

PRESS RELEASE

岡山大学記者クラブ

兵庫県教育委員会記者クラブ

三田市政記者クラブ

文部科学記者会

科学記者会

御中

令和6年6月21日

岡山大学

兵庫県立大学

兵庫県立人と自然の博物館

船底に固着して抵抗増加を引き起こす フジツボ等の付着生物に対する新たな付着阻害剤の合成に成功！ ～効果的かつ毒性を示さない付着防汚剤の開発に期待～

◆発表のポイント

- ・天然有機化合物⁽¹⁾であるスカブロライドFの化学合成に成功しました。
- ・合成したスカブロライドFおよびその関連化合物が、タテジマフジツボ等の生物付着を阻害する効果を持ち、かつ毒性を示さないことを見出しました。
- ・生物や環境に優しい新たな付着防汚剤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、岡山大学大学院自然科学研究科の杉谷侑紀大学院生（研究当時）、森下諒平大学院生（研究当時）、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、天然有機化合物であるスカブロライドFの化学合成に成功しました。さらに、合成したスカブロライドFが、タテジマフジツボの付着を阻害する効果を持つことを見出しました。本研究成果は、2024年5月23日にイギリス王立化学会誌「*Organic & Biomolecular Chemistry*」のオンライン版に掲載されました。

付着生物による被害の防止は、世界規模での社会的な課題の1つです。スカブロライドFは、ソフトコーラルから単離された微量成分の天然有機化合物です。今回、化学反応を用いることでスカブロライドFを人工的に合成することに成功しました。さらに、合成したスカブロライドFおよびその関連化合物を用いてタテジマフジツボに対する生物活性を評価したところ、これらは付着を阻害し、かつ毒性を示さないことを見出しました。今後、本研究成果を基盤として、効果的で安全な環境に優しい新たな付着防汚剤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

顕微鏡をのぞいて、自分たちが合成した化合物が付着阻害の効果を持つことが分かった時は、とてもうれしかったです。これからも、化合物を道具として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>

付着生物による被害の防止は、世界規模での社会的な課題の1つです。イガイ、コケムシ、フジツボなどの付着生物が船底に固着すると、海水との抵抗増加を引き起こし、船舶の燃費効率の低下や温室効果ガスの排出増加へと直結します。また、付着生物は臨海発電所等の取水および排水系統内に固着し、冷却システムの効率低下を引き起こします。現在、付着阻害剤としていくつかの重金属化合物や有機化合物が使用されています。しかし、これらは生物殺傷型の付着阻害剤であり、環境に対する悪影響が報告されています。このような状況のもと、効果的かつ安全で毒性を示さない環境に優しい付着阻害剤の開発が重要視されています。

<研究成果の内容>

スカブライド F は、ソフトコーラルから単離された微量成分の天然有機化合物です。本化合物の生物活性はこれまで報告されていませんでした。本研究では、この化合物の化学的な人工合成に着手しました。化学反応を用いることで、スカブライド F の化学合成に成功しました。合成を完了した後、スカブライド F 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生物活性を評価しました（図 1）。その結果、評価した 6 つの化合物は 2.65–9.46 $\mu\text{g}/\text{mL}$ の半数付着阻害濃度 (EC_{50})⁽²⁾ にて、付着を阻害する効果を持つことを見出しました（図 2）。また、これら 6 つの化合物は全て、50 $\mu\text{g}/\text{mL}$ の濃度にて毒性を示しませんでした。

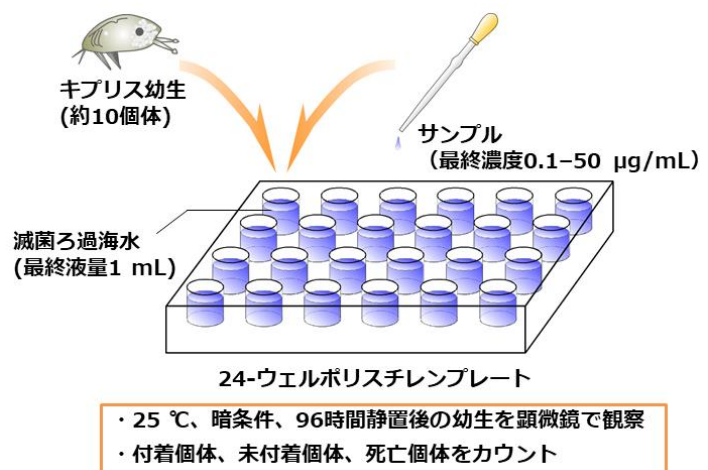


図 1 生物活性評価

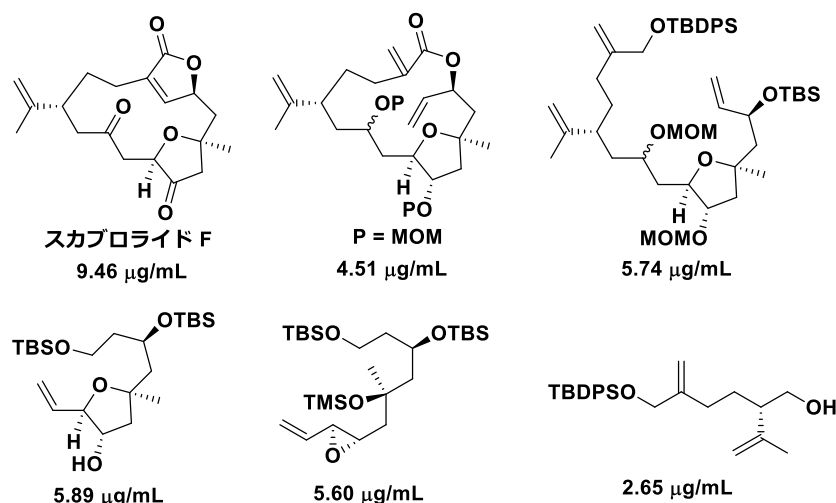


図 2 タテジマフジツボのキプリス幼生に対する付着阻害活性 (EC_{50})

PRESS RELEASE

<社会的な意義>

付着生物は主に海洋産業界において多大な被害を及ぼし、「汚損生物」と呼ばれています。近年、効果的で安全な環境に優しい付着阻害剤の開発において、自然界に存在する天然有機化合物を起点とした研究が注目を集めています。本研究では、海洋天然物であるスカブライド F の化学合成に成功し、本化合物およびその関連化合物が付着を阻害する効果を示し、かつ毒性を示さないことを見出しました。今後は、これらの化合物を基盤として、新たな付着防汚剤が開発されることが期待されます。

■論文情報

論文名：Total Synthesis and Structure–Antifouling Activity Relationship of Scabrolide F

邦題名「スカブライド F の全合成および構造–付着阻害活性相関」

掲載紙：Organic & Biomolecular Chemistry

著者：Hiroyoshi Takamura, Yuki Sugitani, Ryohei Morishita, Takefumi Yorisue, Isao Kadota

DOI：10.1039/d4ob00698d

URL：<https://pubs.rsc.org/en/content/articlelanding/2024/ob/d4ob00698d>

■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）の支援を受けて実施しました。

■補足・用語説明

(1) 天然有機化合物

動物、植物、および微生物などが産生する、自然界に存在する有機化合物の総称。

(2) 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。

<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