第3表 Dは場調査結果

調査方法	光源	P-20W		Y-20W	
	点灯期間	9/28 ~30	10/4 ~7	10/1 ~3	10/8 ~11
	点灯数	1灯	2灯	1灯	2灯
ヒメエグリバ 飛来 1日平均	受光部	5.7	2.7	0.7	2.3
	樹蔭部	12.0	7.8	14.3	2.7
	計	17.7	10.5	15.0	5.0
水盤誘殺	ヒメエグリバ	9	14.5	0	0
	アカエグリバ	1	1.5	0	0
点灯前					
調査果数	9,724	9,220	4,356	9,220	4,356
被害果数	504	134	36	118	42
被害果率	5.2%	1.5%	0.8%	1.2%	0.9%

エグリバが比較的多く誘殺され1灯より2灯点灯が1水盤当たり誘殺数は多くなっている。供試ほ場の果実の被害は電灯照明により軽減され1灯より2灯点灯の明るい方が被害は少く、両光源間の比較では大差ない。

更にヒメエグリバの園内飛来分布を光源からの距り別に検討すると、20W1灯点灯では半径12m以内では極め

て飛来が少いがそれ以上遠ざかると飛来蛾が目立って多くなる。28m間隔で2灯点灯すると飛来位置が分散し飛来蛾の絶対数も減少する。両光源間では黄色色においてこの傾向が著しい。

む す び

カンキツ園における電灯照明は光源の種類を問わず果実吸蛾類に対して、園内への飛来防止と園内での活動抑制により果実の被害軽減の効果が期待できる。特に波長の長い黄色蛍光灯では点灯密度を高めて死角を少なくする照明法を用いれば効果高く、アケビコノハの発生園では他の光源を用いるより有利と考える。比較的波長の短い青色、複写用などの蛍光灯ではこれらの作用のほかにヒメエグリバなどに対する誘殺効果が一部の園で認められるが、園によっては全飛来蛾数の一部が誘殺されるにすぎず、これらが総合的に果実の被害防止効果として現われるものと考ええる。

参 考 文 献

- 1) 野村健一・大矢慎吾・渡辺一郎・河村広巳(1965): 応動昆, 9, 179~185
- 2) 中島茂・中島義人・山本栄一(1968): 九病虫研会報, 14, 70~71

カンキツ園における農薬散布回数の低減試験

(1) 諫早市目代における試験

大串龍一(長崎農林センター果樹部) 松瀬繁(諫早市役所)

中村春人(諫早普及所) 坂田寿・岩佐忠行(諫早防除所)

Experiments on the Effects of Spray Program on the Damages Induced by the Pests and Diseases in Citrus Orchard.

1. Experiment on a young Satsuma orange orchard in Isahaya City during 1966~1968.

OHGUSHI, R. (Nagasaki Agric. & Forest. Expt. Sta.), MATSUSE, S. (Isahaya City Office), NAKAMURA, H. (Isahaya Agric. Extension Service Station), SAKATA, H. & IWASE, T. (Isahaya Plant Protection Service Station)

Three kinds of spray programs named ordinary (9~10 times of spraying in one year), economic (5~8 times in one year) and minimum (3~5 times in one year) programs were carried out and the results were compared by the percentage of damaged fruits in each orchard. The experimental orchards were well managed and the density of insect pests and diseases was very low.

In 1966 and 1967, the differences in the ratio of damaged fruits among these three kinds of orchards were negligible. In 1968, it was observed that the damaged fruits were most abundant at the orchard of minimum program, but the differences were not so important.

In conclusion, it seems that the minimum types of spray program (only three or four times of spraying in one year) may be adopted and the remarkable curtailment of expenditure may be possible in citrus orchards in which the damages by pests and diseases were scarcely observed.

ま え が き

現在、カンキツ園の病虫害防除は主として年間の決められた防除暦にしたがって行なわれている。この防除暦はそれまでに調べられた病虫害の年間の発生経過についての多くの知識や、現在使用されている農薬の効力、作用機構などについての知識をもとにして組立てられているものであって、いわばこれまでの防除技術のひとつの集大成ともいえる。

しかし一方、この防除暦方式にしたがった防除作業は、いったん決まった防除時期や回数にとらわれて、年による気候その他の環境条件の変化や、病虫害の発生の多少によって防除のやり方を変えてゆく上での適応性に欠ける面を生ずる場合がある。ことに、現在のカンキツの防除暦は病虫害の発生を全く許容しない考え方の上に立って、一般に病虫害がやや多発している園を想定して作成されていることが多く、病虫害の少ない園ではその通りに実施するとかなりの過剰散布になる傾向がある。

カンキツ園の経営は、これまでは果実の高値に支えられて薬剤散布上のいくらかの無駄はむしろ軽視され、多量の薬剤を使っても病虫害の全くいない園をつくろうとする努力がなされてきた。しかし今後のカンキツ経営を考えるならば、防除薬剤、労力の無駄は可能な限りへらしてゆかねばならない。

一方、農薬の過用による害はようやく大きな社会的関心をよびおこし、公衆衛生、自然保護の立場からその使用をできるだけ少なくしてゆく努力が望まれている。

そこで、われわれは現在のカンキツ園でどの程度の薬剤散布が最低限必要とされるかを明らかにし、不要な防

除をできる限り減らしてゆくために、よく管理されて病虫害密度があまり高くない園について三種類のことなった防除暦を適用して、それが病虫害の発生状況や果実の品質にいかん影響するかを検討した。とくにできるだけ散布回数をへらした省力防除暦において、病虫害による損害がどのようになるかを調べた。

この試験は諫早市果樹技術者協議会と県総合農林センター果樹部病虫害研究室の共同試験としておこなった。試験園を提供された野口正明氏はじめ試験に協力された現地のカンキツ農家、技術指導者の方々にあつくお礼申し上げる。

試験地および試験方法

試験園の条件：この試験は1966年から1968年まで3年間、長崎県諫早市目代にある農家の普通温州若木園（5～8年生—1966年当時）を用いて行なった。

この園は約20aの長方形の園で、防風樹によって3つに仕切られている。

園全体は北向きのごくゆるやかな斜面にあり、風当りはあまり強くない。栽植密度は園の場所によってかなりちがっているが木の間隔は3～4.5mの所が多く、一部の樹令の高い木を除いては、樹冠は接していない。

従来の管理はよくゆきとどいており、病虫害の密度は低い。

試験方法：1966年にはこの園を防風樹に仕切られている3つの区に分けて、それぞれA区、B区、C区とし、第1表のような防除暦を適用して防除をおこなった。

A区は大体県一般の慣行の防除暦であり、B区は慣行防除暦をできるだけ経費の安い農薬によっておき変えたもの、C区はこの園の病虫害の発生状況からみて不要と

第1表 諫 早 省 力 防 除 試 験 園 (1966年の散布暦)

散 布 月 日	A 区	B 区	C 区
3月18日	ダイホルタン エラジトン	クロン加用石灰硫 黄合剤	ダイホルタン エラジトン
4月5～6日	ダイホルタン	ジクロン・チウラム	
5月14日	BHC粉剤	BHC粉剤	BHC粉剤
5月20日	6-6式ボルドー液		
6月6日	銅水銀剤	銅水銀剤	銅水銀剤
6月18日	ジメトエート	ジメトエート	
7月13日	アカール	アカール	
8月10日			ケルセン
9月7日	デルナップ	ケルセン	
10月29日	水和硫黄剤	石灰硫黄合剤	石灰硫黄合剤
12月29日		マシン油乳剤	マシン油乳剤
散布回数(訪花害虫を除く)	8	8	5

訪花害虫防除は5月のBHC粉剤

第 1 図 1967年, 1968年の試験園の区の
配置 (諫早市目代)

思われる散布を省略したものである。

1967年と1968年はさきの3区の分け方では区によって風当りなどに若干の差があるように感じられたのでこの園をさらに6等分して、その2区ずつに同一防除暦を適

用して防除をおこなった。1966年の試験によって、この園ではかなり薬剤散布回数をへらしても病虫害の被害はふえないらしいことがわかったのでA区を慣行防除区、B区を若干散布を省略した区、C区を極端に防除を省略した区として第2, 3表のような防除暦を適用した。

これらの省力防除暦を作成するにあたっては、その園に生息する病虫害の密度を考慮すると同時に、その病虫害によってひきおこされる可能性のある果実の品質低下をとくに重視して、病虫害の生息しない園をつくることよりも、多少の病虫害は園内に生息していても果実に生じる損害を少なくする事に重点をおいた。

調 査 方 法

試験結果の調査方法としては、葉と果実の病虫害生息密度あるいは被害の程度を調査した。

第 2 表 諫 早 省 力 防 除 試 験 園 (1967年の散布暦)

散 布 月 日	A 区	B 区	C 区
4月14日	ダイホルタン	ダイホルタン	ダイホルタン
5月9日	デナボン粉剤	デナボン粉剤	デナボン粉剤
5月28日	デラン		
6月15日	デラン	デラン	
6月22日	ジメトエート		
7月7日	ダイセン	アカール	
8月3日	フッソール		
8月25日	ケルセン	ケルセン	ケルセン
10月(中)		石灰硫黄合剤	
11月(上)	石灰硫黄合剤		
12月26日	マシン油乳剤		マシン油乳剤
散布回数(訪花害虫を除く)	9	5	3

訪花害虫防除は5月のデナボン粉剤

第 3 表 諫 早 省 力 防 除 試 験 園 (1968年の散布暦)

散 布 月 日	A 区	B 区	C 区
4月20日	ダイホルタン	ダイホルタン	ダイホルタン
5月上旬	デナボン粉剤	デナボン粉剤	デナボン粉剤
6月1日	デラン		
6月17日	デラン	デラン	
6月26日	ジメトエート		
7月17日	ダイセン	アカール	
8月25日	フッソール		
9月4日	ケルセン	ケルセン	ケルセン
10月29日		石灰硫黄合剤	
11月12日	石灰硫黄合剤		
12月24日	マシン油乳剤		マシン油乳剤
散布回数(訪花害虫を除く)	9	5	3

葉の病虫害の密度調査のためには、毎年8月と11月に、各区の6～12樹について1樹当り40葉を抽出し、それについている全病虫害をかぞえた。

果実は、毎年11月下旬に1区当り6～10樹について全部の果実を収穫して、その上に認められる全病虫害および被害痕をかぞえ、または被害程度を判別して記録した。

試験結果

1. 果実の被害状況の推移

はじめに、この3年間の果実の品質（とくに外観上の）がどのようなものであったかを第4表に示す。これ

第4表 果実の被害状況

年 度	A 区 %	B 区 %	C 区 %
1966年			
健全果率	28.60	50.86	46.21
無被害果率	74.95	76.60	81.47
1967年			
健全果率	37.00	38.54	55.22
無被害果率	69.50	66.45	81.81
1968年			
健全果率	56.99	66.95	55.37
無被害果率	90.51	92.20	85.65

注：健全果とは外観上ほとんどキズのないもの、無被害果とは風ずれ等の病虫害以外の原因による果実のキズを別とした、真に病虫害だけを原因とする果実面のキズや汚れによる品質低下がみとめられなかった果実。

をみると各区とも病虫害による果実のキズは、1966年、1967年にはほとんど差はみとめられないか、あるいはむしろ省略防除区のC区の方がキズが少ない結果を示している。これだけからみると、とくに1967年のように3回散布区で十分に病虫害防除の目的に達したとも考えられる。

ただし、1966年、1967年ともに雨が少なく、とくにカンキツの病害の感染時期に異常干ばつにみまわれた。それでこれらの年ははじめから病害の感染がおこらず、防除の意味がなかったとも感じられるので、かなり雨の降った1968年の結果についてみると3回散布区ではわずかに病虫害被害果が多くなっているようである。しかしその差はあまり問題とならない程度であり、少なくとも果実の病虫害の面からみた限りでは9回散布区と3回散布区の間には目立ったちがいは認められない。

また、これらの結果からみて、果実の品質低下の上に風ずれその他物理的傷害の占める比重が非常に大きなことがわかる。

第2図 1966年度果実における病虫害の被害状況
A区：8回散布 B区：8回散布
C区：5回散布

2. 果実の病虫害の発生状況

1966年度の果実の病虫害の被害状況は第2図に示したように、この防除の対象となったカイガラムシ、サビダニ、ハマキムシ、そうか病、かいよう病、黒点病などは区によってあまり著しい差はみられず、カイガラムシなどは散布回数の多いA区が却って多いが、これはたまたま寄生の多い木に当たったためらしい。区により大きなちがいがあるのは風ずれであって、これがA区に多いことが、A区の健全果率の低い主因である。

一般に、1966年は試験第1年目であり万一病虫害の被害が多発したばあいのことを警戒してあまり思い切った防除の削減をしなかったため区間の差があまりなかったとも考えられた。

1967年度の結果は第3～5図に示す。この年から園内の部分による病虫害の分布のかたよりや風当りの差などを考えて各区とも2つずつに分けてはなしておき、これらの薬剤散布以外の要因による被害のちがいをいくらかでも減少させるようにつとめた。

第3図を見ると虫害は各区でほとんど差はない。病害は第4図に示されたように、そうか病、黒点病ともむしろ散布の多いA区に多発している。ただ、かいよう病だけはA区には発生せず、B区とC区だけに出ている。第5図はこの試験の中の散布では差がないところの全園一様に防除した訪花性害虫とか、薬散に関係なく発生する風ずれについて示したもので、スリップスではA区になくB区とC区にだけ出ているが（これはあるいは他の殺虫剤散布が影響したのかもしれない）、その他は区による

第 3 図 1967年度果実における害虫の被害発生状況

第 5 図 1967年度果実の害虫および風ずれの被害発生状況 (防除暦のちがいに関係のない被害)

第 4 図 1967年度果実における病害発生状況

第 6 図 1968年度果実における害虫の被害発生状況

第 7 図 1968年度果実における病害発生状況

第 8 図 1968年度果実における害虫の被害発生状況 (防除暦のちがいに関係のない被害)

第 5 表 薬散回数のことなる園における病害虫の生息密度
夏季の葉における生息密度 (害虫は10葉当り虫数)

(1) 1966年 8月24日調査

	ヤノネカイガラ	カメノコカイガラ	イセリヤカイガラ	マルカイガラ類	ツノロウムシ	コナカイガラ	アオキノコナシラミ	アブラムシ類	ミカンハダニ卵	そうか病発病率	かいよう病発病率
A区(8回)	0.08	0.03		0.18			0.03		0.03	10.8%	0.08%
B区(8回)	0.15				0.03			0.03		8.0%	0.04%
C区(5回)		0.03	0.05		0.08	1.45	0.03		4.18	6.5%	0.04%

(2) 1967年 7月23日調査

	ヤノネカイガラ	カメノコカイガラ	イセリヤカイガラ	その他のカイガラムシ	アオキノコナシラミ	ミカンハダニ卵	ミカンハダニ幼成虫	そうか病発病率	かいよう病発病率
A区(9回)				0.04	0.04	13.79	1.04	0.71%	0.08%
B区(5回)		0.04	0.46	0.21	0.04	0.42	0.08	0.92%	
C区(3回)			0.46	0.08	0.29	16.04	0.29	0.40%	0.08%

(3) 1968年 9月3日調査

	ヤノネカイガラ	イセリヤカイガラ	コナカイガラ	ミカンコナシラミ	ミカン卵	ミカンハダニ幼成虫	そうか病発病率	かいよう病発病率	おうはん病発病率
A区(9回)		0.70		0.05	0.07	0.03	0.12%	0.08%	0.08%
B区(5回)	0.52	0.92	0.08	0.03			0.38%	0.20%	
C区(3回)	0.25	6.05		0.25	0.23	3.00	0.05%	0.03%	

被害の差はないようである。

1968年の結果も同じようにして第6～8図に示す。この年は散布回数の多いA区ではヤノネカイガラムシ、かいよう病などが少なく、またサビダニは散布がもっとも少ないC区にだけ多発している。そうか病はC区にいくらか多い傾向を見せているが、黒点病は反対にA区にやや多い。葉散が全国一様におこなわれたかまたは葉散をしなかったハナムグリ、スリップス、ウスカワマイマイなどは区による差はほとんどとめられない。

全体としてみると、とくに区による葉散回数の差が多かった1967年と1968年についてみて、散布回数を慣行の9回から5回あるいは3回にへらしたために多発した病害虫はみとめられなかった。

3. 葉の病害虫の発生状況

成木のばあい、防除のねらいは果実の保護にあるといつてよいが、葉の病害虫もいくらかは木の生育や生産に影響するために全く無視するわけにはゆかない。この点について検討するために夏季の葉の病害虫の密度の調査結果を第5表に示す。

この調査結果をみると、いくらか目立つことはC区において毎年ミカンハダニの密度がやや高いことである。さらにまた、C区ではイセリヤカイガラムシの密度がかなり高く、とくに1968年度にはその傾向が強い。これらは、葉散回数の少ないことと関係があるものと思われる。

その他の害虫および病害については、ほとんど差はみとめられない。果実の調査結果ではA区には全く見られず、B区とC区に発生したかいよう病も、葉ではすべての区に発生している。

なお、参考のため1967年の11月に、果実と同時に調べた葉の病害虫の発生状況を第9図に示す。この結果は一般的傾向としては同時に調べた果実の成績とほぼ同じであるが、ハダニ、コナジラミ、そうか病などでいくらか葉散回数の少ない方に発生が多い傾向はある。しかし全体として非常に低密度であるため問題にはならない。注意すべきことは、葉の葉害がA区やB区でかなり高率にあらわれていることであって、これは葉散回数と正比例している。C区においてこれが少ないことは薬剤の使用を削減したばあいの利点のひとつと考えてよいであろう。

考 察

カンキツ園において年間の薬剤散布回数をへらすことは、薬剤費の節減、労力の節約、葉害や農薬危害の回避などいろいろな面でのプラスがある反面、病害虫の多発による果実の品質の低下、収量の減少、木の衰弱や時には枯死の危険にさらされることもある。そのため、近年カンキツ園における薬剤散布回数はますます増加してき

9回 5回 3回

9回 5回 3回

第9図 葉散回数のことなる園における病害虫発生状況 (1967年11月調査)

た。これは根本的にはより生産を安定させるための安全なゆき方であったと考えてよいであろう。しかし、このゆき方も経営の上からみて限度があり、それぞれの園の条件の下での必要最少限の防除の水準があると考えてよいであろう。この試験はよく管理がゆきとどいて病害虫の密度が低いカンキツ園において、この必要最少限度の防除の水準がどのあたりにあるかを知るためにおこなったものである。

成木のばあい、病害虫防除の目的の第1は果実の品質の向上にあるといつてよい。それもまず外観上の傷や虫害の有無である。そこでこの点を中心にして、果実の外観を損ねる最大の要因であるそうか病、訪花性害虫、カイガラムシ類、サビダニを中心にして防除暦が組立てられた。この園では元来黒点病が非常に少なかったので黒点病は重点病害虫から外している。そうして、慣行防除暦と上記の重点病害虫だけを対象とした省力防除暦による防除の成果が果実で比較された。

その結果をみると、病害虫の種類によっては若干の問題があるが、全体としてみると薬剤散布をかなり極端にへらした場合 (例えば1967年と1968年のC区) でもそれによる果実の被害の率はわずかにふえているにすぎない。ただ、1968年のようになかなか降雨のあった年にはいくらか被害果の率が高くなっていることは注意すべきことであろう。薬剤散布回数の少ない園である特定の病害虫だけが異常にふえて被害を出したということはみられぬが、果実ではサビダニ、かいよう病が、葉ではミカン

ハダニがいくらかふえる傾向を常に示していることは注意を要する。しかし今のところこのために品質がいちじるしく低下したとは思われない。

収量については調査していない。元来この園はいくらか樹令のちがった木が混植されており、また木の個体差がいちじるしいために正確な意味での収量の比較は非常に困難である。ただ、一般的観察ではどの区も特に収量が目立って少ないとは認められなかった。

これらの点からみて、この試験園においては年3回（訪花性害虫を入れて4回）の程度の薬剤散布回数でもい

ちおう経済的損害を出さないと防除が可能と思われる。

この各試験区における防除暦による防除経費（薬剤費）の試算を第6表に示す。

この試算によれば慣行散布区（A区）は省力散布区（C区）に比して2～3倍の薬剤費を要している。これに加えて節約された年間4～6回の散布に要する労力や機械器具の損耗を考えると、かなり大きな経費節約の余地があることが推測される。

これらの成績からみて、九州の多雨地帯でも、よく管理がゆきとどいて病虫害の密度が低いカンキツ園では年間3～4回（訪花性害虫防除を含めて4～5回）まで防除回数をへらしても経済的損害を受けずに経営が可能であらうと考えられる。ただしこのような成績をあげるためには元来病虫害の少ない園である上に、十分の調査をおこなって慎重な防除計画を立てた上で実施するのでなければ、かえって大きな損害を出す危険性もあることを心得た上でなければならぬと考えられる。

第6表 各防除暦による薬剤費の試算
(10a当り薬剤費, 500ℓ 散布のばあい)

	A 区	B 区	C 区
	円	円	円
1966年	6,933	4,164	4,163
1967年	8,604	3,827	2,691
1968年	9,380	4,603	3,463

1) 薬剤費の計算の場合、基準価格のとり方がまちまちで、いろいろの問題が生じるが、ここではいちおう長崎県経済連の昭和44年度の推定小売価格を基準として、10a当りの散布量を500ℓとして計算した（粉剤は5kg）。

マシン油乳剤散布がカンキツにおよぼす影響（第2報）

渡 辺 豊（大分県国東柑橘指導所）

前報では主として生育期散布の影響について報告したが、引き続き異常干ばつ後の冬期散布の可否、発芽前散布、および果実の着色におよぼす影響などについて検討したので第2報として報告する。

試 験 方 法

1. 異常干ばつ後の散布の可否；無かん水で干ばつの影響が大きいと思われる6年生普通温州樹を供試し、第1表のとおり散布、樹幹を中心に径1mの枠を作り、約10日間隔で枠内の落葉数を調査した。

第1表 試 験 区

試験区	散布月日 倍数		備 考
	11月10日	12月20日	
A	100	40	葉肉崩壊症 卅
B	"	60	" 卅
C	"	80	" 卅
D	80	40	" 卅
E	"	60	" 卅
F	40	40	" 一
G	—	—	" 卅
H	—	—	" 卅

2. 発芽前散布の可否；68年3月28日60倍、7月20日と8月19日にそれぞれ150倍で6年生普通温州樹に散布し、同様の方法で落葉数を調査、1樹30葉の成ダニ数を数えて発消長を調査した。対照区は67年12月22日95%マシン油乳剤40倍を散布した。

3. 着色におよぼす影響；68年7月19日、9月3日、9月27日の各1回6年生早生温州樹に散布し、11月6日全果の着色程度を10点法で調査、10月24日果皮焼けの発生状況を程度別に1樹50果について調査した。

結 果 と 考 察

1. 異常干ばつ後の散布の可否；散布後の落葉状況を第1図に示した。第1回散布後の落葉は極めて少なく、第2回散布後も約1ヵ月間は無散布と大差がみられない。2月上旬頃の落葉はやや増加しているが、第1回散布と相関は低く、事前に予想することができなかった。落葉の多かったのは第2回散布の濃度の高いもの、葉肉崩壊症の多いものおよびその2者が重複したものに多い傾向をみせた。本試験はかなり樹勢の衰弱した樹を供試し、2回の散布を行なっているのでその影響は大きく現われたものと思われる。西野²⁾は異常干ばつ後のマシン油乳剤冬期散布による落葉数は平年と大差ないという1