

中国北京淡水魚養殖センター計画 事前調査報告書

昭和60年10月

国際協力事業団

無計二

85-107

中国北京淡水魚養殖センター計画 事前調査報告書

JICA LIBRARY



1085285131

昭和60年10月

国際協力事業団

国際協力事業団	
受入 月日 '86. 1. 22	105
登録No. 12346	89.6
	GRS

序 文

日本国政府は、中華人民共和国政府の要請に応え、北京市淡水魚養殖センター計画についての事前調査の派遣を決定し、国際協力事業団は昭和60年7月9日より、同年7月19日まで水産庁 国際課 課長補佐 桜井謙一氏を団長とする事前調査団を派遣した。

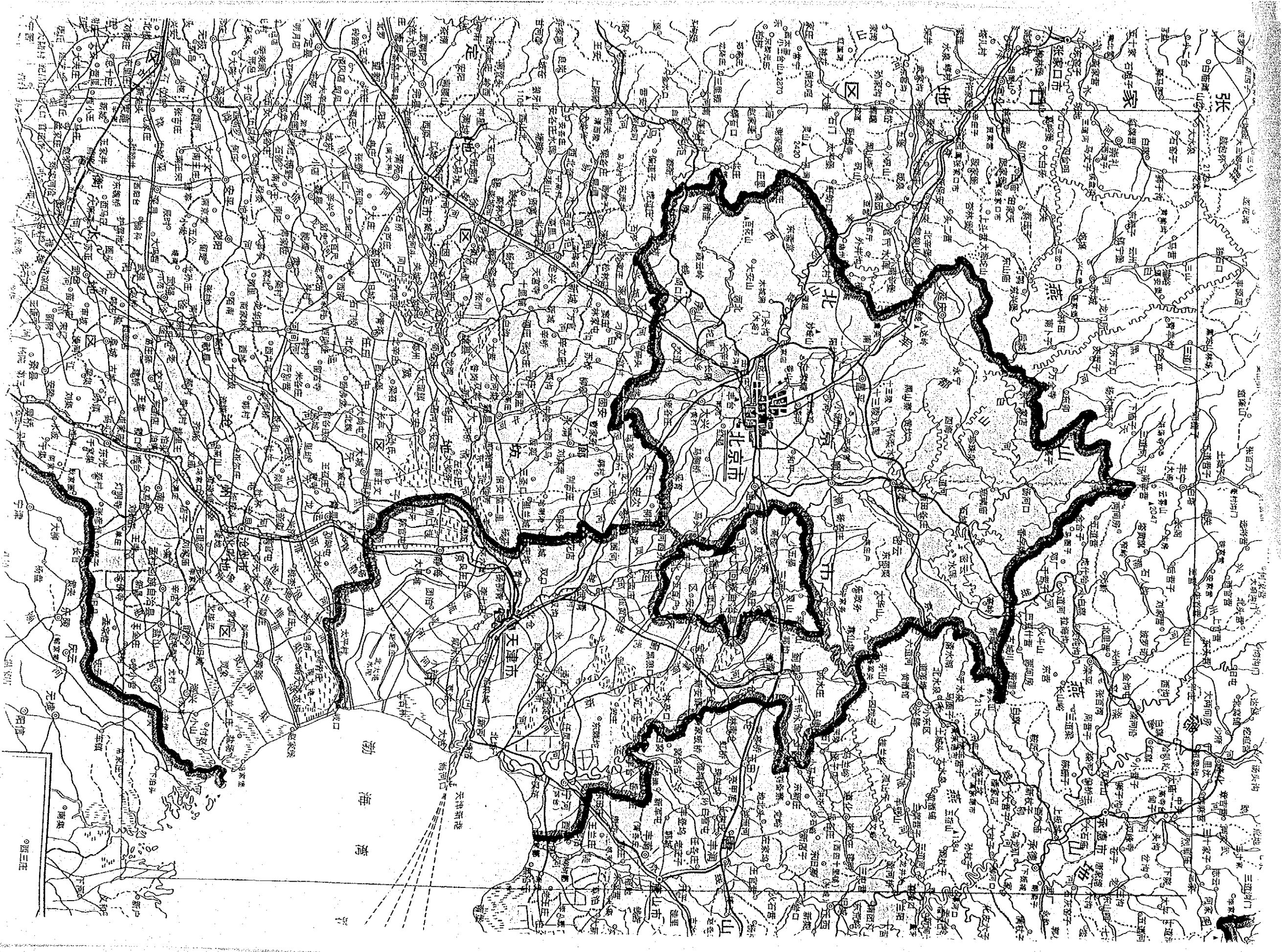
同調査団は、中国政府および北京市水産総公司関係者との協議を通じ、先方の要請内容、北京市の淡水魚養殖生産の現状および将来計画等を把握するとともに、本計画の妥当性の検討を行い、その結果を本報告書に取りまとめた。

この報告書が本計画の推進に寄与するとともに、北京市の淡水魚養殖生産向上の一翼を担うことができれば幸いである。

最後に、本件調査実施のために御協力いただいた関係各位に深甚なる謝意表する次第である。

昭和60年10月

国際協力事業団
理事 中村 泰三



要 約

中国の内水面は広大で約2,000haあると言われており、黒龍江、揚子江、および珠江の大河の他、多くの湖を持ち、2,400年前から養魚が行われていると言われている。しかしながら、その中心は、主として温暖で水の豊富な華南、華中であり、北京を含む華北や東北では低温のため種苗のへい死率が高いことなどから需要に対する生産は著しく不足している。

中国において、主として養殖されているのは、四大家魚（草魚、ハクレン、コクレン、青魚）であり、これからの養殖には、飼料用の草類を投与したり、施肥をすることはあるが、稚魚養成以外は、天然のプランクトンによるのが一般的である。

北京市の1984年における人口は約980万人である。毎年人口の増加率は約1%となっている。また、日毎の流動人口は70万人である。これに対し、水産物の供給1984年においては、海産魚5万トン、淡水魚1万トンの計6万トンであり、1人当り年間6kgとなるが、華南、華中に比べて低いレベルにある。他方、海産魚は数年来その生産量が横ばい傾向にあり、今後その大幅の供給の増加は期待し得ない状況にある。こうした背景により北京市は水産物の不足を補うため、淡水魚養殖の生産拡大を目指している。

北京市における養殖水面はその80%がダムの水面を利用し、養殖池のそれは、20%で総面積は約4,000haになる。

現在、養殖されている魚種は四大家魚の他コイ、フナ、ダントウボウが一般的である。またテラピア、ニジマスが試験的に養殖されている。それらの方法は中国の伝統的養殖方法をとっており、我が国における様な集約的養殖方法は一般的となっていない。

しかしながら、いくつかの養魚場においては、人工飼料を使った集約的養殖が試験的に始められており、ダム水面を利用した網生質養殖も開始されている。養殖に使用する稚魚の生産は約1億尾を北京市で生産しており、華南、華中より約2億尾を移入している。

北京市においては、1990年に市民に対する水産物供給の将来計画を海産魚5万トン、淡水魚5万トンの計10万トンとしており、淡水魚については、1984年における生産量を約5年間で5倍にすることを目標としている。こうした背景を踏まえ、先方政府は「北京淡水魚養殖センター計画」を策定し、わが国へ本計画に対し無償資金協力を要請越した。

調査の結果、以下の問題点が明確となった。

- (1) 小池塘における伝統的零細養殖が主なため天然の飼料に頼っており、生産量が少なく養殖効率が低いこと
- (2) 品質改良・優良品種の研究、魚病対策の立ち遅れ
- (3) 親魚・種苗に対する輸送方法の未整備
- (4) 集約的養魚のために必要な人工飼料の不足

(5) 冬季における低温および養殖池の凍結に養殖歩留りの低下。

以上の問題点を考慮し、上述の生産目標を達成するためには、中国としても従来の粗放的養殖方法から配合飼料を用いた集約的養殖方法の他、稲田養魚法、寒冷地における養魚法などの研究開発が必要である。

『本センター』は北京市水産科学研究所を拠点とし、北京市が淡水魚養殖総生産量5万トンを実現するために、北京市における国営、集団、個人の養魚場に対する普及活動、技術指導ばかりでなく、種苗供給面での役割を果たしている。

本件調査の結果、以下の基本構想をもつ淡水魚養殖センター計画が合意された。

- (1) 大量種苗生産システムおよび技術の確立
- (2) 配合飼料生産システムおよび技術
- (3) 品種改良および魚病等に関する研究の推進
- (4) 網生簀養魚生産の増進
- (5) 淡水魚流通機構の改善

上記(1)～(5)に関する設備、機材については、中国側より次のような要請があった。

- (1) 生産1億尾の集約的種苗生産設備・機材
- (2) 生産1万トンの人工配合飼料プラント
- (3) 必要な品種および研究機材
- (4) 網生簀用機材
- (5) 500トンの簡易冷蔵庫等

我が国の無償資金協力によって同研究所の活動・機能を強化することができれば、北京市の淡水魚増産につながるとともに、ひいては、北京市民の動物性蛋白質の確保および食生活の改善に寄与するものと思料される。

目 次

序 文

地 図

要 約

第1章 中国水産の一般事情	1
1-1 水産の現況	1
1-2 内水面養殖	2
1-3 水産物の加工, 流通および貿易	2
1-4 組織	3
1-5 淡水養殖の特徴	4
第2章 北京市における水産事情	6
2-1 水産物の需給状況	6
2-2 内水面養殖	6
2-3 淡水養殖の現状と開発計画	7
2-4 計画管理運営体制	8
2-5 気象条件	10
2-6 養殖生産上の問題点	10
2-7 虹鱒養殖	11
2-8 配合飼料	12
2-9 魚病の種類	14
2-10 養殖の対象魚	14
第3章 現地調査の概要	16
3-1 水産科学研究所	16
3-2 小湯山養殖場 - 温泉水利用の養殖 -	17
3-3 密雲ダム - 人造湖の水産利用 -	18
3-4 張家湾人民公社養殖場	21
3-5 梨園養魚場	22
3-6 万仙養殖場	22
3-7 醉尼養殖場	23

第4章 プロジェクト内容とその検討	24
4-1 生産基盤の検討	24
4-2 生産量と生産計画	25
第5章 結 論	27
付属資料	
調査団の構成	29
写 真	31
密雲ダム略図	39
密雲ダム堰堤下の虹鱒養殖場略図	40
水産科学研究所研究棟平面図	41
越冬池平面および断面上屋略図	42
北京市における気温、降水量および水温の月別平均の経年変化	43
草魚、レン魚産卵池、ふ化槽略図	44
既存機材リスト	45
種苗サイズ別価格表	46
文献リスト	47

第1章 中国水産の一般事情

1-1 水産の現況

言うまでもないことだが、中華人民共和国は太平洋の西岸、アジア大陸の東側に位置し、ソ連、カナダに次ぐ世界第3の大国である。総面積960万km²、即ち地球の総陸地面積の1/15、全アジアの1/4を占めている。

人口は10億150万人（1983）、国民総生産（GNP）は2億5940US\$（1983 est）、国民1人当たりの所得は300US\$（1982）である。なお、人口は稠密で世界人口の1/5といわれており平均では103人/km²であるが、各省、自治区により大きなひらきがある。出生率は、1.014%である。

中国は東と南に渤海、黄海、東支那海および南支那海に面するため、海岸線は、18,000 km、473万km²の領域を持つ、その上1,000種に余る重要水産動植物資源を産するため海面漁業では恵まれた海域といえる。

また、内水面でも全土にまたがる2,660万haの水域、即ち1,200万haの河川、800万haの湖沼、660万haの池および水路からなり、漁業のみならず、これらの一部で後述する中国独特の“四大家魚”伝統的養魚が行なわれてきたため、生産は極めて高い。したがって、中国の総漁獲量は546万トン（1983）と高く、これまでは日本、ソ連に次ぐ世界第3位の漁業生産国として認められて来た。

しかし、国民の主要動物蛋白源である魚貝類の1人当たりの年間消費量はきわめて低く、平均では1人当たり5 kg/年である。この値は更に、内水面および海面漁業に恵まれない華北、東北区になると、条件に恵まれ、しかも、生産力の高い華南区との差は大きく、例えば無錫、上海市のそれは、それぞれ11.15kgである。

政府発表による1983年の総生産量およびその内訳、並びに前年度（1982年度）比は第1表に示した通りである。

第1表 1982 ~ 1983年総生産対比

単位: トン

項目		1983年	1982年	増減(数量)	増減(%)
海面	漁撈	3,072,296	3,098,364	-26,068	-0.8
	養殖	545,072	494,686	50,386	10.2
	計	3,617,368	3,593,050	24,318	0.7
淡水	漁撈	412,577	354,824	57,753	16.3
	養殖	1,428,198	1,207,176	221,022	18.3
	計	1,840,775	1,562,000	278,775	17.8
合計		5,458,143	5,155,050	303,093	5.9

第1表によると1983年の総生産量の内訳では海面漁撈生産量は全体の66.3%、内水面のそれは33.7%、また、養殖について言うと海面養殖の生産量は全体の15%、内水面養殖生産量は26.2%と養殖の占める生産量は極めて高い。1982年度と1983年度との比較では18%の増、20万トン以上の増産となっている。この増産の原因については後述する。

一方、海面漁業では漁獲量の減少が見られる。この理由について、国際連合の報告はそれまでの乱獲と水質汚染が資源に及ぼした影響の結果とし、中国の漁獲量は既にピークに達しており、今後は減少しないまでも、現状を維持するのみだろうと指摘している。

それ故中国政府は沿岸等での人工的な魚礁、マングローブの保護等の資源保護対策を講じ、その一方でこれまで未開発の深海漁業、遠洋漁業への基礎調査に着手しつつある。

1-2 内水面養殖

このような海洋資源の現状および生産量低下の危機感から政府は1979年淡水養殖の一層の拡大が中国人民にとって必須の条件と考え、造池を伴う集約養魚計画を図り、内水面養殖の振興を奨励してきた。

その結果過去10年来、淡水魚生産高の伸びは年平均3~5%だったものが、1980年を境に10%を超えるようになっている。この急激な増産の直接の原因は政府が1979年に導入した生産単位責任生産制度に帰することが出来る。

この制度は1978年3月憲法によって農業の集団化を図る人民公社制度が制定された後、各農民個人の労働意欲を増し、生産向上をはかる目的から生じた新しい方式である。具体的には農民が人民公社の下部機構である生産大隊と契約を結んで、生産量を保証し、損益はそれぞれ個人あるいはグループが負担する仕組みで、農民の労働意欲をかきたてることに大いに貢献している。

1-3 水産物の加工、流通および貿易

中国では昔ながらの貯蔵法である塩蔵が今だ加工の大勢を占めている。その理由の一つは沿岸漁業基地での製氷設備および製氷能力が不十分であるためである。公社に属する漁民の漁船ですら氷を積載していないものが大部分であるという。従って、この状況を変更するにはコールドチェーンの一貫流通システムの確立が必要と言われている。

これまでの方法では年々大量の無駄が出たが、この方式の導入また総合加工基地の建設および加工・流通の総合企業の設定が行なわれるならば、水産物は十二分に活用されると言われている。(朱徳山1980)

中国の水産物の大部分は内需に向けられ、輸出は極めて少ない。1970~78年の政府報

告によると年間輸出数量は9～10万トン程度である。対外貿易部の報告によると1981年度はUS\$ 2,729万,1982年度はUS\$ 2,661万の外貨を稼いでいる。

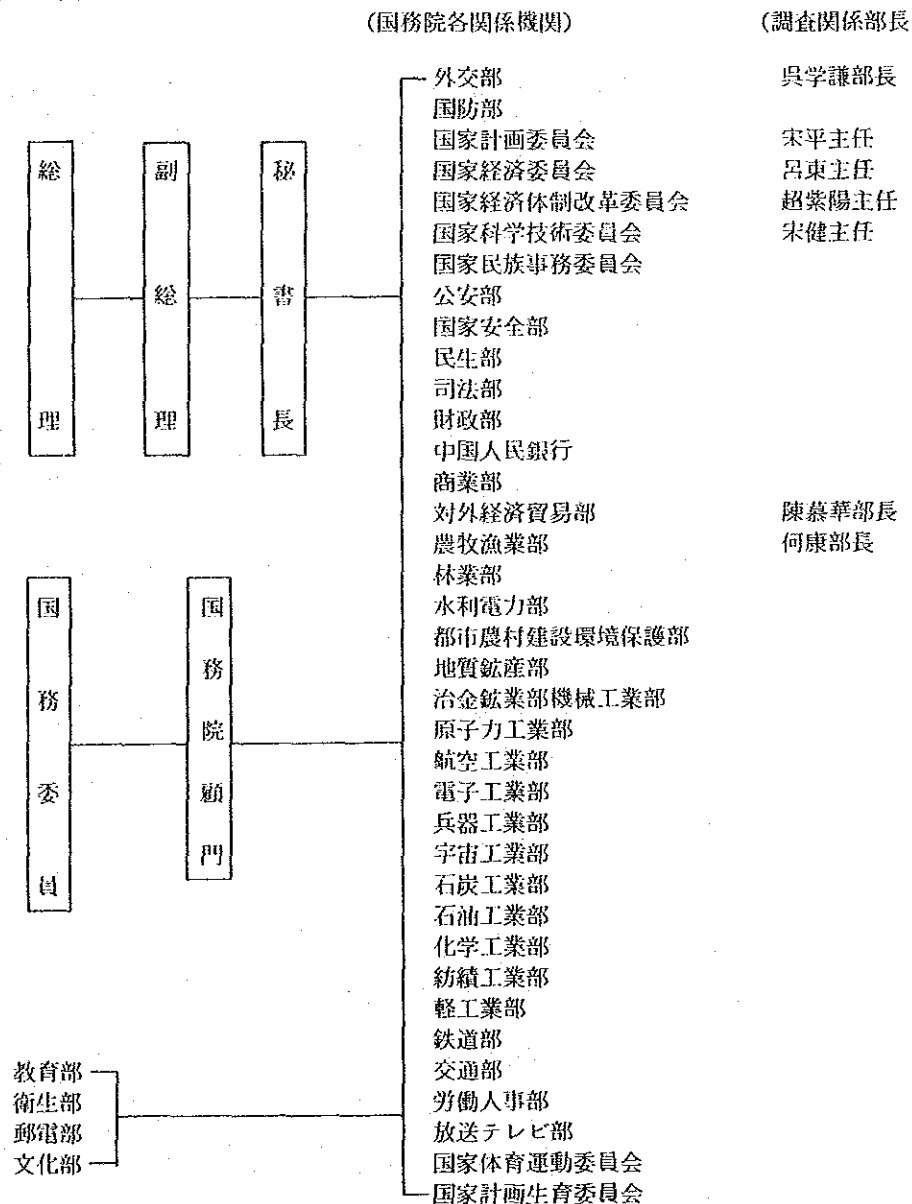
主要輸出品目は、生鮮魚（四大家魚，その他の淡水養殖魚），冷凍魚，冷凍エビおよび貝類（ハマグリ，アカガイ）クラゲ等である。輸出国は生鮮，冷凍魚は主として香港，マカオ，また冷凍エビ，クラゲは主として日本及びアメリカ，東南アジア諸国に輸出されている。

1-4 組織，機構

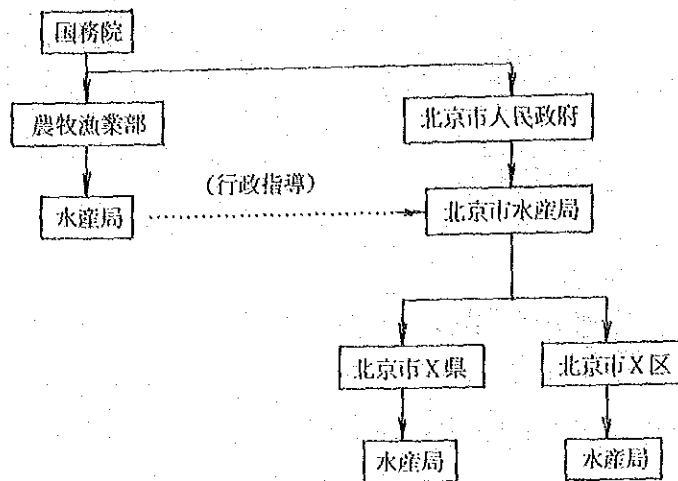
全国的に漁業管理に関する指導を行う機関は国家農牧漁業部である。この機関の行政上の組織は第1図に示した。

また，今回の計画担当部署である北京市水産科学研究所の主管は北京市水産局であるが，ここと農牧漁業部との関係は第2図に示した。

第1図



第2図



中国の水産物生産組織には国営の水産会社と人民公社がある。前者には沿海漁業を中心とする中国漁業会社と遠洋漁業を主とする中国遠洋漁業会社がある。主要な動力船の大部分は国営漁業会社に所属しているが、水産物生産量で見れば10%程度にすぎず、ほとんどが人民公社の水揚げである。そのほか国営のものには水産会社と魚市場がある。

1-5 淡水養殖の特徴

今回の事前調査の対象が淡水養殖であるため中国淡水養殖の特異な点についてふれておく。

言うまでもないことだが、中国は世界で最も古い養殖の歴史を持つ国といわれている。紀元前460年、すでに「養魚経」という鯉養殖テキストが范蠡によって著わされていたことは有名な話である。

古来、中国は鯉 (Common carp) の単養を行なってきたが、西暦618年、唐の高祖李淵が王朝を開いてからは魚種および養魚方式が一変している。理由は高祖の氏、李の発音が鯉に同じということからで、以来長年続いた鯉の単養は禁止されている。

以来、当時野魚として利用されていなかった後年の四大家魚 (草魚、白蓮、黒蓮、青魚) が養殖対象魚として取り上げられ、各魚種が持つ特性がうまく活用され、中国独特の混養、施肥の技術が確立したのである。

ただ、四大家魚の種類は何れも飼育池では絶対に産卵しないため、かつては華南区の珠江等でとれる天然種苗に依存しなければならなかった。そのため、養殖の普及あるいは生産に限界があったが、1960年代に入り、ホルモン注射による催熟、採卵の試験に成功し、この技術の民間への普及が可能になり、生産は急速にのびた。

以上述べた中国独特の養殖法は、世界に類を見ない技術であること、また粗放的ではあ

るが生産は極めて高いことから、FAOを始め世界各国の注目を引く結果となっている。注目すべきことは、主要な養殖生産地は長江、珠江等の流域、つまり、広東省、湖北省、江蘇省等で、年間の水温が高く、魚の年間成長可能な地域に限られていることである。

即ち、伝統的な施肥、混養技術の経験的な蓄積は、長江の中・下流区や華南区等中国南部に見られるということである。したがって冬期が長く、養殖条件の悪い東北区や、華北平原区（北京市を含む）では、これまで養殖は必ずしも盛んではなく、経験も不十分だったことが考えられる。

第2章 北京における水産事情

2-1 水産物の需給状況

河北省の中心部に位置する中国の首都北京市は4つの区、15の県よりなり、その総面積16,000km²、総人口は933.2万人で、また北京市内の人口は566万人である。郊外からの通勤者、観光客等の流動人口は通常20~30万人であるが、最も多い季節には70~80万人に達すると言う。

また、出生率は1.014%と、確かに低いが人口の移動が激しいので、これ以上市の人口を増えないよう農村から市への農民戸籍の転入を制限しており、北京市の人口が1,000万人を超さないことが目標になっている。

このような状況下にあるため、流動人口を含めた北京市の食糧需給は、比較的満足すべき状態にある穀物、肉類、野菜、卵等を別として、水産物の不足が市民の深刻な問題となってきた。

これまでは年間6万トンの海産魚が他の省から移入することで賄えたが、前章で述べたように近年海産魚の生産量の減少により、これまで通りの海産魚への期待が待たなくなってきた。このため、水産物不足が一層深刻な状態となることは予想されるので、その結果内水面の淡水養殖に積極的に依存せざるを得なくなったと言うのが、これまでの事情である。

2-2 内水面養殖

1949年の独立以前の北京では、水産物はほとんど他の省からの移入するものに頼っていたと言う。養殖はほとんど行なわれておらず、僅かに金魚の養殖と、6~7haの養殖池で素魚を飼うものがいた程度であったと言う。

これが1950~60年代に入ると次第に養殖が始まり、定着発展し3,000~4,000トンの生産を上げるまでになった。更に1979年、全国人民代表大会で生産責任制の考えが採用されてからの変化は著しく、数年後に養殖による生産は急速に上がり、1983年5,516トン、翌1984年には1万トンを突破するまでになってきた。

しかし、北京市民の需要量にはなお不足なので、現在では海産魚は浙江、山東、河北の各省から移入している。中でも浙江省舟山列島からの移入量が最も多く、年間約3.5万トンである。この他、淡水魚も広東、湖南、湖北省から移入しているが、ここ数年の実績では広東省からの年5,000トンが最も多い。

なお、移入の方法は、水産物の価格解放(1984年12月)後のことだが、仕入れのための係員を直接産地に派遣し、産地で冷凍した魚を冷蔵庫(または保冷車)あるいは冷蔵運搬

船で北京に運ぶ。船の場合は一旦天津に運ばれることは言うまでもない。北京到着後は冷凍倉庫に入れ、そこから再び保冷車あるいは一般車両で卸売や小売に送り出される。

北京近郊の生産に利用可能な面積は人造湖80余箇所、21万ムー、河川湖沼 5,000 ムー、養殖可能な冷泉51箇所、温泉水利用可能水面多数で、これに第7次5カ年計画最終年の1990年迄に開発予定水面積 4,000 haを加えると全水面積は約 8,000 haに達する予定であると言う。

2-3 淡水養殖の現状と開発計画

以上述べたような状況下で北京政府は淡水生産を重視し、養魚家に建設資金と振興資金の面で助成を行っている。例えば、商品魚基地建設する場合には、生産単位自身が経費の一部を負担するが、他に国が1ha当り3,000~15,000元の援助金を出している。

また、生産資金の面では、国が銀行を通じ一定の低金利融資を行い、養魚組織と個人養魚者を助成する方法をとっている。北京市のこれに対する支出は、ここ数年約1000万元~2000万元という。

昨年10月北京市は、更に養魚事業を振興するため以下に述べる9条のスローガンをかかげている。すなわち、(1)国と集団、個人の各経営の共存。(2)市場を開放して生産者自身が販売を行い価格を公開し、相場の調整を行う。(3)生産と供給販売を一体化し、中間機構を省略し直接商品が消費者にわたるようにする。(4)養魚生産基地建設に際しては、新しい技術の普及と、種苗生産、飼料加工の工業化をはかり、銀行から特別優遇貸付金及び財政部よりの運転資金を融資する。(5)農村で養魚経営する個人集団には一定期限内無税とする。(6)池があり養殖しない場合は、ha3.5tの魚価(市価)相当の罰金刑が課される。(7)高生産賞をもうけ、ムー当り高い生産をあげると表彰し、高生産達成を奨励する。(8)全面的に請負責任制を実施し、專業者による養魚を振興する。(9)科学的手法に養魚を推進し、その請負技術指導は有償とする。

以上のスローガンは、北京市民に歓迎され、その成果が既に、稚魚は浙江省から購入しており、汽車輸送もあがっているという。

生産の組織についていうと、北京市には漁業人民公社はなく、農業人民公社と生産大隊と大多数が養魚経営に当たっている。国営のものは少なく、大部分が集団経営である。また、この他養魚專業農家が一部ある。これら水産組織の総数は約1500個で殆んどが養殖業を行っているという。

生産のシステムは専門作業別の分業制で、種苗組、成魚組、飼料組等のセクションがあるが、これらの組では条件によっては養魚以外に養豚、養鶏など多様な経営形態を示している。また、この他、大型ダム周辺には漁獲を業とする組織が200余、その他水産品の

流通にたずさわる組織や漁業に必要な物資を供給する組織などがある。

生産状況についていうと、北京市郊外の各養魚組織は養魚条件や管理水準にちがいがあ
り、単位面積当りの生産量は必ずしも高くなく、ha当り15tから1tにみえないものまでである。

また、販売面では「水産供銷公司」が卸売部門と小売部門を兼営しているが、消費者の
便宜を図るため小売店の増設、販売網の拡大など推進中である。

また、道路等での移動売店、或いは家庭へ届ける販売方法などの組織もある、販売実績も
上っている。

1985年計画については外部からの供給としては淡水魚6,000トン（広東5,000t、湖南、湖
北両省1,000トン）、海産魚4.5万トン（浙江3.5万t、福建、江蘇、山東三省4,000トン）
計5.1万トンを予定しているが、これに貯蔵中のものと当市生産分を加え、今年の年間販
売量を約6万トンを予定している。

北京市政府は前述の政策のもと、1986～1990年の第7次5ヶ年計画の期間中に養殖業の
大発展をめざし、1990年までに次のような開発計画をもっている。即ち、全市の湖沼水面
積を8,000haに拡大（生産予想量3.5万t）し、また、網生養殖面積を60～70ha（生産予
想量1.5万t即ちha225t生産予定）に増大させ、計5万t達成の計画をもっている。

そして、以上の生産レベル達成のため、(1)現行の開発政策により農民に対し、養魚への
関心を高めたこと (2)種苗大量生産と種苗の大型化（注）越冬用として必要 (3)飼料の
ペレット化と工場化生産 (4)魚病の予防治療体系確立 (5)モデル養魚場による近代技術の
農民への普及が効力をあげるとしている。

以上の中で、(1)は半ば達成されているが、(2)(3)(4)は今後のプロジェクトの発展にかかわ
るものである。

前出のように、唐時代以来の施肥、混養を中心とした中国水産養殖の中で投餌養殖への
移行は、半ば革命にも似たもので中国側のなみなみならぬ決心である点に着目する必要が
ある。

2-4 計画管理運営体制

北京特別市政府組織の中に、水産総局があり、これを一般に水産総公司と呼んでいる。
水産総公司の下部機構として次の5分公司がある。（第3図）

水産総公司	経営および技術管理を行う。
(1) 淡水漁業公司	北京市の水産生産物の販売。
(2) 水産供鎖公司	海産魚の仕入れ、運搬、販売 冷蔵庫2基（現在建設中のものを含み、計9,000t）
(3) 水産資材供給公司	機材の調達等を行う。

2-5 気象条件

中国はユーラシア大陸の東南部に位置し、広大な大平洋に面しているため、大陸と海洋の温度差によって生じる季節風の影響を強く受ける。冬季の季節風は、内陸部のシベリアモンゴルで発生し、寒冷な気流が南の海洋へ向かって流れるため、中国の大部分の地方では、冬季は寒く、乾燥し、しかも南北の温度差がきわめて大きい。これに反し、夏の季節風は大平洋とベンガル湾の南から吹きつけ、洋上の大量の水蒸気をもたらすため、中国各地に夏季の数ヶ月間、雨を集中して降らせる結果となる。以上が一般的な気象条件であるが、北京もその例外ではない。

北京の月平均気温（第1表）、降雨量（第2表）、水温についての資料は次の如くである。

気温:

（第1表）

なお、最近での最低気温は1951年1月13日の -22.8°C 、また、最高気温は1961年6月の 43.5°C であったという。1980～84の気温、降水量は付属資料参照のこと。

降雨量:

（第2表）

聞きとりの資料と表は合わないが、全降雨量の80%が7～8月の間に集中し、時に500～700mmになることがあるという。

水温:

水温の資料は少なく、僅かに得られたものによると1983年7月平均水温 28°C 、8月は 28°C 、9月は 23°C 、10月は 15°C である。したがって、北京では気温の変化の激しい4月初頭までと、10月末以降を除く約6ヶ月間が養殖可能な期間といえる。これは華南区と比し、3～4ヶ月短かく、また東北区に比べると約1ヶ月長いことになる。また養殖に関係する気象条件として結氷期があるが、北京では年平均4ヶ月（11月～2月）で、最近では短縮する傾向があるという。

2-6 養殖生産上の問題点

自然環境下で水沼が 15°C 以上を維持する期間は、日本の東北地方とほぼ同様で、養殖生産上大きな問題はないように見える。だが、大陸の春先の温度の変動および冬期の厳寒は日本のそれとは比較にならない。したがって、春先の種苗生産及び秋から冬にかけての越冬について十分な検討を行い、有効適切な策を考えれば、我が国の養殖生産に近い成績を上げることが、期待できよう。

年次 / 月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1980	-4.5	-2.9	4.2	10.5	19.3	24.2	26.3	23.7	18.2	11.4	6.0	-3.1
1981	-4.8	-1.4	7.2	16.0	20.5	25.4	27.8	24.8	20.3	11.3	2.3	-1.4
1982	-4.3	0.4	7.0	15.6	21.6	23.8	25.0	25.8	20.3	14.8	5.1	-1.5
1983	-2.9	-2.1	6.8	14.7	21.2	25.4	27.3	25.0	21.6	13.0	5.7	0.1
1984	-4.5	-2.5	3.9	13.0	20.6	15.1	26.5	25.4	19.9	13.3	4.6	-3.1

(°C)

第1表 北京の年間月別気温 (1980-1984)

年次 / 月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1980	0.6	8.9	14.6	23.8	26.6	113.5	30.6	98.2	26.5	34.0	0.0	3.4
1981	0.8	2.3	3.3	10.5	14.4	194.0	170.9	102.5	48.2	15.0	5.2	1.1
1982	1.5	3.7	0.3	31.8	12.2	140.2	207.4	119.4	6.9	8.5	5.5	0.0
1983	0.0	0.6	6.1	19.0	30.8	66.5	26.5	225.2	33.8	17.2	2.2	0.0
1984	0.0	0.3	1.5	35.6	7.9	44.1	60.0	277.2	36.7	14.4	7.4	2.4

(mm)

第2表 北京の年間降雨量 (1980-1984)

2-7 ニジマス養殖

屋舎付き稚魚淡水育成池 (1.5 m × 10 m) が約20列あり、本年4月日本より取り寄せた発眼卵からフ化した稚魚が飼育されている。なお、ここでの産卵期は12~1月である。餌

については、飼料の頁で述べた当試験場のものを使用している。

一般に北京のニジマス養殖は水量の多い割に生産量が少ないが、その理由は他の養殖池と併用するためか、或は飼育技術のレベルが低い事、飼料の質が悪い等が考えられる。普通 2880 l/日の水量があれば、年間 60~84 トン以上が生産できるはずである。

密雲ダムダム下の白河公園養マス場においては、上記の冷泉利用とは異なり、ダムの上層及び下層の廃水水路を利用して 1983 年からニジマスの養殖が行われている。すなわち、水源はダム放水口から分岐取水しており、約 150mm 管 2 本で導水している。この他に余水吐からの溢水も使用している。総給水量は 1 l/sec、水温は冬季 1℃まで降下するが、春季から秋季までは 11℃がほぼ維持される。池はコンクリート造りで、稚魚池・成魚池・親魚池とがある。現在は試験養成中である。本年日本から発眼卵 100 万粒を導入し、フ化させたが、管理が悪く約 30 万尾を得たのみという。

なお、フ化装置は、前出の北京市水産科学研究所と同じくアトキンス式を採用している。また、産卵期は北京市でのそれより遅く、3 月になるという。

飼料は自家配合したものをペレット状に作り、密雲ダムの網生簀用と併わせ製造している。蛋白原料の魚粉はペルーミールを使用し、マス用では魚粉 30% である。網生簀養魚及び養鱒用あわせて年間の飼料生産量は 90 万 (450 t) という。

ここの養殖施設を水量面から見ると、年間 180~252 トンの生産が可能と考えられる。

2-8 配合飼料

北京では 1980 年前後から配合飼料の使用が一般に普及し始めたようである。北京では配合飼料の原料としては、植物性蛋白の大豆粕、大麦、ふすま、トウモロコシは北京市近郊或は他の省から容易に調達可能である。また、動物蛋白としての魚粉、イガイ肉粉も近海から、また醃酵豚血粉も近郊から、そして、添加剤も北京市水産科学研究所で調製でき、いずれも容易に入手可能ということである。

上記の原料の価格は次のとおりである。

原 料	価 格 (元) /kg
ふ す ま	0.2
大 麦 粉	0.2
大 豆	0.45~0.50
魚 粉	1.6
醃 酵 豚 血	1.4
貽 貝 類	4.4

なお、配合飼料はコイ、ニジマス、テラピア、ダントウボウ、草魚等高級魚の養殖に使われている。

今回視察した 3 ケ所の養魚場での使用状況を説明すると、次のとおりである。

1) 北京市水産科学研究所

構内に平屋の小飼料工場があり、ここでは上海製の製造能力1時間120kgのペレットマシンを使用し、自家用飼料を作っている。1日1t、年間300日稼働し、構内飼育のコイ、ニジマス等の自家用固形配合飼料を作っている。調査の際入手したコイ配合飼料の組成は次のとおりである。

原料	%
魚粉	40
大豆粕	15
ふすま	5
大麦粉	35
胎貝肉粉	5
添加剤	不明

別の処方では、コイ、ニジマス共、醗酵血45~50%を使うという。また、胎貝肉粉はコイのみに使っている。

飼料効率、約3とのことである。

2) 昌平小湯山実験所

ここでは配合飼料は主にコイ、テラピアに使用している。自家製固形配合飼料の処方 は次のとおりである。

原料	%
麦皮	36
大麦粉	15
大豆粕	20
トウモロコシ	10
魚粉	10
カエデの葉	8
ミネラル(Ca, Fe, Mn)	1

なお、表中の魚粉は国内産と外国産（ペルー）の併用である。また、魚粉の価格は、国内産1.0元/kgである。

3) 密雲ダム白川公園養鱒場

ここでは、魚粉は30%、ペルー産を使用しているとのことである。飼料製造工場は不明だが、多分連合会社と思われるが、ここで年間90万斤（450万kg）製造し、そこから配分を受けているということであった。

以上の経験から配合飼料の製造規模には小規模な自家製から半工場生産的な方法まであること、また、植物蛋白で間に合う魚種には、入手の容易な植物蛋白で間に合わせようという傾向が感じられた。

先にも述べたように、中国の養魚は、四大家魚を中心に施肥、混養を行う粗放的養魚方式であるといえる。だが、この方法は投餌を行う集約養魚に比べると単位面積当りの生産は低い。北京市が単位面積当りの生産をあげ、且つ寒冷で魚は成育期間の短い養殖

に不利な立地条件を克服するため、これまでの養殖法を180度転換し、投餌による集約養魚へと進んだことは、正解であろう。だが問題は、配合飼料の原料の中で養殖成功の最大の鍵となる魚粉の質及び量をいかにして確保するかということである。

現在、魚粉は浙江省舟山群島から中国の必要量の50%を産するといわれている。したがって不足することはないと思うが、万一の場合は外国からの輸入によるというのが大方の考えである。

第一章で述べたように中国の海洋漁業の実状は必ずしも楽観を許さない状況にある。漁獲の減少が魚粉生産に直接影響を及ぼしても不思議はない。また、中国内でも、魚粉をめぐる畜産等他産業との競合がおき、入手が一層難かしくなることもないとはいえない。したがって魚粉の生産動向については、予め綿密な調査とそれに基づく予想が必要である。また、外国から魚粉を輸入することも可能だが、外貨を必要とするので、中国の場合は、必ずしも容易であるとは思えない。

他方、飼料として魚粉の入手が不安定ななかでは餌なしでも植物プランクトンのみで育つハクレン或はカワチブナ（日本白鮒）の合理的養殖法の研究も同時に必要なように思われる。

2-9 魚病の種類

現在、北京で通常みられる魚病は、細菌性のものでは春先に多い腸炎、鰓腐れ、赤斑病その他立鱗病、癩瘡病、穴あき病等である。また、寄生性のものでは、中華鯪病（*Sinergasilus*）、イカリムシ症、白点病、孢子虫症、ダクチルギルス症などである。これらの病気に対しては、治療より予防に重点をおき、発病に際しては、対症療法を行っているという。以上に関して附言すると、今後は自家製配合飼料の普及にともない魚病の多発が必配されるので、魚病関係の研究はますます重要になるように思われる。

2-10 養殖対種魚

北京市で飼育されている魚種は、次表に示した。

この他希望導入魚種として、日本からヤマトゴイ、

北京市で飼育されている魚種

中国名	日本名	学名
鯰	草魚 ソウ ギョ	<i>Ctenopharyngodon idella</i>
鯪	白鯪 ハク レン	<i>Hypophthalmichthys molifrix</i>
鯪	黒鯪 ク レン	<i>Aristichthys nobilis</i>
團頭魴 (武昌魚)	—	<i>Megalobrama amblycephala</i>

鯉	鯉 コイ	<i>Cyprinus carpio</i>
鯽	鯽 フナ	<i>Carassius auratus</i>
日本白鯽	河内鯽 カワナ フナ	<i>Ca. auratus cuvieri</i>
莫草比克	カワスズメ	<i>Tilapia mossambica</i>
尼羅羅非魚	イズミダイ	<i>T. nilotica</i>
虹鱒魚	ニジマス	<i>Salmo gairdnerii irideus</i>

Tilapia nilotica, *Coregonus Peled*, ドイツゴイ, ニジマスがあげられている。だが、日本より寒冷な北京に適応した魚種としては、東欧諸国やソ連で養殖しているドイツゴイとアムール野生ゴイの交配品種等北方適応の魚種を導入する方が適当と思われる。

附表として中国で使われる種苗の水花、夏花の大きさと価格を示した。

第3章 現地調査の概要

3-1 北京市水産科学研究所

北京市水産総公司の指導下にある研究機関で、建物は北京市の郊外南約6 Kmに位置する。創立は1958年である。研究業務の内容は、新品種の選択育成、養魚用飼料の標準化、魚病の予防治療技術、高密度養殖技術の開発並びに池沼養殖の総合的技術に関する試験研究等の他、北京市の養殖業界への技術指導並びに普及活動も行っている。

組織は研究部門と管理部門とがあり、研究部門には魚類品種研究室、飼料研究室、魚病研究室、新技術開発研究室、養殖研究室の5研究室と他に情報研究室がある。

職員数は120名、このうち技術者は技師14名、技師補7名、技術員10名の計31名で他は現場作業員である。

この研究所の総面積は20 haで、数年前に建設された研究棟の2,000 m²の他数棟の従属棟がある。用水は河川水と地下水の併用である。養殖実験池は6 haで、なお、拡張の余地がある。また、構内には1万トンの飼料生産工場建設用地も確保されている。

研究組織の編成に当っては行政科学技術改正の対象として始められたものであり、研究の基本は養殖場を対象としているので実験室での研究割合は小さい。研究目標は北京市内養殖業者の大規模養殖を推進させることである。当面の試験研究課題は①北京市養殖漁業の問題点の把握と解決を主眼とする①網生簀によるコイ養殖技術の研究③冷水性魚類（ニジマス）養殖の技術開発④養殖飼料（コイ）開発研究⑤魚病（草魚）の研究⑥総合的養殖技術の開発⑦品質改良（ドイツゴイ）の研究⑧養殖業者への普及指導等である。

研究棟は鉄筋コンクリート3階建てで現在使用目的の明らかな部屋は、1階図書室、標本室、2階魚病実験室、生物実験室、3階飼料分析室、水産化学実験室等である。各実験室の機器類は少なく老朽化している。特に研究推進上必要性が強い魚病並びに品種改良の実験機器類が不足しているので実験機器類の供与が必要と考える。

魚病実験室及び品種改良実験室の既存機器類については附属資料参照のこと。

養殖施設としては、素堀の泥沼60余（平均0.13 ha）がある。このほか品種改良並びに新品種保存池として池壁が切石積のコンクリート目地仕上げ、完全分離の態勢はできている。ニジマス池（別項）はコンクリート造りであり、ふ化室、稚魚池は旧式であるが一応使用に耐えられる。飼料は自家配合でペレット状で製造している。組成は、大麦35%、大豆粕15%、魚粉40%、ふすま5%、イガイ5%の配合割合である。なお、泥池での混養試験ではha当り7.5 tの生産をあげているという。

3-2 小湯山実験場

— 温泉水利用の養魚 —

北京市から北に約20数Kmの所に小湯山がある。この附近には周囲20Kmの範囲で温泉水の出る場所があるため、1976年に昌平小湯山実験場が北京市水産科学研究所の分場として設立された。主要な業務は品種に関する試験研究であるが、種苗の越冬、早期採卵、種苗生産と越冬に重点が置かれている。現在温泉水利用が可能のため主として熱帯性のテラピアの養殖が行われている。

総敷地面積215ムー(14.2ha)、養殖水面107ムー(7ha)、このうち越冬用屋舎付養殖池24.8ムー(1.65ha)で、職員総数は29名である。臨時労働者17名である。計画では近く更に200ムーの養殖池拡張の予定という。用水は河川水と温泉水の機械揚水である。温泉は2本と、もう一本を現在掘削中である。いずれも水温50℃前後で、1時間の揚水量は、80t(W.T51℃)、60t(W.T48℃~49.5℃)、新設のものは160t(水温は前2者よりやや高めとのこと)の予定という。またポンプの揚水機能力は10kw、27kwで、新設のものは未だ決っていない。

サク井の深度は470m、540m、610mで井戸の直径は6.4、6インチの順となっている。水質はph6-7、硫化物はなくフッ素4ppmで養殖への悪影響はないという。このほか水温19℃の清水井戸がある。

魚種についていうと1977年から※*Tilapia mossambica*を導入飼育し、1978年からは上海から導入した*T. nilotica*が主要養殖対象魚となっている。また*T. nilotica*以外では四大家魚、コイおよびオニテナガエビがかわれているが、将来は主としてコイ、*T. nilotica*の種苗生産を中心として行っている。※*Tilapia*の属名は現在 *Saltredon* が使われているが、ここでは混乱をさけるため 属名 *Tilapia* を使う。

また、これまで華南区等の遠隔地から調達してきた種苗等を自らの手で生産し、北京市近郊の養魚家に配布するという。

昌平小湯山実験場の特色ある施設としては屋舎付越冬池がある。

越冬池は1面700m²で16面ある。さらに7.8ムーが1面ある。越冬中は水深2mが維持できる構造となっている。池壁はレンガ積で水面下となる部分は地下に掘下げてある。上屋用支柱もレンガ積で造られている。上屋は鉄骨造りでスレートとビニール葺になっている。鉄骨組は庇の部分が池壁上に乗せている。屋根周りで日蔭側をスレート葺とし、日向側をビニールが葺いてある。注排水口は長方形池の短辺側の対照位置にあり、給水はパイプ配管で導水した熱水をそのまま注水している。熱水量調節はバルブで行なわれ、排水口で19℃が維持されるよう、熱水量を適宜調整される。厳寒時には熱水量が不足気味で8℃まで降下するが、短期間であるのでテラピアは死亡することはない。越冬池からの排水は、排水路内で一般的には8℃前後である。養殖場内の自然環境池では冬季25~30cm

以上結氷する。

ティラピアの体形別価格

体形 cm	元/k	円/k
50～75	3.1	279
125～170	3.6	324
175～245	4.2	378
250～345	5	450
350～495	6	540
500～750	7	630

ティラピアについては魚価が規定しており、1kg当り630円止りとなっている。調理法は一般的には、蒸す、油いためとし、その他の調理法はコイの場合と同様である。

熱水(50～52℃)があり、養魚池総面積が7haあるにもかかわらず、越冬設備池の割合が20%強にすぎない。このことは厳寒時の温度低下に対する熱水量の不足によるものか、防寒施設の不備からくる熱ロスによるかは明らかでない。1日3,360トンの熱水が700㎡池16面に使用されるもので、1面当り210t/日が給水されることになる。ティラピア越冬池では排水温度が19℃に維持されることは、この排水を温水性魚種苗の越冬に再使用できるということである。また、排水路の水温が8℃維持されることは温水性大形魚の越冬に再使用することも可能と考えられる。

現在施行中のサク井が完成すれば、総熱水量は7,200t/日となり、越冬池面積は40%強となる。排水再利用と防寒施設を完備することで50%以上が越冬池として使用可能と考える。なお、当養殖場における気温、水温の経日変化を把握することができなかったため、熱効率の試算はできなかった。

越冬池上屋根は基本的な点は問題がない。温度低下防止の上で外気との遮断を密にすることが望ましく、特に池壁との接触部分には、発泡スチロール、ポリウールを用いることで保温効果を上げることができる。上屋内側(池の上側)には全面に透明ビニール布を張ることで池水温数℃の降下を防止することができる。

3-3 密雲ダム

—人造湖の水産利用—

1979年以来、ダムの水産利用が池より優先して考えられたが、今ではこれが逆に池の養殖が重視されている。だが、ダムでの網生簀養殖については、例外的に注目をひいている。

今回視察した密雲ダムについて水産利用の立場から漁業と網生簀養殖に分けて述べると次の如くである。

密雲ダム；建設は1959年に開始され1960年に完成して湛水されている。多目的の口

ックフィールドダムで、堰堤は二つの谷に築堤されているが、主堰堤側から取水している。余水吐きは主堰堤左岸に独立している。堰堤高は海拔160m、平均水深は海拔157.5m、最高水位は海拔159.5mである（堰堤基礎まで海拔74m）。総容積43.75億立方、水面積188km²である。なお、7月15日の水位は海拔130mであった。

ダム機能は、洪水防止面積600万ムー（×0.066）、灌漑面積400万ムー、発電量1.15億kw/年である。この他工業用水、上水にも使用している。ダムからの放水量は一定せず、必要に応じて適宜放水が行なわれ、1960～1966年の間に10～12億m³が放水されている。

湖中の最深部は40m、平均水深10mで水位変化は最低水位が海拔126mである。湖面は12月中旬から3月中旬の間は結氷する。氷の厚さは37cm位であり、結氷の長い時期には108日間も続く、最高水温は32℃（水面下20cm）である。1m深くなる毎に1℃降下するが、10m以深では差が少なく、最低水温は6～7℃である。1月における最高最低水温差は1.3℃である。

3月下旬には15℃に上昇し、7月の平均水温は26℃であり、透明度は40cmである。季節風は春季に東南、秋季に西北の風となる。水面利用は観光船の運行と水産利用（漁業、養殖）である。

漁業については湖中の主な漁獲魚種は、ソウギョ、ハクレン、コクレン、団頭魴、コイ、フナの他に大形野生魚である。漁獲物の魚種別割合は、ハクレン、コクレン約70～80%、コイ、フナ8～10%、野生魚（雑魚）15%である。湖水中の単位生産量は約8t/km²で、年間生産量1,500トンである。漁期は融氷から結氷までの8.5ヶ月間である。漁撈の方法は2人乗り長さ5～6mの小舟で刺網漁を行うものと、やゝ大型の5隻一組（但し内1隻はエンジン付）で小型きんちゃく網を操業するもの2組があり、全体を17名で経営しているという。

ダムの資源量維持の手段としては例年放流が行われている。即ち、ダムの下流の潮白河沿いにある養魚場で種苗生産を行い、毎年7月中旬1,000万尾の各魚種の幼魚を放流している。上記養魚場での種苗の生産比率は、コイ20%、四大家魚70%、野魚10%であるという。また、それらの魚種の産卵期はコイが4月29日、四大家魚が6月末である。放流体形のサイズは四大家魚1.4cm、コイ・フナ1.1cmで、放流以外では、後に述べる網生養魚にも使われている。魚種別放流割合は、ハクレン、コクレン、ソウギョ約70%、フナ、コイ、雑魚30%である。70%の内訳は、ハクレン40～45%、コクレン20～25%、ソウギョ10～20%である。30%では、コイ20%、フナ雑魚10%である。仔魚は7月まで飼育してから放流する。放流用種苗は上記養殖場で1/3を生産し、不足分は北京市および近郊から調達する。親魚或は親魚候補魚不足の場合は南支方面から導入するという。なお、放流種苗の体形に一致しない点があるのは、2才魚と当才魚を一緒

に放流しているためと考えられる。

網生簀養殖：試験的に行なわれており、生簀の設置場所は主堰堤東寄りの約1,000^mの入江である。1984年小規模(約300^m)な網生簀養殖試験を行い、1ha当り300～375tの生産をあげ網生簀の基盤はすでに造られたというのが中国側の見解である。現在つかわれている浮動式生簀数は大小併せて69張で、成魚養成用32張、種苗養成用37張ある。成魚養成用の内10張は本年新設したものである。生簀の構造は9×9×2.5m、5×5×2.5m、6×6×2.5m、3.5×3.5×2.5mの4種類である。生簀フロートは丸竹およびポリ瓶が用いられている。丸竹は数本を束ねており、ポリ瓶は立てて用い首の部分に金具で生簀外枠に固定してある。網地は種苗養成用では縦網を用いてあり、成魚養成用は目合1cm前後である。自動給餌機を使用している。なお、これらの管理は5人で行っているという。

生簀への種苗収容は4月に行ない10月に取り揚げる。種苗養成では19前後の稚魚を800～1,000尾/^m収容し、秋季取り揚げ時には約50gに達し、これを越冬させる。成魚養成は100～150g種苗を一生簀当り400kg(約3,000尾)を収容し、夏季の間養成後そのままの状態でも越冬させる。春の取り揚げ時には500g以上に到達させるのである。越冬は自然環境下では困難(結氷する)なため、生簀を水面下3mの位置に吊下げる。この方法による越冬中の歩留率は約98%であるという。

網生簀の生産手法には問題はないが、生簀の構造上には改良の余地はある。生簀枠に角パイプが用いられており、四辺の角が溶接されている。また、作業用の通路がないため作業は船上で行なっている。枠が溶接のため風波によって溶接部分の離脱および枠のヒズミが生じることが考えられる。したがって枠素材には足場パイプ(φ5cm、5～6m)を用い自在クランプ金具で組立てるのが望ましい。この素材で組立てれば解体移動およびヒズミの矯正も容易であり四囲に作業通路も付けられる。また、ポリ瓶フロートでは厳寒時の破損、特に金具との固定部分が破損しやすい。浮子には取付、輸送上便利であり、浮力、強度の面からも発泡スチロール浮子を用いるのが望ましい。網地目合は収容時の魚体が通過しない程度でよいが、我が国ではコイの成魚養成用として2.5cmが用いられている。

ダムの下流側にある放流用種苗生産施設は1970年に建設されたもので、総面積が350ムー(0.066ha)である。池は素堀形態で造池されたが、地質が悪いため池底には厚さ4cmの粘土張り、アスファルト張りがしてある。四囲はコンクリート張である。池の大きさは普通一面が7ムー、大形池では3(+)数ムー、小形池では5ムー以下もある。種苗生産の対象種はレンギョ、ソウギョ類とコイである。この施設の親魚池は養魚池総面積の約10%を占めている。親魚の収容量は1ムー当り300kgである。親魚養成用飼料は、ソウギョ、コイには最初大豆粕を与え、池には施肥を行なう。産卵直前の親魚には越冬後大麦の発芽したものを与える。この飼育法で養成すると、取り揚げ親魚の約50%が

採卵可能であるという。排卵促進には雌にフナの脳下垂体を用い、雄にはプペローゲンを用いる。施用量はソウギヨ雌の場合8mg、雄4mgを使用する。採卵は自然産卵と人工搾出の両方法を行なっている。

3-4 張家湾人民公社養殖場

国営の養殖場で1958年に建設されている。総面積66haで44.9haが養殖池である。うち、親魚池3.3ha、種苗生産地26.4ha、養成池13.2ha、その他に約2haの池がある。職員数100名と他に臨時職員20名である。

この養殖場は種苗生産が主体であり、商品魚の生産は少ない。生産した種苗は各地の養殖場に出荷している。魚類生産の他に、ニワトリ6,000羽、ブタ150頭と配合飼料を製造している。配合飼料は年間約1,000トン生産している。蛋白源には魚粉を用いている。

養殖対象魚種は、ハクレン、コクレン、コイ、ソウギヨ、団頭魴、フナである。生産内訳は、ハクレン、コクレンが約50%、コイ、ソウギヨ、フナ、団頭魴50%である。最近では、コイ、ソウギヨ、フナ、団頭魴の割合が高くなってきているという。

種苗生産量は、仔魚の状態で400~500万尾、この他商品魚の生産は年間110トンという。また単位生産量は、種苗生産(稚魚)では1ムー当たり250kgであり、商品魚は500kgであるという。

親魚の保有量は約1,000尾で、親魚養成用飼料としては、ソウギヨの場合は草類を主体とし、他に春先に麦芽を体重の5~10%与え成熟前に止めるのを基本にしている。親魚の採卵成功率はソウギヨで60%以上、レンギヨで80%、鯉で99%である。

ソウギヨ、レンギヨの採卵はホルモン注射による人工採卵が一般的で、コンクリート製人工産卵池を使用している。親魚の組合せは、雌2尾、雄1尾の割合である。(ホルモン注射については後述する。)産卵池は卵形をしていて約30m²であり、長短の比は2:1である。水深は1.4mを維持し止水に近い状態で使用する。産卵池排水側には排出卵採取用の受網する所がある。ふ化池は円形で中央部に円形の卵止め用の網があり、その中心部に排水口がある。ふ化槽となる部分は巾1mあり、底は外壁から卵止め網側にかけて円味をつけた凹形溝様になっている。注水口は底部に6ヶ所あり、同一方向に噴射状に水を放出できる仕組みとなっている。

この養殖場での問題点は、種苗生産過程で病気が多く発生することだという。このほか配合飼料の製造技術が遅れていること、およびハクレン、コクレンを除く魚種の種苗生産技術が遅れている等が挙げられていた。

また、養殖生産上の問題点としては組織差による生産量の差、及び価格の差があるという。そして、コイ、ソウギヨの生産では個人生産者の方が生産量は高いが、品質的には劣

っているという。

3-5 梨園養魚場

養殖場設立は1974年、総面積89.1 haである。養殖池総面積は23.1 haで、この内種苗養成池は3.35 ha、また3.35 haは商品魚養成に使用されている。池の大きさは大形池では2.9 ha、小形池が0.13 haで平均0.66 haである。水深は2.5 mが維持される。

職員は130名で、魚類養殖の他にニワトリ、ブタを養っている。

水源は地下水を汲上げており水温は15℃あるが、厳寒期には1~2℃位は低下するという。

養殖対象魚種は、ハクレン、コクレンが主体で他にソウギョ、コイ、フナ、団頭魴、テラピアである。親養成を行わず稚魚を他の国営の養殖場から購入している。また、ハクレン、コクレンの養成には、ニワトリ、ブタの糞尿を直接投入し施肥を行っている。

養殖生産の実績は、1984年には商品魚162トン、種苗生産4.2 tであった。

1985年の生産計画では養殖魚200トン、ニワトリ3万羽、卵35万K、ブタ1,000頭であるという。

1984年の生産実績で種苗生産量が4.2トンとあるのは、当養殖場が親魚養成および採卵を行っていない事実からすれば、他所から仔魚を購入して養成したものと考えられる。

3-6 萬泉庄養殖場

この養殖場は総面積10.56 haあり、池面積は9.9 haである。養殖池の拡張したい希望はあるが用地不足のため現状では困難である。池面数は40面で水深2.0~2.5 mである。この養殖場は成魚の蓄養が主体であるが、1983年の生産実績では15 t/ha生産している。流水式養成で1ムー(0.066 ha)当り4.5トン(2 kg/m²)の生産があったので、大規模な流水養殖の希望はあるが適地がない。

養殖対象魚種は主としてソウギョで総生産量の70%占めている。ハクレン、コクレンのみでは生産が上らないので生産をたかめるため底棲性の魚類であるコイ、フナ、団頭魴と混養している。混養割合は底棲魚が8~12%である。

稚魚は他所から購入する。北京市からはごく一部で、殆んどは浙江省から購入している。輸送は汽車輸送である。種苗は購入後室内飼育池で2才まで飼育してから屋外池に放養する。屋外池に放養する種苗の体形は500g前後で、成長差のある種苗を用い、一面当り1,600~1,800尾放養して何回かに分けて大きい魚体から取り揚げる。取り揚げは1ヶ月間隔で行なう。

飼料は室内池飼育では、大麦、トウモロコシ、添加剤、大豆粕である。給餌期間は、3～4月中旬頃から始め10月中旬か11月中旬頃まで与える。屋外池飼育池では水草類を主体に与える。主な水草は「うどん草」と称されるものである。この水草は採集地価格72銭、池受取り90銭である。1日の総投与量は生量で75トンである。養成中の歩留は一般的には55%前後であるが成績の良い場合は70%前後である。歩留率55%は中国では平均的な値である。

3-7 醉尼養殖場

建設は1983年に行なわれ、総面積21.12haあり池面積は約10haである。この養殖場の土地は土質が悪く農業生産のできなかつた所に建設したので建設費が高く33,390,000円であった。したがって、池壁はコンクリート張で、池底には他所から運搬した土が入れられている。職員数は17名で運営されている。

養殖対象魚種はハクレン、コクレン、コイ、テラピア、団頭魴、フナであるが、ハクレンを主体に養殖している。魚類の他に、ニワトリ1,000羽、ブタ100頭、アヒル300羽も養っている。陸上動物の肉は出荷し、排棄物は養殖用飼肥料にしている。

水源は地下水で、深度100mから5本のサク井で汲み上げている。揚水量は45～46t/h(1,080t/日～1,100t/日)で水温13℃である。池は厳寒期には15～16cm結氷する。

生産量は1984年の生産実験は1ムー(0.066ha)当り300kgであった。この内種苗が40kgで他の260kgが商品魚であった。1985年の生産計画では、1ムー当り500kgを予定しているが、現在(7月)300kgに達しているので予定量の取り揚げが期待されている。養成用種苗は他所から購入するので種苗生産は目的としていない。

テラピアは5月中旬頃2～3cmのものを放養し、秋取り揚げ時には300gに到達する。養成途中の7月以降は間引出荷を始めるので10月には大半が出荷される。そして少数の残り魚は越冬させるといふ。

第4章 プロジェクト内容の検討

4-1 生産基盤の検討

魚類生産の対象となる水面には人工湖が、138,600 ha、天然湖沼、河川域300 ha以上がある。造池養殖を対象とする水源には、湧水池51ヶ所、地熱利用地域20km²があり、この他に温排水、灌漑用水等がある。生産形態では、人工湖は増殖対象が主体であるが網生養殖も考えられている。天然湖沼、河川域は増殖対象と導水による造池養殖も可能である。また湧水、地熱、温排水、灌漑用水は造池養殖の対象となる。

増殖対象水面の生産量を我が国の数値を基に試算すれば、次のような生産量が見込まれる。なお、この試算の前提としては、環境条件が日本とはほぼ同一で、良質の飼料が十分に確保され、且つ越冬条件も充分保証されるという条件を仮定してのものである。我が国の主要人工湖における平均漁獲量は60 kg/haである。また、天然湖沼での平均漁獲量は、富栄養型では259.1 kg/ha、中栄養型54.9 kg/ha、貧栄養型41.7 kg/haである。したがって、人工湖では8,316トンであり、天然湖沼河川域では富栄養型85.5トン、中栄養型18.1トン、貧栄養型13.8トンとなる。この中には河川域が含まれている点、湖沼の水質も明らかでないので生産量は貧栄養型の値で見込むのが妥当と考える。したがって、増殖総生産量は8329.8トンとなる。

なお、人工湖では網生養殖が可能であり、総水面積の約1%が網生養殖に適すると仮定すれば、適水面積は1,386 haとなる。この内、網生養殖面積を80%とすれば、1,108.8 haで10,977,120 m²となり、網生養殖の水深を2 mとすれば、21,954,240 m³となる。我が国の網生養殖生産地の内、生産量の低い諏訪湖(0.021 t/m³)の値から試算すると、461,039トンとなる。

造池養殖の対象となる水源のうち、平均湧水量は0.1 t/secであるから、総湧水量は、5,100 t/secとなる。水温は12~14℃の範囲であり、ニジマス養殖を対象にすれば、917.5トン~1,284.5トンの生産が見込まれる。

熱水賦存量(取水可能量)、温排水量、灌漑用水取水量および地形等については数値を把握できなかった。だが、灌漑用水については、密雲ダムの例では、1960~1966年の間に10~12億トンを灌漑のために放水している。したがって放水量は4.5~5.4 t/sec(162個~194個)である。我が国のニジマス生産量は5~7 t/個であり、平均では6 t/個(27.8ℓ)である。また、コイの流水養殖では1.3 t/個(48 t/m³)である。したがってニジマス養殖では972トン、コイ1,164トンの生産可能量となるが、流下の過程で5~10回同一水を使用するので5~10倍以上の生産が可能であり、ニジマスで4,860トン、コイ1,164トン以上の生産量が試算される。

すなわち、密雲ダムと同等の面積を有する人工湖が仮に4ヶ所あり、4倍以上の水面積

および水容積を有するものと仮定すれば、ニジマス19,440トン、コイ46,560トン前後の生産が見込まれるわけである。

したがって、北京市行政区における魚類増養殖生産の基盤は熱水、温排水による生産量を除いても、増殖生産量では人工湖8,316トン、天然湖沼、河川域で13.8トン、網生簀461,039トン、湧水ではニジマス917.5~1284.5トン、灌漑用水ではニジマス19,440トン、コイ46,560トンと試算され、総生産量は536,286.3~536,653.3トン以上の生産が見込まれ、この他に熱水生産、温排水生産等を加えれば約54万トン以上の生産基盤があるものと推測される。北京市行政区内における養殖生産の基盤は十分あると云える。

4-2 生産量と生産計画の検討

北京市行政区内における淡水魚類の総生産量は1984年度10,000トンであったが、1985年度は15,000トンが見込まれている。これら生産機関の内訳では、農業人民公司80%、淡水公司20%である。生産方式別では人工湖1,950トン、養殖池8,000トン、網生簀50トンである。

養殖生産形態としては、集約的養殖が中心である。粗放的養殖では採算がとれないため、近年では集約的養殖に移りつゝある。すなわち、人工湖の増殖による生産方式から造池養殖の給餌方式へと変わりつゝある。

養殖生産の目標としては、1986年~1990年までに年間5万トン生産を計画している。これ等の生産基盤としては、8,000haの池沼から35,000トン、網生簀、ニジマスの池中養殖で15,000トンの生産を期待している。生産基盤開発の対象は瘠地および湿地であり、開発は集団で行うことで生産基盤を確保するとしている。当面の開発目標は、池沼では既設のものと当面の開発予定を併せて4,000haであり、残りの4,000haは今後の計画である。一方、網生簀養殖は人工湖を対象に60~70haの開発を計画している。

これら生産基盤からの生産目標は1984年の生産実績に基づき、計画立案されたものである。すなわち、140ha余りの池沼生産量の平均は7.5t/ha、網生簀225t/haであったとしている(試験的には300~375t/ha)。なお、網生簀設置数は、予定面積60~70haの場合、10m角で5,940~6,930個、20m角1,485~1,733個となる。

そこで、生産量算出基礎数値について我が国の生産量との比較により、本生産計画の妥当性を検討した。我が国の池中養殖でコイの給餌養殖では、少量の給水と通気を行った場合の平均的数値は約14.9t/haである。溜池の給餌養殖では4.95t/ha、網生簀210t/ha(水深2mの場合は×2)である。フナ養殖の場合で、溜池の無給餌、無施肥養殖では100~200kg/ha、給餌、施肥併用では3,800kg/ha前後である。テラピア、ニロチカ養殖の止水池給餌養殖(通気を行なう)では8~10t/ha、流水(循環併用)

400 t/ha である。ソウギョ、レンギョの池中混養による施肥養殖では800～2,000 kg/ha 前後の生産である。北京市の養殖対象魚種がコイ、ソウギョ、アオウオ、ハクレン、コクレン、団頭魴、フナであるが、コイ、ソウギョ、レンギョ類を除いては数値を得ていない。池沼養殖では主としてソウギョ、レンギョ類、網生簀養殖はコイである。すなわち、池沼養殖での7.5 t/ha は我が国のソウギョ、レンギョ生産量の3倍以上となるが、我が国とは生産方式が異なるので直接比較することはできない。しかし、我が国の溜池給餌養殖で4.95 t/ha であることから推察すれば、平均7.5 t/ha 生産は多少過大な数値に考えられる。網生簀養殖生産量は我が国の値とはほぼ一致し、生簀の水深を考慮すれば、十分妥当な値と云える。なお、我が国の値は生産の低い諏訪湖の数値であるから、生簀設置環境の好適な場所を選べば、生産を向上させることができよう。

したがって、本生産計画における池沼生産量、網生簀生産量の算出基礎数値には妥当性があると考えられる。なお、我が国の養殖生産の場合は適正飼料を用いての生産量数値であるから、本計画遂行のためには良質飼料を用いることを前提とすれば、5万トン生産は十分可能であると考えられる。

第 5 章 結 論

本事前調査においては、北京市における水産物の需給状況および淡水魚養殖生産の現状ならびに今後の淡水魚養殖計画の基本構想について中国側の本プロジェクトに関する無償資金協力の要請が妥当であるか否かを判断することが目的であった。

調査の結果は、中国側より要請されたプロジェクトについて妥当であると判断されたので、その規模、内容については、より詳しい基本設計調査を実施することが必要であるという結論に達した。

中国側との協議の中で本プロジェクトにかかる土地の確保、基礎、地盤、建物、施設、設備および資機材の両国負担分については、原則的には土地の確保、基礎、地盤、建物は中国側、設備、資機材については、日本側のそれぞれの負担とすることに合意した。

しかしながら中国側は要請の中にあるもののうち上屋の必要なものについて設備、機材と密接なかわりを持つようなものであれば、それらの設計・施工に関して日本側に依頼したいとのことであった。日本側は工期、予算等の制約もあり、簡単な施設の設計、工事に限ることとするという説明を行なった。

ミニッツに記載された1億尾の種苗生産、および1万トンの配合飼料プラントという規模についてはその適正な規模を決定することは今回の目的ではないが、これらの要請の背景および概ねその規模について過大でないかどうかについてはある程度の判断を下すことができた。すなわち、現在でも養殖に使用する種苗の生産は約1億尾を北京市で生産し、華南、華中より約2億尾を輸送していることから、本プロジェクトにおいて1億尾の種苗が必要であるという要請は過大なものではないと推論できる。

一方、1万トン配合飼料プラントについては、要請を確認したものの規模については不確定であり、原料確保はどれだけの量が可能か、どこの養魚場にどれだけの量の配合飼料の需要があるのかについては明らかでない。特に、人工配合飼料の動物たんぱく質成分である魚粉は、中国国内では不足しており、外国から大量に輸入している現状から考えると人工配合飼料へ充当することは困難な状況である。したがって、現在生産している配合飼料成分および配合飼料の生産量および原料の確保状況にあると考えられる。

中国の粗放的養殖法から集約的養殖法へ切り換えてゆくための決め手は、えさの問題解決であると考えられる。

えさの問題が解決されれば、北京市における1990年の淡水魚生産目標値5万トンについて、利用可能なダム水面、および未利用の湖沼池の水面面積の大きさ、単位面積あたりの生産量を考えると達成可能な目標であると言える。

次に研究機材は、北京市水産科学研究所の活動の中心となっている養魚者に対する普及、指導またそれらを支える研究活動のためには必要不可欠であり、現状の同研究所における施設、設備、機材について、研究機材の不足が同研究所活動の阻害要因となっている。したがって、

同研究所の性格を踏まえて、最小限の機材内容にとどめるべきと考えられる。

さらに、網生簀養殖は中国側の生産計画では5万トンのうちの1万5千トンを考えているが、ダムを利用した高密度の網生簀養殖には水質汚染等の問題も予想されるので、慎重な取組みが必要であろうと考えられる。

また、淡水魚の流通改善のために要請されている500トンの冷蔵庫については、現状の北京市における淡水魚の流通および加工状況からして、緊急な導入の必要があるとは言えない。淡水魚の輸送方法および海産魚の冷凍・加工状態から判断すると、冷却冷蔵にすべきなのか、凍結冷蔵にすべきなのか明らかでないし、500トンという冷蔵庫の規模も中途半端と考えられるので、さらに詳細な検討が必要であると思われる。

結論として、北京市における淡水魚養殖は養殖業者を取り巻く環境条件が改善され、社会的な関心が高まっており、北京市民の食糧確保および食生活改善のためには、我が国の無償資金協力は大きな意義があると考えられる。

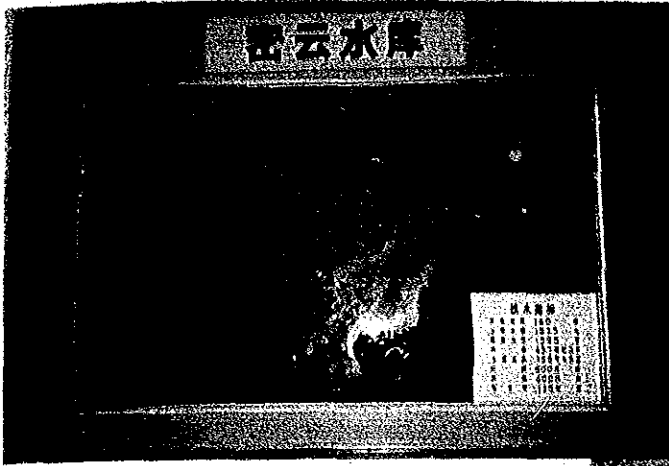
今回の事前調査の結果に基づいて、早期に基本設計調査を実施することが望まれる。

付 属 資 料

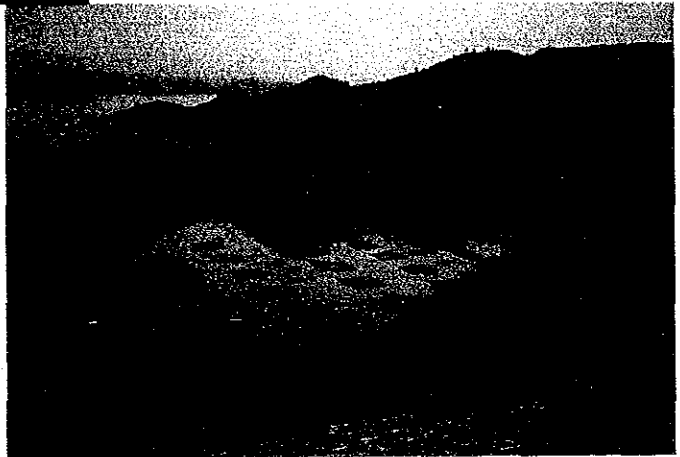
調査団の構成

桜井 謙一	総括	水産庁国際課 海外漁業協力室課長補佐
丸山 為蔵	養殖開発	水産庁養殖研究所 環境管理部第1研究室長
佐々木 直義	計画管理	国際協力事業団 無償資金協力計画調査部 基本設計調査第2課
加福 竹一郎	淡水魚養殖	国際水産技術開発株式会社
真崎 晴美	通訳	国際水産技術開発株式会社

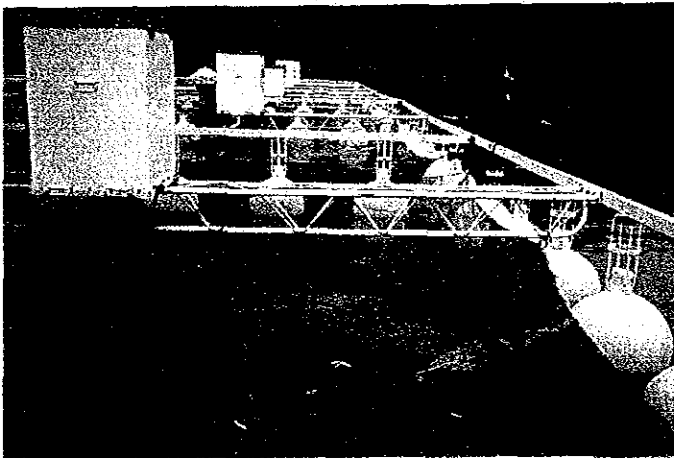




密云ダムの全景（模型）



密云ダム網生簀ダム網生簀設置状況



密云ダム新設網生簀（フロート注意）



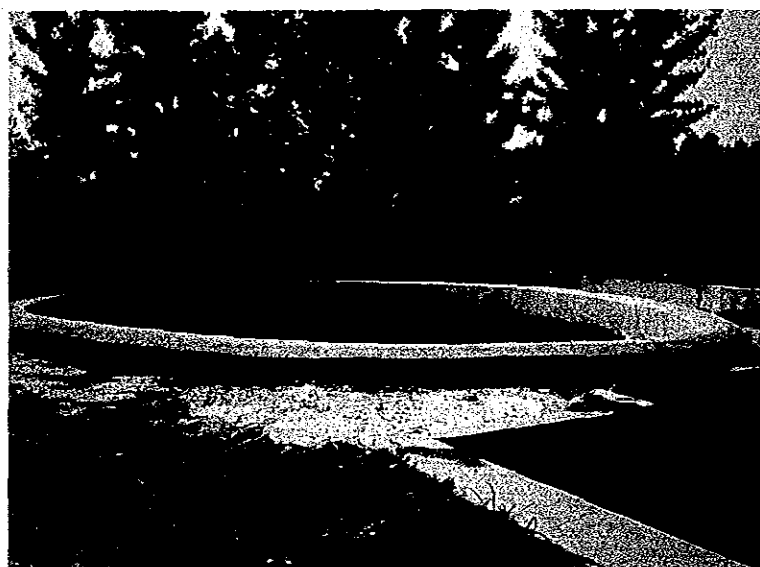
密云ダム放水路（灌漑用水路）



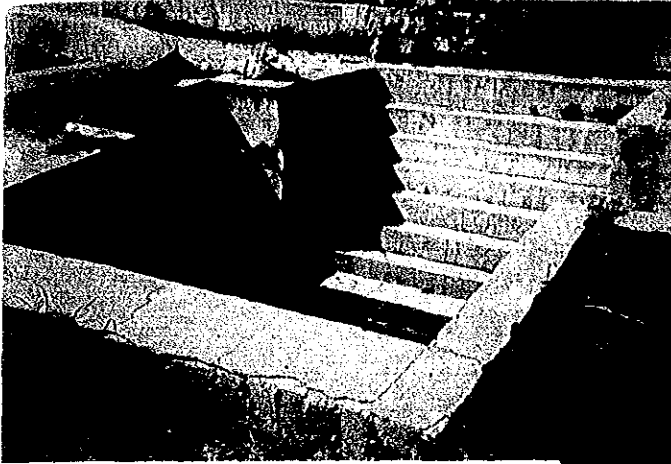
密雲ダム下流ニジマス養殖池（ダム直下）



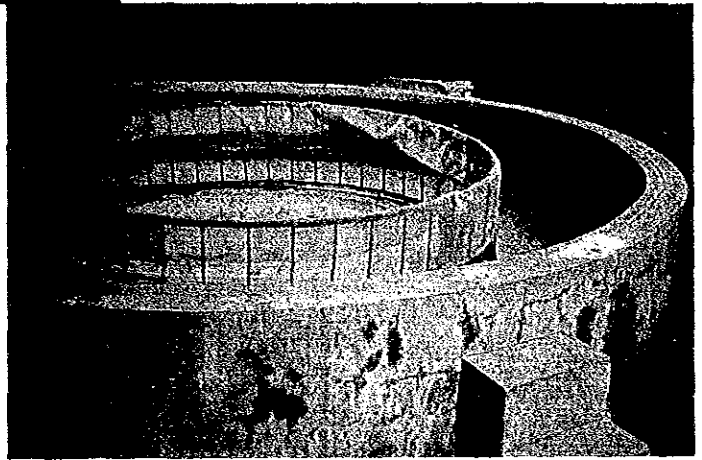
密雲ダム下流の種苗生産池（土質不良のためコンクリート張）



草魚，連魚の産卵池



全上集卵施設（現在は殆んど使用されていない）



草魚，連魚のふ化池

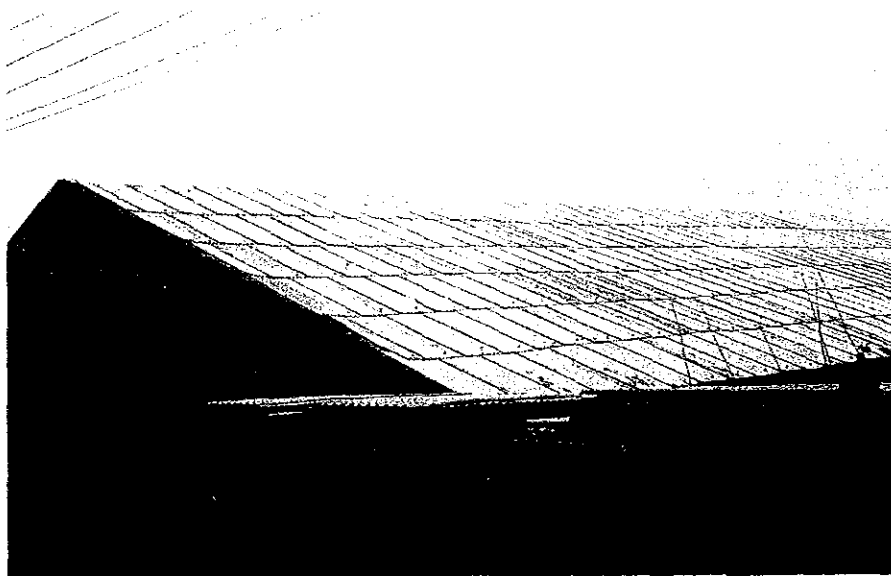


越冬池，左側上屋鉄骨にガラスおよびスレートを張る



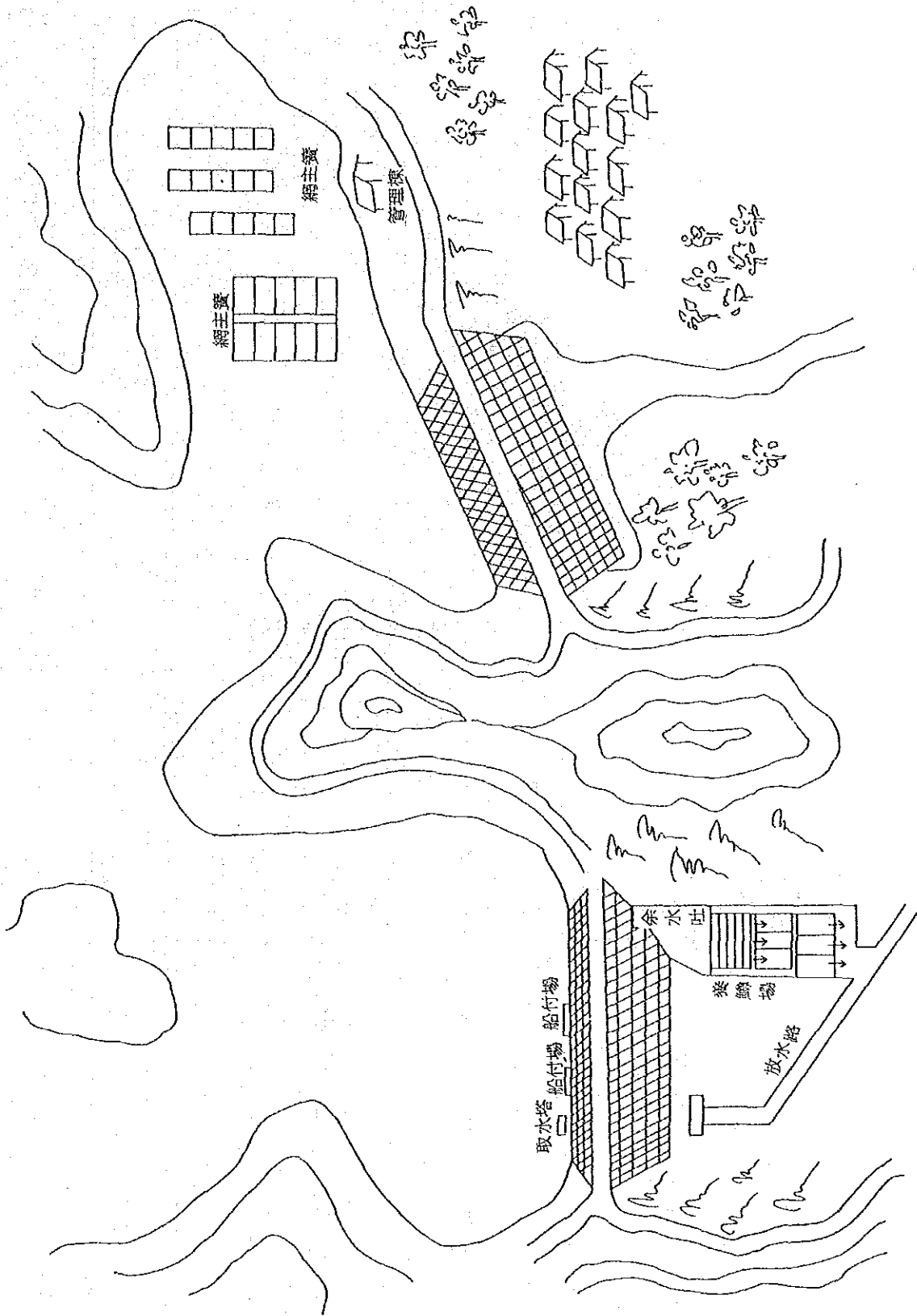


密雲ダム下流白河公園
マス養殖場全景

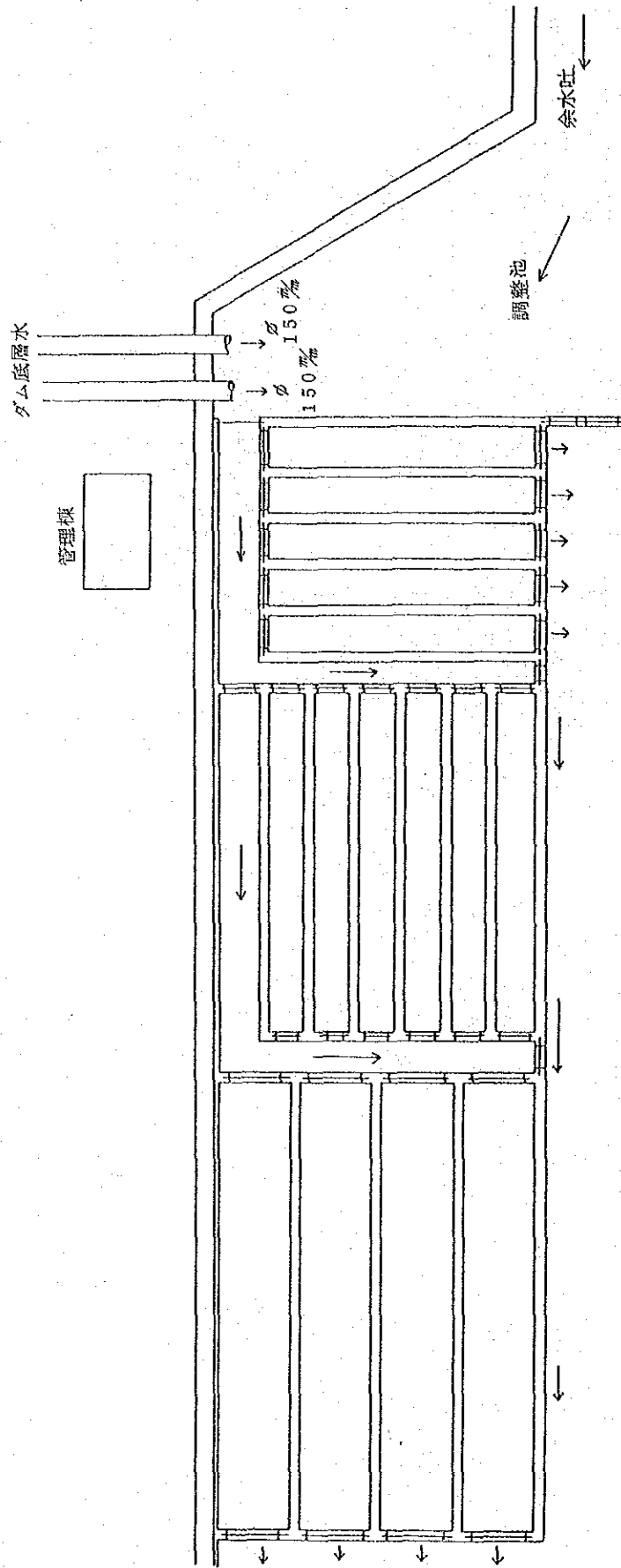


冒平小湯山実験場の温水育成池南側と北側の屋根の状況を示す

密雲ダム略図（怀柔県）



密雲ダム堰堤下の虹鱒養殖場



水産科学研究所研究棟平面図

一階平面図

	図書室	標本室	階段	
階段				

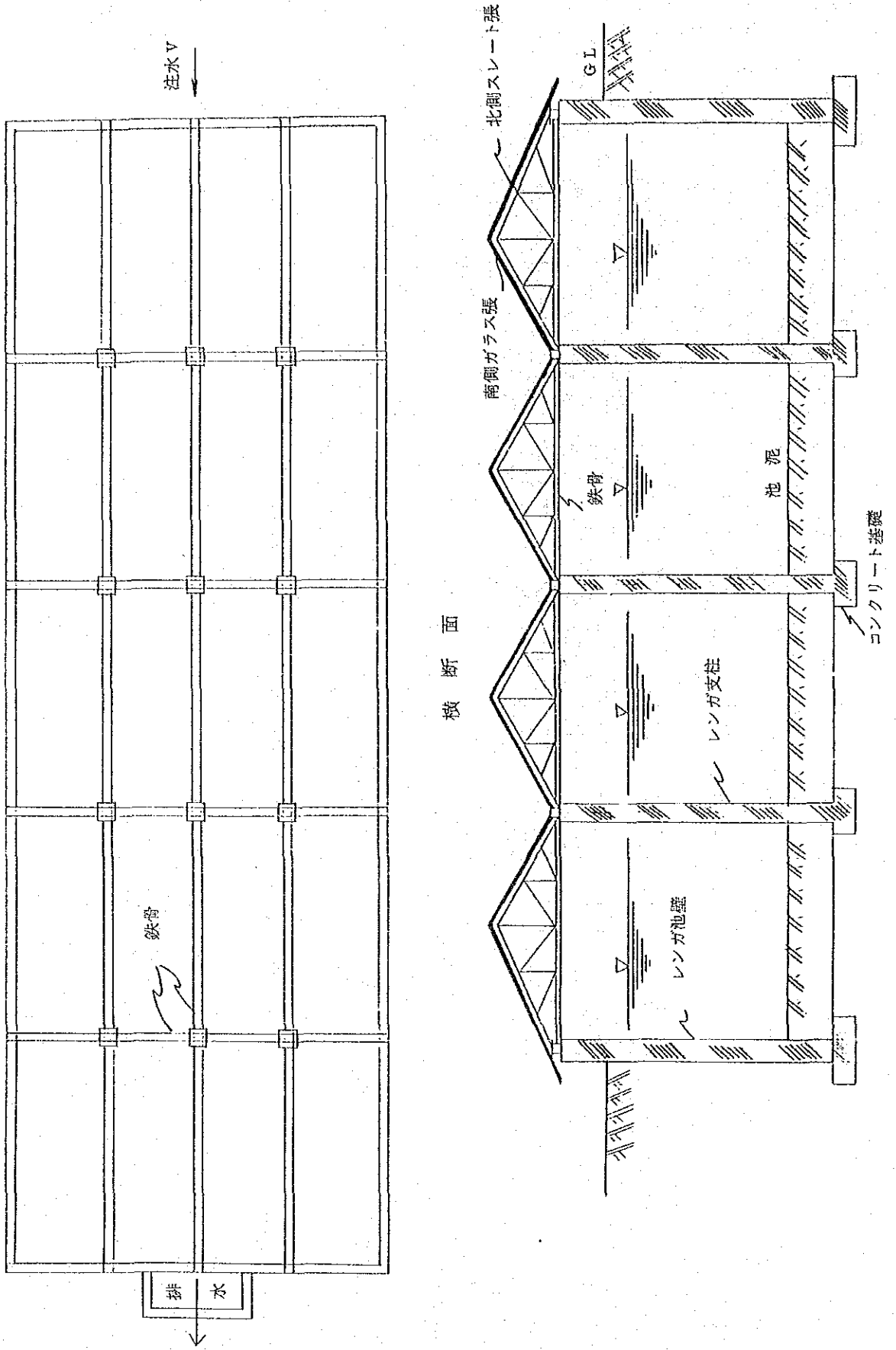
二階平面図

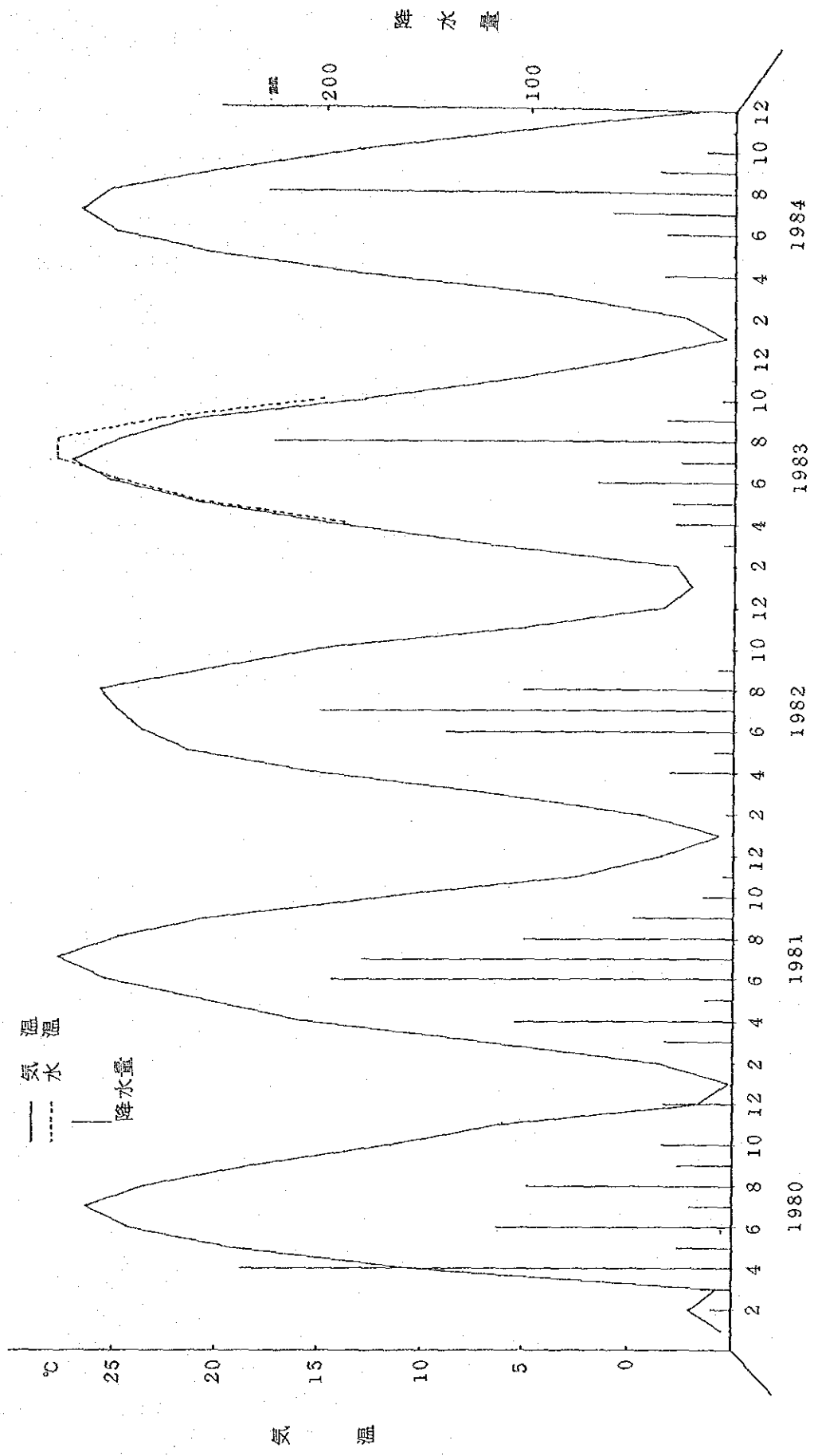
				階段	
階段		魚病 実験室	生物 実験室		

三階平面図

	飼料 実験室		水産化学 実験室	階段	
階段					

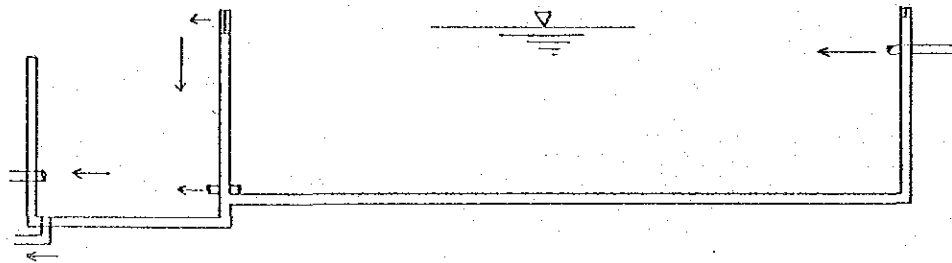
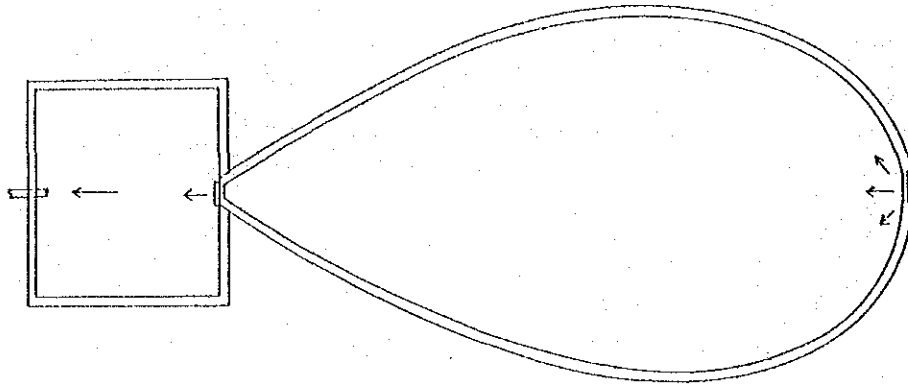
越冬池平面および断面上屋略図



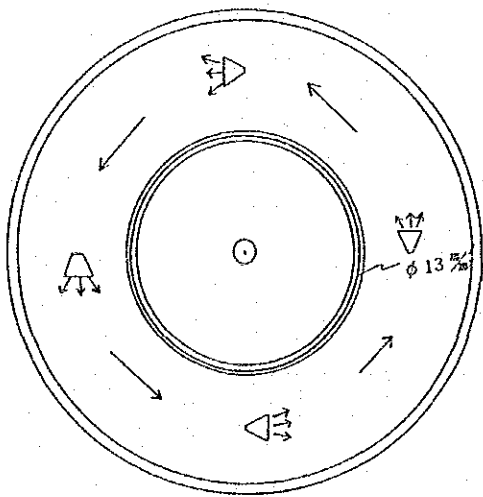


北京市における気温、降水量および水温の月別平均の経年変化

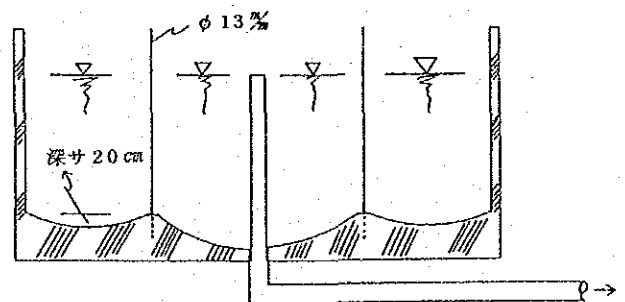
草魚レン魚産卵池



草魚，レン魚のふ化水槽



鉄棒に金網が張ってある。使用時には金網前面に目合の細かい網を張る。



既存機器類リスト

魚病実験室既存機器類

温度調節器	10~100℃	10台
電水器	10mA 600V	1台
AO光学顕微鏡(撮影, 相差, 蛍光, 暗視野)		1台
72型分光々度計	240~700m	1台
光電分 天秤, 感量 0.1mg 最大許容量200g		1台
恒温恒湿箱	10~70℃ 湿度85%~98% 精度±0.5℃	1台
乾燥機	50~250℃	1台
培養箱	100℃	1台
室内空気乾燥機		1台
恒温水浴	37~100℃	1台
冷蔵庫		2台
起浄工作台		1台
搗碎機		1台
微量振湯機		1台
解剖鏡		1台
遠心機	4,000回転	1台

品種改良実験室既存機器類

ORTHOLVXⅡ型		1台
CARLEISS		1台
碎氷機		1台
培養箱 DP-501		1台
マイクローム		1台
DF-205 電熱乾燥機		1台
因 電気氷動機 DYY-Ⅲ		1台
遠心機 LXT-64-01		1台
携帯用高圧蒸気消毒機 WSZ-84-64		1台

種苗サイズ別価格

規格 (寸・cm)	養殖魚種苗名		種苗の名称別規格および価格			
	白	黒	鯉	團斗魴	草魚	
3 - 3.4 (9.9 - 11.2)	1.10元/斥 (99円/500g)	1.10元/斥 (99円/500g)	1.60元/斥 (144円/500g)	水花 5月5日以前 10元 900円/万尾	夏花 2.7 - 2.9cm 60元 5,400円/万尾	ティラピア 5gサイズ 5元 450円/kg
	1.30元/斥 (117円/500g)	1.30元/斥 (117円/500g)	1.80元/斥 (162円/500g)	6月20日以前 8元 720円/万尾	3.3 - 3.9 80元 7,200円/万尾	10gサイズ 6元 540円/kg
4 - 4.5 (13.2 - 14.9)	1.50元/斥 (135円/500g)	1.50元/斥 (135円/500g)	2.0元/斥 (180円/500g)	6月20日以後 6元 540円/万尾	3.9cm以上 90元 8,100円/万尾	—

1. 水花(水仔, 毛仔), 夏花(青仔→新仔)

事 務 連 絡

Tapiador D.D. Et al (1977)

Freshwater Fisheries and Aquaculture in China — A report of the
FAO Fisheries (Aquaculture) Mission to China 21 April — 12 1976
P84

F.A.O (1983)

Freshwater Aquaculture Development in China Report of — the
FAO/UNDP Study tour organized for French — Speaking African
Countries. 22 April — 20 May 1980 FIR/T215(En) P124

鍾 麟 等 (1965) 家魚的生物学和人工繁殖科学出版社

Janer Netto (1985) (China fisheries sector Infofish Marketing Digest
NO 2/85 P9-13

朱 德 山 (1980) 中国水産業の要約の紹介
FAO 漁業報告 №726,

日中漁業協議会

1980, 9, 19 訳

JICA

