

震災後の宮城県における園芸作物 IPM の取り組み

宮城県農業・園芸総合研究所 ^{ます}増 ^だ田 ^{とし}俊 ^お雄

はじめに

平成 23 年 3 月 11 日午後 2 時 46 分、三陸沖を震源とするマグニチュード 9.0 の巨大地震が東日本を襲った。最大震度は 7 (宮城県栗原市)、東北から関東にかけての広範囲で震度 6 以上のすさまじい揺れが 5 分以上続き、その後の大津波は東北、関東地方の太平洋沿岸部の広い地域を飲み込んだ。この東日本大震災による死者・行方不明者は 2 万人弱、建物の全半壊は 39 万戸以上、なかでも宮城県の被害が大きく、死者・行方不明者は一万一千人を超え建物の全半壊も約 24 万戸に及んだ。さらに東京電力福島第一原子力発電所では、電源喪失により原子炉内で炉心融解が起り、原子炉建屋の水素爆発で大量の放射性物質が放出され、重大な原子力事故となってしまった。

農業分野の被害は津波によるものが極めて大きく、東北から関東地方にかけて太平洋沿岸部の多くの農地が被災し、宮城県では農地の約 10% に当たる約 15,000 ha の農地が浸水した (図-1)。園芸関係では、県南部の山元町から県北部の気仙沼市にかけて沿岸部のイチゴ、トマト等多くの鉄骨ハウスやパイプハウスが倒壊・流失した。特に、亶理地域のイチゴの被害が大きく、栽培面積 98.6 ha のうち津波による被害は 94 ha (被害割合 95%) であった (図-2, 3)。

宮城県農業・園芸総合研究所では、震災後しばらくは被災地域への出向など震災対応の日々であったが、3 か月を経過して以降は少しずつ研究業務が再開され、津波による塩害対策、塩害に強い作物の選定、農作物・土壌などの放射線セシウム濃度の測定などを中心に各種の試験が実施され始め、これらは現在も進行中である。病害虫分野では農作物が作れる状況になかったことから、23 年度当初はそれらの試験の補助が中心で、土壌の採取や塩害圃場に作付けした作物の病害虫調査などを実施していた。このような状況下で、被災地域の園芸作物の一日も早い生産再開を促し、最先端の園芸施設が集積する新しい食料生産モデル基地として再生することを目標

に、農林水産省受託事業「食料生産地域再生のための先端技術展開事業」が開始された (表-1)。本事業における実証研究には当初病害虫分野は入っていなかったが、「農業復興モデル、特に復興に伴う施設園芸の大規模化の中で総合的病害虫管理 (IPM) 技術を定着させるための実証研究を是非ともやらなければならない」という独立行政法人農業・食品産業技術総合研究機構中央農業総合研究センター関係者の発案により、平成 24 年度から「施設園芸栽培の省力化・高品質化実証研究」の大規模施設園芸実証圃である宮城県亶理郡山元町のイチゴとトマトの太陽光利用型植物工場での IPM の実証が開始されることになった。また、24 年度から本事業に「露地園芸技術の実証研究」も組み込まれ、その中で露地栽培野菜の IPM にも取り組むことになった (表-1)。

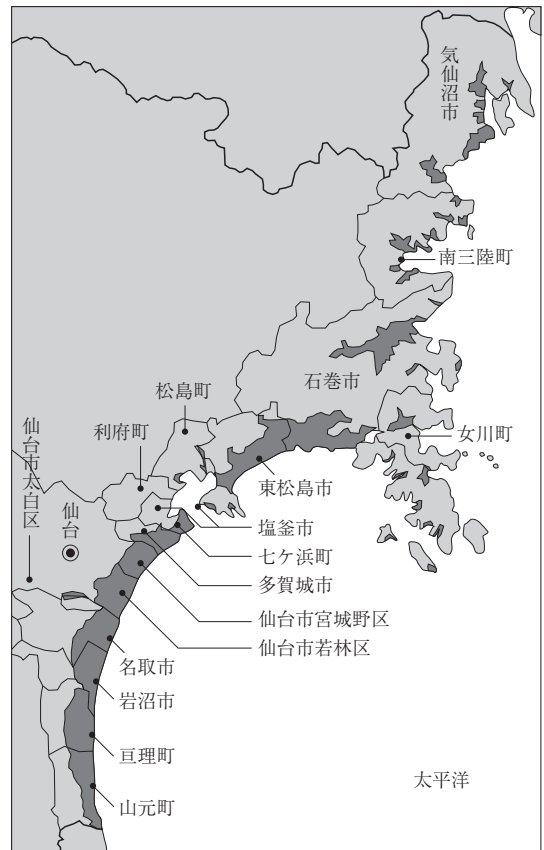


図-1 宮城県沿岸部の津波被害

Integrated Pest Management (IPM) for Horticultural Crops after the Tohoku Earthquake in Miyagi Prefecture. By Toshio MASUDA
(キーワード: 東日本大震災, 復興, 大型施設園芸 IPM, 露地園芸 IPM)

まだ始まって間もなく具体的なデータを示すことはできないが、ここでは宮城県における震災後の復興を目指した園芸作物（イチゴ、アブラナ科野菜）IPM の取り組みについて紹介する。イチゴの IPM 実証研究は主に宮城県亘理郡山元町の大規模施設園芸実証研究施設の太陽光利用型植物工場で実施しており、露地野菜の IPM 実証研究は 24 年度には宮城農園研究所内で、25 年度からは宮城県名取市の現地実証圃場で実施予定である。

I 大規模施設園芸におけるイチゴの IPM の実証

大規模な太陽光利用型植物工場では、施設内に作物が一年中存在していることから、作期の切れ目に合わせて

病害虫のリセットができないため、施設内の病害虫の発生を抑制し続けることが極めて重要な課題である。施設内のどこかに常に病害虫が存在している条件では、化学合成農薬中心の防除を行うと薬剤耐性菌や薬剤抵抗性害虫の問題が生じやすく、化学合成農薬の使用をできるだけ低減し生物農薬（天敵昆虫や微生物資材）や物理的防除法を利用した IPM 技術を導入する必要がある。

宮城県ではハダニ対策として市販天敵のチリカブリダニ製剤、ミヤコカブリダニ製剤を組み込んだ IPM 防除体系の試験例が数多くあり、すでにマニュアルなどを作って普及を推進してきた経緯がある。また、灰色かび病およびうどんこ病に対するバチルスズブチリス製剤の



図-2 津波被害を受けた名取市のビニールハウス群 (2011年4月22日撮影)



図-3 津波で壊れた大型パイプハウスと水田内に侵入したがれきや泥土 (2011年4月22日撮影)

表-1 食料生産地域再生のための先端技術展開事業の研究内容

研究分野	研究テーマ	IPM の実証研究	実証研究の内容
農業・農村型 実証研究	1. 土地利用型営農技術の実証研究		
	2. 施設園芸栽培の省力化・高品質化実証研究	○	大規模施設園芸システムのイチゴ、トマトの IPM
	3. 露地園芸技術の実証研究	○	露地野菜（アブラナ科野菜など）の IPM
	4. 被災地における果実生産・流通技術の実証研究		
	5. 被災地における農産加工技術の実証研究		
	6. 農村地域における未利用エネルギー活用実証研究		
	7. 減災・防災システムの開発		
	8. 生体調節機能成分を活用した野菜・果物生産技術の実証研究		
	9. 技術・経営分析研究		
漁業・漁村型 実証研究	省略		

ダクト内投入による防除効果を研究所内および現地圃場で確認しており、天敵製剤と同様に普及を促進していた。しかし、その防除体系は主に土耕栽培での利用を想定したものであったことから、大型施設の高設栽培でそのノウハウをそのまま生かせるのかどうかを確認し、さらに問題があった場合には問題点を把握・整理・改善し、新たな体系を構築する必要がある。大型施設に対応できる新たな防除体系により、少なくとも病虫害分野での省力、低コスト化を実現することが第一の解決課題であり、本事業の参画研究機関である中央農業総合研究センター、野菜茶業研究所、九州沖縄農業研究センター、福島県農業総合センター、パナソニック(株)、アリストライフサイエンス(株)および宮城県農業・園芸総合研究所が協力し合って、この実証研究の到達目標である生産コストの5割削減、あるいは収益率2倍を可能とする生産技術開発に寄与しなければならない。

1 平成24年度実証試験の概要

平成24年度は育苗期間途中からの参画となったため、育苗中は病虫害の発生状況把握と防除薬剤の選択など、本圃定植後は暫定的なIPM防除体系下で実証試験を行っている。以下にその内容を示す。

(1) 実証研究を実施している宮城県亶理郡山元町の大規模施設園芸実証研究施設は(図-4)、側窓部および天窓部には防虫ネットが展帳されていたものの、当初は出入口が開放状態であったことから、外部からの害虫侵入防止のための防虫ネットを設置した。

(2) 育苗中の苗にナミハダニおよびうどんこ病の発生が認められたことから、薬剤散布を行った。炭疽病は本圃定植後にわずかに認められたが、その後の進展はない。

(3) 本圃定植後、ナミハダニ対策としてミヤコカブリダニ製剤(商品名:スパイカルEX)およびチリカブリダニ製剤(商品名:スパイデックス)の同時施用、うどんこ病および灰色かび病対策としてパチルスズブチリス製剤(商品名:ポトキラー水和剤)のダクト内投入を実施している。現在、圃場全体としてはカブリダニ類によりナミハダニ密度は抑えられているが、高設栽培のためカブリダニ類のベッド間の横移動が制限されることから部分的に被害が生じており、気門封鎖型殺虫剤などによるスポット防除に対応している。うどんこ病は葉での発生はよく抑えられているが、果実での発生が目立ってきており、これは直接収量に影響することから薬剤防除を併用している。灰色かび病はほとんど発生が認められていない状況である。平成24年9月からIPM担当の研究者が実証施設に配属され、参画機関と協力しながら病虫害の発生状況調査や防除要否の判断を行っている。

(4) オンシツコナジラミの発生が認められ始めていることから、ピリプロキシフェンの黄色テープ製剤(商品名:ラノーテープ)による防除を実施している。

(5) 親株圃場および育苗圃場での病虫害発生状況調査を実施できなかったこともあり、本作ではナミハダニおよびうどんこ病の本圃への持ち込みを防ぎきれず、対策が後手に回った経緯がある。しかしながら、現在は天敵製剤、微生物農薬および化学合成農薬の併用により病虫害被害のかなりの部分を抑制できていると考えられる。

(6) 紫外線ランプ照射(商品名:タフナレイ)によるうどんこ病の防除試験を宮城県農業・園芸総合研究所および福島県農業総合センターで実施しており、現在のところ夜間の3時間照射で防除効果が確認されている。この結果を受けて25年度より実証研究施設で試験を行う予定である。

2 25年度以降の実証試験の計画

本施設での栽培はまだ一作目の途中であるが、いくつかの問題点およびその改善策も明らかになってきた。25年度は、次作の親株養成時から病虫害の発消長を詳細に観察して特徴を把握するとともに、各技術実践時の問題点の抽出と改善を継続し、栽培開始時からの生物的防除法や物理的防除法を中心としたIPM防除体系を実践していく予定である。

今後考えられる施設の病虫害対策としては、エアフィルターなどの衛生管理設備、開口部への静電場スクリーンの設置、虫害対策として0.4mmメッシュ防虫ネットと換気の組合せ、色彩粘着資材、光反射資材、UVカットフィルム、病害対策としては一部実施しているものもあるが微生物殺菌剤のダクト散布、UV-B照射、吸放湿性資材が考えられる。本圃設備以外の技術としては、蒸熱や温湯を用いた苗消毒(蒸熱消毒は27年度より九州沖縄農研が主体で実施予定)、炭酸ガスバグによる微小害虫の本圃持ち込み防止、虫害に対する天敵導入やバンカー法の活用、病害に対する微生物殺菌剤、銀繊維資材による養液消毒、栽培終了後の温湯による栽培床消毒(培地連用の場合)、炭疽病抵抗性品種の利用などが考えられる。また、苗段階では、水はねを避ける方式で灌水するとともに、簡易診断により病害潜在感染苗を排除することなども考えられる。これらすべてをIPM防除体系に組み込んで実施するというのではないが、発生する問題点の解決策として、これらのメニューの中から対策を選んで実証研究を行っていくことになろう。



ハウス外形 90m×80m=7,200m²

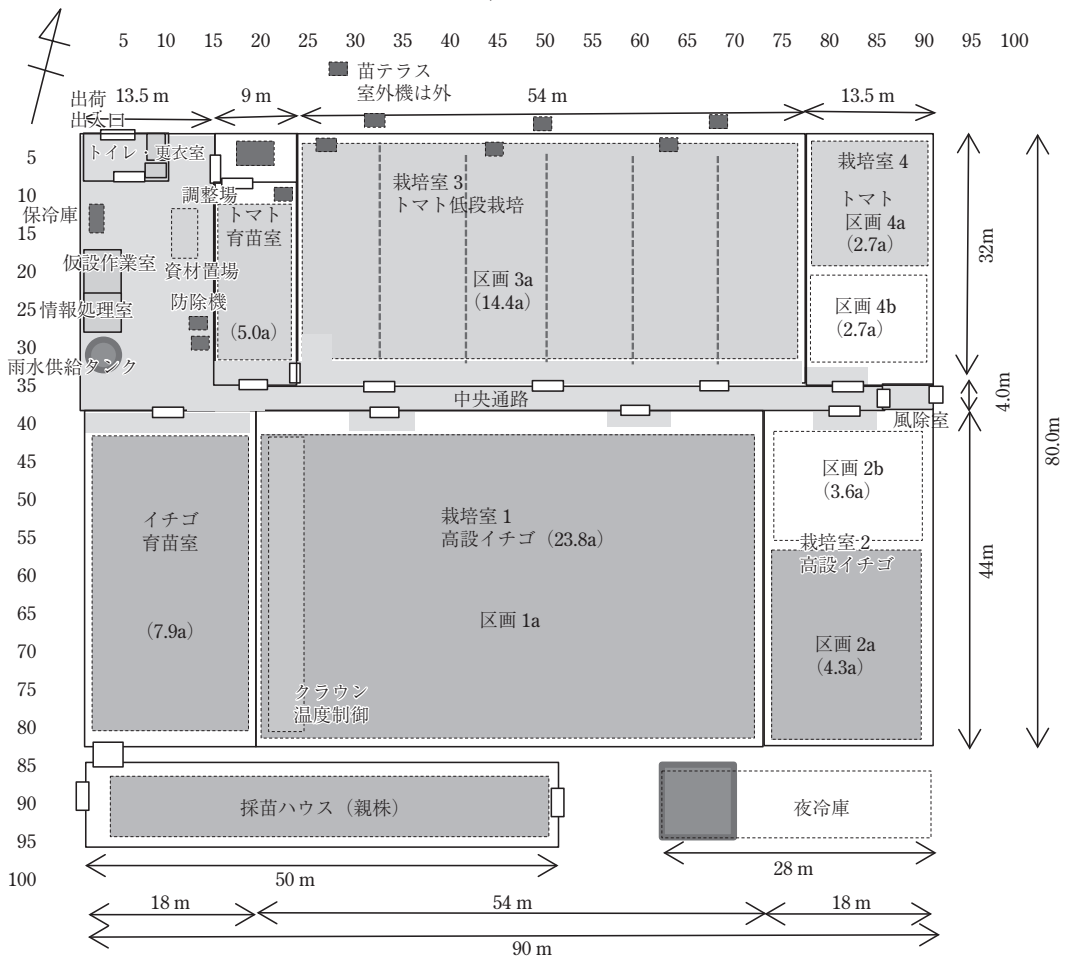


図-4 大規模施設園芸実証研究施設 (宮城県亘理郡山元町)

高市益行氏 原図

リビングマルチの利用による露地野菜 IPM 技術の開発

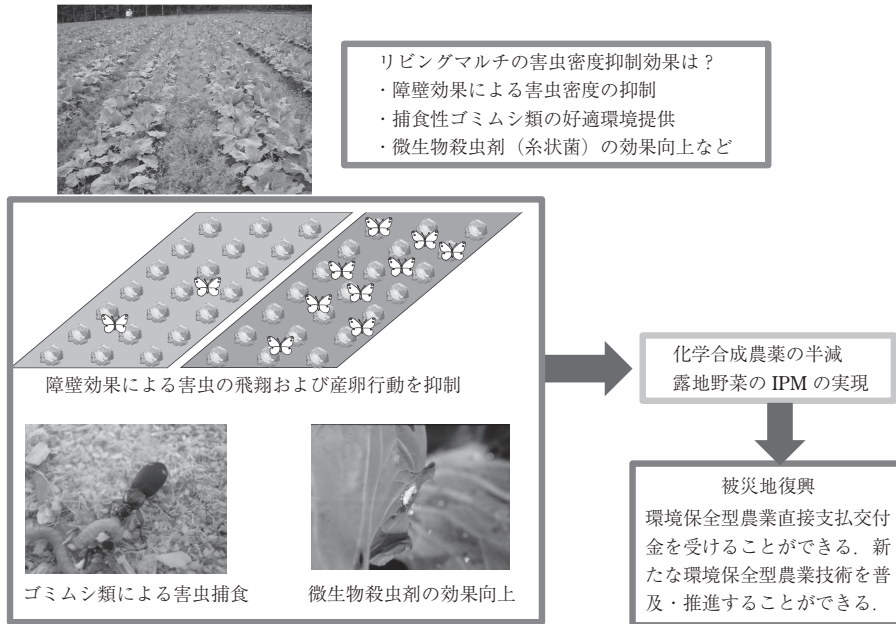


図-5 リビングマルチを利用した露地野菜の総合的害虫管理 (IPM) の実証研究の概要

II リビングマルチを利用した露地野菜の IPM の実証研究

露地栽培野菜では発生する害虫類の種類や量が多いことから、化学合成農薬に変わる技術がほとんどなく、実際には IPM の実現は極めて困難な状況にある。宮城県農業・園芸総合研究所では、露地栽培キャベツにリビングマルチ植物（大麦、白クローバ、ヘアリーベッチ等）を混植することでゴミムシ類など地表性肉食甲虫が増加し、これらが害虫類を捕食することでその密度を減少させ、作物に対する被害を軽減させていること、さらに、障壁効果などにより主要害虫であるモンシロチョウの産卵行動が抑制されることを明らかにしている。これら研究を踏まえ、「露地園芸技術の実証研究」の中でリビングマルチ利用による露地野菜 IPM 技術（化学合成殺虫剤 50% 以上削減）を開発・実証し、施肥方法の改善、農業機械の有効利用等を組み込んだ栽培体系を確立する（図-5）。また、化学肥料、化学合成農薬の 5 割削減とリビングマルチを組合せた取り組みには環境保全型農業直接支払交付金を受けることができることから、環境保全型農業技術を一層普及・推進することができるものと考えている。

「露地園芸技術の実証研究」においても、「施設園芸栽培の省力化・高品質化実証研究」と同様に、最終的な到

達目標は生産コストの 5 割削減、あるいは収益率 2 倍を可能とする生産技術の開発であり、これに寄与するための当面の目標は、化学合成殺虫剤の 5 割削減である。キャベツおよびその他のアブラナ科野菜（ブロッコリー、カリフラワー等）を対象作物として実証研究を行うこととしている。

平成 24 年度は春まきキャベツおよび秋まきカリフラワーで実証試験を実施し、少なくともキャベツでは化学合成殺虫剤 5 割削減の実現可能性が高いことがわかった。次年度以降はキャベツについては宮城県名取市の現地実証露地圃場を中心に実証研究を行う予定である。その他アブラナ科野菜については宮城県農業・園芸総合研究所内での実証試験の結果を見ながら、順次現地実証を行うことにしている。また、土壌中の ATP 含量および PCR-DGGE による土壌細菌・糸状菌相解析法により、リビングマルチの混植が土壌微生物相に与える影響についても検討を行っており、土壌環境の保全や地力維持等の機能を評価していくことになっている。

おわりに

東日本大震災は、地震自体の被害のみならず、それに続く大津波によって沿岸部を中心に甚大な被害を与えた。農業者の生活基盤が根こそぎ奪われただけでなく、これまで地域農業の中核として活躍してきた多くの貴重な

な人材も失われた。震災後2年が経ち、がれきや堆積物の除去、除塩作業等は進んでいるが、震災前の状態に戻すにはまだまだ時間が必要である。農業者の生活への不安は農業再開への意欲を減退させることにつながり、離農し地域を離れる人が増加することで、農業生産力の維持や農村集落の存続が危ぶまれる状況となっている。このため、一刻も早く営農再開の道を開き、食料の安定供給や国土の保全といったこれまで農業が担ってきた役割

を回復できるよう、取り組んでいかなければならない。今回紹介した震災復興に向けた IPM の取り組みは、少なくともその一端を担っているものと自負している。決して平坦な道のりではないが、近い将来、IPM を含めた震災復興にかかわる実証研究の成果をお示しできるものと思う。皆様からの長期間のご支援とご協力をお願いしたい。

新しく登録された農薬 (25.3.1 ~ 3.31)

掲載は、**種類名**、登録番号：**商品名**（製造者又は輸入者）登録年月日、有効成分：含有量、**対象作物**：対象病害虫：使用時期等。ただし、除草剤・植物成長調整剤については、**適用作物**、**適用雑草**等を記載。

〔殺虫剤〕

- **アバメクチン乳剤**
23235：アグリメック（シンジェンタ ジャパン）13/3/12
アバメクチン：1.8%
なす、すいか、メロン、ピーマン：アザミウマ類：収穫前日まで
ねぎ：ネギアザミウマ：収穫3日前まで
茶：チャノキイロアザミウマ、チャノナガサビダニ、チャノホソガ：摘採7日前まで
花き類・観葉植物：ミカンキイロアザミウマ：発生初期
- **エチプロール・シラフルオフエン水和剤**
23245：キラップ J 水和剤（バイエルクロップサイエンス）13/3/12
エチプロール：10.0%
シラフルオフエン：20.0%
茶：チャノキイロアザミウマ、チャノミドリヒメヨコバイ、チャノホソガ：摘採7日前まで
- **インドキサカルブ水和剤**
23254：風神 X（丸和バイオケミカル）13/3/27
インドキサカルブ：30.0%
芝：スジキリヨトウ、タマナヤガ、シバツトガ：発生初期
さくら：アメリカシロヒトリ：発生初期

〔殺虫殺菌剤〕

- **エトフェンブロックス・テブフロキン粉剤**
23238：トライ 2 トレボン粉剤 DL（Meiji Seika ファルマ）13/3/12
23239：MIC トライ 2 トレボン粉剤 DL（三井化学アグロ）13/3/12
エトフェンブロックス：0.50%
テブフロキン：2.0%
稲：いもち病、ウンカ類、ツマグロヨコバイ、カメムシ類、コブノメイガ：収穫14日前まで
- **ジノテフラン・テブフロキン粉剤**
23240：トライ 2 スタークル粉剤 DL（Meiji Seika ファルマ）13/3/12
23241：MIC トライ 2 スタークル粉剤 DL（三井化学アグロ）13/3/12
ジノテフラン：0.35%
テブフロキン：2.0%

- 稲：いもち病、ウンカ類、ツマグロヨコバイ、カメムシ類、ニカメイチュウ、変色米（アルタナリア菌）：収穫14日前まで
- **エチプロール・テブフロキン粉剤**
23242：トライ 2K 粉剤 DL（Meiji Seika ファルマ）13/3/12
エチプロール：0.50%
テブフロキン：2.0%
稲：いもち病、ウンカ類、カメムシ類：収穫14日前まで
- **クロチアニジン・テブフロキン・バリダマイシン粉剤**
23243：トライ 2 メイジン粉剤 DL（Meiji Seika ファルマ）13/3/12
クロチアニジン：0.15%
テブフロキン：2.0%
バリダマイシン A：0.30%
稲：いもち病、紋枯病、ウンカ類、ツマグロヨコバイ、カメムシ類、フタオビコヤガ：収穫14日前まで
- **シラフルオフエン・テブフロキン粉剤**
23244：トライ 2J 粉剤 DL（Meiji Seika ファルマ）13/3/12
シラフルオフエン：0.50%
テブフロキン：2.0%
稲：いもち病、ウンカ類、ツマグロヨコバイ、カメムシ類、コブノメイガ：収穫14日前まで

〔殺菌剤〕

- **テブフロキン粉剤**
23236：トライ 2 粉剤 DL（Meiji Seika ファルマ）13/3/12
テブフロキン：2.0%
稲：いもち病、変色米（アルタナリア菌）：収穫14日前まで
- **テブフロキン水和剤**
23237：トライ 2 顆粒水和剤（Meiji Seika ファルマ）13/3/12
テブフロキン：20.0%
稲：いもち病：収穫14日前まで
- **イソチアニル水和剤**
23246：シードタイムフロアブル（バイエルクロップサイエンス）13/3/13
イソチアニル：18.3%
稲（箱育苗）：いもち病：は種前（粃種後）
- **イミノクタジンアルベシル酸塩・チウラム水和剤**
23247：協友ベルクガード水和剤（協友アグリ）13/3/13
(26 ページに続く)