

## 大気 CO<sub>2</sub> の海洋吸収と生態系への影響

クリストファー・サーバイン博士

(米国海洋大気庁 太平洋海洋環境研究所 主任研究員)

### Ocean Uptake of Atmospheric CO<sub>2</sub> and its Impact on Marine Ecosystems

Dr. Christopher L. Sabine

(National Oceanic and Atmospheric Administration)

現在の大气中の CO<sub>2</sub> 平均濃度は 385ppm で、産業革命以前の水準と比べて 38%増加している。その増加の半分はこの 30 年間に起こったものである。そして、大气中の CO<sub>2</sub> 平均濃度は、21 世紀半ばまでに、産業革命以前の 280ppm の 2 倍に容易に達する可能性がある。現在、化石燃料の燃焼、森林伐採、セメント生産のような人間活動によって大气中に排出される CO<sub>2</sub> の約 4 分の 1 を、海洋が吸収している。この CO<sub>2</sub> は海水に溶け込むときに炭酸を生成し、海洋の酸性度を増加させている。18 世紀に産業革命が始まって以来、海面の酸性度は 30%増加し、多くの海洋生物の殻や骨格の形成能力を阻害している。大气中の CO<sub>2</sub> 濃度が 450ppm に達する頃までには、極域の広い範囲で石灰殻をもつ主要な海洋生物の殻が溶けだすようになると予測されている。CO<sub>2</sub> 濃度が 560ppm の水準になると、サンゴの石灰化率が 3 分の 1 以下にまで低下するであろう。しかし、そうなる前に、多くのサンゴ礁でその形成速度が低下し、もはやサンゴ礁を維持できない状況になるだろうと予測される。現地観測においても、石灰殻をもつ主要な海洋生物のなかに、酸性化の影響がすでに現れているものがあると指摘されている。海洋酸性化とそれに伴う海水の化学的性質の変化は、カキ、ウニ、イカ、魚類などの海洋生物の生殖、行動、生理学的機能にも影響を及ぼす。そして、海洋の酸性化は海洋の食物連鎖に影響し、漁業資源への変化を及ぼし、何百万人もの人々のタンパク源や食料を脅かす可能性がある。このように見通しは暗そうだが、まだ希望は残っている。人類には選択肢があり、一刻も早く本格的、継続的な取り組みを開始すれば、まだ間に合うのである。海洋の酸性化は、気候変動とともに我々が対処すべき、CO<sub>2</sub> に関わるもうひとつの課題である。

Currently the average concentration of atmospheric carbon dioxide (CO<sub>2</sub>) is 385 parts per million (ppm), 38% higher than preindustrial levels. Half of that increase has occurred in the last 30 years. By mid-century, the average atmospheric CO<sub>2</sub> concentration could easily reach double the preindustrial concentration of 280 ppm. The surface ocean currently absorbs about one-fourth of the CO<sub>2</sub> emitted to the atmosphere from human activities, namely fossil-fuel combustion, deforestation, and cement production. As this CO<sub>2</sub> dissolves in seawater, it forms carbonic acid, increasing ocean acidity. Since industrialization began in the 18th century, surface-ocean acidity has increased by 30%, decreasing the ability of many marine organisms to build their shells and skeletal structures. By the time atmospheric CO<sub>2</sub> reaches 450 ppm, it is projected that large areas of the polar oceans will become corrosive to shells of key marine calcifiers. At a level of 560 ppm, it is expected that coral calcification rates could decline by more than one-third. Yet even before that happens, formation of many coral reefs is expected to slow to the point that they will no longer be sustainable. A range of field studies suggest that impacts of acidification on some major marine calcifiers may already be detectable. Increasing acidity and related changes in seawater chemistry also affect reproduction, behaviour, and general physiological functions of some marine organisms such as oysters, sea urchins, squid and some fish. Ocean acidification could affect marine food webs and lead to substantial changes in commercial fish stocks, threatening protein supply and food security for millions of people. Despite a seemingly bleak outlook, there remains hope. We have a choice, and there is still time to act if serious and sustained actions are initiated without further delay. Ocean acidification is the other CO<sub>2</sub> problem that must be dealt with alongside climate change.