

令和 2 年度
病害虫の効率的防除体制の再編委託事業
(スクミリンゴガイの総合防除体系の確立)

成績報告書

2021年（令和3年）2月

（国研）農業・食品産業技術総合研究機構

中央農業研究センター

目次

スクミリンゴガイの総合防除体系の検討	
農研機構中央農業研究センター、農研機構生物機能利用研究部門 . . .	1
関東地域におけるスクミリンゴガイの総合防除体系の検討	
千葉県農林総合研究センター	3
神奈川県農業技術センター	15
東海地域におけるスクミリンゴガイの総合防除体系の検討	
愛知県農業総合試験場	21
三重県農業研究所	29
近畿地域におけるスクミリンゴガイの総合防除体系の検討	
滋賀県病虫害防除所	35
京都府南丹農業改良普及センター、山城北農業改良普及センター . . .	38
兵庫県立農林水産技術総合センター 農業技術センター	40

スクミリンゴガイの総合防除体系の検討

平江雅宏・*松倉啓一郎・芦澤武人・石島 力・柴 卓也
農研機構中央農業研究センター・*農研機構生物機能利用研究部門
[〒305-8666 茨城県つくば市観音台 2-1-18]

本事業においては、地域で問題となっている、またはなりつつある病害虫を対象として、モデル的に地域ブロック単位で、都道府県が課題を共有し、試験等を分担して防除体系等を確立する体制の構築を実証することを目的とする。

ここでは、近年、関東東海地域や東海地域、近畿地域において問題となっているスクミリンゴガイによる被害を抑えるために、農研機構中央農業研究センターおよび生物機能利用研究部門を中核として、地域ブロック単位（図 1）で地域の実情に応じたスクミリンゴガイ防除体系を検討し、防除技術の確立に向けた諸課題等や試験の方向性について情報共有しながら、効率的な防除体系を確立する体制の構築に向けた取組状況を報告する。

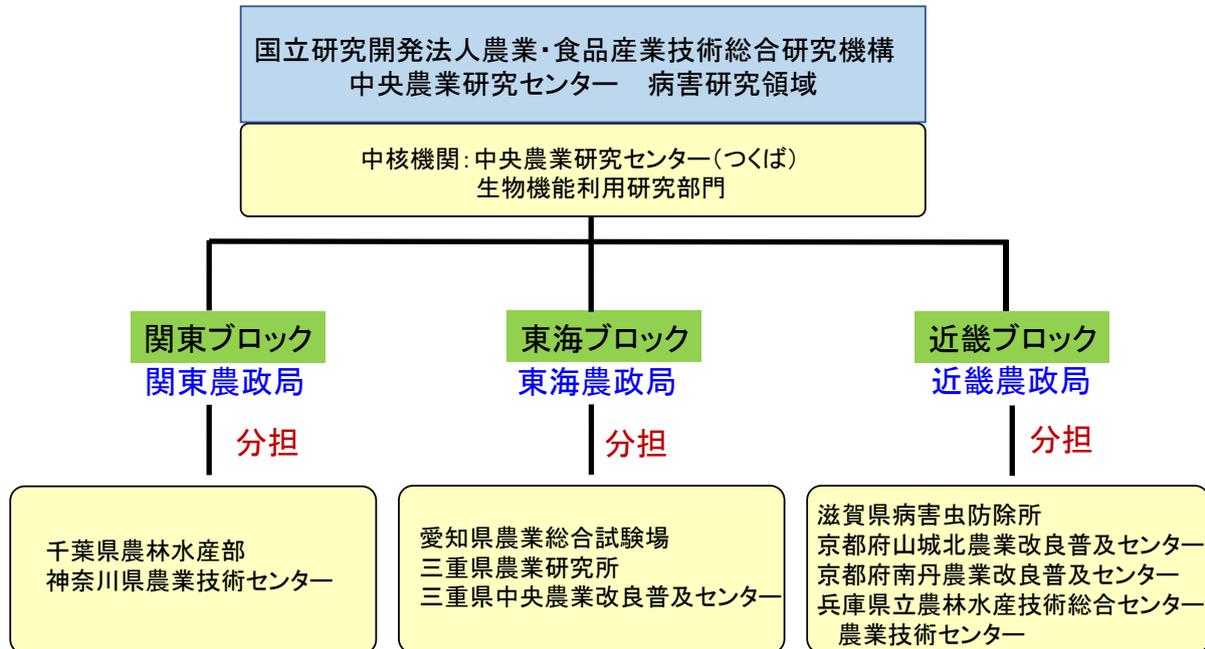


図 1 令和 2 年度 病害虫の効率的防除体制の再編委託事業（スクミリンゴガイの総合防除体系の確立）実施体制図

1) 設計検討会

令和2年10月21日、Microsoft TeamsによるWeb会議

植物防疫課および各地方農政局も出席し、本事業目的と令和2年度試験設計に関して情報共有を行った。

2) 成績検討会

令和3年2月4日、Microsoft TeamsによるWeb会議

植物防疫課および各地方農政局も出席し、令和2年度試験成績に関して情報共有を行った。

3) 研修会等の開催

防除体系の普及を図るため、技術研修会等で地域の生産者等、関係者への周知を図った。また、地方農政局が主催する植物防疫地区協議会等において、本事業の実施状況等について報告し、関係者から意見照会を行った。

1) 研修会等

- ・ スクミリンゴガイ実証ほ場設置説明会（滋賀県）
令和2年10月6日、JA おうみ富士中主営農センター
- ・ 令和2年度ジャンボタニシ防除対策研修会（千葉県）
令和2年11月12日、長生村文化会館ホール
- ・ 県中部（1市2町）におけるジャンボタニシ防除対策連絡会議（鳥取県）
令和2年11月17日、鳥取県中部総合事務所
- ・ 令和2年度伊予地区スクミリンゴガイ等水稻病虫害対策研修会（愛媛県）
令和2年11月20日、JA 全農えひめ農業技術センターおよび現地ほ場
- ・ スクミリンゴガイ（ジャンボタニシ）防除講習会（京都府）
令和2年12月3日、京都府農林水産技術センターおよび亀岡市現地ほ場
- ・ 令和2年度スクミリンゴガイ防除対策研修会（滋賀県）
令和2年12月16日、さざなみホールおよび野洲市現地ほ場

2) 植物防疫地区協議会等

関東地区植物防疫協議会 植物防疫分科会、令和2年11月25日

東海・近畿地区植物防疫事業検討会 植物防疫分科会、令和2年11月25日

関東地域におけるスクミリンゴガイの総合防除体系の検討（1）

清水 健

千葉県農林総合研究センター

[〒266-0014 千葉県千葉市緑区大金沢町 180 番地 1]

1. 調査背景と目的

近年、関東東海地域や近畿地域において問題となっているスクミリンゴガイ（以下、本種）による水稻被害を抑えるため、防除上の諸課題を共有するとともに、各地域の実情に応じた本種防除体系を検討し、これら体系技術の有効性を検証する必要がある。

現在、千葉県において本種による大きな被害が発生している主な地域としては、九十九里沿岸の海匝地域、山武地域、長生地域、また内陸部に位置する千葉地域、印旛地域などが挙げられる。特に九十九里沿岸の3地域においては冬が比較的温暖であり（図1）、本種の越冬に好適な条件であることから、例年甚大な被害が発生しているものと考えられる。また、これらの地域の多くの水田においては、本種の初侵入から既に複数年が経過しており、根絶を目指すのが難しい段階にあると考えられるため、本種との共存を前提とした防除体系および適切な栽培管理方法の選定が必要である。加えて、千葉県においては、排水性の低い湿田が多いことが特徴として挙げられるため（農林水産省「農業生産基盤の整備状況について（平成30年3月）」、令和2年2月）、冬期耕耘による物理的な殺菌効果が他県での状況と比較して劣る可能性や、入水・落水管理が容易でなく石灰窒素による化学的防除の導入が難しい等、種々の問題が懸念される。そのため、既存の防除技術の効果を確認するとともに、千葉県の水田に適した手法への修正を検討する必要がある。

これらの前提を踏まえて、本課題では県内4地区の本種発生圃場において、地域の実情および個々の経営方針に見合う種々の防除技術を導入し、防除効果の実証を行うことを計画している。本稿では令和2年度に実施した取り組みについて報告する。

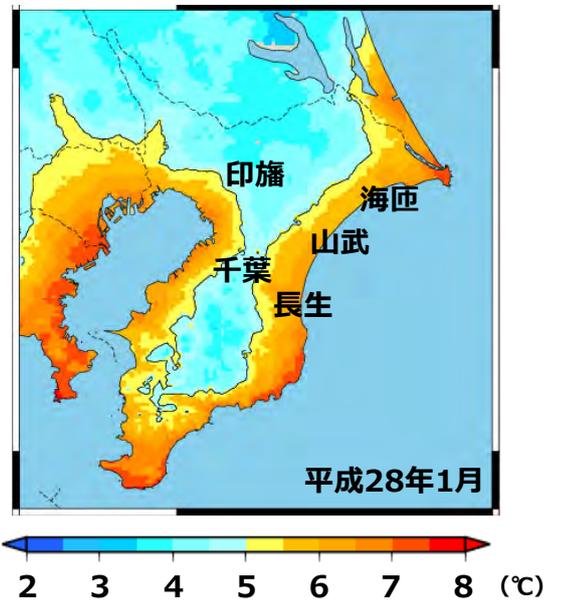


図1 千葉県の平均気温分布メッシュ

(平成28年1月、メッシュ農業気象データより)

2. 調査方法

(1) 地域の実情に応じたスクミリンゴガイ防除体系の設計

スクミリンゴガイによる大きな被害を受けている地域における課題等の整理や被害発生要因の分析等により、地域の抱える課題に応じた防除対策を検討し、農薬や耕種的な手法等を用いた実行可能な総合防除体系を設計した。

(2) 防除体系モデルの検証

(1) で設計した防除体系を実施し、本種に対する防除効果や被害抑制効果等を調査し、モデルの有効性・効率性を検証した。検証結果を踏まえ、地域の課題に応じた防除体系を検討する。

3. 調査結果

(1) 地域の実情に応じたスクミリンゴガイ防除体系の設計

千葉県ではほぼすべての水稻生産者が圃場において秋冬期に耕耘を行っているが、圃場の排水性、経営・労力コストおよび技術的な問題から、本種防除を意識した適期かつ丁寧な耕耘の実践には至っていない。他方、石灰窒素処理については、県内で被害が顕在化している地域では既に実践されているものの、水利権及び翌年度の施肥管理等の問題から実施可能な地区が限られる。これらの問題点を踏まえ、次のように防除対策を体系化した。

ア 耕耘については、経営および労力コストに照らして走行条件を設定し、地域および生産者ごとに実施可能な手法を実践する。

イ 収穫後の水管理が可能な圃場では、石灰窒素処理を行う。

ウ 田面の均平が取れておらず浅水管理が難しい圃場では、均平化を行う。

エ 移植前に貝密度低減が不十分な場合は、生産者と相談の上で薬剤散布を行う。

また、各地域における事前の聞き取り調査および被害調査の中で、同じ地域内での隣り合った圃場においても、被害程度が大きく異なる事例が散見されることが明らかとなった（写真 1）。このことから、本種の被害は地域として解決すべき問題であると同時に、個々の生産者による被害対策・管理状況によって抑制できる可能性が高いことが示唆されたため、体系化にあたっては、生産者ごとに慣行管理作業の実態を詳細に把握するよう留意した。



写真1 隣接する圃場において本種被害程度が大きく異なる事例

[左：甚被害圃場、右：少被害圃場]（令和2年6月、千葉県内某所 UAV 撮影）

（2）防除体系モデルの検証

前述の各地域が抱える問題点に対応し、本種防除技術の効果の再検証を行う必要や、千葉県に適した技術へと改変する必要があるため、次の化学的、耕種的、物理的防除の各手法について、効果の検証を行った。1）石灰窒素による化学的防除、2）秋冬期耕耘による碎土、3）秋冬期耕耘による物理的防除、4）浅水管理を効果的に導入するための田面均平化、5）定植前後の殺菌剤処理による化学的防除。なお、4）の効果検証および5）については次年度の実施を予定している。

1) 石灰窒素による化学的防除

※調査は千葉農業事務所および長生農業事務所が実施。

ア 実施圃場および実施時期

実施場所			圃場数	面積	実施時期（施用日）
千葉地域	千葉市	中央区南生実町	2筆	計 10a	令和2年10月15日
長生地域	一宮町	東浪見	1筆	計 30a	令和2年10月13日
	長生村	一松	2筆	計 20a	令和2年10月14日

イ 実施方法および実施結果

千葉地域：湛水した圃場内に手撒きにより石灰窒素 25kg/10a を施用した後、本種成貝 34～35 個体を封入した玉ねぎネットを水中に沈め、4～7 日後の生存・死亡を調査したところ、殺貝率は 20%程度にとどまった。石灰窒素施用時の気温・圃場内水温はともに 17℃。千葉市の平均気温及び降水量の推移は図 2 のとおり。

長生地域：湛水した圃場内に手撒き（一宮町）および背負式動力散布機（長生村）により石灰窒素 20kg/10a を施用した後、圃場内にプラスチック製の枠（50cm 四方）を設置し、枠内部に本種成貝 46～51 個体を放飼した。10 月 20 日に貝をバケツに回収し、10 月 26 日までの生存・死亡を調査した。結果、殺貝率は一宮町で 84.8%、長生村で 100%であった。また、両地区圃場において、死貝が浮いているのが確認できた。試験圃場近隣の地域の平均気温及び降水量の推移は図 3 のとおり。

図 2 千葉市における気温及び降水量（令和2年10月、アメダス）

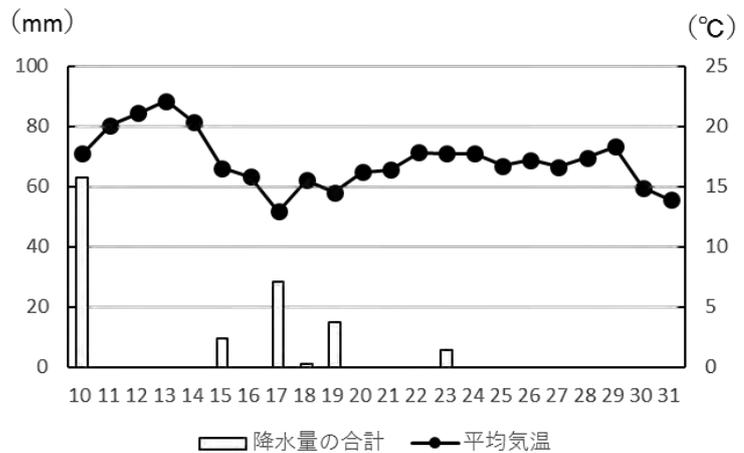
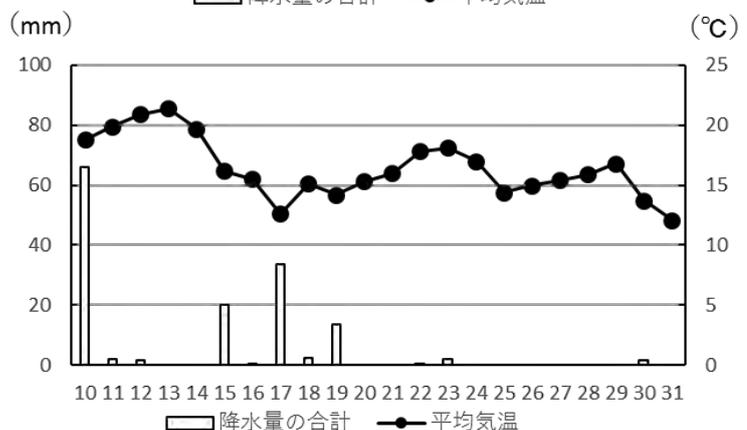


図 3 茂原市における気温及び降水量（令和2年10月、アメダス）



2) 収穫後1回目の秋冬期耕耘による碎土

ア 実施圃場および実施時期

実施場所			圃場数	面積	実施時期
千葉地域	千葉市	中央区南生実町	2筆	計 10a	令和2年12月15日
海匝地域	匝瑳市	春海	1筆	計 100a	令和2年12月7日
山武地域	大網白里市	北吉田	1筆	計 30a	令和2年11月11日

イ 実施方法および実施結果

各圃場の土壌条件、使用したトラクター、ロータリーの機種は表1、機械の設定および作業結果は表2のとおり。慣行の耕耘ではPTOギア設定で1速が採用されている場合が多く、これを2速に変更し、それに合わせた速度設定で作業することで碎土率（耕耘後の作土土壌で2cm目合の篩を通り抜けるものの重量%比）が増加する傾向が明らかとなった。なお、壤質砂土（LS）の匝瑳市の圃場においては、慣行で既にPTO2速の高回転耕が採用されており、慣行における碎土率が高く、作業速度をやや下げたことによる碎土率の増加は認められなかった。

大網白里市においては、国推奨（農林水産省消費・安全局植物防疫課「スクミリングガイ防除対策マニュアル（移植水稻）」,令和2年10月）の「浅い・高回転」の耕耘を採用したところ、田面の高低差がある場合は低い部分に刃が入らず、圃場内に耕耘ムラができる箇所があり、碎土率は期待されるほど高くなかった。また、浅い耕耘は水稻栽培管理上、硬盤を浅くしてしまうことが懸念され、栽培サイドから採用を控えたい旨の指摘があった。

なお、各生産者の経営規模にもよるが、「時速1kmを下回る作業速度での耕耘は、どれだけ殺菌効果が高くても、採用するのは非現実的である」との声が多かった。

表1 土壌条件及び使用機械の機種

場所	土壌条件			使用機械の機種	
	土性	含水率(%)	2番穂	トラクター	ロータリー
千葉市	CL・埴壤土	46.1	有	ヤンマーEF226	ヤンマーER216M (1.6m幅)
匝瑳市	LS・壤質砂土	23.1	有	クボタKL-27	ニプロSX-1608 (1.6m幅, 深耕)
大網白里市	SL・砂壤土	36.1	無	イセキ GEAS AT33	イセキWAY205 (2m幅)

表2 収穫後1回目の耕耘における機器設定および作業結果

場所	試験区 (慣行との違い)	作業機の設定			作業速度 (km/h)	耕耘深度 (cm)	砕土率 (%)
		PTO ギア	主変 速	副変 速			
千葉市	試験区 (高回転)	2速	2速	1速	1.1	13.5	68.3
	慣行区	1速	3速	2速	1.4	13.7	37.5
匝瑳市	試験区 (高回転+低速)	2速	1速 (オートマ)		1.38	10.5	71.0
	慣行区 (高回転)	2速	2速 (オートマ)		1.57	11.8	71.8
大網白 里市	試験区① (高回転+浅い)	2速	3速	中速	1.4	7.0	45.0
	試験区② (高回転)	2速	3速	中速	1.4	14.1	59.0
	慣行区	1速	6速	中速	2.6	13.3	42.0

3) 収穫後1回目の秋冬期耕耘による物理的防除

ア 実施圃場および実施時期

実施場所			圃場数	面積	実施時期
海匝地域	匝瑳市	春海	1筆	計100a	令和2年12月7日
山武地域	大網白里市	北吉田	1筆	計30a	令和2年11月11日

イ 実施方法および実施結果

試験2)の耕耘を実施した際、殻高を計測し、水性ペンキで着色、個体番号を付した本種成貝を田面下5cmの土中に埋設し、その上からトラクター耕耘することで殺貝効果の検証を行った。匝瑳市においては殻高35~37mmの貝を、大網白里市においては36~40、41~45、46~50mmの3段階のサイズの貝を供試した(写真2)。1区あたり0.25m²(50cm四方)の枠内に12~16個体を10cm間隔で埋設し、耕耘後の個体ごとの生存・死亡について記録した。貝の回収率は約95%であった。

匝瑳市では、殺貝率が慣行区(作業速度1.57km/h、PTO2速)において59.1%、試験区(作業速度1.38km/h、PTO2速)において45.8%となり、作業速度を下げたことによる殺貝率の上昇は認められなかった。



写真2 着色し埋設した本種成員（左）と土中への埋設の様子（右）

大網白里市では、耕耘の深さ（浅い、標準）と耕耘の粗さ（粗い＝低回転、細かい＝高回転）について、「標準の深さ×粗い耕耘（慣行）」「浅い×細かい耕耘」「標準の深さ×細かい耕耘」の3パターンの組み合わせを設定し、それぞれによる殺貝率を調査した。その結果、①供試したサイズの範囲では大きい貝ほど殺されやすいこと、②耕耘の深さは殺貝率にほとんど影響しないこと、③細かい耕耘ほど殺貝率が高くなることが明らかとなった（図4、EZR GLM AIC-stepwise）。

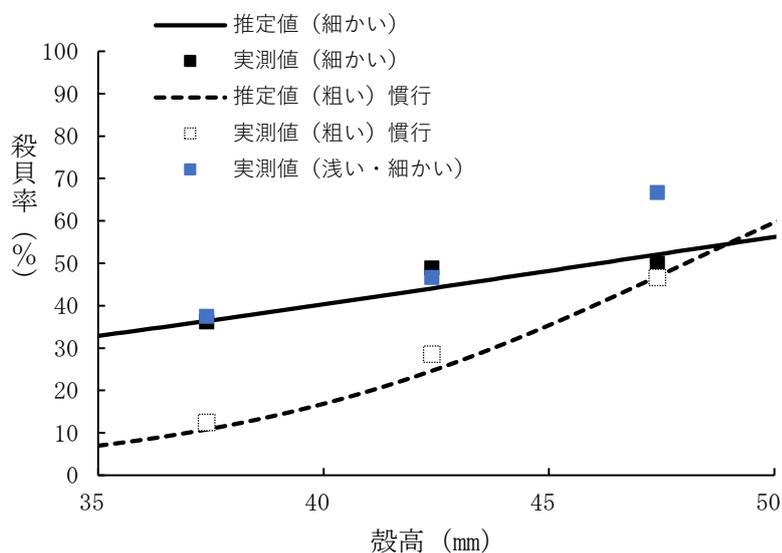


図4 収穫後1回目の種々の条件の耕耘によるサイズ別本種殺貝率（大網白里市）

砂地である匝瑳市の圃場では、特に殺貝率が高く、高い碎土率が殺貝率に反映されているものと考えられた。一方、大網白里市では、作業速度を落とし PTO 2 速で耕耘した場合、慣行に比べて碎土率、殺貝率ともに上昇したことから、細かい耕耘を心がけることによって一定の物理的な殺貝効果が期待出来るものと考えられた。

また、本試験において確認された死亡個体は、すべてロータリーの刃が直接具に当たったことで破碎されていたため、固まった土と一緒に耕起されることによる圧死は期待できないまでも、高回転の刃に直接当てることを狙った殺貝方法であれば、湿田の多い千葉県においても適用可能であることが示唆された。

大網白里市では引き続き、同じ圃場において、2回目以降の耕耘時の物理的な殺貝効果について調査を行い、土が軟らかくなった状態でロータリーの刃に当たる確率が上がり殺貝率が上昇するのか、クッションの効果で殺貝率が下がるのか、検証する予定である。

4) 浅水管理を効果的に導入するための田面均平化

ア 実施圃場および実施時期

実施場所			圃場数	面積	整地作業前 均平度測定	整地作業	整地作業後 均平度測定
山武地域	大網白里市	北横川	2筆	計 80a	令和2年 12月8日	令和3年 1月11日	— (今後実施)
		北吉田	1筆	計 30a	令和2年 12月3日	令和3年 1月20日	— (今後実施)
長生地域	茂原市	六ツ野	1筆	計 40a	令和2年 10月28日	令和2年 10月28,29日	令和2年 10月29日

イ 実施方法および実施結果

大網白里市の試験については、整地作業後の均平度測定が完了していないため、本稿では整地作業前の圃場の均平度測定結果を検討した。北横川の圃場では、収穫後2回目の耕耘後、RTK-GNSS測量とUAVによる航空写真撮影を組み合わせ、均平度の図示を試みた。対象圃場は、写真3に示す道路を挟んで隣接した2圃場だが、両圃場は管理者が異なり、令和2年度移植後の本種被害に大きな差があった。片方は少被害圃場（左）、もう一方は甚被害圃場（右）であった。



少被害圃場

甚被害圃場

写真3 道路を挟んで隣接した本種被害状況の異なる圃場

(令和2年5月27日、大網白里市北横川、山武農業事務所撮影)

UAV (PHANTOM 4 PRO V2.0、DJI JAPAN 株式会社製) により撮影した両圃場の航空写真ファイルに、RTK-GNSS 測量から得た標高情報を入力することによりオルソ画像として保存し、Q-GISにより田面の高低差20cmの範囲をグレースケールにより図示した(図5)。少被害圃場では全面が均一に耕耘されている一方で、甚被害圃場では耕耘にむらがあり、圃場の特定の部分の田面が低くなっていることが確認できた。さらに、収穫後の対象圃場の衛星写真(写真4)と照らし合わせたところ、田面が低い部分はコンバイン操作時の切り返しの跡と合致し、一般的な農作業管理時の癖によって、田面の高低差が生み出されている可能性が示唆された。なお、同じ生産者が管理する大網白里市北吉田の圃場においても、同様の傾向が見られた。このことを踏まえ、令和3年1月、図5をもとにトラクターバケットを用いた土の移動を行い、田面均平化を図った。今後、整地作業後の均平度測定を行い、高低差がどの程度解消されたか確認する予定である。

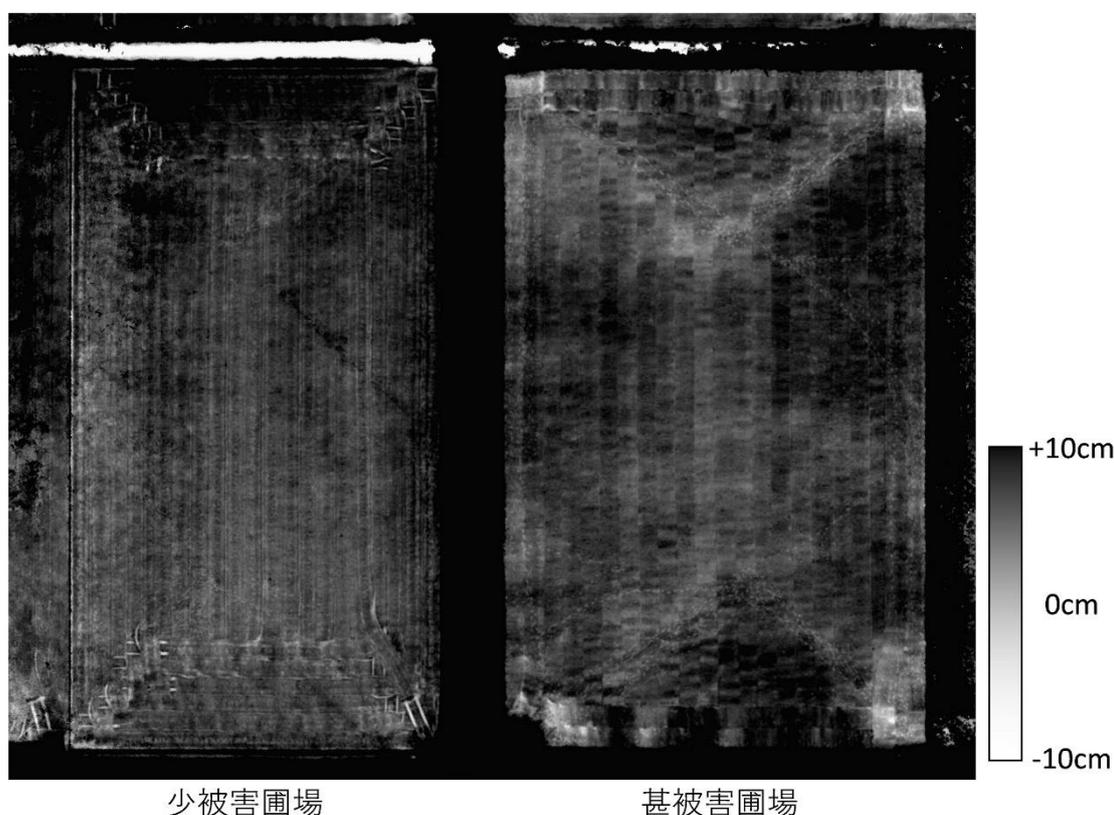


図5 RTK-GNSS と UAV 撮影のオルソ画像をもとにした耕耘後・整地作業前の田面高低差

[左：少被害圃場・3回耕耘済み、右：甚被害圃場・2回耕耘済み]

※少被害圃場の上部で田面が高いのは、意図的な土の移動によるもの(生産者談)。甚被害圃場では四隅、短辺から内側に向けたV字状の部分で田面が低くなっていることが分かる。また、上下方向の筋が見られ、1作業工程内でも高低差が出ていることが分かる。

(令和2年12月8日撮影、大網白里市北横川)

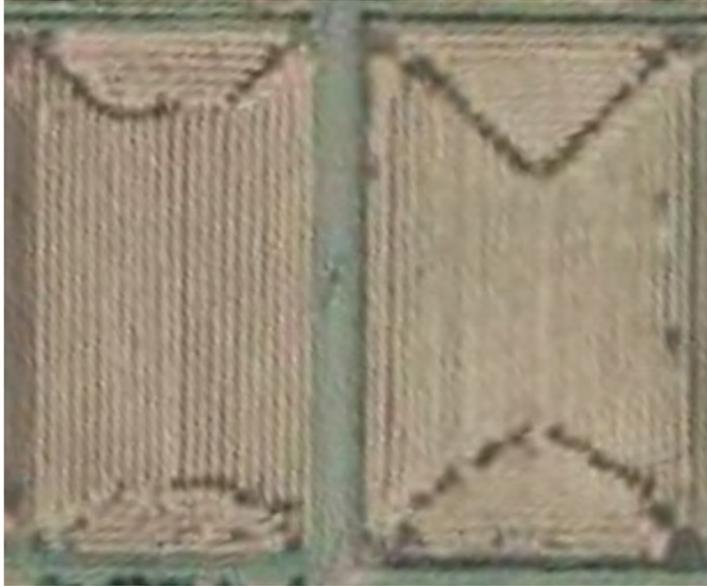


写真 4 収穫後の対象圃場の衛星写真

(平成 22 年 9 月 22 日撮影、大網白里市北横川、国土地理院オルソ画像)

茂原市においては、農業用ブルドーザ (D21PL-8、コマツ製) を用いて整地作業を実施し、作業前後の均平度の変化を確認した。整地作業前後において、UAV (Explore1、DJI JAPAN 株式会社製) により撮影した圃場の航空写真を 3 次元データ化 (EdgeBox、コマツ製)、解析することで田面高低差を可視化した (図 6)。その結果、圃場内の均平作業を実施した部分では、作業前と比べて基準面より高い赤い部分及び基準面より低い青い部分が減少、基準面となる緑の部分が増加し、均平度が改善されたことがわかった。

同時に、試験 3) と同様の方法で本種成貝を田面に埋設し、農業用ブルドーザによる貝の破碎効果の検証を行った。その結果、平均殺貝率は 13.6%であり、今回の試験条件下においては (含水率 33.2%)、農業用ブルドーザの踏圧による物理的防除効果はほとんど期待できないことが分かった。

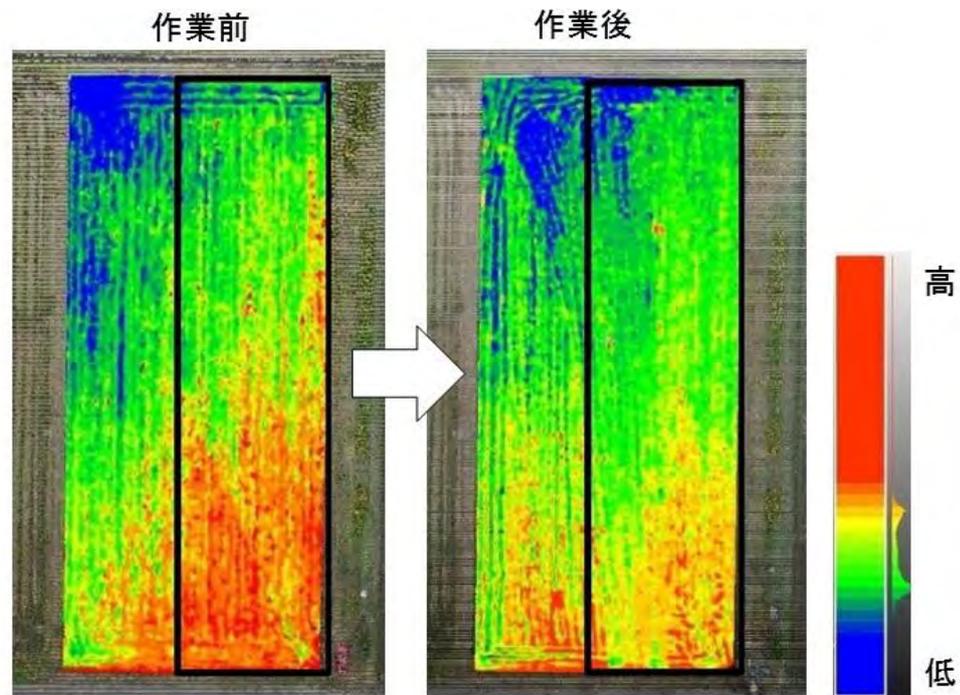


図6 農業用ブルドーザーによる整地作業前後の田面高低差

[左：作業前・令和2年10月28日撮影、右：作業後・令和2年10月29日撮影]
 ※高低差を色の変化で表しており、基準面は緑色、それよりも高い場合は赤色、低い場合は青色になっている。右写真の撮影時点では圃場全体の均平作業が完了しておらず、この時点で完了した部分を黒枠で示している。なお、均平化、航空写真撮影、データ処理・解析及び画像作成まで、一連の作業をコマツ社が実施。

(茂原市、コマツ社提供資料をもとに作成)

4. 考察

- (1) 石灰窒素による化学的防除は、しっかりと湛水状態を維持し、散布ムラが無いように石灰窒素を施用することで効果の向上が期待される。試験実施の上では、ネットに貝を封入して放飼する方法は適切でないことが示唆された。また、10月になると年によっては十分な水温が確保できない可能性もあるため、できれば収穫後なるべく早く、9月までに実施するのが望ましい。
- (2) 「しっかりと耕耘を実施している」と言う生産者でも、慣行（PTO 1速）で実施している場合が多く、それではほとんど殺菌効果が期待できないことが明らかとなった。本種発生圃場においては今後、PTO 2速以上での高回転ロータリー耕による物理的防除効果に期待が持たれる。
- (3) 田面均平を乱す原因として、コンバイン操作時の切り返しが田面の高低差を生み出す原因になる可能性が示唆された。通常の管理作業の見直しが本種被害の軽減や浅水管理の効果向上に貢献する可能性が高い。

5. 研修会等の開催

県全域の農業者や関係機関を対象として、以下のとおり、ジャンボタニシの発生生態に即した効果的な防除対策の習得や県及び市町村の取組紹介による防除対策の推進を目的とした研修会を開催した。

- (1) 日時 令和2年11月12日(木) 午後1時30分から午後5時まで
- (2) 場所 長生村文化会館ホール(千葉県長生郡長生村岩沼2119番地)
- (3) 名称 令和2年度ジャンボタニシ防除対策研修会
- (4) 参加者 計251名

(農業者等160、JA関係者13、市町村関係者25、県関係者38、国関係者4、その他11)

6. 今後の課題

- 1) 収穫後2回目の耕耘による物理的防除効果の検証(年度内急務)
- 2) 移植前後の殺菌剤処理による化学的防除効果の検証(移植1か月後)
- 3) 均平化および高回転ロータリー耕を実施した圃場における発生・被害程度の確認および前年比較による本種防除効果の検証(移植1か月後)

7. 成果の公表および特許

- 1) 清水 健 「スクミリングガイ水稻被害対策へのスマート農業技術の活用」 第2回スマート農業のためのリモートセンシング技術に関する研究会、令和3年2月6日、千葉大学

関東地域におけるスクミリンゴガイの総合防除体系の検討（２） （追加データ反映版）

吉田 誠・高橋恭一・北川高弘・木村仁美

神奈川県農業技術センター

[〒259-1204 平塚市上吉沢 1617]

1. 調査背景と目的

近年、関東東海地域や近畿地域において問題となっているスクミリンゴガイによる被害を抑えるために、防除上の諸課題を共有するとともに、地域の実情に応じたスクミリンゴガイ防除体系を検討し、これら体系技術の有効性を検証する。本課題では、県内 2 地区における本種発生ほ場において、地域の実情に見合う防除技術を設計・導入する。

2. 調査方法

1) 地域の実情に応じたスクミリンゴガイ防除体系の設計

ア 実証地域

ア) 平塚市豊田地区 4 生産者、延べ 21 区

イ) 伊勢原市大田地区 1 生産者、1 区

イ 区的设计

ア) 平塚市豊田地区

生産者①

区	区名	処理内容		
		令和 2 年度 耕うん	令和 3 年度 水管理 取水口ネット	
1 区	耕うん 2 回+浅水+ネット	冬期耕うん 2 回	浅水管理	設置
2 区	耕うん 2 回+浅水	冬期耕うん 2 回	浅水管理	なし
3 区	耕うん 2 回+ネット	冬期耕うん 2 回	慣行	設置
4 区	耕うん 2 回	冬期耕うん 2 回	慣行	なし
5 区	耕うん 1 回+浅水+ネット	冬期耕うん 1 回	浅水管理	設置
6 区	耕うん 1 回+浅水	冬期耕うん 1 回	浅水管理	なし
7 区	耕うん 1 回+ネット	冬期耕うん 1 回	慣行	設置
8 区	耕うん 1 回	冬期耕うん 1 回	慣行	なし

生産者②

区	区名	処理内容		
		令和2年度	令和3年度	
		耕うん	水管理	取水口ネット
1区	耕うん2回+浅水+ネット	冬期耕うん2回	浅水管理	設置
2区	耕うん2回+浅水	冬期耕うん2回	浅水管理	なし
3区	耕うん2回+ネット	冬期耕うん2回	慣行	設置
4区	耕うん2回	冬期耕うん2回	慣行	なし
5区	耕うん1回+浅水	冬期耕うん1回	浅水管理	なし

生産者③

区	区名	処理内容		
		令和2年度	令和3年度	
		耕うん	水管理	取水口ネット
1区	耕うん2回+浅水+ネット	秋期耕うん+冬期耕うん	浅水管理	設置
2区	耕うん2回+浅水	秋期耕うん+冬期耕うん	浅水管理	なし
3区	耕うん2回+ネット	秋期耕うん+冬期耕うん	慣行	設置
4区	耕うん1回+ネット	冬期耕うん1回	慣行	設置
5区	耕うん1回	冬期耕うん1回	慣行	なし

生産者④

区	区名	処理内容		
		令和2年度	令和3年度	
		耕うん	水管理	取水口ネット
1区	耕うん2回+浅水+ネット	冬期耕うん2回	浅水管理	設置
2区	耕うん2回+浅水	冬期耕うん2回	浅水管理	なし
3区	慣行	なし	慣行	なし

イ) 伊勢原市大田地区

区名	処理内容		
	令和2年度	令和3年度	
	耕うん	水管理	取水口ネット
耕うん2回+浅水+ネット	秋期耕うん+冬期耕うん	浅水管理	設置

ウ スクミリンゴガイ個体数調査

水口付近1㎡、6cm深までの作土を採取し、殻高1.5cm以上の成貝数（生きている貝の数）、死貝数を調査した。

平塚市豊田地区の生産者①の8ほ場と、伊勢原市大田地区1ほ場を対象とした。なお、平塚市の生産者②～④の3生産者については、移植前後2回見取り調査を実施することとした。

ア) 平塚市豊田地区 (生産者①)

- ・ 耕うん：令和2年12月4日、令和3年1月20、21日
- ・ 作土採取日：令和2年12月21日

イ) 伊勢原市大田地区

- ・ 耕うん：令和2年11月17日、令和3年1月21日
- ・ 作土採取日：令和2年12月24日

エ ほ場温度調査

ア) 調査地点：平塚市豊田地区の生産者①と伊勢原市大田地区の2か所

イ) 調査位置：作土地表温度及び作土中温度 (6cm 深)

ウ) 計測期間：令和2年12月21日～

エ) 使用機器：ボタン型温度データロガー「サーモクロンGタイプ」、計測間隔5分

2) 防除体系モデルの検証

令和3年3月現在、検証中

3. 調査結果

1) 地域の実情に応じたスクミリングガイ防除体系の設計

ア スクミリングガイ個体数調査結果

ア) 平塚市豊田地区 (生産者①)

区	区名	作土採取時期	調査結果		
			成貝数 (個/m ²)	死貝数 (個/m ²)	死貝率 (%)
1区	耕うん2回+浅水+ネット	耕うん1回目後、2回目前	9	15	62.5
2区	耕うん2回+浅水	耕うん1回目後、2回目前	2	3	60.0
3区	耕うん2回+ネット	耕うん1回目後、2回目前	7	12	63.8
4区	耕うん2回	耕うん1回目後、2回目前	0	3	100.0
5区	耕うん1回+浅水+ネット	耕うん前	12	6	33.3
6区	耕うん1回+浅水	耕うん前	12	8	40.0
7区	耕うん1回+ネット	耕うん前	7	9	56.3
8区	耕うん1回	耕うん前	7	5	41.7

※ 1～4区：耕うん前の作土採取未実施

イ) 伊勢原市大田地区

区名	作土採取時期	調査結果		
		成貝数 (個/m ²)	死貝数 (個/m ²)	死貝率 (%)
耕うん2回+浅水+ネット	耕うん1回目後、2回目前	2	15	88.3

※ 耕うん前の作土採取未実施

イ ほ場温度調査結果

調査地点	調査位置	調査期間	最低温度 (°C)	積算温度 (°C・日)		
				-5°C以下	0°C以下	10°C以下
平塚市豊田地区	地表	R2.12.21~R3.3.4	-12.0	-25.1	-60.9	402.9
	6 cm深	R2.12.24~R3.3.4	-8.0	-5.6	-13.4	248.7
伊勢原市大田地区	地表	R2.12.21~R3.3.4	-10.5	-23.3	-68.8	434.4
	6 cm深	R2.12.21~R3.3.4	0.0	0	0	274.6

2) 防除体系モデルの検証

ア スクミリングガイ個体数調査結果

- ・殻高 1.5cm 以上の貝は 3~24 個/m²、うち死貝数は 3~15 個/m²だった。
- ・死貝は、耕うんによる破壊であった。
- ・死貝率は、耕うんした区が未耕うん区と比べ、やや高かった。

イ 耕うん作業の記録

研修会等で活用する指導資料作成のため、伊勢原市大田地区で令和 3 年 1 月 21 日に実施した冬期耕うん作業をビデオで記録した。

- ・ほ場面積：15 a
- ・作業時間：45 分、ロータリー回転数：800rpm、時速約 1km/h、耕うん深約 10cm

ウ その他の処理の検証について

令和 3 年度にスクミリングガイ発生程度及び被害程度を調査し、耕うん・浅水管理・取水口ネット設置の効果について検証する。

3) 研修会等の開催

実証地域では座学及び試験ほ場巡回検討による技術講習会と生産者情報交換会を計画していたが、新型コロナウイルス感染拡大防止のため中止した。なお、新型コロナウイルス感染症緊急事態宣言の発令以前に県内各地域で実施した水稻栽培講習会で現地実証を紹介し、処理内容を実践するように指導した。

4. 考察

耕うんによる越冬個体の削減については、死貝率は耕うんした区が未耕うん区と比べやや高かったことから効果があることが示唆された。今後、春期入水前の掘り取りによるスクミリングガイ個体数調査結果により検証する。

5. 今後の課題

令和3年度に、浅水管理及び取水口ネット設置と、スクミリンゴガイ発生程度及び被害程度を調査し、各処理の効果を検証した後、本県における防除体系モデルを作成する。

スクミリンゴガイ個体数調査は労力が大きいため、より簡便な調査方法の構築が課題である。

6. 成果の公表及び特許

別添資料



写真1 平塚市豊田地区 作土採取 (12/24)



写真2 平塚市豊田地区 作土採取 (12/24)



写真3 平塚市豊田地区 地表 (12/24)



写真4 平塚市豊田地区 用水路 (12/24)



写真5 伊勢原市大田地区 耕うん (1/21)



写真6 伊勢原市大田地区 耕うん (1/21)



写真7 伊勢原市大田地区 耕うん後 (1/21)



写真8 伊勢原市大田地区 地表 (1/21)

東海地域におけるスクミリンゴガイの総合防除体系の検討（1） （追加データ反映版）

藤田智美

愛知県農業総合試験場

[〒480-1193 愛知県長久手市岩作三ヶ峯 1-1]

1. 調査背景と目的

近年、関東東海地域や近畿地域において問題となっているスクミリンゴガイによる被害を抑えるために、防除上の諸課題を共有するとともに、地域の実情に応じたスクミリンゴガイ防除体系を検討し、これら体系技術の有効性を検証する。本課題では、愛知県内4地域において、石灰窒素散布及び冬季耕耘の有効性を検証した。

2. 調査方法

1) 地域の実情に応じたスクミリンゴガイ防除体系の設計

スクミリンゴガイによる大きな被害を受けている地域で、当該地域の県農林水産事務所農業改良普及課の担当者を通じて、生産者や生産者団体から防除対策の実施状況や地域が抱える課題等を聞き取り把握した。各地域の抱える課題に応じた防除対策を検討し、各地域ごとに農薬や耕種的な手法等を用いた実行可能な防除体系を設計し、防除体系モデルとした。

2) 防除体系モデルの検証

表1の地域・圃場において1)で設計した防除体系モデルにおける秋冬期の防除技術を実施し、本種に対する防除効果を調査してモデルの有効性を検証した。検証結果を踏まえ、地域の課題に応じた防除体系を作成する。

表1 調査実施地域及び実証内容

地域	実証地区	ほ場数	面積	実証内容等
尾張①	丹羽郡大口町	6～10筆程度	150a	R2 冬季耕耘（回数の違いによる差（3,4回）） R3 薬剤散布（石灰窒素）
尾張②	小牧市	3～5筆程度	70a	R2 冬季耕耘（回数の違いによる差（3,4回）） R3 薬剤散布（石灰窒素）
海部	弥富市鍋田町 海部郡飛島村	10筆程度	約3ha	R2 石灰窒素散布（処理の有無） ※別途、効果検証のための無散布ほ場が同程度 R3 薬剤散布（スクミノン）
西三河	西尾市一色町 （大岡新田地区）	10筆程度	約4ha	R2 石灰窒素散布（処理の有無） （地区内の無散布ほ場との比較） R3 薬剤散布（スクミノン）
東三河	豊川市長沢町	16～20筆程度	2.4ha	R2 冬季耕耘（方法の違いによる差） R3 薬剤散布（ジャンボタニシくん）

3. 調査結果

1) 地域の実情に応じたスクミリンゴガイ防除体系の設計

各地域の実情に応じた防除体系として取り組む防除技術及び、防除体系を設計するにあたり勘案すべき地域の特徴等を表2に示す。

表2 各地域で取り組む防除対策技術及び地域の特徴等

地域	実証地区	防除対策（下線は実証で取り組むもの）		地域の特徴等
		秋冬期	春期（移植時、移植後）	
尾張①	丹羽郡大口町	<u>冬季耕耘</u>	<u>石灰窒素施用</u> 薬剤散布（スクミノン）	遅い作型中心（あいちのかおり） 大面積を受託するオペによる耕作が中心 （作業効率を下げる対応は難しい） 用水は5月以降通水、6月上旬頃に移植
尾張②	小牧市	<u>冬季耕耘</u>	<u>石灰窒素施用</u> 薬剤散布（スクミノン）	遅い作型中心（あいちのかおり） 大面積を受託するオペによる耕作が中心 （作業効率を下げる対応は難しい） 都市近郊で住宅地や工場等と田畑が混在 用水は5月以降通水、6月上旬頃に移植
海部	弥富市鍋田町、 海部郡飛鳥村	<u>石灰窒素施用</u> <u>冬季耕耘</u>	<u>薬剤散布（スクミノン）</u> （石灰窒素施用）	早い作型中心（あきたこまち、コシヒカリ） 大面積を受託するオペによる耕作が中心 （作業効率を下げる対応は難しい） ブロックローテーションは地域の一部で実施 用水はパイプライン（冬は管理の通水のみ）
西三河	西尾市一色町 （大岡新田地区）	<u>石灰窒素施用</u> <u>冬季耕耘</u>	<u>薬剤散布（スクミノン）</u>	早い作型中心（あきたこまち、コシヒカリ） 大面積を受託するオペによる耕作が中心 ブロックローテーション（低湿地等一部除く） 用水は8月中旬まで通水（川からの引き用水）
東三河	豊川市長沢町	<u>冬季耕耘</u>	<u>薬剤散布（ジャンボたにしくん）</u> 浅水管理	中山間地域で1ほ場の規模は小さい 全量有機肥料減農薬栽培 用水は主に山からの沢水

※ブロックローテーションは水稻→小麦→大豆を2年3作で実施

2) 防除体系モデルの検証

ア 石灰窒素施用の殺貝効果

ア) 海部（弥富市）

- ・試験場所 弥富市鍋田町
- ・施用時期 11月中旬
- ・施用量 30 kg/10a
- ・調査日 令和3年2月5日
- ・調査方法 水尻付近1㎡の個体数を調査

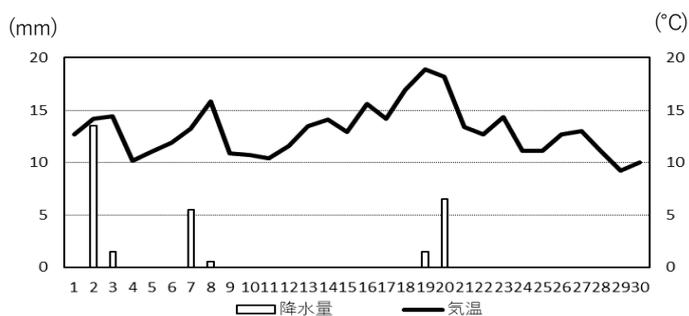


図1 調査地点における気温及び降水量
(令和2年11月 アメダス地点：愛西)

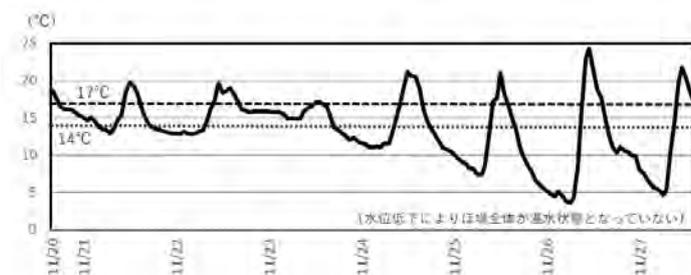


図2 調査地点（弥富①）における水温（令和2年11月 弥富市）

表3 スクミリングガイ死貝率に対する石灰窒素施用の効果（弥富市）

調査地点	石灰窒素施用		殻高1.5cm以上		殻高1.5cm未満		掘り取り貝数 合計	死貝率 死貝数/掘取貝数合計	死貝率 地表面・地中計
			生貝数	死貝数	生貝数	死貝数			
弥富①	有	地表面	0	4	0	0	4	100.0	100.0
		地中	0	20	0	3	23	100.0	
	無	地表面	0	3	0	0	3	100.0	81.8
		地中	4	13	2	11	30	80.0	
弥富②	有	地表面	0	1	0	1	2	100.0	100.0
		地中	0	6	0	1	7	100.0	
	無	地表面	1	4	0	2	7	85.7	89.5
		地中	1	7	0	4	12	91.7	

イ) 西三河（西尾市）

- ・調査場所 西尾市一色町
- ・施用時期 10月上旬
- ・施用量 30 kg/10a
- ・調査日 令和2年10月20日
- ・調査方法 水尻付近1㎡の個体数を調査

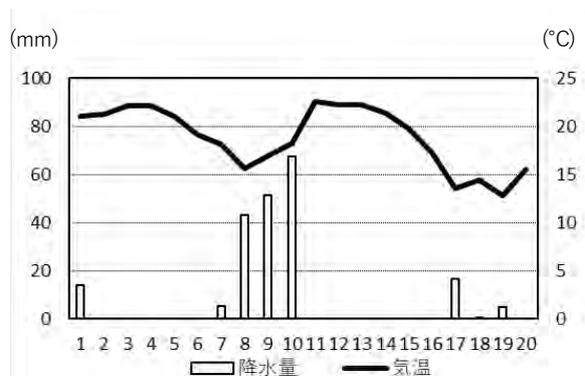


図2 調査地点における気温及び降水量
(令和2年10月 アメダス地点：蒲郡)

表4 スクミリングガイ死貝率に対する石灰窒素施用の効果（西尾市）

調査区	殻高1.5cm以上		殻高1.5cm未満		掘り取り貝数 合計	死貝率 死貝数/掘取貝数合計
	生貝数	死貝数	生貝数	死貝数		
石灰窒素散布あり	0	83	0	4	87	100%
石灰窒素散布なし(西)	37	2	2	0	41	5%
石灰窒素散布なし(東)	30	0	5	1	36	3%

イ 冬季耕耘の殺貝効果

秋冬期に行われる耕耘作業について、耕耘回数あるいは速度及び PTO 回転数を異なる条件とした場合の殺貝効果について比較した。殺貝効果の評価にあたっては、耕耘により「地表面に出た個体」及び「地中に埋もれていた個体のうち傷ありの個体」を「耕耘の影響を受けた個体」とし、死貝とみなした。

小牧市及び豊川市は埋設調査法で行った。水路で捕獲した殻高2cm程度のスクミリングガイを白

色ラッカースプレーで着色し、冷凍保存した個体を供試した。ほ場では1区あたり0.25 m² (50cm四方) に直径約4cm、深さ約6cmの穴を30個(5×6)開け、各穴に貝を埋設した(図3)。



図3 貝の埋設状況



図4 耕耘により破壊された貝

ア) 尾張(小牧市)

収穫後1回目の耕耘において通常速度による通常耕耘と低速でPTO回転数を上げた設定による防除耕耘で、埋設調査法により殺貝効果を比較した(図4)。調査は通常耕耘、防除耕耘とも各3反復行った。

- ・調査月日：令和3年1月21日
- ・調査場所：小牧市藤島町 水稻ほ場(収穫後水田)
- ・トラクター：イセキTJV75(75馬力)
ロータリー：ニプログランドローターSKL2400-OL 幅240cm
- ・作土深：耕起前 17.4cm、耕起後(通常) 20.8cm、(防除) 20.6cm
- ・土壌分類：細粒質普通灰色低地土(F3z1t1)、土性：CL(埴壤土)、含水率：53.8%
- ・耕耘状況：通常耕耘区、防除耕耘区とも収穫後1回目の耕耘
〔通常〕 走行速度 2.8km/h、PTO 回転数 340rpm
〔防除〕 走行速度 1.7km/h、PTO 回転数 650rpm

表5 通常耕耘によるスクミリングガイ殺貝効果(小牧市)(埋設調査法)

通常耕耘	①	②	③	計	
地表面に出た個体	6	5	2	13	16.0%
うち傷あり	2	1	1	4	4.9%
傷なし	4	4	1	9	11.1%
地中に埋もれていた個体	21	22	25	68	84.0%
うち傷あり	5	8	8	21	25.9%
傷なし	16	14	17	47	58.0%
回収した個体数	27	27	27	81	

※割合は四捨五入の関係で計と合わないことがある。

耕耘の影響を受けなかった個体 58.0%
耕耘の影響を受けた個体 42.0%

表6 防除耕耘によるスクミリンゴガイ殺貝効果（小牧市）（埋設調査法）

防除耕耘	①	②	③	計	
地表面に出た個体	5	0	2	7	8.5%
うち傷あり	4	0	1	5	6.1%
傷なし	1	0	1	2	2.4%
地中に埋もれていた個体	22	27	26	75	91.5%
うち傷あり	9	11	9	29	35.4%
傷なし	13	16	17	46	56.1%
回収した個体数	27	27	28	82	

※割合は四捨五入の関係で計と合わないことがある。

耕耘の影響を受けなかった個体 56.1%

耕耘の影響を受けた個体 43.9%

イ) 尾張（大口町）

秋冬期に行われる耕耘作業の回数の違いが殺貝効果に与える影響を検討した。地域慣行は耕耘3回で12月下旬、2月中旬、3月中～下旬、試験区は1月中旬に1回加えて計4回耕起した。調査は1月中旬の耕耘前後に、試験区で行った。ほ場の四隅に1㎡の区画を設け、各区画（①～④）について調査した。12月下旬の耕耘で地表面に出ている個体数を調査した後にその個体を除去し、各耕耘作業後に地表面に出た個体数及び掘取調査を行った。

- ・調査月日：令和3年1月18日
- ・調査場所：丹羽郡大口町上小口 水稻ほ場（収穫後水田）
- ・トラクター：ヤンマーJOHN DEERE EG97（97馬力）
ロータリー：小橋工業ツーウェイローターFTV240 幅240cm
- ・作土深：耕起前 19.6cm、耕起後 22.8cm
- ・土壌分類：細粒質地下水型疑似グライ土（H2a4t1）、土性：L（壤土）、含水率：28.9%
- ・耕耘状況：収穫後2回目の耕耘（1回目は12月下旬）

走行速度 2.6km/h、PTO回転数 480rpm

表7 耕耘によるスクミリンゴガイ殺貝効果（大口町）

耕耘4回区	①	②	③	④	計	
地表面に出た個体（耕起前）	4	4	1	5	14	41.2%
地表面に出た個体（耕起後）	0	0	0	0	0	0.0%
うち傷あり	—	—	—	—	0	0.0%
傷なし	—	—	—	—	0	0.0%
地中に埋もれていた個体	5	7	6	2	20	58.8%
うち傷あり	5	4	1	1	11	32.4%
傷なし	0	3	5	1	9	26.5%
回収した個体数	9	11	7	7	34	

※割合は四捨五入の関係で計と合わないことがある。

耕耘の影響を受けなかった個体 26.5%

耕耘の影響を受けた個体 73.5%

ウ) 東三河（豊川市）

通常速度による通常耕耘と、低速で PTO 回転数を上げた設定による防除耕耘で埋設調査法により殺貝効果を比較した。調査は通常耕耘、防除耕耘とも各 3 反復行った。

- ・調査月日：令和 3 年 1 月 15 日
- ・調査場所：豊川市長沢町 水稲ほ場（収穫後水田）
- ・トラクター：ヤンマー AF326（26 馬力）
ロータリー：ヤンマー R316M 幅 160cm
- ・作土深：耕起前 15.3cm、耕起後 12.5cm
- ・土壌分類：礫質普通灰色低地土（F3z1p2）、土性：CL（埴壤土）、含水率：46.7%
- ・耕耘状況：通常耕耘区、防除耕耘区とも収穫後 1 回目の耕耘
〔通常〕 走行速度 0.75km/h、PTO 回転数 568rpm
〔防除〕 走行速度 0.40km/h、PTO 回転数 784rpm

表 8 通常耕耘によるスクミリングガイ殺貝効果（豊川市）（埋設調査法）

通常耕耘	①	②	③	計	
地表面に出た個体	5	4	4	13	15.5%
うち傷あり	4	0	4	8	9.5%
傷なし	1	4	0	5	6.0%
地中に埋もれていた個体	22	25	24	71	84.5%
うち傷あり	11	3	4	18	21.4%
傷なし	11	22	20	53	63.1%
回収した個体数	27	29	28	84	

耕耘の影響を受けなかった個体 63.1% ※割合は四捨五入の関係で計と合わないことがある。
耕耘の影響を受けた個体 36.9%

表 9 防除耕耘によるスクミリングガイ殺貝効果（豊川市）（埋設調査法）

防除耕耘	①	②	③	計	
地表面に出た個体	5	3	2	10	12.3%
うち傷あり	4	1	4	9	11.1%
傷なし	3	2	1	6	7.4%
地中に埋もれていた個体	24	24	23	71	87.7%
うち傷あり	14	12	13	39	48.1%
傷なし	10	12	10	32	39.5%
回収した個体数	29	27	25	81	

耕耘の影響を受けなかった個体 39.5% ※割合は四捨五入の関係で計と合わないことがある。
耕耘の影響を受けた個体 60.5%

3) 研修会等の開催

地区	時期 (具体的に)	内容	内容詳細 (具体的に)	対象	人数	講師
尾張① (小牧)	1/7,8	技術講習会 (チラシ利用) (地域ごとに4回)	水稲栽培層説明会 (JA尾張中央主催) での冬季 及び移植時対策についての説明 (チラシ利用)	水稲栽培者 (JA組合員)	約70	農業改良普及課職員
尾張② (大口)	12/22	技術講習会 (チラシ利用)	実証取り組み内容の紹介とスクミリングガイの 生態及び防除法についての説明	実証試験実施法人従業員	12	農業改良普及課職員
海部	3/15	生産者情報交流会 (チラシ利用)	実証取り組み内容の紹介 (中間報告) 及び移植 時対策についての説明	受託部会員	12	農業改良普及課職員
西三河	10/6 10/12	技術講習会 (マニュアル利用) 技術講習会 (マニュアル利用)	実証内容の説明 (石灰窒素、冬季耕耘等) 同上	農作業受託部会員	8 約30	農業改良普及課職員
東三河	1/15	技術講習会 (実証試験時)	冬季耕耘実証試験時に、速度及びPTO回転の違 いによる耕耘状況の差や効果等について説明	実証試験実施生産組合員	約10	農業改良普及課職員

4. 考察

1) 石灰窒素施用の殺貝効果

弥富市の調査では、2地点4ほ場とも通常の作業である冬季の複数回耕耘の後に行っており、物理的な破壊や寒さの影響で死亡した個体が含まれると考えられる。無施用で80%以上の死貝率となっているが、ほ場内に貝が生存しており、冬季耕耘のみでは不十分であった。一方、石灰窒素施用した場合の死貝率は2地点とも100%となった。今回の試験では、事業上11月中旬施用となったが、降雨により水量が確保でき、気温が高めに推移したことからある程度殺貝効果が得られたと考えられる。当該地域は基本的に8月中旬以降用水が利用できないため雨水利用となるが、ほ場内の水量が確保できれば十分な効果が期待できると考えられる。石灰窒素施用と冬季の耕耘ではほ場内の生存貝数は大幅に減らせるが、スクミリングガイが水路等から水田に侵入する可能性があり、周辺水路の対策や他の防除技術と組み合わせることが必要であると考えられる。

西尾市の試験では、石灰窒素施用区の死貝率は100%であった。当該地域は8月中旬以降用水が利用できないため雨水利用となるが、10月中旬の降雨によりほ場内に施用可能な水量が確保できたことにより、十分な殺貝効果が得られたと考えられる。当該地域は8月中に収穫が終了するため石灰窒素施用は9月から実施可能であり、この時期は効果の発現可能な温度及び秋雨や台風等で十分な水量が確保できると考えられることから、スクミリングガイ対策に有効な手段である。しかし、水路の水中に大量のスクミリングガイの生息が冬季にも確認されており、入水時に侵入すると考えられることから、移植時の対策は必須である。

2) 冬季耕耘の殺貝効果

小牧市の試験では、収穫後1回目の耕耘での通常の走行速度3.0km/h、PTO回転数340rpmを通常耕耘、防除耕耘として走行速度1.8km/h、PTO回転数650rpmの2条件で殺貝効果を比較した。耕耘の影響を受けた個体(地表面に出た個体及び埋もれているが傷のついた個体)と影響を受けなかった個体の割合は、通常耕耘と防除耕耘でほとんど変わらなかった。通常耕耘、防除耕耘で耕耘の影響を受けた個体は、それぞれ42.0%、43.9%と半数以下であった。これは使用したロータリーがすき込み性能の高いタイプであり、細かく碎土されにくいことが一因ではないかと考えられる。生産者によれば2回目以降の耕耘では今回の通常耕耘より速い

4~5km/h 程度となるが、作業効率上速度を落とすことは困難である。耕起は4回が基本であることを勘案すると、それぞれの耕耘である程度の割合で殺菌効果が得られれば、ほ場内の個体数はある程度は低減させることができると考えられる。しかしながら被害低減のためには、他に主となる防除対策と組み合わせることが必要である。

大口町の試験では、1月中旬の試験時の耕耘（当該ほ場2回目の耕耘）の前に行った調査では、当該ほ場における1回目となる12月下旬の耕耘で地表面に出たと思われる個体が見られ、全て死貝であった。また、試験時の耕耘後に地表面に出た個体はなかったが、地中に埋もれた貝のうち半数近くが傷ついており、厳寒期の耕耘である程度個体数を減らすことが期待できる。耕耘を複数回行うことである程度の効果が得られると考えられるが、傷つかずに埋め込まれた貝もあり、他に主となる防除対策と組み合わせることが必要である。

豊川市の試験では、通常耕耘を走行速度 0.75km/h、PTO 回転数 568rpm とし、防除耕耘を走行速度 0.40km/h、PTO 回転数 784rpm と設定した。耕耘の影響を受けた個体は通常耕耘区で 36.9%、防除耕耘区では 60.5%と大きく差があった。通常耕耘でも相当作業スピードは遅く、防除耕耘は現実的でないとの生産者からの声があるが、被害の大きいほ場については、防除耕耘による個体数の減少は効果的であると考えられる。しかし、他の防除技術との組合せは必要である。

5. 今後の課題

移植期以降の防除対策の検討。

秋冬期及び移植期以降の複数の対策の組合せによる効果の検討及び地域ごとの防除体系の検討。

6. 成果の公表及び特許

各地域での講習会等による周知。

東海地域におけるスクミリンゴガイの総合防除体系の検討（2）

西野 実

三重県農業研究所

[〒515-2316 三重県松阪市嬉野川北町 530]

1. 調査背景と目的

近年、関東東海地域や近畿地域において問題となっているスクミリンゴガイによる被害を抑えるために、防除上の諸課題を共有するとともに、地域の実情に応じたスクミリンゴガイ防除体系を検討し、これら体系技術の有効性を検証する。本課題では、三重県の4月移植水稻および5月移植水稻を対象に、冬期耕起＋農薬散布（粒剤もしくは石灰窒素）＋浅水管理による体系防除の効果の実証を行う。本年度は三重県内の地域の実情に応じたスクミリンゴガイ防除体系の設計を行うとともに、実証のための事前調査と冬期の管理作業を開始した。

2. 調査方法

1) 地域の実情に応じたスクミリンゴガイ防除体系の設計

スクミリンゴガイによる大きな被害を受けている地域の生産者や生産者団体・法人から防除対策の実施状況や地域が抱える課題等を聴取した。聴き取った内容をもとに課題の整理を行い、実証の事前調査結果も踏まえて被害発生要因を分析した。そして「スクミリンゴガイ防除対策マニュアル（移植水稻）」で紹介されている防除メニューから地域の抱える課題に応じた防除対策を抽出して、実行可能な防除体系モデルを決定した。

2) 防除体系モデルの検証

防除体系モデルの検証を行うための実証地区を下記のとおり設置した。防除体系モデルの実証を開始した。現段階では冬期耕起を中心にほ場の均平化を実施した。

表1 実証地区と実証内容

実証地区名	実証面積	実証内容
四日市	約5ha	R2年度 早期：冬期耕起、ほ場の均平化 R3年度 早期：薬剤散布、浅水管理、石灰窒素、水口へのネット設置
松阪	約5ha	R2年度 早期：冬期耕起、ほ場の均平化 普通期：冬期耕起 R3年度 早期：薬剤散布、浅水管理 普通期：石灰窒素、薬剤散布、浅水管理 ダイズ後：水口へのネット設置

調査項目：

① ほ場の状況

実証区域内のほ場の作付け履歴は生産者等からの聴き取りにより把握した。土性、作土深、土壌硬度については常法により把握した。ただし土壌硬度は耕起前には測定できなかった。田面の高低差については、ドローンからのセンシングにより計測した。

② 作業の状況

冬期耕起の実施状況（作業日数・時間、トラクターの設定（速度、回転数））の把握については、四日市地区については一般生産者にはアンケート調査を行い、実証区域内で営農する農業法人には作業記帳依頼し把握した。松阪地区については農事組合法人に依頼した作業記帳により把握した。

③ 環境情報

各地区の実証区域内のほ場または周辺ほ場に温度データロガーを設置して気温と地温（地下5cm）を計測した。

④ スクミリンゴガイ密度（耕起前の殻高別個体数）

12月22日、23日に調査地区の実証区域内のほ場について、本田および周辺側溝等の越冬密度、越冬量を調査した。生産者等からの聴き取りを踏まえ、実証区域内からほ場を抽出してほ場内と周辺側溝等のスクミリンゴガイ越冬密度を調査した。ほ場内および土水路については、50×50cm 枠内の土壌（地下10cm程度）を掘り上げて、ふるい分けを行い土壌中の個体を採集した。1ほ場あたり4カ所調査した。調査カ所はスクミリンゴガイが越冬している可能性が高い場所（ほ場端など）とした。コンクリート側溝の場合は柵や堆積物がある箇所について調査した。採集した個体は研究所に持ち帰り、人工気象器内（25℃）で管理し、死亡個体かどうかを調査し、生存していた個体を越冬個体とした。なお、松阪地区の普通期水稻については、小麦跡になり、12月時点で小麦が作付けされていたため調査は実施できなかった。

3. 調査結果

1) 地域の実情に応じたスクミリンゴガイ防除体系の設計

生産者や指導者と面談してスクミリンゴガイ防除対策の現状と要望などについて意見を聞いたところ以下の意見が得られた。

表2 スクミリンゴガイ防除対策の現状等についての聴き取り結果

防除技術	生産者からの意見等
冬期耕起	<ul style="list-style-type: none">・ スクミリンゴガイ防除技術として知らなかった・ これまで実施してきたが効果が得られているかどうかわからない・ これまで実施してきたが有効な耕起方法で実施していなかった

	<ul style="list-style-type: none"> 冬期の耕起作業に時間をかけられない（担い手） ロータリーの爪の減りが早い
泥上げ	<ul style="list-style-type: none"> 実施しているし、多く越冬していることも知っている 用水桝等の清掃作業時に行っている
石灰窒素処理	<ul style="list-style-type: none"> 収穫後の処理は水を入れることができないため実施は困難 飼料用米で移植前の処理を行って効果が高かった
浅水管理	<ul style="list-style-type: none"> 防除対策として重要なことは知っている。 ほ場内の均平がとれていないので難しい。 管理する水田が多く、きめ細かい水管理はできない（担い手）
殺菌剤処理	<ul style="list-style-type: none"> メタアルデヒド剤の使用が多い。 処理を行ったが効果はなかった。 水田の額縁状に処理を行っている。 散布処理の省力化を図るため、早期栽培でも移植同時処理を行っているが、追加防除が必要。 ドローン散布を考えている。
侵入防止	<ul style="list-style-type: none"> 防除対策として重要なことはわかっている ゴミが詰まるため管理が煩雑 簡単にネットを着脱できる方法を考えてほしい
その他	<ul style="list-style-type: none"> 誘引トラップの効果について 新しい防除技術はないのか？

生産者や指導者からの意見をもとに、三重県内の地域の実情にあわせ、既存の防除技術を組み合わせ合わせた防除体系モデルを以下のとおり設計した。

表3 三重県の作付け時期に対応したスクミリンゴガイ防除体系モデル

作型	秋冬期	移植期	移植以降の管理
4月移植	耕起管理 目的：ほ場内の密度抑制 注意事項： 複数回実施すること	メタアルデヒド粒剤処理 移植同時もしくは移植後 目的：苗の食害防止	浅水管理 目的：苗の食害防止 注意事項： 散布10～20日後に実施
5月前半移植	厳冬期までに開始すること 泥上げ	メタアルデヒド粒剤処理 移植同時 目的：苗の食害防止	圃場の均平化が重要 取水・排水口にネット設置 目的：水路の越冬個体の侵入を防ぐ 注意事項： 移植前から設置しておく
5月後半以降に移植	目的：ほ場周辺の密度抑制 用水路清掃時に堆積物の除去や用水桝の清掃を注意しておこなう。	石灰窒素の湛水散布 植え代前 目的：圃場内の密度抑制 水温が安定して20℃以上となる 5月後半以降を対象	
今度導入していく支援技術	越冬環境評価モデル	防除用ドローン 被害リスク予測モデル	冬期間のレベラー施工

2) 防除体系モデルの検証

① ほ場の状況

四日市地区として設定した地域は、標準的なほ場面積が 10 a で土水路も残っており用排水が分離されていないほ場条件である。生産者は兼業農家など個別の一般生産者の他、農業法人が受託して営農しており、一般生産者と法人とで管理作業は大きく異なっている。地域内の一部ほ場ではコムギが作付けされているが、基本的に水田輪作は行われていない。松阪地区として設定した地域は、標準的なほ場面積が 30 a で用排水は分離されている。この地域のほとんどのほ場を農事組合法人が管理しており、地域全体でブロックローテーションによる水田輪作が行われている。水田輪作は基本的には水稲→小麦→大豆の2年3作で行われているが、近年、2年で水稲→小麦→水稲（普通期：飼料米）の輪作も一部実施されている。

表2 実証地区の営農状況

実証地区名	生産者	標準的なほ場面積	ほ場利用状況		その他
			前作	後作	
四日市	一般生産者 農業法人	10a	水稲	水稲	一部土水路
松阪	農事組合法人	30a	早期：大豆 普通期：小麦	早期：小麦 普通期：？	

表3 調査圃場における作土の土性および硬度(2020年12月調査)

地域	土壌の種類	調査圃場	土壌の深さ(cm)	土性	土壌硬度(mm) ^a	備考
四日市 水稲跡	細粒質普通灰色低地土	n19	0~12	壤土	0	耕起直後
			12~	壤土	17	
		n20	0~5	壤土	6	耕起あり
			5~17 17~	壤土 壤土	18 18	
松阪 ダイズ跡	粗粒質還元型グライ低地土および中粗粒湿性褐色低地土	n1	0~3	埴壤土	2	耕起前
			3~17	埴壤土	10	
			17~	壤土	18	

^a山中式硬度計による測定

② 作業の状況

冬期耕起作業を実施中

③ 環境情報

調査継続中

④ スクミリンゴガイ密度

四日市地区ではほ場間差はあったが調査時点での越冬密度は1~16/m²であった。周辺の側溝でも越冬個体が確認された。

松阪地区はダイズ跡のほ場を調査したが、ほ場によっては越冬個体が確認された。越冬個体が確認されたほ場は、例年、水稻作付け時にスクミリンゴガイの被害が大きい区域にあり、ダイズ作付け時の明渠にもスクミリンゴガイが確認されていた。また、周辺側溝でも越冬個体が確認された。

表4 12月下旬に圃場内および側溝で確認されたスクミリンゴガイの総数(死亡貝含む)

地域	調査場所		殻高					合計
			5~10mm	10~20mm	20~25mm	25~30mm	30mm以上	
四日市 水稻跡	圃場	n19	1	0	0	0	0	1
		n20	4	10	2	2	1	19
		n40	5	15	11	9	1	41
	側溝n20	U字溝	6.7	45.3	5.3	4.0	0	61.3
		土水路	2	27	12	17	14	72
松阪 ダイズ跡	圃場	n1	0	0	0	0	0	0
		n2	0	0	0	0	0	0
		n3	0	7	5	7	3	22
		n4	3	7	2	2	7	21
	側溝n1※	升	3	12	2	3	2	22
	側溝n3※	堆積物1	0	2	4	10	3	19
		堆積物2	0	0	0	0	2	2

単位 頭/m²、※は単位 頭

表5 12月下旬に圃場内および側溝で確認されたスクミリンゴガイの生存数

地域	調査場所		殻高					生貝 合計
			5~10mm	10~20mm	20~25mm	25~30mm	30mm以上	
四日市 水稻跡	圃場	n19	1 (100)	0 (-)	0 (-)	0 (-)	0 (-)	1 (100)
		n20	1 (25)	3 (30)	1 (50)	0 (0)	0 (0)	5 (26)
		n40	0 (0)	5 (33)	5 (46)	5 (56)	1 (100)	16 (39)
	側溝n20	U字溝	0 (0)	1.3 (3)	1.3 (25)	1.3 (33)	0 (-)	4 (7)
		土水路	0 (0)	1 (4)	0 (0)	1 (6)	1 (7)	3 (4)
松阪 ダイズ跡	圃場	n1	0 (-)	0 (-)	0 (-)	0 (-)	0 (-)	0 (-)
		n2	0 (-)	0 (-)	0 (-)	0 (-)	0 (-)	0 (-)
		n3	0 (-)	5 (71)	4 (80)	4 (57)	1 (33)	14 (64)
		n4	0 (0)	1 (14)	0 (0)	1 (50)	1 (14)	3 (14)
	側溝n1※	升	0 (0)	8 (67)	0 (0)	2 (67)	1 (50)	11 (50)
	側溝n3※	堆積物1	0 (-)	2 (100)	4 (100)	10 (100)	3 (100)	19 (100)
		堆積物2	0 (-)	0 (-)	0 (-)	0 (-)	1 (50)	1 (50)

単位 頭/m²、※は単位 頭。括弧内は生存貝の割合(%)

3) 研修会等の開催

日程	場所	参集範囲	備考
2020年10月19日	三重県松阪市 農業研究所	農林事務所、普及 指導員、農薬関連 団体等、JA 全農 みえ 30名程度	スクミリンゴガイ事業説明会および対 策会議 主催：農林水産部農産園芸課
2020年11月18日	三重県松阪市 農業大学校およ びオンライン	JA 指導員、普及 指導員、農薬メー カー、農薬関連団 体等、農業共済、 60名程度	植物防疫課題別技術研修会「スクミリ ンゴガイの対策技術について」 主催：一般社団法人 三重県植物防疫 協会
2020年11月30日	三重県四日市市 JA みえきた羽津 支店	生産者、JA、四日 市役所 20名程 度	四日市羽津地区事業およびスクミリン ゴガイ防除対策説明会 主催：羽津地区、四日市鈴鹿地域農業改 良普及センター

4. 考察

1) 地域の実情に応じたスクミリンゴガイ防除体系の設計

聴き取りを行った生産者のほとんどは、今回の事業で実証する個別防除技術を知っており、取り組める対策についてはすでに実行していたものもあった。しかし、対策技術として知っていても①取り組んでいても効果的な方法でおこなっていない（冬期耕起、薬剤処理、浅水管理）、②作業が煩雑なため取り組んでいない（ネットによる侵入防止、浅水管理）、といった理由から効果的に防除対策が実施されていない現状が把握できた。

今回、三重県で設計した防除体系モデルでも、これら有効に実施されていない対策技術を盛り込んでいるため、研修により理解を深めることや、技術的な改良を進める必要がある。例えば、メタアルデヒド剤散布を省力化するため、現状では移植同時処理を行っている場合もあるが、防除適期ではない場合もみられる。その対策として三重県ではドローンによる散布の効率化や、防除適期の判断のために気象データを用いた被害リスク予測開発などに取り組んでいる。

2) 防除体系モデルの検証

防除体系モデルの検証については、現在、冬期耕起の実証が進んでいるところである。兼業も含めて一般の生産者は、もともと耕起回数が多いこともありマニュアルどおりの冬期耕起の実施を行えているが、経営規模が大きい農業法人からは、マニュアルどおりの冬期耕起は難しいため、経営規模に合わせた現実的な技術の開発や組み立てが要望されており、今後の課題である。

5. 今後の課題

6. 成果の公表及び特許

近畿地域におけるスクミリンゴガイの総合防除体系の検討（1）

塚本敬之・北野大輔・近藤博次・小久保信義

滋賀県病害虫防除所

[〒521-1301 滋賀県近江八幡市安土町大中 516]

1. 調査背景と目的

近年、関東東海地域や近畿地域において問題となっているスクミリンゴガイによる被害を抑えるために、防除上の諸課題を共有するとともに、地域の実情に応じたスクミリンゴガイ防除体系を検討し、これら体系技術の有効性を検証する。本課題では、本県でスクミリンゴガイの被害が目立つ地域において、生産者等からの聞き取りを踏まえ、冬期耕うんなどを組み合わせた地域の実情に応じた総合防除体系を設計し、その防除効果を検証する。

2. 調査方法

1) 地域の実情に応じたスクミリンゴガイ防除体系の設計

スクミリンゴガイによる大きな被害を受けている地域・ほ場で、生産者や生産者団体から防除対策の実施状況や地域が抱える課題等を聴取した。課題等の整理や被害発生要因の分析等により、地域の抱える課題に応じた防除対策を検討し、農薬や耕種的な手法等を用いた実行可能な総合防除体系を設計した。

2) 防除体系モデルの検証

表 1 に示した地域・圃場において 1) で設計した防除体系を実施し、本種に対する防除効果や被害抑制効果等を調査し、モデルの有効性・効率性を検証した。実証結果を踏まえ、地域の課題に応じた防除体系を検討した。

冬期の耕うんによる越冬貝の防除効果を検証するため、着色した死貝をほ場に埋設し、耕うん後の貝殻の破壊率を調査した。貝殻（殻高 25 mm 程度）は、油性の塗料で白く着色し、深さ 5 cm に 10 個ずつ埋設した。耕うん速度を 3 処理に設定し（表 2）、貝殻の破壊率を調査した。

表 1 各調査地区での実証内容

地区	実証地域	ほ場数	面積	実証内容
野洲市①	安治	5筆	122. 2a	R02年 冬季耕耘（耕うん速度の違いによる差（0. 2km/hと0. 6km/h））
				R03年 農薬散布（散布回数の違いによる差（1, 2回））
野洲市②	入町	5筆	120. 8a	R02年 冬季耕耘（耕うん速度の違いによる差（0. 2km/hと0. 6km/h））
				R03年 農薬散布（散布回数の違いによる差（1, 2回））
野洲市③	須原	6筆	126. 3a	R02年 冬季耕耘（耕うん速度の違いによる差（0. 2km/hと0. 6km/h））
				R03年 農薬散布（散布回数の違いによる差（1, 2回））
				浅水管理（ほ場の均平化と自動給水栓の設置）
野洲市④	堤	4筆	115. 0a	R02年 冬季耕耘（0. 6km/h）
				R03年 農薬散布（1回）
野洲市⑤	野田	3筆	122. 0a	R02年 冬季耕耘（0. 6km/h）
				R03年 農薬散布（1回）

表2 冬期の耕うんによる防除の処理区

	耕うん速度	PTO回転 [※]
慣行区	1.2km/h	1～2速
低速区	0.6km/h	1～2速
超低速区	0.2km/h	1～3速

※PTO回転は、土壌の状況により、農家で適切な回転を判断した。なお、耕深は10cmを目安とした。

3) 研修会等の開催

生産者等を対象とし、実証ほど取り組む防除技術や、本種の生態に基づく効果的な防除法を周知するために、研修会等を開催した。

3. 調査結果

1) 地域の実情に応じたスクミリングガイ防除体系の設計

調査地域では、秋期に耕うんを実施している農家がほとんどであった。耕うん開始時期は水稻収穫後の10月～11月頃で、耕うん機の手速度は1.2～1.8 km/h程度で実施されていることが明らかとなった。農薬の散布状況について、多くの農家が本具による水稻への被害が生じてから農薬を散布していることも明らかとなった。さらに、「魚のゆりかご水田」に取り組むほ場では、魚がほ場に遡上する春期には深水管理する必要があり、防除対策として有効な浅水管理を実施できないことも明らかとなった。

2) 防除体系モデルの検証

上記の聞き取り結果に基づき、地域において実施可能な冬期耕うん、農薬散布および浅水管理を組み合わせた防除体系を設計した。そのうち、今年度は冬期の耕うんによる貝の物理的な破壊効果について検証した。

埋設された貝殻の破壊率は、慣行区では6.7%であったのに対し、低速区では71.7%、超低速区では91.2%となった(表3、写真)。なお、試験実施時の土壌水分率および土壌硬度は表3のとおりであった。

表3 耕うんの処理による貝殻の破壊効果

処理区	試験数	含水率 ^{※1} (%)	土壌硬度 ^{※2} (kg/cm ²)	貝殻の破壊率 ^{※3} (%)
慣行区	3	16.5 (12.2 ~ 22.7)	1.13 (0.6 ~ 1.2)	6.7 (0 ~ 10.0)
低速区	6	16.7 (12.2 ~ 22.7)	1.04 (0.4 ~ 1.9)	71.7 (66.7 ~ 80.0)
超低速区	5	17.4 (12.4 ~ 24.9)	0.96 (0.6 ~ 1.6)	91.2 (80.0 ~ 100)

※1 土壌コア(100ml)を用いて採取し、105℃で48時間乾燥した。水の重量/土と水の重量*100で求めた。

※2 山中式土壌硬度計(株式会社 藤原製作所)を用いて、土壌表面の硬度を計測した。

※3 破壊された貝数/(供試貝数-紛失貝数)*100で求めた。

なお、表中の()内の数値は最大値、最小値を示す。



写真 耕うんの処理による貝殻の破壊状況

(耕うん機およびPTO回転は同一で、耕うん機のみ速度のみ変化させて破壊状況を比較)

3) 研修会等の開催

スクミリンゴガイ防除対策について説明会および研修会を2回実施した(表4)。説明会では、生産者から被害の状況を聞き取るとともに、今後の被害軽減に向けて、地域で効果的な防除技術について協議した。また、研修会では、近年の暖冬の影響で本種による水稻への被害が目立つことや、効果的な防除法について講演された。さらに、本貝の越冬する現地ほ場において、生産者の協力のもと効果的な冬期の耕うん法が実演され、耕うん速度の違いによって貝の破壊率が異なることも確認された。

表4 研修会の開催について

開催日	タイトル	場所	参加者	広報等
10月6日	スクミリンゴガイ 実証ほ場設置説明会	JAおうみ富士 中主営農センター	生産者、関係機関(県、市、 JA)	-
12月16日	令和2年度スクミリンゴガイ 防除対策研修会	・さざなみホール ・現地ほ場	生産者、大学等、関係機関 (県、市、JA、土地改良)など (60名程度)	・報道機関等3社からの取材 ・Facebookでの公表

4. 考察

農家への聞き取り調査の結果、冬期の耕うん、適切な時期の農薬散布、浅水管理の実施などの防除対策が十分実施されておらず、今後は、防除体系モデルに基づき、防除を意識した適期に適切な対策が必要と考えられた。

貝殻の破壊効果の検証では、慣行と比較して、耕うん速度を遅くして走行するだけで、貝殻の破壊効果が高まった。今後、作業性等を考慮しながら、現場のニーズに沿って、地域で実施可能な耕うん法を組み合わせた総合的防除技術を検討する。

5. 今後の課題

次年度は農薬散布および浅水管理での防除効果を検証する。また、「魚のゆりかご水田」に取り組むほ場では、農薬散布や浅水管理が実施できない場合があるため、従来の防除技術以外にも、効果的な防除法が望まれる。

6. 成果の公表及び特許

なし

近畿地域におけるスクミリンゴガイの総合防除体系の検討（2）

渋谷貞之

京都府南丹農業改良普及センター

〔〒622-0041 南丹市園部町小山東町藤ノ木 2 1 〕

1. 調査背景と目的

近年、関東東海地域や近畿地域で問題となっているスクミリンゴガイによる被害を抑えるために、防除上の諸課題を共有するとともに、地域の実情に応じたスクミリンゴガイ防除体系を検討し、これら体系技術の有効性を検証する。本課題では、冬期耕うんの有効性を検証した。

2. 調査方法

1) 地域の実情に応じたスクミリンゴガイ防除体系の設計

スクミリンゴガイ調査チェックシートを用い、生産者への調査を実施した結果、被害軽減にはほ場の越冬数を減らすことが有効であると考え、以下の防除方法を行うこととした。

冬期間のトラクターによる耕うん

耕うん速度：時速 1.0 km

耕うんの深さ：10 cm

2) 防除体系モデルの検証

冬期耕うんを実施し、スクミリンゴガイの破碎状況を調査し、有効性を検証する。

試験結果を踏まえ、防除体系を検討する。

3. 調査結果

1) 地域の実情に応じたスクミリンゴガイ防除体系の設計

冬季耕うんによる破碎

耕うん日 令和 2 年 11 月 28 日及び 12 月 5 日（亀岡市千歳町地内）

令和 2 年 12 月 1 日及び 2 日（亀岡市本梅町地内）

令和 2 年 12 月 3 日及び 4 日（亀岡市保津町地内）

2) 防除体系モデルの検証

表 耕うん前後の貝数等調査結果

	耕うん前	耕うん後
死 貝	21	20
葛原 1 0 1 生貝大*	41	6
～ 1 0 7 生貝小*	22	48
死貝率	25.0%	27.0%
死 貝	9	8
葛原 1 1 4 生貝大*	2	0
生貝小*	19	4
死貝率	30.0%	66.7%

*生貝大は殻径 1.5 cm 以上のもの、生貝小は殻径 1.5 cm 未満のもの

調査面積は 0.25 m²を 4 箇所計 1 m²

*貝数等調査は保津町地内のみ実施

3) 研修会等の開催

防除講習会の実施 令和 2 年 12 月 3 日 京都府農林水産技術センター及び現地ほ場（亀岡市保津町）で開催

参加者（記者、運営は除く）：農家約 30 名、JA、市町村等関係者約 20 名

座学内容：被害対策、防除技術についての講義

現地講習内容：耕うん実演（亀岡市保津町のほ場）

4. 考察

冬期耕うんは、特に殻径 1.5 cm 以上の大貝に効果があることがわかった

5. 今後の課題

田植後の浅水管理、網による水田への侵入防止、石灰窒素の施用、メタアルデヒド剤などの農薬の施用の検証

6. 成果の公表及び特許

現地研修会の開催

近畿地域におけるスクミリンゴガイの総合防除体系の検討（3）

柳澤由加里・八瀬順也・二井清友・田中雅也・富原工弥
兵庫県立農林水産技術総合センター 農業技術センター
[〒679-0198 兵庫県加西市別府町南ノ岡甲 1533]

1. 調査背景と目的

近年、関東東海地域や近畿地域において問題となっているスクミリンゴガイによる被害を抑えるために、防除上の諸課題を共有するとともに、地域の実情に応じたスクミリンゴガイ防除体系を検討し、これら体系技術の有効性を検証する。本課題では、地域の実情に合わせた総合防除体系を設計し、そのうち冬季耕耘に関するデータを構築した。

2. 調査方法

1) 地域の実情に応じたスクミリンゴガイ防除体系の設計

アンケート、聞き取り調査および実証を行ない、地域が抱える課題について明らかにする。

2) 防除体系モデルの検証

①冬季耕耘（ロータリー耕耘）、②秋季の石灰窒素処理、③ほ場均平化（浅水管理）を行い、それぞれの技術による防除効果または技術の組み合わせによる被害軽減効果を検証する。

対象ほ場とそれぞれの実施技術については表のとおり。

①冬季耕耘

貝の破碎効果：貝の破碎率＝耕耘後の破碎された貝数/掘り取りにより採集した貝数

低温の効果：土中の温度を計測

碎土効果：黄色土（LiC～CL）でのロータリー耕耘による碎土効果の知見を得るため、農業技術センター内にある黄色土ほ場と灰色低地土（CL）ほ場においてロータリー耕耘を行い、碎土効果を黄色土と灰色低地土で比較した。手法はローザムステッド法に準じた。

碎土率＝2.7 cm 未満の重量/総重量×100 を算出

②秋季の石灰窒素処理

実施状況確認：処理1日後、10日後に気温と水温を測定し、貝の防除状況を確認した。

③ほ場均平化

実施状況確認

①～③を行ったほ場について被害軽減効果（作付け後の被害程度と前年の被害程度）を比較する。

3. 調査結果

1) 地域の実情に応じたスクミリングガイ防除体系の設計

アンケートは集計中であるため、聞き取り調査で明らかになった課題を以下に示す。

- ・石灰窒素による防除(移植前):元肥の調節が必要であるため、利用を勧められない品種がある。
 - ・石灰窒素による防除(稲刈後):水の得られる期間に制限がある。散布時の労力が不足している。
 - ・本田対策水管理:ほ場の均平が取られていない。
- 一部、作業委託により、レーザーレベラーによる均平化の作業を実施済み(本事業費より補助)。
- ・冬季耕耘:礫が多いなど、ほ場の土壌条件によっては、エンジンに負荷がかかりすぎるためPTO回転数を上げることが困難である。走行速度を0.2 km/hまで低速にすると単純に計算しても作業時間が10倍程度になることから困難である。
- 調査ほ場においては負荷のかからない状態での実施調査済み。

2) 防除体系モデルの検証

①冬季耕耘の効果

耕耘1:西脇市

実施日、R2年12月24日。

推奨+現地の制限による条件:走行速度0.2 km/h、PTO 1 (540 rpm) 貝の破碎率80.0%

慣行条件:走行速度3.8 km/h、PTO 1 貝の破碎率41.7%

低温効果については調査中。

耕耘2:加西市中野町

実施日、R3年1月19日および22日。貝の破碎率および低温効果については調査中。

推奨+現地の制限による条件:走行速度1 km/h、PTO 2 (750 rpm)

慣行条件:走行速度1.8 km/h、PTO 1

耕耘3:加西市センター内ほ場

実施日、R3年1月15日。

耕耘条件:走行速度は0.2 km、0.5 km、1.0 kmの3段階、PTO 4 (890 rpm)

黄色土は灰色低地土に比べて、トラクター走行速度を速めた場合に砕土率が低くなった(図1)。

②秋季の石灰窒素処理の効果(散布、処理18日後調査はJ A全農兵庫)(図2、写真右)

R2年10月26日 20 kg/10 a 処理

処理1日後 気温20°C、水温23.5°C

処理10日後 気温17°C、水温20.0°C

処理18日後(落水後) 死貝数38頭/m²(死貝率100%)

③ほ場均平化(写真左)

加西市①中野町 実施日R3年1月20日、21日

加西市②網引町 実施日R2年12月23日

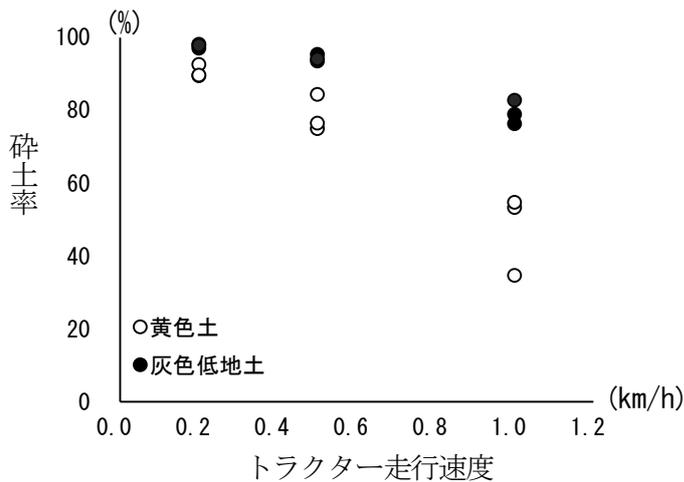


図1 黄色土 (LiC~CL) と灰色低地土 (CL) におけるロータリー耕耘による砕土効果

表 実証実施地区

地区	実証地域	ほ場数	面積	実証内容
加西市①	中野	8枚	2.7ha	R2年 冬季耕耘 (2.7ha)、ほ場均平化 (1.0ha)
		最大10枚程度	最大2.7ha	R3年 農薬施用、石灰窒素処理、取水口のネット設置などの単独または組み合わせ処理
加西市②	網引	最大10枚程度	2ha程度 (集計中)	R2年 冬季耕耘 (集計中)、ほ場均平化 (0.3ha)
			最大2ha	R3年 農薬施用、石灰窒素処理、取水口のネット設置などの単独または組み合わせ処理
加西市③	桑原田	1枚	0.5ha	R2年 石灰窒素処理
西脇市	蒲江	2枚	0.62ha	R2年 冬季耕耘

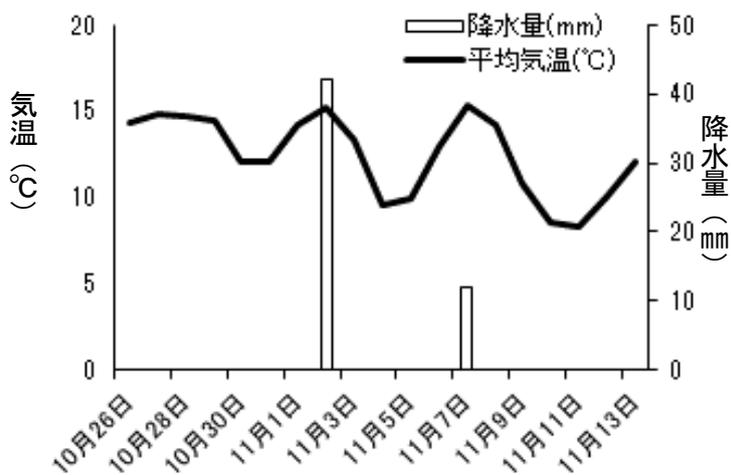


図2 石灰窒素処理後の気象データ

アメダスポイント：福崎

調査期間：2020年10月26日~11月13日



写真 左 レーザーレベル実施ほ場、右 石灰窒素処理後のスクリンゴガイ

3) 研修会等の開催

- ①技術講習会（座学）：既発生集落を対象とした講習会およびアンケートによる被害実態の把握 R2年12月16日実施。
- ②加西市農会代表者会総会における講習（座学）：未発生集落を含む加西市内全域を対象としたスクリンゴガイの生態について情報提供 R3年2月6日実施。
- ③生産者情報交換会：R2年10月16日、11月18日、12月4日実施。
- ④技術講習会（現地）R3年1月22日開催中止。

4. 考察

防除技術のうち、実施できる技術は地域内でもほ場や品種によって異なる場合があるため、生産者が実施可能な技術を選択し組み合わせられるよう、技術の効果や実施時期などを示す必要がある。

冬季耕耘については、推奨する耕耘方法は実施が困難であるため、実施可能で効果のある方法を明らかにする必要がある。また、ロータリー耕耘による碎土率は土質によって異なることが示唆されたため、殺貝効果に対する影響についてもさらに検討する必要がある。

5. 今後の課題

取水口のネット設置方法について検討する必要がある。

冬季耕耘について実施可能で効果のある方法を明確にする必要がある。ロータリー耕耘による貝の破碎効果について土質による差があるかどうかについてさらに検討する必要がある。

6. 成果の公表及び特許

生産者に向けて成果を公表する。