

当該官憲や担当官は、技術的な秘密、雇用者および事業の（内部）事情ならびにその経済的・商業的状态に関し見聞した総ての事項については、公的な訴訟手続きを始めるためにそれらの事項を公表する必要がなければ、厳格に守秘しなければならない。また、当該官憲や担当官は、情報を提供しまたは報告を行った使用人やその他の者の名前およびアイデンティティを明らかにしてはならない。

(モ) 他の官憲による検査（第92条）

国、県、市の機関は、労働者の健康および仕事場の安全に関し実施された検査およびコントロール活動の結果につき関係地方労働局に通知する。

事業の設立および操業の許可を与える権限のある市役所およびその他の官憲は、雇用者と事業の名称と住所および産業活動のタイプを記載した許可書の月次リストを作成し、そのリストは翌月の15日までに関係地方労働局に発送される。

(ヤ) 検査簿（第93条）

総ての雇用者は、その事業および従属単位について権限ある官憲による検査結果を記載する検査簿を保管しなければならない。

総ての雇用者は、本法の施行に関し雇用のコントロールおよび検査を担当する官憲により送付された文書について期限内に回答し、返送しなければならない。

(ユ) 警察の支援（第95条）

事業のコントロールおよび検査を担当する権限を付与された当局およびまたは担当官が業務の遂行に当たり、本法の諸規定の遵守および施行を確実にする観点から、警察当局は当該官憲および担当官がその義務を遂行し得るように必要な総ての支援を行わねばならない。

(ヨ) 罰則（第97条～第107条）

本法の諸規定に違反する場合の罰則（省略）

5) 社会保障

ア. 一般

(ア) トルコにおける社会保障システムは、大別すれば次の3つにより構成される。

- ① 公務員退職基金
- ② 社会保険機構（Sosyal Sigortalar Kurumu、通常「S.S.K.」と略称する）
- ③ 自営業社会保険組織（Bag-Kurと呼称される）

(イ) 公務員退職基金

最初の社会保障組織として1866年に軍人退役基金が設立された。文官公務員の退職基金は1881年に設立された。

現行の公務員退職基金1949年に法律第5434号により設立されたものであり、1950

年1月1日から施行されている。退職年金、障害者年金、遺族年金、退職ボーナス、死亡下付金等がある。

#### (ウ) 社会保険機構

トルコにおける社会保険の適用は、1946年に法律第4772号により労働傷害・職業病保険および妊婦保険につき開始した。1950年に老齢保険、1951年に疾病保険が追加された。老齢保険はその後数回の改正があり、1957年に障害者保険、老齢保険および死亡保険に分離された。

現行の社会保険法（法律第506号）は、1965年3月1日に施行された。この法律では、農業労働者および自営業者は適用対象外となっている。

なお、農業労働者であり、かつ非継続的雇用（30日以下の雇用）の場合には農業労働者社会保険法（法律第2925号）の適用を受け、本人が希望する場合、社会保険に加入する。

（注）農業労働者であっても継続的に労働に従事する場合には法律第506号の適用対象であり、非継続的労働の場合は法律第2925号の対象となる。（在アンカラEngin Ural弁護士見解）

社会保険法は加入者に対し特定の要件の下に次の給付を認めている。

##### a. 労働傷害・職業病保険

治療（medical care）

義手足

国の内外の他の場所での治療（必要な場合）

一時的障害手当（不能の期間）

恒久的障害年金

遺族年金（死亡の場合扶養者に支払われる）

葬儀経費の支払い

##### b. 病気保険

治療

義手足

国内の他の場所での治療（必要な場合）

病気手当（不能の期間）

配偶者または子供の病気治療

##### c. 妊婦保険

保険に加入している婦人または加入者の配偶者は次の給付を受けられる。

治療・ケア

育児手当

国内の他の場所での治療（必要な場合）

妊婦手当（加入している婦人）

d. 障害者保険

働く能力を喪失した保険加入者は障害者年金を受ける。

e. 老齢保険

特定期間保険料を支払い、かつ特定の年齢に達した保険加入者は老齢年金を受ける。勤務期間が特定期間に満たない場合は一括払いを受ける。

f. 死亡保険

保険加入者の遺族は次の給付を受ける。

遺族年金または一括払い金（加入者死亡の際その寡婦・夫、子供、親）  
葬儀経費の支払い

(エ) BAG-KUR

法律第1479号（1971年9月14日付け官報にて告示）にてBag-Kur総局と呼ばれる自営業者のための社会保険組織が設立され、1972年10月1日から施行された。（その後数回改正された。）

このスキームは職人、芸術家、小商人、技能者、専門職等のごとく社会保険法の適用対象外の人々をカバーする。

Bag-Kur加入者には次の給付が行われる。

a. 障害者保険

当該労働能力の3分の2以上を喪失した加入者に対し障害者年金が付与される。

b. 老齢保険

特定期間の勤務が完了した加入者に老齢年金が付与される。老齢に達し、退職するが年金受領の資格が生じない保険加入者は、支払済の保険料相当額が一括払い金で支払われる。

c. 死亡保険

加入者の遺族は次の給付を受ける。

特定の期間を完了し、死亡した加入者あるいは退職年金もしくは障害者年金受領者の遺族に対し支給される年金

遺族が年金受領の資格がない場合、一括払い金が遺族間で分与される。

d. 健康保険

現行の保険補償額の下で保険加入者ならびに配偶者および扶養している子供

と親、老齢・障害者年金の受領者ならびに配偶者および扶養している子供と親、年金を受領している遺族は健康保険の給付を受けることができる。

健康保険の給付は保険施設における医療検査、診断、治療および入院の経費をカバーする。

(オ) その他の組織

上記の3機関のほか、2つの主要社会保障機関がある。しかしながら、銀行、保険会社、商工会議所および商品取引所のための別の年金基金が法律により設立されている。

(カ) 職業安定所

職業安定所は労働社会保障省に属する国の経済機関である。その主要な機能は労働者の求職申請と組織の求人要請とを合致させるための調整および活動の遂行である。

(キ) ソーシャル・サービスと子供保護協会

ソーシャル・サービスと子供保護協会総局が保険・社会福祉省に属する機関として1983年3月24日法律第2828号により設立された。その後、1989年4月総理府に所属替えとなった。

(ク) その他の福祉機関

一般的な社会保障システムに沿って福祉サービスに尽力する慈善組織がある。この分野で活動している主要な組織は赤十字(注：トルコでは「赤新月：KIZILAY」と呼ぶ)および社会福祉協会である。

a. 赤新月

トルコにおいて最も幅広い福祉サービスを実施している機関である赤新月は、1868年に設立され、自然災害時に非常に重要な機能を果たしている。その活動には義手足の提供、貧困者・困窮者・移住者・苦学生への援助、青年キャンプの後援、血液センター・保健施設・ファーストエイドステーションの設立と維持等が含まれる。

b. 社会福祉協会

それは福祉サービスの種々の分野で活動している。困窮少女に私的作業場での仕事をサポートし、困窮家族に金銭類を提供することも実施している。

イ. 順守すべき事項

社会保障については、一般労働者は上記のごとく社会保険法(法律第506号)に基づき規定されており、病気治療や年金の給付が行われており、順守すべき事項のうち主要なものは次のごときものである。

- a. 総ての継続的使用人に対しては、雇用が開始された日から社会保険が掛けられねばならない。(同法第6条)
- b. 雇用者は社会保険局に対し、雇用開始後1カ月以内に当該使用人につき報告しなければならない。(同法第9条)
- c. 社会保険料の負担率は、一般的には雇用者19.5%および使用人14.0%である。なお、職場の性質(重労働・危険労働)により雇用者の負担率は8段階(0/100ないし7/100が加算)に区分され、最高26.5%となる。この率は社会保険局に申請の際査定を受けるが、農業の場合一般的には19.5%と考えられている。
- d. 社会保険料の基準額は、各月の給与額(超勤等を含む)であるが、上限額および下限額が毎年政令により規定される。

1994年7月現在、上限額は7,315,020 TL、下限額は2,497,500 TLである。

- e. 社会保険に係る印紙税は、0.4%であり、使用人負担である。

非継続的雇用とは、仕事の性質上その継続期間が30日を超えないものである。30日を超える期間にわたり継続する仕事に従事する場合は、継続的雇用となる。(労働法8条)

(注) 1カ月に10~15日間しか働かない労働者でも毎月雇用されれば継続的雇用となる。(前記 Engin Ural 弁護士見解)

非継続的雇用とするためには、30日(日曜を含む)以下の雇用であることを明確にし、雇用の開始日、終了日および解雇の理由を労働局、社会保険局等に一々届け出なければならない。

#### ウ. その他の義務的事項

上記の「社会保険」のほか、制度的には次のものが義務となっている。

##### (ア) 強制貯蓄

- a. 法律第3417号(1988.3.9)により、10人以上の労働者を雇用する場合には強制貯蓄の義務がある。
- b. 強制貯蓄の負担率は、給与額(超勤等を含む)に対し雇用者6%および使用人4%であり、両者の負担額を毎月雇用者が国立農業銀行(Ziraat Bank)の指定口座に納入しなければならない。

##### (イ) 住宅積立金

- a. 法律第3320号(1986.11.11)により、10人以上の労働者を雇用する場合には、雇用者は使用人のために毎月住宅積立金を積み立てねばならない。
- b. 住宅積立金の月額額は、毎年変更されるが、使用人の勤務期間により異なり次のごとく規定されている。(1992年12月現在)

最初の6カ月	17,500 TL /月
次の6カ月	37,500
同 上	45,000
同 上	58,000
最初の24カ月以降	80,000

(ウ) 所得税

- a. 雇用者は、使用人の所得税につき源泉徴収し、当該税額を毎翌月20日までに税務署に納付する義務がある。

(注1) 現行法令では、外交団および駐在員事務所（トルコ国内では営業活動を行わず、所要経費は外国から送金されるもの）は、使用人の所得税を源泉徴収し税務署に納付する必要はない。その場合、当該使用人は自身で税務署に登録し、年間の所得を申告し、税金を納付する。

(前記 Engin Ural 弁護士見解)

(注2) 駐在員事務所について、外国から送金される資金により外貨で給与が支払われる場合、所得税は免除されているのが現状である。

(日系企業情報)

- b. 脱税の取り締まりに当たっては、使用人各人を対象に調査することは實際上困難なので、雇用者を対象として給与台帳および所得税源泉徴収額の納付につきチェックし、義務を履行していない雇用者は罰せられる。
- c. 課税所得額は総支給額から控除額を差し引いた額であり、基礎控除額（1994年の場合、毎月600,000TL）のほか社会保険・強制貯蓄等の自己負担分が控除される。
- d. 給与所得者の所得税額は毎月確定される。（毎月予想税額を源泉徴収し、年度末に1年分を調整する方式ではない。）
- e. 所得税の毎年の課税率は、前年末に当局より発表されるが、所得額に応じ25ないし50%とかなり高く、しかも課税所得額の年初からの累計分の課税率が当該月の課税所得額に適用される。因に1994年の課税率は次のとおり。

75,000,000TLまでは	25%
150,000,000TLまでは	30%
300,000,000TLまでは	35%
600,000,000TLまでは	40%
1,200,000,000TLまでは	45%
1,200,000,000TL以上は	50%

f. 課税されない退職金（ただし印紙税0.4%は支払う）の上限額は毎年規定される。その額を越す分については給与とみなされ所得税を支払う。

## エ. 社会保障関係手続き

### (ア) 雇用者の諸手続き

雇用者は、上記ア.のごとく社会保険のほか強制貯蓄、住宅積立さらに所得税の源泉徴収の複雑な計算ならびに関係当局への手続きおよび納入を毎月実施しなければならない。関係規則・回章の把握および煩雑な事務手続きのため、日系企業では会計要員を擁してしている事務所でも、専門の（英語を解する）会計事務所に委託して事務処理を行うのが一般的である。

### (イ) 医療

社会保険に加入する者（手続き終了の要）は、病気・怪我の場合病院等にて社会保険により診察・治療を受けることができるが、まず最寄りの社会保険(SSK)病院にて診察・治療を受けねばならない。同病院にて検査や治療等が困難な正当な理由（検査設備が不備、当該専門分野の医師が不在等）があり、他の病院にて検査・治療が必要であると担当医師が判断する場合には、当該医師の推薦状を貰いより大きな都市にあるSSK病院にて診察・治療を受けることができる。大きな都市のSSK病院にても対応が困難な場合には、当該医師の推薦を受け、大学病院や対応可能な病院にて診察・治療を受けることができる。

制度的には、かかる一連の手続きを踏めば、国内は勿論国外の医療機関においても診察・治療を受けることができるが、所要経費はSSKが負担するので他の病院を推薦する場合には「正当な理由の存在」について検査官が担当医師の責任を追及する仕組みになっている由である。

SSK病院にて診察・治療を受けるに当たっては、社会保険証のほか社会保険料を支払っているという雇用者の証明書が必要である。

社会保険加入者の扶養親族については、保険加入日の120日以後から診察・治療を受けることができ、以後6カ月ごとに事前120日間の保険料支払いにつきチェックを受ける。

社会保険加入者本人および扶養親族とも、入院の場合は無料であるが、外来患者の場合は薬代のみ20%負担となる。（年金生活者は10%負担である。）また、病気・怪我で欠勤の要がある場合には、医師の診断書があれば欠勤日に相応する賃金が社会保険の掛け金に基づきSSKから支払われる。

一般的には、高所得者はSSK病院以外の病院・診療所に行く傾向がある。また、保険の適用対象となる検査や治療がある程度制約されていることから、高所得

者でなくとも治療内容によっては私的医療機関に赴くこととなる。

(ウ) 年金

a. 次の場合に年金が支払われる。

(a) 25年間（女性の場合は20年間）継続して勤務し、7,200日分の保険料（年金掛金）を支払った場合

・SSKの場合最終5年間の給与の平均額を基準とする。

（注1）各年の給与額はインフレを勘案して算定される。

（注2）「5年間の平均」を「10年間の平均」とする法案が検討されている。

・公務員の場合最終の給与額を基準とする。

(b) 25年間勤務し、その間に就労しない期間があっても、5,000日以上保険料を支払っている場合

(c) 25年未満の勤務であっても、年齢が55才（女性の場合は50才）となり、5,000日以上保険料を支払っている場合

(d) 55才に達し、3,600日以上保険料を支払っている場合

（注）現行規定では男性55才、女性50才となっているが、男性60才、女性55才に引き上げる案が検討されている。

b. 上記a. の条件を満たさない場合の救済措置としては、SSKに申請し、不足日数分を自分自身で掛金を支払うことにより可能となる。なお、掛金は最低賃金でも、また幾らの金額でもよく、設定額の20%（通常、雇用者19.5%、使用人14.0%、合計33.5%）が掛金となる。

なお、この救済措置は年金にのみ適用され、病気治療の場合の対象とはならない。

c. 兵役に従事している期間は掛金の支払いは行われませんが、この期間も加算申し入れをすることができ、最低賃金に相応する掛金の支払で良い。

d. ドイツ等外国で就労していた期間についても、所要の手続きをすれば加算することができる。ただし、その場合トルコの年金加入期間に加算することが得策か否かは検討の要がある。

e. 年金額は、当然のことながら、年金加入期間（保険料を支払った期間）により異なる。ちなみに7,200日の加入期間で基準給与額の70%、5,000日分であり、加入期間が240日プラスする毎に年金額は1%増加する。

〔備考〕上記a.の条件を満たす場合には、年金を受領することが可能となり、退職の契機となる。なお、雇用者および使用人の両者が合意する場合には継続勤務とすることができる。





付 表

参 考 文 献

関係者名簿



4-1 外国為替 (TL/\$) 相場の変動

単位トルコリラ(TL)

年 月	日	(TL/\$)	年 月	日	(TL/\$)	年 月	日	(TL/\$)
'92-12	2	8,281.40	'93-4	1	9,414.13	'93-8	2	11,531.89
	11	8,287.39		12	9,520.92		11	11,570.81
	22	8,343.28		21	9,582.80		20	11,648.86
'93-1	1	8,584.80	'93-5	3	9,686.59	'93-9	1	11,811.33
	11	8,717.53		11	9,845.27		10	11,671.61
	22	8,747.47		21	10,079.80		21	11,915.12
'93-2	1	8,814.34	'93-6	31	10,123.71	'93-10	1	12,173.60
	11	9,041.88		11	10,367.22		11	12,252.45
	22	9,078.81		21	10,606.74		21	12,683.58
'93-3	1	9,185.59	'93-7	1	10,862.23	'93-11	1	12,967.01
	12	9,417.13		12	11,120.71		11	13,259.43
	22	9,418.13		21	11,210.53		22	13,540.86

年 月	日	(TL/\$)	年 月	日	(TL/\$)	年 月	日	(TL/\$)
'93-12	1	13,723.50	'94-4	1	22,290.33	'94-8	1	31,016.84
	10	13,904.14		11	33,560.74		11	31,266.34
	21	14,143.66		21	30,751.37		22	31,245.38
'94-1	3	14,508.92	'94-5	2	34,086.69	'94-9	1	33,926.01
	11	14,681.58		11	35,085.69		12	33,757.35
	21	14,992.95		19	33,343.18		21	33,877.11
'94-2	1	17,312.31	'94-6	1	31,180.51	'94-10	3	34,016.83
	11	17,718.49		11	32,173.52		11	34,378.11
	21	17,802.32		21	30,927.02		21	35,283.00
'94-3	1	18,556.81	'94-7	1	31,060.75	'94-11	1	36,700.00
	11	20,249.42		11	31,010.85		11	36,411.00
	21	21,438.04		21	31,048.78		21	36,466.00

(出所：トルコ語新聞「Hurriyet」)

## 参 考 文 献

### [トルコ語]

1. T. C. Resmi Gazete ( 8 Nisan 1991)  
Basbakanlik Mevzuati Gelistirme ve Yayin Genel Mudurlugunce Yayimlanir
2. 1990 Genel Nufus Sayimi - Idari Bolunus -  
T. C. Basbakanlik Devlet Istatistik Enstitusu 1991. 04
3. 1995 Tarim Isletmeleri Genel Mudurlugu  
TIGEM 1995
4. Zirai ve Iktisadi Rapor 1990 - 1991  
Turkiye Ziraat Odalari Birliigi 1992. 05

### [英語]

1. Statistical Yearbook of Turkey 1993  
State Institute of Statistics, Prime Ministry 1993. 11
2. Statistical pocketbook of Turkey 1990  
State Institute of Statistics, Prime Ministry 1990
3. Economic Report 1989  
Union of the chambers of commerce, Industry, Maritime Trade  
and Commodity of Turkey
4. Development of Turkish Agriculture  
Prof.Dr.Osman TEKINEL, University of Cukurova 1989. 05
5. Higher Agricultural Education in Turkey  
Prof.Dr.Osman TEKINEL and others, University of Cukurova 1992. 12
6. Agriculture in Turkey - some key information for foreign investors -  
Ministry of Agriculture, Forestry and Rural Affairs 1987
7. Agricultural Structure and Production 1992  
State Institute of Statistics, Prime Ministry 1994. 06
8. The Summary of Agricultural Statistics 1992  
State Institute of Statistics, Prime Ministry 1994. 06
9. Prices received by Farmers 1989  
State Institute of Statistics, Prime Ministry 1991. 08
10. Labor Law of Turkey (unofficial translation)  
Regional Labor Attache's Office, American Embassy in Turkey 1971. 07
11. Labor Laws in Turkey  
Istanbul Chamber of Commerce 1988
12. Household Labor Force Survey Results  
State Institute of Statistics, Prime Ministry 1991. 10
13. Monthly Economic Indicators  
State Institute of Statistics, Prime Ministry 1992
14. Southeastern Anatolia Project (GAP) Agricultural Research  
and development Projects  
Faculty of Agriculture, University of Cukurova 1992. 12
15. A Case Study on the Contradictions between the Expectations  
and the Actual Results of Water Resources Planning ;  
Lower Seyhan Irrigation Project of Adana  
Prof.Dr.Osman TEKINEL and others, University of Cukurova 1992. 06

16. Water Resources Planning Development in Turkey  
Prof.Dr.Osman TEKINEL and others, University of Cukurova 1992.09
17. Southeastern Anatolia Project (GAP) and its Importance  
for the Turkish Agriculture and Economy  
Prof.Dr. Osman TEKINEL and others, University of Cukurova 1992.06
18. Application Possibilities of Remote Sensing Techniques  
to the Southeastern Anatolia Project  
Prof.Dr.Osman TEKINEL and others, University of Cukurova 1992.12
19. Agricultural commodities Marketing Syrvey Planning of Crop Pattern  
and Integration of Marketing and Crop Pattern Studies (Vol. I~IV)  
Southeastern Anatolia Project Regional Development Administration 1992.08
20. Investing in Turkey-Legislation and Application Forms-  
General Directorate of Foreign Investment,  
Undersecretariat of Treasury and Foreign Trade 1993.05
21. Foreign Capital Investment Regulations  
Istanbul Chamber of Commerce 1994.12
22. Country Report -Turkey- 2nd quarter 1994  
The Economist Intelligence Unit 1994.05

[日本語]

1. トルコ共和国農業開発協力基礎一次調査報告書  
国際協力事業団農林水産計画調査部 1988.06
2. トルコ共和国農業開発協力基礎二次調査報告書  
国際協力事業団農林水産計画調査部 1989.06
3. トルコ半乾燥地域農業開発現地実証試験  
国際協力事業団農林水産計画調査部 1989.12
4. トルコ半乾燥地域農業開発現地実証調査 計画打ち合わせ調査報告書  
国際協力事業団農林水産計画調査部 1989.04
5. トルコ半乾燥地域農業開発現地実証調査計画打ち合わせ調査報告書  
国際協力事業団農業開発協力部 1993.04
6. トルコ半乾燥地域農業開発現地実証調査計画打ち合わせ調査報告書  
国際協力事業団農業開発協力部 1994.08
7. トルコ半乾燥地域農業開発現地実証調査 市場流通・経営計画事前調査  
国際協力事業団農業開発協力部 1992
8. トルコ半乾燥地域農業開発現地実証調査 市場・流通調査報告書  
国際協力事業団農業開発協力部 1993.11
9. トルコ半乾燥地域農業開発現地実証調査 短期専門家報告書 (I)  
国際協力事業団農業開発協力部 1993.09
10. トルコ半乾燥地域農業開発現地実証調査 市場流通・経営調査報告書(ドラフト)  
システム科学コンサルタンツ株式会社 1994.11
11. 国別協力情報ファイル 「トルコ」  
国際協力事業団企画部
12. トルコ  
国際協力事業団企画部地域2課 1989.12
13. 任国情報 「トルコ」  
国際協力事業団国際協力総合研修所 1992.03
14. トルコ共和国概要  
在トルコ日本国大使館

15. トルコ共和国概要  
在イスタンブール日本国総領事館 1994. 11
16. トルコ共和国の農林水産業概況  
在トルコ日本国大使館 1994. 02
17. トルコ共和国農業の現状と将来展望  
磯田竜三 (社) 国際農林業協力協会 1993. 09
18. トルコの農業 - 現状と開発の課題 -  
鴨澤 巖ほか (社) 国際農林業協力協会 1989. 03
19. ジェトロ貿易市場シリーズ 「トルコ」  
日本貿易振興会 1991. 04
20. トルコの第5次開発5ヵ年計画  
日本貿易振興会 1986. 10
21. トルコ共和国経済セミナー資料  
国連工業開発機関(UNIDO)東京投資促進事務所 1994. 10
22. ビジネス・投資環境情報 (中東・アフリカ編)  
日本貿易振興会海外経済情報センター 1991. 05
23. 新月旗の国トルコ - その歴史と現在 -  
武田龍夫 (株)サイマル出版会 1987. 09
24. 遠くて近い国トルコ  
大島直政 中公新書 1968. 05
25. トルコのもう一つの顔  
小島剛一 中公新書 1991. 02
26. クルド民族  
S.C.ペレティエ 亜紀書房 1991. 01
27. イスラームとは何か  
小杉 泰 講談社現代新書 1994. 07
28. イスラームの日常世界  
片倉もところ 岩波新書 1991. 01
29. キリスト教とイスラム教 - どう違うか50のQ&A -  
ひろ さちや 新潮選書 1988. 01

5-1 トルコ共和国半乾燥地域農業開発実証調査  
 専門家等名簿

1. 長期専門家の派遣

分野	氏名	期間	所属
チンリク 兼果樹 チンリク	磯田 龍三 北村 孝	1990. 10. 12~1992. 10. 11 1992. 9. 21~1995. 9. 20	広島県立大学生物資源学部教授 JICA OB
灌 漑	尾川原庄司 中川 襄二	1992. 4. 1~1994. 3. 31 1994. 9. 29~1995. 9. 28	農水省関東農政局計画部資源課係長 (株)日本水工コンサルタント 技術顧問
畑 作	坂田 公男	1991. 5. 20~1994. 5. 19	(株)建設企画コンサルタント 農開部長
野 菜	木村 三男	1991. 4. 1~1995. 10. 1	農業自営
果 樹	雨宮 毅	1993. 5. 18~1995. 10. 1	元山梨県果樹試験場長
業務調整	山口 憲一 小村 浩二	1990. 7. 6~1993. 6. 30 1993. 3. 30~1995. 10. 1	JOCV OB JICAジュニア専門員

2. 短期専門家の派遣

分野	氏名	期間	所属
農業工学	菅原 重一	1990. 1. 27~1990. 2. 22	山形県赤川土地改良事務所技術主査
施工管理	深澤 友雄	1990. 4. ~1990. 9	(株)建設企画コンサルタント 主任技師
果 樹	山口 憲一 雨宮 毅	1990. 1. 27~1990. 3. 31 1993. 1. 5~1993. 1. 20	JOCV OB 元山梨県果樹試験場長
畑 作	水口 壽雄	1990. 9. 15~1991. 1. 14	(株)日本アグリビジネス
灌 漑	小菅 孝利 凌 祥之 矢部 勝彦 矢部 勝彦 谷川 寅彦 凌 祥之 谷川 寅彦	1990. 9. 10~1990. 9. 27 1990. 9. 10~1990. 9. 27 1991. 10. 18~1991. 11. 23 1992. 7. 29~1992. 8. 19 1993. 8. 22~1993. 9. 16 1994. 6. 11~1994. 6. 27 1994. 8. 25~1994. 9. 22	農水省農業工学研究所主任研究官 農水省農業工学研究所研究官 大阪府立大学農業工学科講師 大阪府立大学農業工学科助教授 大阪府立大学農業工学科助手 農水省農業工学研究所主任研究官 大阪府立大学農業工学科助手
ビデオ制作	吉田 昌生	1992. 4. 26~1992. 5. 14	JICA国際協力専門員
野 菜	小田 雅行	1993. 1. 15~1993. 1. 30	農水省野菜・茶業試験場研究室長
機械化作業体系 (畑作)	唐橋 需 唐橋 需	1993. 3. 7~1993. 3. 27 1993. 10. 27~1993. 11. 24	農水省農業研究センター研究室長 農水省農業研究センター研究室長
機械化作業体系 (野菜)	石田 茂樹 杉本 光穂 杉本 光穂	1994. 6. 15~1994. 7. 13 1993. 10. 27~1993. 11. 24 1994. 3. 17~1994. 4. 13	農水省北海道農業試験場主任研究官 農水省野菜・茶業試験場研究官 農水省野菜・茶業試験場研究官



3. 調査団等の派遣

分野	氏名	期間	所属
基礎一次調査団 総括 油糧作物 野菜種子 開発政策 農業投融资環境 業務調整	辻田 康次 山本 三千人 古川 肇 大石 康彦 日暮 賢司 中内 清文	1988. 3. 12～1988. 3. 26	外務省経済協力局開発協力課企画官 農水省農産園芸局畑作振興課課長補佐 農水省種苗管理センター種苗検査官 農水省経済局国際協力課係長 東京農業大学農業経済学科講師 JICA農計部農林水産技術課
基礎二次調査団 総括 協力政策 協力企画 栽培 灌漑 業務調整	佐々木 豊 大島 誠 釘田 博文 長谷川聖人 加藤 史郎 奥田 実行	1988. 9. 14～1988. 9. 29	JICA農林水産計画調査部調査役 外務省経協局開発協力課研究調査員 農水省経済局国協課海外技術協力官 農水省熱研センター研究技術情報官 農水省農業土木試験場研修課長 JICA農計部特別嘱託
計画打ち合わせ調査団 総括 協力政策 協力企画 果樹栽培 畑作栽培 野菜栽培 灌漑 業務調整	佐々木 豊 安孫子善一郎 細田 久 鴨田 福也 山田 盾 花田 俊雄 加藤 史郎 青木 正明	1989. 2. 13～1989. 3. 2	JICA農林水産計画調査部調査役 外務省経協局開発協力課開発協力班長 農水省経済局国協課海外技術協力官 農水省果樹試験場栽培部気象研究室長 農水省九州農試畑地利用部主任研究官 農水省熱研沖繩支所作物栽培研究室長 農水省農業工学研究所研修課長 JICA農業開発協力部畜産開発課
長期調査員 営農計画 (畑作) 営農計画 (野菜・果樹) 基盤整備計画 灌漑計画	坂田 公男 上村 昭二 井上 和夫 島崎 一幸	1989. 9. 5～1989. 11. 3	(株)建設企画コンサルタント 同社海外本部農業開発部長  同社嘱託(金子種苗)  同社 同社海外本部農業開発部次長 技術士
計画打ち合わせ調査団 [R/D署名] 総括 協力企画 協力政策 業務調整	上野 博史 狩俣 茂雄 佐藤 具揮 古屋 年章	1989. 9. 25～1989. 10. 7	農水省経済局国際部長 農水省経済局国協課課長補佐 外務省経協局開発協力課課長補佐 JICA農計部農林水産技術課

調査団等の派遣

分野	氏名	期間	所属
計画打ち合わせ調査団 [T S I 署名] 総括・業務調整 協力企画 灌 漑	佐々木 豊 吾郷 秀雄 中島 克己	1990. 2. 3~1990. 2. 15	J I C A 農林水産計画調査部調査役 農水省経済局国際協課海外技術協力官 農水省構造改善局設計課課長補佐
計画打ち合わせ [M/U署名] 総 括 業務調整	山下 巖 安藤 直樹	1990. 8. 28~1990. 9. 7	J I C A 農林水産計画調査部調査役 J I C A 農計部農林水産技術課
計画打ち合わせ調査団 [第1回合同委員会出席] 総 括 協力企画 業務調整	佐川 俊男 澤山 和彦 古屋 年章	1991. 6. 6~1991. 6. 16	J I C A 農林水産計画調査部長 農水省経済局国際協力課カワヅカ係長 J I C A 農計部農林水産技術課
作業監理調査団 総 括 研修・灌漑 業務調整	中嶋 庄二 中村 裕一 新納 宏	1991. 9. 29~1991. 10. 10	外務省経協局開協課開発投融资班長 農水省経済局国際協力課養成確保係長 J I C A 農計部農林水産技術課
計画打ち合わせ調査団 [第2回合同委員会出席] 総 括 協力企画 協力政策 業務調整	真木 秀郎 本川 朱美 池田 仁久 新納 宏	1992. 4. 6~1992. 4. 19	J I C A 副総裁 農水省経済局国際協力課総括課長補佐 外務省経協局開発協力課 J I C A 農計部農林水産技術課
市場流通・経営計 画事前調査団 総 括 農産物流通 経営計画 市場流通	桂井 宏一郎 岸本 修 二階堂 洋充 橋本 和幸	1992. 3. 23~1992. 4. 19	J I C A 国際協力専門員 宇都宮大学農学部教授 中央開発(株)海外事業部管理部長 中央開発(株)海外事業部開発部長
業務打ち合わせ 総 括 經理指導	和田 欽次郎 上久保 順三	1992. 10. 10~1992. 10. 19	J I C A 農開部農業投融资課長 J I C A 農開部農業投融资課

調査団等の派遣

分野	氏名	期間	所属
計画打ち合わせ調査団 総括・果樹 協力企画 畑作 野菜 灌漑 業務調整	長谷 嘉臣 河野 俊正 石原 修二 佐久間 青成 谷川 寅彦 鈴木 由紀夫	1993. 3. 13～1993. 3. 25	農水省果樹試験場栽培部長 農水省経済局国際協力課課長補佐 農水省熱研研究技術情報官 農水省熱研沖縄支所栽培研究室長 大阪府立大学農学部助手 JICA農開部農業投融资課課長代理
計画打ち合わせ調査団 [第3回合同委員会出席] 総括 副総括・業務調整 協力政策 開発協力・灌漑 果樹 野菜	熊澤 英昭 松谷 広志 立川 雅信 澤山 和彦 本條 均 平岡 達也	1994. 4. 4～1994. 4. 15	農水省経済局国際部長 JICA農開部農業投融资課長 外務省経協局開協課開発投融资班長 農水省経済局国際協力課加付係長 農水省果樹試験場栽培部気象研究室長 元神奈川県園芸試験場長
市場流通・経営調査団 市場流通 経営モデル策定 農業生産・経営 (現地参加) 市場流通 市場流通	アレキス イラヒム 岩崎 茂 津田 安敬 バル ティイ アイム アンダ	1994. 7. 16～1994. 8. 21 1994. 7. 23～1994. 8. 21 1994. 7. 28～1994. 8. 21 1994. 7. 17～1994. 8. 19 1994. 7. 17～1994. 8. 19	システム科学コンサルタンツ(株) 同社技術本部農産開発部研究員 同社社会開発本部社会開発部研究員 同社嘱託研究員 SIAR RESEARCH INTERNATIONAL CORP. SIAR RESEARCH INTERNATIONAL CORP.

(注) アレキス イラヒム は 7. 17 ～7. 23の間はブリュッセルでの調査  
 アイム アンダ は 7. 17 ～7. 23の間はブリュッセルでの調査  
 バル ティイ は 7. 17 ～7. 30の間はフランクフルト、ハンブルグ、ローマ、サレルノでの調査

5 - 2 トルコ半乾燥地域農業開発実証調査  
国際協力事業団関係者名簿

1. 国際協力事業団担当部課

職 位	氏 名	期 間	備 考
農林水産計画調査部		1989. 9. 29～1992. 3. 31	
部 長	永井 英	1987. 9. 29～1990. 3. 31	
	佐川 俊男	1990. 4. 1～1992. 3. 31	
調査役	佐々木 豊	1988. 6. 1～1990. 6. 30	
	山下 巖	1990. 7. 1～1992. 3. 31	
担当者	古屋 年章	1988. 5. 30～1991. 6. 30	農林水産技術課
	安藤 直樹	1989. 9. 29～1992. 3. 31	農林水産技術課
	新納 宏	1991. 6. 29～1992. 3. 31	農林水産技術課
農業開発協力部（農業投融資課）		1992. 4. 1～ 現 在	
部 長	有川 通世	1992. 4. 1～ 現 在	
課 長	和田 欽次郎	1992. 4. 1～1993. 4. 30	
	松谷 広志	1993. 5. 1～ 現 在	
課長代理	野末 雅彦	1991. 10. 1～1993. 9. 30	
	鈴木 由紀夫	1992. 6. 25～ 現 在	
担当者	小村 浩二	1992. 4. 7～1993. 3. 29	ジュニア専門員
	高橋 美登	1993. 1. 18～1993. 6. 20	ジュニア専門員
	伊藤 良輔	1993. 9. 6～1994. 10. 31	ジュニア専門員

(注1) プロジェクトが開始されたとされるR/D署名日以降につき記載した。

(注2) 担当部が1992年4月農林水産計画調査部から農業開発協力部に変更された。

2. 推進委員会委員

分野	氏名	期間	所属
委員長	紙谷 貢	1989. 8. 25～1989. 11. 15	東京農業大学 教授 (元農水省農業総合研究所長)
国際協力	長谷川聖人	1989. 8. 25～1989. 11. 15	協和総合研究所 技術顧問 (元農水省熱帯農業研究センター情報官)
畑作物	山田 盾	1989. 8. 25～1989. 11. 15	農水省農業研究センター 企画連絡室 主任研究官
野菜	花田 俊雄	1989. 8. 25～1989. 11. 15	農水省熱帯農業研究センター 沖縄支所 作物栽培研究室長
果樹	鴨田 福也	1989. 8. 25～1989. 11. 15	農水省果樹試験場栽培部 気象研究室長
灌漑	小菅 孝利	1989. 8. 25～1989. 11. 15	農水省農業工学研究所 畑地灌漑研究室 主任研究官
農業経済	桂井宏一郎	1989. 8. 25～1989. 11. 15	J I C A 国際協力専門員

3. 国内支援委員会委員

分野	氏名	期間	所属
果樹 (委員長)	長谷 嘉臣	1992. 11. 9～1994. 3. 31	農水省果樹試験場 栽培部長
果樹 (委員長)	千葉 和彦	1994. 9. 29～ 現在	農水省果樹試験場 栽培部長
畑作物	石原 修二	1992. 11. 9～1994. 6.	農水省国際農林水産業研究センター 調査情報部 研究技術情報官
野菜	佐藤 正仁	1992. 11. 9～1993. 2.	農水省国際農林水産業研究センター 調査情報部 主任研究官
野菜	佐久間青成	1992. 3. ～ 現在	農水省国際農林水産業研究センター 沖縄支所 作物導入栽培研究室長
灌漑	矢部 勝彦	1992. 11. 9～ 現在	大阪府立大学農学部 助教授
農業機械施設	小菅 孝利	1992. 11. 9～ 現在	(社)畑地農業振興会 調査研究部長 (元農水省農業工学研究所主任研究官)

5-3 トルコ半乾燥地域農業開発現地実証調査  
T I G E M 関係者名簿

I. TIGEM担当部局

(1) 総局 (アンカラ)

職 位	氏 名	期 間	備 考
総局長	ユクセル ユルドゥルム	19 . ~19 .	兼理事会議長
	ナズミ オンデル	19 . ~1993. 12	☆ 兼理事会議長
	ウイサル ジェマル	1994. 1 ~ 現在	☆ 兼理事会議長
副局長	アリフ エセロール	19 . ~19 .	
	カディル アルトゥンサート	19 . ~19 .	
	ナジ ドアン トゥイルオール	199 . ~ 現在	☆
	セラハッティン コルクット	199 . ~1994. 7	☆
	アフメット シェンリ	1994. 3 ~ 現在	☆
調査計画調整部長	マフムット ギュル	19 . ~1994. 10	☆
プロジェクト担当	ムラト ユルダバイラック	19 . ~ 現在	☆
作物生産部長	ファフリ ハルマンシャ	19 . ~ 現在	☆
灌漑・建設部長	Dr. フィリス テケル	19 . ~1994. 7	☆
機械部長	Dr. カディル デメイルジ	19 . ~ 現在	

(2) チェクロヴァ農場

職 位	氏 名	期 間	備 考
農場長	セリム サミ セズギン	1987. 9 ~1992. 9	☆
	ユヌス タンルヴェル	1992. 9 ~ 現在	☆
副場長	スレイマン バイラック	1987. 9 1989. 9	
	アリ ケレシ	1989. 9 ~1992. 9	☆
	Dr. エロール チェクギュル	1992. 9 ~ 現在	
作物課長	ナビ ユルドウズ	1988. 9 ~1992. 9	☆
	オスマン ヤーシイ	1992. 10 ~ 現在	
農業技師	サワシ トゥタル	1993. 2 ~ 現在	
	レジェップ エルン	1990. 2 ~ 現在	☆
	ナイル ブユック	1988. 12 ~1994. 7	☆
	ハムザ クズデレ	1990. 2 ~1994. 8	☆ カウンターパート
	ラシム カラジャ	1994. 8 ~ 現在	☆ カウンターパート
	サアデッティン コジャボア	1994. 8 ~ 現在	
灌漑・建設課長	ムシン クル	1988. 8 ~ 現在	☆
機械課長	ラシム ギュヴェリ	1985. 10 ~1989. 9	
	アドナン テミズ	1990. 1 ~ 現在	

(注) ☆印は本邦研修員

2. 本邦研修員

分野	氏名	職位	期間	主要研修先
農業一般	フスヌ ポイラズ	農林村落省次官	1990. 6. 11日間	
農業一般	ナズミ オンデル	総局長	1990. 6. 11日間	
農業一般	タネル キヴァンチ	国家計画庁担当官	1990. 6. 11日間	
農業一般	マフムット ギュル	調査計画調整部長	1990. 6. 14日間	
農業一般	セリム サミ セズギン	チュクロヴァ農場長	1990. 6. 14日間	
農業一般	ムラト ムガバラク	プロジェクト担当官	1990. 6. 14日間	
畑作	ナビ ユルドゥズ	チュクロヴァ農場作物課長	1991. 9. 84日間	広島県立大学
野菜	レジェップ エルン	チュクロヴァ農場農業技師	1991. 9. 84日間	広島県立大学
灌漑	ムシン クル	チュクロヴァ農場灌漑課長	1991. 9. 84日間	鳥取大学
果樹	ハムザ クズデレ	チュクロヴァ農場農業技師	1991. 9. 84日間	石川県立農業短期大学
農業一般	ファフリ ハルマンシャ	作物部長	1991. 11. 15日間	
農業一般	Dr. フィリス テケリ	灌漑・建設部長	1991. 11. 15日間	
農業一般	アフメット シェンリ	製造供給センター所長	1991. 11. 15日間	
野菜	メッテイン イシオール	総局農業技師	1992. 8. 77日間	農水省野菜茶業試験場
畑作機械	ハリル ポラット	アトル農場作物課長	1992. 8. 72日間	東京農業大学
畑作機械	ムカデル クズジュ	アトル農場農業技師	1992. 9. 78日間	千葉県農業試験場
灌漑	エルダル イグネリ	アトル農場灌漑課長	1992. 9. 59日間	大阪府立大学農学部
農業一般	ナジ ドアントウイオール	副局長	1992. 10. 22日間	
農業一般	Dr. フィドゥン ギュレル	灌漑部プロジェクト課長	1992. 10. 22日間	
農業一般	アリ ケレシ	チュクロヴァ農場副場長	1992. 10. 22日間	
組織培養	ナイル ブュック	チュクロヴァ農場農業技師	1993. 9. 76日間	長野県農業総合試験場
組織培養	タメル セルメンリ	シェランパル農場技師	1993. 9. 76日間	長野県農業総合試験場
野菜育苗	イスマイル トスン	アトル農場農業技師	1993. 9. 76日間	農水省野菜茶業試験場
果実貯蔵	スレイマン シムセック	アトル農場作物課長	1993. 9. 76日間	農水省果樹試験場
農業一般	セハハティン コルクット	副局長	1993. 9. 13日間	
農業一般	ユヌス タンルヴェル	チュクロヴァ農場長	1993. 9. 13日間	
農業一般	ヤサル シャヒン	総局上席農業技師	1993. 9. 13日間	
野菜	ベキル ルズガル	アトル農場農業技師	1994. 8. 119日間	千葉県農業試験場
果樹	ナミク ケマル バルキ	アトル農場農業技師	1994. 9. 105日間	埼玉県園芸試験場
農業一般	Dr. セーデル エルドアン	農業村落省次官補	1994. 9. 18日間	
農業一般	ジェマル ウイサル	総局長	1994. 9. 18日間	
農業一般	ジェンギス コチ	シェランパル農場長	1994. 9. 18日間	

(注) 農業村落省および国家計画庁以外は全員TIGEM所属

トルコ半乾燥地域農業開発

現地実証調査

報告書

(試験調査編)

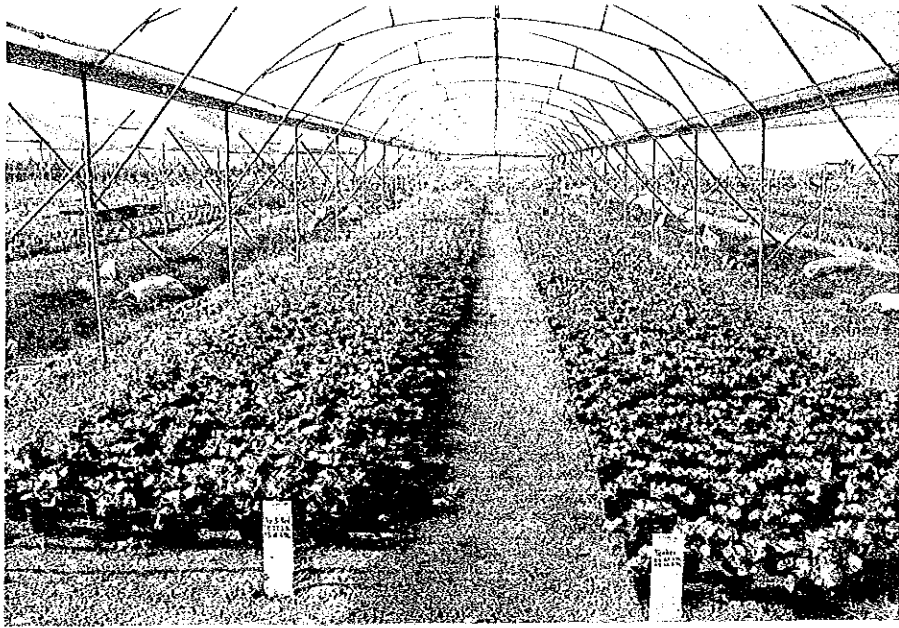
平成6年10月

現地実証調査

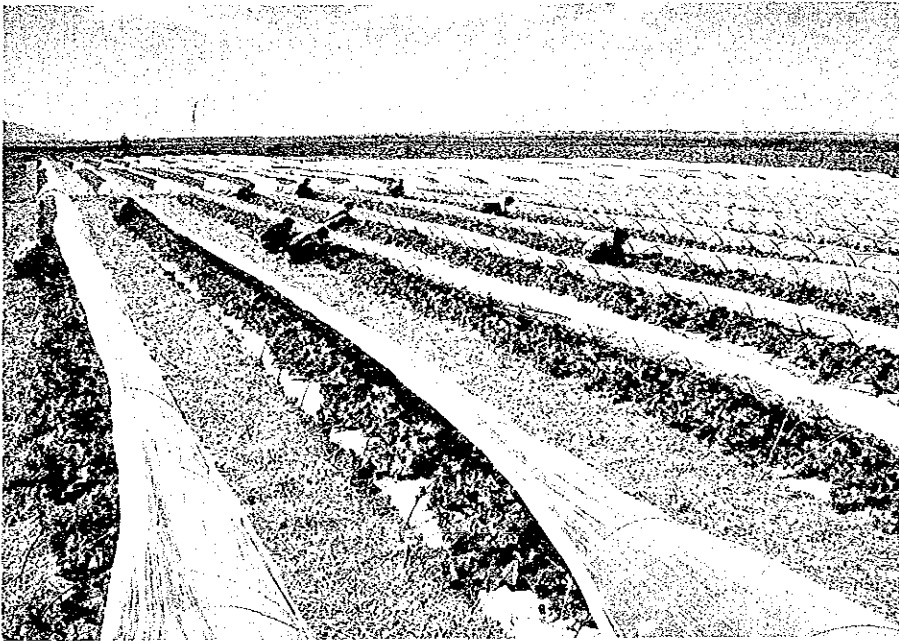
プロジェクト・チーム





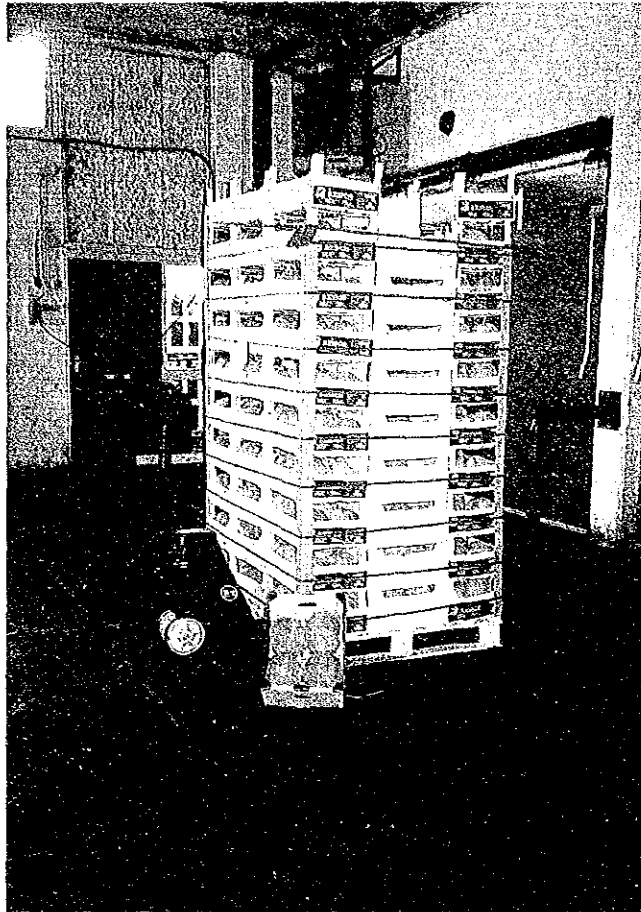


黒色ポリポットを使用したメロンの育苗  
(1994. 4)

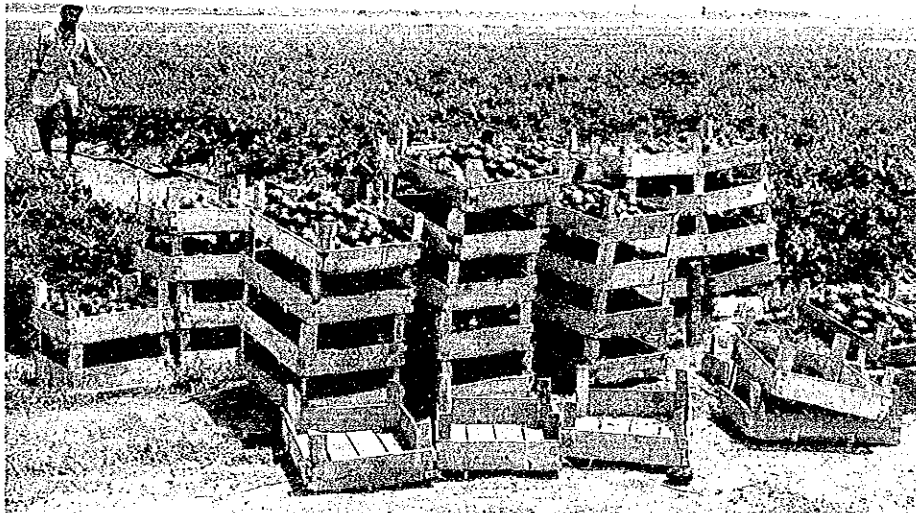


圃場におけるメロンの生育状況  
および管理作業 (1994. 6)





トルコより輸出された  
プロジェクト産メロン  
アムステルダムの中  
央卸売市場内（1994.7）



収穫中のトマト（1993.6）



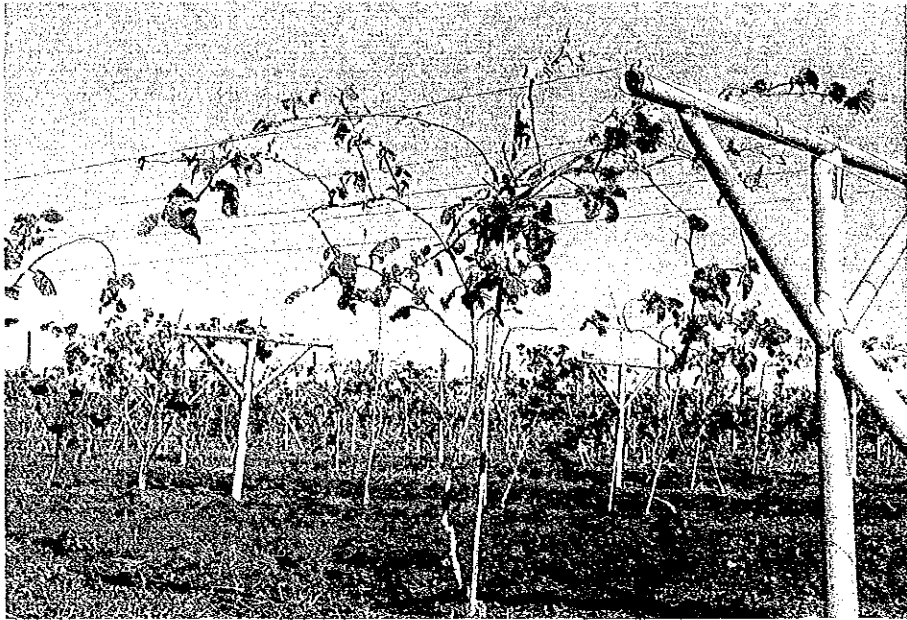


播種機を使用したダイコンの播種  
後ろは灌漑用ブームスプレーヤー (1994. 4)



アンカラにおけるダイコンの販売キャンペーン  
ペーエンディック・マーケット内に設けられた  
試食用スタンド (1993. 12)





キウイフルーツの秋の葉の状況 (1993. 11)  
ポイラズ (夏の強風) による葉の傷害多発



ブドウ (カイジ) の二段垣根仕立て (1994. 8)  
枝の伸長が良く今後は心配







スモモ（ジャン）の開花状況（1994.3）  
寒さの不足はあまり影響していない



アンズ（ヘイワ）の開花状況（1994.3）  
大多数の蕾が休眠のまま不開花





モモ（ディキシ・レッド）の剪定後の姿（1994.1）  
最も生育の良い部分の樹



クロロシス発生の著しいモモ（アーリー・レッド）樹  
このような樹はやがて衰弱して枯死する（1994.4）



## 総合報告書（試験・調査編）目次

1	灌漑管理マニュアル作成のための基礎調査と設計	119
1-1	土壌調査	119
1-1-1	1) 土壌の物理性と化学性	119
1-2	土壌の水分特性調査	124
1-2-1	1) 有効水分量の調査	124
1-2-2	2) 土壌の浸透性（インテークレート）	128
1-3	地下水	132
1-3-1	1) 地下水位の変化	132
1-3-2	2) 電気伝導度	135
1-4	気象調査	135
1-4-1	1) ジェイハンの気象概況	135
1-4-2	2) プロジェクト地点の観測記録	136
1-5	水分消費特性	142
1-5-1	1) 消費水量の算定	142
1-5-2	2) 1回の灌漑水量と間断日数	144
2	各灌漑機のモデル調査試験	149
2-1	試験方法と試験結果	149
2-1-1	1) 畑作の灌漑試験	149
2-1-2	2) 野菜の灌漑試験	149
2-1-3	3) 果樹の灌漑試験	150
2-2	散水特性	151
2-2-1	1) レインガン（自走式スプリンクラー）	151
2-2-2	2) レインブーム（自走式スプリンクラー）	153
2-2-3	3) 点滴灌漑	154
2-3	灌漑施設計画	157
2-3-1	1) 一般計画	157
2-3-2	2) 施設計画	159
2-3-3	3) 水源計画	160
2-3-4	4) 送水施設	160



3	畑作物の生産技術の検討および実証	165
3-1	チュクロヴァ平野における畑作	165
1)	適地条件	165
2)	耕起・整地	165
3)	施肥	166
4)	播種	166
5)	栽培管理	166
6)	収穫	167
7)	出荷	167
3-2	耕起法・作業体系の改善	167
1)	耕起用作業機	167
2)	作業体系の改善	170
3-3	作物・品種の適応性試験	179
1)	ダイズ	179
2)	トウモロコシ	184
3)	ヒマワリ	189
4)	ゴマ	190
5)	ワタ	192
6)	ラッカセイ	192
7)	コムギ	192
8)	オオムギ	194
9)	コモンベッチ	195
10)	ナタネ	196
11)	レンゲソウ採種栽培	197
3-4	生産技術の改良および体系化	197
4	野菜の生産技術の検討および実証	203
4-1	トマト	203
1)	品種の選定	203
2)	大量育苗技術の確立と開発	208
3)	灌漑・施肥技術の開発・改良	209
4)	着果管理等の栽培技術の確立と開発・改良	211
5)	販売	212





4-2	メロン	213
1)	品種の選定	213
2)	大量育苗技術の確立と開発	218
3)	灌漑・施肥技術の開発・改良	221
4)	着果管理等の栽培技術の確立と開発・改良	223
5)	販売	226
4-3	レタス	230
1)	品種の選定	230
2)	大量育苗技術の確立と開発	239
3)	灌漑・施肥技術の開発・改良	240
4-4	ダイコン	240
1)	試作	240
2)	品種の選定	242
3)	耕起・播種法の比較(1994年春作)	248
4)	販売(1993年秋作、1994年春作)	249
4-5	ブロッコリー	251
1)	試作	251
2)	品種の選定	252
5	果樹栽培技術の検討および実証	257
5-1	キウイフルーツ・モモ・スモモの栽培実証試験	257
1)	目的	257
2)	試験方法	257
3)	試験結果	262
(1)	キウイフルーツ	262
(2)	モモ	268
(3)	スモモ	275
5-2	キウイフルーツ・モモ・スモモに関するその他の試験	280
1)	キウイフルーツ	280
(1)	ミニ・スプリンクラー灌漑と草生栽培の組合わせ試験	280
(2)	果実の肥大促進処理試験(1993年)	281
(3)	人工受粉試験(1993年)	282
(4)	アルカリ土壌矯正試験(1993年~1994年)	283



2) モモ	285
(1) アルカリ土壌矯正試験	285
(2) モモの葉分析診断	287
(3) カリ肥料の多施用試験	288
(4) 微量要素の葉面散布試験 (その1、1993年)	289
(5) 微量要素の葉面散布試験 (その2、1994年)	291
(6) 袋掛け栽培試験	292
(7) 摘果の程度別試験 (1994年)	294
(8) 販売試験	294
3) スモモに関するその他の試験	297
(1) 早期落葉防止試験	297
(2) 販売試験	298
5-3 各種果樹の展示試験圃場	299
1) 目的	299
2) 試験方法	299
3) 試験結果	302
4) 展示果樹に関するその他の試験	319
(1) 日本の果実に対する嗜好性調査	319



# 1. 灌漑管理マニュアル作成のための 基礎調査と設計



# 1. 灌漑管理マニュアル作成のための基礎調査と設計

## 1-1 土壌調査

### 1) 土壌の物理性と化学性

地区および周辺一帯の土壌は、腐食質有機物の少ない灰色の粘土を主体としたアルカリ性の強粘性土で構成される。以下の諸表は主として1994年の夏期に行った調査結果をまとめたものである。

#### (1) 土性とアルカリ度・電気伝導度 (EC S/m)

表1-1~6は、地区内の圃場から深度別に採取した土壌サンプルについて実施した粒度別の構成比率調査とこれに基づき分類された土性と、アルカリ度、電気伝導度を示す。

粒度比率に基づく土性分類によれば、畑地では表面から45cmまでの層は粘土であり、果樹区については調査した深さ1.20mまでのほぼ全層が粘土となっている。

アルカリ度(pH)は、畑地区とキウイフルーツ植栽区においては全平均が7.8で地点別深度別では7.6~7.9の範囲にあり格差が小さいのに対し、スモモ植栽区では平均8.0、深度別の値では上層7.9、下層が8.2と幾分アルカリ性が強いことを示している。

電気伝導度は、畑地区が7.0~8.2S/m、果樹区では、キウイフルーツ植栽区が8.2S/m、スモモ植栽区が9.2S/mと幾分高い値を示している。特に、スモモ植栽区の深さ20~40cmの層が20.6S/mと高い値を示している。

表1-1 土壌の粒径別組成とアルカリ、電気伝導度 (1994年メロン栽培区)

土層cm	真比重	仮比重	砂分%	シルト%	粘土%	土性	pH	EC S/m
0~15	2.58	1.32	23.3	26.5	50.2	C	7.6	11.6
15~30	2.56	1.49	23.9	28.2	47.9	C	7.8	8.8
30~45	2.60	1.55	28.5	30.8	40.7	C	7.8	6.0
45~60	2.64	1.56	29.1	35.7	35.2	CL	7.8	5.3
60~75	2.60	1.48	25.3	41.9	32.8	CL	7.9	4.9
75~90	2.63	1.43	24.8	39.9	35.3	CL	7.8	5.2
平均	2.60	1.47	25.8	33.8	40.4		7.8	7.0



表1-2 土壌の粒径別組成とアルカリ、電気伝導度 (1994年ダイコン栽培区)

土層cm	真比重	仮比重	砂分%	シルト%	粘土%	土性	pH	EC S/m
0~15	2.38	1.24	32.6	21.2	46.2	C	7.8	6.3
15~30	2.64	1.42	30.1	24.2	45.7	C	7.7	6.5
30~45	2.60	1.42	33.5	23.4	43.1	C	7.7	6.8
45~60	2.56	1.50	35.3	23.4	41.3	C	7.8	6.4
60~75	2.57	1.57	34.7	23.6	41.7	C	7.9	5.4
75~90	2.64	1.64	62.6	18.1	19.3	SL	7.9	3.6
平均	2.57	1.47	38.1	22.3	39.6		7.8	5.8

表1-3 土壌の粒径別組成とアルカリ、電気伝導度 (1994年ダイズ栽培区)

土層cm	真比重	仮比重	砂分%	シルト%	粘土%	土性	pH	EC S/m
0~15	2.58	1.06	22.8	30.2	47.0	C	7.8	8.7
15~30	2.61	1.22	22.2	31.6	46.2	C	7.7	9.8
30~45	2.57	1.38	19.6	32.7	47.7	C	7.8	8.2
45~60	2.66	1.45	14.2	33.0	52.8	C	7.8	6.9
60~75	2.58	1.46	15.0	30.9	54.1	C	7.9	6.2
75~90	2.63	1.50	12.1	35.4	52.5	C	7.8	9.1
平均	2.61	1.35	17.7	32.3	50.1		7.8	8.2

表1-4 土壌の粒径別組成とアルカリ、電気伝導度 (1994年トウモロコシ栽培区)

土層cm	真比重	仮比重	砂分%	シルト%	粘土%	土性	pH	EC S/m
0~15	2.59	1.20	21.8	29.6	48.6	C	7.6	8.7
15~30	2.57	1.35	20.7	30.5	48.8	C	7.6	8.7
30~45	2.58	1.49	20.6	33.2	46.2	C	7.8	6.5
45~60	2.56	1.52	21.2	40.7	38.1	CL	7.8	6.5
60~75	2.57	1.52	18.6	46.3	35.1	SiCL	7.9	5.8
75~90	2.62	1.53	19.7	45.9	34.4	SiCL	7.7	6.0
平均	2.58	1.44	20.4	37.7	41.9		7.7	7.0

表1-5 土壌の粒径別組成とアルカリ、電気伝導度 (1994年キウイフルーツ栽培区)

土層cm	真比重	仮比重	砂分%	シルト%	粘土%	土性	pH	EC S/m
0~20	2.54	1.43	23.6	27.3	49.1	C	7.8	6.9
20~40	2.62	1.54	28.9	33.2	37.9	C	7.9	6.8
40~60	2.58	1.42	26.5	30.8	42.7	C	7.6	11.6
60~80	2.59	1.39	29.2	5.7	65.1	C	7.9	7.3
80~100	2.51	1.37	22.2	33.2	44.6	C	7.7	8.7
100~120	2.51	1.37	22.2	33.2	44.6	C	7.7	8.7
平均	2.56	1.42	25.2	27.2	47.3	C	7.8	8.3

表1-6 土壌の粒径別組成とアルカリ、電気伝導度 (1994年スモモ栽培区)

土層cm	真比重	仮比重	砂分%	シルト%	粘土%	土性	pH	EC S/m
0~20	2.63	1.42	14.1	22.6	63.3	C	7.9	9.3
20~40	2.56	1.47	14.6	20.6	64.8	C	7.9	20.6
40~60	2.54	1.35	15.2	22.6	62.2	C	7.9	9.3
60~80	2.64	1.34	11.5	50.3	38.2	SiCL	8.0	8.8
80~100	2.59	1.42	12.4	24.8	62.8	C	8.2	8.8
100~120	2.59	1.42	12.4	24.8	62.8	C	8.2	8.8
平均	2.59	1.40	13.4	27.6	59.0		8.0	9.2

(2) 土壌の間隙率と透水係数

間隙率は、野菜区2カ所、畑地区2カ所、果樹区1カ所の地点から乱されない状態の資料を採取し室内試験により測定した。資料は採取地点1カ所の各層から3点採取した。表1-7~11に示す比重ならびに間隙率は3サンプルの平均値である。

透水係数と土壌硬度は各層の1サンプルについて測定した。

表1-7 野菜区土壌の間隙率と透水係数（ダイコン）

土層cm	真比重	仮比重	間隙率%	固相率%	透水係数	土壌硬度
0~15	2.38	1.18	50.5	49.5	$3.8 \times 10^{-3}$	-
15~30	2.64	1.42	46.3	53.7	$3.8 \times 10^{-4}$	-
30~45	2.60	1.40	46.0	54.0	$1.0 \times 10^{-5}$	-
45~60	2.56	1.41	45.1	54.9	$3.2 \times 10^{-5}$	-
60~75	2.57	1.46	43.1	56.9	$1.2 \times 10^{-6}$	-
75~90	2.63	1.65	37.2	62.8	$1.0 \times 10^{-5}$	-

注：透水係数の単位は(cm/s)である。

表1-8 野菜区土壌の間隙率と透水係数・土壌硬度（メロン・トマト）

土層cm	真比重	仮比重	間隙率%	固相率%	透水係数	土壌硬度
0~15	2.58	1.33	48.6	51.4	$0.9 \times 10^{-2}$	0.6
15~30	2.56	1.42	44.7	55.3	$3.6 \times 10^{-3}$	2.4
30~45	2.60	1.48	42.9	57.1	$9.6 \times 10^{-4}$	10.1
45~60	2.64	1.52	42.4	57.6	$2.9 \times 10^{-5}$	9.5
60~75	2.60	1.43	45.0	55.0	$4.7 \times 10^{-6}$	-
75~90	2.63	1.37	47.8	52.2	$3.5 \times 10^{-5}$	-

注：透水係数の単位は(cm/s)、土壌硬度は(kg/cm<sup>2</sup>)である。

表1-9 畑地区土壌の間隙率と透水係数・土壌硬度（ダイズ）

土層cm	真比重	仮比重	間隙率%	固相率%	透水係数	土壌硬度
0~15	2.58	1.10	57.4	42.6	$2.3 \times 10^{-2}$	1.7
15~30	2.61	1.31	49.9	50.1	$1.8 \times 10^{-5}$	4.7
30~45	2.57	1.39	45.9	54.1	$1.8 \times 10^{-4}$	9.0
45~60	2.66	1.41	47.1	52.9	$2.7 \times 10^{-5}$	22.9
60~75	2.58	1.38	46.7	53.3	$2.2 \times 10^{-5}$	-
75~90	2.65	1.43	46.1	53.9	$0.8 \times 10^{-5}$	-

注：透水係数の単位は(cm/s)、土壌硬度は(kg/cm<sup>2</sup>)である。

表1-10 畑地区土壌の間隙率と透水係数・土壌硬度（トウモロコシ）

土層cm	真比重	仮比重	間隙率%	固相率%	透水係数	土壌硬度
0~15	2.59	1.38	46.9	53.1	$3.2 \times 10^{-3}$	-
15~30	2.57	1.39	46.1	53.9	$4.4 \times 10^{-4}$	-
30~45	2.61	1.44	44.7	55.3	$2.9 \times 10^{-5}$	-
45~60	2.57	1.39	45.8	54.2	$4.0 \times 10^{-6}$	-
60~75	2.57	1.43	44.2	55.8	$5.6 \times 10^{-6}$	-
75~90	2.62	1.43	45.2	54.8	$3.5 \times 10^{-6}$	-

注：透水係数の単位は(cm/s)である。

表1-11 果樹区土壌の間隙率と透水係数・土壌硬度（キウイフルーツ）

土層cm	真比重	仮比重	間隙率%	固相率%	透水係数	土壌硬度
0~15	2.54	1.32	48.1	51.9	$4.8 \times 10^{-3}$	2.2
15~30	2.62	1.55	40.9	59.1	$1.3 \times 10^{-3}$	4.4
30~45	2.58	1.40	45.9	54.1	$6.7 \times 10^{-4}$	3.2
45~60	2.59	1.42	45.0	55.0	$2.8 \times 10^{-4}$	3.9
60~75	2.51	1.34	46.8	53.2	$8.3 \times 10^{-4}$	-
75~90	2.51	1.34	46.8	53.2	$8.3 \times 10^{-4}$	-

注：透水係数の単位は(cm/s)、土壌硬度は(kg/cm<sup>2</sup>)である。

## 1-2 土壌の水分特性調査

### 1) 有効水分量の調査

#### (1) 24時間容水量

24時間容水量とは、測定地点に十分な灌水を行い24時間経過後に土中に保留されている水分量のこと、有効水分の下限値として使用する。

圃場試験は1993年、野菜区・畑地区・果樹区の各1カ所図1-1に示す位置で測定し、同時に採取した土壌サンプルを用いて室内試験で土壌の水分特性を試験した。

現場試験により測定された24時間容水量は、下表に示すとおりである。

表1-12 野菜区・畑作区・果樹区土壌の24時間容水量測定値

単位：%

土層cm	0~15	15~30	30~45	45~60	60~75	75~90
野菜区	38.0	38.7	38.4	43.1	38.6	40.2
畑作区	34.7	35.2	33.7	34.7	32.4	33.5
土層cm	0~20	20~40	40~60	60~80	80~100	100~120
果樹区	32.9	37.3	37.5	37.8	37.3	39.2

上表の水分量と別項に示す保水力試験で得られた水分量を比較すると、深い土層の水分量が非常に小さいことがわかる。これは水が深い土層まで十分に浸透していないためと見られる。これらの考察の結果、室内実験によって得られた、3.2KPa (pF 1.5) の測定値を24時間容水量として用いるのが妥当であると判断し24時間容水量を次表のとおり設定した。

表1-13 野菜区・畑作区・果樹区の設定圃場容水量

単位：%

土層cm	0~15	15~30	30~45	45~60	60~75	75~90
野菜区	45.0	45.6	43.1	40.7	39.8	39.0
畑作区	43.8	43.5	43.9	44.3	45.6	44.8
土層cm	0~20	20~40	40~60	60~80	80~100	100~120
果樹区	50.3	46.2	46.7	45.9	45.6	45.6

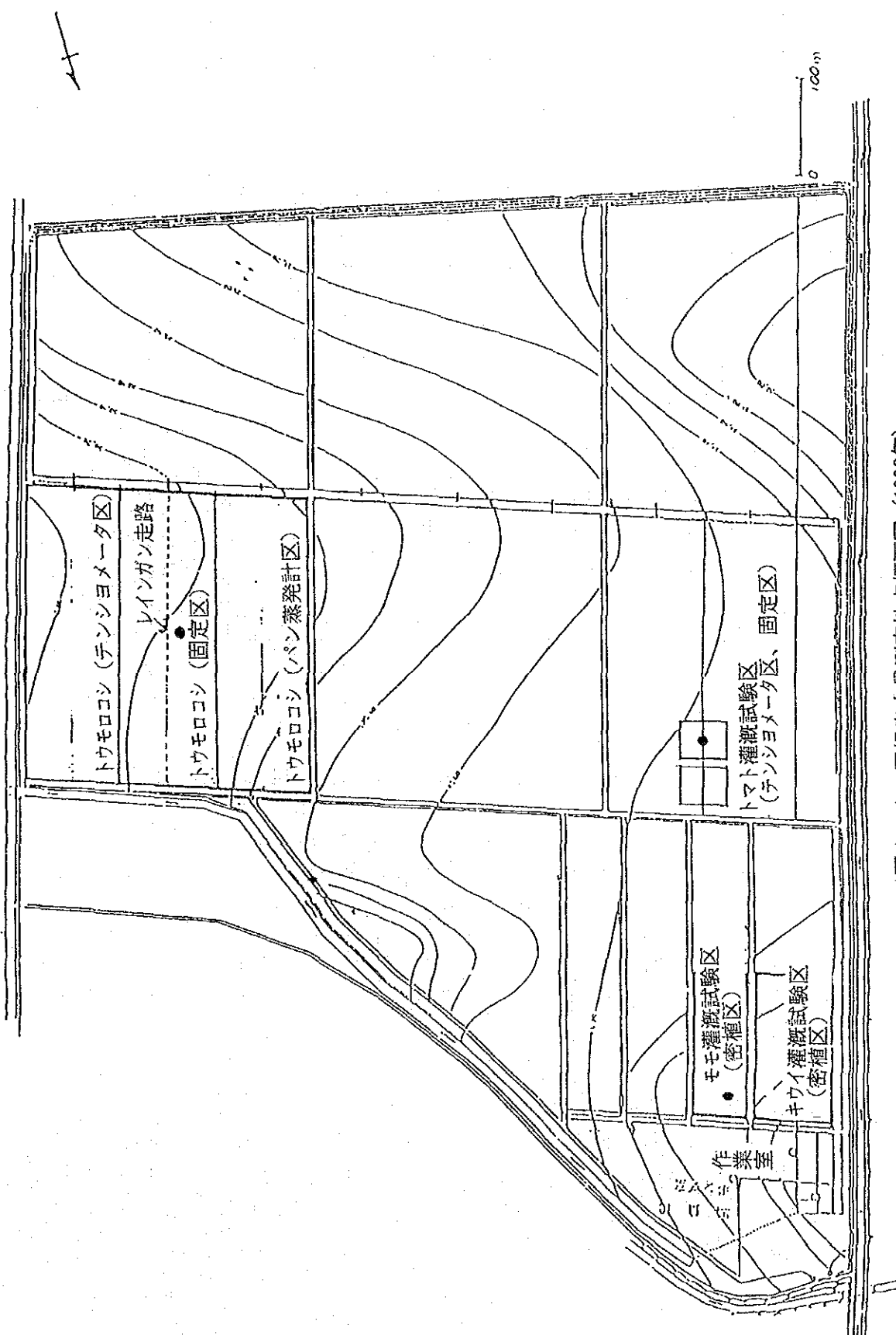


図1-1 圃場容水量測定地点概要図 (1993年)

(2) 土壤の保水性

土壤の保水性は、土壤の水分量と水分張力の関係により示される。

次表は、野菜区・畑作物区・果樹区の各々について、深度別に各3点採取した資料について、室内実験により測定した各水分張力に対する土壤水分量の平均値である。

表1-14 野菜(トマト、メロン、ダイコン)区土壤の保水性測定値

単位：%

土層(cm)		0~15	15~30	30~45	45~60	60~75	75~90
保	0.0KPa	51.0	49.2	47.3	45.9	45.2	45.0
	1.0KPa	47.3	46.8	44.8	42.9	42.0	41.1
	3.2KPa	45.0	45.6	43.1	40.7	39.8	39.0
水	10 KPa	43.8	44.4	42.2	39.5	38.3	37.1
	32 KPa	42.5	43.2	41.1	38.2	36.6	35.0
	100KPa	41.4	42.2	40.2	37.0	35.5	33.4
量	320KPa	37.0	39.8	36.1	33.0	31.4	28.1
	1.6MPa	35.0	38.4	35.0	31.9	29.3	26.4
	%						
	A M	9.1	7.2	8.2	9.6	10.5	12.5
	M F	3.6	3.5	2.9	3.7	4.3	5.6

表1-15 畑作(ダイズ、トウモロコシ)区土壤の保水性測定値

単位：%

土層(cm)		0~15	15~30	30~45	45~60	60~75	75~90
保	0.0KPa	57.1	50.0	49.0	50.5	50.6	50.5
	1.0KPa	51.6	47.2	46.8	46.9	48.0	47.5
	3.2KPa	43.8	43.5	43.9	44.3	45.6	44.8
水	10 KPa	37.8	41.1	42.1	42.7	43.9	43.2
	32 KPa	35.4	39.5	40.4	41.3	42.0	41.6
	100KPa	34.1	38.3	39.4	40.3	40.7	40.5
量	320KPa	31.1	34.7	36.8	37.0	38.2	37.3
	1.6MPa	28.5	31.3	33.5	33.9	35.6	34.9
	%						
	A M	15.4	12.2	10.3	12.9	10.0	10.0
	M F	9.8	5.0	4.4	3.9	4.7	4.2

表1-16 果樹区（キウイフルーツ、モモ、スモモ）区土壤の保水性測定値  
単位：%

土層(cm)		0~20	20~40	40~60	60~80	80~100	100~120
保 水 量 %	0.0KPa	55.6	49.7	53.1	51.7	51.0	51.0
	1.0KPa	53.6	48.2	50.4	49.3	48.7	48.7
	3.2KPa	50.3	46.2	46.7	45.9	45.6	45.6
	10 KPa	45.4	43.6	43.0	42.2	43.3	43.3
	32 KPa	42.1	40.5	40.0	39.2	40.9	40.9
	100KPa	39.7	38.6	37.6	37.3	39.3	39.3
	320KPa	37.8	36.8	34.3	35.2	37.4	37.4
	1.6MPa	35.2	34.4	31.7	32.7	35.1	35.1
A M	15.1	11.9	15.1	13.2	10.7	10.7	
M F	10.6	7.7	8.9	8.6	6.3	6.3	

(3) 土壤の有効水分量

有効水分量は、圃場容水量を上限として下限値の永久シオレ点までの範囲にある水分量である。

① 永久シオレ点の水分量

永久シオレ水分量は、作物・土壤にかかわらずpF4.2前後の値を示すことが世界共通の認識として認められている。したがって、前表1-14~16の試験結果から、野菜区、畑作区、果樹区の永久シオレ点(1.6Mpa→pF4.2)の水分量は次表のとおりとなる。

表1-17 野菜区・畑作区・果樹区土壤の永久シオレ水分量  
単位：%

土層cm	0~15	15~30	30~45	45~60	60~75	75~90
野菜区	35.0	38.4	35.0	31.9	29.3	26.4
畑作区	28.5	31.3	33.5	33.9	35.6	34.9
土層cm	0-20	20-40	40-60	60-80	80-100	100-120
果樹区	35.2	34.4	31.7	32.7	35.1	35.1



② 土層別有効水分量

土層別有効水分量（容積％）は、圃場容水量から永久シオレ水分量を差し引いた値として求められる。

野菜区・畑作区・果樹区の土層別有効水分量は、表1-13に示す圃場容水量と、表1-17の永久シオレ水分量から、次表のとおりとなる。

表1-18 野菜区・畑作区・果樹区土壌の有効水分量

単位：％

土層cm	0～15	15～30	30～45	45～60	60～75	75～90
野菜区	13.7	10.8	12.3	14.4	15.8	18.8
畑作区	23.1	18.3	15.5	19.4	15.0	15.0
土層cm	0～20	20～40	40～60	60～80	80～100	100～120
果樹区	30.2	23.8	30.2	26.4	21.4	21.4

2) 土壌の浸透性（インテークレート）

(1) インテークレートの測定

インテークレートは、不飽和状態の土壌に対する水分が土壌に侵入する度合いを把握するための指標であり、一般にmm/hrで表示される。

インテークレートを測定した地点は図1-2に示すとおりで、現場試験の結果により設定された積算浸入量(D<sub>mm</sub>)、インテークレート(I<sub>mm/hr</sub>)ならびにベーシックインテークレート(I<sub>b</sub> mm/hr)は、表1-21のとおりである。

表1-19 インテークレート実施地点の整理番号と実施年月日

測定地点整理番号	実施年月日	摘要
No. C1～C4、No. F1～F3	1994年 6月14～21日	
No. 1～20	1994年 8月29日～ 9月15日	

注：Cはシリンダー、Fは畝間インテークレート試験を示す。

(2) インテークレートと灌漑方法の判別基準

インテークレートにより灌漑方法を判別する基準として、次表のような例がある。

表 1-20 インテークレートによる灌漑方法の判別基準例

土壌の侵入度	バイシクインテークレート	灌 漑 方 法
小	75mm/hr以上	散水灌漑
中	50~75mm/hr	散水・地表灌漑
大	50mm/hr以下	地表灌漑

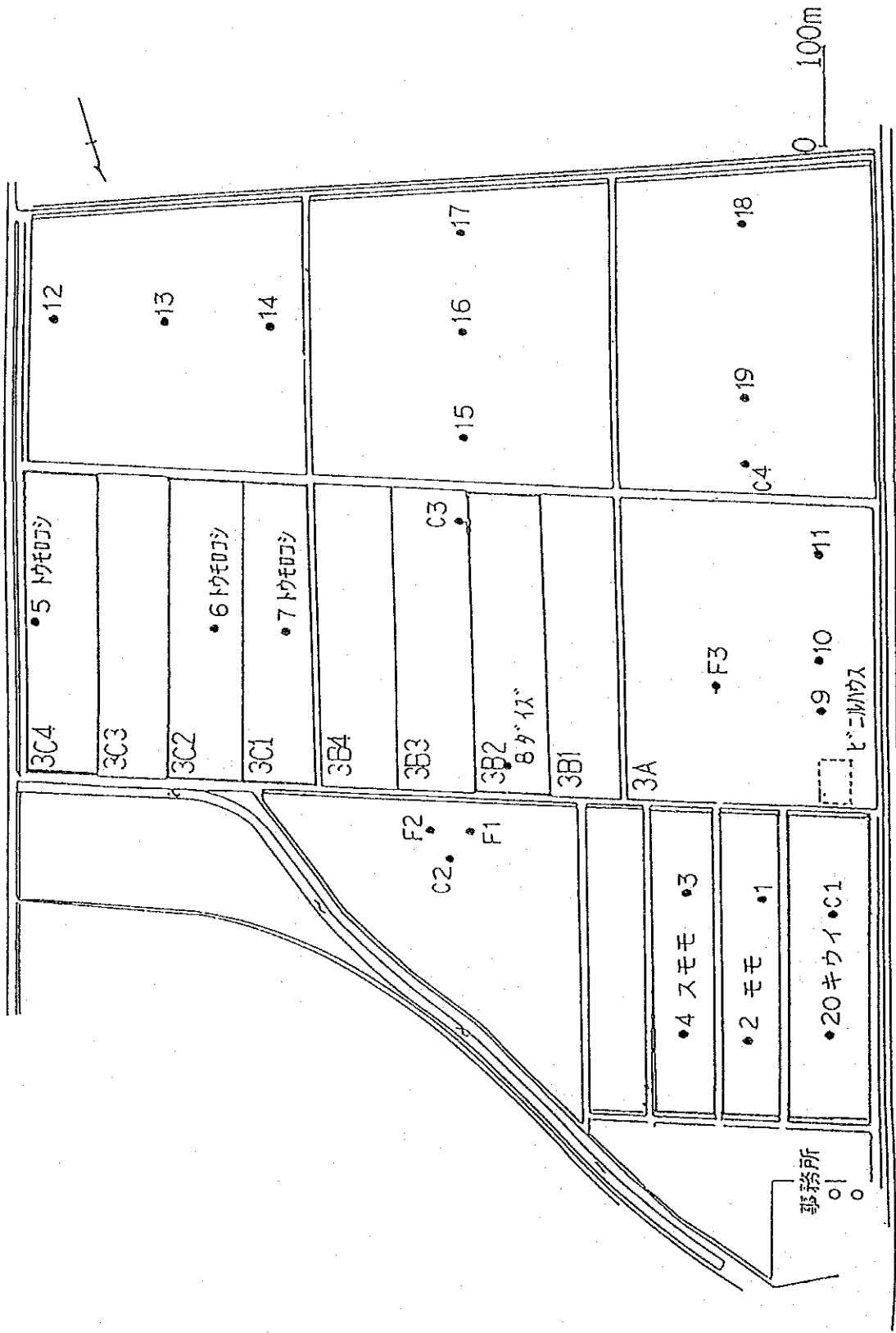


図1-2 インタークレート測定位置図

表1-21 インタークレート試験結果一覧表

種 別	整理番号・地点	D (mm)	I (mm/h)	Ib(mm/h)
シリンダー	1 : モモ粗植区	4.9t <sup>0.76</sup>	225.3 t <sup>-0.24</sup>	68.6
	2 : モモ密植区	10.4t <sup>0.27</sup>	170.4 t <sup>-0.73</sup>	2.0
	3 : スト粗植区	7.4t <sup>0.59</sup>	261.9 t <sup>-0.41</sup>	27.5
	4 : スト密植区	2.4t <sup>0.50</sup>	72.5 t <sup>-0.50</sup>	4.1
	5 : 3C区東中央	10.0t <sup>0.71</sup>	421.8 t <sup>-0.29</sup>	91.7
	6 : 3C区中央	19.3t <sup>0.73</sup>	842.4 t <sup>-0.36</sup>	210.6
	7 : 3C区西中央	33.4t <sup>0.80</sup>	1200.2 t <sup>-0.40</sup>	132.9
	8 : 3B区北中央	16.3t <sup>0.74</sup>	721.3 t <sup>-0.26</sup>	193.1
	9 : 3A区北西部	4.7t <sup>0.71</sup>	201.5 t <sup>-0.29</sup>	46.5
	10 : 3A区西中央	5.0t <sup>0.64</sup>	191.3 t <sup>-0.36</sup>	27.6
	11 : 3A区南西側	4.7t <sup>0.64</sup>	179.6 t <sup>-0.36</sup>	25.2
	12 : 4C区東中央	3.6t <sup>0.83</sup>	178.5 t <sup>-0.17</sup>	79.6
	13 : 4C区西中央	7.0t <sup>0.76</sup>	319.2 t <sup>-0.24</sup>	96.1
	14 : 4C区西中央	3.3t <sup>0.84</sup>	167.3 t <sup>-0.16</sup>	80.8
	15 : 4B区北中央	5.3t <sup>0.74</sup>	237.5 t <sup>-0.26</sup>	63.8
	16 : 4B区中央	3.3t <sup>0.85</sup>	170.2 t <sup>-0.15</sup>	88.8
	17 : 4A区南中央	7.3t <sup>0.81</sup>	354.5 t <sup>-0.19</sup>	148.1
	18 : 4A区南中央	16.8t <sup>0.76</sup>	766.7 t <sup>-0.24</sup>	234.3
	19 : 4A区中央北	16.3t <sup>0.62</sup>	603.0 t <sup>-0.38</sup>	75.9
	20 : 杉密植区	3.4t <sup>0.73</sup>	146.6 t <sup>-0.27</sup>	36.1
C1 : 杉粗植区	3.8t <sup>0.79</sup>	3.9 t <sup>-0.29</sup>	31.8	
C2 : 2区南中央	4.0t <sup>0.53</sup>	4.0 t <sup>-0.42</sup>	15.7	
C3 : 3B区南中央	21.4t <sup>0.53</sup>	11.5 t <sup>-0.38</sup>	56.8	
C4 : 4A区北中央	12.0t <sup>0.63</sup>	12.0 t <sup>-0.63</sup>	48.0	
畝 間	F1 : 2区南中央	47.9t <sup>0.59</sup>	42.1 t <sup>-0.50</sup>	99.4
	F2 : 2区南中央	51.5t <sup>0.73</sup>	84.9 t <sup>-0.49</sup>	318.6
	F3 : 3A区中央	16.4t <sup>0.90</sup>	22.4 t <sup>-0.28</sup>	370.5

### (3) 試験結果とその評価

#### 1) 果樹区

果樹区のベーシックインテークレートの値は、モモ粗植区の68.6mm/hrから最小のモモ密植区2.0mm/hrの範囲にある。6地点の平均値は28.4mm/hrで、また1カ所を除くといずれも50mm/hr以下であり、表1-21にあげた灌漑方法の判別基準の地表灌漑が適用される。

#### 2) 野菜区と畑地区

表1-21のベーシックインテークレート(Ib)を100mm/hrを境として、これを超えるグループと、未満のグループに分けて整理すると、前グループと後のグループでは、次に示すように(Ib)の値が約3:1の割合となる。

100mm/hr超 : 5カ所、234.3~148.1mm/hr、平均183.8 mm/hr

100mm/hr未満 : 13カ所、15.7~91.7mm/hr、平均61.2 mm/hr

野菜区と畑地区の土壌の物理的特性は、区画ごとにそれほど大きな相違がないことは、土壌調査ならびに過去の営農実績からも明らかである。したがってベーシックインテークレートが特に大きいグループは、調査時点の耕作条件等の相違により、土壌構造が透水しやすい形であったものと考えられる。

以上の観点から、100mm/hr未満の平均値が適正であると考え、野菜区と畑地区は、散水・地表灌漑のいずれも適用が可能であるといえる。

#### 3) 畝間インテークレート試験

表1-21の試験は、畝間灌漑を実施している慣行灌漑区と野菜区で実施したものであるが、インテークレートが99.4~370.5mm/hr、平均262.8mm/hrと、3例がいずれも大きな値を示している。

この原因として、試験時点における土層と畝の状態が実際の灌漑時と異なり実際に以上に透水しやすい構造であったためと考えられる。

### 1-3 地下水

#### 1) 地下水位の変化

##### (1) 観測井戸

地下水位の変化は、圃場内に設置した13カ所の観測井戸により通年観測を実施している。

観測井戸の構造は、ソイルオーガーならびに穴掘道具を使って掘削した口径が深さ3m程度の縦穴で、この中に口径8cm程度の伸縮性のある蛇腹ホースを挿入し、地上部には鋼管あるいはプラスチック短管を取りつけ固定したものである(設置位置は、

図1-3参照)。

## (2) 地下水位の季節変動

地下水位の季節変動を見ると、冬期の降雨期に上昇し夏期の乾燥期に次第に低下し降雨が始まる直前の10~11月頃に最も低くなる傾向が認められる。

また、灌漑用水の影響をみると、散水灌漑の場合は地下水の上昇が認められるが、ドリップ灌漑の場合にはその影響が明らかでなかった。

この観測結果から、降雨等による水分補給と蒸発散による消費のバランスの結果として地下水位が季節的な変動を繰り返していると考えられる。

また、冬期には多くの井戸の最高水位が地表面まで達するが、同一排水区画の中でみると、地形標高が高く乾燥し易い位置の地下水は低く、反対側の排水が集まる低い位置の地下水位は高い状態が続く傾向がある。

## (3) 下層補給の可能性

前項に示すように、地表からの水分補給(降水と灌漑補給水)と蒸発散が地下水変動の主要な要因であるということが出来る。

さらに、圃場の周囲に排水路が設置されていても、土壌が粘土質で透水係数がきわめて小さいことなどから、横浸透により深層の地下水が排除される割合はきわめて小さいと考えられる。

したがって、夏期の乾燥期に下層の土壌水分が減少するのは主として毛細管現象により上層に吸い上げられるためと考えられる。

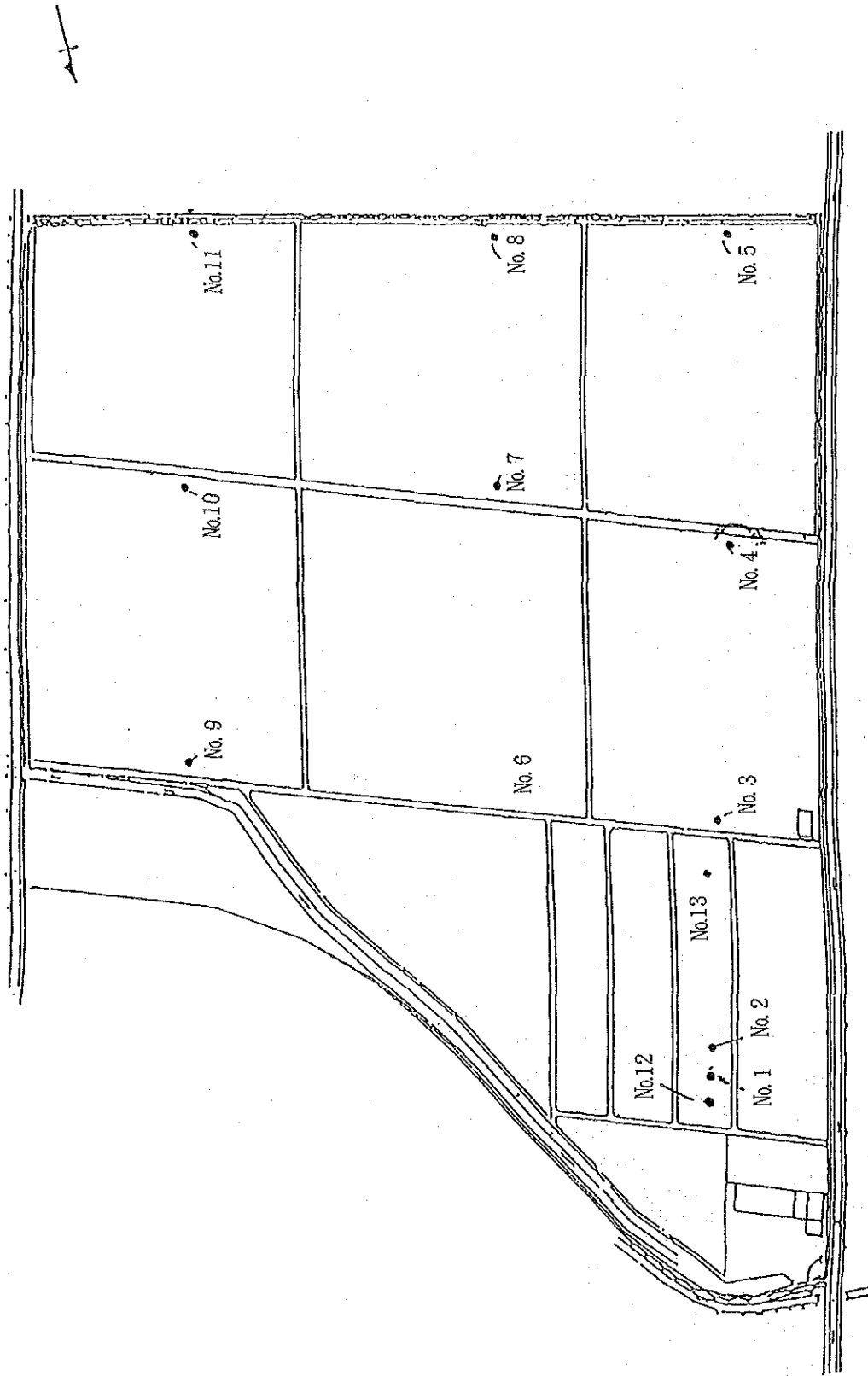


図1-3 地下水観測井戸の設置位置

## 2) 電気伝導度

### (1) 電気伝導度の観測

圃場に設置した9カ所の観測井戸から地下水を採取して、その電気伝導度を1993年12月～1994年2月の期間観測した。

### (2) 観測結果の中間報告

計測を開始した時点では、一部の井戸を除いてほぼ1,000  $\mu\text{s}/\text{cm}$ を越える比較的高い値を示していたが、その後の降雨により多くの井戸では次第に低下する傾向が認められた。しかし、果樹区の井戸の一部では電導度が2,000  $\mu\text{s}/\text{cm}$ と異常に高く、降雨によってもあまり変化のないものがあった。

この結果をみると、電導物質の濃度が水分の消費により上昇し、降雨などの補給により低下するのでないかと考えられるが、観測期間が短いため今回は解析できなかった。

## 1-4 気象調査

### 1) ジェイハンの気象概況

ジェイハン地方はトルコ国では温暖な地中海性地帯に属するが、日気温ならびに相対湿度の格差が大きく大陸性的な側面を有している。年平均降水量は、約700mmで、その大部分は冬期の12月から3月に集中する。夏期の6月～9月の間の降水量は特に少なく、その他の月は平均的な降水量である。ただし年間ならびに月別の降水量は、年によっては年平均量と大きく異なる場合がある。

ジェイハン測候所の1968年から1988年の平均気象は次表のとおりである。

表1-22 ジェイハン測候所の平均気象

月	平均気温℃			降水量 mm	降水日数		日照 時間 hr	相対湿度%		平均 風速 m/s
	最高	最低	平均		全日	5 mm		平均	最低	
1	18.9	-1.7	8.0	113.9	12	6	4.54	71.2	29	1.3
2	20.6	-1.3	9.1	78.6	11	5	5.37	69.7	24	1.4
3	25.4	0.3	12.4	78.8	12	5	6.16	70.6	24	1.4
4	31.2	5.9	16.6	73.5	10	4	7.37	70.6	22	1.5
5	34.6	9.9	20.4	57.9	9	3	9.44	69.3	20	1.5
6	36.7	13.8	24.6	28.2	4	2	11.2	66.4	16	1.7
7	38.1	17.2	27.3	7.7	1	0.5	11.4	67.5	17	1.7
8	37.9	17.4	27.3	10.5	1	0.3	11.2	67.2	18	1.5
9	37.5	13.8	25.0	19.8	1	0.3	9.48	64.1	17	1.2
10	33.8	8.1	20.0	55.5	7	3	7.52	62.7	15	1.1
11	27.3	2.3	13.8	62.1	9	4	6.28	67.0	22	1.1
12	20.3	-0.4	9.5	102.0	9	4	4.40	69.6	25	1.3
年				688.5	86	37	8.06	68.0	21	1.4



## 2) プロジェクト地点の観測記録

### (1) 観測期間と記録要領

総合気象観測装置による気象データの収集・記録は1993年2月中旬に開始された。

観測／記録項目は次のとおりで、データは1日、半旬、旬、月別に整理した。

観測単位：暦日（午前0時～24時）

日照時間：1日の日照時間を分単位で積算する、集計は日平均値と累計値の2種類があるが今回は平均値で整理した

降水量：0.5mm単位で計測表示

日射量：1日の累積値をメガジュール (mj) で表示

気圧：最高、最低、平均値を記録 (単位hPa)

気温：最高、最低、平均値を記録 (単位℃)

湿度：最高、最低、平均値を記録 (単位%)

風速：最高、最低、平均値、ピーク値を録値 (単位m/s)

風の方向：最多方向とその割合の%表示と、16区等に分割した風向と微風～無風の各割合を%表示

蒸発量：大型パン蒸発計 (直径1.2m、深さ0.2m) の蒸発量を日単位で計測したが、異常な計測値がしばしば現れる等データの信頼性に問題があるので今回の記録から除外した。

### (2) 観測記録

1993年3月～1994年9月の月別記録は、表1-23に示すとおりである。

表1-23 実証調査地点の気象観測記録観測期間1993年3月~1994年9月

年	月	日照 時間	降水量 mm	日射量 累計 m.j	気圧 h.P.a	気温℃			湿度%			風速 m/s			最多 風向
						最大	最小	平均	最大	最小	平均	最大	最小	平均	
一九九三年	3	7.95	62.5	227.77	1010.1	28.0	0.2	10.8	99.3	16.6	67.5	11.0	0.0	2.2	NE
	4	8.00	49.5	181.67	1006.7	29.0	2.5	15.2	99.7	2.5	70.0	9.5	0.0	2.1	SW
	5	7.68	49.5	239.77	1004.6	35.2	8.8	18.8	95.4	19.7	73.2	8.4	0.0	1.8	SW
	6	8.98	15.0	542.61	1002.0	40.7	11.3	23.5	95.7	3.2	62.5	15.6	0.0	2.1	SW
	7	11.0	0.0	719.45	999.0	41.2	16.5	27.7	97.4	10.2	60.1	9.7	0.0	2.8	SW
	8	10.4	0.0	676.23	999.1	39.5	16.3	27.8	94.0	12.2	63.7	9.2	0.0	2.5	
	9	10.3	0.0	539.94	1002.2	38.2	10.9	24.9	93.6	20.1	58.6	11.0	0.0	2.3	S
	10	9.05	3.5	386.69	1007.8	37.0	7.7	22.0	91.5	14.2	46.7	10.5	0.0	1.8	NNE
	11	6.33	15.5	152.11	1012.3	27.6	-4.2	11.4	97.0	20.3	53.1	13.0	0.0	3.0	NNE
	*12														
	一九九四年	1	5.63	169.0	118.45	1011.2	20.1	-0.8	9.8	96.1	28.3	74.6	11.0	0.0	2.1
2		6.67	106.5	180.62	1011.3	19.4	-3.1	8.4	96.7	25.8	71.4	11.7	0.0	2.2	N
3		7.95	82.0	*167.77	1009.1	23.4	0.4	11.8	95.8	25.8	72.0	12.1	0.0	2.1	N
4		9.30	9.5	472.21	1005.4	32.1	4.7	17.1	95.8	22.3	70.6	11.5	0.0	1.9	SWE
5		9.97	59.0	629.47	1003.5	39.3	8.9	20.8	95.5	14.1	66.9	6.6	0.0	1.8	SW
6		11.7	4.5	673.27	1000.1	38.0	12.3	25.1	94.4	8.6	55.7	13.9	0.1	3.2	SW
7		10.8	0.0	681.77	996.4	38.9	17.4	27.4	96.3	9.4	67.0	9.3	0.1	2.8	SWE
8		11.1	2.0	708.53	997.6	41.6	16.1	27.2	96.3	10.7	64.7	8.2	0.1	2.3	SW
9		9.58	4.5	516.14	1002.0	39.7	16.0	26.7	93.4	20.1	62.2	13.6	0.0	1.8	SSE
10															
11															
12															
年間															

注：\*1 1993年12月は、プリンタの故障のため記録なし。

\*2 3月の日射量累計欄は、センサーの故障期間（3~18日）以外の累計値を示す。

(3) 温度

下表は、日温度記録を整理したもので、夏期の6月～9月の4カ月は平均気温が25℃を越える安定した高温状態が続き、平均気温が26.3℃、最高・最低気温はそれぞれ34.3℃・19.3℃で、その格差が14℃あることがわかる。

表1-24 月別平均温度記録

単位：℃

年		最高	最低	平均	最高平均	最低平均	格差	
1993	3	28.5	0.2	10.8	18.5	3.5	15.0	
	4	29.0	2.5	15.2	22.9	8.4	14.5	
	5	35.2	8.8	18.8	25.9	13.2	12.7	
	6	40.7	11.3	23.5	32.9	19.4	13.5	
	7	41.2	16.5	27.7	34.8	19.9	14.9	
	8	39.5	16.3	27.8	35.1	21.0	14.1	
	9	38.2	10.9	24.9	33.1	17.2	15.9	
	10	37.0	7.7	22.0	32.2	13.0	19.2	
	11	27.6	-4.2	11.4	19.7	4.0	15.7	
	12	20.8	-1.9	10.8	17.8	5.0	12.8	
	1994	1	20.1	-0.8	9.8	16.3	4.2	12.1
		2	19.4	-3.1	8.4	15.2	2.7	12.5
3		23.4	0.4	11.8	18.8	5.3	13.5	
4		32.1	4.7	17.1	25.8	9.4	16.4	
5		39.3	8.9	20.8	30.7	12.7	18.0	
6		38.0	12.3	25.1	33.6	16.7	16.9	
7		38.9	17.4	27.4	34.3	21.2	13.1	
8		41.6	16.1	27.2	35.6	19.7	15.9	
9		39.7	16.0	26.7	34.5	19.6	14.9	
平均						14.8		

注：1993年12月は、欠測日以外の記録で整理したものである。

(4) 湿度

平均湿度は、年間を通じて60%~70%台の月が多く、雨期に当たる冬期に幾分高くなり、反対に乾期の夏に低くなる傾向が認められるものの、その格差は小さい。

表1-25 月別平均湿度記録

単位：%

年		最高	最低	平均	最高平均	最低平均	格差	
1993	3	99.3	16.6	67.5	93.1	36.0	57.1	
	4	99.7	2.5	70.0	90.2	39.3	50.9	
	5	95.4	19.7	73.2	92.4	43.2	49.2	
	6	95.7	3.2	62.5	90.4	24.7	65.7	
	7	97.4	10.2	60.1	86.3	33.9	52.4	
	8	94.0	12.2	63.7	89.7	38.3	51.4	
	9	93.6	20.1	58.6	83.5	33.5	50.0	
	10	91.5	14.2	46.7	65.9	27.8	38.1	
	11	97.0	20.3	53.1	69.5	32.4	37.1	
	12	96.9	26.5	70.1	87.2	46.9	40.3	
	1994	1	96.1	28.3	74.6	91.5	46.1	45.4
		2	96.7	25.8	71.4	91.9	42.7	49.2
3		95.8	25.8	72.0	92.2	41.7	50.5	
4		95.8	22.3	70.6	92.6	38.1	54.5	
5		95.5	14.1	66.9	92.1	31.5	60.6	
6		94.4	8.6	55.7	85.5	29.7	55.8	
7		96.3	9.4	67.0	89.9	39.9	50.0	
8		96.3	10.7	64.7	91.0	34.0	57.0	
9		93.4	20.1	62.2	88.6	38.0	50.6	
平均						50.8		

注：1993年12月は、欠測日以外の記録で整理したものである。

(5) 気圧

季節的傾向として、平均気温の低い冬期に高く、反対の夏期に低い傾向が認められる。平均気温が最も高い1月～2月の平均は約1,110hpa、8月～9月は約1,000hpaである。

(6) 降水

1) 降水量の季別傾向

月別降水量は年による変動が大きい。夏期の6月～9月については降水量がきわめて少ない。

2) 日最大降水量

プロジェクト地点の欠測日を除く日最大雨量の記録は次のとおりである。

第1位	52.5mm	1994年 3月 5日
第2位	45.0mm	1994年 2月26日
第3位	37.5mm	1994年 1月 4日
第4位	37.0mm	1994年 1月30日

(7) 日照時間と日射量

夏期の6月～9月における平均日照時間は、昼間の時間が長かつ晴天の日が多いことから、1993年6月以外は月平均の1日当たり日照時間が10時間以上を記録している。

日射量の累計値をみると、7月～8月は670～720mj台であるのに対し、6月と9月は幾分少ない520～670mj台を記録している。

(8) 風向と風速

1993年と1994年の夏期6月～9月の風向を旬別平均で整理して見ると、南南西～西南西方向を中心とする風の割合がきわめて大きいことが認められる。この期間の風速は、1日60～200kmの範囲である。この風は正午頃から日没過ぎまで続き、レインガンによる散水作業の大きな障害となっている。

また、同期間の半旬別記録で見ると、主方向が北～北北東の強い風が1993年の7月と9月に各1半旬、1994年6月に2半旬認められる。この風が記録された半旬の平均風速を見ると1日250～450kmと非常に強いことがわかる。

表1-26 夏期6月～9月の旬別風向と風速記録(1993・1994年)

年	月	旬	風速 m/s			継続時間 日%	日当りの風速 km	最多風向		風向の割合 (%)														摘要						
			ピーク	最大	平均			方向	%/d	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW		NW	NNW	微風			
1993	6	上	23.3	15.6	2.2	42.6	81	SW	9.9	1.5	0.8	0.7	1.2	0.3	0.4	1.1	2.3	7.8	5.5	9.9	3.9	1.9	1.1	1.4	1.9	1.4	1.9	57.4		
		中	15.2	9.6	1.9	37.2	61	SW	9.5	0.5	1.4	1.6	0.6	0.3	0.1	0.2	1.8	5.5	7.0	9.5	5.4	1.1	0.5	0.2	0.5	0.2	0.5	62.8		
		下	13.0	7.0	2.3	44.4	88	SW	16.6	0.4	1.7	1.6	1.8	1.1	0.4	0.6	1.2	3.3	4.4	16.6	7.6	0.9	0.1	0.4	1.3	0.4	1.3	55.6		
	7	上	14.3	9.7	3.5	61.4	186	NNE	21.1	4.0	21.1	8.0	0.2	0.0	0.1	0.3	1.5	4.8	4.3	12.0	3.8	0.3	0.0	0.0	0.0	0.1	0.1	38.6		
		中	11.9	8.3	2.5	48.3	104	SW	16.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.1	1.3	4.5	10.1	8.7	16.9	4.0	0.8	0.3	0.4	0.2	0.4	0.2	51.7		
		下	11.9	7.5	2.5	56.4	122	SW	13.7	1.5	1.1	0.4	0.4	0.4	0.4	0.5	6.3	10.9	6.3	13.7	10.9	2.2	0.0	0.1	0.5	0.1	0.5	43.6		
	8	上	14.8	9.2	2.4	49.8	103	SW	15.4	0.2	0.2	0.3	0.1	0.0	0.1	1.7	9.8	9.0	6.4	15.4	4.1	1.5	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	50.2	
		中	11.8	8.2	2.6	51.3	115	WSW	11.0	2.7	5.5	1.1	0.2	0.4	0.9	0.3	3.7	7.0	5.7	10.5	11.0	0.9	0.1	0.0	0.1	0.0	0.1	48.7		
		下																												
9	上	10.8	6.9	2.1	41.7	76	S	9.6	1.0	1.2	1.0	0.1	0.1	0.2	0.3	4.3	9.6	5.5	9.6	6.8	0.8	0.1	0.2	0.3	0.2	0.3	58.3			
	中	10.8	6.9	1.8	37.4	58	SSE	9.7	0.2	0.1	0.0	0.0	0.3	0.4	1.4	9.7	7.7	6.8	6.8	3.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	62.6			
	下	15.7	11.0	3.1	50.9	136	N	17.9	17.9	8.3	0.3	0.0	0.0	0.0	0.2	3.3	7.0	4.6	5.1	1.8	0.2	0.1	0.2	0.2	1.2	49.1				
1994	6	上	13.2	9.3	2.7	55.1	129	SW	13.0	5.7	6.8	2.8	0.8	0.2	0.0	0.1	1.2	2.3	7.7	13.0	8.9	1.1	0.8	0.5	2.2	0.5	2.2	44.9		
		中																												
		下	20.5	13.9	4.5	71.9	280	NNE	23.7	7.8	23.7	3.1	1.2	0.6	0.3	0.7	3.1	4.3	4.5	12.3	6.9	0.9	0.2	0.3	1.1	0.3	1.1	28.1		
7	上																													
	中	14.5	9.3	3.0	73.1	189	SW	27.1	1.3	0.5	0.4	0.0	0.1	0.2	0.2	1.4	8.5	9.7	27.1	20.3	1.1	0.2	0.6	0.7	0.6	0.7	26.9			
	下	12.5	8.7	2.8	57.0	138	SW	23.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	3.7	11.8	8.4	23.5	7.4	0.8	0.2	0.0	0.0	0.2	0.0	0.2	43.0		
8	上	16.0	8.2	2.7	54.9	127	SW	16.5	5.0	2.0	0.5	0.2	0.5	0.2	0.1	3.0	6.3	7.6	16.5	7.3	2.0	0.5	0.5	2.2	0.5	2.2	45.1			
	中																													
	下	11.9	7.5	2.1	42.0	76	SW	9.9	0.3	0.2	0.2	0.4	0.4	0.2	1.4	6.2	8.3	5.3	9.9	7.8	0.2	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0	0.2	58.0		
9	上	25.0	13.6	2.2	47.0	89	SSE	11.1	1.2	2.0	1.5	1.2	0.4	0.3	1.6	11.1	7.8	3.3	9.0	5.7	0.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	53.0		
	中	10.0	6.6	1.7	33.8	50	S	8.5	1.3	0.5	1.0	0.5	0.2	0.5	1.1	8.2	8.5	4.2	2.5	2.4	0.8	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.9	66.2		
	下	13.5	9.8	1.6	31.0	43	S	5.1	1.7	0.6	0.7	0.9	0.9	0.4	0.5	3.8	5.1	3.5	4.1	4.0	1.4	0.7	0.6	0.6	0.6	1.3	69.0			

## 1-5 水分消費特性

### 1) 消費水量の算定

#### (1) 算定手法

消費水量は、テンシオメーターを埋設して土壌の水分張力の経時変化を追跡したもので土壌水分減少法により算定した。

#### (2) 野菜と畑作物の日消費水量

野菜（トマト）と畑作物（ダイズ、トウモロコシ）栽培における月別日消費水量の算定結果は、表1-27～28に示すとおりである。

野菜栽培における日消費水量は、露地栽培とマルチ栽培で得られた各1年分に対する平均値を示している。また、畑作物に対しても、野菜の場合と同じ理由からダイズとトウモロコシに対する平均値で示している。したがって、単一作物栽培でないことに留意しておく必要があるが、定性的な傾向は得られていると考えられる。

表1-27 野菜（トマト）栽培における月別日消費水量 単位：mm/d

土層 (cm-cm)	0～15	15～30	30～45	45～60	60～75	75～90	合計
5月*	0.91	0.92	0.94	0.44	0.45	0.42	4.08
6月**	1.14	0.99	0.91	0.70	0.59	0.51	4.83
7月**	1.07	0.69	0.54	0.52	0.35	0.25	4.83
8月*	0.96	0.60	0.53	0.45	0.20	0.24	2.98

注：\*；1年度分の結果、\*\*；2年度分の結果。

表1-28 畑作物（ダイズ、トウモロコシ）栽培における月別日消費水量

単位：mm/d

土層 (cm-cm)	0～15	15～30	30～45	45～60	60～75	75～90	合計
5月*	1.63	1.20	0.98	0.90	—	—	4.71
6月*	2.00	1.50	1.23	0.95	0.66	0.60	6.94
7月**	2.00	1.20	1.00	0.61	0.51	0.39	5.37
8月**	1.67	1.11	0.83	0.65	0.55	0.36	5.17
9月**	1.32	1.22	0.80	0.29	0.46	0.43	4.52

注：\*；1年度分の結果、\*\*；2年度分の結果。

これらの測定結果から判断すると、野菜栽培と畑作物栽培の月平均の最大日消費水量は6月であり、野菜栽培では4.83mm/d、畑作物栽培では6.94mm/dである。

果樹園の日消費水量について、土壌水分の測定位置や灌漑水量等の検討すべき課題が残されているが、参考として今までの測定結果を次表に示す。

表1-29 果樹（モモ、キウイフルーツ）栽培における月別日消費水量  
単位：mm/d

土層 (cm-cm)	0~20	20~40	40~60	60~80	80~120	合計
6月	1.29	1.30	1.21	1.04	0.64	5.48
7月	2.24	1.28	1.23	1.02	0.57	6.34
8月	2.05	0.76	0.97	0.88	0.59	5.25
9月	1.68	1.26	1.09	1.03	0.24	5.30

### (3) 有効土層

主要根群域を有効土層とすると、土壌水分の経時変化の結果などから、野菜栽培と畑作物栽培での有効土層は0~60cm、果樹栽培では0~80cm程度と設定することが適当と考えられる。

消費水量に対する新しい考え方では、有効土層以下の層での水分消費量は、下層補給量として取り扱うこととなる。

実証試験地における地下水の深さは夏期の7月~9月においては、地表面から約200cm前後の深さまで低下し、かつ塩分濃度も栽培に影響を与えるほど高くないため、必要な灌漑水量は有効土層内に貯留し、これより深い土層に保持される有効水分は、下層補給量と利用して補完的に利用する形で灌漑用水計画を設定することが望ましいと考える。

### (4) 土壌水分消費型

土壌水分消費型を、土壌の深度別水分消費割合により示すと表1-30~32のとおりとなる。なお果樹栽培における結果は参考資料である。

表1-30 野菜（トマト）栽培における土壌水分消費割合

単位：%

土層 (cm-cm)	0~15	15~30	30~45	45~60	60~75	75~90	合計
5~8月平均	27	21	19	14	10	9	100
ピーク月	24	20	19	15	12	11	100



表1-31 畑作物（ダイズ・トウモロコシ）栽培における土壤水分消費割合  
単位：%

土層 (cm-cm)	0~15	15~30	30~45	45~60	60~75	75~90	合 計
6~9月平均	31	23	17	11	10	8	100
ピーク月	29	22	18	14	9	8	100

表1-32 果樹（モモ・キウイフルーツ）栽培における土壤水分消費割合  
単位：%

土層 (cm-cm)	0~20	20~40	40~60	60~80	80~120	合 計
6~9月平均	32	21	20	18	9	100
ピーク月	35	20	19	16	9	100

得られた結果から判断すると、3カ月の平均割合の値とピーク月の水分消費割合には大きな差異は認められない。

2) 1回の灌漑水量と間断日数

(1) 1回の灌漑水量

1回の灌漑水量は、トルコ共和国で採用されている方式により、有効土層の有効水分量の50%として計算すると次のとおりとなる。

野菜栽培の場合：有効土層の厚さを60cmとする。

$$1 \text{ 回の灌漑水量} = (9.7 + 7.2 + 8.2 + 9.6) \times 1.5 \times 0.50 = 25.6 \text{ mm}$$

畑作物栽培の場合：有効土層の厚さを60cmとする。

$$1 \text{ 回の灌漑水量} = (15.4 + 11.2 + 10.3 + 12.9) \times 1.5 \times 0.50 = 38.1 \text{ mm}$$

果樹栽培の場合（参考）：有効土層の厚さを80cmとする。

$$1 \text{ 回の灌漑水量} = (15.1 + 11.9 + 15.1 + 13.2) \times 2.0 \times 0.50 = 55.3 \text{ mm}$$

(2) 間断灌漑日数と1回の計画灌漑水量

野菜栽培の場合：計画日消費水量を4.8mm/dとする。

$$\text{間断灌漑日数は5日：} \quad (25.6 \div 4.8 = 5.33 \approx 5.0)$$

$$1 \text{ 回の計画灌漑水量は} 24.0 \text{ mm} \quad (4.8 \times 5 = 24.0 \text{ mm})$$

畑作物栽培の場合：計画日消費水量を6.9mm/dとする。

間断灌溉日数は5日：  $(38.1 \div 6.9 = 5.52 \approx 5.0)$

1回の計画灌溉水量は24.0mm  $(6.9 \times 5 = 34.5\text{mm})$

1回の灌溉水量 =  $(1.5 + 11.9 + 15.1 + 13.2) \times 2.0 \times 0.50 = 38.1\text{mm}$

果樹栽培の場合（参考）：計画日消費水量を6.3mm/dとする。

間断灌溉日数は8日：  $(38.1 \div 6.9 = 5.52 \approx 5.0)$

1回の計画灌溉水量は24.0mm  $(6.9 \times 5 = 34.5\text{mm})$

1回の灌溉水量 =  $(1.5 + 11.9 + 15.1 + 13.2) \times 2.0 \times 0.50 = 38.1\text{mm}$

上記の間断日数は、散水灌溉を前提としたものであり、文献による事例から判断して、できる限り短いほうが良好である。ドリップ灌溉の場合は、ヌレ面積の設定を行い灌溉水量（灌溉時間）表示を行うことが必要である。



## 2. 各灌漑機のモデル調査試験



## 2. 各灌漑機のモデル調査試験

### 2-1 試験方法と試験結果

#### 1) 畑作の灌漑試験

1992年

ダイズを対象として、レインガン（自走式スプリンクラー）の灌漑試験を実施した。試験は間断日数を6日・8日・10日に設定した3試験区について、テンシオメーターで土壌水分を継続観測しながら実施した。

テンシオメーターで水分張力を測定した深さは、地表から7.5cm、22.5cm、37.5cm、52.5cm、67.5cm、82.5cmの6点である。

試験の結果、6日間断では下層に灌漑水が行きわたらず水分量が減少するというデータが得られた。

しかし、収量は6日間断が最も多く、他の試験区の2倍程度であった。8日、10日間断区では、圃場の一部に湛水が発生したほか、過湿が原因と考えられる葉の黄化が見られた。

また平行して実施した畝間灌漑との比較では、上記6日間断区の収量より少なく、灌漑水量は多いという結果を得た。

1993年

トウモロコシを対象に、固定区（ピーク時は5日間断、その他の期間は間断日数をやや大きく設定）、テンシオメーター調節区（圃場内に深さ22.5cmのテンシオメーターを設置し、このうちの1本の水分張力が500gf/cm<sup>2</sup>を越えると想定される時点で散水する）、蒸発量による調節区（A級パン蒸発計の日蒸発量に係数を乗じて水分消費量を求め、これが前回の灌漑量を上回る時点で散水する）、という3試験区を設定した。

灌漑水量についてはあまり差はないものの、テンシオメーター区が最も少なく続いて蒸発量設定区、固定区の順であった。

収量の比較では、固定区、蒸発量区、テンシオメーター区の順であった。

#### 2) 野菜の灌漑試験

1992年（レインブームの灌漑試験）

野菜の灌漑試験はトマトを対象に間断日数を3日、5日、7日の3試験区を設定し、テンシオメーターにより土壌の水分量を観測した。測定深さは、前記畑作と同じで地表から7.5cm、22.5cm、37.5cm、52.5cm、67.5cm、82.5cmの6点である。

本試験においては、下層の水分量にはあまり変化がみられず、根群層の土層の水分量が灌漑日を起点として日時の経過に伴ってリズムカルに増減するのが観測された。

収量は、やや乾燥気味の3日間断区が他の2試験区より良いという結果が得られた。  
なお、レインブームによる灌漑をトマトのような果菜類に対して実施すると、裂果の増加等の品質低下、病虫害の増加など悪影響が認められたため、不相当であると判断し、第2回以降の果菜類の試験は、点滴灌漑について実施することとした。

#### 1993年（点滴灌漑試験）

ビニルマルチ栽培のトマトを対象に、固定区（3日間断）、テンシオメーター調節区（圃場内に深さ22.5cmのテンシオメーターを設置し、3本の水分張力が500gf/cm<sup>2</sup>を越えると想定される時点で散水する）、ならびに畝間灌漑の3試験を実施し土壌水分張力の変化を調査した。

点滴の土壌水分推移は、深層が乾燥する傾向が認められたが、収量についてはほぼ同様であった。

他方、畝間灌漑は灌漑水量は点滴の2倍近い値であるが、深層が湿潤状態に保たれ、間断日数が長いにもかかわらず水分張力の変化が少なかった。収量については、畝間灌漑が点滴灌漑を上回ったが、マルチ栽培区に病害が発生したこと等の影響評価が困難であるため、比較できないと考えられる。

### 3) 果樹の灌漑試験

#### 1992年

果樹1本当たりエミッター1カ所設置し、1日160ℓの割合で点滴灌漑を実施したところ、総ての場所において土壌が過湿状態となった。

#### 1993年

エミッターを果樹1本当たり2カ所に変更し、点滴の灌漑水がより広範囲に行きわたるよう配慮した。さらに、7月22日に下層土の乾燥を緩和するため、畝間灌漑を行った。

テンシオメーターは、成育状態にむらのあるモモで、状態のよい木（以下モモ1という）と状態の悪い木（以下モモ2という）に設置した。この双方について、同一条件で用水供給を行い水分張力の変動を比較しところ、大きく異なった形を示した。特に相違が大きい深層の水分張力について見ると、モモ1では灌漑した全期間を通じて緩やかに上昇しており比較的湿潤な傾向を示したのに対して、モモ2では乾燥の度合いが大きく、また7月22日実施した畝間灌漑の後は著しく上下している。

また、降雨による地下水の変動傾向を比較すると、モモ2の場合のほうが降雨後の地下水の上昇が鈍いことが観察された。

このような現象は、双方の土層条件の相違によるものと考えられる。すなわちモモ1では土壌が均質で、地下水の上下移動がスムーズであるのに対し、モモ2の場合は土中

に地下水の上下移動を妨げる異質で乾燥しやすい層が介在していると考えられる。

## 2-2 散水特性

### 1) レインガン（自走式スプリンクラー）

#### (1) 機器の仕様

レインガンは、Bauer社製のRainstar 110-350Tiを3台使用している。

機器の仕様は次のとおりである。

吐出量	: 80 m <sup>3</sup> /hr
ノズル圧力	: 4.9 bar
供給圧力	: 8.8 bar
パイプ長さ	: 300 m
パイプの径	: 内径90mm、外径110mm
最大灌漑幅	: 100 m

レインガンノズル：ノズル径32mm

リール巻取り方式：水圧タービン駆動式

また、1993年に風対策として、ノズルの仰角が調整できるウインドガンを3組購入、以降の散水に使用している。ウインドガンの有効性については、まだ数値的な解析が終わっていない。

#### (2) 散水試験による散水特性

##### 1) ヘッド圧力と散水性能

レインガンの計画ヘッド圧力4.3barと、3.5barの場合における散水特性は、下表2-1のとおりである。

表2-1 レインガン（自走式スプリンクラー）の散水性能

項 目	単 位	ヘッド圧力 bar	
		4.3	3.5
流量（平均瞬間流量）	l/sec	27.0	24.0
最大飛散距離（3方向の平均）	m	55.7	42.7



(3) 導水パイプの摩擦損失特性

このタイプは駆動装置としてタービンを使用しているので厳密な意味の摩擦損失係数を求めるのは困難であるが、導水パイプの流量と摩擦損失水頭の関係から、流量係数に準じた係数を求めることができる。

摩擦損失特性は図2-1に示すとおりで、流量係数に準じる係数を150として計算した差圧値と実測した差圧の値がほぼ一致した。

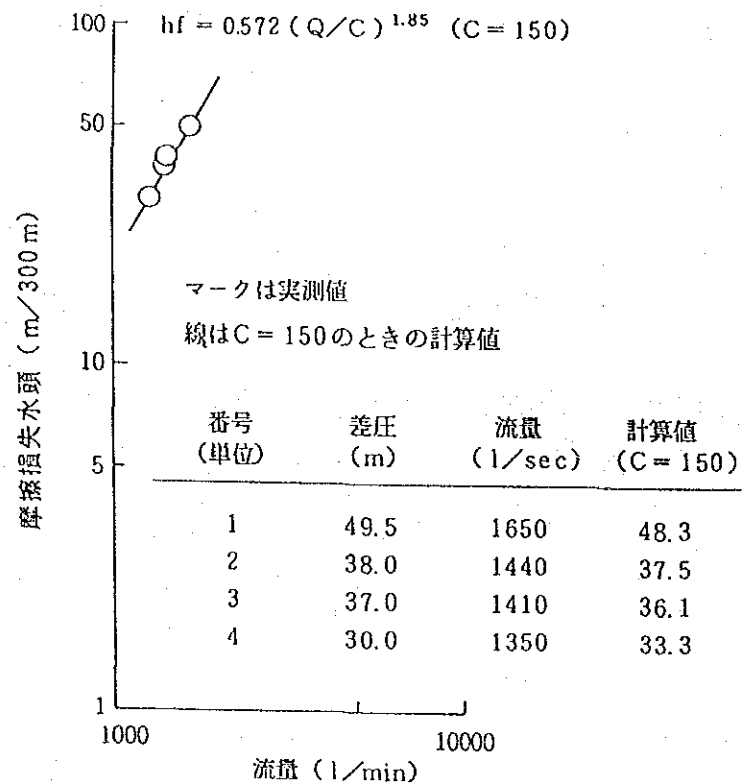


図2-1 導水ホースの流量と摩擦損失水頭の関係

(4) 走行スピードメーターの読み

走行スピードメーターの読みと実際の走行スピード（実測値）の誤差は、ほぼ直線的でありその補正係数は約1.28であった。

(5) 走行速度と灌漑水量の関係

走行速度と一回当たりの灌漑水量 (mm表示) の関係は図 2-2 のとおりであり両者の関係は双曲線となる。

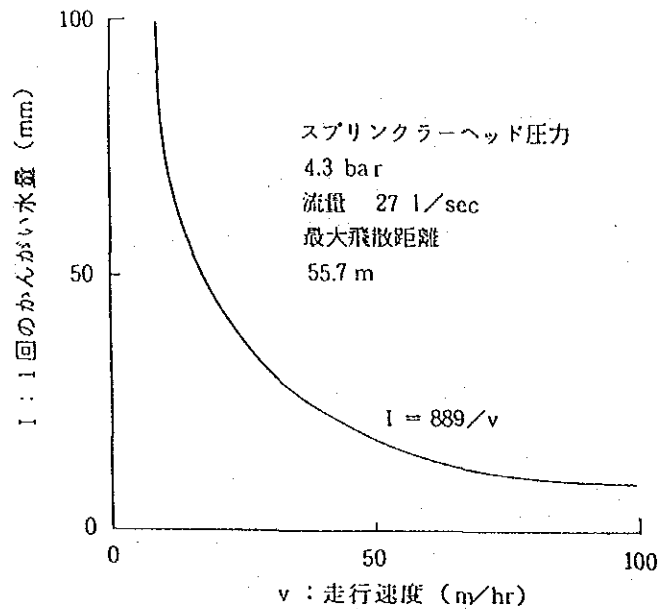


図 2-2 走行速度と1回の灌漑水量の関係

2) レインブーム (自走式スプリンクラー)

(1) ヘッド圧力と散水性能

レインブームの設計ヘッド圧力は2.3barであるが、圧力2.6barと3.5barの散水性能は、下表 2-2 に示すとおりである。

表 2-2 レインブーム (自走式スプリンクラー) の散水性能

項 目	単 位	ヘッド圧力 bar	
		2.6	3.5
流量 (平均瞬間流量)	l/sec	22.5	25.0
ホース巻取り速度 (中間速度)	m/hr	63.5	—
大飛散距離 (ブーム軸方向平行)	m	32.1	—

## (2) 散水の均等性

図2-3は散水の均等性の調査結果を整理したものである。散水器材の均等性は一般に次式に示す「クリスチャンセンの均等係数(Cu)%」を指標として評価する。

$$Cu = (1 - \sum |ha - hd| / ha \times n) \times 100$$

ここに、 $ha$  : 平均散水深

$hd$  : 散水深の各測定値

$n$  : 測定回数

我が国の基準によれば、散水器材は均等係数が75%以上となるよう配置することになっている。日本の基準によると、当器材の最適な配置間隔は与えられた条件から50mほどになる。

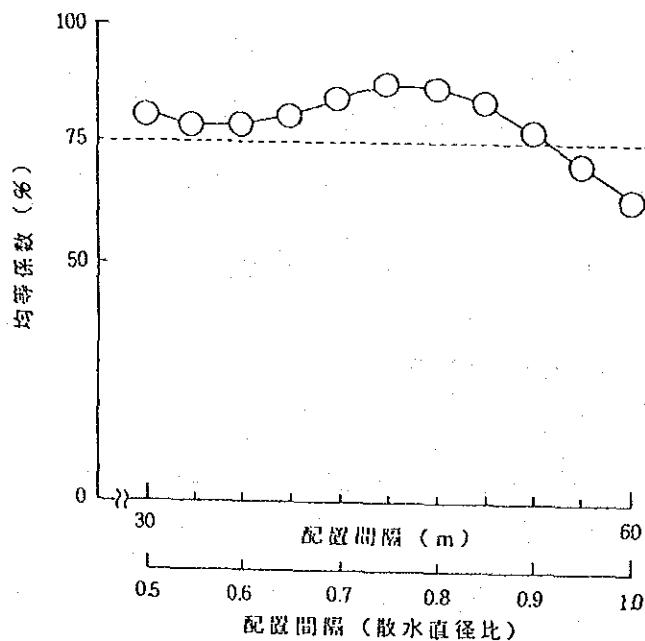


図2-3 ブーム式スプリンクラーの配置間隔と散水の均等性

## 3) 点滴灌漑

### (1) 点滴(ドリップ)チューブの性能試験

性能試験には、Rainbird社のノズルタイプチューブ(内径12.9mm、外径16.2mm、延長50m)を使用した。

性能試験の概要は、図2-4に示すとおりである。

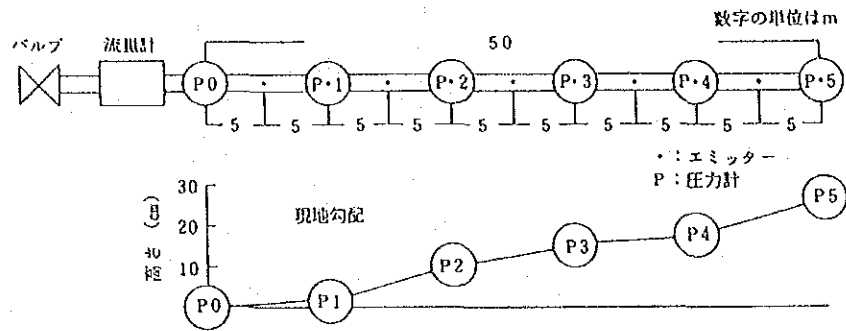


図2-4 ドリップチューブの散水性能試験図

(2) ドリップチューブの散水性能

表2-3は、点滴（ドリッ）ホースの使用水圧とエミッター1カ所当たりの流出量を計測したものである。ドリッホース50mの場合、各地点の圧力と流入口における圧力の比は最大値で1.16であった。わが国の基準によれば、この圧力比は2.1以内に設計しなければならないとなっている。したがって、現地の条件はこの要件を満足するものである。

このエミッターの流出量は個体差があり、必ずしも設置地点の圧力の多少に比例するものではない。

表2-3 ドリップチューブの散水性能（現地勾配による場合）

測定地点	圧力比 Pn/P5	圧力 kg/cm <sup>2</sup>	流量 cc/min	圧力 kg/cm <sup>2</sup>	流量 cc/min	圧力 kg/cm <sup>2</sup>	流量 cc/min	高低差 cm
P0		0.50		1.00		1.45		0.0
	圧力比	<u>1.02</u>	98.5	<u>1.05</u>	123.0	<u>0.99</u>	143.8	
P1		0.55	75.0	1.10	120.0	1.52	145.5	1.5
	圧力比	<u>1.12</u>	99.5	<u>1.16</u>	160.0	<u>1.04</u>	185.0	
P2		0.48	92.5	0.90	126.0	1.50	151.0	10.0
	圧力比	<u>0.98</u>	85.0	<u>0.95</u>	113.5	<u>1.03</u>	147.0	
P3		0.54	81.0	1.02	115.0	1.50	151.3	15.0
	圧力比	<u>1.10</u>	94.0	<u>1.07</u>	125.0	<u>1.03</u>	144.0	
P4		0.50	80.0	0.97	113.5	1.46	142.5	17.5
	圧力比	<u>1.02</u>	73.0	<u>1.02</u>	127.5	<u>1.00</u>	152.5	
P5		0.49	75.0	0.95	123.8	1.46	155.5	26.5

表2-4 ドリップチューブの散水性能 (水平に設置した場合)

測定地点	圧力比 Pn/P5	圧力 kg/cm <sup>2</sup>	流量 cc/min	圧力 kg/cm <sup>2</sup>	流量 cc/min	圧力 kg/cm <sup>2</sup>	流量 cc/min
P 0		0.50		1.00		1.50	
	圧力比	<u>1.00</u>	90.0	<u>1.11</u>	122.0	<u>1.00</u>	154.0
P 1		0.51	85.0	0.90	120.0	1.51	162.0
	圧力比	<u>1.02</u>	120.0	<u>1.00</u>	156.0	<u>1.01</u>	180.0
P 2		0.00	93.0	0.00	132.0	0.00	162.0
	圧力比	<u>0.00</u>	93.0	<u>0.00</u>	130.0	<u>0.00</u>	160.0
P 3		0.53	92.0	0.95	132.0	1.53	156.0
	圧力比	<u>1.06</u>	93.0	<u>1.06</u>	132.0	<u>10.2</u>	164.0
P 4		0.53	87.0	0.90	130.0	1.52	156.0
	圧力比	<u>1.06</u>	90.0	<u>1.00</u>	120.0	<u>1.01</u>	160.0
P 5		0.50	90.0	0.90	124.0	1.50	160.0

## 2-3 灌漑施設計画

### 1) 一般計画

#### (1) 計画面積と圃場の配置

チュクロヴァ農場No.26農場の全体面積73.8haを使用して試験圃場・果樹区・灌漑排水施設・農道等を整備した。

各圃場および関連施設の配置は、図2-5に、面積規模・灌漑対象面積は、表2-5に示すとおりである。

表2-5 試験圃場の計画面積一覧表

区 分	種 別	地区面積	灌漑面積	摘 要
果樹園区	キウイフルーツ	8.7 ha (2.6)	8.7 ha	
	モモ	(2.1)		
	スモモ	(2.1)		
	展示圃場	(1.9)		
野菜畑区	試験区	4.5 ha (3.0)	4.5 ha	
	育苗区	(1.5)		
普通畑区		45.0 ha	45.0ha	
慣行灌漑区		7.0 ha	7.0 ha	
その他 (道路・排水路・ポンプ場・機械調整区等)		8.6 ha		
合 計		73.8 ha	63.7 ha	

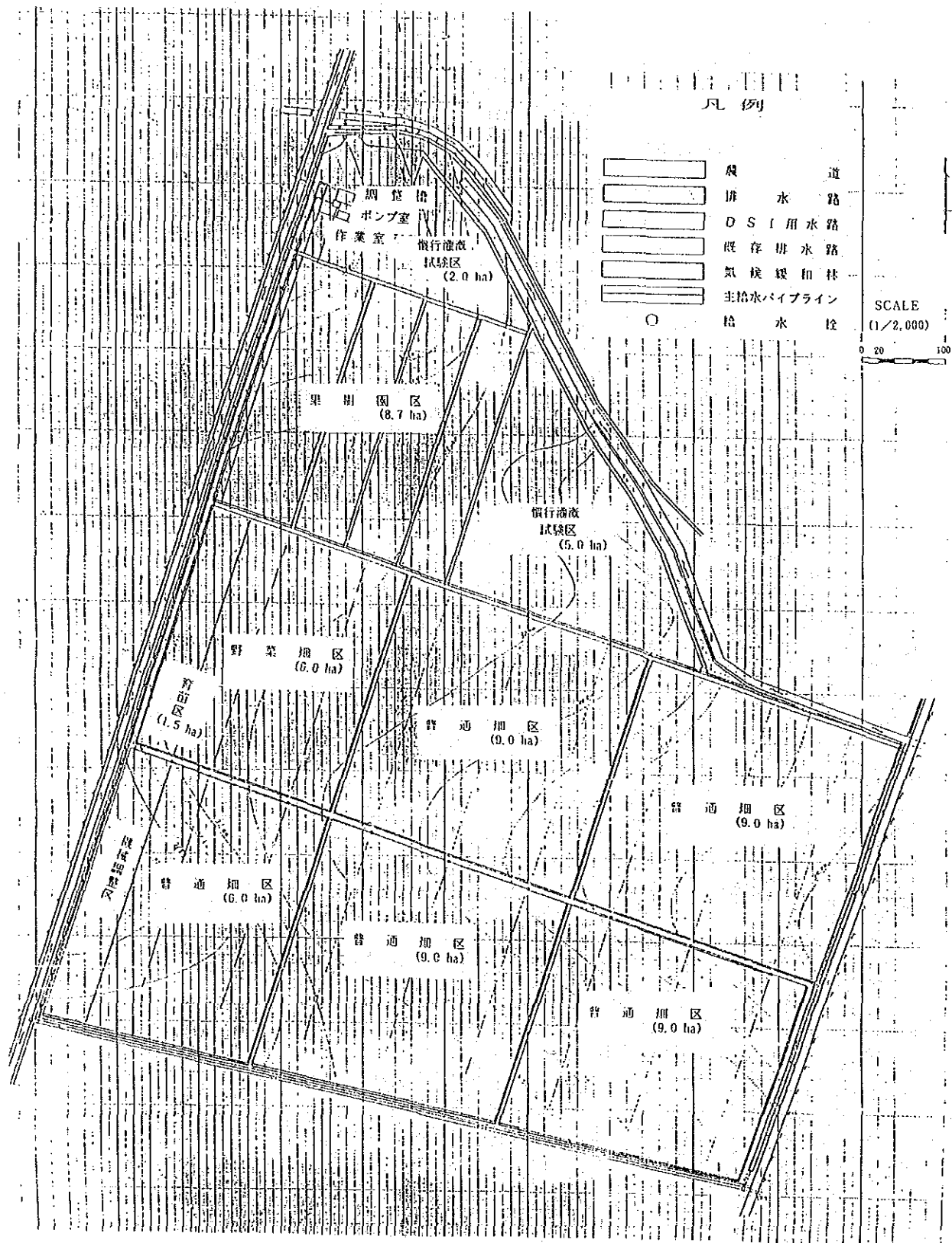


図2-5 試験圃場配置計画一般平面図

(2) 用水計画

① 計画消費水量

当初の計画消費水量は、ジェイハン測候所の観測記録（表1-22）により修正ペンマン法を用いて計算したもので、下表のとおりである。

表2-6 作目別計画用水量

作 目	純用水量	栽培日数	栽培期間	最大日消費量
トウモロコシ	823mm	140日	4月～8月	9.2mm/日
トマト	885mm	145日	4月～8月	9.7mm/日
メロン	623mm	120日	4月～7月	8.0mm/日
モモ・スモモ	808mm	808日	2月～8月	7.2mm/日

② 灌漑水量と間断日数

畑地区：

トウモロコシの最大日消費量を基準として最大灌漑水量を55.2mm、計画間断日数を6日と設定した。

果樹園区：

日連続灌漑するものとして、モモ・スモモの純用水量に運用効率90%、灌漑効率90%を見込み最大日灌漑水量を8.9mmと設定した。

灌漑は全区一斉に行う。

慣行灌漑区：

畑地区に準じて灌漑水量を設定する。

2) 施設計画

(1) 散水施設

自走式スプリンクラー：

大規模圃場に対して省力かつ節水型の自走式スプリンクラーを採用する。採用機器の仕様ならびに台数は次のとおりである。

レインガン

採用機種：オーストリアバウアー社製

数 量：3セット

ノズル径：32mm



ノズル噴射圧：4.5kg/cm<sup>2</sup>

散水有効半径：97.2m

計画散水量：1.39m<sup>3</sup>/min

1回散水量：55.6mm

レインブーム

採用機種：オーストリアパウアー社製

数量：2セット

(2) 点滴灌漑施設

点滴箇所当たり湿潤域：13.5m<sup>2</sup>

果樹1本当たり点滴箇所：粗植区1カ所、密植区2カ所

1カ所当たり灌水量：1日160リットル

点滴器具の仕様：圧力1.4kg/cm<sup>2</sup>、時間当たり8.9リットル

(3) 慣行灌漑区

上記自走式スプリンクラーとドリップ施設との比較試験を行うため、畝間灌漑施設を計画する。

3) 水源計画

(1) 主要水源

圃場の西側に位置する公共事業省水利総局(DSI)所管の用水路から供給を受けるものとする。

計画取水量：4.054m<sup>3</sup>/min

取水期間：4月～9月

(2) 補助水源

上記の期間以外で降雨の少ない時または野菜の育苗に用水が必要な場合のため圃場内に毎分120リットル規模の深井戸を計画したが、地下水がないことが明らかになったため、移動式ポンプで周辺の排水路等から取水する計画に変更し実施している。

(3) 取水施設

チェックゲート：鋼製スルースゲート2門

取水ゲート：鋼製スルースゲート2門

調整水槽：鉄筋コンクリート製

15m×20m×2.33m=700m<sup>3</sup>

4) 送水施設

(1) 畑地区

ポンプ設備

台 数：3台  
仕 様：片吸込多段（5段）渦巻きポンプ  
全 揚 程：94m  
電動機出力：37キロワット  
吐 出 量：1.39 $\text{m}^3/\text{min}$   
口 径：125mm  
運転制御方式：運転台数自動制御方式

#### 配管設備

口径 300mm硬質塩ビ管  
計画送水量：4.17-2.78 $\text{m}^3/\text{min}$   
配管延長：1,228m  
口径 200mm硬質塩ビ管  
計画送水量：1.39 $\text{m}^3/\text{min}$   
配管延長：360m

#### 分水施設

口径 100mmのスタンド型給水栓を9カ所設置

### (2) 果樹区

#### ポンプ設備

台 数：2台  
仕 様：片吸込単段渦巻きポンプ  
全 揚 程：25m  
電動機出力：3.7キロワット  
吐 出 量：0.282 $\text{m}^3/\text{min}$   
口 径：100mm  
運転制御方式：手動運転制御方式

#### フィルター装置

最大濾過水量：45.4 $\text{m}^3/\text{hr}$   
濾過タンク：2連

#### 配管設備

口径 100mm硬質塩ビ管  
計画送水量：9.39-4.22 l/sec  
配管延長：459m  
口径75mm硬質塩ビ管

計画送水量：2.6-2.1 l/sec

配管延長：312m

分水施設

口径50mmの給水栓を3カ所設置

(3) 慣行灌漑区

ポンプ設備

台 数：1台

仕 様：水中ポンプ

全揚程：15メートル

電動機出力：5.5キロワット

吐出量：1.00m<sup>3</sup>/min

口 径：100mm

運転制御方式：手動運転制御方式

配管設備

口径 100mm硬質塩ビ管

計画送水量：1.00m<sup>3</sup>/min

配管延長：674m

分水施設

口径 100mmの給水栓を8カ所設置

### 3. 畑作物の生産技術の検討および実証



### 3. 畑作物の生産技術の検討および実証

#### 3-1 チュクロヴァ平野における畑作物

畑作物の栽培は、コムギ（冬作）のあとに続くダイズ、またはトウモロコシ（夏作）の一年二毛作である。

##### 1) 適地条件

###### (1) 気象環境

当地の気候は夏は乾燥して暑く、冬は雨がが多く温暖な典型的な地中海気候である。一番暑い8月には最高温度が43℃になり、一番寒い1月には最低温度が-8.5℃まで下がる。夏作物の発芽に適する地中温度が20℃になるのは4月下旬であり、蒸発量が急激に増えるのも4月からである。5月から9月までの降雨量は合計で55mmであるが、蒸発量は、1,183mmもあり、灌漑なしでは夏作物の栽培は大変むづかしい。一方、冬作物の播種期の11月には地温も15℃以上あり、雨量も蒸発量をやや上回るようになって、コムギ播種に好適な気候条件になる。開花期の5月初めには雨量も急激に減り日射量は急激に増加してコムギ作は安定した収穫が6月中下旬に得られる。

###### (2) 土壌環境

TIGEMチュクロヴァ農場の土壌は大きく分けて三つのタイプからなる。すなわち、ジェイハン川の河岸段丘、それに続く古い河岸段丘と古い河床とである。どの土壌もジェイハン川の氾濫で運ばれてきた沖積土壌の堆積からなっている。ほとんどの土壌が平坦で傾斜は0-1%であり、一番高いところの標高は30mである。

プロジェクト圃場の土壌は、チュクルカミシュ系に属し、メルジメック系と同様にTIGEM農場内に広く分布する。この土壌は古い沖積土の上に堆積された沖積土で重粘土質である。しかし、粘土含量はメルジメック系土壌よりもやや少ない。有機物含量は土壌の表層から80cmの深さまで変化して、これもメルジメック系土壌よりも少ない。50cmから80cmのあいだはシルト性粘土で、これより深くは粘土質になる。石灰含量は深さによる変化はなく、この土壌は多くの石灰を含む(20~24%)。透水性は悪いか、やや悪い程度である。表層の排水性は良好で、メルジメック系土壌のように表層の排水は窪地にたまる。このような土壌の性質のため、農業機械の利用はあまりやさしくはない。土層の色は灰色から灰褐色に変化がある。一方、50cmから下には柔らかい石灰の穴や、滑らかな表面、深い亀裂などもみられる。

##### 2) 耕起・整地

二期作ダイズ、トウモロコシ収穫-コムギ播種期作業体系の中で、耕起整地については、ダイズ、トウモロコシの残渣をシュレッダーで伐採後、焼きはらうのが播種作業に

好適な条件にするためには最も適当な方法である。

- ① 残渣を焼きはらった後、チゼルプラウで耕深約20cmまで耕起しディスクハローで碎土、ブロードキャスターで肥料を散布後、またディスクハローで碎土し、そのあとを均平機で整地して播種準備をする。
- ② 上の体系の他にディスクハローをロータリーハローにおきかえた体系があるが、これは①の体系に比べ圃場作業能率の点では、それほど劣らないが、単位面積当たり燃料消費の点では明らかに劣っている。
- ③ この他にボトムプラウ耕を基幹とする作業体系は、圃場作業能率の点では、①と同じだが、地表に残渣が露出することが少なく、播種作業精度を向上させるのには有効である。
- ④ ロータリーシーダーが、1994年6月の作業から使用されるが、これは残渣の焼きはらい、チゼルプラウによる耕起後、碎土、整地、施肥、播種、鎮圧が一度に行われる同時工程作業機で、この体系は圃場作業能率は①と同じ程度だが、燃料消費の点ではかなり劣ると予想される。しかし、施肥、播種の作業工程の著しい短縮は、降雨による播種作業中断時期の短縮などをもたらすことができよう。

### 3) 施肥

播種前の施肥はコムギ、ナタネのように種子が小さく、播種深度が浅い作物に対しては、作業はブロードキャスターで行うか、空気式播種機のように播種と施肥が同時に行われるものでは、播種と同時に播種溝のすぐ先の方に肥料を撒いてゆく。それぞれの作物に対する肥料の種類と施用量は、主要作物の栽培法概略に述べるとおりである。この場合硝酸アンモニア、尿素は追肥に使用される。

### 4) 播種

それぞれの作物の品種、播種期、播種量、畝間、株間は主要作物の栽培法概略に述べるとおりで、これらに対応する播種機を用いて播種が行われる。すなわち、ダイズ、トウモロコシでは、空気式播種機を、コムギ、ナタネではドリルシーダーを使って播種される。

### 5) 栽培管理

追肥は、硝酸アンモニア、尿素を、作物の発芽後4週間目に中耕を兼ねて中耕追肥機を使って行われる。

虫害で主なものは、トウモロコシのシンクイムシ、アブラムシ、ダイズのカメムシで、生育期間中畑の見回りで虫を発見したら初期のうちに薬剤を散布する。

カラテ、マーシャルなどの有機燐剤の使用効果が高い。トウモロコシの生育後期に薬剤散布機が畑にはいれなくなったら飛行機による散布を行う。

灌漑は、一回当たりの灌漑水量、間断日数など試験継続中で結論がまだでていないが、目安としては、7、8月のよく乾く時期には一日当たり8mm、6日間断で、灌漑したほうがよい。

#### 6) 収穫

それぞれの作物の収穫期は主要作物の栽培法概略に述べるとおりでコムギで6月中下旬、コムギのあとのダイズで10月下旬、トウモロコシで11月上旬である。

収穫機はどの作物もコンバインを使用する。1993年の平均収量は、コムギ（品種Seri 82）4,600kg/ha、二期作のダイズ（Asgrow 3966）で2,800kg/ha、トウモロコシ（品種TTM 815）で9,600kg/haであった。

収穫時期の水分は、コムギ、ダイズで8%、トウモロコシで12%と低く、あと乾燥する必要がないので、コンバインで収穫された直後に農協の買い取り施設にトラックで運送される。

#### 7) 出荷

コンバインで収穫された直後に荷形態はバラ積みで農協の買い取り施設にトラックで運送され、水分に対応した価格で引き取られる。

### 3-2 耕起法・作業体系の改善

#### 1) 耕起用作業機

耕起用作業機（チゼルプラウ、ロットティラー、アイサン、ボトムプラウ、チゼルティラー）の違いによるコムギ、ナタネの発芽、初期生育の相違に関し試験を実施した。

##### (1) ナタネを使った試験（1991年10月～1992年6月）

耕耘法の試験：プラウ耕を省いた作業体系が可能かどうかをナタネで試験した。耕耘法の種類は以下のとおり。

- ① ボトムプラウ+チゼルティラー
- ② ボトムプラウ+ロットティラー
- ③ アイサン
- ④ ロットティラー
- ⑤ チゼルプラウ+ロットティラー

試験の結果、ロットティラーの碎土状態は最良だが、ダイズ藁程のすきこみが良くない。特にロットティラーのみの区は悪い。アイサンの碎土状態は良好。すきこみはロットティラーの次によくはない。

ボトムプラウ+ロットティラーの碎土状態は、最良。すきこみも完全。



ボトムプラウ+チゼルティラーは碎土状態は、粗い土くれが残っている。すきこみは完全。

ナタネ発芽調査

	1	2	3	平均	発芽率
①ボトムプラウ+チゼルティラー	85	64	57	68	97
②ボトムプラウ+ロットティラー	49	58	73	60	86
③アイサン	61	68	48	59	84
④ロットティラー	60	65	67	64	91
⑤チゼルプラウ+ロットティラー	71	57	78	69	98

注. 1991年11月18日調査。50cm×50cm当たり発芽数、3回反復。

ナタネの発芽本数は、作業機の種類による差はみられなかった。

ナタネ区雑草調査

	1	2	3	平均
①ボトムプラウ+チゼルティラー	26	58	34	39
②ボトムプラウ+ロットティラー	70	48	54	57
③アイサン	07	13	07	09
④ロットティラー	54	32	30	39
⑤チゼルプラウ+ロットティラー	28	22	36	29

注. 1991年11月26日調査。50cm×50cm当たり雑草本数、3回反復。

雑草本数は、作業機の種類による差がみられアイサン区で大変少なかったが、理由がはっきりしない。

(2) コムギを使った試験 (1992年10月～1993年6月)

耕耘法の試験：プラウ耕を省いた作業体系が可能かどうかをコムギで試験した。耕耘法の種類は以下のとおり。

- ① ボトムプラウ+チゼルティラー
- ② ボトムプラウ+ロットティラー
- ③ アイサン
- ④ ロットティラー

⑤ チゼルプラウ+ロットティラー

試験の結果（写真参照）、ダイズ葉稈のすきこみ状況において区間に差はない。砕土状態は、砕土時の水分状態がよかったので、どの区も良好であった。

コムギ発芽調査

	1	2	3	平均	発芽率
①ボトムプラウ +チゼルティラー	71	68	61	66	52
②ボトムプラウ +ロットティラー	70	71	74	71	56
③アイザン	61	79	81	73	58
④ロットティラー	61	62	79	67	53
⑤チゼルプラウ +ロットティラー	73	62	74	69	55

注. 1992年11月26日調査。50cm×50cm当たり発芽数、3回反復。

コムギの発芽率は、作業機の種類による差はみられなかった。

コムギ区雑草調査

	1	2	3	平均
①ボトムプラウ +チゼルティラー	0	0	0	0
②ボトムプラウ +ロットティラー	0	0	0	0
③アイザン	0	0	0	0
④ロットティラー	0	0	0	0
⑤チゼルプラウ +ロットティラー	0	0	0	0

注. 1992年11月26日調査。50cm×50cm当たり雑草本数、3回反復。

コムギ発芽調査

	1	2	3	平均	発芽率
①ボトムプラウ +チゼルティラー	83	80	108	90	71
②ボトムプラウ +ロットティラー	113	85	108	102	81
③アイザン	118	105	99	107	85
④ロットティラー	101	103	118	107	85
⑤チゼルプラウ +ロットティラー	108	113	101	107	85

注. 1992年12月11日調査。3L 50cm×50cm当たり発芽数、3回反復。