

植	物
防	疫
講	座

## 虫害編-14

## スクミリングガイの発生生態と防除

国立研究開発法人 農業・食品産業技術総合研究機構  
生物機能利用部門

まつ くら けい いち ろう  
松 倉 啓 一 郎

## はじめに

スクミリングガイ *Pomacea canaliculata* (図-1) は淡水性の巻貝であり、一般的には「ジャンボタニシ」とも呼ばれている。分類学上はタニシ科 (Viviparidae) ではなくリングガイ科 (Ampullariidae) に属し、在来のタニシ類が卵胎生であるのに対してリングガイ類は水面よりも高い位置にある植物の茎葉やコンクリートの壁面等に産卵する。また、カタツムリなどとは異なり、雌雄は遺伝的に決定されている。

本種を含む *Pomacea* 属の大半はもともと南米にのみ生息していたが、現在では北米大陸や東・東南アジア、オセアニア等の環太平洋地域のほか、中東やヨーロッパにも生息している。そのほとんどは 1980 年代に食用として世界各地に導入された個体が野生化したことによるが、一部の地域では熱帯魚用水槽の観賞用として流通した個体が野生化した事例もある。侵入地域で野生化したリングガイのほとんどがスクミリングガイかその近縁種であるラプラタリングガイ *P. maculata* である。

スクミリングガイが侵入した地域では、イネのほかレンコンやタロイモ等の水田作物が食害される被害が発生している。本稿では国内におけるスクミリングガイの知見を中心に、本種の被害の特徴や基本的生態、近年有効とされている防除方法を紹介する。

## I スクミリングガイによる被害

## 1 農作物への影響

国内ではイネやレンコン、イグサでの被害が確認されているが、イネでの被害がその大半を占める (図-2)。本種が生息する水田では移植直後の若いイネが食害される。本種は水中でしか摂食行動をしないが、水面から上に出ている葉なども水中に引きずり込んで食害するため、被害を受けた部分は欠株となることが多い。したが



図-1 スクミリングガイの成貝 (左) とイネに産卵された卵塊 (右)



図-2 スクミリングガイの食害により欠株が生じた水田 (2017年, 熊本県)

って、被害が甚大な場合には水田全体がほぼ欠株となる。一方、本種は硬い植物を食害することができないため、移植後2週間が経過して6葉期程度にまで生育したイネは食害されない。移植直後の被害さえ防げれば、その後はスクミリングガイが水田内の雑草を摂食するため、本種による除草効果が期待できる。ただし、本種を利用した除草技術の実践には本種の生態への理解や細かな水管理が必要となるため、除草目的で安易に本種を水田内に持ち込んではいならない。

スクミリングガイが若いイネを食害するという性質上、移植栽培よりも直播栽培のほうが本種による被害を

Ecology and Control Strategy of the Channeled Apple Snail, *Pomacea canaliculata*. By Keiichiro MATSUKURA  
(キーワード: イネ, ジャンボタニシ, 直播栽培, ラプラタリングガイ)

受けやすい。イネの直播栽培は育苗の省力化や費用削減を目的として近年全国的に普及が進んでおり、2016年には32,000 ha (2000年の時点では9,000 ha) にまで普及している。ところが、直播栽培が拡大しているのは北海道や東北、北陸地方であり、スクミリンゴガイが広く分布する九州などではその面積はほとんど拡大していない。特に2016年の九州の湛水直播栽培の面積は2000年比で0.78倍と、むしろ縮小傾向にある。本種が生息する地域での直播栽培の普及には、本種の防除技術の確立が必須となっている。

2 生態系への影響

本種は国際自然保護連合が策定した「世界の侵略的外来種ワースト100」や、日本生態学会が定めた「日本の侵略的外来種ワースト100」に挙げられており、農業上のみならず、侵入先の淡水生態系にも様々な悪影響をもたらす。淡水生の貝類の多くがコケや水底の沈殿物等を主食とするのに対し、スクミリンゴガイは水草そのものを摂食する。また、摂食する量も他の貝類より多いため、本種が侵入した地域では水草のバイオマスが極端に減少する。これにより、①侵入地固有の貴重な水草が失われる、②水草を生息地としていた在来の生物がいなくなる、③富栄養化や植物性プランクトンの増加によって水質が悪化する等、侵入地の本来の生態体系がかく乱される。

3 農業以外の人間生活への影響

本種は広東住血線虫 *Angiostrongylus cantonensis* の中間宿主である。この線虫がヒトに感染すると中枢神経を侵し、出血や脳脊髄膜炎等を引き起こし、重症の場合は死に至る。この線虫は国内に広く分布しており、実際に沖縄県のスクミリンゴガイからは本線虫が検出された事例も報告されている。カタツムリやナメクジの場合と同様、スクミリンゴガイを素手で触った場合には手洗いが必要である。

また、スクミリンゴガイの生息地では本種の卵が景観上の問題となることもある。本種は水面上にピンク色の卵の塊(卵塊)を産み、大量に生息する地域では水路の護岸が一面ピンク色になる。この卵にはPV2という神経毒が含まれていることもあり、この卵塊を捕食する生物はこれまでヒアリ *Solenopsis invicta* しか報告されていない。

II スクミリンゴガイの基本的生態

1 国内への侵入経緯と現在の分布

東南アジアと東アジアに侵入した本種の大半は台湾を経由して持ち込まれたものであり、日本国内には、1981年に食用として持ち込まれたのが最初とされている。遺伝解析により、東南アジア・東アジアに侵入したスクミ

リンゴガイはアルゼンチンのブエノスアイレス周辺を起源とすることが明らかとなっている(HAYES et al., 2008)。なお、ラプラタリンゴガイもスクミリンゴガイと同じ時期に持ち込まれたと考えられているが、これら2種を形態で識別するのが困難であった事情もあり、ラプラタリンゴガイの侵入時期を正確に推定することは難しい。

国内にはスクミリンゴガイとラプラタリンゴガイの両方が生息する。ただし、ラプラタリンゴガイは西表島からの、両種の交雑個体は広島県と静岡県、石垣島からの採集事例があるのみであり、国内に生息するリンゴガイの大半はスクミリンゴガイであると考えてよい。国内での分布地域の北限は茨城県の霞ヶ浦周辺であり、この北限は30年近く変動していない。これは本種が比較的低温に弱く、東北や北海道の冬期の低温に耐えられないためである。なお、ラプラタリンゴガイはスクミリンゴガイよりもさらに低温に弱く、九州の平野部でも越冬できないことが実験的に確認されている(MATSUKURA et al., 2016)。

分布地域の北限は長年変動していないものの、水田における本種の発生面積は依然として増加傾向にある(図-3)。九州にはすでに広範囲にわたって本種が分布しており、2000年以降に大きな面積の拡大はないものの、四国・中国地方から東海地方にかけての太平洋沿岸部では近年発生面積の拡大が目立つ。また、関東においても、局所的ではあるが本種による被害が深刻化している地域もある(松下, 2012)。これら九州以外の地域での近年の発生面積・被害の増加について詳細な解析はまだされてい

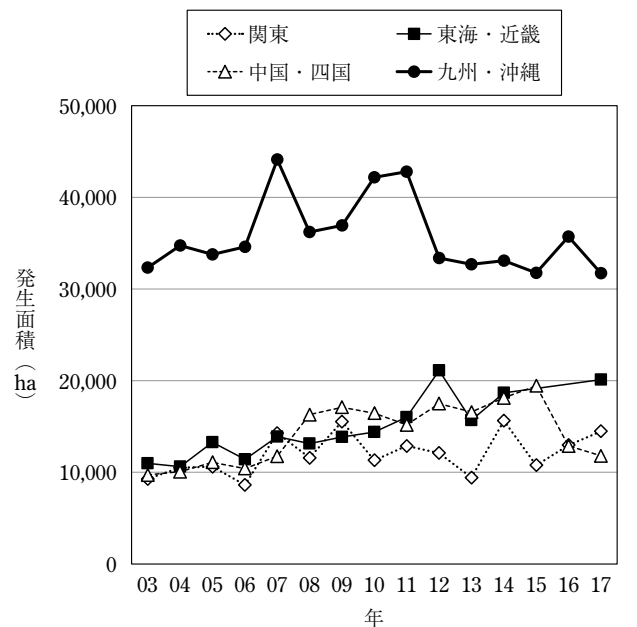


図-3 スクミリンゴガイの水田の発生面積の推移 (農林水産省調べ) 調査期間中に欠損値がある都府県のデータは除外している。

ないものの、他の病害虫と同様、温暖化による生息可能地域の拡大や発生量の増加が関与している可能性が高い。

## 2 国内での発生生態

スクミリングガイは国内では主に水田と水田周辺の水路や池に生息している。同一水系内の水の移動に伴って、本種は水田から水路へ、水路から水田へと互いに移動している。ところが、水田とその周辺の水路などでは、本種の発生生態や個体の状態は明確に異なる。

水田では、春～初夏に水田内に水が引き入れられると土中で越冬していた幼貝が活動をはじめ（YOSHIDA et al., 2009）。これら個体は夏までに殻高3～4 cm程度の成貝に成長して産卵する。夏以降は本種のエサとなる雑草などが不足するため成長は鈍化し、ふ化した幼貝の多くは殻高1～2 cm程度にまでしか成長しない。その後、収穫のために落水されると同時に貝は土中に潜って越冬に備えるが、サイズの大きい成貝はうまく土中に潜ることができずその一部が地表面に露出したままとなる。この状態で厳冬期を迎えると、体全体が土中に潜っている幼貝は越冬できるが、外気に直接晒される成貝はすべて死亡する。したがって、水田内で越冬できるのは幼貝のみとなり、翌年の入水に伴って土中から現れるのはすべて幼貝となる。

一方、年間を通して通水している水路や池では成貝も越冬できる（YOSHIDA et al., 2016）。春の気温の上昇に伴って水路内の成貝はすぐに産卵をはじめ。また、一般的に水路内には水田内よりも本種のエサが豊富にあるため、水路内の幼貝も2か月ほどで成貝となり、その年のうちに繁殖する。水中の成貝が冬の寒さで死ぬことはほとんどないが、多くの個体は2年目の産卵期を終えると寿命を迎える。

水田と水路では、一見すると水路のほうが本種の個体数が多いと考えられるが、本種が侵入して一定期間が経過した水路では本種の生息数はそれほど多くない。これは水路内に本種の天敵となる魚類や甲殻類が増加し、幼貝に対する捕食圧が高まるためである。実際に、水路に隣接する水田からは少なくとも年間2,000頭/10 a水田もの幼貝が水路に流出していると推定されるが（和田ら, 2009）、水路から採集される本種の大半は天敵による捕食がされにくい大型の成貝である（YOSHIDA et al., 2016）。

## III 防除対策

### 1 薬剤による防除

薬剤による防除は、以前は農薬成分の流亡による残効に問題があったが、現在市販されている農薬は、通常であれば十分に被害を抑えることができる。現在主に使わ

表-1 スクミリングガイに対する主な農薬

種類	使用時期	効果	特徴
メタアルデヒド	幼苗期	殺貝・食害防止	貝を誘引する
チオシクラム	幼苗期	食害防止	徐放性薬剤
燐酸第二鉄水和物	幼苗期	殺貝	有機農産物のJAS規格に適合
石灰窒素	植代前/収穫後	殺貝	肥料としての効果 イネにも害がある

れている農薬は4種類あり（表-1）、石灰窒素以外の農薬はイネが加害される幼苗期に散布する。メタアルデヒド剤は有効成分がリングガイに対する誘引性をもち、薬剤に接触あるいは薬剤を摂取した個体は腹足筋の収縮や麻痺を引き起こして死に至る。また、水中に溶解した低濃度のメタアルデヒドも本種を麻痺させる効果があり、誘引されなかった個体に対しても一定の被害抑制効果を示す。ネライストキシン系薬剤の一種であるチオシクラム粒剤は本種に対する殺貝効果はなく、麻痺により摂食行動を阻害する効果がある。この剤は徐放性であり、有効成分であるチオシクラムが徐々に水中に溶出する仕組みとなっていることから、多雨時でも十分な残効が期待できる。また、本剤の効果が切れるとスクミリングガイの麻痺は回復するため、本種による雑草防除効果が期待できる。燐酸第二鉄水和物を有効成分とする粒剤は軟体動物の消化器官に作用して摂食障害を引き起こし、死亡させる効果がある。燐酸第二鉄は土壌中に一般的に存在する天然物であり、有機JAS規格に適合している。そのため、他の剤とは異なり、使用時期や使用回数に制限がない。

石灰窒素を含む薬剤はイネの生育にも悪影響があることから、イネの栽培期間中には散布してはならない。本剤の目的は水田内の越冬個体の密度を低下させることにある。植代前あるいはイネの収穫後に本剤を散布し、有効成分（シアナミド）の生成を促すために湛水状態を維持する。また、活動していない個体には効果がないため、スクミリングガイが活動できる水温17℃以上の時期に散布することが重要である。なお、本剤は窒素を多く含むため、植代前に散布する際には、その後に投入する元肥の量を調節する必要がある。

### 2 浅水管理

上記薬剤が登場する以前は、移植後の浅水管理は本種に対する最も重要かつ基本的な防除法であった。スクミリングガイは水中でしか摂食活動ができず、水深が浅いときには貝殻にこもるか土中に潜る。したがって、幼苗



図-4 圃場内の凹凸が原因で欠株が生じた水田 (2017年, 熊本県) 地面が水面上に露出した場所は苗立ちしているが、水深が深い部分は食害を受けて欠株となっている。

期の水位を 4 cm (理想は 1 cm) 以下に維持しておけば被害が生じることはない。本防除法の実践にあたっては以下の点に留意する。まず、圃場自体に傾斜がある場合には低い箇所の水深が深くなるため、その部分で被害が生じやすい。同様に圃場内に極端な凹凸がある場合にも水深が深い場所の幼苗は食害される (図-4)。本種は水深が深いほど活発に摂食するため、圃場内に生じる水深差が大きいほど局所的に甚大な被害が出やすくなる。また、圃場の水管理や排水能力も重要となる。移植栽培では移植後 2 週間程度、湛水直播栽培では播種後 3~4 週間程度は浅水を維持する必要がある。降雨などにより水位が増加すると本種による被害が生じる一方で、水位が極端に低下して落水状態となると苗立ちへの影響や雑草の問題が生じる。適切な推移を維持し続けるためのこまめな水管理が重要となる。

本手法を適切に実践できれば他の方法に頼らずとも本種による被害を防げる。また、上記の諸問題により完璧な水管理が困難な場合には、水位が深くなる場所や時期にのみ薬剤を散布する等、臨機応変な薬剤防除と組み合わせることで被害は防止できる。

### 3 冬期の耕うん

一般的な圃場では、幼苗期にイネに被害をもたらすのはその圃場内で越冬した幼貝であるため、冬期の越冬個体の密度を減らすことは翌年の被害防止に効果がある。越冬中の個体には薬剤は効かないことから、耕うんによって物理的に貝を破碎することが最も効果が高い (高橋ら, 2015)。最も効率的に貝を破碎できるのは、土壌が硬い時期にピッチを小さく、かつ遅い速度で耕うんする場合であり、厳冬期の前に実施することでさらに殺貝効果は高まる。春先の入水時の本種の要防除水準は移植栽培で 1.5 頭/m<sup>2</sup>、湛水直播栽培で 0.5 頭/m<sup>2</sup> とされており、

越冬個体を防除する場合にはこの値を目指すといよい。

本防除法を実施する場合には、入水時に水路から水田内への本種の流入を防止する必要がある。本手法では水路内の個体は防除できず、また、水路にはより食害能力の高い大型の個体も越冬している。水路からの本種の流入が懸念される場合には、入水口に農業用のネットを被せることで、流入のリスクを抑えられる。

### 4 田畑輪換

畑作との輪換が可能な場合には本手法によってスクミリングガイの被害を防げる (WADA, 2004)。本種は乾燥状態でもすぐに死亡することはないが、水がない状態で 1 年間放置すると大半の個体が土中で死亡する。したがって、水田と畑作を 1 年ずつ交互に実施することで、水田に入水時の本種の密度を低く抑えられる。ただし、1 年間の畑作では本種が全滅することはほぼなく、水田の作付け期間中に再び本種は増殖する。また、冬期の耕うんの場合と同様、入水時に水路から貝が流入した場合には本手法の効果は著しく低下するため、流入防止のための対策が必要となる。

### おわりに

国内にスクミリングガイがはじめて侵入して以来、すでに 40 年ほどが経過しようとしている。本種の定着能力は高く、いったん定着すると根絶することは極めて困難なことから、現在では西日本一帯や東海・関東地方の水田ではごく一般的に見られるようになっている。これを背景として、本種は 2014 年に植物防疫法による「検疫有害動物」から除外されて「非検疫有害動物」となり、現在では輸入元での手続きや貝に付着した土の除去などの措置を適切にすれば、自由に海外から本種を持ち込むことが可能となっている。本種は熱帯魚などとともに観賞用として流通しており、海外では一般的な個体よりも鮮やかな色彩をもつ個体が観賞用として販売されている。これら観賞用の個体についても野外に逃亡した際には同様の被害を引き起こすと考えられることから、これ以上の発生地域の拡大を防ぐためにも、本種の安易な野外放飼は避けるべきである。

### 引用文献

- 1) HAYES, K. A. et al. (2008): Diversity and Distributions 14: 13~17.
- 2) MATSUKURA, K. et al. (2016): Freshwater Biol. 61: 80~87.
- 3) 松下みどり (2012): 関東病虫研報 59: 89~90.
- 4) 高橋仁康ら (2015): 植物防疫 69: 165~168.
- 5) WADA, T. (2004): Appl. Entomol. Zool. 39: 367~372.
- 6) 和田 節ら (2009): 九病虫研会報 55: 93~98.
- 7) YOSHIDA, K. et al. (2009): Appl. Entomol. Zool. 44: 465~474.
- 8) ——— et al. (2016): J. Molluscan Stud. 82: 600~602.