

[地球科学標準]

以下の問 (1), (2) に答えよ.

(1) 以下の問(a)~(c)に答えよ.

(a) 地球上の気候は、地球表層付近を炭素が循環することによって安定に保たれてきた。その安定化のしくみについて、以下の括弧内にあるすべての用語を1回以上用いて、150字程度で説明せよ。ここで気候の安定化とは、何らかの原因で大気の色度が増加または減少した場合、それを元の温度に戻そうとする作用のことをいう。

(大気中の二酸化炭素、温室効果、地表の化学風化、フィードバック)

(b) 次の括弧内のすべての用語を1回以上用いて、「暗い太陽のパラドックス」について150字程度で説明せよ。

(主系列星、太陽の光度、アルベド、温室効果気体、液体の海存在)

(c) 深さ数千メートルの深海底は、マリンスノーなどの沈降粒子がわずかに降下してくる他は食べ物もなく、生物の生息密度はごく低いのが普通である。ところが海底熱水活動域(海底温泉)付近に限り、生物(チューブワーム、巻き貝、エビなど)の大規模な群集がしばしば見られる。このような熱水生物群集が生命活動を維持するのに必要とするエネルギー源はどこにあるのか、次の括弧内のすべての用語を1回以上用いて、150字程度で説明せよ。

(化学合成、共生、硫化水素、メタン、独立栄養微生物)

(2) 海水中の酸素ガス (O_2) に関わる以下の問 (d), (e) に答えよ。

- (d) 深さが数千メートル級のいろいろな海域において、海水中に溶存する酸素ガスの鉛直濃度分布を調べてみると、酸素ガス濃度が最も高くなるのは、常に海洋の有光層で、それより深くなると酸素濃度は徐々に減少していく。(ここで有光層とは、太陽光の光量が海面での値の 0.1~1% 程度に減衰するまでの、深さ 0~100 m 程度の海洋表層部分をさす。) 酸素ガスがこのような濃度分布を示す理由を 150 字程度で考察せよ。
- (e) 表面積や深さが似通っている二つの小規模で閉鎖的な海域 A および B を考える。これらの海域において、海水中の酸素ガス濃度の鉛直分布を調べたところ、図 1 に示したように、両海域間でまったく異なる分布形が得られた。すなわち、A 海では水深約 150 m 以下は酸素濃度ゼロの無酸素状態であるのに対し、B 海では深海底に至るまで豊富に酸素ガスが溶存していた。両海域間でこのように極端な違いが生じる原因として考えられることを、150 字程度で考察せよ。なお、二つの海はいずれも地形的に強い閉鎖性を有しており、周囲の海から流入できるのは深さ 100 m 以浅の表層水のみである。また表層付近での生物活動の規模は、A 海と B 海との間でほとんど違いはないものとする。

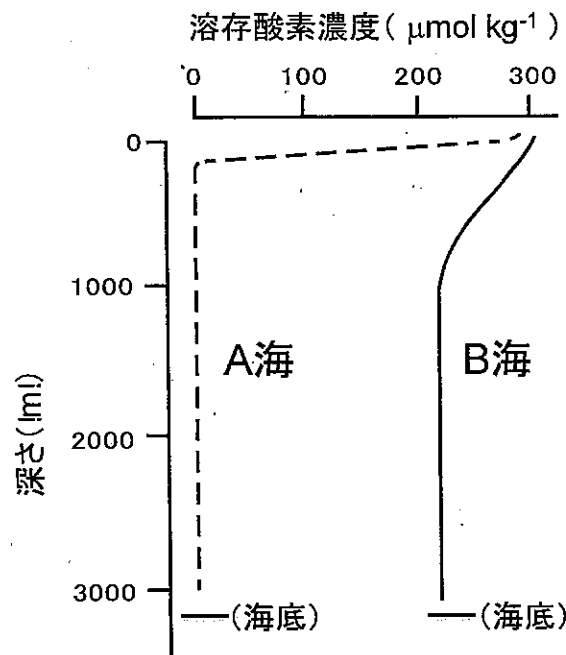


図 1. 二つの閉鎖的内海 A と B との間で、海水中の溶存酸素濃度の鉛直分布を比較したもの