

委託試験成績（令和5年度）

担当機関名 部・室名	長野県農業試験場 企画経営部
実施期間	令和5年度～6年度、新規
大課題名	Ⅱ 高品質・高付加価値農産物の生産・供給技術の確立
課題名	摘心機・静電防除機によるワイナリー用のブドウ（垣根）生育管理への適応性実証
目的	<p>ワイン用ぶどう（垣根栽培）では、りんごなど一般的な果樹栽培に使用するスピードスプレーヤーで防除を行っているが、垣根上部や下部の薬液付着が十分でなく、上部の新梢・副梢葉でのべと病や下部に位置する果房での晩腐病の発生が度々問題となる。また、樹体が薄く平面的で、かつ高さが2m程度と限定されているため、他の果樹よりも少ない農薬散布量で防除が可能と考えられるが、防除効果や薬液付着状況に基づいた明確な根拠はない。</p> <p>そこで、垣根栽培に特化したワイナリー用垣根栽培ぶどう向け静電散布機（WS300）を用い、防除効果と薬液の付着特性を従来のスピードスプレーヤー散布と比較し、実用性を検証した。</p>
担当者名	研究員 佐藤政明
<p>1. 試験場所 有限会社たかやしろファームほ場</p> <p>2. 試験方法</p> <p>(1) 散布方法</p> <p>ア. 供試機械名 静電防除区 ワイナリー用垣根栽培ぶどう向け静電散布装置（WS300） 慣行防除区 スピードスプレーヤー（(株) ショーシン製3S-V512）</p> <p>イ. 散布回数 5/2～10/7に計11回。内3回は両試験区ともに慣行防除区の機械で実施</p> <p>ウ. 走行路 いずれの試験区でも垣根のすべての列を走行</p> <p>(2) 試験（実証）条件</p> <p>ア. 圃場条件 垣根仕立てワイン用ぶどう園、中粒質普通褐色低地土、排水性良好</p> <p>イ. 栽培等の概要</p> <p>品種名 「メルロ」（台木 5BB） 2004年定植</p> <p>除草 草生栽培</p> <p>病虫害防除 現地慣行で実施</p> <p>ウ. 試験内容</p> <p>試験区を以下のように設定した。</p> <p>静電防除区 生育期間を通して静電散布装置を用いて防除するほ場、6.9a</p> <p>慣行防除区 生育期間を通してスピードスプレーヤーを用いて防除するほ場、17.6a</p> <p>ただし、慣行防除区の薬剤防除は隣接ほ場と合わせて合計35.3aを実施した。</p> <p>(ア) 防除効果の検証</p> <p>各区3地点において、毎月2回ブドウべと病、ブドウ晩腐病の発病程度調査した。</p> <p>ブドウべと病は、100成葉以上について、以下の基準で発病程度指数を観察し発病度を計算した。</p> <p><発病程度別指数></p> <p>0：発病無し</p> <p>1：病斑面積が葉の10%以下</p> <p>2： " 11～30%</p> <p>3： " 31～50%</p> <p>4： " 51%以上または落葉</p> <p><発病度計算式></p> <p>発病度 = { Σ (指数×該当葉数) / (調査葉数×4) } ×100</p>	

ブドウ晩腐病は、50 果房以上について、以下の基準で発病程度指数を観察し発病度を計算した。

<発病程度別指数>

- 0 : 発病無し
- 1 : 1 果房あたり 5%以下の果粒に発病
- 3 : " 6~20% "
- 5 : " 21~50% "
- 7 : " 51%以上 "

<発病度計算式>

$$\text{発病度} = \{ \Sigma (\text{指数} \times \text{該当葉数}) / (\text{調査葉数} \times 7) \} \times 100$$

(イ) 新梢が繁茂していない時期の薬液付着特性の検証

5月31日にオーソサイド水和剤80を希釈倍率800倍で(トランスフォームフロアブルを希釈倍率2000倍で加用)、静電防除区では145.6L/10a、慣行防除区では127.6L/10aの処理量で散布した。散布液が十分乾いてから各区3地点において、地上50cm付近及び100cm付近の葉を採取しオーソサイド水和剤80の有効成分であるキャプタンの葉単位面積当たりの付着量を調査した。また、各試験区3地点において、垣根上部(地上150cm)、中部(地上100cm)、下部(地上50cm)の3か所に感水試験紙を設置し、薬液の被覆面積率を測定した。

(ウ) 新梢が繁茂した時期の薬液付着特性及びドリフト低減効果の検証

A 薬液付着特性の検証

7月21日にアーデントフロアブルを希釈倍率2000倍で(ライメイフロアブルを希釈倍率4000倍、オンリーワンフロアブルを希釈倍率2000倍で加用)、静電防除区では145.6L/10a、慣行防除区では283.5L/10aの処理量で散布した。散布液が十分乾いてから各区3地点から葉を採取しアーデントフロアブルの有効成分であるアクリナトリンの葉単位面積当たりの付着量を調査した。また、新梢が繁茂していない時期と同様の方法で感水試験紙を設置し、薬液の被覆面積率を測定した。

B ドリフト低減効果の検証

7月21日に上記の薬剤を散布する際、散布列から2列目及び3列目の各列3地点において垣根上部(地上150cm)、中部(地上100cm)、下部(地上50cm)の3か所に感水試験紙を設置し、散布走行後ただちに感水試験紙を回収して薬液の被覆面積率を測定した。

3. 試験結果

(1) 防除効果の検証

ブドウべと病の発病度は、7月4日までは両試験区とも0であった。7月19日以降9月20日まで、静電防除区では慣行防除区と比べて同程度かやや低く推移した(図1)。

ブドウ晩腐病の発病度は、8月7日以降9月20日まで徐々に上昇した。いずれの調査日も、静電防除区では慣行防除区と比べて発病度は同程度で推移した(図2)。

生育期間の気温及び降水量の推移を防除実施時期とともに図3に示した。

(2) 新梢が繁茂していない時期の薬液付着特性

新梢が繁茂していない時期のキャプタンの付着量は、地上50cmでは、慣行防除区と比べて静電防除区では有意に少なかった(表1)。一方、地上100cmでは、試験区間で有意な付着量の差はみられなかった。薬液の被覆面積率は、地上150cmの裏向きでは、静電防除区で慣行防除区と比べて有意に低かった(表2)。それ以外の高さ及び向きでは、両試験区間に薬液の被覆面積率に有意な差はなかった(表2)。

(3) 新梢が繁茂した時期の薬液付着特性及びドリフト低減効果の検証

ア 薬液付着特性

アクリナトリンの付着量は、いずれの高さにおいても両試験区間で有意な差はなかった(表3)。薬液の被覆面積率は、いずれの高さ及び向きにおいても両試験区間で有意な差はなかった(表4)。

イ ドリフト低減効果の検証

散布列から2列目における薬液の被覆面積率は、正面向きでは、地上150cm及び100cmでは有意に、地上50cmでは有意ではないものの慣行防除区と比べて静電防除区で低かった(表5)。

散布列から3列目における薬液の被覆面積率は、一部で統計学的な有意差は認められたものの、大きな違いはなかった(表6)。

4. 主要成果の具体的なデータ

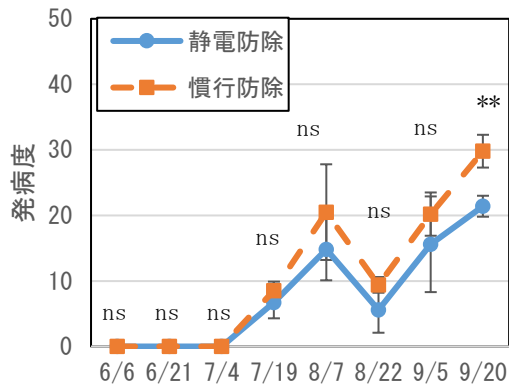


図1 ブドウべと病の発病度
数値は3反復の平均値±標準偏差

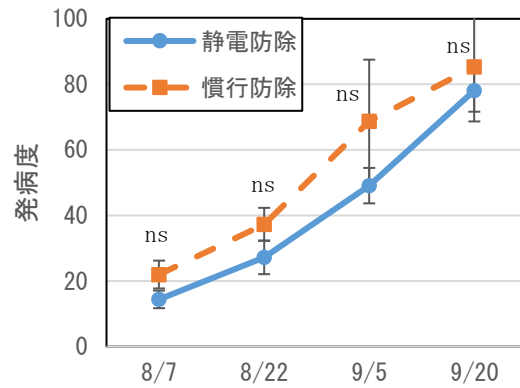


図2 ブドウ晩腐病の発病度

**、*、ns：1%水準で有意差あり、5%水準で有意差あり、有意差なし(t検定)

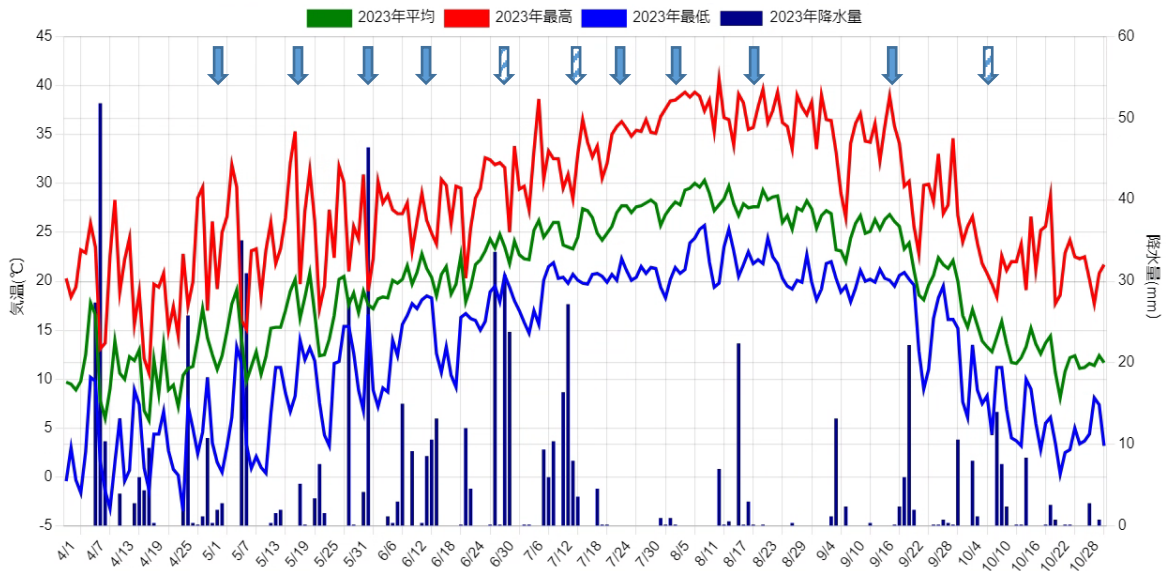


図3 調査地点における気温及び降水量の推移

矢印は防除実施日、矢印内が斜線になっている日は両試験区ともに慣行防除機で散布

表1 新梢が繁茂していない時期 (5/31) の散布におけるキャプタンの付着量 ($\mu\text{g}/\text{cm}^2$)

試験区	地上 50cm	地上 100cm
静電防除	3.4 ± 0.4	5.2 ± 0.1
慣行防除	4.8 ± 0.3	4.9 ± 0.4
有意性	*	ns

数値は3反復の平均値±標準偏差

**、*、ns：1%水準で有意差あり、5%水準で有意差あり、有意差なし (t 検定)

5/31 にトランスフォーム水和剤 (2000 倍希釈)、オーソサイド水和剤 80 (キャプタン 80%含有、800 倍希釈) の混用液を静電防除区では 145.6L/10a、慣行防除区では 127.6L/10a で散布。

表2 新梢が繁茂していない時期 (5/31) の散布列における薬液の被覆面積率

地上高	試験区	被覆面積率 (%)							
		上向き		下向き		正面向き		裏向き	
150cm	静電防除	86.2 ± 0.2	54.7 ± 26.4	64.6 ± 20.7	73.8 ± 3.3				
	慣行防除	79.3 ± 8.3	80.0 ± 10.5	76.3 ± 11.5	83.2 ± 2.0				
	有意性	ns	ns	ns	*				
100cm	静電防除	56.3 ± 27.2	81.0 ± 3.4	73.4 ± 18.7	64.4 ± 13.9				
	慣行防除	80.3 ± 7.2	78.2 ± 12.4	77.6 ± 6.7	74.6 ± 13.5				
	有意性	ns	ns	ns	ns				
50cm	静電防除	48.6 ± 19.5	43.1 ± 41.0	52.4 ± 19.9	58.3 ± 37.4				
	慣行防除	42.6 ± 22.9	77.8 ± 13.3	74.1 ± 8.1	48.2 ± 26.0				
	有意性	ns	ns	ns	ns				

**、*、ns：1%水準で有意差あり、5%水準で有意差あり、有意差なし (逆正弦変換後 t 検定)

その他は表1に同じ。

表3 新梢が繁茂した時期 (7/21) の散布におけるアクリナトリンの付着量 ($\mu\text{g}/\text{葉 cm}^2$)

試験区	地上 50cm	地上 100cm	地上 150cm
静電防除	0.09 ± 0.00	0.09 ± 0.01	0.09 ± 0.01
慣行防除	0.08 ± 0.01	0.11 ± 0.00	0.10 ± 0.01
有意性	ns	ns	ns

数値は3反復の平均値±標準偏差

**、*、ns：1%水準で有意差あり、5%水準で有意差あり、有意差なし (t 検定)

7/21 にアーデントフロアブルの 2000 倍希釈 (ライメイフロアブルの 4000 倍希釈、オンリーワンフロアブルの 2000 倍希釈を加用) を静電防除区では 145.6L/10a、慣行防除区では 283.5L/10a で散布。

表4 新梢が繁茂した時期（7/21）の散布列における薬液の被覆面積率

地上高	試験区	被覆面積率(%)									
		上向き		下向き		正面向き		裏向き			
150cm	静電防除	96.3	± 2.3	62.9	± 50.6	88.5	± 8.0	76.5	± 30.0		
	慣行防除	89.3	± 9.2	87.9	± 6.6	72.4	± 15.5	58.3	± 45.9		
	有意性	ns		ns		ns		ns			
100cm	静電防除	85.2	± 0.8	94.8	± 2.7	69.8	± 23.0	68.4	± 25.9		
	慣行防除	78.4	± 12.2	79.7	± 18.0	89.5	± 12.7	88.7	± 3.7		
	有意性	ns		ns		ns		ns			
50cm	静電防除	45.2	± 26.9	82.4	± 5.3	42.0	± 8.5	51.7	± 11.7		
	慣行防除	60.8	± 13.2	69.4	± 35.3	52.2	± 14.0	59.8	± 19.2		
	有意性	ns		ns		ns		ns			

**、*、ns：1%水準で有意差あり、5%水準で有意差あり、有意差なし（逆正弦変換後 t 検定）

その他は表3に同じ。

表5 新梢が繁茂した時期（7/21）の散布列から2列目における薬液の被覆面積率

地上高	試験区	被覆面積率(%)									
		上向き		下向き		正面向き		裏向き			
150cm	静電防除	0.0	± 0.0	0.0	± 0.0	0.0	± 0.0	0.0	± 0.0		
	慣行防除	13.7	± 22.8	0.1	± 0.1	47.9	± 15.8	0.8	± 1.3		
	有意性	ns		ns		**		ns			
100cm	静電防除	0.3	± 0.4	0.0	± 0.0	0.1	± 0.2	0.0	± 0.0		
	慣行防除	39.6	± 44.3	0.9	± 1.1	64.8	± 26.7	16.6	± 27.9		
	有意性	ns		ns		**		ns			
50cm	静電防除	0.1	± 0.0	0.3	± 0.2	0.2	± 0.2	0.4	± 0.3		
	慣行防除	66.7	± 11.9	0.7	± 0.4	52.5	± 41.1	3.0	± 2.6		
	有意性	**		ns		ns		ns			

**、*、ns：1%水準で有意差あり、5%水準で有意差あり、有意差なし（逆正弦変換後 t 検定）

その他は表3に同じ。

表6 新梢が繁茂した時期（7/21）の散布列から3列目における薬液の被覆面積率

地上高	試験区	被覆面積率(%)									
		上向き		下向き		正面向き		裏向き			
150cm	静電防除	8.4	± 8.4	0.3	± 0.2	0.5	± 0.8	0.1	± 0.2		
	慣行防除	2.8	± 4.7	0.0	± 0.0	1.4	± 2.2	0.1	± 0.1		
	有意性	ns		*		ns		ns			
100cm	静電防除	0.5	± 0.5	0.1	± 0.1	0.0	± 0.1	0.3	± 0.5		
	慣行防除	2.7	± 1.1	0.0	± 0.0	4.3	± 6.8	0.0	± 0.0		
	有意性	*		ns		ns		ns			
50cm	静電防除	0.3	± 0.3	0.5	± 0.2	0.2	± 0.3	0.4	± 0.4		
	慣行防除	0.5	± 0.4	0.1	± 0.1	0.1	± 0.1	0.1	± 0.1		
	有意性	ns		*		ns		ns			

**、*、ns：1%水準で有意差あり、5%水準で有意差あり、有意差なし（逆正弦変換後 t 検定）

その他は表3に同じ。

5. 経営評価

経営評価は未実施。

6. 利用機械評価

機械の利用者から以下の感想を得た。

- (1) 農薬を 300L で作るためには農薬を計る必要があり、使いきれず余ることがあり少し面倒である。理想はスピードスプレーヤと同様で 500L のタンクだとやりやすい。
- (2) 給水用のポンプがなく、水路からの吸い上げができないので限られた区画、容量分しかできない。できれば給水ポンプが付いている方がよい。
- (3) トラクター本体はエアコンもあり移動時も含めて快適であった。

7. 成果の普及

特になし

8. 考察

(1) 防除効果

ブドウべと病及びブドウ晩腐病の発病度は静電防除区と慣行防除区で概ね同程度であった。しかしブドウ晩腐病の調査時期後半の発病度はいずれの試験区でも高かったため機械の評価が適切に行えたか不明である。

(2) 新梢が繁茂していない時期の薬液付着特性の

新梢が繁茂していない時期の付着量はいずれも試験区間で差がみられず、薬液の被覆面積率も試験区間で有意差がみられなかったことから、静電防除機の薬液付着特性は慣行防除機と比べて同程度と考えられた。

(3) 新梢が繁茂した時期の薬液付着特性

静電防除区の 10a 当りの散布液量が慣行防除区と比べておよそ半分であったものの、農薬成分の付着量及び薬液の被覆面積率は同程度であったことから、静電散布機は慣行防除機と比べて同程度の農薬付着特性があると考えられた。

(4) 新梢が繁茂した時期のドリフト低減効果

新梢が繁茂している時期における調査では散布列から 3 列目については両試験区で大きな差はみられなかったが、散布列から 2 列目において、いずれの高さでも慣行防除機と比べて静電防除機では上向き及び正面向きの感水試験紙に対して薬液の被覆面積率が小さかったことから、ドリフト低減効果があると考えられた。

9. 問題点と次年度の計画

調査ほ場における病害の発生程度が大きく、機械の評価が十分にできなかった可能性があるため、次年度は病害の発生を抑えるため散布液量の増加または簡易雨よけの使用等も検討する必要がある。

10. 参考写真



写真1 静電防除機での散布状況 (7/21)



写真2 慣行防除機での散布状況 (7/21)