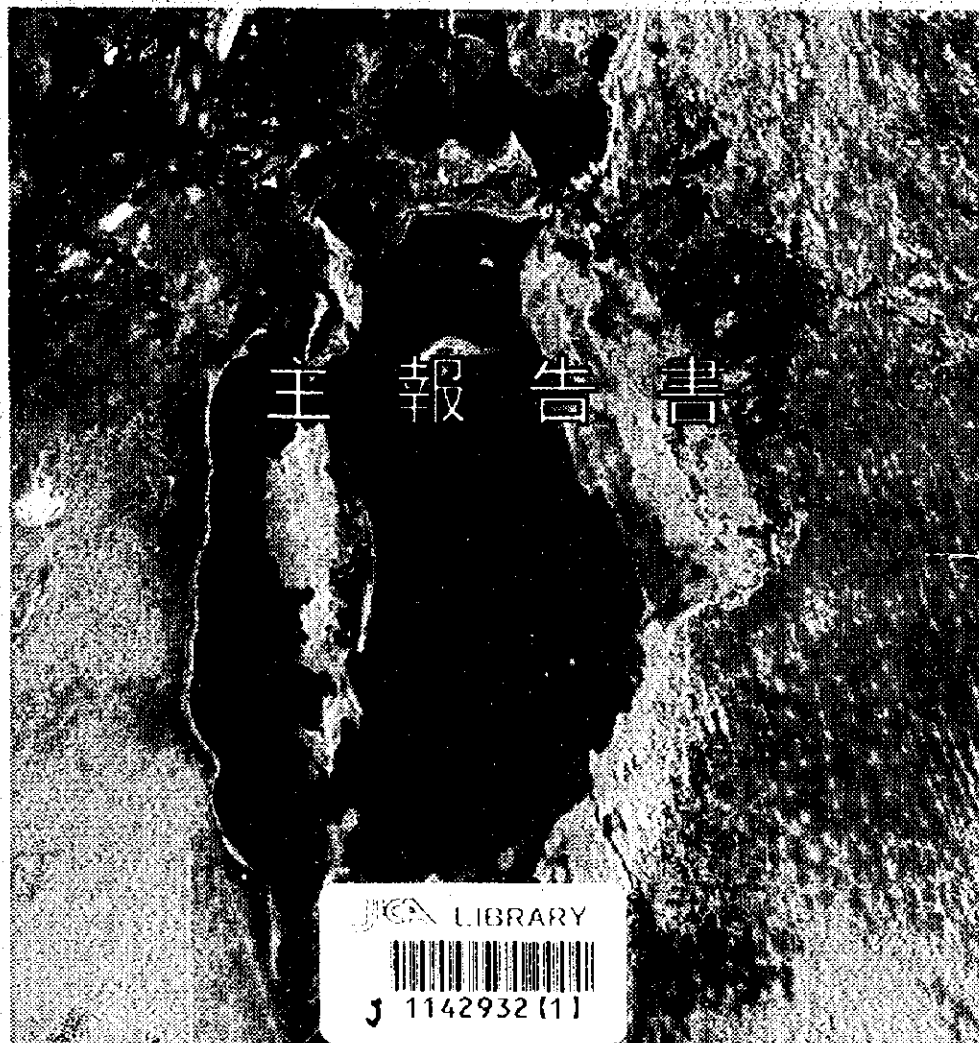


国際協力事業団
農林水産開発調査部

カザフスタン共和国
農業省

カザフスタン共和国
クジル・オルダ地区灌漑施設水管理改善計画調査



平成 10 年 3 月

日本工営株式会社
株式会社三祐コンサルタンツ
朝日航洋株式会社

農 調 農
J R
98 - 13

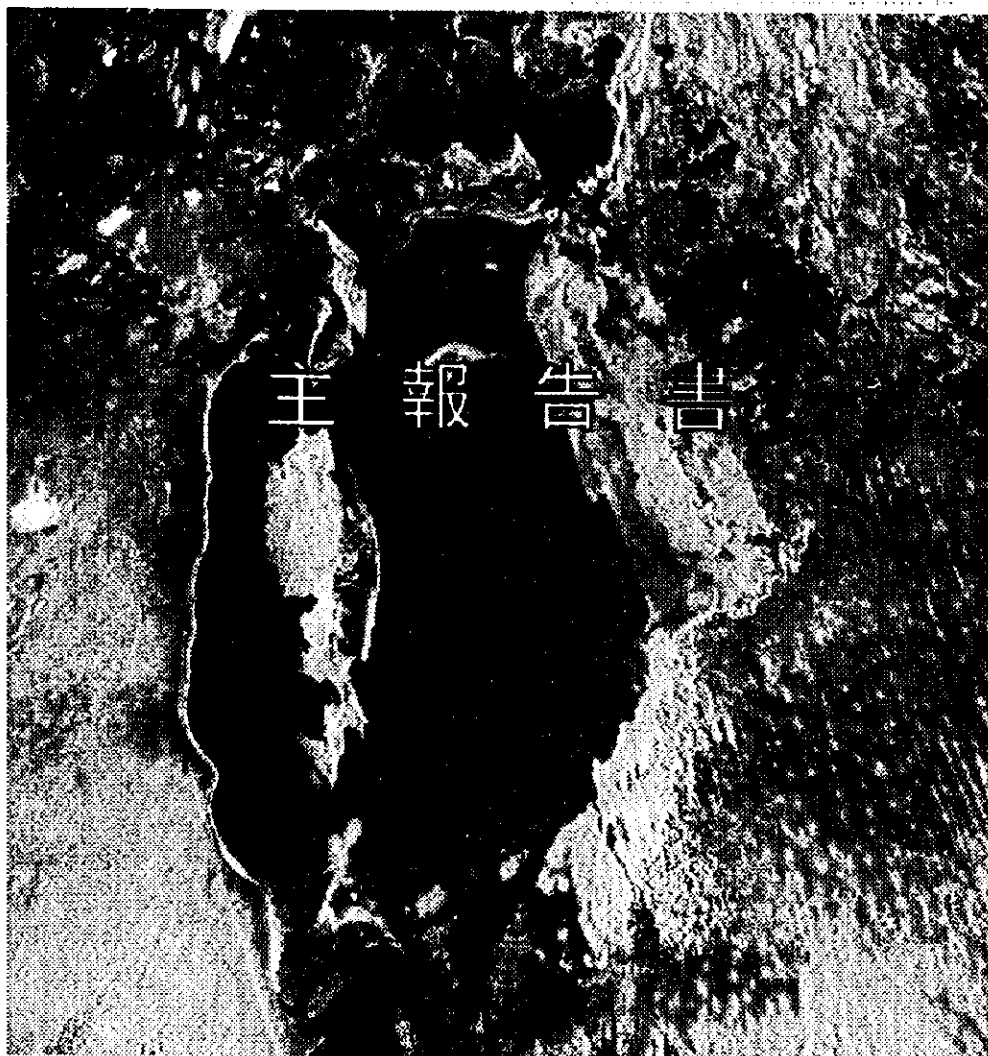


1142932 [1]

国際協力事業団
農林水産開発調査部

カザフスタン共和国
農業省

カザフスタン共和国
クジル・オルダ地区灌漑施設水管理改善計画調査



平成10年3月

日本工営株式会社
株式会社三祐コンサルタンツ
朝日航洋株式会社

レポートリスト

Volume-I 主報告書

Volume-II 付属書

- 付属書 A 気象・水文 (Meteorology and Hydrology)
- 付属書 B 地質・地下水 (Geology and Hydrogeology)
- 付属書 C 土壌・塩類収支 (Soil and Salt Balance)
- 付属書 D 経済社会・農村社会 (Socio-economy and Rural Society)
- 付属書 E 農業・農業経済 (Agriculture and Agro-economy)
- 付属書 F 灌漑・排水 (Irrigation and Drainage)
- 付属書 G 水管理・施設維持管理 (Water Management and O&M Project Facilities)
- 付属書 H 事業費積算 (Cost Estimate)
- 付属書 I 事業評価 (Project Evaluation)
- 付属書 J 環境 (Environment)
- 付属書 K 公聴会 (Public Consultation)
- 付属書 L 地形図作成 (Topographic Mapping)

換算レート

1米ドル = 68.0 テンゲ = 110.0 円 (1996年10月)
1米ドル = 75.0 テンゲ = 115.0 円 (1997年8月)

序 文

日本国政府は、カザフスタン国政府の要請に応え、同国のクジル・オルダ地区灌漑施設水管理改善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8年8月から平成9年12月までの間、3回にわたり、日本工営株式会社 富田俊宏氏を団長とする調査団を現地に派遣しました。

調査団は、カザフスタン国政府関係者と協議を行うと共に、計画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・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、本調査にご協力とご支援をいただきました関係各位に対し、心より感謝申し上げます。

平成10年3月

国際協力事業団
総裁 藤田 公郎

伝達状

国際協力事業団
総裁 藤田公郎 殿

今般、カザフスタン国クジル・オルダ地区灌漑施設水管理改善計画に係るマスタープラン調査並びに同地域優先開発候補地区のフィージビリティ調査を修了致しましたので、ここに最終報告書を提出し、ご報告申し上げます。

本調査業務は、貴事業団との契約に基づき、日本工営株式会社、株式会社三祐コンサルタント並びに朝日航洋株式会社が共同企業体として平成8年8月から平成9年12月までの通算17ヶ月間にわたり実施してまいりました。今回の調査に際しまして、調査対象地域のクジル・オルダ州シルダリア河下流域の現状を十分踏まえ、同地域における農業の発展と地域住民の生活向上を目的として、農業開発、灌漑排水施設修復、農村インフラ改善、水管理・施設維持管理改善、農業支援組織強化および農民組織改善を中心にした開発計画を策定致しました。

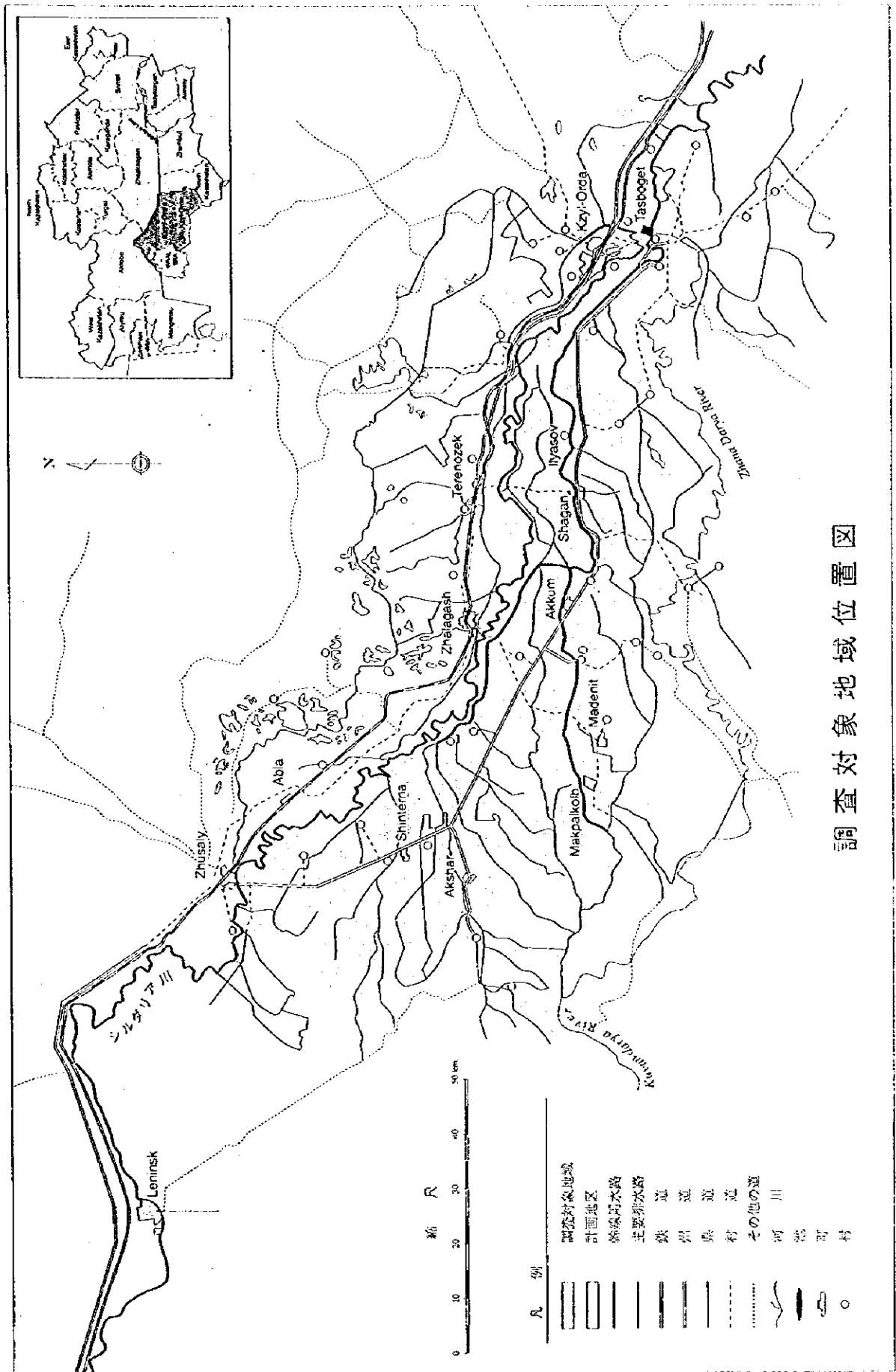
本開発計画は、技術的、経済的および財務的にも実施の妥当性が高いことが確認され、さらに事業実施に伴って、地域経済の活性化および地域住民の生活水準の向上等に寄与するものであります。また、水管理システムの確立および営農システムの改善により、長期的にはアラル海を含めたシルダリア河下流域への流量の確保が可能となり、同地域における環境改善が多いに期待できることから、本開発計画の早期実現を提言致します。

調査団は、この報告書がカザフスタン政府の構想する農業並びに地域社会・経済開発計画の推進に寄与するとともに日本とカザフスタン両国間の友好と親善の一層の発展に役立つことを願っております。

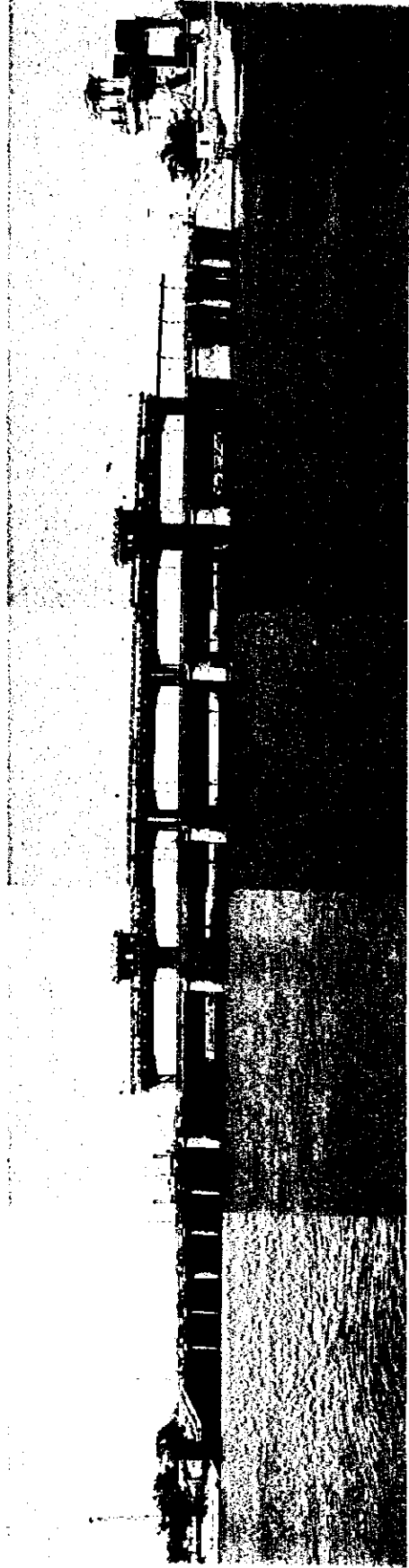
なお、調査期間中、貴事業団および作業監理委員会各位には多大な御協力と御支援を賜り、心より御礼申し上げます。また、カザフスタン政府および駐カザフスタン日本大使館各位より貴重な御助言と御協力を賜りました。併せて御礼申し上げます。

平成10年3月

クジル・オルダ地区灌漑施設
水管理改善計画調査団
団長 富田 俊宏

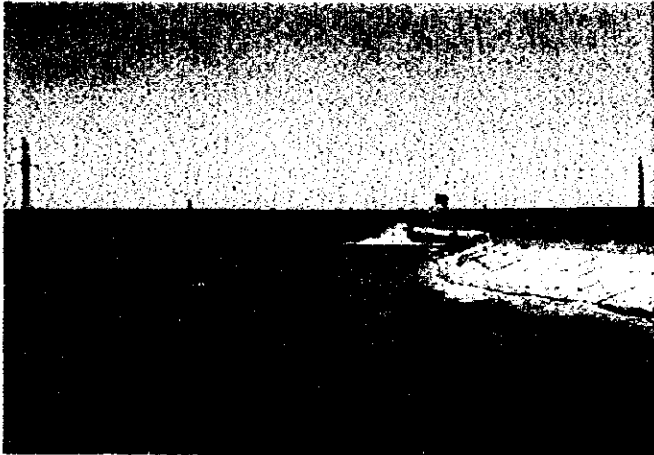


調査対象地域位置図



上流から見たクジル・オルダ頭首工

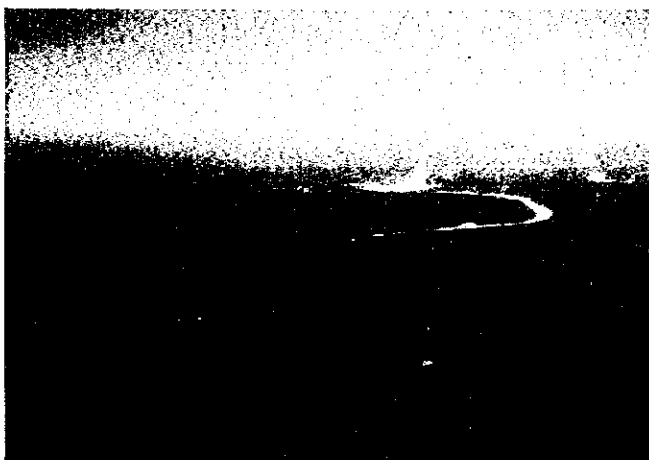
写真集



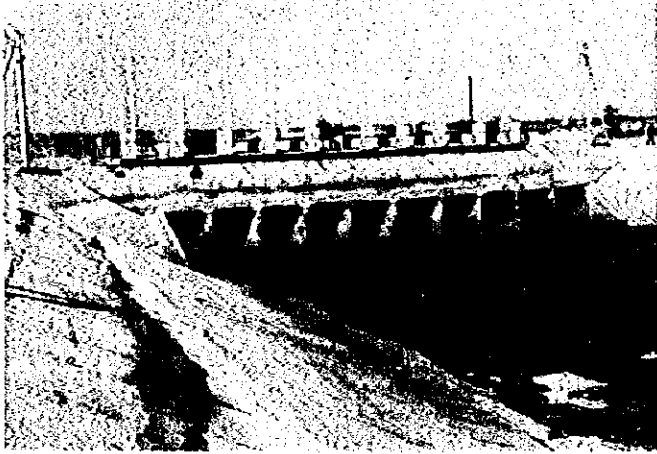
下流側から見たチャ
ルダラダム及び灌漑
水取水口



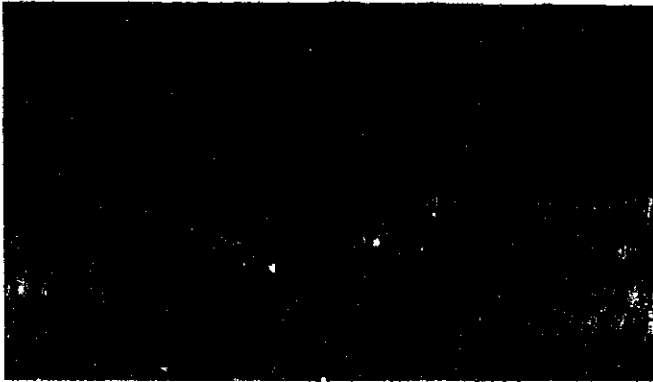
クジル・オルダ頭首
工のコントロールパ
ネル



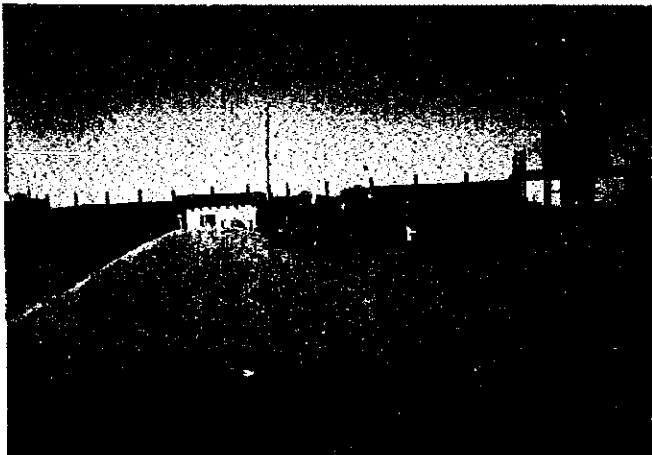
左岸幹線水路の導水
路



左岸幹線水路水位調整施設



開発地区内の水稲生育状況



シャガン生産組合のドライヤード

写真集



南幹線排水路



クジル・オルダ州の
シルダリア河



アラル海と放棄され
た船

要約、結論および提言

第1部 事業の一般背景

序論

はじめに

- (01) 本報告書は、カザフスタン共和国と国際協力事業団(JICA)の間で、1996年3月12日に締結された「クジル・オルダ地区灌漑施設水管理改善計画」(以下、本調査と称す)に係わる実施細則(S/W)の第VI-2項に基づいて作成されたものである。
- (02) 本報告書は、フェーズⅠおよびフェーズⅡ調査でJICA調査団が調査・検討した結果を取り纏めたものである。本報告書は第1部、第2部、第3部から構成されており、第1部では事業の一般背景を、第2部ではフェーズⅠ調査で収集したデータ・資料を基に策定したクジル・オルダ左岸地域の農業開発に係るマスタープランを、第3部ではフェーズⅡ調査で収集したデータ・資料を基に作成した優先事業に係るフィージビリティ・スタディをそれぞれ記述している。

計画の背景

- (03) クジル・オルダ灌漑・排水計画は1940年代から1960年代にかけて実施された。本計画はアラル海にとって重要であるシルダリア河を水源とし、事業完成後は約87,000ヘクタールの水田から全国の米生産量の70%を産出する穀倉地帯となった。しかしながら、近年灌漑施設の老朽化、塩害、冠水害、不適切な水管理、農機具の老朽化、肥料投入量の低下および農業支援組織の不備などのために米の生産量は低下しつつある。上記の営農上の障害に加えて、シルダリア河沿いの大規模灌漑地区による多量の水使用はアラル海への流入量の減少につながり、アラル海周辺における生態系の破壊を引き起こしている。

一般経済および農業の背景

土地および人的資源

- (04) カザフスタン国は、北部および北西部はロシアと、南部はトルクメニスタン共和国、ウズベキスタン共和国およびキルギスタン共和国と、東部は中国と接しており、また、西部はカスピ海と接している内陸国である。その国土面積は2.72百万km²であり、1996年に於ける人口は約16.8百万人で、人口密度は6.1人/km²となっている。1993年から1996年の人口増加率は-0.9%であり、マイナス増加率の主な要因としては、高い死亡率およびロシア人、ウクライナ人、ドイツ人の母国への帰還が挙げられる。
- (05) カザフスタン国における農業は、鉱業に次ぐ2大主要部門の一つであり、国民総生産の28%を、また、総雇用の23%を占めている。国土の約75%、即ち2億ヘクタールは作物生産または放牧地として利用されている。この国の主要農産物は、小麦、トウモロコシ、綿花であるが、年平均降水量が約250mmと少ないことから、その収量は小麦の0.97t/ha、トウモロコシの2.84t/ha、綿花の2.25t/haと極めて低い。また、牛肉、羊肉、牛乳およびウール等を中心とした畜産もカザフスタン国の重要な産業である。

国家経済

- (06) カザフスタンの経済は、1994年以降緩やかであるが後退期を抜け出そうしており、1996年における国民総生産の予想伸び率は1.5%と見込まれ、また、1997年には3%が期待されている。

- (07) カザフスタンは1991年12月の独立宣言以来、市場経済への移行を目指し包括的構造改革を手掛けてきた。1992年5月には、政府は今後15 - 20年間に自由経済への移行達成を目標とした経済開発戦略を発表している。

第2部 クジル・オルダ左岸地域に係るマスタープラン

クジル・オルダ左岸地域の現況

位置および行政

- (08) クジル・オルダ左岸地域におけるクジル・オルダ州の中東部に位置する州都クジル・オルダ市の西側に広がる農業地帯に在り、4郡に跨がっている。クジル・オルダ左岸地域は430,000ヘクタールから成り、このうちシルダリア郡(37,500ヘクタール、8.7%)、テレノゼック郡(78,300ヘクタール、18.2%)、ジャラガシユ郡(130,640ヘクタール、30.4%)、およびカルマクシイ郡(183,560ヘクタール、42.7%)で構成されている。

人口および労働力

- (09) クジル・オルダ左岸地域の現在の全人口は53,100人、家族数は8,730戸である。クジル・オルダ左岸地域内における郡別の人口および家族数を示せば以下のとおりである。

	シルダリア	テレノゼック	ジャラガシユ	カルマクシイ	合計/平均
全郡					
人口	47,300	29,700	38,600	42,900	158,500
家族数	8,017	4,869	6,226	7,150	25,984
平均家族規模	5.9	6.1	6.2	6.0	6.1
調査地域内					
人口	9,426	11,149	18,026	14,508	53,109
家族数	1,579	1,828	2,907	1,402	8,734
平均家族規模	5.9	6.1	6.2	6.0	6.1

自然条件

- (10) クジル・オルダ左岸地域における年平均降水量は155mmで、このうち約80%は11月から5月までの7ヵ月間に降り、また、月平均気温は1月の-8.2℃から7月の27.6℃と季節により変化していることから、高温で乾燥した夏と低温降雪の冬とで特徴付けられる。
- (11) 本調査対象地域の水源となっているシルダリア河はキルギスタン国内のテンシャン山脈にその源を発し240,000km²の排水面積を有する。この河はカザフスタン国境を通過してすぐに5,520MCMの貯水容量を持つチャルダラ貯水池に流れ込む。この河は同貯水池から出た後、1,650km下流にあるアラル海に流れ込んでいる。チャルダラ貯水池からの年平均放水量は、年平均で388m³/秒であり1975年における166m³/秒から1993年における678m³/秒までの間で変化している。また、クジル・オルダ頭首工における年平均流量は8,076MCMで、このうち4月から8月の灌漑期に1,917MCMがクジル・オルダ左岸幹線水路に取水されている。
- (12) クジル・オルダ左岸地区の帯水層は、帯水層Iおよび帯水層IIの2つに区分される。層序からみれば帯水層Iが帯水層IIの上位であり、古第三系の堆積物から構成される不透水層によって境界をなしている。帯水層Iは第四系の砂、粘土およびロームから構成されている。帯水層IIは、おもに白亜系の砂岩および泥岩の互層から構成されており、被圧地下水を伴っている。この帯水層は地表面下深度50mから150m程度に分布している。

- (13) 既存観測井戸における地下水の水質試験結果によれば、塩類濃度は約700mg/litから3,600mg/litの範囲で変化しており、既存井戸の約70%が2,000mg/lit以上の濃度を示している。濃度2,000mg/lit以下の地域はシルダリア郡、テルノゼック郡の北部および南部地域とカルマクシイ郡の中央部にみられ、塩類濃度の高い地域は地下水面が形成する谷や小盆地の位置に散在している。一方、本地域における土中の塩類集積は42%を占める179,580ヘクタールが「重度」もしくは「極めて重度」に分類される。
- (14) クジル・オルダ左岸地域の内、69%を占める298,060ヘクタールは稲作および畑作灌漑に適する土壌である。残りの131,940ヘクタールは灌漑に不適な土壌である。

農業

- (15) クジル・オルダ左岸地域には21の旧国営農場と165の独立個人農家がある。1件の国立農事試験農場を除いて、旧国営農場は25の集団企業(collective enterprise)に再編され、生産組合農場(production cooperatives)と呼ばれることもある。これら農場に於て、各自の住居は私有であるが土地、機械、施設、建物を含む全ての財産は共同保有され運営されている。一方独立個人農家に至っては総ての資産は農家に帰属し運営されている。
- (16) 1995年に於けるクジル・オルダ左岸地域の土地利用状況は以下のとおりである。

土地区分	面積(ha)	比率(%)
(1)農地		
-耕地(原灌漑面積)	87,000	20
-牧地	237,300	56
小計	324,300	76
(2)非農地		
-湖沼	5,440	1
-灌木・林	14,740	3
-その他*	85,520	20
小計	105,700	24
合計	430,000	100

注*: 道路、河川、集落、砂漠

- (17) 調査対象地域の原灌漑面積は87,000ヘクタールであるが、この内、75,080ヘクタールが現在灌漑されている。残りの14%にあたる11,920ヘクタールは灌漑施設の老朽化による水不足、土壌表面への塩類集積、排水不良による湛水およびその他の原因により耕作放棄地となっている。
- (18) 1995年には灌漑面積75,080ヘクタールのうち68,430ヘクタールが作付されており、残り6,650ヘクタールが休耕地となっており、作付率は79%である。作付け面積の内訳は23,590ヘクタール(24%)が水稲、14,590ヘクタール(21%)が小麦、21,880ヘクタール(32%)がルーサン、8,370ヘクタール(13%)がその他の作物となっている。
- (19) 主要作物の1995年の単位収量の概要は以下に示すとおり単位収量は非常に低く、また、郡間に収量差が認められる。

郡	(単位:t/ha)			
	水稲	小麦	蔬菜	ルーサン
シルダリア	1.70	0.55	2.33	2.23
テルノゼック	2.32	0.82	6.41	1.78
ジャヤクシ	3.01	0.75	5.12	1.65
カルマクシイ	2.94	0.52	7.70	2.38
平均	2.71	0.67	6.00	1.89

- (20) 上記の主要作物の収量は1993年より1995年の間で下表に示すように減少の傾向を示しており、この原因は主として農業資材の投入量の低下と農業機械および灌漑水の不足による播種期および収穫の遅延によるものである。
- (21) 米の生産量は1993年から1995年にかけて栽培面積の減少と収量の低下により激減し、1995年における米の生産量は1993年の50%以下(64,000ト)である。小麦およびルーサンの1995年の生産量は1993年に比べて、それぞれ75%(9,800ト)および67%(41,400ト)である。しかしながら、蔬菜類の生産量に関しては64,000トであり、減少はみられない。
- (22) 畜産は、調査対象地域に於ける農業活動の主流の一つとなっている。調査対象地域の主要家畜は牛、羊、山羊および家禽であり、1995年の資料では各々46,810頭、15,900頭および49,730羽となっている。この内、牛および家禽は主として個人農家で飼育されている。

灌漑排水

- (23) クジル・オルダ左岸灌漑システムは、既存の約9,000ヘクタールの水田を含む20,000ヘクタールの灌漑地区の取水施設を統合し、シルダリア河左岸に広がる地域を灌漑する河川灌漑システムとして1969年に完成した。1957年に同河川上に右岸地区の灌漑用に建設されたクジル・オルダ頭首工は左岸地区の取水施設としても利用されている。
- (24) 灌漑システムは、下表のとおり(i)左岸幹線用水路、(ii)左・右2次幹線用水路、(iii)支線用水路(農場間: Inter-farm Canal および農場用: On-farm Canal)、(iv)圃場用水路(Field Canal)、(v)圃場小川水路(Field Ditch)から成り立っている。

水路名	設計流量(m ³ /ha)	延長(km)
左岸幹線用水路	228.0	85.4
右2次幹線用水路	93.0	70.2
左2次幹線用水路	41.0	48.6
農場間および農場用支線用水路	0.2 -36.1	445.0

しかしながら、これらの水路は維持管理活動および修理が不足しているため全ての水路は浸食が著しく、特に曲部に於いて顕著である。水路底の堆砂や洗堀も著しく、平均0.7mの堆砂、0.5mの洗堀となっている。他の用水路の老朽化も著しい。圃場レベルに於ても、定期的な維持管理活動の欠如により、圃場用水路および圃場小川水路の断面は不均一で草が繁茂している。

- (25) また、当システムには下表に示す排水路が整備されているが、全ての排水路は堆砂や浸食により退廃し、堆砂による排水不良が引き起こされている。

水路名	設計流量(m ³ /秒)	延長(km)
南幹線排水路	74.0	148.8
北幹線排水路	18.0	119.1
コクス幹線排水路	6.0	18.8
東カルマチンスキー幹線排水路	3.5	42.1
圃場間および圃場用支線排水路	-	905.4

水管理および維持管理

- (26) 事業レベル水管理活動は、水資源委員会の監督のもとにクジル・オルダ州水資源委員会によって枠組みが与えられている。クジル・オルダ州水資源委員会のもとで郡水経済管理システムが現場水利事務所と共に事業レベル水管理において重要な役割を受け持っている。

- (27) 事業地域では、乾燥地帯における灌漑農法として通常行われている水量観測システムを採用した最も進んだ技術水準が実践されているが、このシステムは技術と財政の両面にわたって政府が事業を全面的に支えている計画経済のもとでは有効である。1991年の旧ソ連邦の解体後に移行経済が政府によって公表された結果、原則的に両立不可能といえる水利費システムと生産農場管理システムが導入された。この現状を打破するために何らかの実地的な解決策を見出す必要がある。

農業支援および農民組織

- (28) 農業研究活動は、カザフスタン科学アカデミーがその任を負っており、国立農業研究所を運営しているが、その規模や予算は年々縮小されるのみならず、各地にあった試験農場は逐次民営化が進んでいる。1994年まではクジル・オルダ州ではクジル・オルダ農業研究所と土壌研究所の2研究所が活動していたが、現在は、前者が名称をプレ・アラル農業生態・農業研究所と変更し活動しているのみである。この研究所の役割は新作物品種、種苗改良、野菜生産、畜産、土壌保全ならび肥沃化、農業経済、土地保有および農業機械に係る研究活動であり、加えて種初の生産・配付も行っている。
- (29) 農業省は行政面から農業訓練に対して責任を負っているが、一般農民に対する農業普及および訓練はクジル・オルダ州では行われていない。さらに、これらに係る農民向けの刊行物は無く、またテレビやラジオを通じて行うような形態の普及も行われていない。プレ・アラル農業生態・農業研究所は農民に対する現場での実地訓練を実施しておらず、州および郡農業部も同様に農民を対象としたセミナーや訓練計画を実施していない。また、独立農場や個人経営の農家に対する技術援助および訓練計画についてもいまのところ計画はない。
- (30) 調査対象地域内の農場での主な金融源は農業銀行「Agroprombank」である。この銀行は民営のものであり、運営資金は預金と融資の返済金で賄われている。州内には、この農業銀行以外には農民を対象とした現金融資源は無く、米による現物返済をすることを条件で融資を受けるパートナー・ローンが一般的である。しかしながら、政府は1994年12月に個人農場の経営状況を改善するにあたり農業経済支援基金を発足させた。
- (31) 水利組合をはじめとする農民組織は調査対象地域内には存在しない。生産共同組合は農民の団体であり、農業生産、農産物の販売、水管理および農民の福祉などに関与している。農場が発展し、さらに個人経営農家が増加すれば、農場間或いは個人農家間に於ける灌漑水の管理調整を行うための水利組合が必要となる。

流通および物価

- (32) 農民は、食物生産組合および燃料会社への返済を1ト当たり249ドムから195ドムで設定した米で決済しているため、1996年の価格統制解除による恩恵を十分に享受していない。メロンおよび野菜の大半は個人業者によって取引が行われ、これら業者は直接畑まで出向いて買い付けを行い都市部で販売を行っている。皮革類を除けば、畜産品の州外への移出はない。1994年に原料供給不足により国営の食肉工場が閉鎖された為、家畜は生産農場内で屠殺され、都市の市場で販売されている。
- (33) 独立以後、1996年に初めてカザフスタン政府は物価の統制を解除した。その結果、米および畜産物の価格はドムベースで比較しても急上昇した。1996年の自由市場における価格は、非統制価格の蔬菜類、メロンおよびバレイショの価格を反映して、1995年に比べ上昇している。これは、供給量の減少および、都市部での富裕層の所得増によるものであり、1995年および1996年における主要作物ならびに畜産品の価格をみても下表に示すとおり、品目によるバラツキが多い。

品名	1995		1996		上昇率(%)
	トン	ドル/トン	トン	ドル/トン	
米	9,284	151.29	20,000	294.12	94.4
蔬菜	6,270	102.16	15,000	220.59	115.9
パレイショ	13,027	212.27	17,000	250.00	17.8
メロン	3,020	49.21	5,000	73.53	49.4
牛肉(生体)	18,210	296.73	60,000	882.35	197.4
羊肉(生体)	16,868	274.87	60,000	882.35	221.0
牛乳	9,460	154.14	30,000	441.18	186.2

農家経済

- (34) 水稲27%、ルーサン26%、小麦16%、青刈りトウモロコシ4%、ペニバナ2%、蔬菜2%、メロン1%、耕作放棄地14%および休閑地8%の作付け面積比率を持つ代表的農場5,000ヘクタールにおける農場収支の現況は、下表に示すとおり農場粗収入(1,221.5千ドル)の大部分が作物生産費として支出され、税引き後の純利益はヘクタール当たり2.41ドルと極めて低い。

項目	農場収支 (千ドル)
1. 粗収入	1,221.50
2. 生産費	1,134.59
3. 水利費, 17ドル/ha 3,900ha あたり	66.30
4. 土地税(1.47ドル/ha)	7.35
5. 全支出	1,208.24
6. 税引前純利益	13.26
7. 所得税(10%)	1.33
8. 税引後純利益	11.93
税引後純利益(ヘクタール当たり)	(2.41ドル/ha)

環境

- (35) カザフスタン灌漑水質評価ガイドラインによれば、クジル・オルダにおけるシルダリア河の水質は塩分濃度からはクラスIIまたはクラスIIIに分類され、また、重金属濃度についても基準内である。したがって、クジル・オルダにおけるシルダリア河表流水の水質は、塩類に敏感な作物を除き灌漑に適するといえる。一方、地下水のほとんどの試験サンプルは2,000mg/lit以上の塩分濃度を示し灌漑目的には使用できないクラスIVに分類される。
- (36) 植物・動物相調査で収集した既存資料によれば、シルダリア河周辺に於ける動物相の種の数は、河川流量の低下に伴って減少傾向にあるが、砂漠地域では希少種も含めて動物相の種の数に変化はない。

農業開発に係る阻害要因

- (37) 調査対象地域の農業開発における阻害要因は以下のとおりであり、計画策定にあつたては充分考慮する必要がある。

(a) 物理的阻害要因

- 希少な降水量
- 排水不良
- 不利な地質特性
- 塩害

(b) 社会経済的阻害要因

- 市場化経済下での経済活動に関する知識不足
- 適性価格に対して低い農産物価格
- 慣習に起因した農業施設・農業機械維持管理の欠如
- 農業金融の高利息

(c) 農業に係る阻害要因

- 農業機械および農業投入資材の不足
- 精米率の低下と低品質
- 研究機関と訓練活動における連携の欠如
- 適性な農業普及システムの欠如

(d) 灌漑に係る阻害要因

- 適性な維持管理の欠如
- 灌漑水の過剰供給
- 圃場面の不陸
- 不十分な維持管理費

クジル・オルダ左岸地域の開発計画

開発の基本方針

- (38) 本調査の取り組みにおいて主要課題となる事項は、(i)老朽化した灌漑施設の改修と機能の向上、(ii)農業生産システム民営化の過程における生産農場ならび個人農家による自主的な施設の運営・維持管理の徹底、(iii)適正な灌漑・排水管理と計画的土地利用/作付体系の改善による塩害対策、(iv)開発事業の環境に対するネガティブ・インパクトの軽減、また、(v)農民に十分なインセンティブを与える農業生産環境整備である。

事業対象灌漑地区の範囲

- (39) 灌漑排水施設の改修・改善が行なわれ、同時に適切な水管理と施設の維持管理が実施され、また、効率的な農業システムが確立すれば、現在の耕作放棄地 11,920ヘクタールは耕作地として回復可能である。したがって、現在の灌漑地 75,080ヘクタールに耕作放棄地を加えて本調査で取り扱う灌漑地区とし、その面積は 87,000ヘクタールとする。

水資源

- (40) 1985年から1996年にかけての頭首上の取水地点における既存の流量測定データによれば、左岸幹線水路の取水可能量は5年確率洪水年で1,632MCMである。一方、左岸灌漑地域での将来「事業を実施した」場合の灌漑水需要は1,206MCMと算定される。したがって、調査対象地域 87,000ヘクタールに対して取水可能量は十分であると言える。
- (41) カザフスタン国側に位置するシルダリア河流域の水収支計算を行った。これによれば将来本事業と同様にシルダリア河流域沿いの全灌漑地区が改善されると仮定した場合、全灌漑面積 343,000ヘクタールに対して年間用水量は5,000MCMと算定され、これは、将来の灌漑用水量は現況より1,801MCM少なくなることを意味する。すなわち、将来「事業を実施した」場合には現在に比べ 26.5%の節水が可能となり、アラル海への河川水流入量は年間 3,568MCM から 5,369MCMに増加することになる。

農業開発計画

- (42) 将来、耕作放棄地がさらに増加することが予測され、将来「事業を実施しない」場合には灌漑面積は、1995年における75,080ヘクタールから今後50年間の平均で31,900ヘクタールになると推定される。
- (43) 計画作付け体系は水稲を中心とした輪作体系を採用し、塩類集積を防止し且つ最も利益の上がる水稲の栽培面積を全栽培面積の50%とした。また、土壌および気象条件、各作物の生育期間、収益性、輪作体系および環境との調和、農民の希望および農業省の意見等を考慮して、ルーサン(25%)、小麦(15%)およびペニバナ・蔬菜類・飼料用トモロコシ(10%)を選定した。
- (44) 各作物は将来「事業を実施した」場合と将来「事業を実施しない」場合の予想単位収量と生産量を下表に示す。なお、この単位収量は事業完成から5年後に達成するものと推定される。

作物	シタグリ		ルバック		ジャラッシュ		カワシ		合計	
	実施しない	実施する	実施しない	実施する	実施しない	実施する	実施しない	実施する	実施しない	実施する
水稲	3.51	6.00	3.76	6.00	3.84	6.00	3.72	6.00	3.76	6.00
小麦	1.07	2.50	1.16	2.50	1.19	2.50	1.14	2.50	1.16	2.50
ペニバナ	0.20	1.20	0.24	1.20	0.26	1.20	0.17	1.20	0.22	1.20
蔬菜	3.04	10.00	3.76	10.00	3.08	10.00	3.74	10.00	3.45	10.00
ルーサン	3.07	6.24	3.42	6.24	3.42	6.24	3.20	6.24	3.34	6.24

注*: 飼料・サイロ用

作物	シタグリ		ルバック		ジャラッシュ		カワシ		合計	
	実施しない	実施する	実施しない	実施する	実施しない	実施する	実施しない	実施する	実施しない	実施する
水稲	1,370	8,940	14,020	70,980	14,480	103,200	15,700	76,800	45,570	259,920
小麦	310	1,700	1,990	9,000	2,380	13,070	2,560	6,150	7,240	33,460
ペニバナ	0	80	40	850	20	1,220	20	930	80	3,080
蔬菜	40	500	760	4,700	650	6,900	510	5,150	1,960	17,250
ルーサン	1,260	5,140	8,250	37,000	13,580	53,700	9,420	40,030	32,510	135,870

農業支援計画

- (45) 農業開発を成功させるためには、以下の農業支援に係る改善ならびに強化がカザフスタン国政府の自助努力によってなされる事が必要となる。

(農業研究)

- (46) 現在、政府の予算は非常に厳しく、研究所の活動予算および研究活動は極めて制限されたものになっている。この状況を理解した上で、農民が直面している問題の解決のみならず、農場および農民の社会面および農業経済面の改善に係る研究活動を行うべきである。研究の対象としては、高収量・品質種の育成、高収量種の生産、営農法および土壌肥沃度の改善、収穫後処理の改善および水管理の合理化等が挙げられる。これに加えて、新品種の配付および新技術の普及のために、農業普及ならび研究機関の密接な連携が必要である。

(農業普及および農民訓練)

- (47) 計画経済下では西側諸国で見られるような農業普及事業はみられない。地区内においてこれらを喚起する鍵は、市場経済下でニーズに即した農業普及システムを構築する事にある。市場経済下の農業にとって、時を得た正確な情報と適切な訓練は競争力および収益向上のためには必要不可欠からざるものである。農場の一般労働者や独立農民は圃場管理、流通、農業経済、水

管理、ビジネス計画、および法制度に対する知識は無く、今後農場がいくつもの異なる経営形態や大きさに分かれていくことが予想されることから、農業普及は農場単位より農民個人に対して重点的に行う必要がある。

(農業金融)

- (48) 農場経営のための短期融資とトラクターおよび他の農業機械購入のための中期融資からなる農業金融プログラムの創設を提案する。このプログラムの運用にあたっては、クジル・オルダ州にある民間銀行が行う事とする。しかしながら、州内で本プログラムを運用出来る適当な銀行は、現時点ではない。従って、事業開始にあたり、農場への貸し付けが出来るように銀行の体質改善を行う必要がある。

農場および農民組織の改善計画

- (49) 調査対象地域の全農民は生産組合農場または独立農場連合に所属している。これらの組織は農場管理、作物生産および家畜生産等の面では十分に機能しているが、生産物の販売、農業資材および生活用品の購入および金融等の面でその機能は不十分である。調査対象地域の生産性および生産力の向上にあたっては、(i)訓練を通して既存組織の強化を計る、(ii)流通、農業資材の購入および金融等の機能を備えた農業共同組合を創立する、および(iii)水利組合を構築を行う必要がある。

灌漑排水計画

- (50) 灌漑の基本は、作物成育にとって必要且つ適切な水量を必要時に供給することであり、地下水位の上昇を招き、畑作物に塩害をもたらしている灌漑水の過剰供給や、用水路からの浸透水を抑制すべきである。この目的を達成するには、クジル・オルダ左岸灌漑地区で農業生産に効果的な適切水量の供給を行ない、灌漑システムの改善を通して、灌漑水の送水・管理損失を少なくする必要がある。究極的には、こうした節水灌漑手法をシルダリア河およびアマダリア河流域の他の灌漑地区に適用することにより、将来においてアラル海の自然環境の回復を求める。
- (51) 排水に関しては、クジル・オルダ灌漑地区の降水量は非常に少ないことから、地表排水よりむしろ土壤水分を管理する地下排水が主たる目的となる。この観点から、排水管理においては、過剰な土壤水分を排除すること、および現在の高い地下水位を下げる事が重要である。こうした排水管理により、農作業の条件が改善され、土壤表層の塩の溶脱が促進される。

農村インフラ改善計画

- (52) 調査地区内には総延長574kmの農道があるが、流通および営農の面から路面の再舗装を要する道路は92.5%ある。農道網の整備以外にも、7本の深井戸を含む延長270kmの農村給水網の整備・新設が必要となる。

水管理および施設維持管理計画

- (53) 適切な水管理と施設の維持管理を行うために、(i)施設管理、(ii)情報管理、(iii)制度管理の改善を通じた水管理システムの構築が必要である。施設管理は事業施設の施設維持管理と同義であり、維持とは施設を可及的に当初の状態に保つ為の諸活動を意味し、また管理は当初に意図された施設機能を取りだす諸活動を意味する。施設管理は情報管理を通して実現する事ができる。情報管理は水管理に於て重要な役割を要し、監視システム、通信システム、データ管理システム、制御システムからなる。また、水管理の制度的構造は、水供給者と水利利用者から構成され、水管理委員会は前者を代表し、農場/水利組合は後者を指している。

- (54) 現行の農場内レベル水管理の問題点は技術的なものではなく、むしろ水利費決定機構ないし農産物市場システムに由来する財務上の事象であるが、水利用者側における現行の制度的構造にも改良すべき余地が相当ある。

環境への配慮

- (55) 初期環境調査結果の概要は以下のとおりである。

(i) 排水路の水質劣化

塩類収支の計算結果によれば、事業が実施された場合、灌漑地区から排出される総塩分量が増加し、排水路およびクバンダリヤ川下流域の水質が悪化する。

(ii) 化学肥料・農業の使用

灌漑地区における化学肥料・農業の使用は、河川水および地下水の双方に影響を与える可能性がある。

(iii) ツガイ植生の保全

植物相・動物相調査の結果によれば、シルダリア河沿いに分布するツガイ植生は、クジル・オルダ左岸地域において最も重要な生態系であり、流域の侵食防止に寄与するのみならず貴重種を含めた野生生物や鳥類の生息地となっている。

(iv) 事業実施による正の影響

節水灌漑によるアラル海への流入量増加、排水改良による塩害の軽減等、環境に対して正の影響が事業実施によりもたらされる。

事業およびサービス

- (56) 持続性のある農業開発およびアラル海を含むシルダリア下流域の環境という改善事業の最終目標達成にあたり、以下の工事および機器の調達が必要となる。

項目	数量
灌漑排水施設	
頭首工	1 式
灌漑システム	
- 左岸幹線用水路	85 km
- 右 2 次幹線用水路	70 km
- 左 2 次幹線用水路	49 km
- 農場間/農場用支線用水路	473 km
排水システム	
- 北幹線排水路	120 km
- 南幹線排水路	150 km
- 農場間/農場用支線排水路	911 km
圃場施設	8,700 ha
建屋	
- 事業管理事務所本部	1 棟
- 事業管理事務所本部支部	4 棟
- 水利観測所	14 棟
収穫後処理施設	
- 精米所	25 棟
農村インフラ	
- 農道	40 km
- 農村給水	270 km
維持管理機器	一式
農業機械	
- トラクター	670 台
- コンバイン	250 台

- (57) 上記の工事ならび機器調達に加え、(i)農民および事業管理事務所員に対する訓練、(ii)農業支援強化、(iii)展示圃場の設置、および(iv)事業管理事務所に対する技術支援からなるサービスが必要となる。

事業費

- (58) 事業費は、(i)直接工事費、(ii)維持管理用機器および事務所用器具の調達費、(iii)農業機械の調達費、(iv)事業管理費、(v)技術支援サービス費、(vi)土地収用費、(vii)漁業補償費、(viii)工事予備費からなり、算定された概略事業費は 661 百万ドルである。
- (59) 事業施設の維持管理費には、管理事務所および水利組合職員の給料、施設の修理・維持用の資材費および労務費、維持管理用機械の運転経費、維持管理機器の修理費ならび管理費等があり、その年間維持管理費は、事業地区全体に対して 5.66 百万ドルであり、単位面積当りでは年間 65 ドル/ha に相当する。

事業評価

- (60) 将来「事業を実施しない」場合の 1ヘクタール当たりの平均純生産額は 86ドルであり、将来「事業を実施した」場合には 696ドルである。これより 1ヘクタール当たりの増加便益は 610ドルとなり、収量の増加と作付け率の向上が 87,000ヘクタールの全地区で達成された場合には総額 53 百万ドルの増加便益が見込まれる。この結果、事業の内部収益率は 11%となり、また各農場別の内部収益率は 7.5%から 13.8%となる。調査対象地区に関連する 4 郡別の内部収益率は、テレノゼック郡が 11.8%で最もよく、続いてジャラガシユ郡の 11.0%、カルマクシイ郡の 10.2%、シルダリア郡の 9.4%の順となる。

優先開発地区の選定および事業実施計画

- (61) 技術面、経済面および社会経済面から開発優先順位に関する評価を行った結果、下記の優先開発事業を選定した。
- (i) クジルオルダ頭首工取水施設の改修ならびに改善
 - (ii) 左岸幹線用水路(85km)の改修ならびに改善
 - (iii) 北幹線排水路(120km)および南幹線排水路(150km)の改修ならびに改善
 - (iv) イリアソフ農場(灌漑面積 6,480ヘクタール)およびシャガン農場(7,210ヘクタール)の改修ならびに改善(2農場に関する農場間支線用水路および農場用支線用水路の改修も含む)。
- (62) これまでの調査結果と事業の経済的効果を考慮し、開発内容(開発パッケージ)および優先度を以下のとおりとする。

ステージI開発

- クジルオルダ頭首工の取水施設の改修ならびに改善
- 左岸幹線用水路の改修ならびに改善
- 北および南幹線排水路の改修ならびに改善
- イリアソフおよびシャガン農場の改修ならびに改善

ステージII開発

- 左・右2次幹線用水路の改修
- テレノゼック郡の残りの2農場(アクザルマとシルケリ)の改修ならびに改善
- ジャラガシュ郡の10農場の改修ならびに改善

ステージIII期間開発

- カルマクシ郡の7農場の改修ならびに改善
- シルダリア郡4農場の改修ならびに改善

各ステージの単位面積当りの工事費はステージIは17,410ト/ha、ステージIIは6,020ト/ha、ステージIIIは5,370ト/haである。この見積りによれば、ステージIの単位面積当りの工事費は他のステージに比べれば高いものとなっているが、これは87,000ヘクタールを対象としている、頭首工、幹線用排水路等の基幹施設の工事費も含んでいるためである。従って、これら基幹施設に対する工事費はステージIIおよびIIIに対する先行投資と考えることができる。なお、圃場レベルの施設のための工事費は、2,100ト/haとなり、これは現在世銀がカザフスタンで進めているIDIPの工事費と比較してほぼ同等である。

結論および提言

結論

- (63) フェーズI調査の結果、クジル・オルダ左岸地域に於て持続性のある農業発展の達成にあたっては、以下の事項が必要である事を確認した。
- (i) 既存灌漑システムの改修・改善による灌漑効率の向上。
 - (ii) 農業生産の民営化に伴う農業組織/受益農民による自主的な施設の運営・維持管理の徹底。
 - (iii) 適正な灌漑・排水管理および計画的土地利用/作付体系の改善による塩害対策。
 - (iv) 開発事業の環境に対するネガティブ・インパクトの軽減。

(v) 農民に十分なインセンティブを与える農業生産環境整備。

(64) 上記事項の実施により、以下の便益が期待出来る。

- (i) 農業生産は飛躍的に増加し、農民の収入は経済価格を基準にした場合、将来「事業を実施しない」場合の86t/haから将来「事業を実施した」場合の696t/haとなる。
- (ii) 給水施設改善により農民の健康状態が改善され、また、水汲みに要する時間ならび不便さが解消される。
- (iii) 既存の灌漑排水施設改善に伴い灌漑水は節水され、アラル海へのシルダリア河の流入量は21%増加する。この結果、アラル海を含めたシルダリア水系の環境改善に寄与する。

(65) 事業評価の結果、4郡25農場からなるクジル・オルダ左岸地域の農業開発は技術的に問題なく且つ経済的に有利であり、また、その内部収益率は7.5%から13.8%の間にあり平均で11%の値を得た。

提言

(66) 上述のように、本事業は技術的に問題なく且つ経済的にも有利であり、加えて、本事業は種々の社会的・経済的間接便益を地域内住民にもたらす。この事から、上記(62)に示した優先順位に従い早期事業実施を提案する。

(67) 事業目標の達成するにあたり、以下の農業支援サービスの改善ならびに強化が必要条件であり、カザフスタン国政府の自助努力によって実施される事を提案する。

- (i) 農業研究活動は限られた予算の中で、農民が直面している農業の制約を解決する技術を開発するのみではなく、農場ならび農民の社会面、運営面および農業経済面での改善にも勤める。
- (ii) 農業省は、農業普及ならび農業訓練を強固なものにするにあたり、農場運営、農業技術、灌漑技術、事業計画、流通、水管理および法整備の面での改善を行う。
- (iii) 農業信用システムは、低利益、脆弱な財務体質、乏しい運営ならび極端に高い債務返済不履行率の改善により強化を計る。

(68) クジル・オルダ左岸地域の生産性および生産高を高めるにあたり、地区農民に対する流通、資機材調達、貸し付け機能を持った農民組合の設立ならびに水利組合の構築による既存組織の強化・改善を推奨する。

(69) 本事業のような大規模灌漑プロジェクトの実施および維持管理を成功させるためには、各省間の調整を行う委員会の設立を提案する。本委員会のメンバーは農業省、財務省、経済省、環境生物資源省、建設建築住居省、地質省の代表ならびに事業管理事務所長から構成される。

(70) 上述の優先順位に従い、ステージ-I開発に係るフィージビリティ調査をフェーズII調査に於て実施する事を提案する。

第3部 開発優先事業のフィージビリティ・スタディ

開発優先地区の現況

位置、行政および人的資源

- (71) 本計画地区の灌漑面積は 13,690ヘクタールで、フェーズI調査のマスタープラン調査を通じて優先開発地区に選定されたイリヤソフ地区(6,480ヘクタール)ならびにシャガン地区(7,210ヘクタール)から成る。さらに、イリヤソフ地区はイリヤソフ生産組合農場とベルレック独立農場から、シャガン地区はシャガン生産組合農場とアブオフ・ジャクシリク独立農場をはじめとするその他4独立農場から成っている。
- (72) 計画地区内の人口は 6,078 人で、うち 53%に相当する 3,236 人が男性である。総戸数は 1,149 戸で、家族構成数は1戸あたり 5.3 人である。また子供の数は 2,155 人で人口構成の 35%を占めている。

農業

- (73) 本計画地区内に於ける稲作および畑作灌漑に適する土壌は「かろうじて灌漑に適する」を含めて 30,310ヘクタールであり、総面積 40,230ヘクタールの 75%を占める。一方、残りの 9,920ヘクタールは Solonchak 土壌および道路、水路、宅地等であり灌漑に不適な土壌である。
- (74) 計画地区に於ける土地利用状況は、総面積 40,230ヘクタールのうち原灌漑面積に相当する 13,690ヘクタールが耕作地で、13,450ヘクタールが牧地として利用されている。また総面積の 14%に相当する土地 5,680ヘクタールは現在の土地分配者の子孫に対する遺産相続用として保留されている。この他に 11,830ヘクタールが村有地として管理されており、その他は湿地、宅地、道路等である。
- (75) 1996 年には原灌漑面積 13,690ヘクタールのうち 8,490ヘクタールは耕作地として利用されているが、残りの 5,200ヘクタールは耕作放棄地となっている。これは灌漑施設の老朽化による水不足、排水不良による塩害ならびに洪水、水管理の不徹底等による圃場への配水遅延、耐用年限を越した農業機械および農業資材投入量不足に起因している。
- (76) 計画地区内の主要作物は水稻、小麦、ルーサンであり、次いでバレイショ、メロンを含む蔬菜類となっている。他の作物に関しては、栽培されていても極く僅かな面積にすぎない。水稻作付面積は 3,500ヘクタールにのほり全作付面積の 40%以上を占めている。小麦ならびにルーサンに関しては、それぞれ 2,140ヘクタールおよび 2,400ヘクタールで作付されており、全作付面積に対する比率はそれぞれ 25%および 28%である。蔬菜類は主として家庭菜園で栽培されており、その作付面積は合計で 360ヘクタールである。また地区内の作付率に関してはイリヤソフ地区で 0.56、シャガン地区で 0.70 となっている。
- (77) 下表に示すように計画地区内の単位収量は他地区と比較した場合、水稻に関しては若干高いものの、小麦、ルーサンおよび蔬菜に関しては相当低い。

(単位: t/ha)

作物	イリヤソフ	シャガン	計画地区平均	ルゾェウ郡	ダムレ州
水稻	3.83	5.02	4.51	3.39	3.08
小麦	1.64	0.36	0.62	0.47	0.25
ルーサン	1.54	1.81	1.65	1.99	1.40
蔬菜	8.00	9.00	8.49	10.87	9.15

- (78) 計画地区における1996年の米と小麦の生産量はそれぞれ15,800トンおよび1,300トンである。これは、テレノジェック郡全体の生産量の46%および75%を占めており、同郡における重要な穀物生産地となっている。
- (79) 畜産もまた計画地区内に於て農業活動の主流をなしている。計画地区における主要家畜は牛(9,800頭)、羊/山羊(6,400頭)および家禽(9,000羽)である。牛の40%は生産組合農場で飼育されているが、羊、山羊および家禽はその大部分が生産組合農場労働者の個人所有である。

灌漑排水

- (80) 計画地区はクジル・オルダ左岸灌漑システムの中にあり、灌漑水は左岸幹線用水路から農場間/農場用支線用水路を経て農場へと配水される。左岸幹線用水路の右岸からは5本の農場用支線用水路が伸び、左岸からは3本の農場間/農場用支線用水路が伸びている。これら支線用水路の受け持つ灌漑面積は以下のとおりである。

(単位:ha)

支線用水路	イリヤソフ	シャガン	シルケリ*	アクザルマ*	合計
LMK-6&8	6,480	-	-	-	6,480
LMK-12, 14 & 16	-	4,154	-	-	4,154
LMK-9	-	1,961	230	462	2,653
LMK-11V-3 & 11G	-	1,095	-	-	1,095
合計	6,480	7,210	230	462	14,382

注: *; 計画地区外

- (81) 総ての用水路はその断面が土砂の堆積、洗掘、ならび水路法面崩壊や農業機械の通過等により不均一となっている。また、維持管理の欠如から雑草が繁茂し水路の通水能力は低くなっており、特に下流部において顕著である。さらに、これら水路からの漏水は送水量の15%に達し、地下水位を上昇させる問題を引き起こしている。
- (82) 本計画における排水地区は、クバングリア排水系統に属す北幹線排水路ならび南幹線排水路の集水域にあり、その総面積は40,230ヘクタールである。左岸幹線用水路右側の排水は直接或いは支線排水路を経て北幹線排水路へ流下する。一方同幹線用水路の左岸側では、2本の支線排水路を経て南幹線排水路へと流下している。計画地区内に於ける北および南幹線排水路の排水面積は以下のとおりである。

(単位:ha)

排水路	イリヤソフ地区		シャガン地区		合計	
	排水面積	(灌漑面積)	排水面積	(灌漑面積)	排水面積	(灌漑面積)
北幹線排水路	15,930	(6,480)	14,620	(4,154)	30,550	(10,634)
南幹線排水路	-	-	9,680	(3,056)	9,680	(3,056)
合計	15,930	(6,480)	24,300	(7,210)	40,230	(13,690)

注: 排水面積は括弧で表記の灌漑面積を含む

- (83) 幹線排水路をはじめ圃場排水路に至る全ての排水路は、堆砂により水路は浅くなっている。1970年代前半から定期的な浚渫がなされず今日に至った結果、湛水や地下水上昇ならび塩害を誘発し収量の低下や耕作放棄地を引き起こしている。

水管理および施設維持管理

- (84) 事業レベルでの水管理は、農業省水資源委員会の監督の下にクジル・オルダ州水資源委員会によって枠組みが与えられている。さらに州水資源委員会の下では、郡水経済管理システムなら

び現場水利事務所が実際上の事業レベル水管理に於て重要な役割を担っている。一方圃場レベルに於ける維持管理は農場の農業専門家の指導下で水利技術者によって実施されている。

- (85) 事業水管理に関しては二つの系統があり、水資源委員会は「水供給者」側を代表し、農場は「水利用者」側を代表する。両者は独立した自己財務主体であり、水理観測点で水量と水価の面において互いに境を接している。
- (86) 現地調査の結果、1995年における水利費は5.637円/m³であることが判明した。これより、現況の維持管理費はUS\$17.4/haと算定される。

農業支援および農民組織

- (87) クジル・オルダ州では農業研究機関として、プレ・アラル農業生態・農業研究所が活動している。この研究所の役割は新作物品種、種苗改良、野菜生産、畜産、土壤保全ならび肥沃化、農業経済、土地保有および農業機械に係る研究活動であり、加えて種切の生産・配付も行っている。
- (88) 農業省は農業訓練活動に対し行政的にその責務を負っており、各農場の専門家に委任してデモンストレーションならびセミナーの開催を実施している。農業研究と訓練の連携は、カザフスタン科学アカデミーが農業省の傘下でない事から全く無い。さらにこれら訓練活動は大規模な集団農場に対してのみ行われており、個人農場や独立農家に対しては実施されていない。
- (89) 個人農場の経営状況改善の為に農業省の管理のもと1995年から発足した農業経済支援基金を除いては、クジル・オルダ州に於て農家に対する農業資金貸し付けを行う金融機関は農業銀行(Agroprombank)以外はない。他の銀行は農家に対する貸し付けを行っていない事から、農業投入資材の購入等に対しては、切と等価交換によるバーター信用が広く行われている。
- (90) 計画地区内の農場タイプには、生産組合農場ならび2種類の独立農場からなる計3タイプがある。前者は旧国営農場であるソフホーズが民営化したもので、その経営および農場長をはじめとする他の農業、畜産、経済並び技術の各専門家の陣容も従来と全く同じである。この農場では重要事項一切を首脳部が決裁する中央集権的体制が執られており、一般農民の介在する余地は殆ど無い。後者の独立農場は一戸の農家から形成されている場合と複数の農家から形成されている場合がある。これらの農場は一戸ないし複数戸の管理下で個人の農場としてその登録がなされており、生産組合農場からは独立し独自の運営が行われている。

流通および農産物価格

- (91) クジル・オルダ州の流通および農産物価格に係る環境は、マスタープラン調査を実施した昨年と比べ格段に改善されている。農業資機材の供給は改善され、また農場に対する貸し付け金利も低下している。さらに農民が農産物を販売する際、その農産物に対し適正な価格が付けられている。このように非常に意義のある変化が起こってはいるものの、以下に示すような問題点が未だ残っている。
- (i) 農民は未だ農業資材購入の資金がなく、生産物の大部分は農業資材および生活物資購入のバーター取引に充てられており、生産物を売って現金収入を得ることが難しい。
 - (ii) 農民の市場経済下における流通および翌年の作付資金の調達、資金の借入れに対する知識が欠如している。
 - (iii) 農業施設および機器の老朽化が著しい。
- (92) クジル・オルダ州農業部が確定した1996年の州内に於ける農産物および畜産物の庭先価格は以下のとおりであり、この値に基づき事業評価を実施した。

品名	テング/kg	ドル/トン
苧	10.8	159
蔬菜	8.0	118
パレイショ	13.0	191
メロン	3.0	44
牛肉(生体)	32.0	470
羊肉(生体)	28.0	412
牛乳	23.0	338
ルーサン	2.0	27

農家経済

- (93) 水稲28.4%、ルーサン19.2%、小麦13.7%、蔬菜3%、その他作物2%、ならび休作地33.7%の作付比率を持つ代表的な農場6,800ヘクタールにおける農業収支の試算を行った結果、下表に示すとおり計画地区内のイリヤソフおよびシャガン生産組合農場のいずれもが労働者およびその家族の生活を確保するに十分な収入を確保していない。

項目	収支(千ドル)
1. 粗収入*	1,948.21
2. 生産費	1,732.68
3. 木利費(4,508haあたり17ドル/ha)	76.64
4. 土地税(1.33ドル/ha)	9.04
5. 全支出	1,818.36
6. 税引前純利益	129.85
7. 所得税(10%)	12.98
8. 税引後純利益	116.86
9. 1ヘクタール当たり税引後純利益	17.18

注：* 副産物を含む

環境

- (94) カザフスタン灌漑水質評価ガイドラインによれば、クジル・オルダにおけるシルダリア河の水質はその塩分濃度からクラスIIまたはクラスIIIに分類され、塩類に敏感な作物を除き灌漑に適するといえる。一方、地下水の殆どは2,000mg/lit以上の塩分濃度を示し灌漑目的には使用できないクラスIVに分類される。
- (95) シルダリア河ならびイリヤソフおよびシャガン農場の深井戸の細菌分析の結果、相当量の微生物ならび大腸菌が検出されている。この為飲用にあたっては、十分な注意が必要であり、別途の試験ならび浄化を推奨する。

優先事業に係る開発計画

目的および開発の基本方針

- (96) 本開発計画の主眼は、(i)灌漑排水ならび農道網を含む農業インフラの改善、(ii)効率的な水管理システムの確立、および(iii)営農ならび農業支援を含めた現況農業システムの改善である。これらの改善ならび確立により、現在耕作放棄地となっている土地は耕地へと回復し、持続的な農業発展が計画地区内にもたらされる。さらには、灌漑施設改善により灌漑効率は飛躍的に上昇し、頭首工地点での節水が可能となる。この結果、頭首工下流の河川流量は増加し、長期に亘りアララル海を含むシルダリア河水系の環境改善に寄与する。

開発地区の範囲

- (97) 灌漑排水施設の改修・改善ならびに適切な水管理と維持管理、農業支援システムの確立により現在耕作放棄地となっている5,200ヘクタール(イリヤソフ地区:2,950ヘクタール、シャガン地区:2,250ヘクタール)は従来の農地へと回復する。従って、本計画ではこの耕作放棄地に現在の灌漑面積8,490ヘクタールを加えた合計13,690ヘクタール(イリヤソフ地区:6,480ヘクタール、シャガン地区:7,210ヘクタール)を開発の対象とする。

水資源

- (98) クジル・オルダ頭首工地点の年間河川流量は渇水年(5年に1度)に於ては4,818MCMで、うち年間流量の72%に相当する3,481MCMが4月から9月の耕作期間中に流下する。一方、平水年に於ける年間流量は7,760MCMで、耕作期間中は年間流量の66%に相当する5,124MCMが流下する。また左岸幹線水路への取水可能量に関しては、渇水年で1,632MCM、平水年で1,854MCMと算定された。計画地区に於ける将来の水需要は203MCMと見積もられ、計画地区を灌漑するにあたり河川水量は十分であると判断できる。

農業開発計画

- (99) 将来の耕作放棄地の増加に対する予測を行った結果、将来「事業を実施しない」場合には、今後50年間に於ける平均灌漑面積は現在の灌漑面積8,490ヘクタールから2,310ヘクタールまで減少する。
- (100) 作物別の将来「事業を実施した」場合と将来「事業を実施しない」場合における単位収量ならびに生産量は下表のとおりである。事業実施後には安定した灌漑水の供給、十分な排水および改良技術の導入によって収量は増加する。また、事業実施後には栽培面積の増加と収量の増加により生産量も大きく増大する。なお、将来「事業を実施した」場合には、事業完了から5年後にこれらの単位収量ならびに生産量が得られる。

作物	単位収量 (単位:t/ha)					
	イリヤソフ地区		シャガン地区		合計	
	実施しない	実施する	実施しない	実施する	実施しない	実施する
水稲	3.39	6.00	3.69	6.00	3.59	6.00
小麦	1.08	2.80	1.04	2.80	1.06	2.80
ベニバナ	0.25	1.20	0.25	1.20	0.25	1.20
蔬菜	6.36	15.00	7.14	15.00	6.85	15.00
ルーサン	3.09	7.20	2.74	7.20	2.86	7.20

作物	生産量 (単位:t)					
	イリヤソフ地区		シャガン地区		合計	
	実施しない	実施する	実施しない	実施する	実施しない	実施する
水稲	1,320	19,440	2,840	21,660	4,160	41,100
小麦	110	2,380	230	2,630	340	5,050
ベニバナ	3	160	7	170	10	330
蔬菜	510	4,800	860	5,400	1,370	10,280
ルーサン	620	13,970	1,070	15,550	1,690	29,520

灌漑排水開発計画

- (101) 多大な漏水および無調整な配水に起因する過剰灌漑は、洪水を誘発し、作物に対して塩害をもたらしている。イリヤソフおよびシャガン地区に於けるこれら灌漑に係る現況を解決するにあたり、本事業で現行灌漑システムの改修・改善が必要となる。改修・改善にあたっては、既存水路ならび付帯構造物の機能回復、漏水を始めとする送水損失の低減、および適切な水管理による灌漑効率の向上を目的とする。本事業ではクジル・オルダ頭首工および左岸幹線水路の

改修・改善も行い、施設からの漏水を低減させると共に取水量を的確にコントロールし、農場間/農場用支線用水路におけるきめ細かい配水を行うこととする。

- (102) 地下水位を低下させるにあたり地下排水が必要となる。水稲灌漑によってリーチングを促進し、農業機械の作業効率を改善すると共に、地表に集積した塩分除去の為に地下水面を地表から少なくとも 50cm 低下させる事とする。地下水面を低下させるには、計画地区内の排水路および付帯構造物、北および南幹線排水路全線に亘る改修・改善を実施する。

農村インフラ改善計画

- (103) 計画地区内の農道は、(i)村道、(ii)幹線農道、(iii)支線農道の3タイプに分類される。村道は、農場の中心部と農場間道路および住民の社会生活上の重要施設を結び、また農業資材の運搬ならび農産物を農場外へ運搬する道路である。幹線農道は、農場の重要施設であるブリゲード事務所ならび農産加工施設/収穫処理施設を結ぶ道路である。また支線農道は、灌漑地区の外縁に沿って設けられており、農業機械、農業資材、農産物の輸送に利用される。本計画では、これら農場用道路のうち村道および幹線農道を農村インフラ整備として取り上げる事とする。
- (104) イリヤソフおよびシャガン両地区の給水に係る問題点は、給水量の不足および適切な維持管理が行われていない事に起因する飲料用には不適當な水質である。本計画では、需要に見合う水量を供給すると共に水質についてはカザフスタンの基準を満たす計画案を策定する。

水管理および施設維持管理改善計画

- (105) 水管理は事業施設に対する制度活動を通しての水運用を意味しており、監視システム、通信システムおよびデータ管理システムからなる情報管理システムによって実施されている。これらシステムのうち水管理に関連する現況のデータ管理システムは、現在手作業の段階にあり未だ改良の余地が大きい事から、表示パネル付のデータ処理用機器一式をクジル・オルダ頭首工水理事務所に導入する事を提案する。
- (106) クジル・オルダ頭首工および左岸幹線用水路のうち PK420 地点までは、施設の重要度ならびに技術的必要性からクジル・オルダ頭首工水理事務所によって直接管理されている。一方、農場間支線用水路上の流量観測所はテレノゼック郡水理経済管理システムによって管理され、また、農場用支線用水路はイリヤソフ生産組合農場およびシャガン生産組合農場によって管理されている。水管理および事業施設維持管理の見地から、現行の農場管理は水利組合に再組織される事を提案する。
- (107) 水利費は自己財務運営を実施している郡水理経済管理システムにとって欠かすことのできない収入源となっている事から、流量観測所で測定された流量は農場からの水利費徴収のために水量単位に変換される。また、水価決定に関し、ハーバード国際開発研究所(IHID)はカザフスタンにおける水政策改革の法的制度の枠組みの中で水価決定方法を開発するための技術援助を水資源委員会に対して行っている。

農業支援改善計画

- (108) 農業開発を成功させるためには、以下の農業支援サービスに係る改善および強化がカザフスタン政府の自助努力によって実施される事が必要である。

(農業研究)

- (109) 現在クジル・オルダ州にはブレ・アラル農業生態・農業研究所のみが活動しており、主に畜種家種子の生産を行うと共に最小限の研究結果の普及しか行っていない。この為、同研究所に於ける農業研究は農民が直面している問題を解決する技術の開発のみならず、農村社会および農業経済の改善に対しても取り組むよう提案する。

(農業普及および農民訓練)

- (110) 農業普及に関し、市場経済で必要とされる事項に關した訓練の実施を提案する。市場経済下の農業では時期を得た正確な情報および適切な訓練は競争ならび利益の面から不可欠である。しかしながら、このような情報伝達機能および農民訓練は計画地区には存在せず、農場の一般労働者および独立農場は効率的に農業運営を行なうのに必要な管理、流通、農業経済、水管理、事業計画、会計、法制度等に関する知識や技術を持っていない。形態や規模の異なる農場が今後も出現し続ける事から、農場を対象とするのではなく個人を対象とする新しい農業普及の概念が必要である。

(農業金融)

- (111) 本事業内容には農場運営およびトラクター等の農業機械購入に必要な一連の融資を含んでいる。事業には肥料、農薬、燃料、種子などを購入するための農場運営資金として1年間の期限で融資を組み込み、その回転資金として270万ドルを準備する。さらにトラクター等の農業機械購入のための中期融資資金を5年間に亘り年間210万ドルを準備する。この資金の運用にあたり項目(48)で記述したように、州内には融資計画を実施・管理できる能力を持つ民間金融機関は存在しない。この状態が改善されず本事業の融資計画が実施される場合には、項目(120)で新設が提案されている事業実施ユニットから農場への直接融資の形を取って管理する必要がある。

農民組織改善計画

- (112) 本事業において、イリヤソフ地区およびシャガン地区に農業協同組合を設立する。本組合の組織は農産加工部門、流通部門、調達部門および金融部門を持つ事から、旧国营農場や既存の公営農業企業体の組織とは異なる。本組合と既存組織とのもう一つの相違は、独立農場の農民を含め、計画地区内の全農民が加入できることを目的としていることである。
- (113) 圃場レベルでの水管理に係る現在のシステムは、水管理に関して独立小農場に発言権を与えておらず、また、適時に十分な配水が保証されず、灌漑施設の修理も行われていない。さらに、独立農場は水利費徴収になんらの法的権限がない生産組合農場に対して水利費を支払わなければならない。この事から水利組合はこれらの点を解決するよう立案されるものとする。

環境への配慮

- (114) 次の事項に関し環境影響評価を実施した。(i)工事期間中の影響、(ii)肥料ならび農薬の水質に対する影響、(iii)土地資源ならび水資源に対する塩害化、(iv)ツガイならび湿地の保全、(v)シルダリア河からアラル海への流入量変化。この結果、前述の項目(ii)、(iii)、(iv)については事業実施に伴う重大な負の影響は認められない事が判明した。項目(i)に関しては、工事期間中における適切な措置が必要となる。尚、項目(v)については正の影響が期待出来る。すなわち、事業実施に伴い取水量は現行の28%に相当する80MCMが頭首工地点で節水可能となり、将来「事業を実施した」場合、この還流水によりシルダリア河を経てアラル海へ流入する水量は現況の3,568MCMから2.2%増の3,648MCMとなる。

事業内容

事業施設

(115) 計画目標達成にあたり以下に挙げる事業が必要となる。

項目	全体	フェーズI	フェーズII
灌漑排水施設改修・改善			
クジル・オルダ頭首工	1ヶ所	1ヶ所	
灌漑施設			
- 左岸幹線用水路	79.4 km	33.7 km	45.7 km
- 支線用水路	108.3 km	44.2 km	64.1 km
- 1次・2次圃場用水路	105.2 km	37 km	68.2 km
排水施設			
- 北幹線排水路	119.7 km	119.7 km	
- 南幹線排水路	269.3 km		269.3 km
- 支線排水路	101.8 km	26.5 km	75.3 km
- 1次・2次圃場排水路	49.4 km	32.4 km	17 km
圃場内施設	13,690 ha	6,480 ha	7,210 ha
建屋			
事業管理事務所	1棟	1棟	
水利観測所	5棟	2棟	3棟
ブリゲード事務所	14棟	6棟	8棟
倉庫	2棟	1棟	1棟
精米所	3棟	2棟	1棟
農村インフラ			
農道	63.5 km	24.4 km	39.1 km
農村給水	16.2 km	6.7 km	9.5 km
施設維持管理機器	2式	1式	1式
農業機械			
トラクター	121台	56台	65台
コンバイン	92台	42台	50台

事業支援サービス

(116) 上記の工事および調達に加え、(i)農民ならびに管理事務所職員への訓練、(ii)農業支援強化、(iii)展示圃場の設立、(iv)技術支援からなる事業支援サービスが必要となる。

事業実施計画

(117) 次項(118)に記述のように本計画の実施に際し巨額の事業費が必要となり、カザフスタン国政府にとって全事業費を一度に手当てするのは困難であると考えられることから、事業を2フェーズに分けて実施する。本計画の実施期間は合計8年とし、2年の設計、3年間のフェーズI工事ならびに3年間のフェーズII工事からなる。

事業費

(118) 事業費は、(i)直接工事費、(ii)精米プラント、農業機械、事務所備品、維持管理ならびに水管理機器の調達、(iii)事業管理費、(iv)技術支援サービス費、(v)土地収用費、(vi)漁業補償費、(vii)工事予備費、および(viii)物価上昇予備費からなり、総事業費は以下に示すように291.2百万ドルとなる。このうち内貨分が185.1百万ドル、外貨分は106.1百万ドルである。

(単位:1,000ドル)			
フェーズ	内貨分	外貨分	合計
I	79,700	51,978	130,678
II	105,386	55,110	160,496
合計	185,086	106,088	291,174

組織および管理

- (119) 農業省は事業実施に際し包括的責務を負う。またクジル・オルダ灌漑排水事業のような大規模事業の実施ならびその維持管理を成功させるためには、各省間の調整を行う事業調整委員会の設立を提案する。本委員会の下に、既存のPIUとは別に本事業の運営、事務ならび調整に関する専任機関として農業省内に事業実施ユニット(PIU)の新設を提案する。
- (120) 事業管理事業所は現場に建設され、且つ事業実施ユニット(PIU)の管理下で運営されることを提案する。本事業所は工事期間中には工事事務所として機能し、事業完成後には既存のクジル・オルダ頭首工水理事務所を編入再編し施設維持管理事務所として機能することになる。また、本事業所は工事期間中には4部1室体制すなわち、技術部、農業部、総務部、財務部、モニタリング評価室から成るものとする。

事業評価

経済評価

- (121) 将来「事業を実施しない」場合の1ヘクタール当たりの収益は、将来「事業を実施した」場合の682ドルに対して49ドルとなる。これより事業実施に伴う増収は633ドルとなり、高収量ならびに集約的作付による年間総便益は総開発面積13,690ヘクタールに於て年間870万ドルとなる。事業実施に対する内部収益率(EIRR)は11.3%であり、イリヤソフならびシャガンの両地区に事業費を振り分けて各々の内部収益率を試算した場合、イリヤソフ地区6,480ヘクタールに対しては13.4%、シャガン地区7,210ヘクタールに対しては10.6%を得た。

財務評価

- (122) 財務内部収益率(FIRR)はイリヤソフ地区で16.8%、シャガン地区では15.9%となる。イリヤソフ地区の農家一戸あたりの純収入は、現行の251ドルから農場が増産を開始できる事業開始3年後には2,857ドルとなる。事業開始後4年目からは計画生産量が達成でき、7年目まで精米施設のローン返済があるため農家一戸あたりの純収入は3,790ドルとなるが、ローン完済後にはその収入は5,1956ドルとなる。一方シャガン地区の農家一戸あたりの純収入は、事業開始後2年目までは便益が生じないため294ドルであるが、3年目には2,311ドルとなり、4年目から7年目にかけては3,354ドルで、以降3,698ドルとなる。

間接便益

- (123) 事業実施に伴う間接便益は以下のとおりである。

- 雇用機会の増大、
- 市場流通活動の活性化、
- 政府歳入の増加、
- 生活水準の向上、
- 改良農業技術の展示効果、
- 外貨の獲得
- 自然環境の改善

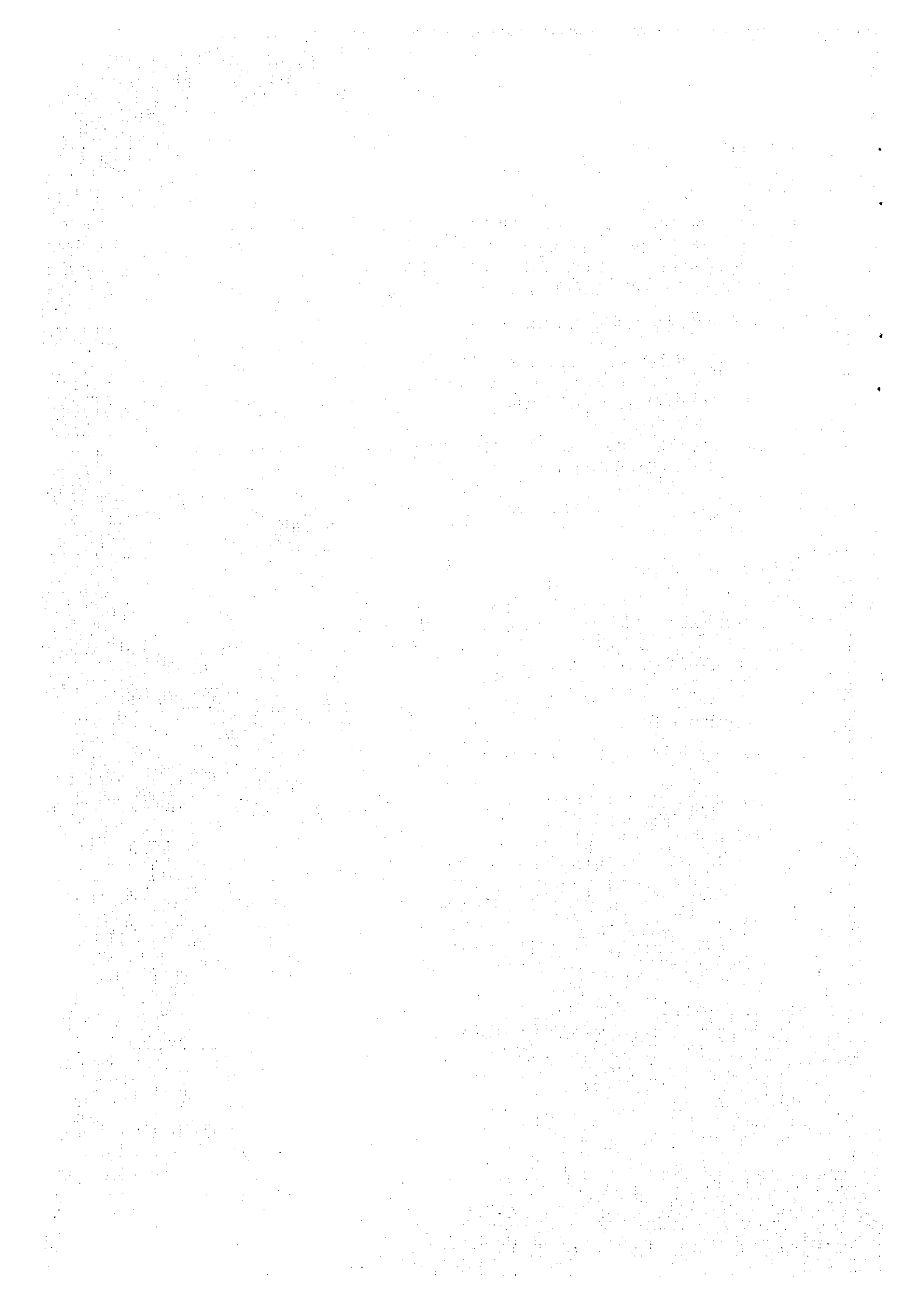
結論および提言

結論

- (124) 前項(70)の提言に基づき、フェーズII調査で優先事業地区に係るフィージビリティ調査を実施した結果、地区内の農業開発を成功させるためには、灌漑排水施設および農道/農村給水からなる農村インフラの改修・改善、農業支援に係る改善および強化、農業共同組合および水利組合を含んだ農民組織の構築が必要である事を確認した。
- (125) 上記事項の実施により、以下の便益が期待出来る。
- (i) 農業生産は飛躍的に増加し、農民の収入は経済価格を基準にした場合、将来「事業を実施しない」場合の49t/haから将来「事業を実施した」場合の633t/haとなる。
 - (ii) 給水施設改善により農民の健康状態が改善され、また、水汲みに要する時間ならび不便さが解消される。
 - (iii) 既存の灌漑排水施設改善に伴い2.2%の灌漑水が節水され、アラル海を含めたシルダリア水系の環境改善に寄与する。
- (126) 事業評価の結果から、計画地区の農業開発は技術的に問題なく且つ経済的に有利であり、また財務的に実行可能であることが判明した。

提言

- (127) 上述のように、本事業は技術的に問題なく且つ経済的に有利であり、また財務的に実行可能である。加えて、本事業は種々の社会的・経済的便益を直接的或いは間接的に地域内住民にもたらす。よって、本事業を2フェーズに分けて実施する事を提言する。各々のフェーズに於ける事業内容は前項(115)で記述したとおりである。
- (128) 計画地区内における持続性のある農業開発に対し、以下の事項が必要条件であり、カザフスタン国政府の自助努力によって実施される事を提案する。
- (i) 既存のプレ・アラル農業生態・農業研究所が効果的な農業研究を実施出来るよう強化を計る。
 - (ii) 計画地区内に於て農業省は、土地の個人所有化および市場経済への移行を支援し、併せて農民参加型訓練および情報サービスを支援する。
 - (iii) 本事業には農場運営ならびにトラクター等の農業機械購入に係る資金の貸し付けも含まれている。この貸し付けには、Narodny銀行や農業銀行(Agroprombank)を通した2ステップローン(政府から各銀行を経由し農民に貸し出されるローン)を導入し、これら銀行の組織ならび運営の強化に係る政府の支援が必要となる。
 - (iv) 本事業を円滑に推進するために、各省間の調整を行う事業調整委員会、農業省内で海外支援活動の窓口となる事業実施ユニット(PIU クジル・オルダ)および日常の事業運営、管理、監督等を行なう事業管理事務所の設置が必要となる。
- (129) 計画地区に於ける農産物の生産性および生産高の向上にあたり、既存組合の農民支援機能は不十分な事から、地区農民に対する生産物処理、流通、資機材調達、貸し付け機能を持った農業協同組合の設立を提案する。



カザフスタン共和国
クジル・オルダ地区灌漑施設水管理改善計画

ファイナル・レポート

目次

調査対象地域位置図

要約、結論および提言

第1部 計画の一般背景

1.1 序論.....	1
1.1.1 はじめに	1
1.1.2 計画の背景.....	1
1.1.3 調査の目的	2
1.1.4 調査対象地域	2
1.1.5 調査の内容.....	2
1.2 一般経済および農業の背景.....	3
1.2.1 土地と人的資源	3
1.2.2 国家経済.....	3
1.2.3 農業.....	6
1.2.4 灌漑開発.....	7
1.2.5 本計画に関連する政府諸機関.....	8

第2部 クジル・オルダ左岸地域の開発基本計画

2.1 クジル・オルダ左岸地域の現状.....	9
2.1.1 位置および行政.....	9
2.1.2 人的資源.....	9
2.1.3 自然条件.....	10
2.1.4 社会基盤.....	16
2.1.5 農業.....	19
2.1.6 灌漑・排水.....	23
2.1.7 水管理および施設維持管理.....	28
2.1.8 農業支援および農民組織.....	30
2.1.9 流通および農産物価格.....	35
2.1.10 農家経済.....	38
2.1.11 環境.....	39
2.1.12 開発における女性.....	43
2.1.13 農業開発に係る阻害要因.....	43
2.2 クジル・オルダ左岸地域開発計画.....	46
2.2.1 開発の基本方針	46
2.2.2 事業対象灌漑地域の範囲.....	46

2.2.3	水資源	46
2.2.4	農業開発計画	48
2.2.5	農業支援計画	52
2.2.6	農場および農民組織の改善計画	54
2.2.7	灌漑計画	55
2.2.8	排水改良計画	61
2.2.9	農村インフラ改善計画	62
2.2.10	水管理および施設維持管理計画	64
2.2.11	環境への配慮	66
2.3	事業費	70
2.3.1	事業費の算定条件	70
2.3.2	事業費	70
2.3.3	年間維持管理費	72
2.4	事業評価	73
2.4.1	一般	73
2.4.2	経済的事業費	73
2.4.3	事業便益	75
2.4.4	経済評価	76
2.5	開発優先地区の選定および事業実施計画	77
2.5.1	開発優先事業の評価	77
2.5.2	事業実施計画	80
2.6	結論および提言	81

第3部 開発優先事業のフィージビリティ・スタディー

3.1	開発優先地区の現況	83
3.1.1	位置および行政	83
3.1.2	人的資源	83
3.1.3	自然条件	84
3.1.4	社会基盤	86
3.1.5	農業	88
3.1.6	灌漑排水	94
3.1.7	水管理および施設維持管理	98
3.1.8	農業支援および農民組織	101
3.1.9	流通および農産物価格	105
3.1.10	農家経済	108
3.1.11	環境	110
3.2	優先事業に係る開発計画	113
3.2.1	目的および開発の基本方針	113
3.2.2	開発地区の範囲	113
3.2.3	水資源	113
3.2.4	農業開発計画	115
3.2.5	灌漑排水開発計画	122
3.2.6	農村インフラ改善計画	129

3.2.7	水管理および施設維持管理改善計画.....	132
3.2.8	農業支援改善計画.....	135
3.2.9	農民組織改善計画.....	137
3.2.10	環境への配慮.....	139
3.3	事業内容.....	143
3.3.1	事業施設.....	143
3.3.2	事業支援サービス.....	147
3.3.3	事業実施計画.....	149
3.3.4	事業費.....	150
3.4	組織および管理.....	153
3.4.1	事業管理事務所および運営.....	153
3.4.2	事業運営および職員数.....	154
3.5	事業評価.....	155
3.5.1	一般.....	155
3.5.2	経済評価.....	155
3.5.3	財務評価.....	157
3.5.4	間接便益.....	161
3.5.5	事業実施の妥当性.....	162
3.6	結論および提言.....	163

付表リスト

表 1.1.1	JICA 調査団およびカザフスタン国カウンターパートのメンバーリスト	T-1
表 2.1.1	調査対象地域関連の農場面積および人口	T-2
表 2.1.2	月別および年間気象データ	T-3
表 2.1.3	シルダリア河の月別、季別および年間流量	T-4
表 2.1.4	シルダリア河流域の灌漑面積および取水量	T-5
表 2.1.5	クジル・オルダ頭首工上流部におけるシルダリア河の浮遊土砂量	T-5
表 2.1.6	クジル・オルダ左岸地域の灌漑面積	T-6
表 2.1.7	調査対象地域4郡における主要作物作付け面積 (1993年 - 1995年)	T-6
表 2.1.8	調査対象地域4郡における主要作物収量 (1993年 - 1995年)	T-7
表 2.1.9	調査対象地域4郡における主要作物の生産量 (1993年 - 1995年)	T-7
表 2.1.10	単位面積当りの営農資材投入量と必要労働量	T-8
表 2.1.11	クジル・オルダ州における郡別の家畜数	T-9
表 2.1.12	灌漑水の水質区分	T-10
表 2.1.13	シルダリア河流域の灌漑用水水質基準	T-10
表 2.1.14	レッドデータブックに記載されているクジル・オルダ州の動物種	T-11
表 2.2.1	クジル・オルダ州および南カザフスタン州におけるシルダリア河の河川水 利用状況	T-12
表 2.2.2	シルダリア河の水収支	T-12
表 2.2.3	クジル・オルダ左岸地域の灌漑面積	T-13
表 2.2.4	将来「事業を実施した」場合の主要作物作付け面積	T-13
表 2.2.5	将来「事業を実施した」場合の主要作物予想収量	T-14
表 2.2.6	将来「事業を実施した」場合の農場別主要作物予想生産量	T-14
表 2.2.7	将来「事業を実施しない」場合の農場別主要作物予想生産量	T-15
表 2.2.8	灌漑・排水施設概要	T-16
表 2.2.9	施設管理および組織	T-16
表 2.2.10	初期環境調査結果	T-17
表 2.4.1	各農場別の増加経済便益額、経済事業費および内部収益率	T-18
表 2.5.1	シルダリア郡の農場現況	T-19
表 2.5.2	テレノゼック郡の農場現況	T-19
表 2.5.3	ジャラガシュ郡の農場現況	T-20
表 2.5.4	カルマクシイ郡の農場現況	T-20
表 3.1.1	クジルオルダ観測所における予想降雨量 (1/2 - 2/2)	T-21
表 3.1.2	クジルオルダ頭首工におけるシルダリア河の月別流量および取水量	T-21
表 3.1.3	クバンダリヤ川の流量	T-21
表 3.1.4	クバンダリヤ川の月別平均流量	T-21
表 3.1.5	イリヤソフおよびシャガン地区における飲料水供給状況 (1997年)	T-22
表 3.1.6	飲料水の一般細菌分析結果	T-22
表 3.1.7	飲料水の化学分析結果(1/2 - 2/2)	T-23
表 3.1.8	計画地区土地利用現況	T-24
表 3.1.9	主要作物作付け面積	T-25
表 3.1.10	主要作物収量	T-25
表 3.1.11	主要作物生産量	T-25

表 3.1.12	1997年の水利費予測.....	T-26
表 3.1.13	水利費徴収実績.....	T-27
表 3.1.14	単位面積当りの水稻現況作物生産収支（1997年）.....	T-28
表 3.1.15	6,800ヘクタール規模の現況農場収支.....	T-28
表 3.1.16	シルダリア河月別水質データ.....	T-29
表 3.1.17	詳細水質分析結果.....	T-29
表 3.2.1	シルダリア河の利用可能水量.....	T-30
表 3.2.2	クジル・オルダ州におけるシルダリア河の河川水利用状況（1996年）.....	T-30
表 3.2.3	クジル・オルダ頭首工における旬別利用可能水量.....	T-30
表 3.2.4	左岸幹線水路取水点における旬別利用可能水量.....	T-30
表 3.2.5	1985年から1996年の計画地区における灌漑面積および灌漑利用水量.....	T-30
表 3.2.6	将来「事業を実施した」場合の単位面積当りの営農資材投入量および必要 労働量.....	T-31
表 3.2.7	将来「事業を実施した」場合の主要作物予想収量.....	T-31
表 3.2.8	将来「事業を実施した」場合の水稻の作物生産収支.....	T-32
表 3.2.9	管理組織別施設一覧.....	T-33
表 3.2.10	水管理要員数.....	T-33
表 3.2.11	農業協同組合の部門別役割.....	T-34
表 3.2.12	環境モニタリング計画.....	T-35
表 3.2.13	環境保全計画（1/2 - 2/2）.....	T-36
表 3.3.1	事業費概要.....	T-38
表 3.3.2	年次別事業費（1/2 - 2/2）.....	T-39
表 3.4.1	クジル・オルダ灌漑排水事務所における必要要員数.....	T-41
表 3.5.1	将来「事業を実施した」場合の経済的作物生産収支.....	T-42
表 3.5.2	イリヤソフおよびシャガン地区のキャッシュフローおよび便益費用比率.....	T-43
表 3.5.3	イリヤソフ地区の農場経済収支分析.....	T-44
表 3.5.4	シャガン地区の農場経済収支分析.....	T-44
表 3.5.5	イリヤソフ地区の事業費負担能力.....	T-45
表 3.5.6	シャガン地区の事業費負担能力.....	T-45
表 3.5.7	事業資金繰り表.....	T-46

付図リスト

図 1.1.1 作業フローチャート.....	F-1
図 1.2.1 農業省組織図.....	F-2
図 1.2.2 計画実施ユニット (PIU) 組織図.....	F-2
図 1.2.3 水資源委員会組織図.....	F-3
図 1.2.4 環境生物資源省組織図.....	F-3
図 2.1.1 クジル・オルダ左岸地域の行政区域図.....	F-4
図 2.1.2 シルダリア河流域の気象観測所および流量観測所位置図.....	F-5
図 2.1.3 クジル・オルダ左岸地域の地質図.....	F-6
図 2.1.4 クジル・オルダ左岸地域の地下水位図 (1995年).....	F-7
図 2.1.5 クジル・オルダ左岸地域の塩分濃度分布図 (1995年).....	F-8
図 2.1.6 調査対象地域の土壌図.....	F-9
図 2.1.7 調査対象地域の灌漑適性分類図.....	F-10
図 2.1.8 現況土地利用図.....	F-11
図 2.1.9 調査対象地域の現況作付体系.....	F-12
図 2.1.10 調査対象地域の既存用排水系統図.....	F-13
図 2.1.11 代表的水路網.....	F-14
図 2.1.12 クジル・オルダ頭首工平面図.....	F-15
図 2.1.13 左岸幹線用水路における灌漑効率.....	F-16
図 2.1.14 水資源委員会による水管理系統.....	F-17
図 2.1.15 クジル・オルダ州水資源委員会組織図.....	F-18
図 2.1.16 郡水管理経済システム組織図.....	F-19
図 2.1.17 農場の水管理組織図.....	F-20
図 2.1.18 現況の水管理系統図.....	F-21
図 2.1.19 クジル・オルダ州農業局組織図.....	F-21
図 2.2.1 調査対象地区における灌漑面積の将来予測.....	F-22
図 2.2.2 将来「事業を実施した」場合の調査対象地域の作付体系.....	F-23
図 2.2.3 レベル別水管理情報の流れ.....	F-24
図 2.5.1 開発優先地区位置図.....	F-25
図 3.1.1 計画地区の土壌図.....	F-26
図 3.1.2 計画地区の灌漑適性分類図.....	F-27
図 3.1.3 計画地区の現況土地利用図.....	F-28
図 3.1.4 計画地区の現況作付け体系.....	F-29
図 3.1.5 計画地区の用排水系統図.....	F-30
図 3.1.6 州水資源委員会事務所組織図.....	F-31
図 3.1.7 イリヤソフ生産組合組織図.....	F-32
図 3.1.8 シャガン生産組合組織図.....	F-32
図 3.1.9 ベルレック独立農場組織図.....	F-32
図 3.1.10 水管理通信システム.....	F-33
図 3.2.1 シルダリア河水系の灌漑系統図.....	F-34
図 3.2.2 イリヤソフおよびシャガン地区における灌漑面積の将来予測.....	F-35
図 3.2.3 将来「事業を実施した」場合の計画地区における作付体系.....	F-36
図 3.2.4 左岸幹線水路ショートカット案.....	F-37
図 3.2.5 農道網の改修計画.....	F-38
図 3.2.6 イリヤソフ農場における給水網.....	F-39

図 3.2.7	シャガン農場における給水網.....	F-39
図 3.2.8	水管理概略図.....	F-40
図 3.2.9	計画地区内における左岸幹線水路灌漑システム.....	F-41
図 3.2.10	事業管理事務所組織図.....	F-42
図 3.2.11	水利組合組織図.....	F-43
図 3.2.12	協同組合組織図.....	F-44
図 3.3.1	事業実施スケジュール.....	F-45

添付資料リスト

添付資料 I	実施細則 (S/W)	A - 1
添付資料 II	事前調査団協議議事録 (M/M)	A - 9
添付資料 III	インセプションレポートに関する議事録 (M/M)	A - 13
添付資料 IV	プロGRESSレポート(1) に関する議事録 (M/M)	A - 16
添付資料 V	インテリム・レポート に関する議事録 (M/M)	A - 18
添付資料 VI	取水工改修に係る魚類科学研究所からの提案書.....	A - 20
添付資料 VII	プロGRESSレポート(2) に関する議事録 (M/M)	A - 23
添付資料 VIII	ドラフトファイナルレポートに関する議事録 (M/M).....	A - 28

略語集

ADB	Asian Development Bank
BVOs	River Basin Organizations (Union)
CCF	Construction Conversion Factor
CWR	Committee for Water Resources
EIA	Environmental Impact Assessment
FAO	Food and Agriculture Organization of United Nations
GOJ	Government of Japan
GOK	Government of Kazakstan
IBRD	International Bank for Reconstruction and Development, World Bank
ICB	International Competitive Bidding
IDIP	Irrigation & Drainage Improvement Project
IEE	Internal Environmental Examination
IPLR	Integrated Program for the Development of Land Reclamation
JICA	Japan International Cooperation Agency
JSC	Joint Stock Company
LMC	Left Main Canal
MOA	Ministry of Agriculture
MOEB	Ministry of Ecology & Bioresources
O&M	Operation & Maintenance
OECE	Overseas Economic Cooperation Fund
PIU	Project Implementation Unit
RDB	Red Data Book
RMC	Right Main Canal
SCF	Standard Conversion Factor
VAT	Value Added Tax
WARMAP	Water Resources Management and Agricultural Production in the Central Asian Republics
WUA	Water Users' Association
WUG	Water Users' Group

Local Organizations

AGROPROMTEKHNIKA	JSC dealer in tractors and farm machinery
AKBULAK	Small dairy in Kzyl-Orda city
AKMARZHAN	Large rice mill in Kzyl-Orda city
HURRICANE	Company supplying diesel and gasoline fuel
Kazgiprovodhoz	Collective enterprise design institute
KAZSELHOZTEHNICA	JSC dealer in tractors and farm machinery
KOKONIS	JSC purchasing vegetables and melons
KUNARLYLYK	JSC supplier of fertilizers and chemicals
TABYS	Commodity exchange in Kzyl-Orda city

换算表

Length

mm	=	millimeter
cm	=	centimeter
m	=	meter
km	=	kilometer

Area

cm ²	=	square centimeter
m ²	=	square meter
km ²	=	square kilometer
ha	=	hectare (10,000 m ²)

Electric Measures

kW	=	kilowatt	=	1,000 watt
MW	=	megawatt	=	1,000 kW
GW	=	gigawatt	=	1,000 MW
kV	=	kilovolt	=	1,000 Volt

Other Measures

%	=	percent
°	=	degree
'	=	minute
''	=	second
°C	=	degree in Celsius
PS	=	Horse Power (or Hp)

Volume

lit.	=	litter
cm ³	=	cubic centimeter
m ³	=	cubic meter
	=	1,000 lit.
MCM	=	million m ³
	=	1x10 ⁶ m ³

Weight

g	=	gram
kg	=	kilogram
t (ton)	=	metric ton = 1,000 kg

Time

sec	=	second
min	=	minute = 60 second
hr	=	hour = 60 minutes
	=	3,600 seconds
yr	=	year

Derived Measures

m ³ /sec	=	cubic meter per second
---------------------	---	------------------------

Monetary

US\$	=	US dollar
J.Yen(¥)	=	Japanese yen
T	=	Kazakstan Tenge (=100 Tyn)

Exchange Rate

US\$ 1 = T 68.0 = J. Yen 110.0	(As of October 1996)
US\$ 1 = T 75.0 = J. Yen 115.0	(As of August 1997)

第1部 計画の一般背景

1.1 序論

1.1.1 はじめに

本報告書は、カザフスタン共和国と国際協力事業団(JICA)の間で、1996年3月12日に締結された「クジル・オルダ地区灌漑施設水管理改善計画」(以下、本調査という)に係わる実施細則(S/W)の第VI-2項に基づいて作成されたものである。実施細則は添付資料Iに示すとおりである。

本報告書はフェーズIおよびフェーズIIにおける調査結果を基に、調査対象地域内および周辺の社会経済、農業、灌漑、農業経済および環境の現況、将来の農業開発計画、環境保全計画、優先計画に対する概略事業費の算定、事業評価および事業実施計画を検討し、その結果を取り纏めたものである。本報告書は3部より構成されている。第1部で計画の一般背景について、第2部ではフェーズI調査で収集した資料と情報を基に作成されたクジル・オルダ左岸地域のマスタープランについて述べている。第3部では主にフェーズII調査の結果に基づく優先計画のフィージビリティ・スタディについて述べている。

1.1.2 計画の背景

カザフスタン国における農業は、鉱業に次ぐ2大主要部門の一つであり、国民総生産の28%を、また、総雇用の23%を占めている。国土の約75%、即ち2億ヘクタールは作物生産または放牧地として利用されている。この国の農業は、天水による作物栽培と畜産を主とする北部地帯、放牧を主とする中部地帯、および灌漑農業を主とする南部地帯と、大きく3地域に分類される。この国の主要農産物は、小麦、トウモロコシ、綿花、羊毛、畜産物等であるが、年平均降水量が約250mmと少ないことから、その収量は小麦の0.97t/ha、トウモロコシの2.84t/ha、綿花の2.25t/haと極めて低い。また、牛肉、羊肉、牛乳および羊毛等を中心とした畜産もカザフスタン国の重要な産業である。

このような降水量の少ない自然条件下での農業開発のために、旧ソ連政府はシルダリア河の豊富な水資源を有する南部地区で灌漑開発計画を実施した。この計画の下、クジル・オルダ灌漑・排水計画が1940年代から1960年代にかけて実施された。アムダリア河とともにアラル海にとって2大水源の一つであるシルダリア河を水源とし、事業完成後は約87,000ヘクタールの水田から全国の米生産量の70%を産出する穀倉地帯となった。しかしながら、近年灌漑施設の老朽化による灌漑水量の不足、排水施設の不備による塩害と冠水害、不適切な水管理、農機具の老朽化、資金不足による肥料投入量の低下および農業支援組織の不備などのために米の生産量は低下しつつある。

上記の営農上の障害に加えて、シルダリア河流域とくにアラル海とその周辺に環境問題が発生している。この環境問題はシルダリア河流域の380,000ヘクタールの灌漑開発、すなわちクジル・クム灌漑開発(73,600ヘクタール)、ケリントウベ灌漑開発(31,940ヘクタール)、ノボシリスキ灌漑開発(38,630ヘクタール)、クジル・オルダ灌漑開発(103,500ヘクタール)、カザリンスク灌漑開発(33,600ヘクタール)およびその他の灌漑開発(98,670ヘクタール)に起因する。これらシルダリア河沿いの大規模灌漑地区による多量の水使用はアラル海への流入量の減少につながり、アラル海周辺における生態系の破壊を引き起こしている。

上記の状況を深刻に受け止めているカザフスタン国政府は1994年11月に我が国に対して本計画の策定に係る技術協力を要請してきた。この要請を受けて日本政府は1996年3月に事前調査団を派遣し、先方政府と協議の結果、1996年3月12日に実施細則(S/W)を締結した。

この実施細則に基づき、JICAは1996年8月にJICA調査団を派遣した。調査団はフェーズⅠの調査を1997年3月に終了し、クジル・オルダ頭首工、左岸幹線水路、南および北幹線排水路の改修とイリアソフおよびシャガン両地区の改善を開発優先事業として取り上げることを提案した。フェーズⅠ調査に引き続き、フェーズⅡに係わる現地調査を1997年5月24日から行なった。

1.1.3 調査の目的

本調査の目的は以下の3項目である。

- (i) シルダリア河に1958年に建設されたクジル・オルダ頭首工より取水している左岸幹線水路により灌漑される地域(約87,000ヘクタール)の灌漑・排水施設等の農業基盤の改善、水管理システムの確立および営農システムの改善により農業開発を行うとともに、長期的にはアラル海への流量を確保して環境改善に資することを目的とした灌漑開発基本計画(マスター・プラン)を策定する。
- (ii) 選定された優先事業のフィージビリティ調査を実施する。
- (iii) カザフスタン国側カウンターパートに対し、各調査項目に関する調査手法および計画立案の手順・考え方等についての技術移転・指導を行う。

1.1.4 調査対象地域

本調査が対象とする地域は、シルダリア河に建設されているクジル・オルダ頭首工から取水されている約87,000ヘクタールのクジル・オルダ左岸灌漑地区とし、本報告書では「調査対象地域」と呼ぶ。ただし、航空写真撮影、土壌調査、土地利用調査および自然環境調査は調査対象地域のみならずその周辺を含めた430,000ヘクタールを対象とすることとし、本報告書では「クジル・オルダ左岸地域」と呼ぶこととする。

1.1.5 調査の内容

本調査は図1.1.1に示すとおり、1996年8月18日から1997年1月29日までのフェーズⅠ、および1997年5月24日から1998年3月20日までのフェーズⅡに分けて行なわれた。フェーズⅠでは既存資料・情報の分析および既存の調査報告書・設計図の見直しを行ない、この結果に基づいてマスタープランを策定した。フェーズⅡでは優先計画のフィージビリティ・スタディを行った。調査団員およびカザフスタン国のカウンターパートは表1.1.1に示すとおりである。また、調査期間中に持たれたカザフスタン国農業省との会議議事録は添付資料Ⅲ～Ⅷに示されている。

1.2 一般経済および農業の背景

1.2.1 土地と人的資源

カザフスタン国は、北部および北西部はロシアと、南部はトルクメニスタン共和国、ウズベキスタン共和国およびキルギスタン共和国と、東部は中国と接しており、また、西部はカスピ海と接している内陸国である。国土面積は2.72百万km²で、東西約3,200km、南北約1,800kmに広がっている。

カザフスタン国は半乾燥大陸性気候帯に属し、低温で乾燥した冬と高温で乾燥した夏によって特徴付けられる。年降水量は北部地帯の150mmから南部山岳地帯の450mmへと変化する。また、カザフスタン国は地理的に、北部および中部地域の半乾燥ステップ地帯からウズベキスタンおよびキルギスタンとの国境沿い南部地帯の砂漠地帯へと変化する。全作付面積34百万ヘクタールの内、32百万ヘクタールで天水農業が行なわれており、灌漑農業は僅か2.4百万ヘクタールで、この殆どはシルダリア河沿いのカザフスタン南部地域に存在する。土壌は全体として中程度の肥沃性をもっている。

1996年の国家統計委員会の推定によれば、カザフスタン国の人口は約16.5百万人で人口密度は6.1人/km²となっている。カザフスタン国の人口は1993年に17.0百万人で最高に達し、それ以後減少し続けている。1993年から1996年に至る間の人口増加率は-0.9%である。人口減少の原因として高死亡率と国外流出が挙げられる。なお、都市部と農村部の人口比率はそれぞれ59%、41%となっている。

カザフスタン国は大きく8民族から構成されており、その内カザフ人が全人口の46%と最も多い。国家は、ソ連邦の時代から多民族・宗教共存主義で世俗主義の社会から構成されている。1991年の独立以来、ロシア人、ウクライナ人およびドイツ人等の国外流出により、この国の民族構成は変化し始めている。

一方、1993年から1995年までの3年間にカザフスタンより国外に流出した人口は1,123,846人で、その内ロシア人、ウクライナ人およびドイツ人が下表に示すとおりその大半を占めている。

民族	(単位: 人)		
	1993	1994	1995
ロシア	170,129	283,154	160,883
ドイツ	88,212	92,586	82,657
ウクライナ	23,278	96,899	22,204

出典：国家統計委員会

1.2.2 国家経済

(1) 一般

カザフスタンの経済は、下表に示すとおり1996年における国民総生産の予想伸び率は1.5%、また、1997年には3%が期待できることから、景気回復の兆しが見られる。また、財政および金融政策が厳しく実施された結果、インフレ率および金利は近年下がり始めている。石油・ガ

ス部門に関しては、新パイプライン協定の取り決めが成されたことから、外国からの投資に拍車がかかり、その堅固な伸びが記録された。一方、電力部門は企業間負債のため、その未払い金は増え続けたり。

経済指標	1994*1	1995*1	1996*2	1997*2
実質国内総生産 (%)	-25.4	-8.9	1.5	3
工業生産 (%)	-28.5	-7.9	0.7	2
消費者価格 (%)	1,900	175	45	30
貿易バランス*3 (百万米ドル)	-330.5	1,193.5	1,969.1	-
平均交換レート*3 (テンゲ：ドル)	36	61	67	75(8月)

注: *1; 実質
*2; EIU予想
*3; 1994-96のデータは国家統計局
資料: EIU, Country Report, 2nd Quarter, 1996

国民1人当たりの国内総生産(GDP)は1994年には699ドル、1995年には1,003ドル、1996年には1,276であった。1996年3月末における失業者数は206,000人で、これは全労働者の4.2%に相当する(添付書E)。しかしながら、一時帰休者、給料の未払い労働者、または失業者として登録されていない者等を考慮すると、この失業率はおそらく15%に達するものと思われる²⁾。

国家予算不足は1994年にGDPの6.5%であったものが1995年には2.8%になった。なお、IMFは、1996年の予算不足はGDPの3.3%程度と予測している。1995年および1996年における国家の歳入/歳出を比較すれば以下のとおりである。

項目	1995年実績		1996年予算	
	テンゲ (10億)	GDPに対する割合(%)	テンゲ (10億)	GDPに対する割合(%)
歳入	188.0	18.9	241.7	18.6
歳出	215.3	21.7	285.7	22.0
バランス	-27.3	2.8	-44.0	3.3

資料: EIU, Country Report, 2nd Quarter, 1996

1995年における穀物生産量は9.5百万トンと1994年の18.5百万トンに比べて非常に低く、1965年以来最悪であった。なお、1996年における生産量は目標18.0百万トンに対し、10月末における農業省の推定では13.0百万トンで、目標に比べてかなり低いものとなっている。これは低降水量による低収量に起因しているものと思われる。家畜頭数は1990年以降減少傾向にある。1996年3月現在における牛の頭数は、乳牛2.9百万頭を含めて6.5百万頭であり、羊および山羊の合計数は17.6百万頭となっている。これらの頭数は1994年に比べ、牛で28%、羊および山羊で50%減少したことになる³⁾。

民間部門の国内総生産に対する貢献度は、1990年に7%であったものが1995年には25%にまで伸びた。経済の自由化度を表す指標で完全に自由化された場合を「10」とした場合、世銀の

¹⁾ The Economist Intelligence Unit, Country Report Kazakhstan, 2nd Quarter, 1996

²⁾ 同上

³⁾ World Development Report 1996

評価によれば1995年における自由化指標は、チェコで「9」、ロシアで「7」またトルクメニスタンで「3」であるのに対して、カザフスタンでは「6」となっている。

(2) 対外貿易

1993年から1996年における年間貿易収支は下表に示すとおりである。

(単位：百万ドル)			
年度	輸入	輸出	収支
1993	471.6	1,485.5	1,013.9
1994	3,561.2	3,230.7	-330.5
1995	3,781.0	4,974.5	1,193.5
1996	4,261.3	6,230.4	1,969.1

主要輸出品は鉱物、非金属および蔬菜類である。また、主要輸入品も鉱物および非金属であり、その他には機械・器具類がある。カザフスタン国の主要貿易相手国はロシア連邦で1996年には全貿易額の48.9%を占めている。また、他のCIS諸国はロシア連邦について重要な貿易相手国である。

(3) 国家経済開発計画

カザフスタンは1991年12月の独立宣言以来、市場経済への移行を目指し総合的構造改革を手掛けてきた。1992年5月には、政府は今後15-20年間に自由経済システムの達成を目標として、以下の項目を含む経済開発戦略を発表した。

- (i) 民営化を含む市場経済化に必要な法整備、構造改革の実施
- (ii) インフレの抑制
- (iii) 石油産業の復興
- (iv) 貿易の自由化
- (v) 税制改革、政府補助金の削減など財政赤字の抑制
- (vi) 金融引締めおよび金融部門の再編などによる経済改革

一方、世銀は以下の項目に重点を置いてカザフスタン政府の経済改革を支援することとしている。

- (i) 国家経済の安定と価格是正
- (ii) 国営企業の民営化および新参入者の競争力の高揚を行うことによる経済競争原理への変換
- (iii) 社会保護制度の強化
- (iv) 社会制度の回復および改革

⁴⁾ IBRD, From Plan to Market, World Development Report, 1996

特に農業部門に関しては、国内における農産物価格が国際価格と比較して安価であることを認識し、世銀は国内農産物価格を国際価格まで引き上げることを目的として、価格制度の改正、政府の農産物購入および貿易政策の改革を提案している。

1.2.3 農業

(1) 農業の現状

長期間に亘り農業はカザフスタンの経済上重要な位置を占めてきた。1994年には農業は国民総生産の28%を占め、就業人口の23%が農業に従事している。国土の75%すなわち2億ヘクタールが耕地および牧野で、その大部分は家畜の放牧地として利用されている。耕地は3,400万ヘクタールでうち3,200万ヘクタールが天水畑で、240万ヘクタールが灌漑農地である。禾穀類が耕地面積の62%を占め、残りは飼料作物と蔬菜類の栽培に使用されている。

ソ連邦の解体以後、大部分の生産農場で過去5年間に経済状態が悪化し、欠損を報告している生産農場は急激に増加している。損失は生産者価格が国際市場の価格に比し低く押さえられているのに対して、資材価格は農業資材価格の自由化政策によって高騰したことによる。このような条件の下で、施肥量は減少し、燃料の不足により作付時期および収穫時期が遅れ、また、農機具の補充が困難になった。その結果、作付け面積の減少ならび収量の低下が起こり、作物の生産量は以下の表に示すように急激に減少した。

(単位：千トン)

作物	1986-90*	1991	1992	1993	1994	1995	1996
小麦	13,663	6,889	18,285	11,585	10,033	6,490	7,678
大麦	6,737	3,085	8,510	7,148	5,871	2,208	2,695
水稻	590	521	467	403	282	183	226
トウモロコシ	493	330	367	355	233	136	122
甜菜	1,431	726	1,160	843	433	341	371
ヒマワリ	117	108	122	86	97	99	64
綿	321	291	252	200	160	223	183
蔬菜類	3,676	3,401	3,842	3,286	2,967	2,498	2,436

上表より明らかなおと、クジル・オルダ灌漑排水計画において主要作物である水稻も他の作物と同様その生産量は激減している。FAOの統計によれば、1992年および1993年にはそれぞれ10万トンの米を輸入している。これ以降は統計資料は無いものの、米生産量の激減から判断して、20万トン~30万トンの米輸入は現在も続いているものと思われる。

(2) 農業開発計画

ソ連邦の解体以来農業生産は劇的に減少し、前節で述べたように特に最近5年間に於ける低下は著しいものがある。政府は農業セクターの危機を憂慮し、(i)農産物価格と商業政策、(ii)農産物の流通改革、(iii)農業の私企業化と生産農場の構造改善、および(iv)生産力の向上、に重点を置いた施策を打ち出している。

農産物の価格が自由化されていないのに対して、農業資材の価格が自由化された事による軋轢を解くために農産物価格ならびに通商の政策確立は急を要している。一方、市場の再編は、従来農業資材および農産物流通ならびに農産物加工の全部を掌握していた国営企業の私企業化、

自由市場の導入、新規通商の奨励、農業資材供給業者ならび農産加工業者の農業分野への参入の促進等を目標としている。

国営企業の私企業化は1996年の初めまでにはほぼ完了した。法制度環境が徐々に整備されつつある事から、新規業者の農産物流通部門への参加は容易になっている。すでに、畜産物、野菜および果実の加工ならびに流通分野では多くの私企業によってバイパスが作られている。一方、穀類の流通については私企業が前国営企業と競合しているが、新しい流通経路の発展は殆どみられない。

農業生産性の改良に関しては、農業研究と農業改良の普及が重要な役割を持つ。しかしながら、現在は農業改良普及組織は当国には存在しない。農業セクターの私企業化が急激に進み、且つ個人農家が近い将来増加することを鑑みれば、農業改良普及組織の設立と農民の訓練計画の作成が必須となる。政府は農民の教育と訓練のため、農業省に農業改良普及組織の設立を進めており、これと平行して農業研究組織も国および州レベルで科学アカデミーの下で再編されつつある。

1.2.4 灌漑開発

(1) 灌漑開発における実績

カザフスタンにおける年平均降水量は250mmと少ないことから、水はこの国の農業開発にとって重要な要素となっている。このことから、灌漑基盤の効率的な開発および管理はこの国の将来における農業開発にとって重要な課題となっている。1990年の統計によれば、灌漑施設を有する農地面積は2.4百万ヘクタールで、このうち70%は南部5州に存在している。主な灌漑水源は2,290,000ヘクタールを灌漑している表流水であり、その他に地下水(90,000ヘクタール)およびド水(20,000ヘクタール)等となっている。

(2) 灌漑政策

国家水資源委員会の委託により水管理設計協会の指導の下に作成され、1991年にカザフスタン内閣により承認された「土地開拓のための総合開発プログラム(IPLR)」を基に、農業省は世銀の指導の下に「今後10年間における灌漑農業投資計画」を1994年に作成した。なお、上記総合開発プログラムは1991年から2010年までの20年間を対象としている。この計画によれば、最初の5年間に160,000ヘクタールの新規灌漑開発、340,000ヘクタールを対象とした既存灌漑排水施設の改修および62,000ヘクタールのデルタ灌漑開発の合計562,000ヘクタールを含む1,300プロジェクトを実施することになっている。これらプロジェクト実施に必要な資金は1996年価格で40億ドルと見積もられている。なお、これらプロジェクトの選定には経済的妥当性および環境に対する影響は考慮されていない。

上記の総合開発プログラム(IPLR)の実行に対して、内閣および国家経済委員会は「限られた水資源および財政難のため新規大規模開発を出来るだけ減らすこと」というコメントを付けている。また、1993年にカザフスタン科学アカデミーが作成した「ソ連邦崩壊後の影響」と題する報告書の中で、新規灌漑開発についての資金不足および既存灌漑施設改修の優位性を確認している。総合開発プログラムに基づいた5年計画に従い、いくつかのプロジェクトは実施されているが、資金不足のためその殆どは完成に至っていない。

上記の総合開発プログラムに取り上げられた1,300プロジェクトは1994年に農業省の開発10年計画作成時に経済的、環境的および政策的見地から見直しが行なわれ、58プロジェクトが優先計画として取り上げられることになった。これに要する資金は1994年価格で651百万ドル

と見積もられている。この開発計画では既存灌漑排水施設および既灌漑地の改修に重きを置き、付随的に取り上げられる新規灌漑地は僅かに含まれているに過ぎない。この計画では、米作を中心としたクジル・オルダ左岸における灌漑排水施設の改修も優先計画のひとつとして取り上げられている。

1.2.5 本計画に関連する政府諸機関

農業政策、農業投資政策、新規開発計画、土地基金の運用および農産加工の開発等を含む農業部門における全ての開発行為は監督官庁である農業省(Ministry of Agriculture, MOA)によってコントロールされている。また、農業省は農業に対する国際援助に関しても直接的な責任官庁でもある(図 1.2.1 参照)。

今回調査対象の「クジル・オルダ地区灌漑施設水管理改善計画」は、国際融資・援助を監督する目的で農業省内に新たに設立された計画実施ユニット(Project Implementation Unit, PIU)が管轄している(図 1.2.2 参照)。

本計画の実施に際しては、農業省は水資源委員会(Committee on Water Resources, CWR)および土地利用委員会(Committee on Land Relation and Organization of Land Use)を含む他の諸機関との連携が必要となる。水資源委員会は流域管理、国際河川条約の運営、ダム、貯水池、頭首工、主要ポンプ場、幹線水路、生産農場までの2次水路等を含む主要灌漑施設の運営・維持管理を農業省の指導の下に行っている(図 1.2.3 参照)。州および郡レベルの運営・維持管理は各州水資源委員会および郡水資源委員会が担当している。土地利用委員会は土地改革および土地私有化事業を農業省の指導の下に担当している。

農業省の研究部門であるカザフスタン農業科学アカデミーは最近カザフスタン科学アカデミーに吸収合併され、この組織の中で、農業、森林、漁業、水質管理、農業経済を担当している。

自然保護の責任官庁である環境生物資源省(Ministry of Ecology and Biological Resources, MOEB)は環境に関する政策・計画の立案および管理を行っている(図 1.2.4 参照)。この省はまた自然資源の利用制限、水、土壌および空気汚染の取締りも行っている。河川水および排水等の水質管理もこの省の責任範囲にある。さらに、この省は全ての新規開発計画に関する環境影響評価も行っている。

上記以外の関係諸機関として、(i)地下水開発を監督する地質省(Ministry of Geology)、(ii)灌漑排水施設の設計を担当する水管理設計協会(Water Management Design Institute, Kazgiprovodkhoz)、(iii)工物品質管理基準の設定、施工を行っている建設住宅省(Ministry of Construction, Architecture and Housing)、(iv)衛生環境を取り扱っている保健省(Ministry of Health)、(v)政府資金による新規プロジェクトの認可を下している経済省(Ministry of Economy)がある。

また、世界銀行は本調査に係る関連事業として全国を対象に「灌漑排水改善事業(IDIP: Irrigation and Drainage Improvement Project)」に関する調査を一部日本政府特別拠出金により1994年から実施し、1996年に完了した。この調査を通して、世界銀行は24ヶ所を優先開発事業として選定し、3ステージに分けて1997年より5年計画で全工事を完了することにしている。尚、これら24開発計画の中には、本調査対象地域は含まれていない。