

2020年度

S E

小 論 文

3月12日(木) 理 学 部 (地球科学科)
【後 期 日 程】

9 : 40 ~ 11 : 00

注 意 事 項

試験開始前

- 1 監督者の指示があるまで、問題冊子、解答用紙、下書き用紙に手を触れてはいけません。
- 2 監督者の指示に従って、全部の解答用紙(4枚)に受験番号を記入しなさい。

試験開始後

- 3 この問題冊子は、2ページあります。はじめに、問題冊子、解答用紙、下書き用紙(1枚(表裏))
を確かめ、枚数の不足や、印刷の不鮮明なもの、ページの落丁・乱丁があった場合は、手をあげて
監督者に申し出なさい。
- 4 解答は、すべて解答用紙に記入しなさい。(下書き用紙と間違わないよう十分注意してください。
下書き用紙は採点対象となりません。)
- 5 解答用紙の使い方については、裏面の『注意事項』を参照してください。
- 6 問題は、声を出して読んではいけません。
- 7 配点は、比率(%)で表示してあります。

試験終了後

- 8 問題冊子と下書き用紙は、必ず持ち帰りなさい。

注意事項

1. 書き出しは、一マスあけない。
2. 改行したら、一番上の一マスをあける。
3. 読点には「,」を使用し、句点には「。」を使用し、それぞれ一マスとする。
4. 小さな文字「っ」「ゃ」「ゅ」「ょ」は一マスで使う。
5. 行の末尾の「,」と「。」については、下の例に従う。
6. 数字と英語などの書き方は、下の例に従う。

近	年	の	海	水	準	上	昇	に	関	し	て	は	,	20	世	紀	の	上	昇	量	は	,	1.7	-	
1.8	mm	/	yr	と	推	定	さ	れ	て	い	る	。	一	方	,	CO ₂	濃	度	は	,	産	業	革	50字	
命	前	の	濃	度	(28	0	pp	m)	で	現	在	は	40	0	pp	m	で	あ	る	。	し	た	
が	っ	て	,	8-	12	倍	増	加	し	た	。	こ	れ	は	懸	念	す	べ	き	問	題	で	あ	る	100字
	IP	CC	は	20	13	年	に	第	5	次	報	告	書	を	出	し	た	。	そ	れ	に	よ	る	と	
18	80	~	20	12	年	に	お	い	て	,	世	界	平	均	地	上	気	温	は	0.85	℃	上	昇	150字	
し	た	。	海	洋	は	人	為	起	源	の	CO ₂	の	約	30	%	を	吸	収	し	た	。				

A先生と学生のBさんが、海洋環境について会話をしている。この会話文を読んで、設問に答えよ。

A先生：最近、海洋環境について興味を持っているようですね。

Bさん：はい、私の好きなサンゴや貝が海洋酸性化で溶けてしまうと聞きました。地球温暖化によって、海洋が酸性化しているのでしょうか？

A先生：たしかに現在、地球温暖化と海洋酸性化は同時に進行しています。しかし、温暖化は海洋酸性化の原因ではありません。⁽¹⁾温室効果ガスである二酸化炭素が大気中で増えることが、地球温暖化の主な原因と考えられています。一方、海水に二酸化炭素が溶けると酸としての性質を示すため、大気中の二酸化炭素濃度が増えることで海洋表層のpHが下がります。さらに、海洋表層に取りこまれた二酸化炭素は、熱塩循環に伴う沈み込みによって深層へ送り込まれ、海洋深層のpHも下がります。

Bさん：なるほど。では、海洋に溶ける二酸化炭素の量は大気中の二酸化炭素濃度だけで決まるのですか？

A先生：大気中の二酸化炭素濃度が一定でも、水温が上がれば海水に溶けることができる二酸化炭素の量は減少するので、単純ではありません。実際、現在より寒冷だった1万年前の氷期では、大気中の二酸化炭素濃度は現在より低かったのですが、海水温が低かったため現在より多量の二酸化炭素が海洋に溶けていたと考えられています。

Bさん：地質時代の中では、現在より温暖だった時期もあったそうですが、その時に生態系へどのような影響があったのでしょうか？

A先生：現在は比較的寒冷な時期で、地球史の中ではもっと温暖な時期が多かったと考えられています。化石記録からは、大気中の二酸化炭素濃度が増加した時期に大量絶滅が起きたことも知られています。海洋酸性化は石灰質の殻の形成を阻害するため、石灰質の殻をつくる海洋生物にとって特に影響が大きかったようです。

Bさん：もっと温暖な時代が多かったのであれば、46億年の地球史の中では、現在の地球温暖化は小さな問題なの⁽²⁾でしょうか？

A先生：過去の大気中の二酸化炭素濃度の絶対値やその変化速度の推定には大きな誤差がありますので、単純に比較することは困難です。しかし、誤差の小さい過去100万年程度の記録と比べると、現在の大気中の二酸化炭素濃度の変化速度は桁違いに高いと見積もられています。現在の地球温暖化や海洋酸性化の影響が生態系にもあらわれているという報告もあります。

Bさん：やはり、現在の地球温暖化や海洋酸性化は深刻な問題なの⁽³⁾ですね。このような現象を理解するためには、どのようなことが分かれば良いのでしょうか？

A先生：地球温暖化や海洋酸性化を理解するためには、物理学的・化学的・生物学的にどのような要素がどのくらい影響しあっているかを定量的に明らかにする必要があります。大気中の二酸化炭素濃度をコントロールする要素としては、海洋循環による海洋深層への炭素の移動や、

光合成による有機物としての炭素の固定、また地殻の化学的風化によって流出した Ca イオンと水中の二酸化炭素の反応による炭酸塩の沈殿が重要です。これらの速度は地球温暖化に伴って変化し、互いに影響を及ぼし合います。さらに、地球温暖化の要因については、大気中の二酸化炭素の増加の他に、太陽活動の低下に伴う雲の減少が重要とする説も提案されています。ただし、観測期間が短く、物理過程に不明な点が多くあります。

Bさん：それは複雑ですね。物理学や化学、生物学などたくさん授業があつて大変でしたが、それぞ
(4)れ地球温暖化にどう関係するかも意識して考えていきたいと思います。過去の地球の歴史から学べることもあるかもしれませんね。

A先生：そうですね。「現在は過去を知る鍵」という英国の地質学者ジェームズ・ハットンの有名な言葉がありますが、「過去は現在を知る鍵」でもあるのです。地球の歴史は我々人類の歴史に比べて遥かに長いので、現在、そして未来の地球で起こりうる現象を読み解く鍵が過去にあると思います。

問 1 下線(1)について、なぜ現在、地球温暖化と海洋酸性化が同時に進行しているか、50 字以上 100 字以内で説明せよ。 (配点 20%)

問 2 下線(2)の質問について、Bさんは現在の地球温暖化や海洋酸性化がなぜ小さな問題と考えたか？ 75 字以上 125 字以内で説明せよ。 (配点 20%)

問 3 下線(3)について、Bさんはなぜ地球温暖化や海洋酸性化が深刻と考えたか、100 字以上 200 字以内で説明せよ。 (配点 30%)

問 4 下線(4)について、Bさんが複雑と考えた理由について、200 字以上 300 字以内で具体的に説明せよ。 (配点 30%)