

トルコ半乾燥地域農業開発現地 実証調査計画打合せ調査報告書

1989年4月

国際協力事業団

国際協力事業団

19535

JICA LIBRARY



1075740191

19535

序 文

厳しい自然条件下の半乾燥地域における、本邦企業による農業開発協力事業の積極的な推進を図るため、基礎的な技術データの蓄積、経営面からの検討素材の収集及び開発基本構想の策定を目的とした、同地域における農業開発現地実証調査の実施の必要性が生じ、その実施方法を探るため、基礎二次調査団を1988年9月にトルコ共和国へ派遣し、必要な調査を行った。

この基礎二次調査報告に基づき、この度プロジェクト実施に関して、更に詳細な協議・検討をトルコ政府関係者で行なうことを目的として、当事業団農林水産計画調査部調査役佐々木豊を団長とする、トルコ半乾燥地域農業開発現地実証調査計画打合せ調査団を派遣した。

本報告書は、その調査結果を取りまとめたものであり、半乾燥地域農業開発現地実証調査の実施に際し、参考として頂ければ幸甚である。

最後に、本調査にご協力を賜った、トルコ共和国農林村落省をはじめとするトルコ政府関係機関並びに在トルコ日本大使館、外務省、農林水産省の関係各位に、深く感謝の意を表す。

1989年4月

国際協力事業団

理事 山極 榮 司

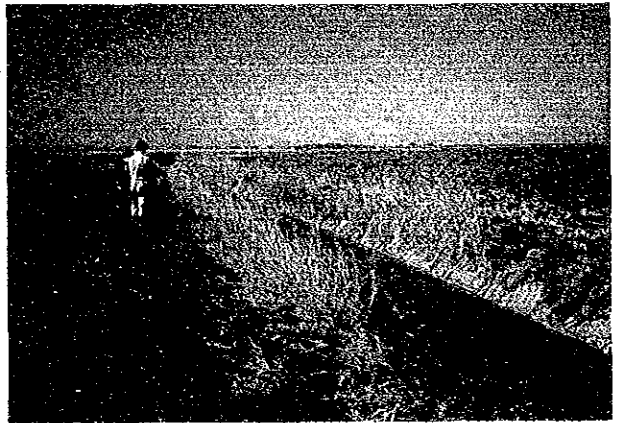


DSI支線用水路

プロジェクト実施圃場(№26圃場)



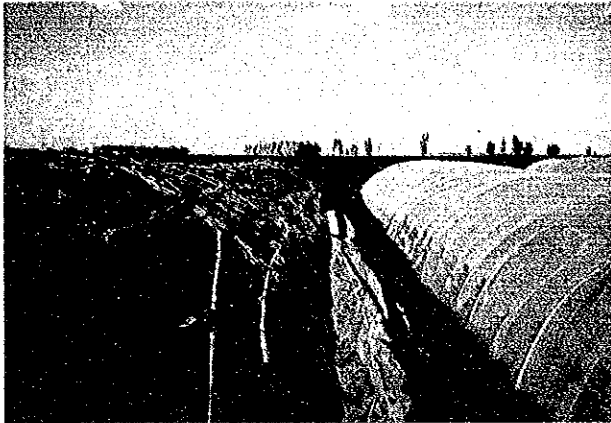
DSI幹線用水路



TIGEM用水路



土壤調査(№25圃場)



チュクロバ農場近郊野菜農家の促成スイカ苗
育苗準備



チュクロバ農場近郊野菜農家の促成スイカの
定植準備



チュクロバ大学農学部のトマト品種比較試験



チュクロバ農場近郊果樹農家のモモ園



TIGFM本部における協議



アンカラ市内のバザール



ジェイハン川



ジェイハン川からTIGFM用水路への取水部分



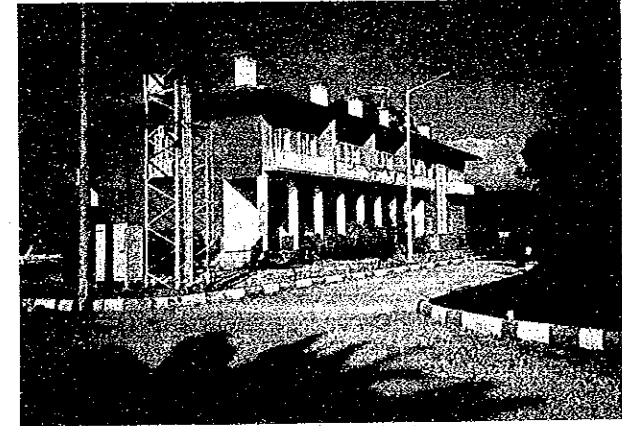
チュクロバ農場の農機具の一部



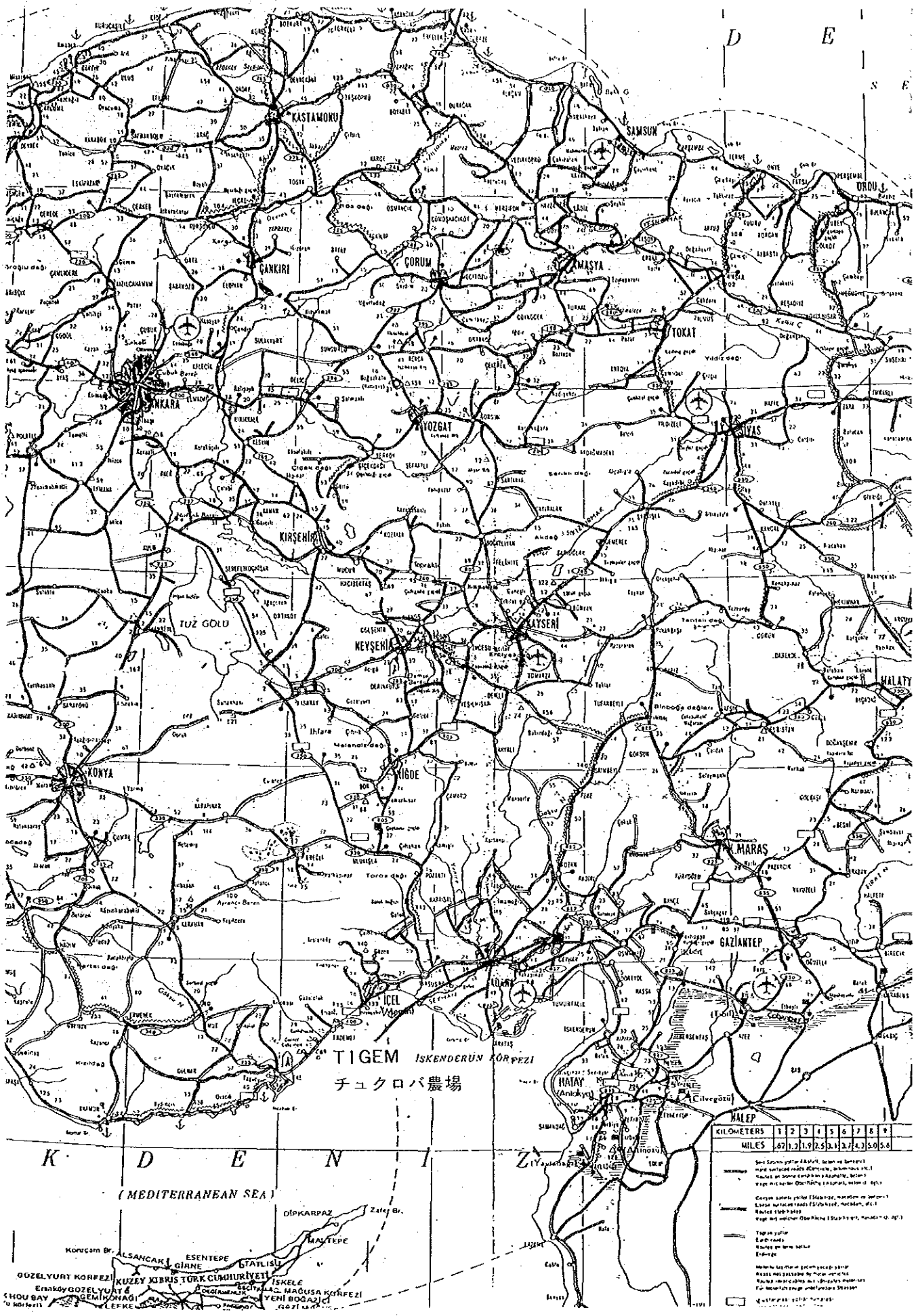
チュクロバ農場のリンゴ展示圃



チュクロバ農場での協議



チュクロバ農場会議場・宿泊棟（1階が会議場及び従業員食堂、2階がゲスト宿舎）



KILOMETERS		1	2	3	4	5	6	7	8
MILES		0.7	1.2	1.9	2.5	3.1	3.7	4.3	5.0

- See distance table above. Scale in kilometers.
- Scale in miles is given in parentheses below.
- Scale in kilometers is given in parentheses below.
- Scale in miles is given in parentheses below.
- Scale in kilometers is given in parentheses below.
- Scale in miles is given in parentheses below.
- Scale in kilometers is given in parentheses below.
- Scale in miles is given in parentheses below.
- Scale in kilometers is given in parentheses below.
- Scale in miles is given in parentheses below.

K
D
E
N
I
Z
(MEDITERRANEAN SEA)

DİPKARPAZ
Zeytin Br.
MALTEPE
Korucam Br.
ALSANCAK
ESETEPE
GIRNE
STATILISU
KUZEY KIBRIS TÜRK CUMHURİYETİ
ISKELE
ERANKYUĞRT KORFEZİ
ÇOU BAY
SEMİNYAĞI
LEFKE
YENİ BOĞAZCI
GOZLUK

TIGEM İSKENDERUN KÖRPEZİ
チュクロバ農場

目 次

序文、写真、地図

I 調査の概要	1
1. 調査団派遣の背景・経緯	1
2. 調査の目的	1
3. 団員名簿	1
4. 調査日程表	2
5. 面談者リスト	3
6. 調査結果の概要	4
II 討議議事録(案)の協議	6
1. 協議経緯	6
2. R/DのM/Mにおいて検討すべき事項	15
3. 使用可能施設等	15
4. その他	15
III 暫定実施計画(案)の協議	16
1. 暫定実施計画(案)について	16
2. 灌 漑 編	26
3. 畑作物編	51
4. 野菜編	64
5. 果樹編	84
IV 生活環境	97
1. ジエイハン市における生活環境	97
2. 家電製品の価格	97
参 考 資 料	
1. 自走式レインガン「レインスター」ピストンドライブ式	101
2. 自走式レインガン「レインスター」タービンドライブ式	102
3. レインスター用「レインブーム」	103
4. モモ、スモモの植え付け	104
5. キウイフルーツの植え付け	105
6. モモ、スモモの仕立て方	106
7. キウイフルーツの棚仕立て方(Tバースタイル法)	107

8.	キウイフルーツの棚仕立て方とせん定法	108
9.	トルコ共和国における栽培果樹品種一覧	109
10.	覚書英文	115
11.	覚書邦文訳	120
12.	R/D(案)英文	124
13.	R/D(案)邦文訳	136
14.	暫定実施計画(案)英文	143
15.	暫定実施計画(案)邦文訳	145
16.	半乾燥地域農業開発試験構想(案)英文	147

I 調査の概要

1. 調査団派遣の背景・経緯

農業関係データが不足している半乾燥地域の、本邦企業による農業開発協力事業の実施について、我が国としても積極的に推進していくため、必要となる基礎的な技術データの蓄積を図るとともに、経営面からの検討素材を得ることにより、開発基本構想を策定することを目的とした、農業開発現地実証調査の実施の必要性が生じ、その実施方法を探るため、トルコ半乾燥地域農業開発基礎二次調査団が昭和63年9月14日から9月29日まで派遣された。

同調査団の調査報告書に基づき、更に、その実施方法の詳細につきトルコ政府関係者と協議・検討し、併せてプロジェクト実施サイトにおける補足調査を実施するため本調査団が派遣された。

2. 調査団の目的

本調査団の主要目的は以下の通りである。

(1) 協議・検討事項

- A プロジェクト実施サイトの確定
- B トルコ側カウンターパート(C/P)の確定
- C 討議議事録(R/D)(案)の検討
- D 暫定実施計画(案)の検討

(2) 調査・資料収集等

- A 必要資機材の調達方法
- B 水利関係
- C プロジェクト実施サイトに関する補足調査
- D その他関係資料の収集

3. 団員名簿

氏名	担当分野	所属先
佐々木 豊	団長	国際協力事業団 農林水産計画調査部 調査役
安孫子 善一郎	協力政策	外務省 経済協力局 開発協力課 開発協力班長
細田 久	協力企画	農林水産省 経済局 国際協力課 海外技術協力官
鴨田 福也	果樹栽培	農林水産省 果樹試験場 栽培部 気象研究室長
山田 盾	畑作栽培	農林水産省 九州農業試験場 畑地利用部 作物体系研究室主任研究官
花田 俊雄	野菜栽培	農林水産省 熱帯農業研究センター沖縄支所 作物栽培研究室長
加藤 史郎	灌漑	農林水産省 農業工学研究所 企画連絡室 研修課長
青木 正明	業務調整	国際協力事業団 農業開発協力部 畜産開発課

4. 調査日程表

日順	月日	曜日	行 程	調 査 内 容
1	2/13	月	成田発 パリ着	移動 (J L 405)
2	14	火	パリ発 アンカラ着	移動 (A F 1376)
3	15	水		日本大使館表敬、業務打合せ 国家計画庁 (外資局・経済計画局) 表敬 国家水利庁表敬、農場経営総局表敬
4	16	木		農林村落省次官補表敬 農場経営総局と協議 (R / D (案))
5	17	金		農場経営総局と協議 (R / D (案)) 及び分野別)
6	18	土	アンカラ発 ウルギュップ着	移動 (バス)
7	19	日	ウルギュップ発 アナダ着	移動 (バス)
8	20	月		チュクロバ農場視察・協議 (候補地選定)
9	21	火		チュクロバ農場視察・協議 (分野別)
10	22	水		チュクロバ農場視察・協議 (分野別) 周辺農家 (果樹・野菜) 視察
11	23	木		チュクロバ大学農学部視察 メルシン園芸試験場視察
12	24	金	アダナ発 アンカラ着	移動 (T K 289)
13	25	土		調査団内打合せ
14	26	日		資料収集・整理
15	27	月		農場経営総局と協議 (ミニッツ署名) 日本大使館報告
16	28	火	アンカラ発 フランクフルト着	移動 (L H 1579)
17	3/ 1	水	フランクフルト発	移動 (J L 436)
18	2	木	成田着	

5. 面談者リスト

機 関	地 位	氏 名
(トルコ側) 農林村落省	Assistant Undersecretary	Nazmi DEMIR
国家計画庁 (SPO)	Director	Arif DEMIRKIRAN
外資局	Senior Project Officer	Taner KIVANS
経済計画局 (セクター計画)		
国家水利総局 (DSI)	Deputy Director	Savas USKAY, OE
調査計画局	Head of Research & Planning Division	Suleyman BOZKURT
農場経営総局 (TIGEM)	General Director & Chairman	Yuksel YILDIRIM
	Deputy General Director	A.Kadir ALPINSAA'T
	Deputy General Director	Arif ESEROGLU
	Head of Crop Production Department	Fahri HARMALISAH
	Head of Research Planning & Coordination Department	Mahmut GUL
	Head of Construction & Irrigation Department	Filiz TEKELI
	Head of Machinery & Completion Department	Kadir DEMIRCI
	Agriculture Engineer	Murat YURDABAYRAK
チュクロバ国营農場	Director	Sami SEZGIN
	Deputy Director	Suleyman BAYRAK
	Chief of Crop Production	Nabi YILDIZ
	Chief of Construction & Irrigation	Muhsin KUL
	Chief of Machinery	Rasim GUEVELI
	Chief of Animal Production	Ali BAKIR
メルシン園芸試験場	Researcher	Mustafa CAKIR
チュクロバ大学農学部	Profesor (果樹)	Nurettin KASKA
	Profesor (野菜)	Kazim ABAK
トルコ農業会議所	Head of Chamber of Agriculture of Ceyhan	Mehmet DOGAN
(日本側) 在トルコ日本大使館	公 使	浜野美智夫
	一等書記官	深澤 淳志
	二等書記官	草野 正美
通訳		Kei ERER Mineko Canan ERER

6. 調査結果の概要

(1) プロジェクト実施サイトの確定

農場経営総局 (TIGEM) と協議の結果、日本側の提案通り、プロジェクト実施サイトは TIGEM チュクロバ農場に確定した。

(2) トルコ側 C/P の確定

プロジェクト実施に際し、トルコ側 C/P を TIGEM とすることで合意・確定した。

(3) R/D (案) の検討

TIGEM と協議の結果、下記の修正事項及び持帰り再検討事項以外は、概ね日本側 (案) で合意に達した。

A 修正事項

- (A) R/D タイトルのプロジェクト名称の「IN SEMI-ARID AREA」の「IN」は相応しくないので「FOR」に修正する。
- (B) VII トルコ共和国政府のとり処置のうち、日本人専門家に対する宿舍に関し、TIGEM チュクロバ農場には、日本人専門家に提供できるような宿舍は無く、また、敷地スペースの関係上、新たに造ることは不可能なため、「日本人専門家及びその家族に対する適当な宿舍の斡旋」に修正し、併せて ANNEX V-2-(6) を削除する。
- (C) 同上条項の第(8)項として、「プロジェクト遂行後トルコ共和国政府に引渡される資機材に対する税金の免除」を記載する。
- (D) 合同委員会トルコ側委員として
 - (A) TIGEM 調査計画調整部長を加える。
 - (B) 日本側委員と同様に、「必要に応じて、その他関係者」を記載する。

B 持帰り検討事項

- (A) II-2(4)の「日本人専門家及びその家族に対する地域医療サービス及び施設の無料提供」の「無料提供」は、実際には TIGEM が支払いを負担することとなるので、TIGEM が負担するためには「C/P が支払う」と修正できないか。
- (B) III-2 の資機材等が「プロジェクト遂行後は、トルコ共和国政府の所有となる」の「トルコ共和国政府」を「TIGEM」と修正できないか。
- (C) ANNEX I-2-(2)の規模につき、圃場用地はチュクロバ農場区画 №26 (70ha) とするが、必要面積については、実証試験構想との絡みもあり、日本側にて詰めたうえで、追って TIGEM に知らせる。
- (D) プロジェクト運営に必要な資機材リストについては、実証試験構想との絡みもあり、日本側にて詰めたうえで、追って TIGEM に知らせる。

(4) 暫定実施計画(案)の検討

今回の調査で最も協議・検討が重ねられた事項で、TIGEM 側からは花卉、畜産等の取り込みの提案もあったが、最終的には次の「プロジェクト活動項目」で相互合意となった。

なお、暫定実施計画については、日本帰国後に検討・作成のうえ、日本側(案)を4月末までにTIGEM宛に送付することで合意した。

<プロジェクト活動項目>

- ① 効率的かつ経済的灌漑技術の確立
- ② 灌漑条件下における高品質・多収野菜の生産技術の確立
- ③ 灌漑条件下における普通畑作物の高度安定生産システムの確立
- ④ 灌漑条件下における高品質・多収果樹の生産技術の確立
- ⑤ 農業開発基本計画の作成

(5) 必要資機材の調達方法

大半がトルコ国内にて調達可能であるが、資機材リストが出来ていないので、早急に作成・確定のうえ、6月頃に派遣予定としている長期調査員及びTIGEMに、リストに基づき個別に調達方法を確定させることとしたい。

(6) 水 利 関 係

水利権、水利施設等の権利関係問題については、特に問題となる点は無かった。

(7) プロジェクト実施サイトに関する補足調査

- A 圃場候補用地としてTIGEMは、水利の便等も考慮のうえ、区画№25及び№26をリストアップしておいてくれたが、現場調査の結果№26とした。
- B その他各分野ごとに補足調査並びに生活環境調査を実施した。

II 討議事録(案)の協議

1. 協議経緯

R/D 案	トルコ側意見	日本側意見
<p>半乾燥地域農業開発地実証プロジェクトのための日本の技術協力に関する日本国計画打合せ調査団とトルコ共和国政府の関係当局との討議事録 THE RECORD OF DISCUSSIONS BETWEEN THE JAPANESE IMPLEMENTATION SURVEY TEAM AND AUTHORITIES CONCERNED OF THE GOVERNMENT OF THE REPUBLIC OF TURKEY ON THE JAPANESE TECHNICAL COOPERATION FOR THE TRIAL AGRICULTURE PROJECT IN SEMI-ARID AREA</p>	<p>アダナ県は典型的な半乾燥地域とは言えないので、[Semi-arid Area] (半乾燥地域) を「Semi-humid Area」(半湿潤地域) とすべきである。</p>	<p>本件プロジェクトはアダナ県で行うとは言っても、その目的は半乾燥地域における農業開発を進めることである。トルコ側の指摘も勘案し、プロジェクト名は「The Trial Agricultural Development Project for Semi-arid Area」とする。</p>
<p>国際協力事業団(以下「JICA」という)が組織し、氏を団長とする日本側計画打合せ調査団(以下「調査団」という)は、半乾燥地域農業開発地実証プロジェクトに関する技術協力計画の細部について策定するためトルコ共和国を1989年 月 日から日まで訪問した。</p> <p>トルコ共和国滞在中、調査団は上記のプロジェクトのための有効な実施に両国政府がとるべき必要な処置に関して意見を交換するとともに、数次にわたる討議を行った。</p> <p>結果として、双方は、別紙のとおりそれぞれの政府に勧告することと同意した。</p> <p style="text-align: right;">1989年 月 日 アスカラ</p>	<p>R/D案で合意</p>	
<p>氏名 _____ 団長 _____ 計画打合せ調査団 _____ 国際協力事業団, 日本国 _____ _____ 氏名 _____ 次官 _____ 農林村落省 _____ トルコ共和国 _____</p>	<p>トルコ側署名者は農林村落省次官でよいが、日本側署名者はそれに見合う人として欲しい。</p>	<p>トルコ側の意見は了承した。</p>

R/D 案	トルコ側意見	日本側意見
<p>別紙</p> <p>I 両国政府の協力</p> <p>1. 日本国及びトルコ共和国政府は、半乾燥地域における栽培と灌溉技術の確立を目的とし、もつてトルコ共和国における農業開発に貢献するため、半乾燥地域農業開発現地実証プロジェクト（以下「プロジェクト」という）の実施にあたり相互に協力する。</p> <p>2. このプロジェクトは、別添 I による基本計画に従って実施される。</p>	<p>R/D 案で合意</p>	
<p>II 日本人専門家の派遣</p> <p>1. 日本で実施されている法律、規則により、日本政府は、技術協力計画の通常手続きにより別添 II に示す日本人専門家の任務に関する費用を自己負担により提供するため JICA を通じて必要な処置を行う。</p> <p>2. 上記 1 に言及される日本人専門家及びその家族は、トルコにおいて、以下に示す特権、免税及び恩恵が与えられており、それらは、同様の任務を遂行する第 3 国、もしくは国際機関の専門家と同等のものとし、以下のものが含まれる。</p> <p>① 事業実施に関連して、海外から送金される生活費に対しての所得税、その他の税の免除。</p> <p>② 個人財産及び消耗品の海外からの購入及びトルコ共和国からの持ち出しに関する関税その他の税金の免除。</p> <p>③ 日本人専門家各人一台の自動車の持ち込みに関する関税、所得税及び物品税等の免除。</p> <p>④ 日本人専門家及びその家族に対する地域医療サービス及び施設¹の無料提供</p>	<p>2-④以外は R/D 案で合意</p> <p>2-④の医療費は具体的にカウンタートパートである TIGEM が支払うこととなるが、「カウンタートパートが支払う」旨の文言を入れないと、TIGEM は支払えない。</p>	<p>専門家を派遣する場合は保険をかけており、実際の医療費の支払いは保険会社が行う。他の R/D でも同様の書き方となっている。トルコ側の指摘もあり、日本側で今後検討する。</p>

R/D 案	トルコ側意見	日本側意見
<p>III 機材供与</p> <p>1. 日本で施行されている法律、規則により、日本政府は、別添Ⅲに示すこのプロジェクトの実施に必要な機械、資材等を自己負担により提供するため、JICAを通じて必要を処置を行う。</p> <p>2. 上記の資機材等は、別添Ⅱに示す日本人専門家との協議によりこのプロジェクトの実施のために独占的に使用されるものであり、プロジェクト遂行後は、トルコ共和国政府の所有となる。</p>	<p>1. は R/D 案で合意</p> <p>2. については</p> <p>(1) 具体的な機材はどのようなものか。</p> <p>(2) プロジェクト遂行後は「トルコ共和国政府の所有」となることあるが、具体的には TIGEM が所有することとなるので、それを担保するため「TIGEM の所有」と変更を欲しい。</p>	<p>2. について</p> <p>(1) 具体的な機材は後日連絡する。</p> <p>(2) 「トルコ共和国政府の所有」を「TIGEM の所有」と変更することについては日本側で今後検討する。</p>
<p>IV 特別供与</p> <p>日本で施行されている法律、規則により、日本政府は双方が同意したローカルコストの一部についての資金の自己負担について、JICA を通じて必要を処置を行う。</p>	<p>R/D 案で合意</p>	
<p>V 日本でのトルコ人職員の研修</p> <p>1. 日本で施行されている法律、規則により、日本政府は、技術協力計画の通常の手続きにより、プロジェクトに関係するトルコ人職員の日本での研修の受け入れを自己負担により行うため、JICA を通じて必要を処置を行う。</p> <p>2. トルコ共和国政府は、日本での研修でトルコ人職員が学んだ知識と経験をこのプロジェクト実施のため有効に活用することの保証について必要を処置を行う。</p>	<p>R/D 案で合意</p> <p>ただし、TIGEM は、必ずしも TIGEM に限定されず、他の省庁に研修員を多く割り当てられるのではないかとこの危険を持っており、1. の「トルコ人職員」を「トルコ人カウンスラーパート職員」と変更し、3. として TIGEM 以外の人の高級研修ができる旨の規定を入れて欲しい旨の要望があった。</p>	<p>研修員は、日本人専門家のリーダー、TIGEM、JICA 等が相談の上選定されるものであり、TIGEM 以外の人が大量に来ることはない。</p>

R/D 案	トルコ側意見	日本側意見
<p>VI トルコ人カウンタート及び事務職員の提供</p> <p>1. トルコ共和国で施行されている法律、規則により、トルコ共和国は、別添IVに示す必要なトルコ人カウンタート及び事務職員の提供に関する自己負担について、必要な処置を行う。</p> <p>2. トルコ共和国政府は、このプロジェクトにおいて、効果的かつ成果のある技術移転を行なうため、別添IIに示すとおり日本政府によって派遣された日本人専門家それぞれ、必要な人数のふさわしい賃金を持った職員を配置する。</p>	<p>R/D案で合意</p> <p>ただし、事務職員は新規に雇用する必要があるのかとの質問があった。</p>	<p>日本側意見</p> <p>農場にそのような人がおり、プロジェクトの用務ができるのであれば一掃で結核である。</p>
<p>VII トルコ共和国政府のとする処置</p> <p>トルコ共和国で施行されている法律、規則により、トルコ共和国政府は、次の事項について自己負担により必要を処置を行なり。</p> <p>① 別添Vに示す、土地、建物及び施設、</p> <p>② 上記、第IIIのJICAを通じて供与される以外で、このプロジェクトの実施に必要な機械、備品、器具、車輪、工具、部品その他の物品の供給、交換</p> <p>③ トルコ共和国国内における、日本人専門家の公務出張に関する交通の便宜及び旅費、</p> <p>④ 日本人専門家及びその家族に対する適当な家具付き宿舎、</p> <p>(4) Suitably furnished accommodations for the Japanese experts and their families :</p> <p>⑤ 水関係権利の確保、</p> <p>⑥ 資機材に関するトルコ共和国内での関税、国内税等、</p> <p>⑦ このプロジェクト実施に必要な運営費</p>	<p>R/D案で合意</p>	<p>新たに宿舎を作ることが不可能であれば、トルコ側の考えは了承する。</p>
<p>⑤ 水関係権利の確保、</p> <p>⑥ 資機材に関するトルコ共和国内での関税、国内税等、</p> <p>⑦ このプロジェクト実施に必要な運営費</p>	<p>TIGEMは、農場内に宿舎を新たに作ることは考えていない。農場の近くで専門家の宿舎を斡旋すること (Recommendation of suitable acomodation) ことではどうか。</p> <p>R/D案で合意</p>	<p>了承した。</p> <p>exemption from taxes of the equipment which will become the property of the Government of Republic of Turkey at the end of the project</p>

R/D 案	トルコ側意見	日本側意見
<p>VIII プロジェクトの管理</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 農林村落省（以下「MAFRA」という）はこのプロジェクト実施の全体について責任を持つ。 2. このプロジェクトの長である農林村落省農場経営総局（以下「TIGEM」という）の総局長は、このプロジェクトの管理運営事項について責任を持つ。 3. 日本のチームリーダーは、このプロジェクトの長に対してこのプロジェクトの実施に関する技術及び管理事項について必要な勧告、助言を行なう。 4. 日本人専門家はこのプロジェクトの実施に關する必要な技術的な指導、助言をトルコのカウンタースタッフ職員に対して行う。 5. 効果的かつ成果のあるプロジェクト実施のため、合同委員会は、別添VIに示す機能、構成で成立する。 	<p>R/D案で合意</p>	
<p>IX 日本人専門家に対する苦情</p> <p>トルコ共和国政府は、このプロジェクトの日本人専門家のトルコ共和国国内での公務により、または、公務中及び公務に關して日本人専門家に対する苦情が発生した場合、それが日本人専門家の故意または重大な過失による場合以外は、それに対して責任を持つ。</p>	<p>R/D案で合意</p>	
<p>X 相互協議</p> <p>両国政府はこの附属文書から発生する、あるいは關連する重大な問題について相互協議を行なう。</p>	<p>R/D案で合意</p>	
<p>XI 協力期間</p> <p>この別紙にもとづくプロジェクトの技術協力期間は、R/Dのサインの日から5年間とする。</p>	<p>R/D案で合意</p> <p>ただし、作物によっては5年では充分な成果が得られないので、延長して欲しい旨の強い要望が出された。</p>	<p>日本の協力は5年が最長であり、これ以上の期間は一番いい時期にサインしよとの申し入れを行い、本年秋にサインすること合意。</p>

R/D 案	トルコ側意見	日本側意見
<p>別添</p> <p>I 基本計画</p> <p>1. プロジェクトの目的 このプロジェクトは、圃場における試験栽培を通じて、半乾燥地域における</p> <p>① 適切な作物、品種の選定</p> <p>② 栽培技術の改良・開発及び基礎的技術データの収集・解析</p> <p>③ 灌漑技術の改良・開発及び基礎的技術データの収集・解析等</p> <p>④ 農業開発基本構想の作成を目的として実施されるものである。</p> <p>2. プロジェクトのサイト及び規模</p> <p>① 試験地 アダナ県 TIGEMチュクロバ農場 (I) Experimental Area Çukurova Farm of TIGEM, Adana Province</p> <p>② 規模 約50ha</p>	<p>R/D案で合意</p> <p>チュクロバ農場の表現は「Çukurova Tarim Isletmesi Mirdürlüğü」として欲しい。</p>	<p>トルコ側の指稱のとおり変更する。</p>
<p>3. プロジェクト実施組織 トルコ共和国 MA F R A 日本国 J I C A</p>	<p>R/D案で合意</p>	<p>試験は、$1/626(70ha)$ を使用することとするが、規模は日本側で検討した後、決定する。</p>
<p>II 日本人専門家</p> <p>1. チームリーダー(1)</p> <p>2. 調整員(1)</p> <p>3. 専門家(3)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・栽培(2) ・灌漑(1) <p>注：このプロジェクトの円滑な実施のため、必要を都度、短期専門家を派遣する。</p>		

R/D 案	トルコ側意見	日本側意見
III 機材一覧表 1. 専業用、機械、装置、工具部品及び資材 2. 研究用、装置、器具、部品及び資材 3. 車両及び部品 4. その他双方が承諾した装置、工具及び資材	具体的な機材はどのようなものか。 後日連絡する。	
IV トルコ共和国側カウンターパート及び事務職員一覧表 1. プロジェクトの長 2. プロジェクト長補佐 (TIGEM チュクロバ農場長) 3. 栽培、灌溉分野のカウンターパート 4. 事務職員 ① 秘書 ② 事務官 ③ タイピスト ④ 運転手 ⑤ メッセンジャー ⑥ 守衛 ⑦ その他	R/D 案で合意 なお、事務職員はチュクロバ農場の現在のスタッフを兼務させる。	
V 土地、建物及び施設一覧表 1. 土地 ① 試験圃場用地 ② 展示圃 ③ プロジェクト関連施設用地 2. 建物及び施設 ① プロジェクト事務所 ② 実験室 ③ 機械、装置庫 ④ 資材庫 ⑤ 車庫及び修理庫	R/D 案で合意 なお、2①～⑤は現在チュクロバ農場にある施設を用意する。	

R/D 案	トルコ側意見	日本側意見
⑥ 日本人専門家及びトルコ共和国カウンタースタッフ用宿舎	新たに宿舎を作る考えはない。アダナ或いはジェイハンから通りこととしてはどうか。	トルコ側の意見の通りとし、この項は削除する。
⑦ 基幹用排水施設	R/D案で合意	なお、収蔵物を保管しておく倉庫の貸与を申し出たところ、TIGEMは現在の倉庫の一部を貸与する旨表明。
⑧ その他	R/D案で合意	
VI 合同委員会 1. 機能 合同委員会は、少なくとも年1回のほか、必要に応じて開催することとし、	R/D案で合意	
① プロジェクトの年間事業計画の策定、		
② 上記の事業計画の結果及び全体事業計画の進行の評価、		
③ 事業計画の関係の中から、あるいは中で発生した重要な問題についての検討及び意見交換、		
を行う。		
2. 構成		
(1) 委員長 MAFRA 次官		
(2) 委員		
a. トルコ共和国側		
(a) プロジェクトの長		
(b) TIGEM副総局長		
(c) TIGEM 局長	「TIGEM総局調査計画調整部長」(Head of Research, Planning and Coordination Department of TIGEM)を推薦する。	トルコ側の意見の通りとする。
(d) プロジェクト長補佐	R/D案で合意	
	(e)として「必要に応じて、その他関係者」(Other persons concerned, if necessary)を入れて欲しい。	トルコ側の意見の通りとする。

R/D 案	トルコ側意見	日本側意見
<p>b. 日本国側</p> <p>(a) チームリーダー</p> <p>(b) 調整員</p> <p>(c) 必要に応じて、その他の専門家及びJICAから派遣された関係者</p> <p>注：日本国大使館員が、オブザーバーとして合同委員会に参加することができる。</p>	<p>R/D案で合意</p>	

2. R/DのM/Mにおいて検討すべき事項

- (1) II-2-④ TIGEMの医療負担
- (2) III-1. 日本が提供する資機材名
- (3) V-1. TIGEMからの研修員受入

3. 使用可能施設等

- ① 事務室 本部2Fの1室 (3.8 m × 5 m)
- ② 実験室 実験室の1Fの1室 (6 m × 8 m)
- ③ 機械装置庫、資材庫、車庫及び修理庫
チュクロバ農場の機械庫等を借用
- ④ 試験圃場用地、展示圃 №26
- ⑤ 電話回線 (ファクシミリ用) 1回線
- ⑥ 複写機 チュクロバ農場で使用中的のもの (東芝が入っている)

4. その他

- (1) 専門家のカウンターパートについては、意思疎通を図る意味からも英語のできる人を用意して欲しい旨要望したところ、先方は了承した。
- (2) プロジェクトの実施により生産された生産物については、TIGEMにおいて売払いの上、種子購入、機械運営費等に充てて欲しい旨申し出たところ、先方は快諾した。
- (3) チュクロバ農場の住所

Çukupova Tarım İşletmesi

Müdürlüğü 01945 PK:4

CEYHAN/ADANA TÜRKİYE

Ⅲ 暫定実施計画（案）の協議

1. 暫定実施計画（案）について

(1) 暫定実施計画（案）作成の考え方

実証調査は、3号事業の一環であり、民間企業の誘導を意図するものであることから、技術的にはもちろんのこと経済的、経営的観点に基づく、農業開発のための基礎資料を得ることが目的である。従って、実施計画の作成に当たっては、研究面のアプローチのみにとらわれることなく、民間企業ベースの事業規模による実践をとおして、基礎資料の蓄積を図る必要がある。

トルコ半乾燥地域農業開発現地実証調査（以下「農業実証」）については、半乾燥地域といった民間レベルでの農業開発を行なうには、環境条件の厳しさとそれを克服する技術等の確立の困難性等により、我が国民間企業においても、積極的な進出の非常に少ない地域を対象とするものであることから、企業誘導の観点からも、現状であまりに飛躍した実施計画を作成するよりも、企業進出の呼び水となり得る現実的な実施計画の作成に努める必要がある。

以上の考え方に基づいて、農業実証作成にあたっての基本的事項（A. プロジェクト・サイト B. カウンターパート C. 対象とする地域の農業現況）について若干のコメントをする。

A. プロジェクト・サイト

本農業実証のプロジェクト・サイトは、トルコ中南部に位置するトルコ第4の都市であるアダナ市の東方約45 kmの地点にある、チュクロバ国営農場内とする。

当地域は年間降雨量が600 mm程度（表-1参照）と、トルコのなかでは比較的恵まれており、特に冬期は降雨に恵まれ、気温も月平均で最低月でも5~10℃の範囲で推移することから、この期の農業展開は小麦作、野菜作を中心に多様なものとなっている。一方、夏期（特に7~9月）は、降雨が無く、気温上昇も著しく、最高気温が40℃を越えることも多くなり、乾燥条件の厳しさが、この期の農業展開の障害となっている。

以上のように当地域の自然条件は夏期は厳しいが、冬期はマイルドであり、半乾燥地域としては比較的条件の良い地域と考えられる。本農業実証は、民間企業誘導のための基礎データを得ることが目的であるから、極端な半乾燥地域で実施するよりも、比較的条件の良い地域で実証試験を実施し、得られたデータに基づいて民間企業が、より低いリスクをもって農業開発を進められるような地域を選定することが、農業実証の成果普及の観点からも必要と考えられる。

プロジェクト・サイトについては、トルコ側としては当初、現在進められている南東アナトリア地域における大規模な灌漑開発を意図したGAP計画（南東アナトリア開発プロジェクト）の対象地域にある、ジェイランブナール国営農場における実施を希望する旨が伝えられており、今回の調査においても農林村落省のデミル次官補から、農業実証はチュク

表-1 アダナ県の気象条件

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
気温 (平均)	18.8	9.3	10.4	13.1	17.0	21.4	25.2	27.6	28.0	25.3	21.0	15.7	11.1
気温 (最高)	45.6	26.5	26.2	30.7	36.7	41.3	42.8	44.0	45.6	42.7	41.5	34.3	26.7
気温 (最低)	-8.4	-8.4	-6.6	-4.9	0.1	7.1	9.2	11.5	14.8	9.3	2.5	-4.3	-4.4
降雨量(mm)	641.6	108.9	94.0	66.4	53.7	47.5	19.6	4.9	4.6	15.4	39.3	66.8	120.4
日照時間(hr)	8.06	4.54	5.37	6.16	7.37	9.44	11.17	11.40	11.20	9.48	7.52	6.28	4.40
相対湿度(%)	66	66	67	66	68	67	66	68	67	63	61	63	67

(注) 日照時間は31年間、その他は50～58年間のデータ

ロバでやるとしても、将来的にはGAP計画地域での試験も期待する旨の発言があったことを付記しておく。

また、TIGEMの担当者から、「チュクロバは典型的な半乾燥地域とは言えないので、タイトルの半乾燥(semi-arid)を半湿潤(semi-humid)とするように」との指摘があったが、チュクロバの平均降雨は600mm程度であり、FAOの気候分類によると半乾燥地域の年間降雨量は約400～600mmとなっていることから、この指摘は妥当と思われない。ただし、チュクロバは前述のとおり、半乾燥地域の中では条件の良いところであることは否めないで、タイトルの原案のin semi-arid areaを、for semi-arid areaと改めることとした。

B. カウンターパート

本農業実証のカウンターパートは、トルコ内の48ヶ所の国営農場を統括する農場経営総局(TIGEM)とする。

この選定理由については、前回の基礎二次調査報告書に詳しく記されているが、特に、TIGEMは

- ① トルコ国内における技術普及の拠点であること
- ② 研究機関ではなく、むしろ実用技術の開発に主眼をおいた機関であること
- ③ 本邦民間企業の合弁相手としての可能性も高いこと等から民間企業誘導のための基礎データを得る上では、最適のカウンターパートである。

チュクロバ国営農場は、農場面積3,514 haを有し、近隣河川からの独自の澆灌水路及びDSIの澆灌水路を場内にもち既に澆灌農業への取り組みもみられ、将来的には2,500 haの澆灌が可能になるとしている。ただし、現在行なわれている澆灌農業は、畦間澆灌によるものがほとんどであり、より節水型で、より高収型の規模の大きい澆灌利用による農業展開は、これからの段階にある。また、野菜、果樹等の園芸作への取り組みはほとんどみられず、果樹の導入試験を小規模に実施しているのみであり今後の課題として、換金性

収益性の高い園芸作への取り組みがあげられている。

C. 地域の農業現況

チュクロバ国営農場のあるアダナ県の農業現況を、以下に説明することにより、実施計画作成の参考とする。

表-2にアダナ県で作付けされている主要作物の生産概況を示したが、畑作としては冬の小麦、夏の綿花、大豆、トウモロコシが、園芸作としてはスイカ、柑橘類が中心となっている。施設野菜もアダナから西方の地中海沿岸にかけて、相当な拡大がみられている。

表-2 アダナ県における主要作物の生産概況(1988年)

	耕作面積 (ヘクタール)	生産高 (トン)	生産性 (キロ/ヘクタール)
小麦	300,000	1,300,000	4,450 (G)
綿花	157,000	340,000	2,150 (T)
大麦	14,000	34,000	2,400 (G)
ライ麦	60	60	1,000 (G)
カラス麦	1,300	1,900	1,500 (G)
チクル豆	16,800	11,500	680 (T)
ジャガイモ	2,700	31,500	11,600 (G)
タマネギ	1,700	230,000	13,500 (G)
大豆	47,000	100,000	2,130 (T)
トウモロコシ(青刈り)	33,000	23,000	7,000 (T)
落花生	8,600	25,000	2,900 (T)
ゴマ	1,700	760	445 (T)
トウモロコシ	5,400	9,450	1,760 (G)
スイカ	23,500	660,000	28,000 (G)
ソラ豆(乾燥)	2,100	2,500	1,190 (T)
米	1,400	6,000	4,300 (T)
野菜(露天)	未確定		
" (ハウス、トンネル)	2,200	52,600	- (G)
その他作物(クローバ、カラスエンドウ、ヒマワリ、レンズ豆等)	3,400	-	-
ブドウ園	8,460	29,200	3,450 (T)
オリブ	3,350	11,900	3,550 (T)
柑橘類(1987年)	17,135	222,000	13,000

表-3には農家の経営規模を示したが、5ha未満の小規模経営が6割以上、10ha未満はほぼ9割に達しており、ほとんどが中小規模の経営実態にある。

表-4に灌漑実態を示したが、アダナ県では可耕地の5割近くが、何らかの形での灌漑が現状で可能となっており、これはDSIによる水路計画が、順調に進んでいることの顕われである。灌漑方法は、DSI水路の水量が豊富なこともあり、畦間灌漑で行なわれるケースが6割を占めるが、この点については、今後地域の農業生産を拡大するには、節水型多収農業の展開が必要だとの認識は示されている。

表-3 アダナ県の農家の経営規模

村落数	農家戸数	経営規模 (ha)				
		～5	5～10	10～20	20～50	50～
740	93,308戸	59,802戸	21,399戸	7,806戸	3,076戸	1,225戸
	(100%)	(64.1%)	(22.9%)	(8.4%)	(3.3%)	(1.3%)

表-4 アダナ県の灌漑実態 (ha)

耕作可能面積	取 出 方 法				
	灌漑面積	DSI水路	井戸	河川水	
675,000	321,861	232,646	25,757	60,300	
(100%)	(47.7%)				
	(100%)	(72.3%)	(8.0%)	(18.7%)	
灌 漑 方 法					
	畦間灌漑	畦間+スプリンクラー	スプリンクラー	その他	
321,861	195,359	85,523	32,646	8,333	
(100%)	(60.7%)	(26.6%)	(10.1%)	(2.6%)	

アダナ県の農業について総括的に言えば、多品目の作物生産が、ある程度の灌漑の導入により活発に行なわれており、トルコの穀倉としての資格は十分であるが、こうしたベースを更に発展させ、企業ベースの規模の大きな、かつ多様な農業を実践することも今後の大きな課題であり、当地域はこうした発展の余地と魅力のある地域と言えよう。

(2) 暫定実施計画(案)の概要

A. プロジェクトの目標と波及効果

トルコ・アダナ県は先に述べた様に、既に多様な農業展開をしているが、全体的には小規模で、かつ灌漑施設を十分活用した高生産性の農業展開とはなっておらず、農業の企業

化を実施するには各作物とも改善点が多く、我が国民間企業の進出にあたっては、半乾燥地域における換金性・収益性の高い農業経営のための、基礎データの蓄積が必要と考えられる。

従って、本プロジェクトでは畑作物、野菜、果樹をとりあげ、それぞれの作物について節水型の灌漑技術を導入し、半乾燥地の多くで問題となる、塩害への対応も含めた土壌管理を行ない、高生産で、かつ高品質の作物生産を行なう技術体系の確立を図ることとする。更に、こうした技術体系のもとにおける経営収支の概算を行なうことにより、企業化農業の可能性を具体的に示すこととする。

以上により得られた成果は、我が国及びトルコ国内の民間企業等による、半乾燥地域における農業開発の促進に資することはもとより、トルコ国内の農業技術改善にも大きく貢献するものと期待される。

B. プロジェクト基本構想

(A) 課題構成とその概要

本農業実証は、次の5つの課題によって構成される(表-5参照)。

- ① 高能率灌漑システム確立基礎試験
- ② 灌漑条件下における高位畑生産体系の確立試験
- ③ 灌漑条件下における高品質野菜の多収生産体系の確立試験
- ④ 灌漑条件下における高品質果実の安定生産体系の確立試験
- ⑤ 開発基本構想の策定

ア. 高能率灌漑システム確立基礎試験

(ア) 本試験では、農業実証全体の基幹技術となる灌漑技術について、畑作物、野菜、果樹のそれぞれの作物特性及び当該地域の土壌・気象条件に適した灌漑方法等について検討することにより、②、③、④の各作物試験の基礎となる用水量の設定等を行なう。

(イ) なお、こうした灌漑方法と各作物の生育状況等の関係については、②、③、④の各作物毎の試験において検討することとする。

イ. 灌漑条件下における高位畑生産体系の確立試験

(ア) 本試験では、灌漑(自走式スプリンクラー)の導入を前提に、従来から作付の中心である小麦等の穀類と、近年需要の増大がみられる油料作物、飼料作物の生産を組み合わせる中～大規模の高位畑生産体系の確立を目的とする。

(イ) まず、基礎技術開発試験において、

- ① 耕耘作業の改善(従来型のプラウ耕に対して、ロータリ耕の検討)、
- ② 作業工程の同時化(耕耘から施肥・播種までの同時化)
- ③ 新作物・品種の導入(イタリアンライグラス、レンゲ等)

④ 油料作物生産体系（ナタネ－大豆）、節水型生産体系（小麦－落花生－小麦－ゴマ）等新生産体系の開発

⑤ 作物の生育に応じた最適灌漑方法の検討を行なう。

ウ) 次に、総合技術実証試験においては、基礎技術開発試験で得られた結果をもとに、自走式スプリンクラー利用による灌漑システムを組み込んだ、高位畑生産体系の実証試験を行なうこととする。更に、この体系の企業化を前提とした経営評価のために必要となる基礎データの収集も併せ行なう。

ウ. 灌漑条件下における高品質野菜の多収生産体系の確立試験

ウ) 本試験では、トルコ国内における消費ニーズが高く、中近東等への輸出品目としても注目されるトマト（生食用）、メロン（又はスイカ）、レタスの3つの野菜をとりあげ、それぞれについて灌漑の導入を前提とした高品質野菜の多収生産体系の確立を目的とする。

ウ) まず、基礎技術開発試験では

① トマト、メロン、レタスについて優良品種・系統の収集

② 育苗方法の簡易化、健苗・無病苗生産方法の検討、

③ 作物・作期毎の適正灌漑方法の検討

④ 摘心、交配技術、適正収穫時期の把握法、ホルモン剤による着果安定等管理技術の検討を行なう。

ウ) また、Bと同様に総合技術実証試験を行なう。

エ. 灌漑条件下における高品質果実の安定生産体系の確立試験

ウ) 果樹については、野菜類と同様にトルコ国内での消費が高く、中近東等への輸出も注目されており、近年は単に多収のみ追求するのではなく、高品質で安定した生産を可能とする果樹生産体系の確立を目的とする。本試験では、こうしたことから、灌漑を導入し、モモ、スモモといったトルコ在来の果樹について日本の精度の高い栽培管理技術の適用を図るとともに、新規作物としてのキウイフルーツについてもとりあげることとする。

ウ) 果樹は永年性の作物であり、5年間の実施期間では畑作、野菜のように基礎技術開発試験の結果をもとにした課題構成は困難であることから、総合技術実証試験のみの実施とする。

ウ) 総合技術実証試験ではモモ、スモモ、キウイフルーツについて早期成園化と高品質・安定生産のために必要となる技術として①栽植密度試験②整枝・せん定試験③灌漑効果試験等を実施するとともに、企業的経営にとって必要となる、経営評価のための基礎データの収集を図る。

ウ) また、果樹については、トルコ側の要望も強いことから、展示圃場を設置し、

当該地域に今後導入が見込まれる新品種・新作物について日本からの品種も含めて、小面積での適応性試験を実施することとする。対象果樹はリンゴ、ネクタリン、モモ、スモモ、日本ナシ、キウイフルーツ、カキ、イチヂク、ビワ等とする。

オ. 開発基本構想の策定

以上の試験結果を踏まえて、本農業実証の最終目標である、民間企業進出のための基礎資料となる開発基本構想の策定を行なう。開発基本構想の具体的内容は、各作物毎に取りまとめられたデータ、特に経営面のデータを中心に評価・検討し、次の4つの経営モデルを作成することとする。

1. 畑生産経営モデル
2. 野菜生産経営モデル
3. 果樹生産経営モデル
4. 複合経営モデル

こうした経営モデルの作成は、全体の課題構成からして、4～5年目に実施する。

(B) 年次計画及び試験規模

各課題毎の年次計画及び試験規模は表-5に示したとおりであり、各作物の試験を実施するのは、1990年の4月頃からとなる。従って、5か年間で夏作が5作、冬作が4作可能となる。

R/D締結後、即ち1989年9月(予定)から1990年4月までの間は、圃場・施設等の整備、機材の調達等を進める試験実施のための準備期間となる。更に、この準備期間を円滑に進めるために1989年6月頃には圃場設計等を行なうための、長期調査員の派遣を行なう。

(C) 専門家派遣計画

日本からの専門家派遣については、1年単位で派遣する長期と数か月単位で派遣する短期とがあり、各課題の進捗に合わせた適切な派遣を行なう必要がある。ここでは当面想定できる派遣計画を提示(表-6)するが、成果の出具合いによって、その都度見直すこととする。

課 題 名	試験面積 (ha)	1989年	1990	1991	1992	1993	1994
		9月	9	9	9	9	9
(2)整枝せん定							
(3)灌漑効果							
2.展示圃	2	←					→
(苗圃・施設等)	2						
V 開発基本構想の策定							
1.畑生産経営モデル					←		→
2.野菜生産経営モデル					←		→
3.果樹生産経営モデル					←		→
4.複合経営モデル					←		→
合 計 面 積	62						

表 - 6 専門家の派遣計画

担 当 分 野 名	1989	1990	1991	1992	1993	1994
	9月	9	9	9	9	9
(長期)						
チームリーダー(野菜・果樹)	←					→
業務調整	←					→
灌漑・圃場設計	←	→				
栽培(畑作)		←				→
栽培(野菜・果樹)		←				→
経営計画				←		→
(短期)						
灌漑 (1990年9月以降必要に応じて)						
他の分野は必要に応じて派遣 (農業機械、病害虫等)						

表-7. 当面必要と考えられる施設・機材等

(施設)

- | | |
|--------------------------------|-----|
| 1. 灌 溉 施 設 (取水施設、用水路・排水路、貯水池等) | 1 式 |
| 2. パイプハウス (55m×30m、ビニール フィルム) | 5 棟 |

(機材等)

- | | |
|-------------------------------------|---------|
| 1. 自走式スプリンクラー (BAUER社製) | 3 台 |
| 2. 果樹用スプリンクラー (マイクロスプリンクラー) | 2,300 個 |
| 3. ロータリー (久保田KDS 280) | 1 台 |
| 4. ロータリー (小橋ML-170BF) | 1 台 |
| 5. ロータリーシーダー (同時工程機) | 1 台 |
| 6. コンバイン用スペシャルカッター (大豆、トウモロコシ、タネネ用) | 各1台 |
| 7. 大型乾燥機 | 1 台 |
| 8. 防 除 機 (ビコンLS1001-12) | 1 台 |
| 9. 真空播種機 (トラクター用アタッチKS-2SR) | 1 台 |
| 10. トランスplanター (井関またはノウエル) | 1 台 |
| 11. 土 壌 消 毒 機 (東洋TSR-SZ) | 1 台 |
| 12. ハウス用噴霧器 (ダイナフォッグ) | 1 台 |
| 13. スピードスプレー (600ℓ級) | 1 台 |
| 14. 動力ヘッチャー (せん定機) | 1 台 |
| 15. トラクター | 2 台 |

2. 灌 溉 編

(1) 灌 溉 の 現 状 と 問 題 点

A. チュクロバ農場の灌漑施設等生産基盤の概要

(A) 概 略

チュクロバ農場の全容は添付図面のとおりでである。

農場の面積は 3,514 ha (耕作面積 3,445 ha) で、このうち灌漑可能面積は、現況で 970 ha (全農場面積に対し約 28%) となっている。

この灌漑可能農地への用水は、国家水利総局 (DSI) によるジェイハン川下流灌漑プロジェクトによって造成されたダム (一部は建設中) を水源とし、DSI によって建設、管理されている用水路を經由して供給されている。今後、全てのダムが完成し、灌漑施設の整備等が進むことにより、全農場面積のうち 2,500 ha (全農場面積に対し約 73%) が灌漑可能となる。

現在、灌漑が可能な農地は、農場のほぼ中央を北北東から南南東へ縦貫する DSI 用水路の右側で、ジェイハン (CEYHAN) 川に挟まれた範囲である。

このうち DSI 用水路と、この水路の右側に平行に走る道路 (図で Asfalt yol (アスファルト道路) で示めされている) との間では、スプリンクラーによる灌漑が行なわれている。ここにおいては、主に夏作としての飼料作物であるアルファルファに対し、28 ha × 2 ブロック、31 ha × 1 ブロックの灌漑が行なわれている。

道路より右側の地域では、畦間灌漑により、夏作としてトウモロコン、大豆等が栽培されている。

また、農場の一部では試験的に果樹が栽培されているが、排水路からのポンプ取水により、簡便な灌漑が行なわれているものの、果樹栽培に対する組織的灌漑は未経験な部分である。

他の無灌漑農地では、冬季の降雨により小麦が栽培されているが、夏の無降水期には作付不能となる。

(B) 灌漑施設の状況

現在供給を受けている DSI 用水路の供給期間は、毎年 4~10 月の間であり、この間のチュクロバ農場への供給量は、この用水路の通水能力 18,000 l/sec のうち、700 ha の面積に対応する 1,200 l/sec である。この供給に対しての用水の使用料は、作物毎に異なるものの (綿花が最高の使用料となる)、チュクロバ農場全体として、平均的に 30,000 TL/ha・年となっている。

これらの水路の維持管理は、全て DSI によって行なわれている。また、チュクロバ農場においては、DSI からの用水の供給を受け始めたのは 1983、1984 年からであり、それ以前は、ジェイハン川からのポンプ取水 (現在ポンプは撤去されている) によ

り、農場側が独自に建設した水路（一部区間は土水路である）を利用して灌漑を行っていた。この水路の一部は利用されている。この水路の能力は500ℓ/secであるが、現在では雑草が繁茂したり、ゴミが堆積しており、使用に当たっては全面的な整備が必要となる。

(C) 排水状況

この農場の一带は、ジェイハン川によって形成された三角洲地帯に位置するため、ジェイハン川沿いに低平地が多く存在しており、雨季或は融雪水によって河川の流量が増加するため、農場の一部では湛水被害が生じることも多い。また、この農場全体の勾配は0.5%以下で、平坦なため雨期の排水対策として、農場内には数多くの排水路が掘削されている。

B. チュクロバ農場の土壌の水理的、理化学的条件

土壌に関する調査報告書は別冊の「チュクロバ農場の土壌」の英訳文を参照。

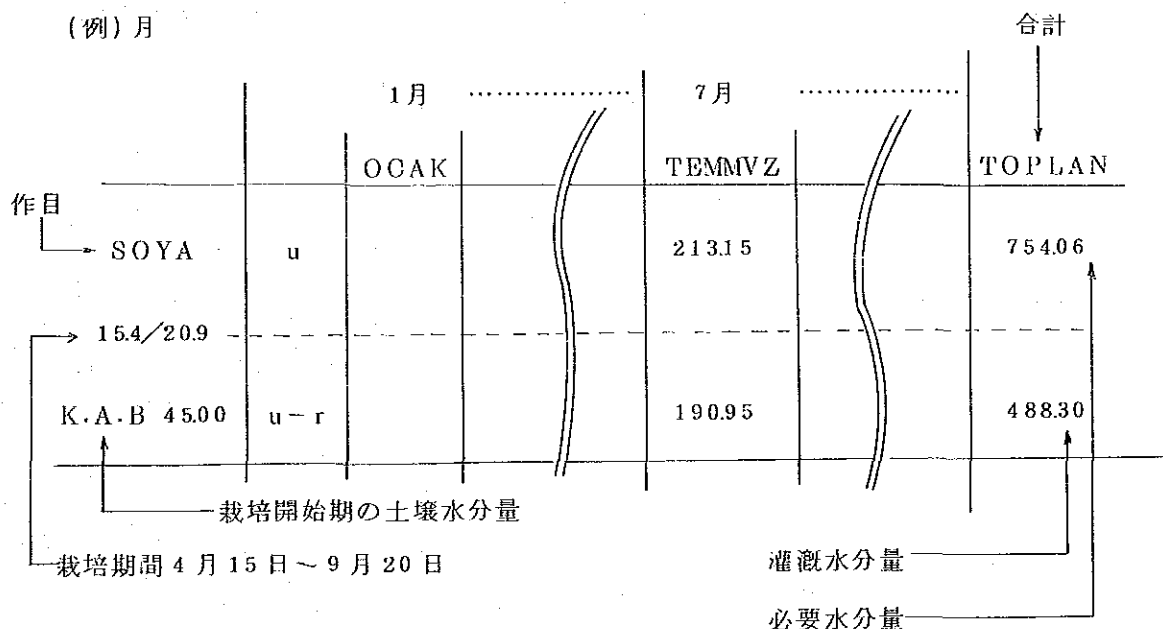
C. 灌漑の現状

(A) 作物別、月別必要水分量

作物別の水分必要量は、当該地点の土壌の水理的条件、気象条件（降雨量、気温、湿度、風等）等々の様々な要因で異なるため、現地での調査、試験、測定が必要であるが、参考のためチュクロバ地域の作物別、月別必要水分量を表-8に示す。

このデータは、DSIが灌漑用水量、施設規模等を算定するために測定されたものであり、調査地点はチュクロバ農場から北へ50km程の距離にあるコザン(kozan)である。

この表の見方は次のとおりである。



(注) 水分量の単位はmmである。

表一 8 作物別・月別必要水分量

BOLGESI : VI.		ENLEMI		: 37° 24'		ILK DON ORTALAMA TARIHI : 13 OCAK							
PROJE ADI : ASACI CEYHAN-KESIKSUYYU		KOTU		: 150 m.		SON DON ORTALAMA TARIHI : 29 OCAK							
SULAMANIN ADI : KESIKSUYYU		METEOROLOJİ İSTASYONU : KOZAN											
BITKİ ADI	AYLIK BITKİ SU TÜKETİMİ (U) VE SULAMA SUYU İHTİYAÇLARI (U.r) (mm)												
	OCAK	SUBAT	MART	NİSAN	MAYIS	HAZİRAN	TEMMUZ	AGUSTOS	EYLÜL	EKİM	KASIM	ARALIK	TOPLAM
SOYA (大豆) 15.4/20.9 K.A.R: 45.00	U			32.00	90.60	142.94	213.15	192.34	83.03				754.06
	U.r					56.10	190.95	179.54	61.72				488.30
SOYA (II.URUN) 15.6/30.9 K.A.R: 21.00	U					59.70	147.18	201.55	136.05				544.48
	U.r					8.83	124.98	188.75	104.07				426.64
BOSTAN (メロン) 1.4/31.7 K.A.R: 45.00	U			42.50	77.86	139.19	100.05						359.59
	U.r					39.60	17.85						117.45
PAMUK (棉) 1.4/15.10 K.A.R: 45.00	U			46.28	74.24	142.96	211.66	175.94	86.51	21.93			759.52
	U.r					41.97	189.46	163.14	54.54	0.69			449.79
YERFİSTİĞİ (落花生) 1.5/20.9 K.A.R: 45.00	U				67.29	103.30	144.93	143.77	60.53				519.82
	U.r					2.30	122.73	130.97	39.22				295.22
YERFİSTİĞİ (II.URUN) 15.6/10.10 K.A.R: 21.00	U					43.70	114.96	136.62	106.26	20.87			422.41
	U.r						85.60	123.82	74.28	6.71			290.41
SUSAN (II.URUN)(ゴマ) 15.6/30.9 K.A.R: 21.00	U					46.44	109.01	131.74	131.76				418.95
	U.r						82.38	118.94	99.79				301.12
MISİR (トウモロコシ) 15.4/31.8 K.A.R: 45.00	U			28.43	98.80	177.36	221.25	210.43					736.26
	U.r					98.71	199.05	197.63					495.39
MISİR (II.URUN) 15.6/31.10 K.A.R: 21.00	U					52.85	134.35	147.04	128.25	107.49			569.97
	U.r					1.98	112.15	134.24	96.28	63.59			408.23

BOLGESI : VI. ENLEMI : 37° 24' ILK DON ORTALAMA TARIHI : 13 OCAK
 PROJE ADI : ASACI CEYHAN-KESIKSUYU KOTU : 150 m. SON DON ORTALAMA TARIHI : 29 OCAK
 SULAMANIN ADI : KESIKSUYU METEOROLOJI ISTASYONU : KOZAN

BITKI ADI	AYLIK BITKI SU TUKETIMI (U) VE SULAMA SUYU IHTIYACLARI (U r) (mm.)												
	OCAK	SUBAT	MART	NISAN	MAYIS	HAZIRAN	TEMMUZ	AGUSTOS	EYLUL	EKIM	KASIM	ARALIK	TOPLAM
ÇELTIK (米)	U			89.29	376.43	149.34	239.17	280.20	60.16				1194.60
20.4/10.9													
K.A.R.: 45.00	U·r			12.63	299.98	93.35	216.97	267.40	49.51				939.83
ÇELTIK (II.URUN)	U					246.19	447.42	193.21	207.75	68.91			1163.47
15.6/15.10													
K.A.R.: 21.00	U·r					195.32	425.22	180.41	175.79	47.66			1024.39
NARENCEIYE(柑橘)	U	2.82	33.38	52.63	77.84	119.68	196.67	187.97	143.08	104.31	52.94	34.95	1167.28
29.1/31.12													
K.A.R.: 90.00	U·r					58.22	174.47	175.17	111.11	60.41	1.48		580.87
NARENCEIYE	U	15.20											15.20
1.1/13.1													
K.A.R.: 90.00	U·r												-
MEYVE-KAVAK(果樹一般)	U	2.33	31.28	60.51	97.06	152.05	201.77	229.45	197.92	128.69	74.86	29.99	16.16
29.1/31.12													
K.A.R.: 90.00	U·r					142.07	207.25	185.12	96.72	30.96			662.13
MEYVE-KAVAK	U	17.73											17.73
1.1/13.1													
K.A.R.: 90.00	U·r												-
HUBUBAT (穀物)	U										31.68	39.20	70.87
10.11/31.12													
K.A.R.: 26.00	U·r												-
HUBUBAT	U	37.89	40.77	65.05	146.41	79.85							369.98
1.1/25.5													
K.A.R.: 45.00	U·r				15.06	18.20							33.26
DOKAIES	U		83.80	101.35	140.80	165.64	44.77						536.37
1.3/15.7													
K.A.R.: 45.00	U·r					34.35	109.64	34.03					178.02

BOLGESI : VI. ENLİMİ : 37° 24' İLK DON ORTALAMA TARİHİ : 13 OCAK
 PROJE ADI : ASAGI CEYHAN-KESIKSUYU KOTU SON DON ORTALAMA TARİHİ : 29 OCAK
 SULAMANIN ADI : KESIKSUYU METEOROLOJİ İSTASYONU : KOZAN

BITKİ ADI	AYLIK BITKİ SU TÜKETİMİ (U) VE SULAMA SUYU İHTİYAÇLARI (U·r) (mm.)												
	OCAK	SUBAT	MART	NISAN	MAYIS	HAZİRAN	TEMMUZ	AGUSTOS	EYLÜL	EKİM	KASIM	ARALIK	TOPLAM
YONCA (クローバー) 29.1/31.12 K.A.R: 90.00	U 20.21	46.08	75.32	110.68	161.84	209.98	254.02	245.75	187.79	134.86	66.99	36.60	1550.12
SEBZE (KISLIK)(野菜) 15.9/31.12 K.A.R: 0.00	U·r				19.72	153.98	231.82	232.95	155.82	90.96	15.53		900.78
SEBZE (KISLIK) 1.1/10.1 K.A.R: 45.00	U								34.01	87.98	61.37	32.03	215.39
	U·r								16.96	44.08	9.91		70.95
	U												11.42
	U·r												
	U												
	U·r												
	U												
	U·r												
	U												
	U·r												
	U												
	U·r												

(B) スプリンクラー灌漑の実施例

スプリンクラー灌漑の実施例として図-1に示めす。

ポータブル・スプリンクラー・システムを紹介する。

ア. システムの諸元

① 灌漑システム面積	756m × 396m (= 29.9ha)
② 灌漑対象作物	アルファルファ
③ 制限土層厚	90 cm
④ 日消費量	6 mm/日
⑤ 有効水分量	16 %
⑥ 間断日数	12日間
⑦ 散水時間	18Hr/日
⑧ 散水支管数	7
⑨ 散水量	0.5ℓ/sec・個
⑩ スプリンクラー総数	7 × 11 = 77 個
⑪ 全体必要水量	39ℓ/sec
⑫ ポンプ動力	37 kw

イ. スプリンクラーの移動方式

このシステムに用いられている1次管水路及び2次管水路は、全て地上配管で、2次管水路及びスプリンクラーは、人力で1ブロック当たり2人で移動している。

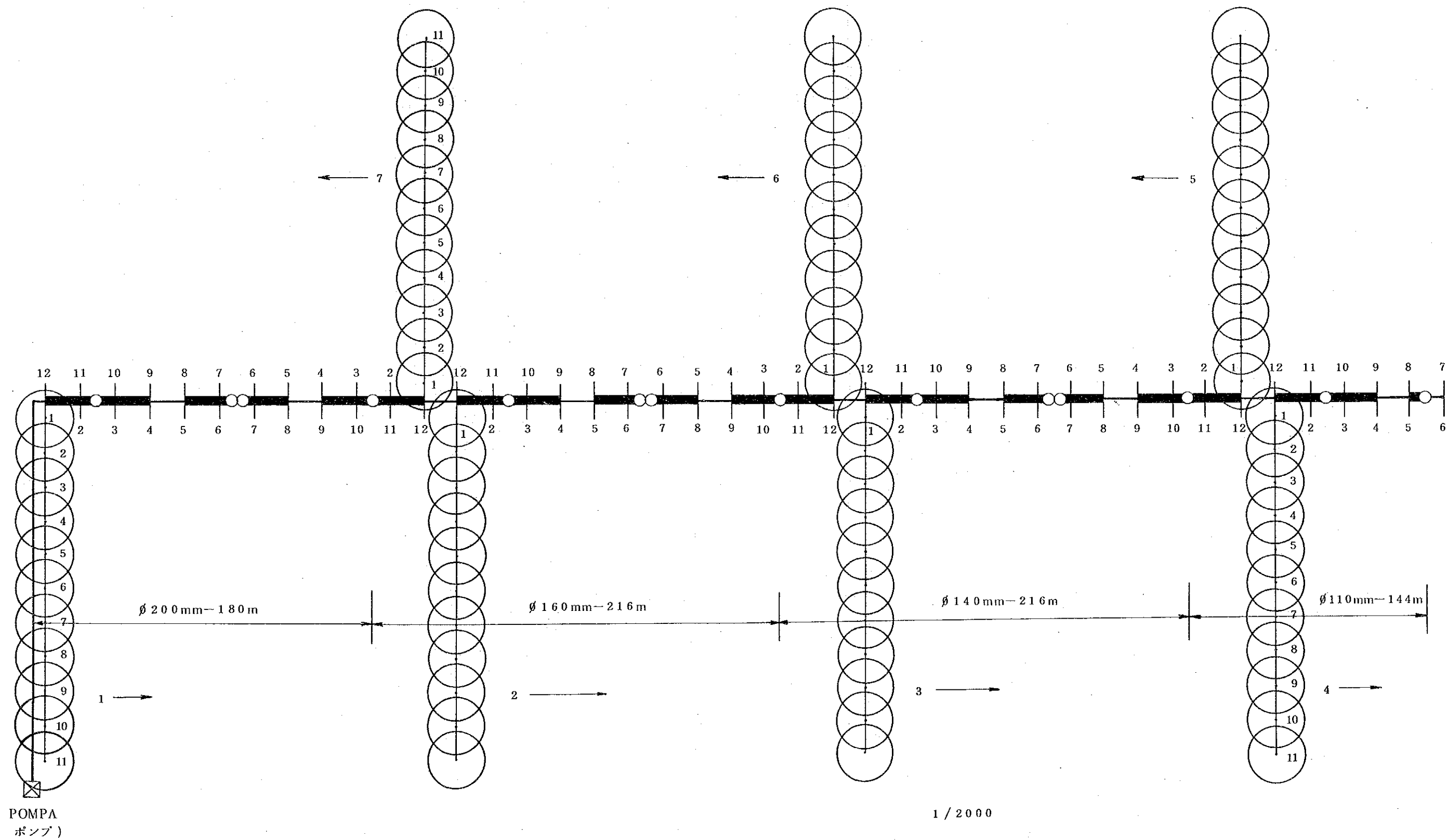
ウ. チュクロバ農場を含むTIGEMの農場或は個別農家においても、このポータブル方式は盛んに利用されている。移動に相当の労力を要するが、トルコでは労力が安いいため、機械方式による省力的灌漑方法の導入を考えてはいるが、この方法が一般的となっているのが現状である。

(2) 試験圃場計画

A. 試験圃場の決定

チュクロバ農場側は、試験圃場の候補地として図-2の㉞25(71ha)及び㉞26(70ha)圃場と用意してあった。これらの圃場は、前述のチュクロバ農場の生産基盤等に関する補足調査に示めしてあるとおり、DSIの用水路及び農場側の所有する用水路に隣接しており、灌漑条件は十分に満たしている。両圃場について現地踏査の結果、用水路の位置、圃場と取水地点の標高関係(水源の標高が高い方が有利)、既設道路と圃場の位置関係、圃場の区画(出来るだけ矩形が望ましい)等を勘案し、㉞26の圃場を試験圃場とすることとした。

図-1 スプリンクラー灌漑の実施例

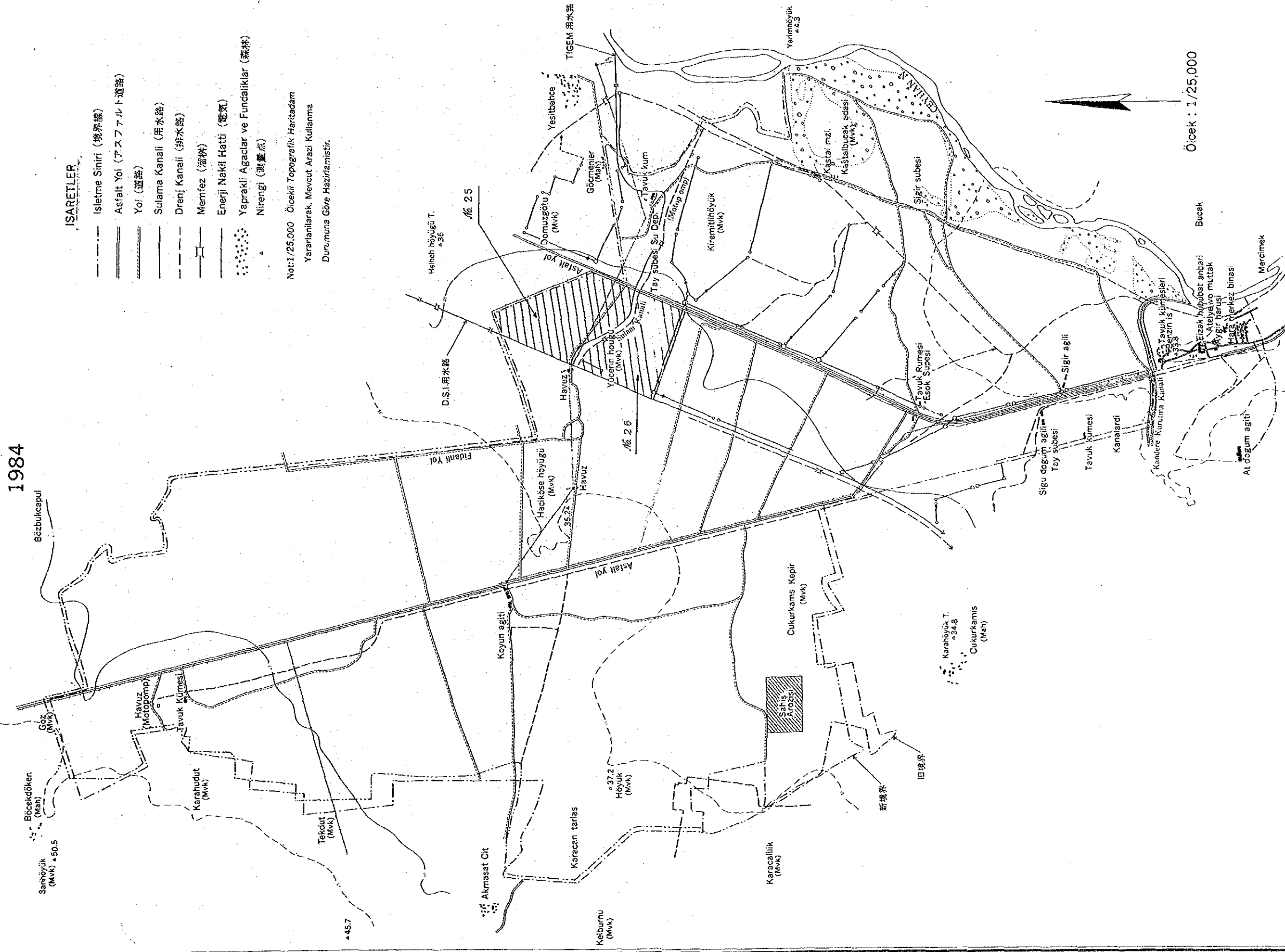


CUKUROVA TARIM ISLETMESI EL HARITASI

1984

- ISARETLER**
- Isletme Siniri (境界線)
 - == Asfalt Yol (アスファルト道路)
 - - - - - Yol (道路)
 - Sulama Kanali (用水路)
 - - - - - Drenaj Kanali (排水路)
 - Memfez (溜槽)
 - Enerji Nakil Hattı (電気)
 - Yapraklı Ağaçlar ve Fundaliklar (森林)
 - Nirengi (測量点)

Not: 1/25,000 Ölçekli Topografik Hariteden
Yararlanılarak, Mevcut Arazi Kullanma
Durumuna Göre Hazırlanmıştır.



Öçek : 1/25,000

B. 試験圃場の土壌条件等

試験圃場とする 26 圃場の土壌条件については、1989 年 1 月の調査によると土壌の区分はシルト質粘性土であり、pH は 7.9 ~ 8.0、塩分濃度は 0.061% ~ 0.074% である。

冬の雨期における地下水の深さは、直接測定されていないが、近傍の圃場のデータによれば 2.0 m 前後である。また、1988 年におけるチュクロバ農場全体に関する土壌調査の結果によると、チュクロバ農場の中ではほぼ中位に属する。従って、夏場の灌漑の強化、新たな栽培方法の展開により、土壌の水理的、理化学条件の変化、特に土壌の塩分濃度の変化には、十分な追跡調査が必要と考えられる。

C. 試験圃場計画

(A) 圃場のレイアウトに関する基本的考え方

ア. 本事業の事業構想によれば、普通畑作、野菜及び果樹の 3 つの作物に対応するように、その区分を行なう必要がある。野菜及び果樹は、概ね 10 ha 程度づつとし、残りの部分は畑作物とする。

イ. 圃場計画の留意事項

(1) 排水路の設置

地表面の過(余)剰水の速やかな排水を目的として、圃場内及び圃場周辺に排水路を設置する。

排水路の規模等の詳細は、降雨量、排水路設置予定個所の標高等が不明のため、別途設計することが必要である。

(2) 耕作道路の設置

作業機械の進入、灌漑施設の管理等に供するため、耕作道路を設置する必要がある。

耕作道路の幅員は、作業機械の規模にもよるところであるが、概ね 3.5 m 以上確保すれば充分と考えられる。

道路の構造は、アスファルト舗装の必要はなく、敷砂利で充分と判断される。

(3) 電力設備

ポンプの動力としては、電力によるものとし、その供給を受けるため、既設の受電設備からの電線の設置(約 50 m 程度)が必要となる。

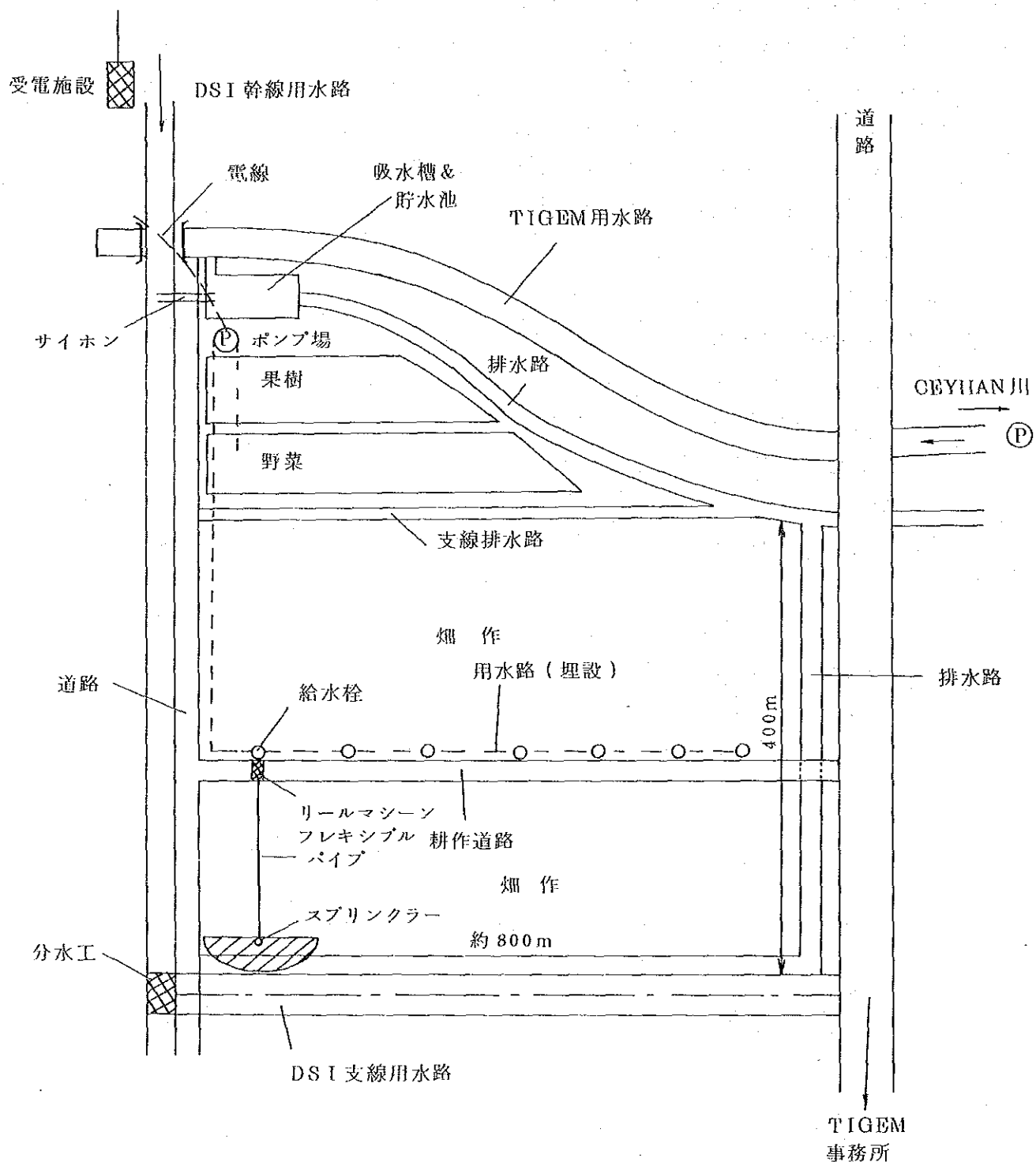
(4) 灌漑施設

灌漑施設の能力は別稿によるが、概略としてポンプ設備、管水路、貯水池、給水栓、散水器が必要である。

ウ. 試験圃場内の使用区分と施設配置

施設配置の概略は図-3のとおりである。

図-3 圃場概略図



(3) 灌 溉 計 画

A. 計 画 諸 元

(A) 灌 溉 用 水 量 の 算 定

ア. 日消費水量については作物、土壌条件、気象条件等により異なるが、灌漑施設の最大規模を決定するに当たっては、本プロジェクトにおける導入作物等によるものとする。なお、チュクロバ農場における各作目毎の日消費水量の詳細なデータは欠けているため、表-8 (p 28) のデータ等を参考に次のとおり概定する。

(ア) 畑作物については、日消費量の最大値を示めず飼料作物(アルファルファ)の値を用いる。この値は、TIGEMの専門技術者との打合せでは、6 mm/day である。

(イ) 野菜及び果樹については、TIGEMの専門技術者の意見では、(ア)のアルファルファの6 mm/dayよりは少なく4~5 mm/day程度とのことであつた。また、表-8の資料によっても、ピーク時の日消費水量を、(月別消費水量の月毎のうちのピーク値: mm) ÷ (日数) から求めると、前述と同様な4~5 mm/dayとなり、設計値としては5 mm/dayを採用する。

イ. 灌漑強度については、現地におけるTIGEMの専門技術者からのヒヤリングでのインテグレート値を目安として、10 mm/Hr とする。

ウ. 計画日最大消費水量の算定

$$(\text{計画間断日数}) = (\text{総迅速有効水分量}) / (\text{計画日最大消費水量})$$

の式よりアルファルファの例により算定する。

この式において	計画日最大消費水量	6 mm/day
	間断日数	12 days
	総迅速有効水分量	6 × 12 = 72 mm

となり、この総迅速有効水分量が理論的な1回の最大灌漑水量となる。

(B) 計画間断日数については後述する散水器具の特性等を勘案し、別途算定する。

B. 散水器具の選定

(A) 散水器具の選定に関する基本的考え方

ア. 散水方式には、種々の方々があるが大別すると次のとおりである。

- ① 散 水 灌 漑
- ② 定置パイプ灌漑
 - 多孔管灌漑
 - 点滴灌漑
- ③ 地 表 灌 漑
 - 畦間灌漑
 - ボーダー灌漑
 - コンターディッチ灌漑
 - 水盤灌漑

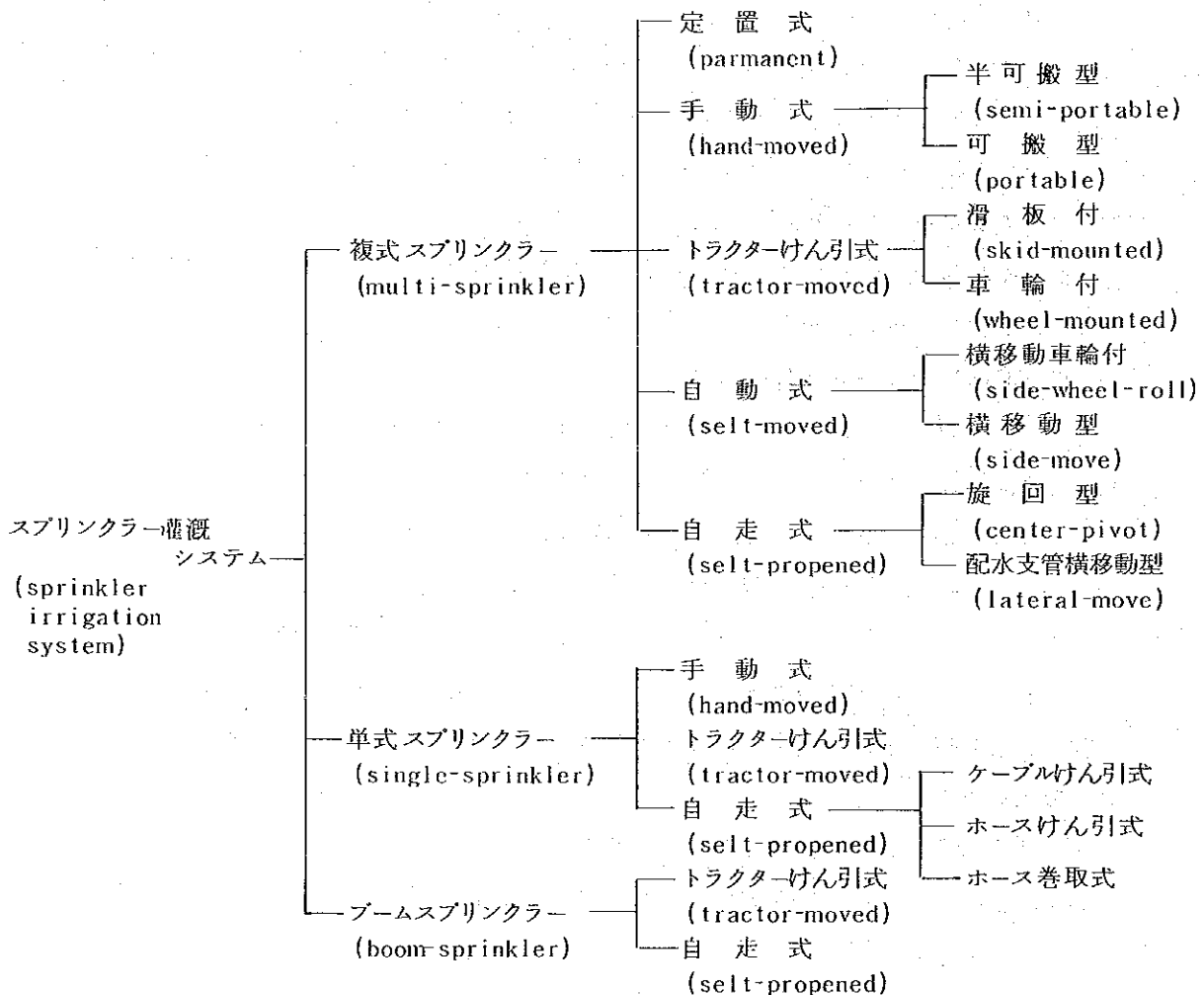
④ 地下灌漑

これらの方式の中から本プロジェクトにおいての方式を採用するに当たっては、試験圃場の立地条件、営農条件、水利条件及び経済性についての検討を基に、本プロジェクトの構想である将来には大規模経営を目指すこと等を勘案し、散水灌漑方式とする。

イ、散水灌漑システムを分類すると次のようになる。

これらのシステムの中でも近年においては、散水施設費の低減と併せ、可能な限り省力的な方式の導入が、世界的な傾向にある。

表-9 散水灌漑システムの分類



これらのスプリンクラー灌漑システム(散水灌漑システム)の、移動システムに用いられている移動方式としては、次のとおりである。

- ① 手動方式
- ② トラクターなどの車輛を用いてけん引または積み込移動する方式
- ③ 人力またはエンジンなどのエネルギーを装備し、灌水ポジションを変える時のみ

断続的に自走する自動式

- ④ 水力、エンジン、電力（自家または買入）を装備し、1ポジションにおいて灌水しながら連続して移動する自走式

各種システムの、圃場立地条件への適応度の比較を表-10に示す。

表-10 各種スプリンクラー灌漑システムの圃場立地条件への適応度

システムの種類		チェック項目																備考
		傾斜度 合	散水スピ ード	区画の形 状	地表障害 物の有無	作物の草 丈	労力	システム 支配面 積の積 累	単位面積 当たりの 積当り	ウネの方 向	散水専用 路	散水水滴	有風時の 作業	システムの 強さ	耐久年 数	機動性	取水の 方式	
複式 スプリン クラー	トラクターけん引式	○	○	○	△	○	×	×	△	○	△	○	×	△	○	×	○	
	自動式	サイドホイールロール	○	○	△	△	△	△	○	○	○	○	×	△	○	×	○	
		サイドムーブ	○	○	△	×	○	△	△	○	△	○	×	△	○	△	○	
	自走式	センターピボット	○	○	×	×	○	○	×	×	○	○	×	△	○	×	○	
		ラテラルムーブ	○	○	△	×	○	○	×	×	○	○	×	△	○	×	△	
スラ ブリー 単式 スプリ ンク	自走式	トラクターけん引式	○	○	○	△	△	×	×	△	○	×	△	×	○	○	○	
		ケーブルけん引式	○	○	○	△	×	×	○	○	○	×	△	△	○	○	○	
		ホースけん引式	○	○	○	△	△	○	○	○	○	△	△	△	○	○	○	
スニ ア ク フ リ ラ ム	自 動 式	トラクターけん引式	△	○	○	△	△	×	△	△	○	×	○	×	×	△	△	○
		自動式	△	○	○	△	△	△	△	△	○	△	○	×	×	△	△	○

(B) 試験圃場への適応について

ア. 本プロジェクトの試験圃場への適応に当たっては、さらに次の諸点についても考慮する。

イ) 営農条件

主に畑作物については、ナタネ、イタリアンライグラス、レンゲ、トウモロコシ、ゴマ、大豆、大麦等が計画されている。

野菜作物については、トマト、メロン、レタスの導入が計画されている。

ロ) 圃場条件

① 傾斜：地形は概ね平坦であり、どの方式についても対応が可能である。

② 形状：チュクロバ農場の形状は、長方形を基本としており、円形連続灌漑を主とするセンターピボット方式以外は、区画の形状を変更せずとも適合する。

- ③ 作物の高さ：サイドホイールロール方式及びサイドムーブ方式以外は、作物の高さ（草丈）の制限がほとんどなく、営農計画上からはどの方式でも適応可能である。
- ④ 障害物：営農施設或は家屋等の散水に支障を来す障害物はみあたらない。
- ⑤ 圃場規模：試験圃場のうち、畑作物については、40 ha程度であり、プロジェクトの主目的である中～大規模への適応を考慮する。
- ⑥ TIGEMの意向：現況の耕地の利用率の低下となるセンター・ピボット方式については、強い抵抗があった。
また、土壌の塩分基積の防止、播種直後等の散水方法等について、十分な配慮が必要であるとしている。

イ. 以上の諸点から、畑作物及び野菜作については、自走式スプリンクラー方式を採用する。

果樹作については、40℃を越える夏の高温に対処するため、樹木の根群域（樹冠下）を対象する、マイクロスプリンクラーを定置し使用するものとする。

C. 水源計画

(A) 主たる用水は、DSIから供給を受けるものとする。

前述のとおりチュクロバ農場は、試験圃場である626圃場を含む970 ha分として、1,200 l/secの供給を受けており、この内数として試験圃場への供給を受ける。

(B) また、DSIからの供給が不可能な場合（1～3月、11～12月の間、DSIの水路に故障があった場合等）には、チュクロバ農場側が新たに設置する、ジェイハン川からの取水ポンプ及び既設水路の利用を行なう。この取水源となるジェイハン川の水量は、今回の調査時（1989年2月20日）では450 m³/sec程度であり、夏の渇水期においても350 m³/sec程度の流量を確保しており、量的な問題はない。

(C) DSIの水路の利用或いはジェイハン川からの取水については、

ア. DSIの場合は、チュクロバ農場利用の内数であり、前年度に翌年度の水利用計画を提出することにより、灌漑水の確保、利用が可能である。

イ. ジェイハン川からの取水に関する水利権の確保は、不用であるとチュクロバ農場側は説明しており、灌漑水の取水利用について特に問題はない。

D. 灌漑施設計画

(A) 自走式スプリンクラーの散水特性と灌漑計画

自走式スプリンクラーは、圃場内を一定の速度で移動しており、圃場内の任意の点における散水時間は限定される。例えば、パイプ長：300 m、散水半径50 mとし走行速度を15 m/Hrとすると、任意の地点の連続散水時間は、図-4のとおり4時間となる。

図-4 自走式スプリンクラーの散水時間算出表

Hr	0	10	20	30	40	50	60	70	80	100	110	120	130	150	160m	
0~1	← 散水半径					← スプリンクラー位置										
1~2																
2~3																
3~4	連続散水区域															
4~5																
5~6																
6~7																

※1 : スプリンクラー走行速度 $300m \div 20Hr = 15m/Hr$

この時間内に許容灌漑強度に見合う灌漑を行なうとした場合は、許容灌漑強度を $10\text{ mm}/Hr$ とすると1回当たりの散水量は $10\text{ mm}/Hr \times 4\text{ Hr} = 40\text{ mm}$ となる。

また、パイプ長： $200m$ 、散水半径： $50m$ とし、走行速度を $10m/Hr$ とすると、連続散水時間は5時間となり、1回当たりの散水量は $10\text{ mm}/Hr \times 5\text{ Hr} = 50\text{ mm}$ 。

(B) 計画間断日数の算定

計画間断日数 = $1\text{ 回当たり散水量} / \text{日消費水量} = 40\text{ mm} (50\text{ mm}) / 6\text{ mm} = 6.7 (8.3)$ 日

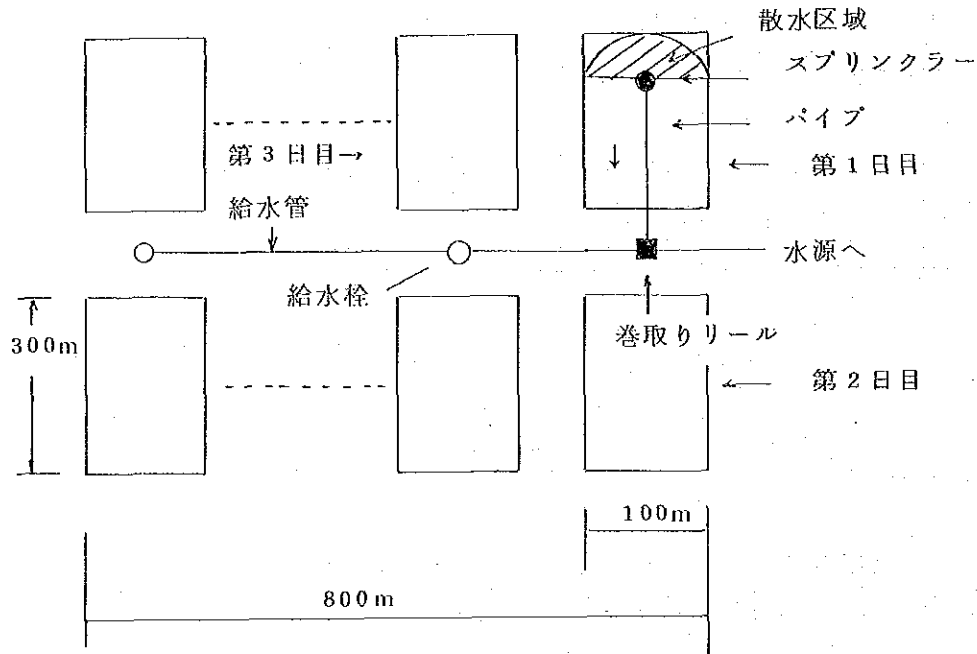
(注) 上記はパイプ長 $300m$ の場合で () 内は $200m$ の場合。

従って、パイプ長 $300m$ とした場合は6日とする。

(C) 灌漑ローテーション

試験圃場である $\text{No.} 26$ 圃場の長辺は約 $800m$ であり、散水半径 $50m$ とすると、 $800 \div (50 \times 2 : \text{直径}) = 8$ となり灌漑ブロックとしては、短辺方向を2つに区分することにより $8 \times 2 = 16$ ブロックとなる。この16ブロックに対し、6日間の間断日数で対応するためには $16 \times 1/6 = 2.7$ となり、3組のスプリンクラーを導入する必要がある。この3組のスプリンクラーのうち、1組を野菜作と兼用することが可能である。なお、パイプ長を $200m$ とした場合、間断日数を8日間とすることが可能であり、 $16 \times 1/8 = 2$ となり、畑作物に対して2組のスプリンクラーで灌水が可能となる。このため、野菜作用として1台導入し、畑作に対する予備としての役割を期待する。灌漑方法としては、次の図-5のように、ある1日の単位ブロックの灌水が終了した後、巻取りールを 180° 反転して、スプリンクラーを灌水先端地へけん引し、向い側の圃場の灌水を行なう。この後、第3日目の圃場の給水栓まで移動し、引続き同様の作業を行なう。

図-5 灌漑手順例



(D) 播種直後の対応

播種直後の日消費水量は、ピーク時の10~20%程度と、散水量が減少することと、播種直後はソフトな散水が要求されることから、間断日数の調整を行ない、ブームスプレヤーを2組導入することによって対応する。

(E) 果樹作の灌漑計画

ア. 日消費水量を5 mm/dayとする。

イ. 散水器の特性と灌漑計画

㊦ 散水器の能力

果樹に使用するマイクロスプリンクラータイプの散水器は、ノズルの径が1.8 mmと1.3 mmの2種類があり、その吐出能力は、次のとおりである。

$$1.8 \text{ mm} \rightarrow 120 \text{ l/Hr} (= 0.12 \text{ m}^3/\text{Hr})$$

$$1.3 \text{ mm} \rightarrow 60 \text{ l/Hr} (= 0.06 \text{ m}^3/\text{Hr})$$

また、散水半径は5 mである。

従って、散水能力としては、次のとおり算定される。

$$0.12 \text{ m}^3/\text{Hr} \div (5 \times 5 \times 3.14) = 0.0015 \text{ m}^3/\text{Hr} = 1.5 \text{ mm}/\text{Hr}$$

㊧ 1回の散水可能量と間断日数の算定

1日、1回当りの散水時間を20 Hrとすると、 $1.5 \text{ mm}/\text{Hr} \times 20 \text{ Hr} = 30 \text{ mm}$ となり日消費水量を5 mm/dayとすると、 $30 \text{ mm} \div 5 \text{ mm}/\text{day} = 6 \text{ day}$ となり、間断日数は6日間となる。

従って、果樹作 6.2 ha を 6 日間のローテーションで散水することになり、1 日分として 1.1 ha 相当の能力を有する施設計画を行なう。

(B) 灌漑施設規模の算定

ア. 1 日の総用水量の算定

(1) 畑作(含、野菜作)としては、3 ブロック × 30 ha / ブロック = 9.0 ha に必要な用水量を確保する。

(2) 果樹作の場合は、1.1 ha 相当分の用水量を確保する。

$$\begin{aligned} Q_1 &= (40 \times 10^{-3} \times 90,000 \text{ m}^2 + 30 \times 10^{-3} \times 11,000) \times \frac{1}{20} \times \frac{1}{0.75} \\ &= 240 \text{ m}^3/\text{Hr} + 22 \text{ m}^3/\text{Hr} \\ &= 0.067 \text{ m}^3/\text{sec} + 0.006 \text{ m}^3/\text{sec} = 0.073 \text{ m}^3/\text{sec} \end{aligned}$$

(3) 従って、水路規模等の決定に用いる水量は次のとおりである。

$$\begin{aligned} Q_2 &= (240 \text{ m}^3/\text{Hr} + 22 \text{ m}^3/\text{Hr}) \times \frac{1}{0.85} \\ &= 282 \text{ m}^3/\text{Hr} + 26 \text{ m}^3/\text{Hr} \\ &= 0.078 \text{ m}^3/\text{sec} + 0.0072 \text{ m}^3/\text{sec} = 0.0852 \text{ m}^3/\text{sec} \end{aligned}$$

イ. 揚水ポンプの仕様

(1) 畑作用高揚程ポンプ

自走式スプリンクラーの必要圧力は 8.8 bar × 1.02 = 8.976 kg/cm² となり、管水路の損失、吸込揚程を勘案し全揚程として 100 m 程度の能力が必要である。吐出量は 282 m³/Hr = 4.7 m³/min であることから、ポンプの口径は 200 mm、動力としては 190 kw (50 Hz) 程度となる。

(2) 果樹作用ポンプ

マイクロスプリンクラーの必要圧力は、1.5 kg/cm² であり、その他必要な損失等を加え全揚程は 20 m 程度となる。

吐出量は 26 m³/Hr = 0.5 m³/min であることより、ポンプの口径は 80 mm、動力としては 3.7 kw 程度となる。

(3) 両ポンプとも、高揚程水中ポンプとする。

ウ. 給水管

(1) 管種：硬質塩化ビニール管

(2) 管径：ヘーゼン、ウィリアムス公式より算定する。

$$\text{① 畑作： } D = 1.626 \times C^{-0.38} \times Q^{0.38} \times I^{-0.21}$$

D：管径 (mm)

C：流速係数 (塩ビ管の場合：C = 150)

Q：流量 (m³/sec)

I : 動水勾配

$$D = 1.626 \times 150^{-0.38} \times 0.078^{0.38} \times (5/1000)^{-0.21}$$

$$= 1.626 \times 0.149 \times 0.379 \times 3.042$$

$$= 0.279 \rightarrow 300 \text{ mm}$$

② 果樹作 : $D = 1.626 \times 130^{-0.38} \times 0.0072^{0.38} \times (5/1000)^{-0.21}$

$$= 1.626 \times 0.157 \times 0.153 \times 3.042$$

$$= 0.119 \rightarrow 150 \text{ mm}$$

ウ) 管の埋設に当たって、地表面から管頂までの距離である埋設深を、浮上、凍上、凍結、作物への影響、地表面の道路利用等の観点を検討し、最小 1.2 m とすることが必要である。

エ. 自走式スプリンクラーの選定

この計画に適合する既存のスプリンクラーのモデルとしては、オーストリアの BAUER 社製の Rainstar-Type の 110-310 T 型が適当である。

① 吐 出 量	80 m ³ /Hr
② ノズル圧力	5.0 kg/cm ²
③ 供給圧力	8.8 bar × 1.02 = 8.976 kg/cm ²
④ パイプ長	260 m
⑤ パイプ径	φ 110 mm
⑥ 最大灌漑幅	100 m
⑦ レインガンノズル	32 mm
⑧ リール巻取り方式	水圧タービン

オ. ブームスプリンクラーの選定

ブームスプリンクラーのうち、ノズルをセットするタイプとして、上記 BAUER 社の AS-50 型を採用する。

① 吐 出 量	50 m ³ /Hr
② ノズル圧力	2.3 bar × 1.02 = 2.4 kg/cm ²
③ 供給圧力	5.1 bar × 1.02 = 5.2 kg/cm ²
④ パイプ長	260 m
⑤ パイプ径	φ 110 mm
⑥ 最大灌漑幅	58 m
⑦ ノズル	23 × #17、6.75 mm
⑧ リール巻取り方式	水圧タービン

(注) 基本的には、自走式スプリンクラー 110-310 T 型に接続するため、④~⑧についてはその仕様による。

カ. 貯水池の規模

灌漑の自由度を増す(野菜・果樹作で特に必要となる)とともに、スピードスプレーへの供水、現場での作業機械の洗浄等々、灌漑以外の目的の水利用への活用のために、取水ポンプの吸水槽と兼用で貯水池を設けるものとする。

貯水池の規模は、基本的には供水側の能力と送水側の能力の差の調整、開水路と管水路との調整容量で決定するが、ここでは、果樹作における水利用の自由度を確保するために、概ね1日の灌水量を貯水するものとする。

$$0.0072m^3/sec \times 3600sec \times 20Hr = 518.4m^3$$

となり、約600 m^3 の規模とする。

水深を2.0 m とすると貯水池の面積は300 m^2 (=20 m ×15 m)の規模を掘削し、コンクリート水槽とする。

キ. 灌漑施設の管理制御方式

スプリンクラーの自動停止に伴い、取水ポンプが停止する管理制御方式の導入は、水の利用及び施設、特にポンプ、管水路の保守等の観点から極めて重要である。このためには、

- ① 人が定期的に見廻り、所定の時間にポンプを停止させる。
 - ② 管水路内の水の動きの停止をセンサーなどにより感知し自動的にポンプを停止させる。
- 等方法がある。このプロジェクトにおいては、②の自動停止によるポンプの制御を行なうこととする。

E. 灌漑設備及びその他圃場の整備費(概算)

(A) 灌漑設備費

ア. 取水ポンプ

水中ポンプ施設費	2,000 千円
" 据付費	500 "
その他(上記計の50%)	1,250 "
小計	3,750 "

$$3,750 \text{ 千円} \times 2 \text{ 組} = 7,500 \text{ 千円}$$

イ. 吸水槽及び貯水池

掘削(V=700 m^2)	1,050 千円
コンクリート工事(V=60 m^2)	1,500 "
その他(上記計の50%)	1,275 "
計	3,825 "

ウ. 給水管

硬質塩ビ管布設(ϕ 300 mm)	15,000 千円
----------------------------	-----------

硬質塩ビ管布設 (φ 150 mm)	3,000 千円
給水栓布設	400 #
土工	2,500 #
その他 (上記計の 50%)	10,450 #
計	31,350 #

エ. 自走式スプリンクラー

(ア) 110-310 T型 3台	6,000 千円 × 3 = 18,000 千円
(イ) レインブーム (ブームスプレーヤ)	1,600 千円 × 2 = 3,200 千円
計	21,200 千円

オ. 果樹用スプリンクラー

(ア) トルコにおける実績として 350^千 ~ 400^千 TL / 0.1 ha、果樹作の面積は 6.2 × 1.5 (密植割増) = 9.3 ha (350^千 ~ 400^千 TL) × 10 × 9.3 ha = 32,550^千 ~ 37,200^千 TL、邦貨に換算すると (換算レート 1 円 = 149 TL) 2,200 千円 ~ 2,500 千円となりここでは概算として 2,500 千円とする。

(イ) マイクロスプリンクラーの個数 2,300 個

カ. 管理制御施設費

ポンプ設備費の 10% 程度を見込む 750 千円 ⇒ 1,000 千円
ア ~ カの合計 67,375 千円 ⇒ 70,000 千円

(B) 圃場の整備費

ア. 耕作道路 (ℓ = 1,500m)	3,000 千円
イ. 排水路整備 (ℓ = 3,000m)	3,000 千円
ウ. 電力設備 (ℓ = 50m)	1,000 千円
ア ~ カの合計	7,000 千円
(A) + (B) の総計	77,000 千円

F. 維持管理費

施設の維持管理費としては次のものを見込む必要がある。

- ① 水使用料 30,000 TL / ha年 × 70 ha = 2,100 千 TL / 年 (≒ 140 円 / 年)
 - ② ポンプ運転費
 - ③ 施設の維持補修費
 - ④ 見廻りのための人件費
- } 実証を通して実績を測定する。

① ~ ④ について合計として、推定で 5,000 千円 / 年程度見込むば充分と考えられる。

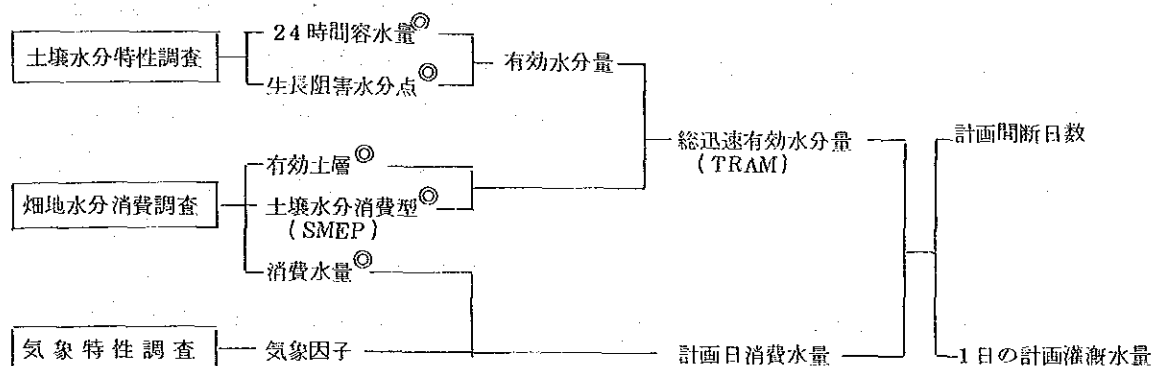
(4) 「高効率灌漑システム確立試験」実施計画(案)

A. 基礎的調査

(A) 灌漑計画の項にも述べているとおり、畑地灌漑の計画の樹立に当たっては、水分補給用水量(計画間断日数、1回の計画灌漑水量)の算定が基礎となる。

水分補給用水量は、圃場の土壌の水理条件及び気象条件によって算定される。

この算定手順を示せば次のとおりとなる。



前述の手順の◎印についてのデータ収集を行ない、灌漑施設等の設計を行なうことになる。従って、本調査は、施設設計時に併せて行なう必要があることから、実質的にはR/D締結以前の89年6月頃に派遣予定の、長期調査員による調査実施項目となる。

(B) 乾燥地帯においては、水分の地表面滞留に伴い、毛細管現象により、土壌の塩分が地表面に集積することが常である。従って、灌漑による圃場の理化学的性質の変化を、試験中は継続的に調査、試験、測定することが極めて重要である。

測定項目としては、次のとおりである。

- ① pH
- ② 塩分濃度
- ③ 地下水位

(C) また、(4)-A-(A)の用水量算定に用いる気象因子として、次の項目について測定する必要がある。

- ① 気温(1時間毎)
- ② 降雨量(時間降雨量)
- ③ 湿度
- ④ 蒸発散量
- ⑤ 風速、風向

なお、気象因子の調査にあたっては、TIGEMの現有観測能力を検討の上、日本側の対応(観測機器の設置等)を決める必要がある。

B. モデル調査試験

自走式スプリンクラーについては、基礎的データに基づく用水量等の決定後、散水機械の特性に応じた散水方法、管理方法の検証を小規模な(1.0ha程度)圃場において夏作、冬作の1サイクルについて行なう必要がある。この検証の結果により、冬作物に対する効率的灌水方法を決定するものとする。ここで行なう調査試験項目は次のとおりである。

- ① 散水方法の検討(間断日数、散水量の検討)
- ② 散水機の散水特性(散水量、走行スピード、作物の栽培ステージへの対応)
- ③ 灌漑水の圃場面への浸透状況の確認(地表面の塩分集積防止)
- ④ 多目的利用の検討(薬剤、液肥、糞尿灌漑)

(5) そ の 他

A. 長期調査員派遣時の作業項目(89年6月頃派遣予定)

(A) 圃場計画及び灌漑施設の設計に必要な実測地形図の作成(1/500程度)

(B) 灌漑施設の詳細設計

- ① ポンプ場
- ② 管水路

(C) 圃場計画

- ① 耕作道路の詳細設計
- ② 排水路の詳細設計

(D) 「基礎的調査」の実施

- ① 24時間容水量
- ② 生長障害水分点
- ③ 有効土層
- ④ 土壤水分消費型(SMEP)
- ⑤ インラクレイト
- ⑥ 作物別の消費水量

B. 資材の調達計画

灌漑に必要な資材の調達は、原則としてトルコ国内によるが、一部については輸入することとする。輸入によるものは、自走式スプリンクラー及びブームスプレーヤ等の付属品であり、これらは製作会社のオーストリアBAUER社からとする。

3. 畑作物編

(1) トルコにおける畑作農業の現状と問題点と試験サイト

トルコの人口は5,066万人(1985年)で中東最大である。また国土面積は779,452平方km(77,945万ha)であり、各々はおおよそ日本の半分と倍である。耕地面積は国土の36%で、ヨーロッパではソ連、フランスに次ぐ面積を擁し、数少ない食糧自給国となっている。また、地形は山が多く複雑であると同時に、国土の周囲の大きな部分が海に接しているため、トルコ全体としては、多様な気候を持っており、アボガドのような熱帯性果樹からリンゴ、サクランボのような冷涼地帯の果物の生産が可能となっている。また、オリーブ、レモンなど乾燥に強い作物の生産が行われる一方で、黒海沿岸では少ないながらも水稻栽培が行われており、多様性のある農業生産がトルコ農業の特徴となっている。しかし、国土の大きな部分を占めるアナトリアは、なだらかな高原が広がっているが、夏はほとんど降雨が無く、無灌漑では冬作1作の粗放栽培が中心になっている。更に、冬期の降雨も十分でなく、水分培養のため、かなりの面積が休閑され、低い生産性に留まっている。このことは、今後の農業投資により生産力を高めうることを示している。また、740万haを占める後進農業地帯であるトルコ南東部の南東アナトリア開発計画が進められており、全体では170万haの灌漑が行なわれる予定であり、潜在的に高い生産力を持っている地域と評価できる。

トルコの気象は降雨分布からは、冬雨気候または地中海式気候に属しているが、年間降雨量は、全国40カ所の観測所のうち700mm以下が29カ所、600mm以下でも22カ所に達している。また、夏期は40℃を超えることがしばしばみられ、可能蒸発散量は1,000mmを超えている。特に高原地方は降水量300mmで夏暑く冬寒い大陸性気候となっている。

トルコの土地利用は一般耕地が2,458万ha、樹園地468万ha、森林2020万haであり、日本に比べて森林面積の割合が少ない。乾燥のため森林の発達が弱く、一方、山頂まで良く耕されていることを反映した結果である。一般耕地の中では普通作物1,782万ha(作付面積)に対し、野菜は64万haに過ぎない。樹園地の割合はかなり大きいものの、全耕地2,750万haの10.7%であり、普通作物は64.8%で圧倒的な比重を示している。また、普通作物の中では麦類を中心とした穀類が1,375万haで50.0%を占め、土地利用の中心をなしている。

トルコでの輸出に占める農産物の割合は低下傾向にあるが、30%近くを占め、主要輸出産業である。また、対外貿易債務国であり、一層の輸出拡大が必要なことはもちろん、輸入の縮小がきわめて重要である。これらの観点から普通作物の生産をみると、表-11に示すように小麦、大麦で大半を占めている。中でも小麦は約1,700万t程度生産されて、きわめて大きな比重を持っているが、生産量の増減は小さい。小麦の国内消費は1,450万t、輸出は年次変動が大きい100万t程度であり、生産の大部分が国内消費されている。小麦の単

表-11 トルコにおける穀類生産状況

A 栽培面積 (千ha)	B 生産量 (千t)					C 収量 (kg/ha)				
	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986		
合計	13,771	13,292	13,639	13,422	13,322	13,403	13,845	13,781		
小麦	9,400	9,020	9,250	9,000	9,230	9,000	9,350	9,350		
ライ麦	1,500	1,650	1,700	1,750	1,640	1,720	1,700	1,900		
大麦	1,862	1,829	1,838	1,944	1,777	1,911	1,838	2,036		
カラス麦	470	443	410	313	275	250	240	222		
トウモロコシ	620	525	530	430	380	360	360	350		
雑穀	1,319	1,186	1,293	1,376	1,382	1,440	1,550	1,585		
稲	2,800	2,800	2,965	3,137	2,900	3,250	3,350	3,343		
カメリアード	5,240	5,300	5,900	6,400	5,425	6,500	6,500	7,000		
その他穀類	1,871	1,893	1,990	2,040	1,871	2,000	1,949	2,103		
合計	220	197	180	175	170	172	167	158		
小麦	370	355	325	330	320	316	314	300		
ライ麦	1,682	1,802	1,806	1,886	1,882	1,837	1,883	1,899		
トウモロコシ	585	583	580	580	550	550	567	560		
雑穀	1,350	1,240	1,200	1,360	1,480	1,500	1,900	2,300		
稲	2,308	2,127	2,069	2,345	2,691	2,727	3,353	4,107		
カメリアード	20	15	12	11	10	11	8	8		
その他穀類	25	22	16	15	14	15	15	15		
合計	1,250	1,467	1,348	1,358	1,400	1,364	1,875	1,875		
小麦	75	52	73	77	70	64	62	55		
ライ麦	225	143	198	210	189	168	162	165		
大麦	3,000	2,750	2,712	2,715	2,700	2,625	2,710	3,000		
カラス麦	45	41	38	31	27	26	25	24		
トウモロコシ	69	54	50	42	37	35	32	32		
雑穀	1,533	1,317	1,316	1,355	1,350	1,346	1,306	1,362		
稲	1	1	1	1	1	0	0	0		
カメリアード	2	1	1	1	1	0	0	0		
その他穀類	1,333	1,400	1,200	1,274	1,095	1,346	1,216	1,500		
合計	155	140	130	97	89	80	76	61		
小麦	200	183	175	130	120	108	102	86		
ライ麦	1,290	1,307	1,345	1,340	1,348	1,350	1,342	1,419		

表-12 トルコにおける油料作物の生産状況

A 栽培面積 (ha)		C 収量 (kg/ha)									
		1989	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986		
合	計	1,192,588	1,361,736	1,273,900	1,237,404	1,281,751	1,493,575	1,489,566	1,500,645		
ベ	A	520	500	300	235	245	240	248	100		
	B	470	535	300	250	260	250	200	200		
	C	904	1,070	1,000	1,064	1,061	1,042	807	1,053		
ヒ	A	445,000	500,000	500,000	530,000	550,000	565,000	643,000	680,000		
	B	590,000	750,000	575,000	600,000	715,000	710,000	800,000	940,000		
	C	1,326	1,304	1,150	1,132	1,300	1,257	1,215	1,365		
ケ	A	178,680	194,360	153,300	85,320	70,000	125,700	48,630	54,000		
	B	132,070	154,880	114,420	65,900	41,820	90,540	27,800	33,900		
	C	739	797	746	772	597	720	573	738		
ア	A	8,000	9,400	9,000	7,400	6,000	6,875	4,160	3,550		
	B	5,000	4,600	3,600	3,500	2,500	2,650	1,500	2,600		
	C	625	489	400	473	417	385	361	732		
ア	A	8,500	8,700	7,500	1,898	5,000	7,600	7,700	5,400		
	B	3,350	2,500	2,150	1,290	1,900	5,000	5,000	4,000		
	C	394	287	287	680	380	658	649	741		
綿	A	612,000	671,700	653,600	595,000	605,000	760,000	660,000	585,000		
	B	761,931	800,000	780,800	782,400	835,200	928,000	828,800	828,800		
	C	1,245	1,191	1,195	1,315	1,380	1,221	1,256	1,417		
ナ	A	27,500	10,000	6,250	1,700	253	290	135	101		
	B	43,000	11,500	6,000	2,000	400	450	450	121		
	C	1,564	1,150	960	1,176	1,581	1,552	3,333	1,198		
大豆	A	3,200	3,000	17,000	24,389	24,250	28,000	60,260	90,000		
	B	3,300	2,300	15,000	36,000	46,000	60,000	125,000	200,000		
	C	1,031	767	882	1,500	1,897	2,143	2,076	2,222		
ゴ	A	45,000	45,000	40,000	44,250	60,000	90,000	88,000	100,000		
	B	26,000	26,000	25,000	27,000	38,000	45,000	45,000	45,000		
	C	578	578	625	610	633	500	514	450		
落花生	A	25,000	19,000	25,000	24,000	24,000	23,000	21,200	22,000		
	B	57,500	41,000	57,000	50,000	50,400	47,500	59,000	50,000		
	C	2,300	2,158	2,280	2,083	2,100	2,065	2,783	2,273		

価が低いため輸出額では比重が小さい。

一方、農産物の輸入額では、植物油および穀類が大きい。この穀類は主として飼料用のトウモロコシである。油料作物の生産は表-12に示すように、綿、ヒマワリなどを中心に行なわれているが、重要な油料作物である大豆の生産量は少なく、1979年には4万3千tもあつたナタネの生産がほとんど無くなるなど、なお不足である。従つて、トウモロコシ、大豆、ナタネがトルコ政府の増産目標となっている。これら特定作物のみならず、普通作物全般に、輸出を担う作物としてよりは、2%台におよぶ人工増加率の下、今後の増大する国内消費を含め、完全自給すること並びに国際価格に対抗できる効率的な生産体制を整えることが必要と考えられる。特に畜産物の生産量に比べ、全作物の栽培面積中1.2%と異常に低い飼料作物の生産は、今後畜産が粗放な生産体系から高生産体系に移行する中で、重要な位置を占めると考えられる。

上述した気候条件から、農業開発には灌漑が最も重要であると考えられるが、これには膨大な資金を必要とする。従つて、その灌漑の結果得られる農業生産には高い生産性を必要とし、3年2作から1年2作へ、あるいは無肥料、少肥栽培から、適切な施肥農業へと転換する必要がある。農業投資に見合う生産性をあげるには、野菜、果樹などが第1に考えられるが、これらの作物によって広大な面積をカバーすることは不可能であり、高度な農業開発がなされた耕地は、第1に普通作物によって利用維持され、その上で野菜作が適切に織り込まれることが必要である。このような観点から、普通作ではハイインプット-ハイアウトプットに対応しつつ、耕地の安定生産基盤を維持発展させる作付体系が必要であろう。

トルコの1戸当り農地面積は6ha程度であり、日本よりはるかに広く、トラクター普及率も高い。しかし、綿等にみられる大型経営でも50ha程度であつて、食糧輸出国の中では小さく、この点からも土地生産性を高める必要がある。

(2) 「灌漑条件下における高位畑生産体系の確立試験」実施計画(案)

A. 試験サイト

試験予定地のチュクロバ国営農場は、年平均降水量642mm、6月から9月の夏期4カ月は45mmの夏乾燥気候である。夏期の乾燥のため、平均温度は28℃と高く(日本では名瀬、那覇がこの程度)、最高温度では45℃の記録があり、場合によっては大豆などに高温障害がみられるが、地中海に近いので、冬期の最低気温を含め、内陸部に比べると穏やかである。またセイハン、ベルダム川によって形成された三角洲に位置し、雪解け水による増水時には、一部水につかる圃場があるが、平坦で耕土が1m以上にもおよぶ肥沃な沖積土からなっているため、中規模の高生産性農業の展開には適していると考えられる。試験サイトの予定地であるNo.26圃場は、均平化をなされており、平坦であるが、均平作業を

行なってから1作しかされていないため、均一栽培のマメ科牧草の生育がやや不均一と観察されたが、ブラウ耕された隣接圃場で、ほとんど下層土の出現が見られなかったこと、1 m程度土壌断面が露出している部分でも、明確な土層分離が見られなかったことから、大きな問題はないと考えられる。

B. 試験の目標

上述の現状等から、灌漑導入を前提に、油料作物、飼料作物の生産を含む効率的かつ高生産性の中〜大規模畑作農業を、安定的に展開するための作付体系を開発する。

灌漑方法としては、設備投資を抑えつつ作業効率をあげるため、自走式とし、小粒種子作物の播種時にも対応できるように、ノズルはスプリンクラー、ガンタイプの併用とする。

土地生産性を高める手立てとして、年2作を中心に据えるが、これは同時に、従来無かった収穫から次作の播種までの時間制約と、夏雑草の発生を伴うと考えられる。更には、高生産性収穫に伴う地力の維持の必要性が高まると考えられる。これに対し、表-13に示すように、トルコ側ではトラクターの大型化(140Hs)、6連ブラウの装備並びに同時工程機の導入により、対応をする方向にあるが、導入は最近のことであり、その実績は十分でないと思われる。

これらの点から農作業面に対しては、単に大型化するだけでなく、1回の耕耘作業精度をあげ、耕耘回数を減らすなど作業の高精度化をつうじて効率化を図り、作物栽培からは、作物組合せ、施肥、除草剤の適切な利用体系、高生産条件下における長期的な地力維持を明らかにし、総合的な、長期安定効果を実証する。

以上から、試験名は灌漑条件下における高位畑生産体系の確立とし、基礎技術開発試験と、それを総合的に組立て、実規模でも十分耐えうるデータを得るための総合技術実証試験に分けて行なう。

表 - 13 チェクロベ国営農場の機械装備

機 械 名	機 種	台数	備 考
トラクター	Ford TW 15	18	140H S
"	" 6600	16	81
"	" 5000	3	75
"	" 3000	8	50
コンバイン	John Deere 630	12	
"	" " 955	8	
トウモロコシ用カッターバー	Geringhoff	2	
ドリルシーダ (小麦用)	TIGEM製	13	
"	John Deere	4	
" (アルファルファー用)	Tor - Mak	1	
空気式播種機	OLT - PSK	6	
ワタ用播種機	John Deere	3	
マニユアスペレッター	TZDK	1	
コーンフォーレイヂハーベスター	KRONE	4	
"	CLAAS - JAGUAR	1	
グラフフォーレイヂハーベスター	TAARUP	2	
セルフローディングワゴン	Steyr	1	
レーキ	TIGEM	2	
ベイラー	Am a	3	
"	New Holland	1	
モアー	PZ ZWEEGRS	3	
"	Celmak	2	
リバーシブルプラウ	Vopel-Noot	6	3連
"	Vogel-Noot	18	6連
プラウ	TIGEM	1	果樹用5連
" "	Alpler	18	3連
"	TZDK	6	2連
作溝用プラウ	Yasar	3	
"		2	
カルチベータ	Aysan	10	同時工程用
"	Parmi ter	10	"
"	Kayayags	19	
スプレイヤー	Holsan	1	
"	Holder	1	
"		20	小型
"		10	"
ロータリーカッター	tdhli	3	
"	ihili	2	
中 耕 機	トルコ製	5	

C. 試験項目

(A) 基礎技術開発試験

ア. 土壌管理、処理作業の高度化試験

試験サイトの土壌は肥沃な反面、粘質であり、耕耘整地など土壌処理作業に困難性と時間を伴う。特に2毛作における限られた作業時間の中では、耕耘・整地など播種前作業は、高い労働ピークを形成するばかりでなく、適期播種あるいは、播種そのものが困難になる場合も考えられる。従って、十分な精度で播種や除草剤処理を行なうことがむづかしく、これに伴う生育の不均一性、雑草害の増大が考えられるので、作業精度の向上、作業工程の改善などにより、効率的かつ高精度の土壌管理の作業技術を導入する。

(ア) 耕耘法、作業体系の改善（作業体系の区は1区100㎡程度）

チェクローバ国営農場の標準的耕耘法は、プラウ耕とカルチベータ2～3回かけであるが、日本の転換畑での、なた刃ロータリ耕を中心とした耕耘方法の導入を図り、その精度、効率の検討並びに適応性を高めるための操作方法、爪の配置などの改善を行ない、作業工程数の減少を図る。

また、プラウ耕の実施を毎作行なわず、収穫から播種までの期間が長い作物組合せの時のみにプラウ耕を実施することで、労働ピークの低減と、雑草防除、深耕、作物残渣の鋤込みなど、転効果の持続を図れる作業体系を明らかにする。従って、プラウ耕を2～4年に1回に減少させ、その間はロータリー耕、チゼル耕耘、あるいは不耕耘などで播種準備を簡略化して、作業性や作物の生育反応を検討する。

(イ) 作業工程の同時化

作業工程の中で最も問題となっている、プラウ耕から施肥播種までの作業工程を一元化する。チェクローバ国営農場でも、同時工程作業機が1台導入されているが、まだ、実績に乏しく、良好な条件で適用できる作物や、同時工程化する作業組合せについては、十分なデータが無い。そこで、同型機について、これらの検討を行なうとともに、日本で使われているロータリソーダや、最近開発されつつある、大豆不耕耘播種機を展示的に導入する。

上記(ア)～(イ)のいずれの場合も、その精度は物理的な碎土、整地状態の評価に留まらず、その後の播種精度、初期生育の揃いを含めて評価する。また、作物の生育期間を置けるものについては、作物の生育反応および雑草発生なども評価の対象とする。

イ. 畑地生産体系の高度化試験

(ア) 新作物、品種の適応性試験(1区10 m²程度)

大～中規模畑作において効率的に生産でき、かつ、需要のある作物は余り多くないので、抜本的な新作物を導入するのではなく、従来からある作物でも、アダナでは比重の小さいものを含め、新しい利用の視点を加えながら検討する。

油料作物：ナタネ；本作物は1979年には43,000 haで、ゴマとほぼ同じ栽培面積であったが、現在は、ほとんど栽培されていない。品種特性として阻害成分を含まないだけでなく、残渣処理の難容、夏作物との結合しやすさなどの面からも検討する。

冬牧草：イタリアンライグラス；冬牧草としては、マメ科のカラスノエンドウ(cow vech)が作られ、緑肥作物としても重視されているが、その他の牧草生産がほとんどない。そこで、今後の高度畜産を支える飼料作物の需要増大に対応できるためと、粘質な土壌特性の改良効果を期待できる作物として導入を図る。

レンゲ；副産物として蜂蜜生産ができるレンゲを、主としてカラスノエンドウ(cow vech)と同様に緑肥作物として導入する。

夏牧草：トウモロコシ2期作；飼料作物として重要なトウモロコシは、現在、穀実としてもサイレイジとしても重要であるが、生育期間が短いので、もう1作導入して、年3作の高生産体系の可能性を検討する。

トウモロコシ-ソルガム混播；最も生産性の高い体系であると同時に、3作物の収穫に2回の播種で済むという利点を生かす。

節水作物：ゴマ；本作物は1979年には45,000 haで、ナタネとほぼ同じ栽培面積であったが、その後増加傾向にあり、100,000 haに達している。典型的な耐干性作物であり、高級植物油としての需要も期待できる。トルコ側から収穫用機械が必要との指摘があったが、コンバインの一部改造で対応できる可能性もあり、今後検討する。(アメリカではコンバインタイプの収穫機が稼働している。)

その他：大豆；トルコにおいても品種の研究が進んでいるもようであるが、作期の拡大、高収量の大豆生産の視点から、日本の秋大豆を検討する。

大麦；作期の拡大の視点から、日本の早生品種を含め検討する。

(イ) 新作付体系の開発(1区100㎡程度)

夏乾燥地帯への灌漑の導入は、単に水の供給に留まらず、従来無かった2種作物の結合を必要とする。また夏作物、連作によって収量が不安定になることから、長期間の複雑な作付体系を必要とする。これに伴う農作業体系も、作業時間の制約、多種の作業体系の必要性を生じ、規模が大きくなるに従い、重要な問題となる。そこで、できるだけ単純な体系の確立を目標に、各作付体系の問題点および利点を明らかにする。単純な体系では、最も単純化した連作を含めて検討し、各作物の安定生産のための、体系の必要性も併せて検討する。

慣行体系：小麦－大豆－ナタネ－トウモロコシ－カラスノエンドウ－綿；慣行体系として選定されてきているだけに、現行の条件下では、最も良い体系と考えられるが、小麦収穫から大豆播種までの作業ピークが激しいこと、6種の作物が組み込まれ、やや複雑な体系である。

油料作物生産体系：ナタネ－大豆；作期としては好約な組合せであるが、連作による大豆の生産不安定、ナタネ残渣処理、ナタネ随伴雑草の問題がある。

土壤有機物富化体系：イタリアンライグラス－トウモロコシ；日本でかなり広く行なわれている体系である。土壤窒素などは収奪が大きいので、施肥水準との関連で検討する必要があるが、土壤物理性の改善と、それに伴う作業性の改善に視点を置く。

作業ピーク解消体系：小麦－トウモロコシ－大麦－大豆；小麦と大豆の作期接近を、大麦早生品種で解消する。適当な大麦品種が見つからない場合はナタネとする。

節水体系：小麦－落花生－小麦－ゴマ；貴重な灌漑水が競合する場合を想定し、少ない水与で栽培できる体系を確立しておく。また、塩害の面からも重要である。

以上は、単純であることに主眼をおいた体系となっているため、連作障害、地力維持などの問題を生じる可能性がある。夏冬作物とも連作とならず、かつ、単純な体系として以下の3体系も同時に検討する。

総合体系1：ナタネ－大豆－小麦－トウモロコシ

総合体系2：大麦－大豆－小麦－トウモロコシ

総合体系3：ナタネ－大豆－イタリアンライグラス－大豆

連作体系の持つ簡素さを生かしながら、できるだけ連作障害や、過度の作業ピークの起こりにくい体系。

主要作物の栽培概略は表-14に示したとおりである。

表-14 主要作物の栽培法概略

品 種	播 種 月	種 期 週	收 穫 月	熟 期 週	株 間	播 種 量 kg/10a	肥 料			備 考		
							硝 酸 アモニ- ウム%26	尿 素 %46	20-20-0		D A P (18-46-0)	
1. サイレイジ用トウモロコシ	TIM-81/19	4	1 8	3	70	20	3.0	-	19	42	-	1期
"	"		1	3	70	20	3.0	-	19	50	-	"
"	"	6	2 10	4	70	20	3.0	-	20	50	-	2期
2. 実取トウモロコシ	TTM-815	4	1 8	3	70	25	3.0	-	25	50	-	1期
3. ナタネ	TOBIN	12	1 5	2	15	5	1.0	-	15	28	-	
4. 小麦	PANDAS	11	6	1	15	3	31.0	16	16	24	-	
	IZMIR-85	11	6	1	15	3	29.0	17	16	24	-	
	GEMINI	11	6	1	15	3	29.0	17	16	24	-	
	ATA-81	11	6	1	15	3	25.0	17	16	24	-	
5. 綿	CAROLINE QUEEN	4	4 10	1	70	30	5-6	-	15+10	32	-	
	CUKUROVA-1518	4	4 10	1	70	30	5-6	-	15+10	32	-	
6. スーダングラス	KOMPOZIT AKSU-78	4	3 7	4	70	15	4.0	-	3	-	2.5	
	SORGUM X SUDANOTU	5	1 10	1	70	12	4.0	-	25	33	-	
7. Vicia sativa	KUBILAY-82	12	1 6	2	15	5	6.0	-	-	-	20	採種
(カラスノエンドウ)	UREM-79	12	1 6	2	15	5	6.0	-	-	-	20	"
	L-147	11	4 4	4	15	3	8.0	-	7	-	10	緑肥
			5	1								
大豆	Mitchelle	10	1 6	2	70	5	9.0					

(ウ) 適正灌漑システムの確立 (1区 200 m² 程度)

主要夏作物(大豆、トウモロコシ、綿、ゴマ、落花生)について、畦間灌漑と自走式スプリンクラーとの比較を行ない、操作性、水量、塩類集積などの点から、自走式スプリンクラーの持つ有利性と問題点を明らかにする。

また、自走式スプリンクラーについては、スプリンクラーのガンタイプヘッドへの交換時期(最初から、20日、40日後)、間断日数(10、15、20日)の検討を大豆およびトウモロコシで行なう。なお、ガンタイプのヘッドでは、大面積の圃場が必要なので、総合技術実証試験が始まるまで、実証圃場を利用して行なう。

(B) 総合技術実証試験

(A)で得られた結果を基に、作物生産性、作業性などから、中規模程度の畑作物生産に耐えられる体系2組を選択あるいは組立、慣行体系と比較しつつ実証する。ここでは中～大規模の実農業経営に使いうるデータの取得を目的とし、主要作業機の稼働が丸1日以上行なえる規模とする。例えば、小麦収穫は0.8～0.9 ha/時間、大豆0.3～0.4 ha/時間、プラウ耕0.4～0.45 ha/時間(75馬力級)であり、1日10時間労働とすると、9 ha(1区)となる。ただし、プラウ耕は140馬力級のトラクタを使うと、1.7～1.8 ha/時間であるが、半日間止まらずに稼働できる大きさであれば、大規模に使われる場合のデータとして利用しうるので、この程度で十分実証できよう。なお、利用する灌漑設備の関係から、1区画3 haと想定されるので、全体としても矩形となるように4区画として、1区面積=3×4=12 haとし、全体では12×3=36 haとする。

この実証では、作物生産量、使用資材のみならず、使用労働量、タイムスタディ、燃料消費など、農場経営に必要なデータも測定する。

D. 試験実験実施年次計画

項目	年	1年次		2年次		3年次		4年次		5年次	
		1989		1990		1991		1992		1993	
		冬	夏	冬	夏	冬	夏	冬	夏	冬	夏
I. 基礎技術開発試験											
1. 土壌管理、処理作業の高度化											
(1) 耕耘法、作業体系の改善											
(2) 作業工程の同時化											
2. 畑地生産体系の高度化											
(1) 新作物、品種の適応性試験											
(2) 新作村体系の開発											
(3) 適正灌漑システムの確立											
II. 総合技術実証試験											

点線は前作圃場の準備、予備的な栽培

E. 圃場利用計画

概 略

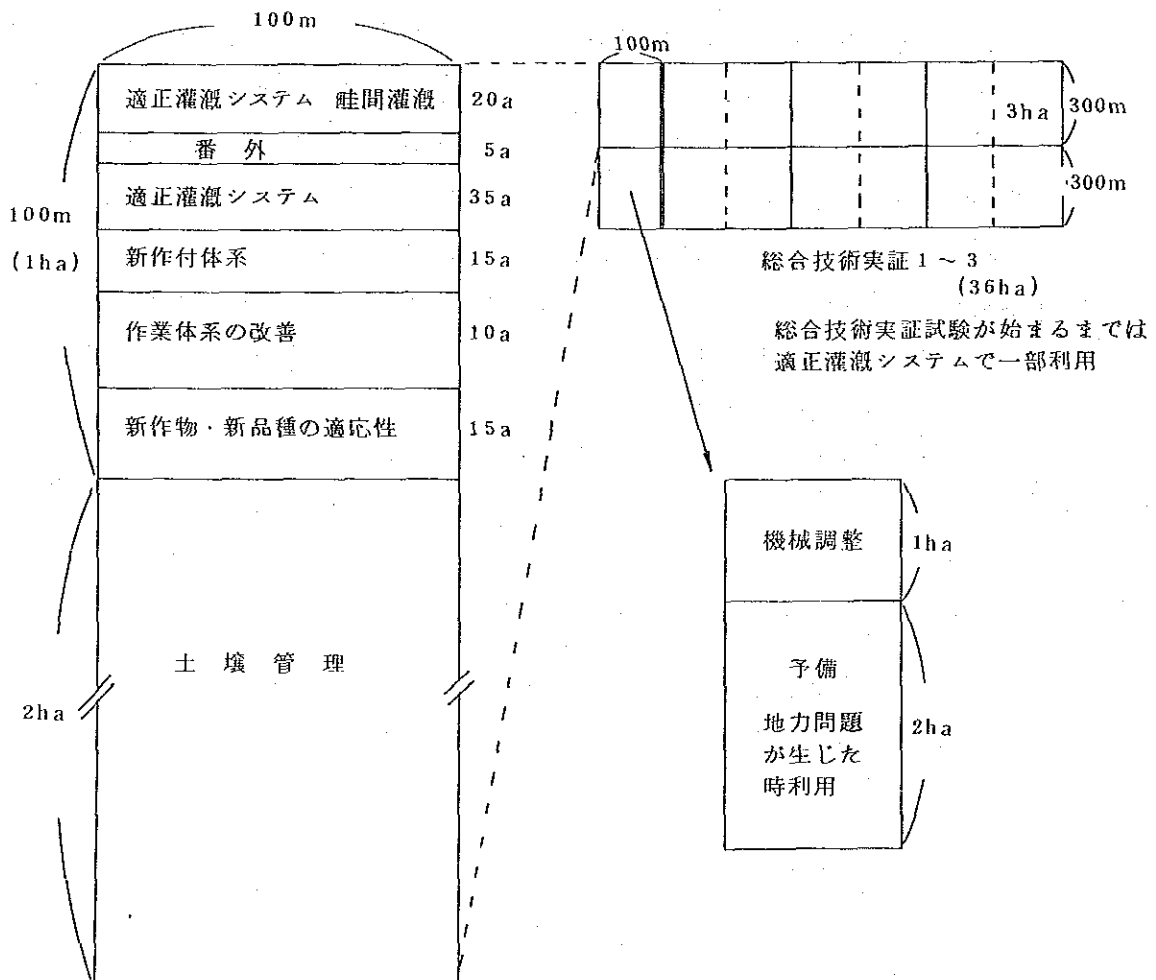
- ① 基礎技術開発試験 3 ha
- ② 総合技術実証試験 3.6 ha (試験開始前は灌漑基礎データなどの測定に利用可能)
- ③ 機械調整圃場等 3 ha (基礎試験圃場で、地力不均一、連作障害などの発生した時利用する予備圃場を含む)

合 計 4.2 ha

(予 備 2 ha)

図-6に圃場利用計画を示した。

図-6 試験圃場配置図



F. 必要資機材

*トラクタ	ファード	44, 4HS	3,440千円
*	ファガソン	79	7,570 "
*	片倉機器 SD500R(1輪)	5	180 "
ロータリー	久保田 KDS280 280cm	60~100	1,140 "
	小橋 ML-170BF170	30~45	550 "
ロータリーシーダ(同時工程機)		140(7,500\$)	980 "
ロータリーシーダ	ニプロU-S12H12A	70~	760 "
ドリルシーダ	アマゾーネD7-30 25条		1,390 "
中耕ロータ	小橋 K502	40~65	720 "
防除機	ビコンLS1001-12 12001	70~	930 "
大豆不耕起播種機			(1,000千円)
コンバイン用スペシャルカッター	大豆用		(1,000千円)
	トウモロコシ		(1,000千円)
	ナタネ		(1,000千円)
テンションメータ	寺田式 20cm 20本		(160千円)
	40cm 20本		(160千円)
温度計	早坂理工 HS-600(記憶部3台)		2,000千円
計粒板			10千円
*土壌ふるい			(50千円)
*イオンメータ			600千円
*大型乾燥機			2,000千円
*パーソナルコンピュータ	周辺機、ソフト付き		1,000千円
その他	メジャー、巻尺(2個)、ダイヤルゲージ(2個)、ノギス、ストップッチ(3個)、土壌硬度計、葉面積計、電子天秤(5.30kg)、照度計、粉碎機、pH・ECメータ、ケルダール分解装置など共通に必要な		
	*は共通で利用できることを示す。		
	()内金額は推定価格。		

4. 野 菜 編

(1) トルコにおける野菜栽培の現状と今後の展開

トルコの国土面積は 7,795 万 ha であるが、土地利用状況 (1986) は

農耕地	2,750 万 ha	そのうち	畑作物	1,782 万 ha
			果 樹	468 万 ha
			野 菜	64 万 ha
草 地	2,400 万 ha			
森 林	2,020 万 ha			

となっている。

野菜栽培面積は 63 万 7 千 ha で、全耕地面積の 2.7 % に相当し、野菜の総生産量は 1,782 万 t (一部資料では 983 万 t)、生産額は 7,089 億リラで、農産物全体の 5.2 % を占める。農産物の輸出額は 22 億 \$、総輸出額の 28 % を占め、そのうち野菜・果樹は 9.3 億 \$、農産物輸出額全体の 42 % に達し、トルコでは野菜が、重要な輸出品に位置づけられている。野菜は 1970 ~ 1985 年の過去 15 年間に、面積で 48 %、生産量で 81 % の増加がみられ、農業の中でも成長部門である。

トルコにおける主要野菜の生産量を表-15 に示す。トルコではトマト、スイカ、メロンが野菜のビッグ 3 として、不動の地位を占めており、これら 3 野菜で 1,000 万 t を上回る生産量があり、全野菜生産量に占めるシェアは 2/3 以上である。この傾向は 20 年前から現在にいたるまで変わっておらず、中でもトマトの生産量の伸びは著しいものがある。またビッグ 3 に次ぐ重要野菜として、近年生産量の増加が著しいものに、キュウリ、ピーマン、ナス、キャベツ、レタス等が挙げられる。

次にトルコの野菜の輸出量と輸出額を表-16 に示す。今回得られた資料によると、1986 年は 21 万 t (野菜の国内生産量 1,484 万 t の 1.4 % に相当する)、金額にして 4,684 万 \$ 相当の野菜が輸出されたとある。しかし、この統計の中にはスイカ、メロンの記載がなく、また共産圏に対する輸出は、統計に現われないといわれ、実数はこれをはるかに上回るものと思われる。野菜の種類別に見ると、圧倒的にトマトの輸出が多く、次いでニンジン、トウガラシ、ピーマンの順であった。また前年に比べて輸出増加が著しい野菜として、エンドウ、葉タマネギ、レタス、アーティチョークが、逆に減少の著しい野菜としてオクラ、セルリー、ソラマメ、キャベツが挙げられた。

更に、トマトについて、輸出される相手国と輸出量、金額を表-17 に示す。トマトは 1983 年の 120 万 t ~ 1986 年の 16.6 万 t まで毎年 1 ~ 2 万 t 前後輸出が増加している。主な輸出先はソヴィエト連邦とクウェート、サウジアラビアの中近東 2 カ国で、中でも近年クウェート、サウジアラビアへの輸出増加が著しい。その他の中近東諸国、ヨーロッパ諸国への輸出は極く

表-15 トルコの主要野菜の生産量(1987年)

順位	品 目	生 産 量	1978年の生産量	1968年の生産量
1	ト マ ト	500万t	330万t	135万t
2	ス イ カ	320	415	360
3	メ ロ ン	215		
4	キ ュ ウ リ	80	48	33
5	ナ ス	71	61	41
6	キ ャ ベ ツ	66	53	47
7	ピ ー マ ン	50	20	15
8	イ ン ゲ ン	40	28	15
9	カ ボ チ ャ	38	33	32
10	リ ー キ	30	28	24
11	ト ウ ガ ラ シ	25	31	11
12	ニ ン ジ ン	15	5	5
13	葉 タ マ ネ ギ	15	11	6
14	ホ ウ レ ン ソ ウ	13	12	10
15	レ タ ス	11	6	7

表-16 トルコ野菜の輸出量と輸出金額(1986年)

野菜の種類	輸出量t(対前年比%)	金額千\$(対前年比%)
ト マ ト	165,749 (104)	33,235 (110)
ニ ン ジ ン	13,307 (132)	2,993 (165)
ト ウ ガ ラ シ	5,504 (98)	2,945 (123)
ピ ー マ ン	5,454 (134)	2,884 (154)
リ ー キ	4,003 (76)	362 (34)
キ ュ ウ リ	3,958 (104)	1,548 (159)
ナ ス	2,066 (82)	688 (107)
キ ャ ベ ツ	1,917 (61)	346 (69)
ハ タ マ ネ ギ	1,682 (286)	93 (57)
カ ボ チ ャ	1,223 (85)	276 (78)
レ タ ス	1,112 (159)	174 (102)
カリフラワー	1,067 (89)	209 (77)
ハニシ	907 (130)	317 (222)
イ ン ゲ ン	828 (75)	391 (126)
ソ ラ マ メ	507 (60)	172 (56)
ダ イ コ ン	492 (103)	74 (74)
オ ク ラ	199 (37)	105 (55)
ホ ウ レ ン ソ ウ	132 (73)	17 (40)
エ ン ド ウ	22 (348)	7 (389)
セ ル リ ー	8 (50)	2 (46)
ア ー テ チ ョ ーク	6 (152)	4 (126)
そ の 他	153	26
合 計	210,284 (104)	46,842 (113)

表-17 トルコのトマトの輸出相手国と輸出量、金額(1983~1985年)

輸出相手国	1982年	1984年	1985年
	輸出量 t(金額千US\$)	輸出量 t(金額千US\$)	輸出量 t(金額千US\$)
ソヴィエト連邦	89,029 (15,793)	85,487 (15,722)	85,755 (16,434)
クエー ト	28,398 (7,385)	39,985 (10,276)	63,582 (12,018)
サウジアラビア	1,549 (326)	3,981 (894)	8,096 (1,337)
イ ラ ク	331 (139)	264 (129)	347 (157)
西 ド イ ツ	146 (45)	496 (187)	273 (87)
キ プ ロ ス	-	9 (2)	314 (74)
ド バ イ	411 (108)	1,424 (217)	290 (49)
オーストリア	75 (24)	93 (38)	99 (41)
レバノン	6 (2)	292 (39)	37 (12)
ベルギー-ルクセンブルグ	1 (0.2)	13 (7)	13 (12)
ス イ ス	12 (9)	-	25 (8)
イ ギ リ ス	1 (0.2)	10 (3)	16 (8)
スウェーデン	-	44 (12)	14 (7)
バ ー レ	36 (4)	0.4(0.2)	26 (5)
フィンランド	-	-	14 (4)
コロンビア	-	-	12 (2)
エジプト	-	-	7 (2)
リビア	-	-	0.5(0.6)
イ ラ ン	-	-	0.7(0.4)
ノールウェー	-	-	0.4(0.2)
フランス	-	40 (12)	-
アブダビ	9 (3)	21 (12)	-
カタール	11 (2)	37 (6)	-
デンマーク	-	0.1(0.02)	-
アメリカ合衆国	10 (4)	-	-
スペイン	60 (21)	-	-
合 計	120,085 (23,866)	132,196 (27,553)	158,823 (30,257)

少量であった。

以上のような状況から、今後トルコにおける野菜生産の展開を考えると、国内的には従来のトマト、スイカ、メロンの3大野菜を中心として、キュウリ、ピーマンなどの果菜類、キャベツ、レタスなどの葉菜類の増産が図られる一方で、対外的には特に中近東諸国（サウジアラビア、クウェート等）の市場を標的として、果菜類を中心とした生鮮野菜の輸出が、一段と促進されるものと思われる。

(2) 野菜生産の問題点

トルコでは最近の傾向として、特に中近東市場を中心とした、生鮮野菜の輸出が伸びているが、今後も輸出強化の方向で野菜振興が展開されるとの前提で、野菜生産に関していくつかの問題点を述べる。

A. 生産量の問題

トルコ政府は、野菜の輸出や加工産業の育成を、農業政策の目標のひとつに掲げており、今後一層の野菜増産を目指している。トルコの人口は5千万人で、日本の人口1億2千万人の半分以下であるが、国内の野菜生産量は1,484万tで、日本の1,651万tと大差がない。また野菜の一人当たりの年間消費量は135kgで、日本の110kgより多く、世界的にみてもトップクラスにある（1986年）。従って、野菜の国内需要は、ほぼ飽和状態にあると考えられ、今後の生産量増大の受け皿として、これまでの輸出国における野菜消費の拡大と、新たな国外市場の開発が求められよう。そのため増産に先立って、野菜の輸出に関するマーケットデマンドの事前調査が必要である。

また、今後政策的に野菜増産が進められるとして、栽培面積の拡大か、単収の増大かということも問題となる。GAPプロジェクト（南東アナトリア開発計画）で、新たに170万haの耕地が灌漑される予定であるが、そこでの栽培予定作物に野菜が含まれていることから、栽培面積が拡大することは確実視される。しかしながら一方では、土地生産性の向上も解決を図らねばならない問題である。トルコ（ハタイ県）と日本における主要野菜の単収を比較した結果を表-18に示す。比較対象とした14種の野菜のうち、カリフラワー、カボチャ以外は、いずれも日本の収量の方が高かった。特にキュウリ、メロン、ピーマン、タマネギでは、単収に2倍近い較差が認められている。従って、今後野菜の増産にあたって、単位面積当たりの収量の増大を図ることも重要な課題になろう。

B. 品質の問題

アダナ県など地中海沿岸の野菜産地では、現在も中近東からバイヤーが来て、圃場で生産物の品質を判定しながら、青田買いを行なっているとのことである。また出荷に際して規格化が図られるなど、野菜生産も量から質への転換が、次第に進んでいくものと思われる。中近東市場に対しては、トルコ以外にもギリシア、イタリアなど地中海諸国からの攻勢が当然あるが、トルコには地の利があり、輸送経費抑制による低価格化に加え、更に良質のものを

表-18 トルコ（ハタイ県）と日本の野菜の反収の比較

野菜の種類	トルコの反収	日本の反収	収量の較差（日本/トルコ）
キュウリ	1,871 kg/10a	4,560 kg/10a	2.44
タマネギ	2,079	4,220	2.03
ピーマン	2,025	3,767	1.86
メロン	1,192	2,200	1.85
ニンニク	620	1,037	1.67
ナス	1,969	3,140	1.59
スイカ	2,061	3,240	1.57
キャベツ	2,512	3,950	1.57
ホウレンソウ	9980	1,470	1.50
ニンジン	1,955	2,750	1.41
トマト	2,799	3,140	1.12
インゲン	813	834	1.03
カリフラワー	1,937	1,480	0.76
カボチャ	2,400	1,610	0.67

輸出すれば、他の国々との競争で優位にたつことができる。そのため、例えば生食用トマトやメロンの輸出では、果実の形質、均一性、食味の向上を図るなど、より品質に重点を置いた生産体系の確立が必要となろう。

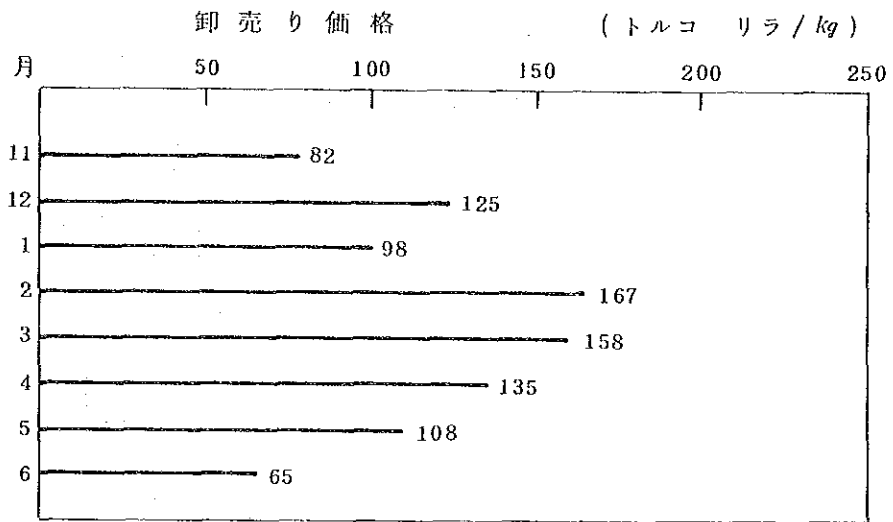
C. 作期、作型の問題

トルコでは四季の寒暖の差が極めて大きい。中央アナトリア高原のアンカラでは、年平均気温は11.7℃、月平均気温は0℃（1月）～23℃（8月）の範囲で変動し、過去61年間の極値は-25℃（1月）と40℃（8月）である。また地中海沿岸低地アダナでは、年平均気温は18.8℃、月平均気温は9℃（1月）～28℃（8月）の範囲で変動し、過去58年間の極値は-8℃（1月）と46℃（8月）である。従って、季節変化に伴う気温の変動が、野菜生産の制限要因となって、端境期を生み出しているが、これを緯度、標高差などの地域性でカバーして、国内市場への周年供給態勢が図られている。例えば冬期の果菜類は図-7に示すように、2～3月が端境期で高値となっているが、この時期は、温暖な地中海沿岸の施設園芸産地から市場供給が行なわれている。逆に最高気温が40℃近くとなる地中海沿岸地域では、夏期の端境期に、高冷地からの野菜供給が行なわれているようである。

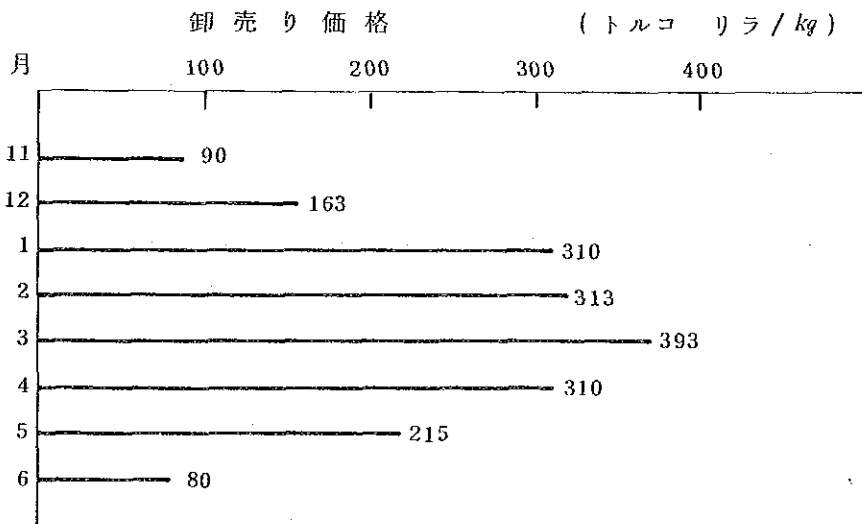
また作期、作型について、アダナ県など地中海沿岸地域における果菜類の例を図-8に示す。トルコではすでに1950年頃から、露地栽培のほかトンネル、ハウス栽培による作期の

図-7 アンタルヤ県における果菜類の月別卸売り価格 (1983-1986年の平均値)

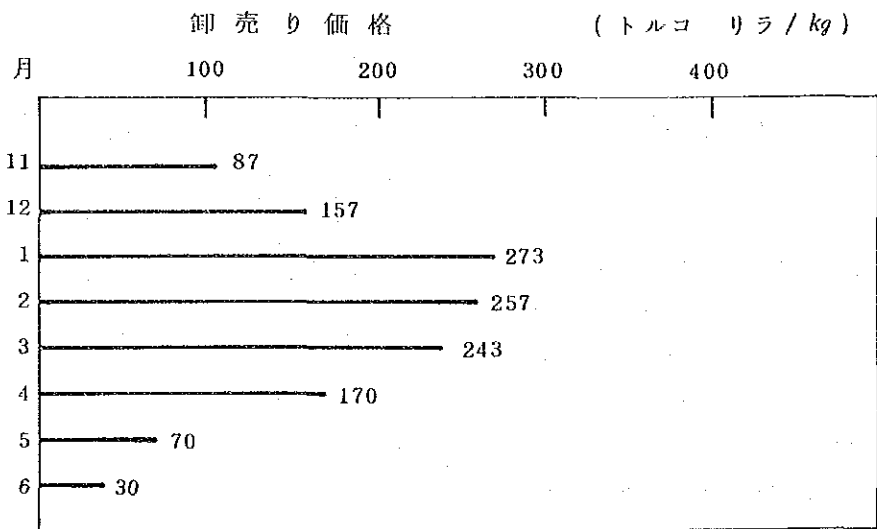
トマト



ナス



キュウリ



インゲン

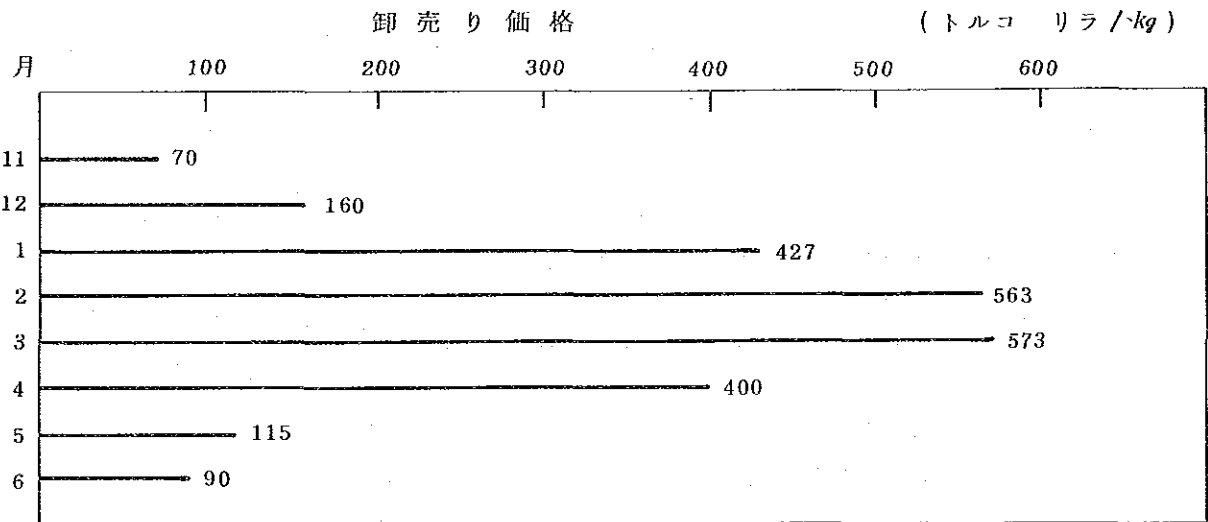
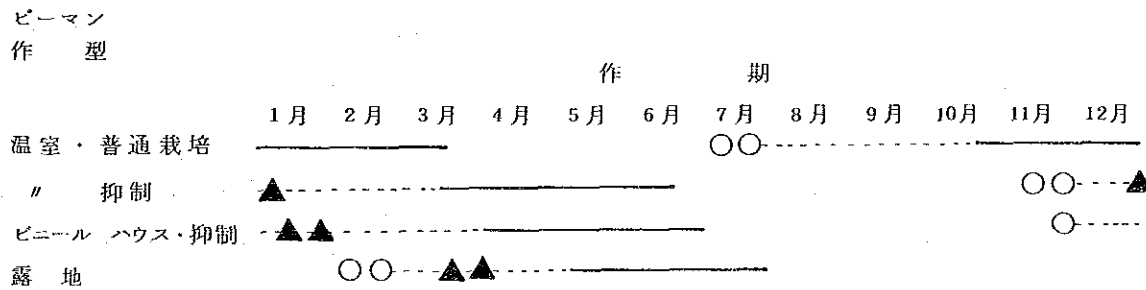
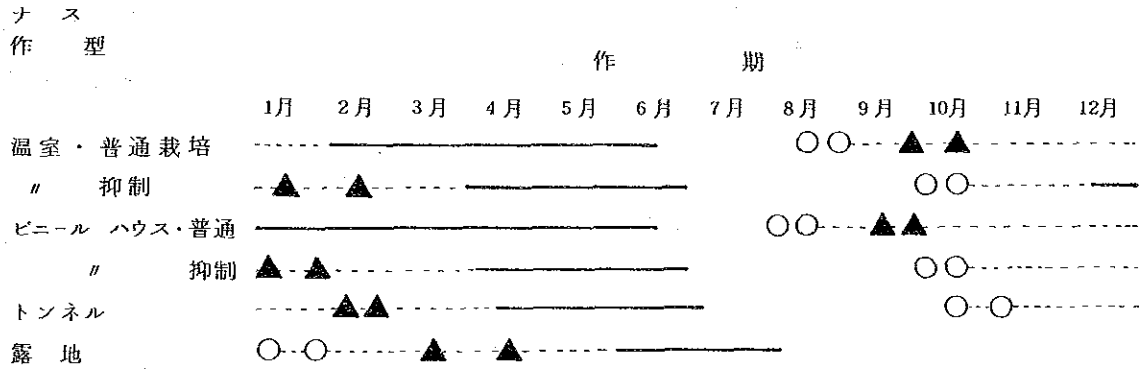
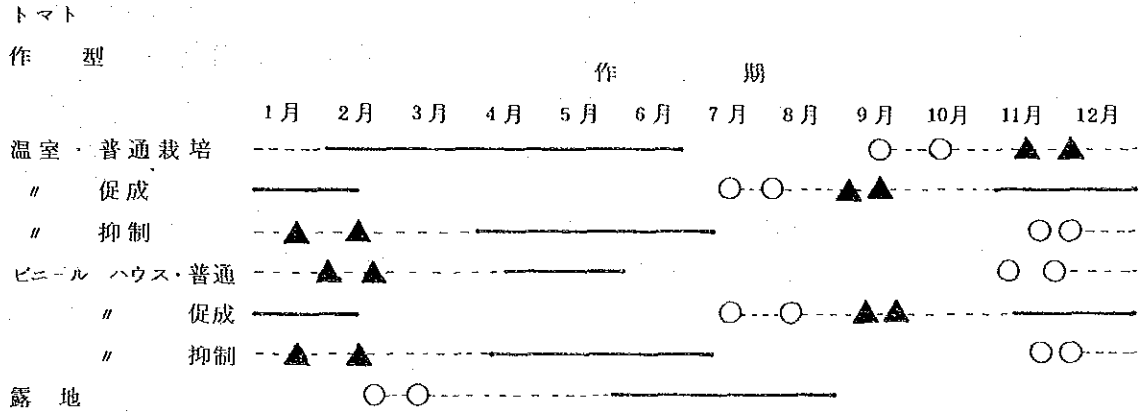
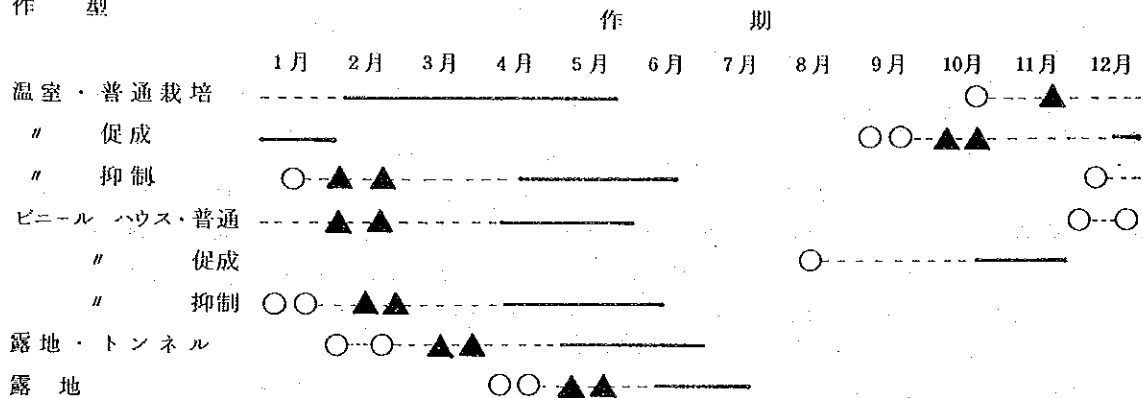


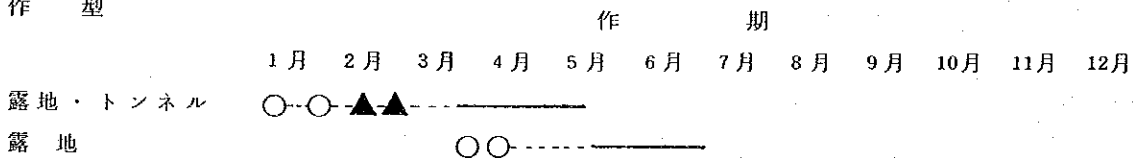
図-8 トルコにおける果菜類の作期、作型



キュウリ
作 型



カボチャ
作 型



注) ○は播種期、▲は定植期、——は収穫期を示す。

前進、後退が進んでおり、周年供給態勢を確立する方向で、かなりの作型開発が行なわれていることが理解できる。今後もさらに、耐寒性、耐暑性を具備した品種の選定や、低温期の施設温度管理技術、高温期の遮光栽培などによって作型が分化し、安定的な野菜の周年供給態勢作りが促進されるであろう。

D. 半乾燥地での灌漑技術、施肥法の問題

アダナ市では、年間の降水量が642mm(過去52年間の平均値)であり、一方蒸発散量は115mmである。トルコでは、降水量が年度500mm以上の地域を、半湿潤と区分しているようであるが、蒸発散量が降水量をはるかに上回るアダナ市は、半乾燥地とみなしてよい。

アダナ市の月別降水量、気温、日照時間及びアダナ市の東方約45kmに位置するチュクロバ農場の、月別降水量を表-19に示す。チュクロバ農場の降水量は年間675mmで、アダナ市と大差なく、月別の降水分布状況も類似しており、両地点はほぼ同一の気候帯とみなしうる。この地域の日平均蒸発散量を3.1mm(1,115mm/365日)とすると、12月~3月までは、降水量が蒸発散量を上回り、また11月~4月にかけては気温が低く、日照時間が少ない時期に比較的雨が多いので、水不足は深刻でない想定できる。しかし5月~10月は高温、少雨のため、野菜栽培は灌漑なしでは全く不可能である。野菜は要水量が大きいため、高温

時に多量の灌漑を行なった場合に、土壌の塩類集積を引き起こす可能性が大きく、また、一般に施肥量が多いので、施肥によって塩害を更に助長する危険性もある。このような半乾燥地での灌漑、施肥技術に関して、日本はこれまで研究蓄積が充分でないが、今後、トルコで拡大する灌漑を前提とした野菜栽培での地力の維持、向上と増産を図るためには、灌漑方法、灌水量、施肥法などの問題解決は極めて重要である。

表-19 アダナ市の月別降水量、気温、日照時間とチュクロバ農場の月別降水量

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
アダナ市 (1986-1987)												
降水量 (mm)	109	94	66	54	48	20	5	5	15	39	67	120
気温 (°C)	9	10	13	17	21	25	28	28	25	21	16	11
日照時間 (h, 10m)	4.5	5.4	6.2	7.4	9.4	11.2	11.4	11.2	9.5	7.5	6.3	4.4
チュクロバ農場 (1981-1988)												
降水量 (mm)	118	84	84	53	65	33	7	2	7	53	63	85

E. 病害虫の問題

野菜栽培法 (Sebzecilik, ZIYA & TAMER 著) によると、トルコではトマトの疫病、輪紋病、葉かび病、青枯れ病等が、またメロンのべと病、炭そ病、蔓割れ病等が重要病害に挙げられ、また害虫ではアブラムシ、ヨトウムシなどの記載がある。病害虫に関しては、日本と共通するものが多いが、しかし、一方では日本にない病害虫も存在する。トルコを含む地中海沿岸では、オンシツコナジラミが媒介するトマトの Tomato Yellow Leaf Curl Virus が発生して、大問題になっており、非汚染地での山上げ育苗による健苗育成が図られているとのことであった。更にチュクロバ大学では、トマトの野生種であるヒルツータム、ピンピネリフォルウムとの交配で、TYLCV 抵抗性品種を育成しようという試みもなされている。このように野菜栽培では、難防除病害虫 (細菌病、ウイルス、コナガ等) の発生が多く、少農薬、高品質・多収生産を目指すためには、耐病性品種の育成や、耕種的防除手段の確立も必要である。

(3) 「灌漑条件下における高品質野菜の多収生産体系の確立試験」実施計画案

A. まず最初に、TIGEM チュクロバ農場のある、アダナ県の野菜生産状況について簡単に触れておく。アダナ県の野菜栽培面積は 3 万 5671 ha、生産量は 73 万 4,477 t である。生産量

の多い野菜は表-20に示すとおりで、当地域では、圧倒的にスイカの栽培が多く、野菜全体の生産量の63%（46万t）を占める。そのほかに生産量が3万tを超える野菜として、キュウリ、キャベツ、トマト、ナスが重要な地位にある。なおアダナ県の西方に隣接するイチュル（メルスン）県では、スイカの栽培は少なく、ここではトマト、ナス、ピーマン栽培を主体とした、大規模施設園芸圃地（木造ハウス）が連なっている。従って地域間での野菜生産の分業化が、かなり進行していることが窺われた。

トルコ全体及びアダナ県の野菜生産事情から、調査団は試験対象作物（野菜の種類）について当初トマト（生食、加工用）、スイカ、キャベツを選定して提案を行なった。しかし、TIGEM側との話し合いの中で、キャベツは黒海沿岸に産地があり、耐寒性も強いので、わざわざ温暖なアダナ地域で作らなくてもよいのではないかと、また、加工用トマトは、マルマラ海沿岸地域に大産地があり、缶詰工場などもあるので、こちらでやらなくてもよい。生食用トマトなら当地域でのメリットがあるだろうとの指摘を受けた。またTIGEM側から、今後輸出が有望視される野菜として、トマト、ナス、ピーマン、メロン、スイカ、キュウリ、タマネギ、イチゴなどを、プロジェクトの対象作物にしてはどうかとの提案があった。しかし、作物選定はできるだけ少数にするということで、更に検討が行なわれ、最終的にトマト（生食用）、メロン（またはスイカ）、レタスを対象とすることで合意に達した。なお、実施状況上余力があれば、このほかにもイチゴ、キュウリ、ダイコン等も試験対象作物に含むこととする。

日本側に期待することとして、野菜の輸出に関連して、特に品質向上と規格化、収穫後の調整、貯蔵技術などが話題となった。また、イチゴなどでは株冷蔵などの作型開発による周年供給態勢の確立、メロンではフザリウム病対策としての土壌消毒のほか、機械化栽培、水耕栽培、組織培養などについても協力依頼が言及された。ただし、これら総てに対応することは不可能で、日本側としては、問題の緊急性やプロジェクトの目標、運営態勢等を勘案して適宜対応することとした。

以上のような経緯を踏まえ、実施計画（案）を以下のように策定した。

課題名 高品質野菜の多収生産体系の確立試験

試験対象作物（野菜の種類） トマト（生食用）、メロン（またはスイカ）、レタス

B. 基礎的技術開発試験

(A) 高品質・多収野菜の品種選定

トマト、メロン、レタスについて優良品種、系統の収集と品質、収量の評価を行なう。トマト、メロン、スイカについて現在トルコで栽培されている品種を示すと表-21のようである。トマトではこれまで耐病性を付与した品種を、オランダなどヨーロッパ諸国から多数導入しており、栽培品種数は30以上に達している。試験対象作物について、今後は

表-20 アダナ県における野菜の種類別生産量

1.	スイカ	461,667 t
2.	キュウリ	58,236 t
3.	キャベツ	44,424 t
4.	トマト	34,543 t
5.	ナス	31,764 t
6.	メロン	18,220 t
7.	カボチャ	14,663 t
8.	リーキ	14,139 t
9.	ピーマン	11,317 t
10.	ダイコン	10,197 t
11.	レタス	9,764 t
12.	ハウレンソウ	8,824 t
13.	インゲン	5,171 t
14.	ソラマメ	3,537 t
15.	葉タマネギ	2,127 t
16.	エンドウ	1,574 t
17.	Calavence	1,562 t
18.	オクラ	1,300 t
19.	カリフラワー	593 t
20.	ニンジン	501 t

ヨーロッパ以外にも日本、アメリカなどから品種導入を図り、収量、品質（果形、果色、貯蔵性など）のほか、耐暑性などの生態特性も明らかにし、作期、作型の拡大に対応した高品質・多収品種を選定する。

(B) 無病苗の省力、大量育苗技術の開発

現在アダナ県で行なわれている、スイカなど果菜類の育苗法は、深さ10~15 cmの透明ビニール袋に土を詰め、種子を直播する方法が慣行となっている。このような育苗法では、土詰めに関数がかかり、坐りが悪く、土の容量が少ないために頻繁に灌水を要するため、土壌の緩衝機能も低く、長期間の育苗ができず、本葉2枚程度の若苗定植となるなどの問題がある。そこで健苗育成や育苗の省力化を図るため、ソイルブロック育苗、スピードポットトレーによるポリポット育苗等について検討する。

また無病苗育成も、育苗に際しての重要な課題である。前述のTomato Yellow Leaf Curl Virusのように、育苗時に虫媒感染するウイルスに対して、日本では寒冷紗などの被覆資材による、無病苗生産の効果が明らかにされているが、トルコではこのような農業

表-21 トルコにおけるトマト、メロン、スイカの栽培品種とその特性

ト マ ト					
品 種 名	耐病性	早晚生	果 重	栽 培 法	
ADALIA (E-10958)	TmFC ₅	早生	90-140 g	温室・トンネル	
AMFORA	TmF ₁ C ₅	中生	100-110	温室	
ALADIN	TmVF ₂ CN	中生	145-155	温室	
ALIA	TmVFN	中早生		温室	
BERMVDA	TmF ₂ C ₅ N	中生	160-225	温室	
CANTATOS	TmVF ₂ C ₅	中生	150-160	温室・トンネル	
CARMELLO	TmVFNS	中生	200	温室・トンネル・露地	
CLEOPATRA (E-12577)	TmVF ₂ C ₅	中生	150-160	温室・トンネル・露地	
DARIO (F-150)	TmVF ₂ N	中生	100-125	温室・トンネル・露地	
DIEGO	TmVFN	中晩生	110-120	トンネル・露地	
DONA	TmVF ₂ C ₅ Wi	中生	130-180	温室・トンネル・露地	
ELCY (F-120)	TmVF ₂ C _{abc} NS	中生	120	トンネル・露地	
EPONA	TmVFN	早生	125-135	温室・露地	
ESTORIL	TmVF ₂ C ₅	早生	180-220	温室	
FUTIDIA	TmVF ₁	早生	90-115	温室・トンネル	
FUSCA	TmF ₁ C	早生	150-160	トンネル・露地	
FONTANA	TmF ₂ CN	極早生	180-220	温室	
GARANTO	TmVF ₂	中生	130-160	温室・トンネル	
KYNDIA	TmVFC ₅ NK	極早生	150-170	温室	
LORELLA (E-10978)	TmVF ₂ C ₅ N	早生	130-140	温室・トンネル	
LUCY	Tm	早生	115-130	温室・トンネル・露地	
MERETO (GN-25)	TmVFS	早生	130-180	温室・トンネル・露地	
MONTFAVET		極早生	100-130	温室・トンネル・露地	
NORIA	TmVF ₂ NS	早生	100-120	トンネル・露地	
ORLAND	TmVF ₂ C ₅	早生	140-150	温室	
PALMERAS	TmVF ₂ C ₅	中生	170-180	温室・トンネル	
PARABEL	TmVF ₂ C ₅	中生	135-165	温室	
ROCCO	TmF ₂ C ₅	極早生	130	温室・トンネル	
ROSELLA (E-13130)	TmF ₂ C ₅ N	早生	120-130	温室・トンネル	
SALIMA	TmVF ₂ C ₅	中早生	170-200	温室・トンネル	

品 種 名	耐病性	早晩生	果 重	栽 培 法
SIERRA	TmF ₁ O ₅	極早生	150 g	温室・トンネル
START (E-13230)	TmVFC ₅	極早生	150-160	温室・トンネル
TOBOL	VF ₁ N	中早生	140-150	温室・トンネル・露地
TURQUESA	TmVF ₁ N	極早生	110-130	温室・トンネル・露地
VEMONE	TmC _{ab}	中生	110-120	温室・トンネル・露地
VIGA	TmVF ₂	中生	150-160	温室
VIVIA	TmVFC _{abc}	中生	100-130	トンネル

注) Tm : トマトモザイクウイルス、V : 半身病、F、F₁、F₂ : 病 (レース 1, 2)
 C₅、C_{abc} : 葉かび病 (レース abcde、レース abc)、N : ネマトーダ、S : 斑点病、
 K : 褐色根腐れ病にそれぞれ抵抗性であることを示す。

メ ロ ン

品 種 名	早晩生	果形	果 重	外皮、果肉色	栽 培 法
ANANAS	早生	球	1.8-2.0kg	緑、赤橙色	トンネル・露地
GALIA	極早生	球	1.0-1.2	黄緑、クリーム	温室
PANCHA	早生	球	1.0-1.2	淡緑、赤橙色	温室・露地
POLIDOR	極早生	球	1.0-1.5	黄緑、淡緑	温室
PRALINE (RS 892)	早生	球	1.5	黄橙、赤橙色	温室
ROMEO	極早生	球	0.6-0.8	淡緑、赤橙色	温室
SAVOR	早生	球	0.7-1.0	淡緑、赤橙色	温室・トンネル
TANIA	早生	楕円	1.0-1.5	黄緑、赤橙色	露地

ス イ カ

品 種 名	早晩生	果形	果 重	耐 病 性	栽 培 法
EARLY STAR	極早生	球	4-5 kg	蔓割れ病	トンネル・露地
CRIMSON SWEET	中早生	球	11	蔓割れ、炭疽	露地
GIZA	中早生	球	6-7	蔓割れ、炭疽	トンネル・露地
PANONIA	極早生	球	3-5	蔓割れ、炭疽	温室・トンネル・露地
RUBIN	極早生	球	5-7	蔓割れ、炭疽	トンネル・露地
SUGAR BABY	極早生	球	4-5		トンネル・露地

資材の利活用が、一般的ではないようなので、紫外線カットフィルム、シルバーフィルム、寒冷紗被覆などの資材を活用した、健苗生産方法を検討する。

更に、野菜栽培の機械化、省力化に関しては、生食用トマト、メロン、レタスでは、いずれも一斉収穫が困難なため、省力化、機械化が可能となるのは、播種－育苗－定植－圃場管理のうち、定植までの前半の作業行程に集中する。そこで、ソイルブロック育苗、トランスplanterなどで、播種から定植までの育苗段階を中心とした、機械化栽培の可能性も検討する。

(C) 適正灌漑・施肥システムの確立

半乾燥地における野菜の増産には、灌漑施設が不可欠である。今後大規模経営で、自走式スプリンクラー等を利用した灌漑方法を実用化するためには、まず、基礎的技術開発試験で、適正な灌漑水量を解明する必要がある。そこで、春夏期のトマト、メロン、秋冬期のレタスについて、高品質・多収を目的とした、灌漑の用水量（高品質・多収のほか節水、塩類排除目的も含む）を解明する。

また、灌漑に関連して野菜の施肥量も検討する。野菜栽培では、多施肥による塩類集積を招きやすく、特に高温乾燥時は多量の灌漑水に伴って、この傾向が顕著になる。そこで、塩類集積を最少限に食い止め、かつ、高品質・多収を維持できる施肥方法、施肥量を解明する。

(D) 着果管理等の栽培技術の確立

チュクロバ農場近くのスイカ栽培では、2月蒔きのトンネル育苗で、3月に圃場に定植し、6月から収穫開始を行なうのが一般的である。定植後は特に摘心、交配もせず、着果管理については、放任に近い栽培法がとられている。これに対して日本では、播種後40～50日の育苗で、本葉5枚程度の摘心苗を定植し、蔓を2～4本仕立てとし、側枝を除去し、更に、交配後の天候による熟期の調整については、着果標識棒を立てて、最も糖度が高い時期に収穫できるようにするなど、集約的な着果管理法が行なわれている。もちろん過度の栽培管理作業は避けるべきで、放任栽培に近いやり方で、良品多収が図れればその方が望ましい。しかしながら、例えば過繁茂による蔓ぼけ防止のための摘心、側枝除去などの作業によって、高品質・多収生産を図ることが可能であり、大規模栽培に適した、比較的簡便でかつ有効な着果管理技術を検討する。また、トマト栽培ではエスレル処理による収穫期の調整、トマトーンによる冬期の着果安定などが図られており、植物ホルモン剤利用による着果管理の可能性も探る。

なお、トマト、メロン、レタスについて、具体的な試験設計（初年度）を表-22に示す。

表-22 基礎的技術開発試験の試験設計(初年度)

野菜の種類

トマト

露地栽培では播種：2月～3月、定植：4月、収穫6～8月を標準とする。

- ① 高品質・多収品種の選定
灌漑水量：3-5mm/日 施肥量：N;P₂O₅;K₂O=20;10;20kg/10a
試験区の面積：50a 処理区：品種比較(日本、アメリカなどの20品種程度)
- ② 無病苗の省力、大量育苗技術
灌漑水量：3-5mm/日 施肥量：N;P₂O₅;K₂O=20;10;20kg/10a
試験区の面積：10a 処理区：寒冷紗、紫外線カットフィルム被覆と無病苗生産
- ③ 半乾燥地での灌漑、施肥技術
灌漑水量、施肥量は試験区によって異なる
試験区の面積：50a 処理区：灌漑要水量(灌漑水量とトマトの収量、品質)
- ④ 着果管理等の栽培技術の確立
灌漑水量：3-5mm/日 施肥量：N;P₂O₅;K₂O=20;10;20kg/10a
試験区の面積：50a 処理区：整枝法の検討(無限伸長型と心止まり型について)

メロン

露地栽培では播種：3月、定植：4月、収穫：6～7月を標準とする

- ① 高品質多収品種の選定
灌漑水量：3-6mm/日 施肥量：N;P₂O₅;K₂O=10;7;7kg/10a
試験区の面積：50a 処理区：品種比較(日本、アメリカなどの15品種程度)
- ② 無病苗の省力、大量育苗技術
灌漑水量：3-6mm/日 施肥量：N;P₂O₅;K₂O=10;7;7kg/10a
試験区の面積：10a 処理区：寒冷紗、紫外線カットフィルム被覆と無病苗生産
- ③ 半乾燥地での灌漑、施肥技術
灌漑水量、施肥量は試験区によって異なる
試験区の面積：50a 処理区：灌漑要水量(灌漑水量とメロンの収量、品質)
- ④ 着果管理等の栽培技術の確立
灌漑水量：3-6mm/日 施肥量：N;P₂O₅;K₂O=10;7;7kg/10a
試験区の面積：50a 処理区：整枝法の検討(定植時の摘心。定植後の側枝除去)

レタス

播種：9～11月、定種：播種後1カ月、収穫12月～3月を標準とする

- ① 高品質多収品種の選定
灌漑水量：1-3mm/日 施肥量：N;P₂O₅;K₂O=10;5;7kg/10a
試験区の面積：50a 処理区：品種比較(日本、アメリカなどの15品種程度)
- ② 無病苗の省力、大量育苗技術
灌漑水量：1-3mm/日 施肥量：N;P₂O₅;K₂O=10;5;7kg/10a
試験区の面積：10a 処理区：寒冷紗、紫外線カットフィルム被覆と無病苗生産
- ③ 半乾燥地での灌漑、施肥技術
灌漑水量、施肥量は試験区によって異なる
試験区の面積：50a 処理区：灌漑要水量(灌漑水量とレタスの収量、品質)

C. 総合技術実証試験

1、2年目に行なり基礎的技術確立試験の結果、品種、育苗法、作型、灌漑・施肥技術、着果管理等の栽培技術で、実用化の見通しがついたものについて、大規模圃場での実証試験の組み立てを行なり。従って、可能性の少ない技術については、できるだけ予備試験の段階で振るい落としを行なり。1、2年目は実用化に向けて、個別技術の評価、確立に試験の重点が置かれるため、総合技術実証試験は3年目以降に開始する（図-9参照）。そのため試験開始前の2年間、実証試験圃場は、野菜の作付けが行なわれない場合もあるが、その間は普通作物による地力培養、あるいは野菜の機械化栽培の予備試験等に用いる。

圃場面積は6 haである。圃場は3 haずつ2面に区切り、試験規模はトマト、メロン、レタスとも3 haを単位とし、年度ごとに圃場を交換する。従って、実証試験開始2年目の春夏作は、全面が野菜栽培圃場となるが、その他の時期は休閑地が生じるため、普通作物を栽培する。

実証試験の組み立ては、以下の個別技術を総合した栽培体系とする。

- ① 高品質・多収品種を選定する。
- ② 健全な無病苗を省力的に大量生産できる育苗技術を確立する。
- ③ 地力の安定的維持と増収のための適正な灌漑技術と施肥法を確立する。
- ④ 高品質・多収生産のための着果管理などの栽培技術を確立する。
- ⑤ 生産規模の拡大に伴う合理的な圃場管理技術を検討する。

更に、実証試験の組み立てでは、将来の営利的農場経営を想定して、経営評価に関する基礎的なデータの蓄積も行なり。具体的には、

(A) 生産コストの算定

3～6 haの圃場規模でのトマト（メロン、レタス）栽培に必要な機械、資材の種類、価格と耐用年数。延べ労働時間と賃金、労働の作業時期別集中度。種子、肥料、農薬代、燃料費等の算出。

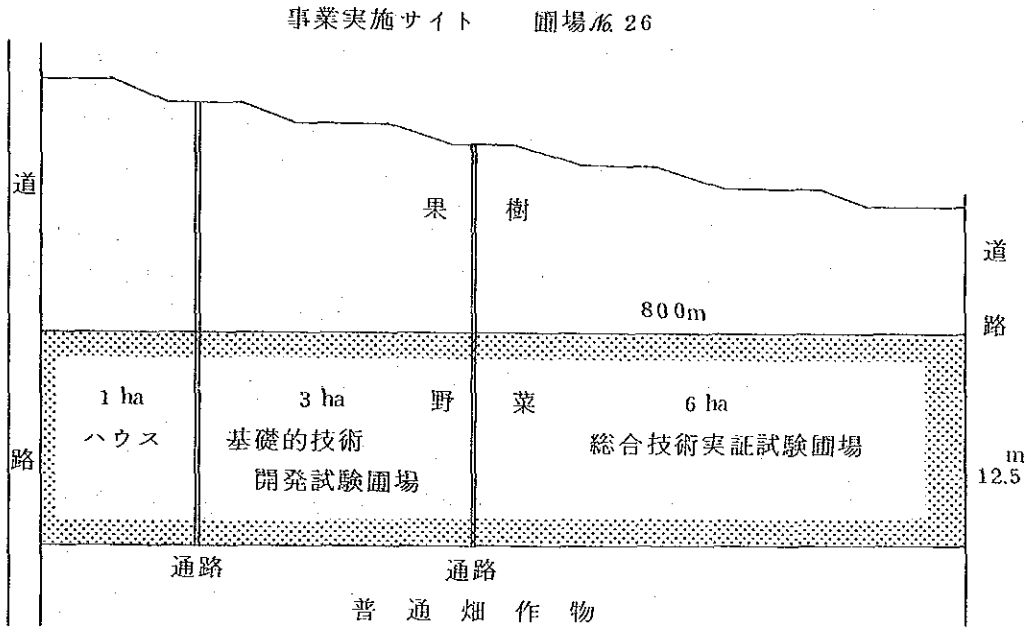
(B) マーケティングリサーチ

収穫物の調整、パッキング、梱包経費。生産物の農場での売り渡し価格。野菜の輸出に関する手数料、輸送費。輸出相手国（中近東市場など）の市場における小売価格、評判、クレーム等。

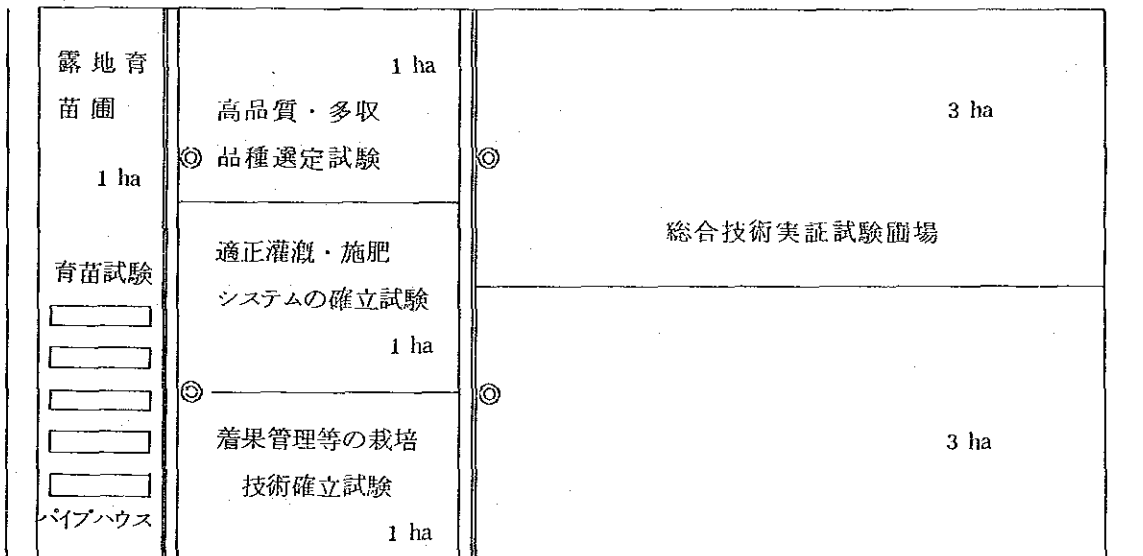
D. 事業実施サイト、試験規模

事業実施サイトは、TIGEMチュクロバ農場のNo.26圃場である。土壌はシルト質で団粒が多く、黒褐色で地力に富むようであるが、pHは7～8と高い。1989年2月時点の圃場では、秋蒔き小麦とViciaの混作が行なわれていた（北端の一区画を除く）。圃場面積は70 haであるが、そのうち10 haを野菜の試験に充当する。圃場の配置（レイアウト）を図-9に示す。

図-9 試験圃場の配置



◎ 灌溉用の配管立ち上がり



西端の1 haをハウス用地とし、ここにビニールハウス5棟を建てる。ビニールハウスは冬春期の保温、育苗を主たる目的として使用する。従って、基礎的技術確立試験のうちトマト、メロンの無病苗の省力、大量育苗試験は主にビニールハウス内で、同じくレタスはこの用地内の露地育苗圃でそれぞれ実施する。

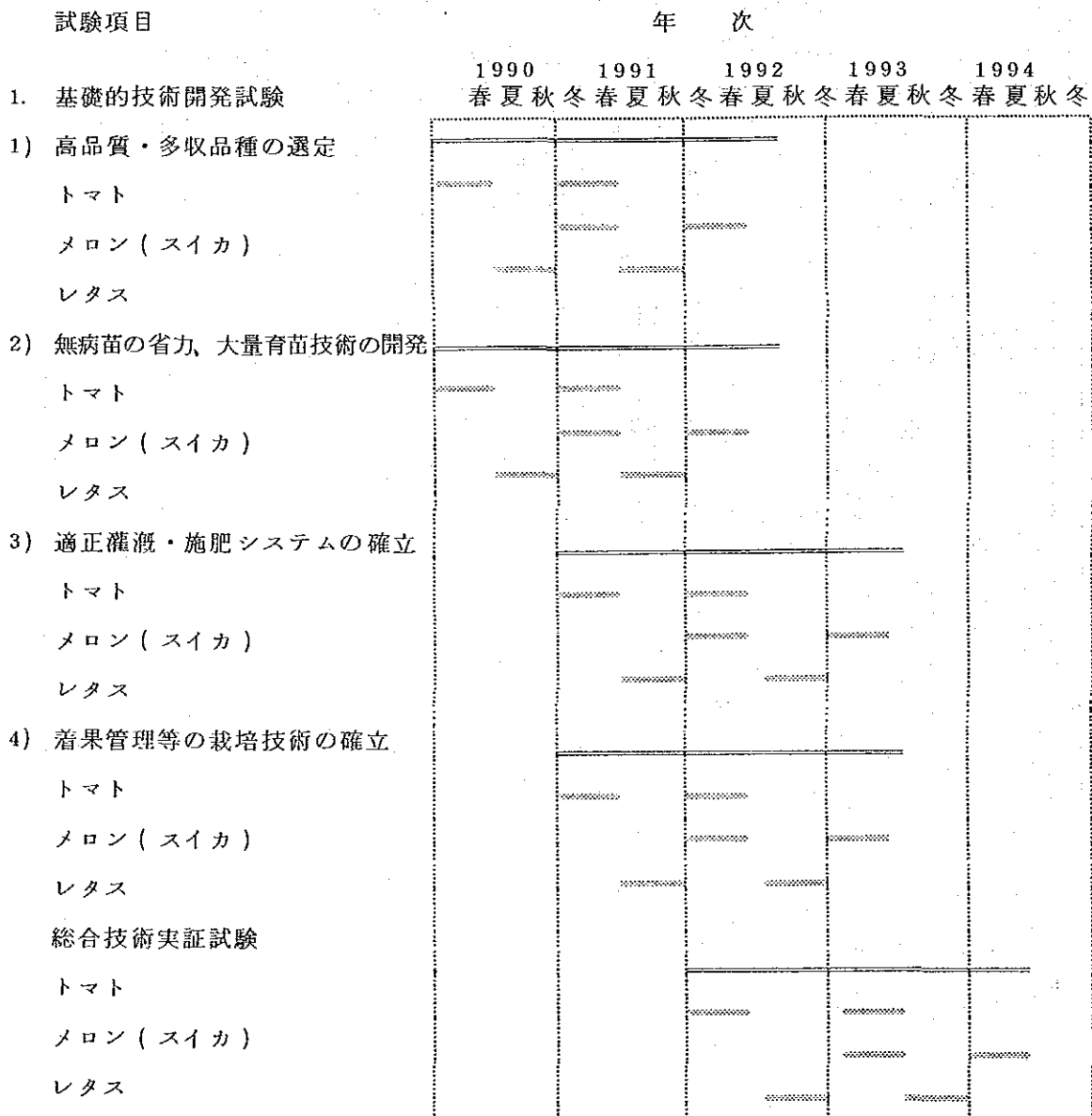
中央部の圃場3 haは、1 haずつに分割し、基礎的技術確立試験のうち品種選定試験、灌漑・施肥試験、着果管理等の栽培技術確立試験に、それぞれ1 ha区画の圃場を充当する。

また、東端の6 haは総合技術実証試験圃場とする。

E. 試験年次計画

基礎的技術開発試験及び総合技術実証試験の年次計画は図-10に示すとおりである。

図-10 TIGEMチュクロバ農場における試験実施計画(案)



F. 必要資機材・施設

(A) 施設

パイプハウス 5棟 400千円×5＝2,000千円
 (5.5×30m、ビニールフィルムとも)

(B) 機械

8,500千円

真空野菜播種機(トラクター用アタッチKS-2SR) 350 "

トランスプランター(井関、ナウエル) 600 "

土壌消毒機(東洋TPSR-SZ) 820 "

ハウス用噴霧器(ダイナフォッグ) 400 "

野菜洗い機(メロン洗磨MC-30) 200 "

圃場用運搬車(4輪ベンリーカー等) 5台 250 "

葉面積計(林電工、AAM-8) 980 "

熱風循環乾燥機(高杉、TDH-1) 1,100 "

粉砂機(小川、OSK-108) 480 "

上皿電子天秤(島津、EB-330H) 140 "

pH・ECメーター(東亜電波) 150 "

高速打点記録計(横河、4088-11) 900 "

デジタル照度計(ミノルタ、T-1H) 120 "

その他、品質判定用実験器具 2,000 "

(糖度計、滴定酸度測定装置、ケルダール分解装置など)

(C) 資材

4,000千円相当

寒冷紗、ダイオネットなどの通気性被覆資材

塩ビ、酢ビフィルムなどの透明フィルム被覆資材

マルチ用フィルム

育苗用ポリポット、ペーパーポットとスピードポットラー

トンネル用支柱

果菜類の支柱鋼管

播種箱、コンテナ類

野菜結束機と結束テープ

熱電対(CG線)

その他

5. 果 樹 編

(1) トルコ共和国における果樹栽培の現状と問題点

トルコ共和国における果樹栽培は、温帯果樹を中心に、寒冷地果樹から一部に熱帯果樹を含む、極めて多種類に及ぶ樹種が作られている。永年作物である果樹は、その生育地の気候風土に強く影響されるが、トルコ共和国（以下、トルコと略称する）の樹種の多さは、とりもなおさずトルコの気候風土が、果樹栽培にとって極めて変化に富んだものであることを示唆している。

トルコは国土の大部分が山地と高原とからなり、大きく次のような6地方に分けられる。即ち、1) 黒海沿岸地方、2) エーゲ海沿岸地方、3) 地中海沿岸地方、4) 中央高原（アナトリア高原）、5) 東部地方（アルメニア高原）、6) 南部平原地方（シリア平原）である。これらの各地方には、それぞれに特徴ある果樹栽培が行なわれ、黒海沿岸地方ではクリや各種のナッツ類が多く栽培され、一方、温暖なエーゲ海沿岸や地中海沿岸地方では各種のカンキツ類、オリーブ、イチジクなどが栽培され、中央高原（アナトリア高原）を中心に各地にリンゴが栽培されている。なお、東部地方（アルメニア高原）や南部平原地方（シリア平原）では、一部にブドウ栽培がみられるものの、気候環境が果樹栽培にとって厳しいものであり、栽培面積は少ない。

トルコにおける樹園地面積は表-23のとおりであり、467万7,000 haに達し、日本における果樹園面積の約12倍に及ぶ広大なものである。なお、トルコの樹園地面積が耕地面積（2,750万 ha）内に占める割合は17.0%であり、日本の果樹園面積の割合6.8%に比べ、かなり高い面積割合となっている。

表-23 耕地面積と樹園地面積

(1985年)

	耕地面積 (A) (万 ha)	樹園地面積 (B) (万 ha)	B / A (%)
トルコ	2,750	467.7	17.0
日本	561	37.9	6.8

次に、各種果実の収穫量についてみたのが表-24である。ここでは、1987～1988年における予想収穫量を表示し、また、参考資料として1986年の日本における果実収穫量も併せて記載した。表にみるとおり、トルコ全体の果実収穫量は、総計1,533万 tに達するものであり、日本のその約3倍以上におよび、このうち、最も生産量の多いのはブドウで335万 t、次いでリンゴ195万 t、オリーブ177万 t、オレンジ75万 t、などとなっている。

ヘーゼルナッツの生産量は36万2,000 t、レモン37万 t、イチジク35万 tの生産量を誇るなど、かなり特徴的な果実生産が行なわれているのが現状である。

表-24 果 実 生 産 量

(千 t)

	トルコ (1987~1988)	日本 (1987)		トルコ (1987~1988)	日本 (1987)
リンゴ	1,954	997	ブドウ	3,350	308
西洋ナシ	385	9	イチジク	350	13
日本ナシ	-	467	ザクロ	45	-
その他のナシ	14	-	イチゴ	45	-
カリン	78	0.4	サイカキ	14	-
カキ	6	290	桑の実	85	-
モモ	300	212	ビスタチオ	30	-
スモモ	175	34	アーモンド	40	-
アンズ	280	1	クルミ	110	1
アウトウ	212	19	ヘーゼルナッツ	362	-
オリーブ	1,173	-	ク　　リ	32	48
レモン	370	-	そ　　の　　他		
ミカン	320	2,518			
オレンジ	754	67	総　　計	15,332	4,983
グレープフルーツ	30	-			

トルコ産の果実の輸出について、その概要を示したのが表-25である。これによると、ビスタチオやヘーゼルナッツなどを除いた果実輸出は、年間30万 t前後であり、必ずしも多いものではなく、表にみる限り総輸出量は、年ごとにやや減少傾向にあることが伺われる。なお、輸出量の最大はレモンやリンゴの7万 t、次いで、オレンジ類やミカンの4~5万 tとなっている。

ブドウの生産量が335万 tと極めて多いが、輸出量は1.2~1.5万 tに留まっており、生産量の全ては、国内で消費されていることを示している。なお、ブドウの消費形態は生食が圧倒的に多く、ワインやジュースに振り向けられる部分が、極めて少ないのも特徴的である。輸出先は中近東が最も多く、ヨーロッパは少なく、減少傾向にあることがみられる。

表-25 トルコ産果実の輸出量

	1985		1986		1987	
	輸出量 (t)	金額 (千\$)	輸出量 (t)	金額 (千\$)	輸出量 (t)	金額 (千\$)
オレンジ	54,939	13,428	43,159	10,822	39,769	8,523
ミカン	47,160	18,985	58,686	16,544	29,966	7,433
レモン	71,608	28,186	82,670	27,380	81,428	23,194
グレープフルーツ	15,892	3,229	13,453	3,124	14,854	3,248
イチジク(生)	865	492	2,060	1,251	2,007	1,554
ブドウ(生)	14,986	5,399	15,407	2,347	12,508	4,520
リンゴ	69,930	15,904	54,996	12,811	47,206	10,457
西洋ナシ等	4,033	1,424	5,587	1,997	2,758	1,282
その他	23,122	9,036	20,616	8,471	14,607	7,640
計	302,535		296,634		245,103	

*その他はアプリコット、プラム、アウトウなど。

果実消費量については、表-26のとおりであり、年間1人当たり105.5kgの果実を消費している。なかでも、ブドウの消費量が25.3kgで圧倒的に多く、次いでカンキツ類が18.4kgである。これらの果実消費は、日本のそれに比べ(36.4kg/年・人)、約3倍の大きさであり、多量の果実消費国であることが伺われる。

表-26 果実消費量
(kg/年・人)

	トルコ (1986)	日本 (1986)
カンキツ類	18.4	14.2
ブドウ	25.3	2.1
その他	61.8	20.1
計	105.5	36.4

果樹栽培上の問題は数多く、その主要なものは、単位面積当たりの収量増大であり、次いで品質向上、安定生産が重要な課題となっている。なかでも、気象環境の厳しさに対し、安定生産と収量増大が最も大きな解決問題であり、灌漑技術や整枝せん定などを含めた技術確立が、早急に行なわれることが要請される。なお、輸出や収益増大の上から、果実品質の向上技術は極めて重要なものであり、その技術確立は未だなされていない現状である。

市場や小売店に並ぶ果実は、日本のそれに比べ、かなり見劣りするものであり、2月出荷のリンゴは、その大部分が果肉崩壊が起こり、ボケた状態にあった。これらは、果実の貯蔵技術の不完全さによるものであり、果実生産と共にその施設整備が、今後の大きな問題である。

(2) 果樹栽培の将来展望

トルコ共和国は農業振興に当たり、過去数次にわたる5カ年計画を実施し、耕地面積の拡

大、作物生産や水産物の増大を図ってきた。現在、第5次5カ年計画（1985～1989年）を推進中であり、続いて、第6次5カ年計画（1990～1994年）を策定中である。

果樹栽培においても、本計画遂行の上で、各方面にわたり推進されてきた。他の作物についても見られるように、利用耕地の拡大は、ほぼ上限に達しており、面積拡大による生産増強は期待できない。従って、今後は、耕地のより一層の有効利用や、資材投資などによる収益増大が、大きな課題となっている。（Development in Turkish Agriculture, 1984～1986年から）

第6次5カ年計画は、現在策定中であり、トルコ側からのその入手が困難であったため、明確な果樹栽培の将来展望を述べられない。ただ、農林村落省および国営農場の関係者の話によると、トルコの果樹栽培の将来展望は、次のようなものであった。

- ① 果樹栽培のより一層の発展を図り、輸出に力を入れるため、良質な果実生産に期待したい。
- ② GAP計画の推進に全力を挙げており、これらの計画地に、果樹栽培を積極的に導入していきたい。
- ③ ECヨーロッパなどへの果実輸出は、漸次困難になりつつあり、一方、中近東やその他地域への輸出を増大していきたい。これがために、新しい品種の改良、導入を積極的に推進したい。
- ④ 日本の果樹栽培にみられるような、高品質安定生産である集約栽培についても関心は高く、その実証を期待したい。

(3) 「灌漑条件下における高品質果実の安定生産技術の確立試験」実施計画(案)

A. 試験目的

本試験では、トルコの半乾燥地域を対象とした農業開発をめざし、灌漑施設を整備し、そのもとの大規模果樹経営を想定した栽培を実施する。これらの果樹栽培において、良質な果実を、安定して多収を得るための技術確立を図ることを目的とする。

これらの実現を図るため、当面5年間を対象に、以下のような試験目的を設定する。

- ① 半乾燥地域適応性樹種の導入と選択
- ② 良質安定多収生産のための樹体形成と整枝せん定
- ③ 早期成園化技術の確立と機械化導入のための整枝せん定法の確立
- ④ 着花結実の促進化と安定技術の確立
- ⑤ 効率的な灌漑法の確立と灌漑効果の確認
- ⑥ 経営収支の把握と大規模果樹園経営のモデル化

B. トルコ側との協議経緯

本試験を計画するに当たり、TIGEMの作物生産部長を主として、数次にわたる協議

を行なった。まず、試験実施に当たっての、日本側の基本的な考え方（実証試験の目的、対象樹種など）を説明し、これについて協議した。その結果、日本側の考え方について、原則的な同意が得られた。ただし、細部にわたって、樹種や品種の選択、展示圃における品種選択などについて、日本、トルコ間に考え方の相違がみられ、相互の意見調整を行なうとともに、総合技術実証試験および展示圃における樹種や品種選択に当たって、表-27に示すような討議経緯をたどり、一応の結論として協議案（表-27）のような成案を得るものとした。

以上のような討議と意見調整により、以下のような結論を要約した。

- ① 大規模経営を想定した総合技術実証試験（以下「実証試験」とする。）と、展示試験の二本立てとする。
- ② 樹種および品種導入はトルコ産のものを主体にするが、一部の樹種については日本側で準備する。
- ③ 実証試験においてはモモ（Dixired）、スモモ（Can）、キウイフルーツ（Havward）を栽培する。
- ④ 実証試験に用いるモモ、スモモの苗木はトルコ側で準備し、キウイフルーツ苗木は日本側で用意し調達する。
- ⑤ 展示試験に用いる樹種および品種は、一部、日本側で用意し調達する。
- ⑥ 展示試験においては、トルコ側の品種導入希望をも考慮し、日本側の判断により、日本産品種を選択導入する。

表-27 樹種選択の経緯

基礎二次調査 報告書案(1989年1月)	日本側提案 (1989年2月)	トルコ側提案 (1989年2月)	協議案 (1989年2月)
リンゴ	モモ	モモ	モモ (Dixired)
アズ	スモモ	スモモ	スモモ
オウトウ	キウイフルーツ	キウイフルーツ	(Can)
クルミ	イチジク	スモモ	キウイフルーツ
ブドウ	ビワ	大石中生 太陽	(Hayward Tomuri)
キウイフルーツ	リンゴ	プラム井上 サープラズ	リンゴ
	ザクロ	ネクタリン	ネクタリン
	カキ	ヒラツカレド	モモ
	日本ナシ	メークランド	アズ
		モモ	日本ナシ
		武井早生白鳳	カキ
		大久保	イチジク
		山富士白鳳	ビワ
		日本ナシ	等
		新水	展示圃に栽培する品
		新星	種は、トルコ産およ
			び日本産を用いる。
			なお、日本産の品種
			は、トルコ側の希望
			も考慮し、日本側の
			判断により、選択導
			入する。

C. 実施計画(案)内容

(A) 供試樹種

供試樹種(品種)の選択に当たっては、次のような要件について特に配慮した。その1つは、チェクロバ農場における気象条件のうち、寒候期の温度が比較的高めであることから、低温要求量(Chilling requirement)の少なめの樹種であること、第2に、アダナ地方において栽培例がみられる樹種や品種であること、第3に夏期(7~9月)の高温乾燥期の前半、あるいはそれ以前に収穫期を迎えるもの、第4に、今後、栽培面積

増大が予想され、新規果樹として収益が保証されるであろうと思われる樹種であること、以上の4点を勘案し、実証試験としてモモ、スモモ、キウイフルーツの3樹種を選定した。なお、展示圃に採用する樹種およびそれぞれの品種は、半乾燥地域において灌漑条件下で、今後発展が期待できるものとして展示する。

表-28 実証および展示試験圃の供試樹種

実証試験圃	展示試験圃
モモ (Dixired)	リンゴ
スモモ (Can)	ネクタリン
キウイフルーツ (Hayward)	モモ
(Tomuri)	スモモ
	アズメ
	日本ナシ
	キウイフルーツ
	カキ
	イチジク
	ザクロ
	ビワ
	等

(B) 供試圃場と規模

供試圃場は、TIGEMチェクロバ農場から提供された、No.26圃場の一部を使用する。

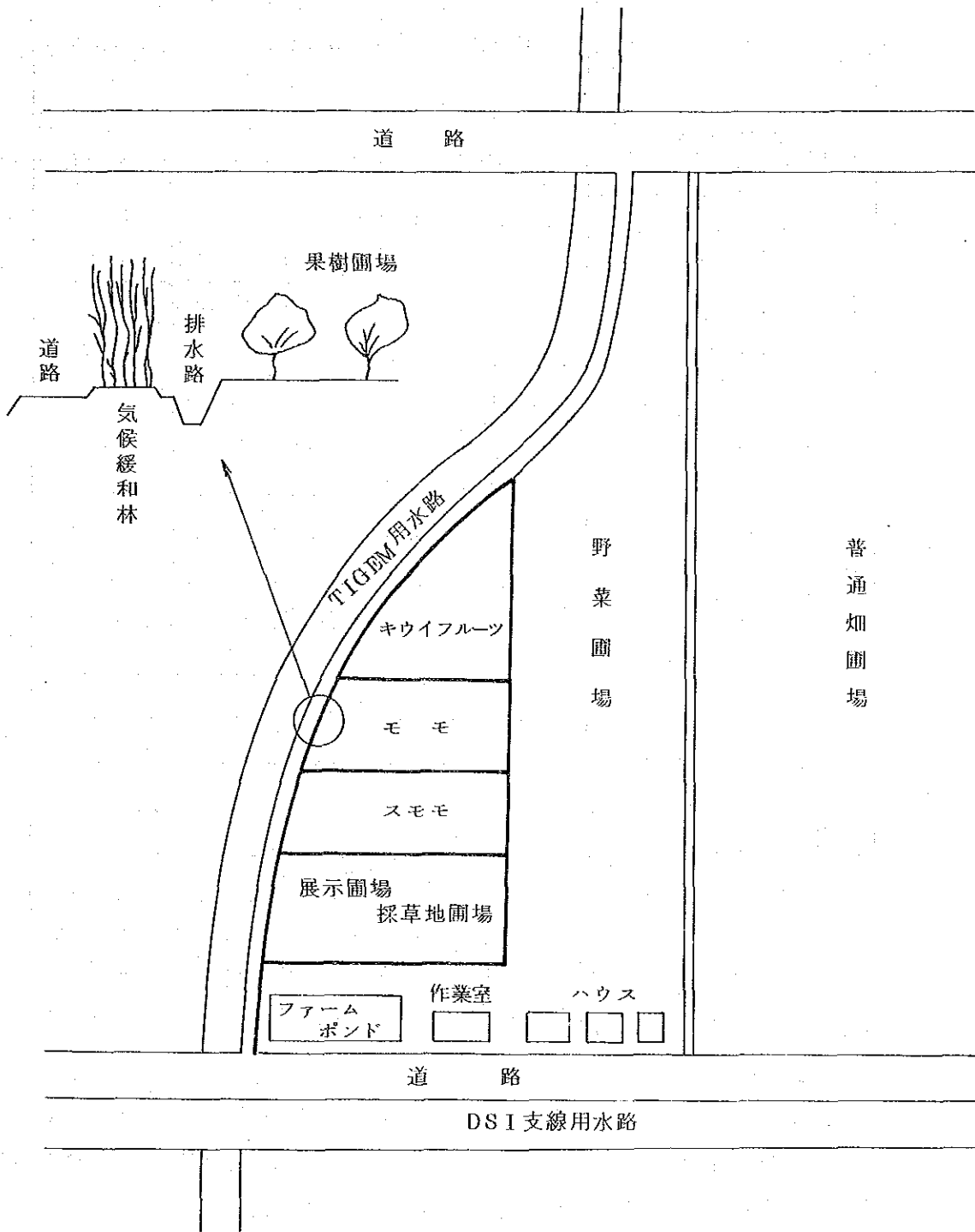
供試圃場の規模は、次のようなものとする。

表-29 供試圃場の規模

実証試験圃場	(6.0 ha)
モモ	1.5 ha (普通植区 0.75 ha, 6 m × 5 m, 密植区 0.75 ha, 6 m × 2.5 m)
スモモ	1.5 ha (普通植区 0.75 ha, 6 m × 5 m, 密植区 0.75 ha, 6 m × 2.5 m)
キウイフルーツ	2.0 ha (普通植区 1.0 ha, 9 m × 9 m, 密植区 1.0 ha, 9 m × 4.5 m)
気候緩和林 およびその他	1.0 ha
展示試験圃	(2.0 ha)
展示圃	1.2 ha (各樹種 10 a 程度づつ)
気候緩和林 およびその他	0.8 ha
採草地	(1.0 ha) (有機質資材およびマルチ資材の確保のため)
苗圃および施設	(1.0 ha)

実証試験および展示試験圃等の配置見取り図は、図-11のとおりとする。

図-11 実証試験および展示試験圃場の配置見取り図



(C) 試験年次計画

表-30 試験年次計画

試験区		年次				
		1	2	3	4	5
実証試験	モモ* (Dixird)	-----				
	スモモ (Can)	-----				
	キウイフルーツ (Hayward)	-----				
	キウイフルーツ (Tomuri)	-----				
展示試験	モモ	-----				
	スモモ	-----				
	アズメ	-----				
	ネクタリン	-----				
	ニホンナシ	-----				
	キウイフルーツ	-----				
	カキ	-----				
	イチジク	-----				
	リンゴ	-----				
	ザクロ	-----				
	ビワ	-----				
その他	-----					

*収穫時期が一斉になった場合、収穫労力や品質の面で問題が多く、1品種だけでなく、熟期の異なる1~2の他品種導入が望ましい。

(D) 試験項目

実証試験圃場および展示試験圃場における試験項目は、次下のように設定する。なお、ここには各樹種に共通した試験項目を記載するが、樹種ごとの細部にわたっての試験項目、調査項目などは適宜取捨選択し、実施するものとする。

ア. 実証試験圃場

(ア) 試験項目

① 栽植密度効果試験

- ・栽植密度はモモ、スモモ、キウイフルーツとも、普通植区と密植区の2段階

とし、その内容は表-29のとおりである。本試験では、密植効果による早期収穫量確保と、早期成園化の効果を確認する。

なお、各樹種の栽植必要本数は表-31のとおりである。

表-31 栽植必要本数

樹 種	栽培面積	栽植距離	必要本数
モモ (1.5 ha)	普通植区	6 m × 6 m	210本
	密植区	6 m × 3 m	420本
			(計630本)
スモモ (1.5 ha)	普通植区	6 m × 6 m	210本
	密植区	6 m × 3 m	420本
			(計630本)
キウイフルーツ (2.0 ha)	普通植区	9 m × 9 m	130本
	密植区	9 m × 4.5 m	260本
			(計390本)

表-31に示した本数は、生存確保本数であり、枯死本数などを考慮して、必要本数の15~20%増の本数を準備する必要がある。

栽植は11月の秋植えが望ましいが、苗木の準備の都合により、春植え(2~3月)でも差し支えない。モモ、スモモの苗木の扱い方および植え方は、参考資料5のようなものとする。また、キウイフルーツの植え方は、参考資料6のようなものとする。植付け時の施肥量は、モモ、スモモ、キウイフルーツともに、1穴当たり、完熟堆肥40~60kg、固形配合肥料1.0~1.5kgを施用する。また、粗大有機物を穴の底部に入れることが望ましい。

② 機械化導入のための整枝せん定試験

- 機械化導入を図る上で考慮すべき点として、効率的でしかも収量増大と高品質化が期待できることが望ましい。これに対し、仕立て方や整枝せん定法が、いくつか提案されているが、ここでは、モモおよびスモモに関して参考資料7のように、キウイフルーツでは参考資料8~9のようなTバースタイルか、棚仕立て法を採用する。

③ 灌漑効果試験

- ・灌漑効果の試験は、1回当たりの灌水量を等しくし、灌水間断日数を変える方式で、灌水効果を測定する。

(1) 調査項目

① 生育および結実調査

- ・栽植密度およびせん定法、灌水量などを異にした場合の樹体生育、枝伸長量、幹茎肥大、着花(果)、収量、品質などについて調査する。

② 総合(労力、経費など)調査

- ・苗木代、成園化、資材費、樹体管理、および圃場管理、労力費や肥料代など、果樹園経営の費用や労力などについて記帳し、経営評価の基礎資料とする。

イ. 展示試験圃場

① 整枝せん定試験

② 生育および結実調査

なお、それぞれの試験項目を独立に実施することは、試験期間や労力の上で不可能であり、実証試験では図-12のような組合せにより実施する。

図-12 モモの実証試験における試験項目組合せ模式図

普通植	普通植
適量灌漑	節水灌漑
密植	密植
適量灌漑	節水灌漑

モモ、スモモ、キウイフルーツのいずれも、同様な組合せで実施することが望ましい。基本的には栽植密度試験と灌漑効果試験を組合せ、その中で整枝せん定試験および密植効果による早期結実や成園化試験などを実施する。なお、これらの各試験を通じ樹体生育、着花結実関係などの調査を行なうとともに、各試験および調査などから、管理労力や成園費、経営費、諸資材などの総合調査を行なうものとする。