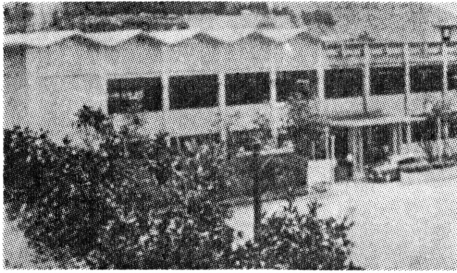


(和歌山県果樹園芸試験場)



当面する危機を

どうして解決するか

和歌山県農林部に生産、販売、市場貿易を包括した“みかん課”がある。青森県に“りんご課”があるのと同じで、いかにも、みかんを主産品とする農業生産県らしい行政機構だ。

五十嵐文左衛門と云ってわからなければ、またの名、紀国屋文左衛門が風浪をおかして、みかんを江戸に搬送して以来、この県のみかんは、ある意味でみかんの象徴として、われわれの心奥にしみこんでいる。

それほどだから、県を代表する“県花”は、てっきりみかんだと思うとさにあらず、“県花”は“うめ”で、みかんは“郷土の花”だというのだから面白い。

昭和44年現在、みかんは全国第3位、はっさく同第1位、かき同第1位、うめ同第1位を誇るこの“果樹王国”が、いま切実な危機感を感じとっている。

すなわち、貿易自由化の進行、市場における産地間競争の激化に加え、生産コストの上昇、労力不足の深刻化、価格の低迷と流通経費の増大など、いずれも難問ばかりである。

と、云って、これらの問題は、和歌山県だけが抱えこんだ訳ではなく、産地の新、旧を問わず、立場はいずれも同じである。ただ、特に、有田みかに代表される、有田川を中央にはさむ有田市周辺の地域は、30年代後半のみかんブーム以来、新植が増えつづけ、現在3,497haにも達している。(この中には最近10年間に、水田の約80%に当たる870haの転換園が含まれている。)のだが、これらのみかん園の大部分は、急傾斜地のせまい階段畑で、かつ土壌が秩父古生層であるため土層が浅く(そのため新植年次の割合に老成化が早く、それがうまいみかんが生産する原因だとも云われる。)半面、毎年夏期には干ばつに見舞われ、その被害は甚大なものがあつた。

和歌山県の関係者は、みかんの急傾斜地栽培を“宿命的な体質の弱さ”と云っている。

そこでその対策として、去る33年の有田市保田地区を手はじめに、39年には宮原地区、最近では有田川用水事業による1,789haにおよぶ灌漑施設が完成するなど、干

かんがい施設の

多目的利用とその効果

和歌山県果樹園芸試験場を訪ねて

ばつ対策を進め、その効果も着々とあがっている。

とまれ、既成産地にとって、今日ほど「再開発による体質改善」が強く求められるときはない。でなければ、この“伝統ある傾斜地みかんも、現代の後継者にとってみれば、労働事情や生産コスト面でもむしろ重荷。場合によっては厄介な遺産になりかねない。”からである。

では、どうすればいいか?

考えられるのは、急傾斜地の農道整備と、畑地かんがい施設の整備促進であり、さらに、“スプリンクラーを多目的に活用した、近代的な営農のシステム化による、超省力体系を実現すること”が決め手になるのではないかと云われている。

すなわち、和歌山県果樹園芸試験場では、昭和42年全国にさきがけてスプリンクラーによる病虫害防除(施肥)の実用化研究と取り組み、若干の成果を得るとともに、最近、場内に自動制御装置を設け、スプリンクラー営農の推進に確信を深めるに至ったので、より積極的にスプリンクラー営農の確立を最重点研究課題とし、試験場の研究スタッフを、すべてこの目的にそうよう配置替えするとともに、県の行政、技術、普及関係者を一丸として“和歌山県果樹技術者協議会”を設立し、果樹生産体制を一本化したのが、この構想は、県の積極的な姿勢を示すものとして注目されている。

特定の課題を追求するために、試験場の全機能を挙げて、その方向に向きを替えたのは、恐らく和歌山県果樹園芸試験場がはじめてであろう。

消息筋が語るところによると、自動制御装置を導入してのスプリンクラー営農の確立については、農林省でも47年度以降において、積極的にとりあげることになる模様で、わが国の果樹生産体制は、ここに大きく転換のきざしが窺われる。(もっとも、農林省の計画は10ha以上の団地を対象とするものであるらしい。)

全県の関係機関をあげて

生産体制の改善を推進

筆者は今夏、チッソ旭肥科(株)大阪営業所の柴田さんのお伴(とも)をして、有田郡吉備町奥にある和歌山県果樹園芸試験場を訪ね、土壌肥料部長の山村文三先生にお

目にかかり、かんがい施設の多目的利用(スプリンクラー営農)の現状と、その効果についていろいろと伺うことができた。

しかし、何分にも内容が多岐にわたるので、ここには、その極くあらましを述べることにする。

スプリンクラーかんがいの現状

和歌山県のかんがい施設は県営、団体営あるいは融資事業による2,576haのほか、農業構造改善事業、県単独補助事業による実施済みのものが数十haある。

これらの中には有田市宮原共同灌水組合の64ha(39年度完成)や、有田市野共同灌水防除組合の8haのように、早くからかんがい施設の多目的利用の実用化に意欲を示し、既に液肥の散布、防除の効果を高めているところもある。これらの既設の地区では、規模の拡大を指向する一方、45年度以降に着工を予定している地区でも、スプリンクラー営農が計画の中心になっているところが多いと云われる。

和歌山県の畑地かんがいの実施計画中、実施済みのものと、45年以降の着工予定分は下記のとおりで、これが実現すると、同県果樹園全面積の56%が実施されることになる。

既 実 施 済 分

規模別	事業名	全体面積	44年度迄の受益面積	45年度以降	備 考
県営及団体営共	有田川地区	1,704 ha	725.5	978.5	
"	日高川	500	233.0	267.0	
県 営	名 田地区	2,48.9	248.9	-	
小 計		2,482.9	1,207.4	1,246.5	
団体営分	県下全般	913.8	913.8	-	
融資事業	"	4,551.9	4,551.9	-	構造改善事業も含む。 18,651 単独畑かん施行 273.6 その他(水灌その他)
小 計		1,368.9	1,368.9	-	
合 計		3,821.8	2,576.3	1,246.5	

昭和45年度以降、国営、県営着工予定分

規模別	事業名	受益面積	工 期	備 考
国 営	日麗川開拓パイロット	522.0 ha	45年~50年	
国営附帯県営	紀伊平野第2期紀の川用水	2,051.0	45年~50年	
"	南 紀 用 水	3,462.0	47年~52年	
"	有 田 川 用 水	3,193.0	県営有田川除く 50年~54年	
県 営	下 津 地 区	140.0	45年~47年	
"	広 川 地 区	230.0	46年~48年	
"	日 高 川 第 二 期	303.0	46年~48年	
計		9,901.0		

スプリンクラーと病虫害防除

45年3月の和歌山県果樹園芸試験場の臨時報告第1号に掲載された“スプリンクラーによるカンキツ病虫害防除に関する研究”を要約すると次のとおりである。

(1) 灌水を目的に施設されているスプリンクラーによって農薬を散布し、病虫害防除の可否を、付着程度および防除効果について検討した。(供試スプ

リンクラーは№60~70で、配列間隔は20mを原則とし、10a 当り720~1,080ℓ散布によった。)

(2) 防除効果を知る一指標として、葉に対する付着程度を、傾斜地園、平坦地園において実施した。

- ・付着程度は樹間および1樹内部位間で差が認められ、常に葉表の付着は良好であったが、葉裏では劣った。

- ・付着程度に影響する要因として、樹高とは負の相関、着葉の疎密による差および、スプリンクラーよりの距離とは負の相関の傾向が認められた。

- ・付着に影響をおよぼす要因を一般的に考えて、農薬の作用機作により、充分散布を要する農薬では10a 当り900~1,000ℓ、比較的表面散布でよい農薬では、700ℓ程度が適当な散布量と考えられた。

(3) 防除効果については、スプリンクラー散布を想定しての散布法による基礎試験、および実際にスプリンクラーによって農薬を散布し、各病虫害に対する効果を検討した。

- ・スプリンクラー散布によって、高い防除効果が得られた病虫害は黒点病、ミカンハダニ、ルビーロウムシ、イセリアカイガラムシ、カタカイガラムシなどであった。

サンホーゼカイガラムシ、ミカンヒメコナカイガラムシは、時には効果が劣る場合もあったが、普通の発生密度では防除効果が認められた。

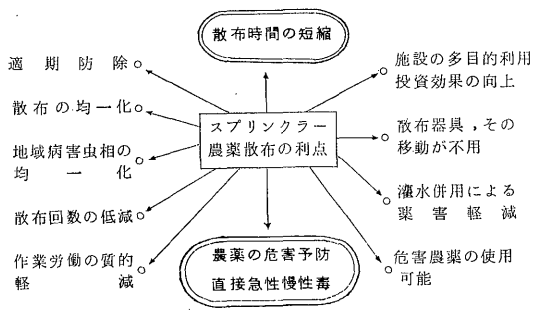
- ・試験園で発生がみられなかったため、未検討の病虫害も多いが、スプリンクラー散布で、カンキツ病虫害防除はほぼ可能と考えられた。

(4) 散布所要時間は施設の規模により相違するが、薬液調合槽1基により、1ブロック15~30aの施設で、5人で3haの散布に3時間10分要した。

高圧の細かい噴霧で葉裏に散布してきた慣行防除が、それでは、それなりに目的を達していたかと言うと、結構かけムラがあるということだ。それと比較すると、スプリンクラー防除は思いのほか良く効き、1ブロック5~8分の散液で事が足り、かつ6~7月の不順期に作動できる強みは大きい。

しかし、残液の有効利用、かけムラ対策(これはスプリンクラーの場合にもある)と散布量、天敵への影響

	10a当り散布量	1日当り能力	防除回数	備 考
手押式時代	150ℓ (8斗)	10a (1反歩)	4~5回	明治40年頃 (1907)
手押改良時代	270 (1石5斗)	20a (2反歩)	6~7回	
動 噴 時 代	540 (3石)	30~40 (3~4反)	7~8	昭和24.5年 (1949.5.50)
大型動噴時代	720 (4石)	30~40 (3~4反)	7~8	昭和31.2年 (1956.5.7)
スプリンクラー 営 農 時 代	900 (5石)	1ブロック 約5分	7~8	昭和45年 (1970)



最適濃度と適性農薬の選定の問題、稀釈装置や防除暦の編成など、幾つかの研究課題がある。

除草剤、摘果剤等とリプリンクラー

除草剤のスプリンクラー散布については、樹上散布の可否の検討がはじまったばかりで、プロマシール（ハイパーX）の実用化を解明する段階にあるが、散布時期と濃度、あるいは落葉限界と抑草効果、サンゴジュ・マキなどの防風樹への影響などは、なお検討を要するといわれている。

スプリンクラーによる摘果剤散布の試験例は少ないがその効果と最適濃度、散布量などに関する実用化の研究は、最近急速に進められようとしている。

このほか、成熟促進剤、着色剤、収穫剤、防腐剤など各種の調整剤などの研究も、今後の農業環境と、経済、社会情勢の進展状況に応じて進められるものと期待される。

スプリンクラー営農のシステム化

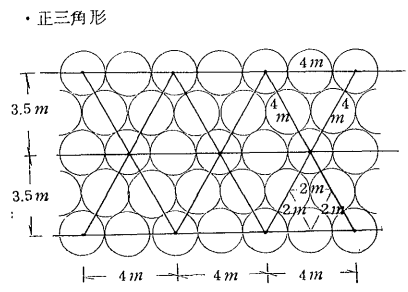
スプリンクラー営農は、できるだけ空間を有効に活用し、果樹生産に寄与する方向へ持って行かなければならない。

そこで和歌山県果樹試験場では、図のようにスプリンクラー方式に合致した正三角形植えなどのように、有効かつ適正な樹間距離を保つよう配慮するとともに、散液の付着に有効な樹形への誘導など（とくに幼木植栽の場合は、ある一定期間内は無収穫で経過することを考えて、異品種のものを混植することによって、収穫期間に幅を持たせるなど）いろいろの研究が残されている。

スプリンクラーは、肥料・農薬を、届く限りの範囲に散布するので、防風垣なども、当然柑橘類一般にとって替えることが考えられよう。

たとえば、芳香と清涼感が欠けている現在のミカンジュースには、カットパックに好適だといわれるパレンシア・福原オレンジ・トロピタオレンジなどが、防風垣として有力視されている。

スプリンクラーシステムを前提とした植栽模式（試案）



○本植樹 4.0×4.0m
○間植樹 2.0×2.0m 10a 当たり 当初 285本

スプリンクラーと施肥 灌水

スプリンクラーによる施肥は、液肥の200~300倍の散布後、20分程度の水洗いで実用化の域にあるとみられているが、標準施肥量の設定や積極的な地力の増進、土壌改良、リン酸やカリ補給の可否などの研究が必要だといわれている。また灌水については、果実の品質、摘果、最適灌水量、時期および、これらに大きく関与する水質の問題など、解明を要する問題が少なくない。

施肥と防除の経済効果

別表は宮原地区共同灌水組合と、小島地区スプリンクラー多目的利用組合の調査結果であるが、スプリンクラー利用がいかに省力に寄与しているか、一目瞭然である。

スプリンクラー施肥と液肥は、あたかも不可分な関係にあるように考えられ勝ちだが、この点については“急傾斜に運搬する場合の労力や貯蔵施設など、あれこれ考えると、必ずしも液肥でなければ適格性がないとはいえない。比較的溶けやすい粒状の高度化成でも、あるいはパイプその他の施設内をよく洗えば硝酸系の肥料であっ

スプリンクラーによる10a当たり施肥設計（宮原共灌）

施用時期	液肥名	保証成分	施用量	成分量			10a当肥料費	
				N	P	K	液肥	慣行
1月上旬	液肥2号	10-4-8	50kg	5.0kg	2.0kg	4.0kg	1,875円	
2月上旬	"	"	60	6.0	2.4	4.8	2,250	
4月下旬	"	"	60	6.0	2.4	4.8	2,250	4,004
7月上旬	"	"	50	5.0	2.0	4.0	1,875	3,640
8月上旬	備安液肥	7-30-0	30	2.1	6.0	-	1,374	1,480
9月下旬	"	"	30	2.1	6.0	-	1,374	8,008
年間計	6回		280	26.1	20.8	17.6	10,998	17,132

目標収量は10t・基準

慣行法に対するスプリンクラー施肥、防除の経済比較（10a）

	防 除			施 肥			合 計	対 比
	農薬費	労働日数	労賃	肥料費	労働日数	労賃		
慣 行	8,000円	3.88日	5,886円	1,900円	3.75日	5,689円	24,689円	148
施設利用	11,622円	0.48日	1,296円	1,193円	0.48日	1,200円	13,137円	100

（注）・小島地区スプリンクラー多目的利用組合における有田普及所調べ・通常1日2,700円、危険農薬1日3,000円として労賃を算出

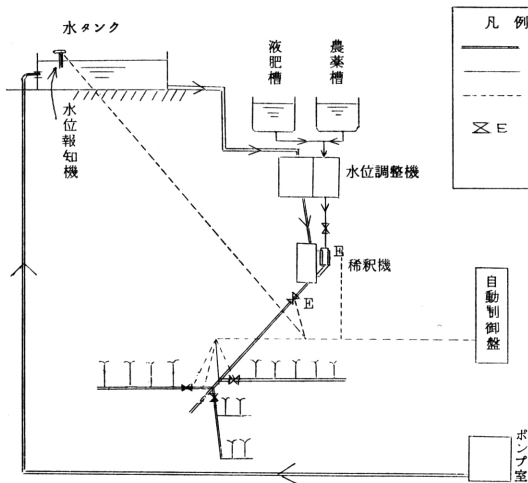
てもいい。問題は地力の状態を考え、支線やパイプ内の残液の処理、農薬散布後の水の処理を誤まらないようにすることと、水質をよく見きわめておけば、肥料の形態はそれほど基本的に大きく関与はしないと思う。”ともいわれている。

スプリンクラー・営農と自動化

スプリンクラー利用による散液の稀釈方法も、水源混入、末端の各ブロックへ直接注入する方式とがある。

図は和歌山県果樹試験場の⑦落差方式と、④加圧方式を紹介したものであるが、今後に残された問題として、スプリンクラーのヘッドの改良（大きさ、方向）均一散布のためのライザー管の配置（三角立てなど）、パイプ内の「散液と水」の置換、電磁弁の構造と農薬・肥料などの沈澱、スプリンクラーの回転速度と環境、その他施設設計の分野で早期に開発が要請されているものが多い。

ア 落差方式（山上の水タンクよりヘッドにて運転する方法）



(イ) 主要施設の性能

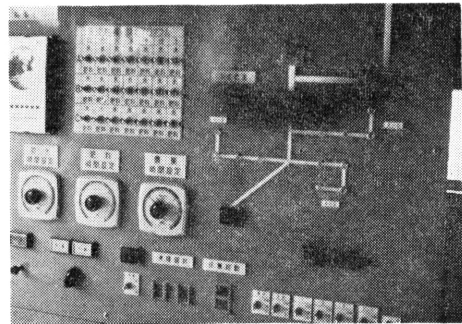
山上水タンク（コンクリート製）=10m×4m×1.8m
容量72m³

液肥槽・農薬槽（FRP樹脂製）=1.5Kℓ各1基
水位調整機=稀釈倍率の精度を高めるために、つねに水位と薬液の水位を一定に保つ。

稀釈機（住友E式薬液混入装置）=流量比例供給器、倍率ピースにより倍率を変更する。

スプリンクラー（レインバード№60.F）=№60・F
吐出量 720ℓ/min…3.5kg, ブロック, 1ブロック
4～5本で3ブロック。

ポンプ=クボタMUO型7段ポリウレタンポンプ, 吸水量0.72m³/min揚程/20m



試験場内の自動制御装置

自動制御盤

入力 AC100V 160VA (mA X)

出力 AC 24V 5A (mA X)

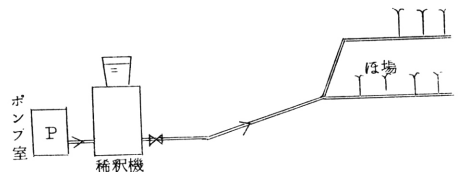
タイマー・カレンダー・タイマー

1週間 施肥時間設定	180分
散水開始時刻設定	24時間
農薬散布時間設定	12分
散水時間設定	6時間
停電時動作可能時間	100分

配管系に合わせて、残液処理用タイマーの設定を行ない、散水、施肥、農薬の散布は、それぞれの時間設定により自動運転を行なう。

イ 加圧方式（ポンプにより直接スプリンクラーに加圧送水する）

ア 加圧方式



(イ) 主要施設の性能

ポンプ=1と共用する。

稀釈機（住友S式稀釈装置）

ベンチュリー

ベンチュリー管に

水が通ると、水コック部と、薬液コック部とに圧力の差ができる。圧力の高い水が本体と薬液袋との

間に入り、薬液袋は押されて、中の薬液がベンチュリー管に入る。

この圧力差は、水の通過する量と比例するので水圧に

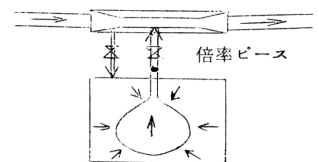
関係なく、同じ倍率で薬液が混入され、倍率はピースの

取り換えにより変更する。

この圧力差は、水の通過する量と比例するので水圧に

関係なく、同じ倍率で薬液が混入され、倍率はピースの

取り換えにより変更する。



この圧力差は、水の通過する量と比例するので水圧に
関係なく、同じ倍率で薬液が混入され、倍率はピースの
取り換えにより変更する。