

【普通作（病害虫）】 防除方法の試験研究成果等 目次

I	イネいもち病の防除対策	p 1
II	イネもみ枯細菌病の防除対策	p10
III	イネ稲こうじ病の防除対策	p13
IV	トビイロウンカの薬剤感受性低下と防除対策について	p16
V	九州地方におけるイネ縞葉枯病防除マニュアル	p22
VI	福岡県内の乾田直播栽培水稻で多発しやすい病害虫とその防除対策	p28
VII	イネカメムシの防除対策	p31
VIII	ミナミアオカメムシの防除対策	p35
IX	コムギ赤かび病の薬剤防除	p40
X	コムギ赤かび病類似病害の見分け方	p42
X I	小麦のシロトビムシ類の生態と防除	p44
X II	オオムギ網斑病の発生生態と防除対策	p47
X III	水稻・麦類・大豆病害虫の発生基本型とそれに応じた防除基本型	p49
X IV	水稻の種子消毒廃液の処理について	p61

I イネいもち病の防除対策

1 はじめに

いもち病は主に種子伝染性の病害である。適正な種子消毒や育苗期の防除で本田へのいもち病の持ち込みをできる限り抑え、本田期の葉いもち防除を徹底することで、穂いもちの被害や翌年に使用する種子の保菌を減らすことができる。持ち込まない、増やさないという病虫害防除の基本原則を守ることが重要である。

2 育苗開始前の一般的な留意点

(1)健全種子の確保

いもち病など種子伝染性病害の発生を減らすため、必ず購入種子を使用する。いもち病多発ほ場やその近接ほ場産の種子は使用しない。

(2)塩水選の実施

保菌種子をある程度除く効果があるので、塩水選を実施することが望ましい。

(3)育苗施設周辺からの病原菌侵入の防止

育苗施設の周囲などからの病原菌の侵入を防ぐため、育苗箱などの資材や器具は十分に洗浄し、清潔なものを使用すること。また、育苗場所周辺に稲わらや籾がらを放置しない。

(4)床土の準備

床土は病原菌に汚染されていない市販の育苗培土を使用することが望ましい。やむを得ず水田土や山土を利用する場合は、苗立枯病対策のため床土消毒を行う。床土消毒はタチガレエースM粉剤、ダコニール粉剤を播種前に処理する。

3 種子消毒

いもち病の主要な第1次伝染源は、見かけ健全な保菌種子である。従って、購入種子であっても必ず種子消毒を実施し、本田へのいもち病の持ち込みを防ぐことが重要である。保菌種子のいもち病菌の潜伏部位は護穎や枝梗が大部分であるが、前年に本田でいもち病が多発し、菌密度が高かった場合などでは玄米部分まで菌が到達していることがある。このような保菌種子は、通常の種子消毒では防除が難しいため、通常の種子消毒にベンレート水和剤を加えて防除を行う必要がある。ベンレート水和剤はいもち病に効果が高いが、ばか苗病では耐性菌が発生しているおそれがあるため、必ず他の化学合成農薬の種子消毒

剤もしくは温湯消毒と併用する。

(1) 化学合成農薬による種子消毒（図 1）



図 1 ベンレート水和剤の併用による種子浸漬処理の例
～いもち病防除効果の高い種子消毒法～

(2) 温湯浸漬による種子消毒（温湯種子消毒、図 2）

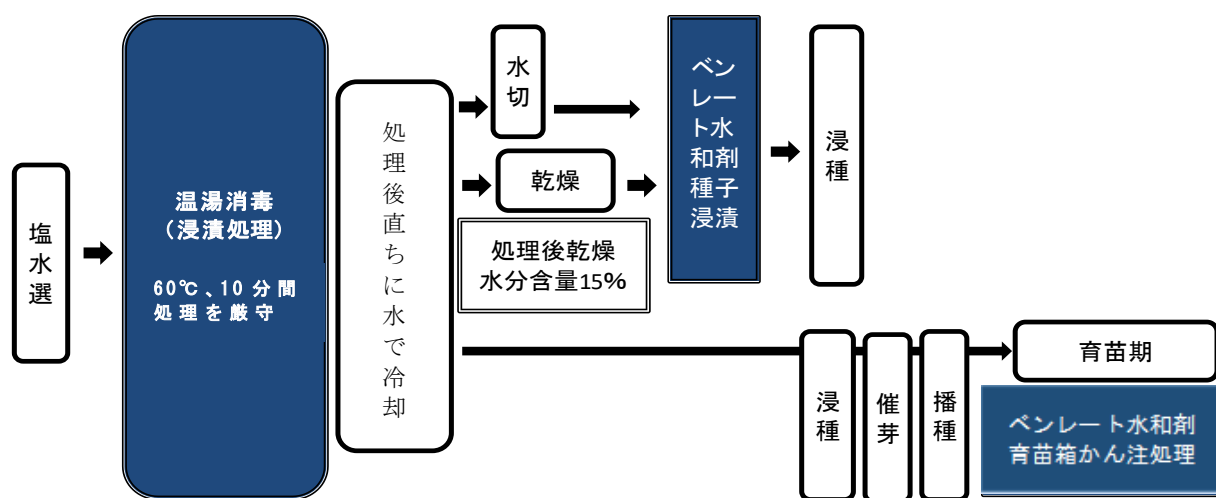


図 2 温湯消毒にベンレート水和剤を組合せた処理例
～いもち病防除効果の高い種子消毒法～

詳しくは、5. IPM の推進Ⅱ-1（1）水稻の種子の温湯消毒法を参照。なお、温湯浸漬処理後に生物農薬による処理を行うことで、それぞれ単独よりも高い防除効果が得られる。

なお、種子もみをベンレート水和剤浸漬処理で消毒を行った後すぐに浸種した場合、風乾させた場合より防除効果が下がることもあるので、必ず風乾させてから浸種に移るよう注意する（表 1）。

表1 ベンレート水和剤種子消毒時の風乾の有無が防除効果に及ぼす影響(2003年)

処理薬剤	希釈倍率	処理方法	風乾の有無	苗いもち		葉いもち	
				発病苗率(%)	防除価	発病苗率(%)	防除価
ベンレート水和剤	500倍	24hr浸漬	有	0	100	0.02	99.3
	30倍	10分間浸漬		0	100	0.02	99.3
	500倍	24hr浸漬	無	0	100	0.27	90.8
	30倍	10分間浸漬		0.3	90.6	0.32	89.2
無処理		-		3.2	-	2.95	-

注) 1 住友化学(株)の試験結果を改変

2 品種「ヒノヒカリ：佐賀県産、いもち病保菌率 13.3%」

(3) 生物農薬による種子消毒 (図3)

エコホープ、エコホープ DJ、エコホープドライおよびタフブロックのいもち病に対する防除効果は化学合成農薬に比べて高いものではない。従って、生物農薬単独での種子消毒ではなく、原則として温湯浸漬消毒と組み合わせて使用する。

○使用に際しての注意事項

- ア 使用する種子は必ず塩水選を行う。
- イ エコホープ使用の際は、容器をしっかりと振る。
- ウ 催芽前浸漬処理の場合は、処理温度及び浸種温度を 12℃以上とする。12℃未満や 30℃以上の処理は防除効果の低下を招くおそれがある。
- エ 処理後の風乾や水洗はせず、直ちに浸種、催芽もしくは播種する。
- オ エコホープ DJ は、糸状菌胞子の乾燥製剤なので、胞子が効果を出せるまでに時間を要し、浸漬時間が短いと効果が引き出せない場合がある。従って、あらかじめ薬液を所定の温度にしておき、浸漬するとともに処理時間を厳守する。
- カ ベノミル剤(ベンレート水和剤)、EBI 剤(テクリード Cフロアブルやスポルタック乳剤など)およびオリサストロビンを含む製剤との併用や播種時処理との体系処理は行わない。
- キ 使用するまで冷蔵庫で保管し、開封後は使いきる。

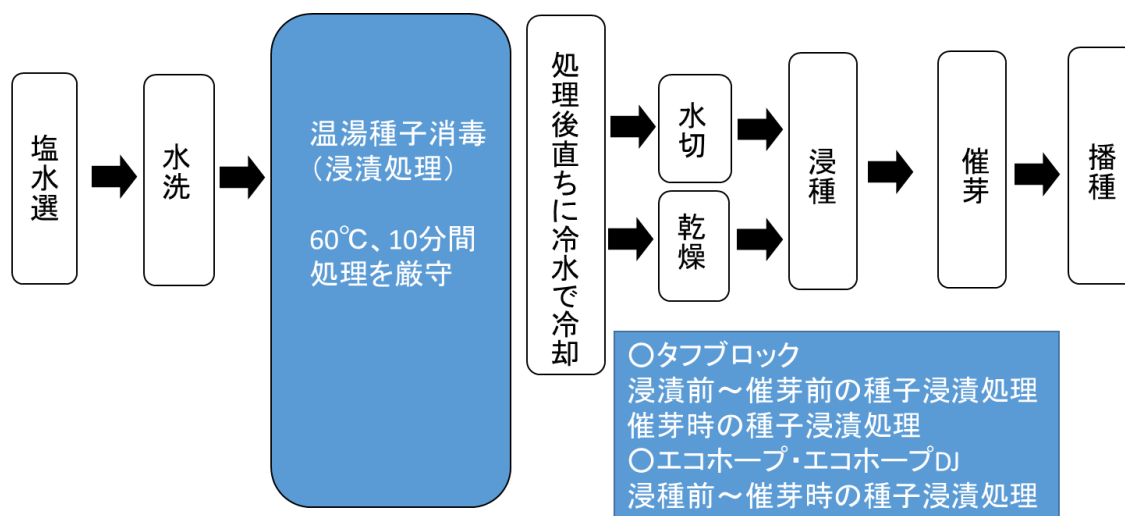


図 3 温湯種子消毒と生物農薬の組合せによる種子消毒の処理手順

注) 1 生物農薬は、使用時期によって希釈濃度や処理時間が異なる場合があるので、使用に当たっては、容器のラベルを確認すること

4 育苗期の防除対策

本田へいもち病を持込まないために、育苗期防除の徹底が重要である。育苗期に使用できる薬剤は少なく、使用時期も限られている。発生してからの防除ではなく、発生前から予防的に防除する。

(1) 育苗期に使用できるいもち病対象の薬剤

ア ベンレート水和剤

いもち病に対する防除効果が高い。

(ア) 播種前床土混和

(イ) 播種～播種 7 日後ごろの育苗箱へのかん注処理

イ カスミン液剤

覆土前、苗箱の播種もみ上への均一散布

ウ ビームゾル

緑化始期にかん注処理。育苗時期の使用回数は 1 回のみ。

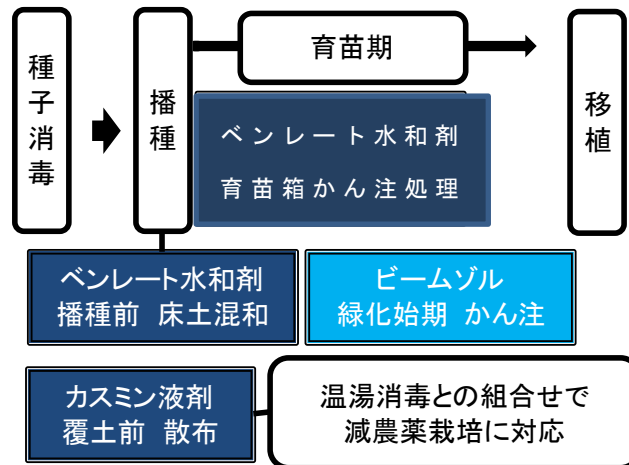


図 4 育苗期におけるいもち病防除薬剤の使用例

注)1 ベンレート水和剤は耐性菌発達リスクが高
いので、播種から育苗期に連用しないこと。

(2) 耕種的防除

- ア 苗いもちが多発した苗箱は、すみやかに廃棄する。その際には、育苗ほ場周辺に放置せず、埋設するなどして病原菌の飛散を防止する。
- イ 被害稲わら、粃がらも伝染源となるので、ほ場や育苗施設周辺から撤去する。
- ウ 厚播きにならないようにする。
- エ 覆土を完全にする（露出したもみに形成された胞子の飛散防止）。
- オ 適期の移植に努める（育苗期間が長く過繁茂、軟弱徒長した苗は発病しやすい）。

5 本田期の防除対策

(1) 葉いもちの防除

発生予察情報を活用しながら、本病の初発に注意する。例年の初発時期である7月中旬頃からは、特に発生状況に注意し、発生を確認したら拡大させないように直ちに防除を行う。防除時期が遅れるほど効果は低くなる。

ア 本田期の葉いもち防除薬剤と使用上の注意点

(ア) 長期残効型の箱施薬剤

- ・ 通常、この剤は葉いもち発生時期のほぼ全てをカバーできるが、夏期の低温など異常気象条件では補正防除が必要となる。
- ・ 施薬量が少ないと効果が低下するため、適正な施薬量を厳守する。

(イ) 散布剤（茎葉散布剤）

- ・初発を確認してから、すみやかに散布する。基本的に予防効果の高い薬剤を選択する。

(ウ) 粒剤およびパック剤（水面施用剤）

- ・いもち常発地や降雨など散布剤が使用できない場面で用いる。粒剤は施用してから効果が現れるまで1週間程度を要する。施用時には、いずれの剤も十分に湛水して散布する。

イ 耕種的防除

(ア) 発病苗を移植しない。

(イ) 補植用苗は、補植完了後、直ちに撤去する。

(ウ) 施肥基準を守り、過剰な施肥をしない。

(エ) 耕起前にケイ酸質資材を散布する。

(2) 穂いもちの防除対策

既に葉いもちが発生しているほ場では、出穂前に粒剤の散布を行う。もしくは、出穂期直前と穂揃い期に茎葉散布剤を散布する。

葉いもちの発生が見られない場合でも、隣接するほ場でいもち病が多発している場合には、出穂期に予防効果をもつ薬剤を茎葉散布する。

表 2 各種いもち剤（本田期用）の有する効果について 2025 年 7 月 1 日現在

薬剤名	成分・系統など	FRAC コード	予防効果	治療効果
オリゼメート粒剤	プロベナゾール	P2	○	
カスミン液剤	カスガマイシン	24		○
ゴウケツ粒剤/サンプラス粒剤	トリプロカルブ	16.3	○	
コラトップジャンボ P	ピロキシム	16.1	○	
ダブルカットフロアブル	カスガマイシン	24		○
	トリシクラゾール	16.1	○	
ノンプラスフロアブル	トリシクラゾール	16.1	○	
	フェリムゾン	U14		○
ビームゾル	トリシクラゾール	16.1	○	
ブイゲット粒剤	チアニジル	P3	○	
ブラシンフロアブル	フェムリゾン	U14		○
	フサライド	16.1	○	

注) 1 本田期に使用できる薬剤のうち主なものを記載

6 採種ほ場における防除の考え方

採種ほ場では、健全種子の生産を行う必要がある。従って、いもち病を含む種子伝染性病害の一般生産ほ場への持ち込みを防止するため防除対策を徹底する。

- (1) 種子消毒には、塩水選後に用いられる化学合成農薬または温湯種子消毒にベンレート水和剤による防除を加える。
- (2) 育苗期の防除を徹底する。発生してからの防除は効果がほとんどないので、ベンレート水和剤、カスミン液剤、ビームゾルで発生前から予防的に防除する。また、必要な場合には、播種前、播種時期ごろに長期残効型箱施薬剤を用いる。
- (3) 種子の広域流通により耐性菌が広い範囲に拡大することがあるため、耐性菌発生リスクの高い箱施薬剤を使用しない。
- (4) 本田期防除の徹底を図るため、葉いもちを確認したほ場では直ちにいもち病防除剤を散布するとともに、穂いもち対策として出穂直前と穂揃期の 2 回防除を行う。

7 耐性菌対策

耐性菌を発生させないために以下の取組みを実施する。

- (1) 種子更新、塩水選と種子消毒の徹底、ほ場の衛生管理など、いもち病防除の基本事項を確実に実施する。
- (2) 同一系統の化学合成農薬を連続して使用せず、異なる系統の薬剤をローテーション散布する。例えば、以前、MBI-D 剤や QoI 剤の連年使用で、耐性菌が発生し大きな問題となったことがある。

【耐性菌が確認されている薬剤例と同一系統の薬剤】

ア アミスターエイト、オリブライト 1 キロ粒剤など。

イ カスミン液剤などカスガマイシンを有効成分とするもの。

【QoI 剤及び MBI-D 剤への対応】

本県でも QoI 剤や MBI-D 剤に対する感受性が低下した菌株（耐性菌）が確認されている。これらの薬剤については耐性菌の発生が広範囲にわたるため（表 3）、当該薬剤の使用をやめ、作用機構の異なる薬剤を使用する。また、こうした取組を地域一体となって実施することが重要である。

なお、いもち病以外の病害を対象に QoI 剤を使用する場合は以下の点に十分留意する。

① QoI 剤の使用は最大で年 1 回とすること。

② QoI 剤を含む箱施薬剤は連年使用しないこと

【参考例】県内の QoI 剤耐性いもち病菌の発生状況

2012 年に本県で初めて QoI 剤耐性イネいもち病菌の発生が確認された（表 4）。過去 6 か年（2012～2017 年）の耐性菌のモニタリング調査の結果、初年目では 80% 近い頻度で耐性菌が検出されたが、2 年目、3 年目はそれぞれ 25%、23% と漸減し、4 年目の 2015 年には 7.5%、5 年目の 2016 年には 2.7% と大きく低下した。なお、6 年目の 2017 年には 6.6% とやや増加している（表 3）。

注）QoI 剤耐性いもち病菌の密度は大きく低下しているが、箱施薬剤、本田処理剤も含めて、本剤の再使用が可能となる時期については、実証ほの設置試験などの複数年の検証事例を積み重ねた後に判断する必要がある。

表 3 福岡県における地域別 QoI 剤耐性菌率の年次推移

地域	耐性菌率(%)					
	2012年	2013年	2014年	2015年	2016年	2017年
A	0.0	0.0	3.4	0.8	0.0	10.5
B	—	50.0	0.0	4.2	0.0	—
C	33.3	10.0	25.0	0.0	0.0	0.0
D	—	7.0	18.6	1.1	1.4	0.0
E	11.3	40.0	7.0	11.3	0.0	—
F	100.0	100.0	66.1	19.4	10.5	8.3
G	17.8	21.7	4.2	5.6	0.0	0.0
H	0.0	25.0	0.0	0.0	0.0	20.0
I	75.0	50.0	12.5	9.1	0.0	0.0
J	—	26.9	6.3	3.1	1.7	5.0
	78.8	24.8	22.6	7.5	2.7	6.6

注) 1 — は未調査

表 4 QoI 系薬剤のイネいもち病菌に対する防除効果(2012 年)

供試薬剤	処理量・濃度	供試菌株					
		遺伝子変異菌株(A)		遺伝子変異菌株(B)		農総試保存株(対照)	
		病斑数 /30苗	防除価	病斑数 /30苗	防除価	病斑数 /30苗	防除価
オリサストロビン(原体)	100ppm	22.3	33	14	43	0	100
メトミノストロビン(原体)	100ppm	23.3	30	16	35	0	100
アミスターエイト	× 1,000	28.7	14	17	31	0	100
(対照)ブラシンフロアブル	× 1,000	0.3	99	0	100	0	100
無処理		33.3		24.7		45.3	

注) 1 病斑数は 3 反復の平均。

2 オリサストロビンを含む農薬は登録失効している。

Ⅱ イネもみ枯細菌病の防除対策

1 はじめに

育苗期の苗腐敗症や穂のもみ枯症を引き起すもみ枯細菌病は種子伝染性の病害である（伝染環：図1参照）。本病による苗腐敗症を防ぐためには、温湯消毒と催芽から育苗初期にかけての適切な温度管理（30℃を超える高温管理の回避）が重要である。また、この2点の励行により、本田へのもみ枯細菌病菌の持ち込みを最小限に抑えられる。これに加えて本田期の防除を徹底すれば、穂のもみ枯症の被害や翌年に使用する種子もみの保菌を最小限におさえることができる。本病の防除を行う上で、種子伝染性病害防除の基本である『入れない、増やさない、持ち出さない』を守ることが重要である。



図1 イネもみ枯細菌病の伝染環

2 種子消毒及び播種時の防除対策

もみ枯細菌病菌による苗腐敗症を含む種子伝染性病害の防除対策として、種子消毒が最も重要である。種子消毒には以下のものがあるが、温湯消毒は本細菌に対して効果が高い。また、化学合成農薬では、スポルタックスターナ SE などオキシリニック酸を含む薬剤の効果が安定して高い。また、カスミン液剤やカスミン粒剤の効果も高い。これに比べテクリード C フロアブルは、効果がばらつく傾向がある。生物農薬（タフブロックやエコホープ DJ など）や食酢は使用上の注意をよく理解し、処理温度など使用条件を厳守しないと効果が低

下する。

- ・もみの保菌程度によっては、単一の処理では十分な防除効果が得られない場合がある。温湯消毒、化学合成農薬とカスミン液剤やカスミン粒剤を組合せると効果が高まる。
- ・オキシリニック酸を含む混合剤は、本病菌ほか種子伝染性の病原細菌に優れた効果を示す。ただし、オキシリニック酸は耐性菌発生リスクの高い薬剤であるため、1作につき1回の使用に留めること。

【食酢による種子伝染性病害の消毒】

- ・通常どおり 60℃、10 分で温湯消毒した種子もみを 15℃で 5 日間浸種し、その後 2.5%の食酢液中で 32℃、24 時間催芽することにより、もみ枯細菌病、苗立枯病、褐条病の発病を抑制することができる。食酢は市販の穀物醸造酢（酸度 4.2%、うち酢酸成分が約 80%のもの）または農薬のエコフィット（醸造酢液剤：酢酸 15.0%）を使用する。

3 育苗期の防除対策

本病を対象とした覆土後の育苗箱や苗に処理できる薬剤はない。種子消毒の段階できっちり病原細菌を抑え込むことが重要である。また、本病対象の箱施薬剤の単独処理は、高い防除効果は期待できない。育苗時の苗腐敗を発生させないためには、以下の管理を徹底する。

(1)適正な温度管理

催芽期、播種期、育苗期を 30℃以上の高温で管理しない。種子消毒後に残存した病原菌が高温管理下で増殖し、多発の要因となる。高温にならないようにきめ細かな温度管理を行う必要がある。

温度が上がりすぎる場合には、早めに被覆資材を除去するなど、資材の種類や特性に応じた管理が必要である。

(2)移植時の注意

罹病苗とその周囲のみかけ健全苗には、病原菌が感染しており、これらの苗を移植すると本田期を通じて稲体上で生存、増殖し、出穂・開花期の高温多湿条件で感染、保菌種子となる。従って、発病苗箱の苗はすべて廃棄することが望ましい。

4 本田期の防除対策

本菌は出穂期に穂に感染し、出穂時期の高温多湿による好適な気象条件（出穂期後 15 日間の平均日最低湿度が 60%以上かつ最高気温が 30℃以上の日）の出現頻度が多い程もみ枯症を多発させる。従って、出穂期の薬剤

防除はもみ枯症の発生や保菌種子率を低減する効果がある。

種子消毒、箱施薬剤、本田期の粒剤や散布剤による防除を単独で実施しても十分な効果は得られない。それぞれを組合せた体系防除を行うことで効果が引き出せる。

- ・ 本病の対策としてダブルカット粉剤 3 DL の使用が望ましい。
- ・ いもち病との同時防除を目的としたブラシンフロアブルやノンブラスフロアブルの出穂期散布は、本病に対する防除効果を十分に発揮できない場合がある。

Ⅲ イネ稲こうじ病の防除対策

1 はじめに

イネ稲こうじ病は、*Ustilaginoidea virens*を病原菌とするイネの重要病害であり、近年の研究により土壌伝染性病害であることが知られるようになった。主な伝染環は収穫時に発病穂からほ場に脱落した厚壁孢子を含む病粒が越冬し、翌年の伝染源となり、穂ばらみ期の低温、多雨により発病が助長される（図1）。

近年、本県ではイネ稲こうじ病の発生が増加する傾向にあり、特に2014年には、8月の低温と多雨により本病が甚発するほ場も多く認められた。現在の農産物検査規格では、本病の被害粒の混入が確認されると規格外となってしまうため経済的な影響が大きい。また、病粒が多数混入したまま精米すると緑青色や黄色の着色粒の原因となる（写真1）。採種栽培では、被害粒の混入で外観を損ねたり、厚壁孢子が種子もみに付着するなどして問題となる。今後も2014年のように低温、多雨の気象条件となった年には、多発する可能性があるため、十分な注意と防除対策が必要である。

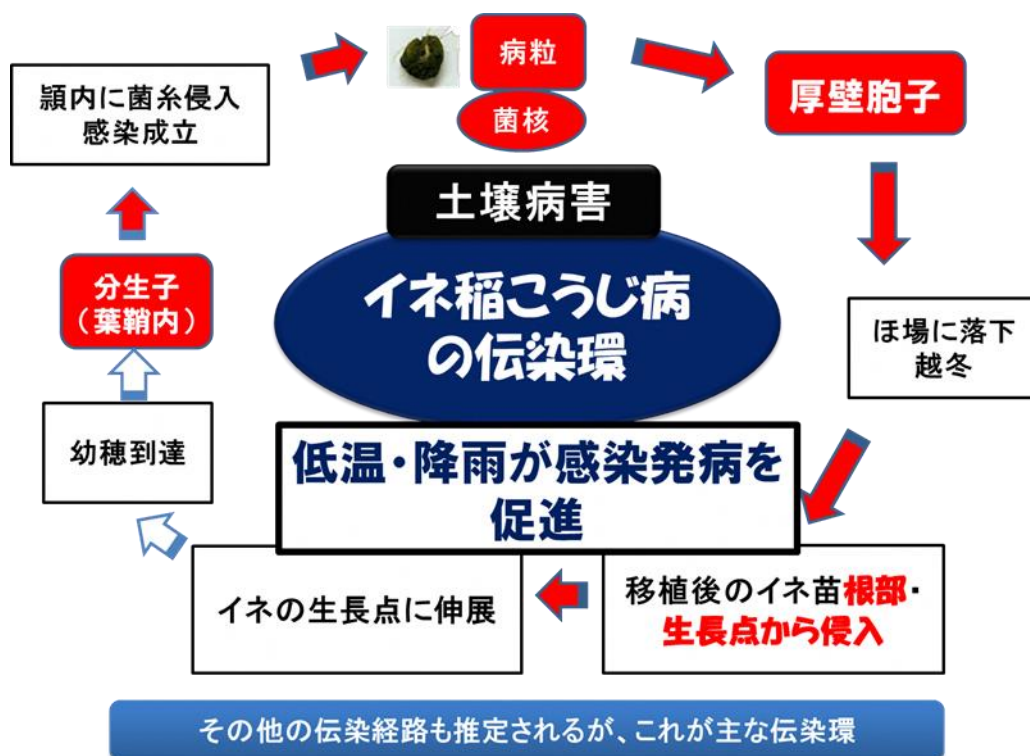


図1 イネ稲こうじ病の伝染環

2 防除対策

(1) 薬剤による防除

ア 本病の常発ほ場や、前年に多発したり規格外が発生したほ場では、必ず薬剤防除を実施する。

イ 薬剤防除は、主な感染時期の穂ばらみ期以前に実施する。

本病には、銅剤（ドイツボルドーA、Zボルドー粉剤DL）の効果が高い。銅剤は、幼穂形成時期～出穂期10日前が防除適期である。また、出穂期10日前を過ぎての防除は葉や穂の褐変（写真2）など薬害の発生が懸念されるので、薬剤ごとの防除適期を守ること（詳しくは農薬容器に記載されたラベルを確認）。また、銅剤以外の薬剤は、本病に対する効果が低い傾向がある。

なお、出穂期のいもち病と同時防除を目的とした薬剤は、稲こうじ病に対して適期に防除できないので防除効果は十分ではない。

(2) 耕種的防除

ア 適正な施肥管理

過剰な施肥を行うと発病が助長されるので、多肥を避け、適正な施肥管理を行う。

イ 被害もみの除去

ほ場の発生が少ない場合は、翌年の伝染源を撤去するために被害もみを除去する。

ウ 病害の発生しにくい環境づくり

田畑輪換を実施し、土壌中の伝染源の減少を図るとともに、田植え前に転炉スラグ又は粒状苦土生石灰を土壌に施用、混和する。

(3) その他の対策（収穫時期以降）

ア 種子調製機の活用

- ・乾燥後の粗もみを粗選機にかけ、病粒の混入をできるだけ抑える。
- ・粗選機、粒厚選別機、比重選別機、色彩選別機を組合せて調製すると、病粒の混入をほぼ抑止できる（植物防疫 第68巻第1号46頁：2014）。

イ 収穫作業のほ場別の分別

収穫、乾燥、調製作業は、稲こうじ粒があるほ場とないほ場で分けて行うこと。



写真1 左下：正常米 中上：着色米
右下：病粒と正常もみを混合
し舂摺りした後に発生
した着色粒（再現試験）



写真2 葉に発生した葉害
（白枠内：赤褐色のやけ症状）

IV トビイロウンカの薬剤感受性低下と防除対策について

イネウンカ類の発生は 2005 年以降、多飛来・多発生がみられるようになり、年によってはトビイロウンカによる深刻な被害が生じている。2013 年にも北部九州を中心にトビイロウンカが多発し、福岡県においても県下各地で本種による坪枯れが生じた。この要因の 1 つに飛来したトビイロウンカの薬剤感受性が低下していることが考えられる。

そこで、以下に近年におけるトビイロウンカの薬剤感受性に関する知見を紹介するとともに、日本への飛来源である東アジア地域における発生実態と薬剤感受性の状況について紹介し、防除対策の資料とする。

1 東アジアにおける発生実態と薬剤感受性

日本に飛来するトビイロウンカの飛来源地帯である東アジアにおける発生実態と薬剤感受性について、松村ら（2007）により以下のとおり報告されている。

日本や中国に飛来するイネウンカ類の一次飛来源であるベトナム北部の紅河デルタ地域では、1990 年後半から中国品種を用いたハイブリッドイネの栽培が急速に増加している。中国のハイブリッドイネはウンカ類に対して感受性であるのでウンカの増殖率が高く、その結果ウンカが多発し、それを抑えるために殺虫剤を多用している状況にある。

また中国では、1990 年代後半から殺虫剤の本田使用量が急激に増大している。特に近年はイミダクロプリド剤の使用が主流になっており、2002 年から 2005 年の 4 年間に中国におけるイミダクロプリド剤の生産量は約 4 倍に急増している。2005 年にはトビイロウンカが多発生しているが、この原因としてイミダクロプリド剤の効果低下が指摘されている。

これらトビイロウンカの飛来源地帯における稲作栽培状況や薬剤使用状況の変化が、日本に飛来するトビイロウンカの薬剤感受性に大きく影響を与えていると考えられる。

2 日本に飛来したトビイロウンカの薬剤感受性

（1）主要薬剤のトビイロウンカに対する感受性の推移

日本に飛来したトビイロウンカの薬剤感受性検定が九州沖縄農業研究センターで継続的に行われているので、以下にその概要を示す。

九州沖縄農業研究センターによる日本に飛来したトビイロウンカの微量局所施用法による薬剤感受性検定の結果では、イミダクロプリド剤（商品名：アドマイ

ヤー) の LD50 値 (供試虫の 50% が死亡した時の虫体 1 g 当たりの施用薬量) は 1990 年代では $0.1 \mu\text{g/g}$ 前後で推移していたが、2005 年には $0.73 \mu\text{g/g}$ に、2006 年には前年の約 10 倍となる $7.7 \mu\text{g/g}$ に上昇していた。このことから、イミダクロプリド剤のトビイロウンカに対する薬剤感受性の低下が認められた。この傾向は 2007 年以降も継続して認められ、2012 年における本剤の LD50 値は $98.5 \mu\text{g/g}$ となっている。一方、ジノテフラン剤 (商品名: スタークル/アルバリン) の LD50 値は大きな変動はなく、感受性の低下は認められていない。また、フィプロニル剤 (商品名: プリンス) についても薬剤感受性の低下は認められていない。これらの傾向は 2013 年から 2017 年についても 2012 年と同様に推移している。

表 1 トビイロウンカに対する各種薬剤の LD50 値

薬剤名	(商品名)	2005 年	2006 年	2009 年	2010 年	2011 年	2012 年
マラソン	(マラソン)	179.7	169.3	1470.7	671.5	445.4	275.6
フェニトロチオン	(スミチオン)	44.2	62.3	81.6	22.5	25.8	27.7
BPMC	(バッサ)	20.7	22.3	43.1	23.6	27.2	31.9
イミダクロプリド	(アドマイヤー)	0.73	7.7	32.5	22.9	48.9	98.5
エトフェンプロックス	(トレボン)	0.77	0.38	3.3	1.4	1.7	1.8
フィプロニル	(プリンス)	0.14	0.06	0.33	0.61	0.75	0.37
ジノテフラン	(スタークル/ アルバリン)	0.34	0.10	0.24	0.71	0.87	0.97
チアメトキサム	(アクタラ)	—	0.27	1.9	2.2	5.7	4.7

注) 1 Matsumura et al. (2014) より作成

2 数値は処理 24 時間後の LD50 値 ($\mu\text{g/g}$)

(2) 福岡県内に飛来したトビイロウンカに対する薬剤感受性

ア 主要薬剤に対する感受性の比較

2014 年に飛来したトビイロウンカに対する主要薬剤の感受性を明らかにするため、農林業総合試験場内の無防除水田から採集したトビイロウンカの 3～4 齢幼虫を用いて、イネ幼苗浸漬法による感受性検定を行った。その結果、常用濃度での接種 5 日後における補正死虫率は、スタークル顆粒水溶剤、トレボン乳剤、Mr. ジョーカー EW (2024 年 7 月現在、農薬登録失効)、キラップフロアブルではいずれもほぼ 100% の値を示し、バッサ乳剤 (2024 年 7 月現在、農薬登録失効) は 83.9% とやや低かった。これに対し、アプロード水和剤の補正死虫率は他の薬剤に比べて低かった。これらは概ね、2013

年と同様の傾向を示した。

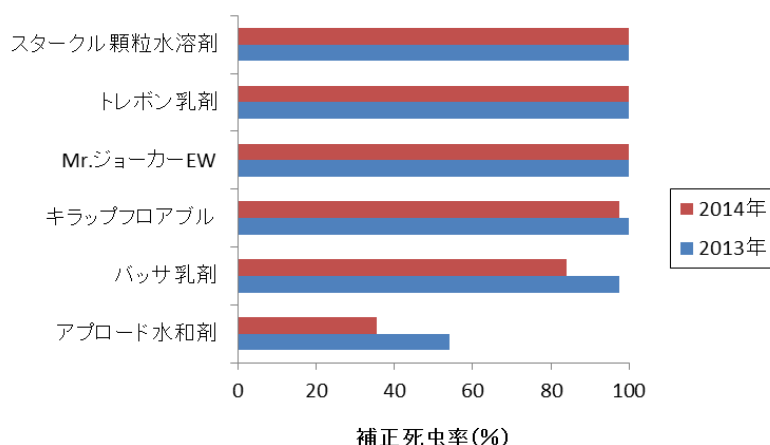


図 1 福岡県内に飛来したトビイロウンカの主要薬剤に対する感受性

注) 1 イネ幼苗浸漬法による接種 5 日後の結果

2 Mr.ジョーカーEW、バッサ乳剤は 2025 年 7 月現在、農薬登録失効

イ アプロード水和剤に対する感受性の推移

2013 年の調査でアプロード剤のトビイロウンカに対する薬剤感受性の低下が認められた。2014 年に飛来したトビイロウンカでの動向を明らかにするため、感受性検定を行った。本剤の特性上、イネ幼苗浸漬法では試験期間中のイネ苗の伸長によって補正死虫率が実際よりも低い値となる可能性が考えられたため、検定はイネ葉鞘浸漬法で行った。常用濃度（1000 倍）での接種 5 日後における 3～4 齢幼虫の補正死虫率は、2003 年のトビイロウンカでは 100%であったのに対し、2013 年及び 2014 年のトビイロウンカはそれぞれ 64.3%、36.4%で、2015 年は 54.1%であった。このことから、昨年と同様に、依然としてアプロード剤のトビイロウンカに対する薬剤感受性の低下が認められた。

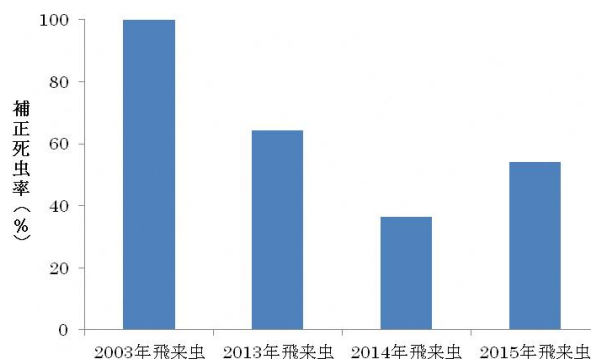


図 2 トビイロウンカのアプロード水和剤に対する感受性

注) 1 1000 倍希釈液で検定

2 イネ葉鞘浸漬法による接種 5 日後の結果

3 防除対策

これらの結果を参考に、トビイロウンカを防除対象とした場合の薬剤の選択については、本種に感受性の高い成分が含まれるものを選択することが重要である。育苗箱施薬剤では本種を含むイネウンカ類に最も高い効果を示すゼクサロン（ピラキサルト）剤を推奨する。本田防除剤のうち、アプロード剤については単用での使用は避け、本種に感受性の高い他剤と混用して使用する。

また、飛来源における殺虫剤の依存度は依然高く、今後も様々な薬剤でトビイロウンカの薬剤感受性が低下する恐れがある。本種の防除に同じ薬剤を連用した防除体系では、その薬剤に対して感受性の低下したトビイロウンカが飛来した時にはその被害を十分に抑制することができない。このため、異なる薬剤を組み合わせた防除体系を基本とする。

4 防除の留意点

(1) 箱施薬剤

ア 処理時期：登録内容の範囲内で、処理時期は田植え前日までに行うこと。

イ 処理方法：処理後に散水し、育苗培土に薬剤をしっかりと定着させる。処理量が少ないと防除効果が低下するため、必ず規定量の薬量を守る。疎植栽培では10a当たりの処理量が減少することから、極端な疎植（坪50株未満）は避ける。

(2) 本田処理剤

ア 粉剤

(ア) 散布時期：発生予察情報に基づいて防除を行う。防除時期は、早植え栽培では7月中旬と8月中旬頃、普通期栽培では8月上旬と9月上旬頃を目安にする。

(イ) 散布方法：日中の風が強い時間を避けて散布する。稲体への薬剤付着量向上のため、散布時には必ず水を張る。トビイロウンカは稲の株元に生息しているので、株元に薬剤が到達するよう、丁寧に散布する。

イ 液剤

(ア) 散布時期：粉剤に準ずる。

(イ) 散布方法：粉剤に準ずる。粉剤よりも株元に薬剤が到達しにくいため、出穂後の散布では特に丁寧に散布する必要がある。

ウ 粒剤

(ア) 散布時期：薬剤が稲体に吸収され効果が発現するまで時間を要す

ることから、粉剤や液剤よりも1週間程度早く散布する。

(イ) 散布方法：必ず水を溜めて散布し、その後7日間は湛水状態を保ち、すぐにはかけ流しを行わない。

エ 無人ヘリコプター、無人マルチローター（ドローン）

「散布ムラ」による筋状や枕地付近のみに発生する坪枯れ（写真1）を発生させないため、丁寧に散布する。

(ア) 散布時期：粉剤に準ずる。

(イ) 散布方法：高濃度、少量散布であり、液剤と同様に株元に薬剤が到達しにくいため出穂前の防除を基本とする。

散布は風の強い日中を避け、気流の安定した時間帯に行う。地上1.5mの位置における風速が3m／秒を超えるときは飛行を中止する等、「無人ヘリコプターによる農薬の空中散布に係る安全ガイドライン（農林水産省）」、「無人マルチローターによる農薬の空中散布に係る安全ガイドライン（農林水産省）」を順守する。



写真1 「散布ムラ」による枕地付近に発生した坪枯れ

【参考資料】

松村正哉・竹内博昭・佐藤 雅（2007）．植物防疫 61：254－257．

Matsumura M. et al. (2014) Pest Manag. Sci. 70:615-622.

農林水産省（2019）無人ヘリコプターによる農薬の空中散布に係る安全ガイドライン．

https://www.maff.go.jp/j/syouan/syokubo/gaicyu/g_kouku_zigyo/attach

[h/pdf/muzinkoukuuki-1.pdf](#)

農林水産省（2019）無人マルチローターによる農薬の空中散布に係る安全ガイドライン．

https://www.maff.go.jp/j/syouan/syokubo/gaicyu/g_kouku_zigyo/attach/pdf/muzinkoukuuki-2.pdf

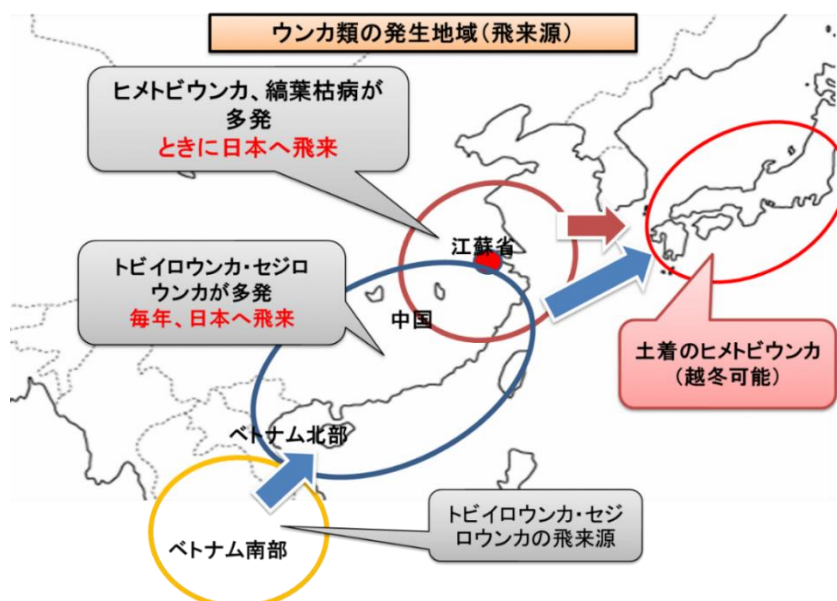


図2 イネウンカ類の発生地域（飛来源）

2 九州地方におけるイネ縞葉枯病の総合防除体系のあらまし

3種のウンカ類を同時に防除できるゼクサロン（ピラキサルト）剤を基幹的防除剤に用いる。また、水稻刈り株のすき込みを徹底し、越冬するヒメトビウンカの密度を抑制する。これらの防除技術を核として、本田期におけるウンカ防除の徹底や畦畔などの除草、イネ縞葉枯病の発生地域での早植えの回避を実行することで、ヒメトビウンカおよびイネ縞葉枯病の被害を抑えることができる。以下に事例を示す。

図3 福岡県におけるイネ縞葉枯病の総合防除スケジュール（例）

栽培管理	畦畔・雑草地の除草		畦畔・雑草地の除草		作期を通じて定期的に畦畔・雑草地の除草								刈り株すき込み			
					播種	移植					出穂期	収穫期				
月・旬	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月 下	6月 上	6月 中	6月 下	7月	8月 下	9月 上	10月 上	10月 中	10月 下
基幹防除																
補正防除 その他																

3 育苗箱施用剤のヒメトビウンカに対する防除効果 (基幹的技術)

過去に行った試験では、ヒメトビウンカに有効な育苗箱施用剤の施用は、ヒメトビウンカの発生量およびイネ縞葉枯病の発病株率を低く抑え、イネ縞葉枯病の防除に有効であることが示されている。ゼクサロン(ピラキサルト)剤はヒメトビウンカの発生量を低く抑えた(図4)。ゼクサロン(ピラキサルト)剤は、イネ縞葉枯病に対する基幹的防除剤として使用できる。

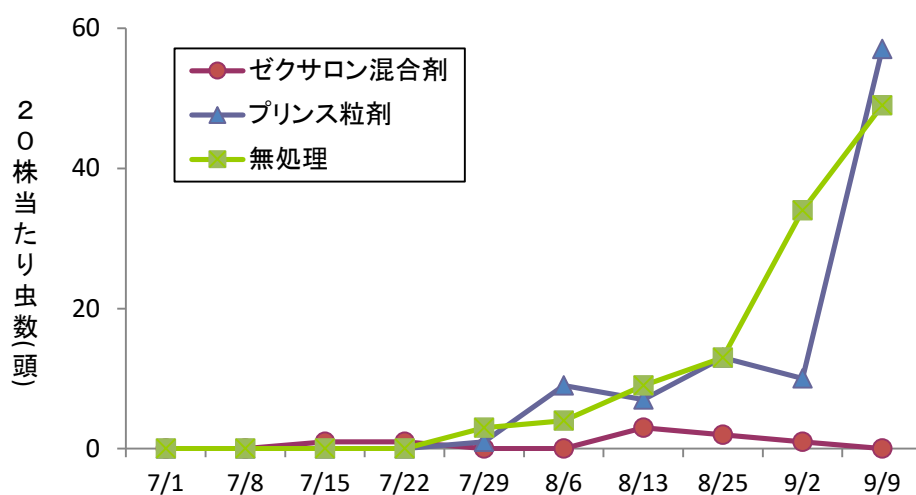


図4 ゼクサロン剤のヒメトビウンカに対する防除効果(2014年)

4 水稻刈り株のすき込みによる越冬虫の密度抑制効果 (基幹的技術)

水稻収穫後、速やかにほ場の稲刈り株や雑草を耕起してすき込み、ヒメトビウンカの生息場所を無くすことで、越冬するヒメトビウンカの密度を抑制する。

10月末に耕起したほ場と不耕起ほ場において、ほ場内及び畦畔部から採集したヒメトビウンカ密度を比較した結果、耕起ほ場では3月の捕獲数/10月の捕獲数及び3月の捕獲数/11月の捕獲数ともに密度比は0であった。一方、不耕起ほ場では、3月/10月及び3月/11月の密度比はそれぞれ16.4%及び30.8%を示した。このことから、年内の刈り株耕起が越冬虫の密度を抑制することが示唆された(図5-1)。また、ほ場の耕起時期を1月及び2月に実施した場合でも不耕起ほ場と比較してヒメトビウンカの密度比は有意に低い事が示された(図5-2)。以上の結果から、冬季の水田の耕起により水稻刈り株や雑草をすき込むことは、越冬するヒメトビウンカの密度抑制に効果があると考えられる。

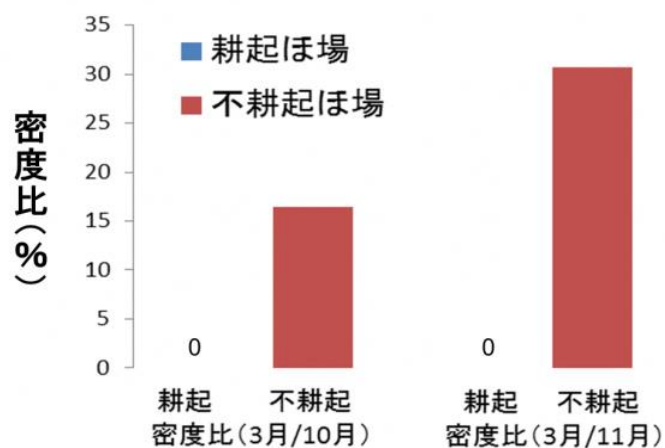


図 5 - 1 刈り株耕起によるヒメトビウンカの密度抑制効果
(福岡県の事例)

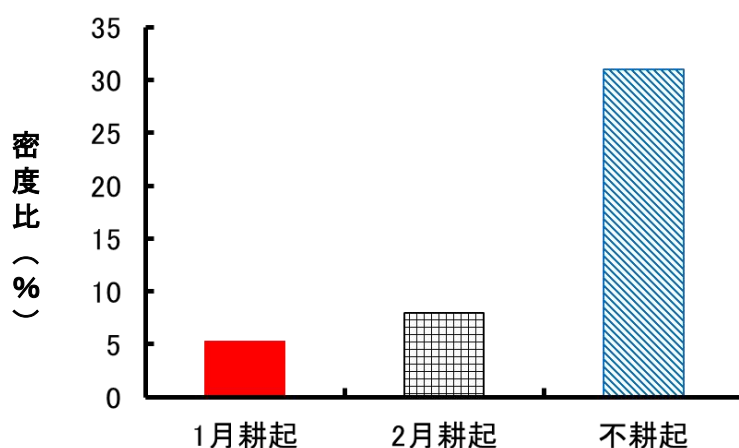


図 5 - 2 刈り株耕起によるヒメトビウンカの密度抑制効果
(兵庫県の実例)

原図：兵庫県立農林水産技術総合センター農業技術センター
病虫害部（兵庫県病虫害防除所）ホームページ内
病虫害に関する技術情報「イネ縞葉枯病防除マニュアル」
(Hyougo-nourinsuisangc.jp/chuo/bojo)

5 早植えの回避によるイネ縞葉枯病の発病抑制（補完的技術）

早植えの作型では、ウイルスを保毒したヒメトビウンカが水田に飛来する時期に育苗箱処理剤の効果が消失しかけているため、イネ縞葉枯病の被害が大きくなる。従って、本病の被害が大きな地域では、移植時期を遅らせることで被害を低減することが可能である。

実際、多発地域において移植時期別の本病の被害発生状況を調査したところ、同じ箱施用剤を使っているにもかかわらず、移植時期が早いほど被害が大きいことが判った（図6）。

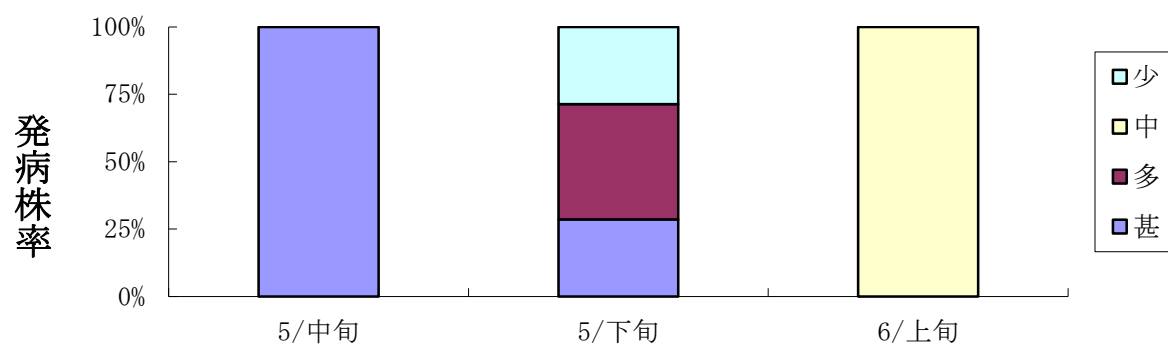


図6 移植時期別のイネ縞葉枯病の被害状況

6 本田期防除の徹底（補完的技術）

出穂前にヒメトビウンカ数が増加してきた場合、本種に効果のある薬剤で補正防除を行い、本病の後期感染を防ぐ。

7 ヒメトビウンカのイネ縞葉枯ウイルス保毒虫検定

本県では、イネ縞葉枯ウイルスを媒介するヒメトビウンカの県内における保毒状況を把握するため、県内の小麦ほ場（10～15 ほ場）等から採集したヒメトビウンカ第1世代幼虫に対し、簡易エライザ法を用いて保毒虫検定を実施している。

保毒虫率は平成23年がピークとなり、以降徐々に低下した。平成30年以降は1.0%以下と低水準で推移している（図7）。

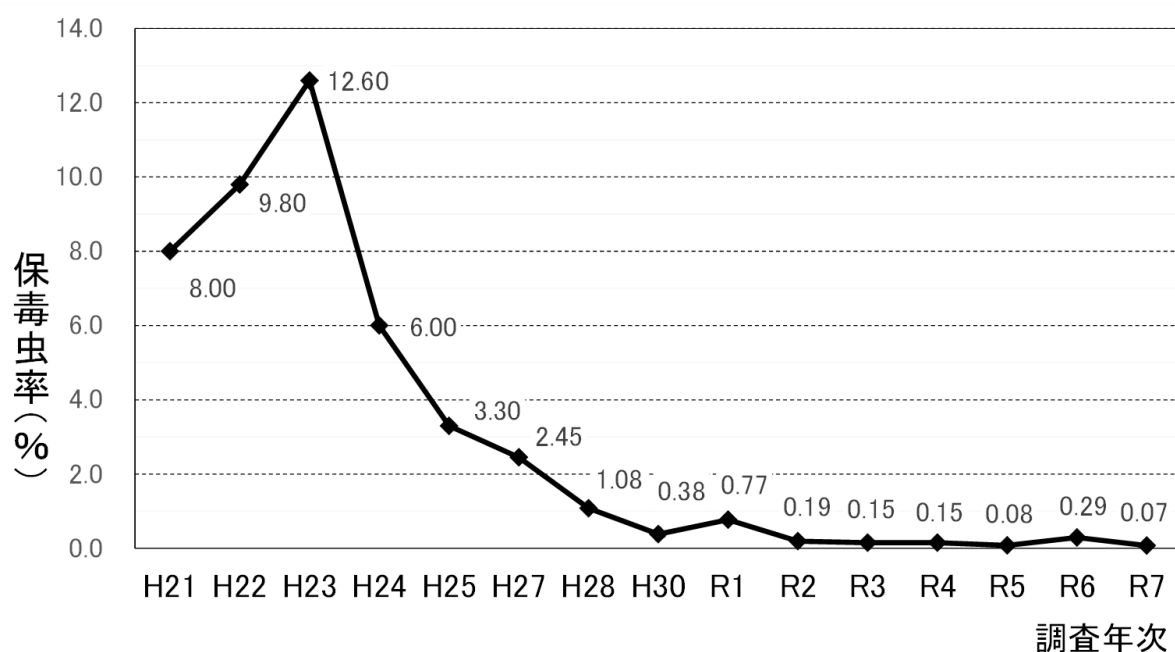


図7 ヒメトビウンカのイネ縞葉枯病ウイルス保毒虫率の推移
注) H26年は欠測のためデータなし

【参考資料】

農研機構(2018)「イネ縞葉枯病の総合防除マニュアル」

https://ml-wiki.sys.affrc.go.jp/rsv_web/manual/start

福岡県病害虫防除所 HP 内「九州地方における縞葉枯病防除マニュアル」

https://www.jpnpn.ne.jp/fukuoka/_etc/九州地方における縞葉枯病防除マニュアル.pdf

Ⅵ 福岡県内の乾田直播栽培水稻で多発しやすい病害虫とその防除対策

水稻の乾田直播栽培は育苗や代かき作業を省略できることから、省力化や規模拡大に有望な技術である。しかし、乾田直播栽培では畑状態の圃場に直接播種することや、移植栽培で基幹的に行われている育苗箱施薬剤による防除が行えないこと等から、病害虫の発生様相が移植栽培のものと異なってくる可能性が考えられる。そこで、本県内の乾田直播栽培水稻における病害虫の発生状況から、乾田直播栽培に取り組む上で多発生が懸念される病害虫とその防除対策を以下に示す。

1 乾田直播栽培における病害虫の発生

(1) 乾田直播栽培ほ場で発生量が多い病害虫

2018年から2020年の3年間に、大牟田市、みやま市瀬高町および高田町内の乾田直播栽培ほ場を調査した結果、発生量が多かった病害虫はトビイロウンカ、セジロウンカ、コブノメイガであった。これら害虫の発生は同年の移植栽培ほ場と比べて多い傾向で、移植栽培で少発生の年でも多発するほ場が見られた(図1)。乾田直播栽培ほ場の稲は出芽後、薬剤散布が行われるまで無防除の状態であることから、出芽後間もないこの時期に飛来するこれら海外飛来性害虫の影響を大きく受けると考えられた。

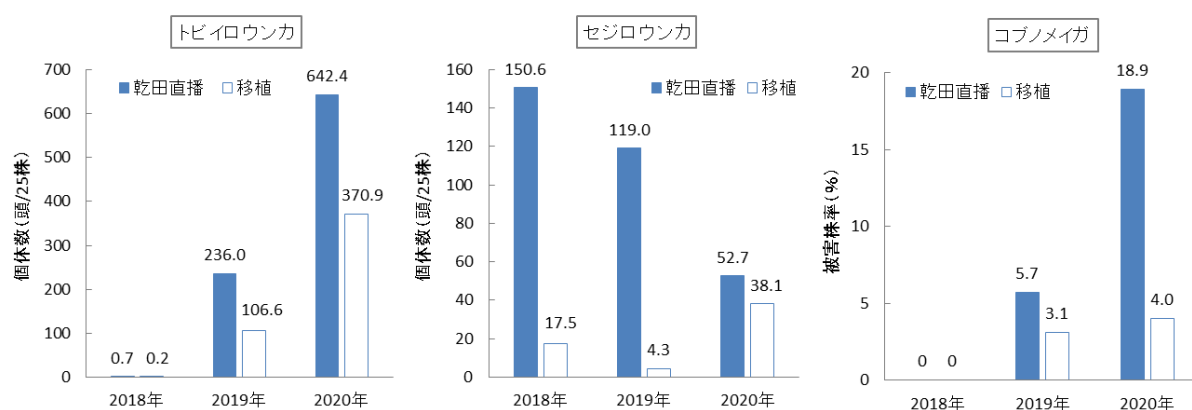


図1 福岡県内の乾田直播栽培水稻で発生量が多い害虫種(2018～2020年)

注) 1 乾田直播ほ場7～10か所、移植栽培ほ場(病害虫防除所の定点ほ場)44～46か所の平均値
2 調査時期はトビイロウンカ9月2半旬、セジロウンカ8月2半旬、コブノメイガ7月5半旬

上記の調査では発生量が少なかったが、同時期にほ場内に飛来するヒメトビウンカ(および本種が媒介するイネ縞葉枯病)も場所によって多発する可能性がある。また、土壌に残存した菌核が伝染源となるイネ紋枯病についても多発生した

事例が確認されており、ほ場によっては本病の発生も問題になると考えられる。

(2) 播種時期がトビイロウンカの発生量に及ぼす影響

地域と品種が同じ複数のほ場において、播種時期が5月下旬のほ場では6月上旬のほ場よりトビイロウンカの発生量が多かった（表1）。移植栽培では移植時期が早いほど本種が多発しやすいことが知られており（山中ら、1989）、直播栽培においても同様に播種時期の早晩がトビイロウンカの発生量に影響した可能性が考えられ、播種時期が早いほ場ではより一層注意する必要がある。

表1 乾田直播栽培における播種日の違いとトビイロウンカの発生推移(2019年)

播種時期	ほ場	トビイロウンカ個体数(頭/25株)					防除実績(散布日)
		8月2半旬	8月5半旬	9月2半旬	9月5半旬	10月2半旬	
5月下旬	A	7	31	405	8355	8238	8/17、9/3(Bのみ)、9/25
	B	5	40	930	7920	3213	
6月上旬	C	0	6	40	73	1250	8/22、10/5
	D	1	10	49	626	2040	

注)1. 調査場所はみやま市瀬高町。品種はヒヨクモチ。

2. 播種日はほ場A,Bが5月29日、ほ場C,Dが6月9日。

2 乾田直播栽培における病虫害防除対策

(1) トビイロウンカに対する防除対策

トビイロウンカが増える前から薬剤散布を適宜実施して要防除水準を大きく超えないように管理されていたほ場（図2-左）では、10月まで本種の発生量が大きく増加しなかった。一方、要防除水準を超えてから薬剤散布が行われたほ場（図2-右）では、同様のタイミング（8月中旬、9月上旬）で薬剤散布が実施されていても本種の発生量が減少しなかった。トビイロウンカの多発生が予想される年は、飛来後1世代目（7月）から薬剤散布を行って、要防除水準を超えないように管理する必要がある。

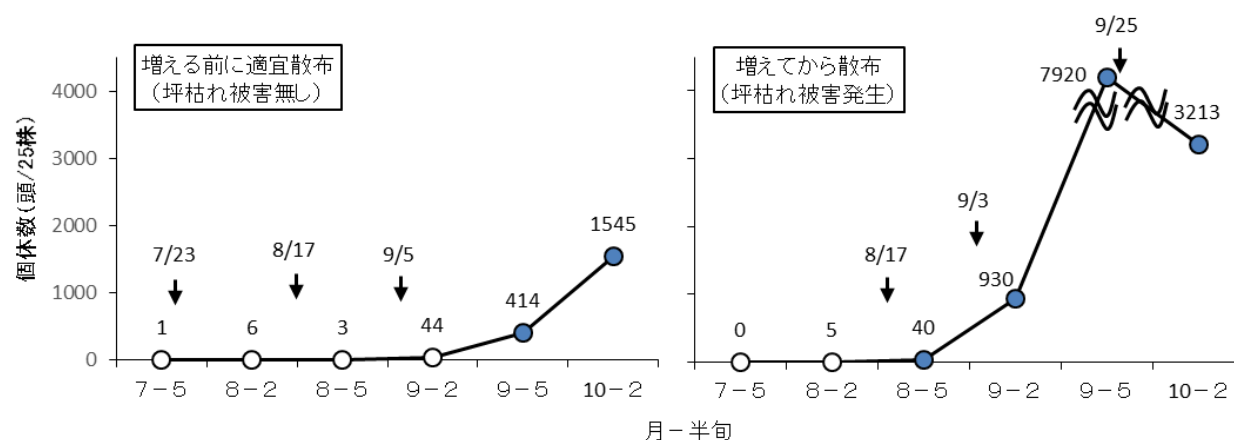


図2 薬剤散布時におけるトビイロウンカ個体数の多少とその後の発生推移(2019年)

注) 1 各調査圃場の播種日は図2-左が5月29日、図2-右が5月26日。

- 2 各マーカーの白丸（○）は要防除水準を超えていない、青丸（●）は要防除水準を超えていることを示す。マーカー上の数値はトビイロウンカ個体数。
- 3 図中の矢印（↓）は薬剤散布の実施（散布日）を表す。

(2) コブノメイガに対する防除対策

コブノメイガの薬剤散布を行わなかったほ場（無散布区）では、飛来後1世代目から2世代目にかけて食害株率が1.5%から11.1%に増加した。これに対し、7月下旬に薬剤散布を行ったほ場（薬剤散布区）では、飛来後1世代目から2世代目にかけて食害株率が9.9%から2.0%に減少した。本種の飛来量が多く飛来後1世代目の食害がほ場内で認められる場合は、7月に薬剤散布を行って飛来後2世代目の被害抑制に努める。

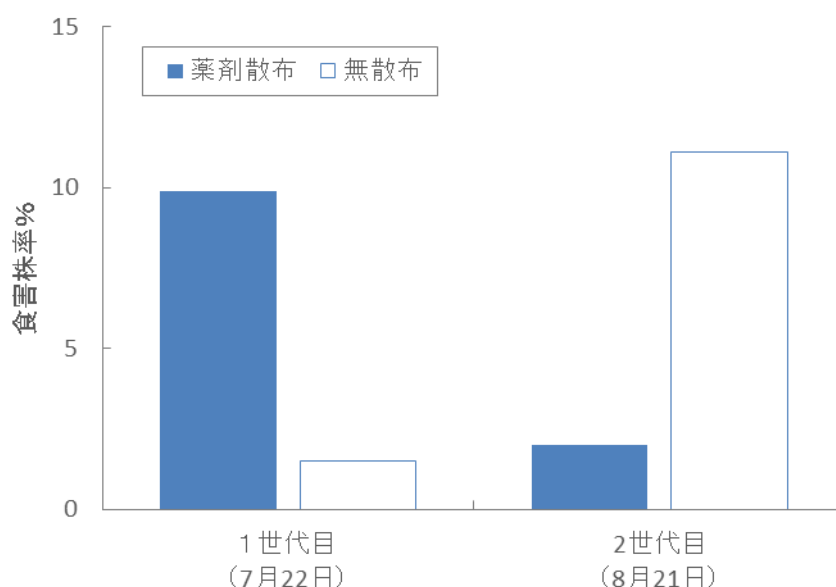


図3 コブノメイガに対する7月下旬の薬剤散布の効果（2019年）

注）1 各区4ほ場の平均値。

2 薬剤散布区の各ほ場では7月23日または25日に薬剤散布を実施。

(3) その他の病害虫に対する防除対策

ヒメトビウンカが多発するほ場では、入水後から薬剤散布を行って防除する（その他の防除対策は「V九州地方におけるイネ縞葉枯病防除マニュアル」を参照）。また、イネ紋枯病の発生が問題となるほ場では、出穂2週間～10日前に薬剤散布を行う。

【参考資料】

山中正博・嶽本弘之・藤吉臨・吉田桂輔（1989）．福岡農総試研報 A-9：51-56．

VII イネカメムシの防除対策

1 発生経過

イネカメムシは 2000 年以降、茨城県、三重県、滋賀県、京都府、山口県など複数の府県で発生が増加傾向にある。福岡県では、2021 年以降に東部や北部の水田で多発し問題となっている（樋口 2019）。

本種が 2000 年以降に増加した要因の一つとして、農業経営体の規模拡大や作期分散により、地域内に餌として適しているイネの穂が常に存在することが指摘されている（石島ら 2021）。本県の一部地域においても 7 月上旬から 9 月上旬にかけて出穂期を迎える水田が連続して存在しており、本種が増加している一因であると推察される。

福岡県の水田内におけるイネカメムシの発生活動を明らかにするため、本種の多発している福岡県東部にて調査を行った。2022～2024 年の 3 年間における調査の結果、越冬成虫と思われる個体が 7 月上中旬から出穂の早い品種・作型の水田に出穂期前後から順次侵入して産卵していた。ふ化した幼虫は 20～30 日で成虫になり、水田内で 1 世代経過していると推測された。本種の世代数について、8 月中旬頃に羽化した成虫が早植えや普通期の水田内でさらに 1 世代経過する可能性が示唆された。福岡県では主に年 2 世代発生していると考えられる。

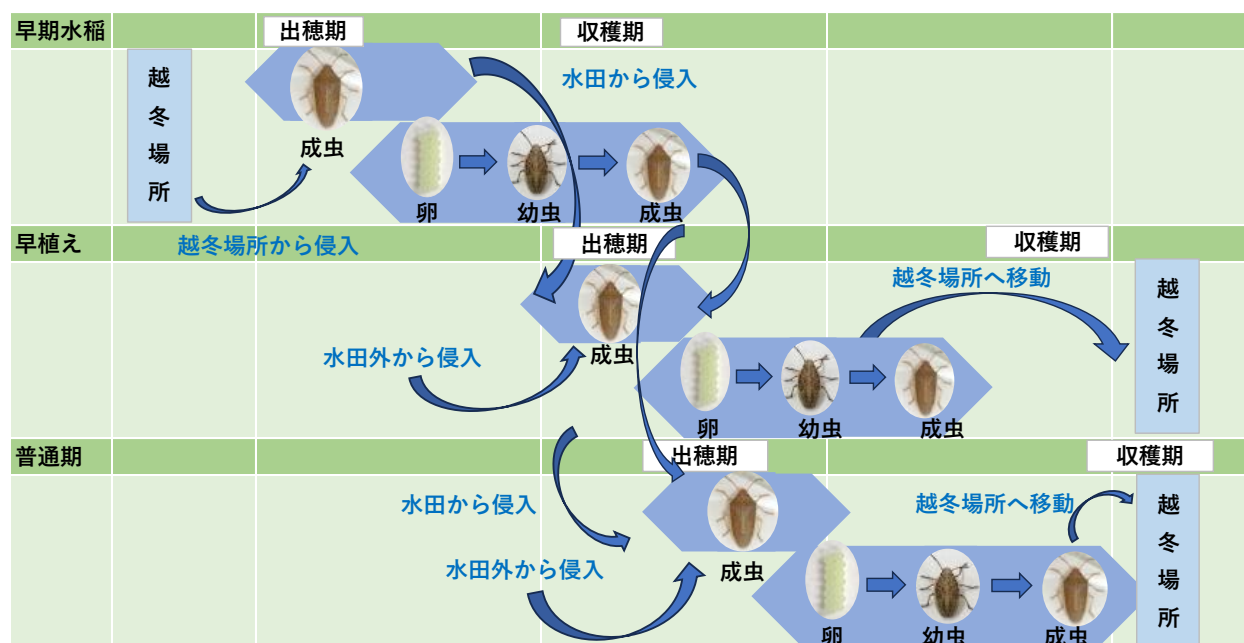


図 1 福岡県の水田内におけるイネカメムシの発生推移

2 防除対策

イネカメムシは籾の基部を吸汁して斑点米を発生させるだけでなく、出穂直後の籾を吸汁することで不稔籾を発生させ減収を引き起こすことから（田中ら 2022）、イネカメムシが発生している地域では本種に重点をおいた防除対策に見直す必要がある。斑点米カメムシ類は種類によって殺虫剤の効果が異なることから、福岡県内に生息するイネカメムシについて殺虫剤の効果を明らかにする必要がある。そこで、福岡県内のイネカメムシに対する薬剤の効果を明らかにした。

（１）虫体浸漬法による各種薬剤の殺虫効果

イネカメムシ成虫を薬液に浸漬した場合の殺虫効果を表 1 に示す。この試験により、薬剤が虫体に十分に接触した場合の殺虫効果の程度を知ることができる。この試験の結果、スタークル液剤 10、トレボン乳剤は全ての個体群において補正死虫率 100% となり高い殺虫効果を示した。次いでエクシードフロアブルは全ての個体群で補正死虫率 90% 以上となり一定の殺虫効果を示した。これに対し、キラップフロアブル、エミリアフロアブルは一部の個体群で補正死虫率が 90% 以下となり、殺虫効果が低かった。

殺虫効果が低かった薬剤について、キラップフロアブルは他県では効果が高く（八塚ら 2002、北野 2025）、本県の一部地域（個体群）では感受性が低下していることが明らかになった。エミリアフロアブルは他県においても殺虫効果が低く（北野 2025）、本種に対して元々の効果が低い可能性が考えられた。

表 1 虫体浸漬法による各種薬剤のイネカメムシ成虫に対する殺虫効果（2022～2024 年）

農薬名 (IRACコード)	濃度 (採集地)	処理 4 日後における補正死虫率 (%)						
		築上町	筑紫野市	嘉麻市	糸島市	久山町	久留米市	大刀洗町
キラップフロアブル (2B)	1000倍	0	0	20.7	87.5	90.5	100	96.3
トレボン乳剤 (3A)	1000倍	—	—	100	—	—	100	—
スタークル液剤10 (4A)	1000倍	—	100	100	—	—	100	—
エクシードフロアブル (4C)	2000倍	100	95.5	100	100	—	100	100
エミリアフロアブル (4F)	1000倍	20.0	—	80.0			86.7	—
対照 (水道水)	—	(6.7)	(12.0)	(3.3)	(0.0)	(0.0)	(13.3)	(0.0)

注) 1 16 頭から 30 頭供試

2 常用濃度の薬液に 5 秒間浸漬

3 補正死虫率：水処理（対照）の値を 0 とした時の死虫率

以上の結果から、福岡県内のイネカメムシに対する防除薬剤はスタークル液

剤 10、トレボン乳剤、エクシードフロアブルの 3 剤が有効であると考えられた。キラップフロアブルは地域によって感受性に差があることから、地域での感受性を確認してから使用する。

（２）イネカメムシによる斑点米抑制に有効な防除時期

イネカメムシが発生している水田にて、エクシードフロアブル 1 回散布の散布時期による効果の差を 2023、2024 年の 2 か年で検討した。

エクシードフロアブルの 1 回散布では、出穂期 14 日後の散布がイネカメムシによる斑点米の抑制効果が高い傾向がみられた（図 2）。出穂期 14 日後頃はイネカメムシ幼虫の増殖期に当たることから（図 3）、この頃の防除は重要な防除時期であると考えられた。

以上の結果から、イネカメムシによる斑点米の抑制効果のための防除適期は出穂期 14 日後と考えられた。ただし、イネカメムシは不稔被害を引き起こすことがあり（田中ら 2022）、本種による不稔被害の抑制を目的とした出穂期の薬剤散布と組み合わせて実施する。

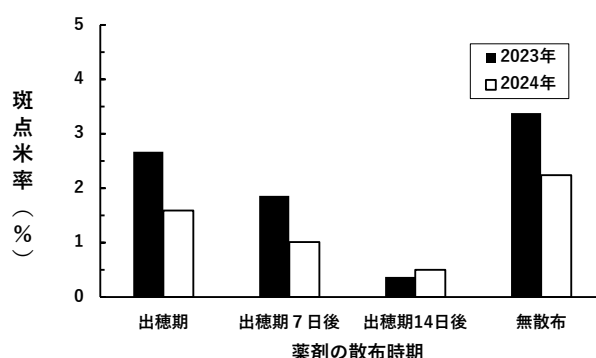


図 2 散布時期の違いがイネカメムシによる斑点米の発生に及ぼす影響（2023、2024 年）

- 注） 1 供試薬剤はエクシードフロアブル（2000 倍）
2 斑点米率は精玄米を用いて算出

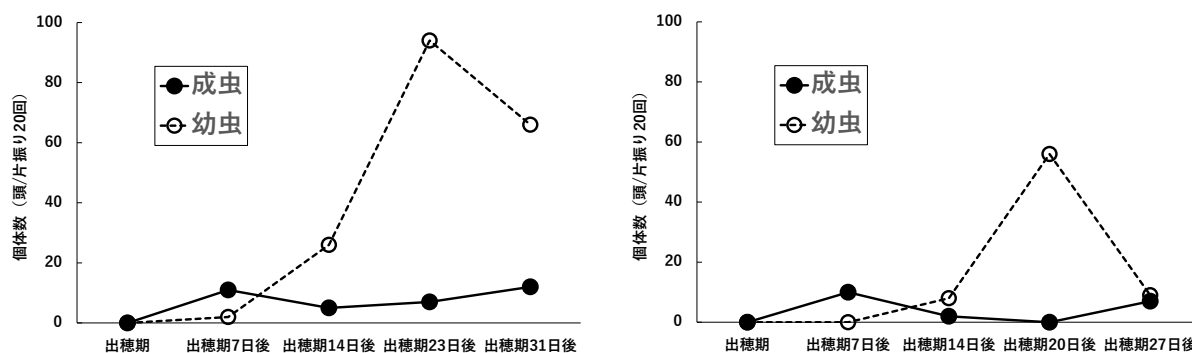


図 3 水田におけるイネカメムシの発消長（左：2023 年、右：2024 年）

注）品種：ヒノヒカリ（出穂期：2023 年 8 月 27 日、2024 年 8 月 24 日）

（３）イネカメムシの防除に有効な薬剤の比較

イネカメムシが発生している水田にて、エクシードフロアブルとスタークル液剤 10 の 2 回散布による効果の差を 2023、2024 年の 2 か年で検討した。

2 か年における試験の結果、スタークル液剤 10 がイネカメムシによる斑点米抑制効果が高かった。エクシードフロアブルは一定の効果が認められるものの、スタークル液剤 10 と比較してその程度は低かった（図 4）。

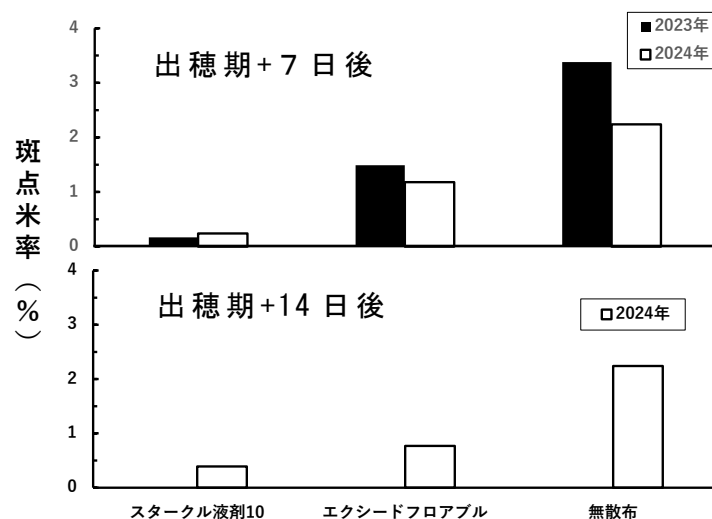


図 4 散布薬剤の違いがイネカメムシによる斑点米の発生に及ぼす影響（2023、2024 年）

- 注） 1 出穂期+14 日後散布は 2023 年未実施
2 斑点米率は精玄米を用いて算出

【参考資料】

樋口博也（2019）植物防疫 73:60－63.

石島 力（2021）植物防疫 75:364-368.

八塚 拓・平江雅宏・菌部 彰・小林則夫（2022）関東東山病害虫研究会報 第 69：48-51.

北野大輔（2025）関西病虫研報 67：10-14.

Abbott, W. S. (1925) : J. Econ. Entomol. 18: 265-267.

田中千晴・佐々木彩乃・西野 実（2022）関西病虫研報 64：134-136.

VIII ミナミアオカメムシの防除対策

1 発生経過

ミナミアオカメムシは 1960 年代には分布が九州南部、四国南部、紀伊半島南部に限られ、本県では発生が認められなかった。しかし、2001 年に黒木町で本虫の発生が初めて確認され、2007 年、2008 年には県内各地の水稻や大豆で多発生して問題となっている。

ミナミアオカメムシは最寒月の平均気温が 5℃を下回ると冬期の死亡率が高まるが、近年の温暖化に伴って福岡県でも最寒月（概ね 1 月）の平均気温が 5℃を上回る地域が多くみられるようになり、このことが本県でミナミアオカメムシの定着を可能にした一因と推察される。

2 薬剤感受性

斑点米や大豆の子実被害の原因となるカメムシ類については従来から防除が実施されてきたが、ミナミアオカメムシが従来のカメムシ類よりも高密度となり被害も大きいことから、ミナミアオカメムシに重点をおいた防除対策に見直す必要がある。さらにミナミアオカメムシは従来のカメムシ類と薬剤感受性が異なるとされる。ミナミアオカメムシに対する殺虫剤の効果に関してはこれまでに若干の報告があるものの、剤によっては感受性に地域差がある可能性が指摘されていることから、福岡県内に生息するミナミアオカメムシについて殺虫剤の効果を明らかにする必要がある。そこで、福岡県内のミナミアオカメムシに対する薬剤の効果を調査したので以下に示し、防除対策の資料とする。

（１）虫体浸漬法による各種薬剤の殺虫効果

ミナミアオカメムシ成虫を薬液に浸漬した場合の殺虫効果を図 1 に示す。この試験により、薬剤が虫体に十分に接触した場合の殺虫効果の程度を知ることができる。この試験によれば、スタークル顆粒水溶剤/アルバリン顆粒水溶剤、ダントツ水溶剤、トレボン乳剤はいずれも即効的に作用した。キラップフロアブル、スミチオン乳剤は上記薬剤と比べると効果の発現はやや遅かったが、処理 24 時間後には補正死虫率がほぼ 100%となった。これに対し、MR.ジョーカーEW（2025 年 7 月現在、農薬登録失効）はミナミアオカメムシに対して殺虫効果が認められなかった。

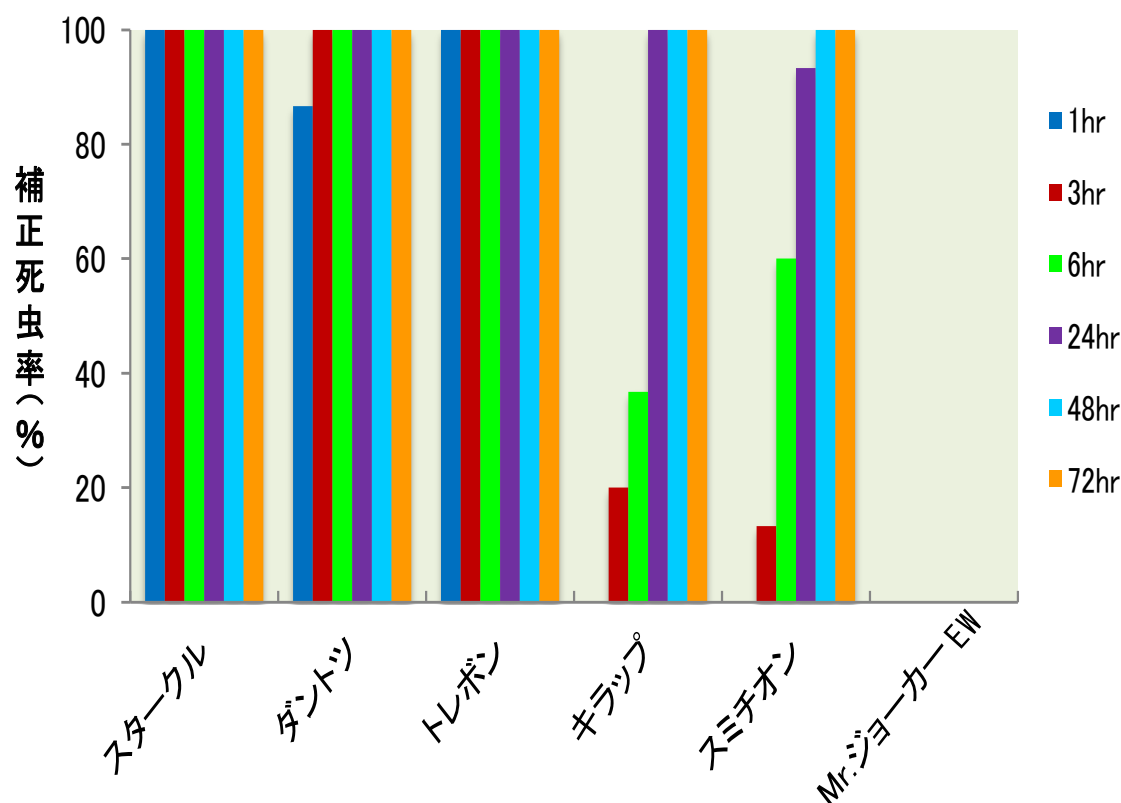


図 1 虫体浸漬法による各種薬剤のミナミアオカメムシ成虫に対する殺虫効果（2009 年）

注） 1 常用濃度の薬液に 10 秒間浸漬

2 補正死虫率：水処理（対照）の値を 0 とした時の死虫率

3 MR.ジョーカーEW は 2025 年 7 月現在、農薬登録失効

（２）稲体散布法による各種薬剤の殺虫効果

出穂後の稲に薬剤を散布した場合の殺虫効果及び被害阻止効果を表 1、表 2 に示す。表 1 は稲に薬剤を散布し、一定時間後にミナミアオカメムシ成虫を稲に放し、死亡した個体数を調査したもので、同じく表 2 は被害粒（斑点米）の発生程度を調査したものである。これは薬剤の残効を見る試験であり、ほ場に薬剤を散布して一定時間後にカメムシがほ場に侵入した場合に効果がある薬剤を知るための試験といってもよい。

これらの試験によると、キラップフロアブルは殺虫効果に優れ、7 日以上 of 長期的な残効が期待できると考えられた。一方、スタークル顆粒水溶剤/アルバリン顆粒水溶剤は被害阻止効果に優れ、同様に 7 日以上 of 長期的な残効が期待できると考えられた。トレボン乳剤は殺虫効果、被害阻止効果とも認められたが、その程度はキラップフロアブルやスタークル顆粒水溶剤/アルバリン顆粒水溶剤に比べると低い傾向であった。残効期間も同様に、キラップフロアブル

やスタークル顆粒水溶剤/アルバリン顆粒水溶剤よりも短いと考えられた。以上の結果から、キラップフロアブルは、ミナミアオカメムシに対してスタークル顆粒水溶剤/アルバリン顆粒水溶剤と同等の防除効果および長期間の残効が期待できると考えられる。なお、稲における薬剤防除の適期は穂揃期とその7～10日後の2回である。防除に当たってはみつばちへの影響を十分注意して行う。

表 1 稲体散布法による各種薬剤のミナミアオカメムシ成虫に対する殺虫効果（2011 年）

薬剤名	死亡虫率（％）				
	当日	4 日後	7 日後	11 日後	15 日後
キラップフロアブル	96.7±5.8 (94.8)	100 (100)	100 (100)	100 (100)	50.0±20.0 (31.8)
スタークル顆粒水溶剤/アルバリン顆粒水溶剤	96.7±5.8 (94.8)	93.3±5.8 (90.0)	83.3±11.5 (79.1)	50.0±17.3 (21.0)	10.0±10.0 (0)
トレボン乳剤	83.3±20.8 (73.6)	76.7±5.8 (65.1)	53.3±20.8 (41.6)	23.3±11.5 (0)	13.3±15.3 (0)
無散布	36.7±5.8 (0)	33.3±5.8 (0)	20.0±17.3 (0)	36.7±5.8 (0)	26.7±11.5 (0)

注) 1 数値は平均±標準偏差

2 ()内の数値は abbot (1925) による補正值

表 2 稲体散布法による各薬剤のミナミアオカメムシ成虫に対する被害阻止効果（2011 年）

薬剤名	被害粒率（％）				
	当日	4 日後	7 日後	11 日後	15 日後
キラップフロアブル	0.4±0.4	0.4±0.3a	1.0±0.5a	1.9±0.8ab	1.2±1.4ab
スタークル顆粒水溶剤/アルバリン顆粒水溶剤	0.1±0.2	0.4±0.5a	1.0±0.6a	0.5±0.6a	0.7±0.4a
トレボン乳剤	0.4±0.8	1.1±1.1a	2.7±0.3a	4.0±1.6bc	1.4±0.8ab
無散布	2.4±1.6	6.0±1.6b	13.3±3.4b	8.4±2.4c	5.3±3.2b

注) 1 数値は平均±標準偏差

2 同一調査日における異なる英小文字間に 5 %水準で有意差あり、ns は有意差無し（角変換後 Tukey-Kramer HSD 検定）

3 大豆における防除対策

ミナミアオカメムシが多発生大豆畑において、1回散布の散布時期による効果の差、1回散布と2回散布の効果の差、2回散布ではダントツ H 粉剤 DL とトレボン粉剤 DL による効果の差を 2007～2008 年の 2 か年で検討した。

ダントツ H 粉剤 DL の 1 回散布では、開花期後 30 日頃の散布で安定した被害粒低減効果が得られた。開花期後 20 日頃や 40 日頃の散布では安定した効果が得られなかった（図 1）。開花期後 30 日頃はミナミアオカメムシ幼虫の増殖期に当たる（図 2）ことから、この頃の防除は重要な防除時期であると考えられた。

ダントツ H 粉剤 DL の 2 回散布と 1 回散布による被害粒低減効果を比較した結果、2 回散布の効果が高かった（図 1）。

2 回散布による被害粒率低減効果をダントツ H 粉剤 DL とトレボン粉剤 DL で比較した結果、薬剤間で効果の差はなかった（図 1）。

以上の結果から、防除適期は開花期後約 30 日と考えられたが、より安定した被害粒低減効果を得るため、薬剤散布は開花期後 20、40 日の 2 回行うことが望ましい。

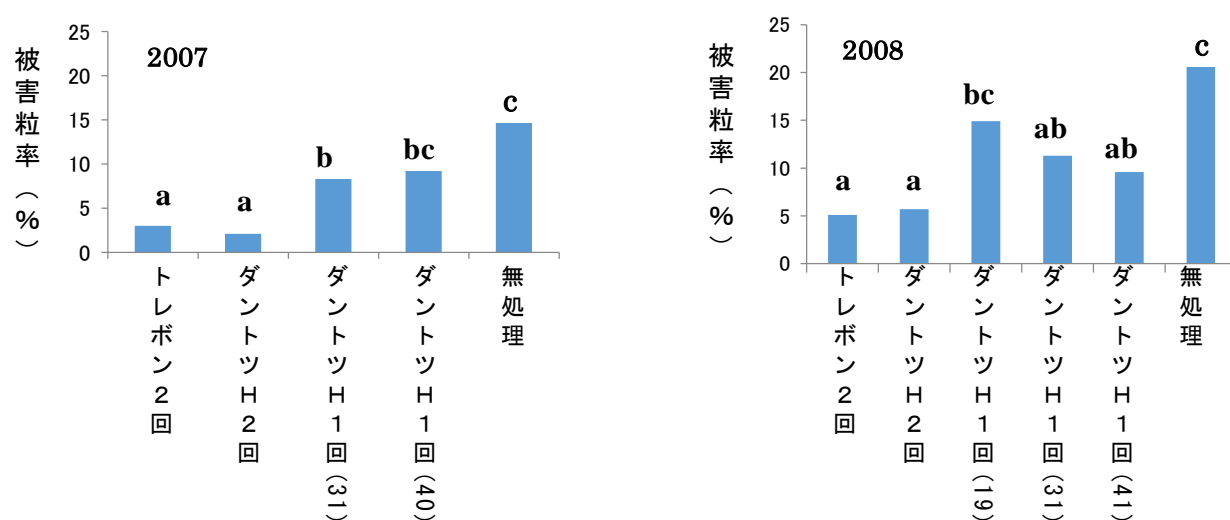


図 1 薬剤の散布時期・回数と被害粒低減効果（2007、2008 年）

- 注) 1 19、31、40、41 は開花期後経過日数で、それぞれダントツ H 粉剤 DL を 1 回散布したことを示す。
- 2 2 回は開花期後 20 日と 40 日または 19 日と 41 日の計 2 回ダントツ H 粉剤 DL またはトレボン粉剤 DL を散布したことを示す。
- 3 それぞれの図中の異なる英小文字間に有意差あり ($p < 0.05$ 、Tukey HSD 検定)。

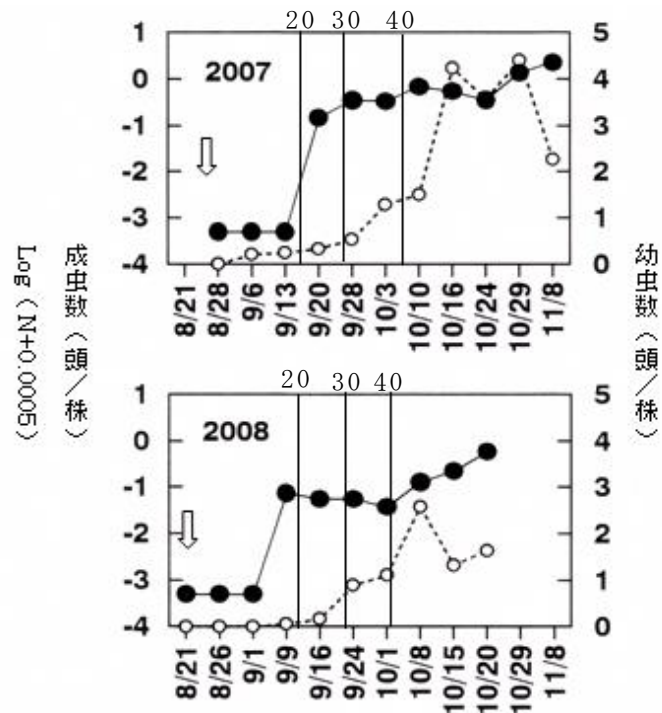


図2 ダイズにおけるミナミアオカメムシの発生消長（2007、2008年）

注）●：成虫、○：幼虫、↓：開花期、

図中の縦線とその上部の数値は開花期後日数を示す。

【参考資料】

Abbott, W. S. (1925) : J. Econ. Entomol. 18: 265-267.

杉村和実（2008）：今月の農業 52（7）：34-38.

湯川淳一・桐谷圭治（2008）：植物防疫 62（1）：14-17.

IX コムギ赤かび病の薬剤防除

1 背景と目的

近年、コムギ赤かび病については、被害粒が発生するとともに、病原菌が産生するかび毒（デオキシニバレノール（DON）、ニバレノール（NIV））が問題となっており、かび毒（DON）が 1.0ppm を超える麦が市場に流通しないように指導が行われている。本病の薬剤防除は、開花期の始めから開花期に重点をおいて実施し、降雨が続く多発生が予想される場合や本病に弱い品種には、2 回目の防除を行う必要がある。ここでは、かび毒低減効果の高い薬剤と 2 回目の防除時期について最近の知見を紹介する。なお、薬剤防除においては、農薬使用基準を順守する。

（１）各種薬剤のかび毒低減効果について

ワークアップフロアブル、トップジン M 水和剤、シルバキュアフロアブル、およびミラビスフロアブルは、かび毒を低減する効果が高い。チルト乳剤 25 は他薬剤より効果が劣る（表 1 および 2）。

（２）開花期防除後の 2 回目の防除時期について

開花期の防除が適切に行われている場合は、2 回目の防除は開花期 10 日後または 20 日後に行うのが有効である。なお、両時期でかび毒低減効果は変わらない（表 1 および 2）。開花期の 1 回防除よりも 2 回防除を行うことで高いかび毒低減効果が認められる（表 2）。なお、両試験は薬剤の評価を確実にを行うため、病原菌を接種した。特に表 2 の試験では、通常の栽培ではありえないほど多くのかび毒が蓄積した。

（３）散布時の注意事項について

特に小麦と大麦で使用時期（収穫前日数）や出穂期以降の使用回数等の農薬使用基準が異なる薬剤が多いため注意する。

表 1 コムギ赤かび病の発病とかび毒蓄積に対する各種薬剤の防除効果

(2009 年、九州沖縄農研)

薬剤名	散布時期 (開花期後)			発病 穂率 (%)	発病度	防除価	かび毒 濃度 (ppm)	かび毒 低減率 (%)
	0日	10日	20日					
ワークアップフロアブル	○	○		17	1.1	89	0.4	80
ワークアップフロアブル	○		○	14	1.0	90	0.19	90
トップジンM水和剤	○	○		22	2.1	80	0.43	79
トップジンM水和剤	○		○	23	1.6	85	0.1	95
シルバキュアフロアブル	○	○		21	1.5	85	0.37	82
シルバキュアフロアブル	○		○	25	1.9	82	0.28	86
チルト乳剤25	○	○		24	2.1	79	0.72	64
チルト乳剤25	○		○	21	1.5	85	0.64	69
無処理				75	10.1		2.03	

注) 1 九州沖縄農研 赤かび病研究チーム 中島らの試験データを引用

2 赤かび病菌を人工接種し、スプリンクラー散水を行ったほ場での試験

3 品種は、「農林 61 号」

4 ○は薬剤散布を示す

5 かび毒濃度：デオキシニバレノール (DON) + ニバレノール (NIV)

表 2 コムギ赤かび病の発病とかび毒蓄積に対するミラビスフロアブルの防除効果

(2022 年、九州沖縄農研)

薬剤名	散布時期 (開花期後)		発病 穂率 (%)	発病度	防除価	かび毒 濃度 (ppm)	かび毒 低減率 (%)
	0日	10日					
ミラビスフロアブル (2000倍)	○		7	0.49	97.2	1.64	93
トップジンM水和剤 (1000倍)	○		10	0.65	96.2	2.23	90
ミラビスフロアブル (2000倍) +トップジンM水和剤 (1000倍)	○	○	5	0.30	98.3	0.98	96
無処理			96	17.28		22.3	

注) 1 九州病害虫防除推進協議会連絡試験 九州農研機構 井上らの試験データを引用

2 赤かび病菌を人工接種し、灌水チューブによる散水を行ったほ場での試験

3 品種は、「ミナミノカオリ」

4 ○は薬剤散布を示す

5 かび毒濃度：デオキシニバレノール (DON) + ニバレノール (NIV)

X コムギ赤かび病類似病害の見分け方

1 灰色かび病菌および酵母菌による小麦穂の赤変の識別法

コムギ赤かび病類似症状としては、*Botrytis cinerea* によるコムギ灰色かび病菌、および酵母菌による穂の赤変症状が挙げられる。

灰色かび病の初期病徴は赤かび病と似ており、初期段階での両者の識別は困難である。病徴が進展すると、赤かび病は、穎の合わせ目に赤色のスポロドキアを形成するのに対して、灰色かび病は、穂の褐変部分に灰色のかびを生じる。酵母菌による障害は、穎の合わせ目のみでなく全体的に赤色部が点々と形成され、後に黒ずんでくる特徴があり、容易に識別できる。なお、酵母菌の所属については不明である。

灰色かび病菌および酵母菌は、赤かび病菌と異なり、マイコトキシン(DON、NIV)を産生しない。現場では、初期病徴での識別が難しく、赤かび病と混同される場合があるので注意が必要である。また、赤かび病と灰色かび病の被害粒もよく似ており、肉眼での区別は難しいため、光学顕微鏡で被害粒上の分生胞子を確認する必要がある。



初期病徴



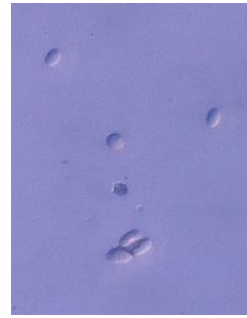
分生胞子



赤かび病菌による穎の合わせ目の赤色スポロドキア(孢子塊)

写真1 赤かび病

病原菌：*Gibberella zeae* (不完全世代：*Fusarium asiaticum*)



分生孢子



赤かび病被害粒 灰色かび病被害粒

病原菌：*Botrytis cinerea*

写真2 灰色かび病



写真3 酵母菌による穂の赤変状況

XI 小麦のシロトビムシ類の生態と防除

小麦の発芽期におけるシロトビムシ類の加害はかなり早くから知られており、その研究も数多く行われているが、現在でもなお小麦栽培にとっては重要害虫の一つにあげられている。

近年、シロトビムシ類の発生被害が増加傾向にあるが、この原因として従来使用されてきた薬剤の使用規制や播種期の遅れなどが考えられる。

埼玉農試による試験によると、水田裏作にハウレンソウまたは小麦の作付け、これに稲わらを施用した場合、無作付または有機物無施用に比べてシロトビムシ類の密度増加が認められた（表1）。すなわち、水田の冬季利用率が高いほ場で経年的にシロトビムシ類の生息密度の高まりが認められている。したがって、転換畑の麦類はシロトビムシ類の発生に十分注意が必要と思われる。

表1 ほ場条件とシロトビムシ類の生息密度（1979年、埼玉農試）

調査月日	無作付	稲わら 施用	小麦	ハウレ ンソウ	小麦・稲 わら施用
11月28日	1 0	3 1	4 1	3 9	4 5
12月12日	1 7	5 6	4 2	1 1 8	7 6
1月10日	1 4	3 6	4 8	6 3	5 9
2月16日	2 8	2 7	8 2	7 2	1 1 5
4月18日	1 7	6 3	1 0 4	2 0 7	2 5 8
5月12日	1 1	4 0	7 8	9 4	1 7 4

注）生息数は30×30cm、土壌1kg

1 シロトビムシ類の種類

麦類を加害するシロトビムシ類は、ヤギシロトビムシ、ワタナベシロトビムシ及びマツモトシロトビムシの3種である。いずれも体長2～3mmで、全体が白色、全身に短い刺毛がある。胴部は後方に向かって太く、特に第6、7節が最も太い。変態はしないため成虫と幼虫の区別が明らかでない。福岡県内における過去の発生実態からみて、大部分はヤギシロトビムシと推定できる。本種の分布はその土性によって大きく左右される。一般に重粘土質で乾燥すれば固化して容易に水の浸透しない所に多いと言われている。また、日光や乾燥を嫌うことから常に湿潤な所に生息するため、麦類の発芽不良の場合にはしばしば湿害と誤認され、被害を見逃してしまうことがある。しかし、過度の湿潤も生息には好ましくない。

2 生態

シロトビムシ類は年1回の発生で、夏季は地表下20～40cmの所に幼虫態で数匹が土の巣をつくり、その中にひそんで夏を越す。10月中旬頃になると夏眠から脱し、温度が下がるにつれて地表の近くに現れて植物の根や有機物を食べるが、たまたまそれが麦類の播種期に合うと問題となる。特に12月以降に小麦を播くと被害は大きくなる。すなわち、播種期が遅れば遅れるほど大きな被害をうける。幼虫は1月頃に成熟して成虫となり、土壌の間隙に20～30粒ずつまとめて卵（白色球形、直径0.2cm程度）を産下する。卵期は20～60日であって、3～4月にふ化する。ほ場での幼虫密度は4月中下旬頃に急激に高くなるが、5月中下旬から幼虫の活動は緩慢になって、気温が上昇するとともに幼虫は土壌の間隙、あるいは植物根が腐朽して生じた細孔を伝わって地下に潜り、夏眠に入る。この夏眠に入る頃の平均気温と、夏眠を脱して地表に現れる頃の気温とは概ね同じで、17℃前後のようである。夏季は活動を休止し、水田状態では地中30cm以下の水がこない土壌間隙に生息し、17℃前後になると地表面近くに出てきて活動する。麦類を加害するシロトビムシ類は比較的寒さに強いいため、播種時期が遅れ、麦類の生育（発芽、発根）が遅いものほど加害時間が長くなり、被害は多くなる傾向がある。

3 被害

シロトビムシ類は普通、腐植有機物や植物の幼根等を食べているが、たまたま麦類の発芽期に遭遇した場合に加害することになる。播種された麦の種子が吸水して軟らかくなると、シロトビムシ類はこれに集まって発芽しようとする幼芽や幼根を加害し、また胚や胚乳をも加害するので、種子は腐ったり、発芽の不揃いや生育遅延を引き起こす。シロトビムシ類は大麦、裸麦、小麦のいずれも加害するが、特に小麦の被害が大きい。発生の多いところで小麦を遅まきすると、発芽に長い時間を要し、幼根の伸長も遅くなるので、シロトビムシ類の被害は一層ひどくなり、全く発芽しないことが多い。小麦1粒に対するシロトビムシ類の加害虫数と出芽率との関係は表2のとおりである。

表2 シロトビムシ類の密度と被害との関係（1981年、福岡農総試）

密度（頭／粒）	出芽率（％）	芽長（cm）	根長（cm）	根数（本）
0	100	5.1	10.9	5.0
1	83.5	4.0	9.5	4.2
3	77.6	4.1	7.9	3.9
5	47.0	2.1	5.0	3.7
10	59.7	2.7	6.6	3.9
15	17.9	1.1	6.3	3.6

注) 1 出芽率は生理的な発芽不良を除いて補正した値

2 芽長、根長、根数は発芽・発根種子の平均値

小麦 1 粒に対し 5 頭になると出芽率が極度に低下して 50% 以下となり、15 頭になると 20% 以下となる。しかし、これは室内試験であるため、ほ場ではさらに低密度でも被害が生じると考えられる。

4 防除法

耕種的あるいは薬剤処理による防除の方法がある。耕種的防除法としては浅播き、催芽播き、有機物投与法などがあるが、そのうち催芽播きが最も有効である。しかし、機械播種では催芽播きは不可能と考えられるので、手播きに限定される。

薬剤処理について、登録薬剤の処理効果を表 3、表 4 に示した。登録薬剤はいずれも播種前の種子処理剤である。薬剤の効果を発揮させるためには、薬剤が種子に均一に付着するよう丁寧に処理することが重要である。

表 3 各種薬剤の処理効果（2016 年、福岡農林試一部改変）

薬剤名	成分量	処理方法	出芽率
クルーザー FS30	チアメトキサム 30%	乾燥種子 1kg 当 原液 6 ml 塗沫	91.8% (11.9)
アドマイヤー水和剤	イミダクロフ・リト [®] 10%	種子重量 0.15% 粉衣	15.5% (2.0)
キヒゲン R-2フロアブル	チウラム 40%	乾燥種子 1kg 当 原液 20ml 塗沫	9.5% (1.2)
無処理			7.7% (1)

- 注) 1 2016 年度新農薬実用化試験成績より作成
 2 2016 年 3 月 4 日（播種 67 日後）調査
 3 出芽率は 6 反復の平均値
 4 ()内は指数で、(試験薬剤の出芽率) / (無処理区の出芽率)

表 4 各種薬剤の処理効果（2017 年、福岡農林試一部改変）

薬剤名	成分量	処理方法	出芽率
クルーザー FS30	チアメトキサム 30%	乾燥種子 1kg 当 原液 6 ml 塗沫	83.1% (2.4)
アドマイヤー水和剤	イミダクロフ・リト [®] 10%	種子重量 0.15% 粉衣	47.3% (1.4)
キヒゲン R-2フロアブル	チウラム 40%	乾燥種子 1kg 当 原液 20ml 塗沫	49.7% (1.5)
無処理			34.2% (1)

- 注) 1 2017 年度新農薬実用化試験成績より作成
 2 2017 年 3 月 14 日（播種 67 日後）調査
 3 出芽率は 10 反復の平均値
 4 ()内は指数で、(試験薬剤の出芽率) / (無処理区の出芽率)

XII オオムギ網斑病の発生生態と防除対策

1 生態と防除のねらい

近年、県内の大麦栽培では、網斑病が恒常的に発生し問題となっている。本病は、主に葉、葉鞘に赤褐色の網目状の病斑を形成する。第一次伝染源として汚染種子及び被害残渣が重要である。種子伝染の発病は冷涼な時期（10℃程度）で促進される。第一次伝染源から生じる病斑上に形成された分生胞子が第二次伝染源となり、下位から上位葉、株間と伝染を繰り返しながら急速にほ場内に蔓延する。本病は斑葉病のように株が枯死することはないため、発病が下位から中位葉に留まる限り収量への影響は小さいが、出穂前から多発すると穂が発病し、収量に影響を及ぼす。

防除のねらいとしては、本病は種子伝染性病害なので種子消毒が有効である。また、本ぼでは急激に蔓延するため、早めの茎葉散布が重要となる。二次伝染は、ほ場内だけでなくほ場間でも発生する可能性があるため、地域全体で防除対策を講じることが重要である。

2 防除対策

(1) 耕種的防除

被害残渣は第一次伝染源となるためすき込む。また、種子伝染性病害であるため、無発病ほ場から採種した健全種子を使用する。「麦→大豆→麦」体系を続けると、第一次伝染源である被害残渣が残存しやすいので、本病が多発したほ場では、2年以上水田に転換するのが望ましい。

(2) 薬剤防除

ア 第一次伝染源として汚染種子は大きく関与するため、種子消毒が効果的である。オオムギ斑葉病等の防除も兼ねて必ず種子消毒を実施する。種子消毒剤としてトリフミン水和剤の効果が高い（表1）。

イ 本ぼでは節間伸長開始時期までに発生を確認した場合、早めに茎葉散布（補正防除）で対応する。なお、茎葉散布ではチルト乳剤25の効果が高い（表2）。2019年度の試験では、出穂15日前～出穂1日前にチルト乳剤25を散布すると高い防除効果が認められた（図1）。

表1 オオムギ網斑病に対する種子消毒剤の防除効果

種子消毒剤	処理量	処理方法	発病株率 (%)		
			1997年度	1998年度	2000年度
トリフミン水和剤	種子重量の0.5%	乾粉衣	0	0.8	11.9
無処理			1.1	2.9	59.5

注) 発病株率の調査時期 1997年度：1998年3月31日 1998年度：1999年2月9日
2000年度：2001年2月21日

表2 オオムギ網斑病に対する茎葉散布剤の防除効果

薬剤名	供試種子の由来	1997年度		1998年度		2000年度	
		散布前 発病株率 (%)	散布15日後 発病株率 (%)	散布前 発病株率 (%)	散布15日後 発病株率 (%)	散布前 発病株率 (%)	散布25日後 発病率 (%)
チルト乳剤25	汚染種子	0	0	4.0	11.4	49.3	5.7
無処理	汚染種子	1.6	48.1	4.7	100	56.9	57.3
無処理	健全種子	0	6.2	0.2	100	17.0	42.7

注) 1 薬剤の希釈倍数は1,000倍

2 薬剤散布時期：1997年度は1998年4月9日 1998年度は 1999年4月12日 2000年度は2001年4月16日

3 2000年度の散布25日後は、上位2葉の発病率 (%)

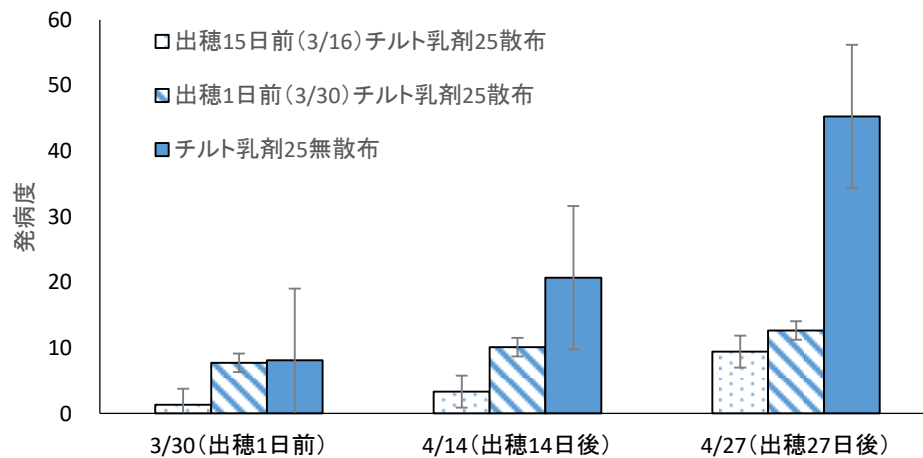


図1 オオムギ網斑病に対する出穂前散布の防除効果(2019年度)

注) エラーバーは標準偏差を示す

XⅢ 水稻・麦類・大豆病虫害の発生基本型とそれに応じた防除基本型

水稻（早期栽培）

品種（コシヒカリ、夢つくし）

発生期間

		播種			移植						出穂期			収穫期						
		3月			4月			5月			6月			7月			8月			
		上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	
病虫害											葉いもち／穂いもち									
											紋枯病									
																	トビイロウンカ			
																		斑点米カメムシ類		
																		イネカメムシ		
防除体系		3月			4月			5月			6月			7月			8月			
		上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	
箱施薬剤主体	基本防除	塩水選 種子消毒			ムレ苗			いもち病（箱）・ウンカ類									紋枯病 穂いもち トビイロウンカ 斑点米カメムシ類			
	補正防除	ばか苗病 いもち病 細菌性苗腐敗症			イネミズゾウムシ									葉いもち			トビイロウンカ イネカメムシ			

※留意点

- ・斑点米カメムシ類についてはミナミアオカメムシを主要な防除対象とするが、みつばちへの影響を考慮して、防除時期は穂揃い7～10日後の1回とする。
- ・イネカメムシが主体の多発地域では、出穂期前後にイネカメムシが確認されたら直ちに薬剤防除を行う。

水稻（早植え栽培）

中山間地 品種（夢つくし）

□ : 発生期間

		播種	移植				出穂期	収穫期
		4月 上 中 下	5月 上 中 下	6月 上 中 下	7月 上 中 下	8月 上 中 下	9月 上 中 下	
病虫害					葉いもち／穂いもち			
					紋枯病			
			イネミズゾウムシ			トビイロウンカ		
					コブノメイガ			
						斑点米カメムシ類		
						イネカメムシ		
防除体系		4月 上 中 下	5月 上 中 下	6月 上 中 下	7月 上 中 下	8月 上 中 下	9月 上 中 下	
箱施薬剤主体	基本防除	塩種子 水消毒	(箱施薬) ウンカ類 いもち病			穂いもち	斑点米カメムシ類	
	補正防除	ばい菌 かもち病 苗腐敗症	イネミズゾウムシ			イネカメムシ	トビイロウンカ	

※留意点

- ・イネ縞葉枯病が例年多発生する地域では、媒介虫のヒメトビウンカに効果の高いゼクサロン剤を有効成分として含む箱施薬剤を施用する。
- ・斑点米カメムシ類についてはミナミアオカメムシを主要な防除対象とするが、みつばちへの影響を考慮して、防除時期は穂揃い7～10日後の1回とする。
- ・イネカメムシが主体の多発地域では、出穂期前後にイネカメムシが確認されたら直ちに薬剤防除を行う。

水稻（普通期栽培）

平坦地 品種（夢つくし）

発生期間

		播種	移植	出穂期			収穫期													
		5月			6月			7月			8月			9月			10月			
		上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	
病害虫									葉いもち／穂いもち											
									紋枯病											
									トビイロウンカ											
									コブノメイガ											
												斑点米カメムシ類								
												イネカメムシ								
防除体系		5月			6月			7月			8月			9月			10月			
		上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	
箱施薬剤主体	基本防除	塩種子消毒			(箱施)			いウコ もンブ ちカノ 病メイ 類ガ			穂紋ト い枯ビ もち病イ ロ ウン カ			斑点米カメムシ類						
	補正防除	ばいもち病 細菌性苗腐敗症 心枯線虫病									葉いもち 稲こうじ病 イネカメムシ			トビイロウンカ						

※留意点

- ・この作型の箱施薬剤は、ウンカ類の防除が一番のポイントとなるため、使用基準（箱あたり施用量、均一散布、施用後のかん水等）を厳格に守る。
- ・斑点米カメムシ類についてはミナミアオカメムシを主要な防除対象とするが、みつばちへの影響を考慮して、防除時期は穂揃い7～10日後の1回とする。
- ・イネカメムシが主体の多発地域では、出穂期前後にイネカメムシが確認されたら直ちに薬剤防除を行う。
- ・採種では育苗期にベンレート水和剤などで、いもち病対策を行い、出穂直前と穂揃い期の2回、いもち病及びもみ枯細菌病の同時防除を実施する。

水稻（普通期栽培）

平坦地 品種（元気つくし）

発生期間

		播種	移植	出穂期			収穫期
		5月 上 中 下	6月 上 中 下	7月 上 中 下	8月 上 中 下	9月 上 中 下	10月 上 中 下
病虫害				葉いもち／穂いもち			
				紋枯病			
				トビイロウンカ			
				コブノメイガ			
						斑点米カメムシ類	
						イネカメムシ	
防除体系		5月 上 中 下	6月 上 中 下	7月 上 中 下	8月 上 中 下	9月 上 中 下	10月 上 中 下
箱施薬剤主体	基本防除	塩水選 種子消毒 いもち病 細菌性苗腐敗症 心枯線虫病	(箱施薬) いもち病 ウンカ類 コブノメイガ			紋枯病 トビイロウンカ 穂いもち 斑点米カメムシ類 トビイロウンカ	
	補正防除				葉いもち 稲こうじ病 コブノメイガ イネカメムシ		

※留意点

- ・この作型の箱施薬剤は、ウンカ類の防除が一番のポイントとなるため、使用基準（箱あたり施用量、均一散布、施用後のかん水など）を厳格に守る。
- ・斑点米カメムシ類についてはミナミアオカメムシを主要な防除対象とするが、みづばちへの影響を考慮して、防除時期は穂揃い7～10日後の1回とする。
- ・イネカメムシが主体の多発地域では、出穂期前後にイネカメムシが確認されたら直ちに薬剤防除を行う。
- ・採種では育苗期にベンレート水和剤などで、いもち病対策を行い、出穂直前と穂揃い期の2回、いもち病及びもみ枯細菌病の同時防除を実施する。

水稻（普通期栽培）

平坦地 品種（ヒノヒカリ）

：発生期間

		播種	移植	出穂期			収穫期
		5月 上 中 下	6月 上 中 下	7月 上 中 下	8月 上 中 下	9月 上 中 下	10月 上 中 下
病害虫				葉いもち／穂いもち			
				紋枯病			
				トビイロウンカ			
				コブノメイガ			
						斑点米カメムシ類	
防除体系		5月 上 中 下	6月 上 中 下	7月 上 中 下	8月 上 中 下	9月 上 中 下	10月 上 中 下
箱施薬剤主体	基本防除	塩水選 種子消毒 いもち病 細菌性苗腐敗症 心枯線虫病	(箱施薬) いもち病 ウンカ類 コブノメイガ		(散布剤) 紋枯病 トビイロウンカ 穂いもち 斑点米カメムシ類 トビイロウンカ		
	補正防除				稲こうじ病 コブノメイガ	イネカメムシ	

※留意点

- ・この作型の箱施薬剤は、ウンカ類の防除が一番のポイントとなるため、使用基準（箱あたり施用量、均一散布、施用後のかん水など）を厳格に守る。
- ・斑点米カメムシ類についてはミナミアオカメムシを主要な防除対象とするが、みづばちへの影響を考慮して、防除時期は穂揃い7～10日後の1回とする。
- ・イネカメムシが主体の多発地域では、出穂期前後にイネカメムシが確認されたら直ちに薬剤防除を行う。
- ・採種では育苗期にベンレート水和剤などで、いもち病対策を行い、出穂直前と穂揃い期の2回、いもち病及びもみ枯細菌病の同時防除を実施する。

水稻（普通期栽培）

平坦地 品種（ヒノヒカリ）粒剤体系

□ : 発生期間

		播種			移植			出穂期			収穫期								
		5月			6月			7月			8月			9月			10月		
		上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下
病虫害											葉いもち／穂いもち								
											紋枯病								
											トビイロウンカ								
											コブノメイガ								
														斑点米カメムシ類					
														イネカメムシ					
防除体系		5月			6月			7月			8月			9月			10月		
		上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下
箱施薬剤主体（粒剤体系）	基本防除	塩種子消毒 ばいもち病			心枯線虫病 細菌性苗腐敗症			(箱施薬) いもち病 ウンカ類 コブノメイガ			(本田粒剤) 穂いもち 紋枯病 トビイロウンカ 斑点米カメムシ類			トビイロウンカ 斑点米カメムシ類					
	補正防除							葉いもち			稲こうじ病 コブノメイガ								

※留意点

- ・この作型の箱施薬剤は、ウンカ類の防除が一番のポイントとなるため、使用基準（箱あたり施用量、均一散布、施用後のかん水など）を厳格に守る。

小麦

□ : 発生期間

平坦地 品種（ちくしW2号、ちくし春香、ミナミノカオリ）

		幼穂形成期			出穂期			収穫期														
		2月 上 中 下			3月 上 中 下			4月 上 中 下			5月 上 中 下			6月 上 中 下								
病虫害		黄斑病																				
											赤かび病											
											さび病											
											うどんこ病											
防除体系		2月 上 中 下			3月 上 中 下			4月 上 中 下			5月 上 中 下			6月 上 中 下								
基本防除	種子消毒													赤かび病			うどんこ病			赤かび病		
	黒穂病																					
補正防除	種子消毒													黄斑病			さび病 （発病初期）			うどんこ病		
	シロトビムシ																					

※留意点

小麦の「ちくしW2号」、「ちくし春香」、「ミナミノカオリ」は、赤かび病の2回防除を徹底する。

小麦

 : 発生期間

平坦地 品種（チクゴイズミ、シロガネコムギ、ニシホナミ）

		幼穂形成期			出穂期			収穫期								
		2月			3月			4月			5月			6月		
		上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下
病虫害		黄斑病														
											赤かび病					
											さび病					
											うどんこ病					
防除体系		2月			3月			4月			5月			6月		
		上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下
基本防除	種子消毒							赤かび病 うどんこ病								
	黒穂病															
補正防除	種子消毒							黄斑病			さび病（発病初期）			うどんこ病 赤かび病		
	シロトビムシ															

※留意点

「チクゴイズミ」、「シロガネコムギ」、「ニシホナミ」の赤かび病防除は、1回目散布後に降雨が続き、多発生が予想される場合には、2回目の防除を行う。

大麦

平坦地 品種（はるか二条）

□ : 発生期間

		幼穂形成期			出穂期			収穫期								
		2月			3月			4月			5月			6月		
		上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下
病虫害								赤かび病								
		網斑病														
								さび病								
防除体系		2月			3月			4月			5月			6月		
		上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下
基本防除	種子消毒															
	黒穂病 斑葉病 網斑病							赤かび病			さび病・網斑病			赤かび病		
補正防除		網斑病														
		さび病														

※留意点

- ・「はるか二条」は赤かび病に弱いため、2回防除を徹底する。
- ・薬剤によっては、収穫前日数に注意する。

大麦

平坦地 品種（はるしずく、はるさやか）

：発生期間

		幼穂形成期			出穂期			収穫期								
		2月			3月			4月			5月			6月		
		上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下
病虫害								赤かび病								
		網斑病														
								さび病								
防除体系		2月			3月			4月			5月			6月		
		上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下
基本防除	種子消毒															
	黒穂病 斑葉病 網斑病															
補正防除																
		網斑病														
		さび病														
		赤かび病														

※留意点

・薬剤によっては、収穫前日数に注意する。

裸麦

平坦地 品種（イチバンボシ）

□ : 発生期間

												幼穂形成期			出穂期			収穫期											
												2月			3月			4月			5月			6月					
												上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下			
病虫害																		赤かび病											
												網斑病																	
																		さび病											
防除体系												2月			3月			4月			5月			6月					
												上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下			
基本防除												種子消毒												赤かび病・網斑病			赤かび病・さび病		
												黒穂病 斑葉病 網斑病																	
補正防除																					網斑病			さび病					

※留意点

- ・裸麦は赤かび病に弱いため、2回防除を徹底する。また、散布時期が閉花受粉性の大麦とは異なるため注意する。
- ・薬剤によっては、収穫前日数に注意する。

大豆

平坦地 品種（ちくしB5号）

発生期間

		播種	開花期	莢の伸長	子実肥大	落葉期	収穫期
		7月 上 中 下	8月 上 中 下	9月 上 中 下	10月 上 中 下	11月 上 中 下	
病害虫		紫斑病					
		ハスモンヨトウ					
		カメムシ類					
防除体系		7月 上 中 下	8月 上 中 下	9月 上 中 下	10月 上 中 下	11月 上 中 下	
基本防除		種子消毒 紫斑病	ハスモンヨトウ	カメムシ類・紫斑病 ハスモンヨトウ			
補正防除		ネキリムシ類	ハスモンヨトウ	葉焼病	カメムシ類 ハスモンヨトウ		

※留意点 薬剤によっては、収穫前日数に注意する。

XIV 水稻の種子消毒廃液の処理について

水稻の種子消毒は健全な苗の育成に欠かすことのできない病虫害の防除法である。一般に、農作物に散布して使用する農薬は、必要な量だけを調整することによって残液を生じないようにすることができるが、水稻の種子消毒における種子浸漬処理法では必ず処理後に廃液を生じる。

廃液が不適切に処理された場合、魚介類など水生生物等への悪影響など環境汚染を引き起こす恐れがある。そのため、廃液を河川や用水に流出させることがあってはならない。

従って、適正な方法で種子消毒廃液中の農薬成分を除去するとともに、残渣も廃棄物処理業者等に委託して安全かつ確実に処理しなければならない。

1 種子消毒廃液処理方法の選択について

種子消毒廃液を適切に処理する方法として以下の方法がある。

- (1) 廃液の処理を直接、産業廃棄物業者に委託する。
- (2) 大型の育苗施設等では処理プラントなど廃液処理装置を使用する。
- (3) 市販の簡易な種子消毒剤廃液の処理キット（イレートキット）写真1を活用した処理を行う。
- (4) 温湯浸漬消毒など農薬を使用しない方法を取り入れる。

（1）の方法は最も簡単な方法だが、処理コストがかさむことが懸念される。（2）は育苗センターなど比較的大規模の場合、（3）は小規模な場合に適した処理方法といえる。使用コストや廃液量の規模等を勘案して、適切な処理方法を選択する。

2 イレートキットによる簡易廃液処理方法

イレートキットを用いた廃液処理は、処理廃液に所定量の活性炭を投入し、攪拌の後、イレートキットに付属した所定量のA液、B粉、C液をそれぞれ攪拌しながら投入する。原理は、農薬の有効成分を吸着した活性炭を凝集沈殿させ、清澄な上清を形成し、廃液処理を速やかに行うことができる。

(1) イレートキットの内容

キットには、活性炭を除いた必要な凝集剤が揃っている。

外箱概要



セット資材



イレートキットの内容

A 液（凝集剤Ⅰ）：PAC（ポリ塩化アルミ） 50ml
 B 粉（pH 調整剤）：炭酸ナトリウム 15g
 C 液（凝集剤Ⅱ）：ポリアクリル酸エステル+水 0.8g+400ml
 取扱説明書

写真 1 簡易な廃液処理キット（イレートキット）

(2) 注意事項

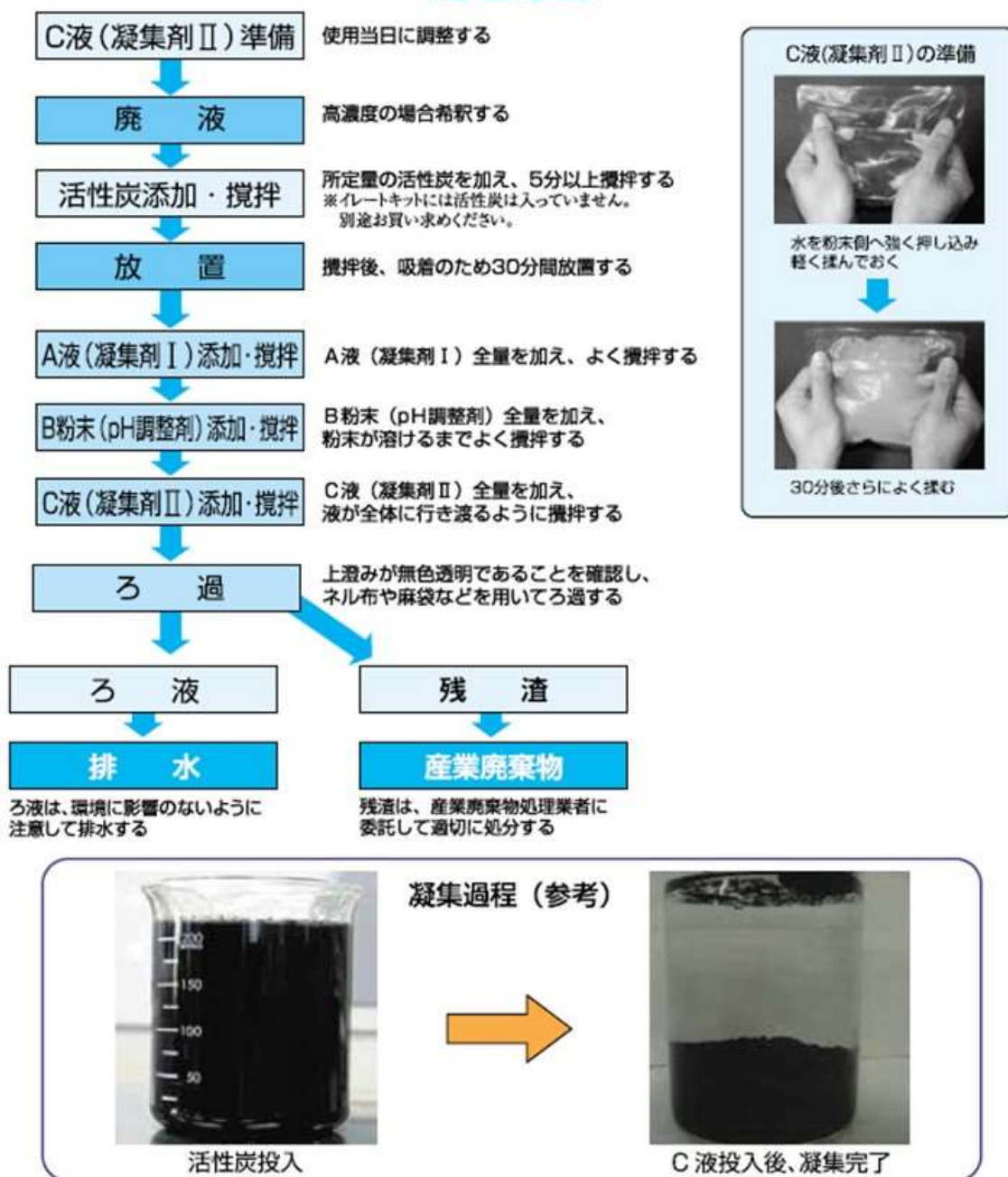
- ・ 処理には、イレートキットのほか、活性炭が必要。
 活性炭は種類により凝集程度が異なる場合があるので、白鷺 A W 5 0 の使用を推奨する。
- ・ 農薬の使用濃度により資材の必要量が異なるので、キットに付属の取扱説明書を参考に必要量を準備する。
- ・ 凝集程度は、廃液の状態によって異なる場合がある。
- ・ 処理を実施する前に、少量の廃液で予備試験を行い、処理状況を確認する。
 凝集が大きく形成され、直ちに沈降、上澄み液は白濁が認められず清澄であること、上澄み液に活性炭が分離浮遊していないことで適切に処理が進んでいることがわかる。
- ・ ろ過する時は、別途ネル生地や麻袋などを用意しておく。

(3) 処理のあらまし（図 1）

- ・ 高濃度の廃液（20 倍液処理など）は、低濃度になるまで（10 倍程度）希釈してから処理する。
- ・ 処理する廃液に所定量の活性炭を投入、攪拌する。
- ・ 攪拌後、所定量のイレートキットの A 液、B 粉、C 液をそれぞれ攪拌しながら投入する。

- ・農薬の有効成分を吸着した活性炭が凝集、沈殿し、清澄な上澄みが形成される。
- ・ネル生地や麻袋を用いてろ過し、残渣やろ液を適切に処分する。

処理方法



※資材の問合せ先について

処理キット：商品名イレートキット、取扱：J A全農

活性炭：白鷺AW50、取扱：J A全農

図1 イレートキットによる廃液処理方法

3 微生物種子消毒剤の廃液処理方法

エコホープ剤・タフブロック剤

エコホープおよびタフブロックの有効成分は、土壌中では縦横への移動はほとんど無い上に、土壌中で速やかに減少するため、それぞれの単剤の廃液に限り、下記の手順により処理することができる。

(1)処理のあらまし

廃液100 Lを深さ10～20cm程度に耕起した9㎡（3m×3m）程度の無栽培畑地や裸地に流し入れ、土壌にろ過・吸着させる。その後、自然界に存在する菌量に減少するまで管理する（40日程度）。

(3)作業手順

①種子消毒終了後、種子消毒廃液の量を確認する。

②土壌ろ過場所を準備する。

無栽培畑地や裸地を選定し（廃液100 L当たり、9㎡程度）、作物栽培予定地では処理しない。深さ10～20cm程度に土壌を耕起した後、廃液があふれ出ないように十分量の面積を確保する。

③廃液があふれ出ないようにゆっくりと流し込む。

④流し込んだ後は、廃液が土壌にしみ込むまでそのまま放置する。

(2)注意事項

- ・処理場所は自己管理できる所有地とする。
- ・処理は無栽培畑地や裸地で行う。なお、エコホープ剤はきのこ等の作物に影響があるので、処理廃液がかからないように注意する。
- ・処理する場所は1年に1回限りの使用とし、廃液ごとに処理場所を変えて下さい。

参考

「エコホープ剤」有効成分であるトリコデルマ・アトロビリデ S K T - 1 株の生菌は、主に土壌表層に存在しているものであり、その菌数は土壌中で速やかに減少することが明らかとなっている。

「タフブロック剤」有効成分のタラロマイセス・フラバス S A Y - Y 9 4 - 0 1 株は、イチゴほ場から単離された糸状菌であり、土壌や穀物など自然界に広く分布している。人畜や環境への影響は極めて低いと考えられている。また、土壌中では他の微生物や小動物、太陽光や乾燥などの影響により速やかに減少する。

「水稻種子消毒廃液処理方法-改訂第Ⅳ版（暫定版）
J A 全農肥料農薬部」（2016年3月刊行）より