

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講座

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講座入試問題（平成23年8月18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。

- ダイヤモンド型構造    ○双晶    ○累帯構造    ○フリーデル則  
○ブラッグの式    ○E PMA分析    ○光学的一軸性結晶    ○晶族  
○熱水鉱床    ○炭素質コンドライト    ○粘土鉱物    ○メタンハイドレート

[2] 次の問いに答えよ。

二成分系相平衡図の具体例（物質名及び組成式を明示すること）を一つ図示し、温度変化に伴ってその系に起こり得る現象を、以下の語句から適切な用語を用いて解説せよ。

相転移、自由エネルギー、エントロピー、リキダス、ソリダス、ソルバス、離溶、固溶体、共晶系、圧力、平衡、絶対温度、活性化エネルギー、過冷却、核形成、表面エネルギー

[3] 次の問いに答えよ。

岩石が熱残留磁化を持つメカニズムについて解説せよ。下記の単語をすべて用いること。

強磁性、常磁性、スーパー常磁性、キュリー温度、ブロッキング温度

[4] 次の問いに答えよ。

硅碎屑岩と炭酸塩岩では、続成作用に違いが認められる。これは各々を構成する代表的な鉱物である石英と方解石の、温度・圧力・間隙水の性質などに対する鉱物学的挙動が異なるためである。これら続成作用を左右する要因に対して、各鉱物がどのような挙動を示し、その結果、どのように続成作用が異なるかについて、具体的な例を挙げながら説明せよ。

[5] 次の問いに答えよ。

“国際境界模式層断面と断面上のポイント”（Global Boundary Stratotype Section and Point: GSSP）の設定や見直しは、現在も世界各地で進められている。先カンブリア界～古生界のGSSPについて、200～300字程度で具体的な例を1つ挙げよ。なお、具体例には、GSSPが設定された国や地域名と絶対年代、境界の指標となっている化石や現象などを含めること。

[6] 以下の問い（1）～（2）に答えよ。

- （1）火山噴火長期予測に用いられる階段ダイヤグラムを説明せよ。  
（2）テフラの分布や粒度組成から火山噴火様式を分類する方法を、グラフを用いて説明せよ。

[7] 以下の用語（1）～（4）の意味するところを述べよ。

- （1）結晶分化作用  
（2）アイソスタシー  
（3）マグマオーシャン  
（4）オフィオライト

[8] 次の問いに答えよ。

いわゆる「生きている化石」の古生物研究における意義について、例を挙げて説明せよ。

[9] 次の文章を読み以下の問い（1）～（2）に答えよ。

付加体を構成する地層・岩石には、(a)海洋プレートの一部であったもの、(b)島弧・大陸に由来するものがある。(a)、(b)についてそれぞれ例をあげ、

- （1）そのような起源であると考えられる理由、  
（2）どのような経過で付加体構成岩石の1つとなったと考えられるのかを述べよ。

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講座入試問題（平成23年8月18日）  
専門【その2】

[10] 生層序单元に関する以下の問い（1）～（3）に答えよ。

- (1) 生層序基準について、説明せよ。
- (2) 生層序单元で用いられる系列帯の定義を述べよ。
- (3) 生層序单元で一般に用いられる系列帯以外の4つのバイオゾーンの名称を述べよ。さらに、これら5つのバイオゾーンの関係を説明せよ。

[11] 以下の問い（1）～（2）に答えよ。

- (1) 降水中のトリチウム濃度の時系列変化の特徴を述べよ。
- (2) トリチウムは地下水の滞留時間の推定に用いられるが、その方法について解説し、問題点を述べよ。

[12] 次の問いに答えよ。

地球上の水循環について、その駆動力との関係を踏まえて述べよ。

[13] 以下の問い（1）～（3）に答えよ。

- (1) 地球上のある地点において、太陽が水平面と $\theta$ という角度をなす位置にある時、地表面上の日射強度は、大気の影響を無視すれば $\sin \theta$ に比例する。熊本市（北緯 $32.5^\circ$ ）において、夏至の日の南中時に地表面で受ける日射量は、冬至の日の南中時に地表面で受ける日射量の何倍になるか計算せよ。大気の影響はないものとする。 $\sin \theta$ については必要に応じて下の表の数値を用い、有効数字二桁で答えよ。

$\theta$ ( $^\circ$ )	$\sin \theta$	$\theta$ ( $^\circ$ )	$\sin \theta$
9	0.16	23.5	0.40
32.5	0.54	34	0.56
56	0.83	57.5	0.84
66.5	0.92	81	0.99

- (2) 大気上限と地表での日射強度をそれぞれ $I_0$ ,  $I$ とすると、その比は $I / I_0 = e^{-k m}$ の式で表すことができる。ここで、 $m$ は相対大気路程であり、鉛直方向の大気層の厚さに対する日射が通過する大気層の厚さを表す。 $k$ は $m=1$ の場合の大気の光学的厚さで、垂直気柱を日射が通過する間にどれだけ減衰するかを示す係数である。雲があると $k$ の値は大きくなるが、雲の有無以外に $k$ を左右する要素を二つ挙げ、それぞれについてどのように $k$ を変化させるのか簡潔に説明せよ。
- (3) 頭上に雲が存在すると、その地点でのエネルギー収支にどのような影響を及ぼすか、下の語群の語を用いて200～300字程度で述べよ。

<語群> 反射 赤外線 巻雲 宇宙空間 温度

[ 1 4 ] 湿潤空気の比気体定数と仮温度について、下の（1）～（5）に答えよ。必要に応じ次の文字記号を用いてもよい。

<文字記号>

$M_d$ : 乾燥空気の分子量	$M_m$ : 湿潤空気の分子量
$R_d$ : 乾燥空気の比気体定数	$R_m$ : 湿潤空気の比気体定数
$\rho_d$ : 乾燥空気の密度	$\rho_m$ : 湿潤空気の密度
$M_v$ : 水蒸気の分子量	$R^*$ : 一般気体定数
$w$ : 湿潤空気塊の水蒸気質量	$T_v$ : 仮温度
$p$ : 圧力 $T$ : 温度	$\varepsilon = M_v/M_d$

- (1) 湿潤空気の比気体定数と乾燥空気の比気体定数の大小を不等号で示せ。
- (2) 湿潤空気の比気体定数を乾燥空気の分子量，湿潤空気の分子量，そして乾燥空気の比気体定数を用いて示せ。
- (3) 図 1 のような湿潤空気塊を想定する。この湿潤空気の分子量を水蒸気質量を含む式で示せ。導出の過程を示すこと。
- (4) (3) の湿潤空気の比気体定数を乾燥空気の比気体定数と水蒸気質量，そして適当な数値を含む近似式で示せ。導出の過程を示すこと。
- (5) (3) の湿潤空気の状態方程式を乾燥空気の比気体定数を用いて示せ。次にこの式において定義される仮温度を説明せよ。

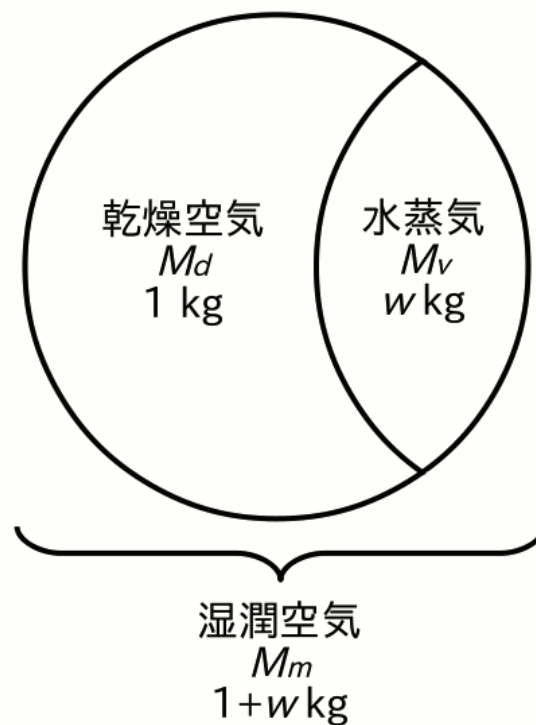


図 1 湿潤空気塊の模式図

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講座入試問題（平成 23 年 8 月 18 日）  
専門【その 4】

[15] 以下の問い（1）～（2）に答えよ。

- (1) 地球の半径はメートル法で表すと約 6400 km である。なぜそのような、数字になるのか、メートル法の制定経緯に絡めて説明せよ。
- (2) 以下の文章中の（ ）で示される語句のなかでもっとも当てはまるものを選択し、解答用紙に書け。
- A. 熱帯とは、（北回帰線、南回帰線、赤道）をまたぐ、（ $23.5^{\circ}$  N $\sim$  $23.5^{\circ}$  E,  $23.5^{\circ}$  E $\sim$  $23.5^{\circ}$  W,  $23.3^{\circ}$  N $\sim$  $23.3^{\circ}$  S,  $23^{\circ} 30'$  N $\sim$  $23^{\circ} 30'$  E,  $23^{\circ} 30'$  E $\sim$  $23^{\circ} 30'$  W,  $23^{\circ} 30'$  N $\sim$  $23^{\circ} 30'$  S）の範囲を指す。
- B. 海洋学でいう海洋深層水は、水深（200m、600m、1000m）前後よりも深い部分の海水を指す。一般に市販されている海洋深層水の多くは、海水の三層構造において（表層、密度躍層、深層）まで到達していない。
- C. 以前、熊本県水俣市では、（DDT、メチル水銀、アミノ酸）が生体濃縮し、知らずに多量摂取した住民やその子孫がいまも被害に苦しんでいる。
- D. 海水は環境によって密度変化をおこす。この変化によって引き起こされる循環を（風成循環、エクマン輸送、ポリニア、熱塩循環）と呼ぶ。
- E. 台風・サイクロン・ハリケーンは、（亜熱帯低圧帯、亜熱帯高圧帯、熱帯収束帯、亜寒帯低圧帯）の周辺で発生することが多い。
- F. 海面を境にして、地球表層部の平均標高はおよそ（0.6, 0.8, 1.0）km であり、一方平均水深はおよそ（2.7, 3.7, 4.7）km である。地球上でもっとも深いチャレンジャー海淵は、（日本海溝、マリアナ海溝、アリューシャン海溝）にあり、その水深はおよそ（10, 11, 12）km に達する。
- G. 海上に到達したプラスチック類の多くは、生物学的あるいは化学的な分解が進めないため海中を漂う。このように海を漂うプラスチック類を減らすためには、年間生産量（と等しい、よりも少ない、を上回る）回収が必要である。
- H. 縄文時代、貝文土器を作っていた人々は、（阿蘇カルデラ、始良カルデラ、鬼界カルデラ、阿多カルデラ）を構築した巨大噴火によって、住むところを追われた。この火山噴火は、九州のみならず広い範囲に（温暖化、寒冷化）をもたらしたと考えられている。
- I. 黒潮は、太平洋に存在する（亜熱帯高圧帯、亜熱帯循環、亜寒帯循環）の一部で、赤道周辺では（北赤道海流、赤道逆流、黄道）とも呼ばれる。
- J. 水は、蒸発するとき約（1, 100, 600）カロリーの熱量を（吸熱、発熱、凝縮、固化）する。そのため、風のある寒い日に、プールから上がると（暖かく、寒く）感じる。

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講座  
解答用紙（専門）（平成 23 年 8 月 18 日）

受験番号

氏名

[ ]

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講座  
解答用紙（専門）（平成 23 年 8 月 18 日）

受験番号

氏名

[ ]

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講座  
解答用紙（専門）（平成 23 年 8 月 18 日）

受験番号

氏名

[ ]



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講座  
解答用紙（専門）（平成 23 年 8 月 18 日）

受験番号

氏名

[ ]