

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事前調査報告書

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 事前調査報告書

平成8年5月

JICA LIBRARY
J1130922 (6)

国際協力事業団

平成8年5月

140
P33
AFA
RARY

| |
|-------|
| 農 調 農 |
| J R |
| 96 19 |







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
事前調査報告書

平成8年5月

国際協力事業団



1130922 (6)

序 文

日本国政府は、カザフスタン共和政府の要請に基づき、同国のクジル・オルダ地区灌漑施設水管理改善計画に係る調査を実施することを決定し、国際協力事業団が、この調査を実施することになりました。

当事業団は、本格調査に先立ち、本格調査の円滑かつ効果的な実施を図るため、平成8年2月27日から3月27日までの30日間にわたり、農林水産省九州農政局南部九州土地改良調査管理事務所長 宮津高公氏を団長とする事前調査団を現地に派遣しました。

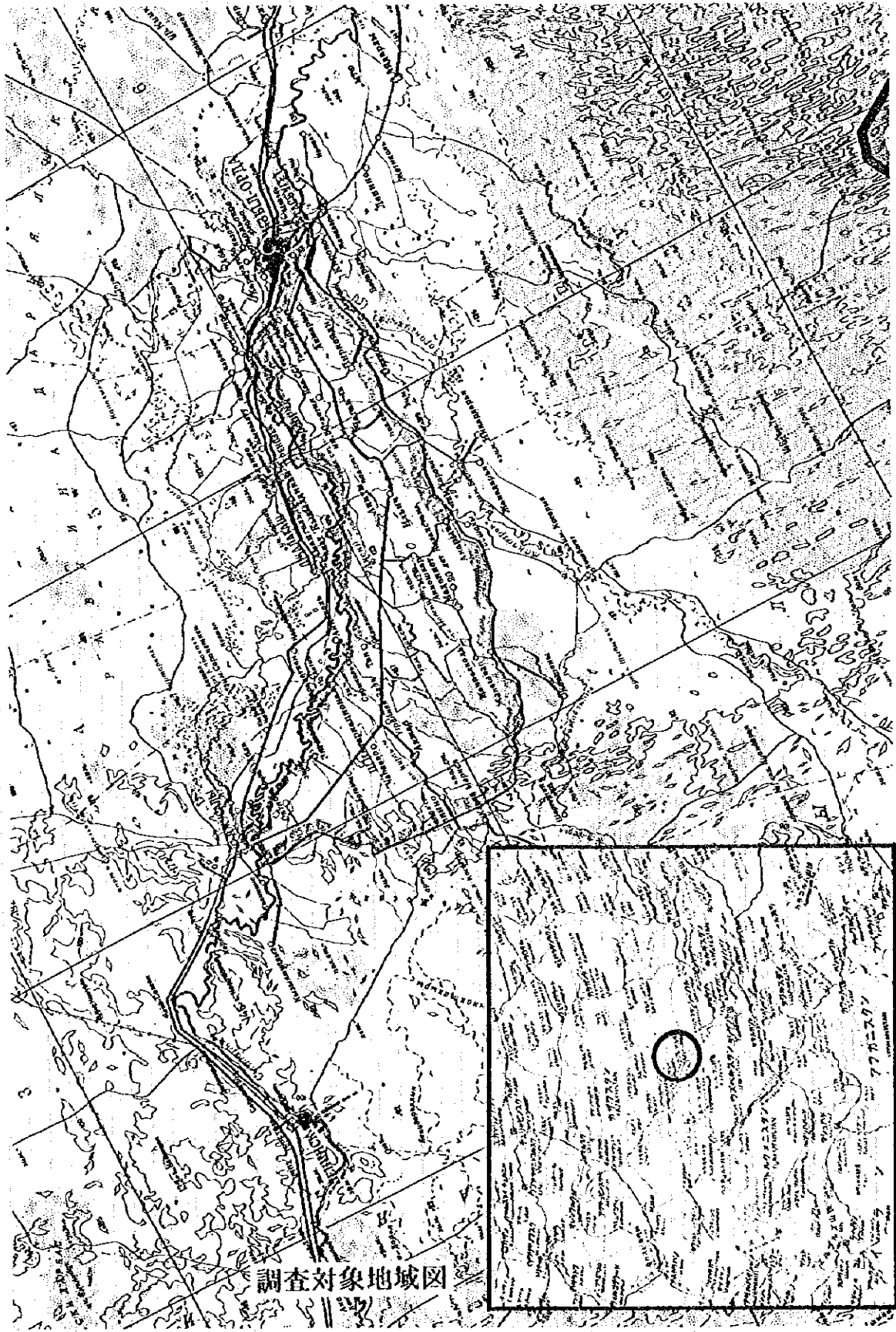
同調査団はカザフスタン共和政府関係者との協議、並びに現地踏査を行い、要請背景・内容等を確認し、本格調査に関する実施細則 (S/W) に署名しました。

本調査報告書は、本格調査実施に向け、参考資料として広く関係者に活用されることを願い、とりまとめたものです。

終わりに、本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。

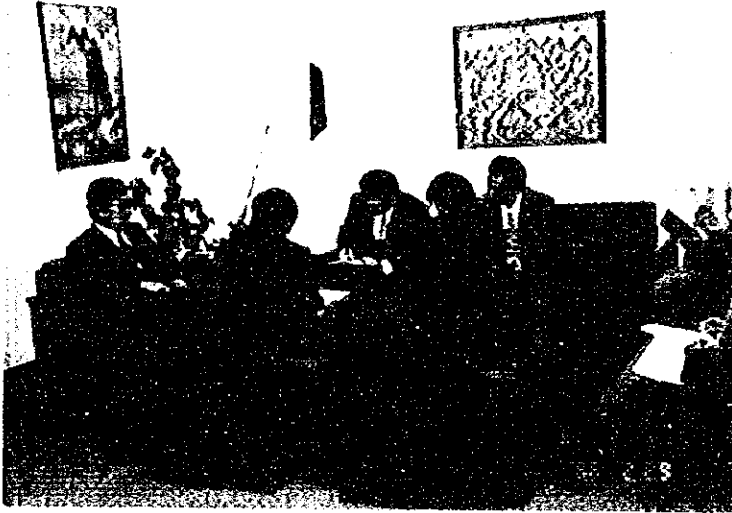
平成8年5月

国際協力事業団
理事 亀若 誠



調査対象地域図

現場写真集



日本大使館表敬



外国資本利用委員会表敬



農業省表敬



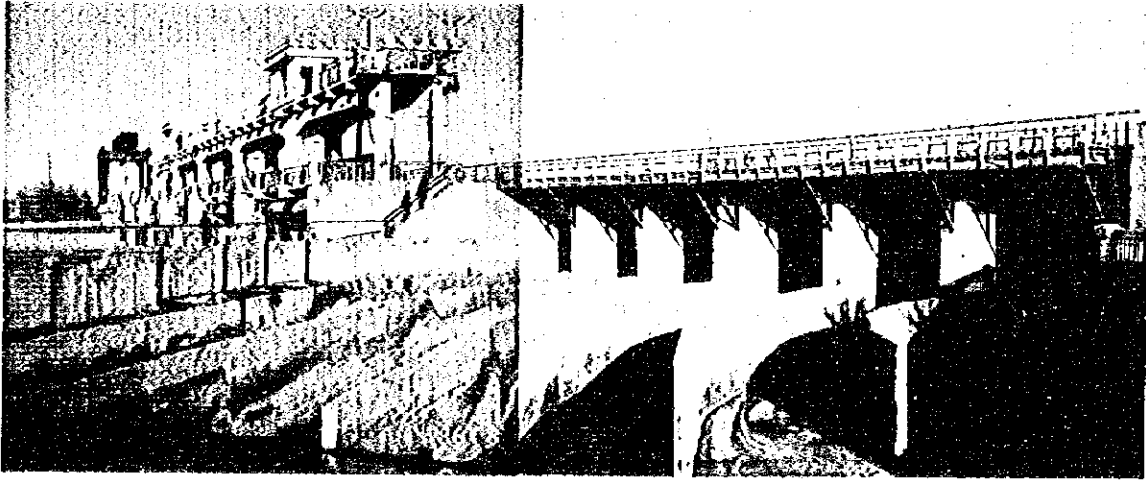
世界銀行表敬



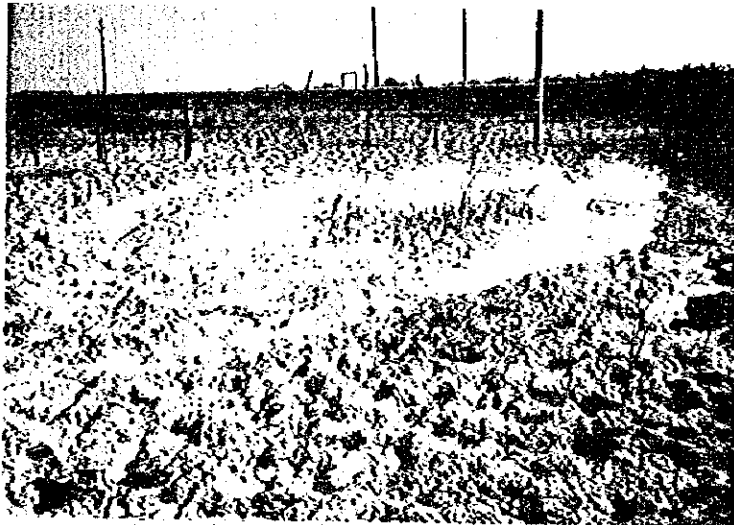
水資源委員会表敬



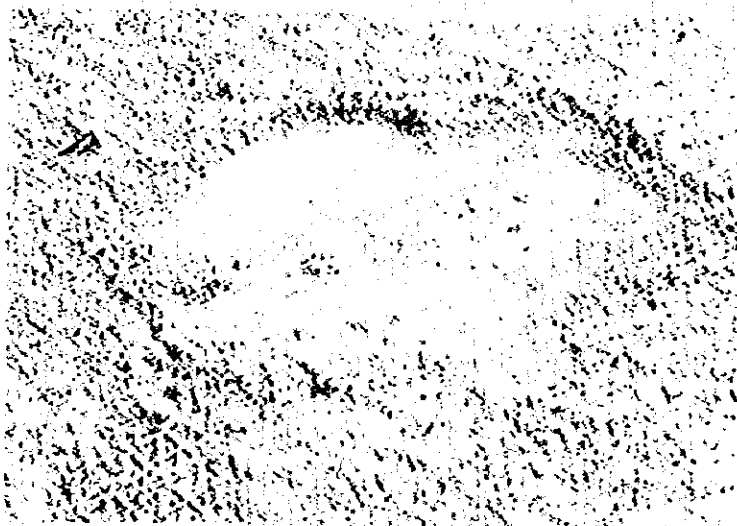
クジル・オルダ州知事表敬



クジル・オルダ頭首工



チェレンオクゼクスキー地区塩分
集積状況

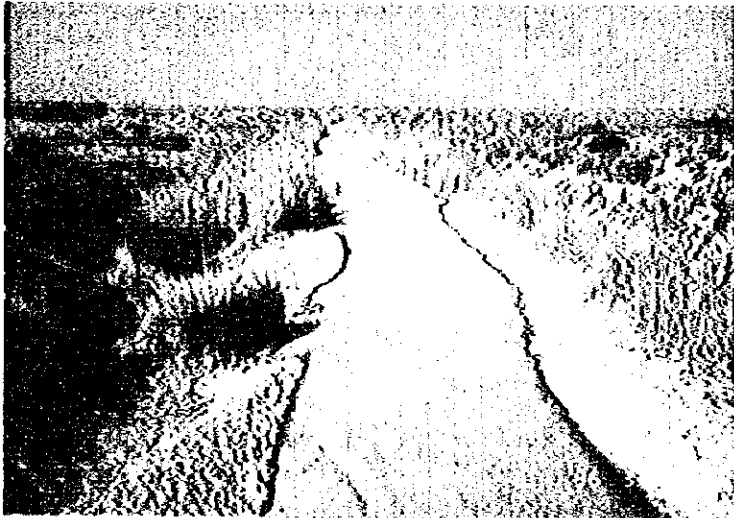


同クローズアップ

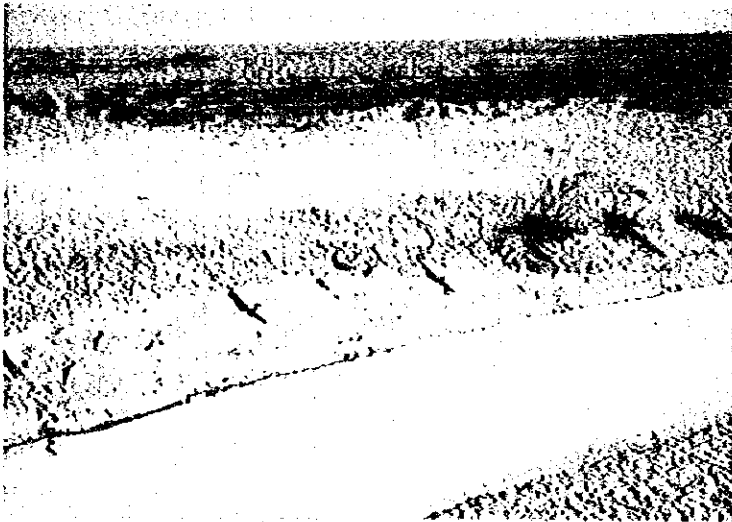
チェレンオクゼクスキー地区
現場調査



チェレンオクゼクスキー地区
排水路



チェレンオクゼクスキー地区
同塩分集積

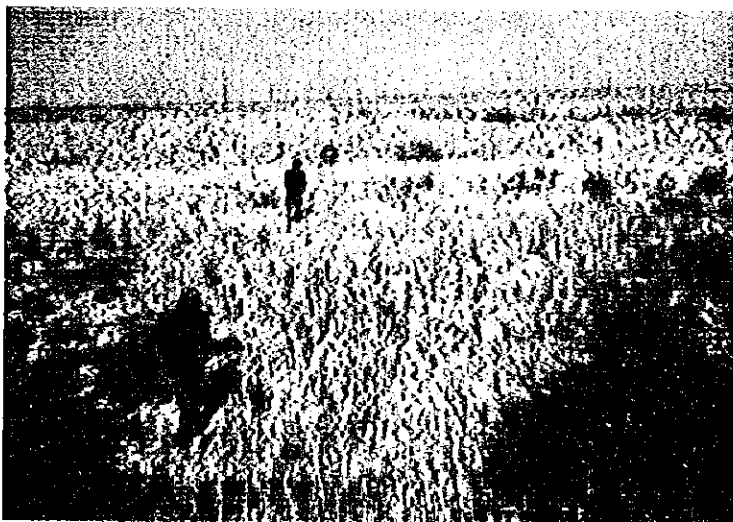




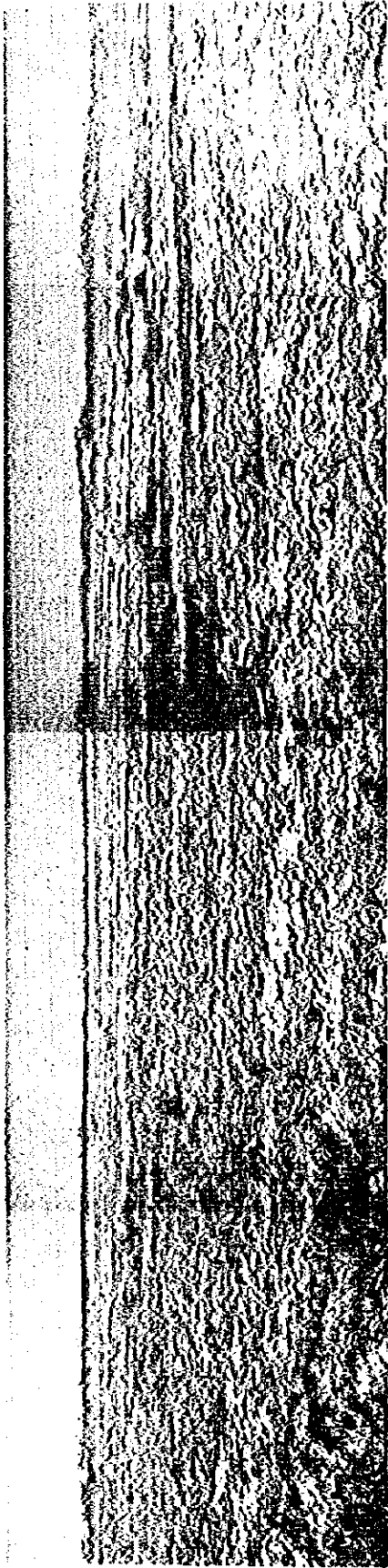
シャラアガスキー地区
排水路(1) 塩分集積状況



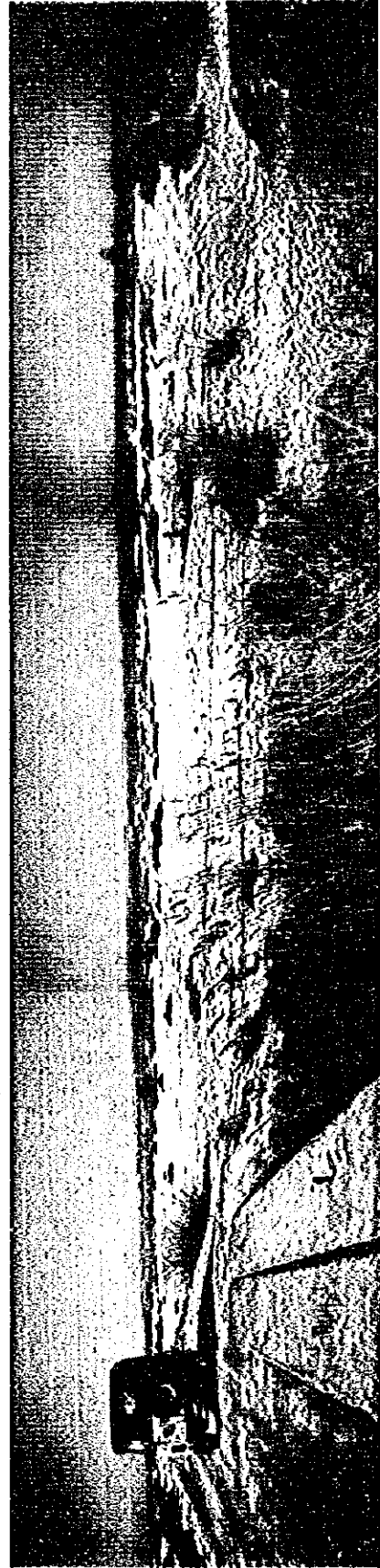
同クローズアップ



シャラアガスキー地区
排水路付近塩分集積



野蒸地帯 区野ーサスガシ
シャラアガシ

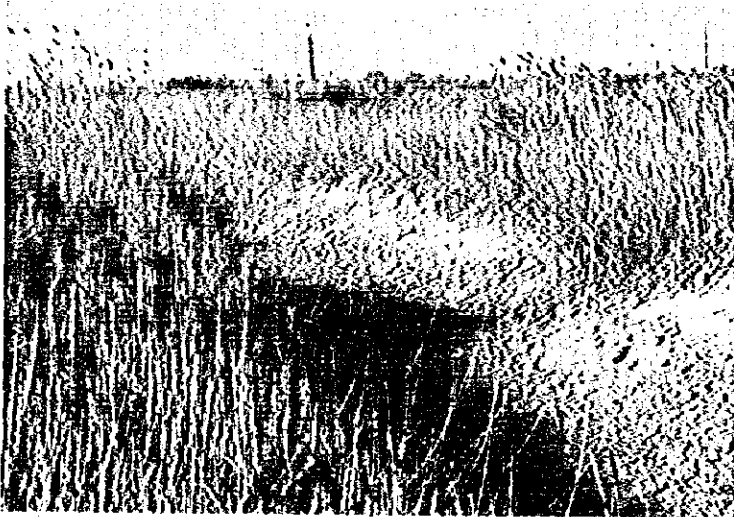


野蒸地帯 区野ーサスガシ地区 未完修排水路付近

シヤラアガシスキー地区
未完修排水路



シヤラアガシスキー地区排水路(2)



シヤラアガシスキー地区現場調査





ケジル・オルダ州水資源委員会での協議



農業省 S/W 協議



農業省 S/W 署名

略語及び単位

| | |
|-------|----------------|
| AsDB | アジア開発銀行 |
| CIS | 独立国家共同体 |
| DAC | OECD 経済開発委員会 |
| EBRD | 欧州復興開発銀行 |
| ECO | 経済協力機構 |
| ICAS | アラブ海共和国間審議会 |
| IFAS | アラブ海国際基金 |
| IFC | 国際金融公社 |
| IMF | 国際通貨基金 |
| IsDB | イスラム開発銀行 |
| KFAED | アラブ経済開発クウェート基金 |
| MOA | カザフスタン農業省 |
| NBK | カザフスタン国立銀行 |
| OECD | 経済協力開発機構 |
| UNDP | 国連開発計画 |

通貨単位 テンゲ : 1 US ドル = 65 テンゲ

目 次

序 文

調査対象地域図

現地写真集

略語及び単位

| | |
|-------------------------------------|-----|
| 第1章 事前調査の概要 | 1 |
| 1-1 調査の目的 | 1 |
| 1-2 調査団の構成 | 1 |
| 1-3 調査日程 | 2 |
| 1-4 調査団の訪問先及び面会者 | 3 |
| 第2章 要請の背景と調査地域の現況 | 4 |
| 2-1 要請背景及び経緯 | 4 |
| 2-2 関係機関の概要 | 4 |
| 2-3 調査対象地域の現況 | 8 |
| 1) 農業基盤 | 8 |
| 2) 農業 | 8 |
| 3) 環境 | 16 |
| 第3章 実施細則 (S/W) 協議 | 20 |
| 第4章 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基本構想 | 21 |
| 4-1 事前調査結果まとめ | 21 |
| 4-2 本格調査の基本方針 | 21 |
| 1) 農業基盤計画 | 21 |
| 2) 農業計画 | 22 |
| 3) 環境保全計画 | 23 |
| 第5章 本格調査の実施手法及び留意事項 | 24 |
| 5-1 調査の実施方法 | 24 |
| 5-2 調査実施上の留意事項 | 24 |
| 5-3 調査に利用可能な図面・資料・現地業者等 | 26 |
| 附属資料 | |
| ① 図表 | 29 |
| ② 要請書 | 43 |
| ③ 実施細則 (S/W) | 70 |
| ④ 協議議事録 (M/M) | 94 |
| ⑤ 収集資料リスト | 101 |

第1章 事前調査の概要

1-1 調査の目的

カザフスタン国政府の要請に基づき、アラル海に注ぐシルダリヤ川の1958年に建設されたクジル・オルダ頭首工より取水した左岸水路（取水能力220m³/s）により灌漑される地域（約90,000ha）の灌漑・排水施設、水管理システム及び営農の改善により生産効率を向上させるとともに、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フィージビリティ調査を実施する。今回は実施調査のS/Wを協議・署名することを目的として事前調査団（S/W協議）を派遣したものである。

1-2 調査団の構成

| 氏名 | 担当分野 | 所 属 |
|-------|--------|--|
| 宮津 高公 | 総 括 | 農林水産省九州農政局南部九州土地改良調査管理事務所長 |
| 伊藤 耕三 | 調査企画 | 国際協力事業農林水産開発調査部農業開発調査課 |
| 西川 修 | 灌漑・排水 | 水資源開発公団企画部計画課（現：筑後川下流用水建設所第2調整課調整第1係長） |
| 前薗 博幸 | 農 業 | 農林水産省九州農政局計画部資源課環境調査係長（現：構造改善局計画部資源課農村環境保全室調査係長） |
| 後藤 誠 | 環境 | (株)オリエンタルコンサルタンツ 国際事業部国際部次長 |
| 伊川久美子 | 通訳（I） | （財）日本国際協力センター |
| 余地 毅 | 通訳（II） | （財）日本国際協力センター |

1-3 調査日程

| 月 日 | 曜日 | 調査行程 (宿泊地) | 調査内容 |
|-------|----|-------------------|---|
| 2月27日 | 火 | 東京 (Frankfurt) | LH711 (Narita 10:45-Frankfurt 14:55) |
| 月28日 | 水 | Almaty | LH3320 (Frankfurt 13:50-Almaty 01:35+1) |
| 月29日 | 木 | | 大使館表敬・打合、首相府外国資本利用委員会、農業省表敬・打合 |
| 3月1日 | 金 | | 世銀、水資委表敬・打合、農業省説明・協議 |
| 月2日 | 土 | | 休日 |
| 月3日 | 日 | 車中泊 | 国内移動(列車) |
| 月4日 | 月 | Kzyl-Orda | 国内移動(列車) |
| 月5日 | 火 | | 現地調査 |
| 月6日 | 水 | | 現地調査 |
| 月7日 | 木 | Almaty | 国内移動(国内航空) |
| 月8日 | 金 | | 農業省(S/W)説明・協議 |
| 月9日 | 土 | | 休日 |
| 月10日 | 日 | | 休日 |
| 月11日 | 月 | | 農業省(S/W)説明・協議 |
| 月12日 | 火 | | 農業省(S/W)説明・協議・署名 |
| 月13日 | 水 | | 大使館報告 |
| 月14日 | 木 | 機内泊 | LH3321(Almaty 05:15-Frankfurt 07:40) |
| 月15日 | 金 | 東京 | LH710(Frankfurt 13:30 08:40+1) |

ただし、環境及び通訳員は3月25日まで調査を続行し、3月27日帰国。

1-4 調査団の訪問先及び面談者

| 主な面会者 | 氏名 | 職位 |
|---|---|--|
| 農業省 外国投資利用委員会 世銀事務所 水資源開発委員会 クジル・オルダ州 | カリブジャーノフ アキンペーゴフ シャターノフ カリブジャーノフ アメジキーノフ ニナードフ キリンバーエフ エレマノフ ギムジャノア フレドリック ビアス ナタリー ベイセノヴァ サルシェベコフ サバルバエフ カミシエフ クシエルバエフ その他地元関係者多数 | 元大臣（現農業担当副首相） 大臣 PIU局長 PIU次長 テクニカルコーディネーター 環境専門家 農業専門家 議長 技術協力局長 所長 担当官 議長 知事 副知事 農業担当顧問 |

第2章 要請の背景と調査地域の現況

2-1 要請背景及び経緯

- ① カザフスタン国は旧ソ連時代の共和国分業体制のもとでは、その豊富な地下資源と穀物の供給国という位置づけにあった。農業は1992年のGDPでも約28%を占め、依然重要な産業となっている。しかし、大陸性気候のため年間降水量も少なく、近年は年毎の気候の変動が大きいことから、干ばつの被害も大きく、播種面積は大きいが生産性が低いという問題がある。クジル・オルダ州は、全国の米の70%以上を生産する主産地であり、国内需要を満たすため重要州と位置づけられている。しかし、同州では灌漑・排水施設の老朽化による漏水、不適切な水管理や営農技術の低さのため、米の単収は低い水準にとどまっている。また、従来からの綿花栽培等とも相まって過剰な取水はクジル・オルダ川の流量低下につながっている。
- ② アラル海はかつては世界第4位の大きさの湖で、沿岸漁業なども盛んであったが、旧ソ連時代、周辺地域での綿花作付け面積の拡大等のためアラル海への流入水量が極端に減少し、現在では60年頃に比べて水位は約15mも低下、面積は半分となっており、このまま放置すれば21世紀初頭には面積は1/3程度にまで減少すると言われている。また、水位低下に伴い、もともと塩分を含む湖水は濃縮され、乾燥湖底への塩類の析出、季節風による塩類の集積や周囲への飛散等塩害が発生し、周囲の湿地帯の生態系破壊や湖の魚類の死滅が起きている。
- ③ 世銀が1992、1993年の2度にわたり調査を行った結果、関係各国の協力的対応が得られれば、節水によって現状レベルを維持することが可能であるとの結論が得られ、様々な地域プログラム（アラル海の水位安定化、環境破壊地域の復興、アムダリア及びシルダリアの水資源の開発計画策定と総合的管理、これらプログラムの策定・実施を行う機関の設置）が提案されている。その中で、世銀は日本の基金により全国規模での農業灌漑調査を実施し、10ヶ年計画を作成した。本案件の一部はこの中で優先案件として初期の5ヶ年に実施が期待される計画として位置づけられており、灌漑・排水施設、水管理システム及び営農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、この地域及びクジル・オルダ川下流域、アラル海の環境改善に資する計画の策定が望まれている。
- ④ このような状況に鑑み、カザフスタン国政府は1994年11月、我が国政府に対し、上記計画の策定にかかる技術協力を要請してきた。

2-2 関係機関の概要

カザフスタン国においては現在、各省庁の組織構成の再編成中で、ここで述べる関係機関についても、その機構が更に改正される可能性がある。

1) 農業省

中央機構は首脳部と10主要局及びここと関係を持つ6組織により構成される。

中央機構には州ごとの農業局、農業部が直結し、更にこの下位組織として全部で34,460の地区農場、地区農場局が州農業局、農業部と結ばれている。

中央機構

・首脳部

農業大臣

第一次官

次官 (3名) 生産、サービス技術援助及び科学・学術専門

国際協力専門

生産物のマーケティング及び品質管理

・主要局

- 1 市場構成分析・改良局
- 2 農政局
- 3 種畜検査を含む畜産政策局
- 4 財政・投資局
- 5 国家農業工芸管理を含む技術援助サービス局
- 6 人事及び法務局
- 7 国家獣医監督局
- 8 国際協力局
- 9 漁業局
- 10 農業協同企業体研究保証局

関係組織

・株式会社及び協会

- 1 クナルリリク (化学化、肥料)
- 2 アスティク (穀物の買い付け)
- 3 カザフスタン国食料産業
- 4 ケン・ガラ (供給)
- 5 マクタ (綿花)
- 6 ジェミス (野菜)
- 7 その他

・国家独立採算制監督所

- 1 農業機械及びその技術状態監視
- 2 (品種改良の為の) 種畜監督
- 3 獣医学監督
- 4 農業生産物品質管理
- 5 穀物監督
- 6 植物検疫
- 7 採種用種子監督
- 8 (畑作物の等級を決定する) 品質試験委員会

・研究施設

- 1 7ヶ所の基準研究施設
- 2 共和国植物保護施設

・調査所

- 1 水文地質土地改良 (アルマトイ、シュミケント、クジル・オルダ)
- 2 動物の疫病防止調査

・設計所

- 1 カザフスタン国農産設計
- 2 カザフスタン国農場設計
- 3 シュミケント国立農業計画研究

・その他の組織

- 1 共和国コンピューターセンター
- 2 農業共同企業体附属共和国大学
- 3 マーケティング研究及び市場情報センター

州ごとの農業局、農業部 (19)

地区農場、地区農場局 (34,460ヶ所)

- 1 ソホーズ (278)
- 2 集団農場 (1,178)
- 3 株式組織 (393)
- 4 小企業 (1,067)
- 5 コルホーズ (419)
- 6 農業共同組合 (272)
- 7 独立農家 (29,234)
- 8 その他

2) 水資源委員会

1996年1月1日より水資源委員会中央機関の機構と、そこに直結した機関の新しい機関が機能している。

・指導部

- 議長
- 第一副議長
- 副議長

・水資源部

- 国家水総量調査及び水資源利用・保護課
- 水利用適正化及び水利用許可発行課
- 水稼働状況調節課

・水事業施設部

- 稼働課
- 労働安全、度量衡法課

グループ別水道及び経済・技術保証課

- ・アラル海・カスピ海問題部
- ・投資及び科学・技術保証部
- ・経済・経理部

経済課

経理・監督課

- ・人事部、特殊業務部
- ・総務部
- ・地方機関

- 1 州ごとの水資源委員会 (19)
- 2 水域水利事業局 (8)
- 3 企業合同体“ツェリンボード” ペトロパプロフスク市
- 4 企業“スベツボドプロボドストロイ” ペトロパプロフスク市 (特殊水道建設の意味)
- 5 生産公団“ツェリノグラド農業用水供給” アクモラ市
- 6 トルガイ州水道局 アルカリク市
- 7 “イルティシーカラガンダ” 水路操業企業 カラガンダ市
- 8 貯水池つきのシャルダリンスキー水力発電所
- 9 タソルケルスキー貯水池操業局 ジャンビル州
- 10 大アルマトイ用水路及びバフトガイスク貯水池操業局 アルマトイ市
- 11 “カズギプロボドホーズ” 研究所 アルマトイ市
- 12 “南カザフスタン国水設計” 研究所 アルマトイ市
- 13 科学製造センター“スアストマチカ” シュミケント市
- 14 科学・技術情報センター“カザフスタン国水資源” アルマトイ市

3) 土地関係及び土地開発国家委員会

- ・指導部

議長

第一副議長

副議長

- ・主要局

土地に関する法制及び科学・技術保証局

土地保護・土地利用国家監督局

土地開発・土地利用者権利保証及び履行局

土地調査及びモニタリング局

財務・会計局

土地資源情報・技術管理局

総務局

・その他の関係機関

州委員会

地区委員会

科学・生産センター

カザフスタン国土計画研究所 19 の支所

農業航空測地調査国立研究所アクモラ市

4) 環境関係機関

・環境生物資源省

・気象・水文学本部

・国立伝染病予防及び衛生監督本部

上記については“2-3 4) 環境”の項を参照。

2-3 調査対象地域の現況

1) 農業基盤

当地域は、アラル海に注ぐシルダリア川の中流域に位置する標高 100~120m の沖積平野で、本河川のクジル・オルダ頭首工（1958 年建設）によって取水している左岸幹線水路（最大取水量 228m³/s 延長 214.4km）により灌漑されている。

左岸地域（約 90,000ha）の灌漑・排水施設は、

- ① 灌漑排水施設の老朽化による漏水及びライニングされていない土水路のために水路の侵食が発生している。
- ② 灌漑・排水施設の整備が技術及び資金の不足のため著しく低下し、維持管理がされていない状況にある。
- ③ 特に排水施設及び圃場内施設の機能低下による塩類集積が進行している。
- ④ 大規模圃場への灌漑・排水施設が配置されているにもかかわらず、近代化が遅れている。
- ⑤ 大規模圃場として大型機械の導入が実施されているものの、圃場内道路施設の整備水準が低い。
- ⑥ 標高差が殆どない地区であるが、圃場内の不陸が大きく排水不良の状況にある。
- ⑦ 本地域の取水量は平均 18 億~20 億 m³ であり、1995 年の実績は 2,064 百万 m³ となっているが、上記①及び②に関連し、水管理組織の近代化が進まないために不適切な灌漑システムでの運用がなされている。

このような施設の状況に加え、技術及び資金の不足のため、灌漑面積の減少及び生産量の低下が顕著となっている。

2) 農業

(1) 農業構造

① 人口構造

カザフスタン国の人口は、1994 年現在約 1,700 万人、このうちクジル・オルダ州は約 60 万人で国全体の 3% を占めている。人口の推移を見ても、国全体では近年減少傾向にあり、クジル・オルダ州についても同様な傾向にある。本国約 1,700 万人のうち都市人口比率は 56% で、1992 年をピークに減少している。また、クジル・オルダ州での都市人口比率は 60% で、

国全体同様に 1992 年から減少している。この人口の減少は、ソ連邦崩壊後、工業都市に居住していたロシア人の技術者の多くがロシア本国に帰国したことが影響しているものと考えられる。

しかしながら農村人口を見てみると、国全体及びクジル・オルダ州いずれも 8%程度の増加傾向にあり、1994 年農村人口比率は国全体で 44%、クジル・オルダ州では 40%となっている。

表 2-1 都市・農村人口

単位：1,000 人

| 区 分 | 1989 | | 1990 | | 1991 | | 1992 | | 1993 | | 1994 | |
|---------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | 都市 | 農村 | 都市 | 農村 | 都市 | 農村 | 都市 | 農村 | 都市 | 農村 | 都市 | 農村 |
| クジルオルダ州 | 402 | 221 | 427 | 231 | 432 | 233 | 439 | 234 | 362 | 238 | 356 | 241 |
| カザフスタン国 | 8,821 | 8,313 | 9,586 | 7,104 | 9,669 | 7,185 | 0,778 | 7,188 | 9,718 | 7,268 | 9,553 | 7,389 |

資料：カザフスタン国地域統計年報、国家統計委員会（1994 年）

② 土地利用

カザフスタン国の総土地面積は 272 万 km² で、うち 222 万 km² の農地を持つ。その 82%は放牧地であり、残り 18%のうち 35 万 km² が耕作地である。また、クジル・オルダ州の総土地面積は 25 万 km²、うち 13 万 km² の農地を有する。耕作地面積は 0.26 万 km² である。

表 2-2 カザフスタン国及びクジルオルダ州総土地面積及び農業用地面積

単位：1,000ha

| 国及び州名 | 総土地面積 | 農業用地面積 | 耕作地面積 | |
|---------|---------|---------|-------------|-------------|
| | | | 総土地面積に占める比率 | 総土地面積に占める比率 |
| カザフスタン国 | 271,988 | 222,338 | 81.7 | 34,915 |
| クジルオルダ州 | 24,902 | 13,005 | 52.2 | 263 |

資料：カザフスタン国自然資源及び環境保護 1994 年統計分析委員会

1996 年 1 月 1 日現在のクジル・オルダ州の全灌漑対象地域面積は、285 千 ha で、そのうち灌漑施設を有する面積は 215 千 ha である。一方、塩類集積その他の原因で未利用（耕作不可能）となっている農地が約 43 千 ha 有る。その主要因を整理すると、

- ・土地塩化によるもの 6.3 千 ha (14%)
- ・排水不良によるもの 6.4 千 ha (14%)
- ・排水施設の無いもの 4.1 千 ha (9%)
- ・用排水路の維持管理不足によるもの 5.4 千 ha (12%)
- ・その他 21.0 千 ha (48%)

となっている。また、この耕作不可能となった農地の作付け作物の内訳を見ると、米が最も多く 24 千 ha で、約 6 割を占めている。

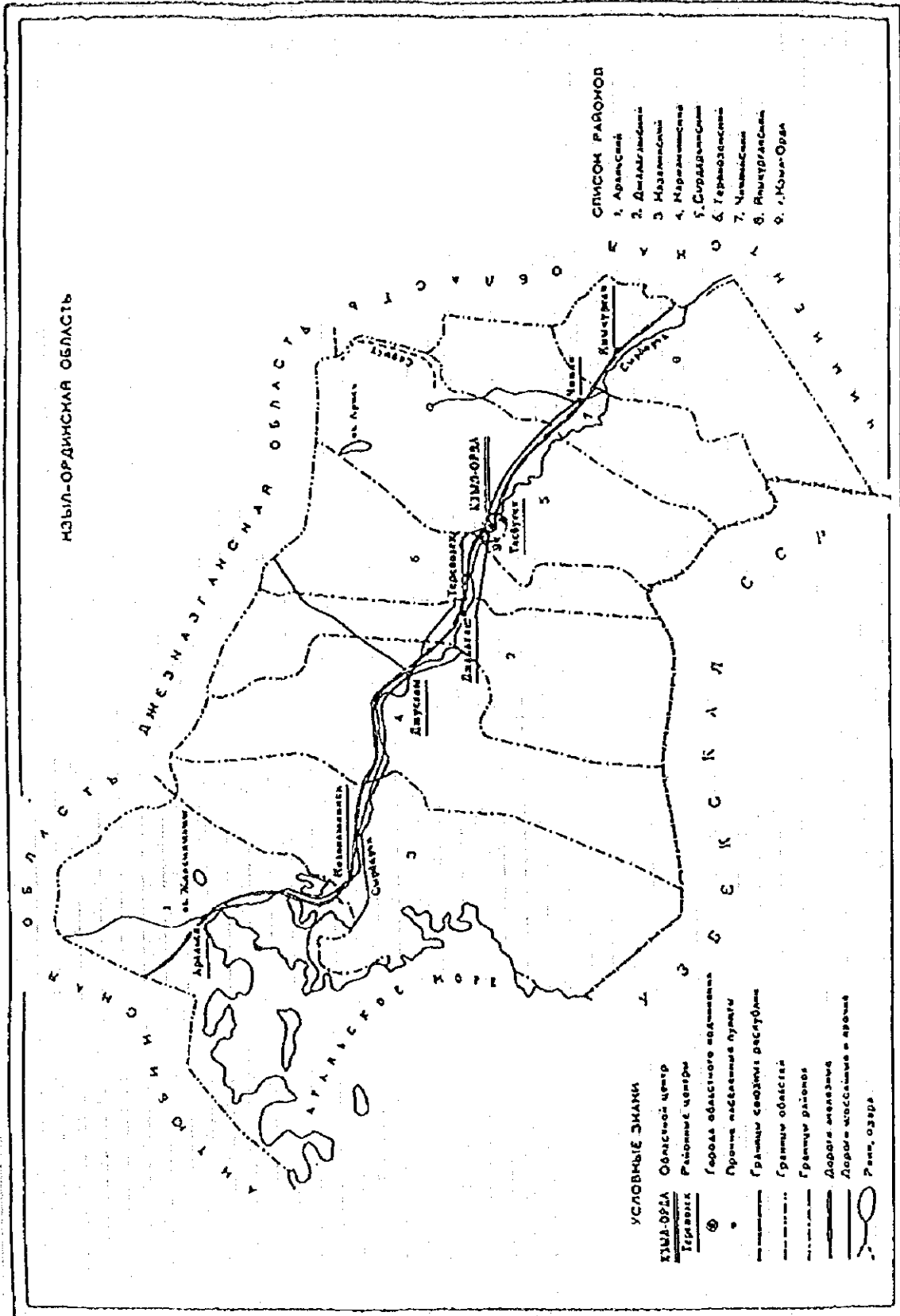


图2-1 库兹尔奥尔达州的行政区划

表 2-3 クジロオルダ州における灌漑地域の未利用地の状況

単位：ha

| 区 | 全灌漑対象地域面積 | 内 灌漑施設あり | 内 全未利用地の面積 | 未利用地が使えない理由(原因) | | | | | 未利用地の分類 | | | | | | | | | |
|-------------|-----------|-------------|---------------|-----------------|-------|--------|-------|--------|---------|-------|-------|-------|-----|----|--------|-----|-------|-------|
| | | | | 塩化 | 排水不良 | 排水施設なし | 整備不良 | その他 | 米 | 飼料 | 野菜 | 牧草地 | その他 | 果樹 | 農業試験場 | 輪作外 | | |
| アララスキー | 3,768 | 2,431 | 2,281 | 35 | - | 2,246 | - | - | - | - | - | 1,462 | - | - | - | - | - | 819 |
| カザリンズキー | 34,511 | 22,737 | 7,718 | 190 | 163 | 288 | - | -1,077 | 4,487 | 391 | 320 | - | - | - | - | - | - | 2,520 |
| シャラアガンスキー | 43,619 | 35,422 | 4,729 | 968 | 1,223 | 635 | - | 1,903 | 2,810 | 380 | 234 | - | - | - | - | - | - | 1,305 |
| チェレンオクゼクスキー | 38,871 | 35,945 | 4,457 | 1,040 | 837 | - | 816 | 1,794 | 3,489 | 187 | 130 | - | - | - | - | 651 | - | - |
| シルダリンズキー | 32,228 | 19,642 | 4,253 | 501 | 295 | 145 | - | 3,312 | 2,100 | 691 | 260 | - | - | - | - | 290 | - | 912 |
| カルマクチンスキー | 34,147 | 27,249 | 4,306 | 404 | - | 632 | 1,668 | 1,582 | 1,385 | 2 | 664 | 673 | - | - | - | - | - | 1,582 |
| シェリスキー | 47,432 | 34,766 | 6,043 | 1,607 | 1,953 | - | 2,286 | 197 | 3,742 | 1,246 | 564 | - | - | - | 491 | - | - | - |
| ジャナコルガンズキー | 48,753 | 35,010 | 8,675 | 1,511 | 1,834 | 100 | 405 | 4,821 | 5,950 | 931 | 97 | - | - | - | 305 | 55 | 1,337 | - |
| クジロオルダ町 | 2,635 | 686 | 417 | 78 | 69 | 62 | 208 | - | - | 69 | - | - | - | - | - | - | - | 348 |
| 州合計 | 285,964 | 214,888 | 42,879 | 6,334 | 6,378 | 4,128 | 5,383 | 20,656 | 23,963 | 5,359 | 2,269 | 673 | - | - | -1,737 | 55 | 8,823 | - |

資料：クジロオルダ州調査結果(1996年1月1日現在)

③ 農業構造

クジル・オルダ州の農業生産組織について取りまとめたのが下表である。

市場経済へ移行する上で農業生産組織の改善は極めて重要であるが、現在は下表のように多種多様な名称の農業生産組織が存在している。但し組織名称は異なるが同一生産組織（取り組み内容が一緒）の可能性が高い。今後、市場経済化が定着していく中で、農民意識の改革、農業生産組織の再編、流通機構の改善等、すべき点が多々あることから、下表の各生産組織の将来展望を含めた実態把握（見極め）が必要である。

表 2-4 クジルオルダ州の農業生産組織に関する情報

単位：箇所

| 区 | 計 | 農業 組合 | コル ホーズ | ソホ ーズ | (旧ソホー ズ) 集団企業 (組織) | 生産協 同組合 | 農業 連合 | 農業 会社 | 株式 会社 | 個人農 業企業 | 国家 小企業 |
|-------------|-----|----------|-----------|----------|--------------------------|------------|----------|----------|----------|------------|-----------|
| ジャナコルガンスキー | 16 | 4 | - | 1 | 7 | 4 | - | - | - | - | - |
| ジャロガシユスキー | 18 | 4 | 5 | - | 7 | - | - | 2 | - | - | - |
| シルダリンスキー | 11 | 3 | - | 3 | 4 | 1 | - | - | - | - | - |
| チェレンオクゼクスキー | 10 | 6 | - | 1 | 1 | 2 | - | - | - | - | - |
| シャラアガシユスキー | 15 | 6 | - | - | 4 | 4 | - | - | - | 1 | - |
| カルマクチンスキー | 10 | 4 | 3 | 1 | 1 | 1 | - | - | - | - | - |
| カザリンスキー | 14 | 7 | 2 | - | - | - | 4 | - | 1 | - | - |
| アラルスキー | 7 | - | - | 2 | 4 | - | - | - | - | - | 1 |
| 州合計 | 101 | 34 | 10 | 8 | 28 | 12 | 4 | 2 | 1 | 1 | 1 |

資料：クジル・オルダ州調べ

クジル・オルダ州における最近5ヶ年の主要農産物の作付け面積及び平均収穫量を次表に示す。同州で作付けされる主な農産物は、米、小麦、食用とうもろこし等の穀物を中心に、飼料作物（ウマコヤシ）、採油作物（ヒマワリ）などである。

クジル・オルダ州の作付け面積は1992年の約25万haをピークに、1995年は約17万haにまで落ち込んでいる。それを農作物別に見ると、小麦は作付け面積の大きな増域はないが、米においては、8万haから6万haまで急激に減少している。また飼料作物や採油作物等も同様に落ち込んでいる。一方、平均収穫量は小麦がピーク時の半分以下(2,200kg/ha⇒800kg/ha)、米は年々平均収穫量が減少して、ピーク時の約6割程度に留まっている。なお、食用とうもろこし、ヒマワリ、野菜、飼料等は年によってかなりバラツキが大きくなっている。

このように、作付け面積及び平均収穫量に変動が大きいのは、単に気候の変動のみならず、市場経済に移行してから、購入資金不足による施肥量の減少、用排水路の維持管理不足による影響等が大きいと考えられる。

クジル・オルダ州ではその代表的農産物である米を1995年で17万トン（ピーク時：1991年40万トン）を産出している。同州では以前は「クバーン No.3」を栽培していたが、クジル・

オルダ州稲作研究所の勧告に従い日本米に近い「マルジャン」に転換した。1995年現在で「マルジャン」は州作付け面積全体の65%を占めている。さらに、クジル・オルダ左岸地区においては75%を占めるに至っている。さらに、クジル・オルダ左岸地区においては75%を占めるに至っている。

水稻の生産状況を見ると、1995年で作付け面積は6万haとなっている。また平均

表 2-5 1991年～1995年のクジル・オルダ州の主要農作物の作付面積

単位：ha

| 農作物名 | 1991 | 1992 | 1993 | 1994 | 1995 |
|--------------|---------|---------|---------|---------|---------|
| 秋小麦 | 17,535 | 20,243 | 30,927 | 25,291 | 26,223 |
| 春小麦 | 18,698 | 24,262 | 20,057 | 19,574 | 19,569 |
| 米 | 82,012 | 80,448 | 78,800 | 72,270 | 59,018 |
| 食用トウモロコシ | 13,663 | 19,512 | 13,446 | 8,520 | 1,075 |
| 大麦 | 2,463 | 1,015 | 740 | 1,725 | 1,075 |
| キビ | 520 | 608 | 166 | 86 | 40 |
| 穀物計 | 134,891 | 146,185 | 144,136 | 127,466 | 107,000 |
| 砂糖大根 | 1,863 | 1,398 | 594 | 338 | 165 |
| ヒマワリ | 1,017 | 3,709 | 1,894 | 952 | 202 |
| べにばな | - | 10 | 317 | 2,127 | 6,556 |
| ジャガイモ | 2,389 | 1,913 | 1,577 | 903 | 166 |
| 野菜 | 2,142 | 1,984 | 1,279 | 1,024 | 423 |
| マクワウリ類 | 1,578 | 1,007 | 400 | 380 | 375 |
| 飼料用トウモロコシ | 14,992 | 15,531 | 14,986 | 7,995 | 4,205 |
| 1年生むらさきうまごやし | 21,193 | 17,783 | 13,172 | 15,328 | 7,060 |
| 2年生 " | 61,299 | 57,866 | 59,909 | 58,074 | 52,548 |
| 1年生草 | 3,437 | 1,481 | 560 | 360 | - |
| 飼料用根伏マクワウリ類 | 1,477 | 523 | 340 | 86 | - |
| 飼料作物計 | 102,591 | 93,184 | 88,967 | 81,843 | 63,813 |
| 作物面積計 | 246,471 | 249,525 | 23,164 | 215,044 | 168,700 |

表 2-6 クジル・オルダ州の農作物平均収穫量

単位：100kg/ha

| 作物種 | 1991 | 1992 | 1993 | 1994 | 1995 |
|--------------|-------|-------|-------|------|------|
| 秋小麦 | 19.3 | 21.7 | 11.8 | 8.8 | 8.3 |
| 春小麦 | 14.5 | 10.5 | 9.7 | 6.1 | 6.1 |
| 米 | 49.2 | 45.0 | 43.7 | 32.3 | 29.0 |
| 食用トウモロコシ | 14.6 | 13.8 | 13.0 | 6.0 | 13.0 |
| 大麦 | 9.8 | 13.8 | 13.5 | 6.0 | 4.8 |
| キビ | 2.8 | 2.0 | 3.9 | 4.0 | 4.5 |
| 穀物計 | 35.8 | 31.4 | 29.1 | 21.0 | 19.8 |
| 砂糖大根 | 34.5 | 12.9 | 29.2 | 25.0 | 83.9 |
| ヒマワリ | 3.6 | 1.8 | 1.5 | 1.5 | 3.7 |
| べにばな | | 1.2 | 1.9 | 4.0 | 2.6 |
| ジャガイモ | 33.6 | 32.0 | 22.9 | 27.0 | 36.6 |
| 野菜 | 40.4 | 36.6 | 31.0 | 33.0 | 43.6 |
| マクワウリ類 | 82.4 | 71.1 | 73.3 | 62.0 | 67.0 |
| 家畜用トウモロコシ | 134.9 | 132.1 | 108.8 | 87.0 | 71.0 |
| 1年生むらさきうまごやし | 9.7 | 13.5 | 9.6 | 8.0 | 6.1 |
| 2年生 " | 49.7 | 50.7 | 46.3 | 30 | 28.3 |
| 1年生草 | 18.9 | 18.4 | 14.0 | 13 | - |
| 飼料用根伏マクワウリ類 | 64.7 | 44.6 | 36.7 | 35 | - |

収穫量は 2.9t/ha である。最近 5ヶ年のピーク時で見ると、作付け面積 8.2 万 ha、平均収穫量 4.9t/ha であり、急激な減少傾向にある。これも先に述べたことが原因と考えられる。なお、クジル・オルダ州ではスターリン時代に強制移住させられた朝鮮人（カザフスタン国在住の朝鮮民族の約 3分の1 が同州に居住し農業に従事）が朝鮮式の稲作栽培方式の考えを持ち込んでおり、地域のカザフ人にも影響を与えている。

表 2-6 1995 年のクジルオルダ州の水稻品種毎の作付面積

単位：ha

| 区 | 計 | マルジャン | | クバーン NO3 | | マリマニチー | | アベンガルド | | リマン | |
|-------------|---------|---------|------|----------|------|--------|-----|--------|-----|-------|-----|
| | | ヘクタール | % | ヘクタール | % | ヘクタール | % | ヘクタール | % | ヘクタール | % |
| アラルスキー | 180 | - | - | 180 | 100 | - | - | - | - | - | - |
| シャラアガシスキー | 122,200 | 122,200 | 100 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| ジャナコルガンスキー | 9,125 | 5,895 | 65 | 200 | 2 | - | - | 3,030 | 33 | - | - |
| カザリンスキー | 9,860 | 1,687 | 17 | 7,820 | 79 | 354 | 4 | - | - | - | - |
| カルマクチンスキー | 8,175 | 358 | 4 | 7,417 | 91 | 400 | 5 | - | - | - | - |
| シルダリンスキー | 4,080 | 3,000 | 74 | 1,080 | 26 | - | - | - | - | - | - |
| チェレンオクゼクスキー | 12,000 | 11,700 | 98 | 300 | 2 | - | - | - | - | - | - |
| ジャロガシユスキー | 11,080 | 8,372 | 76 | 1,443 | 13 | 149 | 1 | 150 | 2 | 966 | 8 |
| 地区毎の合計 | 66,700 | 43,212 | 64.7 | 18,440 | 27.6 | 902 | 1.4 | 3,180 | 4.8 | 966 | 1.5 |

資料：クジルオルダ州調査結果（1995 年）

クジル・オルダ州における農業機械の普及状況は下表の通りである。概ね 50ha に 1 台程度のトラクターが配置されている。

なお、下表のトラクターの合計台数（車輪付小型 70 馬力+車輪付大型 200 馬力）はキャクピラー付きのトラクターであることを示す。

表 2-7 クジルオルダ州の農業機械の普及台数

表：台

| 区 | トラクター 合計① 台数 | 内車輪付小型② (70 馬力程度) 台数 | 内車輪付大型③ (200 馬力程度) 台数 | トラック | プラウ | 種まき機 | 用水ポンプ |
|-------------|--------------------|----------------------------|-----------------------------|-------|-------|------|-------|
| ジャナコルガンスキー | 704 | 524 | 69 | 391 | 219 | 102 | 108 |
| シェリスキー | 689 | 343 | 58 | 406 | 181 | 76 | 80 |
| シルダリンスキー | 384 | 325 | 32 | 283 | 88 | 36 | 122 |
| チェレンオクゼクスキー | 433 | 286 | 49 | 287 | 126 | 50 | 62 |
| シャラアガシスキー | 755 | 475 | 49 | 406 | 191 | 95 | 79 |
| カルマクチンスキー | 618 | 493 | 50 | 372 | 159 | 53 | 80 |
| カザリンスキー | 690 | 468 | 81 | 283 | 131 | 85 | 118 |
| アラルスキー | 236 | 215 | 41 | 143 | 22 | 9 | 21 |
| 地区合計 | 4,509 | 3,129 | 429 | 2,605 | 1,120 | 506 | 670 |

資料：クジル・オルダ州調べ（1996 年 1 月 1 日現在）

(2) 塩類土壌

クジル・オルダ州は温帯大陸性気候の乾燥地帯に位置し、土壌はアルカリ塩類を多量に含む。降雨が非常に少なく蒸発が盛んであれば、当然のことながら乾燥化が進む。降水量よりも蒸発量が大きいため、水の運動方向は下層から上層に向かうことになり、可溶性の塩類を地表にまで運び、水は蒸発して、そこに塩類が集積することになる。

特に地下水位が高い所では、塩類集積が著しくなり塩類土壌を生成する。本調査対象地域のよりに河川水（シルダリア川）を用水路で導水利用する場合は、排水についての周到な注意を怠ったり、過剰な灌漑を行うと地下水位が高くなり、毛細管が地表まで繋がって湛水被害（ウオーターロッキング）や塩害を生じることになる。

クジル・オルダ左岸地区の塩化に関する状況を整理したのが下表である。同地区には 10 万 ha 強の灌漑地区が存在する。そのうち強塩化及び沼化した土地が約 1.5ha あり、現在の灌漑農地面積は約 9 万 ha である。しかしながら 9 万 ha の農地についても、灌漑期には地下水位が 1m 強と高く、また地下水水質においても塩分濃度が非常に高いことから、塩類の集積を招きやすい状況となっている。

表 2-8 1995 年クジルオルダ左岸かんがい地域の塩化に関する情報

| 地区名 | 全灌漑地 (ha) | その内強塩化及び沼 化した土地 (ha) | 観測井戸 (本数) | 地下水平平均水位 (m) | | | 観測井戸の地下水水質 の塩分 (g/l) | | |
|-------------------|--------------|-------------------------|--------------|--------------|------|------|-------------------------|------|------|
| | | | | 3月 | 6月 | 10月 | 3月 | 6月 | 10月 |
| 1 シルダリンスキー | 6,131 | 513 | 160 | 2.31 | 1.28 | 2.34 | 3.21 | 3.71 | 3.0 |
| 2 チェレンオクゼク スキー | 23,982 | 2,755 | 269 | 2.76 | 1.47 | 2.30 | 3.80 | 4.3 | 3.90 |
| 3 シャラアガシスキー | 39,088 | 6,490 | 209 | 2.60 | 1.20 | 2.39 | 4.82 | 5.67 | 3.92 |
| 4 カルマクチンスキー | 34,147 | 4,888 | 171 | 2.61 | 1.18 | 2.16 | 3.50 | 5.5 | 4.17 |
| 計 左岸幹線用水路 | 104,231 | 14,856 | 869 | 2.58 | 1.30 | 2.20 | 3.86 | 4.79 | 3.75 |

資料：クジル・オルダ水文地質・土地改良調査所調べ（1995年）

塩類土壌地帯では、その土壌水分に含まれているために浸透圧が高く、一般的な農作物は水分を吸収できず正常な生育が不可能である。アルカリ性または酸性も塩類土壌のもう一つの問題となる。一般に雨期には pH が 8~9 に上昇する一方、乾季には pH が 3~2 へ急降下するため、作物生産に影響すると言われている。本地区のような砂質地帯では緩衝力が低いため、事態はより深刻である。

3) 環境

(1) 自然環境

調査対象地域の気候は、温帯に属する大陸性気候で、昼夜の気温格差及び年間の気温格差が大きく、冬季の最高気温 3.9℃、夏季の最高気温 42℃、冬期の平均気温は -8.9℃、10℃以上の無霜期は 180 日、平均年間降水量は 130~150mm、蒸発量は 900~1,000mm といった乾燥遅滞であ

る。

当地域はもともと天山山脈に源を発し、アラル海に流入するシルダリア川中流域の低湿地であったもので、古くから5~6月の天山山脈の雪解け水による大洪水を毎年のように受け、洪水の引くのを待って農業が行なわれてきた。ところが第二次世界大戦後、このシルダリア川の河川水を利用して不毛の砂漠を農耕地に変えるべく、ダムや用水路開発等を中心に行なわれた大規模灌漑事業により、この地方には洪水が無くなり、大規模な水田開発も同時に行なわれた。

しかしながら本来砂漠の砂質土壌で、土壌有機物に乏しく保水性が低い上に、アルカリ塩類を大量に含む土壌に多量の水田灌漑用水が補給されてきた結果、土壌中の塩類が灌漑水に溶出し、塩類濃度の高い地下水が上昇して土壌に塩類集積を生じ、作物の大幅な減産或いは栽培不可の状態を招いている。さらに地表に折出した塩は風塵となり、人間の健康、自然植生にも影響を与えている。

アラル海は、シルダリア川、アムダリア川の2つの流入河川をもつ、かつては世界4位の湖(塩湖)で、沿岸漁業なども盛んであったが、旧ソ連時代、両河川流域での綿花、米作を中心とする無責任な農業開発・増産計画に従い展開された大規模灌漑事業により、両河川から大量の灌漑水が取水されてきた。その結果、アラル海への河川水の流入量が極端に減少し、内陸閉鎖湖であるアラル海の水位も急激に低下していった。

これに伴い、塩分を含む湖水は濃縮され、乾燥湖底への塩類の折出、季節風による塩類の集積や飛散等の塩害が発生し、周囲の湿地帯の生態系破壊や湖の魚類の死滅が生じ、沿岸漁業は壊滅した。またアラル海に浮かぶバルサ・ケルメズ島にはバルサ・ケルメズ自然保護区があり、ここに棲息するオノジャ(主に西南アジアの砂漠に棲息する野生のロバ)等の哺乳類や、鳥類をはじめとした動、植物が生存の危機にさらされている。風に飛ばされて風塵となった塩は、住民の眼病、気管支炎などの健康障害を引き起こし、さらにヒマラヤ山脈にまで飛来し、永久氷河の解凍に影響しているとも言われ、地球レベルでの環境問題となっている。

(2) 環境行政

① 環境行政機関

上記については、第2章関係機関の概要で触れているが、ここでもう少し詳しくその組織構成について記す。

・環境生物資源省

主要局は

国家環境監督本局

生物資源保護・再生産・利用本局

国家環境調査局

環境科学・技術問題国際プロジェクト局

計画・環境・自然利用基準局

及び

財務局

組織・法務局

人事部・特殊業務部

総務部

より成り、また同省の管轄下にある地方機関として

アルマトイ市国立応用環境科学生産公団 “カズメハノブル”

アルマトイ市共和国分析管理特殊研究所

市及び地区の環境生物資源局 (州のセンターを除く)

国立自然保護地域局 (8 箇所)

等がある。

その他の関連官庁

・カザフスタン共和国水文・気象庁

主要な部として

国民経済用水文・気象情報提供部

天候部

がある。

また本庁の中には

モニタリングセンター

情報収集・分析センター

合同専門センター

カザフ気候・環境研究所

があり、地方機関には

水分気象及びモニタリングセンター (州ごと、19 箇所)

市立研究室 (25 箇所)

水文気象学センター (200 箇所)

水文気象観測所 (300 箇所)

等がある。

・保健省附属カザフスタン共和国国立伝染病予防及び衛生監督本部

主要な部課として

衛生管理・調査部

伝染病予防監督部

伝染病予防課

があり、また管轄機関として

共和国伝染病予防・衛生ステーション

衛生研究所 (3 箇所)

病理学センター

州ごとの伝染病予防・衛生ステーション

市及び地区ごとの伝染病予防・衛生ステーション

アルマトイ市伝染病予防・衛生局

等がある。

② 法令・基準

1991年に制定された環境法は、諸外国の基準に比しその基準レベルが時代遅れとなっているため、改正作業が進められ、現在、原案の作成が終了し、議会の審議待ちの状態にある。この改正法案成立後、現行の環境指導基準書及び1993年制定の動物保護法も改正される予定である。また、これらの法令・基準改正後、現在未加盟のワシントン条約等の自然環境保護国際条約にも加盟する予定である。

カザフスタン国では土地改良に係わる全ての事業は環境生物資源省専門審議室の審査を受けることが必要である。この専門審議室は国家環境調査局に属し、

保健省

水文気象庁

水資源委員会

国家土地委員会

及び

農業科学アカデミー

国立自然保護地域局

のスタッフで構成される。

このスタッフはまた、“環境5ヶ年計画”作成の推進にも当たっている。

第3章 実施細則 (S/W) 協議

- (1) 本案件の目的：シルダリヤ川に現存するクジル・オルダ頭首工により灌漑された約9万haの地域の農業の開発を、灌漑・排水施設、水管理及び営農システムを改善することにより、用水量を削減し、シルダリヤ川ひいてはアラル海的环境改善に資する開発計画を策定することで合意した。
- (2) 他援助機関との連携：世銀はカザフスタン国全体の灌漑計画についてレビューを行い、農業省への支援も行っており、日本による協力を歓迎している。本案件周辺地域では2つのプロジェクトがあるが、重複はしておらず、具体的な協調は特に必要ないが、相互の連絡を重十分に行い、効果的な案件実施をお互いに期待するとのことであったので、当方としてもこれを了解し、協力を約した。
- (3) 関係省庁との連絡・協力：中央における各省庁間の連携はほとんどなく、今後設立が期待される省庁間コミッティーでの本案件に対する調整・連絡が行なわれることを期待している旨、農業省に表明した。現地調査においては、州政府内で農業関係機関の連携が非常に良好であったことから、本案件実施には全く支障がないものと思われる。
- (4) 調査機関：先方は早期の事業化を希望していることから、調査期間を短縮することを希望したが、シルダリヤ川流域全体を考慮に入れた本地区の開発計画を立案する必要があることを説明し、了解を得るとともに、調査途中でも、一部計画についてはその緊急性・必要性に従い、具体的な要請案件として事業化への努力をするよう助言した。
- (5) ローカルコストの負担：世銀が農業省の一部部局に対し、人件費等の支援を行っていることから、本案件実施に際してもローカルコスト負担について強い要望があった。JICA 事業における開発調査の性格を説明し、人件費等のローカルコストは原則的に先方負担であることを説明し了解を得た。しかし、カザフスタン国の困難な状況を帰国後、関係機関に伝え、できる限りの支援をしないと伝えた。
- (6) 協議中、しばしば先方の JICA スキームにたいする誤解が支障となった。具体的には、JICA を技術協力機関ではなく、資金協力機関と誤解していること、民間によるプロジェクトファイナンスと JICA による事前調査・本格調査を混同しており、即時事業化を期待していることであった。

第4章 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 基本構想

4-1 事前調査結果のまとめ

1) 案件としての判断

要請の背景及び経緯については第2章で述べた通りである。本件についての具体的な判断は、本格調査の結論を待たなければ数値的表現はできないが、事前調査のレベルでの内容としては、JICAのスキームに沿って処理できる技術的な案件として十分資格を有するものと考えられる。

2) 案件の対応理由

- ① ソヴィエト連邦時代に、本地域の食糧自給の向上及び輸出換金作物の増産を目的として、従前の湿地帯及び砂漠地帯の改良のための灌漑排水事業が実施されたものであるが、現在では人植等により農業を営んでおり、地域社会も構築されていること。また社会問題として大きいこと。
- ② 技術的、資金的に不足しているカザフスタン共和国に対して、既設の用排水施設及び水管理の改善を図ることにより、現在顕著化しつつある塩類集積による生産作物の収量低下や、地域住民の飲料水問題、農業用水路等の過剰取水によるシルダリア川（国際河川）に対する過大負荷問題（流入湖であるアラル海の水位低下）に少しでも寄与することとなれば、環境問題も併せて改善できることになること。
- ③ 技術的にもそれほど高度なものを必要としない、リハビリ案件としても対応可能なこと。
- ④ この部分的なモデルケースで対応することによって問題改善が立証されれば、事業の拡大によって大幅な成果が期待できること。

4-2 本格調査の基本方針

1) 農業基盤計画

基本方針は、2-3で述べた現況の改善を図ることにより、顕在化しつつある圃場の塩類の集積、灌漑用水の過剰取水に関連した環境問題にも寄与することが出来るものと考えられる。

農業基盤計画の基本方針としては、乾燥地域特有の砂漠地帯に対する灌漑・排水施設を構築した利水体系を改善することが最優先であり、その受益地の施設の整備改良は二次的な改善策となるものと思われる。

第1段階での検討（シルダリア川流域全体での検討）

- ① 国際河川シルダリア川の利水安全度及び改善策の検討
- ② シルダリア川沿岸受益地域の水受給計画の再考
- ③ 灌漑用水に係わる営農作物の再考

第2段階での検討（クジル・オルダ地区での検討）

灌漑・排水施設の整備改良

- ① 灌漑用水路のライニングの整備
- ② 取水施設の改築による近代化
- ③ 幹線水路等の分水施設の改築による近代化
- ④ 排水施設、特に圃場内排水施設の整備及び暗渠排水の整備による地下水と灌漑用水の分離、さ

らには、塩類集積防止対策としての検討

第3段階での検討（利水者の意識の向上策の検討）

水管理施設及び水管理組織の充実による水受給の有効かつ安定的な供給体制の確立

①水管理施設の近代化による情報等の集約・管理

②水管理組織の充実による安定供給等に寄与する節水意識の向上

2) 農業計画

農業はクジル・オルダ州の基幹産業であり、農業分野の改革に対する本国農業省や州政府の関心は非常に高い。しかしながら、独立後の混乱、起伏のある市場経済体制移行の偏りから、近代化（技術開発・資金調達）ははかどらず、農業用施設の老朽化や農産物生産の低下等を招いているのが現状である。

このようなことから、下記に示す検討調査を実施し、持続可能な農業生産計画を樹立していく必要がある。

① 塩類土壌の改善・利用対策の検討（ハード、ソフトの両面から検討）

本地区の塩類土壌化はこれまでに述べた通り、含塩層に由来する浸透水中の塩類によるものと考えられる。したがって塩類土壌の改善は、原因となる浸透水の土壌表層への到達をいかに防止するかに懸かっているといても過言ではない。そのためには必要とされる土地利用、工学的対策、及び営農的対策を、塩類化の程度に応じて適切に組み合わせていく必要がある。

・土地利用

植生の変化は地域内地下水の収支バランスを変更することになるので、地下水位を可能な限り低下させるための土地利用（植生変更）が導入されるべきである。

・工学的対応

浸透水の水位低下を図るためには、工学的手法の採用が効果的である。特に排水対策が効果的に実施され、地下水位を2m程度以下に低下させることができれば、高塩分浸透水の地表面への上昇が防止でき、表層に既に集積した塩類も灌漑水（水稲栽培）で徐々に除去することが可能と見られる。なお対策の実施に当たっては、地域の営農が必ずしも高収益を期待できないため、採用される工法も可能な限り低コストのものが選択されるべきである。

・営農的対応

塩害を回避するために、本地区では既に営農集団を中心として8年周期の作物ローテーション（米→穀物・飼料→休耕）が取り組まれている。その例を次表に示す。

塩類化の軽い地帯では、営農的対応（有機質の投入→土壌の団粒化の促進）だけでもかなり成果を上げることが可能である。しかし塩類化を防止し、その拡大を抑えるためには、根本的には、これらの地域的排水と適切に組み合わせられて実施されるべきである。

表 4-1 8 農地ブロックにおける作物ローテーションの例

| 年 ブロック | 1年目 | 2年目 | 3年目 | 4年目 | 5年目 | 6年目 | 7年目 | 8年目 | 備考 |
|-----------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|----|
| 農地 1 | 穀・飼 | 穀・飼 | 穀・飼 | 米 | 米 | 休耕 | 米 | 米 | |
| 農地 2 | 穀・飼 | 穀・飼 | 米 | 米 | 休耕 | 米 | 米 | 穀・飼 | |
| 農地 3 | 穀・飼 | 米 | 米 | 休耕 | 米 | 米 | 穀・飼 | 穀・飼 | |
| 農地 4 | 米 | 米 | 休耕 | 米 | 米 | 穀・飼 | 穀・飼 | 穀・飼 | |
| 農地 5 | 米 | 休耕 | 米 | 米 | 穀・飼 | 穀・飼 | 穀・飼 | 米 | |
| 農地 6 | 休耕 | 米 | 米 | 穀・飼 | 穀・飼 | 穀・飼 | 米 | 米 | |
| 農地 7 | 米 | 米 | 穀・飼 | 穀・飼 | 穀・飼 | 米 | 米 | 休耕 | |
| 農地 8 | 米 | 穀・飼 | 穀・飼 | 穀・飼 | 米 | 米 | 休耕 | 米 | |

* 穀・飼は穀物（小麦・豆類）又は飼料（アルファルファ）が作付けされることを示す。

3) 環境保全計画

本案件は不十分な灌漑技術や管理能力の不足から、農地の塩類集積や川排水施設の機能低下が進行し、著しい農業生産の低下に陥っているクジル・オルダ左岸地区の灌漑・排水施設、水管理システム、営農改善による生産効率の向上、並びに長期的にはアラル海への流量確保による環境改善に資することを目的としており、本案件の遂行による自然環境悪化の要因は見当たらない。大幅な増収を目指すあまりの農薬の過剰使用による土壤汚染も考えられないでもないが、これは当該地区の組合組織等の適切な運営により避け得るものである。

社会環境上の問題点として農地の私有化政策がある。現在ソホーズは解体が始まっており、自営農、株式会社、その他の組織等に分かれつつある。更に 1999 年には土地法（仮称）が制定される予定で、当該地区に於いては 800 戸ほどの自営農家を育成し、これを水管理委員に任命しようとの計画がある。この場合、作物栽培地の配分、換金性の高い作物への転換、用水の配分等をめぐって各農家の間に軋轢が生じる可能性がある。但しこれも農業組合の再組織化、農民意識の改革等により対処出来るものと思われる。

ところで調査対象地域の環境破壊に対する環境復興・保全事業は、当該地域の限定されたエリアのみの対策で達成出来るものではなく、シルダリア川上流部からアラル海に至る、同河川流域全体に係わる足並みの揃った環境対策が必至である。現在、アラル海の問題について世銀等を中心とする国際機関による数々のプロジェクトが開始されつつあり、特に世銀はその中心的な立場に立っており、同地域の水資源の管理を中心に 15～20 年の長期的な援助計画を立案し、すでにその計画の第一段階が始動している。調査対象地域の環境対策にあつてはこれらの機関と連携しつつ、バランスのとれた改善計画を立てる必要がある。

調査対象地域であるクジル・オルダ左岸地区の生活用水は地下水に依存している。クジル・オルダ州の地下水は、国家基準要請に適合した淡水であるとされているが、上水道の約 10% が基準水準に合致しないとの報告もあり、また実際に口に含むと、かなりの塩辛さを感じる。このような水の長期にわたる飲用は、健康を損ねる要因となる危険性が高く、その施設改善が必要と思われる。

生活用水の環境改善計画は、それだけで一つのプロジェクトを形成する規模になる可能性があるが、出来るだけ早い時期に、単に浄水施設を建設するというものではなく、農地の排水ネットワークの整備と組み合わせられた施設として検討することが望ましい。

第5章 本格調査の実施手法及び留意事項

5-1 調査の実施方法

アラル海に流入する国際河川であるシルダリア川は、大部分がカザフスタン国内を流下しているが、ウズベクスタン国やタジキスタン、キルギスタン国をも流域として、電源開発や農業開発に利用されている。このため、カザフスタン共和国の水資源の有効利用の改善努力のみでは、その効果には限度がある。

しかしながら、クジル・オルダ地区の左岸を受益とした水利用を考えてみるのみでも、頭首工地点での河川流況（タシケント上流に約 50 億 m^3 のジャルダウンスキーダムがあって流況調整を行っており、2,000~600 m^3/s の流況となっている）に対して最大取水量 220 m^3/s （ロス 40%程度と想定される）の改善でも、流況に対するかなりの負荷軽減になると期待される。この流況改善が他地区にも拡大すれば、アラル海に対する流入量の増が、アラル海そのものの水位回復や周辺砂漠化の防止にも役立つことを勘案して、下記のような手順を考えた。

① シルダリア川のマクロ水収支（比較検討）

事前調査結果で述べた通り、その基本的要因は従前の湿地帯、砂漠地帯に対する強制的な用排水と、気象、土壌、水文の繋がりを無視した水利用体系を作り出した事に起因していることが重要なことであるに鑑み、シルダリア川に対する流域内受益面積の水需要と、その安全度、改善度を把握する必要がある。

② シルダリア川左岸の水収支（その1）

シルダリア左岸部のクジル・オルダ頭首工に係わる現況作物での水収支と、水管理、施設系ロスを改善することを前提とした水収支を行う。

③ シルダリア川左岸の水収支（その2）

シルダリア左岸部のクジル・オルダ頭首工に係わる作物再配置（作物体系を変更）計画<水需要を押さえてゾーニング>での水収支と、水管理、施設系ロスを改善することを前提とした水収支を行う。

④ 上記の2)~3)は、現況の圃場面の不陸を是認した上でのものであるが、場合によっては一部不陸整形のための圃場整備も考慮し、塩類の著しい低平地部の改善を行う。

⑤ 地形図の図化が可能となれば、受益地区内の用排水系統の見直しを行う。（地区内取り入れの水を本川に還すため）

5-2 調査実施上の留意事項

本地域の現況は第2章で述べたごとく、取水施設及び分水施設が老朽化していることに加え、受益地の土質が砂質土系であり、大部分の水路（幹線、支線、圃場内）が素掘りの土水路であることから、総取水量に対するロス率が極めて大きい（約 40%）こと、地下水と取水による用水補給過剰による塩類の地表への集積現象、取水河川が国際河川であること、流入先であるアラル海の水位低下問題、排水河川の水質問題等、種々の課題調整が必要となってくる。

1) 本受益地域での水利用計画についての留意点

① 灌漑用水必要量の算定

本調査の段階で土質、土壌調査が可能であれば実施し、栽培作物ごとの水の必要量をチェックする必要がある。

② 灌漑用水路のロスの改善策の検討

更に土質調査を基に、用水路における漏水対策として、土水路のライニングを現地発生土等を使用する経済的な方策で実施が可能か否かの検討も必要であろう。

③ 砂漠地域での灌漑の基本的な取り組み

地下水位の状況により、灌漑用水の効率が相当左右されることとなるため、既存の調査資料及び塩類の集積状況等も併せ検討することが必要と考えられる。

④ 灌漑用水利用の期別化及び地域ブロック化の検討

各圃場内での水利用についても、輪作が導入されていることから、新たに水利秩序の構築の検討が必要であり、また、栽培作物の再配置（ゾーニング）の考慮も必要と考えられる。

⑤ 暗渠排水の導入の検討

作物収穫の低下の要因ともなっている塩類集積については、暗渠排水対策によって地下水位上昇を防ぎ、田面用水との結合を防止することにより、リーチングを断つ事が考えられ、本地域での経済的な方策を検討する必要がある。

⑥ 受益地内の圃場面の不陸が大きいことから、水管理のための不陸修正の部分的導入も検討されるべきと考えられる。

⑦ 法制度上関係するものとして、シルダリア川の水受給調整にあたっては、支線水路に関する水需は州農業局で積み上げを行い、水資源委員会が本川の頭首工単位の水需要量を取りまとめ、流域の水受給を毎年行っていることから、この機関との連絡調整が必要となる。

⑧ 水と土地との私的な権利関係については、1999年に制定が予定されている土地法または農地法（仮称）も水利用に影響すると考えられるので、留意する必要がある。

⑨ 農村の定住条件の一つとして、地元（州農業省を含む）より要望の強い飲料水についても、計画し留意すべき問題と考える。

2) 営業計画上の留意点

① 塩類化のメカニズムを確認するため、主原因とされる含塩層の分布状況を地質図や土壌図等から把握すべきである。また、土地利用や土壌タイプごとに、塩類化の程度と地下水位の関係の季節変動を把握する必要がある。

② 塩類化の程度に応じた対策の組み合わせを検討する必要がある。特に低地に広がる塩害地域については、塩害の状況や土壌、地下水の塩分濃度を十分調査・検討し、対策に見合った土地利用計画が必要である。具体的には、

- ・水稲の生産性向上と安定対策
- ・耐塩性作物の導入の検討
- ・豆科作物との輪作による地力の向上と生産性の改善対策の検討

等が挙げられる。

- ③ マーケティングにおいて問題（農家には生産物をうまく売却するノウハウが欠けている）を抱えているため、生産から販売・消費に至までの流通機構の実態を把握し、流通上の課題を整理する。

3) 各機関との調整等

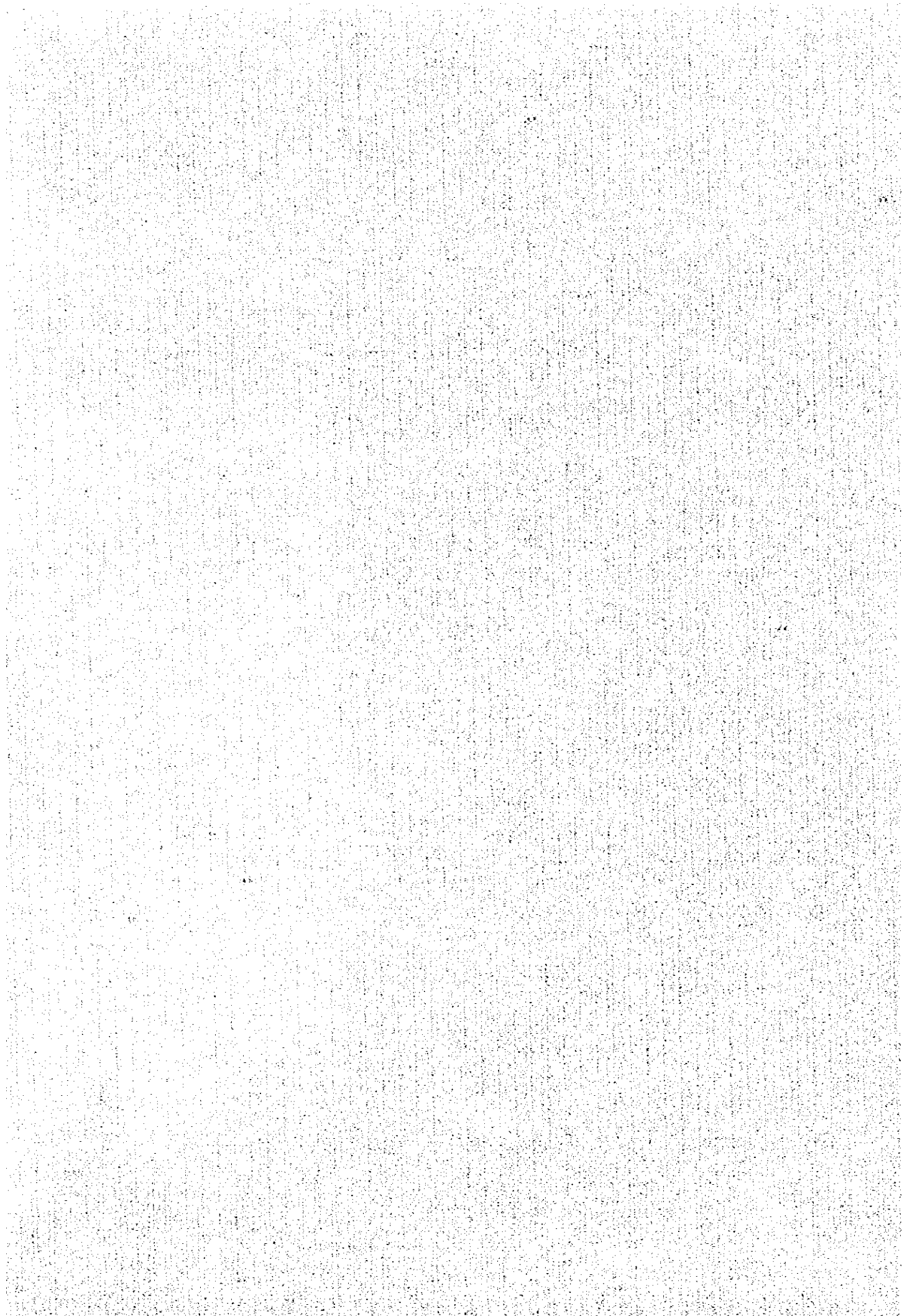
- ① シルダリア川は、カザフスタン共和国外3カ国の国際河川であり、その水源利用に係わる以下の事項について、水源地域の国との連携・調整が重要と考えられる。
- ・ 上流地域での水需要の形態（河川環元水の水質）
 - ・ 水源の状況（氷河の衰退等の、水源の状況）
 - ・ 国際ルールに則したシルダリア川の管理
 - ・ アラル海救済基金との関係
- ② 本灌漑施設・水管理改善計画本格調査に当たって、水管理に関しては、水資源委員会が強大な発言権を握っており、農業省を通してのコンタクトだけでは業務の遂行に手間取る可能性が高い。従って同委員会への親密なコンタクトが不可欠であると思われる。
- ③ 現在、水資源省は解体し、この下位にあった水資源委員会、水利事業土木建設会社（コントラクター；トガン等）、農業土地改良水利事業（協会；カズギプロボドホース等）が独立して動いている。特にカズギプロボドホースは取水施設、幹線用水路、灌漑システム等、灌漑地の水配分計画の設計機関で、プロジェクトの調査、設計、また旧ソ連時代にはソホーズへの水の配分計画を行っていた。また環境問題にも取り組んでおり、コンタクトする価値があろう。
- ④ 国家土地委員会は土地利用計画、土壌状態、分析等に関わるすべての資料・情報を掌握しているとの事で、また本案件に強い関心を示しており、本格調査での協力が得られそうである。
- ⑤ カザフスタン国では政府全体にわたる部局を見直し中で、組織改正が進められている。今回収集した各省庁の組織構成も今後更に改正される可能性があり、コンタクト相手の離散、集合等も考えられるので、引き続き部局組織の調査を行う必要がある。尚、大統領令（ラジオ放送）により科学技術省、科学アカデミー、農業科学アカデミーの3庁が組織改正されて科学アカデミーに統一されたとの情報があったが、これに関する公文書は発布されていないようであり、未だ流動的である。
- ⑥ 環境法改正案が事前調査の時点では、議会での審議待ちの状態である。今回の調査では、その内容を知ることは出来なかった。同改正案の成立に引き続き、環境指導基準書及び動物保護法も改正されることになっており、本格調査に於いて議会審議の進捗状況を調査されたい。
- ⑦ 飲料水としている地下水の塩濃度がかなり高いようで、住民の健康が気がかりである。今回の調査では、得られた水質試験のデータは少なく、本格調査で更にデータの取得につとめると共に、住民に対するヒアリング調査が望まれる。
- ⑧ 環境に関する大学、専門学校については、カザフスタン国総合大学に環境学科がある。ただし、これは日本で言う履修科目に該当し、一般的な環境問題を扱っているのみで、環境を専門としている学部は無く、従って環境に関する調査能力は持たないと言える。

5-3 調査に利用可能な図面・資料・現地業者等

5-2 調査実施上の留意事項及び添付参考資料、添付資料4. 収集資料リスト参照。

附 属 資 料

- ① 図表
- ② 要請書
- ③ 実施細則 (S/W)
- ④ 協議議事録 (M/M)
- ⑤ 収集資料リスト



① 図表

《クジルオルダ左岸地区の現地調査結果》

- ・下記の2地区がクジル・オルダ州左岸地域の米作の代表的な産地である。
- ・下表は現地聞き取りであり、面積等の数値が異なる場合がある。

| 地区名称 | チェレンオクゼクスキー | シャラアガシスキー |
|-----------|---|--|
| 地区の概要等 | <p>・本地区名はカザフ語で“深い川”という名称である。クジル・オルダ頭首工から北西へ51km下流の地区である。</p> <p>・灌漑地区面積 ① 38,871ha</p> <p>①の内灌漑施設面積 ② 35,945ha</p> <p>②の内塩類集積面積 4,457ha (濃度が極めて高い)</p> <p>②の内湛水面積 1,040ha (湛水で作付不可能)</p> <p>用水路総延長 716km (水路幅2~3m)</p> <p>排水路総延長 641km (水路幅2~2.5m)</p> <p>用水施設 2,957カ所</p> <p>廃水施設 229カ所</p> <p>水門 40カ所</p> | <p>・人口=25,000人 40の班(営農集団)が存在。米作専従者は1営農集団当たり30人。</p> <p>・灌漑地区面積 45,000ha</p> <p>内灌漑施設面積 37,000ha</p> <p>米作付面積 18,000ha (1990年まで)</p> <p>” 13,000ha~14,000ha (現在は推移)</p> <p>塩類集積等による耕作不能面積 9,000ha</p> |
| 農業をとりまく情勢 | <p>・旧ソ連時代には、ロシアからの資金援助等もあり、米のha当たり収穫量は5.5tあった。</p> <p>市場経済に移行してから、ますます本国の経済は悪化し、購入資金不足のため、肥料の施用量が半分以下に減り、作付面積が減少するとともに収穫量も急落した。除草剤は全く購入できない状況。</p> <p>しかし米は採算性が高く利益がある。</p> | |

| | | |
|-----------|--|---|
| 用排水路の維持管理 | 用排水路の維持管理についても前述同様に、旧ソ連時代にはロシアからの補助金等により、灌漑時期に年2回程度の浚渫を実施していた。ここ10年ぐらいは資金不足のため浚渫等の水路管理を実施していない。その結果として、水路内は雑草(ヨシ等)が繁茂しており、十分な機能を果たしていない状況にある。 | |
| 水稲栽培及び水管理 | <p>・本州では品質が良いとされる「マルジャン」という品種が栽培されている。</p> <p>水稲栽培及び水管理は、乾田状態で種子を播いて、水位を田面上7cmに保持する。その後水稲の成長に応じて水位(17cm)を上げていく。17cmのうち1.5cmが日蒸発量に相当すると言うが、根拠となる資料を示してもらえなかった。</p> <p>このことから灌漑用水の給水管理は不十分であり、ロス水量は膨大であると推察される。</p> | |
| 集団農場名 | ナリィリヤーフ | ブハルパイパテル |
| 集団農場の概要 | <p>本集団農場には5つの班からなる営農集団がある。</p> <p>・人口 2,500人</p> <p>農業従事者 700人</p> <p>内米作付専従者 100人</p> <p>よって1営農集団20人の米作専従者が存在することになる。</p> <p>・灌漑地区面積 ①16,000ha</p> <p>①の内灌漑施設面積 ②6,500ha</p> <p>②の内塩類集積面積 570ha</p> <p>放牧地面積 9,500ha</p> <p>米作付面積 1,500ha</p> <p>小麦作付面積 1,000ha</p> <p>食用トウモロコシ作付面積 300ha</p> <p>飼料作物作付面積 1,200ha</p> <p>休耕 ?</p> | <p>・本集団農場では平均4.5t/haの収穫量がある。</p> <p>しかし、本地区のうちいくつかの集団農場では、塩類集積等により2t/ha～3t/haのところも存在する。</p> <p>・灌漑地区面積 ①6,300ha</p> <p>①の内灌漑施設面積 ②5,500ha</p> <p>②の内耕作不能面積 800ha</p> <p>(塩類集積等による)</p> <p>米作付面積 2,000ha</p> |

●カルマクチンスキー地区の主要農作物の作付面積（1991～1995）

単位:ha

| 農作物名 | 1991 | 1992 | 1993 | 1994 | 1995 |
|--------------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 秋小麦 | 960 | 1,350 | 2,514 | 3,002 | 4,761 |
| 春小麦 | 2,750 | 3,180 | 1,880 | 1,537 | 2,254 |
| 米 | 11,150 | 11,110 | 11,300 | 11,300 | 7,855 |
| 食用トウモロコシ | 2,700 | 1,927 | 1,008 | 1,250 | 160 |
| 大麦 | 391 | 60 | | 590 | 510 |
| キビ | 15 | 115 | 40 | | - |
| 穀物計 | 18,191 | 17,819 | 16,742 | 16,764 | 15,540 |
| 砂糖大根 | - | 237 | 96 | 94 | 122 |
| ヒマワリ | 180 | 700 | 716 | 167 | 47 |
| べにばな | - | | | 414 | 800 |
| ジャガイモ | 293 | 276 | 147 | 78 | 33 |
| 野菜 | 300 | 277 | 88 | 72 | 22 |
| マクワウリ類 | 131 | 101 | 49 | 39 | 66 |
| 飼料用トウモロコシ | 1,330 | 2,101 | 1,999 | 1,100 | 802 |
| 1年生むらさきうまごやし | 2,068 | 2,048 | 2,416 | 2,385 | 445 |
| 2年生 " | 5,958 | 5,956 | 6,270 | 5,916 | 4,457 |
| 1年生草 | 200 | 103 | - | - | - |
| 飼料用根状マクワウリ類 | | | | | |
| 飼料作物計 | 9,696 | 10,208 | 10,685 | 9,401 | 5,704 |
| 作付面積計 | 28,895 | 29,668 | 28,523 | 27,029 | 22,334 |

●カルマクチンスキー地区の農作物平均収穫量

単位:100kg/ha

| 農作物名 | 1991 | 1992 | 1993 | 1994 | 1995 |
|--------------|-------|-------|------|-------|-------|
| 秋小麦 | 11.3 | 17.0 | 8.6 | 8.6 | 6.0 |
| 春小麦 | 12.2 | 8.9 | 10.6 | 7.9 | 4.8 |
| 米 | 48.7 | 45.9 | 43.4 | 43.3 | 32.7 |
| 食用トウモロコシ | 26.1 | 16.5 | 17.1 | 21.0 | 10.4 |
| 大麦 | 11.0 | 6.3 | . | 5.3 | 3.6 |
| キビ | 4.1 | 1.7 | 1.9 | . | . |
| 穀物計 | 35.4 | 33.4 | 32.8 | 23.0 | 19.2 |
| 砂糖大根 | . | 7.8 | 54.1 | 106.0 | 90.0 |
| ヒマワリ | 3.9 | 2 | 1.5 | 3.3 | 1.9 |
| べにばな | . | . | . | 4.0 | 2.5 |
| ジャガイモ | 23.4 | 26.7 | 32.1 | 41.0 | 41.8 |
| 野菜 | 37.4 | 30.3 | 42.8 | 44.0 | 43.2 |
| マクワウリ類 | 128.3 | 18.3 | 77.9 | 106.0 | 104.0 |
| 家畜用トウモロコシ | 149.8 | 128.8 | 79.6 | 61.0 | 49.0 |
| 1年生むらさきうまごやし | 11.6 | 9.6 | 6.0 | 5.6 | 24.0 |
| 2年生 " | 34 | 32.3 | 30 | 23.0 | 15.5 |
| 1年生草 | 22.2 | 40 | . | . | . |
| 飼料用根状マクワウリ類 | . | . | . | . | . |

●チェレンオクゼクスキー地区の主要農作物の作付面積（1991～1995）

単位:ha

| 農作物名 | 1991 | 1992 | 1993 | 1994 | 1995 |
|--------------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 秋小麦 | 1,508 | 1,155 | 3,125 | 2,245 | 1,952 |
| 春小麦 | 3,465 | 4,150 | 3,090 | 3,235 | 3,453 |
| 米 | 14,100 | 14,100 | 14,100 | 13,600 | 11,020 |
| 食用トウモロコシ | 1,739 | 3,650 | 1,050 | 700 | 145 |
| 大麦 | 130 | 200 | 55 | 30 | - |
| キビ | 145 | 10 | - | 10 | - |
| 穀物計 | 21,157 | 23,255 | 21,430 | 19,820 | 16,570 |
| 砂糖大根 | - | 70 | 19 | 19 | 13 |
| ヒマワリ | 242 | 532 | 165 | 110 | 70 |
| べにばな | - | 318 | 335 | 140 | 355 |
| ジャガイモ | 390 | 207 | 165 | 195 | 28 |
| 野菜 | 201 | 106 | 76 | 129 | 42 |
| マクワウリ類 | 94 | 106 | 76 | 50 | 31 |
| 飼料用トウモロコシ | 1,906 | 1,750 | 1,900 | 1,790 | 755 |
| 1年生むらさきうまごやし | 3,213 | 2,570 | 1,390 | 1,590 | 1,250 |
| 2年生 " | 6,721 | 7,495 | 7,357 | 7,448 | 5,267 |
| 1年生草 | 160 | - | - | - | - |
| 飼料用根状マクワウリ類 | - | 204 | 100 | 75 | - |
| 飼料作物計 | 12,276 | 12,019 | 10,747 | 10,843 | 7,272 |
| 作付面積計 | 34,476 | 36,507 | 32,937 | 31,207 | 24,381 |

●チェレンオクゼクスキー地区の農作物平均収穫量

単位:100kg/ha

| 農作物名 | 1991 | 1992 | 1993 | 1994 | 1995 |
|--------------|-------|-------|------|------|------|
| 秋小麦 | 11.0 | 16.8 | 14.6 | 10.0 | 10.2 |
| 春小麦 | 18.8 | 14.0 | 13.9 | 7.8 | 10.0 |
| 米 | 49.1 | 47.7 | 46.3 | 36.0 | 30.0 |
| 食用トウモロコシ | 13.3 | 4.7 | 18.4 | 21.0 | 30.2 |
| 大麦 | 8.0 | 12.3 | 12.7 | 20.0 | - |
| キビ | 1.0 | - | 16.5 | 7 | - |
| 穀物計 | 37.6 | 33.1 | 35.5 | 27 | 23.5 |
| 砂糖大根 | - | 31.4 | 59.8 | 87 | 67 |
| ヒマワリ | 3.9 | 1.8 | 2.4 | 2.7 | 2.0 |
| べにばな | - | - | - | 3.0 | 3.5 |
| ジャガイモ | 40.2 | 49.1 | 19.6 | 35 | 49.6 |
| 野菜 | 33.8 | 35.0 | 45.7 | 60 | 47.6 |
| マクワウリ類 | 117.1 | 129.0 | 136 | 83 | 115 |
| 家畜用トウモロコシ | 126.1 | 158 | 185 | 162 | 130 |
| 1年生むらさきうまごやし | 9.2 | 10.7 | 12.9 | 10 | 6.4 |
| 2年生 " | 43.2 | 35.4 | 43.7 | 31 | 28.4 |
| 1年生草 | 19.1 | - | - | - | - |
| 飼料用根状マクワウリ類 | - | 68.0 | 62.5 | 60 | - |

●シヤラアガシスキー地区の主要農作物の作付面積 (1991～1995)

単位:ha

| 農作物名 | 1991 | 1992 | 1993 | 1994 | 1995 |
|--------------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 秋小麦 | 636 | 973 | 3,050 | 2,050 | 3,200 |
| 春小麦 | 2,555 | 3,050 | 2,882 | 3,060 | 2,040 |
| 米 | 15,350 | 14,933 | 14,310 | 13,100 | 11,370 |
| 食用トウモロコシ | 2,350 | 3,490 | 2,327 | 1,500 | 20 |
| 大麦 | | | | 130 | . |
| キビ | 30 | 40 | . | | . |
| 穀物計 | 20,921 | 22,506 | 22,569 | 19,840 | 16,630 |
| 砂糖大根 | . | 225 | 220 | 123 | 10 |
| ヒマワリ | 140 | 470 | 505 | 400 | 60 |
| べにばな | . | 10 | 70 | 100 | 580 |
| ジャガイモ | 260 | 250 | 170 | 27 | |
| 野菜 | 208 | 200 | 105 | 76 | |
| マクワウリ類 | 165 | 160 | 71 | 46 | |
| 飼料用トウモロコシ | 2,440 | 2,330 | 1,873 | 1,200 | 770 |
| 1年生むらさきうまごやし | 5,878 | 5,283 | 3,655 | 4,140 | 3,875 |
| 2年生 " | 9,485 | 9,389 | 9,425 | 9,932 | 8,007 |
| 1年生草 | 220 | . | . | . | . |
| 飼料用根状マクワウリ類 | 15 | 105 | 120 | | . |
| 飼料作物計 | 18,478 | 17,107 | 15,073 | 16,272 | 12,652 |
| 作付面積計 | 40,456 | 40,948 | 38,823 | 35,884 | 29,932 |

●シャラアガシスキー地区の農作物平均収穫量 (1991~1995)

単位:100kg/ha

| 農作物名 | 1991 | 1992 | 1993 | 1994 | 1995 |
|--------------|-------|-------|------|------|------|
| 秋小麦 | 16.6 | 20.4 | 14.4 | 7.6 | 7.6 |
| 春小麦 | 14.5 | 11.9 | 10.9 | 7.0 | 6.8 |
| 米 | 46.3 | 46.2 | 40.2 | 34.0 | 25.0 |
| 食用トウモロコシ | 15.1 | 11.5 | 11.6 | 8 | . |
| 大麦 | 10.0 | . | . | . | . |
| キビ | 10.0 | 4.0 | 7.6 | . | . |
| 穀物計 | 28.3 | 26.6 | 24.7 | 17.1 | 15.0 |
| 砂糖大根 | . | 6.4 | 13.4 | 35 | . |
| ヒマワリ | 1.8 | 7.0 | 1.1 | 0.5 | . |
| べにばな | . | . | . | 3.0 | 2.8 |
| ジャガイモ | 33.3 | 34.2 | 29.5 | 30.0 | 55.5 |
| 野菜 | 46.7 | 36.2 | 27.7 | 39.0 | 54.0 |
| マクワウリ類 | 85.2 | 43.9 | 48.8 | 69 | 47 |
| 家畜用トウモロコシ | 133.2 | 158.3 | 98.1 | 63.1 | 117 |
| 1年生むらさきうまごやし | 11.3 | 10.8 | 10.3 | 8 | . |
| 2年生 " | 51.0 | 55.9 | 54.5 | 41.0 | 27.2 |
| 1年生草 | 25.3 | 17.2 | 13.1 | 7 | . |
| 飼料用根状マクワウリ類 | 17.4 | 12.5 | . | . | . |

●シルダリンスキー地区の主要農作物の作付面積 (1991～1995)

単位:ha

| 農作物名 | 1991 | 1992 | 1993 | 1994 | 1995 |
|--------------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 秋小麦 | 550 | 910 | 2,965 | 2,380 | 949 |
| 春小麦 | 2,834 | 3,700 | 3,020 | 2,755 | 3,471 |
| 米 | 5,465 | 5,370 | 5,160 | 4,440 | 3,602 |
| 食用トウモロコシ | 870 | 1,210 | 552 | 955 | - |
| 大麦 | 50 | - | - | - | - |
| キビ | 15 | 15 | 25 | - | - |
| 穀物計 | 9,784 | 11,205 | 11,722 | 10,530 | 8,022 |
| 砂糖大根 | - | 164 | 113 | 9 | - |
| ヒマワリ | 120 | 375 | 166 | 40 | - |
| べにばな | - | - | - | 245 | 259 |
| ジャガイモ | 307 | 223 | 221 | 137 | 15 |
| 野菜 | 486 | 336 | 262 | 196 | 20 |
| マクワウリ類 | 80 | 66 | 26 | 32 | 10 |
| 飼料用トウモロコシ | 3,290 | 3,090 | 3,503 | 1,330 | 375 |
| 1年生むらさきうまごやし | 2,290 | 2,160 | 1,850 | 2,090 | - |
| 2年生 | 8,699 | 7,734 | 7,970 | 8,020 | 7,040 |
| 1年生草 | 705 | 805 | 480 | 360 | - |
| 飼料用根状マクワウリ類 | 100 | 65 | 20 | - | - |
| 飼料作物計 | 15,167 | 13,854 | 13,823 | 11,800 | 7,415 |
| 作付面積計 | 25,844 | 26,223 | 26,333 | 22,989 | 15,740 |

●シルグリンスキー地区の農作物平均収穫量 (1991～1995)

単位:100kg/ha

| 農作物名 | 1991 | 1992 | 1993 | 1994 | 1995 |
|--------------|------|-------|-------|------|------|
| 秋小麦 | 19.5 | 18.3 | 8.7 | 12.0 | 11.0 |
| 春小麦 | 17.6 | 12.4 | 11.4 | 10.0 | 9.0 |
| 米 | 51.0 | 45.3 | 45.3 | 36.0 | 40.0 |
| 食用トウモロコシ | 18.7 | 14.8 | 13.8 | 9.0 | 8.0 |
| 大麦 | - | - | - | 5.0 | - |
| キビ | 1.7 | 3.9 | - | - | - |
| 穀物計 | 41.8 | 34.8 | 32.8 | 26.2 | 30.6 |
| 砂糖大根 | - | 20.4 | 31.9 | 31.4 | 15.0 |
| ヒマワリ | 4.4 | 3.6 | 1.8 | 3.6 | 4.0 |
| ペにばな | - | 1.2 | 1.9 | 5.0 | 3.0 |
| ジャガイモ | 21.4 | 25.9 | 15.1 | 42.0 | - |
| 野菜 | 30.5 | 32.5 | 42 | 31.0 | - |
| マクワウリ類 | 67.7 | 45.6 | 106.8 | 80.0 | - |
| 家畜用トウモロコシ | 140 | 141.8 | 8.7 | 79.0 | 65.0 |
| 1年生むらさきうまごやし | 10.1 | 7.9 | 27.7 | 5.0 | 0.7 |
| 2年生 " | 42.2 | 38.4 | - | 20.0 | 19.3 |
| 1年生草 | 14.2 | - | 27 | - | - |
| 飼料用根状マクワウリ類 | 19.2 | 18.0 | - | - | - |

(参考)

頭首工より上流である

● ジャナコルガンスキー地区の主要農作物の作付面積 (1991～1995)

単位:ha

| 農作物名 | 1991 | 1992 | 1993 | 1994 | 1995 |
|--------------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 秋小麦 | 9,165 | 9,335 | 10,620 | 6,673 | 6,932 |
| 春小麦 | 765 | 1,760 | 1,545 | 2,585 | 1,225 |
| 米 | 11,150 | 11,425 | 10,660 | 9,800 | 7,075 |
| 食用トウモロコシ | 2,325 | 3,390 | 3,200 | 2,300 | 445 |
| 大麦 | 600 | 113 | 170 | 100 | 50 |
| キビ | 45 | 276 | 40 | 76 | 40 |
| 穀物計 | 24,650 | 26,299 | 26,235 | 21,534 | 15,767 |
| 砂糖大根 | - | 343 | 60 | 89 | 5 |
| ヒマワリ | 183 | 517 | 212 | 199 | 25 |
| べにばな | - | - | 147 | 472 | 2,565 |
| ジャガイモ | 476 | 301 | 200 | 176 | 54 |
| 野菜 | 330 | 457 | 224 | 76 | 218 |
| マクワウリ類 | 493 | 239 | 59 | 44 | 189 |
| 飼料用トウモロコシ | 1,865 | 1,600 | 1,450 | 1,175 | 980 |
| 1年生むらさきうまごやし | 2,774 | 1,860 | 2,015 | 2,220 | 1,490 |
| 2年生 " | 9,697 | 9,530 | 9,050 | 8,620 | 6,682 |
| 1年生草 | 1,070 | 493 | 30 | - | - |
| 飼料用根状マクワウリ類 | - | 45 | 20 | 28 | 13 |
| 飼料作物計 | 15,616 | 13,528 | 12,565 | 11,983 | 11,338 |
| 作付面積計 | 41,748 | 41,684 | 39,702 | 34,740 | 36,084 |

● ジャナコルガンスキー地区の農作物平均収穫量 (1991～1995)

単位:100kg/ha

| 農作物名 | 1991 | 1992 | 1993 | 1994 | 1995 |
|--------------|-------|-------|-------|------|------|
| 秋小麦 | 19.1 | 23.9 | 11.1 | 8.7 | 8.3 |
| 春小麦 | 11.5 | 7.6 | 4.4 | 2.4 | 2.5 |
| 米 | 44.6 | 36.5 | 40.6 | 32 | 23.5 |
| 食用トウモロコシ | 17.1 | 17.9 | 14.4 | 15 | 6.0 |
| 大麦 | 5.9 | 8.9 | 2.9 | 7.8 | 24.5 |
| キビ | 4.3 | 1.1 | 2.4 | 2.6 | 4.5 |
| 穀物計 | 29.3 | 27.2 | 23.0 | 18.5 | 14.5 |
| 砂糖大根 | . | 12.1 | 35.4 | 41.7 | 40.0 |
| ヒマワリ | 4.7 | 1.5 | 0.8 | 2.8 | 1.1 |
| べにばな | . | . | 2.6 | 8 | 2.3 |
| ジャガイモ | 53.3 | 33.8 | 30.2 | 35 | 12.6 |
| 野菜 | 54.4 | 50.1 | 39.6 | 47 | 47.8 |
| マクワウリ類 | 82.7 | 66.9 | 68.6 | 71 | 54.5 |
| 家畜用トウモロコシ | 137.7 | 127.7 | 107.9 | 54 | 49 |
| 1年生むらさきうまごやし | 9.8 | 10.4 | 9.5 | 7.8 | 10 |
| 2年生 " | 53.8 | 62.2 | 50.4 | 34 | 26.6 |
| 1年生草 | 13.7 | 17.7 | 46.6 | . | . |
| 飼料用根状マクワウリ類 | . | 38.7 | 45.0 | 43 | . |

クジル・オルダ州の灌漑地の特性 (千ヘクタール)

| | |
|--------------------|-------|
| 灌漑地 | 286.0 |
| 内、塩類土壌地 | 168.9 |
| 排水施設あり | 206.0 |
| 必要とされる事項：総合的改修 | 21.5 |
| 集排水網の建設 | 26.3 |
| 集排水網の改修 | 10.4 |
| 化学的土地改良 (化学肥料の投入) | 10.2 |
| 塩化について土地改良状態の評価 | |
| 優 (塩化されていない) | 96.9 |
| 良 (塩化されているが栽培可能) | 120.6 |
| 可 (塩化がひどく早急な改良が必要) | 68.4 |
| 作付面積 (1995年) | 220.0 |
| 内、穀物及び豆類 | 130.0 |
| 米 | 68.5 |
| 小麦 | 51.3 |
| 食用トウモロコシ | 2.9 |
| 工業用農作物 | 3.0 |
| 採油作物 | 9.8 |
| 野菜、ウリ類、じゃがいも | 7.5 |
| 飼料 | 101.0 |

資料名：国家統計委員会調べ

クジル・オルダ州の灌漑地における農作物の作付面積、単位当たり収穫量、生産量

| | 1986~1990 (平均) | 1991 | 1992 | 1993 | 1994 | 1995 (予想) |
|----------------------|-------------------|-------|-------|-------|-------|--------------|
| 作付面積 (千ヘクタール) | | | | | | |
| 全穀物 | 138.0 | 137.0 | 150.0 | 148.0 | 128.2 | 124.1 |
| 内 小麦 | 30.0 | 36.0 | 45.0 | 52.0 | 44.1 | 51.3 |
| 食用トウモロコシ | 14.0 | 14.0 | 20.0 | 14.0 | 8.7 | 2.9 |
| 米 | 91.0 | 82.0 | 83.0 | 81.0 | 73.4 | 68.5 |
| 採油作物 | 2.4 | 1.7 | 4.0 | 2.4 | 3.5 | 9.8 |
| 飼料 | | | | | 84.0 | 101.0 |
| 単位当たり収量 (100k/ヘクタール) | | | | | | |
| 全穀物 | 37.7 | 38.7 | 31.4 | 24.1 | 21.9 | 18.1 |
| 内 小麦 | 12.6 | 16.7 | 15.6 | 11.6 | 7.8 | 8.0 |
| 食用トウモロコシ | 21.0 | 14.5 | 14.0 | 21.0 | 5.7 | 6.9 |
| 米 | 49.8 | 49.0 | 44.9 | 44.0 | 33.1 | 26.4 |
| 採油作物 | 4.9 | 3.6 | 1.9 | 9.6 | 4.7 | 3.3 |
| 生産量 (千トン) | | | | | | |
| 全穀物 | 471 | 436 | 413 | 356 | 281 | 225.0 |
| 内 小麦 | 33 | 55 | 62 | 46 | 32 | 41.0 |
| 食用トウモロコシ | 28 | 20 | 28 | 15 | 5 | 2.0 |
| 米 | 407 | 358 | 322 | 294 | 243 | 181.0 |
| 採油作物 | 3.2 | 0.6 | 0.8 | 2.21 | 1.6 | 3.2 |

資料名：国家統計委員会調べ

② 要請書

Application for the
Technical Cooperation (Development Study)
by the Government of Japan

September 1994

Ministry of Economy
Government of the Republic of Kazakhstan

Application for the
Technical Cooperation (Development Study)
by the Government of Japan

1. BACKGROUND INFORMATION

1.1 Project Title

Kazakhstan: Kzyl-Orda Irrigation/Drainage and Water Management
Improvement Project

1.2 Location

Kzyl-Orda area in the lower Syr Darya river basin in the Republic of Kazakhstan. The Syr Darya river flows in the southern Kazakhstan and debauches into the Aral sea.

(See Attachment-1: Location Map)

1.3 Executing Agency

1) Name of Agency:

Ministry of Agriculture (MOA)

2) Organization and Staff of Agency:

(See Attachment-2: Organization of Executing Agency)

3) Budget Allocated to Agency:

(See Attachment-2: Organization of Executing Agency)

1.4 Project Justification

1) Sectoral Background:

Kazakhstan, with a population of about 17 million in 1993, has 223 million ha of agricultural land of which there are 35 million ha of cultivated lands, and 183 million ha of pasture. Out of the total cultivated lands, about 2.4 million ha are "regular" irrigated lands and 0.9 million ha are flood irrigated lands during the spring runoff. The irrigated lands produce almost all the rice, corn, cotton, sugar beets and vegetables, but only 5% of grain and 7% of fodder. Most of the irrigated lands (about 71%) are concentrated in the 5 southern regions, including the Kzyl-Orda region located in the lower Syr Darya river basin.

It is estimated that only about 70% of the land irrigated in 1990, or 1.7 million ha, is actually being irrigated in 1994. Major reason for land not being irrigated are soil salinization, water logging, broken or incomplete distribution system, improper farming practices, and, in some instances, lack of water.

The Kzyl-Orda region is primarily a rice production region. About 72,000 ha of the Kzyl-Orda area are irrigated for paddy fields. Water consumption in the paddy fields of the Kzyl-Orda area is substantially high (about 4 times if compared with paddy irrigation in Japan), which is resulted in lowering the runoff of the Syr Darya river that

debauches into the Aral sea, with an adverse environmental impact in the lower Syr Darya basin and the Aral sea. Improvement of irrigation/drainage system and water management system in this region is therefore important from the view point of not only agricultural development but also protection of environmental deterioration in this region and the Aral sea.

2) Sectoral Development Policy:

For the agricultural development in Kazakhstan, improvement of the existing irrigation and drainage system is of paramount importance. The Government, through the Ministry of Agriculture, drafted a nationwide integrated program for the development of land reclamation in 1991. This program identified 775,000 ha of irrigated lands for rehabilitation and improvement. To review this program and to prepare a Ten-year Indicative Plan for rehabilitation and improvement, the Government requested the World Bank for its technical cooperation.

The Bank's consultants are in the field, preparing a Ten-year Indicative Plan (about 58 sub-programs). The improvement/reconstruction of irrigation for rice cultivation in the Kzyl-Orda area has been included in the Ten-year Indicative Plan prepared by the consultants.

The Ministry of Agriculture has intention to take up the improvement/rehabilitation sub-programs recommended by the Bank and the consultants, step by step.

3) Problems to be Solved:

The rice cultivation in the Kzyl-Orda area has specific problems to be solved through improvements. Major problems are:

- a) Unbalance in crop-soil-water relations, particularly excessive water consumption for paddy fields and inefficient drainage
- b) Improper irrigation and drainage systems
- c) Improper interfarm (on-farm) facilities
- d) Degradation of environment in the lower basin

4) Short-term and Long-term Objectives of the Project:

The short-term objectives of the Kzyl-Orda irrigation/drainage and water management project are:

- a) To improve efficiency in water application
- b) To improve efficiency in irrigation and interfarm facilities
- c) To improve drainage systems
- d) To enhance productivity of rice cultivation

In longer terms, the Project has objectives to:

- a) Improve environmental conditions in the cultivated area, as well as in the lower river basin and in the Aral sea
- b) Attain stable production of rice to meet domestic demands.

5) Project Outline:

The Project envisages to improve the rice and other crop cultivation in the left bank canal irrigated area of about 90,000 ha. Water for this area is taken from the existing Kzyl-Orda intake weir constructed on the Syr

Darya river (constructed in 1958)..

6) *Prospective Beneficiaries:*

In the left bank canal irrigated area (about 90,000 ha), some 15 state or cooperative farms are located with a total population estimated to be over 40,000 peoples.. They will be primary beneficiaries of the project. Further, there are numbers of indirect beneficiaries in processing, marketing and other activities of inputs and outputs of the products in the region..

7) *Project's Priority in National Development Plan:*

Improvement of the left bank canal irrigated area has been taken up as a program for the Ten-year indicative plan formulated by the World Bank's consultants and endorsed by MOA.

1.5 *Desirable Implementation Schedule*

Feasibility level study : Approx. 1 year from April-May 1995
Financial arrangement : later half of 1996
Reconstruction/Rehabilitation works : 1997 - 2000

1.6 *Expected Funding Source*

Feasibility level study : JICA
Reconstruction/Rehabilitation : Japanese ODA

1.7 *Other Related Projects*

The World Bank, after preparing a Ten-year Indicative Plan, will proceed to work out a plan for implementation of projects to be included in a minimum five-year program. It is expected that the World Bank will extend financial cooperation for implementation of such priority programs (tentatively envisaged to be around US\$80 million).

11. TERMS OF REFERENCE

2.1 Background and Justification of the Study

The Kzyl-Orda region has irrigated land of about 250,000 ha. The region is primarily a rice production region, having irrigated paddy fields of approximately 72,000 ha in 1994. Rice production in the Kzyl-Orda region accounted for more than 70% of total rice production of the country. Rice cultivation in this region has turned out to be less efficient due to excessive water consumption, as well as inefficiency in irrigation facilities, drainage systems and interfarm facilities.

The principal structure for irrigation is the Kzyl-Orda intake weir, located on the Syr Darya river just upstream of Kzyl-Orda city, which was constructed in 1958. Intake capacity was designed for about 220 cubic meters per second for the left bank main canal and about 70 cubic meters per second for the right bank canal.

The irrigated area of the left bank canal is approximately 90,000 ha and it is operated by 15 state or cooperative farms. About 32,000 ha of this irrigated land is cultivated by rice as mono-culture and another 32,000 ha by rotated crops with rice as principal crop. Irrigation facilities in the left bank canal area have been deteriorated and drainage facilities are incomplete, with a resultant inefficiency in irrigation and drainage systems.

The improvement and rehabilitation of the left bank canal irrigated area (about 90,000 ha) should be studied and implemented to save water consumption in this area and to improve productivity of rice and other crops to meet the domestic demand. Water saving in this area will substantially contribute to the improvement of water flow and environment in the downstream areas and the Aral sea.

2.2 Justification of Japanese Technical Cooperation

As noted before, the major reason for implementing the improvement the rice cultivation in the Kzyl-Orda region is to reduce the water consumption which is estimated to be around 4 times if compared with water consumption in Japan.

Japan is known as one of the most advanced countries in the water management for rice cultivation. Japan's technology in environmental protection is also reputable, and interest has been shown by Japan in various occasions in cooperating in the improvement of environment in the Aral sea area.

2.3 Objectives of the Study

The objectives of the proposed Study are to investigate the present situation of cultivation in the left bank canal irrigated area (about 90,000 ha) and to carry out the feasibility level study on the improvement of irrigation and drainage systems from the view points of technical, environmental and economic aspects. Transfer of technologies to local experts is also expected in the course of the Study.

2.4 Study Area

The study will be primarily concentrated into the left bank canal irrigated area of about 90,000 ha, on the basis of general settings of agricultural development in the Kzyl-Orda region.

2.5 Scope of the Study

The proposed Study will cover the scope of services as enumerated hereunder.

- 1) Review of Current Farming Practices in the Study area:
 - a) Climatological conditions
 - b) Soils, with particular attention to drainability
 - c) Socio-agroeconomic conditions
 - d) Existing Irrigation and drainage feasibilities
 - e) Prevailing farming practices
 - f) Operation and maintenance practices
- 2) Review of Environmental Constraints in the Study area
 - a) Water regime and ecosystem
 - b) Soil-water condition, with particular attention to drainability
 - c) Effect of excessive water consumption and salinization
 - d) Application of agro-chemicals and other inputs
- 3) Investigation of Basic Conditions in the Areas selected for Pioneer Improvement Schemes
 - a) Soils and drainability
 - b) Climatology
 - c) Alternative cropping pattern
 - d) Irrigation water requirement
 - e) Drainage requirement
- 4) Study on Improvement of Irrigation and Drainage Systems
 - a) Inventory of existing facilities
 - b) Irrigation efficiency
 - c) Requirements for improvement of irrigation and drainage facilities
 - d) Irrigation and drainage diagram
 - e) Facilities required for proper water management
- 5) Water Management, Operation and Maintenance
 - a) Formulation and design of integrated water management system
 - b) Formulation of operation and maintenance system
 - c) Organization for water management, operation and maintenance
 - d) Budget/cost requirement for water management, O/M
- 6) Agro-economic and Socio-institutional Study
 - a) Status of state farm and privatization
 - b) Farmers' intention for improved farming practices
 - c) Agricultural supporting services
 - d) Farm budget with and without improvement
 - e) Estimate of irrigation and agricultural benefit
- 7) Environmental Impact Assessment
 - a) Effect of water balance and ecosystem
 - b) Effect of improved water management
 - c) Effect of application of agro-chemicals and other inputs
 - d) Effect of irrigation/drainage facility improvement
- 8) Project Evaluation
 - a) Estimate of financial/economic cost for improvement
 - b) Economic evaluation in terms of Internal Rate of Return
 - c) Implementation schedule and implementation program (stage-wise)
 - d) Overall project evaluation
- 9) Transfer of Technology

- a) On-the-job training of local staff in the course of the Study
- b) Study trip to acquire knowledge of irrigation water management in Japan and/or other countries

2.6 Study Schedule

It is expected that the Study will last for 12 months from the commencement of the Study. It is hoped that the field work will start in April-May or planting season to enable the Study Team to well understand the current farming practices in the study area.

2.7 Expected Inputs of Expertise

It is expected that the total input of expatriate inputs would be around 80 man-months. The expertise for the Study will include, but not limited to:

- Team Leader
- Agro-economist
- Agronomist
- Soil scientist
- Irrigation Engineer
- Drainage Engineer
- Water management expert
- Environmentalist

2.8 Expected Major Outputs

Reports to be submitted by the Study Team will include, but not limited to:

- Inception Report
- Progress Report
- Interim Report
- Draft Final Report
- Final Report

2.9 Request to Other Donor Agencies

The World Bank, with a fund donated from the Government of Japan to the Bank, will continue on-going master plan study (nation wide) and the feasibility study on some selected scheme for urgent improvement projects identified through the master plan.

2.10 Other Relevant Information

The inception report and interim report of the World Bank's study is readily available for reference use.

III. SPECIFIC ISSUES

3.1 Environmental Component

The proposed Study involves environmental component of great significance. The improvement of irrigation/drainage system and water management will prevent the environmental deterioration due mainly to excessive water consumption in the study area, as well as in the lower reaches of the Syr Darya river and in the Aral sea which draws worldwide attention for its environmental deterioration due to decrease in water inflow. The project is expected to contribute substantially to the betterment of water balance in the lower Syr Darya river basin.

3.2 Anticipated Environmental Impacts

Change in water consumption in paddy field irrigation would have some effect on ecosystem in the areas, which would be assessed through the Study.

Improvement of water consumption and water management will certainly have favorable impact in the environment of the downstream areas in the lower Syr Darya river basin, as well as in the environment of the Aral sea. These favorable impacts will also be assessed through the proposed Study.

3.3 Women as Main Beneficiaries

No specific consideration for WID

3.4 Project Components which requires Special Consideration for Women

No special consideration for WID

3.5 Anticipated Impacts on Women

No specific impact, negative nor favorable, on women

3.6 Poverty Reduction Components

No specific components of poverty reduction, because the study is made on the improvement of existing facilities

3.7 Any Constraints against Low Income People

No specific constraints against low income people.

IV. GOVERNMENT'S UNDERTAKINGS

4.1 Facilities and Information

1) Assignment of Counterpart Personnel

Required number of counterpart experts will be nominated and assigned from the Ministry of Agriculture, as well as from the Kazakhstan Design Institute for Water Resources Development, as it was the case of the study executed by the World Bank.

2) Available Data, Information, Documents, etc.

Following reports prepared by the consultants of the World Bank study will be made available:

- Inception Report (English), May 1994
- Interim Report (English), September 1994

Other data and information related to the Study will also be made available to the Study Team

3) Information on Security Conditions

There is no security problem in the study area in the Kzyl-Orda area, as well as in the capital city of Almaty.

4.2 Undertakings of the Government

In order to facilitate a smooth and efficient conduct of the Study, the Government shall take necessary measures:

- (1) to secure the safety of the Study Team.*
- (2) to permit the members of the Study Team to enter, leave and sojourn in the country in connection with their assignment therein, and exempt them from alien registration requirement and consular fees.*
- (3) to exempt the Study Team from taxes, duties and any other charges on equipment, machinery and other materials brought into and out of the country for the conduct of the Study.*
- (4) to exempt the Study Team from income tax and charges of any kind imposed on or in connection with any emoluments or allowances paid to the members of the Study Team for their services in connection with the implementation of the Study.*
- (5) to provide necessary facilities to the Study Team for remittance as well as utilization of the funds introduced in the country from Japan in connection with the implementation of the Study.*

(6) to secure permission or entry into private properties or restricted areas for the conduct of the Study.

(7) to secure permission for the Study to take all data, documents and necessary materials related to the Study out of the country to Japan.

(8) to provide medical services as needed. Its expenses will be chargeable to the member of the Study Team.

4.3 The Government shall bear claims, if any arises against member(s) of the Japanese Study Team resulting from, occurring in the course of or otherwise connected with the discharge of their duties in the implementation of the Study, except when such claims arise from gross negligence or willful misconduct on the part of the member of the Study Team.

4.4 The Executing Agency shall act as counterpart agency to the Japanese Study Team and also as coordinating body in relation with other governmental and non-governmental organizations concerned for the smooth implementation of the Study.

The Government of the Public of Kazakhstan assured that the matters referred in this form will be ensured for a smooth conduct of the Development Study by the Japanese Study Team.

Signed:

Titled:

On behalf of the Government of the Republic of Kazakhstan

Date:

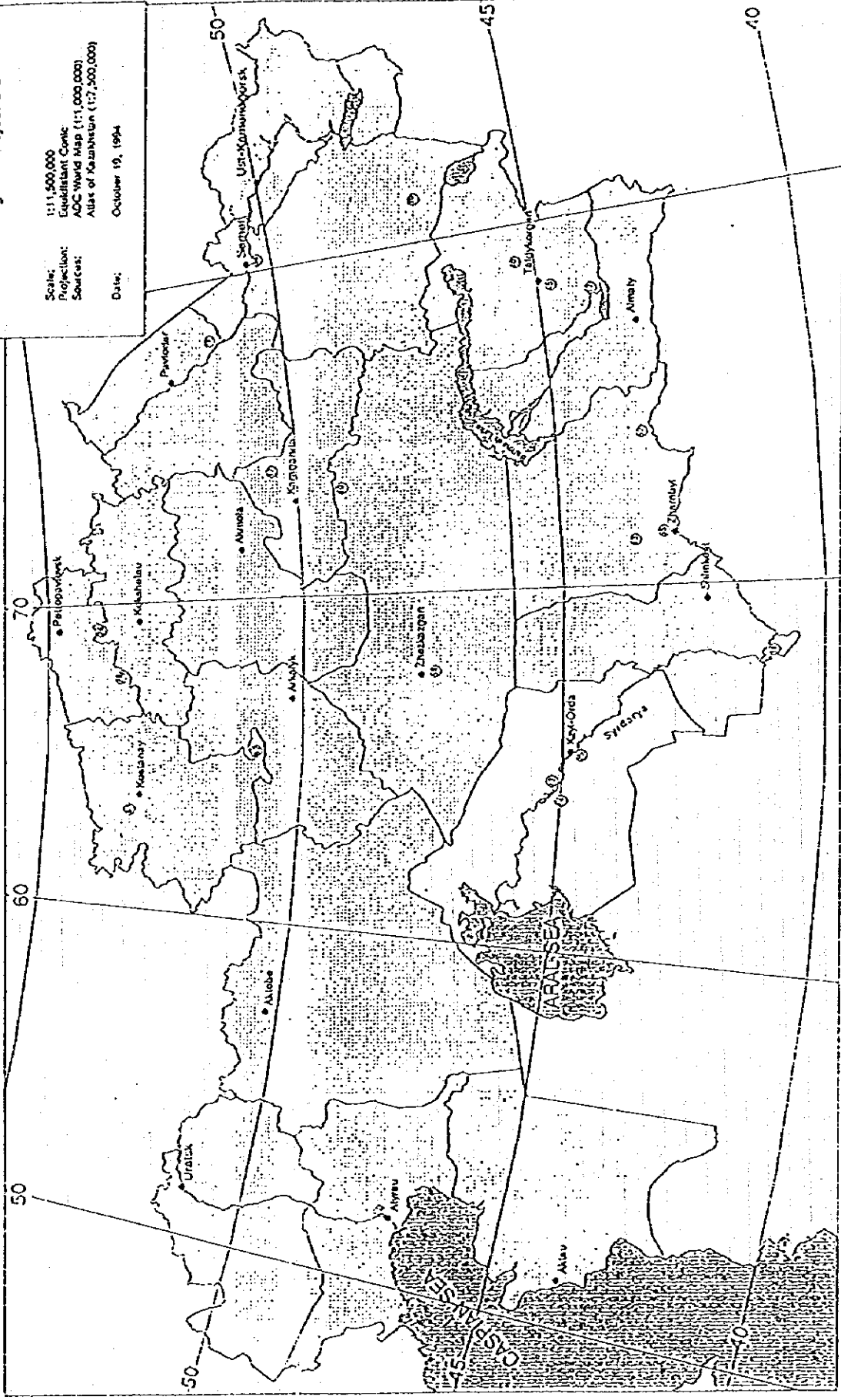
Attachment: 1) Location Map
2) Organization of Executing Agency

Kazakhstan Irrigation and Land Reclamation Project

Kazakhstan Irrigation Project GIS

Scale: 1:11,500,000
 Projection: Equidistant Conic
 AOC World Map (1:11,000,000)
 Atlas of Kazakhstan (1:7,500,000)

Date: October 19, 1994



ORGANIZATION OF EXECUTING AGENCY

The Ministry of Agriculture (MOA) will be the executing agency for the proposed study on the Kzyl-Orda Irrigation/Drainage and Water Management Improvement Project. Organization and function of MOA are shown in the attached sheet.

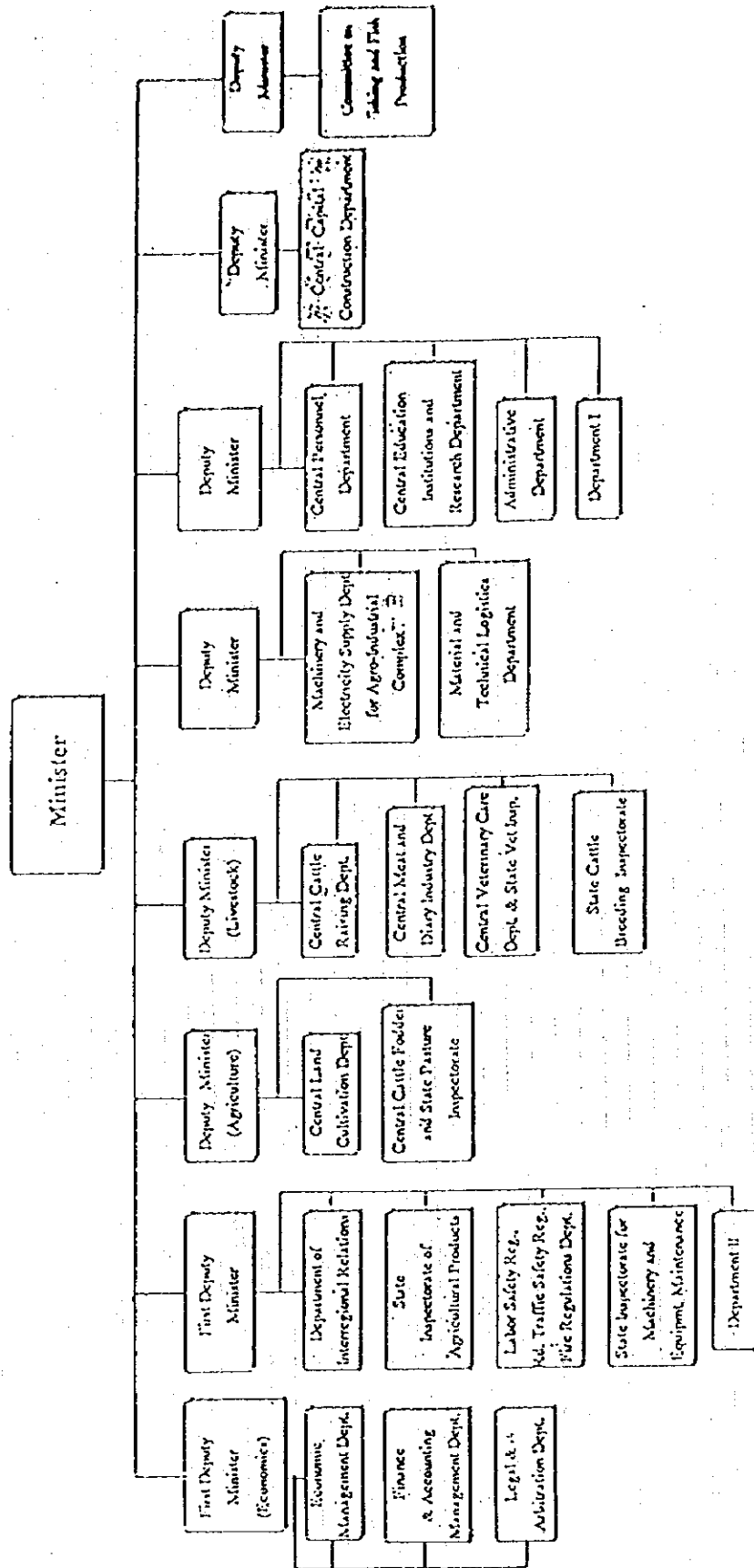
Under the MOA, the Republican Production Unity called "Kazagromeliovedkhoz" is organized to improve land amelioration and water economy of irrigation/drainage project areas in Kazakhstan. This Unity, together with other related Department of MOA, will be directly in charge of the execution of the proposed study.

MOA has 19 Regional Agencies of Agriculture in each region. Further, there are District Agencies under the jurisdiction of the Regional Agency, and the District Agriculture Agency deals directly with the state and collective farms. Also there are independent association of private farms. The District Agency in Kzyl-Orda will extend cooperation during the period of field investigation.

Beside MOA, the State Committee of Water Resources (SCWR) of the Republic of Kazakhstan and the State Jointstock Company "Togan" (these two institutions were formerly organized under the Ministry of Water Management which was eliminated in 1992) are organized to deal with irrigation and drainage systems. SCWR has also Regional Committee of Water Resources. The attached Organization Chart will illustrate the relation among these organizations.

For the improvement of irrigation/drainage and water management, MOA will coordinate with SCWR at the state and regional levels. This coordination has been proved effective, as it has been applied to the study executed by the World Bank team.

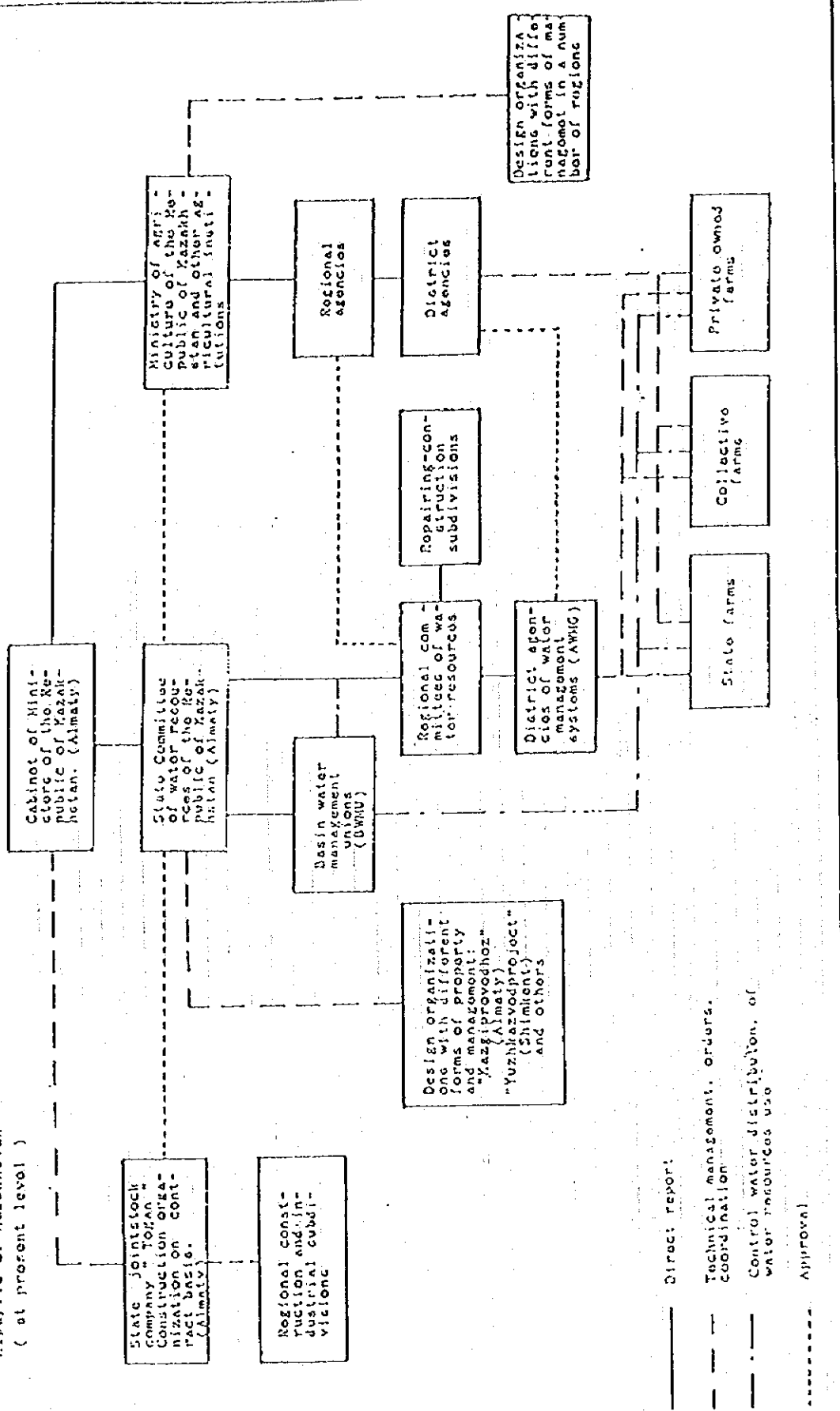
The Existing Structure of the Ministry of Agriculture of Kazakhstan



Organization of the Ministry of Agriculture

| | |
|---|--|
| Leadership | Deputy Prime Minister and Minister of Agriculture First Deputy Ministers (2) Deputy Ministers (5) Construction, Material and Technical Supply, Farming, Fish Management |
| Main Departments | 1. Economics, 2. Farming, 3. Cattle Breeding, 4. Fodder with State Pasture Inspection, 4. Finance, Accounts and Calculations, 5. Meat and Milk Industry, 6. Educational Establishments and Science, 7. Capital Construction, 8. Personnel, 9. Veterinary Department with State Veterinary Inspection, 10. Mechanization and Electrification, 11. Central Auditing, 12. Logistical Funds, 13. Law with Arbitration, 14. Land Relations and Nature Protection, |
| State Joint Stock Companies | 1. "Zhiypron", 2. "Pitseprom", 3. "Kazplem", 4. Foreign Economic "Kazaprovneshtorg", 5. "Kazplodorodie", 6. "Kazagropromstroj". |
| Committees | 1. Committee of Water Management, |
| State Inspections | 1. Supervision of Equipment Condition, 2. Labour Protection and Traffic Security Department, 3. Pedigree Inspection, 4. State Quality Inspection |
| Republic Associations and Concerns | 1. Republic Economy Management Association "Kazpromteplitsa", 2. "Kazagromeliiovodhoz", 3. "Kazselhozvodosnabshenie", 4. "Production - Commercial Concern "Kazahrnokarakul" |
| Unions | 1. Farmers Union and Committee of Collective Farms, 2. Trade Union Committee, 3. Republic Union of Horticultural Formations "Zhemis" |
| Others in Head Office, Almaty | 1. Republic Computer Center, 2. Republic Higher School of Agro-Industry Complex, 3. Production Association on Construction and Operation of MOA Building, 4. Press Center |
| Research | Standard Research Stations (privatized) |
| Expeditions | Hydrologic and Land Reclamation Expeditions, Almaty, Chimkent and Kyzl Orda. |
| Regions | Regional Agriculture Agencies (19) |
| District | District Agriculture Agencies |
| Farms | State Farms and Collective Farms |

Structure of water resources and irrigated agriculture management in the Republic of Kazakhstan (at present level)



Правительства Японии
О техническом сотрудничестве
(разработка исследования)

I. ВВЕДЕНИЕ ОБЩЕГО ХАРАКТЕРА

1.1 Название проекта

Казахстан: Кзыл-Ординский проект
реконструкции ирригационно-дренажных систем и водного
хозяйства.

1.2 Расположение

Низовья реки Сыр-Дарья, Кзыл-Ординская область, Республика
Казахстан. Река Сыр-Дарья протекает по территории южного Казахстана и
впадает в Аральское море. (см приложение 1 - географическая карта)

1.3 Административный орган (ведомство)

1) Название органа

Министерство сельского хозяйства (МСХ)

2) Организационная структура и штат: (см приложение 2:
Организационная структура ведомства.

3) Средства, выделяемые ведомству: (см. приложение 2:
Организационная структура ведомства).

1.4 Обоснование проекта.

1) Фоновая информация отрасли:

Казахстан, население которого в 1993 насчитывало 17 млн. человек, имеет
223 млн. сельскохозяйственных угодий, из которых 35 млн. га занимают
пашни и 183 млн. га - пастбища. Из общей площади пахотных земель около
2.4 млн. га составляют "регулярно" орошаемые земли и 0.9 млн. га - земли
лиманного орошения, получающие влагу в период весенних паводковых
стоков. На орошаемых площадях выращиваются почти весь рис, кукуруза,
хлопок, сахарная свекла и овощи, производимые в республике, и только 5%
зерна и 7% кормовых культур. Большая часть орошаемых земель (около 71%)
сконцентрирована в 5 южных областях, включая Кзыл-Ординскую область,
расположенную в нижней части бассейна реки Сыр-Дарья.

Было подсчитано, что в 1994 г. орошалось только около 70% орошающихся в

1990 году земель (1,7 млн. га). Основная причина сокращения орошаемых площадей заключается в засолении, заболачивании почв, незавершенном строительстве или нефункционировании существующих систем водоподачи, неправильном использовании агротехники и, в некоторых случаях, отсутствии воды.

Кзыл-Ординская область является, в основном, рисопроизводящим районом. Около 72.000 га орошаемых земель в Кзыл-Ординской области отведены под рисовые поля. Водопотребление рисовых полей в Кзыл-Ординской области очень высокое (в 4 раза больше, чем в Японии), что приводит к уменьшению стока реки Сыр-Дарья, которая впадает в Аральское море. Реконструкция (обновление) ирригационно/дренажной системы и системы водного хозяйства в области имеет, поэтому большое значение не только с точки зрения развития сельского хозяйства, но и с точки зрения защиты окружающей среды в этом регионе и спасения Аральского моря.

2) Политика развития отрасли:

Для дальнейшего развития сельского хозяйства в Казахстане, обновление существующей ирригационно-дренажной системы приобретает первостепенное значение. В 1991г. Правительство Республики через Министерство сельского хозяйства разработало проект национальной комплексной программы развития, 775.000 га орошаемых земель должны были быть обновлены и реконструированы. Чтобы подготовить обзор данной программы и 10-летний предварительный план обновления и реконструкции земель, Правительство обратилось с просьбой оказания технического содействия во Всемирный Банк.

Консультанты Банка участвуют в конкуренции за право подготовки 10-летнего предварительного плана (около 58 подпрограмм). Реконструкция /обновление/ ирригационных систем рисопроизводящих хозяйств Кзыл-Ординской области была включена в 10-летний предварительный план, подготавливаемый консультантами.

Министерство сельского хозяйства имеет намерения заняться программами, входящими в 10-летний план, рекомендуемыми Всемирным Банком, поэтапно.

3) Проблемы, которые должны быть решены:

Выращивание риса в Кзыл-Ординской области имеет ряд специфических проблем, которые необходимо решить в процессе обновления. Основные проблемы:

а) дисбаланс во взаимосвязи сельскохозяйственной культуры - почва-вода, особенно, чрезмерное водоснабжение рисовых полей и неэффективный дренаж.

- в) неисправные ирригационные и дренажные системы.
- с) неисправные (неправильные, несоответствующие) межхозяйственные (внутрихозяйственные) сооружения.
- д) деградация окружающей среды нижней части бассейна.

4) Краткосрочные и долгосрочные задачи (цели) проекта:

Краткосрочные задачи Кызыл-Ординского проекта реконструкции ирригационно-дренажных систем и системы водного хозяйства:

- а) повысить эффективность водопользования;
- б) повысить эффективность ирригационных и межхозяйственных сооружений;
- с) реконструировать дренажные системы;
- д) увеличить производительность выращивания риса.

Долгосрочные цели:

- а) Улучшить состояние окружающей среды рисопроизводящего региона, низовья реки Сыр-Дарья и Аральского моря.
- в) Добиться стабильного производства риса, чтобы удовлетворить внутренние потребности.

5) План-схема проекта:

Проект предусматривает усовершенствование технологии выращивания риса и др. с/х культур на орошаемых площадях Левобережной части канала - около 90.000 га. Вода для орошения этих площадей подается из существующего головного водозабора на реке Сыр-Дарья.

6) Будущие бенефициарии:

На орошаемых площадях Левобережного канала (около 90.000 га) находится 15 совхозов и колхозов, население которых составляет 40.000 человек. Они будут основными бенефициариями проекта.

7) Приоритетность проекта в национальном плане развития:

Реконструкция орошаемых площадей Левобережной части канала предусматривается программой десятилетней предварительного плана, составленной консультантами Всемирного Банка и МСХ.

1.5. Предполагаемый график выполнения:

Разработка ТЭО

примерно в течение
года, с апреля-мая
1995 г

Финансовые мероприятия:

вторая половина 1996

Работа по реконструкции:

1997-2000 гг.

1.6 Предполагаемый источник финансирования

ТЭО:

ЛСА

Реконструкция/обновление:

Японская ODA

1.7. Другие взаимосвязанные проекты

После окончания разработки 10-летнего предварительного плана, Всемирный Банк приступит к разработке плана осуществления проектов, вошедших в 5-летнюю программу-минимум. Предполагается, что Всемирный Банк продлит финансовое сотрудничество с целью реализации таких приоритетных программ (предварительно рассматриваемая сумма - около 80 млн. дол. США).

II. УСЛОВИЯ КОНТРАКТА

2.1 Общая информация и обоснование исследований

Кзыл-Ординская область имеет около 250.000 га орошаемых земель, она является основным рисопроизводящим регионом, с орошаемыми рисовыми полями, площадью 72.000 га, по данным 1994 г. Рисопроизводство в Кзыл-Ординской области составляет 70% от всего производства риса в Республике. Выращивание риса в этом регионе стало менее эффективным, вследствие чрезмерного водопотребления, а также, неэффективности ирригационной, дренажной систем и межхозяйственных сооружений.

Кзыл-Ординский гидроузел расположен на реке Сыр-Дарья и построенный в 1958 г. является главным ирригационным сооружением. Проектная мощность водозабора левобережного магистрального канала составляла 220 м³/с и правобережного канала - около 70 м³/с.

Орошаемые площади левобережного канала составляют, приблизительно, 90.000 га, которые обслуживают 15 колхозов и совхозов. Около 32.000 га этих орошаемых земель отведено под выращивание риса, в качестве монокультуры, и остальные 32.000 га - под севообороты, где основной культурой является рис. Ирригационные сооружения левобережного канала находятся в плохом состоянии, строительство дренажных систем не закончено, что является причиной неэффективности ирригационных и дренажных систем.

Следует провести исследование по обновлению и реконструкции орошаемых площадей левобережного канала (около 90.000 га) и осуществить их выполнение с тем, чтобы обеспечить водопотребление в этом регионе и улучшить производительность выращивания риса и др. с/х культур для удовлетворения внутренних потребностей. Экономия воды в этом регионе окажет существенное воздействие на поддержание водного стока реки Сыр-Дарья и сохранение окружающей среды в ее нижнем течении, а также в районе Аральского моря.

2.2 Обоснование технического сотрудничества с Японией.

Как отмечалось выше, основная причина усовершенствования технологии возделывания риса в Кзыл-Ординской области заключается в сокращении водопотребления, которое, как было подсчитано, в 4 раза превышает водопотребление в Японии. Япония известна, как одна из наиболее передовых стран в области водного хозяйства, относительно технологии выращивания риса. Японская технология, с точки зрения защиты окружающей среды, имеет также высокую репутацию, и Япония проявила интерес к сотрудничеству в этой области в регионе Аральского моря.

2.3 Цели исследования

Цели предполагаемого исследования заключаются в изучении существующей ситуации на орошаемых площадях левобережного канала (90.000 га) и разработки ТЭО по реконструкции ирригационных и дренажных систем, с точки зрения технического, экологического и экономического аспектов. Передача технологий возделывания риса местным специалистам также предполагается в ходе проведения исследования.

2.4 Изучаемая зона

Исследования будут сосредоточены, главным образом, на орошаемых площадях левобережного канала (90.000 га) на базе общей обстановки (общих установок) развития сельского хозяйства в Кзыл-Ординской области.

2.5 Объем исследования

В предполагаемое исследование войдет следующий объем работ:

- 1) Обзор современной технологии возделывания с/х культур в исследуемом регионе:
 - а) Климатические условия
 - в) Почвы, относительно дренажности
 - с) Социально-агроэкономические условия
 - д) Существующие ирригационные и дренажные возможности
 - е) Преобладающая технология возделывания культур
 - г) Эксплуатация и техобслуживание
- 2) Обзор негативных воздействий на ОС в исследуемом регионе
 - а) водный режим и экосистема
 - в) почвенно-гидрологические условия, с акцентированием особого внимания на дренажности
 - е) воздействия чрезмерного водопотребления и засоленности
 - д) применение агрохимии
- 3) Исследование условий:
 - а) состояние почвы и дренажности
 - в) климатология
 - с) альтернативный выбор с/х культур
 - д) потребность в оросительной воде
 - е) потребность в дренаже
- 4) Исследование с целью реконструкции ирригационно-дренажных систем
 - а) описание существующих сооружений
 - в) КПД оросительной системы (орошения)
 - с) потребность в реконструкции ирригационно-дренажных сооружений
 - д) диаграмма орошения и дренажа

е) сооружения, необходимые для правильного использования водных ресурсов (правильной эксплуатации водохозяйственной системы)

5) Система водного хозяйства, эксплуатация и техобслуживание

- а) определение и разработка комплексной водохозяйственной системы
- в) определение системы эксплуатации и техобслуживания
- с) организация (формирование) водохозяйственной системы, эксплуатации и обслуживания
- д) бюджетные потребности водохозяйственной системы (эксплуатация и техобслуживание)

6) Агрэкономическое и социальные исследования

- а) статус совхоза и приватизации
- в) намерения фермеров относительно улучшения (обновления) технологии возделывания
- с) службы, оказывающие поддержку с/х производству
- д) бюджет хозяйства с реконструкцией и без реконструкции
- е) расчет (оценка) прибыли, полученной от орошения и с/х производства.

7) Оценка воздействий на окружающую среду

- а) Воздействие водного баланса и экосистемы
- в) воздействие обновленной водохозяйственной системы
- с) эффект применения агро-химии
- д) эффект реконструкции ирригационно-дренажной системы.

8) Оценка проекта

- а) расчет финансовых/экономических затрат на реконструкцию
- в) экономическая оценка с точки зрения нормы прибыли
- с) график осуществления и программа осуществления (поэтапно)
- д) общая оценка проекта

9) Передача технологии

- а) подготовка (обучение) местного штата в процессе проведения исследования
- в) поездки в Японию и/или другие страны с целью приобретения знаний в области ирригационной водохозяйственной системы.

2.6 График исследований

Предполагается, что исследования продлятся 12 месяцев с начала их проведения. Полевые работы ожидается начать в апреле-мае или в период посадки с/х культур с тем, чтобы дать возможность группе специалистов лучше разобраться в существующей агротехнике в зоне исследования.

2.7 Предполагаемые затраты на вводимое количество экспертов

Предполагается, что общая занятость составит 50 человеко-месяцев. В число экспертов для проведения исследования войдут след. специалисты (список не ограничен):

- Руководитель группы
- агроэкономист
- агроном
- почвовед
- специалист по орошению
- специалист по дренажу
- специалист водного хозяйства
- эколог

2.8 Предполагаемые выкладки

Отчеты, которые должны быть представлены группой специалистов должны включать, но не обязательно ограничиваться следующими типами:

- Предварительный отчет
- Отчет о ходе работы
- Промежуточный отчет
- Проект заключительного отчета
- Заключительный отчет

2.9 Просьба (заявка) другим странам-донорам.

Всемирный Банк, благодаря средствам, субсидированным Японским Правительством, продолжит исследование генерального плана (на государственном уровне) и подготовку ТЭО по некоторым отобранным объектам для срочной реконструкции.

2.10 Другая актуальная информация

Предварительный и промежуточный отчеты исследования, проводимого Всемирным Банком имеются и могут использоваться в качестве эталона.

III. ОСОБЫЕ ВОПРОСЫ

3.1 Вопросы окружающей среды

Предлагаемое исследование включает в себя вопросы охраны окружающей среды, представляющих большую важность. Совершенствование системы ирригации/ дренажа, а также управление водным хозяйством предотвратит ухудшение состояния окружающей среды, вызванное, в основном, чрезмерным потреблением воды в исследуемом районе, а также в низовьях реки Сыр-Дарья и Аральского моря, привлекающие внимание всего мира из-за плохого состояния окружающей среды вследствие уменьшения притока воды. Ожидается, что проект внесет значительный вклад в улучшение состояния водного баланса в низовьях реки Сыр-Дарья.

3.2 Ожидаемые изменения окружающей среды.

Изменения в потреблении воды при орошении рисовых полей повлияют на экосистему районов исследования.

Совершенствование системы водопотребления и управления водным хозяйством, без сомнения, окажет благоприятное воздействие на окружающую среду в низовьях реки Сыр-Дарья и района Аральского моря. Предлагаемое исследование рассмотрит вопросы, касающиеся положительного влияния на окружающую среду.

3.3 Женщины как основные бенефициарии.

Не требуется специального рассмотрения для WID.

3.4 Вопросы по проекту, требующие специального рассмотрения, касающиеся женщин.

Нет специального рассмотрения для WID

3.5 Предполагаемое воздействие на женщин.

Никаких особых воздействий, отрицательных или положительных, на женщин.

3.6 Вопросы, рассматривающие сокращение бедности.

Нет, поскольку, исследование направлено на совершенствование существующего оборудования.

3.7 Какне-либо меры, принимаемые для людей с низким доходом.

Нет особых мер против малообеспеченных людей.

IV. ОБЯЗАТЕЛЬСТВА ПРАВИТЕЛЬСТВА

4.1 Организация работы и информация

1) Назначение соответствующего персонала.

Требуемое количество соответствующих специалистов выделяется и назначается Минсельхозом, а также - Казгипроизвозхозом.

2) Имеющаяся информация, документы и т.д.

Следующие отчеты, подготовленные консультантами Всемирного Банка должно быть в наличии:

- Начальный отчет (англ) май 1994
- Промежуточный отчет (англ) сентябрь 1994

Другая информация, связанная с Исследованием, должна быть также доступна Группе Исследования.

3) Условия безопасности

Нет проблемы безопасности в районе исследования - Кзыл-Ординской области, так же как и в столице Алматы.

4.2 Гарантии Правительства

Для проведения беспрепятственного и эффективного исследования, Правительство должно предпринять необходимые меры:

- (1) Обеспечить безопасность группы Исследования;
- (2) Разрешить членам группы Исследования выезжать, покидать и ездить по стране, в связи с задачами Исследования, освободить их от требований регистрации и уплаты консульского сбора;
- (3) Освободить группу исследования от налогов, пошлин и каких-либо сборов по оборудованию и материалам, ввозимых или вывозимых из страны в связи с Исследованием.
- (4) Освободить группу Исследования от подоходного налога и любых выплат, налагаемых в связи с каких-либо доходами или зарплатой, выплачиваемых членам группы Исследования за их услуги в связи с претворением исследования.
- (5) Обеспечить необходимые меры для получения группы Исследования денежных переводов из Японии, ввозимых в страну из Японии в связи с работой Исследования.
- (6) Обеспечить разрешение на въезд в места ограниченного или частного пользования в связи с Исследованием.

(7) Разрешить группе Исследования вывозить всю необходимую информацию, документы, связанные с исследованием из страны в Японию.

(8) По необходимости обеспечить медицинским обслуживанием. Расходы оплачиваются членами группы Исследования.

4.3 Правительство отвечает по искам, если они возникают против члена (-ов) Японской исследовательской Группы в результате невыполнения ими их обязанностей в ходе выполнения Исследования, за исключением тех случаев, когда иски предъявляются по поводу явного небрежного отношения к исследованию или преднамеренного невезения дела со стороны члена Исследовательской группы.

4.4 Административный орган должен выступать в качестве коллегиального органа по отношению к Японской группе Исследования, а также заниматься координацией отношений с правительственными и неправительственными организациями для более эффективного притворения исследований.

Правительство Республики Казахстан заверяет, что указанные требования будут выполнены для беспрепятственного проведения Исследования Японской Группой.

Подписи:

Занимаемый пост:

От имени Правительства Республики Казахстан

Дата:

Приложение 1) Карта

2) Организационная структура

Административного органа

Организация Административного Органа

Министерство сельского хозяйства (МСХ) будет выполнять роль Административного Органа в предлагаемом Проекте по усовершенствованию Иригации и Дренажа Кызыл-Ординской области и управления водным хозяйством. Организация и Функции МСХ показаны в Приложении.

Республиканское Производственное Объединение "Казагромелиноводхоз" входит в МСХ, его задачей является улучшение состояния земель и экономия водных ресурсов зон Казахстана, входящих в проект по иригации и дренажу. Это объединение, вместе с другими отделами МСХ будет непосредственно отвечать за выполнение предлагаемого исследования. МСХ имеет 19 областных отделений с/х в каждой области. Более того, существует еще районные отделений, непосредственно связанные с колхозами и совхозами. Есть также независимые ассоциации частных хозяйств. Кызыл-Ординский районный отдел расширит сотрудничество во время полевых исследований.

Кроме МСХ, Государственный Комитет по Водным ресурсам (ГКВР) Республика Казахстан и Государственная Акционерная Компания "Тоган" (эти два учреждения были организованы раньше и входили в Министерство водного хозяйства, упраздненный в 1992 г) созданы для работы в области иригации и дренажа. ГКВР также имеет областные отделы по водным ресурсам. Предлагаемая схема организации покажет связь между этими организациями.

Для усовершенствования управлением водным хозяйством и иригацией и дренажом, МСХ будет поддерживать связи с ГКВР на государственных и областных уровнях. Это сотрудничество доказало свою эффективность, об этом сказано в исследовании, проведенном экспертами Всемирного Банка.