

No. 01

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

平成5年4月

国際協力事業団

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

平成5年4月

314
107
ADF
BRARY

| |
|-------|
| 農開投 |
| JR |
| 93-49 |

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

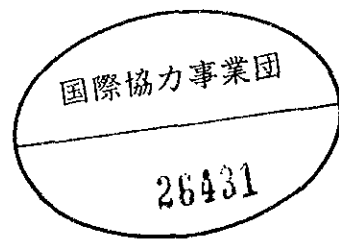
JICA LIBRARY



1113798111

平成5年4月

国際協力事業団



国際協力事業団

26431

序 文

国際協力事業団は、トルコ国実施機関との討議議事録（R/D）に基づき、1989年9月から5カ年間の計画で、トルコ半乾燥地域農業開発現地実証調査を実施しています。

本実証調査は、半乾燥地域という厳しい自然条件下における本邦企業の農業開発協力事業を推進するために、節水方式の灌漑技術を導入しながら、畑作・野菜・果樹等の農業技術を実証的に試験し、栽培技術の基礎的な技術データの蓄積を図るとともに、農業経営面のデータを得て農業開発の基本構想を策定することを主目的とし、併せてトルコにおける農業技術の開発、発展に資することをめざしています。現在までに、圃場における試験栽培を通じて、半乾燥地における、気象特性・土壌水分特性等の基礎データ収集、自走式スプリンクラー・ドリップ方式等による灌漑の技術データの収集、畑作（小麦、大豆、トウモロコシ等）・野菜（トマト・メロン・レタス等）・果樹（キウイ・モモ・スモモ等）の品種試験・栽培技術データの収集等を実施してきています。

本プロジェクトのR/D期間終了までは約1年半であることから、残り期間をより効果的に活動するため、各試験分野ごとの進捗状況・試験実施上の問題点の把握、プロジェクト活動の今後の計画についての検討、プロジェクト運営上の問題点についての検討等を行うために、本実証調査の技術的支援をいただいている国内委員会の委員長である農水省果樹試験場・長谷栽培部長を団長とし、同委員を中心にした計画打合せ調査団を派遣しました。

本報告書は、本調査の結果を取りまとめたものであり、今後、広く関係者に活用され、本実証調査の推進に役立つことを願うものです。

終わりに、本調査にご協力いただいた関係各位に心より感謝申し上げます。

1993年4月

国際協力事業団
理事 田口 俊郎

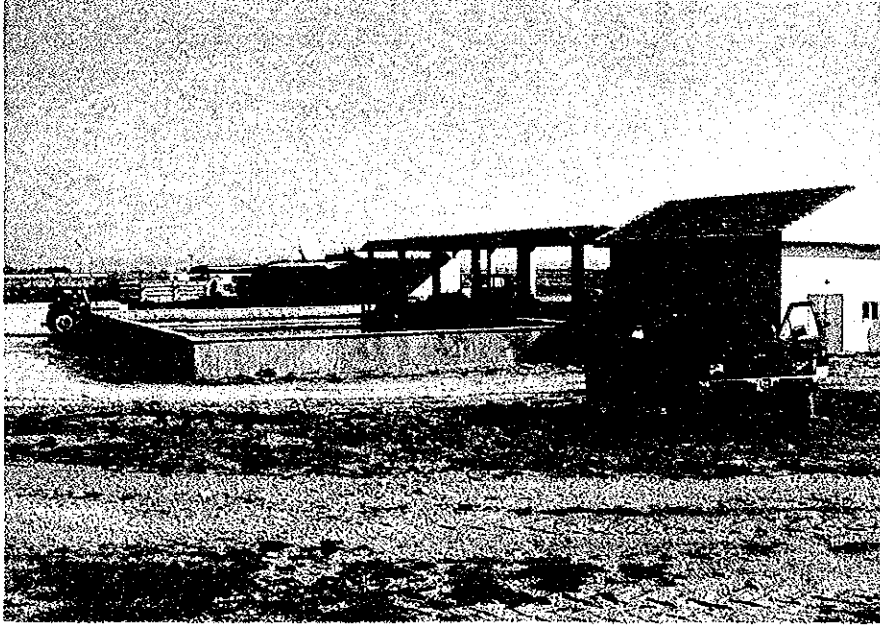


写真1
プロジェクト事務所
(手前は灌漑用水の
調整槽)



写真2
自走式スプリンクラー
のレインガン (左側)
とレインブーム

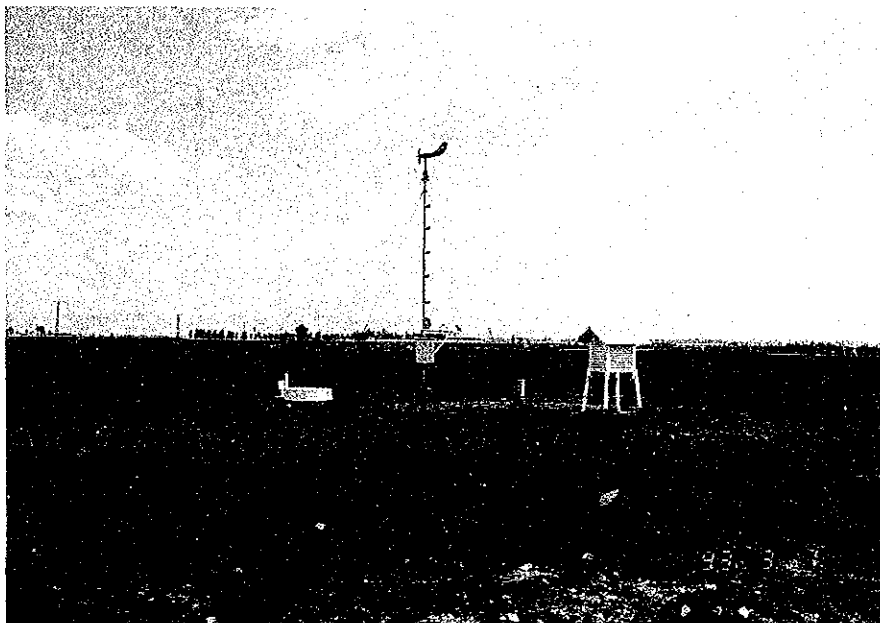


写真3
気象観測施設

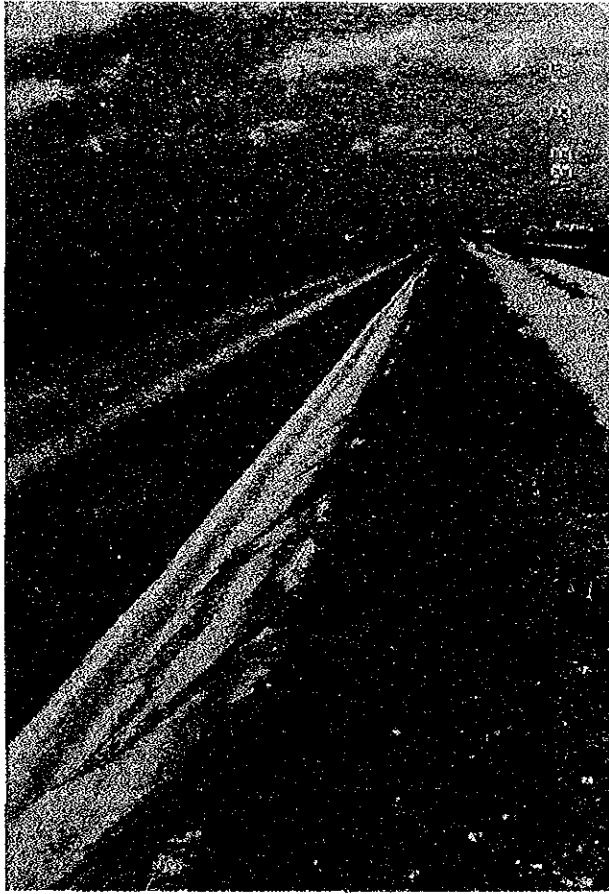


写真4 プロジェクト圃場横の灌漑水路

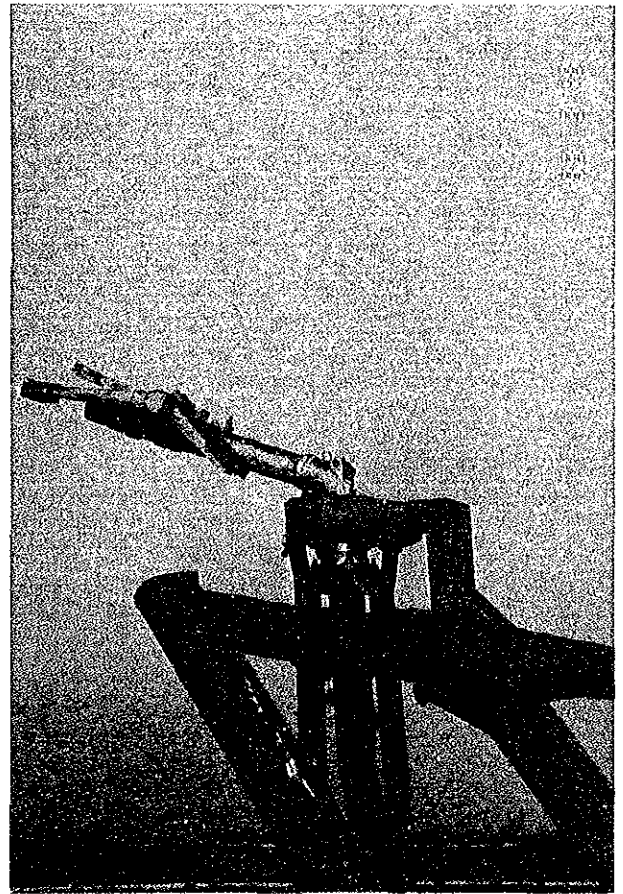


写真5 自走式スプリンクラーのガン部分

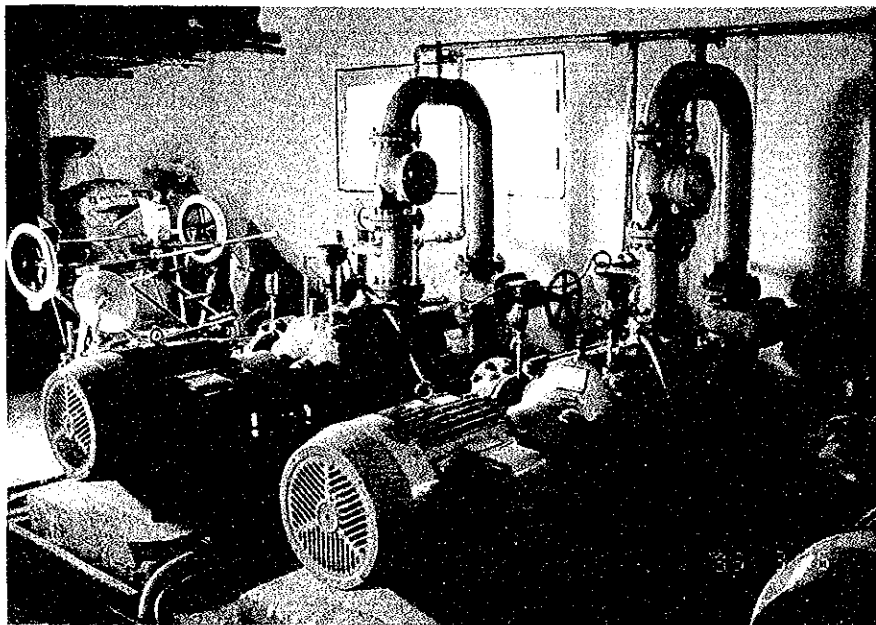


写真6
自走式スプリンクラー
用のポンプ

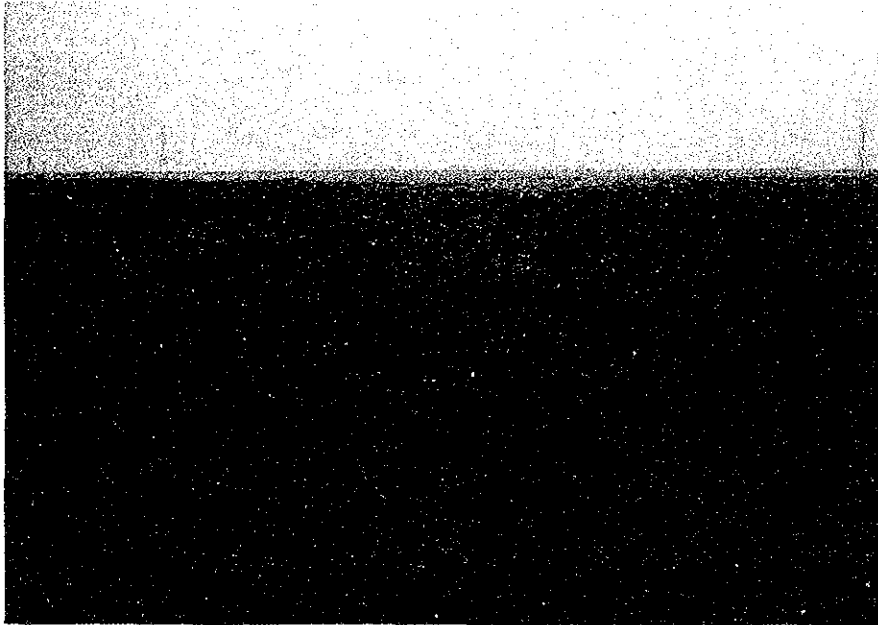


写真7
畑作圃場（小麦）



写真8
自走式スプリンクラー
灌水を圃場につなぐ
メイン・パイプの予
備



写真9
畑作圃場の立ち上が
り管

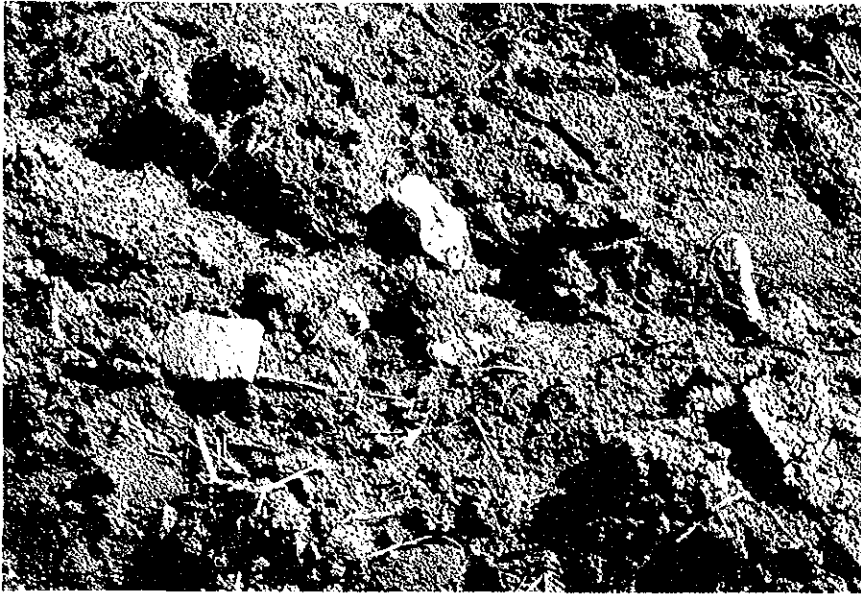


写真10
圃場に露出した自然
石と土器の破片



写真11
4連プラウ



写真12
野菜育苗用ビニール
ハウス

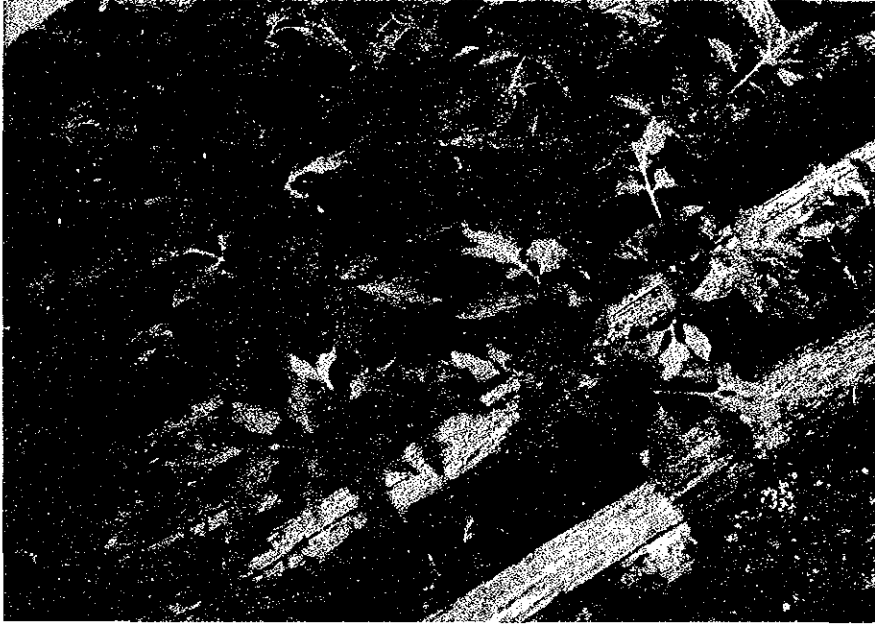


写真13
トマトの苗

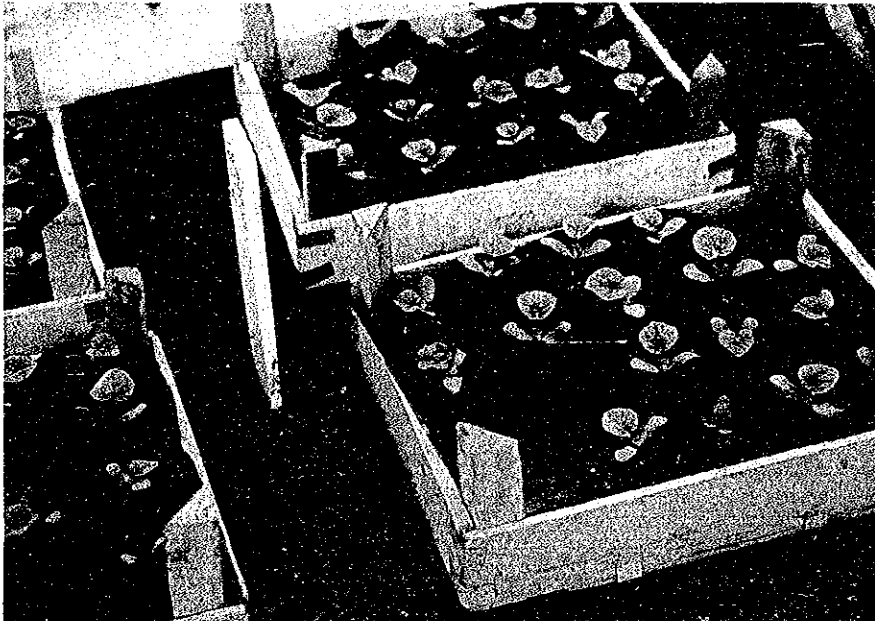


写真14
メロンの苗

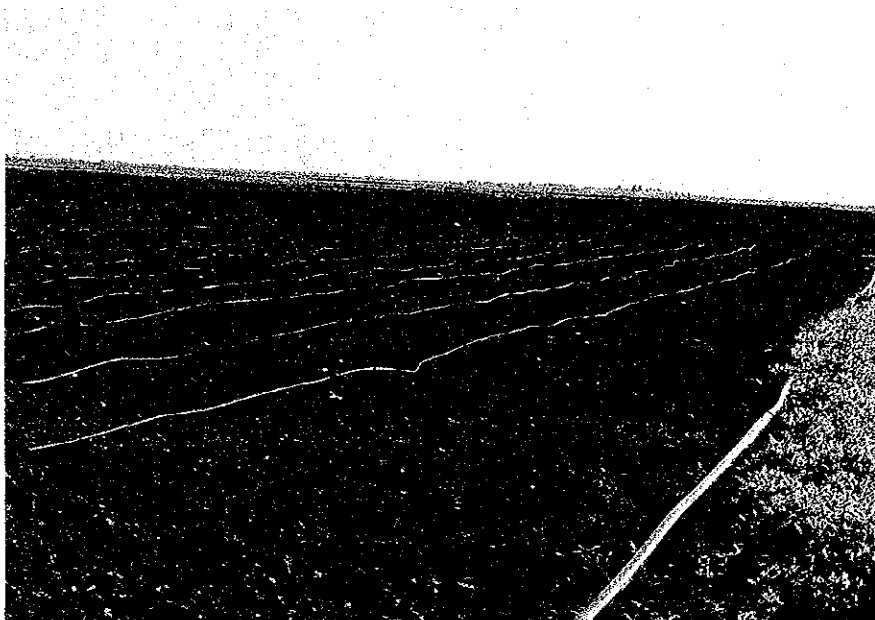


写真15
野菜畑の点滴チューブ

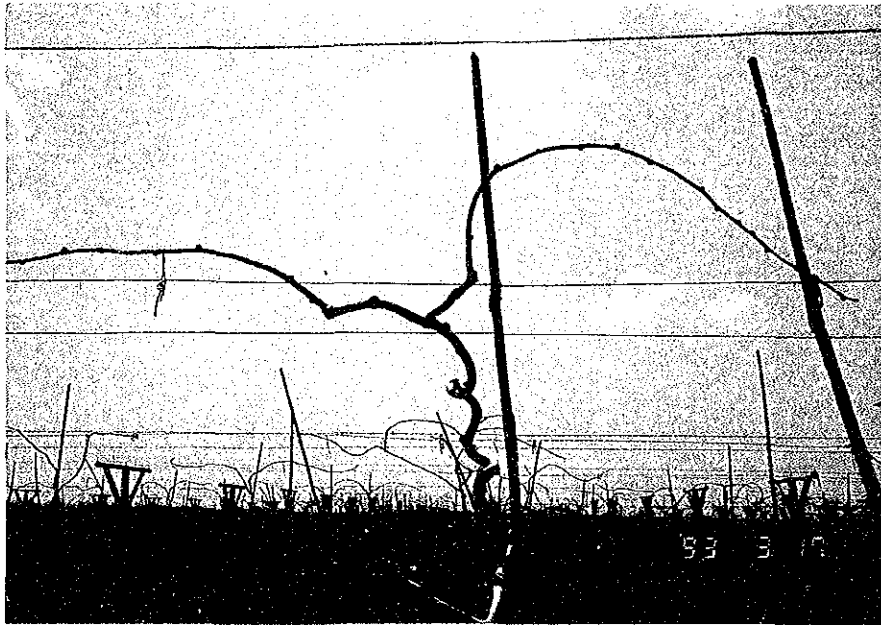


写真16 キウイフルーツ栽培実証試験



写真17 モモ栽培実証試験

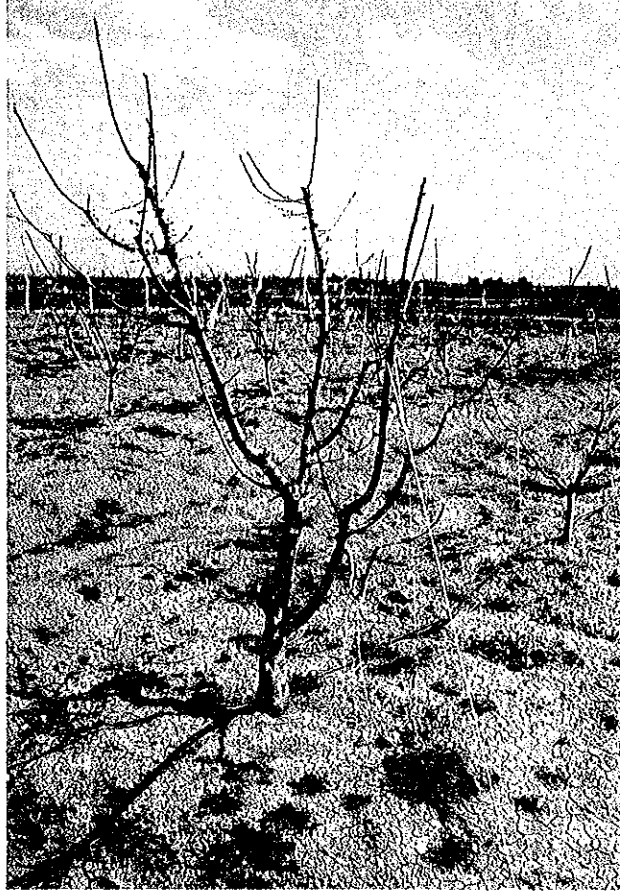


写真18 スモモ栽培実証試験

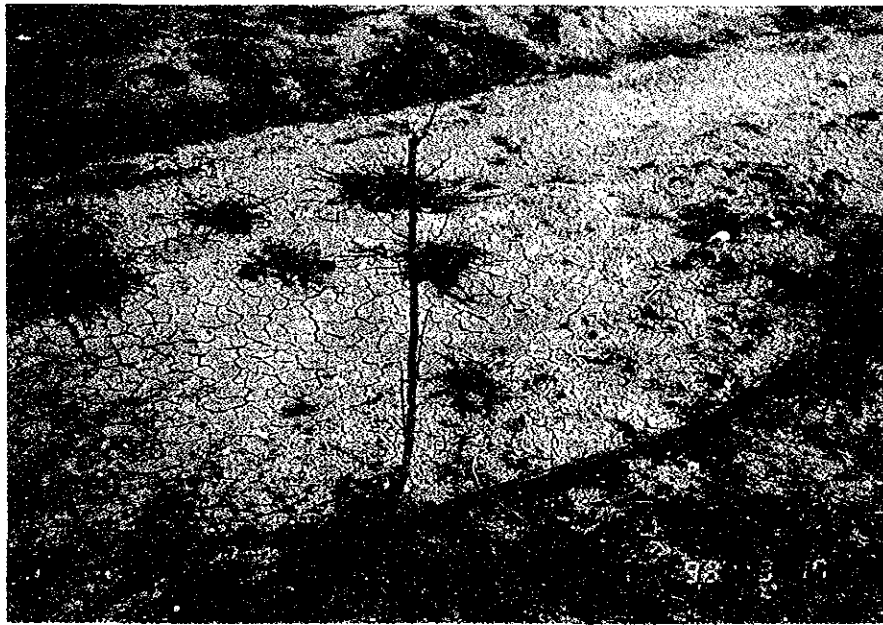


写真19 果樹展示園場（クリ）



写真20 果樹展示圃場（カキ）



写真21 果樹展示圃場（アンズ）

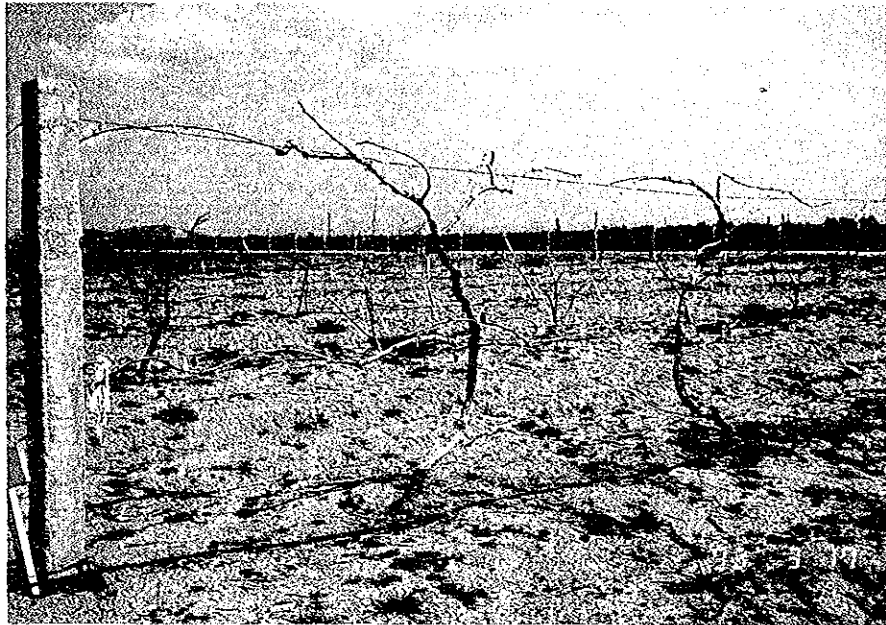


写真22 果樹展示園場（ブドウ）



写真23 果樹展示園場（日本ナシ）



写真24 果樹展示圃場（リンゴ）



写真25
プロジェクト・サイ
ト近くの町・ジェイ
ハンの青果物マーケッ
ト

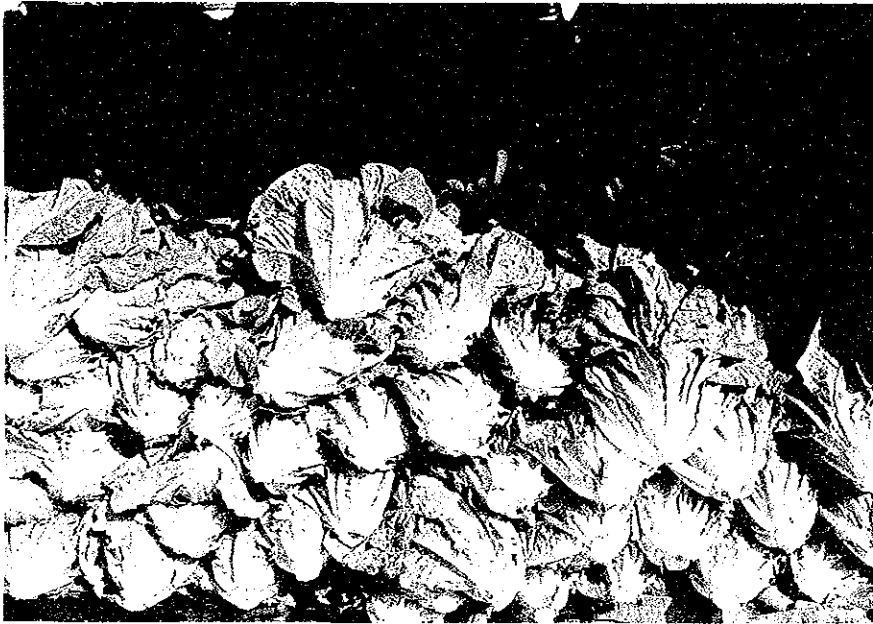
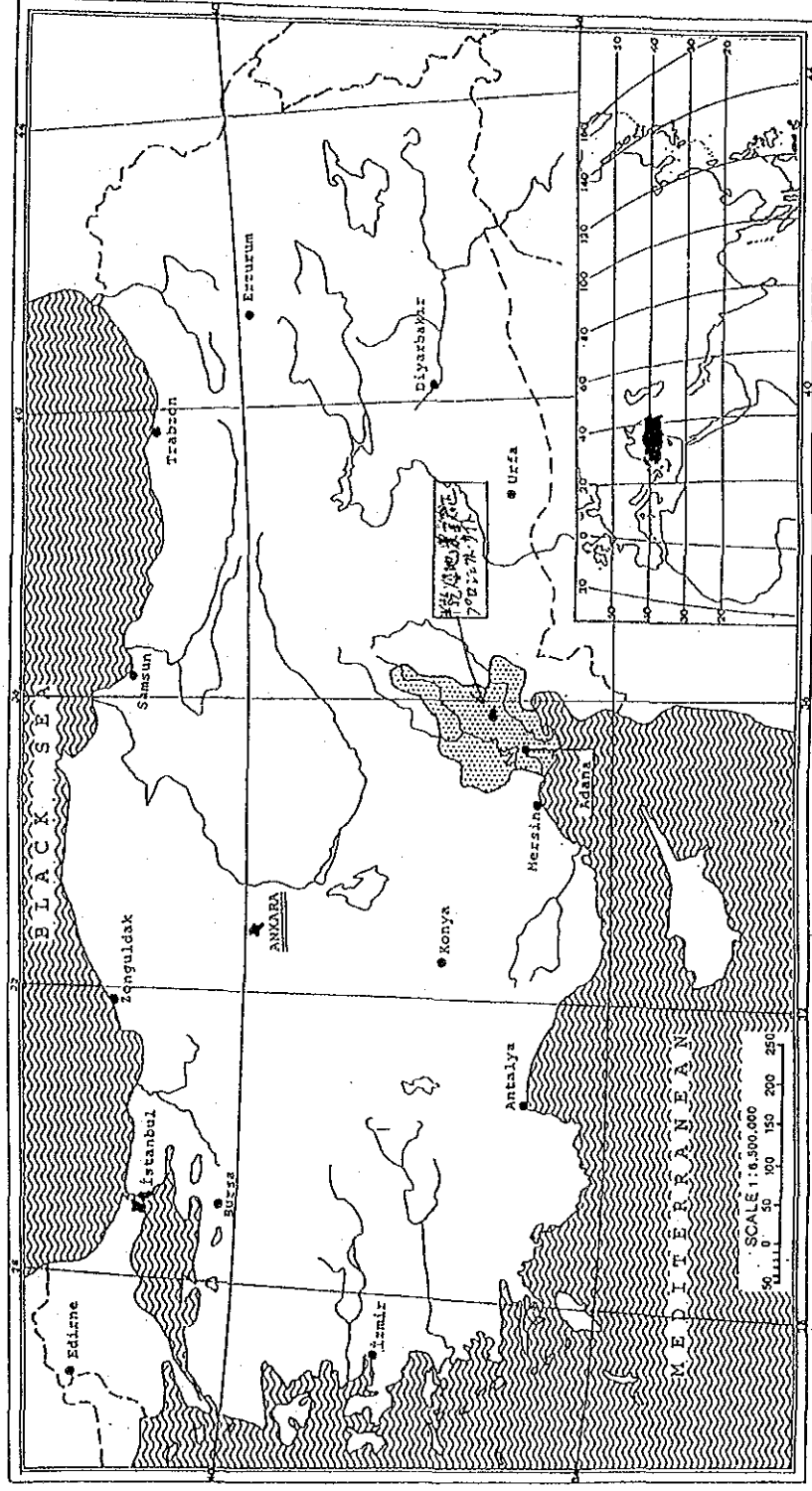


写真26
同上



写真27
イスタンブールの
中央青果物市場

調査対象プロジェクト位置図



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目次

(序文、写真、地図)

| | | |
|-----|-------------------------------|----|
| I | 調査の概要 | 1 |
| 1. | 調査団派遣の目的 | 1 |
| 2. | 団員名簿 | 2 |
| 3. | 調査日程表 | 3 |
| 4. | 面談者リスト | 4 |
| II | 調査結果の総括 | 6 |
| III | 各試験分野ごとの進捗状況・試験実施上問題点 | 12 |
| 1. | 灌漑分野 | 12 |
| 1) | 基礎的データの収集 | 12 |
| (1) | 畑地灌漑用水量の基礎諸元調査 | 12 |
| (2) | 塩類土壌集積調査 | 12 |
| (3) | 気象特性調査 | 12 |
| (4) | 自走式スプリンクラーのモデル調査試験 | 13 |
| 2. | 作物分野 | 16 |
| 1) | 新作物・品種の適応性試験 | 16 |
| 2) | 新生産体系の開発 | 21 |
| 3) | 適性灌漑システムの確立 | 22 |
| 4) | 総合的実証試験 | 39 |
| 5) | その他プロジェクト実施に係わる農業情勢、技術要因等について | 39 |
| 3. | 野菜分野 | 45 |
| 1) | 高品質・多収品種の選抜 | 45 |
| 2) | 大量育苗技術の確立試験 | 45 |
| 3) | 灌漑・施肥技術確立試験 | 46 |
| 4) | 着果管理等栽培技術の確立試験 | 47 |
| 5) | その他の試験 | 47 |
| 4. | 果樹分野 | 48 |
| 1) | キウイフルーツ・モモ・スモモの実証試験 | 48 |
| (1) | 灌水試験について | 48 |
| (2) | 栽培管理について | 49 |
| (3) | 園地の土壌診断について | 50 |
| (4) | キウイフルーツのトルコにおける市場性について | 50 |
| 2) | 各種果樹の展示試験圃 | 50 |
| (1) | 灌水試験について | 51 |
| (2) | 栽培管理について | 51 |
| (3) | その他 | 51 |
| IV | 各試験分野ごとの今後の計画について | 64 |
| 1. | 灌漑分野 | 64 |
| 1) | 基礎的データの収集 | 64 |

| | |
|----------------------------------|----|
| (1) 畑地灌漑用水量の基礎諸元調査 | 64 |
| (2) 塩類土壌集積調査 | 69 |
| (3) 気象特性調査 | 69 |
| (4) 自走式スプリンクラーのモデル調査試験 | 69 |
| 2. 作物分野 | 70 |
| 1) 新作物・品種の適応性試験 | 70 |
| 2) 新生産体系の開発 | 70 |
| 3) 適性灌漑システムの確立 | 70 |
| 4) 総合的実証試験 | 71 |
| 3. 野菜分野 | 71 |
| 1) 高品質・多収品種の選抜 | 71 |
| 2) 大量育苗技術の確立試験 | 71 |
| 3) 灌漑・施肥技術確立試験 | 72 |
| 4) 着果管理等栽培技術の確立試験 | 72 |
| 5) その他の試験 | 72 |
| 6) 市場における野菜の価格 | 73 |
| 4. 果樹分野 | 74 |
| 1) キウイフルーツ・モモ・スモモの実証試験 | 74 |
| (1) 灌水試験について | 74 |
| (2) 栽培管理について | 74 |
| 2) 各種果樹の展示試験圃 | 76 |
| (1) 灌水試験について | 76 |
| (2) 栽培管理について | 76 |
| V プロジェクト運営上の検討課題 | 77 |
| 1. 調査・協議の概要 | 77 |
| 1) カウンターパートの配置について | 77 |
| 2) 研修員の受け入れについて | 77 |
| 3) プロジェクト圃場の生産物について | 78 |
| 4) プロジェクトのトルコ人労働者の雇用について | 79 |
| 2. TIGEM総局からのプロジェクト延長に係る要望について | 80 |
| VI 実証調査成果の活用のための留意すべき事項 | 81 |
| 1. トルコ経済活動圏の拡大 | 81 |
| 2. 投資環境の評価 | 82 |
| 3. 民間投資誘導のための諸方策 | 82 |
| 〈計画打合せ調査・付属資料〉 | 83 |
| I 農業村落省農場経営総局（TIGEM）との協議要旨 | 83 |
| II 農業村落省研究計画調整局長との協議要旨 | 89 |
| III TIGEMチェクロバ農場長との協議要旨 | 93 |
| 〈トルコ半乾燥地域農業開発現地実証調査・試験調査実施状況整理表〉 | 97 |

I 調査の概要

1. 調査団派遣の目的

1) 本実証調査の経緯

トルコの国土の大半は半乾燥地域で占められており、トルコ政府はGAP計画等によりこれら半乾燥地の開発に力を注いでいるが、同国では灌漑を取り入れた半乾燥地農業技術が遅れているためこの分野における技術開発につき我が国に協力の要請があった。

我が国としても本邦企業によるこれら半乾燥地域の農業開発協力事業の実施を積極的に支援していくため、半乾燥地域農業の基礎的技術データの蓄積、技術体系の確立を図るとともに経営面の検討素材を得ることを目的としてトルコ半乾燥地農業現地実証調査を実施することにした。

基礎一次調査を1988年3月、基礎二次調査を1989年2月、計画打ち合わせを89年2月に行い、89年9月29日にR/Dの署名がなされ、94年9月28日までの5年間の事業としてスタートした。

事業の構想はトルコ側の意向も踏まえ、半乾燥地における新しい農業技術の導入による高生産性営農体系の確立のため灌漑を前提として新規作物を導入することとし、そのため次の事項をプロジェクトの目標としている。

- ① 導入に適する作物の種類・品種の選定
- ② 栽培技術の開発・改良及び関連基礎データの収集・分析
- ③ 灌漑技術の開発・改良及び関連基礎データの収集・分析
- ④ 農業開発の基本構想の策定

対象作物として油料作物（ナタネ、ゴマ、ピーナッツ）、トウモロコシ、野菜、果物等が示されている。

用地としてアダナ市の近郊のチュクロバ国营農場の一角の70ha弱が提供されることになり、90年9月までに基盤整備が終了した。圃場の用途別面積は、

| | | |
|--------|--------|-----------------------------|
| 灌漑試験地 | 7.0ha | 灌漑基礎調査 |
| 果樹試験圃 | 8.7ha | キウイフルーツ、モモ、スモモ栽培試験及び諸種果樹の展示 |
| 野菜試験圃 | 4.5ha | メロン、トマト、レタス等栽培試験及び作付体系試験 |
| 畑作物試験圃 | 45.0ha | ダイズ、トウモロコシ等栽培試験及び作付体系試験である。 |

プロジェクト開始以来92年度末までの間に日本からは長期専門家6名と短期専門家14名（延べ人員）を派遣し、トルコからは20名の研修員を我が国に受け入れて来た。

この間に、我が国の国際協力事業団から計画打ち合わせ調査団が90年8月、91年6月、9月（第1回合同委員会）、92年4月（市場流通・経営計画調査）、92年4月（第2回合同委員会）に派遣されている。

また国内支援委員会が設置され、第1回委員会が92年11月に開催された。

2) 今回の打合せ調査の目的

R/D署名後3年を経過し、中間年に当たるので①各分野ごとのプロジェクト活動の進捗状況・成果並びに問題点の把握、②プロジェクト活動の今後の計画についての検討、③雇用問題、研修員受入れ、カウンターパート配置等運営上の問題点の検討を行うことを目的として派遣された。

2. 団員名簿

- | | | |
|----------|-------|--------------------------------------|
| 1. 長谷嘉臣 | 総括／果樹 | 農林水産省 果樹試験栽培部部長 |
| 2. 河野俊正 | 協力企画 | 農林水産省 経済局 国際協力課課長補佐 |
| 3. 石原修二 | 作物 | 農林水産省 熱帯農業研究センター 調査情報部研究技術情報官 |
| 4. 佐久間青成 | 野菜 | 農林水産省 熱帯農業研究センター 沖縄支所 作物導入栽培研究室室長 |
| 5. 谷川寅彦 | 灌漑 | 大阪府立大学 農学部助手 |
| 6. 鈴木由紀夫 | 業務調整 | 国際協力事業団 農業開発協力部 農業投融资課課長代理 |

3. 調査日程表

| 日 | | | | 程 |
|----|---|----|---|---|
| 順 | 月 | 日 | 曜 | 調査内容 |
| 1 | 3 | 13 | 土 | (LH 711) 成田 → フランクフルト |
| 2 | | 14 | 日 | (LH3800) → アンカラ |
| 3 | | 15 | 月 | (TK 290) 農林村落省・TIGEM との打合、大使館表敬 アンカラ → アダナ |
| 4 | | 16 | 火 | チュクロバ農場長表敬、専門家との打合せ、プロジェクト活動調査 |
| 5 | | 17 | 水 | プロジェクト活動調査 |
| 6 | | 18 | 木 | ”、チュクロバ農場技師との打合せ |
| 7 | | 19 | 金 | 専門家との打合せ、チュクロバ大学農学部 |
| 8 | | 20 | 土 | 周辺農業状況調査 |
| 9 | | 21 | 日 | (TK 465) アダナ → イスタンブール |
| 10 | | 22 | 月 | 青果市場、民間企業、JETRO 事務所調査 |
| 11 | | 23 | 火 | (TK 927) イスタンブール → パリ |
| 12 | | 24 | 水 | (AF 276) → |
| 13 | | 25 | 木 | → 成田 |

4. 面談者リスト

| 機 関 | 氏 名 | 現 職 |
|--|---|---|
| 農業村落省研究 計画調整局 | Dr. Mustafa. DOYUK | Director |
| 農業村落省農場 経営総局 (T I G E M) (総局) | N. Dogan TUYLUOGLU Selahattin KORKUT A. Kadir ALTIMSAAT Mahmut GUL Dr. Filiz TEKELI Fahri HARMANSAH Murat YURDABAYRAK | Deputy Director General Agricultural Engineer Deputy Director General Agricultural Engineer Deputy Director General Veterinarian Head of R.P.C. Dept. Agricultural Engineer Head of Irrigation and Const. Dept. Agricultural Engineer Head of Plant Prod. Dept. Agricultural Engineer Agricultural Engineer |
| T I G E M チュクロバ農場 | Yunus TANRIVER Muhsin KUL Nail BIYIK Recep ERUN Hamza KUZDERE | 農場長 灌漑課長 作物担当 作物（野菜）担当 果樹担当 |
| チュクロバ大学 農学部 | Osman TEKINEL Nurettin KASKA Kazim ABAK I. Kurtulus TUNCER Faruk OZGUVEN Hasan GULCAN Yildirim KUMOVA Cevat KIRDA | 学部長（灌漑・施設工学） 教授（果樹・野菜） 教授（果樹・野菜） 教授（機械） 助教授（機械） 教授（畑作） 教授（灌漑・施設工学） 教授（灌漑・施設工学） |

| 機 関 | 氏 名 | 現 職 |
|-------------------------|---------|-------------------|
| 日本大使館 | 山 口 洋 一 | 大使 |
| | 池 田 勝 也 | 公使 |
| | 古 澤 清 崇 | 一等書記官 |
| | 三 木 秀 一 | 二等書記官 |
| JETRO イスタンブール 事務所 | 野 口 勝 明 | 事務所長 |
| 住友商事(株) | 長谷川 陽 一 | イスタンブール支店長付営業第二部長 |
| プロジェクト | 北 村 隆 | チームリーダー |
| | 山 口 憲 一 | 業務調整 |
| | 坂 田 公 男 | 畑作専門家 |
| | 木 村 三 男 | 野菜専門家 |
| | 尾川原 正 司 | 灌漑専門家 |
| | 芳 賀 由美子 | 通訳 |

II 調査結果の総括（打合せ調査結果の概要）

1 導入に適する作物の種類・品種の選定

1) 畑作物（油料作物及びトウモロコシ）

本項目は当初計画では90年秋からの1年間で完了することになっていたが、実施体制整備、manpower、試験材料の準備、圃場造成の遅れ等の物理的理由により91年以降実施している。試験実施の結果、問題の所在が灌漑による土地の高度利用技術の解明にあり、そのためには二毛作用作物としての適性の評価も必要であることが明らかになった。

① イタリアンライグラス

トルコでは飼料を主として購入に頼るような畜産経営はほとんど存在しない。そこで乾草に加工して出荷・輸出するとしても輸送コストがかかるという難点がある。従って冬作にいれるとしてもコムギ以上の収益は期待できないと思われる。また本来のイタリアンライグラスは単年生とされているが、永年性系統種子が混在することが多い。このため夏作として導入した場合、冬作のコムギの雑草となることは避けられない。

このような理由からトルコ側は早い時期からイタリアンライグラスの導入を歓迎しないという見解が示されていたことであるが、この試験は実施しないことが妥当と判断された。

② レンゲ

初期の段階において、播種を試みたが発芽しなかった。その後は種子の入手が困難でもあり再度試みてはいない。緯度は日本のいわき市、上越市に相当するが、アダナは気温は高いし、またレンゲは日長には敏感でないとされているので冬季に十分な生育が期待できる。さらに、レンゲは東アジアに固有の作物であるので展示効果が期待でき、技術移転の意義が認められるので計画期間内に種子を調達して試験を実施する。

③ ダイズ

トルコ国の灌漑畑作農業にとって戦略的重要作物として扱われている。日本の遺伝資源のなかから北海道、東北地方のものを試験栽培したが結果は良くなかった。夏季の著しい高温と乾燥に耐え、しかも大型コンバインによる収穫に適する品種を日本の実用品種のなかからは得られないと判断されたので、以後、日本品種については試験を実施しないこととした。

しかし、アメリカ、南米で開発された品種には導入・栽培の可能性があるのでコムギの裏作（夏作）作目として検討を行う。

なお、現地品種の5月播では300kg/10aの収量を上げているが、特にコムギの後作となることを考え、6月中旬以降の晩播適応性の高いものの品種を選定するため試験を行う。

④ トウモロコシ

1991年はネズミ害のため全滅した。92年は5月播きでは800kg/10a以上の収量があった。コムギの後作として、6月中旬以降に播種したものは5月播きの半分の収量であった。

ダイズに準じて、二毛作における夏作物として晩播適応性を中心に有望品種の選定を行う。

⑤ 大、小麦

基幹作物として位置づけ、早生系統の適品種の選定の試験を行っている。92年はそれぞれ5, 4品種を供試している。

⑥ ゴマ

作付体系試験のなかではまだとりくみがなされていないが、ゴマは節水栽培適性作物であるので、93年以降他作物との適正なくみあわせについて検討を行う。

⑦ 落花生

チュクロバ農場の土壌は重粘であるので収穫した莢に泥が付着しその洗浄に多大の労力を要するので栽培の可能性を実証しても農業経営には入る見込みはなく普及効果を期待できない。作付け体系試験に落花生をいれることはやめる。

2) 野菜

当初計画した試験課題の中で、装置や器具が予定どおり入手できた課題については計画に添って試験が推進されており、期間内に結果の取りまとめが可能であるが、装置・器具の到着の遅れた課題や試験の途中で現地の事情に併せて設計変更を行った課題については、試験期間内に満足し得る結果を得ることは無理であると考えられる。

① 高品質・多収品種の選抜試験

この試験課題については、トマト及びメロンとも多収性についてはいくつか選抜されており実証調査期間内に結果が報告できると考えられる。

② ダイコンの栽培試験

課題については現地の実情（労力、技術、面積）にあった作物と考えられ、新しい作物として現地に定着できる可能性が大きいため、精力的に試験を進めることが必要である。

③ タマネギの栽培試験

この試験課題については中止する。

④ ブロッコリーの栽培試験

この試験課題については、新しい作物の開発であるが、一般的な栽培方法としては圃場への移植が基本となるため、主に育苗試験を重点に大量育苗の材料として試験を進める。

3) 果樹

栽培実証試験には、乾燥の甚だしくなる盛夏期までに熟する樹種のなかからモモ、スモモを選びまた新しい果樹という観点からキウイフルーツを選んで実施している。

また、栽培適応性の調査のため、イチジク、ビワ、ザクロ、クリ、カキ、オウトウ、アンズ、ネクタリン、ブドウ、ニホンナシ、リンゴについて展示圃の形で試験栽培を実施している。供試しているのは合計13樹種、77品種である。

キウイフルーツについては、今のところ順調な生育をしており、93年度から多くの樹で結実がみられるものと思われるが、防風対策、ノズルの増設、棚の手直しが早急に必要と判断された。94年度以降において、果実品質の判定が出来るようになり、生産性については96年度以降にならないと把握できないと判断される。

モモ、スモモについても、今のところ順調な生育をしている。すでに昨年から結実しているということである。品質調査とともに生産性の調査を行うとともに、経営試算の

ためのデータもとるようにしなければならない。

栽培展示圃場の果樹の中ではブドウ、リンゴは最も良好な生育を示している。反面、クリの生育が極めて不良である。原因としては土壌の酸性、共生土壌微生物、土壌水分が要因として考えられるが、残されたプロジェクト期間が短いことから、原因究明は別のプロジェクトにゆずることとし、ただ将来の研究資料として実態は記録に残すことにしたい。クリ以外の樹種では品質については93年、もしくは94年以降把握ができるものと思われ、当初計画どおりの成果が上がると期待できる。

2 栽培技術の開発・改良及び関連基礎データの収集・分析

1) 畑作物（油料作物及びトウモロコシ）

灌水技術については、昨年までは日灌水量を6または8mmとしてその量と季節について組み合わせ試験を実施した。本年は、過湿、過乾等水分ストレスの生じないように土壌水分を維持するような灌水法確立のため、引き続き灌漑方法の検討を行う。

2) 野菜

当初計画した試験課題の中で、装置や器具が予定どおり入手できた課題については計画に添って試験が推進されており、期間内に結果の取りまとめが可能であるが、装置・器具の到着の遅れた課題や試験の途中で現地の事情に併せて設計変更を行った課題については、試験期間内に満足し得る結果を得ることは無理であると考えられる。

① 大量育苗技術の確立試験

この試験課題については、装置・器具の整備の遅れから本年より試験が開始される予定であり、実証調査期間内には満足できる結果は無理と考えられる。

② 灌漑・施肥確立試験

この試験課題については、実証調査期間内に満足できる成果を得ることは困難と考えられる。

③ 着果管理等栽培技術の確立試験

この試験については、実証調査期間内に結果を報告できると考えられる。

④ 野菜畑の土壌診断

野菜栽培は、多肥施用となるため土壌診断は必要であるが、プロジェクトには分析器具・労力がないため、大学に委託して行うのが適当であると考えられ、1回目の委託結果は得られている。

3) 果樹

灌水方法については、現在は1樹1ノズルであるが、樹冠の拡大につれて根系も拡大したと思われるので、本年早期に2本ノズルに増設の必要がある。なお、幼樹期はこの2本ノズルのトリクル灌漑でいいと思われるが、成木の段階では再度検討の必要がある。

3 灌漑技術の開発・改良及び関連基礎データの収集・分析

① 畑地灌漑用水量の基礎諸元調査

本来、この調査は各種栽培試験に先だって実施されるべきものであるが、長期専門家（灌漑）の派遣が遅れたため1992年度から実施している。土壌水分特性曲線についてはチュクロバ大学に協力を要請して現在作成している。畑地土壌水分消費については、テンシオメータによる水分追跡調査データの蓄積を図って解析を行う予定である。地下水環境の調査のため地下水位の観測を1992年1月から開始している。

② 土壤塩類集積調査

土壤塩類集積調査についてはTIGEM、チュクロバ大学で測定が可能であり、依頼することが出来る。

プロジェクトサイトの地下水位観測井戸から採水し、pH、ECの計測を行う必要がある。

③ 気象状況調査

温度、湿度、風速、日照時間、日射量、雨量、蒸発量の測定を93年3月から実施している。

④ 自走式スプリンクラーのモデル調査試験

自走式スプリンクラーのモデル調査試験についてはブーム式、レインガン式について散水性能の基礎的検討が1990年に短期専門家によってなされた。強風時の灌水用具に関し、ウインドガンについての検討が必要である。一部圃場で湛水現象が生じており、散水量のきめ細かな調整など早急な対応が望まれる。

4 農業開発の基本構想の策定

1) 畑作物

9haの圃場を供試し、実現性の高い作付体系として冬作をコムギまたはナタネとし、夏作をダイズ、またはトウモロコシとする4区の二毛作体系について試験を行い、技術上の資料の獲得及び経営試算を行うことを計画に上げている。93年から94年にかけて実施予定である。圃場管理、経時的調査は長期専門家が行うが、収穫時期のデータの収集・分析には機械化作業短期専門家に、経済評価についてはその分野の専門の短期専門家に依頼したい。

2) 野菜

栽培実証試験で得られた野菜について、トルコ国内の市場に出荷して価格の動向を調査し評価を受ける必要がある。

野菜関係各試験項目において述べたように、各試験課題においてすでに2年間のデータが蓄積され結果が得られているが、最終年度に経営評価を行う必要があり経営の専門家の派遣が望まれる。

3) 果樹

果樹については、樹齢が若く市場調査を行えるほどの生産量がプロジェクト期間内には期待できないと考えられる。しかし樹種・品種の嗜好性について把握することは重要であるので、市場出荷が不可能であれば、それに代わる手段を講じて嗜好性の調査を行う必要がある。

5 運営上の問題

1) 農業村落省農場経営総局との協議

現在までの経緯と今回の協議における主なやりとりはおおよそ次のとおりである。

① カウンターパートの配置

現在はカウンターパートがない。形式的にはチュクロバ農場の技術者があてられているが情報交換に稀に来場するくらいであり実質的には1名も配置されていない。本プロジェクトの目的が日本側としては日本企業のトルコへの開発投資を誘導するための試験実施・技術実証に主としてあったためカウンターパートの配置を強く要求し

て来なかったという経緯がある。

今回、農業村落省農場経営総局との協議の席上、当方から現状ではトルコ側への技術移転が不可能であることを理由として、カウンターパートの配置を要望した。

これに対し、先方の部長（Mahmut Gul氏）から過去の委員会で口頭の了解事項としてカウンターパートはつけなくてよいことになっていた。そのメモがどこかにあるはずだという発言があり、メモ探しをしているようであったが、Tuyluoglu 総局次長の裁断でカウンターパートをつけるという返答があった。

② 1993年度研修計画

当方から1993年度研修計画としてトルコから提出されたものの中に本プロジェクトの範囲外のものがあることを指摘した。

トルコ側から、a. 花の2人についてはすでに野菜に変更した。b. 組織培養については、組織培養の研究所を国内の2個所で設立する計画がありそのために研修が必要である。c. 貯蔵については、トルコとしては将来、農産物をアラブに輸出する計画である。温度の高い国に輸出するには、低温ガス貯蔵技術が必要である。という説明があった。

当方からさらに、研修者には言葉の問題があるので英語のできる人を選ぶよう要望したのに対し、トルコ側からグループ化すること等によって通訳の必要性を軽減している旨の回答があった。

この件については、当方はトルコ側の強い要望を本国に伝えると答えた。

③ 生産物の市場出荷

日本側の生産物の市場出荷の目的について、先方ではプロジェクトの宣伝のためと考えていたようであったが、市場出荷は宣伝というよりも、プロジェクトの目的の一つである農業開発基本構想の策定の資料とするため生産物の価格の調査、収益性の把握が必要であることを説明した。

結局、双方で将来生産物が増えた段階で適当な市場に出荷することで意見が一致した。

④ 労働者雇用

経緯としては、1990年11月から本格的に業務が開始されて以来、業務遂行を優先したため、文書による契約もなくプロジェクトで直接労働者を雇用したまま現在に至っている。最近になって労働者及び地域労働団体から社会保険等一連の手続きをするよう要請されている。

日本側からはこの問題の解決は日本側だけではできないとしてTIGEM の協力を要請した。また、TIGEM 自体が雇用主になってもらえないか検討をうながした。

トルコ側からは必要ならば雇用者になってくれそうな会社を紹介してもいいと前リーダーの在任中から伝えてあるという回答であった。またプロジェクトの労働者の賃金が高いという指摘もあった。最終的にはTUYLUOGYU 総局次長から、問題の解決に当たりTIGEM も努力するとの回答があり、今後プロジェクトのリーダー、大使館とトルコの間で具体的方法についてひきつづき協議することを確認した。

⑤ プロジェクトの延長

TIGEM から発言があり、このプロジェクトの果樹分野について、苗木がとどくの

が1年遅れたことや湾岸戦争による実質的に1年に近い業務停止のあったことを理由にあげて、プロジェクトが来年の9月で終了してしまおうと中途半端になるのもう1年半延長して欲しい旨の希望が出された。また、灌漑分野についても専門家の配置の遅れ等を理由として延長の要望が出された。

これに対し当方は果樹については、生産性を見きわめるにはもともと5年では短すぎる。まして圃場造成等による遅れがあり、現実にモモ、スモモの結実開始が92年、キウイは93年であり、プロジェクト期間内には生産性、収益性を確認することは不可能と思われることを述べて、TIGEMの要望の主旨を本国に伝えることを約束した。

2) 農業村落省研究計画調整局長との面談

農業村落省研究計画調整局長との面談においては、細部について説明はしなかったが、一般論として問題の解決のための協力を要請した。

3) TIGEM 農場長との面談

TIGEM 農場長との面談では、農業村落省農場経営総局との協議の状況を述べて協力を要請した。これに対し農場からは上司から指示があればそのとおりにやる旨の発言があった。

Ⅲ. 各試験分野ごとの進捗状況・試験実施上問題点

1. 灌漑分野

1) 基礎的データの収集

(1) 畑地灌漑用水量の基礎諸元調査

本来、畑地灌漑用水量の基礎諸元調査は既存資料の検討と併せ、各種栽培実験に先立って実施されるべきであるが、長期専門家（灌漑）の派遣が遅れ、平成4年度から行われ、各種試験を実施している状況にある。

畑地灌漑用水量の基礎諸元調査につき、調査結果を述べる。

先ず、土壤水分特性調査について、24時間容水量、永久シオレ点については測定をチュクロバ大学に依頼し、一部データについては整理中である。また、土壤水分特性曲線については作成中である。土壤水分特性曲線作成は吸引装置によるpF2.0以下の把握、チュクロバ大学との協力関係を併せ遂行する必要がある。なお、この土壤水分特性作成についてはチュクロバ大学に協力の要請を行った。

インタークレートについては一例（シリンダーインタークレート試験結果）を示す（図Ⅲ-1-1）。今後、耕起法の変更、各種灌漑法の適用試験が予定され、シリンダーインタークレート、ウネ間インタークレート試験を平成5年度も実施する必要がある。

また、土壤水の浸透性、保水性を把握するためには未攪乱土壤のサンプルから飽和透水係数、土壤の3相分布状態を測定する必要がある。

つぎに畑地水分消費調査について、現時点ではテンシヨメータによる水分追跡結果を集積している状況である。消費水量、有効土層、制限土層、土壤水分消費型の決定には水分張力の経時変動とそれを水分量に変換する土壤水分特性曲線の作成が必要であり、土壤水分特性曲線の作成を早急に行う必要がある。さらに蒸発散量 {≒消費水量（テンシヨメータによる実測値）} と気象データである蒸発計蒸発量結果の相関関係すなわち $ET = \alpha E$ {ET:蒸発散量(mm/d)、E:蒸発計蒸発量、 α :蒸発散係数} の関係をもとめ灌漑水量の指標を求める必要がある。

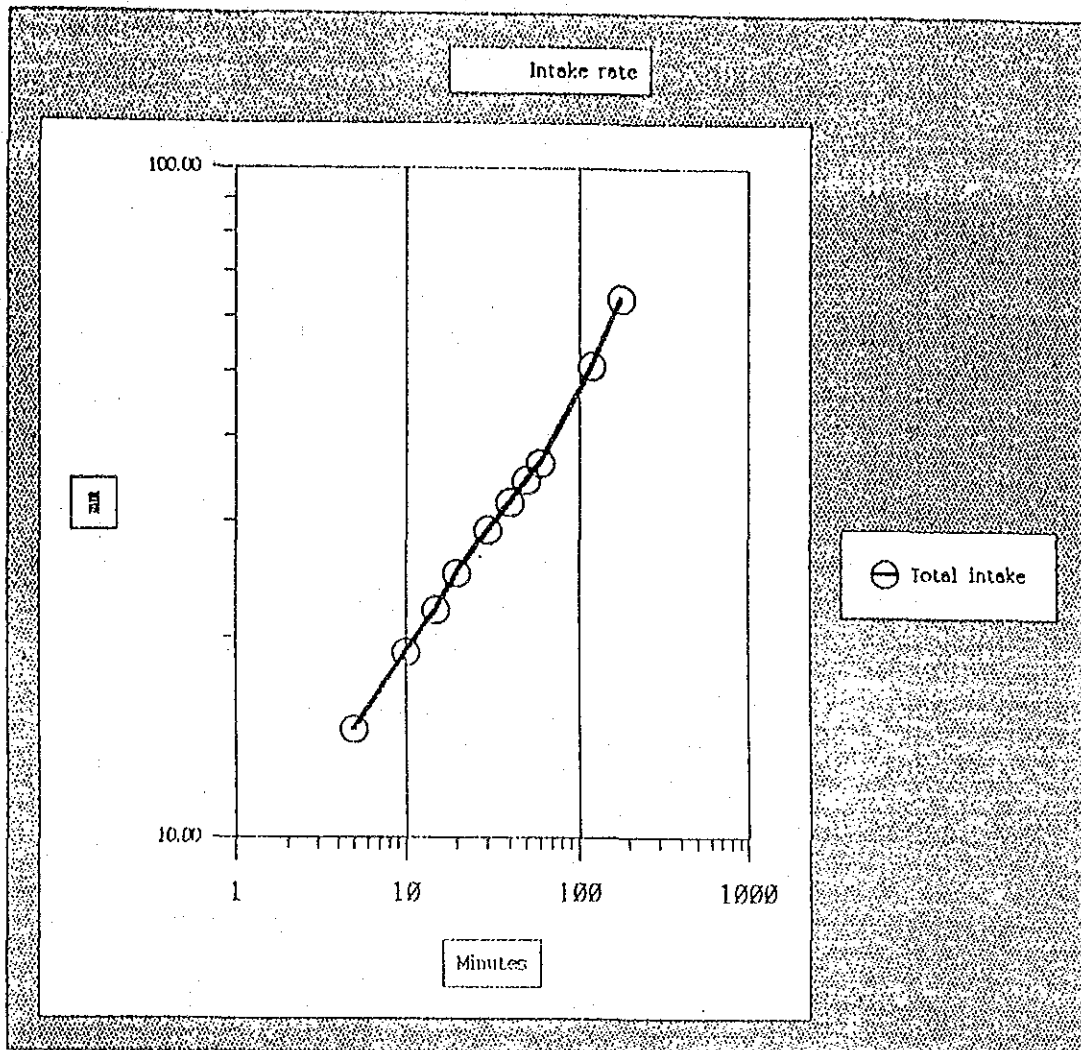
なお、プロジェクトサイトにおける地下水環境把握のため地下水位観測が平成4年11月より開始され現在継続されている。

(2) 塩類土壤集積調査

果樹栽培試験区などでEC（電気伝導度）、pHなどの各種項目について測定され一部報告されている。塩類土壤集積調査についてはTIGEM、チュクロバ大学で測定が可能であり協力関係が期待できる。しかし、地下水位観測井から採水しpH、ECの項目を計測するなどプロジェクトサイト全体の塩類分布の状況把握を行う必要がある。

(3) 気象特性調査

気象データに関してプロジェクトサイト近くの気象データを用いてきた。気象観測装置による観測は各種の方法による消費水量の算定に必要である。観測機器の設置が遅れていたが、温度、湿度、風速、日照時間、日射量が平成5年2月19日から、雨量、蒸発量が平成5年3月3日から測定に入っている。今後継続して気象データの把握を行う必要がある。図Ⅲ-1-2に短期間であるが気象観測状況を示す。



図Ⅲ-1-1 シリンダインテークレート測定結果

(4) 自走式スプリンクラーのモデル調査試験

自走式スプリンクラーのモデル試験についてはブーム式、レインガンについて散水性能の基礎的検討が小菅、凌 両短期専門家（平成2年10月11日）により報告されている。

プロジェクトサイトの気象条件として正午から夕刻まで強い風が吹き、散水特性に影響を与えていることが現地長期専門家から報告されている。その対策として風の弱い夜間の灌漑が行われているが時間的制約もあり、散水量の確保、安全に問題があり灌漑管理上の問題点となっている。その対策としてレインガンのガン部分をウインドガンタイプ（角度可変タイプ）の採用が提案されている。それに加えノズルの径を変えた場合の散水特性データの収集が必要である。

また、各栽培試験区における土壌調査等において耕起むらなどにより灌漑水の浸透のムラが生じ、それにより乾湿のムラが生じ、部分的には湛水状況も生じたときいている。

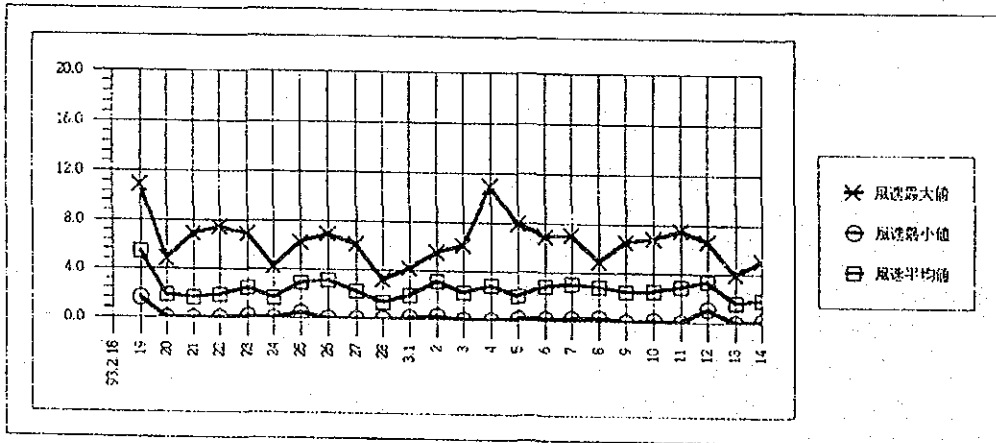
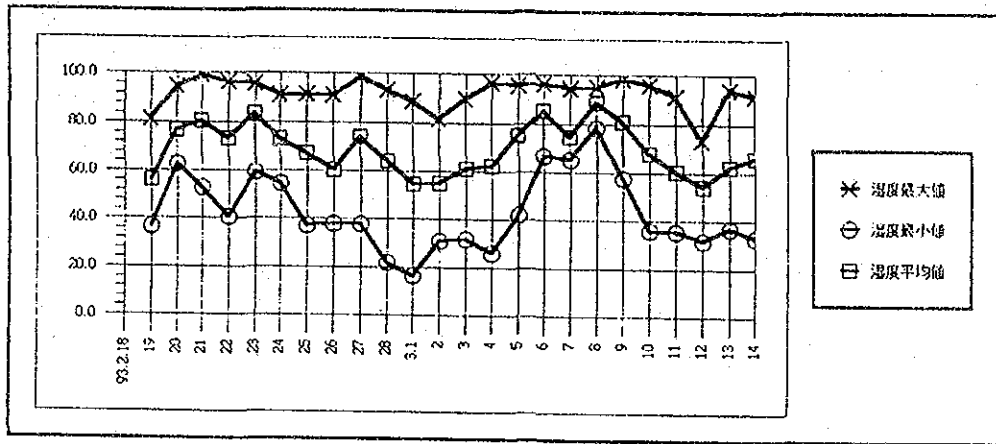
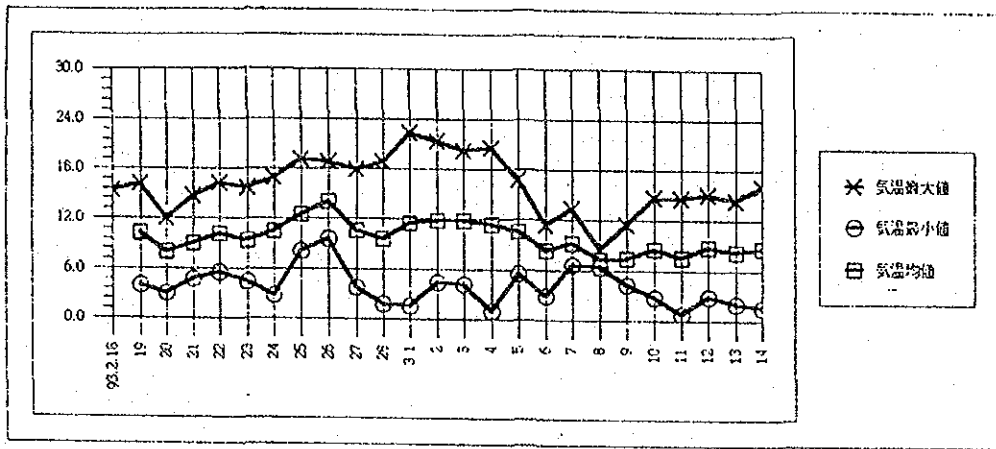


圖 III - 1 - 2 氣象觀測結果

すなわち、ダイズ栽培灌漑試験区では圃場の一部でサブソイラーを十分深く入れることが出来ずそのような場所で湛水現象が生じたともきいている。その結果、各種作物の栽培試験において生育ムラが生じていたときいており改善の必要がある。

今後、当初計画、さらに短期専門家報告書で提案された灌漑試験計画（小菅、凌短期専門家平成2年10月11日、矢部勝彦短期専門家平成3年12月18日、平成4年9月24日）の遂行が望まれる。また、同時並行的に行われる各種作物栽培試験においては散水量のきめこまかな調整など早急な対応策が望まれる。

2. 作物分野

1) 新作物・新品種の適応性試験

(一般的総括) 本項目は当初M/Uでは'90年秋期以降の1年間で完了することとされていたが、プロジェクト実施体制整備、manpower、試験材料、圃場等プロジェクト実施資源配置に関する物理的理由により、立ち上がりが遅れ、初年度から十分な対応が出来ず、'91年以降に実施が伸びている。また、プロジェクトの焦点となる問題の所在が、灌漑による土地高度利用技術の解明にあり、プロジェクト実施の結果、それに応じて、2毛作対象作物としての適性を評価する必要があることが明らかとなった。本項目は、他の体系試験に用いる素材技術の解明を一義的な目的として初年度実施が計画されたと考えられるが、単独にも応用可能な成果となり得ると期待でき、課題として残った問題もあるので、継続して実施することが妥当と考えられる。

(1) イタリアンライグラス:

(結論) 当初計画に主要試験対象作物として上げられていた本作物は、以下のような経済的、技術的理由により、当面する状況下で、ト国農業の輪作システムに組み入れることは、適当でないと考えられるので、本計画内ではその試験を実施しないことが妥当と判断された。

(理由) 当項目について、当初計画における厳密な意味での新作物は、イタリアンライグラスとレンゲであった。イタリアンライグラス(I.R.G.)については、トルコ側の見解としては既に雑草化していて導入を歓迎しないという見解が早い時期に示され、また日本からの種子入手が進まず、小規模でも現在まで試験が実施できなかった。トルコ側から見て、また、一般的作付体系に関する現地での背景から考えて、当作物の位置づけは次のように整理できる。

a. 冬作緑肥作物としての導入効果・意義: トルコにおける支配的な農業システムでは、2毛作の表作に相当するものは小麦作であり、小麦は最も重要な食料自給のための基幹作物としての地位が確立している。I.R.G.が小麦と競争して優位に評価されるためには、経済的及び技術的に見てその比較有利性が証明されなければならないわけであるが、それはかなり困難であることは容易に推定できる。

[経済的有利性] 先ず、経済的には少なくとも短期的に見る限り、緑肥には小麦のような換金性が欠如し、勝負にならない。乾草に加工すれば流通飼料として利用価値が出る可能性があるが、その様な生産物が流通価値を持つような畜産における飼料供給構造にはなっていないと考えられる。つまり、搾乳だけを行う近郊酪農、都市における競馬馬飼育などのような流通飼料だけに依存した畜産経営がほとんど存在しないと考えられる。また、穀類のような濃縮した生産物と比較して、乾草は容積が大きく、単位重量当り販売価格は低く、輸送コストは高い。新たに経済規模で流通用の乾草生産を行うには、大規模な機械投資が必要である。

今後冬の表作での緑肥作物栽培が成立できる状況があるとすれば、小麦の需給状況が変化して過剰生産になり、生産量や作付面積の制限が行われて他作物への転作が強制されるような事態が生じた場合であろう。

〔有機物生産還元能力〕 技術的な見地から見ると、I.R.Gも小麦も同じイネ科作物として作付時期も重複し、地力管理からみて、生理生態的にも類似した機能を持っている。即ち、有機質源としてI.R.Gの優れた乾物生産能力を発揮させるためには、小麦と同様にそれ相当の窒素等肥料養分の投入が必要であって、豆科作物のように窒素の自給作用はもっていない。有機物の供給能力で多少の優位があるとしても、生産物の穀実を販売し、且つ茎稈残渣、根系を有機物源として圃場に還元もできる穀類に対し、絶対的有利性を証明することは困難である。また、乾草等経営外販売のために生産物を圃場から搬出すれば土壤有機物供給に貢献するのは根部のみとなり、効果は半減する。一般的には、土壤物理性も含めて、緑肥の導入が土壤有機物の富化に寄与し、土壤の理化学性の向上を通じ土地生産性の持続的向上に対し、意義の有ることは明らかであるが、肥沃度の高い沖積平野の現地の土壤地質環境からみて、積極的に表作にイネ科緑肥作物を導入しなければならない必然性を立証する科学的データはまだ出されていない。

b. 雑草化問題：現地調査によれば、プロジェクト周辺の農業地帯は、一部園芸作物を除くと、大部分が冬作として小麦を主とした穀類生産に特化しているように見られた。夏作には、灌漑地ではワタ、ヒマワリ、トウモロコシ、ダイズ等が作られる模様であるが、この様な作付体系の中では、輪換作の中にI.R.G.が入った場合を想定した場合には冬作穀類とちがって、夏作期間での生存個体が多く、後作のための耕耘整地の段階で十分念入りな（高コストの）処理を行わないと雑草化することは十分に可能性があると考えられる。地上部を搬出すればプラウによるすき込みは比較的容易になると考えられるが地上部とも埋没させるにはチョッパーによる前処理など、かなりの手間を要することになる。生材料のすき込みで、後作での窒素の増量などの対策も必要になる。本来のI.R.G.は主として単年生とされているが、ペレニアル（永年生）系統が混在する可能性も大きく、その様な個体の種子が落ちた場合には次の秋に作物とともに発芽し、選択的除草剤（もしあればであるが）の使用等の手段によらなければ、翌冬作の麦畑の雑草になることはほとんど回避出来ない。

c. 飼料源作物としての妥当性：a.に関連し、また現地での家畜には、牛、綿羊、山羊などが見られたが、調査時点では作物残渣や、非農耕地の植生の放牧利用などが目につき、畜舎、パドック内での繋留飼育や、サイロなどの貯蔵飼料を主体にした経営の実態はチュクロバ農場のものを除くと見当らなかった。チュクロバ農場の場合はトウモロコシサイレーヅなどを利用している模様であったが、多量に得られる麦稈も聞き取りによれば、単に敷料としてのみ利用されているとのことで、乾草としては、アルファルファの灌漑圃場からの生産物が主として用いられている模様であった。また、多数の穀類収穫用コンバインと対象的に、農場の規模（3500ha）からすると、極めて貧弱な粗飼料生産用機械（レーキ1～2台、フォーレージハーベスター1台）しか見られず、I.R.G.を例え導入したとしても、これを有効且つ集約的に利用し得る営農システムの背景はないものと判断された。また、本プロジェクトにおいては、本邦企業が畜産開発を現地でのJ/Vとして展開することは当初から想定していないので、開発調査の対象としても成立しないと考えられる。

d. 技術移転としての展示効果的価値：本計画事業は5か年の期間を限って行うものであり、しかも実際の試験を行う体制が整備されるのに必要な準備期間を考慮すると、緑肥作物の輪換栽培への組み込みのような、長期的視点からの地力管理的技術の効果を、限られ

た期間内に目に見える形で実証するのは、事業運営面からも、技術的側面から見てもかなり困難であると考えられる。遺伝資源移転展示の面から見ても、学名 *Lolium italicum* が示すようにヨーロッパ起源の作物で、過去に日本で飼料作物として改良が行われ、裏作緑肥作物として注目され、普及した経過はあるが、国際的に言って日本に固有の、あるいは特徴的な作物であるとは認め難く、展示効果は後述の大豆やレンゲに比べて劣る。

以上のような現地における技術的、構造的背景の下での問題点に対する効果的な解決策を提供できるような本邦産の I.R.G. 品種はまず存在しないと考えられるので、I.R.G. の導入および品種選定のための試験を実施する妥当性はないと判断された。

(2) レンゲ

(結論)

本作物については、東アジアに固有の作物として展示効果が期待でき、技術移転要因としての意義が認められるので、計画期間内に種子を調達して試験を実施することが望ましいと判断された。

(コメント)

[プロジェクトでの経過] 当初計画の中で主要試験対象作物とされ、プロジェクト実施初期に播種導入が試みられたが、発芽しなかったため、その後は種子の入手が困難でもあり、再度試みられなかった。不発芽であった理由は明らかではないが、播種床管理の不適切さ(温度、覆土、土壌水分、砕土状況等)や、種子の品質、本作物に多いとされる硬実休眠現象等の要因が可能性として考えられる。

[作物としての特徴] レンゲは豆科飼料・緑肥作物で窒素固定作用があり、多様な土壌条件に適応でき、日本のような湿潤気候の条件下でも採種が比較的容易で、肥料の乏しかった戦前には水田裏作作物として各地に広く栽培されていた歴史のある作物である。戦後はまた、イタリアンライグラスと混播して、水田酪農の飼料源として推奨され、普及した。また、多数の花を着生するのでナタネとともに春先の蜜源作物としても水田裏作として現在でも栽培されている。

[ト国での遺伝資源的背景と導入の意義] レンゲ(英名 Chinese milk vetch, 学名 *Astragalus sinicus*) と同属の他の有用植物としての *Astragalus* 種 (*A. gummifer*, *A. gossypinus*, *A. heratensis*, *A. microcephalus*, *A. fasciculifolius* etc.) は、木本種も含め、ギリシャ、小アジア、コーカサス地方、イラン等中近東地域を原産地として多数分布している。それらは、その植物体から溢出する汁液の固まったものを *Sarcocolla*, *Tragacanth Gum* (トラガカント・ゴム) 等と呼び、接骨用のギブス材料、神経痛のつけ薬、ハーレムの女性の肌に光沢を与えるための化粧品、製菓、サラサ捺染など織物の仕上げ糊等の原料として古代から用いられていたが、飼肥料専用種として用いられているものはない (Uphof 1968)。プロジェクトの期間からすると、作付出来るのはあと1シーズンのみで、導入にともなう諸問題を全て明らかにするのは困難であるが、これら現地在来の有用植物の同属種であるレンゲをプロジェクトに導入し、栽培採種に成功すれば、新たな有用遺伝資源としてト国の研究機関の関心を高め、更に研究を進める契機を提供することになると思われる。

〔農業生態環境の類似性〕プロジェクト現地は北緯37度線よりやや北に位置し、日本では同緯度地帯としては、福島県いわき市と新潟県上越市、能登半島中部を結ぶ線上に位置する地帯がほぼ相当する。また、韓国ではソウルの南、中国大陸では黄河河口付近の山東省北部から河北省南部の地域に相当する。冬の寒さはこれらの地帯に比べ温暖であり、作物の生育にとって、低温や雪にともなう障害はほとんどないと考えられる。レンゲは日長にはあまり敏感でないと考えられ、広域適応性があるので、土壌や水の条件さえ適合すれば、以上の地域で栽培されている品種系統はもちろん、それから離れた地域のものでも現地に十分適応し、遥かに優れた冬期の生育量を得ることが可能であると期待される。

〔作付体系上の可能性〕問題は、緑肥作物としてのfeasibilityであるが、豆科作物であり、窒素養分の富化が期待でき、有機質肥料として、ワタ、ヒマワリ、トウモロコシ、ダイズなど早期に作付される後作夏作物の前作物として位置づければ可能性がある。現地ではその様な目的に現在コモンベッチが用いられている。

〔輸出用蜜源作物としての可能性〕住友商事イスタンブール支店の情報によれば、トルコ産の蜂蜜は蜜源植物が主としてマツ、ヒマワリ、ワタなどで、色が黒く、香りも強く、品質的に、レンゲ、アカシアなどからの、透明で淡泊な香りの蜂蜜を好む日本人に向かないため、日本には輸出されていない。トルコでは逆に中国からマツの蜂蜜を輸入し、ヨーロッパ向け蜂蜜の増量材にしている実態があると言われる。畜産試験場の奥村室長によれば、現在日本の蜂蜜消費量の80~90%は輸入ものでまかなわれ、輸出国は中国、アルゼンチン、旧ソ連、ハンガリーなどであるということである。中国産のものはレンゲ蜜が多く、日本ではレンゲ蜜が最も高価に取引されている。トルコの農産物を日本に輸出する際の問題は、類似する中国産品との競争関係であるとされ（住友商事）、レンゲ蜂蜜の場合も、もしトルコで生産できるようになり、日本向けとして価格関係で有利な条件が見いだされれば可能性はあろう。また、現地での在来産蜂蜜の種類の多様化に貢献出来るものと期待される。

〔品種、種子〕日本で栽培されていた品種としては、各地域向けのいくつかの品種があったが、現在市販されていて入手可能なのは「岐阜」と呼ばれる系統の他は、中国、韓国産の種子である。北陸農試育成の「北陸1号」は耐雪性品種であるが、試験用として少量ならば入手可能である。

(3) ダイズ

（結論）本作物は、ト国灌漑畑作農業にとって戦略的重要作物であり、日本からの遺伝資源移転の可能性について検討が行われたが、夏期著しい高温と乾燥条件に遭遇し、大型コンバインで収穫するような現地の生産条件に適合するような品種を、現在の実用日本品種の中から選定することは困難と判断されるので、日本品種については実施しないこととする。しかし、アメリカ、南米で開発された品種は可能性があり、現地品種もそれらをベースにしていると考えられるので、それらを、主として麦作後のsecond crop（裏作=夏作）用品種としての適性を見地からの検討を行う。

（経過）ダイズは換金性の高い油料夏作物として、機械化大規模栽培が可能で、ト国の農業環境に適し、灌漑による生産性向上効果が顕著な作物であり、本計画の中でも基幹作物として重点的に試験を行ってきた。

1991年に、他の現地品種とともに、5月10日播種で、日本産5品種（ふくら、福一、つるのこ、極早生ふくら、群馬つるのこ）をそれぞれ、50㎡播種し、生育収量を比較した。その結果、これら日本品種は、莖長が短く、着莢位置が低く、分枝が多く出て個体内の莢の熟期が揃わず、コンバイン収穫では大量の収穫損失が発生する原因となり、また収量も低く（現地品種 329～364kg/10a vs. 日本品種 188～274kg/10a）、熟期が整わないことにより、子実品質の均一性が劣るなどの欠点を示すことが明らかになった。’92年は日本品種の試験は行っていない。現地5品種のみ1st cropとして5月4日播で作付して1品種を除き 300kg/10a水準の収量を得ている。

（日本品種の特性と適性）大豆は短日長感応性（夏至以降に昼時間が短くなる過程で花芽が出来る性質）の高い作物の一つで、日長の異なる緯度帯別に適した異なった品種が分化し、栽培されている。試験に用いた諸品種は、現在日本では主として枝豆用として用いられている品種で、日本国内では日長が比較的長い東北、北海道向けの早生の夏大豆品種と見られ、どちらかと言えば、夏期の日長が相対的に短い現地の条件では、栄養生長を早く終わり、草丈も伸びにくいような傾向をもち、もともと現地の条件には適応し難い品種であったと考えられる。現在日本の同緯度地方で作られる標準推奨品種となっているのは、「エンレイ」と「タチナガハ」であるが、これらの品種系統にしても、煮豆、納豆、豆腐を主要な用途とし、日本的な環境条件のもとで、日本的な栽培作業条件に適応した特性を備えた品種として育成されているので、油料用として大規模機械化栽培を行っているような現地条件への適性については疑問がある。また現地は夏期の高温の程度が著しく、7月～9月には、40度を超える日がしばしば発生し、大豆の生育、特に開花、結実に障害を生じていると見られている。この様な高温に対する日本品種の耐性についても十分なデータに乏しい。

（海外品種の適正）大豆の大規模機械化生産は初め北アメリカで発達したが、’70年代以降南米（ブラジル、アルゼンチン、パラグアイetc.）に広がり、油料用、飼料用として世界的な貿易農産物となっている。その過程で、各地域の自然条件に適し、栽培様式、用途に適合した品種が選抜された。わが国の大豆品種は、生育期間がおおむね湿潤なわが国の気候条件に適し、粒の色や外観形状、煮豆適性など、食品加工用に向けた特殊品質を重視し、機械化適性については、着莢位置が低く、裂莢性については湿潤条件でもむしろ脱粒性がよいような形質が残され、乾燥条件下のコンバイン収穫では、飛散損失しやすくなる傾向がある。小規模での集約的な栽培管理に適し、有限伸育、多分枝型が多く、環境条件が生育増加に好適でも、莖長は伸びずに枝数が増えるような草型を示す。

ト国の大豆は専ら油料用であり、栽培条件も国有農場などのアメリカ的な大規模機械化栽培である。生育期間に灌漑で水分供給することを前提にすると、夏雨期間中に開花結実し、収穫期には乾期になる乾雨期型気候の南北アメリカの気候条件と類似したものと考えられる。ト国では夏の日照量が多い分有利で、無限伸育型品種なので、莖長が長くなることで着莢数が増え、収量が高まる。’91年の比較試験でも供試品種はいずれもhaあたり3tを超える収量を得ていて、少ない分枝で主莖の伸びる機械化収穫適性のある生育を示した。

（今後の方針）供試した日本型大豆品種は現地での栽培条件、流通条件に適性が低いことがわかり、他の別の品種系統を用いても対応できる可能性が低いことが予想され、また、

日本市場向け輸出を目的とした特殊用途品種の企業的生産開発の可能性も低い（中国との競争）ことから、当プロジェクトにおいては、日本品種の導入試験は今後行わないことが妥当と考えられる。しかしながら、灌漑多毛作農業で高収益を上げることを目的にした当プロジェクトでは、総合的収益性に優れると見られる冬作小麦－夏作大豆の基幹的作付体系を安定的に成立させることが最も重要と考えられるので、この体系に適合した品種を明らかにしておくことが必要である。

今までの試験は、適期の5月播きを前提とした、大豆を主要作とするfirst crop対象に導入開発された品種系統の比較であった。それらの問題点は、小麦後作として播種期が6月中旬以降に遅くなった場合に減収の程度が著しくなることで、当プロジェクトでは、この問題を軽減できるような、晩播適応性の高い特性を備えた品種を明らかにしておく必要がある。残された期間の2作期においては、現地試験研究機関の協力を得て、適応性の高いと考えられる品種系統を候補として選定し、特性の比較実証を行うことが必要且つ妥当である。

(4) トウモロコシ

（結論） サイズに準じ、2毛作体系におけるsecond cropとして、晩播適応性を規準特性とした有望品種の検討選定を行う。

（経過） 1991年の品種比較試験では、6月20日播で5品種を作付したが、鼠害のため全滅したため、結果が得られなかった。’92年はfirst crop（1毛作）としては、5月5、6日播で7品種を作付した。いずれも約8 t/ha以上の収量を得られることがわかった。小麦後作の2nd cropとしては、6月15日、同30日で各1品種を植えたが、1st cropの約半分の収量しか得られなかった。

(5) 大、小麦

（結論） トルコの2毛作体系における主要作期の基幹作物として、早生系統の適品種を明らかにする。

（経過） ’91年播種期には比較試験は実施しなかった。’92年は11月上、中旬播で、大麦5品種、小麦4品種の作付を行っている。

2) 新生産体系の開発

（結論） コマについては「節水体系」適応作物として、他作物との適正な組合せ条件について検討する。灌漑による高生産性基幹2毛作体系として、早生小麦－大豆体系の試験を実施する。

（経過） 本項目に関する当初M/U計画としては、’90年秋期以降の3年間にわたり、1年2作物、2年4作物の体系栽培試験を実施検証することとなっていた。しかし、プロジェクト実施の流れの中では、統一的な作付計画による本項目の実施は現在まで行われていない。

（情勢分析と今後の対応） 上記の理由としては、大まかな案として当初考えられていたような多数の異なった作物を含んだ複数の体系試験を、他のより優先度の高いと考えられた、圃場の均一化、品種選定、耕耘、灌漑等の課題に関する試験業務と並行して、完全な

形で実施することは、プロジェクト事業資源上の限界から言って不可能であったためと考えられる。もう一つの理由としては、同一の圃場区画に連続して作物を植えて行く厳密な体系試験とはしないで、個々の作物の生育収量特性を明らかにしておけば、次のステップとして、机上でそれを素材とした組合せで、仮想的体系を組立てることによって必要な体系を実現出来るとする考えもあったと思われる。実際、現実には有限な事業資源に依存しながら、複雑な試験計画を実施しなければならない困難な状況を想定すると、後者は次善な対応策とも言える。後者は実証性に欠け、成果のインパクト度に乏しいのは否定できないとしても、素材となる作物の特性に関する情報の蓄積が十分であれば、実際には実用的な体系を提示できると考えられる。

93年度以降については、可能性の高い特定の作付体系について試験を実施し、特徴と問題点の実証と解明を行うことが妥当であると考えられる。即ち、早生小麦—中期播種大豆体系、およびゴマと組合せ可能な作物の検討を行うことが妥当である。

(落花生について) 落花生は当初より、有力な体系構成作物の候補として検討の対象に取り上げられることとなっていた。落花生は乾燥条件に適した換金性の高い夏期の豆科油料作物として、2毛作に組み入れるのに適した作物と考えられた。本作物は、世界の半乾燥地帯での重要作物であるが、大豆に比べ、生産量が停滞している。一つの有力な理由としては、生産性が低く、地中に収穫物が生ずることにより、収穫に労力がかかり、機械化が困難で、さらに熱帯地方では特にアフラトキシン汚染が発生しやすく、製品の流通品質の保持が難しいためと言われている。

調査時点での感触では、トルコにおいては、日本の場合と同じく、当初想定していたような、油料作物としての位置付けは弱く、むしろ直接食用として、スナック菓子または料理用の豆としての用途が重要であるように感じられた。そのような用途を前提とすると、チュクロバ農場のほとんどの圃場の土壌条件は、重粘過ぎて、収穫した莢付き子実が泥が付着し、その洗浄、乾燥の操作が必要である。そのため本作物は、ジェイハン川沿いの限定した砂質土に小規模に作られているだけである。その他の圃場の土壌条件では、作物として生育し、栽培できることを実証できても、営農作業体系的に成立せず、普及効果を期待出来ない。GAP計画地域を想定した場合、適合した土壌条件の分布する地域が存在する可能性はあるが、本開発調査プロジェクトの実施に当たっては、機械化作業等の面で、チュクロバ農場の営農システム内での可能性が、技術評価上重要性が大であると考えられ、落花生を含む体系の試験を、前記の例外的な圃場条件で実施する必然性が乏しいと考えられた。

3) 適正灌漑システムの確立

灌漑技術については、昨年までの試験でとられた方法は、日平均灌水量を6mmとか、8mmに決めた上で量と時期の組合せを変えて、作物の生育反応を見て適正な方法を求めようとするものであった。また施設園芸栽培などでは、直接、または間接的に土壌水分(張力)を測定したり、土性などの条件を考慮した数式モデルにより、気象観測値(自由水面蒸発量pan—evaporation)の推移にしたがって土壌水分の推定値を求め、灌漑時期、量を決めるのが通常の方法のようである。何れの方法を取るにしろ、作物からみて長期間

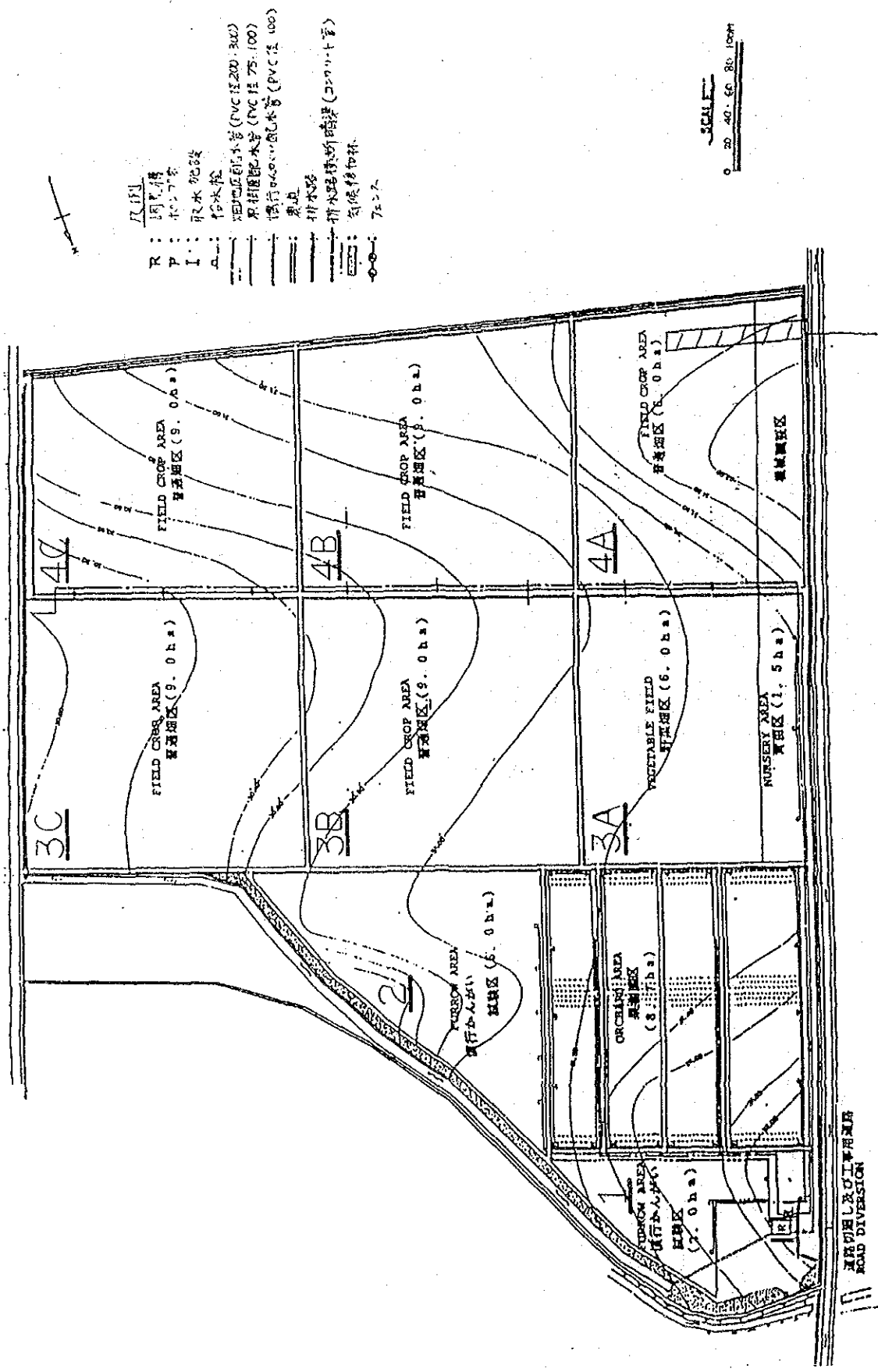
にわたり、過湿、過乾状態など過大な水分ストレスを生じないような範囲に土壤水分を維持できる方法でなければならない。

作物分野における進捗状況については品種比較試験がスプリンクラー灌漑法、ウネ間灌漑法、ボーダー灌漑法などを用いて実施されている。また、平成4年度灌漑試験としてレイガン灌漑試験区 {ダイズAsgrow3127,4C 試験区 (図III-2-1)、平成4年4月29日～9月29日} により間断日数について比較検討がなされた。すなわち、平成4年度には8mm/dの強度で間断日数を変更した比較試験区3区設定し試験を行い、水量、土壤水分張力の追跡、収量調査を行っている。灌漑実績については表III-2-1～2、パン蒸発計記録から計算した土壤水分減少状況とテンシヨメータにより測定された土壤水分状況については、図III-2-2～13に概略を示す。収量について80mm灌漑区(10日間断)で178kg/da、64mm灌漑区(8日間断)で183kg/da、48mm灌漑区(6日間断)で305kg/daと間断日数を小さくとると収量が大きくなる結果が得られている。

半乾燥地帯では、本来、乾燥状態が問題であり、生育期間としては、開花結実期が最も早魃に影響される時期とされるので、そうした生育時期を配慮した上で、必要且つ十分な量の水分を供給するための灌漑方法の確立が必要である。

最後に灌漑長期専門家から問題点として指摘された品種比較試験区におけるウネ間灌漑法に関して水量の把握法について述べる。なお、ポンプの口径などの諸元が明らかでないのでいくつかの流量把握の手法を列記するとどめる。必要な機器としてTIGEMの用水路からの取水量を把握するためには、ポンプに接続し使用する流量計が必要であり、圃場までの水路において流量のチェックを行うためにはパーシャルフリュームによる測定、流速計による測定があげられる。ただし、試験区自体に流入する水量を入口で測定する方法としてはパーシャルフリューム設置による測定が一般的である。

GENERAL PLAN
一般平面図



図III-2-1 栽培試験区の概要

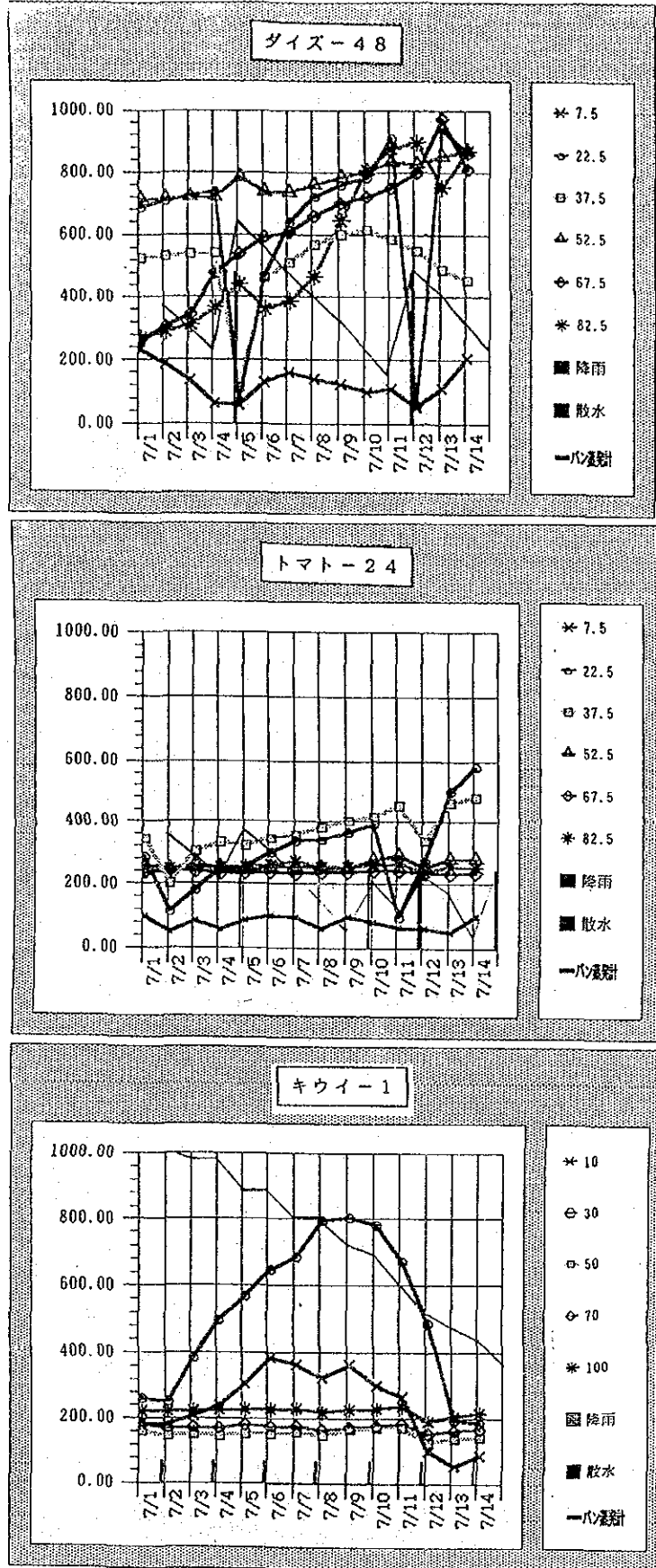
表III-2-1 灌溉状況の概要('92 5/13~7/31)

| 年月日 | Rainfall | Orchard | | Soybean | | | | | | Tomato/Melon | | | | Corn | | | | | | | Furrow Irrigation | | | | | |
|------|----------|---------|--------|---------|-----|-----|-----|-----|-----|--------------|-----|-------|-------|-------|-------|-----|-----|-----|-----|-----|-------------------|-----|-----|-----|-----|-----|
| | | Normal | Saving | RC1 | RC2 | RC3 | RC4 | RC5 | RC6 | RC7 | RC8 | 3A5-1 | 3A5-2 | 3A5-3 | 3A5-D | 3B1 | 3B2 | 3B3 | 4B1 | 4B2 | | 4B3 | 4B4 | 4B5 | 4B6 | 4B7 |
| 5/13 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 14 | | | 22 | 17 | 72 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 15 | | | 22 | 13 | | 72 | 72 | 90 | 72 | | | | | 15 | | | | | | | | | | | | |
| 16 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 17 | 58 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 18 | 28 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 19 | 7 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 20 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 21 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 22 | | | | | | | | | | | | | | 15 | | | | | | | | | | | | |
| 23 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 24 | | | 11 | 7 | | | | | | | | | | 15 | | | | | | | | | | | | |
| 25 | | | 11 | 7 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 26 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 27 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 28 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 29 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 30 | | | | | 40 | 40 | | | | | | | | 15 | | | | | | | | | | | | |
| 31 | | | | | | | 40 | 50 | | | | | | 15 | | | | | | | | | | | | |
| 6/1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | | | 11 | 7 | | | | | | | | | | 15 | | | | | | | | | | | | |
| 3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | | | 11 | 7 | | | | | | | | | | 15 | | | | | | | | | | | | |
| 5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 6 | | | | | | | | | | | | | | 15 | | 38 | | | | | | | | | | |
| 7 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 8 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 9 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 10 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 11 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 12 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 13 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 14 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 15 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 16 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 17 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 18 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 19 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 20 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 21 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 22 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 23 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 24 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 25 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 26 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 27 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 28 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 29 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 30 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 7/1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 6 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 7 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 8 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 9 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 10 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 11 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 12 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 13 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 14 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 15 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 16 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 17 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 18 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 19 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 20 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 21 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 22 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 23 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 24 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 25 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 26 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 27 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 28 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 29 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 30 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 31 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

表III-2-2 灌漑状況の概要('92 8/1~9/31)

| Date | Orchard | | | Soybean | | | | | | Tomato/Melon | | | | Corn | | | | | Purrow irrigation | (mm) | | |
|----------|---------|--------|--------|---------|-----|-----|-----|-----|-----|--------------|-------|-------|-------|------|-----|-----|-----|-----|-------------------|------|-----|--------------|
| | Reinfol | Normal | Seving | 3C1 | 3C2 | 3C3 | 4C1 | 4C2 | 4C3 | 3A5-1 | 3A5-2 | 3A5-3 | 3A5-B | 3B1 | 3B2 | 3B3 | 4B1 | 4B2 | | | 4B3 | 5A, 4B0, 4A1 |
| 8/1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | | | | | | 48 | 48 | | | | | | | | | | | | | | 48 | |
| 3 | | | | | | | | 64 | | | | | | | | | | | | | 48 | |
| 4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 48 | |
| 5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 48 | |
| 6 | | | | | | 48 | | | | 80 | | 48 | | | 48 | 48 | 48 | | | | 48 | |
| 7 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 8 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 9 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 10 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 48 | 10 |
| 11 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 48 | |
| 12 | | | | | | | | | | 64 | | 48 | | | | | | | | | 48 | |
| 13 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 14 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 48 | |
| 15 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 16 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 17 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 18 | | | | | | 48 | | | | | | | | | | | | | | | 48 | |
| 19 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 48 | |
| 20 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 21 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 22 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 10 |
| 23 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 24 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 25 | | | | | | 30 | 30 | 30 | | | | | | | | | | | | | | |
| 26 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 27 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 28 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 29 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 48 | |
| 30 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 48 | |
| 31 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 9/1 | | | | | | | | | | | | | | | 48 | 48 | 48 | | | | | |
| 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 6 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 7 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 48 | |
| 8 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 48 | |
| 9 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 10 | | | | | | | | | | | | | | | 48 | 48 | 48 | | | | | |
| 11 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 12 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 13 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 14 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 48 | |
| 15 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 48 | |
| 16 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 17 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 18 | | | | | | | | | | | | | | | 48 | 48 | 48 | | | | | |
| 19 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 20 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 21 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 22 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 48 | |
| 23 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 48 | |
| 24 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 48 | |
| 25 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 26 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 27 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 28 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 29 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 30 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 31 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Total | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| rr. Rain | 275 | 781 | 495 | 550 | 502 | 502 | 590 | 535 | 455 | 372 | 405 | 338 | | 455 | 456 | 456 | 520 | 480 | 450 | | 60 | |
| | 1065.80 | | 770 | 825 | 777 | 777 | 865 | 811 | 773 | 647 | 680 | 613 | | 771 | 771 | 771 | 795 | 755 | 755 | | 80 | |

図III-2-2 灌漑試験区の土壌水分経時変動測定結果('92 7/1~7/11)



注1 凡例の数はテンシゲーターを設置した土壌の深さを示す (単位: cm)。

注2 グラフの折れ線は、それぞれの深さの水分張力 (計算値) を示す。

注3 グラフの棒線は降雨量及び灌水量を示す (7月以降は降雨がなく、全て灌水量)。

注4 グラフの横軸は日付、縦軸は水分張力について gf/cm^2 、降雨量・灌水量について $1/10mm$ でそれぞれの数値を示す。