

平成19年度大学院理学系研究科地球惑星科学専攻
修士課程入学試験問題（一般教育科目）

生 物 学

【注意事項】

- 1 . 試験開始の合図があるまで、この問題冊子を開いてはならない。
- 2 . 解答には、必ず黒色鉛筆（または黒色シャープペンシル）を使用すること。
- 3 . 問題は全部で3問ある。3問のすべてに解答せよ。
- 4 . 答案用紙は、各問につき1枚、合計3枚であるから、確実に配布されていることを確かめること。
- 5 . 各答案用紙の所定欄に、科目名・問題番号・受験番号および氏名を必ず記入すること。
- 6 . 解答は、各問ごとに所定の答案用紙を使用すること。
- 7 . 答案用紙は点線より切り取られるから、裏面も使用する場合には、点線の上部を使用しないこと。
- 8 . 答案用紙には、解答に関係ない文字、記号、符号などを記入してはならない。
- 9 . 解答できない場合でも、答案用紙に科目名・問題番号・受験番号および氏名を記入して提出すること。
- 10 . 答案用紙を草稿用紙として使用してはならない。草稿用紙は問題より後のページにある。

生物学

【第1問】

生物にとって窒素は必須の元素であり，生物が進化する過程で窒素に関する様々な代謝の適応が起こったことが知られている．以下の設問に答えよ．

- (1) 単細胞の藻類の窒素源として主に利用されるのは，硝酸イオン，アンモニア，大気中の窒素ガスであるが，大気中の窒素ガスを利用できる藻類は限られている．どのような分類群に属する藻類が，どのような代謝系で，大気中の窒素ガスからアミノ酸態の窒素を生成するのかを，200字程度で説明せよ．
- (2) 自然界には大気中の窒素ガスを窒素源として利用する生物が存在するが，一方，有機態窒素を窒素ガスに換える生物の機能も知られている．有機態窒素を窒素ガスに換えるプロセスについて，200字程度で説明せよ．
- (3) 動物は過剰の窒素を体外に排出するが，排出される窒素の形態として，アンモニア，尿酸，尿素の三つの化合物が知られている．それぞれの窒素化合物の排出を行う脊椎動物の実例を挙げ，それらの脊椎動物が，なぜその化合物を排出するようになったのかを，動物の進化や生態等との関係を考察しながら，200字程度で説明せよ．

生物学

【第2問】

生物の系統を推定するには、大別して生物の形態に基づく方法と生物の遺伝情報に基づく方法とがある。以下の設問に答えよ。

- (1) 生物の形態に基づく系統推定の代表的な方法を一つ挙げ、その方法を100字程度で説明せよ。
- (2) 生物の遺伝情報に基づく系統推定の方法を一つ挙げ、その方法を100字程度で説明せよ。
- (3) 上記の二つの方法の特色(長所と短所)をそれぞれ100字程度で説明せよ。

生物学

【第3問】

生物の生育にとって不可欠な元素を必須元素と呼ぶ。必須元素について、以下の設問に答えよ。

- (1) 以下の元素の中から必須元素を選び出し、生物体に含まれる量により、量の多いもの(乾燥重量の数%以上)、少ないもの(0.1%~1%程度)、極微量のもの(ppm オーダー)の三つのグループに分け、各グループの生体内における機能について、それぞれ30字程度で説明せよ。

Ar, C, Cl, Fe, K, Mn, Mo, N, Pt

- (2) 海洋の植物プランクトンと陸上の高等植物とで、単位重量あたりの炭素含有量が大いのはどちらか、その理由とともに80字程度で説明せよ。
- (3) 南極海や亜寒帯北太平洋、赤道湧昇域では、植物プランクトンの生産が少ない。その理由を100字程度で説明せよ。