

語学問題

次の I~III を解答せよ。また、各問いにつきそれぞれ一枚の解答用紙を使用すること。

I. 次の英文を和訳せよ。

Although our perspective on the past is obviously somewhat myopic, the Quaternary was a period of major environmental changes that were possibly greater than at any other time in the last 60 million years. Nevertheless, there is no doubt that an understanding of climatic variation and change during the Quaternary period is necessary not only to appreciate many features of the natural environment today, but also to comprehend fully our present climate. Different components of the climate system change and respond to external factors at different rates; in order to understand the role that such components play in the evolution of climate, it is necessary to have a record considerably longer than the time it takes for them to undergo significant changes.

参考：myopic=近視の、近視眼的な

II. 次の文章を読み、下記（1） - （4）の問いに日本語で答えよ。

The Earth is a dynamic planet, perpetually changing both externally and internally. Its surface is constantly being altered by endogenic processes (i.e., of internal origin) resulting in volcanism and tectonism, as well as by exogenic processes (i.e., of external origin) such as erosion and deposition. These processes have been active throughout geological history. Volcanic explosions like the 1980 eruption of Mt. St. Helens in the northwestern United States can transform the surrounding landscape virtually instantaneously. Earthquakes also cause sudden changes in the landscape, sometimes producing faults with displacements of several meters in seconds. Weather-related erosion of surface features occasionally occurs at dramatic rates, especially if rivers overflow or landslides are triggered. The Earth's surface is also being changed constantly by less spectacular geological processes at rate that are extremely slow in human terms. Regions that have been depressed by the loads of past ice-sheets are still rebounding vertically at rates of up to several mm/yr. Tectonic forces cause mountains to rise at similar uplift rates, while the long-term average effects of erosion on a regional scale occur at rates of cm/yr. On a larger scale, the continents move relative to each other at speeds of up to several cm/yr for time intervals lasting millions of years. The Earth's interior is also in motion. The mantle appears hard and solid to seismic waves, but is believed to exhibit a softer, plastic behavior over long geological time intervals, flowing (or 'creeping') at rates of several cm/yr. (A) Deeper inside the Earth, the liquid core probably flows at a geologically rapid rate of a few tenths of a millimeter per second.

- (1) 上の文章で地球の外的な過程の結果として生ずる地表の変化として挙げられている事象は何か、また、内的な過程についてはどうか？
- (2) 上の文章中で短時間に地球の表面が変化する現象として挙げられているものを列挙せよ。
- (3) 上の文章中で地表の変化として挙げられている事象のうち、最も遅い典型的な速度を示されている運動は何か。また、それらの典型的な速度はいかほどと書かれているか。
- (4) 下線部(A)を和訳せよ。

III. 次の和文を英訳せよ。

ある試料に含まれる放射性同位体 (radioactive isotope) の半分が壊変する (decay) のに要する時間をその同位体の半減期 (half life) と呼ぶ。半減期は放射性元素の壊変を表す最も一般的な指標である。仮にある放射性同位体の半減期が 100 万年で、親元素と娘元素の比が 1:15 だとすると、この同位体を含む試料の年代は 400 万年ということになる。

専門問題（その 1）

次の問い [1] ～ [11] の中より、任意の四問を解答せよ。また、各問いにつきそれぞれ一枚の解答用紙を使用すること。

[1] 地球の水循環について、駆動力 (driving force) を踏まえて説明せよ。また、日本の水循環特性について知るところを述べよ。

[2] 下記の語群から 4 つを選択し、各々について 100 ～ 200 字で説明せよ。

語群： ダイヤモンド型構造、X線吸収分光法、単位胞、転位、光学的二軸性結晶、双晶、累帯構造、離溶、ドメイン構造、プレソーラーダイヤモンド、K-T境界層、ブラック・スモーカー、マイクロテクタイト、ヤンガー・ドリラス期、ジャイアントインパクト

[3] 異なる生物間の形態的関連性を表す用語に「相同」と「相似」がある。それぞれについて例を挙げて説明せよ。

[4] 日本の古生代の地層からリンボク的一种 *Leptophloeum* cf. *rhombicum* が産することがある。この植物化石の産状を考慮して、地層の地質時代、堆積環境、当時の気候および古地理（大陸と海洋との関係）などについて考察せよ。

[5] 過去 100 年間で地磁気的双極子モーメントは 6.4 % 弱くなった。このペースで弱くなると双極子はあと 1500 年ほどで 0 になり、地表の磁場は極めて小さくなることとなる。実際、過去の地磁気逆転時には地球磁場は極めて弱くなったことが知られている。

(1) 双極子モーメントとは何か説明せよ。

(2) 地磁気が無くなると、人類や生物はどういう影響を受けると考えられるか、解説せよ。

[6] 元素分配に基づく地質温度圧力計について知るところを述べよ。

[7] 下記の (1) - (3) の問いに答えよ。

(1) ある化学反応（均質反応）について、ある条件で「平衡」が成立しているとき、反応物と生成物の濃度比が 1:100 であったとする。このとき、反応による自由エネルギーの変化を模式的に図示し、平衡状態における正逆反応の反応速度と活性化エネルギーの関係について述べよ。

(2) 「平衡」の成立と、緩衝（バッファ）作用の働きはどのような関係があるか。(1) の説明を基に解説せよ。

(3) 天然の地球科学的過程において、平衡状態、あるいは緩衝作用の効果は実現されているか。実例を挙げて議論せよ。

[8] 下記の問いに答えよ。

(1) 火山噴火の規模を表すものとして、地震のマグニチュードと同じ様な指標が提案されている。最も良く用いられているものに火山爆発指数 (VEI: Volcano Explosivity Index; Newhall and Self, 1982) がある。VEI の定義、問題点（複数）を説明せよ。またどのように改善すれば問題点を解決できるか、受験者自身の考えを述べよ。

(2) 近年、様々な手法による火山噴火予測がされるようになってきたが、そのうち 2 つの手法を選んで {まず (a), (b) と項目分けをせよ}, (ア) 手法, (イ) 原理, (ウ) 観測データのどのような変化から噴火予測ができるかを説明せよ。

[9] 堆積岩に関する下記の問いに答えよ。

(1) 砕屑岩類に関する下記の文章で、空欄ア～ソに入る用語をそれぞれ解答用紙に記入しなさい。

(a) 砕屑岩類は、大きく [ア] によって泥岩・砂岩・礫岩に分類され、泥岩と砂岩の [ア] の境界は [イ]、砂岩と礫岩の [ア] の境界は [ウ] である。さらに砂岩の分類では、通常、粒子の組成によって、[エ] 質、[オ] 質、[カ] 質に分類され、組織によって [キ] と [ク] とに分類される

(b) 蛇行河川の堆積環境は、平水時にも流水のある [ケ]、[ケ] の屈曲部の外側に位置する [コ]、屈曲部の内側に位置する [サ]、ならびに洪水時にのみ流水が供給される [シ] に区分される。河川の蛇行に伴ってこれらの各環境も移動し、その結果、蛇行河川では、明瞭な侵食面を基底に持ち、下部には [ス] などの堆積構造を、上部にはしばしば [セ] 痕を伴う、上方 [ソ] 化する特徴的なサクセッションが形成される。

(2) 炭酸塩岩と砕屑岩とでは、構成物の生成・集積のメカニズムが異なる。両者のメカニズムの相違点と構成物の特徴について説明すると共に、炭酸塩岩が地球表層環境を推定するのに有効な理由について簡単に述べなさい。

専門問題（その 2）

[10] 日本のジュラ系～古第三系を念頭において、付加体の地層に関する下記（1）－（3）の間に答えよ。

- (1) 付加体にはオリストストロームが多く見られる。オリストストロームの特徴を記述せよ。
- (2) 付加体にはチャート-砕屑岩シークエンスの地層も見られる。それはどのような特徴をもっているか。
- (3) オリストストロームやチャート-砕屑岩シークエンスが付加体を構成する地層であると考えられる理由を述べよ。

[11] 絶滅種のみで構成される化石群集にもとづいて古環境を復元するときに、環境情報を得るために用いる方法を述べよ。