

PRESS RELEASE (2020-01-22)



日本大学生物資源科学部

海洋生物資源科学科

〒252-0880 神奈川県藤沢市亀井野 1866

TEL・FAX：0466-84-3681

E-mail: inoue.naoko@nihon-u.ac.jp

URL: <http://hp.brs.nihon-u.ac.jp/~kaiyo/index.html>

サンゴ礁の強烈な紫外線にさらされるシャコガイの巧みな 日焼け防止メカニズム

研究成果のポイント

- ・サンゴ礁の浅瀬で強烈な紫外線に曝されるシャコガイは10種以上のサンスクリーン物質であるマイコスポリンアミノ酸を保有する
- ・マイコスポリンアミノ酸が組織の表層に蓄積され、紫外線の侵入を防いでいることをUV顕微鏡、イメージング質量分析で「見える化」に成功
- ・組織の表層と内部でマイコスポリンアミノ酸の組成が異なることを初めて解明。シャコガイはサンスクリーンの「使い分け」をしている可能性を示した。

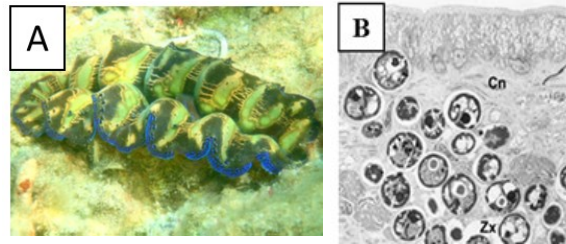
研究成果の概要

沖縄でビーチに寝そべって一時間もすると皮膚が焼けてくるのがわかります。日焼け止めなしでは、真っ赤になって皮がむけてしまいます。シャコガイは水深1メートル程度の浅海で常時紫外線に曝されていますが、平気です。なぜでしょうか？これは単純ですが奥深い疑問でもあります。シャコガイにはマイコスポリンアミノ酸と呼ばれる「日焼け止め」物質が含まれています。今回、私たちはLC-MS、イメージング質量分析、そしてUV顕微鏡というユニークな手法を駆使してシャコガイがどのような種類の「日焼け止め」を持っているのか、そしてそれらがシャコガイの組織のどこに存在するのかを個別に調べ、「見える化」に世界で初めて成功しました。シャコガイの中で「日焼け止め」の種類によって存在場所が異なっていること、さらには最も高性能な日焼け止めは組織の表層に局在し効率的に紫外線をカットしていることを見出しました。これにより、サンゴ礁に生きる生物の巧みな生存戦略の一つが解明されました。

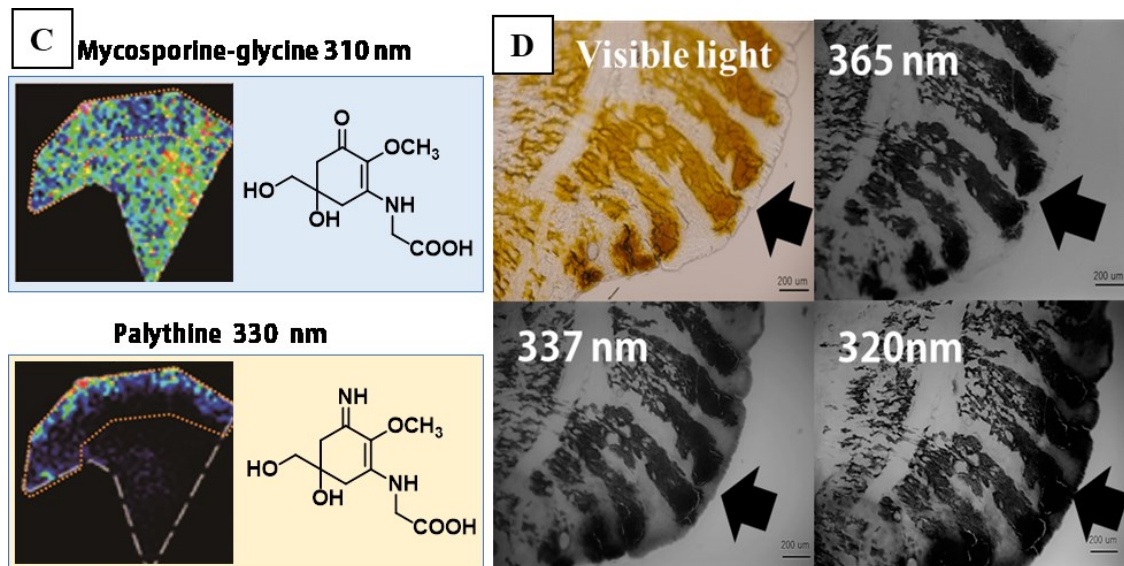
研究成果の詳細

(背景) サンゴ礁に生息するシャコガイは常に強い紫外線に曝されている (A) シャコガイの外套膜には褐虫藻と呼ばれる微細藻が共生している。その様子を電子顕微鏡で見ると丸い褐虫藻の細胞が外套膜中に多数あるのがわかる (B)。これらの藻の光合成産物がシャコガイに供給されることで共生が成立するので、外套膜は光に曝され、かつ紫外線から守られなければならない。この相反する要件を満たすため、シャコガイがとっている戦略は何か？

(方法) 本研究は最新の高速液体クロマトグラフィー質量分析、紫外線顕微鏡、質量分析イメージングを組み合わせる手法で、シャコガイに含まれる日焼け止め物質の存在を可視化した。



(結果) LC-MS 解析の結果、シャコガイには主に 10 種のマイコスポリンアミノ酸が含まれていることが分かった。主な成分は 310nm の吸収を持つ Mycosporine-glycine と 330nm に吸収を持つ Palythene であった。質量イメージング解析によりこれらの分布を明らかにしたところ、二つの化合物が明確に異なった分布を示すこと、また紫外線顕微鏡では 320nm の光が最も表層付近で吸収されることを示した (C および D)。



(今後の展望) シャコガイは日焼け止めであるマイコスポリンを用途に応じた局在により有効に利用している。今後はこれらの物質がどのように作られ、運ばれるのかを解明し、サンゴ礁生物の光適応戦略の解明へとつなげたい。

発表論文の概要

研究論文名

Mass spectrometry imaging reveals differential localization of natural sunscreens in the mantle of the giant clam *Tridacna crocea*

著者

井上菜穂子（日本大学生物資源科学部）

佐藤友彦（日本大学生物資源科学研究科）

森笹瑞季（日本大学生物資源科学研究科）

山下洋（国立研究開発法人 水産研究・教育機構）

丸山正（北里大学）

池田広樹（北海道大学）

酒井隆一（北海道大学）

公表雑誌：Scientific Reports 10 656 (2020)

公表日：2020年1月20日

お問い合わせ先

日本大学生物資源科学部海洋生物資源科学科 生物機能化学研究室

専任講師 井上 菜穂子（いのうえ なおこ）

TEL/FAX 0466(84)3681 E-mail: inoue.naoko@nihon-u.ac.jp