



平成 29 年 7 月 4 日  
沖縄工業高等専門学校  
琉球大学  
沖縄県環境科学センター  
弘前大学

## 海洋酸性化に耐性を持つサンゴの存在を 明らかにすることに成功

沖縄工業高等専門学校・生物資源工学科の井口 亮助教をはじめとする研究グループは、琉球大学、沖縄県環境科学センター、弘前大学との共同研究で、海洋生態系に深刻な影響を及ぼすとされる海洋酸性化に対して、耐性を持つサンゴが自然界に存在することを明らかにしました。今後、海洋酸性化がサンゴ群集全体にどのような変化を及ぼしうるのかを予測することや、サンゴ移植に最適な系統選抜を行うための技術開発においても重要な知見となります。研究成果は、国際誌「Marine Ecology（平成 29 年 6 月 20 日公開）」と「Marine Pollution Bulletin（平成 29 年 6 月 24 日公開）」に掲載されました。

記

### 【取材対応について】

日時：随時連絡可

場所：沖縄工業高等専門学校

概要：次ページ以降の研究の解説をご参照ください

### 【問い合わせ】

沖縄工業高等専門学校 生物資源工学科

助教 井口 亮

TEL : 0980-55-4205 FAX : 0980-55-4012

E-mail : iguchi.a@okinawa-ct.ac.jp



## 研究の解説

### 【研究概要】

人間活動によって放出された二酸化炭素が海水に溶け込んで、海水中の酸性度の増加（pHの低下など）が引き起こされる海洋酸性化の生態系への影響が、近年注目を集めています。高い生物多様性を誇るサンゴ礁生態系においては、その基盤を形作る造礁サンゴ類（以下、「サンゴ」）の石灰化が低下し、その生存を脅かす可能性が懸念されています。実際我々の研究グループの先行研究などにおいても、海洋酸性化によるサンゴの石灰化の低下は一部で確認されていますが、その全容に関しては、現時点ではほとんど明らかとなっていません。



図. ユビエダハマサンゴの群落（井口 亮 撮影）

本研究では、海水の酸性度を含む様々な環境要因を高精度で制御可能なサンゴ飼育実験系を構築し、複数群体から作成したサンゴ片を用いて、海水中の酸性度を变化させたサンゴ飼育実験を行いました。その結果、海洋酸性化によるサンゴの応答が、サンゴの種間・種内でも顕著に異なり、種内では海洋酸性化に対する耐性を持つ群体が存在することを明らかにしました。サンゴ群体を構成するポリプ（サンゴの個体）は遺伝的に同一なクローンなので、後者は種内に、海洋酸性化に対する耐性が異なる遺伝子型が存在することを意味します。本研究成果は、今後の海洋酸性化進行によって、サンゴ群集がどのように変化していくのかを予測することや、サンゴ群集修復技術として注目を集めているサンゴ移植技術の高度化への応用が期待されます。



本研究は、日本学術振興会科研費（23241017・26220102・15H02813）、JST/JICA SATREPS、公益財団法人クリタ水・環境科学振興財団・2014年度研究助成萌芽研究（助成番号 14E040）による研究事業の一環で行われました。

### 【新規性】

- 精密  $p\text{CO}_2$  制御装置を用いて、海洋酸性化に対するサンゴの種間・種内応答評価のための実験系を新たに構築した。
- サンゴの海洋酸性化に対する応答は、種間・種内で顕著に異なることを明らかにした。
- 本研究成果は、今後の海洋酸性化進行に伴うサンゴ群集の変化予測やサンゴ移植技術の高度化への応用が期待される。

### 【研究内容】

#### ● 精密 $p\text{CO}_2$ 制御装置を用いた実験

本研究では、弘前大学野尻幸宏教授が開発し、琉球大学熱帯生物圏研究センター瀬底研究施設に設置された、精密  $p\text{CO}_2$  制御装置を用い、幅広い範囲での酸性化海水を、ほぼ正確に再現することに成功しました。また、酸性化海水をかけ流し式の実験系として用いることで、サンゴを健全な状態で飼育することを可能としました。



図. 精密  $p\text{CO}_2$  制御装置（左）とサンゴ飼育実験（右）

#### ● 実験に用いる群体数を大幅に増やして種内変異を定量的に評価

沖縄島周辺に多く見られる枝状サンゴ 2 種（エダコモンサンゴ、ユビエダハマサンゴ）を対象に、酸性化海水中での石灰化率と光合成効率の変化を追跡して、種間・種内比較を行うことを試みました。実験に用いる群体数を既存の研究よりも大幅に増やすことで、種内の応答変異を詳細に明らかにすることを可能としました。実験の結果、枝状サンゴ 2 種いずれにおいても、酸性化海水によって石灰化率と光合成効率は変化するものの、種間・種内でその応答は顕著に異なり、中にはほとんど石灰化の低下が見られない群体も存在することが明らかとなりました。



また、サンゴの飼育実験でよく用いられているショウガサンゴにおいては、幅広い範囲での酸性化海水に対しても石灰化率や光合成効率は、ほとんど変化しないことも明らかとなりました。



図. 実験に用いたエダコモンサンゴ (左) とコビエダハマサンゴ (右)

### 【今後の展望】

本研究の手法を用いて、海洋酸性化だけでなく、地球温暖化や富栄養化などの環境変化に対する種内の応答変異を正確に評価することが可能となります。今後様々な環境変化に対してサンゴ群集がどのように変化するかを予測することや、サンゴ移植に最適な系統選抜への応用などが期待されます。





## 【研究グループ】（敬称略）

- 井口 亮（沖縄工業高等専門学校 生物資源工学科 助教）  
うえち ひかる  
上地 輝（沖縄工業高等専門学校 生物資源工学科 本科5年生 \*現在沖縄県環境科学  
センター職員）
- せきざわ あやみ  
関澤 彩真（琉球大学 熱帯生物圏研究センター ポスドク研究員 \*現在東北大学 特  
任助教）
- さかい かずひこ  
酒井 一彦（琉球大学 熱帯生物圏研究センター 教授）
- なかむら たかし  
中村 崇（琉球大学 理学部海洋自然科学科 准教授）
- くまがい なおき  
熊谷 直喜（国立環境研究所 生物・生態系環境研究センター 特別研究員）
- すずき あつし  
鈴木 淳（産業技術総合研究所 地質情報研究部門 グループ長）
- のじり ゆきひろ  
野尻 幸宏（弘前大学 理工学研究科 教授）

## 【発表雑誌】

雑誌名1：「Marine Ecology」（2017年6月20日オンライン版）

論文タイトル1：Effects of acidified seawater on calcification, photosynthetic efficiencies, and the recovery processes from strong light exposure in coral *Stylophora pistillata*（シ  
ョウガサンゴの石灰化、光合成効率及び強光暴露からの回復における酸性化海水の影響）

著者1：Takashi Nakamura, Akira Iguchi (Corresponding author), Atsushi Suzuki,  
Kazuhiko Sakai, Yukihiro Nojiri

論文要旨 URL1： <http://dx.doi.org/10.1111/maec.12444>

雑誌名2：「Marine Pollution Bulletin」（2017年6月24日オンライン版）

論文タイトル2：Intraspecific variations in responses to ocean acidification in two  
branching coral species（枝状サンゴ2種における海洋酸性化応答の種内変異）

著者2：Ayami Sekizawa, Hikaru Uechi, Akira Iguchi (Corresponding author), Takashi  
Nakamura, Naoki H. Kumagai, Atsushi Suzuki, Kazuhiko Sakai, Yukihiro Nojiri

論文要旨 URL2： <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2017.06.061>