

前期日程

科 目	地 学
--------	-----

理 学 部

都市デザイン学部

注 意

1. 開始の合図があるまで、この問題冊子を開かないこと。
2. 問題は1ページから8ページにわたっている。解答用紙は5枚で、問題冊子とは別になっている。問題冊子または解答用紙に不備がある場合は、直ちにその旨を監督者に申し出ること。
3. 解答は、すべて解答用紙の指定された解答欄に記入すること。指定された解答欄以外に記入した解答は、評価（採点）の対象としない。
4. 解答の字数が指定されている場合は、その指示に従うこと。その際には、記号や英数字も1字と数えること。
5. 試験開始後に、解答用紙の指定欄（各2ヶ所ずつ）に受験番号を算用数字（アラビア数字）で記入すること。氏名を書いてはいけない。
6. 試験終了後、問題冊子は持ち帰ること。

実施年月日
31 2.25
富山大学

1 以下の文章を読み、次のページの問いに答えなさい。

ケプラーは、チコ（ティコ）・ブラーエの残した天体観測データから、以下の3つの法則を導いた。

第1法則：惑星は太陽を1つの焦点とする楕円軌道を描く

第2法則：太陽と惑星を結ぶ線分（動径）は、等しい時間に等しい ① の図形を描く

第3法則：惑星と太陽の平均距離の3乗と、惑星の公転周期の2乗の比は一定である

のちの時代、ニュートンは第3法則を基にして万有引力の法則を導いた。

いま問題を簡単にするために、図 1.1 のように質量 m の惑星が、質量 M の太陽を中心とする半径 r の円軌道を、一定の角速度 ω で公転しているとする。このとき、惑星と太陽との間に、引力 ② がはたらいている。ここで G は、万有引力定数とよばれる定数である。また惑星には、太陽の周りを公転することによる遠心力 $m\omega^2 r$ がはたらく。公転周期を T とすると、公転の角速度との間に

$$\omega = \frac{2\pi}{T}$$

という関係がある。ここで π は円周率である。この関係を用いると、遠心力 $m\omega^2 r$ は A と書き換えることができる。

惑星が太陽の周りを公転し続けるためには、遠心力と引力はつり合っていないてはならない。したがって、

$$\frac{r^3}{T^2} = \text{B}$$

を得る。これはケプラーの第3法則にほかならない。

ところで、太陽系内の天体の距離を表すには、天文単位を使うと便利である。1天文単位とは、太陽と ③ との平均距離のことであり、およそ ④ km である。③ では、 $r=1$ (天文単位)、 $T=$ ⑤ (年) となるため、

$$\frac{r^3}{T^2} = \text{C} \quad \dots \dots (i)$$

となる。惑星と太陽の平均距離を天文単位で、公転周期を年で表したとき、式 (i) は常に成立する。

(1) 前ページの文章中に示された空欄 ① ~ ⑤ に入る最も適切な語や数値、式を以下から選びなさい。

(火星, 距離, 水星, 双曲線, 体積, 地球, 直線, 面積, 木星, 0.2, 0.6, 1, 2,

10, 1億, 1億5000万, 2億, 5億, Gmr^2 , $G\frac{M\omega}{r}$, $G\frac{Mm}{r}$, $G\frac{Mm}{r^2}$, $G\frac{Mm}{r^3}$)

(2) 前ページの文章中に示された空欄 A ~ C に入る答えを, 計算過程と共に示しなさい。

(3) 海王星と太陽の平均距離を 30 天文単位としたとき, 海王星の公転周期は何年か。有効数字 2 桁で求めなさい。解答欄には計算過程も示すこと。必要であれば, $\sqrt{2}=1.41$, $\sqrt{3}=1.73$, $\sqrt{5}=2.24$ を用いなさい。

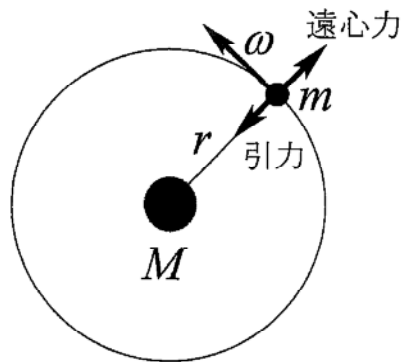


図 1.1

2 次の文章を読み、下の問いに答えなさい。

日本付近では、春が近づくと、シベリア高気圧が衰えることで西高東低の気圧配置がくずれ、北西季節風が弱まる。(ア) 中緯度の上部対流圏を流れる(A)がしだいに北上し、(B)と(C)が交互に日本付近を通過するようになる。(B)が日本海で急速に発達すると、この(B)に向かって暖かく強い南風が吹き込むことがある。立春以降の最初に吹くこの風を、特に春一番とよぶ。

典型的な(B)は、上空の(A)の蛇行に伴って発生、発達する。北半球では、(B)の中心の南～東側で、低緯度側の暖かく湿った空気が北上し、寒気の上にせり上がる。この暖気と寒気の境界には(D)が形成される。一方、中心の西側では、高緯度側の冷たく乾いた空気が南下して暖気の下に潜り込む。この寒気と暖気の境界には(E)が形成される。(イ) (D)、(E)のいずれも、その付近では雨を伴うことが多い。

(1) 文章中の(A)～(E)に入る最も適切な語を以下から選びなさい。

〔 偏東風， 偏西風， 移動性高気圧， 太平洋高気圧， 温帯低気圧， 熱帯低気圧， 停滞前線，
寒冷前線， 温暖前線， 閉塞前線 〕

(2) 下線部(ア)について、(A)の平均的な風向きは北半球でも南半球でも同じである。なぜそのようになるのか、以下の語を全て用いて200字以内で説明しなさい。

〔 地衡風， コリオリ力， 気圧傾度力 〕

(3) 下線部(イ)について、(D)、(E)に伴う雨の特徴をそれぞれ関連する雲を挙げながら30字以内で説明しなさい。

「地学」の問題は、次ページにつづきます。

3 次の文章を読み、下の問いに答えなさい。

図 3.1 は、ある地域において観察される、地層の積み重なり方を模式的に示したもの（柱状図）である。地層を構成する岩石が上下方向に変化することから、上から A～G 層に区別することができる。各層を構成する主要な岩石名を図に示す。なお、砂岩泥岩互層とは、薄い砂岩層と泥岩層が交互に積み重なってできた地層のことである。

A 層からは恐竜の足跡やタニシの仲間の化石が、C 層と D 層からはカキやシジミの仲間の化石が、E 層からはジュラ紀末のみに生息していたアンモナイトの化石が発見された。また、C 層中には凝灰岩層が観察され、B 層中には河川の堆積物を特徴づける堆積構造が観察された。

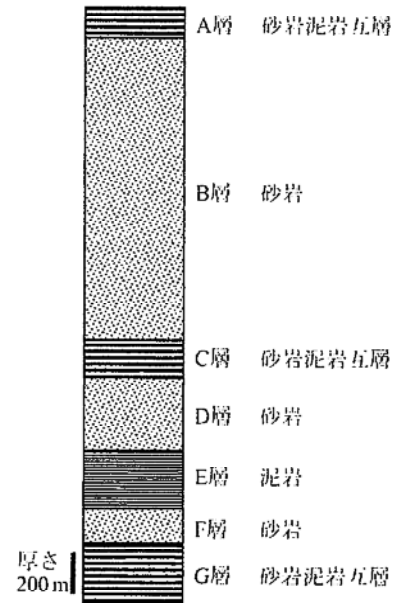


図 3.1

- (1) (a) E 層のアンモナイトのように、地層の時代決定に用いられる化石を何とよぶかを答えなさい。
(b) どのような特徴を持つ化石が時代決定に有効なのかを答えなさい。
- (2) 柱状図の A 層から E 層の間で、この地域の環境はどのように変化したと考えられるか。時代を追って、その根拠とともに述べなさい。
- (3) (a) D 層の地質時代がジュラ紀でないとすると、C 層の地質時代はいつだと推測されるか。代と紀で答えなさい。
(b) C 層がいつ頃堆積したかを詳しく知るためには、どのような手法を用いればよいか。2 つ挙げてそれぞれ説明しなさい。

「地学」の問題は、次ページにつづきます。

4 次の文章を読み、下の問いに答えなさい。

地球上のプレート境界には、帯状に連なる活火山がしばしば見られる。拡大するプレート境界に見られる中央海嶺は、その一例である。また、プレートが沈み込む境界に位置する①日本列島にも多くの活火山が帯状に分布する。

マグマは、地下の岩石がさまざまな理由により [ア] して生じる。②地下深部から上昇してきたマグマは、しばしば火山の下の地殻内にたくわえられる。マグマの中には、二酸化炭素や [イ] などの揮発性成分も含まれていて、その圧力が高まると、たくわえられていた場所の上の地層を破壊してマグマが地表に噴出し、噴火が起こる。火山の噴火では火砕流や溶岩流が発生する。火砕流は、一般に逃げる間もないほどの高速で移動するので、大変危険である。これに対し、多くの③溶岩流はあまり速く流れない。また時には、非常に広い範囲にわたって④細かい火山砕屑物（火砕物質）が降り積もる。

マグマは、噴火しないで地下でゆっくりと冷え固まり、 [ウ] になることもある。このとき⑤マグマ周辺の地層や岩石は、マグマによって加熱され、しばしば性質を変える。そのような場所に [エ] が存在していたら、 [エ] は大理石へと変化する。

(1) 上の文章中の空欄 [ア] ~ [エ] に入る最も適切な語を、各文字の後の () 内から選びなさい。

- ア (結晶分化 侵食 続成 部分熔融 変成)
- イ (酸化アルミニウム 酸化カルシウム 酸化鉄 水 二酸化ケイ素)
- ウ (火山岩 かんらん岩 結晶片岩 深成岩 変成岩)
- エ (珪藻土 凝灰岩 玄武岩 石灰岩 チャート)

(2) 上の文章中の下線部①に関連し、日本列島の活火山の特徴について述べた以下の文から最も適切なものを選び、行頭の記号 (I~IV) で答えなさい。

- I. 活火山は、海溝から一定の距離をおいて帯状に分布する。
- II. 活火山では、玄武岩質マグマの活動しか見られない。
- III. マグマ発生の主な原因は、マントル物質の上昇による圧力の低下である。
- IV. 活火山は、帯状の分布の中でも大断層の周辺に集中する傾向がある。

(3) 前ページの文章中の下線部②に関連し、マグマがたくわえられている場所を指す語を答えなさい。

(4) 前ページの文章中の下線部③に関連し、以下の組合せの中で溶岩が最も速く流れやすいものを選び、行頭の記号 (A～D) で答えなさい。

- A. 溶岩が高温で、含まれる二酸化ケイ素 (SiO_2) の量が多いとき
- B. 溶岩が高温で、含まれる二酸化ケイ素 (SiO_2) の量が少ないとき
- C. 溶岩が低温で、含まれる二酸化ケイ素 (SiO_2) の量が多いとき
- D. 溶岩が低温で、含まれる二酸化ケイ素 (SiO_2) の量が少ないとき

(5) 前ページの文章中の下線部④に記された、固結前の細かい火山砕屑物 (火砕物質) を指す語を以下の () 内から選びなさい。

(火山弾 火山灰 カルデラ 凝灰角礫岩^{かくれき} 凝灰岩)

(6) 前ページの文章中の下線部⑤に記された、マグマ周辺の地層や岩石が性質を変える過程を何とよぶか。適切な語を以下の () 内から選びなさい。

(化学的風化作用 火成作用 広域変成作用 接触変成作用 貫入作用)

(7) 大規模な火山噴火は、噴火がおさまった後にも人的被害や物的被害をもたらすことがある。そのような例を一つ挙げ、80字以内で説明しなさい。

受験番号					

科目	地	学
----	---	---

受験番号					

解答用紙

(5枚の中 第3枚)

2

(1)

A

B

C

D

E

(2)

				5					10					15					20

(3) Dに伴う雨の特徴

				5					10					15					20

Eに伴う雨の特徴

				5					10					15					20

採点

受験番号					

科目	地	学
----	---	---

受験番号					

解答用紙

(5枚の中 第4枚)

3

(1)

(a)

--

(b)

--

(2)

--

(3)

(a)

代	紀
---	---

(b)

--

--

採点

