

ウズベキスタン共和国

カラカルパキスタン州農村整備計画
ブハラ州灌漑整備計画
ブハラ州コルホーズ，ハルコバード農村整備計画

プロジェクト ファインディング調査
報告書

1994年3月

社団法人 海外農業開発コンサルタント協会

目 次

まえがき 位置図

1. ウズベキスタン共和国の現況	1
1.1 行政機構, 内政, 外交	1
1.2 経済全般, 産業構造, 市場経済化	2
1.3 水資源及び環境	3
2. 農業セクターの現況	5
2.1 農業セクターの現状と問題点	5
2.2 農業経済と社会の特徴	6
2.3 生産要素	7
2.4 農業生産	9
3. ウズベキスタンの灌漑排水	10
3.1 概 要	10
3.2 フェルガナ盆地の灌漑事業	10
3.3 ゴロドナヤステップの灌漑事業	11
3.4 アルダルヤ流域開発	12
3.5 灌漑研究所	13
3.6 灌漑の現況	13
3.7 灌漑排水の問題点	15
4. ブハラ州灌漑整備計画	17
4.1 地区概要	17
4.2 背 景	17
4.3 ブハラ灌漑排水改良プログラム	18
5. 灌漑排水施設維持管理修繕計画(Phase I)	19
5.1 概 要	19
5.2 内 容	20
5.3 プロジェクト費用	21
6. ブハラ州農業開発－灌漑・排水改良計画	22
6.1 概 要	22
6.2 内 容	22
7. ウズベキスタン共和国カラカルパキスタン農村生活改善計画	24
7.1 現 況	24
7.2 プロジェクトの背景	26
7.3 プロジェクトの目的, 内容	27
7.4 プロジェクトの裨益効果	28
8. ブハラ州カルハバート集団農場ほかの農村整備計画	30
8.1 現 況	30
8.2 農村整備計画	30
8.3 調査団所見	30

まえがき

ウズベキスタン共和国に対し、海外農業開発コンサルタンツ協会（ADCA）は、後藤寧郎、梶田 豊、及び丸山雅久（株式会社建設企画コンサルタント）を同国に派遣して、農業開発の可能性についての現地調査及び情報資料の収集を行った。

詳細な地図類の販売が法律で禁止されており、各省庁も地図類の交付について厳重な制限を実施している関係で、他国への援助要請についても制限があるが、好意的な耕地担当者との面接懇談により、彼等の希望と熱意が感じられ、引き続いた連絡により、事業の推進に尽くしたいと考えている。

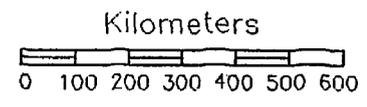
本調査に関して適切な御助言を与えられた日本国大使館の孫崎 享大使閣下の御好意に深く感謝申し上げますと共に、ウズベキスタン共和国の現地関係者の方々の歓待と御好意を御披瀝下されたことに感謝する。

平成 6 年 3 月

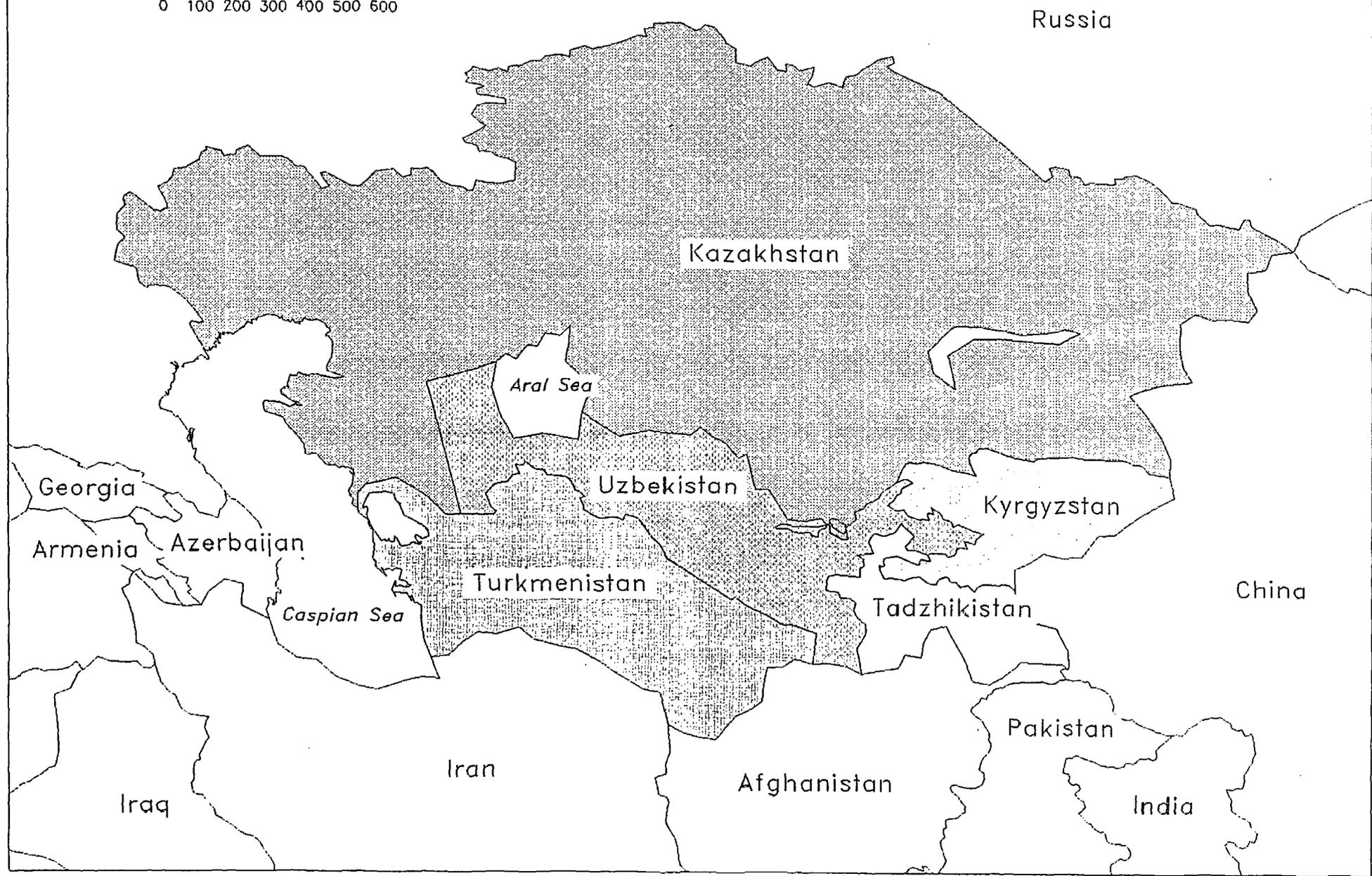
ADCAプロジェクトファインディング調査団長

後 藤 寧 郎

Central Asia

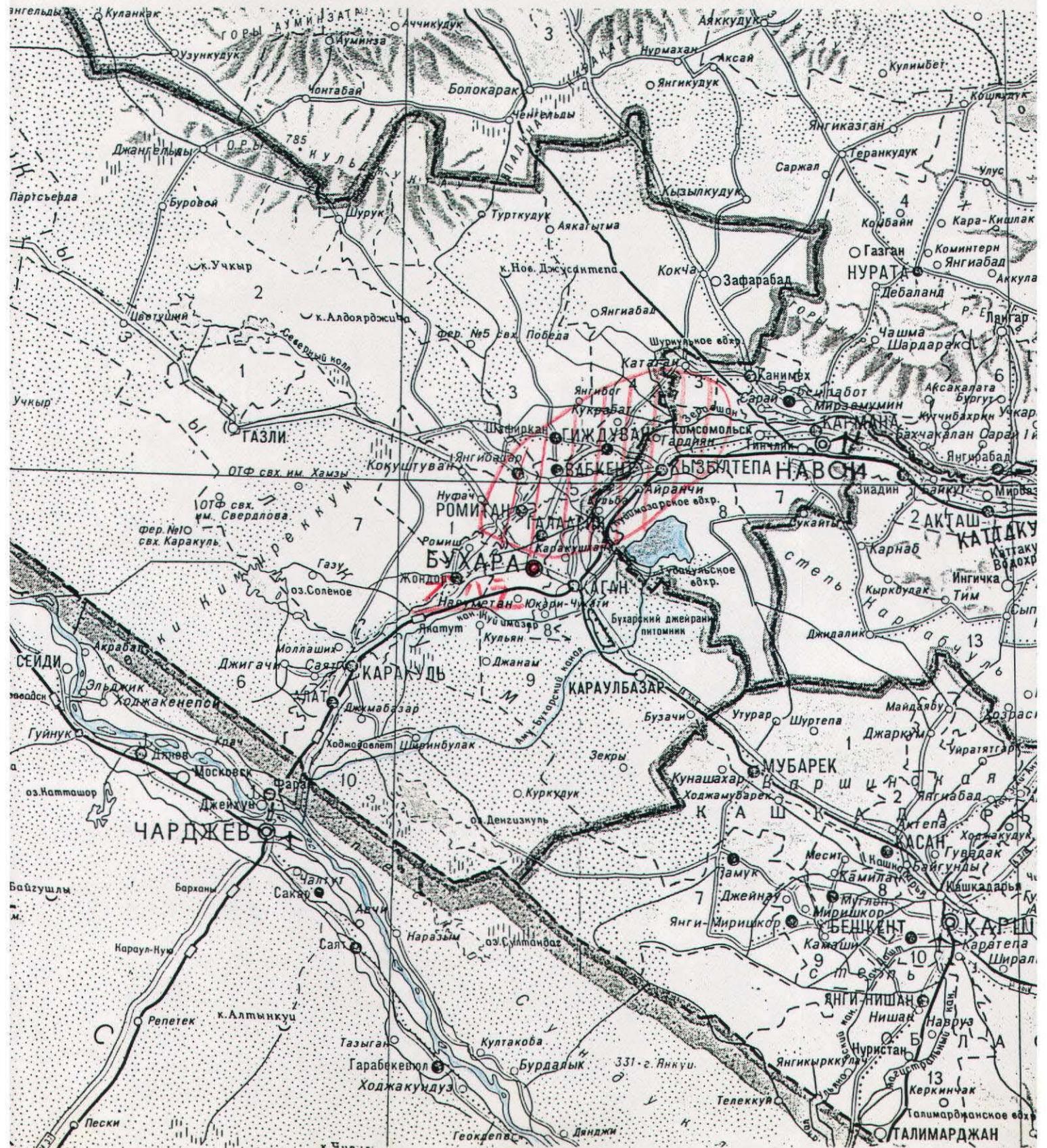


ウズベキスタン全図



ブハラ州灌漑整備計画及びブハラ州

集団農場他の農村整備計画位置図



1. ウズベキスタン共和国の現況

1.1 行政機構, 内政, 外交

ウズベキスタン共和国は、1991年9月1日に独立宣言を行い、同年12月21日のC I S結成に伴い独立共和国となった。現在 108ヶ国の承認を得ており、日本を含む29ヶ国と国交を樹立している。同共和国は 120の民族が居住する多民族国家であるが、そのうちウズベク人が7割強となっている。

ウズベキスタンは人口 2,100万で、旧ソ連では第3番目の規模を持っているが、一人当たり実質所得は、旧ソ連内では13番目という相対的には低い地位にある。失業率が高く、しばしば起きる民族的対立や社会不安の一因となっている。人口増加率は60年代の3.5%台と比べると現在は2.5%強で低下してきているが依然として高く、雇用創出の課題が相変わらず大きい。内政問題では、国内での民族間対立（ウズベク人対ロシア人の他、キルギス人、タジク人、或いはコーカサスから難民となって入って来る他の少数民族）と、アフガニスタン等からのイスラム原理主義の導入の危険性である。特に中央アジアで唯一のペルシャ系である隣国のタジキスタンでは、イスラム原理主義の動きが活発化しており、またウズベキスタン国内のサマルカンドやブハラ等の都市が、ペルシャ文化を色濃く残していることから、その浸透に警戒心を持っている。現在、周辺諸国、特にトルコ、イランからの積極的な働きかけが見られるが、ウズベク政府はトルコへの接近を重視している。それは民族・言語・文化的近似性の他、トルコの政治と宗教の分離という原則の維持という点が、イスラム原理主義を排除する上で好ましいと評価しているためである。現段階では、タジキスタンで起きているようなイスラム原理主義勢力の影響力は限定的である。

しかし、経済的には旧ソ連構成共和国との経済的結びつきが深いために、ロシア等との関係維持に特別の配慮を見せており、C S C Eに加盟し、C I Sとは別の通貨を発行する意図は否定し、ロシアやヨーロッパとの関係にも目を向けている。イスラム・カリモフ現大統領は、1989年に同国共産党第1書記として登場し、多民族共産主義者の系統を引くエリートである。過去2年間のロシア等での市場経済化のモデルと軌を一にして、現在“上から”市場経済化の課題に力を入れている。

政府省庁に関しても再編成の過程にあり、旧 Gosplan（国家計画委員会）は、国家開発長期予測委員会に改組された。しかし経済諸官庁の調整を図る機能は残され、また長期予測は経済官庁の業務の前提となる。予算は財務省、貿易を含む対外経済関係は対外経済省が担当するが、従来のような産業別省は廃止され、企業連合にとって代わられる予定である。

1.2 経済全般, 産業構造, 市場経済化.

ウズベキスタンは多様な産業を内包しているが、綿花・天然ガス等モノカルチャー的構造であり、基本的に原料生産に傾斜している。経済全体に占める原料生産比率は約3分の2となっている。綿花生産は世界4位となっているが、国内で加工されているのはその13%に過ぎない。金生産は旧ソ連では第2位、世界第7位である。銀、亜鉛、鉛の生産量は旧ソ連で第3位、電力・天然ガスは現段階で若干の輸出余力がある。2つの火力発電所計画があり、2000年までの需要は賄える計画である。天然ガス生産量480万tのうち8割程度は内需であるが、残余はカザフスタン、キルギスタンに輸出している。他方、全体として加工部門が弱体であり、農産物も加工技術の欠如のため30%も失われている。しかし、工業は一部航空機・トラクター・エレベーター・綿花栽培用機械等も生産されているが、経済全体に占める機械工業の比重は16%程度に過ぎない。陶磁器等の伝統的生産品を除き、加工製品は外国市場での競争力はない。工業間の分業関係は、旧ソ連内で組織されていたため、独立に伴い原料の供給・製品の販売で一定の困難を抱えている。

前述のように、国家開発長期予測委員会は、従来の物量計画に代えて経済指標誘導による経済建設をうたっているが、市場経済化は民間部門の未発達もあって、漸新主義を取らざるを得ないと見られる。国家発注の比率は業種によってまちまちであり、50%から70%と見られる。綿花の場合は、1991年は75%、1992年は85%であるが、25%程度の業種もある。国家発注の比率を次第に減少させることが政策目標となっているが、完全にゼロにすることは考えていない。産業別省の廃止により生まれる企業連合が、自主的に長期プロジェクトを策定することになっている。

企業法により全ての企業が、生産計画・資機材の確保、販売の権利等経営の自主権が与えられている。企業は国内外の企業と自由に取引を行ってよいことになっている。外貨に関しては、国家注文の場合は輸出収入の40~50%、国家注文枠外の場合は80%を留保できる。民営化に向けての段階的計画を策定していると言われ、第一段階は、住宅、商業、サービス部門から開始される。しかし、エネルギーや化学工業など基幹産業と見なされるものは、政府の手に残される業種リストに入っており、全ての業種を民営化の対象にしているわけではない。民営・民有化に関しては、国有企業経営者層の消極的姿勢も伝えられている。

1.3 水資源及び環境

(1) ウズベキスタン水資源の現況概説

ウズベキスタン共和国の水資源賦存は、年間平均雨量が 400mmと少ないため豊かとは言えず、その広大な地域が砂漠となっているが、大河アムダリヤが主たる水資源の供給源となっている。アムダリヤは、遠くパミール高原にその源を発し、アフガニスタンを流れてトルクメニスタンを通った後ウズベキスタンに入り、アラル海へ入る。南側からアラル海へ注ぐシルダリヤを合わせた年間総流量は 600億立方メートルである。アムダリヤの総流域面積は砂漠を除いて5万平方キロ、そのうちウズベキスタン領内の面積は3万平方キロである。地下水への依存量は少なく、全体水需要のうち地下水で賅われているのは10%以下に過ぎない。

(2) ウズベキスタンの水需要

灌漑用水需要	: 390 億立方メートル/年	(71 %)
工業用水需要	: 90	(16 %)
上水需要	: 70	(13 %)
合計	: 550	(100 %)

—灌漑用水の大半が綿花栽培のために使われている。現在の綿花栽培面積は 200万 ha、他にとうもろこし、果物、米等が総面積 100万haに作られている。このうち米はアムダリヤ下流域で作られており、タシケント近辺では米作は禁止されている。灌漑施設は完備している。用水路の延長は 484,000キロ、灌漑専用の取水堰だけで20箇所ある。

—上水需要は一人当たり年間 2,000ℓといわれているが、飲料水のための需要であると思われる。上水道の普及率は、5万人以上の都市では全世帯給水であるが、農村部では殆ど公共水道はない。また上水道用の地下水源調査は充分でない。

上水の水質は旧ソ連の基準を満たすもので十分なものである。

(3) ウズベキスタン水資源の問題点

① 水不足問題

ウズベキスタンには、まだ灌漑可能な土地が 200万haもあるが、現在のところ

灌漑用水が不足しているため、新たな開発は中止している。

一方、現在イスラエルの援助によって節水灌漑のパイロットファームが実施されている。これは穴を開けたパイプに低圧の水を通してドリップ式に灌漑をしていくやり方で、通常綿花の場合、ha当り12,000立方メートルを消費するところを1/2 ないし 1/3の消費で済む。

水資源賦存に恵まれないウズベキスタンにとっては、新たな水資源開発も大事ではあるが、それと同時に現在の水利用をより効率的にしていく必要がある。

② 多量のロス問題

灌漑用水は送水口だけで30%も失っている。勿論、気温の高いところであり、蒸発散ロスが大きいことは容易に想像されるが、地下浸透量も多いと思われる。用水路のコンクリートライニング等によって、多少は改善され得るのではないかと思われる。

(4) ウズベキスタンの環境問題

ウズベキスタンの環境問題は、やはりアラル海の環境汚染が最大の問題である。カザフスタンと同様に国際委員会に参加して、多国間で協議・努力を続けている。

アラル海環境問題以外のウズベキスタン環境の問題点としては、以下のものがある。

－飲料水の確保

綿花灌漑に使用したあと河川に排水される水は、農薬・殺虫剤など有毒物質を含んでいるが、地下水が少ないウズベキスタンでは、河川水を飲料水の原水として使わざるを得ない。この際に十分な浄化処理・脱塩処理が必要だが、この関係の技術・設備が不十分である。

－砂地灌漑

砂漠が拡大していく傾向にあるので、これ以上の環境破壊を防ぐために、砂地を灌漑する技術を導入する必要がある。

2. 農業セクターの現況

2.1 農業セクターの現状と問題点

(1) はじめに

ウズベキスタン共和国は、中央アジア地域5ヶ国のうち南部寄りに位置し、その国土は地域面積の11%を占めるが、約5分の3は砂漠とステップである。地勢は、東南側にパミール高原を始め、ヒンズークシ天山等の大山脈、国土の北西端のアラル海及びこれらを結んで流れるアムダリアが骨格をなし、その間に東から西へ高原平地を経て、アラル海東岸のツラン低地に達する。アラル海の西岸は、ウスチウルト台地である。尚、これら国土の殆どは、アムダリアから北方シルダリアの間に広がるキジルクムの大砂漠となっている。気候は概して温暖寡雨で、アラル海周辺の砂漠気候に代表されるが、高原地帯のステップ気候山地の温帯冬雨気候もある。

ウズベキスタン関係地点の農業気候

観測地	平均気温 (°C)			平均降水量 (mm)			10°C 以上の 月	観測位置		
	1月	7月	年	1月	7月	年		北緯	東経	高さ
Tashkent	-0.2	27.1	13.3	49	4	417	4~10	41° 16	69° 16	428m
krasnovodst	2.1	27.6	14.3	11	2	92	4~10	40° 00	52° 58	-20

このように概して温暖ではあるが、降水量が少なく、特に砂漠気候地帯では、牧畜とオアシスによる農業となっている。

(イ) 温暖砂漠地帯

アムダリア中下流のほぼ全域を覆う。土壌は灰褐色土（石膏の析出する場合がある）、沖積土、砂地等であるが、凍結は殆どなく、乾燥のためオアシス等用水の得られる所で農業がみられる。灌漑は塩類の二次的集積の恐れがある。作物は、秋播小麦、水稲、野菜、メロン、瓜類、牧草及び特産の綿、葡萄、果樹類である。

家畜は、肉・毛用の牧羊に代表される。

(d) 温暖な前山の半砂漠地帯

タクシケント付近に広がる前山地帯で土壌は灰褐色が多い。凍結は殆どなく、灌漑は塩類の二次的集積の恐れがある。主に灌漑農業で綿、玉蜀黍、ルーサンが栽培され、一部の天水畑は麦類である。特産は、綿の他、果樹類、葡萄、養蚕で、肉毛用緬羊とカラクム羊の飼育も発達している。

2.2 農業経済と社会の特徴

ウズベキスタンの農業経済は、純物質生産（NMP）のうち44%（90年）を占め、第2位の工業を大きく上回るが、近年の対前年比の伸びは、90年 7.1%、91年マイナス 5.3%、92年マイナス 5%と厳しいものであった。尚、農業は雇用でも30%を占めている。

農業総生産のうち約40%は綿花で、その他、穀物、野菜、繭等が主なものである。このうち綿と穀物は国の計画に基づく割当生産であり、また生産の80%は国の定める価格で買い上げられる。その他には野菜と果実も国の買上対象とされ、買上量は国内総生産量の50%程度である。

綿花は輸出額も多くC I S間輸出の30%以上、外国貿易の84%（91年）を占める。穀物の自給度は約4分の1に過ぎず、外国からの輸入食糧は、小麦 500万 tを始め多額に上る。ウズベキスタンの人口 2,100万人は、ウズベキスタン人70%、ロシア人11%、タタール人・カザル人・タジム人それぞれ4%、朝鮮人1%で構成され、大部分は農村人口である。出生率は高率で、80年代を通じて 3.5%、約2分の1が19歳以下で、家族人数は 5.5人と多い。人口密度は46人、農業就業人口比率は38%と共に高い。

土地の私有化は、89年に他国よりも早く着手されたが、現在停滞している。私有化された綿畑は、食糧作物の栽培や住宅用地へ転換が増加しつつある。

この国の農業生産の増加は、灌漑面積の拡大に負うところが大きい。しかし水資源の涸渇、水及び土壌のミネラル汚染及び二次的な塩類の集積並びにアラル海の水位低下、或いは過放牧による牧場の砂漠化等、社会問題も深刻となっている。

2.3 生産要素

(イ) 農用地

ウズベキスタンの農用地面積を下表に揚げる。 (単位：1000ha)

	(A) 統計値 (90年)	(B) 聴取による最近の値
可耕地	4,500	4,300
播種地	4,200	4,300
灌漑地	4,200	4,200
干拓地	-	水田 400
牧草地	-	畑 2,600
採取放牧地	21,600 (1)	葡萄 200
		果樹 200
		牧草 800
2000年目標	5,000	
可耕地	~5,500	
播種地		

出所：統計値は、ソ連国民経済統計 91年版
(1)は、同 統計 89年版

灌漑地の約20%は二毛作が可能と見込まれる他、可耕地拡大の余地は用水源の関係から前山地帯を中心に 10 ~ 150万haが見込まれよう。ウズベキスタンは典型的なオアシス農業であり、灌漑農地拡張は即農地拡張の歴史である。今、1950年 227万ha, 60年 269,4万ha, 70年 269,6万ha, 80年 347,6万ha, 85年 339万haという増加をたどると、60年代の休止期を経て70年代から80年代前半にかけて年率約3%の早さで進み、その後は緩やかなものとなっている。

農地の生産力は、用水確保と温暖な気候に恵まれ、例えば、穀物では天水農業に比べ2倍程度の単収 (ha当り収量) を得ることが見込まれる。また貿易に有利な綿花生産地の確立を可能としている。反面、粗末な施設やボーダー灌漑圃場の放漫な管理から、塩類、肥料類、農薬等の蓄積による地力低下等が見られる。ブハラ地区の圃場荒廃やカラガウバク共和国地区の土壌・水の汚染は、最たる実例であろう。

(ロ) 用水

ウズベキスタンの用水は、シリダリア及びアムダリアの2つの河川に頼っている。これら2河川の概要を表に示す。

アムダリア川及びシルダリア川概要

項 目	アムダリア川	シルダリア川
河川の長さ (km)	2,620	2,212
流域面積 (sqkm)	465,000	422,000
平均流量 (cum/S)	2,000	1,000

このうちシルダリアは、ウズベキスタン（フェルガナ），次いでタジキスタン，再度ウズベキスタン（タシケント），更に下流はカザフスタンへと複雑な関係を持つ。他方、アムダリアは中流で、トルクメニスタンを通過し、分水と排水の複雑な関係の後、最下流は再びウズベキスタンを流れ利水されるという国際的な係わりの深い河川である。

次にアラル海域に係わる地下水資源の状況は、次表のように考えられる。

アラル海域の地下水量

利用可能で表流水の流量に影響を及ぼさない地下水資源（予測）

単位：cukm/yr

流 域	現 況	1990	1995	2000	2005-10
アムダリア流域	0.5	1.0	1.5	1.8	2.0
シルダリア流域	2.0	3.0	3.0	3.3	3.5
合 計	2.5	4.0	4.0	5.1	5.5

但し、この地下水の利用量は、既に2.86cukm/yr に達しており、新規利水は困難である。この他深層地下水の推定量は、110,000cukmであるが、揚水後の水位回復は困難で、環境保全が懸念される。

河川水の水質汚濁は著しく、アムダリアではキズイルアヤク取水地点付近のミネラル含量75mg/ℓに対しテカルジンスキー排水流入後では2,000～3,000 mg/ℓに上昇し、下流域では更に悪化している（トルクメニスタン天然資源環境省聴取）。このためカラガウバク共和国地域の飲料水や食糧，土壤の汚染は著しい。

シリダリアの汚濁については不詳である。尚、アラル海流域の地下水の鉍物質含有量について、1980代の調査結果を表に示す。

アラル海流域の鉍物質含有量別地下水推定量

単位：cukm/yr

流 域	合 計	鉍物質含有量 (g / l)			
		～1	1～3	3～5	5～
アムダリア流域	40.56	7.42	2.92	3.33	26.89
シルダリア流域	21.03	15.31	4.65	0.24	0.38
合 計	61.59	22.73	7.57	3.57	27.27

(農用地整備公団的場泰信氏資料)

飲料水の基準は1 g / l, 灌漑水の基準は5 g / lとされている。

ウズベキスタンの灌漑面積は約 420万ha, うちシリダリア水系約 130万ha, 17,386MCM, アムダリア水系, 46,070MCM程度と推定される。

シルダリア上流部のフェルカナ盆地, 中流部タシケント市付近のGolodnaya ステップ (Hungryステップ) 及びアムダリア中～下流部が主要な灌漑地域となっている。

2.4 農業生産

(1) 作物

ウズベキスタンにおける主要農作物の生産状況を下表に示す。

作物名	92年			93年			
	面積 1000ha	収量 ton/ha	収穫量 1000ha	面積 1000ha	収量 ton/ha	収穫量 1000ha	作付率 %
穀物	1,212	1.99	2,415	1,301	1.92	2,492	31
綿	1,667	2.48	4,129	1,600	2.63	4,300	38
野菜 (1)	301	14.49	4,360	249	16.27	4,050	6
ぶどう・果樹	237	4.81	1,141	226	6.07	1,372	5
飼料作物	1,005	—	—	1,029	—	—	24
総計 (2)	4,222	—	—	4,254	—	—	100

出所：国家統計委員会資料

(注) (1)野菜, 馬鈴薯及び野菜の合計
(2)その他の作物を含む。

3. ウズベキスタンの灌漑排水

3.1 概要

首都のタシュケント市、サマルカンド市といえば古く東西交易の要地になった所で約2,300年前にさかのぼる絹街道にあたり、約700年前蒙古軍勢西征の要地でもある。主要灌漑作物は綿で、ウズベキスタン共和国の灌漑面積の約60%を占め、その生産量は旧ソ連全体の67%にもあたる。Silver Gold Oasis と呼ばれるゆえんである。その他アルファルファ、コムギ、イネ、ブドウ、メロン類で米作も行われている。

旧ソ連中央アジアの灌漑開発は2つの河川を中心に進展している。1つはシルダルヤ(Syr Darya)河で、その源を天山山脈に発して、西北方に流れアラル海(Aral Lake)に注ぐ、それによる灌漑の中心はタシュケント市の東南にひろがる宝庫Fergana盆地と、西南にひろがるGolodnaya ステップとである。他の1つはアムダルヤ(Amu Darya)河でその源はアフガニスタンとの国境をとって西北方に流れ、シル河と同じアラル海に入る。それによる灌漑の中心はサマルカンド市の西方一帯と、下流のアラル湖の南方一帯である。(今回の対象となるブハラ地方を含む)

(注) ウズベキスタンの灌漑、排水に関する総括的資料は少なく、このため、福田仁志氏著“世界の灌漑”より引用し、加筆した。なお、同国の灌漑研究所では、福田博士の暗渠排水改良に関する論文を米作地に適用し、増収効果をあげたことが、調査団に報告されている。このことは、比較的技術水準が高い旧ソ連邦諸国への我国からの農業、特に灌漑、排水での技術援助の一つの方向を示していると考えられている。

3.2 フェルガナ盆地の灌漑事業

タシュケント市の東南約200 kmの所に広がる大盆地に、水源をシルダルヤ河上流のNaryn 河、Kara河に求めて導水し75万haの主として綿を灌漑する事業である。

1939年～40年に集団農場(コルホーズ)の経済的強化がなされてから、急激にこの地の水利開発が進展した。現在、North Fergana 水路、Graeat Fergana Stalin 水路、South Fergana 水路の3大水路が灌漑系統の骨格をなしている。

Graat Fergana Stalin水路では、16万人の労力で45日間に長さ275 km、幅30m、深さ4 m、取流量 100m³/secの素掘り水路を構築している。1日平均、6 kmの長さを完成し、3,500人の労力を投入したことになる。その水路はその後さらに延長されて全長350 kmとなった。この突貫工事がお手本となって、他の地区の工事が引続いてなさ

れた。この水路における途中の損失量は、取入量の45%にも及ぶ。North とSouth の両Fergana 水路は全長270 kmに及び、ともに綿生産の大きな担い手となっている。

以上の3大幹線水路のほかに、既設工事の拡充、新設工事が進められている。

Fergana の盆地では、Kara河に設けたKampyr-RavatとKuigan-Yarの両取水堰堤、ウズベク共和国内だけでも75万haを灌漑する大幹線水路網のほかに高さ59mのUrta-Tokay 貯水池、Sokh河に設けたSary-Kurgan 取水堰堤などが水利工作物の主要なものとなっている。

3.3 グロドナヤステップの灌漑事業

このステップではタシュケント市の西南、シル河の中流部の下流左岸一帯に広がる地域で、Uzbek, Kazakh, Tadjik の3国にまたがり、北西と西は Kara-Kum 砂漠に、南はTurkestan に接する。年平均温度14°C（東京14°C）、無霜期間の積算温度4,700°C、日平均気温が14°C以上ある日数は200 であり、次に年雨量は約250 mmで主として冬期に降る、その分布からみて中央アジアの半砂漠地に相応する。

南東から北西に向かって約0.02~0.05%の勾配をもち、地表には壤土が、下には砂礫がある。

南部は自然排水のできる所で地下水も安定している。しかし北部に向かうにつれて地下水位は高く塩類の地表集積の問題がある。中央部での地下水位は地表下5~10m にあって、水路からの浸漏を防ぐ工法が必要である。

約100 年前から灌漑開発がはじまったが、水路の管理が悪く、地下水が昇って塩害が現れた。1971年以来、レーニンがこの開発に力を入れて、当時 3.4万haの灌漑面積であったものが、1960年には25万haに達した。しかしその60%は綿畑である。Uzbek, Kazakh両国内だけでも約22万haが灌漑されている。このうち約18万haがシル河からのKirov 幹線水路の水かかりである。

戦後灌漑面積の拡張と既灌漑地への補給水を目的として、Zeravshan 河に貯水量総計16億m³を越える3つの貯水池（Katta-Kurgan, Tuda-Kul, Kayu-Hazar）が完成し、さらにChirchik河に取水堰堤が多数築設された。さらに他に2つの貯水池が近く完成する。

以上の水源増強工事のほかに、既灌漑地の改良工事を行なうために特別の機関を設けた。その計画は、(1)シル河にあるFarkhad 発電所からの派生水路に続くSouthern水路（最大300 m³/sec）を90km延長すること、(2)過剰地下水を排除するための中央排水

路の完成、(3)シル河にChardara貯水池を設ける、(4)Kirov 水路に容量を増大して230 m³/sec にする、(5)国営農業の灌漑系統、綿工場、鉄道、道路などの建設である。

3.4 アルダルヤ流域開発

次にアムダルヤ河については、ウズベック国の南西部の灌漑開発が、その中流部に大頭首工とポンプ場を設けて実施された。これがクルス (Kurus)及びブハラ (Buhara) を対象とした灌漑開発である。このポンプは安い天然ガスを利用するものである。さらにアム河下流の灌漑地に補給水を得るために頭首工、灌漑組織を設定しようと目論んでいる。

以上のようにウズベック共和国での灌漑事業は、きわめて大規模に、砂漠または半砂漠地に施工されている。土地はすべて国有である。そこには古い灌漑による水利慣行などのごとき、事業に支障となるものは全くない。その他灌漑計画を立てる上に妨げとなり易い社会的関係も一切存在しないと言ってよい。国が定めた計画どおりに直進できる。水路の流量にしても200 ~300 m³/sec ほどの大量を素掘り水路に通じている状態である。

綿の灌漑にはほとんど畦間法を用いる。その畦間隔は以前は70cmであったが、現在では50~60cmに狭めた。このことで1本置きの畦間に灌水することができて、収量は毎畦間に灌水する場合とほとんど変わらない、1回の灌水量は800 ~1,000 m³/ha (8~10cm)、灌水時間12~48hrs (畦間が大きいほど大となる)、1期の灌漑回数は7~8回、(開花前2回、開花と成熟との間で4~5回)、1灌漑期間の全水量約7,000 m³/ha (70cm)、畦長80~100 m : インテーク・レートは約1/4 ~1/2inch/hr である。約12日ごとに1回の灌水が行なわれている。

Golodnaya ステップの国営農場No-5 (この辺の1国営農場面積は約1,000 ~1,200 ha) では、アームの全長が110 mもある巨大なスプリンクラーの作業をみたが、灌漑水量は800 m³/ha (80mm) で、1台で4ha/8hr の灌水能率があるという。1台で100haを受けもつ。しかしこのステップでの散水法による灌漑面積は、全灌漑面積の15%に満たない程度である。この点イスラエルでの80%とは逆な対照をなしている。

ちなみに綿の収量は平均値で2.1ton/ha (Seed cotton) であるという。

3.5 灌漑研究所

首都タシケント市にInstitute of Water Economy and Hydraulics of the Academy of Science of the Uzbek SSRと称する灌漑研究所がある。はじめ1925年中央アジアに灌漑技術を提供する目的で設定され、その後1943年にAcademy of Scienceが設定されてからはこれに属して、さらに水利経済の研究を広く包含することになった。

現在は水資源の利用、頭首工、水利構造物、灌漑排水系統などに関する理論的、実験的な研究を行なっている。

3.6 灌漑の現況

(1) 灌漑と排水の相関

土がアルカリ性で、その濃度が作物に有害なほど集積するところでは、灌漑と協力する排水が考えられるのは当然である。また暗渠、開渠の配置は地下水、塩類の性質と、その程度によって異なる。

灌漑水路の周辺に、灰白色の塩類が地表に集積しているのを、しばしば見るが、水路からの浸透水が塩類を地表に運んで残留させたものである。このような塩類の集積はパキスタンのインダス河下流の灌漑水路脇の水田地帯にも見られ、そのために水田面積のある大きさの耕作を放棄したほどである。

シルダルヤ河沿岸の灌漑地域では、除塩のための方法としてGoldnayaステップにおいて、まず耕地をある大きさに土堤囲いして、秋に水深25cmを張る。翌早春にもう一度、作付まえに水を張る。かくて塩類の下方への洗出しを企図している。

しかして綿畑内の排水路が深さ2 m以内で、間隔が1 kmのものをみたが、塩類の程度はわからないが地下水は比較的高い状況からみて、将来、間隔は縮小される必要があると思われた。

Fergana 盆地では、幹線排水路を拡大して、耕地の地均しを行ない、Fergana 水路の容量100 m³/sec を175 m³/sec に増大した。次で土地を0.25ha小区画に切って、高さ30~40cmの土堤で囲う。これに1,000 ~1,500 m³/haの水を入れる。これを塩類の程度によって2~5回行なう。米国南部の除塩方法と水量などはもちろん異なるが、その考え方は同じである。かくてウズベックでは土を分析してClイオン含量が0.01%以下にさがれば水洗いを止めて土を乾かす。またこのとき、地下水は10gr/liter以上の塩類を含んではいけないとしている。

旧ソ連でも日本と同じように湿潤地の排水の重要な地域が相当広く存在している。

したがってその意味の排水に関する技術も進んでいる。しかし中央アジアのような乾燥地の排水は、灌漑による塩類、灌漑と排水、肥料、栽培密度の相互関係を各種の土質について規準化することは、今後の重要な問題であろう。

(2) 灌漑効率

各農場では毎年その年の作付計画と希望の水量を提出する。水利委員はこの希望水量と全給水量とを勘案して、各農場の受けうる水量を指示する、そして灌漑事業で特に考慮されたといわれる要項は

- ① 灌漑効率を上げて、水損失を少なくし、かくて塩類の危険を防止すること。
- ② 全消散水量を減少すること。
- ③ 塩類を地中から洗い出し、地下水位を下げること。
- ④ 労力をできるだけ節減すること。
- ⑤ 土地利用を増大せしめる要因を強化すること、たとえば、用排水路その他、灌漑施設の受持面積を減少させること、また新灌漑地または灌漑地の一部ではフリュームを用い、さらにコンクリートその他プラスチック材、粘土などの材料ではフリュームを用い、さらにコンクリートその他プラスチック材、粘土などの材料で水路のライニングを施し、他の一部には管路を用いている。

以上のように、水損失の防止につとめて、水利の集約化をはかっているけれども、広い地区の大部分では、素堀り導水路からの浸漏、分水施設からの浸出などがところどころに見受けられる。またU字フリューム導水の継目、フリューム自体からの浸漏も多く、多くの場所で認められる。フリュームまたはコンクリート工事のでき工合はわれわれの日ごろ扱うものに比べて良いとはいえない。セメントを用いてのシリカリートの発明となり、これがセメントに代わろうとしている事情を考慮すれば、現在コンクリート工作物のお粗末さは止むを得ない条件につながるものと思われる。とにかく灌漑水の損失防止は、さらに強化されて行くであろう。

3.7 灌漑排水の問題点

ウズベック共和国で見た灌漑排水の問題ならびに研究課題のほか、旧ソ連全体として注目されるものを挙げよう。

(1) 灌漑用水の増強

河川流用の変動を調節するために100以上の貯水池築造が進行している。現在の水源であるアラル海、カスピ海などに関連して、北方およびシベリアの河流を中央アジアに転流する計画を研究している。

(2) 灌漑組織の改良

灌漑組織内に起こる水損失の大部分は耕地内の水路で生じるので、ライニング、コンクリートづくり、またパイプ排水などを積極的に取り入れている。

すべての水路をパイプに代えて、灌漑組織全体を地下に埋設する方向が進行している。排水管の供給能力にもよるが、次の10年くらいの間には幹支線は開水路としても、そのさきの中小水はすべてパイプに置き代わり、灌漑組織の効率は0.8～0.85と高まるものと期待される。

旧式灌漑組織の改良は難しい問題であるが、従来、用水路から耕地への分水口にゲートを設定すること。耕地内水路をできるだけ断面を拡げ、延長を短縮することなどの方法が採られてきた。その結果、浸透損失は減じ、灌漑組織の管理が改善された。

(3) 灌漑方法の変化

用水路から畦間への引水に、屈曲性のパイプをサイホン式に使用することは古くから行なわれるがそれを増強すること。耕地区画の均平化、畦長を延ばすことと、灌漑用水路の数を減少することなどが考えられる。

散水法は1966年全灌漑面積のわずか10%に使われるが、さらに著しい増加が計画されている。散水法を取り入れて全灌漑組織を機械化し、自動制御化する方向にある。

(4) 塩害地の排水

以前用いられた水平排水路は次第に地下の水平暗渠に代えられている。同時に垂直排水の工法も使用されている。いずれ、地下排水が主力となり地表排水と関連してゆくであろう。場合によっては水平、垂直の両排水の組合せが用いられる。

(5) 土壌侵食防止

水食、風食の防止が重要な問題である。ソ連には約2億haの砂地、砂壤土が存在し、うち1,200万haの砂は流動性である。ほとんどの砂質地は牧野、牧草地で、集約農業、森林に利用されるのはわずか5%である。耕種、造林、経済、水利の各方面の協力で土壌の安定をはかっている。

4. ブハラ州灌漑整備計画

4.1 地区概要

ブハラ州は、ウズベキスタンの南部の北緯39°付近に位置し、400万ヘクタールと130万人の人口を有する。標高は海拔85～300メートルである。乾燥地帯に属し、年間平均降雨量は80から300mmで、年間蒸発散量は1,700mmである。

ブハラ州の首都ブハラは、中央アジアでは最も古い歴史をもつ都市の一つであり、シルクロード沿いにあり、この地域の重要な生活拠点となっている。ウズベキスタンの文化的、宗教的中心地である。

この地域の灌漑は、歴史的には、ザラフスタン河 (Zarafstan)からの取水による制限された水によっていたが、1970年代に建設されたアムカラクル (Amu Karakul)やアムブハラ (Amu Bukhara)運河により、水供給は一変した。現在98%の用水は、アムダルヤ河 (Amu Daraya) から取水されている。この用水の供給のために112mポンプアップする必要があり、この取水のためのエネルギーコストは増加している。ブハラ地域の経済は綿花栽培によっている。耕作地のうち26.8万haが灌漑されており灌漑面積の44%は綿花栽培である。この他アルファルファ (14%)、果樹 (10%)、小麦 (8%) 等が主要作物となっている。

4.2 背景

ブハラ州は、アラル海の影響地域に入っている。この地域は、塩化した土壌、地下水や不良排水による湛水の拡大等影響をうけている。ウズベキスタン共和国は、急な勾配等綿花栽培に不適當な地区の綿花の生産を減少させる方向を考えているが、ブハラ州は、ウズベキスタンの中では最も綿花栽培に適した地区である。このためこの地区では同国の農業政策として綿花の増産を考えている。

しかしながら、ブハラ州の大半の綿花耕作地は、排水施設が制限され、不十分である。全ての耕作地は、蒸発散量を上回る灌漑用水を受けている。しかし、適切な排水施設がないので過剰灌漑は、排水不良による湛水を拡大しており、これは、作物の根の深さを制限し、作物の生産ポテンシャルに悪影響を及ぼしている。

本プログラムは、現在の排水不良の原因となっている排水路の補修改良と過剰灌漑を防ぐ灌漑施設の改良と用水マネジメントの改善を目的としている。

この結果、次のプロジェクト効果を期待している。

- (1) 現在の灌漑耕作地での綿花の単収の増大
- (2) 過剰灌漑用水利用や湛水地区の改良による栽培面積の拡大
- (3) 排水改良による塩集積の防止による土壌改良
- (4) 過剰灌漑を防ぐことによって、アムダルヤ河からの取水を制限し、アラル海へ流れる水量を安定させる。

4.3 ブハラ灌漑排水改良プログラム(Buhara Irrigation and Drainage Project: BIDP)

灌漑、排水改良プログラムは、2つのフェーズに分けられている。第1フェーズは、現況灌漑網と排水施設の緊急な補修であり、第2フェーズは長期的な用水管理も考慮した灌漑及び排水施設の改良である。

現在の灌漑排水網、特に排水網の日常の維持管理作業は、地下暗渠を通った排水を土水路でうけるシステムとなっているが、地下暗渠及び土水路の補修や日常のメンテナンスが資材及び機材不足のため十分でない。このため、土壌の塩分集積が進み、又、湛水面積も増大している傾向にある。この傾向を放置しておくと、畑地は通常3年間で塩集積による不毛地にかわる。

Phase Iでは現在のメンテナンス体制の整備と小修理のための資材、機材調達を無償資金協力で実施することを考えている。

Phase IIでは、過剰灌漑の問題と排水改良を根本的に行う。アラル河へ流れるアムダルヤ河よりの取水を少なくともこれ以上増加させず、出来るだけの流量を下流域へ放流することを目的としている。このため、プロジェクトの詳細調査、建設、資機材供与等と共に、灌漑を含めた営農指導、用水管理をも考慮している。

プログラムは、以下の内容で構成される。

1. 排水改良
2. 灌漑改良
3. 圃場整備及び均平化
4. 用水管理トレーニング
5. 農業生産（特に綿作）の営農の指導

両フェーズ共、資機材、運営及びメンテナンス（O&M）、コンサルタントサービス、トレーニング及びモニタリングが必要である。プログラムは、ブハラ州全体の26.8万ヘクタールの灌漑・排水改良を対象としているが、総費用は2億7300万米ドル（300億円）と見積もられる。

このうち、フェーズⅠ及びフェーズⅡの対象として、最も改良工事の必要な約40%の地域で実施することを計画している。

5. 灌漑排水施設維持管理修繕計画（Phase I）

5.1 概要

上記プログラムの内、現況の灌漑、排水施設の破損や日常維持管理の不足のため、用水ロスや塩分集積が拡大している。このため緊急の対策として、灌漑、排水維持管理、修繕計画を策定している。

当該プロジェクトの内容は、以下の通りである。

1. 破損した灌漑排水施設の応急修理
2. 灌漑、排水施設の維持管理能力の増強
3. 用水の節水技術の導入
4. 必要用水量の減少等

このプロジェクトは、最も破損の大きく、緊急の修理の必要な灌漑、排水路の存在する地域及び3ないし5郡、約6,000haの農場の維持・管理体制の増強を対象としている。

5.2 内 容

<u>機 種</u>	<u>目 的</u>	<u>台 数</u>
1. ドラグライン	排水路の掘削, 改良	1
2. クレーン	運搬用	2
3. モータグレーダ	圃場のレベリング (水平化)	3
4. スクレーパ	圃場のレベリング (水平化)	3
5. ブルドーザ	掘削, 排土 (圃場整備用)	2
6. パワーショベル	水路掘削, 土砂排出	4
7. バックホー	同 上	2
8. 普通トラック	運搬用	2
9. 発電機	ゲート等修理	3
10. 電熔器	ゲート等修理	3
11. 水中ポンプセット	ゲート等修理	15
12. ランドローバ	管理用	7
13. トラクタ	農業用	4
14. コットンピッカー	農業用	2
15. 農業アタッチメント	農業用	一式
16. スパアパーツ		一式
17. コンピュータ	管理用	6
18. 事務用機器	管理用	一式
19. 水位計 (国産品)	用水路管理用	一式
20. レザ-水準器 (国産品)	圃場整備	一式
21. 水質分析器 (国産品)	水質管理	一式
22. 部品 (修理用) (国産品)	修理用	一式

5.3 プロジェクト費用

機材	仕様	台数	単価	金額 (US\$)
1. ドラグライン		1	600,000	600,000
2. クレーン	3T	2	50,000	100,000
3. モータグレーダ	135HP	3	180,000	540,000
4. スクレーパ		3	300,000	900,000
5. ブルドーザ	160HP	2	300,000	600,000
6. パワーショベル	125HP, 0.7m ²	4	250,000	1,000,000
7. バックホー		2	150,000	300,000
8. 普通トラック		2	100,000	200,000
9. 発電機		3	20,000	60,000
10. 電熔器		3	10,000	30,000
11. 水中ポンプセット		15	20,000	300,000
12. ランドローバ		7	20,000	140,000
13. トラクタ		4	20,000	80,000
14. コットンピッカー		2	400,000	800,000
15. 農業アタッチメント(ディスクハロ等)		一式		50,000
16. スパアパーツ		一式		800,000
17. コンピュータ		6	5,000	30,000
18. 事務用機器		一式		40,000
19. 水位計		一式		20,000
20. レザース水準器		一式		40,000
21. 水質分析器		一式		20,000
22. 部品(修理用)		一式		400,000
		合計		7,050,000

6. プハラ州農業開発－灌漑・排水改良計画

6.1 概要

先のプログラムに基づく、プハラ州全域を対象とした灌漑、排水の改良計画である。本計画は、中期的な灌漑、排水の新技术の導入を綿花栽培の改良、新作目の導入を計るものである。

このため、資金供与を日本政府に要請している。

6.2 内容

(1) 目標面積

本計画は2段階で策定されている。第1段階は、パイロット的正確をもつものであり、デモンストレーションファームに適した地域に新しい灌漑、排水施設と綿花栽培の営農技術を導入し、技術指導員や農民への訓練を実施するものである。約5,000～6,000haを対象としている。

第2段階では、第1段階で確定された技術を100,000haまで拡大普及するものである。

第1段階と第2段階での目標を下記に示す。

灌漑、排水改良面積

(単位:ha)

	既存灌漑・ 排水地区	%	節約された灌漑用水に よる灌漑可能面積
フェーズⅠ	6,000	2.2	1,200
フェーズⅡ	100,000	37.3	10,000
残り	162,000	60.4	23,800
州計	268,000	100.0	35,000

(2) 改良工事

改良工事の目標数値は、以下の通りである。

改良工事の内容

フェーズⅠ	既存灌漑地域 6,000 ha	灌漑可能地域 1,200 ha	合 計 7,200 ha
排 水	200 km	72 km	272 km
灌 漑	- km	25 km	25 km
圃場整備 (均平化)	1,800 ha	1,200 ha	3,000 ha
フェーズⅡ	既存灌漑地域 100,000 ha	灌漑可能地域 10,000 ha	合 計 110,000 ha
排 水	1,680 km	600 km	2,280 km
灌 漑	- km	210 km	210 km
圃場整備 (均平化)	30,000 ha	10,000 ha	40,000 ha

(3) 近代営農システムの導入計画

上述の工事に加え、両段階共に新営農システムの導入と綿花の集約栽培方式及び新作目の導入を計画している。具体的内容は、以下の通りである。

1. 最適圃場規模の設定。
2. 総合的な病虫害対策の導入。（これは農薬の土壌、水質汚染を減少させるためである）
3. 土壌残留分の改良の試験営農。
4. 新作目の導入。
5. 用水管理システムの改良。

7. ウズベキスタン共和国カラカルパキスタン農村生活改善計画

7.1 現況

7.1.1 カラカルパキスタン自治区の水利現況

人口 120万人、このうち15万人がマクス（首都）に住む。同自治区は、北部はアラル海沿岸に接し、アラル海の水位低下に大きく影響されている。アムダリヤ河から灌漑水路をひいた農業が中心の地域である。首都マクスを中心に、南部、北部と分かれ、北部はアムダリヤ河を境として右岸域及び左岸沿いに地域が分かれる。最も大きくアラル海の水位低下の影響を受けている。この地域でアムダリヤ河は、地下の伏流水となり地表面より消える。この地域の給水のため、ムイナックに海水浄化装置の設置が計画されている。地下水が全てアムダリヤ河の伏流水を水源としているためである。

一方、北部右岸は、アムダリヤ河から取水している灌漑、水路を水源とした浅層地下水の利用と、深井戸(300m)による深層被圧地下水の利用が実施されている。深層地下水は、北方のカザフスタンの山岳部の伏流水が水源となっており、アムダリヤ河を水源としているため、比較的良質な水を取水している。当プロジェクトは、このアムダリヤ河右岸地域を対象としたものである。

7.1.2 給水の現況

現在、十分な給水ができていないため、人口の80%は灌漑、排水用の水路から直接水をとっている。これらの水路の水質は、 $5\text{ g}/\ell \sim 35\text{ g}/\ell$ のミネラル分（海水と同じ）を含んでいる。また上流域で使用された肥料、農薬の混入もあると報告されている。住民は水路より取っている悪水により種々の病気にかかっており、ガンの発生率も高いと言われている。

また現況の浅井戸、深井戸も、ポンプの故障や処理施設の不足、修理機材の不足のため、30%~50%も供給能力が減少している。

このように、この地方の給水改善は大きな課題となっている。

7.1.3 水源の現況

上述したように、水源は表流水である灌漑用水路からの取水と、サンドフィルトレーションを利用した浅井戸、イオン交換器を設置する深井戸の3種類が利用されている。

(1) 表流水

灌漑、排水用の水路からの表流水の利用は、前述したように水質が悪いため直接利用はされない。このため、次に述べる方法により取水利用している。

(2) リチャージ方式による浅井戸利用

灌漑用のメイン水路から100m間隔で3～5mの巾の水路を掘削し、その中央に浅井戸を掘り、水路から砂質層を通った水を汲み上げ利用するもの。比較的大量の水を取水できるため、多人口の農村（1万人規模）へ給水している。現在5ヶ所が開発され利用されている。水質は、 1.5 g/l と安定している。このリチャージに適している地域は現在1ヶ所あるが、対象とする農村が離れているため、30kmから50km排水管が必要である。現在利用しているものは、5kmの配管をしている。

(3) 処理装置と深井戸利用

約100～150mの深層地下水から取水するもので、パイロットプロジェクトとして特定村落に設置している。キギルアスケル村落(Kygy1 Askor)のケースでは、300m深の浅井戸から4インチ電動ポンプで取水し、イオン交換器で処理した後、約120戸(700人)に共同溝により給水を行っている。

処理前の地下水は温度 $15\sim 16^{\circ}\text{C}$ で、ミネラルを 2 g/l 含有しているため舌に塩分がさしたが、処理後の水は持参したミネラルウォーターと同じ味であった。水質検査は一週間行われており、イオン交換器は6ヶ月でメンテナンス、3年毎にオーバーホールを行っている。

7.2 プロジェクトの背景

(1) 分野の現状

ウズベキスタンは、旧ソビエト連邦の中の最貧国の一つである。本案件は、最貧国である国の最も貧しい地域の一つであるカラカルパキスタンを対象とするものである。カラカルパキスタンに到達する水の殆どは、農薬、殺虫剤及び工業排水でひどく汚染されているアムダルヤ川を經由して流れている。カラカルパキスタンの住民の80%以上の飲料水は、灌漑用水路或いは浅く重度に汚染された井戸に頼っている。こうした状況から公衆衛生に対する影響は大きい。このような状況の一つの指標として、カラカルパキスタンの乳児死亡率は世界で最も高い部類に属している。

(2) 問題点及び課題

問題には、機械、設備及び予備品の不足並びに飲料水の利用可能性の不十分さが含まれており、この飲料水の問題は、乳児死亡率のレベルの高さ並びに水を媒介として伝染する他の公衆衛生上の問題の原因となっている。

(3) 改善の必要性及び計画策定の経緯

本案件の重点地域に選定されたカラカルパキスタンの11のレーヨンには、約45万人の人々が居住している。これらの住民の大半は、覆いのない灌漑用水路から直接バケツで汲んだ水を使っている。本案件の正当性は、カラカルパキスタンの人々の健康上の必要性に基づいたものである。

(4) 当該分野とプロジェクトの関係

本案件は、農村の基盤施設分野の最優先事項の一つを対象とするものである。農村用飲料水の供給は、同国では農業省により、全般の生活改善プロジェクトの一環として実施される。

(5) 当該案件が、我が国無償資金協力に要請された理由

カラカルパキスタンは、ウズベキスタンの中でも最も貧しい地域の一つである。個人も政府当局も自らの飲料水供給設備を設置するための収入源を有していない。プロジェクトは、人間の基本的必要性に対する人道的援助である。見返りを期待できるものではない。

7.3 プロジェクトの目的, 内容

(1) 計画の目的

現在の人口推定によると、約45万人に上るカラカルパキスタンの住民に、より良い飲料水を供給することである。

i. 短期的目的

- ・100の深井戸から農村共同体に飲料水を提供する。
- ・本案件により建設予定の三つの人口再注水池の開発により、Tujamujun の主要パイプラインに追加飲料水を供給する。
- ・Priaral Skaia 水文地質調査局（PHGE）の能力を強化する。

ii. 中・長期的目的

- ・11のレーヨンの地域住民の健康を改善する。
- ・カラカルパキスタンの農村地域の飲料水要求を満たすためのPHGEの能力を向上させる。

iii. 上記目的と計画の関係, 本件計画が如何に上記目的の達成に必要なか

目的は、カラカルパキスタンの住民に良質の水を供給することである。本案件は、これを実現させるために必要な掘削装置並びに他の機材の形での寄与を行うことになる。

(2) プロジェクトの概略

本プロジェクトは、下記の要素で構成されている。

- ・生産していない或いは放置された古い50個の深井戸の復旧（設備）。
- ・50個の新しい井戸の建設と設備。
- ・三つの人口再注水池内における 100個の浅井戸の建設。
- ・飲料水を供給するPHGEの再注水池のための制度上の支援（設備及び補給品）。

(3) 各施設及び資機材の配置計画

本計画は、ウズベキスタン政府の機関の一つであるPHGEを介して機能する。PHGEに委任される業務は、農村住民のために地下水源の調査及び探査を行うことである。この機関は、現在6基の古い掘削装置（3基は深井戸掘削用で、3基は浅井戸掘削用）と、最低限の支援用補助機材とを有している。既存のリグで使用可能なものは50%である。本計画の1年目には2つのリグが、必要な支援機材と共にカラカルパキスタンに導入され、重点スタッフが雇用され、運転と保守に関する訓練を受ける。100の深井戸が使用可能となる。水中ポンプ、貯蔵タンク及び排水用パイプラインが設置される。また本計画は、PHGEが、北デルタ地帯の居住者用に追加飲料水を供給するための、3つの新しい再注水池を介するための特別な機材及び能力をも提供する。

7.4 プロジェクトの裨益効果

(1) 直接的裨益人口

直接的裨益者総数は45万人にも上る。

(2) 間接的裨益人口

130万の人口を有するカラカルパキスタン全土が受益対象となる。更に広い意味では、本案件は国家建設過程の一部として、ウズベキスタン全体に利益を与えることになる。

(3) 裨益対象面積

対象となる地域は、Nukus, Chimbay, Bozatau, Takhtakupir, Khodgeili, Leninabad, Shumanay, Kungrad, Muinak である。

(4) 実施による経済的社会的効果

i. 現 状

カラカルパキスタンにおける飲料水は、世界でも最悪の部類に属している。この地方の住民の80%以上が、殺虫剤、農薬、枯れ葉剤、工場排水、重金属、または生物学的汚染物質により、ひどく汚染された灌漑水路や浅井戸から直接飲料水を汲んでいる。こうした質の悪い水の直接的影響として、この20年間で住民の健康状態は

劇的に悪化した。乳幼児死亡率は、世界でも最も高い部類に属している。癌罹患も増大している。

ii. 当該案件実施後

- ・農村の健康状態を改善することによる経済生産性の増大
- ・乳幼児死亡率の低下（1970年のレベル以下に戻す）を通して評価した一般的健康条件の向上。更に腸チフス、バラチフス、肝炎、伝染病、寄生虫性疾患、腸疾患並びに癌のレベルの低下。コレラ、赤痢並びに水を媒介とする他の病気の頻度の減少。

(5) 広報効果

本案件は、ウズベキスタン国内においても国際的にもかなり明白な効果を有する。カラカルパキスタンの130万人の住民並びにウズベキスタンの他の地域の2000万人近くの住民、そして中央アジアの5,500万人という多くの人々が、その恩恵を認識するであろう。

8. ブハラ州カルハバート集団農場ほかの農村整備計画

8.1 現 況

ブハラ州には約 200のkolhoz（集団農場）があり、1 kolhozは約 1,000～2,000ha の農場と部落及び小規模自営農場よりなる農村を形成している。旧ソ連時代は植民地政策の一環として、インフラストラクチャは比較的よく整備されていたが、独立しては自立出来ないような政策（例えば、主要農産物の綿花は原材料のまま輸出、加工は別の共和国で行うなどのこと）やソ連時代の末期の経済疲弊のために、ウズベキスタンの独立後の経済には困難が多く見受けられ、農村インフラの荒廃が進み、灌漑排水の水路の破損や農道の不整備が目立つようになっている。特に農道などの新設補修用の機械器具（ブルドーザ、モーターグレーダ、パワーショベル、ダンプトラックなどの建設機械の不足損耗が著しく、その整備が強く望まれている。

8.2 農村整備計画

1 kolhoz内に約 4 kmの農道の新設及び約10kmの農道の補修及び約 200haの圃場整備（均平化）などが予定され、他のkolhozでも同様の条件にあるので、機械、機材の無償供与を強く希望している。

8.3 調査団所見

ウズベキスタン国は、独立後日が浅く、他国への援助要請の経験も少なく、調査団としてははがゆい思いが隠せない。

特に地図類の配布が法律で禁止され、各省庁とも地図の交付が厳しく制限されている点が、誠に旧制度の法律のままであることと想像されるが、これらのことを解決して、適切な援助要請がなされるよう指導していきたいと考える。

中央アジアは蒙古族に近い人種が多く、我々には親近感が強く、あちらも非常に親日的であるので、速く経済自立が達成されることが望まれる。

本プロジェクトは裨益効果が大きく、かつ経済効果が早期に発揮できるので、非常に有効な案件であると確信している。

添付資料

(1) 調査団員氏名

株式会社 建設企画コンサルタント	後藤 寧郎
	梶田 豊
	丸山 雅久

(2) 調査日程

94年3月9日(水)	日本出国	乗継のためクアラルムプール泊
10日(木)	クアラルムプール発、タシケント着	タシケント泊
11日(金)	ウズベキスタン政府, 環境庁, 対外経済局 日本国大使館に孫崎大使を表敬訪問	タシケント泊
12日(土)	ウズベキスタン国対外関係者, 農業対外経済局訪問 陸路ブハラへ	ブハラ泊
13日(日)	ブハラ地方水利局, ブハラ地区視察	ブハラ泊
14日(月)	ブハラ地区, カラカルパキスタン地区視察	ブハラ泊
15日(火)	空路タシケントに移動 ウズベキスタン灌漑省訪問 日本国大使館、孫崎大使に報告	タシケント泊
16日(水)	ウズベキスタン国出国、乗継のためバンコクへ	バンコク泊
17日(木)	バンコク — 成田 日本帰国	

(3) 面談者氏名

ウズベキスタン駐劔

日本国特命全権大使 孫崎 享 閣下

ウズベキスタン共和国 外国経済関係省 外国経済政策経済局長

MR. ALISHER AKHUNDIANOV

ウズベキスタン共和国 自然保護国家委員会議長

MR. ASHAT KHABIBULLAYEV

ウズベキスタン共和国 自然保護国家委員会 国際関係計画部長

MR. SHUKHRAT AKHUNDIANOV

ウズベキスタン共和国 農業省 外国関係局長

MR. ADHAM KURGANBAEV

ウズベキスタン共和国 農業省 外国関係局副局長

MR. ASATILLA SALIMOV

ウズベキスタン共和国 水管理改善省第一副大臣

MR. ADBURAHIM JALOLOV

ウズベキスタン共和国 対外貿易省ブハラ局地域代表

MR. KIM UNNEROVICH

ブハラ州副知事（農業担当）

MR. ERGASHOV

ブハラ州副知事補佐官

MR. AKHMYAMOV

ブハラ州水利局副局長

MR. KVORATOV

ブハラ州灌漑建設トラスト長

MR. IKRAMOV

ブハラ州道路建設局長

MR. ISKANOAROV



1. カラカラパキスタンの
地域鳥瞰



2. カラカラパキスタンの
地下水事業の位置



3. ブハラ地域の排水用
フリューム管路



4. ブハラ州の除塩のための湛水圃場



5. ブハラ州の除塩のための圃場



6. ブハラ州除塩の排水路（整備不良）



7. ブハラ州
支線用水路



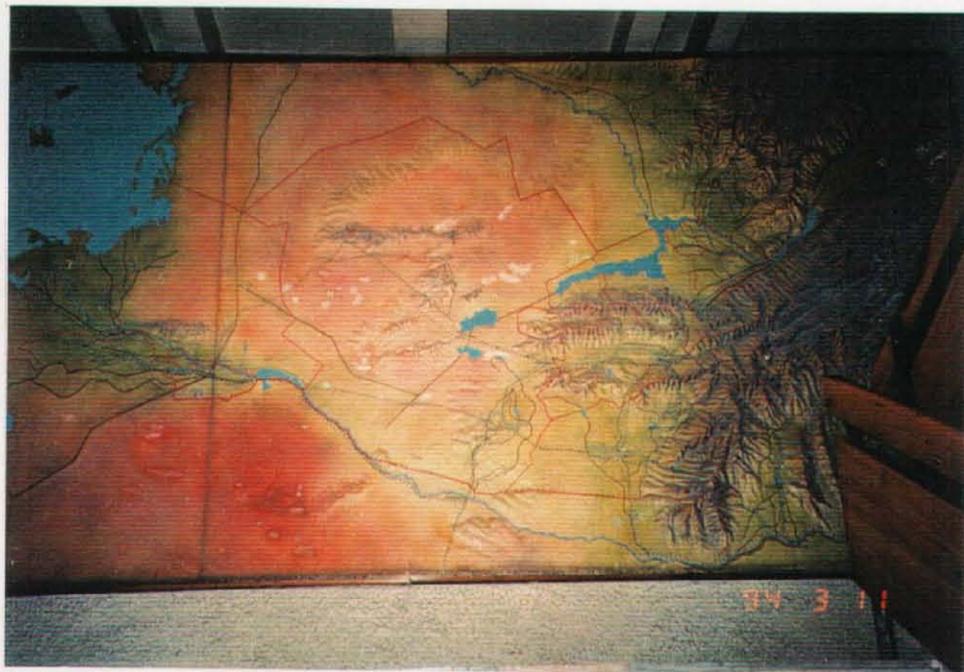
8. ブハラ州集団農場
(コルホーズ) の
農道 (要補修)



9. ブハラ州コルホーズ
の集落と道路



10. プハラ州圃場風景



11. アラフラ海へ流入河川
と改善計画の模型



12. プハラ州カルハバート
集団農場の組合事務所