

委託試験成績（平成26年度）

担当機関名 部・室名	鹿児島県農業開発総合センター徳之島支場・作物研究室 鹿児島県農業開発総合センター大島支場 ・病虫害研究室																							
実施期間	平成26年度～平成28年度																							
大課題名	高品質・高付加価値農産物の生産・供給技術の確立																							
課題名	スプリンクラーを活用した防除技術の確立																							
目的	<p>徳之島においては、現在畑地帯総合整備事業と国営かんがい排水事業を利用し、区画整備と畑地帯かんがいの整備が行われている。</p> <p>サトウキビ栽培における病虫害防除は平成9年度までは無人ヘリを活用した共同防除作業が行われていたが、近年は作目の増加と農薬のドリフトの問題等から行われていない。これによる防除面積の減少が、近年のメイチュウ類の異常発生を助長した要因の一つとも考えられる。</p> <p>スプリンクラーによる防除技術は、果樹等の作物で確立されており、今回サトウキビ栽培においてかんがい用水の多目的利用として適応性を検討する。適応性があれば主要害虫であるカンシャコガネナガカメムシやメイチュウ類の省力防除技術として活用し、生産安定に寄与できる。</p> <p>また、スプリンクラーによる防除技術の普及により畑地帯かんがい整備事業の円滑な整備が推進される。</p>																							
担当者名	徳之島支場作物研究室 室長 小牧有三 研究専門員 佐藤光徳 大島支場病虫害研究室 室長 山口卓宏 研究専門員 獄崎 研																							
1. 試験場所 鹿児島県大島郡天城町瀬滝 2. 試験方法 1) サトウキビの畑かん用スプリンクラー施設を防除に利用する散布方法の検討 (1) 既存方法との比較 果樹で実施されている方法と比較し問題点を抽出する (2) 散布時間の試算 農薬の散布液量に対する散布時間を試算する (3) 散布方法の試行 試算で得られた時間で散布手順を策定し、散水テストを行う 2) 試験区 スプリンクラー区（動噴と注入器を用いて農薬をスプリンクラー配水管に強制注入する） 慣行区（動力噴霧機とスプレイヤーによる慣行防除） 3) 耕種概要 (1) 栽培型 株出し3回目 (2) 品種 NiF8（サトウキビ農林8号） (3) 試験期間 平成26年5月～8月 (4) 防除日 平成26年7月1日（サトウキビの仮茎長91cm，草高120cm） (5) 対象害虫 カンシャコバネナガカメムシ，メイチュウ類 (6) 区の構成																								
<table border="1"> <thead> <tr> <th>区</th> <th>面積(a)</th> <th>供試薬剤</th> <th>希釈倍数(倍)</th> <th>散布量(L/10a)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>スプリンクラー</td> <td>40</td> <td>スミチオン乳剤</td> <td>1,000</td> <td>300</td> </tr> <tr> <td>慣行</td> <td>7.5</td> <td>スミチオン乳剤</td> <td>1,000</td> <td>300</td> </tr> <tr> <td>無処理</td> <td>12</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>					区	面積(a)	供試薬剤	希釈倍数(倍)	散布量(L/10a)	スプリンクラー	40	スミチオン乳剤	1,000	300	慣行	7.5	スミチオン乳剤	1,000	300	無処理	12			
区	面積(a)	供試薬剤	希釈倍数(倍)	散布量(L/10a)																				
スプリンクラー	40	スミチオン乳剤	1,000	300																				
慣行	7.5	スミチオン乳剤	1,000	300																				
無処理	12																							

(7) 調査方法

① 散布前調査

- ・カンシャコバネナガカメムシ防除前密度調査

散布前日(6/30)に、各区40茎について(計120茎)、分解して虫数を齢期別に計数した。

- ・メイチュウ類防除前被害調査

散布前日に各区、畦長5m×12か所の全茎について健全茎数と芯枯茎数を調査した。

② 散布時調査

- ・気象観測

散布時の天候、風向、風速について観測した。

- ・薬剤の落下分散状況調査

18か所に落下量・分散調査用紙：黄色(以下、感水紙)を地上高20cmと50cmに設置し、薬剤の落下分散状況を調査した。ほ場内の設置位置は図1の通り。

③ 散布後調査

- ・カンシャコバネナガカメムシ防除効果調査

散布3日後、15日後に、各区91茎について分解して生存虫を齢期毎に計数した。

- ・メイチュウ類防除効果調査

散布15、34日後に、散布前調査と同一か所(畦長5m×12か所)の全茎について、健全茎数と芯枯茎数を調査した。

- ・薬害調査

薬害発生の有無を達観により調査した。

3. 試験結果

1) サトウキビの畑かん用スプリンクラー施設を農薬散布に利用する散布方法の検討

(1) 果樹等で行われているスプリンクラー防除とサトウキビに対するスプリンクラー防除の違いについて表1に示した。サトウキビでは夏季干ばつ時の水分補給が設置の主目的であるため、スプリンクラーへの配水管の管径が果樹等の13~50ミリに比べて50ミリと太い。このことによって、サトウキビに対する防除においては、農薬濃度と散布液量に規定がある殺虫剤を散布する場合、配水管中の不要水と薬液が届くまでのラグタイムが発生することと散布時間が極めて短くなることになった。

(2) 配管にある不要水、ラグタイムと散布液量、散布時間等の検討を行った。今回の散布試験のほ場配置図を図1に示す。幅40m、長さ100mのほ場(面積40a)に25m間隔でスプリンクラーが4本埋設設置してある。スプリンクラーの散水半径を20mとするためには1本当たり注水量120L/minが必要なため、給水栓水量は4本分の480L/minに調整する。全ほ場40aにスミチオン1000倍液を300L/10aで散布するので、散布液量は300L×4=1200Lとなる。スプリンクラー1本当たり1200L/4本=300Lの薬液が流れることになる。毎分120Lの注水量なので、300L/120L≒3minの散布時間となる。この条件でのスプリンクラーの回転速度は55秒/回転であったので、薬剤散布時間である3分間で3回転する。

(3) 以上のことを考慮して、本試験ほ場における散布手順を以下のとおり策定した。

- ① 給水栓に注入器を連結する。(写真2)
- ② 注入器と動噴機材をホースで接続。(写真3) 吐出量を6L/分(18L/3分)に設定。
- ③ スミチオン12.5倍の薬液をポリバケツに18L以上用意(今回は28L)
- ④ エンジンを始動し、動噴吸水口から薬液を吸わせる。
- ⑤ 畑かん給水栓を開けて散水を開始。
- ⑥ その後に薬液注入口(防除コック)を開く。3分間強制注入で散水散布。
- ⑦ 散水開始から3分後に薬液注入口を閉じる。散水はさらに1分間継続。
- ⑧ 薬液注入口を閉じてから1分後(散水開始から4分後)に給水栓を閉じて終了。

(4) 上記散布手段を確認するために、農薬の代わりに食紅を用いた赤色溶液で散布手法の確認試験を行った。散水半径、赤色溶液の散布時間、タイムラグ等はほぼ試算通りであったことが確認できた。この条件で本番の農薬散布試験を行うこととした。

2) 農薬の散布（本番）と害虫に対する防除効果の検討

(1) 散布は12時47分から4分間行い、薬剤投入位置に一番近いスプリンクラーは最初の3分間が薬剤、後の1分間は水、一番遠いスプリンクラーは最初の1分間は水、後の3分間は薬剤が散布されるように設定した。散布当時の風向は東（畦方向にほぼ直角）、風速は平均3~4m/s、最大6m/sであった。また、散布後1時間以内は降雨を認めなかった。

(2) スプリンクラーから12.5m以内は地上高20cm、50cmとも感水紙の散布液による被覆率は100%であった（表2）。また、スプリンクラーから風下側25mでは地上高20cm、50cmとも被覆率10%以下であった。他の位置に設置した感水紙への薬液の付着は観察されなかった。また、散布後のサトウキビ葉の濡れ具合の観察からも、想定された範囲内（スプリンクラーから半径約20m）には十分量の薬液が散布されたと考えられた。

(3) カンシャコバナネガカメムシの防除適期は5月上旬であったが、発生量が少なかったため防除時期を遅らせた。その後発生量は増えなかったが、サトウキビが散布、調査に支障をきたす生育量となったため、7月上旬から試験を開始した。防除時期の虫態は成虫が主体であった。

(4) カンシャコバナネガカメムシに対する防除効果は成虫主体であったためやや低かったが認められた（表3）。農薬散布3日後及び15日後の補正密度指数は、スプリンクラー区ではそれぞれ36.7、44.0、慣行区ではそれぞれ42.9、34.7であり、防除効果はほぼ同程度であった。

(5) メイチウ類に対する防除効果は両区とも認められた（表4）。散布15日後及び34日後の補正指数は、スプリンクラー区でそれぞれ54.0、60.3、慣行区でそれぞれ50.8、55.4で、防除効果はほぼ同程度であった。

3) 労働時間

農薬散布の作業時間について調査した。農薬の混合、散布準備、後片付けに要する所要時間は、慣行区とスプリンクラー区で差は無かった。慣行区7.5aの労働時間は2名×30分=60分に対し、スプリンクラー区40aは1名×4分=4分であった。10aあたりに換算すると、慣行区が80分/10aに対し、スプリンクラー区は1分/10a（慣行区対比1%）と極めて省力性が高かった。

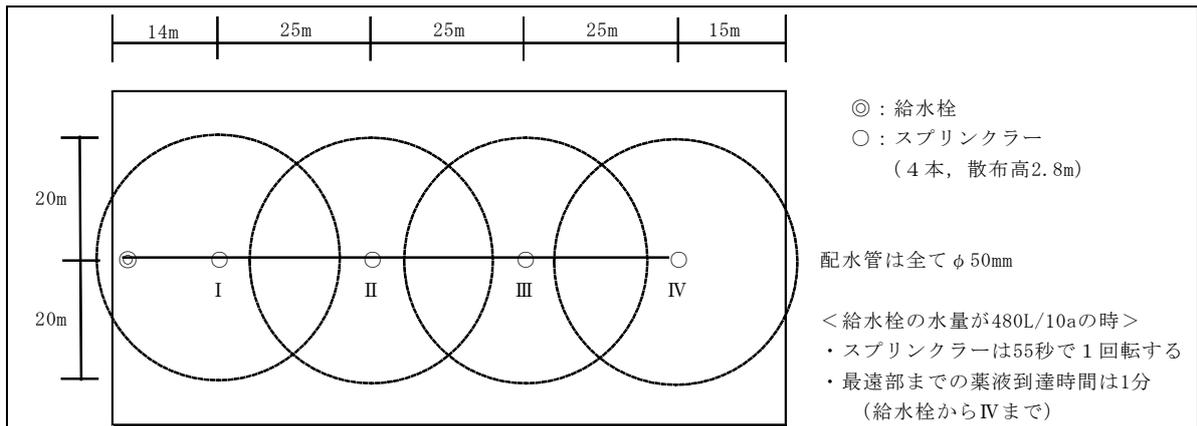
4) 防除コスト

資材コスト、作業時間を基に防除コストの評価を行った。スプリンクラー防除では専用の注入器が必要だが、購入価格は2000円程度であり、経営的な負担は少ない。

4. 主要成果の具体的データ

表1 果樹園とサトウキビ畑におけるスプリンクラー防除の特徴の差異と問題点

	果樹園等	サトウキビ畑
主な用途	農薬散布、かん水	かん水（干ばつ対策）
ほ場の規模等	狭い（傾斜地もある）	農地整備後で広い
注水量(L/min/スプリンクラー1本)	30	120
スプリンクラー半径(m/スプリンクラー1本)	13	20
配管の直径(mm)	13~50	50
その他	管径はポンプ能力とスプリンクラー数、管長によって変わるが、ポンプ能力を小さくしたいこととロス液量の関係から少径が選ばれる。	水圧は十分にあり、広い畑に多量の水を散布することが目的であるので、管径は50mmと太く、管長は長くなる。
農薬散布手法としての問題点	最初から農薬散布を目的として設計されているので問題はない。	元々の目的が多水量のかん水であるため、管径が太い。農薬を規定濃度で散布する場合、配管内のロス液量と短い散水時間に問題がある。



【スプリンクラー防除の前提条件】-----

- ・スプリンクラー散水は半径20mとする
- ・スミチオンの希釈倍率は1,000倍
- ・スミチオンの散布液量は300L/10a

【今回のほ場での試算】-----

- ・1本のスプリンクラーが半径20mに散水するために必要な水量は120L/min
- ・4本利用するため、給水栓の流量は120L×4本分= 480L/min
- ・農薬散布面積40aにスミチオン1000倍液を300L/10aで散布するので、総液量は300L×4= 1,200L となる
- ・各スプリンクラーへは、1,200L/4本= 300Lの薬液が流れる
- ・各スプリンクラーへの注水量は120L/10aなので、300/120=2.5分≒3分の農薬散布時間となる
- ・この水量ではスプリンクラーは55秒で1回転するので、薬液散布時間である3分間で、3回転する
- ・この水量では給水栓から最も遠いスプリンクラーIVまでの農薬到達時間は1分である
- ・スミチオンは高濃度の12.5倍溶液を18L以上準備し、それを3分間でスプリンクラー管内に強制注入し混入させる

図1 畑かんスプリンクラーの設置状況と農薬散布方法の試算結果

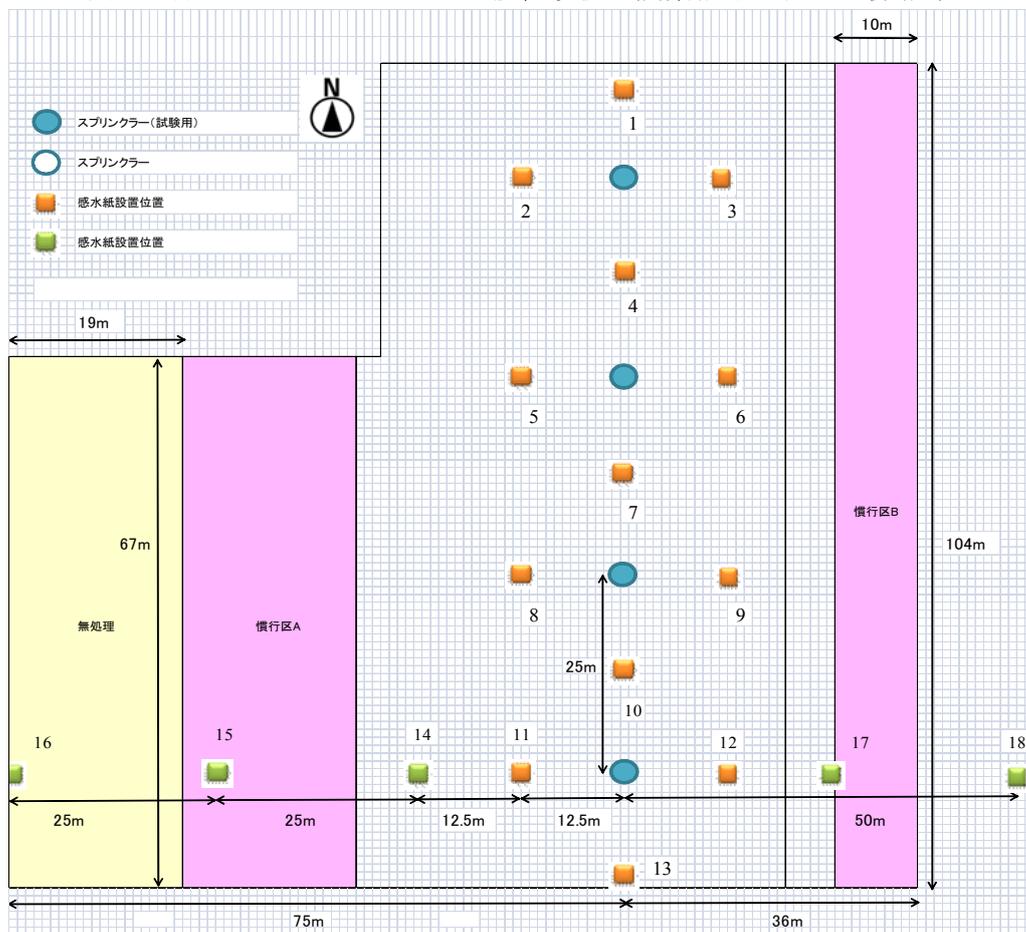


図2 試験ほ場概略図

表2 薬剤の落下分散状況

感水紙設置場所	1	2	3	4	5	6	7	8	9
スプリンクラーからの距離(m)	15	15	15	15	15	15	15	15	15
被覆率(%) 上(地上高50cm)	100	100	100	100	100	100	100	100	100
下(地上高20cm)	100	100	100	100	100	100	100	100	100
感水紙設置場所	10	11	12	13	14	15	16	17	18
スプリンクラーからの距離(m)	15	15	15	15	25	50	75	25	50
被覆率(%) 上(地上高50cm)	100	100	100	100	10>	0	0	0	0
下(地上高20cm)	100	100	100	100	10>	0	0	0	0

表3 カンシャコバナナガカメムシに対する防除効果

区	散布後 日数	幼虫					成虫	合計	補正密度 指数
		1齢	2齢	3齢	4齢	5齢			
スプリンクラー	-1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.05	0.73	0.78	100.0
	3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.38	0.38	36.7
	15	0.03	0.00	0.00	0.00	0.03	0.30	0.35	44.0
慣行	-1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03	0.50	0.53	100.0
	3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.30	0.30	42.9
	15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.19	0.19	34.7
無処理	-1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.23	0.23	100.0
	3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.30	0.30	100.0
	15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.23	0.23	100.0

※幼虫、成虫の数値は1茎当たりの生息虫数を示す。補正密度指数=(処理区の○日後密度/処理区の散布前密度)×(無処理区の散布前密度/無処理区の○日後密度)×100

表4 メイチュウ類に対する防除効果

区	散布前			散布15日後			散布34日後		
	調査茎数 (本)	芯枯れ茎 率(%)	補正指数	調査茎数 (本)	芯枯れ茎 率(%)	補正指数	調査茎数 (本)	芯枯れ茎 率(%)	補正指数
スプリンクラー	1378	8.35	100.0	1251	11.51	54.0	1171	17.93	60.3
慣行	1082	8.78	100.0	1035	11.40	50.8	986	17.34	55.4
無処理	1111	5.49	100.0	1083	14.04	100.0	1032	19.57	100.0

5. 経営評価

サトウキビの大規模生産農家、生産集団において、省力的技術は要望が強い。今回の調査では散布作業時間が慣行対比1%という極めて省力的な方法であることが示された。ほ場の規模や形状によってその数値は変動するものの、スプリンクラー防除はサトウキビにおいても圧倒的な省力を発揮すると考えられる。防除期間である5~6月は、雑草対策のための作業、サトウキビを育てるための培土作業など、栽培管理作業が多い期間である。防除のための時間をスプリンクラー防除で省力化し、他の作業時間に利用できることは、経営的に大きなメリットとなる。

6. 利用機械評価

畑かんの給水栓に接続する注入器の性能には問題が無かった。

7. 成果の普及

スプリンクラー防除の省力性は極めて優れている。今回の手法で慣行法と同等の防除効果が認められたことから、更に年次を変えての検討が必要だが、普及性の可能性はあると思われる。

8. 考察

スプリンクラー防除の優れた省力性と防除効果による生育確保は、直接的に多収に結びつく。また、防除時間の省力によって生じる5～6月の作業時間は雑草管理等の栽培管理に活かされ、間接的に収量の安定増加に寄与する。

9. 問題点と次年度の計画

(1) 害虫発生には年次間変動があるので継続して調査を行い、発生数が多い状況でも農薬の効果があることを確認する必要がある。

(2) 風速とドリフトのデータを得る必要がある。

(3) スプリンクラー防除に必要な注入器は、専用の部品である。価格は安いですが給水栓への取り付け方法や操作方法についての研修会等が必要である。

10. 参考写真



写真1 (左上) カンシャコバネナガカメムシ

写真2 (左中) 畑かんの給水栓とそれに接続した注入器 (白円内)

写真3 (左下) 農薬注入機材の設置状況

写真4 (右) 埋設スプリンクラー (サトウキビの草高約 120cm)