

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【専門科目】

注意事項

1. 全 13 の設問の中から 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26年8月21日）
専門科目【その1】

設問群 A： [A1] ～ [A5]

[A1] 2成分系の相図に関する次の問いに答えよ。

(1) 斜長石の常圧下における相図（温度 - 組成図）の定性的な形を描き、An80の組成の斜長石を加熱する時の変化を、その相図を用いて説明せよ。

(2) 共融系である透輝石 - アノーサイト系の常圧下における相図の定性的な形を描き、透輝石：アノーサイト=40：60の割合の混合物を加熱した時の変化を、その相図を用いて説明せよ。ただし、この混合物の組成は共融点の組成よりアノーサイト側にあるものとする。

[A2] 次の語群から4つを選び、各100～200字程度で説明せよ。

<語群>

六方最密充填構造, ボンドバレンス法, 水素結合, X線吸収分光法, 粉末X線回折法
平面群, クリストパライト, ペグマタイト鉱床, リン酸塩鉱物,

[A3] 次の問いに答えよ。

(1) スコリア丘（例：阿蘇米塚、伊豆大室山）の様な傾斜を有する斜面はどのようにしてできるか200字程度で説明せよ。

(2) 火山噴火の長期予測に用いられる階段ダイアグラムを200字程度で説明し、噴出量予測型と時間予測型の違いを図示せよ。

(3) 火砕流堆積物は(a)軽石流堆積物と(b)ブロックアンドアッシュフロー堆積物の2種類に大別できる。産状の違いと成因の違いを200字程度で説明せよ。

[A4] 地震の大きさを表す尺度として、震度、リヒタースケール、モーメントマグニチュードがある。違いに留意して、それぞれを説明せよ。

[A5] 次の問いに答えよ。

地球には、現在も時として様々な大きさの太陽系固体物質が衝突・落下する。それらの持つ性質と、地球への影響（または地球大気中で起こる現象）について、知るところを説明せよ。その際、地球大気突入前の直径がそれぞれ

- (1) 10km以上
- (2) 10m程度
- (3) 10mm以下

の場合に分けて説明せよ。

ヒント：2013年2月にロシア、チェリャビンスクに落下した天体は、地球衝突前の直径が約17mであったと推定される。

設問群B： [B1] ～ [B4]

[B1] 堆積粒子の運搬に関する次の問いに答えよ。

- (1) 河床面あるいは海底面に分布する粒子のうち、最も容易に運搬される粒径はどのような粒径か？
- (2) 上記の粒径では、どのような運搬様式がみられるか？
- (3) どうしてそのようになるのか、沈降速度、限界摩擦速度、ならびに粗面速度を用いて説明せよ。

[B2] 日本列島に広く分布する中・古生代付加体中には、(1) 玄武岩、(2) チャート、(3) 石灰岩などの海洋性岩石が、異地性の岩体として陸源砕屑岩中に含まれる。これら海洋性岩石の形成場や形成過程について、それぞれ100字程度で(1)～(3)について説明せよ。

[B3] 九州・沖縄地方に分布する新生代の非海成・浅海成層について、具体的な層群名を挙げて、その特徴を紹介せよ。なお、次の語群から8つ以上の用語を用いて、300字程度で説明せよ。

<語群>

古第三系、新第三系、層群、分布、地質構造、整合、不整合、累層、
砂岩、礫岩、石灰岩、層厚、地質年代、大型化石、微化石、堆積、炭層

[B4] 層序単元名の地理的要素について、(1)～(6)を説明せよ。

- (1) 語源
- (2) 地理的名称の表記
- (3) 地理的名称の変更
- (4) 不適切な地理的名称
- (5) 地理的名称の重複
- (6) 層序単元の細区分の名称

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26年8月21日）
 専門科目【その3】

設問群 C： [C1] ～ [C4]

[C1] 次の問い（1）～（2）に答えよ。

（1）地球に存在する水の総量は $14.5 \times 10^8 \text{ km}^3$ で、そのうち海水は約 97.5%，陸地に存在する水は約 2.5%，大気中に存在する水は約 0.001% と見積もられている。海洋全域と陸地全域で面積平均した降水量をそれぞれ 1100 mm/年 と 700 mm/年 とすると、陸地に存在する水と大気中に存在する水の平均滞留時間をそれぞれ求めよ。

なお、地球の半径は 6400 km 、地球の表面積のうち海洋が占める割合は 70%，陸地が占める割合は 30% として計算せよ。途中の計算過程も示せ。

（2）（1）で求めた陸地に存在する水の平均滞留時間は、人間が利用できる河川水や地下水の滞留時間とは異なると考えられるが、その理由を説明せよ。

[C2] 次の問い（1）～（3）に答えよ。

（1）沿岸湧昇および赤道湧昇についてそれぞれ当てはまるものを（a）～（g）から選べ。

（解答用紙には、沿岸湧昇：（記号）のように記入せよ）

- (a) 赤道を境にコリオリ力が逆向きになるために発生する。
- (b) 赤道反流が、亜熱帯循環と逆向きに流れているために発生する。
- (c) 赤道で潮汐力が釣り合うため発生する。
- (d) 赤道反流の流路が大陸によって妨げられるために発生する。
- (e) 大規模な湧昇によってエルニーニョ現象が発生する。
- (f) 外洋を西に見る北半球の沿岸域で、強い南風が吹き続ければおこる。
- (g) 外洋を西に見る北半球の沿岸域で、強い北風が吹き続ければおこる。

（2）中・低緯度の大洋表層部の大部分は、一次生産量が乏しい海域である。しかし、太平洋や大西洋の赤道周辺では、一次生産量の比較的大きな部分が存在する。大洋で一次生産量が低い理由と赤道で局所的に高くなる理由を説明せよ。

（3）エクマン吹送流について、次の語をすべて用いて説明せよ。

<語群>

長距離、長時間、コリオリ力、螺旋、南半球、エクマン層、エクマン輸送

[C3] 次の問い（1）～（4）に答えよ。

図Aは、 80°W に沿った北半球南北鉛直断面上の1月の平均温度 ($^\circ \text{C}$) と風速 (m s^{-1}) の分布を示す。短い間隔の破線は等温線を表す。実線は風速ゼロと西風の等風速線を、長い間隔の破線は東風の等風速線を表す。一点鎖線はおおよその対流圏界面の位置を表す。

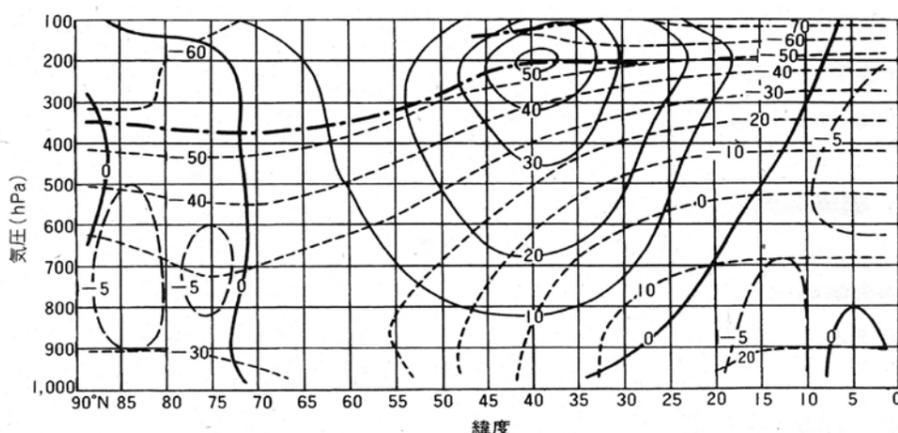


図 A. (Kochanski, 1955 を一部改変)

（1） 40°N の上空、対流圏界面付近に西風風速の大きな領域が現れる。この中心付近の特に強い西風気流は何とよばれているか、名称を答えよ。

（2） 40°N の上空、対流圏界面付近に西風風速の極大が現れる理由を説明せよ。

（3）数式を用いて温位を説明せよ。なお、数式に使用した文字・記号には説明をつけよ。

（4）図Aの温度分布を温位で示すとどのような分布になるか、そのおおよその分布を横軸に緯度、縦軸に気圧をとった等値線で図示せよ。なお、等値線には温位の値を記入する必要はないが、図中には温位が相対的に高い所を「高」、低い所を「低」として記入せよ。

[C4] 図 1 はユーラシア大陸北方（北緯 50 度から 70 度）の地図と、そこにおける夏季（6-9 月）および冬季（12-3 月）における降水量と経度との関係を示している。図 2 は同様の地域における、異なる季節の降水中の酸素安定同位体比（ $\delta^{18}O$ ）の経度との関係である。また図 3 は、図 1 中の★印で示した東シベリア・ヤクーツク（北緯 62 度，東経 130 度）付近のカラマツ林における地表面状態と熱収支の季節変動に関する観測記録を示している。これらの図を基に、ユーラシア大陸北方の降水の特徴について述べよ。

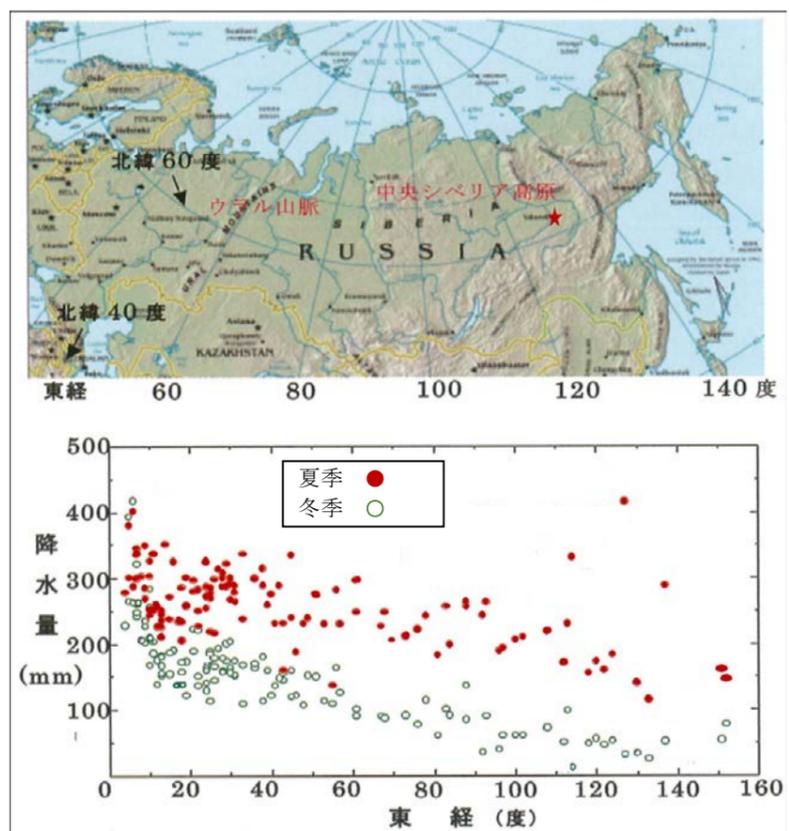


図 1 (谷, 2014 を一部改変)

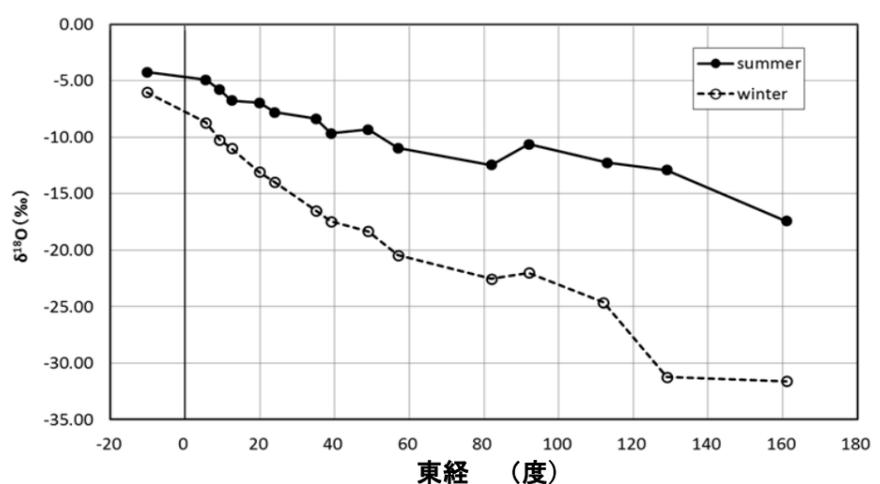
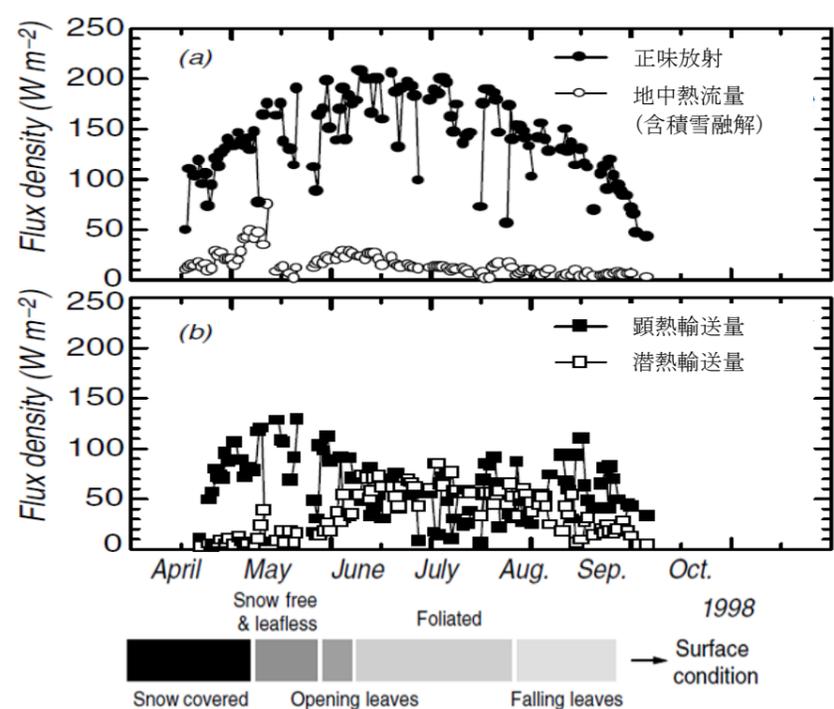


図 2



Snow covered 積雪下 Snow free & leafless 無積雪状態(出芽前)
 Opening leaves 展葉 Foliated 着葉状態
 Falling leaves 落葉 Surface condition 地表面状態

図 3 (Ohta et al., 2001 を一部改変)

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
解答用紙（専門科目）（平成 26 年 8 月 21 日）

【その 1】

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コース
解答用紙（専門科目）（平成 26 年 8 月 21 日）

【その 2】

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コース
解答用紙（専門科目）（平成 26 年 8 月 21 日）

【その 3】

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コース
解答用紙（専門科目）（平成 26 年 8 月 21 日）

【その 4】

受験番号

氏名

[]