

レインガンによる急傾斜カンキツ園の省力灌水防除システム

笹山新生*・野中稔**・高木信雄

Labor-saving irrigation and spray systems by using 'Raingun' on steep slope Citrus orchards.

Shinsei Sasayama , Minoru Nonaka and Nobuo Takagi

Summary

Much labor is needed for sprays of pesticides and irrigation on steep slope Citrus orchards. In this work, the efficiency of sprinkler SS installed with Rain gun, which is used for sprinkler irrigation, was evaluated.

- 1) Since Rain gun was installed on a truck, it was movable around on working roads with a width of 2m within the orchard.
- 2) Spray time needed for 800l/10a was only 4 minutes.
- 3) The degree of adhesion of the pesticide to leaves was enough both in the inner and outer layers of the crown on steep slopes and flat lands.
- 4) The efficiency for killing citrus red mites in this method was lower than by hand-sprays but similar to sprinkler systems.
- 5) The adjustment of spray area is easy and thus irrigation in the remote separate orchards is also possible.

Key Words : sprinkler SS, Raingun , pesticides and irrigation on steep slope Citrus orchards

緒 言

愛媛県南予地域は大部分が傾斜 16 度以上の急傾斜カンキツ園であるため、防除や灌水などの管理作業に多大の労力を要し、さらに品種が混在している園地ではスプリンクラーを利用した防除や灌水が難しい。急傾斜園地において作業の軽労働化、省力化を図るため

には幅 80cm ~ 1m の園内作業道の設置が必須である。その際に等高線に沿って山根側に園内道を設置すると収量の減少が少なく、果実品質も向上する。また園内作業道の設置によりクローラー型の小型動力運搬機を利用すると無設置の抱え運搬に比べ、作業時間が約 55% 短縮され、心拍増加率も約 35% 少なく労働強度が大幅に軽減された(芳野ら, 1993)。

* 現 西条地方局農政普及課

** 現 宇和島地方局農政普及課

近年、スプリンクラー施設や園内道の整備が進んできたことから、こうした立地条件において幅 1m 程度の園内作業道や単軌道を利用したトラクター搭載型や歩行型の風筒式防除機が開発された（岡崎，1993）が、価格と駆動性に問題が残っており、広く普及するにいたっていない。また品種が混在している園地が多く、高齢化や担い手不足等により荒廃園も増加しているため、スプリンクラーによる共同防除や灌水が難しくなっている。

そこで、幅 2～4m の農道や園内道を利用して、飛散距離が長くて比較的低価格のレインガンをトラックに搭載した省力防除システム（スプリンクラーSS と呼称）を開発して、品種が混在した急傾斜園地の防除と灌水の実用性について検討した。

材料及び方法

（１）スプリンクラーSS

ゴルフ場などの灌水用スプリンクラーとして開発されたレインガン（型式 GF - 2000，共立金属社製，表 1，写真 1）を高圧ポンプに連結し，1,200l 容量のタンクと共にトラックに搭載した。

（２）付着試験（試験 - 1）

場内の傾斜角 38 度の急傾斜階段園（13 年生南柑 20 号栽植）を供試し，レインガン区と大型風筒式防除機（スパウダー）区を設定した。

調査樹をそれぞれ 15 本ずつ設定し，各樹の樹冠内外および上下の 7ヶ所に感水紙を取り付けた。早朝無風条件の下，12.6m / 分の速度で園内道に沿って移動しながら薬剤散布を行い，興津支場作成の付着度標準表に基づいて付着程度を調査した。なお，薬剤散布量は，いずれも 800l / 10 a とした。

（３）防除試験（試験 - 2）

場内の傾斜角 38 度の急傾斜階段園（13 年

生南柑 20 号栽植）と平坦密植園（65 年生宮川早生栽植）を供試し，レインガン散布区とスプリンクラー散布区及び手散布区を設定した。

各区 10 樹について葉表と葉裏のミカンハダニ発生程度を調査し，1998 年 9 月 21 日に各散布方法で薬剤散布を行った。24 日に生存数を調査し，防除効果と防除時間を比較した。なお，薬剤散布量は，レインガンとスプリンクラーが 800l / 10 a，手散布が 500l / 10 a とした。

（４）灌水試験（試験 - 3）

場内の 12 年生宮内伊予柑と 9 年生清見それぞれ 6 a の園地を供試した。園地を約 1 a 毎に区分し，7 月 10 日から 9 月 10 日までの期間，レインガンにより 1 週間間断で 3mm / 日灌水した。果実品質は，宮内伊予柑は 1998 年 12 月 29 日に，清見は 1999 年 3 月 3 日に分析した。

試験結果

（１）試験 - 1 付着試験

レインガンは，3～4kgf / cm² の圧力で，200l / 分の散布量と 25～30m の飛距離が得られた。10 a 当たりの散布時間は約 4 分で，大型風筒式防除機より約 20% 短かった。

レインガン区では，葉表の薬剤付着度は樹冠外周部で均一に高かったが，葉裏の付着度はスプリンクラーと同程度にやや劣り，園内道直下の樹冠下部の付着度は低かった（図 1）。

大型風筒式防除機区では，葉表の付着度はレインガン区と同程度であったが，園内道から 15m 以上では葉裏の付着度は低く，園地全体に均一散布されなかった（図 2）。

（２）試験 - 2 防除試験

レインガン散布と手散布の防除効果は，急傾斜階段園と平坦密植園のいずれも，葉表ではほとんど差異がなかったが，葉裏では手

散布よりレインガンの方が劣った。また、急傾斜階段園におけるレインガン散布区とスプリンクラー散布区の防除効果は、よく似た傾向であった(表2)。

平坦密植園における防除時間は、手散布が約6分/aであったのに対し、レインガン散

布では23秒/aと短かった。

(3) 試験 - 3 灌水試験

レインガンによる30mmの灌水時間は5~13分/aであった。また、宮内伊予柑と清見のいずれも灌水時期によって品質差が認められ、区画毎の灌水が行えた(表3, 4)。

表1 レインガンの性能

使用機種	口径 (mm)	散水半径 (m)	散水量 (l/分)	使用圧力 (MPa)
GF-2000	50	25~37.5	142~454	0.25~0.50



表2 急傾斜園および平坦密植園におけるミカンハダニの防除効果

園地	散布方法	散布前(1998.9.21)		散布後(1998.9.24)	
		葉表	葉裏	葉表	葉裏
急傾斜園	レインガン	3.5	4.3	1.0	1.4
	スプリンクラー	2.7	3.9	1.1	1.8
	手散布	3.3	4.4	1.0	1.1
平坦密植園	レインガン	3.1	4.3	1.1	2.4
	手散布	2.6	4.1	1.0	1.2

* ダニの発生程度は1:少~5:多の5段階で評価した。

10a 当たり散布量はレインガン散布区とスプリンクラー区は800l,手散布は500lとし,1998年9月21日に散布した。

表3 宮内伊予柑における灌水時期の違いが果実品質に及ぼす影響

灌水時期	1果重 (g)	果皮色	Brix	クエン酸 (g/100ml)	糖酸比
7/10~8/10	341	8.5	10.9	1.32	8.3
7/10~9/10	403	6.8	10.6	1.06	10.0
8/10~9/10	380	6.5	10.8	1.18	9.2

* 1週間で30mm灌水 1998年12月29日分析

表 4 清見における灌水時期の違いが果実品質に及ぼす影響

灌水時期	1果重 (g)	果皮色	Brix	クエン酸 (g/100ml)	糖酸比
7/10～8/10	344	8.2	11.3	1.11	10.2
7/10～9/10	361	8.5	10.9	0.89	12.2
8/10～9/10	349	8.2	11.3	1.07	10.6
無灌水	375	8.1	11.4	1.13	10.1

* 1週間で30mm灌水 1999年3月3日分析

スプリンクラーSS

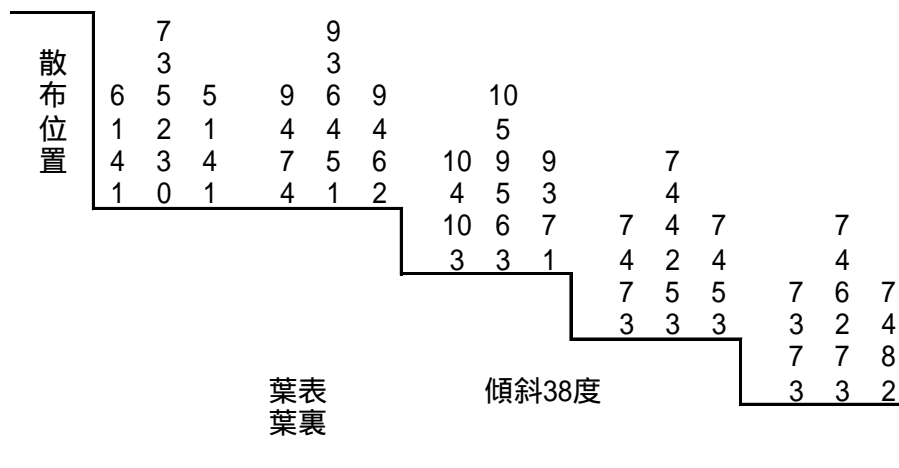


図 1 急傾斜階段園におけるスプリンクラーSS(レインガン)による樹冠部位ごとの薬剤付着度 (散布量は10a当たり800l, 早朝の無風条件下で散布, ゴシックは葉裏)

大型風筒式防除機

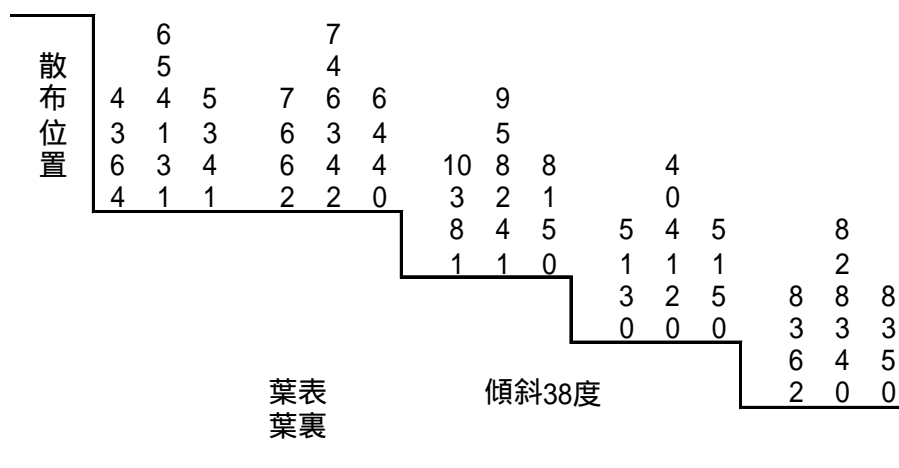


図 2 急傾斜階段園における大型風筒式防除機による樹冠部位ごとの薬剤付着度 (散布量は10a当たり800l, 早朝の無風条件下で散布, ゴシックは葉裏)

考 察

現在、果樹栽培の防除機として利用されているのはスピードスプレーヤーであるが、平坦園や緩傾斜地園など条件の良い一部の園地でしか行われない。

レインガンは、トラック搭載型であるため、2m幅の園内道が設置されていれば、平坦園はもとより傾斜地園においても導入可能である。また、所有しているトラックやタンクを利用すれば、経費は約200,000円とスピードスプレーヤーや風筒式防除機など他の省力防除機に比べて安価である。そのため誰もが取り組みやすいシステムであると考えられる。

本試験のレインガンによる付着試験では、急傾斜階段園や平坦園のいずれも、散布液が樹冠全体に均一に付着することが確認できた（写真2）。これは、散布液が垂直に雨状に降りかかるためと考えられ、殺菌剤散布やゴマダラカミキリムシ・カメムシなどの害虫防除及び液肥散布などに、十分利用できるものと考えられた。ただし、付着量にバラツキのある園内道直下の樹については、付着量にバラツキがあるため、手散布も考慮した方が良いと考えられる。

一方、葉裏への付着程度が、スプリンクラー並にやや劣ることから、葉裏や樹冠内部などに多く発生するダニやカイガラムシなどの防除は、スプリンクラー同様に手散布を行う必要があると考えられる。

また、散布量が多いことから薬量もやや多くなりがちになるため、園地に応じた散布マニュアルを作成して効率よく実施する必要がある。

以上のことから、レインガンは低コストで導入でき、スプリンクラー未設置の急傾斜園や品種が混在している園地に対して、防除や灌水が迅速に省力散布できるシステムであると考えられる。

摘 要

急傾斜カンキツ園では、防除や灌水などの管理作業に多大の労力を要するため、灌水用スプリンクラーのレインガンをトラックに搭載したスプリンクラーSSによる防除や灌水の実用性について検討した。

1) レインガンは、トラック搭載型であるため移動

が可能で、小回りも効くため2m幅の園内道を有効に活用できた。

2) 800l / 10a 散布した場合の防除時間は4分程度と短く、作業効率が向上した。

3) 葉表への付着程度は、散布液が樹冠上部から雨状に降りかかるため、急傾斜地と平坦地のいずれも、樹冠外周部及び内部ともに高かった。

4) ミカンハダニへの防除効果は手散布よりは低いもののスプリンクラーと同等であった。

5) 散布範囲の調節が容易であるため、離在した園地の品種区画毎の灌水が効率的にできた。

引用文献

岡崎紘一郎．1993．傾斜地ミカン園の管理作業の省力化技術 農業技術研究 11月号 16 - 19．

芳野茂樹・高木信雄・中川雅之．1993．園内作業道設置のための樹形改造法 平成5年度愛媛県立果樹試験場試験成績書 54-55.

芳野茂樹・高木信雄・中川雅之．1993．園内作業道設置による労働軽減効果 平成5年度愛媛県立果樹試験場試験成績書 55-56.