の手当に問題はないと判断される。

9 - 5 技術支援

本計画に対する技術支援は計画内容から考慮して大きく2つに分けられる。

1つは計画の立ち上げにかかわる部分の詳細設計、入札図書作成、入札、工事発注、工事管理、完成検査、引き渡しなど実施設計に関わる一連の業務である。

近年、中国においても各種プロジェクトの公開入札が実施されるようになり、政府機関においても設計管理、仕様書の作成、工事検査などのプロジェクト管理が国際基準で行われるようになり、その技術面、人材面では急速な進歩が伺えるようになってきた。しかし、本計画のように工事の種類や調達品目の内容が多岐にわたり、かつ、一部の資金調達が外国からの借款で行われ、国際入札が前提となる場合は現在の計画実施機関が保有する能力では所定期間内に複雑な業務を効率的に進めることはかなりの困難が予測される。このため実施計画中のコンサルティング・サービス、とくに、土木工事の設計監理、工程管理等の面と養殖施設分野、組合編成での外部からの技術支援は必要不可欠と考えられる。また、フェローシップ・プログラムによるプロジェクト関係者の国内、海外における研修も短期間に効果的に人材育成を行うために必要である。

もう1つの技術支援の必要とされる期間は計画の実行、運営に関わる部分である。淡水養殖生産を持続的に実施し、産業として育成、定着させ、かつ他の黄河沿岸地域に対しても技術を裨益していくためには本計画で導入される種苗センター、技術開発センター及び飼料工場などの支援施設が機能することが必要である。計画地域の淡水養殖は10数年間の実績があり技術的に定着した感があるが、本調査で明らかになったようにその水質管理、飼養管理、魚病対策について場当たりの対応と経験に頼った所が多く見られ、科学的、分析的な手法による系統的な技術として確立しているわけではない。また、行政機関による技術指導、研究開発体制は遅れており漁家の直面する多くの問題に対して的確な対応ができない状況にある。したがって本計画の実施においては計画支援施設の働きを十分に高めるために専門家の派遣と研修による技術協力を通じての科学的養殖技術の定着と、訓練、研修を通じての人材育成がきわめて重要である。

以上の2つのフェーズの技術支援を詳述すると次の様になる。

9 - 5 - 1 実施設計フェーズの技術支援

(1) コンサルタント・サービス

計画予算によって雇用されたコンサルタントはプロジェクト管理事務所に配置され、工事の進捗に応じて調査、設計支援、助言、提言、報告を行う。国際コンサルタントは

基本的には工事の区切りの時期に短期のスポット的サービスをおこなう。特に工事初期において集中的に業務を行い、技術移転を積極的に行い、工事後半においては中国側が自主的にプロジェクト管理できるようにする。

1) 国際コンサルタント

計画調整コンサルタント(3ヶ月×6回、合計18人・月)

計画全体の管理、スケジュール管理

プロジェクト管理事務所への技術的助言

進捗状況報告書の作成

水工土木コンサルタント(2ヶ月×6回、合計12人・月)

池造成、池改修の詳細設計図書の作成指導と監修、承認

建設工事費の積算指導

建設工事関係者への助言、提言

工事検査の実施と検査レポートの発行

養殖飼料コンサルタント(合計6人・月)

飼料工場の設計指導

飼料製造機械の調達への技術的補助

飼料原料の選定、飼料設計の指導

漁業組合編成コンサルタント(合計24人・月)

漁業組合の設立準備支援(実施細則の作成)

各郷鎮の組合編成指導

組合運営の評価と提言

2) 国内コンサルタント(600人・月)

計画予算に基づいて実施設計、施工管理のためプロジェクト管理事務所の業務を支援する国内コンサルタントを雇用する。その専門分野としては、地形測量、土木設計、建築設計、設備設計、施工管理、コンピューター解析、財務分析、計画管理などを予定する。

(2) フェローシップ・プログラム

プロジェクト管理事務所の職員、市、県、郷鎮の弁公室の職員、各支援施設の職員らを対象に計画予算による研修を行い計画実施の知識、技術の習得を促進する。

1) 国内研修プログラム

中国南部養殖先進地区の視察の実施。

無錫の淡水漁業研究センター、北京市淡水養殖センター、その他の養殖機関での短期研修。

2) 海外研修プログラム

- 漁業協同組合組織・活動・運営管理(1ヶ月 x 12人)
- 新魚種開発・魚病予防・環境管理技術(6ヶ月 x 3人)
- 養魚飼料生産・運営技術(6ヶ月 x 2人)
- 水産加工・流通・品質管理技術(3ヶ月 x 4人)
- 内水面漁業管理(1ヶ月 x 6人)

9 - 5 - 2 計画運営フェーズの技術支援

(1) 水産技術センター

本センターにおいては飼料開発、飼育環境・魚病研究、遺伝育種、水産加工、技術普及などの分野の研究開発が行われる予定である。この技術開発センターのスタッフには山西省水利庁および農業科学院などから要員を募集して設立当初からある程度の活動が円滑に開始できるようにする。しかし、このような養殖実務に密接した研究開発施設は中国でも新しい試みであり、本センターが黄河沿岸養殖開発で先進的役割を果たす上でも系統的な技術注入を外部から積極的に行い、技術開発方向性の確立、技術の蓄積、人材育成を行うことが望ましい。

このためには数人の外国人専門家集団による専門分野毎の技術協力の実施が効果的と考えられる。協力の期間は約5年間とし、出来るだけ現場において利用、実用される技術の開発に主眼を置き、研究成果が他の省の黄河沿岸域の養殖開発においても利用できるように配慮する。現在考えられる技術協力内容は次のようになる、

- 目的 : 黄河沿岸地域で応用可能な養殖技術の研究開発
- 協力分野 : 種苗生産技術、飼料開発、飼育環境、疾病対策、遺伝育種、新魚種開発、加工技術・魚食普及、組合促進、技術普及活動
- 協力期間 : 施設稼働後5年間
- 外国専門家 : 短期(1年未満): 4~5名
(魚病診断・対策、飼育環境、飼料開発、遺伝育種、等)
: 長期(1年以上): 5名
(リーダー/淡水養殖、種苗生産、水産加工、技術普及・組合、調整員)
- 国内専門家 : 短期(3ヶ月)5名(中国国内の他の機関から専門家を招聘)
- 研修プログラム : 国内: 無錫の淡水漁業研究センターなど国内の試験研究機関へ職員を派遣して研修を実施する(短期研修: 3ヶ月x7名)。

海外：日本への短期技術研修 10名(毎年2名×5ヶ年)

成果： 養殖生産魚種の多様化による漁家収入の増大と国内市場の安定化
水産加工開発による加工産業の育成と水産物消費多様化への対応
適正な飼育環境管理技術の普及による健全な漁家経営ならびに
水産物の安全保証

裨益対象：黄河沿岸6省全域の養殖漁家、加工・流通業者、及び消費者

(2) 温排水利用パイロット施設

新設種苗センターにおいて生産される種苗のうち在来魚種についてその生産技術は十分に確立しており、その生産において不安はない。適切な技術普及が行われて要員の技術力が向上すると生産歩留まり、親魚確保、防疫体制等の問題も解決できる。今後技術支援が必要なのは火力発電所からの温排水利用による種苗生産パイロット施設の運用と新魚種の導入に伴う新たな技術導入であり、この分野には外部からの経験豊かな専門家の指導と職員研修が必要となる。

目的：温排水利用種苗施設の運用と新魚種導入試験研究

対象魚種：ドジョウ、テラピア、ザリガニ、上海ガニ、オニテナガエビ、等

専門分野：種苗生産1名

派遣期間：2年間

成果：新魚種養殖技術の開発・普及による養殖漁家の所得向上ならびに
消費市場の多様化

第10章 事業評価・提言

10-1 技術的評価

計画地域における養殖は1980年前半から開始されその歴史は比較的浅いが、1978年からの経済開放政策、1990年代に入ってから配合飼料の普及に伴い、その発展は急速に進められ、単位面積あたり生産量は国内でも最高レベルに達している。本計画に含まれる養殖池造成、排水路・道路等の基盤整備、支援施設の建設と各種サービスの強化はいずれも既存の技術水準に基づいて計画されたものであり、生産施設においては新たな技術導入を行わなくても実施可能な内容である。また、計画予定地は養殖開発を行う上で水源（水質・水量）、土質・土壌、地形等において適切な自然条件を備えていると判断される。

- (1) 本計画で使用される養殖用水の水源は地下水を主とし、一部地区では黄河引水を利用する。必要とされる用水量は地下水賦存量から考えて当面は水不足の問題は生じないと判断される。また、計画予定地の多くは黄河沿いの堤防の内側の土地であり、内城県の一部サイトには堤防はないものの、すべてのサイトは20年確率での洪水被害から守られている。
- (2) 計画予定地（タント）では、台地上耕地と比べて生産性の低い小麦・玉米、綿花等の収益性の低い作物が主に栽培されており、養殖池造成による土地の高度利用が図られ、中国政府の推進する食糧増産政策とも整合する。また、アルカリ土壌ではあるが、その程度は比較的軽く、併設台畑において高収益性農産物の生産を行うことが可能である。
- (3) 本計画で適用する養殖技術は、計画地域ですでに確立されている止水式混合養殖であり、その生産モデルならびに計画収量は現状生産レベル、各地区の技術・資金レベル等に基づいて段階的な向上を図るよう設定している。
- (4) 対象魚種であるコイ、ソウギョ、レンギョ、フナは在来種であり、現地で種苗生産技術も確立されており、かつ計画地域周辺で消費需要の高いものである。また、新魚種については、市場のニーズ、計画地域の自然環境等を考慮して将来導入可能性の高いものを選定し、十分な試験研究開発を行うことを前提としている。
- (5) 淡水魚の市場価格は1998年以降低下傾向にあるが、淡水魚に対する地域需要は増大していると判断される。本計画において出荷調整を行い、市場のニーズに応じた魚の出荷が行えるようになることが期待される。
- (6) 養殖池、排水路・道路ならびに支援施設の建物・設備は現地で充分施工可能な仕様であり、建設工事の技術的問題点はない。

一方、本計画では、今後さらに養殖技術を向上し、より健全かつ安定した持続性のある生産体制を確立するため、技術支援体制の強化、農漁民の組織化、市場の拡大、消費者ニーズに基づいた生産体系の構築等を行うこととしている。このためには、水産技術センターの効果的運用が不可欠であり、本センターにおいて、特に開発普及が必要とされる飼料の生産・品質管理技術、新魚種養殖技術、環境保全技術（水質管理・魚病対策）、養殖魚の生産・出荷調整、水産加工技術については、内外からの技術協力を受ける必要があると考えられる。

10 - 2 財務的評価

(1) 計画農漁家

財務分析の結果、すべての養殖モデルは初年度から採算性を確保することができ、かつ施設請負費（養殖池造成コストの償還）、排水路維持管理料（平均 35 元/畝/年）、農業特産税（魚売上高の 8%）の支払いを行うことが可能である。また、生産開始 6 年目以降は、毎年売上の 3%を出資することにより、本計画で建設予定の飼料工場 2 ヶ所の資本を倍増することができ、官民一体となった合資経営を行うことができるようになる。また、同様に、機材センター 8 ヶ所についても地域漁民の経営参加を図ることができる。

養殖モデル別の財務的内部収益率（20 年）の試算では、現在の市場価格下においていずれも概ね 10%以上の収益率が期待される。しかしながら、魚の販売単価ならびに飼料単価・増肉係数の変動により、養殖経営は大きく左右される危険性がある。既述のように魚価は 1998 年以降低下の一途を辿っており、1999 年秋には史上最低価格を記録している。なお、飼料価格は魚価変動に連動して上下していることから、魚価低下と飼料価格上昇が同時に生じることがあり得ないと考えられる。従って、魚価を設定値よりさらに 10%低下した場合と、飼料単価が 10%上昇した場合の 2 通りについて感度分析を行った。この結果、魚価の低下は飼料単価の上昇以上に計画漁家の収益性に大きな影響を及ぼし、特にコイ主体集約型養殖モデルにおいてはソウギョ主体型や魚蓮粗放型よりも収益率が低くなってしまふ恐れがある。このような場合には、飼料の販売単価もさらに安くなる余地はあるものの、採算性が著しく低下（特に鯉主体養殖）するため、設定した施設請負費や漁民出資額の見直し、税制上（農業特産税）の優遇措置等について検討する必要がある。

一方、本試算で採用している飼料効率（増肉係数）1.8 は計画当初において期待されるものであり、計画漁家の技術向上により近い将来に 1.5 まで上げることが技術的には可能である。この場合、仮に魚価が 10%低下しても、収支に影響の受けやすい鯉主体集約型においても 10%を越える財務的内部収益率を確保することが可能である。この

ことから、将来の魚価低下に対する対応としては技術開発・普及が不可欠であり、この要素を含んでいる本計画においては、仮に魚価が現在の市場価格よりもさらに 10%低下しても充分採算性を確保することが可能と判断される。

以上の各ケースにおける財務的内部収益率の感度分析結果は下表に示すとおりであり、その基本となる収支試算表、資金繰り表、ならびにキャッシュフロー表は資料編 12-1-1、12-2-1、14-1-1 にそれぞれ添付の通りである。

表 II-10-1 養殖モデル別の財務的内部収益率（20 年）

	飼料効率 1.8 の場合			飼料効率 1.5 の場合		
	推定通り	魚価 10%低下	飼料代 10%上昇	推定通り	魚価 10%低下	飼料代 10%上昇
鯉主体集約（新設）	12.8%	1.4%	2.8%	19.8%	11.2%	11.9%
鯉主体集約（改造）	18.7%	4.5%	11.3%	28.3%	16.8%	21.9%
草魚主体半集約型	14.3%	7.3%	11.2%	16.8%	10.9%	14.5%
魚蓮粗放型	9.1%	5.4%	8.4%	10.1%	6.5%	9.5%
鯉主体 2 年 3 回型	13.6%	マイナスの収益率	6.3%	24.1%	8.9%	18.0%
鯉主体夏花速成型	21.4%	7.2%	13.7%	32.3%	20.0%	25.3%

備考：キャッシュフロー表は資料編 14-1 に添付。

（2）支援施設

支援施設のうち、種苗センター、飼料工場ならびに機材センターについてはそれぞれ独立採算で運営・維持管理することが可能である。各施設の財務的内部収益率（20 年）は下表に示すように試算され、これらの施設は養殖池に比べて収益率は低いが、地域の養殖産業の発展に寄与する施設であることから経営収支が赤字とならない限り問題はない。しかしながら、これらの支援施設の売上収入は、漁家に対する種苗・飼料の販売や機材のレンタル収入であることから、魚価が設定値より 10%低下した場合には、これらの販売単価を調整する必要が生じてくる。この場合を想定して、各施設の感度分析を行ったが、いずれの施設も収益率の大幅な低下はみられず、魚価変動の影響を受けずに安定した経営が確保できるものと判断される。但し、このような場合には、養殖池の場合と同様、施設の初期投資資金の返済条件について金利等の見直しを行う必要がある。

表 II-10-2 支援施設の財務的内部収益率（20 年）

	種苗センター	飼料工場	機材センター
推定通り	4.8%	9.7%	7.4%
収入 10%低下	3.6%	8.1%	5.2%

備考：キャッシュフロー表は資料編 14-1 に添付。

財務的内部収益率の試算根拠となる各施設の収支試算表、資金繰り表、ならびにキャッシュフロー表は資料編 12-1-2、12-2-2、14-1-2 にそれぞれ添付した通りである。

10 - 3 経済的評価

中国は、積極的な外資と技術の導入、安い人件費と物価を武器にして輸出振興を図り、1990年代前半には年率10%を超える高い経済成長（1998年実質GDP成長率：7.8%）を続けてきた。しかし、1997年のアジア通貨危機の影響を受けて同国にも不況の波が押し寄せ、ここ数年は購買力の低下、物価下落（1998年物価上昇率-0.4%）等の現象がみられる。計画地域における養殖業も同様に、90年代前半の経済成長の波に乗って急速に発展したが、1998年以降魚価が低下し続けており養殖業への投資意欲が鈍化している。計画地域周辺の魚需要は今後も増大することが予測されるものの、各漁家は生産限界に達しており、現状のままでは今後の市場の変化に合致した生産・出荷を安定的に行うことはできない。

本編8-2章で述べたように、本計画で期待される便益は、既存農地を養殖池に転換することによる収益の増大であり、未利用地を新規開発する場合に比べてその便益は小さくなると考えられる。しかしながら、本計画は、現在、低迷している養殖業を活性化し、地域住民の魚需要に応える上でのカンフル剤となるものであり、その裨益地域は計画地域のみならず黄河沿岸全域におよぶものである。本計画の円滑な実施と効率的な運用により、養殖生産性は飛躍的に向上し、農漁家は健全かつ安定的な経営を維持することができるようになる。その結果、将来予測される市場ニーズの多様化と競争激化による販売競争に対応した生産・出荷体制を確立することができる。

本計画の経済分析の結果は以下のとおりである。

(1) 経済価格への転換係数

本計画の経済分析を行うにあたっては、市場価格を以下の転換係数を用いて経済価格へ修正した。

表 II-10-3 市場価格（非輸入材）の経済価格への転換係数

項目	除外費用項目	転換係数
建築	人件費（単純）2.5%、諸経費（営業税含む）10%	0.88
土木 土工事	人件費（単純）1.875%、諸経費（営業税含む）15%	0.83
土木 構造物	人件費（単純）1.25%、諸経費（営業税含む）17.5%	0.81
機械一般	増値税 17%	0.86
農業機械	増値税 13%	0.89
ガソリン	消費税 0.2 元/L	0.91
ディーゼル油	消費税 0.1 元/L	0.95
電気		1.00
技術者		1.00
未熟練労働者		0.50
魚粉（輸入）	輸入関税 20.6%	0.83
その他		1.00

なお、輸入材（水産技術センター機材、飼料製造機械）については、中国政府の方針により外国援助プロジェクトの場合、輸入関税、増値税は免除されることより、市場価格の中に関税・輸入調整税等の移転項目は含めていない。従って、本計画で用いた市場価格をそのまま経済分析に採用することとした（潜在的外貨交換レート(SER)：1.0）。また、各施設の運営経費のうち、財務分析において含めている農業特産税、企業所得税、土地請負費、施設管理費、支払利息等の移転項目は、経済分析においてはすべて除外した。

（２）経済的内部収益率

下表に示すように、種苗センター、飼料工場、機材センター、水産技術センター等の支援施設を含めた本計画全体での内部収益率（EIRR、20年）は16.3%と試算される（資料編14-2参照）。また、財務分析と同様に、魚価が仮に推定値より10%低下した場合には、EIRRは9.8%に低下するが、いずれの場合においてもEIRRが同国の平均経済成長率（8%）よりも高いことから計画地域全体として十分な経済効果があるものと推察される。しかし、魚価は、「本編8-2-1章」でこれ以上低下することはないとしているが、魚価が仮に20%下落した場合には、飼料効率1.8の設定条件において計画全体でのEIRRは1.3%となり、多くの計画地区でマイナスの収益率を示す結果となる。計画飼料工場における飼料効率は、計画漁民の技術習得により将来的には平均1.5まで改善させることが技術的に可能であり、この目標が達成された場合には20%の魚価低下が生じたとしても計画全体で8.3%のEIRRが期待される。しかしながら、魚価低下率30%となると、たとえ飼料効率が改善されてもEIRRはマイナスとなり、プロジェクトとして経済的妥当性に欠けることとなる。そのため、本計画実施にあたっては、今後の魚価の動向に細心の注意を払いつつ、飼料の品質改善、農漁家の技術訓練・普及等に早急に着手する必要がある。

表 II-10-4 各地区別経済的内部収益率（EIRR）

魚価	飼料効率	張営・ 栲老	蒲州	韓陽	西陽	曉里	老源頭	南張	太安・ 西董	計画全体
推定通り	1.8	22.8%	24.6%	21.8%	15.6%	6.9%	8.6%	6.5%	20.5%	16.3%
10%低下の場合	1.8	9.6%	14.3%	13.3%	9.2%	2.3%	4.3%	1.8%	11.9%	9.8%
20%低下の場合	1.8	<-5%	-0.1%	2.2%	1.0%	-3.7%	-1.0%	-4.2%	0.1%	1.2%
	1.5	7.5%	12.3%	11.4%	7.6%	-0.3%	1.9%	-0.8%	10.0%	8.3%
30%低下の場合	1.8	<-5%	<-5%	<-5%	<-5%	<-5%	<-5%	<-5%	<-5%	<-5%
	1.5	<-5%	<-5%	-0.8%	-1.4%	<-5%	-4.2%	<-5%	-3.3%	-0.9%

各サイト別のEIRRを比較すると、計画面積が小さく、魚蓮粗放型や草魚主体半集約型養殖を行う3サイト（曉里、老源頭、南張）の経済効果が概して低い。この原因は、

現状の土地利用による収益からの増大幅が比較的小さいこと、排水路・道路等の基盤整備は鯉主体養殖モデル適用サイトと同様にかかることに起因している。一方、これらの養殖モデルは少ない資金で着手でき、かつ魚価変動の影響を受けにくいという利点があり、低所得農家への適用モデルとしては最適である。また、内城県各サイトの地下水は永濟市と比較して塩分含有量が低く水質がより良好と言えることより、今後の生態養殖開発のモデルとしてより天然に近い魚の生産を行うことが期待される。このようなことから、経済的には収益率は低い、地域経済にとって数値で測ることの出来ない効果が考えられる。

なお、魚価が低下すると、現状の既存養殖漁家（コイ主体集約型）の収益は大幅に低下し、計画を実施しない場合には経営を維持することが不可能になると推察される（下表参照）。このような場合には、すべての既存養殖池は農作物栽培に転換されると想定されるので、上記の感度分析においては、計画を実施しない場合の既存漁家の収益は魚価下落のケースにおいても不変（推定通り）と仮定した。

表 II-10-5 計画を実施しない場合の魚価変動による既存漁家の収益変動（推定）

(単位：元/畝/年、土地 1 畝当たり)

	コイ集約型（蒲州・韓陽・太安）	コイ集約型（栲老）	魚蓮粗放型（南張・曉里）
推定通り（現状）	390	819	541
魚価 10%低下	-15	210	501
魚価 20%低下	-421	-398	461

10 - 4 社会的評価

本計画の直接的受益者は、計画対象農漁民 965 世帯、実働農民数で約 2,000 人程度と推定される。計画地域を含む黄河沿岸の農村はタントの恩恵を受けており耕地のみを保有する農民と比較して経済的に裕福である。また、計画参入にあたっては、養殖池を経営するためある程度の資金力を要求されること、タントは村や郷鎮管理による集体地となっているためそれ以外の村民が参入することは困難であること等から、対象農漁民が比較的裕福な地域や農家を中心となることが予想される。

このように本計画は所得分配の公平性という観点からは、直接的には所得格差を助長する結果とならざるを得ない。しかしながら、計画地域で盛んに行われているアスパラガス栽培でみられるように、収穫時には中山間部の貧村から多数の季節労働者が雇われており、豊かな地域がさらに裕福になることによって周辺の貧困層への雇用及び収入源が創出されている。本計画においても、建設期間中の単純労働、養殖池の日常管理・収穫作業、水産加工業での女工等、間接的に多数の労働機会の創出が期待される。

また、計画地域の農家の多くは、兼業農家であり、周辺都市部へ出稼ぎに行く者も多い。本計画の実施は、これらの都市部労働者が農村部へ U ターンするきっかけとなる

他、将来、飼料生産、水産加工・流通等の関連産業の発展の基盤となり、計画地域全体の産業化に寄与することが期待される。

さらに、養殖漁家の経営基盤が強化され、生産コストの低減、淡水魚の安定的な供給、市場価格の安定化を図ることが出来るようになる。現在の黄河沿岸6省における1人当たり魚消費量は年間平均2.2kgであり、今後の需要は所得向上と人口増加により2005年には約1.5倍の3.5kg、2020年には3倍以上の7.3kgに達することが予測される(下表参照)。

表 II-10-6 黄河沿岸6省における魚消費量の予測

	1991-1997	1998-2005	2006-2010	2011-2020	備考
人口増加率	1.15%	0.54%	0.16%	-0.22%	2012年人口増加±0 (世銀予測による)
GDP成長率	11.2%	5.7% (‘98:7.8%)	5%	5%	(財)国際金融情報センター推定 6.5%(‘99), 6.0%(‘00), 5.0%(‘01)より 2001年以降年5%と仮定。
1人当たり魚消費 需要(kg/年)	1.9~2.4 (1997)	3.1~4.0 (2005)	4.0~5.1 (2010)	6.4~8.2 (2020)	現況編表 I-6-5 ならびに計画編表 II-4-1 参照。

本計画はこのような消費需要の増大と多様化に対応するための模範となり、広い意味で地域における動物蛋白の安定供給に期するものである。

10 - 5 環境評価

本計画実施による周辺環境への影響については、本編「第6章：環境影響評価」で解析したように、特に問題となることはない。

一方、本計画の実施による電力消費量ならびにガソリン等の石化資源の使用量は、表 II-10-7 に示すように、それぞれ年間約 14,700 Mwh、3,600 KL と試算される。

表 II-10-7 計画実施による電力ならびに石化資源消費量

(1) 養殖池における年間電気消費量 (Mwh・年)										
地区名	張營	栲老	蒲州	韓陽	西陽	曉里	老源頭	南張	大安・西董	合計
魚蓮粗放型	0	0	0	0	0	171	70	91	0	332
草魚半集約型	0	0	703	859	365	443	182	234	625	3,412
鯉集約従来型(新設)	384	0	740	905	384	0	0	0	658	3,070
鯉集約従来型(改造)	236	1,842	1,709	471	0	0	0	0	737	4,994
鯉集約2年3回型	55	108	207	313	0	0	0	0	49	732
鯉集約夏花速成型	37	72	138	209	0	0	0	0	32	488
合計	711	2,021	3,498	2,758	748	614	253	325	2,101	13,028
(2) 支援施設における電気及び燃料の年間消費量										
施設名	飼料工場	種苗センター	機材センター	水産技術センター	計	合計	電力消費量	14,706	Mwh・年	
電力消費量(Mwh)	1,200	208	124	146	1,678		燃料消費量	3,657	kl・年	
燃料消費量(KL)	2,075	30	1,544	8	3,657					

上記のエネルギー消費量を発電量に換算すると、計画全体で年間約 25,500 Mwh(14,700 Mwh + (3,600 KL x 3 Mwh/KL)) となる。火力発電の場合、発電量約 10 Mwh あたり二酸化炭素 (CO₂) の排出量は概ね 1.5 トンであることから、本計画によるエネルギー消

費により大気中に発生される CO₂量は年間約 3,825 トンと推定される。一方、植物は光合成によって 1kg の植物体をつくるに際して、平均して 1.6kg の CO₂を吸収し、1.2kg の酸素 (O₂) を放出する。日本の森林では、1 ha あたり、1 年間に CO₂を 15~30 トン吸収し、O₂を 11~23 トン放出していると言われる。

このことから、本計画のエネルギー消費に伴い大気中に放出されると想定される CO₂による影響を極小にするため、計画の幹線及び支線道路両側に 5m 間隔で植林 (桐等、合計約 25,000 本) を行い、CO₂発生による地球温暖化問題に対応した計画とする。但し、池隣接道路については、植林により風が遮られることとなり養殖池水の自然循環に支障を来すため植林は行わず、背の低い植物を植えることとする。

計画地域の樹木の殆どは落葉樹であることから、1 ha に植林されていると考えられる樹木約 300 本あたりの CO₂吸収量は年間 15 トンと仮定する。この場合、計画における植林 25,000 本による CO₂吸収量は 1,250 トンと推定され、計画におけるエネルギー消費に伴い発生する CO₂の約 1/3 が吸収されることとなる。この他にも、計画では養殖池周辺の台畑での作物栽培や池内の植物プランクトンによる光合成が考慮され、CO₂の吸収が期待される。

10 - 6 提言

(1) 黄河沿岸養殖開発モデルケース

本計画は黄河沿岸 6 省の河川敷の農漁業の開発のモデルケースとして位置づけられておりこの計画の進捗は今後の他の省の農漁業の開発に対しても大きな影響をあたえる。計画において実現される持続的な発展、環境との調和等は山西省の他の地区、隣接省、遠隔省などにも普及されなければならない。また、種苗センター、技術開発センター、飼料工場等の支援施設で開発された新しい技術は黄河沿岸諸省にたいしても広く裨益されそれぞれの地域の発展に貢献することが期待される。本計画で建設された諸施設においては積極的に他省からの視察、研修などを受け入れて活動状況、情報などを公開するとともに、各省の要請に応じて専門家や指導者の派遣も実施することが求められる。

(2) 生態系を考慮した持続的生産

本計画は環境に対する負荷を出来るだけ押さえながら持続的生産が図れるように設計した。計画初期においては池や台畑からの生産量も低めに設定し、時間の経過と共に漁家の技術の進歩と資本の蓄積がなされて生産も次第に伸びていく様になっている。この点既存の漁家の生産実績から比べると控えめすぎる感じもするが、底質の悪化防止、水質の保全などを考慮すると養殖環境を出来るだけ良い状況に維持しながら生産活動を長く

持続することが実現出来るようにしている。普及員を通じて漁民を指導していく際にもこの点を十分に理解して貰うように努め、決して短期間で多くの成果を得ようとしないうようにしなければならない。特に漁民は借入金や施設使用料、返済金などで出来るだけ早く償還したいと考え生産量の急速な増大を望む傾向にあるので注意が必要である。

(3) 人材開発

養殖漁家は地元の村、郷鎮から選ばれた農民であり彼らは技術開発センターにおける研修に参加したり、普及員からの技術普及によって技術の向上を図る事が可能となる。一方、各支援施設で技術開発、普及事業にたずさわる職員は技術的、資質的にも優れた人物を必要とするが、現在水産関連の教育機関は山西省には無く、この分野の技術教育は山東省、遼寧省で行われており地元での育成は困難である。計画地域は交通の便はよいものの農村地帯であることから優秀な人材が赴任して定住して活躍するには少なからず問題がある。このため特に技術的に優れた人材の確保と育成、地域エゴイズムにとられない地理的にも広い範囲からの人材のリクルート、若い人材の育成など多くの問題について積極的に取り組むことが望まれる

(4) 組合組織化へのためめ努力

本計画の持続的な発展を実現するためには漁業と農業両分野における組織化が不可欠である。本計画においては、各地方政府が農漁民に対して協業化の必要性とメリットを十分に教育・啓蒙して、まずは村または郷鎮単位のグループ化を図り、簡単に出来る飼料、薬品、漁具などの共同購入の活動からはじめ、徐々にその活動範囲の拡大、組合の設立・強化を行うことが望まれる。また、計画飼料工場の設立にも各漁家（組合員）が少額でも出資参加して、将来的には飼料工場が組合の管理下に置かれ、良質で廉価な養魚用飼料が組合員に入手出来るようにすることが望まれる。また、水産物、農産物の共同出荷を積極的に奨励し生産者価格の安定化に努める事が必要である。さらに金融面においては組合組織の中で信用事業が実施されるようになれば組織的強化がはかれるので地方政府、信用社などの協力を得て実現への途を探ることが必要である。

(5) 水産市場整備の必要性

本計画では水産市場の整備について具体的な建設計画まで言及していない。しかし今後の水産物流通量の増加を考えると永濟市、内城県、運城市には水産卸市場の設置は是非とも必要である。現在は池で収穫した魚は直接トラックの水槽に積まれエアレーションをしながら臨分、西安などへ長距離を輸送をされている。しかし、将来は計画漁家が

ら出荷される量も増加し、また、組合員の手による独自の出荷も実現されることから、魚はいったん池に近い水産卸売り市場に集荷され、ここで選別、秤量、取引されその後に遠くの消費地に仲買人等の手により運送されることが一般的となるであろう。また、このような流通経路を通ることにより取引もオープンとなり、品質の向上が促進され、価格についても競争原理が働き適正水準が形成されと考えられる。従って計画実施機関は地方政府と協議して水産卸市場の建設とネットワークづくりを積極的に推進することが望まれる。

(6) 金融あるいは漁家支援政策

本計画においては、農漁家に対する技術面ならびに金融・経営面での各種支援を行うこととしている。このような農漁家への支援は、地域経済の基幹産業の一つである養殖業を今後さらに健全かつ安定的に発展させる上で必要不可欠であり、官民一体となって地域活性化のために最大限の努力をしなければならない。特に、金融面については、農漁家が資金不足のため養殖池が放置されるようなことがないように、各地方政府の適切な指導の下、信用社による運転資金の手当・貸付が優先的に行われることが望まれる。また、施設の建設コストの回収条件の設定においては、地方政府の財政や末端の農漁民経営を脅かすことのないレベルとし、経済状況や市場価格の変化に応じて適宜見直しを行う必要がある。さらに、政府は農漁家から徴収した農業特産税やタント請負費(表 II-10-8 参照)を有効に活用して、その一部が公共事業や農漁民への支援という形で地域住民に還元されるよう最大限の配慮が期待される。

表 II-10-8 計画実施により期待される農業特産税及びタント請負費総額(推算)

地名	張管	樟老	蒲州	韓陽	西陽	峽里	老源頭	南張	太安・西董	合計
農業特産税年間税収	472	1,566	2,317	1,644	364	266	109	141	1,248	8,127
(千元/年)	676	2,131	3,256	2,349	535	361	149	191	1,824	11,472
当初5年間	822	2,310	3,794	2,696	639	377	155	200	2,123	13,116
6～10年目	219	600	1,082	864	247	300	124	159	667	4,262
11年目以降										
タント請負料年間収入(千元/年)										

(7) 地域漁業信用・共済基金の設立準備

本計画によって養殖池が新設・改造され、より健全な経営基盤が整備された後においても、魚病発生、魚価低下、自然災害等の不可抗力により地域の養殖業が苦況に陥る危険性はないとは言えない。万一、今後このような事態が生じた場合、資金繰りが出来ずに1998年と同様に養殖池で畑作をすところが出る可能性は充分にある。市場経済による今後の競争激化により経営基盤の脆弱な養殖場は淘汰されていくことは当然の結果であるが、健全な養殖場まで影響を受けるようでは地域経済の低迷、ひいては住民の生活問題にまで発展しかねない。将来的には、このような不慮の事故による損害を被った場合には、立ち直りのための無担保でのつなぎ融資の提供、または損害の一部補填が行

える制度を持った地域漁業信用・共済基金の設立が必要である。この基金を各地域における漁業協同組合の事業の一つとして位置づけ、本計画実施期間中にその設立準備を行うことが望ましい。

運営：郷鎮政府指導による漁業協同組合

原資：漁民の売上の1%程度を積立貯金＋政府補助（農業特産税の一部還元）

目的：地域災害時の組合員の救済、組合員に対する資金借入保証

このような各地域ごとの信用・共済制度の強化・拡大は、農業と比べてはるかにリスクが高い養殖業を持続的かつ健全に経営していく上で重要である。

資料編

資料編 1

気象・水利調査

資料編 1 気象・水利調査

1 - 1 地下水位・土性調査

(最終報告書原本参照)

資料編 2

計画予定地現況平面図

張営・栲老

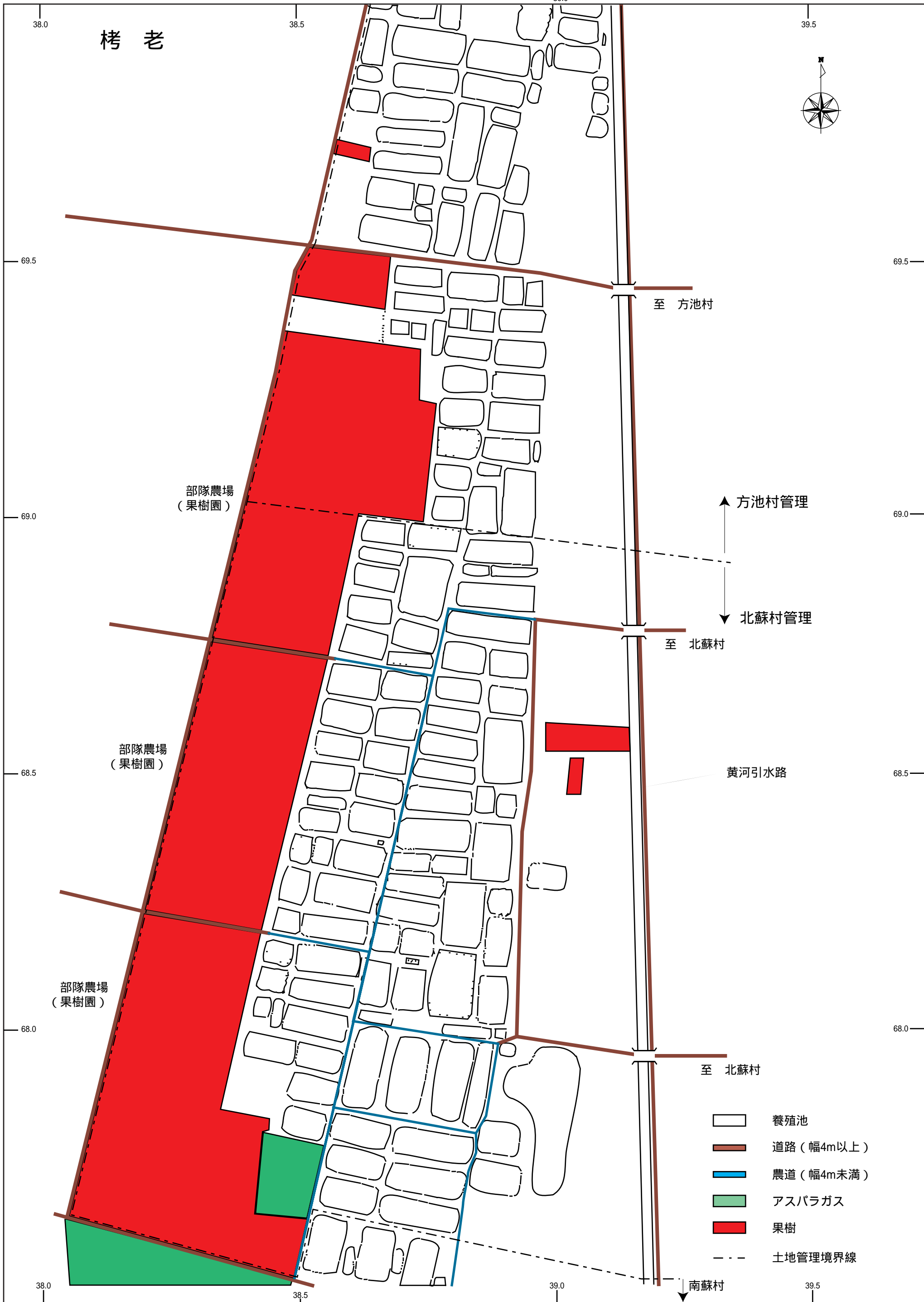


堤防まで約800m



0 100 200 300 400m

栲老



部隊農場
(果樹園)

部隊農場
(果樹園)

部隊農場
(果樹園)

至 方池村

▲ 方池村管理

▼ 北蘇村管理

至 北蘇村

黄河引水路

至 北蘇村

南蘇村

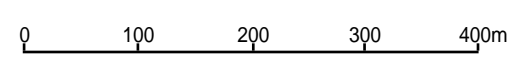
- 養殖池
- 道路 (幅4m以上)
- 農道 (幅4m未満)
- アスパラガス
- 果樹
- 土地管理境界線

0 100 200 300 400m

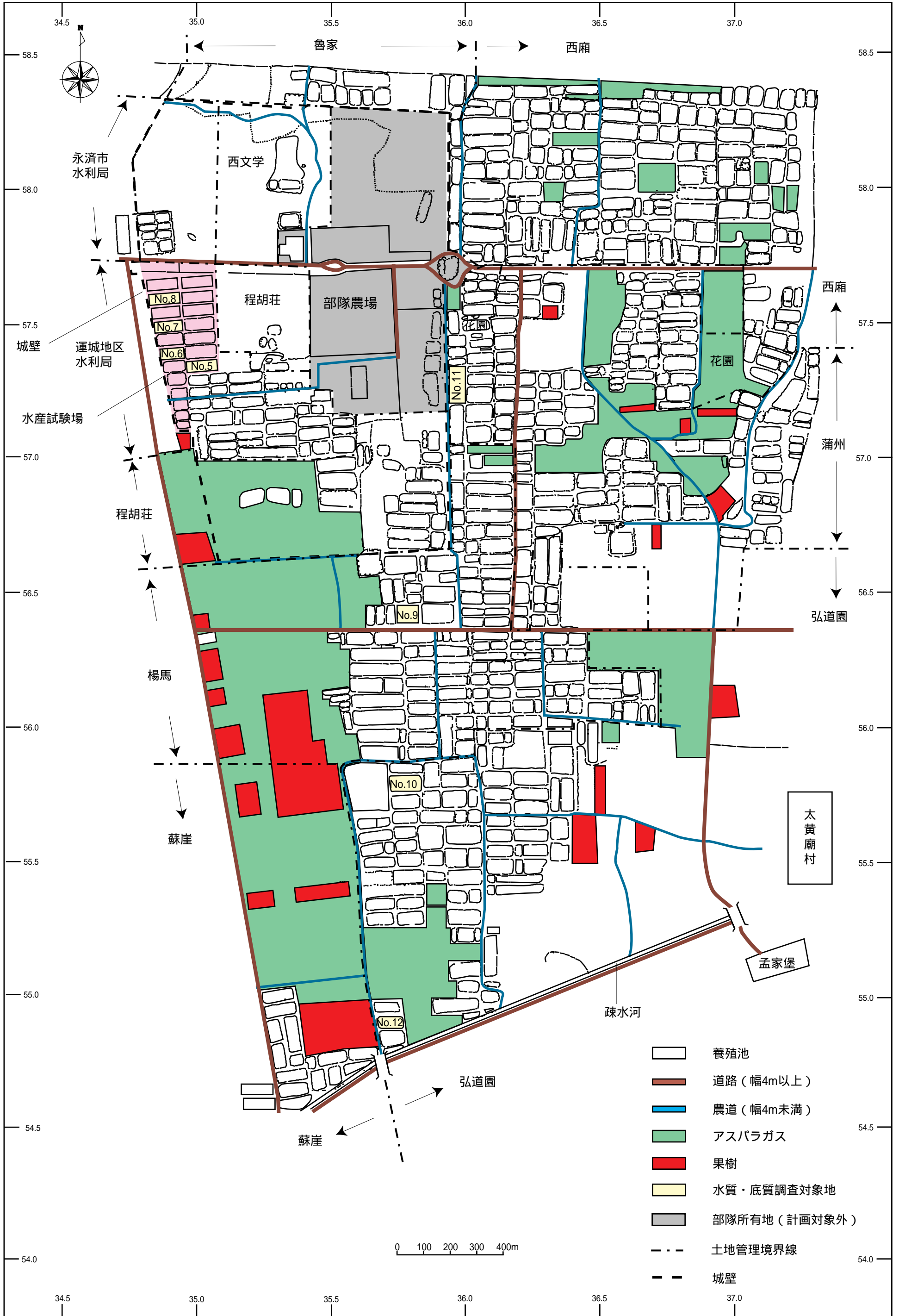
栲老・文学



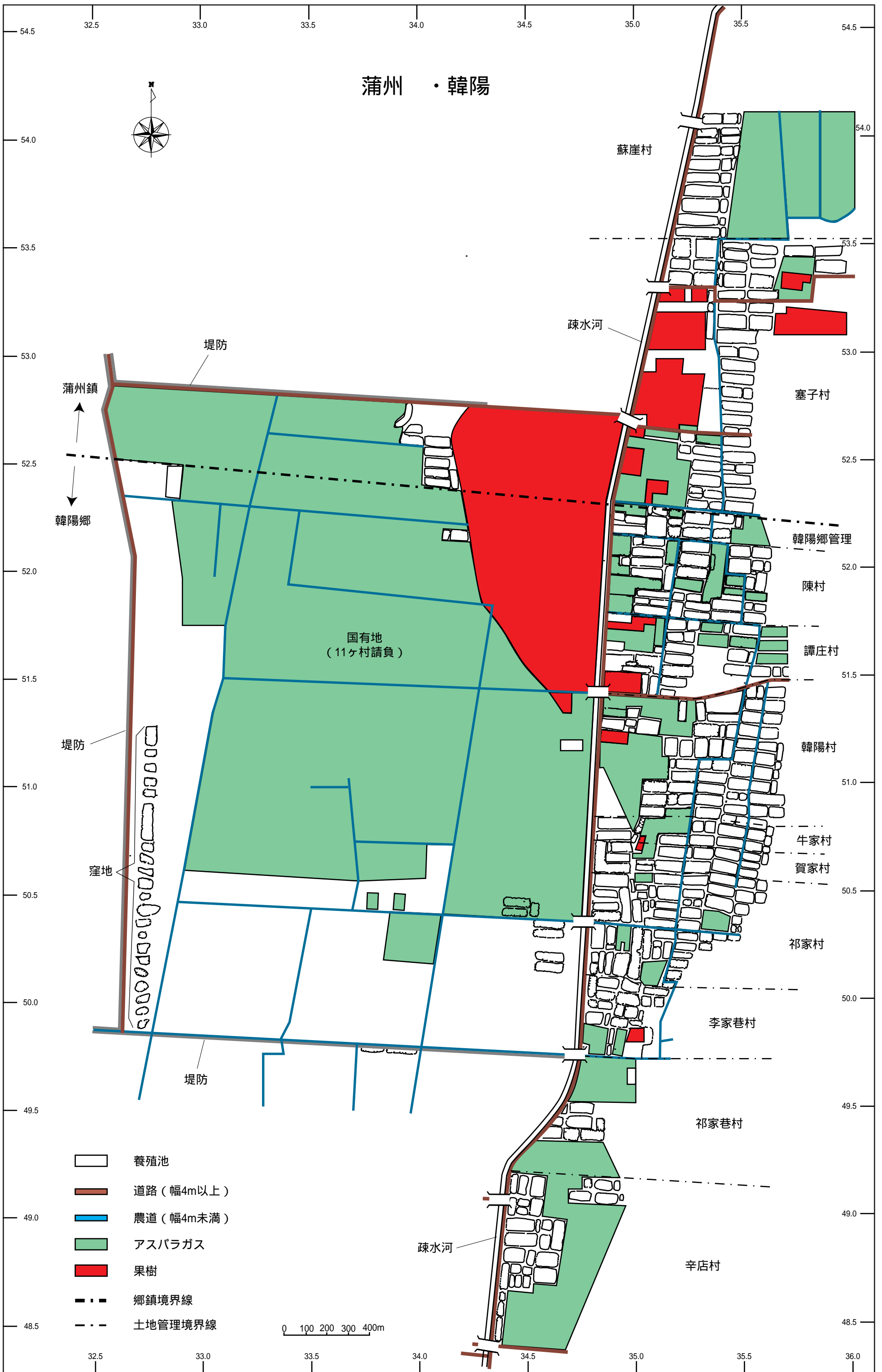
- 養殖池
- 道路 (幅4m以上)
- 農道 (幅4m未満)
- アスパラガス
- 果樹
- 水質調査対象地
- 土地管理境界線



蒲州



蒲州・韓陽



蒲州鎮
韓陽鄉

蘇崖村

疎水河

塞子村

韓陽鄉管理

陳村

譚庄村

韓陽村

牛家村

賀家村

祁家村

李家巷村

祁家巷村






辛店村

堤防

窪地

堤防

疎水河

-  養殖池
-  道路 (幅4m以上)
-  農道 (幅4m未満)
-  アスパラガス
-  果樹
-  郷鎮境界線
-  土地管理境界線

0 100 200 300 400m

西陽







合河村

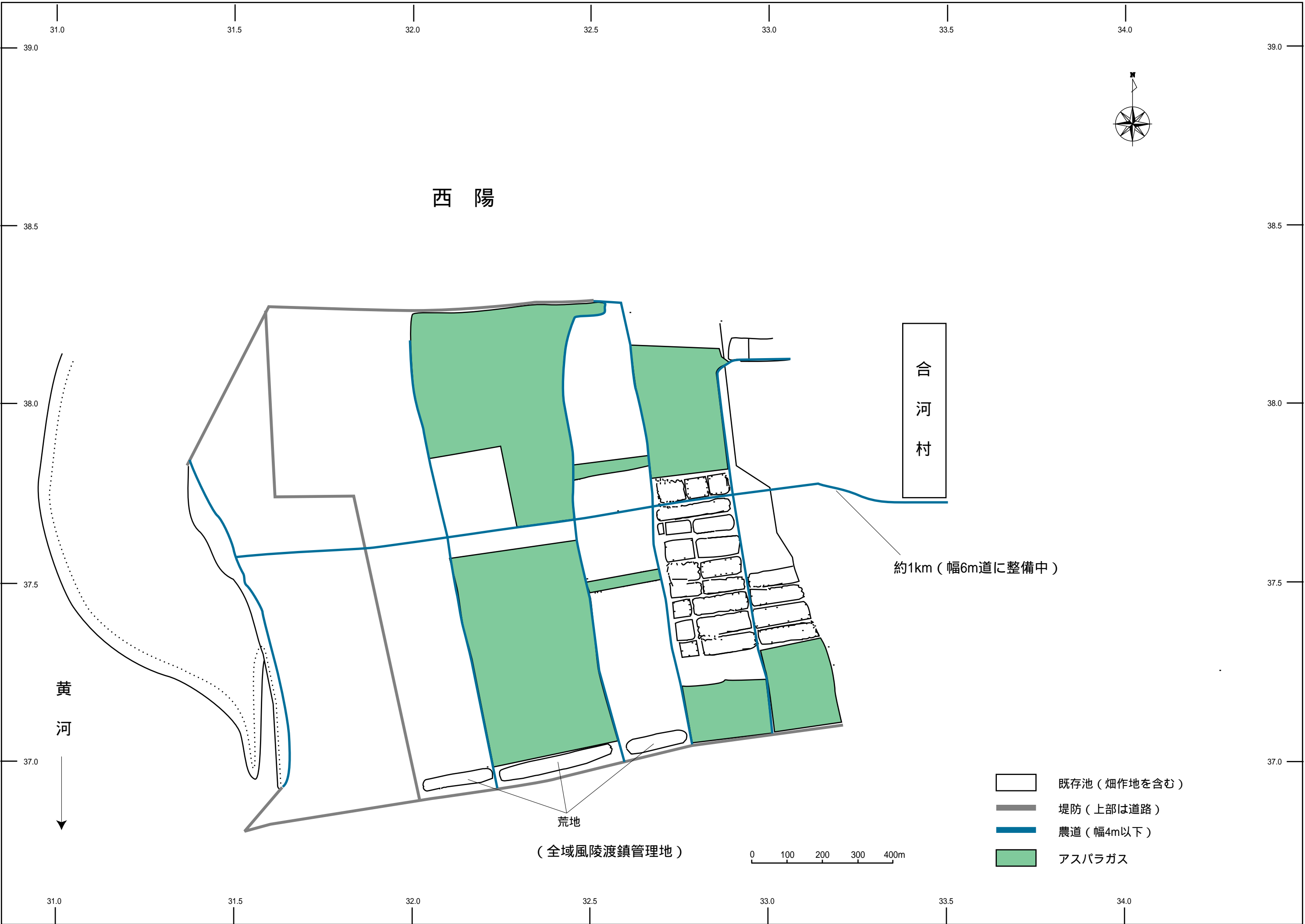
約1km (幅6m道に整備中)

荒地
(全域風陵渡鎮管理地)

黄河

-  既存池 (畑作地を含む)
-  堤防 (上部は道路)
-  農道 (幅4m以下)
-  アスパラガス

0 100 200 300 400m



曉 里

陽城郷管理

永楽鎮管理



老曉里村

内城県水産試験場

陽城村

永楽路

スッポン養殖場

苗園路

温室

幼苗

小康路

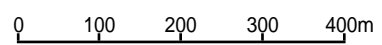
苗木基地

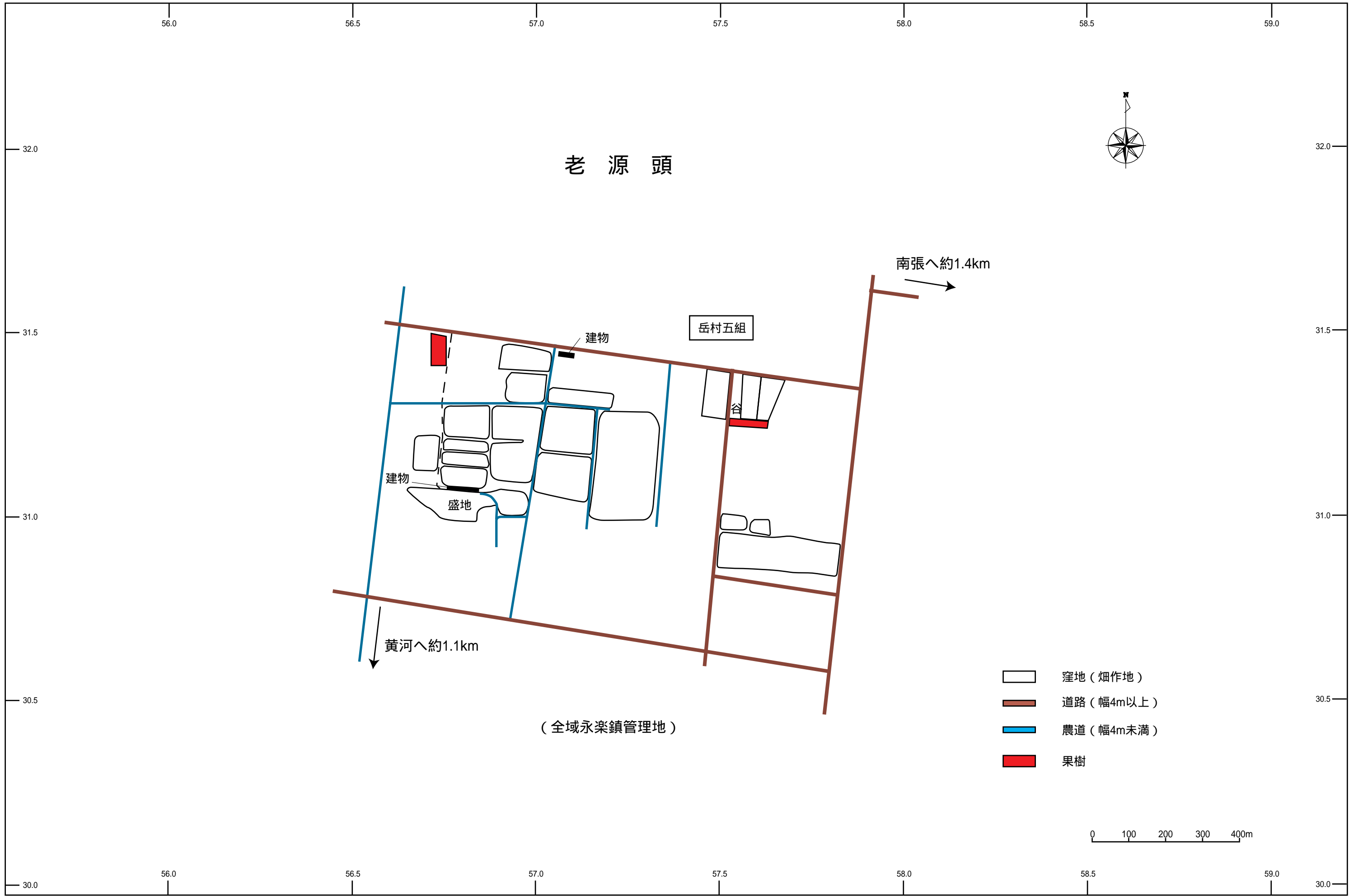
温室

温室

黄河へ約1km

- ハス池 (一部、養殖池、畑作地)
- 道路 (幅4m以上)
- 農道 (幅4m未満)
- アスパラガス
- 果樹
- 樹木
- 郷鎮境界線 (土地管理境界線)





老 源 頭



南張へ約1.4km

岳村五組

建物

谷

建物

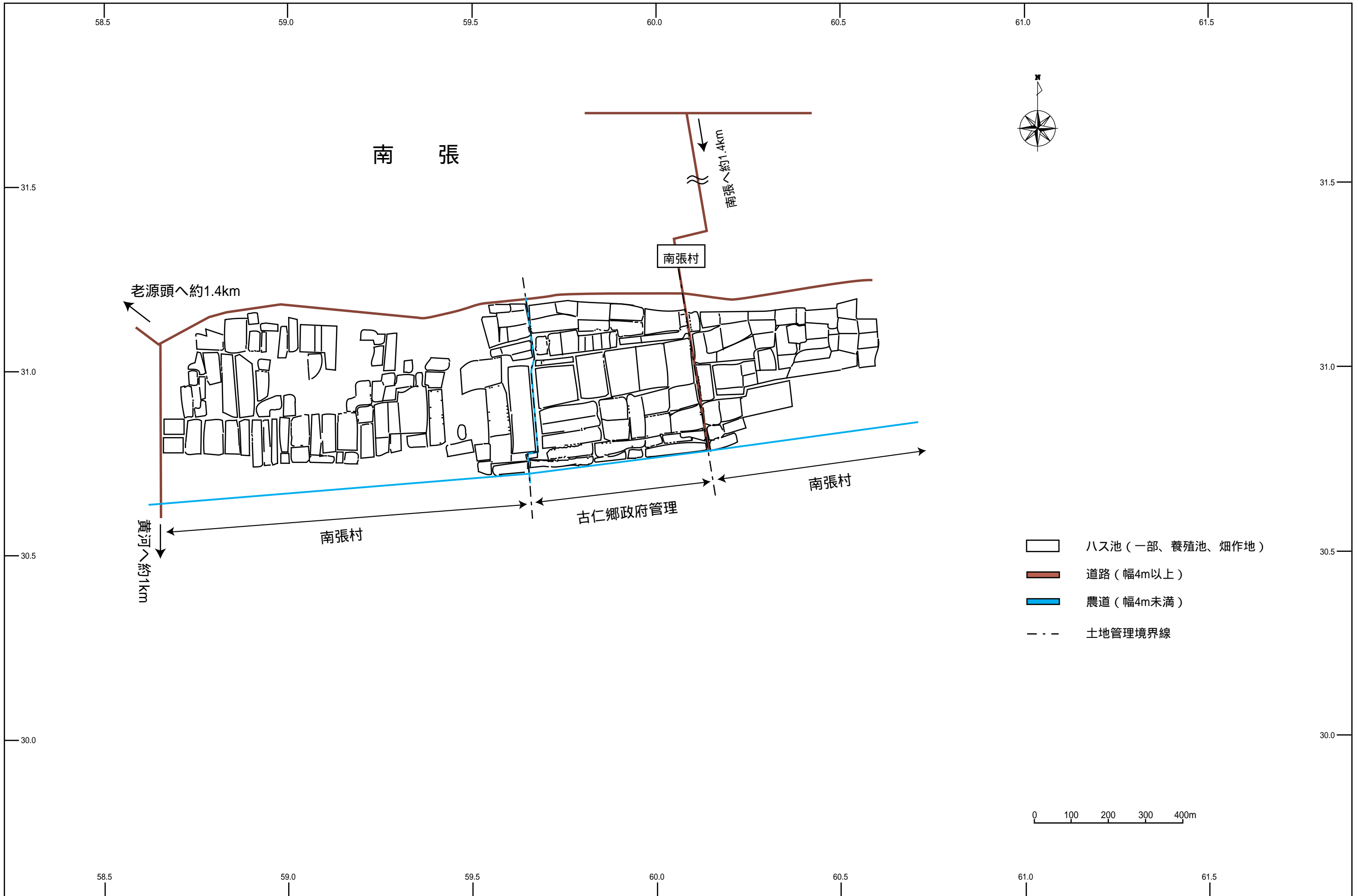
盛地

黄河へ約1.1km

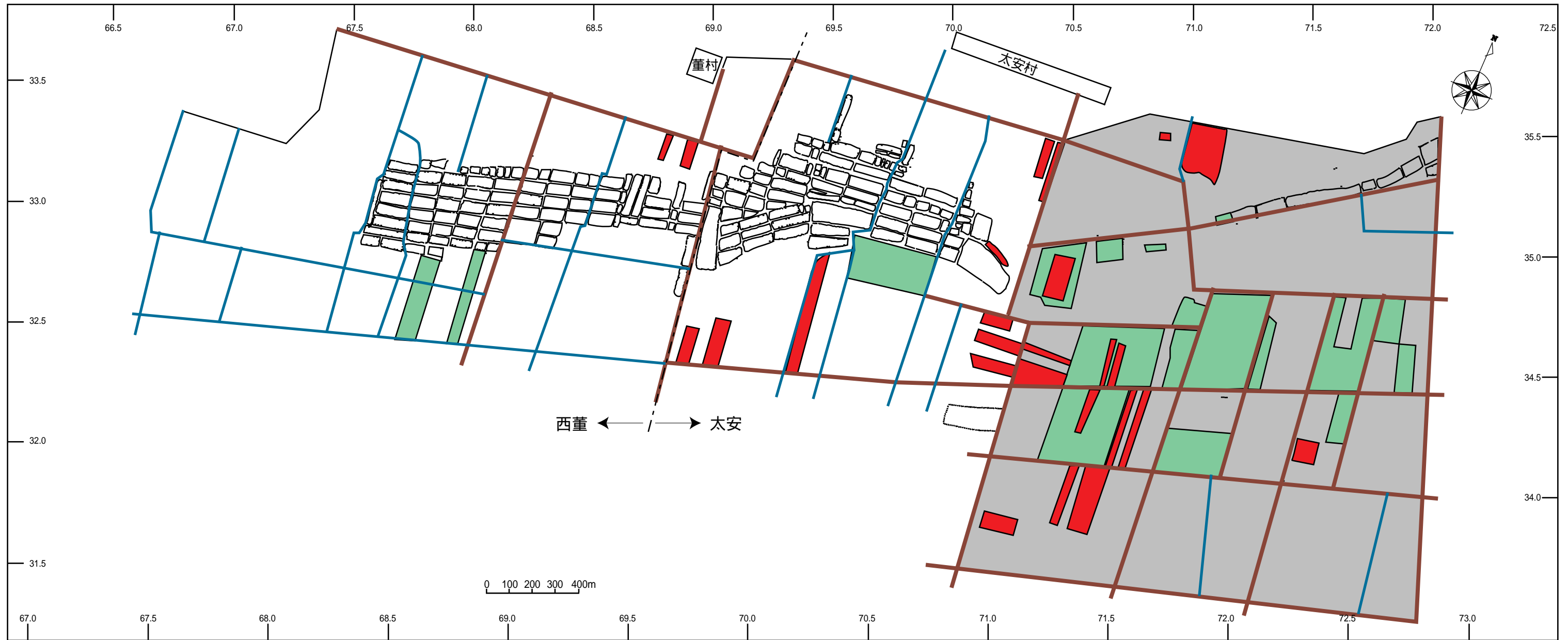
(全域永樂鎮管理地)

- 窪地 (畑作地)
- 道路 (幅4m以上)
- 農道 (幅4m未満)
- 果樹

0 100 200 300 400m



太安・西董



- 養殖池（ハス池、畑作地を含む）
- 道路（幅4m以上）
- 農道（幅4m未満）
- アスパラガス
- 果樹
- 国家農業総合開発区（計画対象外）
- 土地管理境界線

資料編 3

土壤調査

資料編 3 土壤調査

3 - 1 試掘土壤断面 (水利調査における試掘結果)

別図3-1-1 養魚池新設計画地区の土壤断面概要																			
市・県	郷・鎮名	地区名	地区No.	面積(調査時)		調査地点No.	土 壤 断 面 (層厚および土性)												
				畝	ha		0 c m	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	
永濟市	張營郷	張營	Y-1	500	33.5	Y-S-13	LS		SL			SL			LS~S				
			Y-1			SL		SL			SL					SL			
	蒲州鎮	蒲州	Y-3-6	3,067	205.5	Y-S-1		SL			SiCL			SL	(Bricks)				
			Y-3-5			Y-S-2	SL				LS								
			Y-3-7			Y-S-3	L			LS				SL					
			Y-3-4			Y-S-4		SL				L				SL			
			Y-3-4			Y-S-5	LS				SL						LS		
	韓陽鎮	韓陽	Y-4-1	4,755	318.6	Y-S-6		SL						SL				SL	
			Y-S-7				SL		L				SL						
			Y-S-8			L			SL					SL					
			Y-S-9			SL			SL				SL			SL			
			Y-S-10			L			L			SL		SL		SL			
Y-S-11			SL						LS						LS				
Y-S-12			SL						LS						SL				
丙城県	風陵渡鎮	西陽	R-1	1,000	67	R-S-1		SL				SL						L	
			R-S-2			SL				SL						SL			
	漢渡郷	曉里	R-2-1	1,000	67	R-S-3	L					SL							
			R-S-4			SL				L					SL				
			R-S-14																
	永楽鎮	老源頭	R-3	500	33.5	R-S-5	L			L	(Bricks)		L			SL			
			R-S-6			SL					L					SL			
	古仁郷	南張	R-4-2	500	33.5	R-S-7	SL			SL					SL			SL	
			R-S-8			SiL						L				SL			
	城関鎮	西董	R-5-1A	1,000	67	R-S-9	SL						SL						
			R-S-10			L							SL						
	城関鎮	太安	R-5-2A	1,000	67	R-S-11	SL		SL					LS					
R-S-12			SL								SL				SL				
R-S-13			LS								SL~LS								

凡例 SL : 砂質壤土、L : 壤土、SiL : 微砂質壤土、SiCL : 微砂質埴壤土、LS : 壤質砂土

別図3-1-2 (1) 地下水調査のオーガ - ボーリングによる土壌断面 1 (新設予定地)

郷鎮	地区No.	地点No.	1m	2m	3m	4m
蒲州	Y-3-7	No.1	SL	LS		
	Y-3-5	No.2	SL	LS	C	S L LS C
	Y-3-4	No.5		LS		
韓陽	Y-4-1	No.6	SL	SiL	LS	L S L S
	Y-4-1	No.7	SL		L S	
西陽	R-1	No.1	SL	LS		
	R-1	No.2	SL	LS		
	R-1	No.4	SL	LS		
	R-1	No.5	CL	SL	LS	
曉里	R-2-1	No.1	S L	C	C	
	R-2-1	No.3	SL	LS	C	C
老源頭	R-3	No.1	S L	SiCL	C	
	R-3	No.2		SL	Si CL	
	R-3	No.3		SL--- LS	SiCL	
南張	(R-4-1)	No.1	SL	L	x x x	
西董・大安	R-5-1・2A	No.1		SL	SL	
	R-5-1・2A	No.2	SL	SL	LS	
	R-5-1・2A	No.4	C	LS--- SL	C	x x x
	R-5-1・2A	No.5	LS-- -SL	C	LS---SL	SL	LS-- -SL
		LS	壤質砂土			
		SL	砂質壤土			
		SiL	微砂質壤土			
		L	壤土			
		SiCL	微砂質壤土			
		CL	塊壤土			
		C	塊土			
		x x x	採土不可			

別図3-1-2 (2) 地下水調査のオーガ - ボーリングによる土壌断面 2 (改造予定地)

郷鎮	地区No.	地点No.	1m	2m	3m	4m		
張營・栲老	Y-1	No.2	SL		C			
	Y-1	No.3	SL		C			
	Y-1	No.5	LS	SL	C			
	Y-2	No.6	SL	SiC	C	x x		
	Y-2	No.8	SL	SiC	C			
	Y-2	No.9	LS	LS	SL	C		
	Y-2	No.10	SL	SiC	SL	LS	SiL	C
	Y-2	No.11	LS		SL	C		
	Y-2	No.13	SL		LS	C		
	蒲州・韓陽	Y-3-2	No.3	SL	SiC	SL	Si CL	
		Y-3-1	No.4	SL	SL	LS		
Y-4-4		No.8	SL	SiC	LS			
曉里	R-2	No.2	L	C	x x x			
南張	R-4	No.2		L				
	R-4	No.3	L	C	Si CL			
西董・大安	R-6	No.3	SiCL	SL	SL			
	SiS	微砂質砂土						
	SiL	微砂質壤土						
	SiC	微砂質粘土						
	FS	細砂土						
	C	粘土						
	SiFS	微砂質細砂土						
	x x x	採土不可						

試孔地点土壤分析結果 1 (永濟市新設計画地区)

地区	試料番号	深度 (m)	粒 径 組 成 (mm)					土性	仮比重 Gs	PH		導電率 mS/cm	有機炭素 g/kg	CEC cmol.kg ⁻¹	置換性塩基 c mol(B).kg ⁻¹				ESP (Na%)	透水係数
			> 2.0	2.0 - 0.2	0.2 - 0.02	0.02 - < 0.002	< 0.002			水溶液	1mol KCl				K	Na	Ca	Mg		
張營	Y-S-13-1	0.2		0.2	0.02	0.002								0.4409	0.0004	0.0217	0.3750	0.0458	4.90	
	2	0.5		1.7	86.2	10.1	2.0	LS	2.07	8.8	8.0	0.42		0.1166	0.0006	0.0424	0.0162	0.0562	36.80	
	3	1.0		6.3	67.4	26.3	6.0	SL	2.62	8.7	7.5	3.70		0.0559	0.0004	0.0304	0.0175	0.0208	43.99	
張營	Y-S-14-1	0.2		11.7	71.6	13.6	3.1	SL	2.64	8.3	7.8	0.40		0.4780	0.0011	0.0152	0.1000	0.0563	3.20	
	2	0.5		1.4	65.1	24.2	9.3	SL	2.66	8.0	7.6	0.41		0.4750	0.0016	0.0163	0.3750	0.0833	3.42	
	3	1.0		16.5	63.2	29.4	7.4	SL	2.63	8.2	7.6	0.16		0.4900	0.0006	0.0022	0.3750	0.1208	0.44	
蒲州	Y-S-1-1	0.2		10.6	58.0	22.2	9.2	SL	2.69	7.8	6.8	0.35	3.60	0.5000	0.0166	0.0127	0.4125	0.0642	2.51	
	2	0.5			36.4	45.5	18.1	SiCL	2.73	8.3	6.5	0.20	4.37	0.5419	0.0275	0.0179	0.3750	0.1354	3.23	
	3	1.0			70.6	23.9	5.5	SL	2.56	8.4	6.9	0.20	5.23	0.3900	0.0276	0.0247	0.3125	0.0025	6.32	
蒲州	Y-S-2-1	0.2			84.1	15.6	0.3	SL	2.64	8.4	8.6	0.40	0.69	0.3357	0.0006	0.0077	0.3085	0.0202	2.28	4.31x10 ⁻⁴
	2	0.5			88.0	11.5	0.5	LS	2.65	8.4	8.6	0.27	0.43	0.1110	0.0006	0.0094	0.0915	0.0175	7.90	1.65x10 ⁻⁴
	3	1.0			86.9	12.6	0.5	LS	2.63	8.4	7.4	0.35	0.34	0.1311	0.0008	0.0100	0.1085	0.0154	7.42	3.94x10 ⁻⁵
蒲州	Y-S-3-1	0.2			54.3	35.6	10.1	L	2.33	8.6	7.9	1.11	3.86	0.5872	0.0167	0.0318	0.4750	0.0667	5.39	
	2	0.5		9.6	73.1	12.9	4.4	SL	2.49	8.6	8.1	0.95	3.69	0.5285	0.0126	0.0300	0.4375	0.0521	5.64	
	3	1.0		11.3	59.9	19.9	8.9	SL	2.66	9.2	8.1	0.62	3.77	0.3101	0.0333	0.0318	0.4125	0.0821	5.68	
蒲州	Y-S-4-1	0.2			72.5	25.6	1.9	SL	2.70	8.7	6.6	0.35	3.09	0.3122	0.0012	0.0074	0.2750	0.0312	2.35	
	2	0.5			51.9	37.7	10.4	L	2.41	8.3	8.0	1.53	3.86	0.7958	0.0080	0.0177	0.6375	0.1354	2.22	
	3	1.0			73.3	25.7	1.0	SL	2.43	8.4	8.2	0.27	2.66	0.3301	0.0005	0.0070	0.3000	0.0229	2.12	
蒲州	Y-S-5-1	0.2			90.3	8.9	0.8	LS	2.63	8.3	8.2	0.42	0.94	0.1878	0.0005	0.0035	0.1500	0.0271	1.85	
	2	0.5			79.0	18.1	2.9	SL	2.63	8.2	8.2	0.27	0.34	0.3746	0.0011	0.0095	0.3300	0.0354	2.53	
	3	1.0		26.5	62.5	10.9	0.1	LS	2.64	8.0	7.8	0.22	0.52	0.2576	0.0008	0.0170	0.2100	0.0312	6.60	
韓陽	Y-S-6-1	0.2			71.7	20.5	7.8	SL	2.43	8.1	7.8	2.75	2.66	0.5577	0.0037	0.0300	0.4100	0.1167	5.35	
	2	0.5			77.2	21.0	1.8	SL	2.58	8.3	8.1	0.27	0.52	0.1210	0.0008	0.0053	0.0800	0.0354	4.36	
	3	1.0			80.1	17.9	2.0	SL	2.62	8.2	6.5	0.30	0.52	0.1351	0.0005	0.0063	0.1000	0.0291	4.64	
韓陽	Y-S-7-1	0.2			82.6	15.5	1.9	SL	2.66	8.3	7.4	0.45	0.94	0.3312	0.0011	0.0061	0.3000	0.0250	1.84	1.33x10 ⁻⁴
	2	0.5			55.3	33.9	10.8	L	2.68	8.3	7.8	0.27	1.80	0.3485	0.0017	0.0074	0.2800	0.0625	2.10	1.64x10 ⁻⁵
	3	1.0			82.3	16.6	1.1	SL	2.66	8.4	8.1	0.30	0.26	0.2533	0.0008	0.0194	0.1800	0.0562	7.57	6.56x10 ⁻⁴
韓陽	Y-S-8-1	0.2			56.3	30.4	13.3	L	2.55	7.8	6.5	2.45	3.60	0.5039	0.0034	0.0247	0.4000	0.0792	4.87	
	2	0.5			81.9	17.1	1.0	SL	2.72	8.4	6.9	0.45	2.06	0.2851	0.0011	0.0035	0.2600	0.0229	1.22	
	3	1.0			72.7	26.5	0.8	SL	2.68	8.3	8.0	0.30	1.97	0.2341	0.0011	0.0071	0.2000	0.0267	3.02	
韓陽	Y-S-9-1	0.2			70.8	22.6	6.6	SL	2.41	8.1	7.0	0.84	1.97	0.3795	0.0040	0.0088	0.2000	0.0542	2.09	
	2	0.5			78.2	19.9	1.9	SL	2.52	8.3	7.3	0.30	2.23	0.1385	0.0005	0.0035	0.1000	0.0333	2.55	
	3	1.0		16.5	70.0	12.8	0.7	SL	2.62	8.4	7.5	0.23	1.71	0.1510	0.0011	0.0050	0.1200	0.0229	3.36	
韓陽	Y-S-10-1	0.2			59.5	25.5	15.0	L	2.69	8.0	7.1	0.80	2.57	0.4008	0.0063	0.0071	0.3200	0.0776	1.73	
	2	0.5		10.7	73.8	15.0	0.5	SL	2.71	8.3	7.2	0.24	0.94	0.1708	0.0006	0.0016	0.1500	0.0196	0.93	
	3	1.0			75.7	19.1	5.2	SL	2.72	8.2	7.6	0.40	0.52	0.4933	0.0010	0.0021	0.4375	0.0552	0.42	
韓陽	Y-S-11-1	0.2			79.5	17.4	3.1	SL	2.70	8.4	8.2	0.50	1.29	0.3015	0.0014	0.0067	0.2375	0.0542	2.23	
	2	0.5			87.4	11.5	1.1	LS	2.67	8.2	8.2	0.50	1.54	0.4201	0.0006	0.0029	0.3750	0.0422	0.69	
	3	1.0			85.5	14.0	0.5	LS	2.63	8.4	8.2	0.28	0.94	0.3444	0.0005	0.0016	0.3125	0.0315	0.46	
韓陽	Y-S-12-1	0.2			67.6	21.0	11.4	SL	2.55	8.8	8.3	2.00	3.69	0.6615	0.0012	0.0051	0.5125	0.0875	0.77	
	2	0.5			89.4	10.5	0.1	LS	2.65	8.9	8.0	2.60	0.43	0.4115	0.0005	0.0016	0.3875	0.0250	0.39	
	3	1.0			76.6	22.7	0.7	SL	2.69	8.5	7.8	1.30	0.52	0.3004	0.0008	0.0009	0.2750	0.0333	0.29	

試孔地点土壤分析結果 2 (内城県新設計画地区)

地区	試料番号	深度 (m)	粒 徑 組 成 (mm)					土性	仮比重 Gs	PH		導電率 mS/cm	有機炭素 g.kg ⁻¹	CEC cmol.kg ⁻¹	置換性塩基 c mol(B).kg ⁻¹				ESP (Na%)	透水係数
			>2.0	2.0 -	0.2 -	0.02 -	<0.002			水溶液	1mol KCl				K	Na	Ca	Mg		
				0.2	0.02	0.002														
西陽	R-S-1-1	0.2			67.1	29.8	3.1	SL	2.70	8.3	8.1	0.43	2.92	0.5045	0.0016	0.0022	0.4500	0.0525	0.43	
	2	0.5			76.5	22.3	1.2	SL	2.58	8.4	8.2	0.36	0.69	0.4893	0.0016	0.0019	0.4250	0.0625	0.39	
	3	1.0			48.1	41.0	10.9	L	2.63	8.2	8.0	0.50	0.34	0.5350	0.0024	0.0022	0.4625	0.0687	0.41	
西陽	R-S-2-1	0.2			77.0	19.6	3.4	SL	2.71	9.0	7.9	0.70	1.71	0.5864	0.0011	0.0144	0.5125	0.0604	2.45	
	2	0.5			84.8	14.4	0.8	SL	2.70	8.7	8.0	0.20	0.94	0.4927	0.0004	0.0022	0.4500	0.0417	0.44	
	3	1.0			83.8	15.4	0.8	SL	2.68	8.6	8.5	0.20	1.03	0.3888	0.0005	0.0022	0.3500	0.0374	0.56	
曉里	R-S-3-1	0.2			53.7	36.5	9.8	L	2.30	8.2	8.2	0.74	0.34	0.6985	0.0028	0.0125	0.6000	0.0937	1.76	
	2	0.5			66.4	27.0	6.6	SL	2.70	8.3	8.1	0.76	1.80	0.6406	0.0019	0.0147	0.5500	0.0750	2.29	
	3	1.0			65.0	29.9	5.1	SL	2.69	8.4	8.2	0.77	1.37	0.2981	0.0017	0.0166	0.5375	0.0812	2.61	
曉里	R-S-4-1	0.2			65.1	27.6	7.3	SL	2.60	8.4	8.4	0.25	0.36	0.1657	0.0016	0.0083	0.2665	0.0225	2.78	3.27x10 ⁻⁴
	2	0.5			62.5	30.1	7.4	L	2.63	8.4	8.2	0.17	0.50	0.1585	0.0012	0.0014	0.1415	0.0225	0.84	1.72x10 ⁻⁴
	3	1.0	17.9		60.3	17.8	4.0	SL	2.61	8.5	8.3	0.17	0.41	0.5477	0.0019	0.0011	0.1415	0.0143	0.69	1.22x10 ⁻⁴
曉里	R-S-14-1	0.2		0.3	71.1	20.4	8.2	SL	2.00	8.5	8.0	1.16		0.7357	0.0012	0.1174	0.4750	0.0675	17.23	
	2	0.5		0.6	73.6	19.9	5.9	SL	2.60	8.4	7.9	1.00		0.6771	0.0012	0.0739	0.5000	0.1042	10.88	
	3	1.0		1.1	81.7	12.1	5.1	SL	2.65	8.6	8.0	1.70		0.5433	0.0018	0.0478	0.4000	0.0958	8.70	
老源頭	R-S-5-1	0.2			58.8	35.1	6.1	L	2.42	8.4	8.3	0.48	1.13	0.2842	0.0131	0.0010	0.4750	0.0604	0.18	
	2	0.5			55.7	29.9	14.4	L	2.63	8.6	8.4	1.10	2.13	0.5800	0.0350	0.0137	0.1750	0.0645	4.75	
	3	1.0			66.8	20.6	12.6	SL	2.62	8.6	8.7	0.70	1.06	0.5174	0.0202	0.0051	0.4750	0.0812	0.88	
老源頭	R-S-6-1	0.2			73.5	21.0	5.5	SL	2.64	9.5	8.6	0.87	1.74	0.2894	0.0022	0.0224	0.4500	0.0645	4.32	
	2	0.5			60.7	33.2	6.1	L	2.64	9.5	8.9	0.93	0.50	0.1590	0.0025	0.0229	0.2250	0.0812	7.88	
	3	1.0			73.1	24.5	2.4	SL	2.63	9.2	8.8	0.65	0.36	0.3055	0.0010	0.0143	0.1085	0.0645	9.00	
南張	R-S-7-1	0.2			73.1	24.7	2.2	SL	2.62	8.8	8.8	0.67	3.16	0.3410	0.0010	0.0086	0.2500	0.0400	2.80	
	2	0.5			79.7	19.3	1.0	SL	2.63	8.5	8.4	0.48	1.42	0.2290	0.0011	0.0086	0.3000	0.0350	2.52	
	3	1.0			75.5	18.5	6.0	SL	2.63	8.6	8.5	0.88	0.99	0.2140	0.0025	0.0143	0.1615	0.0471	6.23	
南張	R-S-8-1	0.2			40.4	45.5	14.1	SiL	2.71	8.4	7.1	0.19	3.05	0.2140	0.0017	0.0229	0.1545	0.0343	10.73	
	2	0.5			60.5	36.5	3.0	L	2.71	8.5	8.4	0.30	0.99	0.3555	0.0014	0.0083	0.3085	0.0387	2.32	
	3	1.0	1.6		76.6	19.9	1.9	SL	2.69	8.5	8.4	0.15	0.50	0.3133	0.0020	0.0106	0.2585	0.0412	3.39	
西董	R-S-9-1	0.2			69.2	26.6	4.2	SL	2.69	8.1	8.4	0.23	0.78	0.3184	0.0011	0.0157	0.2750	0.0282	4.90	
	2	0.5			70.3	26.7	3.0	SL	2.67	8.4	8.4	0.20	0.71	0.3102	0.0010	0.0037	0.2835	0.0250	1.19	
	3	1.0			68.6	26.4	5.0	SL	2.70	8.8	8.5	0.41	0.36	0.2890	0.0006	0.0046	0.2665	0.0187	1.58	
西董	R-S-10-1	0.2			88.3	19.7	2.0	LS	2.40	8.1	8.7	0.10	0.57	0.3062	0.0090	0.0059	0.2667	0.0256	1.92	
	2	0.5			72.9	25.6	1.5	SL	2.72	8.5	8.6	0.27	0.43	0.2351	0.0077	0.0037	0.2000	0.0250	1.56	
	3	1.0			73.8	22.9	3.3	SL	2.70	8.4	8.5	0.20	0.28	0.2070	0.0102	0.0029	0.1667	0.0262	1.41	
太安	R-S-11-1	0.2			67.3	19.9	12.8	SL	2.50	8.2	7.8	0.28	5.88	0.1825	0.0077	0.0024	0.1500	0.0219	1.32	
	2	0.5			81.0	15.4	3.6	SL	2.59	8.5	8.7	0.20	0.57	0.5050	0.0269	0.0029	0.4500	0.0250	0.57	
	3	1.0			79.2	16.1	4.7	SL	2.59	8.5	8.6	0.20	0.36	0.2501	0.0205	0.0023	0.2084	0.0200	0.92	
太安	R-S-12-1	0.2			78.6	16.6	4.8	SL	2.71	8.6	8.7	0.23	2.34	0.3080	0.0090	0.0066	0.2667	0.0262	2.14	2.88x10 ⁻⁴
	2	0.5			77.9	20.3	1.8	SL	2.69	8.7	8.8	0.15	1.13	0.3934	0.0090	0.0031	0.3667	0.0156	0.79	1.61x10 ⁻⁴
	3	1.0			82.2	14.4	3.4	SL	2.70	8.8	8.8	0.20	0.71	0.1540	0.0064	0.0046	0.1417	0.0156	3.01	8.13x10 ⁻⁵
太安	R-S-13-1	0.2			89.3	8.2	2.5	LS	2.70	8.3	8.4	0.23	1.84	0.1875	0.0192	0.0020	0.1542	0.0125	1.06	
	2	0.5			84.1	13.6	2.3	SL	2.65	8.8	8.7	0.15	1.20	0.3871	0.0090	0.0029	0.3584	0.0188	0.75	
	3	1.0			88.8	9.8	1.4	LS	2.63	8.7	8.6	0.25	0.71	0.3230	0.0102	0.0036	0.2834	0.0238	1.12	

表層土壤分析結果 (改造計画地区)

地区	試料番号	深度 (m)	粒 径 組 成 (mm)					土性	仮比重 G s	PH		導電率 mS/cm	有機炭素 g.kg ⁻¹	CEC cmol.kg ⁻¹	置換性塩基 c mol(B).kg ⁻¹				ESP (Na%)	透水係数
			> 2.0	2.0 -	0.2 -	0.02 -	< 0.002			水溶液	1mol KCl				K	Na	Ca	Mg		
			0.2	0.02	0.002															
永濟市																				
張營	Y-K-1	0.2		2.8	68.5	23.2	5.5	SL	2.63	8.4	8.1	1.82	10.70	0.3200	0.0100	0.0435	0.2000	0.0736	13.3	
張營	Y-K-2	0.2		32.6	59.5	5.8	1.9	LS	2.72	8.1	7.7	2.51	9.12	0.3985	0.0094	0.0850	0.2167	0.0920	21.1	
栲老	Y-K-3	0.2		22.2	74.1	3.1	0.3	LS	2.74	7.9	7.7	1.35	0.04	0.0600	0.0031	0.0085	0.0375	0.0156	13.1	
栲老	Y-K-4	0.2		39.8	52.6	6.0	1.6	LS	2.53	8.1	8.0	1.00	0.04	0.0566	0.0031	0.0085	0.0333	0.0138	14.5	
蒲州	Y-K-5	0.2		3.6	56.3	26.2	13.9	L	2.55	8.5	8.0	1.03	4.10	0.3410	0.0525	0.0195	0.2000	0.0736	5.6	
蒲州	Y-K-6	0.2		5.3	87.4	4.5	2.8	LS	2.66	7.9	7.6	1.93	5.68	0.2512	0.0112	0.0110	0.1584	0.0736	4.3	
蒲州	Y-K-7	0.2		3.5	83.5	8.1	4.9	SL	2.55	7.9	7.8	2.20	7.67	0.2386	0.0050	0.0175	0.1750	0.0441	7.2	
蒲州	Y-K-8	0.2		8.9	81.2	7.1	2.8	LS	2.52	8.1	8.0	0.88	0.04	0.0611	0.0012	0.0045	0.0458	0.0128	7.0	
韓陽	Y-K-9	0.2		15.0	75.7	7.2	2.1	LS	2.55	7.8	7.5	2.15	11.30	0.2601	0.0025	0.0980	0.1334	0.0312	37.0	
韓陽	Y-K-10	0.2		5.7	78.3	11.5	4.5	SL	2.54	7.7	7.8	1.82	2.78	0.1589	0.0044	0.0150	0.1117	0.0312	9.3	
内城県																				
曉里	R-K-1	0.2			47.0	37.5	15.5	CL	2.55	8.1	8.0	1.13	4.02	0.1790	0.0025	0.0195	0.1167	0.0423	10.8	
曉里	R-K-2	0.2		1.9	75.9	16.9	5.3	SL	2.54	8.2	8.0	1.44	6.05	0.2800	0.0081	0.0350	0.1834	0.0570	12.3	
南張	R-K-3	0.2		4.1	77.3	17.5	1.1	SL	2.65	8.2	8.1	1.44	4.52	0.1149	0.0062	0.0260	0.0500	0.0368	21.8	
南朝	R-K-4	0.2		2.7	85.2	10.6	1.5	LS	2.66	8.2	8.2	1.22	4.19	0.2310	0.0038	0.0195	0.1667	0.0414	8.4	
西董	R-K-5	0.2		5.2	69.8	23.2	1.8	SL	2.63	8.2	8.2	1.25	2.83	0.1166	0.0050	0.0130	0.0667	0.0331	11.0	
西董	R-K-6	0.2		5.9	79.3	12.6	2.2	LS	2.39	8.1	8.1	1.77	6.63	0.2500	0.0075	0.0305	0.1500	0.0662	12.0	
太安	R-K-7	0.2		2.5	80.0	15.7	1.8	SL	2.62	8.3	8.7	1.81	2.36	0.2727	0.0038	0.0410	0.1750	0.0570	14.8	
太安	R-K-8	0.2		10.6	41.5	40.6	7.3	L	2.59	8.5	8.3	1.48	2.11	0.2101	0.0062	0.0325	0.1209	0.0533	15.3	

土 壤 調 査 断 面 図																1	
番号	Y-S-1		調査地点		永済市蒲州鎮			気象			地下水位			出現せず			
地形	平坦		地質時代		全新統近期 (Q ⁴)			土質成因			沖積地人工攪乱			地貌単元		黄河旧河川敷内旧城里	
断面	層深度 (m)	層厚 (m)	土性	砂礫	腐植	黒泥	土色	構造	孔隙	斑紋・結核	密度	粘着性	可塑性	湿度	植物根	備考	
	0.25	0.25	砂質壤土	無し	含む	無し	にぶい 黄褐 10YR 5/4	弱細塊状		無し		弱	弱	やや湿	細小根有		
	0.60	0.35	粉質壤土	無し	含む	無し	にぶい褐 7.5YR 6/3	細粉粒状		無し		中	中	半湿	細小根有		
	12.00	0.60	砂質壤土		瓦礫含 む		明黄褐 10YR 6/5	角礫塊状		無し		弱	弱	半湿	無し		
現状	耕地																
土 壤 調 査 断 面 図																2	
番号	Y-S-2		調査地点		永済市蒲州鎮			気象			地下水位			出現せず			
地形	平坦		地質時代		全新統近期 (Q ⁴)			土質成因			沖積			地貌単元		黄河旧河川敷	
断面	層深度 (m)	層厚 (m)	土性	砂礫	腐植	黒泥	土色	構造	孔隙	斑紋・結核	密度	粘着性	可塑性	湿度	植物根	備考	
	0.20	0.20	砂質壤土	無し	無し	無し	にぶい黄 2.5YR 6/3	粉粒状		無し		弱	弱	やや湿	無し		
	1.20	1.00	壤質砂土	無し	無し	無し	にぶい黄 2.5YR 6/3	粉粒状		無し		弱	弱	やや湿	無し		
現状	耕地																

土 壤 調 査 断 面 図																3	
番号	Y-S-3		調査地点		永済市蒲州鎮				気象				地下水位		出現せず		
地形	平坦		地質時代		全新統近期 (Q ⁴)				土質成因		人工擾乱		地貌単元		黄河旧河川敷内旧城里		
断面	層深度 (m)	層厚 (m)	土性	砂礫	腐植	黒泥	土色	構造	孔隙	斑紋・結核	密度	粘着性	可塑性	湿度	植物根	備考	
	0.25	0.25	壤土	無し	含む	無し	褐 7.5YR 4/3	弱塊状		無し		弱	中	やや湿	細小根有		
	0.70	0.45	壤砂土	無し	無し	無し	褐 7.5YR 4/3	弱塊状		無し		弱	弱	やや湿	無し		
	1.20	0.50	砂質壤土	細瓦礫片、白灰含む	無し	無し	褐 7.5YR 4/3	角礫状		無し		弱	弱	やや湿	無し		
現状	耕地																
土 壤 調 査 断 面 図																4	
番号	Y-S-4		調査地点		永済市蒲州鎮觀雀楼用地				気象				地下水位		出現せず		
地形	平坦		地質時代		全新統近期 (Q ⁴)				土質成因		冲積		地貌単元		黄河旧河川敷		
断面	層深度 (m)	層厚 (m)	土性	砂礫	腐植	黒泥	土色	構造	孔隙	斑紋・結核	密度	粘着性	可塑性	湿度	植物根	備考	
	0.45	0.45	砂質壤土	粉礫有	無し	無し	浅黄 2.5Y 7/3	細粒状		無し		弱	弱	やや湿	細小根有		
	0.83	0.38	壤土	無し	含む	無し	灰黄 2.5Y 6/2	弱細状		無し		中	中	半湿	細小根比較的多		
	1.20	0.37	砂質壤土	無し	無し	無し	浅黄 2.5Y 7/3	粉粒状		無し		弱	弱	半湿	無し		
現状	未墾地																

土 壤 調 査 断 面 図																5
番号	Y-S-5		調査地点	永済市蒲州鎮黄河堤防近傍				気象					地下水位	出現せず		
地形	平坦		地質時代	全新統近期 (Q ⁴)				土質成因	沖積				地貌单元	黄河旧河川敷		
断面	層深度 (m)	層厚 (m)	土性	砂礫	腐植	黒泥	土色	構造	孔隙	斑紋・結核	密度	粘着性	可塑性	湿度	植物根	備考
	0.25	0.25	壤質砂土	無し	無し	無し	にぶい黄 2.5Y 6/3	粉粒状		無し		無し	無し	やや湿	無し	
	0.90	0.65	砂質壤土	無し	無し	無し	にぶい黄 2.5Y 6/3	顆粒状		無し		無し	弱	やや湿	無し	
	1.20	0.30	壤質砂土	粉礫粒	無し	無し	にぶい黄 2.5Y 6/3	顆粒状		無し		無し	無し	やや湿	無し	
現状	不作付畑地															

土 壤 調 査 断 面 図																6
番号	Y-S-6		調査地点	永済市韓陽鎮黄河堤防近傍				気象					地下水位	出現せず		
地形	平坦		地質時代	全新統近期 (Q ⁴)				土質成因	沖積				地貌单元	黄河旧河川敷		
断面	層深度 (m)	層厚 (m)	土性	砂礫	腐植	黒泥	土色	構造	孔隙	斑紋・結核	密度	粘着性	可塑性	湿度	植物根	備考
	0.40	0.40	砂質壤土	無し	無し	無し	明褐 7.5YR 5/6	壁状		無し		弱	弱	やや湿	無し	
	1.00	0.60	砂質壤土	無し	無し	無し	明褐 7.5YR 5/6	壁状		無し		弱	弱	やや湿	無し	
	1.20	0.20	砂質壤土	無し	灰黒色 条紋含	無し	明褐 7.5YR 5/6	壁状		灰黒色 条紋		弱	弱	飽和	無し	
現状	不作付畑地															

土 壤 調 査 断 面 図																7
番号	Y-S-7		調査地点		永濟市韓陽鎮黄河堤防近傍			気象						地下水位		出現せず
地形	平坦		地質時代		全新統近期 (Q ⁴)			土質成因		沖積				地貌単元		黄河旧河川敷
断面	層深度 (m)	層厚 (m)	土性	砂礫	腐植	黒泥	土色	構造	孔隙	斑紋・結核	密度	粘着性	可塑性	湿度	植物根	備考
	0.35	0.35	砂質壤土	無し	無し	無し	にぶい1褐 7.5YR 6/3	粉粒状		無し		弱	弱	半湿	細小根有	
	0.55	0.20	壤土	無し	黒色腐 殖質含	無し	黒褐 7.5YR 2/2	弱細塊状		黒色斑紋含		中	中	半湿	少量含む	
	1.20	0.65	砂質壤土	粉礫含	無し	無し	にぶい1褐 7.5YR 6/3	粉粒状		無し		弱	弱	飽和	無し	
現状	耕地															

土 壤 調 査 断 面 図																8
番号	Y-S-8		調査地点		永濟市韓陽鎮黄河堤防近傍			気象						地下水位		出現せず
地形	平坦		地質時代		全新統近期 (Q ⁴)			土質成因		沖積				地貌単元		黄河旧河川敷
断面	層深度 (m)	層厚 (m)	土性	砂礫	腐植	黒泥	土色	構造	孔隙	斑紋・結核	密度	粘着性	可塑性	湿度	植物根	備考
	0.25	0.25	壤土	無し	無し	無し	褐 7.5YR 4/4	弱細状		無し		中	中	やや湿	細小根有	
	0.50	0.50	砂質壤土	無し	無し	無し	褐 7.5YR 4/4	弱細状		無し		弱	弱	半湿	細小根有	
	1.20	0.70	砂質壤土	無し	無し	無し	にぶい1褐 7.5YR 5/4	粉粒状		無し		弱	弱	飽和	上部に小 量根含む	
現状	耕地															

土 壤 調 査 断 面 図															9	
番号	Y-S-9		調査地点		永済市韓陽鎮畑地			気象					地下水位		出現せず	
地形	平坦		地質時代		全新統近期 (Q ⁴)			土質成因		沖積			地貌単元		黄河旧河川敷	
断面	層深度 (m)	層厚 (m)	土性	砂礫	腐植	黒泥	土色	構造	孔隙	斑紋・結核	密度	粘着性	可塑性	湿度	植物根	備考
	0.20	0.20	砂質壤土	無し	無し	無し	にぶい褐 7.5YR 5/4	弱細状		無し		弱	弱	半湿	細小根有	
	0.50	0.30	砂質壤土	無し	無し	無し	明褐 7.5YR 5/6	粉粒状		紅色斑点 含む		弱	弱	半湿	無し	
	0.95	0.45	砂質壤土	粉砂粒 有り	無し	無し	明褐 7.5YR 5/6	顆粒状		無し		弱	弱	半湿	無し	
	1.20	0.25	砂質壤土	細砂粒 有り	無し	無し	明褐 7.5YR 5/6	顆粒状		無し		弱	弱	半湿	無し	
現状	耕地															
土 壤 調 査 断 面 図															10	
番号	Y-S-10		調査地点		永済市韓陽鎮畑地			気象					地下水位		出現せず	
地形	平坦		地質時代		全新統近期 (Q ⁴)			土質成因		沖積			地貌単元		黄河旧河川敷	
断面	層深度 (m)	層厚 (m)	土性	砂礫	腐植	黒泥	土色	構造	孔隙	斑紋・結核	密度	粘着性	可塑性	湿度	植物根	備考
	0.15	0.15	壤土	無し	無し	無し	にぶい褐 7.5YR 5/3	弱細状		無し		中	中	やや湿	細小根有	
	0.45	0.30	壤土	無し	無し	無し	褐 7.5YR 4/6	団塊状		無し		中	中	半湿	無し	
	0.70	0.25	砂質壤土	無し	無し	無し	褐 7.5YR 4/6	壁状		無し		弱	弱	半湿	無し	
	0.90	0.20	砂質壤土	粉礫有	無し	無し	褐 7.5YR 4/6	等粒状		無し		弱	弱	半湿	無し	
	1.20	0.30	砂質壤土	細礫有	無し	無し	褐 7.5YR 4/6	等粒状		無し		弱	弱	半湿	無し	
現状	耕地															

土 壤 調 査 断 面 図																11
番号	Y-S-11		調査地点		永済市韓陽鎮畑地			気象					地下水位		出現せず	
地形	平坦		地質時代		全新統近期 (Q ⁴)			土質成因		沖積			地貌単元		黄河旧河川敷	
断面	層深度 (m)	層厚 (m)	土性	砂礫	腐植	黒泥	土色	構造	孔隙	斑紋・結核	密度	粘着性	可塑性	湿度	植物根	備考
	0.15	0.15	砂質壤土	無し	無し	無し	にぶい褐 7.5YR 5/4	弱細塊状		無し		弱	弱	やや湿	細小根有	
	0.75	0.60	壤質砂土	無し	含む	無し	にぶい褐 7.5YR 5/4	粉粒状		紅灰褐 斑紋有り		無し	無し	半湿	無し	
	1.20	0.45	壤質砂土	細粒礫 有り	無し	無し	にぶい褐 7.5YR 5/4	細粒状		無し		無し	無し	半湿	無し	
現状	耕地															
土 壤 調 査 断 面 図																12
番号	Y-S-12		調査地点		永済市韓陽鎮派線堤防近傍			気象					地下水位		出現せず	
地形	平坦		地質時代		全新統近期 (Q ⁴)			土質成因		沖積			地貌単元		黄河旧河川敷	
断面	層深度 (m)	層厚 (m)	土性	砂礫	腐植	黒泥	土色	構造	孔隙	斑紋・結核	密度	粘着性	可塑性	湿度	植物根	備考
	0.15	0.15	砂質壤土	無し	無し	無し	褐 7.5YR 4/3	弱細塊状		無し		弱	弱	やや湿	細小根有	
	0.70	0.55	壤質砂土	無し	無し	無し	褐 7.5YR 4/4	粉粒状		無し		弱	弱	やや湿	無し	
	1.20	0.50	砂質壤土	粉粒	無し	無し	褐 7.5YR 4/4	粉粒状		無し		弱	弱	やや湿	無し	
現状	耕地															

土 壤 調 査 断 面 図																13
番号	Y-S-13		調査地点		永済市張營郷南西端			気象					地下水位		出現せず	
地形	小起伏		地質時代		全新統近期 (Q ⁴)			土質成因		沖積			地貌単元		黄河旧河川敷	
断面	層深度 (m)	層厚 (m)	土性	砂礫	腐植	黒泥	土色	構造	孔隙	斑紋・結核	密度	粘着性	可塑性	湿度	植物根	備考
	0.20	0.20	壤質砂土	無し	微	無し	にぶい 黄橙 10YR 6/4				弱	無し		微	有り	
	0.45	0.25	砂質壤土	無し	微	無し	にぶい 黄褐 10YR 5/4	弱角塊状		明赤褐 縞状斑有 5YR 5/6	中	無し		中	微	
	0.60	0.15	砂質壤土	無し	無し	無し	褐 7.5YR 4/4			同上	中- 大	弱	中- 小	中	無し	
	1.20	0.60	壤質砂土 - 砂土	無し	無し	無し	にぶい 褐 7.5YR 5/4				中	無し		中	無し	
現状	耕地 (コウリャン畑)		周辺アカザ科野草荒地、棉花畑多し													
土 壤 調 査 断 面 図																14
番号	Y-S-14		調査地点		永済市張營郷北部			気象					地下水位		出現せず	
地形	平坦		地質時代		全新統近期 (Q ⁴)			土質成因		沖積			地貌単元		黄河旧河川敷	
断面	層深度 (m)	層厚 (m)	土性	砂礫	腐植	黒泥	土色	構造	孔隙	斑紋・結核	密度	粘着性	可塑性	湿度	植物根	備考
	0.15	0.15	砂質壤土	無し	小	無し	褐 10YR 4/6	粉状			弱	無し	小	低	有り	
	0.40	0.25	砂質壤土	小礫 含む		無し	同上	角塊状		微小 赤褐斑有	中	弱	小	低	微小	
	0.80	0.40	砂質壤土	無し		無し	同上	角塊状			中	弱	小	低	無し	
	1.20	0.40	砂質壤土	無し		無し	褐 7.5YR 4/6	角塊状			中	弱	小	中	無し	
現状	耕地 (トウモロコシ収穫跡)		周辺・トウモロコシ畑、リンゴ園													

土 壤 調 査 断 面 図																15
番号	R-S-1		調査地点			内城県鳳陵頭鎮西陽畑地			気象			地下水位			出現せず	
地形	平坦		地質時代			全新統近期 (Q ⁴)			土質成因			沖積			地貌単元	黄河旧河川敷
断面	層深度 (m)	層厚 (m)	土性	砂礫	腐植	黒泥	土色	構造	孔隙	斑紋・結核	密度	粘着性	可塑性	湿度	植物根	備考
	0.25	0.25	砂質壤土	無し	無し	無し	にぶい1掃 7.5YR 5/4	弱団塊状		無し		弱	弱	半湿	細根有り	
	0.97	0.72	砂質壤土	無し	無し	無し	にぶい1掃 7.5YR 5/4	粉粒状		無し		弱	弱	半湿	無し	
	1.20	0.23	壤土	無し	無し	無し	にぶい1掃 7.5YR 5/3	粉粒状		無し		弱	弱	半湿	無し	
現状	小麦畑															
土 壤 調 査 断 面 図																16
番号	R-S-2		調査地点			内城県鳳陵頭鎮西陽畑地			気象			地下水位			出現せず	
地形	平坦		地質時代			全新統近期 (Q ⁴)			土質成因			沖積			地貌単元	黄河旧河川敷
断面	層深度 (m)	層厚 (m)	土性	砂礫	腐植	黒泥	土色	構造	孔隙	斑紋・結核	密度	粘着性	可塑性	湿度	植物根	備考
	0.15	0.15	砂質壤土	無し	無し	無し	にぶい1掃 7.5YR 5/4	弱細塊状		無し		弱	弱	半湿	細根有り	
	0.90	0.75	砂質壤土	無し	無し	無し	にぶい1掃 7.5YR 5/4	粉粒状		無し		弱	弱	半湿	無し	
	1.20	0.30	砂質壤土	無し	無し	無し	にぶい1掃 7.5YR 5/4	粒状		無し		弱	弱	半湿	無し	
現状	ナタネ畑															

土 壤 調 査 断 面 図																17		
番号	R-S-3		調査地点			内城泉峯里畑地			気象			地下水位			出現せず			
地形	平坦		地質時代			全新統近期 (Q ⁴)			土質成因			沖積			地貌単元		黄河旧河川敷	
断面	層深度 (m)	層厚 (m)	土性	砂礫	腐植	黒泥	土色	構造	孔隙	斑紋・結核	密度	粘着性	可塑性	湿度	植物根	備考		
	0.15	0.15	壤土	無し	少量含	無し	にぶい褐 7.5YR 5/4	弱細塊状		無し		中	中	半湿	細小根有			
	1.20	1.05	砂質壤土	無し	少量有	無し	にぶい褐 7.5YR 5/4	壁状		無し		弱	弱	飽和	細小根有			
現状	小麦畑																	
土 壤 調 査 断 面 図																18		
番号	R-S-4		調査地点			内城泉峯里畑地			気象			地下水位			出現せず			
地形	平坦		地質時代			全新統近期 (Q ⁴)			土質成因			沖積			地貌単元		黄河旧河川敷	
断面	層深度 (m)	層厚 (m)	土性	砂礫	腐植	黒泥	土色	構造	孔隙	斑紋・結核	密度	粘着性	可塑性	湿度	植物根	備考		
	0.15	0.15	砂質壤土	無し	無し	無し	にぶい褐 7.5YR 5/3	弱細塊状		無し		弱	弱	やや湿	細小根含			
	0.80	0.65	壤土	無し	無し	無し	にぶい褐 7.5YR 5/3	弱細塊状		無し		中	中	半湿	細根有り			
	1.20	0.40	砂質壤土	粉粒砂 少量有	無し	無し	にぶい褐 7.5YR 5/3	粉粒状		無し		弱	弱	半湿	細根有り			
現状																		

土 壤 調 査 断 面 図																19		
番号	R-S-5		調査地点			内城泉永楽鎮老源頭畑地			気象			地下水位			出現せず			
地形	平坦		地質時代			全新統近期 (Q ⁴)			土質成因			沖積			地貌単元		黄河旧河川敷旧村落跡	
断面	層深度 (m)	層厚 (m)	土性	砂礫	腐植	黒泥	土色	構造	孔隙	斑紋・結核	密度	粘着性	可塑性	湿度	植物根	備考		
	0.15	0.15	壤土	無し	無し	無し	にぶい褐 7.5YR 5/3	弱細塊状		無し		中	中	やや湿	細小根含			
	0.55	0.40	壤土	大量礫 塊含	無し	無し	にぶい褐 7.5YR 5/3	強角塊状		無し		中	中	やや湿	無し			
	0.70	0.15	壤土	瓦片含	無し	無し	にぶい褐 7.5YR 5/3	強角塊状		無し		中	中	やや湿	無し			
	1.20	0.50	砂質壤土	無し	無し	無し	にぶい褐 7.5YR 5/3	弱細粒状		無し		弱	弱	半湿	無し			
現状	小麦畑隣																	
土 壤 調 査 断 面 図																20		
番号	R-S-6		調査地点			内城泉永楽鎮老源頭畑地			気象			地下水位			出現せず			
地形	平坦		地質時代			全新統近期 (Q ⁴)			土質成因			沖積			地貌単元		黄河旧河川敷	
断面	層深度 (m)	層厚 (m)	土性	砂礫	腐植	黒泥	土色	構造	孔隙	斑紋・結核	密度	粘着性	可塑性	湿度	植物根	備考		
	0.15	0.15	砂質壤土	無し	無し	無し	にぶい褐 7.5YR 5/4	弱細塊状		無し		弱	弱	半湿	細小根有			
	0.80	0.65	壤土	無し	無し	無し	にぶい褐 7.5YR 5/4	弱細塊状		無し		中	中	半湿	無し			
	1.20	0.40	砂質壤土	無し	無し	無し	にぶい褐 7.5YR 5/4	粉粒状		無し		弱	弱	半湿	無し			
現状																		

土 壤 調 査 断 面 図																21		
番号	R-S-7		調査地点			内城県古仁郷南張村畑地			気象			地下水位			出現せず			
地形	平坦		地質時代			全新統近期 (Q ⁴)			土質成因			沖積			地貌单元		黄河旧河川敷	
断面	層深度 (m)	層厚 (m)	土性	砂礫	腐植	黒泥	土色	構造	孔隙	斑紋・結核	密度	粘着性	可塑性	湿度	植物根	備考		
	0.15	0.15	砂質壤土	無し	無し	無し	にぶい褐 7.5YR 5/4	弱細塊状		無し		弱	弱	半湿	細小根有			
	0.70	0.55	砂質壤土	無し	無し	無し	にぶい褐 7.5YR 5/4	粉粒状		無し		弱	弱	半湿	無し			
	1.10	0.40	砂質壤土	無し	無し	無し	にぶい褐 7.5YR 5/4	壁状		無し		弱	弱	飽和	無し			
	1.20	0.10	砂質壤土	無し	無し	無し	7.5YR 5/4	粉粒状		無し		弱	弱	飽和	無し			
現状	耕地																	
土 壤 調 査 断 面 図																22		
番号	R-S-8		調査地点			内城県古仁郷南張村畑地			気象			地下水位			出現せず			
地形	平坦		地質時代			全新統近期 (Q ⁴)			土質成因			沖積			地貌单元		黄河旧河川敷	
断面	層深度 (m)	層厚 (m)	土性	砂礫	腐植	黒泥	土色	構造	孔隙	斑紋・結核	密度	粘着性	可塑性	湿度	植物根	備考		
	0.15	0.15	粉質壤土	無し	無し	無し	にぶい褐 7.5YR 5/4	弱細塊状		無し		中	中	半湿	細小根有			
	0.90	0.75	壤土	無し	無し	無し	にぶい褐 7.5YR 5/4	弱細塊状		無し		中	中	半湿	無し			
	1.20	0.30	砂質壤土	無し	無し	無し	にぶい褐 7.5YR 5/4	粉粒状		無し		弱	弱	飽和	無し			
現状	耕地																	

土 壤 調 査 断 面 図																23	
番号	R-S-9		調査地点		内城泉城閉鎖西葦村畑地				気象						地下水位	出現せず	
地形	平坦		地質時代		全新統近期 (Q ⁴)				土質成因		沖積		地貌単元		黄河旧河川敷		
断面	層深度 (m)	層厚 (m)	土性	砂礫	腐植	黒泥	土色	構造	孔隙	斑紋・結核	密度	粘着性	可塑性	湿度	植物根	備考	
	0.15	0.15	砂質壤土	無し	無し	無し	にぶい褐 7.5YR 5/4	弱細塊状		無し		弱	弱	半湿	細小根有		
	1.20	1.05	砂質壤土	無し	少量腐 殖条紋	微かに 有り	にぶい褐 7.5YR 5/4	弱細塊状		軟条紋		弱	弱	半湿	細小根有		
現状																	
土 壤 調 査 断 面 図																24	
番号	R-S-10		調査地点		内城泉城閉鎖西葦村畑地				気象						地下水位	出現せず	
地形	平坦		地質時代		全新統近期 (Q ⁴)				土質成因		沖積		地貌単元		黄河旧河川敷		
断面	層深度 (m)	層厚 (m)	土性	砂礫	腐植	黒泥	土色	構造	孔隙	斑紋・結核	密度	粘着性	可塑性	湿度	植物根	備考	
	0.15	0.15	壤土	無し	無し	無し	にぶい褐 7.5YR 5/4	弱細塊状		無し		中	中	半湿	細小根有		
	1.20	1.05	砂質壤土	無し	無し	無し	にぶい褐 7.5YR 5/4	粉粒状		無し		弱	弱	半湿	無し		
現状																	
耕地																	

土 壤 調 査 断 面 図																25
番号	R-S-11		調査地点			内城泉城閉鎖太安村畑地			気象			地下水位			出現せず	
地形	平坦		地質時代			全新統近期 (Q ⁴)			土質成因			沖積			地貌単元	黄河旧河川敷
断面	層深度 (m)	層厚 (m)	土性	砂礫	腐植	黒泥	土色	構造	孔隙	斑紋・結核	密度	粘着性	可塑性	湿度	植物根	備考
	0.15	0.15	砂質壤土	無し	無し	無し	褐 7.5YR 4/4	弱細塊状		無し		弱	弱	半湿	細小根有	
	0.30	0.15	砂質壤土	無し	無し	無し	褐 7.5YR 4/4	弱細塊状		無し		弱	弱	半湿	細小根有	
	1.20	0.90	壤質砂土	無し	微量	無し	にぶい褐 7.5YR 5/4	粉粒状		条紋 条斑		無し	無し	やや湿	無し	
現状	小麦畑															

土 壤 調 査 断 面 図																26
番号	R-S-12		調査地点			内城泉城閉鎖太安村畑地			気象			地下水位			出現せず	
地形	平坦		地質時代			全新統近期 (Q ⁴)			土質成因			沖積			地貌単元	黄河旧河川敷
断面	層深度 (m)	層厚 (m)	土性	砂礫	腐植	黒泥	土色	構造	孔隙	斑紋・結核	密度	粘着性	可塑性	湿度	植物根	備考
	0.15	0.15	砂質壤土	無し	無し	無し	にぶい褐 7.5YR 5/4	弱細塊状		無し		弱	弱	半湿	細小根有	
	1.10	0.95	砂質壤土	無し	含む	無し	にぶい褐 7.5YR 5/4	弱細塊状		細条文有		弱	弱	やや湿	無し	
	1.20	0.10	砂質壤土	無し	微量	無し	7.5YR 5/4	壁状		無し		弱	弱	やや湿	無し	
現状	耕地															

土 壤 調 査 断 面 図																27	
番号	R-S-13		調査地点				内城泉城園鎮太安村畑地				気象			地下水位		出現せず	
地形	平坦		地質時代				全新統近期 (Q ²)				土質成因			沖積		地貌単元	黄河旧河川敷
断面	層深度 (m)	層厚 (m)	土性	砂礫	腐植	黒泥	土色	構造	孔隙	斑紋・結核	密度	粘着性	可塑性	湿度	植物根	備考	
	0.15	0.15	壤質砂土	無し	無し	無し	にぶい褐 7.5YR 5/4	弱細塊状		無し		無し	無し	やや湿	細小根有		
	1.20	1.05	壤質砂土 - 砂質壤土	無し	無し	無し	にぶい褐 7.5YR 5/4	粉粒状		無し		弱	弱	やや湿	無し		
現状	小麦畑																

土 壤 調 査 断 面 図																28	
番号	R-S-14		調査地点				内城泉眺里東部蓮池台畑				気象			地下水位		出現せず	
地形	蓮池台畑		地質時代				全新統近期 (Q ²)				土質成因			沖積		地貌単元	黄河旧河川敷
断面	層深度 (m)	層厚 (m)	土性	砂礫	腐植	黒泥	土色	構造	孔隙	斑紋・結核	密度	粘着性	可塑性	湿度	植物根	備考	
	0.20	0.20	砂質壤土	無し	微	無し	褐 10YR 4/6	粉状				低	弱	小	中	多	
	0.55	0.35	砂質壤土	無し	無し	無し	褐 7.5YR 4/6	弱角塊状		暗赤褐 斑紋含	中	中	中	中	細中根含		
	1.20	0.65	壤土 - 砂質壤土	無し	無し	無し	褐 7.5YR 4/6	弱角塊状			中	中	中	中	細中根含		
現状	台畑 (棉花)		周辺レンコン池														

資料編 4

農漁家経営調査

資料編 4 農漁家経営調査

4 - 1 農漁業統計

別表4-1-1(1) 永濟市・内城県の農漁業指標(1)						1998(1997)
事 項	単位	永濟市	内城県	計	山西省	
総人口	人	417,208	363,845	781,053	31,400,890	
総戸数	人	120,804	100,421	221,225	8,474,834	
総面積	Km ²	1,124	1,180	2,304	156,579	
農業人口	人	343,003	335,590	678,593	23,209,131	
農家戸数	戸					
農村労働力	人	173,012	169,599	342,611	9,640,040	
内 農業		128,820	143,475	272,295		
養殖漁業		1,040	98	1,138		
地域総生産額 (GDP)	万元	172,589	88,301	260,890	14,801,309	
農林牧漁業総生産金額	万元	31,283	27,742	59,025	3,407,657	
内 農業		25,007	22,355	47,362	2,269,285	
林業		601	686	1,287	156,057	
畜産業		2,983	4,457	7,440	966,410	
漁業		2,692	244	2,936	15,905	
耕地面積	ha	52,980	47,420	100,400	4,397,590	
内 灌漑耕地		38,810	19,080	57,890	1,058,100	
非灌漑耕地		14,170	28,340	42,510	3,339,490	
タント面積		20,067	6,124	26,191		
養魚池		1,457	?		3,648	
年間養殖生産量	t	7,645	601	8,246		
主要農作物播種面積	ha	53,440	37,980	91,420	3,824,910	
小麦		29,290	31,872	61,162	951,210	
とうもろこし		8,542	3,283	11,825	822,760	
棉花		8,718	2,290	11,008	68,430	
油料作物		4,896	3,173	8,069	297,140	
野菜類		1,243	385	1,628	220,880	
豆類		2,953	6,155	9,108	392,720	
いも類		587	1,541	2,128	325,560	
アスパラガス		3,127	?			
果樹面積	ha	3,625	9,779	13,404	307,470	
りんご		3,029	9,299	12,328	206,110	
其他果樹		596	480	1,076	101,360	
年間農作物生産量						
小麦	t	154,252	145,144	299,396	3,485,721	
とうもろこし		53,502	17,859	71,361	3,501,166	
棉花		12,028	2,172	14,200	44,403	
油料作物		8,830	4,709	13,539	280,526	
野菜類		57,129	8,918	66,047	6,586,693	
豆類		9,208	12,084	21,292	378,411	
いも類		4,851	8,447	13,298	668,437	
アスパラガス		10,130	?			

出典： 山西省農業統計および関係市・県統計局資料による。

別表4-1-1(2) 永済市・内城県の農漁業指標（2）

事 項	単位	永済市	内城県	計	山西省
年間果樹生産量					
りんご	t	14,036	140,990	155,026	1,101,227
其他		5,735	6,611	12,346	363,181
家畜頭数（年末）					
牛		13,799	23,085	36,884	2,151,400
豚		42,263	35,011	77,274	4,760,900
羊・山羊		44,080	25,448	69,528	9,704,400
家禽					55,680,800
農業機械					
大中型農用トラクタ		581	309	890	21,828
小型農用トラクタ		5,275	9,581	14,856	211,426
農業用排水ポンプ		5,643	2,125	7,768	108,956
動力収穫機		211	48	259	1,179
動力脱穀機		1,162	973	2,135	56,196
農用運搬車		221	184	405	50,595
農業機械化状況					
機械化耕うん面積	%	73	75		49
機械化播種面積	%	54	56		34
機械化収穫面積	%	31	56		18
村民委員会数		262	308	570	32,365

出典： 山西省農業統計および関係市・県統計局資料による。

別表 4-1-2 新設予定地区における農作物生産量（推定）

		(単位 面積：畝、収量：kg、生産量：t)												
地区名	新造面積	事項	現		況		農		作		物		* (養魚池 **)	
			コムギ		トウモロコシ		ワタ		レンコン					
張營	825	作付面積	429	52.0%	429	52.0%	396	48.0%	0	0.0%	0	0.0%		
		単位収量	300		400		85		1,000					
		生産量	129		172		34		0					
栲老	0	作付面積												
		単位収量												
		生産量												
蒲州	3,181	作付面積	3,146	98.9%	3,146	98.9%	35	1.1%	0	0.0%	0	0.0%		
		単位収量	300		400		85		1,000					
		生産量	944		1,258		3		0					
韓陽	3,887	作付面積	3,876	99.7%	3,876	99.7%	12	0.3%	0	0.0%	0	0.0%		
		単位収量	300		400		85		1,000					
		生産量	1,163		1,550		1		0					
小計	7,893	作付面積	7,451	94.4%	7,451	94.4%	443	5.6%	0	0.0%	0	0.0%		
		単位収量	2,235		2,980		38		0					
		生産量												
西陽	1,649	作付面積	1,557	94.4%	1,557	94.4%	66	4.0%	0	0.0%	26	1.6%		
		単位収量	300		400		85		1,000					
		生産量	467		623		6		0					
曉里	2,003	作付面積	1,280	63.9%	1,280	63.9%	82	4.1%	615	30.7%	26	1.3%		
		単位収量	300		400		85		1,000					
		生産量	384		512		7		615					
老源頭	825	作付面積	825	100.0%	825	100.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%		
		単位収量	300		400		85		1,000					
		生産量	248		330		0		0					
南張	1,060	作付面積	191	18.0%	191	18.0%	107	10.1%	748	70.6%	14	1.3%		
		単位収量	300		400		85		1,000					
		生産量	57		76		9		748					
大安・西董	2,827	作付面積	2,748	97.2%	2,748	97.2%	79	2.8%	0	0.0%	0	0.0%		
		単位収量	300		400		85		1,000					
		生産量	824		1,099		7		0					
小計	8,364	作付面積	6,600	78.9%	6,600	78.9%	334	4.0%	1,363	16.3%	66	0.8%		
		単位収量	1,980		2,640		28		1,363					
		生産量												
合計	16,256	作付面積	14,051	86.4%	14,051	86.4%	777	4.8%	1,363	8.4%	66	0.4%		
		単位収量	4,215		5,620		66		1,363					
		生産量												

*コムギとトウモロコシとは前後作の関係にあり、この体系には若干のナタネやダイズが含まれているが、コムギとトウモロコシで代表させた。 **有効利用面積

表 4-1-3 改造予定地における農作物生産量（推定）

事項	(単位 面積：畝、収量：kg、生産量：t)											
	現況		トウモロコシ		農タ		アスパラガス		物*		(養魚池**)	
	コムギ											
≡付面積	66	10.4%	66	10.4%	255	40.3%	4	0.6%	0	0.0%	309	48.7%
≡位収量	300		400		85		500		1,000			
≡産量	20		26		22		2		0			
≡付面積	320	8.0%	320	8.0%	96	2.4%	0	0.0%	0	0.0%	3,584	89.6%
≡位収量	300		400		85		500		1,000			
≡産量	96		128		8		0		0			
≡付面積	375	9.3%	375	9.3%	20	0.5%	81	2.0%	0	0.0%	3,520	87.3%
≡位収量	300		400		85		500		1,000			
≡産量	112		150		2		40		0			
≡付面積	245	13.1%	245	13.1%	6	0.3%	247	13.2%	54	2.9%	0	0.0%
≡位収量	300		400		85		500		1,000			
≡産量	74		98		0		124		54			
≡付面積	1,006	9.5%	1,006	9.5%	377	3.6%	332	3.1%	54	0.0%	7,413	0.0%
≡産量	302		402		32		166		54			
≡付面積												
≡位収量												
≡産量												
≡付面積												
≡位収量												
≡産量												
≡付面積												
≡位収量												
≡産量												
≡付面積	951	58.8%	951	58.8%	0	0.0%	0	0.0%	36	2.2%	630	39.0%
≡位収量	300		400		85		500		1,000			
≡産量	285		380		0		0		36			
≡付面積	951	58.8%	951	58.8%	0	0.0%	0	0.0%	36	2.2%	630	39.0%
≡産量	285		380		0		0		36			
≡付面積	1,957	16.1%	1,957	16.1%	377	3.1%	332	2.7%	90	0.7%	8,043	66.2%
≡産量	587		783		32		166		90			

※係にあり、この体系には若干のナタネやダイズが含まれているが、コムギとトウモロコシで代表させた。 **有効利用面積

4 - 2 農漁家の農業経営実態（再委託調査によるアンケート調査結果）

別表4-2-1 調査対象農家の経営規模別戸数							
農地規模別	5畝以下	5.1畝-10畝	10.1畝-20畝	20.1畝-30畝	30.1畝-50畝	50.1畝以上	合計
永済市	5	18	21	7	3	4	58
内城県	9	10	18	9	4	4	54
計	14	28	39	16	7	8	112
割合（％）	13	25	35	14	6	7	100
養殖池規模別	5.1畝-10畝	10.1畝-20畝	20.1畝-30畝	30.1畝-40畝	40.1畝以上	合計	
永済市	0	29	19	4	3	55	
内城県	3	7	1	0	1	12	
計	3	36	20	4	4	67	
割合（％）	4	54	30	6	6	100	
農地規模別	農地無し	5畝以下	5.1畝-10畝	10.1畝-20畝	20.1畝-30畝	30.1畝以上	合計
永済市	3	18	19	11	2	2	55
内城県	0	2	1	2	5	2	12
計	3	20	20	13	7	4	67
割合（％）	4	30	30	19	10	6	100
養 殖 池 規 模 別							
農地規模別	5.1畝-10畝	10.1畝-20畝	20.1畝-30畝	30.1畝-40畝	40.1畝以上	合計	
農地無し			2		1	3	
5畝以下	1	7	10	1	1	20	
5.1畝-10畝		14	4	1	1	20	
10.1畝-20畝		9	3	1		13	
20.1畝-30畝	2	3		1	1	7	
30.1畝以上		3	1			4	
合計	3	36	20	4	4	67	
農村社会調査による							

表 4-2-3 漁家の農業経営規模と作付状況

		永済市																	
		(単位 面積：畝)																	
郷・鎮	村	漁家 No.	農 地 面 積			灌漑 面積	作					物				土地 利用率			
			タント	既耕地	計		小麦	ナタネ	トウモロコシ	豆類	ゴマ	棉花	アスパラ	西瓜	リンゴ		其他		
唯陽鎮	唯陽村	13永		4.0	4.0	4.0	4.0			4.0								200.0	
		14永		4.0	4.0	4.0	4.0			4.0								200.0	
		15永		5.0	5.0	5.0	5.0				5.0							200.0	
		16永		4.0	4.0	4.0	4.0			4.0								200.0	
		17永		5.0	5.0	5.0	5.0			5.0								200.0	
		18永		5.0	5.0	5.0	5.0			5.0								200.0	
		19永		5.0	5.0	5.0	5.0				5.0							200.0	
		20永		5.0	5.0	5.0	5.0			5.0								200.0	
		21永				0.0													200.0
		22永			4.5	4.5	3.5	4.5			2.0	1.0							166.7
		23永		7.0	2.0	9.0	2.0	4.0			2.0	5.0							122.2
		24永				0.0													
		25永			4.5	4.5	4.5	4.5											100.0
		26永		2.5	2.5	5.0	2.5	5.0		2.5			3.0						0.0
		27永		3.0	2.0	5.0	2.0	5.0				3.0		2.0					200.0
		28永		4.0	4.0	8.0	8.0	4.0			4.0			4.0					150.0
		29永		2.0	5.0	7.0	7.0	5.0			4.0	5.0							200.0
		30永				0.0													
		31永		11.0	4.0	15.0	13.0	4.0			4.0		2.0		9.0				126.7
		32永		16.0	7.0	23.0	10.0	7.0			7.0				16.0				130.4
		33永		10.0	3.5	13.5	13.5	3.5			3.5				10.0				125.9
		34永		4.0	2.3	6.3	6.3	2.3			2.3				4.0				136.5
		35永		1.8		1.8	1.8	1.8							1.5			1.8	283.3
		36永		12.0	2.0	14.0	14.0	2.0						4.0	8.0			2.0	114.3
		37永		6.0		6.0	6.0	6.0											100.0
		38永		5.0	5.0	10.0	10.0	5.0			5.0				5.0		5.0		200.0
		39永		10.0	10.0	20.0	20.0	4.0			3.0	6.0			10.0			2.0	125.0
		40永		10.0	3.0	13.0	13.0	13.0			3.0				10.0				200.0
		41永		5.0	5.0	10.0	10.0	5.0			5.0						5.0		150.0
		42永		3.0	3.0	3.0	3.0	2.0			2.0	1.0							166.7
43永		20.0	6.0	26.0	20.0	6.0			6.0				10.0		10.0		123.1		
44永			5.0	5.0	5.0	5.0											100.0		
45永			14.5	14.5	14.5	8.0			8.0	3.0					3.5		155.2		
46永		90.0	5.0	95.0	95.0	5.0			5.0				15.0		75.0		105.3		
47永		4.0	4.0	4.0	4.0	4.0			4.0								200.0		
48永		12.0	4.0	16.0	16.0	8.0			4.0	4.0			8.0				150.0		

郷・鎮	村	漁家 No.	農 地 面 積			灌漑 面積	作					物				土地 利用率			
			タント	既耕地	計		小麦	ナタネ	トウモロコシ	豆類	ゴマ	棉花	アスパラ	西瓜	リンゴ		其他		
柗老鎮	南蘇村	49永	6.0	7.5	13.5	13.5	7.5			4.0								85.2	
		50永		5.0	5.0	5.0	5.0			3.0								160.0	
		51永	170.0	3.0	173.0	173.0	3.0				3.0		18.0				2.0	15.0	
		52永	10.0	5.0	15.0	15.0	5.0			3.0			10.0						120.0
		53永		5.0	5.0	5.0	5.0												100.0
		54永		9.0	9.0	9.0	9.0												100.0
		55永		8.0	8.0	8.0	8.0												100.0
		56永		10.0	10.0	10.0	10.0												100.0
		57永		7.0	7.0	7.0	7.0												100.0
		58永		10.0	10.0	10.0	10.0			3.0									130.0
		59永		6.0	6.0	6.0	6.0												100.0
		60永		4.0	5.0	9.0	5.0	9.0			3.0								133.3
		61永		2.0	9.0	11.0	11.0	6.0		2.0	3.0								100.0
		62永		2.0	10.0	12.0	12.0	10.0			10.0			2.0					183.3
		63永			9.0	9.0	9.0	9.0						2.0					100.0
		64永			8.0	8.0	8.0	8.0											100.0
		65永			6.0	6.0	6.0	6.0											100.0
66永			5.5	5.5	5.5	5.5											100.0		
67永			7.0	7.0	7.0	7.0											100.0		
平均			3.1	5.0	8.1	7.4	5.3	0.0	2.4	0.7	0.0	0.2	2.0	0.0	0.4	0.1			
割合(%)						91.2	66.0	0.5	29.1	8.7	0.5	2.5	24.1	0.0	5.4	1.3	138.1		
* 平均値は特殊事例(漁家No. 46およびNo. 51)を除外した値																			
内城県																			
城開鎮	董村	1内	20.0	6.0	26.0	24.0	20.0			4.0			2.0				100.0		
		2内	14.0	9.0	23.0	20.0	10.0						2.0			3.0	65.2		
		3内	8.0	6.0	14.0	13.0	13.0			3.0		8.0				1.0	178.6		
		4内	18.0	4.0	22.0	22.0	22.0			5.0		3.0						136.4	
		5内	5.0	5.0	10.0	10.0	8.0			4.0		6.0						180.0	
		6内	33.0	8.0	41.0	41.0	21.0			5.0		6.0		9.0				100.0	
		7内	12.0	6.0	18.0	18.0	8.0			2.5		5.0		9.0		2.0		147.2	
		8内	30.0	5.0	35.0	35.0	25.0		3.0					3.5				90.0	
		9内	14.0	16.0	30.0	30.0	30.0			8.0	20.0							193.3	
		10内	20.0	10.0	30.0	30.0	20.0			13.0	10.0			5.0				160.0	
		11内		3.0	3.0	3.0	3.0			3.0								100.0	
		12内		3.0	3.0	3.0	3.0	3.0											100.0
平均			14.5	6.8	21.3	20.8	15.0	0.5	3.7	4.8	0.0	2.5	0.0	0.2	0.0	0.3			
割合(%)						97.6	70.6	2.4	17.5	22.7	0.0	12.0	0.0	0.8	0.0	1.6	127.5		
対象漁家総平均			5.1	5.3	10.5	9.8	7.1	0.1	2.6	1.5	0.0	0.6	1.6	0.0	0.4	0.1			
割合(%)						93.6	67.7	1.2	24.8	13.9	0.3	6.0	15.2	0.3	3.4	1.4	134.2		

別表 4-2-4(1) 農家の農業経営規模と作付状況(1)											1								
郷・鎮	村	農家 No.	農地面積		灌漑面積	作					物				土地利用率				
			タンクト	既耕地		計	小麦	ナタネ	トウモロコシ	豆類	ゴマ	棉花	アスパラ	西瓜		リンゴ	其他		
韃陽鎮	韃陽村	56承		8.5	8.5	8.5	7.0		8.0							1.5	194.1		
		57承		7.0	7.0	7.0	5.0	1.0	5.0								1.0	171.4	
		58承		9.0	9.0	8.0				7.0									88.9
		59承	20.0	7.0	27.0	20.0	22.0		2.0								5.0	107.4	
		60承		6.0	6.0	6.0	5.0		5.0								0.1	168.3	
		61承	2.5	2.4	4.9	4.9	2.4		1.0						2.5				120.4
		62承		13.6	13.6	13.6	3.0	10.0	3.0								0.6	122.1	
		63承	8.0	2.0	10.0	10.0	4.0	3.0	1.5								5.0	135.0	
		64承	15.0	5.0	20.0	20.0	10.0	5.0				10.0							125.0
		65承		3.6	3.6	1.2	2.4		1.2								1.2		133.3
		66承	17.0	8.0	25.0	22.0	6.0	2.0	3.0					5.0	12.0				112.0
		67承	2.5	4.5	7.0	7.0	7.0	1.0	1.5										135.7
		68承		6.6	6.6	3.0	5.0		3.0										121.2
		69承			0.0														0.0
		70承		4.0	4.0	4.0	4.0		2.0	1.0									175.0
		71承	23.0	2.0	25.0	20.0	10.0	10.0											140.0
		72承	1.6	10.4	12.0	12.0	7.0			3.0		10.0	5.0			5.0			141.7
		73承	1.0	4.5	5.5	4.0	4.0			2.5							1.5		145.5
		74承	5.0	5.0	10.0	10.0	5.0						5.0						100.0
		75承	5.0	5.0	10.0	5.0	5.0			3.0				5.0					160.0
		76承		8.0	8.0	6.0	4.0	2.0	2.0					3.0	5.0				125.0
77承		5.0	5.0	3.0	3.0		1.0	2.0	1.0			0.6			1.4		160.0		
78承	4.0	6.0	10.0	8.0	6.0		1.5	2.0	2.0						1.0		115.0		
79承	20.0	10.0	30.0	9.0	22.0			6.0									120.0		
80承	2.0	4.0	6.0	3.0	4.0			2.0	2.0								133.3		
蒲州鎮	賚子村	81承	8.2	4.8	13.0	13.0	4.8		4.8						8.0			135.4	
		82承	14.0	4.0	18.0	18.0	4.0		2.0						10.0	4.0		111.1	
		83承	50.0	5.0	55.0	55.0	5.0	3.0	5.0			10.0			10.0			163.6	
		84承	18.0	5.0	23.0	23.0	5.0		5.0	8.0						10.0		121.7	
		85承	28.0	12.0	40.0	40.0	8.0		3.0	14.0					6.0			77.5	
文学郷	西文学村	86承		13.0	13.0	13.0	7.0		7.0					6.0				153.8	
		87承		10.0	10.0	10.0	4.0		4.0								6.0	140.0	
		88承		14.0	14.0	14.0	6.0						4.0			4.0		100.0	
		89承		11.0	11.0	11.0	6.0						5.0					100.0	
		90承	3.0	10.0	13.0	13.0	10.0			5.0						3.0			138.5
		91承	6.0	6.0	12.0	12.0	6.0			3.0						3.0			125.0

別表 4-2-4(2) 農家の農業経営規模と作付状況(2)											2										
郷・鎮	村	農家 No.	農地面積		灌漑面積	作					物				土地利用率						
			タンクト	既耕地		計	小麦	ナタネ	トウモロコシ	豆類	ゴマ	棉花	アスパラ	西瓜		リンゴ	其他				
文学郷	西文学村	92承	5.5	12.0	17.5	17.5	2.0		4.0					4.0			5.5		88.6		
		93承	3.0	13.0	16.0	16.0	10.0		10.0				3.0						162.5		
		94承	4.0	9.5	13.5	13.5	3.5			3.5							6.0		125.9		
		95承	9.0	7.0	16.0	16.0	4.0			4.0							7.0	5.0	150.0		
		96承	3.0	4.0	7.0	7.0	4.0			4.0							3.0		157.1		
		97承	10.0	10.0	20.0	20.0	10.0	10.0		10.0					10.0			(+800)	200.0		
		98承	30.0	4.0	34.0	34.0	4.0			4.0					30.0				111.8		
		99承	6.0	10.0	16.0	16.0	10.0			10.0		(2.0)	(4.0)			6.0			162.5		
		100承	5.0	10.0	15.0	15.0	10.0			10.0				3.0		2.0			166.7		
		101承	7.0	7.5	14.5	14.5	4.5			4.5			3.0	3.0		4.0			131.0		
		102承		4.0	4.0	4.0	1.0			1.0						3.0			100.0		
		103承	5.0	17.0	22.0	22.0	7.0	6.0		4.0		2.0				5.0		4.0	127.3		
		104承		13.0	13.0	13.0							3.0				10.0			100.0	
		105承		7.0	7.0	7.0	7.0			4.0		3.0							200.0		
		栲老鎮	南蘇村	106承	41.0	6.0	47.0	47.0	40.0		6.0						7.0				112.8
				107承	2.0	6.0	8.0	8.0	6.0			2.0				2.0					125.0
				108承	5.0	10.0	15.0	15.0	15.0			10.0									166.7
				109承		50.0	50.0	50.0	(50)										30.0		60.0
				110承		6.0	6.0	6.0	6.0			2.0									133.3
				111承	6.0	9.0	15.0	15.0	6.0	3.0						6.0					100.0
				112承	43.0	7.0	50.0	25.0	25.0			5.0		10.0			15.0				110.0
113承	8.0			5.5	13.5	13.5	5.5							3.0		8.0			122.2		
114承	14.3	7.7	22.0	22.0	10.0							3.0		12.0			113.6				
平均		7.9	8.2	16.2	14.7	7.1	1.3	3.5	1.6	0.4		1.5	2.0	0.5	1.7	0.6					
割合(%)		11.8			91.1	43.6	7.9	21.5	9.9	2.7		9.2	12.6	3.2	10.7	3.4		124.8			

* 永清市の平均値は特殊事例農家(農家No. 69承)を除外した値

別表 4-2-4(3) 農家の農業経営規模と作付状況 (3)													1						
郷・鎮	村	農家 No.	農地面積			灌漑面積	作					物				土地利用率			
			タント	既耕地	計		小麦	ナタネ	トウモロコシ	豆類	ゴマ	棉花	アスパラ	西瓜	リンゴ		其の他		
城開鎮	芹机村 董村	1内	14.0	5.0	19.0	14.0	13.0		4.0	6.0			1.0		1.5			134.2	
		2内	10.0	6.0	16.0	14.0	13.0		2.0	5.0		5.0						156.3	
		3内		2.0	2.0	2.0	2.0	2.0		1.5								175.0	
		4内	25.0	5.0	30.0	30.0	3.0				10.0			3.0		3.0			63.3
		5内		2.0	2.0	2.0	2.0	2.0			2.0								200.0
		6内		7.0	7.0	7.0	7.0	7.0			4.0								157.1
		7内	10.0	7.0	17.0	15.0	7.5	1.0			8.5			2.0				2.0	123.5
		8内	12.0	5.0	17.0	15.0	15.0				3.0			2.0				0.8	122.4
		9内	104.0	11.0	115.0	115.0	42.0	15.0	8.0	25.0		13.0					32.0		117.4
		10内	4.5	5.5	10.0	10.0	7.0			5.0	2.0			2.0			1.0		170.0
		11内	9.0	6.0	15.0	12.0	10.0			5.0				3.0					120.0
		12内	17.0	10.0	27.0	24.0	14.0			5.0	9.5			5.0					124.1
		13内	30.0	8.0	38.0	35.0	16.0			9.0	7.0			2.5	2.5				97.4
		14内	30.0	10.0	40.0	35.0	25.0				5.0			1.5	5.0				91.3
		15内	20.0	5.0	25.0	25.0	10.0			2.0	5.0			5.0	5.0				108.0
		16内	18.0	6.0	24.0	16.0	12.0			4.0	4.0			5.0			2.0		112.5
		17内		4.0	4.0	4.0	3.0							1.0					100.0
		18内	400.0	11.0	411.0	411.0	307.0				300.0			44.0					158.4
		19内	15.0	5.0	20.0	20.0	11.0						6.0	6.0		5.0			165.0
		20内	7.0	9.0	16.0	14.0	8.0			2.5	7.0			4.5	2.5				153.1
		21内	20.0	5.0	25.0	20.0	20.0			5.0	5.0			2.0					128.0
		22内		4.0	4.0	4.0	4.0			4.0									200.0
		23内	53.0	4.0	57.0	57.0	21.0			10.0				9.0				6.0	80.7
		24内	30.0	3.0	33.0	33.0	10.0			4.0				5.0	20.0			(+40)	118.2
		25内	11.0	6.0	17.0	10.0	8.0			2.0	8.0			1.0					111.8
		26内	10.0	10.0	20.0	15.0	2.0			2.0	1.0						5.0		165.0
		27内	10.0	10.0	20.0	6.0	15.0				3.0			5.0				10.0	165.0
		28内	20.0	16.0	36.0	30.0	20.0			8.0				5.0	5.0				105.6
		29内	8.0	4.0	12.0	8.0	6.0			2.0	3.0			6.0					141.7
		30内	4.0	14.0	18.0	15.0	13.0				7.0								111.1
		31内	9.0	7.0	16.0	15.0	6.0			1.0	5.0			6.0					112.5
		32内	10.0	6.0	16.0	13.5	6.0			1.5				10.0					109.4
		33内	11.0	10.0	21.0	21.0	12.0			10.0	2.0			8.0					152.4
		34内	20.0	10.0	30.0	15.0	20.0			2.0				5.0			3.0		100.0
		35内	30.0	15.0	45.0	45.0	25.0							10.0			8.0		95.6
		36内		5.0	5.0	2.0	5.0			2.0									140.0

別表 4-2-4(3) 農家の農業経営規模と作付状況 (3)													2						
郷・鎮	村	農家 No.	農地面積			灌漑面積	作					物				土地利用率			
			タント	既耕地	計		小麦	ナタネ	トウモロコシ	豆類	ゴマ	棉花	アスパラ	西瓜	リンゴ		其の他		
風陵頭鎮	合河村	37内	5.0	3.0	8.0	3.0	8.0		2.0									125.0	
		38内			0.0													0.0	
		39内	2.0	8.0	10.0	8.0	4.0	2.0	2.0				2.0					100.0	
		40内		2.5	2.5	2.5	2.5		2.0										180.0
		41内	7.0	3.0	10.0	3.0	2.8	2.8			3.0								86.0
		42内	4.0	6.0	10.0	8.0	4.0						4.0				4.0		120.0
		43内	5.0	6.5	11.5	4.5	8.0			1.0	5.0								121.7
		44内	2.0	4.0	6.0	3.0	3.0	1.0	1.2				1.3						108.3
		45内		20.0	20.0	16.0	8.0	2.0	1.0		3.5								72.5
		46内	5.0	5.0	10.0		10.0						2.0						190.0
		47内	11.0	9.0	20.0	5.5	6.0		2.0		6.0			6.0					100.0
		48内		7.0	7.0	7.0	3.5			1.0	1.0			1.0					92.9
		49内	10.0	13.0	23.0	23.0	20.0			20.0							3.0		187.0
		50内		4.0	4.0	4.0	3.5				3.5							0.5	187.5
		51内		3.0	3.0	3.0	3.0			3.0									200.0
		52内		6.5	3.5	2.5	3.0						1.8						123.1
		53内	18.0	5.0	23.0	23.0	12.0	5.0										12.0	126.1
54内		5.0	5.0	1.5	5.0			0.5								2.0	150.0		
55内	9.0	8.0	17.0	11.0	6.0	4.0						7.0					100.0		
平均			10.5	6.8	17.3	14.2	9.5	0.4	2.6	2.7	0.4	2.6	0.1	0.9	0.5	0.8			
割合(%)			13.6			82.0	55.1	2.4	14.9	15.5	2.1	14.7	0.6	4.9	2.9	4.9	118.1		
* 内城県の平均値は特殊事例農家(農家No.9内、18内および38内)を除外した値																			
対象農家総平均			9.1	7.6	16.7	14.5	8.2	0.9	3.1	2.1	0.4	2.0	1.1	0.7	1.1	0.7			
割合(%)			12.7			86.6	49.3	5.2	18.3	12.7	2.4	11.9	6.7	4.1	6.9	4.2	121.5		

4 - 3 作物別単位収量・価格・生産収支

別表4-3-1 計画地域における農作物単位収量、価格ならびに生産資材価格				
項目	単位収量	価格	生産額	備考
作物	k g/畝	元/kg	元/畝	
小麦	300 400	1.4	490	政府買入価格
とうもろこし	400 500	1.2	540	政府買入価格
こつりゃん	400 500	1	450	
棉	85-120	10 11	850-1320	
大豆	150 200	2	300-400	
緑豆	100 - 150	2 2.5	200-375	
アスパラガス				
（現況平均）	500	3 6	1500-3000	
（最盛期）	1000	3 6	3000-6000	
なたね	150	2.6	390	
さつまいも	3000	0.5	1,500	
にんにく（茎）	1000	2.2 2.4	2200-2400	
（根）	500	0.6	300	
西瓜	8000	0.3	2,400	
りんご	2000 3000	1	2000-3000	成木
れんこん	2000 2500	1 1.6	2000 4000	
漢方薬	500			
生産資材				
（種子）	k g	元/kg		
小麦	10	2.8		
なたね	0.5	22		
とうもろこし	3	6		
大豆	5	4		
棉	5	7		
アスパラガス	1000本	0.1 / 本		
牛蒡				
西瓜	0.25	120		
りんご苗	50 60本	2 / 本		
（肥料）		元/kg		
尿素		1.4		
二安		2.5		
過磷酸石灰		0.5		
硝酸加里		1.5		
複合肥料		2.6		
有機質肥料（堆厩肥）				
（農薬）				
菊脂類		30		
有機燐		20		
（其の他）				
被覆材（マルチ）	3 k g	30元/畝		
灌漑				
耕起整地トラクター		15 16元/畝		
コンバイン				
脱穀				
生産物運搬経費				
雇用労賃		10 15元/日		

* 関係市町村からの聞き取りに基づいて作成した。

別表4-3-2 計画地域における栽培野菜の単位収量・販売単価（農業局聴取）						
種 類	永済市			内城県		
	単位収量 kg/畝	平均単価 元/kg	生産額 元	単位収量 kg/畝	単価 元/kg	生産額 元
露地野菜						
ハクサイ	5000 <	0.2	1000 <	4000 - 5000	0.5	2000 - 2500
キャベツ	3000 - 4000	0.2 - 0.4	600 1600	4000 - 5000	0.5	2000 - 2500
レタス	1000 - 2500	1	1000 - 2500			
カリフラワー	2500	1	2500			
ササゲ	2500 - 3000	0.8 - 1	2000 - 3000			
ニラ	4000 - 4500	0.6	2400 - 2700	2500	0.6 - 0.8	1500 - 2000
カボチャ	4000 - 4500	0.4	1600 - 1800			
ダイコン	5000	0.1	500	3000 4000	0.5	1500 - 2000
ニンジン				1500 - 2500	0.6	900 1500
ネギ				2500 - 3000	0.8 - 1	2000 - 3000
キュウリ				5000	0.5	2500
トマト				5000	0.5	2500
スイカ				5000 <	0.4	2000
レンコン				1500	1 - 1.5	1500 - 2250
アスパラガス	1000	5	5000			
ビニールトンネル						
トウガラシ	4000 - 5000	1.2	4800 - 6000			
キュウリ	5000	2	10000			
トマト	5000	1.5	7500			
ナス	4000	1.2	4800			
アメリカカボチャ	3000 - 3500	0.4 - 3	1200 - 1500			
ササゲ	2000	1.5	3000			

現況作物別単位面積(畝)当り生産費および生産額

作物 : コムギ		(タント)		(小麦)			
項目	単位	単価(元)	数量		金額(元)		
			他給	自給	他給	自給	
生産費							
農作業労働力							
育苗							
耕起整地							
人力	日	12.0		0.4		5	
農業機械	畝	25.0	0.4		10		
播種・移植	日	12.0		0.2		2	
栽培管理							
施肥	日	12.0		0.4		5	
薬剤散布							
中耕除草	日	12.0		1.5		18	
灌漑	日	12.0		0.3		4	
収穫							
人力	日	12.0		0.5	0	6	
農業機械	畝	30.0	0.5		15		
脱穀・乾燥・調整	日	12.0		1.0		12	
荷造り・運搬	日	12.0		0.5		6	
その他	日	12.0		0.2		2	
小計			0.9	5.0	25	60	
生産資材							
種子	kg	3.0	10		30		
肥料							
尿素	kg	1.4	35		49		
過磷酸石灰	kg	0.5	50		25		
農薬							
	kg				30		
その他							
水利費					15		
小計					149	0	
その他					50		
小計					50	0	
合計					224	60	
生産費総計	元					284	
生産額							
総生産量	kg					300	
単価	元					1.4	
総生産額	元					420	
収益							
純益	元					136	
所得	元					196	

現況作物別単位面積(畝)当り生産費および生産額

作物 : トウモロコシ (タント)

(玉米)

項目	単位	単価(元)	数量		金額	
			他給	自給	他給	自給
生産費						
農作業労働力						
育苗	日					
耕起整地	日					
人力	日	12.0		1.0		12
農業機械	畝	25.0				
播種・移植	日	12.0		1.0		12
栽培管理						
施肥	日	12.0		1.0		12
薬剤散布	日					
中耕除草	日	12.0		2.0		24
灌漑	日	12.0		1.0		12
収穫						
人力	日	12.0		2.5		30
農業機械	畝					
乾燥・調整	日	12.0		1.5		18
荷造り・運搬	日	12.0		0.5		6
その他	日					
小計			0.0	10.5	0	126
生産資材						
種子	kg	6.0	2.5		15	
肥料						
尿素	kg	1.4	20.0		28	
過磷酸石灰	kg	0.5	60.0		30	
硝酸加里	kg	1.5	10.0		15	
農薬	kg				30	
その他						
水利費					15	
小計					133	0
その他					50	
小計					50	0
合計					183	126
生産費総計	元					309
生産額						
総生産量	kg					400
単価	元					1.2
総生産額	元					480
収益						
純益	元					171
所得	元					297

現況作物別単位面積(畝)当り生産費および生産額							
作物 : ワタ (タント)				(棉花)			
項目	単位	単価(元)	数量		金額		
			他給	自給	他給	自給	
生産費							
農作業労働力							
育苗							
耕起整地							
人力	日	12.0		2.0		24	
農業機械	畝	25.0	1.0		25		
播種・移植	日	12.0		1.0		12	
栽培管理							
施肥	日	12.0		1.0		12	
薬剤散布		12.0		2.0		24	
中耕除草	日	12.0		3.0		36	
灌漑	日	12.0		1.0		12	
収穫							
人力	日	12.0		5.0		60	
農業機械	畝						
乾燥・調整	日	12.0		5.0		60	
荷造り・運搬	日	12.0		1.0		12	
その他	日	12.0		0.2		2	
小計					25	254	
生産資材							
種子	kg	10.0	5.0		50		
肥料							
尿素	kg	1.4	25.0		35		
過磷酸石灰	kg	0.5	55.0		28		
硝酸加里	kg	1.5	12.0		18		
農薬							
有機燐	kg	30.0	2.0		60		
その他							
マルチビニール	kg	10.0	3.0		30		
水利費					20		
小計					241	0	
その他					70		
小計					70	0	
合計					336	254	
生産費総計	元						590
生産額							
総生産量	kg						85
単価	元						10.0
総生産額	元						850
収益							
純益	元						260
所得	元						515

現況作物別単位面積(畝)当り生産費および生産額							
作物 : ナタネ (タント)		(油菜)					
項目	単位	単価(元)	数量		金額		
			他給	自給	他給	自給	
生産費							
農作業労働力							
育苗							
耕起整地							
人力	日	12.0		0.5		6	
農業機械	畝	25.0	0.5		13		
播種	日	12.0		0.5		6	
栽培管理							
施肥	日	12.0		0.7		8	
薬剤散布	日						
中耕除草	日	12.0		1.0		12	
灌漑	日	12.0		0.5		6	
収穫							
人力	日	12.0		1.0		12	
農業機械	畝						
乾燥・調整	日	12.0		1.0		12	
荷造り・運搬	日	12.0		0.5		6	
その他	日	12.0					
小計				5.7	13	68	
生産資材							
種子	kg	30.0	0.5		15		
肥料							
尿素	kg	1.4	10.0		14		
過磷酸石灰	kg	0.5	40.0		20		
農薬					30		
その他							
水利費					15		
小計					94	0	
その他					50		
小計					50	0	
合計					157	68	
生産費総計	元					225	
生産額							
総生産量	kg					100	
単価	元					6.0	
総生産額	元					600	
収益							
純益	元					375	
所得	元					444	

現況作物別単位面積(畝) 当り生産費および生産額							
作物 : ダイズ (タント)				(大豆)			
項目	単位	単価(元)	数量		金額		
			他給	自給	他給	自給	
生産費							
農作業労働力							
育苗							
耕起整地							
人力	日	12		0.5			12
農業機械	畝	25	0.5		13		
播種・移植	日	12		1.0			12
栽培管理							
施肥	日	12		1.0			12
薬剤散布	日						
中耕除草	日	12		2.0			24
灌漑	日	12		0.5			6
収穫							
人力	日	12		1.0			6
農業機械	畝						
乾燥・調整	日	12		1.0			12
荷造り・運搬	日	12		0.5			6
その他							
小計			0.5	7.5	13		90
生産資材							
種子	kg	4	2.5		10		
肥料							
尿素	kg	1.4	20.0		28		
過燐酸石灰	kg	0.5	50.0		25		
硝酸加里	kg						
農薬	kg						
その他							
水利費					50		
小計					113		0
その他					50		
小計					50		0
合計					176		90
生産費総計	元						266
生産額							
総生産量	kg						200
単価	元						2
総生産額	元						400
収益							
純益	元						135
所得	元						225

現況作物別単位面積(畝)当り生産費および生産額						
作物 : アスパラガス(現況平均)				(芦笋)		
項目	単位	単価(元)	数量		金額	
			他給	自給	他給	自給
生産費						
農作業労働力						
耕起整地						
人力	日					
農業機械	畝					
移植						
日						
栽培管理						
施肥	日	12.0		1.0		12
薬剤散布	日	12.0		0.5		6
中耕除草	日	12.0		3.0		36
灌漑	日	12.0		1.0		12
土寄せ・復元						
人力	日	12.0		0.3		4
農業機械	畝	30.0	1.0		30	
収穫						
収穫(女子雇用労働)	日	10.0	18.0		180	
収穫管理	日	12.0		6.0		72
その他						
小計			19.0	11.8	210	142
生産資材						
種子						
肥料						
尿素	kg	1.4	10.0		14	
磷酸二安	kg	2.6	15.0		39	
有機質肥料	kg	0.2	1000.0		200	
農薬						
殺虫剤	kg	220.0			220	
殺菌剤	kg	20.0			20	
その他						
水利費					20	
小計					513	0
その他						
					50	
小計					50	0
合計						
生産費総計	元				773	142
生産額						
総生産量	kg					500
単価	元					4.5
総生産額	元					2,250
収益						
純益	元					1,335
所得	元					1,477

作物別単位面積(畝)当り生産費および生産額

作物 : レンコン		(現況粗放)		(藕)			
項目	単位	単価(元)	数量		金額		
			他給	自給	他給	自給	
生産費							
農作業労働力							
育苗							
耕起整地							
人力	日	12.0					
農業機械	畝	25.0					
播種・移植	日	12.0					
栽培管理							
施肥	日	12.0		0.6		7	
薬剤散布		12.0					
中耕除草	日	12.0					
灌漑	日	12.0		4.0		48	
収穫							
人力	日	12.0		5.0		60	
農業機械	畝						
乾燥・調整	日	12.0					
荷造り・運搬	日	12.0		1.5		18	
その他	日	12.0					
小計				11.1		133	
生産資材							
種子	kg					0	
肥料							
尿素	kg	1.4	50.0			70	
過燐酸石灰	kg	0.5	70.0			35	
硝酸加里	kg	1.5	30.0			45	
農薬	kg						
その他							
水利費						50	
小計						200	
その他						70	
小計						70	
合計						270	
合計						133	
生産費総計							
	元					403	
生産額							
総生産量	kg					1,000	
単価	元					1.0	
総生産額	元					1,000	
収益							
純益	元					597	
所得	元					730	

作物別単位面積(畝)当り生産費および生産額				(参考)			
作物 : 飼料作物 (ムラサキウマゴヤシ)				(苜蓿)			
項目	単位	単価(元)	数量		金額		
			他給	自給	他給	自給	
生産費							
農作業労働力							
育苗							
耕起整地							
人力	日	12.0		1.0		12	
農業機械	畝	25.0					
播種・移植	日	12.0		0.2		2	
栽培管理							
施肥	日	12.0		1.0		12	
薬剤散布		12.0					
中耕除草	日	12.0					
灌漑	日	12.0		1.0		12	
収穫(人力)	日	12.0		12.0		144	
その他							
小計				15.2	0	182	
生産資材							
種子	kg	2.0	1.3		3		
肥料							
尿素	kg	1.4	15.0		21		
その他							
水利費					15		
小計					39	0	
その他							
小計					0	0	
合計					39	182	
生産費総計	元					221	
生産額							
総生産量	t					5.0	
単価	元					100	
総生産額	元					500	
収益*							
純益	元					279	
所得	元					461	

* 飼料作物をそのまま販売した場合の収益を算定したものである。

作物別単位面積(畝)当り生産費および生産額						
作物 : スイカ			(西瓜)			
項目	単位	単価(元)	数量		金額	
			他給	自給	他給	自給
生産費						
農作業労働力						
育苗	日	12.0		2.0		24
耕起整地						
人力	日	12.0		2.0		24
農業機械	畝	25.0	1.0		25	
播種・移植	日	12.0		1.0		12
栽培管理						
施肥	日	12.0		1.0		12
薬剤散布	日	12.0		0.5		6
中耕除草	日	12.0		1.0		12
灌漑	日	12.0		0.5		6
収穫						
人力	日	12.0		1.0		12
農業機械	畝					
乾燥・調整	日	12.0				
荷造り・運搬		12.0		0.5		6
その他	日	12.0		0.2		2
小計					25	116
生産資材						
種子	kg	120.0	0.3		36	
肥料						
尿素	kg	1.4	30.0		42	
過燐酸石灰	kg	0.5	70.0		35	
硝酸加里	kg	1.5	15.0		23	
有機質肥料	kg	0.2	1,250.0		250	
農薬						
有機燐	kg	30.0	1.5		45	
その他						
マルチビニール	kg	10.0	3.0		30	
水利費					15	
小計					476	0
その他					50	
小計					50	0
合計					551	116
生産費総計	元					667
生産額						
総生産量	元					6,000
単価	元					0.3
総生産額	元					1,800
収益						
純益	元					1,133
所得	元					1,250

現況作物別単位面積(畝)当り生産費および生産額						
作物 : トマト(ハウス)			(温室蕃茄)			
項目	単位	単価(元)	数量		金額	
			他給	自給	他給	自給
生産費						
農作業労働力						
育苗	日	12.0		2.0		24
耕起整地						
人力	日	12.0		4.0		48
播種・移植	日	12.0		1.5		18
栽培管理						
ビニール張り	日	12.0		1.5		18
支柱立て	日	12.0		4.5		54
施肥	日	12.0		1.5		18
薬剤散布	日	12.0		1.5		18
中耕除草	日	12.0		4.0		48
灌漑	日	12.0		4.0		48
収穫						
人力	日	12.0		12.0		144
農業機械	畝					
乾燥・調整	日					
荷造り・運搬		12.0		3.0		36
その他						
小計			0.0	39.5	0	474
生産資材						
種子	g	3.6	100.0		360	
肥料						
尿素	kg	1.4	300.0		420	
磷酸二安	kg	2.6	50.0		130	
有機質肥料	kg	0.2	1,250.0		250	
農薬						
殺菌剤、殺虫剤	kg				300	
その他						
ハウス資材(年当り)	kg				450	
水利費					50	
小計					1,960	0
その他					50	
小計					50	0
合計					2,010	474
生産費総計	元					2,484
生産額						
総生産量	kg					5,000
単価	元					1
総生産額	元					5,000
収益						
純益	元					2,516
所得	元					2,990
ハウス規模 : 7.4 x 40m=300m ² (費用合計 : 600元、内ビニール250元)					1畝=300m ² x 2.333	
耐用年数 : 5年、ビニール張替え : 2年に1度					(トマト持分 : 2/3)	

現況作物別単位面積(畝) 当り生産費および生産額

作物 : キャベツ(ハウス)		(温室甘藍)				
項目	単位	単価(元)	数量		金額	
			他給	自給	他給	自給
生産費						
農作業労働力						
育苗	日	12.0		2.0		24
耕起整地						
人力	日	12.0		2.0		24
播種・移植	日	12.0		1.5		18
栽培管理						
ビニール張り	日	12.0		1.5		18
施肥	日	12.0		0.5		6
薬剤散布	日	12.0		1.0		12
中耕除草	日	12.0		3.0		36
灌漑	日	12.0		1.5		18
収穫						
人力	日	12.0		1.0		12
農業機械	畝					
乾燥・調整	日	12.0				
荷造り・運搬		12.0		1.0		12
その他						
小計				15.0	0	180
生産資材						
種子	g	5.0	50.0		250	
肥料						
尿素	kg	1.4	40.0		56	
燐酸二安	kg	2.6	40.0		104	
農薬						
殺虫剤	kg	45.0			45	
その他						
ハウス資材(年当り)	kg	10.0	3.0		220	
水利費					15	
小計					690	0
その他					50	
小計					50	0
合計					740	180
生産費総計	元					920
生産額						
総生産量	元					3,750
単価	元					0.6
総生産額	元					2,250
収益						
純益	元					1,330
所得	元					1,510

ハウス規模：7.4×40m=300m² (費用合計：600元、内ビニール250元)

耐用年数：5年、ビニール張替え：2年に1度

1畝=300m² × 2.333

(キャベツ持分：1/3)

現況作物別単位面積(畝)当り生産費および生産額

作物 : リンゴ		(成園)		(苹果)			
項目	単位	単価(元)	数量		金額		
			他給	自給	他給	自給	
生産費							
農作業労働力							
育苗							
耕起整地	日						
人力	畝						
農業機械	日						
移植							
栽培管理							
施肥	日	12.0		2.0		24	
薬剤散布	日	12.0		2.0		24	
中耕除草	日	12.0		1.0		12	
適果・袋掛	日	12.0		4.0		48	
灌漑	日	12.0		1.0		12	
収穫							
収穫	日	12.0		2.0		24	
乾燥・調整							
荷造り・運搬	日	12.0		2.0		24	
その他							
小計			0.0	14.0	0	168	
生産資材							
種子							
肥料							
配合肥料	kg	4.0	100.0		400		
有機質肥料	kg	0.2	1500.0		300		
農薬							
	kg	250.0			250		
	kg	20.0			20		
その他							
水利費					30		
小計					1,000	0	
その他					70		
小計					70	0	
合計					1,070	168	
生産費総計	元					1,238	
生産額							
総生産量	kg					2,500	
単価	元					1.0	
総生産額	元					2,500	
収益							
純益	元					1,262	
所得	元					1,430	

現況作物別単位面積(畝)当り生産費および生産額

作物 : リンゴ(未成園含む現況)

(苹果)

項目	単位	単価(元)	数量		金額	
			他給	自給	他給	自給
生産費						
農作業労働力						
育苗						
耕起整地	日					
人力	畝					
農業機械	日					
移植						
栽培管理						
施肥	日	12.0		2.0		24
薬剤散布	日	12.0		2.0		24
中耕除草	日	12.0		1.0		12
適果・袋掛	日	12.0		4.0		48
灌漑	日	12.0		1.0		12
収穫						
収穫	日	12.0		2.0		24
乾燥・調整						
荷造り・運搬	日	12.0		2.0		24
その他						
小計			0.0	14.0	0	168
生産資材						
種子						
肥料						
配合肥料	kg	4.0	100.0		400	
有機質肥料	kg	0.2	1500.0		300	
農薬						
殺虫剤	kg	250.0			250	
殺菌剤	kg	20.0			20	
その他						
水利費					30	
小計					1,000	0
その他						
水利費					70	
小計					70	0
合計					1,070	168
生産費総計	元					1,238
生産額						
総生産量	kg					2,000
単価	元					1.0
総生産額	元					2,000
収益						
純益	元					762
所得	元					930

4 - 4 漁家の養殖経営実態（再委託によるアンケート調査結果）

No.	県	市	家族人数		養魚経験年数	養魚経験年数、所有形態	養魚池			経営方式	漁業資金調達借入状況					献当たり負債償還日							
			男	女			総面積	池数	平均水深		資金源	借入先	条件	年利率	合計借入額		返済額	未返済額	平均借入額				
1	内	城	2	2	2	1990	9	リース	10	2	5.0	2.0	家族	自+借	信	信用	18	30,000	30,000	-	3,000	0%	
2	内	城	3	1	2	1993	6	リース	9	2	4.5	1.5	家族	自	借	個	信用	20	25,000	25,000	-	2,778	0%
3	内	城	2	2	2	1992	7	リース	21	4	5.0	1.5	家族	借	個	信用	20	40,000	40,000	-	1,905	0%	
4	内	城	2	3	4	1990	19	リース	20	5	4.0	1.8	家族	自+借	銀	信用	7.8	5,000	2,500	2,500	250	2%	
5	内	城	1	2	2	1990	9	リース	13	3	4.3	1.5	家族	自+借	個	信用	18	20,000	20,000	-	1,538	0%	
6	内	城	3	3	4	1985	14	リース	12	2	6.0	1.5	家族	自+借	銀	担保	12.72	30,000	30,000	-	2,500	0%	
7	内	城	3	2	3	1982	17	リース	18	5	5.6	1.5	家族	自+借	個	信用	18	40,000	40,000	-	2,222	0%	
8	内	城	3	4	3	1983	16	リース	11	4	2.8	1.5	家族	自+借	信	信用	18	15,000	15,000	-	1,364	0%	
9	内	城	1	5	3	1983	16	リース	50	9	5.6	1.5	家族	自+借	信	信用	11.64	20,000	20,000	-	400	0%	
10	内	城	3	1	3	1989	10	リース	11	4	2.8	1.5	家族	自+借	銀+個	信用	13.2,18	10,000	10,000	-	909	0%	
11	内	風	2	2	2	1994	5	自己	7	2	3.5	2.0	家族	自+借	基+個	信用	18.8	6,000	-	6,000	857	20%	
12	内	風	2	2	2	1994	5	自己	14	2	7.0	2.0	家族	自+借	信	担保	12.04	20,000	-	20,000	1,429	42%	
13	永	穂	3	2	3	1987	12	自己	20	4	5.0	1.5	家族	自+借	信+基	担保	1.5	70,000	40,000	30,000	3,500	23%	
14	永	穂	1	2	2	1995	4	リース	15	2	7.5	1.5	家族	自+借	基	担保	18	40,000	25,000	15,000	2,667	33%	
15	永	穂	4	1	5	1988	11	自己	22	4	5.5	1.5	家族	自+借	信+基	担保	18	120,000	80,000	40,000	5,455	30%	
16	永	穂	3	3	4	1987	12	自己	22	4	5.5	1.5	家族	自+借	信+基	担保	18	40,000	20,000	10,000	1,818	10%	
17	永	穂	2	3	5	1987	12	自己	20	4	5.0	2.0	家族	自+借	信+基	担保	18	80,000	20,000	40,000	3,000	30%	
18	永	穂	3	3	5	1988	11	自己	32	4	8.0	1.5	家族	自+借	信+基	担保	18	80,000	80,000	-	2,500	0%	
19	永	穂	3	2	3	1988	11	自己	18	3	6.7	2.0	家族	自+借	信+基	担保	18	100,000	60,000	40,000	5,556	28%	
20	永	穂	3	3	3	1990	9	自己	30	5	6.0	2.0	家族	自+借	信+基	担保	18	80,000	50,000	30,000	2,667	21%	
21	永	穂	1	1	2	1995	4	自己	50	7	7.1	1.9	家族+産	自+借	銀	担保	9.72	180,000	120,000	60,000	3,600	28%	
22	永	穂	3	3	3	1988	11	自己	20	4	5.0	2.5	家族+産	自	自	自						0%	
23	永	穂	2	2	3	1989	10	自己	26	5	5.2	1.5	家族+産	自+借	銀	担保	8.8	65,000	30,000	35,000	2,500	56%	
24	永	穂	2	2	2	1998	1	自己	21	4	5.2	2.5	家族+産	自	自	自						0%	
25	永	穂	2	3	4	1988	11	自己	30	5	6.0	2.0	家族+産	自+借	信	担保	8.8	100,000	50,000	50,000	3,333	36%	
26	永	穂	2	3	4	1984	15	自己	25	4	6.3	2.0	家族+産	自	銀	信用	8.8	70,000	-	70,000	2,800	64%	
27	永	穂	2	3	5	1990	9	自己	20	4	5.0	2.2	家族+産	自+借	信	担保	16.8	50,000	-	50,000	2,500	107%	
28	永	穂	3	1	3	1985	14	自己	30	5	6.0	1.7	家族+産	自	自	自						0%	
29	永	穂	3	3	6	1978	21	自己	15	2	7.5	1.8	家族+産	自+借	銀	信用	8.1	5,000	3,000	2,000	333	2%	
30	永	穂	3	2	5	1993	6	自己	27	6	4.5	1.8	家族+産	自	自	自						0%	
31	永	穂	2	5	5	1988	11	自己	20	4	1.9		家族	自+借	基	担保	23.8	50,000	45,000	5,000	2,500	3%	
32	永	穂	6	4	7	1986	13	自己	35	4	9.0	2.0	家族+産	自+借	銀	担保	8.8	40,000	40,000	-	1,143	0%	
33	永	穂	3	3	5	1987	12	自己	21	5	4.2	1.5	家族+産	自+借	信	信用	12	30,000	30,000	-	1,429	0%	
34	永	穂	3	2	5	1988	11	自己	18	4	4.5	1.8	家族+産	自+借	信	信用	10	15,000	8,000	7,000	833	12%	
35	永	穂	2	3	2	1987	12	自己	12	2	6.0	1.5	家族+産	自+借	信	担保	21.6	50,000	50,000	-	4,167	0%	
36	永	穂	3	3	4	1994	5	自己	15	3	5.0	1.5	家族+産	自+借	信+基	信用	18	20,000	20,000	-	1,333	0%	
37	永	穂	3	3	4	1980	19	リース	50	10	5.0	2.0	家族+産	自	自	自						0%	
38	永	穂	2	3	3	1994	5	リース	20	6	3.3	1.5	家族+産	自+借	銀	担保	9.24	50,000	50,000	-	2,500	0%	
39	永	穂	3	1	4	1988	1	リース	20	3	6.6	1.8	家族+産	自	自	自						0%	
40	永	穂	1	1	2	1986	13	自己	20	3	6.7	1.8	家族+産	自	信	信用	18	10,000	10,000	-	500	0%	
41	永	穂	3	3	4	1987	12	自己	29	4	7.3	1.5	家族+産	自+借	信	信用	18	40,000	40,000	-	1,379	0%	
42	永	穂	1	1	2	1995	4	自己	25	5	5.0	1.5	家族+産	自+借	信	担保	8.4	8,000	8,000	-	320	0%	
43	永	穂	4	3	5	1987	12	自己	20	3	6.7	1.5	家族+産	自+借	信+基	信用	18	60,000	-	60,000	3,000	74%	
44	永	穂	3	2	4	1995	4	自己	17	4	4.4	2.0	家族	自+借	信	担保	18	87,000	13,000	74,000	5,118	92%	
45	永	穂	3	1	3	1981	18	リース	13	3	4.3	2.0	家族	自+借	信	信用	13.2	20,000	20,000	-	1,538	0%	
46	永	穂	3	3	4	1987	12	自己	13	4	3.2	1.5	家族	自	信	信用	21.6	15,000	-	15,000	1,154	18%	
47	永	穂	2	3	3	1988	11	自己	23	6	3.8	2.0	家族+産	自	自	自						0%	
48	永	穂	3	4	4	1987	12	自己	40	7	5.7	1.7	家族+産	自+借	信	信用	8.8	100,000	100,000	-	2,500	0%	
49	永	穂	2	4	4	1995	4	リース	20	6	3.3	1.5	家族+産	自+借	信	担保	8.8	80,000	80,000	-	4,000	0%	
50	永	穂	4	1	2	1994	5	自己	30	4	7.5	1.5	家族+産	自+借	銀	担保	8.8	80,000	60,000	-	2,000	0%	
51	永	穂	2	4	4	1986	13	自己	20	4	5.0	1.8	家族+産	自+借	銀	担保	8.9	10,000	10,000	-	500	0%	
52	永	穂	3	1	2	1988	11	自己	25	3	8.3	2.0	家族+産	自	自	自						0%	
53	永	穂	2	3	4	1988	11	自己	23	4	5.8	1.5	家族+産	自+借	信	担保	13.2	30,000	30,000	-	1,304	0%	
54	永	穂	5	3	4	1989	10	リース	20	3	6.7	3.0	家族	自+借	信	担保	8.8	200,000	70,000	130,000	10,000	46%	
55	永	穂	5	4	2	1995	4	リース	20	3	6.7	2.5	家族	自+借	銀+信	担保	8.8	150,000	100,000	50,000	7,500	21%	
56	永	穂	2	2	3	1998	1	自己	20	5	4.0	3.0	家族+産	自+借	信	担保	8.8	110,000	110,000	-	5,500	0%	
57	永	穂	3	1	2	1989	10	リース	20	3	6.7	2.5	家族	自+借	信	担保	8.9	200,000	80,000	120,000	10,000	55%	
58	永	穂	3	4	5	1981	18	自己	36	4	9.0	2.0	雇用	自	信	担保	8.8	120,000	100,000	20,000	3,333	6%	
59	永	穂	2	2	2	1985	14	自己	20	4	5.0	3.0	家族	自+借	信	担保	8.8	150,000	150,000	-	7,500	0%	
60	永	穂	2	3	4	1980	19	リース	20	4	5.0	2.0	家族	自+借	信+基	担保	10.8	120,000	80,000	40,000	6,000	33%	
61	永	穂	4	4	5	1982	17	自己	15	3	5.0	1.8	家族	自+借	信	担保	8.8	30,000	30,000	-	2,000	0%	
62	永	穂	3	3	4	1984	15	自己	27	5	5.4	2.0	家族	自+借	信	担保	9.24	40,000	10,000	3			

魚の販売量と価格																									
種類	96年		97年		98年		96年		97年		98年		種類	96年		97年		98年							
	販売量	価格	販売量	価格	販売量	価格	販売量	価格	販売量	価格	販売量	価格		販売量	価格	販売量	価格	販売量	価格						
草魚	1000	8.0	1000	8.5			5000	8.0	6000	10.0	7400	7.0													
							1500	7.8	1000	8.6	##	6.0	フナ					250	5.0	1000	4.0				
草魚	400	8.4			300	7.0	5600	8.0	4000	10.0	9700	6.8	フナ					400	5.0	500	4.4				
草魚	750	8.0	750	8.4	##	7.2	6000	7.8	10000	8.4	11000	6.4	フナ			500	8.0	500	5.0	3250	4.4				
草魚	1000	8.0	1000	8.0	950	7.0	2500	8.0	5000	8.0	8800	6.4							##	5.0	##	4.4			
草魚	300	9.0	200	9.0	300	8.0	2500	8.4	2500	8.8	8000	6.6	フナ	200	6.0	150	7.0	250	5.0	2000	4.2				
草魚	500	8.0	500	8.0	700	6.5	8000	8.0	8500	8.4	14000	6.5	フナ					750	5.0	4000	4.2				
草魚	500	7.6	750	8.0	900	7.0	2500	7.6	4000	8.0	6000	7.0							##	4.8	2000	4.8			
草魚	1000	7.6	1500	10.0	1500	7.6	5000	8.0	11000	10.0	10000	6.6	フナ	400	6.0	400	10.0	350	5.0	3900	4.0				
草魚	500	8.0	200	9.4	500	7.6	3500	8.4	4000	9.4	6500	6.2	フナ	100	8.0	300	9.0	500	5.0	1500	4.4				
草魚	250	9.0	250	10.0	750	7.0	3000	8.0	1500	9.0	2000	8.0	フナ					500	8.0	1000	4.0				
草魚	1000	10.0	400	10.0	600	9.0	1000	11.0	7500	12.0	4500	8.0								##	5.0	##	4.4		
草魚	2500	11.0	2500	11.0	2300	8.0	10000	9.0	12000	10.0	12700	7.6								##	5.0	##	4.4		
							4500	13.0	5000	11.0	5500	6.8	フナ							60	9.0	2000	6.0		
草魚	2500	13.0	2500	10.0	2300	8.0	12500	13.0	12500	10.0	14500	6.6									##	4.0	##	4.0	
							9000	10.0	10000	11.0	12000	6.6	フナ	300	9.6							##	4.0	##	4.0
草魚	2000	11.0	2300	11.0	2700	6.6	15000	10.0	15500	10.0	16900	5.8									##	4.4	##	4.4	
草魚	2500	11.6	2000	11.0	2300	6.8	18000	10.0	16000	9.6	17000	6.2	フナ	600	9.6	500	9.0	700	8.0	5000	4.4	5000	4.4		
草魚	2500	13.0	2800	10.0	2500	8.0	11000	13.0	10000	10.0	12500	8.0									##	5.0	##	4.4	
草魚	4000	8.8	3000	11.0	2000	7.0	5000	9.0	10000	10.0	15000	6.6	フナ					500	6.0	8000	5.2	5000	4.4		
草魚	3500	10.0	4000	10.0	4600	8.4	16000	11.0	18000	10.0	18500	6.0	フナ	1000	12.0	2000	12.0	3240	8.0	9000	5.0	8000	4.4		
草魚	8000	8.2	6000	7.8	3000	6.7	1500	8.0	1700	8.0	1550	6.7	フナ	700	14.0	1400	8.6	900	9.0	11000	4.0	10000	4.0		
草魚	1500	8.0	2000	8.0	1500	9.6	3500	8.4	4000	10.0	5000	5.6	フナ			600	14.0	1000	9.0	8000	4.6	3000	4.7		
草魚	2500	8.8	4000	10.0	4200	7.6	1000	9.0	1000	10.0	880	6.0	フナ			500	12.0	900	8.2	4000	5.0	4500	5.0		
草魚	5000	8.8	7500	10.0	9000	6.6	5500	9.0	6000	10.0	6000	6.4	フナ			500	12.0	1800	8.0	6500	5.0	7000	5.0		
草魚	6000	7.0	6500	8.0	7000	7.0	500	8.0	500	9.0	500	7.0	フナ			800	12.0	900	12.0	8000	4.4	10000	4.4		
草魚	3000	9.2	3000	9.0	4000	7.0	2000	8.0	2000	8.0	1500	6.4	フナ	600	9.0	500	9.0			##	4.6	2000	4.6		
草魚	2000	10.0	1000	9.6	1500	8.0	9000	10.0	10000	9.0	20000	6.8	フナ			1000	12.0	1000	10.0	2000	5.0	4500	4.4		
							5000	9.0	8000	8.8	10620	7.0	フナ			300	11.0	468	10.0	##	4.6	2500	4.0		
草魚	2800	11.0	3000	10.0	3500	6.6	11000	10.0	12000	10.0	14000	6.2								##	5.0	8000	5.0		
草魚	1500	8.8	2500	10.2	2050	7.6	11500	8.8	13000	8.8	15500	7.0	フナ			200	8.0	550	9.0	9000	4.6	7000	4.6		
草魚	3500	8.4	3800	8.2	1800	8.0	19000	8.4	15000	9.9	20000	6.4	フナ	1000	12.0	500	8.0	150	8.0	3500	4.0	3500	4.2		
草魚	1500	9.2	3000	11.2	3000	7.8	4000	8.4	5000	10.0	8000	6.7	フナ	400	8.0	750	8.0	150	8.0	4000	4.0	4000	3.8		
草魚	1500	8.6	2000	8.4	2000	7.6	5000	8.8	5500	8.8	6000	6.6	フナ			150	8.0	400	9.0	4500	4.4	5500	4.4		
草魚	1800	9.0	2200	10.4	2500	7.6	7000	8.8	5000	8.8	6800	7.0								##	4.6	2000	4.4		
草魚	2250	8.8	2500	8.6	3500	8.0	4000	9.0	2500	8.4	7500	7.0	フナ	750	11.0	750	9.2	1000	9.0	3500	5.0	3500	4.6		
草魚	4000	10.0	4800	11.0	5000	7.0	16000	10.0	18000	10.0	20000	6.4	フナ					700	10.0	##	4.4	6500	4.6		
草魚	3000	8.4	2500	8.8	1750	7.0	5500	13.0	6500	9.6	9000	7.6	フナ	150	8.0	200	8.0	150	6.0	3750	4.0	4000	4.2		
草魚					2800	8.2	##		9500	8.0	##	8.0	フナ							150	8.0	##	3400	3.8	
草魚	2000	8.4	3500	8.2	2500	8.0	8000	9.0	6000	9.6	9000	7.6	フナ					250	8.0	##	4.3	4000	4.0		
草魚	3500	10.0	4000	11.0	5000	8.0	12000	10.4	14000	10.0	15000	6.4	フナ	500	11.0	340	9.6	170	6.4	3500	4.0	4500	4.0		
草魚	800	9.0	1500	8.2	1750	8.0	7500	8.2	10000	8.0	12500	7.6	フナ	300	12.0	75	12.0			##	4.0	3600	4.0		
草魚	1000	11.0	800	10.0	1600	7.6	4000	10.0	2000	11.0	8000	6.8								##	5.0	1000	4.4		
草魚	1000	8.6	1500	9.0	1800	7.6	6500	8.4	7000	9.0	8500	6.4								##	4.0	2000	4.0		
草魚	2100	9.2	2500	10.0	3350	8.2	3200	8.4	3700	11.0	3000	8.0	フナ	300	10.0	1000	11.0			##	4.0	2000	4.4		
草魚	2000	10.0	1250	9.0	1250	8.0	7500	9.6	8000	9.0	8000	7.6								##	4.0	2500	4.0		
草魚	4000	9.0	2000	8.2	5250	7.6	7000	8.0	5000	9.0	9000	7.0	フナ			250	10.0	700	10.0	##	4.4	3000	4.0		
草魚	7500	10.0	8000	11.0	6500	6.6	15000	11.0	15000	11.0	15000	7.0	フナ	500	12.0	800	13.0	500	8.0	3500	4.0	7500	4.4		
草魚	2000	9.4	2000	9.4	2500	7.0	6000	8.0	5000	9.0	8000	6.0	フナ					150	10.0	##	4.0	2400	4.0		
草魚	2000	12.3	4500	11.8	6500	8.6	5000	12.2	9000	11.8	10500	8.2	フナ	750	16.0	1000	14.0	500	13.0	##	5.0	5000	5.0		
草魚	2000	9.0	2500	11.0	2500	8.2	4500	9.0	5000	10.0	5000	6.6								##	4.4	4000	5.0		
草魚	3200	9.0	3500	10.0	4000	7.0	5000	10.0	7500	10.0	8000	6.0	フナ					1000	8.0	##	4.0	5000	4.0		
草魚	5000	9.0	5000	11.0	6000	6.6	5000	11.0	2500	11.0	6000	6.6	フナ	500	13.0	500	13.0	300	8.0	4000	4.0	5000	4.4		
草魚	7500	9.0	10000	10.0	15000	8.3	7500	8.4	14000	10.0	20000	6.6	フナ			300	11.0	500	10.0	##	4.0	5000	4.8		
草魚	5000	8.6	8000	9.6	10500	7.6	10000	9.0	12000	9.2	19500	6.6	フナ			1500	14.0	1000	6.0	##	4.0	4000	4.0		
草魚					8000	8.2	##		11000	7.6	##	7.6	フナ							100	8.0	##	4500	4.0	
草魚	7500	9.0	10000	10.0	9500	8.4	6500	8.4	15000	10.0	17500	6.4	フナ	350	9.0	750	11.0	600	10.2	##	5.0	6500	9.4		

種類	96年			97年			98年			年間販売量(kg)			平均販売価格(元/kg)			魚売上収入(元/年)					
	販売量	価格		販売量	価格		販売量	価格		96年	97年	98年	96年	97年	98年	96年	97年	98年			
コナシ	300	4.0		300	4.2		400	4.0		7,800	8,800	9,600	7.1	8.1	6.3	55,200	71,264	60,600			
コナシ										2,000	1,500	5,450	7.0	6.1	5.5	13,900	9,104	30,070			
コナシ	450	4.4		350	4.4		400	4.4		8,450	6,150	13,900	7.0	7.0	6.1	58,940	43,344	85,460			
コナシ	500	4.8		1,000	4.8		750	4.2		10,500	15,250	17,250	6.7	6.7	5.8	70,800	102,105	100,800			
コナシ	500	5.0		500	4.4		500	4.0		6,000	8,500	12,850	6.8	6.1	5.9	40,500	52,204	75,370			
コナシ	500	4.2		750	4.8		550	4.4		5,500	5,100	11,600	6.4	5.9	6.0	35,400	29,955	69,870			
コナシ	500	4.2		600	4.4		600	4.2		13,000	13,800	20,250	6.7	6.0	5.9	86,900	82,244	119,460			
コナシ	500	4.8		500	4.8		5000	4.4		6,500	7,250	13,900	6.1	5.8	5.7	39,600	42,405	79,100			
コナシ	500	4.0		600	5.0		500	4.4		10,800	17,500	17,150	6.3	7.8	6.0	67,600	136,005	102,470			
コナシ	500	4.4		500	4.6		300	4.0		6,100	6,600	9,700	7.0	7.0	5.7	43,000	46,085	55,400			
コナシ	400	5.0		250	4.0		300	4.0		4,650	3,500	4,550	6.9	5.3	6.7	32,250	18,504	30,450			
コナシ	200	5.6		300	5.0		200	6.0		4,200	10,700	6,300	7.9	9.2	7.5	33,320	98,005	47,200			
コナシ	1000	5.0		1000	4.4		1100	4.0		16,500	18,300	19,000	8.3	8.5	6.9	137,500	154,704	130,340			
										6,500	7,000	7,560	10.8	8.1	6.0	70,500	57,004	45,540			
										19,000	19,000	21,300	11.5	8.1	6.2	219,000	154,004	131,200			
										12,050	14,000	16,300	9.1	8.1	5.9	109,380	114,004	95,540			
										22,000	22,800	25,000	8.8	8.1	5.4	194,000	185,304	135,280			
コナシ	1500	4.4		1700	4.4		1000	4.0		28,100	25,200	25,500	8.7	7.6	5.8	244,460	192,584	146,840			
										16,500	16,300	19,000	11.7	8.1	7.2	192,300	131,504	136,000			
										89,000	18,000	25,000	5.6	7.7	5.8	496,200	138,004	144,500			
コナシ							1700	4.4		29,500	32,000	36,820	9.1	8.0	5.9	268,000	256,004	218,160			
										21,200	19,100	9,450	6.2	4.3	5.6	131,400	82,444	52,985			
コナシ	350	5.0		250	5.0		350	4.6		8,850	9,850	10,350	6.7	7.0	6.0	59,250	68,655	62,010			
										7,500	10,000	11,480	6.8	6.1	5.8	51,000	60,505	66,580			
										17,000	21,000	23,900	7.4	7.0	5.8	126,000	148,005	138,300			
コナシ	400	4.6		500	4.6		450	4.6		15,900	18,300	18,850	5.5	4.3	5.8	87,440	78,405	109,370			
コナシ	500	4.8		400	4.8		225	4.2		8,100	7,900	7,725	7.5	6.5	6.0	60,600	51,425	46,545			
										16,500	16,500	30,000	8.3	7.0	6.2	137,500	116,104	187,000			
										7,000	10,800	14,588	7.7	7.1	6.3	54,200	76,204	92,320			
										22,800	23,000	24,700	8.1	6.9	5.5	185,800	158,005	135,820			
										19,000	22,700	24,100	7.5	6.5	6.3	142,000	148,505	153,030			
コナシ	1600	4.8		1700	4.8		1500	4.8		28,600	24,500	30,950	7.8	8.0	5.9	222,680	195,324	182,210			
										14,900	15,750	18,150	7.8	8.2	7.3	116,600	129,604	132,800			
										11,000	13,150	8,900	7.0	5.5	6.8	76,700	71,904	60,400			
										10,300	9,200	11,800	8.2	7.5	6.4	84,700	68,884	76,100			
										10,500	9,250	14,500	7.8	5.7	6.9	81,550	52,905	99,500			
										25,000	13,100	33,200	8.9	5.9	6.0	222,000	77,305	198,500			
コナシ	3750	4.0		4000	4.2		3500	3.6		16,150	17,200	17,900	7.9	6.2	6.0	127,900	106,804	106,750			
										0	0	15,850	0.0	0.0	7.1	0	0	113,000			
										13,500	13,500	15,250	7.7	6.7	6.8	103,850	90,304	103,000			
コナシ	500	4.4		500	4.0		650	4.0		20,000	23,340	25,320	9.1	8.3	6.2	181,500	193,768	155,888			
コナシ							230	10.0		11,600	15,175	19,480	7.3	6.4	6.6	84,300	96,804	129,300			
										5,500	3,800	13,600	9.7	8.2	6.0	53,500	31,004	80,960			
										9,000	10,500	13,300	7.7	7.5	6.0	69,200	78,504	80,080			
コナシ	2000	4.0		2000	4.4		3650	4.2		9,600	11,200	13,650	6.8	7.8	6.0	65,200	87,504	82,130			
										12,000	11,750	12,000	8.5	7.3	6.8	102,000	85,754	81,250			
										14,500	10,250	19,200	7.4	6.5	6.5	107,400	66,904	125,200			
コナシ	1000	4.2		1000	4.6		1000	4.0	武昌	32,000	32,500	30,600	9.0	8.6	6.1	289,200	278,304	185,400			
コナシ	600	4.0		600	4.0		600	3.6		10,900	10,000	13,250	7.2	6.9	5.8	78,400	68,604	76,360			
										12,750	19,500	25,500	9.6	9.1	7.0	122,600	178,305	177,300			
										10,000	11,500	9,750	7.4	7.1	6.3	73,900	81,505	61,600			
										12,200	16,000	19,000	7.8	7.2	5.6	94,800	115,004	105,600			
コナシ	500	4.2		500	4.6		500	4.0		16,000	13,500	17,800	8.0	7.1	5.8	128,600	96,304	102,600			
										20,000	29,300	41,500	7.5	8.5	6.9	150,500	248,305	285,500			
										19,000	27,000	36,500	7.8	7.9	6.4	149,000	213,704	234,300			
										0	0	23,600	0.0	0.0	7.1	0	0	168,000			
										19,350	32,250	33,100	7.5	8.2	6.6	145,250	264,759	219,920			
コナシ	1000	5.0		1500	5.4		1500	5.0		32,100	40,500	48,000	8.7	8.3	7.0	279,500	334,505	335,500			
										18,000	24,000	30,000	7.7	7.8	7.7	138,800	186,005	232,000			
										11,500	12,000	19,500	6.3	6.6	6.2	72,500	79,104	120,400			
										5,700	8,200	14,200	7.2	7.8	6.6	40,800	64,004	94,260			
										10,500	13,000	24,000	6.3	7.1	6.0	65,750	92,504	144,100			
										22,000	22,000	24,400	6.4	6.8	5.9	140,800	150,004	144,600			
										9,000	12,500	13,000	6.4	7.4	5.8	58,000	92,504	74,800			
										10,000	41,000	18,500	6.5	3.1	5.8	65,000	126,204	107,700			
										8,000	9,500	16,800	8.4	7.6	5.9	67,500	72,005	99,400			
										14,000	13,500	18,500	8.8	8.0	5.8	122,500	108,505	107,000			
	404	4.6		471	4.6		792	4.4		0	0	0	7,125	8,721	11,875	6.8	6.7	6.1	48,118	60,935	71,354
	267	4.5		285	4.6		326	4.6		100	58	85	16,758	17,380	20,567	7.9	7.2	6.3	131,113	125,562	129,288
	292	4.5		318	4.6		410	4.5		82	48	70	14,979	15,782	19,010	7.7	7.1	6.2	115,791	113,631	118,912
	265			292			369			90	52	75	14,796	15,469	19,308	7.6	7.0	6.3	115,562	112,753	121,389
	567			583			821			0	0	17									

費種支出 (元/年)											養殖収益	収益率 (収益/売上)	池面積	畝当り生産量 (kg/畝)	畝当り売上 (元/畝)	畝当り所得 (元/畝)		
98年	内 訳									畝当り 生産額							比当り 生産額	
総支出	租税公課	借入利息	種苗代	飼料代	請負費	光熱費	薬品費	肥料代	その他									
52,550	400		1,500	44,500	1,850	3,000	500	500	300	5,255	5,474	8,050	13.3%	10.0	960	6,060	805	
25,750			2,000	21,000	1,100	1,500	150			2,861	4,725	4,320	14.4%	9.0	606	3,341	480	
72,010			1,500	63,000	3,510	4,000				3,429	5,181	13,450	15.7%	21.0	662	4,070	640	
77,200	1,100	300	1,200	65,000	3,600	5,000	500	500		3,860	4,475	23,600	23.4%	20.0	863	5,040	1,180	
57,300	300		1,500	50,000	2,000	3,200	300			4,408	4,459	18,070	24.0%	13.0	998	5,798	1,390	
56,300	1,100		5,000	46,600	1,700	1,800	100			4,692	4,853	13,570	19.4%	12.0	967	5,823	1,131	
93,300	1,100	1,500	2,000	80,000	3,300	5,000	400			5,183	4,607	26,160	21.9%	18.0	1,125	6,637	1,453	
48,180	480		1,500	40,000	2,000	3,000	1,000		200	4,380	3,466	30,920	39.1%	11.0	1,264	7,191	2,811	
130,800	1,000		20,000	100,000	1,000	7,000	600	1,200		2,616	7,627	-28,330	-27.6%	50.0	343	2,049	-567	
51,985	50		1,000	45,000	2,035	3,000	800		100	4,726	5,359	3,415	6.2%	11.0	882	5,036	310	
20,770			800	17,000	850	1,500	100	500		2,967	4,565	9,680	31.8%	7.0	650	4,350	1,383	
42,000			6,000	30,000	700	2,000	1,000		2,300	3,000	6,667	5,200	11.0%	14.0	450	3,371	371	
120,660		15,000	2,500	95,000	60	6,500	1,000	600		6,033	6,351	9,680	7.4%	20.0	950	6,517	484	
42,094	1,140	4,000	1,190	31,800	450	3,000	64	450		2,806	5,568	3,446	7.6%	15.0	504	3,036	230	
121,400	2,000	15,470	1,500	93,150	80	8,000	1,000	200		5,518	5,700	9,800	7.5%	22.0	968	5,964	445	
78,930	2,400	5,000	1,190	62,900	60	6,000	380	1,000		3,588	4,842	16,610	17.4%	22.0	741	4,343	755	
117,505	1,300	11,000	1,500	93,800	875	8,300	230	500		5,875	4,700	17,775	13.1%	20.0	1,250	6,764	889	
110,650	1,500	12,000	1,500	85,000	150	7,000	500	3,000		3,458	4,339	36,190	24.6%	32.0	797	4,589	1,131	
117,880	1,800	15,000	1,000	90,000	80	8,000	2,000			6,549	6,204	18,120	13.3%	18.0	1,056	7,556	1,007	
117,150	3,000	10,000	1,500	90,000	150	10,000	1,000	1,500		3,905	4,686	27,350	18.9%	30.0	833	4,817	912	
211,500	3,000		2,100	178,700	1,200	18,000	3,500		5,000	4,230	5,744	6,660	3.1%	50.0	736	4,363	133	
41,000	1,400		2,000	27,800	800	7,000	1,000	1,000		2,050	4,339	11,985	22.6%	20.0	473	2,649	599	
59,450			900	46,300	250	7,000	1,000	2,000		2,287	5,744	2,560	4.1%	26.0	398	2,385	98	
45,350	1,300			30,000	150	7,000	800	2,500	3,600	2,160	3,950	21,230	31.9%	21.0	547	3,170	1,011	
121,400	2,300	2,000		96,000	100	10,000	1,000	5,000	5,000	4,047	5,079	16,900	12.2%	30.0	797	4,610	563	
75,810	2,400		1,490	60,520	400	6,000	1,000	3,000	1,000	3,032	4,022	33,560	30.7%	25.0	754	4,375	1,342	
26,500	2,000		900	11,000	500	8,000	100	4,000		1,325	3,430	20,045	43.1%	20.0	386	2,327	1,002	
170,000	2,000			150,000	4,000	10,000	1,000		3,000	5,667	5,667	17,000	9.1%	30.0	1,000	6,233	567	
80,835	800	400	700	70,900	1,445	5,200	200	1,500		5,389	5,541	11,485	12.4%	15.0	973	6,155	766	
135,700	3,000		1,200	118,000	2,000	8,000	500	3,000		5,026	5,494	120	0.1%	27.0	915	5,030	4	
133,600	1,500		500	110,000	3,000	10,000	2,000	5,000		6,680	5,544	19,430	12.7%	20.0	1,205	7,652	972	
169,460	1,900	3,000	1,310	140,000	4,250	15,000	1,000	1,000	2,000	4,842	5,475	12,750	7.0%	35.0	884	5,206	364	
96,300	1,200		3,000	2,100	80,000	2,000	6,000	1,000	1,000	4,586	5,306	36,500	27.5%	21.0	864	6,324	1,738	
84,450	1,300		3,000	4,000	61,100	250	10,000	1,800	3,000	4,692	9,489	-24,050	-39.8%	18.0	494	3,356	-1,336	
66,420	950		5,000	1,000	51,870	1,600	4,000	800	1,200	5,535	5,629	9,680	12.7%	12.0	983	6,342	807	
89,100	1,000		5,000	600	73,500	1,500	5,000	1,500	1,000	5,940	6,145	10,400	10.5%	15.0	967	6,633	693	
178,200	4,600		5,100	145,000	7,500	8,000	1,000	1,000	6,000	3,564	5,367	20,300	10.2%	50.0	664	3,970	406	
101,760	1,700		3,750	72,900	3,410	5,000	2,000	1,000	12,000	5,088	5,685	4,990	4.7%	20.0	895	5,338	250	
95,000	1,500			800	81,000	3,300	4,400	1,000	800	2,200	4,750	5,994	18.0%	20.0	793	5,654	904	
93,300	2,400		1,500	8,400	63,800	3,000	9,000	700	1,500	3,000	6,665	6,118	9.7%	20.0	763	5,150	485	
128,500	2,000		8,000	1,700	104,400	4,500	6,500	400	1,000	4,431	5,075	27,388	17.6%	29.0	873	5,375	944	
108,000	1,300		4,000	700	91,000	1,600	5,000	1,000	1,000	4,320	5,544	21,300	16.5%	25.0	779	5,172	852	
81,200	1,800		11,500	1,200	55,000	2,000	8,000	200	1,500	4,060	5,971	-240	-0.3%	20.0	680	4,048	-12	
86,870	2,200		14,000	1,700	60,000	2,800	5,000	170	1,000	5,110	6,532	-6,790	-8.5%	17.0	782	4,711	-399	
61,200	1,000		2,000	4,000	45,000	2,000	5,000	800	400	4,708	4,484	20,930	25.5%	13.0	1,050	6,318	1,610	
71,600	1,200		3,000	800	56,100		8,000	1,000	1,500	5,508	5,967	9,650	11.9%	13.0	923	6,250	742	
102,700	1,800			1,300	83,100	3,000	8,000	1,500	4,000	4,465	5,349	22,500	18.0%	23.0	835	5,443	978	
199,300	3,800		10,000	4,000	150,000	2,000	20,000	2,000	2,500	5,000	4,983	6,513	-13.9%	-7.5%	40.0	765	4,635	-348
82,100	2,000		5,000	900	66,000	1,000	4,000	1,000	1,500	700	4,105	6,196	-5.74%	-7.5%	20.0	663	3,818	-287
114,500	3,000		2,000	1,500	92,000	1,000	9,500	500	1,500	3,500	3,817	4,490	62.80%	35.4%	30.0	850	5,910	2,093
60,000	600		300	800	47,000	400	7,000	800	600	2,500	3,000	6,154	1.60%	20.0	488	3,080	80	
87,500	2,300			2,000	67,600	100	10,000	1,000	2,000	2,500	3,500	4,605	18.10%	25.0	760	4,224	724	
84,000	1,500		3,000	1,000	60,400	100	10,000	1,000	2,000	3,652	4,719	18,600	18.1%	23.0	774	4,461	809	
266,200	2,400		15,000	3,000	220,000	2,000	19,000	2,500	2,300	13,310	6,414	19,300	6.8%	20.0	2,075	14,275	965	
212,300	1,800		10,000	2,000	176,500	2,000	15,000	4,000	1,000	10,615	5,816	22,000	9.4%	20.0	1,825	11,715	1,100	
154,850	2,400		8,000	18,850	106,100	2,000	13,000	500	1,000	7,743	6,561	13,150	7.8%	20.0	1,190	8,400	658	
190,660	2,400		10,160	2,500	154,000	2,000	16,000	1,600	2,000	9,533	5,760	29,260	13.3%	20.0	1,655	10,996	1,463	
300,100	3,600		10,000	4,000	247,000	2,500	30,000	2,000	1,000	8,336	6,252	35,400	10.6%	36.0	1,333	9,319	863	
170,000	2,400		12,000	3,000	130,300	2,000	17,000	1,000	2,300	8,500	5,667	62,000	26.7%	20.0	1,500	11,600	3,100	
149,200	1,200		17,000	1,000	113,000	2,000	13,000	2,000		7,460	7,651	-28,800	-23.9%	20.0	975	6,020	-1,440	
70,500	1,500		1,200	1,500	57,600	400	6,000	1,300	1,000	4,700	4,965	23,760	25.2%	15.0	947	6,284	1,584	
124,500	2,500		1,000	1,300	110,000	700	5,000	2,000	2,000	4,611	5,188	19,600	13.6%	27.0	889	5,337	726	
140,320	2,520		7,000	2,100	120,400	300	5,000	2,000	1,000	5,847	5,751	4,280	3.0%	24.0	1,017	6,025	178	
70,380	1,000		1,500	2,000	61,480	100	3,000	1,000	300	5,865	5,414	4,420	5.9%	12.0	1,083	6,233	368	
92,720	1,320		2,500	700	80,000	1,200	4,000	2,000	1,000	4,636	5,012	14,980	13.9%	20.0	925	5,385	749	
86,740	1,000			1,800	52,000	1,440	8,000	2,500		4,819	5,163	12,660	12.7%	18.0	933	5,522	703	
98,700	500			2,300	78,000	2,000	11,000	4,900		3,948	5,335	8,300	7.8%	25.0	740	4,280	332	
60,679	461		150	3,667	50,175	1,970	3,333	454	225	243	3,715	5,110	10.67%	16.3	813	4,369	949	
114,474	1,826		4,891	2,136	90,795	1,522	8,916	1,268	1,403	1,716	4,961	5,566	14.81%	11.3%	23.1	907	5,604	663
104,839	1,581		4,042	2,410	83,520	1,602	7,916	1,122	1,192	1,453	4,795	5,515	14.07%	12.2%	21.9	890	5	

飼料経費率	草魚 (歩留り85%)						コイ (歩留り90%)						フナ (歩留り90%)						
	密度	幼魚(g)	放養量(kg)	飼育期間	成魚(g)	生産量(kg)	密度	幼魚(g)	放養量(kg)	飼育期間	成魚(g)	生産量(kg)	密度	幼魚(g)	放養量(kg)	飼育期間	成魚(g)	生産量(kg)	
85%							###	50	65		180	750	878						-
82%							800	50	40		180	750	540	330		0	180	150	45
87%	40	75	3	180	750	26	###	50	55		180	750	743	300	26	8	180	100	27
84%	120	75	9	180	750	77	950	75	71		180	850	727	500		0	180	100	45
87%	100	50	5	180	1,000	85	###	75	90		180	750	810	300		0	150	150	41
83%	50	25	1	180	1,000	43	###	75	75		180	1,000	900	100		0	180	75	7
86%	50	60	3	180	1,000	43	###	120	120		180	1,000	900	300		0	150	125	34
83%	100	50	5	180	1,250	106	900	75	68		180	750	608	700		0	180	150	95
76%	50	150	8	180	1,250	53	500	100	50		180	900	405	700		0	120	150	95
87%	80	200	16	180	1,000	68	750	100	75		180	1,000	675	###		0	180	100	90
82%	120	420	50	180	2,000	204	600	400	240		180	1,000	540	350	50	18	180	400	126
71%	100	50	5	180	1,000	85	800	50	40		180	750	540						-
79%	100	250	25	180	1,500	128	###	55	55		180	750	675						-
76%							###	25	25		180	700	630	600		0	180	100	54
77%	150	70	11	180	1,000	128	800	75	60		180	1,000	720	100		0	180	1,000	90
80%							###	50	50		180	650	585			0			-
80%	100	300	30	180	1,500	128	###	50	50		180	1,000	900	300		0	180	150	41
77%	100	250	25	180	1,500	128	###	50	50		180	750	675	300		0	180	175	47
76%	200	200	40	180	1,000	170	800	75	60		180	1,000	720						-
77%	100	80	6	180	750	64	800	60	48		180	750	540	600		0	180	100	54
84%	120	75	9	180	1,000	102	650	35	23		180	700	410	400	10	4	180	180	65
68%	200	125	25	180	1,000	170	100	50	5		180	1,000	90	170	40	7	180	350	54
78%	200	17	3	180	750	128	800	25	20		180	750	540	100	25	3	180	800	72
66%	250	200	50	180	1,250	266	100	100	10		180	550	50	300	25	8	180	200	54
79%	400	150	60	180	900	306	300	50	15		180	750	203	150	17	3	180	250	34
80%	300	100	30	180	1,250	319	30	50	2		180	750	20	200		0	180	200	36
42%	300	300	90	270	750	191	200	50	10		270	500	90						-
88%	100	100	10	150	1,000	85	950	100	95		150	1,000	855	###	25	25	150	350	315
87%							923	150	138		180	900	748	300		0	180	200	54
87%	200	100	20	180	1,000	170	800	50	40		180	750	540	200		0	180	100	18
82%	118	200	24	180	1,250	125	941	75	71		180	1,000	847	118	25	3	180	275	29
83%	100	50	5	180	750	64	900	50	45		120	750	608	30	16	0	120	170	5
83%	110	250	28	180	1,500	140	550	50	28		180	800	396	300		0	180	100	27
72%	187	250	47	180	1,500	238	937	50	47		180	800	675	375		0	180	150	51
78%	200	200	40	180	1,250	213	800	50	40		180	850	612						-
82%	291	200	58	180	1,250	309	708	50	35		180	1,000	637	280	25	7	180	300	76
81%	200	50	10	200	750	128	700	50	35		200	750	473	100	25	3	200	200	18
72%	200	50	10	180	900	153	620	100	62		180	125	70	280		0	180	100	25
85%	150	75	11	150	1,250	159	700	100	70		180	900	567	375		0	180	100	34
68%	120	40	5	180	550	56	700	125	88		180	900	567	150		0	180	100	14
81%	250	40	10	240	900	191	800	40	32		240	750	540						-
84%	100	100	10	180	1,000	85	680	75	51		180	900	551						-
68%	100	35	4	180	1,000	85	800	35	28		180	700	504						-
69%	200	40	8	180	750	128	800	40	32		180	900	648						-
74%	700	50	35	180	750	446	500	45	23		180	1,000	450	700		0	180	250	158
78%	150	25	4	180	900	115	###	33	33		180	850	765						-
81%	260	150	39	180	1,250	276	550	750	413		180	1,000	495	200	25	5	180	200	36
75%	500	25	13	180	550	234	800	60	48		180	750	540	300	50	15	180	250	68
80%	166	150	25	180	1,300	183	###	50	50		180	750	675	800		0	180	200	144
80%	160	250	40	180	1,750	238	700	85	60		180	700	441	90	50	5	180	250	20
78%	800	20	16	180	600	408	800	50	40		180	1,000	720						-
77%	135	250	34	180	1,500	172	550	50	28		180	750	371	150	50	8	180	350	47
72%	200	200	40	180	1,500	255	400	50	20		180	750	270	300	50	15	180	750	203
83%	###	50	65	180	750	829	###	125	200		180	800	1,152	400		0	180	150	54
83%	###	32	32	180	750	638	###	90	135		180	750	1,013	200		0	180	100	18
69%	600	60	36	180	900	459	800	50	40		180	800	576	100		0	180	150	14
81%	900	55	50	180	750	574	###	100	120		180	900	972	300		0	180	125	34
82%	700	200	140	180	1,000	595	###	60	84		180	600	756						-
77%	800	60	48	180	1,000	680	###	50	50		180	750	675	100		0	180	150	14
76%	400	250	100	180	1,200	408	700	50	35		180	750	473						-
82%	500	300	150	180	1,000	425	700	50	35		180	750	473	200		0	180	100	18
88%	400	250	100	180	1,250	425	700	50	35		180	750	473						-
86%	500	45	23	180	1,000	425	600	40	24		180	1,000	540						-
87%	200	200	40	180	1,250	213	###	50	50		180	1,000	900						-
86%	300	150	45	180	1,250	319	800	50	40		180	800	576						-
60%	260	150	39	180	1,000	221	850	35	30		180	900	689	###		0	180	50	59
79%	250	150	38	180	1,000	213	750	35	26		180	750	506	100	25	3	180	250	23
82.8%	81	116	11	180	1,100	79	908	102	82		180	854	689	458	8	3	168	150	60
77.9%	314	134	36	182	1,057	256	778	73	55		181	804	567	315	13	3	178	236	57
78.8%	276	131	32	182	1,064	227	801	78	60		181	813	589	345	12	3	176	218	58
79.5%	248	119	28	166	984	205	845	79	63		180	818	619	244	8	2	124	155	40
71.0%	333	143	45	195	983	262	355	69	30		195	758	285	275	7	2	145	171	53
74.5%	168	140	27	162	943	148	639	53	32		186	773	456	215	8	2	132	234	40
78.8%	219	112	21	174	1,027	179	754	91	63		180	820	560	233	13	3	129	169	52
79.9%	579	139	65	180	1,007	459	971	60	65		180	807	698	193	2	0	103	77	17

(種苗 幼魚)													98年投餌量			
ハクレン				コクレン				その他								
種苗	サイズ (mm)	価格	飼育期間	出荷サイズ	種苗	サイズ (mm)	価格	飼育期間	出荷サイズ	種類	種苗	サイズ (mm)	価格	飼育期間	出荷サイズ	中間池
夏	26	150	120	50	夏	26	150	120	50							1,000
夏	26	180	120	150	夏	26	150	120	150							280
夏	26		120	50	夏	26	150	120	100							700
夏	26	150	120	100	夏	26	150	120	75							880
夏	26	150	150	50	夏	26	150	150	100							850
夏	26	150	120	50	夏	26	150	120	100							1,400
夏	26	100	150	50	夏	26	100	150	100							1,000
夏	26	150	120	50	夏	26	150	120	100							800
夏	26	130	120	50	夏	26	130	120	50							1,000
夏	26	150	120	50	夏	26	150	120	50							700
夏	33	200	120	40												700
夏	30	200	120	50	夏	30	200	120	50							1,200
夏	19	170	120	60	夏	19	170	120	80							1,000
水	19	170	120	80	水	19	170	120	90							6,500
水	19	170	120	75	水	19	170	120	100							1,250
水	19	170	120	50	水	19	170	120	60							650
水	19	170	120	50	水	19	170	120	70							1,000
水	19	170	120	50	水	19	170	120	60							1,000
夏	22	170	120	50	夏	22	170	120	60							1,500
水	19	170	120	50	水	19	170	120	70							1,000
夏	28	200	120	50	夏	33	200	120	75							800
夏	26	200	120	50	夏	26	200	120	50							750
夏	26	200	120	25												1,200
水	7	12	150	25												400
水	7	12	150	50	水	7	12	150	100	武昌	水	7	20	150	25	1,200
夏	26	200	120	50				120	50							330
																67
水	7	20	150	100	水	7	20	150	100							1,300
夏	22	200	120	55	夏	22	200	120	100							1,000
夏	22	200	120	40	夏	22	200	120	50							1,300
夏	22	200	120	75	夏	22	200	120	100							1,000
夏	26	180	120	150	夏	26	180	120	150							1,000
夏	22	200	120	40	夏	22	200	120	60	加工	夏	67	1,500	180	750	1,200
夏	22	200	120	50	夏	22	200	120	50							1,000
夏	22	200	120	50	夏	22	200	120	80							1,000
夏	22	200	120	50	夏	22	200	120	75							1,000
水	7	17	200	50	水	7	17	200	50							800
夏	26	200	120	50	夏	26	200	120	50							2,000
		180	120	75			180	120	75							1,250
夏	26	250	120	80	夏	26	250	120	90							1,500
夏	30	200	150	40	夏	30	200									1,500
夏	26	180	120	75	夏	26	180	120	75							1,250
夏	26	180	120	25	夏	26	180	120	35							700
夏	26	200	120	35	夏	26	200	120	50							1,330
夏	26	180	120	65	夏	26	180	120	100							1,200
夏	26	180	120	25	夏	26	180	120	30							700
夏	26	200	120	70	夏	26	200	120	100							1,200
夏	26	200	100	50	夏	26	200	100	50	武昌	夏	26	200	100	25	1,600
夏	26	200	120	50	夏	26	200	120	50							750
夏	26	200	120	50	夏	26	200	120	75							660
夏	26	200	120	35	夏	26	200	120	50							800
夏	26	200	120	50	夏	26	200	120	70							600
夏	26	200	100	50	夏	26	200	100	50							1,500
夏	30	200	120	55	夏	30	200	120	100							3,000
夏	26	200	120	65	夏	26	200	120	65							3,700
夏	26	200	120	75	夏	26	200	120	200							2,000
夏	30	200	120	75	夏	30	200	120	100							3,000
夏	22	200	120	90	夏	22	200	120	125							2,500
夏	26	200	120	75	夏	26	200	120	50							1,660
水	7	15	140	50	水		15	140	100							2,300
夏	26	200	150	50	夏	26	200	150	100							1,000
夏	26	200	120	50	夏	26	200	120	100							8,300
夏	26	200	130	30	夏	26	200	130	40							2,000
夏	22	200	120	40	夏	22	200	120	50							1,000
夏	26	200	120	75	夏	26	200	120	80							1,000
夏	26	200	120	50	夏	26	200	120	120							1,000
夏	26	200	120	35	夏	26	200	120	50							1,000

資料編 5

水質・底質調査

別表1(a) 飼育記録 給餌量

	給餌量 (kg)					
	5月	6月	7月	8月	9月	10月
1号池	1635	3430	5580	6960	3610	0
2号池	1140	3125	5315	6380	4510	0
3号池	2008	2430	4335	4185	2970	240
4号池	1530	3250	5020	5680	3530	80
5号池	394	906	1935	2820	2140	1120
6号池			860	1600	2180	1780
7号池	1170	2460	4360	5180	4960	2360
8号池	328	1036	1410	3060	3220	576
9号池	1450	2960	4300	3680	2900	880
10号池	1850	2835	3895	5580	3430	2580
11号池	540	2255	4681	5895	4140	2410
12号池	1020	1750	2840	2105	1385	630

別表1(b) 飼育記録 投草量

	投草量 (kg)					
	5月	6月	7月	8月	9月	10月
1号池	0	1690	5620	5030	820	0
2号池	0	1670	4200	4090	1220	0
3号池	250	950	1650	0	0	0
4号池	0	120	3560	2700	600	0
5号池	44	263	410	550	0	0
6号池			105.5	0	0	0
7号池	0	390	1880	0	0	0
8号池	699	1345	2480	2470	0	0
9号池	0	0	5150	5350	1900	0
10号池	0	2480	3100	2950	270	0
11号池	0	0	0	0	0	0
12号池	0	1320	2900	1860	1520	0

別表1(c) 飼育記録 曝気装置稼働時間

	曝気稼働時間					
	5月	6月	7月	8月	9月	10月
1号池	20	93	236	288	104	0
2号池	11	87	215	288	261	
3号池	250	156	178	195	150	4
4号池	0	42	140	148	117	25
5号池	44	18	239	306	296.5	138
6号池			19.5	273.5	233.5	129
7号池	0	0	240	378	315.5	276
8号池	0	0	231	288	308	182
9号池	9	95	165	142	127	25
10号池	23	78	168	208	225	60
11号池	19	137	243	269	290	142
12号池	6	52.5	136	155	166.5	65.5

別表1 (d) 飼育記録 取水時間

	取水時間					
	5 月	6 月	7月	8月	9月	10月
1号池	107	0	148	151	128	0
2号池	65	90	72	162	10	
3号池	21	68	60	30	5	11
4号池	0	53	75	51	16	24
5号池	0	27	58	148	18	0
6号池			8	20	20	0
7号池	23	24	39	42	28	0
8号池	21	34	34	36	35	0
9号池	13.5	38	34	66	56	10
10号池	63	41	86	42	45	20
11号池	0	262	300	330	270	0
12号池	13	31	35	46	10	0

別表1 (e) 飼育記録 斃死魚数 (尾)

	斃死魚数 (尾)					
	5 月	6 月	7月	8月	9月	10月
1号池	63	42	108	5	0	
2号池	140	42	6	400	0	
3号池	0	0	3000	17	45	0
4号池	16	0	0	200	0	0
5号池	0	0	0	0	0	0
6号池			0	0	0	0
7号池	0	0	0	0	0	0
8号池	134	0	0	0	0	0
9号池	0	0	0	0	120	0
10号池	0	0	441	800	60	0
11号池	0	0	315	0	0	0
12号池	7	9	0	60	1	0

別表2 (a) 試験池の溶存酸素、水温、pHの日内変動一覧 (5月)

池番号	DO(mg/l)						水温 ()				pH			
	最低値	最高値	最低時刻	最高時刻	最高 - 最低	平均	最低値	最高値	差	平均	最低値	最高値	差	平均
1号池	3.8	12.03	1:20	13:20	8.23	6.63	19.4	21.4	2	20.4	8.12	8.59	0.47	8.32
2号池	5.12	5.12	7:00	15:00	8.16	9.08	19.7	21.4	1.7	20.6	8.71	9	0.29	8.79
3号池	1.06	6.7	7:00	17:00	5.64	3.37	20.8	22.2	1.4	21.3	8.31	8.8	0.49	8.59
4号池	2.23	7.42	7:20	17:20	5.19	4.88	20.7	22.2	1.5	21.2	8.77	9.39	0.62	9.07
5号池	3.84	10.35	7:00	17:00	6.51	6.53	22.1	24.9	2.8	23.1	8.7	9.19	0.49	8.91
7号池	3.23	11.79	7:20	17:20	8.56	6.53	22.5	24.8	2.3	23.3	8.5	9.18	0.68	8.75
8号池	2.72	8.06	7:40	17:40	5.34	5.16	22.3	24.6	2.3	23.1	8.34	8.7	0.36	8.51
9号池	7.59	>20	5:20	13:20-19:20	>12.41	14.48	20.7	24.5	3.8	22.8	8.54	9.02	0.43	8.76
10号池	3.87	14.81	7:20	17:20	10.94	9.44	22.9	25	2.1	24.4	8.53	9.03	0.5	8.82
11号池	2.41	>20	7:00	11:00-17:00	>17.59	11.96	22.9	29.1	6.2	25.9	7.75	9.19	1.44	8.57
12号池	6.61	16.86	5:00	15:00	10.25	11.23	21.7	26.4	4.7	23.5	7.93	8.73	0.8	8.43

別表2 (b) 試験池の溶存酸素、水温、pHの日内変動一覧 (6月)

池番号	DO(mg/l)						水温 ()				pH			
	最低値	最高値	最低時刻	最高時刻	最高 - 最低	平均	最低値	最高値	差	平均	最低値	最高値	差	平均
1号池	0.93	8.5	21:00	15:00	7.57	2.17	24.8	26.7	1.9	25.7	7.94	8.12	0.18	7.99
2号池	0.36	4.82	23:20	15:20	4.46	1.52	25.4	27.5	2.1	26.2	8.13	8.39	0.26	8.21
3号池	1.44	9.25	7:00	17:00	7.81	3.81	26.7	28.3	1.6	27.4	8.25	8.58	0.33	8.36
4号池	1.52	9.42	11:20	17:20	7.9	4.56	26.6	29	2.4	27.6	8.22	8.62	0.4	8.4
5号池	1.84	12.57	7:00	17:00	10.73	5.44	27.4	30	2.6	28.3	8.07	8.57	0.5	8.29
6号池	7.75	>20	9:10	17:20-19:10	>12.25	12.75	27.6	30.6	3	28.6	8.4	8.88	0.48	8.67
7号池	1.13	13.09	11:30	17:40	11.96	4.93	28	30	2	28.7	7.93	8.27	0.34	8.13
8号池	1.03	8.88	3:50	18:00	7.85	3.12	27.9	30.5	2.6	28.9	7.96	8.32	0.36	8.14
9号池	4.37	15.9	5:20	17:20	11.53	9.83	25.8	28.8	3	27.2	7.92	8.34	0.42	8.13
10号池	3.6	>20	7:00	17:00	>16.4	10.49	26.4	28.9	2.5	27.4	8.16	9.18	1.02	8.68
11号池	1.56	19.51	5:50	17:50	17.95	8.47	24.7	28.5	3.8	26.5	7.8	8.84	1.04	8.29
12号池	0.49	17.84	7:00	15:00	17.35	5.04	25.1	28.6	3.5	26.6	7.58	8.74	1.16	7.99

別表2 (c) 試験池の溶存酸素、水温、pHの日内変動一覧 (7月)

池番号	DO(mg/l)						水温 ()				pH			
	最低値	最高値	最低時刻	最高時刻	最高 - 最低	平均	最低値	最高値	差	平均	最低値	最高値	差	平均
1号池	0.67	8.34	9:00	17:00	7.67	3.24	28	29.6	1.6	28.7	7.88	8.19	0.31	7.98
2号池	0.32	5.95	3:20	17:20	5.63	2.27	28.6	30.4	1.8	29.4	7.92	8.18	0.26	8
3号池	0.61	5.7	5:00	15:00	5.09	2.26	28.3	30.1	1.8	29.1	8.1	8.23	0.13	8.16
4号池	0.32	8.87	5:20	15:20	8.55	3.33	28.4	30.2	1.8	29.2	8.14	8.3	0.16	8.2
5号池	1	13.83	4:50	16:50	12.83	5.87	29.9	32.5	2.6	31.1	8.06	8.55	0.49	8.24
6号池	1.55	8	7:00	17:10	6.45	4.41	29.2	32.7	3.5	30.6	8.19	8.5	0.31	8.37
7号池	0.1	7.91	3:20	15:20	7.81	3.61	29.2	31.2	2	30.3	7.74	8.06	0.32	7.89
8号池	1.31	10.72	7:30	15:30	9.41	5.84	29.2	30.8	1.6	29.9	7.9	8.45	0.55	8.11
9号池	0.5	12.48	5:00	17:00	11.98	5.43	29.5	31.8	2.3	30.7	7.15	8.22	1.07	7.84
10号池	0.42	7.81	7:20	17:20	7.39	3.52	30	31.9	1.9	30.9	7.6	8.28	0.68	7.92
11号池	0.1	19.04	1:00	17:00	18.94	5.29	29	32	3	30.6	7.34	8.59	1.25	7.88
12号池	0.04	15.84	5:00	15:00	15.8	6.23	29.6	32	2.4	30.8	7.6	8.36	0.76	7.92

別表2 (d) 試験池の溶存酸素、水温、pHの日内変動一覧 (8月)

池番号	DO(mg/l)						水温 ()				pH			
	最低値	最高値	最低時刻	最高時刻	最高 - 最低	平均	最低値	最高値	差	平均	最低値	最高値	差	平均
1号池	0.23	3.61	1:00	17:00	3.38	1.39	27.7	29.3	1.6	28.6	7.55	7.64	0.09	7.6
2号池	0.46	5.94	5:00	17:00	5.48	2.48	27.8	29.3	1.5	28.6	7.56	7.71	0.15	7.63
3号池	0.11	7.02	5:00	15:00	6.91	3.15	26.9	29	2.1	28	7.43	8.43	1	8
4号池	0.33	8.63	7:00	17:00	8.3	3.06	26.8	29.9	3.1	28.3	7.8	8.37	0.57	8.06
5号池	1.85	6.89	5:00	17:00	5.04	3.93	26.4	29.7	3.3	27.7	7.8	8.33	0.53	8.04
6号池	3.52	8	5:00	17:00	4.48	5.29	27.6	30	2.4	28.8	8.01	8.28	0.27	8.15
7号池	0.64	5.34	23:00	15:00	4.7	2.82	27.4	29.1	1.7	28.3	7.72	7.95	0.23	7.77
8号池	0.14	7.75	5:00	17:00	7.61	3.14	26.7	28.7	2	27.6	7.59	7.96	0.37	7.75
9号池	1.51	13.02	7:00	15:00	11.51	6.68	27.1	30.9	3.8	28.9	7.73	8.35	0.62	7.99
10号池	0.6	12.8	7:00	17:00	12.2	5.32	27.6	30.2	2.6	28.8	7.7	8.25	0.55	7.98
11号池	0.24	14.08	3:00	17:00	13.84	5.97	27.6	31.1	3.5	29	7.74	8.3	0.56	7.96
12号池	0.13	9.09	1:00	15:00	8.96	2.61	27.7	30	2.3	28.9	7.43	8	0.57	7.7

別表2 (e) 試験池の溶存酸素、水温、pHの日内変動一覧(9月)

池番号	DO(mg/l)						水温()				pH			
	最低値	最高値	最低時刻	最高時刻	最高 - 最低	平均	最低値	最高値	差	平均	最低値	最高値	差	平均
1号池	0.26	5.81	3:00	17:00	5.55	2.31	21.4	23	1.6	22.3	7.8	8.18	0.38	8.06
2号池	0.48	4.82	7:20	17:20	4.34	1.89	21.9	22.9	1	22.3	7.93	8.15	0.22	8.02
3号池	1.44	11.22	7:00	15:00	9.78	4.92	21	22.7	1.7	21.8	8.3	8.55	0.25	8.4
4号池	0.87	9.47	5:00	15:00	8.6	3.99	20.8	22.8	2	21.8	8.35	8.54	0.19	8.43
5号池	1.43	6.53	7:00	15:00	5.1	3.84	22.2	24.1	1.9	23	7.72	8.14	0.42	7.89
6号池	5.28	8.78	7:15	15:15	3.5	7.62	22.1	23.5	1.4	22.8	8.27	8.61	0.34	8.44
7号池	0.55	2.76	21:10	17:10	2.21	1.47	21.8	23.2	1.4	22.5	7.58	7.81	0.23	7.74
8号池	0.97	4.72	21:00	15:00	3.75	2.1	21.7	23.2	1.5	22.4	7.73	7.97	0.24	7.82
9号池	0.7	12.17	5:00	15:10	11.47	6.02	22.2	25.1	2.9	23.6	7.78	8.46	0.68	8.1
10号池	0.58	6.91	7:30	17:00	6.33	2.79	22.6	24.6	2	23.5	7.72	8.16	0.44	7.92
11号池	1.3	8.24	7:00	17:00	6.94	3.8	22.3	25.4	3.1	23.7	7.74	8.28	0.54	7.96
12号池	0.01	4.25	5:00	17:00	4.24	1.25	22.8	23.7	0.9	23.2	7.55	7.78	0.23	7.63

別表2 (f) 試験池の溶存酸素、水温、pHの日内変動一覧(10月)

池番号	DO(mg/l)						水温()				pH			
	最低値	最高値	最低時刻	最高時刻	最高 - 最低	平均	最低値	最高値	差	平均	最低値	最高値	差	平均
1号池	4.44	9.62	9:00	17:00	5.18	6.65	17	17.4	0.4	17.1	7.71	8.25	0.54	8.11
2号池														
3号池	4.32	10.85	9:00	17:00	6.53	7.16	16.2	17.9	1.7	17.1	8.35	9.02	0.67	8.47
4号池	0.14	5.8	9:20	15:20	5.66	2.17	16.2	18	1.8	17	8.17	8.87	0.7	8.32
5号池	2.37	7.85	7:30	15:15	5.48	5.14	17	18.9	1.9	18	7.94	8.83	0.89	8.5
6号池	1.38	7.96	7:15	15:10	6.58	3.32	16.8	18.4	1.6	17.6	7.88	8.27	0.39	8.11
7号池	0.27	1.99	9:05	15:05	1.72	0.89	16.9	18	1.1	17.5	7.69	8.13	0.44	7.99
8号池	1.87	5.92	7:00	18:50	4.05	3.66	16.8	18.2	1.4	17.6	8.07	8.59	0.52	8.4
9号池	0.66	7.97	7:10	17:15	7.31	3.81	17.1	18.9	1.8	17.7	8	8.4	0.4	8.23
10号池	0.3	4.87	7:20	17:35	4.57	1.95	17.4	18.6	1.2	17.8	7.62	7.94	0.32	7.75
11号池	0.11	9.61	7:00	17:00	9.5	3.12	17	19	2	17.7	7.64	8.18	0.54	7.85
12号池	0.34	5.66	7:00	15:00	5.32	2.32	16.6	17.9	1.3	17.2	7.34	7.72	0.38	7.5

別表3 (a) 試験池の水質及び底質分析結果 (1999年5月22日)

池番号	池 水 (mg/l)								底 質 (mg/g)			
	塩分 (‰)	NH ₄ -N	NO ₂ -N	NO ₃ -N	全 N	PO ₄ -P	全 P	COD	全 N	全 P	COD	酸化還元電位mV
1	0.7	0.66	0.0098	0.63	8.75	0.142	0.316	19.51	1.34	1.32	7.91	-65
2	0.96	1.672	0.0065	0.398	7.47	0.132	0.405	16.22	1.16	1.06	6.28	-45
3	0.68	0.845	0.0073	0.228	7.9	0.084	0.236	22.25	1.19	0.84	6.1	1
4	0.67	0.901	0.0013	0.176	4.68	0.077	0.27	16.39	0.97	0.85	6.35	-211
5	1.17	0.248	0.002	0.236	4.66	0.142	0.352	17.47	0.99	1.66	6.26	-180
7	0.8	0.193	0.0014	0.221	7.3	0.089	0.294	18.42	0.35	0.47	2.21	-143
8	1.46	0.205	0.0013	0.206	7.95	0.118	0.311	16.15	0.83	1.03	6.45	-231
9	1.04	0.141	0.0036	0.226	10.4	0.12	0.464	27.62	1.36	0.83	9.35	-221
10	0.77	0.27	0.0014	0.213	9.3	0.175	0.662	29.49	2.06	1.02	9.51	-154
11	0.72	0.296	0.0049	0.224	11.5	0.206	0.655	30.36	1.76	1.12	9.7	-156
12	1.04	0.485	0.0026	0.312	8.27	0.116	0.318	24.34	0.21	0.52	1.6	-71

別表3 (b) 試験池の水質及び底質分析結果 (1999年6月21日)

池番号	池 水 (mg/l)								底 質 (mg/g)			
	塩分 (‰)	NH ₄ -N	NO ₂ -N	NO ₃ -N	全 N	PO ₄ -P	全 P	COD	全 N	全 P	COD	酸化還元電位mV
1	1.1	1.709	0.61	0.286	6.936	0.023	0.404	27.77	0.89	0.86	5.85	-9
2	1.2	0.687	0.102	1.064	5.836	0.112	0.325	20.55	1.46	1.2	7.03	-35
3	1.1	1.051	0.91	0.294	5.724	0.012	0.265	23.94	0.25	0.52	1.59	-47
4	1.1	1.308	0.0348	0.435	8.43	0.712	0.868	24.6	1.12	0.78	6.31	-121
5	1.3	0.483	0.0007	0.691	4.432	0.089	0.215	22.3	1.48	1.32	6.92	-123
6	0.9	0.058	0.0021	0.683	2.015	0.042	0.058	10.89	1.48	0.86	6.77	-124
7	1.3	1.747	0.0223	0.382	4.754	0.073	0.284	22.74	0.53	0.52	2.6	-122
8	1.4	0.158	0.0025	1.036	4.798	0.115	0.309	22.74	0.91	0.8	6.48	-188
9	2.1	1.041	0.0046	1.199	6.214	0.028	0.265	25.65	1.03	0.64	6.42	-203
10	0.7	2.13	0.0095	0.422	7.952	0.148	0.415	28.2	2.63	1	8.5	-153
11	0.9	0.287	0.0014	0.667	8.778	0.268	0.945	37.31	1.84	0.96	7.2	-203
12	1.1	0.259	0.0014	0.784	7.715	0.068	0.43	34.43	0.63	0.56	2.43	-121

別表 3 (c) 試験池の水質及び底質分析結果 (1999年7月21日)

池番号	池 水 (mg/l)								底 質 (mg/g)			
	塩分 (‰)	NH ₄ -N	NO ₂ -N	NO ₃ -N	全 N	PO ₄ -P	全 P	COD	全 N	全 P	COD	酸化還元電位mV
1	1.5	0.227	0.264	1.194	7.238	0.018	0.748	27.82	0.42	0.74	1.49	-36
2	1.5	0.659	0.278	0.967	8.555	0.1	0.578	29.2	1.61	1.24	6.87	-82
3	1.3	0.747	0.382	1.037	7.999	0.108	0.424	25.4	1.42	0.76	6.51	-40
4	1.7	1.223	0.278	0.604	7.232	0.645	0.825	27.25	1.34	0.82	6.79	-212
5	1.1	1.267	0	0.468	5.438	0.082	0.262	14.27	0.98	0.73	6.23	-209
6	1.1	0.863	0.0014	0.445	3.346	0.028	0.131	10.76	1.31	0.66	6.22	-129
7	1.4	0.397	0.0486	0.725	7.774	0.078	0.348	16.25	1.59	0.68	6.35	-181
8	1.2	0.204	0	0.501	5.511	0.052	0.463	15.53	0.82	0.9	5.1	-195
9	2.3	1.454	0.0014	1.457	9.028	0.067	0.71	16.71	0.95	0.53	6.01	-189
10	0.9	1.484	0.0652	1.457	8.712	0.17	0.571	16.39	0.88	0.54	5.15	-94
11	0.8	2.52	0.0014	0.245	13.906	0.346	1.095	18.42	1.49	0.79	6.53	-174
12	1.1	1.018	0.0049	0.693	9.348	0.063	0.548	17.31	0.67	0.5	2.47	-142

別表 3 (d) 試験池の水質及び底質分析結果 (1999年8月20日)

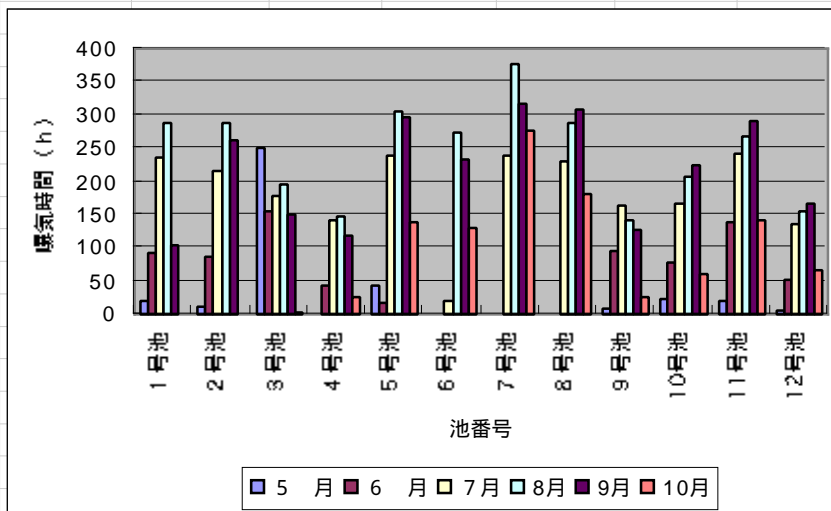
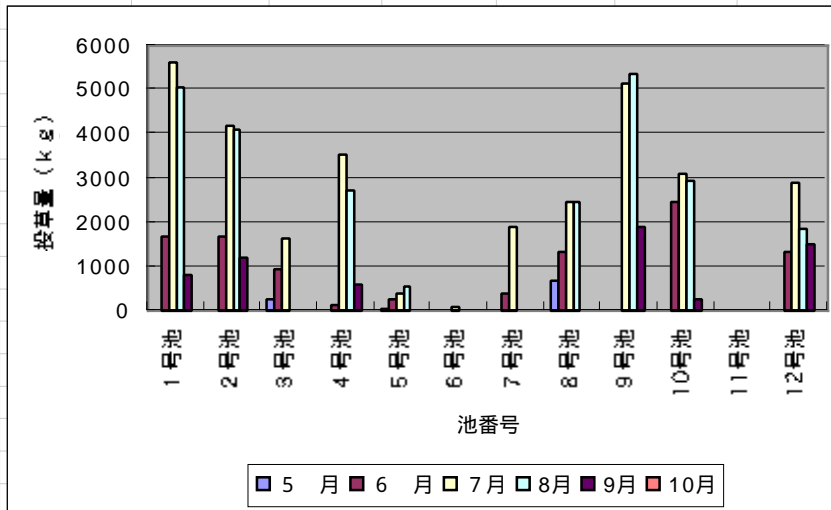
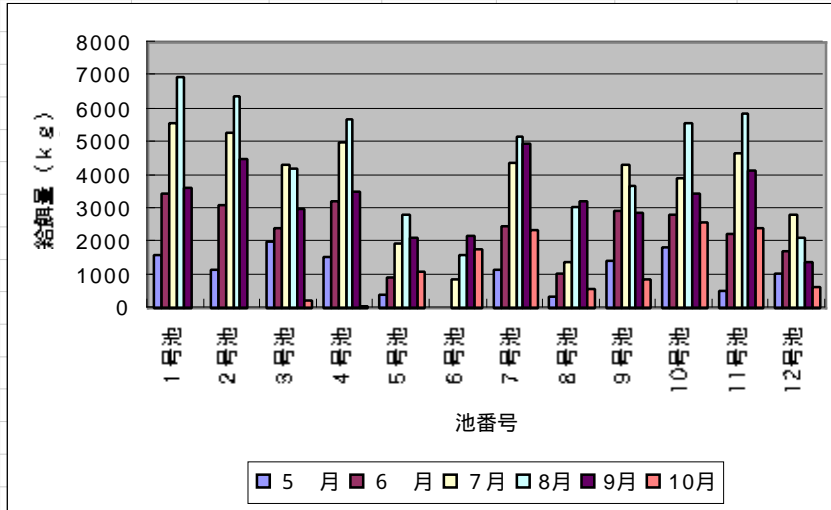
池番号	池 水 (mg/l)								底 質 (mg/g)			
	塩分 (‰)	NH ₄ -N	NO ₂ -N	NO ₃ -N	全 N	PO ₄ -P	全 P	COD	全 N	全 P	COD	酸化還元電位mV
1	1.4	1.83	0.102	4.446	12.758	0.23	0.665	30.28	0.31	0.8	1.95	-163
2	1.4	0.55	0.0888	5.123	14.342	0.49	0.886	35.64	1.34	1.48	9.88	-167
3	1.2	0.494	0.859	2.178	10.327	0.156	0.687	33.77	1.03	0.92	7.52	-174
4	1.8	1.05	0.367	1.264	11.271	0.792	1.296	36.01	0.25	0.37	1.77	-84
5	0.9	1.38	0.0026	0.303	5.766	0.165	0.198	14.57	0.75	0.75	6.63	-216
6	1	3.66	0.0052	0.442	7.577	0.098	0.102	15.5	1.16	0.82	8.27	-202
7	1.5	3.92	0.0455	0.712	12.438	0.106	0.699	27.47	0.65	0.65	5.16	-140
8	2.3	1.93	0.0009	0.867	8.828	0.056	0.502	26.67	1.39	1.24	10.14	-225
9	2.1	1.15	0.0009	0.855	7.636	0.053	0.316	29.53	0.56	0.55	5.94	-167
10	0.8	1.02	0.154	1.425	8.309	0.246	0.64	30.03	0.37	0.48	2.28	-27
11	1	6.59	0.0014	0.448	15.749	1.952	2.38	38.75	1.57	0.92	9.24	-216
12	1.1	0.453	0.0016	0.671	10.823	0.335	0.921	39.25	0.26	0.52	2.01	-160

別表3 (e) 試験池の水質及び底質分析結果 (1999年9月22日)

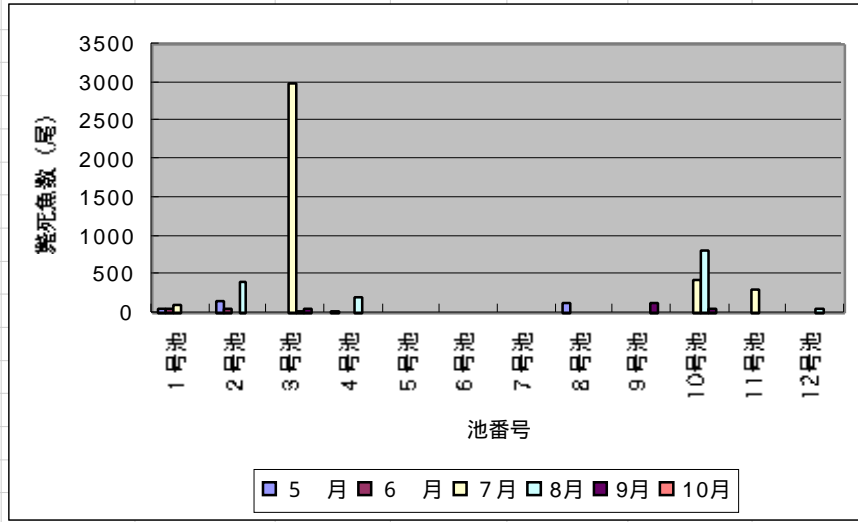
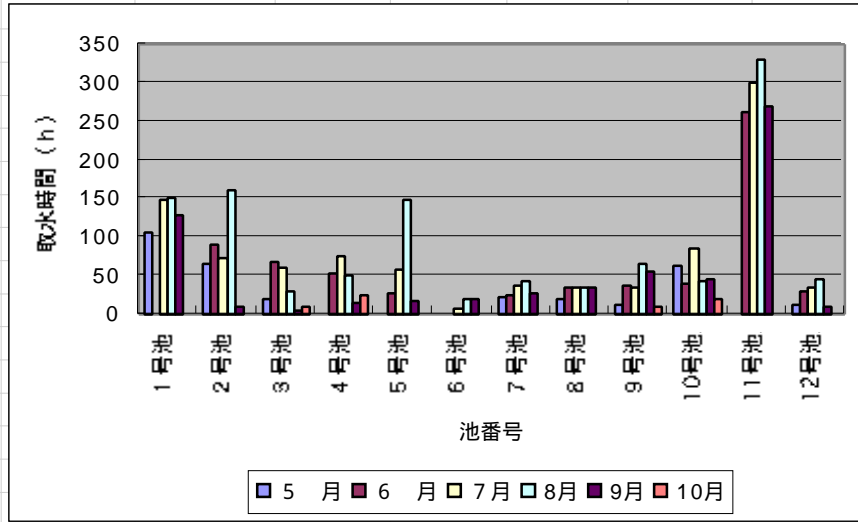
池 水 (mg/l)							底 質 (mg/g)			
NO ₂ -N	NO ₃ -N	全N	PO ₄ -P	全P	COD	全N	全P	COD	酸化還元電位mV	
0.275	0.178	9.5	18.51	0.663	1.1	40.1	1.31	1.91	9.04	-205
0.307	0.0326	6.97	13.58	0.354	0.73	38.19	0.64	1.04	3.78	-363
1.21	0.127	1.19	8.55	1.02	1.34	35.54	1.22	1.03	8.46	-347
0.259	0.0198	1.25	9.94	0.372	1.07	43.34	0.8	0.78	3.59	-368
1.83	1.06	0.627	8.02	0.089	0.551	19.75	2.07	1.3	10.05	-238
4.07	0.19	0.496	8.55	0.127	0.448	18.87	0.78	1.04	3.52	-196
0.357	0.136	7.8	15.44	0.154	0.68	40.59	0.62	0.67	4.16	-394
2.86	0.885	1.58	12.56	0.167	1.36	42.6	1.18	1.18	11.63	-301
2.3	0.0024	1.37	13.31	0.1	0.855	42.75	0.68	0.75	3.44	-167
0.432	0.085	6.34	14.7	0.446	0.996	43.73	0.29	0.48	1.83	-100
2.29	0.513	1.47	13.7	3	3.05	45.84	1.2	0.88	6.49	-197
1.75	0.00311	0.601	11.93	0.538	1.2	44.32	0.27	0.45	1.83	-187

別表3 (f) 試験池の水質及び底質分析結果 (1999年10月23日)

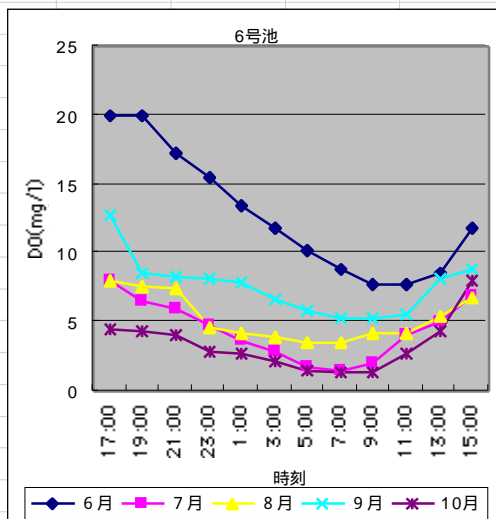
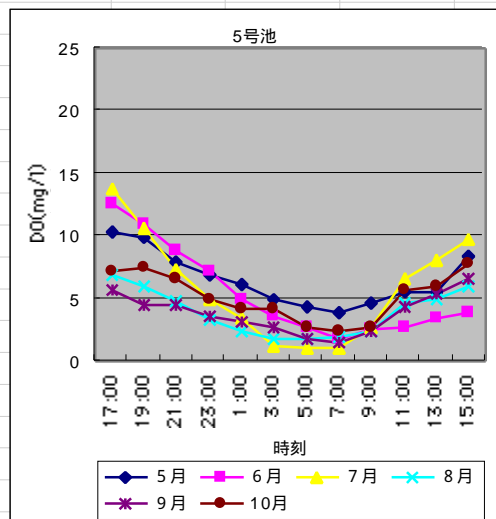
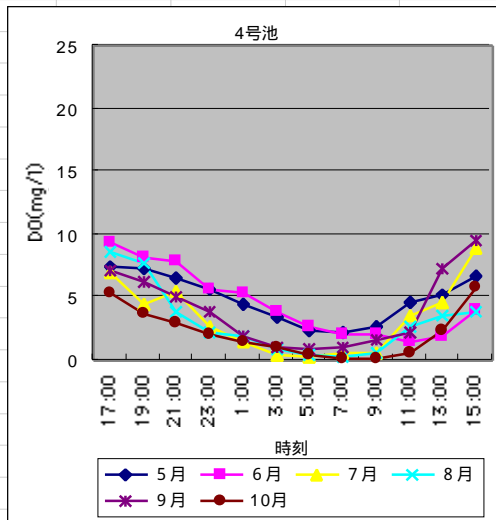
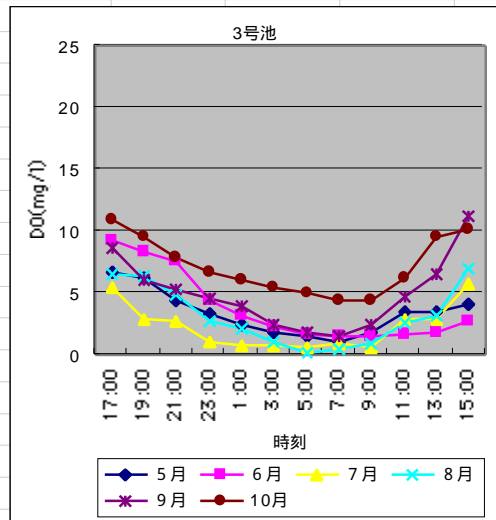
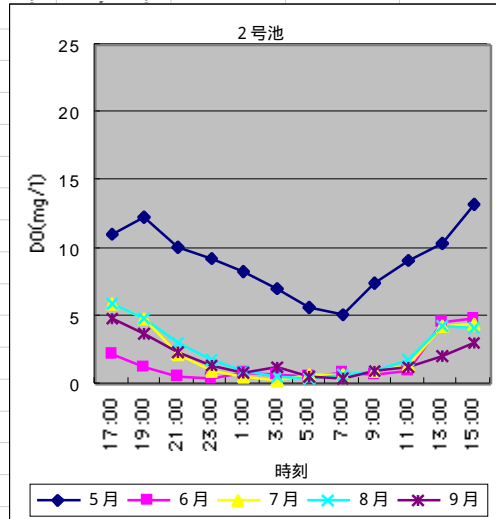
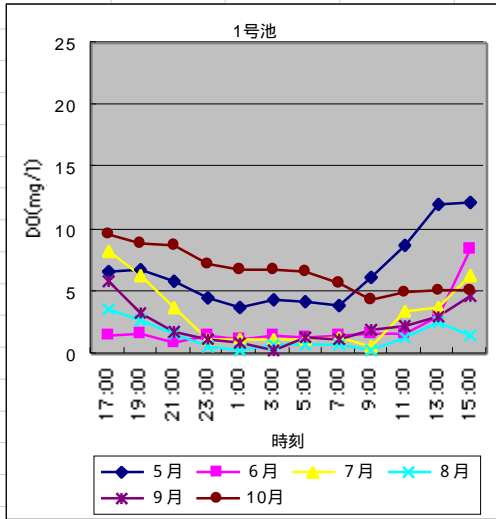
池 水 (mg/l)							底 質 (mg/g)			
NO ₂ -N	NO ₃ -N	全N	PO ₄ -P	全P	COD	全N	全P	COD	酸化還元電位mV	
0.497	0.128	2.9	9.46	0.236	0.526	32.78	0.94	1.12	5.52	-127
0.39	0.068	0.322	6.15	0.18	0.395	47.92	1.13	1.06	5.75	-140
0.266	0.0325	0.693	6.08	0.202	0.806	49.63	0.4	0.6	3.04	-94
3.31	0.36	0.647	9.74	0.205	0.514	22.59	0.62	0.8	3.67	-162
1.49	0.123	5.68	11.92	0.149	0.564	22.22	1.2	0.94	6.28	-152
1.32	0.286	7.42	14.54	0.258	0.854	34.44	0.52	0.77	3.99	-149
0.38	0.0176	2.86	15.99	0.682	1.55	52.27	1.18	1.27	10.84	-207
2.25	0.0107	1.2	9.68	0.183	0.712	50.72	0.71	0.69	4.29	-181
0.361	0.0272	1.75	9.94	0.332	0.838	47.15	0.28	0.52	2.22	-45
3.62	1.49	3.32	19.76	1.66	2.76	54.61	1.58	1.07	8.53	-180
0.293	1.19	1.18	12.16	0.117	1.08	50.72	0.21	0.64	2.08	-192



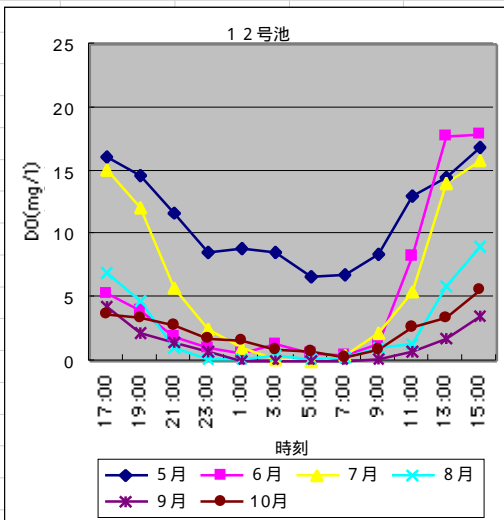
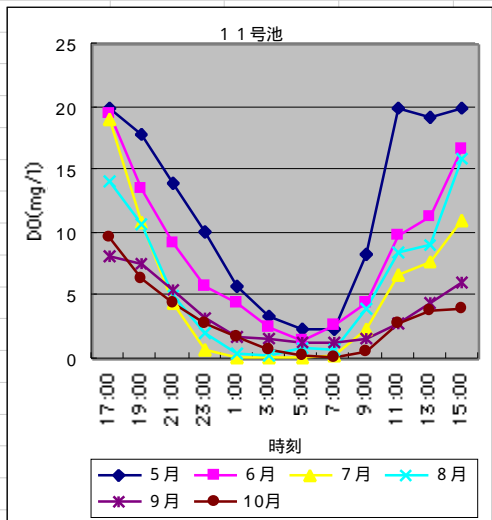
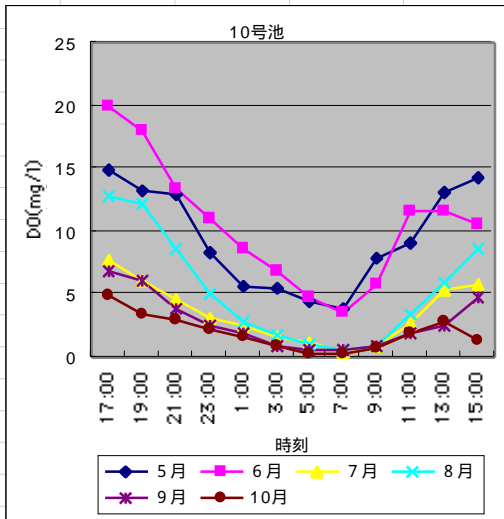
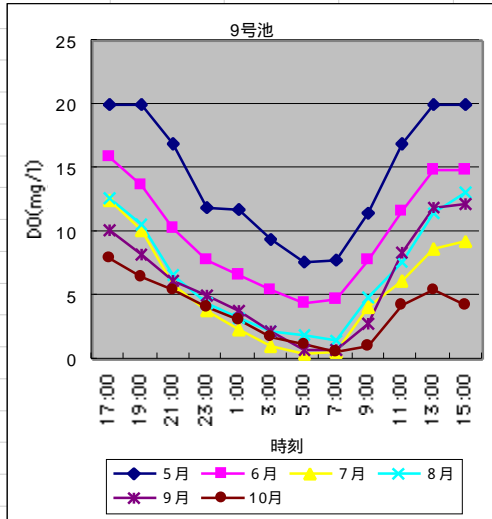
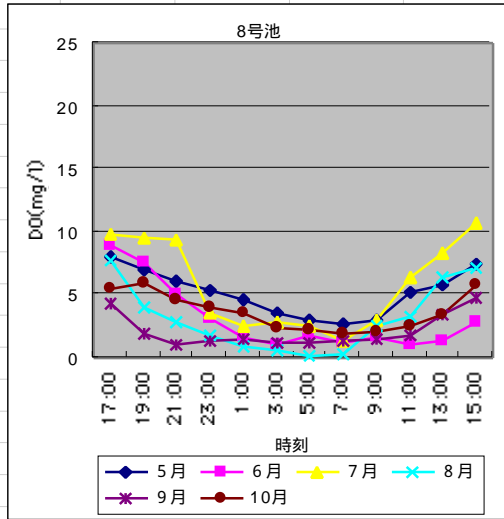
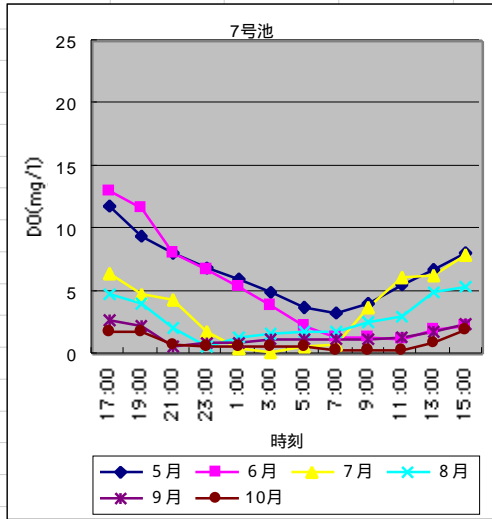
別図1 飼育記録



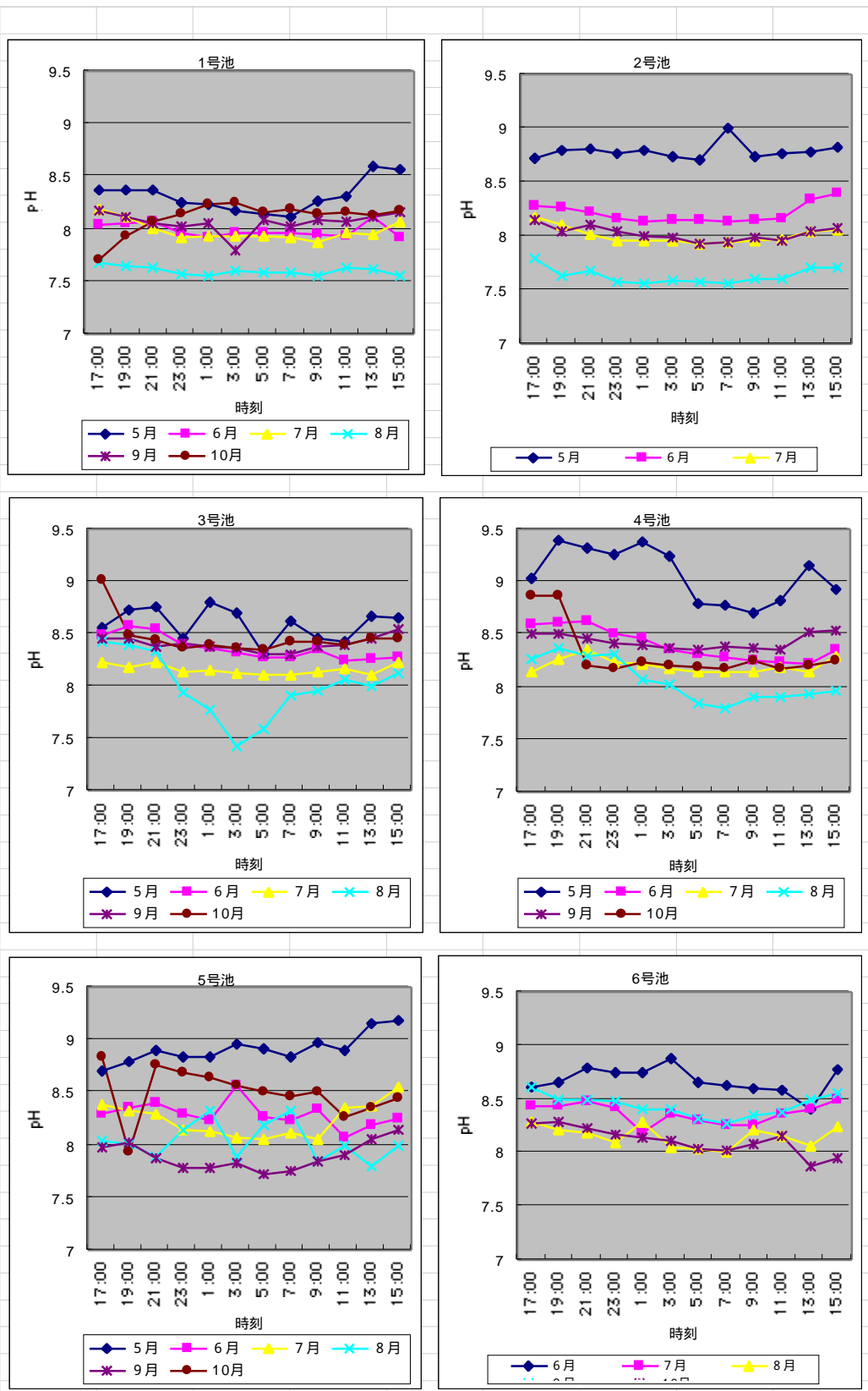
別図1 (つづき) 飼育記録



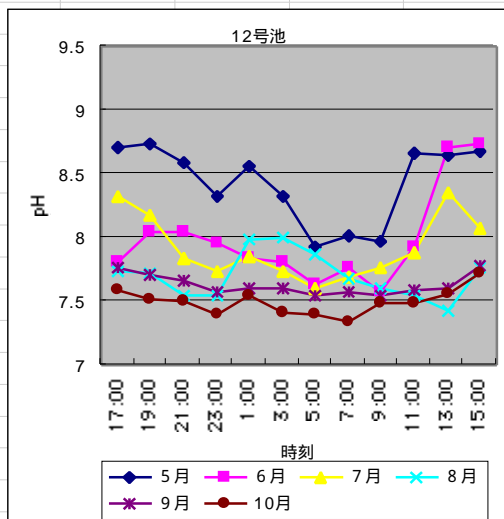
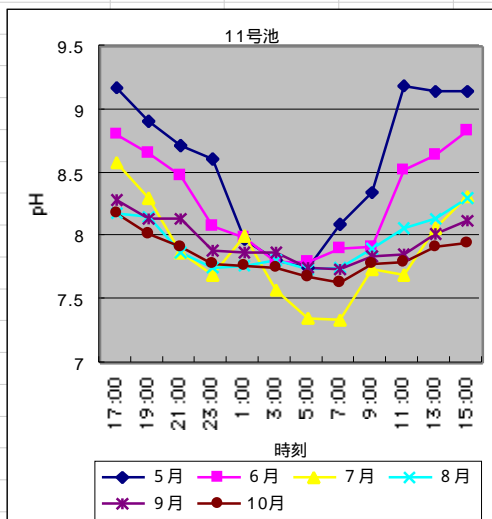
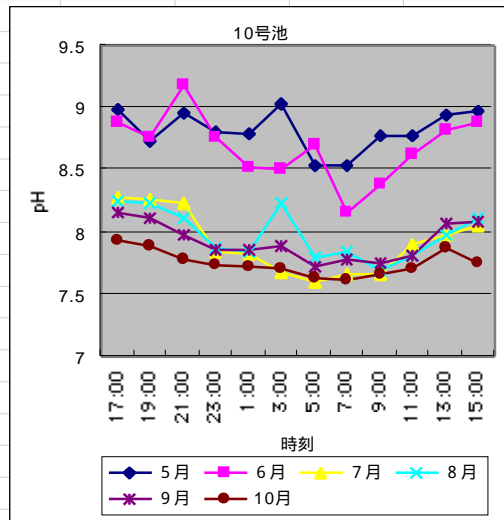
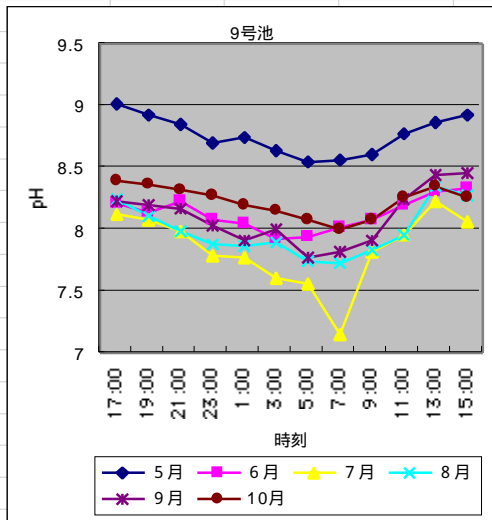
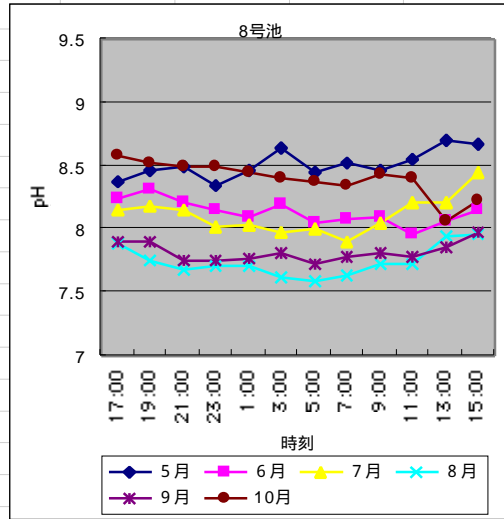
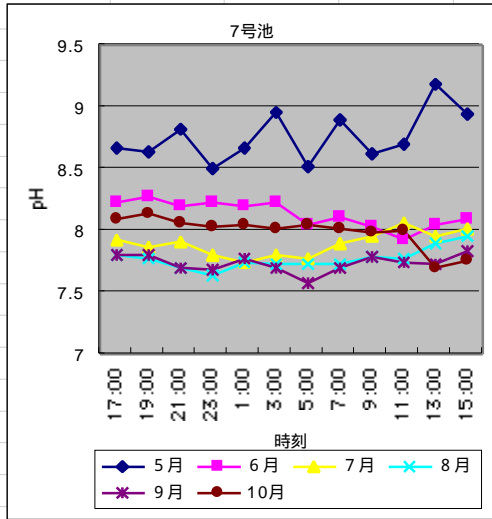
別図2 試験池の溶存酸素濃度の日内変動の比較



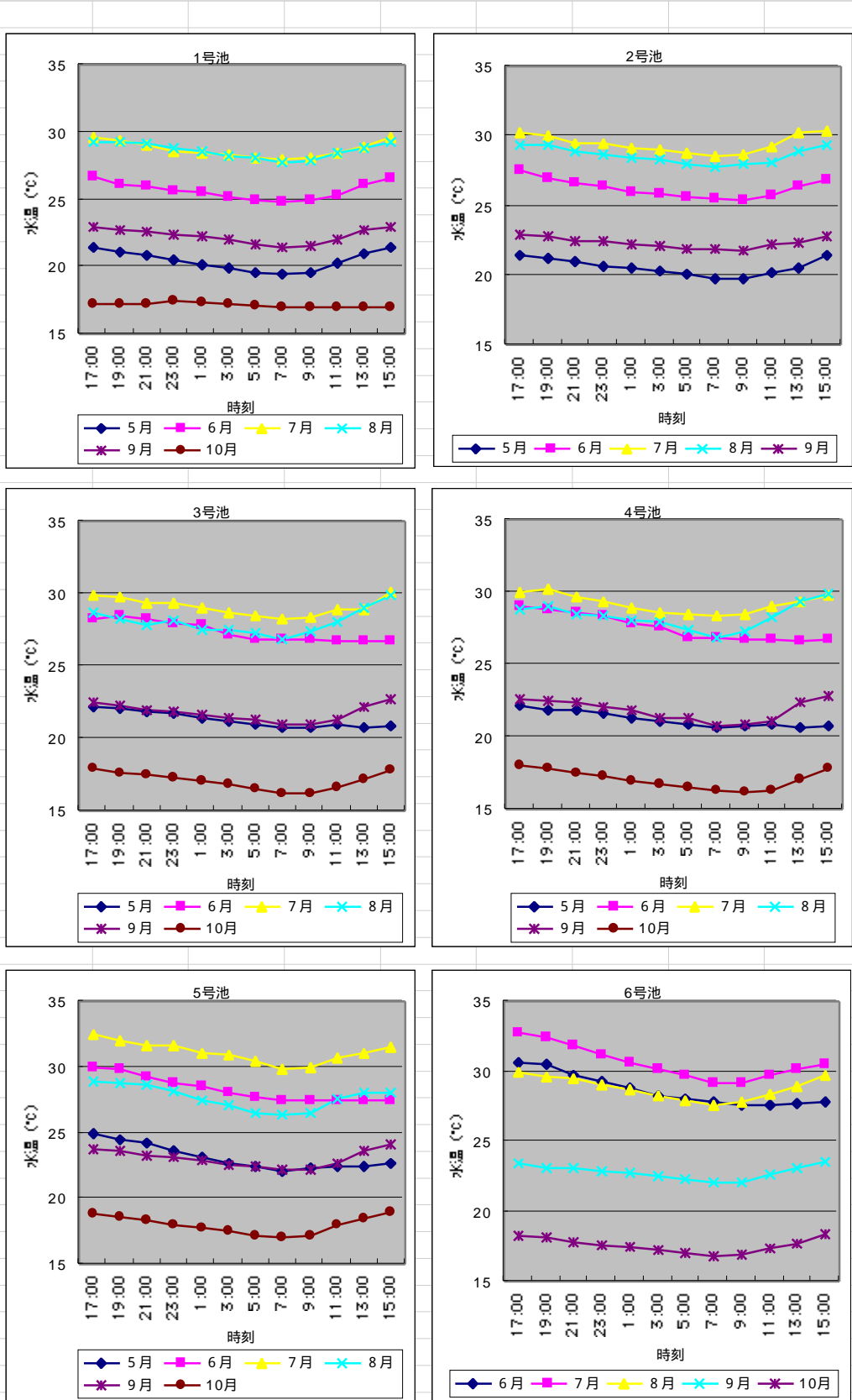
別図2 (つづき) 試験池の溶存酸素濃度の日内変動の比較



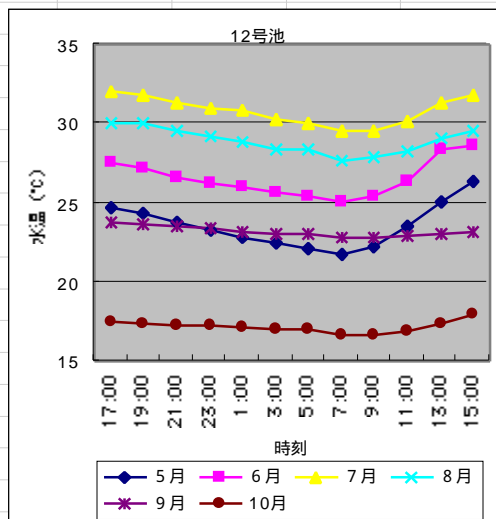
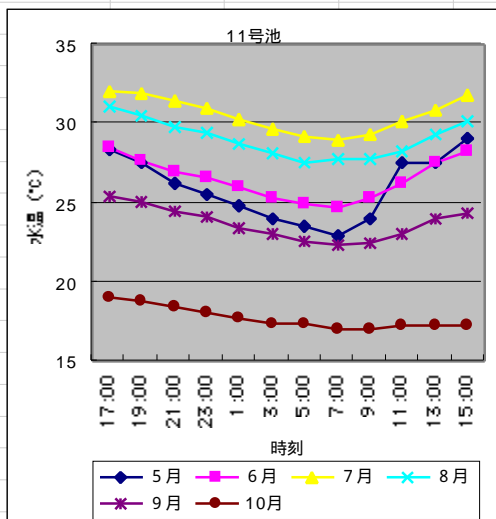
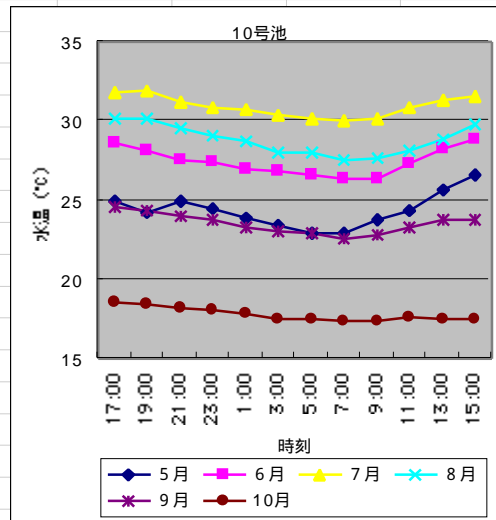
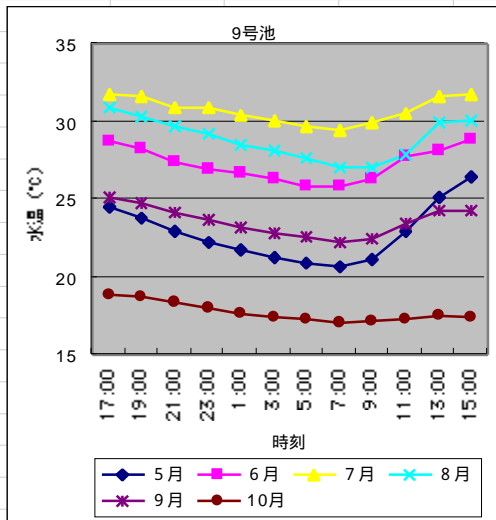
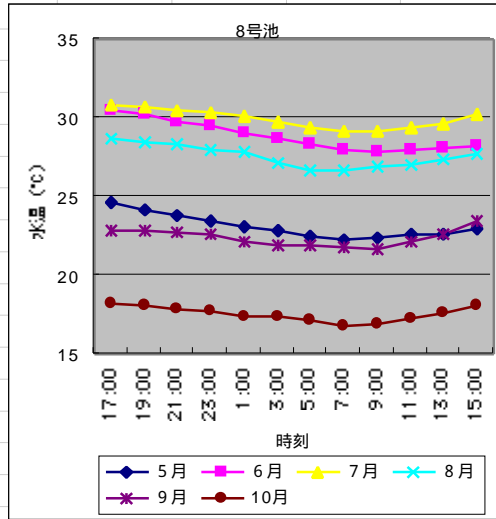
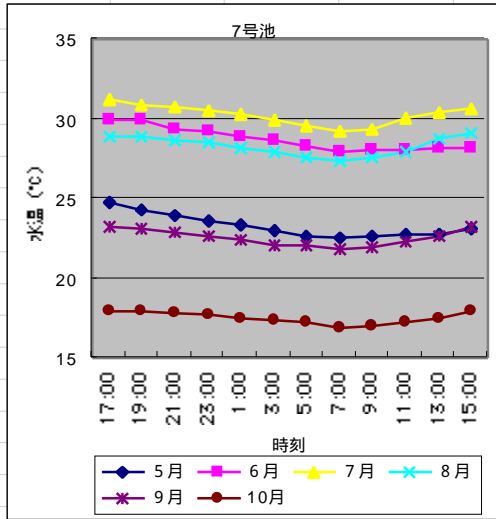
別図3 試験池のpHの日内変動の比較



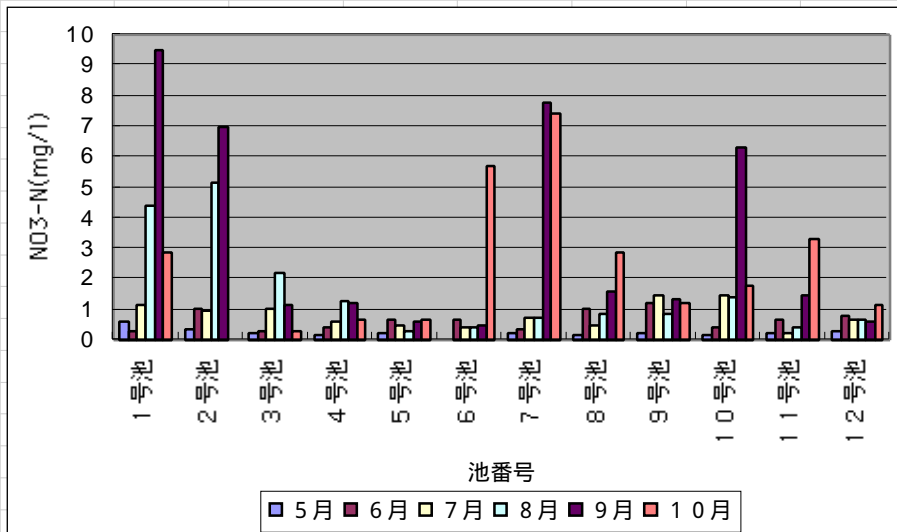
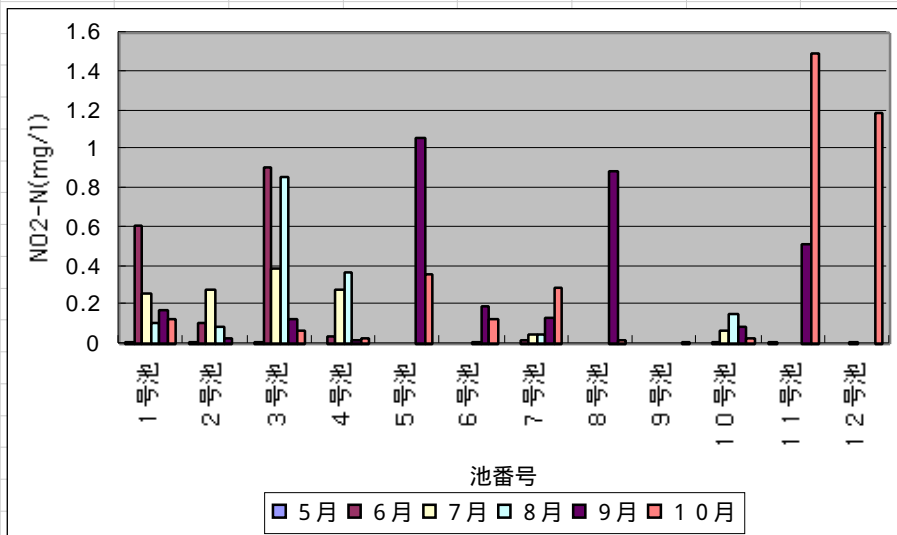
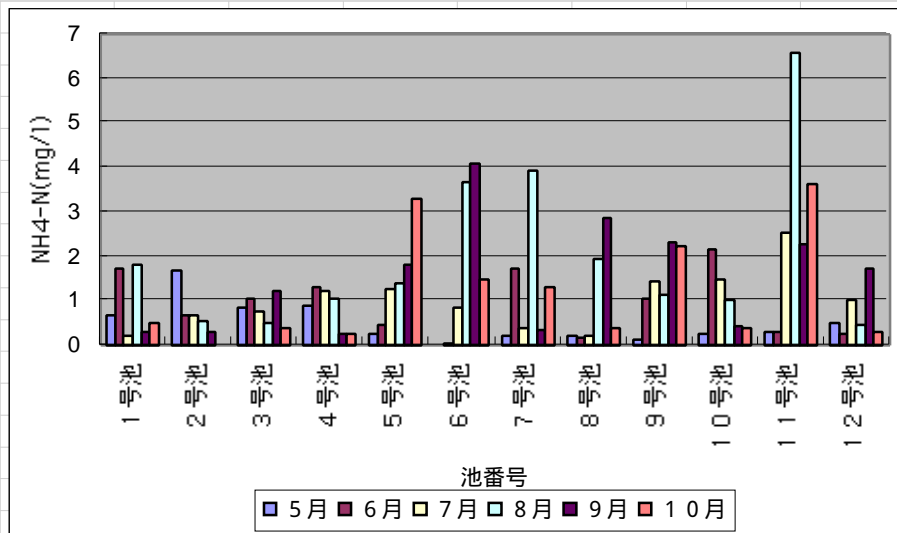
別図3 (つづき) 試験池のpHの日内変動の比較



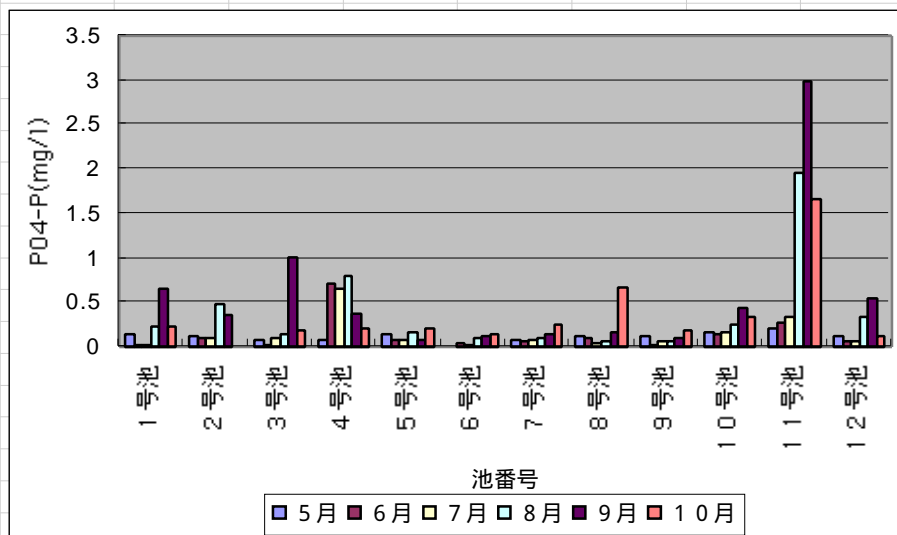
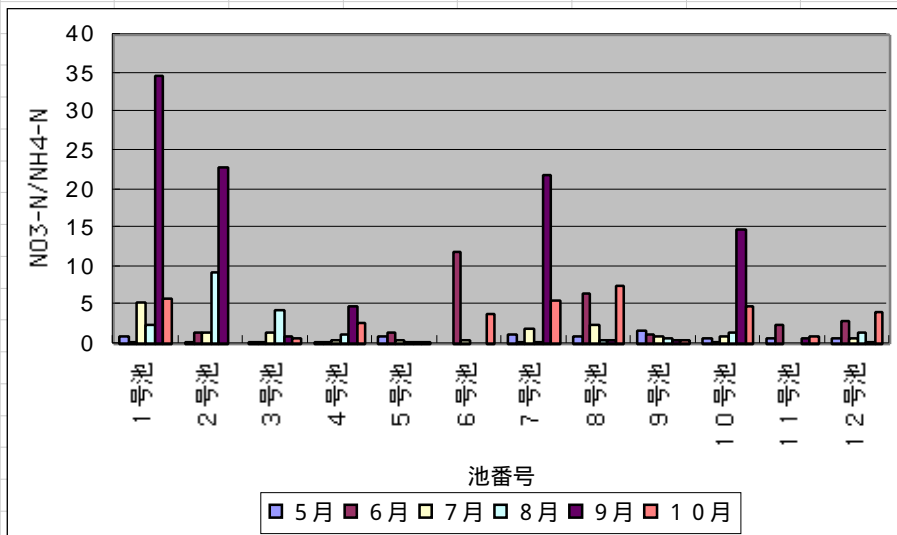
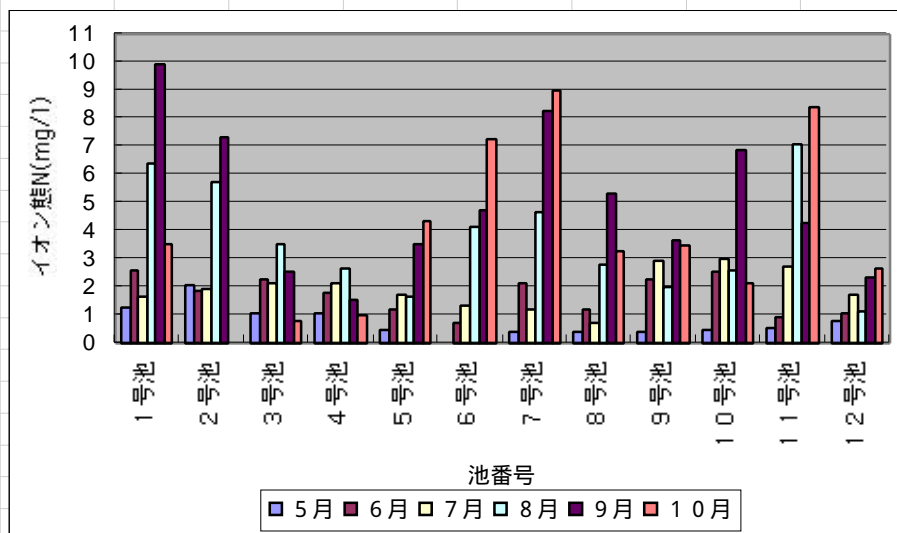
別図4 試験池の水温の日内変動の比較



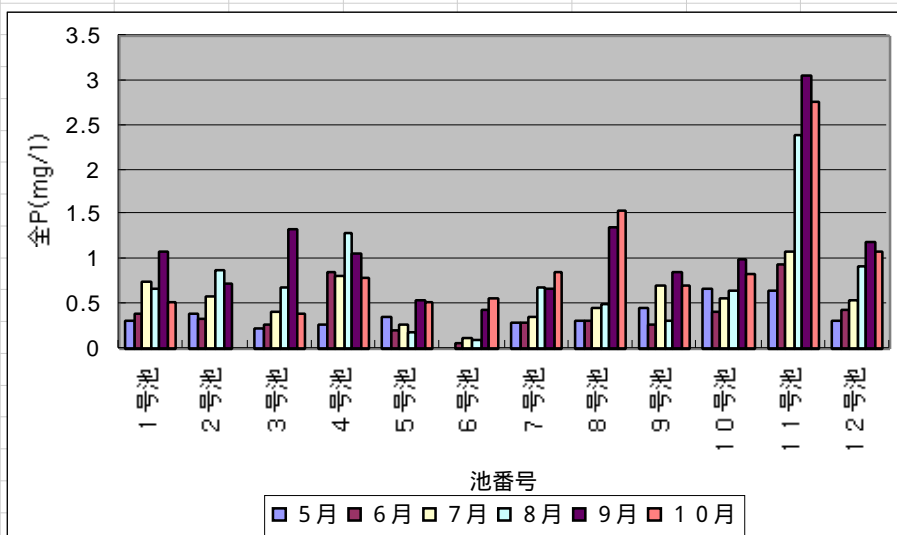
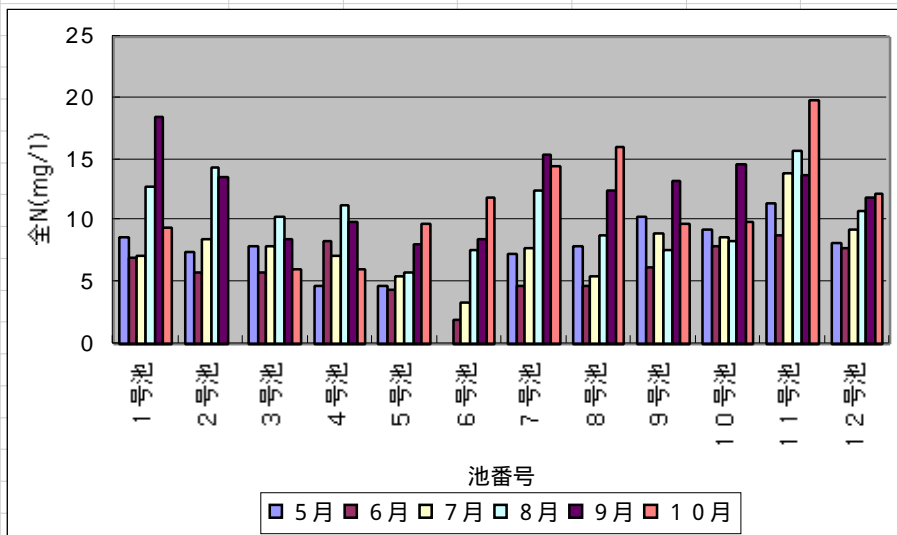
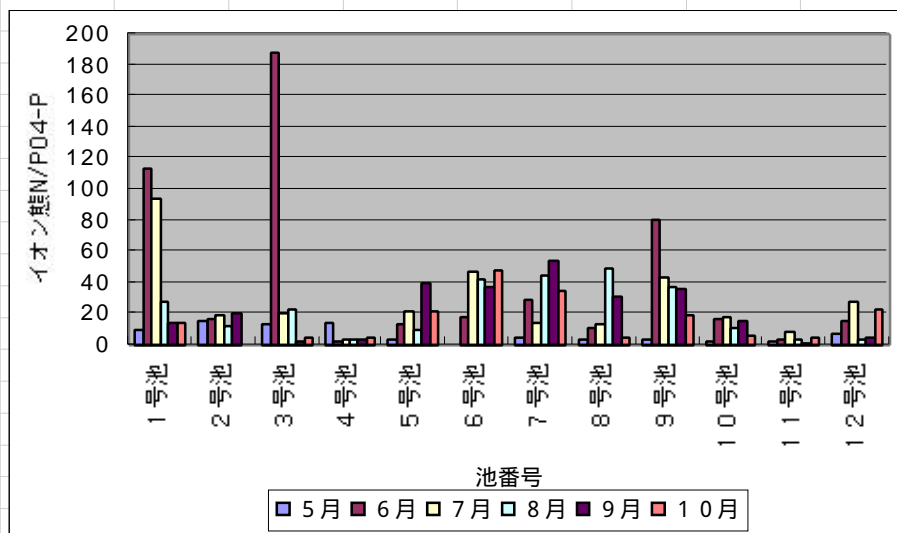
別図4 (つづき) 試験池の水温の日内変動の比較



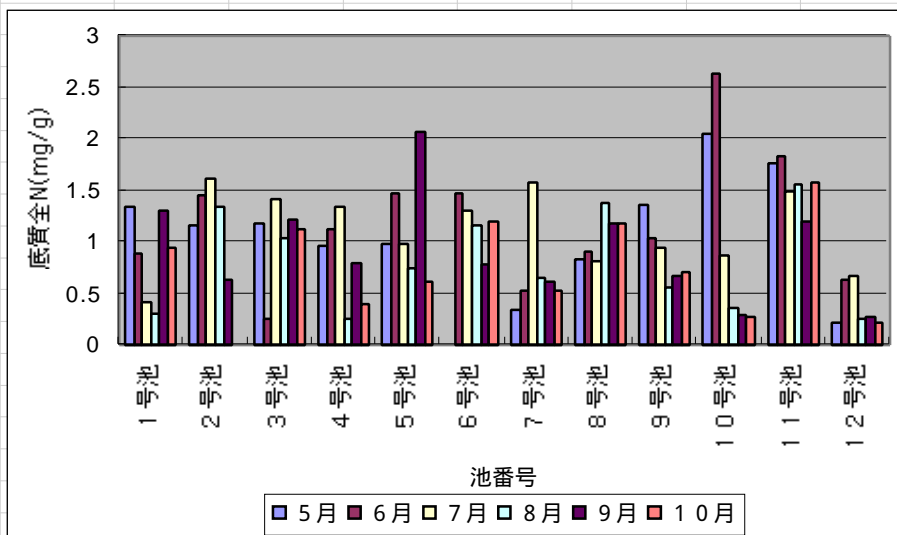
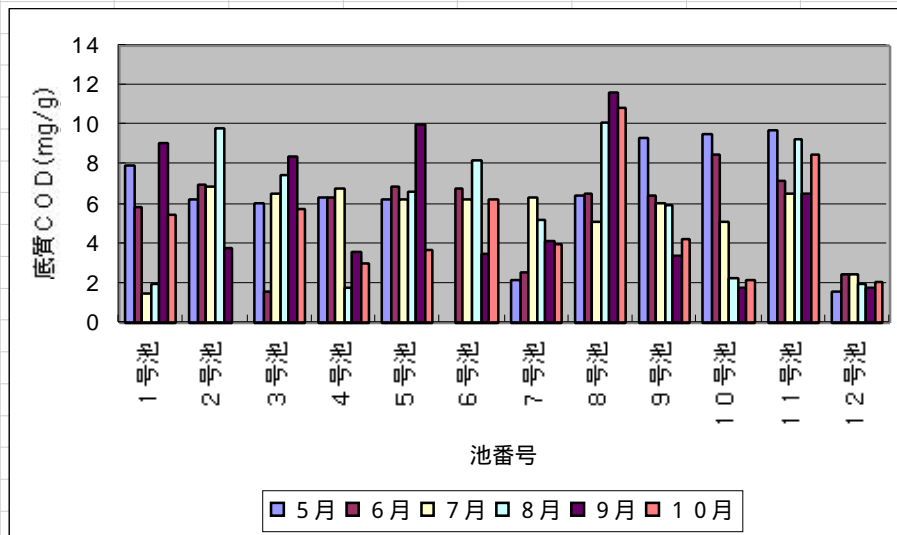
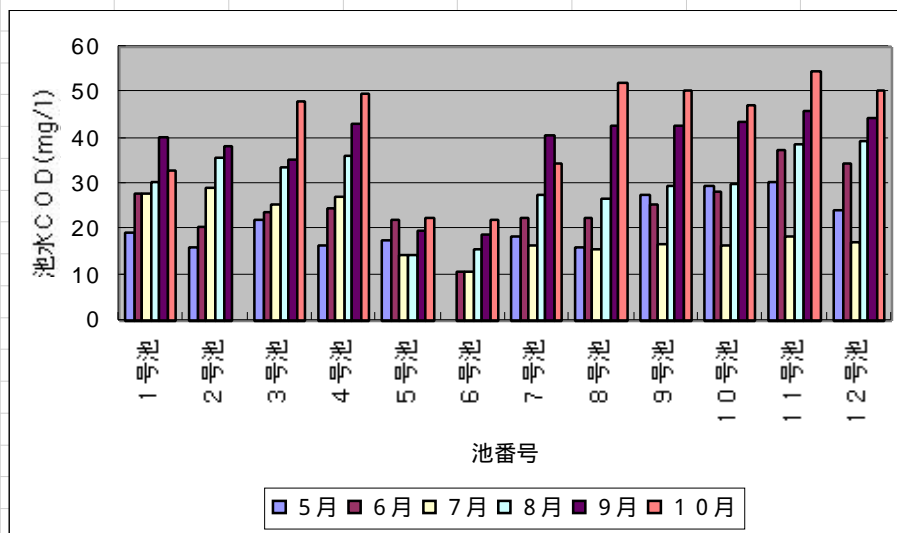
別図5(a) 水質項目の月別変動



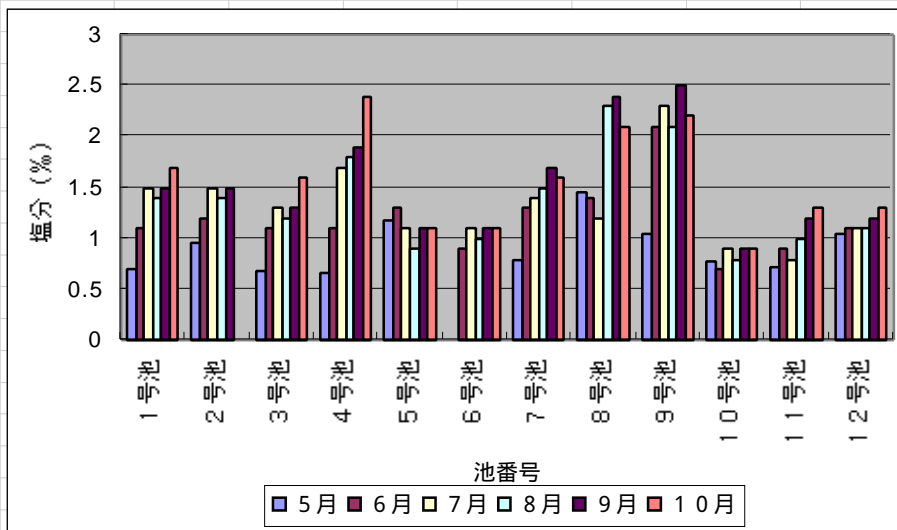
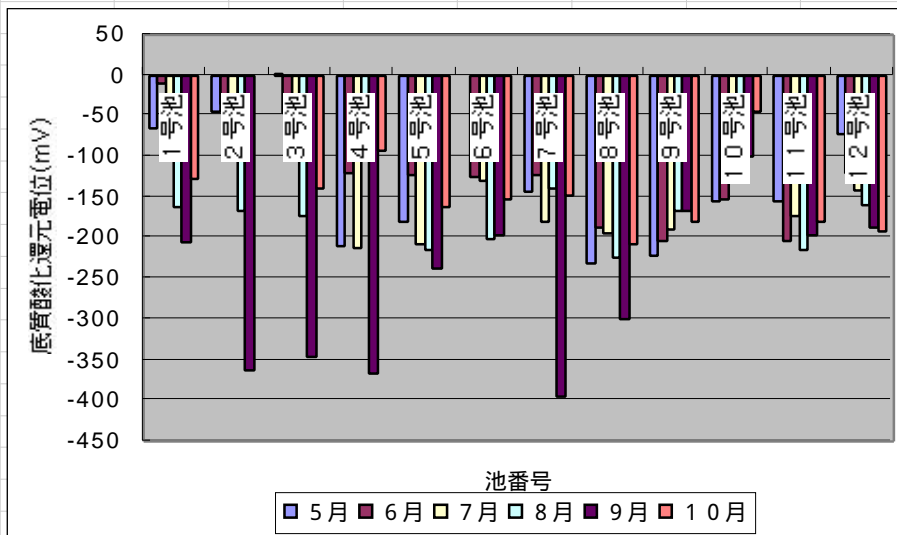
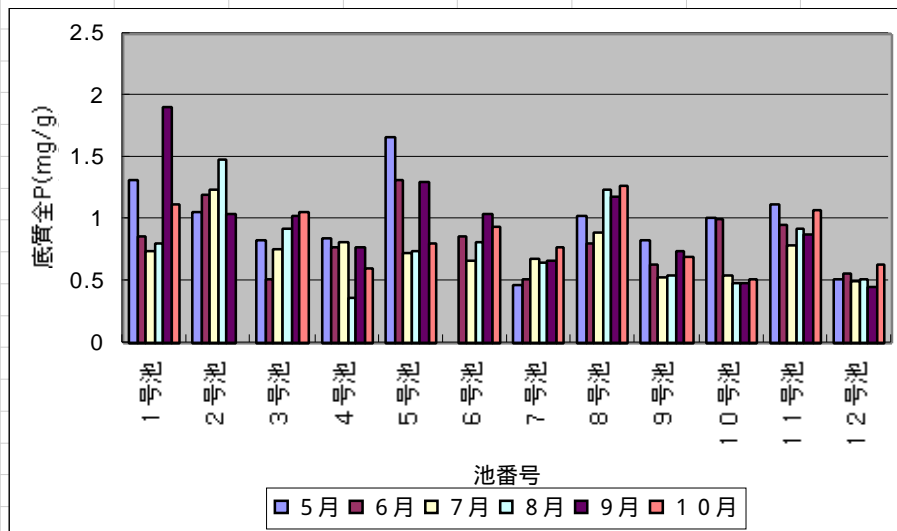
別図5 (b) 水質項目の月別変動



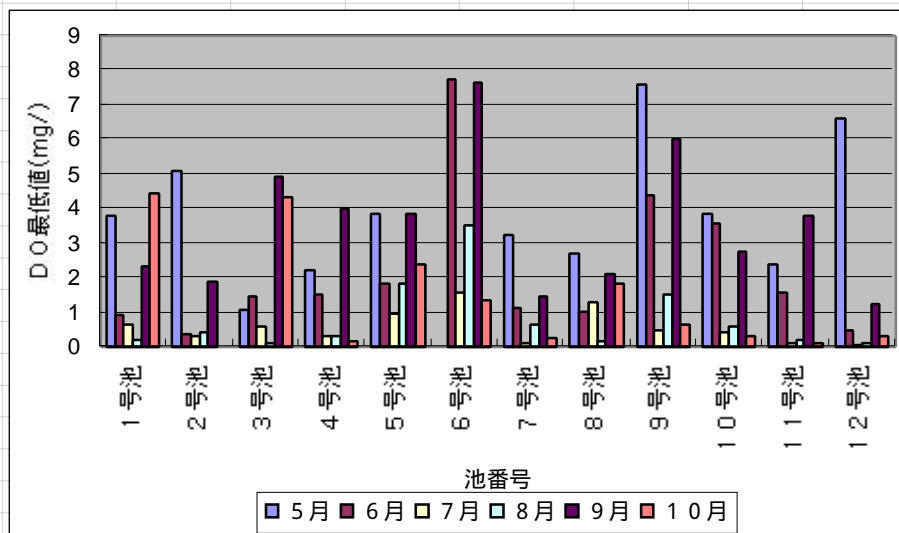
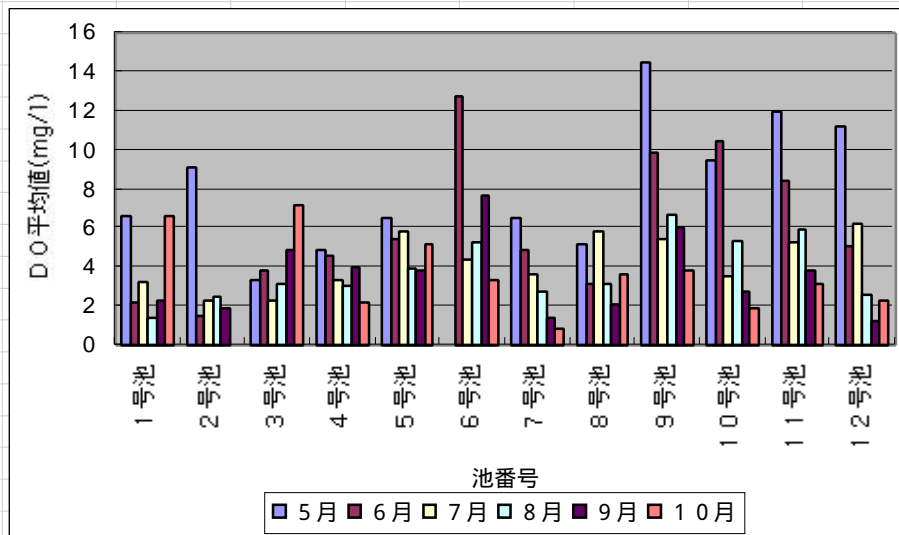
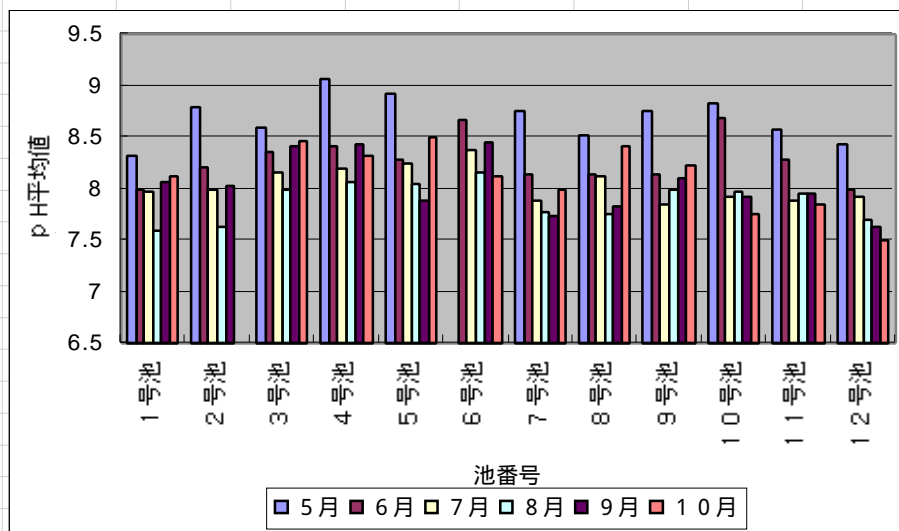
別図5(c) 水質項目の月別変動



別図5(d) 水質項目の月別変動



別図5(e) 水質項目の月別変動



別図5 (f) 水質項目の月別変動

資料編 6

水産流通・消費傾向調査

資料編 6 水産流通・消費関連資料

6 - 1 調査地域周辺の主要水産市場の概況

(1) 太原市場

A. 太原市海鮮活魚卸売市場

開設年月	1995 年 (1997 年 6 月より民間業者に経営権移譲)
施設所有者	太原市工商局
管理運営者	民間企業 (請負)
敷地面積	約 800m ²
ブース数	40 (内、30 ブースが使用中)、2 階は卸売業者宿舎
ブース賃貸料	1,000 元/月 (水槽 2m x 4m x 1.5m x 2 槽付)
水道光熱費	水道使用料 1.6 元/m ³
卸売業者数	約 30 人 (殆どは河北省出身、魚種別に専門化が進んでいる。)
来場車両数	1 日当たり活魚トラック 3 ~ 8 台、三輪バイク・自転車約 1 5 0 台 トラックのみ入場料 (1 5 0 元 / 回) を徴収。
最盛時間帯	早朝 (活魚入荷 + 地元小売人による買付) と夕方 (遠距離輸送向け)
主要仕入先	河北省・天津市 (コイ、武昌魚が中心)、広州 (ナマズ)、他
買付業者割合	地元小売人 80% (夏場)、60 ~ 70% (冬場) その他は、甘肅省 (蘭州)、延安、寧夏からの業者が買付
市場取扱量	推定年間約 10,000 トン (淡水活魚)
備考	市内に同様の卸売市場を開設した所があり、当初本市場の卸売業者の半数が話し合いにより移転したが、買付業者の利便性等の点から結局全ての卸売業者は現在の市場に戻ってきたという経緯がある。

B. 太原市五龍口小売市場

太原市内には全部で 3 カ所の水産物小売市場があるが、本市場が最も規模が大きい。

開設年月	1996 年 9 月
敷地面積	2,200m ²
施設所有者	太原市燃料公司
市場管理・経営	民間業者 (土地・建物を請け負い、施設改造、5 年間請負)
市場請負費	年間 50 万元 (毎年 3 ヶ月前に翌年分を支払う)
ブース数	110 (約 1,000 種類の魚介類、肉類を販売)
ブース使用料	20,000 (西側) ~ 25,000 元 (東側) (店舗面積により異なる) 3 ヶ月から 6 ヶ月に 1 回徴収 (市場管理所に支払い)
市場管理職員	1 0 名 (清掃 4 人、電気・水道 2 人、施設整備 4 人)
魚介類取扱量	1 日あたり約 10 トン (ここ数年は横這い状態)

(2) 西安市場

1) 水産卸売市場

西安市内には、胡家屏卸売市場と折江春（建東街）卸売市場の2カ所に卸売市場がある。

	胡家屏卸売市場	折江春（建東街）卸売市場
開設年月	1998.10月（水産部門は1999.1月）	折江春より建東街へ移転中（旧市場）隣接地に新市場を建設予定
運営形態	国営（西安市新城区胡家屏街弁事所）	民営（仲買人商会で運営）
位置	西安城壁北門の東7～8km	城壁南部一環路内側（政府による二環内部への大型トラック入場制限の話あり）
総面積	約60畝	新市場用地8畝（現在招待所）
職員数	28名（内、正社員8名）	
建設費	1,400万元	新市場270万元＋借地料50万元/年
資金調達方法	株式制（区政府、個人へ株販売） 銀行借入（中国工商銀行）	株式制（個人へ株販売）
水産売場ブース数	現在36ブース（3m x 5.4m x 1m水槽）、最終的には100ブース（建設中）、2階は卸売業者宿舎	旧市場50ブース 新市場120ブース（18m ² ）x2階建
ブース賃貸料	活魚ブース：当初6ヶ月間は無料（その後の賃貸料は未定） 一般ブース：当初3ヶ月間無料（その後は12,000元/年、1階16m ² ＋2階16m ² ）	旧市場：700元/月（現在は無料） 新市場：18元/m ² （予定） （隣の商業ビル：保証金20,000元/ブース、80元/m ² /月（20m ² ）と高いため入居者は少ないことを考慮）
水道光熱費	水道代：1.5元/m ³ 電気代：0.8元/kw	—
卸売業者内訳	西安人85～90%、運城人は3名 先着順に入居可能。	運城人は昔は3名いたが、内2名が胡家屏に移転したため現在は1名。
来場車両数	1日平均約50台 （3.5～5トン活魚輸送車）	—
最盛時間帯	朝4:00～7:00（地元小売人への販売） 夜22:00～1:00（他地区からの仕入業者）	同左（昼間は小売も行う）
卸売業者数	15人（1992） 65人（1999）	
主要仕入先	陝西省内50%、運城地区30%、河南・湖北・湖南省20%	
買付業者割合	地元小売人80%（夏場）、60～70%（冬場） その他は、甘肅省（蘭州）、延安、寧夏からの業者が買付	
市場取扱量	年間約15,000トン（推定、淡水活魚）	

（注）活魚の仕入れは1日2～3トンでほぼ毎日、養殖池から直接買付（事前電話連絡）。

2) 水産小売市場

西安市内には小売市場が約30カ所あり、その多くで水産物も販売されているが、とりわけ規模の大きい水産市場としては炭市街農貿市場と小寒農貿市場である。

	炭市街農貿市場	小寒農貿市場
運営形態	民営	民営
総ブース数	166ブース（2棟に分散、64+102）	不明（一般雑貨売場が多い）
活魚販売ブース数	海産魚 30、淡水魚 35	淡水魚 10（2.5 x 1.5m 水槽使用）
賃貸料	3,000 元 / 月（4m ² ）	不明
1軒あたり販売量	不明	500kg/日（通常） 1,500kg/日（春節）
西安小売人数	約 40 人（1992） 約 300 人（1999）	
西安水産物消費量	年間約 20,000 トン（推定、海産魚及び淡水魚各 10,000 トン、殆どが活魚）	

（備考）販売中の斃死率：冬場ほぼ0%、夏場約10%

(3) 三門峡水産市場

三門峡水産市場は、市内和平市場の一角にある。淡水活魚の殆どはこの市場で小売されており、卸売専用市場はない。水産市場の周辺には、海鮮問屋が5～6軒あり、主として海産冷凍魚を取り扱っている。

市場所有者	水力電力部第11工程局
市場管理者	三門峡市工商局、税務局、工程局
小売売場台数	27（小売人約20名）、約2m x 2m/区画、500L 容量程度の小型水槽付
賃貸料	平均約 1,500 元 / 月 / 区画（税金込み） 水道電気代は工商局へ、管理費は工程局へ、税金は税務局へそれぞれ別々に支払う。
税金	売上の4%（実際は区画別に固定金額で支払い） 国税 240 元/月（現在は 200 元 / 月）、地方税 60 元 / 月
主要仕入先	鄭州、洛陽が中心（内城県大安村からも一部） ほぼ毎日養殖場から直接買付
1日あたり仕入・販売量	25～50kg / 区画（コイ、フナ、ソウギョ、ナマズ等）
仕入方法	個人別仕入れ、一部小売人で共同買付（縁故関係同志）
年間取扱量	推定約 300～400 トン

(4) 地元市場

1) 運城水産市場(八一路市場)

運城水産市場は約7年前に現在の八一路市場内に移設され、市内で唯一の活魚卸売・小売市場である。運城市内には、その他に5カ所の市場で活魚の小売が行われているが、いずれも1カ所あたり2～3人の小売人が極小規模に活動しているのみである。

施設所有者	運城市酒糖公司
市場管理・経営	運城市商工局八一路商工処市場管理所
敷地面積	約3畝(水産市場のみ)
ブース数	17(内、活魚槽所有7ブース)、水産区画外に海鮮店3～4軒あり。
仲買人数	7～11人(運城市全体)、4～5人(市場登録仲買人)
小売人数	30～50人(運城市全体)、30人(市場登録小売人)
仲買・小売業者登録条件	衛生許可証(身体検査、衛生防疫局発行)の保持。 市場内の売場が確保できること。 登録料:30元以上。
市場管理費	900(地べた売り)～2,000元(売場台付)/3ヶ月(場所により異なる) 3ヶ月から6ヶ月に1回徴収(市場管理所に支払い)
水産ブース使用料	5,000元/3ヶ月(約9m ² 、3m x 2m x 1m水槽付)+電気代(所有者に直接支払い)、水道は特定個人所有の井戸水を使用(無料)
年間活魚取扱量	推定約3,000トン(取扱量は夏は少なく、冬は多い) 1998年卸売金額:約5,000万元(活魚、鶏、カエルを含む)
市場管理業務	市場運営規則の決定:工商処で作成、魚卸売・小売商会の同意取付。 最低取引価格の掲示:毎日の魚仕入価格を聴取し、1～2角/斤を加えた金額を最低卸売価格として黒板に掲示。 市場の清掃:清掃員を12名雇用、毎日清掃。
平均仕入量	仲買1軒あたり1トン/日

現在の水産市場の敷地は狭く活魚輸送車等の場内切り回しが困難で駐車場もない。また、小売人は炎天下で貧弱な設備で活魚を販売している。このため、運城市では水産市場の拡張計画をすでに策定しており、現在、建設準備を進めている。

拡張用地:本市場の後背地(運城市酒糖公司ビール工場跡地)

出資企業: 運城市酒糖公司、 旅遊服务公司、 運城市第2軽工業管理局の合作

資金手当:自己資金+株式販売+銀行借入

2) 永済水産市場 (唐牛市場内)

施設所有者	永済市工務局 (ブースは民間所有)
市場管理・経営	永済市工務局 (ブースは民間管理)
水産ブース数	4 (活魚槽 2 × 3 × 1 m、最大活魚 2.5 トンを蓄養可能)
仲買人数	5 人 (永済市全体)
小売人数	5 ~ 10 人 (永済市全体)
水産ブース使用料	5,000 元/年
年間活魚取扱量	推定約 400 ~ 500 トン
平均仕入量	仲買 1 軒あたり約 400 kg / 店、2 日に 1 回 (3 ~ 4 回 / 週)

3) 内城水産市場 (農苑市場) (県工務局による管理)

施設所有者	内城県工務局 (ブースは民間所有)
市場管理・経営	内城県工務局 (ブースは民間管理)
水産店舗数	2 (活魚槽 2 × 3 × 1 m、最大活魚 2.5 トンを蓄養可能)
仲買人数	1 ~ 2 人 (内城県全体)
小売人数	5 ~ 9 人 (内城県全体)
水産店舗使用料	3,000 ~ 10,000 元/年 (民間より賃貸、住居と兼用)
年間活魚取扱量	推定約 300 トン
平均仕入量	仲買 1 軒あたり約 500 ~ 1,000 kg / 日 (時々、三門峡、太原、运城にも輸送販売)

6-2 水産流通業者の意向ならびに水産物消費動向

流通業者の意向調査

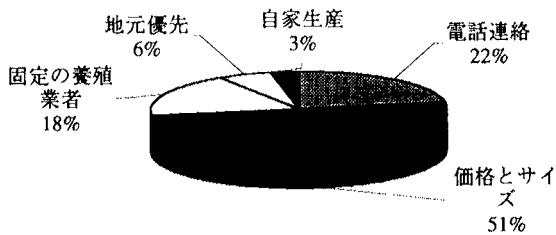
価格決定方法



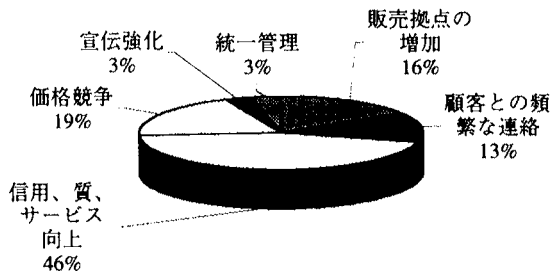
漁民への貸付



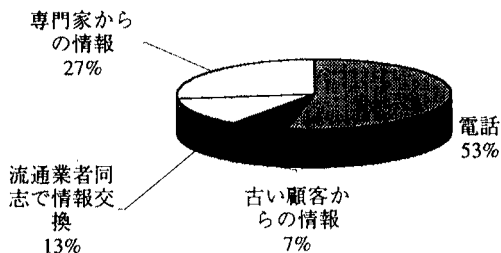
購入先の決定方法



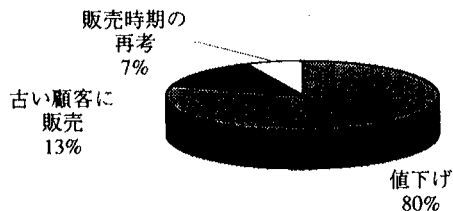
市場開拓方法（複数回答可）



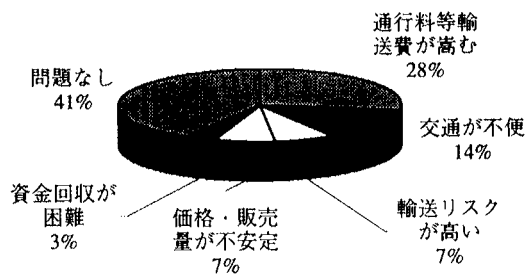
市場情報の収集方法



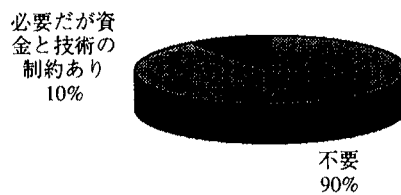
供給過熱対策



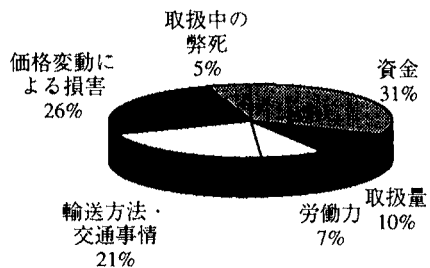
他省に販売する際の問題点



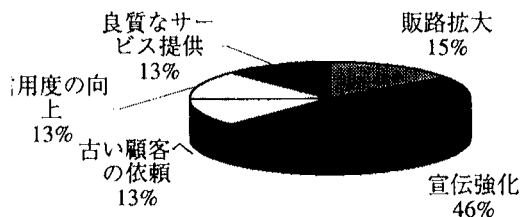
水産加工品に対する考え方



問題点（複数回答可）

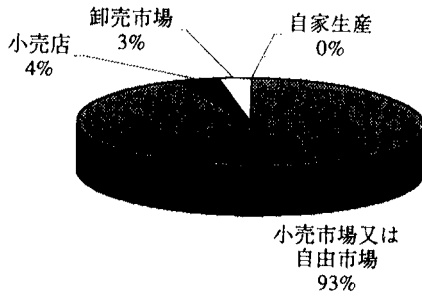


販売促進方法

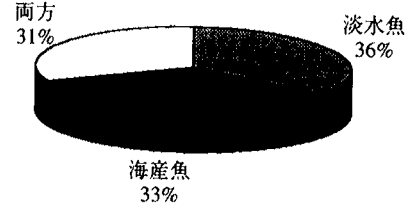


消費者の意向調査/都市部（太源、西安）

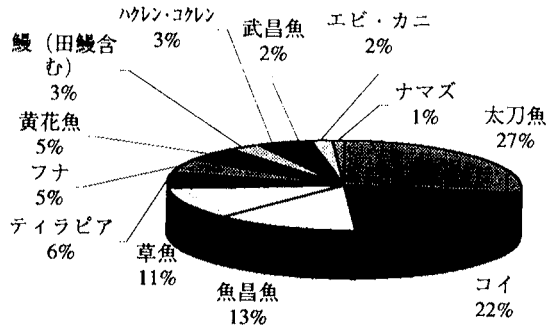
魚・肉の主な購入先



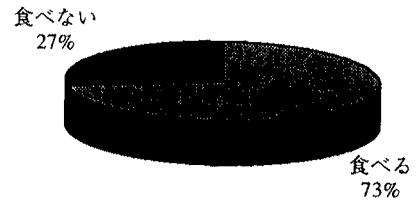
海水魚と海産魚に対する嗜好



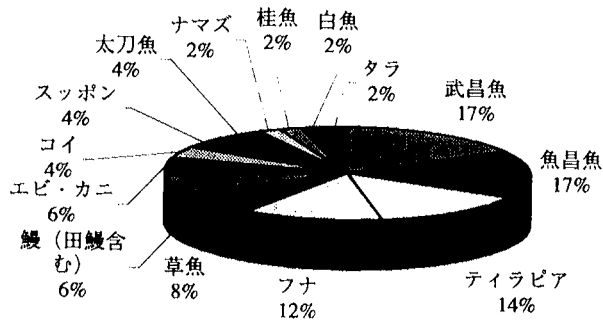
好きな魚種（複数回答可）



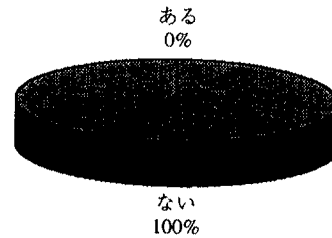
水産加工品に対する嗜好



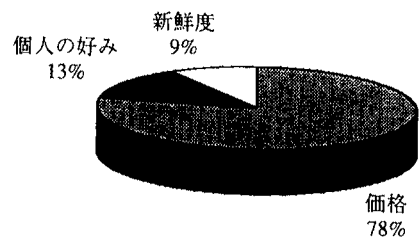
食べたい魚種（複数回答可）



魚を購入できない時期があるか？

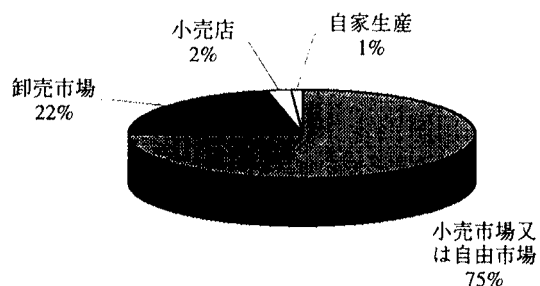


魚購入時の考慮要素（複数回答可）

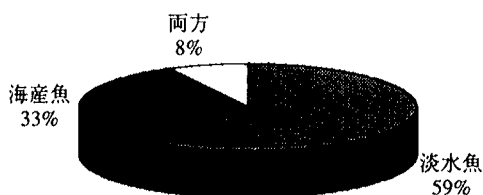


消費者の意向調査/農村部（运城、忻州）

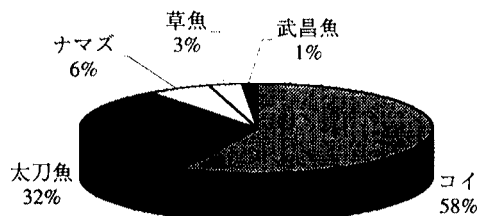
魚・肉の主な購入先



淡水魚と海産魚に対する嗜好



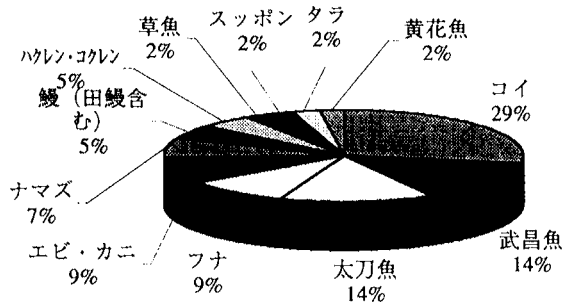
好きな魚種（複数回答可）



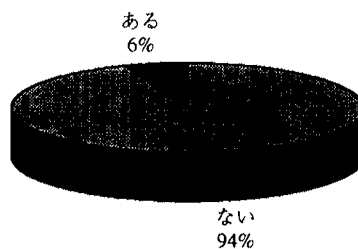
水産加工品に対する嗜好



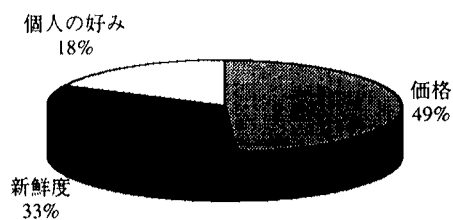
今後食べたい魚種（複数回答可）



魚を購入できないときがあるか？

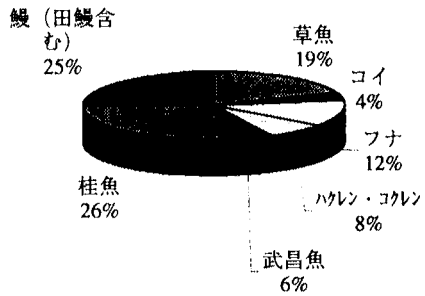


魚購入時の考慮要素（複数回答可）

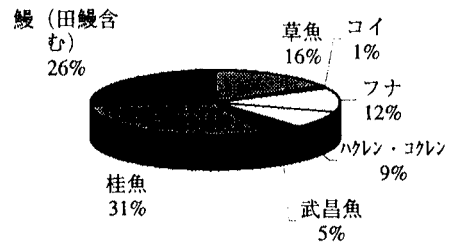


レストラン意向調査

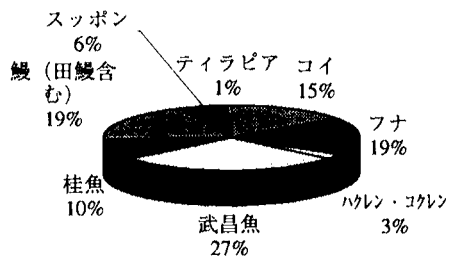
主要購入魚種（西安/平常時）



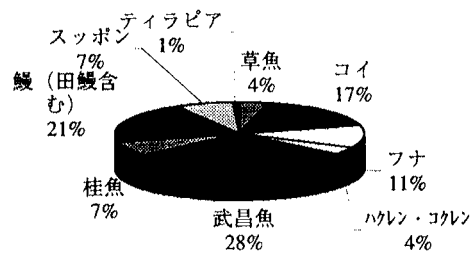
主要購入魚種（西安/春節時）



主要購入魚種（太原/平常時）



主要購入魚種（太原/春節時）



資料編 7

農漁村社会調査

資料編 7 農漁村社会調査データ

計画対象地域において、農業及び漁業を行っている農漁村に対して、農村簡易社会調査（RRA：Rapid Rural Appraisal）による農漁村調査、再委託による経済社会アンケート調査を実施した。RRAは、いくつかの調査手法の組み合わせによって行われる。その主な手法は、準開放インタビュー、参与観察、図表化、簡潔なチェックリストによるインフォーマルなグループインタビュー、以前に行われた研究、年次報告、記事等の二次的データの活用、である。RRAは誰が（who）、どのように（how）、いつ（when）、どうして（why）に係る定性的な制度の仕組みを検討することに有効である。

RRAによる農漁村調査は、カウンターパートである水利局水産処の全面的な協力を得て、村の党書記、村民委员会主任（村長）、そして漁家及び農家のグループに対して行った。具体的には、団員による準開放インタビュー及びインフォーマルなグループインタビューによる面談調査、そして参与観察によって行われた。当初、村で管理するタント面積が不明であったので、調査対象村は、1）池の改造及び新設を代表する村、2）養殖規模を代表する村、の点から13村が選定された。その後、比較的規模が大きいタントを管理している村の意向等の重要性から、9村が追加され、調査対象村は計22村になった。これは対象地域のタントを管理している33村中の22村である。なお、農漁村調査は、アンケート調査と平行して4/16～4/30調査と5/13～5/16補足調査の2回にわたって実施された。農漁村調査結果は、別表7-1に添付した。

再委託された経済社会アンケート調査は、農家、漁家、消費者、流通業者、飯店（レストラン）を対象として行った（下表参照）。漁家及び農家は、改造及び新規造成池地のタントを管理している村から系統的に選定された。アンケート調査は、4月14日の調査員へのオリエンテーション、4月15日の村長、漁家等への説明会をまず行い、現地調査員9名によって、アンケート調査が5月3日まで行われた。その後、5月4日から入力データのフォーマット作成、データ入力が行われ、5月19日に入力は完了した。なお、関連データを抽出して、アンケート調査結果として別表7-2のようにまとめた。さらに、漁家及び農家の意向調査結果は別図7-1、7-2にそれぞれ示した通りである。

農家調査	漁家調査	消費者調査	流通調査	飯店調査
永済 59 内城 55	永済 55 内城 12	太原 26、忻州 27、 西安 25、运城 25	太原 10、西安 10、永済 7、 内城 3、运城 6	西安 5 太原 5
計 114	計 67	計 103	計 36	計 20

別表7-1 農漁村の経済社会現状(1)

													1999.5.27				
郷鎮・村名	人口	村区	隊数	純収入 98年	耕/人	夕/人	人/戸	戸数			施設	組織			アス	その他	
								農家	漁家	都市		学・生・教	信・会・行	衛・医			林檜
永濟市																	
栲老鎮・龍行	971	2	2	900	0.9	3.5	4.3	225	204	6	15	小2・113/35・9/1	1・1・1	2・1			
・方池	1,274	3	6	900	1.1	0.8	4.2	305	263	17	25	小2・80/100・5/10	2・1・1	1・1		有	
・南蘇	1,623	2	2	1,700	1.4	2.5	3.8	427	377	20	30	小2・100/130・8/9	5・0・2	2・1	有	有 漁	
文学郷・西文学	2,709	2	13	2,100	1.9	0.5	4.3	634	533	1	100	小2・300/24・20/2	4・5・1	2・2	有	有 必漁	
・程胡庄	2,800	2	10	1,400	1.8	0.6	3.9	724	673	1	50	小2・400/46・28/3	4・4・0	2・2	有	有	
蒲州鎮・楊馬	1,413	4	6	1,200	1.0	1.6	4.0	350	312	28	10	小2・330/25・17/2	1・1・1	1・2	有	有 漁	
・弘道園	1,970	7	9	1,700	0.8	1.9	4.3	460	425	20	15	小3・30/15/300・1/1/25	・1	4・5	有	有	
・寨子	1,500	3	5	2,000	1.0	0.9	4.4	340	310	20	10	小3・200/11/30・25/2/2	1・1・4		有	有	
韓陽鎮・陳	1,486	1	6	1,800	1.4	0.8	4.3	343	311	17	15	小1・200・10	2・0・1	1・1		有	
・韓陽	915	1	3	1,500	1.0	1.1	4.2	220	193	20	7	小1・120・9	1・1・1	1・1		有	
・祁家	1,316	2	7	500	0.8	0.9	4.0	330	303	7	11	20	小2・146/40・16/2	4・2・1	5・5	無	有
・李家巷	987	1	4	1,200	0.8	0.8	4.0	246	199		4	10	小1・110・7	1・1・2	2・2	有	有 漁
・譚庄	784	1	3	1,000	1.0	0.7	4.9	160	136	4	6	20	小1・140・10	2・1・1	3・3	有	有
・賀家	1,200	3	6	1,400	0.7	0.4	3.9	305	285	3	17	小1・210・9	4・1・1	4・2	有	予	
内城県																	
風陵渡鎮・合河	2,613	7	9	1,000	0.9	1.5	4.0	648	601	2	5	45	小4・110/30/15/310・6/3/1/13	4・0・0	3・3		無
永樂鎮・東歷山	1,450	1	6	350	1.9	0.8	5.1	285	247	18	20	小1・200・10	1・1・0	1・2	無	無	
・任家庄	1,100	3	5	1,200	1.5	1.8	3.9	285	215	40	30	小1・200・7	3・1・0	3・3	無	無	
・老源頭	260	1	2	1,100	0.0	2.7	4.3	60	60	0	0	小1・30・2	2・3・0	0・0	無	無	
古仁郷・南張	1,100	1	5	1,200	1.9	1.6	4.2	259	224	1	20	15	小1・130・8	3・1・1	3・2	有	予
城関鎮・董	1,835	3	7	800	1.8	0.5	3.7	493	358	15	35	100	小3・65/33/80・6/3/6	4・0・0	4・4	有	無
・太安	2,400	1	10	1,500	3.7	1.0	3.6	670	620	3	5	45	小1・300・17	5・0・0	3・	有	有

注：純収入は村民一人当り 元/人、面積は畝；夕/人は村民1人当りのタント数。漁家数は99年の漁家概況
 ：都市は都市に長期滞在；学・生・教は学校数・生徒数・教師数；信・会・行は信用社数・農業合作基金会数・農業銀行数；衛・医は衛生所数と医者数
 ：組織の林檜は林檜協会、アスはアスパラ連合会

別表7-1 農漁村の経済社会現状（2）

1999.5.17

郷鎮・村名	備考
永濟市	
栲老鎮・龍行	
・方池	
・南蘇	漁業会（技術のみ）
文学郷・西文学	郷の信用社有。共同購入を含めた漁業組合の必要性認識
・程胡庄	4レンガ工場
蒲州鎮・楊馬	漁業会（技術のみ）
・弘道園	中学1年のみ校有
・寨子	
韓陽鎮・陳	
・韓陽	漁業組合はないが、共同購入は一部している
・祁家	養殖池の半分のみが養殖池として活用、韓陽鎮で野菜用恒温倉庫を建設中
・李家巷	アスパラの間にスイカ100
・譚庄	
・賀家	
内城県	
風陵渡鎮・合河	
永楽鎮・東歴山	1レンガ工場（従業員60：全て村人、村人による株：6万元）、養殖技術は、現場型研修で1年間ほど行いたい
・任家庄	
・老源頭	村の耕地は330m以下なので、全てタント扱い
古仁郷・南張	内城県政府内にある世界銀行融資を申請したが却下
城関鎮・董	董村は砂運搬にトラクターを活用
・太安	

別表7-1 農漁村の経済社会現状(3)

															1999.5.25		
郷鎮・村名	耕地(畝)							タント(畝)									
	小麦/	綿花	林檎	野菜	アスナタネ	他	養殖地・池	小麦/	綿花	林檎	アス・年	ナタネ	その他				
永済市																	
栲老鎮・龍行	873	800					3,400	・50	1,400	1200	ア	300	500	280	落花生220		
・方池	1,350	1,000				未100	1,000	500・350		250	ア		200	50/98年			
・南蘇	2,253	1,800	450		80		4,000	750・400					1,500	800			
文学郷・西文学	5,200	2,700	300	200	800	1,750	1,400		300			100	200	500/97年			
・程胡庄	5,000	4,000	30	300	100		1,700	400	400					900/93年			
蒲州鎮・楊馬	1,470	1,400					2,200	800・600				500	250	900/94年			
・弘道園	1,500	1,300					3,800						110	2800/97年			
・寨子	1,500	1,200			190	100	1,300	300・250				300		700/93年			
韓陽鎮・陳	2,000	2,000					2,000	600・400						1200/			
・韓陽	950	415	10	10	50	二300	1,000	・400				200		300/			
・祁家	1,060	1,030	10	20	50		1,150	350・194			30		無	500/94年	240		
・李家巷	800	680/玉500	20		60	40	800	120・80				20		300/97年	160		
・譚庄	800	700/玉600	10	40	60	30	550	100・63	150			50		400/92年			
・賀家	800	400	10		280	10	500	150・100	100	ア			無	200/97年	野菜50		
内城県																	
風陵渡鎮・合河	2,358	2,100			200	100	4,000	500・350	1,500			300		300	500	コ700	
永樂鎮・東歴山	2,800	2500/玉500			300	100	非灌2000	1,200	300・200	400	100			300/98年	50		
・任家庄	1,700	1000/玉500	300	700	300	1100	100	非灌500	2,000	800・600	800/玉270			300/97年	800	ゴ100	
・老源頭	0						700	0・0	632.0	30	300	8	200	20	200	漢10	
古仁郷・南張	2,140	1,840			300	350	1,800	200・150	420	ア		800	300	ア	80/97年	600	
城関鎮・董	3,333	2,100				300	1,000	600・450						300・			
・太安	8,900	4,000			1,400	700	未1000	2,500	150・100			1,250		700			

；アス/年は年はアスバラガスが本格的に始まった年

：小麦/玉；小麦と玉米(トウモロコシ)・大豆等の二毛作、玉は玉米、ニはニンニク茎、未は未利用地、非灌は非灌漑面積、コはコーリヤン、漢は漢方薬

：村管理の耕地がないので、老源頭のタントは耕地として実質的扱い(対象面積外)

別表7-1 農漁村の経済社会現状(4)

		1999.5.17	
郷鎮・村名	請負額	税	備考
永濟市			
栲老鎮・龍行 ・方池 ・南蘇	農：40元/畝・96年、55元/畝・97年、75元/畝・98年、漁：1 80元/畝・年		村管理タントは270のみ
文学郷・西文学 ・程胡庄	農：20元/畝・97年、30元/畝・98年、120元/畝・99年 養：40元/畝・94年(13年契約)		
蒲州鎮・楊馬 ・弘道園 ・寨子	農：25元/畝・96年、150～200元/畝・97年、180～200元/畝・98年、10～15年契約		
韓陽鎮・陳 ・韓陽 ・祁家	農：93～95年；30～50元/畝、97～98年；80元/畝、養：11～15元/畝、契約20～30		韓陽鎮では、村税は徴収しない
・李家巷 ・譚庄 ・賀家	農：96年；洪水で支払い無、97年&98年；80元/畝、契約2～3年 農：97年；40～60元/畝、20年契約、98年；80元/畝、30年契約、養：96年、50元 養：83年、5元/畝(25年契約)、94年、7元/畝(15年契約)	特税：林檎・アスパラ5% ：魚8%	長期請負額で学校建設に
内城県			
風陵渡鎮・合河	養：50～200元/畝・年(契約期間5、10、15年)	特税：林檎12%	ゴボウ250、ナタネ500
永楽鎮・東歴山 ・任家庄 ・老源頭	養：79年頃：80～90元/畝・年(契約5年)、95年；150～200元(契約10～15) 養：79年；70～80元/畝、3年契約、98年；150～300元/畝、毎年更新、農；96年；50～70元/畝、97年；100～120元/畝、98年；100～150元/畝 98年：タント管理費1元/畝、村税15元/人、郷税24元/人	特税：林檎8%、レンコン8%、アスパラ無	
古仁郷・南張 城関鎮・董 ・太安	養：88年、50～60元/畝 養：500元/畝・年(?) 農：80～200元/畝・年、養：2元/畝・年(88年、13年契約)	特税：林檎8%、アスパラ無 特税：養殖池100元/畝	養殖St(池450畝)から漁家が請負 他村から耕地6000請負

現状(5)										1999.5.17
小型トラ	耕耘機	三輪車	ブル	養殖 開始	政府	今後	洪水 三門峡	96年黄河	その他	
5	3	180		85	有		有			
10	無	165	1	79	有		有			
30	3	230	1	79	有	地250養殖	有		タント海拔362m以下	
50	5	200	2			地495養殖	有			
45	5	200		94		地600養殖	有			
12	無	260	3	79	有		有			
20	3	210		87	有		有			
6	無	300	4	87	有		有			
15	2	200		87	有		有	有(400畝池被害 アスパラ)		
2		200				新規養殖池	有	有(40畝池被害)	新規造成予定地600畝を管理	
10	1	110	2	87	有		有	有(100池被害)		
2	1	150	無	86	有		有	有(90池被害 アスパラ)		
3	1	120	1	86	有		有	有(全面被害 80%アスパラ)		
4	2	150	無	83	有		有	有(池、小麦被害)		
20	2	150	0	91	村で		有	無		
15	30	40	0	79	有		有	無		
40	30	250	0	79	有		有	無		
3	45	4	1				有	無		
12	150	30		79		新規造成池	有	無		
100	35	250		94			有	無		
80	45	280		87	有	未利用地を養殖	有	無	タント海拔335m以下	

0馬力、小型は15馬力以下；ブルは75馬力

1、村民移転があったか。96年黄河はその影響について記載。

別表 7-2		漁家の村別アンケート調査																							
村名		専業	子供	家族数	部屋	床	建築年	家族数	親戚	耕地/		農地		計	池面積	請負費	畝	開始年	理由						
										耕地	家族	タント	農地												
薫	1	2	2	4	夫	7	140	1986	35.0	6	6	1.5	20	26	10	1,850	185	1990	2						
	2	2	2	4	夫	7	87	1965	21.8	1	9	2.3	14	23	9	1,100	122	1993	2						
	3	2	2	4	夫	5	117	1997	29.3	5	6	1.5	8	14	21	3,510	167	1992	2						
	4	2	2	5	母	10	190	1996	38.0	2	4	0.8	18	22	20	3,600	180	1980	2						
	5	3	0	3	母	4	80	1982	26.7	3	5	1.7	5	10	13	2,000	154	1990	2						
	6	4	孫2	6	二世	10	200	1978	33.3	8	8	1.3	33	41	12	1,700	142	1985	2						
	7	4	3	5	夫	14	280	1988, 1997	56.0	7	6	1.2	12	18	18	3,300	183	1982							
	8	5	4	7	父	8	170	1987, 1995	24.3	3	5	0.7	30	35	11	2,000	182	1983	2						
大安											4.4		1.4	17.5	23.63				164						
	9	3	娘3	6	夫	5	130	1992	21.7	6	16	2.7	14	30	50	1,000	20	1983	2						
	10	2	2	4	夫	11	260	1986, 1998	65.0	4	10	2.5	20	30	11	2,035	185	1989	2						
合河											5.0		2.6	17.0	30				103						
	11	3	0	4	母	5	50	1976	12.5	2	3	0.8	0	3	7	850	121	1994	2						
	12	2	2	4	夫	5	80	1994	20.0	3	3	0.8	0	3	14	700	50	1994	2						
韓陽											2.5		0.8	0.0	3				86						
	13	4		5	父	9	150	1985	30.0	5	4	0.8	0	4	20	60	3	1987	1						
	14	2	1	3	夫	7	70	1991	23.3	5	4	1.3	0	4	15	450	30	1995	2						
	15	4	1	5	2弟	8	120	1986	24.0	8	5	1.0	0	5	22	80	4	1988	2						
	16	4		6	父	4	50	1992	8.3	2	4	0.8	0	4	22	60	3	1987	2,1						
	17	4	2	5	母	3	50	1989	10.0	4	5	1.0	0	5	20	875	44	1987	1						
	18	3	3	6	夫	7	100	1978	16.7	7	5	0.8	0	5	32	150	5	1988	1						
	19	2	2	5	弟	6	100	1985	20.0	3	5	1.0	0	5	18	80	4	1988	1						
	20	4	2	6	父	5	80	1985	13.3	6	5	0.8	0	5	30	150	5	1990	2						
陳											5.0		1.0	0.0	4.6				12						
	21	2		2	夫	8	160	1983	80.0	0	4.5	2.3	0	4.5	50	1,200	24	1995	2						
	22	4	孫2	6	二世	7	120	1989	20.0	2	2	0.3	0	2	20	800	40	1988	1						
	23	2	2	4	夫	8	300	1984, 1996	75.0	0	0		7	7	26	250	10	1989	2						
	24	2	2	4	夫	8	230	1989, 1998	57.5	0	4.5	1.1	0	4.5	21	150	7	1988	1						
	25	2	2	5	母	10	200	1992	40.0	5	2.5	0.6	0	2.5	30	100	3	1988	2						
	26	2	2	5	母	6	160	1991	32.0	3	2	0.4	2.5	4.5	25	400	16	1984	2						
	27	5	2	5	嫁	8	115	1985, 1979	23.0	0	4	0.8	3	7	20	500	25	1990	2						
下寺											1.4		0.9	1.6	4.6				18						
	28	2	2	4	夫	6	150	1993	37.5	10	4	1.0	4	8	30	4,000	133	1985	1						
	29	6		6	長男・弟	4	60	1977	10.0	3	5	0.8	2	7	15	1,445	96	1978	1						
	30	2	3	5	夫	12	300	1998	60.0	6	0		0	0	27	2,000	74	1993	3						
	31	4	孫1	7	二世	5	230	1985	32.9	4	4	0.6	11	15	20	3,000	150	1988	1						
	32	7	孫3	10	長男・弟	10	200	1987	20.0	2	7	0.7	16	23	35	4,250	121	1986	1						
	33	5	1	6	父	12	240	1978, 1987	40.0	2	3.5	0.6	10	13.5	21	2,000	95	1987	1						
	34	4	1	5	二世	5	50	1977	10.0	4	2.4	0.5	4	6.4	18	250	14	1988	1						
	35	2	2	5	母	3	80	1997	16.0	4	0		1.8	1.8	12	1,600	133	1987	1						
	36	4	孫2	6	二世	6	60	1989	10.0	4	2	0.3	12	14	15	1,500	100	1994	2						
楊馬											4.3		0.6	6.8	9.9				102						
	37	4	孫2	6	二世	9	130	1988	21.7	0	0		6	6	50	7,500	150	1980	2						
	38	2	3	5	夫	4	60	1987	12.0	1	5	1.0	5	10	20	3,410	171	1994	2						
	39	2	2	4	夫	11	180	1993	45.0	3	10	2.0	10	20	20	3,300	165	1998	2						
	40	2		2	50代	13	150	1998	75.0	3	3	1.5	10	13	20	3,000	150	1986	2						
	41	4	2	6	父	9	150	1985-1995	25.0	13	5	0.8	5	10	29	4,500	155	1987	1						
	42	2		2	50代	7	90	1970	45.0	4	3	1.5	0	3	25	1,600	64	1995	2						
	43	3	孫2	7	長男	9	185	1988, 1990	26.4	5	6	0.9	20	26	20	2,000	100	1987	1,2						
	44	2	2	5	弟	9	135	1998	27.0	2	5	1.0	0	5	17	2,800	165	1995	2						
	45	2	2	4	夫	6	170	1999	42.5	3	14.5	3.6	0	14.5	13	2,000	154	1981	1						
	46	4	2	6	父	9	120	1989	20.0	4	5	0.8	90	95	13				1987	1					
	47	2	2	5	母	9	180	81,88,92	36.0	4	4	0.8	0	4	23	3,000	130	1988	1						
	寨子											3.8		1.4	13.3	18.77				128					
48		4	1	7	父	11	280	1997	40.0	3	4	0.6	12	16	40	2,000	50	1987	1						
49		3	2	6	父	7	110	1975	18.3	1	6	1.0	7.5	13.5	20	1,000	50	1995	2						
50		3	2	5	父	6	70	1983	14.0	2	5	1.0	0	5	30	1,000	33	1994	2						
51		2		4	夫	5	150	1991	37.5	1	3	0.8	170	173	20	400	20	1986	2						
52		2	2	4	夫	9	150	1998	37.5	4	10	2.5	10	20	25	100	4	1988	1						
53		2	2	5	母	3	50	1996	10.0	2	5	1.0	0	5	23	100	4	1988	2						
南蘇											2.2		1.1	33.3	38.75				27						
	54	4	3	8	父	11	180	1995	22.5	6	9	1.1	0	9	20	2,000	100	1989	2,3						
	55	4	2	6	父	3	99	1988	16.5	4	8	1.3	0	8	20	2,000	100	1995	2						
	56	2	2	4	夫	8	150	1993	37.5	3	10	2.5	0	10	20	2,000	100	1998	2						
	57	2	2	4	夫	7	130	1994	32.5	5	7	1.8	1	8	20	2,000	100	1989	2						
	58	4	孫2	7	二世	12	260	1998	37.1	1	10	1.4	0	10	36	2,500	69	1981							
59	2	2	4	夫	11	200	1991	50.0	11	6	1.5	0	6	20	2,000	100	1985	1,2							
方池											5.0		1.6	0.2	8.5				95						
	60	4	孫1	5	二世	6	130	1987, 1995	26.0	1	5	1.0	4	9	20	2,000	100	1980	1						
	61	4	孫2	8	父	10	250	1988, 1999	31.3	5	2	0.3	9	11	15	400	27	1982	1						
	62	4	2	6	父	9	150	1990, 1995	25.0	0	10	1.7	2	12	27	700	26	1984	1						
	63	3		5	母	7	100	1984	20.0	2	9	1.8	0	9	24	300	13	1985	1						
	64	2	娘1	4	父	6	130	1987, 1997	32.5	5	8	2.0	0	8	12	100	8	1987	2						
	65	2		2	夫	9	150	1989, 1994	75.0	1	5	2.5	1	6	20	1,200	60	1985	4						
龍行											2.3		1.5	2.7	9.2				39						
	66	2	3	5	夫	11	270	1988, 1998	54.0	1	5.														

前職業	経営	水産収入								家計					%		
		1996	池単位	1997	池単位	1998	池単位	%	農業	%	牧畜	%	その他	%		総収入	総支出額	食事
5	1	10,000	1,000	15,000	1,500	8,000	800	53.3	6,500	43.3	500	3.3		0.0	15,000	4,000	50.0
1	1	3,000	333	2,500	278	4,400	489	42.3	6,000	57.7			1,000	9.6	10,400	6,950	28.8
1	1	15,000	714	1,000	48	1,000	48	10.5	8,550	89.5					9,550	7,250	27.6
1	1	17,000	850	25,000	1,250	16,000	800	59.5	10,300	38.3	610	2.3			26,910	11,900	16.8
1	1	13,000	1,000	9,000	692	7,400	569	51.2	5,050	34.9			2,000	13.8	14,450	10,500	42.9
1	1	18,000	1,500	20,000	1,667	10,000	833	30.4	15,400	46.8	3,000	9.1			32,900	12,900	38.8
1	1	15,000	833	30,000	1,667	17,000	944	51.7	15,900	48.3					32,900	8,000	56.3
1	1	4,000	364	11,000	1,000	4,000	364	25.0	10,000	62.5			2,000	12.5	16,000	14,200	35.2
		11,875		14,437		8,475			9,713						19,764	9,463	
1	1	25,000	500	30,000	600	-11,330	-227		14,000						2,170	15,960	31.3
1	1	13,000	1,182	15,000	1,364	2,000	182	7.2	25,700	92.8					27,700	8,750	30.9
		19,000		22,500		-4,665			19,850						14,935	12,355	
1	1	8,000	1,143	10,000	1,429	5,000	714	83.3	1,000	16.7					6,000	12,550	39.8
1	1	-30,000	-2,143	30,000	2,143	3,200	229	12.7	1,000	4.0	1,000	4.0	20,000	79.4	25,200	22,400	26.8
		-11,000		20,000		4,100			1,000						15,600	17,475	
1	1	15,000	750	20,000	1,000	9,680	484	96.4	366	3.6					10,046	3,600	55.6
1	1	20,000	1,333	30,000	2,000	4,306	287	61.0	2,750	39.0					7,056	5,850	51.3
1	1	30,000	1,364	40,000	1,818	9,800	445	87.5	1,400	12.5					11,200	6,850	2.2
1	1	30,000	1,364	30,000	1,364	16,610	755	90.2	1,800	9.8					18,410	6,180	48.5
1	1	40,000	2,000	50,000	2,500	17,775	889	96.5	640	3.5	1,000	5.4			18,415	14,600	24.0
1	1	70,000	2,188	80,000	2,500	36,190	1,131	98.3	640	1.7					36,830	14,700	47.6
1	1	20,000	1,111	25,000	1,389	18,120	1,007	96.6	640	3.4					18,760	12,100	33.1
3	1	50,000	1,667	60,000	2,000	27,350	912	97.7	640	2.3					27,990	11,900	42.0
		34,375		41,875		17,479			1,110						18,588	9,473	
3	1.2	21,000	420	44,000	880	11,140	223	95.7	500	4.3					11,640	1,960	30.6
1	1.2	20,000	1,000	40,000	2,000	12,000	600	54.5					10,000	45.5	22,000	8,370	23.9
3	1.2	15,000	577	10,000	385	3,000	115	85.7	500	14.3					3,500	5,500	18.2
1	1.2	12,000	571	15,000	714	24,830	1,182	100.0							24,830	6,950	37.4
1	1.2	25,000	833	40,000	1,333	16,900	563	100.0							16,900	9,550	37.7
1	1.2	10,000	400	7,000	280	20,000	800	69.0	5,000	17.2			4,000	13.8	29,000	34,500	4.6
1	1	20,000	1,000	20,000	1,000	20,000	1,000	90.1	2,200	9.9					22,200	3,120	32.1
		17,571		25,143		15,410			3,600						18,581	9,993	
1	1.2	30,000	1,000	30,000	1,000	18,000	600	84.5	3,300	15.5					21,300	12,850	23.3
1	1.2	10,000	667	13,000	867	11,485	766	79.3	3,000	20.7					14,485	3,950	12.7
1	1.2	40,000	1,481	80,000	2,963	33,800	1,252						20,000		53,800	43,300	23.1
1	1	33,000	1,650	30,000	1,500	20,430	1,022	100.0							20,430	5,200	19.2
3	1.2	40,000	1,143	50,000	1,429	23,600	674	74.7	480	1.5	1,500	4.7	6,000	19.0	31,580	11,250	31.2
1	1.2	50,000	2,381	55,000	2,619	37,600	1,790	100.0							37,600	7,450	31.1
1	1.2	15,000	833	24,000	1,333	-16,050	-892								-16,050	5,000	12.0
1	1.2	15,000	1,250	10,000	833	9,680	807	61.7	1,000	6.4			5,000	31.9	15,680	6,750	29.6
1	1.2	15,000	1,000	25,000	1,667	10,400	693	45.4	5,500	24.0			7,000	30.6	22,900	5,800	34.5
		27,556		35,222		16,549			2,656						22,414	11,283	
4	1.2	80,000	1,600	90,000	1,800	2,000	40	100.0							2,000	8,820	56.7
1	1.2	35,000	1,750	40,000	2,000	0			6,850	100.0					6,850	9,350	21.4
1	1.2	0	0	0	0	18,000	900	48.3	19,230	51.7					37,230	9,400	42.6
1	1.2	25,000	1,250	30,000	1,500	10,000	500	36.7	2,260	8.3			15,000	55.0	27,260	10,450	47.8
1	1.2	30,000	1,034	40,000	1,379	27,000	931	93.5	1,884	6.5					28,884	20,100	19.9
1	1.2	-10,000	-400	10,000	400	20,000	800	47.8	1,200	2.9	600	1.4	20,000	47.8	41,800	3,400	44.1
1	1.2	-15,000	-750	-3,000	-150	0			2,434	100.0					2,434	7,400	47.3
1	1	15,000	882	20,000	1,176	-7,000	-412		1,100						-5,900	12,210	57.3
3	1	10,000	769	4,000	308	15,000	1,154	64.1	8,400	35.9					23,400	4,600	6.5
1	1	15,000	1,154	20,000	1,538	9,605	739	12.5	67,310	87.5					76,915	12,150	57.6
3	1.2	30,000	1,304	-10,000	-435	22,500	978	99.2	186	0.8					22,686	17,400	23.0
		19,545		21,909		10,646			11,085						23,960	10,480	
4	1.2	45,000	1,125	50,000	1,250	-13,900	-348	-24.2	11,250	19.6			60,000		57,350	25,800	38.8
1	1.2	20,000	1,000	20,000	1,000	-5,740	-287		1,660				3,000		-1,080	8,795	22.7
4	1.2	28,000	933	35,000	1,167	62,800	2,093	38.4	640	0.4			100,000	61.2	163,440	12,500	20.0
3	1.2	20,000	1,000	30,000	1,500	-6,000	-300		23,100				15,000		32,100	13,200	37.9
1	1.2	30,000	1,200	50,000	2,000	18,100	724	100.0							18,100	5,970	50.3
1	1.2	20,000	870	25,000	1,087	11,000	478	90.3	1,180	9.7					12,180	13,500	22.2
		27,167		35,000		11,043									47,015	13,294	
1	1	38,000	1,900	57,000	2,850	34,300	1,715	93.7	2,300	6.3					36,600	9,230	45.5
1	1	40,000	2,000	50,000	2,500	2,200	110	50.5	2,160	49.5					4,360	10,440	46.0
1	1.2	0	0	0	0	13,150	658	93.3	940	6.7					14,090	8,500	35.3
1	1	35,000	1,750	60,000	3,000	29,260	1,463	92.4	2,400	7.6					31,660	9,200	38.0
1	2	60,000	1,667	80,000	2,222	35,400	983	98.3	600	1.7					36,000	17,100	35.1
1	1	45,000	2,250	60,000	3,000	38,000	1,900	73.6	3,600				10,000	19.4	51,600	30,800	11.4
		36,333		51,167		25,385			2,000						29,052	14,212	
1	1	8,000	400	20,000	1,000	-28,800	-1,440		1,200						-27,600	5,520	54.3
3	1	20,000	1,333	35,000	2,333	24,120	1,608	76.5	2,400	7.6			5,000	15.9	31,520	6,150	8.1
3	1	14,000	519	30,000	1,111	19,600	726	71.5	7,800	28.5					27,400	10,080	17.9
2	1	-20,000	-833	25,000	1,042	11,200	467	75.7	3,600	24.3					14,800	8,070	14.9
1	1	17,000	1,417	20,000	1,667	4,220	352	63.7	2,400	36.3					6,620	3,710	27.0
6	1	2,000	100	3,000	150	14,980	749	92.0	1,300	8.0					16,280	4,600	43.5
		6,833		22,167		7,553			3,117						11,503	6,355	
1	1	15,000	833	3,000	167	12,660	703	40.7	480	1.5	18,000	57.8			31,140	6,300	23.8
1	1	3,000	120	20,000	800	8,300	332	92.8	640	7.2					8,940	6,400	15.6

%	%	%	%	収入-支出	漁業投資状況				返済額	未返済額	農業機械	購入年	種類
					衣類	光熱	教育費	その他						投資額	借入先	借入額
12.5	12.5	2.5	22.5	11,000	52,550	2	30,000	30,000	0	小トラ1、三1	95,95	1	
7.2	4.3	43.2	16.5	3,450	25,750	4	25,000	25,000	0	0	0	1	
4.1	4.1	27.6	36.6	2,300	72,010	4	40,000	40,000	0	ブル1、三2	95,93,98	1	
12.6	1.7	50.4	18.5	15,010	77,200	1	5,000	2,500	2,500	小トラ1、耕1	80,83	1	
14.3	14.3		28.6	3,950	57,300	4	20,000	20,000	0	耕1	96	1	
13.2	7.8	1.6	38.8	20,000	56,300	1	30,000	30,000	0	小トラ1、耕1	83,96	1	
12.5	6.3	3.8	21.3	24,900	93,300	4	40,000	40,000	0	耕1	91	1	
14.1	8.5	42.3		1,800	48,180	2	15,000	15,000	0	小トラ1	97	1	
				10,301			25,625		313				
6.3	18.8	18.8	24.8	-13,790	130,800	2	20,000	20,000	0	三1	93	1	
17.1	4.6	34.3	13.1	18,950	51,985	1,4	10,000	10,000	0	0		1	
				2,580			15,000		0				
15.9	4.0		40.2	-6,550	20,770	3,4	6,000	0	6,000	三1	83	5	
13.4	13.4	13.4	33.0	2,800	42,000	2	20,000	0	20,000	三1	94	1	
				-1,875			13,000		13,000				
2.8	8.3	5.6	27.8	6,446	120,660	2,3	70,000	40,000	30,000	大トラ1	97	1	
34.2	0.9	1.7	12.0	1,206	42,094	3	40,000	25,000	15,000	大トラ1	94	1	
14.6	1.5	65.7	16.1	4,350	121,400	2,3	120,000	80,000	40,000	大トラ1	96	1	
24.3	1.6	12.9	12.6	12,230	78,930	2,3	40,000	20,000	10,000	大トラ1	93	1	
13.7	2.7	34.2	25.3	3,815	117,505	2,3	60,000	20,000	40,000	大トラ1	94	1	
13.6	5.4	27.2	6.1	22,130	110,650	2,3	80,000	80,000	0	大トラ1	92	1	
14.9	4.1	37.2	10.7	6,660	117,880	2,3	100,000	60,000	40,000	大トラ1	96	1	
25.2	8.4	12.6	11.8	16,090	117,150	2,3	80,000	50,000	30,000	大トラ1	95	1	
				9,116			73,750		25,625				
20.4	13.3		35.7	9,680	211,500	1	180,000	120,000	60,000	0			
59.7	4.8	9.6	2.0	13,630	41,000					三1	96	1	
18.2	3.6	36.4	23.6	-2,000	59,450	1	65,000	30,000	35,000	三1	96	1	
28.8	7.2	9.4	17.3	17,880	45,350					0			
15.7	5.2	31.4	9.9	7,350	121,400	2	100,000	50,000	50,000	大トラ1	97	1	
4.1	0.9	87.0	3.5	-5,500	75,810	2	70,000	0	70,000	三1	96	1	
32.1	12.8	3.8	19.2	19,080	26,500	2	50,000	0	50,000	三1	98	1	
				8,589			66,429		37,857				
14.0	7.0	46.7	8.9	8,450	170,000					大トラ1	95	1	
50.6	12.7		24.1	10,535	80,835	1	5,000	3,000	2,000	三1	97	4	
6.9	4.6	41.6	23.8	10,500	135,700					大トラ2	95,97		
48.1	15.4		17.3	15,230	133,600	3	50,000	45,000	5,000	小トラ1	82	1	
26.7	20.4	5.3	16.4	20,330	304,460	1	40,000	40,000	0	三2	91,98	1	
26.8	20.1	1.3	11.4	30,150	96,300	2	30,000	30,000	0	0		1	
24.0	14.0		50.0	-21,050	84,450	2	15,000	8,000	7,000	三1	94	1	
11.9	5.9	44.4	11.9	8,930	66,420	2	50,000	50,000	0	三1	95	1	
34.5	10.3	5.2	15.5	17,100	89,100	2,3	20,000	20,000	0	三1	97	1	
				11,131			23,333		1,556				
22.7	11.3	2.3	6.8	-6,820	178,200					三1	98	1	
19.3	3.2	26.7	3.0	-2,500	101,760	1	50,000	50,000	0	三1	96	1	
10.6	6.4	21.3	19.1	27,830	95,000					三1	96	1	
19.1	14.4	5.7	12.9	16,810	93,300	2	10,000	10,000	0	大トラ1	98	1	
14.9	5.0	49.8	10.4	8,784	128,500	2	40,000	40,000	0	三1	98	1	
14.7	17.6		23.5	38,400	108,000	2	8,000	8,000	0	三1	97	1	
20.3	4.1	5.4	23.0	-4,966	81,200	2,3	60,000	0	60,000	大トラ1	97	1	
12.3	9.8	7.9	12.7	-18,110	86,870	2	87,000	13,000	74,000	三1	96	1	
21.7	10.9	13.0	47.8	18,800	61,200	2	20,000	20,000	0	小トラ1、三1	94,99	1	
24.7	6.6	4.9	6.2	64,765	71,600	3	15,000	0	15,000	大トラ1	98	1	
17.2	28.7	6.9	24.1	5,286	102,700					大トラ1	96	1	
				13,480			26,364		13,545				
23.3	3.1	7.8	27.1	31,550	199,300	2	100,000	100,000	0	三1	98	1	
11.4	8.0	9.1	26.2	-9,875	82,100	2	80,000	80,000	0	三1	97	1	
16.0	4.0	16.0		-9,875	114,500	1	60,000	60,000	0	三1	97	1	
22.7	7.6	31.8	28.8	18,900	60,000	1	10,000	10,000	0	トラ1、三1、ブル1	97,98,85	1	
16.8	3.4	13.4	16.2	12,130	87,500					大トラ1	98	1	
14.8	3.7	37.0	22.2	-1,320	84,000	2	30,000	30,000	0	三1	94	1	
				6,918			46,667		0				
19.5	2.2	15.7	17.1	27,370	266,200	2	200,000	70,000	130,000	大トラ1	96	1	
26.8	1.0	8.4	17.8	-6,080	212,300	1,2	150,000	100,000	50,000	大トラ1	94	1	
21.2	3.5	23.5	16.5	5,590	154,850					大トラ1	96	1	
27.2	1.1	16.3	17.4	22,460	190,660	2	200,000	80,000	120,000	大トラ1	93	1	
17.5	4.7	23.4	19.3	18,900	300,100	2	120,000	100,000	20,000	小トラ1	93	1	
6.5	1.0	64.9	16.2	20,800	170,000	2	150,000	150,000	0	大トラ2	96,98	1	
				14,840			155,000		53,333				
27.2	2.2	0.9	15.4	-33,120	149,200	2,3	120,000	80,000	40,000	大トラ1	96	1	
16.3	6.5	48.8	20.3	25,370	70,500	2	30,000	30,000	0	三1	84	1	
11.9	4.5	49.6	16.2	17,320	124,500	2	40,000	10,000	30,000	大トラ1	93	1	
12.4	6.4	49.6	16.7	6,730	140,320	2	80,000	20,000	60,000	大トラ1	94	1	
21.6	10.2	13.5	27.8	2,910	70,380	2	50,000	10,000	40,000	大トラ1	94	1	
17.4	2.2	1.1	35.9	11,680	92,720	2	50,000	10,000	40,000	大トラ1	96	1	
				5,148			61,667		35,000				
23.8	7.9	15.9	28.6	24,840	86,740	1	50,000	40,000	10,000	大トラ1	95	1	
31.3	7.8	15.6	29.7	2,540	98,700	1	80,000	50,000	30,000	大トラ1	97	1	

別表 7-3 農家の村別アンケート調査																		
村名	番号	専業	子供	家族数	部屋数	床	建築年	床/			耕地/			農地		収入	% 牧畜	% 運輸業
								家族	親戚数	耕地	家族	タント	計	農業				
薫	1	2	3	5 夫婦	4	50	1993	10.0	2	5	1.0	14	19	7,000	77.8	2,000		
	2	3	2	5 夫婦、父	4	45	1961	9.0	6	6	1.2	10	16	2,500	31.3			4,000
	3	2		2 夫婦60代	3	40	1930	20.0	4	2	1.0	0	2	1,200	28.6	3,000		
	4	5	1	6 二世世代、妹夫婦	6	100	1949, 1980	16.7	1	5	0.8	25	30	4,000	100.0			
	5	2		2 夫婦50代	7	90	1978	45.0	1	2	1.0	0	2	1,000	100.0			
	6	2	1	4 夫婦	12	200	1989	50.0	4	7	1.8	0	7	500	3.2			15,000
	7	2	2	4 夫婦	4	50	1989	12.5	5	7	1.8	10	17	5,000	100.0			
	8	2	1	3 夫婦	3	20	1950	6.7	4	5	1.7	12	17	4,000	27.6	500	3.4	
	9	5	孫1	6 二世世代、母	8	180	1970, 1991	30.0	2	11	1.8	104	115	19,000	100.0			
	10	3	2	5 片、母、弟	8	100	1965, 1987	20.0		5.5	1.1	4.5	10	6,000	77.9			
	11	2	2	4 夫婦	4	50	1971	12.5	2	6	1.5	9	15	6,000	85.7	1,000	14.3	
	12	3	2	5 夫婦、母	5	60	1996	12.0	9	10	2.0	17	27	11,200	79.4	900	6.4	
	13	2	3	5 夫婦、女3	9	110	1982, 1989	22.0	6	8	1.6	30	38	2,040	80.3	500	19.7	
	14	2	2	4 夫婦	7	120	1989	30.0	10	10	2.5	30	40	10,600	84.1			2,000
	15	2	2	4 夫婦	6	150	1995	37.5	3	5	1.3	20	25	10,000	90.9	1,000	9.1	
	16	5	孫1	6 二世世代、妹	8	100	1962, 1989	16.7	2	6	1.0	18	24	11,000	64.7			
	17	1	2	3 片	4	50	1982	16.7	1	4	1.3	0	4	1,000	12.5	7,000	87.5	
	18	3	孫4	8 二世世代	17	280	1990, 1995	35.0	1	11	1.4	400	411	90,000	93.2	600	0.6	6,000
	19	2	2	4 夫婦	6	60	1940	15.0		5	1.3	15	20	8,000	100.0			
	20	4	2	6 夫婦、母、祖母	5	75	1985	12.5	1	9	1.5	7	16	6,300	57.3	4,700	42.7	
	21	5	3	7 二世世代 (弟夫婦)	18	150	1986, 1995	21.4		5	0.7	20	25	30,000	65.2			
	22	3	孫2	5 二世世代	4	50	1979	10.0		4	0.8	0	4	1,000	100.0			
	23	4	孫1	5 二世世代、	8	104	1994	20.8	4	4	0.8	53	57	21,000	86.4	1,300	5.3	
	24	3	1	3 片、義弟	10	220	1979, 1989	73.3		3	1.0	70	73	-5,000	100.0			
	25	2	1	3 夫婦	3	55	1990	18.3	5	6	2.0	11	17	2,500	33.3			
													41.2					
大安	26	2	2	4 夫婦	11	276	1976	69.0	4	10	2.5	10	20	1,000	15.4	1,500	23.1	
	27	7		7 二世世代、2弟	4	75	1975	10.7	3	10	1.4	10	20	4,000	28.6			4,000
	28	4	孫2	6 二世世代	9	190	1986	31.7	7	16	2.7	20	36	12,000	50.5	780	3.3	11,000
	29	2	2	4 夫婦	4	52	1990	13.0	3	4	1.0	8	12	7,500	48.4	-500	-3.2	6,500
	30	5		5 二世世代、弟	5	60	1986	12.0	1	14	2.8	4	18	4,200	34.4			8,000
	31	2	2	4 夫婦	5	60	1987	15.0	3	7	1.8	9	16	11,100	84.7			
	32	2	2	4 夫婦	2	60	1987	15.0	1	6	1.5	10	16	14,000	100.0			
	33	2	3	5 夫婦	3	130	1993	26.0	1	10	2.0	11	21	15,000	100.0			
	34	4	4	6 夫婦	9	200	1982, 1996	33.3	2	10	1.7	20	30	8,300	54.2			
	35	2	2	4 夫婦	4	50	1989	12.5	2	15	3.8	30	45	16,000	100.0			
														23.4				
合河	36	2	3	5 夫婦	8	160	1978, 1989	32.0	5	5	1.0	0	5	500	6.7			
	37	2	2	4 夫婦	4	80	1991	20.0	4	3	0.8	5	8	3,000	50.0			
	38	2		2 夫婦	2	30	1989	15.0	3				0	0				
	39	3	2	4 夫婦	4	65	1994	16.3	3	8	2.0	2	10	2,600	22.4	2,000	17.2	
	40	2	1	3 夫婦	3	50	1964	16.7		2.5	0.8	0	2.5	3,500	31.5	600	5.4	
	41	2	1	3 夫婦	5	80	1984	26.7	2	3	1.0	7	10	6,000	100.0			
	42	4	孫2	6 二世世代	5	100	1976	16.7		6	1.0	4	10	3,500	29.9	200	1.7	
	43	2	1	3 夫婦	6	130	1979	43.3	2	6.5	2.2	5	11.5	4,700	40.2			
	44	2	2	4 夫婦	5	100	1993	25.0	4	4	1.0	2	6	2,000	12.7	7,750	49.2	
	45	2	3	5 夫婦	5	100	1984	20.0	4	20	4.0	0	20	2,000	27.1	370	5.0	
	46	2	2	4 夫婦	5	100	1998	25.0	2	5	1.3	5	10	1,700	29.8			
	47	2	3	5 夫婦	4	90	1992	18.0	4	9	1.8	11	20	8,000	100.0			
	48	2		2 夫婦60代	7	100	1961	50.0	4	7	3.5	0	7	3,000	83.3	600	16.7	
	49	2	3	5 夫婦	10	200	1998	40.0	3	13	2.6	10	23	1,900	27.5			
	50	2	2	4 夫婦	5	80	1985	20.0	6	4	1.0	0	4	3,900	39.4			
	51	2	1	3 夫婦	7	120	1997	40.0	3	3	1.0	0	3	2,400	40.0			
	52	2	1	3 夫婦	8	100	1982, 1992	33.3	3	6.5	2.2	0	6.5	3,000	61.2	300		
	53	4	3	5 夫婦	4	80	1987	16.0	5	5	1.0	18	23	4,000	80.0	1,000	20.0	
	54	4		7 二世世代	2	36	1982	5.1	1	5	0.7	0	5	1,300	25.0	1,200	23.1	
55	2	2	4 夫婦	3	50	1989	12.5	10	8	2.0	9	17	12,000	60.0	6,000	30.0		
													10.1					
韓陽	56	3	2	5 夫婦、母	7	150	1998	30.0	2	0	0.0	0	0	5,000	62.5			3,000
	57	2	1	3 夫婦	7	140	1976	46.7	6	0	0.0	0	0	4,000	66.7	300	5.0	500
	58	2	2	4 夫婦	4	45	1975	11.3	4	0	0.0	0	0	5,000	50.0	1,000	10.0	
	59	3	2	5 夫婦、母	5	160	1998	32.0	6	7	1.4	20	27	10,000	83.3			2,000
	60	2	2	4 夫婦	5	70	1987	17.5	4	6	1.5	0	6	7,000	50.0	2,000	14.3	
	61	2		2 片、母	10	120	1980	60.0	4	0	0.0	0	0	3,000	50.0			
	62	4	孫1	5 二世世代	7	50	1969	10.0	3	0	0.0	0	0	4,500	64.3	500	7.1	2,000
	63	2		2 二世世代	4	45	1989	22.5	4	2	1.0	8	10	5,800	95.1	300	4.9	
	64	2	2	4 夫婦	3	45	1976	11.3	1	15	3.8	5	20	7,000	77.8			2,000
	65	2	1	3 夫婦	3	30	1992	10.0	3	0	0.0	0	0	2,120	29.8			3,000

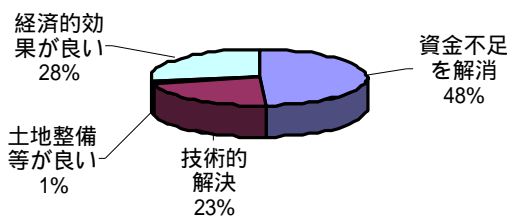
村名	番号	専業	子供	家族数	部屋数	床	建築年	床/ 家族	親戚数	耕地	耕地/ 家族	タント	農地 計	収入 農業	%	牧畜	%	運輸業
陳	66	5	孫2	7二世代	8	80	1997, 1979	11.4	4	5	0.7	17	22	18,500	80.4			
	67	2	2	4夫婦	6	60	1989, 1997	15.0	2	0	0.0	0	0	1,800	14.3	800		
	68	2	3	5夫婦	9	90	1997	18.0	4	0	0.0	0	0			1,000	1.2	80,000
	69	2		2夫婦	3	60	1981	30.0	2	0	0.0	0	0					
	70	2	1	4夫婦、 義弟、母	7	70	1984	17.5	1	0	0.0	0	0	400	3.9	800	7.8	
	71	2	女2	4夫婦	3	40	1995	10.0	2	2	0.5	23	25	8,000	100.0			
	72	5	孫1	6二世代、 弟、母	10	80	1987	13.3		0	0.0	0	0	3,500	25.9	2,000	14.8	
	73	2	2	4夫婦	5	60	1965	15.0	1	0	0.0	0	0	4,000	80.0	1,000	20.0	
	74	3	2	5夫婦、 義弟、父	5	60	1982	12.0	6	5	1.0	5	10	23,000	93.9	1,500	6.1	
	75	2	2	4夫婦	3	70	1990	17.5		0	0.0	0	0	4,500	17.8	1,800	7.1	
													5.7					
下寺	76	2	3	5夫婦	5	70	1985	14.0		0	0.0	0	0	4,500	60.8	1,500	20.3	
	77	2	2	4夫婦	4	55	1995	13.8	2	0	0.0	0	0	3,000	50.0	1,600	26.7	
	78	2	3	5夫婦	7	80	1984	16.0	2	6	1.2	4	10	6,510	42.0			
	79	4	孫3	8二世代、 弟	7	160	1987	20.0	3	9	1.1	21	30	4,400	52.4	2,000	23.8	
	80	2	2	4夫婦	5	80	1987	20.0	2	0	0.0	0	0	1,300	19.7	300	4.5	
	81	2	2	4夫婦	5	80	1988	20.0		4.8	1.2	8.2	13	3,000	50.0	3,000	50.0	
	82	2	2	4夫婦	7	150	1994	37.5	10	4	1.0	14	18	10,000	83.3			
	83	2	女2	4夫婦	8	100	1989	25.0	5	5	1.3	50	55	14,500	74.4			
	84	2	2	4夫婦	5	70	1975	17.5	4	5	1.3	18	23	13,500	100.0			
	85	4	孫3	7二世代	9	200	1982	28.6	1	12	1.7	28	40	11,550	39.1			
													18.9					
西文学	86	2	3	5夫婦	8	90	1986	18.0	1	0	0.0	0	0	4,360	30.4			
	87	5	孫2	7二世代、 弟	13	240	1986	34.3	1	0	0.0	0	0	1,930	4.8			
	88	4	孫1	6夫婦、 父、妹2	11	200	1986	33.3		0	0.0	0	0	8,000	21.1			
	89	2	2	4夫婦	6	100	1989	25.0	1	0	0.0	0	0	5,280	34.6			
	90	4	孫2	6二世代	9	140	1990	23.3		10	1.7	3	13	4,200	23.1			10,000
	91	2	2	4夫婦	8	120	1992, 1987	30.0	3	6	1.5	6	12	10,600	100.0			
	92	2	2	4夫婦	9	140	1985	35.0		12	3.0	5.5	17.5	14,320	78.2			
	93	2	1	4夫婦、 母	9	200	1990	50.0	4	13	3.3	3	16	7,200	34.0	2,000	9.4	
	94	3	孫1	5二世代	6	80	1997	16.0	3	9.5	1.9	4	13.5	4,280	10.9	35,000	89.1	
	95	2	2	5夫婦、 父	11	200	1991	40.0	6	7	1.4	9	16	14,920	59.9			
													8.8					
程胡庄	96	2	3	5夫婦	7	160	1982	32.0		4	0.8	3	7	12,000	60.0			
	97	4	孫1	6二世代	9	180	1994, 1998	30.0	2	20	3.3	0	20	5,000	17.9			
	98	2	1	3夫婦	6	140	1998	46.7	6	4	1.3	30	34	70,000	10.4			
	99	4	孫3	6二世代	9	150	1989	25.0	3	10	1.7	6	16	5,200	39.4			8,000
	100	3	1	4夫婦、 父	12	160	1985	40.0	4	10	2.5	5	15	11,900	100.0			
	101	2	2	4夫婦	6	80	1981	20.0	3	4.5	1.1	7	11.5	3,860	27.8			
	102	2	2	4夫婦	7	150	1990	37.5	5	0	0.0			10,000	40.0	5,000	20.0	
	103	2	2	4夫婦	9	130	1992	32.5	4	17	4.3	5	22	10,000	35.5	2,000	16.7	
	104	2	2	4夫婦	11	200	1989	50.0	2	0	0.0	0	0	19,200	68.1			
	105	2	3	5夫婦	8	200	1986, 1990	40.0		0	0.0	0	0	3,000	23.1			
													12.6					
南蘇	106	2	3	6夫婦、 母	11	150	1994	25.0	1	6	0.0	41	47	23,000	92.0	2,000	8.0	
	107	4	孫2	6二世代	6	90	1962	15.0	2	0	0.0	0	0	3,500	24.8	600	4.3	
	108	3	3	6夫婦、 母	12	150	1990	25.0		0	0.0	0	0	3,000	27.3			
	109	2	1	3夫婦	9	240	1989	80.0	3	0	0.0	0	0	20,000	93.0	1,500	7.0	
	110	3	孫1	6二世代	8	90	1987	15.0	5	0	0.0	0	0	1,600	18.0	300	3.4	
													9.4					
方池	111	5	2	5夫婦、 母	8	120	1987	24.0	5	9	1.8	6	15	5,000	71.4			
	112	4	孫2	5二世代	11	240	1987, 1985	48.0	4	7	1.4	43	50	5,000	71.4	2,000	28.6	
													32.5					
龍行	113	3	2	5夫婦、 母	6	120	1987	24.0	3	5.5	1.1	8	13.5	12,000	100.0			
	114	7		7三世代	9	200	1991, 1997	28.6		0	0.0	0	0	13,000	100.0			
													6.8					
		2.7		4.6				25.2					20.1	8,059				

%	その他	%	出稼	%	総収入	%	総支出	%	食費	%	衣服	%	光熱費	%	教育費	%	その他	収入-支出	農業投資	借入先	借入額	返済額	未返済額	農業機械
					9,000	8,050	37.3	12.4	2.5	31.1	16.8	950	3,000	2	2,000	2,000	0	3,000	2	2,000	2,000	0	三1	
	1,500				8,000	7,860	38.2	12.7	5.1	6.4	37.7	140	4,000	2	1,000	1,000	0	4,000	2	1,000	1,000	0	三1	
					4,200	1,950	51.3	15.4	5.1		28.2	2,250	300				0	2,250					0	
					4,000	7,200	37.5	13.9	11.1	6.9	30.6	-3,200	6,000	2	2,000	2,000	0	6,000	2	2,000	2,000	0	0	
					1,000	2,000	50.0	15.0	10.0		25.0	-1,000	1,000	2	500	500	0	1,000	2	500	500	0	0	
96.8					15,500	9,600	46.9	20.8	7.3	3.1	21.9	5,900	2,500				0	5,900					0	
					5,000	10,400	24.0	9.6	2.9	38.5	25.0	-5,400	4,000	2	1,000	1,000	0	4,000	2	1,000	1,000	0	小1	
	5,000	34.5	5,000	34.5	14,500	2,550	39.2	7.8	11.8	3.9	37.3	11,950	4,800	2.4	1,000	1,000	0	11,950	2.4	1,000	1,000	0	三1	
					19,000	14,360	48.7	12.5	4.9	0.6	33.3	4,640	13,000	1	30,000	0	30,000	大1, 小1	1	30,000	0	30,000	0	大1, 小1
	1,000	13.0	700	9.1	7,700	9,800	28.6	8.2	3.1	20.4	39.8	-2,100	2,000				0	2,000					0	
					7,000	6,700	29.9	10.4	7.5	6.0	46.3	300	1,000				0	300					0	
	1,000	7.1	1,000	7.1	14,100	4,420	33.9	11.3	3.8	43.0	7.9	9,680	2,800	2	1,500	1,000	500	9,680	2	1,500	1,000	500	耕1	
					2,540	7,100	40.8	16.9	7.0	7.0	28.2	-4,560	8,960	2.4	20,000	0	20,000	耕1	2.4	20,000	0	20,000	0	耕1
					12,600	9,400	27.7	10.6	5.3	10.6	45.7	3,200	4,900	2.4	3,000	3,000	0	3,200	2.4	3,000	3,000	0	小1, 耕1	
15.9					11,000	7,770	21.9	10.3	3.2	50.2	14.4	3,230	6,300	1.4	4,000	3,000	1,000	3,230	1.4	4,000	3,000	1,000	耕1	
	3,000	17.6	3,000	17.6	17,000	3,700	21.6	16.2	10.8		51.4	13,300	4,000	2	1,800	500	1,300	13,300	2	1,800	500	1,300	耕1	
					8,000	6,000	36.7	16.7	5.0		41.7	2,000	200				0	2,000					0	
6.2					96,600	11,600	43.1	17.2	6.9	2.6	30.2	85,000	110,000	1	45,000	30,000	15,000	85,000	1	45,000	30,000	15,000	小1, 耕1	
					8,000	5,650	53.1	17.7	6.2	7.1	15.9	2,350	6,000	2	2,000	2,000	0	2,350	2	2,000	2,000	0	耕1	
					11,000	5,110	58.7	9.8	2.9	3.9	24.7	5,890	1,700	4	2,000	2,000	0	5,890	4	2,000	2,000	0	耕1	
	10,000	21.7	6,000	13.0	46,000	8,400	35.7	35.7	11.9		16.7	37,600	6,000				0	37,600					0	
					1,000	2,400	41.7	20.8	12.5		25.0	-1,400	500	2	1,000	1,000	0	500	2	1,000	1,000	0	0	
	2,000	8.2			24,300	6,450	31.0	23.3	9.3	0.8	35.7	17,850	11,000	2	3,000	3,000	0	17,850	2	3,000	3,000	0	小1, 三1	
					-5,000	8,300	54.2	18.1	12.0		15.1	-13,300	12,000	2.4	55,000	5,000	50,000	-5,000	2.4	55,000	5,000	50,000	0	0
	5,000	66.7			7,500	5,300	47.2	28.3	4.7		19.8	2,200	2,500				0	2,200					0	
					13,982	6,883						7,099					0	7,099					0	
	4,000	61.5			6,500	5,700	26.3	12.3	26.3	7.0	28.1	800	2,000	2	1,900	1,900	0	800	2	1,900	1,900	0	0	
28.6	3,000	21.4	3,000	3.0	14,000	8,050	37.3	24.8	12.4		25.5	5,950	4,000				0	5,950					0	
46.3					23,780	8,100	49.4	12.3	6.2	3.7	28.4	15,680	3,000	2	4,000	4,000	0	15,680	2	4,000	4,000	0	0	
41.9			2,000	12.9	15,500	7,760	38.7	12.9	9.0	25.8	13.7	7,740	2,500				0	7,740					0	
0.7					12,200	8,030	49.8	18.7	7.5	0.4	23.7	4,170	2,500	1.4	35,000	15,000	20,000	4,170	1.4	35,000	15,000	20,000	0	小1
	2,000	15.3			13,100	9,520	47.3	10.5	3.0	26.3	11.8	3,580	3,000				0	3,580					0	
					14,000	7,050	42.6	9.9	6.4	6.4	34.8	6,950	6,000				0	6,950					0	
					15,000	6,750	37.0	14.8	10.4	22.2	15.6	8,250	4,000	4	2,000	2,000	0	8,250	4	2,000	2,000	0	耕1	
	7,000	45.8			15,300	13,830	18.1	14.5	10.8	43.4	13.2	1,470	3,500	1	2,000	2,000	0	1,470	1	2,000	2,000	0	耕1	
					16,000	10,200	49.0	14.7	3.9	14.7	17.6	5,800	9,000	1	8,000	3,000	5,000	5,800	1	8,000	3,000	5,000	0	0
					14,538	8,499						6,039					0	6,039					0	
	7,000	93.3			7,500	7,000	42.9	14.3	8.6	14.3	20.0	500	2,000				0	500					0	
			3,000	50.0	6,000	5,300	75.5	3.8	3.8	11.3	5.7	700	2,000				0	700					0	
	2,000	100.0			2,000	2,000	60.0	15.0	15.0		10.0	0	-				0	0					0	
	3,500	30.2	3,500	30.2	11,600	9,850	30.5	15.2	5.6	45.7	3.0	1,750	2,400	2	2,500	2,500	-	1,750	2	2,500	2,500	-	0	
	3,500	31.5	3,500	31.5	11,100	4,800	62.5	10.4	4.2		22.9	6,300	500				0	6,300					0	
					6,000	7,080	42.4	8.5	2.8	32.5	13.8	-1,080	1,900	3	500	500	0	1,900	3	500	500	0	0	
	5,000	42.7	3,000	25.6	11,700	4,530	66.2	8.8	6.6		18.3	7,170	1,500				0	7,170					0	
	5,000	42.7	2,000	17.1	11,700	4,400	45.5	18.2	9.1		27.3	7,300	3,300				0	7,300					三1	
	3,000	19.0	3,000	19.0	15,750	4,550	44.0	22.0	5.5	13.2	15.4	11,200	1,000	2	2,000	2,000	0	11,200	2	2,000	2,000	0	0	
	5,000	67.8			7,370	12,600	31.7	11.9	5.6	36.5	14.3	-5,230	4,000				0	7,370					0	
	2,000	35.1	2,000	35.1	5,700	4,100	48.8	24.4	2.4	7.3	17.1	1,600	1,300				0	1,600					三1	
					8,000	7,000	42.9	14.3	2.9	28.6	11.4	1,000	3,000	2	4,000	4,000	0	1,000	2	4,000	4,000	0	三1	
					3,600	2,770	72.2	10.8	7.9		9.0	830	1,000	2	700	700	0	830	2	700	700	0	0	
	5,000	72.5			6,900	9,920	45.4	12.1	5.0	25.2	12.3	-3,020	6,000				0	6,000					三1	
	3,000	30.3	3,000	30.3	9,900	7,550	39.7	9.3	4.0	39.7	7.3	2,350	800				0	2,350					0	
	3,600	60.0			6,000	3,400	58.8	14.7	10.3		16.2	2,600	600				0	2,600					0	
	800	16.3	800	16.3	4,900	3,500	37.1	20.0	7.1		35.7	1,400	2,000				0	1,400					0	
					5,000	7,300	54.8	13.7	5.5	9.6	16.4	-2,300	5,000	2	6,000	5,000	1,000	5,000	2	6,000	5,000	1,000	0	三1
	2,700	51.9			5,200	7,600	39.5	15.8	5.3		39.5	-2,400	1,000				0	5,200					三1	
	2,000	10.0			20,000	12,100	20.7	12.4	5.0	16.5	45.5	7,900	3,000				0	7,900					三1	
					8,296	6,368						1,929					0	1						

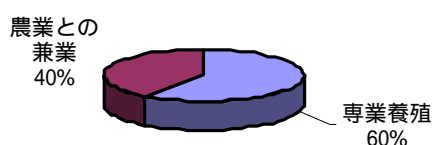
	% その他	% 出稼ぎ	%		総収入	総支出	% 食費	% 衣服	% 光熱費	% 教育費	% その他	収入-支出	農業投資	借入先	借入額	返済額	未返済額	農業機械
	2,500	10.9	2,000	8.7	23,000	6,300	31.7	31.7	15.9		20.6	16,700	5,000	2	9,000	0	9,000	三1.耕1
	10,000	79.4			12,600	5,900	50.8	16.9	11.9	10.2	10.2	6,700	3,000					三1
98.8					81,000	47,400	6.3	4.2	2.1	3.0	84.4	33,600	2,000					耕1
	4,000	100.0			4,000	2,460	44.7	20.3	10.6		24.4	1,540	-					0
	7,000	68.6	2,000	19.6	10,200	2,300	43.5	21.7	17.4		17.4	7,900	1,500					0
					8,000	2,150	20.9	23.3	18.6	23.3		5,850	1,000	3	3,000	3,000	0	三1
	4,000	29.6	4,000	29.6	13,500	4,100	48.8	48.8	2.4			9,400	3,000					0
					5,000	3,700	54.1	27.0	10.8	8.1		1,300	1,000					0
					24,500	8,100	43.2	22.2	4.9	19.8	9.9	16,400	4,300					大1
	9,500	37.5	9,500	37.5	25,300	4,400	34.1	15.9	13.6	15.9	20.5	20,900	2,500					三1
					20,710	8,681						12,029						
	700	9.5	700	9.5	7,400	3,170	47.3	15.8	15.8	18.9	2.2	4,230	1,800					三1
	1,400	23.3			6,000	3,500	51.4	17.1	5.7	22.9	2.9	2,500	600					0
	9,000	58.0			15,510	6,850	29.2	7.3	2.9	58.4	2.2	8,660	700					0
	2,000	3.0			8,400	9,200	43.5	21.7	2.2	10.9	21.7	-800	3,000					三1
			5,000	75.8	6,600	4,600	43.5	21.7	6.5	26.1	2.2	2,000	1,500					0
					6,000	2,600	11.5	38.5	19.2	30.8		3,400	1,500					三1
	2,000	16.7			12,000	6,400	46.9	15.6	7.8	15.6	12.5	5,600	3,000					三1
	5,000	25.6			19,500	6,000	25.0	16.7	8.3	33.3	16.7	13,500	4,000					三1
					13,500	4,500	33.3	22.2	11.1	22.2	11.1	9,000	2,000					三1
	18,000	60.9			29,550	10,000	25.0	30.0	10.0	20.0	15.0	19,550	3,500					三1
					12,446	5,682						6,764						
	10,000	69.6			14,360	7,600	19.7	19.7	13.2	32.9	14.5	6,760	1,400					0
	33,000	82.6	5,000	12.5	39,930	6,600	30.3	30.3	9.1		30.3	33,330	1,500					三1
	25,000	65.8	5,000	3.0	38,000	7,000	28.6	2.9	4.3	42.0	21.4	31,000	2,000					三1
	10,000	65.4			15,280	5,850	30.8	34.2	11.1	17.1	6.8	9,430	2,000					三1
54.9	4,000	22.0			18,200	5,900	33.9	23.7	8.5	10.2	23.7	12,300	1,600					三1
					10,600	6,300	28.6	31.7	9.5	15.9	14.3	4,300	4,000					三1
	4,000	21.8			18,320	10,000	10.0	12.0	4.0	60.0	14.0	8,320	1,400					三1
	6,000	28.3	6,000	28.3	21,200	5,700	35.1	35.1	7.0		22.8	15,500	2,000					三1
					39,280	6,300	31.7	39.7	11.1		17.5	32,980	1,800					三1
	5,000	20.1	5,000	20.1	24,920	10,800	18.5	18.5	3.7	46.3	13.0	14,120	4,000					小1
					24,009	7,205						16,804						
	4,000	20.0	4,000	20.0	20,000	12,000	25.0	8.3	8.3	41.7	16.7	8,000	2,000					三1
	23,000	82.1			28,000	22,000	45.5	22.7	13.6	4.5	13.6	6,000	1,000					0
	300,000	44.8	300,000	44.8	670,000	15,000	26.7	13.3	6.7	26.7	26.7	655,000	4,000					三1
60.6					13,200	4,300	14.0	23.3	9.3	27.9	25.6	8,900	2,500	2	2,000	2,000	0	小1
					11,900	3,100	25.8	22.6	9.7	19.4	16.1	8,800	3,000					0
	5,000	36.1	5,000	36.1	13,860	5,000	12.0	10.0	8.0	60.0	10.0	8,860	2,500					0
	10,000	40.0			25,000	5,000	40.0	20.0	20.0		20.0	20,000	600					0
					12,000	5,500	54.5	36.4	9.1			6,500	3,000					三1
	4,500	16.0	4,500	16.0	28,200	4,350	57.5	23.0	6.9	5.7	6.9	23,850	800					0
	5,000	38.5	5,000	38.5	13,000	6,160	32.5	8.1	4.9	48.7	4.9	6,840	700					小1
					83,516	8,241						75,275						
					25,000	4,600	37.0	10.9	6.5	32.6	13.0	20,400	5,000					0
	10,000	70.9			14,100	3,050	65.6	19.7	9.8		4.9	11,050	1,200					三1
	8,000	72.7			11,000	6,900	21.7	29.0	5.8	29.0	14.5	4,100	5,000					0
					21,500	9,150	16.4	17.5	7.1	32.8	26.2	12,350	5,500					大1
	7,000	78.7			8,900	6,770	7.4	12.6	5.9	59.1	15.1	2,130	1,000					0
					16,100	6,094						10,006						
	2,000	28.6			7,000	1,900	26.3	52.6	21.1			5,100	3,000					三1
					7,000	1,950	25.6	25.6	10.3	38.5		5,050	3,000	2	1,000	1,000	0	小1
					7,000	1,925						5,075	3,000					
					12,000	5,330	30.0	15.0	5.3	31.9	17.8	6,670	2,845	2	1,500	1,500	0	大1
					13,000	5,400	27.8	37.0	7.4	21.6	27.8	7,600	4,070	2	2,000	2,000	0	大1
					12,500	5365						7,135						
					20,000	6,795	37.0	18.5	7.5	17.4	23.9	13,205	3,845		2,368		1,393	

別図 7-1 漁家の意向調査

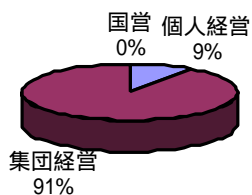
黄河開発参加の理由



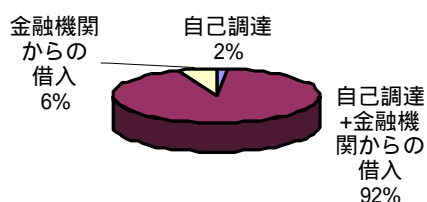
参加する業種形態



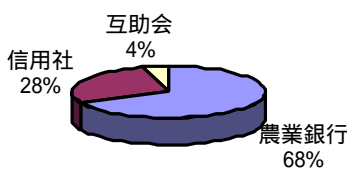
参加する経営形態



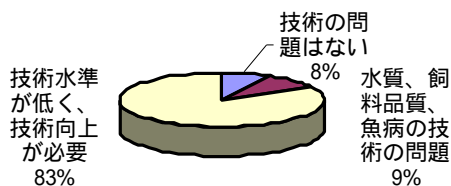
参加する場合の資金源



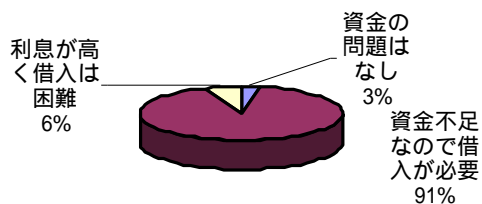
参加する場合の借入先の金融機関



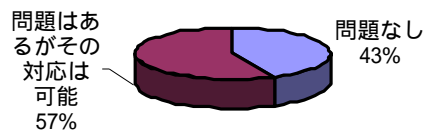
参加する場合の技術



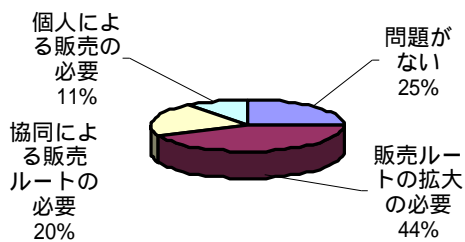
参加する場合の資金



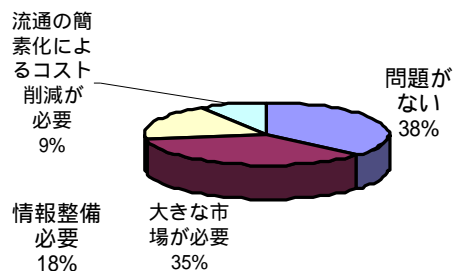
参加する場合の労働力



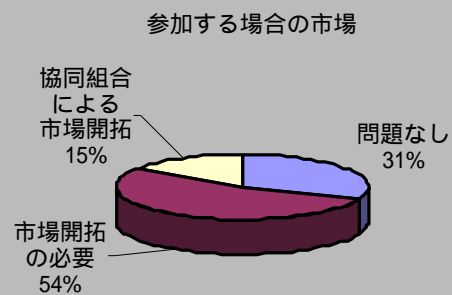
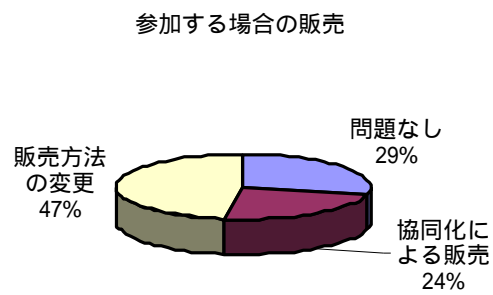
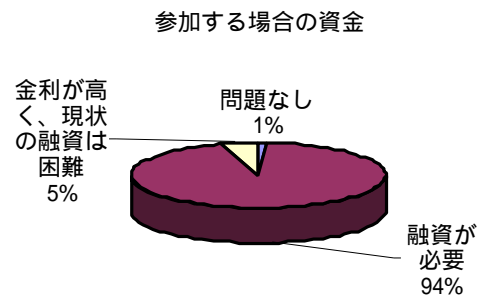
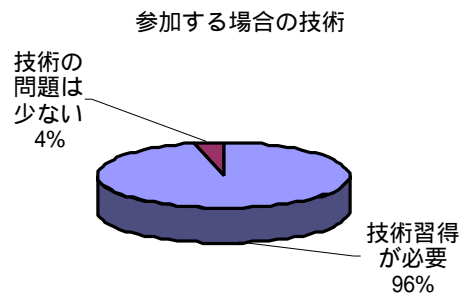
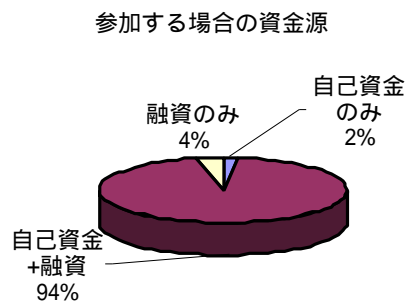
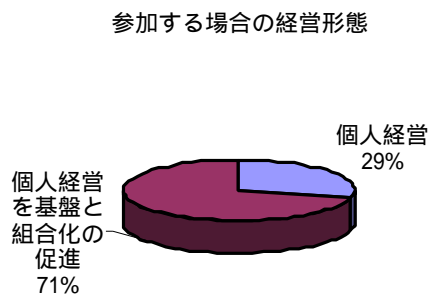
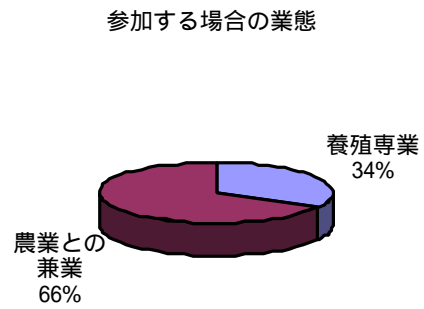
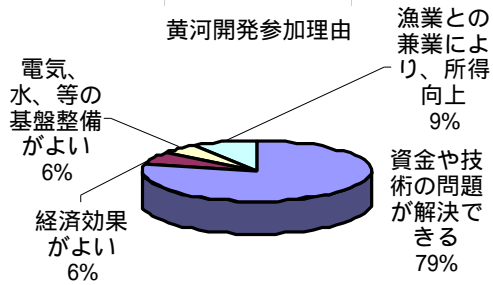
参加場合の販売



参加場合の市場



別図 7-2 農家の意向調査



資料編 8

養殖技術関連調査

資料編 8 養殖技術関連調査

8 - 1 現場飼育試験

(1) 試験目的

止水養殖池における半集約及び集約的な養殖試験を行い、計画地区の養殖池における適正な飼育管理方法、単位面積当たりの生産量等の再確認を行い、本プロジェクト生産計画の妥当性の検討、更に本プロジェクトの全体計画の推進に資するために、コイ集約方式及びソウギョ半集約方式の現場飼育試験を行った。

(2) 試験方法

1) 試験期間

飼育試験は 1999 年 5 月 1 日に開始し、同年 10 月 31 日に終了した。飼育期間は 6 ヶ月間であった。本来、計画地区では 3 月中下旬より商品魚の養殖生産を開始するが、今回の飼育試験は、種苗の手配及び調査日程の関係上、約 1 ヶ月余り遅れて開始した。

2) 試験場所

飼育試験池には、永済市蒲州鎮に所在する運城地区水利局の所管する養魚試験場の同じ面積（両面とも 6.3 畝）の 2 面の養殖池を使用した。試験池に使用した曝気装置は、半集約方式の池には 1 台、集約方式の池には 2 台であり、それ以外は全てほぼ同条件の露地池で飼育試験を行った。なお、同試験場の養魚池の整備水準は、本計画地区では良好なレベルにある。

3) 飼育試験方式

ソウギョ半集約方式

半集約方式では、ソウギョを主体にしつつ、池自体の天然生産力を見極めるためにプラクトソフィータ[®]であるレンギョを多めに混養した。更にテラピア、ヒレナマズ、ダントウボウ等調査対象地区ではまだあまり養殖の普及していない魚種も同時に飼育し、その成育状況の把握を行い、本計画への検討材料とする。単収目標は、中国南部において、効率的だと言われている経験値を取り入れ、1000kg/畝とした。

コイ集約方式

集約方式では、コイを主体とし、単収目標は止水養殖では適正養殖密度の限界に近いと見られる2000kg/畝とした。

4) 試験魚放養状況

半集約方式の試験魚は、コイ、ソウギョ、レンギョ、フナは全て地元で調達したが、ダントウボウ及びテラピアは陝西省、ヒレナマズは湖南省より入手した。集約方式の試験魚は、全て地元で調達した。

半集約方式・試験魚放養状況

試験に供した魚種の詳細内訳は、下表に示す通りである。

別表 8-1-1 半集約方式・試験魚放養状況

魚種	放養量					畝当たり平均	
	サイズ	放養尾数	畝数	放養重量	重量比率	放養尾数	重量
	g	尾	畝	Kg	%	尾数/畝	kg/畝
ソウギョ	89	3,780	6.3	336.4	37.2%	600	53.4
コイ	113	1,300	6.3	146.9	16.2%	206	23.3
フナ	25	960	6.3	24.0	2.7%	152	3.8
ハクレン	79	3,357	6.3	265.2	29.3%	533	42.1
コクレン	65	1,373	6.3	89.2	9.9%	218	14.2
ダントウボウ	25	704	6.3	17.6	1.9%	112	2.8
テラピア	4	3,000	6.3	12.0	1.3%	476	1.9
ヒレナマズ	10	1,392	6.3	13.9	1.5%	221	2.2
合計		15,866		905.3	100.0%	2,518	143.7

集約方式・試験魚放養状況

試験に供した魚種の詳細内訳は、下表に示す通りである。

別表 8-1-2 集約方式・試験魚放養状況

魚種	放養量					畝当たり平均	
	サイズ	放養尾数	畝数	放養重量	重量比率	放養尾数	重量
	g	尾	畝	Kg	%	尾数/畝	kg/畝
ソウギョ	150	1,392	6.3	208.8	14.1%	221	33.1
コイ	75	13,989	6.3	1,049.2	71.1%	2,220	166.5
フナ	25	1,800	6.3	45.0	3.0%	286	7.1
ハクレン	70	1,820	6.3	127.4	8.6%	289	20.2
コクレン	80	567	6.3	45.4	3.1%	90	7.2
合計		19,568		1,475.7	100.0%	3,106	234.2

5) 飼料

試験飼育の飼料に関しては、コイ集約方式では 100%配合飼料を使用した。ソウギョ半集約方式に関しては、基本的には現在の台畑で栽培できる量の飼料用草類を使用した。それだけでは、飼料の絶対量が不足している事から、大部分の飼料はコイと同様の配合飼料を使用した。

使用した配合飼料メーカーについては、外資系であるが、本計画地区だけでなく、中国国内でも評価の高い正大飼料グループの配合飼料を使用した。

(3) 飼育試験結果

飼育試験の取り上げ・生産状況は、別表 8-1-3 及び表 8-1-4 に示す通りであるが、以下において、主要な項目について総括した。

別表 8-1-3 ソウギョ半集約方式・試験魚生産状況

魚種	生産量						畝当り平均	
	サイズ	歩留	取揚尾数	畝数	取揚重量	重量比率	取揚尾数	重量
	g	%	尾	畝	Kg	%	尾数/畝	kg/畝
ソウギョ	1,125	96.0%	3,628	6.3	4,082	52.7%	576	648
コイ	1,050	97.0%	1,261	6.3	1,324	17.1%	200	210
フナ	200	95.0%	912	6.3	182	2.4%	145	29
ハクレン	325	85.0%	2,853	6.3	927	12.0%	453	147
コクレン	300	74.5%	1,023	6.3	307	4.0%	162	49
ダントウボウ	340	94.9%	668	6.3	227	2.9%	106	36
テラピア	275	32.7%	982	6.3	270	3.5%	156	43
ヒレナマズ	650	46.7%	650	6.3	423	5.5%	103	67
合計		75.5%	11,977		7,742	100.0%	1,901	1,274

別表 8-1-4 コイ集約方式・試験魚生産状況

魚種	生産量						畝当り平均	
	サイズ	歩留	取揚尾数	畝数	取揚重量	重量比率	取揚尾数	重量
	g	%	尾	畝	Kg	%	尾数/畝	kg/畝
ソウギョ	1,186	95.0%	1,322	6.3	1,568	11.5%	210	249
コイ	787	97.0%	13,569	6.3	10,682	78.4%	2,154	1,695
フナ	200	95.0%	1,710	6.3	342	2.5%	271	54
ハクレン	450	95.0%	1,729	6.3	778	5.7%	274	124
コクレン	515	90.0%	510	6.3	263	1.9%	81	42
合計		96.0%	18,840		13,632	100.0%	2,990	2,164

1) 生産量・単収

半集約方式

生産量(最終取り上げ重量)は、6.3 畝の池全体で、7742kg であり、放養重量が 905.3kg であったので成長倍率は 8.6 であった。単位面積当たりの生産量は、1229kg/畝になり、計画目標の 1000 kg/畝を約 27%も上回る好成績であった。

集約方式

生産量(最終取り上げ重量)は、6.3 畝の池全体で、13632kg であり、放養重量が 1475.7kg であったので成長倍率は 9.2 であった。単位面積当たりの生産量は、2164kg/畝になり、計画目標の 2000 kg/畝を約 8%上回って達成した。

別表 8-1-5 単位生産量・成長倍率

項目	半集約方式	集約方式
単位生産量	目標は 1,000kg/畝 結果は 1,229kg/畝	目標は 2,000kg/畝 結果は 2,164kg/畝
成長倍率	8.6 倍	9.2 倍

2) 飼料効率

飼料効率に関しては、飼料係数が半集約方式で 1.78、集約方式で 1.70 であった。現地調査の結果では、計画地区での飼料効率は 1.8~2.6 の範囲にある。従って今回の飼育試験結果は、両方式共に 1.8 を若干下回っているのに、飼料効率は非常に良い成績であった。

別表 8-1-6 飼料内訳

項目	ソウギョ半集約方式	コイ集約方式
配合飼料使用量	10,297	19,160
草料使用量	6,994	0
配合飼料換算量合計	10,577	19,160
魚体増重量合計	5,957	11,289
飼料係数	1.78	1.70

3) 歩留まり

半集約方式では、テラピア、ヒレナマズの歩留まりが、それぞれ 33%及び 47%と半分以下の悪い成績であったが、これは放養した種苗サイズが小さいことが大きく影響したと思われる。ハクレン、コクレンは 85%及び 75%となり、通常よりやや劣る成績であったが、これは放養種苗の魚体が運搬途中でスレを起こし、初期の減耗が大きかったことが原因であると見られる。ソウギョ、コイ、フナ及びダントウボウに関しては、全て 95%以上の好成績であった。

集約方式では、全魚種の歩留まりが 90%以上の好成績であった。

4) 新魚種の導入

今回の試験飼育では、ダントウボウ、テラピア、ヒレナマズ等調査対象地区ではまだあまり養殖の普及していない魚種の試験飼育も行った。

ダントウボウは、養殖期間が通常より短かったにも係わらず、目標としていた市場サイズ(250~350g)まで順調な成長を見せた。

テラピアは、当初希望していた 10g サイズの種苗が入手できず、半分以下の 4g サイズになってしまったため、目標としていた市場サイズ(500g 以上)の半分程度までしか成長しなかった。

ヒレナマズは、目標としていた市場サイズ(750g 以上)には到達できなかったが、養殖期間が通常より短かったことを考慮に入れば、ほぼ順当な成長を示したものと考えられる。歩留り向上のためには、もう少し大型の種苗を放養するべきである。

5) 出荷・取上げ状況

試験池における出荷状況は次の通りである。

前日より池の排水を開始して、出荷当日早朝までに、水深を 1.2m 程度に下げて、人が池に入って作業できるようにしておく。

魚取上げ用の引き網を入れる前に、自動給餌機で少し餌を撒いて魚を餌場に付近に集めておき、対岸より引き網を入れて、池岸に魚を集める。

引き網で集めた魚を、網を部分的に絞り、種類別に手選別でより分けて、ビニール樹脂製籠に 20kg 程度の魚を入れて、人手により池の土手の上に上げる。更に、籠を棒ばかりで計量して、手渡しで活魚車の水槽に収容する。

出荷第 1 日目及び 2 日目は、この 1.2m 水深のまま、1 日当たり約 30%の魚を出荷した。

出荷第 3 日目に水深を一気に 30 から 40cm までに落として、同じく約 30%の魚を出荷した。

出荷第 4 日目及び 5 日目に水深をさらに 0 から 20cm までに落として、残りの魚を全て取上げて、出荷を完了した。なお参考までに、ソウギョ半集約方式における試験池の出荷排水の詳細を別表 8-1-7 に示した。

出荷作業の労働力は、外部に依頼した専門グループ約 10 名が引き網・取り上げなどの力仕事を担当し、試験場の現場スタッフは計量係及び記録係各 1 名、池替え作業及び出荷取り上げの補助作業に 4 名の総勢約 16 名で行った。

出荷専門グループへの報酬は、魚の出荷量当たり 0.08 元/kg 支払い、当試験場は自前の引き網を所有しているので、この費用は必要ないが、通常出荷用引き網のリース代金は同じく 0.02 元/kg である。

別表 8-1-7 出荷時排水作業概要

月日	水深	水深下 げ	排水ポンプ	ポンプ 運転時間		出荷取上げ量 %
	m	m	台	st.	fin.	
10月24日	2.20		2	19:00		
10月25日	1.20	1.00			7:00	30
10月26日	1.20	0.00	2	22:30		30
10月27日	0.35	0.85			5:30	30
10月28日			1	22:00		
10月29日	0.20	0.15	1		6:00	残魚全量取り上げ終了
"	0.00	0.20	1	9:00	12:00	(合計7,742kg)

* 排水ポンプ能力は 60m³/hr・台ということであるが、実際の排水能力は 2 倍あると見られる。

* 排水先は一部台畑にも行ったが、90%以上は場内の他の池へ注水利用している。

6) 養魚池排水の水質

出荷取上げ時の 10 月 27 日に、両方式の試験池において、その排水の水質について、簡易水質分析器にて C O D 及びアンモニウム態窒素の測定を行ったが、ともに一般河川への排出に問題のないことがわかった。なお、上記養魚排水の水質測定時に、運城地区養魚試験場のスタッフに測定方法についての技術移転を実施した。

別表 8-1-8 養魚池排水水質測定状況

	アンモニア態窒素	C O D	備考
計画地区の最高許容排出濃度	25	150	
養魚池水深 30cm 時の底層水	0 ~ 0.1	50	出荷時のポンプアップ排水
養魚池水深 50cm 時の底層水	0 ~ 0.1	50	出荷時のポンプアップ排水
養魚池水深 150cm 時の表層水	0	20	出荷前の池水
揚水用井戸水 (地下 83m)	0	4 ~ 5	取水源

* アンモニア態窒素及び C O D の測定値は両試験池とも同じ数値であった。

7) 経営・収支状況

ソウギョ半集約方式の総売上は 49,011 元になり、そのうちソウギョの売上は 29,386.8 円で 60%を占めており、また飼料経費率は 66.6%、畝当たりの利益は 2,308.9 元となった。

コイ集約方式の総売上は 79,753.1 元になり、そのうちコイの売上は 61,952.7 円で 77.7%を占めており、また飼料経費率は 78.1%、畝当たりの利益は 2,650.2 元となった。

売上高利益率は、ソウギョ半集約方式及びコイ集約方式でそれぞれ 29.7%及び 20.9%、投下資金利益率は、それぞれ 42.2%及び 26.5%、売上高/生産経費それぞれ 1.42 及び 1.26 となった。

別表 8-1-9 養殖方式別経営指標比較

経営指標	ソウギヨ半集約方式	コイ集約方式
畝当たり生産量	1,228.8	2,163.8
畝当たり売上高	7,779.5	12,659.2
畝当たり生産経費	5,470.6	10,009.0
畝当たり利益	2,308.9	2,650.2
売上高利益率	29.7%	20.9%
飼料経費率	66.6%	78.1%
投下資金利益率	42.2%	26.5%
売上高/生産経費	1.42	1.26

別表 8-1-10 現場試験飼育収支状況

1. 収入	ソウギヨ半集約方式			コイ集約方式			
	品種	販売金額	単価	重量	販売金額	単価	重量
コイ		7,679.5	5.80	1,324.1	61,952.7	5.8	10,681.5
ソウギヨ		29,386.8	7.20	4,081.5	11,286.7	7.2	1,567.6
フナ		1,641.6	9.00	182.4	3,078.0	9.0	342.0
ハクレン		2,967.1	3.20	927.2	2,489.9	3.2	778.1
コクレン		1,104.8	3.60	306.9	945.7	3.6	262.7
ダントウボウ		2,498.3	11.00	227.1			
テラピア		1,620.3	6.00	270.1			
ヒレナマズ		2,112.5	5.00	422.5			
収入計		49,011.0			79,753.1		
2. 支出			(%)			(%)	
魚種代		7,477.3	21.8%		9,587.0	15.2%	
飼料費		22,842.0	66.6%		49,091.5	78.1%	
電気料		1,808.1	5.3%		2,142.0	3.4%	
池リース料		756.0	2.2%		756.0	1.2%	
薬品費		252.0	0.7%		94.5	0.2%	
人件費		630.0	1.8%		630.0	1.0%	
管理費		157.5	0.5%		157.5	0.3%	
燃料費		37.8	0.1%		94.5	0.2%	
化学肥料		315.0	0.9%		315.0	0.5%	
支出計		34,275.7	100.0%		62,868.0	100.0%	
3. 償却前利益		14,735.3			16,885.1		
4. 設備減価償却費		189.0			189.0		
5. 償却後利益		14,546.3			16,696.1		
6. 畝当たり利益		2,308.9			2,650.2		

(4) 総評

単位当り生産量が半集約方式方式で 1,229kg/畝、集約方式方式で 2,164 kg/畝の実績を上げた。したがって、計画地区の単位当り生産量の最高水準 2,000kg/畝超という現地調査結果が間違い無いことが確認された。

ソウギョ半集約方式は、単収 1,000 kg/畝程度であれば、養魚池の収容密度に比較的余裕があり、従って夏の高水温期においても、鼻上げ状況は起きにくいので、養殖管理がし易い。また投下資金量もコイ集約に比較して少なく済み、しかも収益性もコイ集約方式にそれほど大きく劣ることはないので、本計画で意図する通り新設地区中心にして、新規参入者及び経験の浅い漁家に適用していく事が望ましいと確認された。

コイ集約方式は、単収が 2,000 kg/畝以上の生産が可能であることが実証された。また、ソウギョ半集約方式方式と比べると、売上高は約 1.6 倍、畝当たりの利益は約 1.15 倍になる。しかし、養魚池の収容密度が高いので、特に夏の高水温期においては、魚の鼻上げ及び池の水変わり状況など、養殖管理にはきめ細かい対応が必要である。更に、投下資金量もソウギョ半集約方式の約 2 倍近くとなる。従って、本計画では、この養殖方式においては、単収の最大限度を 2,000 kg/畝に設定し、また養殖対象者は、資金力があり経験豊かつ技術力の高い漁家に適用していく事が望ましいと確認された。

今回の現場飼育試験結果より、これら新魚種の計画地区への導入に関しては、もう少し大型の種苗を放養すれば、歩留りの向上及び市場サイズの生産が十分に可能であると考える。

更に今回の現場飼育試験は開始が遅れたので、養殖期間が当地区の通常より 1 ヶ月余り短かった。それにも係わらず、これだけの成長と生産量を上げ、予想を上回る好成績を達成した。

以上のことから、本プロジェクトの生産計画が妥当であり、十分に達成が可能であることが今回の現場飼育試験において確認された。

8 - 2 永濟市火力発電所の概要

この石炭火力発電所は、華北電力網の最南端に位置し、山西省電力工業公司（国営企業）に属するが、永濟市も第5号機建設時に約4,000万元の出資をしており、山西省では中央及び地方が初めて共同出資の形態がとられた電力企業である。この発電所は、中条山脈北麓の緩やかな傾斜地に、永濟市部より3.5 km、東は郭李郷趙坊村、西は城関鎮于林村に挟まれた所に位置する。敷地面積は26.79万m²、現在の職員数は、1,977名、固定資産17,811万元である。

1973年に建設が開始され、1974年に1～2号機が完成して、操業が始まり、その後1987年に3号機、1988年に4号機、1991年に5号機、1998年に6号機がそれぞれ増設された。現在の総発電能力は、28万kw（5万kw/基×4、4万kw/基×2）に達した。発電機6機に対し、冷却塔が合計5基あるが、そのうち周年稼働している冷却塔は3基である。冷却塔3基合計で16,500トン/hr.（約4.6m³/sec.）の冷却用水を循環利用しており、蒸発などのロス分の補充用水は1,500トン/hr.（0.4 m³/sec.）である。冷却水の水温は夏期に約47℃に達し、冬期は約20℃に下がる。なお、冷却水の年間水温変化は下表の通りである。

別表 8-2-1 永濟市発電所冷却水温度変化

1998年	冷却水出口	冷却水入口	1999年	冷却水出口	冷却水入口
1月	32.19	21.85	1月	31.00	20.14
2月	35.14	23.87	2月	29.25	20.34
3月	37.22	26.56	3月	36.29	25.61
4月	41.48	31.81	4月	38.18	27.88
5月	41.85	31.71	5月	37.29	27.54
6月	44.98	35.93	6月	40.20	29.13
7月	46.80	37.51	7月	42.35	31.69
8月	46.90	36.38	8月	43.72	31.92
9月	44.69	33.07			
10月	41.47	29.23			
11月	38.17	25.43			
12月	34.04	22.29			

過去にこの冷却塔の用水路に魚を放し飼いにしていたことがあるが、問題はなかった。水質はpH8.4～8.6である。

ここの温排水利用に関しては、3～4年前に、テラピア養殖を検討したことがあるが、発電所敷地内に、池施設を建設する余分なスペースはないこと、更に夏場の水温が高すぎるということだけで、あまり真剣に検討することもなく、断念してしまった経緯がある。しかし、現在、永濟市側は、この温排水利用に関しては、非常に前向きであり、また池施設の用地に関しても、近隣に用地が確保可能であることが判明した。従って本計画での利用に関しては全く問題はない。

8 - 3 晋陽湖（太原）における網生簀養殖事情

晋陽湖は山西省太原市晋源区にあり、市中心部より 10km の所に位置する。この湖は太原市第一発電所の冷却水確保のために作られた人工湖である。この発電所の発電能力は 138.6 万 kw であり、また温排水の循環量は 120 万立米/日である。

湖の面積は 7650 畝、水深は平均で 4m、最深部が 8m である。貯水量は 2000 万立米、湖水は周年結氷せず、夏期の最高水温は 35～38、冬期の最低水温は 8～16 である。温排水の年間温度変化は別表 8-3-1 の通りである。

別表 8-3-1 晋陽湖水温変化状況（1998 年） 単位：

月	温排水排出口	冷却水取入口	北側網生け簀	南側網生け簀
1月	16-18	8-13	11-14	8-13
2月	16-18	8-13	11-14	8-13
3月	18-24	10-18	13-20	10-18
4月	23-28	18-24	20-25	18-24
5月	27-32	23-27	25-29	23-27
6月	30-35	25-30	27-33	25-30
7月	35-41	29-34	31-36	29-34
8月	35-41	29-33	31-35	29-33
9月	30-31	22-29	25-31	22-29
10月	29-35	20-26	22-28	20-26
11月	20-25	14-21	16-23	14-21
12月	10-22	13-18	14-20	13-18

この湖の水源は、汾河水庫であり、毎年 3 月、6 月、8 月、11 月の 4 回ほど専用水路から水を補給している。汾河水庫までの距離が約 100km と長いため、1 回当たりの補給日数は 20 から 30 日かかり、また 1 回当たりの補給する水量は 700 から 800 万立米である。ここには 3 艘の浚渫船があり、常時湖底の汚泥を浚渫しており、年間 21 万立米の汚泥を湖岸付近に廃棄している。

太原市水産養殖場は、この湖での養魚事業を行う目的で、1958 年に設立した太原市水利庁直属の養殖場である。主な養魚事業は、網生け簀養魚、湖での放流・漁業生産及び陸上での流水養魚である。

この湖における網生け簀養魚は 1985 年に始まり、1988 年には単位当たりの生産量が 100 トン/畝、平均で 87 トン/畝に達した。現在網生け簀は 15 畝あり、コイ中心の養殖が行われている。生産量は 750 トン/年である。

コイの成長は 4 月に 100 g の魚種が 10 月までに 750～1000 g に成長し、また、9 月に投入した 100 g の魚種は翌年 3 月までに 250 g に成長する。中間種苗の魚種は、太原市

魚種場より入手している。その数量は年間 75～100 トンに達する。

網生け簀の規格は、6m x 6m x 2.5m の生け簀が 4 基で 1 組の構造となっており、1 畝に 5 組の割合になっている。したがって、この湖には、300 基の生け簀があり、生産量は 1800 トン/年となる。

生産された魚の販売先は太原市の魚販で、価格はコイ 7 元/kg、テラピア及びダントウボウは 11～12 元/kg、レンギョは 7 元/kg である。

また、湖の水質浄化を目的として、毎年レンギョを 50 万尾放流しており、年間漁獲量は 250 トン以上に達する。その 80% は冬期の捕獲量である。

更に、ここではテラピアの陸上養殖も行っており、27 面のコンクリート池合計 2,000m² の面積となる。陸上流水養魚は毎年 100 万尾以上のテラピア種苗を生産し、この湖への供給の他に、外部へも供給している。また、湖の周辺には釣り堀もある。

このように晋陽湖では、常時定期的な湖底の浚渫作業を行うことにより、網生け簀養殖による湖の富栄養化による環境悪化を免れ、しかも当地区の気象条件下でも周年結氷しないので、常時活魚を市場に供給できる理想的な養魚基地でもある。

8 - 4 塩湖（运城）におけるアルテミア生産状況

运城地区の塩湖におけるアルテミア捕獲の歴史は新しく、1983年頃より開始された。捕獲シーズンは例年2月末頃より始まり10月末に終了する。最盛期は5～9月であり、捕獲時間帯は朝7～8時及び夕方5～6時が最も良くとれ、捕獲量は最大一人で1ト/日程度が可能である。近年の年間捕獲量は3000トン程度といわれており、この塩湖周辺の村にはアルテミア捕獲専門業者が約500～600名いる。

捕獲されたアルテミア成虫は、そのまま加工されずに売られる物と煮干しにして乾物で売られる物がある。販売先はこの湖を管理している塩化局や個人経営の中間商に売られ、養魚用の飼料原料として利用されている。価格は生もので400～800元/トン、乾物で2500元/トン程度である。

アルテミア卵は春先が捕獲シーズンであり、価格は24～36元/kgである。

このアルテミア成虫の乾物は、非常に高蛋白な養魚用飼料原料となる。しかも飼料に添加した場合魚に対して誘引効果が大きいので、飼料原料としては非常に有効である。また、アルテミアの乾燥卵は、周知の通り、多くの魚介類の初期飼料として重要な役割を果たしており、世界的にも非常に利用されている。

本計画においては、このアルテミア成虫を新設の飼料工場の安価な蛋白原料として、また卵は、温排水利用計画の新魚種種苗生産において、特に淡水エビ、カニの初期飼料として、積極的に利用する方針である。

8 - 5 山西省のニジマス養殖事情

(1) 沿革

山西省におけるニジマス養殖の導入から現在に至るまでの沿革は下記の通りである。

1971年：黒龍江省より卵を導入、試験飼育に成功

1972年：太原晋詞で孵化試験に成功

1976年：太原市ニジマス養殖場が正式に成立

1979年：山西省ニジマス実験場が正式に成立

1980年代：山西省で自家生産された発眼卵を東北、西北、華北、華南、西南、北京等
10余地区に販売

1986年：日本よりIPNウィルス侵入

1989年：全山西省で6カ所の養鱒場

1990年代：市場経済の発展に伴い、全省で20数カ所の養鱒場ができる。

現在の年間生産量は170トン

(2) ニジマス養殖概況

山西省におけるニジマス養殖の現状は、別表 8-5-1 に示す通り、25カ所の養殖場があり、その合計生産量は約200トンである。

別表 8-5-1 山西省ニジマス養殖現状

地区	所在地	経営対数	水量	養殖面積	種苗入手形態	商品魚生産量	魚種生産量
			m3/sec.	:		トン	トン
大同	広靈	1	0.10	400	外部購入	2	-
朔州	神頭	1	0.80	10,000	外部購入	52	10
		1	0.40	6,000	自家採卵	35	6
		1	0.03	500	外部購入	2	-
忻州	繁峙	1	0.04	300	外部購入	2	-
	代県	1	0.02	300	外部購入	1	-
吕梁	汾陽	1	0.10	1,000	外部+自家	10	5
	文水	4	0.05	800	外部購入	5	1
太原		1	0.04	800	外部購入	4	-
		1	0.04	600	外部購入	3	-
晋中	左権	2	0.20	1,000	外部購入	11	-
	昔陽	1	0.10	500	外部購入	3	1
	平遥	1	0.05	800	外部購入	1	1
运城	絳県	3	0.30	2,000	外部購入	15	2
晋城	澤州	2	0.20	2,500	外部購入	10	-
	沁水	2	0.20	3,000	外部購入	16	-
	陽城	1	0.05	500	外部購入	3	-
合計		25	2.72	31,000		175	26

各養殖場の水源は湧水が主であり、水温は 11～15 である。養殖池はコンクリート制で、養殖は集約方式を採用している。

魚価は北部地区がやや高く 18～25 元/kg、南部地区はやや低く 20 元/kg 以下、生産コストは平均 14 元/kg 程度である。

(3) 未利用水源

今回の調査において、臨汾地区の未利用湧水 2 か所を調査したが、この 2 か所だけでも利用可能な湧水水量が 8.1 m³/sec. もあり、現在山西省ニジマス養殖全体で利用されている湧水水量の約 3 倍にもなる。現状では一部工業用水を除けば、ほとんど未利用に放置されている状態であるので、今後はニジマスなど冷水性魚類の養殖に積極的に利用すべきである。

別表 8-5-2 臨汾地区未利用湧水源

地区	地名	水量	水温	利用状況
		m ³ /sec.		
臨汾	霍泉	3.2	14	工業用に0.5程度利用している
	龍子祠	5.4	17	全く未利用
合計		8.6		

8 - 6 山西省陽泉市における温排水利用状況

山西省屈指の炭鉱都市である陽泉市娘子関に位置する山西省娘子関火力発電所（発電能力 40 万 kw）は、周年大量な温排水（3m³/sec.）を排出している。

娘子関漁業有限公司は、山西省陽泉市の娘子関に所在する村営養魚場であり、山西省娘子関火力発電所の温排水を利用して、テラピア養殖を行っている。

山西省娘子関火力発電所の発電能力は 40 万 kw であり、排出する利用可能な温排水は 3m³/sec.という大量なものである。しかも、この温排水は無償で養魚場へ供給されている。

娘子関漁業有限公司養魚場の概要は別表 8-6-1 に示す通りであり、ここで生産された魚の 60%程度は地元陽泉市に出荷され、更に太原市にも供給されている。

今後の課題は、現在利用可能な温排水量の 10 分の 1 から 20 分の 1 しか利用されていないので、その利用率を高めることである。更に、テラピア以外の新魚種の生産比率を高めることも求められている。

別表 8-6-1 娘子関漁業有限公司養魚場概要

設立年度	1981年
職員数	150名
敷地面積	116畝
養魚池面積	85畝
温排水使用量	0.3 ~ 0.6m ³ /sec.
年間生産量	280トン
養殖品種	テラピア99%、その他に淡水マカブツ・オニナガヒ
販売先	地元陽泉市及び太原市
使用飼料	自家配合飼料、飼料係数は2.6

8 - 7 北京市友誼飼料工場の概況

この北京市友誼飼料工場は、1985～1986年に日本政府の無償資金協力により実施された「北京淡水魚養殖センター計画」で建設された年産1万トン（年1回転で）の養魚飼料工場である。

1993年までは5,000トン程度の生産量で推移したが、1994年以降は給餌養殖の急激な成長により別表8-7-1に示すように、1998年には17,000トンを生産するまでになった。また、現在、工場の組織及び職員は別表8-7-2に示す通りである。

この工場の製品種類は10数種に及ぶが、その主要製品の生産比率は、コイが60～70%、ソウギョが10%、フナ15%、その他5～15%である。飼料原料の魚粉は国産及び外国産を使用しており、輸入魚粉価格は3,700～3,800元/トン、粗蛋白60%以上である。コイの飼料販売価格は2,300元/トンであり、飼料係数は2以下である。

製品の販売先は、北京、天津及び河北省中心に全国20数省区であるが、北京、天津及び河北省には20万トンもの需要があるという。

昨年の北京友誼配合飼料工場の販売金額は5,000万元で、純利益は500～600万元であり、現状は、生産販売共に順調に推移している。

更に、この北京友誼配合飼料工場の生産能力では、市場の需要量を満足できなくなったので、昨年、北京三元飼料工場及び北京通州飼料工場の2工場を増設し、3工場全体の生産量が3万トンに達し、中国北方地区で最大な養魚配合飼料メーカーに成長している。

別表 8-7-1 北京市友誼飼料工場の生産量推移

年度	生産量（トン）
1994	6,000
1995	8,000
1996	10,000
1997	15,000
1998	17,000

別表 8-7-2 北京市友誼飼料工場・部門別職員数

部門	人数
工場長	1
生産部門	15
販売部門	7
物資部門	14
品質管理部門	4
財務部門	8
管理部門	11
合計	60

8 - 8 中国水産科学研究院・淡水漁業研究センターの概況

中国水産科学研究院・淡水漁業研究センターは、1978年に太湖水産増殖科学実験基地及びアジア太平洋地区総合養魚研究・訓練センターが合併して成立した組織であり、現在は農業部の直属組織である。当センターは「第7次5カ年計画」及び「第8次5カ年計画」の期間中に農業部より「農業科学研究機構総合科学研究能力優秀機関」及び「全国科学研究総合実力百強研究所」と評価された。

当センターは、中国でも有名な観光都市 - 無錫を所在地とし、しかも風光明媚な太湖の湖畔に位置している。そして、当センターは、中国の科学研究、教育訓練、科学開発及び情報交流が一体となった総合的な漁業機構である。敷地面積は26ha、建築面積は3.6万㎡あり、職員数325名で、その内高級専門員72名、中級専門員82名である。

当センターでは、水産応用基礎及び応用技術研究方面の科学研究を主としている。「魚類遺伝育種」、「持続的発展可能な内陸漁業」という2つの重点開放実験室、また生物技術、大水面増養殖、漁業環境保護、総合養魚、水産病害・薬品、栄養食品、特種水産養殖等の研究室及び情報センターがある。

当センターは、成立以来20年の間に国家、部、省等各級政府が執行した200余りの科学研究及び国際協力プロジェクトを請け負った。そして、各級の賞を75獲得した。その内国家級が4、部省級が22ある。また、500余りの論文、著作を発表している。

当センターの重要な構成部分であるアジア太平洋地区総合養魚研究・訓練センターは、中国政府と国連開発計画所（UNDP）が協力して建設したものであり、総合養魚を特徴とする中国の水産養殖技術を広め、世界の水産養殖業の発展させるため、長期にわたる国際訓練活動を展開している。今までに62の国と地域の680名の高級水産技術と管理者を訓練した。また、科学研究機関が教育を実施するという新しい試みを行うために、国家教育委員会及び農業部の批准の基に、このセンターと南京農業大学が連合して「無錫漁業学院」を成立させた。すでに20数名の博士と300数名の卒業生を輩出した。

また、科学技術体制の改革及び科学技術成果の転用を速めるために、当センターでは、「無錫中水漁業有限公司」と「無錫中水生物工程有限公司」等の科学技術企業も成立させている。

当センターは、一貫して漁業生産現場への奉仕を旨としており、人工飼育の鯉の新品種-建鯉、全雄テラピア（ニロチカ×オーリア）、銀魚移植増殖技術、総合養魚技術、エビ・カニ類の種苗生産技術及び養鰻技術等の普及活動を通じて、多くの農漁村の貧困解消に大きく貢献している。

上述の如く、当センターの長年の実績及び技術指導能力、特に河南・山東などのアルカリ土壌地域での養魚指導経験も豊富なことから、本案件推進のために今後本計画地区普及員の技術研修などを受ける最適な機関であると考えられる。

資料編 9

養殖モデル別適用技術・生産計画

資料編 9 養殖モデル別適用技術・生産計画

9 - 1 養殖モデル別適用技術

(1) 魚蓮粗放型モデル

250 kg/畝模式										
放養量				生産量						
尾数/畝	畝数	重量	重量比率	出塘尺寸	生存率	尾数/畝	畝数	重量	重量比率	
尾	畝	kg	%	g	%	尾	畝	kg	%	
	16	0.00	0.0%			0	16	0	0.00%	
)	325	16	520.00	70.0%	850	50%	162.5	16	2210	55.16%
)	140	16	112.00	15.1%	750	70%	98	16	1176	29.35%
)	38	16	30.40	4.1%	800	70%	26.6	16	340.48	8.50%
)	100	16	80.00	10.8%	250	70%	70	16	280	6.99%
	603		742.40	100.0%			357		4,006.5	100.00%
300 kg/畝模式										
放養量				生産量						
尾数/畝	畝数	重量	重量比率	出塘尺寸	生存率	尾数/畝	畝数	重量	重量比率	
尾	畝	kg	%	g	%	尾	畝	kg	%	
	16	0.00	0.0%			0	16	0	0.00%	
)	390	16	624.00	73.7%	850	55%	214.5	16	2917.2	60.25%
)	140	16	112.00	13.2%	750	75%	105	16	1260	26.02%
)	38	16	30.40	3.6%	800	75%	28.5	16	364.8	7.53%
)	100	16	80.00	9.5%	250	75%	75	16	300	6.20%
	668		846.40	100.0%			423		4,842.0	100.00%
350 kg/畝模式										
放養量				生産量						
尾数/畝	畝数	重量	重量比率	出塘尺寸	生存率	尾数/畝	畝数	重量	重量比率	
尾	畝	kg	%	g	%	尾	畝	kg	%	
	16	0.00	0.0%			0	16	0	0.0%	
)	420	16	672.00	70.0%	850	55%	231	16	3141.6	55.6%
)	180	16	144.00	15.0%	750	75%	135	16	1620	28.7%
)	48	16	38.40	4.0%	850	75%	36	16	489.6	8.7%
)	132	16	105.60	11.0%	250	75%	99	16	396	7.0%
	780		960.00	100.0%			501		5,647.2	100.0%

(2) 草魚主体反集約型モデル (700kg/畝)

1. 標準毎漁戸の生産情况											
成魚池		16畝									
魚種池		3畝									
(成魚池16畝の生産情况)											
魚種	放養量					生産量					
	種苗尺寸	尾数/畝	畝数	重量	重量比率	出塘尺寸	生存率	尾数/畝	畝数	重量	重量比率
	g	尾	畝	kg	%	g		尾	畝	kg	%
鯉魚			16	0.00	0.0%			0	16	0	0.0%
草魚	100	595	16	952.00	70.0%	1000	70%	416.5	16	6664	58.7%
草魚			16	0.00	0.0%			0	16	0	0.0%
白蓮	50	255	16	204.00	15.0%	750	95%	242.25	16	2907	25.6%
花蓮	50	68	16	54.40	4.0%	900	95%	64.6	16	930.24	8.2%
鮒	50	187	16	149.60	11.0%	300	95%	177.65	16	852.72	7.5%
合計			1,105	1,360.00	100.0%			901		11,354.0	100.0%
(成魚池16畝用魚種生産)											
魚種	放養量					在魚種池毎3畝の生産					
	種苗尺寸	尾数/畝	畝数	重量	重量比率	出塘尺寸	生存率	尾数/畝	畝数	重量	重量比率
	g	尾	畝	kg	%	g		尾	畝	kg	%
鯉魚		0	3	0.00	0.0%			0	3	0	0.0%
草魚	0.5	5,291	3	7.94	87.7%	100	60%	3,175	3	952.38	69.9%
草魚		0	3	0.00	0.0%			0	3	0	0.0%
白蓮	0.05	3,899	3	0.58	6.5%	50	35%	1,365	3	204.6975	15.0%
花蓮	0.05	1,035	3	0.16	1.7%	50	35%	362	3	54.3375	4.0%
鮒	0.05	2,507	3	0.38	4.2%	50	40%	1,003	3	150.42	11.0%
合計			12,732	9.05	100.0%			5,904		1,361.8	100.0%
2. 毎小規模漁戸の生産情况											
成魚池		8畝									
草魚主養型		(成魚池8畝の生産状況)									
魚種	放養量					生産量					
	種苗尺寸	尾数/畝	畝数	重量	重量比率	出塘尺寸	生存率	尾数/畝	畝数	重量	重量比率
	g	尾	畝	kg	%	g		尾	畝	kg	%
鯉魚			8	0.00	0.0%			0	8	0	0.0%
草魚	100	595	8	476.00	70.0%	1000	70%	416.5	8	3332	58.7%
草魚			8	0.00	0.0%			0	8	0	0.0%
白蓮	50	255	8	102.00	15.0%	750	95%	242.25	8	1453.5	25.6%
花蓮	50	68	8	27.20	4.0%	900	95%	64.6	8	465.12	8.2%
鮒	50	187	8	74.80	11.0%	300	95%	177.65	8	426.36	7.5%
合計			1,105	680.00	100.0%			901		5,677.0	100.0%
3. 毎種苗飼養漁戸の生産情况											
魚種池		6畝									
成魚池32畝用魚種生産		(成魚池32畝用魚種生産)									
魚種	放養量					在魚種池6畝の生産					
	種苗尺寸	尾数/畝	畝数	重量	重量比率	出塘尺寸	生存率	尾数/畝	畝数	重量	重量比率
	g	尾	畝	kg	%	g		尾	畝	kg	%
鯉魚		0	6	0.00	0.0%			0	6	0	0.0%
草魚	0.5	5,291	6	15.87	87.7%	100	60%	3,175	6	1904.76	69.9%
草魚		0	6	0.00	0.0%			0	6	0	0.0%
白蓮	0.05	3,899	6	1.17	6.5%	50	35%	1,365	6	409.395	15.0%
花蓮	0.05	1,035	6	0.31	1.7%	50	35%	362	6	108.675	4.0%
鮒	0.05	2,507	6	0.75	4.2%	50	40%	1,003	6	300.84	11.0%
合計			12,732	18.11	100.0%			5,904		2,723.7	100.0%

草魚主体反集約型モデル (1,000kg/畝)

1. 標準每漁戸の生産情况											
成魚池		1 6 畝									
魚種池		3 畝									
(成魚池16畝の生産情况)											
魚種	放養量					生産量					
	種苗尺寸	尾数/畝	畝数	重量	重量比率	出塘尺寸	生存率	尾数/畝	畝数	重量	重量比率
	g	尾	畝	kg	%	g		尾	畝	kg	%
鯉魚			16	0.00	0.0%			0	16	0.0	0.0%
草魚	100	847	16	1,355.20	70.0%	1000	70%	592.9	16	9,486.4	58.7%
草魚			16	0.00	0.0%			0	16	0.0	0.0%
白蓮	50	363	16	290.40	15.0%	750	95%	344.85	16	4,138.2	25.6%
花蓮	50	97	16	77.60	4.0%	900	95%	92.15	16	1,327.0	8.2%
鮒	50	266	16	212.80	11.0%	300	95%	252.7	16	1,213.0	7.5%
合計			1,573	1,936.00	100.0%			1,283		16,164.5	100.0%
(成魚池16畝用魚種生産)											
魚種	放養量					生産量					
	種苗尺寸	尾数/畝	畝数	重量	重量比率	出塘尺寸	生存率	尾数/畝	畝数	重量	重量比率
	g	尾	畝	kg	%	g		尾	畝	kg	%
鯉魚		0	3	0.00	0.0%			0	3	0	0.0%
草魚	0.5	7,531	3	11.30	87.7%	100	60%	4,519	3	1355.58	70.0%
草魚		0	3	0.00	0.0%			0	3	0	0.0%
白蓮	0.05	5,531	3	0.83	6.4%	50	35%	1,936	3	290.3775	15.0%
花蓮	0.05	1,477	3	0.22	1.7%	50	35%	517	3	77.5425	4.0%
鮒	0.05	3,547	3	0.53	4.1%	50	40%	1,419	3	212.82	11.0%
合計			18,086	12.88	100.0%			8,390		1,936.3	100.0%
2. 毎小規模漁戸の生産情况											
成魚池		8 畝									
(成魚池8畝の生産情况)											
魚種	放養量					生産量					
	種苗尺寸	尾数/畝	畝数	重量	重量比率	出塘尺寸	生存率	尾数/畝	畝数	重量	重量比率
	g	尾	畝	kg	%	g		尾	畝	kg	%
鯉魚			8	0.00	0.0%			0	8	0.0	0.0%
草魚	100	847	8	677.60	70.0%	1000	70%	592.9	8	4,743.2	58.7%
草魚			8	0.00	0.0%			0	8	0.0	0.0%
白蓮	50	363	8	145.20	15.0%	750	95%	344.85	8	2,069.1	25.6%
花蓮	50	97	8	38.80	4.0%	900	95%	92.15	8	663.5	8.2%
鮒	50	266	8	106.40	11.0%	300	95%	252.7	8	606.5	7.5%
合計			1,573	968.00	100.0%			1,283		8,082.3	100.0%
3. 毎種苗飼養漁戸の生産情况											
魚種池		6 畝									
成魚池32畝用魚種生産											
(成魚池32畝用魚種生産)											
魚種	放養量					生産量					
	種苗尺寸	尾数/畝	畝数	重量	重量比率	出塘尺寸	生存率	尾数/畝	畝数	重量	重量比率
	g	尾	畝	kg	%	g		尾	畝	kg	%
鯉魚		0	6	0.00	0.0%			0	6	0	0.0%
草魚	0.5	7,531	6	22.59	87.7%	100	60%	4,519	6	2711.16	70.0%
草魚		0	6	0.00	0.0%			0	6	0	0.0%
白蓮	0.05	5,531	6	1.66	6.4%	50	35%	1,936	6	580.755	15.0%
花蓮	0.05	1,477	6	0.44	1.7%	50	35%	517	6	155.085	4.0%
鮒	0.05	3,547	6	1.06	4.1%	50	40%	1,419	6	425.64	11.0%
合計			18,086	25.76	100.0%			8,390		3,872.6	100.0%

花蓮	50	100	16	80.0	5.0%	900	95%	95	16	1,368.0	7.9%
鮒	50	200	16	160.0	10.0%	300	95%	190	16	912.0	5.3%
合計		1,500		1,600.0	100.0%			1,405		17,236.0	100%
(成魚池16畝用魚種生産)						在魚種池3畝の生産					
魚種	放養量					生産量					
	種苗尺寸 g	尾数/畝 尾	畝数 畝	重量 kg	重量比率 %	出塘尺寸 g	生存率 %	尾数/畝 尾	畝数 畝	重量 kg	重量比率 %
鯉魚	0.05	10,667	3	1.60	37.6%	75	40%	4,267	3	960.0	60.0%
草魚	0.5	891	3	1.34	31.4%	100	60%	535	3	160.4	10.0%
草魚		0	3	0.00	0.0%			0	3	0.0	0.0%
白蓮	0.05	4,571	3	0.69	16.1%	50	35%	1,600	3	240.0	15.0%
花蓮	0.05	1,525	3	0.23	5.4%	50	35%	534	3	80.1	5.0%
鮒	0.05	2,667	3	0.40	9.4%	50	40%	1,067	3	160.0	10.0%
合計		20,321		4.25	100%			8,002		1,600.5	100%
2. 鯉魚精養以従方式											
成魚池	1,500	kg/畝模式									
魚種池	1 6 畝										
	3 畝										
(成魚池16畝の生産情況)											
魚種	放養量					生産量					
	種苗尺寸 g	尾数/畝 尾	畝数 畝	重量 kg	重量比率 %	出塘尺寸 g	生存率 %	尾数/畝 尾	畝数 畝	重量 kg	重量比率 %
鯉魚	75	1120	16	1,344.0	60.0%	850	95%	1064	16	14,470.4	60.0%
草魚	100	140	16	224.0	10.0%	1000	75%	105	16	1,680.0	7.0%
草魚			16	0.0	0.0%			0	16	0.0	0.0%
白蓮	50	420	16	336.0	15.0%	750	95%	399	16	4,788.0	19.8%
花蓮	50	140	16	112.0	5.0%	900	95%	133	16	1,915.2	7.9%
鮒	50	280	16	224.0	10.0%	300	95%	266	16	1,276.8	5.3%
合計		2,100		2,240.0	100.0%			1,967		24,130.4	100%
(成魚池16畝用魚種生産)						在魚種池3畝の生産					
魚種	放養量					生産量					
	種苗尺寸 g	尾数/畝 尾	畝数 畝	重量 kg	重量比率 %	出塘尺寸 g	生存率 %	尾数/畝 尾	畝数 畝	重量 kg	重量比率 %
鯉魚	0.05	14,933	3	2.24	37.7%	75	40%	5,973	3	1,344.0	60.0%
草魚	0.5	1,243	3	1.86	31.4%	100	60%	746	3	223.7	10.0%
草魚		0	3	0.00	0.0%			0	3	0.0	0.0%
白蓮	0.05	6,400	3	0.96	16.1%	50	35%	2,240	3	336.0	15.0%
花蓮	0.05	2,133	3	0.32	5.4%	50	35%	747	3	112.0	5.0%
鮒	0.05	3,733	3	0.56	9.4%	50	40%	1,493	3	224.0	10.0%
合計		28,442		5.94	100%			11,199		2,239.7	100%
3. 鯉魚精養以従方式											
成魚池	2,000	kg/畝模式									
魚種池	1 6 畝										
	3 畝										
(成魚池16畝の生産情況)											
魚種	放養量					生産量					
	種苗尺寸 g	尾数/畝 尾	畝数 畝	重量 kg	重量比率 %	出塘尺寸 g	生存率 %	尾数/畝 尾	畝数 畝	重量 kg	重量比率 %
鯉魚	75	1600	16	1,920.0	60.0%	850	90%	1440	16	19,584.0	60.0%
草魚	100	200	16	320.0	10.0%	1000	70%	140	16	2,240.0	6.9%
草魚			16	0.0	0.0%			0	16	0.0	0.0%
白蓮	50	600	16	480.0	15.0%	750	90%	540	16	6,480.0	19.9%
花蓮	50	200	16	160.0	5.0%	900	90%	180	16	2,592.0	7.9%
鮒	50	400	16	320.0	10.0%	300	90%	360	16	1,728.0	5.3%
合計		3,000		3,200.0	100.0%			2,660		32,624.0	100%
(成魚池16畝用魚種生産)						在魚種池3畝の生産					
魚種	放養量					生産量					
	種苗尺寸 g	尾数/畝 尾	畝数 畝	重量 kg	重量比率 %	出塘尺寸 g	生存率 %	尾数/畝 尾	畝数 畝	重量 kg	重量比率 %
鯉魚	0.05	21,333	3	3.20	37.7%	75	40%	8,533	3	1,920.0	60.0%
草魚	0.5	1,773	3	2.66	31.3%	100	60%	1,064	3	319.1	10.0%
草魚			3	0.00	0.0%			0	3	0.0	0.0%
白蓮	0.05	9,133	3	1.37	16.1%	50	35%	3,197	3	479.5	15.0%
花蓮	0.05	3,067	3	0.46	5.4%	50	35%	1,073	3	161.0	5.0%
鮒	0.05	5,333	3	0.80	9.4%	50	40%	2,133	3	320.0	10.0%
合計		40,639		8.49	100%			16,000		3,199.6	100%

(3) 鯉主体集約従来型モデル (1,000 ~ 2,000kg/畝)

(4) 鯉主体集約 2年 3 回型モデル (1,700kg/畝)

1) 5年后 鯉魚・2年3次方式 成魚池 16 畝 魚種池 没有 種苗全部外部購入	1700 kg/畝模式
-------------------------------------------------------	-------------

1.種苗放養量 (成魚池16畝的種苗放養量)

魚種	第1回 放養量					第2回 放養量					第3回 放養量					第4回 放養量					2年合計 放養量				
	3月 種苗尺寸 g	尾数/畝 尾	畝数 畝	重量 kg	重量比率 %	8月 種苗尺寸 g	尾数/畝 尾	畝数 畝	重量 kg	重量比率 %	翌3月 種苗尺寸 g	尾数/畝 尾	畝数 畝	重量 kg	重量比率 %	翌年6月 種苗尺寸 g	尾数/畝 尾	畝数 畝	重量 kg	重量比率 %	種苗尺寸 g	尾数/畝 尾	畝数 畝	重量 kg	重量比率 %
鯉魚	200	1250	16	4,000.0	87.7%	200	1250	16	4,000.0	100.0%	200	0	16	0.0	0.0%	200	1250	16	4,000.0	100.0%	200	3,750	16	12,000.0	91.5%
草魚	200	0	16	0.0	0.0%											200	0	16	0.0	0.0%	200	0	16	0.0	0.0%
白蓮	75	305	16	366.0	8.0%						75	305	16	366.0	65.5%						75	610	16	732.0	5.6%
花蓮	75	55	16	66.0	1.4%						75	55	16	66.0	11.8%						75	110	16	132.0	1.0%
鮒	15	530	16	127.2	2.8%						15	530	16	127.2	22.7%						15	1,060	16	254.4	1.9%
合計		2,140		4,559.2	100.0%		1,250		4,000.0	100.0%		890		559.2	100.0%		1,250		4,000.0	100.0%		5,530		13,118.4	100.0%

2.成魚生産量 (成魚池16畝的成魚生産量)

魚種	第1回 生産量					第2回 生産量					第3回 生産量					第4回 生産量					2年合計 生産量									
	7月 出塘尺寸 g	生存率 %	尾数/畝 尾	畝数 畝	重量 kg	重量比率 %	11月 出塘尺寸 g	生存率 %	尾数/畝 尾	畝数 畝	重量 kg	重量比率 %	翌11月~2月 出塘尺寸 g	生存率 %	尾数/畝 尾	畝数 畝	重量 kg	重量比率 %	翌11月~2月 出塘尺寸 g	生存率 %	尾数/畝 尾	畝数 畝	重量 kg	重量比率 %	出塘尺寸 g	生存率 %	尾数/畝 尾	畝数 畝	重量 kg	重量比率 %
鯉魚	750	97%	1212.5	16	14,550.0	100.0%							750	97%	1212.5	16	14,550.0	100.0%	750	97%	1212.5	16	14,550.0	72.8%	750	97%	1212.5	16	14,550.0	85.3%
草魚						1000	70%	0	16	0.0	0.0%								1000	70%	0	16	0.0	0.0%	1000	70%	0	16	0.0	0.0%
白蓮						750	90%	275	16	3,294.0	16.5%								750	90%	275	16	3,294.0	16.5%	750	90%	275	16	3,888.0	7.6%
花蓮						750	90%	50	16	594.0	3.0%								750	90%	50	16	594.0	3.0%	750	90%	50	16	2,120.4	4.1%
鮒						200	90%	477	16	1,526.4	7.6%								200	90%	477	16	1,526.4	7.6%	200	90%	477	16	1,526.4	3.0%
合計					14,550.0	100.0%					5,414.4	0.0%			1,213		14,550.0	100.0%			2,014		19,964.4	100.0%			5,240		51,184.8	100.0%

2) 10年后
鯉魚・2年3次方式
成魚池 16 畝
魚種池 没有

1.種苗放養量 (成魚池16畝的種苗放養量)

魚種	第1回 放養量					第2回 放養量					第3回 放養量					第4回 放養量					2年合計 放養量				
	3月 種苗尺寸 g	尾数/畝 尾	畝数 畝	重量 kg	重量比率 %	8月 種苗尺寸 g	尾数/畝 尾	畝数 畝	重量 kg	重量比率 %	翌3月 種苗尺寸 g	尾数/畝 尾	畝数 畝	重量 kg	重量比率 %	翌年6月 種苗尺寸 g	尾数/畝 尾	畝数 畝	重量 kg	重量比率 %	種苗尺寸 g	尾数/畝 尾	畝数 畝	重量 kg	重量比率 %
鯉魚	200	1470	16	4,704.0	87.7%	200	1470	16	4,704.0	100.0%	200	0	16	0.0	0.0%	200	1470	16	4,704.0	100.0%	200	4,410	16	14,112.0	91.4%
草魚	200	0	16	0.0	0.0%											200	0	16	0.0	0.0%	200	0	16	0.0	0.0%
白蓮	75	360	16	432.0	8.1%						75	360	16	432.0	65.5%						75	720	16	864.0	5.6%
花蓮	75	65	16	78.0	1.5%						75	65	16	78.0	11.8%						75	130	16	156.0	1.0%
鮒	15	625	16	150.0	2.8%						15	625	16	150.0	22.7%						15	1,250	16	300.0	1.9%
合計		2,520		5,364.0	100.0%		1,470		4,704.0	100.0%		1,050		660.0	100.0%		1,470		4,704.0	100.0%		6,510		15,432.0	100.0%

2.成魚生産量 (成魚池16畝的成魚生産量)

魚種	第1回 生産量					第2回 生産量					第3回 生産量					第4回 生産量					2年合計 生産量									
	7月 出塘尺寸 g	生存率 %	尾数/畝 尾	畝数 畝	重量 kg	重量比率 %	11月 出塘尺寸 g	生存率 %	尾数/畝 尾	畝数 畝	重量 kg	重量比率 %	翌11月~2月 出塘尺寸 g	生存率 %	尾数/畝 尾	畝数 畝	重量 kg	重量比率 %	翌11月~2月 出塘尺寸 g	生存率 %	尾数/畝 尾	畝数 畝	重量 kg	重量比率 %	出塘尺寸 g	生存率 %	尾数/畝 尾	畝数 畝	重量 kg	重量比率 %
鯉魚	750	97%	1425.9	16	17,110.8	100.0%							750	97%	1425.9	16	17,110.8	100.0%	750	97%	1425.9	16	17,110.8	72.8%	750	97%	1425.9	16	17,110.8	85.2%
草魚						1000	70%	0	16	0.0	0.0%								1000	70%	0	16	0.0	0.0%	1000	70%	0	16	0.0	0.0%
白蓮						750	90%	324	16	3,888.0	16.5%								750	90%	324	16	3,888.0	16.5%	750	90%	324	16	4,590.0	7.6%
花蓮						750	90%	59	16	702.0	3.0%								750	90%	59	16	702.0	3.0%	750	90%	59	16	2,502.0	4.2%
鮒						200	90%	563	16	1,800.0	7.7%								200	90%	563	16	1,800.0	7.7%	200	90%	563	16	1,800.0	3.0%
合計					17,110.8	100.0%					6,390.0	0.0%			1,426		17,110.8	100.0%			2,371		23,500.8	100.0%			6,168		60,224.4	100.0%

(5) 鯉主体集約夏花速成型モデル (1,500 ~ 2,000kg/畝)

1) 5年后計画											
夏花速成方式			1500 kg/畝模式								
成魚池	1	6	畝								
魚種池	没有										
種苗全部外部購入											
(成魚池16畝の生産情況)											
魚種	放養量					生産量					
	種苗尺寸 g	尾数/畝 尾	畝数 畝	重量 kg	重量 %	出塘尺寸 g	生存率	尾数/畝 尾	畝数 畝	重量 kg	重量比率 %
鯉魚	0.5	2000	16	16.0	4.6%	650	80%	1600	16	16,640.0	69.3%
草魚			16	0.0				0	16	0.0	0.0%
草魚			16	0.0				0	16	0.0	0.0%
白蓮	50	300	16	240.0	69.0%	650	85%	255	16	2,652.0	11.0%
花蓮	50	100	16	80.0	23.0%	650	85%	85	16	884.0	3.7%
鮒	0.5	1500	16	12.0	3.4%	200	80%	1200	16	3,840.0	16.0%
合計		3,900		348.0	100.0%			3,140		24,016.0	100.0%
(成魚池16畝の生産情況)											
2) 10年后計画											
			2000 kg/畝模式								
成魚池	1	6	畝								
魚種池	没有										
種苗全部外部購入											
(成魚池16畝の生産情況)											
魚種	放養量					生産量					
	種苗尺寸 g	尾数/畝 尾	畝数 畝	重量 kg	重量 %	出塘尺寸 g	生存率	尾数/畝 尾	畝数 畝	重量 kg	重量比率 %
鯉魚	0.5	2667	16	21.3	4.6%	650	80%	2133.6	16	22,189.4	69.3%
草魚			16	0.0				0	16	0.0	0.0%
草魚			16	0.0				0	16	0.0	0.0%
白蓮	50	400	16	320.0	69.0%	650	85%	340	16	3,536.0	11.0%
花蓮	50	133	16	106.4	22.9%	650	85%	113.05	16	1,175.7	3.7%
鮒	0.5	2000	16	16.0	3.5%	200	80%	1600	16	5,120.0	16.0%
合計		5,200		463.7	100.0%			4,187		32,021.2	100.0%

9 - 2 生産計画

各地区別生産計画(1～5年目)													(1)
地名		収量(kg/畝)	張營	柁老	蒲州	韓陽	西陽	曉里	老源頭	南張	太安・西董	合計	備考
計画面積	新設		532		2,052	2,508	1,064	1,292	532	684	1,824	10,488	
	改造		409	2,581	2,601	1,208					1,043	7,842	
	合計		941	2,581	4,653	3,716	1,064	1,292	532	684	2,867	18,330	
計画漁家数(戸)	新設		28	0	108	132	56	68	28	36	96	552	
	改造		22	136	137	64	0	0	0	0	55	413	
	合計		50	136	245	196	56	68	28	36	151	965	
養殖レベル (現状)	養殖方式		鯉集約型	鯉集約型	鯉集約型	鯉集約型	鯉半集約型	魚蓮粗放型	なし	魚蓮粗放型	鯉集約型		
	単位収量(kg/畝)		800	1,200	800	800	800	75		75	800		
	平均水深(m)		1.5	2.0	1.5	1.5	1.5	0.5		0.5	1.5		
方式別面積(畝)	魚蓮粗放型	250						646	266	342		1,254	
	草魚半集約型	700			1,026	1,254	532	646	266	342	912	4,978	
	鯉集約従来型(新設)	1,000	532		1,026	1,254	532				912	4,256	
	鯉集約従来型(改造)	1,500	304	2,375	2,204	836					950	6,669	
	鯉集約2年3回型	1,700	53	103	199	186					47	587	
	鯉集約夏花速成型	1,500	53	103	199	186					47	587	
	合計		941	2,581	4,653	3,716	1,064	1,292	532	684	2,867	18,330	
	魚生産量(屯)	魚蓮粗放型							162	67	86		314
	草魚半集約型				610	746	317	384	158	203	543	2,962	
	鯉集約従来型(新設)	452			872	1,066	452				775	3,618	
	鯉集約従来型(改造)	388	3,028	2,810	1,066						1,211	8,503	
	鯉集約2年3回型	89	175	337	316						79	997	
	鯉集約夏花速成型	79	155	298	279						70	880	
	合計	1,008	3,358	4,928	3,473	769	546	225	289	2,678	17,273		
魚種別内訳(屯)	鯉	630	2,063	2,685	1,725	271					1,303	8,677	
	草魚	58	211	614	586	217	320	132	170	438	2,747		
	白蓮・花蓮	258	889	1,321	931	233	184	76	98	757	4,746		
	フナ	62	195	307	231	48	41	17	22	162	1,085		
農産物生産量(屯)	蓮根(魚蓮池の1/2面積)							388	160	205		752	
	アスパラガス	59	163	229	155	34					123	764	
	ニラ							122	50	65		238	
	野菜類(レタス、ニンジン、サツマ、キャベツ)	163	448	630	428	92	112	46	59	340	2,319		
概算生産額 (千元)	魚	5,901	19,580	28,964	20,555	4,546	3,320	1,367	1,757	15,599	101,590	鯉6.4, 草魚7.2, 蓮魚3.8, フナ7.7	
	蓮根							388	160	205		752	蓮根1元/kg
	アスパラガス	267	734	1,031	700	151					556	3,438	アスパラ 4.5元/kg
	ニラ							73	30	39		143	
所要年間種苗数 (万尾)	野菜類(レタス、ニンジン、サツマ、キャベツ)	114	314	441	299	65	79	32	42	238	1,623		
	鯉(水花)	72	560	692	408	90					378	2,200	
	鯉(夏花)	11	21	40	37						9	117	
	鯉(魚種)	20	39	74	70						17	220	
	草魚(夏花)	6	47	143	139	52	54	22	29	108	599		
	草魚(魚種)						14	6	7		26		
	白蓮・花蓮(水花)	41	320	475	331	93	50	21	27	287	1,644		
	白蓮・花蓮(魚種)	10	19	36	34		7	3	4	8	121		
	フナ(水花)	18	140	214	152	43	26	11	14	131	747		
	フナ(夏花)	9	29	46	35					24	144		
	フナ(魚種)	9	19	36	34		4	2	2	8	114		
	合計(水花)	131	1,020	1,382	891	226	76	31	40	795	4,591		
	合計(夏花)	26	96	229	211	52	54	22	29	141	860		
	合計(魚種)	39	76	146	137	0	25	10	13	34	482		
所要年間飼料量 (屯)	中間育成用	60	424	656	474	129	77	32	41	391	2,283		
	成魚養成用	762	4,173	6,197	4,449	897	474	195	251	3,237	20,635		
	合計	821	4,597	6,854	4,923	1,025	551	227	292	3,628	22,918		

各地区別生産計画（6～10年目）

(2)

地名	収量(kg/畝)	張營	栲老	蒲州	韓陽	西陽	曉里	老源頭	南張	太安・西董	合計	備考	
計画面積	新設		532		2,052	2,508	1,064	1,292	532	684	1,824	10,488	
	改造		409	2,581	2,601	1,208					1,043	7,842	
	合計		941	2,581	4,653	3,716	1,064	1,292	532	684	2,867	18,330	
方式別面積（畝）	魚蓮粗放型	300						646	266	342		1,254	
	草魚半集約型	1,000			1,026	1,254	532	646	266	342	912	4,978	
	鯉集約従来型(新設)	1,500	532		1,026	1,254	532				912	4,256	
	鯉集約従来型(改造)	2,000	209	2,090	1,710	513					532	5,054	
	鯉集約2年3回型	2,000	100	246	446	348					256	1,394	
	鯉集約夏花速成型	2,000	100	246	446	348					256	1,394	
	合計		941	2,581	4,653	3,716	1,064	1,292	532	684	2,867	18,330	
魚生産量（屯）	魚蓮粗放型							194	80	103		376	
	草魚半集約型			872	1,066	452	549	226	291	775		4,231	
	鯉集約従来型(新設)	678		1,308	1,599	678				1,163		5,426	
	鯉集約従来型(改造)	355	3,553	2,907	872					904		8,592	
	鯉集約2年3回型	200	491	891	695					511		2,788	
	鯉集約夏花速成型	200	491	891	695					511		2,788	
合計	1,434	4,535	6,869	4,927	1,131	743	306	393	3,864		24,202		
魚種別内訳（屯）	鯉	919	2,864	3,859	2,520	407				2,003		12,573	
	草魚	72	247	805	797	312	436	179	231	573		3,652	
	白蓮・花蓮	345	1,129	1,724	1,248	341	251	103	133	984		6,259	
	フナ	98	294	481	361	70	56	23	30	278		1,691	
農産物生産量（屯）	蓮根（魚蓮池の1/2面積）							485	200	257		941	
	アスパラガス	74	204	286	194	42				154		955	
	ニラ						153	63	81			297	
	野菜類（レタス、ニンジン、サツマ、キャベツ）	204	560	787	535	116	140	58	74	424		2,899	
概算生産額（千元）	魚	8,453	26,638	40,702	29,358	6,682	4,518	1,860	2,392	22,799	143,402	鯉6.4、草魚7.2、蓮魚3.8、フナ7.7	
	蓮根							485	200	257	941	蓮根1元/kg	
	アスパラガス	334	917	1,289	875	189				695	4,298	アスパラガス4.5元/kg	
	ニラ						92	38	49		178		
所要年間種苗数（万尾）	野菜類（レタス、ニンジン、サツマ、キャベツ）	143	392	551	374	81	98	40	52	297	2,029		
	鯉（水花）	70	704	818	468	125				394	2,580		
	鯉（夏花）	27	65	119	93					68	372		
	鯉（魚種）	44	108	196	153					113	615		
	草魚（夏花）	6	59	190	188	74	77	32	41	99	765		
	草魚（魚種）						16	7	9		32		
	白蓮・花蓮（水花）	40	403	581	407	131	71	29	38	326	2,026		
	白蓮・花蓮（魚種）	28	68	123	96		9	4	5	71	403		
	フナ（水花）	18	176	262	187	61	36	15	19	150	924		
	フナ（夏花）	20	59	96	72					56	303		
	フナ（魚種）	25	61	111	87		5	2	3	64	358		
	合計（水花）	128	1,283	1,661	1,062	317	108	44	57	870	5,530		
	合計（夏花）	52	183	405	353	74	77	32	41	223	1,439		
	合計（魚種）	97	238	431	336	0	30	12	16	247	1,407		
所要年間飼料量（屯）	中間育成用	71	561	856	621	182	109	45	58	491	2,994		
	成魚養成用	1,162	6,246	9,289	6,556	1,263	656	270	348	5,130	30,921		
	合計	1,233	6,807	10,145	7,177	1,444	766	315	405	5,621	33,915		

各地区別生産計画（11年目以降）

(3)

地名	収量(kg/畝)	張營	栲老	蒲州	韓陽	西陽	曉里	老源頭	南張	太安・西董	合計	備考	
計画面積	新設		532		2,052	2,508	1,064	1,292	532	684	1,824	10,488	
	改造		409	2,581	2,601	1,208					1,043	7,842	
	合計		941	2,581	4,653	3,716	1,064	1,292	532	684	2,867	18,330	
方式別面積（畝）	魚蓮粗放型	350						646	266	342		1,254	
	草魚半集約型	1,000			1,026	1,254	532	646	266	342	912	4,978	
	鯉集約従来型(新設)	2,000	532		1,026	1,254	532				912	4,256	
	鯉集約従来型(改造)	2,000	0	1,178	0	0					0	1,178	
	鯉集約2年3回型	2,000	205	702	1,301	604					522	3,332	
	鯉集約夏花速成型	2,000	205	702	1,301	604					522	3,332	
	合計		941	2,581	4,653	3,716	1,064	1,292	532	684	2,867	18,330	
魚生産量（屯）	魚蓮粗放型							226	93	120		439	
	草魚半集約型				872	1,066	452	549	226	291	775	4,231	
	鯉集約従来型(新設)	904			1,744	2,132	904				1,550	7,235	
	鯉集約従来型(改造)	0	2,003	0	0	0					0	2,003	
	鯉集約2年3回型	409	1,403	2,601	1,208						1,043	6,664	
	鯉集約夏花速成型	409	1,403	2,601	1,208						1,043	6,664	
合計	1,722	4,809	7,818	5,614	1,357	775	319	410		4,412	27,236		
魚種別内訳（屯）	鯉	1,153	3,297	4,932	3,083	542					2,488	15,497	
	草魚	63	139	633	774	328	455	187	241	563	3,383		
	白蓮・花蓮	370	963	1,533	1,303	404	262	108	139	995	6,076		
	フナ	136	409	720	454	82	58	24	31	366	2,280		
農産物生産量（屯）	蓮根（魚蓮池の1/2面積）							485	200	257		941	
	アスパラガス	74	204	286	194	42					154	955	
	ニラ							153	63	81		297	
	野菜類（レタス、ニンジン、サツマ、キャベツ）	204	560	787	535	116	140	58	74	424	2,899		
概算生産額（千元）	魚	10,275	28,873	47,420	33,705	7,993	4,714	1,941	2,496	26,536	163,954	鯉6.4、草魚7.2、蓮魚3.8、フナ7.2	
	蓮根							485	200	257		941	蓮根1元/kg
	アスパラガス	334	917	1,289	875	189					695	4,298	アスパラガス4.5元/kg
	ニラ							92	38	49		178	
所要年間種苗数（万尾）	野菜類（レタス、ニンジン、サツマ、キャベツ）	143	392	551	374	81	98	40	52	297	2,029		
	鯉（水花）	0	397	346	422	179					307	1,651	
	鯉（夏花）	55	187	347	161						139	889	
	鯉（魚種）	90	309	574	266						230	1,469	
	草魚（夏花）	0	33	151	184	78	77	32	41	134	729		
	草魚（魚種）						19	8	10		37		
	白蓮・花蓮（水花）	0	227	311	380	161	71	29	38	277	1,495		
	白蓮・花蓮（魚種）	57	194	360	167		10	4	5	144	942		
	フナ（水花）	0	99	144	176	75	36	15	19	128	692		
	フナ（夏花）	27	82	144	91						73	417	
	フナ（魚種）	51	175	325	151		6	2	3	130	844		
	合計（水花）	0	723	801	979	415	108	44	57	712	3,838		
	合計（夏花）	82	302	642	436	78	77	32	41	346	2,035		
	合計（魚種）	198	679	1,258	584	0	35	14	19	505	3,292		
所要年間飼料量（屯）	中間育成用	39	424	676	637	221	109	45	58	479	2,688		
	成魚養成用	1,457	7,534	12,365	8,089	1,606	673	277	356	6,469	38,826		
	合計	1,497	7,958	13,040	8,726	1,827	782	322	414	6,948	41,514		

資料編 10

農作物生産計画

資料編 10 農作物生産計画

10 - 1 生産計画

表 10-1-1 新設予定地における地区別農作物の計画生産量

地区名和 台畑面積		事項	拾 田 作 物								計		池内 蓮根
			芦笋	韭菜	生菜	胡夢卜	豆角	甘藍	蘇丹草*	苜蓿*			
張宮 84	種植面積	42	0	21	21	21	21	21	21		126		
	單位収量	889	3,000	2,000	2,500	2,500	4,000						
	生産量	37	0	42	53	53	84						
栲老 0	種植面積												
	單位収量												
	生産量												
蒲州 324	種植面積	81	0	41	41	41	41	41	122	122	486		
	單位収量	889	3,000	2,000	2,500	2,500	4,000	10,000	5,000				
	生産量	72	0	81	101	101	162	1,215	608				
韓陽 396	種植面積	99	0	50	50	50	50	149	149	594			
	單位収量	889	3,000	2,000	2,500	2,500	4,000	10,000	5,000				
	生産量	88	0	99	124	124	198	1,485	743				
計 804	種植面積	222	0	111	111	111	111	270	270	1,206			
	單位収量	197	0	222	278	278	444	2,700	1,350				
	生産量												
西陽 168	種植面積	42	0	21	21	21	21	63	63	252			
	單位収量	889	3,000	2,000	2,500	2,500	4,000	10,000	5,000				
	生産量	37	0	42	53	53	84	630	315				
曉里 306	種植面積	0	38	19	19	19	19	172	172	458	323		
	單位収量	889	3,000	2,000	2,500	2,500	4,000	10,000	5,000		1,500		
	生産量	0	115	38	48	48	77	1,718	859		485		
老源頭 126	種植面積	0	16	8	8	8	8	71	71	190	133		
	單位収量	889	3,000	2,000	2,500	2,500	4,000	10,000	5,000		1,500		
	生産量	0	47	16	20	20	32	713	356		200		
南張 162	種植面積	0	20	10	10	10	10	91	91	242	171		
	單位収量	889	3,000	2,000	2,500	2,500	4,000	10,000	5,000		1,500		
	生産量	0	61	20	25	25	41	908	454		257		
大安・西董 288	種植面積	72	0	36	36	36	36	108	108	432			
	單位収量	889	3,000	2,000	2,500	2,500	4,000	10,000	5,000				
	生産量	64	0	72	90	90	144	1,080	540				
計 1,050	種植面積	114	74	94	94	94	94	505	505	1,574	627		
	單位収量	101	223	188	235	235	377	5,048	2,524		941		
	生産量												
總計 1,854	種植面積	336	74	205	205	205	205	775	775	2,780	627		
	單位収量	299	223	410	513	513	821	7,748	3,874		941		
	生産量												

*養魚池の法面面積を含む

表 10-1-2 改造予定地における地区別農作物の計画生産量

地区名和 台畑面積		事項	作物							(単位 面積：畝、収量：kg、生産量：t)		池内 蓮根
			芦笋	韭菜	生菜	胡萝卜	豆角	甘藍	蘇丹草*	苜蓿*	計	
張營 65	種植面積	33		16	16	16	16			98		
	單位収量	1,000		2,000	2,500	2,500	4,000					
	生産量	33		33	41	41	65					
栲老 408	種植面積	204		102	102	102	102			612		
	單位収量	1,000		2,000	2,500	2,500	4,000					
	生産量	204		204	255	255	408					
蒲州 411	種植面積	206		103	103	103	103			617		
	單位収量	1,000		2,000	2,500	2,500	4,000					
	生産量	206		206	257	257	411					
韓陽 191	種植面積	96		48	48	48	48			287		
	單位収量	1,000		2,000	2,500	2,500	4,000					
	生産量	96		96	119	119	191					
小計 1,074	種植面積	538	0	269	269	269	269	0	0	1,613		
	生産量	538	0	538	672	672	1,075	0	0			
西陽 0	種植面積											
	單位収量											
	生産量											
曉里 0	種植面積											
	單位収量											
	生産量											
老源頭 0	種植面積											
	單位収量											
	生産量											
南張 0	種植面積											
	單位収量											
	生産量											
大安・西董 164	種植面積	82		41	41	41	41			246		
	單位収量	1,000		2,000	2,500	2,500	4,000					
	生産量	82		82	103	103	164					
小計 164	種植面積	82	0	41	41	41	41	0	0	246		
	生産量	82	0	82	103	103	164	0	0			
合計 1,238	種植面積	620	0	310	310	310	310	0	0	1,859		
	生産量	620	0	620	774	774	1,239	0	0			

(1 畝当たり)										
播種期 定植期	播種量	施 肥 量				農薬	中耕除草	灌漑	収穫期	備 考
		N	P ₂ O ₅	K ₂ O	堆厩肥					
月日	kg	kg	kg	kg	kg	lit./kg	次/日	次	月日	
播種(苗圃) 2月上~3月上 定植 3月下~4月中	20~30g	尿素 40	磷酸2安 35	硝酸加里 10	3,000	状況に応じ 数次	1~2次	2~3次	6月上旬	
9月上旬	0.5	尿素 30	過磷酸石灰 60	硝酸加里 20	3,000	状況に応じ 数次	1~2次	1~2次	5月下旬	
6月上旬	2~3	尿素 25	過磷酸石灰 50	硝酸加里 15	3,000	状況に応じ 数次	2~3次	3~4次	9月下旬	
4月上旬	5~7	尿素 50	磷酸2安 40	硝酸加里 20	3,000	状況に応じ 数次	3次	2~3次	8月末~ 10月末	
播種(苗圃) 4月中旬 初年目定植 11月下旬	播種量 5-6 苗 1000本	尿素 10	磷酸2安 45		3,000	状況に応じ 数次	3次	10次	4月中旬~ 5月中旬	10个年栽培
3月下旬~ 4月上旬	0.25	尿素 100	磷酸2安 50	硫酸加里 10	3,000	状況に応じ 数次	3次	5~6次	最終 10月下旬	8个年栽培 毎年4次収穫
初年目定植 (2月)		尿素 75	過磷酸石灰 100	硫酸加里 50				水深 40~50cm	9月下旬~ 11月中旬	8个年栽培
4月上旬	1.3	尿素 20						3~4次	最終 10月下旬~ 11月上旬	毎年4次収穫
4月上旬	1.3	尿素 15						3~4次	最終 10月下旬~ 11月上旬	毎年4次収穫

		アスパラガス		(芦笋)の		10年間の畝当たり収益性	
年次	収量(kg)	単価(元)	生産額(元)	生産費(元)		収益(元)	
				他給	自給	所得	純益
定植年	0	4.5	0	611	76	-611	-687
間作収益						305	343
差引収益						-306	-344
定植後2年目	300	4.5	1,350	713	214	637	423
定植後3年目	500	4.5	2,250	991	115	1,259	1,144
定植後4年目	800	4.5	3,600	1,051	151	2,549	2,398
定植後5年目	1,000	4.5	4,500	1,171	151	3,329	3,178
定植後6年目	1,200	4.5	5,400	1,171	151	4,229	4,078
定植後7年目	1,200	4.5	5,400	1,171	151	4,229	4,078
定植後8年目	1,200	4.5	5,400	1,171	151	4,229	4,078
定植後9年目	1,000	4.5	4,500	1,171	151	3,329	3,178
定植後10年目	800	4.5	3,600	1,051	151	2,549	2,398
定植年～10年目平均	889		4,000	1,073	154	2,603	2,461
定植後4年～10年目	1,029		4,629	1,137	151	3,492	3,341

*定植年は生産費の2分の1が間作収益で補填されるものとする。

また定植後3年目は、収穫労力が最盛期の2分の1程度であるものとし、同じく4年目および10年目は、

3分の2程度であるものとする。

ニラ (蕪菜)の 8年間の畝当たり収益性

年次	収量(kg)	単価(元)	生産額(元)	生産費(元)		収益(元)	
				他給	自給	所得	純益
初年目	0			271	89	-271	-360
2～8年平均	3,500	0.6	2,100	788	209	1,312	1,103
初年目～8年目平均	3,000			735	217	1,114	920

レンコン ((藕)の 8年間の畝当たり収益性

年次	収量(kg)	単価(元)	生産額(元)	生産費(元)		収益(元)	
				他給	自給	所得	純益
初年目	1,200	1.0	1,200	483	134	717	583
2～8年平均	1,543	1.0	1,543	350	144	1,193	1,049
初年目～8年目平均	1,500		1,500	367	143	1,133	991

作物別単位面積(畝)当り生産費および生産額						
作物 : アスパラガス (定植年)		(芦笋)				
項目	単位	単価	数量		金額	
			他給	自給	他給	自給
生産費						
農作業労働力						
耕起整地						
人力	日	12.0		1.0		12
農業機械	畝	25.0	1.0		25	
定植	日	12.0		1.0		12
栽培管理						
施肥	日	12.0		1.0		12
薬剤散布	日	12.0		0.5		6
中耕除草	日	12.0		2.0		24
灌漑	日	12.0		0.8		10
収穫						
人力	日					
農業機械						
乾燥・調整	日					
荷造り・運搬	日					
その他	日					
小計			1.0	6.3	25	76
生産資材						
種子						
肥料						
尿素	kg	1.4	22.5		32	
過燐酸石灰	kg	0.5	40.0		20	
加里	kg	1.8	10.0		18	
燐酸二安	kg	2.6	10.0		26	
有機質肥料	kg	0.2	1500.0		300	
農薬						
殺虫剤	kg	100.0			100	
殺菌剤	kg	20.0			20	
その他						
水利費					20	
小計					536	0
その他						
					50	
小計					50	0
合計					611	76
生産費総計	元					686
生産額						
総生産量	kg					0
単価	元					4.5
総生産額	元					0
収益						
純益	元					-686
所得	元					-611

作物別単位面積(畝)当り生産費および生産額

作物 : アスパラガス(定植後2年目)

(芦笋)

項目	単位	単価(元)	数量		金額	
			他給	自給	他給	自給
生産費						
農作業労働力						
耕起整地						
人力	日					
農業機械	畝					
移植	日					
栽培管理						
施肥	日	12.0		1.0		12
薬剤散布	日	12.0		0.5		6
中耕除草	日	12.0		3.0		36
灌漑	日	12.0		1.0		12
土寄せ・復元						
人力	日	12.0		0.3		4
農業機械	畝	30.0	1.0		30	
収穫						
収穫	日	12.0		12.0		144
その他						
小計			1.0	17.8	30	214
生産資材						
種子						
肥料						
尿素	kg	1.4	10.0		14	
燐酸二安	kg	2.6	15.0		39	
有機質肥料	kg	0.2	1500.0		300	
農薬						
殺虫剤	kg	240.0			240	
殺菌剤	kg	20.0			20	
その他						
水利費					20	
小計					633	0
その他					50	
小計					50	0
合計					713	214
生産費総計	元					927
生産額						
総生産量	kg					300
単価	元					4.5
総生産額	元					1,350
収益						
純益	元					423
所得	元					637

計画作物別単位面積(畝)当り生産費および生産額

作物 : アスパラガス

(4年目~10年目平均)

(芦笋)

項目	単位	単価(元)	数量		金額	
			他給	自給	他給	自給
生産費						
農作業労働力						
耕起整地						
人力	日					
農業機械	畝					
移植	日					
栽培管理						
施肥	日	12.0		1.0		12
薬剤散布	日	12.0		0.5		6
中耕除草	日	12.0		3.0		36
灌漑	日	12.0		1.5		18
土寄せ・復元						
人力	日	12.0		0.6		7
農業機械	畝	30.0	1.0		30	
収穫						
収穫(女子雇用労働)	日	10.0	36.0		360	
収穫管理	日	12.0		6.0		72
その他						
小計			37.0	12.6	390	151
生産資材						
種子						
肥料						
尿素	kg	1.4	10.0		14	
磷酸二安	kg	2.6	45.0		117	
有機質肥料	kg	0.2	1500.0		300	
農薬						
殺虫剤	kg	240.0			240	
殺菌剤	kg	20.0			20	
その他						
水利費					20	
小計					711	0
その他						
水利費					70	
小計					70	0
合計					1,171	151
生産費総計	元					1,322
生産額						
総生産量	kg					1,029
単価	元					4.5
総生産額	元					4,631
収益						
純益	元					3,308
所得	元					3,460

計画作物別単位面積(畝)当り生産費および生産額							
作物	項目	単位	単価	数量		金額	
				他給	自給	他給	自給
ニラ (定植年)	(野菜)						
	生産費						
	農作業労働力						
	耕起整地						
	人力	日	12.0		0.1		1
	農業機械	畝	25.0	0.3		8	
	播種	日	12.0		0.5		6
	栽培管理						
	施肥	日	12.0		0.5		6
	薬剤散布	日	12.0		0.3		4
	中耕除草	日	12.0		3.0		36
	灌漑	日	12.0		3.0		36
	収穫						
	収穫	日					
	乾燥・調整	日					
荷造り・運搬	日						
その他	日						
小計				0.3	7.4	8	89
生産資材							
種子							
肥料							
尿素	kg	1.4	10.0			14	
過燐酸石灰	kg	0.5	25.0			13	
硝酸加里	kg	1.8	40.0			72	
農薬							
殺虫剤	kg	80.0				80	
殺菌剤	kg	15.0				15	
その他							
水利費						20	
小計						214	0
その他							
						50	
小計						50	0
合計						271	89
生産費総計		元					360
生産額							
総生産量		kg					0
単価		元					
総生産額		元					0
収益							
純益		元					-360
所得		元					-271

計画作物別単位面積(畝)当り生産費および生産額

作物 : ニラ		(2年目以降)		(野菜)			
項目	単位	単価(元)	数量		金額		
			他給	自給	他給	自給	
生産費							
農作業労働力							
耕起整地							
人力	日						
農業機械	畝						
移植	日						
栽培管理							
施肥	日	12.0		2.0		24	
薬剤散布	日	12.0		0.8		10	
中耕除草	日	12.0		3.0		36	
灌漑	日	12.0		3.0		36	
収穫	日	12.0		7.5		90	
荷造り・運搬	日	13.0		1.0		13	
その他							
小計			0.0	17.3	0	209	
生産資材							
種子							
肥料							
尿素	kg	1.4	100.0		140		
燐酸二安	kg	2.6	50.0		130		
硝酸加里	kg	1.8	10.0		18		
有機質肥料	kg	0.2	1500.0		300		
農薬							
殺虫剤	kg				80		
殺菌剤	kg				20		
その他							
水利費					30		
小計					718	0	
その他					70		
小計					70	0	
合計					788	209	
生産費総計	元					997	
生産額							
総生産量	kg					3,500	
単価	元					0.6	
総生産額	元					2,100	
収益							
純益	元					1,103	
所得	元					1,312	
1～8年平均	単位収量	生産額	他給生産費	自給生産費	所得	純益	
	3000kg	1,837	723元	194元	1,114元	920元	

作物別単位面積(畝)当り生産費および生産額							
作物 : レンコン (初年目)				(藕)			
項目	単位	単価(元)	数量		金額		
			他給	自給	他給	自給	
生産費							
農作業労働力							
育苗							
耕起整地							
人力	日	12.0		0.5		6	
農業機械	畝	25.0	0.5		13		
播種・移植	日	12.0		1.0		12	
栽培管理							
施肥	日	12.0		0.7		8	
薬剤散布		12.0					
中耕除草	日	12.0					
灌漑	日	12.0		4.0		48	
収穫							
人力	日	12.0		4.0		48	
農業機械	畝						
乾燥・調整	日	12.0					
荷造り・運搬	日	12.0		1.0		12	
その他	日	12.0					
小計				11.2	13	134	
生産資材							
種子	kg	2.0	150.0		300		
肥料							
尿素	kg	1.4					
過磷酸石灰	kg	0.5	100.0		50		
硝酸加里	kg	1.5					
有機質肥料							
農薬	kg						
その他							
水利費					50		
小計					400	0	
その他							
小計					70		
小計					70	0	
合計					483	134	
生産費総計	元					617	
生産額							
総生産量	kg					1,200	
単価	元					1.0	
総生産額	元					1,200	
収益							
純益	元					583	
所得	元					718	

作物別単位面積(畝)当り生産費および生産額						
作物 : レンコン		(2~8年目)			(藕)	
項目	単位	単価(元)	数量		金額	
			他給	自給	他給	自給
生産費						
農作業労働力						
育苗						
耕起整地						
人力	日					
農業機械	畝					
播種・移植	日					
栽培管理						
施肥	日	12.0		1.0		12
薬剤散布		12.0				
中耕除草	日	12.0				
灌漑	日	12.0		4.5		54
収穫						
人力	日	12.0		5.0		60
農業機械	畝					
乾燥・調整	日	12.0				
荷造り・運搬	日	12.0		1.5		18
その他	日	12.0				
小計				12.0	0	144
生産資材						
種子	kg					
肥料						
尿素	kg	1.4	75.0		105	
過燐酸石灰	kg	0.5	100.0		50	
硝酸加里	kg	1.5	50.0		75	
有機質肥料						
農薬	kg					
その他						
水利費					50	
小計					280	0
その他					70	
小計					70	0
合計					350	144
生産費総計	元					494
生産額						
総生産量	kg					1,543
単価	元					1.0
総生産額	元					1,543
収益						
純益	元					1,049
所得	元					1,193
1~8年平均	単位収量	生産額	他給生産費	自給生産費	所得	純益
	1500kg	1500元	367元	143元	1133元	991元

計画作物別単位面積(畝)当り生産費および生産額

作物 : レタス

(生菜)

項目	単位	単価(元)	数量		金額	
			他給	自給	他給	自給
生産費						
農作業労働力						
育苗	日	12.0		2.0		24
耕起整地	日	12.0		2.0		24
人力	日	12.0		2.0		24
移植	日	12.0		2.0		24
栽培管理						
施肥	日	12.0		0.5		6
薬剤散布	日	12.0		1.0		12
中耕除草	日	12.0		1.0		12
灌漑	日	12.0		1.5		18
収穫						
人力	日	12.0		2.0		24
農業機械	畝					
乾燥・調整	日					
荷造り・運搬		12.0		1.0		12
その他						
小計				15.0	0	180
生産資材						
種子	g	10.0	25.0		250	
肥料						
尿素	kg	1.4	40.0		56	
磷酸二安	kg	2.6	35.0		91	
硝酸加里	kg	1.8	10.0		18	
有機質肥料 *	kg	0.2	1500.0		300	
農薬						
殺虫剤	kg				50	
その他						
水利費					15	
小計					780	0
その他						
					50	
小計					50	0
合計					830	180
生産費総計	元					1,010
生産額						
総生産量	元					2,000
単価	元					1.0
総生産額	元					2,000
収益						
純益	元					990
所得	元					1,170

* 1作目の野菜についてのみ1,500kg分の購入費を見込むこととし、その分を計上したが、この他に自家製有機質肥料が同量程度施用されるものとする。

計画作物別単位面積(畝)当り生産費および生産額

作物 : ニンジン

(胡夢ト)

項目	単位	単価(元)	数量		金額	
			他給	自給	他給	自給
生産費						
農作業労働力						
耕起整地						
人力	日	12.0		2.0		24
播種	日	12.0		1.0		12
栽培管理						
施肥	日	12.0		1.0		12
薬剤散布	日	12.0		0.5		6
中耕除草	日	12.0		1.0		12
灌溉	日	12.0		1.5		18
収穫						
人力	日	12.0		2.0		24
農業機械	畝					
乾燥・調整	日					
荷造り・運搬		12.0		0.5		6
その他	日					
小計				9.5	0	114
生産資材						
種子	kg	100.0	1.5		150	
肥料*						
尿素	kg	1.4	30.0		42	
過燐酸石灰	kg	0.5	60.0		30	
硝酸加里	kg	1.5	20.0		30	
農薬						
殺虫剤	kg				30	
その他						
水利費					15	
小計					297	0
その他						
					50	
小計					50	0
合計					347	114
生産費総計	元					461
生産額						
総生産量	元					2,500
単価	元					0.6
総生産額	元					1,500
収益						
純益	元					1,039
所得	元					1,153

* 有機質肥料は自給するものとした。

計画作物別単位面積(畝)当り生産費および生産額

作物 : ササゲ

(豆角)

項目	単位	単価(元)	数量		金額	
			他給	自給	他給	自給
生産費						
農業労働力						
育苗						
耕起整地						
人力	日	12.0		2.0		24
播種	日	12.0		1.0		12
栽培管理						
施肥	日	12.0		1.0		12
薬剤散布	日					
中耕除草	日	12.0		2.0		24
灌漑	日	12.0		0.5		6
収穫						
人力	日	12.0		3.0		36
農業機械	畝					
乾燥・調整	日	12.0		1.0		12
荷造り・運搬	日	12.0		0.5		6
その他						
小計			0.0	11.0	0	132
生産資材						
種子	kg	10.0	3.5		35	
肥料						
尿素	kg	1.4	25.0		35	
過燐酸石灰	kg	0.5	50.0		25	
硝酸加里	kg	1.8	15.0		27	
有機質肥料*	kg	0.2	1500.0		300	
農薬	kg				50	
その他						
水利費					15	
小計					487	0
その他					50	
小計					50	0
合計					537	132
生産費総計	元					669
生産額						
総生産量	kg					2,500
単価	元					0.8
総生産額	元					2,000
収益						
純益	元					1,331
所得	元					1,463

* 1作目の野菜についてのみ1,500kg分の購入費を見込むこととし、その分を計上したが、この他に自家製有機質肥料が同量程度施用されるものとする。

計画作物別単位面積(畝)当り生産費および生産額

作物 : キャベツ

(甘藍)

項目	単位	単価(元)	数量		金額	
			他給	自給	他給	自給
生産費						
農作業労働力						
育苗	日	12.0		2.0		24
耕起整地						
人力	日	12.0		2.0		24
移植	日	12.0		2.0		24
栽培管理						
施肥	日	12.0		0.5		6
薬剤散布	日	12.0		1.0		12
中耕除草	日	12.0		2.0		24
灌漑	日	12.0		1.5		18
収穫						
人力	日	12.0		2.0		24
農業機械	畝					
乾燥・調整	日					
荷造り・運搬		12.0		1.0		12
その他						
小計				14.0	0	168
生産資材						
種子	g	5.0	50.0		250	
肥料*						
尿素	kg	1.4	50.0		70	
磷酸二安	kg	2.6	40.0		104	
硫酸加里	kg	1.8	20.0		36	
農薬						
殺虫剤	kg				50	
その他						
水利費					15	
小計					525	0
その他						
					50	
小計					50	0
合計					575	168
生産費総計	元					743
生産額						
総生産量	元					4,000
単価	元					0.4
総生産額	元					1,600
収益						
純益	元					857
所得	元					1,025

* 有機質肥料は自給するものとした。

作物別単位面積(畝)当り生産費および生産額				(参考)		
作物 : 飼料作物 (スーダングラス)				(蘇丹草)		
項目	単位	単価(元)	数量		金額	
			他給	自給	他給	自給
生産費						
農作業労働力						
育苗						
耕起整地						
人力	日	12.0		1.0		12
農業機械	畝	25.0				
播種・移植	日	12.0		0.2		2
栽培管理						
施肥	日	12.0		1.0		12
薬剤散布		12.0				
中耕除草	日	12.0				
灌漑	日	12.0		1.0		12
収穫(人力)	日	12.0		8.0		96
その他						
小計				11.2	0	134
生産資材						
種子	kg	12.0	1.3		16	
肥料						
尿素	kg	1.4	20.0		28	
その他						
水利費					15	
小計					59	0
その他						
小計					0	0
合計					59	134
生産費総計	元					193
生産額						
総生産量	t					10.0
単価	元					50
総生産額	元					500
収益*						
純益	元					307
所得	元					441

* 飼料作物をそのまま販売した場合の収益を算定したものである。

作物別単位面積(畝)当り生産費および生産額				(参考)			
作物 : 飼料作物 (ムラサキウマゴヤシ)				(苜蓿)			
項目	単位	単価(元)	数量		金額		
			他給	自給	他給	自給	
生産費							
農作業労働力							
育苗							
耕起整地							
人力	日	12.0		1.0		12	
農業機械	畝	25.0					
播種・移植	日	12.0		0.2		2	
栽培管理							
施肥	日	12.0		1.0		12	
薬剤散布		12.0					
中耕除草	日	12.0					
灌漑	日	12.0		1.0		12	
収穫(人力)	日	12.0		12.0		144	
その他							
小計				15.2	0	182	
生産資材							
種子	kg	2.0	1.3		3		
肥料							
尿素	kg	1.4	15.0		21		
その他							
水利費					15		
小計					39	0	
その他							
小計					0	0	
合計					39	182	
生産費総計	元					221	
生産額							
総生産量	t					5.0	
単価	元					100	
総生産額	元					500	
収益*							
純益	元					279	
所得	元					461	

* 飼料作物をそのまま販売した場合の収益を算定したものである。

資料編 11

施設計画図

張營·栲老



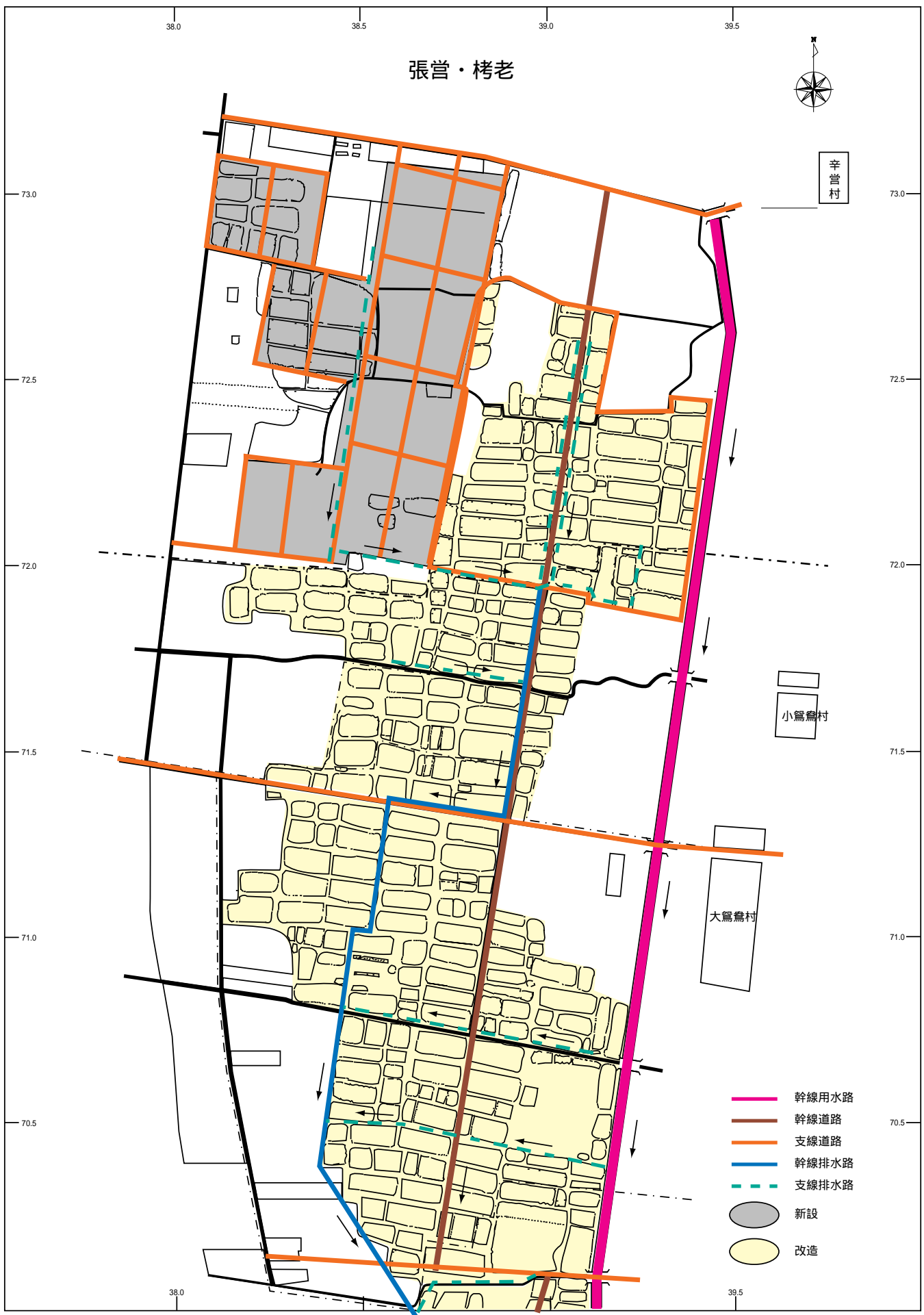
辛營村

小窩營村

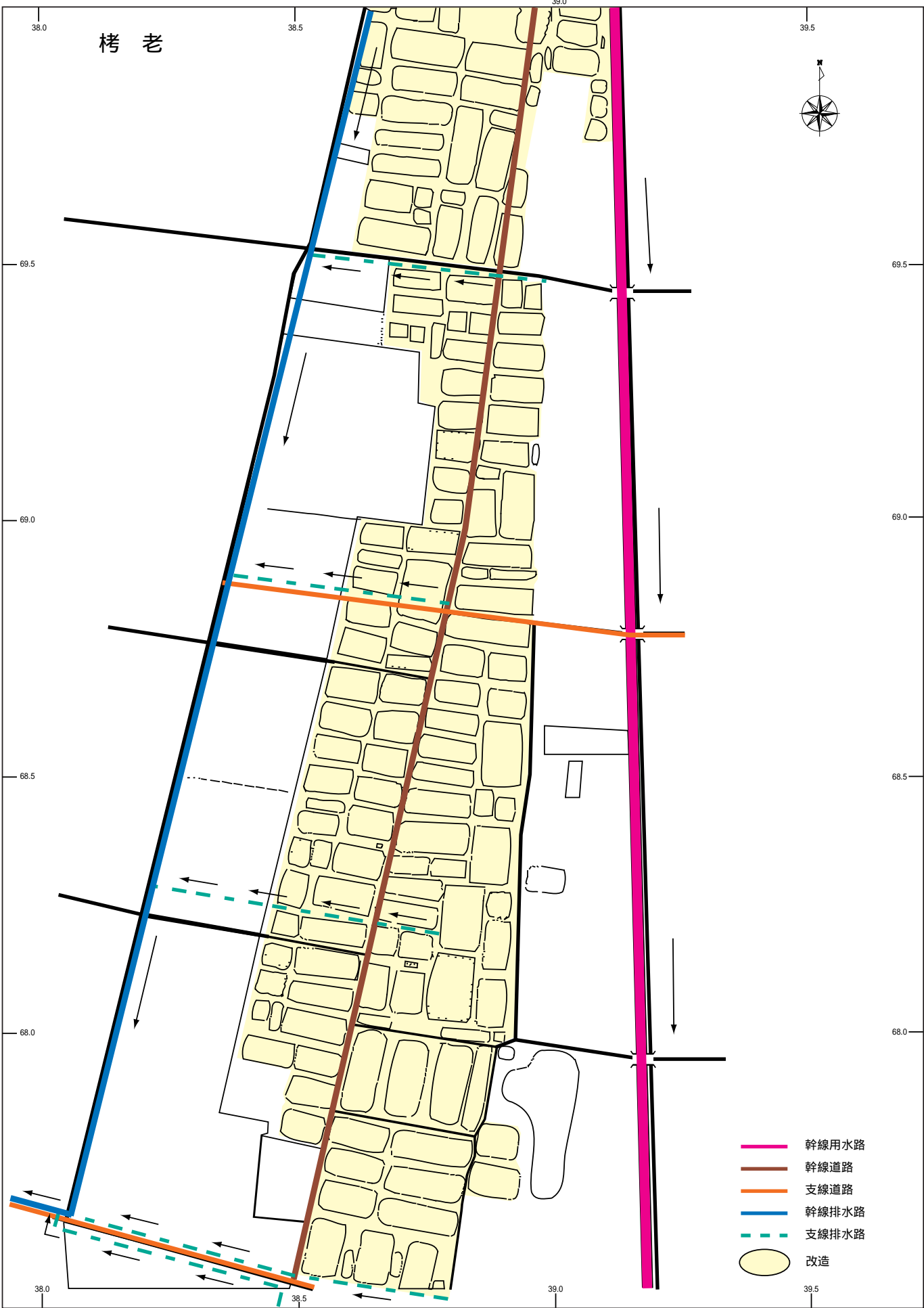
大窩營村

- 幹線用水路
- 幹線道路
- 支線道路
- 幹線排水路
- - - 支線排水路
- 新設
- 改造

0 100 200 300 400m



考老



- 幹線用水路
- 幹線道路
- 支線道路
- 幹線排水路
- - - 支線排水路
- 改造

0 100 200 300 400m

栲老·文学

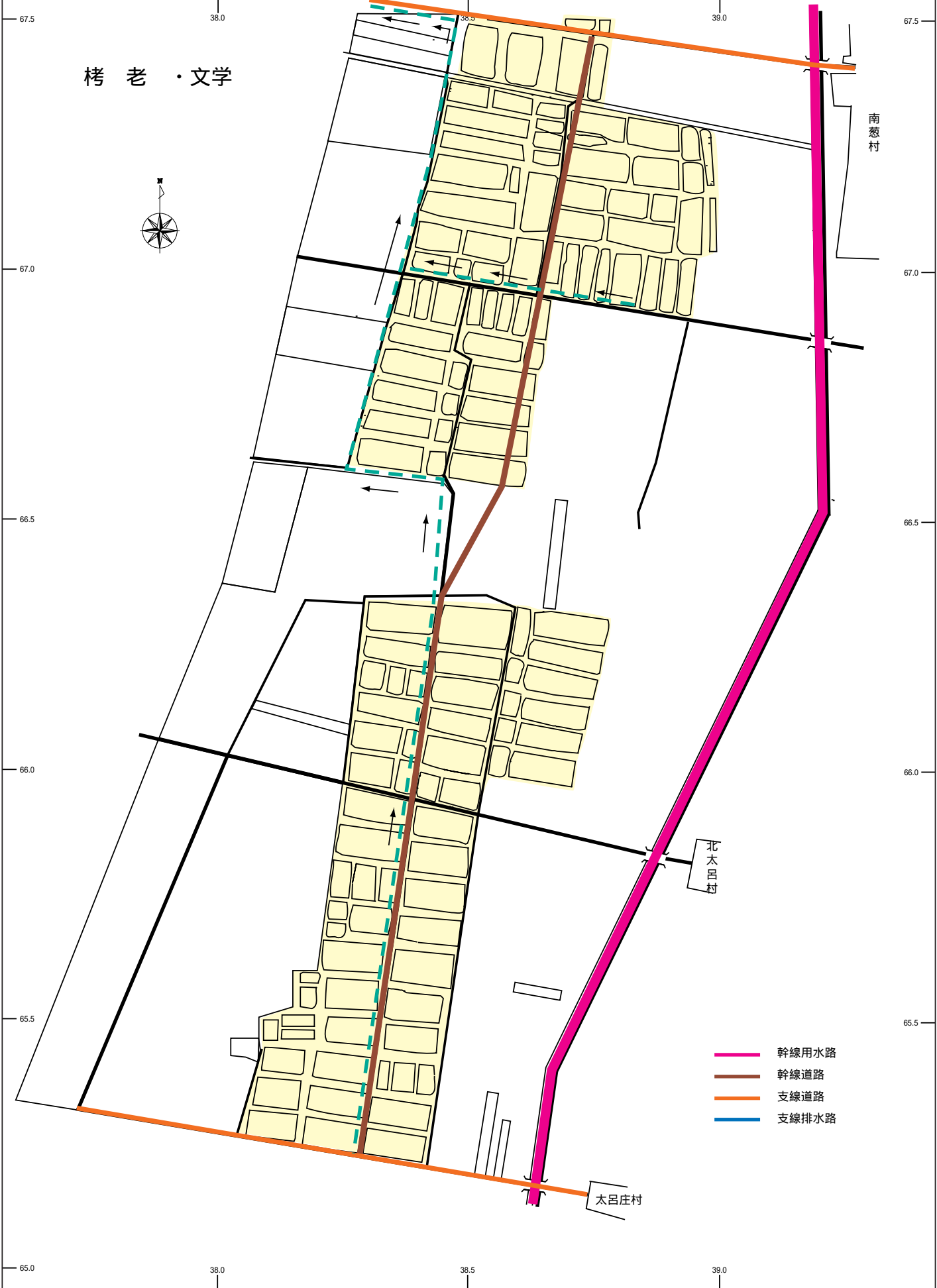
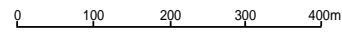


南葱村

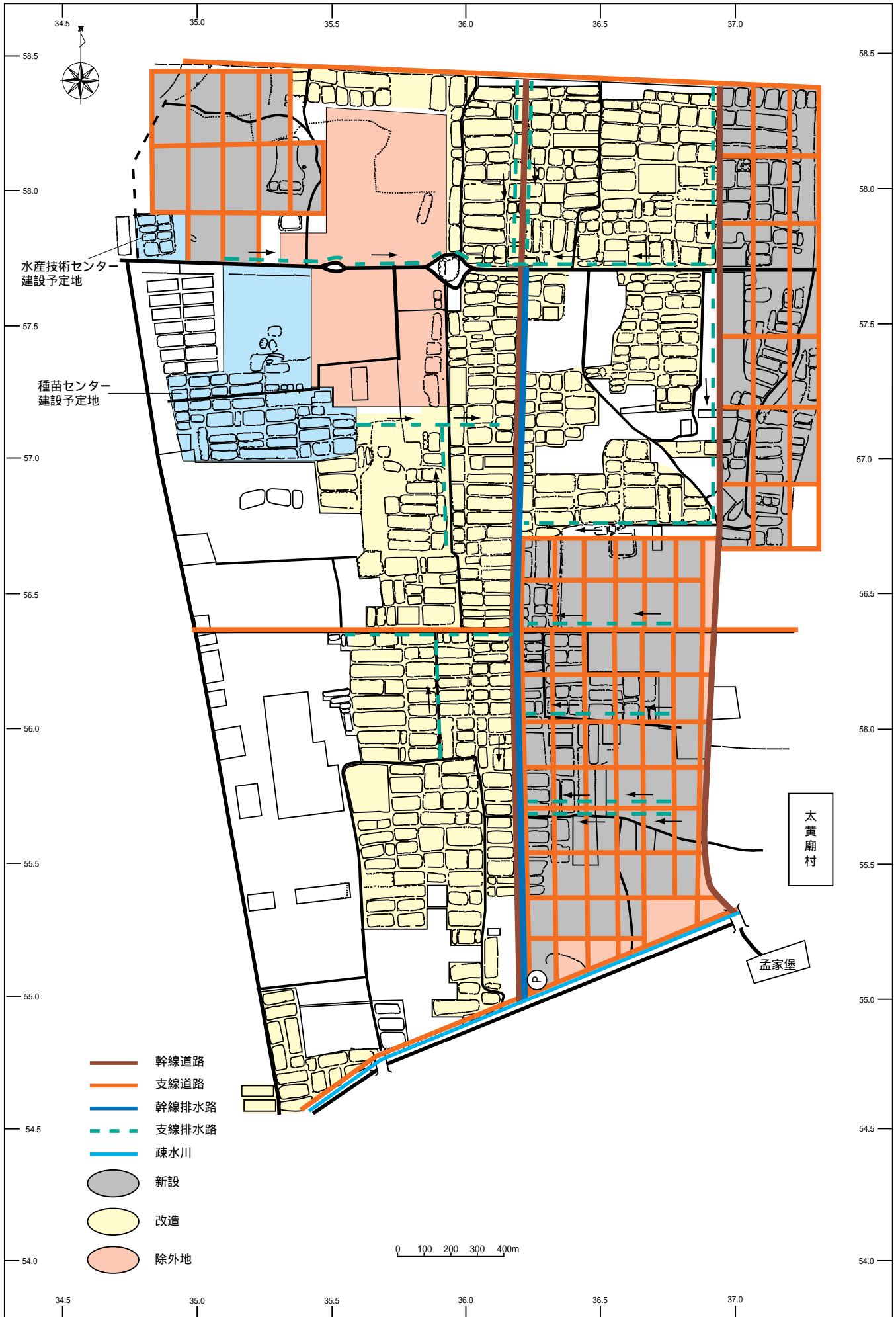
- 幹線用水路
- 幹線道路
- 支線道路
- 支線排水路

北太呂村

太呂庄村



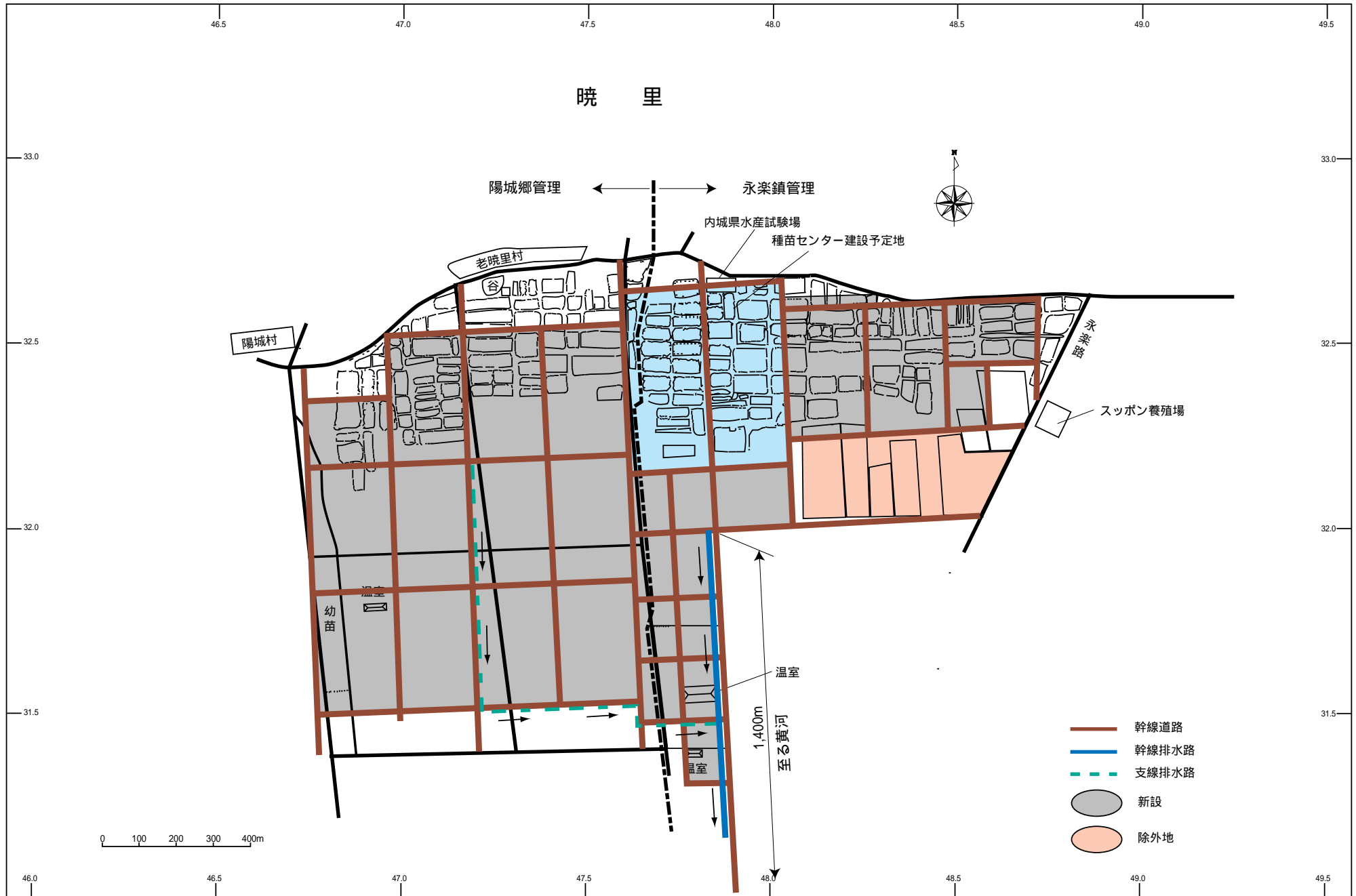
蒲州



蒲州 · 韓陽







老 源 頭



南張へ約1.4km

岳村五組

建物

建物

盛地

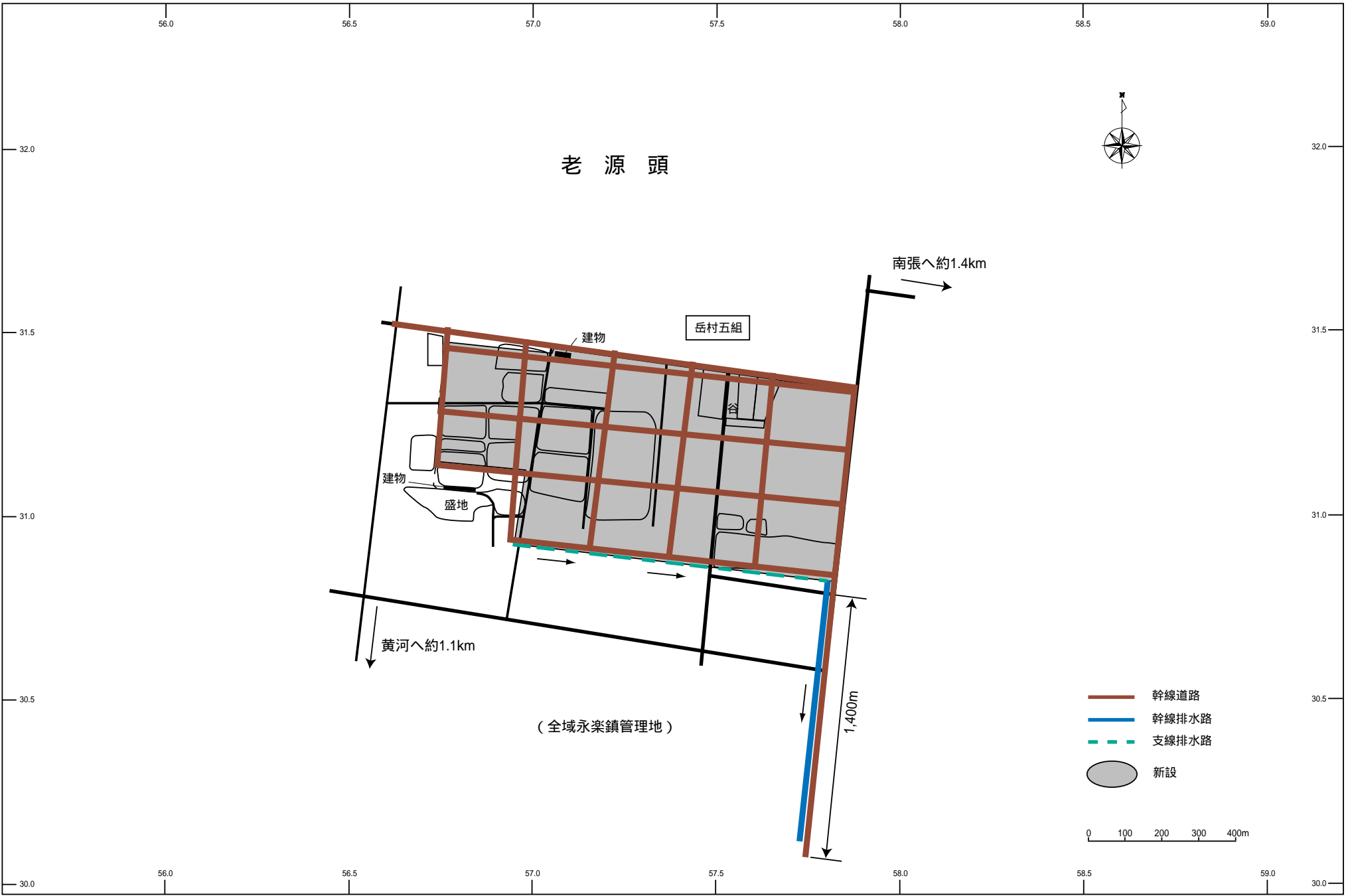
黄河へ約1.1km

1,400m

(全域永楽鎮管理地)

- 幹線道路
- 幹線排水路
- - - 支線排水路
- 新設

0 100 200 300 400m





南 張

南張村

老源頭へ約1.4km

南張へ約1.4km

黄河へ約1km

黄河

1,000m

470m



- 幹線道路
- 幹線排水路
- 支線排水路
- 新設

0 100 200 300 400m

58.5 59.0 59.5 60.0 60.5 61.0 61.5

31.5
31.0
30.5
30.0

31.5
31.0
30.5
30.0

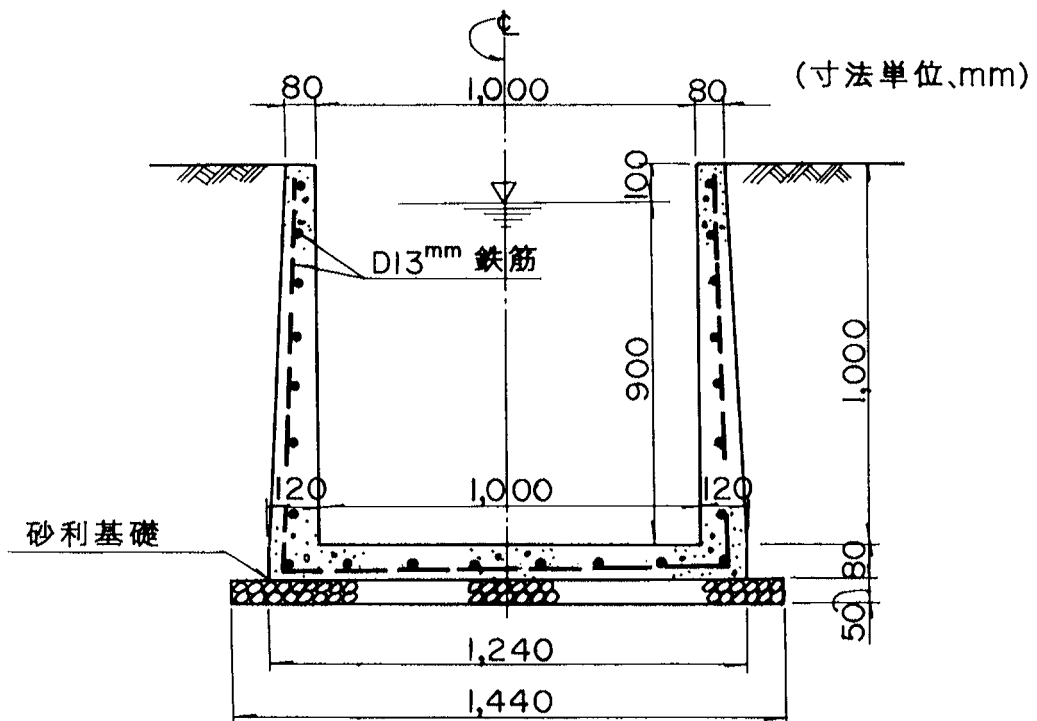
58.5 59.0 59.5 60.0 60.5 61.0 61.5

太安·西董



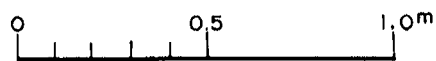
- 幹線道路
- 支線道路
- 幹線排水路
- 支線排水路
- 新設
- 改造
- 除外地

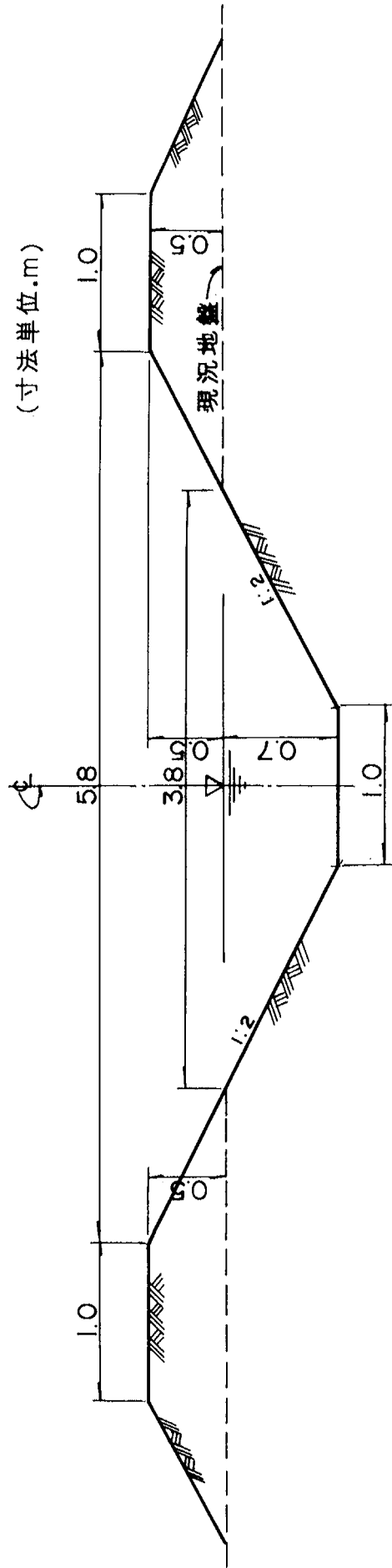
1-2 排水路の標準断面図



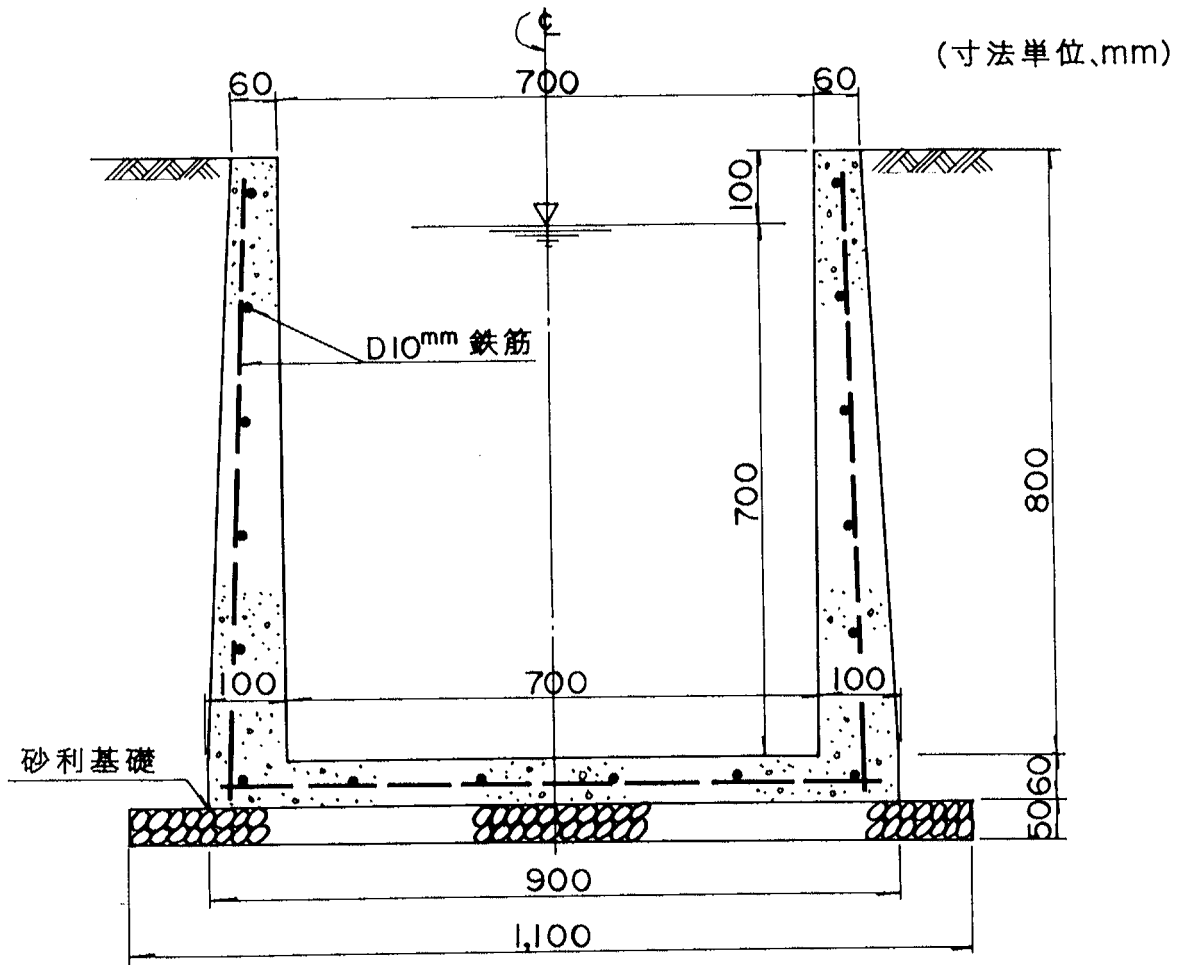
幹線排水路標準断面図

(コンクリート水路) $S = 1/20$



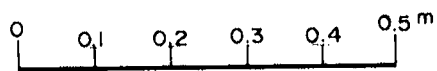


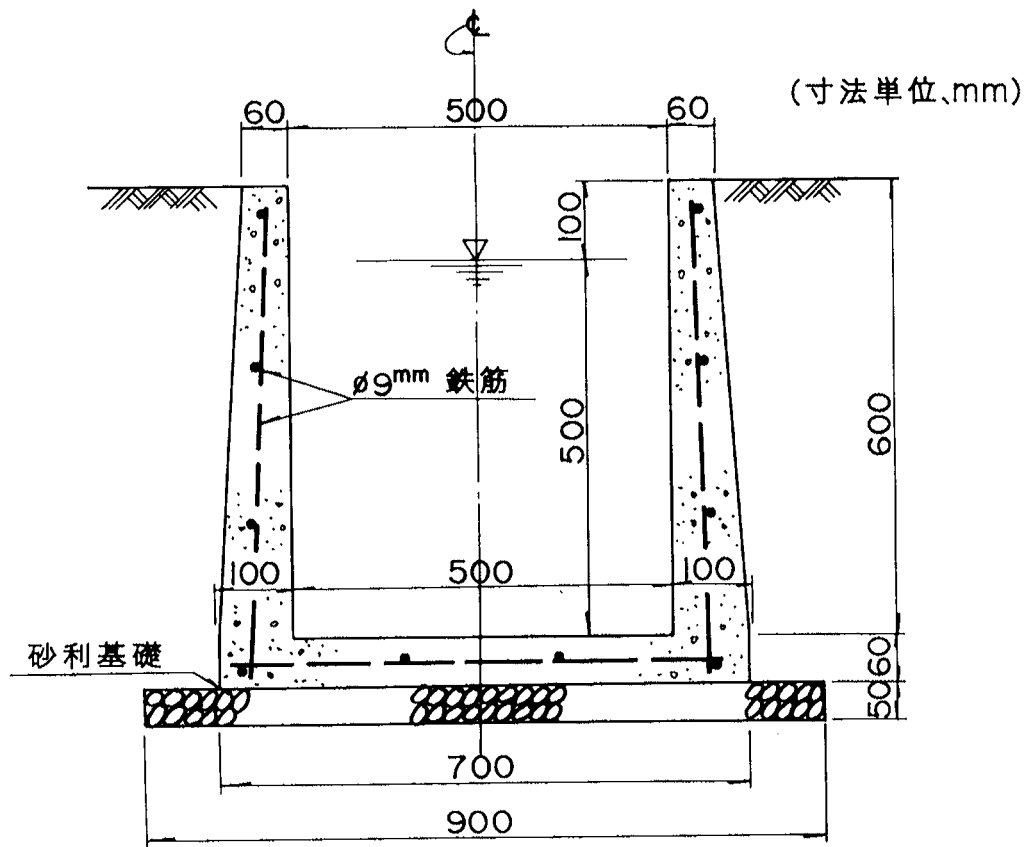
幹線排水路標準断面図
(土水路)



支線排水路標準断面図

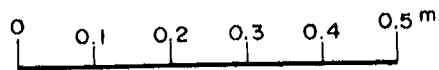
$S = 1/10$



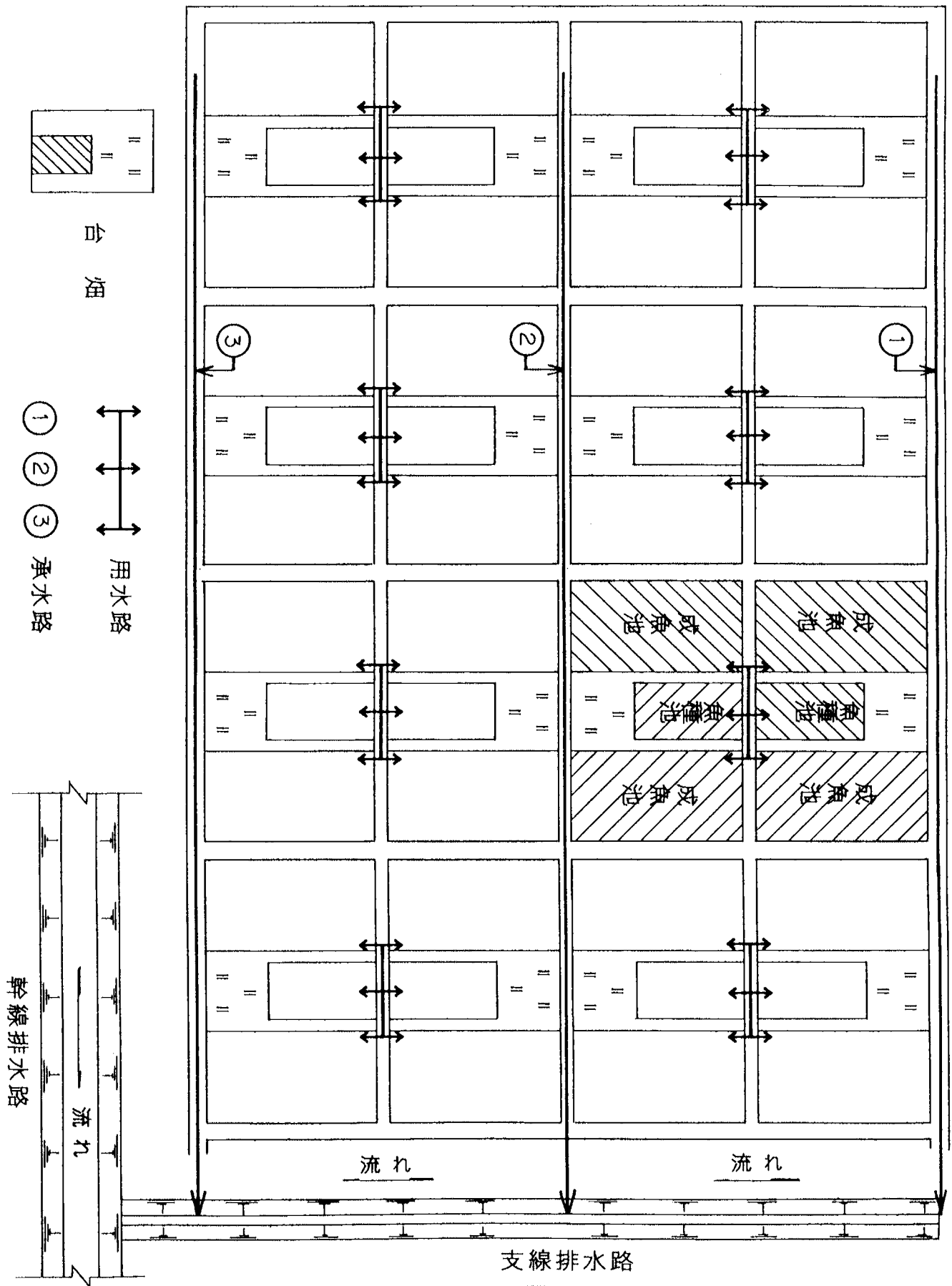


承水路標準断面図

$S = 1/10$

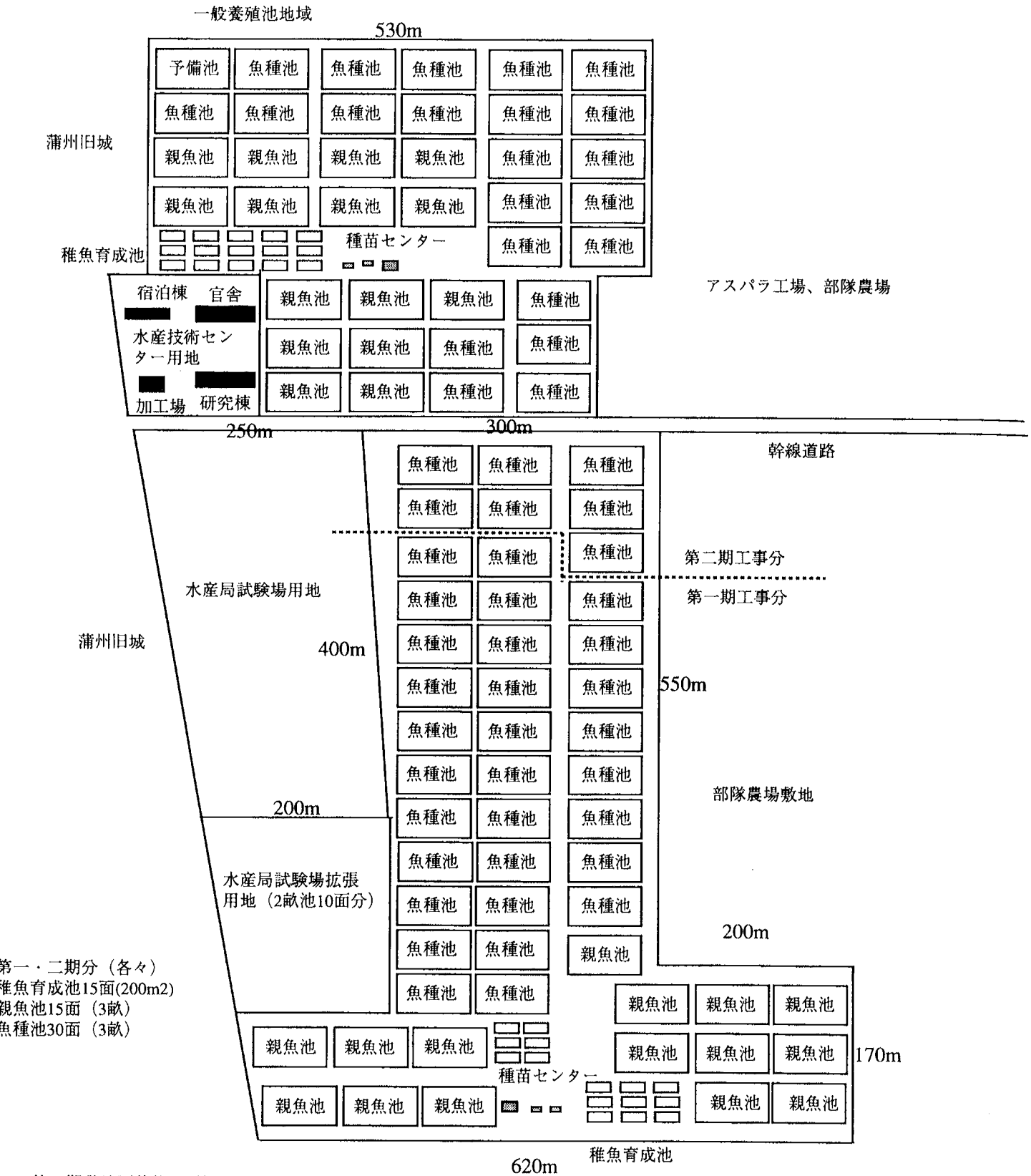


用・排水路配置図



支線排水路

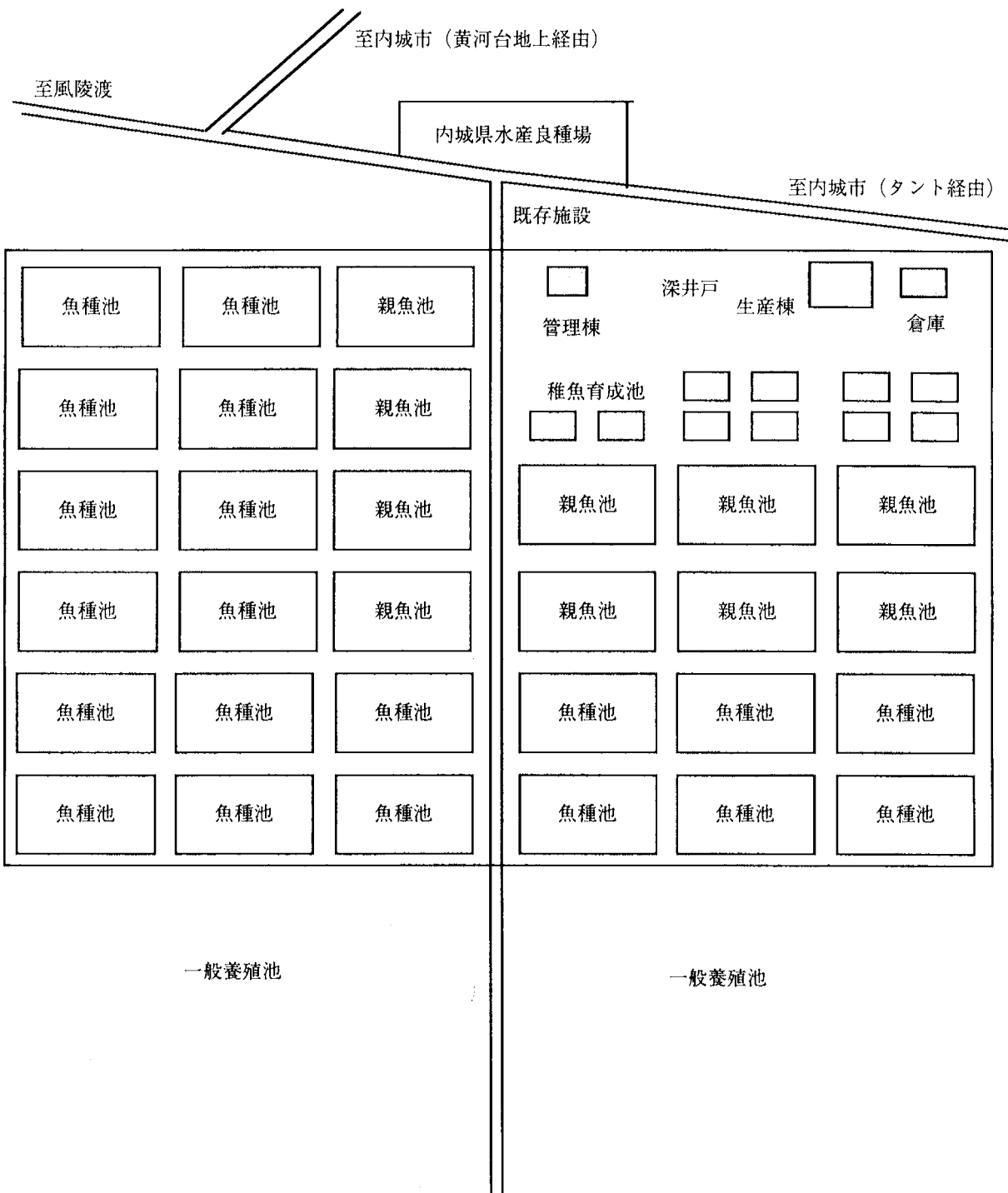
水産技術センター及び永濟市種苗センター配置図（永濟市蒲州）



第一・二期分（各々）
 稚魚育成池15面(200m²)
 親魚池15面（3畝）
 魚種池30面（3畝）

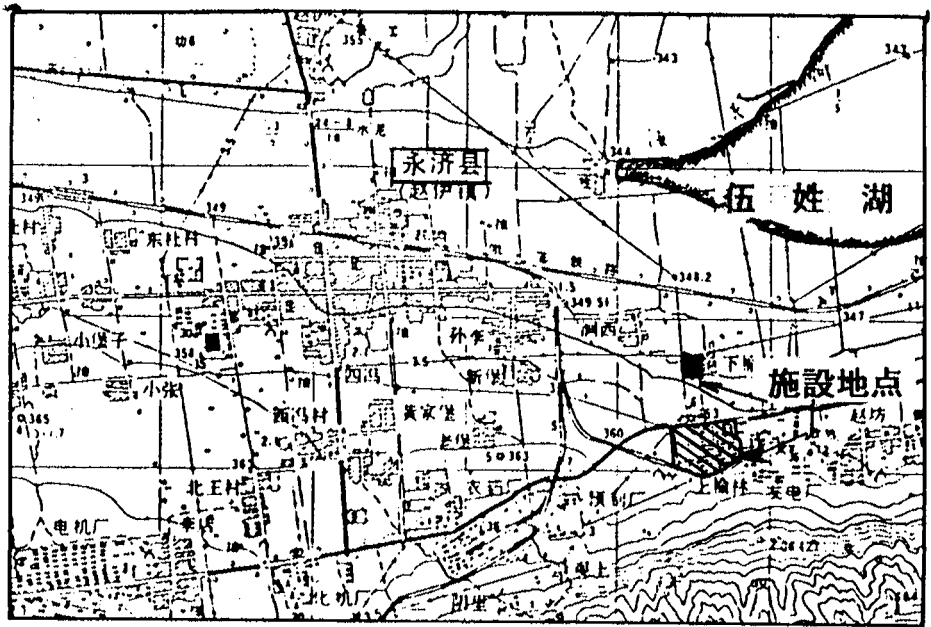
第一期敷地面積約390畝、26ha
 第二期敷地面積約255畝、17ha
 水産技術センター敷地面積約30畝、2ha
 水利局拡張用地約45畝、3ha
 注) 第一期敷地の中に一部の二期用地含む

内城県種苗センター配置図（曉里）



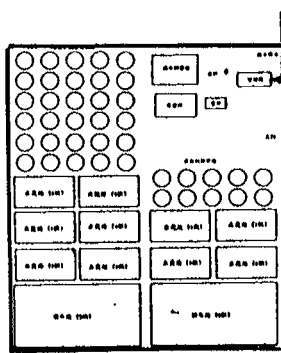
確保面積横440m、縦290m(道路含む)
 面積約190畝、12.7ha
 親魚池、魚種池共、35m×60m=2100m²
 親魚池10、魚種池20、稚魚育成池10
 水利局請負敷地内で可能

0m 50m 100m 200m



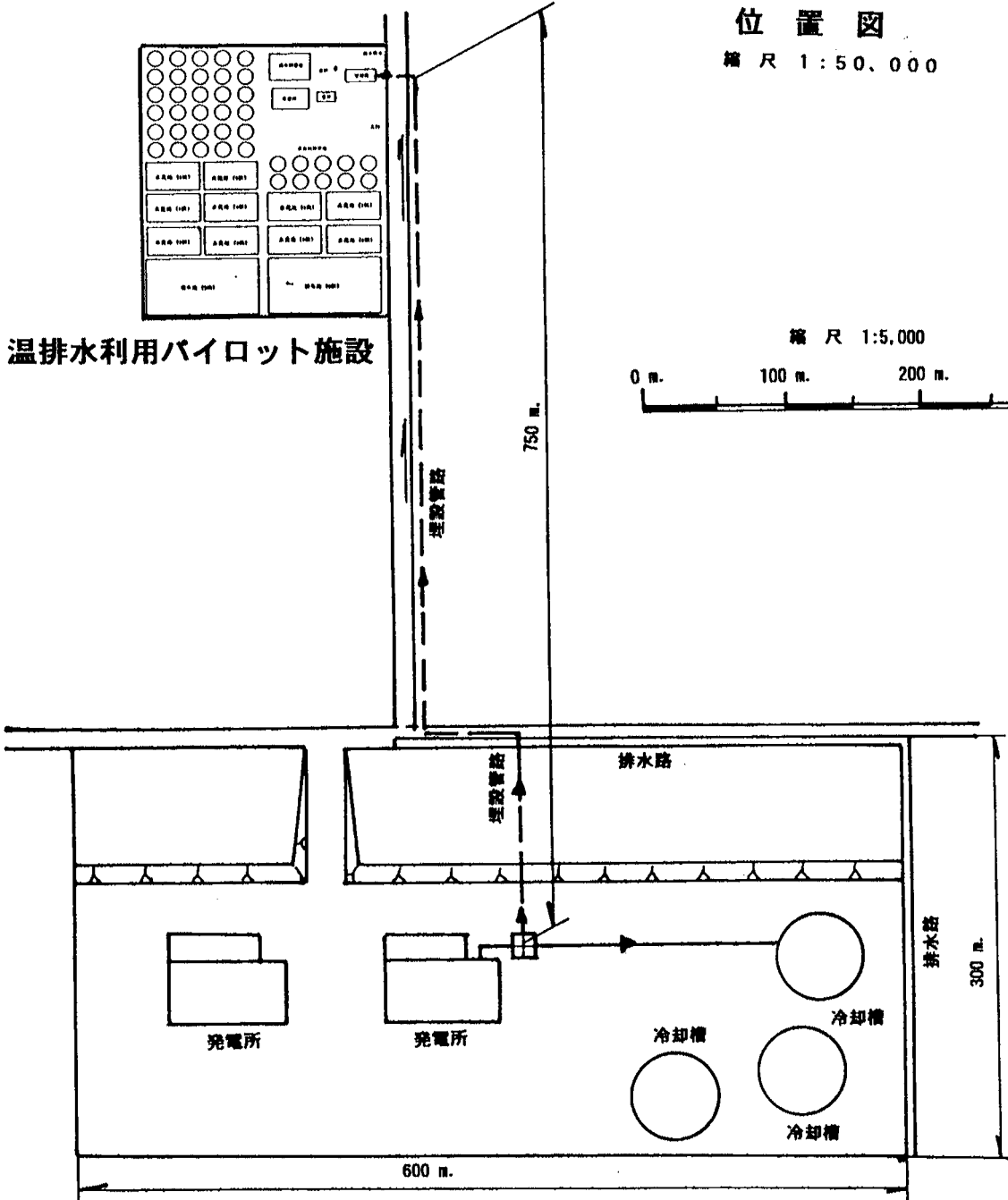
位置図

縮尺 1:50,000



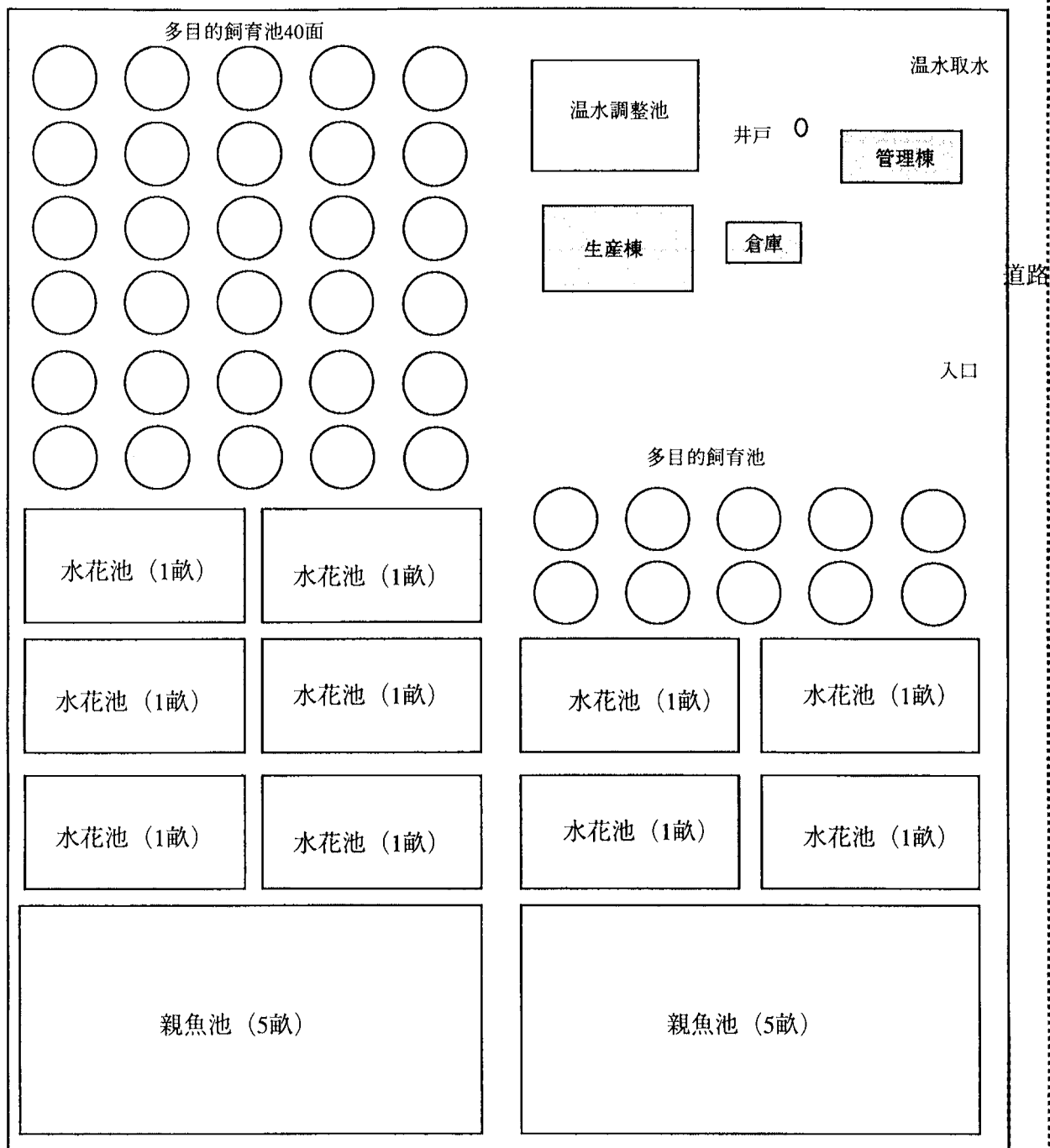
温排水利用パイロット施設

縮尺 1:5,000



計画施設配置図

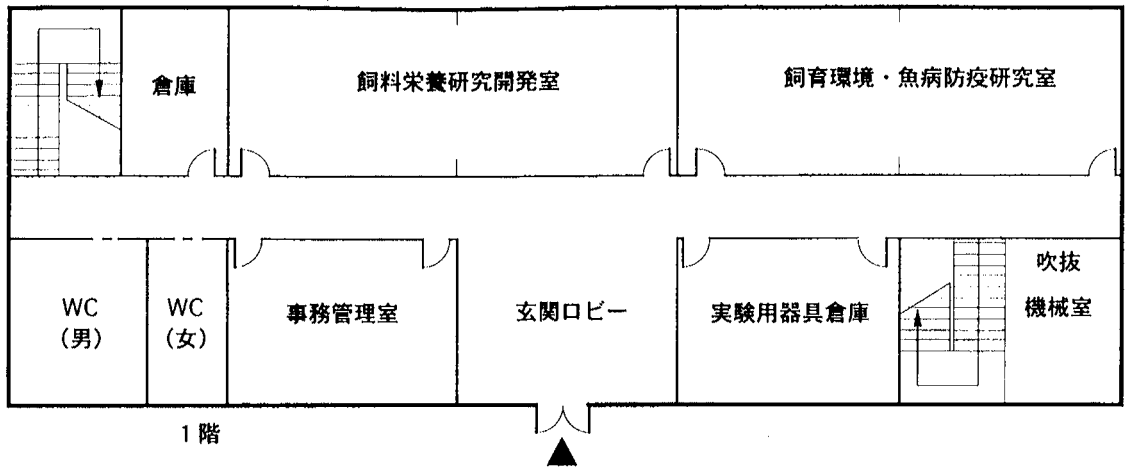
温排水利用パイロット施設
 (水産技術センター支所) 平面図



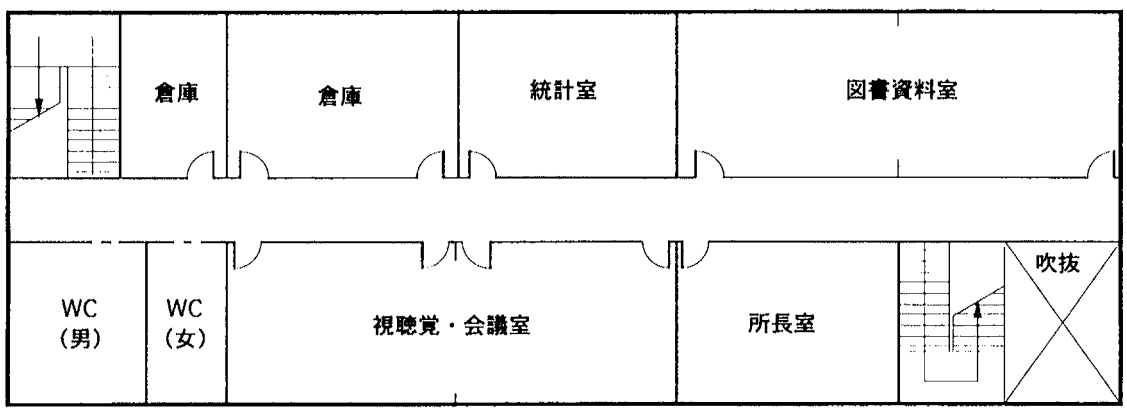
多目的飼育池、直径約6m、面積100m²、
 計40個、冬季のビニールハウス化対応
 水花池 (面積1畝、ビニールハウス対応)
 10面、親魚池 (面積5畝) 2面

敷地面積は、約3.4ha (50畝) 必要

0m 20m 40m 60m



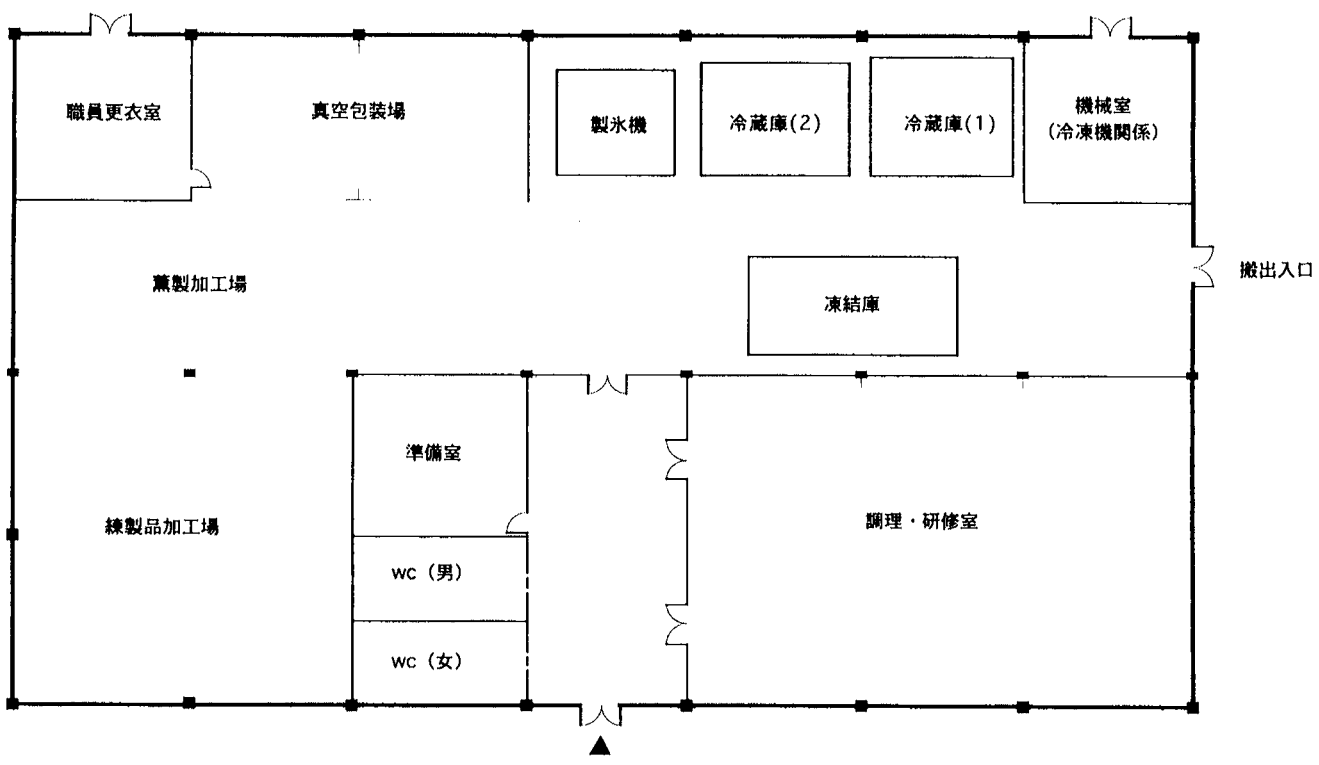
1階



2階

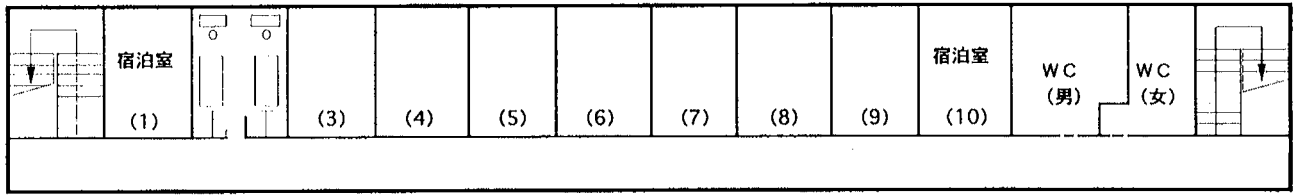
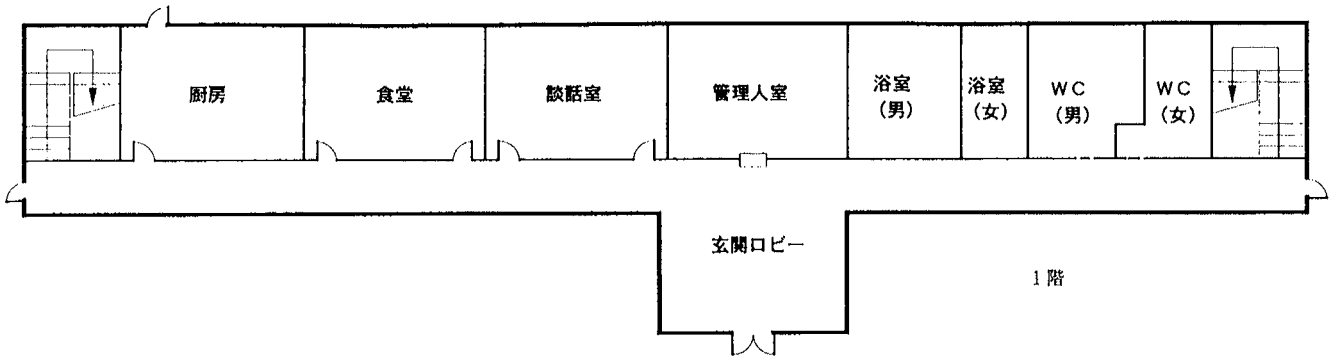
水産技術センター研究管理棟平面図

0 2 4 6 8 10m



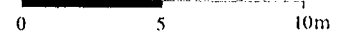
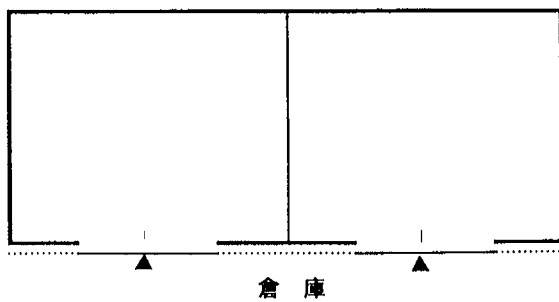
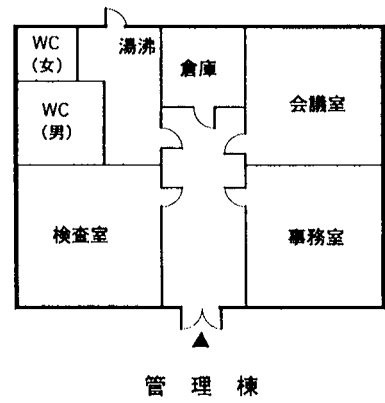
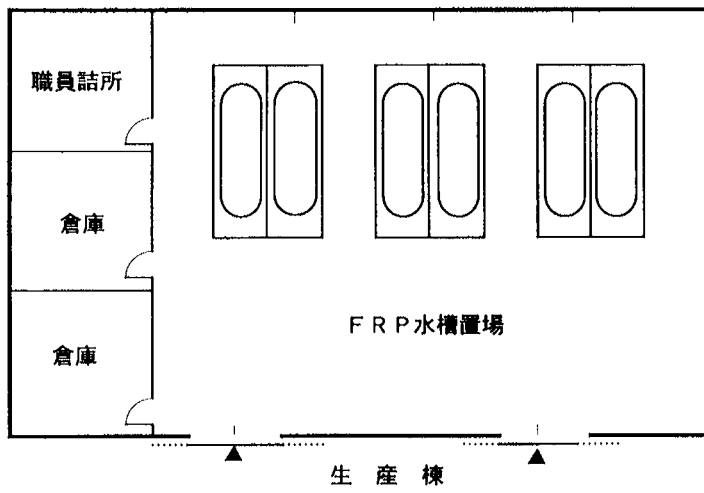
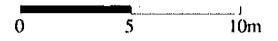
0 5 10m

水産技術センター加工実験施設平面図



2階

水産技術センター宿泊棟平面図



種苗センター（生産棟、管理棟、倉庫）平面図

資料編 12

経営収支

資料編 1 2 経営収支

1 2 - 1 標準モデル別経営収支

(1) 魚蓮粗放型モデル (新設)

		初期投資							
		項目	単価	数量	金額				
土地面積	29.5 畝	池造成	3	8,004	24,012				
種苗池	0.0 畝	車両・機材			15,400				
養成池	16.0 畝 (内、50%は台状蓮池)	電気設備	低圧線250m + トランス20KVA		8,200			FIRR(20年)=	9.1%
台畑	6.0 畝 (池法面込みで7.5畝)	取水設備	井戸1/2		2,500				
初期投資額	93,252 円	排水設備	排水路約400m (4 軒共同)		9,100				
		取付道路	36	240	8,640				
		番小屋	400	56	22,400				
		その他			3,000				
		合計			93,252				
1. 収入									
1. 1 養殖魚	平均単価 (元/kg)	成魚サイズ (g/尾)	生産量(kg/畝)			売上収入 (元)			養成歩留り(%)
			1-5年目	6-10年目	11-15年目	1-5年目	6-10年目	11-15年目	
ハクレン	4.00	750	64	77	90	4,104	4,925	5,746	95%
コクレン	3.60	900	21	25	29	1,182	1,428	1,674	95%
草魚	7.20	1,000	147	176	206	16,934	20,321	23,708	70%
鮒	7.60	300	19	22	26	2,287	2,703	3,119	95%
小計			250	300	350	24,508	29,377	34,247	
1. 2 農作物	純益(元/畝)	作付面積(畝)	1-5年目	6-10年目	11-15年目	年間収益(元)			
蓮根	991	8.0	1,200	1,500	1,500	6,342	7,928	7,928	
ニラ	920	1.5	2,400	3,000	3,000	1,104	1,380	1,380	
野菜類	1,056	1.5	2,200	2,750	2,750	1,584	1,584	1,584	1/3、2/3、1/3、1/3、1/3平均
小計						9,030	10,892	10,892	
収入合計						33,538	40,269	45,139	
2. 支出									
2. 1 種苗購入費									
魚種	単価 (元/kg)	種苗サイズ (g)	魚種放養密度 (尾/畝)			種苗購入費 (元)			
			1-5年目	6-10年目	11-15年目	1-5年目	6-10年目	11-15年目	
ハクレン	0.2500	50	90	108	126	360	432	504	
コクレン	0.2500	50	24	29	34	96	116	136	
草魚	1.0000	100	210	252	294	3,360	4,032	4,704	
鮒	0.2500	50	66	78	90	264	312	360	
小計			390	467	544	4,080	4,892	5,704	
2. 2 飼料購入費									
項目	単価 (元/kg)	飼料効率	投餌量 (kg/畝)			飼料購入費 (元)			備考
			1-5年目	6-10年目	11-15年目	1-5年目	6-10年目	11-15年目	
中間育成用	2.4	1.2	0	0	0	0	0	0	草魚対象
養成用	2.0	1.8	136	163	191	4,355	5,225	6,096	草魚対象40%のみ、自家草料60%
生石灰	0.5		300	300	300	0	0	0	畝当たり300kg
有機肥料	0.2		100	100	100	0	0	0	畝当たり100kg
薬品類	飼料代の5%					218	261	305	
小計						4,572	5,487	6,401	
2. 3 労務費									
労務費	単価 (元/人)	登用人数 (人)	回数			労務費 (元)			備考
			1-5年目	6-10年目	11-15年目	1-5年目	6-10年目	11-15年目	
常用管理者	3,000	1	1	1	1	3,000	3,000	3,000	家族労働力を含む
収穫時日雇	20	8	4	5	5	677	846	846	1回8人で1,500kg収穫
小計						3,677	3,846	3,846	
2. 4 電気代									
対象機材	単価 (元/kwh)	容量 (kwh)	年間稼働時間			電気代 (元)			備考
			1-5年目	6-10年目	11-15年目	1-5年目	6-10年目	11-15年目	
揚水ポンプ	0.5	11	480	480	480	2,112	2,112	2,112	電力効率80%
排水ポンプ	0.5	3.7	200	200	200	296	296	296	
曝気装置	0.5	0	0	0	0	0	0	0	
その他	0.5	0.5	540	540	540	108	108	108	
小計						2,516	2,516	2,516	
2. 5 維持管理費									
項目	単価 (元/m3)	掘削深さ (m)	掘削土量(m3)			維持管理費 (元)			備考
			1-5年目	6-10年目	11-15年目	1-5年目	6-10年目	11-15年目	
池底掘削	2.5	0.1	1,067	1,067	1,067	2,668	2,668	2,668	小型ブルドーザー使用
2. 6 地代・租税公課・支払利息等									
項目			魚売上高 x			1-5年目	6-10年目	11-15年目	備考
農業特産税			8%			1,961	2,350	2,740	免税優遇措置なし
タント請負料		総面積当たり	150 (元/畝/年)			4,425	4,425	4,425	道路維持管理費に充当
排水施設管理料		水面積当たり	35 (元/畝/年)			560	560	560	排水路維持管理費に充当
短期借入利息		運転資金借入	6ヶ月間借入	0.465% (月利)		156	180	204	
小計						7,101	7,515	7,929	
総支出						24,614	26,923	29,064	
3. 償却前利益									
畝あたり収益						8,924	13,346	16,076	財務分析用便益
						303	452	545	土地面積 1 畝当たり
4. 減価償却費									
対象機材	購入価格 (元)	台数 (台)	耐用年数 (年)			減価償却費 (元)			備考
			1-5年目	6-10年目	11-15年目	1-5年目	6-10年目	11-15年目	
揚水ポンプ	10,000	0.5		7		714	714	714	
排水ポンプ	1,300	2		7		371	371	371	
エアレーター	1,620	0		5		0	0	0	
自動給餌機	1,000	0		5		0	0	0	
三輪トラック	5,000	1		5		1,000	1,000	1,000	
小型発電機	2,800	1		7		400	400	400	
小計						2,486	2,486	2,486	
5. 償却後利益									
						6,438	10,860	13,590	
備考：配水施設管理料は、蒲州、韓陽、西陽、曉里の4地区の漁家については、排水機場の運転コストがかかるため、実際には畝あたり年間60元徴収する。その他の地区については、畝あたり年間5元を徴収とする。上記では全地区の平均単価35元を採用した。									

(2) 草魚主体半集約型モデル(新設)

			初期投資								
土地面積	29.5 畝		項目	単価	数量	金額					
種苗池	3.0 畝		池造成		3	19,010					
養成池	16.0 畝		設備機材			18,640					
台畑	3.0 畝	(池法面込みで4.5畝)	電気設備	低圧線250m + トランス20KVA		8,200				FIRR(20年)=	14.3%
初期投資額	129,509 円		取水設備	井戸1/2		2,500					
			排水設備	排水路約400m(4軒共同)		9,100					
			取付道路	36	240	8,640					
			番小屋	400	56	22,400					
			その他			3,000					
			合計			129,509					
1. 収入											
養殖魚売上収入	平均単価 (元/kg)	成魚サイズ (g/尾)	生産量(kg/畝)			売上収入(元)			養成段階歩留まり(%)		
			1-5年目	6-10年目	11-15年目	1-5年目	6-10年目	11-15年目			
ハクレン	4.00	750	182	259	259	11,638	16,552	16,552	95%		
コクレン	3.60	900	58	83	83	3,345	4,774	4,774	95%		
草魚	7.20	1,000	417	593	593	48,000	68,321	68,321	70%		
鮒	7.60	300	54	76	76	6,516	9,219	9,219	95%		
合計			710	1,010	1,010	69,499	98,866	98,866			
2. 支出											
2.1 種苗購入費											
魚種	単価 (元/尾)	種苗サイズ (g)	水花・夏花放養密度(尾/畝)			種苗購入費(元)			中間育成歩留り(%)		種苗サイズ (g)
			1-5年目	6-10年目	11-15年目	1-5年目	6-10年目	11-15年目			
ハクレン	0.0030	0.05	3,889	5,531	5,531	35	50	50	35%		50
コクレン	0.0030	0.05	1,035	1,477	1,477	9	13	13	35%		50
草魚	0.0300	0.5	5,291	7,531	7,531	476	678	678	60%		100
鮒	0.0030	0.05	2,507	3,547	3,547	23	32	32	40%		75
小計			12,722	18,086	18,086	543	773	773			
2.2 飼料購入費											
項目	単価 (元/kg)	飼料効率	投餌量(kg/畝)			飼料購入費(元)			備考		
			1-5年目	6-10年目	11-15年目	1-5年目	6-10年目	11-15年目			
中間育成用	2.4	1.2	635	904	904	4,571	6,507	6,507	草魚対象		
養成用	2.0	1.8	723	1,029	1,029	23,143	32,941	32,941	草魚対象75%、自家草料25%		
生石灰	0.5		300	300	300	2,400	2,400	2,400	畝当たり300kg		
有機肥料	0.2		100	100	100	320	320	320	畝当たり100kg		
薬品類	飼料代の5%					1,386	1,972	1,972			
小計						31,820	44,140	44,140			
2.3 労務費											
労務費		回数			労務費(元)			備考			
単価 (元/人)	登用人数 (人)	成魚生産行ℓ			成魚生産行ℓ						
		1-5年目	6-10年目	11-15年目	1-5年目	6-10年目	11-15年目				
常用管理者	3000	1	1	1	3,000	3,000	3,000	家族労働力を含む			
収穫時日雇	20	8	9	13	1,439	2,048	2,048	1回8人で1,500kg収穫			
小計					4,439	5,048	5,048				
2.4 電気代											
対象機材	単価 (元/kwh)	容量 (kwh)	年間稼働時間			電気代(元)			備考		
			1-5年目	6-10年目	11-15年目	1-5年目	6-10年目	11-15年目			
揚水ポンプ	0.5	11	1,140	1,140	1,140	5,016	5,016	5,016	電力効率80%		
排水ポンプ	0.5	3.7	475	475	475	703	703	703			
曝気装置	0.5	3	570	855	855	684	1,026	1,026			
その他	0.5	0.5	540	540	540	108	108	108			
小計						6,511	6,853	6,853			
2.5 維持管理費											
項目	単価 (元/m3)	掘削深さ (m)	掘削土量(m3)			維持管理費(元)			備考		
			1-5年目	6-10年目	11-15年目	1-5年目	6-10年目	11-15年目			
池底掘削	2.5	0.1	1,267	1,267	1,267	3,168	3,168	3,168	小型ブルドーザー使用		
2.6 地代・租税公課・支払利息等											
項目						1-5年目	6-10年目	11-15年目	備考		
農業特産税			魚売上高 x	8%		5,560	7,909	7,909	免税優遇措置なし		
タント請負料			総面積当たり	150 (元/畝/年)		4,425	4,425	4,425	道路維持管理費に充当		
排水施設管理料			水面積当たり	35 (元/畝/年)		665	665	665	排水路維持管理費に充当		
短期借入利息	運転資金借入		6ヶ月間借入	0.465% (月利)		542	722	722			
小計						11,192	13,721	13,721			
総支出						58,016	66,850	66,850			
3. 償却前利益						11,483	32,016	32,016	財務分析用便益		
畝あたり収益						389	1,085	1,085	土地面積1畝当たり		
4. 減価償却費											
対象機材	購入価格 (元)	台数 (台)	耐用年数 (年)		減価償却費(元)			備考			
			1-5年目	6-10年目	1-5年目	6-10年目	11-15年目				
揚水ポンプ	10,000	0.5		7	714	714	714				
排水ポンプ	1,300	2		7	371	371	371				
曝気装置	1,620	2		5	648	648	648				
自動給餌機	1,000	0		5	0	0	0				
三輪トラック	5,000	1		5	1,000	1,000	1,000				
小型発電機	2,800	1		7	400	400	400				
小計					3,134	3,134	3,134				
5. 償却後利益						8,350	28,882	28,882			
備考: 配水施設管理料は、蒲州、韓陽、西陽、皖里の4地区の漁家については、排水機場の運転コストがかかるため、実際には畝あたり年間60元徴収する。その他の地区については、畝あたり年間5元の徴収とする。上記では全地区の平均単価35元を採用した。											

(3) 鯉主体集約従来型モデル(新設)

		初期投資											
項目	単価	数量	金額										
土地面積	29.5 畝												
種苗池	3.0 畝												
養成池	16.0 畝												
台畑	3.0 畝												
初期投資額	133,129 円									FIRR(20年)=	12.8%		
1. 収入													
養殖魚売上収入	平均単価 (元/kg)	成魚サイズ (g/尾)	生産量(kg/畝)			売上収入(元)			養成段階歩留まり(%)				
			1-5年目	6-10年目	11-15年目	1-5年目	6-10年目	11-15年目	1,500kgの場合	2,000kgの場合			
コイ	6.40	850	646	904	1,224	66,152	92,608	125,336	95%	90%			
草魚	7.20	1,000	75	105	140	8,661	12,082	16,085	75%	70%			
ハクレン	4.00	750	214	299	405	13,679	19,152	25,892	95%	90%			
コケレン	3.60	900	86	120	163	4,929	6,894	9,391	95%	90%			
鮒	7.60	300	57	80	108	6,932	9,703	13,132	95%	90%			
合計			1,078	1,508	2,039	100,352	140,439	189,835					
1.2 農作物													
アスパラガス	純益(元/畝)	作付面積(畝)	1-5年目	6-10年目	11-15年目	年間収益(元)							
	2,461	1.5	800	1,000	1,000	2,953	3,692	3,692					
野菜類	1,056	1.5	2,200	2,750	2,750	1,267	1,584	1,584	1/3、2/3、1/3、1/3、1/3平均				
小計						4,220	5,276	5,276					
収入合計						104,573	145,714	195,110					
2. 支出													
2.1 種苗購入費													
魚種	単価 (元/尾)	種苗サイズ (g)	水花・夏花放養密度(尾/畝)			種苗購入費(元)			中間育成歩留まり(%)		稚魚サイズ (g)		
			1-5年目	6-10年目	11-15年目	1-5年目	6-10年目	11-15年目	40%	60%	75%		
コイ	0.0030	0.05	10,667	14,933	21,333	96	134	192	40%	40%	75		
草魚	0.0300	0.5	891	1,243	1,773	80	112	160	60%	60%	100		
ハクレン	0.0030	0.05	4,571	6,400	9,133	41	58	82	35%	35%	50		
コケレン	0.0030	0.05	1,525	2,133	3,067	14	19	28	35%	35%	50		
鮒	0.0030	0.05	2,667	3,733	5,333	24	34	48	40%	40%	50		
小計			20,321	28,442	40,639	255	357	509					
2.2 飼料・薬品購入費													
項目	単価 (元/kg)	飼料効率	投餌量(kg/畝)			飼料購入費(元)			備考				
			1-5年目	6-10年目	11-15年目	1-5年目	6-10年目	11-15年目					
中間育成用	2.8	1.2	779	1,090	1,557	6,543	9,155	13,077	コイ、草魚対象				
養成用	2.4	1.8	1,278	1,789	2,555	49,091	68,694	98,116	コイ、草魚対象				
生石灰	0.5		300	300	300	2,850	2,850	2,850	畝当たり300kg				
有機肥料	0.2		100	100	100	380	380	380	畝当たり100kg				
薬品類	飼料代の5%					2,782	3,892	5,560					
小計						61,646	84,972	119,982					
2.3 労務費													
労務費	単価 (元/人)	登用人数 (人)	回数 成魚生産終了			労務費(元) 成魚生産終了			備考				
			1-5年目	6-10年目	11-15年目	1-5年目	6-10年目	11-15年目					
常用管理者	3,000	1	1	1	1	3,000	3,000	3,000	家族労働力を含む				
収穫時日雇	20	8	14	19	26	2,184	3,056	4,133	1回8人で1,500kg収穫				
小計						5,184	6,056	7,133					
2.4 電気代													
対象機材	単価 (元/kwh)	容量 (kwh)	年間稼働時間			電気代(元)			備考				
			1-5年目	6-10年目	11-15年目	1-5年目	6-10年目	11-15年目					
揚水ポンプ	0.5	11	1,140	1,140	1,140	5,016	5,016	5,016	電力効率80%				
排水ポンプ	0.5	3.7	475	475	475	703	703	703					
曝気装置	0.5	3	855	1,283	1,710	1,026	1,539	2,052					
その他	0.5	0.5	540	540	540	108	108	108					
小計						6,853	7,366	7,879					
2.5 維持管理費													
項目	単価 (元/m3)	掘削深さ (m)	掘削土量(m3)			維持管理費(元)			備考				
			1-5年目	6-10年目	11-15年目	1-5年目	6-10年目	11-15年目					
池底掘削	2.5	0.1	1,267	1,267	1,267	3,168	3,168	3,168	小型ブルドーザー使用				
2.6 地代・租税公課・支払利息等													
項目						1-5年目			備考				
農業特産税			魚売上高×	8%		8,028	11,235	15,187	免税優遇措置なし				
タント請負料			総面積当たり	150	(元/畝/年)	4,425	4,425	4,425	道路維持管理費に充当				
排水施設管理料			水面積当たり	35	(元/畝/年)	665	665	665	排水路維持管理費に充当				
短期借入利息			運転資金借入	6ヶ月間借入	0.465%(月利)	959	1,293	1,791					
小計						14,077	17,618	22,068					
総支出						91,184	119,537	160,739					
3. 償却前利益													
畝あたり収益						13,389	26,177	34,372	財務分析用便益 土地面積1畝当たり				
4. 減価償却費													
対象機材	購入価格 (元)	台数 (台)	耐用年数 (年)			減価償却費(元)			備考				
			1-5年目	6-10年目	11-15年目	1-5年目	6-10年目	11-15年目					
揚水ポンプ	10,000	0.5			7	714	714	714					
排水ポンプ	1,300	2			7	371	371	371					
曝気装置	1,620	3			5	972	972	972					
自動給餌機	1,000	2			5	400	400	400					
三輪トラクタ	5,000	1			5	1,000	1,000	1,000					
小型発電機	2,800	1			7	400	400	400					
小計						3,858	3,858	3,858					
5. 償却後利益													
						9,532	22,320	30,514					

備考：排水施設管理料は、蒲州、韓陽、西陽、曉里の4地区の漁家については、排水機場の運転コストがかかるため、実際には畝あたり年間60元徴収する。その他の地区については、畝あたり年間5元の徴収とする。上記では全地区の平均単価35元を採用した。

(4) 鯉主体集約従来型モデル(改造)

			初期投資(新設扱い)										
項目	単価	数量	金額										
土地面積	29.5 畝												
種苗池	3.0 畝												
養成池	16.0 畝												
台畑	3.0 畝												
初期投資額	134,749 円								FIRR(20年)=	18.7%			
1. 売上収入													
項目	平均単価(元/kg)	成魚サイズ(g/尾)	生産量(kg/畝)			売上収入(元)			養成段階歩留まり(%)				
			1-5年目	6-10年目	11-15年目	1-5年目	6-10年目	11-15年目	1,500kgの場合	2,000kgの場合			
コイ	6.40	850	904	1,224	1,224	92,608	125,336	125,336	95%	90%			
草魚	7.20	1,000	105	140	140	12,082	16,085	16,085	75%	70%			
ハクレン	4.00	750	299	405	405	19,152	25,892	25,892	95%	90%			
コケレン	3.60	900	120	163	163	6,894	9,391	9,391	95%	90%			
鮒	7.60	300	80	108	108	9,703	13,132	13,132	95%	90%			
小計			1,508	2,039	2,039	140,439	189,835	189,835					
1. 2 農作物													
項目	純益(元/畝)	作付面積(畝)	年間収益(元)										
			1-5年目	6-10年目	11-15年目	1-5年目	6-10年目	11-15年目					
アスパラガス	2,461	1.5	800	1,000	1,000	2,953	3,692	3,692					
野菜類	1,056	1.5	2,200	2,750	2,750	1,267	1,584	1,584	ワス、コソウ、ササゲ、キャベツ平均				
小計						4,220	5,276	5,276					
収入合計						144,659	195,110	195,110					
2. 支出													
2.1 種苗購入費													
魚種	単価(元/尾)	種苗サイズ(g)	水花・夏花放養密度(尾/畝)			種苗購入費(元)			中間育成歩留まり(%)		稚魚サイズ(g)		
			1-5年目	6-10年目	11-15年目	1-5年目	6-10年目	11-15年目					
コイ	0.0030	0.05	14,933	21,333	21,333	134	192	192	40%	40%	75		
草魚	0.0300	0.5	1,243	1,773	1,773	112	160	160	60%	60%	100		
ハクレン	0.0030	0.05	6,400	9,133	9,133	58	82	82	35%	35%	50		
コケレン	0.0030	0.05	2,133	3,067	3,067	19	28	28	35%	35%	50		
鮒	0.0030	0.05	3,733	5,333	5,333	34	48	48	40%	40%	50		
小計			28,442	40,639	40,639	357	509	509					
2.2 飼料購入費													
項目	単価(元/kg)	飼料効率	投餌量(kg/畝)			飼料購入費(元)					備考		
			1-5年目	6-10年目	11-15年目	1-5年目	6-10年目	11-15年目					
中間育成用	2.8	1.2	1,090	1,557	1,557	9,155	13,077	13,077	コイ、草魚対象				
養成用	2.4	1.8	1,789	2,555	2,555	68,694	98,116	98,116	コイ、草魚対象				
生石灰	0.5		300	300	300	2,850	2,850	2,850	畝当たり300kg				
有機肥料	0.2		100	100	100	380	380	380	畝当たり100kg				
薬品類	飼料代の5%					3,892	5,560	5,560					
小計						84,972	119,982	119,982					
2.3 労務費													
項目	単価(元/人)	登用人数(人)	回数成魚生産行			労務費(元)成魚生産行					備考		
			1-5年目	6-10年目	11-15年目	1-5年目	6-10年目	11-15年目					
常用管理者	3,000	1	1	1	1	3,000	3,000	3,000	家族労働力を含む				
収穫時日雇	20	8	19	26	26	3,056	4,133	4,133	1回8人で1,500kg収穫				
小計						6,056	7,133	7,133					
2.4 電気代													
対象機材	単価(元/kwh)	容量(kwh)	年間稼働時間			電気代(元)					備考		
			1-5年目	6-10年目	11-15年目	1-5年目	6-10年目	11-15年目					
揚水ポンプ	0.5	11	1,140	1,140	1,140	5,016	5,016	5,016	電力効率80%				
排水ポンプ	0.5	3.7	475	475	475	703	703	703					
曝気装置	0.5	3	1,283	1,710	1,710	1,539	2,052	2,052					
その他	0.5	0.5	540	540	540	108	108	108					
小計						7,366	7,879	7,879					
2.5 維持管理費													
項目	単価(元/m3)	掘削深さ(m)	掘削土量(m3)			維持管理費(元)					備考		
			1-5年目	6-10年目	11-15年目	1-5年目	6-10年目	11-15年目					
池底掘削	2.5	0.1	1,267	1,267	1,267	3,168	3,168	3,168	小型ブルドーザー使用				
2.6 地代・租税公課・支払利息等													
項目						1-5年目			6-10年目		11-15年目		備考
農業特産税			魚売上高×8%			11,235	15,187	15,187					免税優遇措置無し。
タント請負料		総面積当たり150	(元/畝/年)			4,425	4,425	4,425					道路維持管理費に充当
排水施設管理料		水面積当たり35	(元/畝/年)			665	665	665					排水路維持管理費に充当
短期借入利息		6ヶ月間借入	0.465%(月利)			1,293	1,791	1,791					
小計						17,618	22,068	22,068					
総支出						119,537	160,739	160,739					
3. 償却前利益													
項目						1-5年目	6-10年目	11-15年目			備考		
畝あたり収益						852	1,165	1,165			土地面積1畝当たり		
4. 減価償却費													
対象機材	購入価格(元)	台数(台)	耐用年数(年)			減価償却費(元)					備考		
			1-5年目	6-10年目	11-15年目	1-5年目	6-10年目	11-15年目					
揚水ポンプ	10,000	0.5				714	714	714					
排水ポンプ	1,300	2				371	371	371					
曝気装置	1,620	4				1,296	1,296	1,296					
自動給餌機	1,000	2				400	400	400					
三輪トラクタ	5,000	1				1,000	1,000	1,000					
小型発電機	2,800	1				400	400	400					
小計						4,182	4,182	4,182					
5. 償却後利益													
項目						1-5年目	6-10年目	11-15年目			備考		
償却後利益						20,941	30,190	30,190					
備考: 排水施設管理料は、蒲州、韓陽、西陽、曉里の4地区の漁家については、排水機場の運転コストがかかるため、実際には畝あたり年間60元徴収する。その他の地区については、畝あたり年間5元の徴収とする。上記では全地区の平均単価35元を採用した。													

(5) 鯉主体集約 2 年 3 回型モデル (改造)

		初期投資（新設扱い）									
		項目	単価	数量	金額						
土地面積	25.0 畝	池造成		3	16,008	48,024					
種苗池	0.0 畝	車両・機材				23,880					
養成池	16.0 畝	電気設備	低圧線250m + トランス20KVA			8,200			FIRR(20年)=	13.1%	
台畑	3.0 畝	取水設備	井戸1/2			2,500					
初期投資額	125,744 円	排水設備	排水路約400m (4軒共同)			9,100					
		取付道路	36	240	8,640						
		番小屋	400	56	22,400						
		その他			3,000						
		合計			125,744						
1. 売上収入											
1.1 養殖魚	平均単価 (元/kg)	成魚サイズ (g/尾)	生産量(kg/畝)			売上収入(元)			養成段階歩留まり(%)		
			1-5年目	6-10年目	11-15年目	1-5年目	6-10年目	11-15年目			
コイ	6.40	750	2,728	3,208	3,208	279,360	328,527	328,527	97%		
ハクレン	4.00	750	412	486	486	26,352	31,104	31,104	90%		
コクレン	3.60	750	74	88	88	4,277	5,054	5,054	90%		
鮒	7.60	200	191	225	225	23,201	27,360	27,360	90%		
小計			3,405	4,007	4,007	333,190	392,046	392,046			
1.2 農作物	純益(元/畝)	作付面積(畝)	年間収益(元)								
アスパラガス	2,461	1.5	800	1,000	1,000	5,906	7,383	7,383			
野菜類	1,056	1.5	2,200	2,750	2,750	2,534	3,168	3,168	レタス、ニンジン、ササゲ、キャベツ平均		
小計						8,441	10,551	10,551			
収入合計						341,631	402,597	402,597			
2. 支出											
2.1 種苗購入費											
魚種	単価 (元/尾)	種苗サイズ (g)	魚種放養密度(尾/畝)			種苗購入費(元)					
			1-5年目	6-10年目	11-15年目	1-5年目	6-10年目	11-15年目			
コイ	1,200	200	3,750	4,410	4,410	72,000	84,672	84,672			
ハクレン	0,3750	75	610	720	720	3,660	4,320	4,320			
コクレン	0,3750	75	110	130	130	660	780	780			
鮒	0,1000	15	1,060	1,250	1,250	1,696	2,000	2,000			
小計			5,530	6,510	6,510	78,016	91,772	91,772			
2.2 飼料購入費											
項目	単価 (元/kg)	飼料効率	投餌量(kg/畝)			飼料購入費(元)			備考		
			1-5年目	6-10年目	11-15年目	1-5年目	6-10年目	11-15年目			
中間育成用	2.8	1.2	0	0	0	0	0	0	魚種購入		
養成用	2.4	1.8	3,713	4,366	4,366	142,560	167,651	167,651	コイ対象(200g - 市場サイズ迄)		
生石灰	0.5		300	300	300	4,800	4,800	4,800	畝当たり300kg		
有機肥料	0.2		100	100	100	640	640	640	畝当たり100kg		
薬品類	飼料代の5%					7,128	8,383	8,383			
小計						155,128	181,473	181,473			
2.3 労務費											
労務費	単価 (元/人)	登用人数 (人)	回数 成魚生産終了			労務費(元)			備考		
			1-5年目	6-10年目	11-15年目	1-5年目	6-10年目	11-15年目			
常用管理者	3000	1	2	2	2	6,000	6,000	6,000	家族労働力を含む		
収穫時日雇	20	8	36	43	43	5,811	6,839	6,839	1回8人で1,500kg収穫		
小計						11,811	12,839	12,839			
2.4 電気代											
対象機材	単価 (元/kwh)	容量 (kwh)	年間稼働時間			電気代(元)			備考		
			1-5年目	6-10年目	11-15年目	1-5年目	6-10年目	11-15年目			
揚水ポンプ	0.5	11	2,880	2,880	2,880	12,672	12,672	12,672	電力効率80%		
排水ポンプ	0.5	3.7	1,200	1,200	1,200	1,776	1,776	1,776			
曝気装置	0.5	3	2,160	2,880	2,880	2,592	3,456	3,456			
その他	0.5	0.5	720	720	720	144	144	144			
小計						17,184	18,048	18,048			
2.5 維持管理費											
項目	単価 (元/m3)	掘削深さ (m)	掘削土量(m3)			維持管理費(元)			備考		
			1-5年目	6-10年目	11-15年目	1-5年目	6-10年目	11-15年目			
池底掘削	2.5	0.2	2,134	2,134	2,134	5,336	5,336	5,336	小型ブルドーザー使用		
2.6 地代・租税公課・支払利息等											
項目									備考		
農業特産税			魚売上高 x 8%			1-5年目	6-10年目	11-15年目			
タント請負料		総面積当たり	150 (元/畝/年)			7,500	7,500	7,500	免税優遇措置無し。		
排水施設管理料		水面積当たり	35 (元/畝/年)			1,120	1,120	1,120	道路維持管理費に充当		
短期借入利息	運転資金借入	6ヶ月間借入	0.465% (月利)			3,492	4,064	4,064	排水路維持管理費に充当		
小計						38,767	44,047	44,047			
総支出						306,242	353,515	353,515			
3. 償却前利益						35,389	49,082	49,082	財務分析用便益		
畝あたり収益(2年間)						1,416	1,963	1,963	土地面積1畝当たり		
4. 減価償却費											
対象機材	購入価格 (元)	台数 (台)	耐用年数 (年)			減価償却費(元)			備考		
			1-5年目	6-10年目	11-15年目	1-5年目	6-10年目	11-15年目			
揚水ポンプ	10,000	0.5	7			1,429	1,429	1,429			
排水ポンプ	1,300	2	7			743	743	743			
曝気装置	1,620	4	5			2,592	2,592	2,592			
自動給餌機	1,000	2	5			800	800	800			
三輪トラック	5,000	1	5			2,000	2,000	2,000			
小型発電機	2,800	1	7			800	800	800			
小計						8,363	8,363	8,363			
5. 償却後利益						27,025	40,718	40,718			

備考：配水施設管理料は、蒲州、韓陽、西陽、曉里の4地区の漁家については、排水機場の運転コストがかかるため、実際には畝あたり年間60元徴収する。その他の地区については、畝あたり年間5元の徴収とする。上記では全地区の平均単価35元を採用した。

(6) 鯉主体集約夏花速成型モデル(改造)

		初期投資(新設扱い)								
土地面積	25.0 畝	項目	単価	数量	金額					
種苗池	0.0 畝	池造成		3	16,008					
養成池	16.0 畝	車両・機材			23,880					
台畑	3.0 畝	電気設備	低圧線250m+トランス20KVA		8,200				FIRR(20年)=	21.4%
初期投資額	125,744 元	取水設備	井戸1/2		2,500					
		排水設備	排水路約400m(4軒共同)		9,100					
		取付道路	36	240	8,640					
		番小屋	400	56	22,400					
		その他			3,000					
		合計			125,744					
1. 売上収入										
1.1 養殖魚	平均単価 (元/kg)	成魚サイズ (g/尾)	生産量(kg/畝)			売上収入(元)			養成段階歩留まり(%)	
			1-5年目	6-10年目	11-15年目	1-5年目	6-10年目	11-15年目		
コイ	6.40	650	1,040	1,387	1,387	106,496	142,012	142,012	80%	
ハクレン	4.00	650	166	221	221	10,608	14,144	14,144	85%	
コクレン	3.60	650	55	73	73	3,182	4,233	4,233	85%	
鮒	7.60	200	240	320	320	29,184	38,912	38,912	80%	
小計			1,501	2,001	2,001	149,470	199,301	199,301		
1.2 農作物										
アスパラガス	純益(元/畝)	作付面積(畝)	1-5年目	6-10年目	11-15年目	年間収益(元)				
	2,461	1.5	800	1,000	1,000	2,953	3,692	3,692		
野菜類	1,056	1.5	2,200	2,750	2,750	1,267	1,584	1,584	収入・コスト・労務費、キャッシュ平均	
小計						4,220	5,276	5,276		
収入合計						153,691	204,577	204,577		
2. 支出										
2.1 種苗購入費										
魚種	単価 (元/尾)	種苗サイズ (g)	夏花・魚種放養密度(尾/畝)			種苗購入費(元)				
			1-5年目	6-10年目	11-15年目	1-5年目	6-10年目	11-15年目		
コイ	0.0300	0.5	2,000	2,667	2,667	960	1,280	1,280		
ハクレン	0.3000	50	300	400	400	1,440	1,920	1,920		
コクレン	0.3000	50	100	133	133	480	638	638		
鮒	0.0300	0.5	1,500	2,000	2,000	720	960	960		
小計			3,900	5,200	5,200	3,600	4,799	4,799		
2.2 飼料購入費										
項目	単価 (元/kg)	飼料効率	投餌量(kg/畝)			飼料購入費(元)			備考	
			1-5年目	6-10年目	11-15年目	1-5年目	6-10年目	11-15年目		
中間育成用	2.8	1.2	144	192	192	6,451	8,603	8,603	コイ対象(75g/尾迄)	
養成用	2.4	1.8	2,070	2,760	2,760	79,488	105,997	105,997	コイ対象(75g~市場サイズ迄)	
生石灰	0.5		300	300	300	2,400	2,400	2,400	畝当たり300kg	
有機肥料	0.2		100	100	100	320	320	320	畝当たり100kg	
薬品類	飼料代の5%					4,297	5,730	5,730		
小計						92,956	123,050	123,050		
2.3 労務費										
労務費	単価 (元/人)	登用人数 (人)	回数 成魚生産日数			労務費(元)			備考	
			1-5年目	6-10年目	11-15年目	1-5年目	6-10年目	11-15年目		
常用管理者	3,000	1	1	1	1	3,000	3,000	3,000	家族労働力を含む	
収穫時日雇	20	8	16	21	21	2,562	3,416	3,416	1回8人で1,500kg収穫	
小計						5,562	6,416	6,416		
2.4 電気代										
対象機材	単価 (元/kwh)	容量 (kwh)	年間稼働時間			電気代(元)			備考	
			1-5年目	6-10年目	11-15年目	1-5年目	6-10年目	11-15年目		
揚水ポンプ	0.5	11	960	960	960	4,224	4,224	4,224	電力効率80%	
排水ポンプ	0.5	3.7	400	400	400	592	592	592		
曝気装置	0.5	3	1,080	1,440	1,440	1,296	1,728	1,728		
その他	0.5	0.5	360	360	360	72	72	72		
小計						6,184	6,616	6,616		
2.5 維持管理費										
項目	単価 (元/m3)	掘削深さ (m)	掘削土量(m3)			維持管理費(元)			備考	
			1-5年目	6-10年目	11-15年目	1-5年目	6-10年目	11-15年目		
池底掘削	2.5	0.1	1,067	1,067	1,067	2,668	2,668	2,668	小型ブルドーザー使用	
2.6 地代・租税公課・支払利息等										
項目			売上高x			1-5年目			備考	
						11,958	15,944	15,944	免税優遇措置無し。	
タント請負料	総面積当たり	150	(元/畝/年)			3,750	3,750	3,750	道路維持管理費に充当	
排水施設管理料	水面積当たり	35	(元/畝/年)			560	560	560	排水路維持管理費に充当	
短期借入利息	運転資金借入	6ヶ月間借入	0.465%(月利)			1,433	1,876	1,876		
小計						17,701	22,130	22,130		
総支出						128,671	165,678	165,678		
3. 償却前利益						25,020	38,899	38,899	財務分析用便益	
畝あたり収益						1,001	1,556	1,556	土地面積1畝当たり	
4. 減価償却費										
対象機材	購入価格 (元)	台数 (台)	耐用年数 (年)			減価償却費(元)			備考	
			1-5年目	6-10年目	11-15年目	1-5年目	6-10年目	11-15年目		
揚水ポンプ	10,000	0.5		7		714	714	714		
排水ポンプ	1,300	2		7		371	371	371		
曝気装置	1,620	4		5		1,296	1,296	1,296		
自動給餌機	1,000	2		5		400	400	400		
三輪トラック	5,000	1		5		1,000	1,000	1,000		
小型発電機	2,800	1		7		400	400	400		
小計						4,182	4,182	4,182		
5. 償却後利益						20,838	34,717	34,717		
備考: 配水施設管理料は、蒲州、韓陽、西陽、曉星の4地区の漁家については、排水機場の運転コストがかかるため、実際には畝あたり年間60元徴収する。その他の地区については、畝あたり年間5元の徴収とする。上記では全地区の平均単価35元を採用した。										

12-1-2 支援施設別経営収支

(1) 種苗センター(永済・内城全体)

初期投資		FIRR(20年) = 4.8%							
項目	単価(元)	数量			投資額(千円)				
		永済1期	永済2期	内城	永済1期	永済2期	内城		
土地徴用・整備	0	300	300	150	0	0	0		
建物	600	950	800	650	570	480	390		
コウカ-ト水槽	産卵水槽 30,000	3	3	2	90	90	60		
	孵化水槽 7,500	6	6	4	45	45	30		
稚魚育成池	200m2/池 5,000	15	15	10	75	75	50		
魚種池	3畝/池 6,000	30	30	20	180	180	120		
親魚池	3畝/池 10,000	15	15	10	150	150	100		
給排水設備	井戸・ポンプ 20,000	2	2	2	40	40	40		
	給水管 50	500	500	350	25	25	18		
	排水路 91	500	500	350	46	46	32		
	屋内給排水 50,000	1	1	1	50	50	50		
電気設備	50,000	1	1	1	50	50	50		
曝気設備	ブ- 30,000	1	1	1	30	30	30		
機材	種苗生産用 30,000	1	1	1	30	30	30		
	その他 20,000	1	1	1	20	20	20		
車両	4トトラック 100,000	2	1	1	200	100	100		
	カーン車 150,000	1	1	1	150	150	150		
合計				1,555	1,751	1,561	1,269		
1. 収入									
	販売サイズ	販売単価 (元/万尾)	年間販売尾数(万尾/年)			売上高(千円/年)			備考(出荷バ) (g)
			1~5年目	6~10年目	11年目以降	1~5年目	6~10年目	11~15年目	
水花(0.05gバ)	0.05g	30	4,500	9,000	12,000	135	270	360	0.05
夏花(0.5gバ)	0.5g	300	1,400	2,800	3,700	420	840	1,110	0.50
魚種(50gバ)	50g	3,000	50	100	135	150	300	405	50
合計						705	1,410	1,875	
2. 生産・販売経費									
2.1 飼料費									
項目	飼料効率	単価 (元/kg)	年間使用量(kg/年)			飼料費(千円/年)			備考
			1~5年目	6~10年目	11年目以降	1~5年目	6~10年目	11~15年目	
初期飼料	1.0	2.0	6,300	12,600	16,650	13	25	33	
中間育成用飼料	1.2	2.8	30,000	60,000	81,000	84	168	227	
親魚養成用	1.0	2.2	11,250	30,000	30,000	25	66	66	放養密度250kg/畝
生石灰		0.5	36,000	72,000	96,000	18	36	48	畝当た-1300kg
有機肥料		0.2	13,500	20,000	26,667	3	4	5	畝当た-100kg
薬品類	飼料代の	5%				6	13	16	
小計						148	312	396	
2.2 水道光熱費									
(1) 電気代									
項目	容量 (kw)	単価 (元/kwh)	年間稼働時間			電気代(千円/年)			備考
			1~5年目	6~10年目	11年目以降	1~5年目	6~10年目	11~15年目	
揚水ポンプ	11	0.5	4,500	9,000	12,000	25	50	66	
排水ポンプ	3.7	0.5	4,500	9,000	12,000	8	17	22	
その他	5	0.5	2,400	4,800	6,400	6	12	16	
小計						39	78	104	
(2) 燃料代									
項目		単価 (元/kwh)	年間使用量(リットル/年)			燃料代(千円/年)			備考
			1~5年目	6~10年目	11年目以降	1~5年目	6~10年目	11~15年目	
車両用(ディーゼル)		2.15	6,000	12,000	16,000	13	26	34	
加温用(灯油)		1.5	5,000	10,000	13,500	8	15	20	
小計						20	41	55	
2.3 労務費									
職務	従事期間 (月/年)	単価 (元/月)	人数			労務費(千円/年)			備考
			1~5年目	6~10年目	11年目以降	1~5年目	6~10年目	11~15年目	
所長	12	1,500	1	2	2	18	36	36	
高級工	12	1,200	1	1	1	14	14	14	
工	12	1,000	1	2	3	12	24	36	
助理工	12	800	2	3	5	19	29	48	
庶務・会	12	800	1	2	3	10	19	29	
作業員(常)	12	600	6	12	16	43	86	115	
作業員(季)	2	500	6	12	16	6	12	16	
運転手	12	600	3	8	8	22	58	58	
小計			21	42	54	144	278	352	
2.4 事務・販売経費									
費目	単価 (元)	単位	数量			金額(千円/年)			備考
			1~5年目	6~10年目	11年目以降	1~5年目	6~10年目	11~15年目	
通信費	1,500	(元/月)	12	24	24	18	36	36	
事務消耗品費	1,000	(元/月)	12	24	24	12	24	24	
合計						30	60	60	
2.5 維持管理費									
費目	単価 (元)	単位	数量			金額(千円/年)			備考
			1~5年目	6~10年目	11年目以降	1~5年目	6~10年目	11~15年目	
車両	5,000	(元/台年)	4	11	11	20	55	55	車検、入バ-等
池維持管理	2.5	(元/m3)	6,750	18,000	18,000	17	45	45	畝当た-150m3掘削
建物・設備保守			0.5%	1.0%	1.0%	7	35	35	
合計						43	135	135	
生産・販売経費合計						425	904	1,101	
3. 営業利益(税引・減価償却前)									
						280	506	774	
4. 租税公課									
企業所得税	営業利益の	33%				92	167	255	
5. 税引き後利益									
						188	339	518	財務分析用便益
6. 減価償却費									
対象機材	耐用年数 (年)	償却対象施設価格(千円)			年間償却費(千円/年)			備考	
		1~5年目	6~10年目	11年目以降	1~5年目	6~10年目	11~15年目		
建物	20	570	1,440	1,440	29	72	72		
コウカ-ト水槽	20	135	360	360	7	18	18		
稚魚育成池	20	75	200	200	4	10	10		
魚種池	20	180	480	480	9	24	24		
親魚池	20	150	400	400	8	20	20		
給排水設備	20	161	460	460	8	23	23		
電気設備	20	50	150	150	3	8	8		
曝気設備	10	30	90	90	3	9	9		
機材	10	50	150	150	5	15	15		
車両	10	350	850	850	35	85	85		
合計			1,751	4,580	4,580	109	284	284	
7. 償却後利益									
						79	55	235	

(2) 飼料工場 (1ヶ所あたり)

初期投資													
項目	単価(元)	数量	(単位)	合計(千円)									
土地借入・整備	0	20	(畝)	0									
建物	800	4,800	(m ²)	3,840									
電気・給排水	500,000	1	(式)	500						FIRR(20年) = 9.7%			
生産設備・機材	9,651,154	1	(式)	9,651									
車両	200,000	5	(台)	1,000									
8トントラック	150,000	2	(台)	300									
事務機器・家具	50,000	1	(式)	50									
合計				15,341									
1. 収入													
	販売単価 (元/ト)	年間販売量(ト/年)					売上高(千円/年)						
コイ養成用飼料	2,400	1年目	2年目	3年目	4年目	5年目以降	1年目	2年目	3年目	4年目	5年目以降		
		5,000	10,000	15,000	15,000	15,000	12,000	24,000	36,000	36,000	36,000		
2. 生産・販売経費													
2.1 原料調達費													
原料名	単価 (元/ト)	配合率 (%)	調達量(ト/年)					原料購入費(千円/年)					備考
魚粉(輸入品)	4,300	20.0%	1,053	2,105	3,158	3,158	3,158	4,526	9,053	13,579	13,579	13,579	原料歩留 95%
大豆油粕	1,800	24.0%	1,263	2,526	3,789	3,789	3,789	2,274	4,547	6,821	6,821	6,821	95%
綿花粕/油菜粕	1,200	18.0%	947	1,895	2,842	2,842	2,842	1,137	2,274	3,411	3,411	3,411	95%
小麦粉	1,500	18.5%	974	1,947	2,921	2,921	2,921	1,461	2,921	4,382	4,382	4,382	95%
アスマ	400	18.0%	947	1,895	2,842	2,842	2,842	379	758	1,137	1,137	1,137	95%
アルデミア	3,900	1.0%	53	105	158	158	158	205	411	616	616	616	95%
プリミックス	7,100	0.5%	25	50	75	75	75	178	355	533	533	533	100%
合計		100.0%	5,262	10,524	15,786	15,786	15,786	10,159	20,318	30,477	30,477	30,477	
2.2 水道光熱費													
	単価 (元/kwh)	所要量 (kwh/時)	1年目	2年目	3年目	4年目	5年目以降	1年目	2年目	3年目	4年目	5年目以降	備考
電気代	0.47	300	200,000	400,000	600,000	600,000	600,000	94	188	282	282	282	
			年間往復回数(回/年)					燃料代(千円/年)					
燃料代(車両)	2.15	20	625	1,250	1,875	1,875	1,875	27	54	81	81	81	100km/往復、5km/L
			年間往復回数(回/年)					燃料代(千円/年)					
燃料代(ボイラー)	1.50	20	16,667	33,333	50,000	50,000	50,000	25	50	75	75	75	8トントラック/回
合計								146	292	438	438	438	
2.3 労務費													
職種	単価 (元/月)	雇用期間 (ヶ月/年)	人数(人)					労務費(千円/年)					備考
工場長	1,500	12	1	1	1	1	1	18	18	18	18	18	
ボイラー技師	1,000	12	2	2	2	2	2	24	24	24	24	24	
機械技師	1,000	12	3	3	3	3	3	36	36	36	36	36	
品質管理技師	1,000	12	3	3	3	3	3	36	36	36	36	36	
製造管理員	1,000	12	4	4	4	4	4	48	48	48	48	48	
調達・販売員	800	12	4	4	4	4	4	38	38	38	38	38	
庶務・会計	800	12	5	5	5	5	5	48	48	48	48	48	
作業員(常用)	600	12	10	10	10	10	10	72	72	72	72	72	
作業員(季節)	500	3	0	10	20	20	20	0	15	30	30	30	
合計			32	42	52	52	52	320	335	350	350	350	
2.4 事務・販売経費													
費目	単価 (元)	単位	数量					労務費(千円/年)					備考
宣伝費	5,000	(元/月)	12	12	12	12	12	60	60	60	60	60	
販売手数料	50	(元/ト)	5,000	10,000	15,000	15,000	15,000	250	500	750	750	750	
通信費	3,000	(元/月)	12	12	12	12	12	36	36	36	36	36	
事務消耗品費	1,000	(元/月)	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	
飼料袋	0.5	(元/袋)	125,000	250,000	375,000	375,000	375,000	63	125	188	188	188	
合計								358	608	858	858	858	
2.5 福利厚生費													
費目	単価 (元)	単位	数量					福利厚生費(千円/年)					備考
従業員食事	3	(元/人/日)	9,600	10,350	11,100	11,100	11,100	29	31	33	33	33	
作業着等	100	(元/着/年)	32	42	52	52	52	3	4	5	5	5	
合計								32	35	39	39	39	
2.6 維持管理費													
費目	単価 (元)	単位	数量					維持管理費(千円/年)					備考
車両	5,000	(元/台/年)	7	7	7	7	7	35	35	35	35	35	車検、スヶアケ等
生産機材保守	50		0.5%	0.5%	0.5%	0.5%	0.5%	48	48	48	48	48	97
建物・設備保守			0.5%	0.5%	0.5%	0.5%	0.5%	22	22	22	22	22	43
合計								105	105	105	105	105	175
生産・販売経費合計								11,120	21,694	32,267	32,267	32,337	
3. 営業利益(税引き・減価償却前)													
								880	2,306	3,733	3,733	3,663	
4. 租税公課・支払利息等													
企業所得税		営業利益の33%						290	761	1,232	1,232	1,209	
運転資金借入利息		借入金額の15%		3ヶ月間		0.465%	(月利)	23	45	68	68	68	
小計								314	807	1,300	1,300	1,277	
5. 税引き後利益													
								566	1,500	2,434	2,434	2,387	財務分析用便益
6. 減価償却費													
対象機材	購入価格 (千円)	耐用年数 (年)	減価償却費(千円/年)					備考					
建物	3,840	20						192	192	192	192	192	
電気・給排水	500	20						25	25	25	25	25	
生産設備・機材	9,651	13 (機材の50%は10年、残り50%は20年とする)						724	724	724	724	724	
車両	1,300	10						130	130	130	130	130	
その他機材	50	10						5	5	5	5	5	
合計	15,341							1,076	1,076	1,076	1,076	1,076	
7. 償却後利益													
								-510	424	1,358	1,358	1,311	

(3) 機材センター (8ヶ所全体)

初期投資		FIRR= 7.4%									
項目	単価(元)	単位	1年目	2年目	3年目	1年目	2年目	3年目			
			張營、栲老、古仁	風陵渡、永楽、城関	蒲州、韓陽	張營、栲老、古仁	風陵渡、永楽、城関	蒲州、韓陽			
対象郷鎮											
土地収用・整備	0	畝									
建物・設備	600	m2	1,371	1,956	2,340	823	1,174	1,404			
車両 プルト-ザ	100,000	台	7	9	13	700	900	1,300			
ハック-	240,000	台	2	3	2	200	720	480			
クレー-	180,000	台	2	2	2	360	360	360			
D-ラ-	120,000	台	2	2	2	240	240	240			
小型トラ-	22,300	台	2	3	2	45	67	45			
4ト活魚車	350,000	台	6	8	12	2,100	2,800	4,200			
機材 アト-ソフ	5,000	台	4	14	13	20	70	65			
魚揚機	30,000	台	13	17	24	390	510	720			
修理工具	50,000	式	3	7	12	150	350	600			
冷蔵庫	100,000	臺	2.75	2.50	2.00	138	125	100			
合計						5,165	7,316	9,514			
1. 年間収入											
項目	(元)	単位	数量			年間収入(千元)			備考		
			張營、栲老、古仁	風陵渡、永楽、城関	蒲州、韓陽	張營、栲老、古仁	風陵渡、永楽、城関	蒲州、韓陽			
養殖池維持没深	2.5	m3	280,540	383,859	558,212	701	960	1,396	維持没深90日		
新規開墾工事料	3,000	畝	315	405	585	945	1,215	1,755	新規開墾90日(0.5畝/台)		
魚揚機賃貸料	35	台・日	2,340	3,060	4,320	82	107	151	年間稼働日数180日		
トラ-賃貸料	25	台・日	360	540	360	9	14	9	年間稼働日数180日		
アト-ソフ 賃貸料	5	台・日	720	2,520	2,340	4	13	12	年間稼働日数180日		
4ト活魚車賃貸料	400	台・日	1,080	1,440	2,160	432	576	864	年間稼働日数180日		
冷蔵庫賃貸料	20	トン・日	1,800	1,080	1,440	36	22	29	年間稼働日数180日		
合計						2,209	2,905	4,215			
2. 年間支出											
2.1 燃料費・電気代											
項目	(元)	単位	燃料消費量/電力消費量			燃料費・電気代(千元/年)			備考		
			張營、栲老、古仁	風陵渡、永楽、城関	蒲州、韓陽	張營、栲老、古仁	風陵渡、永楽、城関	蒲州、韓陽			
アト-ザ-燃料	2.15	リットル	226800	291600	421200	488	627	906			
道路工事重機燃料	2.15	リットル	172800	259200	172800	372	557	372			
電気代	0.50	kwh	48960	37440	37440	24	19	19			
合計						859	1184	1277			
2.2 労務費											
職種	(元/月)	(ヶ月/年)	延べ人数			労務費(千元/年)			備考		
			張營、栲老、古仁	風陵渡、永楽、城関	蒲州、韓陽	張營、栲老、古仁	風陵渡、永楽、城関	蒲州、韓陽			
所長	1,500	12	3	3	2	54	54	36			
機械技師	1,000	12	3	3	2	36	36	24			
重機運転手	1,000	6	13	16	19	78	96	114			
庶務・会計	800	12	3	3	2	29	29	19			
守衛	500	12	3	3	2	18	18	12			
合計			22	25	25	215	233	205			
2.3 維持管理費											
			維持管理費比率			維持管理費(千元/年)			備考		
			張營、栲老、古仁	風陵渡、永楽、城関	蒲州、韓陽	張營、栲老、古仁	風陵渡、永楽、城関	蒲州、韓陽			
重機・車両			1.0%	1.0%	1.0%	36	51	66			
機材			1.0%	1.0%	1.0%	6	9	14			
建物・設備保守			1.0%	1.0%	1.0%	8	12	14			
合計						50	72	94			
支出合計						1,124	1,489	1,576			
3. 営業利益(税引き・減価償却前)						1,085	1,417	2,639			
4. 租税公課											
			張營、栲老、古仁			風陵渡、永楽、城関			蒲州、韓陽	租税公課(千元/年)	備考
企業所得税	純利益の	33%				358	467	871			
営業税	売上収入の	3%				66	87	126			
合計						424	555	997			
5. 税引き後利益						660	862	1,642	財務分析用便益		
6. 減価償却費											
償却対象	(年)	購入価格(千元)			減価償却費(千元/年)			備考			
		張營、栲老、古仁	風陵渡、永楽、城関	蒲州、韓陽	張營、栲老、古仁	風陵渡、永楽、城関	蒲州、韓陽				
建物・設備	20	823	1,174	1,404	41	59	70				
重機・車両	10	3,645	5,087	6,625	364	509	662				
機材	10	560	930	1,385	56	93	139				
合計					462	660	871				
7. 償却後利益						199	202	770			

(4) 水産技術センター運営経費

1. 水道光熱費									
(1) 電気代									
項目	容量 (kw)	単価 (元/kwh)	年間稼働時間			電気代(千円/年)			備考
			1~5年目	6~10年目	11年目以降	1~5年目	6~10年目	11~15年目	
	10	0.5	8,640	8,640	8,640	43	43	43	
	30	0.5	2,000	2,000	2,000	30	30	30	
小計						73	73	73	
(2) 燃料代									
	単価 (元/kwh)	年間使用量(リットル/年)	年間使用量(リットル/年)			燃料代(千円/年)			備考
			1~5年目	6~10年目	11年目以降	1~5年目	6~10年目	11~15年目	
車両用(ガソリン)	2.3	8,000	8,000	8,000	8,000	18	18	18	
小計						18	18	18	
2. 労務費									
職務	従事期間 (月/年)	単価 (元/月)	人数			労務費(千円/年)			備考
			1~5年目	6~10年目	11年目以降	1~5年目	6~10年目	11~15年目	
所長	12	1,500	1	1	1	18	18	18	
主任	12	1,200	6	6	6	86	86	86	
職員	12	1,000	13	13	13	156	156	156	
運転手	12	800	4	4	4	38	38	38	
小計			24	24	24	299	299	299	
3. 事務・消耗品費									
費目	単価 (元)	単位	数量			金額(千円/年)			備考
			1~5年目	6~10年目	11年目以降	1~5年目	6~10年目	11~15年目	
通信費	2,000	(元/月)	12	12	12	24	24	24	
事務消耗品費	500	(元/月)	12	12	12	6	6	6	
試薬・備品等	5,000	(元/月)	12	12	12	60	60	60	
合計						90	90	90	
4. 維持管理費									
費目	単価 (元)	単位	数量			金額(千円/年)			備考
			1~5年目	6~10年目	11年目以降	1~5年目	6~10年目	11~15年目	
車両	5,000	(元/台年)	4	4	4	20	20	20	車検、入庫等
機材	21631.6	(千円)	0.5%	0.5%	0.5%	108	108	108	
建物・設備保守	8,352	(千円)	0.5%	0.5%	1.0%	42	42	84	
合計						170	170	212	
運営経費合計						650	650	692	
5. 減価償却費									
対象機材	耐用年数 (年)	償却対象施設価格(千円)	償却対象施設価格(千円)			年間償却費(千円/年)			備考
			1~5年目	6~10年目	11年目以降	1~5年目	6~10年目	11~15年目	
建物・設備	20	8,352	8,352	8,352	8,352	418	418	418	
機材	10	22,382	22,382	22,382	22,382	2,238	2,238	2,238	
合計			30,733	30,733	30,733	2,656	2,656	2,656	

1 2 - 2 資金繰り試算表

1 2 - 2 - 1 標準養殖モデル別資金繰り試算表

1 鯉集約従来型（新設）モデル													(単位：元)		
運転年次	所要運転資金	運転資金の手段		営業利益 税引・償却前 (A)	農業特産税 (1)	タント 請負料(2)	排水施設 管理料(3)	運転資金 借入利息(4)	機材更新費 (5)	施設・機材費返済額(6)		営業外支出 合計(1～6) (B)	当期純利益 (A - B)	累積純利益 (A - B)	出資積立金
		自己資金	借入							施設請負費	機材請負費				
1	68,754	34,377	34,377	27,467	8,028	4,425	665	959		8,303	1,667	24,047	3,419	3,419	0
2	68,754	34,377	34,377	27,467	8,028	4,425	665	959		8,303	1,667	24,047	3,419	6,838	0
3	68,754	34,377	34,377	27,467	8,028	4,425	665	959		8,303	1,667	24,047	3,419	10,258	0
4	68,754	34,377	34,377	27,467	8,028	4,425	665	959		8,303	1,667	24,047	3,419	13,677	0
5	68,754	34,377	34,377	27,467	8,028	4,425	665	959	11,860	8,303	1,667	35,907	-8,441	5,236	0
6	92,694	46,347	46,347	43,796	11,235	4,425	665	1,293		8,303	1,667	27,588	16,207	21,443	4,213
7	92,694	46,347	46,347	43,796	11,235	4,425	665	1,293	10,400	8,303	1,667	37,988	5,807	27,251	4,213
8	92,694	46,347	46,347	43,796	11,235	4,425	665	1,293		8,303	1,667	27,588	16,207	43,458	4,213
9	92,694	46,347	46,347	43,796	11,235	4,425	665	1,293		8,303	1,667	27,588	16,207	59,665	4,213
10	92,694	46,347	46,347	43,796	11,235	4,425	665	1,293	11,860	8,303	1,667	39,448	4,347	64,012	4,213
11	128,370	64,185	64,185	56,439	15,187	4,425	665	1,791		8,303	1,667	32,038	24,402	88,414	5,695
12	128,370	64,185	64,185	56,439	15,187	4,425	665	1,791		8,303	1,667	32,038	24,402	112,815	5,695
13	128,370	64,185	64,185	56,439	15,187	4,425	665	1,791		8,303	1,667	32,038	24,402	137,217	5,695
14	128,370	64,185	64,185	56,439	15,187	4,425	665	1,791	10,400	8,303	1,667	42,438	14,002	151,218	5,695
15	128,370	64,185	64,185	56,439	15,187	4,425	665	1,791	11,860	8,303	1,667	43,898	12,542	163,760	5,695
16	128,370	64,185	64,185	56,439	15,187	4,425	665	1,791		8,303	1,667	32,038	24,402	188,161	5,695
17	128,370	64,185	64,185	56,439	15,187	4,425	665	1,791		8,303	1,667	32,038	24,402	212,563	5,695
18	128,370	64,185	64,185	56,439	15,187	4,425	665	1,791		8,303	1,667	32,038	24,402	236,964	5,695
19	128,370	64,185	64,185	56,439	15,187	4,425	665	1,791		8,303	1,667	32,038	24,402	261,366	5,695
20	128,370	64,185	64,185	56,439	15,187	4,425	665	1,791	11,860	8,303	1,667	43,898	12,542	273,907	5,695
計	2,090,945	1,045,473	1,045,473	920,702	248,184	88,500	13,300	29,169	68,240	166,061	33,341	646,795	273,907		78,016
2 鯉集約従来型（改造）モデル													(単位：元)		
運転年次	所要運転資金	運転資金の手段		営業利益 税引・償却前 (A)	農業特産税 (1)	タント 請負料(2)	排水施設 管理料(3)	運転資金 借入利息(4)	機材更新費 (5)	施設・機材費返済額(6)		営業外支出 合計(1～6) (B)	当期純利益 (A - B)	累積純利益 (A - B)	出資積立金
		自己資金	借入							施設請負費	機材請負費				
1	92,694	46,347	46,347	42,740	11,235	4,425	665	1,293		8,303	1,788	27,710	15,031	15,031	
2	92,694	46,347	46,347	42,740	11,235	4,425	665	1,293		8,303	1,788	27,710	15,031	30,062	
3	92,694	46,347	46,347	42,740	11,235	4,425	665	1,293		8,303	1,788	27,710	15,031	45,092	
4	92,694	46,347	46,347	42,740	11,235	4,425	665	1,293		8,303	1,788	27,710	15,031	60,123	
5	92,694	46,347	46,347	42,740	11,235	4,425	665	1,293	13,480	8,303	1,788	41,190	1,551	61,674	
6	128,370	64,185	64,185	56,439	15,187	4,425	665	1,791		8,303	1,788	32,159	24,280	85,954	5,695
7	128,370	64,185	64,185	56,439	15,187	4,425	665	1,791	10,400	8,303	1,788	42,559	13,880	99,834	5,695
8	128,370	64,185	64,185	56,439	15,187	4,425	665	1,791		8,303	1,788	32,159	24,280	124,115	5,695
9	128,370	64,185	64,185	56,439	15,187	4,425	665	1,791		8,303	1,788	32,159	24,280	148,395	5,695
10	128,370	64,185	64,185	56,439	15,187	4,425	665	1,791	13,480	8,303	1,788	45,639	10,800	159,195	5,695
11	128,370	64,185	64,185	56,439	15,187	4,425	665	1,791		8,303	1,788	32,159	24,280	183,475	5,695
12	128,370	64,185	64,185	56,439	15,187	4,425	665	1,791		8,303	1,788	32,159	24,280	207,755	5,695
13	128,370	64,185	64,185	56,439	15,187	4,425	665	1,791		8,303	1,788	32,159	24,280	232,036	5,695
14	128,370	64,185	64,185	56,439	15,187	4,425	665	1,791	10,400	8,303	1,788	42,559	13,880	245,916	5,695
15	128,370	64,185	64,185	56,439	15,187	4,425	665	1,791	13,480	8,303	1,788	45,639	10,800	256,716	5,695
16	128,370	64,185	64,185	56,439	15,187	4,425	665	1,791		8,303	1,788	32,159	24,280	280,996	5,695
17	128,370	64,185	64,185	56,439	15,187	4,425	665	1,791		8,303	1,788	32,159	24,280	305,276	5,695
18	128,370	64,185	64,185	56,439	15,187	4,425	665	1,791		8,303	1,788	32,159	24,280	329,556	5,695
19	128,370	64,185	64,185	56,439	15,187	4,425	665	1,791		8,303	1,788	32,159	24,280	353,837	5,695
20	128,370	64,185	64,185	56,439	15,187	4,425	665	1,791	13,480	8,303	1,788	45,639	10,800	364,637	5,695
計	2,389,025	1,194,513	1,194,513	1,060,289	283,977	88,500	13,300	33,327	74,720	166,061	35,768	695,653	364,637		85,426
備考：															
資金別	対象施設等	償還期間	内、据置期間	金利	備考										
運転資金	種苗・飼料	6ヶ月	—	0.465% (月利)	所要運転資金の50%を毎年6ヶ月間借入。										
初期投資資金	養殖池・建物等	20年	—	4.20% (年利)	施設請負費として元利均等で毎年徴収。										
	車両、設備機材	20年	—	4.20% (年利)	機材費として元利均等で毎年返済。										

3 鯉集約2年3回型(改造)モデル													(単位:円)			
運転年次	所要運転資金	運転資金の充当		営業利益	農業特産税	タント	排水施設	運転資金	機材更新費	施設・機材費返済額(6)		営業外支出	当期純利益	累積純利益	出資積立金	
		自己資金	借入	税引・償却前	(1)	請負料(2)	管理料(3)	借入利息(4)	(5)	施設請負費	機材請負費	合計(1~6)				(A-B)
1	125,164	62,582	62,582	37,078	13,328	3,750	1,120	1,746		-101,864	-23,880	(B)	(A-B)	(A-B)		
2	125,164	62,582	62,582	37,078	13,328	3,750	1,120	1,746		7,629	1,788	29,361	7,717	15,434		
3	125,164	62,582	62,582	37,078	13,328	3,750	1,120	1,746		7,629	1,788	29,361	7,717	23,152		
4	125,164	62,582	62,582	37,078	13,328	3,750	1,120	1,746		7,629	1,788	29,361	7,717	30,869		
5	125,164	62,582	62,582	37,078	13,328	3,750	1,120	1,746	13,480	7,629	1,788	42,841	-5,763	25,106		
6	145,647	72,823	72,823	46,565	15,682	3,750	1,120	2,032		7,629	1,788	32,001	14,564	39,670	5,881	
7	145,647	72,823	72,823	46,565	15,682	3,750	1,120	2,032	10,400	7,629	1,788	42,401	4,164	43,834	5,881	
8	145,647	72,823	72,823	46,565	15,682	3,750	1,120	2,032		7,629	1,788	32,001	14,564	58,398	5,881	
9	145,647	72,823	72,823	46,565	15,682	3,750	1,120	2,032		7,629	1,788	32,001	14,564	72,961	5,881	
10	145,647	72,823	72,823	46,565	15,682	3,750	1,120	2,032	13,480	7,629	1,788	45,481	1,084	74,045	5,881	
11	145,647	72,823	72,823	46,565	15,682	3,750	1,120	2,032		7,629	1,788	32,001	14,564	88,609	5,881	
12	145,647	72,823	72,823	46,565	15,682	3,750	1,120	2,032		7,629	1,788	32,001	14,564	103,173	5,881	
13	145,647	72,823	72,823	46,565	15,682	3,750	1,120	2,032		7,629	1,788	32,001	14,564	117,737	5,881	
14	145,647	72,823	72,823	46,565	15,682	3,750	1,120	2,032	10,400	7,629	1,788	42,401	4,164	121,901	5,881	
15	145,647	72,823	72,823	46,565	15,682	3,750	1,120	2,032	13,480	7,629	1,788	45,481	1,084	122,984	5,881	
16	145,647	72,823	72,823	46,565	15,682	3,750	1,120	2,032		7,629	1,788	32,001	14,564	137,548	5,881	
17	145,647	72,823	72,823	46,565	15,682	3,750	1,120	2,032		7,629	1,788	32,001	14,564	152,112	5,881	
18	145,647	72,823	72,823	46,565	15,682	3,750	1,120	2,032		7,629	1,788	32,001	14,564	166,676	5,881	
19	145,647	72,823	72,823	46,565	15,682	3,750	1,120	2,032		7,629	1,788	32,001	14,564	181,240	5,881	
20	145,647	72,823	72,823	46,565	15,682	3,750	1,120	2,032	13,480	7,629	1,788	45,481	1,084	182,324	5,881	
計	2,810,518	1,405,259	1,405,259	883,857	301,865	75,000	22,400	39,207	74,720	152,573	35,768	701,533	182,324		88,210	

4 鯉集約夏花速成型(改造)モデル													(単位:円)			
運転年次	所要運転資金	運転資金の充当		営業利益	農業特産税	タント	排水施設	運転資金	機材更新費	施設・機材費返済額(6)		営業外支出	当期純利益	累積純利益	出資積立金	
		自己資金	借入	税引・償却前	(1)	請負料(2)	管理料(3)	借入利息(4)	(5)	施設請負費	機材請負費	合計(1~6)				(A-B)
1	102,740	51,370	51,370	42,721	11,958	3,750	560	1,433		-101,864	-23,880	(B)	(A-B)	(A-B)		
2	102,740	51,370	51,370	42,721	11,958	3,750	560	1,433		7,629	1,788	27,118	15,603	15,603		
3	102,740	51,370	51,370	42,721	11,958	3,750	560	1,433		7,629	1,788	27,118	15,603	46,809		
4	102,740	51,370	51,370	42,721	11,958	3,750	560	1,433		7,629	1,788	27,118	15,603	62,412		
5	102,740	51,370	51,370	42,721	11,958	3,750	560	1,433	13,480	7,629	1,788	40,598	2,123	64,535		
6	134,464	67,232	67,232	61,028	15,944	3,750	560	1,876		7,629	1,788	31,547	29,482	94,017	5,979	
7	134,464	67,232	67,232	61,028	15,944	3,750	560	1,876	10,400	7,629	1,788	41,947	19,082	113,098	5,979	
8	134,464	67,232	67,232	61,028	15,944	3,750	560	1,876		7,629	1,788	31,547	29,482	142,580	5,979	
9	134,464	67,232	67,232	61,028	15,944	3,750	560	1,876		7,629	1,788	31,547	29,482	172,061	5,979	
10	134,464	67,232	67,232	61,028	15,944	3,750	560	1,876	13,480	7,629	1,788	45,027	16,002	188,063	5,979	
11	134,464	67,232	67,232	61,028	15,944	3,750	560	1,876		7,629	1,788	31,547	29,482	217,544	5,979	
12	134,464	67,232	67,232	61,028	15,944	3,750	560	1,876		7,629	1,788	31,547	29,482	247,026	5,979	
13	134,464	67,232	67,232	61,028	15,944	3,750	560	1,876		7,629	1,788	31,547	29,482	276,507	5,979	
14	134,464	67,232	67,232	61,028	15,944	3,750	560	1,876	10,400	7,629	1,788	41,947	19,082	295,589	5,979	
15	134,464	67,232	67,232	61,028	15,944	3,750	560	1,876	13,480	7,629	1,788	45,027	16,002	311,590	5,979	
16	134,464	67,232	67,232	61,028	15,944	3,750	560	1,876		7,629	1,788	31,547	29,482	341,072	5,979	
17	134,464	67,232	67,232	61,028	15,944	3,750	560	1,876		7,629	1,788	31,547	29,482	370,553	5,979	
18	134,464	67,232	67,232	61,028	15,944	3,750	560	1,876		7,629	1,788	31,547	29,482	400,035	5,979	
19	134,464	67,232	67,232	61,028	15,944	3,750	560	1,876		7,629	1,788	31,547	29,482	429,516	5,979	
20	134,464	67,232	67,232	61,028	15,944	3,750	560	1,876	13,480	7,629	1,788	45,027	16,002	445,518	5,979	
計	2,530,668	1,265,334	1,265,334	1,129,031	298,949	75,000	11,200	35,303	74,720	152,573	35,768	683,513	445,518		89,685	

備考:

資金別	対象施設等	償還期間	内、据置期間	金利	備考
運転資金	種苗・飼料	6ヶ月	—	0.465%	(月利)
初期投資資金	養殖池・建物等	20年	—	4.20%	(年利)
	車両、設備機材	20年	—	4.20%	(年利)

所要運転資金の5.0%を毎年6ヶ月間借入。

施設請負費として元利均等で毎年徴収。

機材費として元利均等で毎年返済。

12-2-2 支援施設別資金繰り試算表

(1) 飼料工場

運転年次	営業利益 (税引前償却前) (千元)(A)	企業所得税 (1)	運転資金 借入利息(2)	施設・機材 更新費(3)	施設建設費返済額(4)		営業外支出 合計(1-4) (B)	当期純利益 (A-B)	累積純利益 (A-B)	漁民出資 積立金
					元金	利息				
					-15,341					
1 (2004)	880	290	23		0	522	835	45	45	0
2 (2005)	2,306	761	45		0	522	1,328	978	1,023	0
3 (2006)	3,733	1,232	68		0	522	1,821	1,912	2,935	0
4 (2007)	3,733	1,232	68		0	522	1,821	1,912	4,847	0
5 (2008)	3,663	1,209	68		767	522	2,565	1,098	5,945	0
6 (2009)	3,663	1,209	68		767	503	2,547	1,117	7,062	532
7 (2010)	3,663	1,209	68		767	484	2,527	1,136	8,198	1,473
8 (2011)	3,663	1,209	68		767	464	2,507	1,156	9,354	2,326
9 (2012)	3,663	1,209	68		767	443	2,487	1,177	10,531	3,179
10 (2013)	3,663	1,209	68	6,176	767	422	8,641	-4,978	5,553	3,179
11 (2014)	3,663	1,209	68		767	400	2,443	1,220	6,773	3,239
12 (2015)	3,663	1,209	68		767	377	2,421	1,243	8,015	1,413
13 (2016)	3,663	1,209	68		767	354	2,397	1,266	9,282	
14 (2017)	3,663	1,209	68		767	329	2,373	1,291	10,572	
15 (2018)	3,663	1,209	68		767	304	2,348	1,316	11,888	
16 (2019)	3,663	1,209	68		767	278	2,322	1,342	13,229	
17 (2020)	3,663	1,209	68		767	251	2,295	1,369	14,598	
18 (2021)	3,663	1,209	68		767	223	2,267	1,396	15,995	
19 (2022)	3,663	1,209	68		767	194	2,238	1,425	17,420	
20 (2023)	3,663	1,209	68	15,341	767	165	17,549	-13,886	3,534	
21 (2024)	3,663	1,209	68		767	134	2,178	1,486	5,020	
22 (2025)	3,663	1,209	68		767	102	2,146	1,518	6,537	
23 (2026)	3,663	1,209	68		767	69	2,113	1,551	8,088	
24 (2027)	3,663	1,209	68		767	35	2,079	1,585	9,672	
計	83,919	27,693	1,557	21,517	15,341	8,139	74,247			15,341

備考：漁民出資積立金は永済市の計画漁民のみからの出資金を計上。

運転年次	営業利益 (税引前償却前) (千元)(A)	企業所得税 (1)	運転資金 借入利息(2)	施設・機材 更新費(3)	施設建設費返済額(4)		営業外支出 合計(1-4) (B)	当期純利益 (A-B)	累積純利益 (A-B)	漁民出資 積立金
					元金	利息				
					-15,341					
1 (2009)	880	290	23		0	522	835	45	45	72
2 (2010)	2,306	761	45		0	522	1,328	978	1,023	419
3 (2011)	3,733	1,232	68		0	522	1,821	1,912	2,935	1,159
4 (2012)	3,733	1,232	68		0	522	1,821	1,912	4,847	1,159
5 (2013)	3,663	1,209	68		767	522	2,565	1,098	5,945	1,159
6 (2014)	3,663	1,209	68		767	503	2,547	1,117	7,062	1,162
7 (2015)	3,663	1,209	68		767	484	2,527	1,136	8,198	1,217
8 (2016)	3,663	1,209	68		767	464	2,507	1,156	9,354	1,321
9 (2017)	3,663	1,209	68		767	443	2,487	1,177	10,531	1,321
10 (2018)	3,663	1,209	68	6,176	767	422	8,641	-4,978	5,553	1,321
11 (2019)	3,663	1,209	68		767	400	2,443	1,220	6,773	1,321
12 (2020)	3,663	1,209	68		767	377	2,421	1,243	8,015	1,321
13 (2021)	3,663	1,209	68		767	354	2,397	1,266	9,282	1,321
14 (2022)	3,663	1,209	68		767	329	2,373	1,291	10,572	1,066
15 (2023)	3,663	1,209	68		767	304	2,348	1,316	11,888	
16 (2024)	3,663	1,209	68		767	278	2,322	1,342	13,229	
17 (2025)	3,663	1,209	68		767	251	2,295	1,369	14,598	
18 (2026)	3,663	1,209	68		767	223	2,267	1,396	15,995	
19 (2027)	3,663	1,209	68		767	194	2,238	1,425	17,420	
20 (2028)	3,663	1,209	68	15,341	767	165	17,549	-13,886	3,534	
21 (2029)	3,663	1,209	68		767	134	2,178	1,486	5,020	
22 (2030)	3,663	1,209	68		767	102	2,146	1,518	6,537	
23 (2031)	3,663	1,209	68		767	69	2,113	1,551	8,088	
24 (2032)	3,663	1,209	68		767	35	2,079	1,585	9,672	
計	83,919	27,693	1,557	21,517	15,341	8,139	74,247			15,341

備考：漁民出資積立金は内城県の計画漁民のみからの出資金を計上。

資金別	対象施設等	償還期間	内、据置期間	金利	
運転資金	年間経費の15%	3ヶ月	—	0.465%	(月利)
初期投資資金	生産機材・建物等	24年	4年	3.40%	(年利)

(2) 種苗センター

種苗センター資金繰り表										(単位：千元)	
運転年次	営業利益	企業所得税	施設・機材	永済I期返済額(3)		永済II期+内城返済額(4)		営業外支出	当期純利益	累積純利益	
	(税引前償却前)	(1)	更新費(2)	元金	利息	元金	利息	合計(1～4)			
	(千元) (A)			-1,751		-2,830		(B)	(A - B)	(A - B)	
1 (2004)	280	92		0	60			152	128	128	
2 (2005)	280	92		0	60			152	128	256	
3 (2006)	280	92		0	60			152	128	384	
4 (2007)	280	92		0	60			152	128	512	
5 (2008)	280	92		88	60			239	41	553	
6 (2009)	506	167		88	57	0	96	408	98	650	
7 (2010)	506	167		88	55	0	96	406	100	750	
8 (2011)	506	167		88	53	0	96	404	102	852	
9 (2012)	506	167		88	51	0	96	401	104	957	
10 (2013)	506	167	430	88	48	141	96	970	-465	492	
11 (2014)	774	255		88	46	141	93	623	151	643	
12 (2015)	774	255		88	43	141	89	617	157	800	
13 (2016)	774	255		88	40	141	86	610	163	963	
14 (2017)	774	255		88	38	141	82	604	170	1,133	
15 (2018)	774	255	660	88	35	141	78	1,257	-483	650	
16 (2019)	774	255		88	32	141	74	590	184	834	
17 (2020)	774	255		88	29	141	70	582	191	1,025	
18 (2021)	774	255		88	25	141	65	575	199	1,223	
19 (2022)	774	255		88	22	141	61	567	206	1,429	
20 (2023)	774	255	1,751	88	19	141	56	2,310	-1,536	-107	
21 (2024)	774	255		88	15	141	51	551	223	116	
22 (2025)	774	255		88	12	141	46	542	231	347	
23 (2026)	774	255		88	8	141	41	533	240	587	
24 (2027)	774	255		88	4	141	36	524	249	837	
計	14,757	4,870	2,841	1,751	929	2,122	1,408	13,920			

(3) 機材センター

機材センター資金繰り表											(単位：千元)	
運転年次	営業利益 (税引前償却前)	企業所得税 営業税(1)	施設・機材 更新費(2)	張嘗・栲老・古仁返済(3)		風陵渡・永楽・城関返済(4)		蒲州・韓陽返済(5)		営業外支出	当期純利益	累積純利益
	(千元)(A)			元金	利息	元金	利息	元金	利息	合計(1~5)	(A-B)	(A-B)
				-5,165		-7,316		-9,514		(B)		
1 (2004)	6,225	424		0	196					620	5,604	5,604
2 (2005)	2,501	979		0	196	0	278			1,453	1,048	6,652
3 (2006)	5,140	1,976		258	196	0	278	0	362	3,070	2,070	8,722
4 (2007)	5,140	1,976		258	190	366	278	0	362	3,429	1,711	10,433
5 (2008)	5,140	1,976		258	183	366	268	476	362	3,888	1,252	11,685
6 (2009)	5,140	1,976		258	175	366	259	476	349	3,859	1,281	12,966
7 (2010)	5,140	1,976		258	168	366	248	476	336	3,828	1,312	14,278
8 (2011)	5,140	1,976		258	160	366	238	476	323	3,796	1,344	15,621
9 (2012)	5,140	1,976		258	152	366	227	476	309	3,763	1,377	16,998
10 (2013)	5,140	1,976	4,342	258	143	366	215	476	295	8,071	-2,931	14,067
11 (2014)	5,140	1,976	6,142	258	135	366	203	476	280	9,835	-4,695	9,372
12 (2015)	5,140	1,976	8,110	258	126	366	191	476	264	11,766	-6,626	2,746
13 (2016)	5,140	1,976		258	116	366	178	476	248	3,618	1,522	4,268
14 (2017)	5,140	1,976		258	106	366	165	476	231	3,578	1,562	5,829
15 (2018)	5,140	1,976		258	96	366	151	476	214	3,537	1,603	7,432
16 (2019)	5,140	1,976		258	86	366	136	476	196	3,494	1,646	9,078
17 (2020)	5,140	1,976		258	75	366	122	476	177	3,450	1,690	10,769
18 (2021)	5,140	1,976		258	64	366	106	476	158	3,403	1,737	12,505
19 (2022)	5,140	1,976		258	52	366	90	476	138	3,355	1,785	14,290
20 (2023)	5,140	1,976	4,342	258	40	366	73	476	117	7,648	-2,508	11,782
21 (2024)	5,140	1,976	6,142	258	27	366	56	476	95	9,396	-4,256	7,526
22 (2025)	5,140	1,976	8,110	258	14	366	38	476	73	11,310	-6,170	1,357
23 (2026)	5,140	1,976				366	19	476	49	2,886	2,254	3,610
24 (2027)	5,140	1,976						476	25	2,477	2,663	6,273
計	121,805	44,877	37,187	5,165	2,694	7,316	3,816	9,514	4,963	115,532		

資金別	対象施設等	償還期間	内、据置期間	金利		資金別	対象施設等	償還期間	内、据置期間	金利	
運転資金	なし			0.465%	(月利)	運転資金	なし			0.465%	(月利)
初期投資資金	種苗センター	24年	4年	3.40%	(年利)	初期投資資金	機械センター	22年	2年	3.80%	(年利)

(4) 排水路・道路建設コストの返済計画

(1) 永清市										
運転年次	推定年度	張營・栲老		蒲州		韓陽		西陽		
		元金	利息	元金	利息	元金	利息	元金	利息	
		-5,185		-5,201		-4,816		-1,314		
1	2004	0	197							
2	2005	0	197	0	198					
3	2006	259	197	0	198	0	183	0	50	
4	2007	259	190	260	198	0	183	0	50	
5	2008	259	183	260	191	241	183	66	50	
6	2009	259	176	260	184	241	177	66	48	
7	2010	259	168	260	177	241	170	66	46	
8	2011	259	161	260	169	241	163	66	45	
9	2012	259	152	260	161	241	156	66	43	
10	2013	259	144	260	153	241	149	66	41	
11	2014	259	135	260	144	241	142	66	39	
12	2015	259	126	260	136	241	134	66	36	
13	2016	259	117	260	127	241	126	66	34	
14	2017	259	107	260	117	241	117	66	32	
15	2018	259	97	260	107	241	108	66	30	
16	2019	259	86	260	97	241	99	66	27	
17	2020	259	75	260	86	241	90	66	24	
18	2021	259	64	260	75	241	80	66	22	
19	2022	259	52	260	64	241	70	66	19	
20	2023	259	40	260	52	241	59	66	16	
21	2024	259	27	260	40	241	48	66	13	
22	2025	259	14	260	27	241	37	66	10	
23	2026			260	20	241	25	66	7	
24	2027					241	13	66	3	
計		5,185	2,705	5,201	2,719	4,816	2,513	1,314	685	

(2) 内城県											
運転年次	推定年度	曉里		老源頭		南張		太安・西董		合計	
		元金	利息	元金	利息	元金	利息	元金	利息	元金	利息
		-1,516		-711		-747		-2,911			
1	2004					0	28			0	225
2	2005					0	28	0	111	0	534
3	2006	0	58	0	27	37	28	0	111	297	851
4	2007	0	58	0	27	37	27	146	111	702	844
5	2008	76	58	36	27	37	26	146	107	1,120	825
6	2009	76	56	36	26	37	25	146	103	1,120	795
7	2010	76	54	36	25	37	24	146	99	1,120	763
8	2011	76	51	36	24	37	23	146	95	1,120	731
9	2012	76	49	36	23	37	22	146	90	1,120	697
10	2013	76	47	36	22	37	21	146	86	1,120	662
11	2014	76	45	36	21	37	19	146	81	1,120	626
12	2015	76	42	36	20	37	18	146	76	1,120	588
13	2016	76	40	36	19	37	17	146	71	1,120	549
14	2017	76	37	36	17	37	15	146	66	1,120	508
15	2018	76	34	36	16	37	14	146	60	1,120	466
16	2019	76	31	36	15	37	12	146	54	1,120	422
17	2020	76	28	36	13	37	11	146	48	1,120	377
18	2021	76	25	36	12	37	9	146	42	1,120	329
19	2022	76	22	36	10	37	7	146	36	1,120	280
20	2023	76	19	36	9	37	6	146	29	1,120	229
21	2024	76	15	36	7	37	4	146	22	1,120	177
22	2025	76	12	36	5	37	2	146	15	1,120	122
23	2026	76	8	36	4			146	8	823	71
24	2027	76	4	36	2					418	22
計		1,516	791	711	371	747	390	2,911	1,519	22,401	11,693

資金別	対象施設等	償還期間	内、据置期間	金利
初期投資資金	排水路・道路等	22年	2年	3.80% (年利)

資料編 13

概算事業費・便益

資料編 13 概算事業費・便益

13-1 概算事業費内訳（市場価格）

建設・機材費												
-A. 養殖池建設（作業小屋、井戸掘削を含む）												
市県名	郷鎮名	建設・土木				計画対象農漁戸数			各地区別費用		備考	
		新設面積(畝)	改造面積(畝)	管理小屋(棟)	井戸(本)	新設	改造	計	(千元)			
永済市	張營	532	409	50	19	28	0	22	50	3,622	幸管、龍行	
	栲老	0	2,581	136	34	0	136	136	8,377	大鷲嶽、方池、北蘇、南蘇、大呂		
	蒲州	2,052	2,601	245	88	108	137	245	17,290	新設：西文学、程胡莊、寒子、改造：魯家、西廂、花園、楊馬、弘道園、薛家崖		
	韓陽	2,508	1,208	196	82	132	64	196	14,735	新設：11ヶ村、改造：陳村、諫莊、韓陽、辛店、他3ヶ村		
	計	10,488	7,842	965	379	552	413	965	70,678			
内城県	鳳陵士(西陽)	1,064	0	56	28	56	0	56	4,588	河村		
	永業・陽城(晚里)	1,292	0	68	34	68	0	68	5,571	新設：鳳山莊(永業鎮)、任家莊、改造：任家莊		
	永業(老源頭)	532	0	28	14	28	0	28	2,294	老源頭(一部)、西影露		
	古仁(南張)	684	0	36	18	36	0	36	2,949	南張		
	城關(太安・西董)	1,824	1,043	151	62	96	55	151	11,250	新設：西廂、太安、改造：西廂、太安		
計	10,488	7,842	965	379	552	413	965	70,678				
掘削・盛土土量(千m ³)		10,493	5,231	56							新設養殖池：1.5m掘削+1.5m盛土(池深3m)	
掘削・盛土単価(元/m ³)		3	3	400	5,000						改造養殖池：現有池深1m、掘削1m+盛土1m(池深3m)	
池掘削・盛土工費(千元)		31,480	15,692	21,610	1,896						管理小屋：新設池19畝あたり1棟、改造池19畝あたり1棟	
計(千元)					70,678						井戸：新設池38畝あたり1本、改造池76畝あたり1本	
-B. 養殖用機材												
市県名	郷鎮名	揚水ポンプ(台)	排水ポンプ(台)	曝気装置(台)	小型発電機(台)	三輪トラック(台)	自動給餌器(台)	漁網等(式)	各地区別費用		備考	
									(千元)	(千元)		
永済市	張營	19	78	127	19	28	78	39	1,029	揚水ポンプ：新設池38畝あたり1台、改造池76畝あたり1台		
	栲老	34	136	272	34	0	136	68	1,391	排水ポンプ：新設池19畝あたり2台、改造池38畝あたり2台		
	蒲州	88	353	598	88	108	353	176	4,519	曝気装置：新設池19畝あたり3台、改造池19畝あたり2台		
	韓陽	82	328	523	82	132	328	164	4,461	三輪トラック：新設池19畝あたり1台		
	計	379	1,517	2,481	379	552	1,517	758	20,157			
内城県	鳳陵士(西陽)	28	112	168	28	56	112	56	1,616	自動給餌器：新設池19畝あたり2台、改造池19畝あたり1台		
	永業・陽城(晚里)	34	136	204	34	68	136	68	1,962	漁網等：新設池19畝あたり1式、改造池38畝あたり1式		
	永業(老源頭)	14	56	84	14	28	56	28	808	小型発電機：新設池38畝あたり1台、改造池76畝あたり1台		
	古仁(南張)	18	72	108	18	36	72	36	1,039			
	計	62	247	398	62	96	247	123	3,333			
単価(元)		10,000	1,300	1,620	2,800	10,000	1,000	3,000				
機械・機材費(千元)		3,792	1,972	4,020	1,062	5,520	1,517	2,275				
計(千元)								20,157				
-D. 道路・配電												
市県名	郷鎮名	建設・土木				機械・機材			各地区別費用		備考	
		幹線道路(m)	支線道路(m)	池隣接道路(m)	苗木(本)	高圧配電(km)	変圧器(個)	低圧配電(km)	(千元)			
永済市	張營	7,900	6,200	8,350	5,640	20.6	23	42	5,231	幹線道路(幅10m、砂利敷)：各地区別配置図に基づく		
	栲老									支線道路(幅9m、砂利敷)：各地区別配置図に基づく		
	蒲州	6,620	6,210	27,500	5,132	35	48	60	7,028	池隣接道路(幅6m、砂利敷)：各地区別配置図に基づく		
	韓陽	3,810	5,000	25,860	3,524	29	36	45	5,359	高圧配電(高圧11kVA)：各地区別配置図に基づく		
	計	18,150	17,410	62,710	14,206	100	117	150	23,617			
内城県	鳳陵士(西陽)	1,100	2,600	14,000	1,480	10	11	14	2,066	低圧配電：各漁戸あたり約250m(3相4線)		
	永業・陽城(晚里)	1,500	3,020	10,400	1,808	13.4	14	17	2,330	変圧器(100kVA)：漁家5戸(95畝)あたり1個。		
	永業(老源頭)	1,100	800	5,510	760	6.2	6	7	1,054			
	古仁(南張)	1,250	1,200	6,460	980	8.4	7	9	1,328	池隣接道路、低圧配電及び変圧器の資金返済は計画対象漁戸。		
	計	25,480	13,000	24,700	6,080	48	29	36	5,615			
建設単価(元/m)		200	160	36	20	30,000	16,000	30,000				
道路・配電費(千元)		5,096	6,085	4,420	508	4,218	2,784	6,900				
計(千元)						20,327		9,684	30,011			
-E. 排水路・排水機場												
市県名	郷鎮名	建設・土木				機械・機材			各地区別費用		備考	
		主排水路A(m)	主排水路B(m)	支線排水路(m)	承水路(m)	排水機場(m ²)	排水ポンプ(台)	(千元)				
永済市	張營	1,600	5,300	11,320	18,470	0	0		3,563	承水路建設費の返済は計画対象漁戸。		
	栲老											
	蒲州	2,740	0	9,080	29,050	32	1		4,374			
	韓陽	5,310	2,000	8,240	22,024	100	2		4,318			
	計	9,650	7,300	28,640	77,544	132	3		12,255			
内城県	鳳陵士(西陽)	0	720	2,020	6,100	40	1		903			
	永業・陽城(晚里)	0	1,400	1,400	10,200	40	1		1,223			
	永業(老源頭)	0	1,500	880	2,800	0	0		416			
	古仁(南張)	0	850	900	5,000	0	0		596			
	計	0	4,900	2,430	21,600	0	0		2,407			
建設単価(元/m)		183	35	124	91	600	48,390-95,139					
排水路・排水機場建設費(千元)		1,766	552	4,497	10,487	127	371		17,801			
計(千元)						17,430		371	17,801			

600 (元/m2)		259 (千元)						
型ド-ザ-	バック-	ローラ-グ-レーダ-	小型トラク-	ハド-ホ-ンブ	魚収穫用機材	4ト活魚輸送車	修理工具	計(千元)
1	1	1	1	2	1	1	1	
100,000	240,000	300,000	22,300	5,000	30,000	350,000	50,000	
100	240	300	22	10	30	350	50	1,102

徴用(畝)	建物(m2)	地区別費用(千元)	地区別(建物+機材)
2	432	259	1,619
2	555	333	1,903
6	1,230	738	4,607
4	1,110	666	4,447
2	480	288	2,020
4	756	454	1,944
2	384	230	871
4	720	432	3,224
26	5,667	3,400	
0	600		
	3,400		

型ド-ザ-	バック-	ローラ-グ-レーダ-	小型トラク-	ハド-ホ-ンブ	魚収穫用機材	4ト活魚輸送車	修理工具	冷蔵庫	地区的費用(千元)	備考
2	1	1	2	3	2	1	1	1	1,360	小型推土機：新設・改造魚池每720畝 1台
4	1	1	0	8	3	1	1	1	1,570	小型耕耘機：新設魚池每400畝 1台
7	1	1	6	13	6	6	1	1	3,869	反転控土機和平地機/振動展圧機：每計畫地区各 1台
6	1	1	7	11	6	6	1	1	3,781	(但是、古仁鄉和永樂鎮共用 1台)
2	1	1	3	3	2	2	1	1	1,732	淤泥機：新設・改造魚池每360畝 1台
3	1	1	6	6	1	1	1	1	1,490	斗式提升機：新設・改造魚池每720畝 1台
1	0	0	2	2	1	1	1	1	641	4屯活魚輸送車：台数生産量比例配分。
4	1	1	5	8	5	4	1	1	2,792	冷蔵庫(30m3)：每張營、栲老、蒲州、韓陽、風陵渡
29	7	7	31	54	26	22	8	8		城關各 1基(100,000元)
100,000	240,000	300,000	22,300	5,000	30,000	350,000	50,000	75000 - 100000		冷蔵庫(15m3)：每古仁、永樂各 1基設置(75,000元)
2,900	1,680	2,100	691	270	780	7,700	400	713		
								17,234	17,234	

年度別投資金額								
								(単位: 千元)
全部								
年度	1	2	3	4	5	6	7	計
推定実施年度	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	
養殖池建設		8,949	17,388	31,210	13,131			70,678
養殖用機材		2,249	4,382	9,790	3,737			20,157
道路・配電		3,944	7,766	13,279	5,022			30,011
排水路		2,378	4,443	7,363	3,617			17,801
種苗センター		1,725					2,993	4,717
飼料工場		15,341					15,341	30,682
水産技術センター		30,733						30,733
機材センター		4,393	7,187	9,054				20,634
設計監理費	6,537	3,461	3,461	3,461	3,461	2,692		23,072
海外研修費	2,077	2,077						4,154
計	8,614	75,249	44,627	74,156	28,968	2,692	18,334	252,639
予備費	1,076	12,782	9,669	19,675	9,152	992	7,761	61,106
合計	9,690	88,030	54,296	93,831	38,120	3,684	26,095	313,745
内貨部分								
年度	1	2	3	4	5	6	7	計
推定実施年度	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	
養殖池建設		8,949	17,388	31,210	13,131			70,678
養殖用機材		0	0	0	0			0
道路・配電		2,748	5,324	9,824	3,203			21,099
排水路		2,378	4,415	7,143	3,494			17,430
種苗センター		1,115					1,900	3,015
飼料工場		4,340					4,340	8,680
水産技術センター		8,352						8,352
機材センター		823	1,174	1,404				3,400
設計監理費	0	0	0	0	0	0		0
海外研修費	0	0						0
計	0	28,704	28,300	49,581	19,829	0	6,240	132,653
予備費	0	4,876	6,131	13,155	6,264	0	2,641	33,068
共計	0	33,579	34,432	62,735	26,093	0	8,881	165,721
外貨部分								
年度	1	2	3	4	5	6	7	計
推定実施年度	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	
養殖池建設		0	0	0	0			0
養殖用機材		2,249	4,382	9,790	3,737			20,157
道路・配電		1,196	2,442	3,455	1,819			8,912
排水路		0	28	220	123			371
種苗センター		610					1,093	1,702
飼料工場		11,001					11,001	22,002
水産技術センター		22,382						22,382
機材センター		3,570	6,013	7,650				17,234
設計監理費	6,537	3,461	3,461	3,461	3,461	2,692		23,072
海外研修費	2,077	2,077						4,154
計	8,614	46,545	16,327	24,575	9,140	2,692	12,094	119,986
予備費	1,076	7,906	3,537	6,520	2,887	992	5,119	28,038
共計	9,690	54,451	19,864	31,096	12,027	3,684	17,213	148,024

1 3 - 2 便益内訳

1 3 - 2 - 1 土地の高度利用による経済便益

別表13-2-1 現在の各計画地区における年間経済収益

地区名		張嘗	栲老	蒲州	韓陽	西陽	曉里	老源頭	南張	太安・西董	合計		
計画面積(畝) (池水面積)	新造	532	0	2,052	2,508	1,064	1,292	532	684	1,824	10,488		
	改造	409	2,581	2,601	1,208	0	0	0	0	1,043	7,842		
	合計	941	2,581	4,653	3,716	1,064	1,292	532	684	2,867	18,330		
計画総面積(畝) (池水面積x1.55)	新造	1.55	0	3,181	3,887	1,649	2,003	825	1,060	2,827	16,256		
	改造	1.55	634	4,001	4,032	1,872	0	0	0	1,617	12,155		
	合計		1,459	4,001	7,212	5,760	1,649	2,003	825	1,060	4,444	28,412	
現況土地利用 面積比率(%)	新設区域	小麦・玉米	52.0%		98.9%	99.7%	94.4%	63.9%	100.0%	18.0%	97.2%	86.4%	
		綿花	48.0%		1.1%	0.3%	4.0%	4.1%	0.0%	10.1%	2.8%	4.8%	
		蓮根	0.0%		0.0%	0.0%	0.0%	30.7%	0.0%	70.6%	0.0%	8.4%	
		養魚	0.0%		0.0%	0.0%	1.6%	1.3%	0.0%	1.3%	0.0%	0.4%	
		計	100.0%	0.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	
	改造区域	養魚	48.7%	89.6%	87.3%	70.5%					39.0%	77.0%	
		蓮根	0.0%	0.0%	0.9%	2.9%					2.2%	1.0%	
		芦笋	0.6%	0.0%	2.0%	13.2%					0.0%	2.7%	
		綿花	40.3%	2.4%	0.5%	0.3%					0.0%	3.1%	
		小麦・玉米	10.4%	8.0%	9.3%	13.1%					58.8%	16.1%	
	計	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%					100.0%	100.0%		
	計画地区別 現況作物別有効 利用面積(畝)	新設区域	小麦・玉米	429		3,146	3,876	1,557	1,280	825	191	2,748	14,050
			綿花	396		35	12	66	82	0	107	79	777
			蓮根	0		0	0	0	615	0	749	0	1,363
			養魚	0		0	0	26	26	0	14	0	66
計			825		3,181	3,887	1,649	2,003	825	1,060	2,827	16,256	
改造区域		養魚	309	3,584	3,520	1,320					630	9,363	
		蓮根	0	0	36	54					36	126	
		芦笋	4	0	81	247					0	332	
		綿花	255	96	20	6					0	377	
		小麦・玉米	66	320	375	245					951	1,957	
計	634	4,001	4,032	1,872					1,617	12,155			
現況土地利用での 年間生産量(吨)	新設区域	小麦・玉米	300	0	2,202	2,713	1,090	896	577	134	1,924	9,835	
		綿花	34	0	3	1	6	7	0	9	7	66	
		蓮根	0	0	0	0	0	615	0	749	0	1,363	
		養魚	0	0	0	0	21	2	0	1	0	24	
		計	247	4,301	2,816	1,056	0	0	0	0	504	8,924	
	改造区域	蓮根	0	0	36	54	0	0	0	0	36	126	
		芦笋	2	0	40	124	0	0	0	0	0	166	
		綿花	22	8	2	0	0	0	0	0	0	32	
		小麦・玉米	46	224	262	172	0	0	0	0	665	1,370	
		計	235	0	975	1,193	505	795	253	541	864	5,361	
現況土地利用での 年間収益(千元)	新設区域	小麦・玉米	132	0	966	1,190	478	393	253	59	844	4,313	
		綿花	103	0	9	3	17	21	0	28	21	202	
		蓮根	0	0	0	0	0	367	0	447	0	814	
		養魚	0	0	0	0	10	14	0	7	0	32	
		計	235	0	975	1,193	505	795	253	541	864	5,361	
	改造区域	養魚	121	2,937	1,374	515					246	5,193	
		蓮根	0	0	22	32					21	75	
		芦笋	5	0	108	330					0	443	
		綿花	66	25	5	1					0	98	
		小麦・玉米	20	98	115	75					292	601	
計	212	3,060	1,624	955					559	6,410			
現有年間収益合計	447	3,060	2,599	2,148	505	795	253	541	1,423	11,771			
現況土地利用における1畝あたり年間平均収益(元)	306	765	360	373	306	397	307	510	320	414			
現況土地利用における作物別年間生産収量及び経済収益													
農作物													
	小麦・玉米	綿花	蓮根	芦笋	コイ半集約(一般)	コイ集約(栲老)	魚蓮粗放						
生産量(kg/畝・年)	700	85	1,000	500	800	1,200	75						
利益(元/畝・年)	307	260	597	1,336	390	819	541						

備考：作物別、養魚種別の現況単位収量及び経済収益の算出根拠は、資料編4-3ならびに資料編13-4-1を各々参照。

別表13-2-2 計画実施による各地区別の推定年間経済収益

地区名		張營	栲老	蒲州	韓陽	西陽	曉里	老源頭	南張	太安・西董	合計
計画池水面積 (畝)	新建	532		2,052	2,508	1,064	1,292	532	684	1,824	10,488
	改造	409	2,581	2,601	1,208					1,043	7,842
	合計	941	2,581	4,653	3,716	1,064	1,292	532	684	2,867	18,330
計画土地面積 (畝) (池水面積x1.55	新建	1.55	825	0	3,181	1,649	2,003	825	1,060	2,827	16,256
	改造	1.55	634	4,001	4,032	1,872	0	0	0	1,617	12,155
	合計		1,459	4,001	7,212	5,760	1,649	2,003	825	1,060	4,444	28,412
方式別土地面積 (畝) (1 ~ 5 年目)	魚運粗放型							1,001	412	530	1,254
	草魚半集約型			1,590	1,944	825	1,001	412	530	1,414	4,978
	コイ集約従来型(新設)	825		1,590	1,944	825				1,414	4,256
	コイ集約従来型(改造)	471	3,681	3,416	1,296					1,473	6,441
	コイ集約2年3次型	81	160	308	288					72	701
	コイ集約夏花速成型	81	160	308	288					72	701
	合計	1,459	4,001	7,212	5,760	1,649	2,003	825	1,060	4,444	18,330
方式別土地面積 (畝) (6 ~ 10 年目)	魚運粗放型						1,001	412	530		1,944
	草魚半集約型			1,590	1,944	825	1,001	412	530	1,414	7,716
	コイ集約従来型(新設)	825		1,590	1,944	825				1,414	6,597
	コイ集約従来型(改造)	324	3,240	2,651	795					825	7,834
	コイ集約2年3次型	155	221	691	539					396	2,001
	コイ集約夏花速成型	155	221	691	539					396	2,001
	合計	1,459	3,681	7,212	5,760	1,649	2,003	825	1,060	4,444	28,092
方式別土地面積 (畝) (11 年目以降)	魚運粗放型						1,001	412	530		1,944
	草魚半集約型			1,590	1,944	825	1,001	412	530	1,414	7,716
	コイ集約従来型(新設)	825		1,590	1,944	825				1,414	6,597
	コイ集約従来型(改造)	0	1,826	0	0					0	1,826
	コイ集約2年3次型	317	1,087	2,016	936					808	5,165
	コイ集約夏花速成型	317	1,087	2,016	936					808	5,165
	合計	1,459	4,001	7,212	5,760	1,649	2,003	825	1,060	4,444	28,412
計画実施による 農漁業生産の 年間収益 (千元) (1 ~ 5 年目)	魚運粗放型	0	0	0	0	0	624	257	330	0	1,211
	草魚半集約型	0	0	1,393	1,703	722	877	361	464	1,238	6,760
	コイ集約従来型(新設)	856	0	1,651	2,018	856	0	0	0	1,468	6,851
	コイ集約従来型(改造)	733	5,729	5,316	2,017	0	0	0	0	2,292	16,087
	コイ集約2年3次型	148	289	558	523	0	0	0	0	131	1,648
	コイ集約夏花速成型	147	289	557	522	0	0	0	0	131	1,646
	合計	1,885	6,307	9,476	6,783	1,579	1,501	618	795	5,259	34,202
計画実施による 農漁業生産の 年間収益 (千元) (6 ~ 10 年目)	魚運粗放型	0	0	0	0	0	799	329	423	0	1,550
	草魚半集約型	0	0	2,636	3,222	1,367	1,660	684	879	2,343	12,791
	コイ集約従来型(新設)	1,313	0	2,532	3,094	1,313	0	0	0	2,250	10,502
	コイ集約従来型(改造)	655	6,546	5,356	1,607	0	0	0	0	1,666	15,829
	コイ集約2年3次型	314	447	1,397	1,090	0	0	0	0	801	4,050
	コイ集約夏花速成型	398	567	1,771	1,382	0	0	0	0	1,016	5,133
	合計	2,679	7,559	13,692	10,395	2,680	2,459	1,012	1,302	8,077	49,855
計画実施による 農漁業生産の 年間収益 (千元) (11 年目以降)	魚運粗放型	0	0	0	0	0	905	373	479	0	1,757
	草魚半集約型	0	0	2,636	3,222	1,367	1,660	684	879	2,343	12,791
	コイ集約従来型(新設)	1,666	0	3,213	3,927	1,666	0	0	0	2,856	13,329
	コイ集約従来型(改造)	0	3,689	0	0	0	0	0	0	0	3,689
	コイ集約2年3次型	641	2,200	4,079	1,895	0	0	0	0	1,636	10,452
	コイ集約夏花速成型	813	2,789	5,170	2,401	0	0	0	0	2,073	13,247
	合計	3,121	8,679	15,099	11,446	3,033	2,565	1,056	1,358	8,909	55,266
計画実施後の養殖モデル別単位土地面積当たり年間経済収益 (元/畝・年)											
養殖モデル	魚運粗放	草魚半集約	コイ集約従来(新)	コイ集約従来(改)	コイ集約2年3回	コイ集約夏花速成					
1 ~ 5 年目	623	876	1,038	1,556	1,813	1,811					
6 ~ 10 年目	798	1,658	1,592	2,021	2,024	2,565					
11 年目以降	904	1,658	2,021	2,021	2,024	2,565					
備考：各養殖モデルの収益は、養殖池法面、周辺道路、排水路ならびに番小屋等の非生産用地を含む土地面積1畝あたりの収益を示す。 各モデルの単位面積当たり経済収益の算出根拠は、資料編13-4-2に示す通り。											

別表13-2-3 計画実施による年間経済便益（土地の高度利用による便益）

								（単位：千元/年）	
栲老	蒲州	韓陽	西陽	曉里	老源頭	南張	太安・西董	合計	
3,248	6,877	4,635	1,073	706	365	254	3,836	22,431	
4,499	11,093	8,247	2,174	1,663	759	761	6,654	38,083	
5,619	12,501	9,298	2,528	1,770	803	817	7,485	43,495	
								（単位：元/畝/年）	
栲老	蒲州	韓陽	西陽	曉里	老源頭	南張	太安・西董	合計	
812	954	805	651	352	442	239	863	790	
1,125	1,538	1,432	1,318	831	921	718	1,497	1,340	
1,405	1,733	1,614	1,533	884	974	771	1,684	1,531	

齊収益（別表13-2-2）から現在の土地利用による年間経済収益（別表13-2-1）を差し引いたものを便益として算出。

13 - 2 - 2 支援施設の経済便益

(1) 飼料工場

初期投資						EIRR(20年) = 31.1%									
項目	単価(元)	数量	(単位)	合計(千円)	備考										
土地徴用・整備	0	20	(畝)	0											
建物	704	4,800	(m2)	3,379	市場価格x0.88										
電気・給排水	440,000	1	(式)	440	市場価格x0.88										
生産設備・機材	9,651,154	1	(式)	9,651	市場価格x1.00										
車両	87,000	5	(台)	435	市場価格x0.86										
トラクタ	172,000	5	(台)	860	市場価格x0.86										
トラクタ	129,000	2	(台)	258	市場価格x0.86										
事務機器・家具	43,000	1	(式)	43	市場価格x0.86										
合計				14,631	経済分析用費用										
1. 収入															
販売単価 (元/ト)		年間販売量(ト/年)					売上高(千円/年)								
コイ養成用飼料	2,400	1年目	2年目	3年目	4年目	5年目以降	1年目	2年目	3年目	4年目	5年目以降				
		5,000	10,000	15,000	15,000	15,000	12,000	24,000	36,000	36,000	36,000				
2. 生産・販売経費															
2.1 原料調達費															
原料名	単価 (元/ト)	配合率 (%)	調達量(ト/年)					原料購入費(千円/年)					備考		
魚粉(輸入品)	3,569	20.0%	1年目	2年目	3年目	4年目	5年目以降	1年目	2年目	3年目	4年目	5年目以降	原料歩留		
大豆油粕	1,800	24.0%	1,053	2,105	3,158	3,158	3,158	3,757	7,514	11,271	11,271	11,271	95%		
綿花粕/油菜粕	1,200	18.0%	1,263	2,526	3,789	3,789	3,789	2,274	4,547	6,821	6,821	6,821	95%		
小麦粉	1,500	18.5%	947	1,895	2,842	2,842	2,842	1,137	2,274	3,411	3,411	3,411	95%		
フスマ	400	18.0%	947	1,895	2,842	2,842	2,842	379	758	1,137	1,137	1,137	95%		
アルテミア	3,900	1.0%	53	105	158	158	158	205	411	616	616	616	95%		
プレミックス	7,100	0.5%	25	50	75	75	75	178	355	533	533	533	100%		
合計		100.0%	5,262	10,524	15,786	15,786	15,786	9,390	18,779	28,169	28,169	28,169			
注) 魚粉は輸入品のため関税20.6%を市場価格より除外。															
2.2 水道光熱費															
電気代	単価 (元/kwh)	所要量 (kw/時)	1年目	2年目	3年目	4年目	5年目以降	1年目	2年目	3年目	4年目	5年目以降	備考		
0.47	300	使用電力量(kw/年)					電気代(千円/年)								
			200,000	400,000	600,000	600,000		94	188	282	282				
燃料代(車両)	単価 (元/リットル)	所要量 (リットル/回)	1年目	2年目	3年目	4年目	5年目以降	1年目	2年目	3年目	4年目	5年目以降	備考		
2.05	20	年間往復回数(回/年)					燃料代(千円/年)					100km/往復、5km/L			
			625	1,250	1,875	1,875		26	51	77	77	77	消費税0.1元/L除外		
燃料代(ボイラー)	単価 (元/リットル)	所要量 (リットル/時)	1年目	2年目	3年目	4年目	5年目以降	1年目	2年目	3年目	4年目	5年目以降	備考		
1.40	20	使用燃料量(リットル/年)					燃料代(千円/年)					消費税0.1元/L除外			
			16,667	33,333	50,000	50,000		23	47	70	70	70	消費税0.1元/L除外		
合計								143	286	429	429	429			
2.3 労務費															
職種	単価 (元/月)	雇用期間 (ヶ月/年)	人数(人)					労務費(千円/年)					備考		
工場長	1,500	12	1年目	2年目	3年目	4年目	5年目以降	1年目	2年目	3年目	4年目	5年目以降			
ボイラー技師	1,000	12	1	1	1	1	1	18	18	18	18	18			
機械技師	1,000	12	2	2	2	2	2	24	24	24	24	24			
品質管理技師	1,000	12	3	3	3	3	3	36	36	36	36	36			
製造管理員	1,000	12	4	4	4	4	4	48	48	48	48	48			
調達・販売員	800	12	4	4	4	4	4	38	38	38	38	38			
庶務・会計	800	12	5	5	5	5	5	48	48	48	48	48			
作業員(常用)	300	12	10	10	10	10	10	36	36	36	36	36	市場価格x0.5		
作業員(季節)	250	3	0	10	20	20	20	0	8	15	15	15	市場価格x0.5		
合計			32	42	52	52	52	284	292	299	299	299			
2.4 事務・販売経費															
費目	単価 (元)	単位	数量					労務費(千円/年)					備考		
宣伝費	5,000	(元/月)	1年目	2年目	3年目	4年目	5年目以降	1年目	2年目	3年目	4年目	5年目以降			
			12	12	12	12	12	60	60	60	60	60			
販売手数料	50	(元/ト)	5,000	10,000	15,000	15,000	15,000	250	500	750	750	750			
通信費	3,000	(元/月)	12	12	12	12	12	36	36	36	36	36			
事務消耗品費	1,000	(元/月)	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12			
飼料袋	0.5	(元/袋)	125,000	250,000	375,000	375,000	375,000	63	125	188	188	188			
合計								358	608	858	858	858			
2.5 福利厚生費															
費目	単価 (元)	単位	数量					福利厚生費(千円/年)					備考		
従業員食事	3	(元/人/日)	1年目	2年目	3年目	4年目	5年目以降	1年目	2年目	3年目	4年目	5年目以降			
			9,600	10,350	11,100	11,100	11,100	29	31	33	33	33			
作業着等	100	(元/着/年)	32	42	52	52	52	3	4	5	5	5			
合計								32	35	39	39	39			
2.6 維持管理費															
費目	単価 (元)	単位	数量					維持管理費(千円/年)					備考		
車両	5,000	(元/台年)	1年目	2年目	3年目	4年目	5年目以降	1年目	2年目	3年目	4年目	5年目以降			
			7	7	7	7	7	35	35	35	35	35	車検、保険等		
生産機材保守			0.5%	0.5%	1.0%	1.0%	1.5%	48	48	97	97	145			
建物・設備保守			0.5%	0.5%	0.5%	0.5%	1.0%	19	19	19	19	38			
合計								102	102	151	151	218			
生産・販売経費合計															
								10,309	20,103	29,944	29,944	30,012			
3. 営業利益(税引き・減価償却前)															
								1,691	3,897	6,056	6,056	5,988			
4. 租税公課															
企業所得税	営業利益の	0%											0		
								0	0	0	0	0	移転項目		
5. 税引き後利益															
								1,691	3,897	6,056	6,056	5,988	経済分析用便益		

(2) 種苗センター

EIRR(20年) = 16.0%									
初期投資									
項目	単価(元)	数量			投資額(千円)			備考	
		永済1期	永済2期	内城	永済1期	永済2期	内城		
土地徴用・整備	0	300	300	150	0	0	0		
建物	528	950	800	650	502	422	343	市場価格x0.88	
工カ-ト水槽	24,300	3	3	2	73	73	49	市場価格x0.81	
	6,075	6	6	4	36	36	24	市場価格x0.81	
稚魚育成池	200m2/池	4,050	15	15	61	61	41	市場価格x0.81	
魚種池	3畝/池	4,980	30	30	149	149	100	市場価格x0.83	
親魚池	3畝/池	8,300	15	15	125	125	83	市場価格x0.83	
給排水設備	井戸、ポンプ	17,800	2	2	36	36	36	市場価格x0.89	
	給水管	45	500	500	22	22	16	市場価格x0.89	
	排水路	74	500	500	37	37	26	市場価格x0.89	
	屋内給排水	44,000	1	1	44	44	44	市場価格x0.89	
電気設備		44,000	1	1	44	44	44	市場価格x0.89	
曝気設備	ブロー	26,700	1	1	27	27	27	市場価格x0.89	
機材	種苗生産用	26,700	1	1	27	27	27	市場価格x0.89	
	その他	17,200	1	1	17	17	17	市場価格x0.86	
車両	4トトラック	86,000	2	1	172	86	86	市場価格x0.86	
	ワゴン車	129,000	1	1	129	129	129	市場価格x0.86	
合計					1,500	1,335	1,090	経済分析用費用	
1. 収入									
	販売サイズ	販売単価 (元/万尾)	年間販売尾数(万尾/年)			売上高(千円/年)			備考(出荷サイズ) (g)
			1~5年目	6~10年目	11年目以降	1~5年目	6~10年目	11~15年目	
水花(0.05gサイズ)	0.05g	30	4,500	9,000	12,000	135	270	360	0.05
夏花(0.5gサイズ)	0.5g	300	1,400	2,800	3,700	420	840	1,110	0.50
魚種(50gサイズ)	50g	3,000	50	100	135	150	300	405	50
合計						705	1,410	1,875	
2. 生産・販売経費									
2.1 飼料費									
	飼料効率	単価 (元/kg)	年間使用量(kg/年)			飼料費(千円/年)			備考
			1~5年目	6~10年目	11年目以降	1~5年目	6~10年目	11~15年目	
初期飼料	1.0	2.0	6,300	12,600	16,650	13	25	33	
中間育成用飼料	1.2	2.8	30,000	60,000	81,000	84	168	227	
親魚養成用	1.0	2.2	11,250	30,000	30,000	25	66	66	放養密度250kg/畝
生石灰		0.5	36,000	72,000	96,000	18	36	48	畝当たり300kg
有機肥料		0.2	13,500	20,000	26,667	3	4	5	畝当たり100kg
薬品類	飼料代の	5%				6	13	16	
小計						148	312	396	
2.2 水道光熱費									
(1) 電気代									
項目	容量 (kw)	単価 (元/kwh)	年間稼働時間			電気代(千円/年)			備考
			1~5年目	6~10年目	11年目以降	1~5年目	6~10年目	11~15年目	
揚水ポンプ	11	0.5	4,500	9,000	12,000	25	50	66	
排水ポンプ	3.7	0.5	4,500	9,000	12,000	8	17	22	
その他	5	0.5	2,400	4,800	6,400	6	12	16	
小計						39	78	104	
(2) 燃料代									
	単価 (元/kwh)	年間使用量(リットル/年)			燃料代(千円/年)			備考	
		1~5年目	6~10年目	11年目以降	1~5年目	6~10年目	11~15年目		
車両用(アイゼル)	2.05	6,000	12,000	16,000	12	25	33	消費税0.1元/Lを除外	
加温用(灯油)	1.4	5,000	10,000	13,500	7	14	19	消費税0.1元/Lを除外	
小計					19	39	52		
2.3 労務費									
職務	従事期間 (月/年)	単価 (元/月)	人数			労務費(千円/年)			備考
			1~5年目	6~10年目	11年目以降	1~5年目	6~10年目	11~15年目	
所長	12	1,500	1	2	2	18	36	36	
高級エンジニア	12	1,200	1	1	1	14	14	14	
エンジニア	12	1,000	1	2	3	12	24	36	
助理エンジニア	12	800	2	3	5	19	29	48	
庶務・会計	12	800	1	2	3	10	19	29	
作業員(常用)	12	300	6	12	16	22	43	58	市場価格x0.5
作業員(季節)	2	250	6	12	16	3	6	8	市場価格x0.5
運転手	12	600	3	8	8	22	58	58	
小計			21	42	54	119	229	286	
2.4 事務・販売経費									
費目	単価 (元)	単位	数量			金額(千円/年)			備考
			1~5年目	6~10年目	11年目以降	1~5年目	6~10年目	11~15年目	
通信費	1,500	(元/月)	12	24	24	18	36	36	
事務消耗品費	1,000	(元/月)	12	24	24	12	24	24	
合計						30	60	60	
2.5 維持管理費									
費目	単価 (元)	単位	数量			金額(千円/年)			備考
			1~5年目	6~10年目	11年目以降	1~5年目	6~10年目	11~15年目	
車両	5,000	(元/台年)	4	11	11	20	55	55	車検、保険等
池維持管理	2.5	(元/m3)	6,750	18,000	18,000	17	45	45	畝当たり50m3掘削
建物・設備保守			0.5%	1.0%	1.0%	6	30	30	
合計						43	130	130	
生産・販売経費合計						398	848	1,028	
3. 営業利益(減価償却前)						307	562	847	経済分析用便益

(3) 機材センター

初期投資										EIRR=	24.7%
項目	単価(元)	単位	1年目	2年目	3年目	1年目	2年目	3年目	備考		
対象棚鎖			張営、栲老、古仁	風陵渡、永楽、城開	蒲州、韓陽	張営、栲老、古仁	風陵渡、永楽、城開	蒲州、韓陽			
土地収用・整備	0	畝									
建物・設備	528	m2	1,371	1,956	2,340	724	1,033	1,236	市場価格x0.88		
車両 プルトーザ	86,000	台	7	9	13	602	774	1,118	市場価格x0.86		
ハッパ	206,400	台	2	3	2	172	619	413	市場価格x0.86		
グレーダー	154,800	台	2	2	2	310	310	310	市場価格x0.86		
ローラー	103,200	台	2	2	2	206	206	206	市場価格x0.86		
小型トラクター	19,847	台	2	3	2	40	40	60	市場価格x0.89		
4ト活魚車	301,000	台	6	8	12	1,806	2,408	3,612	市場価格x0.86		
AT トラクター	4,450	台	4	14	13	18	62	58	市場価格x0.89		
魚揚機	26,700	台	13	17	24	347	454	641	市場価格x0.89		
修理工具	43,000	式	3	7	12	129	301	516	市場価格x0.86		
冷蔵庫	86,000	基	2.75	2.50	2.00	118	108	86	市場価格x0.86		
合計						4,472	6,334	8,235	経済分析用費用		
1. 年間収入											
	(元)	単位	数量			年間収入(千元)			備考		
			張営、栲老、古仁	風陵渡、永楽、城開	蒲州、韓陽	張営、栲老、古仁	風陵渡、永楽、城開	蒲州、韓陽			
養殖池維持浚渫	2.5	m3	280,540	383,859	558,212	701	960	1,396	維持浚渫90日		
新規開発工事料	3,000	畝	315	405	585	945	1,215	1,755	新規開発90日(0.5畝/台)		
魚揚機賃賃料	35	台・日	2,340	3,060	4,320	82	107	151	年間稼働日数180日		
トラクター賃賃料	25	台・日	360	540	360	9	14	9	年間稼働日数180日		
AT トラクター 賃賃料	5	台・日	720	2,520	2,340	4	13	12	年間稼働日数180日		
4ト活魚車賃賃料	400	台・日	1,080	1,440	2,160	432	576	864	年間稼働日数180日		
冷蔵庫賃賃料	20	トン・日	1,800	1,080	1,440	36	22	29	年間稼働日数180日		
合計						2,209	2,905	4,215			
2. 年間支出											
2.1 燃料費・電気代											
	(元)	単位	燃料消費量/電力消費量			燃料費・電気代(千元/年)			備考		
			張営、栲老、古仁	風陵渡、永楽、城開	蒲州、韓陽	張営、栲老、古仁	風陵渡、永楽、城開	蒲州、韓陽			
プルトーザ-燃料	2.05	リットル	226800	291600	421200	465	598	863	消費税0.1元/Lを除外		
道路工事重機燃料	2.05	リットル	172800	259200	172800	354	531	354	消費税0.1元/Lを除外		
電気代	0.50	kwh	48960	37440	37440	24	19	19			
合計						819	1129	1218			
2.2 労務費											
	(元/月)	(ヶ月/年)	延べ人数			労務費(千元/年)			備考		
			張営、栲老、古仁	風陵渡、永楽、城開	蒲州、韓陽	張営、栲老、古仁	風陵渡、永楽、城開	蒲州、韓陽			
所長	1,500	12	3	3	2	54	54	36			
機械技師	1,000	12	3	3	2	36	36	24			
重機運転手	1,000	6	13	16	19	78	96	114			
庶務・会計	800	12	3	3	2	29	29	19			
守衛	250	12	3	3	2	9	9	6	市場価格x0.5		
合計			22	25	25	206	224	199			
2.3 維持管理費											
			維持管理費比率			維持管理費(千元/年)			備考		
			張営、栲老、古仁	風陵渡、永楽、城開	蒲州、韓陽	張営、栲老、古仁	風陵渡、永楽、城開	蒲州、韓陽			
重機・車両			1.0%	1.0%	1.0%	31	44	57			
機材			1.0%	1.0%	1.0%	5	8	12			
建物・設備保守			1.0%	1.0%	1.0%	7	10	12			
合計						44	62	81			
支出合計						1,069	1,415	1,498			
3. 営業利益(税引き・減価償却前)											
						1,140	1,490	2,717			
4. 租税公課											
			租税公課(千元/年)								
			張営、栲老、古仁	風陵渡、永楽、城開	蒲州、韓陽	張営、栲老、古仁	風陵渡、永楽、城開	蒲州、韓陽			
企業所得税	純利益の	0%				0	0	0	移転項目		
営業税	売上収入の	0%				0	0	0	移転項目		
合計						0	0	0			
5. 税引き後利益											
						1,140	1,490	2,717	経済分析用便益		

1 3 - 3 經濟投資金額內訳 (市場價格調整後)

建設・機材費										
-A. 養殖池建設 (作業小屋、井戸掘削を含む)										
市県名	郷鎮名	建設		土木		計画対象農漁戸数			各地区別費用 (千元)	
		新設面積(畝)	改造面積(畝)	管理小屋(棟)	井戸(本)	新設	改造	計		
永濟市	張營	532	409	50	19	28	22	50	3,059	
	栲老	0	2,581	136	34	0	136	136	7,102	
	蒲州	2,052	2,601	245	88	108	137	245	14,617	
	韓陽	2,508	1,208	196	82	132	64	196	12,441	
内城県	鳳陵土(西陽)	1,064	0	56	28	56	0	56	3,868	
	永柔・陽城(曉里)	1,292	0	68	34	68	0	68	4,697	
	永柔(老源頭)	532	0	28	14	28	0	28	1,934	
	古仁(南張)	684	0	36	18	36	0	36	2,487	
	城關(太安・西董)	1,824	1,043	151	62	96	55	151	9,501	
	計	10,488	7,842	965	379	552	413	965	59,705	
	掘削・盛土量(千m ³)	10,493	5,231	56						
	掘削・盛土単価(元/m ³)	2.5	2.5	352	4,050					
	池掘削・盛土費(千元)	26,128	13,024	19,017	1,536					
	計(千元)				59,705					
		0.83	0.83	0.88	0.81					
-B. 養殖用機材										
市県名	郷鎮名	揚水ポンプ(台)	排水ポンプ(台)	曝気装置(台)	小型発電機(台)	三輪トラクタ(台)	自動給餌器(台)	漁網等(式)	各地区別費用 (千元)	
永濟市	張營	19	78	127	19	28	78	39	915	
	栲老	34	136	272	34	0	136	68	1,238	
	蒲州	88	353	598	88	108	353	176	4,022	
	韓陽	82	328	523	82	132	328	164	3,970	
内城県	鳳陵土(西陽)	28	112	168	28	56	112	56	1,438	
	永柔・陽城(曉里)	34	136	204	34	68	136	68	1,747	
	永柔(老源頭)	14	56	84	14	28	56	28	719	
	古仁(南張)	18	72	108	18	36	72	36	925	
	城關(太安・西董)	62	247	398	62	96	247	123	2,966	
	計	379	1,517	2,481	379	552	1,517	758	17,940	
	単価(元)	8,900	1,157	1,442	2,492	8,900	890	2,670		
	機械・機材費(千元)	3,375	1,755	3,578	945	4,913	1,350	2,025		
	計(千元)							17,940		
		0.89								
-D. 道路・配電										
市県名	郷鎮名	建設・土木				機械・機材			各地区別費用 (千元)	
		幹線道路(m)	支線道路(m)	池隣接道路(m)	苗木(本)	高圧配電(km)	変圧器(個)	低圧配電(km)		
永濟市	張營	7,900	6,200	8,350	5,640	20.6	23	42	4,441	
	栲老									
	蒲州	6,620	6,210	27,500	5,132	35	48	60	5,980	
	韓陽	3,810	5,000	25,860	3,524	29	36	45	4,562	
内城県	鳳陵土(西陽)	1,100	2,600	14,000	1,480	10	11	14	1,752	
	永柔・陽城(曉里)	1,500	3,020	10,400	1,808	13.4	14	17	1,982	
	永柔(老源頭)	1,100	800	5,510	760	6.2	6	7	896	
	古仁(南張)	1,250	1,200	6,460	980	8.4	7	9	1,130	
	城關(太安・西董)	2,200	13,000	24,700	6,080	18	29	36	4,754	
	計	25,480	38,030	122,780	25,404	140.6	174	230	25,497	
	建設単価(元/m)	200	160	36	20	26,400	16,000	30,000		
	道路・配電費(千元)	4,230	5,050	3,669	508	3,712	2,394	5,934		
	計(千元)					17,169		8,328	25,497	
		0.83	0.83	0.83	1	0.88		0.86		
-E. 排水路・排水機場										
市県名	郷鎮名	建設・土木				機械・機材			各地区別費用 (千元)	
		主排水路A(m)	主排水路B(m)	支線排水路(m)	承水路(m)	排水機場(m ²)	排水ポンプ(台)			
永濟市	張營	1,600	5,300	11,320	18,470	0	0	2,890		
	栲老									
	蒲州	2,740	0	9,080	29,050	32	1	3,551		
	韓陽	5,310	2,000	8,240	22,024	100	2	3,518		
内城県	鳳陵土(西陽)	0	720	2,020	6,100	40	1	738		
	永柔・陽城(曉里)	0	1,400	1,400	10,200	40	1	997		
	永柔(老源頭)	0	1,500	880	2,800	0	0	338		
	古仁(南張)	0	850	900	5,000	0	0	484		
	城關(太安・西董)	0	4,000	2,430	21,600	0	0	1,952		
	計	9,650	15,770	36,270	115,244	212	5	14,468		
	建設単価(元/m)	148	29	100	74	528	48,390-95,139			
	排水路・排水機場建設費(千元)	1,430	458	3,643	8,495	112	330			
	計(千元)					14,138		330	14,468	
		0.81	0.83	0.81	0.81	0.88		0.89		

-F.	関連支援施設											
F-1	種苗センター											
F-1-1	建物・設備・土木											
		土地徴用(畝)	建物(m2)	親魚池(畝)	魚種池(畝)	種苗養育池(m2)	孵化・産卵水槽	給排水路	井戸	計		
	永済市種苗センター	600	1,750	90	180	6,000	6	1,000	6	1,892		
	内城県種苗センター	150	650	30	60	2,000	2	350	2	667		
	合計	750	2,400	120	240	8,000	8	1,350	8			
	建設単価(元)	0	528	2,490	1,660	20	36,450	81	4,050			
	建設費(千円)	0	1,267	299	398	162	292	109	32			
								合計	2,560			
			0.88	0.83	0.83	0.81	0.81	0.81	0.81			
F-2-2	車両・機材											
		種苗生産機材	大型曝気装置	曝気装置	自動給餌器	給排水ポンプ	4WDワゴン車	4トントラック	事務機器	計		
	永済市種苗センター	2	2	0	69	6	2	6	2	1,063		
	内城県種苗センター	1	1	0	23	2	1	2	1	422		
	合計数量	3	3	0	92	8	3	8	3			
	単価(元)	30,000	26,700	1,442	890	13,350	129,000	86,000	17,200			
	機材費(千円)	90	80	0	82	107	387	688	52			
								合計	1,485			
			0.89	0.89	0.89	0.89	0.86	0.86	0.86			
F-2	飼料工場											
F-2-1	建物・設備											
		土地徴用(畝)	建物(m2)	配電・給排水設備								
	数量	40	9,600	2								
	単価(元)	0	704	440,000								
	建設費(千円)	0	6,758	880								
					合計	7,638						
			0.88	0.88								
F-2-2	車両・機材											
		生産機械	事務機器	8トントラック	4WDワゴン車							
	数量	2	2	10	4							
	単価(元)	9,651,154	43,000	172,000	129,000							
	機材費(千円)	19,302	86	1,720	516							
					合計	21,624						
			0.86	0.86	0.86							
F-3	水産技術センター											
F-3-1	建物・設備											
		土地徴用(畝)	建物(m2)	配電・給排水設備						計(千円)		
		50	4,512	4,512								
	単価(元)	0	1,056	264								
	建設費(千円)	0	4,765	1,191						5,956		
			0.88	0.88								
F-3-2	車両・機材											
	機材名	研究機材	バス	4WDワゴン車	事務機器					計(千円)		
	数量	1	1	3	1							
	単価(元)	20,479,288	258,000	129,000	43,000							
	計(千円)	20,479	258	387	43					21,167		
		1.00	0.86	0.86	0.86							
F-3-3	温排水利用施設											
	建物・設備											
		土地徴用(畝)	建物(m2)	多目的飼育池(m2)	水花池(畝)	親魚池(畝)	給排水設備			計(千円)		
		50	624	4,000	10	10	200					
	単価(元)	0	528	100	2,000	3,000	2,500					
	建設費(千円)	0	329	400	20	30	500			1,279		
			0.88	0.83	0.88							

432 (m2)	600 (元/m2)	259 (千元)								
	0.88									
小型ブルドーザー	バックホー	ローラークレーン	小型トラクター	ハドロポンプ	魚収種用機材	4ト活魚輸送車	修理工具	計(千元)		
1	1	1	1	2	1	1	1			
86,000	206,400	258,000	19,847	4,450	26,700	301,000	43,000			
86	206	258	20	9	27	301	43			950
0.86	0.86	0.86	0.89	0.89	0.89	0.86	0.86			
土地徴用(畝)	建物(m2)	地区別費用(千元)								
2	432	228								地区別(建物+機材)
2	555	293								1,401
6	1,230	649								1,647
4	1,110	586								3,988
2	480	253								3,850
4	756	399								1,747
2	384	203								1,686
4	720	380								756
26	5,667	2,992								2,790
0	528									
	2,992									
	0.88									
小型ブルドーザー	バックホー	ローラークレーン	小型トラクター	ハドロポンプ	魚収種用機材	4ト活魚輸送車	修理工具	冷蔵庫	地区の費用(千元)	
2	1	1	2	3	2	1	1	1		1,173
4	1	1	0	8	3	1	1	1		1,354
7	1	1	6	13	6	6	1	1		3,339
6	1	1	7	11	6	6	1	1		3,263
2	1	1	3	3	2	2	1	1		1,494
3	1	1	6	6	1	1	1	1		1,287
1	0	0	2	2	1	1	1	1		554
4	1	1	5	8	5	4	1	1		2,410
29	7	7	31	54	26	22	8	8		
86,000	206,400	258,000	19,847	4,450	26,700	301,000	43,000	75000 - 100000		
2,494	1,445	1,806	615	240	694	6,622	344	613		
0.86	0.86	0.86	0.89	0.89	0.89	0.86	0.86	0.86		14,873

13-4 養殖池1畝当たりの経済収益

13-4-1 既存養魚池の経済収支(現状)

1. 収入								
項目	単価(元/kg)	生産量(kg/畝)			売上収入(元/畝)			取揚げ歩収(g)
		蒲州・韓陽・太安	栲老	南張・曉里	蒲州・韓陽・太安	栲老	南張・曉里	
鯉	6.4	500	750	75	3,200	4,800	480	850
蓮魚	3.8	150	225	0	570	855	0	1000
草魚	7.2	100	150	0	720	1,080	0	800
鮒	7.6	50	75	0	380	570	0	300
合計		800	1,200	75	4,870	7,305	480	
2. 支出								
種苗購入費	夏花単価(元/尾)	種苗購入尾数(尾/畝)			種苗代(元/畝)			歩留まり(%)
		蒲州・韓陽・太安	栲老	南張・曉里	蒲州・韓陽・太安	栲老	南張・曉里	
鯉	0.022	784	1,176	118	17	26	3	75%
蓮魚	0.025	214	321	0	5	8	0	70%
草魚	0.03	313	469	0	9	14	0	40%
鮒	0.03	222	333	0	7	10	0	75%
小計		1,533	2,300	118	39	58	3	
飼料購入費	飼料単価(元/kg)	投餌量(kg/畝)			飼料代(元/畝)			飼料効率
		蒲州・韓陽・太安	栲老	南張・曉里	蒲州・韓陽・太安	栲老	南張・曉里	
中間育成用	2.8	122	182	0	340	511	0	1.35
幼魚～養成用	2.4	1,200	1,800	0	2,880	4,320	0	2.00
有機肥料	0.2	100	100	100	20	20	20	
生石灰	0.5	300	300	300	150	150	150	
薬品類	飼料代の10%				322	483	0	
小計					3,713	5,484	170	
労務費	単価(元/人)	登用人数(人/畝)			労務費(元/畝)			
		蒲州・韓陽・太安	栲老	南張・曉里	蒲州・韓陽・太安	栲老	南張・曉里	
常用管理者	3000	0.05	0.05	0.06	158	158	188	
収穫時日雇	20	4.27	6.40	0.40	85	128	8	
小計					243	286	196	
電気代	単価(元/kwh)	使用量(kw/畝)			電気代(元/畝)			
		蒲州・韓陽・太安	栲老	南張・曉里	蒲州・韓陽・太安	栲老	南張・曉里	
揚水ポンプ	0.5	317	422	106	158	211	53	
排水ポンプ	0.5	44	59	15	22	30	7	
曝気装置	0.5	108	162	0	54	81	0	
その他	0.5	11	11	0	6	6	0	
小計		481	655	120	240	328	60	
維持管理費	単価(元/m3)	掘削土量(m3)						
		蒲州・韓陽・太安	栲老	南張・曉里	蒲州・韓陽・太安	栲老	南張・曉里	
池底掘削	2.5	67	67	0	167	167	0	
支出合計					4,401	6,322	428	
3. 収益								
魚					蒲州・韓陽・太安	栲老	南張・曉里	
蓮根					469	983	52	
収益合計(池水面積当たり)					0	0	597	
収益合計(土地面積当たり)					469	983	649	
収益合計(土地面積当たり)					390	819	541	

13-4-2 各養殖モデル別の経済収支（計画）

(1) 魚蓮粗放型モデル（新設）

		初期投資									
土地面積	29.5 畝	項目	単価	数量	金額						
種苗池	0.0 畝	池造成	2.49	8,004	19,930						
養成池	16.0 畝 (内、50%は台状蓮池)	車両・機材			13,706						
台畑	6.0 畝 (池法面込みで7.5畝)	電気設備	低圧線250m+トランス20KVA		8,200	20年	EIRR=			22.7%	
初期投資額	83,319 円	取水設備	井戸1/2		2,500	15年	EIRR=			21.5%	
		排水設備	排水路約400m (4軒共同)		9,100						
		取付道路	29.88	240	7,171						
		番小屋	352	56	19,712						
		その他			3,000						
		合計			83,319						
1. 収入											
1.1 養殖魚		平均単価 (元/kg)	成魚サイズ (g/尾)	生産量(kg/畝)			売上収入(元)			養成歩留り(%)	
				1-5年目	6-10年目	11-15年目	1-5年目	6-10年目	11-15年目		
ハクレン	4.00	750	64	77	90	4,104	4,925	5,746	95%		
コクレン	3.60	900	21	25	29	1,182	1,428	1,674	95%		
草魚	7.20	1,000	147	176	206	16,934	20,321	23,708	70%		
鮒	7.60	300	19	22	26	2,287	2,703	3,119	95%		
小計			250	300	350	24,508	29,377	34,247			
1.2 農作物		純益(元/畝)	作付面積(畝)	1-5年目	6-10年目	11-15年目	年間収益(元)				
蓮根	991	8.0	1,200	1,500	1,500	6,342	7,928	7,928			
ニラ	920	1.5	2,400	3,000	3,000	1,104	1,380	1,380			
野菜類	1,056	1.5	2,200	2,750	2,750	1,267	1,584	1,584	レタス、ニンジン、サゲ、キャベツ平均		
小計						8,714	10,892	10,892			
収入合計						33,221	40,269	45,139			
2. 支出											
2.1 種苗購入費											
魚種	単価 (元/尾)	種苗サイズ (g)	魚種放養密度(尾/畝)			種苗購入費(元)					
			1-5年目	6-10年目	11-15年目	1-5年目	6-10年目	11-15年目			
ハクレン	0.2500	50	90	108	126	360	432	504			
コクレン	0.2500	50	24	29	34	96	116	136			
草魚	1.0000	100	210	252	294	3,360	4,032	4,704			
鮒	0.2500	50	66	78	90	264	312	360			
小計			390	467	544	4,080	4,892	5,704			
2.2 飼料購入費											
項目	単価 (元/kg)	飼料効率	投餌量(kg/畝)			飼料購入費(元)			備考		
			1-5年目	6-10年目	11-15年目	1-5年目	6-10年目	11-15年目			
中間育成用	2.4	1.2	0	0	0	0	0	0	草魚対象		
養成用	2.0	1.8	136	163	191	4,355	5,225	6,096	草魚対象40%のみ、自家草料60%		
生石灰	0.5		300	300	300	0	0	0	畝当たり300kg		
有機肥料	0.2		100	100	100	0	0	0	畝当たり100kg		
薬品類	飼料代の5%					218	261	305			
小計						4,572	5,487	6,401			
2.3 労務費											
労務費	単価 (元/人)	登用人数 (人)	回数 成魚生産回			労務費(元)			備考		
			1-5年目	6-10年目	11-15年目	1-5年目	6-10年目	11-15年目			
常用管理者	3000	1	1	1	1	3,000	3,000	3,000	家族労働力を含む		
収穫時日雇	20	8	4	5	5	677	846	846	1回8人で1,500kg収穫		
小計						3,677	3,846	3,846			
2.4 電気代											
対象機材	単価 (元/kwh)	容量 (kwh)	年間稼働時間			電気代(元)			備考		
			1-5年目	6-10年目	11-15年目	1-5年目	6-10年目	11-15年目			
揚水ポンプ	0.5	11	480	480	480	2,112	2,112	2,112	電力効率80%		
排水ポンプ	0.5	3.7	200	200	200	296	296	296			
曝気装置	0.5	0	0	0	0	0	0	0			
その他	0.5	0.5	540	540	540	108	108	108			
小計						2,516	2,516	2,516			
2.5 維持管理費											
項目	単価 (元/m3)	掘削深さ (m)	掘削土量(m3)			維持管理費(元)			備考		
			1-5年目	6-10年目	11-15年目	1-5年目	6-10年目	11-15年目			
池底掘削	0	0.1	1,067	1,067	1,067	0	0	0	移転項目(機材センター)		
2.6 地代・租税公課											
項目			魚売上高 x 0%			備考					
農業特産税						0	0	0	移転項目		
タンク賃貸料	総面積当たり		0 (元/畝/年)			0	0	0	移転項目		
排水施設管理料	水面積当たり		0 (元/畝/年)			0	0	0	移転項目		
小計						0	0	0			
総支出						14,845	16,740	18,467			
3. 償却前利益											
畝あたり収益						18,376	23,529	26,672	経済分析用便益		
						623	798	904	土地面積1畝当たり		

(2) 草魚主体半集約型モデル(新設)

			初期投資								
土地面積	29.5	畝	項目	単価	数量	金額					
種苗池	3.0	畝	池造成	2.49	19,010	47,334					
養成池	16.0	畝	設備機材			12,140					
台畑	3.0	畝 (池法面込みで4.5畝)	電気設備	低圧線250m+トコ20KVA		7,052				EIRR(20年)=	29.8%
初期投資額	105,474	元	取水設備	井戸1/2		2,025					
			排水設備	排水路約400m(4軒共同)		7,371					
			取付道路	29.88	240	7,171					
			番小屋	352	56	19,712					
			その他			2,670					
			合計			105,474					
1. 収入											
養殖魚売上収入	平均単価 (元/kg)	成魚サイズ (g/尾)	生産量(kg/畝)			売上収入(元)			養成段階歩留まり(%)		
			1-5年目	6-10年目	11-15年目	1-5年目	6-10年目	11-15年目			
ハクレン	4.00	750	182	259	259	11,638	16,552	16,552	95%		
コクレン	3.60	900	58	83	83	3,345	4,774	4,774	95%		
草魚	7.20	1,000	417	593	593	48,000	68,321	68,321	70%		
鮠	7.60	300	54	76	76	6,516	9,219	9,219	95%		
合計			710	1,010	1,010	69,499	98,866	98,866			
2. 支出											
2.1 種苗購入費											
魚種	単価 (元/尾)	種苗サイズ (g)	水花・夏花放養密度(尾/畝)			種苗購入費(元)			中間育成歩留り(%)	種苗サイズ (g)	
			1-5年目	6-10年目	11-15年目	1-5年目	6-10年目	11-15年目			
ハクレン	0.0030	0.05	3,889	5,531	5,531	35	50	50	35%	50	
コクレン	0.0030	0.05	1,035	1,477	1,477	9	13	13	35%	50	
草魚	0.0300	0.5	5,291	7,531	7,531	476	678	678	60%	100	
鮠	0.0030	0.05	2,507	3,547	3,547	23	32	32	40%	75	
小計			12,722	18,086	18,086	543	773	773			
2.2 飼料購入費											
項目	単価 (元/kg)	飼料効率	投餌量(kg/畝)			飼料購入費(元)			備考		
			1-5年目	6-10年目	11-15年目	1-5年目	6-10年目	11-15年目			
中間育成用	2.4	1.2	635	904	904	4,671	6,507	6,507	草魚対象		
養成用	2.0	1.8	723	1,029	1,029	23,143	32,941	32,941	草魚対象75%、自家草料25%		
生石灰	0.5		300	300	300	2,400	2,400	2,400	畝当たり300kg		
有機肥料	0.2		100	100	100	320	320	320	畝当たり100kg		
薬品類	飼料代の5%					1,386	1,972	1,972			
小計						31,820	44,140	44,140			
2.3 労務費											
労務費	単価 (元/人)	登用人数 (人)	回数 成魚生産行↓			労務費(元) 成魚生産行↓			備考		
			1-5年目	6-10年目	11-15年目	1-5年目	6-10年目	11-15年目			
常用管理者	3000	1	1	1	1	3,000	3,000	3,000	家族労働力を含む		
収穫時日雇	20	8	9	13	13	1,439	2,048	2,048	1回8人で1,500kg収穫		
小計						4,439	5,048	5,048			
2.4 電気代											
対象機材	単価 (元/kwh)	容量 (kwh)	年間稼働時間			電気代(元)			備考		
			1-5年目	6-10年目	11-15年目	1-5年目	6-10年目	11-15年目			
揚水ポンプ	0.5	11	1,140	1,140	1,140	5,016	5,016	5,016	電力効率80%		
排水ポンプ	0.5	3.7	475	475	475	703	703	703			
曝気装置	0.5	3	570	855	855	684	1,026	1,026			
その他	0.5	0.5	540	540	540	108	108	108			
小計						6,511	6,853	6,853			
2.5 維持管理費											
項目	単価 (元/m3)	掘削深さ (m)	掘削土量(m3)			維持管理費(元)			備考		
			1-5年目	6-10年目	11-15年目	1-5年目	6-10年目	11-15年目			
池底掘削	0	0.1	1,267	1,267	1,267	0	0	0	移転項目(機材センター)		
2.6 地代・租税公課											
項目						1-5年目	6-10年目	11-15年目	備考		
農業特産税			魚売上高×	0%		0	0	0	移転項目		
タンク請負料		総面積当たり	0	(元/畝/年)		0	0	0	移転項目		
排水施設管理料		水面積当たり	0	(元/畝/年)		0	0	0	移転項目		
小計						0	0	0			
総支出						43,655	49,960	49,960			
3. 償却前利益						25,844	48,905	48,905	経済分析用便益		
畝あたり収益						876	1,658	1,658	土地面積1畝当たり		

(3) 鯉主体集約従来型モデル(新設)

		初期投資										
土地面積	29.5 畝	項目	単価	数量	金額							
種育苗池	3.0 畝	池造成	2.49	19,010	47,334							
養成池	16.0 畝	車両・機材	詳細減価償却費内訳参照			19,811						
台畑	3.0 畝	電気設備	低圧線250m + トランス20KVA			8,200	20年	EIRR=	29.1%			
初期投資額	116,828 円	取水設備	井戸1/2			2,500	15年	EIRR=	28.2%			
		排水設備	排水路約400m (4軒共同)			9,100						
		取付道路	29.88	240	7,171							
		養小屋	352	56	19,712							
		その他				3,000						
		合計				116,828						
1. 収入												
養殖魚売上収	平均単価	成魚サイズ	生産量(kg/畝)			売上収入(元)			養成段階歩留まり(%)			
	(元/kg)	(g/尾)	1-5年目	6-10年目	11-15年目	1-5年目	6-10年目	11-15年目	1,500kgの場合	2,000kgの場合		
コイ	6.40	850	646	904	1,224	66,152	92,608	125,336	95%	90%		
草魚	7.20	1,000	75	105	140	8,661	12,082	16,085	75%	70%		
ハクレン	4.00	750	214	299	405	13,679	19,152	25,892	95%	90%		
コクレン	3.60	900	86	120	163	4,929	6,894	9,391	95%	90%		
鮪	7.60	300	57	80	108	6,932	9,703	13,132	95%	90%		
合計			1,078	1,508	2,039	100,352	140,439	189,835				
1. 2 農作物												
純益(元/畝)	作付面積(畝)	1-5年目			6-10年目			11-15年目			年間収益(元)	
アスパラガス	2,461	1.5	800	1,000	1,000	2,953	3,692	3,692				
野菜類	1,056	1.5	2,200	2,750	2,750	1,267	1,584	1,584	レタス、コブ、ナス、キャベツ平均			
小計						4,220	5,276	5,276				
収入合計						104,573	145,714	195,110				
2. 支出												
2. 1 種育苗購入費												
魚種	単価	種育苗サイズ	水花・夏花放養密度(尾/畝)			種育苗購入費(元)			中間育成歩留まり(%)	稚魚サイズ		
	(元/尾)	(g)	1-5年目	6-10年目	11-15年目	1-5年目	6-10年目	11-15年目		(g)		
コイ	0.0030	0.05	10,667	14,933	21,333	96	134	192	40%	40%		
草魚	0.0300	0.5	891	1,243	1,773	80	112	160	60%	60%		
ハクレン	0.0030	0.05	4,571	6,400	9,133	41	58	82	35%	35%		
コクレン	0.0030	0.05	1,525	2,133	3,067	14	19	28	35%	35%		
鮪	0.0030	0.05	2,667	3,733	5,333	24	34	48	40%	40%		
小計			20,321	28,442	40,639	255	357	509				
2. 2 飼料購入費												
項目	単価	飼料効率	投餌量(kg/畝)			飼料購入費(元)			備考			
	(元/kg)		1-5年目	6-10年目	11-15年目	1-5年目	6-10年目	11-15年目				
中間育成用	2.8	1.2	779	1,090	1,557	6,543	9,155	13,077	コイ、草魚対象			
養成用	2.4	1.8	1,278	1,789	2,555	49,091	68,694	98,116	コイ、草魚対象			
生石灰	0.5		300	300	300	2,850	2,850	2,850	畝当たり300kg			
有機肥料	0.2		100	100	100	380	380	380	畝当たり100kg			
薬品類	飼料代の5%					2,782	3,892	5,560				
小計						61,646	84,972	119,982				
2. 3 労務費												
項目	単価	登用人数	回数			成魚生産t ¹ /畝			備考			
	(元/人)	(人)	1-5年目	6-10年目	11-15年目	1-5年目	6-10年目	11-15年目				
常用管理者	3000	1	1	1	1	3,000	3,000	3,000	家族労働力を含む			
収穫時日雇	20	8	14	19	26	2,184	3,056	4,133	1回8人で1,500kg収穫			
小計						5,184	6,056	7,133				
2. 4 電気代												
対象機材	単価	容量	年間稼働時間			電気代(元)			備考			
	(元/kwh)	(kwh)	1-5年目	6-10年目	11-15年目	1-5年目	6-10年目	11-15年目				
揚水ポンプ	0.5	11	1,140	1,140	1,140	5,016	5,016	5,016	電力効率80%			
排水ポンプ	0.5	3.7	475	475	475	703	703	703				
曝気装置	0.5	3	855	1,283	1,710	1,026	1,539	2,052				
その他	0.5	0.5	540	540	540	108	108	108				
小計						6,853	7,366	7,879				
2. 5 維持管理費												
項目	単価	掘削深さ	掘削土量(m ³)			維持管理費(元)			備考			
	(元/m ³)	(m)	1-5年目	6-10年目	11-15年目	1-5年目	6-10年目	11-15年目				
池底掘削	0	0.1	1,267	1,267	1,267	0	0	0	移転項目(機材センター)			
2. 6 地代・租税公課												
項目	単価	魚売上高x	1-5年目			6-10年目			11-15年目		備考	
	(元/年)	(%)	1-5年目	6-10年目	11-15年目	1-5年目	6-10年目	11-15年目				
農業特産税		0%	0	0	0	0	0	0	移転項目			
タント請負料		総面積当たり	0	0	0	0	0	0	移転項目			
排水施設管理料		水面積当たり	0	0	0	0	0	0	移転項目			
小計			0	0	0	0	0	0				
総支出						73,938	98,751	135,503				
3. 償却前利益												
畝あたり収益						30,635	46,964	59,607	経済分析用便益			
						1,038	1,592	2,021	土地面積1畝当たり			

(4) 鯉主体集約従来型(改造)

		初期投資(新設扱い)									
土地面積	29.5 畝	項目	単価	数量	金額						
種苗池	3.0 畝	池造成	2.49	19,010	47,334						
養成池	16.0 畝	車向・機材			21,253						
台畑	3.0 畝	電気設備	低圧線250m+トランス20KVA		8,200	20年		EIRR=		39.7%	
初期投資額	118,270 元	取水設備	井戸1/2		2,500	15年		EIRR=		39.3%	
		排水設備	排水路約400m(4軒共同)		9,100						
		取付道路	29.88	240	7,171						
		番小屋	352	56	19,712						
		その他			3,000						
		合計			118,270						
1. 売上収入											
1. 1 養殖魚		平均単価 (元/kg)	成魚サイズ (g/尾)	生産量(kg/畝)			売上収入(元)			養成段階歩留まり(%)	
				1-5年目	6-10年目	11-15年目	1-5年目	6-10年目	11-15年目	1,500kgの場合	2,000kgの場合
	コイ	6.40	850	904	1,224	1,224	92,608	125,336	125,336	95%	90%
	草魚	7.20	1,000	105	140	140	12,082	16,085	16,085	75%	70%
	ハクレン	4.00	750	299	405	405	19,152	25,892	25,892	95%	90%
	コクレン	3.60	900	120	163	163	6,894	9,391	9,391	95%	90%
	鮪	7.60	300	80	108	108	9,703	13,132	13,132	95%	90%
	小計			1,508	2,039	2,039	140,439	189,835	189,835		
1. 2 農作物		純益(元/畝)	作付面積(畝)	生産量(kg/畝)			年間収益(元)				
	アスパラガス	2,461	1.5	800	1,000	1,000	2,953	3,692	3,692		
	野菜類	1,056	1.5	2,200	2,750	2,750	1,267	1,584	1,584	レタス、コブ、ツ、ササ、キャベツ平均	
	小計						4,220	5,276	5,276		
	収入合計						144,659	195,110	195,110		
2. 支出											
2. 1 種苗購入費											
魚種	単価 (元/尾)	種苗サイズ (g)	水花・夏花放養密度(尾/畝)			種苗購入費(元)			中間育成歩留り(%)	稚魚サイズ (g)	
			1-5年目	6-10年目	11-15年目	1-5年目	6-10年目	11-15年目			
コイ	0.0030	0.05	14,933	21,333	21,333	134	192	192	40%	40%	
草魚	0.0300	0.5	1,243	1,773	1,773	112	160	160	60%	60%	
ハクレン	0.0030	0.05	6,400	9,133	9,133	58	82	82	35%	35%	
コクレン	0.0030	0.05	2,133	3,067	3,067	19	28	28	35%	35%	
鮪	0.0030	0.05	3,733	5,333	5,333	34	48	48	40%	40%	
小計			28,442	40,639	40,639	357	509	509			
2. 2 飼料購入費											
項目	単価 (元/kg)	飼料効率	投餌量(kg/畝)			飼料購入費(元)			備考		
			1-5年目	6-10年目	11-15年目	1-5年目	6-10年目	11-15年目			
中間育成用	2.8	1.2	1,090	1,557	1,557	9,155	13,077	13,077	コイ、草魚対象		
養成用	2.4	1.8	1,789	2,555	2,555	68,694	98,116	98,116	コイ、草魚対象		
生石灰	0.5		300	300	300	2,850	2,850	2,850	畝当たり300kg		
有機肥料	0.2		100	100	100	380	380	380	畝当たり100kg		
薬品類	飼料代の5%					3,892	5,560	5,560			
小計						84,972	119,982	119,982			
2. 3 労務費											
労務費	単価 (元/人)	登用人数 (人)	回数 成魚生産頭数			労務費(元)			備考		
			1-5年目	6-10年目	11-15年目	1-5年目	6-10年目	11-15年目			
常用管理者	3000	1	1	1	1	3,000	3,000	3,000	家族労働力を含む		
収穫時日雇	20	8	19	26	26	3,056	4,133	4,133	1回8人で1,500kg収穫		
小計						6,056	7,133	7,133			
2. 4 電気代											
対象機材	単価 (元/kwh)	容量 (kwh)	年間稼働時間			電気代(元)			備考		
			1-5年目	6-10年目	11-15年目	1-5年目	6-10年目	11-15年目			
揚水ポンプ	0.5	11	1,140	1,140	1,140	5,016	5,016	5,016	電力効率80%		
排水ポンプ	0.5	3.7	475	475	475	703	703	703			
曝気装置	0.5	3	1,283	1,710	1,710	1,539	2,052	2,052			
その他	0.5	0.5	540	540	540	108	108	108			
小計						7,366	7,879	7,879			
2. 5 維持管理費											
項目	単価 (元/m3)	掘削深さ (m)	掘削土量(m3)			維持管理費(元)			備考		
			1-5年目	6-10年目	11-15年目	1-5年目	6-10年目	11-15年目			
池底掘削	0	0.1	1,267	1,267	1,267	0	0	0	移転項目(機材センター)		
2. 6 地代・租税公課											
項目			魚売上高x			1-5年目			6-10年目	11-15年目	備考
農業特産税			0%			0			0	0	移転項目
タント請負料		総面積当たり	0 (元/畝/年)			0			0	0	移転項目
排水施設管理料		水面積当たり	0 (元/畝/年)			0			0	0	移転項目
小計						0			0	0	
総支出						98,751	135,503	135,503			
3. 償却前利益											
畝あたり収益						45,909	59,607	59,607	経済分析用便益		
						1,556	2,021	2,021	土地面積1畝当たり		

(5) 鯉主体集約2年3回型

		初期投資(新設扱い)													
土地面積	25.0 畝	項目	単価	数量	金額										
種苗池	0.0 畝	池造成	2.49	16,008	39,860										
養成池	16.0 畝	車両・機材			21,253										
台畑	3.0 畝	電気設備	低圧線250m+トランス20KVA		8,200					20年	EIRR= 40.4%				
初期投資額	110,796 元	取水設備	井戸1/2		2,500					15年	EIRR= 40.1%				
		排水設備	排水路約400m(4軒共同)		9,100										
		取付道路	29.88	240	7,171										
		番小屋	352	56	19,712										
		その他			3,000										
		合計			110,796										
1. 売上収入															
1.1 養殖魚	平均単価 (元/kg)	成魚サイズ (g/尾)	生産量(kg/畝)			売上収入(元)			養成段階歩留まり(%)						
			1-5年目	6-10年目	11-15年目	1-5年目	6-10年目	11-15年目							
コイ	6.40	750	2,728	3,208	3,208	279,360	328,527	328,527	97%						
ハクレン	4.00	750	412	486	486	26,352	31,104	31,104	90%						
コクレン	3.60	750	74	88	88	4,277	5,054	5,054	90%						
鮒	7.60	200	191	225	225	23,201	27,360	27,360	90%						
小計			3,405	4,007	4,007	333,190	392,046	392,046							
1.2 農作物															
	純益(元/畝)	作付面積(畝)	1-5年目	6-10年目	11-15年目	年間収益(元)									
アスパラガス	2,461	1.5	800	1,000	1,000	5,906	7,383	7,383							
野菜類	1,056	1.5	2,200	2,750	2,750	2,534	3,168	3,168	レタス、ニンジン、サツマ、キャベツ平均						
小計						16,882	10,551	10,551							
収入合計						350,072	402,597	402,597							
2. 支出															
2.1 種苗購入費															
魚種	単価	種苗サイズ	魚種放養密度(尾/畝)			種苗購入費(元)									
	魚種(元/尾)	(g)	1-5年目	6-10年目	11-15年目	1-5年目	6-10年目	11-15年目							
コイ	1,200	200	3,750	4,410	4,410	72,000	84,672	84,672							
ハクレン	0,375	75	610	720	720	3,660	4,320	4,320							
コクレン	0,375	75	110	130	130	660	780	780							
鮒	0,100	15	1,060	1,250	1,250	1,696	2,000	2,000							
小計			5,530	6,510	6,510	78,016	91,772	91,772							
2.2 飼料購入費															
項目	単価	飼料効率	投餌量(kg/畝)			飼料購入費(元)			備考						
	(元/kg)		1-5年目	6-10年目	11-15年目	1-5年目	6-10年目	11-15年目							
中間育成用	2.8	1.2	0	0	0	0	0	0	魚種購入						
養成用	2.4	1.8	3,713	4,366	4,366	142,560	167,651	167,651	コイ対象(200g~市場サイズ迄)						
生石灰	0.5		300	300	300	2,400	2,400	2,400	畝当たり300kg						
有機肥料	0.2		100	100	100	320	320	320	畝当たり100kg						
薬品類	飼料代の5%					7,128	8,383	8,383							
小計						152,408	178,753	178,753							
2.3 労務費															
労務費	単価	登用人数	回数			労務費(元)			備考						
	(元/人)	(人)	1-5年目	6-10年目	11-15年目	1-5年目	6-10年目	11-15年目							
常用管理者	3000	1	2	2	2	6,000	6,000	6,000	家族労働力を含む						
収穫時日雇	20	8	36	43	43	5,811	6,839	6,839	1回8人で1,500kg収穫						
小計						11,811	12,839	12,839							
2.4 電気代															
対象機材	単価	容量	年間稼働時間			電気代(元)			備考						
	(元/kwh)	(kwh)	1-5年目	6-10年目	11-15年目	1-5年目	6-10年目	11-15年目							
揚水ポンプ	0.5	11	2,880	2,880	2,880	12,672	12,672	12,672	電力効率80%						
排水ポンプ	0.5	3.7	1,200	1,200	1,200	1,776	1,776	1,776							
曝気装置	0.5	3	2,160	2,880	2,880	2,592	3,456	3,456							
その他	0.5	0.5	720	720	720	144	144	144							
小計						17,184	18,048	18,048							
2.5 維持管理費															
項目	単価	掘削深さ	掘削土量(m3)			維持管理費(元)			備考						
	(元/m3)	(m)	1-5年目	6-10年目	11-15年目	1-5年目	6-10年目	11-15年目							
池底掘削	0	0.2	2,134	2,134	2,134	0	0	0	移転項目(機材センター)						
2.6 地代・租税公課															
項目			魚売上高x			1-5年目			6-10年目			11-15年目		備考	
農業特産税			0%			0			0			0		移転項目	
タント請負料		総面積当たり	0(元/畝/年)			0			0			0		移転項目	
排水施設管理料		水面積当たり	0(元/畝/年)			0			0			0		移転項目	
小計			0			0			0			0			
総支出						259,419	301,412	301,412							
3. 償却前利益															
畝あたり収益(2年間)						90,653	101,185	101,185	経済分析用便益						
						3,626	4,047	4,047	土地面積1畝当たり						

(6) 鯉主体集約夏花速成型

		初期投資 (新設扱い)								
土地面積	25.0 畝	項目	単価	数量	金額					
種苗池	0.0 畝	池造成	2.49	16,008	39,860					
養成池	16.0 畝	車両・機材			21,253					
台畑	3.0 畝	電気設備	低圧線250m + トランス20KVA		8,200				20年	EIRR= 42.4%
初期投資額	110,796 元	取水設備	井戸1/2		2,500				15年	EIRR= 42.1%
		排水設備	排水路約400m (4軒共同)		9,100					
		取付道路	29.88	240	7,171					
		番小屋	352	56	19,712					
		その他			3,000					
		合計			110,796					
1. 売上収入										
1.1 養殖魚	平均単価 (元/kg)	成魚サイズ (g/尾)	生産量(kg/畝)			売上収入(元)			養成段階歩留まり(%)	
			1-5年目	6-10年目	11-15年目	1-5年目	6-10年目	11-15年目		
コイ	6.40	650	1,040	1,387	1,387	106,496	142,012	142,012	80%	
ハクレン	4.00	650	166	221	221	10,608	14,144	14,144	85%	
コクレン	3.60	650	55	73	73	3,182	4,233	4,233	85%	
鮒	7.60	200	240	320	320	29,184	38,912	38,912	80%	
小計			1,501	2,001	2,001	149,470	199,301	199,301		
1.2 農作物										
	純益(元/畝)	作付面積(畝)	1-5年目	6-10年目	11-15年目	年間収益(元)				
アスパラガス	2,461	1.5	800	1,000	1,000	2,953		3,692		
野菜類	1,056	1.5	2,200	2,750	2,750	1,267	1,584	1,584	1/2kg, 2/3kg, 3/4kg, 4/5kg 平均	
小計						4,220	5,276	5,276		
収入合計						153,691	204,577	204,577		
2. 支出										
2.1 種苗購入費										
魚種	単価 (元/尾)	種苗サイズ (g)	夏花・魚種放養密度(尾/畝)			種苗購入費(元)				
			1-5年目	6-10年目	11-15年目	1-5年目	6-10年目	11-15年目		
コイ	0.0300	0.5	2,000	2,667	2,667	960	1,280	1,280		
ハクレン	0.2500	50	300	400	400	1,200	1,600	1,600		
コクレン	0.2500	50	100	133	133	400	532	532		
鮒	0.0300	0.5	1,500	2,000	2,000	720	960	960		
小計			3,900	5,200	5,200	3,280	4,372	4,372		
2.2 飼料購入費										
項目	単価 (元/kg)	飼料効率	投餌量(kg/畝)			飼料購入費(元)			備考	
			1-5年目	6-10年目	11-15年目	1-5年目	6-10年目	11-15年目		
中間育成用	2.8	1.2	144	192	192	6,451	8,603	8,603	コイ対象(75g/尾迄)	
養成用	2.4	1.8	2,070	2,760	2,760	79,488	105,997	105,997	コイ対象(75g - 市場サイズ迄)	
生石灰	0.5		300	300	300	2,400	2,400	2,400	畝当たり300kg	
有機肥料	0.2		100	100	100	320	320	320	畝当たり100kg	
薬品類	飼料代の5%					4,297	5,730	5,730		
小計						92,956	123,050	123,050		
2.3 労務費										
労務費	単価 (元/人)	登用人数 (人)	回数 成魚生産終了			労務費(元)			備考	
			1-5年目	6-10年目	11-15年目	1-5年目	6-10年目	11-15年目		
常用管理者	3000	1	1	1	1	3,000	3,000	3,000	家族労働力を含む	
収穫時日雇	20	8	16	21	21	2,562	3,416	3,416	1回8人で1,500kg収穫	
小計						5,562	6,416	6,416		
2.4 電気代										
対象機材	単価 (元/kwh)	容量 (kwh)	年間稼働時間			電気代(元)			備考	
			1-5年目	6-10年目	11-15年目	1-5年目	6-10年目	11-15年目		
揚水ポンプ	0.5	11	960	960	960	4,224	4,224	4,224	電力効率80%	
排水ポンプ	0.5	3.7	400	400	400	592	592	592		
曝気装置	0.5	3	1,440	1,440	1,440	1,728	1,728	1,728		
その他	0.5	0.5	360	360	360	72	72	72		
小計						6,616	6,616	6,616		
2.5 維持管理費										
項目	単価 (元/m3)	掘削深さ (m)	掘削土量(m3)			維持管理費(元)			備考	
			1-5年目	6-10年目	11-15年目	1-5年目	6-10年目	11-15年目		
池底掘削	0	0.1	1,067	1,067	1,067	0	0	0	移転項目(機材センター)	
2.6 地代・租税公課										
項目			1-5年目	6-10年目	11-15年目	1-5年目	6-10年目	11-15年目	備考	
農業特産税		売上高 x		0%		0	0	0	移転項目	
タント請負料		総面積当たり	0 (元/畝/年)			0	0	0	移転項目	
排水施設管理料		水面積当たり	0 (元/畝/年)			0	0	0	移転項目	
小計						0	0	0		
総支出						108,414	140,454	140,454		
3. 償却前利益										
畝あたり収益						45,277	64,123	64,123	経済分析用便益	
						1,811	2,565	2,565	土地面積1畝当たり	

資料編 14

財務・経済分析

資料編 1 4 財務・経済分析

1 4 - 1 財務分析キャッシュフロー

1 4 - 1 - 1 各養殖モデル別財務的内部収益率 (FIRR)

(1) 鯉主体集約型養殖モデル (新設)

1) 飼料効率1.8の場合
設定通り

年	投資(A)	収入	支出	利益(B)	(B - A)
1	133,129				-133,129
2		104,573	91,184	13,389	13,389
3		104,573	91,184	13,389	13,389
4		104,573	91,184	13,389	13,389
5		104,573	91,184	13,389	13,389
6	11,860	104,573	91,184	13,389	1,529
7		145,714	119,537	26,177	26,177
8	10,400	145,714	119,537	26,177	15,777
9		145,714	119,537	26,177	26,177
10		145,714	119,537	26,177	26,177
11	11,860	145,714	119,537	26,177	14,317
12		195,110	160,739	34,372	34,372
13		195,110	160,739	34,372	34,372
14		195,110	160,739	34,372	34,372
15	10,400	195,110	160,739	34,372	23,972
16	11,860	195,110	160,739	34,372	22,512
17		195,110	160,739	34,372	34,372
18		195,110	160,739	34,372	34,372
19		195,110	160,739	34,372	34,372
20		195,110	160,739	34,372	34,372
計	189,509	3,007,429	2,500,252	507,178	317,669
20年				FIRR=	12.8%

魚価 1 0 % 下降

年	投資(A)	収入	支出	利益(B)	(B - A)
1	133,129				-133,129
2		94,538	91,184	3,354	3,354
3		94,538	91,184	3,354	3,354
4		94,538	91,184	3,354	3,354
5		94,538	91,184	3,354	3,354
6	11,860	94,538	91,184	3,354	-8,506
7		131,671	119,537	12,133	12,133
8	10,400	131,671	119,537	12,133	1,733
9		131,671	119,537	12,133	12,133
10		131,671	119,537	12,133	12,133
11	11,860	131,671	119,537	12,133	273
12		176,127	160,739	15,388	15,388
13		176,127	160,739	15,388	15,388
14		176,127	160,739	15,388	15,388
15	10,400	176,127	160,739	15,388	4,988
16	11,860	176,127	160,739	15,388	3,528
17		176,127	160,739	15,388	15,388
18		176,127	160,739	15,388	15,388
19		176,127	160,739	15,388	15,388
20		176,127	160,739	15,388	15,388
計	189,509	2,716,182	2,500,252	215,931	26,422
20年				FIRR=	1.4%

飼料費 1 0 % 上昇

年	投資(A)	収入	支出	利益(B)	(B - A)
1	133,129				-133,129
2		100,352	96,747	3,605	3,605
3		100,352	96,747	3,605	3,605
4		100,352	96,747	3,605	3,605
5		100,352	96,747	3,605	3,605
6	11,860	100,352	96,747	3,605	-8,255
7		140,439	127,322	13,117	13,117
8	10,400	140,439	127,322	13,117	2,717
9		140,439	127,322	13,117	13,117
10		140,439	127,322	13,117	13,117
11	11,860	140,439	127,322	13,117	1,257
12		189,835	171,858	17,977	17,977
13		189,835	171,858	17,977	17,977
14		189,835	171,858	17,977	17,977
15	10,400	189,835	171,858	17,977	7,577
16	11,860	189,835	171,858	17,977	6,117
17		189,835	171,858	17,977	17,977
18		189,835	171,858	17,977	17,977
19		189,835	171,858	17,977	17,977
20		189,835	171,858	17,977	17,977
計	189,509	2,912,470	2,667,067	245,404	55,895
20年				FIRR=	2.8%

2) 飼料効率1.5の場合
設定通り

年	投資(A)	収入	支出	利益(B)	(B - A)
1	133,129				-133,129
2		104,573	83,002	21,571	21,571
3		104,573	83,002	21,571	21,571
4		104,573	83,002	21,571	21,571
5		104,573	83,002	21,571	21,571
6	11,860	104,573	83,002	21,571	9,711
7		145,714	108,088	37,626	37,626
8	10,400	145,714	108,088	37,626	27,226
9		145,714	108,088	37,626	37,626
10		145,714	108,088	37,626	37,626
11	11,860	145,714	108,088	37,626	25,766
12		195,110	144,386	50,724	50,724
13		195,110	144,386	50,724	50,724
14		195,110	144,386	50,724	50,724
15	10,400	195,110	144,386	50,724	40,324
16	11,860	195,110	144,386	50,724	38,864
17		195,110	144,386	50,724	50,724
18		195,110	144,386	50,724	50,724
19		195,110	144,386	50,724	50,724
20		195,110	144,386	50,724	50,724
計	189,509	3,007,429	2,254,924	752,505	562,997
20年				FIRR=	19.8%

魚価 1 0 % 下降

年	投資(A)	収入	支出	利益(B)	(B - A)
1	133,129				-133,129
2		94,538	83,002	11,536	11,536
3		94,538	83,002	11,536	11,536
4		94,538	83,002	11,536	11,536
5		94,538	83,002	11,536	11,536
6	11,860	94,538	83,002	11,536	-324
7		131,671	108,088	23,582	23,582
8	10,400	131,671	108,088	23,582	13,182
9		131,671	108,088	23,582	23,582
10		131,671	108,088	23,582	23,582
11	11,860	131,671	108,088	23,582	11,722
12		176,127	144,386	31,741	31,741
13		176,127	144,386	31,741	31,741
14		176,127	144,386	31,741	31,741
15	10,400	176,127	144,386	31,741	21,341
16	11,860	176,127	144,386	31,741	19,881
17		176,127	144,386	31,741	31,741
18		176,127	144,386	31,741	31,741
19		176,127	144,386	31,741	31,741
20		176,127	144,386	31,741	31,741
計	189,509	2,716,182	2,254,924	461,258	271,750
20年				FIRR=	11.2%

飼料費 1 0 % 上昇

年	投資(A)	収入	支出	利益(B)	(B - A)
1	133,129				-133,129
2		100,352	88,565	11,787	11,787
3		100,352	88,565	11,787	11,787
4		100,352	88,565	11,787	11,787
5		100,352	88,565	11,787	11,787
6	11,860	100,352	88,565	11,787	-73
7		140,439	115,873	24,566	24,566
8	10,400	140,439	115,873	24,566	14,166
9		140,439	115,873	24,566	24,566
10		140,439	115,873	24,566	24,566
11	11,860	140,439	115,873	24,566	12,706
12		189,835	155,505	34,329	34,329
13		189,835	155,505	34,329	34,329
14		189,835	155,505	34,329	34,329
15	10,400	189,835	155,505	34,329	23,929
16	11,860	189,835	155,505	34,329	22,469
17		189,835	155,505	34,329	34,329
18		189,835	155,505	34,329	34,329
19		189,835	155,505	34,329	34,329
20		189,835	155,505	34,329	34,329
計	189,509	2,912,470	2,421,739	490,732	301,223
20年				FIRR=	11.9%

(2) 鯉主体集約型養殖モデル (改造)

1) 飼料効率1.8の場合
設定通り

年	投資(A)	収入	支出	利益(B)	(B - A)
1	134,749				-134,749
2		144,659	119,537	25,122	25,122
3		144,659	119,537	25,122	25,122
4		144,659	119,537	25,122	25,122
5		144,659	119,537	25,122	25,122
6	13,480	144,659	119,537	25,122	11,642
7		195,110	160,739	34,372	34,372
8	10,400	195,110	160,739	34,372	23,972
9		195,110	160,739	34,372	34,372
10		195,110	160,739	34,372	34,372
11	13,480	195,110	160,739	34,372	20,892
12		195,110	160,739	34,372	34,372
13		195,110	160,739	34,372	34,372
14		195,110	160,739	34,372	34,372
15	10,400	195,110	160,739	34,372	23,972
16	13,480	195,110	160,739	34,372	20,892
17		195,110	160,739	34,372	34,372
18		195,110	160,739	34,372	34,372
19		195,110	160,739	34,372	34,372
20		195,110	160,739	34,372	34,372
計	195,989	3,454,842	2,848,028	606,814	410,825
20年				FIRR=	18.7%

魚価 1 0 % 下降

年	投資(A)	収入	支出	利益(B)	(B - A)
1	134,749				-134,749
2		130,615	119,537	11,078	11,078
3		130,615	119,537	11,078	11,078
4		130,615	119,537	11,078	11,078
5		130,615	119,537	11,078	11,078
6	13,480	130,615	119,537	11,078	-2,402
7		176,127	160,739	15,388	15,388
8	10,400	176,127	160,739	15,388	4,988
9		176,127	160,739	15,388	15,388
10		176,127	160,739	15,388	15,388
11	13,480	176,127	160,739	15,388	1,908
12		176,127	160,739	15,388	15,388
13		176,127	160,739	15,388	15,388
14		176,127	160,739	15,388	15,388
15	10,400	176,127	160,739	15,388	4,988
16	13,480	176,127	160,739	15,388	1,908
17		176,127	160,739	15,388	15,388
18		176,127	160,739	15,388	15,388
19		176,127	160,739	15,388	15,388
20		176,127	160,739	15,388	15,388
計	195,989	3,118,853	2,848,028	270,825	74,837
20年				FIRR=	4.5%

飼料費 1 0 % 上昇

年	投資(A)	収入	支出	利益(B)	(B - A)
1	134,749				-134,749
2		144,659	127,322	17,337	17,337
3		144,659	127,322	17,337	17,337
4		144,659	127,322	17,337	17,337
5		144,659	127,322	17,337	17,337
6	13,480	144,659	127,322	17,337	3,857
7		195,110	171,858	23,252	23,252
8	10,400	195,110	171,858	23,252	12,852
9		195,110	171,858	23,252	23,252
10		195,110	171,858	23,252	23,252
11	13,480	195,110	171,858	23,252	9,772
12		195,110	171,858	23,252	23,252
13		195,110	171,858	23,252	23,252
14		195,110	171,858	23,252	23,252
15	10,400	195,110	171,858	23,252	12,852
16	13,480	195,110	171,858	23,252	9,772
17		195,110	171,858	23,252	23,252
18		195,110	171,858	23,252	23,252
19		195,110	171,858	23,252	23,252
20		195,110	171,858	23,252	23,252
計	195,989	3,454,842	3,042,622	412,220	216,231
20年				FIRR=	11.3%

2) 飼料効率1.5の場合
設定通り

年	投資(A)	収入	支出	利益(B)	(B - A)
1	134,749				-134,749
2		144,659	108,088	36,571	36,571
3		144,659	108,088	36,571	36,571
4		144,659	108,088	36,571	36,571
5		144,659	108,088	36,571	36,571
6	13,480	144,659	108,088	36,571	23,091
7		195,110	144,386	50,724	50,724
8	10,400	195,110	144,386	50,724	40,324
9		195,110	144,386	50,724	50,724
10		195,110	144,386	50,724	50,724
11	13,480	195,110	144,386	50,724	37,244
12		195,110	144,386	50,724	50,724
13		195,110	144,386	50,724	50,724
14		195,110	144,386	50,724	50,724
15	10,400	195,110	144,386	50,724	40,324
16	13,480	195,110	144,386	50,724	37,244
17		195,110	144,386	50,724	50,724
18		195,110	144,386	50,724	50,724
19		195,110	144,386	50,724	50,724
20		195,110	144,386	50,724	50,724
計	195,989	3,454,842	2,561,847	892,995	697,006
20年				FIRR=	28.3%

魚価 1 0 % 下降

年	投資(A)	収入	支出	利益(B)	(B - A)
1	134,749				-134,749
2		130,615	108,088	22,527	22,527
3		130,615	108,088	22,527	22,527
4		130,615	108,088	22,527	22,527
5		130,615	108,088	22,527	22,527
6	13,480	130,615	108,088	22,527	9,047
7		176,127	144,386	31,741	31,741
8	10,400	176,127	144,386	31,741	21,341
9		176,127	144,386	31,741	31,741
10		176,127	144,386	31,741	31,741
11	13,480	176,127	144,386	31,741	18,261
12		176,127	144,386	31,741	31,741
13		176,127	144,386	31,741	31,741
14		176,127	144,386	31,741	31,741
15	10,400	176,127	144,386	31,741	21,341
16	13,480	176,127	144,386	31,741	18,261
17		176,127	144,386	31,741	31,741
18		176,127	144,386	31,741	31,741
19		176,127	144,386	31,741	31,741
20		176,127	144,386	31,741	31,741
計	195,989	3,118,853	2,561,847	557,007	361,018
20年				FIRR=	16.8%

飼料費 1 0 % 上昇

年	投資(A)	収入	支出	利益(B)	(B - A)
1	134,749				-134,749
2		144,659	115,873	28,786	28,786
3		144,659	115,873	28,786	28,786
4		144,659	115,873	28,786	28,786
5		144,659	115,873	28,786	28,786
6	13,480	144,659	115,873	28,786	15,306
7		195,110	155,505	39,605	39,605
8	10,400	195,110	155,505	39,605	29,205
9		195,110	155,505	39,605	39,605
10		195,110	155,505	39,605	39,605
11	13,480	195,110	155,505	39,605	26,125
12		195,110	155,505	39,605	39,605
13		195,110	155,505	39,605	39,605
14		195,110	155,505	39,605	39,605
15	10,400	195,110	155,505	39,605	29,205
16	13,480	195,110	155,505	39,605	26,125
17		195,110	155,505	39,605	39,605
18		195,110	155,505	39,605	39,605
19		195,110	155,505	39,605	39,605
20		195,110	155,505	39,605	39,605
計	195,989	3,454,842	2,756,441	698,401	502,413
20年				FIRR=	21.9%

(3) 草魚主体半集約型養殖モデル

1) 飼料効率1.8の場合
設定通り

年	投資(A)	収入	支出	利益(B)	(B - A)
1	129,509				-129,509
2		69,499	58,016	11,483	11,483
3		69,499	58,016	11,483	11,483
4		69,499	58,016	11,483	11,483
5		75,059	58,016	17,043	17,043
6	8,240	75,059	58,016	17,043	8,803
7		98,866	66,850	32,016	32,016
8	10,400	98,866	66,850	32,016	21,616
9		98,866	66,850	32,016	32,016
10		98,866	66,850	32,016	32,016
11	8,240	98,866	66,850	32,016	23,776
12		98,866	66,850	32,016	32,016
13		98,866	66,850	32,016	32,016
14		98,866	66,850	32,016	32,016
15	10,400	98,866	66,850	32,016	21,616
16	8,240	98,866	66,850	32,016	23,776
17		98,866	66,850	32,016	32,016
18		98,866	66,850	32,016	32,016
19		98,866	66,850	32,016	32,016
20		98,866	66,850	32,016	32,016
計	175,029	1,742,734	1,225,977	516,757	341,728
20年				FIRR=	14.3%

魚価10%下降

年	投資(A)	収入	支出	利益(B)	(B - A)
1	129,509				-129,509
2		62,549	58,016	4,533	4,533
3		62,549	58,016	4,533	4,533
4		62,549	58,016	4,533	4,533
5		62,549	58,016	4,533	4,533
6	8,240	62,549	58,016	4,533	-3,707
7		88,979	66,850	22,129	22,129
8	10,400	88,979	66,850	22,129	11,729
9		88,979	66,850	22,129	22,129
10		88,979	66,850	22,129	22,129
11	8,240	88,979	66,850	22,129	13,889
12		88,979	66,850	22,129	22,129
13		88,979	66,850	22,129	22,129
14		88,979	66,850	22,129	22,129
15	10,400	88,979	66,850	22,129	11,729
16	8,240	88,979	66,850	22,129	13,889
17		88,979	66,850	22,129	22,129
18		88,979	66,850	22,129	22,129
19		88,979	66,850	22,129	22,129
20		88,979	66,850	22,129	22,129
計	175,029	1,558,452	1,225,977	332,476	157,447
20年				FIRR=	7.3%

飼料費10%上昇

年	投資(A)	収入	支出	利益(B)	(B - A)
1	129,509				-129,509
2		69,499	60,787	8,712	8,712
3		69,499	60,787	8,712	8,712
4		69,499	60,787	8,712	8,712
5		69,499	60,787	8,712	8,712
6	8,240	69,499	60,787	8,712	472
7		98,866	70,795	28,071	28,071
8	10,400	98,866	70,795	28,071	17,671
9		98,866	70,795	28,071	28,071
10		98,866	70,795	28,071	28,071
11	8,240	98,866	70,795	28,071	19,831
12		98,866	70,795	28,071	28,071
13		98,866	70,795	28,071	28,071
14		98,866	70,795	28,071	28,071
15	10,400	98,866	70,795	28,071	17,671
16	8,240	98,866	70,795	28,071	19,831
17		98,866	70,795	28,071	28,071
18		98,866	70,795	28,071	28,071
19		98,866	70,795	28,071	28,071
20		98,866	70,795	28,071	28,071
計	175,029	1,731,614	1,295,060	436,553	261,525
20年				FIRR=	11.2%

2) 飼料効率1.5の場合
設定通り

年	投資(A)	収入	支出	利益(B)	(B - A)
1	129,509				-129,509
2		69,499	54,159	15,340	15,340
3		69,499	54,159	15,340	15,340
4		69,499	54,159	15,340	15,340
5		69,499	54,159	15,340	15,340
6	8,240	69,499	54,159	15,340	7,100
7		98,866	61,360	37,506	37,506
8	10,400	98,866	61,360	37,506	27,106
9		98,866	61,360	37,506	37,506
10		98,866	61,360	37,506	37,506
11	8,240	98,866	61,360	37,506	29,266
12		98,866	61,360	37,506	37,506
13		98,866	61,360	37,506	37,506
14		98,866	61,360	37,506	37,506
15	10,400	98,866	61,360	37,506	27,106
16	8,240	98,866	61,360	37,506	29,266
17		98,866	61,360	37,506	37,506
18		98,866	61,360	37,506	37,506
19		98,866	61,360	37,506	37,506
20		98,866	61,360	37,506	37,506
計	175,029	1,731,614	1,129,830	601,784	426,756
20年				FIRR=	16.8%

魚価10%下降

年	投資(A)	収入	支出	利益(B)	(B - A)
1	129,509				-129,509
2		62,549	54,159	8,390	8,390
3		62,549	54,159	8,390	8,390
4		62,549	54,159	8,390	8,390
5		62,549	54,159	8,390	8,390
6	8,240	62,549	54,159	8,390	150
7		88,979	61,360	27,619	27,619
8	10,400	88,979	61,360	27,619	17,219
9		88,979	61,360	27,619	27,619
10		88,979	61,360	27,619	27,619
11	8,240	88,979	61,360	27,619	19,379
12		88,979	61,360	27,619	27,619
13		88,979	61,360	27,619	27,619
14		88,979	61,360	27,619	27,619
15	10,400	88,979	61,360	27,619	17,219
16	8,240	88,979	61,360	27,619	19,379
17		88,979	61,360	27,619	27,619
18		88,979	61,360	27,619	27,619
19		88,979	61,360	27,619	27,619
20		88,979	61,360	27,619	27,619
計	175,029	1,558,452	1,129,830	428,623	253,594
20年				FIRR=	10.9%

飼料費10%上昇

年	投資(A)	収入	支出	利益(B)	(B - A)
1	129,509				-129,509
2		69,499	56,930	12,569	12,569
3		69,499	56,930	12,569	12,569
4		69,499	56,930	12,569	12,569
5		69,499	56,930	12,569	12,569
6	8,240	69,499	56,930	12,569	4,329
7		98,866	65,304	33,561	33,561
8	10,400	98,866	65,304	33,561	23,161
9		98,866	65,304	33,561	33,561
10		98,866	65,304	33,561	33,561
11	8,240	98,866	65,304	33,561	25,321
12		98,866	65,304	33,561	33,561
13		98,866	65,304	33,561	33,561
14		98,866	65,304	33,561	33,561
15	10,400	98,866	65,304	33,561	23,161
16	8,240	98,866	65,304	33,561	25,321
17		98,866	65,304	33,561	33,561
18		98,866	65,304	33,561	33,561
19		98,866	65,304	33,561	33,561
20		98,866	65,304	33,561	33,561
計	175,029	1,731,614	1,198,913	532,701	357,672
20年				FIRR=	14.5%

(4) 魚蓮粗放型養殖モデル

1) 飼料効率1.8の場合
設定通り

年	投資(A)	収入	支出	利益(B)	(B - A)
1	93,252				-93,252
2		33,538	24,614	8,924	8,924
3		33,538	24,614	8,924	8,924
4		33,538	24,614	8,924	8,924
5		33,538	24,614	8,924	8,924
6	5,000	33,538	24,614	8,924	3,924
7		40,269	26,923	13,346	13,346
8	10,400	40,269	26,923	13,346	2,946
9		40,269	26,923	13,346	13,346
10		40,269	26,923	13,346	13,346
11	5,000	40,269	26,923	13,346	8,346
12		45,139	29,064	16,076	16,076
13		45,139	29,064	16,076	16,076
14		45,139	29,064	16,076	16,076
15	10,400	45,139	29,064	16,076	5,676
16	5,000	45,139	29,064	16,076	11,076
17		45,139	29,064	16,076	16,076
18		45,139	29,064	16,076	16,076
19		45,139	29,064	16,076	16,076
20		45,139	29,064	16,076	16,076
計	129,052	775,291	519,261	256,030	126,978
20年				FIRR=	9.1%

魚価10%下降

年	投資(A)	収入	支出	利益(B)	(B - A)
1	93,252				-93,252
2		31,087	24,614	6,473	6,473
3		31,087	24,614	6,473	6,473
4		31,087	24,614	6,473	6,473
5		31,087	24,614	6,473	6,473
6	5,000	31,087	24,614	6,473	1,473
7		37,332	26,923	10,408	10,408
8	10,400	37,332	26,923	10,408	8
9		37,332	26,923	10,408	10,408
10		37,332	26,923	10,408	10,408
11	5,000	37,332	26,923	10,408	5,408
12		41,715	29,064	12,651	12,651
13		41,715	29,064	12,651	12,651
14		41,715	29,064	12,651	12,651
15	10,400	41,715	29,064	12,651	2,251
16	5,000	41,715	29,064	12,651	7,651
17		41,715	29,064	12,651	12,651
18		41,715	29,064	12,651	12,651
19		41,715	29,064	12,651	12,651
20		41,715	29,064	12,651	12,651
計	129,052	717,525	519,261	198,265	69,213
20年				FIRR=	5.4%

飼料費10%上昇

年	投資(A)	収入	支出	利益(B)	(B - A)
1	93,252				-93,252
2		33,538	25,050	8,488	8,488
3		33,538	25,050	8,488	8,488
4		33,538	25,050	8,488	8,488
5		33,538	25,050	8,488	8,488
6	5,000	33,538	25,050	8,488	3,488
7		40,269	27,446	12,823	12,823
8	10,400	40,269	27,446	12,823	2,423
9		40,269	27,446	12,823	12,823
10		40,269	27,446	12,823	12,823
11	5,000	40,269	27,446	12,823	7,823
12		45,139	29,673	15,466	15,466
13		45,139	29,673	15,466	15,466
14		45,139	29,673	15,466	15,466
15	10,400	45,139	29,673	15,466	5,066
16	5,000	45,139	29,673	15,466	10,466
17		45,139	29,673	15,466	15,466
18		45,139	29,673	15,466	15,466
19		45,139	29,673	15,466	15,466
20		45,139	29,673	15,466	15,466
計	129,052	775,291	529,538	245,753	116,701
20年				FIRR=	8.4%

2) 飼料効率1.5の場合
設定通り

年	投資(A)	収入	支出	利益(B)	(B - A)
1	93,252				-93,252
2		33,538	23,888	9,650	9,650
3		33,538	23,888	9,650	9,650
4		33,538	23,888	9,650	9,650
5		33,538	23,888	9,650	9,650
6	5,000	33,538	23,888	9,650	4,650
7		40,269	26,053	14,217	14,217
8	10,400	40,269	26,053	14,217	3,817
9		40,269	26,053	14,217	14,217
10		40,269	26,053	14,217	14,217
11	5,000	40,269	26,053	14,217	9,217
12		45,139	28,048	17,092	17,092
13		45,139	28,048	17,092	17,092
14		45,139	28,048	17,092	17,092
15	10,400	45,139	28,048	17,092	6,692
16	5,000	45,139	28,048	17,092	12,092
17		45,139	28,048	17,092	17,092
18		45,139	28,048	17,092	17,092
19		45,139	28,048	17,092	17,092
20		45,139	28,048	17,092	17,092
計	129,052	775,291	502,133	273,158	144,106
20年				FIRR=	10.1%

魚価10%下降

年	投資(A)	収入	支出	利益(B)	(B - A)
1	93,252				-93,252
2		31,087	23,888	7,199	7,199
3		31,087	23,888	7,199	7,199
4		31,087	23,888	7,199	7,199
5		31,087	23,888	7,199	7,199
6	5,000	31,087	23,888	7,199	2,199
7		37,332	26,053	11,279	11,279
8	10,400	37,332	26,053	11,279	879
9		37,332	26,053	11,279	11,279
10		37,332	26,053	11,279	11,279
11	5,000	37,332	26,053	11,279	6,279
12		41,715	28,048	13,667	13,667
13		41,715	28,048	13,667	13,667
14		41,715	28,048	13,667	13,667
15	10,400	41,715	28,048	13,667	3,267
16	5,000	41,715	28,048	13,667	8,667
17		41,715	28,048	13,667	13,667
18		41,715	28,048	13,667	13,667
19		41,715	28,048	13,667	13,667
20		41,715	28,048	13,667	13,667
計	129,052	717,525	502,133	215,393	86,341
20年				FIRR=	6.5%

飼料費10%上昇

年	投資(A)	収入	支出	利益(B)	(B - A)
1	93,252				-93,252
2		33,538	24,324	9,214	9,214
3		33,538	24,324	9,214	9,214
4		33,538	24,324	9,214	9,214
5		33,538	24,324	9,214	9,214
6	5,000	33,538	24,324	9,214	4,214
7		40,269	26,575	13,694	13,694
8	10,400	40,269	26,575	13,694	3,294
9		40,269	26,575	13,694	13,694
10		40,269	26,575	13,694	13,694
11	5,000	40,269	26,575	13,694	8,694
12		45,139	28,657	16,482	16,482
13		45,139	28,657	16,482	16,482
14		45,139	28,657	16,482	16,482
15	10,400	45,139	28,657	16,482	6,082
16	5,000	45,139	28,657	16,482	11,482
17		45,139	28,657	16,482	16,482
18		45,139	28,657	16,482	16,482
19		45,139	28,657	16,482	16,482
20		45,139	28,657	16,482	16,482
計	129,052	775,291	512,410	262,881	133,829
20年				FIRR=	9.5%

(5) 鯉主体2年3回型養殖モデル

1) 飼料効率1.8の場合
設定通り

年	投資(A)	収入	支出	利益(B)	(B - A)
1	125,744				-125,744
2		170,815	153,121	17,694	17,694
3		170,815	153,121	17,694	17,694
4		170,815	153,121	17,694	17,694
5		170,815	153,121	17,694	17,694
6	13,480	170,815	153,121	17,694	4,214
7		201,298	176,757	24,541	24,541
8	10,400	201,298	176,757	24,541	14,141
9		201,298	176,757	24,541	24,541
10		201,298	176,757	24,541	24,541
11	13,480	201,298	176,757	24,541	11,061
12		201,298	176,757	24,541	24,541
13		201,298	176,757	24,541	24,541
14		201,298	176,757	24,541	24,541
15	10,400	201,298	176,757	24,541	14,141
16	13,480	201,298	176,757	24,541	11,061
17		201,298	176,757	24,541	24,541
18		201,298	176,757	24,541	24,541
19		201,298	176,757	24,541	24,541
20		201,298	176,757	24,541	24,541
計	186,984	3,672,255	3,240,210	432,044	245,060
20年				FIRR=	13.1%

魚価10%下降

年	投資(A)	収入	支出	利益(B)	(B - A)
1	125,744				-125,744
2		154,156	153,121	1,035	1,035
3		154,156	153,121	1,035	1,035
4		154,156	153,121	1,035	1,035
5		154,156	153,121	1,035	1,035
6	13,480	154,156	153,121	1,035	-12,445
7		181,696	176,757	4,939	4,939
8	10,400	181,696	176,757	4,939	-5,461
9		181,696	176,757	4,939	4,939
10		181,696	176,757	4,939	4,939
11	13,480	181,696	176,757	4,939	-8,541
12		181,696	176,757	4,939	4,939
13		181,696	176,757	4,939	4,939
14		181,696	176,757	4,939	4,939
15	10,400	181,696	176,757	4,939	-5,461
16	13,480	181,696	176,757	4,939	-8,541
17		181,696	176,757	4,939	4,939
18		181,696	176,757	4,939	4,939
19		181,696	176,757	4,939	4,939
20		181,696	176,757	4,939	4,939
計	186,984	3,314,525	3,240,210	74,314	-112,670
20年				FIRR=	#DIV/0!

飼料費10%上昇

年	投資(A)	収入	支出	利益(B)	(B - A)
1	125,744				-125,744
2		170,815	160,249	10,566	10,566
3		170,815	160,249	10,566	10,566
4		170,815	160,249	10,566	10,566
5		170,815	160,249	10,566	10,566
6	13,480	170,815	160,249	10,566	-2,914
7		201,298	185,140	16,158	16,158
8	10,400	201,298	185,140	16,158	5,758
9		201,298	185,140	16,158	16,158
10		201,298	185,140	16,158	16,158
11	13,480	201,298	185,140	16,158	2,678
12		201,298	185,140	16,158	16,158
13		201,298	185,140	16,158	16,158
14		201,298	185,140	16,158	16,158
15	10,400	201,298	185,140	16,158	5,758
16	13,480	201,298	185,140	16,158	2,678
17		201,298	185,140	16,158	16,158
18		201,298	185,140	16,158	16,158
19		201,298	185,140	16,158	16,158
20		201,298	185,140	16,158	16,158
計	186,984	3,672,255	3,393,206	279,049	92,065
20年				FIRR=	5.6%

2) 飼料効率1.5の場合
設定通り

年	投資(A)	収入	支出	利益(B)	(B - A)
1	125,744				-125,744
2		170,815	141,241	29,574	29,574
3		170,815	141,241	29,574	29,574
4		170,815	141,241	29,574	29,574
5		170,815	141,241	29,574	29,574
6	13,480	170,815	141,241	29,574	16,094
7		201,298	162,787	38,512	38,512
8	10,400	201,298	162,787	38,512	28,112
9		201,298	162,787	38,512	38,512
10		201,298	162,787	38,512	38,512
11	13,480	201,298	162,787	38,512	25,032
12		201,298	162,787	38,512	38,512
13		201,298	162,787	38,512	38,512
14		201,298	162,787	38,512	38,512
15	10,400	201,298	162,787	38,512	28,112
16	13,480	201,298	162,787	38,512	25,032
17		201,298	162,787	38,512	38,512
18		201,298	162,787	38,512	38,512
19		201,298	162,787	38,512	38,512
20		201,298	162,787	38,512	38,512
計	186,984	3,672,255	2,985,218	687,036	500,052
20年				FIRR=	23.6%

魚価10%下降

年	投資(A)	収入	支出	利益(B)	(B - A)
1	125,744				-125,744
2		154,156	141,241	12,915	12,915
3		154,156	141,241	12,915	12,915
4		154,156	141,241	12,915	12,915
5		154,156	141,241	12,915	12,915
6	13,480	154,156	141,241	12,915	-565
7		181,696	162,787	18,910	18,910
8	10,400	181,696	162,787	18,910	8,510
9		181,696	162,787	18,910	18,910
10		181,696	162,787	18,910	18,910
11	13,480	181,696	162,787	18,910	5,430
12		181,696	162,787	18,910	18,910
13		181,696	162,787	18,910	18,910
14		181,696	162,787	18,910	18,910
15	10,400	181,696	162,787	18,910	8,510
16	13,480	181,696	162,787	18,910	5,430
17		181,696	162,787	18,910	18,910
18		181,696	162,787	18,910	18,910
19		181,696	162,787	18,910	18,910
20		181,696	162,787	18,910	18,910
計	186,984	3,314,525	2,985,218	329,307	142,323
20年				FIRR=	8.3%

飼料費10%上昇

年	投資(A)	収入	支出	利益(B)	(B - A)
1	125,744				-125,744
2		170,815	148,369	22,446	22,446
3		170,815	148,369	22,446	22,446
4		170,815	148,369	22,446	22,446
5		170,815	148,369	22,446	22,446
6	13,480	170,815	148,369	22,446	8,966
7		201,298	171,169	30,129	30,129
8	10,400	201,298	171,169	30,129	19,729
9		201,298	171,169	30,129	30,129
10		201,298	171,169	30,129	30,129
11	13,480	201,298	171,169	30,129	16,649
12		201,298	171,169	30,129	30,129
13		201,298	171,169	30,129	30,129
14		201,298	171,169	30,129	30,129
15	10,400	201,298	171,169	30,129	19,729
16	13,480	201,298	171,169	30,129	16,649
17		201,298	171,169	30,129	30,129
18		201,298	171,169	30,129	30,129
19		201,298	171,169	30,129	30,129
20		201,298	171,169	30,129	30,129
計	186,984	3,672,255	3,138,214	534,041	347,057
20年				FIRR=	17.5%

(6) 鯉主体夏花速成型養殖モデル

1) 飼料効率1.8の場合
設定通り

年	投資(A)	収入	支出	利益(B)	(B - A)
1	125,744				-125,744
2		153,691	128,671	25,020	25,020
3		153,691	128,671	25,020	25,020
4		153,691	128,671	25,020	25,020
5		153,691	128,671	25,020	25,020
6	13,480	153,691	128,671	25,020	11,540
7		204,577	165,678	38,899	38,899
8	10,400	204,577	165,678	38,899	28,499
9		204,577	165,678	38,899	38,899
10		204,577	165,678	38,899	38,899
11	13,480	204,577	165,678	38,899	25,419
12		204,577	165,678	38,899	38,899
13		204,577	165,678	38,899	38,899
14		204,577	165,678	38,899	38,899
15	10,400	204,577	165,678	38,899	28,499
16	13,480	204,577	165,678	38,899	25,419
17		204,577	165,678	38,899	38,899
18		204,577	165,678	38,899	38,899
19		204,577	165,678	38,899	38,899
20		204,577	165,678	38,899	38,899
計	186,984	3,632,525	2,962,845	669,680	482,696
20年				FIRR=	21.4%

魚価10%下降

年	投資(A)	収入	支出	利益(B)	(B - A)
1	125,744				-125,744
2		138,744	128,671	10,073	10,073
3		138,744	128,671	10,073	10,073
4		138,744	128,671	10,073	10,073
5		138,744	128,671	10,073	10,073
6	13,480	138,744	128,671	10,073	-3,407
7		184,646	165,678	18,968	18,968
8	10,400	184,646	165,678	18,968	8,568
9		184,646	165,678	18,968	18,968
10		184,646	165,678	18,968	18,968
11	13,480	184,646	165,678	18,968	5,488
12		184,646	165,678	18,968	18,968
13		184,646	165,678	18,968	18,968
14		184,646	165,678	18,968	18,968
15	10,400	184,646	165,678	18,968	8,568
16	13,480	184,646	165,678	18,968	5,488
17		184,646	165,678	18,968	18,968
18		184,646	165,678	18,968	18,968
19		184,646	165,678	18,968	18,968
20		184,646	165,678	18,968	18,968
計	186,984	3,278,769	2,962,845	315,924	128,940
20年				FIRR=	7.2%

飼料費10%上昇

年	投資(A)	収入	支出	利益(B)	(B - A)
1	125,744				-125,744
2		153,691	137,265	16,426	16,426
3		153,691	137,265	16,426	16,426
4		153,691	137,265	16,426	16,426
5		153,691	137,265	16,426	16,426
6	13,480	153,691	137,265	16,426	2,946
7		204,577	177,138	27,439	27,439
8	10,400	204,577	177,138	27,439	17,039
9		204,577	177,138	27,439	27,439
10		204,577	177,138	27,439	27,439
11	13,480	204,577	177,138	27,439	13,959
12		204,577	177,138	27,439	27,439
13		204,577	177,138	27,439	27,439
14		204,577	177,138	27,439	27,439
15	10,400	204,577	177,138	27,439	17,039
16	13,480	204,577	177,138	27,439	13,959
17		204,577	177,138	27,439	27,439
18		204,577	177,138	27,439	27,439
19		204,577	177,138	27,439	27,439
20		204,577	177,138	27,439	27,439
計	186,984	3,632,525	3,166,254	466,271	279,287
20年				FIRR=	13.7%

2) 飼料効率1.5の場合
設定通り

年	投資(A)	収入	支出	利益(B)	(B - A)
1	125,744				-125,744
2		153,691	115,423	38,268	38,268
3		153,691	115,423	38,268	38,268
4		153,691	115,423	38,268	38,268
5		153,691	115,423	38,268	38,268
6	13,480	153,691	115,423	38,268	24,788
7		204,577	148,012	56,565	56,565
8	10,400	204,577	148,012	56,565	46,165
9		204,577	148,012	56,565	56,565
10		204,577	148,012	56,565	56,565
11	13,480	204,577	148,012	56,565	43,085
12		204,577	148,012	56,565	56,565
13		204,577	148,012	56,565	56,565
14		204,577	148,012	56,565	56,565
15	10,400	204,577	148,012	56,565	46,165
16	13,480	204,577	148,012	56,565	43,085
17		204,577	148,012	56,565	56,565
18		204,577	148,012	56,565	56,565
19		204,577	148,012	56,565	56,565
20		204,577	148,012	56,565	56,565
計	186,984	3,632,525	2,649,278	983,247	796,263
20年				FIRR=	32.3%

魚価10%下降

年	投資(A)	収入	支出	利益(B)	(B - A)
1	125,744				-125,744
2		138,744	115,423	23,321	23,321
3		138,744	115,423	23,321	23,321
4		138,744	115,423	23,321	23,321
5		138,744	115,423	23,321	23,321
6	13,480	138,744	115,423	23,321	9,841
7		184,646	148,012	36,635	36,635
8	10,400	184,646	148,012	36,635	26,235
9		184,646	148,012	36,635	36,635
10		184,646	148,012	36,635	36,635
11	13,480	184,646	148,012	36,635	23,155
12		184,646	148,012	36,635	36,635
13		184,646	148,012	36,635	36,635
14		184,646	148,012	36,635	36,635
15	10,400	184,646	148,012	36,635	26,235
16	13,480	184,646	148,012	36,635	23,155
17		184,646	148,012	36,635	36,635
18		184,646	148,012	36,635	36,635
19		184,646	148,012	36,635	36,635
20		184,646	148,012	36,635	36,635
計	186,984	3,278,769	2,649,278	629,491	442,507
20年				FIRR=	20.0%

飼料費10%上昇

年	投資(A)	収入	支出	利益(B)	(B - A)
1	125,744				-125,744
2		153,691	124,017	29,674	29,674
3		153,691	124,017	29,674	29,674
4		153,691	124,017	29,674	29,674
5		153,691	124,017	29,674	29,674
6	13,480	153,691	124,017	29,674	16,194
7		204,577	159,472	45,105	45,105
8	10,400	204,577	159,472	45,105	34,705
9		204,577	159,472	45,105	45,105
10		204,577	159,472	45,105	45,105
11	13,480	204,577	159,472	45,105	31,625
12		204,577	159,472	45,105	45,105
13		204,577	159,472	45,105	45,105
14		204,577	159,472	45,105	45,105
15	10,400	204,577	159,472	45,105	34,705
16	13,480	204,577	159,472	45,105	31,625
17		204,577	159,472	45,105	45,105
18		204,577	159,472	45,105	45,105
19		204,577	159,472	45,105	45,105
20		204,577	159,472	45,105	45,105
計	186,984	3,632,525	2,852,687	779,838	592,854
20年				FIRR=	25.3%

14-2 経済分析キャッシュフロー

14-2-1 各地区別経済的内部収益率 (EIRR)

張管・栲老地区 (張管郷、栲老郷)												(単位：千元)
年	投資(A)					維持管理費(B)		費用(C)	利益(D)			利益-費用
	養殖池建設	養魚機材	排水路	道路・電線	機材センター	養殖池	排水路・道路	計	養殖池	機材センター	計	(D-C)
1	5,081	1,077	1,445	2,220	3,048			12,871				-12,871
2	5,081	1,077	1,445	2,220		294	21	10,137	2,343	914	3,256	-6,881
3						587	43	630	4,685	914	5,599	4,969
4						587	43	630	4,685	914	5,599	4,969
5						587	43	630	4,685	914	5,599	4,969
6		1,391				587	43	2,021	4,685	914	5,599	3,578
7		1,391				587	43	2,021	5,708	914	6,622	4,601
8		990				587	43	1,620	6,731	914	7,645	6,025
9		990				587	43	1,620	6,731	914	7,645	6,025
10						587	43	630	6,731	914	7,645	7,015
11		1,391			2,527	587	43	4,548	6,731	914	7,645	3,097
12		1,391				587	43	2,021	7,512	914	8,426	6,405
13						587	43	630	8,293	914	9,206	8,577
14						587	43	630	8,293	914	9,206	8,577
15		990				587	43	1,620	8,293	914	9,206	7,587
16		2,381				587	43	3,010	8,293	914	9,206	6,196
17		1,391				587	43	2,021	8,293	914	9,206	7,186
18						587	43	630	8,293	914	9,206	8,577
19						587	43	630	8,293	914	9,206	8,577
20						587	43	630	8,293	914	9,206	8,577
											EIRR=	22.8%
蒲州地区 (蒲州鎮)												(単位：千元)
年	投資(A)					維持管理費(B)		費用(C)	利益(D)			利益-費用
	養殖池建設	養魚機材	排水路	道路・電線	機材センター	養殖池	排水路・道路	計	養殖池	機材センター	計	(D-C)
1												
2	4,872	1,341	1,184	1,993	3,988			13,378				-13,378
3	4,872	1,341	1,184	1,993		259	85	9,733	2,292	1,382	3,675	-6,058
4	4,872	1,341	1,184	1,993		517	169	10,076	4,585	1,382	5,967	-4,109
5						776	254	1,029	6,877	1,382	8,260	7,230
6						776	254	1,029	6,877	1,382	8,260	7,230
7		1,225				776	254	2,254	6,877	1,382	8,260	6,005
8		1,225				776	254	2,254	8,283	1,382	9,665	7,411
9		2,097				776	254	3,126	9,688	1,382	11,071	7,944
10		872				776	254	1,901	11,093	1,382	12,476	10,575
11		872				776	254	1,901	11,093	1,382	12,476	10,575
12		1,225	84		3,339	776	254	5,677	11,093	1,382	12,476	6,799
13		1,225				776	254	2,254	11,563	1,382	12,945	10,691
14		1,225				776	254	2,254	12,032	1,382	13,414	11,160
15						776	254	1,029	12,501	1,382	13,883	12,854
16		872				776	254	1,901	12,501	1,382	13,883	11,982
17		2,097				776	254	3,126	12,501	1,382	13,883	10,757
18		2,097				776	254	3,126	12,501	1,382	13,883	10,757
19		1,225				776	254	2,254	12,501	1,382	13,883	11,629
20						776	254	1,029	12,501	1,382	13,883	12,854
21						776	254	1,029	12,501	1,382	13,883	12,854
											EIRR=	24.6%

韓陽地区 (韓陽郷)												(単位: 千元)
年	投資(A)					維持管理費(B)		費用(C)	利益(D)			利益-費用
	養殖池建設	養魚機材	排水路	道路・電線	機材センター	養殖池	排水路・道路	計	養殖池	機材センター	計	(D - C)
1												
2												
3	6,221	1,985	1,759	2,281	3,850			16,095				-16,095
4	6,221	1,985	1,759	2,281		117	105	12,468	2,317	1,334	3,652	-8,816
5						234	210	445	4,635	1,334	5,969	5,525
6						234	210	445	4,635	1,334	5,969	5,525
7						234	210	445	4,635	1,334	5,969	5,525
8		1,467				234	210	1,912	4,635	1,334	5,969	4,058
9		1,467				234	210	1,912	6,441	1,334	7,775	5,864
10		1,044				234	210	1,489	8,247	1,334	9,582	8,093
11		1,044				234	210	1,489	8,247	1,334	9,582	8,093
12						234	210	445	8,247	1,334	9,582	9,137
13		1,467	169		3,263	234	210	5,345	8,247	1,334	9,582	4,237
14		1,467				234	210	1,912	8,773	1,334	10,107	8,195
15						234	210	445	9,298	1,334	10,632	10,188
16						234	210	445	9,298	1,334	10,632	10,188
17		1,044				234	210	1,489	9,298	1,334	10,632	9,143
18		2,512				234	210	2,956	9,298	1,334	10,632	7,676
19		1,467				234	210	1,912	9,298	1,334	10,632	8,720
20						234	210	445	9,298	1,334	10,632	10,188
21						234	210	445	9,298	1,334	10,632	10,188
22						234	210	445	9,298	1,334	10,632	10,188

EIRR= 21.8%

西陽地区 (風陵渡鎮) (単位: 千元)

年	投資(A)					維持管理費(B)		費用(C)	利益(D)			利益-費用
	養殖池建設	養魚機材	排水路	道路・電線	機材センター	養殖池	排水路・道路	計	養殖池	機材センター	計	(D - C)
1												
2												
3	3,868	1,438	738	1,752	1,747			9,543				-9,543
4						177	75	252	1,073	418	1,492	1,240
5						177	75	252	1,073	418	1,492	1,240
6						177	75	252	1,073	418	1,492	1,240
7						177	75	252	1,073	418	1,492	1,240
8		840				177	75	1,092	1,073	418	1,492	399
9						177	75	252	2,174	418	2,593	2,341
10		598				177	75	850	2,174	418	2,593	1,743
11						177	75	252	2,174	418	2,593	2,341
12						177	75	252	2,174	418	2,593	2,341
13		840	43		1,494	177	75	2,629	2,174	418	2,593	-36
14						177	75	252	2,528	418	2,946	2,694
15						177	75	252	2,528	418	2,946	2,694
16						177	75	252	2,528	418	2,946	2,694
17		598				177	75	850	2,528	418	2,946	2,096
18		840				177	75	1,092	2,528	418	2,946	1,854
19						177	75	252	2,528	418	2,946	2,694
20						177	75	252	2,528	418	2,946	2,694
21						177	75	252	2,528	418	2,946	2,694
22						177	75	252	2,528	418	2,946	2,694

EIRR= 15.4%

曉里地区 (永楽鎮、陽城郷)												(単位: 千元)
年	投資(A)					維持管理費(B)		費用(C)	利益(D)			利益-費用
	養殖池建設	養魚機材	排水路	道路・電線	機材センター	養殖池	排水路・道路	計	養殖池	機材センター	計	(D - C)
1												
2												
3	4,697	1,747	997	1,982	1,124			10,547				-10,547
4						215	84	299	706	269	975	675
5						215	84	299	706	269	975	675
6						215	84	299	706	269	975	675
7						215	84	299	706	269	975	675
8		1,020				215	84	1,320	706	269	975	-345
9						215	84	299	1,663	269	1,933	1,633
10		726				215	84	1,026	1,663	269	1,933	907
11						215	84	299	1,663	269	1,933	1,633
12						215	84	299	1,663	269	1,933	1,633
13		1,020	43		858	215	84	2,221	1,663	269	1,933	-289
14						215	84	299	1,770	269	2,039	1,740
15						215	84	299	1,770	269	2,039	1,740
16						215	84	299	1,770	269	2,039	1,740
17		726				215	84	1,026	1,770	269	2,039	1,013
18		1,020				215	84	1,320	1,770	269	2,039	719
19						215	84	299	1,770	269	2,039	1,740
20						215	84	299	1,770	269	2,039	1,740
21						215	84	299	1,770	269	2,039	1,740
22						215	84	299	1,770	269	2,039	1,740

EIRR= 6.9%

老源頭地区 (永楽鎮)

老源頭地区 (永楽鎮)												(単位: 千元)
年	投資(A)					維持管理費(B)		費用(C)	利益(D)			利益-費用
	養殖池建設	養魚機材	排水路	道路・電線	機材センター	養殖池	排水路・道路	計	養殖池	機材センター	計	(D - C)
1												
2												
3	1,934	719	338	896	562			4,449				-4,449
4						89	10	99	365	90	455	356
5						89	10	99	365	90	455	356
6						89	10	99	365	90	455	356
7						89	10	99	365	90	455	356
8		420				89	10	519	365	90	455	-64
9						89	10	99	759	90	849	750
10		299				89	10	398	759	90	849	451
11						89	10	99	759	90	849	750
12						89	10	99	759	90	849	750
13		420			429	89	10	948	759	90	849	-99
14						89	10	99	803	90	893	794
15						89	10	99	803	90	893	794
16						89	10	99	803	90	893	794
17		299				89	10	398	803	90	893	495
18		420				89	10	519	803	90	893	374
19						89	10	99	803	90	893	794
20						89	10	99	803	90	893	794
21						89	10	99	803	90	893	794
22						89	10	99	803	90	893	794

EIRR= 8.6%

南張地区(古仁郷)												(単位:千元)
年	投資(A)					維持管理費(B)		費用(C)	利益(D)			利益-費用
	養殖池建設	養魚機材	排水路	道路・電線	機材センター	養殖池	排水路・道路	計	養殖池	機材センター	計	(D-C)
1	2,487	925	484	1,130	756			5,781				-5,781
2						114	11	125	254	227	481	356
3						114	11	125	254	227	481	356
4						114	11	125	254	227	481	356
5						114	11	125	254	227	481	356
6		540				114	11	665	254	227	481	-184
7						114	11	125	761	227	988	863
8		384				114	11	509	761	227	988	478
9						114	11	125	761	227	988	863
10						114	11	125	761	227	988	863
11		540			554	114	11	1,219	761	227	988	-231
12						114	11	125	817	227	1,044	919
13						114	11	125	817	227	1,044	919
14						114	11	125	817	227	1,044	919
15		384				114	11	509	817	227	1,044	535
16		540				114	11	665	817	227	1,044	379
17						114	11	125	817	227	1,044	919
18						114	11	125	817	227	1,044	919
19						114	11	125	817	227	1,044	919
20						114	11	125	817	227	1,044	919

EIRR= 6.5%

太安・西董地区(城関鎮)												(単位:千元)
年	投資(A)					維持管理費(B)		費用(C)	利益(D)			利益-費用
	養殖池建設	養魚機材	排水路	道路・電線	機材センター	養殖池	排水路・道路	計	養殖池	機材センター	計	(D-C)
1												
2	4,750	1,483	976	2,377	2,790			12,377				-12,377
3	4,750	1,483	976	2,377		239	24	9,850	1,918	668	2,586	-7,264
4						478	48	526	3,836	668	4,504	3,978
5						478	48	526	3,836	668	4,504	3,978
6						478	48	526	3,836	668	4,504	3,978
7		1,132				478	48	1,658	3,836	668	4,504	2,846
8		1,132				478	48	1,658	5,245	668	5,913	4,255
9		806				478	48	1,332	6,654	668	7,322	5,990
10		806				478	48	1,332	6,654	668	7,322	5,990
11						478	48	526	6,654	668	7,322	6,796
12		1,132			2,410	478	48	4,068	6,654	668	7,322	3,254
13		1,132				478	48	1,658	7,070	668	7,738	6,080
14						478	48	526	7,485	668	8,153	7,627
15						478	48	526	7,485	668	8,153	7,627
16		806				478	48	1,332	7,485	668	8,153	6,822
17		1,938				478	48	2,464	7,485	668	8,153	5,690
18		1,132				478	48	1,658	7,485	668	8,153	6,495
19						478	48	526	7,485	668	8,153	7,627
20						478	48	526	7,485	668	8,153	7,627
21						478	48	526	7,485	668	8,153	7,627

EIRR= 20.5%

計画全体

																	(単位：千元)	
年	投資(A)								維持管理費(B)			費用(C)	便益(D)				便益-費用 (D - C)	
	養殖池建設	養魚機材	排水路	道路・電線	機材センター	種苗センター	飼料工場	技術センター	養殖池	排水路・道路	技術センター	計(A+B)	養殖池	機材センター	種苗センター	飼料工場		計
1	7,567	2,001	1,928	3,350	3,805	1,478	14,631	29,372	0	0		64,133	0	0			0	-64,133
2	14,703	3,900	3,605	6,591	6,778				408	32	644	36,660	2,597	1,140	307	1,691	5,734	-30,926
3	26,342	8,713	5,992	11,281	7,283				1,199	162	644	61,616	9,150	3,191	307	3,897	16,544	-45,071
4	11,093	3,325	2,943	4,274	0				2,295	544	644	25,118	17,821	5,303	307	6,056	29,486	4,368
5	0	0	0	0	0				2,671	734	644	4,048	22,431	5,303	307	6,056	34,096	30,048
6	0	1,931	0	0	0	2,567	14,631		2,671	734	644	23,178	22,431	5,303	307	5,988	34,029	10,851
7	0	3,748	0	0	0				2,671	734	644	7,796	23,961	5,303	562	7,679	37,505	29,709
8	0	7,480	0	0	0				2,671	734	644	11,528	27,798	5,303	562	9,886	43,549	32,021
9	0	5,360	0	0	0				2,671	734	644	9,408	34,872	5,303	562	12,044	52,781	43,373
10	0	4,345	0	0	0				2,671	734	644	8,394	38,083	5,303	562	12,044	55,992	47,599
11	0	3,847	0	0	3,081	532	11,973	22,117	2,671	734	644	45,598	38,083	5,303	562	11,977	55,925	10,327
12	0	3,748	84	0	5,748				2,671	734	681	13,666	38,921	5,303	847	11,977	57,047	43,381
13	0	6,105	255	0	6,044				2,671	734	681	16,491	40,586	5,303	847	11,977	58,713	42,222
14	0	2,692	0	0	0				2,671	734	681	6,778	42,501	5,303	847	11,977	60,627	53,849
15	0	1,374	0	0	0				2,671	734	681	5,460	43,495	5,303	847	11,977	61,622	56,161
16	0	4,598	0	0	0	954	11,973		2,671	734	681	21,611	43,495	5,303	847	11,977	61,622	40,010
17	0	8,093	0	0	0				2,671	734	681	12,179	43,495	5,303	847	11,977	61,622	49,443
18	0	8,021	0	0	0				2,671	734	681	12,107	43,495	5,303	847	11,977	61,622	49,514
19	0	2,692	0	0	0				2,671	734	681	6,778	43,495	5,303	847	11,977	61,622	54,843
20	0	0	0	0	0				2,671	734	681	4,086	43,495	5,303	847	11,977	61,622	57,536
																EIRR=	16.3%	