

特集：水稲病虫害防除の新戦略〔2〕

# 長期残効性殺虫剤の普及と害虫防除体系

兵庫県病虫害防除所 <sup>いま</sup>今 <sup>い</sup>井 <sup>くに</sup>國 <sup>たか</sup>貴

## はじめに

水稲の移植時期に薬剤を育苗箱施用する方法は、兵庫県では、昭和50年前後の田植機による移植方法の普及と合わせ、当時流行したツマグロヨコバイが媒介するイネ萎縮病やヒメトビウンカが媒介するイネ縞葉枯病防除、またイネドロオイムシや侵入害虫のイネミズゾウムシ防除のために急速に普及した。この方法は、その施用時期が害虫の発生がまだまったくなく、被害の予測がたてがたい時点であるため、いろいろな問題を含んでいる。

しかし近年、この育苗箱施用の薬剤において、多くの種類の病虫害に対して、長期間有効な薬剤が開発・実用化されてきた。この長期残効性薬剤の育苗箱施用は、施用時期と発生時期がより離れるため、問題がより大きくなる。しかし今後、その高い防除効果と省力性により、この施用法が水稲の病虫害防除法の基本となると考えられる。これら長期残効性薬剤の育苗箱施用による害虫防除体系を、兵庫県の例をもとに私論を述べてみたい。

## I 薬剤の残効性と被害の評価について

長期残効性薬剤の施用による防除体系を組み立てるには、追加防除の要否を判断する基礎となる残効性と被害の評価について、共通認識を持つ必要がある。

害虫に対する薬剤の防除効果を検討するとき、散布後の絶対発生量や減収などの被害量ではなく、密度抑制効果（防除価）から防除効果の有無を考察している。もちろん、防除価の高いことは薬剤の一つの特徴である。しかし、農薬散布が害虫被害の回避が目的ならば、この防除価だけで農薬の効果をいうことには問題がある。

残効性もこの防除価を基準としているので、同様の問題を有しているほか、以下の理由により、より一層大きい問題を含んでいるといえよう。

薬剤の施用後、作用をもたらす薬剤成分は分解・変性しながら経時的に減少してゆく。薬剤成分の減少は、防除価の低下となるので、散布してからかなりの期間を経た後の防除効果の判定はより微妙なものとなる。筆者に

おいても、残効期間は主として防除価から適当に判断しており、絶対発生量や被害量の値は、参考程度にすぎない。しかしこの長期残効性薬剤の育苗箱施用による防除体系を検討するとき、防除効果を、防除価や無散布対比だけを基準にして考えると、追加防除の要否の判定ができない。その要否の判定のためには、長期残効性薬剤の防除効果は、被害回避のための絶対発生量で検討すべきである。なお長期残効性薬剤においては、施用により対象害虫の発生を、次世代（次年度）以降も、被害発生密度以下に抑制する場合も残効性と考えるべきであろう。

次に、一般に被害といわれているものの考え方について述べてみたい。

防除を実施するのは農家である。したがって、農家が病虫害の被害をどのようにとらえているか、また病虫害の防除に対する意識はどうか、が大きな問題となる。

ここで農家が、害虫の加害に起因するいろいろな状態を、どう被害と認識するかについて、農家の話や筆者の経験などから、以下のように類別してみた。

### A 科学的に実証された減収・品質低下の被害

害虫の発生・加害量と減収量などとの関係は、過去からのデータや近年新しく検討された数値があり、その関係をもとに判断されている。

### I 感覚的な被害

(ア) 不正確な情報・知識によるもので被害を過大・過小評価しがち。

これについては、筆者が農家等から聞き取りしたものを整理してみた（表-1）。

例えばイネツトムシが葉を多量に食べ、一時的に完全な葉がなくなることがある。その状態から農家は、本虫の食害は収量に及ぼす影響がきわめて大きいと、過大に評価する。

(イ) 個人のプライドや地域の付き合いによるみとくれの被害認識。

周囲の批判をさけるためや自己満足のために、また食糧難の時代を経験している（食糧を大切にす）年長者などの思いのために、その農家だけが被害と認識する場合である。例えば、大きな減収がないと本人もわかっているトビイロウンカによる収穫間近の小さい坪枯被害や、出穂期の穂のきれいさなど。

Control System by Long Residual Effect Pesticides. By Kunitaka IMAI

（キーワード：長期残効性薬剤，箱施用，害虫防除）

表-1 農家の被害感と実減収被害とのずれ

害虫名	過大評価 (思っていた以上穫れた)	同等評価	過小評価 (収穫してびっくり)	その他
ニカメイチュウ (第一世代幼虫)	流れ葉	芯枯れ	—	
(第二世代幼虫)	白穂群	糊熟期以降の倒伏	出穂半月後頃の全面被害 (白穂・倒伏なし)	倒伏圃場のコンバ イン作業精度
トビイロウンカ	糊熟期以降の坪枯	乳熟期以前の全面枯れ	—	〃
セジロウンカ	幼穂形成期以前の分げつ 抑制(スス、ぬけ穀多発)	出穂期前後の全面枯れ	—	
ヒメトビウンカ (縞葉枯病)	ゆうれい症状、出穂期の葉 や穂のすす病	—	幼穂形成期以前の全面 (第2~3世代幼虫感染)	
ツマグロヨコバイ (萎縮病)	幼穂形成期以降の成虫の 飛翔、葉や穂のすす病	—	幼穂形成期以前の全面	
イネツトムシ	食害葉(つと)数	—	—	サギによる踏圧 コンバイン作業精度
コブノメイガ	幼穂分げつ期の白葉 糊熟期以降の白葉	出穂直前~乳熟期の白葉	—	
イネミズゾウムシ	成虫による葉の食害 幼虫による分げつ不良	幼虫による大規模な欠株	—	
その他	ササキリ、穂いもち、籾枯 細菌病などの白穂、イナゴ			

設定条件：西南暖地、通常的气象経過、圃場の広範囲に被害がある。

### ウ 人為的に作り出された被害

精米技術で除去が可能な、シンガレセンチュウやカ  
ムムシなどによる被害などで、大きな減収や品質低下  
ではないが、品質低下と認定されている被害。

近年農家労働力の低下に加え、世代交代などにより農  
家の体質そのものが大きく変化している。その結果、農  
家の病虫害被害の認識も大きく変わりつつある。したが  
って、長期残効性の薬剤で害虫防除体系を組み立て、ま  
たその体系の中で追加防除を検討する場合には、それら  
農家が病虫害被害をどうとらえ、どう行動するか把握  
はより重要となろう。

## II 長期残効性の薬剤を組み込んだ病虫害 防除

長期残効性薬剤の箱施用は前述したようないろいろ  
の問題を含んでいるが、その有効性や省力性などから使用  
の拡大は避けられない。導入に当たっての留意事項や発  
生予察とのかかわりについては以前詳しく述べた(今  
井, 1996)。ここで再度兵庫県における主要病虫害の発  
生経過と、これら長期残効性薬剤を育苗箱施用した場  
合、追加防除の要否に焦点を絞って述べてみたい。

なお最近の筆者の試験(一部未発表)などから、各長  
期残効性薬剤ごとに追加防除の要否と、効果の高い薬剤

ゆえの問題点をまとめてみた(表-2)。

### ア 発生量や被害量に年次変動の少ない病虫害

・ニカメイチュウ：移動性少なく、多発地域は決ま  
っているが、周辺地域への拡大が見られる。プリンス  
剤は移植時期の早晩にかかわらず本虫に効果がきわめ  
て高い。本虫は密度が低下すると、多発するまでに  
数年を必要とするので、次年度では箱施用がなくとも  
被害発生密度には達しない。よって追加防除は次世代  
はもちろん数年間は必要がないと思われる。ただし加  
害の状態が似ているイネヨトウには効果がないので農  
家は効果がないと誤認する。

・イネツトムシ：発生量は水稻の移植時期により大き  
く変わり(表-3)、遅い移植が多い瀬戸内沿岸部では  
数年おきに多発発生圃場が見られる。直接収量に及ぼす  
影響は「除蝗録」にも示されているように少ないが、  
食害状況から農家は被害を過大評価する。プリンス剤  
を箱施用すると食害葉はなくなり、追加防除の必要も  
ない。二次被害として、虫を捕食するサギ類による踏  
みつけや、草丈が低くなることによるコンバイン収穫  
精度の低下が大きくいわれている。

・県北部の葉いもち：移植時期が5月上旬、本病の初  
発生が6月下旬であるため、従来の箱施用剤では発病  
抑制ができなかった。長期残効性薬剤を箱施用した場

表-2 兵庫県南部地域における長期残効性箱施用剤の追加防除の必要性（平成7～9年，今井実施試験結果より）

薬剤名	対象病虫害	追加防除	他の病虫害*
ウィン	葉いもち	○	(全病虫害)
	穂いもち	□	
アミスター	紋枯病	●	(全病虫害)
	葉いもち	○	
Dr. オリゼ	穂いもち	□	
	葉いもち	●	(全病虫害)
バイオ	葉いもち	○	(全病虫害)
	穂いもち	□	
アドマイヤー	イネミズゾウムシ	○	(イネミズゾウムシ)
	縞葉枯病	●	(ヒメトビウンカ)
	トビイロウンカ	●	(全病虫害)
プリンス	イネミズゾウムシ	○	コヤガ類
	縞葉枯病	●	(ヒメトビウンカ)
	ニカメイチュウ	●	イネヨトウ
	ツトムシ	●	
	コブノメイガ	○	
	トビイロウンカ	□	(セジロウンカ) (いもち病，紋枯病など病害)

- ：追加防除が不要と思われる。
- ：本来は不要だが，農家の思いで変化する可能性がある。
- ：気象条件，品種・栽培型等の条件で変化。
- \*他の病虫害：薬剤の特性から指導する際に注意すべき病虫害。

合には追加防除は必要ないと思われる。なお県南部の試験例では一部で多発生を抑制できなかった例がある(表-3)。これはイネの体質が発病に関与しているからと考えられる。

・**県南部の紋枯病**：一時やや多い発生であったが，紋枯病剤の2回施用により低下傾向にある。アミスター剤の箱施用により，本田1回防除と同等の発病抑制効果があり，後期に一部増加するが，田植えが遅く収穫期の早い短期型の栽培では追加防除の必要はない。

**イ 流行期の病虫害**

・**イネ縞葉枯病などのウイルス病**：昭和60年前後の大流行期にあつては，箱施用+本田2回施用が通常であった。長期残効性薬剤の箱施用により，飛び込み成虫による感染がわずかにあるが，減収被害はまったくなく，追加防除の必要もない。流行地域全域でこれらの剤を数年使用すると，流行も抑制できる。

**ウ 過去に大発生した病虫害**

・**トビイロウンカ**：近年多発生がない。したがってアドマイヤー剤などの箱施用による被害防止効果も不明であるが，追加防除は不要と思われる。

以上に示したものの以外で，一般的には重要病虫害となっているが，地域的にはあまり問題のない場合がある。例えば兵庫県南部地域の穂いもちは，出穂期に雨にあうことが少ないため発生は少ない。長期残効性の薬剤の施用よりも，通常の剤を防除適期の出穂期直前に一回施用で十分高い効果を示した例もある(表-4)。

**III 病虫害防除指導の行方**

病虫害防除において，農家が要防除水準により，防除要否を判定して防除を行うことは，もっとも優れた方法

表-3 兵庫県南部平坦地における移植時期別の病虫害発生状況およびいもち病防除効果

- ・試験場所：加西市中農技センター作物部圃場，品種：どんとこい
- ・加西市，処理区：ウィンアドマイヤー箱粒剤，無処理区：アドマイヤー箱粒剤，当日50g/箱
- ・移植時期：5月13日，5月26日，6月9日，6月23日

移植時期	葉いもち発病度				穂いもちの株率・被害		ツトムシ つと数/100株	精玄米重 kg/a(処理比)
	7月4日	7月23日	8月1日	8月13日	9月5日			
5月13日	0.3	2.3	15.8	25.0	12.1%	7.1	0.0	59.5
	2.5	32.3	32.8	34.0	27.3	14.9		54.8 (92)
26日	0.4	1.4	10.5	26.0	4.2	2.1	0.0	61.9
	2.1	33.6	36.3	40.0	16.7	7.6		58.9 (95)
6月9日	0.0	3.1	21.8	27.5	*4.9	2.1	6.5	64.0
	1.9	36.6	42.3	46.8	13.7	6.9		57.9 (90)
23日	0.0	6.0	29.5	37.1	*8.5	4.1	16.3	61.1
	0.0	38.3	51.0	65.4	10.9	5.8		58.5 (96)

各欄の下段の数値は無処理区。 \*：9月29日調査結果。

表-4 いもち病に対する長期残効性薬剤の箱施用による防除効果(加西市, コシヒカリ, 1997年6月18日植え, 当日各50g/箱施用, 出穂: 8月21日)

施用薬剤名 箱施用剤	本田施用		葉いもち						穂いもち	
	8/7	20	7月12日 株率 発病度	7月22日 株率 発病度	8月7日 株率 発病度	8月7日 株率 発病度	8月7日 株率 発病度	8月7日 株率 発病度	9月12日 発病穂率	被害度
アミスター プリンス粒剤	—	—	1	0	20	5	100	49	10.7%	5.6
	○	—							4.5	1.9
	—	○							1.3	0.6
	○	○							0.5	0.2
ウイン アドマイヤー粒剤	—	—	5	1	75	19	100	37	9.4%	4.0
	○	—							2.4	0.9
	—	○							1.7	0.7
	○	○							0.3	0.1
無散布	—	—	99	48	100	35	100	75	24.6%	11.6
	○	—							11.4	5.4
	—	○							2.9	1.1
	○	○							1.6	0.5

\* : 本田施用はブラシン混合粉剤 4 kg/10 a.

である。現在の農家, 大きく変わりつつある農家が, 病害虫を的確に診断し, 発生量まで把握して要防除水準による判断が可能かどうかの議論は, ひとまず置いておく。ここでは, その判断の基礎となる要防除水準そのものについて, 若干の提案をしたい。

われわれが防除指導のよりどころとしているのも, 被害許容水準やそれに基づく要防除水準である。その要防除水準, つまり害虫の発生・加害量と減収量の関係は, 過去に解析されたデータによるものが大部分である。ところで, 近年の品種や栽培型の著しい変化は, 害虫の発生経過を大きく変え, 加害量と減収量の関係にも大きく影響していると考えられる。そして長期残効性薬剤を施用した場合は, なお一層病害虫の発生推移, ひいては被害の発生様相も, 従来の薬剤施用とは大きく異なると考えられる。したがって, 長期残効性薬剤を施用した後, 要防除水準による追加防除を指導してゆけば, ここで再度, 現在の各条件下におけるデータを再整備しておく必要があろう。

次に農家が被害を正確に認識していない病害虫の防除は, 技術とはかけ離れたものとなる可能性が高い。つまり要防除水準などにより, 減収被害が少なく防除が不要と指導しても, 農家の被害の過大評価によって追加防除が実施されてしまう。逆に追加防除を指導しても, 農家が「5%の減収なら止め」と判断して, 防除をしない場合もある。今後, 防除中止の判断をする被害率が高まることは明らかである。考える農家は重要であるが, 思いこみだけの農家は問題である。その結果, 長期残効性薬剤の効果や防除体系の評価の変化が起こる。ウンカに長

期残効のある箱施用剤が実用化された際, 本来は「本剤をやればウンカの防除は一切不要」であったのが, 農家は「一切の病害虫防除の必要なし」と理解し, 重要病害虫の防除率が著しく減少した。また薬剤の特性が理解されておらず, ある害虫が多発と誤認され, 不必要な追加防除が実施されたことがあった。このようなことは, 続々と実用化されている他剤についてもあると考えられる。特に長期残効性薬剤については, 正確な薬剤の特性や減収被害などを農家に伝えることが重要である。

地域で被害の大きい病害虫の種類と, その病害虫の防除適期を検討して作成された防除暦による防除は, 他の理論による防除よりも優れた点があることはすでに述べた(今井, 1989)。また長期残効性薬剤は, その地域で被害の大きい病害虫に照準を当て, 選定する必要がある。必然的にこれを防除暦に組み込むことになる。特に, 実減収被害から追加防除要否を考えると, この防除暦は大きな意義を持つと思われる。そしてどの地域でも複数の病害虫が問題となることが多く, これら長期残効性薬剤も, 最近では2種以上の病害虫に有効な混合剤が実用化されている。したがって, 地域ごとに重要度から病害虫を類別し, それに合う混合薬剤等を選択して防除暦を作成すればよい。その結果, 5~10年間という長期間のトータル的な視野に立てば, 地域の農薬散布回数は, かなり減少すると考えている。

#### 引用文献

- 1) 今井國貴 (1996) : 日植防, 水稻・畑作物シンポジウム 講演要旨 : 48~66.
- 2) ——— (1989) : 農業春秋 127 : 18~22.