

令和4年度第1回いちご栽培研修会

2022.8.10

総合的防除管理技術の ポイントについて

宮城県農業・園芸総合研究所

園芸環境部

関根崇行（虫害）

格井晶吾（病害）

内容 — 虫害対策

1. 主要害虫の生態と対策の基本

- ハダニ類
- コナジラミ類
- アザミウマ類

2. 気門封鎖型薬剤の効果的利用方法

3. アザミウマ類防除と生物農薬

4. 【資料のみ】IPMとRACコードに基づいた薬剤防除

有害生物を施設内に入れない防除対策



施設園芸のIPMでもっとも重要なことは、病害虫・雑草を施設内に入れないことです。栽培区域をクリーンゾーンとし、病害虫や雑草などの有害生物を持ち込まない対策を徹底する必要があります。

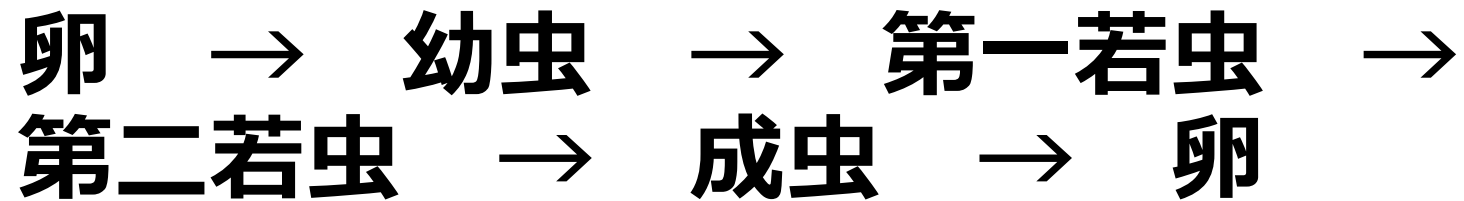
○施設内の衛生管理の徹底。特に施設内部周縁部の雑草は病害虫の発生源になります。今のうちに点検して防除を徹底してください。施設外周も極力除草に努めてください。

○天窓を含むすべての開口部に目合い0.6mm以下の防虫ネットの展張（赤色ネットでは0.8mm）、暑熱対策として循環扇、ミスト噴霧、パッドアンドファン等の利用。

○施設外周への防草シート・光反射資材設置もアザミウマ類対策には有効です。

○**苗から施設内への病害虫持ち込み回避を徹底してください。**

ナミハダニ



1 サイクル (卵から次世代産卵まで) の所要
日数 (ナミハダニ)

| | | |
|-----|---|------|
| 15℃ | → | 約36日 |
| 20℃ | → | 約17日 |
| 25℃ | → | 約10日 |
| 30℃ | → | 約7日 |

繁殖能力(ナミハダニ雌成虫)

| | | |
|-----------|---|---------|
| 産卵期間 | = | 約16日 |
| 寿命 | = | 約18日 |
| 生涯産卵数 | = | 約40卵 |
| 1日の産卵数 | = | 約2.5卵/日 |
| 性比(メス:オス) | = | 3:1 |



ナミハダニ



1 サイクル (卵から次世代産卵まで) の所要 日数 (ナミハダニ)

15℃ → 約36日
20℃ → 約17日
25℃ → 約10日
30℃ → 約7日

繁殖能力(ナミハダニ)

産卵期間 = 約16日
寿命 = 約18日
生涯産卵数 = 約40卵
1日の産卵数 = 約2.5卵/日
性比 (メス:オス) = 3:1

さらに
・・・
乾燥条件を
好むので施設内はハダニにとっては天国

30℃の条件下で月初めに1頭のメスが40卵産んだとする
と・・・月末には64,000頭に!

ハダニ類防除のポイント

本圃で発生するハダニ類の量は、苗から持込みされた量に大きく左右されます。



育苗圃から本圃への持込み回避の徹底を！

1. 薬剤による持込み回避

モベントフロアブルの育苗期後半灌注処理

→ ハダニ類の他、アブラムシ類、アザミウマ類、コナジラミ類にも高い効果

2. カブリダニを利用した持込み回避

→ バンカーシート等ミヤコカブリダニの育苗圃放飼

3. 高濃度炭酸ガスによる持込み回避

*** 詳細は「宮城県いちごIPMマニュアル2019年版」でご確認ください。**

モベントフロアブルの処理方法：かん注処理

- ◎ ハダニ類対策としては500倍液の50ml／株灌注が効果的
→ アイポットなど培地量が少ない場合は250倍液の25ml／株処理を行う。
- ◎ 本剤は年1回の使用とする（薬剤抵抗性回避の徹底）
→ 灌注処理剤として考えて散布剤としての使用はしない
- ◎ 本剤は脂質生合成阻害剤（IRACコード：23）です
→ 即効性はありません。
- ◎ 処理時期は定植直前である必要はありません。
→ 定植3週間前（お盆明け）処理でも効果が確認されています。
- ◎ アブラムシ類，コナジラミ類へも高い効果。
- ◎ カブリダニ類及びマルハナバチへの影響は45日程度。

高濃度炭酸ガス処理



日本液炭
製の処理
装置



アグリクリニッ
ク製の処理装置

エキカ炭酸ガス(農薬種類 二酸化炭素くん蒸剤99.9)の農薬登録内容(平成28年2月1日現在)

| 作物名 | 適用病害虫 | 希釈倍数 使用量 | 使用方法 | 使用時期 | 本剤の 使用回数 | 適用場所 | くん蒸 時間 | くん蒸 温度 | 登録会社 |
|-----|-------|----------------------------------|-----------------------------|------|-------------|------------|-----------|-----------|------------------------|
| いちご | ナミハダニ | くん蒸中ガス濃度 40~60%を維持 するに必要な量 | 倉庫等の下部から 気化器を用いて 投入する | 定植前 | 1回 | 倉庫, 天幕等 | 24時間 | 25~30℃ | 日本液炭(株) |
| いちご | ナミハダニ | くん蒸中のガス濃度 50%程度を維持す るに必要な量 | 倉庫等の下部から 気化器を用いて 投入する | 定植前 | 1回 | 倉庫, 天幕等 | 24時間 | 20~30℃ | 昭和電工ガス プロダクツ (株) |

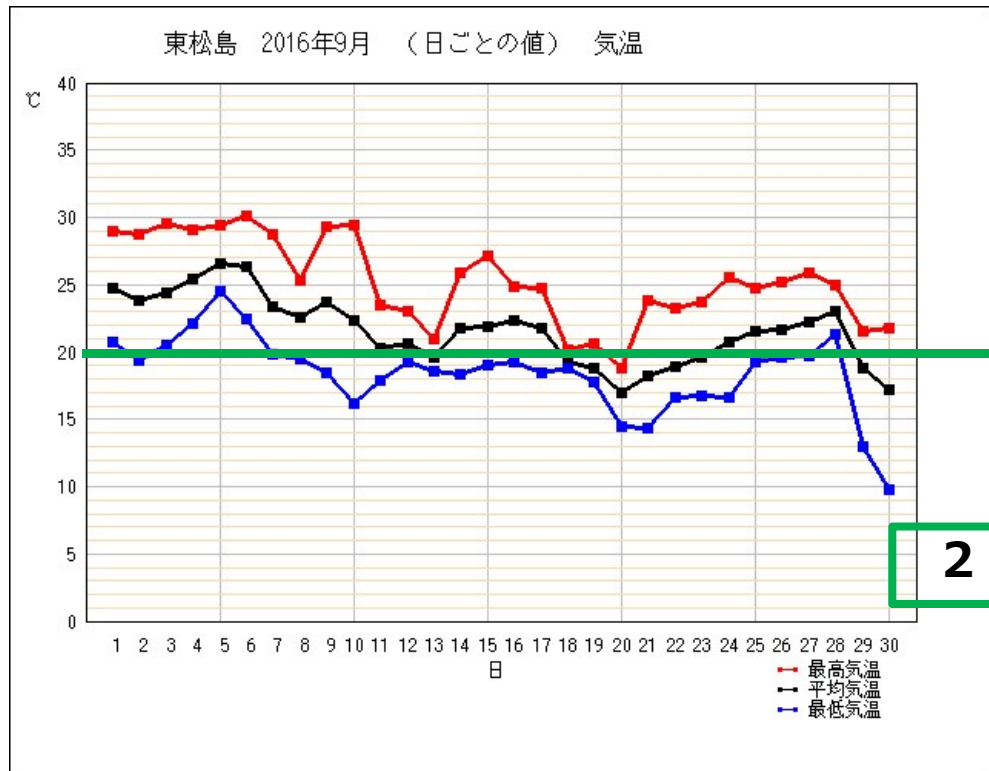
高濃度炭酸ガス処理について

炭酸ガスによるナミハダニの成虫・若幼虫及び卵に対する防除効果

| 調査区分 | | 炭酸ガス処理による死虫率 (%) | |
|-------|-----|------------------|---------|
| | | 2013年調査 | 2014年調査 |
| ナミハダニ | 成虫 | 100 | 97.6 |
| | 若幼虫 | 100 | |
| | 卵 | 100 | |

処理中温度20℃以上を確保
 = 完全にハダニ類を防除
 = 本圃への持込を回避

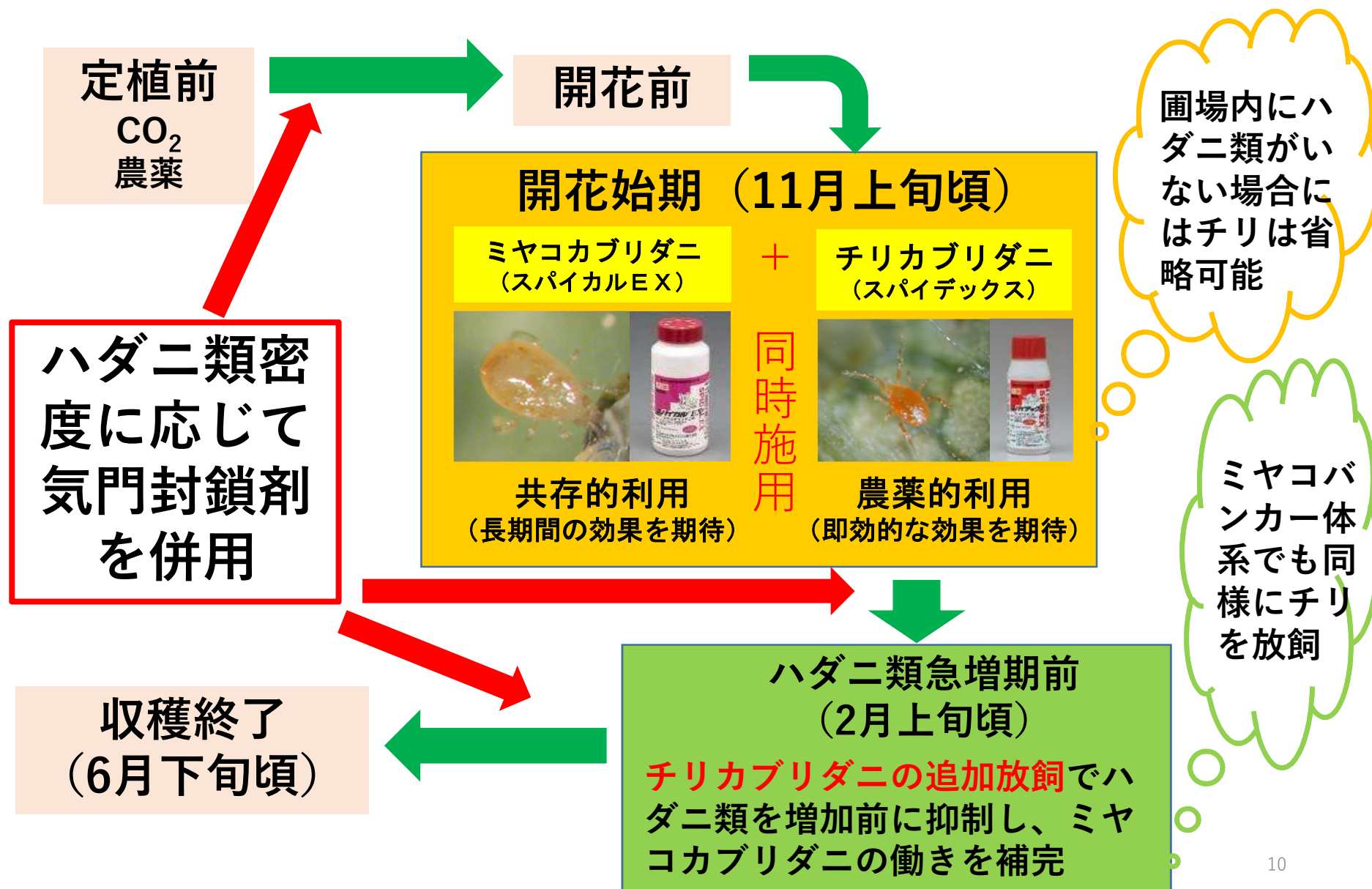
処理中温度20℃を下回る時間帯があった
 = 高い防除効果はあるが完全では無い
 = 本圃への持込がわずかに起こる



20℃以下

野外では夜温20℃以上を維持できない
 ↓
 宮城県では施設内で暖房を稼働させるなどの対策が必要となる

本圃では2種カブリダニとUV-Bで作期を通じて低密度に！



UV-B電球形蛍光灯と反射資材によるハダニ類抑制効果

うどんこ病抑制資材

<作用機作と利用方法>

- ◎イチゴに紫外線（UV-B）を照射することで、植物体の免疫機能を高めてうどんこ病を防除
- ◎夜間3時間（23～2時）の照射により高い効果を発揮 → 大幅な農薬節減に
- ◎イチゴ株上1.2～2mの高さに設置

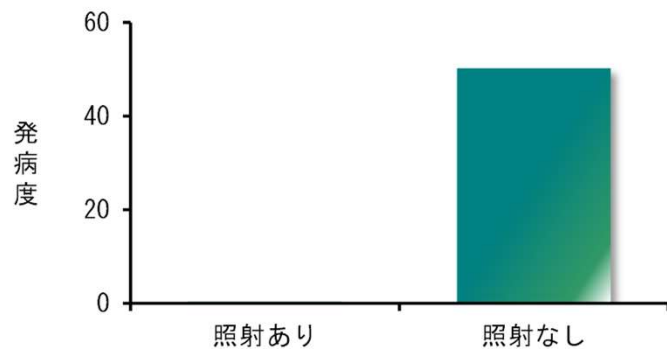


図1 イチゴうどんこ病の発病度（葉）

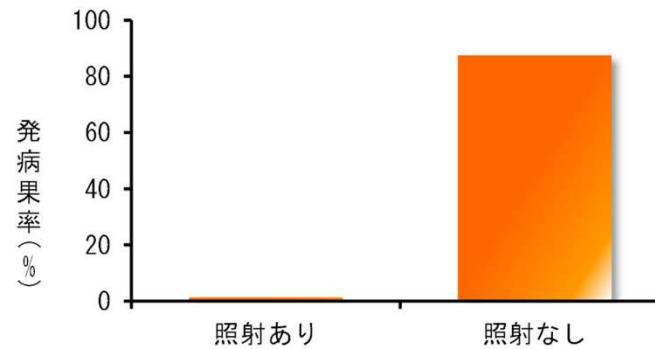


図2 イチゴうどんこ病の発病果率（果実）

UV-B照射による「もういっこ」でのうどんこ病抑制効果（2013年）

- ◎育苗圃での設置により本圃へのうどんこ病持込み回避効果も確認されている。
- ◎カブリダニ類との併用も問題なし



UV-B電球形蛍光灯と反射資材によるハダニ類抑制効果



スリムホワイトの設置方法

化学合成農薬の利用

- ◎ 各圃場により薬剤抵抗性が異なる
 - どの薬剤が効果が高いか一概に言えない
 - 効く薬剤が皆無のケースも考えられる
 - * **マイトコーネフロアブル**は多くの圃場で効果あり。
- ◎ 使ったことのない薬剤は効く「可能性」がある
- ◎ 同系統薬剤は年1回の使用にとどめる
 - 切り札剤として長く有効利用
 - **新規剤（ダニオーテフロアブル）は遵守**

- ◎ 銅剤との混用及び近接散布は避けること（防除効果の低下）
- ◎ 浸透移行性はない
- ◎ 「天敵＋気門封鎖型薬剤」で抑えられている場合は使わない
- ◎ その他使用上の注意を遵守すること

コナジラミ類対策

発生のポイント

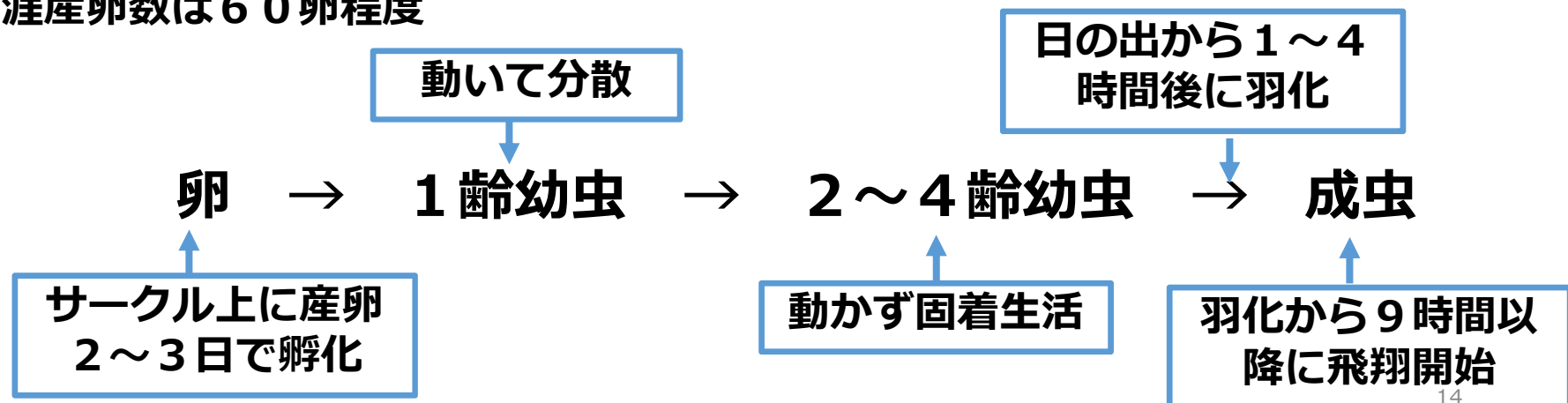
- ◎ 県内ではオンシツコナジラミとタバココナジラミの発生が見られますが、主体はオンシツコナジラミです。成虫は体長約1mmです。
- ◎ 排泄物にすす病が発生し、果実品質に影響を与えます。

生態のポイント

好適条件：気温18～28℃（これより気温が高くても低くてもライフサイクルは伸びる）
好適条件下での卵～成虫羽化までは25日程度
生涯産卵数は60卵程度



オンシツコナジラミ成虫



コナジラミ類対策

防除のポイント

<発生源と基本的な対策>

◎ 雑草防除の徹底

アブラムシ類、アザミウマ類同様、施設内部周縁部の雑草が発生源になる場合が多い。

→ 施設内部周縁部及び施設周辺の雑草防除の徹底。

◎ 苗からの持込み回避

モベントフロアブル、高濃度炭酸ガスでハダニ類と同時防除可能。育苗ほでミヤコカブリダニを利用している場合には、育苗ほで気門封鎖剤を活用する。

→ 定植前の防除を徹底（補植する場合も十分に注意）。

◎ 発生状況のモニタリングには黄色粘着シートの利用が有効

→ただし正確なモニタリングには200株あたり10枚の黄色粘着シートの設置が必要（0.1頭/株程度の低密度時のモニタリング）

◎ ラノーテープを設置する場合には、3ベッド（畝）毎にテープを展張することで抑制効果が発揮される。

コナジラミ類対策—化学合成農薬に対する抵抗性の現状

オンシツコナジラミ幼虫に対する薬剤感受性検定（農園研、2019）

| IRAC コード | 商品名 | 有効成分 | 成分量 (%) | 希釈倍率 | 補正死虫率 (%) | | | |
|-------------|-----------|----------|------------|------|-----------|----|-----|-----|
| | | | | | A | B | C | D |
| 4A | ダントツ水溶剤 | クロチアニジン | 16.0 | 2000 | 92 | 88 | 91 | 100 |
| 5 | ディアナ水和剤 | スピネトラム | 11.7 | 2500 | 100 | 76 | 100 | 100 |
| 9B | コルト顆粒水和剤 | ピリフルキナゾン | 20.0 | 4000 | 85 | 90 | 100 | 93 |
| 23 | モベントフロアブル | スピロテトラマト | 22.4 | 1000 | 69 | 66 | 50 | 38 |
| 29 | ウララDF水和剤 | フロニカミド | 10.0 | 2000 | 22 | 14 | 54 | 19 |
| - | サンヨール乳剤 | DBEDC | 20.0 | 500 | 49 | 23 | 0 | 42 |

◎県内のオンシツコナジラミに対する化学合成農薬の効果について

- ・ディアナは高い効果が維持されている（アザミウマ類との同時防除剤として有効）。
- ・コルトは高い効果が維持されている。
- ・ネオニコ（4A）は県内では効果あり。ただし、西日本では抵抗性発達事例があるので要注意。
- ・ウララは効果が劣る？(数年前までは高い効果を確認)
- ・モベントは脂質生合成阻害剤で遅効的。定植前の苗灌注処理では、本圃へのコナジラミ類持ち込み回避効果は高い。

→気門封鎖型薬剤を有効利用して密度を抑える（後ほど説明）

アザミウマ類



ミカンキイロアザミウマ



ヒラズハナアザミウマ



ネギアザミウマ

イチゴでは直接商品を加害するため施設内への侵入許容頭数が他の作物よりも極めて低い

アザミウマ類

卵 → 1 齡幼虫 → 2 齡幼虫 →
(土中へ) → 蛹 → 成虫 → 卵

卵から成虫までの所要日数 (ミカンキイロアザミウマ)

15℃ → 約34日

20℃ → 約19日

25℃ → 約12日

30℃ → 約9.5日

(卵期間 : 幼虫期間 : 蛹期間 = 2 : 5 : 3)

繁殖能力(ミカンキイロアザミウマ)

成虫寿命 (15℃) = 約100日

成虫寿命 (20℃) = 約60日

生涯産卵数 = 200~300卵

アザミウマ類

発生源と基本的な対策①

◎ 雑草

アザミウマ類は園芸作物だけでなく、雑草を含めた多くの植物に寄生
→ 施設内部はもちろん施設周辺の雑草防除（最低5m）の徹底

◎ 苗からの持ち込み

→ 定植前の防除の徹底（補植する場合も十分に注意）

◎ 外に出さない

→ 栽培終了後、残渣を持ち出す前に2週間程度施設を密閉して蒸しこむ

◎ 早期発見・早期防除

→ 青色粘着板を利用して早期発見

→ 防除タイミングの把握には10枚／10アールを目安に設置

◎ 人に付着しての移動

→ 発生が多いハウスでの作業は後回しに

アザミウマ類

発生源と基本的な対策②

◎施設への飛び込みの回避①

- 青色粘着ロールでの捕殺（施設外に設置して侵入を阻止）
- 防虫ネット（目合い0.4mm以下）の展張は極めて有効
- 目合い0.8mmのネットの場合
 - 赤色防虫ネット：90%程度の侵入阻止効果
 - 白色防虫ネット：60%程度の侵入阻止効果



赤色防虫ネットの展張

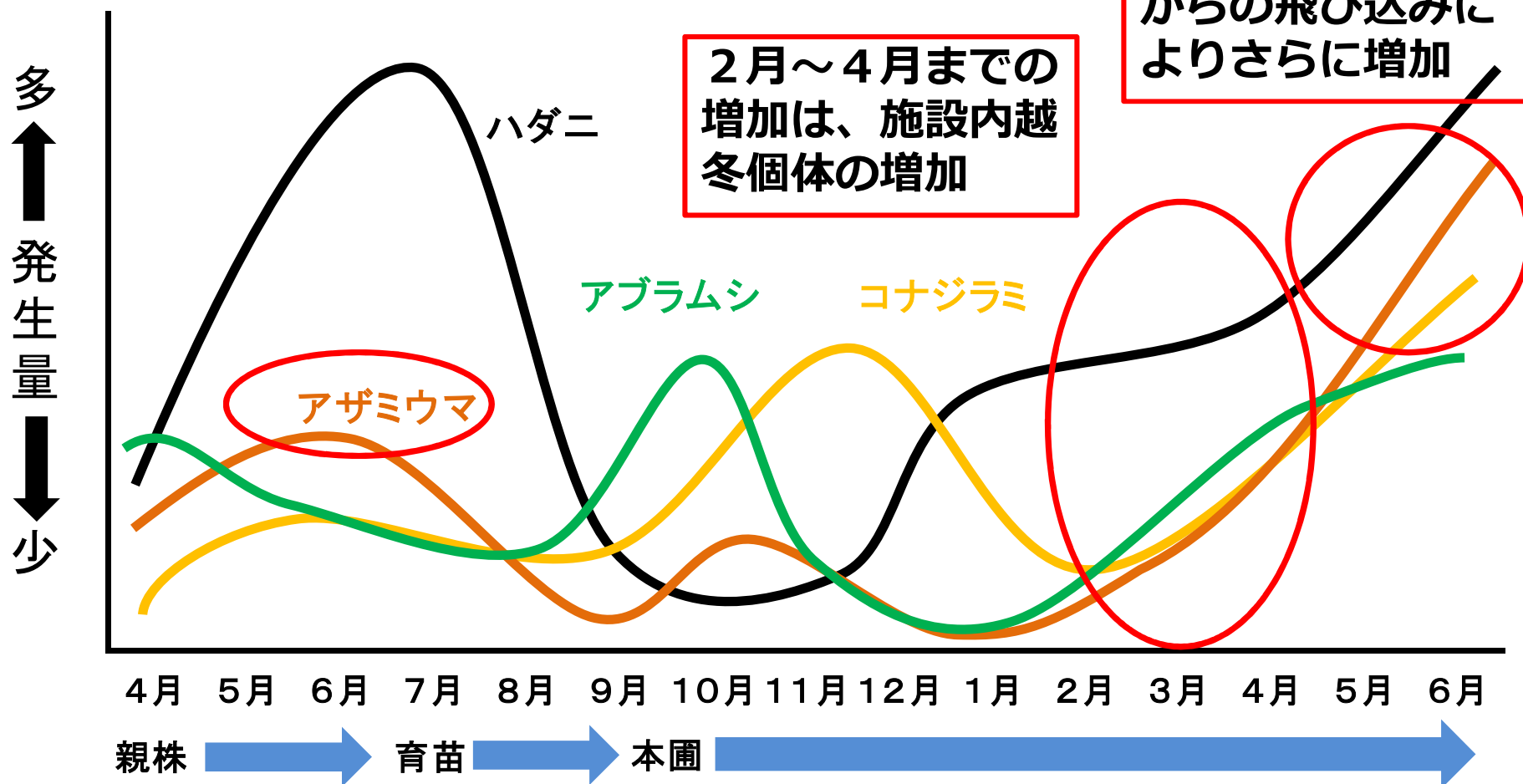


反射資材の展張

アザミウマ類に対する各種薬剤の防除効果 ■ は高い効果（死虫率80%以上）

| 商品名 | IRAC コード | 補正死虫率(%) ^a | | | | | | | | |
|------------------|-------------|-----------------------|------|----------------|------------|------|------|------|------|------|
| | | ミカンキイロアザミウマ | | | ヒラズハナアザミウマ | | | | | |
| | | 登米市 | 大崎市 | 名取市 | 登米市 | 大崎市 | 亶理町 | 山元町A | 山元町B | 山元町C |
| モスピラン顆粒水溶剤 | | 0 | 3.9 | 0 | 44.6 | 6.9 | 51.9 | 26.9 | 43.8 | 32.1 |
| ベストガード水溶剤 | 4A | 0 | 6.9 | 6.3 | 0.4 | 0 | 83.3 | 76.2 | 96.9 | 8.6 |
| アドマイヤーフロアブル | | 6.6 | 6.9 | - ^b | 33.5 | 10.2 | - | - | - | - |
| スピノエース顆粒水和剤 | 5 | 77.8 | 74.1 | 75.3 | 100 | 100 | 100 | 90.8 | 100 | 100 |
| ディアナSC | | 83.8 | 96.3 | 89.6 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 |
| アーデント水和剤 | | 42.5 | 0 | 14.9 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 |
| アグロスリン乳剤 | 3A | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| アディオオン乳剤 | | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| アフーム乳剤 | 6 | 35.3 | 66.6 | 66.3 | 100 | 53.4 | 100 | 34.6 | 37.1 | 79.4 |
| アニキ乳剤 | | 23.2 | 11.8 | 3.2 | - | - | - | - | - | - |
| エルサン乳剤 | | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| スミチオン乳剤 | 1B | 92.6 | 66.6 | 66.3 | 100 | 100 | 100 | 80.1 | 100 | 100 |
| トクチオン乳剤 | | 100 | 100 | 96.9 | 100 | 100 | 100 | 95.4 | 100 | 100 |
| マラソン乳剤 | | 100 | 93.1 | 93.1 | 100 | 96.7 | - | - | - | - |
| ベネビアOD | 28 | 3.9 | 4.2 | 0 | 15.4 | 0 | 57.1 | 26 | 25 | 5.6 |
| ウララDF | 29 | 12.2 | 0 | 6.7 | - | - | - | - | - | - |
| コテツフロアブル | 13 | 62.1 | 57.9 | 38.8 | 87.1 | 89.3 | 100 | 36.1 | 100 | 77.4 |
| ハチハチ乳剤 | 21A | 70 | 80 | 87.8 | 100 | 63.2 | 100 | 100 | 100 | 8.6 |
| 対照区 ^d | | 3.3 | 3.3 | 6.7 | 3.3 | 3 | 0 | 16.1 | 0 | 0 |

宮城県の促成イチゴにおける害虫発生イメージ



施設内の越冬個体を極力少なくすることで春先の急増を抑制

- ・ 雑草管理
- ・ 本圃への持ち込み回避
- ・ IGR剤の活用

内容 — 虫害対策

1. 主要害虫の生態と対策の基本

- ハダニ類
- コナジラミ類
- アザミウマ類

2. 気門封鎖型薬剤の効果的利用方法

3. アザミウマ類防除と生物農薬

4. 【資料のみ】IPMとRACコードに基づいた薬剤防除

気門封鎖型薬剤の効果的利用方法

薬剤が虫体に付着することで物理的に効果を発現
 → 葉裏にも十分に薬剤が付着するように散布すること。

イチゴで利用可能な主な気門封鎖型薬剤

| 有効成分名 | 商品名 | 対象病害虫 | | | | | 登録年 | 備考 |
|------------------|---------|----------------|----------------|----------------|--------|-------|------|--------------------------------------|
| | | ハダニ類 | コナジラミ類 | アザミウマ類 | アブラムシ類 | うどんこ病 | | |
| オレイン酸ナトリウム | オレート | | ○ | | ○ | | 1992 | |
| 脂肪酸グリセリド | サンクリスタル | ○ | ○ ² | | ○ | ○ | 2000 | (野菜類での登録) |
| | デンブン | ○ | ○ | | ○ | ○ | 2000 | (野菜類での登録) |
| 脂肪酸グリセリド | アーリーセーフ | ○ | ○ | | ○ | ○ | 2006 | |
| ソルビタン脂肪酸エステル | ムシラップ | ○ | ○ | | ○ | ○ | 2009 | (野菜類での登録) |
| | 調合油 | ○ ¹ | ○ ² | | | ○ | 2010 | チャノホコリダニ |
| | 還元澱粉糖化物 | ○ ¹ | ○ | | ○ | ○ | 2014 | |
| ポリグリセリン脂肪酸エステル | フーモン | ○ | ○ | | ○ | ○ | 2015 | (野菜類での登録) 展着剤として登録あり ⁴ |
| グリセリンクエン酸脂肪酸エステル | ピタイチ | ○ | | ○ ³ | ○ | ○ | 2019 | まもなく販売再開 |

*使用前に必ず最新の登録状況を確認すること。

1. 定植前苗の浸漬処理
2～10秒（サフオイル）、キモンブロック（10秒～1分）
2. コナジラミ類成虫の定位阻害、産卵抑制効果、交尾阻害効果もある。
3. アザミウマ類に対する登録もある（詳細は別スライド）
4. 展着剤としても登録ある

参考 サンクリスタル(300倍) : 3,000円/500mlボトル→2,000円/100L~6,000円/300L
 サフオイル(300倍) : 3,000円/500mlボトル→2,000円/100L~6,000円/300L
 フーモン (1,000倍) : 4,000円/500mlボトル →800円/100L~2,400円/300L

気門封鎖型薬剤の効果的利用方法

ピタイチのミカンキイロアザミウマに対する効果（2019年、宮城農園研）

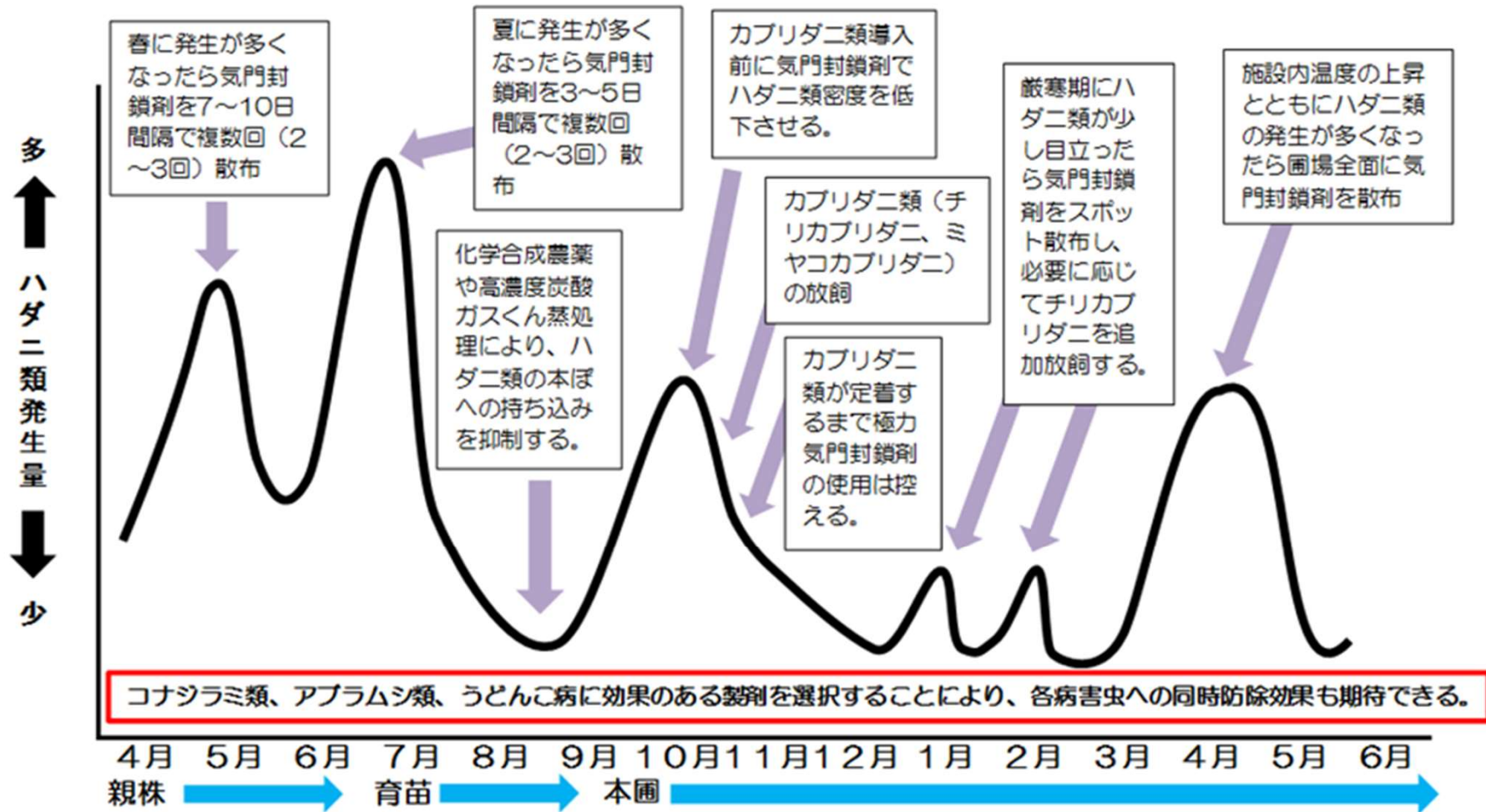
成虫に対する効果

| 供試薬剤 | 希釈倍率 処理回数 | 区制 | 散布直前 5月14日 | | 1回目散布3日後 5月17日 | | | 1回目散布7日後 5月21日 | | | 2回目散布3日後 5月24日 | | | 2回目散布7日後 5月28日 | | | 被害 | |
|------------------------------|----------------|-----|--|-----------------------|-------------------|-------------|------|-------------------|--------------|-------|-------------------|-------------|-------|-------------------|--------------|-----|-------|-----|
| | | | ミカン | ヒラズ | 合計 | ミカン | ヒラズ | 合計 | ミカン | ヒラズ | 合計 | ミカン | ヒラズ | 合計 | ミカン | ヒラズ | | 合計 |
| | | | 80) ピタイチ グリセリンクエン酸 脂肪酸エステル 50% lot: IH30261 | 500倍 1週間間隔 2回散布 | I | 30 | 0 | 30 | 55 | 1 | 56 | 126 | 0 | 126 | 165 | 2 | | 167 |
| II | 13 | 0 | 13 | 20 | 0 | 20 | 32 | 0 | 32 | 70 | 0 | 70 | 143 | 0 | 143 | | | |
| III | 20 | 0 | 20 | 45 | 1 | 46 | 56 | 0 | 56 | 109 | 2 | 111 | 92 | 0 | 92 | | | |
| 平均 | 21.0 | 0 | 21.0 | 40.0 | 0.7 | 40.7 | 71.3 | 0 | 71.3 | 114.7 | 1.3 | 116.0 | 117.3 | 0 | 117.3 | | | |
| 補正密度指数 | | | | | | 64.3 | | | 97.4 | | | 94.6 | | | 133.3 | | | |
| スピノエース 顆粒水和剤 スピノサド 25% | 5,000倍 1回散布 | I | 22 | 0 | 22 | 54 | 0 | 54 | 101 | 0 | 101 | 75 | 0 | 75 | 236 | 0 | 236 | — |
| | | II | 13 | 0 | 13 | 18 | 0 | 18 | 151 | 2 | 153 | 64 | 0 | 64 | 35 | 0 | 35 | |
| | | III | 21 | 4 | 25 | 43 | 0 | 43 | 18 | 1 | 19 | 131 | 1 | 132 | 104 | 0 | 104 | |
| | | 平均 | 18.7 | 1.3 | 20.0 | 38.3 | 0 | 38.3 | 90.0 | 1.0 | 91.0 | 90.0 | 0.3 | 90.3 | 125.0 | 0 | 125.0 | |
| 補正密度指数 | | | | | | 63.7 | | | 130.4 | | | 77.4 | | | 149.1 | | | |
| 無処理 | — | I | 42 | 1 | 43 | 116 | 1 | 117 | 137 | 3 | 140 | 175 | 1 | 176 | 71 | 0 | 71 | — |
| | | II | 10 | 0 | 10 | 26 | 0 | 26 | 25 | 1 | 26 | 73 | 0 | 73 | 97 | 0 | 97 | |
| | | III | 16 | 2 | 18 | 70 | 1 | 71 | 80 | 2 | 82 | 164 | 2 | 166 | 130 | 0 | 130 | |
| | | 平均 | 22.7 | 1.0 | 23.7 | 70.7 | 0.7 | 71.3 | 80.7 | 2.0 | 82.7 | 137.3 | 1.0 | 138.3 | 99.3 | 0 | 99.3 | |

幼虫に対する効果

| 供試薬剤 | 希釈倍率 処理回数 | 区制 | 散布直前 | 1回目散布3日後 | 1回目散布7日後 | 2回目散布3日後 | 2回目散布7日後 | 被害 | | | |
|--|-------------------|-----|-------------|----------|----------|-------------|----------|-------------|--|-------------|--|
| | | | 5月14日 | 5月17日 | 5月21日 | 5月24日 | 5月28日 | | | | |
| 80) ピタイチ グリセリンクエン酸 脂肪酸エステル 50% lot: IH30261 | 500倍 1週間間隔2回散布 | I | 44 | 107 | 89 | 178 | 90 | — | | | |
| | | II | 52 | 40 | 146 | 81 | 94 | | | | |
| | | III | 12 | 64 | 192 | 175 | 251 | | | | |
| | | 平均 | 36.0 | 70.3 | 142.3 | 144.7 | 145.0 | | | | |
| 補正密度指数 | | | 45.9 | | | 52.1 | | 51.9 | | 48.1 | |
| スピノエース 顆粒水和剤 スピノサド 25% | 5,000倍 1回散布 | I | 16 | 19 | 96 | 58 | 110 | — | | | |
| | | II | 28 | 100 | 37 | 62 | 259 | | | | |
| | | III | 28 | 2 | 161 | 65 | 156 | | | | |
| | | 平均 | 24.0 | 40.3 | 98.0 | 61.7 | 175.0 | | | | |
| 補正密度指数 | | | 39.5 | | | 53.8 | | 33.2 | | 87.2 | |
| 無処理 | — | I | 52 | 115 | 297 | 200 | 273 | — | | | |
| | | II | 5 | 81 | 30 | 59 | 30 | | | | |
| | | III | 6 | 72 | 151 | 229 | 224 | | | | |
| | | 平均 | 21.0 | 89.3 | 159.3 | 162.7 | 175.7 | | | | |

本圃におけるハダニ対策 ～ 2種カブリダニ類の開花期同時放飼＋気門封鎖剤の活用～



内容 — 虫害対策

1. 主要害虫の生態と対策の基本

- ハダニ類
- コナジラミ類
- アザミウマ類

2. 気門封鎖型薬剤の効果的利用方法

3. アザミウマ類防除と生物農薬

4. 【資料のみ】IPMとRACコードに基づいた薬剤防除

アザミウマ類に登録のある生物農薬

| IRACコード | 有効成分名 | 商品名 (一例) | 対象害虫 | | | | 登録年 |
|---------|---------------|---------------------|--------|--------|--------|---------------|------|
| | | | コナジラミ類 | アザミウマ類 | アブラムシ類 | その他 | |
| 生物農薬 | タイリクヒメハナカメムシ | タイリク | | ○ | | | 2001 |
| 生物農薬 | ボーベリア バッシアーナ | ポタニガードES | ○ | ○ | ○ | うどんこ、 ハダニ類 | 2002 |
| 生物農薬 | ククメリスカブリダニ | メリトッフ ククメリス | | ○ | | | 2002 |
| 生物農薬 | スワルスキーカブリダニ | スワルスキー スワルスキープラス | ○ | ○ | ○ | | 2008 |
| 生物農薬 | リモニカスカブリダニ | リモニカ | ○ | ○ | | | 2015 |
| 生物農薬 | アカメガシワクダアザミウマ | アカメ | | ○ | | | 2015 |

内容 — 虫害対策

1. 主要害虫の生態と対策の基本

- ハダニ類
- コナジラミ類
- アザミウマ類

2. 気門封鎖型薬剤の効果的利用方法

3. アザミウマ類防除と生物農薬

4. 【資料のみ】IPMとRACコードに基づいた薬剤防除

IPMによる病害虫管理

もはや農薬だけに頼ってでは食料生産が困難な時代



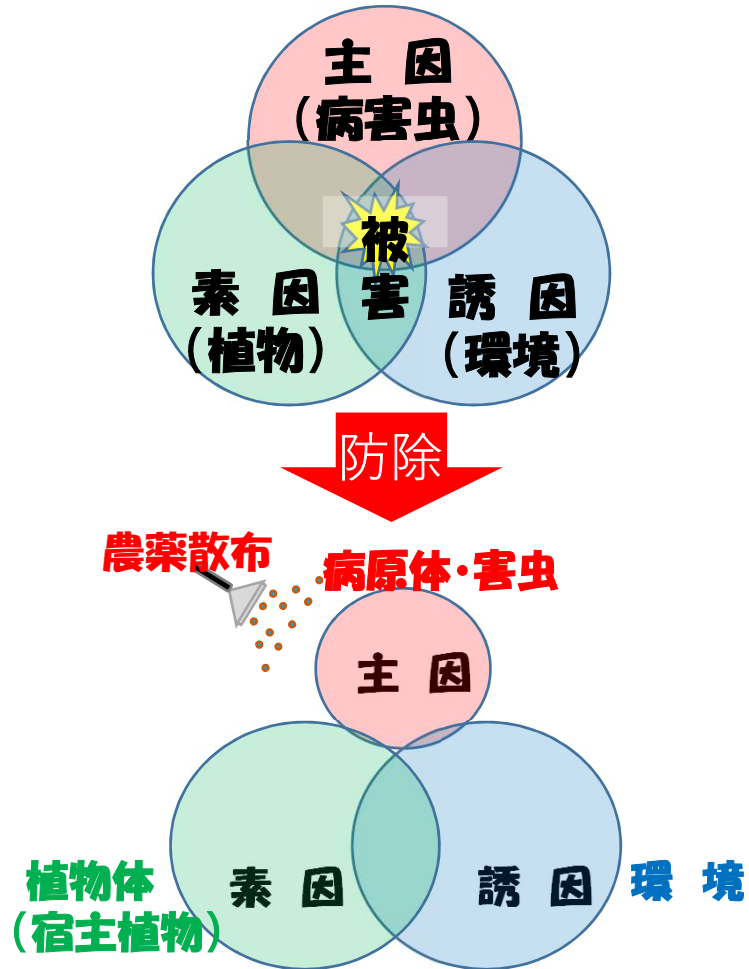
総合的病害虫管理（IPM）の実践が必要不可欠

総合的病害虫管理（IPM）とは？

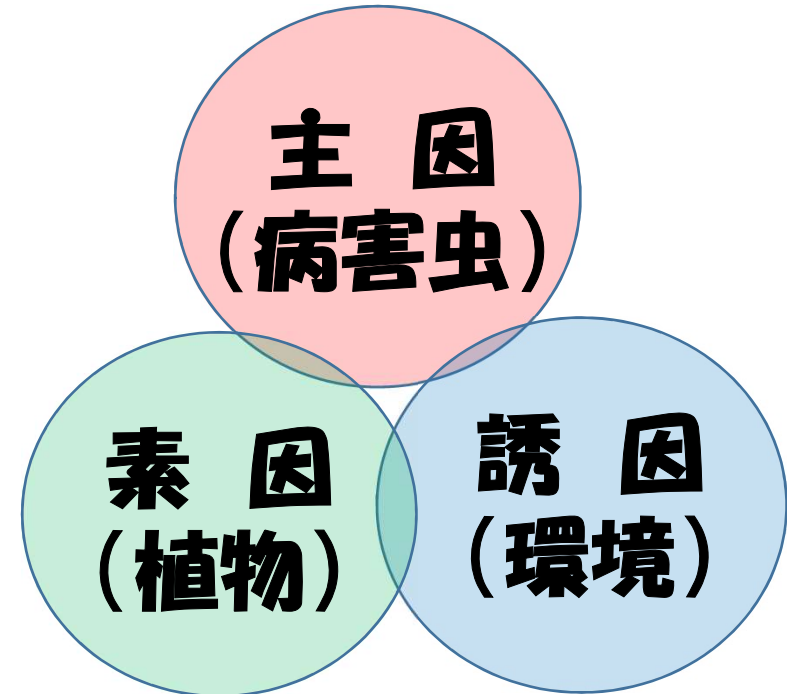
Integrated Pest Managementの訳語であり、病害虫の発生予察情報等に基づき、耕種的防除（圃場内の衛生管理等）、生物的防除（天敵や微生物農薬等の利用）、化学的防除（農薬散布等）、物理的防除（粘着板や太陽熱利用消毒等）を組み合わせた防除を実施することにより、病害虫の発生を経済的被害が生じるレベル以下に抑制し、かつ、その低いレベルを持続させることを目的とする病害虫管理手法。

IPMによる病害虫管理

従来の防除



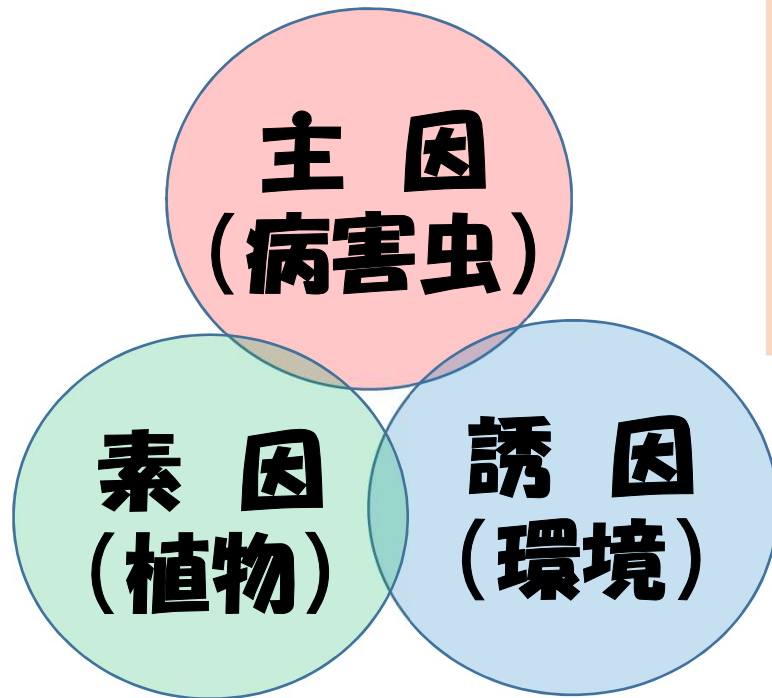
IPM



化学合成農薬の散布による主因の抑制だけに頼らない農業

IPMによる病害虫管理

IPM



主因円を小さくするには

- ◎化学合成農薬の有効利用
- ◎生物農薬(天敵、微生物)
- ◎化学合成以外の農薬の利用
- ◎土着天敵の活用

誘因円を小さくするには

- ◎施設内の環境制御
- ◎病害虫の侵入防止
- ◎天敵が住みやすい環境作り

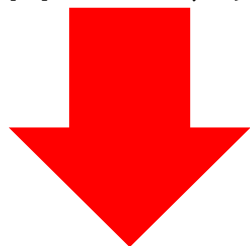
素因円を小さくするには

- ◎適正な栽培管理
- ◎植物の免疫力向上
- ◎輪作・混作
- ◎抵抗性品種の利用
- ◎施設内外の雑草管理

RACコードを意識した薬剤防除

◎農薬は商品名や有効成分が異なっても、同じ作用機作を示す薬剤（同一系統剤）がある。

◎同一系統薬剤間では、交差抵抗性発達の恐れが極めて大きい。



同一系統剤か否かは、わかりにくい！

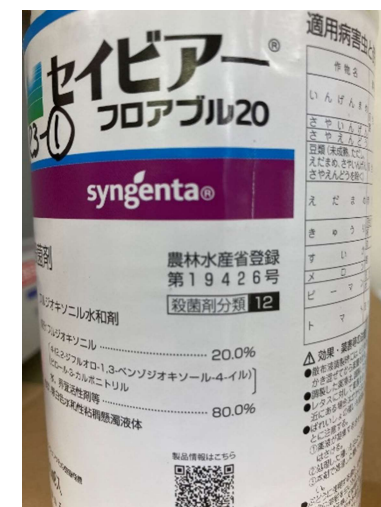
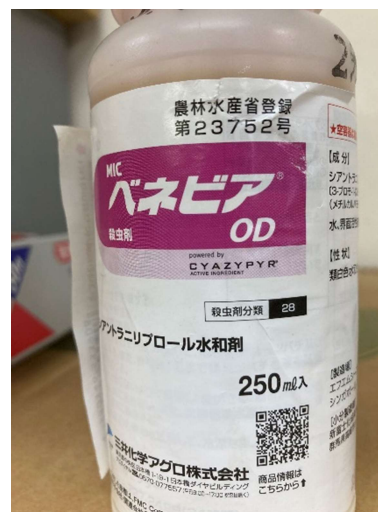
そこで導入されたのがRACコードです。
◎殺虫剤（IRAC）殺菌剤（FRAC）別に同一系統薬剤は同一コードで示している。
◎一部の農薬ラベルでは導入が進んでいる。
◎情報は宮城県病害虫防除指導指針の他、農薬工業会のホームページなどで確認を！



どのように活用するのか？

◎異なるコードの薬剤をローテーションで使用する（ローテーション防除）

◎同一コードの薬剤は、原則1回／1作の使用



抵抗性個体群を出さないための基本的な対策

同一系統の薬剤の連用を避け，異なる作用機構を持つ薬剤をローテーション散布する

✗ 薬剤A → 薬剤A → 薬剤A → 薬剤A ……
(IRAC:21) (IRAC:21) (IRAC:21) (IRAC:21)

✗ 薬剤A → 薬剤B → 薬剤C → 薬剤A ……
(IRAC:21) (IRAC:21) (IRAC:21) (IRAC:21)

○ 薬剤A → 薬剤D → 薬剤E → 薬剤A ……
(IRAC:21) (IRAC:25) (IRAC:10B) (IRAC:21)

同一系統の薬剤の確認は，**RACコード**を参照

日本農薬工業会 農薬の作用機構分類(RACコード)

<https://www.jcpa.or.jp/labo/mechanism.html>

総合的防除管理技術の ポイントについて -病害編-

宮城県農業・園芸総合研究所
園芸環境部
格井晶吾

内容

1. 育苗期の重要病害

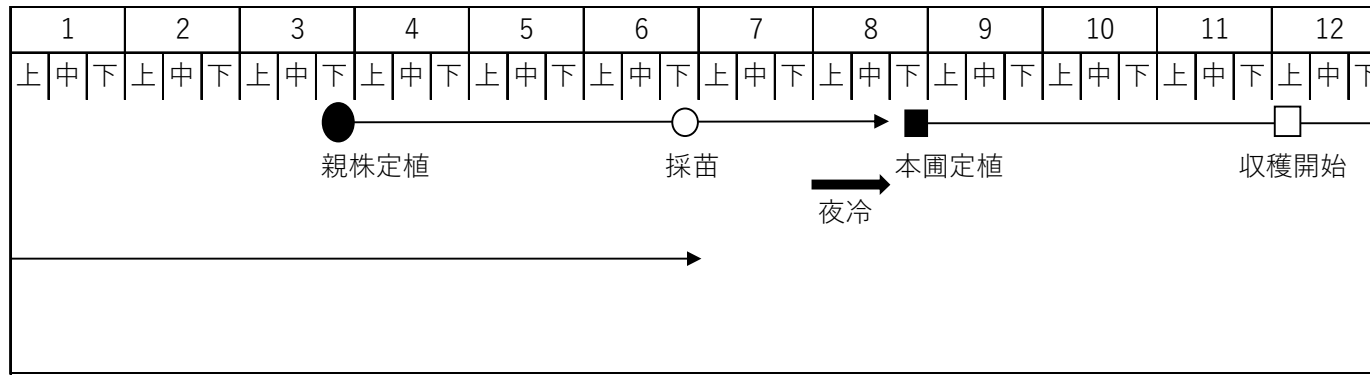
1) 炭疽病

2. 本圃の重要病害

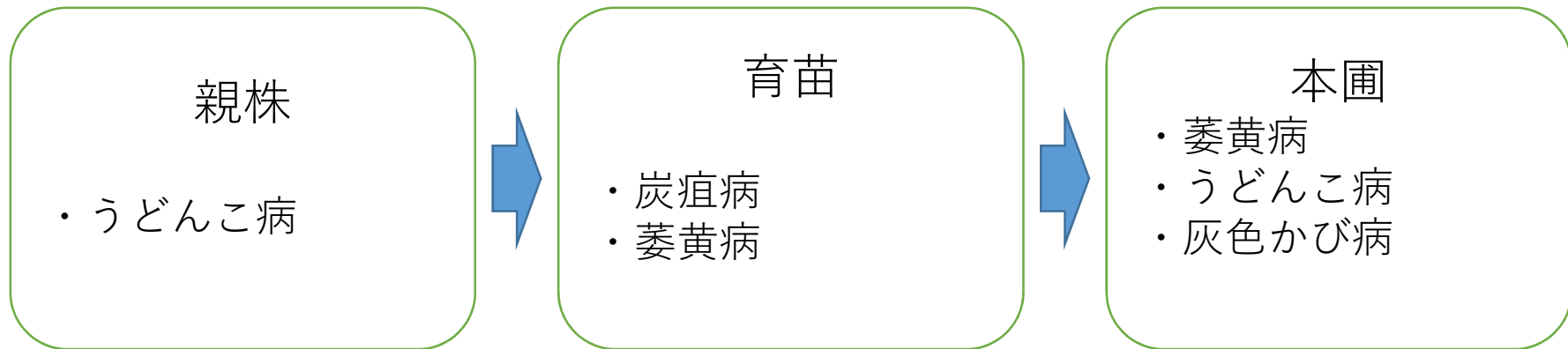
1) うどんこ病

2) 萎黄病

作型と病害発生



宮城県の主なイチゴ作型



内容

1. 育苗期の重要病害

1) 炭疽病

2. 本圃の重要病害

1) うどんこ病

2) 萎黄病

育苗期の重要病害

○炭疽病 (*Glomerella cingulate*, *Colletotrichum acutatum*)

- ・ 灌水時の水はね等で伝染
- ・ 30°C前後の気温と多湿を好む
- ・ 葉には黒色汚斑点，ランナーや葉柄には黒色病斑

鮭肉色の分生子塊を形成



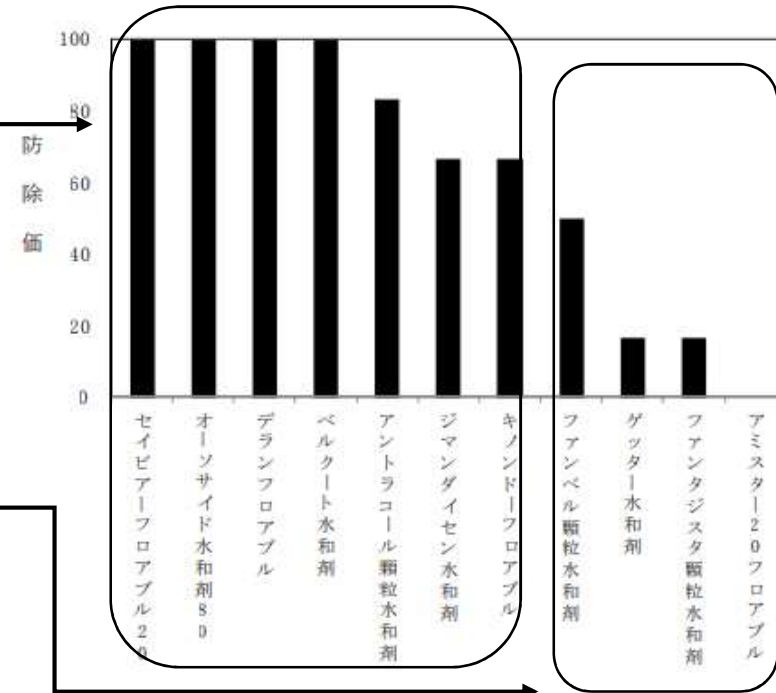
炭疽病 殺菌剤①

予防剤の高い効果

予防剤の殆どが8割以上の効果
低くても6割以上は効果あり

治療剤の耐性菌発生

Qol剤などの治療剤の効果が低減
アミスターなどが殆ど効かない状態に



予防剤のローテーション散布が重要

炭疽病 殺菌剤②

○ 治療剤とは・・・

殺菌剤の成分が植物体の中に侵入（浸透移行性）し、植物体内の病原菌を殺す作用をもつ剤。

病原菌の細胞膜に作用するもの（DMI剤）や細胞内のミトコンドリアに作用する剤（Qol剤）などがある。

作用するポイントが少ないため、**抵抗性が発達しやすい**。

（注意）

治療剤と言っても、病斑が消えたり植物が癒えたりはしない。

炭疽病 殺菌剤③

○ **予防剤**とは・・・

植物体表面に膜を作り，付着した病原菌の孢子発芽阻害や菌糸進入阻害を起こすものが多い剤。

病原菌の複数の部位に作用し，主に細胞内の酵素活動を阻害する者が多い。そのため**抵抗性が発達しにくい**。

前述の治療剤も予防効果を持つ。

炭疽病 ローテーション散布①

○ローテーション散布とは

薬剤散布ごとに異なる作用機構を持つ薬剤を散布すること。

(例)

ベルコート水和剤(M7)→オーソサイド水和剤(M4)→ジマンダイセン水和剤(M3)→・・・

○作用機構の確認方法



薬剤ごとに「RACコード」が存在。このコードごとに作用機構が分類されている。

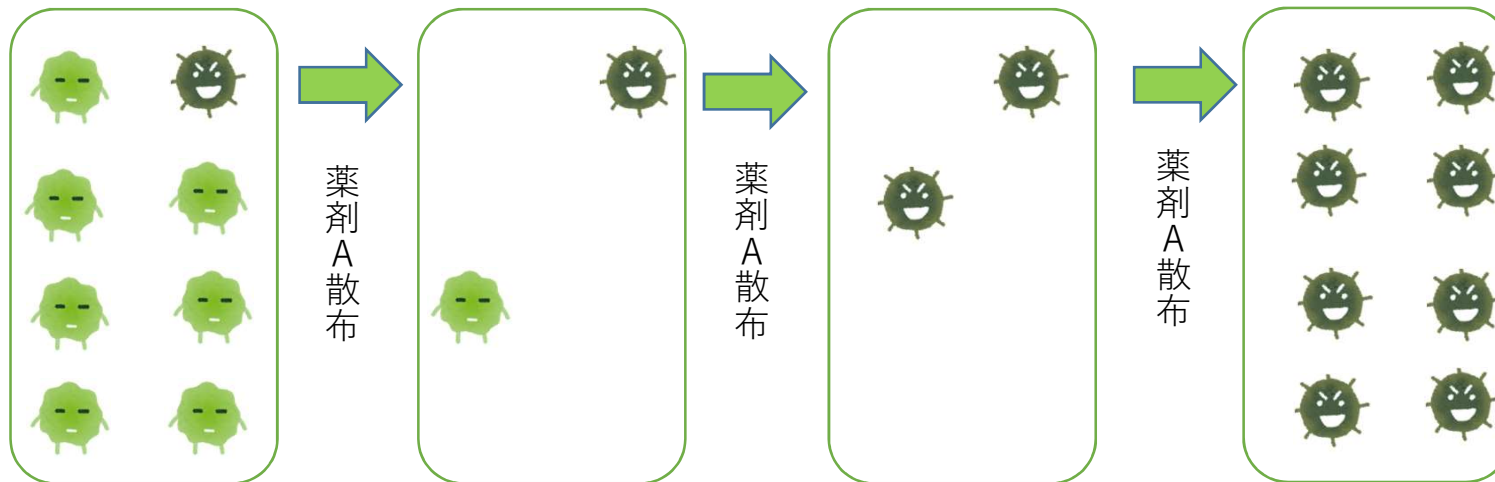
殺菌剤は「FRACコード」，殺虫剤は「IRACコード」

FRACコードが異なる薬剤を選んで薬剤を散布することが重要

炭疽病 ローターション散布②

○ローターション散布をしないと・・・

 : 薬剤感受性菌  : 薬剤耐性菌



薬剤抵抗性菌の増殖に繋がる！ 薬剤 A が全く効かない状態に

炭疽病 対策

○ 炭疽病の感染方法

発病した株や土から**水はね**によって感染する。また、外見上健全でも、前年発病した圃場の苗や親株などは**潜在感染**している場合もある。



- ・ 前年発病した圃場の土は用いない。または**土壌消毒**を行う。
- ・ 前年発病した圃場の親株は子苗に使用しない。
- ・ **水はねを防ぐ**ために灌水時にドロップチューブなどを用いる。
- ・ **薬剤のローテーション散布**を行い、予防防除を徹底。

内容

1. 育苗期の重要病害

1) 炭疽病

2. 本圃の重要病害

1) うどんこ病

2) 萎黄病

本圃の重要病害①

○ うどんこ病 (*Sphaerotheca aphanis*)

- ・イチゴの植物体上のみ寄生できる。(絶対寄生菌)
- ・孢子発芽適温は20°C前後。0°C付近の低温遭遇で発芽が活発化する。



- ・夏は高温のため、図のような菌叢は見えにくいですが感染している場合も多い。
- ・定植から収穫の期間では気温が下がるため、うどんこ病が**急増**することもある。



うどんこ病 対策①

○ 育苗圃からの持ち込み防止

うどんこ病は**苗からの持ち込み**によって多発することがある。

育苗期の徹底予防を行う。

薬剤によっては

- ・炭疽病との同時防除（**ベルコート**など）
- ・灰色かび病との同時防除（**インプレッションクリア**など）
- ・ハダニ類などの害虫との同時防除（**エコピタ液剤**など）

ができるため、ローテーション散布に組み込むことで薬剤を有効活用できる。

うどんこ病 対策②

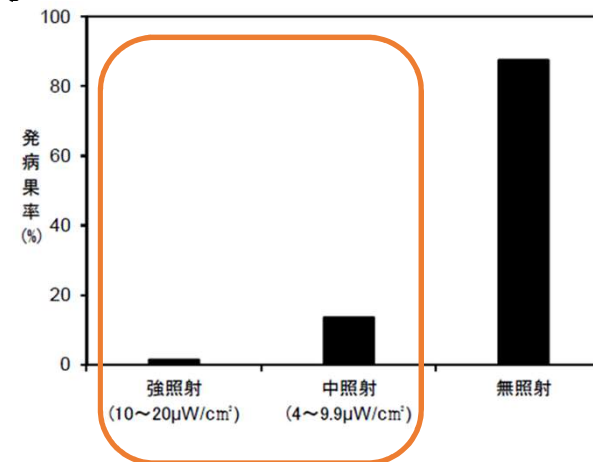
○ 紫外線 (UV-B) 照射の活用

圃場内にUV-B電球形蛍光灯を設置し、23時～2時までの3時間照射することで、うどんこ病の発生を抑える技術。

育苗期に照射することで持ち込みを抑え、本圃でも照射することでうどんこ病の発生を抑えることができる。



UV-B照射の様子



UV-B照射試験の結果 (普及に移す技術第90号)

内容

1. 育苗期の重要病害

1) 炭疽病

2. 本圃の重要病害

1) うどんこ病

2) 萎黄病

本圃の重要病害②

○ 萎黄病 (*Fusarium oxysporum*)

- ・ 新葉が黄緑色になり，小葉が小さく奇形になる。
- ・ 本病害は土壌伝染と株伝染で感染する。
- ・ 罹病株を親株で使用するとランナーを通して伝染する。
- ・ **発生後の防除法は無く**，土と親株の選別が重要。



萎黄病 対策

○ 土壌消毒

- ・ クロールピクリンなどの土壌くん蒸やトップジンMなどの土壌灌注を用いて消毒。
- ・ 太陽熱を利用した消毒。

○ 親株選別

- ・ 無病地から選別を行う。
- ・ 育苗と定植時も無病地で行う。