

# ‘愛媛果試第48号’の品種特性

愛媛果試第48号は、3月～4月の柑橘品種が少ない時期に出荷できる愛媛県オリジナル品種。露地栽培が可能であるが、収穫時期が遅いため、凍害を受ける地域では注意が必要。

## 品種概要

- 来歴 平成17年に交配 愛媛果試第28号×甘平
- 品種登録 令和4年6月9日に品種登録
- 品種特性 果実は250g程度の短卵型、じょうのう膜は薄く、肉質は柔軟多汁、種子はない。成熟期は3月～4月。
- 栽培適地 凍害の危険性があるため、冬季温暖な地域。
- 商標 紅プリンセス  
県の商標で、愛媛果試第48号のうち一定の基準を満たしたもので使用可能。使用する場合は事前に申請が必要。

### 【主な基準】

- ・糖度12度以上、クエン酸1.2%未満  
※非破壊での糖酸分析必須
- ・収穫開始3月1日以降、販売開始3月15日以降  
※毎年協議



愛媛果試第28号(紅まどんな)の「ゼリーのような食感」と甘平の「濃厚な甘み」が特長

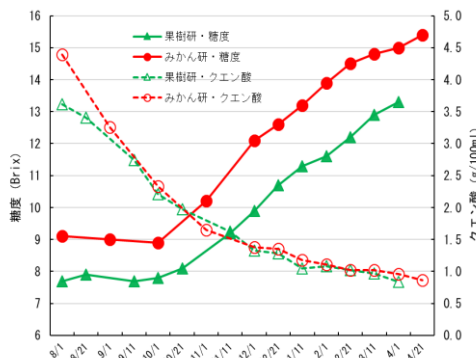


図 ‘愛媛果試第48号’の糖酸の推移

クエン酸は1月から1.0g/100ml程度となるが、糖度が高まる3月以降が収穫適期。

## 栽培上の問題点

- かいよう病  
かいよう病に対して罹病性。樹勢が強いため、着果量の少ない樹では夏秋梢が発生しやすく、防除が必要。



- 果皮障害・裂果  
・2月頃まで果皮障害はあまりみられないが、収穫期の3月からクラッキングが発生するため、収穫適期の見極めが重要。  
・甘平のような夏秋季の裂果はないが、果皮が薄いため微裂果が発生しやすい。



露地栽培が可能であるが、クラッキングが発生する。冬季温暖な年は発生時期が早まるので注意。



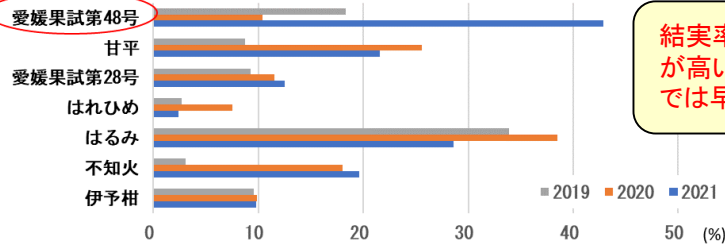
秋季に乾燥状態が続くと10月以降だららと微裂果が発生する。仕上げ摘果後の裂果は、収量減につながるため、過乾燥に注意。

# ‘愛媛果試第48号’の着果管理

3 L以上の大玉果はス上がりが発生しやすいため、**目標階級はL~2L、最終葉果比80~100**とすることで連年生産可能。  
**ヘソ・ネックの発生が多いため、外観を見極めながら摘果を行う。**

## 摘果のポイント

- 結実性は比較的良好いため、着花過多樹では再せん定で花数を減らすとともに、群状着果部を中心に満開40日後からの早期摘果で着果負担を軽減する。
- 単生有葉花主体の樹勢良好な樹では、生理落果が終息する満開60日後からの摘果とし、3L以上の大玉果はス上がりが発生しやすいため、目標階級L~2L（ネーブル規格）とした着果管理とする。



結実率ははるみより劣る傾向、着花過多樹では早期摘果が必要。

図 愛媛果試第48号の結実率と他品種との比較



ヘソ・ネックが発生しやすいので、程度のひどいものから優先的に摘果する。新梢の発生が多い樹勢良好な樹では、早期に強めの摘果を行うと3L以上の大玉果の割合が高まる恐れがあるため、大玉生産が必要な品種（愛媛果試第28号や不知火等）の粗摘果を先に済ませ、その後に本品種を摘果することで、労力分散も可能。

## 葉果比と果実肥大(雨よけ施設栽培の事例)

表 最終葉果比の違いによる階級割合と翌年の着花量(R3年産)

試験区	階級割合(%)					翌年の着花量
	4L	3L	2L	L	M	
葉果比100	4.4	40.0	49.3	5.7	0.6	2.4
葉果比80	4.5	41.6	46.1	7.0	0.8	2.4

注) 雨よけ施設栽培、両区とも6/29に葉果比55程度に粗摘果、9/3に試験区ごとに仕上げ摘果

適正葉果比は、樹勢・園地条件によって調整が必要だが、最終葉果比80~100とすることで連年生産可能と考えられる。なお、愛媛果試第48号は樹勢が強く秋芽が発生しやすいため、9~10月の水・枝梢管理には注意が必要。

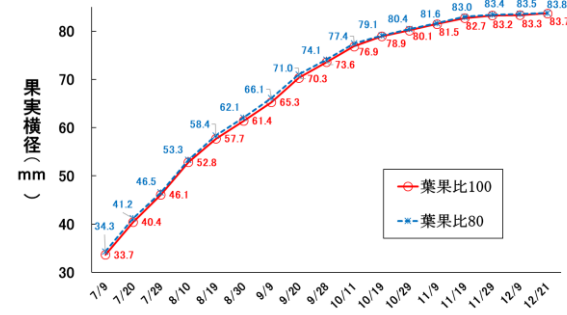


図 果実横径の変化



高接4年生  
【葉果比80区・13個/m<sup>3</sup>】

果実肥大は10月上旬まで旺盛だが、その後緩慢となる。浮皮の発生はみられない。収穫時期が遅いため、施設栽培では2次肥大の恐れがある。冬季でも日中高温とならないよう温度管理に注意する。

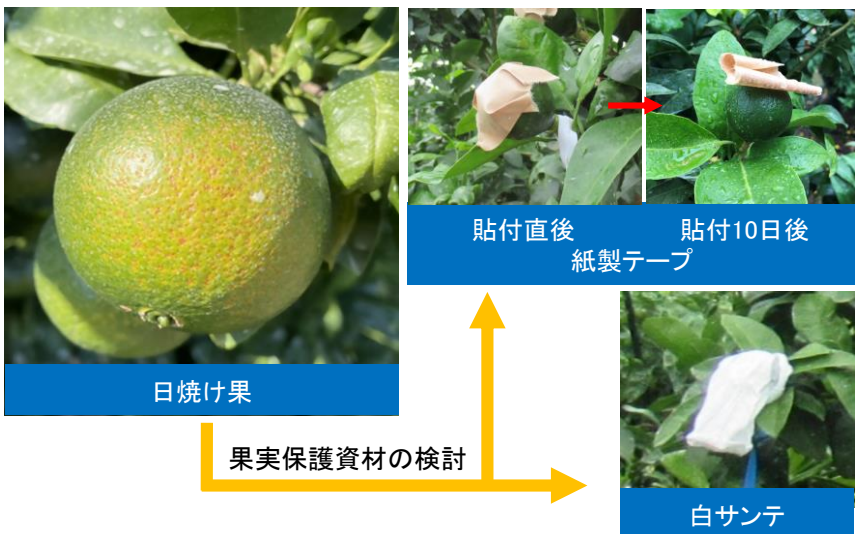
樹冠拡大時は、主枝先端を摘果。樹勢が良いため、その後は全面間引き摘果で問題ないと考えられる。



# ‘愛媛果試第48号’の栽培上の留意点

愛媛果試第48号は日焼け果が発生しやすいが、果実保護資材の活用により軽減することが可能。また、収穫時期が遅く寒害の危険性が高いため、果実の凍結が懸念される地域では露地栽培を避ける。

## 日焼け果の発生と果実保護資材の活用



果実保護資材の違いが日焼け果の発生に及ぼす影響

試験区	糖度	クエン酸 (g/100ml)	果皮色 a値	日焼け	
				発生率(%)	発生度
白サンテ区	12.9	1.18	17.2	6.7 b	6.7
紙製テープ区	13.2	1.20	17.6	20.0 a	8.1
対照区	13.4	1.21	17.5	20.0 a	10.4
有意差	n.s.	n.s.	n.s.	*	n.s.

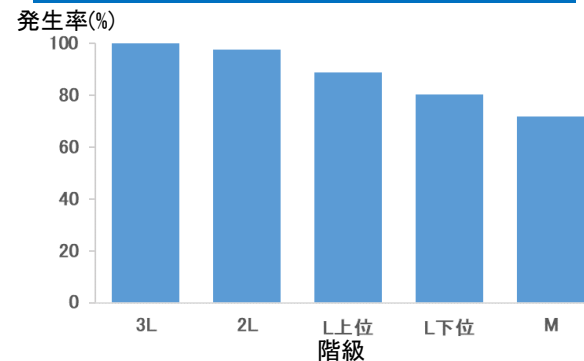
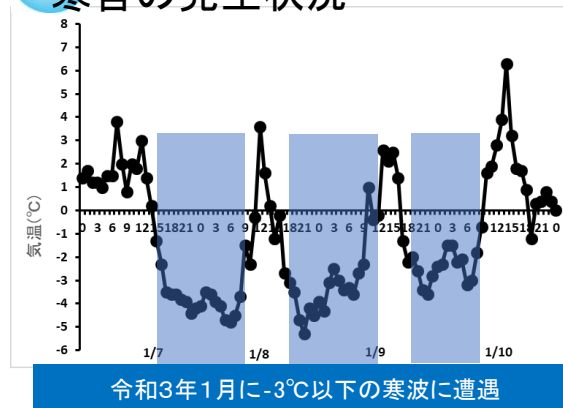
注)・南西方向の日当たりのよい果実を対象に調査

・7/19に果実保護資材処理 日焼けは10/9に調査 果実品質は3/22に調査

・発生度 =  $\sum$  (発生程度果数/指数) × 100 / (調査果数 × 3)

- ・南西方向の日当たりの良い果実で2割程度発生
- ・白サンテの被覆により発生を軽減可能
- ・紙製テープは風雨により剥がれやすく効果がやや不安定
- ・降雨や強風の後には果実保護資材が外れていないか確認する

## 寒害の発生状況



階級ごとのす上がり果の発生率

注)  
 ・伊台ほ場にて調査  
 1/7 17:00 - 1/8 8:00  
 1/8 17:00 - 1/9 8:00  
 1/9 20:00 - 23:00  
 に-3°C以下を観測  
 ・寒波遭遇時、黒サンテを被覆  
 ・階級はネーブル規格に準じ、L上位は7.7cm~8.0cm、L下位は7.3cm~7.7cmとした。

- ・露地栽培の7割以上の果実で、す上がりが発生(苦みもあり)
- ・階級が大きい果実ほど発生率が高かった
- ・収穫期までに-3°C以下となる園地は、露地栽培を避けるか、ハウスで補助加温栽培(最低温度2°C設定)を行う

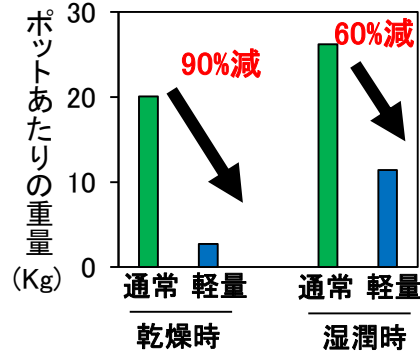
# 軽量培土を利用したかんきつの省力的大苗育苗

ヤシガラと粉碎もみ殻を混ぜ合わせた軽量培土の重量は、通常培土と比べて、乾燥時で約90%減、湿潤時で約60%減であり、定植時の運搬作業等の負担軽減につながる。軽量培土は保肥力が劣るが、少量多頻度施肥と組み合わせることで、通常培土と同程度の苗木を育成できる。

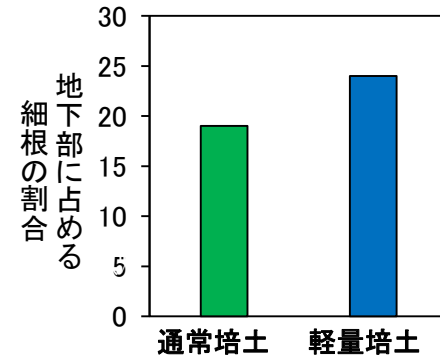
## 軽量培土の資材の割合

	花崗岩 土壌	牛ふん 堆肥	ヤシ ガラ	粉碎 もみ殻	ピート モス
通常培土	70%	10%			20%
軽量培土			50%	50%	

## 培土の重量比較



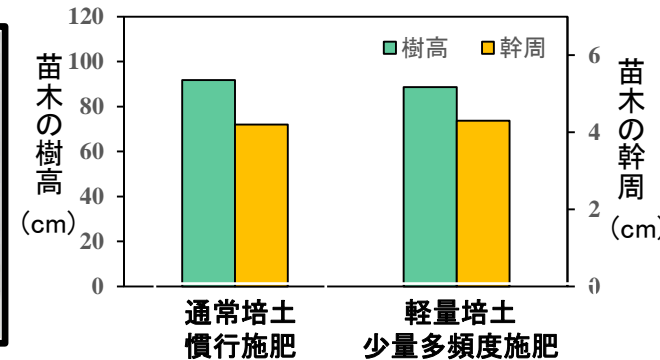
## 苗木の地下部の生育は同等



## 慣行施肥と少量多頻度施肥

	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月
慣行施肥	N:5g	N:5g	N:5g	N:5g	N:5g	N:5g	N:5g
少量多頻度施肥	N:2.5g × 2回	N:2.5g × 2回	N:2.5g × 2回 液肥	N:2.5g × 2回 液肥	N:2.5g × 2回 液肥	N:2.5g × 2回	N:2.5g × 2回

## 苗木の地上部の生育は同等



■慣行施肥: 有機配合肥料(窒素:リン酸:カリ=10:6:6)、窒素成分5gを5月~11月の間に約1カ月間隔で7回に分けて施用

■少量多頻度施肥: 窒素成分2.5gを5月~11月の間、月に2回施用および7月~9月の間、月に1回、液体肥料(尿素500倍)を葉面散布

■軽量培土は保肥力が劣るため、葉色が悪くなる傾向。こまめな施肥が重要。

■軽量培土で育成された苗木は、急傾斜園地など運搬が困難な園地への移植苗として有効。

■軽量培土を利用することで、苗木の大幅な軽量化が可能となるが、1ポットあたりの資材費は40円あまり高い。

# ‘甘平’の裂果対策①灌水の量と頻度

甘平の裂果軽減の前提条件は、開花期(5月)から果汁増加期(9月)までの少量多頻度灌水。この時期に土壌を一度でも乾燥させると、そのシーズンの果実は、割れやすい果実となるため、酷暑期に乾燥しない灌水量とすることに留意。

## 灌水量と灌水頻度



多量灌水区

根域全体に灌水するため、渦巻型で灌水チューブを配置。

◆多量灌水  
チューブ長14m  
6.9mm/樹・20分

◆少量灌水  
チューブ長7m  
3.5mm/樹・20分

◇多頻度灌水  
1日3回  
(20分×3回【朝昼晩】)

◇少頻度灌水  
1日1回灌水  
(20分×1回【朝】)



少量灌水区

## 灌水方法と収量・果実品質(R3年産)

試験区	収量 (kg/m <sup>3</sup> )	一果重 (g)	糖度 (°Brix)	クエン酸 (g/100ml)	果皮色 (a値)
多量多頻度灌水区	4.0	202	14.2	1.56	15.8
少量多頻度灌水区	3.8	192	14.6	1.47	15.6
多量少頻度灌水区	4.0	190	14.1	1.52	17.1
少量少頻度灌水区	3.5	187	15.0	1.58	13.8
有意性*	ns	ns	ns	ns	ns

\* 有意性:Tukeyの多重検定 ns有意差なし

調査日:2022.1.13

収量・果実品質について、有意な差はなかった。

## 灌水方法と肥大(R3年産)

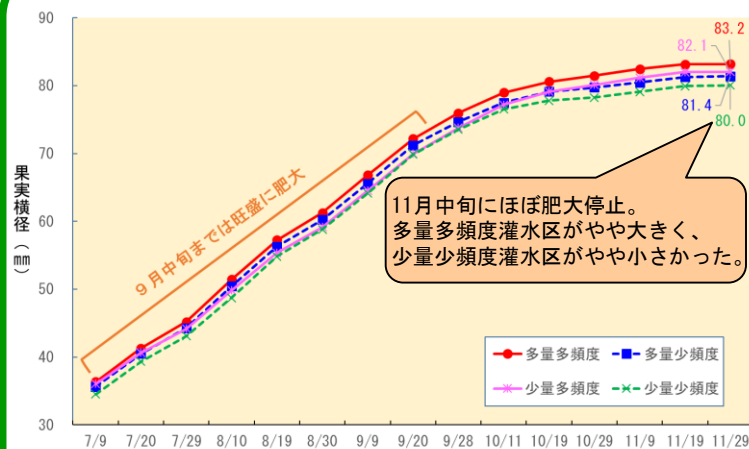


図1 灌水量・灌水頻度と果実肥大

果実横径は試験区間に有意な差はなかったが、灌水量が多いほど大きい傾向。

少量少灌水区でも80mmを超え、ネーブル階級で2L(80~88mm)となった。

## 灌水方法と裂果率(R3年産)

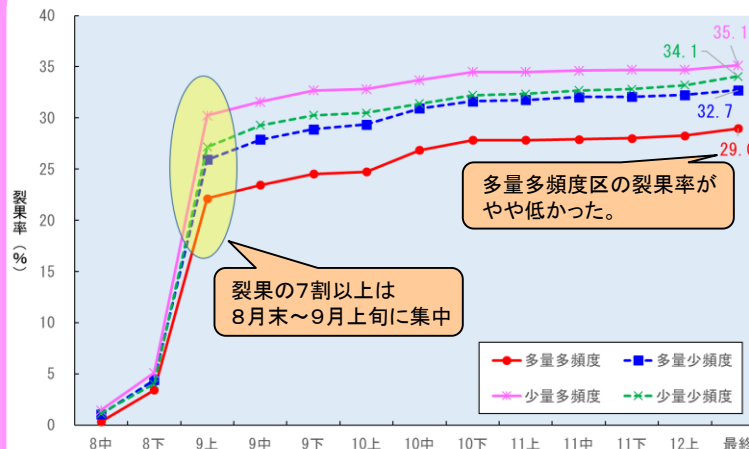


図2 灌水量・頻度と甘平の裂果率

R3年度は、全区で3割程度となった。

3.5mm/日以上の継続的な灌水により、土壌水分の変化を小さくすることで、裂果の発生を抑制できた。

裂果は気象条件に左右されるため、継続して検討する。



# ‘甘平’の裂果対策②断根・堆肥混和とマルチ

裂果軽減の前提条件となる少量多頻度灌水を実施したうえで、春季に断根処理すると、その年の裂果ピーク時の裂果が軽減し、タイベックシートで通年マルチすると、裂果が軽減した。

## 断根処理と堆肥混和



断根処理

【実施日】令和3年3月24～25日

### 【断根方法】

供試樹の列方向両サイドを樹冠幅の長さで断根。主幹からの距離30cm～60cmの30cm幅、深さ30cm。

### 【堆肥施用】

断根時に掘り出した土と、バーク堆肥(4袋/樹)を混和し、埋め戻した。

## マルチ処理



マルチ処理

裸地(対照)

### 【マルチ設置】

令和3年5月6日に、タイベックシートを樹冠下に列処理し、通年被覆した。

### 【灌水】

両サイドに往復直線型で設置した点滴灌水チューブ(30cm間隔孔)で、30分/日灌水

## 断根・堆肥混和と裂果率(R3年産)

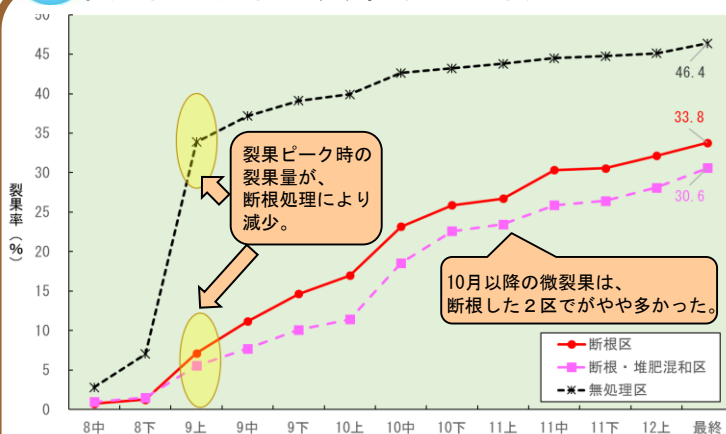


図1 断根処理と甘平の裂果率

断根処理した年の裂果ピーク時の裂果量は、断根処理により減少。

10月以降の微裂果は、断根2区でやや多く、総裂果量は、断根2区でやや少なかった(有意差なし)。

堆肥施用の効果は判然としなかった。

## マルチ処理と裂果率(R3年産)

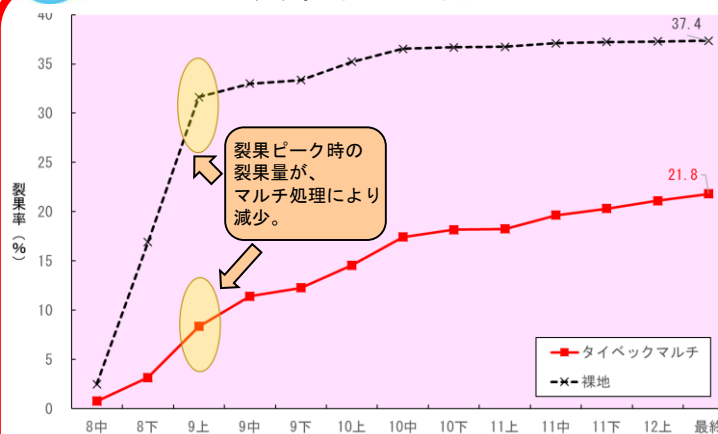


図2 マルチ処理と甘平の裂果率

通年タイベックマルチ処理により、裂果ピーク時の裂果量は減少。

有意差はなかったものの、総裂果量もタイベックマルチ区が裸地区より少なかった。

## 断根・堆肥混和と収量・果実品質(R3年産)

試験区	収量 (kg/m <sup>2</sup> )	一果重 (g)	糖度 (°Brix)	クエン酸 (g/100ml)	果皮色 (a値)
断根区	3.5	216	14.3	1.29	15.6
断根・土壌混和区	3.3	194	14.3	1.44	16.0
無処理区	3.3	197	14.5	1.36	17.9
有意性 <sup>※</sup>	ns	ns	ns	ns	ns

※ 有意性:Tukeyの多重検定 ns有意差なし 調査日:2022.1.13

収量・果実品質について、有意な差はなかった。

裂果は気象条件に左右されるため、継続して検討する。

## マルチ処理と収量・果実品質(R3年産)

試験区	収量 (kg/m <sup>2</sup> )	一果重 (g)	糖度 (°Brix)	クエン酸 (g/100ml)	果皮色 (a値)
タイベックマルチ区	4.0	253	13.3	1.42	14.2
裸地区	3.0	204	14.1	1.46	14.2
有意性 <sup>※</sup>	ns	*	ns	ns	ns

※ 有意性:t検定 ns有意差なし \*5%水準の有意差あり 調査日:2022.1.19

1果重はマルチ区で有意に大きかった。収量・果実品質に有意差はなかった。

裂果は気象条件に左右されるため、継続して検討する。

# ブドウ「シャイマスカット」のCX-10 による発芽促進

CX-10 を処理することで、GA処理等の作業分散を図ることができる。

## 1. 試験方法



試験区：12月下旬区、1月中旬区、無処理区

処理方法：2020年12月25日及び2021年1月15日に休眠芽に対して、ハンドスプレーを用いて15倍に希釈したCX-10を噴霧処理した。

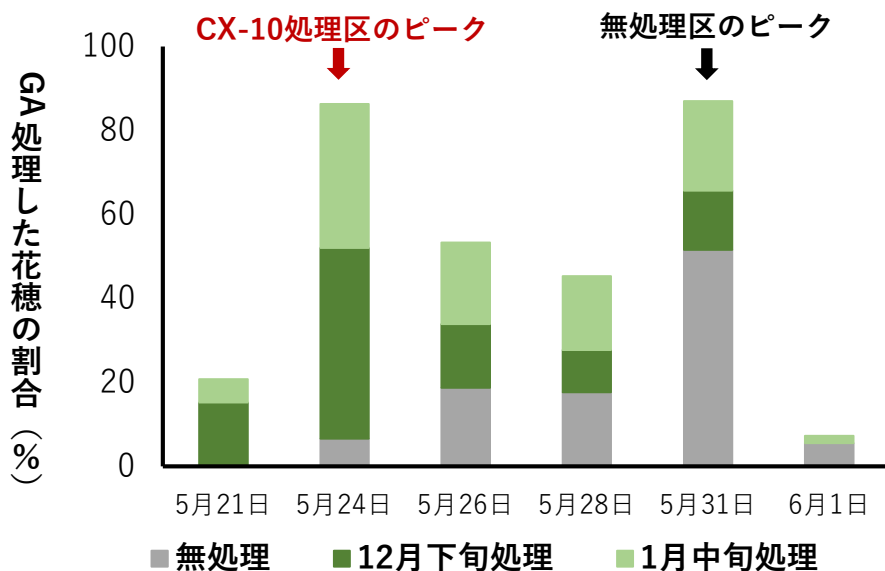
## 2. 発芽日及び満開日（2021年）

試験区	発芽日 <sup>2)</sup>	満開日 <sup>3)</sup>
12月下旬処理区	3月9日	5月24日
1月中旬処理区	3月15日	5月27日
無処理区	3月20日	5月31日

<sup>2)</sup>発芽日：全座の50%が発芽した日

<sup>3)</sup>満開日：80%以上開花した花穂が全体の80%以上になった日

## 3. 処理の違いが第1回目GA処理時期に及ぼす影響



## 4. 果実品質

試験区	果房重 (g)	1粒重 (g)	果粒数 (個)	果皮色 <sup>2)</sup> (cc)	糖度 (° brix)	酒石酸含量 (g/100ml)
12月下旬区	734	17.4	42.3	3.1	16.7	0.24
1月中旬区	733	17.0	42.7	3.2	16.0	0.25
無処理区	691	15.2	44.3	3.0	16.6	0.27
有意差 <sup>3)</sup>	ns (全項目有意差無し)					

<sup>2)</sup>山梨県総合理工学研究機構が開発したシャインマスカット専用の収穫適期判別カラーチャートを使用。

<sup>3)</sup>Tukeyの多重検定による (nsは有意差なし、n=3)

**CX-10を休眠期に処理することで、発芽が促進され、第1回目GA処理を始めとする主要な結実作業のピークが約1週間ほど前進する。これにより、5月下旬～6月に集中しやすい管理作業の分散化を図ることができる。**

# ブドウ「シャイマスカット」のCX-10 による発芽促進

CX-10 を処理することで、GA処理等の作業分散を図ることができる。

## 1. 試験方法



試験区：12月下旬区、1月中旬区、無処理区

処理方法：2020年12月25日及び2021年1月15日に休眠芽に対して、ハンドスプレーを用いて15倍に希釈したCX-10を噴霧処理した。

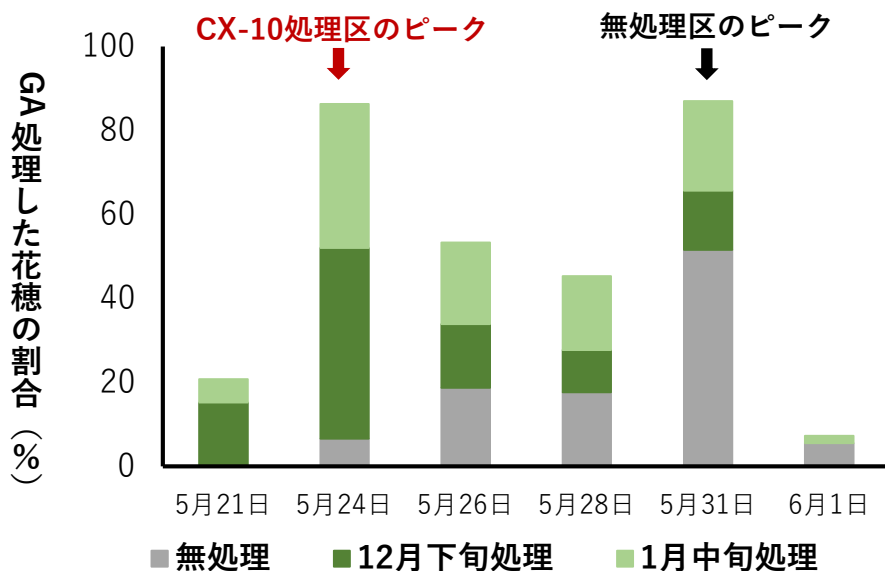
## 2. 発芽日及び満開日（2021年）

試験区	発芽日 <sup>2)</sup>	満開日 <sup>3)</sup>
12月下旬処理区	3月9日	5月24日
1月中旬処理区	3月15日	5月27日
無処理区	3月20日	5月31日

<sup>2)</sup>発芽日：全座の50%が発芽した日

<sup>3)</sup>満開日：80%以上開花した花穂が全体の80%以上になった日

## 3. 処理の違いが第1回目GA処理時期に及ぼす影響



## 4. 果実品質

試験区	果房重 (g)	1粒重 (g)	果粒数 (個)	果皮色 <sup>2)</sup> (cc)	糖度 (° brix)	酒石酸含量 (g/100ml)
12月下旬区	734	17.4	42.3	3.1	16.7	0.24
1月中旬区	733	17.0	42.7	3.2	16.0	0.25
無処理区	691	15.2	44.3	3.0	16.6	0.27
有意差 <sup>3)</sup>	ns (全項目有意差無し)					

<sup>2)</sup>山梨県総合理工学研究機構が開発したシャインマスカット専用の収穫適期判別カラーチャートを使用。

<sup>3)</sup>Tukeyの多重検定による (nsは有意差なし、n=3)

CX-10を休眠期に処理することで、発芽が促進され、第1回目GA処理を始めとする主要な結実作業のピークが約1週間ほど前進する。これにより、5月下旬～6月に集中しやすい管理作業の分散化を図ることができる。



# キウイフルーツ雄品種のフィルム被覆による開花促進

## 雄花の開花促進を目指して

筒状のフィルムを結果母枝に被覆



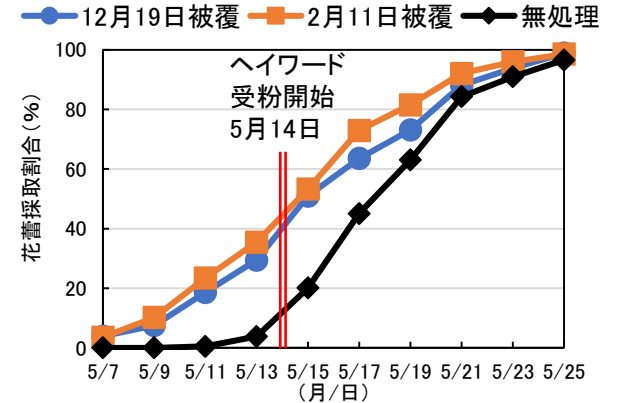
10cm幅の筒状ポリエチレンフィルムを結果母枝に被覆し、両端を紐で閉じる

展葉期に除去



フィルムは展葉期を目安に除去  
遅くなりすぎると花数の減少が懸念

開花が5日程度早まる



開花促進により、ハイワードの受粉開始までに花粉の採取が可能

表 調査結果(2020~2021年) 供試品種：チーフタン

試験区	発芽期	展葉期	新梢発芽率 (%)	開花期		1新梢当たり花蕾数(個)		花蕾100個当たり花粉量(g)	
				始期	盛期	中心花	側花	中心花	側花
12月19日被覆	3月24日	3月30日	55.9	5月11日	5月16日	5.9	5.2	1.48	1.23
2月11日被覆	3月19日	3月25日	61.6	5月9日	5月15日	7.0	10.6	1.15	1.12
無処理	3月26日	4月1日	55.6	5月14日	5月17日	6.8	12.6	1.34	1.08

・結果母枝に筒状ポリエチレンフィルムを2月中旬に被覆することで、開花が5日程度早まり、ハイワードの受粉開始までに花粉の採取が可能となる。

(注意点)

・被覆開始が早すぎると、開花促進効果が低く、花蕾数も減少する。

・除去の目安は展葉期頃でそれより遅くなると、花蕾数の減少、花粉量の減少が懸念される。

# 乾物率による「ハイワード」の品質評価

乾物率を指標にすることで品質評価(糖度の推定)が1日で可能

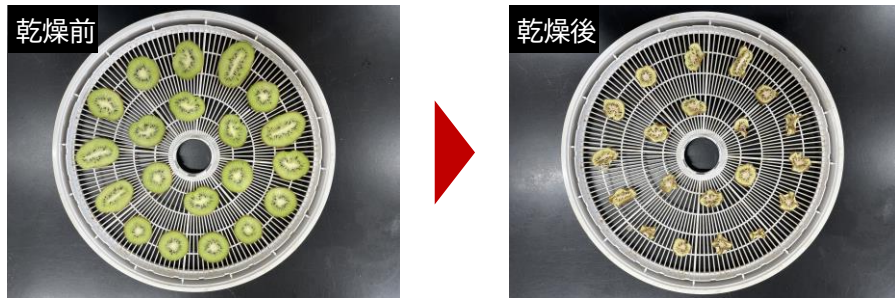
## 1. エチレン処理による品質評価



キウイフルーツの品質を評価するためには、エチレンによる追熟(18℃、10~14日間)が必要。

品質評価に時間がかかる。

## 2. 乾物率を使った品質評価



輪切りにした果肉切片(赤道部)を62℃で24時間乾燥し、次式により乾物率を求める。

乾物率(%) = 乾燥後の重量 / 乾燥前の重量 × 100

翌日には品質評価ができる。

## 3. 乾物率と追熟後の糖度の関係

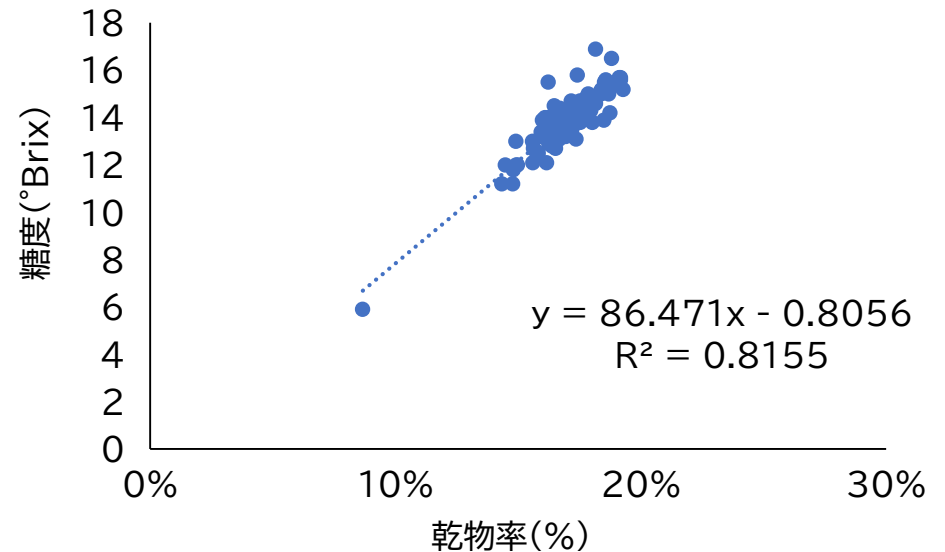


図 乾物率と糖度の関係

(品種:ハイワード、2021年10月28日に収穫した100果を調査)

- 乾物率と糖度には強い正の相関があり、**乾物率が高い果実は糖度が高い。**
- 収穫期の2ヶ月前の果実でも高い精度で品質評価が可能。
- 乾物率を評価指標することで、品質評価が簡便になり、収穫前の品質予想や樹体(園地)毎の品質評価が期待される。

# ナシ新品種「蒼月」の特性

7月下旬に出荷可能な良食味の青ナシ

交配親 **なつしずく** × **はつまる**

育成者 (国研)農研機構

出願公表 2021年11月29日

収穫期 7月下旬～8月上旬

果実品質 (2020～2022年)

品種名	収穫始期 (月/日)	果実重 (g)	Brix (%)	pH	果皮色	果形
<b>蒼月</b>	<b>7/26</b>	<b>370</b>	<b>12.5</b>	<b>5.1</b>	<b>黄緑色</b>	<b>円</b>
なつしずく	8/4	371	12.0	5.0	黄緑色	円
幸水	8/6	398	12.4	5.1	淡緑褐色	扁円



収穫期の蒼月

- **7月下旬に成熟する極早生品種の青ナシ。**
- 果実重は幸水と同程度で、**肉質は軟らかく食味良好。**
- みつ症が年によってわずかに発生するが、症状は軽い。
- 心腐れは発生しない。
- 黒斑病には抵抗性で、黒星病には罹病性。
- 暖冬時に**発芽不良**が幸水と同程度見られる。  
(2020年発生)
- 短果枝の着生、えき花芽の着生が少ない。



# 雄花が少ない中村系「太秋」の特徴

## 砥部町で見つかった有望系統

1. 太秋は年々雄花の着生が増加し  
収量確保が難しい

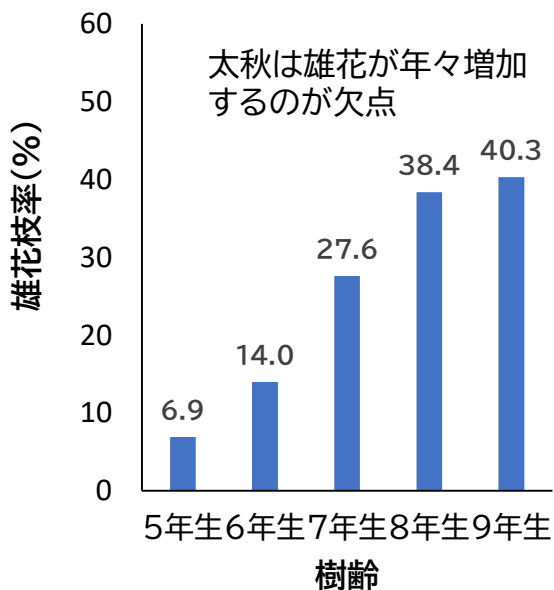


図1 太秋の雄花枝率の推移(2007-2011)

2. 中村系「太秋」の雄花枝率、果実品質、収量

供試樹<sup>2)</sup>: 中村系「太秋」3樹、「太秋」6樹

表1 雄花枝率<sup>3)</sup>の推移

(単位:%)

区分	2020年	2021年	2022年
中村系太秋	0	0	0.4
太秋	28.1	36.7	21.9

<sup>2)</sup>樹齢: 2020年は中村系7年・太秋18年、2021年は中村系8年・太秋19年、2022年は中村系9年・太秋20年

<sup>3)</sup>雄花が着生した新梢の割合。

表2 果実品質、収量(2021年)

区分	果実重 (g)	果皮色 <sup>2)</sup> (果頂部)	糖度 (°Brix)	果肉硬度 (kg)	収量 (kg)
中村系太秋	304	3.4	13.8	1.49	23.8
太秋	284	3.7	15.3	1.38	16.6
有意差 <sup>3)</sup>	ns	ns	* <sup>4)</sup>	*	ns

<sup>2)</sup>カキ カラーチャート。

<sup>3)</sup>t検定で\*は5%水準で有意差あり。nsは有意差無しを示す。(中村系n=3、太秋n=6)。

<sup>4)</sup>糖度の有意差は収量の違いが影響したものと推察される。

中村系「太秋」は、雄花の着生が極めて少なく、安定生産が期待できる。



# かんきつ園でのドローンによる散布方法の検討(黒点病)

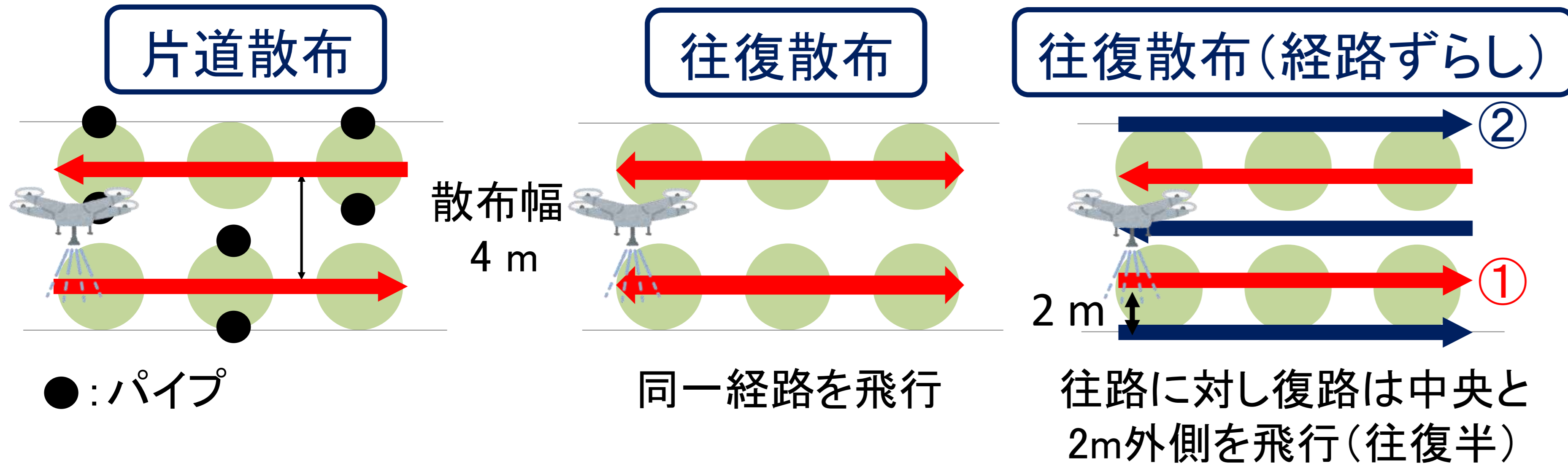
過去の黒点病のドローン防除試験において、ジマンダイセン水和剤は、10倍(8L/10a)であれば手散布と同程度の防除効果を得ている。そこで、より安定した効果を得る散布方法を明らかにするため、飛行方法等を変えて試験した。

※農林水産研究推進事業委託プロジェクト研究「ドローンやセンシング技術を活用した果樹の病害虫防除管理効率化技術の開発」で実施

- 供試品種：宮川早生(12年生)  
樹高 約2.0m  
栽植距離 4m×4m
- 供試薬剤：ジマンダイセン水和剤
- 使用ドローン機体：AGRAS MG-1P RTK(DJI社)
- 散布日：2021年6月1日、6月30日、7月30日、8月30日
- 散布方法：



使用ドローン機体



試験区	散布方法	散布量	希釈濃度	投下薬量
8L片道	片道散布	8L/10a	10倍	640g/10a
8L往復(同経路)	往復散布	8L/10a	10倍	640g/10a
8L往復(経路ずらし)	往復散布	8L/10a	10倍	640g/10a
4L片道	片道散布	4L/10a	5倍	640g/10a
手散布	手散布	700L/10a	600倍	933g/10a

## ○付着率と防除効果の調査

- 各区3樹、上図のようにパイプを立て、上・下部の表・裏面に感水紙設置。画像処理ソフトImageJで付着面積率を算出。
- 各樹100果の黒点病を程度別調査(10/4)。

$$\text{※発病度} = \frac{\sum(\text{発病指数} \times \text{程度別発病果数})}{(7 \times \text{調査果数})} \times 100$$

発病程度は無～甚の五段階で評価

$$\text{※防除価} = 100 - \left\{ \frac{\text{処理区発病度}}{\text{無処理区発病度}} \times 100 \right\}$$



感水紙の付着の様子

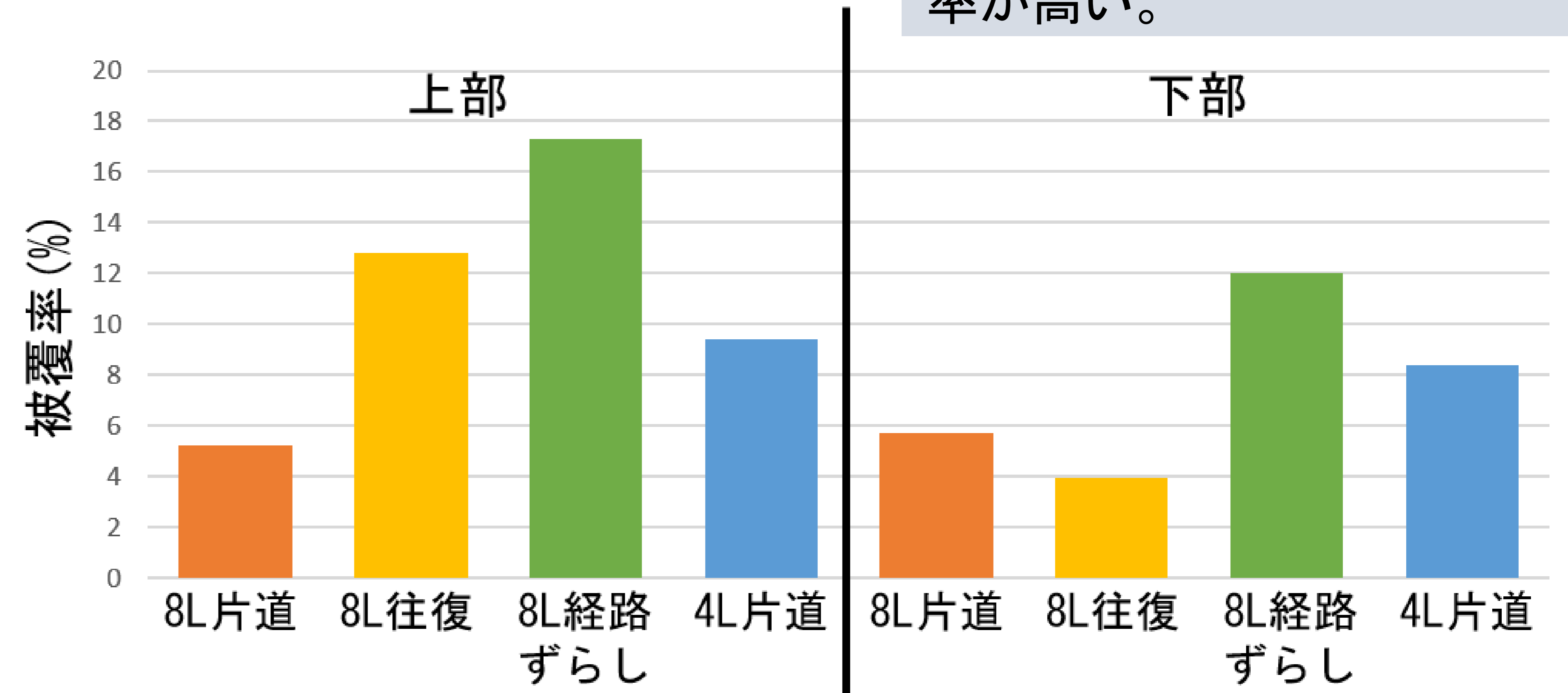
## ○黒点病に対する防除効果

いずれも**往復散布**の防除効果が高い。



## ○ドローン区における薬液の付着率

**経路ずらし散布区**の薬液の付着率が高い。



- **10倍(8L/10a)往復散布**にすることで約14%防除価が向上し、手散布に比べても**ほぼ同等**の効果(対手散布比92%)となった。
- 往復散布において**経路をずらす**ことで付着率は向上したものの、防除効果との相関は見られなかったため、今後は**これらを再検討**したい。

注) 今回の一連の試験により、ジマンダイセン水和剤の無人航空機の登録を、現状の5倍(4L/10a)に加えて、**10倍(8L/10a)に拡大**。



# かんきつ園でのドローン防除の効果（灰色かび病、貯蔵病害）

ドローン防除は、かんきつ生産における省力化技術として期待されている一方で、登録薬剤や防除効果に関する知見も少ない。そこで、ドローンによる体系防除を確立する上で有効な病害を明らかにするため、灰色かび病および貯蔵病害について、手散布との防除効果の比較を行った。

※農林水産研究推進事業委託プロジェクト研究「ドローンやセンシング技術を活用した果樹の病害虫防除管理効率化技術の開発」で実施

## 1 灰色かび病

- 供試品種：日南1号(31年生)
- 散布日：2021年5月10日
- 供試薬剤：ナティーボフロアブル
- 調査日：(花卉)5月18日
- 使用機体：試作1号機
- (果実)6月7日

試験区	希釈倍数	散布量
ドローン散布	高濃度区	24倍 4L/10a
	低濃度区	48倍 50L/10a
手散布	1,500倍	700L/10a

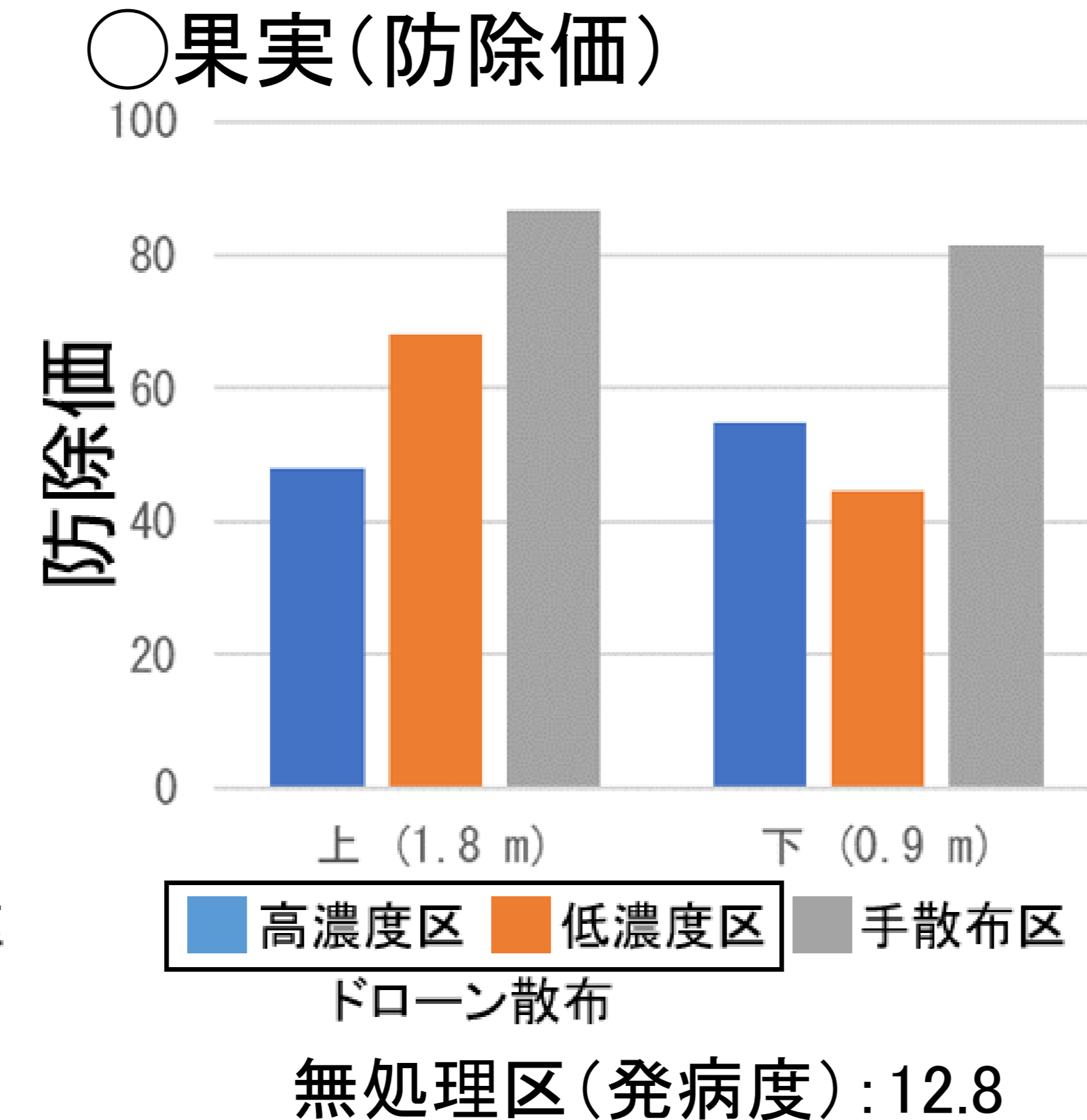
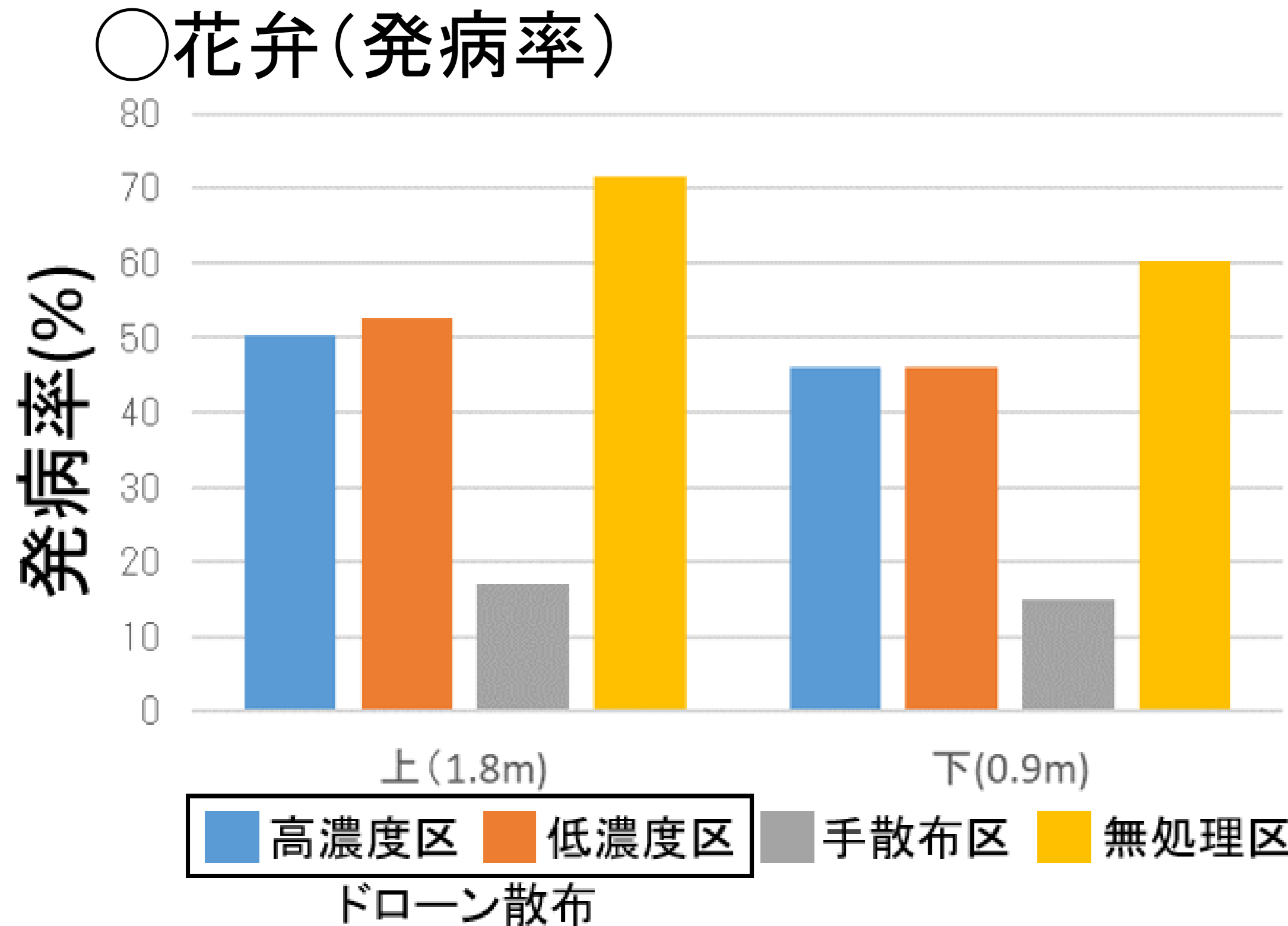


花卉での発病の様子

※発病度 =  $\frac{\sum(\text{発病指数} \times \text{程度別発病果数})}{(3 \times \text{調査果数})} \times 100$

発病程度は無～中の3段階で評価

※防除価 =  $100 - \left\{ \frac{\text{処理区発病度}}{\text{無処理区発病度}} \times 100 \right\}$



ドローンの高濃度(少量)散布と、低濃度(多量)散布の防除効果はほぼ同等であったが、いずれも**手散布には劣る**結果となった。

## 2 貯蔵病害(緑かび病)

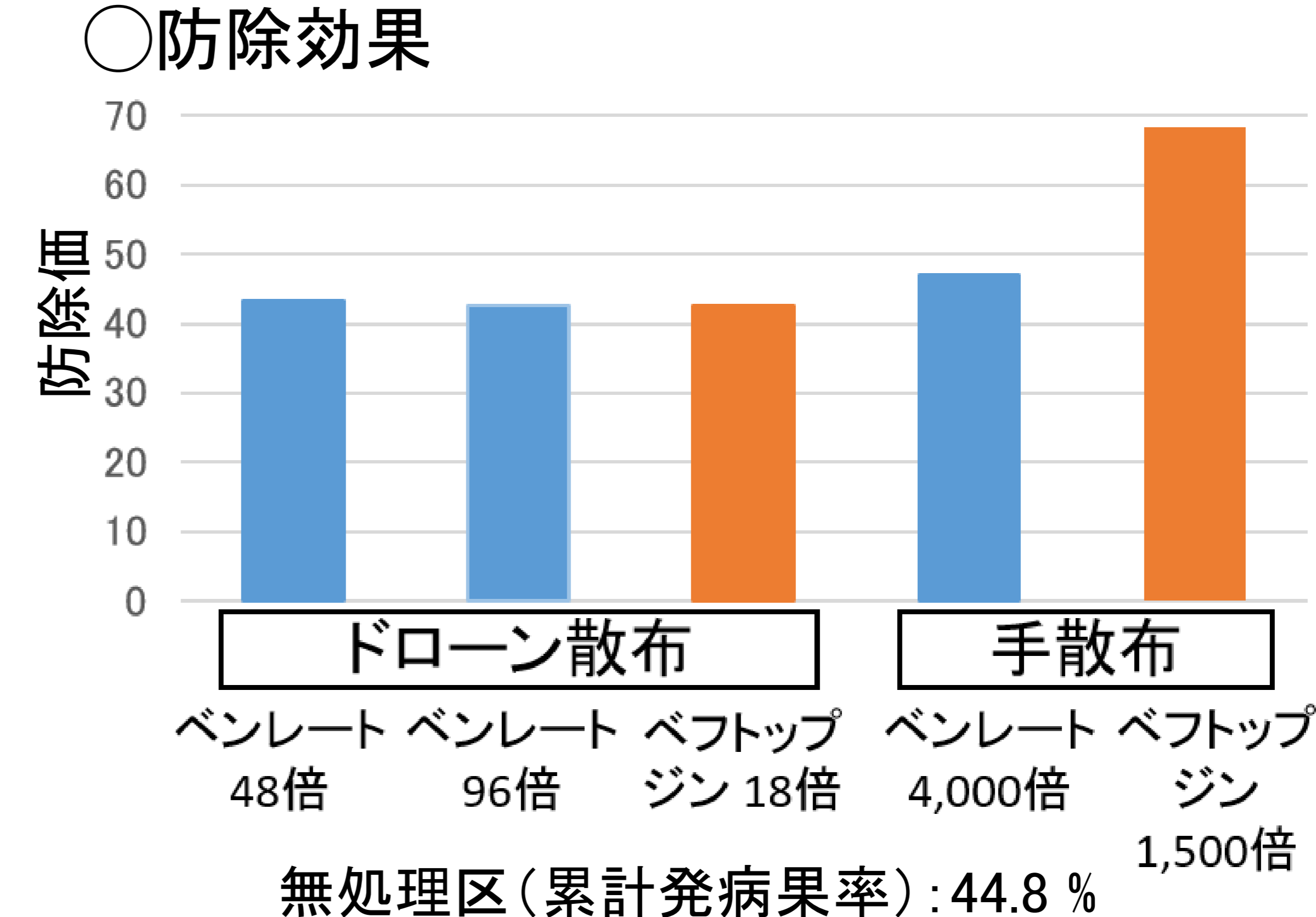
- 供試品種：宮川早生(12年生)
- 散布日：2021年11月16日
- 供試薬剤：ベンレート水和剤
- 収穫日：11月24日
- ベフトップジンフロアブル
- 調査日：12月22日
- 使用機体：AGRAS MG-1P(DJI社)

試験区	希釈倍数	散布量
ドローン散布	ベンレート水和剤	48倍 8L/10a
	ベフトップジンフロアブル	96倍 16L/10a
手散布	ベンレート水和剤	18倍 8L/10a
	ベフトップジンフロアブル	4,000倍 700L/10a
	ベフトップジン	1,500倍 700L/10a



緑かび病

※防除価 =  $100 - \left\{ \frac{\text{処理区発病率}}{\text{無処理区発病率}} \times 100 \right\}$



ドローン散布について、ベンレート水和剤は、両濃度とも**手散布と同程度**の効果であった。一方で、ベフトップジンフロアブルは、**手散布よりも劣る**結果となった。

◎ドローン防除による**散布ムラ**に起因? → 今後の課題  
発病箇所・要因となる部位(灰色かび病は花卉、貯蔵病害は傷口)へ直接十分量の薬液が付着していない可能性がある。

灰色かび病、貯蔵病害については、ドローン散布は手散布よりも防除効果が劣る結果が多かった。今後も両病害に対し、散布ムラの改善等により防除効果の向上する散布方法・量などを検討したい。併せて、ドローン防除が有効な病害の探索も続ける。



# かんきつかいよう病の越冬病斑と春季防除

かんきつのかいよう病は越冬病斑が新葉の伝染源となる。  
越冬病斑からは春季の気温の上昇に伴い菌が流出することから、発芽前から防除を徹底することが重要。

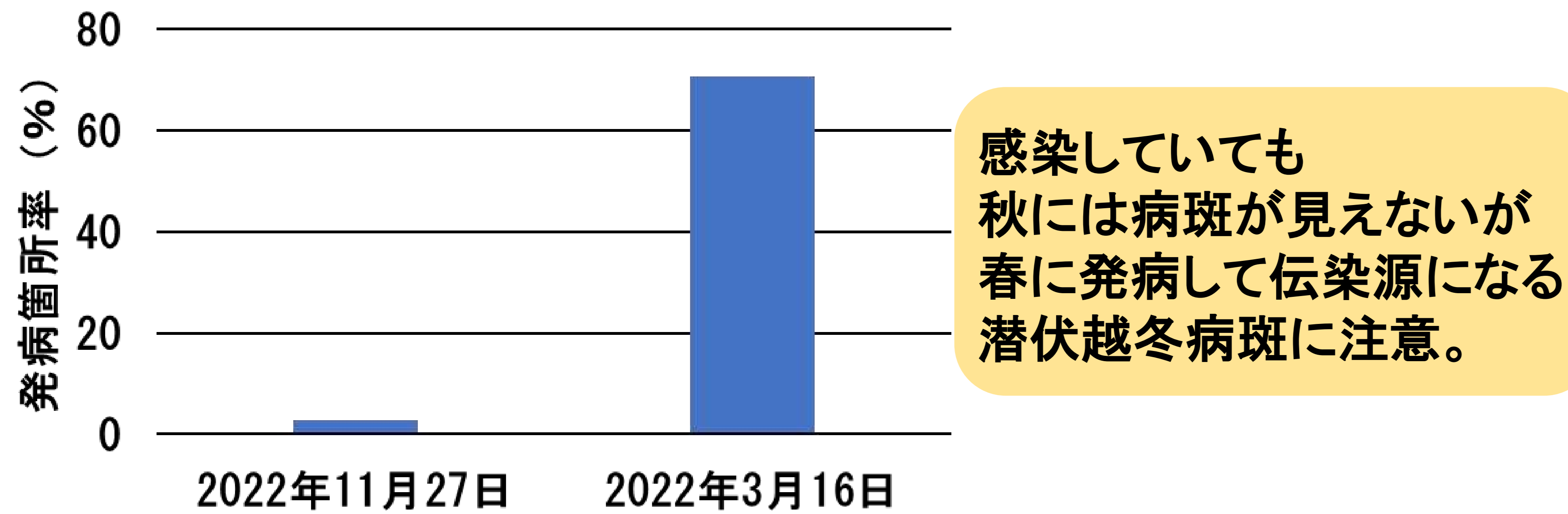
## 1 越冬病斑

- ・6月下旬の春葉の発病と関係が強いのは、前年の夏秋葉での発病
- ・その他の重要な春季伝染源は「春先感染病斑」と「潜伏越冬病斑」  
→春先感染病斑：春に傷口から感染

→**潜伏越冬病斑：昨秋の気温の低い時期に感染して未発病**

○潜伏越冬病斑（感染しても未発病）となる感染時期の調査

- ・供試樹：宮内伊予柑(18年生)
- ・穿刺接種：2021年9月22日、10月7日、10月22日、11月6日の4回  
各樹の夏秋梢4カ所の5葉（4カ所/葉）
- ・発病箇所調査：2021年11月27日と2022年3月16日の2回



感染していても  
秋には病斑が見えないが  
春に発病して伝染源になる  
潜伏越冬病斑に注意。

図1 11月6日接種葉の発病率 ※9月22日、10月7日、22日接種葉の11月27日の発病箇所率は94~100%



越冬病斑が多いと菌量が多くなり、春葉の感染が増加するため病斑除去と薬剤散布を徹底する。

## 2 春葉での防除剤の検討

- ・供試樹：愛媛果試第28号（3年生）
- ・穿刺接種：2022年3月24日に各樹10葉（2カ所/葉）
- ・調査方法：6月16日に春葉200葉の発病状況を5段階に分け、発病度算出

指数0：病斑なし、指数1：1~3個、指数3：4~10個、指数5：11~20個、指数7：21個以上  

$$\text{発病度} = \frac{\sum (\text{発病指数} \times \text{程度別発病葉数})}{(7 \times \text{調査葉数})} \times 100$$

$$\text{防除価} = (100 - (\text{処理区の発病} / \text{無処理区の発病})) \times 100$$

試験区	希釈濃度			備考
	3月25日	4月27日	5月23日	
ICボルドー66D	40倍	80倍	80倍	4月27日アビオンE1,000倍加用
コサイド3000	1,000倍	2,000倍	2,000倍	全散布アプロン200倍加用
ムッシュボルドーDF	500倍	1,000倍	1,000倍	全散布アプロン200倍加用
クプロシールド	1,000倍	2,000倍	2,000倍	全散布アプロン200倍加用
クミガードSC	500倍	1,000倍	1,000倍	全散布アプロン200倍加用

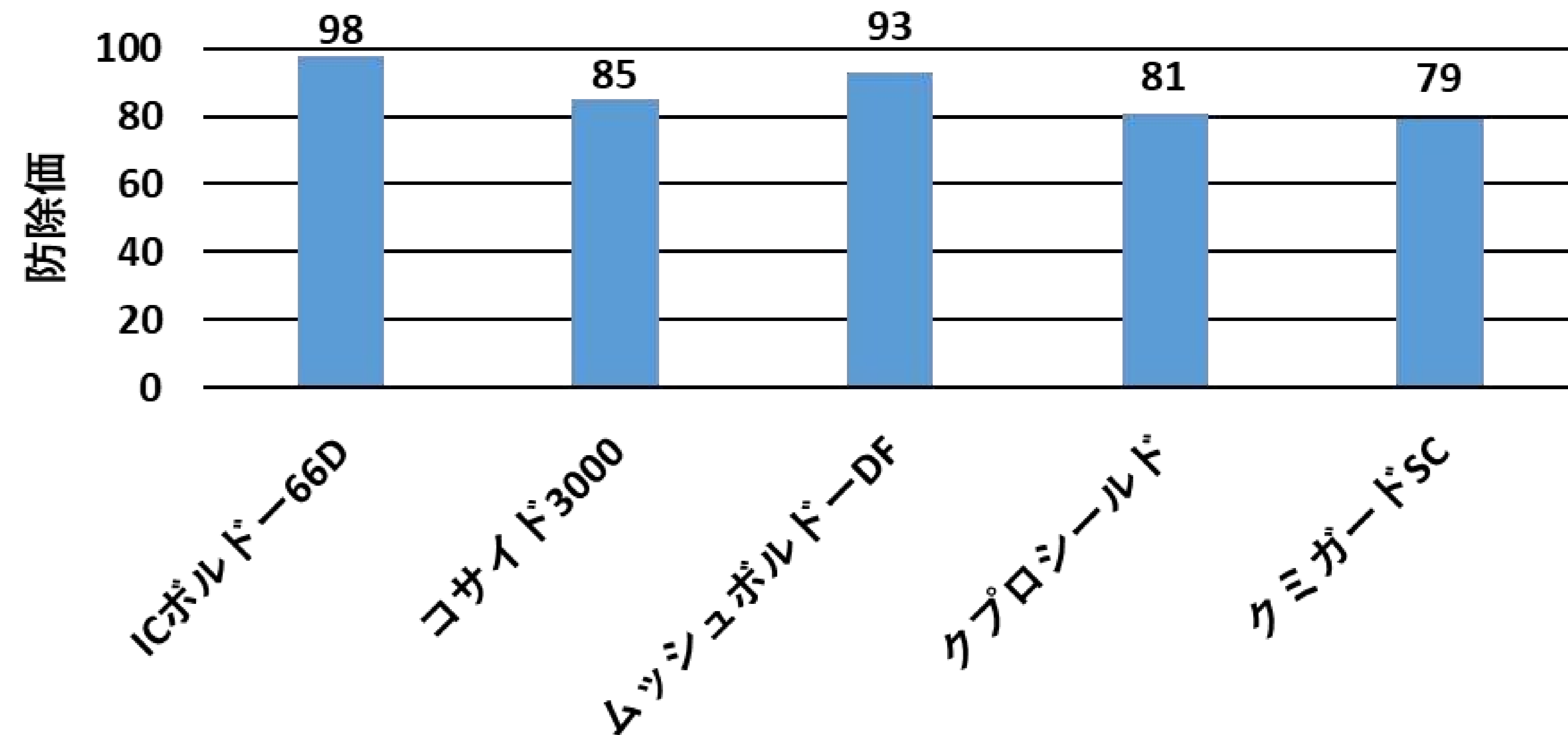


図2 各種銅剤の春葉での防除効果

※無処理：中発生（発病葉率31.5%、発病度 9.1）

防除価はICボルドー66D、次いでムッシュボルドーDFが高かった。



# 銅剤の夏季散布による薬害のかんきつ品種間差の比較

愛媛果試第28号（紅まどonna）や甘平といった優良中晩柑の栽培面積が増加しているが、かいよう病に弱い。夏季に銅剤を散布すると銅の薬害（スターメラノーズ）が発生する危険性が高いが、台風の襲来などにより防除が必要となる。そこで、夏季の銅剤散布による薬害の発生に品種間差があるかを比較した。

## 1 銅の薬害(スターメラノーズ)



写真1 スターメラノーズ(銅剤の夏季散布により発生する角張った黒い斑点)

・2021年8月27日、9月10日の夕方に炭酸カルシウム剤無加用で散布  
 ・黒点病と識別できない銅の薬害もあるため黒点病を含めた黒点症状を着色後に調査(甘平は約20果/樹×3樹。その他は約40~50果/樹×3樹)

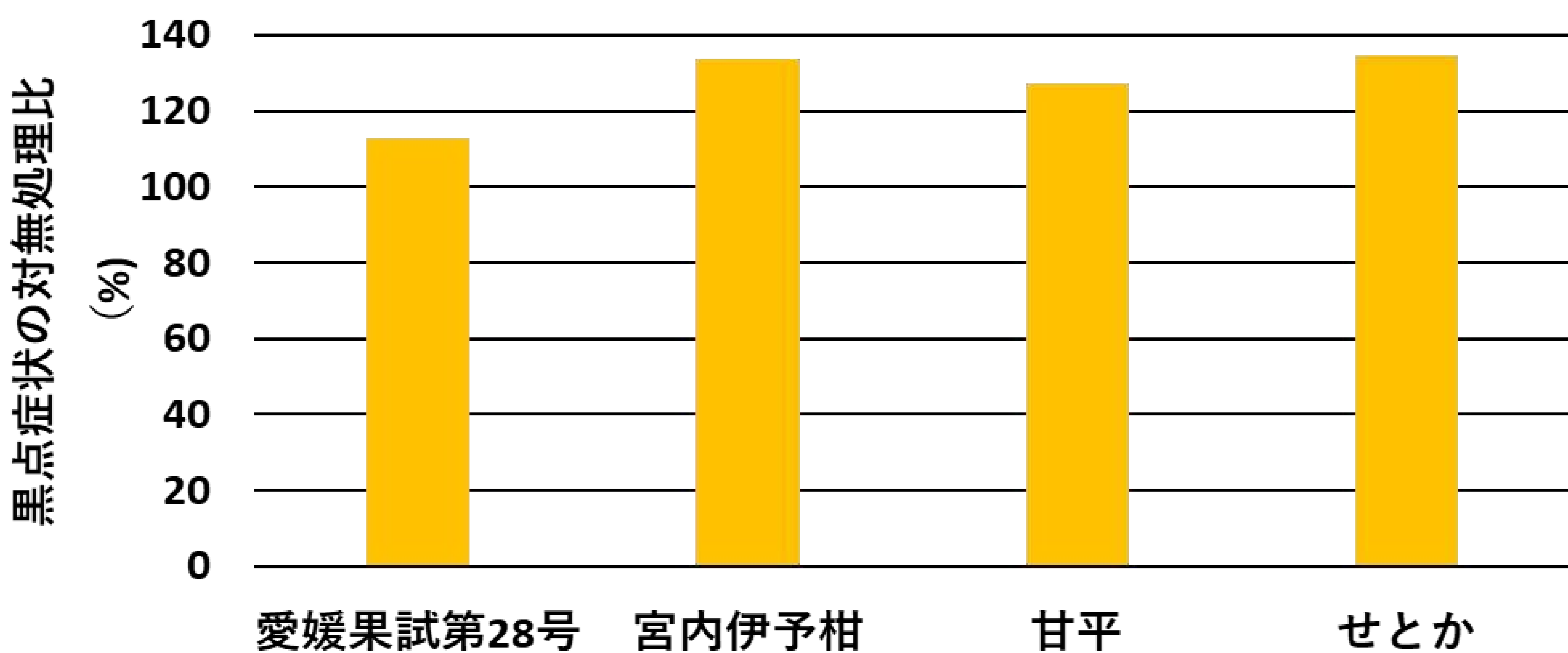


図1 無処理樹を100として比較した銅剤散布樹の黒点症状の発生程度

**黒点症状の増加(無処理比)に大きな品種間差はなかった**

## 2 着色異常(果皮の黄化症状)

・2021年8月27日、9月10日の夕方に炭酸カルシウム剤無加用で散布  
 ・9月24日調査(約50果/樹×3樹)

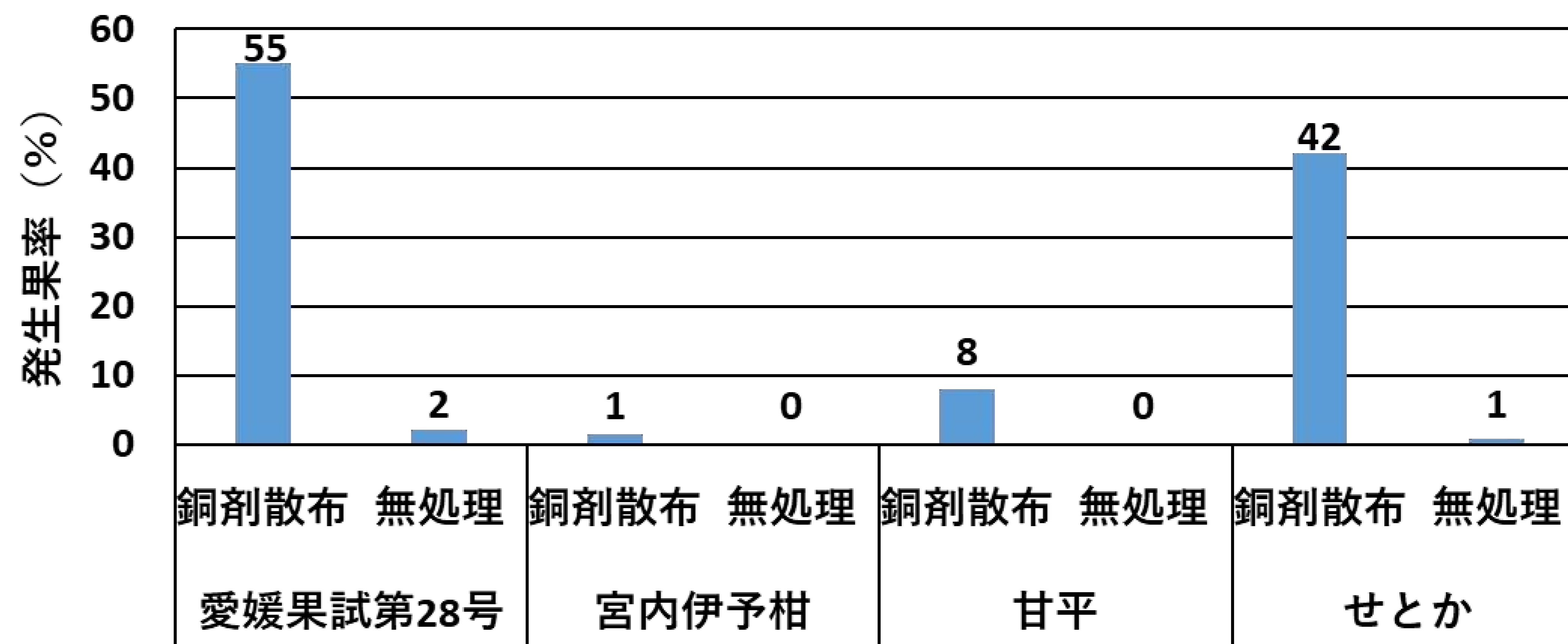


図2 夏季の銅剤散布による黄化症状の発生果率

**「愛媛果試第28号」と「せとか」では写真2の黄化症状(着色後にはわからなくなる)が発生→果皮が銅の影響を受けやすい可能性**



写真2 夏季の銅剤散布による果実の黄化症状

今回、夏季に銅剤(炭酸カルシウム剤を無加用)2回連続散布しても銅の薬害発生に大きな品種間差はなかったが、薬害は気象条件による影響を大きく受けるため、さらに検討を行う必要がある。



# カスミカメムシ類によるかんきつ被害と防除対策

令和4年発芽期、中島本島の一部地域の「せとか」で、新梢先端部の黒変、花蕾を含む落下等の被害が発生。平成15年に、瀬戸内海の島しょ部で発生したツマグロハギカスミカメによる被害と酷似。その時の被害は、温州みかん、いよかんのため今回とはその点が異なる。ここでは両事例を比較した。

※令和4年の中島本島の4枚の写真: 村上産業(株)片山淳氏が撮影・提供

ツマグロハギカスミカメによる  
かんきつ被害(平成15年春)



①新梢先端部の黒変 ②黄色の小斑点奇形葉 ③茶褐色の小穴葉

中島本島の「せとか」で発生(令和4年春)



被害

①新梢先端部の黒変

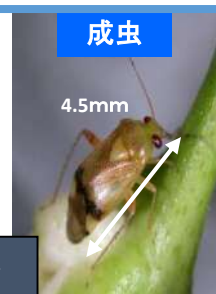


カスミカメムシ類幼虫



幼虫

ツマグロハギカスミカメ



成虫

4.5mm

翅芽

※成虫になったときに翅を収める部分

〈被害症状等〉

共通点: ①新梢先端部の黒変。  
→新梢や花蕾の落下。  
激発園ではほぼ芽がない状況。(聞き取り)  
相違点: ②黄色の小斑点奇形葉  
③茶褐色の小穴葉 →②③を今回は未確認。

〈虫の形態等〉

共通点: ①○のカスミカメムシ類幼虫の寄生を確認。  
→緑色で動きが早く見つけにくい(聞き取り)。  
相違点: ①○の翅芽の模様が異なり、②今回は成虫を未確認  
→種が不明

〈今回の加害種〉

- ・カスミカメムシ類による加害と推定。
- ・ただし、ツマグロハギカスミカメとは種が異なる可能性がある。

〈今後の課題〉

- ・種の同定および被害が「せとか」中心の理由
- ・かんきつ樹への産卵時期の把握

〈参考: ツマグロハギカスミカメの防除対策〉

・防除時期: 4月中旬(新梢3~5mmに伸長した時) ・防除薬剤: カメムシ類登録薬剤(例: スタークル/アルバリン顆粒水溶剤、ロディー乳剤)

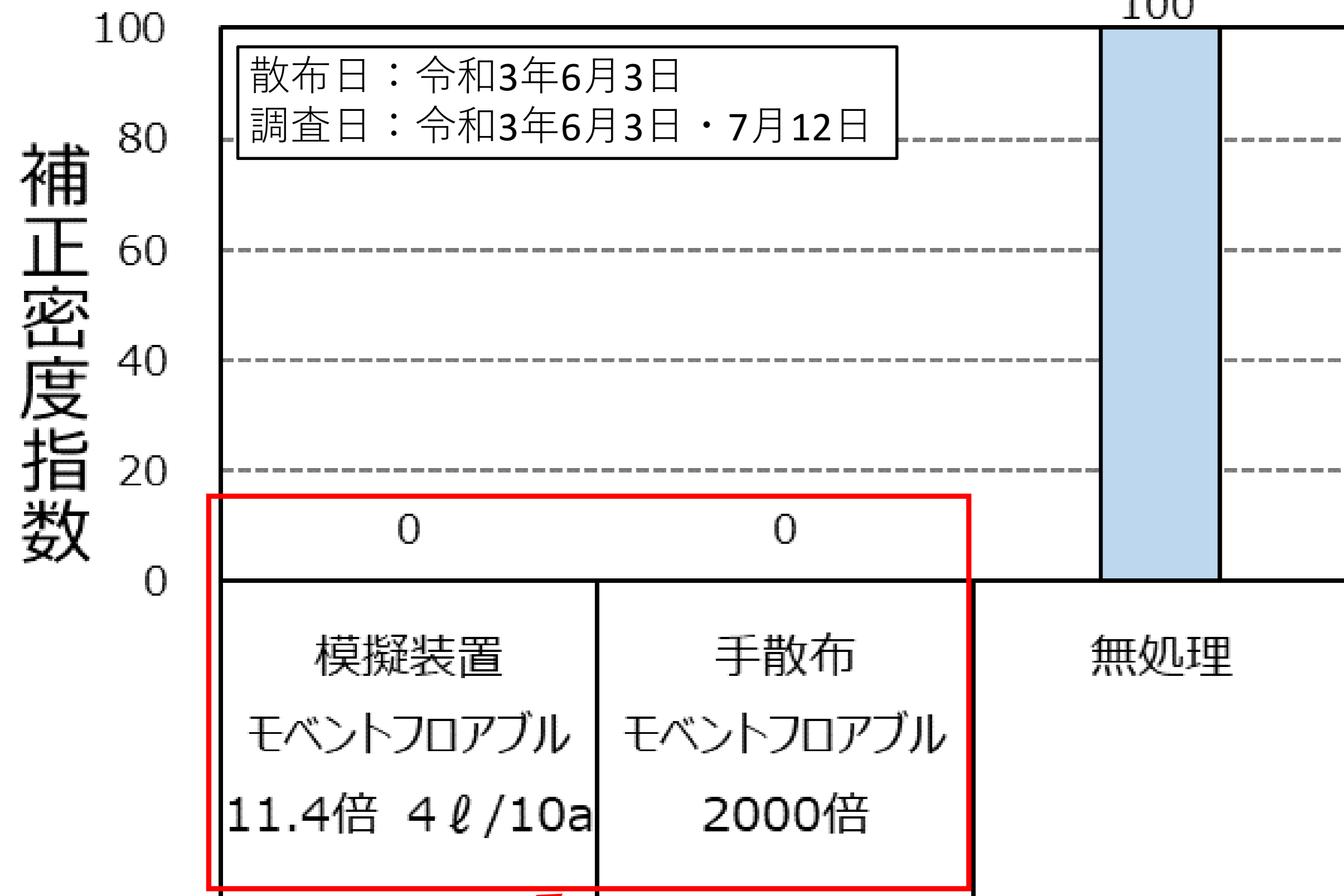


# ドローンを用いたかんきつ害虫防除

カンキツのドローン防除は、濃厚少量で下方に向けた散布となるため、葉裏やスソ部には薬液がかかりにくい。このため、手散布では高い効果を発揮する薬剤がドローンでは必ずしもその限りではない。そこで、**ドローン防除に適した薬剤や害虫種を探索**し、**飛行方法による防除効果の違い等の検討**を行った。

## 1. ドローン防除に適した薬剤や害虫種の探索 (模擬装置)

### ① ヤノネカイガラムシ



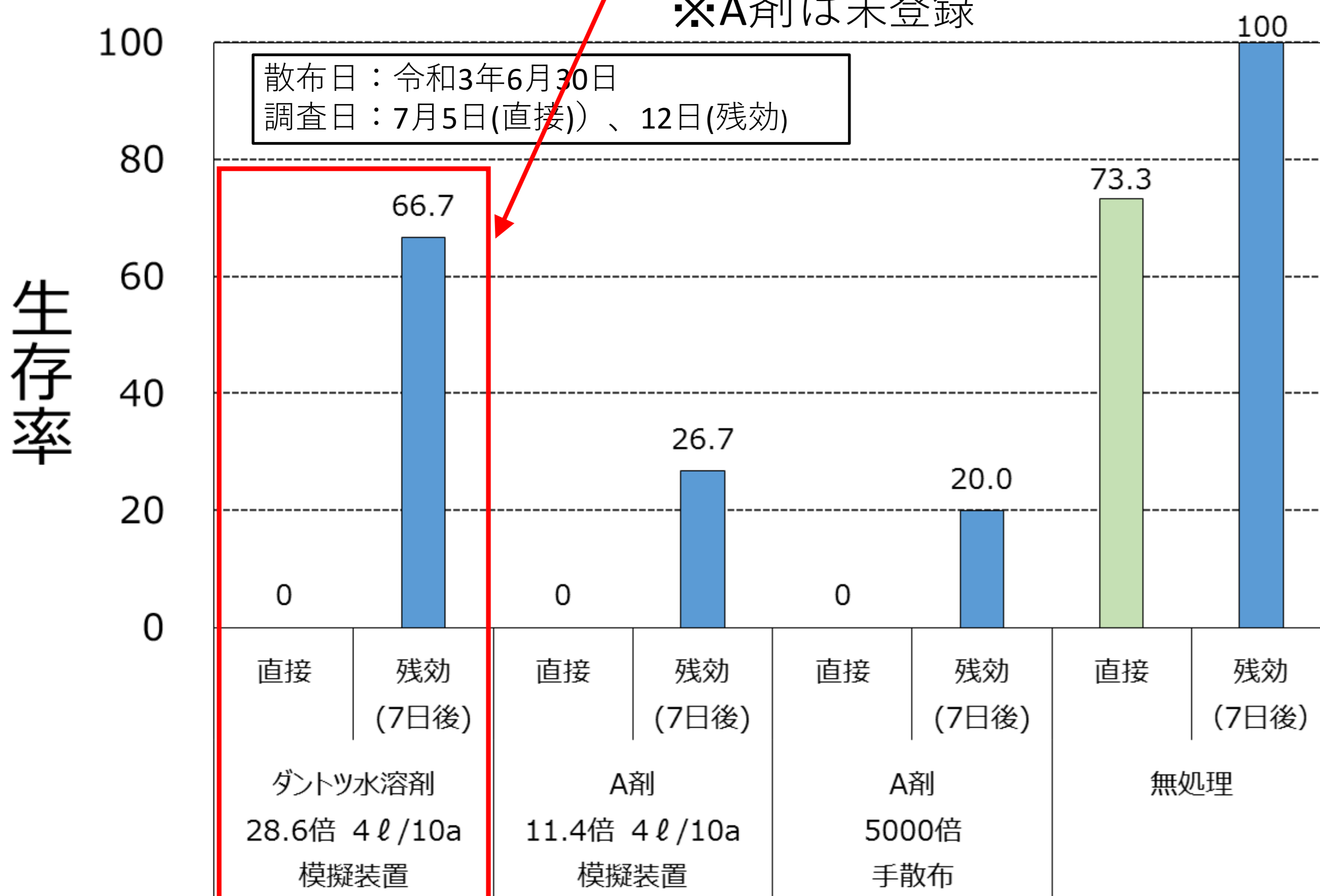
### 模擬装置



※上部からのみ薬液を散布

登録(濃厚少量)薬剤  
※A剤は未登録

### ② ゴマダラカミキリ



### ① ヤノネカイガラムシ

登録薬剤モベントが**手散布と同等の高い殺虫効果**

### ② ゴマダラカミキリ

登録薬剤ダントツに比べ、未登録A剤が優る殺虫効果。また、**手散布とほぼ同等の効果**

## 2. 飛行方法による防除効果の違い (ドローン実機)

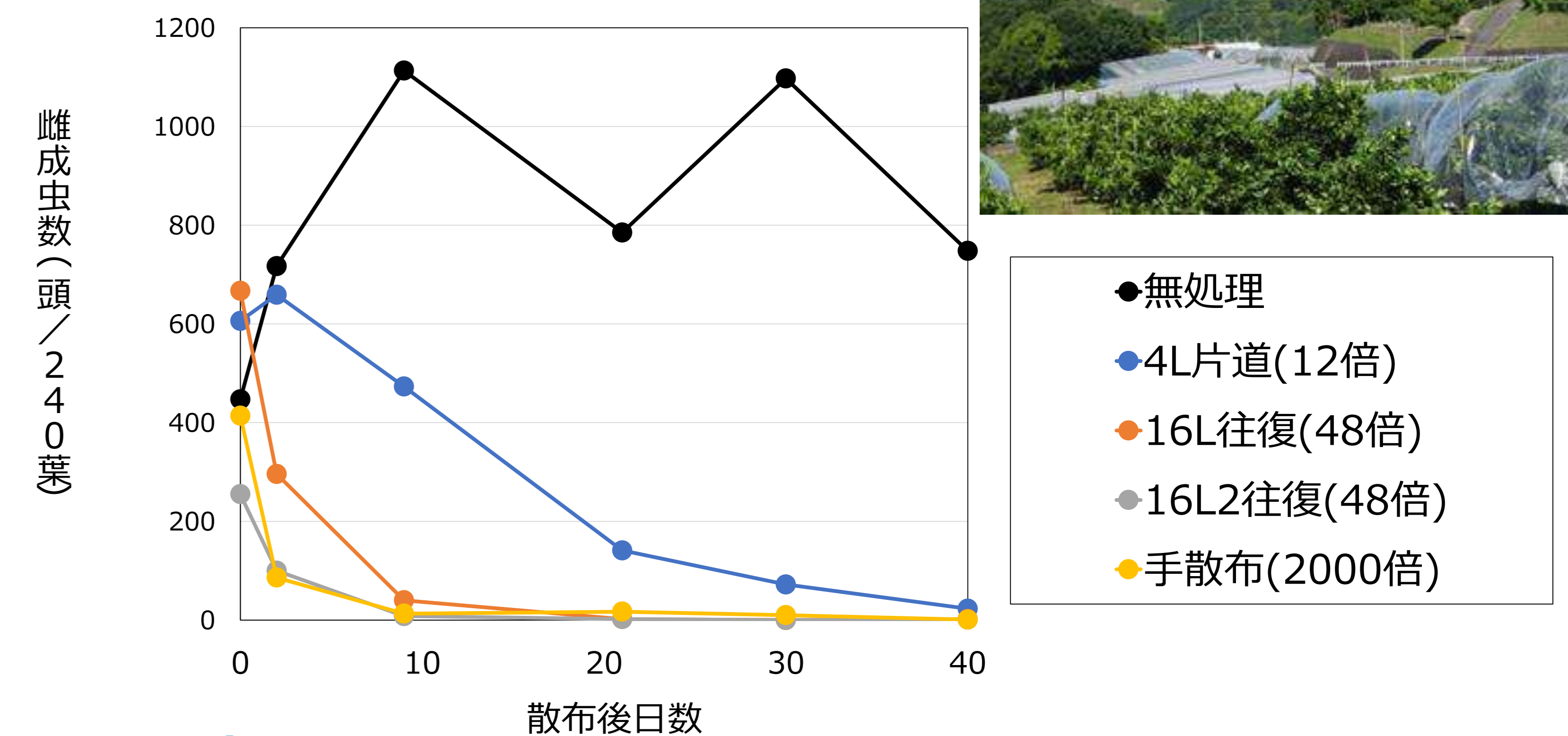
### ○ミカンハダニ

供試薬剤: B剤(未登録)  
散布日: 令和3年10月6日

### ドローン実機



### 雌成虫数の推移



### 防除効率\*

試験区	新葉		旧葉	
	4L片道	16L往復	16L2往復	手散布
ドローン	81	98	99	98
手散布	86	100	100	99

※防除効率: 効果を示す指標  
97~100: 効果が高い  
96~90: 効果あり  
89~80: 効果はあるがその程度は低い  
79以下: 効果は低い

- **16L往復と16L2往復は手散布と同等の高い防除効果**
- **葉裏中心に寄生するミカンハダニに対し、ドローンでも手散布と同等の効果**が得られたのは、直接薬剤がかからなくても、**虫が自ら移動して薬液に触れて死亡**した可能性がある

⇒ 今後は、これらの成果を踏まえ、**ドローン実機での試験を行い、登録に向けて取り組む。**

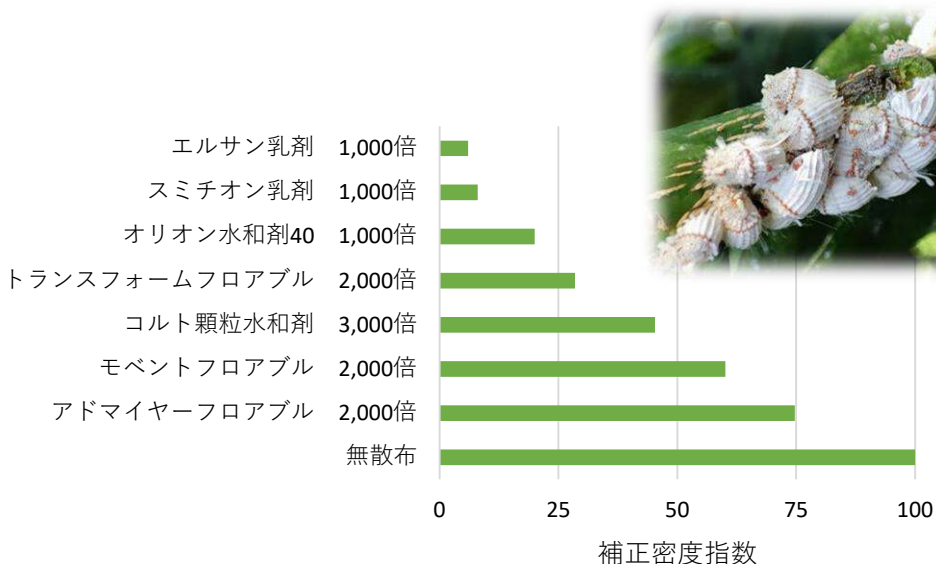
⇒ 今後は、この成果を踏まえ、**同試験のデータの蓄積により登録支援**を図る。

※本研究は農林水産研究推進事業委託プロジェクト研究「ドローンやセンシング技術を活用した果樹の病害虫防除管理効率化技術の開発」で実施した。

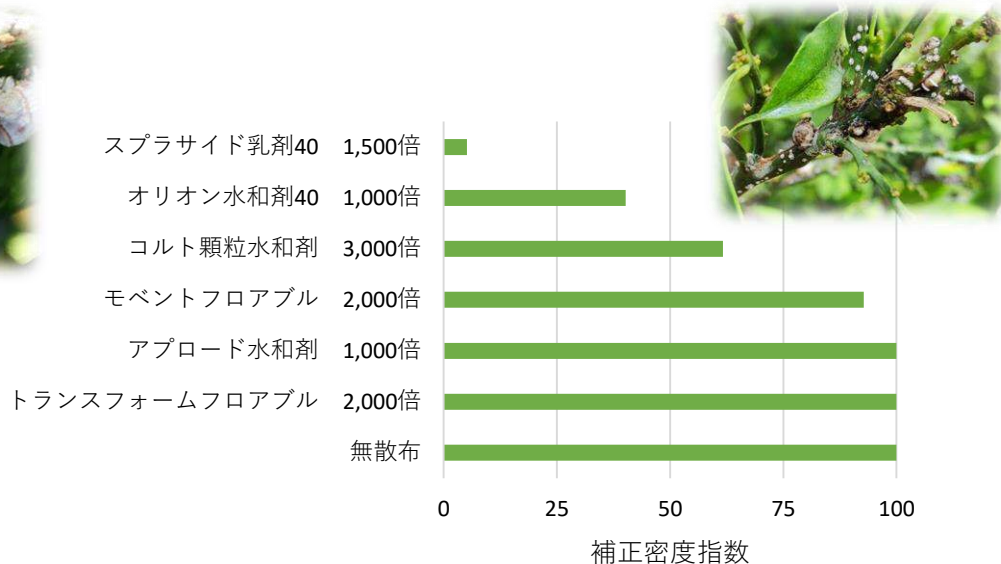


# かんきつのカイガラムシ類に対する各種薬剤の防除効果

各種カイガラムシ類に対して効果の高い薬剤（スプラサイド剤）の登録失効が予定されていることから、イセリヤカイガラムシ・ツノロウムシに対する各種薬剤の効果について検討した。



イセリヤカイガラムシに対する各種薬剤の防除効果  
※供試薬剤はスミチオン乳剤以外はカイガラムシ類に登録がある。  
令和4年8月12日幼虫と成虫が混在する中での散布  
8月27日（散布15日後）調査



ツノロウムシに対する各種薬剤の防除効果  
※供試薬剤は全てカイガラムシ類に登録がある。  
令和4年7月17日2齢幼虫後期が主体の時期に散布  
9月11日（散布58日後）調査

## イセリヤカイガラムシ

有機リン剤であるエルサン乳剤、スミチオン乳剤の効果が高かったが、カイガラムシ類に登録のある薬剤でも成虫・幼虫が混在する中では、十分な防除効果が得られない場合があった。

## ツノロウムシ

有機リン剤であるスプラサイド乳剤40の防除効果が高かったが、それ以外の薬剤の防除効果は十分ではなく、今回のような2齢幼虫後期の散布では全く効果が得られない剤もあった。

## 今後の課題

・有機リン剤以外の薬剤について、それぞれの薬剤特性に合わせた防除適期の再検討が必要。

# かんきつのミカンキイロアザミウマの薬剤感受性

施設で栽培を行う愛媛県試第28号では、**ミカンキイロアザミウマ**が問題となっており、**各種殺虫剤の感受性低下が確認**されている。加えて、令和3年度には一部地域の露地かんきつでも着色期の被害が確認されたことから、簡易手法により**各地の薬剤感受性評価**を行った。

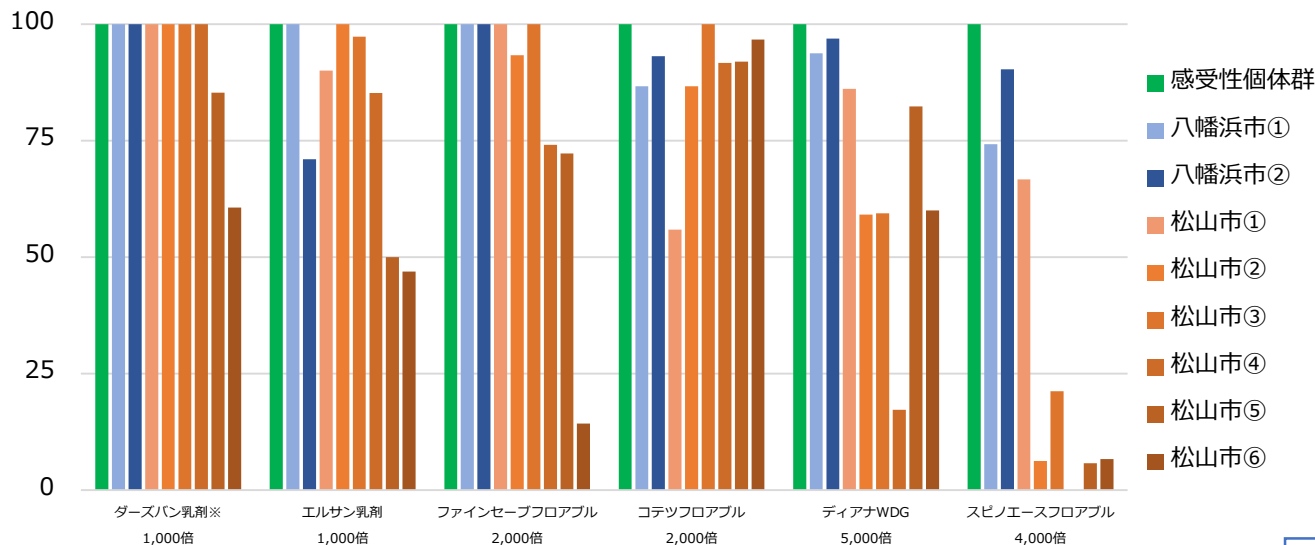


図 各園地のミカンキイロアザミウマ薬剤感受性

感受性個体群は果樹研究センター内のシロツメクサより採集

八幡浜市個体群は露地温州みかん園より採集

松山市個体群は施設愛媛県試第28号園より採集

※ダズバンDFでミカンキイロアザミウマに対して登録あり。



写真1 ミカンキイロアザミウマ雌成虫



写真2 簡易検定手法に使用したパスツールピペットを加工した吸虫管

寒天を内面に処理したパスツールピペット（香川県と徳島県が共同で特許を取得した「虫の保持装置及び虫の薬剤感受性検定方法（特許6653917）」）に各薬剤を処理した後、ミカンキイロアザミウマ雌成虫（約10頭×3反復）を吸引し、処理72時間後に生死を判定。

## 結果

- ・ダズバン剤の効果が高いが、一部園では感受性低下
- ・その他の剤も園地によっては効果不足
- ・特にスピノシン系殺虫剤（ディアナ、スピノエース）は多くの園で効果不足

## 今後の計画

- ・効果確認ができていない遅効的な薬剤について検討
- ・農薬のみに依存しない防除対策について検討



# かんきつにおけるネオニコチノイド系殺虫剤 抵抗性ワタアブラムシの確認

施設かんきつ園において、ワタアブラムシに対するネオニコチノイド系殺虫剤の効果が低い事例が  
みられたことから（写真）、薬剤感受性評価を行った。

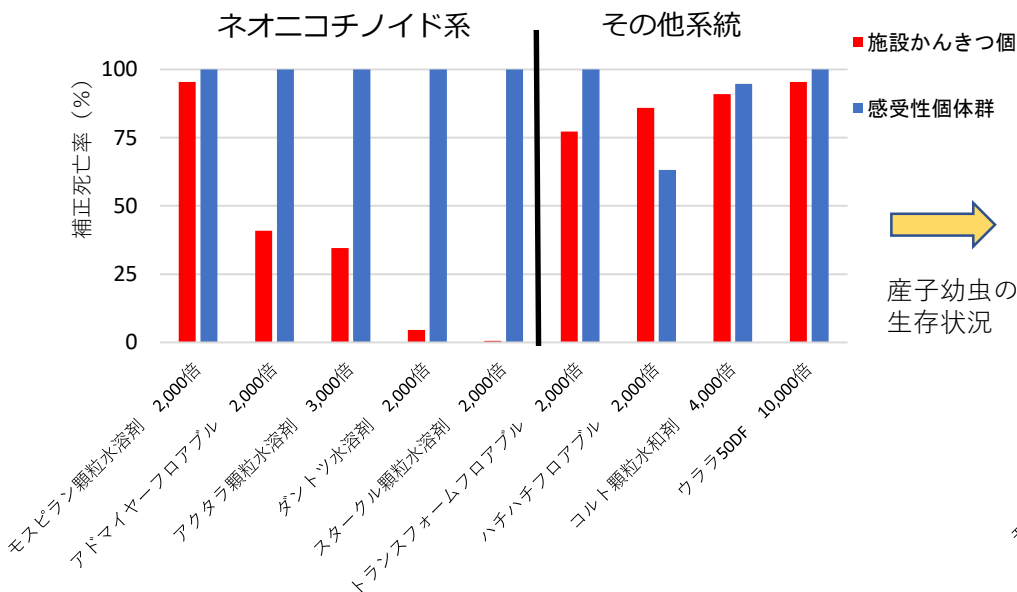


図1 ワタアブラムシに対する薬剤の効果（成虫死亡率・室内試験）

施設かんきつ個体群：令和4年8月 松山市施設栽培愛媛果試第28号園より採集  
感受性個体群：令和4年9月 松山市露地栽培スイカ圃場より採集  
試験方法：各薬剤に浸漬したインゲン葉・ナス葉リーフディスクにワタアブラムシ無翅雌成虫を放虫し、処理72時間後に成虫の生死別虫数と生存幼虫数を計数した。

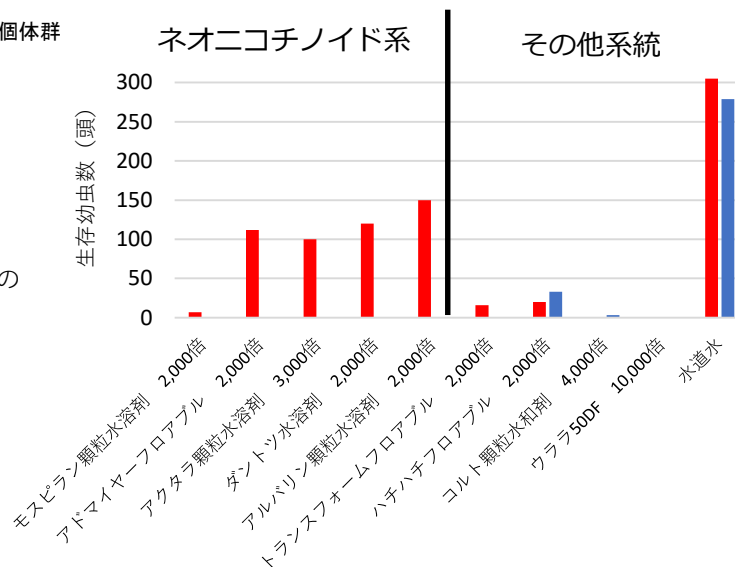


図2 ワタアブラムシに対する薬剤の効果（生存幼虫数・室内試験）



写真  
ネオニコチノイド系殺虫剤散布2日後のワタアブラムシの寄生状況

## 結果

- ・ネオニコチノイド系殺虫剤に対する抵抗性個体群が確認された
- ・ただし、モスピランはある程度の防除効果があると考えられる
- ・ネオニコチノイド系殺虫剤以外の薬剤は、防除効果が高い

## 今後の課題

- ・今回の供試以外の剤について効果の確認
- ・抵抗性個体群の分布状況の把握
- ・ワタアブラムシ以外の感受性の確認

**注意点** 抵抗性が確認されたのは施設内に発生したワタアブラムシのみであり、ユキヤナギアブラムシやミカンクロアブラムシについては、現在のところ確認されていない。