

物質循環学コース 小論文 出題意図

1

問1 文章および表のデータを理解し、それを応用する力を問うた。

問2 数的データを読み取る力を問うた。

問3 表にある数的データを、適切にグラフに表現する力を問うた。

問4 作成したグラフから傾向や変化を読み取る力を問うた。

2

地表と大気との間の水交換を題材として、その基礎知識と関連する文章の読解力を問う。

問1 蒸発と蒸散の基礎知識とそれを適切に記述する能力を問う。

問2 文章を読み取り、論理的思考から答えを導く能力を問う。

問3 蒸発と蒸散の基礎知識と与えられた文章の理解をもとに、自分の考えを理論的にまとめる能力を問う。

3

森林を例に、これまで身につけてきた知識を用いて、論理的な思考ができるかどうかを問うた。

問1 土壌がどのように水を浄化するかを、物理的、化学的に考えることができるかを問うた。

問2 樹木の葉層による光の物理的な遮断や、蒸散による温度低下などを理解できるかを問うた。

問3 水分や養分を吸うために機能している植物の根が、土壌を物理的に捕縛・維持していることを考えることができるかを問うた。

問4 森林が物理的に風を弱める機能、フィルターとして働く機能などを考えることができるかどうかを問うた。

2020 年度（令和 2 年度）

信州大学理学部 前期日程 入学試験問題

物質循環学コース

注意事項

1. この問題冊子は試験開始の合図があるまで開いてはいけません。
2. 解答時間は、9:00~11:00 です。
3. この冊子は、表紙を含めて7ページです。
4. 解答用紙は、4枚です。下書き用紙は3枚です。
5. 解答用紙と問題冊子は別になっているので、解答はすべて解答用紙に記入してください。
6. 受験番号を解答用紙の指定されたところへ記入してください。決して氏名は書かないでください。
7. この問題冊子と下書き用紙は持ち帰ってください。

1

現在、海洋には大量のプラスチックごみが流入しており、海洋のごみの 50～80%を占めると言われている。生態系や漁業、観光などへの、海洋プラスチックごみによる様々な影響が心配されており、2019 年 6 月に開催された G20 大阪サミットにおいても、その対策について議論された。

- 問 1 海洋のプラスチックごみの大部分は、陸域から流入したものと考えられている。表 1 では、陸域から海洋へ流入したと推定されるプラスチックごみの排出量が多い上位 10 カ国と、日本とアメリカのデータを示している。なおこの推定では、適切に処理されていないプラスチックごみの 15%が海洋へ排出されると仮定している。(A) と (B) に当てはまる数値を、有効数字 2 桁で答えなさい。なお途中の計算式も書きなさい。

表 1. 海洋へのプラスチックごみ排出量が多い上位10カ国と、日本とアメリカのデータ(2010年の推定値). 適切に処理されていないプラスチックごみの15%が海洋へ排出されていると仮定して計算している。

著作権の関係で空白にしてあります

Jambeckら (2015) Science 347: 768-771のデータを一部改変

- 問 2 表 1 から読み取れることを説明しなさい。

問3 ウミガメ類の一種であり、主にクラゲを食べるオサガメで、胃腸管の内容物が調べられた。その結果、表2に示したように、プラスチックが見つかった個体があった。調べた個体に占める、胃腸管でプラスチックが見つかった個体の割合と、年代との関係を、グラフで表しなさい。

表2. ビニール袋などのプラスチックが胃腸管で見つかったオサガメの個体数。

著作権の関係で空白にしてあります

Mrosovskyら (2009) Marine Pollution Bulletin 58:
287-289のデータを一部改変

問4 問3で描いたグラフを基に、オサガメとプラスチックごみの関係について考察しなさい。

2

以下は水循環に関する二つの論文要約の和訳である。文章を読み、設問に答えなさい。

論文 1

著作権の関係で空白にしてあります

Jung ら (2010) Nature 467: 951-954 より改変。

論文 2

著作権の関係で空白にしてあります

Mankin ら (2019) Nature Geoscience 12: 983-988 より改変。

問1 論文1の要約の()には、土壌水分量の変化を表す同じ言葉が入る。
()に入る言葉を答えなさい。また、下線(a)に関して、その土壌水分量
の変化により、なぜ蒸発散量が減少するか100字以内で説明しなさい。

問2 下線(b)に関して、植物の気孔が閉じ気味になることがどのように水の流出量
の増加につながるかを100字以内で説明しなさい。

問3 二つの論文の研究結果を踏まえて、以下の質問に対するあなたの考えを具体的に
二つ挙げなさい。質問：「蒸発散量の将来予測精度を向上させるために、今後何を
明らかにすべきか？」

3

森林のもつ、我々の生活にとって有益な働きに関する以下の設問に答えなさい (考え方は複数回の解答が可能)。

- 問1 森林には、雨水などの汚れた水を浄化する機能があると言われている。どのような仕組みで浄化されると考えられるか、その考えを記しなさい。
- 問2 森林などの植生には、夏の暑さを緩和したり、冬の地表面の冷え込みを緩和する働きがあるという。どのような仕組みでこのような働きが起こるか、その考えを記しなさい。
- 問3 森林は山の土砂災害を防ぐ働きがあるという。どのような理由でこうした働きが発揮されるのだろうか。理由を記しなさい。
- 問4 海岸線にある森林は、人々の生活を守る働きがあるという。どのように人々の生活を守っていると考えられるか、その考えを記しなさい。