

第4章 発生予察効率化調査

1 薬剤感受性検定

1) イチゴ灰色かび病菌に対する薬剤感受性検定結果

令和7（2025）年3月

栃木県農業総合研究センター

1 目的

灰色かび病菌は耐性菌発生リスクが高いため、耐性菌の増加による防除効果の低下が懸念されている。そこで、各薬剤に対するイチゴ灰色かび病菌の感受性を明らかにし、今後の防除対策の資とする。

2 材料および方法

(1) 供試菌株

令和6年（2024年）2～5月に、県内のいちご生産ほ場15か所から罹病葉または罹病果実を採取し、23菌株を単孢子分離し、PDA斜面培地で保存した。

(2) 供試薬剤

表1の12剤とした。検定濃度はメーカーから提示されている感受性のベースラインの濃度に希釈した。感受性のベースラインが提示されていない薬剤は、常用濃度とした。

(3) 検定方法

検定方法は薬剤の特性に応じて、菌叢ディスク法（木曾・山田，1994；尾崎・小野，2016）またはペーパーディスク法（鈴木・黒田，2010）で行った（表1）。

①PDA菌叢ディスク法

供試菌株をPDA培地で20℃3日間前培養後、菌そう外周部を直径4mm（ピリベンカルブ水和剤、アゾキシストロビン水和剤は直径6mm）のコルクボーラーで打ち抜き、菌そう面を下にして、各薬剤を所定濃度含有したPDA培地（ピリベンカルブ水和剤、アゾキシストロビン水和剤はSHAM添加PDA培地）に置床した（表1）。20℃48時間培養後に、菌糸伸長の有無または程度により、薬剤耐性を判定した（表2）。

②ペーパーディスク法

供試菌株をPDA培地で20℃3日間培養後し、その後さらにBLB蛍光ランプ（東芝FL20SBLB）を4日間照射して分生孢子を形成させた。孢子を滅菌水に懸濁し、 $10^4 \sim 10^5$ 個/mlになるように調整した。孢子懸濁液に浸したペーパーディスク（東洋ろ紙抗生物質検定用φ8mm）を、各薬剤を所定濃度含有したFGAまたはYBA培地に置床し、暗黒下で、FGA培地は4日間、YBA培地は7日間培養した（表1）。培養後に、菌糸伸長の有無または程度により、薬剤耐性を判定した（表2）。

表 1 検定に使用した農薬及び濃度

検定方法	グループ名	薬剤名	商品名	検定濃度 (ppm)
PDA ¹⁾ 菌叢 ディスク法	MBC殺菌剤	チオファネートメチル水和剤	トップジンM水和剤 ²⁾	100
	ジカルボキシイミド	プロシミドン水和剤	スミレックス水和剤	5
	PP殺菌剤	フルジオキシニル水和剤	セイビアーフロアブル 20	0.2
	QoI剤	ピリベンカルブ水和剤	ファンタジスタ顆粒水和剤	100
		アゾキシストロビン水和剤	アミスター 20フロアブル	100
FGA ³⁾ ペーパー ディスク法	AP殺菌剤	メパニピリム水和剤	フルピカフロアブル	3
	KRI-殺菌剤	フェンヘキサミド水和剤	バスワード顆粒水和剤 ²⁾	1
	ポリオキシシン類	ポリオキシシン水和剤	ポリオキシシンAL水溶剤	10
	ビスグアニジン類	イミノクタジンアルベシル酸塩水和剤	ベルコートフロアブル	5
YBA ⁴⁾ ペーパー ディスク法	SDHI剤	ボスカリド水和剤	カンタスドライフロアブル	1
		ベンチオピラド水和剤	アフエットフロアブル	1
		ピラジフルミド水和剤	パレード 20フロアブル	66.7

1) PDA培地：DifcoTM Potate Dextrose Ager 39g, 蒸留水1L (QoI剤にはSHAM 2mMを添加)

2) イチゴ灰色かび病に登録がない (2024年12月)。

3) FGA培地：fructose 10g, gelatin 2g, KH₂PO₄ 1g, MgSO₄・7H₂O 0.5g, NaNO₃ 2g, Agar 15g, 蒸留水 1L

4) YBA培地：Yeast extract 10g, Bacto peptone 10g, Sodium acetate 20g, Agar 15g, 蒸留水 1L

表2 耐性菌判定基準

薬剤名	判定基準	判定（略号）
チオファネートメチル水和剤	100ppmで生育する	高度耐性菌（HR）
	100ppmで生育しない	感受性菌（S）
プロシミドン水和剤	5ppmでコントロールの80%以上の生育量	高度耐性菌（HR）
	5ppmでコントロールの80%未満の生育量	中等度耐性菌（MR）
	5ppmで生育しない	感受性菌（S）
フルジオキシニル水和剤	0.2ppmで生育する	耐性菌（R）
	0.2ppmで生育しない	感受性菌（S）
ピリベンカルブ水和剤	100ppmで菌糸生育阻害率80%未満	弱耐性菌か耐性菌 （WR or R）
	100ppmで菌糸生育阻害率80%以上	感受性菌（S）
アゾキシストロビン水和剤	100ppmで菌糸生育阻害率50%未満	耐性菌（R）
	100ppmで菌糸生育阻害率50%以上80%未満	基準なし
	100ppmで菌糸生育阻害率80%以上	感受性菌（S）
メバニピリム水和剤	3ppmで生育する	感受性低下菌（LS）
	3ppmで生育しない	感受性菌（S）
フェンヘキサミド水和剤	1ppmで生育する	感受性低下菌（LS）
	1ppmで生育しない	感受性菌（S）
ポリオキシシン水和剤	10ppmでコントロールの50%以上の生育量	感受性低下菌（LS）
	10ppmでコントロールの50%未満の生育量	感受性菌（S）
イミノクタジンアルベシル酸塩水和剤	5 ppmで生育する	感受性低下菌（LS）
	5 ppmで生育しない	感受性菌（S）
ボスカリド水和剤	1 ppmで生育する	感受性低下菌（LS）
	1 ppmで生育しない	感受性菌（S）
ペンチオピラド水和剤	1 ppmで生育する	感受性低下菌（LS）
	1 ppmで生育しない	感受性菌（S）
ピラジフルミド水和剤	常用濃度（66.7ppm）で生育する	感受性低下菌（LS）
	常用濃度（66.7ppm）で生育しない	感受性菌（S）

3 結果および考察

(1) 菌叢ディスク法

結果は表3に示した。

- ① チオファネートメチル水和剤では、高度耐性菌率（HR）は57%であった。
- ② プロシミドン水和剤では、高度耐性菌率（HR）は11%、中度耐性菌率（MR）は46%であった。
- ③ フルジオキシニル水和剤では、耐性菌（R）は検出されなかった。
- ④ ピリベンカルブ水和剤では、弱耐性菌（WR）は検出されなかった。
- ⑤ アゾキシストロビン水和剤では、耐性菌率（R）は57%であった。

以上の結果から、フルジオキシニル水和剤、ピリベンカルブ水和剤の2剤では、耐性菌が確認されなかった。

表3 イチゴ灰色かび病菌に対する薬剤耐性菌率（%）

グループ名	薬剤名	商品名	薬剤耐性菌率	
MBC殺菌剤	チオファネートメチル水和剤	トップジンM水和剤	HR	57
ジカルボキシイミド	プロシミドン水和剤	スミレックス水和剤	HR	11
			MR	46
PP殺菌剤	フルジオキシニル水和剤	セイビアーフロアブル20	R	0
QoI剤	ピリベンカルブ水和剤	ファンタジスタ顆粒水和剤	WR	0
	アゾキシストロビン水和剤	アミスター20フロアブル	R	57

※ HR：高度耐性菌，MR：中度耐性菌，R：耐性菌，WR：弱耐性菌

(2) ペーパーディスク法

結果は表4に示した。

- ⑥ メパニピリム水和剤では、感受性低下菌率（LS）は48%であった。
- ⑦ フェンヘキサミド水和剤では、感受性低下菌率（LS）は22%であった。
- ⑧ ポリオキシシン水和剤では、感受性低下菌（LS）は検出されなかった。
- ⑨ イミノクタジンアルベシル酸塩水和剤では、感受性低下菌（LS）は検出されなかった。
- ⑩ ボスカリド水和剤では、感受性低下菌率（LS）は52%であった。
- ⑪ ペンチオピラド水和剤では、感受性低下菌率（LS）は52%であった。
- ⑫ ピラジフルミド水和剤では、感受性低下菌率（LS）は39%であった。

以上の結果から、ポリオキシシン水和剤、イミノクタジンアルベシル酸塩水和剤の2剤では、耐性菌が確認されなかった。

表4 イチゴ灰色かび病菌に対する薬剤耐性菌率（％）

グループ名	薬剤名	商品名	薬剤耐性菌率	
AP殺菌剤	メパニピリム水和剤	フルピカフロアブル	LS	48
KRI-殺菌剤	フェンヘキサミド水和剤	バスワード顆粒水和剤	LS	22
ポリオキシシン類	ポリオキシシン水和剤	ポリオキシシンAL水溶剤	LS	0
ビスグアニジン類	イミノクタジンアルベシル酸塩水和剤	ベルコートフロアブル	LS	0
SDHI剤	ボスカリド水和剤	カンタスドライフロアブル	LS	52
	ペンチオピラド水和剤	アフエットフロアブル	LS	52
	ピラジフルミド水和剤	パレード20フロアブル	LS	39

※ LS：感受性低下菌

4 耐性菌率の推移

2017年の結果と比較すると、感受性が低下した菌株の増加割合は、ボスカリド水和剤、ペンチオピラド水和剤で最も高く、次いでメパニピリム水和剤、プロシミドン水和剤、アゾキシストロビン水和剤、チオファネートメチル水和剤、フェンヘキサミド水和剤の順に高かった（表5）。

表5 各種薬剤に対するイチゴ灰色かび病菌の薬剤耐性菌率（％）の推移

調査年		1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	2007	2009	2012	2017	2024
薬剤名															
チオファネートメチル水和剤	HR	-	-	87	55	53	52	70	69	59	53	-	73	28	57
プロシミドン水和剤	MR	11	21	24	28	19	35	22	8	24	3	-	9	7	46
フルジオキシソニル水和剤	R	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	0	0	0
ピリベンカルブ水和剤	WR	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0
アゾキシストロビン水和剤	R	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	20	57
メパニピリム水和剤	LS	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	18	7	48
フェンヘキサミド水和剤	LS	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	22
ポリオキシシン水和剤	LS	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0
イミノクタジンアルベシル酸塩水和剤	LS	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0
ボスカリド水和剤	LS	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	3	9	52
ペンチオピラド水和剤	LS	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9	52
ピラジフルミド水和剤	LS	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	39

※ HR：高度耐性菌，MR：中度耐性菌，R：耐性菌，WR：弱耐性菌，LS：感受性低下菌

※ 1998～2017年のデータは栃木県農業環境指導センター(2018)によった。

※ -は実施なしを示す。

2) トマト灰色かび病菌に対する薬剤感受性検定結果

令和7(2025)年3月

栃木県農業総合研究センター

1 目的

灰色かび病菌は耐性菌発生リスクが高いため、耐性菌の増加による防除効果の低下が懸念されている。そこで、各薬剤に対するトマト灰色かび病菌の感受性を明らかにし、今後の防除対策の資とする。

2 材料および方法

(1) 供試菌株

令和6年(2024年)2～5月に、県内のトマト生産ほ場20か所から罹病葉または罹病果実を採取し、37菌株を単孢子分離し、PDA斜面培地で保存した。

(2) 供試薬剤

表1の13剤とした。検定濃度は、メーカーから提示された感受性のベースラインの濃度に希釈した。なお、感受性のベースラインが提示されていない薬剤は、常用濃度とした。

(3) 検定方法

検定方法は薬剤の特性に応じて、菌叢ディスク法(木曾・山田, 1994; 尾崎・小野, 2016, 第33回殺菌剤耐性菌研究会シンポジウム(西野, 2024))またはペーパーディスク法(鈴木・黒田, 2010)で行った(表1)。

①PDA菌叢ディスク法

供試菌株をPDA培地で20℃3日間前培養後、菌そう外周部を直径4mm(ピリベンカルブ水和剤、アゾキシストロビン水和剤は直径6mm)のコルクボーラーで打ち抜き、菌そう面を下にして、各薬剤を所定濃度含有したPDA培地(ピリベンカルブ水和剤、アゾキシストロビン水和剤はSHAM添加PDA培地)に置床した(表1)。20℃48時間培養後に、菌糸伸長の有無または程度により、薬剤耐性を判定した(表2)。

②SD Agar 菌叢ディスク法

供試菌株をSD Agar/2% Glucose培地で20℃3日間前培養後、菌そう外周部を直径4mmのコルクボーラーで打ち抜き、菌そう面を下にして、薬剤を所定濃度含有した0.05%酢酸Na加用のSD Agar/2% Glucose培地に置床した(表1)。20℃72時間培養後に、菌糸伸長の有無を確認した(表2)。第33回殺菌剤耐性菌研究会シンポジウム(西野, 2024)において、イプフルフェノキンの感受性はMICおよびEC90値ではなく、EC50値を算出して感受

性検定を行うことが推奨されている。今回はこれを改変して100ppmの1濃度で検討した。

③ペーパーディスク法

供試菌株をPDA培地で20℃3日間培養後し、その後さらにBLB蛍光ランプ(東芝FL20SBLB)を4日間照射して分生胞子を形成させた。胞子を滅菌水に懸濁し、 $10^4 \sim 10^5$ 個/mlになるように調整した。胞子懸濁液に浸したペーパーディスク(東洋ろ紙抗生物質検定用φ8mm)を、各薬剤を所定濃度含有したFGAまたはYBA培地に置床し、暗黒下で、FGA培地は4日間、YBA培地は7日間培養した(表1)。培養後に、菌糸伸長の有無または程度により、薬剤耐性を判定した(表2)。

表1 検定に使用した農薬及び濃度

検定方法	グループ名	薬剤名	商品名	検定濃度 (ppm)
PDA ¹⁾ 菌叢 ディスク法	MBC殺菌剤	チオファネートメチル水和剤	トップジンM水和剤	100
	ジカルボキシイミド	プロシミドン水和剤	スミレックス水和剤	5
	PP殺菌剤	フルジオキソニル水和剤	セイビアーフロアブル20	0.2
	QoI剤	ピリベンカルブ水和剤	ファンタジスタ顆粒水和剤	100
		アゾキシストロビン水和剤	アミスター20フロアブル	100
SD Agar ²⁾ 菌叢 ディスク法	DHODHI殺菌剤	イプフルフェノキン水和剤	ミギワ10フロアブル	100
FGA ³⁾ ペーパー ディスク法	AP殺菌剤	メバニピリム水和剤	フルピカフロアブル	3
	KRI-殺菌剤	フェンヘキサミド水和剤	パスワード顆粒水和剤 ⁴⁾	1
	ポリオキシシン類	ポリオキシシン水和剤	ポリオキシシンAL水溶剤	10
	ビスグアニジン類	イミノクタジンアルベシル酸塩水和剤	ベルコートフロアブル	5
YBA ⁵⁾ ペーパー ディスク法	SDHI剤	ボスカリド水和剤	カンタストライフロアブル	1
		ペンチオピラド水和剤	アフェットフロアブル	1
		ピラジフルミド水和剤	パレード20フロアブル	66.7

1) PDA培地：Difco™ Potate Dextrose Ager 39g, 蒸留水1L (QoI剤にはSHAM 2mMを添加)

2) SD Agar/2% Glucose (0.05%酢酸Na加用)

3) FGA培地 (fructose 10g, gelatin 2g, KH₂PO₄ 1g, MgSO₄・7H₂O 0.5g, NaNO₃ 2g, Agar 15g, 蒸留水 1L)

4) トマト灰色かび病に登録がない(2024年12月)。

5) YBA培地 (Yeast extract 10g, Bacto peptone 10g, Sodium acetate 20g, Agar 15g, 蒸留水 1L)

表2 耐性菌判定基準

薬剤名	判定基準	判定（略号）
チオファネートメチル水和剤	100ppmで生育する	高度耐性菌（HR）
	100ppmで生育しない	感受性菌（S）
プロシミドン水和剤	5ppmでコントロールの80%以上の生育量	高度耐性菌（HR）
	5ppmでコントロールの80%未満の生育量	中等度耐性菌（MR）
	5ppmで生育しない	感受性菌（S）
フルジオキシニル水和剤	0.2ppmで生育する	耐性菌（R）
	0.2ppmで生育しない	感受性菌（S）
ピリベンカルブ水和剤	100ppmで菌糸生育阻害率80%未満	弱耐性菌か耐性菌（WR or R）
	100ppmで菌糸生育阻害率80%以上	感受性菌（S）
アゾキシストロビン水和剤	100ppmで菌糸生育阻害率50%未満	耐性菌（R）
	100ppmで菌糸生育阻害率50%以上80%未満	基準なし
	100ppmで菌糸生育阻害率80%以上	感受性菌（S）
イブフルフェノキン水和剤	常用濃度（100ppm）で生育する	基準なし
	常用濃度（100ppm）で生育しない	
メパニピリム水和剤	3ppmで生育する	感受性低下菌（LS）
	3ppmで生育しない	感受性菌（S）
フェンヘキサミド水和剤	1ppmで生育する	感受性低下菌（LS）
	1ppmで生育しない	感受性菌（S）
ポリオキシシン水和剤	10ppmでコントロールの50%以上の生育量	感受性低下菌（LS）
	10ppmでコントロールの50%未満の生育量	感受性菌（S）
イミノクタジンアルベシル酸塩水和剤	5 ppmで生育する	感受性低下菌（LS）
	5 ppmで生育しない	感受性菌（S）
ボスカリド水和剤	1 ppmで生育する	感受性低下菌（LS）
	1 ppmで生育しない	感受性菌（S）
ベンチオピラド水和剤	1 ppmで生育する	感受性低下菌（LS）
	1 ppmで生育しない	感受性菌（S）
ピラジフルミド水和剤	常用濃度（66.7ppm）で生育する	感受性低下菌（LS）
	常用濃度（66.7ppm）で生育しない	感受性菌（S）

3 結果および考察

(1) 菌叢ディスク法

結果は表3に示した。

- ① チオファネートメチル水和剤では、高度耐性菌率（HR）は89%であった。
 - ② プロシミドン水和剤では、中度耐性菌率（MR）は49%であった。
 - ③ フルジオキソニル水和剤では、耐性菌（R）は検出されなかった。
 - ④ ピリベンカルブ水和剤では、弱耐性菌（WR）は検出されなかった。
 - ⑤ アゾキシストロビン水和剤では、耐性菌率（R）は81%であった。
 - ⑥ イブフルフェノキン水和剤では、実用濃度（100ppm）で菌糸伸長が認められなかった。
- 以上の結果から、フルジオキソニル水和剤、ピリベンカルブ水和剤、イブフルフェノキン水和剤の3剤では、耐性菌が確認されなかった。

表3 トマト灰色かび病菌に対する薬剤耐性菌率（%）

グループ名	薬剤名	商品名	薬剤耐性菌率	
MBC殺菌剤	チオファネートメチル水和剤	トップジンM水和剤	HR	89
ジカルボキシイミド	プロシミドン水和剤	スミレックス水和剤	MR	49
PP殺菌剤	フルジオキソニル水和剤	セイビアーフロアブル20	R	0
QoI剤	ピリベンカルブ水和剤	ファンタジスタ顆粒水和剤	WR	0
	アゾキシストロビン水和剤	アミスター20フロアブル	R	81
DHODHI殺菌剤	イブフルフェノキン水和剤	ミギワ10フロアブル	MIC>100ppm ¹⁾	0

※ HR：高度耐性菌，MR：中度耐性菌，R：耐性菌，WR：弱耐性菌

1) 原体メーカーではEC50値で評価することが、第33回殺菌剤耐性菌研究会シンポジウム（西野, 2024）で推奨されている。今回は実用濃度100ppmの1濃度で評価したが、EC50値での判定が望ましい。

(2) ペーパーディスク法

結果は表4に示した。

- ① メパニピリム水和剤では、感受性低下菌率（LS）は3%であった。
 - ② フェンヘキサミド水和剤では、感受性低下菌（LS）は検出されなかった。
 - ③ ポリオキシシン水和剤では、感受性低下菌（LS）は検出されなかった。
 - ④ イミノクタジンアルベシル酸塩水和剤では、感受性低下菌（LS）は検出されなかった。
 - ⑤ ボスカリド水和剤では、感受性低下菌率（LS）は65%であった。
 - ⑥ ペンチオピラド水和剤では、感受性低下菌率（LS）は65%であった。
 - ⑦ ピラジフルミド水和剤では、感受性低下菌率（LS）は13%であった。
- 以上の結果から、フェンヘキサミド水和剤、ポリオキシシン水和剤、イミノクタジンアルベシル酸塩水和剤の3剤では、耐性菌が確認されなかった。

表4 トマト灰色かび病菌に対する薬剤耐性菌率 (%)

グループ名	薬剤名	商品名	薬剤耐性菌率	
AP殺菌剤	メパニピリム水和剤	フルピカフロアブル	LS	3
KRI-殺菌剤	フェンヘキサミド水和剤	パスワード顆粒水和剤	LS	0
ポリオキシシン類	ポリオキシシン水和剤	ポリオキシシンAL水溶剤	LS	0
ビスグアニジン類	イミノクタジンアルベシル酸塩水和剤	ベルコートフロアブル	LS	0
SDHI剤	ボスカリド水和剤	カンタストライフロアブル	LS	65
	ペンチオピラド水和剤	アフェットフロアブル	LS	65
	ピラジフルミド水和剤	パレード20フロアブル	LS	14

※ LS：感受性低下菌

4 薬剤耐性菌率の推移

2017年の結果と比較すると、感受性が低下した菌株の増加割合は、ペンチオピラド水和剤で最も高く、次いでボスカリド水和剤、プロシミドン水和剤、アゾキシストロビン水和剤、の順に高かった（表5）。

表5 各種薬剤に対するトマト灰色かび病菌の薬剤耐性菌率 (%) の推移

調査年		1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	2007	2009	2012	2017	2024
薬剤名															
チオファネートメチル水和剤	HR	-	-	69	77	71	82	73	83	98	94	-	100	95	89
プロシミドン水和剤	MR	65	86	70	57	50	53	74	80	83	65	-	54	34	49
フルジオキシニル水和剤	R	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0
ピリベンカルブ水和剤	WR	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	0
アゾキシストロビン水和剤	R	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	70	81
メパニピリム水和剤	LS	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	3	3
フェンヘキサミド水和剤	LS	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0
ポリオキシシン水和剤	LS	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0
イミノクタジンアルベシル酸塩水和剤	LS	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0
ボスカリド水和剤	LS	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	5	45	65
ペンチオピラド水和剤	LS	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	42	65
ピラジフルミド水和剤	LS	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	14

※ HR：高度耐性菌，MR：中度耐性菌，R：耐性菌，WR：弱耐性菌，LS：感受性低下菌

※ 2007～2017年のデータは栃木県農業環境指導センター(2018)によった。

※ -は実施なしを示す。

※ イブフルフェノキン水和剤は耐性菌の判定基準がないため、表5から除外した。

3) 栃木県の水稲に発生したイネカメムシに対する薬剤の殺虫効果

令和 7 (2025) 年 3 月
栃木県農業総合研究センター

1 目的

水稲に発生したイネカメムシに対する薬剤の殺虫効果を明らかにし、防除対策の資料とする。

2 材料及び方法

(1) 供試虫

令和 6 (2024) 年 10 月 1 日に小山市石ノ上の水稲の再生株から採集した個体群を供試した。

(2) 供試薬剤

表 1 の 4 剤を、農薬登録情報に記載のある希釈倍数に水道水で希釈した。対照は水道水とした。

(3) 検定方法

虫体浸漬法 (八塚ら、2022) を一部改変して行った。

成虫 10 頭 (雌 5 頭、雄 5 頭) を炭酸ガスで麻酔し、薬剤の希釈液に 3 秒間浸漬した後、余分な薬液を除去して直径 10cm、高さ 4 cm の円筒型の飼育容器 (昆虫飼育用ディッシュ、株式会社三商) に入れ、25℃16L8D で飼育した。飼育容器には、3 cm×3 cm の水道水で湿らせたカット綿を直径 5 cm のプラスチックシャーレに入れたものと、餌として、冷凍稲穂を入れた。検定は、各処理 3 反復実施した。

処理 24 時間後の生存虫及び死虫を計数し、Abbott (1925) の補正式 [補正死虫率 (%) = {(無処理区の生存虫率 - 処理区の生存虫率) / 無処理区の生存虫率} × 100] により補正死虫率を算出した。

容器側面に掴まることができない個体や痙攣して転倒し、自力で起き上がれない苦悶虫も死虫とし、下記の基準で評価した。

判定基準

補正死虫率 90% 以上 : 高い、70~90% 未満 : やや高い、50~70% 未満 : やや低い、50% 未満 : 低い

3 結果

供試したすべての薬剤で、処理 24 時間後の補正死虫率は 100% であり、効果は高かった (表 2)。

4 引用文献

八塚ら (2022) 関東東山病害虫研究会報 69 : 48-51.

Abbott, W. S. (1925) J. Econ. Entomol. : 264-268.

表 1 供試薬剤

供試薬剤名	商品名	IRAC コード	希釈倍率 (倍)
MEP 乳剤	スミチオン乳剤	1B	1,000
エトフェンプロックス乳剤	トレボン乳剤	3A	2,000
ジノテフラン液剤	スタークル液剤 10	4A	1,000
スルホキサフロル水和剤	エクシードフロアブル	4C	2,000
(対照) 水道水	－	－	－

表 2 イネカメムシ成虫に対する供試薬剤の効果

供試薬剤名	24 時間後 補正死虫率 (%) (死虫数)	評価
MEP 乳剤	100 (30)	効果は高い
エトフェンプロックス乳剤	100 (30)	効果は高い
ジノテフラン液剤	100 (30)	効果は高い
スルホキサフロル水和剤	100 (30)	効果は高い
(対照) 水道水	0 (0)	－

4) いちごに発生したワタアブラムシに対する主要薬剤の殺虫効果

令和7（2025）年3月

栃木県農業総合研究センター

1 目的

いちごで発生するワタアブラムシに対する主要薬剤の殺虫効果について検定を行い、今後の防除の資とする。

なお、いちごではアブラムシ類の発生が増加する春先以降には茎葉が繁茂し、株元や葉裏に寄生する虫体に薬液が直接付着しにくい。そこで本試験では、虫体浸漬法ではなく食餌浸漬法を用いて殺虫効果を評価することとした。また、供試した雌成虫だけでなく、次世代の抑制に関する知見を得るため、仔虫数についても併せて調査した。

2 材料および方法

(1) 供試虫

検定に供試したワタアブラムシの採集地を表1に示した。供試虫は、県内各地のいちご生産ほ場（本ぼ）から採集した。採集した供試虫は、カボチャ及びナスのポット苗を餌として人工気象器内（20℃，16L8D）で増殖し、検定に使用した。

(2) 供試薬剤

供試薬剤を表2に示した。薬剤は規定の濃度に希釈し、展着剤としてポリアルキレングリコールアルキルエーテル（商品名：マイリノー）を最終濃度20,000倍となるように加えた。登録されている希釈倍数に幅がある場合は、濃度が最も高い希釈倍数で検定した。対照区として、展着剤のみを加えた蒸留水を用いた。

3 検定方法

(1) 比較的即効的な薬剤による殺虫効果の検定

検定は、幼苗処理法（熊本県，2000）を一部改変して行った。

供試植物としてキュウリ（品種：ときわかぜみどり）を用いた。ハイドロコーン（三浦園芸）に播種・灌水後、25℃で約7日経過した幼苗の根をキムワイプで包んだ上で、水で満たした2mlプラスチックバイアルに差し、すき間をパラフィルムで封じた。なお、試験期間中に、バイアル中の水が無くなった場合には、適宜追加した。

水差しにした幼苗の茎葉部を、所定の濃度に調整した薬液に10秒間浸漬し、風乾した。風乾後、幼苗あたり5頭のワタアブラムシ雌成虫を接種し、9cmろ紙を1枚敷いた試験容器（昆虫飼育用小型ディッシュ：φ100×高さ40mm）内に入れ、調湿のためにフタの開口部のメッシュを上質紙で塞ぎ、25℃16L8D条件下で96時間静置した。

調査は処理48時間後に実施し（シアントラニリプロール水和剤のみ処理96時間後も実施）、顕微鏡下で供試虫の生死を確認した。生死の判定は、寄主植物上に正常に定

位可能なものを生存虫とし、落下して正常に歩行できないものや、刺激しても動かないものを死虫として扱った。補正死虫率はAbbott（1925）の補正式を用いて算出した。

$$\text{補正死虫率（\%）} = \frac{(\text{対照区生存虫率} - \text{薬剤処理区生存虫率})}{\text{対照区生存虫率}} \times 100$$

検定は採集地及び供試薬剤ごとにそれぞれ3反復行い、平均値を算出した。

（2） 比較的遅効的な薬剤による殺虫効果の検定

試験方法は（1）に準拠した。

調査は処理96時間後に実施し、顕微鏡下で供試虫の生死を確認した。

（3） 仔虫数による評価

アブラムシ類の試験では、試験期間中に生存していた雌成虫が仔虫を産む場合がある。次世代である仔虫数は、供試薬剤の残効性を評価する一助となる。上記（1）、（2）の試験において、処理96時間後時点において生存している仔虫数を計数し、対照区の仔虫数をもとに対対照比を算出した。

$$\text{仔虫数対対照比（\%）} = \frac{\text{薬剤処理区仔虫数}}{\text{対照区仔虫数}} \times 100$$

4 結果

補正死虫率による結果は表3に、仔虫数の対対照比による結果は表4にそれぞれ示した。

（1） 比較的即効的な薬剤による殺虫効果の検定

- ① MEP乳剤の補正死虫率は、3地点で高かった。
- ② ペルメトリン乳剤の補正死虫率は、2地点で高く、1地点ではやや低かった。
- ③ ニテンピラム水溶剤の補正死虫率は、3地点で高かった。
- ④ アセタミプリド水溶剤の補正死虫率は、3地点で高かった。
- ⑤ スルホキサフロル水和剤の補正死虫率は、3地点で高かった。
- ⑥ トルフェンピラド水和剤の補正死虫率は、地点間でやや高い～低いのばらつきがみられた。
- ⑦ シアントラニリプロール水和剤の補正死虫率は、処理48時間後の評価では2地点でやや高く、1地点でやや低かった。処理96時間後の評価では1地点で高く、2地点でやや高かった。

※シアントラニリプロール水和剤については、効果の発現は早いですが、死亡まで時間がかかる場合があることから、処理48時間後と96時間後の値を併記することとした。

(2) 比較的遅効的な薬剤による殺虫効果の検定

- ① ピメトロジン水和剤の補正死虫率は、3 地点で高く、1 地点ではやや高かった。
- ② フロニカミド水和剤の補正死虫率は、いずれの地点でも高かった。

(3) 仔虫数の対対照比による評価

- ① MEP乳剤の仔虫数対対照比に基づく評価は、3 地点で高かった。
- ② ペルメトリン乳剤の仔虫数対対照比に基づく評価は、3 地点で高かった。
- ③ ニテンピラム水溶剤の仔虫数対対照比に基づく評価は、3 地点で高かった。
- ④ アセタミプリド水溶剤の仔虫数対対照比に基づく評価は、3 地点で高かった。
- ⑤ スルホキサフロル水和剤の仔虫数対対照比に基づく評価は、3 地点で高かった。
- ⑥ トルフェンピラド水和剤の仔虫数対対照比に基づく評価は、2 地点でやや高く、1地点でやや低かった。
- ⑦ シアントラニリプロール水和剤の仔虫数対対照比に基づく評価は、3 地点で高かった。
- ⑧ ピメトロジン水和剤の仔虫数対対照比に基づく評価は、3 地点で高かった。
- ⑨ フロニカミド水和剤の仔虫数対対照比に基づく評価は、3 地点で高かった。

5 引用文献

- Abbott, W.S. (1925) *Journal of Economic Entomology* 18 : 265-267.
- 熊本県農業研究センター (2000) 九州農業研究成果情報 15: 455-456.

表1 供試虫の採集条件

採集作物	採集地	採集年月
いちご(本ぽ)	大田原市	2024.4
いちご(本ぽ)	鹿沼市	2024.4
いちご(本ぽ)	壬生町	2024.4
いちご(本ぽ)	小山市	2024.4

表2 供試薬剤及び希釈倍数(令和7年2月1日現在)

薬剤名	商品名	IRAC コード	系統名	供試濃度 (倍)
比較的即効的な薬剤				
MEP乳剤	スミチオン乳剤	1B	有機リン	2000
ベルメトリン乳剤	アディオオン乳剤	3A	ピレスロイド	3000
ニテンピラム水溶剤	ベストガード水溶剤	4A	ネオニコチノイド	2000
アセタミプリド水溶剤	モスビラン顆粒水溶剤	4A	ネオニコチノイド	2000
スルホキサフロル水和剤	トランスフォームフロアブル	4C	スルホキシイミン	2000
トルフェンピラド水和剤	ハチハチフロアブル	21A	フェノキシベンジルアミド	1000
シアントラニリプロール水和剤	ベネビアOD	28	ジアミド	2000
比較的遅効的な薬剤^{注)}				
ビメトロジン水和剤	チェス顆粒水和剤	9B	ピリジンアゾメチン	5000
フロニカミド水和剤	ウララDF	29	ピリジンカルボキサミド	2000

注) ビメトロジン水和剤、フロニカミド水和剤は、他剤と比較して遅効的な性質をもつ。

表3 ワタアブラムシに対する供試薬剤の効果(雌成虫の補正死虫率%)

薬剤名	大田原市	鹿沼市	壬生町	小山市	平均	評価 ^{a)}
比較的即効的な薬剤(処理48時間後)						
MEP乳剤	100	—	100	100	<u>100</u>	◎
ベルメトリン乳剤	100	—	93	62	<u>85</u>	◎～△
ニテンピラム水溶剤	100	—	100	100	<u>100</u>	◎
アセタミプリド水溶剤	100	—	100	92	<u>97</u>	◎
スルホキサフロル水和剤	100	—	100	100	<u>100</u>	◎
トルフェンピラド水和剤	46	—	79	62	<u>62</u>	○～×
シアントラニリプロール水和剤	62	—	71	77	<u>70</u>	○～△
	[90] ^{b)}	—	[77]	[82]	<u>[83]</u>	[◎～○]
対照区(生存虫率)	(87)	—	(93)	(87)	<u>(89)</u>	
比較的遅効的な薬剤(処理96時間後)						
ピメトロジン水和剤	100	100	100	77	<u>92</u>	◎～○
フロニカミド水和剤	100	100	100	100	<u>100</u>	◎
対照区(生存虫率)	(80)	(87)	(80)	(87)	<u>(83)</u>	

注) 表中の数値は特定地点で採集した個体群の結果であり、各地域全体の感受性を示すものではない。

a) 補正死虫率は、90～100を高い(◎)、70～89をやや高い(○)、50～69をやや低い(△)、0～49を低い(×)として評価した。

b) シアントラニリプロール水和剤は効果発現は早い、死亡まで時間がかかる場合があることから、括弧内に処理96時間後の値を併記した。

表4 ワタアブラムシに対する供試薬剤の効果(仔虫数の対対照比%)

薬剤名	大田原市	鹿沼市	壬生町	小山市	平均	評価 ^{a)}
比較的即効的な薬剤(処理96時間後)						
MEP乳剤	0	—	0	0	<u>0</u>	◎
ベルメトリン乳剤	0	—	2	3	<u>2</u>	◎
ニテンピラム水溶剤	0	—	0	0	<u>0</u>	◎
アセタミプリド水溶剤	0	—	0	0	<u>0</u>	◎
スルホキサフロル水和剤	0	—	0	0	<u>0</u>	◎
トルフェンピラド水和剤	36	—	13	13	<u>20</u>	○～△
シアントラニリプロール水和剤	3	—	2	0	<u>2</u>	◎
対照区(仔虫数)	100(58)	—	100(96)	100(86)	<u>100(80)</u>	
比較的遅効的な薬剤(処理96時間後)						
ピメトロジン水和剤	0	0	0	8	<u>2</u>	◎
フロニカミド水和剤	0	0	1	0	<u>0</u>	◎
対照区(仔虫数)	100(86)	100(37)	100(87)	100(66)	<u>100(87)</u>	

注) 表中の数値は特定地点で採集した個体群の結果であり、各地域全体の感受性を示すものではない。

a) 仔虫数の対対照比による供試薬剤の効果の評価は、0～10を高い(◎)、11～30をやや高い(○)、31～50をやや低い(△)、51～100を低い(×)とした。

5) 令和6(2024)年に異常発生したチャバネアオカメムシに対する主要薬剤の殺虫効果

令和7(2025)年3月
栃木県農業総合研究センター

1 目的

令和6(2024)年に異常発生した果樹等の害虫チャバネアオカメムシに対する主要薬剤の殺虫効果を確認することで、今後の防除の資とする。

2 材料及び方法

(1) 供試虫

令和6(2024)年7月5日に宇都宮市瓦谷町で採集した個体群を供試した。

(2) 供試薬剤

供試薬剤は、なしのチャバネアオカメムシに登録のある薬剤のうち主要な4系統(有機リン(IRAC:1B)、ピレスロイド(3A)、ネオニコチノイド(4A)、ジアミド(28))からそれぞれ1剤ずつ選定して供試した(表1)。薬剤に登録のある希釈倍数に水道水で希釈し、展着剤(ポリアルキレングリコールアルキルエーテル、商品名:マイリノー)を最終濃度20,000倍となるように加えた。登録されている希釈倍数に幅がある場合には、濃度が最も高い希釈倍数で検定した。対照は水道水と展着剤のみとした。

(3) 検定方法

試験は清水(2013)を参考に、虫体浸漬法で実施した。成虫5頭を金網の茶こしに入れ、薬液に10秒間浸漬した後、ペーパータオル上に乗せて余分な水分を除去した。その後、飼育容器(昆虫飼育用小型ディッシュ:φ100×高さ40mm)に入れ、25℃16L8Dで24時間静置した。飼育容器には、底面に9cmろ紙を1枚敷き、餌として給水させた大豆の芽だしを入れた。検定は、各処理3反復実施した。

処理24時間後の生存虫及び死虫を計数し、Abbott(1925)の補正式[補正死虫率(%) = {(無処理区の生存虫率 - 処理区の生存虫率) / 無処理区の生存虫率} × 100]により補正死虫率を算出した。生死の判定においては、正常に歩行できない個体や、自力で起き上がれない個体等も死虫として扱った。薬剤の効果は、以下の基準で評価した。

※補正死虫率90%以上:効果は高い、70~90%未満:効果はやや高い、50~70%未満:効果はやや低い、50%未満:効果は低い

3 結果

供試したすべての薬剤で、処理24時間後の補正死虫率は100%であり、効果は高かった(表2)。

4 引用文献

Abbott, W. S. (1925) J. Econ. Entomol. 18: 265-267.

清水 喜一(2013) 農業害虫の薬剤感受性検定マニュアル(農業害虫の薬剤感受性検定マニュアル編集委員会編), (一社)日本植物防疫協会, p. 39-42.

表 1 供試薬剤及び希釈倍数（令和 7 年 2 月 1 日現在）

供試薬剤名	商品名	IRAC コード (系統名)	希釈倍数 (倍)
MEP 乳剤	スミチオン乳剤	1B (有機リン)	1,000
ペルメトリン乳剤	アディオン乳剤	3A (ピレスロイド)	2,000
クロチアニジン水溶剤	ダントツ水溶剤	4A (ネオニコチノイド)	2,000
シクラニリプロール液剤	テッパン液剤	28 (ジアミド)	2,000
(対照) 水道水＋展着剤	－	－	－

表 2 チャバネアオカメムシ成虫に対する供試薬剤の効果

供試薬剤名	24 時間後 補正死虫率 (%) (死虫数)	評価
MEP 乳剤	100 (15)	効果は高い
ペルメトリン乳剤	100 (15)	効果は高い
クロチアニジン水溶剤	100 (15)	効果は高い
シクラニリプロール液剤	100 (15)	効果は高い
(対照) 水道水	0 (0)	－