

令和3年度

熊本大学大学院自然科学教育部（博士前期課程）理学専攻地球環境科学コース

入学試験問題【専門科目】

注意事項

1. 全9問の設問から4問を選んで解答せよ。ただし、設問群A, B, Cのそれぞれから1問ずつ選び解答すること。残り1問はいずれの設問群から選んでもよい。
2. 解答には、設問ごとに1枚の解答用紙を用いること。
3. 各解答用紙左上の〔 〕に、解答する設問の番号を記入すること。

熊本大学大学院自然科学教育部（博士前期課程）理学専攻地球環境科学コース入試問題（令和2年8月20日）
専門科目【その1】

設問群A：[A1]～[A3]

[A1] 以下の語群から2つを選び、各200字程度で説明せよ。適宜、図を用いてよい。

- | | | |
|-------------|--------|-----------|
| ○ブラッグの式 | ○多形 | ○六方最密充填構造 |
| ○ペロブスカイト型構造 | ○珪酸塩鉱物 | ○ペグマタイト鉱床 |

[A2] 火山噴出物は3つに大別されるが、それぞれの名称と特徴について400字程度で説明せよ。

[A3] 次の問いに答えよ。

(1) 以下の文章は、マグマ組成の多様性について、かんらん岩の融解過程やマグマ生成後の変遷過程などに基づいて説明したものである。[ア]～[オ]に当てはまる適切な語句を答えよ。

一般に、高圧条件下でかんらん岩が部分融解した場合に形成されるマグマは [ア] 質となる。地表に噴出するまでの間にマグマだまりなどで [イ] や地殻物質の [ウ] などが起こった場合には、より SiO_2 に富む [エ] 質や流紋岩質の組成となりうる。また、[ア] 質マグマは、低圧条件下でかんらん岩が融解する場合には高圧条件下よりも SiO_2 に富むことが知られている。一方で、高圧条件下であっても [オ] に飽和した条件でかんらん岩が融解した場合には、[イ] や地殻物質の [ウ] を経なくても、初生的に [エ] 質マグマが形成されることが知られている。

(2) かんらん岩が融解して形成されるマグマ組成や温度条件は、定性的には Mg_2SiO_4 - SiO_2 系の擬2成分系の相平衡図として表すことができる。高圧条件下と低圧条件下では、(1)で述べているように形成されるマグマの組成が異なる。高圧条件（例えば2.5 GPa）、低圧条件（例えば大気圧）における相平衡図の定性的な形を示せ。

(3) (2)で示した低圧条件、高圧条件の相平衡図を参考に、それぞれの条件で自由度 (F) が0になる点の名称と、共存する相の組合せを答えよ。自由度はギブスの相律 ($F = c + 2 - p$) で規定され、 c は系をあらわすのに必要な成分の数、 p は共存する相の数を示す。

設問群B：[B1]～[B3]

[B1] 生層序単元に関する次の問いに答えよ。

- (1) 生層序区分について説明せよ。
- (2) 生層序基準面（Biohorizon）について説明せよ。
- (3) タクソン区間帯（Taxon range zone）について説明せよ。
- (4) タクソンの名称に関して準拠すべき規約について説明せよ。また、分類基準が変更された場合の取扱いについても説明せよ。

[B2] 顕生累代は、古生代、中生代、新生代の3つの時代からなっている。これらの地質年代の境界と中生代と新生代の境界付近の地層に関する次の問いに答えよ。

- (1) 先カンブリア時代と古生代、古生代と中生代の境界のおおよその数値年代（Ma）を答えよ。
- (2) 以下の [ア] ～ [ケ] に適切な語句を入れよ。また、下線 (a) の正式名称を英語で答えよ。

新生代古第三紀の最初の地質年代である [ア] 世ダニアン（Danian）期の (a) GSSP は、アフリカ北部の [イ] にある Oued Djerfane セクションにある。GSSP の多くは、ある特定の化石の [ウ] 層準や [ウ] 基準面、あるいは [エ] 産出層準や [エ] 出現面で対比イベント層準（Correlation Event Horizon）が定められているが、中生代と新生代の境界である [ア] 世の GSSP は、[オ] などの微量元素の異常濃集層が対比イベント層準として例外的に定められている。この微量元素の異常濃集層は、中生代末の [カ] を引き起こした巨大隕石の衝突によって生じたと考えられており、[キ] 石英などが含まれているケースもある。なお、白亜紀末期の [ク] 期と [ア] 世のダニアン期の境界は、約 [ケ] Ma である。

- (3) 西日本に分布している古第三系の特定の累層について、以下の語群から6つ以上用いて200～300字程度で説明せよ。

[語群] 分布、層群、層厚、砂岩、凝灰岩、大型化石、微化石、U-Pb、堆積環境

[B3] 堆積岩に関する次の問いに答えよ。

- (1) 炭酸塩岩と碎屑岩とでは、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せよ。
- (2) 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述べよ。
- (3) 碎屑岩の中にも、堆積場の環境を示す構成物を含む砂岩も存在する。海緑石砂岩について、その成因と形成環境について説明せよ。

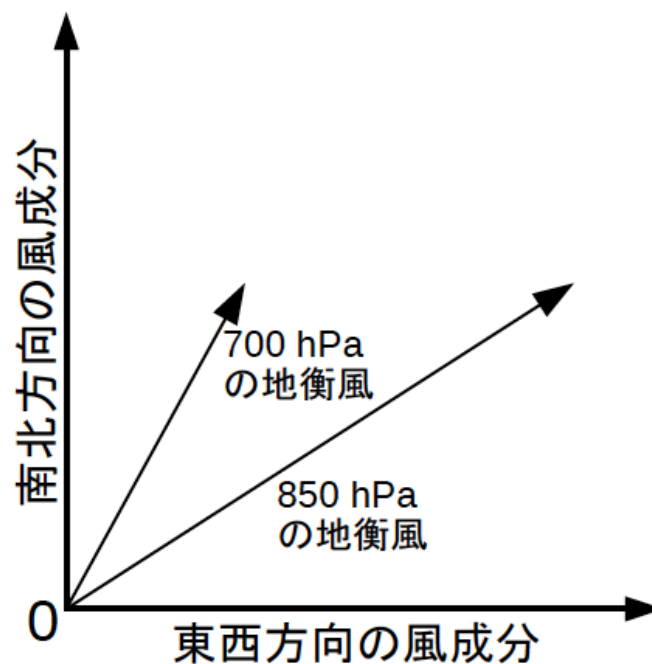
設問群C：[C1]～[C3]

[C1] 地球と金星の大気に関する次の問いに答えよ。

- (1) 現在の地球と金星の大気，および原始地球で大気圧が最も高かったと推定される時点での大気について，それぞれの化学組成，地表の温度及び圧力について知るところを述べよ。
- (2) 現在の地球大気の成層構造が金星と異なる理由を，地史的背景を含めて説明せよ。

[C2] 温度風に関する次の問いに答えよ。

- (1) 温度風とは何か説明せよ。説明には，温度風と温度分布の関係を含めること。
- (2) 風の hodograph について，次の (a)～(d) に答えよ。
 - (a) 北半球における風の hodograph（下の図）を解答用紙に写し，解答用紙の図に温度風を図示せよ。
 - (b) 解答用紙の図に 850–700 hPa 大気層の平均温度の等温線を，点線で3本程度記入せよ。そして相対的な高温域と低温域が分かるように，解答用紙の図に高温・低温を記入せよ。等温線の間隔は任意とする。
 - (c) 図の場合，風は順転であるか逆転であるか，どちらであるかを答えよ。
 - (d) 図の場合，850–700 hPa 大気層では暖気移流が生じているか寒気移流が生じているか，どちらであるかを答えよ。



[C3] 次の問いに答えよ。

- (1) 地下には土粒子の間に空隙や水が存在している。ある体積の土は気相，液相，固相から成り立っており，それぞれの体積を V_G ， V_L ， V_S とする。これらを用いて，間隙率 (P)，体積含水率 (θ)，飽和度 (S) を表す式を作成せよ。
- (2) 同じ帯水層から取水している2つの井戸があり，それらの距離を L ，水位差を h とする。これら2つの井戸間を流れる地下水のダルシー流速を表す式を作成せよ。なお，帯水層の透水係数を k とし，(1)の記号も必要に応じて使用してよい。
- (3) ダルシー流速は見かけの流速と呼ばれており，地下水の実流速とは異なる。その理由について説明せよ。