

ウズベキスタン共和国  
ブハラ地区農業総合開発計画（フォローアップ調査）

トルクメニスタン共和国  
首都圏農業総合開発計画（フォローアップ調査）

## プロジェクト・ファイナディング調査報告書

平成12年11月

社団法人 海外農業開発コンサルタント協会

## まえがき

2000年9月24日から10月12日まで、約3週間、ウズベキスタン共和国、トルクメニスタン共和国及びロシア共和国を訪問した。このうち、ウズベキスタン共和国及びトルクメニスタン共和国について農業・農村総合開発計画のプロジェクト・ファインディング調査を実施した。今回実施した調査は過去に実施したもので、フォローアップ調査である。

小職は、この調査に先立ち、1975年7月23日から8月2日まで、第9回国際灌漑排水会議総会、及び第26回国際執行理事会が、当時のソ連、モスコー市において開催された。参加国49ヶ国、総数2,230名に達する盛大な会議であった。会議出席の後、研修旅行としてコーカサス三国を訪問した。当時、ソ連においては、フルシチョフが退任し、公認の書記長にブレジネフ、首相にはコスイギンが就任した。この当時、ソ連邦は次々に、大事業を実施し、特に宇宙開発において目をみはる発展をした。土地改良・灌漑分野でも驚くべき巨大事業に着手、短期間に次々と完成されていた。今考えると、その頃から、ソ連邦の社会内部には、崩壊に至る問題を内蔵していたが、少なくとも表面的には超大国の威厳を保持していた。1991年にソ連邦が崩壊することは、その時点では夢にも考えられなかった。

ウズベキスタン及びトルクメニスタン共和国もソ連邦崩壊に伴い、1991年独立国家共同体（CIS）として生まれ変わった。これらの国は農業の自立を目指し、農業構造の再編を行うことによって、市場経済に移行する新たな農業を展開すべく模索中である。

最初に訪問しウズベキスタン共和国は旧ソビエト連邦の崩壊にともない1991年に独立した。他のCIS諸国同様、計画経済体制から市場経済体制への移行、また土地その他の財産の私有化に伴う混乱のため、GDPが約1割減少するという打撃を受けたが、近年ようやく独立以前程度のレベルに復興しつつある。独立以来10年にわたり大統領の座を占めるイスラム・カリモフ氏の保守的とも言える変革のもと、他のCIS諸国に比べると混乱の程度は少なかったと言えるが、今後、同国が独立国として堅実な発展を遂げるためには、なお多くの社会的経済的な課題を抱えている。

ウズベキスタン国の国土面積は44.7万km<sup>2</sup>と日本の約1.2倍であり、人口は1998年現在、約2,400万人と推定されている。国土の約1割、全雇用の43%を用いて行われている農業は永らく同国のGDPの第1位を占めてきたが、1996年にはサービス業に首位の座を譲っている。しかしながら、綿花栽培及びその輸出に

よって農業は天然ガスとともに同国経済の重要な基幹産業である。同国の農業は綿花栽培に特化したモノカルチャーといわれてきたが、近年は食糧の自給に向け小麦の生産にも注力し、1997年においては綿花と小麦の生産量はほぼ等しくなった。

ウズベキスタン農業の将来を展望する上で避けられない問題が、アラル海の環境破壊である。アラル海に注ぐシルダリア川及びアムダリア川から主に灌漑用水として過剰に取水したため、水源を失ったアラル海の水量がここ20年で約75%減少し面積は約半分になったという問題で、それ以外にも農薬等の流入により深刻な環境汚染を引き起こしている。

旧ソ連時代に主に綿花栽培のために建設された上記河川からの灌漑施設は、収穫量の飛躍的な増加をもたらしたが、近年は老朽化及び保守管理の不足により、用水路における漏水による水の損失が甚だしい。また、同時に施工された圃場の排水施設も同様の理由でその機能を果たさなくなっており、地下水位の上昇による圃場の塩害が深刻で、一部では栽培を放棄せざるを得ない地域も出現している。

以上の諸問題を解決するためには、「ブハラ地区農業総合開発計画」が考えられる。

本計画では、同国中央部南方に位置するブラハ州の農業生産の基幹をなすアム・ブハラ運河及び周辺灌漑圃場の改修を行うとともに、あわせて節水型作物栽培体系の導入及びそれらの農民への普及、地域農民・水利組合の組織化、農産物市場流通組織の近代化を図るとともに、灌漑水の効率的利用のモデルを示すこともその目的とするものである。

次に訪問したトルクメニスタン共和国は、1991年10月旧ソビエト連邦より独立を果たした。同時期に独立したCIS（独立国家共同体）諸国は、独立とともに従来の経済体制が崩壊したため大きな打撃を被り、いずれもその後の国家運営において多大な困難に直面している。トルクメニスタン国は他のCIS諸国と比較して混乱が少なかったとされているが、今後同国が独立国家として自立していくためには、様々な社会経済的問題を抱えている。

トルクメニスタン国には、旧ソ連時代に確立された天然ガス及び綿花に特化した原料生産型のモノカルチャー経済構造が残っており、それからの脱却が今後の同国の経済発展にとっての大きな課題となっている。農業においては国内需要を満たすための食用作物の増産が重要であるが、同国の経済事情から、貴重な外貨獲得源である綿花についても引き続き増産が必要とされている。しかしながら、アラル海

の環境破壊問題は、水を多量に消費する大規模な灌漑開発に依存した今までの農業開発を不可能としており、節水技術の導入による灌漑効率の改善、集約的栽培技術の導入による生産性の向上といった新たな農業開発戦略の構築が必要となっている。

また、トルクメニスタン政府の姿勢から、国営及び集団農場の再編成や民営化といった農業改革のテンポは非常に緩やかであるというものの、政府は集団農場全てを個人農家に分割するという基本政策を有しており、その進展と共に、現在の営農支援制度を個人農家を主たる対象とした制度へと改革・整備する必要が生じるものと考えられる。

以上のような諸問題の存在を認識しつつ、「首都圏農業総合開発計画」を提案した。本計画は、トルクメニスタン農業の心臓部ともいえるカラコム運河の老朽化の進んだ灌漑ポンプ施設の更新を行うと共に、灌漑対象地域において節水型の作物体系の導入、それら技術の農民への普及を図ることで、灌漑水の効率的利用のモデルを示すことを目指したものである。

今回ウズベキスタン及びトルクメニスタン共和国農業・農村総合開発のプロジェクト・ファインディング調査を実施したが、2ヶ国の歴史・文化、民族、言語は異なるものの、各国とも市場経済への速やかな移行を模索している点では共通している。また、潜在的な開発の可能性も大きいことも共通している。今後、この可能性を引き出すことは、各々の国の国民の努力によることが大きいと思う。

最後に、今回のプロジェクト・ファインディング調査に、ご指導、ご協力をいただいた、在ロシア日本国大使館、在ウズベキスタン日本国大使館、JICA ウズベキスタン事務所、2ヶ国の政府関係機関、及び調査にご協力いただいた三菱商事モスクワ事務所、及び丸紅商事ウズベキスタン事務所の方々に深甚なる謝意を表する次第です。

2000年11月

ウズベキスタン共和国及びトルクメニスタン共和国  
農業・農村総合開発事前調査団長

金津 昭治

# 目 次

まえがき

ページ

## 第一部 ウズベキスタン共和国

ウズベキスタン共和国位置図

アム・ブハラ運河詳細

現地写真

I. ウズベキスタン共和国の一般事情	1
I-1. 概 要	1
I-2. 農業の概況	3
I-3. 調査の背景および目的	5
II. 計画地区及びアム・ブハラ運河の概要	7
III. 計画概要	9
IV. 総合所見	11
IV-1. 技術的可能性、社会経済的可能性	11
IV-2. 開発調査の必要性	12
IV-3. 現地政府・住民などの反応	12

## 第二部 トルクメニスタン共和国

トルクメニスタン共和国位置図

現地写真

I. トルクメニスタン共和国の一般事情	13
I-1. 位置・地形・気候	13
I-2. 人口・民族・宗教	13
I-3. 政治・行政	14
I-4. 外 交	15
I-5. 経 済	15
II. 農業事情	18
III. カラコム運河の概要	21
IV. 計画の概要	23
V. 総合所見	26
V-1. 技術的可能性、社会経済的可能性	26
V-2. 開発調査の必要性	27

V-3. 現地政府・住民などの反応 .....	27
-------------------------	----

付属資料

1) 調査団員の略歴 .....	添- 1
2) 調査日程および調査員の経歴 .....	添- 4
3) 面談者リスト .....	添- 5
4) 収集リスト (引用参考文献を含む) .....	添- 8
5) Terms of References (Draft) .....	添-10
① Terms of Reference for the Master Plan Study on the Bukhara Irrigation and Drainage Project in Bukhara Region, Uzbekistan (Draft)	
② Terms of Reference of the Master Plan Study on the Agricultural Structure Improvement Project in the Metropolitan Area, Turkmenistan (Draft)	

## 第一部 ウズベキスタン共和国







① アム・ブハラ運河計画図



② アム・ブハラ運河計画鳥瞰図



③ アム・ブハラ運河  
Kuyu Mazarポンプステーション  
5,000kWのモーターを使用したポンプ6基で合計120m<sup>3</sup>/secの水を23m揚水する。ポンプの直径は2,200mm、現在、老朽化のため35m<sup>3</sup>/secの水を揚水しているとのこと。



④ ③のモーター部分の補修



⑤ 同上。  
ローターの径は 1,600mm  
沈砂が十分行われな  
いため、砂粒による  
摩擦でブレードの  
摩耗が激しい。



⑥ 同上。  
水管の老朽化が著  
しい。  
ところどころに漏  
水を生じている。



- ⑦ ブハラ中心部より約30kmにあるアム・ブハラ運河のPK1520と呼ばれる三方分水堰。  
アムダリア川の取水工より152km地点に位置し、 $250\text{m}^3/\text{sec}$ の水を三方向に分流している。(現在は $150\text{m}^3/\text{sec}$ の流量に減少している。)



- ⑧ PK 1520 三方分水堰を経て下流に向うアム・ブハラ運河。



- ⑨ 圃場内の末端水路。  
破損箇所が多く、漏水によるロスが甚大である。



⑩ 綿花が塩害によって枯死している。



⑪ 同上。



⑫ 塩が大きな固まりとなっている。

## I. ウズベキスタン共和国の一般事情

### I-1. 概 要

#### (1) 政治・行政

ウズベキスタン共和国は 1990 年 8 月に主権宣言を行い、ソビエト連邦の崩壊に伴い 1991 年 9 月に独立宣言した。1991 年 12 月に CIS 創設協定に調印し、同月大統領選でカリモフ元ウズベク共産党第 1 書記が当選した。1992 年 3 月に国連に加盟。初代大統領イスラム・カリモフ氏が現在に至るまで安定第一の保守的な政治手法のもと、磐石の政治体制を維持しているが、野党や反政府勢力などから抑圧政策に批判が強まっている。なお政権党のウズベキスタン人民民主党は 1991 年 9 月に解散した旧ウズベク共産党が 11 月に再生したもの。12 の州とカラカルパクスタン自治共和国から成る。

#### (2) 位置・地形・気候

中央アジアに位置するウズベキスタン共和国は、西部・北部をカザフスタン、東北部をキルギス、南部をタジキスタン・アフガニスタン・トルクメニスタンに囲まれた内陸国で、西北部にはかつて世界第 4 位の大きさを誇ったアラル海を擁する。国土の大部分は砂漠の平坦地で、国の中北部にはキジルクム砂漠が広がっている。東部・北部にはティエンシャン山脈とパミール高原の支脈が山岳地帯を形成し、最高標高点は 4,643m に達する。国内を流れる河川の大半は大きな川や湖に流れ込む前に自然蒸発してしまうが、国土の南部地域および南部隣国のトルクメニスタンを流れるアムダリア川は西進してアラル海に達する。

アラル海沿岸から中央部へかけては、乾燥した砂漠気候 (BW) とステップ気候 (BS) で、年間の気温変動が大きい。東部の山地にいくにしたがい降水量も増え、温暖な温帯気候がみられる。

首都タシケントの最低月平均気温は 0.9℃ (1 月)、最高月平均気温は 27.2℃ (7 月) である。年間降水量は平地では 150mm 程度と極めて少なく、山麓部でも 450mm 程度である。

国土総面積は 44.7 万 km<sup>2</sup> (日本の約 1.2 倍) である。

### (3) 人口・民族・宗教

1998年1月の推定人口は約2,400万人で、ロシアを除いた旧ソ連邦諸国のうちではウクライナについて第2位である。近年人口増加率が2.6%～2.9%と急上昇し、若年層が急増することによる年齢層別人口バランスのいびつさが問題となっている。

主な都市の概略人口は1996年現在、タシケント211.4万人、サマルカンド36.5万人、ナマンガン43.8万人、アンディジャン30.5万人、ブハラ23.7万人となっており、都市部人口比率は41.9%である。就業人口の約4割が農業に従事している。

人種別構成はウズベク人75.6%、ロシア人6.0%、タジク人4.8%、カザフ人4.1%の順となっている（1996年）。また宗教別ではイスラム教（主にスンニ派）が88%、ロシア正教9%となっている。

### (4) 社会・経済

1992年から95年にかけては、独立後の混乱、市場経済化への過渡期にあたりGDPは若干の落ち込みを見せたが、近年は回復傾向にある。表1-1にウズベキスタン共和国のGDPの変遷を示す。

1993年末までに715の国営農場が私営、協同組合、対外合弁企業形式に移行した。1995年のGDPは前年比マイナス1%、工業生産は0.2%増、貿易も2億ドル以上の黒字を記録。1994年4月カザフスタン、キルギスと3ヶ国で共通経済圏の創設で合意。7月独自通貨スムを発行した。

表1-1 GDPおよび国民1人当たりのGDPの推移

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997
GDP (10億US\$)	47.2	48.8	44.6	44.7	43.7	43.9	45.4	47.4
1人当たりUS\$	2,312	2,341	2,089	2,048	1,963	1,952	1,982	2,010

出展：EIU Country Report 2<sup>nd</sup> Quarter, 1999

同国における経済面の第一の問題点は外国為替のレート問題で、平成12年4月現在の対米ドルの両替レートはOfficial Rateで150スム/\$、Commercial Rateで215.25スム/\$、ヤミレートで750スム/\$であった。この二重、三重のレート問題で海外からの投資が軌道に乗らないといわれている。

## I-2. 農業の概況

ウズベキスタン共和国の総面積は 4,470 万 ha であり、現在農地として耕作されている面積は国土全体の約 1 割、447 万 ha である。そのうちの約 95%、425 万 ha が地表水による灌漑が行われている。前述のとおり、就業人口の約 4 割が農業セクターによって占められている。

フェルガナ・タシケント・サマルカンドなど灌漑されたオアシス地域で、綿・ぶどう・葉たばこ等が栽培され、西に広がるステップで羊が飼育されている。綿に特化したモノカルチャー構造で生産量は旧ソ連邦で第 1 位（1999 年において約 64% = FAO 資料より）である。

ウズベキスタン共和国は旧ソ連時代、綿花栽培を中心とする農業特化地区であったが、独立後は農業分野がその割合を減少し、1996 年にはサービス業に分野別の第 1 位を譲った。GDP に占める各産業分野の推移を表 1-2 および図 1-1 に示す

表 1-2 GDP に占める各産業分野の推移

(単位%)

年 \ 分野	1992	1993	1994	1995	1996
農業	35.4	27.9	34.5	28.1	22.5
工業	26.6	22.4	17.0	17.1	17.4
建設業	9.5	5.5	5.8	7.3	6.4
運輸・通信	5.2	9.0	7.2	7.1	8.1
貿易	5.5	6.2	7.5	5.2	7.0
サービス業	18.6	19.6	19.8	22.1	24.9

出展：EIU Country Report 2<sup>nd</sup> Quarter, 1999

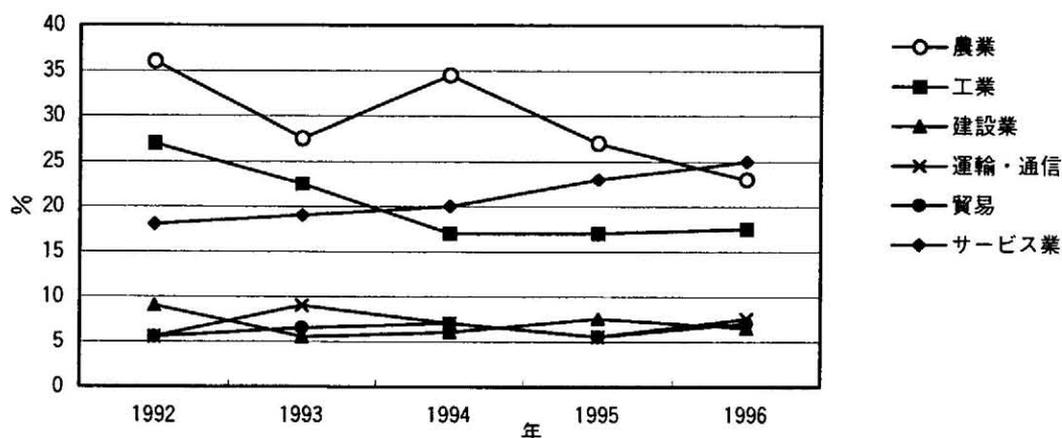


図 1-1 GDP に占める各産業分野の推移

出展：EIU Country Report 2<sup>nd</sup> Quarter, 1999

また、ウズベキスタン農業は綿花栽培に特化したモノカルチャーといわれてきたが、近年は食糧の増産に注力し小麦の生産量が綿花のそれを若干上回るまでとなった。図1-2に両者の生産量の推移を示す。また、ウズベキスタン共和国における主要農産物の生産量を表1-3に示す。

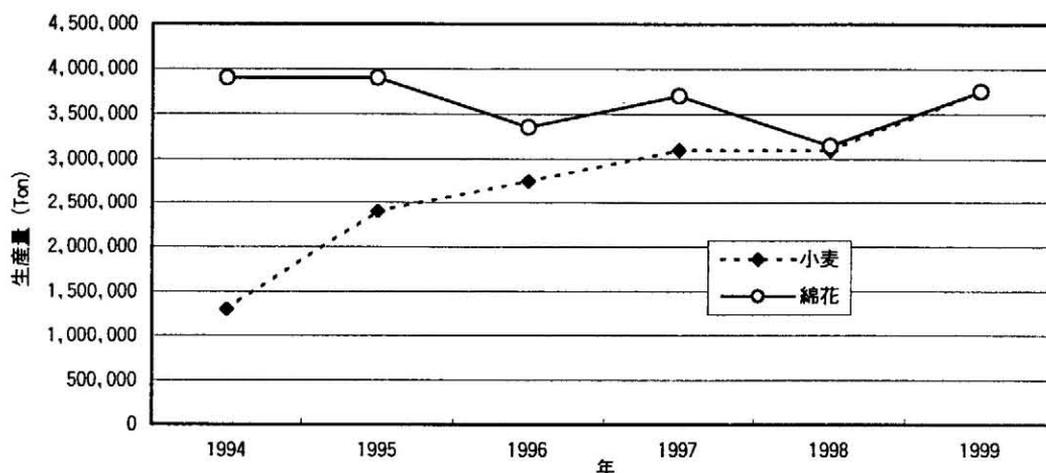


図1-2 ウズベキスタン共和国における小麦および綿花の生産量の推移

出典：FAO 資料

表1-3 ウズベキスタン共和国における主要農産物の生産量

	(ton)					
	1994	1995	1996	1997	1998	1999
小麦	1,362,000	2,347,000	2,741,800	3,073,400	3,093,717	3,700,000
綿花	3,936,100	3,934,200	3,350,100	3,700,000	3,220,000	3,680,000
トマト	1,050,000	930,000	950,000	900,000	985,000	1,000,000
キャベツ	940,000	890,000	840,000	800,000	865,000	900,000
馬鈴薯	567,100	440,300	513,600	685,500	883,500	883,500
コメ	498,300	327,600	450,000	394,000	390,000	412,000
キュウリ	327,000	290,000	260,000	240,000	260,000	280,000
甜菜	22,500	14,200	2,400	86,000	120,000	250,000
タマネギ	162,000	145,000	140,000	130,000	130,000	165,000
メイズ	275,900	185,500	137,000	139,200	107,000	120,000
大麦	341,900	335,500	207,000	138,000	82,801	87,500

出展：FAO 資料

以上の資料よりもわかるように、綿花至上主義で歩んできた旧ソ連時代の農業から、近年は小麦・馬鈴薯・甜菜等の食糧作物を増産する方向への変化を見ることができる。

食糧作物の増産により、それらの海外からの輸入は近年減少傾向にあり貿易収支に好影響を与えている。図1-3に小麦および馬鈴薯の輸入量の推移を示す。

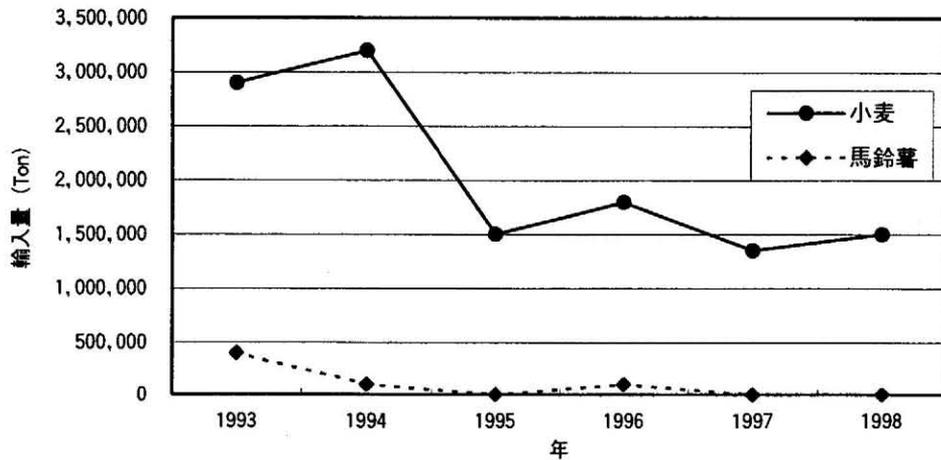


図 1-3 小麦および馬鈴薯の輸入量の推移

出展：FAO 資料

ウズベキスタン農業を考える際に避けられない問題に、河川からの灌漑用水の過剰な取水によるアラル海の縮小、枯渇・塩分濃度の上昇、及び灌漑地域での塩害の増大がある。日ソ連時代に始まったアムダリア川・シルダリア川の河川水による灌漑農業は、ウズベキスタン・カザフスタンの綿花等の生産量を飛躍的に増大させたが、反面、前述した全世界的にも例を見ない大規模な環境破壊を引き起こした。

旧ソビエトがカザフスタンとウズベキスタンの綿花栽培のために、シルダリヤ川とアムダリア川の水を利用した灌漑農業を始めたのは 1960 年代である。これら 2 河川からの過剰な取水のため、80 年代には水がほとんど、もしくは、まったくアラル海に流れ込まない年が数年続いた。かつて流入する水量と海面からの蒸散量がバランスして保たれていたアラル海の水量は激減し、世界 4 位の大きさであったアラル海は急速に縮小した。ここ 20 年で水量は約 75% も減少し、面積は約半分に、水位は 13m も下がり湖水の塩分濃度は 3 倍になった。湖が縮小するにつれて殺虫剤や天然塩の有害な層が残り、有毒な砂あらしとなって空中に吹き上げられ、この地域の住民の健康被害は深刻になっている。乳児死亡率の上昇、がんや呼吸器疾患の患者数の急増が報告されている。かつて数千人が従事していた水産業は壊滅状態となった。

また、綿花の収穫時に使用された枯葉剤の一部は灌漑用水を経由して下流域およびアラル海に流入し、アラル海および周辺地域の環境破壊をさらに深刻なものとしている。

### I-3. 調査の背景および目的

ウズベキスタン共和国は 1991 年にソビエト連邦より独立し、やや保守的にも見える政策にしたがって時間をかけて市場経済化を進めている。農業分野においては、旧態

の集団農場方式から農地の私有化に基づいた個人営農体制への移行が進行中である。他の CIS 諸国同様、市場経済化・農地の私有化はその過程で大きな混乱を起こしたが、最近に至ってある程度の落ち着きを取り戻したといえよう。

農産物の増産、流通の改善と並んでウズベキスタン農業の今後の発展のカギとなるものが、旧ソ連時代に建設された灌漑・排水設備の改修及び維持管理である。

現在耕作されている農地のじつに 95%が河川水利用の灌漑によるものであり、設備は 1960 年代にソビエト政府が建設したものである。独立後これらの設備は、維持管理機材の不足等によって設計当初の性能が発揮できない状況となっており、これら灌漑・排水設備の改修がウズベキスタン農業の今後の盛衰の最重要課題である。

灌漑・排水設備の改修により現在広範囲に広がっている耕作地の塩害を軽減し、また適切な給水計画を実施することによって農地への送水量を減少させ、河川よりの取水量を低減することができる。これらによってアラル海への河川からの流入量を現在よりも大幅に以前に近づけることができる。

国土全体の灌漑面積は、425 万 ha と非常に広範囲にわたり、全灌漑地域を改修することは短期間では不可能であるため、塩害等が深刻な地区を改修モデル地区として特定し対応策を実施することが急務である。

ウズベキスタン共和国政府農業・水利省より、同国中央部に位置するブハラ州の灌漑地区約 27 万 ha を日本の協力によって早急に復興したい旨の強い要望があり、同地区の一部を灌漑・排水施設改修、農業生産体制改善のためのモデル地区として位置付け、技術協力を実施する必要があると思われる。

## II. 計画地区及びアム・ブハラ運河の概要

ブハラ州はウズベキスタン共和国のほぼ中央部南方に位置し、北部は同国ナーボイ州に、東部はジーザック州、サマルカンド州、カシンドラリンスキー州に隣接している。また南西部は大部分がトルクメニスタン共和国と接しており、アムダリア川とほぼ平行した国境線を有する。同州はアムダリア川中流域に位置し標高は85~300mである。

州面積は41,900km<sup>2</sup>、人口は約133万人である。農業生産は綿花を中心として他に果樹等が栽培されている。農地面積は約27万haであるが、ほぼ100%がアムダリア川からの河川水による灌漑により耕作されている。

アムダリア川からの灌漑用水はアム・ブハラ運河によってブハラ市近郊まで運ばれ農業に利用される。アム・ブハラ運河は1960年代に旧ソ連によって建設され、ポンプによる揚水灌漑を行っている。アム・ブハラ運河の概要を図2-1に示す。

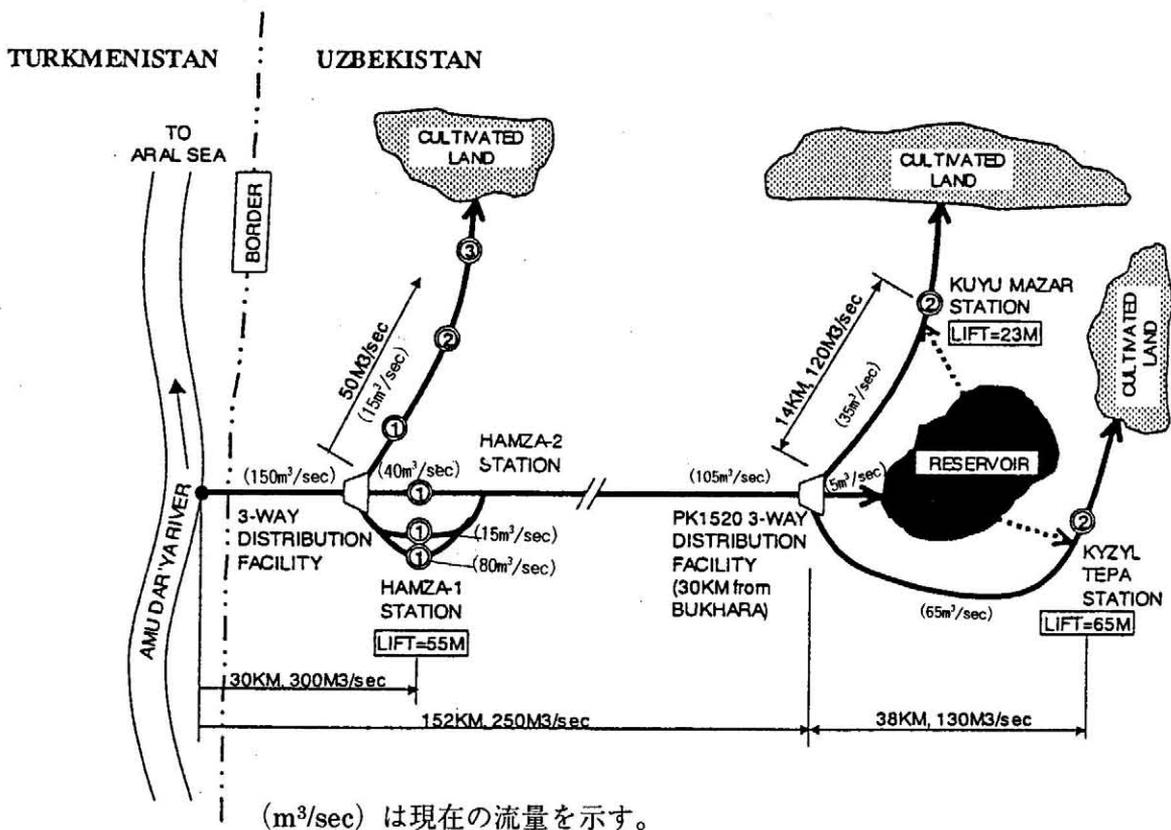


図2-1 アム・ブハラ運河概要

(図中 ① ② ③ はそれぞれ、第1段、第2段、第3段ポンプステーションを示す。)

トルクメニスタン国内のアムダリア川で取水され（ $300\text{m}^3/\text{sec}$ 、現状では  $150\text{m}^3/\text{sec}$ ）ウズベキスタン国内に取水した水は取水口から約 30km の地点で分岐し支流は各ポンプステーションを経由して西部の耕作地に供給される。施設の老朽化のため実際の取水量は計画取水流量の半分以下である。

本流は北東方向に流下し、ブハラ近郊の PK1520 と呼ばれる分水堰（取水地点より 152km）で 3 方に分岐する。そのうち 2 本はポンプステーションに流下しそこで再び揚水されて各耕作地区に供給される。1 本は 13 億  $\text{m}^3$  の貯水量を持つ貯水池に至る。

当運河における電動ポンプの総数は 148 基に達する。

アム・ブハラ運河の最長部は 360km におよび、合計約 27 万 ha の農地に農業用水を供給し、当地区の農業生産の要となっている。しかしながら用水本流および支流のほとんどは舗装されておらず、また末端のコンクリート製水路も継ぎ目部からの漏水がひどいため、蒸発によるものを含めると合計 40 から 45% の用水が用水途中で損失しているという。

運河は補修工事機材の不足により底に土砂が堆積し、あるいは法面の崩壊によって設計当初の流量が得られなくなっており、また、排水のための暗渠排水管は長年の使用により閉塞している部分が多い。暗渠排水管からつながる排水路も用水路同様機能がおちており満足な排水が行われていない。排水路の老朽化により地下水位が上昇し、多くの農地で 30~50cm という状態となっており、地表面への毛細管現象による地下水の上昇により深刻な塩害が発生している。この地下水位を 1.5~2.0m 程度に深くすることが急務である。

農業・水利省ブハラ地方農政局の資料によると、同州内の約 27 万 ha の灌漑地域のうち灌漑水の排水不良のために 17% にあたる 46,000ha が深刻な塩害を受けており、それ以外の 200,000ha も同様の被害を受けつつあり、塩害を受けていない面積はわずかに 8% のみとの事である。

現在の作物に対する給水はほぼ 100% が畝間灌漑で、近年イスラエルの技術によるホースを用いた給水方法が紹介されているが、実験段階の域を出ておらず実用化には至っていない。

### Ⅲ. 計画概要

ウズベキスタン共和国は外貨獲得源として今後も綿花の生産を継続していくものの、同時に食糧の輸入国から自給、さらには食糧輸出国に成長すべく、綿花に大きく依存した農業構造からの脱却を目指している。特に食糧の自給は農業政策の重要課題とされており、食用作物増産のため積極的な作付け面積の増大と生産技術の導入を図っている。

本計画は、塩害の拡大を防止するとともに、綿花の単一栽培から脱却し食用作物栽培を推進するため、老朽化したアム・ブハラ運河および周辺灌漑圃場の改修を行い、国土環境の改善、食用作物の増産に寄与しようとするものである。計画の戦略骨子は以下のとおりである。

なお、現在アム・ブハラ運河の各ポンプステーションの改修は世銀等の援助が考慮されているようであるが、世銀を始めその他の援助機関とも協議・連携して実現可能な計画を立案策定する必要がある。

#### (1) 用水・排水設備の改修計画

水路の舗装、取水工・分水工の改修、排水設備の新設、排水用リザーバの新設等を行う。

#### (2) メンテナンス用建設機材・保守点検施設拡充計画

用水・排水設備のメンテナンス用建設機材の拡充、および当該機材の保守点検施設の充実する。

#### (3) アム・ブハラ運河用水運用計画

アム・ブハラ運河全体の効率的な用水利用計画と受益地の水利用計画の整合性を検討する。

#### (4) 節水灌漑技術の導入及び、施設・設備の改善計画

#### (5) 節水型作物栽培体系の導入および農産物の栽培・収穫・加工・貯蔵設備の近代化計画

乾燥地域に適した栽培作物の導入、および単品種営農からの脱却のための試験研究施設を創設する。

#### (6) 農民組織・水管理組合・普及制度の構築

農産物市場流通組織の近代化、およびそれらの農民への普及。農業投入財の流通・サービス制度・組織を改善する。

計画は、以上の戦略のもと塩害による被害を受けている農地を復興し、河川よりの取水量を低減するとともに、節水型の作物生産体系の導入、それら技術の農民への普及を図ることで、灌漑水の効率的利用のモデルを示すことを目指したものである。

以上の目的達成のためには、それら戦略を有機的に組み合わせた総合的なアプローチが必要となってくる。

ウズベキスタン共和国は現在、旧来の集団農場方式から個人営農・協同組合営農方式に移行中で農業開発計画を策定する際、この営農形態の転換を十分考慮する必要がある。灌漑計画は水の配分等農村社会構成との関わりが大きく、農村社会経済的な影響も強く受けるので、個人営農化に対する政府の政策、現状の農村社会事情、営農形態を十分把握した上で実施計画を立案する必要がある。また、灌漑計画がその成果を十分に発揮するためには、現在の農村が抱える様々な問題の解決を同時に図ることも必要である。

今後、個人営農・協同組合営農方式を定着させるため、灌漑水の配分、農業投入財の供給、生産物の流通、農業普及等において個人農家を対象とした制度を整備していく必要がある。

このような背景から、本計画実施のためには、単に既存の灌漑・排水設備とその関連施設の更新を検討するだけでなく、計画対象地域の農業セクターが抱えている数々の問題について検討を行い、それら問題の解決に向けた総合的な基本構想を構築し、それに基づいた効率的な実施計画案の策定を行うことが必要と考えられる。

## IV. 総合所見

### IV-1. 技術的可能性、社会経済的可能性

旧ソ連時代にアムダリア川及びシルダリア川からの取水による灌漑設備によって栽培されてきた綿花はウズベキスタン共和国の農業を支える中心的農産物である。綿花は同国経済にても最重要品目のひとつであり、綿花栽培を短期間に代替作物と置き換えることは不可能である。また、食糧自給のための小麦・馬鈴薯等の食糧農産物の増産は国家の至上の課題である。

一方、上述のウズベキスタン農業は、現在までのアムダリア川及びシルダリア川からの取水による過剰ともいえる河川水の大量消費による灌漑の上に成り立ってきたが、この灌漑政策は国際的な環境問題となっているアラル海の縮小・汚染および既存灌漑農地における地下水位の上昇、それに伴う溶存塩類の地表面へ析出による塩害を国土の広範な地域にもたらした。

以上の相反した現状を打開し、ウズベキスタン農業を健全な状態に復帰させるためには、既存灌漑・排水設備の改修による河川よりの取水量の定量化および塩害地の復旧、節水灌漑の導入による河川よりの取水量の定量化、乾燥地に適した栽培品種の普及等が考えられる。

アム・ブハラ運河は、ブハラ地区の耕作地のほぼ全域を灌漑しており、ウズベキスタン国内での灌漑設備改善のためのモデル地区としては最適で、ウズベキスタン共和国政府農業・水利省における灌漑設備改修の優先度も最上位である。アム・ブハラ運河は建設後すでにおよそ 40 年が経過しており、緊急に改修されなければブハラ州全域の農業が壊滅する恐れがあり、計画の早期実施が望まれる。

本計画によってアム・ブハラ運河の老朽化した施設の更新が行われると共に、節水型の作物生産体系の導入、それら技術の農民への普及を図ることで、灌漑水の効率的利用のモデルを示すことでの波及効果が期待できるものである。

本計画は以下の理由から、日本の協力案件として取り上げるにふさわしいものと考えられる。

- (1) 対象となる灌漑運河の更新は、ウズベキスタン共和国政府農業・水利省内での灌漑施設改修計画の中で優先度が 1 位である。

- (2) 計画対象地が首都タシケントより飛行機で約 50 分の歴史上重要な都市ブハラ近郊でありアクセスが容易で、モデル地域として展示効果も高い。
- (3) 対象地域は灌漑・排水設備の老朽化のために近年耕作地の塩害が拡大しており、緊急度が高い。果樹栽培も盛んで綿花以外の作物に対する取り組みが可能である。
- (4) リハビリ案件であるため、新規案件と比較して社会経済的、自然環境的な影響が比較的少ないと思われる。
- (5) 世界的に有名なアラル海の問題に直結しており、環境改善案件として貢献度が大きい。協力案件として高い評価が得られる。

#### IV-2. 開発調査の必要性

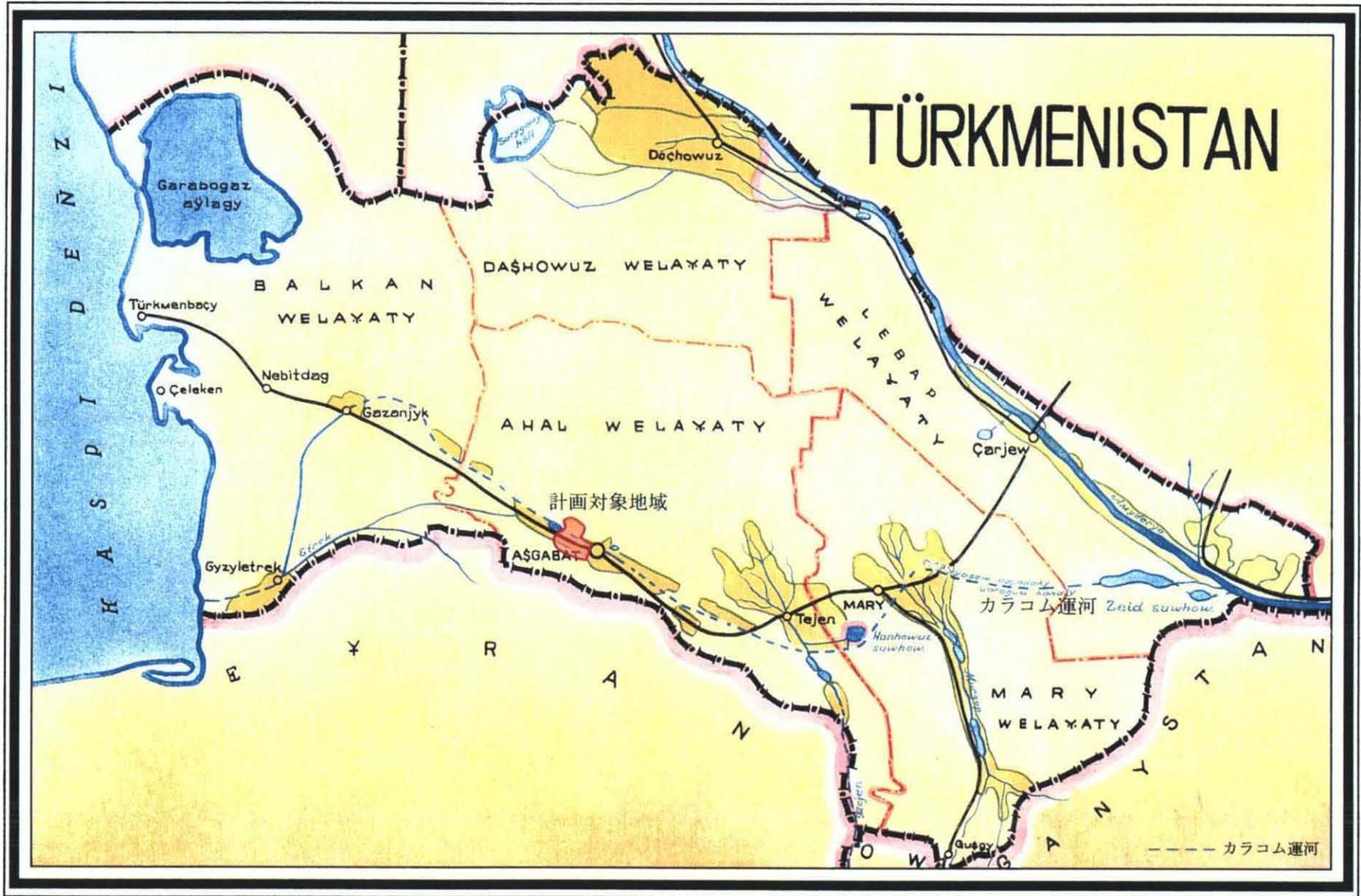
本計画の成功のためには、ただ単に灌漑施設の更新を目的とするのではなく、地域開発的な手法による総合的な取り組みが重要である。特に、今までの集団農場を主体とした生産構造が個人経営へと移行しつつあるウズベキスタン共和国においては、農村社会経済的な観点からの取り組みが非常に大きな比重を占めるものと考えられる。本計画の実施計画立案にあたっては、計画対象地域の農業セクターが抱えている数々の問題について検討を行い、それら問題の解決に向けた総合的な基本構想を構築するための開発調査が必要と考える。

#### IV-3. 現地政府・住民などの反応

アム・ブハラ運河はブハラ州全域の農業の生命線とも言えるもので、ウズベキスタン共和国政府農業・水利省およびその出先のブハラ州地方農政局、ブハラ州政府とも施設の維持管理の必要性は認めているものの、独立後の財政難から必要な資金・機材を、調達できていない。そのため、いくつかの計画については世界銀行等の国際援助機関とその実施に向けて協議を行っている最中である。

このような背景から、ウズベキスタン共和国政府は、本計画が日本の技術協力によって実現することを強く希望している。

## 第二部 トルクメニスタン共和国



カラコム運河と計画対象地域



① カラコム運河  
Hanhowuz 調整池



② カラコム運河  
Honhowuz 調整池  
取水口



③ カラコム運河幹線水路  
(アシガバード付近)



④ 末端用水路



⑤ 畝間灌溉



⑥ 塩類が集積している圃場



⑦ 7号ポンプ場  
(アシガバード郊外上流)



⑧ 同上の内部



⑨ 同上  
ポンプケーシング内に  
土砂が固着している。



⑩ 7号ポンプ場  
ポンプ出口弁からの  
漏水が甚だしい。



⑪ 21号ポンプ場  
(アシガバード郊外  
下流)



⑫ 同上内部



⑬ 21号ポンプ場からの  
配水用パイプライン



⑭ アシガバード市内の  
バザールの野菜



⑮ トルクメニスタン国  
水利大臣に調査の報告  
並びに打合せ

## I. トルクメニスタン共和国の一般事情

### I-1. 位置・地形・気候

トルクメニスタン共和国は旧ソ連の南端に位置し、北はカザフスタン、北東から東にかけてはウズベキスタン、南はイラン、アフガニスタンに囲まれ、西はカスピ海に臨んでいる。国土の約 80%をチュラン低地に広がる砂漠が占めており、南部のイラン国境地帯にコペトダク山脈が走っている。東北部にはほぼウズベキスタンとの国境に沿って、同国の最大の水源であるアムダリア川が流れている。トルクメニスタン共和国には他に見るべき大河川はないが、南部国境に連なる山岳地帯から幾つかの中小河川が流れ込んでいる。国土は、南北約 650km、東西約 1,100km の長さに及び、総面積は 488.1 千 km<sup>2</sup> である。

国土の大半は気温が高く雨の少ない乾燥した砂漠性気候である。南部のコペトダク山脈からアフガニスタン国境付近にかけては年間 300mm 程度の降雨がみられ、冬から春にかけて比較的降雨量の多くなるステップ気候と地中海性気候になっている。夏は高温で平均気温が 30 度程度となり、最高気温はしばしば 50 度を超える所もあるが、冬の寒さは厳しく平均気温が 2~3 度にまで低下する。

### I-2. 人口・民族・宗教

人口は 4,483,300 人（1995 年 1 月現在推定）であり、中央アジア諸国の中では最低である。人口密度も 9.01 人/km<sup>2</sup>（1994 年）と中央アジア諸国中カザフスタンに次いで低くなっている。首都のアシガバードの人口は約 50 万人と推定されている。

トルクメニスタン共和国の主要構成民族はトルクメン人（73.3%）、ロシア人（9.8%）、ウズベク人（9.0%）である。最大の民族であるトルクメン人の祖先は中央アジア一帯に居住していたトルコ系遊牧民とされる。とはいえ、同国は歴史的に多数の民族が行き交う東西交通の要衝に位置し、またトルコ、モンゴル、イラン、ロシア等の近隣諸国に強力な帝国が出現する毎に侵略を受けてきたことから、トルクメン人には様々な民族の血が混ざり合っているものと考えられる。このような、古くからの度重なる他民族による支配、分割の歴史は、部族間の反目という負の遺産をもたらし、ソ連邦に組み込まれるまでは部族間の争いが絶えない地域であったといわれている。宗教はイスラム教（スンニ派）が主流を占めている。

### I-3. 政治・行政

トルクメニスタン共和国は 1991 年 10 月 27 日旧ソビエト連邦より独立を果たし、同年 12 月 21 日には「独立国家共同体 (CIS)」に参加している。現在の政治体制は、大統領を元首とする共和制を採っている。独立後も旧共産党が改名したトルクメニスタン民主党が政権党として留まり、以前のトルクメニスタン共産党中央委員会第一書記であったニヤゾフ氏がそのまま大統領に選出されている。1992 年 5 月には新憲法を採択し大統領の再選挙も行われたが、ニヤゾフ氏が 99.5% の得票率で再選を果たしている。1994 年には大統領の任期を 5 年から 10 年とするのは是非に対して国民投票が行われ、これも 99.9% の圧倒的支持を得て承認されている。このように、現政権には旧体制がそのまま受け継がれ、国民の圧倒的な支持にも支えられて、ニヤゾフ大統領は従来の保守的な路線を踏襲している。このような政治体制は「ニヤゾフ王朝」と揶揄されるほどで、大統領は独裁的な強い権限を有している。

新憲法においては政党結成の自由が認められており（ただし、宗教色の強いイスラム政党は禁止）、公認された政党・団体は選挙法に従って独自の候補を擁立できることになっている。しかしながら、現実には政権党であるトルクメニスタン民主党以外の政治団体で公認されているものはなく、実質的な反対勢力はいない。同国では野党勢力やマスメディアに対する監視、集会・デモの制限といった動きがみられ、反体制派組織への弾圧が行われているとの指摘もある。

中央政府には内閣を束ねる首相のポストが設置されているが、ニヤゾフ大統領が兼任している。地方行政は 5 つの行政区 (Valayat) に分けられ、更にそれらは Etrap と呼ばれる下の行政単位に区分 (全国で 50) されているが、それらの首長は大統領によって任命される制度になっている。

議会は人民議会と国会があるが、両方はそれぞれ異なる権限を持ち、人民議会の構成員には国会の議員 (国会議員) ・大統領等も含まれることから、いわゆる二院制とは異なる制度である。人民議会は同国の最高意志決定機関であり、国民の選挙によって選出された議員の他に、大統領、閣僚、各地方議会の長、国会議員、最高裁判所長等で構成されている。

人民議会は大統領を議長とし、必要に応じて開催 (不定期開催) されており、憲法改正、国民投票の実施、国家の基本政策の決定、国際条約の批推等の重要事項の決定を行う。一方の国会は、国民の選挙によって選出された議員 (定員 50 名、任期 5 年) のみによって構成され、内閣起草計画の承認、国家財政の承認等、通常の立法機関としての役割を果たしている。

#### I-4. 外 交

経済関係を中心に全方位的に友好関係を構築中で、相互の平等な関係に基づく平和で国際的な安全保障を確立し推進することに重点を置いている。ただし、歴史的背景によるロシアへの反発心及び天然ガス等の豊富な天然資源に裏付けられた経済的自信からロシア離れを強めており、CIS 枠内でのロシア主導に対する反発意識を強く有している。そのため、CIS 集団安全保障条約には加盟しておらず、旧ソ連の経済的再統合の動きにも否定的な姿勢をとっている。1995年12月には国連決議によって永世中立国として認められている。

トルクメニスタン共和国の外交の基本姿勢は以下のとおりである。

- (1) 中央アジア諸国との連携強化
- (2) トルコ、イラン等周辺諸国との関係強化
- (3) アジアへの再編入

中でも近年注目されるのがトルコとの関係で、文化的・民族的な近親性を背景に、特に経済面での繋がりを強めている。

#### I-5. 経 済

独立後のトルクメニスタン共和国は、ソ連の崩壊によって従来の経済体制が崩壊し、流通・決済システムにおける他のソ連邦共和国との経済的な連関が断ち切られたため、大きな打撃を被った。しかしながら、旧体制がほぼそのまま残った現政権は、国家による管理体制を強く残した独自の「斬新主義」による経済政策を採ったことから、同国の経済は他の CIS 諸国と比較して混乱は少なく、旧ソ連の中では生産性低下の一番少ない国であったとされる。

とはいえ、同国の経済構造は旧ソ連時代に確立された天然ガス及び綿花生産に特化した原料生産型のモノカルチャー経済がそのまま続いており、一国の経済としては歪んだ構造となっている。大統領がトルクメニスタン共和国を「中央アジアのクウェートにする」といった政策を表明しているように、当面はその豊富な天然資源を梃子にした経済開発政策が採られるものと考えられるが、長期的には現在の経済構造からの脱却が必要となっている。

表 1-1 にトルクメニスタン共和国の経済指標を示すが、CIS 諸国が困難な経済状況にある中、比較的堅調な状況にあることが見て取れる。1993年には8%という高い経済成長率を記録しているが、これは、穀物をはじめとした農業生産が好調であったこ

と、国内のインフラ整備に伴う建設業が好調であったことの要因があるものの、天然ガスの価格がそれまで旧ソ連内の移出価格統制により低く抑えられていたのが、ほぼ国際水準まで引き上げられた結果が大きく反映されている。反面、1994年はウクライナ、アゼルバイジャンをはじめとする一部 CIS 諸国からの天然ガス代金の未払いがかさんできたため、天然ガスを減産せざるを得なくなり、実質 GDP 成長率で約 5%のマイナス成長となった模様である。

1994 及び 1995 年の GDP に関する正式発表は行われていないが、IMF によると 1995 年の GDP も依然前年度を 13.9%も下回ったものと推定されている。しかしながら 1996 年は天然ガス生産の回復傾向が見られたため、経済状況も幾分良くなったものと考えられている。

表 1-1 国内経済指標

	1989	1990	1991	1992	1993
実質 GDP 成長率 (%)	-7	2	-5	-5	8
名目 GDP 額 (10 億ルーブル)	n.a.	7	17	306	5,584
実質 NIP 成長率 (%)	-7.0	1.5	-0.6	-5.0	7.8
1 人当たり GNP (US ドル)	n.a.	1,360	1,400	1,230	n.a.

(注) NIP : National Income Produced (生産国民所得)

(出典) INIF Economic Reviews 1994/3 (1 人当たり GNP は世銀 World Table 1994)

このように、現在のトルクメニスタン共和国の経済は天然ガスの生産量に大きく左右される脆弱な構造となっている。天然ガスは当面同国第一の外貨獲得源であり続けることは間違いないが、内陸国である同国は独自の輸出ルートを持っていないため、今後の安定的な発展のためには輸出ルートの開発が大きな課題となっている。現在ガスパイプラインの通じている CIS 諸国はいずれも経済的困難から支払い能力に不安があり、また、南部の隣国であるイランは世界的に孤立、アフガニスタンは内戦中といったように、近隣諸国はいずれも何らかの問題を抱えている状況にある。

表 1-2 にトルクメニスタン共和国の経済構造を示すが、旧ソ連時代よりトルクメニスタン共和国の最大の産業は農業であり、中でも綿花は重要な輸出産品として同国の経済を支えてきた。しかしながら、1993 年からは工業部門が農業に取って代わり最大の産業となっている。これは、先にも述べたように工業部門の大半を占める天然ガスの輸出価格が国際水準にまで引き上げられた結果、工業部門の生産額が大きく増加したためである。このように天然ガスは同国経済にとって、近年益々その重要度を増している。他には、建設部門が着実な伸びを示しており、僅かながらもインフラ整備等によって国内の建設需要が増加しているものと考えられる。

表 1-2 部門別 NIP 構成の推移

(単位：10 億ルーブル)

部門	1988	1989	1990	1991	1992	1993
農業	1.8 (39.0)	2.1 (43.4)	2.5 (47.9)	5.7 (46.2)	44.3 (47.7)	91.6 (17.3)
工業	1.2 (26.1)	1.1 (22.8)	0.8 (15.7)	2.5 (20.4)	10.4 (11.2)	206.4 (39.0)
建設業	1.0 (20.5)	0.9 (18.1)	0.9 (17.9)	2.2 (18.1)	25.6 (27.6)	181.0 (34.2)
運輸・通信	0.3 (6.3)	0.3 (6.4)	0.4 (8.5)	0.8 (6.6)	5.5 (5.9)	23.9 (4.5)
その他	0.4 (8.1)	0.5 (9.4)	0.5 (10.1)	1.1 (8.7)	7.1 (7.6)	26.5 (5.0)
計	4.7 (100.0)	4.8 (100.0)	5.3 (100.0)	12.3 (100.0)	92.6 (100.0)	302.0 (100.0)

(注) 1993 年は 1～6 月までの値

( ) 内はパーセンテージ

(出典) IMF Economic Reviews 1994/3

トルクメニスタン共和国は今後の経済発展を図るため「経済発展中期計画（1994～1996 年）」を策定している。この計画の期間は既に過ぎているが、現在も経済開発政策はこの計画の基本理念を踏襲している。同計画の基本戦略は以下のとおりである。

- (1) 天然ガス・石油をはじめとした豊富な天然資源の活用
- (2) 外国資本導入の促進
- (3) 食糧自給の達成
- (4) 民間部門の発展
- (5) インフレ抑制
- (6) 輸出産業の振興

このような政策を実現させるには、なによりも基礎的なインフラの整備が急務であるが、それに関しては資金不足がネックとなっており、本格的な整備には外部からの資金調達が不可欠とされている。とはいえ、IMF や世界銀行をはじめとした国際機関は同国の漸進的な経済政策に対して一部批判的な見方をしているものの、政府は独自路線に固執しているといわれている。同国のこのような経済改革路線は独立後の経済的混乱を最小限に食い止めたとの評価があるものの、その政策はやや独善的などころがあり、一部具体性と方向性に欠けるとの国際社会からの指摘もある。今後必要となる資金の調達先を考えると、国際社会、特に西側先進諸国との良好な信頼関係を構築する必要があり、より民主的な政治・経済体制に向けた改革の動向が注目される。

## II. 農業事情

1993年の天然ガス輸出価格の上昇による影響で、部門別NIP首位の座を工業部門に明け渡したものの、農業部門は依然として同国の重要な産業である。労働人口に占める農業部門の割合は44.2%（1995年）と最大の雇用吸収部門となっており、国民経済に及ぼす農業の影響力は強いものがある。

トルクメニスタン共和国の農業の特色は、乾燥性気候のため灌漑が非常に発達していることである。とういうより、同国の本格的な農業生産はその過酷な自然条件から、灌漑の整備によってようやく可能となったといったほうが正確であろう。同国の灌漑設備の多くは、旧ソ連時代の1950年代に工事の始まったカラコム運河とともに整備が行われたもので、それによって運河沿いに耕地が飛躍的に拡大した。

1993年現在、トルクメニスタン共和国の全耕地面積の95%にあたる1,233,000haが灌漑されていると報告されており、その内カラコム運河によって恩恵を受けているのは約75万haといわれている。カラコム運河は旧ソ連時代の中央統制経済体制のもと主にワタの栽培のために開発が行われたもので、独立当時まで全耕作面積の約半分がワタで占められる状況であった。旧ソ連時代、ワタはこのように中央アジアにおいてその栽培面積の拡大が積極的に推進されたもので、トルクメニスタン共和国をはじめ同地域の特産品として重要な作物となっている。

しかしながら、このようなワタのモノカルチャー農業は、一方で、主要食糧の多くを他の旧ソ連諸国からの輸入に依存するという、歪んだ農業構造をトルクメニスタン共和国にもたらす結果となった。また、ワタの栽培面積拡大のために大規模灌漑事業が行われた結果アラル海の問題を引き起こしており、世界的な注目を集めている。

表 2-1 主要農産物生産量の推移

品目	単位	1985	1990	1991	1992	1993	1994	1995
穀物	千トン	322	449	517	737	974	1,106	1,109
綿花	千トン	1,288	1,457	1,433	1,300	1,341	1,283	1,294
野菜	千トン	312	461	388	320	286	386	376
瓜類・果樹	千トン	227	315	294	213	176	215	199
食肉	千トン	86	104	100	98	110	107	110
牛乳	千トン	348	435	458	471	712	716	727
卵	百万個	275	328	300	292	267	270	270
羊毛	千トン	—	—	16	17	18	19	19

(出典) CARACUMI KANALY, The Institute "Turkmengiprovodhoz" (1985 & 1990年)

トルクメニスタン国民経済統計集 1995年版 (1991~1995年)

表 2-2 主要作物栽培面積の推移

(単位：千 ha)

品目	1985	(%)	1990	(%)	1991	(%)	1992	(%)	1993	(%)	1994	(%)	1995	(%)
穀物	143	19.0	187	21.0	240	19.5	335	26.7	435	32.9	598	41.0	657	44.0
綿花	562	74.7	625	70.2	604	49.0	569	45.4	580	43.8	559	38.3	564	37.8
野菜	20	2.7	34	3.8	28	2.3	27	2.2	20	1.5	25	1.7	23	1.5
瓜類・果樹	24	3.2	40	4.5	36	2.9	28	2.2	19	1.4	24	1.6	24	1.6
ジャガイモ	3	0.4	4	0.4	3	0.2	4	0.3	4	0.3	6	0.4	6	0.4
牧草・飼料	-	-	-	-	322	26.1	291	23.2	266	20.1	248	17.0	220	14.7
計	752	100.0	890	100.0	1,233	100.0	1,254	100.0	1,324	100.0	1,460	100.0	1,494	100.0

(出典) トルクメニスタン国民経済統計集 1992 年度版 (1985 & 1990 年)

トルクメニスタン国民経済統計集 1995 年度版 (1991 & 1995 年)

表 2-1 と表 2-2 に、トルクメニスタン共和国の農業生産の推移を示す。農業生産状況からも、トルクメニスタン共和国においては独立後の大きな混乱が生じていないことが明らかである。近年の農業生産の大きな傾向としては、ワタの停滞と穀物（コムギ、オオムギ、トウモロコシ、イネ）生産の大幅な増加である。ワタ生産は生産量、栽培面積共に漸減しており、これは灌漑設備の不備や粗放な作付けによる地力の低下が原因と見られている。近年この減少傾向はほぼ止まった模様であるが、政府はワタの作付け面積については現状を維持する計画で、単位面積当たりの収量の増加によって 2000 年までには年間 200 万トンの生産量を目指している。

一方の穀物は、独立後に食糧自給達成が農業政策の最優先課題として掲げられたことから、近年は栽培面積、生産量共に増加し、特にコムギの増加が著しくなっている。独立後、トルクメニスタン共和国の全作物栽培面積は大きく増加しているが、その増加分は全て穀物生産に充てられた模様である。また、牧草・飼料作物の栽培面積も独立当時の約 2/3 にあたる 22 万 ha に減少しており、穀物への転作が進んだものと考えられる。同国の農業計画では家畜の保有頭数を大きく増加させることも目標とされているが、穀物増産のために牧草・飼料の栽培面積がこの様に減少している現状では、安定した中長期的な家畜飼育頭数の増加はおぼつかないものと危惧される。

政府の穀物開発計画によると、1995 年には全穀物生産量を 150 万トンに増産し穀物の完全自給の達成を目指していた。穀物増産のためには、西側の生産技術の導入と作付け面積の拡大を図ることが大きな柱となっており、カラコム運河沿いの未開発地と南西部地方の開発に、よって 67 万 ha に穀物の作付けを行う計画が立てられていた。独立後の急激な穀物の栽培面積の増加は、この計画目標を達成するためのものであり、1995 年の栽培面積は 65 万 ha 強とほぼその目標を達成している。しかしながら、目標達成を急ぐ余り技術的裏付けのない無理をした作付けが進行した模様で、単位面積

当たり収量は栽培面積と反対にここ数年減少傾向を示している。その結果、生産量は150万トンの目標を大きく下回っている。

1997年、農業大臣をはじめとした穀物増産計画に責任を持つ関係者が、農業生産の不信を理由に大統領より罷免されたが、上記の穀物生産目標を達成できなかったことも大きく関係しているものと考えられる。しかしながら、ワタに偏った同国の農業生産構造を早急に改善する必要があるとはいえ、独立時約50万トンの穀物生産量を、5年程度で3倍の150万トンにするというのは余りにも無理な計画であったと思われる。このように、トルクメニスタン共和国政府の農業計画には、旧ソ連時代の現実離れした数量中心の思考法が感じられ、効率や合理性に乏しいとの批判も一部なされている。

同国を取り巻く農業事情を考えると、「ワタに特化した歪な農業生産構造からの脱却は非常に重要であるが、ワタ栽培は今後も貴重な外貨獲得源として振興しなければならない。さりとて、国際的な環境問題から、国全体の作物栽培面積を大きく増加させるための灌漑用水量の増加は事実上不可能である。」といったある種の袋小路に入った状況にあり、今後の農業政策は難しい舵取りを強いられるものと考えられる。

### Ⅲ. カラコム運河の概要

カラコム運河の建設は旧ソ連時代の 1954 年から開始された。それまでのトルクメニスタン共和国の灌漑面積は僅かに 40 万 ha ほどであり、同運河の整備に、よって同国の農業が飛躍的に発展することとなった。カラコム運河はアムダリア川を水源とする世界でも有数の大運河で、現在までの総延長は 1,295km にも及び、70 万 ha 以上の新しい耕作地がこの運河の完成と共に開発されている。同運河からは以前に開発された耕地への灌漑も行われており、1991 年 1 月現在、直接灌漑地 67.6 万 ha、他の灌漑システムとの併用等も含めれば約 75 万 ha（同国全灌漑面積の約 60% を占める）の灌漑地を有している。また、運河の水は農業用のみならず内陸水産用としても利用され、更に一部は工業用水や生活用水にも利用されており、カラコム運河はまさにトルクメニスタン共和国のライフラインとしての役割を果たしている。

表 3-1 に 1992 年におけるカラコム運河灌漑地の農業生産状況を示す。品目によって多少のばらつきはあるが、全国の農業生産の 60% 前後がカラコム運河灌漑地で生産されている。これは、カラコム運河灌漑地の全国灌漑面積に対する割合とほぼ均衡しており、カラコム運河灌漑地の生産性が他の地域と比較して特に高くはないことが見て取れる。ただし、同国の重要な作物であるワタは約 50% が同運河の灌漑地で栽培されているが、高品質品種（Fine - fiber cotton）は 100% がカラコム運河の灌漑地で栽培されている等、付加価値の高い農産物の生産が行われている。

表 3-1 カラコム運河灌漑地の農業生産（1992 年）

品目	単位	全国 (a)	カラコム運河灌漑地 (b)	b/a
穀物	千トン	737.0	453.3	62%
綿花	千トン	1,300.2	618.4	48%
野菜類	千トン	321.0	191.4	60%
瓜類	千トン	213.0	93.3	44%
飼料	千トン	1,028.6	507.9	49%
果樹	千トン	48.5	30.5	63%
ブドウ	千トン	125.2	113.3	90%
食肉	千トン	97.9	58.4	60%
牛乳	千トン	470.6	219.7	47%
卵	百万個	292.0	158.0	54%
羊毛	千トン	16.0	6.5	41%
繭	トン	4,047.0	1,272.0	31%
山羊・羊	千頭	6,265.0	4,502.5	72%

（出典）CARACUM KANALY, The Institute “Turkmengiprovodhoz”

このように、カラコム運河は同国の農業発展に大きく寄与しているが、更なる発展のために絶えず新しい改善工事が試みられている。今までにも、年間を通して安定的に水を確保するためのリザーバーの建設等大規模な工事が継続的に行われてきたが、現在計画されている最大の工事は南西部への運河の拡張である。現在、カラコム運河は Gazanjyk まで到達しており、この工事は 1981 年に終了している。新しい計画はこれを更に南西部に向かって Gyzyletrek まで延長しようというもので、これによって今まで開発の遅れていた南西部の開発が期待されている。

一方、カラコム運河はアラル海の問題という大きな問題を抱えており、今後の開発に大きな課題を抱えている。カラコム運河の水源であるアムダリア川は、シルダリア川と共にアラル海に注ぐ 2 つの河川のひとつであるが、旧ソ連時代に両河川の大規模な灌漑開発が行われたため、アラル海への流入水量が極端に減少し、アラル海の水位が大幅に低下している。現在の水位は 1960 年代に比べて約 15m 低下しており、アラル海の面積は半分になっている。このような水位の低下は塩害の発生、低湿地帯や湖の生態系の破壊等を引き起こしており、世界的規模の問題となっている。しかしながら、すでに両河川からの灌漑に依存する多くの人口が存在することから、アラル海の水位を元の状態に回復させることは不可能な状況である。そのため、関係諸国の調整によって灌漑水の節約を行うことで現状のレベルを維持することが世界銀行の調査によって提案されており、問題解決に向けての調整が既に始まっている。

現在、カラコム運河には年間 120 億  $m^3$  の取水が認められているが、以上の状況からこれ以上の取水量の増加は不可能であり、同運河の拡張計画等今後の農業開発の推進を考えた場合、灌漑水の利用効率を高めることで対応することが必要となっている。現在の ha 当たりの要水量は約  $14,000m^3$ /年とされており、トルクメニスタン共和国政府は当面これを 15~20% 改善させたいとしている。最終的にはこれを現在の約半分に当たる  $7,000\sim 8,000m^3$ /年とすることが目標ということであり、そのためには、灌漑施設の改善、灌漑技術の改善、作付け体系の改善等、総合的な取り組みが必要となっている。特に、灌漑施設は初期に建設された施設の更新期にさしかかっており、老朽化した施設の一部は既に農業生産にまで悪影響を及ぼしている場合もあるという。今後の要水量の改善のためにも、このような施設の改善は急務とされている。

トルクメニスタン共和国の灌漑水資源省は傘下の事業計画研究所 (The Institute Turkmengiprovodhoz) を使ってカラコム運河の拡張、改善のための総合的な調査を実施し、緊急性の高い 13 の事業計画をあげている (添付資料 カラコム運河拡張改修優先計画一覧 参照)。この 13 の計画実施に必要な予算総額は 924.3 百万米ドルと試算されている。

#### IV. 計画の概要

トルクメニスタン共和国は貴重な外貨獲得源として今後もワタの生産振興を行うものの、同時にワタに大きく依存した農業構造からの脱却を目指してワタ以外の作物の増産にも力を入れている。特に食糧の自給は農業政策の重要課題とされており、食用作物増産のため積極的な作付け面積の増大と生産技術の導入を図っている。本計画では、食用作物栽培の盛んな首都圏において老朽化したカラコム運河の揚水ポンプ施設の更新を行うことで灌漑の効率化を行い、食用作物の増産に寄与しようとするものである。計画の概要は以下のとおりである。

##### (1) 灌漑ポンプステーションの更新

###### 1) No.7 ポンプ場 (1972 年建設、Ashgabat 地区) ……添付資料—NN10

a) Low Head :  $6\text{m}^3/\text{sec} \times 90\text{mH}$

b) High Head :  $4\text{m}^3/\text{Sec} \times 200\text{mH}$

計 :  $10\text{m}^3/\text{sec}$

灌漑対象面積 : 約 8,000ha

※受電変電設備から更新する必要がある

(ポンプケーシング内部に相当の土砂が固着していたため、取水槽等の改善も必要と思われる。)

###### 2) No.2 ポンプ場 (1980 年建設、Geokdepe 地区) ……添付資料—NN12

a) 1 段目 :  $6\text{m}^3/\text{sec} \times 40\text{mH}$

b) 2 段目 :  $4\text{m}^3/\text{sec} \times 40\text{mH}$

※出来れば  $6\text{m}^3/\text{sec} \times 80\text{mH}$  (1 段) に改良したいとのことであった。

灌漑対象面積 : 約 8,000~9,000ha

※今回、上記ポンプ場を調査した際に、ほとんど稼働していなかった点に関して、冬小麦栽培の場合、10~12 月に灌漑を行う。綿花等の場合には、6~8 月に灌漑する。このため、9 月から 10 月初旬は丁度ポンプのメンテナンス時期に当たるために、分解修理等をしていたのではないか、と思われる。

主要作物としては、果樹 (ワイン用のぶどう等) ・野菜 ・小麦 ・メイズ。綿花は、この地域では栽培されていない。

営農形態は、“Peasant Association”と呼んでいる。農地は国有だが、個々の農民がある程度自由に作付けが出来る。完全民営化に至る途上のステージと言える。

この2つのポンプ場の灌漑対象区は、首都近郊の食用作物の栽培地域であり、農業の民営化や節水灌漑の導入等を行うモデル開発地域としては最適と思われるが、実際にこの地域をモデル地域として開発を行うためには、まず、No.7ポンプ場と、No.21ポンプ場のリハビリ（Re-Construction）等を行い、農家が用水計画に基づいて、灌漑用水を安定して利用できるようにする必要があると思われる。

(2) カラコム運河用水運用計画

カラコム運河全体の効率的な用水利用計画と受益地の水利用計画の整合性を検討する。

(3) 節水灌漑技術の導入及び施設／設備の改善整備

(4) 節水型作物栽培体系の導入

(5) 塩害対策工の導入

(6) 農民組織・水管理組合／普及制度の構築

(7) 農業投入財の流通・サービス制度・組織の改善

(8) 農産物流通・加工への農民参入支援

本計画の対象となるポンプステーション施設は、先に述べた緊急性の高い13の事業計画に含まれているもので、老朽化が激しく、カラコム運河の灌漑水利用効率を高めるためには、その早急な更新が望まれているものである。計画は、以上の戦略によって節水型の作物生産体系の導入、それら技術の農民への普及を図ることで、灌漑水の効率的利用のモデルを示すことを目指したものである。その目的達成のためには、それら戦略を有機的に組み合わせた総合的なアプローチが必要となってくる。特にトルクメニスタン共和国の今後の農業開発を考えた場合、今までの集団農場から個人経営にその比重が移っていくことを十分考慮する必要がある。灌漑計画は水の配分等農村社会構成との関わりが大きく、農村社会経済的な影響も強く受けるので、個人営農化に対する政府の政策、現状の農村社会事情、営農形態を十分把握した上で実施計画を立案する必要がある。また、灌漑計画がその成果を十分に発揮するためには、現在の農村が抱える様々な問題の解決を同時に図ることも必要である。

トルクメニスタン共和国政府は農業改革においてもそれほど急激な変化を望んでおらず、国営及び集団農場の再編成や民営化に余り積極的でないとされているが、将来は集団農場を全て個人農家に分割するという基本政策を有しており、徐々にではあるが

確実に分割は進んでいる。とはいえ、現在はまだ多くの集団農場が以前のまま存在している過渡期であることから、灌漑水の配分、農業投入財の供給、生産物の流通、農業普及等において個人農家を対象とした制度はほとんど何も整備されていない状況にある。そのため、個人経営を始めた農家は営農上の困難に直面しているようであり、今後の集団農場分割の進展と共に個人農家向けの様々な営農支援制度の改革・整備が必要となっている。

このような背景から、本計画実施のためには、単に既存の灌漑ポンプステーションとその関連施設の更新を検討するだけでなく、計画対象地域の農業セクターが抱えている数々の問題について検討を行い、それら問題の解決に向けた総合的な基本構想を構築し、それに基づいた効率的な実施計画案の策定を行うことが必要と考えられる。

## V. 総合所見

### V-1. 技術的可能性、社会経済的可能性

トルクメニスタン共和国の農業は、旧ソ連時代に確立したワタのモノカルチャー農業からの脱皮が大きな課題となっているが、同国経済に対するワタの重要性を考慮すれば、現在のワタの栽培地を他の作物に転作することは事実上不可能な状況にある。一方、同国の厳しい気候の下では、灌漑施設なしには安定的な作物生産を続けることが不可能であるが、国際的な問題となっているアラル海の問題を考えると、アムダリア川からの豊富な水を多量に消費する大規模な灌漑地の開発を今後も続けることは、やはり不可能な状況にある。そのため、今後の同国の農業発展の方向性としては、節水技術の導入による灌漑効率の改善によって灌漑面積を拡大することと、栽培技術の改善による単位面積当たりの収量の増加の2つが考えられる。

カラコム運河は、トルクメニスタン共和国の全灌漑面積の約60%に対して農業用水を供給するのみならず一部工業用水や生活用水の供給源としても利用されており、同国の最大の用水源としてライフラインの役割を果たしている。このカラコム運河の水利用効率を改善することは、同国の灌漑効率の改善のために非常に重要であり、同国の今後の農業開発の鍵を握るといっても過言ではない。特にカラコム運河の施設は初期に建設された施設の更新期にさしかかっており、今後の要水量の改善のためにも、このような施設の改善は急務とされている。

本計画によってカラコム運河の老朽化した施設の更新が行われると共に、節水型の作物生産体系の導入、それら技術の農民への普及を図ることで、灌漑水の効率的利用のモデルを示すことでの波及効果が期待できるものである。

本計画は以下の理由から、日本の協力案件として取り上げるにふさわしいものとする。

- 1) 対象となるポンプステーションの更新は、トルクメニスタン共和国政府の調査による、カラコム運河に関する緊急性の高い13の事業計画に含まれ、それらの中でも緊急性が高い計画である。
- 2) 計画対象地が首都圏にあるためアクセスが容易で、展示効果も高い。
- 3) 対象地域はワタの栽培はほとんど行われておらず、穀類、野菜、果樹等の食用作物が主に栽培されていることから、食糧自給を最優先する同国の農業政策に貢献する。
- 4) リハビリ案件であるため、新規案件と比較して社会経済的、自然環境的な影響が比較的少ないと思われる。

## V-2. 開発調査の必要性

本計画の成功のためには、ただ単に灌漑施設の更新を目的とするのではなく、地域開発的な手法による総合的な取り組みが重要である。特に、今までの集団農場を主体とした生産構造が個人経営へと移行しつつあるトルクメニスタン共和国においては、農村社会経済的な観点からの取り組みが非常に大きな比重を占めるものと考えられる。本計画の実施計画立案にあたっては、計画対象地域の農業セクターが抱えている数々の問題について検討を行い、それら問題の解決に向けた総合的な基本構想を構築するための開発調査が必要と考える。

## V-3. 現地政府・住民などの反応

トルクメニスタン共和国の経済・社会におけるカラコム運河の重要性から、同運河の維持管理・整備拡張事業は旧ソ連時代から継続的に実施されてきた。現政府も、カラコム運河については独自の調査を実施し 13 の緊急性の高い事業計画を掲げるなど、その重要さについては十分認識している。しかしながら、独立後の財政難から、政府自らがこれら 13 の事業全てを賄うだけの資金力を持ち合わせていない。そのため、幾つかの計画については世界銀行等の国際援助機関とその実施に向けて協議を行っている最中である。

このような背景から、トルクメニスタン共和国政府は、本計画が日本の技術協力によって実現することを希望している。ただし、トルクメニスタン共和国には未だ本格的な日本からの技術協力が実施されていないことから、トルクメニスタン共和国政府の日本の援助制度に対する理解が十分でないように見受けられた。以上から、計画実現のためには、現地政府と日本政府との調整が非常に重要になってくるものと判断される。

## LIST

of immediate water economic objects planned for reconstruction in nearest prospects

NN	Name and capacity of objects	Approximate cost mln USD	Remarks
1	2	3	4
1	Zeid water reservoir capacity 2520 mln. m <sup>3</sup>	50.5	It will provide with guaranteed water-supply to Karakum Canal and clearance of water to the permissible turbidity.
2	Karakum canal headwork for the consumption of 980 m <sup>3</sup> /sec.	37.2	It will provide with water-intake from the Amudaria-river to Karakum canal necessary for water consumption to irrigate 1 mln. hectares.
3	Partitioning of the equipment for 326 km. of Karakum canal for the consumption of 727 m <sup>3</sup> /sec.	35.4**	Existing equipment makes consumption twice more than projected ones and in bad state. The new plant is necessary to regulate levels and water-supply for the irrigation of 900,000 hec.
4	Partitioning of the equipment for 426 km. of Karakum canal for the consumption of 580 m <sup>3</sup> /sec.	31.9**	Existing equipment makes consumption twice more than projected ones and in bad state. It provides water division in Khauzhan water reservoir and the irrigation of 700,000 hec.
5	Increase of the intake ability of Karakum canal from 0 up to 1,100 km. for the consumption of 610 m <sup>3</sup> /sec	26.8*	Reconstruction (expansion) of the canal from the beginning to 1,100 km. intake additional IV turn of 110 m <sup>2</sup> /sec, for water - supply to irrigate 126,000 hec.
6	The south-west branch of Karakum canal with the length of 270 km. for the consumption of 27 m <sup>3</sup> /sec	83.7*	The canal will allow to irrigate 34,000 hec. of new lands and provides with water south - western areas.

NN	Name and capacity of objects	Approximate cost mln USD	Remarks
7	Irrigation of lands in the south-west of Turkmenistan (34,000 hec.)	425.1**	Irrigation and development of 34,000 hec. will allow to produce 56,000 t. cotton and 43,000 t. citrus plants.
8	Madau water reservoir in Gyzyletrek region with 250 mln. m <sup>3</sup> capacity	119.5*	Terminal water reservoir for regulation of KKK flow, water accumulation in winter and the control on the unproductive water escapes.
9	Pump station in Gulistan massif for 34.3 m <sup>3</sup> /sec. consumption	17.0*	It will provide with water for irrigation of 70,000 hec. for growing cereals.
10	Reconstruction of the pump station #7 with water intake for the 6 m <sup>3</sup> /sec. consumption	37.9*	It will provide with water for irrigation of 5,500 hec. Reconstruction is important in connection with wear and tear of equipment and water pipeline with 11km. of length. Waterflow is in 798 km. of KKK.
11	Serahs engine canal for 15 m <sup>3</sup> /sec. consumption	39.1	I will increase water supply of 15,500 hec. of irrigated land. The length of the canal is 108 km. There are 3 pump stations at the canal. Waterflow is at 471 km. of Karakum canal.
12	Reconstruction of the pump station #21 with waterflow of 11 m <sup>3</sup> /sec. consumption	7.8	It will increase the water supply of 10,000 hec. of farms in Geokdepe region; waterflow is at 812 km. of Karakum canal; project also includes 21 "bis" pump station.
13	Reconstruction of the second rise at IV cascade for the consumption of 6.7 m <sup>3</sup> /sec.	12.4	For the irrigation of 5.400 hec. of new lands in the farms of Kahka region. Waterflow is at 672 km. of KKK.
	<b>TOTAL</b>	<b>924.3</b>	

\* - balance as for 1/01/97

\*\* - by foreign firms cost

# 添 付 資 料

## 1) 調査団員の略歴

### 金津 昭治

#### 〔職歴〕

昭和 29 年	東京大学農学部農業工学科卒業
昭和 29 年	農林省入省（農地局建設部設計課）
昭和 50 年	構造改善局計画部地域計画官
昭和 51 年	東海農政局計画部長
昭和 52 年	構造改善局施工企画調整室長
昭和 53 年	国際協力事業団農業開発協力部長
昭和 55 年	関東農政局建設部長
昭和 57 年	(株) パシフィック コンサルタンツ インターナショナル入社 取締役農水事業部長、取締役コンサルティング事業本部副本部長、 第二事業本部副本部長、技師長室を経て、農業開発部、 農学博士（東京大学）、技術士（農業土木）

この間に、総理府資源調査会専門委員、東京教育大学農学部講師、東京農業大学客員教授、技術士本試験試験委員（農業工学）、(社) 農業土木学会理事・海外委員会委員長のち関東副支部長、(財) 日本農業土木総合研究所理事のち監事、(社) 農業教育研究協会理事、全国農業土木技術連盟関東支部長、ADCA 運営委員会委員などを務める。

#### 〔業務歴〕

昭和 42～56 年	マレーシア、ラオス、アフガニスタン、パラグアイ、インドネシア、ネパール、タンザニア、フィリピンに調査団長として参加
昭和 57～58 年	シェラレオーネ国ロンベ沼地農業開発計画実施調査団長
昭和 59～60 年	ホンデュラス国アグアン川流域農業開発計画実施調査団長
昭和 60～61 年	チリ国マポーチョ川流域農業開発計画実施調査団長
昭和 61～63 年	コロンビア国キンディオ盆地農業総合開発計画実施調査団長
昭和 63～平成元年	コロンビア国アリアリ川農業総合開発計画実施調査団長
平成 2～3 年	ブータン、エクアドル、コロンビア、メキシコ、ニジェール、マリ、ケニア、ウガンダ、タンザニアに事前調査団長として参加
平成 4～5 年	グアテマラ国フテイアプ県農牧業農村総合開発計画実施調査団長
平成 6～7 年	ブータン国ウォンディフォドラン県地下水開発実施調査団長
平成 8 年	インドネシア国アンブレラ協力計画策定調査団長
平成 8～9 年	インド国タミルナド州溜め池改修計画調査団長
平成 9～12 年	インド、パキスタン、ブータン、アルメニア、アゼルバイジャン、グルジア、ウクライナ、モルドバ、バングラデシュ、ギニア、ガンビア、ベナン、トーゴに事前調査団長として参加

## 梶野 伸夫

### [職 歴]

昭和 61 年 3 月	名古屋大学工学部機械工学科卒業
昭和 61 年 4 月	株式会社クボタ入社
昭和 61 年 6 月～	バルブ設計部配属
昭和 62 年 12 月	クボタを退職し、青年海外協力隊に参加
昭和 63 年 3 月～	リベリア共和国にて数学教師として活動
平成 2 年 5 月	青年海外協力隊任期満了。クボタに復職。
平成 2 年 6 月～	海外事業推進部かんがい緑化 PT に所属変更 灌漑計画・パイプライン設計を中心に、海外農業開発案件に携わる。 (平成 4 年 3 月：畑地灌漑技師取得)
(平成 12 年 4 月)	(社内組織変更に伴い、ポンプ営業第二部 営業第二課に所属変更)
(現在に至る)	

### [業務歴]

平成 2 年 8 月～	パラグアイ／コルメナ農村総合開発計画 資材調達業務 (国内)
平成 3 年 5 月～6 月	エジプト／保水剤実検圃場拡充工事 工事管理業務
平成 4 年 10 月～	ザンビア／カナカントパ農村総合開発計画 資材調達業務 (国内および米国)
平成 6 年 10 月	ケニアおよびウガンダ スプリンクラー灌漑システムの運転・保守に関わる技術指導
平成 7 年 2 月	スリランカ スプリンクラー灌漑システムの運転・保守に関わる技術指導
平成 7 年 5 月～6 月	トルコ半乾燥地域農業開発現地実証調査 JICA 短期専門家 (灌漑)
平成 8 年 6 月～7 月	ブータン ウォータハンマポンプ据付・試運転に関わる技術指導
平成 9 年 6 月	ケニア・ジンバブエ・モザンビーク 灌漑案件発掘のための調査
平成 10 年 4 月・11 月	ミャンマー 綿花栽培および稲作機械化に関する調査
平成 11 年 3 月・7 月	
平成 10 年 9 月	モンゴル ADCA プロジェクトファイナディング調査に参加
平成 11 年 11 月	ウズベキスタン／トルクメニスタン 機械化灌漑および稲作機械化等に関する調査

矢野 貴將

〔職 歴〕

平成 10 年 3 月 早稲田大学商学部卒業  
平成 10 年 7 月 三菱商事株式会社 入社  
環境・資源プロジェクト部配属  
平成 12 年 4 月 環境・インフラプロジェクト部に所属変更

〔業務歴〕

平成 10 年 7 月～ 主に東南アジア（シンガポール・マレーシア・フィリピン）および  
ウクライナでのごみ焼却炉建設商談、スペインおよび国内での廃液  
焼却炉商談に従事  
平成 12 年 4 月～ 主に旧ソ連諸国での農業機械／建設機械販売業務に従事

2) 調査日程および調査員の経歴

日 程 表						調査員名並びに経歴	
日数	年月日	出発地	到着地	宿泊地	備 考	調査員名	経 歴
1	平成12年 9月24日(日)	東京	タシケント	タシケント	出国 (JL 781 10:40発、北京 13:15着、 HY 504 18:50発、タシケント 21:05着)	金津 昭治 (総括・農業開発)	別紙のとおり
2	9月25日(月)			〃	日本大使館、表敬および打合せ		
3	9月26日(火)			〃	AM ウズベキスタン農業・水利省、PM JICA事務所表敬および打合せ	梶野 伸夫	〃
4	9月27日(水)	タシケント	ブハラ	ブハラ	農業・水利省ブハラ農政局表敬および打合せ	(ポンプ・資機材)	
5	9月28日(木)			〃	現地調査	9/27~10/12	
6	9月29日(金)			〃	〃		
7	9月30日(土)			〃	ブハラ農政局打合せ	矢野 貴将	〃
8	10月1日(日)	ブハラ	タシケント	タシケント	移動 ブハラ HY 608 8:25発、タシケント 9:25着	(経済関係)	
9	10月2日(月)			〃	日本大使館、JICA事務所、報告 ウズベキスタン農業・水利省、報告	10/1~10/12	
10	10月3日(火)	タシケント	アシガバート	アシガバート	タシケント T5 712 0:45発、アシガバート 2:45着 農業大臣、水利大臣表敬および打合せ		
11	10月4日(水)			〃	AM 世銀事務所表敬および打合せ、PM 現地調査		
12	10月5日(木)			〃	現地調査		
13	10月6日(金)			〃	〃		
14	10月7日(土)			〃	水利省と報告打合せ		
15	10月8日(日)			〃	水利大臣に調査結果の報告		
16	10月9日(月)	アシガバート	モスコ	モスコ	移動 アシガバート T5 701 7:40発、モスコ 10:45着		
17	10月10日(火)			〃	資料整理		
18	10月11日(水)	モスコ		機中	AM 日本大使館に表敬および報告		
19	10月12日(木)		東京		帰国 (JL 444 17:35発  東京 7:40着		

### 3) 面談者リスト

#### ① ウズベキスタン

##### 1. 在外公館・JICA

###### 在ウズベキスタン日本大使館

熊野 忠則 : 二等書記官

山田 哲也 : 二等書記官

###### JICA ウズベキスタン

新納 宏 : 所長

黒子 弘一 : プロジェクト形成アドバイザー

林 泰史 : プロジェクト形成アドバイザー

##### 2. ウズベキスタン政府

H. E Turop Kh. KHOLTAEV : 農業・水利大臣兼副首相  
Vice Prime Minister, and Minister,  
Ministry of Agriculture and Water  
Resources, Republic of Uzbekistan

Mr. Valeriy G. ALIEV : 農業・水利省 渉外部長  
Director,  
Department of Foreign Investment and  
Entrepreneurship,  
Ministry of Agriculture and Water  
Resources, Republic of Uzbekistan

Uzbekovich Tollbjon KUDRATOV : ブハラ州第一副知事 兼 農業水利省ブハラ  
農政局長  
First Deputy of Bukhara Region Khokim,  
Bukhara Region Khokimiyat,  
Head of Regional Branch of Ministry of  
Agriculture and Water Resources,  
Republic of Uzbekistan

Mr. Radjabov Aslow AZIMOVICH : ブハラ農政局 アム・ブハラ運河調査管理  
部次長  
Deputy Chief of Management of  
Exploitation of Amu-Bukhar Channel

Mr. Kadiroj Olim ZATROVICH : ブハラ農政局 排水システム部長  
Chief of Drainage System Department

Dr. Giyozzhan N. RAKHIMOV : 稲作研究所長  
Director General of the UZNIIR  
Uzbekistan Scientific Production Center of  
Agriculture,  
Ministry of Agriculture and Water  
Resources, Republic of Uzbekistan

3. その他

丸紅株式会社 タシケント出張所

祐成 雄司 : 所長  
加園 哲也 : 次長  
Mr. Andrey L. SERGEYEV : Assistant

② トルクメニスタン

1. トルクメニスタン政府

農業省

Mr. Moukhammad ATAYEV : Minister,  
Ministry of Agriculture of Turkmenistan

灌漑省

Mr. Sahatmurat KURBANOV : Minister  
Ministry of Water Economy of  
Turkmenistan

Mr. Begeneh Amanovich MOMMADOV

: Head  
Administration of Exploitation of  
"KARAKUM Canal"

Mr. Nic. A. BUSLOV : Chief Engineer of "KARAKUM Canal"

Mr. Aman KHIDIROV : Head, Operation Site No. 5 of "KARAKUM  
Canal"

2. 国際機関

世銀 (IBRD)

Ms. Guljakhan A. KURBANOVA : Liaison Officer,  
The World Bank Liason Office in  
Turkmenistan

3. その他

三菱商事 バクー事務所

Mr. Rashad HAJILI

Chalik Energy Ashgabat

Mr. Kamil GUVEN : Project Manager

③ ロシア

1. 日本大使館

小貫 和利 : 二等書記官  
(対トルクメン ODA 担当)

2. その他

三菱商事株式会社 モスクワ事務所

岸本 徹 課長

Mr. Denis V. Tropin

#### 4) 資料収集 (既に収集した資料および引用参考文献を含む)

##### ウズベキスタン共和国

- ① Country Profile Uzbekistan,  
The Intelligence Unit, U.K 刊 (1998-99)
- ② Country Report Uzbekistan,  
The Intelligence Unit, U.K 刊
- ③ ウズベキスタン共和国ブハラ地区農業総合開発計画  
平成 12 年 4 月 (社) 海外農業開発コンサルタント協会
- ④ Concept Paper for Bakhara Irrigation and Drainage Project,  
Dec. 1993, DAI
- ⑤ Bakhara Irrigation and Drainage Project, Phase I Application Form  
Dec. 1993, DAI
- ⑥ Bakhara Irrigation and Drainage Project, Phase II Implementation Plan  
Dec. 1993, DAI

##### トルクメニスタン

- ① トルクメニスタン国民経済統計集 1995 年度版、  
トルクメニスタン統計局
- ② CARACUM KANALY, The Institute Turkmengiprovdhoz
- ③ Turkmenistan: On Its Own Way, Aho I sky Foundation for Presidential Programs  
Support, 1994
- ④ トルクメニスタン全国地図、Turkmen Aerogeodetical Enterprise, 1994
- ⑤ Eastern Europe and the Commonwealth of Independent States, 1997
- ⑥ 日本・中央アジア貿易要覧 (トルクメニスタン編)、  
(社) ロシア東欧貿易会ロシア東欧経済研究所
- ⑦ 平成 5 年度東欧・CIS 等の農業・食料情勢年次報告、  
(社) 国際農業交流基金
- ⑧ トルクメニスタン、(財) 国際協力推進協会
- ⑨ トルクメニスタン、首都圏農業総合開発計画プロジェクトファイナディング  
調査報告書  
平成 9 年 (社) 海外農業開発コンサルタント協会

- ⑩ Draft - Not For Quotation and Distribution, First Draft,  
Turkmenistan  
CAS FY-01-03 World Bank, August 23, 2000
- ⑪ Republic of Turkmenistan,  
An Assessment of Leasehold - Based  
Form Restructuring,  
Sept. 1999 Kareu Brooks 他
- ⑫ Turkmenistan: Review of the Agrarian Sector,  
May 1996, Document of the World Bank

**REPUBLIC OF UZBEKISTAN**

**TERMS OF REFERENCE  
FOR  
THE MASTER PLAN STUDY  
ON  
THE BUKHARA IRRIGATION AND DRAINAGE PROJECT  
IN BUKHARA REGION, UZBEKISTAN**

**(DRAFT)**

**October 2000**

**Ministry of Agriculture and Water Resources**

---

Project Title : The Bukhara Irrigation and Drainage Project (BIDP)  
Requesting Agency : Ministry of Agriculture and Water Management  
Proposed Source of Assistance : Government of Japan  
Desirable Time of Commencement : As soon as possible

---

## **1. Background**

### **1.1 Present Condition of the Sector**

The Republic of Uzbekistan, a former Soviet Union province, declared its independence in 1991. The years after independence have been a time of active state and political restructuring of the new democratic state. In this context, the agrarian sector has grown into a powerful force of economic stability of the country; the country's industrial potential was sustained by the development of branches associated with processing of farm produce.

In 1995, the agrarian sector made up for more than 24 % of the GDP, employed about 37 % of total labour force. More than 50 % of the population, resides in rural areas.

Bukhara is one of the oldest and most important cities in Central Asia. Located on the old Silk Route. Bukhara province, in which this project is focused on, is one of the poorest provinces in Uzbekistan. Located in Southern Uzbekistan at Latitude 39°45', it comprises an area of 4 million hectares and has a population of 1.3 million. The area is 85 to 300 meters above the sea level. It is an arid area, with annual precipitation of 80 to 300 millimeters. Annual evaporation totals 1,700 millimeter.

Historically, irrigation in the region was dependent upon a limited water supply from the Zarafshan River. When the Amu Karakul and Amu Bukhara irrigation canals were put into operation in the 1970s, the water supply situation changed dramatically. Currently, 98 percent of the water for the province is supplied from the Amu Darya River, through a series of pumping stations.

The economy of Bukhara depends largely on cotton: 44 % of the irrigated area is cultivated with cotton. However, most of the cotton fields have limited or inadequate drainage systems and all are over-irrigated. All fields receive substantially more water than crop water requirements. Farmers apply excess irrigation water to keep saline water diluted in the crop root zone. However, without an adequate drainage system, over-irrigation has brought wide-spread waterlogging, which limits crop rooting depth and negatively affects the production potential of the crops.

## **1.2 Problems to be Solved in the Sector**

### **(1) The Aral Sea Issue**

Environmental degradation of the Aral Sea is a world-wide issue. The desiccation of the Sea has been brought by over-intake of river water from Amu-Dar'ya and Syr-Dar'ya for irrigation. The whole region around the Sea experiences an increase in the salinity of the soil and chemical pollution, and it is believed that this contributes to the expansion of infertile land and the poor health of the people.

The development of large scaled irrigation system as it has been used, will be subject to restriction, because the irrigation system in Uzbekistan fully depends on water drawn from Amu-Dar'ya. Uzbekistan has to develop a sustainable agricultural production system which saves irrigation water and harmonizes with the environmental condition.

### **(2) Monopoly of Cotton Cultivation**

Uzbekistan's agriculture is characterized by a monopoly of cotton cultivation. This monopoly was developed during the Soviet era by introducing large scaled irrigation systems. Although cotton has been the single most important crop in the country, the monopoly destroyed the development of a well-balanced agriculture. Consequently, Uzbekistan largely depends on imported food, particularly flour and wheat, for its consumption.

The government has employed an national policy for the increase in food production since the independence. In spite of all Government's efforts, food production never reached to self-sufficiency level. Boosting food production and diversification of agriculture is imperative in Uzbekistan.

## **2. Outline of the Project**

This project aims at increasing the agricultural production, particularly food production, by rehabilitating the existing irrigation system and improving the present farming system in the Bukhara area.

The project components are as follows;

- a) Reconstruction of the existing pump stations which supply irrigation water from the Amu-Darya.

- b) Rehabilitation of the present irrigation systems and facilities to increase irrigation efficiency.
- c) Introduction of modern farming system and technology to save the irrigation water.
- d) Establishment of effective water management system by organizing the beneficiaries and concerned agencies.
- e) Restructuring of farm support services to meet the government policy of agrarian reform.

### **3. Objectives of the Study**

The main objectives of the Study are;

- a) To conduct a master plan study on the rehabilitation of the existing irrigation system and the improvement of the present farming system in the metropolitan area (Phase I Study); and
- b) To conduct a feasibility study for selected pilot projects identified through the master plan study (Phase II Study).

The detailed objectives of the Study are as follows:

- (1) To grasp the potentials of the total irrigation system of Am-Bukhara
- (2) To survey and investigate the existing pump stations and the irrigation-cum-drainage systems in the command area to identify the present conditions and determine the main components of improvement and development
- (3) To evaluate the irrigation potential of the existing irrigation systems and the possibility of its increase through the rehabilitation of these works
- (4) To evaluate the adaptability of improved farming system and technology to save the irrigation water
- (5) To survey and investigate the saline soils in the region
- (6) To clarify the proper countermeasures against the soil salinization in technical and economic terms
- (7) To clarify the socio-economic condition in the project area
- (8) To design a model system of farm support services in the project area

- (9) To assess the technical and economical feasibility and formulate a detailed development plan for the project area
- (10) To establish a guideline for further planning, design operation and maintenance and development of the integrated farming and irrigation system based on the feasibility study
- (11) To make technology transfer to the counterpart personnel, project staff and the leaders of the farming community in the project area through the course of the Study

#### **4. Proposed Study Area**

The Study Area shall cover the irrigation area by Amu-Bukhara Canal of Approx. 300,000 ha.

#### **5. Scope of the Study**

The Study shall comprise two phases as follows:

##### **5.1 Master Plan Study (Phase I Study)**

To be carried out in a period of 7 months.

- (1) Collection and review of data and information on the following aspects:
  - a) Present government policy on agricultural development and agrarian reforms
  - b) Natural conditions including hydrology, meteorology, geology, soils etc.
  - c) Present irrigation and drainage systems in Uzbekistan
  - d) Available discharge of the Amu-Dar'ya river
  - e) Present condition of Amu-Bukhara canal, and its reconstruction and rehabilitation plan
  - f) Socio-economic conditions including population, land tenure education, employment, social organization, etc.
  - g) Agriculture and livestock farming with respect to farming practice, land use
  - h) Agro-economy with respect to production, marketing, processing, investment, farmers' organization, etc.
  - i) Present situation of farm support services with respect to agricultural extension, credit, input supply, etc.
  - j) Present situation of operation and maintenance of the pump stations and irrigation system in the project area

- k) Quality of irrigation water
  - l) Estimated irrigation efficiency for each farm
  - m) Major constraints which impair the efficiency of the irrigation systems and the farming system, and their remedial measures
  - n) Types of cultivation, productivity and levels of employed technology
  - o) Qualification and quantification of saline soils and waterlogged lands
  - p) Environmental aspects
  - q) Relevant laws and regulations
- (2) Evaluation of the improvement in irrigation efficiency through the rehabilitation of the pump stations, and irrigation and drainage system based on the following aspects:
- a) Present irrigation potential for the irrigation systems
  - b) Salinization and waterlogging
  - c) Constraints which impair their efficiency
  - d) Remedial measures
  - e) Development strategy
  - f) Farming system and technology
- (3) Drawing up a recommendable farm support system in consideration of the government policy and based on the following aspects:
- a) Farmers' organization
  - b) Agricultural extension
  - c) Agricultural credit
  - d) Agricultural input supply
  - e) Marketing and processing of agricultural products
- (4) Designing a comprehensive project scheme for rehabilitating the existing irrigation system to improve its efficiency and for supporting farmers to increase agricultural production on a sustainable basis in the project area. And planning and compiling recommendable projects based on the scheme.

A criteria may be formulated to select pilot projects in consideration of the agricultural condition, farmer's needs, the government policy etc. And a priority list shall be prepared for the projects.

Pilot projects shall be selected for the feasibility study.

## **5.2 Feasibility Study (Phase II Study)**

To be carried out in a period of 6 months.

- (1) Technical and economical feasibility of the selected pilot projects shall be carried out covering the following aspects:
  - a) Collection of data and information necessary for the feasibility study in the project areas
  - b) Formulation of a detailed development plan
  - c) To undertake the preliminary engineering design for the rehabilitation works and other necessary works
  - d) To prepare the cost-estimate
  - e) To carry out the economic analysis
  - f) To evaluate the social and environmental impacts
  - g) To prepare an optimum implementation schedule
- (2) To establish a guideline for further planning, design, operation and maintenance and development of the integrated farming and irrigation system based on the feasibility study of the pilot projects.

## **5.2 Reports**

The following reports will be made by the Study Team and submitted to the Government of Turkmenistan.

- 1) Inception Report: Twenty (20) copies at the commencement of the Study
- 2) Progress Report (I): Twenty (20) copies at the end of the Field Work of the Phase I Study
- 3) Interim Report: Twenty (20) copies at the end of the Phase I Study
- 4) Progress Report (II): Twenty (20) copies at the end of the Field Work of the Phase II Study
- 5) Draft Final Report: Twenty (20) copies at the end of the Phase II Study
- 6) Final Report: Fifty (50) copies within two months after the receipt of comments from the Turkmenistan counterparts on the Draft Final Report

## **6. Estimated Project Requirements**

### **6.1 Japanese Contribution**

The Government of Japan is kindly requested for the technical cooperation through Japan International Cooperation Agency (JICA) including dispatching a Study Team, supplying the equipment and other facilities mentioned below for the Study and performing transfer of knowledge to the counterpart personnel of the Study.

The expatriate experts required for the Study will be as follows:

- Team Leader
- Irrigation and Drainage Engineer
- Meteorology and Hydrology Expert
- Structure Engineer
- Satellite Images Analysis Expert
- Soil and Land Use Expert
- Rural Development Planner
- Agronomist
- Agro-economist
- Rural Sociologist
- Design and Cost Estimate Expert
- Project Evaluation Expert

#### **5.1.2 Equipment and Other Requirements**

(To be described at a later stage)

#### **5.1.3 Counterparts Training in Japan**

Counterparts training shall be carried out in Japan for one month period about “Advanced Irrigation Facilities”, “Agricultural Extension System” and “Agricultural Cooperatives” in Japan.

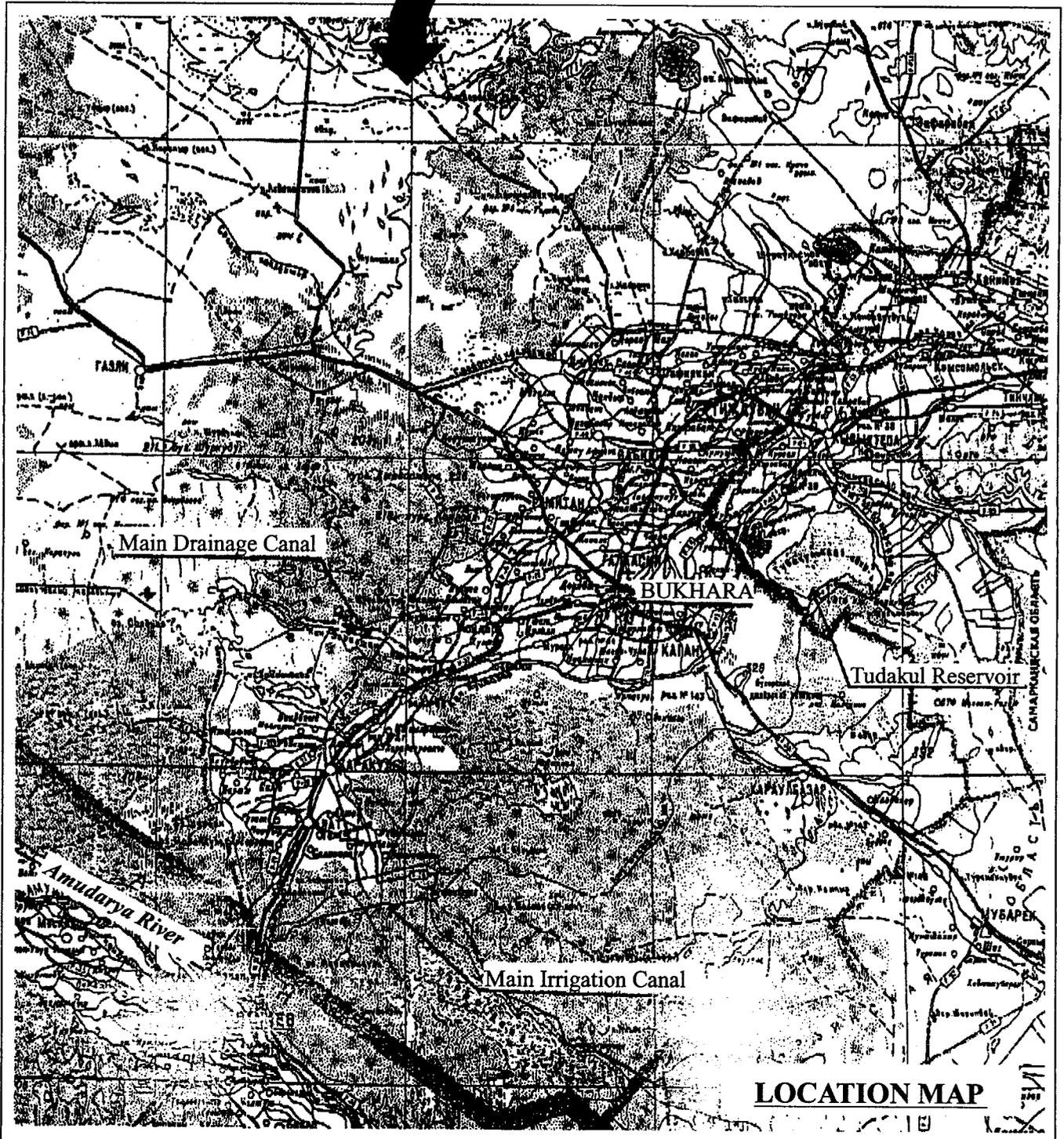
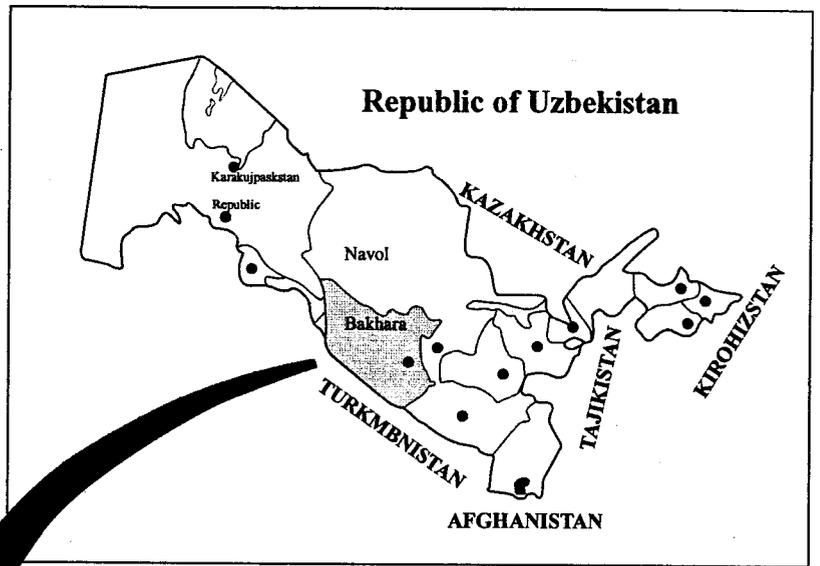
### **5.2 Contribution from the Government of Uzbekistan**

In order to facilitate the smooth implementation of the Study, the Government of Uzbekistan shall take the following measures:

- (1) The following facilities and arrangements shall be provided to the Study Team in cooperation with the relevant organizations:

- Data and information necessary for the Study
  - Office room(s) and materials
  - I.D. Cards for the members of the Study Team
- (2) To assign full time counterpart personnel to the Study Team during their stay in Uzbekistan to play the following roles as the coordinator of the Study.
- To make appointments, and set up meetings with authorities, departments, and firms wherever the Study Team intend to visit.
  - To attend the site survey with the Study Team and make arrangements for the accommodation, getting permissions etc.
  - To assist the Study Team for collection of data and information.
- (3) To make arrangements to allow the Study Team to bring back to Japan all the necessary data and information, maps and materials related to the Study.
- (4) To exempt from taxes and duties on the materials, equipment and members of the Study Team on their entry into or departure out of Uzbekistan

Fig. 1-1 Study Area



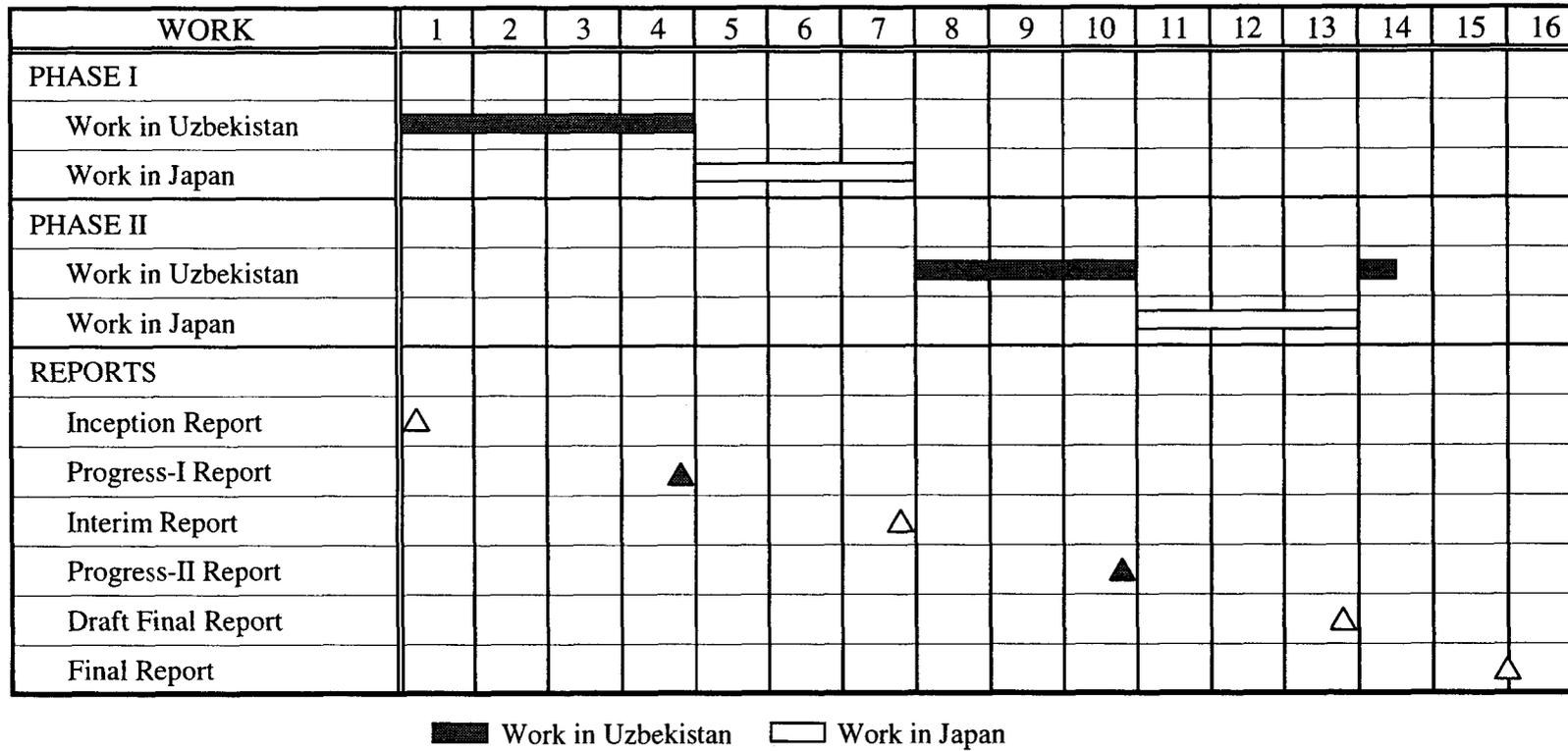


Fig. 1-2 Tentative Study Schedule

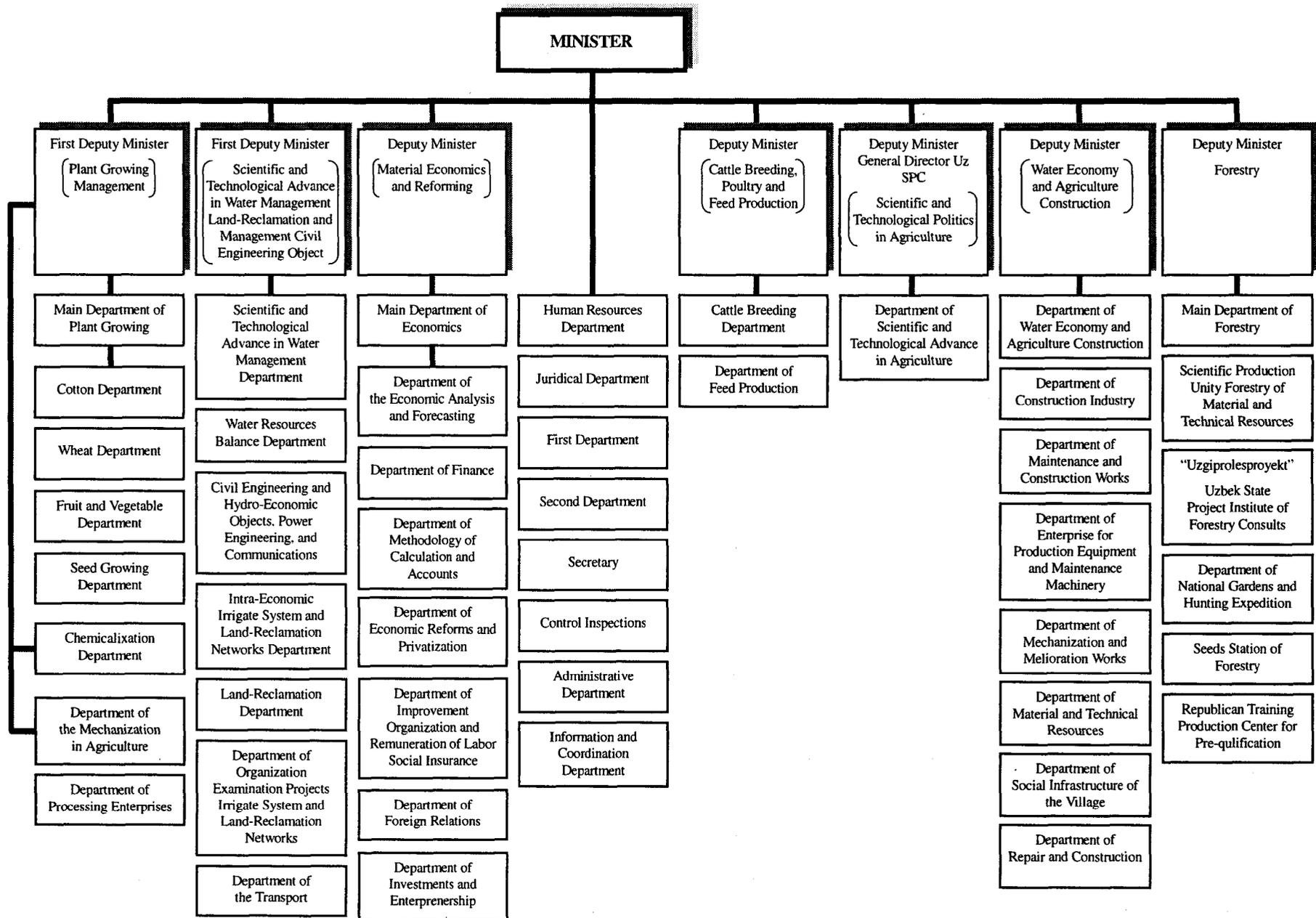


Fig. 1-3 Organization Chart of the Ministry of Agriculture and Water Resources

**TURKMENISTAN**

**TERMS OF REFERENCE  
FOR  
THE MASTER PLAN STUDY  
ON  
THE AGRICULTURAL STRUCTURE IMPROVEMENT PROJECT  
IN THE METROPOLITAN AREA, TURKMENISTAN**

**(DRAFT)**

**August 1997**

**Ministry of Irrigation and Water Resources**

---

Project Title : The Agricultural Structure Improvement Project in the Metropolitan Area  
Requesting Agency : Ministry of Irrigation and Water Resources  
Proposed Source of Assistance : Government of Japan  
Desirable Time of Commencement : -----

---

## **1. Background**

### **1.1 Present Condition of the Sector**

Turkmenistan declared its independence in 1991. The years after independence have been a hard time of economic restructuring of the new country. During the time, the agricultural sector has played an important role in the national economy, particularly for stabilizing the people's life. Turkmenistan's agricultural sector contributed 17.3 % to NIP (National Income Produced) in 1993, and employed 44.2 % of the working population.

The traditional agriculture of Turkmenistan largely depended on nomadic grazing in the steppes and oasis plantation because of the dry climate. The present agriculture has been introduced widely since the Kara-Kum canal came into operation. Consequently, about 1.23 million ha, occupied 95 % of cultivate area, is irrigated now. In Turkmenistan's agriculture fully depends on irrigation systems.

Cotton is the single most important crop, contributing an estimated 17.6 % to GDP in 1995. The cotton cultivation was promoted by an ambitious Soviet project which aims at cultivating the deserts of Turkmenistan with cotton by constructing the Kara-Kum canal. Before the independence, the cultivated area of cotton occupied more than two-third of the total cultivated area. Although the cultivated area has been decreased since the independence, Turkmenistan is still among the 10 highest cotton-producing countries in the world.

On the occasion of the independence, the government declared its ambitious agricultural development policy. The followings are the major objectives of the policy;

- a) Achieving the self-sufficiency in food by increasing the planted area and agricultural productivity.
- b) Increasing the cotton production by improving its productivity.
- c) Increasing the number of livestock.

## 1.2 Problems to be Solved in the Sector

### (1) The Aral Sea Issue

Environmental degradation of the Aral Sea is a world-wide issue. The desiccation of the Sea has been brought by over-intake of river water from Amu-Dar'ya and Syr-Dar'ya for irrigation. The whole region around the Sea experiences an increase in the salinity of the soil and chemical pollution, and it is believed that this contributes to the expansion of infertile land and the poor health of the people.

The development of large scaled irrigation system as it has been used, will be subject to restriction, because the irrigation system in Turkmenistan fully depends on water drawn from Amu-Dar'ya. Turkmenistan has to develop a sustainable agricultural production system which saves irrigation water and harmonizes with the environmental condition.

### (2) Monopoly of Cotton Cultivation

Turkmenistan's agriculture is characterized by a monopoly of cotton cultivation. This monopoly was developed during the Soviet era by introducing large scaled irrigation systems. Although cotton has been the single most important crop in the country, the monopoly destroyed the development of a well-balanced agriculture. Consequently, Turkmenistan largely depends on imported food, particularly flour and wheat, for its consumption.

The government has employed an national policy for the increase in food production since the independence. In spite of all Government's efforts, food production never reached to self-sufficiency level. Boosting food production and diversification of agriculture is imperative in Turkmenistan.

### (3) Reconstruction and rehabilitation of Kara-Kum canal

The Kara-Kum canal, the construction of which was begun 1954, carries water from the Amu-Dar'ya to the arid central and western regions of Turkmenistan where there are no significant natural water resources. The canal irrigates about 0.75 million ha, equals to 60 % of the total irrigated area in the country. However, the existence of this canal is one of the main factors of the desiccation of the Aral Sea.

In spite of the issue of the Aral Sea, the Kara-Kum canal is still expected to play a very important role in the agricultural development. The government expects the canal's contribution especially for developing new land in western region mainly for food production. The government is in dilemma of the policy to save the irrigation water to mitigate the desiccation of the Aral Sea on the one hand, and on the other, to expand the irrigated area for increasing the food production.

Under such circumstances, the government made a comprehensive study to improve the irrigation efficiency of the Kara-Kum canal which is the most effective measure to break out the above dilemma. And 13 high-priority projects, including the rehabilitation of obsolete systems which were constructed in the initial stages, have been compiled by the Institute Turkmengiprovodhoz. The government intends to materialize those high-priority projects as soon as possible for accelerating the agricultural development.

## **2. Outline of the Project**

This project aims at increasing the agricultural production, particularly food production, by rehabilitating the existing irrigation system and improving the present farming system in the metropolitan area.

The project components are as follows;

- a) Reconstruction of the existing two pump stations which supply irrigation water from the Kara-Kum canal.
- b) Rehabilitation of the present irrigation systems and facilities to increase irrigation efficiency.
- c) Introduction of modern farming system and technology to save the irrigation water.
- d) Establishment of effective water management system by organizing the beneficiaries and concerned agencies.
- e) Restructuring of farm support services to meet the government policy of agrarian reform.

The reconstruction of two pump stations, which were constructed around 1970 and become obsolete, is a part of the high-priority projects. And it is expected that the pump stations will cover 15,500 ha of land in Ashgabad region and Geokdepe region.

Both the regions are located in the metropolitan area and supply foods to Ashgabad, the capital of Turkmenistan. As the metropolitan area is the most congested area in

the country, farmers in the area mainly grow food crops instead of cotton. The government expects that the metropolitan area should be the leading area of food production and agricultural diversification in the country. This project will have an supplemental impact on promoting such government's policy.

### **3. Objectives of the Study**

The main objectives of the Study are;

- a) To conduct a master plan study on the rehabilitation of the existing irrigation system and the improvement of the present farming system in the metropolitan area (Phase I Study); and,
- b) To conduct a feasibility study for selected pilot projects identified through the master plan study (Phase II Study).

The detailed objectives of the Study are as follows:

- (1) To grasp the potentials of the total irrigation system of the Kara-Kum canal
- (2) To survey and investigate the existing pump stations and the irrigation-cum-drainage systems in the command area to identify the present conditions and determine the main components of improvement and development
- (3) To evaluate the irrigation potential of the existing irrigation systems and the possibility of its increase through the rehabilitation of these works
- (4) To evaluate the adaptability of improved farming system and technology to save the irrigation water
- (5) To survey and investigate the saline soils in the region
- (6) To clarify the proper countermeasures against the soil salinization in technical and economic terms
- (7) To clarify the socio-economic condition in the project area
- (8) To design a model system of farm support services in the project area
- (9) To assess the technical and economical feasibility and formulate a detailed development plan for the project area
- (10) To establish a guideline for further planning, design operation and maintenance and development of the integrated farming and irrigation system based on the feasibility study

- (11) To make technology transfer to the counterpart personnel, project staff and the leaders of the farming community in the project area through the course of the Study

#### **4. Scope of the Study**

The Study shall comprise two phases as follows:

##### **4.1 Master Plan Study (Phase I Study)**

To be carried out in a period of 7 months.

- (1) Collection and review of data and information on the following aspects:
- a) Present government policy on agricultural development and agrarian reforms
  - b) Natural conditions including hydrology, meteorology, geology, soils, etc
  - c) Present irrigation and drainage systems in Turkmenistan
  - d) Available discharge of the Amu-Dar'ya river
  - e) Present condition of the Kara-Kum canal, and its reconstruction and rehabilitation plan
  - f) Socio-economic conditions including population, land tenure, education, employment, social organization, etc.
  - g) Agriculture and livestock farming with respect to farming practice, land use, etc.
  - h) Agro-economy with respect to production, marketing, processing, investment, farmers' organization, etc.
  - i) Present situation of farm support services with respect to agricultural extension, credit, input supply, etc.
  - j) Present situation of operation and maintenance of the pump stations and irrigation system in the project area
  - k) Quality of irrigation water
  - l) Estimated irrigation efficiency for each farm
  - m) Major constraints which impair the efficiency of the irrigation systems and the farming system, and their remedial measures
  - n) Types of cultivation, productivity and levels of employed technology
  - o) Qualification and quantification of saline soils and waterlogged lands
  - p) Environmental aspects
  - q) Relevant laws and regulations

- (2) Evaluation of the improvement in irrigation efficiency through the rehabilitation of the pump stations, and irrigation and drainage system based on the following aspects:
  - a) Present irrigation potential for the irrigation systems
  - b) Salinization and waterlogging
  - c) Constraints which impair their efficiency
  - d) Remedial measures
  - e) Development strategy
  - f) Farming system and technology
- (3) Drawing up a recommendable farm support system in consideration of the government policy and based on the following aspects:
  - a) Farmers' organization
  - b) Agricultural extension
  - c) Agricultural credit
  - d) Agricultural input supply
  - e) Marketing and processing of agricultural products
- (4) Designing a comprehensive project scheme for rehabilitating the existing irrigation system to improve its efficiency and for supporting farmers to increase agricultural production on a sustainable basis in the project area. And planning and compiling recommendable projects based on the scheme.

A criteria may be formulated to select pilot projects in consideration of the agricultural condition, farmer's needs, the government policy etc. And a priority list shall be prepared for the projects.

Pilot projects shall be selected for the feasibility study.

#### **4.2 Feasibility Study (Phase II Study)**

To be carried out in a period of 6 months.

- (1) Technical and economical feasibility of the selected pilot projects shall be carried out covering the following aspects:
  - a) Collection of data and information necessary for the feasibility study in the project areas
  - b) Formulation of a detailed development plan

- c) To undertake the preliminary engineering design for the rehabilitation works and other necessary works
  - d) To prepare the cost-estimate
  - e) To carry out the economic analysis
  - f) To evaluate the social and environmental impacts
  - g) To prepare an optimum implementation schedule
- (2) To establish a guideline for further planning, design, operation and maintenance and development of the integrated farming and irrigation system based on the feasibility study of the pilot projects.

### 4.3 Reports

The following reports will be made by the Study Team and submitted to the Government of Turkmenistan.

- 1) Inception Report: Twenty (20) copies at the commencement of the Study
- 2) Progress Report (I): Twenty (20) copies at the end of the Field Work of the Phase I Study
- 3) Interim Report: Twenty (20) copies at the end of the Phase I Study
- 4) Progress Report (II): Twenty (20) copies at the end of the Field Work of the Phase II Study
- 5) Draft Final Report: Twenty (20) copies at the end of the Phase II Study
- 6) Final Report: Fifty (50) copies within two months after the receipt of comments from the Turkmenistan counterparts on the Draft Final Report.

WORK MONTH	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
<b>PHASE I</b>																
Work in Turkmenistan																
Work in Japan																
<b>PHASE II</b>																
Work in Turkmenistan																
Work in Japan																
<b>REPORTS</b>																
Inception Report	△															
Progress Report (I)				▲												
Interim Report							△									
Progress Report (II)										▲						
Draft Final Report														△		
Final Report																△

Work in Turkmenistan
  Work in Japan

**Tentative Study Schedule**

## **5. Estimated Project Requirements**

### **5.1 Japanese Contribution**

The Government of Japan is kindly requested for the technical cooperation through Japan International Cooperation Agency (JICA) including dispatching a Study Team, supplying the equipment and other facilities mentioned below for the Study and performing transfer of knowledge to the counterpart personnel of the Study.

The expatriate experts required for the Study will be as follows:

- Team Leader
- Irrigation Engineer
- Subsurface drainage Expert
- Meteorology and Hydrology Expert
- Structure Engineer
- Satellite Images Analysis Expert
- Soil and Land Use Expert
- Rural Development Planner
- Agronomist
- Agro-economist
- Rural sociologist
- Ecologist
- Project Evaluation Expert
- Translator

### **5.2 Equipment and Other Requirements**

(To be described at a later stage)

### **5.3 Counterparts Training in Japan**

Counterparts training shall be carried out in Japan for one month period about “Advanced Irrigation Facilities”, “Agricultural Extension System” and “Agricultural Cooperatives” in Japan.

### **5.4 Contribution from the Government of Turkmenistan**

In order to facilitate the smooth implementation of the Study, the Government of Turkmenistan shall take the following measures:

- (1) The following facilities and arrangements shall be provided to the Study Team in cooperation with the relevant organizations:
  - Data and information necessary for the Study
  - Office room(s) and materials
  - I.D. Cards for the members of the Study Team
- (2) To assign full time counterpart personnel to the Study Team during their stay in Turkmenistan to play the following roles as the coordinator of the Study.
  - To make appointments, and set up meetings with authorities, departments, and firms wherever the Study Team intend to visit.
  - To attend the site survey with the Study Team and make arrangements for the accommodation, getting permissions etc.
  - To assist the Study Team for collection of data and information.
- (3) To make arrangements to allow the Study Team to bring back to Japan all the necessary data and information, maps and materials related to the Study.
- (4) To exempt from taxes and duties on the materials, equipment and members of the Study Team on their entry into or departure out of Turkmenistan.

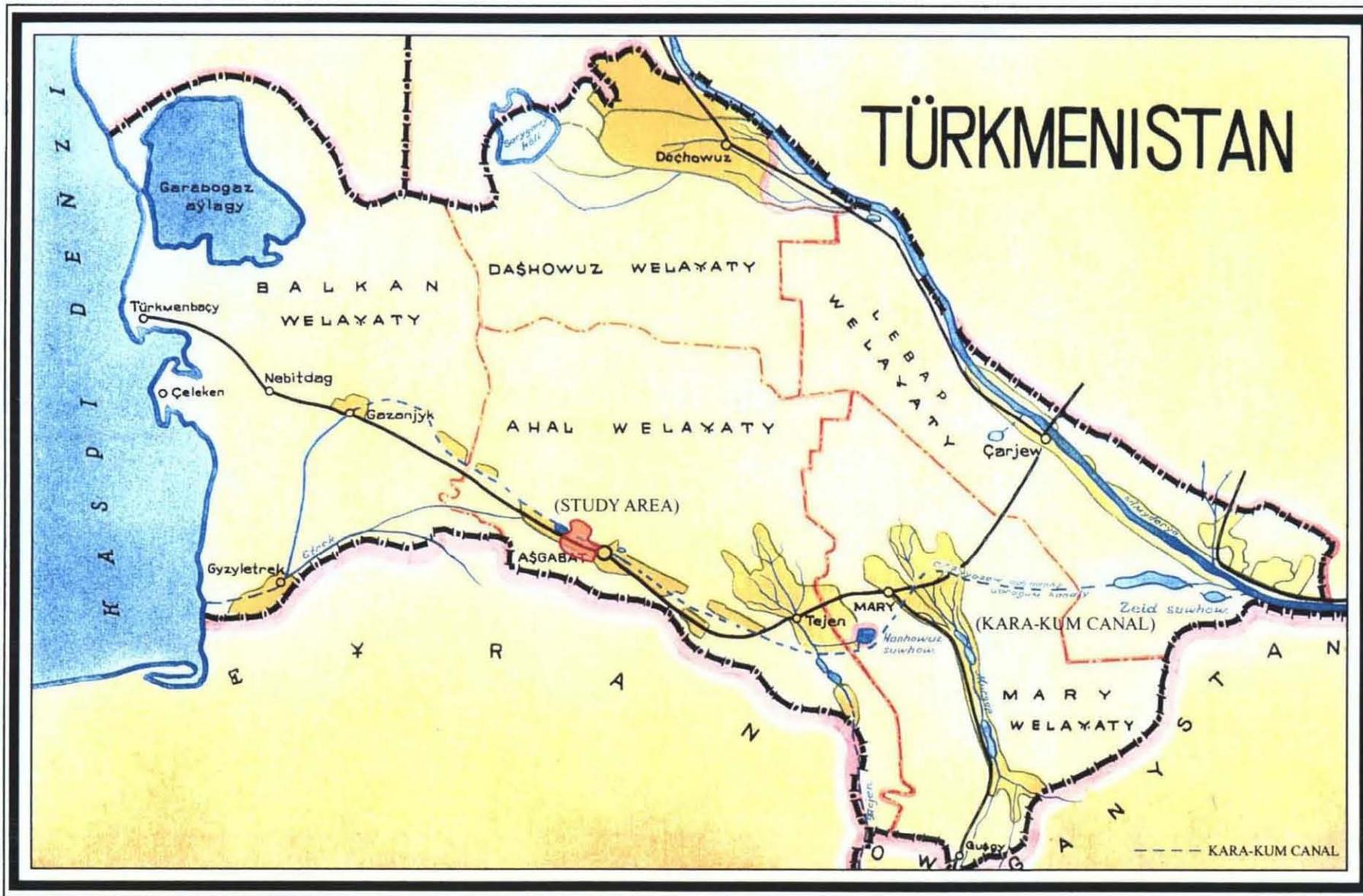


Fig. 1-1 KARA-KUM CANAL and STUDY AREA