

収量予測・情報処理・環境

野菜に対するスクミリンゴガイの選好性と摂餌行動

福島裕助\*・中村晋一郎・藤吉臨

(福岡県農業総合試験場)

**要旨:**スクミリンゴガイ生息田への野菜投入によるイネ苗の被害回避の可能性を探ることを目的として、水槽内で野菜に対するスクミリンゴガイの選好性と摂餌行動を明らかにした。水槽内で、イネ苗と数種の野菜を同時に与えると、イネ苗よりもメロン、スイカ、レタス、ナスおよびトマトに対する貝の付着頭数または被摂食量が多かった。また、付着頭数と野菜の被摂食量との間には正の相関関係が認められた。このことから、スクミリンゴガイは、これらの野菜に対する選好性が高いと判断された。選好性の高かったメロンとナス、選好性の低かったイネ苗とタマネギを同時に与えて、スクミリンゴガイの摂餌行動を観察すると、本貝は6時間以内に選好性の高い食餌を認識した。また、選好性の低い食餌に一次付着した貝は、その後、選好性の高い食餌へ移動した。さらに、選好性の高かったメロンやナスへの付着時間はイネ苗よりも明らかに長かった。これらの結果から水田へ選好性の高いメロン、スイカ、レタスやナスを投入することによって、スクミリンゴガイによるイネの被害を回避できる可能性のあることが示唆された。

**キーワード:**イネ苗、スクミリンゴガイ、摂餌行動、選好性、野菜。

スクミリンゴガイ (*Pomacea canaliculata*) は通称ジャンボタニシと呼ばれ、1983年12月に農林水産省が有害動物に指定している。この貝は本来食用として台湾から輸入され養殖されていたものであるが、業者の廃業に伴う生貝や卵塊の処分の不徹底から用水路へ侵入し、水田へと定着していった。現在の発生地域は西南暖地にとどまらず関東北部にまで拡大しており、全国の発生面積は2000年には66000 haに及んでいる(農林水産省生産局植物防疫課2001)。この貝は移植直後のイネ苗を食害し、生育不良や欠株の発生を引き起すため、この貝の侵入した地域ではイネ苗の被害が大きな問題となっている。さらに、最近注目されているイネの直播栽培においては、食害がより深刻な問題となることが予想されるため、被害回避技術の開発が急務となっている。

スクミリンゴガイの被害回避技術として、殺貝剤の施用(朝加・佐藤1987, 林ら1988, 1990, 宮原ら1987)や移植後の浅水管理(山中ら1988)が考案されたが、生産現場においては、薬剤散布後の降雨や田面の高低差等の問題から、十分な防除効果が得られていない。

一方、スクミリンゴガイはイネより野菜や水生植物を多く摂食することが明らかにされている(張1985, 浜田・松本1985, 大矢ら1986)。このため、スクミリンゴガイが好む野菜類を人為的に水田内に投入することによって貝を集めて捕獲したり、貝の摂食対象をイネから野菜に移してイネの被害を回避する方法が考えられる。しかし、上記の報告は、いずれも単独の食餌に対する摂食量を比較したものの、あるいは摂食量の多さを観察調査したものであり、同一の水槽内にイネと野菜が同時に存在する条件下で、複数の野菜に対する摂食の比較や摂餌行動を詳細に調査した

報告はない。

そこで、本試験では、同一水槽内で、野菜に対するスクミリンゴガイの選好性と摂餌行動を調査し、野菜投入によるイネ苗の被害回避の可能性を検討した。

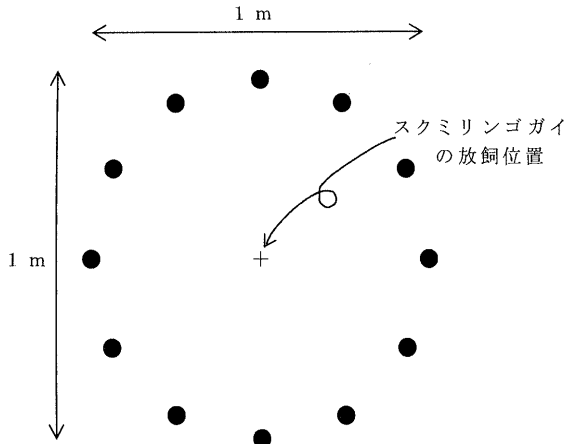
材料と方法

試験1. 野菜に対する選好性

各種の野菜に対する選好性を検討するため、ガラス温室内に設置した試験水槽I(長さ4m×幅2m×高さ5cm)に深さ4cmまで水を入れ、直径1mの同心円上に供試食餌として野菜およびイネ苗を配置して、スクミリンゴガイを放飼した(第1図)。

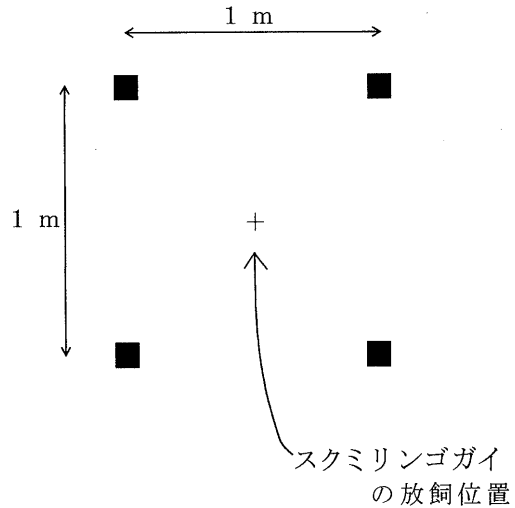
供試した食餌は、キャベツ、レタス、メロン、スイカ、トマト、ナス、キュウリ、カボチャ、タマネギ、ジャガイモ、米ぬかおよびイネ苗の12種類とした。なお、野菜は県内でスクミリンゴガイの食害が問題となる6月上旬~7月上旬に入手可能なことを前提に選んだ。また、米ぬかは魚の餌として一般的に使われるため供試した。対照としてのイネ苗は、播種10日後で、葉齢が2.2葉程度の乳苗を根がついたまま供試した。各野菜とも、見かけの容積がほぼ一定となるように切断したもの(食餌の生重は50から100gの範囲)を水槽内に置いた。イネ苗は茎葉および根が水没するように横向きに置いた。

第1図のように、イネ苗と野菜を同心円上に配置した後、スクミリンゴガイを円の中心部に放飼し、放飼6, 9および24時間後に、イネ苗や野菜に付着または摂食している貝の頭数を調査した。また、供試した食餌の投入時の生体重から、24時間後の残量を差し引いて換算した量を被摂食量とした。供試した貝は殻高3~4cmの成貝で、1



第1図 供試食餌の配置方法 (試験1).

●は供試食餌 (野菜またはイネ苗) を示す。



第2図 供試食餌の配置方法 (試験2).

■は供試食餌 (野菜またはイネ苗) を示す。

回の供試貝数は120から150頭の間の頭数とし、試験前は1日間の絶食状態に置いた。1回の供試食餌数は11または12種類で、食餌の配置を変えて5回 (カボチャと米ぬかは3回) 繰返した。試験は、1995年4月17日から5月16日までの期間内に実施した。試験期間の水槽内の水温は、最低16℃から最高26℃の範囲内であった。

有意差の検定は、付着頭数の平方根および被摂食量について分散分析を行った後、食餌間に差があると認められた場合のみDUNNETT法を用いて対照 (イネ苗) との比較検定を行った。

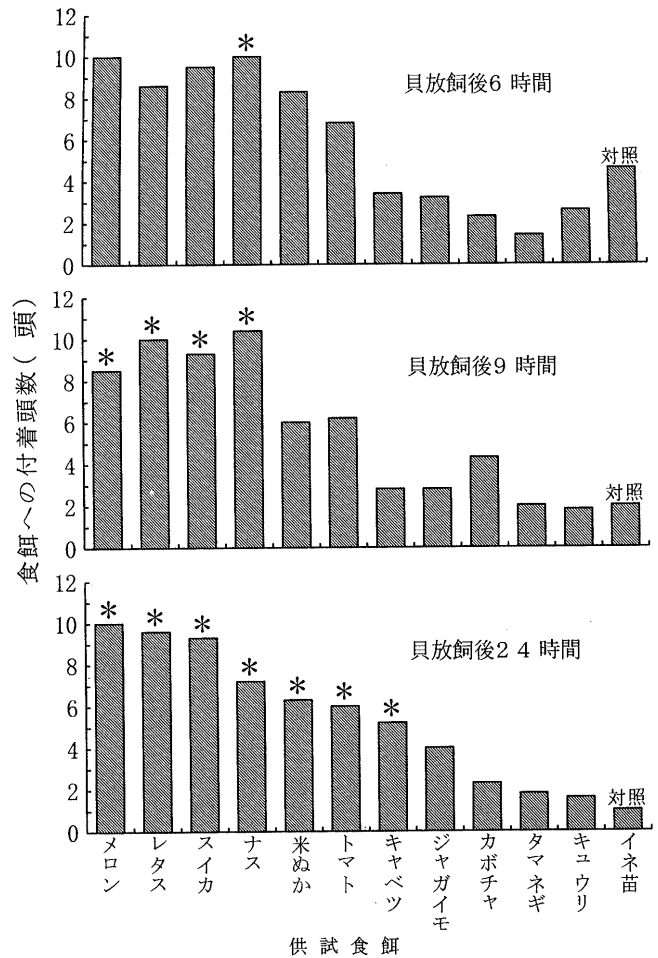
試験2. 野菜に対する摂餌行動

貝の選好性および詳細な摂餌行動を明らかにするため、ガラス温室内に設置した試験水槽II (長さ2m×幅2m×高さ5cm) に深さ4cmまで水を入れ、1辺1mの正方形の四隅に対照としてのイネ苗および野菜を配置し、スクミリングガイを放飼した (第2図)。

供試した野菜は、ナス、メロンおよびタマネギの3種類とし、対照としてのイネ苗は、播種10日後で、葉齢が2.2葉程度の乳苗を根がついたまま供試した。食餌の大きさは試験1と同様とした。

第2図のように、イネ苗と各野菜を配置した後、スクミリングガイを中央部に20頭放飼した。放飼した貝にはあらかじめ白色エナメルで1~20までの番号をつけた。貝の放飼から30分ごとに、各貝の位置を記録し、放飼6時間後までの摂餌行動や野菜への付着頭数および付着時間を調査した。なお、付着時間は、最初に付着または摂食の観察された貝が次の調査時刻に付着している場合は+30分として加算し、貝1頭当たりの平均付着時間を算出した。供試貝は殻高3cm程度の成貝とし、試験前は1日間の絶食状態に置いた。食餌の配置を変えて5回繰返した。この試験は、1996年5月17日から5月24日までの期間内に実施した。試験期間内の水槽内の水温は、最低21℃から最高26℃の範囲内であった。

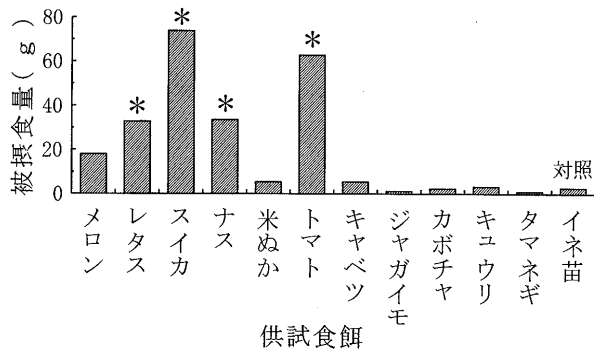
有意差の検定は、付着頭数の平方根および平均付着時間



第3図 貝放飼後の経過時間ごとの食餌への付着頭数。

\*印は対照との比較で、5%水準で有意差のあることを示す (付着頭数の平方根についてDUNNETT法により検定)。

について分散分析を行った後、食餌間に差があると認められた場合のみSCHEFFE法を用いて多重比較検定を行った。

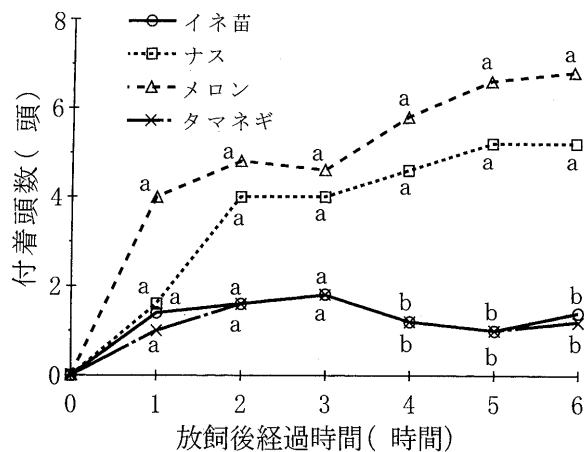


第4図 貝放飼後24時間の被摂食量。

\*印は対照との比較で、5%水準で有意差のあることを示す (DNNETT法)。

第2表 1つの食餌に付着した貝の食餌別の頭数。

| 食餌   | 頭数(頭) |
|------|-------|
| 伊ネ苗  | 6     |
| ナス   | 18    |
| メロン  | 32    |
| タマネギ | 7     |



第5図 貝放飼後の経過時間ごとの食餌への付着頭数。

同一時間における同一アルファベット間には5%水準で有意差がないことを示す (付着頭数の平方根について SCHEFFE法により検定)。

結果と考察

試験1. 野菜に対する選好性

第3図に、貝放飼後の経過時間ごとの食餌への付着 (摂食) 頭数を示した。放飼後6時間では、対照の伊ネ苗と有意な差がみられたのはナスのみであった。放飼後9時間では、メロン、レタス、スイカおよびナスに伊ネ苗との有意な差が認められ、放飼後24時間には上記の4食餌に加えて、米ぬか、トマトおよびキャベツにも差が認められた。このように、対照の伊ネ苗への貝の付着頭数は時間の経過とともに減少し、伊ネ苗よりも有意に付着頭数の多い野菜の種類は多くなった。

第4図には、貝放飼後24時間における野菜の被摂食量

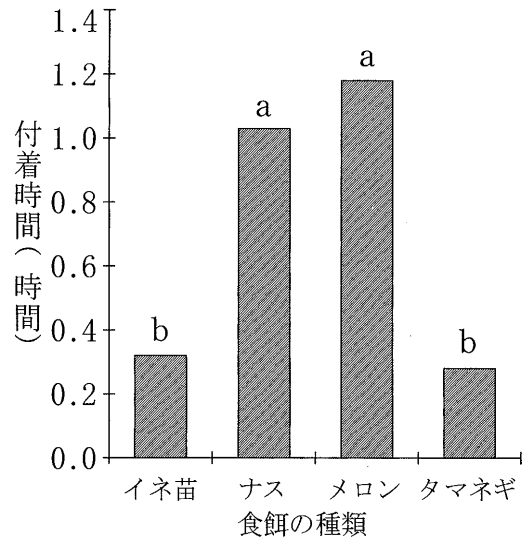
第1表 貝の行動パターン別の頭数。

| 行動 | 行動パターン          | 頭数±標準偏差(頭) |
|----|-----------------|------------|
| A  | ある1つの食餌に付着した    | 12.6±1.9   |
| B  | ある食餌から他の食餌へ移行した | 4.8±2.4    |
| C  | いずれの食餌にも付着しなかった | 2.6±1.6    |

頭数は5回繰返しの平均値。

第3表 一次付着した貝の移動先別の頭数。

| 移行先  | 貝が一次付着した食餌 |    |     |      | 計  |
|------|------------|----|-----|------|----|
|      | 伊ネ苗        | ナス | メロン | タマネギ |    |
| 伊ネ苗  | —          | 0  | 1   | 1    | 2  |
| ナス   | 4          | —  | 3   | 2    | 9  |
| メロン  | 6          | 2  | —   | 5    | 13 |
| タマネギ | 0          | 0  | 0   | —    | 0  |



第6図 貝1頭当たりの食餌への平均付着時間。

同一アルファベット間には5%水準で有意差がないことを示す (SCHEFFE法)。

を示した。伊ネ苗と有意な差があったのは、レタス、スイカ、ナス、トマトの4食餌のみで、付着頭数が多かったメロンと米ぬかには有意な差は認められなかった。第3図に示した24時間後の付着頭数と野菜の被摂食量との間には正の相関関係 ( $r=0.641^*$ ) が認められ、付着頭数が多い野菜ほど被摂食量が多かった。

メロン、レタス、スイカ、ナスなど、対照とした伊ネ苗との差がみられた野菜への付着頭数は時間の経過に対して大きな増減はなかったことから、一旦野菜に付着した貝はそのまま長くその野菜に付着または摂食していたものと考えられる。これに対して、伊ネ苗への付着頭数は時間の経過とともに減少しており、伊ネ苗に長く付着または摂食している貝は少なく、一旦伊ネ苗に付着しても離れた貝が多かったことがうかがわれた。

張 (1985) は、本貝が伊ネ苗よりも水生雑草やレタスを好んで摂食したことを報告している。大矢ら (1986) は、貝の大きさにかかわらずジャガイモやキャベツの被摂食量

がイネ苗より多かったことから、イネ稚苗が必ずしも好適な食餌ではないことを指摘している。また、浜田・松本(1985)はイネ苗よりもナス、シュンギク、ピーマンおよびカリフラワーの被摂食量が多かったことを観察している。本試験では、イネ苗と野菜が同時に存在する条件下で、付着頭数および摂食量を統計的に比較検討した。その結果、イネ苗と野菜が同時に存在する条件下でも、スクミリングガイは、イネ苗よりもメロン、スイカ、レタス、ナスなどの野菜に対して選好性が高いことが明らかとなった。これらの野菜は概してイネ苗よりも柔らかく、大隈ら(1994)が水田雑草に対する食性について報告しているように、柔らかい食餌に対する選好性が高いものと考えられる。

## 試験 2. 野菜に対する摂餌行動

放飼後の貝の行動パターンは大きく次の3つに分類された。行動 A: ある1つの食餌に付着した。行動 B: ある食餌に一旦付着した(一次付着)後、他の食餌へ移動した。行動 C: いずれの食餌にも付着しなかった。第1表に行動パターン別の頭数を示した。5回の試験の平均頭数は、20頭中行動 A が 12.6 頭、行動 B が 4.8 頭、行動 C が 2.6 頭であり、いずれかの食餌に付着したもの(行動 A+B)が全体の 87% であった。第2表には、行動 A の 63 頭についての食餌別頭数を示した。食餌別にみると、付着した頭数は、メロン、ナス、タマネギ、イネ苗の順に多かった。また、第3表には、行動 B の 24 頭について、一次付着した食餌別に移動先の頭数を示した。一次付着した食餌から、メロンやナスへの移動が多いことが明らかであり、逆にメロンやナスからイネ苗やタマネギへの移動は少なかった。

これらの結果からも、イネ苗やタマネギよりもメロンやナスに対する選好性の高いことが明らかとなった。また、本試験では貝の放飼から6時間後に、供試した20頭のうち87%がいずれかの食餌に付着したことから、スクミリングガイは、比較的短時間に好適な食餌を認識すると考えられる。さらに、一旦食餌へ付着し、摂食を始めるものの、24%の貝が選好性の低いものから高いものへと移動したことから、この貝がより好適な食餌を選択する習性を持つものと考えられる。

第5図に貝放飼後の経過時間ごとの食餌への付着頭数を示した。貝放飼後の経過時間とともに、メロンおよびナスへの付着頭数は増加がみられた。一方、イネ苗およびタマネギでは付着頭数の増加はみられなかった。貝の放飼から3時間後までは供試食餌間に付着頭数の有意な差は認められなかったが、4時間後にはメロンおよびナスと、イネ苗

およびタマネギとの間に有意な差が認められた。また、第6図には貝1頭当たりの食餌への平均付着時間を示した。イネ苗およびタマネギに比べて、メロンおよびナスへの貝の付着時間が有意に長かった。

以上の結果から、スクミリングガイは、短時間に食餌を認識し、選好性の高いメロンおよびナスに対しては長く摂食を続けることが明らかとなった。このことは、スクミリングガイの発生田に選好性の高いメロン、スイカ、レタスやナスを投入し、貝の摂餌の対象をイネ苗から選好性の高い野菜に移すことによって、イネ苗の被害が回避される可能性のあることを示唆しており、農薬散布による被害回避方法に比べて環境に配慮した被害回避方法と考えられる。今後、野菜の投入時期や投入量等を検討し、浅水管理と野菜投入の組み合わせによる実用的な被害回避技術を組立てる必要がある。

また、本貝がイネ苗より野菜に対して高い選好性を示すことから、これらの野菜類に誘引物質が含まれることも考えられる。水産動物の誘引物質について、天然飼餌料や糖類、アミノ酸など、動物の種類によってその物質も異なることが報告されている(原田 1989)。本貝が野菜に対して高い選好性を示す原因は現段階では明らかでないが、イネ苗の被害回避の方法を考える上で、極めて重要な情報であると考えられる。本試験で得られた特定の野菜に対する選好性をもとに誘引物質についても検討をする必要がある。

## 引用文献

- 朝加明宜・佐藤安夫 1987. スクミリングガイの摂食活動に対するカルタップおよびペンスタップの阻害作用. 応動昆 31: 339-343.
- 張文重 1985. 金寶螺之生態研究. 貝類学報 11: 43-51.
- 浜田善利・松本達也 1985. 熊本県内のジャンボタニシ. 九州の貝 24: 5-10.
- 原田勝彦 1989. 水産動物の摂餌誘引物質 V 無脊椎動物における摂餌誘引物質. 生態化学 9(4): 45-54.
- 林嘉孝・永井清文・恒吉隆・戸高隆 1988. スクミリングガイに対する石灰窒素の施用効果. 九病虫研会報 34: 121-123.
- 林嘉孝・永井清文・戸高隆・恒吉隆・落丸吉市 1990. スクミリングガイに対する IBP 粒剤の施用効果. 九病虫研会報 36: 113-115.
- 宮原義雄・平井剛夫・大矢慎吾 1987. スクミリングガイに対する薬剤防除試験. 九病虫研会報 33: 106-109.
- 大隈光善・福島裕助・田中浩平 1994. スクミリングガイの水田雑草食性と水稻苗の食害防止. 雑草研究 39: 109-113.
- 大矢慎吾・平井剛夫・宮原義雄 1986. ラブラタリングガイのイネ稚苗食害習性. 九病虫研会報 32: 92-95.
- 山中正博・藤吉臨・吉田桂輔 1988. スクミリングガイのイネ苗加害習性. 福岡農総試研報 A-8: 29-32.

**Preference and Feeding Behavior of Apple Snail, (*Pomacea canaliculata*), for Fruits and Vegetables:** Yusuke FUKUSHIMA\*, Shin-ichiro NAKAMURA and Nozomu FUJIYOSHI (*Fukuoka Agr. Res. Cent., Chikushino 818-8549, Japan*)

**Abstract:** To pursue the possibility of controlling apple snail damage on rice seedlings, the preferences and feeding behavior of the apple snail, under the use of fruits and vegetables as attractants in rice fields, were investigated. The apple snails showed higher preferences for specific fruits and vegetables, such as melons, watermelons, lettuce, eggplants, and tomatoes than for rice seedlings. Many more apple snails were observed adhering to and feeding on those fruits and vegetables than on rice seedlings when the seedlings, fruits and vegetables were simultaneously placed in one container. Most apple snails found their preferred food directly, or they moved to it after leaving unpreferred food within six hours. Moreover, the apple snails stayed on melons and eggplants for clearly a longer time period than on rice seedlings.

Therefore it is suggested that vegetables in rice fields would attract the apple snails and may contribute to reduce apple snail damage on rice seedlings.

**Key words:** Apple snail, Feeding behavior, *Pomacea canaliculata*, Preference, Rice seedling, Vegetable.

---