

特集：水稲病虫害防除の新戦略〔3〕

北日本における病虫害防除戦略と展開方向

——長期残効性箱施用剤を組み合わせた防除体系普及上の課題と今後の展開方向——

山形県立農業試験場庄内支場 **いし ぐる きよ ひで**
石 黒 清 秀

はじめに

病虫害の防除戦略は、敵部隊（病虫害の種類と生態）、陣営・戦力（発生量・被害量）、戦術（広域のかゲリラ的か、突発的か、薬剤感受性変動など）を見極め、敵動向を監視（発生予察・防除要否判定）し、味方の武器（農薬など資材）、戦力（従事者・機械装備）をもとに戦術（防除方法や防除組織）を練り、資金（費用）調達法を構築し攻撃や防御、和解や共存の道を探るものと考えられる。

農薬使用を主とした病虫害への積極的攻撃は、広域で激甚な被害を回避し高品質米の安定生産に貢献してきた。しかし一方で、侵入害虫の発生、減少していた害虫の復活、薬剤感受性低下という戦術転換で反撃に転じている病虫害の出現などの問題も生じている。

防除側では、農業従事者の減少と兼業化や高齢化により戦力は低下し、また農薬という武器使用に関しては社会的な懸念や批判が増大し、この改善を含めた新たな防除戦略が求められている。

ここでは、長期残効性箱施用剤を組み合わせた防除体系の普及を中心に、本田期の防除戦略の方向を述べ、北日本（東北）への提言としたい。

I 敵となる病虫害部隊の近年の戦力分析

まず、主要病虫害の近年の発生や防除の概況を点検してみる（表-1 参照）。

1 いもち病

山形県の発生面積の平年値を10年前と比較すると、近年の発生と被害は明らかに減少しており、東北全体でも同様の傾向にある。減少要因として、発生予察精度の向上や防除対策の徹底があげられ、中でも葉いもち予防を目的としたプロベナゾール粒剤（またはピロキロン粒剤）水面施用法の広域普及が大きいと考えられる。発生が減少したとはいえ、1988, 91, 93, 95年には日照不

足や冷害に伴う多発が予測され、東北各県で注意報や警報を発表しており、地域によっては激甚な被害が見られている。

東北の主要作付品種の穂いもち圃場抵抗性は、ササニシキ、ひとめぼれ、あきたこまち、コシヒカリは「弱」～「中」で罹病しやすい。むつほまれ、はえぬき、初星は「やや強」とはいえ、多肥栽培や防除の削減による多発事例は少なからず見られ、多系品種ササロマン BLを除けば、いもち病の警戒が欠かせない品種構成にある。

また山形県では、1971年にKSM剤に対する薬剤耐性菌が確認され、91～93年にはEDDP, IBP, ITP剤に対して感受性が低下した菌株の分布が認められ、薬剤使用回数を制限せざるを得ない状況にあるうえ、近年葉いもちの初発が早期化する傾向も見られている。

急激なまん延により、減収はもとより品質低下をもたらすいもち病に対しては、発生予察に基づく早期発見・早期防除を基本とするも、防除は不可欠かつ予防的対策が重視される病害と考える。

2 紋枯病

紋枯病は東北全域で勢力が衰退している病害であるが、発生が減少しているのに比べて防除面積は微減である。多発時代の警戒感が消えず穂いもちも同時防除するという安全保障的感覚と、褐色菌核病など疑似紋枯症との混同が防除を減じ得ない要因となり、山形県では平均1.3～1.4回の防除が実施されている。

岩手、宮城、山形各県では防除要否判定基準を策定している。紋枯病の被害を警戒しながらも今後はこの基準の一層の普及と活用を図り、防除圧を減じた効率的対策を進めるべき病害と考える。

3 イネミズゾウムシ

1982～83年に東北に侵入後急激に拡大し、最も広く分布する害虫として定着した。各県で要防除密度を設定し効率的防除を進めてきたが、現在は箱施用による予防を主に面積率で60～80%と広域防除されている。

要防除密度は各県で異なるが、移植と同時に成虫を接種した被害解析から「1株当たり0.5頭前後（0.3～0.7頭）」と設定している。しかし、筆者は山形県庄内地方平坦地のように苗の活着後に侵入盛期となる地域での被

The Strategy and Development for Plant Protection in North Japan. By Kiyohide ISHIGURO

（キーワード：防除戦略、長期残効性箱施用剤、環境保全、省力化）

表-1 山形県の主要病害虫発生面積の平年値：ha 10 年平年

	1977～86 平年値	1987～96 平年値	備考
葉いもち	26,700(1,940)	14,390(667)	
穂いもち	12,400(1,030)	4,800(86)	
紋枯病	15,700(519)	6,520(96)	
イネミズゾウムシ	※ 30,400(16,700)	71,300(25,305)	
イネドロオイムシ	26,100(1,100)	16,900(701)	庄内主体
ニカメイガ第一世代	7,260(152)	4,810(688)	〃
ニカメイガ第二世代	4,880(23)	4,760(739)	〃
セジロウンカ	39,400(568)	42,800(739)	〃
コバネイナゴ	※ 16,800(4,000)	47,400(1,830)	
カメムシ類	5,900(24)	6,900(54)	

※は前年値。()内数値は発生程度「中」以上の面積。

害はより軽微と考え、この条件で検討した結果、「要防除密度は1株当たり1頭」とみて再設定している。広域防除されているが被害解析の再点検も含め、より効率的防除が図られるべき害虫と考える。

4 イネドロオイムシ (イネクビホソハムシ)

1970年代後半から80年代までは、いわゆる常発地域以外では少発生で経過し、要防除密度の活用に基づいた効率的防除が行われてきた。しかし、1990年ごろから庄内地方で防除効果が劣るとの声が出始め、薬剤感受性を検定した結果、PHC剤感受性低下が明らかになり、低下地域は年々拡大している。PHC剤感受性低下はすでに東北各地で報告されており、これらの地域では激甚な発生や被害も見られ再び重要害虫化してきた。

庄内地方でPHC剤の感受性低下地域では、カルボスルフアン剤、ベンフラカルブ剤など作用性の類似した箱処理剤の防除効果もやや低下する傾向が認められる。常発地域でのPHC剤の連年使用に加え、イネミズゾウムシ侵入後はイネドロオイムシの多少にかかわらず、同時防除としてこれらの薬剤が広域使用されたことが感受性低下を惹起した一要因と推定され、侵入外国部隊との戦いの陰で育まれたリサージェンスととらえられる。

5 ニカメイガ

1970年代から全国的に激減し東北でも問題視されずに経過していたが、庄内地方では少発生ながら毎年発生して1994～96年には激激に多発し、被害茎率で50%を超え全面倒伏するほどの水田も見られている。

発生増加は、主要品種であったササニシキから比較的茎の太い新品種への作付け更新に伴う幼虫の発育条件や越冬後生存率の向上、MPP剤、MEP剤に対する薬剤感受性の低下が主な要因と推定しているが、栽培環境が異なる福島、宮城、秋田各県でも地域的漸増が伝えられており、再び監視の強化が必要な害虫と考える。

6 コバネイナゴ

コバネイナゴも全国的に激減していたが、山形県では1982年ごろから復活し、現在作付面積の60%にまで分布している。発生密度は7月の捕虫網による20回すくい取り虫数で50頭未満のところが多いが、庄内地方ではすくい取りで100頭以上の分布地域も多く、250頭以上で収穫期には葉身がなくなるほどの水田も少なからず存在する。

筆者は被害解析を行い、出穂1か月前～出穂前の20回すくい取りで100頭以上を要防除の目安として示した。100頭の密度では葉身の食害は目立つが見た目ほど収量への影響は少ない。しかし農家にとっては「多い」と感じられる密度で、50頭程度の密度で防除されているのが実態であり、延防除面積率は70%を超えている。山形県に次いで青森県、秋田県で高密度の地域があり、防除面積も多いが、岩手、宮城、福島各県では比較的密度が低く防除面積も少ない。

イナゴの発生は簡単に確認でき、防除要否の判定に基づいた防除の推進を強く図りたい害虫である。

7 セジロウンカ

夏の嵐にまぎれて飛来し、密かに増殖し年によっては突発的な多発をもたらす秘密工作員タイプの害虫である。飛来予測技術が進歩し近年は多発しても広域的な被害には至っていないが、増殖率の高い害虫であり、飛来量の多い日本海側の地域では軽視できない。

8 斑点米カメムシ類

東北各県で主要種や発生相が異なるが、いずれの種でも斑点米が発生すれば米の品質低下による被害が大きいため、比較的発生が少ない青森県を除いて重要な防除対象害虫となっている。

常発地域や前年発生した地域を中心に収穫後1～2回の農薬散布が実施され、山形、秋田、岩手各県では広域

防除されている。発生と被害予測が難しいやっかいな敵であるため、一度被害が発生すると発生の多少にかかわらず連年防除が継続される実態にあり、新たな予測技術と防除方法の開発が必要な害虫である。

9 その他

ツマグロココバイやフタオビコヤガは一部の常発地的発生であるが、過去には広域多発も記録されている。

また長距離移動性害虫のトビイロウンカ、コブノメイガ、アワヨトウは年により日本海側の地域を中心に突発的に多発し、近年太平洋側を中心にイチモンジセセリ(イネツトムシ)の被害が問題視されている。

これらを含め、潜在化している病虫害の突発的な発生や被害防止のための監視の継続は重要である。

II 防除側の戦力分析：農業構造や栽培技術などの変化に伴う防除上の問題と課題

山形県内の本田防除実施組織は表-2のとおりで、60%以上の面積で背負動力散布機使用の個人防除の形態である。使用される農薬の剤型は70%程度が粉剤で占められ、通常2人組作業で年2~4回の散布回数である。

稲作従事者が年々減少し兼業化とともに老齢化が進行する中で農薬散布は最も敬遠される作業であり、労力不足は共同防除組織においても出役者不足を招き組織維持を困難にしている。専業農家にあっても規模拡大・大区画化に伴った防除は一層の過重労働となり、防除戦略上の兵力・戦力は弱体化しているといえる。

さらに、ヘリコプター散布や粉剤散布による農薬飛散は、環境汚染の懸念から社会的な批判の対象ともなり、農薬の使用回数や量を減らしながら病虫害の変動にも対

応できる防除技術の開発が、農業内外から望まれてきた。

III 長期残効性箱施用剤の発達と利用

近年、箱施用で従来より長期的な残効が期待できるいもち病剤(プロベナゾール24%箱粒剤とカルプロパミド4%箱粒剤)と殺虫剤(フィプロニル1%粒剤とイミダクロプリド2%箱粒剤)と混合剤が農薬登録されている。

これらの特性や評価の詳細は割愛するが、いもち病剤は葉いもちに対して7月中旬ごろまでの予防効果が期待され、フィプロニル剤は、イネミズゾウムシ、ドロオイムシ、ニカメイガ、イナゴ類、ウンカ類、コブノメイガ、イネツトムシと適用害虫も多く防除効果も高い。

イミダクロプリド剤はウンカ類に対して90日程度の残効があり、ツマグロココバイ、イネミズゾウムシ、ドロオイムシ、イネヒメハモグリバエの防除効果も高く、両殺虫剤ともにPHC剤に感受性が低下したドロオイムシにも高い防除効果を示す。

これらの薬剤を利用すると、図-1の例のような効率的な防除体系の組み立てが可能となる。

カメムシ類を対象とする地域以外での本田散布は1回となり、穂いもち対象に既登録のバック剤を使用すれば、動力散布機を背負う作業から解放され、農薬の使用回数を減じながら省力的でかつ農薬飛散も回避される防除が可能となる。

しかし薬剤価格が高く10a当たり薬剤費も高くなるため、下記のような条件で普及を推進すべき体系となる。

- ◎ 複数害虫の発生が問題となる地域
- ◎ 既存薬剤に感受性低下が生じている地域
- ◎ 労力不足や高齢化で散布での対応が困難な農家や組織
- ◎ 農薬散布による飛散などの問題が危惧される地域

表-2 本田防除組織化の概況(1996年：実防除面積比率)

	有人ヘリ	共同	個人	その他
山形県	31	7	61	1
同 庄内	0	15	84	1

共同：大型散布機による共同防除。その他：無人ヘリ、パンプスプレーヤによる共同や受託防除。

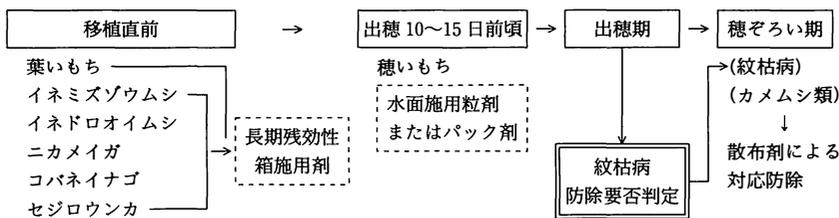


図-1 長期持続性箱施用剤を基幹とした省力防除体系例

IV 今後の戦略展開方向

長期残効性箱施用剤という新兵器は、簡易で効果的な戦術を可能にするとともに、農薬の散布作業や飛散が視界から消えることは、農薬批判に対する一次的な防壁にもなりえる。

しかし箱施用法は、本来農薬依存を軽減しながら効率防除を目指して進めてきた「総合防除」、「害虫管理」の概念を形骸化し、少発生のもとでは過剰防除が懸念される戦術でもあり、監視がおろそかとなり高い経費をかけた皆殺しの戦略になりかねない。

長期残効性箱施用剤が広域に普及した場合、特に害虫密度の年次的低下が期待される一方で、同一体系の継続は薬剤感受性の低下や潜在病害虫の顕在化をもたらす危険をはらむ。

害虫密度が低下した場合は、箱施用を中断し要防除密度の判定に基づいた省力的体系に変更するなど既存の農薬や防除技術をも活用しながら、複数年ごとに防除体系をローテーションさせるような利用や普及を図るべきと考える。

また防除効果の過信による診断の欠如から突発的な発生などを見逃さぬよう、検診体制や緊急防除体制の維持

を忘れてはならない。

当面はいもち病と複数害虫に対する省力的対策として新兵器を最大限に利用した効率的防除体系の推進を図りながら、さらに省力・低コストと環境保全に配慮した、病害虫との和解や共存を探る戦略展開への加速が必要である。

この具現化に向けた試験研究上の開発課題を最後に述べ、東北への提案としたい。

1. 監視（発生予察と防除要否判定）体制の強化
 - ◎ 次年度予測を含めた長期発生予測技術の開発
 - ◎ カメムシ類の効率的な被害予測技術の確立
 - ◎ 害虫の要防除密度の再検討と簡易な防除要否判定基準の策定と普及
 - ◎ 薬剤感受性の簡易モニタリング手法の確立
 - ◎ 潜在病害虫のリサージェンス監視体制の確立
2. 新防除技術の開発の加速
 - ◎ フェロモンやセミオケミカル、天敵昆虫、微生物などの利用技術の開発（特にカメムシ類を対象に）
 - ◎ 耐病性、耐虫性品種の開発
 - ◎ 低コスト栽培技術としての、直播栽培における省力的防除技術の確立

学 界 だ よ り

○日本植物病理学会第8回殺菌剤耐性菌研究会シンポジウム

日 時：1998年5月23日(土)

場 所：北海道大学農学部大講堂（札幌市北区北9条西9丁目）

プログラム

<午前の部>

- 9:00～9:10 開会挨拶
 9:10～10:10 リング黒星病菌及びコムギうどんこ病菌のクレソキシムメチルに対する感受性検定法
 (日本曹達) 濱村 洋氏
 (日産化学) 大沢博文氏
- 10:10～11:00 Azoxystrobin Baseline Sensitivity Monitoring in Asia
 (ZENECA) Steve Dale 氏
- 11:00～11:15 休憩
 11:15～11:35 ストロビルリン系薬剤感受性検定法についてのまとめ (農環研) 石井英夫氏

11:35～12:25 FRACの活動について

(日本曹達) 橋本 章氏

<午後の部>

- 13:25～14:15 北海道における薬剤耐性菌の発生実態と問題点
 (道立中央農試) 竹内 徹氏
- 14:15～15:05 リング病害における耐性菌問題と新規薬剤の使用法
 (青森県りんご試) 藤田孝二氏
- 15:05～15:20 休憩
 15:20～16:10 Multidrug Resistance (MDR, 多剤耐性) について
 (茨城大学) 阿久津克己氏
- 16:10～16:20 閉会挨拶その他
 参加費：2千円 (講演要旨集代金を含む)。当日お支払い下さい。事前申し込みの必要はございません。
- 問い合わせ先：茨城県つくば市観音台3-1-1
 農林水産省農業環境技術研究所
 殺菌剤動態研究室
 殺菌剤耐性菌研究会事務局
 TEL & FAX：0298-38-8326