

古生物学の問題

20. この赤ちゃんマンモスは、1977年にシベリアで見つかった。この化石は、どのような過程を得て化石化したか。下から選び記号に丸をつけなさい。 0,5 pt.

- a) 石灰化した
- b) 氷づけになった
- c) 琥珀中にとりこまれた
- d) 化石硬組織の鉱物置換作用
- e) 黄鉄化鉱化作用
- f) 珪化作用



21. この写真の化石は何か。
下から選び記号に丸をつけなさい:

.5 pt.

- a) サメ (軟骨魚類)
- b) 硬骨魚 (硬骨魚類)
- c) 両生類 (サンショウウオ)
- d) 爬虫類 (イクチオサウルス)
- e) 鳥 (ペンギン)
- f) 哺乳類(くじら)

22. 左側の堆積環境にみあう岩石あるいは堆積構造を右側からそれぞれ選び、下線部に a~f の記号を書きなさい。

1,5 pt. (0,25 x 6)

岩石の特徴／堆積構造

- 1 __植物片を含む石炭とシルト岩
- 2 __ストロマトライトと石灰岩
- 3 __成層した蒸発岩
- 4 __マッドクラック (泥のひび割れ)
- 5 __氷縞粘土
- 6 __薄く成層した泥層

堆積環境

- a. 一時的な浅い湖
- b. 流れのない深海
- c. 三角州沼沢地
- d. 氷河湖
- e. 乾燥気候の潟 (ラグーン)
- f. 炭酸塩に富む干潟

地震の問題

23. 地殻内部を秒速 4.5km で伝わる地震波について考えなさい。

a) 周期が 0.1 秒、1 秒、100 秒である地震波の波長を下から選び、記号に丸をつけなさい。 **_/0,5 pt.**

- | | | | | |
|-----|-------|--------|-----|---------|
| (a) | 250m, | 2.5 km | and | 250 km. |
| (b) | 450m, | 4.5 km | and | 450 km. |
| (c) | 150m, | 4.5 km | and | 500 m. |
| (d) | 750m, | 7.5 km | and | 750 km. |

b) 波長が 1m、1km、100km である地震波の周期と周波数を下から選び、

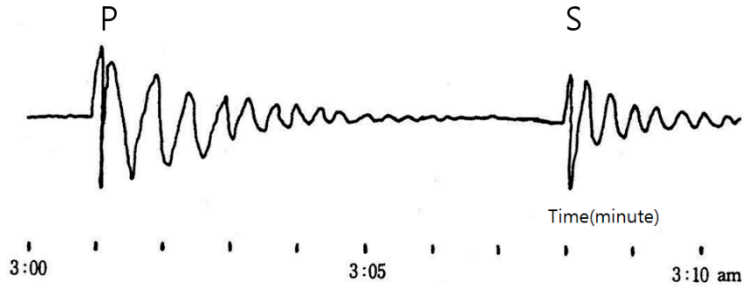
記号で答えなさい。 **/ 1 pt.** **(0,5 x 2)**

周期:

- | | | | | |
|-----|------------|--------|-----|----------|
| (e) | 0.00444 s, | 4.4 s | and | 444.4 s. |
| (f) | 0.00034 s, | 0.22 s | and | 24.6 s. |
| (g) | 0.00006 s, | 0.06 s | and | 60.0 s. |
| (h) | 0.00022s, | 0.22s | and | 22.2s. |

周波数:

- | | | | | |
|-----|----------|--------|-----|------------|
| (i) | 4500 Hz, | 4.5 Hz | and | 0.0045 Hz. |
| (j) | 34 Hz, | 24 Hz | and | 44 Hz. |
| (k) | 1200 Hz, | 1.2 Hz | and | 0.012 Hz. |
| (l) | 22 Hz, | 2.2 Hz | and | 220 Hz. |



24. 上の図は、ある地震観測所で観測された地震波形を示す。ここでは、P 波速度 (V_p) と S 波速度 (V_s) は、それぞれ 7km/秒、4km/秒とする。 **/1,5 pt (0,5 x 3)**
- (a) この観測所は震央から何 km の距離に位置しているか？
- (b) この地震は何時に発生したか？
- (c) 最初の S 波は、何時に震央から 4000 km 離れた場所に到着するか？

a)

- 3150 km
- 3920 km
- 4140 km

b)

- 2 h: 51 min: 40 sec;
- 2 h: 40 min: 33 sec;
- 3 h: 03 min: 22 sec.

c)

- 2 h: 55 min: 20 sec;
- 3 h: 22 min: 15 sec;
- 3 h: 08 min: 20 sec.

火山に関連する問題

25. 中央海嶺における火山噴火は、どこからどこへの物質およびエネルギーの移動と考えられるか（最も適切なものを1つ選べ）： **1 pt**

- a. 地圏から大気圏へ
- b. 水圏から地圏へ
- c. 地圏から水圏へ、さらに生物圏へ
- d. 地圏から水圏へのみ

26. 次にあげるプレートテクトニクスにおける火山を特徴づけるマグマのタイプを英語で答えなさい。マグマタイプは、安山岩 (Andesite)、玄武岩 (Basalt)、黒曜石 (Obsidian)、流紋岩 (Rhyolite) から選択せよ。

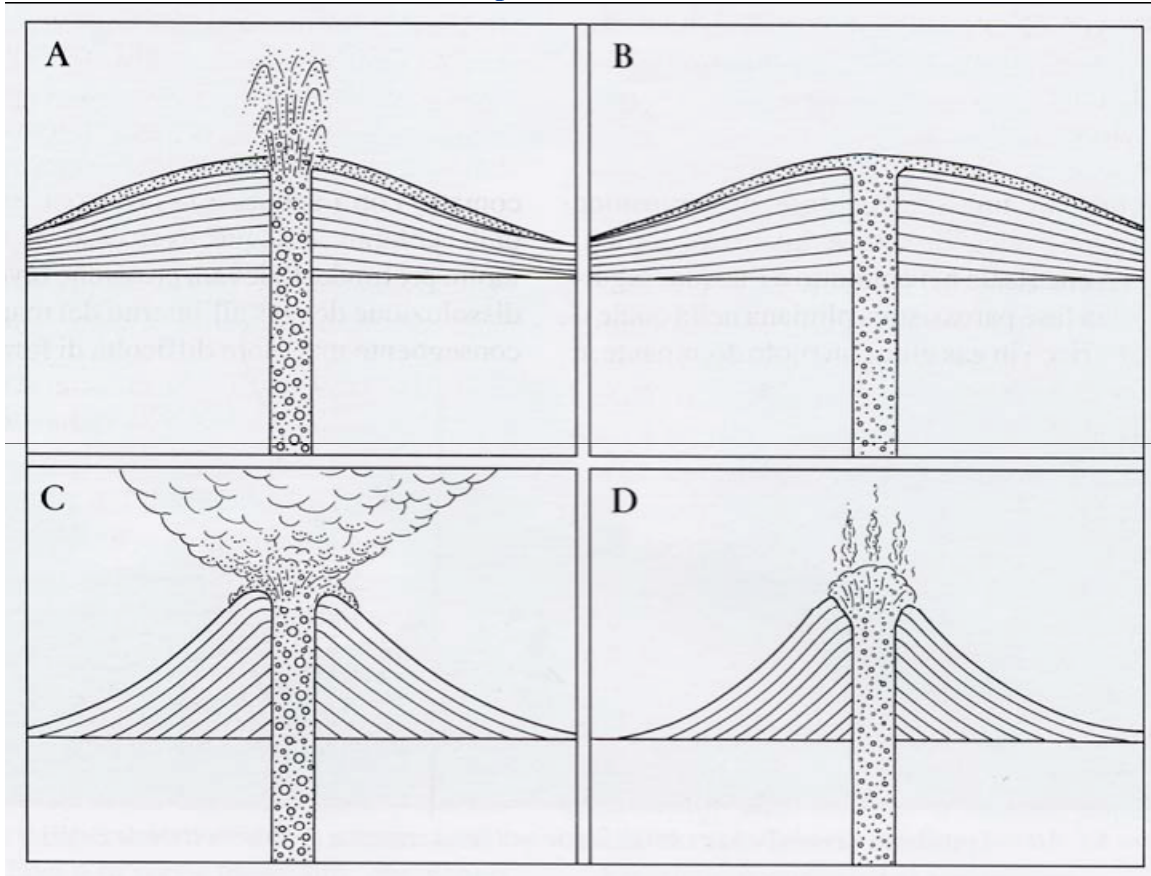
1,5 pt. (0,5 x 3)

- ・ 島弧
- ・ 中央海嶺
- ・ プレート内部のホットスポット

27. 火山噴火が切迫している兆候となる現象を3つ記せ。 **0,5 pt.**

- a. 地滑り
- b. 異常な地震活動
- c. 豪雨
- d. 火山ガスの温度上昇と化学成分の変化
- e. 強風
- f. 地盤の隆起

28. 次の図は、噴火時のマグマの振る舞いが、マグマの化学組成とガスの割合に依存することを示している。 **0,5 pt.**



- a. 塩基性で脱ガスしたマグマ
- b. 塩基性でガスに富むマグマ
- c. 酸性でガスに富むマグマ
- d. 酸性で脱ガスしたマグマ

図 A は、どのタイプのマグマによる噴火形態か？ _____

図 B は、どのタイプのマグマによる噴火形態か？ _____

図 C は、どのタイプのマグマによる噴火形態か？ _____

図 D は、どのタイプのマグマによる噴火形態か？ _____

29. ミケランジェロ・ブオナローティ(1475-1564)は、ルネッサンス期の最も著名な彫刻家の一人である。この歴史の時代には、いくつかの科学技術分野でいくつかの発明がなされた。ミケランジェロは、自分自身の彫像を Carrara 大理石という変成岩を彫って作った。それは、イタリアの Carrara という町にある採石場からとれた一様に白い色をしている。大理石が生成に伴う特徴でないものを以下から2つ選べ。。

/1 pt.

- a) 大理石は、砂岩中の長石の再結晶化でできる。
- b) 大理石の鉱物硬度は、6 - 7 モース硬度である
- c) 大理石は、変成岩で、主として炭酸カルシウム (CaCO_3) からなる。
- d) 大理石の色は、鉱物の不純物（たとえば、粘土鉱物や酸化鉄）の存在に依存する
- e) 大理石は、石灰石やドロマイトといった炭酸塩岩の変成作用で生じる岩石である
- f) 大理石は、面構造を持たない変成岩である

30. この地質学的な現象は何と呼ばれているか？ /0.45 pt.

- a) 火山煙突
- b) 隕石衝突クレータ
- c) がけ崩れ
- d) ドリーネ



31. 死海の南部とアラヴァ谷の延長に、アカバ湾が南北に広がっている。アカバ湾は幅 15km で中新世初期から活動的なリフトになっている。このリフトはシリア-アフリカ・テクトニック・システムの北部の一部である。

5000 年前の海成段丘が湾の両岸で標高 3m に見つかった。これらの海成段丘は数 km にわたって同じ標高に見出された。これらの海成段丘は以下のどれを意味するか?: 1 pt.

- A. 後期更新世の気候に比べてより温暖な気候であった
- B. 現在に気候に比べて寒冷な気候であった
- C. 隆起
- D. 高潮の跡

32. 津波はいくつかの現象に伴って発生し得る。最も多い原因は、沈み込み帯の巨大地震である。この地震は1つのプレートが、もう一つのプレートの下に沈み込む場で、そのプレート境界で発生する。地中海中央域のテクトニクスは、アフリカプレートとヨーロッパプレートがゆっくり収束することで説明される。イタリアは、その収束するプレート境界の上に位置している。火山活動や地震活動は、収束するプレートによる。地中海中央域では、沈み込みがイタリア南部のカラブリア州の下で継続しており、地中海東部では、クレタ島の下で継続している。

地中海では、沈み込み帯の巨大地震は歴史時代に発生しており、たとえば、AD365 年には M8+ の地震がある。これらにより広範囲に巨大津波が発生し、北アフリカ、ギリシャ本土、イタリア南部の海岸を襲った。

地震によって発生した津波は、地震時の海底の地殻変動によって発生する。津波の伝わる速度は、海の深度によって決まり、海が深いほど速度が速い。

早期警報システムは、海岸線沿いの津波の被害を軽減するためには、重要であり、津波発生モデルと伝播モデルから成る。

世界時 6:30am にクレタ島の南西海岸を襲ったとする。以下の 1) および 2) を使って設問に答えよ。:

1) 津波の速度の式

$$V = \sqrt{g * D}$$

ただし g は重力加速度、D は海の深度

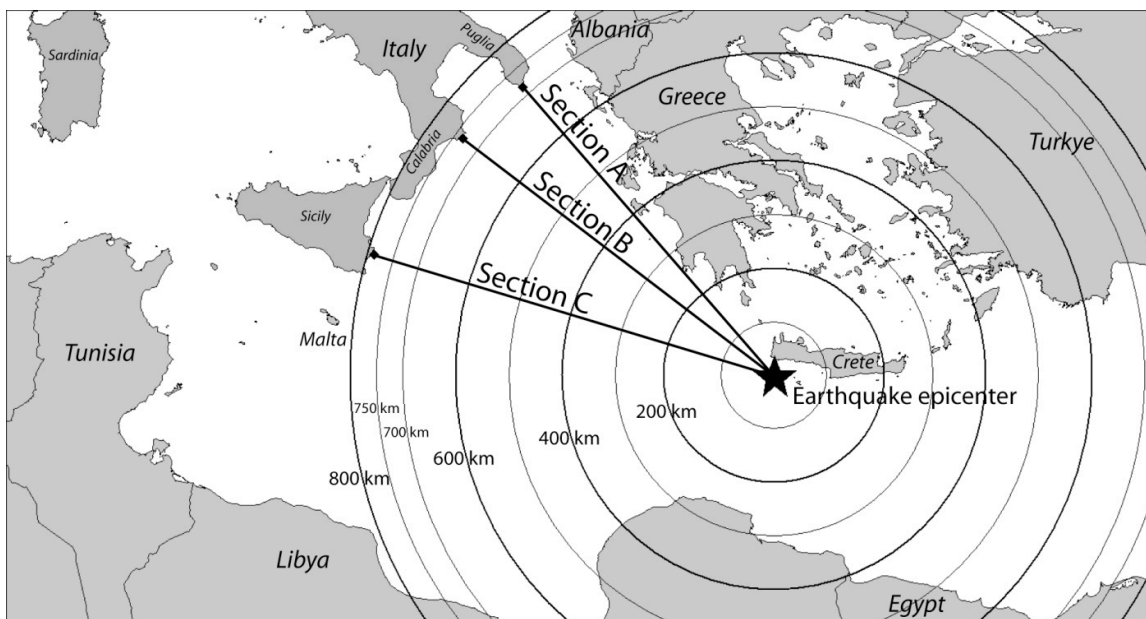
2) Jonian 海に沿う 3 つの断面について、平均の海底深度は、A 断面 : 2000m ; B 断面 : 2500m ; C 断面 : 3000m である。

震央から各観測点までの距離を測り、津波の到達時刻を求めよ。
以下の表をすべて埋めよ。 /2 pt.

	平均深度 (m)	1-平均 速度 (m/s)	2-平均 速度 (km/h)	3-距離 (km)	4-到達に要 する時間 (h)	5-到達 時刻 (UTC)
観測点 A	2000					
観測点 B	2500					
観測点 C	3000					

あなたの計算によると、津波が3観測点に到達する順は以下の3つのうちのどれになるか？:

- 1) まず A 観測点、ついで B 観測点、最後に C 観測点;
- 2) まず B 観測点、ついで C 観測点、最後に A 観測点;
- 3) まず C 観測点、ついで B 観測点、最後に A 観測点.



(注)中央地中海の地図。黒星は沈み込み帯の地震の震央で、3つの断面に沿う津波の破線を示す。同心円は、震央と観測点との距離を測るために描いてある。