

第2 教育研究団体の意見・評価

○ 日本地学教育学会

(代表者 久田 健一郎 会員数 約550人)

F A X 03-5227-8631

日本地学教育学会では、令和4年度大学入試共通テストにおける問題の出題方法・内容・難易度等を、大学およ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。本検討は、本学会会長の下で8人の会員が委員となり、東京都理化教育研究会地学専門委員会(幹事;内藤千春)、埼玉県高等学校理化研究会地学研究委員会(幹事;小暮岳実)、茨城県高等学校教育研究会地学部(部長;高橋 淳)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たものである。

地学基礎

1 前文

昨年に引き続き、図やグラフを読み取り、思考力・判断力・表現力を問う出題形式の問題が多く見られた。また、レポート作成から出題するなど実験観察を重視する新教育課程を意識した出題形式が見られた。新傾向としては、数学分野に該当するベン図が扱われ、教科横断型の出題があった。昨年度に比べ難易度はやや易化したが、共通テストとしての難易度や平均点は適正であった。基礎が付く他の科目との難易度や平均点のバランスを考慮した出題の検討を、今後とも切にお願いしたい。

2 試験問題の程度・設問数・配点・形式等

自然災害・環境分野が一昨年同様に大問の一つとして扱われたことで、大問は昨年より一つ増加して4つとなった。問題数は例年と変わらず15問であった。問題のページ数は図やグラフの数が増加した関係で、昨年の15ページから17ページに増加した。出題内容は「地学基礎」の全分野から出題されている。基礎基本的な内容の出題が多く見られ、共通テストとしての問題難易度は適正である。

昨年5題出題された単純な知識問題が2題(問題番号5/7)に減り、対話形式の出題がなくなった。代わりに、「地学基礎」の知識を踏まえた図やグラフを用いる工夫がなされた問題が、全体の半数以上の8題(1/2/3/4/6/8/9/11)と多く出題された。観察・実験を重視する新教育課程を意識し、実験観察の目的や結果から科学的思考力を問う問題も3題(6/11/14)出題された。また、数学の集合で扱うベン図を用いた問題(6)や現代社会でも扱う環境問題(15)が出題され、教科横断型の問題を意識させる形式となった。

また、組合せ問題が昨年の6題から11題(1/2/4/5/6/7/8/9/10/11/14)と大幅に増えた。しかし、6択問題が一つに抑えられ、他は全て4択問題となり難易度が高くない工夫がなされている。

計算問題は1題(11)出題され、例年と大きく変わらない。理科科目として計算問題1~2題の出題は望ましい。昨年は地学的知識不要の計算問題であったが、今年度は地学的知識要の計算問題であった。しかし、地学的知識さえあれば計算が不要となる問題では、「地学基礎」として出題する計

算問題としての意義に疑問が残る。この点は今後、改善をお願いしたい。

昨年度は扱われなかった古生物に関する問題が地質断面図と絡めて1題(4)出題され、地球の歴史を扱う「地学基礎」としても望ましい。また、近年の社会状況を反映して自然災害・環境分野に関して4題(9/13/14/15)出題されたことも望ましい。しかし、出題割合がやや多い印象を受けた。

第1問 活動する地球・移り変わる地球に関する設問である。固体地球，地球の歴史，岩石鉱物など幅広い領域から偏りなく出題されている。問題の難易度はやや易である。

問1 地層ブロックの立体図を用いた，断層に関する基本的な問題である。横（南北）方向のずれがなく，上盤上昇のみが立体図から確認可能となるよう配慮された点が評価できる。

問2 地球表層付近の内部構造の違いを扱った基本的な問題である。以前にも同様の出題があり，受験者には用語の正確な理解が求められた。図左側の力学的区分の表現を「流動のしやすさの違い」とした点が評価できる。ただし，難易度が問1と同程度の基本問題が，同じ大問内で2題必要かは疑問である。

問3 地層の形成に関する問題である。近年多く見られた露頭観察ではなく，模式図からの出題であった。図とリード文の両方から情報を読みとり，層序を組み立てるの必要があり，思考力を要する。不整合面の下位層堆積後から不整合面が形成されるまでのイベントに焦点を当てた条件設定に，設問を工夫する意図が見られる。難易度は適切である。

問4 地層に含まれる示準化石を推定させる問題である。2年ぶりに4種の化石（古生物）が扱われた。地層Bは，リード文「古生代後期の植物化石」からフウインボク（シダ植物）を連想できるが，地層Cは「カヘイ石の礫岩」から新生代のメタセコイア（スギ科の生きている化石）がイメージできるか疑問である。しかし，消去法で選択することは可能である。その際，フウインボクとクックソニアの新旧の知識が必要となる。なお，メタセコイアの各教科書の扱いは，D社はトピックとして扱い，K社では時代が書かれていないなどの違いが見られるが，出題に関しては問題ない。

問5 有色鉱物の特徴とマントル構成岩石（かんらん岩）に関する基本的な問題である。用語の正確な理解が受験者に求められた。ここ数年，鉱物の色に関する出題が多かったが，含まれる金属元素を問う出題形式は，これまでになかった。難易度は上がったと思われる。

問6 珪長質岩石の違いに関する基本的な問題である。数学の集合で用いるベン図を用いる，作問形式の新たな試みは評価できる。知識をどう活用し表現するのかを問う工夫が見られる。1ページを割り，チャートと石灰岩の比較例を載せ，受験者へ配慮した点も評価できる。しかし，ベン図の知識がない生徒は「 SiO_2 を主成分とするチャート」と「 SiO_2 を主成分とせず，化石を含むチャート」のように誤って読み取る可能性がある。出題意図は分かるが，ミスリードとまらないか心配である。

第2問 大気と海洋に関する設問である。近年，日本の天気に関する出題が続いている。大気の大循環や海洋構造にも触れるなど，幅広い問題からの出題を願う。問題の難易度は，やや易である。

問1 気団に関する単純な知識問題である。梅雨前線を形成する南北二つの高気圧の性質を問う基本問題だが，間違いやすい内容でもある。組合せ問題にした工夫は見られるが，出題内容や選択肢に更なる工夫が欲しい。

問2 天気図に関する思考問題である。昨年度，一昨年度に続く天気図を用いた出題であり，高気圧・低気圧の風の吹き方，等圧線との関係から風向きを判断する。「地学基礎」では地上風の吹き方自体は学習しないが，「北寄り」「南寄り」という気象用語の使用も含め，問題内容は基本的な内容である。

問3 津波速度に関する問題である。津波の速度は「地学基礎」では扱わないが，図の読解力と，

その結果をグラフデータに照合する思考力が問われた。目新しいグラフだが補助線があり、計算を不要とする工夫が見られる。欲を言えば所要時間から、水深による津波速度の違いまで思考させると良かった。また、X点で津波が発生する設定は唐突過ぎるので、海溝など何らかの地学的要因と結び付けてほしかった。ただ、いずれにしても「地学基礎」の知識が不要でも解答可能となる点は改善すべきである。

第3問 宇宙分野に関する設問である。恒星としての太陽にビッグバンを絡めた出題であるが、出題分野が狭すぎる。問題数の制約はあるが、銀河や宇宙の階層構造など、もっと幅広く宇宙の題材を取り扱った出題を望む。問題の難易度は標準である。

問1 太陽大気組成とその起源に関する問題である。太陽と宇宙誕生の分野横断型の出題となっている。細かいが、選択肢の「ビッグバンのとき」ではタイムスケールが曖昧である。ただ、問われている知識は基礎的なものである。

問2 太陽の黒点サイズと自転周期に関する計算問題である。2015年に同様の出題が見られる。太陽本体の図を基に思考させるが、黒点サイズの計算は太陽が地球の100倍ということを知らないと解けない。「地学基礎」の知識を活かす「観点からリード文にその情報を載せない出題形式は評価できる。しかし、T社の教科書には太陽サイズの記載が見当たらないため、「太陽半径と地球半径の比率」を他のリード文などの情報から類推できる出題形式の方が良かった。やや難易度の高い思考問題である。一方、自転周期の日数は計算せずとも基本的な知識のみでも解答が可能であり、計算させる工夫が欲しい。

問3 太陽系の惑星や小天体の特徴に関する問題である。NASAのニューホライズンズが冥王星に到着して話題になって以降、初めて太陽系外縁天体が扱われた。時事問題として、もっと早い年度で扱っても良かった。内容は単純な知識問題である。

第4問 環境と災害の分野に関する設問である。大問の一つとして扱うのであれば、大問3の「津波」の問題はこちらで出題しても良い。

問1 地震と火山噴火の予測・予報に関する問題である。それぞれの災害の起こる仕組みを理解していれば、それを活用して回答できる。なお、J社の教科書に山体膨張の記載がない。

問2 ハザードマップに関する問題である。表面的な知識のみになりがちなハザードマップだが、その作製や意義を問う、知識だけにとどまらない思考問題である。観察を重視する新傾向に対応しており、工夫された評価できる出題形式となっている。特に、事象を「自分ごと」にして自らハザードマップを作ろうとする点が評価できる。しかし、「地学基礎」を履修した生徒に必要なスキルは、「ハザードマップを作成する能力」よりも、「ハザードマップから必要な情報を読み取る力」ではないか。特に、火山ハザードマップ作成に必要な調査項目として「層序」は、少し細かすぎる知識である。

問3 災害や環境に関する問題である。注意点が下線で示されており、親切な問題設定である。問われている知識は基本的なものである。現代社会の内容とも被り、教科横断型の出題形式である。「地学基礎」としての出題であれば、「強い酸性雨」は具体的な値(pH 2~3)を示した方が良い。なお、T社の教科書に酸性雨の記載がない。

地 学

1 前 文

共通テストの2年目になったが、形式や内容は初年度をほぼ踏襲し、特に目新しい問題の変更はない。

2 試験問題の程度・設問数・配点・形式等

問題数が1問増えて30問になり、センター試験当時の問題数に戻った。全体的に基礎的な問題が幅広い分野から満遍なくバランス良く出題されている。このことが平均点の上昇をもたらしたと思われるが、今後もこのような傾向の出題を継続してほしい。

図・グラフを用いた設問が約半数に及び工夫が見られるものの、難易度を意識して単なる知識問題に終わっているものが多かった。理系の「地学」であるので条件やデータを基に、もっと思考させたり、計算させたりする問題があっても良かった。とくに必出であった地質図の問題が2010年に次いで出題されなかったが、「地学」の定番の問題として取り上げるべきであろう。

チバニアンや酸素同位体比の問題など時事的な内容を加え、第1問の小問集合で「地学」の研究史を取り上げたことは評価できる。一方、「地学基礎」のように高校生の探究レポートからの出題や、実験や探究過程を読み取らせるような問題も交えると興味・関心が高められるのではないか。

また、受験者が学んだ教科書(会社)に依存する問題の有利不利(特に図の有無)が幾つか散見されるが、どちらか一方の会社に偏っているということはない。

第1問 20世紀初頭における地学的な発見に関連した小問構成の、昨年を踏襲した形式の問題である。今年も冒頭に置かれた。小問は独立した問題であるが、分野横断的な大問は、幅広い現象をテーマとする「地学」を理解する上では望ましい問題である。ド・ボールの名前は教科書に掲載されていないが問題はない。

問1 地球大気の層構造に関する基本的な知識問題である。

問2 HR図上での恒星の特徴に関する基本的な知識問題である。

問3 走時曲線から地殻の厚さを考察する思考問題である。地殻の厚さを直接計算する必要はなく、走時曲線の意味を理解していれば判断できる。工夫がなされた良問である。

問4 放射性年代(絶対年代)の経過時間と原子数を表すグラフを選択する基本的な知識問題である。半減期の意味を理解していれば判断できるが、中には放射性崩壊は漸移的に進むのではなく、②のグラフのように半減期ごとに急崩壊すると思っていた受験者は迷ったであろう。

問5 結晶分化作用に関する基本的な知識問題である。「地学」を学習した受験者が報われる意味で望ましい出題である。

第2問 固体地球分野に関する出題である。Aで重力異常と走時曲線、Bで地磁気、Cで火山について扱っている。

問1 アイソスタシーが成立するという条件設定で、ジオイドの凹凸を計算する測地学的利用のフリーエア異常と、地下構造を密度差から議論する地球物理学的利用のブーゲー異常を考察する良問である。地殻とマントル境界のモホ面の線を地表の線より太く表現するなどの工夫が望まれる。基本的な問題だが、理解度が低い分野である。教科書の記述では、フリーエア異常についてS社が分かりやすい記述があるが、K社にはない。

問2 P波とS波の経路図を別々に選択させる基本的な知識問題である。通常は両者が重なって記載されている図を見慣れているので、目新しい出題方法である。残念ながら6択で出題され

た。またK社にはそのものの図が載っているが、S波の伝播図を載せたのは評価できる。

問3 地磁気の三要素のやや難しい思考問題で、磁気逆転を考察させる点に工夫が見られる良問である。チバニアンを題材にした点がタイムリーで評価できる。K社p35の地球を取り巻く磁界の図や地磁気の三成分の図があると分かりやすかった。8択であることが難易度を一層上げた。

問4 海底の岩石の地磁気の縞模様を活用に関する基本的な知識問題である。選択肢が短い句で、曖昧である。特にホットスポットの動きとは何のことか分からない。短くてもいいので熱残留磁気に関する説明を問題文に盛り込んでほしい。

問5 成層火山の形成に関する極めて平易な知識問題である。取り上げた写真はいずれも分かりやすいが、写真B(溶岩ドーム)にスケール表示があるべきである。

問6 火山ガスの量と火山噴火の様式に関する基本的な知識問題である。「・・・なりやすい」とか「・・・多い」という曖昧な表現で単純に正誤を問うのは注意が必要である。

第3問 地史地質に関する設問である。Aでは変成作用、Bでは示準化石と酸素同位体変動と環境変化、Cでは日本列島の地史が問われた。

問1 変成岩の種類について写真を用いて観察経験を問う基本的なレベルの良問である。写真を用いることはよいが、どのような断面を用いるか、岩石の特徴が分かるようにするためにはどのくらいのスケールを示すかについては更に検討していただきたい。クローズアップした写真より岩石全体を写した写真の方が構造は判断しやすいのではないかと。S社には片麻岩の画像がなく不利である。

問2 広域変成作用の起きた場所と日本の変成帯名を確認する基本的な問題である。XとYの位置を示す円形の線をもっと太く描いた方がよい。

問3 示準化石の条件を確認する極めて平易な問題である。リード文が実際の研究の様子について触れたことが評価できる。また、このBの問題の柱状図のケイ質の泥も問題に有効活用できれば面白い。

問4 単なる酸素同位体比を問うのではなく、最終氷期の知識と絡めグラフを読む思考問題としても成立する良問である。地球環境の変遷を考える上で重要な内容であり、時事的な話題の取り上げとして好感が持てる。尚、図3Bの横軸にも本文同様に「 $^{18}\text{O}/^{16}\text{O}$ 」を記載すべきである。

問5 時間スケールとその現象を答える基本的な問題である。時間スケールを問うことは評価できる。数万年～10万年の周期とあえて書かず、例えばグラフから読み取れる周期、などとすると思考的な問題となる。気象学者ミルティン・ミランコビッチの「ミランコビッチ周期」を第四紀の気候変動として出題したことに敬意を表する。これで氷河期の酸素同位体比変動が周期性を伴って変化していることの証拠であることの周知が進むと思う。

問6 各地質帯の分布図より日本の成り立ちを読み取る思考問題である。位置の違いが分かりやすい地図であり、図を示す工夫により、単純な知識問題とまらない点が評価できる。各地質帯の形成年代について正しい知識があればもちろん判断できるが、リード文にある「断続的に海洋側に向かって成長した」の概念が身につけていけば、それでも判断でき、思考問題になっている。

第4問 大気海洋分野に関する設問である。Aでは飽和水蒸気と雲の発生、Bでは海水の密度と運動と、限られた分野に集中して設問がなされており、他の分野に比べて思考力を問う問題が際立って多くなっている。

問1 飽和水蒸気圧のグラフから露点を読み取り、与えられた公式を用いて凝結高度を求める平

易な計算問題である。露点を正確に読み取れれば計算は容易である。ただしこのレベルの問題で、リード文が穴埋めであることは、余り適当ではない。

問2 大気の安定・不安定の知識を応用して思考する問題である。大気の安定・不安定に関する設問は受験者にとって一般的に分かりづらい傾向があるので、文章だけでなく、せめて大気温度の高度分布を示しておくべきであろう。

問3 雲の発生に関する基本的な知識を問う問題である。下線が引いてあり、親切で回答しやすい問題である。

問4 海水の密度や水温に関する基本的な知識問題である。原理を思考させる部分があることは評価する。

問5 海水の密度分布と海面水位について、アイソスタシーの知識を活用する内容となっており、目新しく、数少ない本格的な計算問題である。ただし素材として凝り過ぎで、ドーム状という表現や、水平と垂直方向でスケールが異なっており、設定が理解しづらい。また、第2問でアイソスタシーを扱っており、重ねて出題することは検討を要する。

問6 地衡流の知識を用いて図から応用する思考問題である。断面から平面を想像して解答することができるかが問われている。ただ断面図とリード文で海水の立体的な構造と運動のイメージを浮かべることは難しいかもしれない。北太平洋の環流を単純に暗記している受験者との差別化を図れる良問である。解答には関係ないが、「黒潮やメキシコ湾流の周辺」とはどこを指すかが分かりにくい。

第5問 宇宙分野に関する設問である。Aで太陽や天体の動きと時刻、Bでは惑星の運動、Cでは恒星と銀河に関した設問になっている。

問1 太陽の動きと時刻に関する基本的な知識問題である。④の誤りが明らかなので判断しやすい。

問2 金星の最大離角に関する基本的な知識問題である。東方離角を選択肢に入れることで思考力を問う場面が増える。

問3 逆行が起こるのが衝という知識を生かし、公転周期の違いから半年前、半年後の位置関係を思考させる問題である。逆行が衝付近で起こることを知らないと解くことができないことは工夫の余地がある。太陽と地球の位置関係を固定したことから、却って混乱した受験者もいたかもしれない。なお、K社には逆行前後における惑星の位置関係を示す図そのものは掲載されておらず、理解がしづらい。また、図2は選択肢の惑星間の角度の関係をぼかすために、あえて星座名や1等星、赤道座標を省略しているものと思われるが、やや違和感がある。

問4 銀河の構造と種類に関する基本的な知識問題である。写真を示す点は評価できるが、写真がやや分かりにくいと思われるので、「4つの写真は渦巻銀河、棒渦巻銀河、楕円銀河、不規則銀河のいずれかである」というヒントがあってもよいのではないか。Cの写真が球状星団に見える。不規則銀河の画像は、S社の方が問題の画像に近く、やや有利かと思われる。

問5 会話文の文脈から、内容にふさわしい銀河を推測する思考問題である。文章をよく読まないと、全ての選択肢が選べる状態になるので、文章の読解力が求められる。太陽質量の7~8倍の恒星の寿命が短いとしか記載されていないので、その寿命を10億年と考えるなら、銀河Cの恒星も超新星爆発を起こす可能性を否定できない。なお、恒星の寿命と質量の関係については、S社とK社で値がかなり異なっているので、単に短いという表現では、上記のようなことを考える受験者もいるのではないか。質量光度関係を示すことによって、上記の誤解は防げるのではないか。またIa型超新星というタイプを取り上げることについては余り適当とはいえない。

- 問6 白色矮星に至る恒星の進化の基本的な知識問題である。「惑星状星雲を経て進化」という表現は、星雲がその後に白色矮星になるかのように取れるので注意を要する。
- 問7 天体の光度と等級に関する基本的な計算問題である。