

新たに作製した数種の上部開放型トラップの水田内設置

におけるスクミリンゴガイの捕獲効率

永井佐采* 中矢龍太郎** 森重陽子 奈尾雅浩

Capture efficiency of the apple snails using the newly devised several upper open-top type traps in rice paddy field

NAGAI Saaya, NAKAYA Ryotaro, MORISHIGE Yoko and NAO Masahiro

要 旨

2023～24年、生産者へのスクミリンゴガイの防除啓蒙を目的として、被害水田内の本貝の捕獲や観察が容易な数種の上部開放型トラップを作製し、閉鎖型トラップを対照に設置や個体計数に係る作業性、捕獲効率を比較した。2023年製のトラップでは初期設置にかかる時間に大差は見られなかったが、本貝の回収や再設置にかかる時間は上部開放型トラップの方が短かった。2024年に新たに作製した上部開放型トラップを用いて本貝の晴天時の日中における時間別活動量の違いを調査した結果、14時を境に減少・増加が明確となり、14時まではトラップ外に逃げて土中に隠れようとする事が示唆されるなど、本貝がトラップを出入りしていることが判明した。このため、上部開放型トラップ侵入口の「返し」の装着有無と捕獲数の違いから、有効な「返し」の形状を検討したところ、クリアファイルをマチ型に加工して侵入口に貼り付けることで、侵入しやすく脱出しにくいように制御できることを明らかにした。

キーワード：トラップ侵入口の形状、捕獲、トラップ

1. 緒言

スクミリンゴガイ (*Pomacea canaliculata*) は淡水性の巻貝であり、1980年代に食用として、また一部の地域では熱帯魚用水槽の観賞用として国内に導入され、その後、野生化した個体がイネ等の水田作物に被害を与え続けている(松倉, 2019)。和田(2015)によると2012年の府県レベルでの水田における発生は25府県で確認され、この中で愛媛県では水田面積の11～30%で発生したとされる記録が残っている。

本県では1986年7月に南予、中予地域で本貝の野生化が確認され、発生当初から被害を生じていた(愛媛県, 1986)。近年の2023年には、暖冬の影響等を受けて越冬個体が多く、加害時期も早くなっていることが報告されている(農林水産省消費・安全局 植物防疫課防疫対策室, 農産安全管理課農薬対策室, 2024)。この傾向は本県でも例外ではなく、県病害虫

防除所によって同年の発生は水田面積の4割を超え、普通期栽培に限ると5割を超えると整理されている。県内での防除対策は、厳寒期の圃場耕起、田植後の水深1cm程度の浅水管理、登録薬剤の使用等が推奨されている(愛媛県, 2025)。しかしながら、現地の被害状況から推察すると実際の防除対応は十分とは言えない。特に有機農業に取り組む場合、有効な登録薬剤を散布処理できないことから水稻への食害や減収がより顕著となる懸念もある。一方、本貝は広東住血線虫 (*Angiostrongylus cantonensis*) の中間宿主であり、接触により人体へ感染する可能性が指摘されている(松倉, 2019)。捕殺の際には素手による直接的な接触を避けるよう注意喚起されており、防除の啓蒙を目的にすれば、可能な限り、トラップも含め、非接触で本貝の捕獲状況を容易に観察できることが望ましい。

なお、本貝の捕獲を目的とした先行研究として、野菜による誘引、ペットボトルを用い

* 現 愛媛県南予地方局農業振興課

** 現 愛媛県農林水産部農産園芸課

たトラップの作製，誘引効果の高い資材の検討やその資材と市販の箱型トラップを組み合わせた報告がある（国本・西川，2008；市瀬ら，1998；北野ら，2023；吉田ら，2021）．しかしながら，トラップ利用による対策も不十分とみており，本貝による被害の脅威は払拭されていない．病害虫の対策において，圃場内の発生を生産者自らが知ることは防除の基本であり，自ら工作したトラップであれば防除の実践に必要な啓蒙に繋がることが期待できる．このため，入手しやすく安価な資材（100円ショップの製品）を利用し既存の閉鎖型トラップよりも簡便に本貝の発生確認ができる上部開放型トラップを新たに作製した．これにより，本貝のトラップへの侵入を妨げず，かつ脱出しにくい侵入口の「返し」はどのような形状がよいか，同トラップを用いて本貝がどのようにトラップ内にとどまっているのかという根拠を得るため，水田内での本貝の行動パターンを明らかにした．なお，今回の内容の一部は日本作物学四国談話会第61回講演会で報告した（永井ら，2024）．

2. 材料および方法

2.1 閉鎖型トラップと上部開放型トラップの作業時間の調査

2023年に上部開放型と閉鎖型トラップを作製し，捕獲数および設置や本貝の回収，再設置にかかる作業時間を調査した．閉鎖型トラップには，先行事例（三重県松坂市，2020）を参考に2枚の育苗箱を結束バンドで固定し，ペットボトルを加工した返しを設置したものをを用いた（図1）．上部開放型トラップ（2023年製）では，バケツ型容器の側面3面に穴をあけて侵入口とし，この侵入口の「返し」としてアルミテープをすだれ状に加工したものを取り付けた（図2）．餌は，米ぬかを水切りネットに封入したものを各トラップに1つずつ投入し，浮遊を防ぐために重り石を用いてトラップの中心に沈めた．閉鎖型トラップ4台と上部開放型トラップ4台の計8台を，愛媛県農林水産研究所内の水田圃場（100m×20m）の長辺2辺に20m間隔で8地点設置した．24時間おきに本貝の回収と餌の交換を行

い，閉鎖型と上部開放型の設置位置を交互に入れ替えながら，4日間トラップの設置や回収に要する時間を調査した．

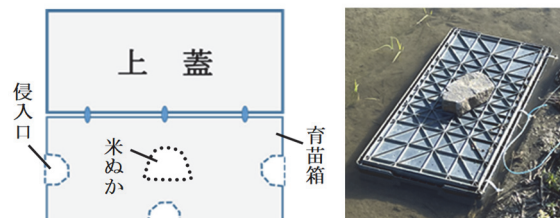


図1 作製した閉鎖型トラップ（2023）
左：模式図，右：圃場への設置
侵入口は3か所

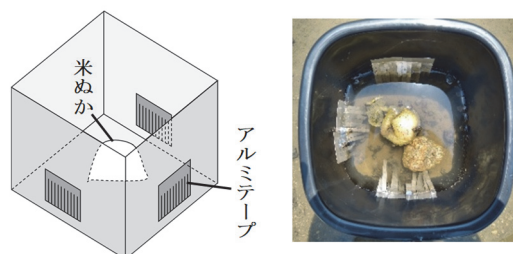


図2 作製した上部開放型トラップ（2023）
左：模式図，右：圃場への設置
侵入口は3か所
侵入口にアルミテープで「返し」を設置

2.2 複数の上部開放型トラップの検討

2.1の調査結果より，2023年に作成した上部開放型トラップの形状に改良を加えた．横22cm×奥行37cm×高さ25cmの市販のポリプロピレン製ケースを供試し，侵入口として底面から横9cm×高さ7cmの半円状の穴を1つ（1面）または2つ（2面）開けた．侵入口に返しのない「穴のみ」区，アルミテープをすだれ状に切り込みを入れて加工し侵入口に貼り付けた「すだれアルミ」区，クリアファイルをすだれ状に切り込みを入れて加工し侵入口に貼り付けた「すだれクリア」区，洗濯ネットを侵入口に貼り付けた「洗濯ネット」区を設けた．誘引に用いた餌は，岩澤（2023）の報告を参考に市販ドッグフード（ユニ・チャーム社製）を供試した．20gを水切りネットに封入したものを各トラップに1つずつ

投入し、浮遊を防ぐために重り石を用いてトラップの中心に沈めた。

日照の違いが本貝の活動量に影響しないよう7月の晴天日を選び、3回繰り返した。各トラップは、研究所内の水田圃場(100m×20m)の長辺1辺に10m間隔で設置した。トラップの設置時間は9時または10時から16時とした。16時の終了時点で侵入している個体数を調査し、1時間あたりに換算した。調査後の個体は、トラップから1~2m離れた水田内に放飼した。なお、個体数の計数においては、山中ら(1988)、大矢ら(1986)の手法を参考に、殻高1cm以上の個体を調査対象とした。

2.3 スクミリングガイの日中における活動量の調査

2024年に新たに作製した上部開放型トラップ(2024年製)を用いて、本貝の捕獲数を指標に日中における活動量の違いを調査した。上部開放型トラップは、横25.2cm×奥行14.5cm×高さ16.1cmの市販のポリプロピレン製ケースを試し、餌(2.2と同様ドッグフードを使用)を各トラップに1つずつ投入した。侵入口は、底面から横11.5cm×高さ7.5cmの半円状の穴を1つ開け、「返し」は設けなかった(図3)。

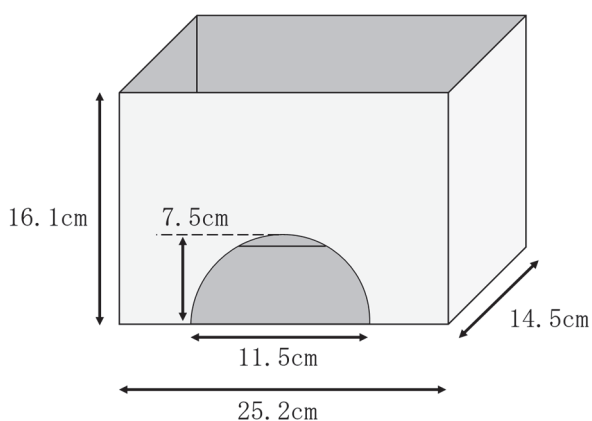


図3 作製した上部開放型トラップ(2024)

日照の違いが本貝の活動量に影響しないよう7~8月の晴天日を選び、3回繰り返した。本トラップは、研究所内の水田圃場(100m×20m)の長辺1辺に10m間隔で3反復となるように設置した。調査は殻高1cm以上の個体

を対象とし、6時から18時の間、2時間おきにトラップに侵入した本貝の個体数を調査した。調査後の個体は、トラップから1~2m離れた水田内に放飼した。なお、誘引効果を一定に保つため、餌は2時間おきに交換した。以下の試験も含め、本貝調査時には水温と水深を調査した。

2.4 スクミリングガイの侵入と脱出調査による上部開放型トラップ侵入口の「返し」の有効性

2024年製上部開放型トラップを用いて、侵入口の「返し」の有無による捕獲数の違いから、有効な形状を検討した。試験区は、侵入口として穴を開けたトラップ「穴のみ」区、クリアファイルをマチ型に加工し侵入口に貼り付けた「返し」区を設けた(図4)。

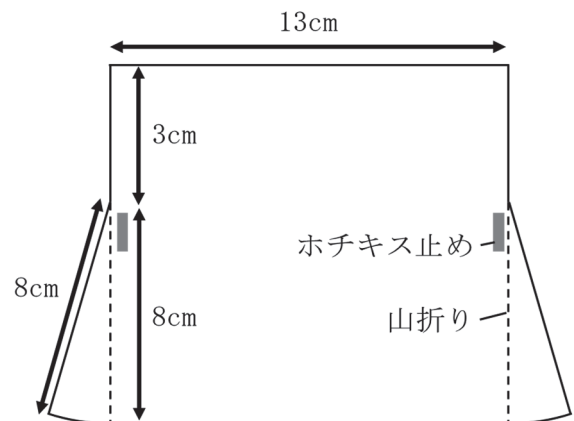


図4 クリアファイルをマチ型に加工した「返し」(2024)

日照の違いが本貝の活動量に影響しないよう9月の晴天日を選び3回繰り返した。本トラップは、研究所内の水田圃場(100m×20m)の長辺1辺に5m間隔で5反復となるように設置した。調査は殻高1cm以上の個体を対象とし、本貝のトラップへの脱出(脱出試験)と侵入(侵入試験)における本貝の個体数を調査した。

脱出試験は、2.3の調査結果をもとに、活動量が低下する時間を「土中に隠れようとする時間」と考え、その時間内の2時間を調査時間とした。調査圃場からの捕獲個体15~20頭をトラップに投入し、2時間後の残存数を調

査した。このとき、餌は投入しなかった。

侵入試験は、2.3の調査結果をもとに、活動を再開し始める時間を「土中から出る時間」と考え、この時間を含む2時間を調査時間とした。トラップに餌（2.2と同様ドッグフードを使用）を投入し、2時間後の侵入数を調査した。

なお、2.3の結果より、14時までが活動量の低下する時間であることが明らかとなったため、脱出試験は14時までの2時間、侵入試験は活動を再開し始める14時を挟む2時間とした。

3. 結果

3.1 閉鎖型トラップと上部開放型トラップの作業時間の調査

初回設置にかかる作業時間は、両トラップとも0.1時間/5a・1トラップ程度であったが、貝の回収や再設置にかかる時間は上部開放型トラップの方が短かった（表1）。

表1 1トラップ当たりの設置、回収にかかる作業時間（時間）

トラップ	作業時間（時間/5a・1トラップ）	
	初回設置	回収、再設置
上部開放型	0.10	0.14
閉鎖型	0.11	0.22

しかし、表2に示すとおり、上部開放型は閉鎖型より本貝の捕獲数が明らかに少なくな

った。トラップへの侵入・脱出の様子を目視で観察したところ、ここで作製した「返し」では侵入も脱出も容易にしていたことから「返し」に脱出を阻止するための工夫が必要と考えられた。

表2 各種トラップの捕獲数（2023）

トラップ	捕獲数（頭）			
	6月24日	6月25日	6月26日	6月27日
上部開放型	21	15	12	15
	30	10	21	12
	35	10	26	14
	13	11	12	15
小計	99	46	71	56
閉鎖型	94	35	27	38
	38	29	38	43
	77	22	18	42
	48	22	17	21
	小計	257	108	100

3.2 複数の上部開放型トラップの検討

3日間の調査を通して、1時間当たりの侵入数には、侵入口の形状や数に関係なくばらつきが見られ、すだれアルミ区、すだれクリア区、洗濯ネット区はともに隙間から本貝が脱出している様子が目視で確認されるなど、製作したいずれの「返し」も不適であった（表3）。

3.3 スクミリングガイの日中における活動量の調査

表3 上部開放型トラップと閉鎖型トラップの侵入口形状別によるスクミリングガイの侵入数

侵入口形状	侵入口数	7月17日（9:00～16:00）		7月18日（10:00～16:00）		7月26日（9:00～16:00）	
		1時間当たり	水深	1時間当たり	水深	1時間当たり	水深
		侵入数（頭）	（cm）	侵入数（頭）	（cm）	侵入数（頭）	（cm）
穴のみ	1	5.4	8.2	6.3	8.1	8.3	9.4
	2	7.3	8.7	5.2	9.1	7.1	9.0
すだれアルミ	1	1.4	9.9	8.2	8.1	12.0	9.8
	2	4.6	9.9	9.8	8.1	9.3	9.4
すだれクリア	1	4.0	9.2	6.8	8.2	8.1	10.7
	2	5.7	9.2	9.8	8.3	5.0	8.5
洗濯ネット	1	3.0	9.4	6.3	10.1	8.4	8.0
	2	2.1	10.9	9.0	7.9	8.4	8.4
閉鎖型（対照区）	3	4.7	8.3	6.2	7.7	6.9	9.7

表4 調査時間別の上部開放型トラップのスクミリンゴガイ捕獲数 (2024)

調査時間	7月29日			8月1日			8月5日			捕獲数 平均 (頭)
	捕獲数 (頭)	水温 (°C)	水深 (cm)	捕獲数 (頭)	水温 (°C)	水深 (cm)	捕獲数 (頭)	水温 (°C)	水深 (cm)	
6～8時	33.7 ab	28.0	4.9	45.3 bc	26.7	4.5	40.0 ab	30.0	5.3	39.7
8～10時	22.3 abc	32.0	5.2	28.3 cd	31.7	5.1	24.0 bc	32.0	5.9	24.9
10～12時	11.7 bc	35.7	5.1	10.7 de	37.0	5.1	11.0 c	36.7	5.5	11.1
12～14時	10.7 c	36.3	4.3	3.0 e	38.7	5.7	7.3 c	38.0	5.9	7.0
14～16時	39.0 a	35.0	4.8	59.7 b	37.0	6.1	52.0 a	35.3	5.4	50.2
16～18時	43.3 a	32.3	3.9	82.7 a	34.3	6.9	60.3 a	33.7	5.6	62.1
分散分析	*	-	-	*	-	-	*	-	-	

注1) 各調査日の捕獲数, 水深および水温は 3反復の平均

注2) 表中の同一英小文字は同一調査日において Tukey の多重比較 (5%) で有意差がないことを示す

注3) * は有意差があることを示す

表5 上部開放型トラップの侵入口の「返し」の有無によるスクミリンゴガイ残存数 (脱出試験)

侵入口 形状	9月5日 (12:00～14:00)			9月9日 (12:00～14:00)			9月19日 (11:30～13:30)		
	残存数 (頭)	水温 (°C)	水深 (cm)	残存数 (頭)	水温 (°C)	水深 (cm)	残存数 (頭)	水温 (°C)	水深 (cm)
穴のみ	8.8			1.6			0.6		
返しあり	20.6	32.0	6.4	12.4	33.0	6.4	10.2	32.5	7.8
有意性	*	-	-	*	-	-	*	-	-

注1) 9月5日, 9月9日は20頭, 9月19日は15頭投入

注2) 各調査日の残存率, 水深および水温は 5反復の平均

注3) * は Student の t検定 (5%) により有意差があることを示す

表6 上部開放型トラップの侵入口形状別によるスクミリンゴガイ侵入数 (侵入試験)

侵入口 形状	9月5日 (14:10～16:10)			9月9日 (14:10～16:10)			9月19日 (13:45～15:45)		
	侵入数 (頭)	水温 (°C)	水深 (cm)	侵入数 (頭)	水温 (°C)	水深 (cm)	侵入数 (頭)	水温 (°C)	水深 (cm)
穴のみ	8.8			13.4			21.8		
返しあり	12.6	30.5	6.4	15.4	32.5	6.4	21.0	33.0	8.0
有意性	n.s.	-	-	n.s.	-	-	n.s.	-	-

注1) 各調査日の侵入数, 水深および水温は 5反復の平均

注2) n.s.は Student の t検定 (5%) において有意差がないことを示す

12時～14時と14時～16時の捕獲数には有意差が得られた (Tukey の多重比較, 5%水準). 侵入数は6時から14時まで徐々に減少し, 反対に14時以降は急増した (表4). すなわち, 14時にかけて水中での活動量が低下し, この時, 本貝は土中に隠れようとする時間帯となった. なお, 同時に調査した水深に一定の傾向はみられなかったが, 水温は12～14時まで上昇しており, 14～16時以降は下降傾向

に転じていた (表4).

3.4 スクミリンゴガイの侵入と脱出調査による上部開放型トラップ侵入口の「返し」の有効性

脱出試験では, 穴のみの場合多くの貝が逃げ出したものの, 「返し」ありの場合トラップから逃げ出せずに残存する個体が多くなり, 「返し」の存在が脱出行動を有意に阻害して

いた（表 5）。

侵入試験では、穴のみと「返し」ありの侵入数に有意差はみられず、「返し」の有無が本貝のトラップ侵入に影響していないことを確認できた（表 6）。

4. 考察

宮原（1987）は、食用販売を目的に導入された貝の野生化個体による水田作物の被害が 1984 年から顕在化し、九州地方で水稻などに被害をもたらしているが、イネの稚苗はミゾソバ、セリ、イボクサ、ヒルムシロ、タマガヤツリ等の雑草種に比べ摂食量は少ないことを報告している。一方、張（1985）の報告によると、日本よりも高温の台湾では貝の殻高 2.1cm の幼体でも 1 日 6 本の稚苗を食い尽くすとされており、今後の温暖化が本貝による深刻な被害を継続させる危機感を予想させる。山中ら（1988）もイネに欠株を生じさせるのは殻高 2.1cm 以上の個体としているが、大矢ら（1986）は殻高 1.6cm の貝が 3～4 齢期までのイネの葉を食い千切り水面に浮かんだ茎葉を全て摂食すると述べている。よって、調査対象は、今後の水稻被害への啓蒙を重視し、殻高 1cm 以上とした。

今回、餌として供試したドッグフードは、イネより嗜好性が高く誘引餌として適していることが報告されている（岩澤，2023）。加えて、入手が容易で品質が安定していることや水切りネットに封入し水中に沈めた際に米ぬかより分散しにくい様子を目視確認できたことから、本試験に供試した。

本貝は、ヒトに病原性を有する広東住血線虫の中間宿主となっている。閉鎖型トラップは引き上げや貝の回収の際に貝に接触する可能性がある。一方、上部開放型トラップはフタがないため、トラップを引き上げることなく本貝の様子を目視で確認することができる。トラップの引き上げや回収が省力的であり、本貝への接触機会も少なくなるとみている。

2024 年には、予備試験としてタマネギネットや牛乳パックをトラップに用いたより簡易なトラップを試作し捕獲の効果を確認した。しかしながら、ネットの外に本貝が付着した

り牛乳パックそのものが食害を受けたりしたため、トラップに使用する資材はある程度の堅牢な素材の適用を勧めたい。今回、「返し」を工夫し、侵入しやすく脱出しにくい侵入形状の上部開放型トラップを作製することができた。具体的には、入手や加工のし易さから、クリアファイルが資材として適していると考えられ、加工方法を検討した結果、これをマチ型に加工し侵入口に貼り付ける形にたどり着いた。時間別の本貝のトラップ内の個体数調査では、6 時から 14 時の範囲では徐々に捕獲数が減少し、14 時以降は顕著に増加しており、毎回の調査でこの時間を境に水温が上昇から下降に転じることが判明した。ただし、14～16 時は同程度の水温である 10～12 時に比較して明らかに捕獲数が多く、水温の絶対値のみが活動量に影響しているとは言えないだろう。また、この時刻は標高が高く涼しい水田や日当たりの悪い水田では当該時刻が異なる可能性がある。このため、本試験はあくまでも本県平野部の気温が上昇しやすい水田での結果と考えたい。なお、「返し」のないトラップでは本貝は自由に入出入りするようであり、単に穴をあけたトラップ形状では、現状の密度を把握できないことが予想されることを付記しておく。

病害虫防除の第一歩は、現在の密度や発生程度をいかに正しく把握できるのかによる。水田を自由に動き回り、土中に潜ることも可能な本貝は、時間帯によって目視で確認できる密度が大きく異なる（晴天日の昼間では殆どいなくなることもあった）ことが実感された。防除啓蒙のため、現場での捕獲トラップの導入を推奨したいが、圃場全体に設置することは困難であろう。今回は、事前観察を行い水深がある程度確保できる箇所を選定し、トラップを設置した。生産現場においても、水深が確保できる水口や水尻などに安価な自作トラップを設置し、本貝の動きや密度を的確に把握することで推奨されている防除対策である①厳寒期の圃場耕起、②田植後の 1cm 程度の浅水管理、③登録薬剤の適切な使用等の励行に繋がる防除啓蒙に寄与し、本県水稻のスクミリンゴガイによる食害抑制の一助になることを期待したい。

引用文献

- 張寛敏(1985):台湾で農害猖獗のリンゴガイ, ちりぼたん, **16** (1), 1 - 7.
- 愛媛県(1986):本年度新たに発生した病害虫, 昭和61年度病害虫発生予察事業年報(普通作物野菜), 173.
- 愛媛県(2025):農作物病害虫等防除指針(令和7年), 54 - 56.
- 市瀬克也, 和田節, 横尾廣規(1998):ペットボトルを用いたスクミリンゴガイのトラップ, 九州病虫研報, **44**, 50 - 52.
- 岩澤裕来(2023):スクミリンゴガイ駆除トラップによる環境保全型農業の実践とトウキョウサンショウウオ米のブランド化, 農業, **1707**, 37 - 41.
- 北野大輔, 近藤篤, 小久保信義, 増田倫士郎(2023):滋賀県の水田地帯における箱型トラップと新規誘引餌の併用によるスクミリンゴガイ防除効果, 関西病虫研報, **65**, 22 - 27.
- 国本佳範, 西川学(2008):野菜トラップによるスクミリンゴガイの捕獲効率の向上, 農作業研究, **43** (2), 75 - 82.
- 松倉啓一郎(2019):スクミリンゴガイの発生生態と防除, 植防, **73**, 249 - 252.
- 三重県松阪市産業文化部北部農林水産事務所(2020):苗箱を使った捕獲器の作成方法, <https://www.city.matsusaka.mie.jp/uploaded/attachment/46760.pdf>
- 宮原義雄(1987):武田植物防疫叢書 第5巻, スクミリンゴガイ その生態と被害, 1 - 22.
- 永井佐采, 中矢龍太郎, 森重陽子, 奈尾雅浩(2024):異なる上部開放型トラップによるスクミリンゴガイの捕獲効率, 日作四国談話会会報, **61**, 40 - 41. (講要)
- 農林水産省消費・安全局 植物防疫課防疫対策室, 農産安全管理課農薬対策室(2024):令和5年の病害虫の発生と防除, 植防, **78**(1), 5 - 15.
- 大矢慎吾, 平井剛夫, 宮原義雄(1986):ラブラタリンゴガイのイネ稚苗食害習性, 九州病虫研報, **32**, 92 - 95.
- 和田節(2015):スクミリンゴガイの日本における発生状況と農薬による水稲の被害回避における問題点, 植防, **69**, 155 - 159.
- 山中正博, 藤吉臨, 吉田桂輔(1988):スクミリンゴガイのイネ苗加害習性, 福岡農総試研報, **A - 8**, 29 - 32.
- 吉田和弘, 鈴木絵美子, 遊佐陽一(2021):スクミリンゴガイのトラップ用誘引資材の圃場における評価, 関西病虫研報, **63**, 151 - 154.

Abstract

From 2023 to 2024, We devised, objective for contribution the raising farmer's awareness to control, several new types of open-top traps to capture and observe apple snails (*Pomacea canaliculata*) behavior by the occurrence of those in rice paddy field. On the devised trap in 2023, compared the population of apple snails with open or close top traps setting revealed that while the initial setup time was similar, on the other hand, the time required to retrieval these traps and reinstallation was shorter. In 2024, when we observed differences in the behavior of apple snails during the daytime, we found that these were decreased and then increased at 2:00 p.m. suggesting that they tried to escape the trap and hide underground until 2:00 p.m. and the changes in population of those suggested that could be to enter and exit in the traps freely. Therefore, we devised the effective shape of the entrance point based on the count the number of apple snails when flapping apparatus 'KAESHI, meaning in not interfere with entry and difficulty escape gear' on the entrance for had or not. The results showed that by processing a clear file material attaching to the entrance point on the trap, no interfere for apple snails to enter, but also more difficult for escaping manageably.

Keywords : Trap-entrance shape, *Pomacea canaliculata*, Capture, Trap