

式根島ステーションを拠点にした海洋酸性化研究の展開

土屋 泰孝、佐藤 壽彦、品川 秀夫、柴田 大輔

筑波大学下田臨海実験センター

〒415-0025 静岡県下田市 5-10-1

概要

下田臨海実験センターの研究グループは、2015年に伊豆諸島の式根島において、海底から二酸化炭素(CO₂)が湧き出しているCO₂シープを発見した。CO₂シープは、海洋酸性化が進んだ環境であると考えられ、酸性化が海洋生態系に与える影響を調べることができる環境として、世界中で大いに注目されている。当センターでは、式根島にステーションを設け、CO₂シープの詳細な研究を行っている。

キーワード : CO₂ シープ、海洋酸性化、式根島、地球化学

1. はじめに

CO₂の増加が地球温暖化を引き起こすことは広く知られているが、近年大気に放出されたCO₂の一部が海に吸収されて起こる海洋酸性化も注目されている。CO₂が海に溶け込むことによって、海水のpHが低下し、最近のpHの低下は過去1億年の中でも最大であると予測されている。pH低下が海洋生態系に及ぼす影響を明らかにすることは、CO₂増加によって海洋酸性化が進行した将来の海を知る上で非常に重要である。下田臨海実験センターの研究グループは伊豆諸島の式根島でCO₂シープを発見し^[1]、これは世界で4か所目であり、温帯太平洋では世界初のCO₂シープである(図1)。式根島では御釜湾と足付海岸の2か所でCO₂の噴出が確認されており、これまでの調査からどちらも海洋酸性化の研究に有用であることが明らかにされている。

遠隔地での研究は、長期滞在ができない、機器を持ち込めない、サンプルの運搬に時間がかかってしまうなど、詳細なデータを得るために不可欠な部分で制約を受けることが多い。そのため、当センターでは式根島に研究および宿泊施設を兼ね備えたステーションを立ち上げ(図2)、海洋酸性化に関する様々な研究に乗り出している。また、日本の研究施設のみならず、イギリスやイタリアなど海外の研究者との国際共同研究も始まっている。

2. 研究

2.1 船舶を利用した調査

下田臨海実験センターから研究調査船「つくばⅡ」で式根島に行く場合もあり、調査地点に直接向かって潜水調査などを行う(図3)。また、ステーションへの機器等の運搬も迅速に行うことができ、スムーズな調査が可能である。また、和船「あかね」を用いてpHの測定、採水を調査地点で網羅的に行うことで、調査地点のpHの変動をマッピングした。

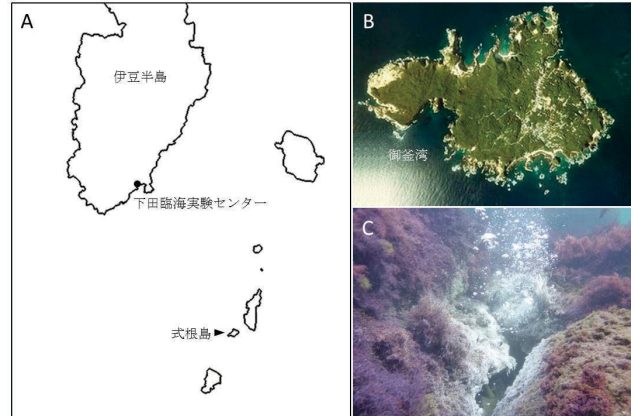


図1. A : 式根島の地図. B : 式根島. C : CO₂の噴出.



図2. 式根島ステーションの開所式.



図3. 「つくばⅡ」を用いた潜水調査.

さらに、研究地点とコントロール地点で同時刻の状況を比較する場合に、「つくばⅡ」と「あかね」の両方で調査を行うことで、2地点で同時に同様の調査を遂行することも可能である。



図 4. スキューバ潜水によるセンサー取り付け用の櫓の設置。

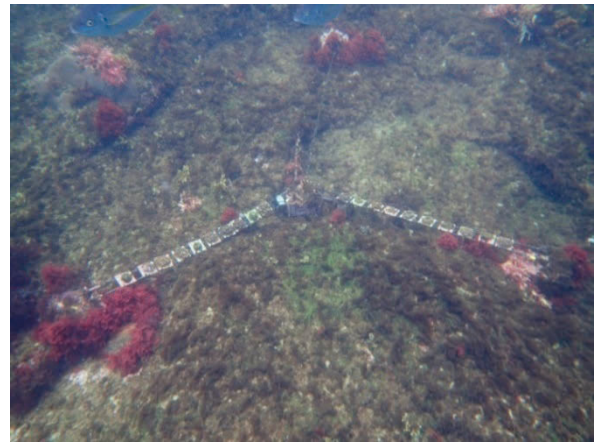


図 5. 御釜湾に移植されたサンゴ。

2.2 潜水およびシュノーケリングによる調査

実験群とコントロール群で定期的に pH や水温等の変化をモニタリングして比較することは、海洋酸性化の状況を把握する上で重要である。そのため、櫓状の土台を作成し、それに各センサーを取り付け、スクューバ潜水により海底に設置した。岩盤への固定は、水中用ドリルで岩盤に穴を開け、アンカーボルトによって行った(図 4)。定期的にセンサーを回収し、データ抽出を行っている。

また、酸性化がサンゴに及ぼす影響を調べるため、プレートに接着したサンゴを両地点に移植したこと(図 5)や、付着板を固定して付着生物の調査などを行った。

海底の状況を比較するため、チェイントランセクト、およびポイントインターセプトトランセクトによる海底起伏の調査やキャノピーの高さの調査も行った。生物相の調査も始まっており、両地点において魚類個体群の調査や、コドラートをを用いたフジツボなどの生物群集の調査も行っている。

3. まとめ

CO₂の増加が続くことで、未来の海では CO₂が海水に溶け込み pH が低下し、酸性化が進むことが考えられる。式根島の CO₂シープは、酸性化が進んだ未来の海を想定することができる。そのため、その周辺の生態系全体に対する海洋酸性化の影響を自然条件下で調べることで、生態系を構成する生物種の増減や絶滅の危険性などを予測することが可能になる。以上のように、式根島の CO₂シープは地球規模での海洋酸性化の影響解明に大きく貢献でき、そこに位置する式根島ステーションは、今後もそれらの研究において中心となる施設であり、様々な研究に柔軟に対応できることが必要である。

参考文献

- [1] S. Agostini, S. Wada, K. Kon, A. Omori, H. Kohtsuka, H. Fujimura, Y. Tsuchiya, T. Sato, H. Shimagawa, Y. Yamada, K. Inaba, Geochemistry of two shallow CO₂ seeps in Shikine Island (Japan) and their potential for ocean acidification research, *Regional Studies in Marine Science*. 2 (2015) 45-53.

The development of ocean acidification research using the station on Shikine Island(Japan)

Yasutaka Tsuchiya, Toshihiko Sato, Hideo Shinagawa, Daisuke Shibata

Shimoda Marine Research Center, University of Tsukuba,
5-10-1 Shimoda, Shizuoka, 415-0025 Japan

A research group from the Shimoda Marine Research Center has located a natural CO₂ seep on the island of Shikine, suitable for ocean acidification research. Although other seeps have been located in the world, this site represents the first to be situated in the temperate Pacific Ocean. The marine ecosystems at this site have had a lifetime of exposure to elevated levels of CO₂ allowing the research group to study them under natural conditions. The seeps also provide a unique opportunity to study how natural marine ecosystems may adapt and how organisms may acclimatise after life-long exposure to high CO₂. The station was set up on Shikine Island specially in order to allow the research group to utilise this valuable resource for researching the effects of ocean acidification. The research group, along with collaborators from around the world, are currently using a combination of field surveys and *in situ* experiments in order to understand the effects of rising CO₂ levels on marine ecosystem.

Keywords: CO₂ seep, Ocean acidification, Shikine Island, Geochemistry