

熊本大学大学院自然科学研究科（博士前期課程）

自然システム専攻（コースA）

入試問題(平成 13年 8月30日)

専門

次の問い [1] ~ [13] の中より、任意の四問を解答せよ。また、各問い毎に一枚の解答用紙を使用すること。

[1] 地球を構成する主要な元素から3種類を選び、それらについて以下の問いに答えよ。

(1) それらの元素が「主要」であると考え理由を述べよ。

(2) 地球のどこに、どのような形で存在するか述べよ。

(3) 選択した3種類の元素すべてを含む鉱物を1種類挙げ、鉱物名、組成式と代表的産状を示せ（その3種類以外の元素を含んでもよい）。

[2] プレートテクトニクスが「大陸移動説+海洋底拡大説」に付け加えたことは何か、解説せよ。

[3] 海底熱水活動について解説せよ。

[4] 変成相と変成相系列について知るところを述べよ。

[5]

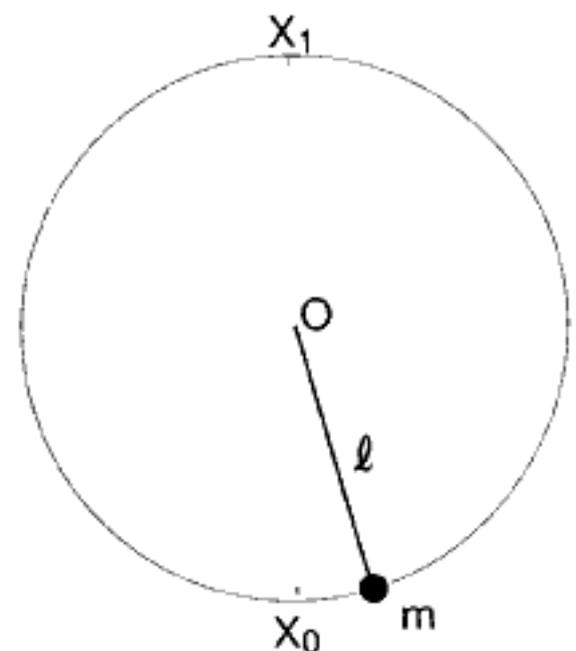
質量の無視出来る長さ l の棒の一端に質量 m の重りを付け、他端 (O) を鉛直面内で自由に回転出来る軸受け（摩擦はないものとする）を通じて固定した振り子 P を考える (図)。この振り子を最下点 X_0 で速度 V_0 を与えて運動させる。

(1) P の慣性モーメントを求め、運動方程式を立てよ。

(2) V_0 が十分小さい時の P の運動について論ぜよ。

(3) 重りが最上点 (X_1) に達する最小の V_0 を求めよ。

(4) V_0 を増して行った時に運動がどう変化するか、グラフ等を使って分かりやすく解説せよ。



[6] 地下水に関する以下の2つの法則について説明せよ。

(1) ダルシーの法則

(2) ヘルツベルグの法則

[7] 次の設問に答えよ。

(1) 地球は先カンブリア時代の始生代と原生代、更に古生代のカンブリア紀へと時代を経る過程で、その環境を変化させてきた。これについて論述せよ。

(2) 旧赤色砂岩層(Old Red Sandstone)の形成はヨーロッパの古生代に起こった環境の変化をどのように解釈させるか。

[8] 次の設問に答えよ。

(1) 風化作用について、そのメカニズムや気候との関係などについて説明しなさい。

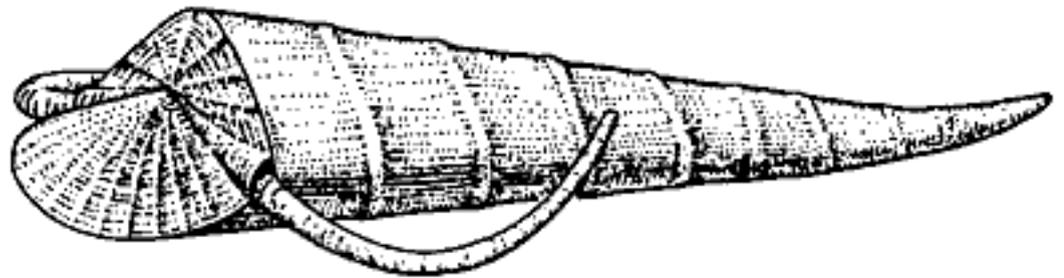
(2) 風化作用が社会生活にもたらす「恩恵」と「脅威」について、各々具体的な例を一つずつ示し、各例において機能する風化作用について説明しなさい。

[9] 化石はそれが含まれる地層の堆積環境・堆積時代などを推定するのに役立つ。

ミランコビッチ・サイクルについて説明し、気候変動との関係について述べなさい。

[10]

右の図はBurgess shaleから産出した化石動物Hyolithes類（復元画）である。大きき約2cm、石灰質の殻を持ち、断面が三角形をした角状の外形をしている。カンブリア系に限って中国などからも産出し、謎の生物とされるが、軟体動物の一員に加えられている。



次の4問中3問に答えなさい。

(1) 軟体動物は化石として目に触れる機会が多いが、生物学的にどんな特徴を持っているか。

(2) 軟体動物に属する生物を一つ（種でも属でも）あげ、そのプロフィールを記述しなさい。

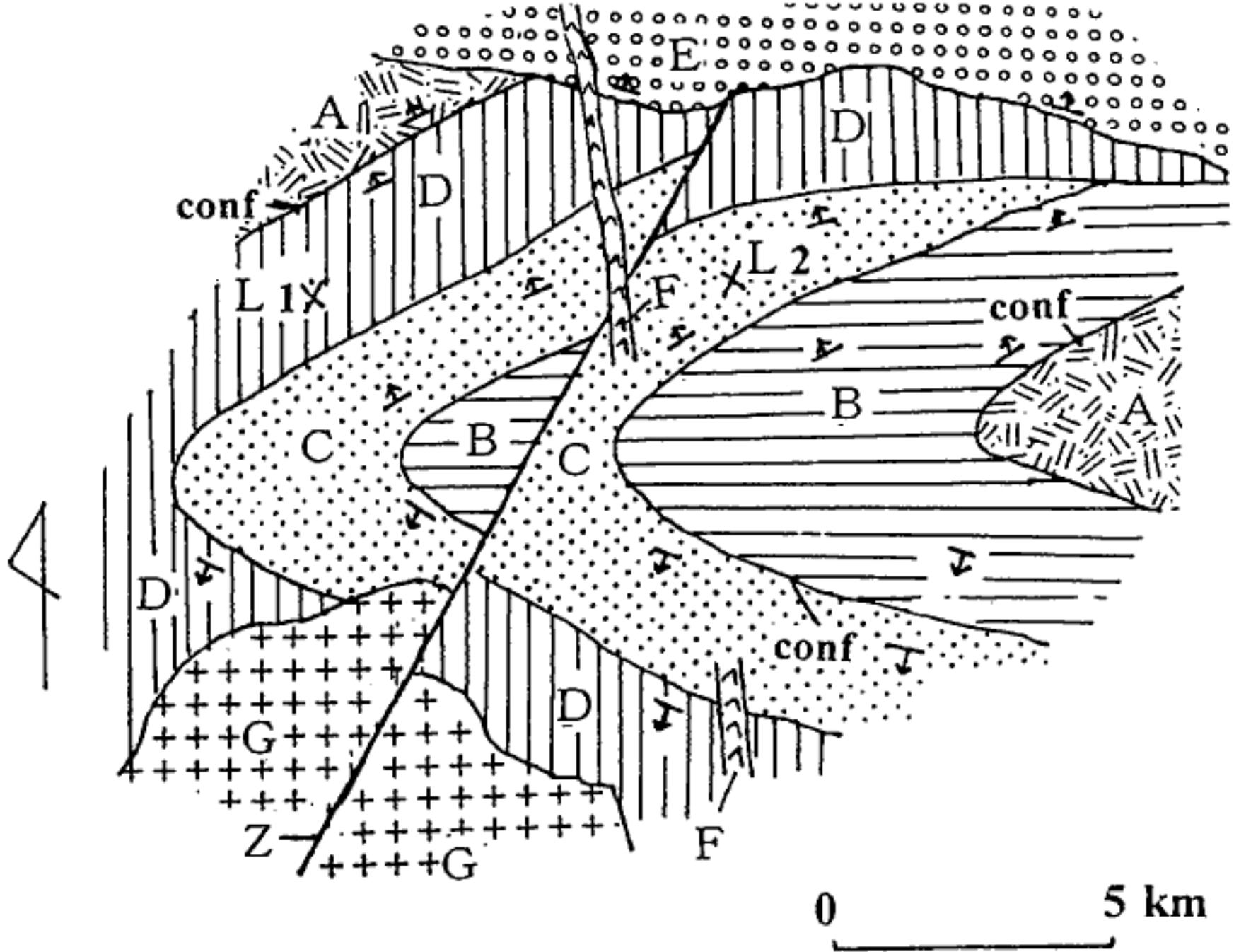
(3) Hyolithesがどうして軟体動物に含められているか、考えられることを記述しなさい。

(4) Burgess shaleとはどういう地層か記述しなさい。

[11]

都市部に近接する沿岸域のなかには、18世紀以降人為的な原因で汚染が進んだ海域もある。不十分な水質調査結果しか残されていない海域において、過去の環境変化を地球科学の諸手法を用いて明らかにしたい。実際の海洋汚染の例をあげ、どのような方法を適用すれば環境変化を調べられるか説明しなさい。

[12] 図はある地域の地質図である。この図を読んで、下記の問いに答えよ。図中の記号は以下のことを示す。



- A, B, C, D, Eは地層, Gは花崗岩, Fはダイク, Zは断層 (走向N30 E, 傾斜75NW) である.
- 傾斜の記号の矢印の方向が地層の真の上位を示す.
- confは地層の境界が整合であることが観察されたことを示す (C層とD層の関係は観察できなかった).
- L1 地点ではジュラ紀前期を示す放散虫化石が, L2 地点ではジュラ紀後期を示すアンモナイトが発見された.

- (1) D層とE層の関係は何か.
- (2) C層とD層の関係は何か. そう考える理由も記述せよ.
- (3) Z断層のsenseを述べよ. そう考える理由も併せて記述せよ.
- (4) A~D層はプランジした軸をもつ背斜を形作っている.

a) どの方向にプランジしているか.

b) A~D層の走向・傾斜をシュミットネット上にステレオ投影した時, どのようなパターンになると考えられるか.

- (5) 地質図から読みとれるこの地域の地史を述べよ.

語学

次の問いI, II, IIIを解答せよ。また、各問い毎に一枚の解答用紙を使用すること。

I. 次の英文を和訳せよ。

From the time Darwin read Lyell's newly published book on board the Beagle in 1831, he recognized the significance of Lyell's work: 'I had brought with me the first volume of Lyell's "Principle of Geology", which I studied attentively: and this book was of the highest service to me in many ways. The very first place which I examined showed me clearly the wonderful superiority of Lyell's manner of treating geology'. Within days of his return from the voyage Darwin got in touch with Lyell and they became lifelong friends. Through his geological observations, Lyell provided Darwin with the unfathomable amounts of time required to unfold the evolution of life. In the process Lyell influenced not only Darwin's geological conclusions, but ultimately those on the origin of species, because, in the words of Tomas Huxley, Darwin's great champion, 'biology takes its time from geology'.

the Beagle: ビーグル号, attentively: 注意深く, unfathomable: 測りしれない.

(C. Lewis "The Dating Game" より抜粋)

II. 次の英文を和訳せよ。

Once upon a time geology students were taught that the continents were composed largely of silica and alumina (sial) and floated isostatically on denser oceanic crust composed largely of silica and magnesia (sima). Mountain chains occurred where continents bumped together pushing up folded belts of sediments deposited in the troughs between the continents. The compression of the deposits of the Tethys Ocean to form the Alpine mountain chain was the classic example, the motive power in this case being the convergence of the European and African shields. Mountain chains such as the Appalachians and the Andes were hard to fit into so simple a scheme, as half of the vice was absent. One explanation offered was that the continent had foundered on the oceanic side of such mountain chains, in apparent defiance of the principles of isostasy.

vice: 万力 (まんりき), in defiance of: 〃を無視して

(Selley, R.C., 2000, Applied Sedimentology (2nd ed.), 523pp., Academic Press, San Diegoより抜粋)

III. 次の和文を英訳せよ。

日本列島付近は第三紀を通じて中緯度に位置しており、暖流と寒流が会合する海域に隣接していた。海流系の分布は地球規模の気候変化を反映するが、それと同時に、地形や海陸分布の変化といった局地的な変化にも影響される。