

普及技術 7

分類名〔病害虫〕

大規模施設における促成イチゴ栽培のIPM体系

宮城県農業・園芸総合研究所

1 取り上げた理由

作期の長い促成イチゴ栽培においては、複数種類の病害虫が同時に発生し、その状況は年次や地域だけでなく、生産圃場でも異なる。化学合成農薬も含めた複数の防除技術を効果的に組み合わせた防除方法であるIPM（Integrated Pest Management：総合的有害生物管理）の推進には、各生産者がそれぞれの状況に応じて適切な防除対策を選択することが重要である。ここでは、大規模施設における促成イチゴ栽培のIPM体系を組み立てたので、普及技術とする。

2 普及技術

1) IPM体系

IPM体系を図1に示す。各生産ほ場の状況に応じて導入技術を選択する。

	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月
栽培状況	親 株 圃		育 苗 圃		本 圃								
			採苗		定植	開花	保 温						
ハダニ類	ミヤコバンカー®設置			ミヤコバンカー®設置(更新)									
コナジラミ類	気門封鎖剤を主体とした薬剤防除			(定植前) 苗の高濃度炭酸ガス処理 または (育苗期後半) スピロテトラマト水和剤の灌注処理		ラノーテープ設置		チリカブリダニ+ミヤコカブリダニ同時放飼			(チリカブリダニ追加放飼)		気門封鎖型薬剤
アブラムシ類							コレマンアブラハチ放飼			コレマンアブラハチ放飼			
アザミウマ類	薬剤防除						ククリスカブリダニ放飼	薬剤防除(IGR剤)		ククリスカブリダニ追加放飼	薬剤防除(IGR剤)	薬剤防除	
うどんこ病	薬剤防除		UV-B照射	薬剤防除(本圃持込回避の徹底)	UV-B照射			薬剤防除				薬剤防除	
炭そ病	薬剤防除(10日間隔程度)及び罹病株の即時廃棄												
灰色かび病								ポトキラーダクト外投入	(薬剤防除)				
萎黄病			本圃圃地消毒(農薬、太陽熱)										罹病株有無の確認 →次作の対策

図1 促成イチゴ栽培におけるIPM体系

2) 病害虫の本ほへの持ち込み回避

本ほにおける病害虫発生主体は育苗ほから持込まれた病害虫である。各種微小害虫の本ほへの持ち込み回避技術としては、高濃度炭酸ガス処理、スピロテトラマト水和剤の定植苗灌注処理が有効である。また、ハダニ類持ち込み回避技術としては、ミヤコバンカーの利用、うどんこ病持ち込み回避技術としては、UV-B電球形蛍光灯の育苗ほ照射も有効である。

3) 本ほにおける防除

病害虫の発生状況に応じて図1に示した天敵製剤をはじめとした生物農薬を導入する。天敵導入ほ場においても病害虫の発生状況に応じて農薬散布が必要となるため、それぞれの天敵への影響を考慮して薬剤の選択を行う。気門封鎖型薬剤は、天敵類への影響が比較的小さいことから有用である。

4) IPM体系事例

本ぼへの病虫害持ち込みを抑え、複数の技術を導入することにより、長期にわたって害虫の発生を抑制することができる（表1, 図2, 3）。また、病虫害防除に係る作業軽減及び薬剤費節減に繋がる（表2）。

3 利活用の留意点

- 1) 高濃度炭酸ガス処理は、処理時間（24時間）を通じて装置内温度を平均25℃、最低温度20℃以上に保たないと十分な効果がでない。県内での本処理時期（8月下旬～9月中旬）には夜温が20℃を下回る日が出現するので、温度確保には十分に注意すること。本処理装置は複数のメーカーから販売されているが、（株）アグリクリニックからは加温ヒーター付きの装置が販売されており、外気温が20℃を下回った場合でも処理装置内を20℃以上に保つことができる（図4）。（株）アグリクリニック製の処理装置（商品名：アグリクリーナー）は3タイプ（いずれも加温ヒーター、アルミ蒸着シート等含む一式）販売されており、価格はAAタイプ（約8,000株処理）で約98万円、ABタイプ（約8,000～16,000株処理）で約105万円、BBタイプ（約16,000株処理）で約113万円である。アルミ蒸着シートは定期的な更新が必要で、ベース部分（12,000～16,000円程度）は毎年、袋部分（45,000～60,000円程度）は2～3年毎の更新が必要である。また、10a分の苗の処理に必要な炭酸ガスは10,000円程度である。
- 2) スピロテトラマト水和剤（商品名：モベントフロアブル）は、定植苗に500倍液を灌注処理することで、ハダニ類、アブラムシ類、コナジラミ類、アザミウマ類に高い効果を示し、本ぼへの微小害虫持ち込み回避に繋がる（普及に移す技術第91号参考資料）。
- 3) ミヤコバンカー[®]は、育苗期に設置することで苗にミヤコカブリダニを分散定着させるとともにハダニ類の本ぼへの持ち込みを軽減する。また、親株ほでの使用も有効である（普及に移す技術第92号参考資料）。
- 4) UV-Bは夜間23時～翌2時の3時間照射で高い効果を示す（普及に移す技術第90号参考資料）。設置費用は約60万円/10aであり、UV-B電球形蛍光灯の効果の持続時間は約4,500時間（3時間で年間8ヶ月点灯の場合、約6年間に相当）である。
- 5) イチゴで使用できる気門封鎖型薬剤は表3のとおりである。気門封鎖型薬剤は、抵抗性害虫や耐性菌出現のリスクが少ない薬剤であるが、対象病虫害に薬剤がかからないと効果が発揮されないため、植物体全体にムラなく散布すること。また、高温時の散布や他剤との混用では薬害が発生しやすいので、事前に圃場内の一部の株に使用して薬害の有無を確認すること。一般的に、気門封鎖型薬剤はカブリダニ類などの天敵類に対する影響は少ないとされている。ハダニ類への効果については、普及に移す技術第91号参考資料、ミヤコカブリダニとの併用については、普及に移す技術第93号参考資料を参照のこと。
- 6) 開花期のミヤコカブリダニ及びチリカブリダニの同時放飼で使用できる製剤は表4, 5のとおりである。ミヤコカブリダニはハダニ類以外にもイチゴの花粉を摂食して増殖することができるが、チリカブリダニはハダニ類のみしか摂食しない。したがって、ミヤコカブリダニの放飼は開花期以降とすること。ミヤコカブリダニの放飼時にハダニ類の発生がある場合、あるいはハダニ類発生の有無が判然としない場合にはチリカブリダニも同時に放飼すること。ミヤコカブリダニについては、普及に移す技術第82号普及技術、チリカブリダニについては、普及に移す技術第76号普及技術も参考にすること。
- 7) コレマンアブラバチ製剤は表6のとおりである。コレマンアブラバチは県内でイチゴに発生する主要アブラムシ類であるワタアブラムシ、モモアカアブラムシに寄生し防除効果を示す。その他のアブラムシ（イチゴケナガアブラムシ等）が発生した場合には気門封鎖型薬剤や化学合成農薬で防除を行う。

- 8) ククメリスカブリダニ製剤は表7のとおりである。
- 9) 各種農薬のハダニ類やアザミウマ類、炭そ病に対する感受性の低下が顕在化している。ハダニ類については、普及に移す技術第91号参考資料、アザミウマ類については普及に移す技術第93号参考資料、炭そ病については普及に移す技術第88号参考資料を参考にする。
- 10) イチゴうどんこ病に対する化学合成薬剤の防除効果と残効性は普及に移す技術第93号参考資料を参考にする。

（問い合わせ先：宮城県農業・園芸総合研究所 園芸環境部 電話 022-383-8246）

4 背景となった主要な試験研究

1) 研究課題名及び研究期間

- a 食料生産地域再生のための先端技術展開事業「大規模施設園芸技術の実証研究」（平成24～29年度）
- b 農林水産業・食品産業科学技術研究推進事業「“いつでも天敵”天敵増殖資材による施設園芸の総合的害虫防除の体系確立・実証」（連携協定研究機関）（平成26～28年度）
- c 革新的技術開発・緊急展開事業（うち地域戦略プロジェクト）「生果実（イチゴ）の東南アジア・北米等への輸出を促進するための輸出相手国の残留農薬基準値に対応したIPM体系の開発ならびに現地実証」（平成28～29年度）
- d 農生態系内の生物多様性向上による総合的病害虫管理技術の開発（平成26～28年度）

2) 参考データ

表1 現地実証ほ場におけるIPM体系（平成29年産、山元町現地実証ほ場）

月日	殺虫剤			殺菌剤		
	商品名	希釈倍率または 使用量(/10a)	対象害虫	商品名	希釈倍率または 使用量(/10a)	対象病害
9月21日	サフオイル	300	ハダニ類等	サンリット水和剤	2,000	炭そ病、うどんこ病
9月30日	サフオイル	300	ハダニ類等	プロパティフロアブル	3,000	うどんこ病
10月6日	サフオイル	300	ハダニ類等	ベルコートフロアブル	2,000	炭そ病、うどんこ病
10月8日	ラノーテープ	100m	コナジラミ類			
10月25日	ククメリス	250,000頭	アザミウマ類			
10月28日	スパイカルEX	5,000頭	ハダニ類			
	スパイデックス	2,000頭	ハダニ類			
11月18日	スパイデックス	2,000頭	ハダニ類			
11月21日	サフオイル	300	ハダニ類等	アフエットフロアブル	2,000	うどんこ病、灰色かび病
12月6日	アフィパール	500頭	アブラムシ類			
12月9日	サフオイル(局所)	300	ハダニ類等			
12月20日	スパイデックス	4,000頭	ハダニ類			
1月6日	サフオイル(局所)	300	ハダニ類等			
2月16日	ククメリス	50,000頭	アザミウマ類			
2月21日	スパイデックス	2,000頭	ハダニ類			
3月10日	チェス顆粒水和剤	5,000	アブラムシ類			
	マッチ乳剤	2,000	アザミウマ類			
3月16日	スピノエース顆粒水和剤	5,000	アザミウマ類			
4月21日	モスピラン顆粒水溶剤	2,000	アザミウマ類、アブラムシ類	ストロビーフロアブル	3,000	うどんこ病
6月6日	ベネビアOD	2,000	アザミウマ類			
	ダニサラバ	1,000	ハダニ類等			

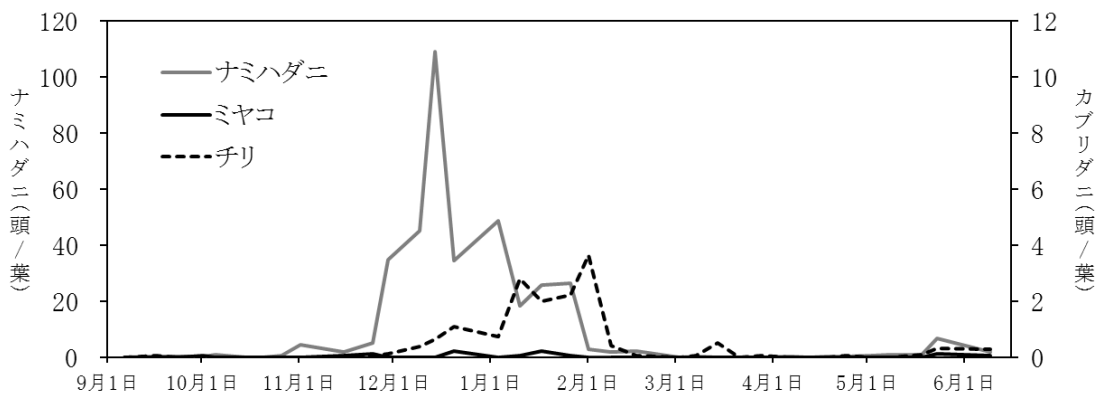


図2 ハダニ類及びカブリダニ類の発生推移（平成29年産，山元町現地実証ほ場）

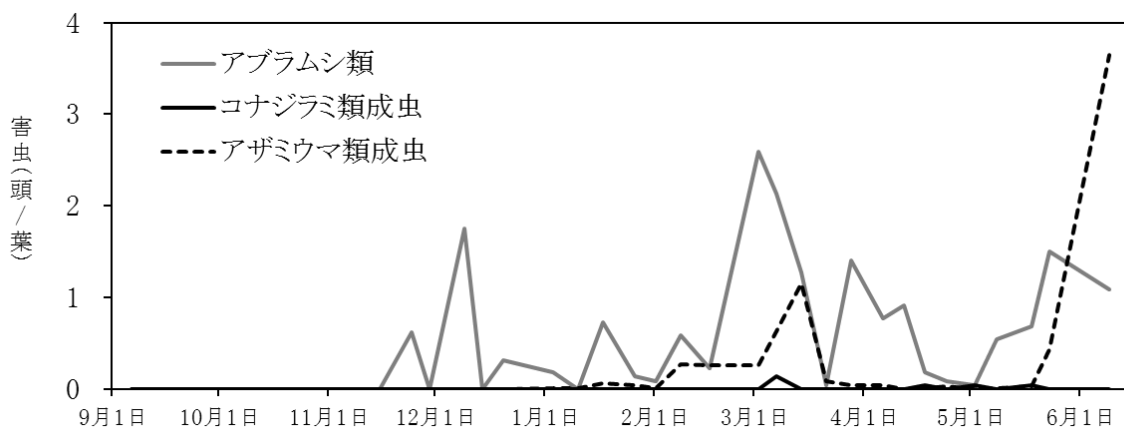


図3 アブラムシ類，コナジラミ類，アザミウマ類の発生推移（平成29年産，山元町現地実証ほ場）

表2 IPM体系と慣行体系における本ほでの防除作業回数と薬剤費の比較

防除体系	作業回数 ³	うち薬剤 散布回数 ⁴	農薬成分数 ⁵	薬剤費(円/10a)		
				合計	うち殺虫剤 (天敵製剤含)	うち殺菌剤
IPM体系 ¹	18	10	12	113,825	103,835	9,990
慣行体系 ²	27	24	41	178,577	122,482	56,095

1 現地実証ほ場 (GRA)における2017年産イチゴ防除実績による。本ほにおけるUV-B設置と電気代は考慮していない。

2 互理農業改良普及センター発行のイチゴ防除資料を基にした推定値で、ラノーテープ及び2種カブリダニ類の開花期同時放飼を含む体系。

3 病害虫防除に係る作業回数の合計を示す。4 防除機による圃場全面への農薬散布回数を示す。

5 「有機JAS規格別表2で定められている農薬」以外の成分数を示す。

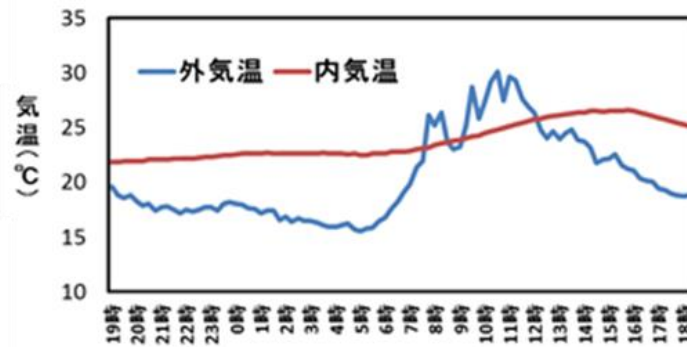


図4 加温ヒーターを使用した場合の高濃度炭酸ガス処理装置内外の温度推移
（平成29年9月16日19時処理開始，東松島市現地ほ場）

表3 イチゴで使用できる気門封鎖型薬剤（平成30年1月10日現在）

有効成分	商品名	希釈倍率	登録の有無				備考
			ハダニ類	アブラムシ類	コナジラミ類	うどんこ病	
マシン油乳剤	トモノールS, スプレーオイル, アタックオイル, ラビサンスプレー, ハーベストオイル	100~150倍	○				花芽分化に悪影響を及ぼす可能性があるため開花期以降は使用しない。
マシン油乳剤	出光ハーベストオイル	100~200倍	○			○	
脂肪酸グリセリド乳剤	サンクリスタル乳剤, アーリーセーフ	300倍	○	○	○	○	うどんこ病, ハダニ類に対しては300~600倍希釈。野菜類での登録。
デンブン液剤	粘着くん液剤	100倍	○	○	○	○	野菜類での登録。
プロピレングリコールモノ脂肪酸エステル乳剤	アカリタッチ乳剤	2,000倍	○			○	ハダニ類に対しては1,000~3,000倍で登録があるが, 2,000倍以上で使用すると(薬害)。野菜類での登録。
還元澱粉糖化物液剤	エコビタ液剤, キモンブロック	100倍	○	○	○	○	
ソルビタン脂肪酸エステル乳剤	ムシラップ	500倍	○	○	○	○	野菜類での登録。
調合油乳剤	サフオイル	300倍	○			○	チャノホコリダニに対しても登録あり。ハダニ類に対しては300~500倍での登録。野菜類での登録。
ポリグリセリン脂肪酸エステル乳剤	フーモン	1,000倍	○	○	○	○	野菜類での登録。

表4 イチゴで使用できるチリカブリダニ製剤（平成30年1月10日現在）

商品名	使用量(/10a)	規格	備考
スパイデックス	100~300ml (2,000~6,000頭)	100mlボトル (2,000頭入り)	野菜類(施設栽培)での登録。
チリトップ	6,000頭	500mlボトル (2,000頭入り)	野菜類(施設栽培)での登録。
チリガブリ	4,000~6,000頭	30mlボトル (2,000頭入り)	野菜類(施設栽培)での登録。
チリカ・ワーカー	100~300ml (2,000~6,000頭)	100mlボトル (2,000頭入り)	野菜類(施設栽培)での登録。

表5 イチゴで使用できるミヤコカブリダニ製剤（平成30年1月10日現在）

商品名	使用量(/10a)	規格	備考
スパイカルEX	100～300ml (2,000～6,000頭)	100mlボトル(2,000頭入り) 250mlボトル(5,000頭入り)	野菜類での登録。
ミヤコトップ	2,000～6,000頭	250mlボトル (2,000頭入り)	野菜類(施設栽培)での登録。
ミヤコスター	2,000～6,000頭	300mlボトル (2,000頭入り)	いちご(施設栽培)での登録。

表6 イチゴで使用できるコレマンアブラバチ製剤（平成30年1月10日現在）

商品名	使用量(/10a)	規格	備考
アフィパール	1～2ボトル (500～1,000頭)	100mlボトル(500頭入り)	野菜類(施設栽培)での登録。
コレトップ	4～8ボトル (1,000～2,000頭)	100mlボトル (250頭入り)	野菜類(施設栽培)での登録。

表7 イチゴで使用できるククメリスカブリダニ製剤（平成30年1月10日現在）

商品名	使用量	規格	備考
ククメリス	50～100頭/株	100gボトル (50,000頭入り)	野菜類(施設栽培)での登録。
メリトップ	100頭/株	900mlボトル (50,000頭入り)	野菜類(施設栽培)での登録。

3) 発表論文等

a 関連する普及に移す技術

- a) アザミウマ類の各種薬剤に対する感受性（第93号参考資料）
- b) 気門封鎖型薬剤とミヤコカブリダニの併用によるイチゴのハダニ類密度抑制効果（第93号参考資料）
- c) 各種薬剤のイチゴうどんこ病に対する防除効果及び残効性（第93号参考資料）
- d) UV-B電球形蛍光灯の週4日照射によるイチゴうどんこ病の防除（第93号参考資料）
- e) 天敵保護装置「バンカーシート」を利用したミヤコカブリダニによるイチゴのハダニ類抑制効果（第92号参考資料）
- f) イチゴのナミハダニに対する殺ダニ剤の効果（第91号参考資料）
- g) スピロテトラマト水和剤（商品名：モベントフロアブル）のイチゴ促成栽培における育苗期かん注処理による本ぼでの微小害虫抑制効果（第91号参考資料）
- h) 気門封鎖型薬剤によるイチゴ親株でのハダニ類防除（第90号参考資料）
- i) 紫外線照射（UV-B）によるイチゴうどんこ病の防除（第90号参考資料）
- j) 二酸化炭素くん蒸剤を用いたイチゴ苗のナミハダニ防除（第90号普及情報）
- k) QoI剤耐性イチゴ炭疽病の発生と有効な防除薬剤（第89号参考資料）
- l) 促成栽培イチゴでのミヤコカブリダニを基幹としたハダニ類の防除体系（第82号普及技術）
- m) 微小害虫類及びうどんこ病に対する気門封鎖型薬剤の防除効果（第82号参考資料）

- n) 天敵等を利用したイチゴの複数害虫の防除体系（第78号普及技術）
 - o) チリカブリダニを利用したハダニ防除のイチゴ栽培本圃における作業時間及び費用の変化（第78号普及情報）
 - p) チリカブリダニ製剤を用いたイチゴ定植後の防除体系（第76号普及技術）
 - q) 養液栽培における太陽熱による培地資材の消毒法（第76号普及技術）
- b) その他
- a) 関根崇行・鈴木香深・猪苗代翔太・森光太郎（2017）促成栽培イチゴにおける天敵保護装置「バンカーシート[®]」を利用したハダニ類防除．北日本病虫研報 68:207-214.
 - b) 菅野亘（2017）大規模園芸施設におけるイチゴ高設養液栽培でのIPM技術の実証（第27回天敵利用研究会宮城大会口頭発表）
 - c) 関根崇行・鈴木香深(2016)．宮城県におけるイチゴのナミハダニに対する殺ダニ剤の効果．北日本病虫研報 67:169-172.
 - d) 関根崇行(2016)．気門封鎖型薬剤のイチゴのハダニ類に対する防除効果と殺菌剤の防除効果に与える影響．北日本病虫研報 67:178-181.
 - e) 関根崇行（2016）宮城県における気門封鎖型薬剤や育苗期後半灌水処理によるハダニ類防除．技術と普及53(8):38-40.
 - f) 菅野亘・八谷佳明・山田真・金原昭三(2016)．イチゴ高設栽培でのIPM技術の実証．北日本病虫研報 67:231（講要）．
 - g) 関根崇行・近藤誠・伊藤博祐・辻英明・山田真(2014)．紫外光照射(UV-B)によるイチゴ病害抑制効果．北日本病虫研報 65:93-97.
 - h) 宮田将秀・増田俊雄（2006）．ミヤコカブリダニと還元澱粉糖化物液剤の併用によるイチゴのナミハダニ防除．北日本病虫研報 57:174-176.
 - i) 宮田将秀・増田俊雄（2004）．イチゴのアザミウマ類に対する各種天敵資材の効果．北日本病虫研報 55:226-231.
- 4) 共同研究機関 株式会社G R A，農研機構野菜花き研究部門，農研機構中央農業研究センター，パナソニックライティングデバイス株式会社，アリストライフサイエンス株式会社，農研機構九州沖縄農業研究センター，福島県農業研究センター，石原産業株式会社，バイエルクロップサイエンス株式会社