

8 環境負荷を低減するための病虫害防除技術の開発

- IPM（総合防除）は、病虫害の発生予防に努めるとともに、状況に応じ、化学的防除だけでなく、生物的防除法や物理的防除法等の複数の防除方法を適切に組み合わせて病虫害の発生を抑制するもので、環境負荷の低減において重要な取り組みです。
- 虫害分野では、いちごのアザミウマ類やアブラムシ類の天敵利用技術、にらのネダニ類防除における高温処理や緑肥作物の防除効果について、また、クビアカツヤカミキリでは、紫外光を用いた卵の早期発見技術や、各種資材を用いた侵入・産卵の抑制効果を開発しました。
- 病害分野では、耕種的な防除技術を基盤としたトマトかいよう病の総合的な防除技術、トマトフザリウム株腐病防除技術を明らかにしました。さらに、最適な防除のためには正確な診断が重要であることから、LAMP法を用いたいちご病害の迅速診断技術を開発しました。

1 虫害分野の技術開発

(1) いちごのアザミウマ類 IPM 防除体系の確立

アザミウマ類（幼虫）は、いちごの果実表面を加害し商品価値の低下を招く重要害虫です。近年、作型の早期化や気温上昇の影響により、単価の高い秋期での被害が増加しています。このため、現場で導入しやすい防除技術を検討した結果、定植前の灌注剤（モベントフロアブル、ベリマーク SC）を処理し、天敵（ククメリスカブリダニ）放飼を組み合わせることで、アザミウマ類の密度を低く抑え、秋期の果実被害を軽減できることが明らかになりました（図1）。

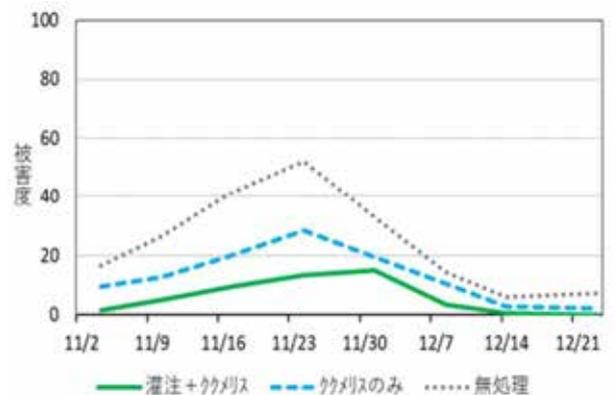


図1 アザミウマ類による果実の被害度

(2) いちごのアザミウマ類 IPM 防除体系の確立

アブラムシ類は、いちごの重要害虫であり、農薬への感受性低下が懸念されることから、化学農薬以外の防除方法が求められています。

そこで、バンカー法を用いた2種の天敵（ナケルクロアブラバチとコレマンアブラバチ）の同時放飼について検討した結果、この防除法は、いちごのアブラムシ類対策として有効であることが明らかになりました。

(3) にらのネダニ類に対する IPM 防除体系の確立

ネダニ類は、主に地中のりん茎部に寄生し、下葉の枯れ込みや葉数・葉幅の減少、伸長速度の鈍化を引き起こし、被害が著しい場合は欠株になります。有効な農薬が少ないことから、農薬に依存しない対策として、作付け終了後に、ビニル被覆による簡易な高温処理がネダニ類の密度低減に有効でした。

さらに、新たな防除法として、土壌線虫や病害の抑制効果が知られる緑肥作物に着目し、ネダニ類への防除効果を検討した結果、にらの定植前に緑肥作物をすき込むことで、ネダニ類の密度が抑制され、そのなかでもライムギの効果が高いことが明らかになりました（図2）。



図2 高温処理によるネダニ類密度の推移

(4) クビアカツヤカミキリに対する IPM 防除体系の確立

クビアカツヤカミキリは、もも等の果樹やサクラでの被害が大きく、ももの樹齢との関係については、その被害は主幹径が大きくなるほど増加し、成木となる頃に急増することが明らかになりました。また、生産樹1樹あたりの生涯収量期待値では、健全樹と比べ約66%減少すると推定されました。さらに、成虫発生の初確認日には約2週間の年次間差がみられ、成虫発生が多い6月中旬～7月中旬を中心に、もも収穫開始後も適宜防除を実施する必要があり、複数回

の防除を行うことで防除効果がより安定することが明らかになりました。

樹への寄生の確認は、幼虫の生育に伴い被害樹から排出されるフラスで確認できますが、早期発見は難しく、防除が後手に回ることが課題でした。そこで、幼虫がふ化・侵入する前に、樹皮上に産み付けられた卵の検出法を開発しました。この方法は、卵が紫外線（UV）の照射によって青白く蛍光する性質を利用し、肉眼の200倍以上の高効率で卵を検出することが可能です。

さらに、樹への成虫の飛来・産卵阻止技術として、9mmX（クロス）目合よりも細かいネットは成虫の通過率が低く、目ずれの生じにくい資材が侵入阻止資材として有望でした。また、幹巻テープ、防草シート及び蛍光イエロー塗料の3資材は、産卵数を70%以上抑制し、樹への産卵阻止資材として有望と考えられました（図3）。



写真1 クビアカツヤカミキリ卵の蛍光
（左）自然光（右）ブラックライト照射時

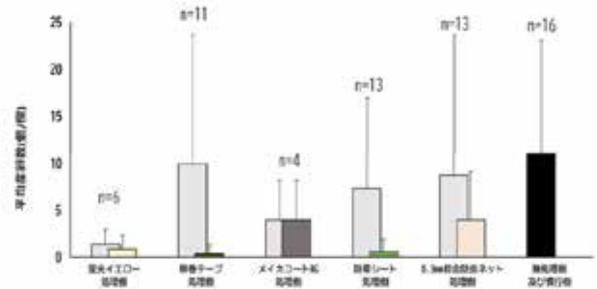


図3 各種資材を処理した樹令6～13年のもも園における平均産卵数

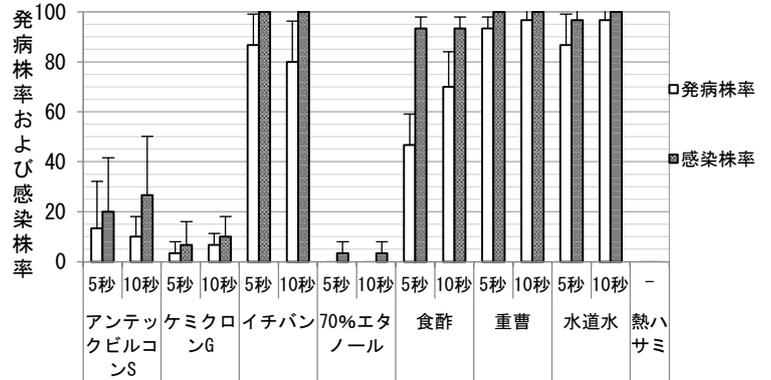
2 病害分野の技術開発

(1) トマトかいよう病の IPM 防除技術の開発

トマトかいよう病は一度発生すると防除が困難な細菌による病害です。そこで、穂木および台木の耐病性に係わる品種間差異を調査した結果、台木品種は穂木品種に比べ耐病性が高く、供試品種の中では、「B パリア」「スパイク」「ポランチ」「がんばる根ベクト」「あおおに」の5品種が比較的高い耐病性を示しました。

本病の伝染方法のひとつに土壌伝染があげられます。そこで、ほ場内への本病菌の持ち込みを防ぐため、各種消毒資材による長靴消毒の効果を検討しました。その結果、本病原菌の長靴消毒にはケミクロンGの消毒効果が高いことが明らかになりました。

また、管理作業等を介して、ほ場内に本病が蔓延することから、ハサミ消毒による防除効果も検討し、熱ハサミ、70%エタノール及びケミクロンGの効果を明らかにしました（図4）。



発病株率は最終調査日（接種56日目）、感染株率は肉眼およびPCR法での結果、秒数は消毒時間を示す。エラーバーは標準偏差を示す。

図4 トマトかいよう病に対する各種消毒資材の防除効果

(2) トマトフザリウム株腐病の防除技術の開発

トマトフザリウム株腐病は、*Fusarium solani* f. sp. *eumartii* を病原とする土壌病害で、主根が激しく褐変腐敗し、病勢が進展すると立枯症状を呈し減収を招きます。本病は平成16（2004）年に本県で初めて確認され、その後、促成長期どり栽培の増加に伴い発生が拡大しています。そこで、トマト主要品種の本病耐病性を検討した結果、品種間で耐病性に差異が認められました。

さらに、土壌還元消毒の現地調査を行うとともに、台木品種の発病抑制効果を詳細に検討した結果、土壌還元消毒は高い効果を示し、これにより土壌中のフザリウム属菌密度を低減した

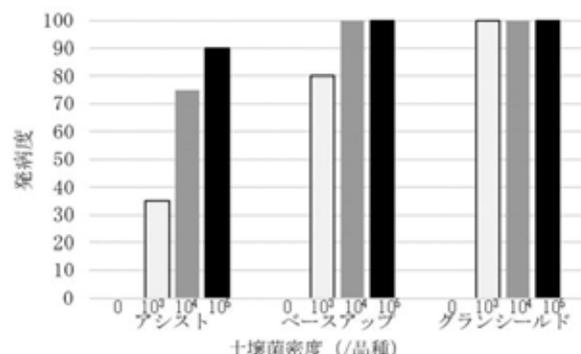


図5 土壌の菌密度及び台木品種の違いによる地下部の発病度の差異

上で、台木品種「アシスト」を利用することで発病を抑制できると考えられました（図5）。

（3） LAMP 法によるいちご病害の迅速診断技術の開発

イチゴ炭疽病は、潜在感染株を早期に診断し除去することが防除対策として重要です。そこで、迅速診断技術確立のため、宇都宮大学で設計された LAMP（Loop-mediated amplification）用プライマーを用い、本法の有効性と実用的な検定方法を検討しました。その結果、LAMP 法により診断の迅速化が図られ、さらにバルク法を用いた多検体検出によって効率化が図られました。

また、イチゴ萎黄病感染株についても、LAMP 法を用いた診断技術を開発しました。本法では、葉柄サンプルから *Fusarium* 属菌を検出できるプライマーを用いて LAMP 反応を行い、陽性を示したサンプルについては、分離培養で得られた菌体を病原性判別プライマーで再度 LAMP 反応することでイチゴ萎黄病の感染が診断できます。

3 今後の病害虫研究の方向性

（1） 気候変動に伴い新たに発生拡大が懸念される病害虫に対する防除対策の確立

気候変動に伴い病害虫の発生様相が大きく変化し、水稻ではイネカメムシによる被害が拡大、顕在化しています。今後の温暖化の進行や、その適応策として導入される品目や技術により、新たな病害虫の出現も懸念されることから、現場の状況をいち早く収集し、新発生病害虫に対応する対策技術の開発に取り組んでいきます。



写真2 イネカメムシ（成虫）

（2） 各種 IPM 技術を組み合わせた品目ごとの防除体系の確立

とちぎグリーン農業推進方針では、化学農薬の使用量削減を目標のひとつとしており、その達成には IPM 防除技術の導入推進が不可欠です。今後も新たな IPM 技術の開発を進めるとともに、これまでに開発した天敵利用技術などの様々な IPM 技術を組合せ、主要品目ごとに総合的な防除体系を構築していきます。



写真3 ハダニ類の天敵
（左）ミヤコカブリダニ（右）チリカブリダニ

（病理昆虫研究室）