

I 緒 言

今後の果樹経営における所得の増加は、経営規模の拡大と生産性の向上をはかることによって決定されるといっても過言ではない。

農業労働力の著しい減少傾向にある現状から将来にかけて、経営規模の拡大を可能にするには、省力化できるように基盤整備を行なった集団園地を造成することが必須条件となっている。

これまでの西日本における果樹地帯は、零細経営であり、しかも傾斜地という特殊性から省力化が難しく、園地に機械を導入することは極めて消極的であった。

しかし、傾斜地といえども大型機械の導入が可能な生産基盤の整備を行ない、近代施設をした集団果樹園を作ることは不可能ではないはずである。

そこで、先ず薬剤散布の高速化をはかる必要があることから、スピードスプレーヤの導入を可能にする傾斜地集団ブドウ園の造成法を確立しようとした。

更に傾斜棚という極限された条件下に適するようなスピードスプレーヤ自体の改良も目的を達するために重要である。

そこでこの二つの面を追求して、近代的な集団果樹園を造成するため1962—1964年の3ヶ年にわたり本試験を行なった。なお、本試験は農林省総合助成試験によるものである。

本試験を行なうに当って、御協力をいただいた元広島農試農機具科長田原迫昭爾氏（現、鹿児島大学農学部）並にスピードスプレーヤを貸与された共立農機株式会社、久保田鉄工株式会社、初田工業株式会社に対して、深甚の謝意を表する。

II 試 験 材 料

I 供 試 園 場

(I) 広島県立農業試験場果樹科葡萄園場

a 傾斜地

供 試 樹 マスカットベリーA

供 試 面 積 20 a

棚 面 傾 斜 12~15°

棚 高 180~190cm

b 平坦地（平棚）

供 試 樹 マスカットベリーA

供 試 面 積 20 a

棚 高 185cm

(II) 広島県賀茂郡大和町行広葡萄園

a 傾斜地

供 試 樹 キャンベルアーリー

供 試 面 積 50 a

棚 面 傾 斜 12~15°

棚 高 180~200cm

(III) 広島県賀茂郡西条町二神山葡萄園

供 試 面 積 2 ha

傾 斜 10~18°

2 供試機種

- 共立スピードスプレーヤ 20B型 { 90°噴頭(A)
130°噴頭(B)
- 共立スピードスプレーヤ 2A型 { 標準噴頭
棚用特殊噴頭
- クボタスピードスプレーヤ KS15型
- ハッタスピードスプレーヤ HABSS-G44

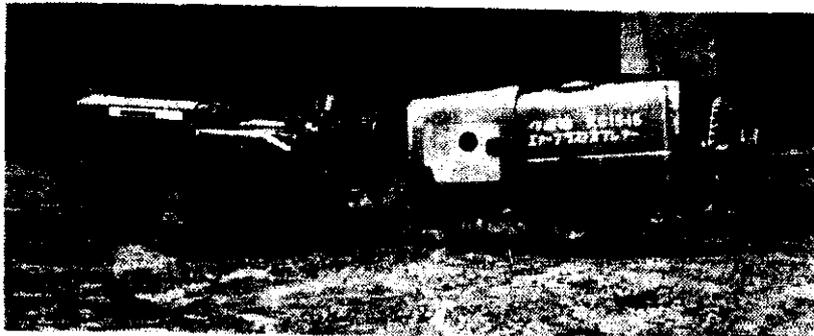
図版1 供試機種



共立SS20B



共立SS2A



クボタSSKS15

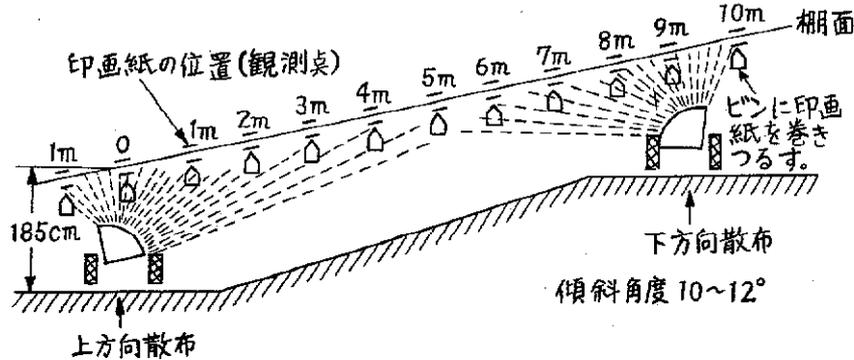
第1表 供試機種の種類

機種	タイプ	外形			重量 (kg)	薬液タンク容量 (ℓ)	ポンプ圧 (kg/cm ²)
		全長 (m)	巾 (m)	高さ (m)			
クボタ SSKS15	けん引形	2.93	1.00	1.19	1,500	540	35
ハッタ HABSS-G44	けん引形	3.12	1.20	1.15	540	400	7
共立 SS20B	けん引形	2.65	1.16	1.15	775	400	10
共立 SS2A	けん引形	3.34	1.30	1.20	1,300	540	5

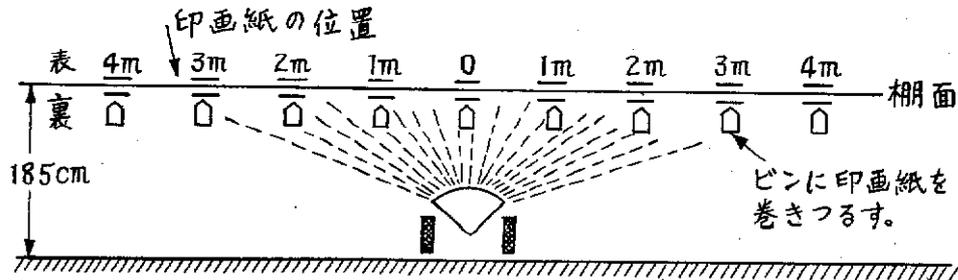
機種	送風機	噴頭			エンジン最大出力 (ps)			
		形式	風量 (m ³ /min)	風速 (m/sec)		形式	角度 (°)	噴頭口 (個)
クボタ SSKS15	シロッコ形	300	40	ラセン回転形	120	13	23.4	17
ハッタ HABSS-G44	軸流形	400	40	ラセン回転形	140	30	40	28
共立 SS20B	軸流形	200	40	ラセン回転形	90	20	30	10
共立 SS2A	軸流形	400	40	ラセン回転形	130	36	65	25
					標準 135	24		
					特殊 135			

3 散布方法と調査要領

第1図 傾斜葡萄園のスピードスプレーヤによる散布の方法



第2図 平坦地直上散布



III 到達性に関する試験

SSによる薬液の有効到達距離を知り、集団ブドウ園造成法の資料を得る。

1 試験方法

到達性の検定は第1, 2図に示すように、スピードスプレーヤの中心を基点とし、進行方向を直角に左右1m毎に葉の表裏を想定した15cm×7cmの板に印画紙(9×6cm)を取りつけたものと、果房を想定した試葉空瓶(長さ25cm, 直径8cm)に印画紙を巻いたものを設け観測点とした。

噴頭の倒伏角度は、共立SS20B-90°噴頭は傾斜地下方向45°，上方向60°，平坦地直上散布は垂直(90°)で散布した。共立SS20B-130°噴頭は傾斜地下方向65°，上方向75°で，平坦地直上散布は垂直で散布した。共立SS2A標準噴頭は傾斜地下方向55°，上方向55°で散布した。クボタSSKS15，ハッタHABSS-G44はこれらに準じた。

散布は2%石灰液を用い，無風状態(風速0.2m/sec以下)を選び，走行2km/h，4km/hで行なった。

散布後観測点の印画紙を風乾し，定着水洗，乾燥して第2表(図版2)の指数表によって測定した。指数表は関口氏の方法に準じた。

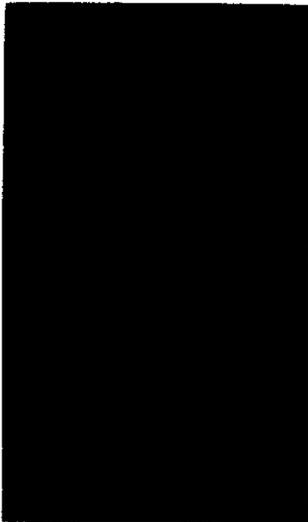
第2表 付着程度の基準(付着指数)

到達性の判定	付着指数	付着程度
到達不良	0	全く付着が認められない
	1	付着のあることが認められる程度
	2	少し付着している
	3	粒子の分散が極めて粗い
	4	粒子の分散が粗い
到達良好	5	全面に粒子がよく分散している
	6	粒子が重なっているものが少しある
	7	ほとんどの粒子が重なっている
到達過多	8	粒子が互に重なり，粒形が認められない
	9	付着した粒子の流れたあとが認められる
	10	液中に浸したと同様な状態

付着指数「5」以上を有効到達と判定した。

図版2 付着指数

付着度 0



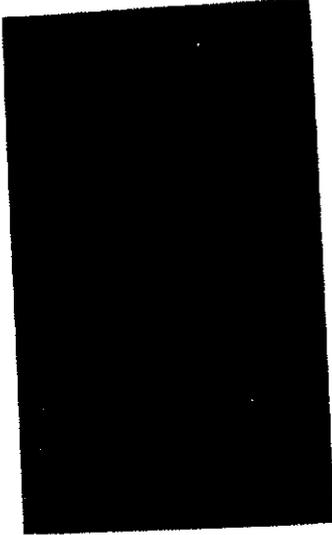
付着度 1



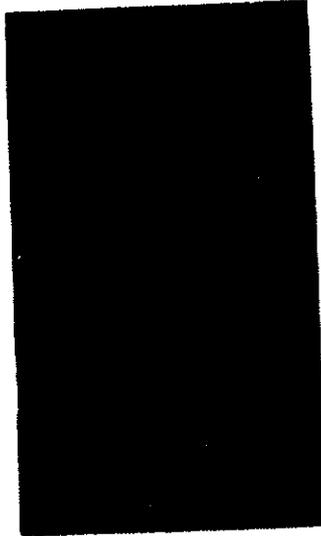
付着度 2



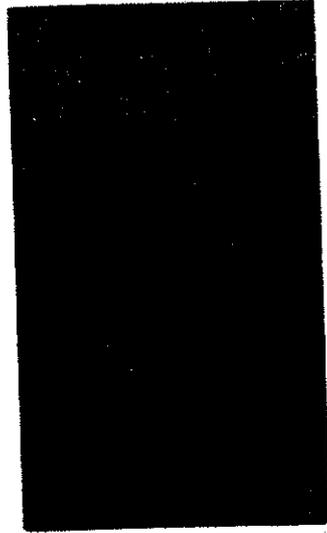
付着度 3



付着度 4



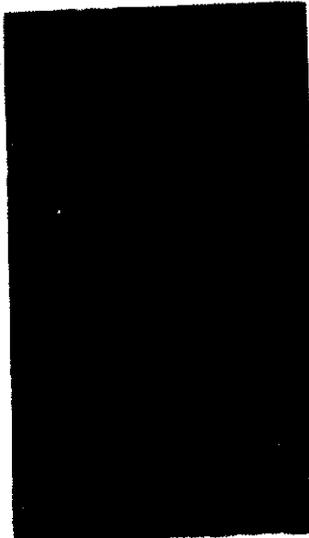
付着度 5



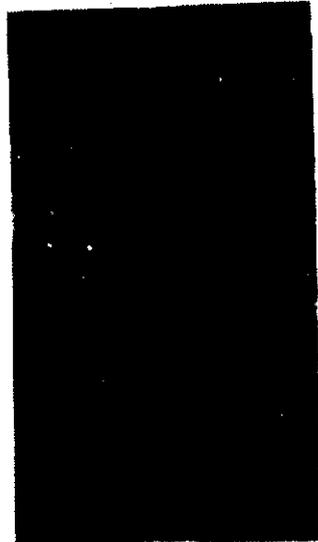
付着度 6



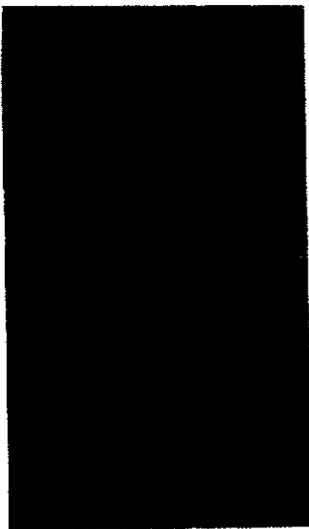
付着度 7



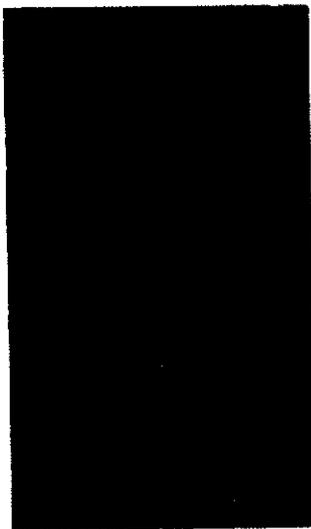
付着度 8



付着度 9



付着度 10



2 試験結果

i) 傾斜地における到達性

a 片側散布

第3表 有効到達距離 (片側散布)

散布区分	機種 (噴頭)	有効到達距離 (m)		
		葉 (表)	葉 (裏)	果房
傾斜地上方向	共立SS20B— 90°噴頭	4.0	3.5	4.0
	〃 130° 〃	3.0	3.5	5.0
	共立SS2A— 標準 〃	—	5.0	—
	〃 棚用 〃	5.0	4.0	5.0
	クボタSSKS15	—	4.5	—
傾斜地下方向	共立SS20B— 90°噴頭	4.0	4.0	7.0
	〃 130° 〃	4.5	3.5	6.0
	共立SS2A— 標準 〃	—	4.5	—
	〃 棚用 〃	4.0	2.5	4.0
	クボタSSKS15	—	7.0	—

第3表の果房、葉の表、裏の有効到達距離について、傾斜地上方向散布の有効散布距離は、共立SS2A標準噴頭、クボタSSKS15が4.5~5.0mに対し、小型機種である共立SS20Bは3.0~3.5mであった。

傾斜地下方向散布ではクボタSSKS15が7.0mの有効到達があり、共立SS20B—90°噴頭、共立SS2A標準噴頭は4.0m~4.5mの有効到達であった。

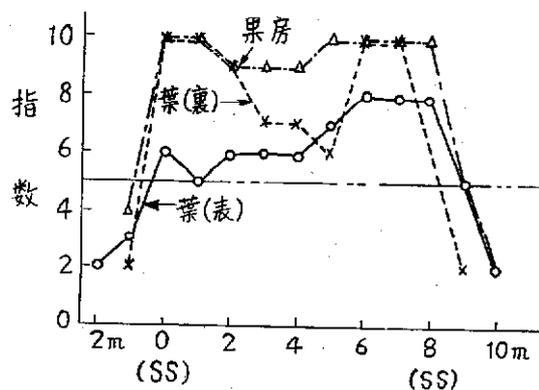
共立SS2A棚用特殊噴頭は上方向4.0mに対し下方向2.5mにすぎなかった。

一般にスピードスプレーヤのブドウ樹に対する散布では葉の表、果房の到達に比べ葉の裏面の到達が悪く、有効到達距離が大きく制約される。これは薬液の一部は棚をふきぬけ再び降下し、葉の表面に付着する。果房は薬液の飛散方向と直角に着生しているが葉の裏面は薬液の飛散方向と平行になっているため遠距離の付着が劣る。

b 上下両方散布

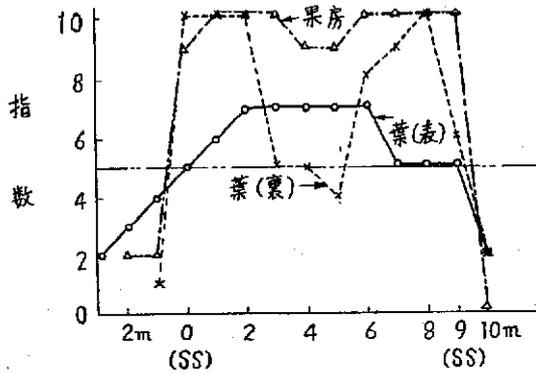
イ 8m間隔の散布

第3図 共立SS20B (90°噴頭)

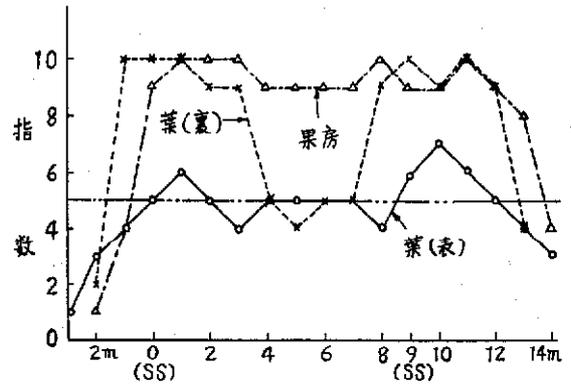


ロ 9m間隔の散布

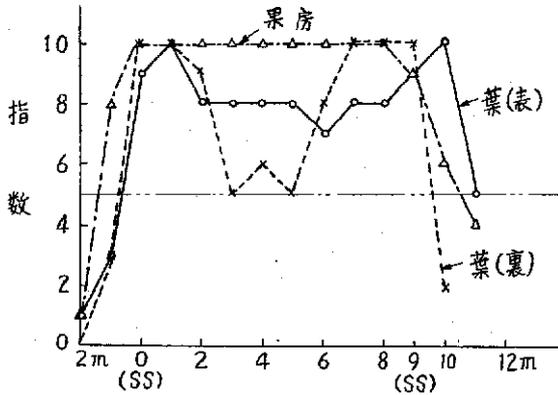
第4図 共立SS20B (90°噴頭)



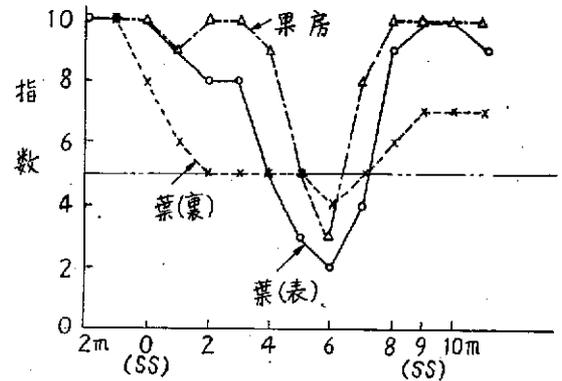
第5図 共立SS20B (130°噴頭)



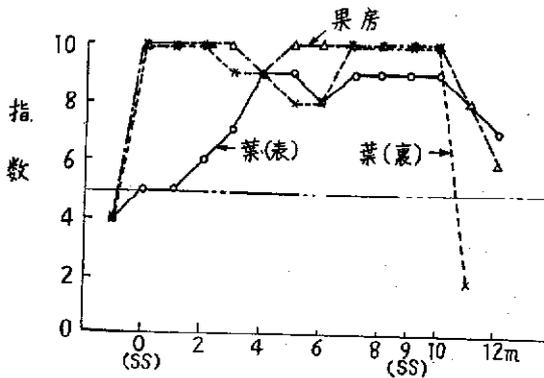
第6図 共立SS2A標準噴頭



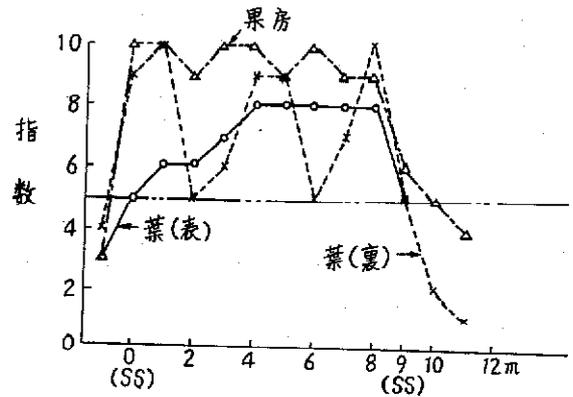
第7図 共立SS2A棚用特殊噴頭



第8図 クボタSSKS15



第9図 ハッタHABSS-G44



8 m間隔で上下両方供布すると共立SS20B 90°噴頭の到達性は第3図のように葉の表、裏、果房とも十分な到達を認めた。

9 m間隔で散布した場合第4, 5, 6, 7, 8, 9図のごとく、共立SS20B 90°噴頭で5 mの位置、共立SS20B 130°噴頭では中央部に幾分有効到達基準を降るものがみられた。共立SS2A標準噴頭、クボタSSKS15、ハッタHABSS-G44ではいずれも有効到達指数「5」以上であった。共立SS2A棚用特殊噴頭は噴頭を斜方に倒して散布することができないため、下方向で葉の裏面の到達が著しく劣った。この特殊噴頭は傾斜地用としては適さない。

上下両方散布すると一般に葉裏面の到達性が劣る傾向にあるが、クボタSSKS15の到達はすぐれている。これは本機種種のポンプ圧が高く、自在ノズルを組合せているためである。

平坦地棚用の共立SS20B 130°噴頭で傾斜畑を散布すると第5図のごとく、散布方向の反対側2~3 m

にも薬液の到達がある。この部位は上下両方散布すれば重複するため無駄である。上下両方散布用噴頭としては130°までの必要はない。

ii) 平地における到達性

平地では樹下をある程度自由に運行できるので傾斜畑ほど問題はない。

平地直上散布では第4表のごとく噴頭角度の広い機種ほど有効到達距離が長い。

又、ここでも葉裏の到達が有効到達距離の制限要因となっている。

iii) 走行速度と到達性

a 片側散布

共立SS20Bを用いて、走行速度2km/h、4km/hの到達性についてみた。

走行4km/hの有効到達は3.8mで、2km/hの4.5mに比べ劣り、葉の表、裏、果房とも4mの位置より急減して、遠距離まで達しない。

b 傾斜地上下両方散布

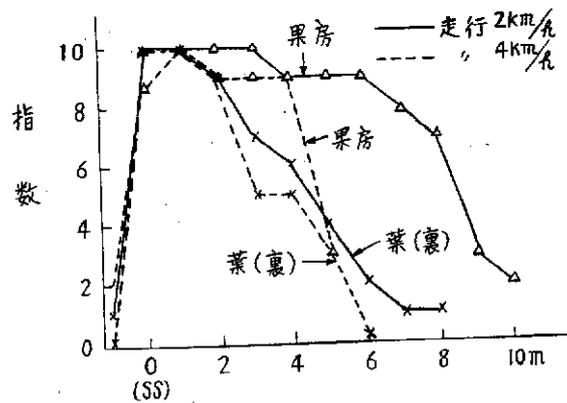
到達性のすぐれていたクボタSSKS15は第11図に示すように4km/hでも2km/hに比べ到達性はやや低下するが、いずれも有効基準以上であり、到達性のみから判断すれば本機種は走行4km/h程度でもさしつかえない。

第4表 平地地の有効到達距離(直上散布)

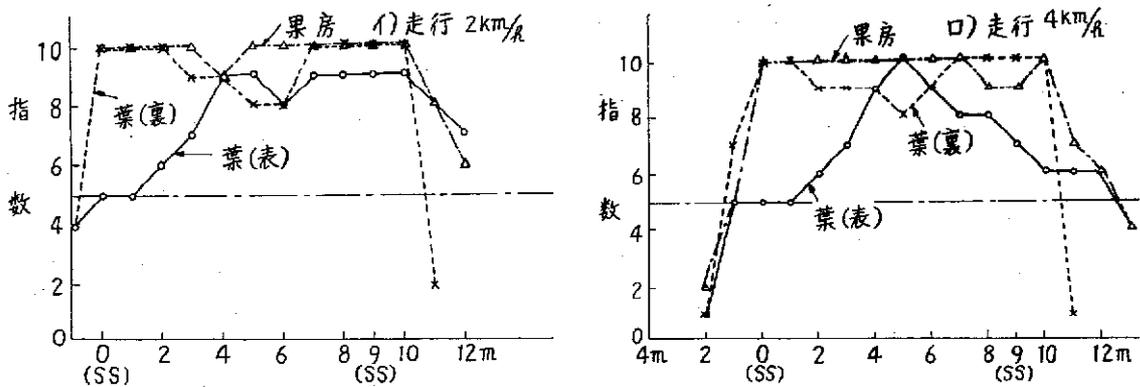
機種(噴頭)	有効到達距離(m)※		
	葉(表)	葉(裏)	果房
共立SS20B 90°噴頭	6.5	4.5	4.5
" 130°噴頭	11.5	6.5	8.5
共立SS2A棚用噴頭	8.5	6.0	8.0

※ 進行方向左右の合計

第10図 走行速度と到達性(共立SS20B)



第11図 走行速度と到達性(クボタSSKS15)

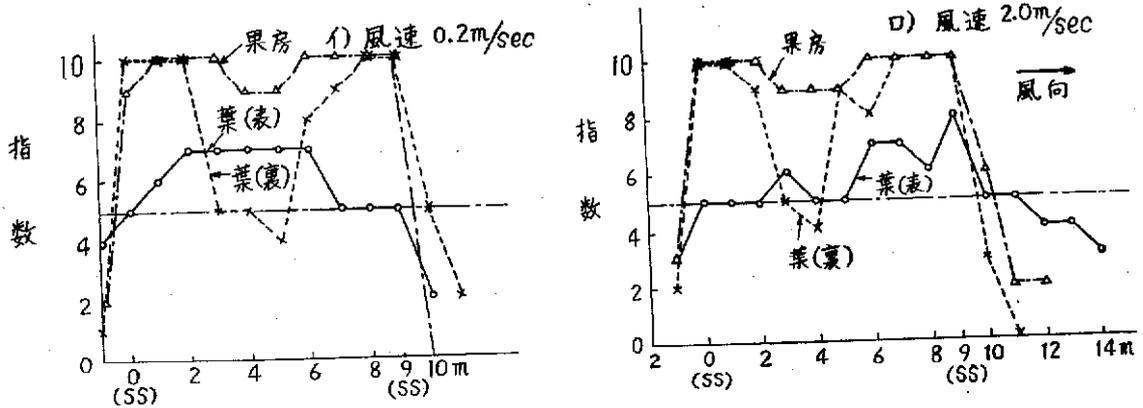


IV) 風と到達性

SSの進行方向と直角(上方向は順風、下方向は逆風)に棚上風速2m/secを受けた場合第12図に示すとおりである。ブドウ園は棚面が葉で覆われているため、棚下にある果房や葉裏の到達は自然風の影響をあまり受けませんが葉の表は流された。しかし有効到達は無風時と大差なかった。

即ち、普通薬剤散布を行なう2m/sec程度の風速ではあまり問題ない。

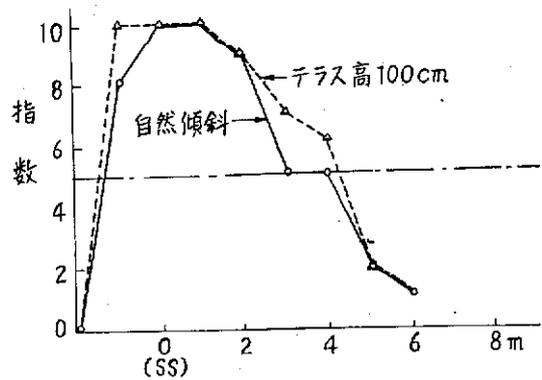
第12図 風と到達性（共立SS20B90°噴頭）



V) テラスの高さと到達性

傾斜地ブドウ園造成において、テラスを設けると到達性に影響があるか否か知るため、傾斜15°の畑で、高さ100cmのテラスを設けて散布したが第13図のごとく自然傾斜とほとんど差を認めなかった。

第13図 葉の裏面の到達性上方向散布（共立SS20B90°噴頭）



IV 付着量に関する試験

散布した薬液の葉、果実における付着量（到達量）の程度を知り、到達性との関係を明らかにし、SSの散布性能を更に検討する。

1 試験方法

共立SS20Bを用い走行2km/hで2%石灰液を散布し、ブドウマスカットベリーAの葉、果実に付着したカルシウム量を付着量とした。

葉の付着量は1m毎に設けた測点の葉100cm²をとり、1%酢酸液で洗い、カルシウム量を定量した。定量はVersenate法によった。

果実は50g当りの付着量をみた。

又、付着指数（第2表）の付着状態と類似する葉をとり、指数毎の付着量も測定した。

図版3 指数別にみた葉の付着状態

付着度 0



付着度 1



付着度 2



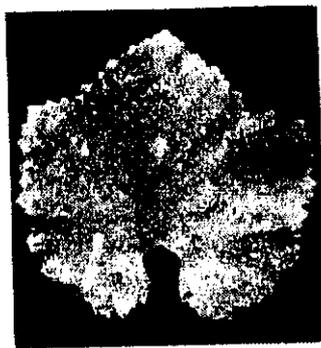
付着度 3



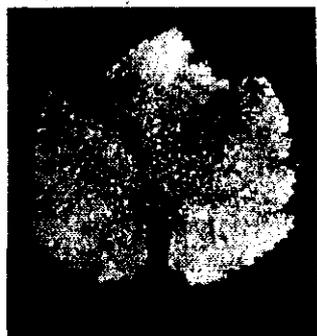
付着度 4



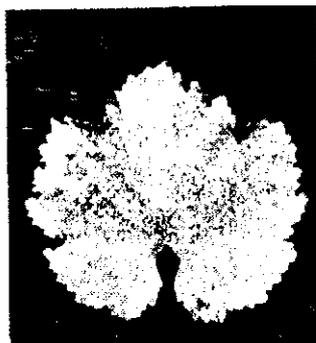
付着度 5



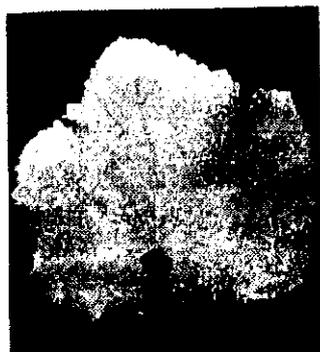
付着度 6



付着度 7



付着度 8



付着度 9



付着度 10

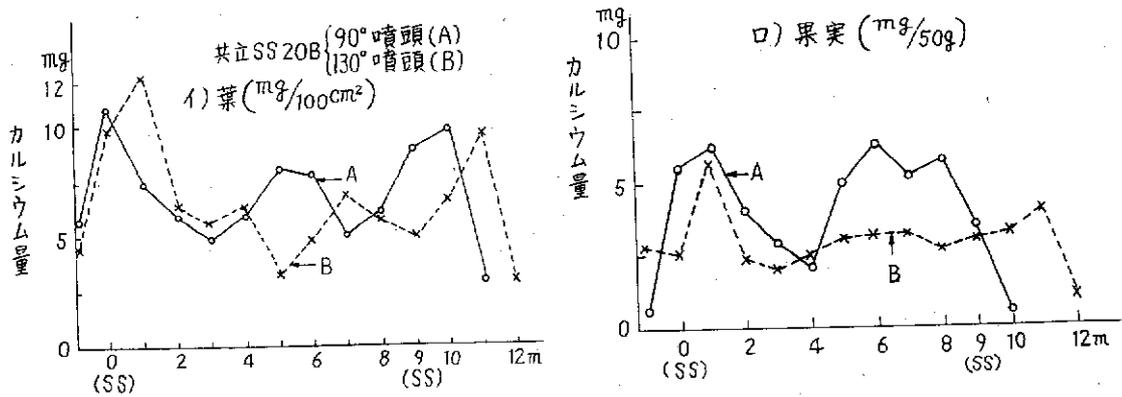


2 試験結果

第5表 葉のカルシウム付着量

付着指数	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
カルシウム量mg/100cm ²	0	0.80	1.08	1.56	2.41	4.41	5.57	6.77	8.62	9.42	12.39

第14図 カルシウム付着量



付着量においても到達性同様にSSの直上附近の付着量は著しく多いが中央部は少ない。
 葉の付着量は共立SS20B90°噴頭は第5表に示す有効付着指数「5」の4.41mg以上であったが、共立SS20B130°噴頭では4.41mg以下の部位があった。
 果実では130°噴頭が90°噴頭より付着量は少ないが平均して付着している。

V 送風性能に関する試験

スピードスプレーヤを棚下で運転してブドウ棚面の風速を調査し、到達性と付着量との関係を知り、噴頭改良の資料を得る。

1 試験方法

試験は共立SS20B90°噴頭、130°噴頭を用いて傾斜棚（棚面傾斜15度）と平棚を戸外に架設して行なった。

測定はスピードスプレーヤ機体を棚下に設置して運転し、棚面1m毎に設けた観測点の風速を熱線風速計により測定した。数値は無風時（0.1m/sec以下）4回測定し平均値をとった。噴頭の散布角度は到達性試験と同様にした。

2 試験結果

i) 傾斜棚における風速

共立SS20B90°噴頭は噴頭の直上棚面20m/secの風速があるが、離れるにつれ急減する。噴頭角度の広い130°噴頭は直上棚面風速が90°噴頭より低いが、緩曲線を描いて低下している。

又、第3表の有効到達距離であった3.5~4.0mの位置はいずれも風速4~5m/sec以上であり、SSの直上で付着過多となった部位は15~20m/secである。このことから、噴頭改良の目安として、約6~12m/sec程度の風が全体に達するような構造のものがよいと思われる。

第15図 傾斜棚面の風速

