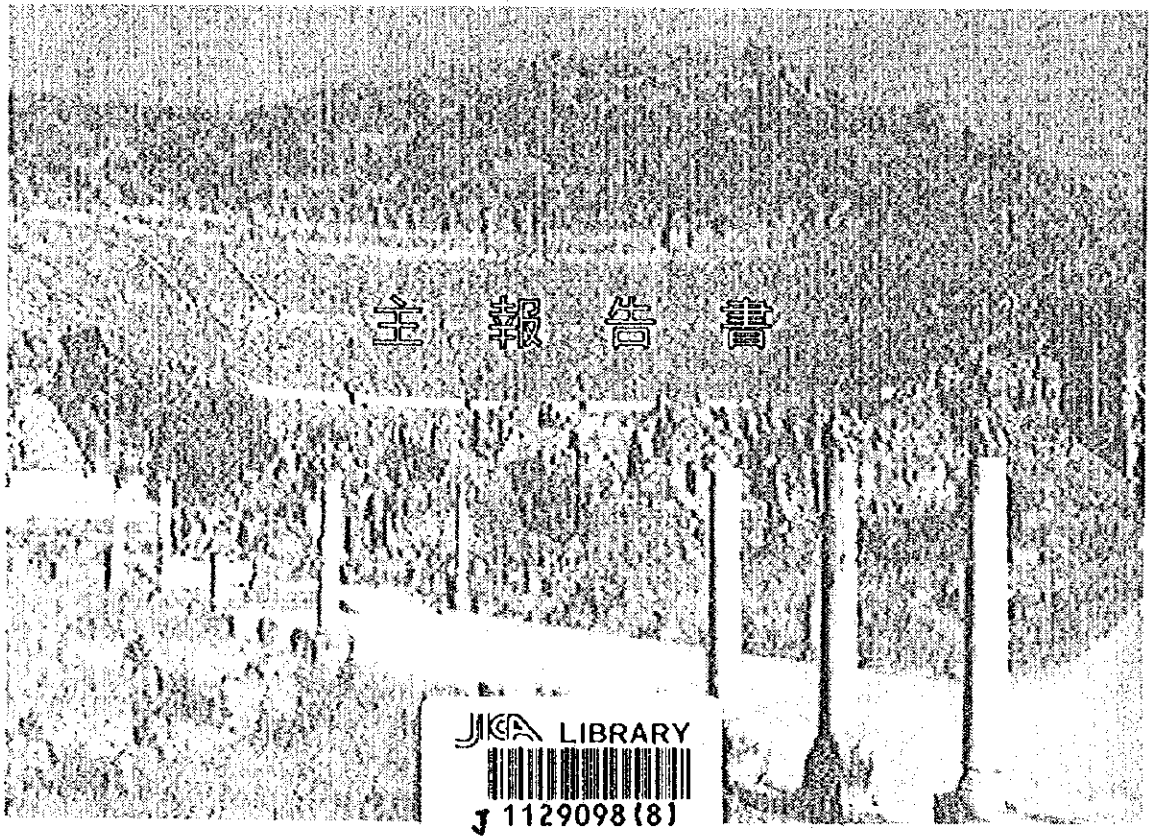


国際協力事業団

トルコ共和国
国家水利総局

クチュク・メンデレス川流域 灌漑農業開発計画



平成 8 年 5 月

日本工営株式会社

日本技研株式会社

農 調 農
J R
96 - 22

JICA

トルコ共和国 国家水利総局

クチュク・メンデレス川流域 灌漑農業開発計画

主 報 告 書

平成 8 年 5 月

JICA

314

333

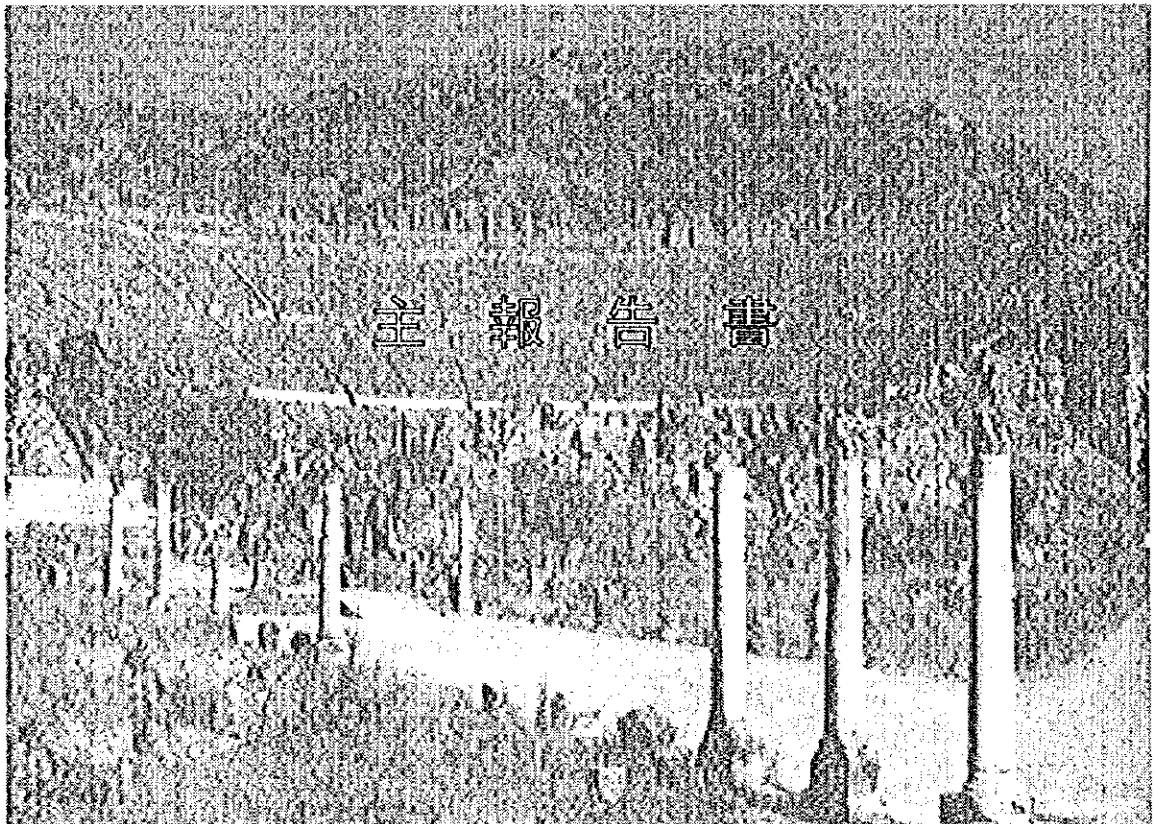
AFA

RARY

国際協力事業団

トルコ共和国
国家水利総局

クチュク・メンデレス川流域
灌漑農業開発計画



平成 8 年 5 月

日本工営株式会社

日本技研株式会社

報告書リスト

Volume - I 主報告書

Volume - II 付属書

- 付属書A 水文・気象
- 付属書B 地質
- 付属書C 地下水
- 付属書D 土壌・土地利用
- 付属書E 農業
- 付属書F 農業経済
- 付属書G ダム計画
- 付属書H 灌漑・排水
- 付属書I 施設維持・管理及び水管理
- 付属書J 積算
- 付属書K 事業評価
- 付属書L 環境
- 付属書M 住民説明会

Volume - III 図面集



1129098 [8]

序 文

日本国政府は、トルコ共和国政府の要請に基づき、同国のクチュク・メンデレス川流域灌漑農業開発計画にかかる開発調査を行うことを決定し、国際協力事業団がこの調査を実施いたしました。

当事業団は、平成7年1月から平成8年5月までの間、3回にわたり日本工営株式会社の國廣安彦氏を団長とする調査団を現地に派遣しました。

調査団は、トルコ共和国政府関係者と協議を行うとともに、計画対象地域における現地調査を実施し、帰国後の国内作業を経て、ここに本報告書完成の運びとなりました。

この報告書が、本計画の推進に寄与するとともに、両国の友好・親善の一層の発展に役立つことを願うものです。

終わりに、調査にご協力とご支援をいただいた関係各位に対し、心より感謝申し上げます。

平成8年5月

国際協力事業団
総裁 藤田公郎

伝達状

国際協力事業団

総裁 藤田公郎 殿

今般、トルコ共和国におけるクチュク・メンデレス川流域灌漑農業開発計画調査を終了いたしましたので、ここに最終報告書を提出いたします。

本調査は、貴事業団との契約により、弊社が、平成7年1月から平成8年5月までの約17ヶ月にわたり実施してまいりました。今回の調査に際しまして、調査対象地域のイズミール県クチュク・メンデレス川流域の現状を十分に踏まえ、同地域の農業の発展と地域住民の生活水準の向上を目的として、灌漑開発、農業開発、排水改良、事業計画、組織・運営計画を中心にした灌漑農業開発計画を策定いたしました。

本灌漑農業開発計画は、技術的にも経済的にも実施妥当性が高いことが確認され、さらに事業実施に伴って、地域経済の活性化および地域住民の生活水準の向上等に寄与するものであります。また、調査対象地域で現在進行中の地下水水位の低下を抑制し、改善することが期待されます。本灌漑農業開発計画の早期実施を提言いたします。

なお同期間中、貴事業団および関係各位には多大なご協力とご支援を賜り、心より御礼を申し上げます。また、トルコ政府、トルコ日本大使館および貴事業団トルコ事務所の皆様より貴重なご助言とご協力を賜りました。併せて御礼申し上げます。

平成8年5月

日本工営株式会社
クチュク・メンデレス川流域
灌漑農業開発計画調査団
団長 國廣 安彦

伝達状

国際協力事業団

総裁 藤田公郎 殿

今般、トルコ共和国におけるクチュク・メンデレス川流域灌漑農業開発計画調査を終了いたしましたので、ここに最終報告書を提出いたします。

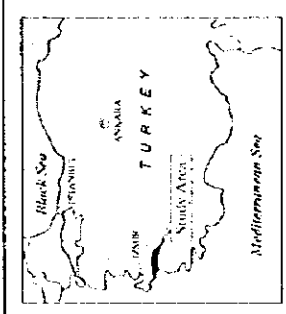
本調査は、貴事業団との契約により、弊社が、平成7年1月から平成8年5月までの約17ヶ月にわたり実施してまいりました。今回の調査に際しまして、調査対象地域のイズミール県クチュク・メンデレス川流域の現状を十分に踏まえ、同地域の農業の発展と地域住民の生活水準の向上を目的として、灌漑開発、農業開発、排水改良、事業計画、組織・運営計画を中心にした灌漑農業開発計画を策定いたしました。

本灌漑農業開発計画は、技術的にも経済的にも実施妥当性が高いことが確認され、さらに事業実施に伴って、地域経済の活性化および地域住民の生活水準の向上等に寄与するものであります。また、調査対象地域で現在進行中の地下水水位の低下を抑制し、改善することが期待されます。本灌漑農業開発計画の早期実施を提言いたします。

なお同期間中、貴事業団および関係各位には多大なご協力とご支援を賜り、心より御礼を申し上げます。また、トルコ政府、トルコ日本大使館および貴事業団トルコ事務所の皆様より貴重なご助言とご協力を賜りました。併せて御礼申し上げます。

平成8年5月

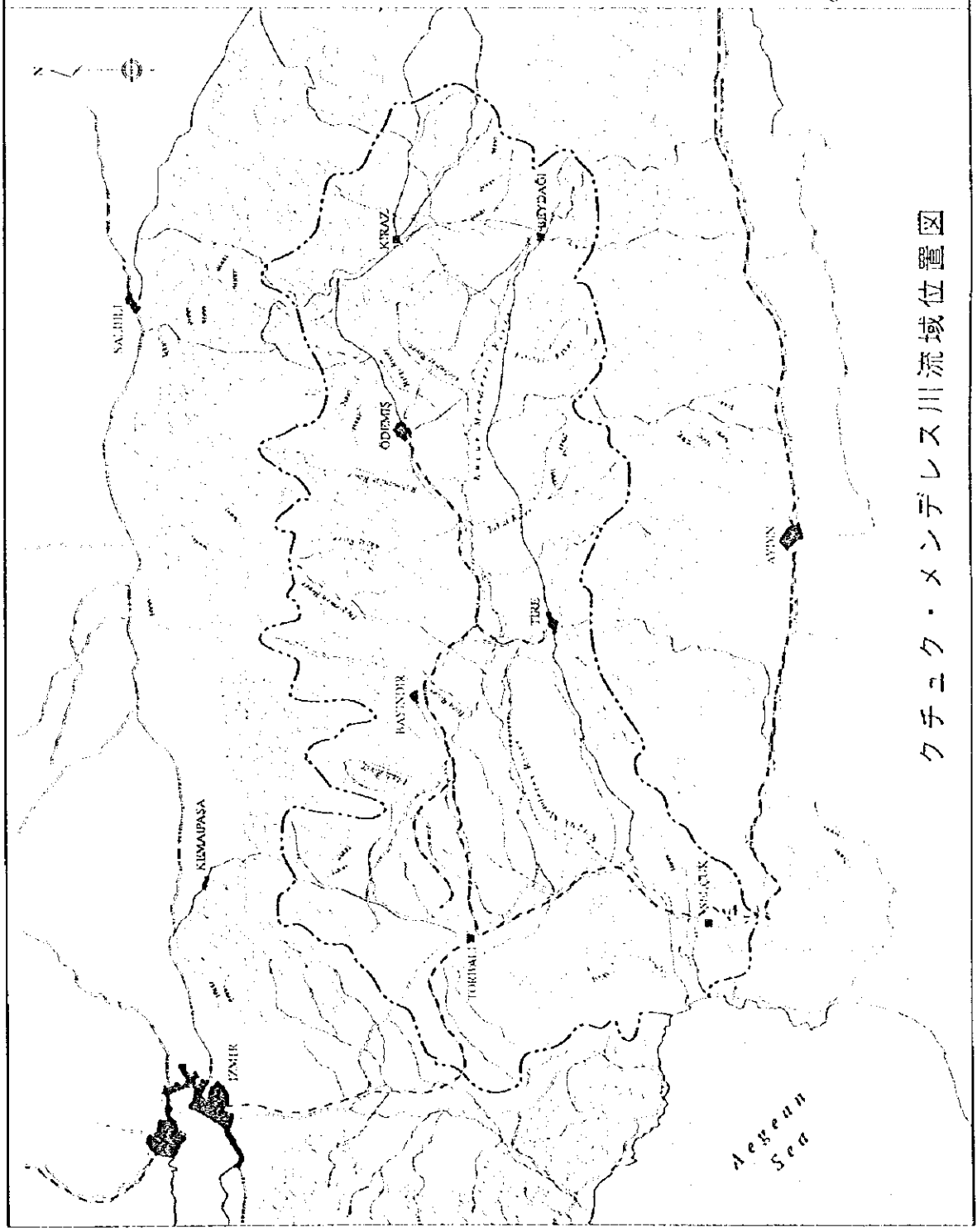
日本工営株式会社
クチュク・メンデレス川流域
灌漑農業開発計画調査団
団長 國廣 安彦



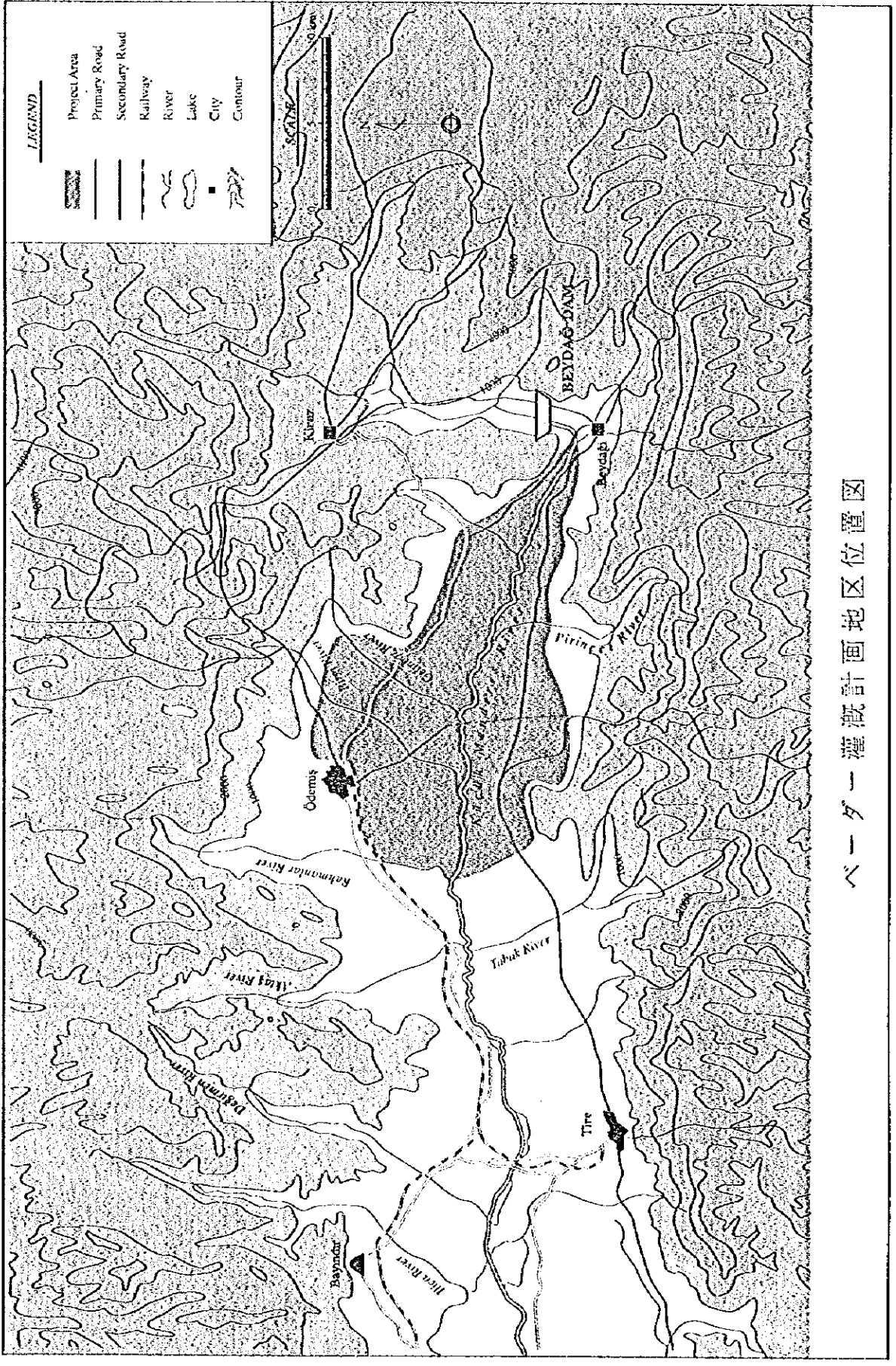
LEGEND

- River Basin
- Primary Road
- Secondary Road
- Railway
- River
- Swamp
- City
- Gorge

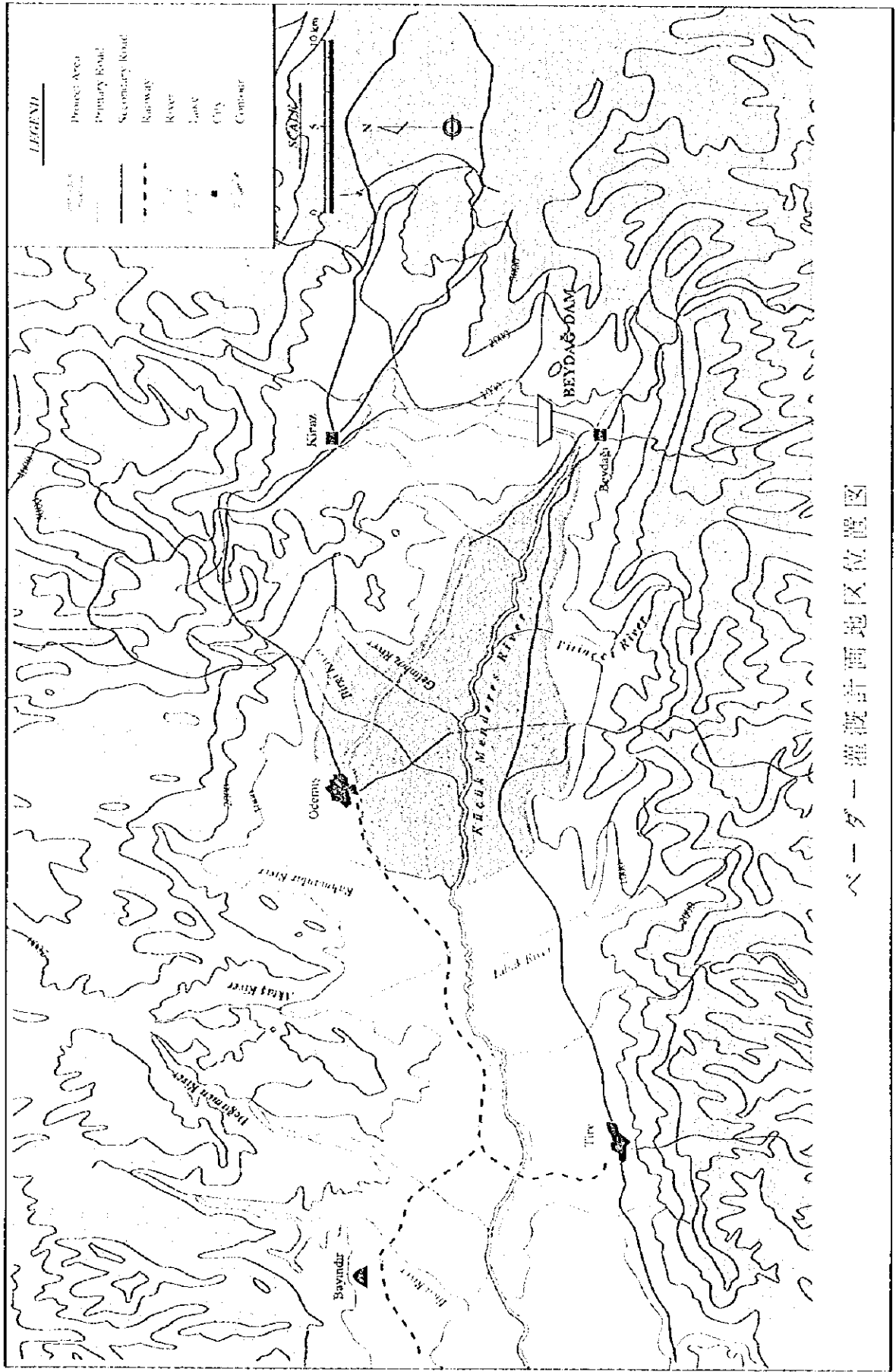
SCALE



クチク・メンデレス川流域位置図



ベーター灌概計画地区位置図



ベーター灌漑計画地区位置図

要約と勧告

要約

第1部 計画の背景

序論

- (01) 1991年12月にトルコ政府はクチュク・メンデレス川流域を対象としたマスター・プランの作成とペーダー地区を対象としたフィージビリティ・スタディの実施を日本政府に要請した。この要請を受けて日本政府は、事前（予備）調査団を1994年1月に、また、事前調査団を1994年4月に現地に派遣した。その結果、同年4月11日付で「クチュク・メンデレス川流域灌漑農業開発計画調査」に係る実施細則（Scope of Work, S/W）がトルコ国政府国家水利総局（DSI）と国際協力事業団（JICA）との間で締結された。
- (02) 本報告書は上記S/Wに基づいて作成されたもので、調査地域の社会経済・農業・灌漑・農業経済および環境の現況、土地・水資源の開発計画並びに環境対策に関する基本構想、計画の事業評価結果、および優先計画の実施計画等を中心に、クチュク・メンデレス川流域の灌漑開発のためのマスター・プランおよび優先計画であるペーダー地区灌漑計画のフィージビリティ・スタディの結果を取り纏めた。

計画の背景

- (03) トルコはアジアとヨーロッパの2つの大陸にまたがり、国土総面積779,000km²のうち、アジア大陸に755,000km²を、また、ヨーロッパ大陸側に24,000km²を占めている。
- (04) この国の気候は沿岸地域では比較的穏やかであり、内陸部のアナトリア地域では雨量が少なく、夏の猛暑と冬の厳寒を特徴とする厳しい気候である。年平均雨量は300mmから700mmの範囲にあり、冬から春にかけてその大部分が降る。
- (05) 全耕地面積は国土の36%に相当する約27.7百万haであり、これは休耕地5.3百万haを含んでいる。9.3百万haを占めるその他の土地利用区分には、市街地、河川敷、湿地および湖などが含まれている。
- (06) トルコの人口は1990年に約56.5百万人であった。この内約23.2百万人（41%）が農村部に住み、残りの33.3百万人（59%）が都市部に住んでいる。1990年の人口密度は73人/km²と推定されている。年人口増加率は、農村部で0.67%、都市部で3.59%となっており、かなりの差が認められる。このような差は農村部から都市部への人口流出が原因となっている。
- (07) 1981年から1992年までの11年間における部門別総生産の年平均成長率は、工業部門6.6%、農業部門2.7%、サービス部門4.7%となっている。また、1960年から1992年までの各部門の総生産に対する割合は、工業部門は36%から51%に、サービス部門は16%から26%に上がっているのに対して、農業部門は逆に42%から17%に下がっている。
- (08) 国民総生産に対する農業部門の割合は下がっているとはいえ、この部門の国家経済における役割は大きい。1992年の統計によれば、全人口の41%は農村部に住み、また、就業人口の44%は農業

に従事している。さらに綿製品、加工食品等を含めた農産品は輸出向け製品の重要な部分を占めている。

- (09) 1980年には29.1億ドルであった輸出額は1993年には153.0億ドルにまで伸びた。一方、消費財を中心に輸入額も伸び、1980年に79.1億ドルであった輸入額が1993年には294.0億ドルとなった。その結果、1993年の貿易赤字は14,083百万ドルに拡大した。

第2部 調査対象地域マスター・プラン

クチュク・メンデレス川流域

- (10) クチュク・メンデレス川流域は面積3,510km²で、流域はほぼ東西方向に約110 kmに亘って細長く延びており、その幅は狭い所で15 km、広い所で50 km、平均で30 kmとなっている。流域の中央部分には平地が広がっており、その大部分は農地として使われている。
- (11) 1990年における流域内の人口は407,000人で、都市部の158,000人（39%）と農村部の249,000人（61%）からなっており、1985年から1990年における流域全体の平均人口増加率は1.0%である。人口密度は99人/km²となっており、低いところでキラズ郡の70人/km²、また高いところでオデミシュ郡およびトルバル郡の119人/km²となっている。
- (12) クチュク・メンデレス川流域はエーゲ海性気候地帯に属し、高温で乾燥した夏と低温で多湿な冬によって特徴付けられる。流域における年平均降水量は705mmで、この約80%は11月から4月までの6ヵ月間に降る。月平均気温は1月における6.9°Cから8月における27.6°Cと季節により変化している。月平均相対湿度は7月の50%から12月の76%となっている。
- (13) クチュク・メンデレス川の平均流量は流域面積444 km²を持つペーダー・ダム予定地点で2.43 m³/sec、流域面積3,255 km²を有するセルチュク観測所で11.47 m³/secおよび流域面積3,510km²を有する河口で12.36 m³/secとなっている。
- (14) クチュク・メンデレス川流域の地質はメンデレス地塊と呼ばれる変成岩の基盤からなっており、その上位に中生代の石灰岩、新第三紀の礫岩・シルト岩・石灰岩がエーゲ海沿岸側に分布している。
- (15) クチュク・メンデレス川流域に分布する地質を水理地質特性から分類すると、変成岩類、結晶質石灰岩、新第三紀層、沖積層の4つに大別される。石灰岩や新第三紀層に存在する地下水は無視できないが、地下水の大部分はクチュク・メンデレス川両岸に広く且つ厚く分布し、平坦な盆地を形成する沖積層中に存在する。変成岩類、石灰岩、新第三紀層などの岩盤が水理地質基盤であり、沖積層が帯水層である。特にその分布形状より、水理地質基盤をなす岩盤はかなり深い盆状となっており、これを埋積した沖積層は極めて大規模な帯水盆を形成している。
- (16) 流域内の約31%に相当する108,000 haが灌漑に適している。山間地や丘陵地の土壌は、果樹以外の作物には適していない。一方、平地や緩斜面の土壌は灌漑農業に適している。塩類化土壌などの問題土壌は、流域最西端に位置するセルチュク郡の湿地を除いて確認されなかった。
- (17) 流域の平均農家規模は約2.5 haであり、全国平均の5.2 haよりかなり小さい。約40%の農家が経営規模1.0 ha以下である。農家規模はクチュク・メンデレス川沿いの地形の変化に対応して変化し

ており、山間地の多い上流部から下流部の平坦地に行くに従い、農家規模は大きくなる。

- (18) 約55%の農家が耕種農業型である。約44%が耕種および畜産の両部門に従事している。畜産業のみに従事しているのはわずか1%にすぎない。流域の最近の農家の土地所有の状況をみると、84%の農家が自作農であり、小作農は4%にすぎない。残りの12%の農家は自己所有地と小作地の両方をもって営農を行っている。この割合は調査対象地域においても同様であると推測される。
- (19) 流域においては、一般作物としては、綿花が最も大きな栽培面積を持ち、耕地の18%を占めている。次いで小麦（14%）、スイカ（6%）、タバコ（6%）、野菜が主な作物である。野菜類では、スイカが49%と圧倒的に多く、次いでキュウリ（13%）、トマト（6%）、ピーマン（6%）などが主なものである。オリーブ、イチジク、ブドウなどの果樹も栽培されている。現在の作付率は天水条件下で約103%である。これらの作物の現況収量はかなり低く、綿花2.7 ton/ha、小麦3.8 ton/ha、タバコ0.8 ton/ha、スイカ31.0 ton/ha、ジャガイモ26.2 ton/ha、オリーブ1.8 ton/ha、イチジク6.1 ton/haとなっている。
- (20) 畜産は本流域における主要な産業の一つである。農家は家畜を運搬や耕耘に利用するとともに畜産物による収入を得ている。主要な家畜は、牛、羊、山羊およびニワトリで、各家畜の飼養頭数は、牛112,000頭、羊172,000頭、山羊36,000頭、ニワトリ776,000羽となっている。
- (21) 灌漑の形態としては、組織上の分類より二つに大別される。一つは灌漑協同組合の運営による地下水、表流水および泉を水源とする灌漑実施地区であり、それぞれの灌漑面積は地下水7,630 ha、表流水2,260 ha、泉1,710 haで合計11,610 haとなっている。いま一つは、地下水を水源とした農民自身による灌漑地区である。この灌漑地区は、1980年代後半より始まった降雨量の減少と共に急激に増加しており、農産物統計、現地踏査成果、井戸ヶ所数などから合計41,400 haと推定される。本流域内ではダム貯水池による表流水利用の灌漑システムはない。
- (22) 農業試験研究は農業試験研究総局（GDAR）の所管となっており、エーゲ海地域に係わる農業試験研究は5カ所の試験場と研究所によって行われている。イズミール県における農業普及および農業研修は農業村落省（MARA）の県事務所の所管である。
- (23) 一般に農業協同組合には3つの形態がある。即ち、農業開発協同組合（これはさらに村落開発協同組合、灌漑協同組合および水産協同組合に区分される）、農業信用組合および農産物販売協同組合である。
- (24) 平均的な農家経済収支は下記に示すとおりである。

項 目	キラッツ	ペーダー	オデミシ ユ	ティレ	バユンドゥル	トルバル	セルチュク
農家経営規模 (ha)	2.8	3.2	3.2	11.6	9.3	6.9	6.2
家族人数 (人)	5.6	6.9	5.2	5.3	5.0	5.7	5.4
総収入額 (百万リラ)	208.0	233.9	253.2	936.0	462.1	653.3	301.9
総支出額 (百万リラ)	178.2	231.1	221.4	565.4	341.7	446.9	272.0
純留保額 (百万リラ)	29.8	2.8	31.8	370.6	120.4	216.4	29.9

- (25) 本流域および近隣地域の類似プロジェクトにおいて農業開発を阻害している要因を以下のとおり整理した。

- (a) 自然条件における阻害要因
 - 不安定かつ過少な降雨量
 - 表流水資源の不足
 - 地下水位の低下
- (b) 社会経済条件における阻害要因
 - 経営規模の零細性と所有地の細分化
 - 農民の低教育水準
 - 若い世代の流出
- (c) 農業活動における阻害要因
 - D S I と他の省庁間との調整不足
 - 不適切な営農
 - 草地の不足
 - 高価格な家畜の濃厚飼料
 - 妥当価格より低い農産物価格
- (d) 灌漑実施における阻害要因
 - 末端灌漑施設および農地整備の遅れ
 - 水利組合設立の遅れ
 - 灌漑協同組合の不適切な管理運営
 - 弱体な管理事務所の維持管理部門
 - 事業モニタリングと評価活動の欠如

灌漑開発基本構想

- (26) 第6次五ヶ年計画の重点項目に基づき、クチュク・メンデレス川流域に於ける農業開発の基本構想、特に (i) 土地資源開発、(ii) 水資源開発、(iii) 農業開発、および (iv) 灌漑開発に関し検討を加える必要がある。
- (27) クチュク・メンデレス川流域の土地資源ポテンシャルを灌漑適性面から評価すると、クラスⅠ：27,500 ha、クラスⅡ：27,700 ha、クラスⅢ：47,900 haの合計103,100 haが灌漑開発可能地である。
- (28) 流域内の地下水シミュレーション結果によれば、年間における地下水の涵養量は160百万トンと見積られる。一方、表流水の開発可能量は年平均390百万トンと見積られる。
- (29) 1982年にD S Iが作成したマスター・プランによれば、クチュク・メンデレス川の支流に12ヶ所のダムサイトを見い出しており、J I C A調査団はこれらのダムについて概略検討した。その結果、灌漑水源の開発に有望なダム地点として下記に示す4ヶ所を選定した。これら4ヶ所のダムのうち、アクタシュ・ダムとエルゲンリ・ダムにはそれぞれオアミシュ市街地とバユンドゥル市街地への上水供給の機能も付加した。

	バーダー	エルゲンリ	アクタシュ	ブルガス
集水面積 (km ²)	444.0	97.2	58.7	91.2
ダム・タイプ	アースフィル	アースフィル	アースフィル	アースフィル
ダム堤高 (m)	95.0	93.0	80.5	115.0
ダム堤長 (m)	788.5	805.0	271.0	415.0
堤体体積 (百万m ³)	9.00	6.85	1.60	7.02
有効貯水量 (百万m ³)	241.30	61.78	16.72	68.9

- (30) これら4ヶ所のダムによって開発された表流水と利用可能な地下水により灌漑可能面積は、以下のとおり26,250 ha (純面積) となり、この地域を以下「調査対象地域」と呼ぶこととする。

(単位: ha)

計画地区	表流水利用灌漑面積		地下水利用灌漑面積		合計灌漑面積	
	純面積	粗面積	純面積	粗面積	純面積	粗面積
ベーター	10,200	(12,050)	5,200	(6,150)	15,400	(18,200)
アクタシュ	850	(1,000)	450	(530)	1,300	(1,530)
ブルガス	3,300	(3,900)	1,600	(1,890)	4,900	(5,790)
エルゲンリ	3,150	(3,750)	1,500	(1,770)	4,650	(5,490)
合計	17,500	(20,670)	8,750	(10,340)	26,250	(31,010)

- (31) 調査対象地域の平均農家規模、家族人数および農家一戸当たりの労働力を下記のとおり推定した。人口の増加と伝統的な土地相続制度のため、現在の農業経営規模は次第に縮小していくことが予想される。このことから、現在より収益性の高い作物に転換しない場合、農家規模が小さくなるにつれて農家収入も低くなることになる。

項目	ベーター	アクタシュ	ブルガス	エルゲンリ
平均農家規模 (ha/農家)	2.46	2.50	6.19	6.10
平均家族人数 (人/農家)	6.90	5.20	5.30	5.00
平均労働力 (成人男性/農家)	3.35	3.24	3.33	3.32

- (32) 綿花、穀類、ジャガイモ、スイカ、果菜類、葉菜類、豆類野菜および飼料作物等の計画導入作物を組み合わせ、計画作付体系を作成した。作付は3年周期の輪作体系をとる。経済性と実際の導入可能性を検討し、ベーター地区とアクタシュ地区の作付率を140%、ブルガス地区とエルゲンリ地区では130%とした。

- (33) 計画を実施した場合の期待収量と作物生産量を推定すると下表のとおりとなる。

(単位: トン)

作物	収量 (ton/ha)	ベーター地区	アクタシュ地区	ブルガス地区	エルゲンリ地区
穀物	5.5	4,240	1,070	4,020	3,850
綿花	3.5	16,170	1,370	4,310	4,060
ジャガイモ	33.0	144,760	11,900	8,250	7,590
飼料作物	8.0	13,860	1,170	3,420	3,420
スイカ	35.0	53,900	6,830	17,150	16,470
その他果菜類	45.0	138,600	5,850	32,850	31,500
葉菜類	27.0	83,160	5,270	30,240	29,160
豆類野菜	15.0	23,100	1,950	5,850	5,550
オリーブ	3.5	-	-	2,070	1,960
その他生鮮果実	15.0	23,100	1,950	9,600	9,000

- (34) 全計画の工事費合計は概算で17.57兆リラとなり、ベーター計画で8.86兆リラ、アクタシュ計画で0.99兆リラ、ブルガス計画で3.95兆リラおよびエルゲンリで3.77兆リラとなる。

- (35) 予備的経済評価の結果によれば、以下のとおり4地区の灌漑計画はいずれも内部収益率8%以上の経済的妥当性を示す。また、4地区の中でベーター地区が最も経済的に有利であり、以下アクタシュ、エルゲンリ、ブルガズの順となる。

項 目	ペーダー地区	アクタシュ地区	ブルガズ地区	エルゲンリ地区
灌漑面積 (ha)	15,400	1,300	4,900	4,650
EIRR (%)	14.8	14.1	8.5	9.5
B/C	2.09	2.05	1.40	1.49
NPV (10億リラ)	12,004	1,025	1,752	1,932

- (36) 上記灌漑計画の総事業費は膨大な金額である。したがって、これらを効率的に実施するためには、実際に別した段階的開発計画を樹立する必要がある。この段階的開発計画を立案するにあたっては、次の評価基準に従って、各計画の優先順位付けを行った。すなわち、(i) 経済的妥当性、(ii) 裨益人口の大きさ (iii) 1農家あたりの現況年収 (iv) 市場との距離 (v) 交通網の整備状況 (vi) 環境への影響 (vii) 開発計画の成熟度、である。この結果、ペーダー地区の開発が第一優先順位となり、以下アクタシュ、エルゲンリ、ブルガズの順となる。この順位に従い段階的な開発計画を策定することが望ましい。

第3部 ペーダー地区灌漑計画フィジビリティ・スタディ

計画地区の現況

- (37) 計画地区は、北緯38°6'26"から38°14'28"、東経27°52'30"から28°13'20"の範囲にあり、ペーダー、オデミシュおよびティレの3郡において約19,600 haを占めている。行政的にはトルコ国西部のエーゲ海地域のイズミール県に属し、県都イズミール市から70~90 km南東に位置する。
- (38) 計画地区の人口は92,400人で、62%に相当する57,500人が都市部に住み、38%に相当する34,900人が農村部に住んでいる。1985年から1990年までの計画地区における人口増加率は0.82%で、都市部で1.78%、農村部ではマイナス0.64%であった。
- (39) 計画地区は、山裾に広がり緩い起伏をもつ台地、大部分を占める沖積台地およびクチュク・メンデレス川沿いの沖積平野からなり、その殆どは農地として利用されている。右岸側の土地の平均勾配は0.4~0.6%、左岸側は0.6~1.0%でクチュク・メンデレス川に向かって傾斜しており、また、東から西に向かっては平均0.2%で傾斜している。
- (40) 右岸幹線水路沿いの地質は、最上流数キロメートルは結晶質石灰岩および雲母片岩の互層から成る。その下流20~25km間は、山地側では土質基礎とレプタイトの岩盤からなり、平地側は土質基礎のみからなる。さらに下流の区間は、礫・シルト質砂からなる。一方、左岸幹線水路沿いは、最上流数キロメートルはシルト質砂から成る。その後約35kmの区間は、山裾側では雲母片岩および片磨岩が大部分を占め、平地側は扇状地堆積物、沖積堆積物あるいは風化残留土からなっている。
- (41) 計画地区の19,600 haの内、約77%に相当する15,100 haはクラスIからIIIに分類され、灌漑に適していると判断される。また、1985年以前は地下水位が高く、これによって集積した塩類が今でも残存している為、クラスVIに分類された2,900 haについても、計画実施後は排水改良により、灌漑適地に変換することが期待される。
- (42) 計画地区の平均経営規模は約1.7 haであり、これは全流域の平均である2.5 haよりも小さい。また、地区農家の50%が経営規模1 ha以下の小規模農家である。約55%の農家が耕種および畜産の両部門に従事し、44%が耕種農業型である。土地所有状況は、約88%の農家が自作農で、約5%が小作農である。その他の7%は地主と生産物を分配する借分小作である。

- (43) 計画地区面積19,600 haの内、92%に相当する18,000 haが牧草地を除いた農地となっている。作付面積は17,420haと推定され、このうち一年生作物が15,470 ha、永年作物が1,960 haを占めている。一年生作物の栽培面積は、綿花が耕地の28%を占め、ジャガイモ 27%、野菜 25%、スイカ 11%、その他穀類、飼料作物等が9%となっている。これら作物の収量は、綿花2.8 ton/ha、ジャガイモ28.0 ton/ha、野菜30.0 ton/ha、スイカ34.6 ton/haとなっている。
- (44) 農作業は一般に家族労働によって賄われているが、農家の多くは作付け、除草、収穫時に家族以外の労働者を雇用している。耕起・整地、穀類、綿やジャガイモの播種、穀類やジャガイモの収穫、生産資材や収穫物の運搬にはトラクターが利用されているが、その他の作業は人力中心で行われている。年間の施肥量は窒素含量21%の肥料で540 kg/ha、リン酸含量17%の肥料で190 kg/ha、カリ含量50%の肥料で40 kg/haとなっている。また、有機リン系、カーボネイト系、塩化物などの殺虫剤、殺菌剤および除草剤が一般に使用されている。
- (45) 計画地区では、約33%の農家が牛を飼育しているが、羊と山羊を飼育している農家はわずか2%に過ぎない。牛の飼育規模は非常に小さく、牛を飼育している農家の64%が1~4頭、27%が5~10頭の規模である。一方、羊の飼育規模は比較的大きく、羊を飼育している農家の45%が10~50頭、36%が50~100頭の規模である。
- (46) 計画地区における灌漑水の大部分は、地下水によってまかなわれている。地区内にはD S I / G D R Sの支援で設立された5つの灌漑協同組合があり、31本の井戸を用いて約700haの灌漑を行っている。加えて、農民自身で掘った2,000本以上の井戸があり、約8,500haが不完全ながら灌漑されている。灌漑方法は、その殆どが畝間灌漑であるが、一部では果樹に対してボーダーまたは水盤灌漑も採用している。
- (47) 平均経営規模1.7 haを対象に、現在の農家の経営収支を計算定すると、純収入は37.7百万リラであり、これは生活水準を向上させるためには不十分な額であると判断される。
- (48) 現在、ボーダー・ダム集水域の24%にあたる7,820 haが裸地でなお且つ急斜面であるため、浸食の危険性が高いが、他の環境面では特段の問題は認められない。

開発計画

- (49) 本開発計画の目的は：(i) 節水型灌漑方法の導入により、利用可能な表流水および地下水を効率良く使用して15,400 haの灌漑を行う、(ii) 灌漑地区に先進的農業体系の導入を行う、および(iii) 効率的な施設の運営・維持管理体制を確立することにある。
- (50) 上記第41項で述べたようにクラスIからIIIに分類された15,100 haが現況条件下で灌漑に適していると判断される。加えて、クラスVに分類した2,900 haについても、計画実施後には灌漑適地に変換することが期待される。
- (51) 計画地区の灌漑開発のためには、クチュク・メンデレス川の表流水と地下水の両水資源が利用可能である。利用可能地下水は年間32.5百万m³と見積られ、一方、利用可能表流水は平均で年間76.6百万m³と見積られる。これらの利用可能水資源量と灌漑用水量を基に水収支計算を行った結果、灌漑可能面積は表流水で10,200 ha、また、地下水で5,200 ha、合計で15,400 haとなる。
- (52) 「将来計画を実施した場合」の計画作付け体系では、作付け率は140%となり、その内訳は、綿

30%、ジャガイモ 30%、葉菜類 20%、スイカ 10%、スイカ以外の果菜類20%、穀類 5%、豆類 10%、飼料作物 5%、生鮮果実 10%である。

- (53) 計画地区の作物の単位収量は事業実施直後から次第に増え、5年後で目標収量を達成するものと思われる。計画作付け面積および目標生産量は以下とおりである。

作物名	作付面積 (ha)	生産量 (トン)
麦類	770	4,240
綿花	4,620	16,170
ジャガイモ	3,080	101,640
第二作ジャガイモ	1,540	43,120
飼料作物	770	13,860
スイカ	1,540	53,900
夏野菜	3,080	84,080
第二作野菜	3,080	107,800
豆類	1,540	23,100
果樹	1,540	23,100

- (54) 農業開発計画を成功させるためには、以下のような農業支援サービスの改善と強化が必要となる。

(i) 農業普及活動

- 普及員数を最低50%以上増員すること、
- 普及員の職場環境を改善すること、
- 仕事の質に対して普及員への報奨制度を設けること。

(ii) 農業金融システム

- 農業銀行の運用資金を増額すること、
- 融資申請手続きの過程を簡略化すること、
- 小規模農家が制度金融を受けやすくすること。

(iii) 村落開発協同組合

- 村落開発協同組合の数を増やし、できるだけ多くの農民を加入させること、
- 計画地区の全ての村落開発協同組合が集まり、村落開発共同組合連合会を設立すること。

事業内容

- (55) 事業の最終目標を達成するために、充分整備された灌漑排水システムが必要となる。本事業で計画された灌漑排水システムは、取水施設、導水路、左岸および右岸幹線水路、16本の2次水路、267本の3次水路、30本の2次排水路、270本の3次排水路および圃場施設からなる。これら灌漑排水施設の詳細は以下に示すとおりである。

施設項目	右岸	左岸	合計
1. 導水路施設			
水路延長 (km)	—	—	1.00
付帯工 (箇所数)			
量水施設	1	1	2
分岐工	—	—	1
2. 幹線水路施設			
水路延長 (km)	30.50	28.50	59.00
付帯工 (箇所数)			
サイホン工	12	19	31
分水工	9	7	16
制水弁工	11	10	21
空気弁工	15	8	23
排泥弁工	14	9	23
量水施設	2	1	3
3. 2次水路施設			
水路延長 (km)	44.40	28.15	72.55
付帯工 (箇所数)			
サイホン工	44	28	72
分水工	179	88	267
制水弁工	41	31	72
空気弁工	149	83	232
排泥弁工	88	57	145
量水施設	9	16	25
4. 3次水路施設			
水路延長 (km)	226.70	120.50	347.20
付帯工 (箇所数)			
分水工	2,308	1,228	3,536
制水弁工	456	241	697
空気弁工	769	413	1,182
排泥弁工	769	413	1,182
量水施設	179	97	276
5. 圃場施設 (箇所)*	180	90	270
6. 2次排水路施設			
改修区間延長 (km)	8.05	8.45	16.50
付帯工 (箇所数)			
横断排水工	18	13	31
落差工	89	43	132
7. 3次排水路施設			
水路延長 (km)	227.35	120.90	348.25
付帯工 (箇所数)			
合流工	184	88	272

(注)*: 4次水路(PCVパイプφ100mm)、排水承水路及び、スプリンクラー、ドリップ、畦間灌漑用の資機材セットから成る。

(56) 事業の実施に必要とされる期間は、調査および設計に要する2年間、建設準備期間の1年間、建設期間の5年間および事業支援期間の4年間（建設期間と2年間の重複）で、合計約10年間と見積られる。なお、事業資金の財政手当てが1996年末までに終了すると仮定した場合、施設建設が2004年末までに、また、事業支援期間が2006年末までに完了することになる。

(57) 現在政府自身で行っているベグダー・ダム工事を含まない場合の事業費の合計は、162.1百万ドルと見積られ、その内訳は内貨分5兆3,450億リラ（106.9百万ドル相当）、外貨分55.2百万ドルである。上述の事業にベグダー・ダム工事費を含んだ場合は、事業実施に必要な費用は、合計で237.3百万ドルと見積られ、その内訳は内貨分7兆7,990億リラ（156.0百万ドル相当）、外貨分81.3百万ドルとなる。

組織および運営

- (58) 本事業の実施機関はDSIである。事業の実施および運営・維持管理を首尾良く行うために、事業管理事務所をオデミシュにあるDSIの既存事務所の敷地内に設立することが望まれる。この管理事務所は工事の期間中は工事事務所として、また、工事終了後は運営・維持管理事務所として機能させる。管理事務所は、新たに提案されるプロジェクト調整委員会を通して、村落総局（GDRS）および農業村落省（MARAs）と緊密な連絡を取ると同時に、6部および1ユニット、すなわち(i)調査・設計部、(ii)工事部、(iii)運営・維持管理部、(iv)農業部、(v)業務部、(vi)経理部、(vii)モニタリング・評価ユニットを持ち、事業の運営・維持管理に当るものとする。これらの部のうち、調査・設計部、工事部および業務部管轄の土地収用課は工事完了後は閉鎖する。一方、運営・維持管理部は工事完了2年前に設立し、工事完了と同時にスムーズに業務を開始できる体勢にする。
- (59) 灌漑施設の運営・維持管理を成功させるための前提条件は、まず平均灌漑面積60haを持つ3次水路単位で水門管理者を責任者とする3次水路グループ（TG）を組織することにある。さらに、平均灌漑面積960haを持つ2次水路単位を対象に、10~30のTGからなる灌漑グループ（IG）を組織する。IGは幹線水路単位でまとめ、水利組合（WUA）を設立する。計画地区には2本の幹線水路が建設されるので、WUAは2つ組織されることになる。2つのWUAは、水利組合連合（WUU）を形成する。WUUは、2本の幹線水路へ均等に水を分配すると共に管理作業を調整する役割を持つ。これらの役割に加え、事業管理事務所の維持管理部と密接に連絡を取り合い、ダム貯水池および取水口の運用計画を作成する。さらに、WUAが管理・改修計画の作成する際には、これを補佐し、必要に応じて助言を与える。

事業評価

- (60) 経済評価および財務評価の両面から本事業の妥当性を検討した。経済評価では内部経済収益率（EIRR）、純現在価値（NPV）および便益費用比率（B/C）について評価した。一方、財務評価では受益農民の収入増加と負担能力の面について評価した。これに加えて、計量できない事業の間接便益と環境に関する側面を予備的に検討した。
- (61) 経済評価の結果は、EIRRが13.9%となり、また、割引率5%の場合B/Cは2.26、NPVは241.5百万ドルとなった。また、感度分析によれば、事業の妥当性は工事費の増加や便益の減少、工事の遅れなどに対してあまり影響を受けないことを示している。したがって、本事業は経済的に妥当なものと言える。
- (62) 「将来計画を実施した場合」には平均経営規模の農家（1.7 ha所有）の経済収支は、現状の3,770万リラから1億5,130万リラに増加する。この経営収支内で、農民が10%の事業費を償還し、かつ維持管理費用とスプリンクラーおよびドリップ等の灌漑施設の更新費用を払うことはさほど困難なことではないと判断される。
- (63) 事業実施後に期待される間接便益は以下のとおりである。
- (i) 地下水状況の改善
 - (ii) 雇用機会の増大
 - (iii) 生活水準の向上
 - (iv) 近代的灌漑農業の展示効果
 - (v) 外貨収入の獲得

- (64) 初期環境調査（I E E）の結果に基づき、(i) ベーダー貯水池地区から移転する住民への社会的影響、(ii) ベーダー貯水池の富栄養化、(iii) 地表水および表流水の水質悪化、の3項目について、環境影響評価（E I A）が必要と判断された。E I Aの結果は以下の通りである。

(i) ベーダー貯水池地区から移転する住民への社会的影響

ベーダーダム建設により、貯水予定地に住む約1,500人を他地区へ移転させなければならない。貯水地における土地収容の計画と方法については、タフタル・ダムにおいてD S I第II局が既に採用した居住者の移転と補償の方法がベーダー貯水池においても採用できると判断される。しかしながら、貯水池予定地区の土地取得を実施する前に公開の住民説明会を開催することと、移住後の生活状況のモニタリング結果を基に移転した住民の支援と生活改善のために実施計画書を作成することが必要である。

(ii) ベーダー貯水池の富栄養化

ダムの上流域からクチュク・メンデレス川への栄養塩類の流入は、ベーダー貯水池の水質に影響を及ぼす。富栄養化の可能性と水質悪化の程度についてはVollenweideモデルに基づいて評価した。その結果、貯水池におけるクロロフィルa濃度（富栄養化の指標）は、貯水池の水1立方メートル当たり25.9mgになると算定された。湖または貯水池の富栄養化についてのO E C Dのガイドラインによれば、この値は「富栄養化の可能性が非常に高い」のランクに相当する。したがって、ダム建設終了後に開始するモニタリング結果に基づいて、貯水池の富栄養化を緩和する措置が必要となる。

(iii) 水質低下

化学肥料と農薬の使用量の増加によって、計画地区における地表水および地下水の水質悪化が引き起こされる可能性がある。現況と「将来計画を実施した場合」との投入営農資材の総量値を算出し、総量値の比較に基づき、水質悪化の可能性と悪化の程度を検討した。その結果、地表水の水質への影響は小さいことが予想される。一方、地下水については、関連データの不足から、現時点ではこれらの物質の濃度変化を評価することは困難である。しかしながら、地下水の窒素濃度については、十分に注意する必要があると判断される。

勸告

- (01) 開発の優先度が高いベーター、アクタシュ、エルゲンリ、ブルガズの全ての計画は、技術的、経済的、財務的観点から実施することが妥当である判断される。さらに、第63項で述べたように本計画は様々な間接便益も期待できる。したがって、上記第36項で述べた優先順位にしたがい計画の早期実施が望まれる。
- (02) 灌漑事業は、その実施および運営維持管理に農民参加が不可欠であるという認識に基づいて実行されるべきである。また、事業は、新たに組織される水利組合が当初から事業に関する適切な情報を入手できるという基本原則に基づいて初めて現実的なものとなる。このためには、組合員は計画の構想、目的、実施の手順、政府および組合両者の義務と責任をはっきり把握すると共に、組合員自身の運営・維持管理能力を高めなければならない。従って、事業は組合員の要望と能力に即して実施されなければならない。なお、水利組合は管理事務所の職員との共同作業により、その運営・維持管理能力を高めることができよう。
- (03) 本調査で実施した地下水シミュレーションの結果によれば、地下水の揚水量を64%に制限すれば流域におけるこれ以上の地下水位の低下は避けることができる。しかしながら、本シミュレーションは限られたデータに基づいており、設計段階で今後収集される詳細な地下水および水理地質に関するデータに基づき、地下水資源の最適な利用に関する検討を行い、地下水の開発可能量について再度確認を行う必要がある。
- (04) 環境評価の結果から、ベーター貯水池地区から移転する住民への社会的影響、ベーター貯水池の富栄養化、地表水および地下水の水質悪化が計画の実施に伴い生じると判断された。したがって、事業完了後、事業管理事務所が詳細なモニタリング計画を作成し、注意深くこれらの問題についてモニタリングを行い、その結果を評価する必要がある。また、必要であれば、適切な対策を講じることが望まれる。

トルコ国
クチュク・メンデレス川流域
灌漑農業開発計画調査
ドラフト・ファイナル・レポート

目次

	<u>ページ</u>
位置図	
要約と勧告	
第1部 計画の一般背景	1
1.1 序論	1
1.1.1 一般	1
1.1.2 計画の背景	1
1.1.3 調査の目的	2
1.1.4 調査対象地域	3
1.1.5 調査の実施内容	3
1.2 一般経済および農業の背景	4
1.2.1 土地と人的資源	4
1.2.2 国家経済	4
1.2.3 農業	6
1.2.4 農業政策	6
1.2.5 灌漑開発	7
1.2.6 本計画に関連する政府諸機関	8
第2部 調査対象地域マスター・プラン	10
2.1 クチュク・メンデレス川流域現況	10
2.1.1 位置および行政	10
2.1.2 人的資源	10
2.1.3 自然条件	11
2.1.4 社会基盤整備状況	16
2.1.5 農業	17

2.1.6	灌漑	22
2.1.7	農業支援及び農民組織	25
2.1.8	流通および価格	28
2.1.9	農家経済	29
2.1.10	環境	30
2.1.11	類似プロジェクトの現況	35
2.1.12	農業発展にとっての阻害要因	37
2.2	土地・水資源開発基本構想	41
2.2.1	開発の基本方針	41
2.2.2	土地資源ポテンシャル	45
2.2.3	水資源ポテンシャル	45
2.2.4	土地・水資源開発計画	47
2.2.5	農業開発計画	51
2.2.6	灌漑開発計画	57
2.2.7	排水計画	60
2.2.8	環境保全計画	60
2.3	事業費	63
2.3.1	事業費の見積り条件	63
2.3.2	見積り結果	63
2.4	事業評価	64
2.4.1	一般	64
2.4.2	経済費用	64
2.4.3	経済便益	65
2.4.4	経済評価	65
2.5	事業実施計画	67
2.5.1	プロジェクト実施の優先順位	67
2.5.2	プロジェクト実施計画	68

第3部	ベーター地区灌漑計画フィージビリティ・スタディ	69
3.1	計画地区の現況	69
3.1.1	位置および行政	69
3.1.2	人口および労働力	70
3.1.3	自然条件	70
3.1.4	社会基盤整備状況	73
3.1.5	農業	73
3.1.6	灌漑および排水	79
3.1.7	農業支援および農民組織	81
3.1.8	流通および価格	84
3.1.9	農家経済	84
3.1.10	環境	86
3.2	開発計画	89
3.2.1	開発の目的および範囲	89
3.2.2	開発地区ポテンシャル	89
3.2.3	利用可能水源および灌漑可能面積	90
3.2.4	農業開発計画	91
3.2.5	灌漑開発計画	97
3.2.6	排水改良計画	103
3.3	事業計画	105
3.3.1	計画対象施設および機器	105
3.3.2	事業実施支援サービス	106
3.3.3	事業実施計画	109
3.3.4	事業費	110
3.4	組織および運営	114
3.4.1	開発計画に関与する政府組織	114
3.4.2	事業管理事務所と運営	114
3.4.3	水利組合	115

3.5	事業評価	116
3.5.1	一般	116
3.5.2	経済評価	116
3.5.3	財務評価	118
3.5.4	間接便益	120
3.5.5	環境への配慮	121
3.5.6	事業実施の妥当性	124

付表リスト

表-1.1.1	JICA調査団及びトルコ政府関係者リスト	T-1
表-1.2.1	投資計画に係る政府予算	T-2
表-2.1.1	流域内における主な観測所の気象データ	T-3
表-2.1.2	クチュク・メンデレス川の水文特性	T-4
表-2.1.3	灌漑適性分級	T-5
表-2.1.4	流域内の郡別平均栽培面積 (1990-1994)	T-6
表-2.1.5	流域内の年別作物生産量	T-7
表-2.1.6	流域内の化学肥料および農薬の流通量	T-8
表-2.1.7	流域内の家畜数および畜産物生産量 (1990-1994)	T-9
表-2.1.8	流域内のDSI監督下にある灌漑施設の現況	T-10
表-2.1.9	ダム計画地点における水質分析結果	T-11
表-2.1.10	クチュク・メンデレス川流域における既存水質データ	T-12
表-2.1.11	観測井戸における水質	T-13
表-2.1.12	イズミール県内における固有植物種および絶滅の危機のある動物種	T-14
表-2.2.1	各ダム開発計画の検討	T-15
表-2.2.2	現況、事業を実施しない場合及び事業を実施する場合の作物生産量	T-16
表-2.2.3	現状および事業を実施した場合の作物生産額	T-20
表-2.2.4	計画灌漑用水量	T-21
表-3.1.1	計画地区内の町村人口	T-22
表-3.1.2	計画地区の就業別人口 (12歳以上)	T-23
表-3.1.3	作物別栽培面積	T-24
表-3.1.4	エーゲ地域で推奨されている営農資材	T-25
表-3.1.5	計画地区の現況における営農資材	T-26
表-3.1.6	バーダー・ダム計画地点の既存水質データ	T-27
表-3.1.7	計画地区内における地下水の水質	T-28
表-3.2.1	事業を実施した場合の営農資材投入量	T-29
表-3.2.2	事業を実施した場合の作物生産に係る必要労働投入量	T-30
表-3.2.3	計画二次排水路の設計流量	T-31

表-3.3.1	事業費の概要	T-32
表-3.5.1	営農資材および生産物の経済/財務価格	T-33
表-3.5.2	増加便益額	T-34
表-3.5.3	経済費用・便益フロー	T-35
表-3.5.4	財務キャッシュフロー（ベーター・ダム事業費を含んで 融資を受けた場合）	T-36
表-3.5.5	財務キャッシュフロー（灌漑排水システムに融資を受けた場合）	T-37
表-3.5.6	計画地区の初期環境調査結果	T-38
表-3.5.7	環境保全計画	T-39
表-3.5.8	環境モニタリング計画	T-41

付図リスト

図-1.1.1	要員計画	F-1
図-1.2.1	国家水利総局の組織図	F-2
図-1.2.2	国家水利総局第II局の組織図	F-3
図-1.2.3	村落総局の組織図	F-4
図-1.2.4	村落総局第16地方局の組織図	F-5
図-1.2.5	農業村落省の組織図	F-6
図-1.2.6	農業村落省イズミール県事務所の組織図	F-7
図-2.1.1	地質図	F-8
図-2.1.2	土壌図	F-9
図-2.1.3	灌漑適性分級図	F-10
図-2.1.4	現況土地利用図	F-11
図-2.1.5	流域内の平均的現況作付体系	F-12
図-2.1.6	流域内の灌漑組合位置図	F-13
図-2.1.7	農業普及局の組織図（農業村落省イズミール県事務所）	F-14
図-2.1.8	ゲティズ川流域の灌漑事業における管理維持組織の組織図	F-15
図-2.2.1	流域内地下水系の区分	F-16
図-2.2.2	クチュク・メンデレス川流域内の水収支	F-16
図-2.2.3	計画ダム位置図	F-17
図-2.2.4	計画灌漑および計画受益地の概略図	F-18
図-2.2.5	調査対象地域の現況作付体系	F-19
図-2.2.6	調査対象地域の計画作付体系	F-20
図-2.2.7	各プロジェクト位置図	F-21
図-3.1.1	計画幹線水路沿線の地質	F-22
図-3.1.2	土壌図	F-23
図-3.1.3	事業を実施しない場合の灌漑適性分級図	F-24
図-3.1.4	現況土地利用図	F-25
図-3.1.5	計画地区の現況作付体系	F-26
図-3.2.1	事業を実施した場合の灌漑適性分級図	F-27

図-3.2.2	計画地区の計画作付体系	F-28
図-3.2.3	村落開発協同組合の計画組織図	F-29
図-3.2.4	計画灌漑、排水システム	F-30
図-3.2.5	圃場設備の配置図	F-31
図-3.2.6	計画地区に関連する支流	F-32
図-3.3.1	計画実施スケジュール	F-33
図-3.4.1	事業管理事務所の計画組織図	F-34
図-3.4.2	水利組合の計画組織図	F-35

付属資料リスト

資料1	事前調査団協議議事録 (M/M)	AT-1
資料2	実施細則 (S/W)	AT-11
資料3	実施細則に関する協議議事録 (M/M)	AT-19
資料4	インセプションレポートに関する協議議事録 (M/M)	AT-22
資料5	プログレスレポート (I) に関する協議議事録 (M/M)	AT-25
資料6	インテリム・レポートに関する協議議事録 (M/M)	AT-30
資料7	プログレスレポート (II) に関する協議議事録 (M/M)	AT-32
資料8	最終報告書 (草案) に関する協議議事録 (M/M)	AT-36

1. 略語集

Abbreviation	Turkish	English
AEARP	Tarımsal Yayım ve Uygulamalı Araştırma Projesi	Agricultural Extension and Applied Research Project
ASCUs	Türkiye Tarım Satış Kooperatifleri Birliği	Turkey's Unions of Agricultural Sales Cooperatives
ÇAYKUR	Çay Kurumu	Tea Industry Corporation
DMI	Devlet Meteoroloji İşleri	State Meteorological Service
DSI	Devlet Su İşleri	General Directorate of State Hydraulic Works
DSI-II	Devlet Su İşleri 2.Bölge Müdürlüğü	DSI Second Regional Directorate
EBK	Et ve Balık Kurumu	Meat and Fish Organization
EBSO	Ege Bölgesi Sanayi Odası	Aegean Region Chamber of Industry
EIE	Elektrik İşleri Etüd İdaresi	Electrical Power Resources Survey and Development Administration
EFTA	Avrupa Serbest Ticaret Birliği	European Free Trade Association
FAO	Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü	Food and Agriculture Organization of United Nations
GDAR	Tarımsal Araştırma Genel Müdürlüğü	General Directorate of Agricultural Research
GDOS	Örgütlenme ve Destekleme Genel Müdürlüğü	General Directorate of Organization and Support
GDRS	Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü	General Directorate of Rural Services
JICA		Japan International Cooperation Agency
IBRD	Dünya Bankası	International Bank for Reconstruction and Development, World Bank
MARA	Müsteşarlık Araştırma Grubu	Ministry of Agriculture and Rural Affairs
MOF	Orman Bakanlığı	Ministry of Forestry
MOE	Çevre Bakanlığı	Ministry of Environment
MTA	Maden Tetkik Arama Genel Müdürlüğü	General Directorate of Mineral Research and Exploration
OECD		Organization for Economic Cooperation and Development
SEE		State Economic Enterprise
SIS	Devlet İstatistik Enstitüsü (DİE)	State Institute of Statistics
SPO	Devlet Planlama Teşkilatı (DPT)	State Planning Organization
TCZB	Türkiye Cumhuriyeti Ziraat Bankası	Turkish Agricultural Bank
TEKEL	TEKEL	Tobacco, Tobacco Products, Salt and Alcohol Industry
TİGEM	Tarım İşletmeleri Genel Müdürlüğü	General Directorate of Agricultural Enterprises (General Directorate of State Farms)
TKK	Tarım Kredi Kooperatifleri	Agricultural Credit Cooperatives
TMO	Toprak Mahsulleri Ofisi	Grain Marketing Board (Soil Products Office)
TAFAS	Türkiye Şeker Fabrikaları Birliği	Turkish Sugar Factories Incorporated
TARİŞ	Tarım Satış Kooperatifleri	Agricultural Sales Cooperatives in the Aegean region
TZDK	Türkiye Ziraî Donatım Kurumu	Turkish Agricultural Supply Corporation
YEN	Tarımsal Yayım Merkezi	Agricultural Extension Center
USBR	ABD Arazi Islahı ve Geliştirme Bürosu	United States Bureau of Reclamation
USDA	ABD Tarım Departmanı	United States Department of Agriculture
VGT	Köy Grubu Teknisyenleri	Village Group Technician
WUA	Sulayıcı Birliği	Water Users Association
WUG	Sulama Grubu	Water Users Group

2. 単位換算表

Length

mm	=	millimeter	
cm	=	centimetre	
	=	0.39 in.	
m	=	meter	= 1.09 yd
	=	3.28 ft.	
km	=	kilometre	= 0.62 ml

Area

cm ²	=	square centimetre	
m ²	=	square meter	
km ²	=	square kilometre	
	=	100 ha	
ha	=	hectare	= 0.01 km ²
	=	2.5 ac	

Electrical Measures

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

Other Measures

%	=	percent
°	=	degree
'	=	minute
"	=	second
°C	=	degree in Celsius
Hp, PS	=	horse power

Volume

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

Weight

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

Time

sec	=	second
min	=	minute = 60 seconds
hr	=	hour = 60 minutes
	=	3,600 seconds
day	=	24 hrs = 1,440 minutes
	=	86,400 seconds
yr	=	year

Derived Measures

m ³ /sec	=	cubic meter per second (Cumec)
---------------------	---	-----------------------------------

Monetary

US\$	=	US dollar
¥	=	Japanese yen
TL	=	Turkish lira

3. 交換レート

US\$1 = TL.50,000 = ¥ 100 (As of Mid-1995)

第1部

計画の一般背景

1.1 序論

1.1.1 一般

本報告書は1994年4月11日にトルコ国政府国家水利総局(DSI)と国際協力事業団(JICA)との間で締結された「クチュク・メンデレス川流域灌漑農業開発計画調査」(以下開発計画)に係る実施細則(Scope of Work、S/W)に基づいて作成されたものである(付属資料2参照)。

本報告書は、フェーズIおよびIIにおける調査結果を基に、調査対象地域に於ける社会経済、農業、灌漑、農業経済および環境の現況、土地資源、水資源、農業、灌漑に関する開発計画並びに環境対策に関する基本構想、優先プロジェクトに対する概略事業費の見積り、事業評価および事業計画を検討し、その結果を取り纏めたものである。なお、本報告書の構成は、第I部「計画の一般背景」、第II部「調査対象地域のマスター・プラン」および第III部「ベグダー灌漑地区のフィージビリティ・スタディ」から成る。

1.1.2 計画の背景

1960年代初頭以来、トルコ経済においては構造変化が起きている。経済開発政策の枠組の中で輸入代替の工業化を推し進め、1970年代初頭までは国民総生産の平均成長率は年7%を維持した。しかし、その後は世界的な不況の煽りで貿易バランスは崩れ、トルコ経済は崩壊の危機にさらされたが、1980年代に入ると高いインフレを伴っているとはいえ、徐々に回復に向かい始めた。このような経済状態はその後も続き、1981年から1992年までの11年間における部門別総生産の年平均成長率は、工業部門6.6%、農業部門2.7%、サービス部門4.7%となっている。また、この期間における各部門の総生産に対する割合は、工業部門は36%から51%に、また、サービス部門は16%から26%に上昇しているのに対して、農業部門は逆に42%から17%に下がった。

上述のように、国民総生産に対する農業部門の役割は下がっているとはいえ、この部門の国家経済における役割は大きい。1992年の統計によれば、住民の都市への流出により、農村部の人口は急速に減少してはいるが、いまだに全人口の41%は農村部に住み、また、就業人口の44%は農業に従事している。さらに綿製品、加工食品等を含む農産物は輸出向け製品の重要な部分を占めている。

このような農業部門の現状から、政府は、灌漑開発、国内価格の支持、投入資機材の購入補助、金融、国営企業の民営化等を含む農業部門の発展に各種対策を講じてきた。トルコ国における耕地面積は1970年代で既に270万haと限界に近づいており、今後農業の生産性を高めるためには、灌漑を行なうことにより単位収量を上げることが最も効果的であることを考慮し、トルコ政府は、上記各種対策の内でも灌漑開発およびこれら施設の維持管理向上に重点を置いている。また、農業生産性の向上は農村部から都市部への人口流出を抑制する有効な手段でも考えられている。

上記農業開発政策に基づき、トルコ政府は、全国平均に比べ人口密度が高いにもかかわらず、土地および水資源が制限されており、また、近隣のゲデイスおよびブユク・メンデレス川両流域に比べ著しく灌漑開発が遅れているクチュク・メンデレス川流域において、灌漑を通しての集約農業の開発が、

地域の福祉向上および経済較差の是正にとって最も重要と判断し、本流域における農業開発を優先的に取り上げることとした。

トルコ政府は、クチュク・メンデレス川流域開発のため、1928年にまず水資源開発および排水改良に関する検討を行ない、この検討結果に基づき、マフムトゥラール堰、洪水吐水路、排水路等の建設および河川改修事業を手掛けた。これら一連の工事は1933年に開始され1951年に完成した。その後引き続き、洪水防御堤および海岸防御工事等の追加工事が行なわれた。

1963年には、DSIは「クチュク・メンデレス川流域踏査」と題する報告書を作成した。この報告書では、水理構造物の工事には触れていないが、流域に賦存する土地・水資源の有効利用に関する提案が為されている。また、DSIは1973年には、「クチュク・メンデレス川流域における水理地質調査」と題する報告書も作成した。

しかしながら、上記に述べた調査および工事は何れも、クチュク・メンデレス川下流域に広がる肥沃な湿地の排水改良を対象としていた。これを認識したDSIは1982年に、ベーター、アクタシュ、ブルガスおよびエルゲンリの4ダムによって灌漑される26,500 haの灌漑開発を主目的に、流域全体を対象としたマスター・プランを策定した。このマスター・プランでは、上記4ダムのうち、ベーター・ダムを開発の最優先とし、1989年にDSIによりそのF/Sが終わり、建設工事は1994年に開始された。また、アクタシュ・ダムに関しては、昨年DSIによりF/Sが完了した。

上にも述べたとおり、DSIマスター・プランは1982年に作成されたものであり、それ以来既に10年以上が経過した。この間に流域内における社会経済、農業および水資源の状況は大幅に変化した。特に水資源に関しては、1986年以来流域内における降水量が大幅に減少したため、灌漑目的の地下水利用が急激に増加した。このため、地下水の過剰使用が起り、地下水位は低下の一途をたどっている。本流域のように大きく灌漑に依存した農業が広く行なわれている地域では、このような水資源の急激な変化は深刻である。DSIはこのような状況を深刻に受け止め、節水灌漑の導入により、限られた水源の有効利用を目的とした灌漑農業のマスター・プランの見直しを急務と判断し、その技術協力を日本政府に要請した。この要請を受けて日本政府は、JICAを通じて事前調査団を1994年1月に、また、S/Wミッションを1994年4月に現地に派遣し、同年4月11日付けで「クチュク・メンデレス川流域灌漑農業開発計画調査」に係るS/WがDSIとJICAとの間で締結された。

上記S/Wに基づいて、JICAは調査団を1995年1月に現地に派遣し、同年7月にフェーズI調査を完了した。同調査団は本調査を通して、流域における農業開発の第1優先地区としてベーター地区を取り上げることが提案した。フェーズI調査に引き続き、フェーズIIに係る現地調査を同年8月20日から10月25日まで行い、また、国内作業を12月1日より今年の1月19日まで行った。

1.1.3 調査の目的

本調査の目的は以下の3項目である。

- (1) トルコ国アナトリア西部イズミール県にあるクチュク・メンデレス川流域の4つのダム群による灌漑予定農地約23,000 haを対象に灌漑開発基本計画（マスター・プラン）を策定する。
- (2) 流域内のベーター・ダムによる灌漑予定地区約13,000 haについて節水を主眼とする灌漑施設計画策定を中心としたフィージビリティ調査を実施する。

- (3) トルコ国のカウンターパートに対し、個々の項目についての調査手法および計画立案の手順・考え方についての技術移転・指導を行なう。

1.1.4 調査対象地域

本調査が対象とする調査地域は、トルコ国西部イズミール県を流れるクチュク・メンデレス川流域に建設中あるいは計画中の4つのダム群による灌漑対象農地面積約23,000 haとする。ただし、気象・水文に関する調査は同河川流域全体約3,510 km²に及ぶものとする。

1.1.5 調査の実施内容

本調査は、図-1.1.1に示すとおり1995年1月15日から7月30日までのフェーズI、および1995年8月20日から1996年1月19日までのフェーズIIに分けて行われた。フェーズIでは既存資料・情報の分析および他機関が作成した調査報告書の見直しを行い、この結果に基づいて調査対象地域に関するマスター・プランの作成のための基本コンセプトを検討した。また、フェーズIIでは上記マスター・プランの策定およびペーダー地区のフィージビリティ・スタディを行った。なお、本調査に従事したJICA調査団員及びトルコ国カウンターパートのリストは表-1.1.1に示すとおりである。なお、この調査期間中に持たれたDS Iとの会議における議事録は付属資料-IV~IXに示すとおりである。

また、1996年3月10日より17日までフェーズIIで作成されたドラフト・ファイナル・レポートの内容説明に関する会議がDS Iとアンカラで持たれた。この会議における議事録は付属資料-Xに示すとおりである。

1.2 一般経済および農業の背景

1.2.1 土地と人的資源

トルコは北緯35°51'から42°06'、東経25°40'から44°48'の範囲に位置する。アジアとヨーロッパの2つの大陸にまたがり、国土総面積779,000 km²の内、アジア大陸に755,000 km²を、また、ヨーロッパ大陸側に24,000 km²を占めている。地理的には7つの地域、すなわち、黒海、マルマラ海、エーゲ海、地中海、中央アナトリア、東部アナトリアおよび南東アナトリアの各地域に区分される。この国の気候は湾岸地域（黒海、マルマラ海、エーゲ海および地中海地域）では比較的穏やかであり、内陸部の各アナトリア地域では雨量が少なく、夏の猛暑と冬の厳寒を特徴とする厳しい気候である。トルコの平均雨量は300 mmから700 mmの範囲にあり、冬から春にかけてその大部分が降る。

1990年のトルコ国の土地利用区分は以下に示すとおりである。

土地利用区分	面積 (百万ha)	割合 (%)
全耕地	27.7	36
作物	(18.3)	(23)
飼料作物	(0.5)	(1)
野菜畑	(0.6)	(1)
休耕地	(5.3)	(7)
果樹園	(3.0)	(4)
牧場および草地	20.7	27
森林および灌木地	20.2	26
その他	9.3	12
合計	77.9	100

全耕地面積は国土の36%に相当する約27.7百万haであり、これは休耕地5.3百万haを含んでいる。休耕地削減プロジェクトの結果、輪作が適切に行われるようになり、休耕地の面積は1980年の8.2百万haから1990年の5.3百万haに減少した。一方、耕地面積も減少しており、1980年の28.2百万haから1990年の27.7百万haとなった。上の表で9.3百万haを占める「その他」の土地利用区分には、市街地、河川敷、湿地および湖などが含まれている。

トルコの人口は1990年に約56.5百万人で、西暦2000年には約69.7百万人に増加すると推定されている（年増加率2.17%）。この内約23.2百万人（41%）が農村部に住み、残りの33.3百万人（59%）が都市部に住んでいる。1990年の人口密度は73人/km²である。年人口増加率は、農村部で0.67%、都市部で3.59%となっており、大きな差が認められる。このような差は農村部から都市部への人口流出が原因となっており、都市部と農村部の経済的な不均衡はさらに拡大している。

1.2.2 国家経済

(1) 概要

トルコは1960年以降輸入代替を目的とした工業化政策を基本経済政策として強力に押し進めており、1970年代には国内総生産（GDP）における経済成長は年率7%を記録した。しかしながら、その後の世界的な景気後退に伴う貿易収支の悪化から、経済は急速に悪化した。1980年代には徐々に経済成長率は回復したが、同時に物価上昇率も急上昇する結果となった。このような1980年代の経済動向は現在まで続いている。1990年には経済成長率は9.4%となったが、1991年には湾岸戦争や総選挙などが原因で、経済成長率は僅か0.4%に留まった。しかしながら、工業部門やサービス部門の生産性が向上

し、1992年に6.4%であった経済成長率は、1993年には7.6%にまで回復した。また、トルコ国の国内総生産は名目で1992年に158,200百万ドルであったものが、1993年には172,600百万ドルにまで回復した。これは国民一人当たりでは1992年には2,700ドル、1993年には2,883ドルに相当する。

1960年代からの工業化政策によりトルコにおける産業構造は著しく変化した。1981年から1993年にかけては、対外開放経済政策の影響も受け、工業部門の国内総生産は年間6.6%の割合で上昇した。一方、農業部門では2.7%、サービス部門では4.7%に留まった。この結果、農業部門の国内総生産に占める割合は1960年には42%であったものが、1993年には14%まで減少した。これに対し工業部門では、1960年の16%から1993年の24.5%に上昇した。

上述のとおり現在までトルコ経済は比較的高い経済成長を維持してきたが、その一方では、高失業率（1993年で約7%）が大きな経済的問題となっている。この原因は、人口増加があまりに急激で、十分な雇用を創出することが困難になったためである。1992年には総雇用労働者の約44%が農業部門に従事しており、これに対し、工業部門では15%、建設部門では5%、そしてサービス部門では36%となっている。

物価上昇率が高いこともトルコにおける大きな経済問題のひとつである。消費物価の上昇率は1990年の60.4%から1993年には71.1%に上昇した。このような高い物価上昇率はトルコ政府の財政赤字に起因している。また、1993年には肉や野菜、果物等の品不足も物価上昇率を押し上げる大きな要因となった。

(2) 対外貿易

1980年代からトルコ政府は自国通貨の切下げや為替市場の育成、開放経済等の政策を実施してきた。これにより、1980年には2,910百万ドルであった輸出額が1993年には15,300百万ドルまで伸びた。一方、消費財を中心に輸入額も伸び、1980年に7,910百万ドルであった輸入額は1993年には29,400百万ドルとなった。その結果、1993年の貿易赤字は14,083百万ドルになった。近年の輸出入動向と貿易収支は下記のとおりである。

(単位：百万ドル)				
区分	1990	1991	1992	1993
輸出	12,959	13,593	14,715	15,345
輸入	22,302	21,047	22,871	29,428
貿易収支	-9,343	-4,454	-8,156	-14,083

工業化政策に基づき、1980年代からトルコは主要輸出品目を農業生産物から工業製品へ転換するよう努めている。1965年には農業生産物は全輸出額の76%を占めていたが、1981年にはこの割合が47%に、1993年には16%まで落ちた。一方、1965年には工業製品は全輸出額の20%程度であったものが、1981年には40%、1993年には83%までを占めるに至った。ただし、輸出工業製品の中には農業生産物を原料とした加工品もかなりの割合で含まれている。輸入に関しては1993年には工業製品が全輸入額の84%を、農業生産物は10%を占めている。

(3) 国家開発計画

1963年からトルコでは数次に渡る経済開発五ヵ年計画を国家計画庁（SPO）が策定している。1990年から1994年を計画期間とする第6次経済開発五ヵ年計画が実施され、1995年には新規計画を開始する予定であったが、この第6次五ヵ年計画を1年間延長した。開発五ヵ年計画の基本目標は、(i)

競争原理および市場開放の原則の下、国民の生活水準を向上させること、(ii) 工業部門へ重点的に投資を行い、経済の効率化と生産性の向上を図ること、(iii) 民間部門を最大限参入させ、自由競争市場を育成すること、(iv) 貿易の自由化と市場の開放を行うこと等である。

第6次五ヶ年計画に引き続き国家計画庁は、1996年から2000年の5年間を対象とした第7次五ヶ年計画を1995年7月に作成した。この計画では、(i) 次世紀の環境変化に対応できる工業化社会および情報化社会の構築、(ii) 国際競争力を持った付加価値商品・サービスの生産を可能とするハイテク、資本集約的産業の育成、(iii) 上記目標を可能にするための教育強化、(iv) 国営産業の民営化の推進による補助金の削減等に主目標を置いている。

1.2.3 農業

農業部門は国家経済に対する貢献度は低下したとは言え、国民総生産の14%を占め、今だ重要な部門である。これは雇用の面から見ても明らかであり、1992年において農業は総雇用労働者の約44%を吸収し、また、農業が生活基盤となっている農村部の人口はトルコ全人口の約41%を占めた。

トルコにおける農業生産は自作農を基本単位とし、共同作付けを行っている農家や小作農は一部の地域に限定されているに過ぎない。1990年に実施された農業センサスによれば、全農家の60%は耕作面積が5.0 ha以下であり、その全国平均は5.3 haである。また、農地の細分化も進んでおり、1カ所にまとまった農地を持つ農家は全農家の約15%に過ぎず、4カ所以上に分散した農地を持つ農家が約60%を占めている。

トルコでは自作農の割合が高いと同時に、農業従事者のほとんどが家族労働で賄われている。1994年のOECD報告書によれば、16歳以下の子供が季節労働者として重要な働き手となっている。このため、農業従事者の教育レベルが低く、農村部における問題となっている。また、農業部門は余剰労働力の重要な受け皿ともなっている。

穀類はトルコにおける最も主要な畑作物である。耕作面積別では、穀類が最も大きく、続いて豆類、工芸作物、油脂作物、果樹、園芸作物の順となっている。農業生産性は、地域的な相違が大きく、一般的に沿岸地域で高く、東部の内陸部では低い傾向にある。トルコ国の主要穀類であるコムギ、オオムギおよびトウモロコシの生産量は大旱魃のため1989年に22.7百万トンまで落ち込んだが、1990年から93年にかけてはほぼ30百万トンに回復した。綿、ビートおよびタバコは単に工芸作物というだけではなく、輸出用の商品作物としても重要である。価格支持政策の下、ビートおよびタバコの実産量は伸びているが、綿の実産量は最近減少傾向にある。生野菜、青果等の園芸作物の輸出量は近年、著しく伸び、1992年にはその輸出量が800,000トンを越え、農業生産物の輸出総額の10%を占めるようになった。

トルコにおける農家の90%以上は農畜複合経営農家である。主要な畜産生産物は牛乳、羊肉および牛肉である。家畜頭数は1989年の70百万頭から1993年の61百万頭に減少した。肉の実産量は1989年から93年にかけて20%程度減少したが、改良品種の導入により牛乳生産は約8.0%増加した。

1.2.4 農業政策

経済開発五ヶ年計画に基づきトルコ国の農業政策は実施されている。農業に関連する五ヶ年計画の基本目標は、(1) 人口増加に見合う必要栄養摂取量の確保、(2) 収量および生産量の向上、(3) 気候変動に対する農業生産の安定性確保、(4) 輸出農産物の開発および強化、および(5) 農村部の開発等である。

現在トルコでは食糧自給をほぼ達成している。自給を維持していくためには近年の著しい人口増加の伸びに対して、これに見合う農作物生産量の増加を図る必要がある。特に、トルコでは主に穀類、果物および野菜から栄養を摂取しており、動物性蛋白質の摂取割合は低い。したがって、動物性蛋白質の摂取をヨーロッパ諸国レベルまでに引き上げることも長期的な目標としている。

耕作地の拡大は近年では限界に達し、さらなる農業生産量の拡大には休耕地の削減と収量の増加を中心に実施する必要がある。第6次経済開発五ヵ年計画では農産物生産の伸びを年率3.7%に、畜産物の伸びを年率4.9%とし、全農業生産物の伸びを年率4.2%と設定している。トルコ政府はハイブリット等の高収量品種の導入、農業および化学肥料の使用および灌漑面積の拡大等を促進し、農産物の生産拡大を図ることとしている。一方、畜産物の生産拡大は、飼料作物の生産拡大と高生産品種の導入等により達成することを目指している。

旱魃等の気候変動によりしばしばトルコの農業は打撃を受けている。気象変動に見舞われても安定的な農業生産量を確保するためには、灌漑の導入が最も効果的である。トルコ農業における灌漑の重要性から、1961年に開始した第1次経済開発五ヵ年計画以来、灌漑面積の拡大は重要課題として取り上げられてきた。現在実施中の第6次経済開発五ヵ年計画では、最終年までに灌漑面積を53.4%増やすことを目標としている。

輸入に関しては、未加工の農業生産物と農産加工物とでそれぞれの目標を設定している。第6次経済開発五ヵ年計画では貿易額の年間の伸びは農産物で2.8%、畜産物で6.3%、また、農産加工物で11.7%に設定している。

農村部の生活水準を向上し、また、都市部への人口の流出を低減するための方策として、農村部における経済および社会基盤施設の強化はトルコにおいては重要な課題となっている。特に、交通・通信施設の整備が重視されている。また、施設の整備と共に教育、保健および公衆衛生等の公共サービス部門の強化も重視されている。

さらに、トルコ政府は農業生産性拡大のため、生産者価格の支持および農業資材購入資金の補助などに力を入れている。

1.2.5 灌漑開発

(1) 灌漑開発における実績

トルコにおける農業開発にとって、その多くの地域で水不足が重要な制限要素となっている。従って、将来この国で農業を発展させるためには、灌漑施設の整備及び効率的な水管理を通して、この限られた水源を有効に利用することが重要になる。世銀(1993)によれば、国土の70%に相当する地域で年降水量が500 mm以下であり、灌漑による農業の収益性は天水のそれに比べ平均2.6倍と報告されている。

1993年の統計によれば、国営事業として建設され、灌漑施設を有する農地面積は3.2百万 haと見積られ、これは1970年からの13年間で年率3.5%の伸率となる。これら国営灌漑事業に加えて、農民自身で建設した施設により灌漑されている農地面積は約900千 haであり、トルコにおける総灌漑面積は4.1百万 haとなっている。これは全農地面積27.7百万 haの14.8%に相当する。

(2) 灌漑開発の必要性

トルコにおける現在の全農地面積は上述のごとく27.7百万haであるが、これは地形・地質上の理由及び流域保全の観点から、これ以上拡大することは困難である。従って、農業分野における生産性を高めるためには、灌漑開発を通して単位面積当たりの収益性を上げることが必要である。このことは、また、農村部から都市部への人口流出を抑制する結果にもなる。DSIによれば、地下水を含めた利用可能な水資源の推定量から、合計で約8.5百万haが灌漑可能であるとしている。

(3) 灌漑政策

政府のすすめている灌漑政策の基本目的は以下のとおりである。

- (i) 不安定な気候及び土壌条件に適合し、さらに、環境に対する影響を最小限に留めることができるような灌漑技術を適用することによって、農業の生産性を高める。
- (ii) 現況の維持管理方式を改善することにより、既存灌漑施設の効率性を高める。
- (iii) 経済的、技術的、かつ環境保全の面から持続可能な灌漑事業を指向しつつ、灌漑面積を最大限に確保する。
- (iv) 灌漑事業への農民参加を推進し、施設の工事及び維持管理の各段階で政府の介入を軽減する。

1.2.6 本計画に関連する政府諸機関

(1) 国家水利総局

国家水利総局(DSI)は1954年に公共事業住宅省の下に設立された。DSIは15部局および25地方局から成り、イズミールにあるDSI第2地方局(DSI第II局)はこの一つである(図-1.2.1および1.2.2参照)。同局は大規模灌漑、発電、都市給水、工業用水のための水資源開発、河川改修、洪水防衛に係わる計画、設計、工事および運営に加えて、河川水の各セクターへの分配および地下水開発に関する許可を付与する責任を有する。

DSIは合計25,400人の職員を有し、この内4,300人は技術系の職員である。しかしながら、夏期には職員数は臨時職員を雇用するため総勢40,000になる。また、最近4年間のDSIの投資予算は表-1.2.1に示すとおりであり、その概要を示せば以下のとおりである。

年	投資予算	
	(10億リラ)	(百万ドル相当)
1992	7,583	1,105
1993	13,405	1,222
1994	24,380	822
1995	22,543	526

出典： Investment Program, SFO

(2) 村落総局

村落総局(GDRS)は当初は土壌保全灌漑組織(TOPRAKSU)、地方定住組織(TOPRAKSU-ISKAN)および地方道路・給水・給電組織(YOL SU ELEKTRIK)を統合して農業村落省(MARA)の下に組織されたが、現在では首相府の管轄下にある。

GDRSは、図-1.2.3および1.2.4に示すとおり13部局および22地方局から成り、地方道、村落給水、公共建物、小規模溜池、灌漑水量500 lit/sec以下または1,000 ha以下の小規模灌漑および圃場整備に関して責任を有する。

最近4年間の村落総局の投資予算は表-1.2.1に示すとおりであり、その概要を示せば以下のとおりである。

年	投資予算	
	(10億リラ)	(百万ドル相当)
1992	3,928	572
1993	6,824	622
1994	13,149	443
1995	7,924	185

出典： Investment Program, SPO

(3) 農業村落省

農業村落省(MARA)は、農業生産・改良総局(GDDAP)、防疫・管理総局(GDPC)、組織・支援総局(GDOS)および農業研究総局(GDAR)の4つの主要本局からなり、トルコ国の農業政策の立案と実施を担っている。

農業生産・改良総局は、農業分野関連の事業と研究に関する計画立案、部局間の調整および評価を担当している。また、作物、畜産、漁業生産および肥料生産に係わる活動の生産を向上するための指導も行っている。防疫・管理総局は農業の輸入、生産、販売および使用法についての規制の制定と監視を行っており、必要に応じて調査も実施している。また、検疫もこの局が担当している。組織・支援総局は営農資材全般の生産、調達および配布を管轄している。農業研究総局は、作物防除、家畜衛生および家畜飼料に関する研究と技術改良を行っている。

上記の主要4局に加え、本局には農業分野に関する対外的な調整を行う国際・EC調整局があり、また、農地改革総局およびアタチュルク農場局の2つの付属局が中央の本省に所属している。また、中央本省の傘下には各県別に県事務所も組織されている。県事務所は県局長を頂点として、統計、防疫、家畜衛生、農民訓練・普及、支援(農民組織および営農資材の調達等を対象)、管理(食品および農産加工業対象)の6つの部で構成されており、さらに各郡に郡事務所が置かれている。農業村落省およびイズミール県事務所の組織図を示せば図-1.2.5および図-1.2.6のとおりである。

最近4年間の農業村落省の投資予算は表-1.2.1に示すとおりであり、その概要を示せば以下のとおりである。

年	投資予算	
	(10億リラ)	(百万ドル相当)
1992	480	70
1993	719	66
1994	1,237	42
1995	1,835	43

出典： Investment Program, SPO

第2部

調査対象地域マスター・プラン

2.1 クチュク・メンデレス川流域現況

2.1.1 位置および行政

クチュク・メンデレス川流域3,510 km²は、トルコ西部のエーゲ海地域に属し北緯37°53'から38°23'、東経27°10'から28°23'に位置している。

当流域はベーダー、キラズ、オデミシュ、ティレ、バユンドゥル、トルバル、セルチュク^{*}の7郡にまたがっており、これら7群で流域の92%を占めている。残りの8%はイズミール県のメンデレス郡(3%)およびケマルバシヤ郡(3%)、マニサ県(1%)とアイドゥン県(1%)に含まれている。これら7郡には、付属書Fおよび下表に示すとおり全部で262の町村がある。

郡名	郡面積 (km ²)	流域面積		町村数**
		(km ²)	(割合)	
ベーダー	167	144	4%	19
キラズ	586	384	11%	38
オデミシュ	1,079	811	23%	72
ティレ	802	586	17%	49
バユンドゥル	588	541	15%	40
トルバル	600	566	16%	36
セルチュク	295	214	6%	8
小計	4,117	3,245	92%	262
(その他*)		265	8%	
総計		3,510	100%	

*: メンデレス郡、ケマルバシヤ郡及びマニサ県、アイドゥン県

** : 流域内の町村数。

出典：流域内のデータは調査団の調査による。郡面積及び町村数は1990年の人口センサスによる。

2.1.2 人的資源

1990年の人口センサスによれば、イズミール県における人口は2,695,000人で、1985年からの年平均人口増加率は3.0%である。この総人口のうち、約79%に相当する2,135,000人が都市部に住んでおり、年平均3.4%と高い増加率を示している。一方、農村部においては、約21%に相当する560,000人が居住しており、年平均1.6%の増加率を示している。これらの増加率は、都市部および農村部の双方において国全体の平均に比べて高く、これは主にトルコ東部からの移住者によるものと考えられる。1995年時点での流域内における人口は約428,000人と推定される。1990年の人口センサスでの主な指標は下表に示すとおりである。

	指標	トルコ全体	イズミール県	流域内***
総計	人口	56,473,000	2,695,000	407,000
	年平均増加率	2.17%	3.01%	1.0%
都市部*	人口	33,326,000 (59%)	2,135,000 (79%)	158,000 (39%)
	年平均増加率	2.18%	3.40%	1.4%
農村部**	人口	23,147,000 (41%)	560,000 (21%)	249,000 (61%)
	年平均増加率	-0.56%	1.60%	0.7%

*：年平均増加率は1985年から1990年のものである。
 **：都市部は県中心部、郡中心部を含む。農村部は郡の町村を含む。
 ***：ペーダー、キラズ、オデミシュ、ティレ、バユンドゥル、トルバル、セルチュクの7群の合計。
 出典：人口センサス1990、1985、国家統計局

上表によれば、1990年における流域内の人口は407,000人で、都市部の158,000人(39%)と249,000人(61%)からなっており、1985年から1990年における流域全体の平均人口増加率は1.0%である。人口密度は99人/km²となっており、低いところでキラズの70人/km²、また高いところでオデミシュ及びトルバルの119人/km²である。

主要都市部、郡中心部、農村部における平均家族構成員数は下表に示すとおりである。流域内における平均家族構成員数は4.00人と推測される。

	県	主要都市部	郡中心部	農村部
総居住者数	2,512,000	1,673,000	329,100	509,700
総戸数	650,400	434,300	88,200	127,900
平均家族数	3.86	3.85	3.73	4.00

出典：人口センサス1990年、国家統計局

イズミール県の年齢別人口によると、20歳から44歳の世代が農村部においては減少傾向をみせ、都市部で増加傾向を示している。これは、この世代が農村部から都市部へ移動していることを示している(付属書F参照)。

12歳以上の就業別人口については、農村における就業率は99%で都市の92%に比べ非常に高くなっている。また、農村における経済活動人口の約80%は農業に従事しており、その他は農産加工やアグリビジネスに関連した商人、労働者として働いていると考えられる(付属書F参照)。

2.1.3 自然条件

(1) 地形

クチュク・メンデレス川流域3,510 km²は、ほぼ東西方向に約110 kmに亘って細長く延びており、その幅は狭い所で15 km、広い所で50 km、平均で30 kmとなっている。また、この流域は標高400 mから2,200 mからなる山脈で囲まれている。流域の北側を走る山脈は流域内側に向かって比較的なだらかに傾斜しており、ここを流れる支流には多くのダム建設適地がある。一方、南側を走る山脈の斜面は急峻で何本かの支流を除いて、ダムの建設適地はない。

流域の中央部分には平野が広がっており、その大部分は農地として使われている。この平野の山裾に広がる緩い起伏をもつ台地と大部分を占める沖積平野からなる。右岸側平野部の平均勾配は0.3~0.5%で、また、左岸側平野部は0.5~1.0%でクチュク・メンデレス川に向かって傾斜しており、東から西に向かっては平均0.1%で傾斜している。

下流域には、エレマン湿地（1,500 ha）およびベレビ湿地（30 ha）がある。エレマン湿地はクチュク・メンデレス川の河口付近に広がっており、雨期には洪水で覆われ、また、乾期には海水の進入を許している。一方、ベレビ湿地は、ベレビ村付近に広がっている低地に、ベレビ～ティレ間の道路によって阻まれた雨水が流れ込むことによって形成されている。しかしながら、DSIがこの湿地とクチュク・メンデレス川に結ぶ排水路を建設した後は、乾期には湿地状態は解消され農地として利用されるようになった。

(2) 気象

クチュク・メンデレス川流域はエーゲ海性気候地帯に属し、高温で乾燥した夏と低温で多湿な冬によって特徴づけられる。オデミシュにおける観測データによれば、流域における年平均降水量は637 mmで、この約80%は11月から4月までの6カ月間に降る（付属書A参照）。

月平均気温は1月における6.9°Cから8月における27.6°Cと季節により変化し、最高気温は7月に46.6°Cが記録されている。月平均相対湿度は7月の50%から12月の76%となっている。年蒸発量は平均1,560 mmである。オデミシュ、バユンドゥルおよびティレにおける各種気象資料をまとめれば表-2.1.1に示すとおりである。また、流域内における各気象観測所の位置および、観測期間を付属書Aに示す。

(3) 水文

3,510 km²を有するクチュク・メンデレス川流域は、高い一連の山に囲まれた盆地であり、また、11月から4月までの間の4～5カ月間に集中して降る豪雨によってもたらされる洪水の影響を受けている。

クチュク・メンデレス川沿いには、設置時期が異なるものの数ヶ所の流量観測所があり、長期間の観測が行なわれている。これら観測所の位置および観測期間を付属書Aに示した。尚、本調査では、これらの観測所のうち、流域面積444 km²を持つクプルス観測所（No.6-01）及び流域3,255 km²を持つセルチュク観測所（No.601）の両観測所の流量記録を使用し流量を推定した。

クプルス、セルチュク両観測所及び河口（流域面積：3,510 km²）における月平均流量を示せば下表のとおりで、また、支流の各ダム候補地点に於ける月平均流量を表-2.1.2に示す。

観測所	(単位：m ³ /秒)												年平均
	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	
クプルス	0.61	1.15	3.45	5.49	5.76	5.44	3.78	2.06	0.64	0.26	0.18	0.29	2.43
セルチュク	1.58	4.02	15.38	27.92	332.00	26.38	15.98	8.73	3.90	0.92	0.17	0.61	11.47
河口	1.70	4.33	16.58	30.10	34.50	28.44	17.23	9.41	4.20	0.99	0.18	0.66	12.36

また、表-2.1.2に支流上の各ダム候補地点に於ける各確率年の洪水量及び流砂量も示す。

(4) 地質

クチュク・メンデレス川流域の地質はメンデレス地塊と呼ばれるアルプス造山運動によって形成された変成岩の基盤からなっており、その上位に中生代の石灰岩、新第三紀の礫岩・シルト岩・石灰岩がエーゲ海沿岸側に分布している。流域は、これら基盤が断層運動で形成されたブロック地塊の発達に伴う地塁・地溝構造により、東西方向にのびた深い峡谷を形成し、地溝部には厚い沖積層が堆積する（図2.1.1参照）。

メンデレス地塊は内陸部および海岸部の一部に変成度の高い片磨岩およびレプタイト（地塊コア）があり、その周辺を取り巻くように主に雲母片岩（地塊マントル）が存在する。さらに、この周辺を取り巻い

て変生度のより低い結晶質石灰岩と部分的に千枚岩が分布している。流域内でのこれらの地質分布は内陸部からエーゲ海沿岸部の方（東→西）に順に配列し、全体としてドーム状の形態を示す。

調査地域の地質層序と主要岩層の分布地域は下記に示すとおりである（付属書B参照）。

地層名	岩層	主な分布地域	
扇状地 堆積物	礫・砂・シルト・粘土	山岳地から低平地への移行部で河川の出口に発達する。河川の規模の違いにより北側山地帯の方が南側山地帯より規模が大きい。特にボズダー山麓部のものが発達著しい。	
沖積 堆積物	礫・砂・シルト・粘土	キラズ、ペーダー、オデミシュ、ティレ、バユンドゥルからあるいはパンジャール、トルバルからベレビ、セルチュクに至る盆地を形成する低平地。	
新第三紀 堆積物	シルト岩・礫岩・石灰岩	トルバルからパンジャール、メンデレスに至る北側及び西側の丘陵地。	
メンデレス地塊	上部	結晶質石灰岩	ティレからセルチュク及びアキレメンデレに至る南側及び西側の山地。
	下部	千枚岩・雲母石英片岩・雲母片岩	北側：オデミシュ北方の山岳地及びバユンドゥルからトルバルまでの北側山地。 南側：ペーダー周辺からティレ周辺までの南側山地。
	マントル部	雲母片岩 (主として黒雲母片岩)	ボズダー周辺の山岳部及びオデミシュからバユンドゥルに至る山腹部。
	貫入岩	花崗岩・角閃岩・蛇紋岩	ビルギ北方の山地中腹部、蛇紋岩はティレ周辺及びベレビ周辺。
コア部	片磨岩、レプタイト・	キラズ周辺の山地。	

(5) 水理地質

クチュク・メンデレス川流域に分布する地質を水理地質特性から大きく分類すると、変成岩類、結晶質石灰岩、新第三紀層、沖積層の4つに大別される。細かく見れば、岩盤裂コや空洞などに存在する地下水、特に石灰岩や新第三紀層中に存在するものは無視できないが、本流域のなかで地形・地質の分布状況から考えて、地下水の大部分を形成しているのはクチュク・メンデレス川両岸に広く且つ厚く分布し、平坦な盆地を形成する沖積層といえる。したがって相対的に見て、変成岩類・石灰岩・新第三紀層などの岩盤が水理地質基盤であり、沖積層が帯水層である。特にその分布形状より、水理地質基盤をなす岩盤はかなり深い盆状となっており、これを埋積した沖積層は極めて大規模な帯水盆を形成している。

流域内帯水盆は、その分布より次の6つに分けられる（付属書C参照）。

主な分布域	基盤	帯水層
1. キラズ	メンデレス地塊コア部	沖積層
2. オデミシュ～ティレ	メンデレス地塊コア～マントル部	沖積層
3. バユンドゥル～トルバル	メンデレス地塊下部（片岩類）・上部（大理石）	沖積層
4. パンジャール～トルバル	メンデレス地塊上部（大理石）・新第三紀層	沖積層・新第三紀層・大理石
5. ティレ～ベレビ	主としてメンデレス地塊上部（大理石）	沖積層・大理石
6. セルチュク	主としてメンデレス地塊上部（大理石）	沖積層・大理石

これらの中でもオデミシュ～ティレおよびバユンドゥル～トルバルの2つの平野は沖積層の厚さが最大

で 240~300 m 以上にも達し、中央部が盆状に沈み込んだ天然の地下ダム状の貯水池となっており、流域内地下水の大部分はこの二つの沖積盆に集中しているものと考えられる。

これら二つの沖積盆の水理地質状の性質は下表のとおり要約される(付属書 C 参照)。

沖積盆	表層部の土層	帯水層の土層	透水性の分布	沖積層厚	沖積層最深部標高	
オデミシュ ～ ティレ	南北両山地の流路出口には扇状地性堆積物が広く(幅 6~7km) 分布する。それ以外の山地裾部、また主河川沿いの氾濫原堆積物は砂~細粒土の分布が多い。	山地に近い部分は礫から細粒土まで混在する。盆地中央部に近づくにつれて礫層の分布が多くなるが、盆地の中央部については不明である。	ティレ川周辺 ベナー~オデミシュ、 オデミシュ~ティレの 山地裾 ティレの 山地側	(1E-1cm/s前後) (1~5E-2cm/s) (E-4cm/sオーダー) (5~9E-3cm/s) (1~5E-3cm/s)	70~ 300m 以上	-250m 以下
バユンドゥル ～ トルバル	北側山地の裾部、幅約 3km ほどは扇状地性堆積物の砂礫を主体とする。以南はさらに流水運搬、または河川の氾濫原堆積物で主に砂~細粒土から構成される。	東側山地裾及び盆地中央部は砂礫を主体とするが、南北山地裾及び西側は細粒土と礫の混合土からなる。	バユンドゥル川、 トルバル川周辺 バユンドゥル川、 トルバル川沿い トルバル川の 山地 主に南側丘陵沿い	(5~9E-2cm/s) (E-4cm/sオーダー) (1~5E-2cm/s) (5~9E-3cm/s) (1~5E-3cm/s)	30~ 240m 強	-200m 以下

主流路沿いの地下水の動水勾配は 1992 年の地下水分布で見ると、キラズからベナーの直下流までは一部を除き (5.7~7.4) × 1/1,000、オデミシュ~ティレ地域は (2.0~2.2) × 1/1,000、バユンドゥル~トルバル地域の上流側は (1.7~1.8) × 1/1,000、下流側は (0.3~0.6) × 1/1,000、またセルチュク地域は (0.1~0.2) × 1/1,000 となっている。

(6) 土壌および土地の灌漑適性

(a) 土壌

イズミール県あるいはクチュク・メンデレス川流域の土壌調査は、複数の政府機関によって既に行われている。これらの機関の調査により現在利用可能となっている土壌図および報告書は、以下のとおりである。

- イズミール県土壌図、1/100,000、村落総局 (G D R S)、(1974)、
- イズミール県土壌図、1/25,000、村落総局、(1982)、
- クチュク・メンデレス川流域内土壌図、1/100,000、オランダ農業大学熱帯科学部、(1972)、
- オデミシュ地域土壌図、1/25,000、D S I 第 II 局

イズミール県土壌図は、G D R S が地形図および航空写真解析をもとに作成した概査レベルのものである。D S I 第 II 局が作成した土壌図は詳細に調査されているが、調査範囲がオデミシュ地域に限られている。オランダ調査団の作成した土壌図については、D S I 第 II 局のものに比べ精度は高くないが流域全体を網羅しており、また現地調査や土壌分析も行っている。したがって、オランダ調査団の土壌図および今回の現地調査で得られた情報をもとに土壌単位を確認した。

土壌単位は、土壌の地形学的特性、母材および土性によって分類される。流域内では31の土壌単位を確認した。土壌単位の特性とそれに対応するUSDAの土壌分類を付属書Dに示す。また、上記資料および現地調査を基に作成した土壌図を図-2.1.2に示した。

(b) 灌漑適性

流域内における土地資源の灌漑可能性を検討するために上述の土壌分類に基づいて灌漑適性分類を行った。なお、本分類ではUSBRの灌漑適性分類基準に従って、以下のように分類基準を定め適用した。

クラス	定義
クラスI: 灌漑可能	灌漑適性が非常に高く、気候条件に適していれば広範囲の種類作物を妥当な経費で栽培でき、しかも比較的高収量が安定して得られる土地。
クラスII: 灌漑可能	灌漑に適しているが、クラスIに比べ生産力がやや劣るうえ栽培に適する作物の種類が限られている土地。また、灌漑するための耕起などの生産コストが高い土地。
クラスIII: 灌漑可能	灌漑には適しているが、クラスIIに比べ土壌、地形あるいは排水状況において著しく劣るため、栽培可能な作物がさらに限られている土地。
クラスIV: 特定の作物に対し灌漑可能	米や飼料作物などごく限られた作物に対してのみ灌漑農業が可能な土地。本調査では多様な作物を対象としており、灌漑適性分類では評価対象から除外した。
クラスV: 灌漑不可能 (暫定的)	土壌、地形、排水状況等の特定の制約条件があるため灌漑には暫定的に適していないと判定される土地。したがって、クラスVを灌漑農業で利用するためには何らかの土地改良が必要である。
クラスVI: 灌漑不可能	土壌、地形、排水状況の著しい制約条件があるため灌漑には適していない土地。クラスVIは、現在あるいは将来事業を実施した場合の経済状況下でも耕作が不可能な土地である。

また、オランダ調査団の土壌分類に関する報告書(1972)を基に、圃場容水量、土性、侵食危険性、岩石含有率、地形条件、土層の深さ、排水状況、土壌肥沃度を土地分級項目として採用した。各項目の等級の規格は付属書Dに示すとおりである。これらの規格に基づいて灌漑適性評価を行ない、その結果を表-2.1.3および図-2.1.3に示す。その要約は次表のとおりである(付属書D参照)。

適性分類	面積(ha)	割合(%)
I	28,100	8
II	28,200	8
III	51,700	15
IV	-	-
V	20,200	6
VI	217,800	62
建物密集地域	5,000	1
総計	351,000	100

上表によれば、クチュク・メンデレス川流域351,000 haの内、約31%に相当する108,000 haが灌漑に適している。山間地や丘陵地の土壌は、果樹以外の作物には適していない。一方、平地やなだらかな斜面での土壌は灌漑農業に適している。塩類やアルカリ土壌などの問題土壌は、流域最西端に位置するセルチュク郡の湿地を除いて確認されなかった。

(7) 洪水状況

DSI発行の洪水年報によると、クチュク・メンデレス川流域においては、1945年から1954年の間に大きな洪水被害が7回起きている。このため、DSIはこの流域における洪水対策及び排水改良事業を重点的に行なってきた。これらの事業により排水状況はかなり改善され、その後は1981年12月に起きた洪水被害1件を除いては目立った被害は起きていない。

上記1981年の洪水は12月14日に起こり4日間続いた。この4日間における流域内の雨量は、ペーダーで102 mm、キラズで81 mm、オデミシュで137 mm、バユンドゥルで105 mm、また、ティレで111 mmであった。この雨量により、クチュク・メンデレス本川沿いのピーク洪水量は、ペーダーで240 m³/sec、セルチュックで690 m³/secを記録し、このため約30,000 haの農地が湛水被害を受けた。

上記洪水以外に、小規模な洪水が時々起き、クチュク・メンデレス本川及びキラズ川、ウラディ川、ラマダール川等の支川沿いの農地の一部に湛水することがあるが、被害は軽微である。

2.1.4 社会基盤整備状況

(1) 道路

トルコにおける道路は全体的によく整備されている。イズミール県の県都イズミールとアンカラはアフィオン経由で国道E90号線およびE96号線で結ばれており、その合計距離は560 kmである。また、これらの都市はブルサとコンヤ経由の国道でも結ばれている。流域内の道路網も以下の表に示すとおりよく発達している。

(単位: km)

道路の種類	バユンドゥル	ペーダー	キラズ	オデミシュ	セルチュック	ティレ	トルバスル
アスファルト	81	28	55	204	34	112	121
砂利	59	37	221	71	0	75	20
無舗装	106	80	338	208	3	202	29
合計	245	145	614	483	37	389	170

(2) 航空路

イズミール空港はイズミール市郊外にあり、国際線も受け入れている。イズミールとアンカラ間の直航便は毎日2~4便あり、イスタンブールへは毎日6~8便、また、アダナには2日に1便が運航されている。

(3) 電気

流域内における電化は進んでおり、殆ど全ての家庭に電力が供給されている。

(4) 電話

流域内における電話施設は広く行き渡っており、約60%の家庭は電話を備えている。

(5) 給水

流域内にある農村部では、その大部分が生活用水に地下水および湧水を使用している。流域内の給水シ

システムに関しては問題は認められないが、今後は、急速な都市化に伴い都市部、特にオデミシュ、バユンドゥル、ティレの各都市では水不足が顕著になることが予想される。各郡における給水施設の個数は下表に示すとおりである。

給水施設	(単位：箇所)						
	バユンドゥル	ペーダー	キラズ	オデミシュ	セルチュク	ティレ	トルバル
深井戸	18	7	13	30	3	18	17
掘り抜き井戸	2	1	20	6	1	5	3
湧水	26	28	81	30	0	26	2
その他	6	15	119	30	0	26	2

(6) その他の施設

調査対象地域における教育、医療施設の郡別箇所数を挙げれば以下に示すとおりである。

施設	(単位：箇所)						
	バユンドゥル	ペーダー	キラズ	オデミシュ	セルチュク	ティレ	トルバル
学校							
-幼稚園	0	1	0	10	4	10	3
-小学校	50	28	71	96	14	77	46
-中学校	3	1	4	11	5	7	9
-高等学校	5	1	1	3	3	7	6
-専門学校/大学	0	0	0	1	0	1	1
医療施設							
-総合病院	1	0	1	1	1	1	1
-診療所	0	1	1	0	0	0	0
-個人医	5	1	4	14	2	7	10

2.1.5 農業

(1) 経営規模および土地所有

下表に示すように、クチュク・メンデレス川流域の7郡には合計66,600戸の農家がある。

経営規模(ha)	(単位：農家数)							計
	ペーダー	キラズ	オデミシュ	ティレ	バユンドゥル	トルバル	セルチュク	
0 - 0.9	1,991	5,108	13,037	3,139	1,870	1,225	394	26,764
1.0 - 1.9	940	2,064	7,786	2,493	2,615	1,738	384	18,020
2.0 - 4.9	695	615	3,414	2,493	2,905	2,732	938	13,792
5.0 - 9.9	195	135	903	1,650	1,635	1,123	722	6,363
10.0 - 19.9	33	0	94	308	333	355	224	1,347
20.0 - 49.9	3	0	0	82	38	116	39	278
50.0 <	0	0	0	25	0	19	4	48
計	3,857	7,922	25,234	10,190	9,396	7,308	2,705	66,612
農地面積(ha)	5,584	9,863	38,825	36,210	30,919	32,790	14,586	168,777
平均規模(ha)	1.4	1.2	1.5	3.6	3.3	4.5	5.4	2.5

出典：Agricultural Structure and Production, 1993, 農業村落省イズミール県事務所

上表によれば、流域の平均農業経営規模は約2.5haで、全国平均の5.6haよりかなり小さい。約40%の農家が経営規模1.0 ha以下である。5.0 ha以上の農家はわずか12%以下にすぎないが、流域全体の農地の45%以上を所有している。各郡の平均経営規模は、クチュク・メンデレス川沿いの地形に従って変化おり、下流域に行くほど経営規模は大きくなる。上流部で山間地の多いペーダー、キラズおよびオデミシュでは

2.0 ha以下であるが、中流部のティレでは3.5 haおよびバユンドゥルでは3.3 haとなっている。また下流部の平坦地に立地するトルバルおよびセルチュクでは4.5~5.4 haである。農家は経営形態により下表のように3タイプに分けられる。

経営形態	バーダー	キラズ	オデミシュ	ティレ	バユンドゥル	トルバル	セルチュク	計
作物栽培	452	4,597	11,463	5,426	8,060	4,634	1,760	36,392 (55%)
作物栽培+ 家畜飼養	3,297	3,325	13,550	4,316	1,315	2,477	1,077	29,357 (44%)
家畜飼養	108	0	221	448	21	197	192	1,187 (1%)
計	3,857	7,922	25,234	10,190	9,396	7,308	2,705	66,612

出典：Agricultural Structure and Production, 1993, 農業村落省イズミール県事務所

クチュク・メンデレス川流域では、約55%の農家が耕種農業型である。約44%が耕種および畜産の両部門に従事している。畜産業のみに従事しているのはわずか1%にすぎない。バユンドゥルでは耕種型農家が大多数(85.8%)を占めるのに対し、バーダーでは耕種+畜産型が大半(85.5%)を占めている。

1991年の農業センサスでイズミール県の最近の農家の土地所有の状況を見ると、下表に示すとおり84%の農家が自作農であり、小作農は4%にすぎず、残りの12%の農家は自己所有地と小作地の両方をもっているかもしくは共有地で営農を行っている。この割合は流域においても同様であると推測される。なお、本流域における土地所有上の問題点は、所有地が相続によって世代ごとに細分化され、この結果経営規模が縮小していくことにある。

農家規模	合計		自作農		自作小作兼農		小作農		借分小作農		その他	
	農家数	面積	農家数	面積	農家数	面積	農家数	面積	農家数	面積	農家数	面積
0.5>	9,683	2,673	9,058	2,431	342	137	283	1,050	0	0	0	0
0.5-0.9	14,973	9,646	13,391	8,629	481	337	930	5,951	0	0	171	86
1.0-1.9	26,852	37,854	22,902	32,401	1,239	1,986	2,443	30,817	268	385	0	0
2.0-4.9	43,691	127,611	36,981	106,249	5,777	18,142	933	32,211	0	0	0	0
5.0-9.9	17,007	113,060	13,348	91,003	3,243	19,100	416	29,566	0	0	0	0
10.0-19.9	5,212	67,488	2,607	33,465	2,605	34,023	0	0	0	0	0	0
20.0-49.9	1,619	42,399	1,282	34,791	288	6,530	0	0	49	1,078	0	0
50.0-99.9	3	169	3	169	0	0	0	0	0	0	0	0
100.0-249.9	4	580	4	580	0	0	0	0	0	0	0	0
250.0-499.9	2	726	2	726	0	0	0	0	0	0	0	0
500.0<	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total	119,04	402,204	99,578	310,443	13,975	80,254	5,005	9,960	317	1,463	171	86
(%)	100		83.6		11.7		4.2		0.3		0.1	

出典：1990農業センサス、国家統計局

(2) 土地利用

GDRSは既存地形図と航空写真から1/25,000の土壤分類図を作成している。この土壤分類図は土壤分類、土地利用、傾斜区分、土壤浸食度および土地分級等の様々な情報を載せている。本調査においてはこの土壤分類図に基づきクチュク・メンデレス川流域の現況土地利用の解析を行い、現地調査およびMARAの統計資料によって確認した。これによると、本流域では下表に示すとおり全部で7つの土地利用区分が認められた。

土地利用区分	定義	備考
農地		
一年生作物	灌漑または非灌漑条件下で食用作物および野菜が栽培されている土地	休閒地を含む
果樹園	灌漑または非灌漑条件下で果樹が栽培されている土地	—
草地および牧草地	家畜の飼育用の草地	—
灌木地	灌木で覆われている土地	—
森林	森林で覆われている土地	—
市街地		市街地から独立して る住宅は含まない
その他	河川、季節河川、主要道路等	—

上記の定義を基に、本流域の現況土地利用図を図-2.1.4 に示した。各土地利用区分別の面積は下記のとおりである（付属書D参照）。

土地利用区分	面積(ha)	割合(%)
農地		
一年生作物	129,600	37
果樹園	57,400	16
草地および牧草地	23,400	7
灌木地	82,200	23
森林	48,300	14
市街地	5,000	1
その他	5,100	1
合計	351,000	100

上表によれば、流域面積351,000 haの内、60%に相当する210,400 haが牧草地を含む農地である。一年生作物の大部分が沖積平野の平坦部もしくは緩斜面にある。一方、果樹は緩斜面から丘陵地で栽培されている。草地、牧草地、灌木地および森林は、流域面積351,000 haの44%に相当する153,900 haであるが、比較的標高の高い山岳地や丘陵地の斜面を占めている。このことから流域の地理条件と土地利用区分は密接な関係があることがわかる。

(3) 作付体系と農業生産

クチュク・メンデレス川流域が属する地中海性気候は、穀類、ジャガイモ、豆類、綿、タバコ、油糧作物、飼料作物、野菜および永年作物など多彩な作物の栽培に適している。最近5カ年の郡別の各作物の平均栽培面積は表-2.1.4に示すとおりである。

栽培面積においては綿が最も大きく耕地の18%を占めており、次いで小麦（14%）、スイカ（6%）、タバコ（5%）、ジャガイモ（4%）および飼料作物（3%）などが主な作物である。園芸作物だけで見ると、スイカが49%と圧倒的に多く、次いでキュウリ（13%）、トマト（6%）、コショウ（6%）などが主なものである。なお、トルコでは他の結果性の野菜とスイカおよびメロンは「ポストン」として区分されている。栽培面積を郡ごとに見ると、トルバルおよびティレでは小麦が多く、綿はティレ、トルバル、オデミシュおよびバユンドゥル、タバコはティレおよびオデミシュ、ジャガイモはオデミシュ、スイカはティレおよびオデミシュにおいてそれぞれ主要作物となっている。

永年作物としては、オリーブが多く、耕地の22%を占め、特にバユンドゥル、ティレ、トルバルおよびセルチュクに多い。その他のイチジク、ブドウ、モモおよびリンゴは耕地の11%を占めており、特に、オデミシュ、ティレ、キラズで盛んに栽培されているイチジクは耕地面積の5%も占めている。図-2.1.5にMARA県事務所の資料及び農家調査結果に基づき作成した流域全体の作付体系を示す。

農家は、一般に綿、ジャガイモおよび野菜栽培に対し灌漑を行っている。タバコ栽培では通常灌漑は行っていない。小麦、大麦、アルファルファおよび永年作物は、多くの場合天水栽培であるが、用水の利用可能な地域では補助的な灌漑を実施している。農家調査結果によると大半の農家が灌漑用水の不足に悩まされている。

現在の作付率は表-2.1.4項に示すとおり約103%であり、天水条件下では100%、灌漑条件下においては109%となっている。灌漑条件下の作付け率には緑肥として用いられる「ハシル」と呼ばれる作物の栽培面積や主要作物の後作として栽培される一部の野菜類などが含まれる。

1990～1994年間の流域の平均作物生産量を表-2.1.5に示す。本地域の綿の生産量はイズミール県全体の50%以上を占める。ジャガイモ、スイカ、キュウリ及びイチジクにおいては、県内で70～90%のシェアを占めている。一般に作物生産量の年次変動はそれほど大きくないが、オリーブやイチジクでは隔年結果の影響で、かなりの年変動が見られる。

下表は流域の主要作物の平均単位収量を示したものである。一般作物の単位収量はタバコを除き全国平均値より高い傾向にある。野菜や永年作物は中程度の水準と推定される。

畑作物	野菜		果樹*	
	反収	反収	反収	反収
小麦	3.8	スイカ 29.2	オリーブ	1.8
大麦	2.8	メロン 18.6	イチジク	6.1
綿	2.7	トマト 28.1	葡萄	9.4
タバコ	0.8	茄子 26.2	桃	10.8
ジャガイモ	26.2	トウガラシ 19.9	リンゴ	12.3
アルファルファ	13.4	キュウリ** 14.3	栗	8.7
その他	7.3	キャベツ 41.0	梨	9.5
		ホウレン草 8.9	マンダリン	12.7
		豆類 8.7		
		その他 7.9		

注*： オリーブとブドウを除き、1本当たりの収量からヘクタール当たりの収量に換算して算出した。

**： 漬け物用のものを含む。

出典： 農業村落省農事務所資料（1990-1994）

(4) 農業生産資材および農業労働力

(a) 種子および種苗

トルコでは公的保証のされていない種子および種苗は販売が禁止されている。それゆえ、大部分の農家は保証種子および種苗を使用しており、自家採種の種子を使用している農家は限られている。MARAイズミール県事務所によると、1992年末で107の小売業者が種子の販売の許可を受けている。1983年に種子の輸入が解禁されて以来、野菜や一般畑作物の相当部分においてハイブリッド種子が広く使用されるようになってきている。イズミール県において生産される果樹の苗木は非常に良質のものであると定評があり、毎年17種類の果樹について100万本以上の苗木が生産されている。特にオデミシュには県全体の66%に及ぶブドウの苗圃が立地している。

(b) 肥料

流域内で使用されている主な肥料は、複合肥料（15-15-15）、硝安、硫安、尿素などである。農業機械の普及、近年における度重なる干ばつおよび政府補助金の削減により、県内の肥料消費量は減少傾向にある。しかしながら、流域における作物生産に関する限りはなお過剰な施肥が行われてきている（表-2.1.6

参照)。このため、現在農業普及員が適正な施肥量についての指導を進めている。有機質肥料の施用が奨励されており、2～3年に一度ヘクタールあたり30～40トンを目標としているが、実際には十分な施用はなされていない。

(c) 農薬

1994年においてイズミール県で販売された農薬の数量と耕地面積から推算すると、ヘクタール当たりの農薬の使用量は、殺虫剤1.1 kg、殺菌剤1.3 kg、除草剤0.9 kgおよびその他1.0 kgの計4.3 kgとなる(表2.1.6参照)。この使用量は諸外国に比較しても非常に高水準にある。これは農家が特に綿作と野菜作に多くの農薬を使用しているためである。農薬の過剰な使用を防ぐために、農業普及員は毎年農薬使用のプログラムを作成し、これに基づいて農家に適正な使用を指導している。

(d) 農業機械

本流域ではトラクターが耕耘および運搬に広く利用されている。地域内に約11,000台のトラクターがあり、その80%以上が35馬力以上の機種である。トラクター1台当たりの耕作面積は約15 haである。大規模な農家は自己のトラクターを所有しているが、小規模農家はトラクター所有農家に賃耕を依頼している。トラクターによる耕耘整地費は、1ヘクタールあたり54万リラである。トラクター耕耘に係わる請負業者は存在しない。

主要なトラクター付属機はディスク・プラウ、ボトム・プラウ、リッジャー、ディスク・ハローなどである。この他に農家は肥料散布機、農業散布機、播種機、灌漑ポンプなどを使用している(付属書E参照)。

(e) 農業労働力

本流域における営農は、主として家族労働力によって賄われている。イズミール県の統計資料により人口と農家戸数から概算すると、県内の農家一戸あたりの家族労働力は2.3人となる。農家によっては農繁期には近隣の農家と相互扶助を行っている。一般に大半の農家が主として綿、タバコおよび夏野菜の植え付け時および収穫時に雇用労働力を利用している。綿の収穫時には労働力の不足が生じており、東部地方から雇用労働力を導入している。

(5) 畜産および水産

畜産は本流域における主要な産業の一つである。かなりの農家が畜産物生産による収入を得ており、一部の農家は家畜を運搬や耕耘に利用している。表2.1.7に最近5ヵ年の家畜別平均飼養頭数を示す。本流域の主要な家畜は、牛、羊、山羊及び鶏で、各家畜の飼養頭数は、牛110,000頭、羊172,000頭、山羊36,000頭、鶏776,000羽となっている。

牛については、85%が純血種またはハイブリッド種であり、これは全国平均の45%よりかなり高く、本地域の先進性を示している。しかしながら牛の飼育農家の80%が1～2頭の小規模飼育である。オデミシュやティレのような主産地での専業飼育では、一戸あたり10～50頭を飼養している。羊と山羊の大部分は在来種である。

農家は自己の農地および公共草地によって家畜を飼養している。農地ではアルファルファ、ベッチおよび穀類を畑作物とのローテーションに組み込んで栽培している。一部の農家は夏期に標高の高い草地に子牛や羊や山羊を移動し飼養している。

一般に飼料作物の生産は不十分で、また、草地は利用に適した管理がなされていない。公共草地は過度に利用されているため、過放牧による草地植生の悪化が深刻となっている。現在羊や山羊1頭あたりの草地はわずか0.49 haと推算される。

主要な畜産物は牛乳、肉、油脂、チーズおよび羊毛である。これに加え、特にバユンドゥル、ティレおよびトルバルでは養蜂が盛んである。イズミール県の1994年の統計資料によると本流域における畜産物生産量は、牛乳では県全体の50%を占め、チーズでは60%を占めている(表-2.1.7参照)。畜産物価格に対して割高な飼料代が畜産経営を圧迫している。

クチュク・メンデレス川下流のセルチュクではコイやナマズなど若干の淡水魚の漁獲がある。1994年のセルチュクの漁獲量はコイ1,500 kg、ナマズ500 kgであった。

2.1.6 灌漑

(1) 現況灌漑面積と既存灌漑施設

(a) 灌漑面積

クチュク・メンデレス川流域においては、特に4月から10月の乾期には降雨が殆ど見られないことから、作物の生育には灌漑が不可欠である。灌漑の形態は、組織上二つに分類される。一つは、灌漑協同組合の運営による地下水、表流水および湧水を水源とする灌漑実施地区であり、流域内のそれぞれの灌漑面積は、表-2.1.8、図-2.1.6に示すように、地下水利用地区7,630 ha、河川水利用地区2,260 ha、湧水利用地区1,710 haの合計11,600 haとなっている。いま一つは、地下水を水源とした農民自身による灌漑地区である。この灌漑地区は、1980年代後半より急激に増加しており、農産物統計、現地踏査成果、井戸ヶ所数などから合計41,400 haと推定される。これらの各灌漑面積は、次のように要約される。

分類	施設/地区数	灌漑面積
1. 灌漑協同組合		
地下水利用地区	42 *	7,630 ha
河川水利用地区	32 *	2,260 ha
湧水利用地区	11 *	1,710 ha
小計		11,600 ha
2. 個人	約6,500 **	41,400 ha
合計		約53,000 ha

*: 灌漑実施面積は、気象・水文状況によって年々変動している。上表の灌漑面積値は、D S I-41作成の“Kucuk Menderes Havzasi Tesleri”による。

**：個人地区の灌漑面積、井戸数は1/25000の地形図に記載されている既存井戸位置を参考に、いくつかのサンプルサイトを踏査して、現状井戸利用状況を確認の上推定した。同上の灌漑地区には、ベーター・ダム地点上流域は入っていない。

本流域における地下水位の低下は、近年特に著しい。この地下水利用上不都合な現象は、近年の連続異常渇水の発生によるばかりか、急激な個人所有井戸の増加が主因と考えられる。

(b) 既存灌漑施設

本流域内には、ダム貯水池による表流水利用システムは全く見られない。一方、地下水利用の井戸は、D S I 所管の灌漑協同組合では現在208地区を数え、その地区数も年々増加している。

本流域での灌漑協同組合所有井戸の作井は、農民の要望に基づいてDSIが水理地質的調査を行い、GDRSを経由して実施計画が検討される。これらの手続きにおいて技術的に問題がなく、経済的にも良好であると判断された場合、実施に移されることになる。農民からDSI宛てに作井工実施の要求が提出されるに先立ち、受益農民は、GDRSの指導に従って農民組織を構成する意志のあること、および同農民組織を工事完了までに結成することを表明しなければならない。DSIは、井戸及び電力供給設備の建設を担当し、結成された農民組織に対して合意書を交わして、それらの施設を引き渡す。合意書の内容は、主要施設工事費用を25年間（完了後5年据え置き）で償還するというものである。GDRSは、圃場施設を除くこれら主要施設以外の施設整備を無償で行っている。圃場施設は、農民自身によって整備することになっている。

これらの灌漑協同組合が所有する井戸以外に、農民自身の全負担により建設された井戸が6,500ヶ所存在する。これらの井戸の建設についても、その水利権及び建設に関してDSIの承認を得なければならないが、多くが正規の手続きを経していない。これらの井戸水源施設以外に、GDRS、市町村、あるいは個人によって32ヶ所の河川水利用灌漑施設、11ヶ所の湧水利用施設が建設されている。

(2) 灌漑実施状況

(a) 灌漑方法

本流域では、畦間及びボーダーの2種類の地表灌漑方法が広く普及している。これらのどちらの灌漑法を適用するかは、栽培作物、土壌特性などによって選定されている。一方、スプリンクラーやドリップなどの節水灌漑法は、一部の圃場で試行されているのみで、ほとんど行われていない。現地調査期間に実施した灌漑実態調査結果によれば、ジャガイモ、スイカおよびポプラではボーダー灌漑が一般的であり、その他野菜類は畝間灌漑を採用している。

(b) 灌漑効率

農民へのインタビューも含めた灌漑実態調査を実施し、その結果に基づいて現況灌漑状況における各作物ごとの灌漑効率を算定した。インタビュー調査では、5地区の灌漑協同組合において各作物期間、灌漑頻度、実灌漑水量などを聞き取り、作物要水量と比較して灌漑効率を推定した。各作物ごとに得られた結果は下表のとおりである。

作物	灌漑期間	灌漑水量(mm)	灌漑要水量(mm)	灌漑効率(%)
ポテト	7月～10月	755.0	395.6	62.4
桃	6月～10月	822.9	656.9	(79.8)
7/7/7/7	5月～10月	1,074.0	702.6	65.4
野菜	4月～10月	848.3	558.3	65.8
無花果	4月～6月	169.3	-	-
1/1/1/1	4月～10月	986.2	-	-
綿花	5月～9月	980.8	493.4	50.3
ポプラ	5月～10月	1,238.4	656.7	53.0
小麦	～5月	306.0	159.1	52.0
豆	～5月	439.5	-	-

*：灌漑要水量は、DSIで実施しているアクタシュ・ダムFIS調査結果を引用した。

上記の灌漑効率は、調査対象がポンプによる灌漑地区で送・配水損失がほとんど無視出来る状況であることを考えれば、ほぼ圃場適用効率に近いといえる。灌漑実態調査を行った対象地区がすべて地表灌漑適用地であることから、上で得られた値は地表灌漑の実効率値を示していると考えられる。上表で得られ

た灌漑効率値は50.3%~65.8%であり、これはDSIの地表灌漑効率標準値の50%~60%とほぼ同等、あるいは多少良好な値と言える。

(c) 水管理

本流域では、農民は節水のための輪番（ローテーション）灌漑を実施している。ローテーションの実施は、各農民の要望にもとづき行われ、利水が競合する場合は利水者間で調整する。灌漑実態調査結果によれば、灌漑時期は作物、土壌、利水可能性によって4日から18日間毎とばらついている。

このように、流域内の農民は適正な灌漑効率を維持しつつ、かなり秩序を保って灌漑を実施している。これらの事実からも、調査対象地域の農民が新しい灌漑導入に適應する素地は十分整っていると判断できる。

(3) 維持・管理

(a) 維持・管理組織

調査対象地域の中で、一般的でありかつ組織化の進んだ灌漑組織としては、DSIおよびGDRSの支援によって設立される灌漑協同組合が挙げられる。灌漑協同組合の設立にあたっては、水源の確保が前提となる（地下水を水源とする場合は、DSIにより井戸建設）。設立のためには、受益農民の50%の同意が必要で、この同意に基づいてDSIにより井戸の計画及び建設が開始される。これらの建設工事完了に先だって、新規灌漑協同組合はGDRS地方局に新規登録を済ましておかなければならない。灌漑協同組合は、必要に応じてDSIおよびGDRSの技術的支援を得て、すべての維持・管理を担当する。

一般的な組合役員の構成は、理事長、副理事長、会計、および2名の理事よりなっている。各役員は、組合内の公選によって選出される。選挙は、毎年実施されるのが基本であるが、組合によっては2年毎に実施されている（付属書I参照）。

(b) 維持・管理作業の実情

灌漑協同組合役員の職務は、公選後、水利費額の検討、決定を行い、灌漑施設の日常的な維持・管理作業を実施し、給水記録に基づいて各構成員から所定の水利費を徴収する。さらに、必要に応じて各農民間の水配分不和の調停にあたり、集会を召集して経理報告を行う。

(c) 水利費および財務情况

水利費額としては、ポンプ運転経費の軽重によってバラツキはあるが、1994年実績として1時間の給水あたり、25,000~50,000リラとされている。いくつかの灌漑協同組合では、組合自体の副次事業運営収益から運転費用を補填するケースが見られる。水利費は、ポンプの運転経費のほか、維持・管理費用、組合役員および維持・管理作業要員の報酬、DSIによって設置されたポンプ、関連機材の補修費用などの対価として徴収されている。

灌漑実態調査によれば水利費の徴収率の平均は70%以下であり、本流域内における組合の財務状況は厳しいものがある。この為、銀行利息、副次事業運営収益などの水利費以外の収入源で赤字分を補填している。

(d) 灌漑協同組合運営上の問題点

各組合では、それぞれの問題を抱えている中で、水利費徴収率の向上が最大の課題となっている。流域内では、特に1980年代後半以来急激な地下水位の低下をきたし、揚程の増大に伴う運転経費の増加、あるいは井戸の再掘削などで出費が嵩んでいる。これらの要因も加わって、水利費の完全徴収はさらに難しくなっている。

2.1.7 農業支援及び農民組織

(1) 農業試験研究

農業試験研究は農業試験研究総局（GDAR）の所管となっており、全国に52カ所の農業試験場、9カ所の植物保護研究所、30カ所の家畜衛生試験所および6カ所の食物加工貯蔵研究所が配置されている。この他にGDRSが所管する11カ所の土壌および水利試験場がある。

エーゲ海地域の各県に係わる農業試験研究は、5カ所の機関、即ちエーゲ地域農業試験場、オリーブ栽培試験場、農業管理保護研究所、地域改良研究所および家畜改良研究所によって行われている（付属書E参照）。

試験研究機関と農業普及機関との連携は密接に行われている。研究機関のスタッフは、毎月MARAの県事務所で開催される連絡会議に出席し、エーゲ海地域の農業普及員と協議している。試験場で得られた試験結果は普及組織を通じて農家に伝達されている。

(2) 農業普及および農民研修

イズミール県における農業普及および農業研修はMARAの県事務所の所管である。1985年以来世界銀行の援助により、農業普及組織改善のために「農業普及および適用研究事業（A E A R P、トルコ語ではT Y U A P）」が実施されており、これにより本県の普及組織は大いに改善された。

MARAの県事務所の組織は図-1.2.6に示したとおりであり、このうち農民研修部が直接、普及研修業務を担当している。この部は40人の農業技術者、18人の農業専門家およびその他のスタッフによって8課を構成している。他の植物保護、家畜衛生、農業支援の各部も農民研修部に協力している（図-2.1.7参照）。

各郡には郡支所が置かれており、何人かの農業技術者、農業技術員が配属され、農業技術員は村落グループ専門家（VGT）を兼務している。このシステムは普及員と農民の緊密な関係を維持するために1993年に確立されたものである。各郡ごとの普及員数は下表に示したとおりである。

職 員	バーダー	キラッツ	オアミシュ	ティレ	バユンドゥル	トルバル	セルチュク	合 計
所 長	1	1	1	1	1	1	1	7
スタッフ	9	6	20	17	5	31	13	101
VGT	0	2	9	10	7	5	3	36
合 計	10	9	30	28	13	37	17	144

スタッフ：農業技術者、農業技術員、獣医、生活普及員等。

VGT：村落グループ専門家。

出典：農業村落省イズミール県事務所および各郡事務所。

県内には4人の専門家、即ち畑作物、果樹、家畜および植物保護の各専門家からなる監理グループが4カ所に置かれている。そのうちの2つはオアミシュとトルバルに置かれ、クチュク・メンデレス川流域を担

当している。これらのグループは担当管内の普及員を指導するとともに技術的な相談に応じている。

VGTは農民と直接接触する担当者であるため、代表農家と頻繁に連絡できるよう村落に居住している。代表農家は5～10程度の村落をグループとし、グループごとにVGTにより選出され、VGTが行う研修会や現地実証訓練を通じて政府の施策、新農業技術、各種営農技術などを伝達を受け、これらの知識を一般農家に伝達する任務を有する。

上述のようにこれらの普及組織それ自体はきわめて機能的でかつ实际的であるが、現実にはスタッフの能力が必ずしも十分でないと言われる一方、農家が普及活動に積極的に対応せず新技術取得にもあまり熱意がないとの批判も聞かれる。

(3) 農民組織

流域内での主な農民組織としては農業会議所と農業協同組合が挙げられる。農民の生活向上とその活動を支えることを目的として、各郡には農民が自発的に作った郡農業会議所が置かれている。郡農業会議所の一般的な仕事の内容は法律に基づいて農民を登録することと、納税証明書等を発行することである。構成員である農民と職員による選挙で代表者を選出し、この代表者により会議所の運営と管理が行われる。

域内での農業協同組合には三つの形態がある。即ち、農業開発協同組合（これはさらに村落開発協同組合、灌漑協同組合および水産協同組合に区分される）、農業信用組合および農業販売協同組合である。農業開発協同組合と農業信用組合は農民のみによって構成されているが、農産物販売協同組合は組合長が政府によって任命される。前二者の組合はMARAの監督下にあり、後者は商工省の監督下にある。

村落開発協同組合は、地域における農作物のより良い生産と販売を促進するために設立される。灌漑協同組合は受益者による灌漑施設の効率的な水管理および維持管理を目的としている。また農業信用組合は会員農家に低利融資や生産資材の低価格調達を目的として設立され、農産物販売協同組合は経済的に重要な農産物の評価と有利な販売を目的としている。これら三つの形態の協同組合はそれぞれ独立した法律に基づいて設立される。1990年の農業統計によると、何らかの農業協同組合を有する県内村落は約30%にすぎない。クチュク・メンデレス川流域内における協同組合数は下表に示すとおりである。

協同組合の形態	ベダー	キラツ	オアミシュ	ティレ	バユンドゥル	トルバル	セルチュク	合計
1) 農業開発協同組合	2	6	19	17	20	24	3	91
a. 村落開発協同組合	2	4	10	11	8	13	0	48
b. 灌漑水利組合	0	2	9	6	12	11	1	41
c. 水産協同組合	0	0	0	0	0	0	2	2
2) 農業信用組合	2	3	12	11	6	9	0	43
3) 農産物販売協同組合	0	0	3	3	2	4	3	15

出典：農業村落省イズミール県事務所および各郡事務所。

農業開発協同組合の活動及び組合員数は組合によってかなり異なる。。現在最大の組合では900名に達するが、最小组合では20名以下である。しかしながら、未だ協同組合を持たない村もかなりある。農家調査結果によると、村落開発協同組合に加入している農家は非常に少なく、多くの農家は生産物を買付けにくる商人に売ったり、直接地方市場で販売している（ただし綿やタバコなどは農産物販売協同組合または専売公社に売り渡すものも多い）。

一般に農産物販売協同組合は、組合員の生産物を適切に評価し、販売額の内の農家の取り分を最大にす

るとともに、市場価格を調整して生産者と消費者双方の価格安定を図ることを目的としている。トルコにおいては農産物の農産物販売協同組合の活動は、主として販売部門に向けられており、また生産者からの農産物の買入れ及び評価も行っている。対象農産物は綿、オリーブ、イチジク、干しブドウ、果物、野菜、タバコ、牛乳および酪農製品などである。流域内の組合は、綿、オリーブ及びイチジクのみを扱っている。各協同組合はそれぞれ1種類の農産物のみを扱う。従って農家は自己の生産物により、複数の組合に加入することができる。近年これらの組合は資本金や運転資金の不足に悩まされているようである。

(4) 農業金融

農業信用組合は、組合員に低利の融資を行うことを目的に設立される。これらの信用組合の組合員は一般に中小規模の農家であり、組合は組合員が自己調達困難な資金の融資を行うものである。農業信用組合は16連合会と1中央会を有し、全国の65%の地域を網羅するトルコで最大かつ最も広域的な農民組織である。農業信用組合はまた肥料、農薬、飼料および農業機械器具の調達も行う。イズミール県には97農業信用組合があり、その内43農業信用組合が流域内で運営されている。一般に組合員数は1組合あたり500～1500人である。

肥料、農薬、種子、飼料、輸送費などを調達するための資金の融資期間は原則として1年であるが、農業機械や家畜購入のための資金については2～3年の延長が認められている。融資限度額は現在120百万リラである。年利は条件によって種々であるが、基本的には43%である。組合の資金は国立農業銀行によって供給されている。農家あたりの融資限度額は大規模農家にとっては十分でないため、農業銀行から直接融資を受ける大規模農家もある。この場合の年利は60%である。この他に、農業信用組合に加入していない農家に対し、農産物販売協同組合が信用組合と同様の条件で融資を行っている。

(5) 生産資材の供給

農家が必要とする種子、肥料、農薬、農業機械およびその他の資材は一部は公共機関により、また一部は民間組織により供給されている。

種子および種苗の一部は公共の生産施設から供給され、その他は生産者自身の自家採種か民間企業からの購入によっている。MARAの県事務所は民間種苗業者の監督、輸入種子の検査、一部の種子、種苗の農家への配布、または農家の需要量の種苗業者への通知などを行っている。セルチュクには1987年に県の種苗圃が設けられ、各種の優良果樹苗木を農家に配布している。またオデミシュには果樹園芸生産ステーションが設置されており、ブドウ苗木の生産および配布を行っている。

多くの農家は、農業信用組合を通じて肥料を購入している。農業信用組合は全国で消費される肥料の51%を生産できる肥料工場を有しており、生産した肥料を小売価格より30%低い価格で農家に供給している。なお農家が小売店から肥料を購入した場合には、その領収書を政府に提出すれば購入代金の30%が還付される仕組みになっている。農業についても肥料と同様の制度があり、農家は農業信用組合から、または還付制度により小売店から市価より20%安い農薬を購入できる。

イズミール県には市内、オデミシュおよびティレを中心に55ヶ所の農業機械器具製造業があり、トラクター、鋤、綿播種機、その他各種の機械器具を製造している。これらの大半がエーゲ海地域において販売されている。

2.1.8 流通および価格

(1) 流通

トルコで生産される農産物は仕向け先および市場の面から3つに分類することができる。第1の分類には生産地では消費される農産物が属する。第2の分類には生産地から外部の市場に出回りトルコ国内で消費される農産物が属する（生鮮品と加工品の両方を含む）。第3の分類にはヨーロッパや湾岸諸国への輸出用として取り扱われる農産物が属する。

生産地にて消費する農産物には住民が消費する食糧と家畜用飼料がある。このように生産地で消費する農産物には、穀類では小麦、大麦、エンバクおよびトウモロコシ、豆類では豆科野菜を除く全て、飼料用作物ではアルファアルファおよびベッチ、それに大部分の畜産物が含まれる。この中で小麦と豆類は主として自家消費用として栽培されている。小麦と豆類以外のものおよび飼料作物は近隣の家畜の餌として使われている場合が多い。ジャガイモ、野菜、果物およびミルクは一部は地元で消費されるものの、大部分が市場用として集荷されている。

流域内では工芸作物として綿とタバコが栽培されている。生鮮野菜の大部分はイズミールまたは県外の大都市の市場に出荷されている。特に、ジャガイモやスイカはアンカラもしくはイスタンブールに大量に出荷されている。流域内で栽培されている輸出向けの農産物としては野菜や果物が多く、また、オリーブ油や乾燥イチジク等の農産加工品も輸出向けに生産されている。

流域における農産物の販売経路は民間組織のものと政府機関のものに大別される。後者はさらに国営経済企業（SEE）と農産物販売協同組合連合会（ASCU）に分かれる。加えて、全国に84支所を持つ商品取引所のひとつの支所であるイズミール商品取引所は、綿花、乾燥果物、植物油等の取引で重要な役割を果たしている。この支所では、84支所で取り扱われている全商品の11%を取り扱っており、特に綿花に関しては、エーゲ地域における取扱量の実に90%を取り扱っている。

地区内で生産される新鮮野菜と果物は主に商人およびイズミール市営市場に出荷されているが、一部は郡都で開かれる定期市場でも売られている。スイカに関しては、6月から9月の収穫期にオデミシュおよびギュクチェンで開かれる季節市場で売られる。また、商人はこの季節市場または直接農民から買っている。ここで買われたスイカはイズミール、アンカラ、イスタンブールに出荷されるものと、ヨーロッパおよび湾岸諸国に輸出されるものがある。イズミール商品取引所で取り扱われる乾燥イチジク、干しブドウ、植物油、穀物類等は他の地方に売られるか、またはヨーロッパおよび湾岸諸国に輸出される。

流域で生産される子実綿花は民間または農産物販売協同組合連合会が保有する撚糸工場に売られ、綿花はイズミール商品取引所を通して地方に売られ、また、綿糸としてヨーロッパ諸国に輸出されている。

商品の輸送経路としては道路が一般的であり、流域内で収穫される農産物のほとんどはイズミールおよびアンカラに出荷されていたが、1991年にはキラツツ～アイドゥン間の道路が完成し、流域内、特にキラツツで収穫される生鮮野菜についてはその大部分がアイドゥン、デニズリおよびアンタリアへ輸送されるようになった。

(2) 収穫後処理および農産加工施設

クチュク・メンデレス川流域内にはオリーブの搾油や綿繰り等の小規模な工場が多数立地している。これらの工場は民間のものや農産物販売協同組合連合会のものであり、農民から原料を買い取り、加工後市場へ出荷している。野菜の加工食品（キュウリの漬物、トマトペーストおよびピーマンなど）を大規模に加工している工場もいくつかあり、その大部分がイズミール市周辺に立地している。これは、イズミール全県やエーゲ海地域から原料を集荷する輸送手段および加工品を販売する市場に恵まれているためである。さらに、植物油の精製工場やワイン工場等も流域内では見られる。乳製品の加工工場はキラズおよびティレに立地している。また、地元消費用の農産加工品を製造している小麦製粉所や「マンガラ」と呼ばれる乳製品加工工場も相当数見られる。

(3) 流通価格

農民は農業生産物の取引に参加できず、また、市場情報も十分でないことから、一般に農産物価格の決定に関しては受け身の立場である。その結果、農民は妥当な価格より安く売らなければならない状態にある。また、栽培作物の選定においては、前年に高く売れた作物を選ぶ傾向にある。そのため、その年に栽培される作物は特定のものに集中し、過剰生産になることから値崩れが起きるケースが多々ある。

穀類、綿、乾燥イチジク、干しブドウ、オリーブ油およびタバコに関しては、国営経済企業および農産物販売協同組合を通して政府が価格を支持している。この結果、これらの作物については農民自身で市場に出荷するより高い価格で引き取られている。

生産量の季節変動、市場の需要動向および物価上昇率の推移によって引き起こされている農産物および農業資機材の流通価格の変動は、イズミール商品取引所における最低価格または庭先価格に大きく影響を与えている（付属書F参照）。

2.1.9 農家経済

(1) 作物生産収支

クチュク・メンデレス川流域およびその周辺地域のデータを基に算出した主要作物の単位面積当たりの生産費は下記に示す通りである。

作物	収量 (Kg/ha) (Kg/ha)	粗収入 (千Yf/ha)	生産費 (千Yf/ha)	純収入 (千Yf/ha)
小麦 (灌漑)	4,500	18,500	7,300	11,200
大麦 (非灌漑)	2,800	11,000	5,740	5,260
大麦 (灌漑)	8,000	28,000	17,500	10,500
トマト (灌漑)	40,000	100,000	35,600	64,400
キュウリ (灌漑)	20,000	80,000	50,000	30,000
スイカ (灌漑)	35,000	70,000	27,000	43,000
ジャガイモ (灌漑)	28,000	84,000	45,400	38,600
綿 (灌漑)	2,700	48,600	18,300	30,300
アニス (非灌漑)	500	17,000	9,900	7,100
豆類野菜 (灌漑)	8,000	64,000	29,100	34,900

上記の表が示すように、野菜、ジャガイモおよび綿に比べ、小麦、大麦等の穀類およびアニスのような豆類は収益性が低く魅力に欠ける。一般的に、灌漑条件下で栽培されている作物は収益性が高い。

(2) 農家収支

「農家聞き取り調査」の結果を基に算出した平均的な農家経済は以下に示すとおりである。

	ワカ	ベ-ダー	ワミシユ	ワカ	バ-ドゥル	ワカ	ワカ
経営規模 (ha)	2.8	3.2	3.2	11.6	9.3	6.9	6.2
家族数 (人)	5.6	6.9	5.2	5.3	5.0	5.7	5.4
粗収入	208.0	233.9	253.2	936.0	462.1	663.3	301.9
農家収入	195.7	191.4	241.2	932.4	455.1	650.1	295.9
農産物	168.9	174.1	227.7	917.9	438.9	646.1	290.1
畜産物	26.8	17.3	13.5	14.5	16.1	4.0	5.8
農外収入	12.3	42.5	12.0	3.7	7.0	13.2	6.0
支出	178.2	231.1	221.4	565.4	341.7	446.9	272.0
生産費	67.6	69.6	91.1	367.2	175.6	258.4	118.4
生活費	110.6	161.5	130.3	198.2	166.1	188.5	153.6
食料	53.0	76.9	63.2	93.1	73.5	78.0	60.0
教育	4.8	34.2	14.3	22.1	12.6	18.8	18.8
その他	52.7	50.4	52.8	83.0	80.0	91.7	74.8
純収入	29.8	2.8	31.8	370.6	120.4	216.4	29.9

上記の表から、流域内における農家経済面での特徴は下記のとおりにまとめることができる。

- (i) 流域内における農家の粗収入の大部分は農産物の販売収入で占められている。畜産物はその大部分が自家消費用として使われており、販売収入はごく僅かである。
- (ii) ベ-ダー郡における農家はその規模が小さく、農家収入も他の郡と比べて低い。その為、収入の18%は農外収入に依存している。
- (iii) 農家規模が小さくなるとそれに連れて農家の純収入も低下する。ベ-ダー郡とオデミシユ郡に関しては農家経営や生活条件を改善する為の資金がほとんどないと考えられる。
- (iv) バ-ドゥル郡における農家規模は大きいにも拘らず、農家収入は低い。その主な理由として、この地域では収益性の低いオリーブ畑が大きな面積を占めていることが指摘できる。

2.1.10 環境

(I) 一般

本調査の開始に当たっては、事前調査団による環境調査項目の選定と調査範囲の設定が1994年1月に行われた。その結果、下記の4項目の環境調査項目を本調査で主として取り扱うこととなった。

- 水質、
- 貴重植物および動物を含む生態系、
- 土壌浸食、
- 文化的、歴史的資産

上記項目に加え、事業実施が農村社会に与える影響も考慮し、本調査では社会的な側面についても検討することとした。

(2) 水質

(a) 表流水質

1988年9月に発行された官報第19919号に従って、政府は内陸水面の水質基準を定めた。その内容は付属書Lに述べるとおりである。

フェーズIの現地調査時に、JICA調査団はペーダー、アクタシュ、ブルガス、エルゲンリ、ウラディ、イエニシエヒルの6か所のダム候補地からサンプルを採取し、DSI第II局に水質分析を依頼した。その分析結果を表-2.1.9に示す。上述のトルコ政府による水質基準およびU.S.A. Salinity Laboratory Diagram (USLD) の水質基準によると、これら6か所のダムサイトの水質はクラスIに分類され、灌漑用水および飲料水として使用しても問題ないと判断される。

クチュク・メンデレス川流域において、1992年から1994年の間にセルチュクで、また、1994年にはペーダー・ダム建設予定地で水質データがそれぞれ収集されている。表-2.1.10にその分析結果を示す。上述のトルコ政府の基準によると、ペーダー・ダム建設予定地における水質はクラスIに分類され、灌漑用水および飲料水として使用可能である。一方、セルチュクにおける水質は、BOD値が高く溶存酸素量が低いためクラスIIIあるいはクラスIVに分類される。さらに、このセルチュクで採取したサンプルについて電気伝導率試験を行った。その結果、USLDの基準から判断するに塩類化の危険性がやや高いことが確認された。これらのデータより、クチュク・メンデレス川には汚染源が存在し、その為、下流域のセルチュクにおける河川水は灌漑用水および飲料水として適さないと判断される。

(b) 地下水質

地下水の水質は通常井戸建設時にWilcoxおよびUSLDの基準を適用して検査を行っている。表-2.1.11にこれらの分析結果を示す。この表によると、一部のサンプルを除きほとんどが灌漑用水、飲料水として使用が可能であるといえる。一方、流域西部に位置するランカル・キョイ、メルケズIIにて採取したサンプルは、USLDの基準からするとやや高めの塩類化危険性が確認された。

DSI第II局はクチュク・メンデレス川流域の66か所の井戸について、ホウ素濃度を対象とした水質分析を1995年6月より実施している。これは、クチュク・メンデレス川流域の北に隣接するゲディス川流域において地下水に含まれるホウ素が原因で、ある作物に生育障害が起きている事実が報告されている為である。これまでの分析結果によると、上記66か所の井戸からはホウ素障害に鋭敏な作物においても許容範囲である濃度しか検出されていない(付属書L参照)。

(c) 水質汚染源

環境省から得た情報によると、流域では工場排水や家庭排水が水質汚染の主要な原因となっている。さらに、国家統計局の産業排水目録によると、サンプルとして調査した工場のうちわずかに25%の工場が排水処理施設を備えているのみであった。エーゲ海地域産業局のデータに基づいて確認した流域内の工場的位置を下表に示す。この表によればすべての工場の内、約40%が本流域内の農村部に存在している。一方、家庭排水のほとんどは何も処理されることなく川に流れ込んでいる。

	バユンドゥル	ペーダー	キラズ	オデミシュ	セルチュク	ティレ	トルバル
都市部	2	2	17	7	16	21	5
農村部	0	0	9	1	2	27	1
合計	2	2	26	8	18	48	6

現在のところ、農業や化学肥料による水質汚染に関するデータはない。しかしながら、第2.1.5-(4)項で述べたとおり、農業と化学肥料が多量に使用されている事実を考慮すれば、これらもまた水質汚染の原因のひとつになっていると考えられる。

(3) 生態系

(a) 森林

今回行った土地利用調査によれば、クチュク・メンデレス川流域の約16%に相当する57,100 haが森林に覆われている。その大部分は、松と落葉松の群生である。地中海気候特有の夏季の乾燥のため、杜松や広葉樹は一部の限られた地域しか見られない。森林省は、1959年より本流域内において植林プロジェクトを行っている。西暦2000年までに、およそ14,400 haについて野生動物保護と土壌侵食防止を目的とした植林が行なわれ、その大部分が松で覆われることになっている（付属書I参照）。

(b) 動植物相

環境省の報告によると、イズミール県では現在129科620類1,654種の植物が確認されている。この1,654種のうち、7.6%にあたる125種はイズミール固有の植物であるが、これはトルコ全体の平均33%に比べ低い。これらの固有植物のほとんどは、イズミール県で最高峰であるボズダ山およびニフ山において見られる。また、表-2.1.12に示すとおり、11の固有種についてはイズミール県全域において見ることができる。

中東工科大学の生物学部によって作成された動物種のチェック・リストによれば、流域内に生息すると思われる動物について絶滅の恐れのある種および貴重種は以下に示すとおりであり、その詳細を表-2.1.12に示す。

項目	哺乳類	鳥類	魚類	爬虫類	両生類
絶滅に類する種	1	4	3	0	0
貴重種	4	2	1	0	0

(c) 湿地

1991年に世銀が作成した灌漑マスター・プランによれば、クチュク・メンデレス川河口に位置するエレマン湿地は種の多様性や渡り鳥の保護の観点から重要な地区と考えられる。この地区の面積は約1,500 haで、ゲベキルセ湖とチャタル湖の2つの湖が含まれる。ゲベキルセ湖は水面積75 ha、最大水深5 mの塩水湖で、湖水は海水と湧水が混じり合ったものである。一方、チャタル湖は、水面積74 ha、最大水深4 mの淡水湖で水源は湧水である。

湿地の北に位置するセイティン・キョイの住民に対する聞き取り調査によれば、冬季にはクチュク・メンデレス川からの洪水がこの湿地に流れ込んでいる。しかしながら、湧水によって1年中湿原の状態にある100 haを除けば、夏季には農地として利用されている。一方、海水は夏季にはクチュク・メンデレス川河口から4 kmの地点まで遡上するが、ゲベキルセ湖を除いて湿地に流れ込むことはない。この湿地、特に上述した2つの湖においては、鳥類だけでなく、漁業にとっても重要な区域である。これらの湖では、4種の淡水魚と8種の海水魚の合計12種の存在が確認されている。

湿地1,500 haのうち、1,050 haは鳥類保護区として指定され、残りの450 haも森林省によって保護区に指定される予定である。しかし、新しい排水路や道路の建設、違法な狩猟等により、この地域の野生動物や自然植生は危険にさらされている。

(4) 土壌侵食

(a) 土壌侵食危険度

地形条件、傾斜の度合いおよび植生を考慮に入れ、流域内の土壌侵食の危険性について分類を行った。その分類結果を以下に示す。

侵食危険性	危険性	面積(ha)	割合(%)
クラスI	なし	102,200	29
クラスII	低	40,800	12
クラスIII	中	110,300	32
クラスIV	高	92,700	26
建物密集地域		5,000	1
総計		351,000	100

上表によれば、流域全面積351,000 haのうち、70%に相当する約243,800 ha（クラスII～クラスIV）が土壌侵食の危険にさらされている。さらに、26%に相当する約92,700 haは森林に覆われていない急斜面であるため侵食の危険性が高い。中程度の危険性がある地域の大部分は果樹、森林あるいは雑草で覆われており、危険性の低い地域あるいは危険性のない地域は農用地として使用されている。

(b) 過放牧

第2.1.5-(5)項で述べたとおり、流域内の7つの郡で約17.2万頭の羊と3.6万頭の山羊が飼育されている。土地利用調査の結果によると、放牧可能面積は23,400 haの牧草地と82,200 haの藪地からなる105,600 haと推定される。従って、1頭当たりの放牧使用面積は0.51haとなり、これはトルコ政府の基準である1頭当たり1 haを下回っていることから、過放牧の状態にあると判断される。各郡の農業関係の政府職員に聞き取り調査を行ったところ、大部分の牧草地は、1村かそれ以上の村で村民全員により共同利用されているが、適切な管理が為されていないことが判明した。このような状況から、過放牧と不適切な牧草地管理が土壌侵食を加速しているといえる。

(5) 文化的、歴史的資産

国家自然文化遺産保護局によれば、クチュク・メンデレス川流域には以下の史跡が各郡に存在する。

	トル	バグ	行'シ	バ'イ'イ'ル	イル	トル	セ'ル
1.古代都市	1	1	2	-	-	1	1
2.古代農村	2	-	2	3	5	2	1
3.古代地域	2	-	5	2	5	7	6
4.古代城跡	4	1	2	1	6	3	2
5.保護区域	-	-	-	-	-	-	2
総計	9	2	11	6	16	13	12

古代都市として、エフェス、メテロポリス、ヒバイバ、ディオシエロン、ビルジオンおよびケレスの6つの都市が流域内に存在する。このうちセルチュク郡の西に位置するエフェスはトルコでは最も有名な古

代都市のひとつである。なお、流域内における文化遺跡および史跡の大部分は、丘陵地もしくは沖積平野より高い所に存在している。

(6) その他

(a) 保護区域

森林省によれば流域内の保護区域は以下のとおりとなっている。

地名	目的	面積(ha)
1.バムチャック	森林保養地	20
2.エレマン湿地	鳥類保護区域(登録済)	1,050
	鳥類保護区域(登録予定)	500
3.ギョルチュク湖	森林保養地	20
4.メルメロルク	森林保養地	10
5.サルヤル	森林保養地	20

全体で1,620 haが保養地あるいは鳥類保護を目的とした保護区域として登録されているか、もしくは登録予定の区域となっている。なお、国立公園および国定保護区域は本流域内には存在しない。

(b) 鉱物資源

国家鉱物資源開発局(MTA)によれば、現在稼働中あるいは過去に稼働していた鉱山は下表に示すとおり合計12ヶ所にあり、そのうち、現在稼働中のものは8ヶ所、既に閉山しているものは4ヶ所となっている。

位置	産出品	状況
1. アクチャシェヒール	石炭	稼働中
2. バユンドゥル	亜鉛	休止中
3. カイマクチュ	チタンニウム	稼働中
4. ハルキョイ	水銀/アンチモン	稼働中
5. オデミシュ	チタンニウム/金	休止中
6. ギョクチェン	チタンニウム	休止中
7. テイレ-カラテケ	大理石	稼働中
8. ボアズチ	大理石	稼働中
9. バユンドゥル	チタンニウム	休止中
10. チュルプ	大理石	稼働中
11. クシュチュブルニ	鉄	稼働中
12. トルバル	大理石	稼働中

温泉は通常活断層上に位置し、深い源泉と高温の湯で特長づけられる。流域内においては、北側の山間地に活断層が走っており、温泉源がある可能性が高いといえる。MTAの情報によれば、エルゲンリ・ダム建設候補地点に温泉があることが確認されている。

(c) 保健衛生

1991年に世銀が作成したマスタープランによれば、以下に示す4つの疾患がトルコでの水資源開発によって起こりうる水系感染疾患として挙げられている。

病名	分布
マラリア	南東アナトリアの低地
住血吸虫症 (ビルの住血吸虫症)	南東アナトリアの河川
リンパ性フィラリア症 (象皮病)	トルコ全域
日本脳炎	トルコ東南部の山間地および低地

しかしながら保健衛生省の県事務所によれば、流域内において上述の疾患は報告されていない。

(d) 社会的側面

クチュク・メンデレス川流域における伝統的な村社会の人間関係は血縁関係を中心として営まれてきた。このような伝統的な人間関係を基盤として、耕起、移植、収穫等の農作業は共同作業として行われてきた。農作業以外においても、政治的、社会的、文化的、経済的な様々な活動で伝統的な人間関係が基本となっていた。しかしながら、1980年代以降、政府の指導の下、農業機械の導入、農民組織の育成、農民金融の導入等が引き金となり、伝統的な村社会の人間関係は崩れ、新しい人間関係が芽生え始めた。また、農業機械の導入より、農作業における共同作業の重要性も低下した。

社会的成熟度、農業技術の有無、血縁関係および教育程度のような社会的要素によって未だに村社会における指導力は左右されている。村長および村民会議（7人で構成される）は村の様々な活動に対して責任を有しているが、上記のような社会的要素を基に5年に1回の選挙で選ばれる。村長および村民会議のメンバー以外にもモスクの長老や学校教師は村の活動に対して大きな影響力を持っている。

(e) 女性の役割

村社会における女性の役割は家事、農作業および家畜の世話が中心であり、最も日常的に行われている作業は、調理、掃除、子供の世話、家畜の管理等家事一般である。家事一般に加えて女性は耕起、除草、手作業による収穫等の農作業も行っている。一方、男性は農民トレーニングを受ける機会が多いため、農業機械を用いた農作業や技術を要する作業が中心となっている。また、農閑期には、現金収入を得るため男性は都市へ出稼ぎに出る。一般に、男性が家庭の収入に対する貢献度が高いため、女性の家庭内における発言権は小さい。

2.1.11 類似プロジェクトの現況

(1) 一般

クチュク・メンデレス流域における灌漑プロジェクトの維持管理に関する将来計画を検討する上で参考になると思われることから、ゲディス川流域に在る以下の既存類似プロジェクトについて、現況調査を行った。

- (i) メネメン・プロジェクト
- (ii) マニサ・プロジェクト
- (iii) アグラ・プロジェクト
- (iv) アラシャヒール・プロジェクト

上記調査に加えて、同じくゲディス川流域に在る以下の水利組合の現況についても調査を行った。

- (i) メネメン左岸水利組合 (メネメン・プロジェクト)

- (ii) メシール水利組合 (マニサ・プロジェクト)
- (iii) ゲデイス水利組合 (マニサ・プロジェクト)
- (iv) サリフリ左岸水利組合 (アダラ・プロジェクト)

上記調査結果は付属書 I に詳しく述べ、以下にその概略を述べる。

(2) ゲデイス川流域における既存灌漑プロジェクトの概要

ゲデイス川流域はクチュク・メンデレス川流域のすぐ北側に位置する。この流域における灌漑事業は1940年代に手掛けられ、現在までに以下の施設が約107,000 haを対象に建設されている。

- (i) 貯水ダム
 - ブルダン： 35.2百万m³ (純貯水用量)
 - アブシャール： 78.6百万m³ (純貯水用量)
 - デミルクブル： 813.2百万m³ (純貯水用量)
 - マルマラ： 291.9百万m³ (純貯水用量)
- (ii) 取水堰 3か所
- (iii) 灌漑水路
 - 幹線： 1,450 km
 - コンクリート・フリューム： 2,030 km
- (iv) 排水路： 1,260 km

これら灌漑地区におけるおもな作物は綿 (58%)、ブドウ (23%)、果物 (6%)、野菜 (4%)、トウモロコシ (3%) 等であり、年間作付率は約115%と見積もられる。また、これら作物の単位収量は綿；2.5~4.0ton/ha、ブドウ；3.5~5.0ton/ha、果物；5.0~10ton/ha、野菜；20~30ton/ha、トウモロコシ；3.5~4.5ton/ha 等である。

(3) プロジェクト管理事務所の組織

上で述べた灌漑地区は以下の6灌漑プロジェクトに分割され、施設の維持管理はそれぞれの郡維持管理事務所で行なわれている (図-2.1.7参照)。

- (i) メネメン・プロジェクト 23,000 ha
- (ii) マニサ・プロジェクト 23,000 ha
- (iii) サルハンル・プロジェクト 14,000 ha
- (iv) トウルグトゥル・プロジェクト 15,000 ha
- (v) アダラ・プロジェクト 18,000 ha
- (vi) アラシャヒール・プロジェクト 14,000 ha

郡維持管理事務所は主任技師が管理責任者となり、それぞれの郡でDS Iが管轄しているプロジェクトの維持管理に対して責任を有している。メネメン維持管理事務所はDS I第21郡管理事務所の管轄下であり、他の5維持管理事務所はDS Iマニサ郡管理事務所の管轄下にある。

(4) 施設の維持管理

ゲデイス川流域は恒常的な水不足の状態にあり、灌漑目的でゲデイス川およびその支流に4か所の貯水ダムが建設された。これらのダムが建設された後も、5月から10月の夏作物の灌漑水を賄うのがやっ

の状態、冬作物は農民自身の地下水井戸または溪流から取水している状態である。また、早魃年には、これら貯水池からの水は7月から10月までの4か月間、しかもブドウおよび柑橘類に優先順位を置いて灌漑しなければならない状態である。しかしながら、このような水不足の状態にありながらも、それぞれのプロジェクトに灌漑水は均等に配分されており、プロジェクト間の抗争は起きていない。

地区内では輪番灌漑が一般的で、2次および3次水路内の支配区域を上流地区および下流地区に分け、交互に灌漑が行なわれている。なお、灌漑は、主灌漑期には「3.5日灌漑・7日無灌漑」のローテーションで行なわれるのが一般的である。地区内で広く行なわれている灌漑方法は、小麦およびトウモロコシの栽培にはボーダー灌漑、綿、果樹および野菜の栽培には畝間灌漑が一般的である。また、一部ではあるが、ジャガイモにはスプリンクラー灌漑、葡萄にはドリップ灌漑も採用されている。

維持管理作業には水路内の堆砂排除、除草および水路施設の修理が含まれている。このうち堆砂排除には主に建設機械が使用され、建設機械が持ち込めない部分では人力排除が行なわれている。除草には、水路タイプにもよるが、建設機械使用のほか、除草剤が広く使われている。

現在、上記6維持管理事務所が所有している維持管理用機械は合計で72台であり、その内訳は、掘削機12台、グレーダー5台、ドーザー1台、トラクター17台、ローダー2台、トラック9台、および乗用車/ピックアップ26台等である。これらはいずれも維持管理が行き届いており使用可能な状態にある。

運営維持管理費用に関しては、その見積りのために、DSI第II局は毎年灌漑期の終わりに灌漑排水施設の点検を行ない、年点検報告書を作成することになっている。この報告書は維持管理費査定のため、DSI本部の維持管理部に送られる。その査定の結果に基づき、DSI本部で来年度の維持管理予算が決められる。

調査対象の4維持管理事務所に対する聴き取り調査の結果によると、1994年におけるこれら4事務所の合計予算は860億リラ（2.9百万ドル相当）で、平均37ドル/haであった。

(5) 水利費の徴収状況

年間水利費の中には、昨年度に実際にかかった維持管理費と灌漑排水施設の建設に対する投資の回収分が含まれる。水利費の徴収額はまずDSIによって見積られ、その結果を大蔵省、農業村落省および公共事業住宅省で構成される委員会によって検討され、閉議で最終的に承認される。各維持管理事務所に対する聴き取り調査の結果によると、1994年における水利費の徴収率は10~43%と低い。この徴収率の低い主な原因は水利費未納者に対する罰則が緩いためと考えられる。

2.1.12 農業発展にとっての阻害要因

クチュク・メンデレス川流域は、良好な気候条件、作物栽培に適した土地条件に加えて大都市に近いという農産物市場の面からも有利な条件を有し非常に恵まれた地域である。しかしながら本流域においては、農業開発にとって主として以下のような阻害要因が認められる。

(a) 自然条件における阻害要因

(i) 不安定かつ過少な降雨量

年降雨量の約80%が11月から4月の間に集中しており、冬季の天水栽培は可能であるが、近年における降雨量の減少と不安定化により冬季においても補助的な灌漑が必要となっ

ている。

(ii) 表流水資源の不足

夏季における作物栽培は灌漑無しには困難であるが、この時期における表流水はほとんどなく、専ら地下水による灌漑が行われており、灌漑費用を増大させている。

(iii) 地下水位の低下

近年における降雨量の減少が地下水賦存量を減少させているが、特に夏季における灌漑のための地下水利用は増大しており、この結果地下水位の低下が加速されている。

(b) 社会経済条件における阻害要因

(i) 経営規模の零細性と細分化

農家所得の増大を阻害している主な要因の一つに経営規模の零細性がある。また、農地は小規模な分散圃場となっており、加えて伝統的な土地相続方式による土地の細分化が営農の効率化を妨げている主要因となっている。

(ii) 農民の低教育水準

農民の大半は小学校卒かそれすらも完了しておらず、一般に新しい技術や知識の習得に消極的である。

(iii) 若い世代の流出

若年層の都市への流出傾向が強く、活力ある農業労働力の減少を招いている。

(c) 農業活動における阻害要因

(i) DSIと他農業関連政府機関との間の作業分担の調整不足

灌漑および農業技術の研究・普及に関しては、DSI、村落総局(GDRS)、農業普及総局(GDOS)、農業試験研究総局(GDAR)等の政府機関が独自のプログラムに従って同様な活動を行っているため、各機関の責任分担がかきりしていない面がある。従って、今後灌漑農業を成功させるためには、これらの機関は、灌漑指導、農業調査研究、農業普及等の活動に関し調整および協力を密にする必要がある。

(ii) 不適切な営農

綿や野菜の連作が多く、土壌の肥沃度に悪影響を与えている。一方、綿や野菜は多くの農薬や肥料を必要とし、これが環境負荷を増大させている。

(iii) 草地の不足

草地は羊や山羊1頭あたりの平均面積は0.51 haと小さく、作物残渣や飼料作物の供給を

考慮してもきわめて不十分である。

(iv) 高価格な家畜の濃厚飼料

家畜飼育に濃厚飼料への依存度が高いが、近年飼料価格が上昇し畜産の収益性を圧迫している。

(v) 農民にとって妥当価格より低い農産物価格

ジャガイモ、野菜、果物等の流通システムは、その各段階で多数の仲買人およびディーラーが介入するため非常に複雑化している共に、流通コストが嵩んでいる。そのため、庭先価格と市場価格に大きな差が生じており、現状ではそのコスト分だけ庭先価格を下げる結果となっている。

(vi) 農民にとって農産物市場に関する情報不足

農民は、農産物市場の情報不足により、翌年における収益性の高い作物を選定するのが困難な状態にある。このことから、全ての農民は村落開発共同組合等に加入し、常に農産物市場に関する情報を入手できる態勢を整えておく必要がある。

(d) 灌漑実施における阻害要因

(i) 末端灌漑施設及び農地整備の遅れ

近隣地域の例では、末端灌漑施設および農地整備の遅れにより、十分且つ均等な水配分が行われていない状況にある。

(ii) 水利組合設立の遅れ

近隣地域の例では、灌漑施設完成後数十年経過しているにも拘わらず、水利組合の設立が遅れているものが目立つ。

(iii) 水利費徴収の不徹底

近隣地域の例では、農民からの水利費徴収は、特に表流水灌漑地区では10・40%と低い。この主な理由は、インフレ率が現在のように非常に高い場合、未払者に対する10%の罰金は低く過ぎるため、農民は罰金を支払った方が出費が少なくて済むと判断するためである。

(iv) プロジェクト管理事務所の運営・維持管理部門の弱体

近隣地域で調査の対象としたプロジェクト管理事務所においては、十分訓練を受けた要員の不足、責任分担の不明確、資金および維持管理用資機材の不足等の理由から、その機能を十分発揮していない。

(v) プロジェクトのモニターリングおよび評価活動の不足

近隣地域で調査の対象としたプロジェクト管理事務所においては、水管理状況、水利組合の運営・活動状況、施設の維持管理の品質および出費状況、農業の活動状況等の資料の収集・分析に関する義務を有するが、訓練を受けた要員、資金および資機材不足のため、その活動は十分とは言えない。