良質・良食味米安定生産・出荷のための栽培技術 - 産米の蛋白含有率低下、売れる米づくりを目指して -

V

病害虫の防除対策

I 病 害

- 1 平成26年の主要病害虫の発生状況(北海道病害虫防除所調べ)
- 2 水稲の苗立枯病と苗立枯細菌病・褐条病の特徴・見分け方について
- 3 種子伝染性病害の防除対策
- 4 温湯種子消毒による各種種子伝染性病害の防除
- 5 催芽時食酢処理による褐条病の防除対策
- 6 化学農薬によらない水稲の種子消毒法
- 7 いもち病の防除対策
- 8 紋枯病・擬似紋枯病にも注意を

Ⅱ 虫 害

- 1 平成26年の水稲主要害虫の発生状況(北海道病害虫防除所調べ)
- 2 イネドロオイムシの殺虫剤感受性低下について
- 3 アカヒゲホソミドリカスミカメの防除対策
- 4 フタオビコヤガの防除対策

Ⅲ モニタリングを活用した発生対応型防除とクリーン農業の高度化

Ⅳ 農薬の適正使用

執筆:北海道農政部生産振興局 技術普及課 上川農業試験場駐在 上席普及指導員 木 保 栄 (農業革新支援専門員)



病害虫の防除対策

I 病 害

- 1 平成26年の主要病害虫の発生状況(北海道病害虫防除所調べ)
- (1) いもち病(葉いもち) 発生期 並 発生量 少

| 発生面積率 1.0% (平年:9.9%) | 被害面積率 0.1% (平年:1.6%)

発生経過:

- ・予察田での初発期は、岩見沢市および比布町では平年より早く、北斗市では遅かった。 一般田では、7月6半旬頃から本田での初発が見られた。
- ・予察田での発病度は、岩見沢市で19.0 (平年12.7)、比布町では23.0 (平年45.6)、北斗市で1.0 (平年24.0) であった。一般田での発生面積率は1.0% (平年9.9%)、被害面積率は0.1% (平年1.6%) と発生量は少なかった。

発生原因の解析:

- ・BLASTAMで感染好適条件となった日が7月の中、下旬に全道的に見られたものの、 初発後の病勢進展が緩慢であり、被害につながるような発生には至らなかった。
- ・近年の多発生をふまえ、播種時から防除を徹底しており、発生量は低く抑えられた。

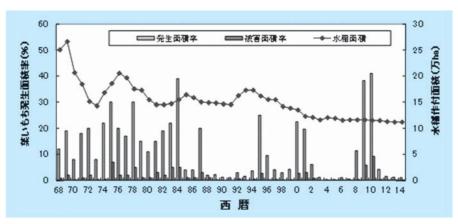
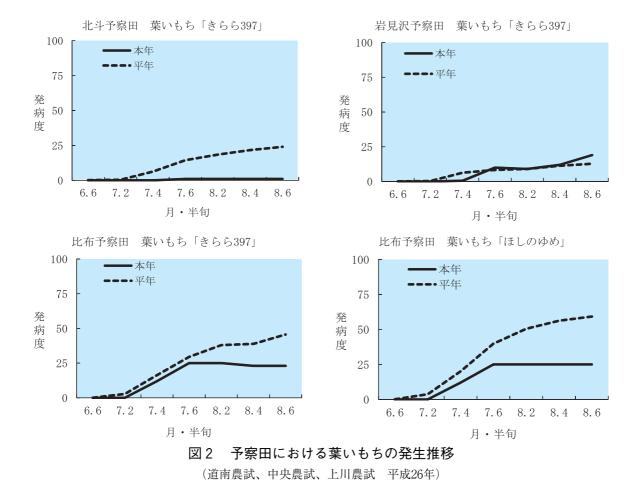


図1 葉いもちの年次別推移



(2) いもち病(穂いもち) 発生期 やや早 発生量 少

発生面積率 0.7% (平年:9.2%) 被害面積率 0.1% (平年:1.2%)

発生経過:

- ・予察田における初発期は岩見沢市で平年より早く、比布町でやや早かった。 北斗市では発生を認めなかった。一般田での初発期は平年並だった。
- ・予察田での発病穂率は岩見沢市で44.0% (平年33.6%)、比布町で55.3% (平年67.7%) と平年並であったものの、発病首率は平年より低かった。一般田での発生面積率は0.7% (平年9.2%) と低く、被害面積率も0.1%と低かった。

発生原因の解析:

- ・出穂期が早かったため初発は早まったが、葉いもちの発生が少なかったことから、穂い もちの感染源が少なく病勢の進展は緩慢だった。
- ・また、出穂期の防除は適期に行われ、一般田での発生量は少なかった。

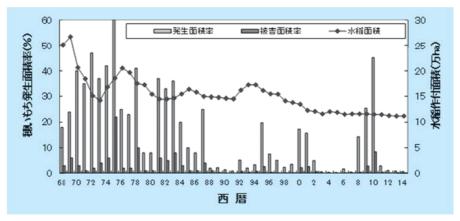


図3 穂いもちの年次別推移

表1 予察田における穂いもち・紋枯病の発生状況

予察田におけるいもち病最盛期(月. 半旬)

地点	品種名	3		枝梗			首		節	平年数
		本年	平年	本年	平年	本年	平年	本年	平年	
北斗	きらら397	7.6	8. 1	_	8.6	_	9. 2	-	9. 2	10
岩見沢	きらら397	7. 6	8.2	8.4	9. 1	9. 2	9. 1	9. 2	9. 1	3
	ななつぼし	7. 6	8.3	8.4	8.5	8.6	9. 1	9.2	9. 1	3
比 布	きらら397	8. 2	7. 5	8.6	8. 5	9. 4	9. 1	9. 4	9. 2	10
	ほしのゆめ	8.6	7. 6	8.6	8.4	9.4	8.6	9.4	9. 1	10

予察田における紋枯病初発期・最盛期

地点	品種名	初発期	(月日)	最盛期(月. 半旬)	平年数
		本年	平年	本年	平年	
北斗	きらら397	7月30日	8月12日	8.6	9. 1	10
岩見沢	きらら397	8月14日	8月22日	8.4	9. 1	3

(3) 紋 枯 病 発生期 やや早 発生量 多

発生面積率 13.0% (平年:5.8%)

被害面積率 0.9% (平年:0.3%)

発生経過:

・予察田における初発期は、岩見沢市と北斗市のいずれも平年より早かった。 発生量は、岩見沢市および北斗市ともに多かった。

一般田では初発期は、平年並、発生面積率は13.0%(平年5.8%)と平年よりやや高かった。

発生原因の解析:

- ・気温が高温傾向に推移した。
- ・前年も平年より発生が多く、感染源となる菌核が多く残っていたことも発生に影響して いると考えられる。

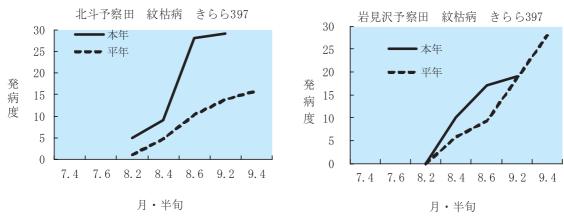


図4 予察田における紋枯病の発生推移(道南農試、中央農試 平成26年)

(4) 葉しょう褐変病 発生量 並

発生経過:

・予察田における発生は、岩見沢市では平年よりやや多く、比布町では平年よりやや少なかった。

発生原因の解析:

・穂ばらみ期が高温気味に推移し、降雨も少なかったことから、多発に至らなかった。

表 2 予察田における葉しょう褐変病の発生状況

地点	品種名	発病株率(%)		発病茎率(%)		発 病 度		平年数
地点	四性石	本年	年 平年	本年	平年	本年	本年	十一
岩見沢市	きらら397	44.0	26.7	3.0	2.2	12.0	9.0	10
比布町	ほしのゆめ	28.0	31.2	1.7	3.0	8.0	11.3	10

注) 長沼町は8月6半旬、比布町は8月4半旬の調査結果

(5) ばか苗病 発生量 並

発生経過:

・発生面積率は1.5%(平年1.0%)と平年並であった。空知および檜山地方の一部で被害が認められた。

発生原因の解析:

・前年、前々年の多発を受け、健全種子の使用、種子消毒の実施が徹底されている。

(6) 苗立枯病 発生量(少)

発生経過:

・一般ほにおける発生面積率は0.8%と低かった。

発生原因の解析:

・育苗ハウスの管理が適切に行われている。

(7) 種子伝染性細菌病 発生量(少)

発生経過:

・発生面積率は0.2%と低かった。

発生原因の解析:

・種子消毒が適切に行われた。

(8) 縞葉枯病 発生期 並 発生量 やや少

発生経過:

・上川地方でわずかに発生が認められたが、被害は見られなかった。

発生原因の解析:

・近年は発生が少ない。ヒメトビウンカの第1回成虫の発生量は比布町では多かったが、 北斗市では平年並に少なかった。

2 水稲の苗立枯病と苗立枯細菌病・褐条病の特徴・見分け方について

苗立枯病と種子伝染細菌病(苗立枯細菌病・褐条病)は、いずれも育苗中に発生し、苗の立ち枯れ症状を起こすが、それぞれの病害で発生原因や、特徴となる症状は異なる。

	病 名	病原菌		地際部のカビの有無	特徴となる症状	多発条件
		フザリウム (カビ)	あり	地際部・籾に 白~淡紅色のカビ		緑化期の低温 過湿・高pH(5.5以上)
苗立枯病		リゾプース (カビ)	あり	マット苗表面が 白いカビで覆われる	いずれも生育不良しおれ、枯死	出芽時の高温多湿
		トリコデルマ (カビ)	あり	白→青緑色のカビが密生 (ペーパーポットで多)		低pH(4.0以下)
		ピシウム (カビ)	なし	カビは見えない	育苗後半に坪状に赤茶けて 急激にしおれる(ムレ苗)	緑化期の低温 過湿・高pH(5.5以上)
苗立枯細菌病 種子伝染性 細菌病		バークホールデリア (カビ)	なし		葉身基部の白〜黄白化一のちに針状となり 乾燥枯死坪状〜箱全体に発生 (育苗箱内で伝染する)	出芽~育苗初期 の高温・多湿
小山 还 7円	褐条病	アシドボラテックス (カビ)	なし		葉鞘~葉身に褐色の条線 育苗箱内で散在	循環式催芽器による催芽 (食酢未使用) 育苗初期の高温・多湿

表3 水稲の苗立枯病と苗立枯細菌病・褐条病の特徴

- ・苗立枯病は、カビによる病害である。土壌伝染の他、灌水で持ち込まれる場合もある。苗の 生育が不順な時に発生しやすい。
- ・ピシウムによる苗立枯病は、他の菌とは異なり、地際部にカビが発生しているのが見えない。低温や日照不足で苗が弱った状態で、急に温度が上がった場合に発生しやすく、育苗後半に坪状に赤茶けて急激にしおれる。
- ・苗立枯細菌病は、葉身基部の白~黄白化が最大の特徴である。育苗箱内で伝染するため、坪 状に発生する。根の生育が著しく抑制され、生育不良、マット形成不良となる。最終的には 針状となり立ち枯れる。
- ・褐条病は、葉鞘、葉身の褐色の条線が特徴である(葉身の条線は、必ず葉鞘部からつながっている)。激しい症状は「腰曲がり(転び苗)」となる。発生が早いと枯死することが多い。 育苗箱内ではあまり伝染しないので、散在している。





- 葉身部が白化し 後に、針状になり 枯死に至る僅かに 生き残っている。
- ② 葉には白化した 部分が残る。

写真1 苗立枯細菌病





葉鞘から葉身に褐 色の条線が発生す る。

写真 2 褐条病

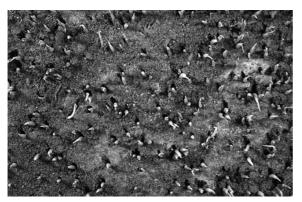


- ① 育苗初期の症状:床土や地際にカビは見えない。
- ② ムレ苗症状:地際部がやや淡く褐変し水 浸状となる。苗立枯細菌のような葉身基部 の白化症状はない。
- ③ 生育後半の立ち枯れ症状:赤茶けて急激にしおれる。



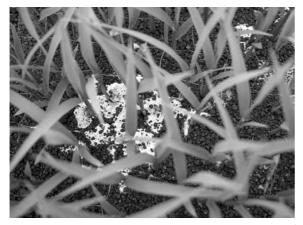


写真3 ピシウムによる苗立枯病



苗箱の一部または全面が白いカビで覆われ、やがて灰白色となる。出芽前に立枯れ、 出芽不良も起こす。

写真 4 リゾープスによる苗立枯病



ペーパーポット栽培で発生しやすい。 培土の表面に、最初白色の菌糸塊、その後 青緑色の胞子塊が見られる。

写真5 トリコデルマによる苗立枯病

3 種子伝染性病害の防除対策

北海道で主に問題となる水稲の種子伝染性病害は、いもち病、ばか苗病、苗立枯細菌病および褐条病である。いずれも保菌もみを種子として用いると育苗期間に発病し、いもち病やばか苗病では本田における感染源にもなり、ときに大きな被害につながる。

ばか苗病は平成22、23年にオホーツク地方において多発し、平成24年は道内各地で発生が認

められた。平成25年の発生面積は1,999 ha、全道の水稲作付面積の1.8%になる。 その大部分が少発生(発病株率で1~ 5%)であった。

平成26年の発生面積は1,652 ha、全道の 水稲作付面積の1.5%になる。同様にその 大部分は少発生であった。

平成25,26年の発生面積割合は低いものの、平成24年に比べ約2倍に増えている。 地域的に見ると大きな差はないが、檜山が

表 4 ばか苗病の発生状況 (H26年)

1= c	-11	発生面積		発生程	是度別割 [·]	合%	
恢り	具局	%	無	少	中	多	甚
空	知	2.1	97.9	2.0	0.1	0.0	0.0
石	狩	1.1	98.9	1.1	0.0	0.0	0.0
後	志	0.0	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0
胆	振	1.0	99.0	1.0	0.0	0.0	0.0
日	高	0.0	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0
渡	島	1.0	99.0	1.0	0.0	0.0	0.0
檜	山	2.9	97.1	2.2	0.7	0.3	0.0
上	Ш	0.8	99.2	8.0	0.0	0.0	0.0
留	萌	1.0	98.2	0.9	0.1	0.0	0.0
全道	平均	1.5	98.5	1.4	0.1	0.0	0.0

2.9%と最も高く、空知2.1%、石狩1.1%、渡島・胆振1.0%、上川0.8%となっている。また、発生程度は、「多($16\sim30\%$)~甚($31%\sim$)」が低下した一方、「少($1\sim5\%$)~中($6\sim15\%$)」の発生割合は増えている。

褐条病は平成23年に発生が散見された。いもち病は平成22年に本田で極早期に初発したため、保菌苗の持ち込みが疑われれた。このように近年、種子伝染性病害の発生が目立っている。

種子伝染性病害防除の基本は、健全種子の使用と種子消毒である。特に自家採種した種子は病原菌を保菌している危険性が高いことから、採種ほ産の種子を使用する。種子の準備段階においても、これらに感染した籾殻、粉じん、むしろに接触するなどして汚染されることもある。さらに、ばか苗病は本田における本病の発生が「中発生」程度でも、収量や品質への影響が軽微なことから、一般の生産者は重要視していない場合が多い。そのような圃場の周辺に採種ほがある場合は、甚大な影響を及ぼしかねないため、罹病株の抜き取りを徹底する。

次に、種子消毒には、化学農薬による消毒法と化学農薬に頼らない消毒法(生物農薬、温湯および食酢による消毒方法)があるが、十分な消毒効果を得るためにはそれぞれの注意事項を遵守することが重要である。特に化学農薬に頼らない種子消毒法では、処理方法を誤ると防除効果が不安定となりやすいため下記の基本技術を励行する。

化学農薬によらない消毒法の留意事項

- ① 浸漬時に使用する生物農薬では適切な薬液温度を守る
 - 例)「エコホープ」「エコホープDJ」浸漬処理時

薬液温度は10℃以下、30℃以上は避ける

- ② 温湯消毒では所定の時間種籾温度が確保されるように温湯消毒機の能力以上の量を一度に処理しない
- ③ 温湯消毒後は速やかに冷却し、直ちに浸種および催芽を行う
- ④ 催芽時における食酢や生物農薬との併用を徹底する。

また、次項より各種種子消毒法について紹介する。

温湯種子消毒による各種種子伝染性病害の防除(平成15年指導参考事項)

(1) 防除効果

水稲の種子伝染性病害であるいもち病、ばか苗病、苗立枯細菌病に対する化学合成農薬を 使用しない消毒法として開発された。専用機械(「湯芽工房」ΥS-200Н)を用い、60℃10 分もしくは58℃15分の温湯消毒により、4種の種子伝染性病害のうち、ばか苗病と苗立枯細 菌病は化学合成農薬と同等かやや優る防除効果、いもち病に対しては現在の基幹薬剤である DMI 剤と同等の防除効果を示す。ただし、褐条病に対しては、化学合成農薬と比較して効 果が劣り、実用的な効果は期待できない。次項5で述べる催芽時食酢処理を組み合わせる。 (表5、6)

表 5 温湯種子消毒のいもち病とばか苗病に対する効果

		防	除価	(発病苗=	輕)		
処理温度・時間		いも	ち 病		ばか苗病		
対 照 薬 剤	試験	試験	試験	試験	試験	試験	
	1	2	3	4	1	3	
60℃10分		90.0	99.8	99.7		100	
60℃15分	100	97.5	99.8		100	100	
58℃15分		100	99.4			100	
58℃20分	100		99.7	99.7	100	100	
対) チウラム・ベノミル水和剤	100	100	100	100			
対)イプコナゾール・銅水和剤F	100	100	98.9	98.7		99.9	
対)銅・フルジオキソニル・ペフラゾエート水和剤			99.1	98.4	100	100	
無処理の発病苗率 (%)	4.1	1.99	15.2	10.5	83.0	94.7	

表 6 温湯種子消毒の褐条病と苗立枯細菌病に対する効果

		防	除 価	(発病苗=	 (率)		
処理温度・時間	褐	条	病	苗	苗立枯細菌病		
対照薬剤		試験	試験	試験	試験	試験	
	1	2	3	1	2	3	
60℃10分		85.1	39.0		99.1	99.6	
60℃15分	89.6	85.2	11.9	100	99.9	99.7	
58℃15分		80.9	31.0		99.8	99.8	
58℃20分	72.1		54.1	100		99.8	
対)イプコナゾール・銅水和剤F			82.0			96.9	
対)銅・フルジオキソニル・ペフラゾエート水和剤	92.3	95.0	87.2	82.9	98.8	96.4	
対)オキソリニック酸・プロクロラズ水和剤F	97.8	94.4		96.3	100		
無処理の発病苗率 (%)	18.3	48.9	13.7	91.1	75.3	97.0	

(2) 発芽に対する影響

発芽率に対する影響は、60 $^{\circ}$ ・10分または58 $^{\circ}$ ・15分の処理では「ほしのゆめ」、「はく ちょうもち」ともに $2 \sim 3$ %の低下にとどまったが、60℃・15分または58℃・20分の処理で はいずれの品種も顕著な発芽率の低下が認められた(図4)。

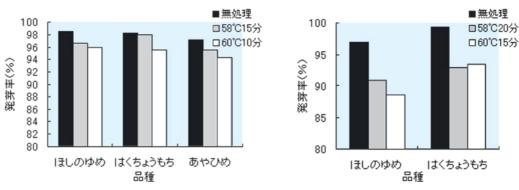


図5 処理温度と時間が種籾の発芽に及ぼす影響

(左:60℃10分·58℃15分処理 右:60℃15分·58℃20分処理)

(3) 注意事項

- ① 60℃で10分または58℃で15分間処理する。処理温度・時間を厳守する。
- ② 処理後は速やかに水で冷却し、直ぐに浸種・催芽を行う。
- ③ 上記温度条件を厳守できる機種を使用する。また、使用する温湯消毒機種の使用上の注意事項(特に処理量)を遵守する。
- ④ JAなどに設置された共同施設における温湯消毒後の種籾乾燥は「温湯消毒籾の乾燥による保管技術」(平成22年指導参考事項)を参考にする。

(※種籾の充実度に不安がある場合、割籾が極端に多い籾を使用せざるを得ない場合などは、予め少量の種籾を用いて発芽に対する安全性を確認する。)

表 7 試験に用いた温湯消毒機の主な仕様

型式	湯芽工房 Y S 2000
至 八	(タイガーカワシマ)
定格電圧 (V)	200 (三相)
定格電流 (A)	9.2
ヒーター容量(kW)	3.0
温度設定範囲	0 ~50℃ (1 ℃単位)
	50~65℃ (0.1℃単位)
殺菌時最大処理量	種籾 8 kg(乾籾)



5 催芽時食酢処理による褐条病の防除対策(平成19年普及奨励事項)

(1) 防除効果

循環式催芽器を使用した催芽時の食酢50倍液処理と60℃・10分間の温湯種子消毒との組合せ処理は、褐条病に対して高い防除効果が認められる。同様に、催芽時の食酢50倍液処理と化学農薬(イプコナゾール・銅水和剤Fまたは銅・フルジオキソニル・ペフラゾエート水和剤PFの浸漬または塗末処理)との組合せ処理も防除効果が高い(表 6)。

種 子 消	当 毒	催芽時		防 除	価(重症	E苗)	
		食酢処理	試験1 ^{注1)}	試験 2	試験 3	試験4	試験 5
温湯消毒	60°C	25倍	100	100	96.4	_	_
	10分間	50倍	99.2	97.1	99.1	99.4	99.5
		100倍	_	_	_	99.4	97.2
		0	0	0	0	43.7	61.3
イプコナゾール	200倍	50倍	_	_	99.6	_	99.8
·銅水和剤F	24時間	100倍	_	_	_	_	97.5
	浸漬	0	_	85.4	98.3	_	74.1
	20倍	50倍	_	_	_	97.0	_
	10分間	100倍	_	_	_	90.8	_
	浸漬	0	_	_	_	77.1	_
		0 (蒸気) 注2)		_	_	92.0	_
銅・フルジオキ	200倍	0	46.8	_	_	_	_
ソニル・ペフラ	24時間浸漬	0 (蒸気)	92.4	_	_	_	_
ゾエート水和剤	7.5倍	50倍	_	_	_	_	98.6
DF	3%塗沫	100倍	_	_	_	_	96.1
		0	_	_	_	_	50.4
完全無処理	区の発病苗率	(重症)	7.87%	7.48%	6.98%	16.90%	34.91%

表8 催芽時食酢処理による褐条病に対する防除効果

(2) 発芽に対する影響

食酢の濃度が33倍よりも高くなると、食酢を使用しない場合に比べて発芽遅延が顕著になるとともに、催芽が不揃いとなり、移植時の苗形質も劣化する傾向となる(図5)。

(3) 注意事項

使用する食酢濃度は50倍とする。使用する食酢は穀物酢(酸度4.2%)とし(写真6)、循環式催芽器の温度は32℃が適当である。通常の使用濃度50倍でも催芽が数時間程度遅れることがあるが、その後の生育には影響はない。一度使用した食酢は再利用できない。なお、食酢は特定防除資材に指定されている。使用後の廃液は、法令に従って適正に処理する。

(4) 作業手順と注意事項

- ① 種子消毒(温湯消毒または化学農薬処理)は従来どおり行う。
- ② 種子予措も従来どおり行う。

注1) 試験1は平成17年中央農試、試験2、3は平成17年上川農試、試験4は平成18年中央農 試、試験5は平成18年上川農試での試験

注2) (蒸気) は水を循環させない蒸気による催芽 (蒸気催芽)。記載のない処理区は、エアーポンプまたはシャワーにより水を循環させて催芽 (循環催芽)。

- ③ 食酢 (穀物酢 (酸度4.2%))を水で50倍に希釈し、食酢液の中に籾を入れ催芽する。
- ④ 催芽時食酢処理は、必ず循環式催芽器で水温32℃で循環させて行う。
 - ○一度使用した食酢液は再利用しない。
 - ○使用済みの廃液は法令に従って、適正に処理する。
 - ○種子予措・育苗管理における耕種的対策は、催芽時(食酢処理時)に循環式催芽器を使用する以外は、「水稲の育苗期における細菌病の防除対策」(平成8年指導参考事項)に 準拠する。

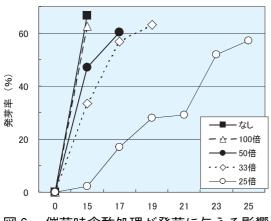
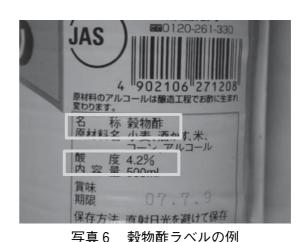


図 6 催芽時食酢処理が発芽に与える影響 注)種子消毒は温湯消毒(60℃10分間)



②食酢は必ず「穀物酢(酸度4.2%)」を使用する。 ※酸度が2倍の「特濃酢」があるので注意する。

6 化学農薬によらない水稲の種子消毒法(平成22年度普及推進事項)

(1) 防除効果

いもち病、ばか苗病、苗立枯細菌病および褐条病の4つの種子伝染性病害に対して、既存の生物農薬または温湯消毒に催芽時食酢処理もしくは催芽時タラロマイセス・フラバス水和 剤処理を組み合わせることで化学農薬とほぼ同等以上の防除効果が期待できる。

温湯消毒の単独処理は、褐条病に対して防除効果が不安定であり、苗立枯細菌病に対しても効果が劣る事例が認められたが、催芽時食酢50倍処理と組み合わせることで4病害に対して温湯消毒単独処理および化学農薬と比較すると、ほぼ同等~優る防除効果が認められる。

タラロマイセス・フラバス水和剤催芽時200倍の単独処理の4病害に対する防除効果は、 化学農薬と比較すると十分な防除効果ではないが、温湯消毒と組み合わせることで化学農薬 とほぼ同等~優る防除効果が認められる(表7)。

表 9 各種子消毒法の種子伝染性病害に対する防除効果の評価

種子消毒法		いもち病	ばか苗病	褐条病	苗立枯 細菌病	総合 評価
エコホープ 浸種前	+食酢50倍	В	$B \sim C$	А	A	0
200倍浸漬	単独処理	$C \sim D$	$C \sim D$	_	A	×
エコホープDJ 浸種前	+食酢50倍	В	$B \sim C$	А	A	0
200倍浸漬	単独処理	D	D	D	$A \sim B$	×
温湯消毒60℃10分	+食酢50倍	В	$B \sim C$	А	A	0
	+タラロマイセス フラバス水和剤	В	$B \sim C$	A∼B	$A \sim B$	0
	単独処理	В	$B \sim C$	$B \sim D$	$B \sim D$	0
食酢50倍	単独処理	С	D	А	D	×
タラロマイセス フラバス水和剤	単独処理	D	D	$C \sim D$	$B \sim D$	×

- 注1) A:化学農薬より効果が優る、B:ほぼ同等の効果、C:効果がやや劣る、D:効果が劣る
- 注2) 総合評価◎:4病害に対して安定した防除効果、○:やや防除効果が不安定、×:防除効果が不安定
- 注3)網掛けは、単独処理より防除効果が向上したものを示す、注4)エコホーフ。は、褐条病に対して 登録はない
- 注5) 食酢50倍:催芽時処理 タラロマイセス フラハ、ス水和剤:催芽時200培処理

(2) 本技術の活用に当たって

- ① 生物農薬、温湯、食酢を目的に応じ組み合わせることにより、化学合成農薬が使用できない場面でも化学農薬とほぼ同等以上の種子消毒効果が得られる。
- ② 本技術は採種を目的とする場合には利用しない。但し、有機栽培での利用を除く。
- ③ 催芽には循環式催芽器を使用する。エコホープDJは、催芽時食酢処理と組み合わせる 場合、浸種前に処理する。
- ④ 温湯消毒、浸種、循環式催芽などの処理条件は従来通り留意して行う。

化学農薬に頼らない種子消毒法の組み合わせ

I 生物農薬と食酢との組合せ(処理No.①、②)

浸種前に「エコホープ」または「エコホープDJ」の200倍液に種籾を24時間浸漬し、 浸種を通常通り行った後、食酢液と循環式催芽器を用いて催芽を行う。「エコホープ」ま たは「エコホープDJ」処理時の薬液温度は10 \mathbb{C} 以下、30 \mathbb{C} 以上は避ける。

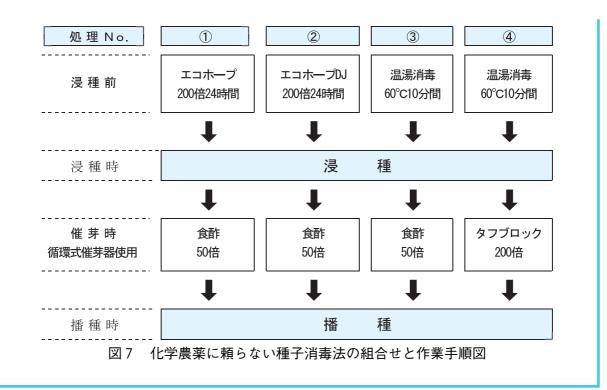
使用する食酢は、一般的に販売されている「穀物酢」(酸度4.2%)を用いこれを50倍に
希釈して使用する。なお、「エコホープD J 」は重曹を含んでおり、重曹が食酢の酸を中和するため、「エコホープD J 」の処理は浸種前に行うよう特に注意する。

Ⅱ 温湯消毒と食酢との組合せ(処理No.③)

浸種前に種籾を60℃の温湯に10分間浸漬し、冷却後に浸種を通常通り行い前述と同様に 食酢液と循環式催芽器を用いて催芽を行う。

Ⅲ 温湯消毒と生物農薬との組み合わせ(処理No.4)

浸種前に種籾を60℃の温湯に10分間浸漬し、冷却後に浸種を通常通り行い「タフブロック」(タラロマイセス フラバス水和剤)の200倍液と循環式催芽器を用いて催芽を行う。



7 いもち病の防除対策

いもち病は水稲重要病害虫の一つで、平成20~22年と3年連続した多発となり大きな被害を受けたことは記憶に新しい。また、温暖化傾向にともなって、本道も発生に好適な地域となることも予想されるので、今後は注意が必要である。本病が多発すると減収被害が大きく、特に出穂前のずりこみ症状(写真7)や、白穂(写真8)を生じた場合には著しい被害となる。いもち病は発病部位によって、苗いもち、葉いもち、穂いもち、節いもちなどと呼ばれているが、いずれも同一の病原菌によるものである。本道では従来、苗いもちの発生は稀であり本田での防除が主体であったが、近年は移植直後の発生がみられている。



写真7 稲株のずりこみ症状

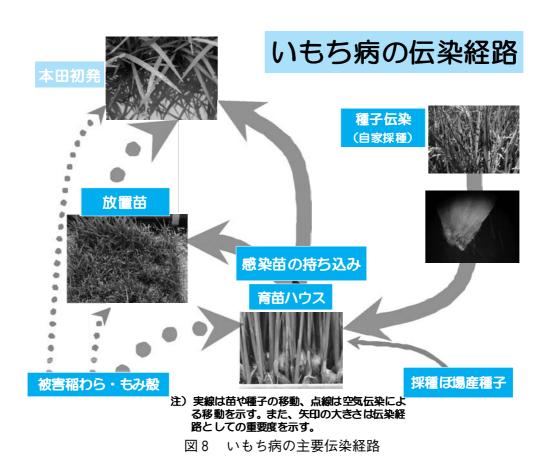


写真8 穂いもちによる白穂

(1) いもち病の伝染経路と発生生態

いもち病の第一次伝染源は、保菌種子または育苗ハウス内外の保菌籾殻・わらである(図8)。一般的に北海道では、育苗期間中にいもち病の発生は見られないが、保菌率の高い種子を使用したり、ハウス内外に前年度の罹病籾がらを散乱させた場合、保菌苗率(外見上では病斑などは見られないが、病原菌が感染もしくは付着している苗の割合)が高まり、移植後の発病が著しく早まる(図9)。

本病の発病適温は20~25℃とされ、初発危険期は平均気温で20℃、最低気温で16℃に達した時である。葉いもちでは病原菌の侵入から発病までは5~7日である。日照が不足すると稲体の抵抗力が低下し、発病を助長するほか、降雨は病原菌の侵入に不可欠で、降水量よりも葉の濡れている期間の長いことが感染に重要である。泥炭土壌では窒素供給が過多になるため、透水不良田では根腐れを起こすため、いずれも抵抗力を弱めて発病しやすくなる。窒素肥料の多用は同様の理由と、過繁茂によって多湿環境を作るため、著しく発生を助長する。地形的には、周囲を山で囲まれた川沿いのように露が乾きにくいところ、風通しの悪い水田、周囲の物陰で日照不足になる水田では多発しやすいので、特に注意が必要である。



(2) 伝染源対策と耕種的防除 ~いもち病防除は播種前からはじまる~

いもち病の伝染経路から、保菌種子と被害わら・籾殻に由来する発病が主体である。保菌 籾を種籾に使用した場合、購入種子と同じく種子消毒を行っても発病が早まることが確認さ れた。現地での、いもち病多発生事例の要因解析を行った結果、保菌種子あるいは育苗ハウ ス内で保菌籾殻を使用したため苗床感染苗し、本田に持ち込まれ多発生になった可能性が高いことが分かった。さらに、移植後に水田に放置された補植用苗もいもち病の重要な伝染源となる(写真9)。

したがって、種子更新、種子消毒と圃場衛生管理といった伝染源対策とあわせて、肥培管理による健全な稲づくりや品種の選択など、いもち病の発生を助長させない耕種的対策が重要である。

【伝染源対策】

- ○育苗ハウスや圃場周辺に、稲わらや籾殻を放置しない (圃場衛生の徹底)。
- ○種子更新により健全種籾 (購入種子)を使用する。
- ○種子消毒を徹底する(各消毒法の処理方法を遵守する)。
- ○移植後の補植用に取り置きした苗は、放置せず速やかに除去する。

【耕種的対策】

- ○常発地では、耐病性の劣る品種の作付けを避けるのが望ましい。
- ○ケイ酸質資材の施用に努め、透排水性を改善するなど健全な稲体の育成を目標に栽培する。
- ○標準施肥量を厳守し、特に窒素肥料の多用は絶対避ける。
- ○本田収穫後のわらは、積み上げずに薄く土壌表面に拡散して越冬させる(図10)。

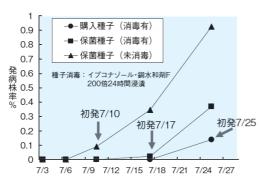


図9 本田における発病株率の推移状況 (上川農試 2000)

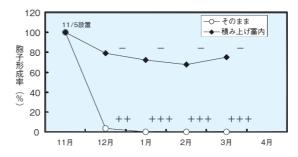


図10 積雪下におけるいもち病菌の越冬状況 (上川農試 2000~2001)

濡れ程度; - (湿気が少しある)、+~+++ (濡 れ少~多)



写真9 育苗ハウス内外での籾殻の利用例(上2枚) 水田に放置され発病した取り置き苗(下左)

(2) 移植後の葉いもち対策 ~見歩き調査(モニタリング)で防除判断~

水田内での葉いもちの発生推移を 調べた結果、初発から発病株率10% 程度までは発病株率の増加が比較的 緩やかであるが、それ以降は急激に まん延し発病株が増加した(図 11)。初発から発病株率10%程度の 時期を要防除時期として茎葉散布を 開始すれば、いもち病による被害を 防げる(表10)。

水田内で葉いもちのモニタリング (見歩き調査)をすることで、防除 の要否が判断できる。

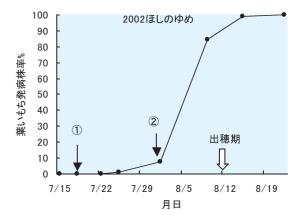


図11 葉いもち発病株の推移 (2002年「ほしのゆめ」) 図中の①:発病株率0.02%、②:発病株率7.7%

表10 茎葉散布の開始時期における穂いもちに対する防除効果の違い

散布開始		試	験 年	次	
	1998年	2000年A	2000年B	2001年	2002年
早 い	87	93	60	95	92
要防除時期	88	96	61	94	90
遅い	51	93	40	77	72

注1) 表中の数値は防除価

注2) 要防除時期:葉いもち発病株率が数%~10%の時期

ア 葉いもち見歩き調査

1)調香時期

- ●止葉始めとその1週間後(7月10日以前は不要)に実施する。調査間隔は1週間以内とし出穂まで行う。
- ●地域や品種によって生育時期が遅い場合は、止葉始の1週間前(幼穂形成期の約5日後)から実施する。
- ●BLASTAM による感染好適日、準感染好適日が多く出現した場合には、調査間隔を 短くして適宜調査する。

2)調査方法

- ○見歩き調査は、水田内をゆっくりとした速度で歩きながら、少し前かがみの姿勢で上から株を見下ろし、下葉の病斑を探す(写真10)。
- ○10m(約80株) 4か所を調査する。
- ○葉いもちの発生には偏りがあるので、 近くを調査するのではなく、できるだ け離れた場所を調査する。また、葉色 の濃い場所や、建物のかげなど経験的 にいもち病の発生しやすい場所を中心 に調査する。



写真10 葉いもち病斑

3) 防除の判断

- ◎10m4か所の見歩き調査で、葉いもちの病斑が見つからなければ、その時点では防除 は不要
- ◎葉いもち病斑が1個でも見つかれば、すぐに茎葉散布を開始し、出穂期の基幹防除まで1週間隔で防除を行う。

【用語解説】

- ① 止葉始:「全茎の止葉が5%抽出した日」。イメージとしては、1株の中で一番生育の早い茎の止葉が展開し始めた頃。
- ② BLASTAM:アメダスの気象データを元に、葉いもちの感染が起こりやすい日(感染 好適日)を判定する。

北海道病害虫防除所HPで「BLASTAM による葉いもち感染好適日」を公開

http://www.agri.hro.or.jp/boujosho/blastam/index.htm

(3) 穂いもちの基幹防除 ~出穂をよく観察して適期防除~

穂いもち対象の基幹防除は出穂期の1回が基本である。ただし、葉いもちの発生が多く、 天候不順により出穂期間が長引く場合は、散布間隔を1週間程度として穂が完全に揃うまで 散布を行う。出穂期間が長引く場合でも、その後の追加散布は不要である(表11)。

防除薬剤の種類により、穂いもちに対する防除効果には差が認められる。主に菌糸の進入 を阻害する、いわゆる予防効果主体の成分を含むラブサイドフロアブル、デラウスフロアブ ル、ビームゾル、カスラブサイド水和剤、ブラシン水和剤は、穂揃期までの散布でいずれも 十分な効果が認められた(図12)。

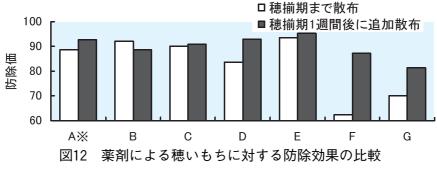
(なお、デラウスフロアブルには耐性菌が確認されている。)

葉いもち・穂いもちの防除体系を図12にまとめた。

表11 散布終了時期による穂いもちに対する防除効果の差(2002年「ほしのゆめ」)

散布終了時期	8/3	8 /10	8 /14	8 /17	8 / 23	穂いもちに 対する防除価
穂揃期3日前	\circ		\bigcirc			72
穂揃期	\circ	\bigcirc		\bigcirc		90
穂揃期1週間後	\circ	\bigcirc		\bigcirc	\bigcirc	92

注) 出穂前に葉いもち病が発生。出穂期8/12、穂揃期8/17



A:ラブサイドフロアブル B:デラウスフロアブル (耐性菌出現) C:ビームゾル D:カスラブサイド水和剤 E:ブラシン水和剤 F:カスミン液剤 G:ヒノザン乳剤

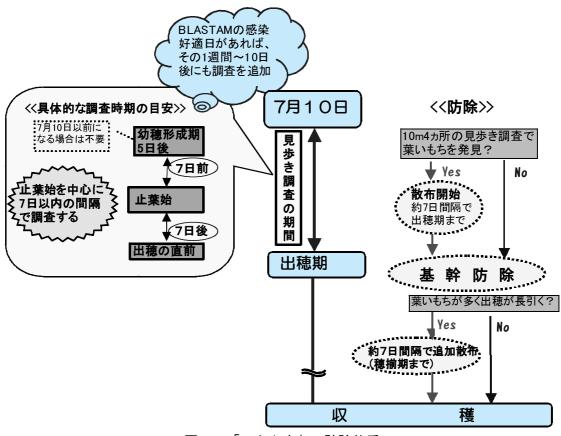


図13 「いもち病」の防除体系

(4) 薬剤耐性菌について

MBI-D剤(ジクロシメット剤、カルプロパミド剤、フェノキサニル剤)は、道内各地で耐性菌が確認されている。これまでの使用履歴等により地域間で発生に差があることから、MBI-D剤によるいもち病防除効果の低下が懸念される水田では同剤の使用を避ける。MBI-D剤を使用する水田においては、同剤の使用は最大で年1回とし、必ず規定の濃度・量で処理する。また、使用前あるいは後の防除には、必ず作用機作の異なる薬剤を選択する。育苗箱処理は、1年もしくは2年毎に作用機作の異なる薬剤とのローテーションで使用する。

表12 イネいもち病菌のMBI一D剤耐性検定結果

(北海道病害虫防除所 2011)

地	区	(総合振興局等)	調 査 地点数	耐性菌検 出地点数	耐性菌 地点率	調査病斑数	耐性菌 検出数	耐性 菌率
空	知	(空知)	42	12	28.6%	196	43	21.9%
道	央	(石狩・後志)	9	3	33. 3%	46	9	19.6%
日	胆	(胆振・日高)	8	4	50.0%	39	11	28. 2%
道	南	(渡島・檜山)	12	2	16.7%	62	9	14. 5%
道	北	(上川・留萌)	35	7	20.0%	160	12	7. 5%
道	東	(オホーツク・十勝)	6	0	0.0%	 30	0	0.0%
言	+		112	28	25.0%	 533	84	15.8%

また、メトキシアクリレート(QoI)系剤(アゾキシストロビン剤、オリサストロビン剤、メトミノストロビン剤)は西日本の一部で耐性菌が確認されており、耐性菌発生リスクが高い。北海道での QoI 系剤に対する耐性菌は確認されていないが使用に当たって下記の点に注意する。

- ① 使用は年1回とする
- ② 体系防除を行う場合は作用性の異なる薬剤と組み合わせる
- ③ 採種圃での使用は避ける
- ④ 規定量の処理を行う。

8 紋枯病・疑似紋枯病にも注意を

水稲の紋枯病は、これまで道内での発生面積率は毎年数パーセントにとどまっていたが、現 況調査における発生面積率は平成22年、25年および26年には10%を超え、発生量が増加傾向に ある。また、これに加えて疑似紋枯病の発生も確認されている。いずれも高温性の病害であ り、夏季の高温傾向が発生量の増加に影響していると考えられる。

紋枯病は主として葉鞘に病斑が形成され、病勢が進展するに伴い上位の葉鞘にも病斑が形成されるようになる。止葉の葉鞘や葉身に病斑が及ぶと枯れ上がることもある。病斑が古くなると菌核が形成される。り病残渣および菌核が次年度の伝染源となる。葉鞘から落下した菌核は土壌中で越冬するが、翌年の代かき作業で水面に浮上し、株元に付着して感染する。このため、浮遊した菌核が集まりやすい風下の畦畔沿いなどで発生しやすい。

疑似紋枯病は、菌種により病原力に差はあるものの、病徴や伝染源は紋枯病と類似している。

防除対策

紋枯病の発生が見られた水田では、感染源も多くなっていると予想されることから、平成27年の発生にも注意する必要がある。夏季の高温や高湿度により発生が助長されるため、密植を

避け過剰な分げつとならないよう栽培法にも注意する。窒素多肥はイネの抵抗力を弱め、茎葉を繁茂させることによって株内湿度を高めることになるため避ける。毎年本病の発生が見られるような水田では、出穂期頃に薬剤による防除を行う。疑似紋枯病は、いずれの菌種も発生生態は比較的類似しており、疑似紋枯症に登録のある薬剤を使用し、使用時期などは紋枯病に準じる。





写真11 紋枯病

Ⅱ 虫 害

1 平成26年の水稲主要害虫の発生状況(北海道病害虫防除所調べ)

(1) イネドロオイムシ 発生期 並 発生量 少

| 発生面積率 13.9% (平年:27.6%) | 被害面積率 0.5% (平年:2.4%)

発生経過:

- ・比布町の予察田における産卵初 発時期、幼虫の発生時期は平年 並であった。幼虫の発生量およ び被害は、比布町および北斗市 で平年より少なかった。
- ・一般田では発生面積率が13.9% (平年27.6%)と平年より低

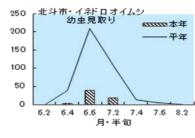
表13 イネドロオイムシ定点調査データ(平成26年)

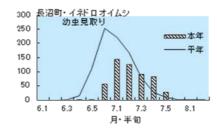
地点	産卵量		幼虫最成期			
地 点 	本 年	平年	本 年	平年		
北斗市	6. IV	6. IV	6. VI	6. VI		
長沼町	7. I	_	7. I	_		
比布町	6. V	6. IV	6. V	6. VI		

く、被害面積率も0.5% (平年2.4%) と低かった。

発生原因の解析:

- ・6月および7月は降水量が少なかったため、幼虫の生存に不適であった。また、効果が 高い育苗箱施用剤の使用が増えている。
- · 防除面積率95.8% (平均1.1回)。





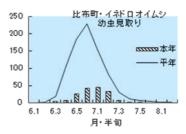


図14 予察田におけるイネドロオイムシの発生推移 (道南、中央、上川農試 平成26年) ※幼虫見取り数:25株調査合計値 長沼町は平年値なし

(2) ヒメトビウンカ

発生期 やや早 発生量 並

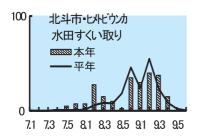
発生面積率 13.6% (平年:9.8%) 被害面積率 0.0% (平年:0.1%)

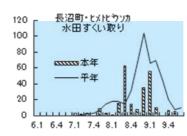
発生経過:

- ・予察灯による各世代の発生時期は、長沼町と比布町で早く、北斗市で平年並であった。 予察田における発生量は各地とも平年並であった。
- ・一般田における発生面積率は、13.6% (平年9.8%)、被害面積率は0% (平年0.1%) と平年並であった。

発生原因の解析:

- ・7月中旬までは高温少雨に経過したものの、7月下旬以降は多雨となり、発生量は平年 並となった。
- ・防除面積率79.6%、平均防除回数2.2回 アカヒゲホソミドリカスミカメ等の他害虫との同時防除が行われている。 編葉枯病の常発地域では箱施用を実施している。





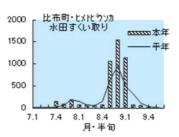


図15 予察田におけるヒメトビウンカの発生推移 (道南、中央、上川農試 平成26年) ※水田すくい取り数:20回振り合計数

(3) アカヒゲホソミドリカスミカメ

発生期 早 発生量 やや少

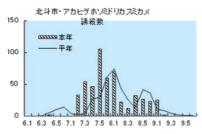
| 発生面積率 23.2% (平年:36.8%) | 被害面積率 0.4% (平年: 3.4%)

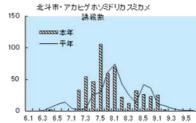
発生経過:

- ・予察田における第2~3回成虫の発生期は早かった。出穂期以降の予察灯による誘殺数は、長沼町で平年並、比布町および北斗市では平年よりやや多かった。畦畔すくい取りによる成虫数は比布町および北斗市で平年より多かった。
- ・「きらら397」における割籾率は、比布町平年より低かった。
- ・一般田における発生面積率は、23.2% (平年36.8%)、被害面積率は0.4% (平年3.4%) と平年より低かった。

発生原因の解析:

- ・7月下旬まで高温に経過したため密度が高まったものの、8月中旬以降の降水により、 水田内への侵入および加害活動は抑制された。
- ・一般田では、防除が適切に実施された。
- ・7月18日、8月1日付注意報発表。防除面積率は99.2%、平均防除回数2.6回。





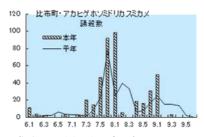
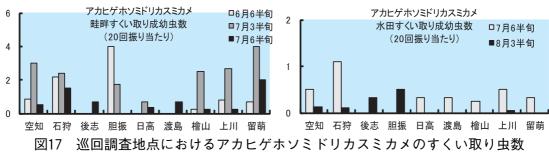


図16 定点予察用によるアカヒゲホソミドリカスミカメ成虫の誘殺数の推移

(道南農試、中央農試、上川農試 平成26年)



(北海道病害虫防除所 平成26年) ※すくい取り数:20回振り合計成幼虫数

(4) フタオビコヤガ

発生期 やや早 発生量 やや少

発生面積率 13.1% (平年:15.6%) 被害面積率 0.3% (平年: 0.6%)

発生経過:

- ・予察灯による第2~3回成虫の発生期は、平年と比較し長沼町でやや早く、比布町で早く、北斗市では遅かった。比布町の予察田における被害は平年より少なかった。北斗市では被害が認められなかった。
- ・一般田における発生面積率は13.1% (平年15.6%)、被害面積率は0.3% (平年0.6%) と平年よりやや低かった。空知地方の一部地域でのみ被害が発生した。

発生要因の解析:

- ・7月は高温少雨に経過したものの、8月以降は多雨となり、発生は抑制された。
- ·防除面積率51.0%、平均防除回数1.3回。

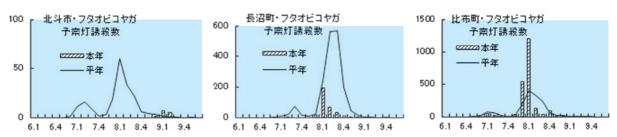


図18 予察田におけるフタオビコヤガの発生推移

(道南農試、中央農試、上川農試 平成26年)

2 イネドロオイムシの殺虫剤感受性低下について

イネドロオイムシは、過去に有機リン系やカーバメート系殺虫剤に抵抗性の個体群が確認され、現在は、これらとは作用性の異なるネオニコチノイド系やその他系統薬剤による育苗箱施用剤が、イネドロオイムシ防除の主流となっている。近年、ネオニコチノイド系薬剤やその他系統剤に対する薬剤感受性の低下が認められている。

道総研上川農業試験場が平成26年度、イミダクロプリド(商品名:アドマイヤー)とクロチアニジン(商品名:ダントツ)について薬剤感受性検定試験を実施した。

表14 2014年度イミダクロプリド検定結果

振興	製局	市町村	L D 50 (μg×10 ⁻⁴)	抵抗性比
		士別市	21.0	13.1
		和寒町東和	124.6	77.9
H.	Ш	当麻町	36.0	22.5
	<i>)</i>	旭川市東旭川	35.1	21.9
		東川町	41.6	26.0
		美瑛町	39.1	24.4
		芦別市	55 . 6	34.8
空	知	新十津川町	46.5	29.1
土	ΛII	岩見沢市	50.8	31.8
		月形町	17.0	10.6
日	高	新ひだか町	1.6	1.0

·処理方法

局所施用法:殺虫剤抵抗性を検定する一般的な方

・*LD50(半数致死量): 半数の個体が死亡した薬 量

試験結果

イミダクロプリド(商品名:アドマイヤー)

最もLD50値が低かったのは新ひだか町静内で、これを基準にLD50比(抵抗性比)を算出した。殺虫剤の抵抗性の一般的な基準である抵抗性比10以上とされており、10以上となった市町村は上川総合振興局管内の士別市、和寒町東和、旭川市東旭川、当麻町、当麻町、東川町、美瑛町、空知総合振興局管内の芦別市、新十津川町、岩見沢市、月形町であった。これらは、抵抗性個体群と考えられた。

クロチアニジン (商品名:ダントツ)

最もLD50値が低かったのは岩見沢市で、これを基準にLD50比(抵抗性比)を算出した。最高値は和寒町東和の1.6で、殺虫剤の抵抗性の一般的な基準である抵抗性比10以上となった市町村は昨年と同様になかった。昨年と本年の調査では抵抗性は示されなかったが、地域によって感受性に差異が生じ始めている段階と考えられる。

イミダクロプリド同様ネオニコチノイド系殺虫剤であることから、防除効果の低下を感じた場合は別系統の薬剤に切り替える。

フィプロニル (商品名:プリンス)

2011~12年の2カ年で検定した個体群数が4個体と少なかった。2カ年併せて最小のLD 50を示した比布町を基準として抵抗性を算出した。最大の抵抗性比を示したのは苫前町 (32.6) で次いで共和町 (24.9)、旭川市神居古潭 (5.6) であった。

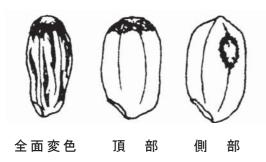
抵抗性比10以上に達していなくても、圃場での防除効果を考慮して抵抗性個体群と判断している県があることと、2010年のポット試験の旭川市神居古潭及び共和町の個体群の補正死虫率が、他の個体群より明らかに低いことから、苫前町、共和町及び旭川市神居古潭については抵抗性個体群と判断した。

3 アカヒゲホソミドリカスミカメの防除対策

(1) 発生生態と被害

成・幼虫ともに茎葉から汁液を吸汁するが、それによる被害は軽微である。しかし、穂部

の吸汁によって生じる斑点米は品質を低下させるため経済的被害が大きい。成・幼虫は出穂 以降は穂に集まり、登熟中の鉤合部から玄米に口吻を挿入して吸汁する。吸汁された籾は、 後にその傷口から侵入した細菌によって変色し、斑点米となる(図19)。



加害	斑紋位置の割合 (%)							
ステージ	全面変色	頂 部	側 部					
乳熟前期	1 8	7 5	7					
乳熟後期	1 3	8 1	6					
糊熟期	2	3 2	6 6					
黄熟期	0	1	9 9					

図19 穂の加害ステージと斑紋の位置

「ほしのゆめ」の斑点米の生じやすさは、「きらら397」や「ゆきひかり」の約2倍である(図20)。

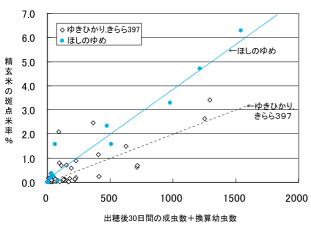


図20 カメムシの発生密度と斑点米率との関係 (平成13年 中央農試)

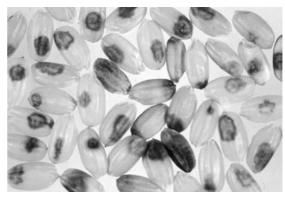


写真12 カメムシ被害粒

(2) 茎葉散布剤による防除対策

- ① 現行品種では、出穂期及びその7~10 日後の2回は基幹防除とし、必ず防除す る(図21)。
- ② 基幹防除以降の防除は、散布予定日の2~3日前に水田で20回振りすくい取りを行い(写真13)、「きらら397」などでは2頭、割籾率の高い品種「ほしのゆめ」などは「きらら397」に比べると約2倍斑点米が生じやすいため(図20)、1/2の発生量である1頭に達した場合に追加防除を行う(表15)。

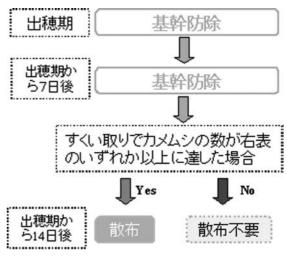


図21 モニタリングを利用したカメムシの 防除体系

③ 防除が必要な期間は、出穂期7日後から約30日間である。



写真13 捕虫網ですくい取り



写真14 カメムシ成虫

(3) アカヒゲホソミドリカスミカメの性フェロモントラップを用いた斑点米の要防除水準(平成21年指導参考事項)

アカヒゲホソミドリカスミカメの性 フェロモントラップを活用して、成虫の発 生消長を掌握、防除精度を高めるために開 発された技術である。これを基に要防除水 準を定めた。

表15 追加防除の判断基準

すくい取り時期	20回振りのカメムシ数					
9 人 6 7 4 7 4 4 4 月	きらら397	ほしのゆめ				
出穂始	6	3				
出穂期	16	8				
出穂10~12日後	2	1				

トラップの作成方法

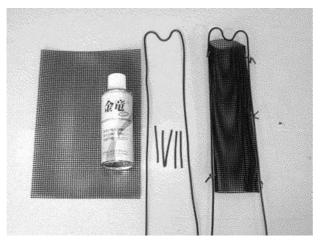




写真15 トラップの作成方法

材料: 園芸用鉢底ネット (4 mm目20cm×30cm) 針金 (径2.6mm程度) 110~120cm ビニタイ (ミドリ園芸用) 10cm 5本 金竜 (粘着スプレー) 設置時、追加用

誘引製剤 (4成分) アース・バイオケミカルにて販売



市販粘着式トラップ アース・バイオケミカル

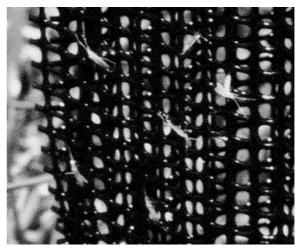


写真16 トラップに捕獲されたアカヒゲホソ カスミカメ

ア 性フェロモントラップの特性、設置法の検討

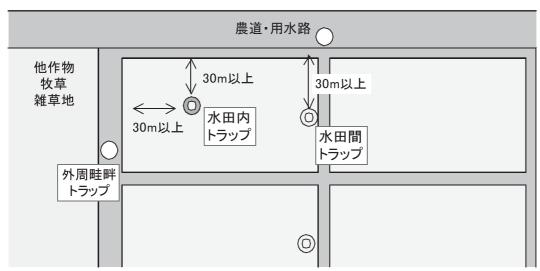


図22 性フェロモントラップの設置場所

- ① 徐放性誘引製剤と捕獲部分が網円筒からなる性フェロモントラップ(以下、トラップ)は、長期間にわたり安定した誘引捕獲性能を示した。
- ② トラップは、概ね半径30mの範囲の虫の発生を捉える。
- ③ トラップを外周部から30m以上水田側に入った細い畦畔沿に設置することで、水田での発生を捉えることが可能である。発生密度の調査の確度を高めるには、トラップの誘引範囲や設置場所による捕獲虫数のばらつきを考慮し、同一防除でまとまった区域に少なくともトラップ3基設置する。
- ④ 予察灯の光が届く範囲(200m程度)にトラップを複数カ所設置し、それらの捕獲

虫数を平均した消長は、予察灯による捕獲消長と各ピークがほぼ一致する。

⑤ 半旬毎または期間合計のすくい取りとトラップ捕獲虫数の関係は、ばらつきが大き いが正の相関がみられた。トラップ捕獲虫数はすくい取りの約3~5倍を示し、低密 度で虫の検出性能が優れた。トラップは、水田及び畦畔での発生消長を安定した精度 で捉えている。







写真17 水田内トラップ

写真18 外周畦畔トラップ

写真19 水田間トラップ

イ 要防除水準の適用性の検討

- ① 斑点米率0.1%以下にする7日間のトラップ捕獲虫数を防除要否の判断基準として 追加防除を行うと、「ほしのゆめ」及び「きらら397」で、斑点米率が0.1%以下と なった (表16)。
- ② 現地慣行防除水田においても、出穂後約30日間のトラップ積算捕獲虫数が多くなる と斑点米率は高くなった。また、トラップによる虫の検出率は高く、各圃場での発生 状況を簡易に捉え、防除時期や必要性などが把握できた(表17、18)。

ウ 追加防除における防除要否の判定の手順

以上から、本カメムシの性フェロモントラップによる捕獲虫数調査によって、追加防 除における防除要否の判定の手順を示した(図23)。これにより適正な斑点米の防除を 行う。

工 注意事項

- ① 性フェロモントラップは、地域の広域的な発生状況の把握に活用する。
- ② 誘引製剤および粘着式トラップはアース・バイオケミカルにて市販されていること から、日本植物防疫協会ホームページ(発生予察用資材)のフォーム又はFAX用紙に より申し込みが可能である。

表16 各判定基準による防除と斑点米率 (2007)

圃場	+	#	基準	防除時期						斑点米率	斑点米率(%)		
田 场		基		7/25	8/2	8/10	8/16	8/24	8/31	9/5	ほしのゆめ	きらら397	
A - 1	(a)	すくい取り	1頭		\circ	\circ					0.223	0.143	
A - 2	(b)	トラップで	1.2		\bigcirc	\bigcirc	\bigcirc	\bigcirc	\bigcirc		0.100	0.040	
B - 1	(c)	トラップで 5	5頭(積算)		\bigcirc	\bigcirc			\bigcirc		0.253	0.127	
B-2	(d)	トラップで	2.2頭		\bigcirc	\bigcirc		\bigcirc	\bigcirc		0.283	0.107	
C - 1	(e)	無防除									0.680	0.217	

(a)~(c)は「ほしのゆめ」、(d)は「きらら397」を対象 8/1出穂 8/22穂黄化始め(ほしのゆめ)) 防除はエトフェンプロックス乳剤1500倍を散布

8/29穂黄化始め (きらら) 黄化 (ほしのゆめ)

表17 性フェロモントラップによる捕獲数 (現地圃場)

圃場			ト ラ ッ プ 捕 獲 数								
	栁	7/20~7/25	8/2	8/10	8/16	8/24	8/31	9/5	9/10	出穂30日間	
A-1	1, 2	1.0	3.7	7.0	1.7	2.3	2.0	0.7	1.0	14.7	
B-1	1, 2	1.3	4.0	9.0	0.7	2.0	2.7	0.7	0.0	15.7	
C -	- 1	1.7	6.0	11.0	0.3	1.4	1.3	0.7	1.0	18.7	
平	均	1.3	4.6	9.0	0.9	1.9	2.0	0.7	0.7		
積	算	1.3	4.6	13.6	14.5	16.4	18.4	19.1	19.7		

各圃場にトラップ3基設置

表18 すくい取り (現地圃場)

圃場		す	< u	取り) 捕	獲虫	数		出穂30日間
囲 <i>場</i>	7/25	8/2	8/10	8/16	8/24	8/31	9/5	9/10	田徳30日间
A - 1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
A - 2	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
B - 1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
B - 2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
C - 1	0.0	0.0	0.5	0.0	0.5	0.0	0.5	0.0	0.1

各区2反復調査

	手	順	時	期	内]	容		斑点米防除手順
1.	トラ	ップの設置	出穂 5 ~ 7	日前	haに3基)	*まとまった区域 外周部から30cm ^ど 沿いに設置。			出穂後:基幹防除1回目 出穂7日後:基幹防除2回目
2.	調	查	出穂期から 黄熟期まで (8月下旬~		調査は、5	↑積算捕獲虫数を ~7日毎に捕獲 ・虫は取り除く。			111 fet 1 4 17 50 • \ \(\text{14 + 17 50 • \ \} \) (1 + \(14 + 17 \text{17 \
3.	防除	要否判定	追加防除期			防除間隔 (7日間) 毎にトラップの平均捕 獲虫数が基準値を超えたら防除を実施す			出穂14日後:追加防除 出穂21日後:追加防除
						「ほしのゆめ」	「きらら397」		出穂28日後:追加防除
			1等 の基	米(斑点米 準値	率0.1%)	1.2頭	2.2頭		

図23 性フェロモントラップを用いた防除要否の判定および防除の手順

(4) 水稲のアカヒゲホソミドリカスミカメに対する水面施用粒剤の残効特性と施用時期(平成20年指導参考事項)

1) 試験目的

人体や環境への負荷を低減する水面施用粒剤を活用し、水稲のアカヒゲホソミドリカスミカメに対する茎葉散布剤使用回数を削減した新たな防除体系を確立するため、水面施用粒剤の残効特性を明らかにし、最適な施用時期を提案する。

2) 成果の概要

ア 薬剤の施用後残効日数

カメムシ放飼試験において、水面施用粒剤は各薬剤とも同様の残効特性を示し、出穂期以前の施用による残効日数が出穂期以降の施用による残効日数より長くなった。

イ 水田試験における各薬剤の斑点米率

水田試験において、水面施用粒剤の1回施用で高い防除効果(各年次における無処理 区の斑点米率を100とした場合の無処理区比30以下)を示す施用時期が認められた(表 19)。

- ウ 各水面施用粒剤は、1回の施用で少なくとも出穂期後第2週目まで残効が認められ、 茎葉散布剤の2回散布(出穂期および出穂期7日後)と同等の防除効果が期待できるの で、水面施用粒剤を1回使用することで2回の茎葉散布を省くことができ、減農薬が可 能になると考えられる(表19)。
- エ 水面施用粒剤はその種類、あるいは施用時期によって出穂期後第2週目以降も残効が期待できるが、出穂期後第3週目にはすくい取りなど発生モニタリングを行い、カメムシの発生動向に十分注意することが必要である(表20)。

表19 放飼試験および水田試験から有効な施用時期(施用後残効日数)

薬剤名	施用時期	試験 1	試験 2	試験 3	試験 4	試験 5	平均值	平均值対 無処理比
	発生程度	少~中	中~多	少~中	多	多		
無処理」	出穂期	7 / 29	8/8	7 / 24	7 / 31	7 / 31		
無処理	幼虫初発期	8 / 15	8 / 15	8/21	8/14	8/10		
	斑点米率%	1.1	3.3	1.0	10.5	9.6	5.1	100
茎葉散布3)	2~3回	$0.3^{2)}$	1.4	0.8	4.6	4.7	2.4	46.3
	出一10	0.1	1.0	_	3.6	2.5	1.8	35.3
キラップL粒剤	出	0.1	0.6	0.8	2.2	3.6	1.5	28.6
	出+7	0.4	0.6	0.8	1.8	1.5	1.0	20.0
ダントツ粒剤	出	1.8	0.5	0.5	2.6	1.9	1.5	28.6
ファトノ松利	出+7	0.1	1.1	1.0	3.2	2.6	1.6	31.4
スタークル	出	1.3	0.8	0.6	1.6	2.7	1.2	23.9
1キロH粒剤	出+7	0.1	1.1	0.3	1.7	1.9	1.1	22.4
スタークル粒剤	出	1.2	0.4	0.5	1.7	2.3	1.4	27.5
ヘクークル松削	出+7	0.1	0.8	0.3	1.9	2.6	1.0	20.0

- 1)無処理:各水田試験におけるカメムシ発生程度、出穂期、幼虫初発日、斑点米率%を示す
- 2) 網掛け部分:高い防除効果(無処理区の斑点米率を100とした場合の対無処理比30以下)が認められた薬剤施用時期
- 3) 茎葉散布:エトフェンプロックス乳剤散布をH18上川では3回(出、出+7、出+14)、その他では2回(出、出+7) 実施

表20 水面施用粒剤の有効施用時期と残効期間

			カメムシ呀	3汁加害危険	期間と	:粒剤(の残効期間
薬剤名	10日前	出穂期	出穂期後	出穂期後	出穂	期後	出穂期後
			第1週目	第2週目	第3	週目	第4週目
茎葉散布		•					
キラップL粒剤							
ダントツ粒剤		•					
スタークル1キロ		•					
H粒剤			•				
スタークル粒剤		•					
ヘラーブル松削			•				

出穂期後

第1週目:出穂期~7日後 第2週目:出穂期8日後~14日後 第3週目:出穂期15日後~21日後 第4週目:出穂期22日後~28日後 ●:薬剤の有効施用時期 網掛け部分:残効期間

3) 注意事項

水面施用粒剤の施用に当たっては湛水状態で均一に行い、施用後7日間は湛水状態を保 ち、落水およびかけ流しを行わない。

4 フタオビコヤガの防除対策

(1) 要防除水準

被害許容水準は第1回目幼虫(6月下旬)の食害葉面積約51㎡、第2回目幼虫(7月下旬)の食害葉面積約210㎡、第3回目幼虫(8月下旬)の食害葉面積約630㎡である。被害許容水準を幼虫数に換算すると、株当たりの幼虫数は第1回目幼虫で2.7頭、第2回目幼虫で8.7頭、第3回目幼虫で26頭である(表21)。

(2) モニタリング方法

フタオビコヤガの近年の発生予察データをみると、要防除水準に達している年はほとんど 認められない。したがって、イネドロオイムシ、いもち病、アカヒゲホソミドリカスミカメ などの主要病害虫に対するモニタリングを行う際に、フタオビコヤガの幼虫が認められた場 合もしくは被害が目立つ場合に、10株の幼虫被害の有無を調査し、被害株率が100%に達し た場合にのみ被害葉率を調査し、要防除水準を活用する。

第1回目:6月下旬に被害葉率が 44%に達していなければ防除不要。 第2回目:7月下旬に被害葉率が 65%に達していなければ防除不要。 第3回目:8月下旬に被害葉率が100%に達していなければ防除不要。

表21 フタオビコヤガの要防除水準

調査項目	第1回目	第2回目	第3回目
時 期	6月下旬	7月下旬	8月下旬
被害許容水準(食害葉面積)	51cm²	$210\mathrm{cm}^2$	630cm²
要防除水準(幼虫数/株)	2.7頭	8.7頭	26.0頭
被害株率	100	100	100
被害葉率	44	65	100

【被害の様子】

若齢幼虫は葉脈の間を縦に食害するので、イネドロオイムシに似たかすり状の食痕を残すが、中齢以降の幼虫は、中脈だけを残して葉を縁から鋸歯状または階段状に食害する。



写真20 フタオビコヤガ老熟幼虫

Ⅲ モニタリングを活用した発生対応型防除とクリーン農業の高度化

1 モニタリングを活用した発生対応型防除(平成16年指導参考事項)

モニタリングを活用した発生対応型防除を行い、また、要防除水準に基づいた効率的な防除を行うことで減農薬栽培が可能になる。水稲主要病害虫に対する要防除水準と発生モニタリング法を表23に示した。

表22 水稲主要病害虫に対する発生モニタリング法と要防除水準

対象病害虫	被害許容水準	発生モニタリング法(○)と要防除水準(■)		
いもち病	穂いもち病穂率 5%	○幼形期 5 日後もしくは止葉始から 1 週間間隔で見歩き調査。 (7月10日以前は調査不要。BLASTAM を適宜活用。 地域・品種などにより開始時期を判断) ■葉いもち病斑 1 個/1 畦10mを 4 か所まで		
フタオビコヤガ	第1回目幼虫 食害葉面積51㎡	○6月下旬、10株の幼虫被害の有無を調査 ■被害株率100%未満なら防除不要。被害株率100%でも 被害葉率44%以下なら防除不要。 ・幼虫数 2.7頭/株		
	第2回目幼虫 食害葉面積210㎡	○7月下旬、10株の幼虫被害の有無を調査 ■被害株率100%未満なら防除不要。被害株率100%でも 被害葉率65%以下なら防除不要。 ・幼虫数 8.7頭/株		
	第3回目幼虫 食害葉面積630㎡	○8月下旬、10株の幼虫被害の有無を調査 ■被害株率100%未満なら防除不要。被害株率100%でも 被害葉率100%未満なら防除不要。 ・幼虫数 26頭/株		
イネドロオイムシ	2 卵塊/株	○産卵最盛期の圃場調査 ■10卵塊/10株		
イネミズゾウムシ	成虫0.5頭/株	○成虫最盛期の圃場調査 ■成虫食害株率 70%/50株		
ヒメトビウンカ	出穂期以降 50頭/株	○出穂期以降のすくい取り調査 ■成虫1800頭または幼虫900頭/すくい取り20回		
アカヒゲホソミドリ カスミカメ	出穂から30日間の成虫総数 150頭	○基幹防除(出穂期・出穂期7日後)以降のすくい取り調査■「きらら397」 2頭/すくい取り20回「ほしのゆめ」(割籾率の高い品種) 1頭/すくい取り20回		

被害許容水準:収量、品質などで経済的な被害を及ぼす病害虫の発生量や被害程度。

要防除水準:被害許容水準に達しないよう実施する防除の判断基準となる病害虫の発生量や被害程度

2 クリーン農業の高度化に向けた技術体系(平成18年指導参考事項)

水稲病害虫防除並びに雑草対策といった個別のクリーン農業技術を体系化し、農薬成分回数を5回(慣行栽培の25%)以内、総窒素施肥量の30%以上を有機物で代替する栽培体系(表)の現地実証事例を紹介する。

表23 YES! clean 栽培の高度化に向けた技術体系

対 応	導 入 技 術	導入技術による 成分回数	現行クリーン基 準成分回数	基幹防除で対応できる条件		
雑草対応	<雑草の発生予測法>	2 (1)	3	・前年までの雑草発生が少ない		
	< 2 回代かき>			・越年生や難防除草種がない		
種子消毒	<温湯種子消毒法>	0	2	・種子は毎年更新し、健全種子を使用する		
				・「いもち病の早期多発を防ぐための伝染源対		
				策」を徹底する		
病害対応	<発生モニタリング法>	1 (1)	1 (1)	・葉いもちの発生が要防除水準以下		
初期害虫	<発生モニタリング法>	0 (1)	0 (1)	・初期害虫の発生が要防除水準以下		
カメムシ	<水面施用剤の利用>	1	2 (1)	· 出穂 7 日後処理		
対応						
	合 計	4 (3)	8 (3)			

対 応	導 入 技 術	代替可能割合	備	考
減化学			・圃場管理(乾燥促進、稲わら処理	l) を徹底し、利用有機質肥料
肥料	<有機質肥料による代替>	30%	は、含有窒素の無機化が速いもの)を用いる。

⁽試験場所) 旭川市、滝川市、芦別市

(1) 病害虫防除対応と効果

① 種子伝染性病害に対する温湯種子消毒の効果

温湯浸漬処理の実用性を検討した結果、発芽率への影響はほとんどなく、育苗期間中の種子伝染性病害の発生はほとんど認められなかった。

表24 温湯処理後の発芽率および種子伝染性病害の発病苗率 (旭川)

年次	処 理	発芽率 (%)	いもち病 発病苗率(%)	ばか苗病 発病苗率(%)	褐条病 発病苗率(%)	苗立枯細菌病 発病苗率(%)
平16	温湯消毒	95.0	0	0	0.01	0
	無処理	97.0				
平17	温湯消毒	94.0	0	0	0	0
	無処理	97.5				

② いもち病に対するモニタリング調査と被害状況

両年とも出穂期以前の葉いもちの初発は、実証水田および慣行水田ともに確認されず、 実証水田では葉いもち防除は不要と判断した。従って、旭川および芦別試験地ではいもち 病に対する殺菌剤の散布は、出穂期頃の1回のみとなり、滝川試験地では殺菌剤の散布は

注、表中の数値は成分回数で、基幹防除(臨機防除)を示す。

行わなかった。いずれの試験地も出穂後でも、葉いもちおよび穂いもちともに発病は認め られなかった。

③ 初期害虫に対する防除要否モニタリング調査

旭川、滝川、芦別試験地における初期害虫について、モニタリング法による防除要否判 定では、平成16年および平成17年とも防除不要と判断された。

表25 調査時期及び判定基準

試験地	旭 川	滝 川	芦 別			
調査時期	平成16年;6月24日 平成17年;6月20·27日	6月中旬~下旬	6月中旬~下旬			
判定基準	イネドロオイムシ;10株あたり調査で、10卵塊以下は防除不要と判定。 イネミズゾウムシ;圃場中央部付近で、移植方向とは直角に10列(10株)の食害株の 有無を調査。10株中に1株でも無被害株あれば防除不要と判定。あるいは50株(10株 ×5か所)調査し、株当たり成虫数0.5頭以下または食害株率70%以下であれば防除 不要と判定。 フタオビコヤガ;幼虫食害株率が100%に達していなければ防除不要と判定。					
備考	_	H17年は生産集団が自らモニタリング調査を行い防除の 要否を判断した。				

④ カメムシによる斑点米発生状況

2 カ年の成績を総合すると、本圃場でのカメムシ発生密度の条件下では、ジノテフラン 粒剤の出穂 7 日後 1 回処理は、慣行防除とほぼ同等の斑点米抑制効果を示すと判断され た。

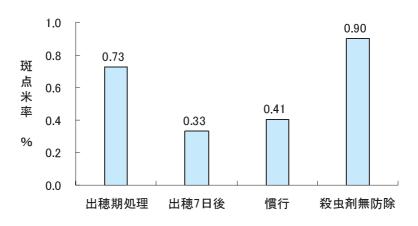


図24 水面施用剤 (ジノテフラン粒剤) 処理と斑点米率 (H16旭川、ほしのゆめ)

Ⅳ 農薬の適正使用

1 登録のある農薬を使用する

国内で登録された農薬のラベルには、必ず「農林水産省登録第〇〇〇〇号」と、登録番号が記載されている(写真21)。これは、成分や安全性の厳しい試験をクリアし、登録内容どおりに使用すれば、人・作物・環境に対して安全であることを、国が認めた証でもある。買う前に、必ずラベルを見て、農林水産省の登録番号の有無を確認する。

2 使用基準を遵守する

登録のある農薬のラベルには、適用作物、使用 方法(散布、空中散布、無人ヘリコプターによる 散布、速度連動式地上液剤少量散布、土壌混和 等)、使用時期(収穫〇〇日前等)、使用回数が明 記されている(写真22)。

これらの使用方法は、農薬の登録時に行われる 作物残留試験結果に基づいて、残留農薬基準値等 を超えることのないように設定されたものであ る。

有人へリコプター、無人へリコプター、速度連動式地上液剤少量散布機などでは、それぞれの使用方法ごとに登録を取得した農薬でなければ使用できない(図25)。



写真21 農薬の登録番号例 (上:フロアブル剤、下:粒剤)

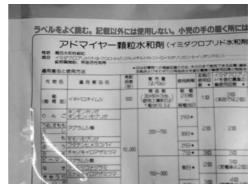


写真22 農薬ラベルの例

【適用内容】(2010年12月末日現在)

作物名	適用病害虫名	希釈倍率	使用液量	使用時期	本剤の使 用回数	使用方法	フサライドを 含む農薬の総 使用回数
	いもち病	1000~1500倍	_	収穫7日 前まで	3回以内	#4 -1-	
		300倍	25 ¦ีนั⁄ 10 a			散布	1
		原液	$120\sim150$ ml			空中散布 2 回以内	
±117		//N 11X	/10 a				0 🖂 🛭 🖶
稲		30倍	$3 \sim 4 \%$				
			/10 a			無人へリコ	/
		5~8倍	800ml/10 a			プターによ	/
		I	200		,	る散布	

図25 適用と使用法の例:「ラブサイドフロアブルの場合」(メーカーカタログより一部抜粋)

3 農薬の飛散(ドリフト)低減と後作物への残留対策

(1) 飛散(ドリフト)低減対策

農薬を散布する場合には、散布する作物以外に農薬がかからないように細心の注意を払う。農薬の飛散は散布時の基本的注意を守ればかなり減らすことができる。飛散対策の基本として、次の基本事項を励行する。

① 風の弱い時に風向きに注意して散布する

農薬の飛散の最大要因は風である。風のない日や風の弱い時刻を選んで散布する。

② 散布の方向や位置に注意して散布する

農薬は対象とする作物だけにかかるように、できるだけ作物の近くから散布する。

③ 適切なノズルを用いて適切な圧力で散布する

圧力が高くなると細かい粒子が発生し、飛散しやすくなる。飛散軽減ノズルの使用や散布器具の適正圧力内での散布とする。

④ 適正な散布量で散布する

散布水量が多くなるほど飛散する割合も増えるので、適正な散布量に止める。また、作物のない部分ではノズルを止めて散布する。

⑤ タンクやホースの洗浄をしっかり行う

前回使用した農薬が散布機具に残ったまま他作物での防除を実施すると、作物に薬害が 生じたるばかりでなく、収穫物に農薬が残留するなど、思わぬ事態となる。散布機具を使 用した後は、タンクやホース等に農薬が残らないようにしっかりと洗浄する。

(2) 後作物への残留対策

育苗ハウスにおける水稲等の育苗に潅注剤や粒剤等を処理した場合、育苗箱から漏れ出した農薬が土壌中に浸透し、後作物に残留することが懸念されるため、後作物にも登録のある農薬の使用やハウス外での薬剤処理等、使用方法に留意するほか、農薬の残留が懸念される育苗ハウスでは、食用作物の後作栽培を避けることとし、やむを得ず食用作物を栽培した場合は、出荷前に残留分析を実施する。

食品衛生法にポジティブリスト制が導入され、いままで残留基準が決められていなかった農産物にも一律に厳しい基準が設定されます。定められた基準を超えて農薬が残留する食品は販売等が禁止されるため、散布する薬剤が周りの圃場に飛散し、農作物に残留することのないよう、これまで以上に、農薬散布においては飛散防止に気をつけなければなりません。

(3) 防除日誌の記帳

平成15年3月に施行された改正農薬取締法にともない、農薬を使用する者が遵守すべき基準を定める省令罰則の中で、農薬使用に係る帳簿の記載について務めるよう定められていま

す (罰則等は伴いません)。

帳簿の記載内容は、①農薬を使用した年月日、②農薬を使用した場所、③農薬を使用した 農作物等、④使用した農薬の種類又は名称、⑤使用した農薬の単位面積当たりの使用量又は 希釈倍数農薬の濃度の5項目です。

帳簿は、農薬使用の記録としてだけでなく、次年度に向けた防除改善等の検討に活用できる資料となる。

4 農薬の保管と使用にあたっての注意事項

- ① 農薬は直射日光の当たらない涼しい場所に設置された、鍵のかかる保管箱又は保管庫で、施錠して保管する。特に毒物または劇物に指定されている農薬は、容器や包装、保管場所への表示等が法律で定められているので遵守する。
- ② 農薬の空容器等は他用途には絶対に使用しない。また、野外での焼却は禁止されているので、処理方法にしたがって適正処理する。
- ③ 農薬散布にあたっては、周辺住民や家畜・ミツバチなどに配慮する。