

## 令和4年度後期日程入学試験問題

# 地 学 B

## 理 学 部

### 注 意 事 項

- ① 試験開始の指示があるまで、この問題冊子の中を見てはいけません。
- ② 問題冊子は、4ページ(表紙、白紙を除く)です。試験開始後、確認してください。
- ③ 解答は、別紙の解答用紙に記入しなさい。
- ④ 解答用紙は2枚あります。受験番号は、各解答用紙の指定の欄に記入しなさい。
- ⑤ 字数が指定されている間については、アルファベット、算用数字を含め、1マスに1字ずつ記入しなさい。

1

地球大気のエネルギー収支に関する以下の文を読み、問1～2に答えよ。

図1は、地球大気の平均的なエネルギー収支を示している。大気圏外と大気圏の間でのエネルギー収支が釣り合うことで、安定した環境が保たれている。また、大気圏・地表それぞれで、放出されるエネルギーと吸収されるエネルギーがほぼ釣り合う放射平衡が成り立っている。一方、産業革命以降、温室効果ガスの増加による地球温暖化によって、地球の平均気温は年々上昇する傾向にあることが、長期の気象観測や、将来の気候を予測する研究からわかっている。

問1 温室効果ガスは、太陽放射や地球放射に対してどのような役割を果たすか。50字以内で説明せよ。

問2 大気中の温室効果ガスが増加した結果として、図1のエネルギーの流れA～Cがどのように変化するか、「増加」、「変化しない」、「減少」のいずれかを選んで答えよ。なお、A～C以外のエネルギーの流れは全て変化しないと仮定する。

この部分については、著作権の処理が未完了のため、公開できません。

図1

- 2 地震波を用いた地下構造探査に関する以下の文を読み、 ~  
 に入る適切な語を下の語群の中から選んで記入せよ。また、  
 と  に入る適切な数式を表せ。

地表(地点 O)をハンマーでたたき、その際に発生する地震波(P波)を地表(地点 S)に置かれた地震計で観測することにより、地下構造を調べる(図 2)。地下は、異なる地震波(P波)速度を持つ 2 層の水平な層から成り立っていると仮定し、地表に近い層から順に第 1 層、第 2 層と名付ける。このとき、第 1 層、第 2 層の地震波(P波)速度をそれぞれ  $v_1$ 、 $v_2$  とし、第 1 層の厚さを  $h$  とする。また、地点 O から地点 S までの距離を  $x$  とする。このとき、地点 O から地点 S まで地表に沿って伝わる地震波(直接波)が存在する。また、地震波は下方にも伝わり、第 1 層から第 2 層への地震波の入射角がある特定の値  $\theta$  の時、第 1 層と第 2 層の境界で地震波が屈折し、屈折した地震波(屈折波)は第 2 層内を水平方向に伝わる。その屈折波は、あらゆる地点で再び図 2 のように角度  $\theta$  で屈折し、第 1 層に入射する現象が起こる。直接波と屈折波の経路は図 2 に示したとおりである。

地表をハンマーでたたいてから、地震波が最初に観測されるまでの時間を走時といい、 $t$  とする。地震計を複数地点に設置し、 $x$  を横軸に、 $t$  を縦軸にとってグラフを作成すると、2 本の屈折した直線で描くことができた(図 3)。これは、第 2 層の地震波速度が、第 1 層の地震波速度と比べて  ためである。地点  $X$  より近い場所( $x < X$ )では  波の方が先に到達し、直線の傾きの逆数が  に相当する。一方、地点  $X$  より遠い場所( $x > X$ )では、 波の方が先に到達し、直線の傾きの逆数が  に相当する。地点  $x = X$  では、これらの 2 つの波は同時( $t = T$ )に届く。

この特徴を用いて、第 1 層の深さ  $h$  を推定する。まず、地点 S で直接波が観測されるまでの時間(走時)は、 となる。また、屈折波が通る経路の長さ(地点 O から地点 S まで)が、 $x - 2h \tan \theta + \frac{2h}{\cos \theta}$  となることを考慮すると、地点 S で屈折波が観測されるまでの時間(走時)は、 となる。地点  $x = X$  において、 $T =$    $=$   となることから、これを解くことで、 $v_1$ 、 $v_2$ 、 $\theta$ 、 $X$  の数式として  $h$  を求めることができる。

(語 群) 大きい、同じ、小さい、直接、反射、屈折、 $v_1$ 、 $v_2$ 、 $h$ 、 $X$ 、 $\theta$

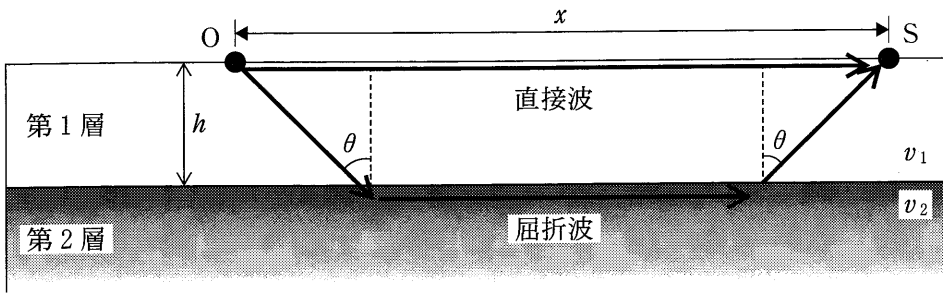


图 2

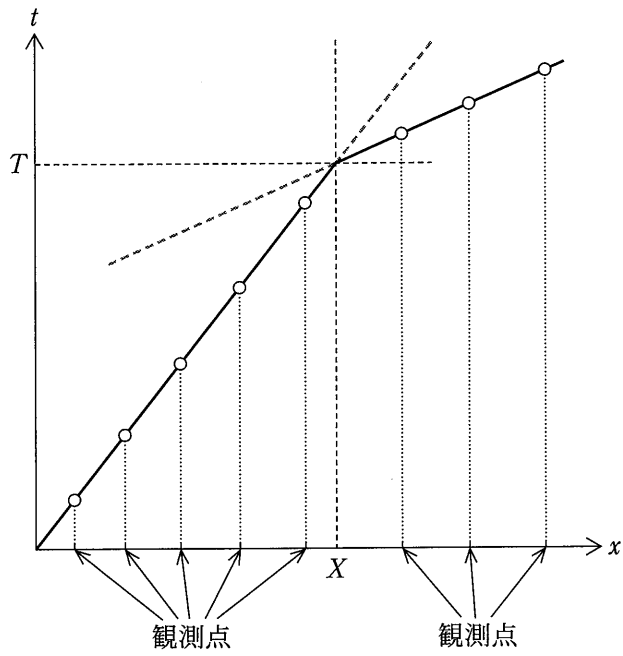


图 3

3 地層に関する以下の文を読み、問1～4に答えよ。

堆積岩からなる一連の地層を対象に研究を行った。この地層の下部では平行な層理(葉理)が発達するのに対し、上部では斜交層理やれん痕(リップルマーク)が多数認められた。また、この地層からは海洋生物の化石が多数見つかったため、これらが 示準化石<sup>(a)</sup>や 示相化石<sup>(b)</sup>として使うことができるかを調べた。さらに、一連の地層の下位には凝灰岩層が認められ、そこに含まれる鉱物の放射年代は約1,000万年前と測定された。<sup>(c)</sup>

問1 上記の記載から、一連の堆積岩層が堆積した環境がどのように変化したと考えられるか、50字以内で述べよ。

問2 下線部(a)および(b)の化石が見つかることで、どのようなことがわかるのか。それぞれについて答えよ。

問3 下線部(a)に関連して、どのような特徴を持つ化石が示準化石に適しているか、50字以内で答えよ。

問4 下線部(c)に関連して、放射年代測定の原理を75字以内で説明せよ。