

文部科学省と国立大学附置研究所・センター 個別定例ランチミーティング

第57回 筑波大学 下田臨海実験センター (2023.09.08)

- | | |
|-------------------|------------------------------------|
| 12:05-12:10 (5分) | : 下田臨海実験センターの概要 |
| 12:10-12:25 (15分) | : 和田茂樹 「海洋生態系と海洋酸性化-未来の海を使った将来予測-」 |
| 12:25-12:45 (15分) | : 質疑応答 |



下田臨海実験センター

- 筑波大学唯一の海洋研究を推進する、全学研究センター
- 名前の通り伊豆半島の先端に位置する
- 教員 8 名（教授 2，准教授 2，助教 4）、客員教員 2 名、研究員 6 名、技術職員 4 名、事務職員 6 名、学生 20 名



研究内容：生物多様性の中心である沿岸域に展開される、 海洋生命現象の多角的解明

生物一般に共通する構造
の動作原理に対するタン
パク質レベルの研究

Nature Ecology and Evolution 2022
Science Advances 2021
Current Biology 2022, 2019
PNAS 2019, 2018 等



沿岸生物の多様性の調査と、
新たなモデル生物の発掘、
生命系統進化の理解

Zoological Science 特集号
Current Biology 2019
BMC Evolutionary Biology 2017
Nature Communications 2013 等



ホヤ、ウニといった海産
モデル生物を用いた、発
生や生理学的現象の分子
や細胞レベルでの解明

Science Advances 2021, 2022
Current Biology 2020
PNAS 2022, 2019
BMC Biology 2021
Nature 2018, 2011
Genes and Development 2018 等



生態系成立の原理の追求と、
生態系変遷の将来予測

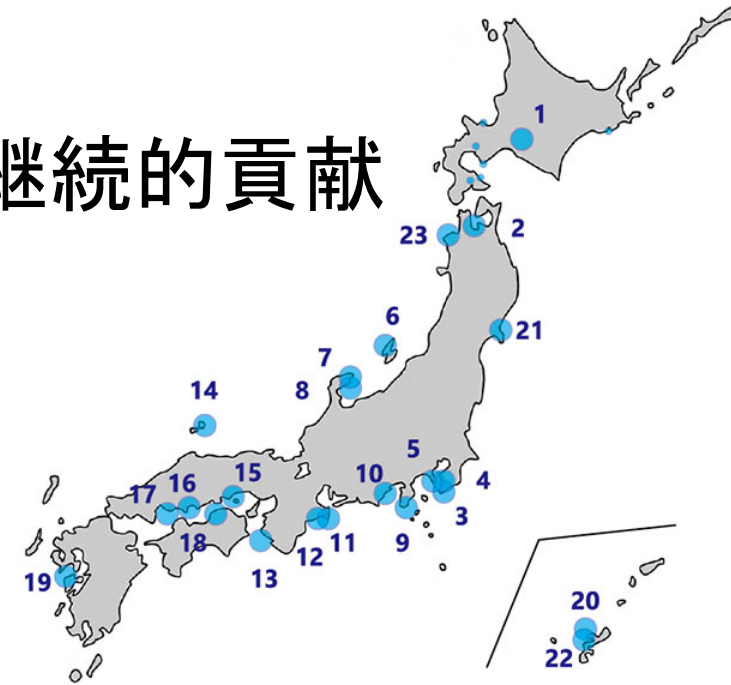
Nature Communications 2023, 2019
Global Change Biology 2021
Nature Climate Change 2020, 2019
PLOS Biology 2019 等



マリンバイオ共同推進機構

JAMBIOの設立・運営への継続的貢献

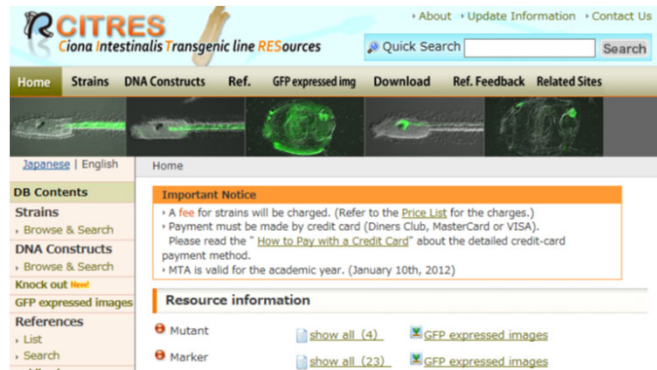
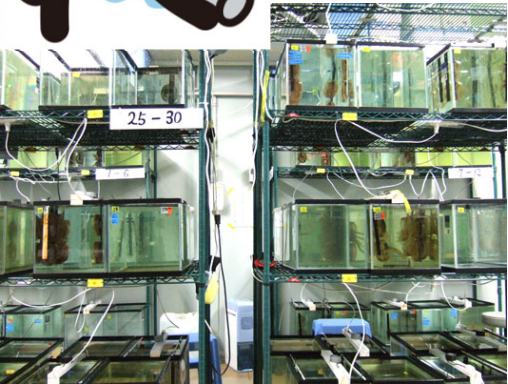
- 2010年～2015年度に採択された、筑波大学と東京大学のネットワーク型共同利用・共同研究拠点が前身
- 本事業終了後、日本の臨海臨湖実験施設の共同研究体制と、国際研究ネットワークとの連携の継続が求められた
- それを受けて、全国の臨海施設が参画し、国内連携・国際連携を図る目的で設立された団体
- 現在、23の臨海臨湖施設が参画している
- 下田臨海実験センターは、機構長を含め、その運営の中核を担っている
- TARA-Jambioマイクロプラスチックプロジェクト、魚類eDNA調査（ANEMONE事業）、Jambio沿岸生物合同調査、国際シンポジウム等を実施





NBRP

ナショナルバイオリソース事業・カタユウレイボヤの代表



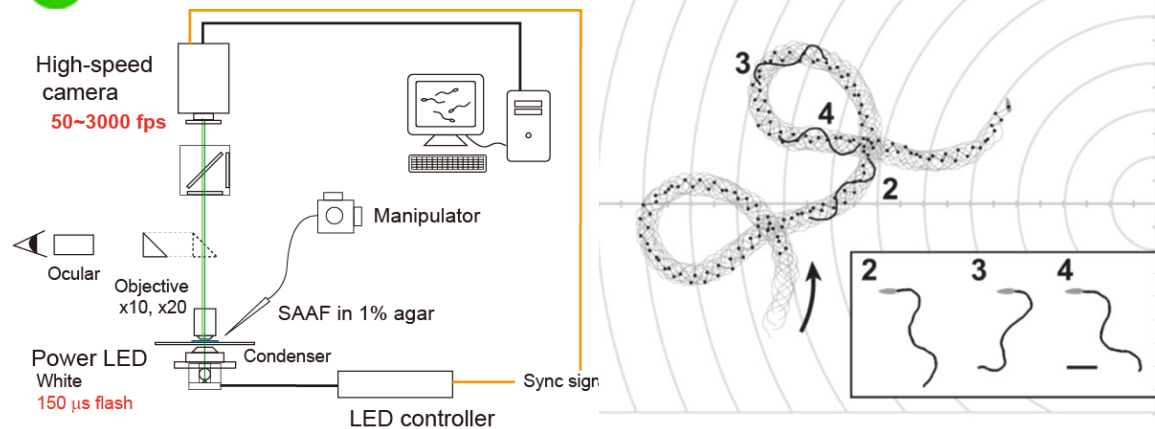
- カタユウレイボヤは遺伝子組換え系統の構築ができる類をみない海洋生物。この技術は日本で開発された
- 京都大学・東京大学との共同事業
- 150系統近くを収集し、研究者に提供する事業を実施



Advanced Bioimaging Support

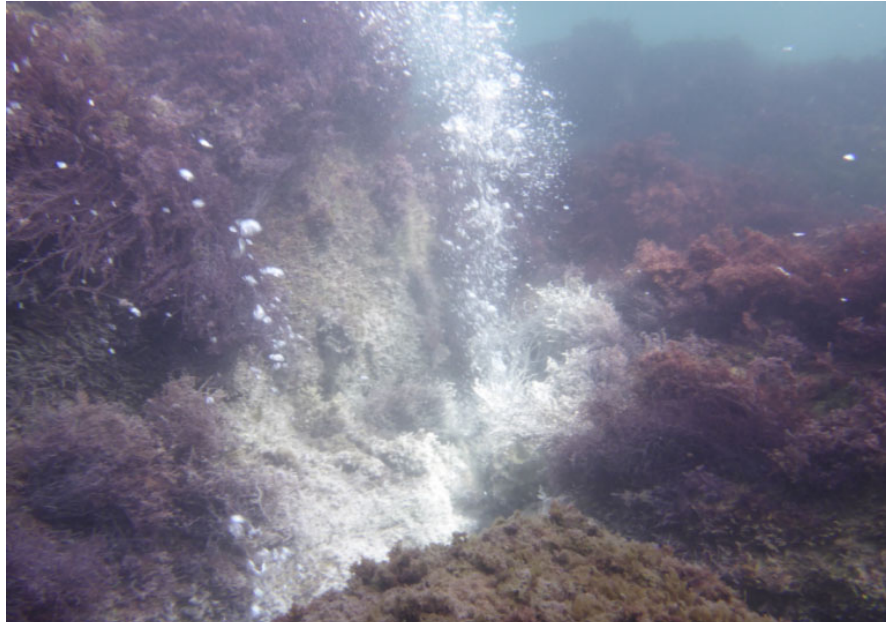
先端バイオイメーjing支援プラットフォーム

ABIS事業の光学顕微鏡支援チームメンバー

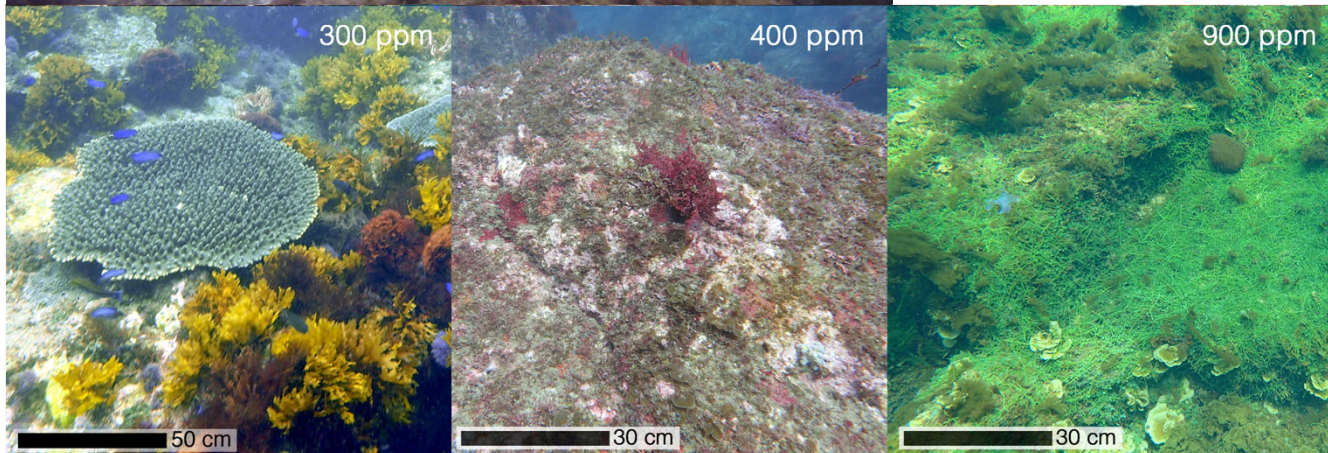


- 海洋生物の解析には特別な実験器具、条件設定はもちろんのこと、採集などの支援が必要
- これらの支援を実施し、研究者の論文創出を支える活動を実施

CO2シープの海洋酸性化研究への利用



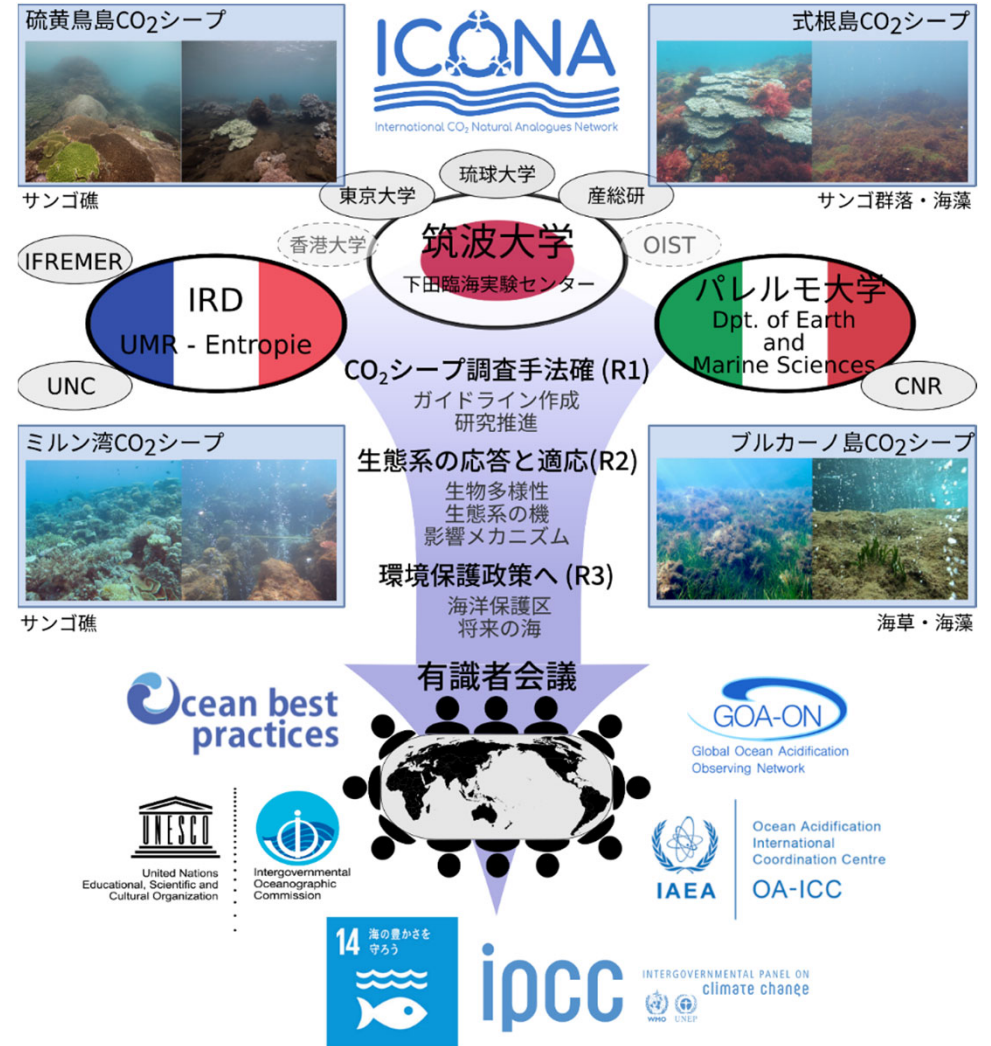
- 海底からCO2を含んだ気体が吹き出て周囲が酸性に傾いた海域=CO2シープ
- 地球のCO2上昇に伴う海洋酸性化によって、海洋生態系がどのように変遷するのかを、CO2シープを使うことで実地に観察出来る
- 研究に利用できるCO2シープは世界的にも珍しいが、本センターは「[伊豆諸島・式根島](#)」に高いクオリティのCO2シープを発見、調査地点として活用している



ICONA: 海洋酸性化の国際研究ネットワークの設立

海洋酸性化は全球的な問題であり、その将来予測には、様々な特徴を持った海域・CO2シープでの共同調査や情報共有が必要

世界の代表的なCO2シープを研究利用している筑波大・フランス国立開発研究所・イタリアパレルモ大学を核とし、国内外の協力機関と連携し、海洋酸性化に対する生物適応機構の包括的な理解、SDGsなど社会要請への対応等を先導するWorld-wideな研究拠点の形成



本センターの活動方針まとめ：

沿岸生態系を中心にした、海洋生命研究の多角的な活性化

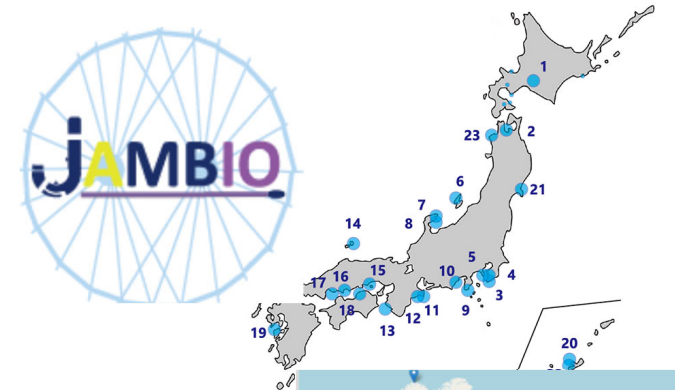
(1) 個別研究

調査船つくばIIなど、沿岸生物研究に適した設備を用いた各研究者による分子～生態系レベルをカバーした研究



(2) 国内研究体制

JAMBIO体制を中核に、国内臨海施設をとりまとめ、日本沿岸域全体をカバーする規模の研究の実施



(3) 国際研究

海外の臨海施設と連携し、国の枠を越え、地球レベルの問題を解決するための取組



海洋生態系と海洋酸性化 -未来の海を使った将来予測-

和田茂樹

(筑波大学・下田臨海実験センター・助教)

下田臨海実験センターの地球規模環境問題への取り組み

和田茂樹



海洋の炭素循環

Ben Harvey



群集解析
データ解析

今孝悦 (客員)



Jason Hall-Spencer (客員)



生理生態学

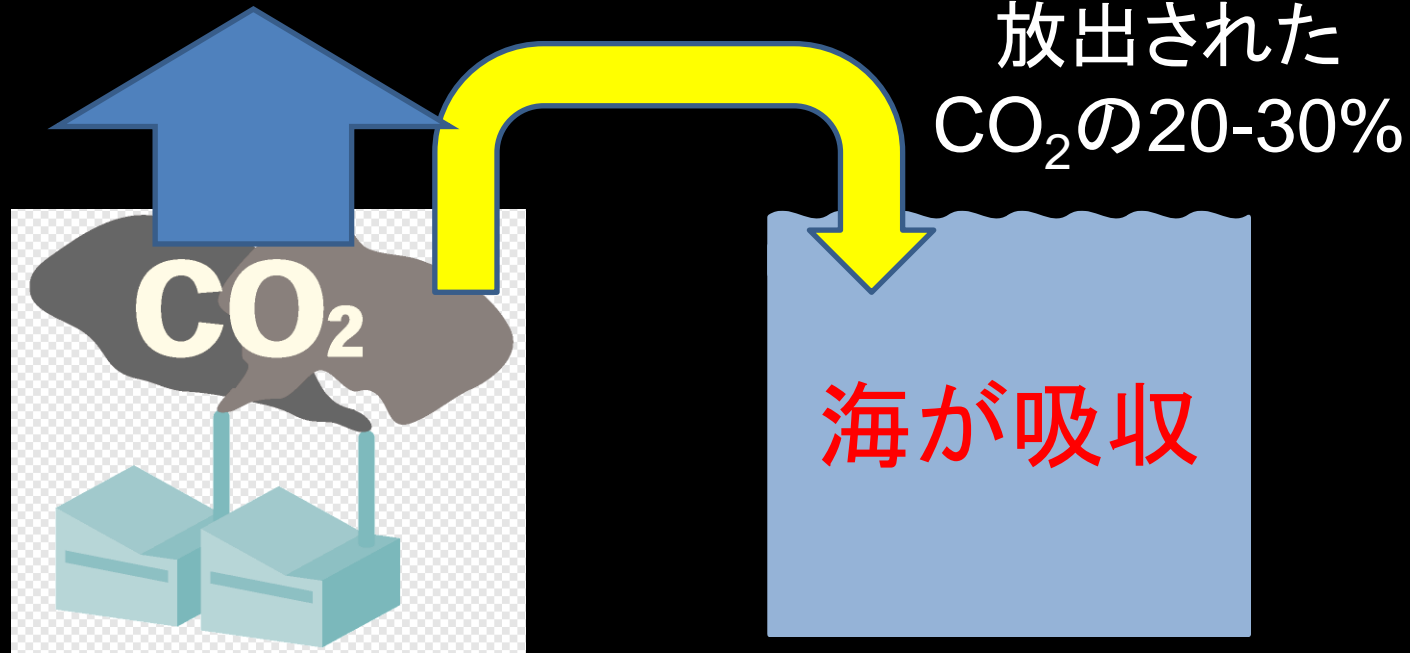


Agostini Sylvain

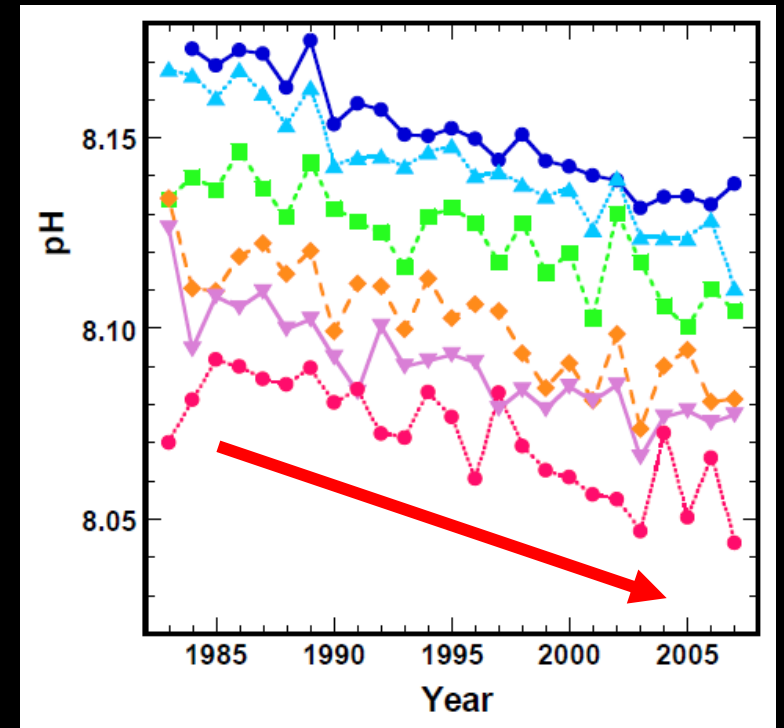
- 海洋酸性化の影響評価
- 海洋熱波の影響評価
- 海洋の炭素隔離エネルギーの評価
- マイクロプラスチックの動態

地球温暖化の邪悪な双子：海洋酸性化

大気中に蓄積⇒温暖化



日本近海の過去25年のpH



(Midorikawa et al. 2010)



CO₂が増える⇒海水のpHは低下(酸性化)する

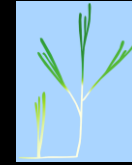
海洋酸性化のインパクト

- 炭酸カルシウム飽和度の低下

- 光合成生産者へのCO₂施肥効果

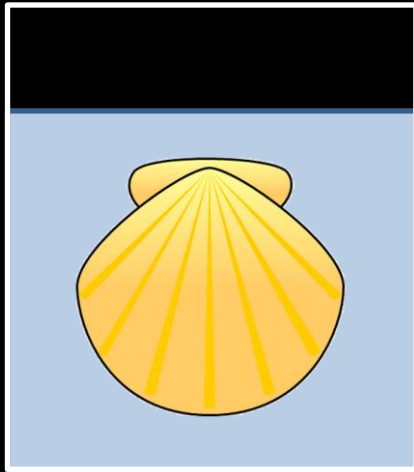


貝やサンゴ・・・減少



藻類・海草・・・増加

pH操作試験

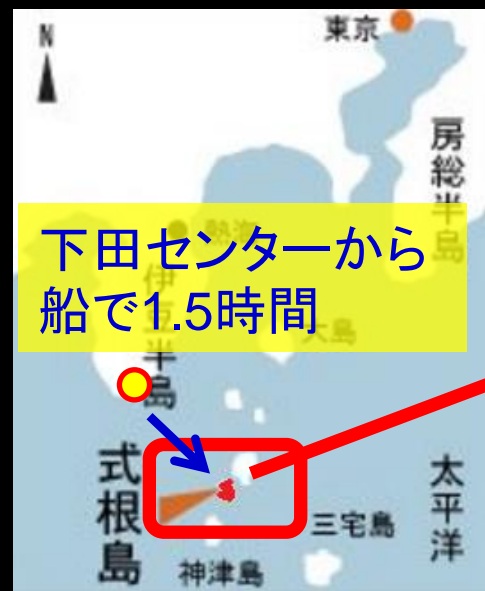


- 対象は1種もしくは少数の種のみ
- 生物間相互作用など、生態系内の複雑なプロセスへの影響が不明
- 短期間の曝露試験が現実を反映するかが不明

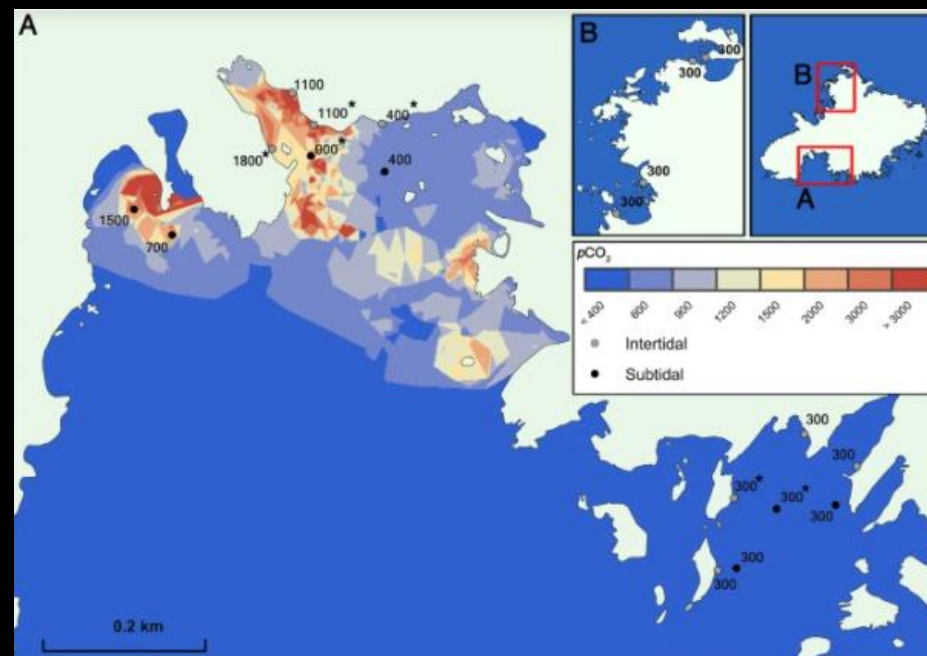
CO₂シープを用いた酸性化研究と式根島



- CO₂シープ・・・海底からCO₂ガスが噴出
- 周囲の海水にCO₂が溶け込み酸性化されている
- 生態系全体を対象とした酸性化の影響評価が可能

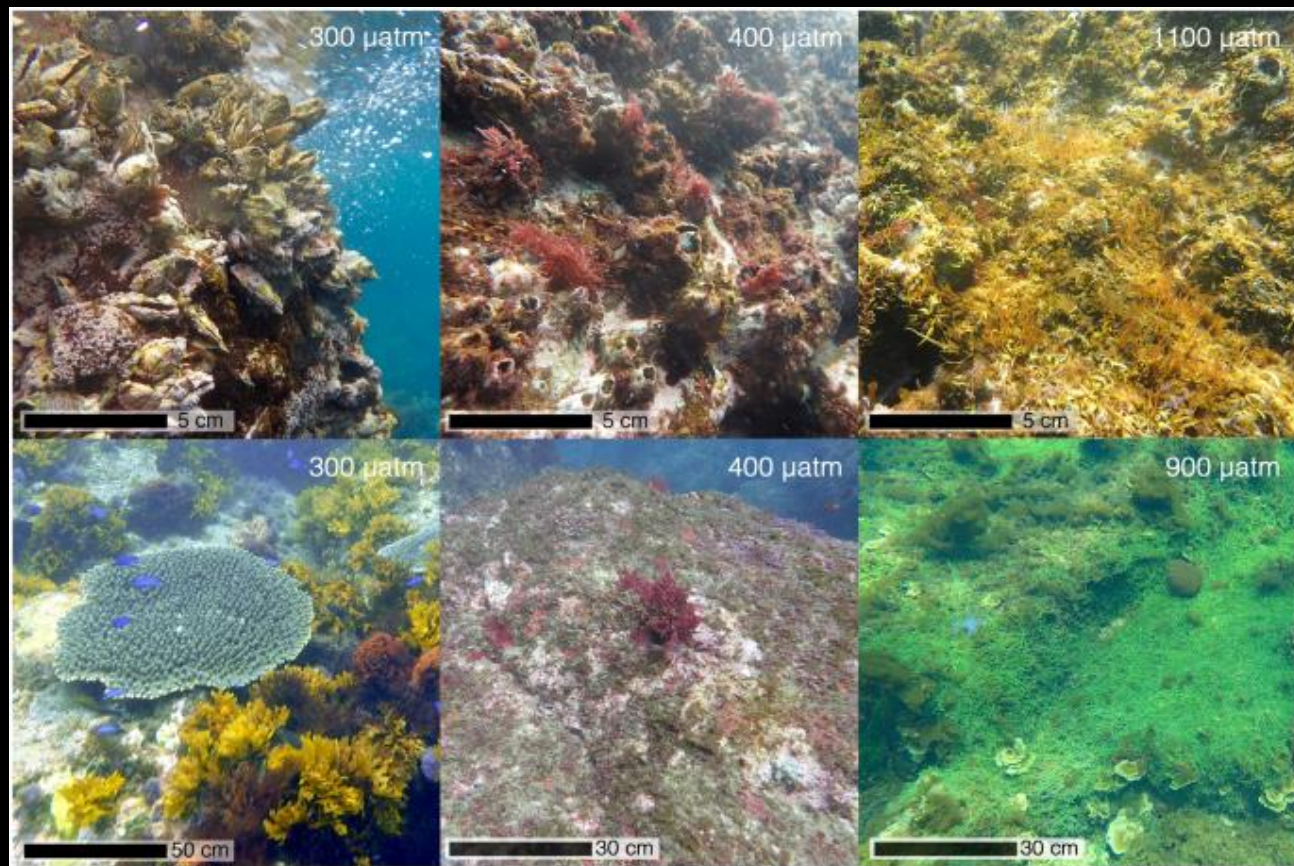


式根島



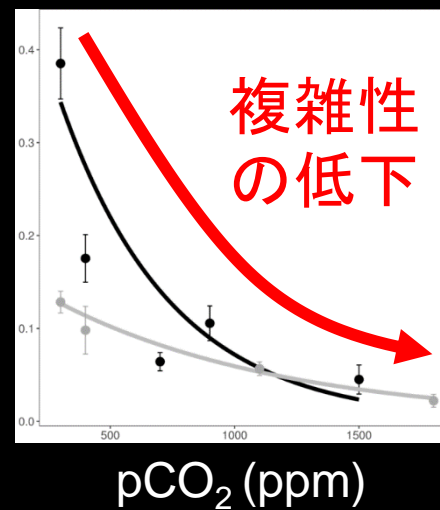
(Agostini et al. 2018)

サンゴや大型の海藻が消失

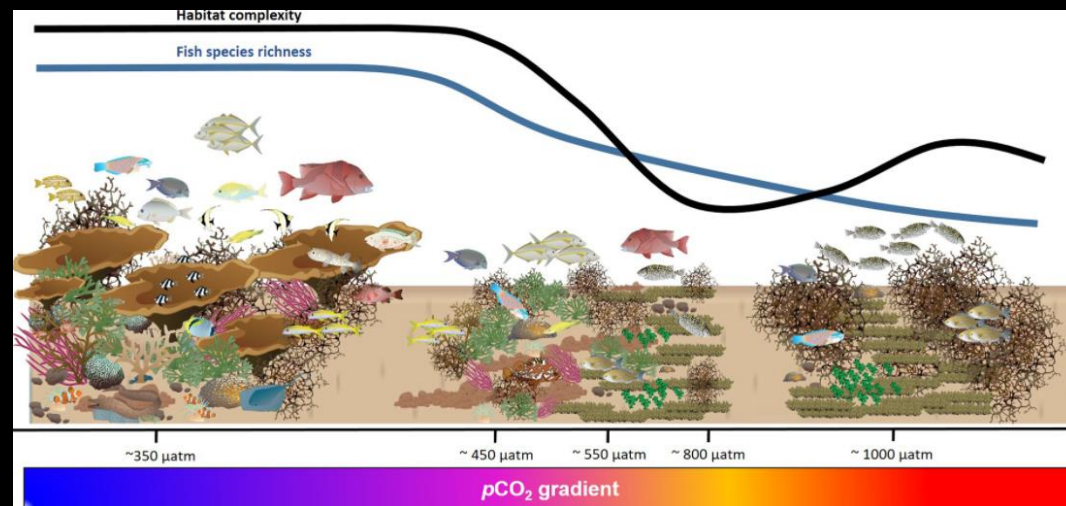


(Agostini et al. 2018)

生物体の三次元構造



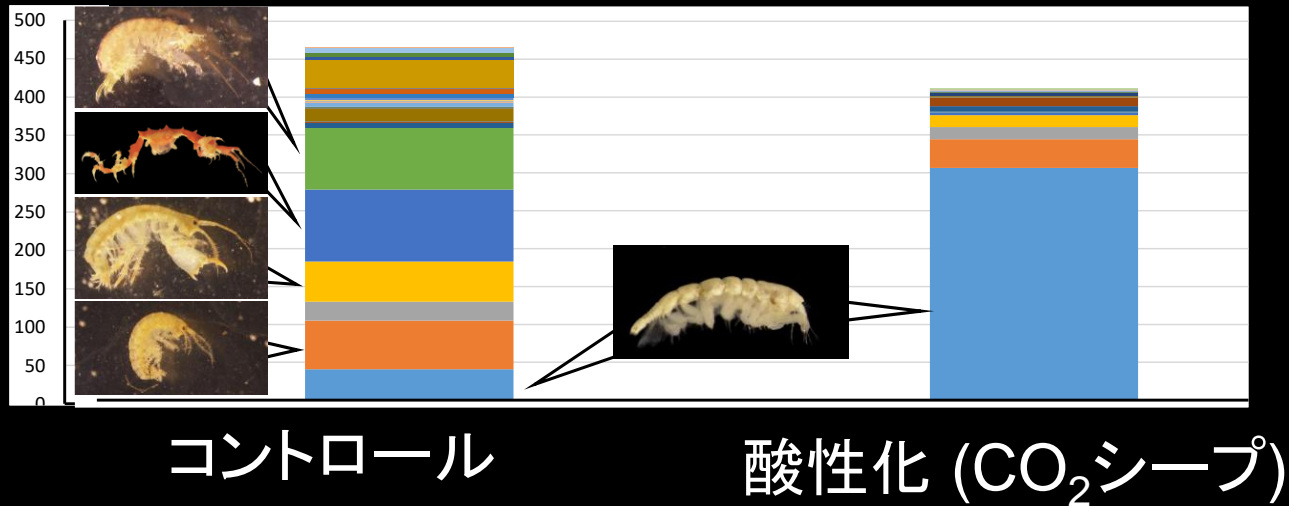
(Agostini et al. 2018)



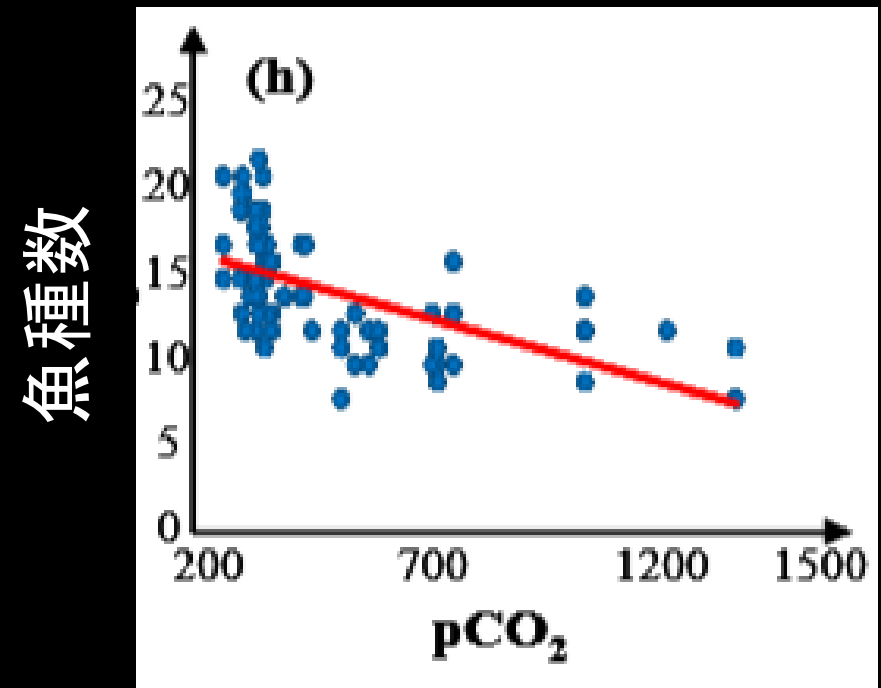
(Cattano et al. 2020)

高次栄養段階生物の多様性も低下

海底のマクロベントス (>1 mm)



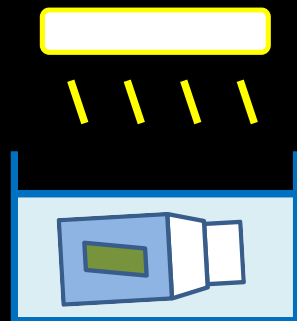
魚のカウント調査 (Cattano et al. 2020)



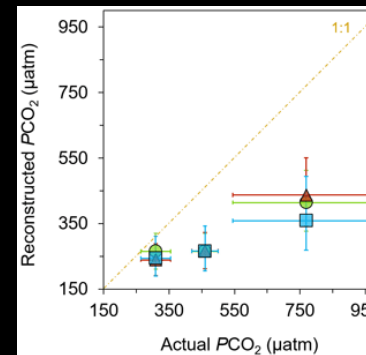
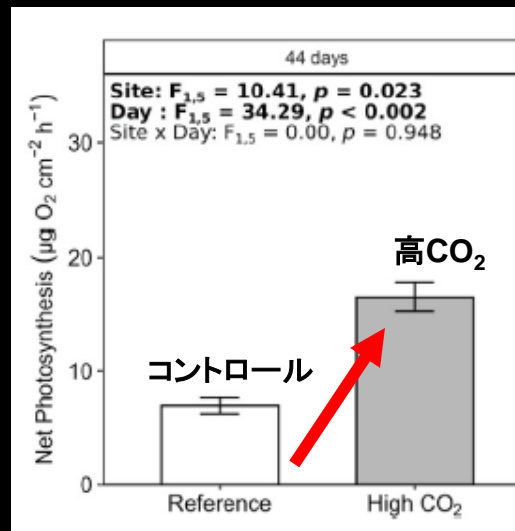
マクロベントス・魚類の種多様性が低下

様々な観点での高CO₂の影響評価

群集の光合成への影響



(Wada et al. 2021)

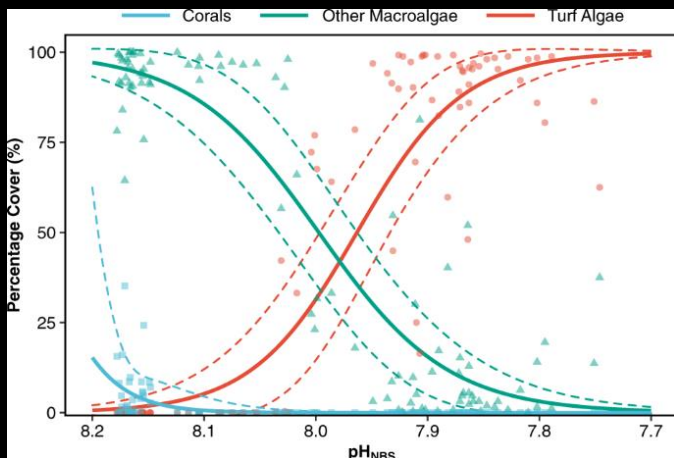


過去のCO₂復元

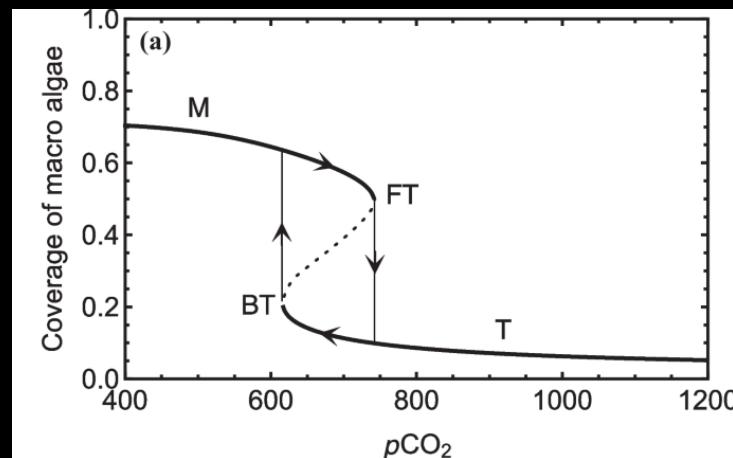
(Witkowski et al. 2023)

生態系の社会的価値 (生態系サービス)への影響

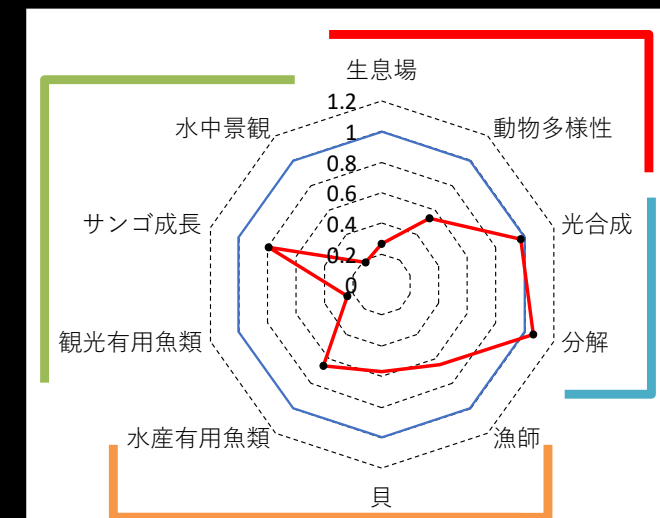
生態系の劇的な変化 (現場観測 & 数理モデル)



(Harvey et al. 2021)



(Seto et al. 2023)

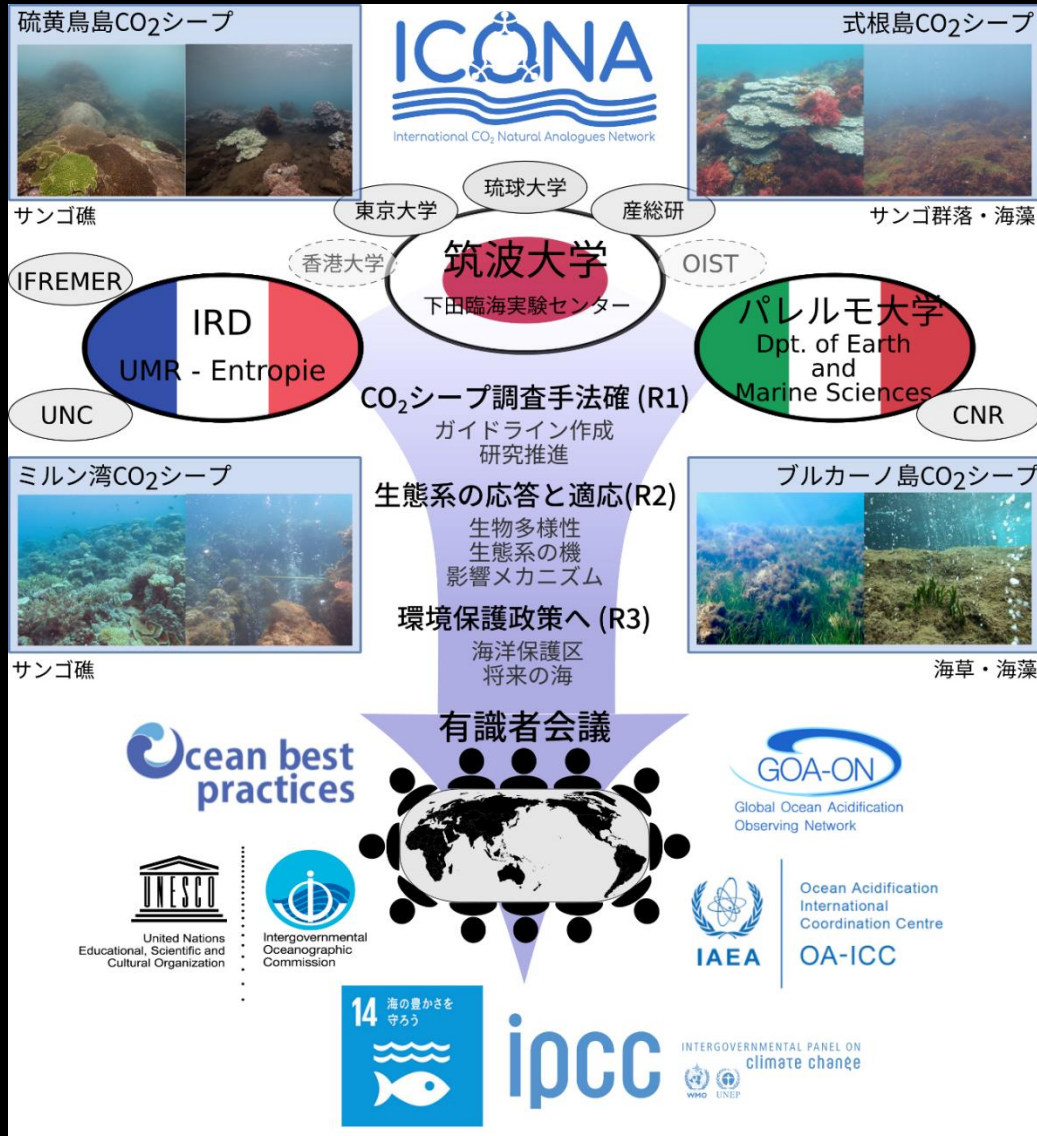


(環境研究総合推進費成果)

自然の海洋酸性化生態系をつなぐ国際共同研究拠点



JSPS先端拠点形成事業 Core-to-Core (2021-2025)



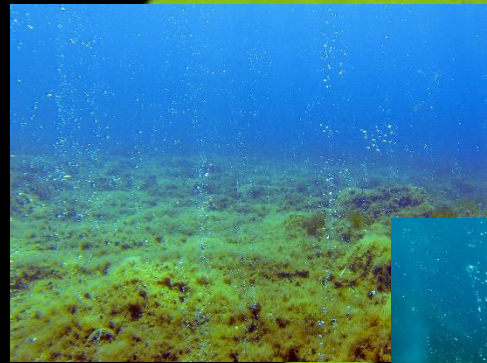
一つのCO₂シーブの研究の問題点

- たまたまCO₂が噴出したところが特殊だったのでは？
- 生態系間の比較が困難(より脆弱・頑健な生態系は?)



日本・イタリア・フランス・パラオなど世界中の
高CO₂海域で国際共同調査を展開
(来年度はパプアニューギニアを予定)

自然の海洋酸性化生態系をつなぐ国際共同研究拠点



SDGs達成への取り組み



国際的な海洋酸性化研究ネットワーク



国連海洋科学の10年: Decade Actionに認定



unesco
UNESCO
2021
2021
2021

ABOUT US ▾ LATEST ▾ TAKE ACTION ▾ COMMUNITY ▾

INTERNATIONAL CO2 NATURAL ANALOGUES NETWORK (ICONA)

< ALL ACTIONS

Lead institution:
University of Tsukuba – Japan

The International CO2 Natural Analogues (ICONA) network aims to facilitate innovative research on the ecosystem-level effects of ocean acidification using natural analogues from temperate, sub-tropical and tropical regions and foster the discovery and use of natural analogues suitable for ocean acidification research.

Efficient dissemination of the findings will allow for the development of adaptive management strategies to mitigate the impacts of rapidly changing ocean conditions. These goals will be achieved through the organisation of workshops, symposiums and joint expeditions to natural analogues for ocean acidification research.

ICONA experts will collaborate with local communities and stakeholders to ensure that their perspective is incorporated when investigating the effects of OA on marine ecosystems.

謝辞

筑波大学下田臨海実験センター

- ・Sylvain Agostini
- ・Ben Harvey
- ・今孝悦(現東京海洋大学)
- ・Jason Hall-Spencer
- ・Lucia Porzio
- ・技術職員
- ・生物海洋学研究室の皆様
- ・その他下田臨海実験センターの皆様

筑波大学水圏生態学研究室

- ・濱健夫
- ・大森裕子
- ・その他研究室の皆様

海外共同研究者

- ・Marco Milazzo
- ・Riccardo Rodolfo-Metalpa

式根島の皆様

- ・新島村式根島漁協
- ・式根島の皆様

研究費

- ・マリンバイオ共同推進拠点(JAMBIO)
- ・先端拠点形成事業
(JPJSCCA2020006)
- ・環境研究総合推進費(4RF-1701)
- ・科研費(19H04234, 22H00555)