

カキ園におけるスプリンクラ施設の多目的利用(1)

誌名	福岡県農業総合試験場研究報告. B, 園芸 = Bulletin of the Fukuoka Agricultural Research Center. Series B, Horticulture
ISSN	02863030
著者	濱地, 文雄 姫野, 周二 森田, 彰 栗山, 隆明 堀江, 裕一郎
巻/号	7号
掲載ページ	p. 19-24
発行年月	1988年1月

カキ園におけるスプリンクラ施設の多目的利用

第1報 施設の改善効果

濱地文雄・姫野周二・森田 彰*・栗山隆明**・堀江裕一郎
(園芸研究所果樹部)

カキ園の病害虫防除作業の省力化及び農薬散布者の労働環境改善を図るため、スプリンクラ防除における施設の改善について検討した。

畑地かんがい用スプリンクラ施設で散布した薬液の葉表への付着程度は、目標値より遥かに多いが、カキは樹高が高く、しかも葉が大きく薬液の二次飛散が殆どみられないことから葉裏への付着は皆無の状態であった。

葉裏の付着度は散布量を増加することによってある程度向上するが、10a当たり800Lが限度と考えられる。上段散布の場合のライザーの設置間隔は、15mでは付着度が低く、付着むらを生じることから13mが適当と思われる。

カキ園でのスプリンクラの散布方式は、葉裏への薬液付着状態からみて、上下二段散布が不可欠と考えられる。その場合の下段のライザーは、上段とは別々に設けて上下段交互に配置し、高さを0.2~0.5mとする。また、そのヘッドの仰角は17~22°とし、下段の流量は上段より多くする。なお、下段のライザーは耐圧ホース等を用いて移動式にすると散布無駄が少なく効果的である。

[Keywords : multi purpose use, sprinkler equipment, persimmon tree]

緒 言

カキは果樹の中でも最も高木性の種類で、樹令が進むにつれて大木となり、収穫や病害虫防除、せん定等、栽培管理上の不都合が多い。しかも、福岡県をはじめ和歌山県、奈良県、岐阜県など、カキの主産地はいずれも急傾斜地を利用した栽培が多いので、機械力の導入による近代化が困難となっている。

福岡県は全国第一位のカキの生産県であり、その大部分が筑後川中流域兩岸の傾斜地に発達しており、経営規模は年々増加し、3haを超える大規模農家も出現している。

本県のカキ栽培は、温暖な気象条件に恵まれて成熟期が早く、早期出荷のメリットが大きい反面、温暖多雨であるために病害虫の発生が多く、防除に多くの労力と資材を投入しなければならない実態にある。大規模農家では2名の薬液散布従事人員の場合、3haを1回防除するのに5~7日を要することから、春から秋にかけて10回程度の防除で実働散布日数は50~70日にも達する。1回の防除は2日程度で終わることが必要で、長くなると降雨等の悪条件

によって防除適期を失することが多い。さらにはカメムシ類のように広域の一斉防除が必要な害虫では、防除効果をより高めるため、できるだけ短期間に広域の防除を完了することが重要となる。

また、カキ樹は樹高が高いために、人力薬液散布の場合は頭から農薬を浴びることになるが、夏季の高温時にしかも5~7日間も連続して農薬を浴びることは、人体保健上好ましくない。

スプリンクラ防除は温州ミカンやナン等では既に実用普及している産地もある^{7,8)}が、カキについてはまだ防除技術が確立されるに至っていない。幸いに耳納地域畑地かんがい事業を推進するに当たって傾斜地カキ園におけるスプリンクラ防除に関する試験を行う機会を得たので、その結果の概要について報告する。

この研究は九州農政局をはじめ福岡県、地元市町村で構成された畑地かんがい営農基準運営協議会の御協力を得て実施したものである。ここにお礼を申し上げるとともに、御指導御援助を頂いた九州大学農学部部長長智男教授並びにヘッドの改良等にご協力下さった共立金属株式会社長岡昶社長に対して感謝の意を表する次第である。

* 現農業大学校 ** 前農業総合試験場

試験方法

1. 試験場所

浮羽郡吉井町屋部, 耳納山麓地区畑地かんがい営農基準圃

2. 供試園・供試樹

供試園は山成り開園をした 10° の緩傾斜地である。供試樹は、株間 $4.0\text{ m} \times 4.5\text{ m}$ に植栽された樹令16年生(1982年)の樹勢中位の開心自然形に整枝した‘富有’を用いた。樹高は試験開始年の1982年は 4 m であったが、薬液付着量の向上と栽培管理の能率化を目的として、1983年に 3.5 m まで樹高を切り下げた。

3. スプリンクラ施設及び散布量

スプリンクラは中圧型を用い、吐出圧は 25 kg/cm^2 とした。なお、ヘッドは第1表の器種を供試した。

第1表 スプリンクラヘッドの器種

品種	形式	ノズル	流量 ℓ/min
A	30FW2-C(20°)	4.8×2.4 (20°)	29.0
B	30FWL(12°)	$M4 \times 2.4$	17.8
C	30FUS(27°)	$M5 \times 2.5 \times 1.6\text{ C}$	20.5
D	25FW2(25°)	$M4$ (3.6) $\times 2.0$	16.0
E	25FX (25°)	$M4$ (3.6)	12.5
F	30FWL(27°)	$M5 \times 1.6\text{ C} \times 1.0$	20.5
G	25FW2(25°)	$M4$ (3.4) $\times 2.0$	13.5
H	25FW2($25^\circ \times 27^\circ$)	$M3.5$ (3.2) $\times 2.0$	13.1
i	30FUL(15°)	$M5$ (4.2) $\times 2.5 \times 1.60$	20.7

4. 試験区及び処理方法

試験1. 薬液散布量(1982年)

スプリンクラ施設は、ライザー間隔 $15\text{ m} \times 15\text{ m}$ 、高さ 3.5 m とし、スプリンクラのヘッドは器種Aを用いた。

試験区は、 10 a 当たり散布量で 400 L 区と 800 L 区を設けた。

試験2. ライザーの設置間隔(1983年)

スプリンクラの施設は試験1と同じものを用い、ライザー設置間隔だけを変えて試験区を設定した。

試験区は、ライザー間隔 12 m 区、同 13 m 区 同 15 m 区及び対照区としてSS区(スピードスプレーヤ)を設けた。SSはステレオスプレーヤー500型を用い、 10 a 当たり散布量は 165 L とした。

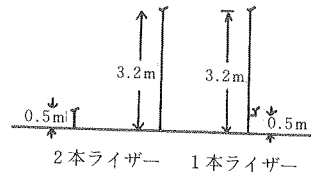
試験区3. 上下二段散布(1983年)

スプリンクラ施設は、試験2と同じものを用いたが、ライザーの間隔は $13\text{ m} \times 13\text{ m}$ とした。

試験区は、上段散布区(ライザー高、 3.2 m)と上下二段散布区(ライザー高、上段 3.2 m 、下段 1.5 m)及び対照としてSS区(試験2と同じ)を設けた。

試験4. 下段散布用ヘッドの改良とライザーの配置法(1984年)

上下段ヘッドを1本のライザーから分岐する1本ライザーと、上段と下段を別々とした2本ライザーのスプリンクラ施設の比較を行うため、1983年改良1本ライザー区(ヘッド上段・器種B, 下段・器種F), 1983年改良2本ライザー区(同上段・器種B, 下段・器種A), 1984年1本ライザー区(同上段・器種D, 同下段・器種E), 2本ライザー区(同上段・器種D, 同下段・器種E)を設けた。



第1図 上下二段散布の構造

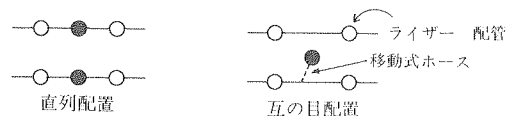
試験5. 下段散布用ライザーの高さ(1985年)

試験区は、下段ライザーの高さについて 0.5 m 区と 0.2 m 区を設け、2本ライザーの方法によった。ヘッドの器種は、上段・器種B, 下段・器種Fを用いた。

試験6. 下段散布用ヘッドの仰角及びライザーの配置(1985年)

スプリンクラ施設は、試験5のライザー高さ 0.5 m 区を使用した。

試験区は、 27° 直列区(上段・器種G, 下段・器種C)と 15° 直列配置区(上段・器種H, 下段・器種i)及び 27° 互の目配置区(ヘッドは 27° 直列区と同じ)を設けた。

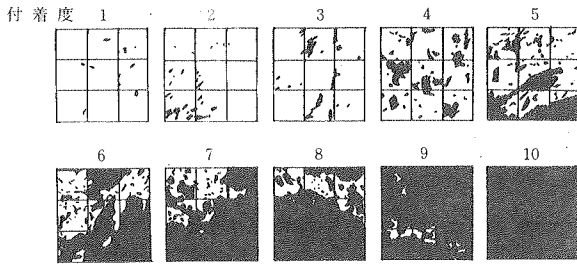


第2図 ライザーの配列

(○上段用ライザー ●下段用ライザー)

5. 調査方法

付着度の調査は、樹冠の上部(3 m)、中部(2 m)及び下部(1 m)並びに内部(中心より 1 m)、外部(外周)についてそれぞれ印画紙($6\text{ cm} \times 8\text{ cm}$)を葉の表裏につけて水を散布し、その付着程度を薬液付着度基準表(果樹試興津支場作成)を用いて調査した。



第3図 自動散布装置の薬剤付着度基準表

試験結果及び考察

試験1. 薬液散布量

スプリンクラ散布による付着度は、葉表と葉裏とでは大きな差が認められた。実用付着度を基準表の付着度4以上とした場合の印画紙の割合は400L区の葉表97.0%、葉裏6.8%、800L区の葉表100%、葉裏46.1%と明らかに両区とも葉表の付着度が高かった。スプリンクラ防除で問題となる葉裏の付着度は、400L区では付着皆無に近い状態であり、散布量を多くした800L区では明らかに増加した。しかし、付着度としては、なお不十分であった。水滴の飛散・流下状況観察によると、さらに、散布量を多くしても付着度の向上は期待されないと推測される。

樹冠の高さ別では、散布量の多少にかかわらず2mの部位での付着より1mの部位での付着が少なかった。これは樹冠上部からのみの散布のためと考えられる。

第2表 散布量と樹冠の部位別付着度4以上の割合(%)

区別	付着度	葉表		平均	葉裏		平均
		樹冠内の高さ			樹冠内の高さ		
		1m	2m		1m	2m	
400L	8以上	43.7	86.5	65.1	0.0	0.0	0.0
	6~7	29.6	8.2	18.9	0.0	4.3	2.2
	4~5	20.8	5.3	13.0	0.0	9.2	4.6
	1~3	5.9	0.0	3.0	26.5	54.6	40.5
	0	0.0	0.0	0.0	73.5	31.9	52.7
800L	8以上	85.3	100.0	92.6	0.0	0.0	0.0
	6~7	5.9	0.0	3.0	0.0	4.9	2.4
	4~5	8.8	0.0	4.4	32.4	54.9	43.7
	1~3	0.0	0.0	0.0	41.2	40.2	40.7
	0	0.0	0.0	0.0	26.4	0.0	13.2

注) 付着度は農林水産省果樹試験場興津支場作成の自動散布装置の薬剤付着度基準表による。以下同じ。

試験2. ライザーの設置間隔

付着度4以上の割合をライザーの設置間隔別にみ

ると、15m区、13m区、12m区のいずれも葉表は100%で、SS区の83%より遥かに多く、ライザーの設置間隔は15mでも十分であった。しかし、葉裏の付着度は、スプリンクラ散布ではいずれのライザー間隔でも極めて悪く、15m区は6%、13m区で15%、12m区16%で、SS区の94%に比べると極めて劣ることが認められた。ライザー間隔についてみれば12m区と13m区とでは付着度に大きな差がないことから、ライザーの設置間隔は13mでよいものと考えられる。

15m	5	4	3	2	1	0		
			(13%)	(29%)	(44%)	(8%)		
13m	5	4	3	2	1			
			(8%)	(23%)	(33%)	(29%)		
12m	5	4	3	2	1			
			(10%)	(34%)	(36%)	(14%)		
SS			8	7	6	5	4	3
			(48%)	(23%)	(11%)	(9%)		

第4図 ライザー間隔と葉裏の付着度分布(1983年)

第3表 ライザー間隔と平均付着度

区別	15m	13m	12m	ss
葉表	7.8	8.4	8.4	6.3
葉裏	1.7	2.3	2.6	6.8

試験3. 上下二段散布

樹冠上部からの散布だけでは、葉裏への薬液の付着が極めて不十分な状態であったため、低位部からの散布を加えた二段散布について検討した。付着度4以上の割合についてみると、葉表では対照のSS区が83%であったのに比べ、スプリンクラ散布は、いずれの区も100%で平均付着度も6以上であり、むしろ過剰付着であった。葉裏での付着度4以上の割合は上段散布区では僅か9%であったが、上下散布区では47%と著しく増加した。しかし、対照のSS

上段散布区	4	3	2	1					
	(5%)	(38%)	(45%)	(8%)					
上下二段散布区	9	8	7	6	5	4	3	2	1
	(10%)	(8%)	(6%)	(15%)	(35%)	(14%)			
SS散布区			8	7	6	5	4	3	
			(48%)	(23%)	(11%)	(9%)			

第5図 上下二段散布と葉裏の付着度分布(1983年)

区の94%に比べるとかなり低かった。

樹冠の高さ別平均付着度を葉裏についてみると、上段散布区に比べて上下散布区では 樹冠上部及び中部の付着は増加し十分な付着が得られたが 樹冠下部は上段散布と大差がなかった。これは、下段ライザーの高さが1.5mで高過ぎたためと思われる。

第4表 上下散布と樹冠の部位別葉液の平均付着度

区 別		上部	中部	下部	平均
葉裏 付着度	上下散布	8.7	9.1	8.7	8.8
	上 散布	8.5	8.5	8.2	8.4
	S・S散布	4.8	6.3	8.0	6.4
葉表 付着度	上下散布	5.6	4.4	2.6	4.2
	上 散布	3.1	2.5	2.2	2.6
	S・S散布	7.1	6.5	6.9	6.8

樹冠=地上3m 中部=2m 下部=1m

試験4. 下段散布用ヘッドの改良とライザーの配置

二段散布における樹冠下部の葉裏の付着度を高めるため下段ライザーを地上0.5mに下げて、ヘッドの改善及びライザー配置について検討した。

実用的付着度を4以上としてみると、葉表への付着は十分であったが、葉裏への付着は少なかった。ライザーの配置を違えた場合、葉裏の付着度4以上の割合は、1本ライザー区が1984年改良区22.9%、1983年改良区37.5%、2本ライザー区が1984年改良48.4%、1983年改良59.7%と、明らかに2本ライザーの方が付着度が高かった。

ヘッドの機種については、1984年改良ヘッドより1983年改良ヘッドの方が優れていた。樹冠の部位別の葉裏における付着度をみると、樹冠上部が最も良好で、次いで中部であるが、下部での付着度4以上の割合は2本ライザーでも1984年度改良ヘッド区が17.7%、1983年改良ヘッドは31.3%で極めて少なかった。特に、1984年改良区が劣るのは下段のヘッド位置が地上0.5mで多少高過ぎたためと思われる。

1984年改良 1本ライザー	6 (7%)	5 (13%)	4 (32%)	3 (32%)	2 (13%)	1
1984年改良 2本ライザー	8 (13%)	7 (14%)	6 (14%)	5 (16%)	4 (23%)	3 (13%)
1983年改良 1本ライザー	7 (8%)	6 (12%)	5 (14%)	4 (23%)	3 (24%)	2 (15%)
1983年改良 2本ライザー	8 (8%)	7 (12%)	6 (10%)	5 (12%)	4 (17%)	3 (18%)

第6図 ライザーの設置法と葉裏の付着度分布 (1984年)

第5表 下段散布用ヘッドの改良・ライザーの配置と樹冠部位別平均付着度 (1984年)

区 別		上部	中部	下部	平均
葉	1983年改良1本ライザー	8.9	8.9	8.7	8.8
	" 2本ライザー	8.9	8.6	8.1	8.5
表	1984年改良1本ライザー	8.8	9.0	8.2	8.7
	" 2本ライザー	8.8	9.0	9.1	9.0
葉	1983年改良1本ライザー	3.3	2.6	2.4	2.8
	" 2本ライザー	4.6	4.3	2.3	3.7
裏	1984年改良1本ライザー	4.1	3.2	2.4	3.2
	" 2本ライザー	4.9	5.0	2.9	4.3

試験5. 下段散布用ライザーの高さ

葉裏の付着度を高めるため、下段散布用のライザーの高さをさらに低くして検討した。

ライザーの高さを0.5m以下にすると、いずれの区も葉裏の平均付着度は5.1以上となった。平均付着度は0.5m区より0.2m区の方が若干多く、樹冠部位による差も少なかった。葉裏の付着度4以上の割合は、0.5m区65.0%、0.2m区77.2%でライザーの高さを低くすることによって付着度が向上した。

第6表 下段ライザーの高さと樹冠部位別平均付着度 (葉裏) (1985年)

区 別	上部	中部	下部	平均
0.5 m	6.1	4.7	4.6	5.1
0.2 m	5.8	6.0	4.9	5.6

0.5 m	10 (7%)	9 (6%)	8 (6%)	7 (12%)	6 (8%)	5 (11%)	4 (15%)	3 (23%)	2 (9%)	1
0.2 m	10 (11%)	9 (9%)	8 (9%)	7 (21%)	6 (11%)	5 (9%)	4 (11%)	3 (18%)	2 (8%)	1

第7図 下段用ライザーの高さと葉裏の付着度分布 (1985年)

試験6. 下段散布用ヘッドの仰角とライザーの配置

樹冠全体の平均付着度は、葉表・葉裏とも区間差はほとんどなかった。葉裏の付着度4以上の割合は、27°直列配置区69.6%、15°直列配置区70.6%、27°互の目配置区72.2%で差はなかった。しかし、樹冠の位置では差がみられた。ヘッドの仰角の違いでは、27°直列区は樹冠上、中部は多いが下部が少なく、15°直列区は樹冠下部は多いが上・中部が少なく、この両区の間がよいものと推察される。また、ライザーの配置では互の目配置の方が樹冠上部から下部までほぼ平均した付着が得られた。

第7表 下段散布用ヘッドの仰角・ライザー配置と平均付着度 (1985年)

区 別		上部	中部	下部	平均
葉裏	27°直列	5.8	5.6	4.5	5.3
	15°直列	5.1	4.6	5.8	5.2
	27°互の目	5.8	6.0	4.9	5.6

第8表 樹冠の部位別葉裏の付着度4以上の割合 (1985年)

区 別	上部	中部	下部	平均
27°直列	73.8	70.8	64.2	69.6
15°直列	66.6	59.5	85.7	70.6
27°互の目	71.4	73.8	71.5	72.2

総 合 考 察

スプリンクラ防除における薬液の付着量は、ノズル口径やヘッドの種類によって差を生じる^{2),3)}が、薬液の散布量の多少によっても大きく影響される。スプリンクラ防除の場合、10a当たり散布量はナンが400~800L、ウメが600Lとされている¹⁾が、カキ樹のように樹高が高い上に葉は大きく、しかも下垂傾向にある場合は、従来の散布量で十分であるか否かが問題となるので検討を行った。薬液の実用的付着度は、農林水産省の付着度基準ではミカンの場合、3以上とされている⁶⁾が、カキの場合病害中の発生が多いので实用限界を4以上としてみると、400L散布では、明らかに付着は少ないが、散布量を800Lに増加することによって付着度は大巾に向上した。しかし、800L散布でも葉裏への付着は少なく、下枝部(地上1m)では30%程度で、2m高さでも60%足らずで不十分であった。

カキの葉は大型葉であると共に成葉になると下垂気味の葉が多くなり、散布液は樹冠の表面で飛散するため、樹冠内部での二次飛散による付着がほとんど期待されないものと考えられる。したがってカキ園でのスプリンクラを用いた病害虫防除では、散布量を増し800L散布が必要であるものと考えられる。

ライザーの設置間隔によっても薬液の付着度は大きく影響を受ける^{5),6)}。慣行防除法であるSS散布では葉裏・葉表ともに平均付着度は6以上を示しており十分な付着が認められたのに比べ、スプリンクラ散布では、いずれも葉表は十分過ぎるくらい付着しているが、葉裏は極端に悪く、殊に樹冠下部が劣った。ライザー間隔についてみると、葉表・葉裏ともに15m区では付着度が劣るが、13m区と12m区

において同程度に向上することから、カキ園における中圧型30番タイプのスプリンクラのライザー間隔は、13mが適当と考えられる。

前述したように、カキのような樹高の高い果樹では、樹冠上部からの散布では樹冠下部や葉裏の付着度が劣り、実用防除の段階では問題が大きいので、スプリンクラヘッドを樹冠上部と下部の二段に設置した二段散布について検討した。その結果、樹冠中部の付着度はかなり向上したが、下部については一段散布とほとんど差が認められなかった。これは下段ライザーの高さが地上1.5mで高すぎたものと考えられるので、さらに地上0.2~0.5mまで低くして検討した結果、下段の高さ1.5mの場合の付着度に比べると0.2~0.5mのいずれの区においても、樹冠の中部や下部の殊に葉裏の付着度が著しく向上したことから、下段のライザーの高さは0.5m以下が適当であるものと考えられる。

スプリンクラ防除の場合、上下二段散布において上段と下段のヘッドが、1本のライザーから分岐するか、それとも上段、下段の別々に2本のライザーとした配置を考える方が有利であるかについて、付着度の向上の面から検討した。1本のライザー上に上下2個のヘッドをつけるよりも、上段用と下段用の2本のライザーを別個に設置する方が、明らかに葉裏の付着度は向上した。

二段散布の場合は、上段スプリンクラによって葉表に薬液が過剰に付着するので上段の流量を少なくして、その分を付着しにくい下段のスプリンクラに上乗せするヘッドについて検討した結果、上段は30FWL(17.8L/min)、下段は30fw2-c(29.01/min)のヘッドが優れていた。しかし、樹冠下部の付着状態は、なお、不十分であった。今までの試験に使用した下段用ヘッドは、仰角が20~27°であったので仰角15°を用いた結果、薬液が付着しにくい葉裏で、平均付着度は多少向上する傾向がみられた。樹冠の部位別では下部の付着はかなり向上したが、中部では反対に付着度は低下した。これは仰角15°は下段用としては低く過ぎるものと考えられる。従って、下段用のスプリンクラの仰角は20°前後が適当と考えられる。

スプリンクラ施設では、パイプラインはできるだけ簡潔な方が、事故も少なく費用も安価であることは言うまでもない。しかし、この施設を病害虫防除用に用いる場合、カキのような大木の果樹では樹冠上方からの散布だけでは葉裏の付着が不十分で、防除効果が上がらず、樹冠下部からの散布を加えた上

下二段散布方法が不可欠である。さらに立木仕立てのカキでは樹形の均一性が乏しいうえに、果実の肥大にもなって大枝の下垂などによって樹形が変化するため画一的なライザーの配置(特に下段ライザーの配置)では十分な薬液付着が得られない。そこで、配管から耐圧ホースによってライザーを引き出して移動式にし、互の目型を基本に付着しやすい位置に配置することによって葉裏への付着が向上し、スプリンクラ施設が防除用として実用化できる。下段の移動式ライザーは使用後は管理作業の邪魔にならないように移動でき、しかも0.2~0.5m程度の低いものであるから移動も容易であり、工夫すれば固定も簡単である。また、費用は多少高くなるがカキ園におけるスプリンクラ防除ではこの方法が最適と考えられる。

引用文献

- 1) 畑地農業振興会：多目的水利用。畑地と農業—畑地灌漑技術の進歩。282-295。
- 2) 河野 広(1983)：カキの病害虫に対するスプリンク

- ラーの適応方法。昭和58年度耳納山麓農業水利事業畑地かんがい施設多目的利用報告書、12-36
- 3) 村雲啓弥・松村博行・堀口忠夫(1973)：高能率散布方式によるカキ園の防除管理技術の確立試験。昭和48年度落葉果樹試験研究打合せ会議資料。
 - 4) 長岡 昶(1983)：カキ防除用スプリンクラーの新開発と開発経過及び機能。昭和58年度耳納山麓農業水利事業畑地かんがい施設多目的利用報告書、37-44。
 - 5) 南条教光・内田正人(1975)：スプリンクラーによるナン園の薬剤散布試験。昭和50年度落葉果樹試験研究打合せ会議資料。115-116, 19
 - 6) 農林水産技術会議事務局(1977)：みかん栽培における多目的自動散布装置の開発に関する研究。研究成果。93.34-40。
 - 7) 宇田 拓(1973)：スプリンクラー多目的利用と営農—みかん—畑地かんがいの研究。7.15-26。
 - 8) 米山寛一(1973)：スプリンクラー多目的利用と営農—落葉果樹—。畑地かんがいの研究。7.26-27。会要旨。24-29。

The multiple Use of Sprinkler Equipment on the Orchard of Persimmon Tree.

1) Improvement in Accommodation.

HAMACHI Fumio, Shuuji HIMENO, Akira MORITA, Takaaki KURIYAMA and Yuichiro HORIE

Summary

We investigated on the effects of the improvement in sprinkler equipments on the orchard of persimmon tree because of lessing the labor on control of disease and insect damage and betterment of labor enviroment on spraying the agricultural chemicals.

The agricultural chemicals sprayed by the sprinkler equipment for the irrigation adhered to upper side of leaves more than an objective grade, but the chemicals adhered little to lower side of leaves because of scattering secondary little. The increasing the amout of spraying the chemicals raised the grade adhering to lower side of leaves. We took a view that the limit amount spraying the chemicals was 800L/10a.

Because the persimmon tree was tall, its leaves were big and the secondary scattering was little on the orchard, we decided on the interval of the sprinkler head at the high place that 13m was better than 15m adhering less and irregularly. It was the best method spraying the agricultural chemicals by sprinkler that we set the sprinkler heads double (at high and low place). We concluded on the low place sprinkler head that 0.2~0.5m was the best height, that it was the best location different from the high place head, that it was best to set altenately, that 17~22° was the best elevation of sprinkler head and that the more runoff from the low head than the runoff from the high head was effective.