

藤井 賢彦 東京大学大気海洋研究所 大船沿岸センター 教授
小塙 恒夫 水産研究・教育機構水産資源研究所 主幹研究員
山田 誠 龍谷大学経済学部 准教授
大植 学 筑波大学下田臨海実験センター 技術職員
伊藤 武留 筑波大学下田臨海実験センター 大学院生
楊 人翰 国立中山大学海洋事務研究所 博士研究員
堀内 悠 おおいた姫島ジオパーク推進協議会 専門員
大岩根 尚 hikari works 合同会社 代表
脇田 昌英 海洋研究開発機構むつ研究所 副主任研究員
和田 茂樹 広島大学瀬戸内CN国際共同研究センター 教授

大分県姫島と鹿児島県昭和硫黄島の

浅海 CO₂ 噴出域の生物地球化学特性が明らかに

東京大学大気海洋研究所の藤井賢彦教授らの研究グループは、大分県姫島及び鹿児島県昭和硫黄島周辺の海底から CO₂ が噴出している海域を海洋学の観点から初めて調査しました。その結果、CO₂ 噴出域周辺では海水の CO₂ 濃度が高く、通常海域とは大きく異なる生態系が形成されており、通常海域と比べて生物多様性が減少していることが分かりました。CO₂ 噴出域は人間活動に伴って排出される CO₂ がこのまま増え続けた場合の「将来の海」と見なすことができます。よって、CO₂ 噴出域の海洋環境や生態系を詳しく調べることで、海の生態系や生物多様性を保全するために、人為起源 CO₂ の排出を今後どの程度に留める必要があるかといった具体的な知見を得られると期待されます。

1 研究背景

海底から火山性のガスが噴出している海域が日本の周辺でも何ヵ所か報告されています。これまでの火山性ガスの噴出に関する研究の多くは、比較的アクセスが容易で人間社会にとって重要な沿岸の浅海域を対象に、主に火山学や地球化学の観点から行われてきました。浅海域の CO₂ 噴出域は、人間活動に伴う CO₂ の排出量が大幅に削減されない場合の、海洋酸性化（注 1）が進行した将来の海洋環境を先取りしているとみなすことができます。

2 研究内容

本研究では、日本近海の 2 つの浅海域 CO₂ 噴出域（大分県姫島及び鹿児島県昭和硫黄島）を海洋学の観点から初めて調査しました。その結果、いずれの CO₂ 噴出域周辺においても、海水の CO₂ 濃度が高く、pH が低いことが分かりました（図 1, 図 2）。これは、人為的な CO₂ 排出量が大幅に削減されない限り、今世紀末までに生じると予測される海洋環境です。また、CO₂ 噴出域周辺における生物相の遷移と生物多様性の減少も確認されました（図 1）。つまり、海洋生物保全の観点から、人為的な CO₂ の大幅な削減による海洋酸性化の緩和が不可欠であることを示唆しています。このように、浅海 CO₂ 噴出域は、海洋酸性化が海の生態系や生物多様性に及ぼす影響を実証する天然の実験場として機能すると考えられます。

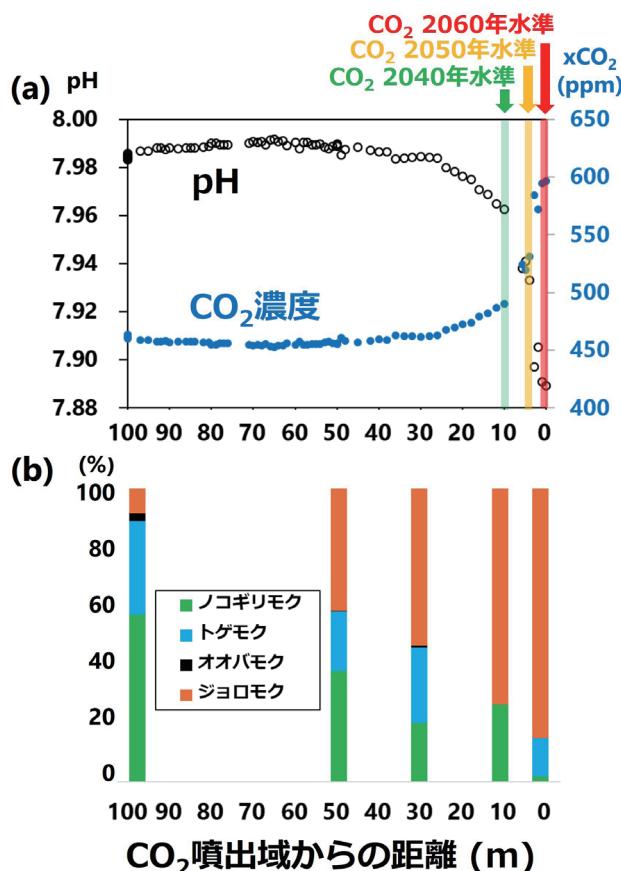


図 1. 2024 年 8 月 20 日に姫島で観測された、(a) pH と大気 CO₂ 濃度 (xCO₂) (ppm) と CO₂ 噴出域からの距離 (m) の関係、及び (b) 大型海藻の一種であるホンダワラ科 4 種の被覆率の組成比 (%) と CO₂ 噴出域からの距離 (m) の関係。IPCC (注 2) で採用された RCP (注 3) 8.5 シナリオ下で 2040 年、2050 年、2060 年に到達すると予測される xCO₂ の水準 (Meinshausen et al. 2011; Yamamoto-Kawai et al. 2015) も示す。

大分県姫島と鹿児島県昭和硫黄島の浅海 CO₂ 噴出域の生物地球化学特性が明らかに

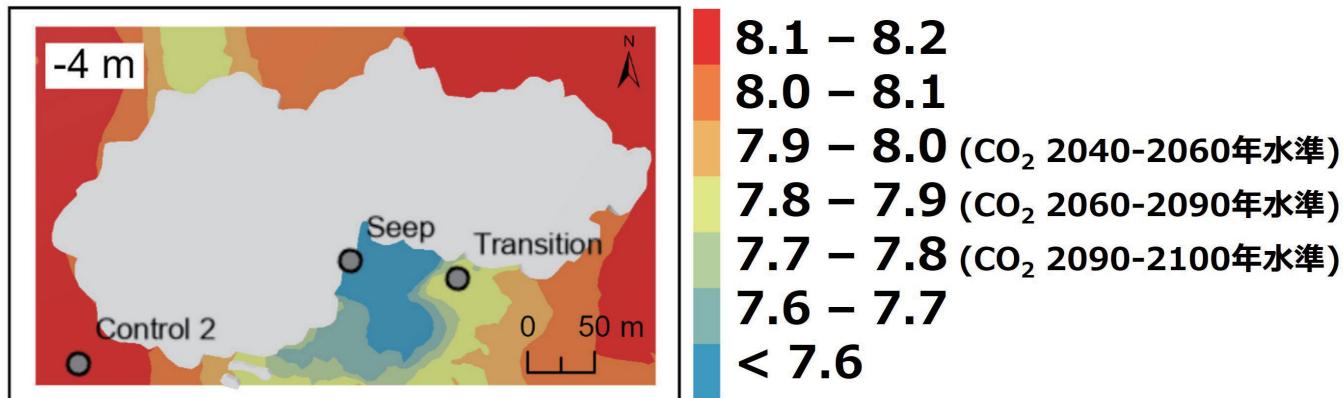


図 2 昭和硫黄島沿岸水深 4m における pH の分布。pH の値と IPCC RCP 8.5 シナリオ下での 2040 年、2060 年、2090 年、2100 年水準の CO₂ 濃度との対比も示す

3 社会的意義・今後の展望

本研究で調査した浅海域 CO₂ 噴出域はいずれもジオパークに位置しており、これらの浅海域 CO₂ 噴出域をスタディツアーやエコツーリズムのフィールドツアーの題材として活用することは、海洋酸性化や気候変動が海洋生物に及ぼす影響に関する認識の向上に貢献すると期待されます。

(Progress in Earth and Planetary Science 誌

日本語要旨を改変の上で引用；

https://progearthplanetsci.org/published/article_737/

発表雑誌

Progress in Earth and Planetary Science, 2025, 12, 101

Biogeochemical properties of shall-water CO₂ seeps on Himeshima and Showa Iwojima Island, Japan

Masahiko Fujii*, Tsuneo Ono, Makoto Yamada, Manabu Ooue, Takeru Ito, Jen-Han Yang, Yu Horiuchi, Hisashi Oiwane, Masahide Wakita, and Shigeki Wada

DOI : 10.1186/s40645-025-00772-w

<https://progearthplanetsci.springeropen.com/articles/10.1186/s40645-025-00772-w>

https://progearthplanetsci.org/published/article_737/



用語解説

注 1 海洋酸性化

大気中に放出された CO₂ を海洋が吸収することで、海水中の水素イオン濃度が上昇し、弱アルカリ性の海水の性質が中性あるいは酸性の方向に変化する現象。人間活動に伴って排出される CO₂ が主な原因である。

注 2 IPCC

(Intergovernmental Panel on Climate Change; 気候変動に関する政府間パネル)

国連環境計画（UNEP）と世界気象機関（WMO）により 1988 年に設立された政府間組織で、各国政府の気候変動に関する政策に科学的な基礎を付与することを目的としている。

注 3 RCP (Representative Concentration Pathways; 代表濃度経路シナリオ)

IPCC で採用された、将来の CO₂ を含む温室効果ガスの排出シナリオ。将来の人間活動の違いを想定した 4 つのシナリオがあり、RCP 8.5 シナリオは従来の社会や経済の枠組みの延長線上での経済成長を想定した、温室効果ガスの排出が最も多いシナリオである。

研究内容についての問い合わせ先

藤井 賢彦 (ふじい まさひこ) 大気海洋研究所 大槻沿岸センター 教授 mfujii@aori.u-tokyo.ac.jp