

# スクミリンゴガイの壁面歩行を抑制する表面形状

## —産卵場所への到達を阻害する物理的防除—

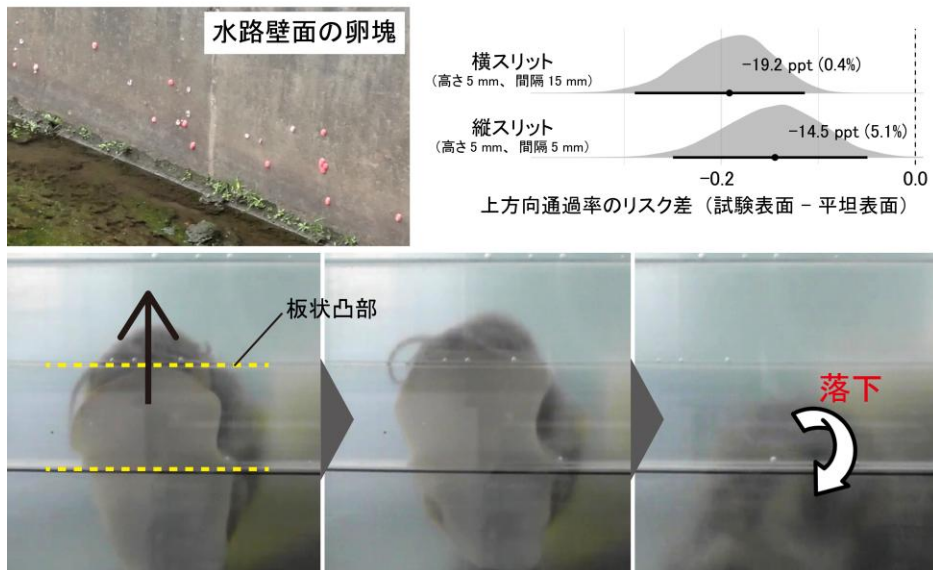
### 概要

京都大学地球環境学堂 橘悟 研究員、生命科学研究所 西川星也 特定講師らは、スクミリンゴガイ (*Pomacea canaliculata*) の壁面歩行を大きく抑制する表面形状を明らかにしました。

スクミリンゴガイは、日本では重点対策外来種に指定されており、稲作などの農業に大きな被害をもたらしています。年間 3000 個以上の卵を産む高い繁殖力をもつため、成貝や卵塊の除去には限界があり、農業被害や生態系への影響、農作業への健康リスクなども課題となっています。

本研究では、スクミリンゴガイが水面上の壁面へ移動して産卵する性質に着目し、垂直歩行を阻害する表面形状を調査しました。具体的には、3D プリンターで複数の表面形状サンプルを作製し、サンプルを垂直に設置した水槽内で、落下率や上方への通過率を測定する実験を行いました。その結果、横スリット (高さ 5 mm、間隔 15 mm) などの表面形状が上方通過率を大きく低下させ、歩行抑制の効果を示すことができました。本研究で得られた知見は、水路壁面や捕獲トラップへの応用が期待されます。

本研究成果は、2026 年 5 月 14 日に国際学術誌「*Pest Management Science*」にオンライン掲載されました。



壁面の横スリット表面を歩行中に落下するスクミリンゴガイ (撮影・作成：橘悟)

## 1. 背景

スクミリングガイ (*Pomacea canaliculata*) は、日本では重点対策外来種に指定されている淡水生巻貝であり、稲の葉や茎を食害することで農業に大きな被害をもたらしています。専用農薬や水位調整、物理的破壊など様々な対策が実施されていますが、生息範囲は 2022 年までに 35 府県に拡大しており、新しい防除技術の開発は現在も重要な課題です。

本種の防除を困難にしている要因の一つに、高い繁殖力があります。スクミリングガイは 1 個体あたり年間 3000 個以上の卵を産むことができ、1 つの卵塊には数百個の卵が含まれます。そのため、成貝の除去のみでは個体群の増加を十分に抑制できない可能性が高いです。また、産卵期間は春から秋にかけて長く続くため、卵塊の人力除去には多大な労力を要するうえ、卵に含まれる毒性物質や成貝が媒介する寄生虫の存在により、農作業への健康リスクも懸念されます。加えて、水路壁面などに多数産みつけられる鮮やかなピンク色の卵塊は、景観上の問題も引き起こします。以上のことから、持続的かつ省力的な防除技術の研究開発が求められています。

本研究では、スクミリングガイが水面上の壁面へ移動して産卵する行動に着目し、新たな非化学的防除法として、垂直移動を阻害する表面形状の探索を行いました。具体的には、産卵場所となる水路壁面などへの歩行を阻害することで、産卵機会が抑制できると考えました。また、パラグアイオニバスの茎に生える鋭い棘といった防御形態から、物理的形狀（凹凸のある表面）でスクミリングガイの歩行を抑制できるのではないかと着想しました。

## 2. 研究手法・成果

3D-CAD と 3D プリンターを用いて、縦スリット、横スリット、トゲ状（高さ 1 mm–5 mm）といった複数の表面サンプルを作成しました。それらのサンプルを実験室内水槽で壁面に垂直に設置し、スクミリングガイが通過できるのかなどの歩行特性を、動画解析により調査しました。産卵場所への到達に関わる、「上方向への通過」を重要な指標とし、各表面形状の歩行抑制効果を算出・比較しました。

結果、多くの凹凸構造で、上方向への通過が抑制されました。特に、横スリット（高さ 5 mm×間隔 15 mm）および縦スリット（高さ 5 mm×間隔 5 mm）を備えた表面の上方向通過率はそれぞれ約 0.4%および 5.1%となり、対象区（平坦表面）の 19.7%と比較して大きく低下しました。リスク差はそれぞれ-19.2 ppt、-14.5 ppt であり、これらの表面構造がスクミリングガイの壁面歩行をより効果的に抑制できることが示されました。また、そのような凹凸のある表面は、スクミリングガイに対して歩行中の落下を引き起こすことが示唆され、隙間によって粘液や吸着では体重を支えられなくなることが歩行抑制要因の一つと考えています。

## 3. 波及効果、今後の予定

表面形状によって上方の通過率を大きく低下させることができる物理的防除法が示されました。歩行を阻害する表面構造は、スクミリングガイの被害抑制や生息域を拡大させるための新たな技術として期待されます。

本研究の成果は、水路壁面コンクリートや捕獲トラップ表面への応用利用が考えられます。一方で、本研究は実験室内水槽での試験であるため、実用化には多くの課題が残っています。歩行が阻害されて水面上壁面に到達できない場合どこに産卵するか、凹凸構造をもつ材料をどのように製造するか、その材料をどのように設置するかなどについて、さらなる検証と検討が必要です。また、スクミリングガイなどの巻貝が壁面を歩行する際の運動力学や個体サイズと抑制効果の関係が明らかになれば、より歩行抑制効果の大きな表面形状が提案できる可能性があると考えています。

#### 4. 研究プロジェクトについて

本研究は、公益財団法人日本生命財団 2024 年度環境問題研究助成の支援を受けて実施しました。

##### <研究者のコメント>

本研究は、オニバスの棘から、スクミリンゴガイが歩行しにくい形のヒントを得たので、バイオインスピレーション研究の一例といえるでしょう。そして研究を進める中では、スクミリンゴガイの生命力や運動能力の高さに驚かされました。歩行時の力を面圧分布センサーで検証できなかったのが悔しい点です。防除技術として実用化するには課題が残っていますが、日本の農業、特に「お米」を守るための一助となれば幸いです。

(橘悟)

##### <論文タイトルと著者>

タイトル：Walking inhibition effect of different surfaces in apple snail, *Pomacea canaliculata*  
(スクミリンゴガイにおける表面形状の歩行抑制効果)

著 者：Satoru Tachibana, Seiya Nishikawa

掲 載 誌：Pest Management Science DOI：https://doi.org/10.1002/ps.70926