

令和5年度個別学力検査問題
(国際資源学部, 教育文化学部)

地 学

前 期 日 程

注 意 事 項

- 1 試験開始の合図があるまで、この問題冊子の中を見てはいけません。
- 2 この問題冊子は8ページあります。解答用紙は2枚あります。問題はⅠからⅣまで4題あります。4題すべてに解答しなさい。
- 3 試験中に問題冊子の印刷不鮮明、ページの乱丁・落丁および解答用紙の汚れ等に気付いた場合は、手を挙げて監督者に知らせなさい。
- 4 監督者の指示に従って、解答用紙に受験番号と氏名を記入しなさい。
- 5 解答は、解答用紙の該当欄に記入しなさい。
- 6 配付された解答用紙は持ち帰ってはいけません。
- 7 試験終了後、問題冊子は持ち帰りなさい。

I 次の文章を読み、設問に答えなさい。

海底にあるプレート発散境界を(①)といい、大陸が分裂してできる凹型^{おうがた}の地形は地溝帯という。(①)の周辺では、プレート同士がすれ違うように反対向きに動いている境界があり、これを(②)という。海洋プレートは、(①)でつくられて、そこから離れる方向に移動し、海溝へと沈み込んでいく。海洋プレート^(a)の浅部は、枕状溶岩^{まくらじょう}などの玄武岩質の火山岩からなり、比較的、苦鉄質鉱物^{くてつしつ}(有色鉱物)に富む。地球上にはプレート境界に関係なく、あまり位置を変えないマグマの供給源^(b)があり、これはハワイ諸島のような火山列を形成する場合がある。海洋プレートが大陸プレートの下に沈み込む地域では、プレート沈み込みに関係する火成活動^(c)により、海溝と平行に弓なりに並んだ島々からなる島弧が形成される。このような島弧には、火山が帯状に分布する火山帯^(d)が存在し、最も海溝側にある火山を結んだ線を(③)という。

また、プレート収束境界では、海洋プレートが運んできた堆積物が大陸縁辺に付け加わることにより、(④)を形成することがある。

問 1 (①)～(④)に適する語をそれぞれ答えなさい。

問 2 下線部(a)について、主要造岩鉱物の中で玄武岩に比較的多く含まれる苦鉄質鉱物を下記の選択肢から2つ選び、記号で答えなさい。

A : 角閃石^{かくせんせき}, B : カリ長石, C : かんらん石, D : 輝石, E : 黒雲母,
F : 斜長石, G : 石英

問 3 下線部(b)について、ハワイ諸島は、およそ北西から南東に島々が連なる。ハワイ諸島が火山列として形成された理由、また、北西側と南東側の島々の形成時期の違いの2点について、合わせて100字以内で説明しなさい。

問 4 下線部(c)について、地下深部においてマグマが発生する理由として、適当なものを下記の選択肢から 2 つ選び、記号で答えなさい。

A : 加水融解, B : 脱水融解, C : 加圧融解, D : 減圧融解

問 5 下線部(d)について、火山帯には各種の化学組成を持つ火山岩が形成する。下記の火山岩を SiO_2 含有量の多い順に並べ、記号で答えなさい。

A : 安山岩, B : 玄武岩, C : デイサイト, D : 流紋岩

Ⅱ 次の文章を読み、設問に答えなさい。

表1は過去46億年間の地質時代区分を示している。この相対的な区分には、特定の時代しか産出しない生物の化石が用いられる。また、特定の環境にしか生息しない化石を用いると、過去の気温や水温を推定することができる。これら示準化石や示相化石をはじめとする古生物の遺骸^(a)を体化石、古生物の足跡や巣穴などを(①)という。

地質時代の相対的な区分に対して、数値で年代を表すものを放射年代という。カンブリア紀の始まりは約5億4100万年前であり、これ以降化石の記録は増加する。また、ペルム紀 / 三疊紀^{さんじょうき}境界は約2億5200万年前、白亜紀 / 古第三紀^(b)境界は約6600万年前であり、それぞれ当時の生物が大量(②)したと考えられている。

表1 地質時代区分

先カンブリア時代	古生代					中生代			新生代		
	カンブリア紀	(A)	シルル紀	(B)	(C)	ペルム紀	三疊紀	(D)	白亜紀	古第三紀	新第三紀

問 1 (①)と(②)に当てはまる語をそれぞれ答えなさい。

問 2 表 1 の(A)～(D)に当てはまる時代区分をそれぞれ答えなさい。

問 3 下線部(a)に関する記述として最も適切なものを次の(ア)～(エ)の中から 1 つ
選び、記号で答えなさい。

(ア) フデイシとモノチスは、古生代の示準化石である。

(イ) クサリサンゴと恐竜は、中生代に初めて出現する。

(ウ) 巻貝であるピカリアは、示準化石であり示相化石でもある。

(エ) 大型有孔虫であるカヘイ石は、第四紀の石灰岩から多産する。

問 4 下線部(b)について、先カンブリア時代よりも化石記録が増加する理由を、
20 字以内で説明しなさい。

問 5 ペルム紀 / 三畳紀境界に生じた環境変化として、最も適切なものを次の
語群の中から 1 つ選んで答えなさい。

【語群】

酸素濃度の上昇 全球凍結 火山活動

問 6 白亜紀 / 古第三紀境界の年代測定に用いられる放射性同位体として、適切
でないものを次の語群の中から 1 つ選んで答えなさい。また、適切でない理由
を簡潔に述べなさい。

【語群】

ウラン 238(²³⁸U) 炭素 14(¹⁴C) カリウム 40(⁴⁰K)

Ⅲ 次の文章を読み、設問に答えなさい。

地磁気には、さまざまな時間スケールの変化がみられる。磁気嵐^(a)に伴う短時間の変化から、地磁気日変化^(b)と呼ばれる規則的な1日周期の変化、(①)と呼ばれる数十年以上にわたる変化、さらには平均数十万年程度の間隔で地磁気極の極性が反転する(②)がある。磁気嵐や地磁気日変化は、地球上空の磁気圏や電離圏内部の変化に原因があり、数十年以上にわたる地磁気変化や(②)は、地球内部^(c)の外核の流体運動が変化することに原因があると考えられている。

地磁気の分布は、地球の中心に置いた仮想的な棒磁石によって作られる磁場^(d)(双極子磁場)で近似できる。地磁気極は、この棒磁石の軸の延長が地表と交わる地点で、地磁気北極と地磁気南極がある。一方、磁極は地磁気の方角と地表面が90°をなす地点であり、磁北極と磁南極がある。以下の図1に、磁南極と地磁気南極の移動曲線を示す。磁極は地磁気極に比べて移動速度が速く、1年で10 km以上移動することがある。

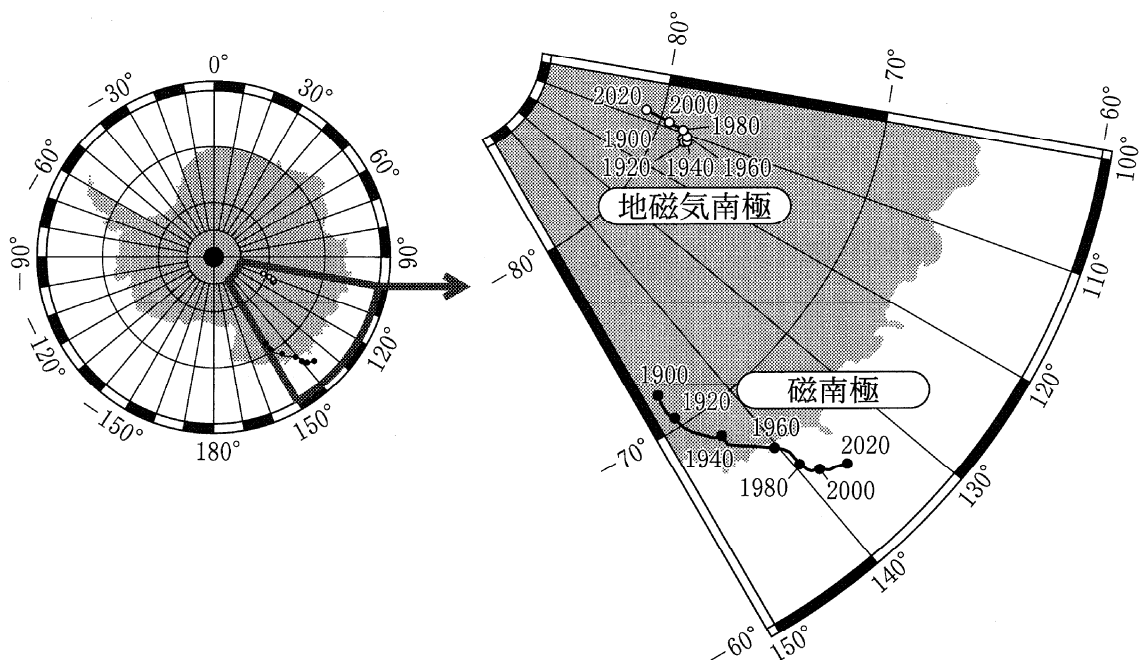


図1 1900年から2020年までの磁南極と地磁気南極の移動曲線
灰色の部分は南極大陸を表す。

問 1 (①)と(②)に適する語をそれぞれ答えなさい。

問 2 下線部(a)について、高速・高密度の太陽風^{たいようふう}が磁気圏に作用し、地磁気が激しく変化することによって磁気嵐が起こるが、このとき、プラズマが地球の磁力線に沿って高緯度地域の大气に進入することがあり、そこで大気粒子と衝突すると発光現象が起こる。この現象を何と呼ぶか、答えなさい。

問 3 下線部(b)に関連して、ある地点で10年間の水平分力^{すいへいぶんりょく}の変化が -300 nT(ナノテスラ)であった。この地点での伏角^{ふっかく}は 30° で、変化しないものとする。このとき、全磁力^{ぜんじりょく}の年平均変化は何 nT であるかを計算し、次の数値群から最も近いものを選びなさい。

【数値群】

— 60 — 55 — 50 — 45 — 40 — 35 — 30 — 25
— 20 — 15 — 10 — 5

問 4 下線部(c)について、地球内部は高温であることが知られている。地球内部には、地球形成時に地球内部に蓄えられた熱エネルギーの他にも主要な熱源があると考えられている。それは何か、答えなさい。

問 5 下線部(d)について、磁南極では地磁気^{ちまき}の方向は、地表から下向きか、上向きのどちらであるか、答えなさい。また、磁南極での水平分力の大きさはどうなるか、答えなさい。

問 6 仮に、100年間で磁極が移動した距離が、角距離で 10° であったとする。磁極の地表における年平均の移動距離を計算し、有効数字2桁で答えなさい。地球を球と仮定し、角距離は地球の中心で測るものとする。ここでは地球の子午線全周の長さを4万 km とする。

IV 次の文章を読み、設問に答えなさい。

海辺で波打ち際の位置に注目してみると、その位置がゆっくりと変化していることに気づく。打ち寄せる波による変化を平均した海水面は、通常1日に2回の上昇下降を繰り返すが、この周期的な海水面の変化のことを(①)とよび、水位が最高を満潮、最低の時を干潮とよんでいる。こうした潮の干満を生じさせるのは月や(②)といった地球の周りの天体であり、潮の干満を起こす力を起潮力という。地球を周回する月による起潮力と(②)による起潮力の方向が一致するときはひとときわ海水面が高くなる大潮となり、両者の起潮力が直角を成してずれると干満の差が小さい小潮となる。

問 1 (①)と(②)に適する語を答えなさい。

問 2 次の図2は、簡単のために月のみで潮の満ち引きが起こるとして海水面の変化を表した模式図である。地球上の海水面の様子を誇張して描いてあるが、月に近い側だけではなく月から遠い側の海水面も盛り上がる(満潮になる)のはなぜか、説明しなさい。

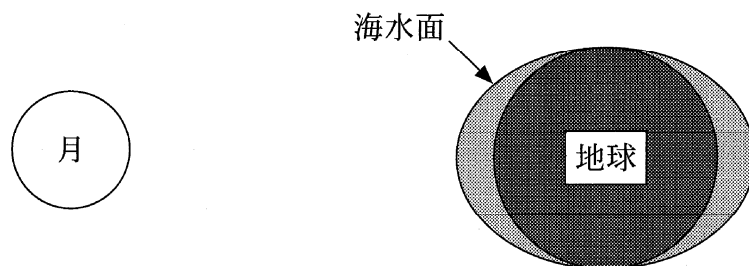


図2 月のみで干満が生じるときの模式図

問 3 下線部(a)について、地球と月の平均距離が38万 km、月の公転周期が27日、公転軌道が円であるとして、月が地球の周りを公転する速さが秒速約1 km になることを示しなさい。

問 4 潮の満ち引きで、満潮の時に台風などの強い低気圧が接近すると海水面が異常に高くなる高潮となり、沿岸部に大きな被害をもたらすことがある。高潮が生じる仕組みについて「大気の種類」という語句を用いて説明しなさい。

問 5 高潮をもたらす台風の中核付近を作っている雲と同じ種類の雲の画像として最も適切なものを次の(ア)～(エ)の中から1つ選び、記号で答えなさい。また、その雲の名称は何というか答えなさい。

