

特集：水稻病虫害防除の新戦略〔4〕

# 西南暖地における病虫害防除戦略

鹿児島県農業試験場 <sup>かみわ ひろあき</sup> 上和田秀美・鳥越 <sup>とりごえ</sup> 博明

## はじめに

西南暖地は地理的条件が中国大陸に近いこと、海外飛来性害虫のセジロウンカ、トビイロウンカ、コブノメイガが梅雨時の6月下旬から7月上旬に毎年大量に飛来してくる（岸本，1976；和田ら，1980）ことが、水稻害虫発生相において他地域と大きく異なる点である。これら海外飛来性害虫は、6月に移植する普通期水稻の栽培期間中の重要害虫となっている。また、その飛来量が多いため、海外飛来性害虫に対する防除回数も多く、数年前まで稲作栽培の省力化や減農薬栽培を推進する上での大きな問題となっていた。一方、水稻の病害としてはいもち病、紋枯病、もみ枯細菌病、内穎褐変病等が発生し、問題となっている。なかでもいもち病、紋枯病は恒常的に早期水稻、普通期水稻で発生し、年によっては大発生して大きな減収要因となっている。

このような状況の中で、近年開発された長期残効性の薬剤は本県ではきわめて省力的な薬剤として急速に普及し、現在では普通期水稻の栽培面積の約90%以上で使用されている。

ここでは、海外飛来性害虫並びに主要病害について、鹿児島県における発生状況、長期残効性薬剤の防除効果、長期残効性の薬剤を組み込んだ防除体系とその問題点を紹介する。

## I 鹿児島県における稲作の栽培体系と発生する主要病害虫

本県の稲作栽培は3月下旬から4月中旬に移植が行われる早期水稻と、6月に移植が行われる普通期水稻の二つに大別される。早期水稻に発生する主要な病害虫はいもち病、紋枯病、イネミズゾウムシ、カメムシ類であるが、主として病害を対象とした防除が行われている。普通期水稻ではいもち病、紋枯病、ウンカ・ヨコバイ類、コブノメイガ、カメムシ類である（図-1）。

### 1 いもち病

いもち病の発生状況を葉いもちと穂いもちの発生面積率で示すと、鹿児島県では例年、早期水稻がそれぞれ約

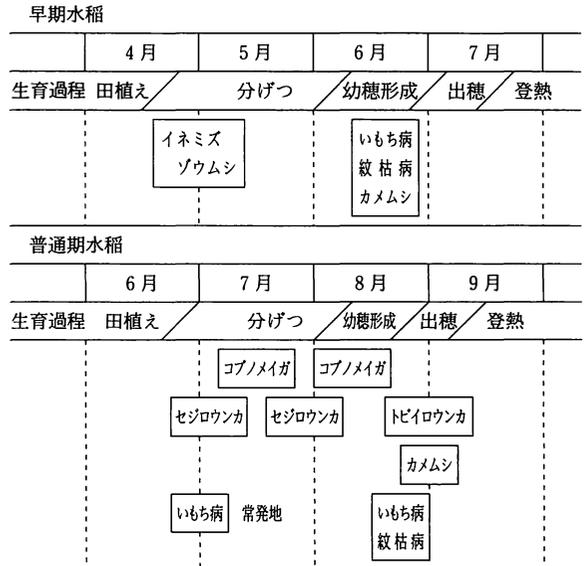


図-1 鹿児島県における稲作の栽培体系と発生する主要な病害虫

40%と35%、普通期水稻がそれぞれ約46%と38%である。しかし、いもち病の発生はその年の気象条件に大きく影響されるため、かなり年次間に差が認められる。

早期水稻における葉いもちの発生は5月下旬ごろから見られ、6月中旬以降進展する。一方、出穂期は7月上旬で、葉いもちの進展期に出穂が梅雨期と重なるため、葉いもちの発生が穂いもちに大きく影響を及ぼす。1991年は特に発生が多く、葉いもち、穂いもち共に90%以上の発生面積率を示した。

普通期水稻における葉いもちの発生、進展期は梅雨期の6月下旬から7月の極月上旬以降である。その後、高温期を経過するため、病勢が抑制され、一時停滞して8月下旬から9月上旬に出穂期を迎える。しかし、葉いもちが穂いもちの伝染源であり（内藤，1994，1997）、葉いもちと穂いもちの発生状況には同様な傾向が見られる。また、葉いもち、穂いもちともに、最近やや増加傾向にある。これは気象条件のほかに罹病苗等の本田への持ち込みの増加や、内藤（1997）によると東北地方では「Pi-i」を持つ品種を侵害する親和性の高いレース007の分布密度が高まっていると報告されており、本県においても1989年に奨励品種として採用されて以来、作付面積が増加した「Pi-i」を持つ品種ヒノヒカリと親和性

Pest Management in the Southwest Warm Region of Japan.  
By Hidemi KAMIWADA and Hiroaki TORIGOE

(キーワード：水稻，病虫害，防除，西南暖地，イミダクロブ  
リド，フィプロニル，カルプロパミド，アゾキストロビン)

が高いレースの分布の増加等も原因の一つと考えられる。なお、1993 年は葉いもち 36.3%、穂いもち 58.4% の発生面積率を示し、大発生した年であった。

## 2 紋枯病

紋枯病の発生状況を発生面積率で示すと、例年早期水稲では約 69%、普通期水稲では約 75% の発生がみられ、いもち病と異なりほぼ一定した発生面積率で推移している。しかし、発生程度には年次間に大きな差が見られる。紋枯病の発生は水稲の茎数の多少や稈長の長短に影響される(羽柴, 1983)とされ、その年の気象条件や栽培条件、品種の特性、移植時期の早晚などが発生要因に大きくかかわると考えられる。

早期水稲における発生は 6 月上旬・中旬ごろから見られ、7 月上旬以降進展する。出穂期が 7 月上旬ごろで、発病に好適な高温条件下であるため、年によっては急激に上位葉鞘まで進展する。1994 年は特に発生が多く、80% 近い発生面積率を示した。

普通期水稲における発生は 7 月中旬ごろから見られ、8 月中旬以降進展する。出穂期が 8 月下旬から 9 月上旬で、生育後期は気温低下により病勢が停滞しやすい。しかし、出穂後も高温、多湿が続くと上位葉鞘へ進展する。1996 年は 85% の発生面積率を示し、やや多発した。

## 3 セジロウンカ

普通期水稲におけるセジロウンカの発生面積率は 1980 年後半から増加傾向にあったが、イミダクロプリド剤の普及に伴って 1994 年以降激減した。本虫は移植後間もない普通期水稲で問題となり、稲作初期の本虫の産卵痕や吸汁による被害がイネの生育に大きく影響する。長期残効性の薬剤が開発されるまでは飛来があるたびに薬剤散布による防除を行う必要があり、梅雨時の雨間散布(雨が止むのを待って散布する)は稲作栽培の中で労力的にも大きな負担となっていた。

## 4 トビロウンカ

普通期水稲におけるトビロウンカの発生面積率は 1970 年代以降、50% 以上の年が多くなってきていたが、セジロウンカと同様に 1994 年以降激減した。本虫は稲作後期に多発すると坪枯を起こし、大きな減収要因となる。本虫も稲作初期の飛来を箱施薬剤で防除したことが発生の減少につながったと推測される。

## 5 ツマグロヨコバイ

ツマグロヨコバイは近年、発生が少なく、本虫が媒介するイネ萎縮病の発生も少なくなっている。これは、イミダクロプリド剤が広域に使用されるようになったことも一因と推定されている。

## 6 コブノメイガ

コブノメイガは 1993 年には例年にない飛来が認められ(上和田, 1994)、発生面積率は 1980 年代になって増

加し始め、現在も恒常的な多発状態が続いている。本虫は従来、8 月に発生する第二世代幼虫の防除を主に行ってきたが、近年は 6 月下旬から飛来量が多く、7 月に発生する第一世代幼虫による被害も問題になってきており、第二世代の発生源を少なくする上からも第一世代幼虫の防除が必要になってきている(山口ら, 1994; 松田ら, 1995)。

## II 長期残効性の薬剤が普及する以前の主要病害虫防除

普通期水稲の主要病害虫の防除は、移植時にウンカ類、ツマグロヨコバイ、いもち病を対象とした箱施薬を行い、ウンカ類についてはさらに飛来虫を対象として 6 月下旬～7 月上旬の飛来時に 2～3 回、さらに 7 月下旬～8 月上旬にセジロウンカ対象に 1 回、8 月下旬にトビロウンカ対象に 1 回、コブノメイガについては 7 月下旬から 8 月中旬に 1～2 回、カメムシ類については 9 月中旬に 1 回、紋枯病については 8 月上旬～9 月上旬に 1～2 回、いもち病については 8 月中旬～9 月中旬に 1～2 回行ってきた(表-1)。特に稲作初～中期にはウンカ類単独の防除が行われたため、防除回数は 9 回以上と多かった。

## III 長期残効性薬剤の主要病害虫に対する防除効果

### 1 いもち病

1996 年にイミダクロプリド・カルプロパミド剤の防除効果を検討した(表-2)。試験圃場での葉いもちの初発生は平年並みの 7 月上旬で、その後 8 月極上旬まで病勢の進展がみられたが、8 月上旬以降停滞し、中発生であった。穂いもちは少発生であった。イミダクロプリド・カルプロパミド剤箱処理は処理 48 日後での発病株率、病斑数は少なかった。処理 65 日後には 66.7% と発病株率が高くなったものの、発病度は低く、対照の体系防除と同等の効果が認められた。穂いもちについては、発病率、発病度ともに対照の体系防除より低く、優る効果が認められた。このようにカルプロパミド剤の箱施用は葉いもちに対し、非常に高い防除効果を示した。また、穂いもちに対しても、対照の体系防除と同等以上の効果を示し、少発生下ではあるが、効果の持続性が認められた。

### 2 紋枯病

1997 年にフィプロニル・アゾキシストロビン剤の防除効果を検討した(表-3)。試験圃場での紋枯病の発生は、発病株率、病斑高率ともに高く、多発生した。現在、未登録であるが、アゾキシストロビン剤箱処理は発病株率、病斑高率ともに低く、対照の体系防除より効果

表-1 鹿児島県における普通期水稲の主要病虫害防除暦(1990年)(長期残効性農薬のない時期)

	北 部	中 部	南 部	
6月	上旬		ビームカヤフォス粒剤 (ウンカ・ツマグロ・いもち)	
	中旬	フジワンカヤフォス粒剤 (ウンカ・ツマグロ・いもち)	ビームカヤフォス粒剤 (ウンカ・ツマグロ・いもち)	
	下旬		トレボン粉剤 (ウンカ類)	
7月	上旬	トビノック粉剤 (ウンカ類)	トビノック粉剤 (ウンカ類・紋枯)	
	中旬			
	下旬	アブロードバッサ粉剤 (ウンカ類)	バダン粒 or レルダンバッサ粉剤 (コブノメイガ)	アブロードツマサイド粉剤 (ウンカ類)
8月	上旬	エカマート粒剤 or レルダンバッサ粉剤 (コブノメイガ)	アブロードバッサモンカット粉剤 (ウンカ類)	オフトレボン粉剤 or アルフェート粒剤 (コブノメイガ)
	中旬	オリゼメート粒剤 or フジワン粒剤 (いもち)	バダン粒剤 or ランガード粉剤 (コブノメイガ)	ランガード粉剤 (コブノメイガ)
	下旬	アブロードバッサモンカット粉剤 (ウンカ類・紋枯)		アブロードバッサモンカット粉剤 (ウンカ類・紋枯)
9月	上旬	カスラブサイド粉剤 (いもち)	バリダシン粉剤 (紋枯)	
	中旬	ヒノバイジット粉剤 (いもち・カメムシ類)		ヒノバイジット粉 (いもち・カメムシ類)
	下旬			

表-2 いもち病に対する防除効果 (1996年)

供試薬剤	処理方法	葉いもち						穂いもち			
		7月22日 (48日後)		8月8日 (65日後)			9月27日				
		発病株率	株当たり 病斑数	発病株率	発病度	防除価	発病株率	発病穂率	発病度	防除価	
イミダクロプリド ・カルプロバミド箱粒剤	50 g/箱	10.0%	0.15 個	66.7%	2.0	86.2	53.3%	4.3%	2.1	68.7	
イソプロチオラン粒剤 +	50 g/箱	68.0	5.12	82.3	1.7	88.3	90.0	12.4	5.6	16.4	
イソプロチオラン ・フルトラニル粒剤	4 kg/10 a	68.7	8.50	100	14.5		96.7	14.7	6.7		
無処理											

が優った。

### 3 セジロウカ

#### (1) イミダクロプリド剤の防除効果

本剤の移植当日箱処理による全面移植は本虫の多数回の飛来により、飛来成虫に対する効果が判然としなかったが、幼虫に対しては移植45日後まで対照のベンフラカルブ剤や無処理に比べて幼虫発生の抑制が認められ、

長期間にわたって高い防除効果が認められた(図-2)。2条間隔移植(2条を箱処理して移植し、次の2条を無処理で移植する)の飛来成虫に対する効果は全面処理と同様に判然としなかったが、移植45日後まで幼虫発生の抑制が認められた。この結果は本剤の箱処理により移植を行う場合、移植時に本剤が脱落する株があっても圃場全体としてはその効果に問題がなく、長期間にわたって

表-3 紋枯病に対する防除効果(1997年)

供試薬剤	処理方法	9月19日			防除価
		発病株率	病斑高率	全体の被害度	
フィプロニル ・アゾキシストロピン箱粒剤	50 g/箱	48.0%	23.7%	2.8	89.9
フィプロニル ・プロベナゾール粒剤 +	50 g/箱	62.0	25.3	5.4	80.9
フルトラニル粉剤	4 kg/10 a				
無処理		86.0	40.2	28.1	

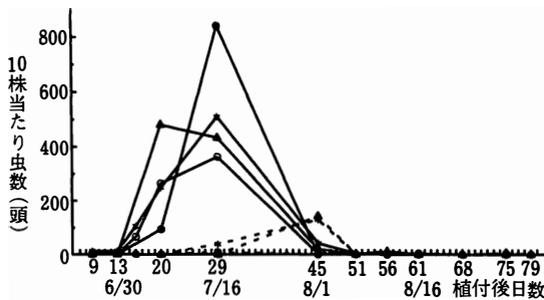


図-2 イミダクロプリド箱粒剤のセジロウカに対する防除効果(1992年)

実線は成虫数, 破線は幼虫数を示す。●全面処理, ○2条間隔処理, ▲慣行防除, \*無処理。

効果があり, セジロウカの第一世代幼虫の防除に有効であると考えられる。

#### (2) フィプロニル剤の防除効果

本剤の移植当日の箱処理による本虫の飛来成虫に対する密度抑制効果はイミダクロプリド剤と同程度であるが, イミダクロプリド剤は飛来後すぐに成虫が認められなくなるのに対して, 本剤はやや遅延的で実害はないものの, 葉鞘部に若干の産卵痕の黄変が認められることがある。しかし, 第一世代幼虫に対してその発生を移植45日後まで対照のイミダクロプリド剤と同様に抑制しており, 長期間にわたって高い防除効果が認められた(図-3)。

#### 4 トビロウカ

##### (1) イミダクロプリド剤の防除効果

1992年は本虫の飛来量が少なく, その後の増殖も一般的に低調であったため, 飛来成虫および第一世代幼虫に対する防除効果は判然としなかった。しかし, 無処理の幼虫密度が増加し始めた移植68日後以降の第二世代の幼虫密度は, 本剤の箱処理+プロフェジン粉剤区および箱処理のみの区ともに高い防除効果が認められた(図-4)。

ウンカ類に対して長期間効果を示す本剤の残効につい

て, 坪井(1993)は本剤の50~80 g/箱処理で約2か月間と報告しているが, 本県における施用量は50 g/箱が一般的であり, この施用量での残効は約45日と考えられる。

##### (2) フィプロニル剤の防除効果

1995年は本虫の飛来量が少なく, その後の増殖も全般的に少なかった。このため, 飛来成虫に対する防除効果は判然としなかった。しかし, 無処理の第一世代幼虫密度が増加し始めた移植51日後では, イミダクロプリド・トリシクラゾール剤と同等で, 低密度に抑えていた。

第二世代の幼虫密度は無処理区では植付け74日後に急増した。本剤は移植74日後に無処理の約1/7の幼虫密度となり, イミダクロプリド・トリシクラゾール剤よりやや早くから発生が認められた(図-5)。本剤が大面積に使用された場合, 第一世代の防除効果が第二世代幼虫の発生にどの程度影響し, 被害として現れる発生量となるのかが今後の検討課題である。

#### 5 ツマグロヨコバイ

イミダクロプリド・トリシクラゾール剤の本虫に対する防除効果を検討した。1994年の発生は少なかった。本剤の処理は移植54日後から幼虫の発生を認めたが, この調査期間中, 本虫の発生を低密度で抑えた(図-6)。

#### 6 コブノメイガ

フィプロニル剤の本虫に対する防除効果を検討した。1994年の飛来は6月第3半旬と第5半旬の2回認められた。本剤の第一世代幼虫に対する防除効果は, カルタップ剤の被害葉率が移植31日後から増加したのに対して移植49日後まで被害葉率を低く抑えていた。第二世代幼虫に対しては被害が増加し始めた移植60日後以降, 無処理や残効のなくなったパダン剤と比較して, 被害葉率は低いものの同様の増加傾向を示しており, 防除効果は小さいと考えられる(図-7)。本剤のコブノメイガに対する残効は, 本県の試験結果からも辰巳(1996)が報告しているように約45~60日と考えられる。

#### IV 普通期水稲におけるイミダクロプリド剤およびフィプロニル剤の普及率とその箱施薬による防除体系

鹿児島県における箱施薬剤は, 移植間もない時期に飛来する海外飛来性害虫を対象とした防除が主となるため, ここでは長期残効性の殺虫剤を基にして, 長期残効性の殺菌剤との混合剤による防除体系とその問題点について述べる。

イミダクロプリド剤は梅雨期に飛来してくるウンカ類

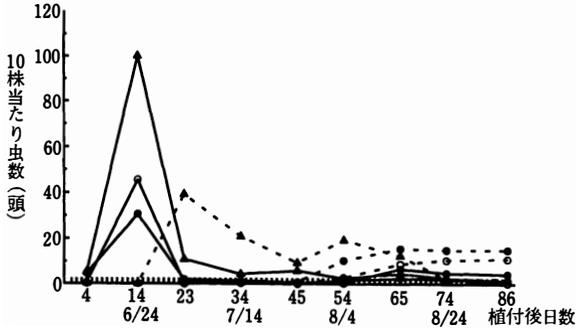


図-3 フィプロニル粒剤のセジロウカに対する防除効果 (1994年)  
 実線は成虫数, 破線は幼虫数を示す。●フィプロニル粒剤, ○イミダクロプリド粒剤, ▲無処理。

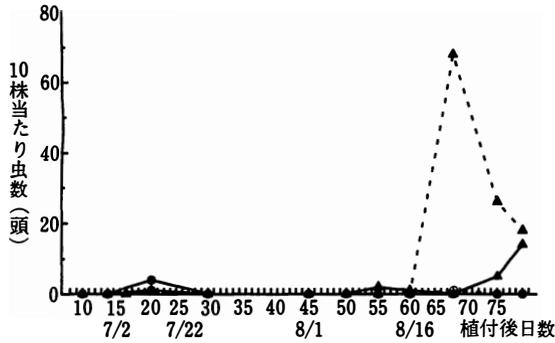


図-4 イミダクロプリド箱粒剤のトビウカに対する防除効果 (1992年)  
 実線は成虫数, 破線は幼虫数を示す。●箱処理+プロフェンジン粉剤 (8/16), ○箱処理のみ, ▲無処理。

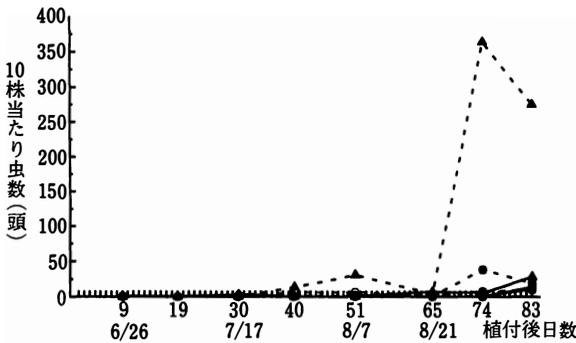


図-5 フィプロニル粒剤のトビウカに対する防除効果 (1995年)  
 実線は成虫数, 破線は幼虫数を示す。●フィプロニル粒剤, ○イミダクロプリド・トリシクラゾール粒剤, ▲無処理。

に対して、雨間散布という負担を軽減し、また省力的であることから本県においては最適な薬剤であると考えられた。したがって、発売当初からかなりの高率で普及

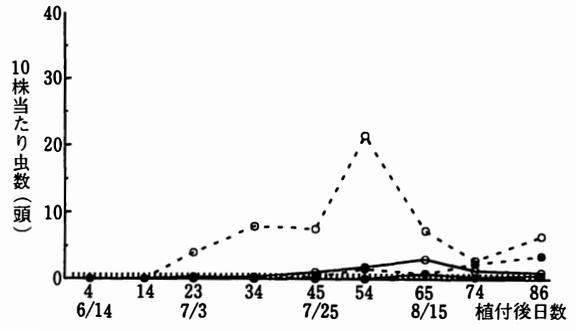


図-6 イミダクロプリド箱粒剤のツマグロコヨバイに対する防除効果 (1994年)  
 実線は成虫数, 破線は幼虫数を示す。●イミダクロプリド・トリシクラゾール箱粒剤, ○無処理。

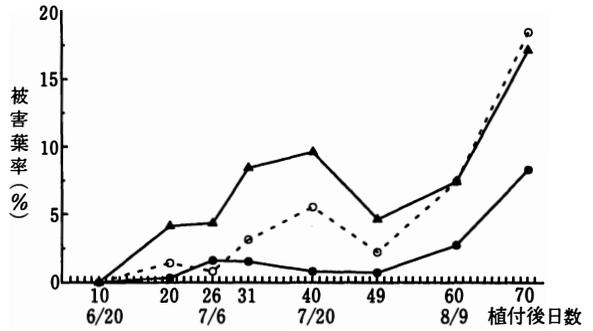


図-7 フィプロニル粒剤のコブノメイガに対する防除効果 (1994年)  
 ●フィプロニル粒剤, -□- カルトップ粒剤, ▲無処理。

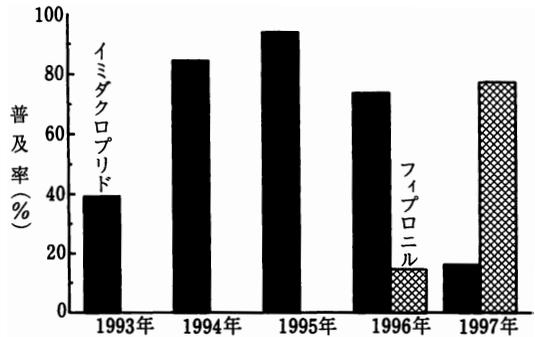


図-8 イミダクロプリドおよびフィプロニル粒剤の普及率の推移 (鹿児島県経済連調べ)

し、発売3年目には90%の普及率となった。しかし、イミダクロプリド剤の発売と時を同じくしてコブノメイガが多発するようになったため、フィプロニル剤が発売2年目で約80%の普及率となった (図-8)。

### 1 イミダクロプリド剤を主とした防除体系

鹿児島県におけるイミダクロプリド剤および長期残効

	6月	7月	8月	9月
生育過程	田植え	分けつ	幼穂形成	出穂/登熟
害虫	ウンカ類	コブノメイガ; 多発	コブノメイガ	カメムシ
病害	いもち病		紋枯病	いもち病; 多発

図-9 普通期水稻におけるイミダクロプリド剤と長期残効性殺菌剤を組み合わせた箱施薬体系の病虫害防除暦

性の殺菌剤を組み合わせた混合剤の、箱施薬と粉剤による病虫害防除体系を図-9に示した。表-1に示した1990年の本県の主要病虫害防除暦と比較した場合、6月下旬～7月上旬、7月下旬～8月上旬のウンカ類に対する防除が、カルプロパミド剤との混合剤ではいもち病に対する9月上旬までの防除が不要となり、農薬の散布回数が激減し、きわめて省力化したことがわかる。しかし、イミダクロプリド剤はコブノメイガに効果がないため、近年は、以前には全く問題とならなかった7月のコブノメイガの被害が多発している。今後、本虫の8月の発生量を軽減するために、その防除対策をいかに行うかがイミダクロプリド剤の箱施薬による病虫害防除体系の問題点となってきている。

2 フィプロニル剤を主とした防除体系

鹿児島県におけるフィプロニル剤および長期残効性の殺菌剤を組み合わせた混合剤の、箱施薬と粉剤による病虫害防除体系を図-10に示した。図-9に示した本県のイミダクロプリド剤を主とした防除体系と比較した場合、7月中～下旬のコブノメイガ第一世代幼虫に対する防除は不要になったが、8月の第二世代幼虫に対する防除の可否は移植時期や飛来量の多少により異なると考えられ、今後、多飛来時のコブノメイガの発生動向に注意していく必要がある。8月下旬のトビイロウンカについては、その発生状況を把握しながら防除の可否を決定する必要がある。本剤はツマグロヨコバイに対して効果がないため、広域に使用された場合、ツマグロヨコバイの媒介するイネ萎縮病や稲作後期のすす病の発生などの問題が生ずることが懸念され、今後、8月下旬のトビイロウンカとの同時防除や冬期の耕起など耕種的防除を組み込んだ防除体系の検討を行う必要があると考えられる。

お わ り に

鹿児島県における水稻の主要病害、海外飛来性害虫の発生状況、長期残効性薬剤の防除効果および本剤を組み込んだ防除体系とその問題点について述べてきた。

	6月	7月	8月	9月
生育過程	田植え	分けつ	幼穂形成	出穂/登熟
害虫	コブノメイガ ウンカ類		コブノメイガ	カメムシ
病害	いもち病 紋枯病	いもち病; 多発	ツマグロヨコバイ トビイロウンカ; 多発	いもち病; 多発 紋枯病; 多発

図-10 普通期水稻におけるフィプロニル剤と長期残効性殺菌剤を組み合わせた箱施薬体系の病虫害防除暦

病虫害の防除は適期防除が基本である。しかし、本田期の防除は梅雨、台風、秋雨等に影響され、初期防除や防除適期を逸しやすく、さらに雨間散布のため効果が上がりにくい場合も少なくない。また、最近の農家の実態は兼業化や高齢化が進み(田村ら, 1992)、きめの細かい防除管理の実施が困難になってきているように思われる。このようなことから、害虫防除のためのイミダクロプリド剤やフィプロニル剤、病害防除のためのカルプロパミド剤やアゾキシストロビン剤など、これら長期残効性薬剤の組み合わせによる混合剤は天候に左右されることなく簡便に施用でき、今後の病虫害防除剤として有効な剤の一つと考えられる。また、防除回数の軽減という点では非常に画期的で、稲作栽培の省力化にきわめて大きく貢献すると思われる。しかし、これらの薬剤はイネの主要な害虫すべてに効果があるというわけではなく、一長一短があるため、各地域の病虫害の発生に合わせて、その長所を十分生かせるように使用すべきであろう。また、今後、これらの薬剤が広域に使用された場合、今まで問題とならなかった病虫害が発生することも考えられ、防除体系の見直しや薬剤抵抗性についての検討も必要になってくると考えられる。

引 用 文 献

- 1) 羽柴輝良 (1983): 植物防疫 37: 257~261.
- 2) 上和田秀美ら (1994): 九病虫研会報 40: 98~101.
- 3) 岸本良一 (1972): 植物防疫 26: 312~318.
- 4) 松田 浩ら (1995): 九病虫研会報 41: 63~64.
- 5) 内藤秀樹 (1994): 植物防疫 48: 93~97.
- 6) ——— (1997): 現代農業 9: 194~198.
- 7) 田村逸美・牟田辰朗 (1992): 植物防疫 46: 166~167.
- 8) 辰巳 勲 (1996): 水稻・畑作物病虫害防除研究会シンポジウム講演要旨: 1~7.
- 9) 坪井真一 (1993): 植物防疫 47: 199~202.
- 10) 和田 節・小林正弘 (1980): 同上 34: 528~532.
- 11) 山口卓宏ら (1994): 同上 48: 23~28.