

第2 教育研究団体の意見・評価

○ 日本地学教育学会

(代表者 牧 野 泰 彦 会員数 約570名)

T E L 043-290-2603

日本地学教育学会では、平成24年度大学入試センター試験における問題の出題方法・内容・程度等を、大学及び高等学校地学担当教員等の意見・評価を基に検討を行った。この検討のため、本学会会長の下で6人の会員が委員となり、東京都地学教育研究会（会長；根岸潔）、茨城県高等学校教育研究会地学部（会長；山野隆夫）、などにおける研究協議や関係メーリングリスト等を通じて地学教育関係者の意見を広く集めている。以下はその意見・評価をまとめて報告するものである。

1 前 文

地学の問題にも「陳腐な」内容が見られる。例えば、地球史を12ヶ月のカレンダーに置き換えるなどという比喻は、理科の試験として違和感を感じるし、陳腐な表現である。

2 試験問題の程度・設問数・配点・形式等

易しい問題とやや難しい問題がはっきりしたコントラストのある構成になった。

第1問A 重力に関する基本的な単純な設問である。

問1 選択肢にある金属水素の「金属」という言葉で迷った受験者もいたと思われる。融点の意味を読み取れば内核が固体である理由が分かる問題である。

基本的な問題で平易である。

基礎を問う良問である。

基本問題。金属水素という選択肢は、選ぶのには困らないが理解という意味では難しい。

易しい単純な設問である。

問2 モホ面の位置がきちんと理解できていれば分かる基本的な問題である。しかし、アイソスタシーの回復とマントルの流動性の関係については、教科書には記載されていない。マントルに流動性があると断言している④の文章は、“マントルは「長い時間でみれば」流動性があるため、・・・” とすべきだろう。

③の後半部分が正確に理解できているかどうか、問われる問題であろう。標高が高い＝地殻が厚い、と理解できるかどうか。やや難か（差を付ける意味では、必要）。

アイソスタシーの理解ができているかを問う良問。リソスフェアとアセノスフェアの知識が必要である。リソスフェアとアセノスフェアの厚さは一定ではなく、境界が明確でないために一部の生徒には難しかったかも知れない。

やや難。選択肢としては、アイソスタシーがきちんと理解できており、ポストグレイシャルリバウンドやモホ面深さとの関係まで理解していないと③は迷うかもしれない。①の判定

は難しくないが、迷うと理解の差が出ると思われる。

①は地殻とプレートの関係を問う基本的な設問である。③はアイソスタシーが成り立つ場合の内容であって、全てに成立する関係ではないので注意を要する。

問3 今までは、地殻中の放射性同位体壊変熱のみで説明されてきたが、地球創世時の残熱が取り上げられており、評価できる良問である。

平易である。

地球の熱源を問う基本的な問題。

基本問題。

地球内部の熱に関する基本的な設問である。

問4 入射角と屈折角の関係を問う物理の問題なので、理系と文系の受験者で正答率が異なると思われる。

屈折の問題であり、物理を履修していない生徒は、中学校だけの知識では解答できない。中学では、空気から水への屈折を学ぶが、これから類推させるような工夫が欲しい。やや不適な問題と思われる。

屈折現象についての基本的な物理を学んでいればできる問題であるが、中学校の光の屈折を含めて単に暗記で問題を解いてきた生徒には難問である。

やや難。文系生徒が多い地学としては差が出る問題。物理を履修していなければ、中学の水と空気の屈折の理解ができていて、それが応用されなければならない。下線部に速度の違いが明記されているので推測は可能だが、暗記に頼っている生徒は解けない。

スネルの法則に関する基本的な設問である。ただし、高校生レベルでは問題はないものの、実際の地球内部構造として境界部分は未知の部分も多いため注意を要する。

第1問B

問5 図の意味を理解できない受験者は、図を見て視覚的に「東」と答えたかと推察できる。水平方向の動きを「東西方向」と「南北方向」に分ければ、より具体的な設問となる。

地震の発生とは、震源で、地盤がどう動くかを考えさせる、適切な問題である。

基本問題。

せっかく図があるので、地震波から初動を読ませてもよいと思う。

過去に出題された内容の設問である。示された図で考えると左が北になるのは、故意によるものだろうか。

問6 大森公式を用いた基本的な計算問題である。

平易である。

基本問題。

解答の過程で導くことも難しくは無いが、大森係数の単純な式を暗記すべき内容とするならば疑問である。

第2問A 変成岩に関する良く工夫された内容の素材である。それだけに問題設定を高校生が理解するのはやや難となる内容になっている。深成岩体が塩基性岩というのはまれなケースに思えて解答に迷うところである。

問1 正答率の低い問題であった。①を選んだ受験者は、大規模な火成岩体といえばバソリス、

つまり「花こう岩」と思ったか。④を選んだ受験者は、マントル物質である「かんらん岩」をそのまま答えたか。文章に“マントルの一部がとけて「最初に」生じるマグマ・・・”と、本源マグマを連想させる記述が欲しかった。

マントルが部分融解してできるマグマが、玄武岩質マグマであると記載のない教科書も存在するが、それを補う説明を付けるべきである。なお、はんれい岩の周りに接触変成岩ができるという現象が一般的なのか、やや疑問がある。

問題文の「～に関連して」という表現は受験者に分かりにくい。「上の図1中の深成岩体を調べたところ、その化学組成はマントルの一部がとけて生じるマグマの化学組成にはほぼ一致することが分かった。」「前ページの図1中の深成岩体には構成鉱物として斜長石が含まれていた。斜長石の性質を述べた文として最も適当なものを～」のように改善して欲しい。問題のレベルは適当である。

基本事項ではあり、暗記中心の生徒の方が玄武岩質マグマで深成岩と単純に考え、簡単に解けたと思う。むしろ、理解を大切にしている生徒は、花こう岩などの選択肢や表現に惑わされると感じる。

マントルが溶けたと単純に読めばかんらん岩と誤答しやすい。「マントルの一部がとけて生じる」というのは「マントル成分の一部がとけて生じる」とすれば部分溶融のイメージで読み取ることが容易にできたことであろう。曖昧な表現ではんれい岩と答えさせることには疑問もある。

問2 極めて基本的な問題。②を選択した受験者は「無色鉱物」だけで判断している。

平易である。

基本問題。

基本的な知識を問う易しい設問である。

問3 図から、Yの方が火成岩体に近いので高温であることが分かる。しかしグラフの紅柱石と珪線石の境界線は、高温ほど低圧になっていることを読み取らなければならない。高度な思考力が要求される良問である。

図2を読み取り、温度がX点の方が低いことから、圧力が高いことを考えさせる適切な(良い)問題である。

リード文での説明を平易な表現にすべきである。マグマの貫入による熱変成が熱源からの距離により変わることを受験者がうまく読み取れたか不明である。

やや難。本文で導いてあるので解ける生徒はいると思うが、しっかりと条件を考える必要があるのも、暗記中心になってしまった文系の生徒などは難しかったのではないかと感じる。理解を見る良い問題。

設問で位置関係と温度の関係を示唆しているため易しいが、内容として適切なものとなっている。

問4 接触変成岩について理解できていれば分かる基本的な問題である。

①を正答、②、③を誤答とするには、変成岩の岩石的な特徴が不足している。したがって、この問題は不適である。②：高温で変成度の高い岩石は片麻岩になる可能性がある。③：プレートの沈み込むところ、という領域が曖昧である。例えば、領家変成岩は海溝付近に存在

する、高温接触変成の変成岩である。

問題文の設定を理解できれば易しい問題である。

基本問題。

変成作用に関する基本的な設問である。

第2問B

問5 基本的な知識問題である。

イは平易だが、石基にガラスが含まれるというのは、一般的な理解でなく、気泡と答える生徒がいると予想される。

基本問題。

基礎的な易しい設問である。

問6 基本的な知識問題である。

平易である。

基本問題。

基礎的な易しい設問である。

第3問A 複雑な地質構造であるが、水平な地表面の設定であるため考えやすい素材である。不自然かもしれないが問題としては適切である。

問1 地質図ではなく露頭図に見える。地形が水平な地質図は現実的ではなく、問題のための図と思われる。向斜構造は走向・傾斜から読み取れるので、凡例の向斜軸の記載はいらない。問題としては、新旧関係を交差関係の法則から読み取る基本的な問題で、正答率は高かった。

平易である。

地層の堆積順や形成順を考えさせる適切な問題である。

基本問題。

地質層序に関する単純な設問である。

問2 二つの図を見て示準化石が産出する可能性を考察させる良問である。

平易だが、考えさせる問題として基本的である。

地層の断面図を書き、考えることを求める良問である。断面図を考えなかった生徒にとっては難問であろう。

基本問題。

地層の逆転がないとしているため論理を問う適切な設問となっている。

問3 基本的で答えやすい問題であるが、地質図とは無関係である。

平易である。

基本問題。

知識を問う易しい設問である。

問4 約5億年前の顕生代の始まりを、地球の年齢の約10分の1と推測すれば分かる問題である。

古生代の始まりの年代を知り、かつ計算ができないと解答できない。この程度の計算を課すことは適切である。

実習で地球の歴史を体感していれば、古生代の始まりを暗記していなくてもできた問題である。

基本問題。もう少し選択肢を増やしても良いのではないか。③と④が余りにも接近しているので、推察できてしまう。

地球史を12ヶ月のカレンダーに置き換えるなどという比喻は、理科の試験として違和感を感じるし、陳腐な表現である。

入試問題としてこのような計算をさせることに意味があるかは疑問もある。しかし、多様な生物の時代が地球全体の歴史の中でわずかであることを、おおよその見当で正答できる点で問題はない。

第3問B

問5 グラフが読み取れれば解ける問題である。①を選択した受験者は、粒径だけで単純に答えてしまったと思われる。流速の単位cm/sをm/sにすべきである。

グラフを読み取る問題で、適切だが、グラフに流速0 cm/sが表せないのが、戸惑う受験者がいるかも知れない。

図の意味が理解できるかを問う問題である。堆積物の運搬・堆積をこの図とともに理解することは難しい。リード文の説明は適切である。

典型的なグラフ読み取りで良い問題である。

教科書に掲載されているグラフの読み取りを問う良問だが、易しい。

問6 平易な良問である。

グラフを読み取る問題で、イの意味するところが分かりづらいが、アとウの意味から解答できる。適切な問題である。

運搬されているものはそのまま動くが、堆積しているものは動かないという現象の理解は難しいので、学習効果が現れる問題。

基本問題。順番として、問5で問いにしてよいのではないか。

グラフの読み取りに関する良問である。

第4問A 全体的に平易である。問2、問3については、中学理科との差別化が図られておらず、もう一工夫欲しい感じがする。

問1 基本的な知識問題である。

平易な基本的な問題である。

基本事項が理解できているかを問う標準的で良い問題である。

基本問題。良問。

地上天気図に関する基本的な設問である。

問2 温暖前線が通過するときの天気変化を問う、基本的な問題である。

平易な基本的な問題である。

温暖前線の性質を問う標準問題

易しすぎる問題。寒冷前線の通過前後の変化としては、乱層雲というキーワードもあり、中学の知識で解けてしまう。

典型的なパターンとして考えれば易しいが、天気図から確認していくことはやや難しい。

問3 天気図から読み取れる基本的な問題である。

天気図を読み取る問題であるが、問題となっている地域の等圧線の間隔も明白に異なり、平易な問題である。

基本問題。

寒冷前線の通過前後の変化としては、中学の気象の知識で解けるのではないか。

選択肢に東北地方がないので適切な設問である。できれば、「天気図から考えられる最も適当なものを、」とあればより適切である。

問4 気温減率を計算し、断熱減率との比較から大気の安定・不安定を判断させる良問である。問題文の「圏界面に達する背の高い積乱雲」から絶対不安定を選んだ受験者が多かったと思われる。

気温減率の計算は平易であり、大気の安定・不安定の意味を理解していれば、問題なく解答できる。また、降雨の仕組みも基本的な用語を答えさせるのみで、平易である。

降水の仕組みは選択できるが、降水時の大気の状態を気温減率から条件分けし、絶対不安定、条件付き不安定を判断させるのはやや難である。

単純な暗記と理解している生徒で差が出る良い問題。乾燥断熱減率と湿潤断熱減率の値は問題文にある方が良い。

断熱気温減率の数値を暗記していなければならないが、提示しておいても良いのではないか。

第4問B

問5 図3の日本付近の流れは詳しく描いてあるのに、カリフォルニア付近の描き方が曖昧である。もっと北アメリカ大陸に近づけるべきである。また、「重い水」という表現は「密度の大きな水」とすべきである。そうすれば深層水の流れにつながりが出てくる。選択肢の「高緯度」の対義語は赤道域ではなく「低緯度」が適当と思われる。

平易な問題である。

北太平洋の海流についての基本的な問題。選択肢が沢山あるが消去法で考えれば標準的な問題である。

基本問題。

吹送流に関する基本的な設問である。

問6 海面近くの年平均水温を考察させる問題であるが、あえて判断しづらい組合せをはずして選択肢にしていると思われる。

問題文に、海水は海面近くで加熱または冷却されながら、とあるので、環流の方向が判れば判断できる。日本付近の海流（黒潮）の方向は、よく知られていると思われるので、ほとんどの生徒は解答できるであろう。考えさせる問題としては、やや平易である。

前問より一歩踏み込んだ知識が必要となる問題。地理的な事象を知っていなければ難問であろう。

考えさせる問題ではあるが、環流の流れの向きが分かれば易しい問題。もう一つくらい考える要素があってよい。また、Aの位置は範囲が広く、あまり北にすると親潮などの還流の影響を受けないのかが気になる。Bももう少し北米大陸に近づけないと意外に高い領域にか

かってしまうのではないか。理解できている生徒の方が迷った可能性がある。そういう意味では、模式的な図の方がよいかもしれない。

海流の環流として熱の移動に着眼した良問であるが、易しい。

第5問A 問題文が不明確である。最初の近日点で金星に到達するとあり、設問に地球から金星までの所要時間を求めさせているので、地球がA点にある時に探査機を打ち上げ、半周後に金星に到達するように思えるが（正答は、そのような数値になっている）、そのような記述はない。

素材は過去の出題にあるもので、市販の問題集にも掲載されている。

問1 2002年度の熊本大学の問題に類似している。金星探査機「あかつき」を題材にした出題である。軌道の長半径を平均距離と書いてあるのは親切である。アは問題文から導き出せるが、イはケプラーの第三法則を理解してないと解けない良問である。

アは平易だが、イは、ケプラーの第3法則を用いて、周期を計算した後、さらにその周期の半分が、求める時間となる。上記の探査機の運航概念が分からないと答えられない。

アは分かるが、イは何を答えてよいのか分からない。地球から金星までの所要時間を求めるときに、最初の近日点で金星に到着するのは理解できるが、スタート時の地球が指定されていないので解答は不可能である。

やや難。アは単純である。イは、地球がどの位置で探査機を打ち上げたのかよく分からないため、最初の近日点と言われてもイメージしにくい。また、選択肢があるとはいえ、文系の生徒で数学の弱いと計算できないだろう。

調和の法則から解く単純な設問だが、計算力を要するやや難問である。

問2 基本的な知識問題である。

平易である。

金星の温室効果についての基本問題

基本問題。

知識を問う易しい設問である。

問3 小惑星の軌道の位置が分かっているならば解ける問題である。

②について、問題文前半は明白に誤りだが、問題文後半を誤りとして答えた生徒もいるのではないと思われる。小惑星が地球の公転軌道の内側まで入り込んでくることは、ほとんど知られていないのではないか。

小惑星帯の位置についての引っ掛け問題と映る。

基本問題。細かいが、③は、彗星の表面が気化すると表現した方がよいのではないか。

知識を問う易しい設問である。

第5問B

問4 スペクトル型から表面温度が求められることを確認する知識問題である。

オは平易だが、カは戸惑う可能性がある。主系列星なら恒星の明るさ、大きさ、表面温度は密接に関係しているため、どの項目も当てはまり得るのではないか。設問に限定をつける必要があると思われる。

表面温度が解答として適切ではあるが、恒星が主系列星であれば、表面温度と明るさ（絶

対等級)は比例関係なので設問をもう少し厳密に表現した方が良いと思われる。

基本問題。カは、指標という表現では、誤解を招くおそれはある。

天体のスペクトルに関する易しい設問である。

問5 HR図がイメージでき、「波長が長い」から「低温」を導き出す必要のある良問である。

HR図上での恒星の位置を考えさせる問題である。放射エネルギーの最大波長と絡めて考えさせる良い問題である。

良問である。

HR図を想像させる良い問題。等級の記述は「(明るくなる)」は書く必要はないと思われる。その方が理解を問う問題になるのではないか。

波長が長い光が赤と言うことを知っていれば易しい単純な設問である。

問6 細かい知識が必要で、選択肢の文章のレベルが高い問題である。

基本的な平易な問題である。

主系列星と赤色巨星段階での核融合反応を理解している必要があるので、核融合段階を良く知らなかった生徒は戸惑ったかも知れない。

教科書の範囲であるがきちんとした理解が必要な問題。核融合反応と恒星の進化についての理解が必要。

恒星の物理的な理解を問うやや難しい設問だが、教科書の範囲である適切なものである。