

PRESS RELEASE

岡山大学記者クラブ、文部科学記者会、
科学記者会、兵庫県教育委員会記者クラブ、
三田市政記者クラブ 御中

令和 7 年 2 月 27 日
岡 山 大 学
兵 庫 県 立 大 学
兵庫県立人と自然の博物館

船舶に固着して燃費の悪化を引き起こすフジツボに対する 新たな付着阻害剤を発見！ ～毒性を示さない環境に優しい防汚塗料の開発に期待～

◆発表のポイント

- ・ 毒性を示さない新たな付着阻害剤の開発が世界中で求められています。
- ・ 有機化合物であるザイレミンおよびその関連化合物が、フジツボの付着を阻害する効果を持ち、かつ毒性を示さないことを発見しました。
- ・ 生物や環境に優しい新たな防汚塗料の開発が期待されます。

岡山大学学術研究院環境生命自然科学学域（理）の高村浩由准教授、門田功教授、岡山大学異分野基礎科学研究所の田中健太助教、兵庫県立大学自然・環境科学研究所の頼末武史准教授（兼 兵庫県立人と自然の博物館 主任研究員）らの研究グループは、有機化合物であるザイレミンがフジツボの付着を阻害する効果を持つことを発見しました。本研究成果は、2025 年 2 月 7 日に学術誌「*Chemistry & Biodiversity*」のオンライン版に掲載されました。

付着生物は海洋産業界において多大は被害を及ぼすことから、汚損生物と呼ばれています。これら付着生物による被害の防止は、解決すべき社会的課題の 1 つです。今回、合成したザイレミンおよびその関連化合物が、タテジマフジツボの付着を阻害する効果を持ち、かつ毒性を示さないことを発見しました。今後、これらの化合物を用いることで、効果的で安全な生物や環境に優しい新たな防汚塗料が開発されることが期待されます。

◆研究者からのひとこと

こんなに小さな化合物がフジツボの付着を阻害する効果を持つことに、正直驚きました。これからは防汚塗料の開発に取り組み、生物付着の問題解決に貢献したいと考えています。



高村准教授

PRESS RELEASE

■発表内容

<現状>

フジツボなどの付着生物は海洋産業界において多大な被害を与えることから、汚損生物と呼ばれています。これら付着生物による被害の防止は、世界規模で解決すべき社会的課題の1つです。付着生物が船底に固着すると船舶の燃費が格段に悪くなり、経済的に甚大な損失が生じます。また、臨海発電所の海水パイプラインに付着生物が固着すると、熱交換および冷却システムの効率低下を引き起こします。現在、生物の付着を妨害する効果を持ついくつかの付着阻害剤が使用されていますが、生物に対して毒性を示すなど環境に対する悪影響が報告および懸念されています。そのため、効果的で安全な生物や環境に優しい新たな付着阻害剤の開発が強く求められています。

<研究成果の内容>

フジツボは、キプリス幼生（図 1a）の時期に付着場所を求めて探索行動を行い、付着・変態すると幼体（図 1b）となります。一度付着すると、一生その場所で生息することとなり、成長して成体（図 1c）になります。ザイレミンは以前に我々のグループで化学合成した有機化合物です。今回、ザイレミンおよびその関連化合物を用いて、タテジマフジツボのキプリス幼生に対する付着阻害効果および毒性を評価しました（図 2）。その結果、ザイレミン（1）およびその類縁化合物 2 は、4.25 および 6.11 $\mu\text{g}/\text{mL}$ の半数付着阻害濃度（ EC_{50} ）⁽¹⁾にて、付着を阻害する効果を持つことを発見しました（図 3）。また、1 および 2 は 50 $\mu\text{g}/\text{mL}$ の濃度にて毒性を示しませんでした。

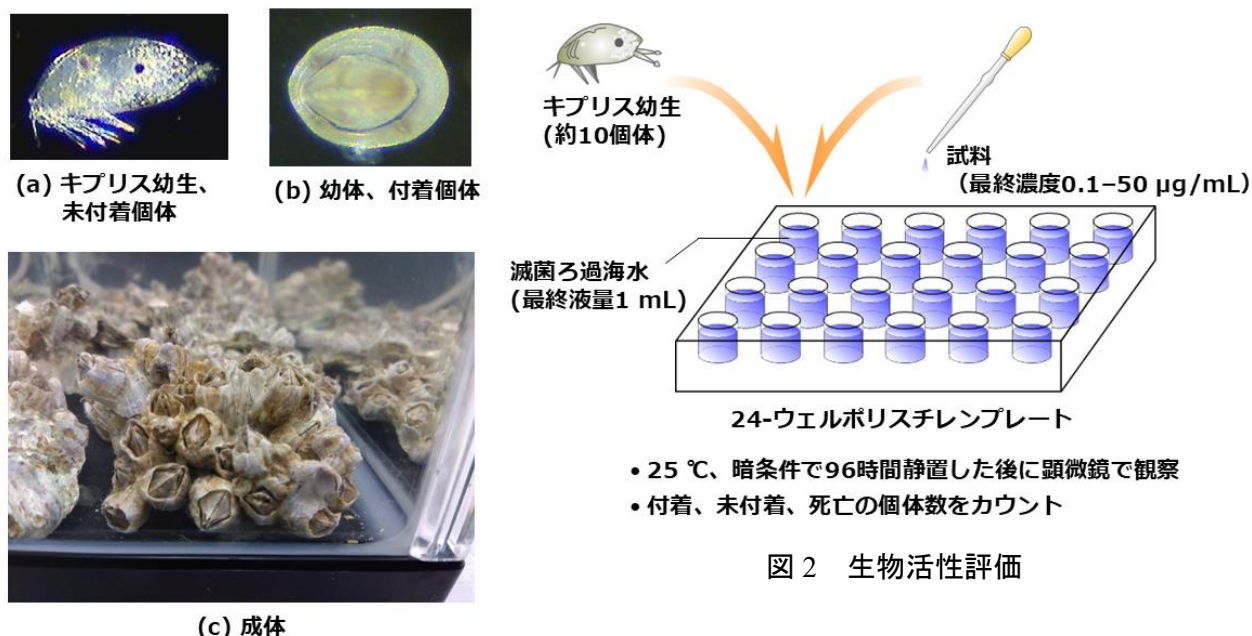


図 2 生物活性評価

図 1 タテジマフジツボの写真

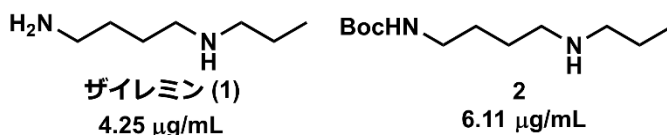


図 3 タテジマフジツボのキプリス幼生に対する付着阻害効果（ EC_{50} ）

PRESS RELEASE

<社会的な意義>

付着生物は海洋産業界において多大は被害を及ぼしています。これまでにいくつかの付着阻害剤が実用化されましたが、その多くは生物殺傷型の防汚剤であり、環境に対する負荷が問題視されています。このような状況で、近年では毒性を示さない有機化合物を起点とした付着阻害剤の開発研究が注目されています。今回、我々のグループはザイレミンおよびその関連化合物が付着阻害効果を示し、かつ毒性を示さないことを発見しました。今後、これらの化合物を用いることで、効果的で安全な生物や環境に優しい新たな防汚塗料が開発されることが期待されます。

■論文情報

論文名：Antifouling Activity of Xylemin, Its Structural Analogs, and Related Polyamines

邦題名「ザイレミン、その構造類縁体、および関連ポリアミンの付着阻害活性」

掲載紙：Chemistry & Biodiversity

著者：Hiroyoshi Takamura, Takefumi Yorisue, Kenta Tanaka, Isao Kadota

DOI：10.1002/cbdv.202403213

URL：<https://doi.org/10.1002/cbdv.202403213>

■研究資金

本研究は、独立行政法人日本学術振興会「科学研究費助成事業」JP21H01938、JP23K21115（研究代表：高村浩由）、JP20K15576（研究代表：頼末武史）、公益財団法人JKA「競輪」2024M-570（研究代表：高村浩由）の支援を受けて実施しました。

■補足・用語説明

(1) 半数付着阻害濃度

実験生物の付着を50%の割合で阻害する濃度。

■過去の論文情報

論文名：Chemical Synthesis and Biological Effect on Xylem Formation of Xylemin and Its Analogues

邦題名「ザイレミンおよびその類縁体の化学合成と木部形成に対する生物学的効果」

掲載紙：European Journal of Organic Chemistry

著者：Hiroyoshi Takamura, Hiroyasu Motose, Taichi Otsu, Shiori Shinohara, Ryugo Kouno,
Isao Kadota, Taku Takahashi

DOI：10.1002/ejoc.202000322

URL：<https://doi.org/10.1002/ejoc.202000322>

PRESS RELEASE

<お問い合わせ>

岡山大学学術研究院環境生命自然科学学域（理）

准教授 高村 浩由

（電話番号）086-251-7839

（メール）takamura@cc.okayama-u.ac.jp



岡山大学は持続可能な開発目標（SDGs）を支援しています。

