

北海道大学大学院環境科学院
地球圏科学専攻 生物地球化学コース
令和 5 年 4 月入学 修士課程 春季入試

小論文課題

以下の課題について解答を作成し、2023 年 2 月 10 日までに本コース 力石嘉人教授 (ychikaraishi@lowtem.hokudai.ac.jp) に電子ファイル (PDF、JPEG、GIF、PNG など編集ができないファイル) を電子メールで提出すること。

☆手書きでもワープロ使用でも可。課題内容等に不明な点があれば、本コース 力石嘉人教授まで電子メールで問い合わせること。

☆試験当日の口述試験は、課題 2 の発表 (10 分) と質疑応答 (10 分) を含む。課題 2 の発表については、下記の問 4、問 6、問 7 (スライド枚数は自由) の解答を、PowerPoint や PDF 等のスライドを使って説明せよ。

課題 1

生物地球化学コースを受験する動機、入学後の研究に対する抱負、および自己アピールについて、500 字以内で述べよ。

課題 2

下の Canfield et al (2010)は、地球上の窒素サイクルに関する文献である。

Donald E. Canfield, Alexander N. Glazer, Paul G. Falkowski, The Evolution and Future of Earth's Nitrogen Cycle, Science 330, 192-196, <https://www.science.org/doi/10.1126/science.1186120>, 2010.

上記文献とその引用文献、もしくは関係する文献や教科書等を読んで、次の問いに答えよ。

問 1

Fig.1 中の N-fixation に関与する陸上生物として「legumes」や「termites」が挙げられる。これらの生物は、何故、またどのように N-fixation を行なっているのか答えよ。

問 2

Fig.1 にある denitrification は、環境中で酸素が枯渇した場合に発生し、多くの微生物が NO_3^- を酸化剤として有機物の酸化的分解過程に利用する。水圏環境中で有機物の酸化的分解が進み NO_3^- がなくなった場合、次に段階的に酸化的分解過程に利用される酸化剤とその反応式を、反応の起

この順番に3つ答えよ。

問3

「oxygenic photosynthesis」、「anoxygenic photosynthesis」および「biological N₂ fixation」は、地球史における窒素サイクルを考える上で重要なプロセスである。どのようなプロセスであるか、それぞれ200字以内で説明せよ。化学反応式などを用いてもよい。

問4

Fig.3では、地球史において海洋の productivity が上昇している様子が示されている。同図に記されている Earliest biosphere から Oxygenic photosynthesis における海洋の生産力の上昇の理由について、「oxygenic photosynthesis」、「anoxygenic photosynthesis」および「biological N₂ fixation」の3つの語句を和訳した上で全て用い、500字以内で説明せよ。

問5

現在の海洋の硝酸塩濃度は、レッドフィールド比（窒素／リン=16／1）から期待される値より低めである。その理由を100字以内で答えよ。

問6

過剰な窒素肥料の使用は結果的に地球温暖化を押し進めることになる。その過程を250字以内で記述せよ。

問7

本論文の最後のセクションにおいて筆者らは、人為的窒素付加を減らすために、(i)から(v)の5つの提案を行っている。このうちあなたが効果的だと思うものを一つ選び、Fig.4に描かれたどの過程に対し、どのように働きかけることで窒素付加を減らすことができるのかを100字以内で説明せよ。