

熊本大学大学院自然科学研究科（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】についての注意事項

1. [1] ～ [15] の設問の中から4つを選んで解答せよ。
2. 解答には，設問ごとに1枚の解答用紙を用いること。
3. 各解答用紙の左上の [ ] に，解答する設問番号を記入のこと。

熊本大学大学院自然科学研究科（博士前期課程）理学専攻地球環境科学コース入試問題（平成21年8月20日）  
専門【その1】

[1] 以下の語群から4つを選び、各100～200字程度で説明せよ。

- |             |              |         |
|-------------|--------------|---------|
| ○ガーネット型構造   | ○X線吸収分光法     | ○線吸収係数  |
| ○ブラッグの式     | ○単位胞         | ○双晶     |
| ○マルチアンビルプレス | ○共晶系         | ○ドメイン構造 |
| ○中性子回折実験    | ○K-T境界層      | ○放射光    |
| ○非調和熱振動モデル  | ○スプリットアトムモデル |         |

[2] 次の問いに答えよ。

太陽系に存在する天体のうち、質量が地球の約100倍、約1倍、約1/100であるものの例をそれぞれ示し、その存在する領域、形成過程と現在起こっている活動などに着目してそれぞれの特徴を述べよ。特定の天体について、または天体の分類についてでもよい。

[3] 次の文章を読み、下の問い(1)～(4)に答えよ。

地球大気の運動は、一般に地球表面の任意の点を原点とした局所直交回転座標系（東向きに正のx軸、北向きに正のy軸、鉛直上向きに正のz軸）を用い記述される。この座標系の原点に立って地球大気の運動を眺めた場合、運動は慣性系から眺めた場合と異なって見え、この違いは地球が回転球体であること、そしてそのことによる「見かけの力」すなわちAとBを考慮することにより説明される。実際、a)地球表面との摩擦が無視できるほど上空にある大気の大規模な運動は、局所直交回転座標系においてはCとAの平衡下にあると近似でき、このような平衡状態にある大気の流れはDと呼ばれる。

(1) A・Bに適切な用語を入れ各々を説明せよ。

(2) C・Dに適切な用語を入れよ。

(3) 下線a)の平衡を表す式をx方向とy方向について下の文字記号を用い記述せよ。

{	x: 西から東が正	y: 南から北が正	z: 下から上が正
	u: 東西風速	v: 南北風速	w: 鉛直風速
	t: 時間	p: 気圧	$\rho$ : 大気密度
	f: コリオリパラメータ		

(4) 北緯30度の緯線上空に高気圧と低気圧がある。各々の中心はこの緯線上にあり西に高気圧、東に低気圧が広がり2中心間の距離と気圧差は100 kmと1 hPaであった。この緯線上で気圧勾配は一様かつDの流れを仮定すると、この2中心の間付近ではどのような水平風が吹くか。(3)を用いその向きと大きさを求めよ。ここで地球の自転の角速度は $7.3 \times 10^{-5} \text{ s}^{-1}$ 、大気密度は $1.25 \text{ kg m}^{-3}$ とする。

[4] 次の問いに答えよ。

土壌の不飽和帯における圧力水頭の測定方法とそれを基に求められる水理水頭との関係について述べると共に、ゼロフラックス面とその変動要因について説明せよ。

[5] 次の問いに答えよ。

氷期と間氷期では海水の酸素同位体比が異なるのはなぜか？氷床の酸素同位体比はどのように決まるか、という視点から説明せよ。

熊本大学大学院自然科学研究科（博士前期課程）理学専攻地球環境科学コース入試問題（平成 21 年 8 月 20 日）  
専門【その 2】

[6] 以下の問い（1）～（2）に答えよ。

（1）海底地形調査を行うに当たって、北緯 20° 30′ から速度 10 ノットで南に向け 2 時間半航走した後、反転してスタート地点の東に戻ってくる往復コースを計画した。この計画で、マッピングできる海底の面積はおよそ何百 km<sup>2</sup> になるか。

＜測深時の主な条件＞

測深器： 測深スワス幅 120 度のナローマルチビーム測深機，船底における TWT：4 秒，

海況： べた凧，回頭時のデータ：使用しない，水中での音速：1500m/sec，

復路における重複：1 海里，海底の起伏：200m 以内

（2）次の語句を 100 字以上で説明せよ。

子午線，有光層，海山

[7] 以下の問い（1）～（2）に答えよ。

（1）火砕流，火砕サージ，降下火砕物の発生メカニズム，運搬形態を比較して説明せよ。また山があり谷がある凹凸の地形に 3 者が堆積した状況を図示して比較せよ。

（2）ホットスポット火山と島弧火山の玄武岩マグマの生成メカニズムについて研究者の間で広く受け入れられている説を比較して説明せよ。地殻，マントルを含めた断面図にマグマ生成の概念図を描くこと。

[8] 次の問いに答えよ。

中央海嶺の構造とプレートテクトニクスにおける役割について知るところを述べよ。

[9] 次の問いに答えよ。

地質時代の環境（古環境）を復元するため，様々な手法が考えられている。つぎの古気候

1) 乾燥気候と湿潤気候， 2) 温暖気候と寒冷気候

は，どのような観察事象が根拠となりうるか。1), 2) のそれぞれについて，例をあげて説明せよ。

[10] 岩相層序単元における模式層について，以下の問い（1）～（2）に答えよ。

（1）模式層には，単元模式層，境界模式層および複合模式層がある。これらについて，定義，特徴，および境界との関係を基に説明せよ。

（2）岩相層序を取り扱った古い研究では，既に記述されている層序単元にもととの模式層の設定がないことがある。この場合，模式層を設定する手順，および設定された模式層の名称を述べよ。

[11] 次の問いに答えよ。

日本には中生界や新生界の浅海層が広く分布している。九州に分布する中生界または新生界の代表的な浅海層一つについて，以下の要点を中心に 200～400 字程度で記述せよ。

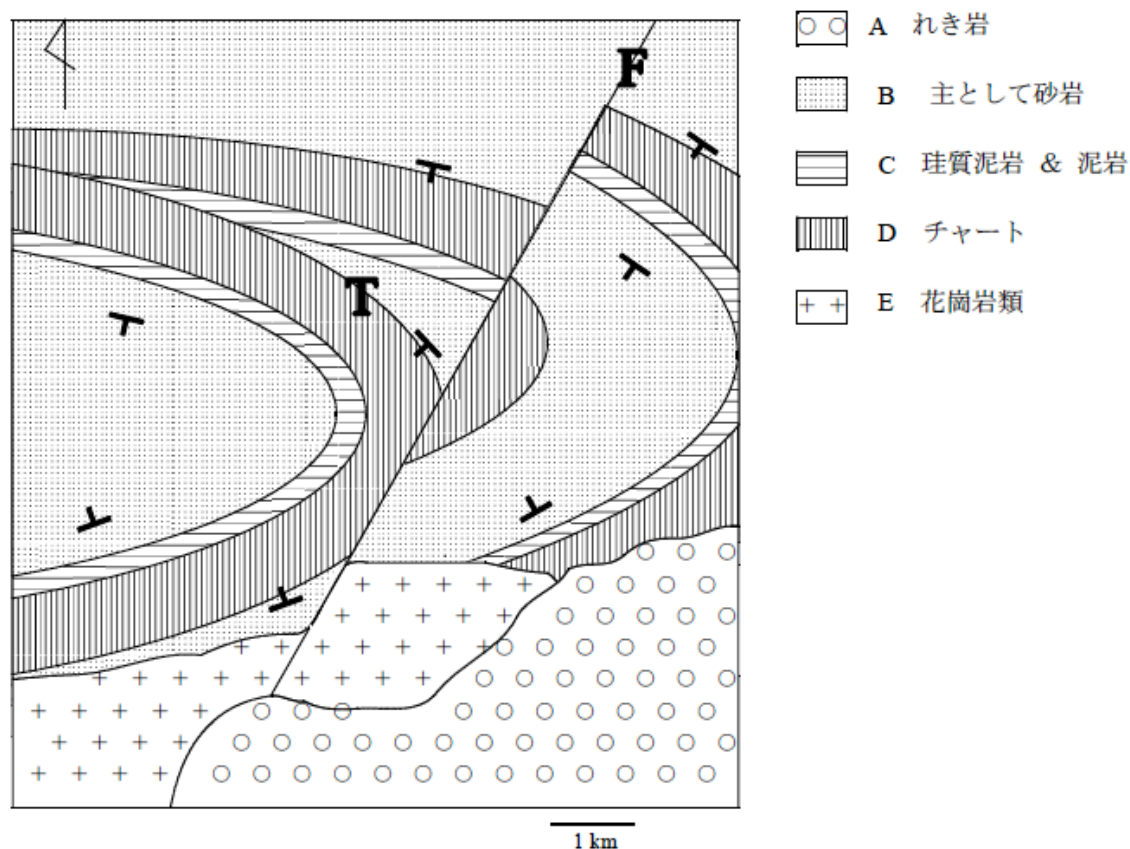
地層名，分布域，地質時代，構成岩類，化石，堆積環境，地質構造

熊本大学大学院自然科学研究科（博士前期課程）理学専攻地球環境科学コース入試問題（平成21年8月20日）  
 専門【その3】

[12] 下の岩相図を読んで以下の問い(1)～(3)に答えよ。

B, C, Dの各層は、幾つかに分かれて分布するがそれぞれ同時代の地層であり、美濃・丹波帯等の西南日本内帯や秩父南帯に見られるものと類似した付加体の地層である。

- (1) B, C, Dの層序を述べよ。そのような層序は何と呼ばれるか。また、どのようにしてそのような層序が形作られたのかを論ぜよ。
- (2) Tはどのような境界か。それはどのようにして形成されたと考えられるか。
- (3) 図から読みとれるこの地域の地史について論ぜよ。



[13] 次の文を読み、下の問い(1)～(2)に答えよ。

1950年代の大陸移動説の復活に、古地磁気を用いた見かけの極移動曲線の研究が大きな役割を果たした。

- (1) 古地磁気測定から見かけの極移動曲線を描く手続きを解説せよ。
- (2) 極の移動の研究がどのようにして大陸移動の実証につながったのか述べよ。

[14] 次の問いに答えよ。

堆積岩を構成する粒子や堆積組織・構造、あるいは化学組成・安定同位体組成は、しばしば堆積時の環境に関する有用な情報(水深・エネルギー条件・気候・古地理など)を提供してくれる場合がある。そこで次の5つの項目の中から2つ選び、それぞれが指し示す「堆積時の環境に関する情報」と、何故そのようなことが言えるかの「理由」について説明せよ。

- 1) 砂質岩中に含まれる重鉱物粒子
- 2) 砂岩泥岩互層に観察されるハンモック型斜交層理
- 3) 古土壌を構成する泥質岩中に含まれる粘土鉱物
- 4) 炭酸塩岩を構成するウーライト粒子
- 5) 炭酸塩岩中に含まれる造礁サンゴ骨格の酸素安定同位体比

熊本大学大学院自然科学研究科（博士前期課程）理学専攻地球環境科学コース入試問題（平成 21 年 8 月 20 日）  
専門【その 4】

[15] 以下の問い（1）～（2）に答えよ。

（1）地球を一個の黒体と見なし、そのエネルギー収支を考える。次の文章中の  $\boxed{a}$  ～  $\boxed{e}$  に当てはまる式、 $\boxed{ア}$ 、 $\boxed{イ}$  のそれぞれに当てはまる語句と数値を書け。

地球システムが安定に長期間持続するためには、地球が受け取る太陽エネルギーと、地球から宇宙空間へ放出されるエネルギーのつり合いがとれていなくてはならない。地球に到達する太陽エネルギーは、地球軌道における太陽フラックスを  $S$  ( $W/m^2$ )、地球の半径を  $R_{\text{earth}}$  (m) とすると、 $\boxed{a}$  で表される。その一部は後方散乱や反射によって宇宙空間へ戻されるので、地球の惑星アルベドを  $A$  (%) とすると、地球が受け取る太陽エネルギーの総量は  $\boxed{b}$  となる。一方、地球から放射されるエネルギーの量は、シュテファン・ボルツマン定数を  $\sigma$ 、地球の実効放射温度を  $T_e$  (K) とすると単位面積あたり  $\boxed{c}$  であり、地球全体では  $\boxed{d}$  となる。 $\boxed{b}$  と  $\boxed{d}$  が等しいとした場合、地球の実効放射温度  $T_e$  は  $\boxed{e}$  という式で求められる。この温度のことを  $\boxed{ア}$  といい、約  $\boxed{イ}$  (K) である。

（2）（1）の  $\boxed{イ}$  の数値は、実際の地表面の平均温度に比べてかなり低い。 $\boxed{ア}$  と実際の地表面の温度にこのような差がある理由を説明せよ。