

令和2年度

新潟大学理学部推薦入学試験

自然環境科学プログラム

小論文試験問題

注意事項

1. 開始の合図があるまでこの冊子を開いてはいけません。
2. 試験開始後、次のものが配布されているか確認してください。
問題冊子1部，解答用紙3枚，下書き用紙2枚
3. 問題は全部で2題あります。2題すべて解答してください。
各解答用紙に受験番号を記入してください。
4. 解答時間は、120分です。途中で退席することはできません。
5. 試験終了後、問題冊子と下書き用紙は各自持ち帰ってください。
6. 解答欄が不足する場合は、その解答用紙の裏面に解答の続きを書いても構いません。ただし、その場合には解答欄に「裏面に続く」と記して下さい。

I. 以下の文章を読み、1～4の問いに答えよ。

ある生物学者が自分の研究室の近くの海岸を散歩していると、見慣れぬ動物の死骸（以下「動物体」と呼ぶ）が打ち上がっているのを見付けた。動物体の状態は良好で、死んで間もない様子である。学者は動物体の正体を明らかにしようと考え、まず⁽¹⁾打ち上げられた現場でさまざまな記録を取った。それから研究室に戻り容器を取ってきて動物体を研究室に持ち帰り、⁽²⁾研究室にてさらにいくつかの作業を手早く行った後、70%アルコールに動物体全体を浸して保存用の液浸標本とした。

学者は作製した動物体標本を観察し、以下のような一連の知見（ア）～（キ）を得た。

- （ア）体全体の形状として、前後・左右・背腹が区別できた。
- （イ）体前方のやや背中側に、体に比して大きめの目が左右一対あり、それぞれの眼球が飛び出していた。
- （ウ）口は体の前端に開口し、そこから内臓の一部らしきものはみ出していた。
- （エ）それぞれの目の斜め後方やや腹側の位置に、体表に細長い三日月状の切れ込みがあり、そこから内部を覗くと、たくさんの襞が重なった赤っぽい構造物が確認された。
- （オ）手足に相当する構造は確認されなかった。
- （カ）体の背中部分を縦方向（前後軸方向）に切り開くと、体内部の中心線からやや背中側の位置に、棒状をした一本の非常に硬い構造物が縦方向に走るのが確認された。
- （キ）アルコールに浸したことで標本の体色は白っぽくなったが、元の体色は赤色系であった。

1. 下線部(1)について、あなたがその生物学者であればどのような記録をとるか、具体的に述べよ。なお、その時のあなたの持ち物は、メモ帳・筆記用具・スマートフォンのみとする。
2. 下線部(2)について、あなたがその生物学者であればどのような作業を行うか、手早く作業を行う理由と共に述べよ。なお、作業に必要な物品は全て研究室に揃っているものとする。
3. 今回の観察で得られた一連の知見（ア）～（キ）に基づき、この動物体の内部を含めた全体の模式図（簡単な線画）を描け。模式図は前から見た図と横から見た図の二つに分

け、それぞれに知見中に出てくる各部の名称を明記すること。また動物体の前後・左右・背腹の各軸は、解答用紙に既に引いてある軸を使うこと。

4. 今回の観察で得られた知見（ア）～（カ）から、この動物体は何類（何の仲間）に属すると考えられるか、また知見（イ），（ウ），（キ）から、どのような生息環境にいたと考えられるかについて、それぞれの理由と共に述べよ。

II. 以下の文章を読み、地球温暖化に関する1～4の問いに答えよ。

図1は、地球上の水循環を概念的に示したものである。水が少しだけ封入された丸い球状のフラスコの頂部からやや下がったあたりが0℃になっており、フラスコの下側をプラスの温度に、上側をマイナスの温度に保っている状態である。底に溜まっている水を海とする。

図のように底の方で温度が高いため、海水は蒸発して相対的に温度が低いフラスコ上側で凝結する。水の凝結温度である0℃線よりも温度がさらに低い上側の頂部付近では、水蒸気は凝結してフラスコの内壁に霜ができ(降雪)、0℃線よりも下側の温度の高い場所ではフラスコの内壁に露が生じる(降雨)。ある程度露が大きくなると重力によってフラスコの内壁に沿ってフラスコの海へ滴り落ちる。これを地球上の河川とする。

氷という物質は時間さえかければ変形する。上側の頂部付近に厚く溜まった霜も数十年から数百年という長い時間をかければフラスコの内壁に沿ってゆっくりと流下すると考える。この流れ下る霜は氷河である。厚く溜まった霜の氷河が0℃線よりも下側に流れ出ると次第に融けていく。これが氷河の融解である。融けた水は付近の露と一緒にフラスコ内の河川となって海へと戻る。この状態が長く続いて定常状態に達すると、フラスコ内の海からの蒸発量と、壁を伝って海へ流れ下る河川の流量が等しい状態になる。

著作権の関係により、
この部分については
表記できません。

図1 地球の水循環を概念的に示した地球のフラスコ(中尾, 2007を一部改変)。

著作権の関係により、
この部分については
表記できません。

図2 1880年以降の海水面レベル、海水量、氷河の融解量の変動。これらすべては1900年を0としている（中尾，2007を一部改変）。

著作権の関係により、
この部分については
表記できません。

図3 1880年以降の地球の平均気温（Global）、同期間の北極圏における気温（Arctic）、同期間の石炭、石油、天然ガスの使用による炭酸ガスの大気への放出量（CO₂）の変化。

参考文献：

中尾正義（2007）：氷河時代と氷河，中尾正義編「ヒマラヤと地球温暖化」．昭和堂

赤祖父俊一（2008）：正しく知る地球温暖化．誠文堂新光社

1. 定常状態のフラスコの地球に温暖化が生じると考える。フラスコの底を少し温めて温度を上昇させると、図1のように現在の0℃線は、新たな0℃線まで上昇したとする。この際に生じる変化について、降水量、降雪量、氷河、海水量の4つの語句を用いて、150字以内で述べよ。
2. 現在の0℃線が新たな0℃線まで上昇した際に、温暖化によって海水位が下がる場合がある。その際にフラスコ上側の頂部付近の氷河の変化も踏まえ海水位が下がる理由を150字以内で述べよ。
3. 図2は、過去100年間の海水面レベル、海水量、氷河の融解量の変動を示している。現在の海水面レベルの変動は、海にそそぐ流域の氷河の融解量（4割）と海水の温度上昇による熱膨張（6割）の結果だと考えられている。図に示された変動曲線である太線の a、波線の b、細線の c は、海水面レベル、海水量、氷河の融解量のどれに当てはまるかそれぞれ答えよ。なお、海水量と氷河の融解量は海面レベルに換算して表現している。
4. 図3は、1880年以降の地球の平均気温（Global）、同期間の北極圏における気温（Arctic）、同期間の石炭、石油、天然ガスの使用による炭酸ガスの大気への放出量（CO₂）の変化を示す。図から読み取れるすべてのことを200字以内で述べよ。