

令和 3 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

2022 年（令和 4 年）2 月

（国研）農業・食品産業技術総合研究機構

植物防疫研究部門

目次

スクミリンゴガイの総合防除体系の検討

農研機構植物防疫研究部門	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	8
--------------	---

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	17
------------	----

三重県農業研究所、三重県中央農業改良普及センター	30
--------------------------	----

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	43
-----------	----

京都府南丹農業改良普及センター	48
-----------------	----

兵庫県立農林水産技術総合センター農業技術センター	50
--------------------------	----

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・柴 卓也・遠藤信幸・芦澤武人

農研機構植物防疫研究部門

[〒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、農研機構植物防疫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。

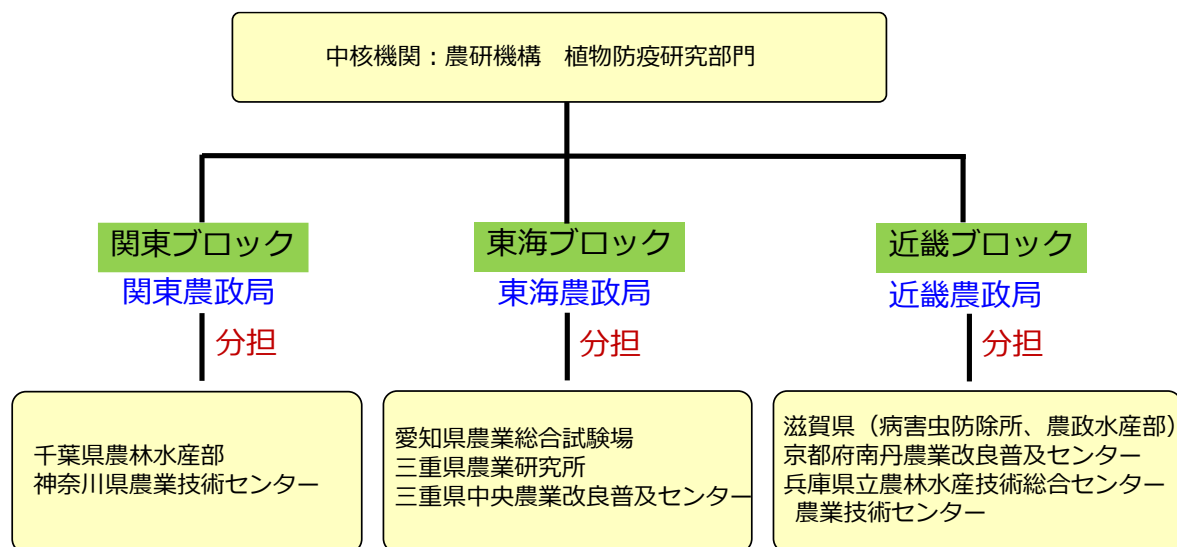


図 1 令和 3 年度 病害虫の効率的防除体制の再編委託事業（スクミリンゴガイの総合防除体系の確立）実施体制図

1) 設計検討会

令和 3 年 4 月 26 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 3 年度試験設計および成果の取りまとめ方針に関し検討を行った。

2) 中間検討会

令和3年11月8日（関東ブロック・東海ブロック）、11月15日（近畿ブロック）、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3年度試験の中間結果および成果の取りまとめ方針等について検討を行った。

3) 成績検討会

令和4年1月27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3年度の試験成績および成果の取りまとめに関し検討を行った。

4) 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（ジャンボタニシ）防除講習会（京都府）

令和3年8月26日、京都府亀岡市（HP上で動画配信）

- ・ ジャンボタニシ防除技術講習会（兵庫県）

令和3年9月8日、兵庫県加西市

- ・ 令和3年度ジャンボタニシ防除対策研修会（千葉県）

令和3年10月13日、千葉県東金市

- ・ 令和3年度スクミリンゴガイ防除対策研修会（滋賀県）

令和3年12月13日、滋賀県野洲市

(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3年12月7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3年11月29日

第2回水稻病虫害防除対策全国協議会、令和3年12月24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）、冬期耕うんによる物理的な殺虫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 地区の本種発生ほ場において、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 3 年度に実施した取り組みについて報告する。

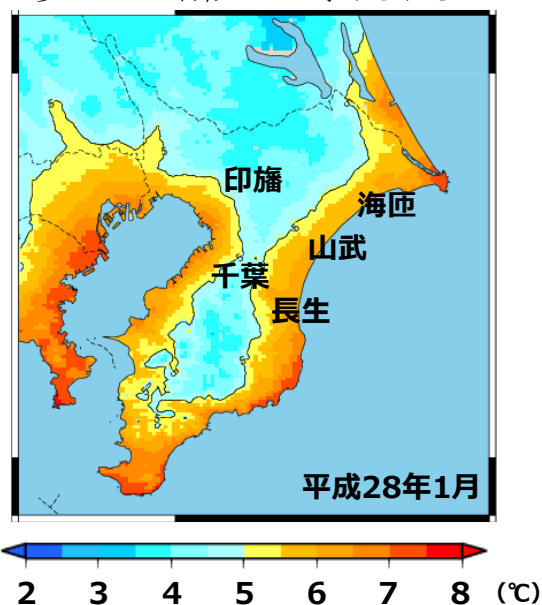


図 1 千葉県の平均気温分布メッシュ

（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

排水条件の悪いほ場（地域的な問題）においては石灰窒素施用、経営面積が広くほ場の集積が進んでいない生産者においては効率的な耕うん手法の採用（個々の課題）、均平が取れておらず浅水管理が難しいほ場（個々の問題）においては均平化、等々の技術を基本とし、経営および労力コストに照らして取捨選択することとした。

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、本種防除のための諸技術の効果の再検証を行った。調査地区は結果とともに表 1 に示す。調査項目および調査結果は以下のとおりである。

ア 移植時の発生貝数および移植後の被害程度

各試験ほ場において、令和 2 年度に導入した各種防除技術による防除効果の検証を行った。調査項目は移植前の貝密度（個/㎡）、移植 4 週間後の被害度とした。また、被害状況について、生産者への聞き取りにより前年度の状況と比較し、併せて被害程度が許容可能だったかどうかを判定した。結果の概要を地域ごとに列記する。

千葉地域：秋の石灰窒素処理、PTO 2 速の冬期耕うん処理ともに効果が認められ、移植後の苗にはほとんど被害が認められなかった。

海匝地域：PTO 2 速の冬期耕うんおよび浅水管理に取り組むも、被害度は 19.9 と高かった。

生貝を埋設した殺貝効果試験においても高い値が得られていたため、矛盾がある。土壌が砂質土であるため、大型個体でも潜るのが容易だった可能性があり、深い部分での越冬個体が多かった可能性を検証する必要がある。

山武地域：昨年の甚被害ほ場において、PTO 2 速の冬期耕うんとロータリーによる均平化を実施したところ、今年はほぼ無被害での栽培終了となった。生産者も手ごたえを感じている。

長生地域：茂原市では農業用ブルドーザによる均平化および移植時の殺貝剤施用により、被害度は低く抑えられた。参考として石灰窒素の春施用を実施、貝密度の高いほ場においても被害度は 5.9 と低く抑えられた。PTO 2 速の冬期耕うんを（2 回目以

降の耕うん時に) 実施した区においても被害度 20.6 と高くなった。1 回目の冬期耕うんでは慣行の設定 (PTO 1 速、高速作業) を採用していたため、殺貝効果が低下したものと考えられる。

既存の防除技術の微修正により被害がさらに抑制できる可能性が明らかになったことから、生産現場において省コストでの状況改善につながることを期待される。スマート機器の活用により田面の高低差を可視化することができたが、本技術を一般の生産者に普及させるまでにはコスト面で解決すべき問題は多い。一方で、日頃の機械操作方法を修正し、被害発生の少ないほ場へと改善するための方向性を示すものとして評価できると考えられた。

表 1 調査地点及び調査結果概要

地域	実施地区	ほ場規模		R2実施処理	R3移植前貝密度(頭/m ³) ¹⁾		移植日	R3被害度 ²⁾
					調査日			
千葉	千葉市南生実町	1筆	7a	石灰窒素(秋) 2020/10/15処理		0.36		1.2
		1筆	3a	石灰窒素(秋)+耕うん(PTO2速)	4月23日	0.43	4月27日	0.6
		2筆	11a	耕うん(PTO2速)		0.28		0.5
海匠	匠瑛市春海	1筆	100a	耕うん(PTO2速)+水まわりくん	4月28日	1.44	5月1日	19.9
山武	大網白里市北吉田	1筆	30a	耕うん(PTO2速) +ほ場均平化(ロータリー)	5月7日	1.78	5月26日	3.4
	大網白里市北横川	1筆	35a		4月26日	0.31	4月27日	2.3
		1筆	30a		4月23日	0.11	4月28日	3.3
長生	茂原市六ツ野	1筆	78a	ほ場均平化(農業7 ^号)	5月7日	0.46	5月7日	7.7
	一宮町船頭給	(1筆	30a) ³⁾	石灰窒素(春) 2021/5/10処理	5月7日	8.36	5月16日	5.9
		1筆	52a	耕うん(PTO2速)	5月7日	3.25	5月16日	20.6
計	6地区	11筆	346a					

注1) しろかき後、移植前に調査。ほ場4辺の2m幅10m長の範囲の個体数を計数し、平米換算した。

2) 移植1ヶ月後、各ほ場9地点、各地点25株を調査。被害程度A: 欠株、B: 株の1/2以上食害、C: 株の1/2以内食害、D: 食害なし。
被害度 = $100 \times \{ (\text{被害指数A株数}) \times 3 + (\text{被害指数B株数}) \times 2 + (\text{被害指数C株数}) \times 1 + (\text{被害指数D株数}) \times 0 \} / (\text{総株数} \times 3)$

3) 参考として示した。

イ 被害発生ほ場におけるイネの補償生長の検証

イネの補償成長による被害回復効果を把握するため、大網白里市(北横川、北吉田)の2ほ場において、移植後から約10日ごとに定期的にUAV撮影を行い、最終的に得られた植被率を測定することを計画し、前作で大きな被害のあったほ場を継続的に撮影したが、今年は両ほ場ともスクミリンゴガイによる欠株がほとんど発生せず、期待した結果は得られなかった。

ウ 前作後の均平化作業の実施による均平度向上効果の検証

大網白里市において、UAV撮影画像とRTK-GNSS測量を活用してほ場表面土壌の均平度を評価し、貝による被害の発生しにくいほ場管理技術の確立を行うとともに、前年の均平化作業による均平度向上効果を評価する。前年度と同一の3ほ場において、2022年1月に実施を予定しているが、断続的な降雨積雪による冠水のため、耕うん作業が滞っている。また、北横川地区の隣接する(管理者が異なる)ほ場での被害は2021年7月の時点で甚大であった(図2)。新たに調査対象ほ場として均平度の測量が可能か、調整中である。



図2 大網白里市（北横川）の調査対象ほ場の様子
（左：2020年5月撮影、右：2021年7月UAV撮影）

3) 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およ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。

- ア 日時 今年3年10月13日（水） 午後1時から午後4時まで
- イ 場所 東金文化会館大ホール（千葉県東金市八坂台1-2107-3）
- ウ 名称 令和3年度ジャンボタニシ防除対策研修会
- エ 参加者 計283名

農林水産省3、生産者・営農組合等（多面的機能活動組織、土地改良区含む）171、JA・農業共済組合関係者29、市町村関係者33、千葉県関係者38、メーカー・報道関係者5、農研機構（植物防疫研究部門）2、県議会議員2

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。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、可能な限り収穫後の早い時期、概ね9月のうちに実施するのが望ましい。さらに、ほ場全体に湛水するためにも、浅水管理と同様、やはり田面の均平が前提となる。
- 2) 本種発生ほ場においては今後、PTO2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。ただし、土壌中の浅い部分に存在する貝を破碎するために浅く耕うんする必要はなく、さらに硬盤の高さを維持するためにも慣行の深さで耕うんすることが望ましい。
- 3) 田面均平を乱す要因として、トラクターによる耕うん時の意図しない土の移動や、コンバイン操作時の切り返しが田面の高低差を生み出してい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. 今後の課題

特になし

6. 成果の公表および特許

1) 論文等

ア 清水 健 (2022) ロータリー耕うんの PTO ギア段数が水田土壌における碎土率と埋設したスクミリンゴガイに対する殺貝効果に及ぼす影響 千葉県農林総合研究センター研究報告 (印刷中)

イ 清水 健・高野幸成・濱 侃・太田和也 (2022) スクミリンゴガイ発生ほ場における UAV 撮影画像と RTK-GNSS 測量を活用した田面均平度の評価 千葉県農林総合研究センター研究報告 (印刷中)

2) パンフレット、ポスター等

1) の研究内容を活用し、既存の防除技術の見直しを啓発する内容を盛り込んだパンフレットやポスターを作製、発行した (いずれも令和 3 年 10 月)。

3) 学会発表等

ア 第 59 回試験研究成果発表会 (千葉県・農林関係・作物) 動画配信 (予定)

清水 健「スマート機器等の活用から明らかになった水稻のジャンボタニシ被害を軽減する管理技術」

イ 日本応用動物昆虫学会第 66 回大会 (明治大学) ポスター発表 (予定)

清水 健「スクミリンゴガイ被害抑制に向けた水田管理技術の再考」

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）

吉田 誠・高橋恭一・北川高弘・木村仁美・檜垣知里

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、県内の本種発生ほ場において、地域の実情に応じた防除技術を設計・導入した。

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

秋冬期の１回または２回の耕うん、移植後の浅水管理および取水口のネット設置の組み合わせによる防除体系を設計した。

実証地域は、平塚市豊田地区の４生産者の延べ２１区と、伊勢原市大田地区の１生産者１区とした。調査項目は、越冬個体数調査、移植後の個体数調査および被害調査とし、合わせて冬期のほ場の温度を計測した。

ア 越冬個体数調査

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）および死貝数を調査し、死貝率を算出した。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ほ場を調査した。

ア) 平塚市豊田地区

- ・耕うん：令和２年１２月４日、令和３年１月２０、２１日
- ・作土採取：令和２年１２月２１日、令和３年５月１８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：令和２年１２月２４日、令和３年５月１８日

イ 移植後の個体数調査

全ほ場について、移植４週間後に、０.３m×１０mにおける殻高２.０cm以上の成貝数を、１ほ場当たり５カ所見取り調査した。

ウ 被害調査

全ほ場について、移植４週間後に２５株分における欠株率を、１ほ場当たり５カ所見取り調査した。

エ 温度計測

ボタン型温度データロガー「サーモクロン G タイプ」を用いて、作土地表温度及び作土中温度（6 cm 深）を計測した。平塚市豊田地区の生産者①の処理区 1 と伊勢原市大田地区の生産者⑤の 2 地点、水口付近に設置した。計測期間は、平塚市豊田地区が令和 2 年 12 月 24 日～令和 3 年 3 月 4 日、伊勢原市大田地区が令和 2 年 12 月 21 日～令和 3 年 3 月 4 日とした。

2) 防除体系モデルの検証

ア 区的设计

ア) 平塚市豊田地区

表 1 生産者①の処理内容

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
処理 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
処理 2 区	耕うん 2 回＋浅水	冬期耕うん 2 回	浅水管理	なし
処理 3 区	耕うん 2 回＋ネット	冬期耕うん 2 回	慣行	設置
処理 4 区	耕うん 2 回	冬期耕うん 2 回	慣行	なし
処理 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
処理 6 区	耕うん 1 回＋浅水	冬期耕うん 1 回	浅水管理	なし
処理 7 区	耕うん 1 回＋ネット	冬期耕うん 1 回	慣行	設置
処理 8 区	耕うん 1 回	冬期耕うん 1 回	慣行	なし

表 2 生産者②の処理内容

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
処理 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
処理 2 区	耕うん 2 回＋浅水	冬期耕うん 2 回	浅水管理	なし
処理 3 区	耕うん 2 回＋ネット	冬期耕うん 2 回	慣行	設置
処理 4 区	耕うん 2 回	冬期耕うん 2 回	慣行	なし
処理 6 区	耕うん 1 回＋浅水	冬期耕うん 1 回	浅水管理	なし

表 3 生産者③の処理内容

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
処理 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
処理 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
処理 3 区	耕うん 2 回＋ネット	秋期耕うん＋冬期耕うん	慣行	設置
処理 7 区	耕うん 1 回＋ネット	冬期耕うん 1 回	慣行	設置
処理 8 区	耕うん 1 回	冬期耕うん 1 回	慣行	なし

表4 生産者④の処理内容

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
処理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
処理2区	耕うん2回+浅水	冬期耕うん2回	浅水管理	なし
処理9区	無処理	なし	慣行	なし

イ) 伊勢原市大田地区

表5 生産者⑤の処理内容

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
処理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

※1 耕うん作業時のトラクターのロータリー回転数は、生産者①、③、⑤：PTO 2速、生産者②、④：PTO 3速

※2 移植日は、生産者①：令和3年6月1日～2日、生産者②：同6月7日～8日、生産者③：同6月3日～5日、生産者④：同6月1日、生産者⑤：同6月12日

イ 供試資材及び浅水管理

取水口に設置したネットは、入手が容易かつ既に利用されている種籾消毒袋（目合い約 0.8 mm、写真1）または玉ねぎネット（目合い約 0.8 mm、写真2）を供試した。生産者①、④が種籾消毒袋を、生産者②、③、⑤が玉ねぎネットを使用した。

浅水管理は、入水後4週間は水深4 cm以下とした。なお、水深は生産者の管理に委ね、継続した計測をせずほ場巡回時に確認した。



写真1 取水口ネット（平塚市）



写真2 取水口ネット（伊勢原市）

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

ア 越冬個体数調査結果

ア) 平塚市豊田地区

表6 耕うんによる越冬個体数軽減効果（平塚市豊田地区 生産者①）

区	区名	作土採取時期1				作土採取時期2		
		耕うんの 実施状況	成貝数 (個/㎡)	死貝数 (個/㎡)	死貝率 (%)	耕うんの 実施状況	成貝数 (個/㎡)	死貝数 (個/㎡)
処理1区	耕うん2回＋浅水＋ネット	1回実施後	9	15	62.5	2回実施後	0	0
処理2区	耕うん2回＋浅水	1回実施後	2	3	60.0	2回実施後	0	0
処理3区	耕うん2回＋ネット	1回実施後	7	12	63.8	2回実施後	0	0
処理4区	耕うん2回	1回実施後	0	3	100.0	2回実施後	0	0
処理5区	耕うん1回＋浅水＋ネット	耕うん前	12	6	33.3	1回実施後	0	0
処理6区	耕うん1回＋浅水	耕うん前	12	8	40.0	1回実施後	0	0
処理7区	耕うん1回＋ネット	耕うん前	7	9	56.3	1回実施後	0	0
処理8区	耕うん1回	耕うん前	7	5	41.7	1回実施後	0	0

※ 作土採取時期1：令和2年12月21日、作土採取時期2：令和3年5月18日

イ) 伊勢原市大田地区

表7 耕うんによる越冬個体数軽減効果（伊勢原市大田地区 生産者⑤）

区	区名	作土採取時期1				作土採取時期2		
		耕うんの 実施状況	成貝数 (個/㎡)	死貝数 (個/㎡)	死貝率 (%)	耕うんの 実施状況	成貝数 (個/㎡)	死貝数 (個/㎡)
処理1区	耕うん2回＋浅水＋ネット	1回目後	2	15	88.3	2回実施後	0	0

※ 作土採取時期1：令和2年12月24日、作土採取時期2：令和3年5月18日

イ 移植後の個体数調査結果

表8 移植4週間後の成貝数（個/㎡）

区	区名	平塚市				伊勢原市
		生産者①	生産者②	生産者③	生産者④	生産者⑤
処理1区	耕うん2回＋浅水＋ネット	0.93	0.80	1.27	0.13	0.00
処理2区	耕うん2回＋浅水	0.87	0.33	0.53	0.33	—
処理3区	耕うん2回＋ネット	0.40	0.07	0.47	—	—
処理4区	耕うん2回	0.13	0.60	—	—	—
処理5区	耕うん1回＋浅水＋ネット	2.13	—	—	—	—
処理6区	耕うん1回＋浅水	2.47	0.27	—	—	—
処理7区	耕うん1回＋ネット	1.27	—	0.27	—	—
処理8区	耕うん1回	1.93	—	0.47	—	—
処理9区	無処理	—	—	—	1.67	—

ウ 被害調査結果

表9 移植4週間後の欠株率（%）

区	区名	平塚市				伊勢原市
		生産者①	生産者②	生産者③	生産者④	生産者⑤
処理1区	耕うん2回＋浅水＋ネット	0.00	1.20	0.60	0.80	0.80
処理2区	耕うん2回＋浅水	0.20	1.40	0.80	1.60	—
処理3区	耕うん2回＋ネット	0.60	0.40	1.20	—	—
処理4区	耕うん2回	0.40	0.40	—	—	—
処理5区	耕うん1回＋浅水＋ネット	0.40	—	—	—	—
処理6区	耕うん1回＋浅水	0.20	0.20	—	—	—
処理7区	耕うん1回＋ネット	1.40	—	0.80	—	—
処理8区	耕うん1回	0.80	—	1.40	—	—
処理9区	無処理	—	—	—	1.40	—

エ 温度計測結果

表10 冬期の地表及び6cm深の温度及び積算温度

調査地点	温度計 設置位置	調査期間	最低温度 (℃)	積算温度 (℃・日)		
				-6℃以下	-3℃以下	0℃以下
平塚市豊田地区 (生産者①)	地表	R2. 12. 24～R3. 3. 4	-12. 0	-25. 0	-47. 2	-60. 9
	6cm深	R2. 12. 24～R3. 3. 4	-8. 0	-3. 7	-11. 0	-13. 4
伊勢原市大田地区 (生産者⑤)	地表	R2. 12. 21～R3. 3. 4	-10. 5	-18. 3	-55. 2	-68. 8
	6cm深	R2. 12. 21～R3. 3. 4	0. 0	0. 0	0. 0	0. 0

オ 気象の推移

ア) 令和2年11月から令和3年6月の気温の推移

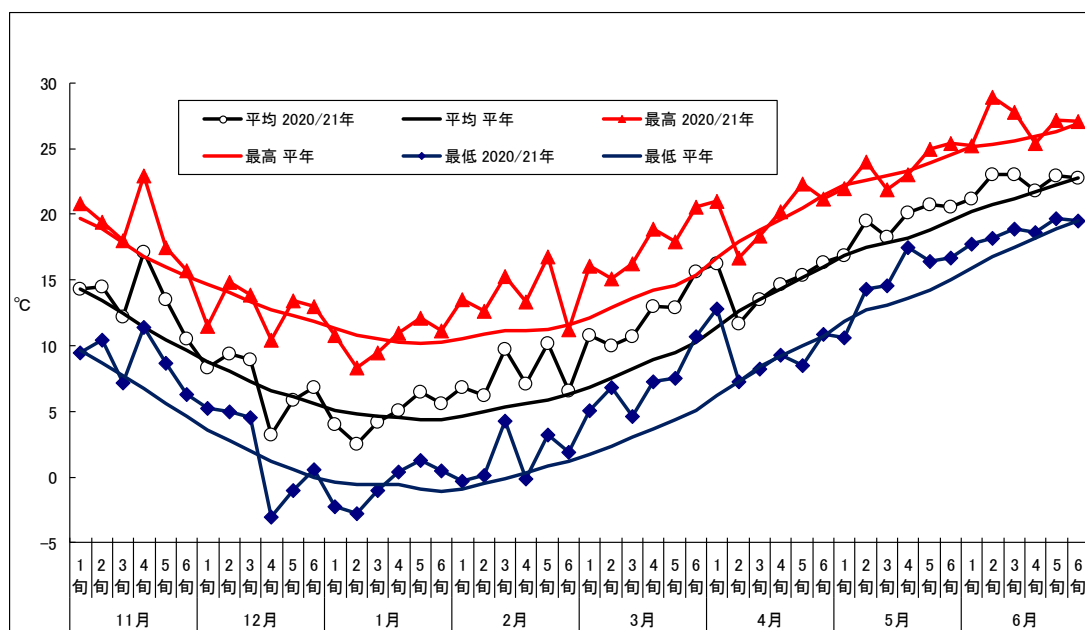


図1 令和2年(2020年)～3年(2021年)の気温の推移(アメダス海老名)

イ) 令和3年5月から移植後4週間の降水量の推移

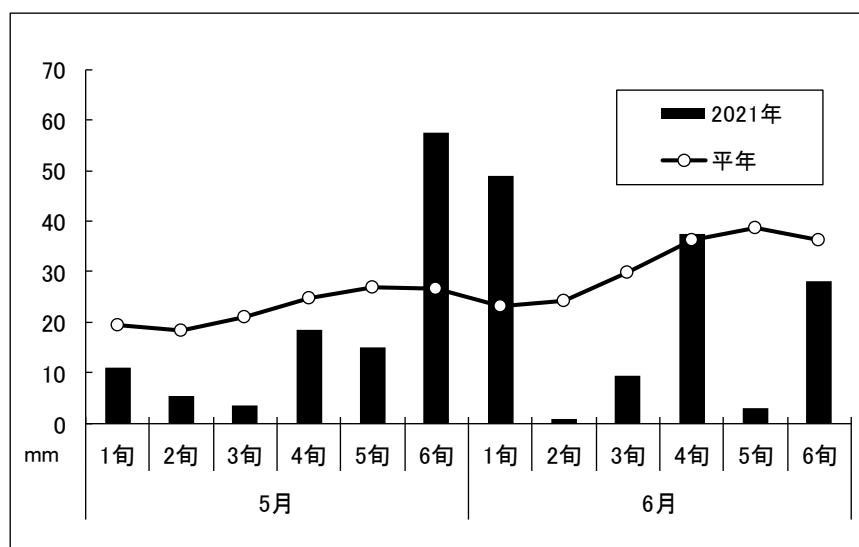


図2 令和3年(2021年)5月～6月の降水量の推移(アメダス海老名)

2) 防除体系モデルの検証

ア 冬期耕うんの効果

ア) スクミリングガイ個体数の低減効果

耕うん 1 回後の調査では、殻高 1.5 cm 以上の貝は 3~24 個/m²、うち死貝数は 3~15 個/m²だった。死貝率は、冬期耕うん 1 回区が未耕うん区と比べ、やや高かった (表 6、7)。

耕うん 2 回後の調査では、全ての区で殻高 1.5 cm 以上の貝は無かった。

耕うんの実施は越冬個体数を減少させ、特に 2 回実施すると死貝率が上昇し効果が高まることが示唆された。なお、耕うん前の個体数調査を実施しておらず、正確な評価ができなかったが、秋冬期耕うん 1 回区での効果は確認できた。

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、伊勢原市大田地区の生産者⑤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：800 rpm、時速約 1 km/h、耕うん深約 10 cm



写真3 冬期耕うん1回目 (伊勢原市) ①



写真4 冬期耕うん1回目 (伊勢原市) ②

ウ) 冬期の温度の推移

「-3℃で3日、-6℃で24時間以内に死亡する」とされているが、平塚市の地表および6 cm 深と伊勢原市地表の積算温度 (℃・日) は、これを大きく下回る低温となった (表 10)。

一方、伊勢原市の6 cm 深は0℃以下にならなかった。また、アメダスの海老名における最低気温は、令和2年12月第4半旬~令和3年1月第3半旬の期間、0℃以下であった (図 1)。

イ 浅水管理及び取水口ネット設置による被害回避効果

ア) 移植後の個体数

移植4週間後の調査では、殻高 2.0 cm 以上の貝は 0~2.47 個/m²であった (表 8)。耕うん 1 回区および無処理区で、他県が設定している水稻の移植栽培におけるスクミリングガイの要防除水準に近い区があった。また、浅水管理および取水口ネット設置の効果は不明であった。浅

水管理については、厳密な管理が困難であったこと、取水口ネットについては取水口の形状の影響ですき間が生じ、貝が侵入したことが推測される。

耕うん 2 回区が耕うん 1 回区および無処理区より個体数が少なく、上記の要防除水準と比べ低い値となったことから、耕うん 2 回の効果が高いことが示唆された。

イ) 被害の発生

移植 4 週間後の欠株率調査では、欠株率は 0～1.40% で、被害はほとんど発生しなかった。また、耕うん 2 回区が 1 回区および無処理区より被害率がやや少なかった。浅水管理および取水口ネット設置の効果は不明であった（表 9）。

移植 4 週間後の個体数が多い一方で被害株率が小さかった区については、その要因として貝の侵入時期が遅かったこと、浅水により食害が回避されたこと等が推測される。移植時期は 6 月 1 日～12 日で、令和 3 年 6 月 2 半旬から 3 半旬の降水量が平年と比較してかなり少なく推移したため、被害を受ける時期に浅水になり易い状況であったことも被害軽減に寄与したと考えられる（図 2）。

平塚市の生産者①、④の地域では、令和 3 年 5 月 1 日に用排水路の泥上げを実施し、貝の侵入低減および被害軽減につながったと考えられる（JA 主催、地域の生産者および関係機関出席）。なお、泥上げした土は袋詰めしてほ場から運び出した。



写真 5 用排水路泥上げ（平塚市）①



写真 6 用排水路泥上げ（平塚市）②

3) 研修会等の開催

専門家派遣については、コロナ禍のため集合研修の実施ができなかったため、通常の栽培講習会、収穫後講習会等で成果の一部を伝え、防除方法を伝達した。

なお、関係機関職員を対象に令和 3 年 10 月 29 日に開催された「令和 3 年度病害虫防除技術向上対策・農薬適正使用研修会」（主催：神奈川県、JA 神奈川県中央会等）において、「スクミリンゴガイの見分け方と対策について」の題名で本事業の成果を中心に事例報告した（発表時間 20 分）。参加者は、県職員（県庁、普及指導員等）、JA 職員、JA 中央会等 62 名であった。

4. 考察

秋冬期耕うん 1 回実施により越冬個体数が減少することが確認された。さらに、移植 4 週間後の成貝数及び欠株率の調査結果により、2 回耕うんの効果が高いことが確認されたことから、被害発生地域では秋冬期 2 回耕うんが必須であることが示唆された。

浅水管理及び取水口ネットについては明確な効果を確認できなかった。ただし、隣接ほ場及び用水路からの侵入が多い場合や暖冬年で越冬個体数が増える場合は、秋冬期耕うんに加え浅水管理及び取水口ネットの設置が必要と考えられる。また、移植後に降水量が多く浅水管理が困難な条件では、取水口ネットの設置が必要と考えられる。さらに移植後水田内の個体数が多い場合は、農薬散布を組み合わせることが有効である。用排水路の泥上げは効果が期待できるが、泥の処分方法に課題がある。

提案する防除体系

時期	作業	効果・重要性	ポイント・注意点	
10月～12月	秋期耕うん	必須対策	・ 耕うん回数が多いほど効果がある。 ・ ヒメトビウンカ（縞葉枯病媒介）越冬低減に効果。 ・ 刈り株の分解が進む。 ・ ひこばえを除去し、野生動物を寄付けない。	・ トラクターの走行速度を遅く、PTO 回転を速くする（ロータリーの回転を速くする）。 ・ 貝を別のほ場に持ち込まないため、トラクター（爪やアタッチメントも）をよく洗う。 ・ 小さい貝ほど破碎が困難であるため、移植以降の対策（浅水管理、取水口ネット、農薬散布等）も実施する。
1月上旬～2月中旬	冬期耕うん	必須対策 効果が高い	・ 寒さに当たるため、殺貝効果が高い。	
10月～3月	用排水路の泥上げ	地域で実施 効果が高い	・ 泥上げ後、貝をつぶす。 ・ ゴム手袋を必ず着用する（有害な寄生虫〈広東住血線虫〉がいる場合があるため）。 ・ 泥の処理方法をあらかじめ調整することが必要。	
入水～ 田植後3週間	取水口ネット	効果が高い	・ 浅水管理ができない場合は、必ず設置する。 ・ 目合いは9 mm以下。 ・ 侵入する貝が小さい場合はさらに細かい目合いにする。	
	浅水管理	効果が高い	・ 水深を4 cm（理想は1 cm）以下に維持することで実害がほとんどなくなる。 ・ 田面を均平にすることが重要。	
田植後	農薬散布	効果が高い	・ 散布後、深水になると新たに侵入した貝により被害が発生することがあるので注意する。	

5. 今後の課題

本調査では、浅水管理及び取水口ネットの有効性や、取水口ネットの適正な目合いが判明できなかったため、今後検証が必要である。また、冬期の低温により越冬個体数が減少した可能性と、移植後に降水量が少なく浅水になり易かったことにより被害を抑えた可能性が高いので、年次を重ねた確認も必要である。

6. 成果の公表及び特許

実証結果をもとに対策パンフレットを作成し、ホームページで公開する。

令和4年3月に開催される「令和3年度良質米生産振興研修会」（主催：神奈川県、JA神奈川県中央会等）で実証結果を発表する。