

トルコ国 クチュク・メンデレス川流域
灌漑農業開発計画
事前調査団報告書

平成6年10月

国際協力事業団

農調農
J.R
94-37

トルコ国クチュク・メンデレス川流域灌漑農業開発計画事前調査団報告書

平成6年10月

4
3
FA

26997

JICA LIBRARY



1121868(2)

国際協力事業団

26977

トルコ国 クチュク・メンデレス川流域

灌漑農業開発計画

事前調査団報告書

平成6年10月

国際協力事業団

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調査を実施することを決定し、国際協力事業団がこの調査を実施することとなりました。

当事業団は、本格調査に先立ち、本調査の円滑かつ効果的な実施を図るため、平成6年1月15日から2月4日までの21日間にわたり、農林水産省構造改善局建設部設計課海外土地改良技術室長 船野龍平氏を団長とする事前（予備）調査団を現地に派遣し、トルコ国政府関係者との協議並びに現地踏査を行い、要請背景・内容等を確認しました。

また、平成6年4月4日から4月16日までの13日間にわたり、国際協力事業団農林水産開発調査部長 小笠原莊一を団長とする事前（S/W協議）調査団を現地に派遣し、本格調査に関する実施細則（S/W）に署名しました。

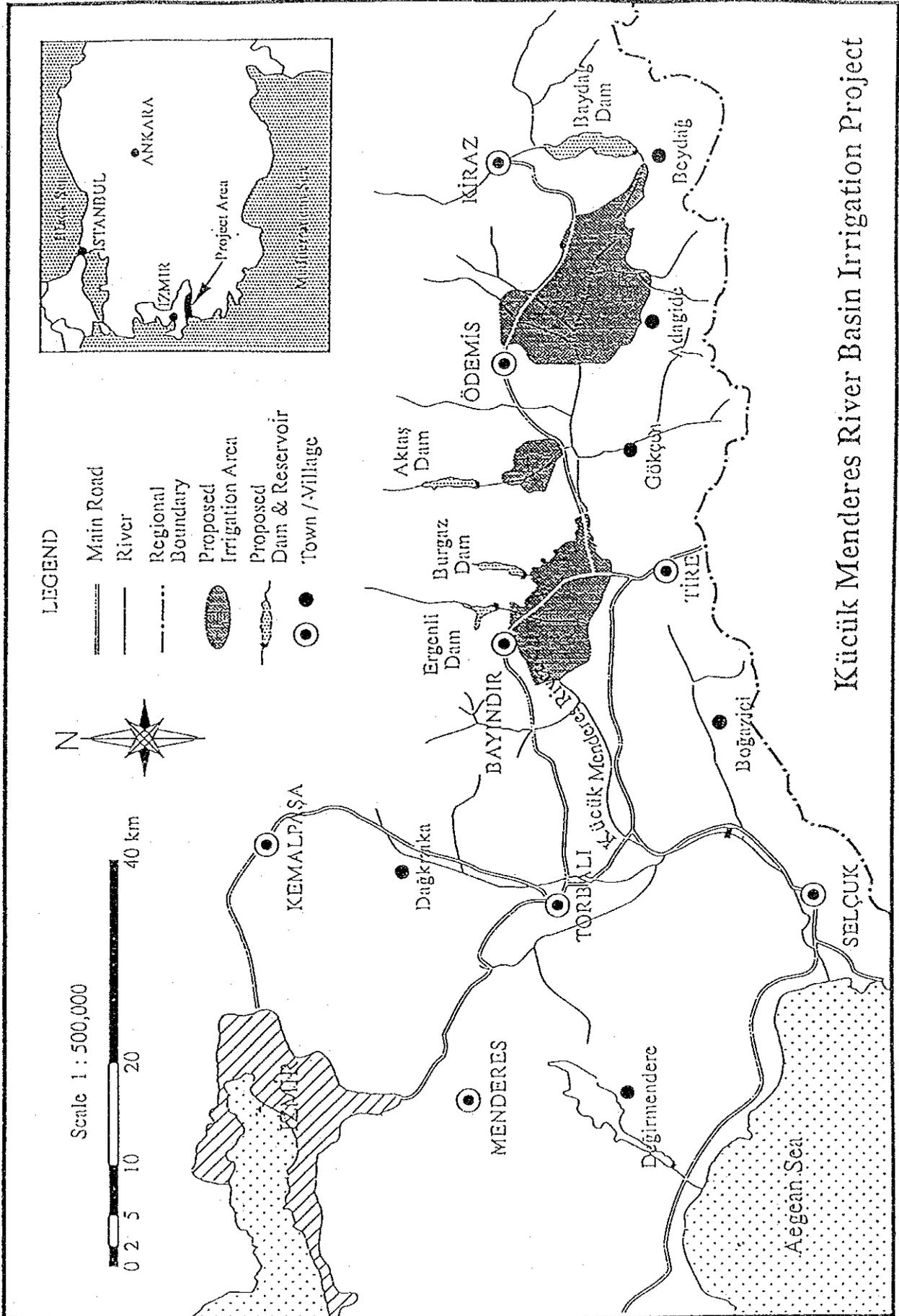
本報告書は、本格調査実施に向け、参考資料として広く関係者に活用されることを願い、とりまとめたものです。

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

平成6年10月

国際協力事業団
理事 田口 俊郎

調査対象地域図



Küçük Menderes River Basin Irrigation Project

略語及び通貨単位

《略語》

DSI	General Directorate of State Hydraulic Works (国家水利総局)
SPO	State Planning Organization (国家計画庁)
MARA	Ministry of Agriculture and Rural Affairs (農業村落省)

《通貨》

TL (トルコ・リラ)

1 USドル = 18,575 TL (1994年2月現在)

目 次

序 文

調査対象地域図

略語及び通貨単位

第1章 調査団とその構成	1
1-1 調査の目的	1
1-2 調査団の構成	1
1-3 調査日程	2
1-4 調査団の主な訪問先及び面会者	3
第2章 プロジェクトの背景と地域の現状	5
2-1 プロジェクト及び要請の背景	5
2-2 調査対象地域の現状	5
2-2-1 自然・社会環境	5
2-2-2 農業	7
2-2-3 水資源・灌漑	17
2-2-4 イズミール市給水	19
2-2-5 環境配慮	20
第3章 先方関係者との協議経過と結果	29
3-1 事前(予備)調査の協議の経過並びに結果	29
3-2 事前(S/W)調査の協議の経過並びに結果	33
3-3 環境調査(IEE,EIA)実施に関する協議・合意結果	33
第4章 クチュク・メンデレス川流域灌漑農業開発計画の基本構想	35
4-1 事前調査結果のまとめ	35
4-2 開発の基本方向	36
4-2-1 本格調査の実施アウトライン	36
4-2-2 水資源開発	37
4-2-3 灌漑開発計画	37
4-2-4 農業開発計画	38

4-2-5 環境保全計画	38
第5章 本格調査の実施方法及び留意事項	41
5-1 本格調査の実施方法	41
5-2 調査実施上の留意事項	45
5-3 各資料の整備状況並びに委託調査の現状	48
5-4 必要と考えられる調査用資機材	49
*参考資料	53
1 協議議事録(事前(予備)調査)	55
2 団長レター(事前(予備)調査)	65
3 実施細則(事前(S/W協議)調査)	67
4 協議議事録(事前(S/W協議)調査)	75
5 イズミール地域地質図	79
6 計画地区の降雨と地下水位の変動	81
7 クチュク・メンデレス川の流量(セルチュク)(1/3)(2/3)(3/3)	83
8 トルコ全国及びイズミール県における農畜産物生産量(1991)	87
9 イズミール県の土地利用状況	87
10 調査スケジュール(参考案)	89
11 調査実施アウトライン(参考案)	91
12 プロジェクト概要表(PD)	93
13 プロジェクト立地環境表(SD)(1/2)(2/2)	95
14 現地スクリーニング用チェックリスト(1/2)(2/2)	97
15 現地スコーピング用チェックリスト(1/2)(2/2)	99
16 収集資料リスト	101

第1章 事前調査団とその構成

1-1 調査の目的

トルコ国政府の要請に基づき、アナトリア西部イズミール州にあるクチュク・メンデレス川流域の約23,000haの農地を対象とする灌漑開発基本計画（マスタープラン）を策定し、併せて流域内のベーダー地区約13,000haについて灌漑網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に当たり、トルコ国政府の当プロジェクトにかかる要請背景・内容の把握を行うとともに現地踏査及び資料収集を行い、我が国の協力の可能性、調査の範囲、調査内容について検討し（予備調査）、追って実施調査のS/Wを協議・署名することを目的とする（S/W協議調査）。

1-2 調査団の構成

(1) 事前（予備）調査

担当	氏名	所属
総括	船野 龍平	農林水産省構造改善局建設部設計課海外土地改良技術室長
半乾燥地農業	中野 久雄	筑波国際農業研修センター研修室長代理
ダム計画	稲田 幸三	農林水産省構造改善局建設部防災課課長代理
灌漑排水	河畑 俊明	北海道開発局農業水産部農業設計課
環境	島崎 一幸	(株)建設企画コンサルタント
調査企画	清水 暁	国際協力事業団農林水産開発調査部農業開発調査課
通訳	Cihanbir Metin	(財)日本国際協力センター

(2) 事前（S/W協議）調査

担当	氏名	所属
総括	小笠原 荘一	国際協力事業団農林水産開発調査部長
畑地灌漑／排水	稲田 幸三	農林水産省構造改善局建設部防災課課長代理
調査企画	清水 暁	国際協力事業団農林水産開発調査部農業開発調査課
通訳	Cihanbir Metin	(財)日本国際協力センター

1-3 調査日程

(1) 事前(予備)調査

日順	月日	曜	調査日程	調査内容	宿泊地	備考
1	1/15	土	移動	14:35 東京→LH-711→18:45 フランクフルト	フランクフルト	
2	16	日	"	12:55 フランクフルト→LH-3834→17:05 アンカラ	アンカラ	
3	17	月	表敬 打ち合せ	大使館表敬、打ち合せ DSI表敬、日程等打ち合せ	"	
4	18	火	協議	第一回協議	"	
5	19	水	移動	08:00 アンカラ→TK-393→09:20 イズミール	イズミール	
6	20	木	現地踏査		"	
7	21	金	現地踏査		"	
8	22	土		資料整理、団内打ち合せ	"	
9	23	日	移動	15:10 イズミール→TK-394→16:30 アンカラ	アンカラ	
10	24	月	協議	第二回協議	"	
11	25	火	"	第三回協議	"	
12	26	水	署名 報告	M/M署名、及び団長レター提出 大使館報告	"	
13	27	木	移動	10:45 アンカラ→TK-121→11:50 イスタンブール 14:15 →TK-927→17:00 パリ	パリ	
			打ち合せ	環境関係機関打ち合せ	アンカラ	環境/施設 通訳
14	28	金	移動	20:10 パリ→JL-406→	機内	
			打ち合せ	環境関係機関打ち合せ	アンカラ	環境/施設 通訳
15	29	土		→15:55 東京		
				資料収集・整理	アンカラ	以下 環境/施設 通訳
16	30	日		"	"	
17	31	月	打ち合せ	環境関係機関打ち合せ	"	
18	2/1	火	"	"	"	
19	2	水	移動	17:55 アンカラ→LH-3833→20:30 フランクフルト	フランクフルト	
20	3	木	"	16:55 フランクフルト→LH-710→	機内	
21	4	金		→12:05 東京		

(2) 事前 (S/W協議) 調査

日順	月日	曜	調査日程	調査内容	宿泊地	備考
1	4/4	月	移動	14:20 東京→JL-407→18:20 フランクフルト	フランクフルト	
2	5	火	"	12:55 フランクフルト→LH-3834→17:05 アンカラ	アンカラ	
3	6	水	表敬 打ち合せ	大使館表敬、打ち合せ DSI表敬、日程等打ち合せ	"	
4	7	木	移動 打ち合せ	08:00 アンカラ→TK-393→09:20 イズミール DSI第二地域局打ち合せ	イズミール	
5	8	金	現地踏査		"	
6	9	土	移動	15:10 イズミール→TK-394→16:30 アンカラ	アンカラ	
7	10	日		資料整理、団内打ち合せ	"	
8	11	月	協議	第一回S/W協議	"	
9	12	火	"	第二回S/W協議、M/M協議	"	
10	13	水	署名 報告	S/W、M/M署名 大使館報告 アンカラ→バス→イスタンブール	"	
11	14	木	移動	15:45 →AF-2689→18:20 パリ	パリ	
12	15	金	移動	20:15 パリ→JL-406→	機内	
13	16	土	"	→15:05 東京		

1-4 調査団の主な訪問先及び面会者

DSI, ANKARA

Mr. Özden Bilen General Director
Mr. Ahmet Ünver Assistant General Director

INVESTIGATION AND PLANNING DEPARTMENT

Mr. Hüseyin Yavuz Head
Mr. Dinçer Kulga Deputy Head
Mr. Cuma Çakmak Director of the Planning Section 1
Mr. Kerim Gülsün Director of the Soil Classification and Drainage Section
Mr. Tuncel Esen Director of the Agricultural Economics Section
Mr. Necati Özçirpici Director of the Hydrology Section
Mr. Ramazan Kosdere Director of the Surveying and Mapping Section
Mr. Ayhan Teker Director of Hydro Meteorological Observation Section
Mr. Mustafa Tanriverdi Planning Section 1

Mr.Fahreffin Eminoglu	Soil Classification and Drainage Section
Mr.D.Ali Çelik	Agricultural Economics Section
GEOTECHNICAL SERVICES AND GROUNDWATER DEPARTMENT	
Mr.Erdal Sekercioglu	Director of the Engineering Geology Section
OPERATION AND MAINTENANCE DEPARTMENT	
Mr.Lütfi Sahin	Director of the Operation Section
WATER SUPPLY AND SEWERAGE DEPARTMENT	
Ms.Isil Salihoglu	Director of the Environmental Problems and Water Pollution Control Section
Ms.Filiz Aydinliyim	Environmental Problems and Water Pollution Control Section
<u>DSI II REGIONAL DIRECTORATE, IZMIR</u>	
Mr.Hikmet Özgöbek	Director of the II Regional Directorate
Mr.Ilker Atis	Director of the Planning Section
Mr.Refik Safa	Director of the Design Section
Mr.Zülkif Tansug	Director of the Geotechnics and Groundwater Section
Mr.Ali Fuat Küçükçarakurt	Planning Section

在トルコ日本国大使館

山口 洋一	大使
平岡 邁	公使参事官
三木 秀一	一等書記官

第2章 プロジェクトの背景と地域の現状

2-1 プロジェクト及び要請の背景

- (1) トルコ国においては、近年工業化が進められているも、農業従事者は全労働者の59%を占め、農産物の輸出は全輸出製品の26%に達し、国民総生産額の17%を農業により賄っているなど、依然主要産業としての同国経済に果たしている役割は大きい。
- (2) 同国イズミール州にあるクチュク・メンデレス川流域は肥沃な土壌と気候に恵まれ、またイズミール市の近郊に位置することから、同市の小麦、野菜などの食糧供給基地として耕地面積の拡大等により農業生産性の向上が図られてきた。しかしながら、当地域における年間降雨量は約680mmと少なく、天水に依存しているため従来の方法による農業生産性の向上には限界がきている上に、河川洪水による農地の被害などの問題を抱え、都市部との経済及び生活水準の格差が生じている。
- (3) このような状況に鑑み、トルコ国政府は農業生産性の向上により、農民の所得・生活水準の向上、都市部との経済格差是正に資する当プロジェクトを同国の最優先事業として位置付け、1991年12月、我が国政府に対し、上記計画策定にかかる技術協力を要請してきた。

2-2 調査対象地域の現状

2-2-1 自然・社会環境

(1) 自然環境

トルコ国は行政的に67県に区分されているが、それぞれの地域の植生、気候、地形、作物による土地利用、作物の生産性等の農業的立地条件からこれを9つの農業地域に分けている。当該計画地区は行政的にはイズミール県に、農業的には地中海気候区のエーゲ海地域に位置している。灌漑計画地西端までイズミール市より南東約60km程である。

調査対象地域はクチュク・メンデレス(Küçük Menderes)川流域全体で、流域面積約6,900km²、北部はゲディス(Gediz)川流域に、南部はAydın県のブユク・メンデレス(Büyük Menderes)川流域に挟まれた盆地状の東西に細長く伸びた地域で、西側の河口でエーゲ海に面している。

地域内は東西を流れているクチュク・メンデレス川に向かって右岸側は北から南へ、左岸側は南から北へそれぞれなだらかに傾斜している。このなだらかな傾斜地には十分手の行き届いた畑地、果樹園が広がっており、山麓のいくらか傾斜がきつくなる辺りには牧草

やオリーブが栽培されている。丘陵地・山間部になるに従って灌木や裸地が多くなっていて、一部は羊や乳牛の放牧に利用されている。

気候は日本と同じで四季があり、気温は温暖で冬は平均9℃、夏は平均28℃、平均年間降雨量は680mmでかなり少ない。

地質的には中生層・古生層の所が多く、変成岩が各所に見られる。土壌は一般に塩基飽和度の高い風化の進んだ肥沃な褐色のロームが多い。

(2) 社会環境

「地域の総人口」は約23万人、部落数は13部落となっているが対象地域を明確にしているため、本格調査では計画対象地区を明確にしてそれぞれに該当する村落名、人口等社会環境状況を調べる必要がある。

「土地所有」については、一部の情報では「土地は個人所有で農作業はトラクターを全面的に使用し、農家一戸当りの作付面積は8.4ha」となっているが、今回の調査で観察したところ、山麓部の農家では農家一戸当たり2～3頭の乳牛を飼育し、傾斜地にオリーブと牧草を栽培している程度の、非常に小規模な農家経営も多々見られた。地域内の中でも平地部と山麓部の集落の違いや、また個々の農家によっても土地所有・利用形態は大きく異なるものと思われる。

「周辺の経済活動」の基本は農業である。地域住民のほとんどが農業に従事している。主要作物は麦、綿花、野菜、果樹でその他畜産、特に牛乳の生産はこの地域の農家の重要な収入源となっている。その他地域内及び周辺の町には「綿花処理（綿花と種の分離）工場」、「トマトペースト工場」、「野菜ピクルス工場」、「牛乳加工工場」等がある。工場からの廃水管理を担当している県環境部の話では対象地域より約10km南に位置するTire市に工場団地（敷地面積400ha、収容工場数200）を建設予定である。開業予定年は1998年で6,000m³/日の能力を持った廃水処理プラントを設置する計画である。

「公衆衛生」に関しては、各県の保健部Health Center課は地域住民の「健康管理サービス」を目的として人口約1万人に1ヶ所の割合でHealth Centerを、また2,500人に1ヶ所の割合でHealth Houseを配置している。イズミール県全体では市町村合わせて176ヶ所のHealth Centerがある。（計画地域に何ヶ所のHealth Center及びHealth Houseがあるか未確認）。保健省基礎健康サービス総局担当者の話によれば、「今まで当地域で特別な風土病や伝染病の報告はない」とのことであった。今回の調査では現地で十分な確認が取れなかったため、本格調査では確認が必要である。

「その他（特に水質問題）」：今回の調査で計画地域最上流のベーター(Baydag)ダムサイト付近で「水銀鉱山」があり国営のETI Bank（鉱業関係銀行）の経営で操業してい

るのを確認した。また、DSIによれば計画地周辺にアンチモンの鉱山もあるとのことである。周辺の水質についてDSI環境担当者に確認したところ、「今までは十分な調査・検査をしていなかったが、今後定期的に鉱山からの廃水及び付近の地下水について水質検査を実施する」とのことであった。また、DSIは定期的にクチュク・メンデレス川下流域地点（Selçuk：セルチュク）で水質検査を行っているが、「今までのところ特に異常は観測されていない」とのことである。

2-2-2 農業

(1) イズミール県の農業をとりまく環境

表1に示すようにトルコ国全体において、イズミール県の農畜産業は重要な役割を果たし、他県の農業従事者所得と比較し、かなり高いと報告されているが、イズミール県においても他県と同じように農村部の過疎化、高齢化が進行し、県都イズミール市では人口流入により都市問題が発生している。これらの問題を解決するため、農村部の生産基盤、生活基盤を改善し、雇用機会を広げ、所得を増やすことが、住民の定着を図り県全体のバランスのとれた発展につながると考えられている。

県南部に位置する当該プロジェクト地域内には私設の地下水灌漑施設を持った比較的裕福な農家があり、ゲジス川を水源とする大規模灌漑システムを有するMenemen地区に次いで、農家所得が高い地域といわれているが、ダム灌漑開発により同地区を一層生産性の高い穀倉地帯とする計画を持っている。

表1 トルコ全国及びイズミール県における農畜産物生産量（1991）

農畜産物	トルコ全国 (×1000ton)	イズミール県 (×1000ton)	割合(%)
葉タバコ	219	23	10.5
綿	650	61	9.4
ジャガイモ	4,350	248	5.7
メロン、スイカ	5,250	408	7.8
ミカン	310	78	25.2
オリーブ	500	79	15.8
イチジク	350	47	13.4
ブドウ	3,350	243	7.3
クリ	90	8	8.9
サクランボ	135	9	6.7
モモ	328	28	8.5
肉	272	32	11.8
乳製品	4,655	326	7.0
卵(×1000Adet)	6,801	631	9.3

(2) 農地所有状況及び灌漑面積

表2はトルコ全国及びイズミール県の一農家当りの平均農地面積等を示すものである。イズミール県の平均所有面積は全国の半分以下と低い数値であるが、土地生産性の高い集約農業、畜産をとり入れた複合農業の実践により、高所得を生み出し、イスタンブールを擁すマルマラ地方に次ぐ農業先進地域とみなされている。しかしながら県内においても表3に示すように地域により1.2~6.8haと平均所有面積に大きなばらつきがある。農家所得は所有面積に比例して増加する傾向があるがÖdemisのような所有面積が小さいにもかかわらず所得が高い地域もある。山間部農民が最も貧しく、平坦地で灌漑施設を有する地区の農民が最も高い所得を得る地域較差が生じている。

表4はイズミール県の灌漑地面積と灌漑率を示しておりトルコ全国の灌漑率12%程度に比較し、39%と高い割合となっている。県内では表5に示すごとく地区間に灌漑面積の大きな隔りがある。地中海性気候区に属する当県は夏期にはほとんど降雨がなく灌漑施設を有しない圃場では春から初夏までの降雨の多少が作物栽培の成否に大きく影響し、リスクの大きい不安定な農業と言わざるを得ない。逆に適度の土壌水分が維持できれば、乾燥した空気、豊富な日射量等作物栽培に好適な環境であり高品質、高収量が期待できる。上記の理由が灌漑率を高める一因と考えられる。トルコ国では牧草地を耕地とみなしていないようであるが灌漑が実施されれば、作物栽培に適した土地になるものと推察される。

表2 トルコ国及びイズミール県の農地面積、農家戸数及び平均農地面積/戸

	農地面積 (×1,000ha)	農家戸数 (×1,000戸)	平均農地面積/戸 (ha)
トルコ全国 (1986)	22,764	3,651	6.24
イズミール県 (1991)	384	138	2.78

表3 地区別人口、農家戸数及び平均農地面積/戸

	面積 (km ²)	市街区人口	郡部人口	全人口	農家戸数	平均農地面積/戸 (ha)
Konak	203	866700	7827	874527	2000	—
Buca	140	199130	4253	203383	1200	—
Bornova	168	272860	5440	278300	1500	—
Karşıyaka	272	418724	5472	424196	950	—
(イズミール市) 小計	783	1757414	23062	1780476	5650	2.9
Aliağa	388	29450	16700	42150	3150	3.9
◎ Bayındır	588	13862	33264	47126	9500	3.2
Bergama	1593	42554	58867	101421	17350	2.6
◎ Beydağ	169	5831	8801	14632	3145	1.7
Çeşme	260	20622	8841	29463	1068	3.6
Dihli	541	10023	13196	23219	3100	4.2
Foça	232	12057	15165	25222	1425	3.8
Karaburun	413	3405	5615	9020	2667	1.4
Kemalpaşa	658	16354	39721	56075	8500	3.0
Kınık	436	17167	20450	37617	5668	1.5
Kiraz	533	7850	33397	41247	8500	1.2
Menemen	802	6799	46500	53299	9809	3.2
Memen	665	29006	47037	76043	8557	2.7
◎ Üdemiş	1045	51620	75348	126968	25504	1.3
Saferihisar	371	10720	10686	21406	2000	4.8
Salgıç	295	19412	7941	27353	2135	6.8
◎ Tire	802	37855	39459	77314	10000	3.6
Torbali	600	21167	50005	71172	5840	5.7
Uzla	721	25648	9819	35467	4000	4.8
合計	11973	2134816	559954	2694770	132838	2.79

— Yüzölçüme göller dahil değildir.

— İçy, Kasaba sayıları ve nüfusları D.İ.E.'nin 21.10.1990 nüfus sayımı sonuçlarıdır.

表4 イズミール県における灌漑地面積と灌漑率

	灌 漑 地 (ha)	灌 漑 率 (%)
農地面積	383,999	
国営灌漑地面積	27,423	7.1
民間灌漑地面積	122,625	31.9
非灌漑地面積	233,951	61.0

表5 地区別耕地面積、灌溉面積及び未灌溉面積

	国営灌溉面積 (ha)	私営灌溉面積 (ha)	全灌溉面積 (ha)	未灌溉面積 (ha)	全耕地面積 (ha)
INDONESIA					
Konak	-	942	942	4425	5367
Buca	-	1050	1050	3470	4520
Bornova	-	783	783	3235	4018
Karabaya	2154	219	2373	513	2886
(イズミール市) 小計	2154	2994	5148	11443	16591
ALIAIN	931	1294	2225	9935	12160
Bayandir	1470	11542	13012	17977	30989
Bergama	20	15846	15866	29530	45396
Beydag	30	1051	1081	4257	5338
Çeşme	-	131	131	3694	3825
Dikili	-	2800	2800	10317	13117
Foca	2148	280	2428	3011	5439
Karaburun	99	132	231	3611	3842
Kemalpaşa	2816	2435	5252	30462	25714
Kuruk	469	7230	7699	5178	12877
Kiras	-	3639	3639	6224	9863
Mudanya	250	8201	8451	22771	31222
Menemen	14635	2301	16936	6134	23070
Odemiş	1395	18309	20204	13454	33658
Soforhisar	-	1971	1971	7649	9620
Selçuk	1000	5003	6003	8583	14586
Tire	-	19134	19134	16978	36112
Torbali	-	17264	17264	15813	33077
Uzla	6	567	573	16929	17503
TOFLAN	27423	122522	150048	237921	387973

(3) 農畜産物生産の動向

イズミール県の葉タバコ、ミカン、オリーブ、イチジク、肉等生産量は全国生産の10%以上を占めており、全国の中でも重要な農業地域となっている。表6に示すように県内においては、綿、小麦、ジャガイモ、葉タバコ等の畑作物が農地面積の50%以上を占め、オリーブ、野菜、果樹と続く。畑作物の中、葉タバコは灌漑施設のない山間部で栽培され、良質な葉タバコが生産されているので、灌漑地域の対象作物とみなされていない。

綿、小麦、ジャガイモ等の畑作物は灌漑により著しい収量増が認められ、都市遠隔地の灌漑地帯では、生産量を伸ばしている。Menemen, Torbaliのような都市近郊の灌漑地域では単位面積当たり収益性の高い野菜栽培が行われている。

表7はイズミール県の農畜産物生産額を示す。畜産物の占める割合は38.3%と大きくイズミール県の重要産業であり、肉生産、酪農製品（チーズ等）、鶏卵の生産は農家所得に対する貢献著しいものとなっている。全国平均に比較し、平均農地面積が小さいにもかかわらず、農家所得が高いのは畜産を含む複合農業及び集約的農業によるところが大きいと思われる。

表6 作物別作付面積

	作付面積 (ha)	作付率 (%)
畑作物	203,581	53.0
綿	(63,744)	(16.6)
小麦	(57,600)	(15.0)
タバコ	(35,712)	(9.3)
ジャガイモ	(9,984)	(2.6)
その他	(36,541)	(9.5)
野菜	32,435	8.5
花卉	201	0.1
果樹（ミカン、イチジク等）	30,644	8.0
ブドウ	27,834	7.3
オリーブ	89,304	23.3
計	383,999	100.2

表7 イズミール県の農畜水産物生産額 (1991年)

畑作物		(×1,000,000T.L.) 1,531 (27.8%)
	工芸作物 (綿等)	1,074
	イモ類	214
	麦	182
	その他	61
野菜類		637 (11.6%)
	スイカ	212
	トマト	103
	キュウリ	79
	メロン	41
	その他	202
果樹類		1,128 (20.5%)
	ブドウ	574
	クリ	344
	柑橘類	120
	穀果類	52
	その他	38
畜産類		2,108 (38.3%)
	ミルク	651
	肉	647
	卵	378
	チーズ	356
	その他	76
水産物		104 (1.9%)

(4) 農民に対する技術情報サービス

農業村落省管轄下、各県毎に農業局があり、その下部機関として各地区(市)ごとに農業事務所を配置し、農業関係の各種施策を農家レベルで遂行するとともに、農業事務所には専門技術員、農業改良普及員が駐在し、展示圃場等を利用した農家への技術指導や農民教育を行い、生産性の向上、農業生産の拡大に努めるとともに農家生活の改善向上を計ろうとしている。

イズミール県の農業局、及び普及部は表8、9に示す組織のもと、県内を28の地域に分け更に683のvillageに細分し、農業生活改良普及員数人を1グループとし69のvillage groupを作り、683のvillageを巡回しながら、農家に対し技術指導情報サービスの提供を行い、

農家生活の改善に貢献している。

イズミール市北西部15kmに位置するMenemen村落サービス研究所は、県農業局、エーゲ大学農学部、農民代表等を集め、定期的に会議を開き、県内の農業に係る諸問題について検討するとともに、問題解決のため試験研究を行い、その成果を報告するとともに、普及部と連携し、広く農民に普及させ、地域の農業開発に貢献することをめざしている。

表8 イズミール県農業局組織図

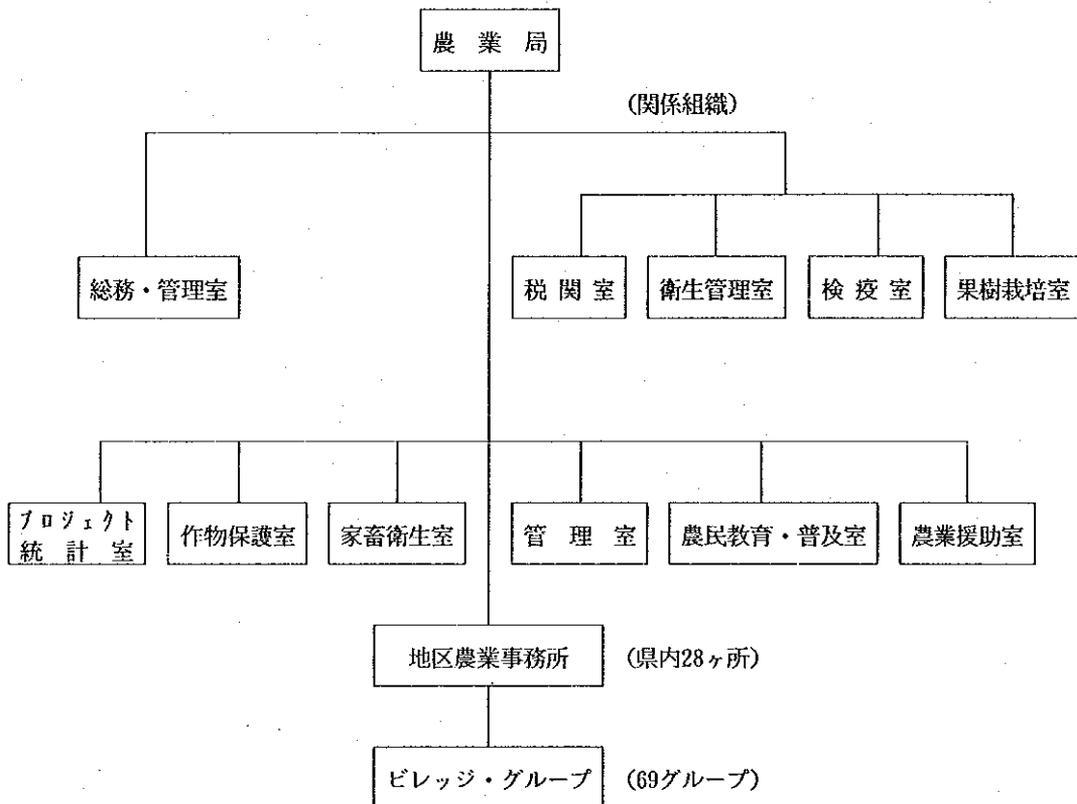
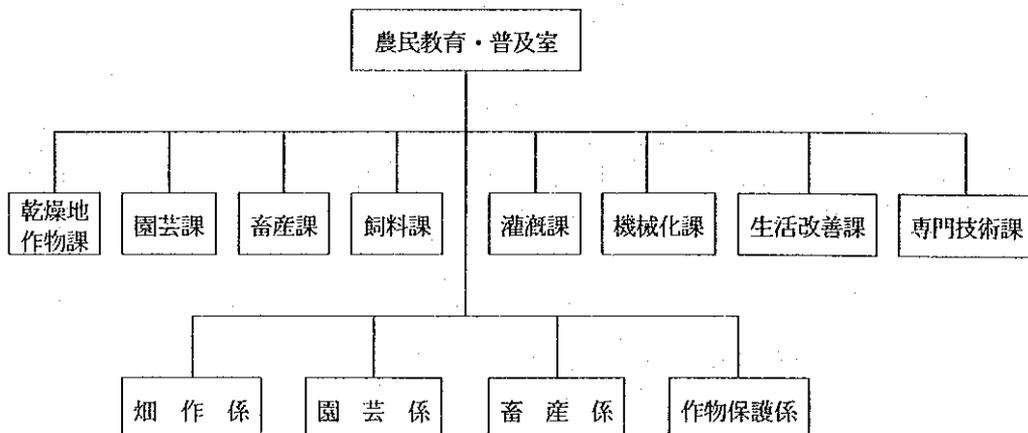


表9 イズミール県農民教育・普及室組織図



(5) プロジェクト地域内の農業

私設の井戸水灌漑がよく整備され、灌漑割合も50%を越え、県内の灌漑割合39%より高い水準にあるが、年々地下水位の低下が起きつつあり、水需要期に不足する危惧があることが、ダム灌漑計画実施の大きな要因になっているとのことである。当プロジェクト地域を包含するBayindir, Beydag, Tire地区の一戸当り農地保有面積は県平均より広いがÖdemis地区は県平均より狭い。表10に示すように、当地区では綿、野菜、麦、果樹、オリーブ等が主要作物として作付されており灌漑施設を持つ農家は、高生産力を有し高所得を得ている。しかしながら非灌漑地の作物栽培は賭に等しく、降雨量によって収穫が大きく影響される。小麦のように出穂期、干魃にあえば収量皆無になることもあり、多くの作物にとって夏期の寡雨が作物生産の障害になっている。冬期1月の月平均気温は10℃以下となり小麦以外の一年生作物の作付はほとんど見られなかった。4地区合計の牧草地面積は県内の34%を占め畜産の盛んなことが推察される。なかでもÖdemis地区の牧草地面積は県内の20%以上を占め農地保有面積の狭いにもかかわらず、畜産による所得があり、高い農家所得となっている。

当地域の土壌はアルカリ性、粘土分の多い沖積土であり、乾燥地に見られる塩類集積もなく生産性の高い土地と推察される。

表10 地区別作物栽培面積

	畑作物	野菜	花	ブドウ	果樹類	柑橘類	オリーブ	合計	牧草地
Konak	1305	603	84	470	375	500	2030	5367	795
Buca	3130	49	4	190	63	-	1084	4520	1000
Bornova	761	358	-	423	849	30	1589	4018	3570
Karşıyaka	2161	201	-	6	98	20	200	2686	3247
(イズミール市) 小計	7357	1211	88	1089	1395	558	4903	16591	8912
Aliğa	7342	171	-	49	290	4	4304	12160	15925
Bayındır	11110	3127	2	1461	639	40	14610	30989	295
Bergama	32938	2513	-	1308	1745	2	6890	45396	14242
Boydak	2072	673	-	80	1773	-	740	5338	2780
Çeşme	1643	1041	1	24	135	36	945	3825	8190
Dikili	7822	283	-	5	1146	18	3843	13117	12150
Foça	4259	160	-	46	96	12	866	5439	3545
Haraburun	587	233	60	270	83	35	2574	3842	415
Kemalpaşa	5600	1182	-	12500	1300	-	5132	25714	105
Kınak	11820	301	-	6	94	-	656	12877	1392
Kiraz	3132	323	-	108	4960	-	1340	9863	9192
Kenderes	17583	1674	24	4030	360	987	6564	31222	1550
Kentese	12890	3854	-	3500	1394	75	1317	23070	8045
Öçmenli	18988	5604	2	645	4490	16	3913	33658	29548
S. hisar	1205	261	12	200	952	1100	5890	9620	358
Selçuk	4397	827	-	360	1242	98	7662	14586	110
Tire	21660	5140	-	510	3785	17	5008	36112	1255
Tortali	24757	2888	-	1346	757	20	3309	33077	13790
Urla	6419	929	12	297	919	81	8846	17503	5580
合計	203581	32435	201	27834	27585	3099	89304	383999	137359

Tarla Alanı (Tarla Bitkileri ekiliş + mada - ikinci Urun ekiliş)
 Sebze Alanı (Sebze ekiliş - 2.Urun sebze ekiliş)

2-2-3 水資源・灌漑

(1) 既存開発計画

トルコ国政府は当地域農業開発の有望性に着目し、1982年に「クチュク・メンデレス開発マスタープラン」を作成(DSI)している。同マスタープランは4つのダム群により水資源を開発し地域内約23,000haの農地に灌漑するとともに、余剰水をイズミールの都市用水に当てる(2020年以降分として計画)というもの。同マスタープラン実現に向け、トルコ国政府は自己資金にてBaydagダムを建設することとし、DSIがF/Sを行った後1993年に工事を発注した。また、AktasダムについてもF/SをDSIが実施中で、1994年に終了予定である。

(2) 地形

当地域は東から西へ流れエーゲ海に注ぐクチュク・メンデレス川及びその周辺に広がる平地(標高30m~160m)を標高1,000m~2,000m級の急峻な山が三方から取り囲んでおり、各支流河川の勾配も概して急である。また、トルコ国には第一級の構造線である東アナトリア断層が存在するが、地震分布図によると当地域は強震地帯に位置づけられている。

(3) 地質

周辺の急峻な山地の地質は主として石灰岩であるが、ダムサイトのボーリングデータによれば石灰岩層の下に雲母片岩(Mica schist)の分布が確認されている。平地の地質は、ほぼ水平な堆積層と思われるが(ボーリング等データ未確認)、地表下100m前後には上記Mica schistが層を成しており、不透水層を形成しているとのことである。当地域については1/500,000の地質図が存在する。(別添資料参照)

(4) 水資源開発

(4)-1 表流水

- (i) クチュク・メンデレス川の流域面積は、河口近くのセルチュクにおいて約3,255km²であるが、分水嶺が間近に迫った急峻な地形であるため、各ダム群の流域面積はあまり広くない。
- (ii) 平均年間降雨量は680mmと少なく(次表参照)、河川流量は年間流出量33~800百トン(平均約430百万トン)と年及び季節により大きく変化している。現地調査時の流量は1~2 m³/秒程度であった。(別添資料「クチュク・メンデレス川流量データ」参照)

Baydag地区月別降水量 (mm)

月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	年合計
降雨量	110	100	80	50	40	20	6	3	16	44	71	140	680

(iii) 1982年のマスタープランによれば、以下表に示すように430百万トンの水資源開発が計画されている。

1982年マスタープランにおけるダムの諸元等

	Baydag	Aktas	Ergenli	Burgaz
ダム形式	アースフィル	アースフィル	アースフィル	アースフィル
堤体積(Mill. m ³)	6	4	7	7
堤高(m)	55	93	72	102
総貯水量(Mill. m ³)	248	50	63	70
灌漑面積(ha) (ダム)	10,910	1,773	2,365	2,335
灌漑面積(ha) (地下水)	2,415	-	2,335	1,210
合計灌漑面積(ha)	13,325	1,773	4,700	3,545

(iv) 流域の山地は一般に植生に乏しいため、傾斜地においては降雨時の侵食が激しく河床部では周辺土砂の崩落箇所も見られ、降雨量が多い場合は洪水被害が発生することもある。1982年マスタープランにおいては、砂防ダムが計画されているとともに現在DSIにより河道改修が進められている。なお、当地域古老の話によれば薪炭用に木を伐採しているが植生状況は以前と同様であるとのこと。

(4)-2 地下水

(i) 当地域の灌漑施設は地下水によるもののみであるが、1960年代からDSIにより地下水灌漑施設(深度20~60m程度)の建設が進められ農民により組織された地下水組合が運営管理している。

(ii) しかしながら、近年地下水位の低下が著しく、概念的には10年前と比較して約10m程度低下しているとのことである。Madra Kuyusa地区の観測井における地下水位の変動と降雨量の間を見れば、削井当初(1962年)には地下水位は平均20m前後で、約4~5ヶ月のタイムラグをもって降雨ピークと地下水位ピークが連動していたが、1985年から著しく減少し始め、1989年には30m程度となり降雨との連動も見られなくなっている。(別添グラフ参照)

- (iii) 150m程度の井戸を掘削したが、前述のとおり平地部の地表下100m前後には不透水層が存在することが判明したため同地下水の灌漑への利用は技術的及び経済的に不可能と判断した経緯がある。
- (iv) 従って、地下水の開発可能量としては、深層地下水を考慮する必要はなく、地表から不透水層までの間に賦存するものが対象となる。
- (v) 井戸は地域内に約200本存在し、30の地下水組合が管理しているが、他にDSI管理の調査井戸が2本存在する。地下水位の測定はこの調査井戸で行っており、10本は毎月1回、残り10本は年2回測定している。

(5) 灌漑

- (i) DSI第II局が管轄するイズミール管内では、地下水を利用した灌漑が主体となっており、ダム・用水路網等を要した灌漑施設はまだ少ない状況にある。
- (ii) また、末端での灌漑方式は畝間灌漑や水盤灌漑に代表される地表灌漑方式がほとんどである。このため灌漑によるロスは大きいものと予想される。
- (iii) これまでに、DSIで建設した地下水灌漑施設は主要施設（井戸、ポンプ施設）は全額をDSIで建設し、水管理組合（農民組織）に譲渡している。水管理組合では、末端用水路を整備し全体の管理を行っている。
- (iv) 受益者は作物の種類により10a当り単価（水量割によるものではない）で水利費を国、水管理組合（正確には国に支払われた15%を組合にバック）に支払い、組合はこの受益者負担金で施設の維持管理を行っている。
- (v) 綿花、アルファルファが灌漑要水量が多く、タバコは無水作物となっている。

2-2-4 イズミール市給水

(1) 現況

トルコ国の人口は1990年のセンサスで5,600万人、年平均人口増加率は2.17%となっている。しかしながら、人口増加率は地域によって大きく異なる。これは社会・経済的理由から地方の人々が都市に集中する傾向にあるからで、大都市では年増加率が4~5%に達している。イズミールはイスタンブール（人口660万人）、アンカラ（同260万人）に次いでトルコ国第3の都市で人口180万人を抱えている（いずれも1990年センサス）。実際の人口は統計に表れない移住者等を加えて200万人以上と推定されている。また、イズミールは地理的な条件からエーゲ海最大の工業貿易都市であり、かつ、エーゲ海沿岸地方の観光の拠点としても重要な都市で住民生活用水のみではなく産業用水としての水の需要も増加している。トルコ国政府は1981年「イズミール市上水道マスタープラン調査」を実施しこ

れに沿って暫時計画を進めている。

現在の水源はイズミール市の北部を流れるGoksu及びSarikizの両河川である。取水は各河川の上流からの直接取水と各流域に建設した合計42本の深井戸から行い、約100kmのパイプラインでイズミール市まで運んでいる。計画消費水量は300Lit./人/日としているが、実際ではその1/3程度の給水しか行われていない。

(2) 2020年までの計画

水需要の急激な増加に応えるために、政府は水源をイズミール市の南の河川に求めて、世銀及び自己資金を利用して、調査及び一部工事を実施中である。2020年までの計画需要に対する工事の進捗状況は以下のとおりである。

(i) Tahtaliダム給水システム計画（給水開始予定1997年）

- ・ Tahtaliダム(水源Derebogaz川、貯水容量300百万トン、現在工事中1995年完成予定)
- ・ パイプライン (Tahtaliダムからイズミールまで) 及び処理施設 (現在工事1997年完成予定)

(ii) Fetrekダイバージョングダム計画 (F/Sほぼ終了)

- ・ クチュク・メンデレス川の支流のFetrek川をせき止め取水し (貯水容量34百万トン)、Tahtali貯水池に配水することを目的としている。
- ・ ダイバージョングル延長22km、設計流量6トン/秒

2-2-5 環境配慮

(1) 環境行政の背景

トルコ国は経済発展に伴い、人口や産業が大都市へ集中したことから大気汚染、水質汚染、海洋汚染等、各種の環境問題が発生している。特に、地中海に接しているトルコ国は他の沿岸諸国と同様、地中海沿岸の汚染問題がある。地中海の汚染は一般家庭からの廃棄物、工業や農業からの産業廃棄物、石油や化学物質の流出等が原因で進行しているとされている。トルコ国の場合、イスタンブールやイズミールの二つの大都市とイスタンブールを取り巻く工業地帯に汚染が集中している。特に、イズミール湾の富栄養化による汚染が進行していることが指摘されている。

一方、イスタンブール、アンカラでは、暖房用に灰分の多いリグナイトを使用していることから、自動車使用による大気汚染とあいまって都市環境汚染が深刻化してきている。イスタンブールでは人口集中に伴い水不足に加え水質汚染が問題となっており、上下水道整備が緊急課題となっている。イズミールでは都市化に伴い地下水の汲み上げによる塩水化が問題となっている。

この他に、600万haの森林が破壊に瀕していることやトルコ国沿岸の地中海でのアザラシ減少と保護の必要性が指摘されている。

(2) 環境配慮実施機関

(2)-1 環境関連省庁・機関

環境問題に関する政策を決定する総括的な機関が設立される以前はトルコ国における環境問題は各々の関係省庁の中の法令及び環境に関する条例に従って処理されてきた。環境に関連する省庁機関の組織・事業概要は以下のとおりである。

*国家水利総局（DSI：公共事業省）

表流水及び地下水による被害を防止するとともにこれらの水源を種々の目的に有効利用することを目的としている。主な事業は、

- ・洪水防御事業
- ・灌漑排水事業
- ・水力発電事業
- ・飲料用給水事業（人口10万人以上の都市）
- ・下水／ごみ処理事業（人口10万人以上の都市）
- ・河川改修事業

*地方銀行総局（公共事業省）

- ・地方インフラ事業のファイナンス及び技術支援
- ・下水／ごみ処理事業（人口10万人以下の都市）
- ・飲料用給水事業（人口10万人以下の都市）

*エネルギー・天然資源省

天然資源及びエネルギーの持続的な利用のための統制をする責任官庁。電力資源調査総局は同省の所属部局で「河川流域の堆砂」及び「河川流量」の調査をしている。

*通産省

国家産業政策の決定機関。加えて、環境に関連する開発計画の策定に責任をもつ。

*保護・統制総局（農業省）

漁業生産のポテンシャルのある水域での水質汚染に関する調査及び統制。

*森林省

森林省は1991年、それまでの農林村落省より別れて一つの省として独立した。中央レベルでは技術関連部門（メインサービスユニット）の中に3つの局、(i) 植林及び侵食保全局、(ii) 林業・村落関係局、(iii) 国立公園・狩猟・野生動物局があり、地方レベルでは県森林局の中にそれぞれ担当部がある。自然環境保全、貴重な野生動植物の保護・管理は当省が担当している。禁猟区の指定は当省の関係メンバーによる委員会によって毎年決定される。

*文化省

国の文化的財産、遺跡の保護・管理を行う。

*TUBITAK(Turkey Scientific and Technical Research Fundation) (トルコ科学技術調査基金)

動植物の貴重種の学術的調査等を支援する独立機関。

*村落総局

地方の小地域への給水、下水、灌漑設備の計画・実施。

*基礎健康サービス総局（保健省）

国民の健康に関するサービス機関。各県にある支局を結んで健康管理ネットワークを構成している。当総局には総局長の下に6つの部、(i) 環境保健部、(ii) 伝染病部、(iii) 食品管理栄養部、(iv) 医療部、(v) Health Center部、(vi) 精神保健部がある。この内、(i) 環境保健部では各県における大気汚染、水質汚染対策を実施している。また、(v) Health Center部では地方レベルで健康管理サービスを行っているが、あらまは以下のとおりである。

Health Centerは人口約1万人に1ヶ所の割合で設立されている。各Health Centerのスタッフは医者、看護婦、保母、医療事務員、運転手、各1人合計5人で1ユニットとなっている。各Health Centerは4ヶ所のHealth House Areaをカバーする。Health Houseは人口約2,500人に1ヶ所の割合で設立されていて、スタッフは保母資格者1人のみである。地域住民はHealth Centerで無料で診察を受けられるが、薬は医師から発行される処方箋に従って各自が薬局で購入するシステムである。

(2)-2 環境省

トルコ国政府は1978年首相府のもとに環境担当時間を置いて各省庁の環境関係担当機関との調整役を行っていた。環境問題の急激な進行と顕在化に直面した政府は1991年には環境省を設置し、「天然資源の保全及び環境汚染の防止と統制」をめざした政策の実施に向けてその役割の多様化と強化を図っている。環境省には中央レベルでは技術担当副次官の下に4つの局、(i) 環境汚染防止局、(ii) 環境保全局、(iii) 環境影響評価局、(iv) 国際協力局がある。また、地方レベルでは次官の下に30の県環境部を置いて環境行政に当たっている。当省の主な業務は環境に関する計画・基準の策定、書類の審査である。各々のプロジェクトの計画に対する審査や定期的な検査はプロジェクトの規模によって県レベルと国レベルに分かれている。

イズミール県環境部は1992年10月に設置され、職員数30人の役所である。主な活動は水質汚染に関する規制と処罰である。イズミールが工業都市であることから工場等からの廃水を検査・管理している。担当者のお話によると、「設立されてまだ日が浅い、物理的には車が1台しかない(予算が不足)、また、“政治的な圧力”(Political Pressureと言っていた)等のために十分な活動ができないでいる」とのことであった。

(2)-3 当プロジェクトに対する環境配慮

プロジェクトに対する環境配慮に関する各調査はトルコ国政府の法律に従って関係省庁が実施する。DSIのプロジェクトに関しては上下水道局環境課が担当するが具体的な調査は各地方局(第1局から第25局までである)の計画局が実施する。当プロジェクトの環境配慮に関する調査はDSI第2局が担当する。

(3) 環境関連法令

(3)-1 トルコ国の環境関連法令

1982年改正のトルコ共和国憲法の56条で「全ての国民は健全な環境の中で生活する権利を有する。国と国民は環境を開発し、健全なる環境を守り、環境を防ぐ義務がある。」とうたっており、これが当国の環境に関する最新の最も基本の法律である。環境に関する他の条項では以下のようなものがあり、トルコ国の基本的な環境政策を示している。

- ・第63条：史跡、文化及び自然遺産の保存
- ・第35条：公共の利益をもたらすものに対する個人的所有権の制限
- ・第44条：土壌の生産的利用と保全
- ・第45条：農耕地、草地、放牧地の無計画利用の防止

- ・第43条：海岸、海、湖、河川の公共利用
- ・第52条：居住環境の観察と計画
- ・第169条：森林の保護と開発

政府は「環境に関するこれらの法律の目的は“環境汚染”を低減・改善したり、防止したりするのみでなく、適切な利用や防止方法によって自然や歴史的に価値あるものを将来の世代に伝えることであり、健全な環境を維持していくための対策・手法は経済及び社会両面での開発目標と整合が取れている必要がある」としている。

加えて、1983年には環境法が制定され環境政策の基本が明文化された。この法律の目的として「合法的かつ技術的原理に従い、経済的かつ社会的開発の成功に向けて、環境を保全及び改善するためにとるべき対策を規定するものである。環境とは全市民の共通の所有物であり、都市及び地方にあって土地と天然資源の最適な利用とその保全を図り、水・土壌・大気の汚染を防止し、自然の植物、動物の生命及び自然の歴史的価値を保存することにより現在及び将来の世代の基本的健康、文化、生活を保証し発展させることである。」とうたっており、この法律で「最高環境委員会」、「地方環境委員会」、「汚染禁止」、「環境保護」、「環境影響評価」、「危険化学物質」、「騒音」、「汚染防止基金」、「罰則」等に関する基本政策が明文化された。

この環境法を具体的に実施すべく以下の条例が環境省令として引き続いて発令されている。

- ・「汚染防止基金条例」1985年
- ・「大気汚染・騒音防止条例」1986年
- ・「船舶及び船舶等に対する違反条例」1987年
- ・「廃棄物統制条例」1991年
- ・「水質汚染防止条例」1988年
- ・「環境影響評価条例」1988年

(3)－2 トルコ国が当事国となっている環境関連国際条約

EC加盟をめざすトルコ国は環境管理の面でもECの基準に近付ける努力をしている。特に、地中海に接しているトルコ国は地中海沿岸の汚染問題が有り、沿岸の国々と協力して環境プログラムに取り組むことが必要となっている。現在までにトルコ国が当事国となっている環境関連国際条約、議定書、宣言は次のとおりである。

- (i) 「欧州の野生動物及び棲息環境の保護条約（ベルン条約）」1981年
- (ii) 「地中海汚染防止条約（バルセロナ条約）」1981年
- (iii) 「地中海における特別保護地域の保護に関する議定書」1986年
- (iv) 「地中海における共通の重要性ある海岸の歴史的景観100ヶ所(ジェノア宣言)」1985年
- (v) 「地中海の絶滅に瀕している海洋生物（ジェノア宣言）」1985年
- (vi) 「バーゼル条約」1989年
- (vii) 「海洋投棄汚染防止条約」1990年
- (viii) 「ラムサール条約」1993年
- (ix) 「ウィーン条約（オゾン層保護）、モントリオール議定書」（参加予定）

(4) 環境影響評価

「環境影響評価令」は1993年2月、環境法第10条に基づいて発令された環境省令である。事業者がこの省令に従って進めるべき環境影響評価(EIA:Environmental Impact Assessment)の実施手順は以下概略のとおりである。

EIAを実施すべき事業は以下3つ(a)、(b)、(c)のどれかに当てはまる場合である。

- (a) EIAを実施すべき事業のリストに該当する事業
- (b) EIAを適用すべき環境に敏感な地域に立地する事業
- (c) 初期環境調査(IEE:Initial Environmental Examination)チェックリスト及び評価総括表により関係地方委員会が「環境への重大な影響有り」と決定した事業

以下(c)の場合を例にとってEIA実施手順を概略する。

- (i) 対象事業が「IEEを実施すべき事業リスト」に適用されるか否かを判断する。
- (ii) IEEに適用の場合、以下の書類を用意し、環境省地方分局に提出する。
 - ・IEEチェックリスト
 - ・評価総括表
 - ・計画該当地域（土地）に関する関連法規による支障がないことを記載した証明書
- (iii) 地方分局は必要な場合「IEE評価委員会」を構成し、上記書類を3週間以内で審査する。
- (iv) 審査の結果、「環境への重大な影響有り」と決定した場合、事業者は定められたEIA報告書様式に従ってEIA報告書を作成する。
- (v) 環境省（中央本省）は審査・評価委員会を構成して12週間以内に決定を下し、
 - (A) 「環境影響評価有益証明書」（環境に対する有害な重大な影響が無い）
 - (B) 「環境影響評価有害証明書」（環境に対する有害な重大な影響がある）のいずれかの

証明書を作成する。

農業開発関係について「IEE及びEIAの実施条件」、「IEE及びEIAを適用すべき事業のリスト（概略）」は以下のとおりである。

農業開発関係プロジェクトに対するIEE及びEIA実施条件

開発行為	IEE	EIA
灌漑	すべて必要	IEEの結果次第
排水	すべて必要	IEEの結果次第
農地造成	すべて必要	IEEの結果次第
干拓	—	すべて必要
入植	すべて必要	1,000世帯以上
ダム	・貯水面積	1,500ha未満
	・貯水容量	1億トン未満
営農転換	すべて必要	IEEの結果次第

IEEを実施すべき事業リスト（概略）

採掘業、電気事業、金属精錬加工、化学工業、食品・飲料工業、織物・木材及び製紙業等「EIAを実施すべき事業」を除くほとんどの事業がこれに含まれている。当該「クチュク・メンデレス川流域灌漑開発プロジェクト」に該当するものは「土地の使用及びインフラ関係プロジェクト」の中の2項目である。

- (i) 灌漑、土地改良、洪水防止工事及び排水プロジェクト
- (ii) ダム（貯水量1億トン未満、又は貯水池面積15km²未満）

EIAを適用すべき事業のリスト（概略）

精製／精錬所、ガス化、液化施設、放射性廃棄物施設、火力及び原子力発電所、化学プラント、パルプ工場、セメント工場、肥料工場、大規模インフラ関係事業（道路、空港、港湾、送電線等）等30種以上の事業にわたっているが、当該「クチュク・メンデレス川流域灌漑プロジェクト」に該当するものは、以下2項目である。

- (i) 大規模インフラ関係事業の中の「ダム（貯水量1億トン又は貯水池面積15km²を越えるもの）」
- (ii) 汲み上げる地下水の量が年間1,000万トン以上の場合の地下水汲み上げ施設

EIAを実施すべき環境に敏感な地域（概略）

精製／精錬所、ガス化、液化施設、放射性廃棄物施設、火力及び原子力発電所、化学プラント、パルプ工場、セメント工場、肥料工場、大規模インフラ関係事業（道路、空港、港湾、送電線等）等30種以上の事業にわたっているが、当該「クチュク・メンデレス川流域灌漑プロジェクト」に該当するものは、以下3項目である。

(i) 現行法規により保護を要する地域

国立公園法、陸上狩猟法、文化財及び天然記念物保護法、森林法等によって指定された保護地域

(ii) トルコ国が当事国となっている国際条約によって保護を要する地域

(iii) 保護を必要とするその他の地域

(5) 自然保護地域及び保護生物

(5)-1 トルコ国全体の自然保護地域及び保護動物

「国立公園法」、「陸上狩猟法」、「森林法」等により以下に示すような地域及び野生動物の保護が指定されている。

保護区	箇所数	総面積(ha)
国立公園	23	450,000
自然公園	8	54,000
自然保護地域	23	55,000
天然記念物	2	10
ピクニック地域(A)	44	1,400
" (B)	117	5,000
" (C)	241	7,000
野生動物保護区	97	1,670,000
保護指定湖	69	-
保護指定沼	11	-

また、森林省中央狩猟委員会では320種の鳥類、28種の哺乳動物について毎年その棲息地域を検討し、禁猟区に指定している。

(5)-2 プロジェクト地域周辺の自然保護地域・保護生物

プロジェクト地域周辺の自然保護地域として次の2ヶ所があげられる。

(i) Dilek半島メンデレスデルタ国立公園

クチュク・メンデレス川とブユク・メンデレス川の両河口に挟まれた半島でAydin 県に位置する。1966年、当地域の10,985haに対して国立公園として指定されたが、更に、1993年メンデレスデルタを追加し、現在総面積27,675haとなっている。地中海、エーゲ海沿岸の代表的植物、野生動物、水鳥が見られる。

(ii) Izmir Birds'Paradise

イズミール市より北30km、Gediz川がエーゲ海に注ぐ河口近くの湿地／沼。トルコ第二の沼で「世界の水鳥のパラダイス」といわれている。1989年イギリスのICBP(International Bird Paradise Committee)によって認定され、1993年ラムサール条約で指定された湿地として認定されている。面積は約8,000ha、191種の水鳥(フラミンゴ、ペリカン、カモメ、カイツブリ、サギ、黒コウノトリ、ハマシギ、カワセミ等)が確認されている。そのうち、48種が通年して棲息、46種が冬に渡来、48種が夏に渡来、24種が通過のみ、その他25種となっている。

また、保護動物としては以下3ヶ所でSu Kuslari(水鳥の一種)とKaraca(鹿の一種)の保護が指定されている。

県/市	地区名	指定年	面積(ha)	保護動物
Izmir/Karsiyaka	Homa Dalyani	1980	8,000	Su Kuslari
Izmir/Bayindir	Gebekirse Golu	1984	1,000	Su Kuslari
Izmir/Bayindir	Ovacik	1977	8,062	Karaca

(5)-3 プロジェクト地域内の自然保護地域・保護生物

プロジェクト地域内には以下2ヶ所のピクニック指定地域がある。

地区名	所在市	指定年	面積(ha)	指定内容
Golcuk	Odemis	1988	100	ピクニック地域(B)
Mermeroluk	Odemis	1968	5	ピクニック地域(C)

保護動物については森林省中央狩猟委員会発行の「1993～94禁猟区指定地域」(AV MEVSIMI MERKEZ AV KOMISYONU KARARI)の53頁にクチュク・メンデレス川流域全体が指定されているようだが十分確認できなかった。また、保護すべき文化遺産等については十分な確認ができなかった。本格調査ではこれらの確認作業が必要である。

第3章 先方関係者との協議経過と結果

3-1 事前（予備）調査の協議の経過並びに結果

(1) 協議の経過

1) 1月17日（月）：於DSIアンカラ本局

表敬も兼ねた当日の協議においては、おもにプロジェクトの要請背景、当プロジェクトとイズミール市水道水供給計画との関係、事業化についての意向、本件調査についての要望を中心にヒヤリングを行い、先方の調査にかかる要請についての把握を行った。

○ 要請背景

トルコ国全体は一般に工業育成を最重要項目としているが、それと並行して、100%の食料自給を維持するために、農業も重点産業の一つとして保護する立場をとっており、第6次5ヶ年計画（1990～1994）においても「毎年5万haの農地灌漑を達成」する旨の計画が挙げられている。

当調査対象地域は、イズミール市より60～120km圏内に位置し、市場へのアクセスとしては絶好の条件に加え、肥沃な土壌に恵まれている。しかしながら、当地域は一部地下水による灌漑は行われているも（耕地全体で23,000ha程度のうち7,000ha程度）、そのほとんどが天水依存の農業を余儀なくされており、生産性は近隣地域と比べても低いのが現状である。

一方で工業育成に注力した結果、都市部と農村部との所得格差が顕在化しており、イズミール市への人口の流入並びに農村部からの人口流出が際だってきた。そのため地域格差是正を目的に灌漑による安定的な農業用水を供給し、地域の生産性向上を図るべく、クチュク・メンデレス川流域の開発にかかるマスタープランを実施し、その中でベーダー(Baydag)ダムを筆頭にアクタシュ(Aktas)、エルゲンリ(Ergenli)、ブルガズ(Burgaz)ダム建設の構想を策定した。

しかし、マスタープラン策定期が1982年と古く、見直しが必要であること、またできる限り水利用を抑えた灌漑網策定を構想として挙げているも、詳細計画の策定がなされていないため、日本の協力を要請した次第である。

○ イズミール市水道水供給プロジェクトと本件との関係

水道水供給プロジェクトは1971年にマスタープランを実施し、1983年に見直しを行っており、2020年を目標年次として構想の策定がなされている。その中でクチュク・メンデレス川は2020年以降の補助水源として位置付けており、この構想はマスタープランの見直しを行った際にたてられたものである。

本件調査では、クチュク・メンデレス川の取水堰からデルメンデル(Degirmendere)

貯水池までのルート設計と諸元の決定を行ってほしい。

○ 事業化にかかる意向について

資金調達の日処がたてば、即事業実施へと結び付けたいが、自己資金不足であるため、見通しは立っていない。ただし、予算の手配ができれば優先で本件へ投資したい。

地域最西のベーター・ダムについては、現在自己資金により今年建設の発注を実施する。加えて、地域中部のアクタシュ・ダムについては、今年F/Sを実施する。また、余談になるが、アダテペ・ダム（1990年JICAによりF/S終了）の事業化についても同様に今年建設の発注を予定している。

○その他要望について

地域の洪水防御について、また要請書にはない項目であるが、山岳部での河川改修、砂防についての提案も行って欲しい。

初日の協議より考えられる先方の要望をまとめると以下ようになる。

1. 2020年を目標年次に、クチュク・メンデレス川流域の水資源賦存量を含む灌漑開発基本計画（マスタープラン）の策定と、地域内で提言される各プロジェクトの事業実施にかかる優先順位付け（トルコ国側は、個々のプロジェクトについてのマスタープランは策定済みであるが、これらを包括的にとらえた形での構成とはなっていない）。
2. 節水を主眼においた灌漑網計画の策定。
3. クチュク・メンデレス川を補助水源としたイズミール市水道水供給プロジェクトにかかる諸施設の諸元の決定。
4. 洪水防御、砂防施設の諸施設の諸元の決定。

2) 1月18日（火）：於DSIアンカラ本局

前日の打ち合せの中で発言のあった先方からの要望を取りまとめ、その結論に達するために必要な調査についての概略を当方の意見を踏まえた上で提示、合意を得た。

<基本合意事項>

1. 本件調査は便益と費用の関係を念頭におき、クチュク・メンデレス川流域の開発に可能な水資源賦存量の算出と節水を主眼においた灌漑網計画策定を柱とし、おもに前者をマスタープラン（M/P）、後者をフィージビリティ調査（F/S）段階で取り扱う。
2. マスタープランの中では、地域内の各プロジェクトについて優先順位付けを行う。
3. ベーター・ダムについてはすでに着工段階にあることから、マスタープラン調査実施の中でその諸元は全てそのまま使用する。
4. イズミール市の水道水供給プロジェクトにかかる部分についての調査は行わない。ただし、地域の灌漑用水として使用した後の賦存量の提示をする。

5. 砂防、河川改修、洪水防御については現地の状況を視察の上、その取扱について決定する。

3) 1月21日(金): 於イズミールDSI第II地方局

現地踏査並びに資料収集の後、地方局長を交えて現地踏査から受けた感想からの意見並びに前述の1月18日DSI本局との協議時に合意を得た本件調査にかかる当方の考えを提示、地方局の立場からの意見を聴取した。

<当方意見>

1. 地域の水不足は当初当方が予想していたものより深刻な状況にあり、水需給の均衡を図りつつ投資に見合った便益を生む、いかに水のロスを抑えた灌漑網の整備を提案してゆくかが本件のポイントとなってくるであろう。

ただし、現状の水量では、灌漑用水に使用した後の賦存量で安定的な水道水供給ができるか不安が残る。

2. 洪水や砂防、河川改修については、ダムの適切な運用を行うことにより対応可能である。

<先方意見>

1. 本件調査の基本コンセプトについては同意する。

2. 地方局としては本件を中長期計画として位置付けている。また水不足についても十分承知しているので、少々コストが掛かっても水のロスが少ない灌漑方法の提案を希望する。

3. 灌漑網計画策定時の調査地域として、すでにベーター・ダムが発注段階にあることから、ベーター地区として欲しい。

4. 当地域に限定された単位要水量のデータが存在しないことから、本件実施時に主要作物についての要水量のデータ収集試験も併せて行いたい、については試験に必要な機材の供与をお願いしたい。

当方としては<先方意見>の3. について地域の耕作地の条件や可耕地の広さ、また事業の進捗度合から判断し、十分理解できることから、合意した。

また、<先方意見>の4. については、詳細なデータの収集による単位要水量の決定は本件調査に重要な要素として認めるものの、機材供与については日本にて検討する旨伝えた。

4) 1月24日(月): 於DSIアンカラ本局

今までの協議結果をM/M案としてまとめ、調査の基本コンセプト並びにS/W案骨子

を提示（内容については別紙参照）、その内容を説明した。

5) 1月25日（火）：於DSIアンカラ本局

M/M案について合意した後、当方船野調査団長とAhmet Ünver DSI副総裁との間で署名を取り交わした。

(2) 協議の結果

事前調査（予備）協議の場において以下の項目についての合意がなされた。

- 1) 調査の基本コンセプトについての合意。
- 2) S/W案骨子記載事項についての合意（次回S/W協議時はこの内容にて協議を行う）。
- 3) 本件はマスタープランにて水資源の賦存量調査を含めた全体的な灌漑開発基本計画を策定し、プロジェクトの順位付けを行う。ベーター地区における灌漑網計画策定の詳細調査は、フィージビリティ調査時実施する。
- 4) ベーター・ダムについてのデータはトルコ国側の調査にて決定された諸元をそのまま利用する。
- 5) イズミール市の水道水供給プロジェクトにかかる部分についての調査は行わない。ただし、地域の灌漑用水として使用した後の賦存量の提示をする。
- 6) 環境調査について、トルコ国における法律並びに規制に関する事項はすべてトルコ国側の責任において行う。
- 7) 実施調査団の現地調査期間中における作業場確保についての合意（アンカラ、現地）。
- 8) 実施調査団の現地調査期間中におけるトルコ国側のカウンターパート要員提供についての合意。
- 9) 実施調査団の現地調査期間中におけるトルコ国側からの車輛提供についての合意。
- 10) 現地調査期間中必要な補足調査（地形図作成、地質調査、測量作業等）のトルコ国側出費による実施についての合意。
- 11) 単位要水量決定試験の機材の供与についての要請があった。
- 12) カウンターパート要員の日本での研修についての要請があった。

また、上記合意事項に加え、地域の水不足の深刻な状況を双方認識し、いかに水のロスを抑えた灌漑網計画策定を提案するかが本件調査のポイントとなるであろうことを先方にも承知してもらう必要性を感じ、船野団長名にてAhmet Ünver DSI副総裁宛レターを提出した（別添）。

3-2 事前(S/W)調査の協議の経過並びに結果

調査団は5日から11日の間協議を行い、11日先方Ahmet Ünver DSI副総裁と小笠原団長は実施細則(S/W)並びに会議議事録(M/M)に署名した。

協議概要は次のとおり。

(1) 調査の主要課題

- 1) 水資源の開発可能量の把握
- 2) 灌漑開発のための必要水量の把握
- 3) 1)、2)を踏まえた開発計画の策定

(2) S/W中の調査項目(Scope of the Study)、調査工程等につき合意

(3) 主要作物の単位用水量の把握について

地域内Yolüstü村においてDSIが実施する単位用水量調査地区にて、補足調査を行う。用地等はDSIが、必要機材等は日本側が用意する。

(4) トルコ国新経済政策実施による影響について

各政府機関の財政支出削減により、次の問題が生じた。

- 1) 単位用水量調査の実施費用の新規予算要求が必要(通例なら、国際協力案件は優先配分されるとのこと)。
- 2) 保有車輛の削減(使用年数10年を越える車輛についての使用を認めない)。本格調査団への車輛の提供については、前回予備調査時に確約したこともあり最優先で対応するとのこと。

今後調査の各段階でも種々の影響が発生することが予想されるところ、従来の同国への対応より、一層柔軟な対応が求められる。

3-3 環境調査(IEE、EIA)実施に関する協議・合意結果

今回の事前調査において、当該プロジェクトの環境配慮調査に関して以下のような合意・確認を行った。

- (i) トルコ国側は当該プロジェクトに関して、環境省の定める「環境影響評価令」に従って環境配慮調査をトルコ国政府の費用の負担のもとに実施する。
- (ii) JICAが実施する今回の本格調査には環境専門家を調査団のメンバーに加え、主に環境保全対策に対して調査を実施する。また、調査を通して得られた情報は必要に応じて

トルコ国側へ提出する。

更に、DSI側からは次のような発言があった。

- (i) DSIとしては法律に則って必要な調査・手続きは行う。また、法律的な義務だけでなく問題がありそうな項目については積極的な対策を構ずるつもりである。
- (ii) 日本は環境配慮問題が進んでいるため専門家の積極的な提案をお願いしたい。しかしながら、日本とトルコ国では経済的条件が違うので、資金を多く必要とするような対策はすぐに実行できない可能性がある。このことを十分理解してもらって実現可能な提案をして頂ければありがたい。

第4章 クチュク・メンデレス川流域灌漑農業開発計画の基本構想

4-1 事前調査結果のまとめ

- (1) トルコ国南西部はイズミールを中心都市としエーゲ海に臨む、同国において最も農業の発展した地域の一つである。クチュク・メンデレス川流域は肥沃な土壌と気候に恵まれ、イズミール市の近郊に位置することもあり、食料供給基地として農業開発が進められてきた。しかしながら、ほとんどの農地は天水に依存しているものの平均年間降雨量は約680mmと少なく、僅かに実施されている地下水灌漑も水位低下を招き灌漑用水が絶対的に不足した状態にあり、収益性の高い作物を栽培できないため、農業生産は限界に達している。

このため、一般的な都市と農村の格差に留まらず経済及び生活水準の格差が生じ、農村部から都市部（イズミールの年間人口増加率3%）に人口が流出し、都市の肥大化が進展している。

トルコ国政府は、人口増加に対する食料の供給力の増大及び都市部への人口流出を抑制し国土の均衡ある発展を図るため、農村開発を積極的に推進しており、この一環として本件要請がなされた。

- (2) 調査地域はトルコ国で最も農業に適した地域であり、また本調査は同国第6次5ヶ年計画で農業分野の主要目標とされている灌漑農地面積の拡大（年間5万ha）に寄与するもので優先度は高い。実施主体であるDSIを始めトルコ国側の技術水準は高く、各種ダムの工事を独自で進める等しており、本件調査の実施について能力的に特に支障はないと思われる。

このため、灌漑計画諸元の決定にあたっては、灌漑面積の確保の視点をも踏まえ慎重に検討する必要がある。

- (3) しかしながら、降雨量、河川流量及び地下水位等からみて、地域内の水資源開発可能量は厳しい状況にある。従って、効率的な灌漑システムの導入が必要となるが、この場合においてもイズミールへの給水はおろか、現在予定している23,000haへの灌漑用水の確保も危ぶまれる。

- (4) 灌漑による農作物の増収効果は大きい投資総額も多額になると思われるところ、本調査の実施に当たっては投資と便益が見合うよう、あらゆる視点から慎重に検討しなければならない。

4-2 開発の基本方向

4-2-1 本格調査の実施アウトライン

本格調査はマスタープランとF/Sの二つのステージに分けられる。マスタープラン調査では大きく以下4つの開発計画項目にまとめられる。

(i) 灌漑開発計画

- ・水資源（表流水及び地下水）開発計画
- ・灌漑システム開発計画
- ・営農開発計画

(ii) 流域保全計画（洪水・堆砂・河川改修・その他環境保全）

(iii) イズミール水供給計画

(iv) 農村基盤整備計画

ここで「(iii) イズミール市水供給計画」については今回のDSIとの協議で確認したように、「表流水及び地下水の水資源開発可能量を推定し、計画灌漑地域に効率的かつ最適な灌漑を提案し、その結果どれほどの余剰水量がイズミール市への水供給に回すことができるかを算定する」までにとどめるため、結論は「(i) 灌漑開発計画」の調査結果から自ら出てくるものである。また、「(iv) 農村基盤整備計画」については当初要請には入っているコンポーネントであるが、今回の協議では大きな話題とはならずそのウエイトは小さいと思われる。

すなわち、ここで最も重要なものは「(i) 灌漑開発計画」であり、この項目の調査スケジュールが全体スケジュールを決定することになる。また、F/Sはマスタープランで選定される優先地区の「灌漑システム」について実施する。

調査全体スケジュール（参考案）は添付資料のとおりで、マスタープランの2次調査はF/S調査と同時期に行い、1次調査の補足調査を行うものとする。

(A) マスタープラン：

- 1次調査 現地及び国内
- 2次調査 現地及び国内（1次調査の補足調査）

(B) F/S：現地及び国内（マスタープランの2次調査と同時期）

調査実施のアウトライン（作業フロー）（参考案）を添付資料に示したが、概略以下のとおりである。

- (1) 既存データ分析／既存マスタープランレビュー／現地踏査
- (2) (1)の作業をベースに以下大きく分けて4分野の調査を行う

- (2)-1 水資源開発：表流水／地下水開発可能量を推定するための水文／水理地質分析
- (2)-2 灌漑開発：灌漑要水量、最適灌漑システム等計画策定に必要な灌漑諸元を決定するための圃場試験及び調査・検討
- (2)-3 農業開発：灌漑開発対象地域を確定するための土壌／土地分級調査、営農計画策定のための栽培技術／農業資材／労働投入量／市場流通／農業支援・農民組織等調査
- (2)-4 流域保全：保全対策の検討と実施計画策定
- (3) (2)-1、2、3を受けて
 - * (i) 「最適灌漑システムによる営農計画」を策定し
 - * (ii) 「灌漑対象地域を確定する」と共に
 - * (iii) 「イズミールへの水供給可能量」を算定する
- (4) 開発対象地域に対して経済評価を踏まえた優先順位付け及び事業実施計画を策定する
- (5) 優先地区に関する灌漑システムのF/Sを実施する

4-2-2 水資源開発

対象地域の水資源として表流水と地下水が挙げられるが、その開発可能量は地形、気象条件等から、かなり限定的なものにならざるを得ないと想定される。また、近年、降雨量の減少及び地下水位の低下を生じており一層厳しい状況にある。従って、持続的な水資源開発計画とするため、1982年のマスタープラン及びその後得られた各データ等を表流水と地下水のバランスを考慮しつつ、十分検討する必要がある。特に、1982年マスタープランの水文データは、平均値を使用しており基準年の概念を適用するか否かも含めた検討を要する。(DSIはBaydagダムは既に実施段階にあり、見直しは不用であるが、他のダムの見直しも含め、最適計画の提案を望んでいる。)

なお、必要であれば地下水涵養ダムの可能性について検討することとする。

4-2-3 灌漑開発計画

水資源が減少している中で、DSIは灌漑ロスや消費量の少ない灌漑システムの構築を要望しており、これに経済性を勘案した下記事項の検討が灌漑開発の基本方向となるものである。

- * 灌漑方法の見直し（工法も含めて）
- * スプリンクラー、リールマシン、ドリップ等の新しい灌漑方式の導入
- * 水量割による水利用料金の導入など受益者等に対する負担制度及び管理手法の提案

4-2-4 農業開発計画

本計画地域における農業開発の基本方向は以下に示す7項目に要約できる。

- (i) 需要、収益性を考慮した作物の選定と合理的作付体系の策定
- (ii) 灌漑実施後の在来農法改善による安定多収技術の確立及び新技術の導入
- (iii) 新灌漑方式による節水栽培技術の確立及び灌漑可能地域の拡大
- (iv) 改良・新技術の農民への効率的・効果的普及
- (v) 土地及び労働生産性の高い集約農業の可能性模索
- (vi) 酪農・畜産業を取り入れた安定複合農業経営の促進
- (vii) 環境保全を重視した持続的農業の可能性模索

4-2-5 環境保全計画

(1) スクリーニング・スコーピングの結果

添付資料にプロジェクト概要表(PD)、立地環境表(SD)及び現地スクリーニング・スコーピング用チェックリストの結果を示す。表に示すようにプロジェクトによる環境インパクトに十分注意が必要と判断される項目は、社会環境においては「保健・衛生」また、自然環境では「貴重な生物」、「土壌侵食」及び「水質汚染」であると思われる。

このうち、「保健衛生」、「水質汚染」は灌漑率の向上により作付率が増加し、そのための「肥料・農薬の使用量増加」の可能性を予想したものであるが、「これらの問題を踏まえた営農計画を策定する」ことにより、また、「水質観測システムを整備する」こと等により問題は解決できるものと考えられる。

「土壌侵食」はダム工事に際して付近の「土壌侵食」を考慮したものであるが、必要な工事にはある程度やむを得ないため、できるだけ「土壌侵食」を最小限に抑えるような方法で実施することになる。

「貴重な生物」では森林省で指定されている野生シカの一種が計画ダムサイト付近に棲息している可能性があるため計画策定には担当省庁との情報交換が欠かせないと思われる。

(2) 環境保全計画

(2)-1 自然環境

対象地域での環境問題としては急勾配な河川（クチュク・メンデレス川の支流、特に Engenli、Burgaz及びAktasの3河川）での強雨時の流出、洪水によって周囲に被害を与えていること、また下流域での堆砂があげられている。これらの問題は正に当該マスタープラン調査の主要項目の一つであり、ダム建設（砂防目的も含む）、護岸工事、河川

改修等は環境保全対策そのものであり、これによって洪水、堆砂問題は大きく改善されるはずである。

更に、農地を囲む山々を見渡すと、短期に集中する降雨、傾斜地、侵食を受け易い土壌、森林の欠如等の要因とともに、土壌侵食が発生し易い地域であると判断できる。現在の農地の大部分はほぼ平坦ともいえる緩やかな傾斜地にあるため土壌の侵食問題は少ないと考えられるが、山麓部の傾斜地にある畑地・果樹園また山間地の自然草地（植生は少なく裸地部分が多い、羊の放牧地として利用されている）では土壌侵食が起き易い状態にある。

一般的に、森林は水源の涵養・維持及び土壌保全・土砂流失の抑制に大きく貢献する。一方、草地及び畑地等の植生が十分でない地区は、土壌の表面侵食または雨裂が発生し、土砂崩壊及び土砂流出の大きな原因になるといわれている。また、表土の流亡により直接的に農用地の生産性を低下させ下流域では堆砂の問題を発生させる。

開発に当たっては、このような背景を踏まえ、特に「土壌侵食」に注意を払うべきである。当計画はダム建設が一つの重要コンポーネントであるが、特に、工事中の周辺に与える影響について留意する必要がある。しかしながら、当調査の目的は開発調査である。限られた水源を有効利用することによって農民の生活改善、生産の安定・向上を第一目的としている。自然とのバランスを考慮しつつ、むしろ当該プロジェクトを「環境対策プロジェクト」と位置づけ、「土壌侵食対策」を積極的に組み入れることの可能性を検討すべきである。例えば、

- (i) 営農面から傾斜地での被覆作物の導入
- (ii) 丘陵地帯の放牧地の計画的植生化
- (iii) 計画的植林
- (iv) ダムサイト周辺の植生化を図り、レクリエーションの場として保護等の可能性の検討が考えられる。

(2) - 2 社会環境

トルコ国において社会・生活環境の中で最も問題となっているものの一つが水質・大気汚染である。当調査のカウンターパート機関である国家水利総局(DSI)の事業目的は「表流水及び地下水による被害を防止するとともに、これらの水源を種々の目的に有効利用する」ことであり、組織内に上下水道局があり水質汚染に関する調査を積極的に行っている。DSIの担当者のお話では「当計画地の河川及び地下水の水質に特に異常は認められていない」とのことである。また、保健省の基礎健康サービス局の担当者のお話でも「当地域で特別な風土病、伝染病等の報告はない」とのことである。

このように、現在までのところ大きな問題は報告されていないが、今回の調査で現地を視察したところ、以下のような状況が見られた。

- (i) Baydagダムサイト付近に水銀鉱山があり操業している
- (ii) 他に、アンチモン鉱山が周辺にあるとの情報もある（確認していない）
- (iii) 地域内のTire周辺を中心に缶詰工場等がある
- (iv) 地域内の住民は地下水を飲料水として利用している

DSIの担当者に確認したところ、「水銀鉱山」からの廃水についてはいままで十分な検査・観測をしていなかったため、今後は観測を強化する予定とのことであった。

このような状況から当地域の社会・生活環境問題としては長期的視野から「飲料水の水質管理」がポイントになると思われる。当プロジェクト自体は灌漑開発であり、灌漑開発により作付率が増加し、それだけ使用する農薬・肥料の量も増加することは考えられる。営農計画の策定に当たってはこの点について留意する必要がある。

開発に当たってはこれらの状況を踏まえ、飲料用水の水質保全対策を長期的な視野から計画すべきである。また、公衆衛生の面から考えれば農民に対する保健衛生に関する啓蒙・教育・指導が欠かせない。計画では既存の保健省基礎健康サービス県担当課のプログラム等も考慮しつつ、水質保全のための農民参加の方法を検討すべきである。

第5章 本格調査の実施方法及び留意事項

5-1 本格調査の実施方法

(1) 水資源開発

水資源開発調査の基本調査項目は (i) 気象、(ii) 水文、及び (iii) 地下水である。調査のポイントは以下のように概略できる。

(i) 気象

計画地区の気象の特徴を示す項目として、降雨、気温、湿度、日照時間、太陽輻射エネルギー、風速、蒸発量等について計画地区内及び周辺地区の既存気象観測データを利用して分析する。「降雨」は貯水池、水収支、排水路の設計雨量を算定するための基礎指標であり、年雨量、月別雨量分布、日最大雨量、2～4日連続雨量、時間雨量の分析を行う。蒸発量は作物必要水量及び貯水池水収支の検討に必要な指標の一つであり、過去の観測の平均値あるいはベンマン式等による推定値を算定する。

(ii) 水文

水文調査は水源施設計画検討のための基礎資料となるものである。河川流量は水収支計算の前提となるものであり、年間流量だけでなく季節変化の検討を行うため月別流出量についても分析を行う。洪水量解析は、洪水調節計画の検討、余水吐きの検討に必要であり、過去の洪水記録に基づいて計画洪水量の算定を行う。また、堆砂量の推定は、貯水池の堆砂容量の検討を行うために必要である。計画対象地域周辺で浮遊砂量の観測値がある場合には、浮遊砂量と流量の関係から堆砂量の推定を行う。観測値がない場合には、流域面積、貯水池規模、河川勾配の一般的資料を用いて、適切な手法で推計を行う。

(iii) 地下水

地下水調査は既存の地質データの分析、既存の観測井戸データの分析に加え、必要ならば物理探査による水理地質構造の解析、補足的なボーリング、簡易揚水試験を実施し、地下水賦存量図を作成する。

これらの基礎的水源利用可能量を推定した上で、ダムの規模、ダムのオペレーション、河川維持流量、地下水涵養、灌漑用水量等を踏まえた水収支シミュレーションをマスタープランレベルで行う。

(2) 灌漑開発

水資源が極めて乏しいことから効率的な灌漑システム（節水灌漑も含めて）の導入が不可欠となる。このため、調査初期においてパイロット地区（20～30ha程度）を選定し、

導入作物及びその必要水量等についてトルコ国側各機関と連携の上慎重な調査検討を行う。灌漑施設については表流水と地下水から均衡ある取水に配慮するとともに、送水ロスを極力減らすためのパイプライン方式、運用の面からファームポンドの設置等を検討する。また、維持・管理については地下水組合の例も参考として新たな組織、管理費の負担方法等について検討する。調査実施のポイントは以下概略のとおりである。

(2)-1 圃場レベルでの作物毎の要水量調査

用水計画諸元の決定のため次の調査を行う。1回の計画灌漑水量及び計画間断日数を算出し、この比較試験として計画灌漑水量より多い水量、少ない水量及び、より少ない水量の4タイプ程度での作物の収穫量及び塩類の集積度調査を行う必要がある。

また、試験対象作物は経済効果の高い作物とし、一般作物と永年作物である果樹のうちから3作物程度を選定するものとする。

ドリップ灌漑の留意点として、本地域内にある第一園芸（JICA 3号案件）の水耕栽培施設では1年足らずでドリップの目づまりが生じており、塩類集積の影響評価を兼ねた試験とする。

(2)-2 灌漑網の設計

灌漑網の設計に際しては、水資源の逼迫の下公平な水配分の実現を図るため、供給主導型の灌漑施設の管理方法を念頭におく必要がある。灌漑施設では取水施設から、灌漑受益に配水するまでの送水系と、送水系から受益地に灌漑するための配水系とに分離されるが、これまでのトルコ国における実態を考えると、送水系は国の管理、配水系は灌漑組合とすることが良いと考える。なお、1配水系の支配面積（灌漑ブロック）は本地域の営農、土地所有、社会条件等を考慮する必要があるが、一つの目安として地下水灌漑組合組織の面積程度（700ha程度）が想定される。

これら灌漑網の計画に当たり、施設の維持・管理手法及びその負担制度などソフト面からの提案も含め検討する。

配水系は送水系の水路から分水し、灌漑方法・管理の自由度を増すため、送水系の水路から分水する際、ファームポンドの設置を検討する。水路は直接圧力を必要としないが水の無効放流を防ぎ、水管理がしやすいパイプライン（水道圧程度1～2 kg/cm²）を検討する。

送水系は配水系と同様の理由により、低圧のパイプラインとすることを検討する。なお、各灌漑ブロックへの分水は極力土木構造による分水施設とする。

パイプラインは、工事費節減のため、地下配管方式を検討する。

ただし、非灌漑期においては、パイプ中の水抜きを行うことを前提としている。

なお、維持管理上水抜きが困難である場合は、凍結による影響を考慮し、地中埋設の検討を行う。

パイプライン計画とした時の留意事項として、水の滞留するサイホン等には非灌漑期において水抜きができるような施設を検討する。これは、水の滞留により塩類がパイプに付着し、パイプの断面積を縮小し、パイプの破裂につながる恐れがあるからである。

末端の散水機は水の効率的利用からスプリンクラー、リールマシン、ドリップが考えられるがこれらの選択は個別農家の所有面積の規模による経済的機種選定を考慮する必要がある。また、散水機の共同利用が可能であれば大型の散水機の導入となることも考えられる。

散水機は規模・利用形態によって変化するため散水機種を現段階で固定しない。また、散水圧は散水機種及び散水半径（スプリンクラー、リールマシン）により異なり、一般的には、ドリップ（1 kg/cm²程度）、スプリンクラー（2～3 kg/cm²程度）、リールマシン（3～7 kg/cm²程度）である。しかし、末端でこの圧力を機械（取水栓）的に制御することは、現段階での技術力（故障時の対応等）では困難と思われるところ、ポンプによる末端加圧方式を検討する。

(3) 農業開発

対象作物としては、綿花、野菜、果樹苗等が有望であり、灌漑による増収効果はall or nothingとも言えるほど大きいと想定されるが、前述のとおり必要水量及び営農形態（灌漑方式を含む）及び将来の市場性を十分考慮して決定する。農業開発計画策定のための調査実施方法を概略すると以下のとおりである。

(i) 計画地域における社会・経済情勢の変化

開発計画実施後の当該地域における労働人口の移動、農業生産性、農業所得、生活水準等農村社会に与える影響を把握する。

(ii) 現状の農業生産の把握

現状の栽培作物、作付体系等農業生産の実態を調査し、気象条件、立地条件、土壌条件、灌漑効果、収益性、労働力等総合的に勘案した上で合理的作付体系を策定する。

(iii) 現状の農業生産技術の把握

圃場管理、品種の選択、肥培管理、水管理、病虫害防除、収穫後処理施設、機械化体系等を詳細に調査し、収量向上のために有効な技術の改良、新技術を開発するため現地圃場を利用する。また、新技術導入の効果、灌漑実施の効果等を普及・啓蒙するための方法（展示場、農民組織の育成等）、支援体制等について農業村落省とも連携をとる。

(iv) 資金の調達・徴収方法

灌漑諸施設に係る経費の調達法及び施設維持管理費の徴収方法を検討する。

(v) 現状の畜産業の把握

現状の畜産技術、流通、農業経営における役割、農業生産との関連等について調査し、畜産技術の改良、加工、流通の改善方向を検討するとともに、畜産農家の安定経営の内容についても考察する。

(vi) 各作物の需給及び流通

導入可能作物について、政府支持価格、市場価格等を参考に国内外の需給状況を詳細に調査する。また、流通システム、輸出状況等を調査し、市場の拡大及び開拓について検討する。

(vii) 農産物の加工

野菜、果実、牧草等について、灌漑実施後の生産の増加を吸収し、付加価値の増大に寄与する加工、貯蔵施設等の導入の可能性を検討する。

(4) マスタープラン

上記調査で計画される各プロジェクトは、その費用対策効果に十分配慮するとともにプロジェクト毎に優先順位を付し概略実施スケジュールを作成する。DSIは20年程度の中・長期計画を望んでいるが、自己資金での実施可能性及び国際機関等からの資金導入も念頭に置き各プロジェクトの実施時期及び最終目標期限を決定する。

(5) フィージビリティスタディ

Baydagダムは実施段階にあるところ、灌漑計画地域のうち、Baydag地区の優先地区についてF/Sを実施する。Baydagダムに係るデータ等はDSIから提供されるが、使用可能水量については、再チェックが必要と思われる。

(6) イズミールへの給水

イズミールへの給水については、当地域からの補給は2020年以降のものであり、また、地域内の水需給が逼迫していることから現実的には給水する余剰は生じにくいと考えられる。従って、本調査においては水資源の開発量と消費量をM/Pレベルの概略実施スケジュールに沿って示すなどの可能性を検討する程度にとどめることとする。

(7) 環境保全対策の主要検討項目

今回の事前調査の現地スクリーニング・スコーピングの結果に基づいて、本格調査では

「限られた分野」のEIAレベルの調査を実施するものとする。すなわち、社会環境については「保健衛生」の点に、また、自然環境については「貴重な生物・生態地域」、「土壌・土地」、「水文・水質等」の点を中心に環境保全対策を提案する。調査の実施に当たっては以下のような主要項目について検討を行い必要と判断される項目についてはその対策を提案する。

(i) 農薬使用量の増加

検討：農業の集約化、高収量品種・新規作物の導入、灌漑の導入等による農薬使用量の増加

対策：生態的病虫害防除を考慮した作付体系の導入、病虫害防除技術の確立

(ii) 貴重種・固有動植物種の影響

検討：貴重種・固有動植物種の生育・棲息地の破壊・環境変化による負の影響

対策：貴重動植物種の分布調査、保全地域設定・管理強化保全対策導入、計画変更

(iii) 土壌侵食

検討：傾斜地開発、受蝕性の高い土地利用による土壌流亡・侵食

対策：物理的・営農的土壌保全対策、適切な土地利用計画、計画変更

(iv) 土砂の堆積

検討：植生破壊等による土壌流出で土砂が河川、水路等に堆積

対策：植生被覆、正確な流出土砂量推定、対策検討、流域保全

(v) 水質汚染・低下

検討：開発に伴う水質の悪化・低下

対策：侵食対策、肥料・農薬使用法の普及

5-2 調査実施上の留意事項

(1) 計画目標年

マスタープランとしては、イズミールへの給水計画及び工事等のスケジュールを考慮し、2020年を一応の目標とするが、個別プロジェクトの実施計画の検討等、内容が具体化してきた段階でDSIと再度協議することが望まれる。

(2) 計画基準年

DSI作成のマスタープラン等は基準年の考え方が導入されておらず、調査データの単純平均で計画数量を決定している。

本件調査の水資源開発及び先方との協議を通じ、慎重に検討する必要がある。

(3) 灌漑による地域全体の使用水量

灌漑による地域全体の使用水量を把握するためには、末端圃場レベルでの各作物、各土壌毎の消費水量を把握する必要がある。しかし、今回の調査では、圃場レベルでの消費水量のデータはDSIからは入手できなかったが、農業村落省サービスセンターによる各作物毎の灌水試験データ（別紙資料）では、1回当りの灌水量が100mmと多い。また、灌漑施設の整備された農家の水利用の実態は、それ以上に水が使用されていると予想される。

日本では有効水分量から算出するTRAM（総迅速有効水分量）は20～40mmであり、これから判断し、その倍のTRAMであったとしてもかなりの量が余剰水として使用されていないと予想される。

ただし、本地域は、石灰岩を基岩としており、地下水、河川水ともかなり塩類を含んでいるとともに灌漑による塩類集積を引き起こさないための灌水量の決定も重要な要素となる。よって、作物の成長に必要な最小灌水量及び塩類集積を防ぐための灌水量のうち大きいほうを、地域の要水量として決定する必要がある。

(4) 単位用水量試験

調査地域内のYolüstü村の農地約5haにおいて各種の節水灌漑方式により主要作物の単位用水量試験を実施する。これに必要な用地の手当、工事等はDSIが行うが（予算の手当は準備中）、調査器材類は日本側にて準備する。

試験計画についてはDSIが検討中であるが、試験項目、試験方法等の詳細については本格調査開始前に1～2名の調査団員を派遣し、調整・指導する必要がある。同村においては、ドリップ灌漑を実施している農家がある他、かつてスプリンクラー灌漑を導入した実績もある。

また、同村は地下水管理組合が組織されており、今後の用水利用方法（ソフト面）にもらんだ試験の実施を検討することが望まれる。

(5) 効果的な灌漑方法

対象地域のきわめて限られた水資源を有効に利用するため、類似施設の配水ロス（蒸発散、漏水等）及び必要水量を的確に把握する。

(i) 配水ロス

イズミール市への送水ロスは30～40%という実態で、この改善が急務の課題とのことである。

(ii) 必要水量

アンケート調査及び単位用水量試験結果を基に十分検討すべきである。

(6) アンケート調査

調査地域約6,000戸の農家のうち100戸程度に対しアンケート調査を実施し、農業開発計画等の参考資料とする。

(7) 環境

- (i) 水質に関してはDSIの上水道局でも検査しているが、県環境部も工場廃水の検査・統制を行っている。また、県の基礎健康サービス部にも環境を担当する課がある。計画に当たってはこれら3部の情報交換を図り、「公衆衛生」と「環境保全」の観点から有効的な連係管理ができないか検討する。
- (ii) 貴重種・固有動植物の保護に関しては県森林部国立公園狩猟・野生動物課が担当である。今回の調査で計画地域内の保護地域等を確定できなかったので本格調査では当該担当課よりの十分な情報を得てマスタープランの計画段階で明確にする必要がある。
- (iii) 土壌保全に関しては対象地の所有者を明確にして対策計画をたてる必要がある。すなわち、農民個人の私有農地、部落等が所有する共同入会地、国有の山林地等である。現況土地利用状況と所有形態を踏まえた上で計画をたてる必要がある。
- (iv) 農薬使用量の増加に関しては1990年より世銀のファイナンスで農業省が担当して「殺虫剤管理」プロジェクトを実施しているとのことである（プロジェクトの対象地域は不明）。具体的内容を確認できなかったが本計画にその経験が利用できないか検討してみる必要がある。
- (v) 土壌侵食についても森林省の担当で土壌侵食管理プロジェクトが世銀のファイナンスで実施されているとのことである（プロジェクトの対象地域は不明）。本計画への利用を検討してみるべきである。
- (vi) 文化遺産・遺跡に関しては文化省が担当しているが今回の調査では計画地域内に保護すべき遺跡等があるか否か確認できなかった。本格調査では確認が必要である。

(8) 他省庁・機関との連携

DSIは施設の建設までが所掌で、営農に関しては充分把握していない（営農は農業村落省の所掌）。

従って、灌漑計画の策定及び事業の実施に際しては、農業村落省関係機関との連携、また先方へ認識してもらうことが不可欠である。

5-3 各資料の整備状況並びに委託調査の現状

(1) 地形図

流域内の大半は1/5,000があり、他は1/25,000が使用可能。また、航空写真もある。

(2) 地質図

同国全土をカバーする1/100,000がある。ただし、当地域分は1/500,000のみ確認済み。ダムサイトのボーリングデータとも併せての検討が必要。

(3) 水文データ

地域内に6ヶ所の観測所がある。河川流量は測定しており年及び月流量は確認。ただし日流量等は未確認。

(4) 気象データ

気象観測所のものが使用可能とのこと。

(5) 地下水データ

DSIの観測井が20本。10本は毎月1回、10本は年2回地下水位を観測している。他に、地下水組合、鉾山部門等のデータの可能性につき再検討。

(6) 水質データ

水質観測については、DSI上下水道局がクチュク・メンデレス川下流のSelçukで観測しているデータが利用可能である。

(7) 水質分析

水質分析はDSIで実施可能である。

飲料水用水質分析は一式(16項目)1サンプル当たりTL.1,000,000.00、廃水の水質分析は一式(22項目)1サンプル当たりTL.1,600,000.00である。

(8) 流量の観測

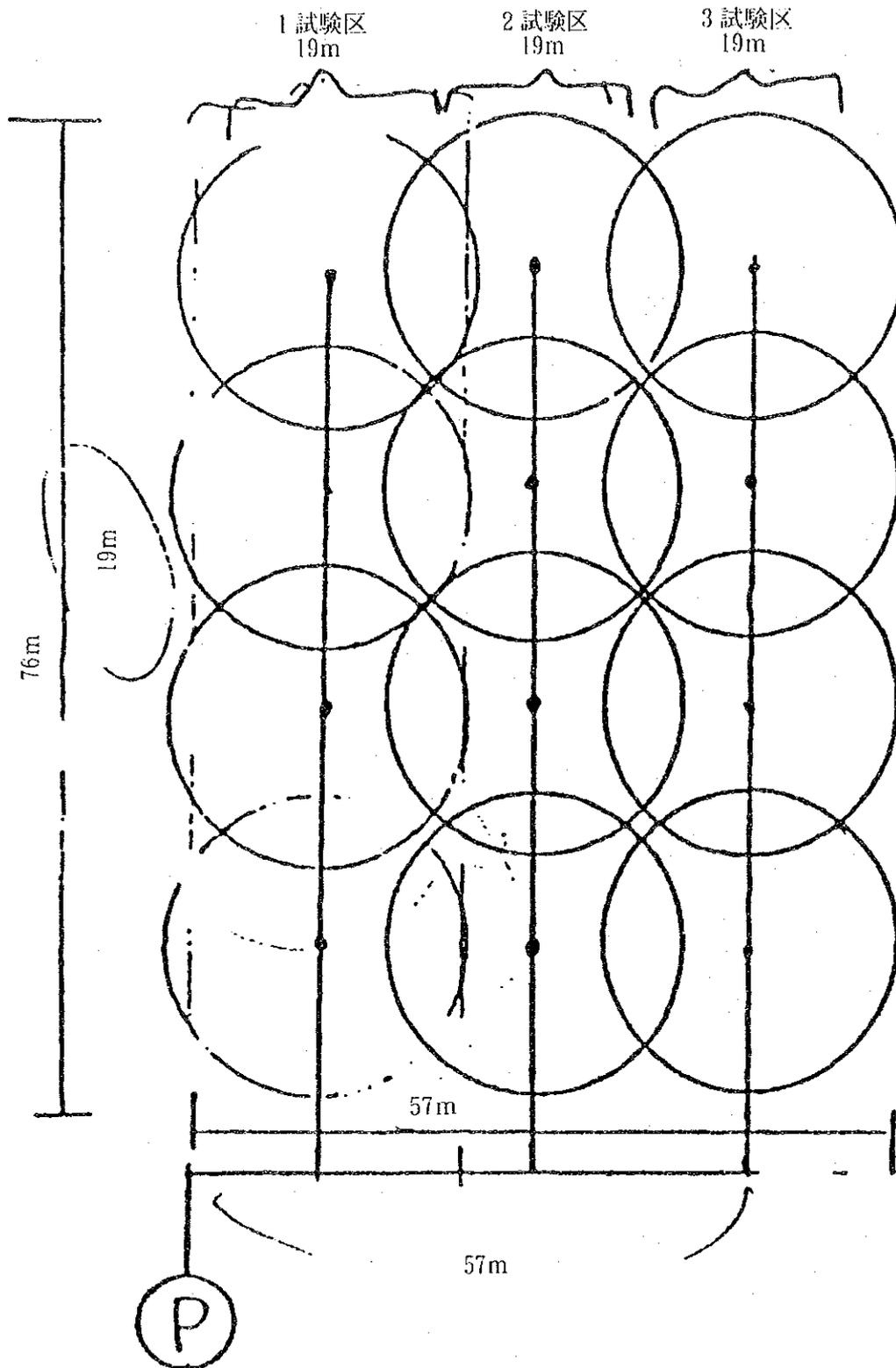
流量の観測はDSIがクチュク・メンデレス川上流域の6ヶ所で行っているのに加え、エネルギー・天然資源省の電力資源調査局(EIE)がSelçuk地点で観測所を持っており、このデータが利用可能である。

5-4 必要と考えられる調査用資機材

単位用水量試験を実施するに当たり、以下の資機材が必要になるものと考えられる。

- 1) スプリンクラー灌漑機材1セット(現地調達)
- 2) ドリップ灌漑用ホース(現地調達)
- 3) 流量計
- 4) 雨量計
- 5) 土壌水分量測定器 等

なお、単位用水量試験圃場の機材設置例を次頁のとおり記す。



灌溉試験概念図（平面図）（参考）

単位用水量試験 必要器材一覧 (スプリンクラー灌漑用、参考)

0.5ha当り

名称	形状寸法	単位	数量	備考
エンジンポンプ sprinkler pump	エンジン7.5馬力 SER50 7.5HP	台	1	
クリーナ filter	7μmフィルター φ=50mm	台	1	
スプリンクラー lagmurlamz sistemini jab	部分回転、NF30 φ2.3kg/d	個	4	
吸水ストローナ Yapma Filtresi	銅製φ=65	個	1	
吸水ホース Yabma	合成樹脂φ=65	m	5	取水口とポンプまでの距離により増減有
継手 Dirsek ve bap/ont	青銅製、町の式 φ=50BMB	個	1	
継手 küsül bağlantı	青銅製、町の式組 φ=50mm	組	13	
押えバンド Coulon	ステンレス製 Aタイプ、φ=65	個	26	
送水ホース Yabma	樹脂製、φ=50	m	100	取水口と機器までの距離により増減
継手 küsül bağlantı	青銅製、町の式 雌外ネジ、φ=50	個	13	
継手 "	青銅製、町の式 雄外ネジ、φ=50	個	12	
継手 "	青銅製、町の式 雄外ネジ、φ=40	個	12	
ボールバルブ Vanalar	青銅製、RBねじ型 φ=40	個	12	
ニップル Nipel	φ=40	個	12	
チーズ Yatır	RT青銅、φ50×φ40	個	12	
キャップ Kısa kapak	エンドプラグ、φ50	個	1	
テンシ本 Tensiyometre		本	2	
計 Total				

Quantity water measurement

据付費は含まれていない

Neutron probe

参 考 资 料

1. 協議議事録 (事前 (予備) 調査)

MINUTES OF MEETINGS
ON
CONTACT MISSION
FOR
THE STUDY
ON
KUÇUK MENDERES RIVER BASIN IRRIGATION PROJECT

In response to the request of the Government of the Republic of Turkey, the Government of Japan (hereinafter referred to as "GOJ") has decided to dispatch the Contact Mission (hereinafter referred to as "the Team") organized by the Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA"), an official agency responsible for the implementation of the technical cooperation program of GOJ.

The team, headed by Mr. Ryūhei FUNANO, visited the Republic of Turkey from January 15 to February 4, 1994, for the purpose of discussing and exchanging views on the Study on Küçük Menderes River Basin Irrigation Project (hereinafter referred to as "the Study"), and had series of discussions with the officials concerned of the State Hydraulic Works (hereinafter referred to as "DSI"). The list of participants in the meetings is attached in Annex III.

As a result of discussions, DSI and the Team agreed as follows :

1. Both sides agreed upon the basic study concept attached in Annex I.
2. Both sides also agreed that "Scope of the Study" shall be formulated based on the standard form of Scope of Work attached in Annex II.
3. Both sides agreed that, basically, the Study shall be executed at a master plan level, which formulates brief agricultural water resources and irrigation development plan for the Study area and give priority order to each project, and also a feasibility study level in formulation of irrigation network at place for the highest priority in Beydag area.
4. Regarding the Beydag Dam, as it is now in the stage of construction, no further study shall be done, and all the technical data about the Beydag Dam will be given to the Japanese study team in the Study if it is necessary.
5. Concerning the water supply to Izmir, only the possibility of amount of water which can be used shall be studied, which conclusion will be given depending on the amount of water usage in agriculture.

USA

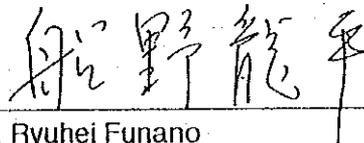
Handwritten signature

6. As for the environmental study, the Japanese study team shall carry out the collection of existing data, and if necessary, additional investigation to identify the environmental conditions and preliminary assessment of potential environmental impact of the proposed project. But, all procedures required by the Turkish laws of environment and/or regulations shall be taken by DSI.
The Japanese study team shall provide DSI with basic data and information on environmental issues in the course of the Study.
7. DSI shall supply the Japanese study team offices equipped with electricity, water supply, and telephones in Ankara, and the site.
8. DSI shall provide necessary numbers of counterpart personnel, who are governmental officials, during the whole Study period.
9. DSI shall provide necessary numbers of vehicles with drivers to the Japanese study team during the study period in Turkey.
10. DSI shall, at its own expense, execute supplemental investigation such as topographic mapping, boring, route survey, etc., which will be needed in the Study.
11. DSI requested for the survey equipments to investigate the determination of the criteria of water requirement for main crops in the pilot area. The Team observed that the request shall be conveyed to GOJ for consideration.
12. DSI requested for the counterpart training in Japan. The Team observed that the request shall be conveyed to GOJ for consideration.

Ankara, 25th January, 1994



Mr. Ahmet Ünver
Assistant General Director for
General Directorate,
General Directorate of State Hydraulic Works,
Ankara



Mr. Ryuhei Funano
Leader of Contact Mission,
Japan International Cooperation Agency

Basic study concept

1. The study on area of the Küçük Menderes river basin (proposed irrigation area of approximately 23,000ha is included, see attached map in Annex II)
2. Agricultural water resources development from the view of cost and benefit difference considering the balance of both water sources
 - (1) Amount of surfacewater which can be used as a development
 - (2) Amount of groundwater which can be used as a development
3. Effective irrigation development
 - (1) Formulation of irrigation system from the view of structure, operation and maintenance
 - (2) Selection of pilot area for determination of criteria for irrigation, such as requirement of water for main crops
 - (3) Calculation of irrigable area
 - (4) Giving priorities to each project by brief estimation of cost and benefit
 - (5) Further investigation to formulate an outline of irrigation network at place for the highest priority in Baydag area at a feasibility study level
4. Sedimentation control and groundwater recharge measures, including river bed facilities if necessary
5. Examine the possibility of water supply to Izmir and its quality

W.S.

W.S.

Standard Form of Scope of Work

SCOPE OF WORK
FOR
THE STUDY
ON
KUÇUK MENDERES RIVER BASIN IRRIGATION PROJECT
IN
THE REPUBLIC OF TURKEY

AGREED UPON BETWEEN
GENERAL DIRECTORATE OF STATE HYDRAULIC WORKS
AND
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

Place and Date of Signature,

Mr.
General Directorate of State Hydraulic Works

Mr.
Leader,
Preparatory Study Team,
Japan International Cooperation Agency

AS

野

I. INTRODUCTION

In response to the request of the Government of the Republic of Turkey (hereinafter referred to as "the Government of Turkey"), the Government of Japan has decided to conduct a Study on the Küçük Menderes River Basin Irrigation Project (hereinafter referred to as "the Study"), in accordance with the relevant laws and regulations in force in Japan.

Accordingly, the Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA"), the official agency responsible for the implementation of the technical cooperation programs of the Government of Japan, will undertake the Study in close cooperation with the authorities concerned of the Government of Turkey.

The present document sets forth the Scope of Work with regard to the Study.

II. OBJECTIVES OF THE STUDY

The objectives of the Study are :

1. To conduct a study on irrigation development for the Küçük Menderes River Basin Irrigation Project (hereinafter referred to as "the Project"), and
2. To carry out technology transfer to the Turkish counterpart personnel through on-the-job training in the course of the Study.

III. STUDY AREA

The Study covers the Küçük Menderes river basin (proposed irrigation area of approximately 23,000ha is included, see attached map).

IV. SCOPE OF THE STUDY

V. STUDY SCHEDULE

VI. REPORTS

JICA shall prepare and submit following reports in English to the Government of Turkey.

AW

JICA

VII. UNDERTAKING OF THE GOVERNMENT OF TURKEY

1. To facilitate smooth conduct of the study, the Government of Turkey shall take necessary measures ;
 - 1-1. to secure the safety of the Japanese study team,
 - 1-2. to permit the members of the Japanese study team to enter, leave and sojourn in the Republic of Turkey for the duration of their assignment therein, and exempt them from foreign registration requirements and consular fees,
 - 1-3. to exempt the members of the Japanese study team from taxes, duties, fees and any other charges on equipment, machinery and other materials brought into the Republic of Turkey for the conduct of the study,
 - 1-4. to exempt the members of the Japanese study team from income tax and charges of any kind imposed on or in connection with any emoluments or allowances paid to the members of the Japanese study team for their services in connection with the implementation of the Study,
 - 1-5. to provide necessary facilities to the Japanese study team for the remittance as well as utilization of the funds introduced into the Republic of Turkey from Japan in connection with the implementation of the Study,
 - 1-6. to secure permission for entry into private properties or restricted areas for the conduct of the Study when it is required,
 - 1-7. to secure permission for the Japanese study team to take all data and documents related to the Study out of the Republic of Turkey to Japan,
 - 1-8. to provide medical services as needed. Its expense will be chargeable on the members of the Japanese study team.
2. The Government of Turkey shall bear claims, if any arises, against the members of the Japanese study team, resulting from, occurring in the course of, or otherwise connected with the discharge of their duties in the implementation of the Study, except when such claims arise from gross negligence or willful misconduct on the part of the members of the Japanese study team.
3. General Directorate of State Hydraulic Works (hereinafter referred to as "DSI") shall act as a counterpart agency to the Japanese Study Team and also as a coordinating body in relation with other governmental and non-governmental organizations concerned for the smooth implementation of the Study.
4. DSI shall, at its own expense, provide the Japanese study team with the following, in cooperation with the other authorities concerned :
 - 4-1. available data and information related to the Study,
 - 4-2. counterpart personnel,
 - 4-3. suitable office with necessary furniture in Ankara and project sites,
 - 4-4. credentials or identification cards,
 - 4-5. necessary number of vehicles with drivers and fuel during the field survey, and
 - 4-6. supplemental investigations needed for the Study.

AS

AS

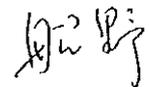
VIII. UNDERTAKING OF JICA

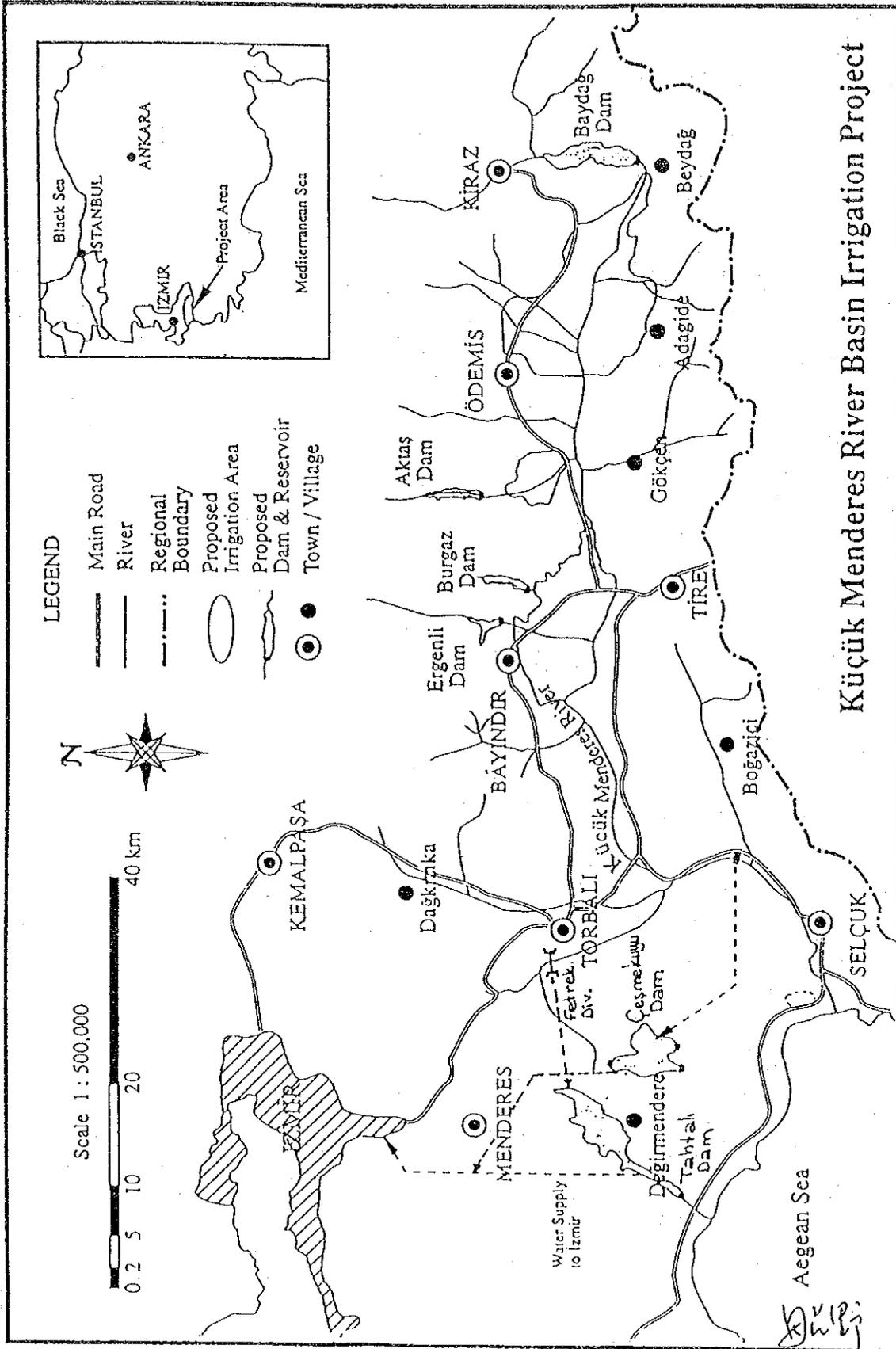
For the conduct of the Study, JICA shall take the following measures ;

1. To dispatch study teams, at its own expense, to the Republic of Turkey, and
2. To conduct technology transfer to the Turkish counterpart personnel in the course of the Study.

IX. CONSULTATION

JICA and DSI will consult each other in respect of any matter that may arise from or in connection with the Study.





Küçük Menderes River Basin Irrigation Project

LIST OF PARTICIPANTS

DSI, ANKARA

INVESTIGATION AND PLANNING DEPARTMENT

Mr. Hüseyin Yavuz	Head
Mr. Dinçer Kulga	Deputy Head
Mr. Cuma Çakmak	Director of the Planning Section I
Mr. Kerim Gülsün	Director of the Soil Classification and Drainage Section
Mr. Tuncel Esen	Director of the Agricultural Economics Section
Mr. Necati Özçirpici	Director of the Hydrology Section
Mr. Ramazan Kosdere	Director of the Surveying and Mapping Section
Mr. Ayhan Teker	Director of Hydro Meteorological Observation Section
Mr. Mustafa Tanriverdi	Planning Section I
Mr. Fahreffin Eminoglu	Soil Classification and Drainage Section
Mr. D. Ali Çelik	Agricultural Economics Section

GEOTECHNICAL SERVICES AND GROUNDWATER DEPARTMENT

Mr. Erdal Sekercioglu	Director of the Engineering Geology Section
-----------------------	---

OPERATION AND MAINTENANCE DEPARTMENT

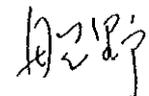
Mr. Lütfi Sahin	Director of the Operation Section
-----------------	-----------------------------------

WATER SUPPLY AND SEWERAGE DEPARTMENT

Ms. Isil Salihoglu	Director of the Environmental Problems and Water Pollution Control Section
Ms. Filiz Aydinliyim	Environmental Problems and Water Pollution Control Section

DSI II REGIONAL DIRECTORATE, IZMIR

Mr. Hikmet Özgöbek	Director of the II Regional Directorate
Mr. Ilker Atis	Director of the Planning Section
Mr. Refik Safa	Director of the Design Section
Mr. Zülkif Tansug	Director of the Geotechnics and Groundwater Section
Mr. Ali Fuat Küçükarakurt	Planning Section

The Team

Mr. Ryuhei Funano

Mr. Hisao Nakano

Mr. Kozo Inada

Mr. Toshiaki Kawabata

Mr. Kazuyuki Shimazaki

Mr. Akira Shimizu

Mr. Cihanbir Metin

Team leader

Member, Agriculture

Member, Dam Planning

Member, Irrigation

Member, Environment and Structure

Member, Coordinator

Member, Interpreter

DS

DS

2. 団長レター（事前（予備）調査）

Mr. Ahmet Ünver
Assistant General Director,
State Hydraulics Works

CONTACT MISSION
FOR
THE STUDY
ON
KUÇUK MENDERES RIVER BASIN IRRIGATION PROJECT

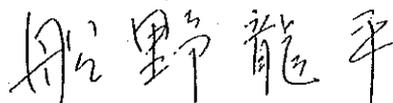
Dear sir,

On behalf of the Team, Ryuhei Funano, the Team Leader of the Contact Mission, would like to state a few impressions after the series of discussions with the officials concerned of DSI, and field observation of the site.

1. Because of the decline of rainfall, water discharge of the Küçük Menderes River, and the groundwater level of the area in recent years, the amount of water resource for development is limited, and introducing an effective irrigation system is needed.
But, even in this case, the difficulty of securing an proposed irrigation area, which was planned in the masterplan of 1982, and also a stable water supply to Izmir, may still remain.
2. Though the increase of yield for agricultural productions may be expected by irrigation, a large amount of investment cost for the Project may be needed. The balancing of cost and benefit must be considered carefully in the Study investigating from various aspects.

I would like to express many thanks to your extraordinary hospitality during our stay in the Republic of Turkey.

25th January, 1994



Ryuhei Funano
Leader of Contact Mission,
Japan International Cooperation Agency

3. 実施細則（事前（S/W協議）調査）

SCOPE OF WORK
FOR
THE STUDY
ON
KÜÇÜK MENDERES RIVER BASIN IRRIGATION PROJECT
IN
THE REPUBLIC OF TURKEY

AGREED UPON BETWEEN
GENERAL DIRECTORATE OF STATE HYDRAULIC WORKS
AND
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

Ankara, 11th April, 1994



Mr. Ahmet Ünver
Assistant General Director,
General Directorate of
State Hydraulic Works (DSI)



Mr. Shoichi Ogasawara
Leader,
Preparatory Study Team,
Japan International Cooperation Agency

I. INTRODUCTION

In response to the request of the Government of the Republic of Turkey (hereinafter referred to as "the Government of Turkey"), the Government of Japan has decided to conduct a Study on the Küçük Menderes River Basin Irrigation Project (hereinafter referred to as "the Study"), in accordance with the relevant laws and regulations in force in Japan.

Accordingly, the Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA"), the official agency responsible for the implementation of the technical cooperation programs of the Government of Japan, will undertake the Study in close cooperation with the authorities concerned of the Government of Turkey.

The present document sets forth the Scope of Work with regard to the Study.

II. OBJECTIVES OF THE STUDY

The objectives of the Study are :

1. To conduct a study on irrigation development for the Küçük Menderes River Basin Irrigation Project (hereinafter referred to as "the Project"), and
2. To carry out technology transfer to the Turkish counterpart personnel through on-the-job training in the course of the Study.

III. STUDY AREA

The Study covers the Küçük Menderes river basin (proposed irrigation area of approximately 23,000ha is included, see attached map).

IV. SCOPE OF THE STUDY

The Study will consist of two (2) phases and will cover the following :

1. Phase I (Master Plan Study)

1-1. To collect and review existing data and information in the study area :

A. natural condition

- a) meteorology
- b) hydrology
- c) geology
- d) soil
- e) topography
- f) others

B. agriculture

- a) land use
- b) cropping pattern and yield

DS

S. O

- c) farming practices
 - d) agro-economy and marketing
 - e) farmers organization and supporting services
 - f) others
- C. agricultural infrastructure
- a) irrigation and drainage facilities
 - b) farm roads
 - c) others
- D. socio-economic situation
- a) population
 - b) employment
 - c) household and farmers
 - d) regional socio-economy and household economy
 - e) social organizations
 - f) others
- E. other information related to the Project
- a) administrative organizations related to the Project
 - b) environmental impacts
 - c) others

1-2. To carry out field survey on the items mentioned in IV 1-1.

1-3. To review other relevant projects and studies.

1-4. To identify the potentials, problems and constraints against development of the Study area.

1-5. To formulate a master plan which consists mainly of effective irrigation development in the Study area, from the view of structure, operation and maintenance.

1-6. To calculate both the surface and the ground water that can be used as a development from the view of brief cost and benefit, and also of the irrigable area.

1-7. To give sedimentation control, including river bed improvements, and ground water recharge measures, if necessary.

1-8. To examine the possibility of water supply to Izmir, and its water quality.

1-9. To give priority order to each project.



2. Phase II (Feasibility Study)

Considering the result of the Phase I Study, the feasibility study which is mainly to formulate an outline of irrigation network, at place of the highest priority, shall be executed, will cover the following :

- 2-1. Additional data collection, detailed survey and observations.
- 2-2. Formulation of the development plan ;
 - a. effective irrigation network development plan, and
 - b. agricultural development plan
- 2-3. Preliminary design of major structures.
- 2-4. Preparation of implementation schedule.
- 2-5. Preparation of operation and maintenance plan for major structures.
- 2-6. Preparation of environmental preservation plan.
- 2-7. Estimation of the project cost and benefits.
- 2-8. Evaluation of the project.
- 2.9. Recommendations.

V. STUDY SCHEDULE

The Study will be carried out in accordance with the attached tentative schedule.

VI. REPORTS

JICA shall prepare and submit following reports in English to the Government of Turkey.

1. Inception Report
Twenty (20) copies at the commencement of the Study.
2. Progress Report (1)
Twenty (20) copies at the end of the Phase I study in Turkey.
3. Interim Report
Twenty (20) copies at the end of the Phase I study.
4. Progress Report (2)
Twenty (20) copies at the end of the Phase II study in Turkey.

AS

S. O

5. Draft Final Report

Twenty (20) copies at the end of Phase II study. The Government of Turkey will provide JICA with its comments on the Draft Final Report within one (1) month after receipt of the Draft Final Report.

6. Final Report

Fifty (50) copies within two (2) months after receiving the Government of Turkey's comments on the Draft Final Report.

VII. UNDERTAKING OF THE GOVERNMENT OF TURKEY

1. To facilitate smooth conduct of the study, the Government of Turkey shall take necessary measures ;

1-1. to secure the safety of the Japanese study team,

1-2. to permit the members of the Japanese study team to enter, leave and sojourn in the Republic of Turkey for the duration of their assignment therein, and exempt them from foreign registration requirements and consular fees,

1-3. to exempt the members of the Japanese study team from taxes, duties, fees and any other charges on equipment, machinery and other materials brought into the Republic of Turkey for the conduct of the study,

1-4. to exempt the members of the Japanese study team from income tax and charges of any kind imposed on or in connection with any emoluments or allowances paid to the members of the Japanese study team for their services in connection with the implementation of the Study,

1-5. to provide necessary facilities to the Japanese study team for the remittance as well as utilization of the funds introduced into the Republic of Turkey from Japan in connection with the implementation of the Study,

1-6. to secure permission for entry into private properties or restricted areas for the conduct of the Study when it is required,

1-7. to secure permission for the Japanese study team to take all data and documents related to the Study out of the Republic of Turkey to Japan,

1-8. to provide medical services as needed. Its expense will be chargeable on the members of the Japanese study team.

2. The Government of Turkey shall bear claims, if any arises, against the members of the Japanese study team, resulting from, occurring in the course of, or otherwise connected with the discharge of their duties in the implementation of the Study, except when such claims arise from gross negligence or willful misconduct on the part of the members of the Japanese study team.

3. General Directorate of State Hydraulic Works (hereinafter referred to as "DSI") shall act as a counterpart agency to the Japanese Study Team and also as a coordinating body in relation with other governmental and non-governmental organizations concerned for the smooth implementation of the Study.

4. DSI shall, at its own expense, provide the Japanese study team with the following, in cooperation with the other authorities concerned :
 - 4-1. available data and information related to the Study,
 - 4-2. counterpart personnel,
 - 4-3. suitable office with necessary furniture in Ankara and project sites,
 - 4-4. credentials or identification cards,
 - 4-5. necessary number of vehicles with drivers and fuel during the field survey, and
 - 4-6. supplemental investigations needed for the Study.

VIII. UNDERTAKING OF JICA

For the conduct of the Study, JICA shall take the following measures ;

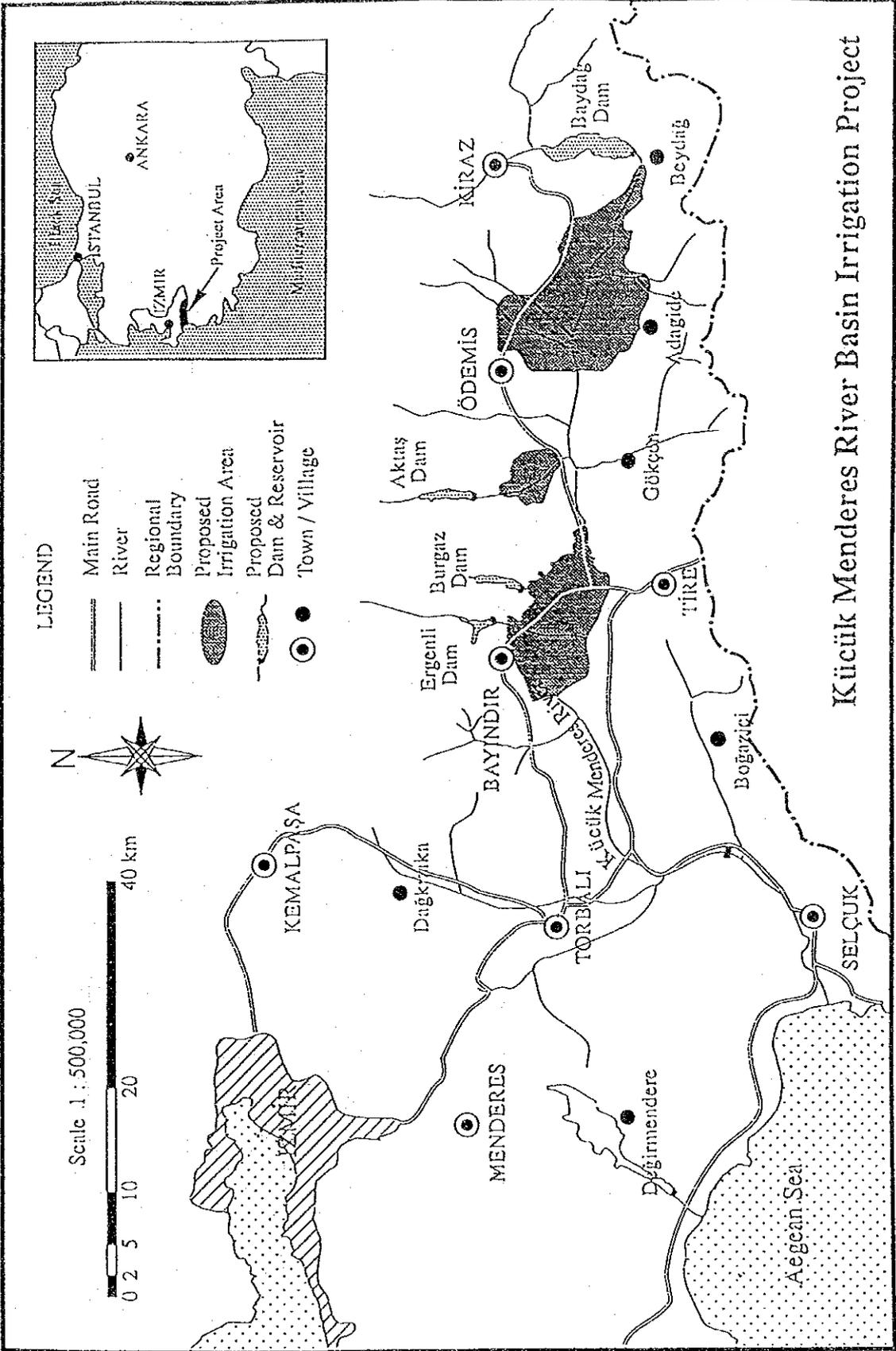
1. To dispatch study teams, at its own expense, to the Republic of Turkey, and
2. To conduct technology transfer to the Turkish counterpart personnel in the course of the Study.

IX. CONSULTATION

JICA and DSI will consult each other in respect of any matter that may arise from or in connection with the Study.

AS

S. O



Küçük Menderes River Basin Irrigation Project

05

8.0

4. 協議議事録 (事前 (S/W協議) 調査)

MINUTES OF MEETING
ON
SCOPE OF WORK
FOR
THE STUDY
ON
KÜÇÜK MENDERES RIVER BASIN IRRIGATION PROJECT

The preparatory study team (hereinafter referred to as "the Team") organized by the Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA"), and headed by Mr. Shoichi Ogasawara, visited the Republic of Turkey from April 5 to 14, 1994 for the purpose of discussing and confirming the Scope of Work for the Study on Küçük Menderes River Basin Irrigation Project (hereinafter referred to as "the Study").

The team had a series of discussions with the officials concerned of the General Directorate of State Hydraulic Works, (hereinafter referred to as "DSI") on the Scope of Work for the Study. The list of participants in a series of meetings is attached in the Annex.

As a result of the discussions, DSI and the Team agreed on the Scope of Work for the Study.

The following items are the main issues discussed and agreed upon by both sides in relation to Scope of Work for the Study.

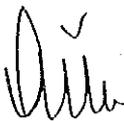
1. DSI shall, at its own expense, be responsible for preparation of the land for the investigation on basic water requirement of main crops in the Study area. JICA shall procure necessary equipments needed for the investigation.

DSI

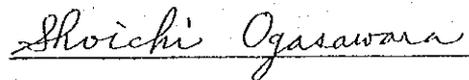
S. O

2. DSI shall be in charge of the conduct of the investigation and data collection on basic water requirement of main crops in the Study area. Although Japanese study team shall support DSI during their stay in Turkey for the conduct of the investigation written above, and use the data given from DSI.
3. The investigation on basic water requirement of main crops in the Study area will be used only for the formulation of development plans of the Study.

Ankara, 11th April, 1994



Mr. Ahmet Ünver
Assistant General Director,
General Directorate of
State Hydraulic Works (DSI)



Mr. Shoichi Ogasawara
Leader,
Preparatory Study Team,
Japan International Cooperation Agency

LIST OF PARTICIPANTS

DSI, ANKARA

Mr. Ahmet Ünver Assistant General Director

INVESTIGATION AND PLANNING DEPARTMENT

Mr. Hüseyin Yavuz Head
Mr. Dinçer Kulga Deputy Head
Mr. Cuma Çakmak Director of the Planning Section I
Mr. Erbil Alparslan Civil Engineer, Planning Section I

DSI II REGIONAL DIRECTORATE, İZMİR

Mr. Hikmet Özgöbek Director of the II Regional Directorate
Mr. İlker Atis Director of the Planning Section
Mr. Ali Fuat Küçükarakurt Agricultural Engineer, Planning Section

The Team

Mr. Shoichi Ogasawra Team leader
Mr. Kozo Inada Member
Mr. Akira Shimizu Member
Mr. Cihanbir Metin Member

AS

S. O

