

みかん園における自動散布施設に関する研究

上野武夫^{*}・長江春季^{**}・渋谷久治^{***}・森本拓也^{*}

On The Application of Automatic Over Head
Sprinkler for The Control of Citrus Disease
and Pests.

Takeo UENO^{*}, Snunki NAGAE^{**}, Hisaji SHIBUYA^{**} and
Takuya MORIMOTO^{*}

緒 言

温州みかんの生産過剰と相まって、労力費、生産資材の高騰など、みかん産業はきびしい時代を迎えており、この時期を乗り切っていくには、生産費の低減、省力化が主要な課題であるが、傾斜地の多いみかん園では、省力化も思うにまかせないのが現状である。

このなかで、1965年から畑地かんがい施設を利用し、防除試験が実施され¹⁾²⁾³⁾、スプリンクラーによる病虫害防除の可能性が実証された。その後の研究により病虫害防除だけにとどまらず多目的利用の技術が追究されてきた。³⁾⁴⁾⁵⁾⁶⁾⁷⁾⁸⁾

そこで、筆者らも1970年から、かんきつ園における自動散布施設について、多目的利用の効果、現地実証試験を行なうとともに、本県の南牟婁郡御浜町上野と紀宝町井田に設置された多目的自動散布施設について、経済調査および施設機能調査を行ない、若干の成績を得たので報告する。

本研究の実施に当って、現地実証試験のため施設を提供いただいた。井田、上野の両かんきつ生産組合、調査の一部に協力いただいた各農業改良普及所関係職員、並びに、試験の実施、原稿の取りまとめの御指導をいただいた紀南かんきつセンター大畑繁場長、田端市郎室長に深甚の謝意を表する。

材料および方法

I 多目的利用効果試験

(1) そうか病、黒点病防除試験

供 試 園：35年生普通温州 15a

散布器具：組立式スプリンクラー、レインバード、30番ヘッドを使用

対 照：動力噴霧機使用

供試薬剤および散布月日：4月22日と6月25日にデラン水和剤1,000倍、5月25日に5-4式石灰ボルドー液、8月5日にダイセン水和剤500倍を散布した。散布量はスプリンクラー区で900ℓ/10a、動噴区は、450ℓ/10aとした。

調査月日および方法：病害防除効果は、1区6樹について11月20日に1樹当たり50葉、50果について調査し、薬害発生調査は11月28日に1樹当たり80葉について行なった。

(2) ミカンハダニ防除試験

供試園：6年生宮川早生温州 1区3a

散布器具：組立式スプリンクラー、30番ヘッド使用
対照区は動力噴霧機使用

散布月日および方法：8月31日にスプリンクラー区は700ℓ/10a、対照の動噴区は450ℓ/10aを散布した。

調査月日および方法：8月31日に散布前調査として1区5樹について1樹当たり30葉に寄生している成虫のみを調査した。以後9月6日、9月14日、9月28日、10月16日にいっても同様の調査をした。

(3) 新梢害虫防除試験

供試樹：ミカンハムグリガ、6年生宮川早生1区4樹、ハマキムシ、4年生宮川早生、1区10樹、アブラムシ、6年生宮川早生、1区2樹

散布器具：組立式スプリンクラー、30番ヘッドを使用、対照区は肩掛噴霧器を使用した。

散布月日および方法：ミカンハムグリガ、8月28日、9月3日、9月7日、9月14日の4回にスプリンクラー区は500ℓ/10a、対照区は250ℓ/10aを散布した。ハマキムシは、7月24日にスプリンクラー区は600ℓ/10a

*紀南かんきつセンター

環境部 *園芸部

対照区は300ℓ/10aを散布した。

アブラムシは、8月31日にスプリンクラー区は、500ℓ/10a、対照区は180ℓ/10aを散布した。

調査月日および方法：ミカンハムグリガ、全樹を9月17日に1樹当たり50葉の被害程度を、ハマキムシは散布前に放飼した幼虫につき、7月24日と27日の2回に生存数を全樹調査した。また、アブラムシについては1樹当たり3枝に寄生している生存虫数を、8月31日、9月3日、9月10日全樹調査した。

(4) ミカンハムグリガが防除に対する散布量試験

供試樹：5年生宮川早生温州、1区45樹。

散布器具：組立式のスプリンクラー、30番ヘッド使用、対照区は動力噴霧機を使用した。

散布月日および方法：7月26日、7月31日、8月6日の3回に、ヘッドの回転が10a当り125ℓで1回、250ℓで2回、375ℓで3回転するようにセットし散布した。

対照区は、200ℓを散布した。

調査月日および方法：8月13日1区8樹について被害程度を調べた。

(5) 除草剤の時期別散布試験

供試樹、春処理：35年生普通温州 } 1区1.4m²の4反復
夏処理：20年生早生温州 }

処理月日および方法：春処理4月21日、夏処理7月11日に如露を使って樹上からスプリンクラーと同程度に散布した。

調査月日および方法：春、夏処理とも処理後20日目、40日目に殺草効果の観察と1m²当たりの草量を刈取り調査した。薬害については40日目に落葉数を調べた。

(6) 液肥施用法試験

供試樹：1971年に、2年生宮川早生温州苗および1年生川野夏橙苗木を50×100cm²の土管に定植したものをを用いた。

供試液肥：1972～73年はアトラス複合有機尿素入液肥(N12, P4, K6%)を、1974～75年は石原尿素入液肥(N12, P8, K7%)を50倍、200倍で供試した。

散布方法：如露を用いて樹上から散布した。

処理の種類および施肥量：3回施用区および慣行肥料施用区は、3月(40%)、6月(30%)、11月(30%)とし、6回施用区は、3月(20%)、4月(20%)、5月(15%)、6月(15%)、9月(15%)、11月(15%)に実施し、いずれの区も1樹当たり窒素成分で22gになるように施用した。

調査月日および方法：2月に樹体調査、10～11月に収量および品質調査を実施した。

(7) 塩害防止試験

供試樹：ポット植の5～6年生普通温州を用い、1973

年は9月28日午前8時30分に、1974年は10月29日午後1時に海水を $\frac{1}{2}$ に濃縮したものを噴霧器で散布し十分に付着させた。

1974年には、有傷区として竹筆で葉に傷をつけた樹を1区1樹5反復で供試した。

散布器具：組立式スプリンクラー、30番ヘッド使用、

散布時期および方法：1973年には、A区は塩水付着後2時間30分と7時間30分に1mmづつの散水、B区は5時間後に1mm散水、C区は2mmを5時間後に散水した。

1974年は、A区は2時間後と8時間後に1mmづつの散水、B区は4時間後に1mm散水、C区は4時間後に2mm散水を行った。

調査時期および方法：葉に付着している塩類濃度、および塩害の指標として落葉数を調査した。

Ⅱ 自動散布施設利用による実証試験

(1) 自動散布施設の概要

設置場所

イ、南牟婁郡御浜町上野(尾呂志柑橘生産組合)14.6ha
ロ、南牟婁郡紀宝町井田(井田柑橘生産組合)8.46ha
植栽かんきつ：

イ、尾呂志柑橘生産組合 7年生 新甘夏みかん
(ニューセブン)

ロ、井田柑橘生産組合 6年生 宮川早生温州

自動散布施設：スプリンクラーヘッド、パークナー180G2E型。吐出圧力、4.3Kg/cm。散水量、31.7ℓ/m²。ライザー間隔12m×18m。ライザー高、2m。自動制御装置。共立エコーコントローラー。

(2) そうか病防除

実施場所：井田柑橘生産組合のみかん園

処理区の規模：1処理、1ブロック(約25a)無散布のみ0.5a。

散布月日および方法：4月19日、5月21日、6月15日にデラン水和剤1,000倍区、ベンレート水和剤2,000倍区に分け、自動散布装置では600ℓ/10a、動力噴霧機では350ℓ/10aを散布した。

調査月日および方法：9月17日に各区とも5樹について、1樹当たり150葉と40果の発病を程度別に調査した。

(3) かいよう病防除

実施場所：尾呂志柑橘生産組合のみかん園

処理区の規模：1処理、1ブロック(約30a)を供試した。

散布月日および方法：1972年6月7日、6月24日、7月25日、8月17日、9月12日に、1973年5月8日、5月22日、6月11日、6月30日、7月19日アグレプト水和剤1,000倍を、自動散布は

600ℓ/10a, 動噴散布は400ℓ/10aを散布した。

調査月日および方法：1972年は8月24日1区15樹について1樹当たり約80葉につき、1973年には9月7日に1区10樹について1樹当たり120葉と全果実の発病数を調べた。

(4) ミカンハダニの防除

実施場所：井田柑橘生産組合のみかん園

処理区の規模：1処理、1ブロック(約30a)無散布区のみ0.5aとした。

散布月日および方法：8月31日シトラゾン乳剤1,500倍を自動散布施設で10a当たり500ℓ散布区と800ℓ散布区に分けて散布し、対照の動噴散布区は450ℓを散布した。

調査月日および方法：8月31日の散布前と、散布後の9月6日、9月14日、9月28日、10月16日の5回に1区6樹について1樹当たり30葉に寄生している成虫数を調査した。

(5) 除草剤の利用

実施場所：井田柑橘生産組合のみかん園

処理区の規模：1処理、1ブロック(30a)を供試した。

散布月日および規模：7月25日にハイパーX水和剤を10a当たり300gを自動散布施設を使い600ℓを散布し、散布後、600ℓの散水を行なった。対照は動力噴霧機で10a当たり300gを300ℓの水に調製し散布した。

調査月日および方法：8月4日、8月20日、9月4日に、ライザー付近および中間位置に分け、各3カ所からサンプリングし、殺草力および薬害について調査を行った。

Ⅲ 自動散布施設の機能調査

(1) 自動散布装置散水ブロック内の薬液濃度差

実施場所：尾呂柑橘生産組合、自動散布装置第1ブロック

実施月日および調査方法：1971年7月9日にアグレプト水和剤を用い、末端電磁弁で水9に対し、濃厚液(100倍)1を混入し、規定の1,000倍液になっているかを、散布直後と終了直後にそれぞれ散布液を採集し、ECメーターを使い、あらかじめ作成した基準濃度液と合わせて測定した。

(2) 自動散布装置配管内の流量差

実施場所：井田柑橘生産組合の自動散布装置の配水幹線2カ所とポンプ場に1番近いNo.8ブロックと、最遠距離のNo.29ブロックを用いた。

実施月日および調査方法：1973年に調査地点に流量計を取りつけ、5月11日のダイホルタン水和剤散布、6月10日の液肥散布、6月12日のニッソール乳剤散

布、7月15日の灌水の前後に流量計の読み取りを行ない、各作業の使用水量を測定した。

(3) 自動散布装置における管内圧力差とブロック内の吐出時間差

実施場所：井田柑橘生産組合自動散布装置のNo.1～No.8ブロックとNo.29ブロックについて実施した。

実施月日および調査方法：7月15日と8月6日の両日に各ブロックの電磁弁から最も近い位置、中間位置、最遠位置の各スプリンクラーヘッド間の吐出時間差をストップウォッチを使い測定し、圧力差はNo.8ブロックと、No.29ブロック内の4カ所に圧力計を設置し測定した。

Ⅳ 自動散布施設の利用実態調査

(1) 多目的散布使用実態調査

実施場所：尾呂志柑橘生産組合 14.6 ha

井田柑橘生産組合 8.46 ha

調査年次：1973年～1975年の3か年

調査方法：調査地において実施された防除、除草、液肥、灌水作業について資料および聞き取り、運転時間等で、各作業量を調査した。

(2) 自動散布の労力および薬剤費調査

実施場所：尾呂志柑橘生産組合、井田柑橘生産組合、

調査年次：1971年～1975年の5か年

調査方法：調査地で実施された防除作業を主体に作業時間、使用薬剤量について調査を行った。

Ⅴ 三重県下における自動散布施設の設置状況調査

調査方法：1975年5月から8月の期間に、桑名、鈴鹿、津、松阪、志摩、伊勢、紀州、伊賀農業改良普及所に対し、施設数、対照樹種、面積、施工年次および金額、原動機およびポンプの種類、防除回数、多目的利用、利用効果と問題点について調査を依頼した。

成 績

I 多目的利用効果試験

(1) そうか病、黒点病防除試験

そうか病については、春葉、果実ともスプリンクラーによる散布効果は対照区の動噴散布と比較すると差が少なく、むしろ、樹間上部においては、スプリンクラー区の方が高い効果が認められた。

黒点病は、第1表の通りで動噴散布区に比べて、B、C調査地点ではスプリンクラー散布区も同等の防除効果が認められたが、ライザー付近のA地点では劣った。

また、5月下旬に散布した、石灰ボルドー液による、銅の薬害を調査した結果は第2表の通りで、動噴散布区に比較して少なく、特に樹冠下部の薬害が少なかった。

(2) ミカンハダニ防除試験

ミカンハダニに対する効果は、動噴散布区に比較してスプリンクラー散布区の密度抑制効果がやや高い傾向を

第1表 スプリンクラー散布によるそうか病および黒点病防除効果

試験区	調査場所 部 位	そ う か 病				黒 点 病			
		発病葉率	発病度	発病果率	発病度	発病葉率	発病度	発病果率	発病度
スプリンクラー 散 布	上 部	21.0%	3.5	7.0%	1.5	66.0%	14.3	85.0%	25.5
	A 下 部	19.0	3.2	11.0	2.5	56.0	13.3	79.0	25.3
	平 均	20.0	3.4	9.0	2.0	61.0	13.8	82.0	25.4
	上 部	20.0	3.3	4.0	1.0	55.0	12.5	82.0	20.2
	B 下 部	25.0	4.5	8.0	2.0	56.0	12.7	79.0	21.0
	平 均	22.5	3.9	6.0	1.5	55.5	12.6	80.5	20.6
	上 部	14.0	3.0	7.0	1.2	47.0	11.5	80.0	19.8
	C 下 部	20.0	4.7	8.0	1.7	51.0	11.8	78.0	19.8
	平 均	17.0	3.9	7.5	1.5	49.0	11.7	79.0	19.8
動 噴 散 布	上 部	17.3	4.4	8.3	1.7	51.5	13.4	72.0	17.6
	下 部	16.5	3.9	10.9	2.3	49.5	11.6	77.5	20.7
	平 均	16.9	4.2	9.6	2.0	50.5	12.5	74.8	19.2
無 散 布	上 部	44.0	11.8	77.0	33.7	80.0	18.3	95.5	34.8
	下 部	46.0	13.3	86.0	44.9	84.0	21.8	96.5	33.9
	平 均	45.0	12.6	81.5	39.3	82.0	20.1	96.0	34.4

注 A・B・Cとヘッドより遠のく。

第2表 スプリンクラー散布による石灰ボルドー液の薬害

試験区	調査場所	樹冠上部		樹冠下部		平 均	
		発生率	発生度	発生率	発生度	発生率	発生度
スプリンクラー散布	A	35.0%	7.7	35.0%	7.5	35.0%	7.6
	B	43.3	8.5	35.8	7.6	39.6	8.1
	C	46.7	10.5	36.3	7.3	41.5	8.9
動 噴 散 布	—	51.7	12.6	57.3	14.9	54.6	13.7

$$\text{被害発生度} = \frac{\text{少} \times 1 + \text{中} \times 3 + \text{多} \times 6}{\text{調査葉数} \times 6} \times 100$$

第3表 スプリンクラーによるミカンハダニ防除試験

処理および薬剤		処理倍数	10a 散布量	供試虫数	散布後の寄生虫数				防除効率
					6日後	14日後	28日後	48日後	
スプリン クラー	クミトック水和剤	1,000倍	700ℓ	353頭	27頭	19頭	17頭	41頭	94.6%
	“	“	1,000	255	13	7	13	23	96.0
	シトラゾン乳剤	1,500	700	108	2	3	2	8	97.5
動 噴	シトラゾン乳剤	1,500	450	228	7	9	22	40	93.8
無 散 布	—	—	—	222	213	283	335	395	

第4表 スプリンクラー散布によるミカンハダニ防除効果

処理および薬剤		無被害葉	程度別被害葉数				被害葉率	被害度
			少	中	多	甚		
スプリンクラー	硫酸ニコチン× 800	108枚	54枚	22枚	14枚	2枚	46.0%	10.6
“	ランネート× 4,000	169	31	0	0	0	15.5	1.9
噴霧器	硫酸ニコチン× 800	95	70	23	12	0	52.5	10.3
無 散 布	—	0	0	15	98	87	100.0	69.9

注)

$$\text{被害度} = \frac{(\text{少} \times 1) + (\text{中} \times 2) + (\text{多} \times 4) + (\text{甚} \times 8)}{n \times 8} \times 100$$

示し、防除効率も高かった。(第3表)

(3) 新梢害虫防除試験

幼木の新芽を加害する害虫を対象にスプリンクラー散布を実施した結果、ミカンハムグリガにおいては、対照の肩掛け噴霧器と同等の効果が、硫酸ニコチン800倍で見られ、ランネート水和剤では、硫酸ニコチンより高い効果が見られた。(第4表)

ハマキムシについては、デナボン水和剤を使用した場合は、対照の噴霧器散布よりやや劣る結果であったが、ランネート水和剤を散布した区は、対照のデナボン水和剤より効果は高かった。(第5表)

アブラムシにおいては、硫酸ニコチンを散布した場合、

第5表 スプリンクラー散布によるハマキムシ防除効果

処理および薬剤	散布前営巣数	散布後の生存虫数		生存虫率
		生存数	死虫数	
スプリンクラー デナボン×600	118ヶ	13頭	4頭	11.0%
〃 ランネート×4,000	142	0	50	0.0
噴霧器 デナボン×600	63	6	7	9.5
無散布	52	39	1	75.0

第6表 スプリンクラー散布によるアブラムシ防除効果

処理および薬剤	散布前虫数	散布3日後		散布5日後	
		生存数	生存率	生存数	生存率
スプリンクラー 硫酸ニコチン×800	973頭	19頭	2.0%	121頭	12.4%
〃 ランネート×4,000	901	4	0.4	107	11.9
噴霧器 硫酸ニコチン×800	844	28	3.3	232	27.5
無散布	1,056	711	67.3	3,619	342.7

第7表 スプリンクラー散布による散布量とミカンハムグリガ防除効果

散布方法	10a当り散布量	調査葉数	程度別被害葉数				被害葉率	被害度
			微	少	中	多		
スプリンクラー	125ℓ	269枚	50枚	41枚	37枚	5枚	49.4%	18.6
	250	276	40	44	26	2	40.6	14.4
	375	267	22	34	26	2	31.5	12.6
動噴	200	251	32	23	25	3	33.1	12.5
無散布	—	266	45	69	73	65	94.7	53.4

(注) 被害度 = $\frac{\text{微} \times 1 + \text{少} \times 3 + \text{中} \times 5 + \text{多} \times 8}{\text{調査葉数} \times 8} \times 100$

(5) 除草剤の時期別散布試験

春処理では、カソロン水和剤の2.46Kg/10a施用が優れた除草効果を示し、散布液量は、ハイバーX水和剤も含め、400ℓ散布より800ℓの方が効果の発現、抑草期間とも高かった。また除草剤散布後の水洗散布量は、やや多い方が効果の発現が早い傾向であった。(第8表)

夏処理では、生草種は春処理と異なるが、カソロン水和剤の効果は、2.46Kg/10aでも少なかったが、ハイバーX水和剤の効果は高かった。いずれの除草剤でも散布

対照の噴霧器散布よりスプリンクラー散布の方が効果は高かった。(第6表)

(4) ミカンハムグリガ防除に対する散布量試験

ミカンハムグリガの慣行防除では、散布量が極めて少ないため、スプリンクラー散布による少量散布を実施したところ、10a当たり125ℓ、250ℓ、375ℓ散布のいずれの区も効果は認められたが、対照の動噴散布の200ℓと比較すると、125ℓでは劣り、250ℓでもやや劣った。

このことから、動噴散布と同等の効果を上げるには、ヘッドの1回転が125ℓであるので、375ℓ3回転の散布が必要と思われる。(第7表)

量、水洗量による差ははっきりしなかった。(第9表)

(6) 液肥施用法試験

液肥施用は散水量が多いことと、スプリンクラー散布による省力度が慣行に比較して少ないことから、高濃度散布と少回数の施用を試みた結果、樹の生育は、宮川早生温州、川野夏橙とも200倍の3回施用が最も良く、次いで、200倍の6回施用が良かった。また高濃度の50倍より200倍の方がよい結果を示した。

なお、施用回数では、はっきりした傾向は見られなか

第8表 春草に対する除草剤の効果

処理薬剤	処理方法			殺草力			抑草期間	刈草量 g/m ²		薬害 (落葉率%) 40日目	主な雑草と効果
	薬量	液量	洗水量	発現	完成	判定		20日目	40日目		
カソロン水	1,230g	400l	1mm	15	30	+	55日	446	250	0.7	1) 優占順位 ①ムラサキカタバミ ②カモシグサ ③ヤエムグラ ④カラスエンドウ ⑤ギシギシ ⑥ハコベ 2) 効果の高いもの カソロン ムラサキカタバミ (ギシギシ ハコベ)
"	"	"	2	15	30	+	55	321	140	3.5	
"	"	800	1	15	30	++~X	60以上	490	130	1.5	
"	"	"	2	10	30	++~X	60	410	150	4.0	
"	2,460	400	1	7	30	X	70以上	336	110	5.0	
"	"	"	2	7	30	++~X	70"	232	165	7.5	
"	"	800	1	5	30	X	70"	335	84	5.0	
"	"	"	2	5	30	X	70"	325	60	4.5	
ハイパーX	300	400	1	10	30	++	55	211	160	8.0	3) 生草量 (1m ²) 376g 4) 草丈 20~30cm
"	"	"	2	7	30	+	50	220	100	5.0	
"	"	800	1	7	30	++~X	55	226	90	4.0	
"	"	"	2	7	30	++~X	55	152	65	4.5	

第9表 夏草に対する除草剤の効果

処理薬剤	処理方法			殺草力			抑草期間	刈草量 g/m ²		主な雑草と効果
	薬量	液量	洗水量	発現	完成	判定		20日目	40日目	
カソロン水	1,230g	400l	1mm			-	0日	1,360	1,910	1) 優占順位 ①メヒシバ ②ヒエ ③ギシギシ ④ムラサキカタバミ 2) 効果の高いもの カソロン () 3) 生草量 (1m ²) 1,440g 4) 草丈 20~50cm
"	"	"	2			-	0	1,875	1,930	
"	"	800	1			-	0	1,740	1,770	
"	"	"	2			-	0	1,230	1,120	
"	2,460	400	1	10	10	±	20	1,060	1,340	
"	"	"	2	10	20	+	20	725	960	
"	"	800	1	10	20	+	20	1,100	900	
"	"	"	2	10	20	+	20	1,180	1,330	
ハイパーX	300	400	1	7	20	++~X	30	290	184	
"	"	"	2	7	20	X	40	366	140	
"	"	800	1	7	20	+	30	350	1,040	
"	"	"	2	10	20	+	30	430	120	

ったが、根の浅い初年度の間は3回散布の生育が高い傾向が認められ、慣行施肥に比重しても良好な生育を示した。(第10表)

収量については、幼木であるため宮川早生温州のみの結果では200倍の低濃度区は慣行施肥区と差がなかつ

たが、高濃度の50倍はやや隔年結果が強く、収量は劣った。(第11表)

果実品質については、液肥区が全般に慣行施肥に比較して高く、特に200倍区が高い傾向を示した。クエン酸については、慣行施肥と比較して6回施用区は低い結

第10表 液肥施用によるかんきつの生育(1975)

処理区		早生温州			川野夏橙			
施用回数	施用濃度	項目	幹径	樹高	樹巾	幹径	樹高	樹巾
3回	50倍	実数	2.60 cm	79.0 cm	71.0 cm	2.30 cm	72.0 cm	53.0 cm
		増加率%	220		220	235		281
3回	200倍	実数	3.00	86.0	78.0	2.30	88.0	72.0
		増加率%	251		233	243		429
6回	50倍	実数	2.50	79.0	64.0	2.10	68.0	50.0
		増加率%	228		184	217		205
6回	2,000倍	実数	2.60	89.0	75	2.10	66.0	54.0
		増加率%	228		223	214		363
慣行施肥		実数	2.70	82.0	71	20.0	58.0	50.0
		増加率%	225		208	214		299

果を示し、中でも200倍施用区が低くなっている。甘味比は200倍の6回施用区、次いで200倍の3回施用が高かった。(第12表)

(7) 塩害防止試験

1973年の試験では晴天下で散布したため、塩分付着量は多く葉面積1㎡当り10,000mg以上の付着であったが、無散水区では、10時間後でも8,000mg付着していたのに対し1mmの2回散布区は、約1,900mg、2mm1回散布で、2,350mgとなり散布効果が認められた。落葉については、散水区は無散水区よりわずかに少ない傾向であったが、はっきりしなかった。(第13表)

1974年には、潮風害時を想定し、曇天下で処理を行なった結果、葉面付着量は前年より劣り、4,000mg余りであった。無散水区が、8時間後で25%程度の減少に対し、1mmの2回散布では、1回目で60%の除塩効果が認められ、2回散布後では70%の除塩が認められた。2mm1回散水より1mm2回散水の効果が高かった。落葉については前年同様、無散水に比較してやや少なくなっているが、はっきりした効果は見られず、また、葉に傷をつけて散水したのも差がみられなかった。

第11表 液肥施用法による早生温州の収量(1樹当り)

処 理 区		1975年			3ヶ年累計			
施用回数	施用濃度	全 重	果 数	1果平均	全 重	果 数	1果平均	果形指数
3回	50倍	603g	5ヶ	121g	3,327Kg	37ヶ	90g	1.28
	200	2,510	26	97	5,534	56	99	1.30
6回	50	775	7	111	3,098	35	89	1.28
	200	2,402	29	83	4,810	57	84	1.31
慣行施肥		2,364	27	88	5,371	56	96	1.27

第12表 液肥施用法による早生温州の果実品質

処 理 区		果 肉 歩 合		可 溶 固 形 物		酸 度		甘 味 比	
施用回数	施用濃度	S49	S50	S49	S50	S49	S50	S49	S50
3回	50倍	81.5%	81.3%	11.3%	8.4%	0.85%	1.43%	13.3	5.9
	200	82.0	82.6	11.7	9.1	0.84	1.29	13.9	7.1
6回	50	79.7	83.4	11.5	8.8	0.83	1.30	13.9	6.8
	200	81.8	85.1	11.7	10.0	0.82	1.06	14.3	9.6
慣行施肥		81.9	84.1	11.1	8.7	0.91	1.23	12.2	7.1

第13表 スプリンクラー散水による塩害防止効果(1973年)

処 理 区	塩類葉面付着量	散水後の塩類濃度				春葉の落葉率		
		2.5時間後	5時間後	7.5時間後	10時間後	10日後	20日後	30日後
A 1mm 2回散水	10,473 ppm	4,490 ppm	—	2,303 ppm	1,898 ppm	11.2%	18.3%	19.3%
B 1mm 1回 "	"	—	3,686	—	3,168	13.9	17.8	18.6
C 2mm 1回 "	"	—	2,786	—	2,355	7.8	12.8	14.8
D 無散水	"	11,514	10,740	9,743	8,107	15.1	21.0	21.9
E 無塩水	67	—	—	—	—	0.0	0.0	0.0

第14表 スプリンクラー散水による塩害防止効果(1974年)

処 理 区		塩類葉面付着量	散水後付着量 mg/m ²		落 葉 数		
			4時後	8時後	15日後	30日後	合計
A 散水	1mm 2回有傷	4,130 mg	1,930 mg	1,240 mg	24枚	14枚	38枚
B "	1mm 1回 "	"	—	1,560	15	22	37
C "	2mm " "	"	—	1,380	20	15	35
D "	3mm " "	"	—	1,610	22	8	30
E 無散水	—	"	4,710	3,160	31	13	44
F "	— 無傷	4,140	4,510	3,060	27	15	42
無処理		90	—	—	4	2	6

II 自動散布施設利用による実証試験

1) そうか病防除

デラン水和剤とベンレート水和剤を使い試験を行なった結果、効果は高く、春葉、果実とも対照の動力噴霧機に対して差が見られなかった。また、薬剤の種類では、自動散布を使用してもデラン、ベンレート両水和剤には差がみられなかった。(第15表)

2) かいよう病防除

1972年は、全般的にかいよう病の発病が少なく、無散布樹で7%強であったため詳しいことはいえないが、自動散布と動噴散布区とも防除効果は認められ、自動散布区の効果がやや高い傾向がみられた。

1973年はかいよう病の発生が多く、無散布区の葉における発病は30%余りとなった。多発生年でのスプリンクラー散布の効果は、対照の動噴散布に比較して、春

葉、果実ともやや劣る結果であった。(第16表)

3) ミカンハダニの防除

シトラゾン乳剤を散布した結果、動噴散布に比較して自動散布は10aり500l散布では、やや密度抑制効果が劣ったが、800lを散布した場合は効果も高く、同etcや>勝る効果が認められた。(第17表)

4) 除草剤の利用

ハイパーX水和剤を散布した結果、自動散布効果は高く、ライザー付近では、動噴区と同等の効果が認められたが、現地のライザーの間隔が12m×18mであるため、ライザー間隔の広い18mの中間地帯では効果にむらを生じ、全般にや>効果が劣る結果になった。また、葉害は防風樹のスギ、ヒノキに認められたが、かんきつに対しては認められなかった。(第18表)

第15表 自動散布施設によるそうか病防除効果

処理方法および薬剤		春 葉		果 実		
		調査葉数	発病率	調査果数	発病率	発病度
スプリンクラー	デラン	750枚	0.8%	200個	2.5%	0.4
	ベンレート	"	0.8	"	4.5	0.9
動 噴	デラン	"	0.5	"	4.5	0.9
	ベンレート	"	1.1	"	2.0	0.3
無 散 布		"	5.9	"	23.0	3.7

第16表 自動散布施設によるかいよう病防除効果

処 理	1 9 7 3 年				1 9 7 2 年	
	調査葉数	発病率	調査果数	発病率	調査葉数	発病率
スプリンクラー	1,200枚	16.5%	219ヶ	24.7%	1,184枚	1.18%
動 噴 散 布	"	13.9	330	21.2	1,273	2.04
無 散 布	"	32.3	323	47.1	1,193	7.12

第17表 自動散布施設によるミカンハダニ防除効果 (100葉当り)

処理方法および散布量		散布前虫数	散 布 後 虫 数				防除効率
			6日後	14日数	28日後	46日後	
スプリンクラー	500l	107頭	3頭	5頭	17頭	29頭	90.9%
	800	108	2	3	2	8	97.5
動 噴	450	228	7	9	22	40	93.8
無 散 布		222	213	283	335	395	—

第18表 自動散布施設による除草剤の利用効果

処 理	ライザーからの位置	殺草力			刈草量 g/m ²			主な雑草	草丈 cm	葉害
		10日	25日	40日	10日目	25日目	40日目			
ハイパーX, 600l×600l	基部	×	×	×	263	0	13	メヒシバ	20~30	—
" "	中間	+	+	+	433	313	453	イヌビユ	"	—
" (動噴)300l	—	++~×	×	×	250	0	0	ノゲシ	"	—
無 散 布	—	—	—	—	397	583	1,100	"	"	—
有 意 性 (処理間)					NS	**	**			

Ⅲ 自動散布施設の機能調査

1) 自動散布装置散水ブロック内の薬液濃度差

本自動散布装置は、送水管、薬液管の2つの電磁弁により、末端ブロックで薬液が混入されるため、薬液混入後、所定濃度に希釈されているかどうかを調べた結果、散水開始直後では、設定濃度の1,000倍より30~40%も濃厚な薬液がライザーから吐出した。またこの傾向は注入場所に近いライザーほど強かった。また、散布終了直前の薬液については、全般に設定濃度よりやや小さい薬液となり、注入場所から遠いライザーのものがうすくなっている。また、注入場所から中間地点のライザーから吐出する薬液の散布全期間平均濃度については、やや設定より濃くなった。(第19表)

2) 自動散布装置管内における流量差

配管パイプの幹線およびポンプ室からの最も近いブ

ックと最遠ブロックに取りつけた流量計により、防除散布、液肥散布、灌水時にそれぞれのカ所の流量を調べた。散布時間により、灌水、液肥、防除の順で水の量が使われている。これから、1ライザー当りの1分間の流量を示したのが第21表であり、流量を吐水量と見なした場合、散布の都度、場所により差が大きく、15ℓ~65ℓまで見られた。本施設のヘッドは毎分31.7ℓの吐出量であることから、弁の開閉、作動時間および圧力差に伴う流量差が生じたものと思われる。

また、各散布時期のものを平均した場合、計測点から末端が上り勾配になっている場合は少なく、下り勾配に配管されている場合は流量が多く示されている。このことは、幹線およびブロック内でも同傾向が認められた。

ブロック別では、ポンプ室に近いブロックの吐出量がやや多い傾向を示している。(第20・21表)

第19表 吐出場所によるアグレプト散布液濃度差

ブロック内の場所	採取時期	散 布 液 濃 度			
		1	2	3	平均
1. 注入場所近く	散布始め	600倍	630倍	630倍	620倍
2. "	終了直前	970	1,020	1,040	1,010
3. 注入場所より最遠	散布始め	700	710	700	700
4. "	終了直前	1,190	1,110	1,120	1,140
5. 中間場所	全期間	820	830	820	820

第20表 調査場所別の流量 (m³)

調査月日 および散布時間	場所 ライザー数	幹 線			ポンプ室より最近ブロック				ポンプ室より最遠ブロック				
		勾配	平坦	上り	下り	全域	平坦	上り	下り	全域	上り	平坦	下り
		数	119	13	38	15	12	1	2	12	6	1	1
5月11日(防除)	5.0分	—	2.81	8.02	3.40	2.72	0.15	0.42	1.58	0.43	—	0.16	
6月10日(液肥)	20.0	88.37	7.65	26.30	8.74	5.88	0.44	1.57	9.87	2.21	—	0.88	
6月12日(防除)	5.5	—	2.02	6.13	2.87	2.38	—	0.41	3.49	1.53	0.26	0.35	
7月15日(灌水)	180.0	574.82	62.13	—	104.99	97.37	6.15	15.03	55.44	22.92	4.46	4.97	

第21表 調査場所別 1ライザー当りの1分間の流量 (ℓ)

調査月日	幹 線			ポンプ室より最近ブロック				ポンプ室より最遠ブロック			
	平坦	上り	下り	全域	平坦	上り	下り	全域	上り	平坦	下り
5月11日(防除)	—	35.1	42.2	45.3	45.3	30.0	42.0	26.3	14.3	—	32.0
6月10日(液肥)	37.1	29.4	34.6	29.1	24.5	22.2	39.5	41.2	18.5	—	43.0
6月12日(防除)	—	28.3	29.3	34.8	36.1	—	37.5	52.8	46.3	47.0	65.0
7月15日(灌水)	26.8	26.6	—	38.9	45.1	34.0	42.0	25.7	21.2	25.0	28.0
平均	31.9	29.9	35.4	37.0	37.8	28.7	40.3	36.5	25.1	36.0	42.0

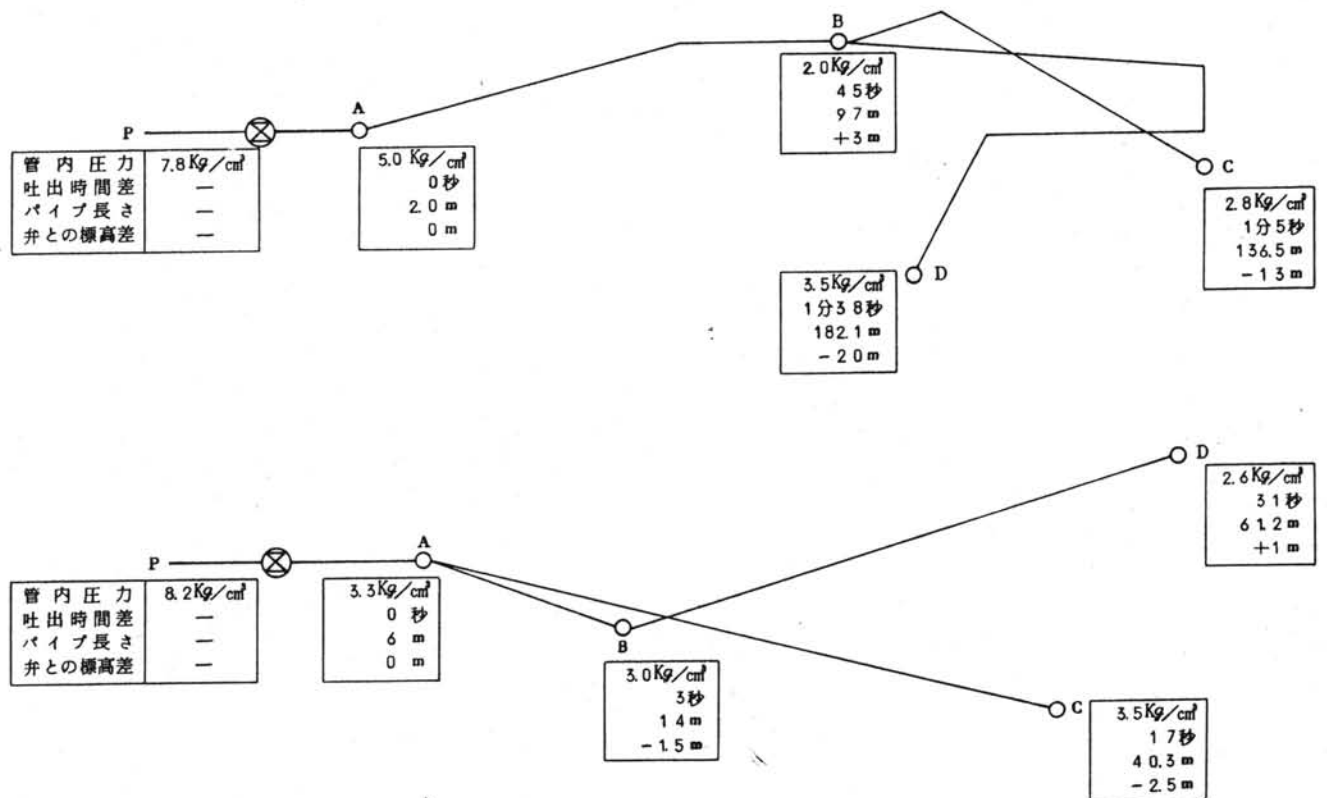
3) 自動散布装置における管内圧力差とブロック内の吐出時間差

代表的なブロックのヘッドの吐出開始時間差を調査したものが第22表で、No.1ブロックからNo.4ブロックの地形が平坦で、配管が単純なブロックでは、電磁弁からある程度距離があっても問題にはならない時間差であっ

たが、地形の複雑なNo.5ブロックからNo.8ブロックでは、電磁弁から60m離れたヘッドと最短距離のヘッドとの吐出開始時間差は10秒以上が見られ、最高の時間差はNo.8ブロックで1分38秒の差が認められた。また、No.8ブロックとNo.29ブロックについて、管内の圧力と合わせて調査を行なったのが、第1図の通りで、No.8ブ

第22表 ブロック別の吐出時間差

地型配管	ブロックNo.	弁より最近サイザー		弁より中間サイザー		弁より最遠ライザー	
		弁からの距離	時間差	弁からの距離	時間差	弁からの距離	時間差
平坦単純	No. 1	36.6 m	0 秒	53.8 m	3 秒	83.7 m	7 秒
	2	2.0	0	33.0	8	45.2	2
	3	3.0	0	28.8	2	57.5	4
	4	3.0	0	38.0	3	95.8	5
平坦やや複雑	5	7.0	0	60.0	20	119.0	28
	6	7.3	0	61.0	16	117.7	29
複雑	7	1.0	0	91.0	21	199.5	46
	8	2.0	0	131.2	65	182.1	98
やや複雑	29	6.0	0	40.3	17	61.2	31



第1図 自動散布の配管方法と吐出時間差

ックでは、ポンプ吐出圧力 7.8 Kg/m^2 に対し、電磁弁の付近では 5.0 Kg/m^2 に調節されている。やや上り勾配の B 地点では極端に落ちて 2.0 Kg/m^2 となり、吐出時間差が配管長約 100 m で 45 秒と遅れ、その地点から曲りながら配管されている C, D 地点では、下り勾配であるため、圧力は B 地点より高くなっているが、吐出時間差は大きくなり、本地区最高の 1 分 30 秒程度となっている。No. 29 ブロックでは、ポンプ吐出圧力 8.2 Kg/m^2 のとき、電磁弁の付近 A 地点では 3.3 Kg/m^2 となり、B, C 地点でも大差なく、やや上り勾配の D 地点だけは、やや低下しており、吐出時間差は D 地点でやや多くなっている。

IV 自動散布施設の利用実態調査

1) 多目的使用実態調査

自動散布施設の利用は、スプリンクラー散布と、薬液混入に使うための、薬液管を通じての動噴散布が行なわれている。その割合は、年によって差が見られるが、温州みかんを栽培している井田柑橘生産組合では、樹容積の増大とともに、スプリンクラー散布が主体となり、甘夏みかんを栽培している尾呂志柑橘生産組合では、最近かいよう病、ハダニの増加にともない動噴散布の比重がやや高くなってきている。(第23表)

防除以外のスプリンクラー利用は除草剤散布、液肥散布、灌水であるが、その回数は極めて少なく、両地区を合わせて3か年の間に除草剤散布は1回、施肥が5回、灌水は8回にとどまっており、年に1回程度の利用となっている。(第24・25表)

第23表 井田・尾呂志柑橘生産組合の自動散布施設使用実態

1. 昭和48年度 (井田柑橘生産組合)

防 除

月	日 数	防除機種	防除面積 ha	運転時間 hr	10a当り	
					散布量 ℓ	散布労力 hr
5	1	スプリンクラー	8.46	4.0	473	0.10
6	2	"	7.66	6.3	784	0.11
6	3	"	8.46	4.0	492	0.11
7	2	動 噴	8.46	17.5	154	0.99
8	3	"	7.66	21.0	157	1.78
12	4	"	8.46	35.0	173	1.03
合 計	15	7 回	49.16	87.8	2,079	3.12

そ の 他

作業内容	月	日 数	防除機種	防除面積 ha	運転時間 hr	10a当り	
						散布量 ℓ	散布労力 hr
除 草	7	1	動 噴	2.16	7.0	181	1.62
"	7・8	5	"	5.50	31.5	146	2.93
か ん 水	7	2	スプリンクラー	8.46	134.0	32,979	1.63
施 肥	6	2	"	8.46	23.0	2,128	0.30
"	8	3	動 噴	8.46	24.5	256	1.48
合 計		13	5 回	41.50	22.0	35,690	7.96

2. 昭和49年度 (井 田)

防 除

月	日 数	防除機種	防除面積 ha	運転時間 hr	10a当り	
					散布量 ℓ	散布労力 hr
4	5	動 噴	8.46	24.0	154	0.94
5	2	スプリンクラー	8.46	2.1	520	0.10
5	2	"	8.46	6.4	580	0.17
7	5	動 噴	7.61	19.7	284	0.96
8	2	スプリンクラー	8.46	3.0	550	0.31
9	1	"	2.26	3.0	399	0.27
10	1	"	2.26	2.0	531	0.18
12	4	動 噴	8.46	27.5	272	1.30
合 計	22	8 回	49.43	87.7	3,290	4.23

そ の 他

作業内容	月	日 数	防除機種	防除面積 ha	運転時間 hr	10a当り	
						散布量 ℓ	散布労力 hr
除 草	4	3	動 噴	1.97	16.0	223	2.28
"	5	6	"	3.38	38.5	250	2.80
"	5	4	"	3.11	23.0	148	1.77
"	6	3	"	4.50	16.5	244	1.52
"	6	1	スプリンクラー	2.26	1.0	695	0.04
"	8・9	3	動 噴	8.46	46.5	265	1.51
か ん 水	1	2	スプリンクラー	2.0	21.0	22,000	1.75
施 肥	7	2	動 噴	5.2	15.0	287	0.29
"	8	1	スプリンクラー	5.2	2.0	539	0.04
合 計		25	9 回	36.08	129.5	24,651	12.00

3. 昭和50年度 (井田)

防 除

月	日 数	防除機種	防除面積 ha	運転時間 hr	10a当り	
					散布量 ℓ	散布労力 hr
5	2	スプリンクラー	8.46	9.0	524	0.21
6	2	"	8.46	7.2	1,021	0.22
6	1	"	3.16	6.0	823	0.56
6	2	"	3.80	4.0	789	0.29
6	1	"	1.96	4.0	816	0.55
7	4	動 噴	8.46	42.0	417	3.48
9	4	スプリンクラー	8.46	11.0	797	0.26
12	4	動 噴	8.46	22.0	284	2.08
合 計	20	8 回	51.22	105.2	5,471	7.65

そ の 他

作業内容	月	日 数	防除機種	防除面積 ha	運転時間 hr	10a当り	
						散布量 ℓ	散布労力 hr
除 草	7	1	動 噴	1.50	7.0	267	2.00
"	7・8	5	"	6.91	21.0	798	1.82
かん水	7	1	スプリンクラー	0.97	8.0	3,094	1.65
合 計		7	3 回	9.38	36.0	4,159	5.47

4. 昭和48年度 (尾呂志柑橋生産組合)

防 除

月	日 数	防除機種	防除面積 ha	運転時間 hr	10a当り	
					散布量 ℓ	散布労力 hr
3	2	動 噴	11.20	15.0	607	1.47
5	2	"	11.15	15.0	682	1.75
6	1	スプリンクラー	13.70	7.0	1,080	0.10
6	1	"	11.20	6.0	1,250	0.11
6	1	動 噴	2.42	5.0	256	1.24
7	2	"	11.20	16.0	678	1.74
7	1	スプリンクラー	11.20	8.0	1,375	0.14
7	2	動 噴	11.20	16.0	803	2.00
8	1	スプリンクラー	7.65	4.0	135	1.05
9	2	動 噴	11.20	16.0	848	2.14
10	1	スプリンクラー	11.20	6.0	1,205	0.11
11	1	"	13.60	7.0	1,294	0.10
12	2	動 噴	8.60	15.0	954	2.27
合 計	19	12回	1355.20	136.0	11,162	17.27

そ の 他

作業内容	月	日 数	防除機種	防除面積 ha	運転時間 hr	10a当り	
						散布量 ℓ	散布労力 hr
除 草	6	2	動 噴	11.20	15	161	1.34
"	8	2	"	11.12	16	579	1.44
かん水	7	6	スプリンクラー	5.72	48	2,972	1.68
"	12	4	"	8.00	32	1,708	0.80
"	12	3	動 噴	3.13	28	6,070	8.05
施 肥	6	2	スプリンクラー	10.26	14	200	0.27
"	10	4	"	11.20	28	4,966	0.50
合 計		13	7 回	60.63	181	16,656	14.58

5. 昭和49年度 (尾呂志)

防 除

月	日 数	防 除 機 種	防 除 面 積 ha	運 転 時 間 hr	10a 当り	
					散 布 量 ℓ	散 布 労 力 hr
3	3	動 噴	11.20	15.0	768	0.62
5	1	スプリンクラー	11.17	7.0	877	0.13
5	1	"	7.60	5.0	855	0.13
5	1	"	4.50	3.0	778	0.17
6	2	動 噴	12.20	16.0	861	1.18
7	1	スプリンクラー	12.93	7.0	928	0.11
7	4	動 噴	11.20	28.0	857	2.00
9	1	スプリンクラー	13.01	6.0	807	0.09
10	2	動 噴	11.20	15.0	848	1.74
11	1	スプリンクラー	13.20	7.0	909	0.11
12	2	動 噴	11.20	21.0	580	1.88
合 計	19	10回	119.41	130.0	9,068	8.16

そ の 他

作業内容	月	日 数	防 除 機 種	防 除 面 積 ha	運 転 時 間 hr	10a 当り	
						散 布 量 ℓ	散 布 労 力 hr
か ん 水	1	8	スプリンクラー	6.48	56.0	3,395	1.73
"	8	5	"	7.97	40.0	3,136	1.00
施 肥	6	3	"	2.56	21.0	4,687	1.64
合 計		16	3 回	17.01	117.0	11,218	4.37

6. 昭和50年度 (尾呂志)

防 除

月	日 数	防 除 機 種	防 除 面 積 ha	運 転 時 間 hr	10a 当り	
					散 布 量 ℓ	散 布 労 力 hr
1	3	動 噴	11.20	21.0	848	2.25
3	2	"	12.20	15.0	885	1.72
5	2	"	2.60	15.0	500	1.73
6	1	スプリンクラー	13.00	6.0	923	0.09
6	2	動 噴	11.90	16.5	908	1.75
7	2	"	11.20	16.0	875	1.71
8	1	スプリンクラー	11.00	7.0	900	0.13
8	1	"	9.00	5.0	872	0.11
9	2	動 噴	12.50	16.0	832	1.79
10	2	"	0.55	3.0	727	1.09
10	1	スプリンクラー	11.20	7.0	804	0.13
11	2	動 噴	7.20	14.0	486	2.40
12	3	"	11.20	21.0	750	2.25
合 計	24	11回	124.25	162.5	10,310	17.15

そ の 他

作業内容	月	日 数	防 除 機 種	防 除 面 積 ha	運 転 時 間 hr	10a 当り	
						散 布 量 ℓ	散 布 労 力 hr
除 草	8	3	動 噴	11.20	24	107	2.14
か ん 水	7	4	スプリンクラー	10.40	32	2,077	0.62
合 計		7	2 回	21.60	56	2,184	2.76

第24表 3ヶ年におけるスプリンクラー防除と動噴の対比

地 区	防 除 機 種	防 除 回 数	防 除 面 積 /ha	運 転 時 間 hr	1 h a 当 り	
					散 布 量 ℓ	散 布 労 力 hr
井 田	スプリンクラー	14	88.78	72.0	6,447.6	2.06
	動 噴	8	66.03	208.7	2,372.4	15.75
上 野	スプリンクラー	16	175.16	98.0	9,669.3	1.55
	動 噴	21	204.52	330.5	7,769.8	17.83
平 均	スプリンクラー	15	131.97	85.0	8,058.5	1.81
	動 噴	14.5	135.28	269.6	5,071.1	16.79

第25表 井田・上野柑橘生産組合の防除以外の多目的利用実績

種 類	防 除 機 種	防 除 回 数	防 除 面 積 ha	運 転 時 間 hr	1 h a 当 り	
					散 布 量 ℓ	散 布 労 力 hr
除 草	スプリンクラー	1	2.26	1.0	695.0	0.40
	動 噴	12	71.01	297.0	3,046.5	18.20
か ん 水	スプリンクラー	8	50.00	371.0	71,812.9	12.11
	動 噴	1	3.13	28.0	6,070.0	80.50
施 肥	スプリンクラー	5	37.68	88.0	24,011.6	4.06
	動 噴	2	13.66	39.5	2,678.0	10.27

薬剤散布量については、動噴散布との対比では、スプリンクラーの方が両地区平均では約1.6倍とやや多く、とくに、井田柑橘生産組合がその比率は高い。なお、本施設では、多目的利用を目的としているため、一般園より配管が太く、末端でも20mmのものを使っているため、配管内への残液量が多い。散布労力については、両地区とも動噴散布は吐出量の多い多頭口を使用しており、一般園より少ない労力となっているが、それでもスプリンクラーに比較すると8～11倍の労力を要している。

2) 自動散布の労力および薬剤費調査

散布労力費は、1日3,400円の日当と考えた場合に、

1ha当り724円と極めて少なく、動噴散布の6,714円と比較すると約 $\frac{1}{9}$ となっている。

農業費は、1975年度の小売価格で全使用農業の平均価格で計算すると、ha当りでスプリンクラー散布が約1万円高くなっている。井田・尾呂志両柑橘生産組合では、動噴散布の労力が少ないことから、労力費+薬剤費の合計では、スプリンクラー散布の方がやゝ高くなっている。

また、第27表には1973～1975年の3ヶ年を平均した運営費を参考に上げたが、年間約87,000円を要し、個人の動噴散布との比較をする場合は考慮する必要がある。

第26表 自動散布施設における薬剤散布の経費

機 種	1 h a 当 り					
	A 散 布 量	B 運 転 時 間	C 散 布 労 力	D 散 布 薬 剤 費	E 労 力 費	D + E
スプリンクラー	8,059 ℓ	0.69 hr	1.81 hr	26,353円	724円	27,077円
動力噴霧機	5,071	2.39	16.79	16,582	6,716	23,298

第27表 自動散布施設の運営費

項 目	修 理 費	動 力 費	管 理 費	施 設 維 持 費	合 計
経 費	4,566 円	28,060 円	18,482 円	35,799 円	86,907 円

V 三重県下における自動散布施設の設置状況調査

1975年8月時点で農業散布を目的とした自動散布施設は、81ヶ所約109haあり、施設の多い地区は紀州地区で、調査時点に計画されて1975年度中に70ha近くになった。(第28表)設置年度については、1969年に農業散布を主体としたものが、はじめてみかん園に設置

され、みかん、なしは1973年がピークとなり、ぶどうは1年遅れて1974年に多く設置されたが、その後の設置は少くなっている。(第29表)

施設の形式では、動力源はエンジン利用が大半であり、電動機は10%以下で面積の大きな施設に多い。

また、ポンプの種類では、なし、ぶどうは動力噴霧機

第28表 三重県下自動散布施設の設置状況

樹種	項目	桑名	鈴鹿	津	松阪	志摩	伊勢	伊賀	紀州	計	平均
みかん	設置数	2ヶ所	1	6	4	1	10		34	58	1.51 ^{ha}
	面積	2.80 ha	0.90	8.50	1.52	5.00	12.37		56.26	87.35	
なし	設置数	ヶ所		3			7	2		12	0.91
	面積	ha		1.60			7.56	1.70		10.86	
ぶどう	設置数	ヶ所					2	9		11	0.96
	面積	ha					2.70	7.82		10.52	
合計	設置数	2ヶ所	1	9	4	1	19	11	34	81	1.34
	面積	2.80 ha	0.90	10.10	1.52	5.00	22.63	9.52	56.26	108.73	

第29表 施工年次別自動散布の施設数

樹種	項目	S44~46年	S47	S48	S49	S50※	合計
かんきつ	設置数	3ヶ所	10	23	13	9	58
	面積	22.21 ha	7.05	37.12	9.36	11.61	87.35
なし	設置数			7	3	2	12
	面積			8.30	1.66	0.90	10.86
ぶどう	設置数			1	9	1	11
	面積			1.60	7.82	1.10	10.52
合計	設置数	3	10	31	25	12	81
	面積	22.21	7.05	47.02	18.84	13.81	108.73

※ S50年は、調査時が6~8月であったため、設置状況は一部になっている。

が多く、みかんは少い傾向で、このポンプの種類と比例して、ヘッドの種類も、なし、ぶどうでは高圧ヘッドが多く、みかんでは、25%が高圧ヘッドで残りの75%は中低圧となっている。施設費は1973年まで10a当り平均14~15万円となっているが、1974年のオイルショックによりいちどに40~50%の増加を見ている。施設の種別には、中低圧の施設より高圧施設の方が安くなり、なし、ぶどうの施設と、みかんの高圧施設費と

の差は見られなかった。(第30・31表)

利用状況については、みかんでは防除回数が、平均8.2回、なしが1.7回、ぶどうが12.5回であり、そのうち、スプリンクラー散布が、みかんでは5.4回、なしが1.3回、ぶどうが1.0回である。いずれも動力噴霧機による手動散布を行い防除効果を補っている。防除以外の利用については、1部のみかん園で灌水、液肥、除草剤の散布に利用しているが、極めてわずかの事例であった。(第32表)

第30表 樹種別のヘッドおよびポンプの相異

樹種	ヘッドの種類			ポンプの種類			動力		
	高圧	中低圧	高圧設置率	動噴	その他	動噴利用率	モーター	エンジン	モーター利用率
みかん	14	42	25.0%	18	38	32.1%	3	53	5.4%
なし	8	4	66.7	9	3	75.0	1	11	8.3
ぶどう	9	2	81.8	11	0	100.0	1	10	10.0

第31表 みかん園における設置年次とその経費

(10a当り)

機種	年度	S44~46	S47	S48	S49	S50	50/47
		円	円	円	円	円	
高圧	最高~最低		137.7~99.3	210.0~39.0	120.1~100.0	134.0~250.0	144.3
	平均		128.5	124.1	109.1※※	185.5	
中低圧	最高~最低	273.1~221.9	193.5~120.0	262.2~89.6	345.3~92.7	250.0~134.0	158.9
	平均	241.9	123.5	131.9	185.4	196.3	

(付) なし S48 175.4円 S49 186.4円 (10a当平均)

ぶどう S48 112.5円 S49 214.2円

※の高いのは、コントローラ利用の全自動

※※は、面積の少い2ヶ所の平均

第32表 自動散布施設の利用状況

樹種	自動散布施設利用状況			手動散布回数			その他の利用	
	最高	最低	平均	最高	最低	平均	灌水	施肥
みかん(58)	12回	0回	5.4回	9回	0回	2.8回	4ヶ所	2ヶ所
なし(12)	25	4	13.3	10	0	3.7	0	0
ぶどう(11)	15	6	10.0	6	0	2.5	0	0

論 義

散水機として導入された、スプリンクラーを利用してのかんきつの病害虫防除については、竹中(東大)、内田(神奈川園試)、八田(和歌山果試)を初めとして、多くの研究がありかんきつ栽培主要県のほとんどで試験され、その結果、圃場における薬剤散布の病害虫防除効果については、1970年頃までに一応のめどが得られた。

本県においても1969年から、一部の先進農家に、自動散布施設の導入が行なわれた。そこで、著者らも、1969年より、施設の多目的利用を主体に試験を実施した。

かんきつの主要病害虫である。ヤノネカイガラムシ、ミカンハダニ、黒点病等については、すでに、多くの試験例があるが、それぞれに多少の問題が残されているため著者らは、自動散布施設を中心とした多目的利用の検討を行なった。

病害虫防除の実用性については、現地での実証試験も含め、そうか病、黒点病の効果は高く、心配された石灰ボルドー液の薬害も動噴散布に比較して、少い傾向にあった。かいはよう病については、動噴散布にやゝ劣る傾向であったが、実用性はあり、現実に甘夏みかんの集団園で、自動散布施設を利用して防除を行ない効果を上げている。また、補助事業に伴ない、自動散布施設を設置される場合は、農地開発と同時に進められる場合が多いため、幼木で防除の機会が多い。この場合にミカンハダニ、アブラムシ、ハマキムシ等についての防除効果は高かった。しかし、今後、散布量について問題があり、幼樹に対し、少ない散布量で薬液付着性の良いヘッドの開発が必要と考えられる。

また、一部、病害虫の種類によっては、どうしても自動散布では困難か、効果の悪いものがあり、これらに対しては、現状では、本施設の利用体系の中でどのように扱っていくかを考えなければならないと思われる。

防除以外の多目的利用については、実際には、防除作業ほど実施されていないのが現状である。除草剤散布については、著者らの試験でも実用化が可能であり、一部現地でも実用しているが、自動散布で使用できる農薬が少いことと、防風垣等他作物への薬害が心配され、一般的な利用については問題がある。

液肥については、かんきつでは早くから試験例があり、

施肥量、乾燥期の肥効等有利な点が見られるが、品質向上、省力の面から施用方法の改善が必要と思われる。

現実に平坦地の液肥利用は、あまり省力になっていないところも見られる。その他、塩害防止、寒害防止、風害防止等、考えられ一部試験が行なわれているが、気象災害であるため、事前の予測が困難であり、実用性が低い。また、これら災害防止に適したヘッドの開発が必要である。

自動散布施設の機能については、薬剤散布を主体とした現在の使用形態において、散布液を短時間に樹体にむらなく付着させることが必要であり、この操作をいかに簡便に行なうかということが第1条件である。この点について種々試験研究がなされ、ヘッドの種類、角度、ライザー間隔、高さ、立て方、パイプの配管法、ポンプ圧、薬液の混入方法、残液処理法、薬剤散布の自動化等概要についても一応の方向づけがなされた。著者らの試験では、配管の方法により散布ブロック内での濃度差、吐出開始時間差は各園地で異り、効果に差を生じる場合が考えられるので、散布ブロックはできるだけ、条件のそろったところで整理し、あまり大きな面積にせず、せいぜい40~50aにするのが妥当と考えられる。

また、近年、農薬の汚染が問題となっているので、残液処理方法についても十分に検討することが必要である。施設の使用実態について、2つの施設について調査を行なった結果、早生温州を栽培している井田柑橘生産組合では、年間約7回の防除のうち、スプリンクラー散布が4.5回であり、動噴は2.5回と補助散布程度に行ない、散布量は10a当り650ℓで、ほぼ標準的な利用を行っている。一万甘夏みかんを栽培している尾呂志柑橘生産組合では、動噴散布の比率が高いことから、今後、中晩生かんきつ等の自動散布施設については、対象病害虫や農薬の進定等を検討し、あわせて樹型改造等も行ない、温州に近い型で散布すべきであろう。また、自動散布における省力効果と薬剤費については、一般的にスプリンクラー自動散布では動噴散布に比べて使用薬量が多くなり、この量が15%以上の増となると直接薬剤費と労力費との差引きでは、自動散布が不利になる。したがって、慣行散布で散布量が少なくてよい5年生までのかんきつ園に、自動散布施設を導入することは不利と思われる。

以上、かんきつに対する自動散布施設の多目的利用試

験と実証散布を行い、同時に現地施設の実態を調査したが、薬剤散布労力では画期的な省力度がみられた。防除労力不足で困っている農家には、いちはやく、取り入れられた。防除以外の利用については、本県の現状では極めて少い例であった。

このことから、今後、施設の多目的な利用について、なお検討を加えるとともに、本施設の省力の範囲、限度を考え、園地の基盤整備を行なった上で、過剰投資にならない施設にすべきである。

摘 要

1970年よりスプリンクラーを利用して、病虫害防除を主体とした多目的利用と、現地の自動散布施設での実証試験と施設の機能について一部調査を行なった。

1. 多目的利用については、そうか病、黒点病、ミカンハダニ、ミカンハムグリガ、ハマキムシ、アブラムシに対する病虫害防除、除草剤散布、液肥利用、塩害防止について試験を行なった結果、塩害防止について、防塩効果は見られたが落葉防止効果が劣ったのを除き、その他はいづれも効果が見られた。

2. 実証試験は、そうか病、かいよう病、ミカンハダニの防除と、除草剤の散布を行なった結果、そうか病は効果が高く、ベンレート、デラン水和剤で実用が出来、かいよう病は、動力噴霧機にやや劣る年もみられたが、実用可能で、ミカンハダニ除草剤の効果も高かった。

3. 本県で設置されている自動散布施設の機能については、末端混入方式において、散布液が水和剤の場合、一部で30%程度の濃度差が見られた。また、配管内の流量は下り勾配の配管に多く、上り勾配の管は少なかった。葉液を散布の場合に特に問題となる散布ブロック内のライザー位置による吐出開始時間差は、単純な配管ブロックではあまり問題とならなかったが、配管延長の長い複雑なブロックにおいては、電磁弁に近いライザーと遠いライザーとの間には1分間以上の差を生じた。

4. 自動散布施設の実態調査を行ったが、スプリンクラーの利用は、病虫害防除で年間4~5回、その他の利用は1~2回であった。スプリンクラー以外の散布は動力噴霧機を利用しているが、この比較は早生温州で少く、

甘夏では多かった。

また、労力費の節減と薬剤費の増加分を比較すると7~9年生の園では、自動散布がやゝ高くなっていることと、運営費が1ha当り87,000円を要している。

5. 三重県下における自動散布施設の設置状況では、かんきつは、中低圧の施設が多く、なし、ぶどうは高圧の施設が主体であった。また、利用状況では、かんきつが年間防除回数8.2回のうち5.4回、なしは17回のうち13.3回、ぶどうは12.5回のうち10回で、20~30%は自動散布以外の補助散布を行っており、病虫害防除以外の利用は、液肥施用、除草剤散布、灌水等に極めて少い利用事例があるのみであった。

引用文献

- 1) 内田正人(1969) 農業および園芸 44(9)1399~1404
- 2) 岡村俊一・中西賢一・富士岡義一(1969):スプリンクラー散水の理論的考察, IV, 農業土木学会, 論文集29。
- 3) 東海農政局計画部(1973):圃場整備事業関係調査報告書(畑地かんがい施設多目的利用調査)紀宝地区。
- 4) (1974):同上
- 5) (1975):同上
- 6) 八田茂嘉・山本省二・松浦 誠・夏見兼生(1970):和歌山果樹臨時報告, 第1報 20~32
- 7) 畑地農業振興委員会(1971):かんがい施設の多目的利用と自動化, 農林技術出版社 11~97
- 8) 農林省園芸試験場編(1970):果樹病虫害試験研究打合会議カンキツ部会防除様式資料。
- 9) (1971):同上
- 10) (1972):同上
- 11) 農林省果樹試験場編(1973):同上
- 12) (1974):常緑果樹試験研究打合会議, 病虫害部会防除様式資料
- 13) (1973):カンキツ, ビワ試験研究打合会議, 第1分科会資料, 2 多目的自動散布装置に関する試験成績
- 14) 山本省二(1970)農業および園芸 45(11)1675~1680