

[地球科学]

以下の問（１）～（３）に答えよ。

- （１） 海洋での物質循環は、海水の動きに伴う表層の環状循環や大循環に加えて、生物活動が関与する生物地球化学サイクルが重要である。これらに関連する以下の問(a)～(c)に答えよ。
- (a) 海洋表層では大気の影響や地球の自転などの影響で海流が形成される。一方、海洋深層には熱塩循環と呼ばれる海流がある。高緯度地域で表層から深さ数千メートルの深層へ海水が沈み込むメカニズムについて 100 字程度で説明せよ。
 - (b) 海洋の深層大循環 (global conveyor belt) で、表層の海水が沈降してから浮上するまで約 1000 年かかると考えられている。どのような手法で深層海水の年代が求められたか。手法の原理も含めて 100 字程度で説明せよ。
 - (c) 生命活動に必須な溶存元素である窒素、ケイ素、リンなどの栄養塩型元素は海水中で特徴的な鉛直濃度分布をもつ。各元素に共通する鉛直分布の特徴、さらに分布の特徴があらわれる原因を 100 字程度で説明せよ。
- （２） 地球深部のかんらん岩が部分熔融して玄武岩質マグマが生成する。このマグマが地表近くで冷え固まった岩石が玄武岩で、海洋地殻を構成する岩石である。一方、大陸や島弧の大部分は花こう岩で構成されている。以下の問(d)～(f)に答えよ。
- (d) 花こう岩と玄武岩の密度はどちらが高いか。それぞれの化学組成に着目して 50 字程度で説明せよ。
 - (e) かんらん岩の主要構成鉱物名を三つ挙げよ。かんらん岩の構成鉱物の中で最も重量比が高いものはどれか答えよ。
 - (f) (e)で挙げた最も重量比が高い鉱物と深さ 410 km に位置する地震波不連続面との関連を 100 字程度で説明せよ。
- （３） (g)～(j)についてそれぞれ 150 字程度で説明せよ。ただし、説明にあたっては以下の語群の中から一つの語句を選び、その語句を用いること。
- (g) 粘土鉱物
 - (h) 全岩アイソクロン
 - (i) 全球凍結仮説
 - (j) 縞状鉄鉱層

語群：二酸化炭素、ストロマトライト、ポリタイプ、鉱物アイソクロン