

地 学

(解答はすべて解答用紙に記入し、この問題用紙に記入しないこと。)

1. 地球史、生命史などについて、次の各文章の()の中に適切な数字、用語や化石生物名を入れて完成させなさい。(各2点)

(1) 地球はおよそ(①)億年前に誕生し、最古の生命の痕跡はグリーンランドの約37億年前のグラファイト層中から、最古の生物の化石は西オーストラリアのおよそ(②)億年前のチャート層中の微生物である。およそ27億年前から(③)の活動によって形成された岩石である(④)が大量に生成され、地球の大気中に(⑤)をもたらし、その後の生物進化に大きな影響を与えた。

(2) 先カンブリア時代最後の時代の(⑥)紀になると目に見える大きさの生物が出現した。オーストラリア南部から知られる(⑥)生物群はこの時代の代表的な生物群で、(⑦)や(⑧)などはその代表的な化石生物である。この生物群の化石生物の分類上の位置づけは未だに議論が多い。現在の多細胞動物の祖先に当たるといふ説、一方現世生物とは全く異なる絶滅群で、それらを(⑨)生物界に位置づける極端な説もある。

(3) カンブリア紀には三葉虫をはじめとする堅い外骨格を持つさまざまな無脊椎動物が一斉に出現した。カナダ、ブリティッシュコロンビア州の山中に分布する(⑩)頁岩から、通常では化石に残らない動物体の軟組織までもが保存された特異な化石群がある。代表的な化石生物としてアノマロカリス、オパビニアや(⑪)がある。この時代、現在生息する動物群の大部分の祖先が現れた。その中で(⑪)とメタスプリッギナは、脊椎動物の祖先的な生物と見なされている。この生命進化史上の大事件は(⑫)と呼ばれている。また、(⑩)頁岩の化石群のように、とくに保存状態の良い化石を含む地層は(⑬)と呼ばれている。

(4) カンブリア紀から現在までの4億1000万年間に何度も大量絶滅事件が起きたが、とくに重大な多量絶滅事件は“ビッグファイブ”と呼ばれ、(⑭)紀末、デボン紀後期、ペルム紀末、(⑮)紀末、白亜紀末に生じ、寒冷化や温暖化、隕石の衝突などに起因する地球規模の環境の激変が絶滅の主な要因とされている。

2. 以下の問いについて300字以内で答えなさい(各5点)

- (1) 16Ma(1600万年前)は地質年代区分のどこか(紀と世)、またこの時代の日本列島の地勢(海と陸域の分布など)と古気候について解説しなさい。
- (2) 「生きた化石」とはどのような生物か簡単に説明せよ。またその例となる生物を2つ挙げなさい。
- (3) 白亜紀末の大絶滅に関する巨大隕石衝突説について解説しなさい。
- (4) 新生代の古第三紀は3つ、新第三紀は2つの世に細分されるが、古い順に挙げなさい。

3. 次の日本の地質についての記述で()の中に当てはまる用語を下記の語群の中から選んで当てはめなさい。(各2点)

日本列島は激しい地質変動と活発な(①)活動により、非常に複雑な国土を形成している。(②)(③)の東縁に連なる日本列島は、大きく東北日本島弧と西南日本島弧とに分けられ、東日本では(④)プレートの下に(⑤)プレートが、西日本では(②)プレートの下に(⑥)プレートが沈み込んでいる。また、伊豆半島から伊豆・小笠原諸島にかけては、(⑥)プレートの下に(⑤)プレートが沈み込んでいる。このように4つのプレートがぶつかり、せめぎ合う場は世界に類例がない、日本列島に、世界の地震の10%、(①)の10%が集中しているのは、プレートの沈み込みに起因するものである。

現在の日本列島の表面は、白亜紀以降の(⑦)岩や(①)岩などに広く覆われているが、骨組みをつくっているもののほとんどは(⑧)である。(⑧)とは、(⑨)プレートが沈み込む場所で、(⑨)プレートに載って運ばれた岩石と(③)側から運ばれた砂泥などの碎屑物が上盤側のプレートに押し付けられてくっついたものである。日本列島には、(⑨)プレートの沈み込みの歴史が刻まれており、3億から2500万年前の(⑧)が分布しているが、最も広い面積を占めるのはジュラ紀の(⑧)である。それらは、西日本ではいくつかの帯状の分布として見ることもできる。(⑧)のほかに、(③)の一部として形成された(⑩)岩や(⑦)岩を伴う飛騨帯や南部北上帯や、約1200万年前から衝突してきた(①)列島である伊豆・小笠原弧などがあるが、日本列島の歴史を考える上では、(⑧)の形成が最も重要である。

(⑧)の岩石は、一見すると普通の(⑪)岩と変わらないため、主に石灰岩中の大型化石からその(⑪)年代が決められてきた。ところが、(⑫)や泥岩に含まれる微化石を調べると、従来考えられていたよりも若い年代のものが混ざっていることが

わかってきた。(⑧) の (⑪) 岩は、海底で (⑪) した (⑫) や海山の上
にできた石灰岩がプレート運動により移動し、(③) から運ばれた砂や泥と共に (⑬)
で混ぜ合わされたものである。(⑧) を構成する岩石は、変 (⑭) 岩、緑色岩、石
灰岩、(⑫) に加え、泥岩や砂岩といった砕屑岩があり、これらの岩石は、できた場所
も時代も異なる。まず中央海嶺で (⑭) 岩・(⑮) 岩 (のちに変質して変 (⑭)
岩及び緑色岩となる) が形成、プレートの運動と共に移動する過程で (⑨) 島上には
石灰岩、深海底には (⑫) が (⑪) し、(⑬) で沈み込む前に砕屑岩が (⑪)
する、という順序である。この順序を、(⑨) プレート層序と呼ぶ。(⑫) は、放
散虫という二酸化ケイ素の殻を持つ (⑨) のプランクトンの死骸が (⑪) して固
まった岩石である。微細な石英の集合体で、(⑧) を構成している他の岩石よりも固い
ため、地表でしばしば崖となっている。

(⑬) 域で付加しなかった (⑪) 物や (⑨) 地殻などは、より地下深くに
引きずり込まれ、各種の低温(高圧)型(⑯) 岩となる。緑色片岩や角閃岩などは、(⑮)
岩質の岩石が (⑯) 作用を受けてできた岩石であり、海嶺や (⑨) 島 (または海
山) で形成された (⑮) 岩が元となっている。沈み込みでできる (⑯) 岩の (⑯)
圧力に比べ、陸地の地下で (⑦) 岩などの熱による (⑯) 圧力は低く、前者の低
温型に対して高温型 (⑯) 岩と区別される。高温型である (⑩) 岩は、比較的浅
いところで (⑯) されたものである。富山県宇奈月に産する十字石片岩は中圧型 (⑯)
岩で、(⑦) 岩などを熱源とする低圧型 (⑯) 岩とは異なり、島弧や (③) の
比較的「地下深くで形成される。

日本列島には、(③) 地殻としてできた岩石 (飛騨 (⑩) 岩など) や (③)
近傍の浅い海でできた (⑪) 岩 (南部北上帯の石灰岩や砂岩、泥岩) もある。また、(③)
から運ばれてきたものとしては、20億年前の岩石の礫や30億年以前に形成されたジル
コンという鉱物も含まれている。これらの古い岩石や砂粒は (③) からもたらされた
と考えられており、年代や (⑯) 作用の特徴から中国や朝鮮半島に分布する岩石と対
比される。これらの岩石は、約3000万年前から1500万年前にかけて起こった日本
海形成の活動に伴い、現在の日本列島の骨組みとなっている (⑧) とともに引きはが
され、列島に付随してきた (③) の破片である。なお、日本海沿いに分布するグリー
ンタフ (緑色 (⑰) 岩) は、日本海形成期を代表する岩石である。

日本の (①) は、(⑬) と平行に列をなすように分布している。これは、(⑬)
から沈み込んだ (⑨) プレートに含まれていた水が、一定の深さに達した時に岩石を
解かしやすくするためである。温泉の多くは (①) の近くに分布する。これは地下水
がマグマの熱で温められ、噴き出すためである。また、近くに (①) が無くとも、地
下深部の冷え切っていない (⑦) 岩などが温泉の熱源となる場合もある。熱源で温め
られた地下水は、断層などの割れ目を通して地上にもたらされる。このように、(①) ・
温泉の分布も、日本での活発なプレート運動に関連している。

(⑱) 岩及び (⑲) 岩は、日本では普通の (①) 岩である。しかし、これ
らの (①) 岩は、(⑨) プレートの潜り込む陸側で形成されるもので、(⑤)

の周辺などでは一般的な岩石であるが、その他の地域ではほとんど産出しない。代表的な (①) 岩としては、これらに加えて (⑳) (石英 (⑱) 岩) が挙げられる。日本には、世界でも特殊な (㉑) や (㉒) と呼ばれる (①) 岩があるが、いずれも 1000 万年以上古い時代の (①) 岩で、有史での噴火は確認されていない。(⑱) 岩は斜長石、輝石などの鉱物を含み、日本列島に最も多量に産出する (①) 岩である。北海道駒ヶ岳、磐梯山、浅間山、箱根山、桜島などは主に (⑱) 岩でつくられ、日本の (①) の体積の 7 割を占めると推定される。(㉑) 岩は粘性が高いマグマが固まった (①) 岩で、マグマの流動時の組織 (流理構造) が残って (㉑) 岩と名前がついた。一部が黒曜石となっていることもある。伊豆七島の新島と神津島をつくっている。(㉒) は (⑱) 岩と (㉑) 岩の中間の化学組成を持つ (①) 岩である。様々な鉱物を含み、有珠山や雲仙普賢岳など最近活動が活発な (①) から噴出している。なお、(⑮) 岩は地球表面上で最も多く見られる岩石で、(⑨) 底の大部分を覆っている (㉓) 石、斜長石、単斜輝石などからなる (①) 岩である。日本では、富士山、伊豆大島、三宅島、岩手山などの (①) をつくっている。(㉑) は産地、香川県の旧国名讃岐に因み命名された (⑱) 岩に分類されるガラス質の (①) 岩である。(㉒) (ボニナイト) は単斜頑火輝石を含む珍しい (①) 岩で、小笠原諸島が陸上で世界最大の露出地である。

(⑦) 岩類は、酸性のマグマが地下でゆっくりと冷えて固まったものである。目に見えるほどの大きな鉱物の結晶からなり、石英、斜長石、カリ長石、黒雲母が主な鉱物である。日本では古くから石材として使われている。岡山県の (⑦) 岩はカリ長石がピンク色であるが、関東地方で使われてきたのは茨城県の稲田地域のものが多く、白いカリ長石が特徴的である。角閃石を多く含むものは、(㉔) 岩や (⑦) (㉔) 岩と呼ばれる。

マントルを構成する (㉓) 岩は、(⑨) プレートが沈み込むときに地殻と共にはがされ、(⑨) 地殻を構成する (⑮) 岩や (⑭) 岩などを伴い、めくれ上がるように露出しているものが見られる場合がある。このような構成物は、オフィオライトと呼ばれる。マントルの (㉓) 岩は新鮮なものであるが、陸上に押し上げられた (㉓) 岩は、弱い (⑯) 作用により蛇紋岩化していることが多い。(⑭) 岩は (⑨) 地殻下部を構成しており、(⑮) 岩と共に中央海嶺でできた岩石である。マントルの主要な岩石である (㉓) 岩を地表へと運ぶ (①) 岩は、(㉕) とアルカリ (⑮) 岩がほとんどである。橄欖岩の一種であるレーズライトはマントル上部を構成する岩石で、(㉓) 石、斜方 (直方) 輝石、単斜輝石からなる。日本では、(⑬) から離れた日本海側に産する。一ノ目湯を含め、隠岐島後や山陰地方に分布するアルカリ (⑮) 岩中の捕獲岩として多く見つかっている。(㉕) は (③) に噴出した特殊な (①) 岩で、マグネシウムに富み、マントルの深い部分から一気に上昇し、様々なマントルの岩石を地表にもたらす。ダイヤモンドを運んでくる (①) 岩として有名で、他にも (㉓) 岩やエクロジャイト (石榴石とオンファス輝石からなる岩石) などを捕獲岩として含む。

安山	海溝	海洋	花崗 (花こう)	火山	橄欖 (かんらん)
凝灰	キンバーライト	玄武	サヌカイト	閃緑	堆積
太平洋	大陸	チャート	デイサイト	斑れい	フィリピン海
変成	付加体	片麻	北米	無人岩	ユーラシア
					流紋