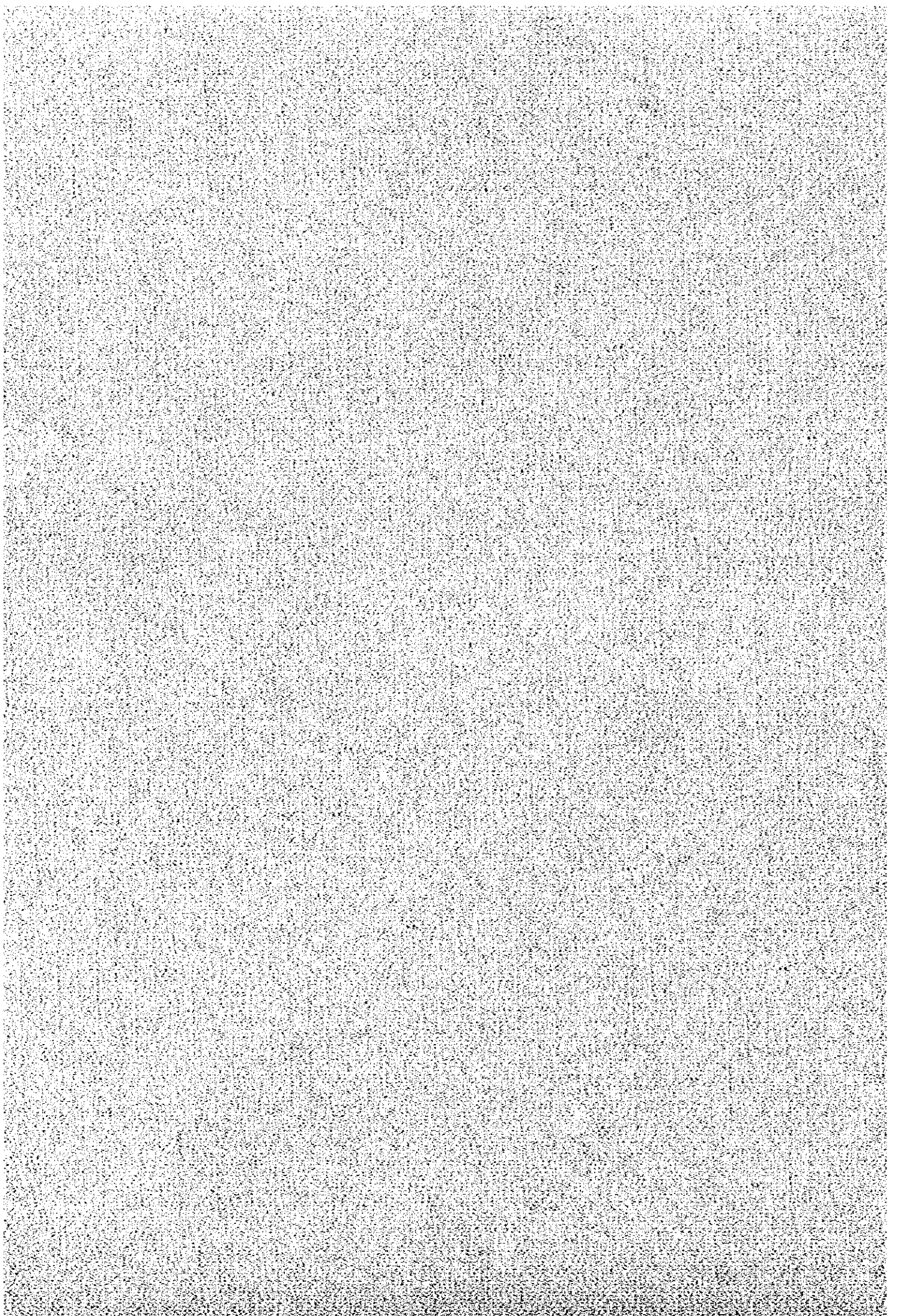


II . 試式場灸調査編



1. 基礎データの収集

1-1. 地下水の観測

1-1-1. 観測井戸と観測日

(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観測を続けている。当初の観測井戸は、ソイルオーガーなどで掘削した口径約15センチメートル、深さが3メートル程度の縦穴であったが、その後増設または改築した井戸はトレンチ掘削により、口径が10センチメートル、延長3メートルのプラスチック管を設置した。プラスチック管は、地上部が約50センチメートルの高さに設置し、地中に埋設される部分にはドリルにより穴をあけ、パイプの周囲には川砂を10センチメートル厚さに填充してフィルター層を形成し、周囲の土砂がパイプ内に入らないように配慮した。

1996年5月にはさらにキウイ園に1カ所、新たに造成したブドウ園に2カ所の計3カ所の観測井戸を設置した。またモモ園に設置してある4カ所の井戸が老朽化しているので、同年8月新しい井戸を設置して、果樹園における地下水変動の観測体制を強化することとした。なお、8月末までの観測は旧井戸で行い、9月以降新しい井戸を使用することとした。

(2) 観測井戸の配置

1996年6月現在における観測井戸の総数は16カ所で、その配置は図1-1に示すとおりである。このうち9カ所は畑地区の6区画内をカバーするように配置している。果樹園の7カ所のうち4カ所は、湛水被害を受けやすい桃園に設置して観測を続けているもので残り3カ所は、カウンターパート機関の要請をうけて、1996年以降の栽培計画に基づき施設

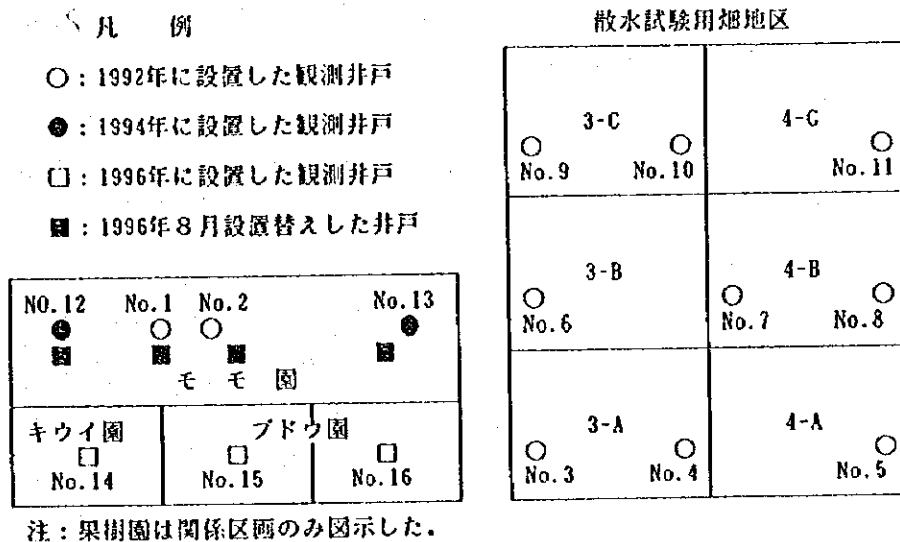


図1-1 1996年8月現在の地下水観測井戸配置図

改造を実施したキウイ園とブドウ園に配置したものである。

(3) 観測日

1994年6月から9月までの期間は週1回の割合で観測してきたが、同年10月以降は観測日を半月の最後の日(月末は30日、2月は末日)に定め、月6回の定期観測とした。また測定日については、当日が雨となり観測が困難な場合は、観測が可能となる日まで順延するなど状況に応じて柔軟に対処した。

(4) 観測結果の整理

観測データは、観測回数が多く数値の変動があるため、単純に表として並べただけでは長期的な変化を把握することが困難であると考え、農場全体としての傾向を把握するために、月別の平均値として整理し降雨量と蒸発量の記録と対比することとした。なお、観測記録は別添資料を参照されたい。

1-1-2. 地下水位の変動

(1) 観測結果

1994年6月以降の観測結果は、付属資料Ⅱの付表1-1に示すとおりである。1992年11月～1993年11月の観測記録は、平成8年3月国際協力事業団発行の当プロジェクト「適正灌漑基準決定のための基礎調査報告書」の記載されているので省略した。

(2) 地下水位の観測結果

1) 地下水位の変動要因

付属資料Ⅱの付表は、降雨量と、蒸発計(大型蒸発パン)により観測した蒸発量および地下水位の記録を月単位に整理して表示したものである。蒸発散により失われる水分量は植生条件により異なり、蒸発計の示す蒸発量で代替できないことは明らかであるが、参考として記載したものである。

灌漑による補給水分量の影響については、果樹園の点滴灌漑の影響は無視し、畑地では蒸発量と灌漑補給量が等しいと見なすことにより、この表から地下水の1年を周期とする変動の要因と大まかな傾向を把握することができると考えた。

1995年1年間の記録から、灌漑用水量の影響を受けない果樹園の水位変動を見ると、降雨量と蒸発量のバランスと水位の変動傾向がよく一致しているのがわかる。また、畑地の場合では、散水灌漑あるいは地表灌漑を実施した6月～8月は補給水量と蒸発量がほぼ等しいものと考え、水収支のバランスと水位変動の傾向がよく一致する。したがって、地下水の変動は、主として降雨ならびに灌漑による水の補給と、蒸発散量による消費のバランスであると考えられる。

2) 下層への浸透

前項に示すように、土壌水分の増減は地表からの水分補給(降水と灌漑補給水)と蒸発

散のバランスによるもので、また地下水位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、地下水が深層まで浸透したのち横浸透により地区外に排除される割合は、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。

1-1-3. 電気伝導度

(1) 電気伝導度の測定

地下水の電気伝導度の測定は、1994年10月から開始した。最初の頃は、前記13カ所の観測井戸から水位観測後に採水し、その場で携帯用測定器により電気伝導度を測定していたが、1994年10月以降は日本から調達したプラスチック容器で水運び、室内においてpHと電気伝導度の測定を一緒に行うこととした。

(2) 観測結果

1) 全般的な傾向

付属資料IIの付表1-2は、地下水の電気伝導度の月平均値を表示したものである。この表によると、観測井戸によって電気伝導度のレベルが異なるものの、気温が低い季節は小さく高い季節には大きくなる傾向が認められる。観測開始後満1年間の変動を果樹園とその他のグループ別の平均値で見ると、いずれも12月に最低となりその間はゆるやかに変動して、6月に最高値を示している。最大・最小値の格差は小さく平均値のプラス・マイナス10パーセント程度に過ぎないことがわかる。

また、1年の平均値では、果樹園が1,622 μ S、畑地野菜畑の平均で929 μ Sと果樹園が他の平均より75パーセントあまり高い値を示している。果樹園の中では土壌の状態が良くないNo.2の平均値は2,024 μ Sで、全体の平均値より25パーセントあまり高い値を示しているが、夏の6月~7月には平均値より10パーセント程度の上昇である。

2) 畑地と野菜畑

区画3Aと3Bにある観測井戸のNo.3・No.4・No.6の観測値が、全体の平均値において他の区画より高いという結果を示している。区画3Aは野菜栽培を繰り返し実施しているので、投入した化学肥料あるいは農薬が影響しているとも考えられるが、反面輪作計画によりトウモロコシを栽培している期間も高い数値を記録しているので断言できない。また区画3Bは該当するシーズンにメロンを栽培していることから、これは投入された化学肥料あるいは農薬の影響によるものではないかとも考えられる。

3) 果樹園

果樹園の電気伝導度が総体的に高い数値を示しているのは、土質に起因するものか投入された肥料農薬によるものかは不明である。電気伝導度が年間を通して特に高いレベルにある井戸No.2は、果樹園の他の場所に比べて有効土層が浅く土質が悪い場所にあるので、土質に由来するものかあるいは投入された化学物質が他の場所より多く残留する傾向があ

るなどの原因が考えられる。

4) 土壌塩分の存在について

農場の技術者の話では、当地方の土壌には塩分は存在しないということであり、塩分に関する測定は実施していない。湿潤状態から乾燥した土壌の表面や、排水路の水面より高い位置に白い物質が析出しているのが観測されるがいずれも無味無臭であり、塩類とは考えられない。

1-1-4. アルカリ度 (pH)

(1) アルカリ度の観測

アルカリ度の測定は、1995年9月以降日本製の pH メーターを使用して観測を行っている。メーターの校正は、ペーハー (pH) の測定値が7から8の範囲内にあるため、日本で調達した日本工業規格 (JIS) に基づく pH-7 の標準液 (摂氏15度で pH-6.86 を示す) による1点校正を行っている。ちなみに、当国で入手できる pH 標準液はドイツ製で規格が異なるため使用できない。

(2) 観測結果

付属資料IIの附表1-3は、観測結果を月平均値で示したものである。月平均値をみると、各井戸ともおおむね pH 7.5 前後の値を示しており、変動の要因については不明である。井戸別の月平均値では、最低の6.93から最高の7.89の範囲にあるが、一見したところでは月別の格差は小さい。

1-2. 気象調査

1-2-1. プロジェクト地点の観測記録

(1) 観測機器と観測項目

1) 観測機器

日本から調達した総合気象観測装置により、1993年2月中旬から気象観測を開始した。その後雨量と蒸発量について、より詳細な観測とデータを得るため自記雨量計と減水位計を日本から調達した。

総合気象観測装置 (ウエザーコンピューター) は、次項に記載した各種気象項目を計測するセンサーからの情報を、コンピューターで処理し結果を専用のプリンターにより印字するものである。

自記雨量計は、日本の気象庁型式の標準雨量センサーと自記電接計数器 (記録計) で構成される。この機種はわが国では一般的に使用されている型式のもので、雨量センサーは上記の総合気象観測装置のセンサーと同一型式である。記録計はスイッチの切替えにより1日・7日・31日用として使用できるが、当プロジェクトでは1日単位のデータを集めることとして、1日用の記録紙を調達した。

減水計は、元来水田の水位変化（減水深）を計測記録するために開発された機器で、底のない円筒形の本体にフロート式センサーを収めこの上に記録計とカバーがセットされているものである。記録日数はスイッチの操作により1日・8日・32日用として使用できるが、当プロジェクトでは8日用の記録紙を調達し一週間単位のデータを収集している。

2) 観測項目と記録紙

総合気象観測装置による観測項目は次のとおりである。

- 降水量 : 0.5 ミリメートル単位で記録
- 日射量 : 1日の累積値をメガジュール (MJ) で記録
- 気 圧 : 最高、最低、平均値を記録 (単位: ミリバール)
- 気 温 : 最高、最低、平均値を記録 (単位: 摂氏度℃)
- 湿 度 : 最高、最低、平均値を記録 (単位: パーセント)
- 風 速 : 最高、最低、平均値、ピーク値を記録 (単位 m/s)
- 風の方向 : 16区等に分割した風方向と微風別の時間割合をパーセントで表示、最多方向の時間割合をパーセントで記録
- 蒸発量 : 大型パン蒸発計の蒸発量を日単位で記録
- 記録紙 : 日本から調達した連続紙を使用していたが、1996年3月以降は現地調達した同規格の用紙を使用している。

自記雨量計 :

記録紙は気象庁の標準様式で、横軸は10分目盛りで全25時間、縦軸は1ミリメートル目盛りで全幅50ミリメートルである。時間の経過と雨量の積算値が0.5ミリメートル刻みで記録されるので、この記録を整理することにより、時間の経過と降雨量の関係から、降雨パターン、雨量強度などのデータを得ることができる。

減水計 :

減水計を導入することにした直接の動機は、総合気象観測装置の水位センサーが故障していて、正確なデータが得られないことが明らかとなったため、代替装置として使用する予定であった。また、前項の雨量計と同様に蒸発量と時刻の関係が記録されるので、蒸発量の時間的な変化を知ることによって、散水灌漑の時間と効率の関係を調べるにも有効なデータが得られるものと考えた。

(2) 観測期間と観測記録

1) 観測期間

総合気象観測装置による気象データの収集は、1993年2月中旬に開始されたが記録としては同年3月以降を整理した。

2) 記録項目の整理

総合気象観測装置の記録のうち主要項目を、日・半旬・旬・月別にそれぞれ整理した。1993年3月～1996年8月の月別記録は、付属資料Ⅱの付表2-1に示すとおりである。風に関係する記録ならびに降雨に関する記録は、その特徴を把握しやすいように別表に整理

した。さらに詳細な記録が必要な場合は別添資料の項を参照されたい。

(3) 温度と湿度

1) 月別最大最小温度

付属資料Ⅱの付表2-2は、付表2-1に記載した温度と湿度の日最大・最小の平均値と、別に計算した日記録の最大・最小値の月平均値とその加重平均値を対比して掲載したものである。この表によると気温の日格差は年平均で約14℃、湿度の日格差は約50%以上に達しており、当地方の気候が内陸的な特徴をもっていることを示している。

(4) 蒸発量

1) 蒸発量の測定

総合気象観測装置の水位センサーの故障が判明した1994年10月以降、蒸発量は大型蒸発計(A型蒸発計)の蒸発タンク(直径1.20メートル深さ0.20メートル)の水位の日変化から計算する方式を採用した。具体的にいえば、蒸発タンクに取りつけられているフロートゲージが示す水面の高さを毎朝定時に読み取り、前日の高さとの差により前日の蒸発量を計算する方式である。観測日に降雨があった場合は、前日の雨量と分かる場合は前日の水位に雨量を加算して計算した。降雨が両日にわたり判別できない時は、降雨が止んでから日数分の合計蒸発量を求めそれぞれの日に按分することにした。日本で調達した自記雨量計が到着し観測を始めた1995年4月以降は、自記雨量計の記録から前日分と当日(午前0時以降)の雨量を識別して蒸発量の計算ができるようになった。

また、蒸発タンクに水を補給する場合は、補給直前の水位と補給30後の水位を記録して計算に使用した。

減水計による蒸発タンクの水位観測は、1995年9月17日に開始した。減水計を設置してから、減水計の記録と従来ゲージを読み取る方式の比較を10月末まで続けた結果、従来のゲージを読み取る方式がより正確であるとのデータが得られたのと、減水計の記録は1週間のちでないと使用できないので不便であることから、原則としてフロートゲージを読み取る方式で蒸発量を決定することとした。ただし、雨量計が降雨を記録しなかったり、夜警員が読み忘れた場合の補完に、あるいは読み間違いした場合のクロスチェックに利用している。

減水計に記録に誤差が出るのは、底がないためフロート用のプラスチック容器と蒸発タンクの間をビニールチューブで連結して使用しているため、水温差が発生するためと考えられるが確認していない。その他用紙を取り替えた後、タンクを掃除した後1日にも誤差が発生する傾向が認められる。

水位ゲージを読む時刻は、農場の作業開始時間を考慮して毎朝6時45分に設定した。夏冬ともこの時刻に夜警員が読み取り、総合気象装置のプリンターに打ち出された前日の記録紙に、時刻と水位を小数点以下1桁のセンチメートル単位で記入するようにしている。

2) 月蒸発量

1995年と1996年の夏季における月別蒸発量は、下表のとおりである。この表は蒸発量が気象条件により著しく異なってくることを示している。

表1-1 夏期の月別蒸発量の比較

単位：mm

観測年	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月
1995年	150.0	150.0	181.5	182.5	162.5	131.5	110.0
1996年	79.0	148.5	230.0	220.0	204.0		

3) 蒸発量の日変化

減水位計の記録

1996年7月の蒸発量は、220 ミリメートルを記録した。同月の気象記録でボイラスと見られる気象条件は7月28・29日の2日間で蒸発量は22ミリメートルを記録している。したがってこれ以外の日における平均蒸発量は、6.8 ミリメートルとなる。同月の1日における蒸発量の標準的なパターンは、8時を始点とし20時を終点とするS曲線で示されるが午前中のパターンは日によって相違があり様ではない。蒸発がもっとも盛んになる時刻は13時から18時とほぼ一定しており、時間あたり1ミリメートル近い値を示している。

4) ボイラスと蒸発量強度

1995年と1996年の灌漑期に観測されたボイラスの平均日蒸発量と、同月のボイラスを除いた平均日蒸発量を比較したところ、下表1-2に示すようにいずれも月平均の150パーセントを超えていることがわかった。

表1-2 ボイラス日とその他の日における平均蒸発量の関係

発生年月日	ボイラス期間mm		ボイラスを除いた平均mm			平均蒸発量比率%
	日	平均	月間	ボイラス除	月平均	
1995年						
6月21・22日	26.0	13.0	181.5	155.5	5.55	234
7月6・7日	17.0	8.5	182.5	165.5	5.71	149
1996年						
6月5・11日	74.0	10.6	230.0	156.0	6.78	156
7月28・29日	12.0	11.0	220.0	198.0	6.83	161

5) ボイラスと気象条件

ボイラスの気象条件の特色は、乾燥した北寄りの強い風が1～数日間続くことである。気温は特別に高いわけではないが、湿度が低く強い風が長時間続くため、キウイなど広葉落葉果樹に大きな被害を与えるものと考えられている。下表は、1995年と1996年に発生したボイラス日の気象条件と同じ月の日平均を対比したものである。この表で湿度と風の強さならびに継続時間が月平均値と大きく異なっていることがわかる。また、ボイラス日の蒸発量の記録を見ると、通常では蒸発量が極めて少なくなる夜間や早朝においても蒸発が続いている場合が観測される。

表1-3 ボイラス日とその他の日における蒸発量・湿度・風の比較表

ボイラス発生年月日	蒸発量 mm		平均湿度%		ボイラス時の風			月平均の風情報		
	ボイラス時	月平均	ボイラス時	月平均	平均 m/s	時間 %/d	風速 Km/d	平均 m/s	時間 %/d	風速 Km/d
1995年										
6月21日	16.0		45.1		5.3	68.6	314			
22日	10.0		30.7		4.0	84.4	292			
平均	13.0	6.1	37.9	67.8	4.7	76.5	303	2.3	44.0	87
7月6日	11.0		60.2		2.4	38.8	80			
7日	6.0		40.5		3.4	82.0	241			
平均	8.5	5.9	50.4	69.3	2.9	60.4	161	2.0	43.3	75
1996年										
6月5日	8.0		61.5		2.1	51.6	94			
6日	10.0		56.9		4.8	71.4	296			
7日	13.0		44.9		5.4	100.	467			
8日	10.0		40.8		4.2	86.9	315			
9日	11.0		49.8		3.2	66.6	184			
10日	14.0		42.8		5.6	94.4	457			
11日	8.0		38.2		2.7	64.7	151			
平均	10.6	7.7	47.8		4.0	76.9	281	2.5	50.9	110
7月28日	10.0		56.3		4.1	64.4	228			
29日	12.0		44.4		4.6	86.9	345			
平均	11.0	7.1	50.1		4.4	75.7	287	2.3	53.2	106

(5) 風向と風速

付属資料IIの付表2-3は、気象観測記録のうち風に関する情報を整理し、月別平均の形で整理したものである。この表により夏の灌漑期間にあたる4月から9月の6カ月は南寄りの風が優勢となり、その他の季節では北寄りの風が優勢であること、また1日のうちで半分程度の時間は風速センサーが感知できない無風に近い状態であることがわかる。

1日における風の動向については観測記録はないが、現地の体験によると夜間と早朝は風が弱く、昼ごろから夕刻にかけて強まる傾向がある。

(6) 降雨量の観測

1) 降雨量の観測

総合気象装置により観測を行ってきたが、1995年4月以降は自記雨量計と2本建てで観測を続けたところ、僅かではあるが双方の記録が一致しないケースが認められたので、こうした場合は、自記記録計の値を採用することにした。その後、総合気象装置のセンサーからの信号により自記記録計を作動させるようにして、記録の不一致がないようにした。さらに、1996年になって、総合気象装置の雨量記録に時折り誤記録が打ち出されるようになったので、その都度減水位計の記録と照合して雨の有無と降雨量を確認のうえ処置している。

2) 降雨量の変動

降雨量は年によって大きな変動があり予測することが困難である。付属資料Ⅱの付表2-7に示すチュクロヴァ農場で観測した1968年から1994年までの27年間の月別降雨記録の最大と最小雨量は下表に示すとおり極端な変動がある。ただし、6月～7月の雨量は最大雨量においても著しく少ないことがわかる。

表1-4 チュクロヴァ農場の月別最大・最小・平均降雨量
観測期間 1968年～1994年

月	最大	最小	平均	月	最大	最小	平均
1	238.7	8.0	103.7	7	37.3	0.0	7.7
2	150.8	0.8	77.8	8	81.3	0.0	9.0
3	207.9	20.6	73.2	9	114.9	0.0	22.0
4	156.2	0.5	68.4	10	105.8	0.0	51.4
5	148.2	1.2	60.8	11	266.7	17.1	79.2
6	90.0	0.0	27.4	12	546.9	0.0	114.8
				年	1148.0	403.3	695.2

3) 最大日降水量

プロジェクト地点で観測された日雨量と連続雨量の記録は、付属資料Ⅱの付表3-4-1～3に示すとおりであるが、この中から日雨量と連続雨量の上位第5位までを選ぶと下表1-5のとおりである。

表1-5 プロジェクト地点の最大日雨量と連続最大雨量
1993年3月～1996年8月 単位: mm

順位	日雨量	年月日	連続日	総雨量	年月日
1	132.0	94年11月20日	5日	238.5	94年11月18～22日
2	56.0	94年11月21日	6日	109.5	95年11月19～23日
3	52.5	94年2月5日	6日	79.5	94年1月10～15日
4	45.0	94年2月26日	4日	78.0	94年1月1～4日
5	42.5	95年11月20日	5日	72.0	96年1月2～6日

4) 雨量強度

雨量強度とは、文字どおり雨の強さであり、通常1時間あたりの降雨量に換算してあらわしている。雨量強度の観測は日本で調達した自記雨量計を使用して、1995年4月19日の

正午から観測を開始した。観測開始から1996年8月31日までの約16カ月の記録のうち、10ミリメートル以上で降雨時間の短いものを挙げると次表のとおりである

表1-6 プロジェクト地点における雨量強度の大きな降雨の観測例
1995年4月18日～1996年8月31日

雨 量	降 雨 時 間	雨量強度mm/h	発 生 年 月 日
32.5 mm	65 分	35 mm/h	95年 9月 24日
31.0 mm	42 分	44 mm/h	95年 6月 28日
30.5 mm	20 分	92 mm/h	95年 6月 9日
19.0 mm	40 分	29 mm/h	95年 10月 28日
13.0 mm	35 分	22 mm/h	94年 5月 4日
12.0 mm	12 分	60 mm/h	96年 5月 5日
12.0 mm	15 分	48 mm/h	95年 5月 5日

降雨強度は一般に1時間あたりの降雨量（ミリメートル）で示すが、降雨強度は雨の継続時間が短くなるほど大な値となる。降雨強度の調査は当国においては、まだ一般には行われていない模様であるが、将来は必ず必要となるものと考え調査を継続するよう要望している。

2. 灌漑排水施設の運転管理

2-1. 畑地区灌漑施設の運転管理

2-1-1. 畑地区画の物理的諸元

(1) 区画の呼称と灌漑対象面積

区画の名称と灌漑対象面積は、図2-1に示すとおりである。区画の呼称は、北側から南側への順番を示す1～4の数字と、西側から東側への順をあらわすA～C文字の組み合わせで構成される。普通畑は、北側から3A～C区画と4A～C区画の6区画で構成される。一方、慣行灌漑試験区の呼称は、北側から1、2区画である。

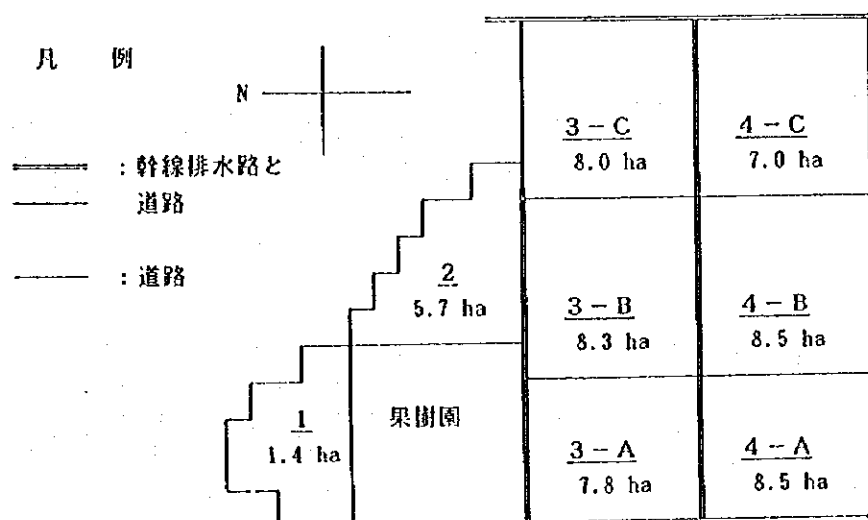


図2-1 区画の名称と灌漑対象面積

(2) 畑地表面の均平度と勾配

1991年調査試験を開始した後に、地表灌漑を実施するためと雨期の地表排水の必要から区画ごとに表面の均平と勾配の調整を実施した。その後、1995年3月に現況を把握する目的で、畑地全域の高低測量を実施した。この結果については別項に記載のとおりである。

2-1-2. ポンプ施設の改造と運転状況

(1) 送水管の破裂事故防止策の検討と実施

1) 検討の経緯

1990年散水灌漑を開始して以来送水管の破裂事故が一灌漑期間に数回の割合で発生してきた。この原因は特定できないが現地で調達した15バル規格の塩化ビニールパイプ

(PVC パイプ) の材質に起因すると考えられる。破裂事故を防止するための対策案の検討は1994年10月以降開始した。実施可能な案として、圧力信号により自動的にポンプを停止させる、減圧弁により送水圧力を制御する、ならびに5段のポンプを4段に改造することにより最大送水圧力を80%に抑制する方策について、その確実性と経済性を中心に検討を進めた。

この結果、確実性と経済性からポンプを改造する案が最善であるとの結論に達した。また並行的に水理計算資料をレビューしたところ計画送水圧よりポンプの特性曲線による圧力が0.5 パール高い(余裕がある)ので、圧力の低下は計画圧力の85%となること、圧力低下による散水幅の減少はレインガンの散水性能表から算定すると5%未満に過ぎないと考えられることが明らかとなった。

2) ポンプの改造計画

ポンプの改造計画案については、1995年3月JICA本部において、担当課長および担当職員、灌漑専門家、ポンプ製造メーカーの技術課長ほか数人により討議した結果、ポンプを現地で改造すること、改造のために日本から専門技術者を派遣すること、その際に送水管の安全性を高めるため送水管に空気弁を5カ所設置すること、改造は1995年灌漑期前に完了させることが決定された。

3) ポンプの改造

ポンプの分解整備ならびに改造は、短期専門家の指導で今後施設の運転管理を担当する予定の農場技術員とプロジェクトの現地スタッフにより1995年5月中旬から下旬にかけて実施され、予定どおり終了した。またこの時短期専門家によって手動運転用のシーケンスに変更を加え、送水管内の圧力が10パールを超えた場合には、圧力がこの設定値を下回るようになるまで、ポンプを1台ずつ自動的に停止させるようにした。

4) ポンプの作動状況と分解整備の所見

ポンプおよび電動機は、実証試験の全期間をとおして正常に作動しており、消耗部品の交換以外には特別の整備を必要としなかった。1995年5月ポンプ改造のため、日本から短期専門家を招いた際、あわせてポンプの分解整備(オーバーホール)を実施して内部の状態を確認したところ、摩耗などはまったく認められず製作当時とほとんど同じ状態であることが確認された。

(2) フートバルブの整備と取付高さの変更

1) 1995年の整備

2号ポンプのフートバルブの水密性が低下しているため、派遣中の短期専門家が引き上げて点検したところ、弁上部に溶接で取り付けられているフランジ部分にクラックがありこれが漏水の原因であることが判明したので、溶接により補修したところ漏水が全くない状態となった。

2) 1995年の整備

灌漑期前の定期点検の際3組のフートバルブを引き上げて外観ならびに作動状況を点検したところ、3組とも弁を構成しているキャンバス入りのゴム板が摩耗していたので、ゴム板により同形のものを作り取り替えた。また、1号・3号ポンプのフート弁のフランジ取付部分に2号フート弁と同じ形状のクラックが見つかったため、溶接して補修した。以上の整備により、フート弁からの漏水は解消された。

3) 取付高さの変更

当プロジェクトの灌漑用水は、国家水利総局の管理する開水路から分水しているが、灌漑期初期に濁水が流れてくるため、微細な粘土質を用水とともに取水することは避けられない。取水された粘土質の大部分は貯水槽内に沈殿するが、その一部は貯水槽の隅に設置されているポンプの吸水槽にも沈殿する。

フートバルブは、吸水槽の底から10cmの余裕をもって設置されているが、年1回の定期点検時に調査したところ吸水槽の底にフートバルブのスクリーン近くまで粘土が堆積していたため、吸水管を30センチメートル短くして、吸水槽の底からフートバルブのスクリーンまでの距離を40センチメートルに変更した。切断と溶接作業は、農場のモータープールで実施した。

(3) 送水関連施設の運転管理と改造

1) 末端排泥弁の点検整備

1996年灌漑期前に送水管の末端に設置されている排泥弁と空気弁の点検と整備を行い、あわせて排泥作業を行ったが管内に泥が堆積している様子は見られなかった。したがって今後の施設管理においては排泥のための特別な操作を行わなくても、毎年1回貯水槽を清掃するとき排泥弁から排水するだけで充分である。

2) レインガン作業用横断路の整備

散水灌漑試験区は図2-1に示す3A~3Cおよび4A~4Cの6区画であるが、3区画と4区画の間には幹線排水路があるため、レインガンのトラベラーを横断させるためのパイプ橋が各区画に3カ所設置されていた。散水灌漑を開始してから3台を運転した場合に散水幅がいくぶん不足することが明らかとなったため、不足幅については別の日に散水する方式とし4台で1区画を灌漑してきた。この対策として、1995年ポンプ改造後の散水幅を考慮してトラベラーの横断橋の間隔を調整して4カ所に増設した。増設した1橋は各区画の東側に近い位置に設置した。レインガンの散水角度の調節により散水幅を北から西側方向の片側だけ散水するよう改めた。

3) 空気弁の保護ボックスの設置

トラクター作業により空気弁が破壊されないよう、空気弁の保護施設としてコンクリートボックスを設置した。ボックスは地下部分を浅くしてパイプに重量が掛からないよう考慮し、また万一漏水事故などで空気弁地点を掘削する場合を考えて、ボックスの天端に2

カ所吊り上げ用の金具を埋設した。

4) 送水パイプの事故

ポンプ改造後の1995年灌漑期には送水パイプの破裂事故は発生しなかった。しかし1996年灌漑期には、8月末現在までにパイプの漏水と破裂事故が各1回発生した。漏水事故は送水管の継手のカラーに生じたクラックによるもので、水量が僅かであったため発見してからも送水を続け、数日後に農場から派遣されている技術員とプロジェクトのワーカーにより補修したが第1回目は失敗し、翌日プロジェクトの経験豊富なスタッフが加わって補修を済ませた。破裂事故は、補修後にパイプ内の充水を行っていている時に発生した。事故の原因は、散水作業を急ぐあまりカウンターパートが指示してポンプの運転台数を増やしたためと、破裂箇所の下流にある空気弁のボールが弁座に張りついて十分機能していなかったためと考えられる。この破裂事故の処理は、プロジェクトスタッフ主導で農場技術員と一緒に短時間で補修を終えた。この2例は、技術移転のために非常に有益であったと考えている。

2-1-2. 散水灌漑施設の試験

(1) ポンプ改造後の性能の変化

1) 改造後の性能特性

1995年5月段数を4段に改造する作業を行ったのちに現地で行った運転試験のデータによると、ポンプの吐出圧力は最高の締め切り圧力で 2.1kgf/cm^2 、計画流量のときに 1.8kgf/cm^2 低くなった。表2-1は、製作当時と改造後の性能特性検査の記録から、同一流量における改造前後の圧力の変化を比較したものである。

表2-1 畑地灌漑用ポンプの特性(流量と全揚程の関係)比較表
単位: kgf/cm^2

ポンプの流量 (設計値の比率)		2.08 m^3/m (150%)	1.74 m^3/m (125%)	1.39 m^3/m (100%)	0.70 m^3/m (50%)	0.0 m^3/m (0%)
当初 A	5 段	5.3	8.3	10.3	12.7	13.5
改造後 B	4 段	3.8	6.4	8.5	10.5	11.4
B/A	(%)	72%	77%	83%	83%	84%

2) 計画全揚程との関係

全揚程とは、ポンプの性能を示す数値のひとつで、計画流量を送水するときポンプが発生する総水圧で表示する。当初の設計資料による計画全揚程は 9.4kgf/cm^2 であるので、この数値と改造後の 8.5kgf/cm^2 の比率を求めると計画全揚程の90%となる。

(2) レインガンの散水性能調査

1) レインガンの性能

パウアー社の散水性能資料に記載されている性能表によるレインガンの性能は、次のとおりである。現地で使用している機器の性能は、1990年9月短期専門家が運転試験により確認している。

表2-2 レインスター 110 350T の規格と性能
φ32mmノズルと延長300mホース使用の場合

ノズル圧力 (kgf/cm ²)	散水量 (m ³ /s)	接続圧力 (kgf/cm ²)	最大飛距離 (m)	散水幅 (m)
3.5	1.23	6.6	53.2	90
4.0	1.31	7.4	55.3	94
4.5	1.39	8.1	57.2	97
5.0	1.47	9.0	58.9	100

2) ポンプ改造後の散水性能

ポンプ改造によるレインガンの散水量の減少は避けられないが、その割合を灌漑記録から算定することにした。改造後の1995年のレインガンの運転記録から3台を同時運転した総運転時間と散水量から、1台あたりの平均散水量を算出し設計散水量(1.39m³/min)との比率により散水量の減少割合を算出した。表2-3は、この計算結果を整理したものであるが、この表によると全体平均では96パーセント、効率が最も低い3Cと4Bで94パーセント、最も高い4Aで97パーセント、という結果を得た。

表2-3 1995年灌漑期の散水記録によるレインガンの性能算定表

区画 名称	散水量 m ³	時間 hr	散水量 m ³ /min	性能 %	摘 要
3A	11,755	48.50	1.346	96.8%	(1) 散水量はレインガン1 台の平均値である。 (2) 性能は計画散水性能の 1.39m ³ /minを100%とし て計算した。
4A	20,300	83.50	1.351	97.1%	
4B	15,105	64.00	1.311	94.3%	
3C	15,105	64.00	1.311	94.3%	
4C	18,277	76.50	1.327	95.5%	
合計	85,094	354.00	1.335	96.1%	

3) 散水幅の減少

散水幅の減少については測定記録がないため、前表2-2の接続圧力と散水幅の関係から近似値を求めると、計画幅97mにたいし94m、約97%減少するという結果となる。

4) 風と散水作業の関係

当地方では、日中の正午頃から夕刻にかけて風が吹く日が多いが、気象観測の記録もこのことを明示している。灌漑期の5月から9月にかけての風向きは気象観測の付属資料IIの附表2-3に示すとおり南西方向が最も多くなっている。この風向きはレインガンによる散水方向に対して3A~C区画では追い風に、4A~C区画では向かい風となる。追い風・向かい風のいずれの場合においても、風によりレインガンの散水幅が狭められることがレインガンの運転開始の直後に明らかとなったので、散水作業を夕方から夜になって風が止まってから始め翌日の午前中に終了することとした。開始時間を夜間にシフトする

ことによって、ほぼ予定通りのサイクルで灌漑を実施することができるようになった。1996年の灌漑作業は全面的に農場から派遣された技術員により行われているが、ほぼ同様の夜間から翌日の午前中に散水するサイクルで作業を行っている。

5) 風と散水幅の関係の調査

1995年9月風速が散水幅に与える影響について1連の試験を実施した結果、風速が大きくなると散水幅が著しく狭められることが確かめられた。試験の概要と調査の結果は次のとおりである。

調査概要

試験場所： 区画3Bの一部
 レインガンの台数：1台
 流量制御： 流量計を参考にポンプの吐出弁で制御し、積算流量計と時間により平均流量を計算してチェックした
 散水幅の測定： 全散水サイクルについて左右各の最大幅
 風速の測定： 最大幅を測定と同時観測により現場の約2m高さの風速を携帯式風速計で測定した
 風向き： 観測者の判断による概略の方向を測定した
 観測時間： 1回1時間程度
 ウインドガン： ノズル径32mm

試験結果のまとめ

試験時の風向きは、南～南西の追い風が優性であった。試験場所を3Bに限定せざるを得なかったため、向かい風のデータが取れなかったが、この試験により風速と散水幅の関係は把握できたと考えられる。表2-4は、風向きを考慮しないで、全観測値を風速と散水幅の関係だけで整理したものである。

表2-4 風速と平均散水幅の関係

単位：m

風速 m/s		0.0	1.0	2.0	3.0	4.0	5.0	6.0
散水幅	東側	40.4	39.3	41.8	38.6	35.8	35.5	32.4
	西側	42.1	42.0	38.3	36.6	34.3	34.3	28.8
	合計	82.4	81.7	80.0	75.8	70.4	70.4	63.8

6) ウインドガンの効果

ウインドガンと通常のレインガンの比較試験は時間と場所の制約から実施しなかったが通常の使用条件では散水幅の明らかな相違は認められなかった。現在は3台ともウインドガンを装備して散水を続けている。

7) ノズル径について

ポンプの改造に関連して34ミリメートル口径のノズルを試験的に使用したが、散水幅が現在使用している32ミリメートルのノズルより狭くなることが判明したので、使用しないことにした。

2-2. 果樹園の灌漑調査試験

2-2-1. 果樹園の灌漑施設の概要

(1) 果樹園の区画

1) 区画の名称と面積

区画の名称は、植え付けられた果樹の種類名に由来する。区画の配置は西側から、キウイ、モモ、スモモ、展示園の順となっている。なお、新キウイ園とブドウ園は、旧キウイ園を、カキ園はモモ園の一部をカキ園に変更したもので、いずれも1996年から灌漑を開始した。各区画の灌漑対象面積と植栽された果樹の本数は、表2-5に示すとおりである。

表2-5 果樹園の名称と灌漑対象面積と植栽本数

名 称	区画(幅×長さ)	面 積	植栽本数	植栽本数算出基礎
旧キウイ園	69m×306m	2.11ha	1,008	密23×51+粗10×11
旧もも園	51m×306m	1.56ha	667	密17×26+粗9×23
すもも園	51m×306m	1.56ha	667	密17×26+粗9×25
展 示 園	48m×306m	1.47ha	現 727 (789)	一般15×39+ナ14×6 9ナ11×4+ブ7×2
新キウイ園	89m×96m	0.85ha	401	23×16+3×11
新ブドウ園	69m×210m	1.45ha	1,666	34×49+7×2
新モモ園	51m×240m	1.22ha	496	17×17+23×9
新カキ園	51m×66m	0.34ha	187	17×11

注：展示園の植栽本数欄の（ ）内の数字は当初の本数を示す。

2) 地表面の勾配

果樹園は、地表灌漑と雨期の地表排水を考慮して、各区画の北西隅から南東方向に勾配をつけて整地されている。1996年7月に現況を把握するため地表面の高低測量を実施したがこのの結果と評価は、別項に記載のとおりである。

(2) 灌漑施設の諸元

1) ポンプとフィルター施設

ポンプの規格と性能

点滴灌漑用のポンプは、設計送水量0.282 m³/min、吐出圧力2.5kgf/cm²の性能の片吸込単段の電動渦巻きポンプ2台が設備されている。

フィルター施設

フィルター施設は、スクリーンフィルター1基とサンドフィルタークンク2基で構成される。

2) 送水施設

主送水管：

フィルターシステムの末端から各果樹園の第1分水工までは、口径が100mmの塩化ビニールパイプが、第1分水工と第2分水工の間は口径が75mmのパイプが使用されている。それぞれの延長は495mと392mである。

分水バルブ：

分水バルブは、送水管から灌漑用水を各果樹園に分水する施設で、口径50ミリメートルの制水弁が各果樹園に2カ所あて計8カ所設置されていた。ただし、1996年キウイ園の改造に伴いキウイ園の旧2号分水工は廃止し、1号分水工は点滴灌漑の範囲を新キウイ園に改造して残すこととした。また、新キウイ園の分水バルブ1カ所と新ブドウ園の分水バルブ2カ所を新たな位置に設置したため、分水バルブは10カ所となった。

3) 果樹園内の灌漑施設

施設の構成：

果樹園内の灌漑施設は、分水バルブ以降の配管と、この配管から分岐するポリエチレンチューブ、およびこれに装着された点滴用エミッターで構成される。1994年から試験を開始したミニスプリンクラーにもエミッターと同様にポリエチレンチューブを使用した。

果樹園内の配管：

果樹園各区内の配管は送水路に設置された2カ所の分水工別に、ほぼ同じ規模の灌漑面積に2分される。配管材料は外径が40ミリメートルの塩化ビニール管で、設置当初の総延長は1,176mであった。

1996年新たに整備された2区画のブドウ園は、防風ネットで区画された範囲により2区画に区分するとともに、日本種のブドウ2列は新しいキウイ園の配管から分水するよう計画した。

また、面積が1/3に縮小されたキウイ園については、旧1号分水工拵りの末端配管の一部を変更するとともに、ミニスプリンクラー灌漑のため分水工1カ所と末端配管以降の施設を新たに設置した。

末端灌漑用チューブ：

点滴灌漑には外径が16ミリメートルのチューブを上記の園内配管から分岐させ、このチューブにエミッターを取りつけて点滴灌漑を行った。

ミニスプリンクラーは、外径が20ミリメートルのチューブを使用した。詳細については調査試験の項でのべる。

2-2-2. 灌漑施設の運転試験

(1) ポンプの運転状況

1) ポンプの作動状況

ポンプおよび電動機は、実証試験期間中順調に作動しとくに問題は起こらなかった。1995年灌漑期に分解し内部点検を行った際にも特に異常はみとめられなかった。ただし、ポンプ内部にゴミや貝殻が詰まり、性能が低下することが1灌漑期に1度程度ありその都度分解して異物を取り除いてきた。この原因としては、フートバルブのスクリーンの目が荒いためと、フートバルブ底部のスクリーンと吸水槽との間隔が狭いためと考えらる。

1996年9月中旬に2台のポンプを分解して内部の点検を行ったところ、ポンプの内部には異物が全く認められなかった。これは、フーとバルブの取り付け位置を高くした効果であると考えられる。

2) ポンプの性能特性

製作当時の性能試験データによるポンプの特性は表2-6に示すとおりである。ポンプの性能は現在も変化していないと考えられる。

表2-6 点滴灌漑用ポンプの特性表（流量と全揚程の関係）

流 量 (比 率)	0.35m ³ /m (124%)	0.28m ³ /m (100%)	0.21m ³ /m (75%)	0.10m ³ /m (35%)	0.0m ³ /m (0%)
全 揚 程	19.3 m	27.7 m	31.1 m	34.0 m	34.7 m

3) フートバルブ

フートバルブの水密性が低下してきたので、1996年5月引き上げて点検したところ、錆により、弁が完全に閉まらない状態となっていた。このため、現地で同じ規模の製品に取り替えた。またこの時に弁の取り付け位置を高くして、吸水槽の底部からフートバルブのスクリーンまでの距離を40センチメートルになるように改造した。新しいスクリーンは鋼板に細長い形をしたスリット状の穴を多数打ち抜いた構造であるため、従来のものと比較してゴミが入り難いと言える。

(2) 送水施設の運転管理

1) 送水管

送水管については、実証試験期間中とくに問題はなかった。ただし、野菜の点滴灌漑用に延長した送水管は、一部露出している区間があることから、ポンプの運転管理を誤り高い水圧が送水管にかかった場合などに、管の接合部がはずれる事故が1灌漑期に数度発生している。

2) 送水管のバルブ

1995年灌漑期には、送水管の分岐バルブと分水バルブの大多数が完全に閉まらない状態にあることが分かった。このため、1996年の灌漑期間中に状態の悪いバルブから順次新品と取り替える作業を続け、最終的にはすべて取り替える予定である。

また、分水バルブボックスの高さが地盤標高とあまり違わないため、トラクター作業の際に蓋の上に土砂をかぶせることがあったため、1996年にボックスの嵩上げをおこなった。

(3) 圃場内灌漑施設

1) 圃場内配水管

a. 施設の概要

分土工から圃場内までの配管は内径50ミリメートルの塩化ビニールパイプで、この配管の末端からT型に分岐した2本の外径40ミリメートルの塩化ビニールパイプを樹列の境界沿いに埋設する。配水管から各樹列ごとにポリエチレンチューブを分岐し、このチューブに取り付けた灌漑器具により灌漑を行う。

b. 1995年までの実施状況

灌漑実施上とくに問題となるような障害はなく、灌漑を続けることができた。ただし、チューブの分岐個所からの漏水が灌漑期間中に数件発生し、その都度補修してきた。原因についてはとくに調査していないが、年数経過によりチューブが老化してジョイント（ニップルと称している）から外れるケースが多く発生した。このため1995年灌漑期からは、金属製のホース留め金具を購入し補修個所に使用して外れないようにした。

1995年果樹園の排水溝を設置するにあたって、キウイ園とスモモ園では排水暗渠の入口と集水溝の設置位置が配水管の上になることがわかったが、他に適当な場所がないためやむを得ず排水施設を配水管の路線上に整備した。

c. 1996年の改造

ブドウ園：

新しく配水管を設置するに際して、旧施設より50センチあまり樹列側に路線を移すことによってし、集水溝の位置と合致しないようにした。

キウイ園：

水理計算の結果旧配管でミニスプリンクラー灌漑を行うと、末端の圧力低下が大きくなり、均等な灌漑ができないことがわかったため、旧施設とは別配管で配水管を設置した。材料は旧キウイとスモモ園で1995年使用したミニスプリンクラーのチューブと器具を転用した。新しい路線は、排水溝の路線に影響を与えないよう果樹の間に移し、60センチメートル以上の深さに埋設した。灌漑範囲は、キウイ16列と隣接して植えられている日本種ブドウ2列とした。

また、旧施設はミニスプリンクラーと併用して点滴灌漑を実施する目的で、配管をキウイ園だけに灌漑するよう改造した。

スモモ園：

従来の配管の路線がトラクターの作業通路を妨げる位置にあり、また深さが浅いため排水施設の障害となることから、8月排水暗渠を設置する際に、路線を約1メートル園内方向に移し約60センチメートルの深さに埋設した。

2) 末端灌漑用チューブと点滴器具

当初は内径13ミリメートルのポリエチレンチューブと米国レインバード社製のエミッターを使用した。1993年以降施設の増改修に伴い必要となる料は、国内で容易に調達できるものから選定する方針で、各種口径のポリエチレンチューブと当国産のディスクタイプエミッターとイスラエル製品のミニスプリンクラーを使用した。詳細は、次項の灌漑調査試験を参照されたい。

(4) 点滴灌漑の調査試験

1) 試験経過の概要

a. 試験開始から1992年灌漑期末まで

米国レイノバード社製のノズルタイプエミッターを、密植果樹1本に1個、粗植果樹は2個の割合で設置し点滴灌漑を行った。初めのうちは24時間灌漑時間灌漑を続けたところ供給過剰であることが判明した。この原因は樹木がまだ小さいためであると判断し、時間数を減らし間断灌漑方式に切り替えた。

b. 1993~1994灌漑期

果樹の成長に伴い、エミッター数を密植果樹1本に2個の割合に増加した。チューブにエミッターを取り付ける位置は、すでに設置してあるエミッターから1.5メートル離れた位置とした。種類は、現地調達ディスクタイプエミッターで、樹木が2つのエミッターの中間の位置になるようチューブの位置を調節した。

また、1994年にはキウイ園の一部において、地被植物の効果試験区に対する灌漑施設として、現地調達のノズルが回転する形式のミニスプリンクラーによる散水試験をあらたに開始した。

c. 1995年灌漑期

順調に成長している果樹にたいするエミッターの個数を3個に増加した。方法は、現在あるチューブを樹列の北側に移し、南側にあたらしいチューブを敷設し、ディスクタイプのエミッターを当該樹木の正面の位置に取りつけ、3個のエミッターが樹木を中心にして1辺が1.5mの正三角形の形になるようにするものである。南側を1個としたのは、1995年春に実施したモモの根群分布調査により、根が北側に多く分布する傾向が認められたためである。

さらに、回転式ミニスプリンクラーの試験続行に加えて、散水タイプの異なる固定式ミニスプリンクラーの試験を開始した。

2) 1996年灌漑期

a. 試験計画の概要

試験計画の概要:

キウイ園は、ミニスプリンクラーの散水試験を主体とし、一部地表灌漑試験区を設定する。地表灌漑試験区は、モモ園とスモモ園の一部にも設定し、その他の果樹園区は点滴灌漑とする。また全区画を対象として灌漑期間中に2回地表灌漑を実施することとした。

ミニスプリンクラーの散水試験:

キウイ園だけとし、回転式と噴射式の2種類の試験を継続した。

地表灌漑試験:

キウイ・モモ・スモモ園の一部で地表灌漑試験を開始した。

点滴灌漑試験：

その他の区域で引き続き実施する。1995年試験したスモモ園のミニスプリンクラー試験区は点滴灌漑に変更するが、その他の樹列部分は1995年設置した器具の配置を変更しないで試験を継続した。

b. キウイ園

キウイ園は果樹関係のカウンターパートの試験計画に従い、ミニスプリンクラー試験を実施するため必要な設備の改造を行った。また、点滴灌漑の施設は比較試験の結果が得られるまでは、補修して残しておくことにした。ミニスプリンクラーの使用目的は、散水により空気中の湿度を調整しその効果を確かめようとするものである。

c. その他の果樹園

その他の果樹園では点滴灌漑を主体にし、エミッター数は昨年と変更しないで灌漑試験を継続することにした。

また、タイプの異なるエミッターが混在している現状は好ましくないと考え、施設の引き継ぎ前にディスクタイプのエミッターに統一する予定であったが、時間の制約から現状のままカウンターパート機関に引き継ぐこととした。

3) エミッターの点滴性能

a. エミッターの種類

プロジェクトで現在使用しているエミッターの種類は、当初設備されたレインバード社のノズルタイプのエミッターと、1993年以降現地で購入しているディスクタイプエミッターの2種類である。

b. ノズルタイプのエミッター

1990年9月、上記のノズルタイプエミッターの性能を調査し、現地で実測した結果の平均値として表2-7のような結果を得ている。1995年の灌漑計画の策定に際して、この結果に年数の経過によるシステムの総合的な性能低下を考慮して、ノズルタイプのエミッター1個あたりの流量を1時間あたり8リットルと想定した。しかし、その後の施設の総合的な機能を点検した結果機能の低下はないと判断されたため、点滴性能は1時間あたり9リットルが適当と考えられる。

表2-7 点滴ノズルの圧力と流量の関係

圧力 kgf/cm ²	0.5	1.0	1.5
流量 l/hr	5.4	7.2	9.4

c. ディスクタイプ

灌漑試験に使用したエミッターは、国産品で点滴穴のあるねじ込み式カバーと本体の間に流量調整用ディスクを納めた形式である。本来は水圧により流量が一定の割合で変化する通常の形式であるが、カバーの締め具合により流量が調節できることに着目して、1時間あたりの流量を15リッター程度の調節することとした。1995年の灌漑試験では、1度に灌漑する区域の灌漑水量をポンプの設計流量をいくぶん上回る程度に調節して試験を継続した。

システムの漏水などによるロスを10パーセントと想定して、1995年灌漑期の実施記録からディスクタイプエミッターの平均流量を計算すると、1時間15 l/hr 前後という結果が得られた。しかし、1996年灌漑時において送水管の分岐バルブや分水バルブが完全に閉まらないため、灌漑予定外区画への漏水や末端灌漑施設からの漏水などが明らかとなってきたため、ロスを25パーセントと見込むと平均的な点滴性能は時間あたり12リッター程度と考えられる。

d. 点滴灌漑の問題点

点滴灌漑を実施して問題となる事項は次のとおりである。

管理作業：

1995年灌漑期は、常時2人のワーカーと1名のスタッフを専属につけ管理を続けたが、接続部やチューブからの漏水など明らかにわかる事故の処理に追われエミッターの点検が不十分となる傾向があった。

エミッターの流量管理：

ディスクタイプエミッターの欠点としては、通水していない時にキャップの内外にクモが巣を作ったり、土を吸い込むためか詰まってしまうことが多く発生することが指摘される。また、雑草により見えにくくなるため、キメ細かい点検をしないと果樹が枯死してしまう事態も考えられる。

除草作業その他の管理作業：

雑草が繁茂するとチューブが見えにくくなるため、除草作業の時チューブを鎌で切断する事故がしばしば発生した。

除草作業の際、あるいは施肥や微量元素の投与などの管理作業の時、チューブを片寄せて作業させると、チューブの取扱が荒いためか幾つかのエミッターのディスクのキャップが外れるので、エミッターの補充がその都度必要となった。

4) ミニスプリンクラーとスプレーヤー

a. 散水試験に使用した機種

1994年には、イスラエル国ブラストロ社製でノズルの先に回転コマのついたスプリンクラータイプを使用した。1995年には、ノズルの先に回転しないで360度方向に散水させるキャップ付きのスプレーヤータイプを追加して試験に使用した。器具の呼称は混乱をさけるためいずれもミニスプリンクラーと呼ぶことにした。種類と規格はいくつかあったが、当地方で一般的に使用されていると思われる機種を採用した。ブラストロ社の技術資料による性能は、表2-8のとおりである。

b. 1994年の試験

キウイ園の一部の区域で試験的に回転式ミニスプリンクラーを採用した。最初、ミニスプリンクラーを外径16ミリメートルのチューブに接続したところ、チューブ末端で圧力が著しく低下することが判明したため、1樹列に16ミリメートルチューブを2本使用し対応した。1994年灌漑期が終了してから、散水量を実測した結果、1時間あたりの流量が45～25リットルの範囲で平均33リットルであった。散水量が著しく少ないのは、送水施設の機能が総合的に低下していたためと考えられる。

表2-8 ミニスプリンクラーの性能

接続圧力 bar	回転式ノズル 1.4 mm		固定式ノズル 1.7 mm	
	流量 (L/hr)	半径 (m)	流量 (L/hr)	半径 (m)
1.5	90	4.0	55	1.6
2.0	100	4.4	65	2.0
2.5	115	4.7	72	2.6

c. 1995年の試験

ミニスプリンクラーの性能を見ると、点滴器具に比較して流量が大きいばかりでなく散水半径が大きいことがわかる。このため、1995年灌漑期には流量と接続圧力の調整を点滴用チューブの起点に取りつけてあるコックで行ない、あわせて散水半径を小さくすることにした。散水灌漑の場合は、飛散ロスを考慮する必要があると考え、器具1個あたりの流量を点滴灌漑より30%多い50 L/hr程度に設定すると、散水半径が2.0m程度となることがわかったので、散水半径を2メートル程度に調節することとした。

d. 1995年の試験

カウンターパートの提唱にしたがって、キウイ園にたいするミニスプリンクラーによる空気中の湿度上昇効果をしらべることを主眼とした。

試験対象樹列：

回転式の設置は樹列1から5まで、固定式は6から10列までとした。

器具の設置間隔：

ミニスプリンクラーは3メートル間隔で設置することにした。

灌漑間隔と時間：

カウンターパートに一任した。実施状況を見ると毎日の気象状況と土壌の乾き具合を観察して、短い日数間隔で日中の湿度が低下し日照が強くなる時間を中心に散水を行っている。

散水量：

昨年のように手元コックによる圧力調整は行わないことにした。ポンプは1台運転でろ過タンク出口の送水圧は2 kg/cm²に設定することにした。

5) 点滴用チューブの吊り下げ

前項で述べたように、点滴エミッターからの点滴状況を容易に把握するためと、チューブが農作業の障害にならないようにするため、キウイ園とブドウ園において点滴用チューブを吊り下げることにした。キウイ園とブドウ園を選定した理由は、スチールパイプの支

柱があるため吊り下げ用の針金を容易に張ることができるためである。

吊り下げ用の針金は、キウイ園とブドウ園で旧キウイ園の支柱を利用したブドウ用の支柱にのみ設置した。ブドウ園において増設したコルドン式支柱列には低い位置に枝誘導用の針金が渡してあるため、この針金に吊り下げることにした。

針金の設置作業は、8月下旬プロジェクトの現地スタッフとワーカーにより実施した。

(5) 果樹園の地表灌漑試験

1) 地表灌漑施設の設置

a. 施設設置の経緯

慣行灌漑施設は畑地区画1・2の地表灌漑を実施するため設置されたもので、貯水槽に設置された水中ポンプと区画1・2までの送水管、7カ所の分土工により灌漑用水を供給する施設である。この慣行灌漑施設の分土工は1994年末現在には大部分が故障して補修が必要な状態で、地表灌漑と通常のスプリンクラー灌漑を実施する場合は、水利総局の水路から移動式ポンプで取水して実施している状況であった。

他方、果樹園の地表灌漑は当国においては一般的な灌漑手法であり、当プロジェクトにおいても灌漑カウンターパートの意向に従って、1灌漑期に2回程度の地表灌漑を実施してきた。灌漑方式はポーター灌漑で、用水は水利総局の水路から移動式ポンプで圃場まで送水し、圃場内は樹列の西端沿いにトラクターで掘削した水路により送水し樹列の間に順次湛水させる方法で実施している。

定期的に地表灌漑を実施するとすれば固定的な送水施設が望ましい。地表灌漑は、点滴灌漑に比べると必要水量が多い反面、土中全体に水分を補給する効果や労力が節減できる等の利点があるが、反面土壌が軟弱になりトラクターが使えなくなるとか、粘土質土壌にたいする適応の可否など試験により実証すべき点が多いと考えられる。

こうした現地の状況を考慮して、畑地区画1・2の慣行灌漑施設と果樹園の地表灌漑を含めた新たな重力灌漑施設と組み合わせて計画することにした。施設は、畑地区画No. 1とNo. 2を対象として設備されたポンプ灌漑施設の一部を利用しまた総体的な送水機能を増大させるように計画した。施設工事は1996年4月請負形式で発注し、同年5月に完成した。施設の詳細については、別項の維持管理マニュアルの項を参照されたい。

2) 地表灌漑試験区の設置

果樹園の1996年灌漑試験の一項目として、地表灌漑試験区を次のとおり設定した。

表2-9 果樹園の地表灌漑試験区

区画の名称	樹列数	試験区樹列番号
キウイ園	6列	No. 11~No. 16
モモ園	8列	No. 10~No. 17
スモモ園	10列	No. 17~No. 26

3) 地表灌漑試験の結果

通常の地表灌漑方式による試験結果として、次のような状況が明らかとなった。

新しい施設の使用状況：

新しく設置した地表灌漑施設により地表灌漑を効率的に実施することが可能となり、流量の調整が容易にできるようになった。

地下水の変化：

地表灌漑により地下水が一時的に急上昇し、その後ほぼ一定の割合で低下してゆくことが観測された。

土壌の軟弱化：

地表灌漑を実施すると土壌が軟弱となるため、灌漑後10日あまりはトラクターによる作業ができない状況となる。

雑草の繁茂：

雑草の発生が点滴灌漑の場合より著しい。

2-3. 野菜の灌漑調査試験

2-3-1. 灌漑試験の概要

(1) 野菜栽培区域

1) 畑地区の野菜栽培

散水灌漑方式による主として秋冬野菜の露地栽培は3A・Bと4A・Bの4区画の中から随時選定している。一方、点滴灌漑方式による春期栽培の野菜区画は、3A・Bの2区画の中から選定している。

2) 点滴灌漑施設

野菜栽培用の点滴灌漑施設は、取水から送水施設までは果樹園の灌漑システムを共用する形で利用し、果樹園の2系統の送水管の末端からそれぞれ3A区画までの送水管を延長し、この末端にろ過装置・流量計と制水バルブを固定施設として設置した。圃場内の配管は、栽培面積に応じて編成することにした。

3) 地表灌漑施設

地表灌漑による野菜栽培は、比較試験を目的として実施したため、特別の施設は作らなかった。

4) ビニール温室栽培

ビニール温室栽培は、3A区画の北西部の一角に設置した固定施設で実施している。灌漑施設は、露地栽培の点滴灌漑施設と同種のシステムを使用している。

(2) 灌漑方式と実施結果

1) 移動式散水灌漑方式

レインブームを2台使用した散水灌漑は、1991年秋作のダイコンの栽培に初めて使用し翌年春作のブロッコリ・トマト・メロンの栽培にも使用した。

試験の結果として、秋冬栽培のダイコンとブロッコリの栽培について、散水灌漑が適当であることが判明したので、引き続いてレインブームによる灌漑方式を使用している。

他方、トマト・メロンのような果菜類の栽培には、散水灌漑そのものが病害の発生や裂果の増加など好ましくないことが判明したため、以降は継続しなかった。

2) 地表灌漑方式

地表灌漑は、1992年のトマトとメロンの栽培に試験的に実施したが、雑草の発生が著しいことと、土が軟弱になり管理作業の障害になることが判明したため、その後は実施していない。

3) 点滴灌漑

果菜類にたいするブームスプリンクラーによる散水試験と地表灌漑試験の後、市販の点滴チューブシステムを1993年春作のトマトとメロンのビニールマルチング栽培に使用したところ、きわめて良い結果が得られたため、以降現在までこの点滴方式を他種の野菜栽培にも適用することとした。

2-3-2. 点滴灌漑施設

(1) 点滴灌漑施設の概要

1) 送水施設

野菜栽培用の点滴灌漑施設は、取水から送水施設までは果樹園の灌漑システムを共用する形で利用し、専用施設としては、果樹園の2系統の送水管の末端からそれぞれ3A区画まで延長した外径が63ミリメートルの送水管と、この末端に設置したろ過装置・流量計と制水バルブである。圃場内の配管は、外径が63と40ミリメートルの塩化ビニールパイプと点滴チューブで構成されるシステムを栽培面積に応じて一作ごとに設置する。

2) ビニール温室栽培

ビニール温室栽培の灌漑施設は、基本的には露地栽培と同種の点滴チューブシステムを使用し、送水は露地栽培区あるいは果樹園区と交互に利用している。灌漑以外の雑用水は事務所用の水道設備の配管を延長し一旦受水槽に貯留してから使用するよう設備した。

(2) 野菜の点滴灌漑施設

1) 点滴灌漑システムの構成

1993年の点滴灌漑試験以降、次のような末端灌漑システムを使用している。

主送水管：

外径が63ミリメートルの塩化ビニールパイプ

配水パイプ：

外径が40ミリメートルの塩化ビニールパイプで、点滴チューブに用水を配分する点滴チューブ：

外径が16ミリメートルのポリエチレンチューブで、それ自体に多数の点滴穴が開けられている。現在使用してチューブの延長は40メートルである。

2) 圃場内配管

面積が1ヘクタールのメロン栽培の点滴灌漑施設の構成は、下図に示すとおりである。

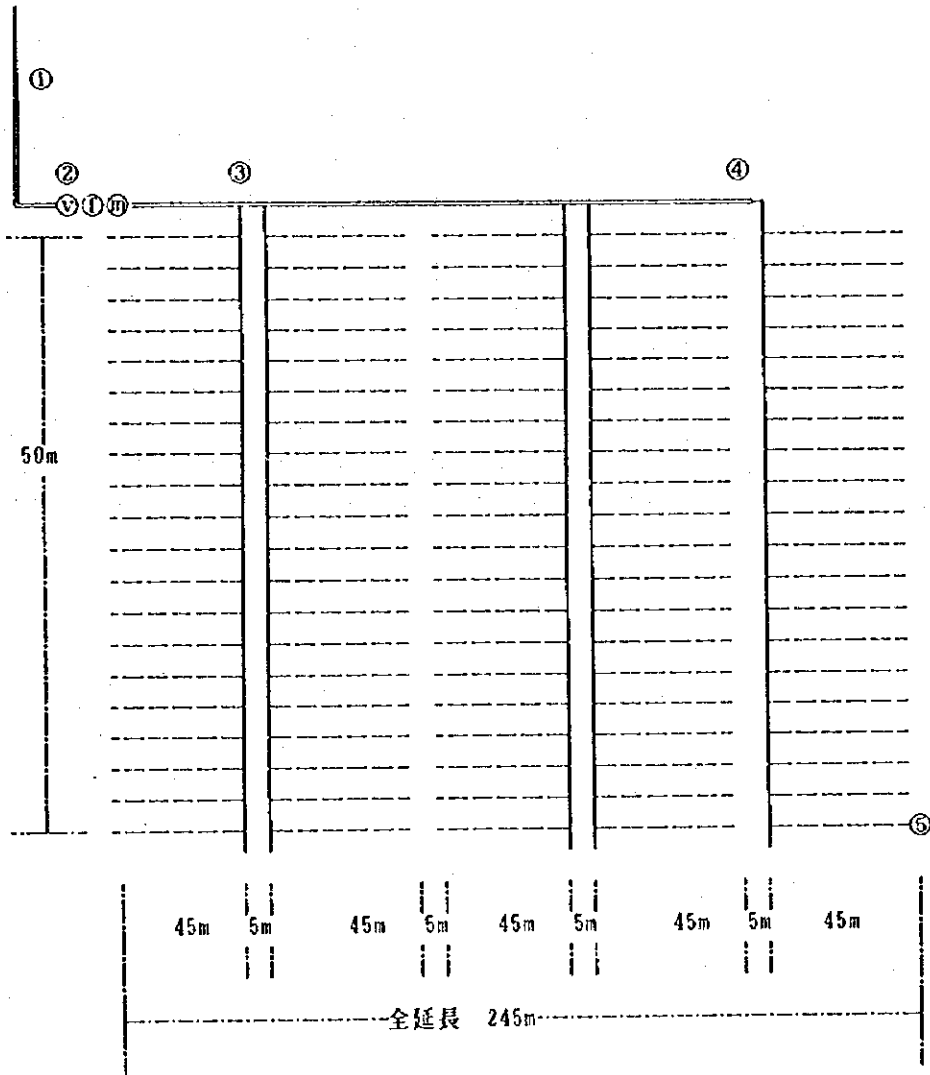


図2-2 メロン栽培1ヘクタールの点滴チューブ灌漑施設の模式図

- 凡 例
- : 果樹園灌漑施設の送水管
 - ==== : 63 mmパイプ ⑤ : 制水バルブ
 - : 40 mmパイプ ③ : ろ過器
 - : 16 mm点滴チューブ ④ : 水量計

注 : 支線1本あたりの点滴チューブの標準本数は、メロン栽培では20本、
トマト栽培で32本である。

(3) 末端灌漑施設の水利計算

1) 点滴チューブの性能

チューブ製造メーカーの資料によると、点滴チューブ散水性能は下表のとおりである。

表2-10 点滴チューブの圧力と流量の関係

起点の圧力	流量	許容延長	摘 要
0.5 bar	1.4	80 m	流量はパイプ1mあたりである。
1.0 bar	2.4 l/hr	70 m	
1.5 bar	2.7 l/hr	65 m	

2) 点滴チューブの延長と灌漑用水量

メロンとトマトを1ヘクタール栽培する場合に上記の点滴チューブシステムを使用して接続圧力を1.5バールで漑する場合の用水量は、それぞれ毎秒3リッターと4.6リッターである。この水量は果樹園灌漑用ポンプの1台の性能（毎秒4.7リッター、2.0バール）の範囲内である。

メロン栽培の場合：

点滴チューブの総延長 = 20列 × 40本 × 5組 = 4,000メートル

灌漑供給量 = $4,000\text{m} \times 2.7 \text{ l/hr} \div 1/1,000 \text{ m}^3/\text{l} = 10.8 \text{ m}^3/\text{hr} = 3.0 \text{ l/s}$

トマト栽培の場合：

点滴チューブの総延長 = 31列 × 40本 × 5組 = 6,200メートル

灌漑供給量 = $6,200\text{m} \times 2.7 \text{ l/hr} \div 1/1,000 \text{ m}^3/\text{l} = 16.7 \text{ m}^3/\text{hr} = 4.64 \text{ l/s}$

Water requirement:

3) 点滴チューブシステムの圧力低下

栽培作目と面積：

メロンを1ヘクタール栽培する場合。

計画送水量：

上記のメロン栽培用施設の毎秒3リッターとする。

システムの主要地点の圧力：

- ①：果樹園の送水管からの分岐点
- ②：3A区画に設置された制水バルブ地点
- ③：圃場内配管の起点
- ④：末端支線の分岐点
- ⑤：最末端の点滴チューブの端末圧力

下表は、水利計算の結果を、主要地点の水圧により示したものである。この表によるとシステムの水圧が最も低い地点⑤の水圧が13.4メートル（1.34バール）で、目標水圧の1.5バールより約10パーセント低くなるが、流量の減少は約4パーセントであり、システム全体ではおそらく1パーセントレベルの影響にすぎないので問題ないと考えられる。

表 2-11 1ヘクタールのメロン栽培における点滴チューブ灌漑施設の
圧力損失状況の計算例

No	圧力算出地点	流量 l/s	延長 m	損失水頭	水 圧
①	延長配管の始点	3.00	0 m		20.00 m
②	3A区画の制水バルブ	3.00	90 m	2.36 m	17.64 m
③	支線1の分岐点	3.00	100 m	2.61 m	15.03 m
	支線2の分岐点	2.40	5 m	0.09 m	14.94 m
	支線3の分岐点	1.80	95 m	0.97 m	13.97 m
	支線4の分岐点	1.20	5 m	0.02 m	13.95 m
	支線5の分岐点	0.60	45 m	0.06 m	13.89 m
④	支線5の末端チューブ	0.03	45 m	0.49 m	13.40 m

4) 水理計算のまとめ

接続圧力:

前項の水理計算の結果から、1ヘクタールのメロン栽培では、圃場内配管の起点までの圧力が15メートル程度あれば、ほぼ目標の灌漑が行われると考えられるので、計算を単純化する意味で接続圧力は15メートル（1.5 バール）とする。

栽培範囲の拡大:

現状のまま、栽培範囲を4A・4B区画まで拡大するには、まず送水管の起点における送水圧力を現在管理目標に定めている20メートルから30メートルに上昇させる方法が考えられる。この処置により、送水管の圧力損失の範囲が5メートルから15メートルまで拡大されるので、送水延長が計算例の90メートルから470メートルまで延長することができるが、現況では送水管の圧力を20メートル以上に設定することは困難と考えられる。

これに対し、より安全と考えられる方法は、果樹園パイプの末端から延長している送水管を1まわり大きな口径に取り替えることである。例えば、現在の内径が59ミリメートルのパイプを内径が75ミリメートル管に取り替えることにより、5メートルの圧力低下となる距離が、190メートルから610メートルと約400メートル延長が可能となるので、4A・4B区画までの延長は可能である。

2-4. 雨期における排水機能の調査試験

2-4-1. 排水機能の調査と対策の検討

(1) 排水対策の必要性

1) 排水対策検討の経緯

1994年11月18～22日当地を襲った、総雨量が約240ミリメートルに達する連続降雨によりチュクロヴァ農場をはじめ地域全体が甚大な被害を受けた。当プロジェクトもその例外でなく、収穫期を控えた“だいこん”と秋蒔き小麦が湛水により深刻な打撃を被った。加えて、排水不良による地番が軟弱となったため、春先になってもトラクターが使用できない状態が長く続いた。

排水機能の調査と対策の検討は、当初の試験計画には含まれていないが、この降雨被害の経験から冬期の排水機能を向上させる必要があると判断し、まず、排水不良をもたらす原因を調査し、排水施設の整備を行いその機能を確認することとした。

2) 有効な排水対策の必要性

プロジェクトの土壌は、ほぼ全域が透水係数の非常に小さい粘土質土壌であり、湿润状態では重力による水分の垂直・水平方向への移動が非常に遅いという特色を持っている。また、水分が多いときに土壌の団粒構造が破壊されたりトラクターのタイヤ等により圧密されると不透水に近い状態になる。

また土壌水分の減少には地表からの蒸発散が大きな役目を果たしているが、冬期は低温のため地表面からの蒸発散量が非常に少ない。このため、湛水などにより上層が水分で飽和されて軟弱になってしまうと、この状態が改善されるには長い時間が必要となる。

したがって、降雨による被害を極力軽減するためには、降雨が地中に浸透する量を少なくし浸透量を越える過剰な雨水をできるだけ速やかに、かつむらのないように圃場の外に排出する必要がある。

(2) 畑地区の排水機能

1) 区画内の排水に関する問題点

このような観点から、プロジェクトの圃場が持っている排水上の問題点を調査した結果次のような問題点が明らかとなった。

a. 地区内の排水距離

区画内の過剰な降雨は、畝たてをしなない場合には表面勾配の一番大きな方向に向かって流れる傾向がある。プロジェクトの圃場は2方向に勾配を付けてあるので、対角線方向にながれようとする傾向がある。したがって、最も長い排水距離は300mから400m以上に達することになる。畝たてした場合には、畝の方向に流れるので、最大距離は300mまで短縮されるが、この長さは決して短いわけではない。

b. 圃場面の不均平による湛水

大区画の圃場では、表面全体を均一に耕すことは困難である。局所的に凹地があると、周囲から浸透しきれない雨水が集まってきて水たまりを作り、なかなか乾燥しない状態が作く。湛水範囲が広くなると、地盤が軟弱になりトラクターが使えない場所を形成し、農作業の妨げとなる。

c. 圃場からの排水口が少ない

各圃場とも排水方向の2辺に沿って幹線排水路と承水路が整備されているが、排水の出口が標高のいちばん低い位置の隅に1カ所しかないため、十分な排水ができない状況である。とくに3Cは、圃場の勾配が緩やかであるため区画内の排水が集まる北側の道路沿いは慢性的な湛水状態が長く続いていた。

2) プロジェクトの排水施設

a. 幹線排水路の機能

幹線排水路は、圃場区画の整備にあわせて設備されたもので、配置は図2-3に示すとおりである。当時の計画資料によると、集中豪雨を想定した基準排水量で計画されており、十分な排水能力があることがわかった。

b. 排水用サイホン

プロジェクト地区の排水は地区の北側に隣接する既設の排水路に排出されるが、この排水路の末端にある排水用暗渠の敷高が、排水路の敷高より高いため、雨期に排水路の水位を下げる目的から、この暗渠内を貫通する形の排水サイホンを設置した。当初のサイホンは簡単なものであったため1995年盗難にあい失われた。このため、盗まれないようにコンクリートで固定するとともに、出口にコンクリートボックスを作り、入口を深くしてサイホン機能が継続するよう計画した。

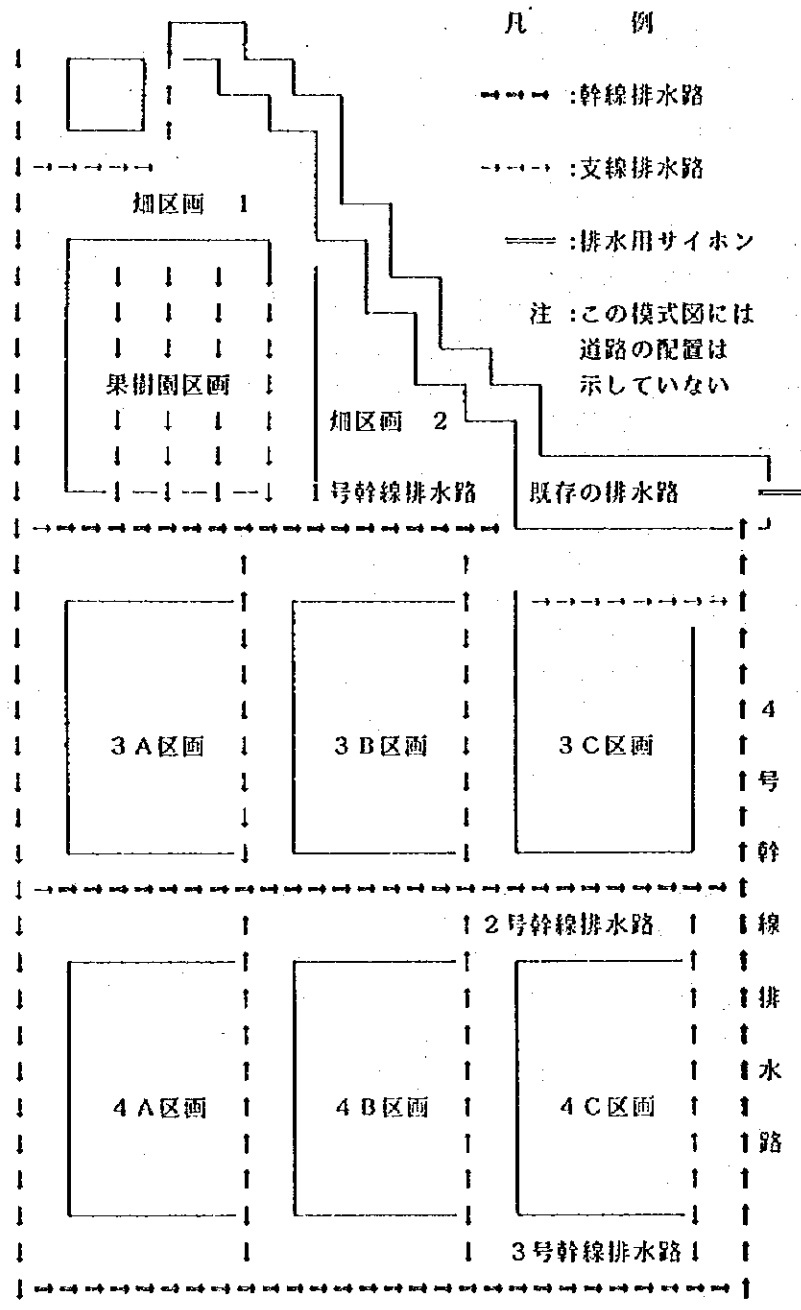


図2-3 プロジェクト排水施設系統模式図

2-4-2. 畑地区の排水機能の調査と改善

(1) 畑地表面の均平度と勾配の測量

1) 測量点の選定

圃場面に1辺が50メートルの格子(グリッド)を設けこの標高を測量することにより圃場面の傾きと均平度を調べることとした。各圃場の北西の隅に、圃場の測量基点を設置して、この基準点から圃場の西側と北側に接する道路の圃場寄りの境界に沿って、50メートル間隔でグリッドの基準点を設置した。圃場内の測量点は、この基準点の延長線により設定した。圃場の高低測量は、将来繰り返し実施する必要があると考え、グリッドの基準点には、特別に作成したコンクリートブロックを埋設した。

高さを測量する地点は、基準点のコンクリートブロック、圃場内のグリッド点、基準線ブロックに直交する傍の圃場面と道路の中央部とした。

2) ベンチマーク

ポンプ場の貯水槽の天端の1角を基準点(ベンチマーク)に定め、その高さをポンプ場の設計資料に基づき海拔標高33.25メートル(EI.33.25 m)とした。

3) 測量結果の整理

圃場内の測量点の高さ関係を把握するには、実際の海拔標高の値でなくどちらが高いか低いかという相対的な比較がより重要となる。このため、測量結果の整理は圃場面で最も低い地点の高さを0として、この点からの高さの差をセンチメートル単位で表示することにした。図2-4は、この方式により1995年3月現在における畑地の各圃場面の相対的な標高差を示したものである。区画の外側を囲む数字は、当該基準点位置の道路の高さを示している。次表2-12は測量結果から全区画の方向別の平均勾配を計算したものである。区画内の排水方向をトラクターの主走行方向に一致させるとすれば、区画1と2では排水の方向は西から東に向うことになる。その他の区画では、走行方向が南北方向となる関係から、3Aと3Bは南方向に、残りの区画は北方向に排水される。この結果から、3Cの排水方向の勾配は、0.1%台と緩やかであるが、ほかの区画は0.2~0.3%台の勾配があることがわかる。

表2-12 畑地区画面の平均勾配と勾配の方向

区画名	西から東方向		南から北方向		平均勾配		摘要
	標高差	勾配	標高差	勾配	標高差	勾配	
1	-0.72	-1/350	+0.20	+1/750	-0.52	-1/480	アウトラインは排水方向の平均勾配を示す。
2	-0.83	-1/355	+0.47	+1/650	-1.31	-1/320	
3A	-0.48	-1/600	+0.48	+1/1250	-0.78	-1/540	
3B	-0.41	-1/750	+0.40	+1/750	-0.85	-1/490	
3C	-0.38	-1/800	-0.24	-1/1250	-0.67	-1/630	
4A	-0.46	-1/650	-0.54	-1/550	-0.95	-1/440	
4B	-0.24	-1/1250	-0.24	-1/450	-0.93	-1/450	
4C	-0.54	-1/550	-0.54	-1/550	-1.36	-1/310	

注：図中の数字は、図場の区画ごとに設置した50m間隔のグリッドの地盤標高を測定し、区画内で最も低い測点の標高を〇として、グリッド地点の相対的な標高差をcm単位で示したものである。

Legend

- : Main base lines of a grid
- - - : Sub base lines of a grid
- : Base point of a grid
- * : Grid point on the base line
- : 幹線排水路と流れの方向
- : R23 & +16: 何れも道路の中央部の標高差を区画ごとに示したものである

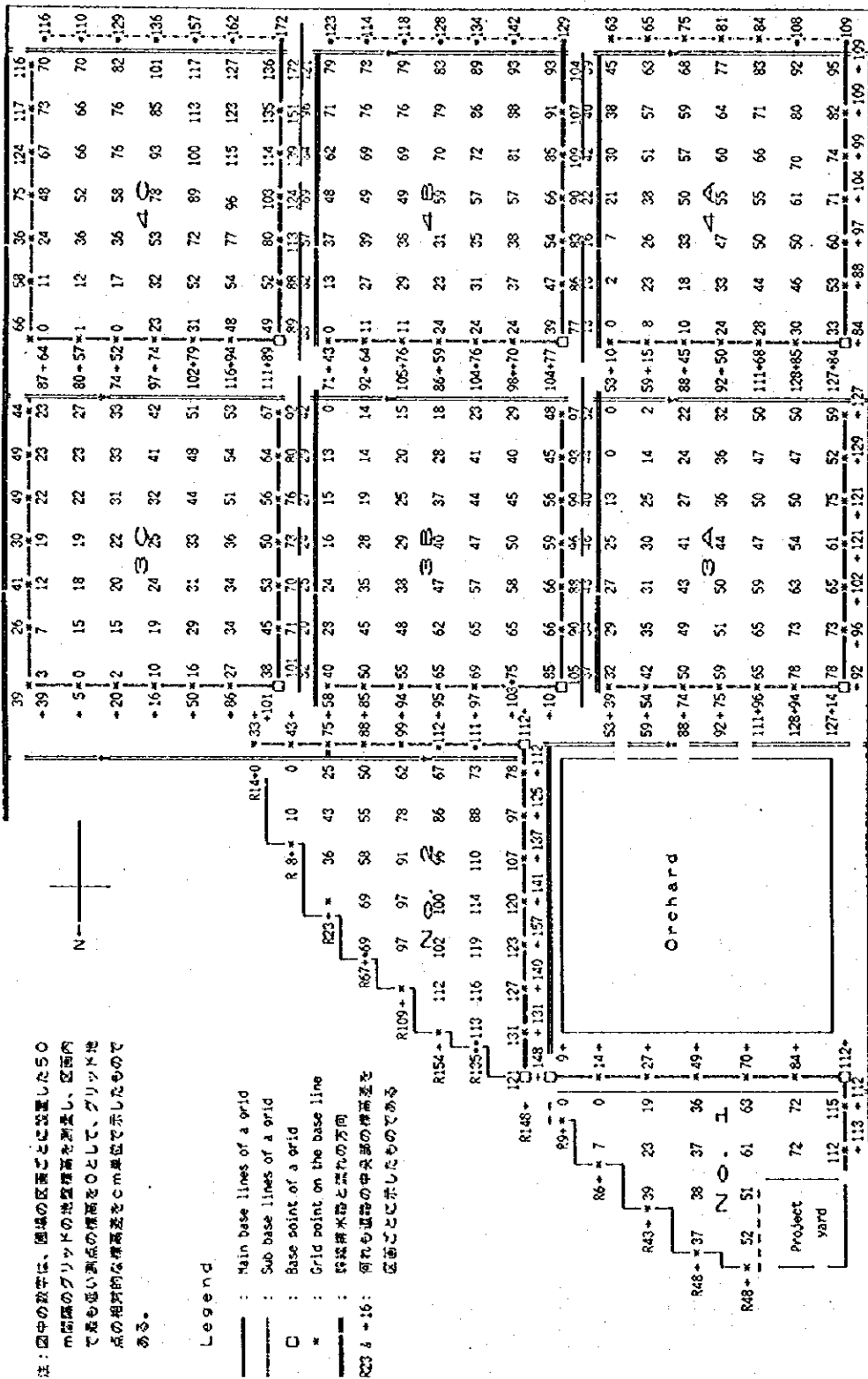


図2-4 地場区画の相対的な標高差測定結果一覽図 1995年3月調査 標高差の単位: cm

(2) 排水施設の整備

1) 整備計画の概要

過剰な降雨を効率的に排除するためには、①圃場から均等に水を集めるための圃場内排水溝、②集めた水を排水口まで運ぶ承水溝、③集めた排水を地区外に排除する排水暗渠を整備する必要がある。この3種類の施設を整備することによって、はじめて効率的な排水が可能となる。

2) 地区内排水溝の整備

改善計画に基づく地区内排水溝の整備は、1995年秋作の小麦畑から始めた。この排水溝は、播種が終わった小麦畑にトラクターの作業方向に約25 mの間隔で設置した。作業はトラクターが繁引する溝堀ブラウで行った。播種後に降雨があり排水溝が間にあわなかった区画は、トラクタが使えない状態になるのを待って設置した。

また、隣接する道路と農地の間にも同じ方法で排水溝を掘り、地区内排水溝または集水溝と接続させた。この排水溝は、地区内の排水機能を高めると同時に、道路面の排水を促しあわせて道路の盛土断面の強化に有効である。

この排水溝は、毎年の作付けごとに必要に応じて設置するもので、冬期栽培の畑地では農作業の一環として実施することが望ましい。

3) 集水溝の整備

集水溝は、地区内排水溝により集められた排水を、次項にのべる排水暗渠まで運ぶ役目を持つもので、地区内排水溝の終点に区画に沿って設置した。集水溝は、地表灌漑を実施する場合にも有効であり恒久施設として維持管理すべきであると考えられる。

作業はトラクターで繁引する溝掘りブラウで必要な水路断面まで掘削したのち、トラクターのタイヤにより水路内面と両側の盛土部分の締め固めをした。集水溝の整備は、1995年春に一部の圃場において応急的に実施したが、本格的な設置は1995年秋の収穫後に実施した。

4) 排水暗渠の整備

排水暗渠は、承水溝から幹線排水路に排水する目的で1区画に2～4カ所を設置した。また、3Cの西側の道路沿いはとくに排水不良であるため、この他に3カ所設置することにした。暗渠本体は直径30cmのコンクリート管を使用し、入口には現場打ちコンクリート製のボックスを作り効率的な集水と接続する排水溝の侵食防止をはかった。

5) 排水施設の効果

1995年は9～11月に平年より多くの降雨量があり、小麦の播種が一部の区画で遅れ心配したが排水条件の改善により順調に成育した。ただし、灌漑期の後半から地表灌漑に切り替えた3A区画のコーン栽培は、土壌の乾燥が遅れたため収穫が大幅におくれる結果となった。

1995年には圃場内排水溝を25メートル間隔で設置し洪水被害の軽減を図った。圃場内排

水溝の設置により地区内の排水機能は格段に良くなったが、まだ十分とは言えない状況であった。

(3) 今後検討・改善すべき事項

1) 圃場内排水溝の間隔

圃場内排水溝は、雨期の排水施設としてきわめて重要であり設置間隔は、毎年その効果を検証して適切な幅を設定することが必要である。実際に確かめることができなかつたが、圃場の奥行きが300メートルもあるので、10メートル間隔程度の密度が必要と考えている。幅10メートルでも排水面積は3,000平方メートルに達することになり、集水距離は平均5メートルであっても表面が平らでないため決して十分とは言えない。

2) 承水溝の規模と設置

1995年にはトラクターで掘削したが、能力不足のため最小限の断面しか確保できなかった。承水溝は、圃場内の排水施設であると同時に道路の側溝でもあるので、グレーダーを使って十分な断面と適切な勾配をつけて設置すべきである。

2-4-3. 果樹園区の排水関係の調査と計画

(1) 排水対策

1) 排水対策の経緯

a. 1994年以前の排水対策

果樹園の排水路は、各区画の西側に沿って設置されており、その末端は幹線1号排水路に接続している。試験開始後雨期の排水不良が問題となりこれを改善するため1993年乾燥期に承水路と幹線2号排水路の果樹園に係する区間を、最大約1メートル掘り下げる工事を実施した。しかし、果樹園の排水不良は十分に解消されず、掘り下げた排水路の斜面の浸食が促進されるなど、事態をさらに悪化させることになった。

b. 1994年11月の連続降雨

1994年11月18～22日の連続降雨により、果樹園内のいたるところが湛水し年内に実施する予定であった有機肥料の散布が翌年2月まで遅延するなど、冬期に予定していた管理作業が大幅に遅延する結果を招いた。さらに、もも園では、成長のよい果樹が一部の範囲にわたって、湛水が原因で枯死した。

c. 1995年の排水施設改善

1995年1月以降区画別の排水改良施設を計画し、順次実施してきた。この概要については別項でのべる。

2) 区画内の排水に関する問題点

a. 冬期の栽培管理の問題

冬期の栽培管理として、有機肥料を施した果樹の周囲にトレンチを掘ったり、除草作業を行うことにより、表面の凹凸が激しくなると同時に柔らかくなり湛水しやすくなる。大きな降雨があると、湛水量が増加し低いところにむけて集中的に流れようとする。

b. 地区内排水施設の必要性

樹列の間に集まった排水は、隣接する承水路に直接流れ込む形式になっているが、降雨のたびに排水はより低いところに集まる傾向があるので、排水が集中する個所の斜面が大きく浸食されている。排水とともに流出した土砂が排水路に堆積し、これを重機で取り除く作業の繰り返しで、承水路の断面がより深くより大きくなるばかりでなく、この作業によって斜面がさらに崩壊しやすくなる。

c. 果樹周囲の湛水

管理作業と灌漑のためか果樹の周囲が低くなっている場所が多くみられる。排水条件をよくするためには、むしろ果樹の根本を盛り上げる必要があると考えられる。

(2) 1995年の排水施設整備

1) 整備計画の概要

畑地の場合と同様に①圃場内排水溝、②承水溝、③排水暗渠の3種類の施設を整備することによって、はじめて効率的な排水が可能となる。1995年1月中に、③横断暗渠と②承水溝を人力作業で整備した。残る①地区内排水溝は、地盤の軟弱でトラクターが使用できない状態が、雨期の終わりまで続いた区域が多かったため、局所的な効果に終わった。

2) 排水暗渠の整備

各果樹園とも、排水路に沿って横断暗渠を設備することにした。設置数は、キウイ園は9カ所、その他は各7カ所で、材料は直径が10cmのポリエチレンパイプを使用した。パイプの入口が点滴灌漑用のチューブの分岐点に近い位置にあるため、入口のボックスが作れない状況のため、直接集水溝に接続させた。

3) 承水路の整備

承水路は、排水路から数メートル離れた位置で、水路と平行に掘削した。この承水路は、夏期の栽培管理作業で形が崩れてしまうので、雨期の前に人力により修復した。

4) 地区内排水溝の整備

地区内排水溝は、果樹の樹列の間に、排水路の方向に下り勾配をつけて設置することに

した、作業はトラクターが繁引する溝掘りブラウで行った。1995年秋にはあらためて掘り直して雨期の排水に備えた。

さらに、降雨のあと現場の巡視班を編成して湛水カ所の排水を行うこととした。この排水溝は、畑作の場合と同等に雨期の前に農作業の一部として実施することが望ましい。

5) 承水路斜面の補修

雨期前に、排水により浸食された承水路の斜面を補修した。補修方法は肥料袋に砂利を詰めて浸食された箇所には水路の斜面と同じ勾配で積み上げながら裏側を土で埋め戻してゆく方法である。試験開始以来本格的な補修を加えていなかったため、相当の日数を要した。果樹園が主体であったが他の場所においても同様の工法により浸食箇所の補修を行った。ただし、袋の材料が意外に弱く人が踏むと容易に破れてしまう欠点があることがあとでわかったが、復旧の目的は達成できた。

6) 1995年雨期の状況

排水暗渠と承水溝には特に問題はなく、有効に機能したため承水路の斜面浸食は防止できた。反面、圃場内の排水には依然として解決すべき問題が残されていると考えられる。すなわち、一部の圃場内排水路では中間に湛水したり、果樹の周囲のくぼみに湛水した状態の場所が依然として多く認められた。また、排水路を掘削により両側が盛り上がった状態になりその両側が排水不良になっている箇所も多く認められた。こうした状態は日常の管理である程度は改善できるかもしれないが、最初に改善しておけば問題とならないものと考えられる。

(3) 1996年の整備

1) 灌漑排水施設の調整

1995年掘削した承水溝は、キウイ園とスモモ園の圃場内配管の上に位置しており、これを改善する必要があった。また、展示園とスモモ園では、既設排水路と承水溝の間にあるトラクターの作業幅がせばめられることになりこれも改善する必要があった。この解決策として、キウイ園とブドウ園では圃場内配管を新設する際に、路線を園内に移動させることで解決をはかった。また、スモモ園においても同様の理由から、排水暗渠の設置と同時に圃場内配管を当初の路線より約1メートル園内方向に移動することにした。

2) 排水暗渠の計画と設置

応急的に設置した暗渠は直径が10センチメートルの塩化ビニール管で入口が果樹に近過ぎるため、構造物が作れない状況であった。これを改善する方法として、暗渠をT形にして入口を2カ所にした。この方法を採用することにより入口にコンクリート壁の設置が可能となり、承水路の位置を現在より内側に移してトラクターの作業幅を確保することも可能となった。

3) 排水暗渠と関連作業

排水暗渠と入口のコンクリート壁の建設は、請負形式で8月上旬に発注し同中旬に終了した。スモモ園の圃場内配管の移設と埋め戻しは、8月中旬から下旬にかけて実施した。新しい承水溝の掘削は雨期前の設置が望ましいため、モデルとしてキウイ園にだけ設置することにした。

(4) 区画内の地表勾配の調査

1) 地表標高の測量

図2-5は、1996年6月に測量した高低測量の結果を整理したものがある。区画内の相対的な標高差は、各区画に設置された地表灌漑用分水工の出口パイプ頂点の高さを0としてセンチメートル単位で示したものである。測量点は南北方向に約50メートル間隔で東西方向は樹列の両端各1点とした。標高の基準点は、最も分かりやすい場所でまた測量結果は地表灌漑にも利用できると考え分水工を選んだ。

2) 測量結果の評価

果樹園は地表の凹凸が多いが、測量の結果もそれを反映して地表勾配が一様でない場所が見受けられるが、その度合いはトククターにより調整が可能な範囲であり今後の整地作業により修正する予定である。

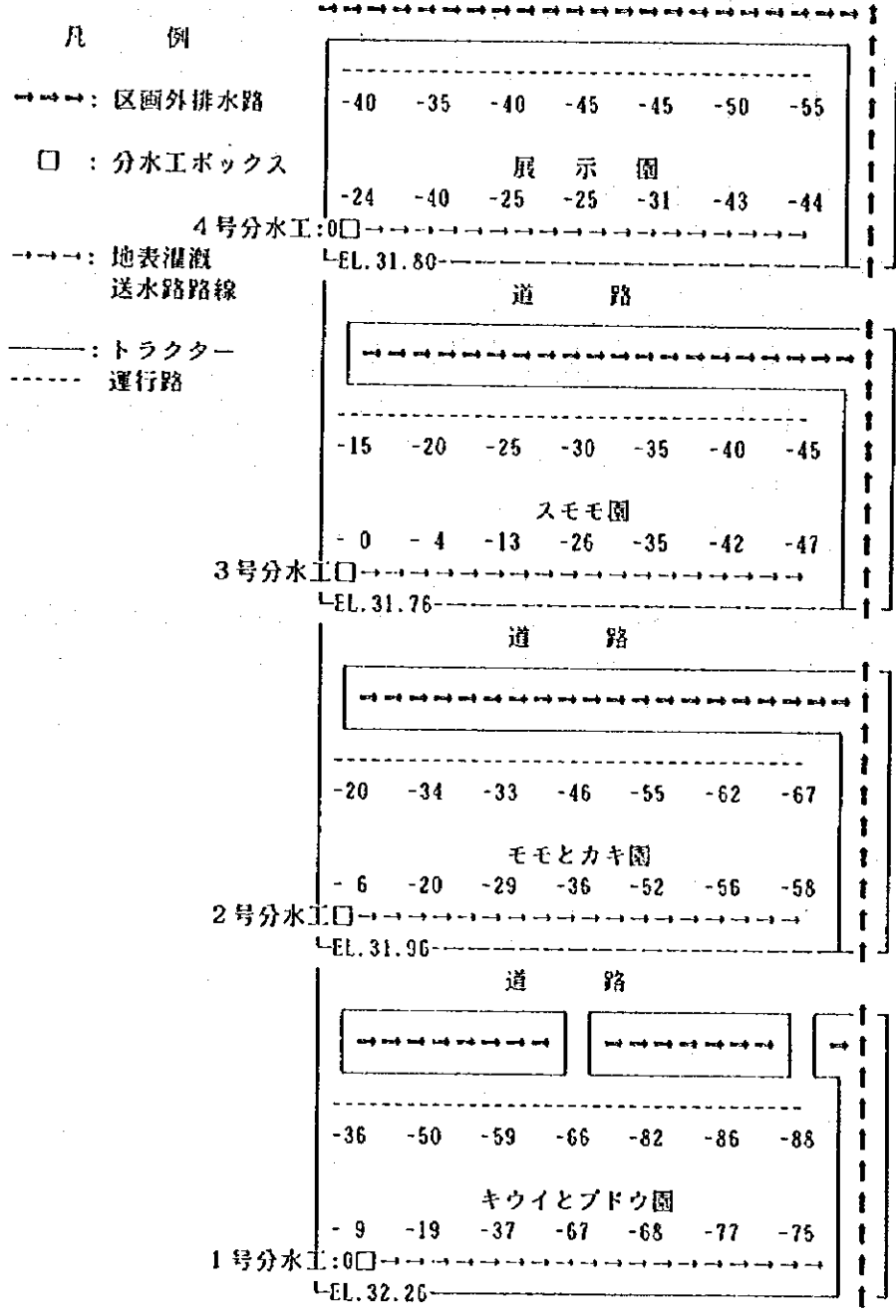


図2-5 果樹園の区画別標高差測量結果一覧図 1996年6月現在

(5) 排水改良に関する提言

1) 果樹列への土寄せ

新たに造成したブドウ園を除くほとんど全ての果樹園は、果樹の根本が窪地になったり平坦地になっており、雨期の効果的な排水の障害となっている。したがって、果樹の根本に土寄せして、水がたまらないようにすべきである。さらにいえば、第1回目としてグレーダーを使って樹列の間が低くなるようにまた可能な限り平らで下流に向かって一様な縦断勾配をつけて整地すれば最良である。

2) 排水施設の維持管理

毎年雨期の到来する前に、承水溝と圃場内排水溝を修復すること。

2-4-4. 野菜栽培の排水関係の調査と設計

(1) 野菜栽培区の排水問題

1) 露地栽培野菜の雨期における排水問題

雨期の排水問題のほとんどは、露地栽培のダイコン畑に集中しているといえる。その問題点は大別して次の2種類に整理することができる。第1点は、大根の成育に直接影響を与える排水不良であり、もう1点は主として収穫期のトラクター作業が地区内にあらかじめ設置した排水溝の機能を損なってしまうことである。

ダイコンは元来排水不良にきわめて弱いので、栽培にあたっては十分な排水施設を設置する必要がある。

これに対して、ブロッコリはダイコンに比べると排水不良に強いことと、収穫作業のためトラクターを圃場に入れることはないので、排水不良はそれほど問題とならない。

2) 温室栽培における排水問題

温室栽培では温室内が直接降雨による影響を受けることはないものの、周囲の圃場が湛水が温室内に流入したり、温室内の土壤水分が上昇することである。

(2) 露地栽培野菜の排水改良

1) 1994年秋作の応急排水溝の掘削

11月18～22日の連続降雨により、収穫期を迎えようとしていたダイコン畑は、その大部分の面積が湛水により大きな打撃を受けた。降雨の直後から湛水排除のため排水溝の整備に努めたが、粘着性の土壤に妨げられて成果があがらなかった。この原因は、異常降雨に加えて栽培地区内の排水対策が十分でなかったことが原因の1つと考えられる。

2) 1995年秋作の排水改良対策

1995年の秋作の野菜は3B区画で栽培された。ダイコンとブロッコリの栽培試験区は、縦横各40メートルの正方形でその四周にトラクターが通行できるように計画されるので、このスペースの片側に排水溝を設置することにした。主排水溝は、レインプームの通行帯に沿う形で南北に設置した。その末端は、2号幹線排水路に沿って設置されている畑地の承水溝に接続され、排水暗渠を経て2号幹線排水路に排出される。この排水溝に直交する形で副排水溝を設置した。

3) 温室の排水改良対策

温室と関連施設が設置されているのは3A区画の北西部の一角であるが、温室の周囲の地形勾配と排水路の位置を考慮した結果、温室施設に沿って南側から東側にかけて排水溝を掘削して排水を北東部の隅に導き、新たに排水暗渠を設置して1号幹線排水路に排水することとした。

4) 1995年の実施結果

雨期におけるダイコンの管理作業は、主として人力によるダイコンの抜き取り作業と、トラクターを使つての圃場からの搬出作業であった。トラクターを圃場内の通路に乗り入れると、深いわだちが形成され設置してある排水溝を寸断するため、排水不良が改善されないことが分かった。

このため、収穫後の畑は排水不良のまま取り残され、翌年の乾季になるまでトラクターが乗り入れられない状態となる。

(3) 排水改善対策の提案

ダイコン栽培には排水改良はきわめて重要な課題であり、粘土質の土壌において栽培を成功させるためには、排水施設の検討だけでなく、収穫時期を考慮して栽培区画を設定することと、搬出に使用する機械についても検討する必要がある。

以下にのべる方法は、一般的な常識と理論的に考えて実施可能と考えられる改善策として提案するものである。

排水条件を考慮した播種の順番：

早く播種する試験区は、地盤標高が一番高い位置つまり排水路の上流区域に設定すること。収穫を排水の上流側から開始することにより、下流側の排水施設を損傷することが少なくなると考えられるからである。

トラクターの進入路の位置：

トラクターの進入路は、収穫区域より高い位置になるよう計画すること。こうすることにより後から収穫期を迎える排水路の下流側にあたる区域の排水システムを壊さないですむことになる。

仮設暗渠の設備：

南北方向に設置する主排水溝をトラクターが横断する個所には、内径が30センチメートルの送水管用パイプを使って仮設暗渠を設置し、区画内の排水機能が損なわれないようにすること。

3. 野菜の生産技術の検討および実証

3-1. メロン

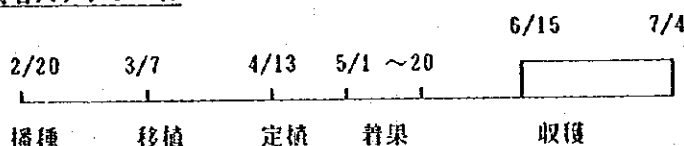
3-1-1. 品種の選定

(1) 1995年試験

1) 試験方法

これまでに選定された主要2品種に新たに4品種を加えて試験した。播種箱に7-8cm間隔で条播し、播種後小ビニールハウス内にてパネルヒーターを使用し25~30℃で管理した。発芽後は無加温ビニールハウスのトンネル内に移動しその後12cm黒色ポリポットに移植した。床土は市販のピートモスと砂、畑土を混合して使用した。定植は各品種12株(2株はポーター)の2反復とした。栽植距離250cm x 60cm(畝幅135cmの平畝、畝間115cm、株間60cm)の透明マルチ・トンネル栽培で10a当たりの施肥量は堆肥2トン、化学肥料N:P:K=10:20:10kgを施用した。整枝については育苗時に本葉4枚で摘芯し定植後2本仕立てとした。着果節位は第7~13節とし1本当たり2果を残し摘果した。また第14節以後は放任とした。整枝・管理作業とともに開花日を確認した。定植後の灌水はチューブによるドリップ灌水を行った。収穫は各区画10株当たりの果実すべての重量を計量しその内の平均的なもの5果についてその糖度を計測した。

栽培スケジュール



2) 試験結果(表3-1、2、3参照)

バーディーレッドは着果状況が良く最も収量が多かった。摘果が十分でなく5%果数が多くなった区では3.8t/10aの予想収量となった。前年に比べ糖度が落ちたが15%以上は確保されており問題は無いと思われる。その他のネットメロン品種ではスカイグリーンが収量・糖度において優れていたが着果数は一株当たり平均3.2個であった。ノーネット品種では収量についてハニードリームが糖度についてはイーグルが優れていた。べと病の発生は各品種ともに慢性的にあり葉散で対応し抑制した。開花から収穫までの日数についてはバーディーレッド・天恵・アルバ・スカイグリーンでは48~49日となった。また、ハニードリーム・イーグルは共に38.4日と短かった。収穫果にみる開花日の割合は6品種とも80%以上が5月1~10日に集中しており差異は見られなかった。

3) 考察

94年までの試験結果により最有望とされたネットメロンの果肉が朱系の品種であるバーディーレッドは収量結果も良かった。しかし、同じく有望品種とした果肉が緑色系の天恵については着果状態が悪く収量も低かった。これに対し同系のもので今回導入したスカイ

グリーンは着果状態がやや安定しており糖度も高かったので有望品種に上げられるであろう。ノーネット品種についてはイーグルのような果皮が黄色のものはトルコやヨーロッパの市場ではすでに見られており市場へのサンプル提供時の評価は果皮が薄緑のハニードリームの方が高かった。

表3-1 品種比較

品 種 名	収 量	果数	平均果重	偏差	糖 度	収量/10a
Bardi Red	58.3 kg	42	1.39 kg	0.26	15.3~13.0	3,880 kg
	74.4 kg	53	1.40 kg	0.26	15.4~12.6	4,958 kg
Tenkei	30.2 kg	24	1.25 kg	0.19	17.4~13.3	2,011 kg
	37.6 kg	28	1.34 kg	0.29	16.4~12.6	2,508 kg
Aruba	36.1 kg	30	1.20 kg	0.22	17.8~15.1	2,407 kg
	28.1 kg	22	1.27 kg	0.28	18.6~15.8	1,873 kg
Sky Green	41.8 kg	32	1.30 kg	0.20	16.4~13.8	2,787 kg
	43.3 kg	32	1.35 kg	0.32	18.4~14.6	2,885 kg
Eagle	44.9 kg	32	1.40 kg	0.24	17.2~16.5	2,992 kg
	48.0 kg	31	1.55 kg	0.34	17.7~15.9	3,243 kg
Honey Dream	57.3 kg	39	1.46 kg	0.32	14.6~14.7	3,816 kg
	52.0 kg	37	1.40 kg	0.22	14.6~14.6	3,467 kg

10株当り収量。糖度は（果肉の内側）～（果皮との中間）、5果平均とした。

表3-2 開花～収穫までの平均日数

品種名	平均日数	収穫開始	収穫盛期	播種日
Bardi Red	48.1	6/15	6/21~24	2/20
Tenkei	49.0	6/21	6/21~26	2/20
Aruba	49.6	6/21	6/21~26	2/20
Sky Green	49.9	6/21	6/21~26	2/20
Eagle	38.4	6/13	6/13	2/20
Honey Dream	38.4	6/12	6/12	2/20

表3-3 収穫果にみる開花日の割合

品種名	4/11~20	4/21~30	5/ 1~10	5/11~20	不明
Bardi Red	0.0 %	3.1 %	81.0 %	12.6 %	3.1 %
Tenkei	0.0	0.0	100.0	0.0	0.0
Aruba	0.0	0.0	90.3	9.6	0.0
Sky Green	0.0	0.0	96.9	1.5	1.5
Eagle	0.0	0.0	87.3	0.0	12.7
Honey Dream	0.0	0.0	80.2	0.0	19.7

3-1-2. 大量育苗技術の確立と開発

(1) 1995年試験

1) 試験方法

ソイルブロックマシン、セル（プラグ）苗生産システム、育苗箱を使用した以下の4通りの処理とした。各試験区12株（2株はボーダー）の反復無しとし品種はパーディーレッドを使用した。移植後の育苗法以外の耕種法は品種の選定試験に準じた。また、育苗箱以外の処理については直接定植し育苗箱使用の処理は12cm黒色ポリポットへ移植した後定植した。

ア. セル苗-72穴:

直径4.0cmx4.9cmの円筒形苗がパネル1枚当たり72本

イ. セル苗-144穴:

直径3.2cmx4.9cmの円筒形苗がパネル1枚当たり220本

ウ. ソイルブロック-5.5:

5.5cm角の苗がパネル1枚当たり50本

エ. 育苗箱: 50cm x 40cmの木箱に100粒播種

※セル苗については調整済培土（日本製：与作-15）を使用した。ソイルブロックについては畑土1に対し調整済ピートモス2を混合使用した。

2) 試験結果（表3-4参照）

不良苗の発生は各処理ともほとんどなかった。発芽・活着後の苗はそれぞれ良好な生育を示し育苗箱の処理を除き収量等についてはそれほどの差異は見られなかった。育苗箱の処理についても定植後の生育はそれほど悪くなく着果数の差が収量の差となった。着果状態が悪かった理由は判明しない。

表3-4 育苗法比較試験

処 理	収 量	果数	平均果重	偏差	収量/10a
Cell-72	56.4 kg	44	1.28 kg	0.30	3,760 kg
Cell-144	56.4	36	1.56	0.35	3,762
Soil Block 5.5 cm	50.5	39	1.29	0.39	3,366
育苗箱-ポリポット	37.4	23	1.62	0.40	2,495

3) 考察

育苗方法については各処理とも収量等にそれほど差異は無くどの育苗法にするかは簡易性・経済性等の条件によって選ばれることになる。例えばセル苗の2処理については日本製の培土が使用されており当地で適正なものを調合するのはやや困難な状況である。その点ソイルブロックに使用したピートモスは、当地でも酸度調整済のもの等各種入手が可能でありポリポットへの移植の手間もなく最も簡易な方法と言えよう。しかし大苗にはできないので育苗箱使用のポリポット苗より早く定植しなければならず危険性が伴う。寒い年や雨により圃場準備が遅れる年などはソイルブロック苗をポリポットに移植するなどの対処を考慮する必要がある。

3-1-3. 灌漑・施肥技術の開発・改良

(1) 1995年試験

1) 試験方法

チューブ（ドリップ）灌漑による栽培を実施するにあたりその灌水日時と灌水量を記録しこれまでの栽培時と比較した。

2) 試験結果（表3-5参照）

20aの栽培面積に対し4月14日～6月24日の72日間に140 m²/19回の灌水を実施した。灌水の実効面積を畝全体（畝幅135cm）と考えた場合その面積は20aの内の1,080 m²となり灌水量は129 mmとなる。また、カタログ値から推定した幅60cm程度（チューブを中心に両側30cmずつ）を実効面積と考えるとその面積は480 m²となり灌水量は291 mmとなる。94年灌水期間が16日間短かったにもかかわらず94年の50m²/10aに対して70m²/10aで40%増となった。

表3-5 灌水記録（No.4 Bardi Red 20aについて）

4月		5月		6月	
日	m ²	日	m ²	日	m ²
14	7.00	15	5.6	1	6.6
16	5.25	16	5.3	5	5.0
24	8.91	19	6.6	7	12.0
27	6.00	23	4.3	9	7.6
		24	6.3	14	8.0
		25	6.0	17	15.5
		28	8.0	24	11.0
		30	5.6		
27.16		47.70		65.70	
				計	140.56 m ² /20a = 70.28 m ² /10a

3-1-4. 前進化栽培技術の試験

(1) 1995年試験

1) 試験方法

収穫期の前進を図るため播種時期を早め無加温ハウス内での栽培を実施した。1月20日より10日毎に播種しNo.1・2はハウス内、No.3・4は露地・トンネルにおいて栽培した。播種時期・栽培環境等の試験処理以外の栽培方法および検定方法は品種選定試験に準じ品種はバーディーレッドを使用した。

栽培スケジュール

	播種	移植	定植	収穫	
No.1	1/20	2/9	3/14	6/6	(ハウス・トンネル)
No.2	1/30	2/13	3/24	6/6	(ハウス・トンネル)
No.3	2/10	2/22	4/1	6/20	(露地・トンネル)
No.4	2/20	3/7	4/13	6/21	(露地・トンネル)

2) 試験結果 (表3-6、7、8参照)

ハウス内の不均一性等が著しいので反復された試験の片方の結果のみで比較した。また収穫期の判断はボーダーにある株からサンプリングして行った。収量についてはNo.3が劣る以外は大差は無くNo.3は着果状況も格段に悪かった。収穫時期についてNo.1・No.2のハウス栽培を比較すると収穫開始が共に6月6日で収穫盛期も共に6月12日から約10日間となった。開花から収穫までの平均日数についても大差が無かった。収穫果の開花日を見ると若干の山・谷があるが収穫時期には前記のごとく影響は少ない。No.3・No.4の露地栽培については収穫開始時期は共に6月15日であったが収穫盛期はNo.3が6月15~21日でNo.4は6月21~24日となった。収穫果にみる開花日の割合もNo.3の88%が4月21~30日であったのに対しNo.4の81%が5月1~10日と遅かった。しかし、開花から収穫までの平均日数はNo.4が約4日短かった。

表3-6 前進化栽培試験結果

処理	収量	果数	平均果重	偏差	糖度	収量/10a
No.1	51.7 kg	41	1.26 kg	0.31	14.1~12.4	3,443 kg
No.2	58.9 kg	36	1.63 kg	0.33	14.4~12.6	3,925 kg
No.3	37.4 kg	23	1.62 kg	0.40	13.6~10.5	2,495 kg
No.4	58.3 kg	42	1.39 kg	0.26	15.3~13.0	3,880 kg

10株当たり収量。糖度は(果肉の内側)~(果皮との中間)、5果平均とした。

表3-7 開花~収穫までの平均日数

品種名	平均日数	収穫開始	収穫盛期	播種日
Bardi Red No.1	50.4	6/6	6/12~23	1/20
Bardi Red No.2	51.2	6/6	6/12~21	1/30
Bardi Red No.3	52.0	6/15	6/15~21	2/10
Bardi Red No.4	48.1	6/15	6/21~24	2/20

表3-8 収穫果にみる開花日の割合

品種名	4/11~20	4/21~30	5/1~10	5/11~20	不明
Bardi Red No.1	23.0 %	19.7 %	43.9 %	0 %	13.3 %
Bardi Red No.2	18.9	63.7	12.0	0	5.1
Bardi Red No.3	0.0	88.9	8.9	0	2.2
Bardi Red No.4	0.0	3.1	81.0	12.6	3.1

3) 考察

市場性を考えて収穫期の前進を図ったがハウス栽培において1月20日播種と30日播種では差異がほとんど無く安全性からいっても1月末の播種が適していると言えよう。また、露地・トンネル栽培においては2月10日および20日播種には収穫盛期にずれが見られたが早い栽培では着果状態が悪く収量に影響があった。よって2月20日前後の播種が適していると思われる。1月末播種のハウス栽培により6月初旬から収穫を開始し中旬に盛期を迎える作型と2月20日頃に播種の露地・トンネル栽培で6月中旬に収穫を開始し下旬に盛期を迎える作型を組み合わせることで約一か月間の収穫・出荷の継続が可能となる。

3-1-5. 販売

94年の販売試験において国内向けに4ルートを実施したが最も価格の良かったイスタンブールの卸売り業者と新たにアンカラの卸売り業者を加えて出荷・販売した。ヨーロッパ向けにはオランダのロッテルダムに2回およびドイツのミュンヘンに2回輸出されドイツについては市場調査を実施した。

(1) トルコ国内向け (表3-9、10参照)

アンカラの中央卸売市場内の業者に対し6月22日から7月11日の間に計4回出荷した。総取り引き量は2,799 kg、総売り上げは36,748,110 TL で手数料・税金を差し引いた収入は33,044,261 TL となった。よって1kg当たりの収入は11,805 TL となる。卸売単価は20,000 TL/kg前後で販売先はスーパーや八百屋で高級品としては取り扱われなかったようである。

表3-9 アンカラ販売結果 (-は運送料・手数料、+は税金)

日付け	重量	単価	内訳	利益・重量・単益
6/22	147 kg	20,000 TL	22,844,000 TL	16,162,430 TL
	432	18,000	-6,681,570	1,342 kg
	683	16,000	+1,827,520	12,043 TL/kg
	80	15,000	17,989,950	
6/27	46	25,000	9,199,000	6,816,689 TL
	252	20,000	2,382,311	471 kg
	138	18,000	735,920	14,472 TL/kg
	35	15,000	7,552,609	
7/3	272	20,000	7,991,000	6,191,972 TL
	67	19,000	1,799,499	410 kg
	71	18,000	639,280	15,102 TL/kg
			6,830,781	
7/11	126	20,000	6,270,000	3,873,170 TL
	57	19,000	2,396,830	576 kg
	54	18,000	501,600	6,724 TL/kg
	339	5,000	4,374,770	
計	2,799 kg		36,748,110 TL	33,044,261 TL 11,805 TL/kg

表3-10 イスタンブル販売結果（-は運送料・手数料、+は税金）

日付け	重量	単価	内訳	利益・重量・単益
6/15	393 kg	40.000 TL	15,720,000 TL - 2,958,590 + 1,257,600 <u>14,019,010</u>	12,761,410 TL 393 kg 32,471 TL/kg
6/16	37	40.000	1,480,000 - 180,560 + 118,400 <u>1,417,840</u>	1,299,440 TL 37 kg 35,120 TL/kg
6/19	423	40.000	16,920,000 - 3,078,540 + 1,353,600 <u>15,195,060</u>	13,841,460 TL 423 kg 32,722 TL/kg
6/23	864	40.000	34,560,000 - 8,011,320 + 2,764,800 <u>29,313,480</u>	26,548,680 TL 864 kg 30,727 TL/kg
6/28	826 kg	40.000 TL	33,040,000 TL - 6,364,230 + 2,643,200 <u>29,318,970</u>	26,675,770 TL 826 kg 32,295 TL/kg
7/ 3	971 37	40.000 35.000	40,135,000 - 5,969,765 + 3,210,800 <u>37,376,035</u>	34,165,235 TL 1,008 kg 33,894 TL/kg
7/ 6	47	40.000	1,880,000 - 357,070 + 150,400 <u>1,673,330</u>	1,522,930 TL 47 kg 32,402 TL/kg
7/12	775 125 19 178 (2級) 200 (〃)	35.000 30.000 25.000 3.000 1.000	32,224,000 - 6,419,136 + 2,577,920 <u>28,382,784</u>	25,804,864 TL 1,301 kg 19,834 TL/kg
計	4,899 kg		156,696,509 TL	142,619,789 TL 29,112 TL/kg

イスタンブルについては昨年と同じ中央卸売り市場内の業者と取り引きを行い6月15日から7月12日の間に計8回出荷した。総取り引き量は4,899 kgで手数料・税金を差し引いた収入は142,619,789 TLとなり1 kg当たり29,112 TLの収入となった。卸売単価は40,000 TL/kgがほとんどで販売先は高級ホテル・レストランが主流となった。

7月12日現在のトルコリラの対ドルレートは1ドル=44.477 TLでアンカラでの販売収入は0.265 FM/kg、イスタンブルについては全体平均で0.655 FM/kgとなったが2級品を含んだ出荷を除外すると32,446 TL/kg = 0.730 FM/kgの販売収入となった。

(2) 輸出

94年においてはオランダ・アムステルダム中央卸売り市場内の卸売業者 (Serdar Gida 社) と取引きを行った。今期はトルコ側の輸出仲買業者が取引先を変えたためオランダについてはロッテルダムの卸売り業者 (Martiser Groothandel社) に試験輸出するルートとした。またドイツについてメルシンの輸出業者であるBAGIR 社を通してミュンヘンの中央卸売り市場内業者であるBAQIR 社に試験輸出した。

1) オランダ

6月20日に 2.8トン、30日に 3.6トンをそれぞれアンクルヤ経由で輸出した。プロジェクトで収穫されたメロンは木箱詰め出荷されアグナの輸出業者のバックアップ場で輸出用木箱に詰め替えられアンクルヤに輸送された。アンクルヤで別の輸出業者に引き渡されオランダ・ロッテルダムの卸売り業者に輸出・納入された。アンクルヤまでの運送は当方で受け持った。一部のメロン (特に小型のもので天恵が主休) はベルギーの業者により買い付けられロッテルダムより転送されたとのことである。評判は良く販売単価 (2.25 Dfl/ケース) についての連絡はあったが、その後業者側が支払いを実行していないため詳細は不明である。

2) ドイツ (表3-11参照)

6月22日および7月5日の2回、計約5トンのメロンを出荷した。輸送日程は下記のように出荷から到着まで約1週間を要した。第1回目の輸出時に現地にて調査を実施したがメロンの到着が予定より2日間遅れたためプロジェクト産メロンについての聞き取り調査はBAQIR 社の関係者にとどまった。評価は良好であったが新品種でもあり販売の可否を調査するために第1回目のものはサンプルとしてドイツ各地に送ってもらい、受け入れ可能であれば追加出荷し販売に供することとした。市場での評判も良く追加注文を受け約2トン (それ以上収穫物が無かったため) が出荷販売された。卸売価格は9.7 DM/ケースで363ケースで3,521 DMの売り上げとなった。1ケースは3~5個入りで5~6kgであり5.5kg/ケース平均と仮定すると1.76 DM/kgという卸売価格になる。また、輸送料・関税・保険等の経費を除いた収入は7.5 DM/ケースとなり5.5kg/ケース平均とすると1.36DM/kg、6.0kg/ケース平均とすると1.25DM/kg となった。これは7月12日のマルクの対ドルレート (1 \$ = 1.404 DM) で換算すると5.342 \$/ケース で約 0.969 \$/kg、0.89 \$/kg となる。

輸送日程

6月22日	アグナ (プロジェクトサイト) 発 (木箱詰め: 中型トラック)
22日	メルシン 着 バックアップ (プラスチック箱)
22日	メルシン 発 大型保冷トラック
28日	ミュンヘン着 (中央卸売り市場)

表3-11 ドイツ向け輸出版売結果

出荷量	販売価格	経費	総計
363 ケース	DM 9.70		DM 3,521.10
		DM 450.00 (輸送費)	
		191.67 (関税)	
		58.64 (保管料)	
		39.10 (保険料)	
		56.88 (通関費)	▲ DM 796.29
			DM 2,724.81 7.50 DM/ケース

3) 考察

当プロジェクト産の日本品種メロンと既成のメロンとの関係については94年の販売試験結果にあるので、ここでは実際の販売結果をもとに国内向け・輸出向けを比較する。国内については、イスタンブルの卸売業者を通じて出荷した高級品としての限定ルートとアンカラの卸売業者に代表される一般のメロンに準じた通常ルートに大別され、94年に実施したスーパーチェーンとの取り引きは後者のルートに含んで良いと思われる。限定ルートについては5トン弱の出荷量で現状ではこれ以上の出荷増は望めない状況である。出荷量を増やした場合は値崩れが予想される。一般ルートは3トン弱の出荷量であったがアンカラ以外の大都市での需要もあると思われる前記のスーパーチェーン等を含めれば出荷量はかなり増大するであろう。しかしながら販売収入は3倍近い開きがあり経営的には一般ルートの販売であれば作り易く経費の安い通常メロンを栽培した方が得策であろう。これに対し輸出版売で特にドイツについて見ると販売収入は国内の限定ルートよりも高く、量についても継続出荷が期待出来る。よって輸出ルートの出荷量に合わせる形で栽培型・面積・時期を決定し、合わせて国内の限定ルートに出荷するという販売形態が経営的に最も有利であろう。

3-2. ダイコン

3-2-1. 品種の選定

(1) 1994年(秋作)試験

1) 試験方法

これまでの試験結果から選定されたものに有望と思われるものを加え20品種について7回にわたり播種を実施した。(栽培スケジュール参照)三角型高畝(高さ25cm程度)使用の栽植距離30cm×65cmで植栽数は5,128本/10aとした。肥料は硫安25kg/10aを施用しレインブームによる頭上灌水を実施した。収穫物は販売試験に使用するため各品種、播種期それぞれを畝長40m、畝数10以上の区画とした。試験区はその中において平均的な生育を示す場所で12株×5畝の区画を選定し反復無しとした。

各試験区内の標準的な生育地点を選び1区5畝×12株=60個体の根長、太さ(最大周囲長)、重量(葉部数cmを残した状態)について調査した。調査は出荷時に準じて行い、全収量÷60×5,128株を予想反収とした。また、全収量から市場不適株を除いた収量を出荷可能収量とし、予想反収を100としてパーセントで表示した。

栽培スケジュール

No.	播種日	収穫開始	収穫終了	生育日数
No. 1	8/25	10/30	12/14	67日～
No. 2	9/ 5	11/ 5	11/24	61日～
No. 3	9/15	11/12	11/24	58日～
No. 4	9/23	11/30	12/28	68日～
No. 5	10/ 3	12/28	2/17	86日～
No. 6	10/13	2/ 1	3/ 6	111日～
No. 7	10/24	3/ 6		133日～

2) 試験結果(表3-12参照)

試験場に依頼した土壌分析結果が遅れたため、前年度の分析結果に基づいて施肥を行った結果、肥料の不足が見られ肥大生長が思わしくなかった。ただし、昨年度より市場サイドが小型のダイコンを要望していたのでそれに沿う形で小型のまま収穫・出荷した。11月18日からの3日間で200mm以上の降雨があり、圃場内に帯水し被害をもたらした。このため11月22日以降の収穫では根腐れ等の被害のため、出荷可能収量が50%以下に落ち込みかつ生長にも悪影響をもたらした。以上のことから各品種ともNo.1～No.3について11月22日以前の収穫試験結果がある程度比較しうるとされる。No.1・2については暑さも厳しく耐暑性が求められるが福味・おせん・関白が良好であった。ただし関白No.1については縦に裂ける症状が見られた。青味については初期生長が非常に悪く特にNo.1は収穫が遅れた。その他の品種についてもある程度の収穫は得られたが欠株やぼらつきが多く劣っていた。また、漬物用の長根品種は生育期間が長く土中深く伸びるため帯水の影響が出やすく、収穫に至らないものが多かった。

表3-12 品種・播種期の選定

品種名	欠株	根長	直径	平均果重	偏差	10a当	出荷可	収穫日	
福味	No. 1	6	24.1	4.7	523 g	-	2.402	90.8%	10/31
	No. 2	2	27.2	5.4	536	-	2.468	92.5	11/10
	No. 3	1	31.6	5.8	748	-	3.443	99.5	11/12
	No. 3-2	3	34.9	6.3	922	-	4.244	34.6	11/17
	No. 4	1	27.4	5.3	441	-	2.032	39.7	11/30
	No. 4-2	1	27.7	5.4	462	-	2.585	47.4	11/30
	No. 5	2	23.9	5.6	430	-	1.980	50.6	1/4
	No. 5-2	3	25.7	6.1	532	-	2.447	83.8	1/4
No. 6	1	26.3	6.6	582	-	2.677	94.4	2/1	
おん	No. 1	6	26.0	4.7	568 g	326	2.614	88.3	10/31
	No. 2	0	28.5	6.1	670	243	3.084	88.7	11/8
	No. 3	3	30.2	5.8	650	292	2.994	92.0	11/22
	No. 4	1	28.2	5.2	451	144	2.078	44.0	11/30
	No. 5	0	30.5	6.2	590	120	2.714	80.6	12/28
	No. 6	0	23.9	5.7	385	115	1.771	78.2	2/28
	No. 7	0	18.1	5.0	345	50	1.129	39.6	3/6
おん	No. 2	2	23.0	4.9	346	197	1.593	77.1	11/10
	No. 3	0	30.0	6.1	577	219	2.656	93.4	11/22
	No. 4	0	25.5	5.3	400	113	1.843	69.2	11/30
	No. 5	3	24.4	5.9	395	167	1.820	76.7	1/16
	No. 6	5	16.4	4.9	229	76	1.056	50.5	2/28
	No. 7	2	14.4	4.4	180	58	828	20.8	3/6
	青味	No. 1	12	18.9	6.6	505 g	173	2.324	47.3
No. 2		7	19.3	6.1	440	219	2.027	56.4	11/22
No. 3		0	24.8	7.1	650	208	2.992	59.4	11/24
No. 4		2	20.2	5.8	382	106	1.760	52.2	12/14
No. 5		9	17.6	6.5	259	73	1.194	45.6	2/17
No. 6		1	15.0	6.0	317	100	1.462	83.7	3/6
No. 7		4	7.0	4.9	117	25	540	0.0	3/6
関白	No. 1	8	21.7	5.5	676 g	487	3.112	78.0	10/30
	No. 2	0	22.6	6.6	735	322	3.381	94.8	11/5
	No. 3	1	30.6	7.0	912	306	4.198	80.3	11/22
	No. 4	4	25.6	5.9	509	156	2.345	42.0	11/30
	No. 5	2	24.9	6.3	520	159	2.394	80.6	12/28
	No. 6	3	19.8	5.8	333	122	1.534	73.4	2/28
剣成	No. 1	7	20.7	5.2	482 g	344	2.219	85.3	10/31
	No. 2	1	26.8	5.7	546	170	2.515	35.0	11/10
	No. 3	2	28.0	6.3	672	187	3.059	95.2	11/22
	No. 4	2	25.0	5.6	447	98	2.057	33.1	11/30
	No. 5	6	22.0	5.7	410	131	1.886	69.5	12/28
	No. 6	0	24.5	5.7	739	262	3.402	90.2	2/28
景徳	No. 2	6	26.0	5.7	596	307	2.743	95.1	11/5
	No. 3	4	32.1	6.4	810	227	3.726	79.5	11/22
	No. 4	1	27.7	5.1	410	121	1.886	21.7	11/30
	No. 5	2	21.9	5.9	440	111	2.024	83.8	12/28
	No. 6	2	19.9	5.7	368	172	1.696	73.9	2/28

次頁へ続く

品 種 名	欠株	根長	直径	平均果重	偏 差	10a当	出荷可	収穫日	
YR くま	No. 2	1	24.3	5.2	436	206	2,010	80.7	11/10
	No. 3	0	26.0	5.6	487	235	2,243	71.0	11/22
	No. 4	0	22.9	5.1	356	129	1,638	51.2	11/30
	No. 5	4	23.7	6.8	440	107	2,028	74.7	12/28
	No. 6	0	28.0	6.7	596	142	2,742	81.1	2/28
ミノコ -22	No. 2	7	13.3	5.6	309	192	1,425	61.4	11/ 5
	No. 3	2	20.0	7.9	688	223	3,165	63.1	11/22
	No. 4	2	17.2	6.5	397	127	1,828	72.5	11/30
	No. 5	2	16.4	6.5	390	145	1,795	76.8	1/ 4
	20株No. 6	0	20.0	7.7	573	72	2,638	94.3	1/27
成味	No. 3	0	26.3	7.5	681	196	3,134	82.9	11/30
	No. 4	0	25.6	6.1	416	140	1,917	86.2	11/30
	No. 5	5	25.2	6.4	608	168	2,799	24.8	1/ 4
真打	No. 4	1	27.4	6.1	482	161	2,219	80.5	11/30
	No. 5	3	25.2	5.7	464	109	2,135	72.3	1/ 4
	No. 6	2	25.5	6.8	556	145	2,558	75.2	2/ 6
	No. 6-2	2	24.7	6.9	604	166	2,779	72.8	2/28
栄福	No. 4	6	25.3	5.3	357	107	1,645	21.7	11/30
	No. 5	3	24.7	6.6	554	125	2,552	87.2	1/23
	No. 6	0	20.0	6.9	447	117	2,057	69.1	2/28
	No. 7	3	12.9	5.1	215	56	993	14.3	3/ 6
三福	No. 4	4	20.5	5.0	343	96	1,582	46.1	11/30
	No. 5	1	22.6	6.6	484	109	2,228	91.5	1/23
	No. 6	0	17.1	6.0	311	103	1,432	76.3	2/28
	No. 7	3	12.8	6.1	255	57	1,177	52.5	3/ 6
天成	No. 2	1	24.4	5.7	533	249	2,412	91.3	11/ 8
	No. 3	4	24.0	6.8	487	214	2,243	23.0	11/24
	No. 4	1	23.3	5.0	344	137	1,584	87.0	11/30
	No. 5	4	24.3	5.6	428	136	1,971	25.7	12/28
竜神 三浦	No. 2	7	31.2	6.9	982	506	4,250	52.5	11/24
	No. 3	7	19.9	5.4	422	260	1,945	0.0	12/14
	No. 4	2	22.8	4.4	274	131	1,260	0.0	12/14
	No. 5	3	28.0	7.3	865	328	3,983	26.7	1/16

1区60株、10a当：60株の収量から換算した10a当たりの予想収量。出荷可：小さいもの、傷物を除いた出荷が可能なもの重量の割合。

(2) 1995年(秋作)試験

1) 試験方法

これまでの試験結果から選定されたものに有望と思われるものを加え12品種について5回にわたり播種を実施した。(栽培スケジュール参照)三角型高畝(高さ25cm程度)使用の栽植距離30cm×80cmで植栽数は4,166株/10aとした。肥料はN:P:K=15:20:15kg/10aを施用しレインブームによる頭上灌水を実施した。各品種、各播種期それぞれを畝長40m、畝数5以上の区画とし試験区はその中において平均的な生育を示す場所で10株×3畝=30株の区画を選定し反復無しとした。

各試験区内の標準的な生育地点を選び1区3畝×10株=30個体の根長、太さ、重量(葉部数cmを残した状態)について調査し、全収量÷30×4,166株を予想反収とした。また、

全収量から市場不適株を除いた収量を出荷可能収量とし、予想反収を100としてパーセントで表示した。

栽培スケジュール

No	播種日	収穫開始	収穫終了	適正生育日数
No. 1	8/25	10/11	11/ 2	55日
No. 2	9/ 5	10/25	11/ 3	59日
No. 3	9/15	11/14	11/27	74日
No. 4	9/27	12/ 4	12/13	78日
No. 5	10/ 6	12/26	1/19	106日

2) 試験結果 (表3-13参照)

10月下旬から11初旬にかけて140mm以上の降雨があり、特に11月下旬には54mmが集中して降ったため圃場内に帯水し被害をもたらした。このため12月に収穫期を迎えたNo.4では根腐れ等の被害のため出荷可能収量が低下した。しかし、No.5では株が小さかったこともあり大被害とはならなかった。ただし、No.5については管理上のミス(出荷用に収穫してしまった)からほとんどの結果を得られなかった。No.1については昨年同様閏白が良好であった。No.2～No.4については補味が安定した収量・食味を示し、特にNo.4においても根腐れが少なく帯水に強い傾向があった。No.1・5における結果はないが昨年度の試験結果からも好成績が期待できる。景徳・剣成も収量・味ともに良く良好な結果を得られた。その他の品種についてもある程度の収穫は得られたが食味においてやや水分が少ない等の評価となった。トルコではダイコンをサラダとして生食するので将来的には水分の多少、甘み、歯触り等が品質として要求されることになる。目立った病虫害はなかったが、帯水後ダイコンの表面に小さい瘤状隆起が出現した。品種により程度の差はあったがほとんどの品種で発生した。原因ははっきりしていないが、出荷出来ない程ひどいものは非常に少なかった。干し理想等の漬物用品種は食味の点で劣り、かつ深根性で帯水の影響を受けやすかった。

11月の初旬より降雪があったが大きな被害はなかった。

(3) 考察

94年秋作において、前年度の土壌分析結果による施肥設計をもとに栽培を実施した結果肥料不足が見られた。これはそれまで野菜栽培試験を行っていた圃場から畑作試験圃場に移ったためと思われる。後日、入手した土壌分析結果から得られた施肥設計からも明らかであった。畑作との輪作を行う場合等は注意を要する。当プロジェクトサイトにおける秋作ダイコンの露地栽培では、8月末～10月初旬播種の10月下旬～1月下旬収穫が可能であることが判明した。ただし、8月中の播種では年により高温障害がでることもあり9月に入ってから播種がより確実である。また、10月～11月にかけては他野菜も豊富でダイコンの価格は低迷がちであるので早蒔きの必要はないと思われる。1月下旬以降の収穫について見ると播種期自体は鳥害や降雨のためこれ以上遅らせることは出来ないと思われる。よって生育の遅い晩抽性の品種で対応することが考えられるが、年による寒暖の差もあつどの程度収穫期をずらせるかははっきりしない。93年の試験結果では10月11日播種で2月初旬に収穫した中で晩抽性の成味、おせん等である程度の結果を得ているがやや肥大し過ぎであった。品種については補味が収量・品質ともに最も安定しており全期を通じて使用

可能であろう。剣成・景徳も適品種として使用可能と思われる。また、播種期の早いものについては関白が適していると思われる。

表3-13 品種・播種期の選定

品種名	欠株	根長	直径	1果重	偏差	10a当	出荷可	収穫日	
福味	No.2-1	0	26.4	5.3	482	96	1,945	95.5	10/25
	No.2-2	1	35.2	7.0	1,093	213	4,403	75.0	11/3
	No.3-1	0	31.9	6.2	770	142	3,210	79.3	11/14
	No.3-2	0	33.5	6.9	1,160	284	4,835	88.8	11/27
	No.4-1	0	28.7	6.5	825	144	3,439	96.5	12/5
	No.4-2	1/20	29.8	7.0	991	212	3,920	97.6	12/13
	No.5-1	0	23.4	5.3	436	125	1,818	80.1	12/26
福味 2号	No.2-1	0	25.0	5.0	437	142	1,615	82.9	10/25
	No.2-2	2	34.2	6.9	1,002	300	3,897	76.7	11/3
	No.3-1	3	34.0	6.8	952	234	3,572	75.6	11/14
	No.3-2	1	38.1	7.7	1,425	273	5,738	78.1	11/27
	No.4-1	0	29.1	6.2	820	174	3,415	60.5	12/5
	No.4-2	0/20	31.0	6.7	1,020	217	4,248	39.1	12/13
	No.5-1	1	26.9	5.5	535	116	2,154	89.6	12/26
おん	No.2-1	0	26.3	4.9	427	134	1,720	88.4	10/25
	No.2-2	0	38.6	6.6	1,075	247	4,477	70.6	11/3
	No.3-1	2	36.3	6.6	709	166	3,884	71.0	11/14
	No.3-2	3	40.4	7.5	1,504	317	5,639	40.3	11/27
	No.4-1	1	32.5	6.0	791	139	3,186	66.7	12/5
	No.4-2	0/20	34.9	6.8	1,027	134	4,279	66.3	12/13
	No.5-1	2	26.4	5.0	475	120	1,846	75.7	12/26
	No.5-2	1	33.1	6.7	996	235	4,009	91.8	1/19
剣成	No.2-1	0	23.3	4.9	406	125	1,637	86.9	10/25
	No.2-2	1	32.7	6.8	998	271	4,020	88.3	11/3
	No.3-1	2	31.9	6.4	864	198	3,232	81.6	11/14
	No.3-2	1	32.3	7.1	1,192	335	4,801	69.9	11/27
	No.4-1	0	31.6	6.0	924	182	3,850	90.7	12/5
	No.4-2	1/20	35.2	7.1	1,225	201	4,848	48.5	12/13
	No.5-1	2	23.7	5.5	499	185	1,939	88.5	12/26
	No.5-2	0	30.8	7.3	1,109	257	4,620	85.4	1/19
景徳	No.2-1	0	26.1	5.0	447	78	1,864	93.8	10/25
	No.2-2	1	34.0	6.7	973	200	3,921	77.4	11/3
	No.3-1	2	31.3	6.2	874	151	3,050	85.4	11/14
	No.3-2	2	32.7	7.0	1,152	295	4,479	79.6	11/27
	No.4-1	2	29.7	6.0	841	171	3,272	72.2	12/5
	No.4-2	0/20	33.8	7.0	1,125	195	4,687	79.0	12/13
	No.5-1	2	24.4	5.4	459	137	1,785	92.6	12/26
	No.5-2	2	28.8	7.2	1,000	213	3,890	85.7	1/19
福天下	No.2-1	0	26.2	5.2	424	103	1,711	92.5	10/25
	No.2-2	0	33.8	7.2	1,057	212	4,404	88.5	11/3

次頁へ続く

品種名	欠株	根長	直径	1果重	偏差	10a当	出荷可	収穫日	
福天下	No. 3-1	2	31.6	6.7	853	187	3,315	76.7	11/14
	No. 3-2	1	36.3	7.0	1,152	295	4,479	79.6	11/27
	No. 4-1	2	29.7	7.5	1,293	244	5,210	96.1	12/ 5
	No. 4-2	0/20	32.3	6.6	1,105	163	4,604	35.2	12/13
	No. 5-1	1	22.6	4.6	346	115	1,392	87.9	12/26
天成	No. 1-1	0	25.8	5.5	531	307	1,346	83.9	10/24
	No. 2-1	0	20.9	4.4	324	100	1,305	75.3	10/25
	No. 2-2	1	30.8	6.8	846	165	3,407	75.1	11/ 3
	No. 3-1	4	29.7	6.2	687	168	2,576	81.9	11/14
	No. 3-2	2	32.4	7.0	1,011	236	3,932	87.6	11/27
	No. 4-1	1	25.6	6.6	690	163	2,779	92.7	12/ 5
	No. 4-2	1/20	27.5	6.9	838	170	3,317	69.3	12/13
	No. 5-1	0	21.4	4.9	369	105	1,539	77.9	12/26
関白	No. 1-1	0	30.9	8.0	1,276	487	4,310	78.2	10/24
	No. 1-2	0/20	38.3	9.7	2,145	597	6,384	72.7	11/ 2
Y R (5)	No. 1-1	0	31.5	6.9	988	633	3,860	69.7	10/24
	No. 1-2	0	36.5	8.0	1,549	437	5,750	35.9	11/ 2
	No. 2-1	0	26.2	4.8	412	119	1,660	78.3	10/25
	No. 2-2	0	34.4	6.8	975	235	4,063	27.3	11/ 3
	No. 3-1	2	32.1	6.3	771	197	2,998	10.8	11/14
	No. 3-2	1	35.9	7.3	1,242	296	5,002	31.5	11/27
	No. 4-1	0	28.9	5.9	703	190	2,929	58.5	12/ 5
	No. 4-2	4/20	33.2	6.3	992	205	4,131	81.2	12/13
	No. 5-1	4	24.7	4.7	360	90	1,301	91.0	12/26
	No. 5-2	1	31.7	6.4	915	250	3,686	76.6	1/19
MIKURAN CROSS	No. 1-1	3/60	40.2	7.0	1,474	455	5,835	76.0	10/24
	No. 1-2	0	44.5	7.8	2,152	672	5,934	32.2	11/ 2
	No. 2-1	5/60	33.3	4.3	742	187	3,188	82.7	10/26
	No. 2-2	0	41.4	6.2	1,296	263	5,061	77.4	11/ 2
	No. 3-1	0/60	35.7	7.2	1,362	307	5,674	85.7	11/24
	No. 3-2	0/60	42.0	6.7	1,466	277	6,107	5.5	11/30
	No. 4-1	0	29.3	5.2	583	139	2,429	0.0	12/ 5
	No. 4-2	1/20	35.5	6.6	1,067	262	4,038	22.0	12/13
	No. 5-1	0	31.0	5.1	594	169	2,476	89.0	12/26
和尚	No. 2-1	0	23.0	5.1	426	135	1,775	89.1	10/25
	No. 2-2	0	33.2	7.4	1,119	270	4,663	70.4	11/ 3
	No. 3-1	2	33.6	6.7	954	163	3,708	72.9	11/14
	No. 3-2	2	37.0	7.8	1,431	269	5,567	78.7	11/27
	No. 4-1	0	30.5	6.0	832	171	3,470	72.9	12/ 5
	No. 4-2	0/20	31.3	7.0	1,076	244	4,485	56.2	12/13
干し 理想	No. 2-1	0	29.7	3.2	326	112	1,315	90.2	10/25
	No. 2-2	5	44.4	4.8	785	208	2,723	97.3	11/ 3
	No. 3-1	0/20	40.7	4.1	496	155	2,068	--	11/14
	No. 3-2	0/20	46.2	4.9	818	221	3,410	--	11/27
	No. 4-1	1	36.0	3.8	391	83	1,576	3.6	12/ 5
	No. 4-2	0/20	38.1	4.4	666	201	2,773	44.3	12/13
	No. 5-1	1	36.9	4.7	624	214	2,511	61.2	1/19

1区30株、10a当：30株の収量から換算した10a当たりの予想収量。出荷可：小さいもの、傷物を除いた出荷が可能なもの重量の割合。試験区の株数が異なるものについては欠株の項に示した。

3-2-2. 販売

(1) 1994年秋作 (表3-14、15参照)

1993年秋作において販売キャンペーン等を含めた販売試験がなされた。イスタンブル・アンカラ・アダナの3都市については見通しがついたがそれ以外の都市も含めて出荷販売を行ってトルコに定着させる目的で販売試験が継続実施された。イスタンブル・アンカラ・アダナに加えてコンヤ・イズミット・ブルサ・イズミルの各都市の卸売り市場の業者組合長と事前にサンプルを持参して話し合いを行い取り引きを実施した。各都市の販売結果は表3-13のとおりであった。総出荷量は約43トで販売利益は440,923,745 TLとなった。これは12月15日の対ドルレート(1ドル=37,384TL)で換算すると11,794ドルとなり0.275FM/kgの利益となった。販売単価が最も良かったのはアンカラでイズミット・イスタンブルがそれについて高価格であった。利益率はアンカラ、イズミットがほぼ同じでイスタンブルはそれより2%程低くなったが大差は無かった。アダナについては帯水害による2級品も多く出荷されており低価格となったが、地元ということで運送費が掛らないため利益率は80%以上となった。コンヤについては卸売り業者の意見では保守的な地域なので売れないとのことであったが、実際には好評で低価格ながら継続販売され注文に応じ切れなかった。また、イズミル・ブルサについてはトラックの定期便が無く一般貨物等を利用した。このためイズミルについては販売単価は1万TLを越えたが運送費が高く利益率は50%を割った。取り引き例をイスタンブルについてみると、経費として約23%が差し引かれている。内訳はコミッション8%およびその税金(15%)のトータルが9.2%、運送費およびその税金(15%)が10.8%、市場経費その他が3%であった。なお、運送費にはプロジェクトサイトからクルスス(中西部各都市への出荷基点となる)までの運送経費は含まれていない。

表3-14 ダイコンの販売内容

都市名	販売量	平均単価	販売収入	販売利益	利益/kg	利益率
イスタンブル	18,723kg	13,195	247,051,000	188,289,323	10,056	76.2
アンカラ	3,483	15,904	133,534,000	104,805,935	13,696	78.4
アダナ	14,505	7,793	113,051,200	94,203,936	6,494	83.3
イズミット	2,647	13,796	36,520,000	28,529,100	10,777	78.1
コンヤ	2,222	8,591	19,089,500	16,182,410	7,282	84.8
イズミル	829	10,780	8,937,000	4,445,461	5,362	49.7
ブルサ	413	14,794	6,110,000	4,467,580	10,817	73.1
計	42,822kg		564,292,700 TL	440,923,745 TL		

表3-15 ダイコンの取り引き例 (イスタンブル、1994年11月25日)

箱数	キロ数	単価	売り上げ価格
8	191	15,000 TL	23,572,000 TL
2	47	14,000	
31	741	13,000	△ 5,435,680 (手数料、税金等)
33	793	12,000	
4	90	10,000	
計	78	1,862	12,660 (平均)
			18,136,320 (販売利益)

(2) 1995年秋作(表3-16、17参照)

イスタンブル・アンカラ・アダナにおいては昨シーズンから民間農場の生産物が出回り始めた。そこで今期はアダナから東部の地域を中心に出荷販売を実施し、トルコ国内での普及に努めた。各都市への出荷状況は表3-14のようであった。東部地方向けには、プロジェクトサイトから50km程東に位置するオスマニエに出荷し、そこを基点としてヴァン・マルディン・バットマン県等に搬送された。全出荷量の70%以上がこのルートで販売されたが、かなり好評で注文量にはまったく対応できなかった。今期はダイコンだけでなく野菜全般の価格が低迷したようで1キロ当たりの販売利益はほとんどが10,000 TLを下回った。オスマニエへの出荷について見ると、1キロ当たりの利益は7,501 TLであった。これは12月15日の対ドルレートで換算すると0.133 ドルとなる。イスタンブル・アンカラについては昨年と比べると利益率が10%以上低下した。これはやはり低価格のため運送費等のコストの占める割合が増えたためと思われる。また、アンカラの取り引き業者は出荷継続中に倒産し販売代金が未回収となっている。遠隔地の中ではブルサの利益率が88.8%と高くなっているが、これは運送費をすべてプロジェクト側で負担したためである。通常のルートであればイスタンブル並みとなろう。イスタンブル・ジェイハン・オスマニエの3都市はすべて当方が搬送しており利益率も高くなった。今期の出荷総量は120 トンを越え総販売利益は約9億7百万TLで12月15日のレートで16,117ドルとなった。

表3-16 ダイコンの販売内容

都市名	販売量	平均単価	販売収入	販売利益	利益/kg	利益率
イスタンブル	7,330kg	13,365	97,967,000	67,242,113	9,173	68.6
アンカラ	858	15,175	13,020,000	9,258,400	10,790	71.1
	(2,352)		不明(倒産)			
アダナ	4,245	不明	不明	18,927,780	4,459	不明
ブルサ	598	13,988	8,365,000	7,427,880	12,421	88.8
イズミット	649	16,521	10,722,000	4,934,736	7,603	46.0
イズミル	963	11,899	11,459,000	7付入 1,518,957	--	0.0
イスタンブル	6,700	9,921	66,471,500	59,075,500	8,817	88.8
ジェイハン	8,836	7,294	64,447,000	54,362,850	6,152	84.4
オスマニエ	87,547	8,886	777,931,000	656,727,996	7,501	84.4
TIGEM	3,050	不明	不明	30,500,000	10,000	不明
120,776kg (倒産分は含まない)				906,938,298TL	7,509TL	

表3-17 ダイコンの取り引き例(オスマニエ、1995年12月15日)

袋数	キロ数	単価	売り上げ価格
210	4,554	6,000 TL	146,666,000 TL
480	9,830	7,000	
125	2,078	8,000	△23,060,000 (手数料、税金等)
19	312	9,000	
30	500	9,500	
153	2,635	10,000	
計	1,017	19,909	7,367 (平均) 123,606,000 (販売利益)

(3) 考察

1993年より継続された販売試験は順調に推移したといえよう。93年度においてイスタンブール・アンカラ・アグナにおける販売と首都におけるキャンペーンの実施。94年度には前年の3都市に主要4都市を加えての販路・普及の拡大。95年度は主要都市への定着プラス東部地方への普及。と段階を経ることができた。94年度からは民間での栽培が開始され95年度には中・西部の大都市には相当量のダイコンが出荷されたようである。ただ品質には問題があるようで、95年度においてプロジェクト産のものを出荷した際には高い評価が得られた。これは、生産者がまだダイコンの栽培方法や品質に関して知識がないためと思われる。また、トルコ国内で手に入る長根ダイコンの種子は限られており適地・適作・適品種の組み合わせが確立できない状況である。今後、民間の種苗会社による適正品種の導入販売と栽培方法の指導が期待される場所である。販売利益についてみると、94年度が0.275F/kgであったのに対し95年度は0.133F/kgとほぼ半額になった。野菜の価格変動は致し方なく対処しにくいのが現時点での販売利益のレベルは0.15~0.25F/kg程度とみて良いと思われる。

3-3. ブロッコリー

3-3-1. 品種の選定

(1) 1994年(秋作)試験

1) 試験方法

これまでの試験結果をもとに6品種を5回に渡り播種し品種と播種期の選定を行った。(栽培スケジュール参照)播種はソイルブロックの4.5cm角サイズのもので床土にはピートモスと畑土を2:1の割合で混合使用した。定植距離は株間45cm、条間65cmの千鳥植えとし施肥は堆肥を2ト/10a、硫酸を25kg/10aとした。

栽培スケジュール

処理No.	播種日	定植日	収穫期間	生育日数
No.1	8/3	8/29	10/28 ~ 11/8	86~97 日
No.2	8/12	9/6	10/28 ~ 11/8	77~88
No.3	8/22	9/12	11/1 ~ 11/15	71~85
No.4	9/6	9/28	12/7 ~ 12/21	92~106
No.5	9/16	10/6	12/21 ~ 1/16	96~122

2) 試験結果(表3-18参照)

園芸試験場に委託した土壌の分析が遅れたため、前年度の土壌分析結果に基づいて施肥を行ったが肥料不足であったようだ。これは昨年までの圃場は野菜試験が継続されていたが、今期の試験圃場は畑作地であったためと思われる。後に得られた土壌分析結果でも同様の結果であった。このため定植後の初期生育が悪くまた多雨も重なり追肥の効果も上がらなかった。そのため株全体の生育が悪く花蕾の肥大も貧弱となった。よって良好な試験結果は得られなかったがあえて述べるならグリコメのNo.1~No.4、ハイツのNo.1、No.2において小さいながら秀品を得ることができた。シャスターについてはNo.1においてかなりの収量を得たが昨年同様全般に花蕾の不揃いが目立ち軟腐病の発生も多かった。他の3品種は花蕾の肥大が悪く良品は得られなかった。当期の栽培では育苗期の鳥害に対してはネット、花蕾形成期のネズミの食害には殺鼠剤で対応した。またべト病と軟腐病も発生し薬散で対応した。

表3-18 品種・播種期の選定

品種名	欠株	平均重量	偏差	平均径	収穫期間	予想反収
Gurikome	1	198 g	147	13.4cm	10/28 ~11/ 3	676 kg
	2	139	70	12.5	10/28 ~11/ 5	475
	3	88	62	9.4	11/ 1 ~11/ 8	300
	4	116	67	10.5	12/ 7 ~12/21	396
	5	25	13	5.7	12/28 ~ 1/16	85
Haitsu	1	109	63	10.6	11/ 1 ~11/ 8	369
	2	116	56	10.1	11/ 3 ~11/ 8	396
	3	30	13	5.4	11/ 5 ~11/10	102
	4	37	13	6.3	12/ 7 ~ 1/16	126
	5	65	23	10.2	1/ 5 ~ 1/16	222
Syastar	1	300	88	17.6	11/ 1 ~11/ 5	1,025
	2	197	80	14.0	11/ 5 ~11/10	673
	3	142	44	11.6	11/ 5 ~11/10	485
	4	131	69	11.4	12/ 7	447
	5	24	9	5.3	12/21 ~ 1/16	82
Ryokurei	1	66	43	7.6	11/ 5 ~11/15	225
	2	37	29	5.5	11/ 8 ~11/15	126
	3	49	26	6.4	11/10 ~11/15	167
	4	51	11	6.7	12/21 ~12/28	174
	5	96	35	11.2	1/ 5 ~ 1/16	328
Ryokutei	1	59	49	7.5	11/ 8 ~11/15	201
	2	67	39	7.5	11/10 ~12/ 7	229
	3	53	29	6.6	11/15 ~12/ 7	181
	4	42	11	6.2	12/21 ~ 1/ 5	143
	5	78	44	9.1	1/16	266
Gurieer	1	60	46	7.0	11/ 8 ~11/15	205
	2	88	38	8.2	11/ 8	300
	3	52	36	6.5	11/ 8 ~12/ 7	177
	4	29	10	4.7	12/ 7	99
	5	63	22	8.1	1/ 5 ~ 1/16	215

(2) 1995年(秋作)試験

1) 試験方法

これまでの試験結果をもとに10品種を6回に渡り播種し品種と播種期の選定を行った。
栽培スケジュール参照。

栽培スケジュール

処理No.	播種日	定植日	収穫期間	生育日数
No. 1	7/26	8/21	10/17 ~11/25	83~122 日
No. 2	8/ 3	8/29	10/17 ~11/25	75~114
No. 3	8/14	9/ 4	10/31 ~11/25	77~103
No. 4	8/24	9/14	10/31 ~12/14	68~122
No. 5	9/ 4	9/28	11/25 ~ 1/ 8	82~126
No. 6	9/14	10/ 6	12/25 ~ 1/ 8	102~115

播種はソイルブロックの4.5cm 角サイズのものに行い床土には調整済ピートモスと畑土

を2:1の割合で混合使用した。定植距離は株間45cm、条間65cmの千鳥植えとし施肥は堆肥を2t/10a、N:P:K=15:16:22kg/10aとした。

2) 試験結果 (表3-19参照)

試験場による土壌の分析が遅れたため前年度の土壌分析結果に基づいて施肥を行ったが肥料不足であったようだ。そのため初期生育が悪くまた多雨も重なり追肥の効果も上がらなかったため株全体の生育が悪く花蕾の肥大も貧弱となった。よって良好な試験結果は得られなかったがあえて述べるならグリコメのNo.1~No.4、ハイツのNo.1、No.2において小さいながら秀品を得ることができた。シャスターについてはNo.1においてかなりの収量を得たが、昨年同様全般に花蕾の不揃いが目立ち軟腐病の発生も多かった。他の3品種は花蕾の肥大が悪く良品は得られなかった。当期の栽培では育苗期の鳥害に対してはネットで花蕾形成期のネズミの食害には殺鼠剤で対応した。またべと病と軟腐病も発生し薬散で対応した。

表3-19 品種・播種期の選定

品種名	欠株	平均重量	偏差	平均径	収穫期間	予想反収	
Gurikome	1	0	221 g	110	14.1cm	10/17 ~ 10/27	817 kg
	2	0	103	56	10.5	10/17 ~ 10/23	381
	3	4			7.2	10/17 ~ 10/27	
	4	1	45	30	6.0	10/31 ~ 11/ 6	160
	5	1	32	13	5.0	11/25 ~ 12/ 4	114
	6	2	44	29	5.2	12/25 ~ 12/25	151
Haitsu	1	0	100	51	9.9	10/17 ~ 11/ 6	370
	2	1	80	50	6.1	10/23 ~ 11/ 6	286
	3	1	72	36	7.0	10/27 ~ 11/ 6	257
	4	3	73	33	6.7	11/14 ~ 11/25	243
	5	1	52	23	6.1	12/ 4 ~ 12/25	185
	6	0	131	74	9.2	1/ 8 ~ 1/ 8	484
Ryokutei	1	0	44	18	5.2	10/27 ~ 11/25	162
	2	0	59	32	5.8	10/31 ~ 11/14	218
	3	1	50	24	5.5	10/27 ~ 11/ 6	178
	4	1	52	19	5.8	11/25 ~ 12/ 4	185
	5	0	31	11	4.1	12/ 4 ~ 12/25	114
	6	0	72	26	6.5	1/ 8 ~ 1/ 8	266
Ryokurei	1	1	65	6	5.5	10/27 ~ 10/31	232
	2	0	56	23	5.9	10/27 ~ 11/25	207
	3	4	26	6	6.1	11/ 6 ~ 11/14	83
	4	0	72	25	6.9	11/25 ~ 11/25	266
	5	1	52	29	5.5	12/ 4 ~ 12/14	185
	6	0	133	45	8.9	1/ 8 ~ 1/ 8	492
Maraton	1	1	75	50	6.6	10/31 ~ 11/25	268
	2	0	70	21	6.2	11/ 6 ~ 11/25	277
	3	1	85	36	7.3	11/ 6 ~ 11/14	304
	4	0	114	58	6.9	12/14 ~ 12/14	421
	5	0	118	70	7.9	12/14 ~ 1/ 8	436
	6	0	73	36	6.2	1/ 8	270

次頁へ続く

品種名	欠株	平均重量	偏差	平均径	収穫期間	予想反収
-----	----	------	----	-----	------	------

Sultan	1	1	62	43	7.4	10/17 ~ 11/14	221
	2	2	39	29	5.1	10/23 ~ 11/25	134
	3	1	39	21	5.4	10/27 ~ 11/25	139
	4	1	55	36	5.9	11/25 ~ 12/ 4	196
	5	0	77	41	6.5	12/ 4 ~ 12/14	284
	6	2	50	37	5.3	12/25 ~ 1/ 4	172
Gurieer	1	0	90	29	10.3	10/17 ~ 10/27	333
	2	0	70	27	7.1	10/23 ~ 11/ 6	259
	3	0	116	46	8.2	10/31 ~ 11/ 6	429
	4	3	54	27	5.5	11/14 ~ 11/25	179
	5	0	56	24	1.6	12/14 ~ 12/14	207
	6	0	38	12	4.7	12/25	140
Senshi	1	0	91	46	7.4	10/27 ~ 11/25	336
	2	0	54	24	5.9	10/27 ~ 11/ 6	199
	3	1	77	32	6.7	11/ 6 ~ 11/25	275
	4	0	93	38	7.4	11/25 ~ 12/ 4	344
	5	0	43	13	5.0	12/ 4 ~ 12/25	159
	6	0	114	66	8.7	1/ 8	421
G-Valiant	1	0	45	20	5.2	10/27 ~ 11/25	166
	2	0	64	27	6.4	10/27 ~ 11/ 6	236
	3	1	55	15	5.8	11/ 6 ~ 11/14	196
	4	1	85	34	7.1	11/25 ~ 12/ 4	304
	5	0	42	18	4.9	12/ 4 ~ 12/25	155
	6	1	105	41	7.8	1/ 8	375
S-130	1	0	53	26	7.3	10/17 ~ 10/31	196
	2	1	55	24	7.1	10/17 ~ 11/ 6	196
	3	1	59	26	6.1	10/31 ~ 11/ 6	211
	4	2	68	39	6.2	11/14	234
	5	0	22	8	4.2	12/ 4 ~ 12/14	81
	6	0	35	23	4.7	12/25 ~ 1/ 8	129

3) 考察

播種期については、品種にもよるが7月の下旬から8月下旬にかけてが適するようである。ただし7月下旬では育苗期の高温が障害となり易く8月下旬の場合は花蕾の肥大期の寒さが問題となる。よって8月初・中旬播種が最も安全な作型と思われる。

3-3-2. 大量育苗技術の確立と開発

(1) 1994年(秋作)試験

1) 試験方法

ソイルブロックマシン、セル(プラグ) 苗生産システムを使用した以下の6通りの処理とした。各試験区30株の反復無しとし品種はハイツを使用した。播種後の育苗法以外の耕種法は品種の選定試験に準じた。また、すべての処理について試験圃場へ直接定植した。

ア. セル苗-72穴:

直径4.0cmx4.9cm の円筒形苗がパネル1枚当たり72本

イ. セル苗-144穴:

- 直径3.2cmx4.9cm の円筒形苗がパネル1枚当たり 144本
- ウ. セル苗-220 穴：
直径 3.5cmx4.9cm の円筒形苗がパネル1枚当たり 220本
- エ. ソイルブロック-3.5：
3.5cm 角の苗がパネル1枚当たり120 本
- オ. ソイルブロック-4.5：
4.5cm 角の苗がパネル1枚当たり72本
- カ. ソイルブロック-5.5：
5.5cm 角の苗がパネル1枚当たり50本

※セル苗については調整済培土（日本製：与作-15）を使用した。ソイルブロックについては畑土1に対し調整済ピートモス2を混合使用した。

2) 試験結果（表3-20参照）

不良苗の発生は6処理ともほとんど無く良好であった。ほとんどが種子の不良はほとんど発現していない。発芽・活着後の苗はそれぞれ良好な生育を示したがポット移植後ア、エについては活着が遅れ一時的に黄化が激しかった。定植後の生育状態にはそれほど差異はなかったが収量・平均果重ともにイが優れていた。

表3-20 育苗法の比較

処 理	欠株	平均重量	偏 差	平均径	収 穫 期 間	予想収取
ソイルブロック	3.5	6	38 g	5.6cm	10/28 ~11/ 3	129 kg
	4.5	1	51	7.3	10/28 ~11/ 5	174
	5.5	0	57	7.2	11/ 1 ~11/ 8	194
セル	220	3	90	7.8	12/ 7 ~12/21	307
	144	0	48	8.0	12/28 ~ 1/16	164
	72	1	84	8.5	12/28 ~ 1/16	287

(2) 1994年（秋作）機械定植試験

1) 試験方法

トラクター・アタッチメントタイプの野菜苗手動定植機（イタリア・MAS社製）の2条タイプを使用して以下の育苗法による苗を圃場に定植し状態をチェックした。各処理について40mの長さを定植し、その中の標準的な区間1条の5m内の植付け本数や状態を2か所調査した。また、圃場準備の際には砕土状態を良くするために、日本製ロータリーを使用しての耕耘や灌水を繰り返して実施した。なお定植機は2条植えであるが作業は3名乗車で行った。（1名はパネル交換や苗取りの補助）

- ア. セル苗- 72 穴：
直径4.0cmx4.9cm の円筒形苗がパネル1枚当たり72本
- イ. セル苗-144 穴：
直径3.2cmx4.9cm の円筒形苗がパネル1枚当たり 144本
- ウ. セル苗-220 穴：

直径2.6cmx4.9cm の円筒形苗がパネル1枚当たり 220本
 エ. ソイルブロック-3.5 :
 3.5cm 角の苗がパネル1枚当たり120 本

2) 試験結果 (表3-21参照)

試験結果は2カ所の平均として表示した。また、トラクターのスピードは平均で40m/3分32秒(約680m/h)で最も低速のギアで走行し、全般的に良好な状態で定植された。5m内に落ちた苗数は15~17個でほぼ規格の通り30cmごとであった。セル苗については各処理ともその内95%程度が良好な状態で定植されたがソイルブロックでは70%に低下した。これは苗の根部の形状によるものと思われる。つまりセル苗は円筒形であり、苗を定植するためのカップ内で引っ掛かりにくい。が、ソイルブロックは立方体で角がカップ内で引っ掛かり易く、かつ小さいサイズであったためその影響を受け易かったようである。

表3-21 機械定植結果

処 理	苗数/5m	良好	不良	欠株
セル苗-72穴	17	16	1	0
セル苗-144穴	16	15.5	0.5	0
セル苗-220穴	16.5	16.5	0	0
ソイルブロック-3.5cm	15	11.5	2.5	1

3) 考察

結果としてセル苗において良好な結果を得たが、これは圃場準備を十分に行ったからである。すなわち定植期の乾燥状態で固まった圃場をディスクハローやロータリーで耕耘しても砕土は十分でなく、この状態で行った定植試験では不良株が多発した。そのため灌水を行ってから適度な水分状態になるのを待って再度耕耘を実施した。また、圃場が均平でないと定植が均一に行われないので均平作業も必要となる。このように当プロジェクトサイトのような粘土質土壌の圃場では、準備作業に手間がかかり効率が悪く機械定植は適しているとは言えない。ただし、圃場準備が十分なされれば定植作業については実用に適することが判明した。つまり、土壌条件がよければ効率良く作業を進めることができ、大面積での栽培体系に導入できる技術であろう。この場合、定植後の灌水作業が速やかにかつ十分なされる必要がある。何故なら、この作型の定植期は乾燥・高温が厳しく灌水の遅延や不均一は、植え傷みによる生育不良や欠株を発生させることになるからである。当プロジェクトで採用しているブームスプリンクラーは十分対応できるが、移動式のスプリンクラーをしようする場合はパイプおよびノズルをある程度大量に設置して対応する必要がある。今後この技術を導入した栽培体系を確立するには、土壌条件の良い適圃場において作業効率を調査し、人力による場合とのコスト比較等を実施する必要がある。

3-3-3. 販売

1993年秋作においてイスタンブルにサンプル的に出荷し好評を得たので販売可能性を探るために出荷・販売を試みた。

(1) 1994年秋作 (表3-22、23参照)

イスタンブルを中心に出荷・販売を実施したが量的には少なく総量でも1トンに満たなかった。トルコではまだ一般的ではなく消費先が限られており各都市の販売結果は表3-18のとおりであった。販売単価・量ともに良かったのはイスタンブルで11月10日～2月4日の間に約600kgの出荷量となった。1kg当たりの販売利益は約4万4千TLでダイコンの約3.2倍となった。他の都市については出荷量・価格とも低く適当な出荷先とはなり得なかった。アンカラについてはダイコンの取り引き先業者がブロッコリーを扱わなかったので出荷しなかったが、一部の高級スーパーマーケット等では販売されており需要があることは確認された。また、販売内容には記載しなかったがアグナにおける中華料理レストランとスーパーに直接卸売りを実施した。量・回数とも少なかったが単価は8万TL/kgであり潜在的な需要があることをうかがわせた。

表3-22 ブロッコリーの販売内容

都市名	販売量	平均単価	販売収入	販売利益	利益/kg	利益率
イスタンブル	595kg	54,280	32,335,000	26,180,590	43,949	80.9
7月	79	22,873	1,807,000	1,528,985	19,354	84.6
イスタンブル以外	25	20,000	500,000	401,010	16,040	80.2

表3-23 ブロッコリーの販売例 (イスタンブル、1994年11月10日)

箱数	重量	単価	売り上げ価格
9	48	60,000 TL	3,080,000 TL
1	5	40,000	△ 812,160 (手数料、税金等)
計	10	53	58,113 (平均)
			2,267,840 (販売利益)

(2) 1995年秋作 (表3-24参照)

昨年同様イスタンブルを中心に出荷・販売を試みた。市場での野菜取扱量が減少したことや野菜全般の価格が低迷したこともあり、極少量の取り引きとなった。販売結果は表3-24のとおりであった。11月11日にドイツ向けに90kg程出荷したがサイズが小さかったため不評であった。また、予冷を行わなかったためかドイツ到着時に黄化し始めていたことで販売に供されなかった。しかしながら、一部の高級スーパーマーケット等では販売されており需要があることは確認された。

表3-24 ブロッコリーの販売例 (イスタンブル、1995年11月6日)

箱数	重量	単価	売り上げ価格
8	17	40,000 TL	980,000 TL
1	5	60,000	△ 293,584 (手数料、税金等)
計	9	22	44,545 (平均)
			686,416 (販売利益)

3-4. マーケティング

当プロジェクトでは野菜の栽培試験と並行して販売試験を実施し販売に関する各種のデータを収集した。その結果については野菜の各品目ごとに平6報告書および当報告書に記載した。ここではすでに報告済の内容も含めて実際に行った野菜のマーケティング全般について記載する。

3-4-1. 国内販売

トルコ国内における野菜の生産・出荷・販売の方法は多岐に渡るが卸売り市場における競りは行われないので生産者と卸売・仲買業者の相対取引となる。取引方法は農家や業者（もともとは大農で卸売も行うようになった）の単独生産によるものや両者の共同生産によるもの等で異なる。農家の単独生産の場合では畑における業者との取引、農家が収穫・出荷し卸売業者に納入するなどがあり、農家と卸売業者が共同生産した農産物の取引でも共同の方法や収穫物の分配などで各種の方法がある。当プロジェクトでは国内向けにネットメロン・ダイコン・ブロッコリーを試験的に販売したが、ブロッコリーの取引量は少なかったためここではネットメロンとダイコンを中心に記述する。

(1) 販売方法

当プロジェクトの場合、農場での栽培・収穫および近隣の集荷場（各都市の市場向けトラック便の出発地）への輸送までを行った。また、一部は小売り業者（スーパーチェーン等）に直接搬入した。この際、取引業者とはすべて事前にコンタクトを取っておりほとんどの業者について実際に面談し取引方法等を検討した上で出荷した。業者の選定はTIGEM 総局から卸売り市場場長（公職）に連絡を取りそこから卸売業者組合を紹介してもらい組合役員を通して行った。また、一部はくちコミによる業者とも取引を実施した。生産者はTIGEM とし販売代金の振込先や領収書の発行者とした。また、出荷の際は荷主が誰であるか証明する必要がありTIGEM 名で書類を発行した。話し合いの際はプロジェクトの主旨を説明し見本を試食してもらいながら打ち合わせを行うことで試験的な販売を引き受けてもらった。ダイコンについてはその後の取引継続と出荷量の拡大を望むところが多く注文に応じ切れなかった。メロンについては輸出にも回すため出荷量に限りがあることや高級品として流通させるためにルートを限定した。販売代金は経費が差し引かれた後チュクロヴァTIGEM の口座に振り込まれた。さらにTIGEM によって生産者が支払う税金が支払われ残金が利益として計上された。支払いは一部業者を除いて遅れることが多く頻繁に催促を行った。また、アダナとアンカラの取引業者が各一軒倒産し代金未納のまま残った。

(2) 広報キャンペーン（平6および本報告書調査編の写真参照）

当プロジェクトの販売試験品目の中でダイコンはトルコ国内において新品目であった。そのため卸売業者との販売交渉において取引を渋る等の事態が生じた。特に、アンカラの中央卸売り市場における業者組合との話し合いではトルコの短根赤大根取り扱い業者10人以上が見本を試食した上で取扱出来ないとの結論を出すに至った。このためアンカラのTIGEM 総局と連絡しダイコンの広報キャンペーンを実施することとし広告代理店の選定を行った。いくつかの候補からGORSEL社に委託することとしキャンペーンの内容についてTIGEM 担当者・代理店担当者（2名）と数回にわたり打ち合わせを行い検討した。内容の

決定後広告代理店と正式契約が結ばれ準備が開始された。まず、アンカラ市内の八百屋・スーパー・レストランからキャンペーン効果を上げられそうな店舗を十数件選定し実施許可を得た。並行してキャンペーンに使用するスタンド・印刷物等を準備した。実施内容は以下のとおりである。

期間：1993年12月3日～12月18日

場所：アンカラ市内の八百屋・スーパー・レストラン10店舗程度
ただし1日につき4店舗

方法：スタンドを設置してのダイコン試食提供、ポスターの掲示、ミニカレンダーの配布、パンフレットの配布、アンケート調査

人員：スタンド作業：4名（女性）、配達および補助：2名（男性）

費用：\$ 10,000 プラス税金20%

上記費用には企画、各種デザイン、スタンド4台、ポスター（50cm×70cm）1,000枚、小旗（紙製）250枚、パンフレット3,000枚、ミニカレンダー10,000枚、ステッカー20,000枚等が含まれている。

当プロジェクト産のダイコンはBigoとネーミングされTIGEMにより商標登録された。パンフレット・ミニカレンダーはダイコンの形を真似て作られパンフレットにはダイコンの紹介、料理法（サラダおよび洋風煮込み）、成分表、ホルモン未使用の但し書き等が記載された。ポスターにも成分表やホルモン未使用の表示を行い健康的な食品であることを強調した。これはトルコでは農産物に使用されるホルモンに敏感な人が多く、見本で持ち込んだダイコンに対してもホルモンで大きくしたという疑いを持つ業者が多かったためである。

試食結果は非常に良好で試食後すぐに店舗内の販売ブースに向かい購入する人も多く見受けられた。また、キャンペーン後の各小売店からの注文が継続的にあり一過性のものではなく十分なキャンペーン効果があったと思われる。しかしながら、プロジェクトからアンカラ市内の小売店までの流通をすべて当方で行ったため経費が高くなった。つまり、プロジェクトからアンカラの中央卸売り市場まで運んだものを再びTIGEM倉庫に運び込みそこからさらに各店舗に配達するまでを当方で行ったからである。しかし、94年のシーズンからは卸売業者側もダイコンを認知し通常の販売ルートに乗せてアンカラへ出荷されるようになった。アンケートについては試食に人気が集まり人手が不足し128人に実施するにとどまった。が、90%以上が好むと答えており消費者の好みに合うことを裏付けた結果が出た。

キャンペーンの必要性について考えた場合、イスタンブルでは業者がすでにダイコンの存在を知っており問題がなかったがその他の都市でも少量の試験販売から開始して取引量を拡大し普及することができた。よってアンカラでも1～2年かければ取扱いを開始してもらおうような手立では他にもあったであろう。しかしながら、農産物における新品目が広報キャンペーンによりアンカラという大都市において1シーズンで一般に普及し始め流通業者が認知したことは今後のマーケティングにおいて参考になると思われる。

(3) 春作ダイコン食味調査

93の年12月に秋作ダイコンの販売キャンペーンを行い成功を納めたが、春作のダイコンについてはそれまでの試作の結果、暑さ等のために辛みが強く販売面に不安があった。そこでキャンペーンの補完として94年7月に試食アンケートを実施した。キャンペーンを実施した広告代理店と契約しスタンド等は前回のものを流用した。実施内容は以下の通りである。

期間：1994年7月6日～8日

場所：ペーエンディック・マーケット（アンカラ市内の最大級マーケット）

方法：スタンドを設置しての試食とアンケート調査

人員：調査員4名（女性）、補助2名

費用：\$ 1,150（総額）

主な結果は以下のとおりである。

アンケート数：643人

アンケート項目：パーソナルデータ（①年齢、②性別、③学歴、④職業）

ダイコン（⑤好き嫌い、⑥好き嫌いの理由、⑦赤大根と比べて、⑧Bi goを食べたか、⑨Bigoに比べて、⑩このシーズンに必要なか、⑪トルコでの生産を希望するか、⑫このダイコンは経済的か、⑬ネーミングをすると）

アンケート結果：①21～60才：76.9%、②男性：53.2%、③大卒：51.9%、④会社員33.6%、⑤好き：90.8%、⑥好き=味が良い：23.3%、嫌い=苦い：67.8%、⑦良い：61.3%、同じ：26.9%、⑧はい：26.7%、⑨良い：40.7%、同じ：32.4%、⑩はい：92.1%、⑪はい：94.9%、⑫はい：87.7%、⑬GAP：14.5%

相当辛いにもかかわらず90%の人が好むと答えるなど評判は良いようであった。が、実際には卸売業者やスーパーチェーンの仕入れ責任者は辛みの強いものは困ると言っており流通経路に乗せられるかどうか疑問が残った。

TIGEMの担当部門とも話し合い最終的には春作の栽培・販売試験は取り止めることとなった。それはアンケート調査の結果は良かったが流通業者の評判が悪いことまたプロジェクトでは良品の生産がやや困難であり収穫期間が短いこと等による。メロンの場合にも言えることであるが、業者との取り引き交渉では期間および量が問題であり単発の納入では難しい状況であった。さらにトルコ人は暑い時期にはダイコンを食べないという意見もあった。

今後冬期のダイコンが定着してきた場合、夏期における冷涼地域での生産・出荷が予想されるがその際の市場調査データとして参考になろう。

3-4-2. 輸出版売

トルコから輸出される野菜の種類は多岐に渡る。また、輸出先もヨーロッパ・中近東に加え最近ではロシアを始めとする旧ソ連や東欧も伸びている。当プロジェクトではネットメロンについてオランダ・ドイツに試験輸出した。

(1) 輸出方法

トルコから野菜・果樹を輸出する場合、生産農家自体が輸出向けに栽培することはほとんどないといわれてよいだろう。農家により国内向けに生産されたものを業者が買い付けて品質の良いものを輸出に向けるか、業者に委託された農家が特殊なものを生産するか、業者が自前で生産するかである。当プロジェクトの場合最初に記述した極まれなケースであり、94年の春に輸出を行う卸売業者を捜すことから開始した。それまでの国内販売試験で関係した業者の紹介でオランダ（アムステルダム・SERDAR社）の業者と提携しているアンタルヤの仲買業者とコンタクトを取った。サンプルを持参し試食して買った結果すぐに電話でオランダの業者に打診され取り引きすることになった。出荷日を決定しそれに合わせてトラックが回された。当方では手持ちの段ボール箱と通常の本箱に詰め、アンタルヤの集荷場で梱包しなおされてオランダに向け保冷トラックで輸送された。これに対し95年にドイツへ輸出した際はドイツの輸入業者（BAQIR社）のメルシン事務所（トルコ資本との合併）と取り引きした。この時はメルシンの専用集荷場に当方が搬入しそこで梱包され保冷トラックでミュンヘンに運ばれた。また、アンタルヤの業者を通じて94年とは別のオランダの業者（ロッテルダム）と取り引きを行った。この時はアダナの生産・輸出業者の集荷場を利用し梱包を行いアンタルヤに当方で搬入した。

(2) 輸出結果

94年のオランダ・アムステルダムと95年のドイツ・ミュンヘンについては輸出したメロンの状況調査のために現地を訪問し業者と直接話し合いも持った。詳細については平6および当報告書に記述済みであり省略するが非常に好評であり取引期間・量の拡大を要請された。メロンの生産・販売それぞれにおいて良好な結果を得ており経営的な生産・輸出が可能と思われる。ただし、これまでは試験的な販売としたので（94年は約3トン、95年は約12トン）輸出の際の手続きは通常メロンのガリアとして扱っており今後拡大するためには新品種として登録が必要になろう。この場合、生産に用いる種子も新品種として登録販売される必要がありダイコン種子と合わせて日本の種子会社の展開が期待される。なお、95年のオランダへの輸出については支払いが滞っており、ダイコンの場合の国内業者の倒産例も含めて取り引き業者の選定には十分な注意が必要である。

4. 果樹栽培技術の検討および実証

4-1. キウイフルーツ・モモ・スモモの栽培実証試験

4-1-1. 目的

「トルコ半乾燥地域農業開発現地実証調査報告書（平成6年10月）」参照。

4-1-2. 試験方法

前報と同じであるが、これに圃場環境の整備として次の事項が加わる。

試験圃場の周囲にはプロジェクト開始時に防風樹として、イトスギやビャクシンの類が植えられているが、これらの樹種は生育が遅く、防風樹として役立つまでには年数を要するので、応急措置として防風網を設置した。しかしこの防風網も耐用年数がそれほど長くはないと考えられるので、永年性でしかもイトスギやビャクシンより早期に防風効果を現すであろうと思われるカナダポプラを、補充として植えることにした。1995年3月、防風網の1m内側に1.5m間隔で1列に植えつけた。防風網は果樹試験圃場の北側と西側および南側のキウイフルーツ部分だけに設置してあるが、カナダポプラはこの防風網部分だけに止めず、試験圃場全周囲に植えつけた。それに各果樹園への入口部分には植えることができないので、その補充として入口部分通路の外側に、開口部分より数メートル長く、同じ間隔で植えつけ、開口部より吹き込む風を防ぐようにした。カナダポプラの苗は非常に良く生育したものであり、おのおの3mから4mの長さがある一本棒状の苗であった。しかし根は横分かれたものが全部切り取られ、根の部分も同じ一本棒の延長でしかない状態に仕上げられていた。生産者に聞きただしたところ、それが正常なポプラ苗の荷姿でありそれで植え付ければ何の問題もないものだと言うことだった。

果たして植えつけ後の生育は目を見張るものがあり、植えつけ後1年を経過した1996年春までにおよそ1mの新梢を縦横に伸ばして、各々の苗が高さ4mから5m、巾1mから1.5mの樹にまで生長した。この調子で育つと数年ならずして十分な防風効果を現すようになると思われる。

4-1-3. 試験結果

(1) キウイフルーツ

1) 樹の生育

試験圃場内のキウイフルーツ樹は1995年に入ってもクロロシスの発生が続き、この年は特に冬季地下水位の上昇による根の窒息枯死が原因と判断される萌芽後の枯死樹が多発した。それは1994年11月18日～21日の4日間に降った238.5mmの集中豪雨による地下水位の上昇が、その後も比較的頻りにあった降雨によって、3カ月以上も継続したことから判断された。

いま、試験開始6年目の1995年7月におけるキウイフルーツの樹の状態を知るため、各樹に現れているクロロシスの発生程度に階級値を設けて、全圃を調査した結果を図4-1に示す。

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
1	①	①	○	①	①	②	①	②	①	①	①	x	②	○	①	○	①	①	①	①	①	①	x
2	①	①	○	①	①	①	○	③	①	①	③	①	△	①	○	①	①	①	①	①	①	①	x
3	x	x	x	①	x	①	x	●	①	●	①	②	x	④	●	①	①	x	●	①	①	x	①
4	x	○	①	①	①	①	①	②	○	①	○	x	②	○	x	x	○	x	x	x	x	x	x
5	①	x	x	x	○	○	x	○	④	○	②	x	x	○	x	③	②	①	①	①	④	x	x
6	①	①	○	①	①	①	①	○	x	③	③	②	x	①	x	①	x	①	②	②	x	②	○
7	①	x	x	x	①	①	①	x	①	①	①	○	x	①	○	①	①	○	①	①	○	x	○
8	x	●	x	○	x	x	x	x	④	②	●	x	x	x	x	②	x	○	x	x	x	●	②
9	○	x	①	x	○	①	①	①	①	①	○	①	②	①	②	②	①	x	○	④	△	②	x
10	②	①	x	x	x	○	②	②	②	③	x	⑤	x	○	x	②	x	①	○	①	①	①	x
11	x	①	x	○	③	x	x	x	②	x	x	x	x	○	x	①	x	①	○	①	x	x	①
12	①	①	①	①	①	○	①	○	①	x	x	②	○	○	x	②	x	③	②	○	○	②	○
13	x	x	x	○	○	○	x	○	○	○	○	x	x	x	x	○	x	x	x	x	x	x	①
14	x	①	②	①	x	x	①	○	x	②	x	x	①	②	x	②	②	○	x	①	x	①	①
15	x	x	x	x	x	x	①	②	①	○	①	x	x	x	x	③	○	x	x	x	①	x	x
16	○	x	①	○	x	①	x	x	○	○	②	①	①	x	②	④	x	①	①	x	①	x	x
17	○	x	①	x	①	①	①	x	①	①	①	x	⑤	x	x	x	x	⑤	x	x	x	x	x
18	○	x	①	x	x	x	x	x	○	x	⑤	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
19	x	①	x	x	x	○	x	x	x	x	x	x	x	x	x	⑤	x	x	x	○	x	x	x
20	x	x	①	①	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	①	x	x	②	x	x	△
21	x	x	①	○	①	x	x	x	x	x	x	x	③	①	②	x	○	x	x	x	②	x	○
22	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	①	①	④	x	②	x	x	x	④	x	x
23	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	①	x	x	②	x	x	①
24	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	①	x	x	x	x	x	x	x
25	x	○	○	⑤	x	②	x	x	x	x	x	x	x	②	x	x	x	x	x	x	x	x	x
26	x	x	x	○	○	○	x	x	x	x	○	○	△	x	x	x	x	x	x	x	○	②	x
27	x	x	x	○	①	○	△	△	△	x	x	②	x	x	x	x	④	x	x	x	②	x	x
28	○	x	①	○	x	x	x	x	x	x	①	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
29	x	x	①	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	⑥	x	x	x	x	x	x	x
30	△	x	x	①	①	①	x	x	x	x	①	①	①	x	x	x	x	x	x	x	x	x	①
31	①	△	①	①	x	x	x	x	x	x	x	②	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
32	①	①	①	①	x	x	x	x	x	x	x	②	△	x	x	x	x	x	△	x	x	x	△
33	②	x	x	⑤	x	x	x	x	x	①	x	③	③	①	x	x	x	x	x	x	①	x	①
34	x	x	x	x	x	x	x	x	⑥	x	x	x	x	x	x	x	x	●	x	x	x	x	①
35	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	⑤	x	x	x	x	x	x	x	x
36	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	③
37	x	⑤	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
38	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	△	x	x	x	x	x	x
39	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	④	⑤	x	x	x	x	x	x	x	x	⑥	x	x
40	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
41	x	x	x	x	x	x	x	△	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
42	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	②	①	x	x
43	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	⑤	x	x	x	x	x	x	x	x
44	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	●	x
45	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
46	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
47	x	x	x	x	x	x	x	⑤	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	③	①	x	x	x
48	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
49	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	●	x	x	x	x	x
50	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
51	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	⑥	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x

図4-1 キウイフルーツ試験圃の状態 (1995年7月)

注: ○: ハイワード x: 枯死樹
 ●: トムリ △: 台木のみとなった樹
 ○内の数字はクロロシス発生程度の階級値

クロロシスの発生程度階級値は次のように決めて調査を行った。

- 0 ……クロロシスのない正常なもの（図では無印とした）
- 1 ……黄色葉が僅かに発現（全体の30%程度）
- 2 ……黄色葉がおよそ半分に発現
- 3 ……黄色葉がかなり発現
- 4 ……全体が黄色葉
- 5 ……黄色葉に更に強度のクロロシス白色葉が混入
- 6 ……白色葉が大部分
- 7 ……白色葉に枯死葉が混入

これを数字で示すと次のようになる。

表4-1 キウイフルーツ園の状況（1995年）

品種	最初 栽植本数	1994年5月 までの枯死数	1995年7月 までの枯死数	台本だけに なった本数	1995年7月 現在数
ハイワード	898	177(19.7%)	546(69.8%)	13	339(37.8%)
トムリ	85	46(54.1%)	69(81.2%)	-	16(18.8%)

表4-2 ハイワードのクロロシス発生状況（1995年7月）

クロロシス発生階級値	0	1	2	3	4	5	6	7	合計
該当本数	82	161	53	12	8	11	5	0	339
発生本数割合 %	24	48	16	4	2	3	2	0	100

即ち、最初に植えた苗木へ、翌年と翌々年に補充を行い育成を図ったが、苗木はその後年々枯死するものが出て、5年目の1994年春迄におよそ20%の本数が枯死し、6年目の1995年当初の土壌過湿害によって更におよそ50%の本数が枯死した。特に枯死した樹の多いのは園の南側三分の二の部分であり、この区域に残った樹はクロロシスの発生が著しいものが多く今後更に枯死するものが出る事が予想され、この区域は今後キウイフルーツ園としての試験継続が困難と観察される。しかし園の北側三分の一の部分は比較的枯死した樹も少なく、残った樹のクロロシス発生程度も割合に軽いのでこの部分は試験を継続することが可能である。

以上のような環境下でのキウイフルーツの樹の生育相は表4-3のようであった。

表4-3 キウイフルーツの生育期（1993～1995年）

品種名	年度	催芽 月日	展葉 月日	開花始 月日	開花盛 月日	開花終 月日	収穫 月日
ハイワード	1993	3.17	3.20	5.10	5.16		11.16
	1994	3.20	4.3	5.12	5.15	5.18	11.5
	1995	3.6	3.22	5.5	5.8	5.15	11.17
トムリ	1993	3.17	4.3	5.5	5.11		-
	1994	3.18	4.1	5.10	5.13	5.16	-
	1995	3.4	3.18	5.2	5.5	5.10	-

催芽、展葉は年による早晩の違いはあるが一般に日本における場合より早く、萌芽の揃

いは比較的に良く、心配された冬季の低温不足による休眠の覚醒不十分は見られなかった。つまりアグナ地域の冬の気温ではキウイフルーツの芽の休眠が破られるのに必要な低温積算温度が不足することはないと考えられる。特に1993年の秋から初冬にかけては平年より気温が高く、暖冬であったが1994年の萌芽にも問題がなかった。1994年末は異常な多雨に見舞われたが、気温の方は前年より低く経過し、1995年の春先は順調に気温が上昇したため、萌芽、開花共に早まった。

試験開始7年目に当たる1996年の萌芽前の樹の生育の程度を示す指標とするため、現存樹全体（クロロシス発生樹を含む）の中から30本を無作為に選び、地上20cmの位置の幹周と発生した新梢数および柵の針金に沿った方向への枝の広がり（剪定後の結果母枝の広がり）を測定した。その結果は表4-4のとおりである。

表4-4 キウイフルーツの樹の生育度（1996年2月）

項 目	最大値	最小値	平均	標準偏差
幹 周 (cm)	15.0	10.0	12.7	2.56
1 樹 当 ち 新 梢 数	32	16	22.4	6.4
樹の広がり (cm)	365	204	275	77

樹の大きさは最初の3年間は個体差が大きく、生育はかなり不揃いであったが、生育の遅れていた個体は次第に枯死してしまい、残った樹は割合に大きさが揃ってきた。とはいえ全般的に生育はごく少なく、平均値で見ても幹周が12.7cm、1樹当たりの新梢数が22.4本、樹の広がりが275cmというのは、植えつけ後6年を経過したものとしては大変少ない生育量である。日本での栽培では、普通植えつけ後3年を経過すればこの程度の大きさ以上になっている。この試験園でのキウイフルーツの樹の生育はかなり劣っていると云わなければならない。

生育が抑えられる原因として考えられるのは、土壌の反応がアルカリ側に傾いているため、特定の肥料要素を吸収できずその欠乏症状であるクロロシスを誘発して葉の光合成能力を低下させていること、冬季間の多雨に加えて粘質土壌で平坦地であるため土壌中に滞水が起こり根の活力を低下させるか、或は根の枯死を引き起こすこと、初夏のボイラスによっては伸長初めの新梢が根元から或は先端が折られたり葉が傷つけられ生長が機械的に抑制されること、また時には1995年5月21日から3日間続いた高温のように40℃以上に上る高温乾燥の日に遭遇するとやはり葉が火傷を起こして活力を減退すること等である。これらの何れを取ってみても解決の難しい問題である。

2) 果実の生産

植えつけ3年目の1992年より僅かに結実が始まり、1993年は結果樹数が53本(7.4%)で果実36.5kgが収穫された。日本でのキウイフルーツの栽培においても、ハイワードの場合、大抵植えつけ3年目からの結実となっているので、この試験栽培における結果初めは普通の成績であると考えられた。ところが翌1994年は一転して全体に花が殆どできず、果実をつけた樹は僅かに4本（トムリは14本に着花）であり、10個の果実が収穫されただけだった。葉にクロロシスの出ている樹では炭水化物の蓄積不足で花芽の分化が阻害されているものと解されるが、前年にクロロシスが出ていなかった樹も花芽が分化していないの

はその原因が掴みにくい。やはり高温の環境下で呼吸作用の昂進による同化養分の消耗がその蓄積を妨げているのかも知れない。

1995年も引き続き花芽の出来が悪くトムリが全部の樹に花をつけたのにたいしハイワードは僅かに12本の樹に花がついただけであった。そして収穫された果実は全部で僅かに6.1kgであった。

収穫された果実について、収穫直後にその特性を調査した結果は表4-5のとおりである。

表4-5 キウイフルーツ(ハイワード)の果実の品質と収量

収 穫 年	収 穫 月 日	1果重 g	糖度 Brix	縦径 cm	横径 I cm	横径 II cm	結果 樹数	収 穫 量 kg
1993	11.16	63.1	10.0	4.8	4.4	5.5	53	36.5
1994	11.4	65.6	7.1	4.6	4.5	5.4	4	0.6
1995	10.17	85.9	6.5	6.3	4.6	5.2	12	6.1

果実の大きさは1993年、1994年の両年は63.1g、65.6gで日本における場合よりかなり小さく見劣りのするものであった。1993年は、できる限り果実の肥大をさせるよう収穫は降霜があるのを待って行ったところ、糖度が既に10度を越えておりやや遅い収穫となった。1994年は糖度7.1度、1995年は6.5度であり適期の収穫であった。1995年の果実は85.9gとやや肥大したがまだ十分とは言えない大きさである。

1995年春には、キウイフルーツの低温貯蔵と後熟との関係についての試験を実施することも目的の一つで低温貯蔵庫を設置したのであったが、1994年、1995年ともに試験試料とするほどの果実が得られず、実施できなかった。1995年の収穫果実の後熟については、室温における経過に就いてのみ調査した。10月17日の収穫直後より収穫果を木箱に入れ室内に静置して果実の硬さと糖度の推移を調査した結果は、表4-6のとおりである。

表4-6 キウイフルーツの後熟(1995年)

調査月日	収穫後日数	硬度(kg)	糖度(Brix)
10月17日	0	4.4	9.8
10月22日	5	3.2	12.2
10月27日	10	2.3	14.1
11月1日	15	1.2	15.8
11月6日	20	0.8	15.6

注：1995年10月17日～31日の間の平均気温は19.1℃であった。

日本での収穫は殆ど、初霜があつて葉が枯れる頃なので気温はかなり低くなってからの収穫であるが、ここではまだ気温が高いうちの収穫なので、室温での後熟は短期間に進んだ。収穫後10日で硬度2.3kg、糖度14.1度となり、そろそろ食用に供し得る熟度になった。食用に適する硬度はおよそ2.0から1.0kgの範囲なので、収穫15日後の11月1日には既に硬度が1.2kgとなり、柔らか過ぎる限界に達していた。そして糖度は10月27日で14.1度となっており、11月1日が15.8度で甘さは十分になっていた。つまりこの場合の食べ頃の期間は10月28日頃から11月2日頃までのおよそ6日間と判断される。

1993年にも同様の調査を行ったが、その時は収穫期がこの年よりおよそ1カ月遅く11月16日の収穫であり、気温もかなり低かった(11月20日から12月31日の間の平均気温は11.6

て)ために、食用に適する硬度と糖度になるのに1カ月を要し、食べ頃の期間はおよそ10日であった。気温の高低によって後熟期間が変化するので、一定の時期に食用に供する希望の場合には貯蔵温度の調節が必要である。1993年および1995年の収穫果実は、ヘイワードとしてはかなり小振りであったが、後熟が終わった時点で糖度がそれぞれ16.5度および15.6度あって食味も良く、果肉の緑色も適度で品質は良かった。

(2) モモ

1) 樹の生育

ディキシ・レッド、アーリー・レッドの両品種の間に生育の差は引き続き殆ど認められず、試験圃場内の位置による個体間の生育差が更に著しくなった。そして葉に発生するクロロシスが一段と激しくなる傾向であった。

植えつけ後6年目の萌芽期を経過した1995年5月のモモ試験圃場におけるクロロシスの発現と枯死した樹の状況を示すため、その発現程度に、キウイフルーツの場合と同様な階級値を設けて、その分布状況を調査した結果は図4-2のようである。

これを1993年10月の状況と対比して数値で表してみると表4-7のようになる。

表4-7. モモ園におけるクロロシスの発生樹数と枯死樹の発生状況(1993年10月および1995年5月)

調査年月	事項	クロロシスの発生階級値									計
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	
1993.10	発生本数	374	39	22	58	32	37	27	47	31	667
	発生割合%	55	6	3	9	5	6	4	7	5	100
1995.5	発生本数	119	124	109	81	31	46	39	19	99	667
	発生割合%	18	19	16	12	5	7	6	3	14	100

注1. クロロシス発生の階級値は次のようである。

- 0 …… クロロシスの無い正常なもの
- 1 …… 黄色葉が僅かに発現(全体の30%程度)
- 2 …… 黄色葉がおよそ半分に発現
- 3 …… 黄色葉がかなり発現(全体の80%程度)
- 4 …… 樹全体が黄色葉
- 5 …… 黄色葉に更に強度のクロロシス白色葉が混入
- 6 …… 白色葉が大部分
- 7 …… 白色葉に枯死葉が混入
- 8 …… 枯死

1993年10月においてはクロロシスの発生していないのは全樹数の55%であり、45%の樹には何らかの程度のクロロシスが発生していた。そして22%の樹は発生階級値が5以上になっており、同化作用が殆どできない白色葉を持っていた。更にその中で12%の樹は発生階級値が7または既に枯死しており、まったく望みのない樹である。1995年の萌芽後1カ月を経過したところでは、クロロシスの発生のない一応健全と見られる樹は僅かに18%となり、クロロシス発生階級値が5以上の重症または枯死樹が30%となった。階級値が1ないし4で、管理次第では何とか回復の見込みもある程度の障害の樹は52%である。

このクロロシスの発生が試験遂行上の一大問題であり、当試験園に特有の問題点である

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
1	△	△	△	△2	△	△	△1	△2	△	△2	△3	△	△	△4	△2	△1	△1
2	△	△1	△	△2	×	×	△	△3	△2	×	△1	△1	△	△	△1	△2	△
3	△1	△2	△4	△1	△	△	△1	△3	△3	△2	△2	△2	△2	×	△2	△1	△1
4	△	△3	△	△3	△	×	△2	△1	△1	△	△	△2	△	△1	△2	×	△
5	△	△2	△3	△2	△2	△1	△	△1	△1	△	△	△1	△	△2	△1	△	○
6	△	△	△3	△3	△	△2	△	△4	△1	×	△	△	△2	×	△	△	△
7	△	△1	△2	△1	△2	△2	△	×	△	△	△	×	△2	×	△3	△3	△2
8	△	△1	△2	△3	△1	△3	△	△1	△	△1	△1	△1	△4	×	△2	△3	△2
9	△2	△4	△3	△	△	×	△1	△2	△3	△1	△1	△1	×	△2	×	△1	×
10	△	△2	△1	×	△1	×	△1	△3	△4	△3	△1	△	△1	△2	△2	△3	△2
11	△	△2	△1	△2	△1	△3	△2	△2	△3	△3	△2	△2	△2	△1	△1	△1	△1
12	△	△1	△2	△2	△2	△2	△2	△2	×	△3	△3	△1	△3	△2	△2	△3	△1
13	△	△2	△2	△2	△1	△1	△4	△2	△1	△2	△2	△3	×	△3	△3	△2	△2
14	○	○1	○1	○3	○1	○2	○2	×	○2	○1	○4	○3	○5	×	○5	○3	○2
15	○1	×	○1	○1	○5	○2	○2	○	○1	○4	○3	○2	○1	○1	○1	○2	○1
16	○3	○2	○1	×	○1	○1	○2	○	○1	○	○2	○1	○4	○1	○2	○3	○2
17	○3	○2	○4	○1	○3	○1	○1	○1	○1	○2	○6	○5	○5	×	○2	○1	○2
18	○1	○	×	○7	○7	○6	○4	×	○3	○6	○6	×	○3	○1	○6	×	×
19	○6	○6	○6	×	×	○6	○6	○3	○5	○6	○3	○5	○6	○3	○2	×	×
20	○6	○6	○6	×	○6	×	×	×	×	×	○5	×	○6	○3	○2	○3	○3
21	×	○6	○6	○6	○6	○6	○6	×	×	○5	○7	○6	○5	○5	×	○7	○4
22	×	○6	○6	×	○6	○5	×	×	○5	×	○3	○4	×	○5	×	×	×
23	○5	○5	×	×	○5	×	○5	○5	○6	○6	○6	○5	○5	×	○3	○3	○3
24	○2	○4	×	×	○6	○5	×	○7	○7	○7	×	×	×	○7	×	×	×
25	×	○6	×	○7	×	○6	×	○7	○7	○5	×	×	○7	○7	×	×	○5
26	○6	○5	○5	×	○7	○6	×	×	○4	○5	○5	×	○6	○3	○2	○2	○2
27	▲7	▲4	▲4	▲5	▲5	▲5	▲5	▲3	▲7	▲5	▲3	▲5	▲3	▲3	▲2	▲2	▲3
28	▲5	▲5	▲5	▲5	▲5	▲5	▲5	▲3	▲3	▲3	▲3	▲3	▲3	▲2	▲2	▲2	▲2
29	▲4	▲4	▲4	▲3	▲5	▲4	▲4	▲7	▲2	▲2	▲3	▲3	▲2	▲2	▲2	▲1	▲1
30	×	▲6	▲6	▲5	▲4	▲4	▲7	▲2	▲2	▲3	▲3	▲3	▲2	▲2	▲2	▲3	▲3
31	▲5	▲5	▲5	▲3	▲3	▲3	▲5	▲3	▲3	▲3	▲3	▲3	▲3	▲3	▲3	▲3	▲3
32	▲4	▲6	▲6	▲4	▲4	▲2	▲5	▲3	▲3	▲3	▲3	▲3	▲3	▲3	▲3	▲3	▲3
33	▲5	▲1	▲4	▲4	▲4	▲4	▲1	▲1	▲1	▲1	▲1	▲3	▲2	▲2	▲2	▲3	▲3
34	▲3	▲7	▲4	▲4	▲4	▲4	▲2	▲2	▲2	▲2	▲2	▲5	▲4	▲4	▲4	▲4	▲4
35	▲5	▲3	▲1	▲1	▲3	▲3	▲4	▲3	▲3	▲3	▲1	▲1	▲5	▲5	▲3	▲3	▲3
36	▲1	▲2	▲3	▲3	▲3	▲3	×	▲2	▲2	▲2	▲2	▲2	▲5	▲5	×	×	×
37	▲1	▲3	▲3	▲3	▲3	▲5	▲5	▲1	▲1	▲1	▲1	▲1	▲5	▲5	×	×	×
38	▲4	▲	▲1	▲1	▲2	▲2	▲1	▲	▲	▲	▲	▲	▲1	▲1	▲6	▲6	▲6
39	○	○	○	○	○	○	○1	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
40	○	○	○	○	○	○	○1	○	○	○1	○	○	○	○	○1	○3	○3
41	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○1	○2	○2
42	×	×	×	●1	○2	○2	×	×	○	○	○	○	○	○	○1	○2	○2
43	●1	×	×	×	○1	○1	○1	●1	×	○	○	○	○	○	○	○	○2
44	○	×	×	×	×	×	○1	○1	×	○	○	○	○	○	○	○	○2
45	○2	×	×	×	○1	○1	○1	●1	○	○	○	○	○	○	○	○	○
46	○1	×	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○2	○1	○	○	○
47	○3	○	○	○	○	○	○1	○1	○1	○1	○1	○1	○1	○1	○1	○	○
48	○	○2	○	○	○1	○1	○1	○1	○1	○1	○1	○1	○1	○	○	○	○
49	○1	●1	○2	○1	○1	○1	○1	○1	○1	○1	○1	○1	○1	○	○	○	○
50	○1	○	○1	○1	○1	○1	○2	○1	○1	○1	○	○	○	○	○	○	○
51	○	○1	○1	○1	○1	○2	○1	○1	○1	○	○	○	○	○	○	○	○

図4-2 モモ園のクロロシス発生と枯死樹の発生状況(1995年5月)

注1.	樹勢普通樹	樹勢衰弱樹	枯死寸前の樹
ア-リー・レッド	△	△	▲
ディキ・レッド	○	○	●

注2. ×:クロロシスおよび根の窒息等による枯死樹
 注3. 右脇の数字がクロロシス発生の階級値

かどうかを判断するため、トルコ国内のモモ栽培園を何カ所か視察したところ、ほとんどのモモ園においてその一部に同様なクロロシスが発生していた。しかも1995年初夏においては、当該試験園と全く同様な突然不萌芽となった樹および突然枯死に至った樹も見られた。

このような環境下でのモモの樹の生育相は表4-8のようであった。

表4-8 モモの生育期 (1993~1995年)

品種名	年度	催芽 月日	展葉 月日	開花始 月日	開花盛 月日	開花終 月日	収穫 月日
ディキシ・レッド	1993	3. 6	4. 5	3.20	3.25		6.27~ 7.13
	1994	3.12	3.25	3.21	3.30	4. 8	6.16~ 6.25
	1995	2.28	3. 8	3. 2	3.10	3.16	6.12~ 6.23
アーリー・レッド	1993	3. 5	4. 3	3.20	3.25		6.27~ 7.13
	1994	3.10	3.22	3.19	3.28	4. 5	6.16~ 6.20
	1995	2.25	3. 5	3. 1	3. 8	3.14	6.12~ 6.23

ディキシ・レッド、アーリー・レッドともに黄肉桃であるため、黄肉桃の適性として催芽、展葉、開花の何れも日本の白肉種より早かった。特に1995年は催芽、展葉、開花が前の2年より2週間以上早かったが、晩霜など低温による被害は発生しなかった。そしてアーリー・レッドは春先の生育がディキシ・レッドより更に早く、早生種であることを示していた。しかし収穫始めは3カ年とも両品種の間に差が無く、1994年の収穫終了だけアーリー・レッドの方が僅かに5日早く、他の2年は全く差がなかった。

このようにこれら両品種間の熟期の差はごく僅かであり、収穫期が重なっているため、経営上この両品種の組み合わせでは、収穫労力の分散ができない、何れか一方を別の時期に熟す品種に変える必要がある。

試験最終の7年目に入った1996年2月現在(剪定後)の生育状況を示す指標を得るため全樹数ディキシ・レッド 265本、アーリー・レッド 303本の中から、調査樹各20本(クロロシス発生樹を含む)を任意に選び、地上20cmの位置の幹周、樹高(最高位枝梢の先端までの高さ)および樹冠の前後、左右の幅を測定した。その結果を表4-9に示す。

表4-9 モモ樹の生育 (1996年2月)

品 種	項 目	最大値	最小値	平均	標準偏差
ディキシ・レッド	幹 周 (cm)	47.0	21.0	34.58	5.14
	樹 高 (m)	4.25	2.50	3.38	0.48
	樹幅 I (m)	4.25	1.95	3.10	0.56
	樹幅 II (m)	3.85	1.70	2.76	0.50
	樹冠容積 (m ³)	66.83	6.80	37.17	7.04
アーリー・レッド	幹 周 (cm)	50.5	21.5	36.50	4.23
	樹 高 (m)	4.15	2.80	3.51	0.37
	樹幅 I (m)	4.30	2.00	3.13	0.57
	樹幅 II (m)	3.90	1.85	2.88	0.42
	樹冠容積 (m ³)	68.70	10.36	38.82	7.56

注：樹冠容積 = 樹高 × 樹幅 I × 樹幅 II

樹の生育は品種間には差がほとんど認められないが、同一品種の中でディキシ・レッド

は著しい差があり、アーリー・レッドはやや差が少なかった。

ディキシ・レッドで最も良く生育したものが幹周47cmで樹冠容積が66.83m³に達しているのに対して、最も小さいものは同様に21cm、6.80m³にしかならず、実に10:1に近い差であった。同様にアーリー・レッドでは、最も良く生育したものが幹周50.5cmで樹冠容積が68.70m³であるのに対して、最も小さいものは同様に21.5cm、10.36 m³で比率では3:1より僅かに大きい差であった。

しかし生育の劣っている樹はクロロシスの発生の著しい場所に近い樹であり、試験圃場中央部の遺跡土壌の場所に集中している。

1995年11月の大雨による根の窒息枯死の樹を除けば、両品種ともクロロシスの発生していない樹は概して枝の生長は良く、樹の生長だけを見れば日本におけるモモの生育と比べて大差のない成績を示したといえる。

2) 果実の生産

障害のある樹は別として、普通の生育をしている樹は植えつけ3年目の1992年より初結実がみられた。そして1993年から1995年までの果実の収穫状況は表4-10のとおりであった。

表4-10 モモの生産

品 種	年 度	取 獲 始	取 獲 終	取 獲 量kg	摘 要
ディキシ・レッド	1993	6月28日	7月5日	717.0	2回で終了、初回が30%
	1994	6月16日	6月25日	2,050.0	4回で終了、4回目が54%
	1995	6月16日	6月23日	1,018.5	6月21日がピーク
アーリー・レッド	1993	6月28日	7月5日	41.0	2回で終了、初回が45%
	1994	6月16日	6月20日	1,340.0	2回で終了、2回目が64%
	1995	6月12日	6月23日	1,058.0	6月17日がピーク

樹の生長度から見て3年間の収量は十分なものとは言えなかった。それに1994年に急激に収量が増加し良い傾向を見せたと思われたが、翌1995年は逆に僅かながら減少した。これは前述のように1994年秋の集中豪雨のため、枯死した樹も出るほどの滞水害が、生き残った樹にも悪影響を与えていたものと考えられる。

収量の一番多かった1994年の収量を見てみると、供試圃の3分の1が障害の有る樹なのでこれを除き、3分の2の132アールの収穫とみなしても、10アール当たりの収量は植えつけ5年めで256kgという計算となり、少ない。普通の収量とすれば10アール当たり1,000kg以上位は無ければならないところである。ただ、1994年は春先から初夏にかけて、気象による被害があり、収量に多少の影響はあったかもしれない。即ち、4月21日から23日にかけての3日間はポイラズと呼ばれる強風が吹き荒れ、日最大風速がそれぞれ14m~15mを記録したので、新梢や果実には擦れ傷が出たり幼果が落下したりしたが、モモでは果実に直接の被害が目につかなかった。その後5月4日には夕立に伴うおよそ5分間の降雹がありモモでも若葉と共に幼果にも被害を与えた。被害の程度は当時の果実数のおよそ30%と判定できたが、丁度摘果の前だったので摘果によってかなり調整され、被害はほんの僅かとなった筈である。

1995年は萌芽後は特に収量に影響するような気象災害はなかった。5月22日から3日間続いた40℃を越える高温もモモには特に被害を与えなかった。

日本の白肉種の花に比べると、この両品種のような黄肉種の花は色が赤みを帯びていて、開花中も比較的目立たないものであるが、日本で見慣れたモモ園の開花状況と照らし合わせて、著しく寂しい満開状態であったのが印象的であり、花芽の着生が少なかったことが知られる。その原因については明らかでないが、やはり遠因は土壌反応にあるように思える。

品種別に見ると、供試樹数は両品種ともほぼ同数で樹の生育はむしろアーリー・レッドの方が勝っているのに、3年間いずれの年も収量はアーリー・レッドの方が少なかった。特に1993年は少なく、ディキシ・レッドの717kgに対してわずか6%足らずの41kgしかなかった。これはアーリー・レッドの前年の花芽の分化が少なかったことによるものと思われるが、その原因は明らかでない。

1994年は両品種ともかなり収量が増したが、両者を比較してみるとやはりアーリー・レッドはディキシ・レッドの60%程度の収量であった。1995年は両品種とも収量減となったが、図4-2で判るように地下水停滞による枯死樹がディキシ・レッドの部分に集中的に多発している影響で、ディキシ・レッドの減収の方が著しかったものと考えられ、同年はディキシ・レッドの方がアーリー・レッドより少なかった。

前述の方法で10アルあたりの収量を算出して品種別に収量と樹齢との関係を考えてみると樹令5年でアーリー・レッドが201kg、ディキシ・レッドが308kgとなる。樹の生育に対比して見ると大変少ない収量である。これだけの樹であれば、この量の3倍位は無ければいけないところである。

収穫された果実の品質は、両品種とも早生品種としては、ほぼ満足のいけるものであった。1993年から1995年までの果実の特性を調査した結果は表4-11のようである。

表4-11 モモ果実の品質

品種	年度	果重 g	果径 cm			糖度 Brix.	摘 要
			縦径	横径 I	横径 II		
ディキシ・レッド	1993	123.5	6.1	6.2	6.3	11.7	果肉に赤み、半離核 酸1.65%、食味濃厚 pH 3.3
	1994	177.2	7.2	6.8	6.9	14.0	
	1995	185.2	6.7	7.0	7.1	11.1	
アーリー・レッド	1993	117.9	5.9	5.7	5.8	12.2	果肉黄色、酸多、粘核 酸1.73% pH 3.4
	1994	136.6	6.4	5.9	6.2	13.3	
	1995	168.2	6.6	6.9	6.6	12.9	

注：横径 I ……縫合線側の横径
横径 II ……横径 I と直交する横径

1993年は果実が小さかったが、年を追って逐次大きくなった。ディキシ・レッドの方がアーリー・レッドより僅かに大きい。両品種とも早生品種としてはほぼ満足のできる大きさである。果形は円形に近く整形で、毛じの短い黄肉桃であり着色は濃厚、赤よりもほとんど黒に近い着色をする。太陽光が強烈なため、葉陰のない直射を受けた果実は、陽光面に日焼けを発生する。日焼けは軽いもので褐色に変色するが重症のものは陥没を起こす。果実は下向きのもをを残して太陽光の直射をできるだけ避けられるよう摘果する必要がある。

ディキシ・レッドは肉質は僅かにゴム質で黄肉であるが核の周囲に赤色が入り半離核である。アーリー・レッドは綺麗な黄肉で赤みはなく粘核である。両品種とも白肉種よりは軟化が遅い感じは有るが、黄肉種としては割合に軟化し易い方である。したがって収穫は少し早めにしないと傷みが出る。小売店で5段にも6段にも積みあげての販売方法が取られ

る現状では、それに適する固さのモモを供給するには完熟1週間前程度の熟度で収穫しなければならない。

果肉が軟化した時の状態は、きめが割合に細かく繊維は少ない。糖度は1993年と1995年にはそれぞれディキシ・レッドが11.7度、11.1度、アーリー・レッドが12.2度、12.9度でありやや低い感じであったが、1994年は同じく14.0度、13.3度でかなり高かった。しかも同時に酸がディキシ・レッド1.63%、アーリー・レッド1.70%と相当な高さなので、甘味が酸味に打ち負かされて食味としてはかなり酸っぱい感じであった。それでも当地の気温はこの時期に既に日最高気温が37℃前後を示す程に高くなっているため、この程度の酸味がある果実が好んで食べられるのかもしれない。

ディキシ・レッドとアーリー・レッド両果実を比較した時、外観、食味ともほとんど差がなく（果肉の着色はディキシ・レッドにあり、アーリー・レッドにはない）、時期もあまり違わないので変りばえしないが、ひとつだけ明瞭に異なるのはアーリー・レッドが粘核であるのに対して、ディキシ・レッドは半離核である点である。完全な離核ではないが果肉が核からかなり簡単に離れるから、当地の皮をむかずに食べる食習慣からすると、粘核のアーリー・レッドよりディキシ・レッドの方が喜ばれそうである。

(3) スモモ

1) 樹の生育

スモモは引き続きクロロシスの発生が無く、生育は比較的順調であるが、植えつけ当初に苗木の品種混交があった為に、試験圃の品種構成が当初の計画と大きな相違を生じた。

各試験圃の果実の確認から品種を判定した試験圃内の実際の品種の配置は図4-3のとおりとなっている。

1996年2月現在の各品種の本数は次のとおりである。

ジャン	420 本			
ババズ	106 本			
フォルモサ	127 本			
台木と認められるもの	3 本	枯死	11本	計 667本

なおババズには通常の赤く着色する果実の他に、黄色に成熟する果実のものも30本含まれていた。しかし着色のほかは果実の品質に何も差が認められなかったため、諸調査は特に別扱いにはしなかった。

3品種あるスモモの樹の生育相は表4-12のとおりである。

前2年もかなり早いと観察された萌芽と展葉は1995年は更に半月も早かった。それについて開花期も早まったが、開花期間が長いのは同様であった。収穫期はどの品種も前年と大差がなかった。ただジャンの早期収穫が熟期の1カ月半程前になっているが、これは少々早まった収穫でありまだ果実の肥大があまりにも不十分であった（販売試験の項参照）。早期の収穫がこの品種の特長とは云っても最大限1カ月とするのが良いと思われる。

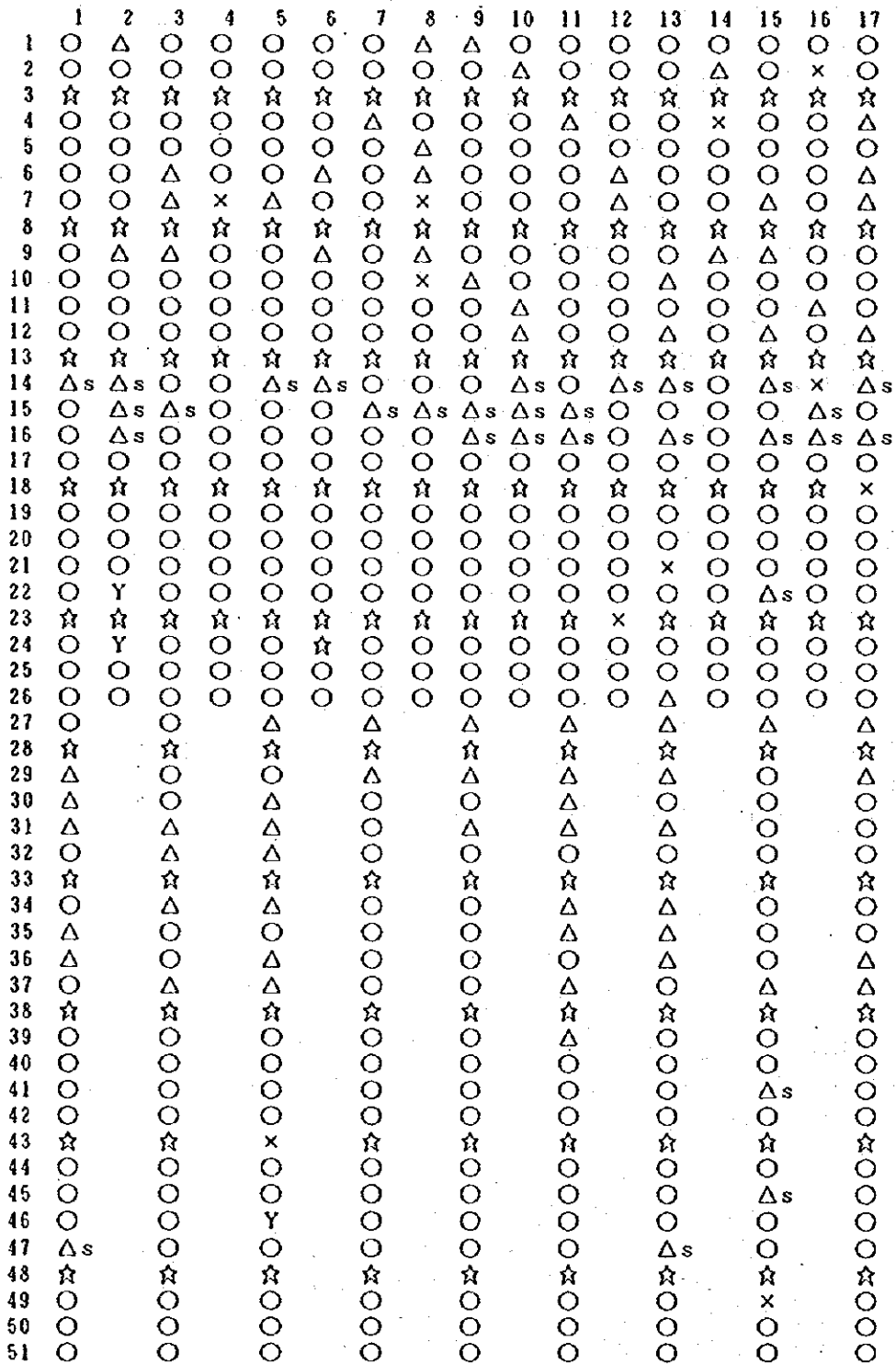


図4-3 スモモ園現況図 (1996年2月)

注、△ : Papaz、△s : 黄色果実のPapaz、
 ○ : Can、☆ : Formosa、Y : 台木が育ったもの

表4-12 スモモ品種の生育期 (1993~1995年)

品種名	年度	催芽 月日	展葉 月日	開花始 月日	開花盛 月日	開花終 月日	収穫 月日
ジャン	1993	3.18		3.6		3.31	5.15, 6.16 *
	1994	3.8	3.20	3.1	3.21	3.30	5.30, 6.13 *
	1995	2.20	3.5	2.15	2.26	3.16	5.4, 6.19
ババズ	1993	3.17		3.5		3.28	6.18 ~ 6.21
	1994	3.10	3.25	3.10	3.25	4.2	6.9 ~ 6.22
	1995	2.23	3.8	2.20	3.1	3.16	6.13 ~ 6.16
フォルモサ	1993	3.19		3.7		3.31	6.24 ~ 6.28
	1994	3.10	3.30	3.15	3.31	4.5	6.22 ~ 6.28
	1995	2.23	3.10	2.25	3.10	3.20	6.19 ~ 7.6

注：* ジャンはトルコの習慣上の若採り1回と成熟期1回の収穫

試験最終の7年目に入った1996年2月現在(剪定後)の生育状況を示す指標を得るため全樹数ジャン 460本、ババズ77本、フォルモサ 130本の中から、調査樹各20本を任意に選び、地上20cmの位置の幹周、樹高(最高位枝梢の先端までの高さ)および樹冠の前後、左右の幅を測定した。その結果を表4-13に示す。

表4-13 スモモ樹の生育 (1996年2月)

品種	項目	最大値	最小値	平均	標準偏差
ジャン	幹周 (cm)	45.7	31.0	38.48	3.22
	樹高 (m)	3.65	3.10	3.38	0.54
	樹幅 I (m)	3.90	2.90	3.40	0.23
	樹幅 II (m)	3.75	2.25	2.95	0.21
	樹間容積 (m ³)	53.38	20.23	36.81	1.44
ババズ	幹周 (cm)	53.0	32.5	42.75	3.96
	樹高 (m)	3.84	3.35	3.60	0.52
	樹幅 I (m)	4.15	3.10	3.63	0.26
	樹幅 II (m)	3.80	2.20	3.00	0.21
	樹間容積 (m ³)	60.56	22.85	41.70	3.01
フォルモサ	幹周 (cm)	37.5	25.2	31.35	4.13
	樹高 (m)	3.65	2.84	3.25	0.33
	樹幅 I (m)	2.20	1.46	1.83	0.24
	樹幅 II (m)	1.85	1.37	1.61	0.17
	樹間容積 (m ³)	14.85	5.68	10.27	2.02

注：樹冠容積 = 樹高 × 樹幅 I × 樹幅 II

ジャンは樹数が一番多くて最も良く揃って生育し、樹の縦横のバランスも良く、生長量も十分であった。最も良く生育したものが幹周45.7cmで樹冠容積 53.38m³であるのに対して、最も小さいものが同様に31.0cm、20.23 m³であり、容積比でもほぼ2.6 : 1となつて、差が小さかった。

ジャンの樹にだけ特異的に発生する葉裏の錆病は、試験の結果より判断して、1995年は6月の収穫直後より有機硫黄剤散布を行った結果、その発生を抑えることができ、錆病のために起こっていた早期落葉が防止されたので、生育の阻害も解消されたものと考えられる。

ババズは樹勢が強くジャン以上に良く生育しているが、中には余り生育していない樹も混じってやや不揃いの感がある。しかし最も良く生育したものが幹周53.0cmで樹冠容積60.56 m^3 であるのに対して、最も小さいものは同様に32.5cm、22.85 m^3 となっており剪定後の容積比率ではおよそ2.6 : 1 でジャンと大差はなかった。

フォルモサは樹の性質として立性であるため、枝が横に向けて伸びるものが少なく、上に向かってのみ伸びるので樹高は高くなっても、縦に細長い樹型となって樹冠容積はあまり増加していない。最も大きい樹では幹周が37.5cmあるのに樹冠容積は14.85 m^3 になっていない。最も小さい樹は同様に25.2cmで僅かに5.68 m^3 を占めるだけであった(樹冠容積の大小の比率は2.6 : 1 でババズと同じ)。樹間を横に広げる措置として、枝間の突っかい棒や杭と縄とによる引き下げなど引き続き行っているが、なかなか効果を現していない。

3品種の平均樹冠容積を比較してみると、ババズが41.7 m^3 で一番大きく、次いでジャンが36.8 m^3 であり、フォルモサが10.3 m^3 で前二者の三分の一にも及ばない容積である。幹周では3品種間にこれほどの差はなく、それぞれ42.8cm、38.5cm、31.4cmで、幹周の1cm当りの樹冠容積を算出してみるとそれぞれ0.98 m^3 、0.84 m^3 、0.34 m^3 となり、幹周の割合より樹冠容積に大きな開きがあることが判る。

2) 果実の生産

植えつけ3年目の1992年より僅かに結果を始め、1993年～1995年の結果収穫状況は表4-14のとおりであった。

表4-14 スモモの生産

品種	年度	収穫始 月日	収穫終 月日	収穫量 kg	摘 要	
ジャン	1993	早期	5.15	145.0	トルコの習慣による未熟収穫	
		熟期	6.16	91.0	1回で全収穫	
	1994	早期		5.30	678.0	未熟収穫
		熟期		6.13	594.0	1回で全収穫
	1995	早期	5.1	5.24	3,292.5	5月4日がピーク
		熟期	6.8	6.23	3,361.0	6月9日がピーク
ババズ	1993		6.21	104.0	1回で全収穫	
	1994	6.9	6.22	299.5	2回で終了、第1回が70%	
	1995	6.13	6.19	4,411.0	6月15日がピーク	
フォルモサ	1993	6.24	6.28	242.0	2回で終了、第1回が30%	
	1994	6.22	6.28	176.0	2回で終了、第1回が50%	
	1995	6.19	7.5	1,034.5	6月21日がピーク	

1995年は収量が前年に比べ著しく増大した。この収量を10アール当たりに換算してみると、ジャン(126 a)は早期収穫が261.3kg、熟期収穫が266.7kgで合計528.0kg、ババズ(32 a)はやはり10アール当たり1,379.3kg、フォルモサ(38 a)が同様に272.2kgとなる。

ジャンについては前年の収穫後早期落葉の防止策として鎮病の防除を行ったので花芽の分化に効果を示し開花数は相当増加したと思われるが、それにしては収量がまだ本格的ではない。

それに比べババズは突出して大きな収量を示し、普通以上の成績である。あまりの結果

量に耐えかねて、折れる枝が出たほどであったのでやや摘果を施すべきであった。この程度の樹の生育度では10アール当たりで1,000kg位が適度であったと思われる。しかし摘果はこの土地では一般的でなく自然に任すのが普通なので、試みに自然に任せた結果をさせて見た訳だが、やはりこの土地でも摘果を完全に省くことは無理である。

フォルモサも前年から見れば遥かに向上したが、まだ本調子ではない。しかし樹の生育状態が悪くないので、次第に良い方向に行くと思われる。

次に、収穫された果実の特性を調査した結果を表4-15に示す。

表4-15 スモモ果実の特性

品種名	年度	収穫 月日	果重 g	横径 I cm	横径 II cm	縦径 c m	糖度 Brix	酸度 %	果皮の色	
ジャン	1993	熟期	6.16	26.1	3.2	3.5	3.0	16.1	淡緑色	
	1994	未熟	5.30	18.8	3.3	3.0	3.1	11.6	1.78	緑色
		熟期	6.13	21.6	3.3	3.1	3.1	16.6	0.63	極淡緑色
	1995	未熟	5.2	7.2	2.3	2.3	2.2	8.0	pH2.4	緑色
		未熟	5.15	18.9	2.9	3.0	3.3	15.2	pH3.6	やや淡い緑色
		熟期	6.9	20.3	3.1	3.2	3.2	16.8	pH4.8	淡緑色
ババズ	1993		6.21	28.3	3.6	3.9	3.6	13.6		淡黄地に赤色
	1994		6.9	17.3	3.2	3.0	2.8	13.6	0.95	〃
	1995		6.19	32.9	3.5	4.1	3.7	14.5	pH4.7	〃
フォルモサ	1993		6.24	62.6	4.9	4.9	4.9	13.4		淡黄地に鮮赤色
	1994		6.23	86.2	5.2	5.3	5.3	16.3	0.88	〃
	1995		6.19	109.5	5.7	5.7	5.5	14.3	pH4.6	〃

ジャンは小粒であり成熟期の糖度は3年間、いずれも一番高く16.1度から16.8度あったが、香りに乏しく酸が1994年が0.63%、1995年がpH4.8と低く、食味としてはやや物足りなさが感ぜられた。未熟なうちに収穫した方が、糖度はやや低い酸味がかなり高く却って食べたとき面白みが有るように感ぜられる。ジャンはやはり未熟で酸っぱいうちが良いと考えて早採りの習慣が生まれたのかもしれない。とは言いながら1995年の5月2日の収穫は、まだ1週間は早かったようである。平均果重も8.0gで5月15日の15.2gに比べておよそ半分であり、得策とは言えない。ただ1995年のババズのように少々なり過ぎの場合は、摘果を兼ねてこの時期に一度収穫することは意義があると思われる。

ババズは果重が1994年17.3gと小さかったが、1993年28.3g、1995年32.9gありジャンよりやや大きい果実で、糖度が13.6度~14.5度でやや低い酸度が0.95%、pH4.7と適度でありジャンより食味が良かった。外観は赤色が濃く華やかである。熟期は、1993年が6月21日でジャンの6月16日に比べて5日遅く、1994年は6月9日でジャンの6月13日より4日早く、1995年はジャンの6月9日に対して6月19日と10日も遅い収穫であり、変動が激しいが1994年がやや早取りの感じなので、概してジャンよりは僅かに遅い熟期とみられる。何れにしても両品種の組み合わせ栽培の場合には、ジャンは早期収穫としババズは熟期の収穫とすれば収穫作業の重複は避けられる。

フォルモサは果重が3年間62.6g、86.2g、109.5gと次第に増加しており3品種の中で一番大きく、糖度は同じく13.4度~16.3度でかなり高く、酸が0.88、pH4.6と程々であり特有の香りが有って食味が良かった。果形がほぼ円形で形が良く、果皮は淡黄色の地に鮮赤色の着色となっており、果粉も深く美観である。品質の上からは申し分がないが、樹が極度に立つ性質があり、広がりのある樹形に仕上げることが難しく、収穫を挙げられるような樹にならないのが欠点と言える。