

土地利用作物分科会

本年のトビイロウンカの発生状況と今後の防除対策

担 当	資源循環研究室 発生予察グループ ○河村 俊和・東浦 祥光
研究課題名 研究年度	植物防疫法に係る病虫害防除所業務

背 景

トビイロウンカは水稻の重要害虫であり、6～7月に中国大陸から飛来し8月以降に増加する。多発生するとイネが突然枯死倒伏する「坪枯れ」症状をおこす。2019年は、山口県ではトビイロウンカが多発生したため2回の注意報と12年ぶりの警報を発令した。

目 的

トビイロウンカの発生状況と薬剤に対する感受性の動向を把握し、今後の防除対策に活用する。

成 果

1 トビイロウンカの発生状況

- (1) 6～7月を中心に少量の飛来が続き、飛来回数は多かった。
- (2) 7月下旬から8月下旬にかけて発生ほ場が拡大し、9月中旬以降の発生ほ場率は約80%の高い状態で推移した。
- (3) ほ場における発生量は、8月下旬から9月にかけて急激に増加し、9月中旬の10株当たり虫数は23.1頭（平年7.2頭）、9月下旬の10株当たり虫数は51.3頭（平年22.1頭）で、要防除水準の株当たり成幼虫5頭以上を超えた（図3、4）。

2 薬剤防除の状況

- (1) 降雨が続いた影響により、注意報第1号発令（8/13）後に適期防除（8月下旬）が行われたほ場は、全体の1/4程度であった（図5）。
- (2) 箱施用剤は、薬剤感受性の低下が認められているダントツを成分として含む剤の割合が高く（表1）、この成分を含む箱施用剤を使用したほ場においては、トビイロウンカの発生密度が高かった（図6）。

3 薬剤感受性の動向

- (1) 2018年までの薬剤感受性検定では、アプロード、アドマイヤー、ダントツ、キラップなどで防除効果の低下が認められた。
- (2) 2019年の薬剤感受性検定では、全般に薬剤感受性の低下傾向が認められたが、トレボン粉剤、MR.ジョーカー粉剤、アルバリン（スタークル粉剤は他剤に比べ高い殺虫効果が認められた（表2）。



図1 トビイロウンカ成虫

図2 坪枯れ被害

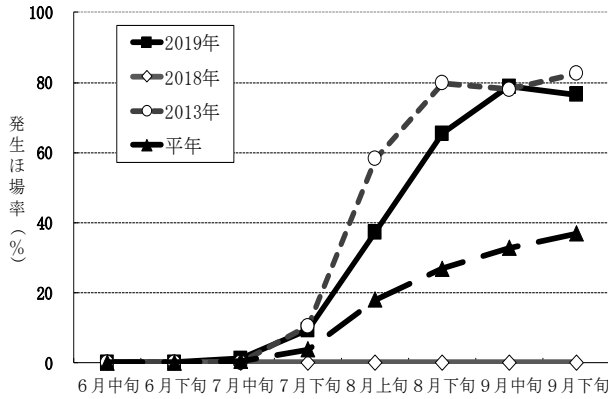


図3 トビイロウンカの発生推移 (発生ほ場率)

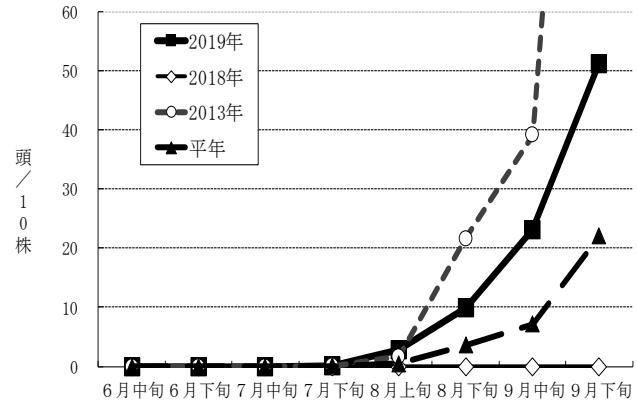


図4 トビイロウンカの発生推移 (10株当たり虫数)

表1 箱施用剤の使用状況

薬剤名	ほ場数	割合
ダントツ	48	60.0%
アドマイヤー	8	10.0%
プリンス	10	12.5%
チェス	7	8.8%
施用なし	7	8.8%
合計	80	

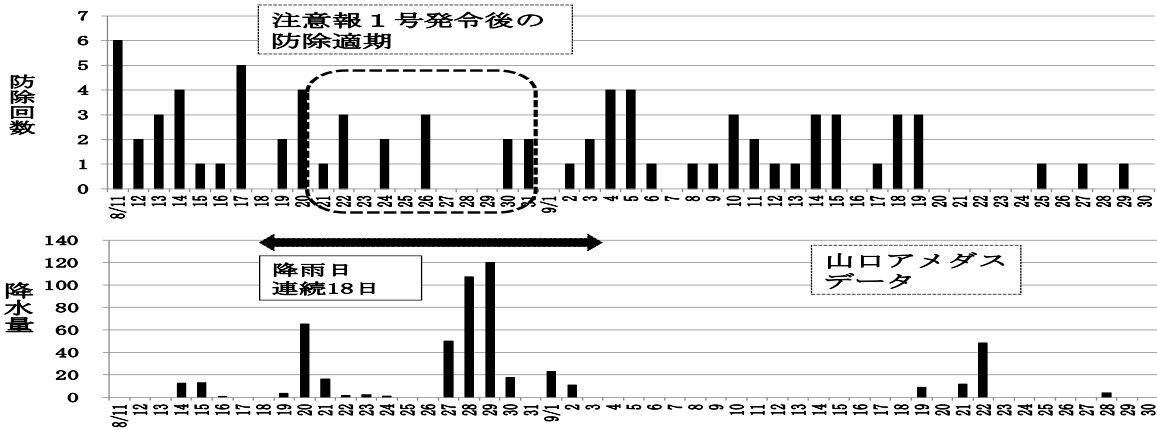


図5 薬剤散布が実施された日と降雨との関係

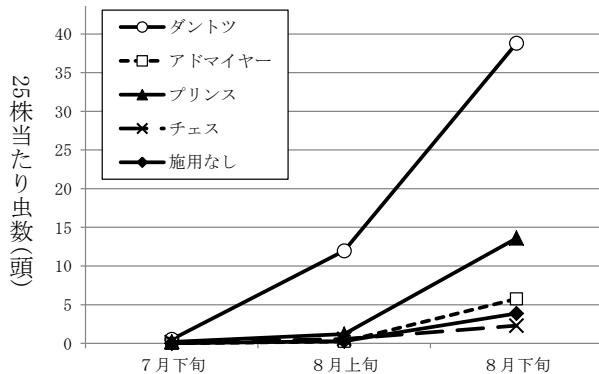


図6 箱施用剤別のトビイロウンカの発生

表2 各薬剤のトビイロウンカの死虫率

薬剤名	採集地	補正死虫率 (%)
トレボン粉剤DL	光市	72.5
MR, ジョーカー粉剤DL	光市	77.0
ダントツ粉剤DL	光市	0.0
アルバリン粉剤DL	光市	57.7
	下関市	73.8
エクシード粉剤DL	光市	17.2
	下関市	26.8
コルター粉剤DL	光市	31.5
	下関市	17.0

注) 散布薬量は4 kg/10aの割合
判定は、コルターは120時間後、他剤は72時間後
コルターは幼虫、他剤は成虫を供試

水管理、畦畔・法面管理の省力化技術 ～スマート農機の活用事例～

担 当	土地利用作物研究室作物栽培グループ ○来島永治・前岡庸介・陣内暉久
研究課題名	県内水田農業の担い手に適応したスマート農業の導入
研究年度	平成30年～令和2年

背 景

本県においては令和元年度末現在までに279の集落営農法人と12の集落営農法人連合体が設立され、水田農業の基幹的担い手となっている。これにより水田農業の作業形態は限られた人員で多数のほ場を管理する形態に移行しており、正確な栽培管理作業をより効率的に行う技術の重要性が高まっている。

目 的

水管理、畦畔・法面管理に係るスマート農業技術の活用事例を検証し、導入効果を明らかにする。

成 果

1 水管理の省力化技術（自動給水システムの効果確認試験）

（1）自動給水栓の概要

水田水位等の確認や設定、給水バルブの開閉を端末（スマートフォン、パソコン）で遠隔・自動で制御するシステムである（図1）。

（2）性能調査結果

自動給水システム（K社製）の利用により、慣行作業と比較して、水管理時間削減率70%超程度、ほ場水管理回数削減率90%程度的大幅な省力効果が認められる（表1）。

2 畦畔・法面管理の省力化技術（リモコン式除草機の性能確認試験）

（1）リモコン式除草機の概要

リモコン操作により法面除草作業を行える。

機体幅1.5m、刈幅1m、機体重量430kg、通信可能距離最大300mでリモコン操作によりエンジンON・OFF、刈高さ調整、速度調整等が可能である（写真1）。

（2）性能調査結果

リモコン式除草機の作業能率は0.78h/10aであり、法面除草機（作業能率：3.7h/10a）の4倍以上の能率での作業が可能である（表2）。

ただし、利用可能場所は法面幅・傾斜等、一定の制限がある（図2）。

（3）山口市 法人Kの管理ほ場の全畦畔・法面面積は約3.9ha（実測面積）であり、リモコン式除草機導入後は法面除草機の利用割合は89%から58%と31%減少している。その結果、試算値ではリモコン式除草機と法面除草機の作業能率差により、全エリア草刈り労働時間（1回当たり）を26.1%削減することが可能である（表3）。

ほ場に行かなくても、リアルタイムでPC等(スマートフォンやパソコン)で水位等情報が把握でき、入水等の命令ができる

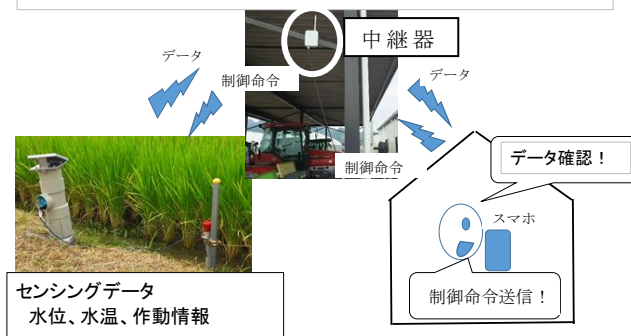


図1 自動給水システムの概念図

表1 自動給水システム利用による水管理作業の省力効果

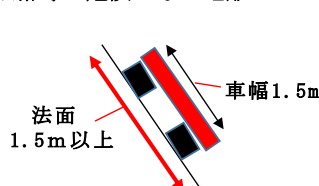
試験場所	区	調査期間	水管理時間(1ほ場当たり)				時間削減率 (慣行対比)	水管理回数 削減率 (慣行対比)
			PC等操作 (分)	回数 (回)	現地管理 (分)	回数 (回)		
萩市 法人H (小区画ほ場)	自動給水 慣行	5/9~9/5	26	27	76	7	83.0%	89.1%
			—	—	600	64	—	—
山口市 法人F (大区画ほ場)	自動給水 慣行	7/21~10/8	33	20	50	6	71.5%	90.3%
			—	—	291	62	—	—

注1) 萩市 法人H(長門中山間部) 1ほ場 25a程度 事務所からほ場までの距離は5km程度(車で5分)
 注2) 山口市 法人F(瀬戸内平坦部) 1ほ場 80a程度 事務所からほ場までの距離は1~2km程度(車で1~2分)
 注3) 現地管理時間は事務所~ほ場までの移動、現地作業、見回りを含む



写真1 リモコン式除草機(A社製)

転落等の危険がない地形



転落等が懸念される場所

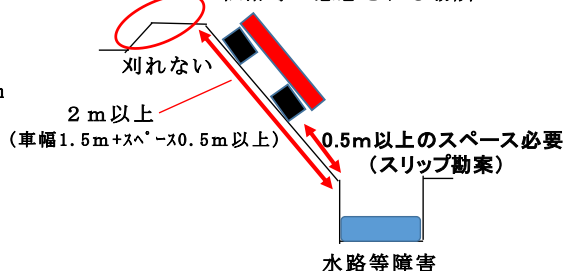


図2 リモコン式除草機(A社製)の使用条件

表2 各作業機の作業能率

機械種類	作業能率	作業幅
リモコン式除草機	0.78h/10a	最大1m
法面除草機	3.7h/10a	最大0.5m
トラクタ装着除草機	1.7h/10a	0.9m
刈払機	5.0h/10a	—

注) リモコン式除草機の作業能率は実測値
 法面除草機、トラクタ装着式除草機及び刈払機
 の作業能率は法人聞き取り

表3 畦畔・法面管理の作業時間等(試算値)

区分	使用作業機	利用面積	利用割合	個別作業機 作業時間	一回当たり 総作業時間	作業時間 削減率
従来 (導入前)	法面除草機	3.47ha	89%	128.4h	135.5h	—
	トラクタ装着除草機	0.42ha	11%	7.1h		
現在	リモコン式除草機	1.21ha	31%	9.4h	100.1h	26.1%
	法面除草機	2.26ha	58%	83.6h		
	トラクタ装着除草機	0.42ha	11%	7.1h		

注1) 当該法人が対象除草機を利用する3.9haの畦畔・法面の全体を一回作業する面積、利用割合、時間等
 注2) 各作業機の作業能率は表2参照
 注3) 当該法人の刈払機の使用はわずかであるため計算に含めていない

中山間地域における裸麦「トヨノカゼ」の多収栽培技術

①湿害対策

担 当	土地利用作物研究室 ○村田 資治・陣内 暉久・原田 夏子*
研究課題名 研究年度	中山間地域での病害防除および湿害対策による麦類の多収栽培技術の実証 平成 28 年～平成 30 年

背 景

本県の裸麦奨励品種「トヨノカゼ」は中山間地域を中心に作付けられている。中山間地域では暗渠等が未整備な排水不良圃場が多い。こうした圃場では播種時期に土壌が乾かないため適期に播種できないうえ、播種しても湿害により生育不良となる。湿害は中山間地域における裸麦「トヨノカゼ」の重要な低収要因であり、「トヨノカゼ」の収量を向上させるためには湿害対策技術の開発が必要である。

目 的

本県の中山間地域で栽培される裸麦「トヨノカゼ」を対象として、チゼルプラウを用いた湿害対策技術を開発する。

成 果

- 1 播種前にチゼルプラウで耕起する（図 1、図 2）。耕起深は 15～20cm 程度とする。耕起してから 1～2 週間放置して土壌を乾かす。この間に降雨があっても問題ない。播種は通常どおり行う（図 3）。チゼルプラウで耕起するほうが、ロータリーで耕起するよりも土壌が乾きやすい（図 4）。
- 2 播種前にチゼルプラウで耕起すると、収量は慣行の体系と比べて約 1 割増加する（表 1）。チゼルプラウの導入により生産費は 1,509 円/10a 増えるが、収量が増加するため、収支は 2,928 円/10a 増加する。作業上の利点として、ロータリー耕と比べてチゼルプラウ耕は作業速度が速いこと、耕起後に降雨があっても播種時には問題ないため、播種の 1 週間以上前でも作業できることがあげられる。
- 3 チゼルプラウは滞水している圃場や地耐力が低い圃場ではスリップするため使用できない。雑草や未裁断のワラはあらかじめ除去する。チゼルプラウの効果は耕起した部分の土壌を乾かすことであり、圃場の排水性を向上させるわけではない。圃場からの排水を促進するために額縁明渠は必ず設置する。

* 現山口農林水産事務所



図1 チゼルプラウ
写真の機種は5本爪で30~50馬力のトラクタに適應。



図2 チゼルプラウによる耕起
ロータリーと異なり、土塊が粗く、表面の残渣はほとんどすきこまれない。



図3 チゼルプラウから17日後に播種
チゼルプラウで耕起してから播種まで耕起は全く行わなかった。左が播種前、右が播種後の様子。アップカットロータリーによる耕耘同時播種。山口県美祢市の現地圃場において平成30年11月24日に播種した。

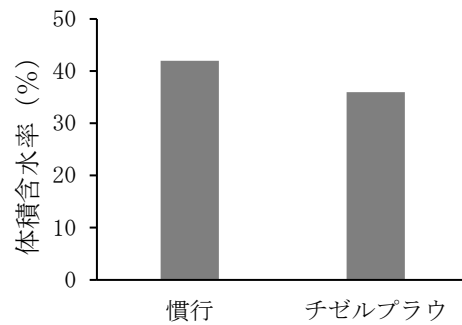


図4 播種時の土壌水分
「慣行」と「チゼルプラウ」の内容は表1の注釈のとおり。平成30年11月24日の播種直後に畝の中央部において表層から5cmの体積含水率を測定した。

表1 チゼルプラウによる湿害対策を導入した場合の経済効果

	慣行	チゼルプラウ	備考
品種	トヨノカゼ	トヨノカゼ	
収量 (/10a)	279 kg	315 kg	平成30年産
① 収益 (/10a)	95,345 円	99,782 円	助成金等含む
② 生産費 (/10a)	46,563 円	48,072 円	
①-② 収支 (/10a)	48,782 円	51,710 円	

経済効果は山口県美祢市の現地圃場での調査結果をもとに、裸麦を15ha作付したと仮定して計算を行った。

「慣行」はチゼルプラウによる耕起は行わず、播種の3日前にロータリーで耕起した。

「チゼルプラウ」はチゼルプラウによる耕起を行い、17日後に播種した。

収量は全刈り収量を示す。

※本研究は生研支援センター「革新的技術開発・緊急展開事業（うち地域戦略プロジェクト）」の支援を受けて行った。

中山間地域における裸麦「トヨノカゼ」の多収栽培技術
②後期重点型施肥

担 当	土地利用作物研究室 ○村田 資治・陣内 暉久・有吉 真知子・原田 夏子*
研究課題名 研究年度	緩効性肥料を用いた後期重点型施肥技術による裸麦の多収栽培技術の実証 平成 28 年～令和元年

背 景

本県の裸麦奨励品種「トヨノカゼ」は中山間地域を中心に作付けられており、分施のほかに一発肥料での栽培が行われている。県産「トヨノカゼ」の収量は 150kg/10a 程度と低い傾向にあり、改善が求められている。低収の理由として湿害、雑草害等に加えて、中山間地域の「トヨノカゼ」に適合した一発肥料がないことがあげられる。近年、麦類の多収栽培技術として基肥を少なくして追肥を増やす、後期重点型施肥が注目されている。広島県では後期重点型の一発肥料を使うことで、大麦が増収することを明らかにしている。これを応用すれば、裸麦「トヨノカゼ」において一発肥料を使った後期重点型施肥による多収化が可能である。

目 的

本県の中山間地域で栽培される裸麦「トヨノカゼ」を対象として、後期重点型の一発肥料を用いた多収栽培技術を開発する。

成 果

- 1 一発肥料として、20 日タイプのシグモイド型被覆尿素を使う（図 1、図 2）。施肥量は窒素成分で 10kg/10a、基肥時に全量施用する。施用方法は通常の側条施肥でよいが、播種溝施肥のほうが効果は安定する。この肥料にはリン（P）やカリウム（K）は含まれていないので、PK 肥料は別途施用する。出芽不良の恐れがあるので、PK 肥料は播種溝に施用しない。
- 2 収量は慣行の分施体系と比べて約 3 割増加する（表 1）。被覆尿素肥料の使用により生産費は 6,185 円/10a 増えるが、収量が増加するため、収支は 3,980 円/10a 増える（表 2）。さらに、慣行の分施体系で必要な 2 回の追肥作業を省略できるため、労働時間は 0.6 時間/10a 減少する。
- 3 本研究成果は中山間地域の 11 月下旬播種で得られたものだが、遅れ穂の発生が見られた（図 3）。本技術を使う場合は遅れ穂を抑制するため、11 月上旬に播種を行うこととし、播種が遅れた場合は分施体系で栽培する。

* 現山口農林水産事務所



図1 使用する被覆尿素肥料
(20日タイプ、シグモイド型)

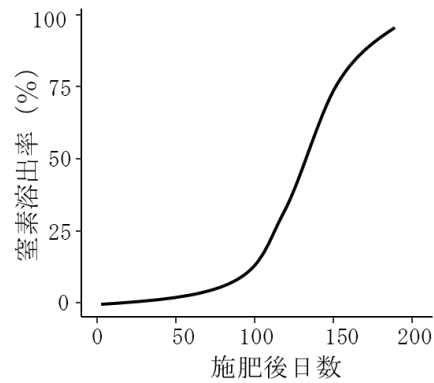


図2 被覆尿素肥料の溶出パターン
データは山口県美祢市の現地圃場での調査結果。以下同様。
施肥は平成29年11月24日に行った。

表1 後期重点型の一発肥料による「トヨノカゼ」(平成30年産)の収量

施肥体系	肥料	窒素施肥量 (kg/10a)	全刈り収量 (kg/10a)
分施	化成肥料	6-2-3	279
一発	被覆尿素	10-0-0	361

被覆尿素は播種溝施肥した。
窒素施肥量は基肥-分けつ肥-穂肥を示す。

表2 後期重点型の一発肥料を導入した場合の経済効果

	分施	一発	備考
品種	トヨノカゼ	トヨノカゼ	
収量 (/10a)	279 kg	361 kg	平成30年産
① 収益 (/10a)	95,345 円	105,510 円	助成金等含む
② 生産費 (/10a)	46,563 円	52,748 円	
①-② 収支 (/10a)	48,782 円	52,762 円	

裸麦を15ha作付したと仮定して計算を行った。



図3 遅れ穂が発生した様子
平成30年6月4日撮影。
草丈の短いものが遅れ穂。



※本研究は生研支援センター「革新的技術開発・緊急展開事業(うち地域戦略プロジェクト)」の支援を受けて行った。

コムギ黄斑病の発生生態の解明および防除法の確立	
担 当	資源循環研究室 病害虫管理グループ 吉岡陸人*・○西見勝臣・角田佳典
研究課題名 研究年度	コムギ黄斑病の発生生態の解明および防除法の確立 平成30年～令和元年

背 景

山口県では、平成26年から小麦の品種を、収量や加工適性に優れる「せときらら」に更新したが、導入当初から黄斑病の発生が確認され、多発生ほ場では収量や品質の低下がみられた。コムギ黄斑病の発生生態や防除法には不明な点が多く、防除体系の確立が望まれた。

目 的

県内小麦における黄斑病の発生のメカニズムを明らかにするとともに有効薬剤の探索や使用時期の検討を行い、ほ場における本病の総合的な防除技術を組み立てる。また、品種・系統との関係を解明し、今後の抵抗性育種に有用な知見を得る。

成 果

1 病原菌の発生生態の解明

- (1) 県内で採集した病原菌は、5℃の低温でも菌糸の伸長が認められ、16時間の濡れ時間があれば感染、発病が可能である。
- (2) 11月に播種したほ場では、前作の残渣上に形成された子のう胞子が第一次感染源となり、12月には初発生が認められる。
- (3) 品種・系統により発病程度に大きな差があり、「せときらら」の発病程度は高い。また、DNAマーカーを利用して抵抗性遺伝子を導入した系統は、元の品種に比べ明らかに発病程度が低く、抵抗性遺伝子導入の効果は大きい（表1）。

2 化学的防除技術の確立

生育期の散布薬剤では、アゾキシストロビン剤（アミスター）、メトコナゾール剤（ワークアップ）及びプロピコナゾール剤（チルト）の効果が高い（表2）。

3 総合防除技術の確立

耕種的防除技術として、耐病性・抵抗性品種の利用の他、第一次感染源となる前作残渣の分解促進のため、水稻との輪作や夏期の代かき湛水、収穫後早期に複数回すき込むなどの方法が有効である（図1）。さらに12月から1月にほ場での発病の有無を確認し、発病があった場合には、効果の高い薬剤（チルト乳剤25）で、開花期の基幹防除より前のできるだけ早い時期に防除を行う。

*現農林水産部農業振興課

表1 小麦品種・系統に対する黄斑病菌の発病程度

品種・系統	接種7日後 病斑面積率(%)	接種16日後 病斑面積率(%)
せときらら	6.2	14.9
ふくさやか	0.1	0.2
チクゴイズミ	7.7	12.7
イワイノダイチ	0.1	0.1
キヌヒメ	0.04	0.04
ミナミノカオリ	5.0	6.7
関東138号	0.1	1.5
ふくほのかBC-5 ¹⁾	0.1	0.2
ふくほのか	6.3	8.5
Glenlea	7.9	16.1
Catepwa	10.6	11.8
農林26号(極強) ²⁾	0.1	0.2
農林61号(強)	6.7	8.9

注 1) DNAマーカーにより抵抗性遺伝子を導入した西日本農研の育成系統

2) 極強及び強は、西ら(1993)の区分による

表2 コムギ黄斑病に対する薬剤の防除効果

薬剤名	希釈濃度	病斑数/葉	防除価
アゾキシストロピン水和剤 (アミスター20フロアブル)	2000倍	0.8	92.5
メコナゾール水和剤 (ワークアップフロアブル)	2000倍	1.9	82.1
テブコナゾール水和剤 (シルバキュアフロアブル)	2000倍	3.1	70.8
銅水和剤(塩基性硫酸銅) (Zボルドー)	500倍	3.2	69.8
チオファネートメチル水和剤 (トップジンM水和剤)	1000倍	4.1	61.3
プロピコナゾール乳剤 (チルト乳剤25)	1000倍	1.3	87.7
無処理		10.6	

注)黄斑病に対し、チルト乳剤は既登録、アミスター20フロアブル及びワークアップフロアブルは登録申請予定

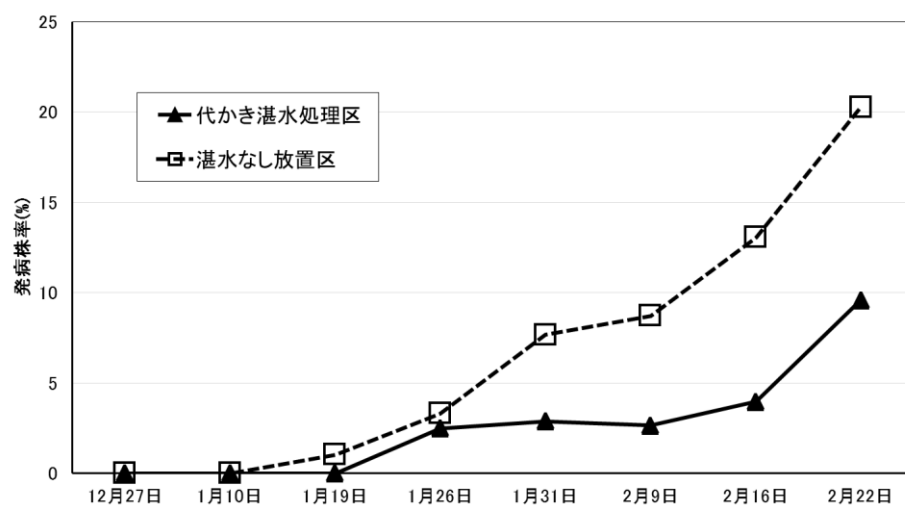


図1 小麦収穫後に代かき湛水処理にした場合の発病程度
(山口市センター内ほ場 2018年~2019年)

LEDライトを活用したイノシシ被害軽減対策	
担 当	農業技術部 土地利用作物研究室 金子 和彦
研究課題名 研究年度	LEDライトによるイノシシ被害軽減対策実証試験 令和元年

背 景

近年、山口県ではイノシシによる農作物被害が大きな問題となっており、被害額は平成30年度の県内農林業の野生鳥獣被害額の約半分、(2億3千万円)を占めている。イノシシ被害の主な対策として防護柵や電気柵等があるが、設置に労力が掛かる、維持管理がたいへんであるといった問題があり、現場からは簡易で効果の高い被害軽減対策が求められている。

目 的

イノシシを感知するセンサーと強力な光を発するLEDライトを組み合わせた装置によるイノシシ被害軽減効果を確認する。

成 果

- 1 今回の実証試験では、イノシシを感知して数秒間発光するLEDライト(K社製：光度約28000cd)によりイノシシの出没を抑制できた。
- 2 今回の実証試験では、イノシシの出没抑制効果を4カ月間持続できた。

成果の活用と留意点

- 1 イノシシの被害軽減対策は防護柵を基本とし、場所や地形によって対策を使い分けることが望ましい。
- 2 LEDライトを設置する場合は、事前に赤外線カメラ等によるイノシシの出没経路の確認が必要である。
- 3 出没抑制効果についての判定及びイノシシ以外の獣害への効果については継続した実証試験による確認が必要である。

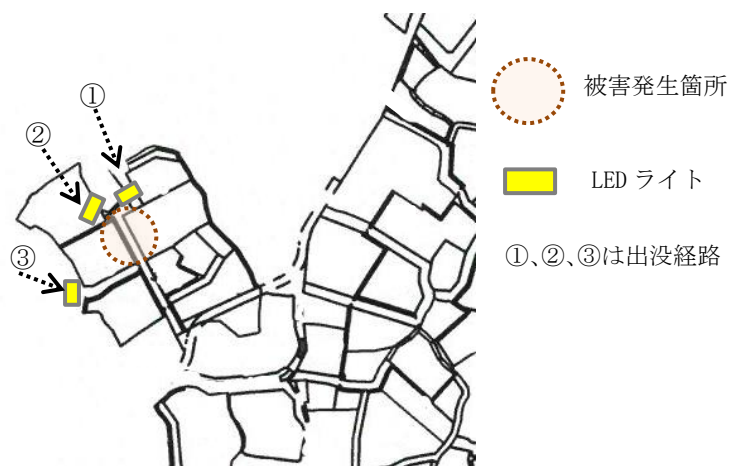


図1 LED ライトの実証場所



図2 試験に使用したLED ライト



図3 LED ライトの点灯で遁走するイノシシ

表1 イノシシの出沒経路ごとの出沒日数

期間 月/日	備考	出沒日数		
		出沒経路①	出沒経路②	出沒経路③
8/19～8/26	LED設置前	4	6	3
9/4～9/5	9/4 LED設置 電気系統不調	0	0	0
9/6～9/14	LED正常稼働開始 出沒経路②のイノシシはLEDライトの発光により遁走	0	2	0
9/15～9/24		0	0	0
9/25～10/9		0	0	0
10/10～10/28	出沒経路②のカメラの前にクヌギの実が多数落下 LEDライトの発光による遁走も確認	2	8	3
10/29～11/28		1	0	0
11/29～12/31	出沒経路③のイノシシはLEDライトの発光により遁走	0	0	1
	12/31 試験終了			

注) LEDライトの発光による遁走は動画撮影で確認されたもの
それ以外の出沒もLEDライトの設置場所を越えたものはない

