

## 第2 教育研究団体の意見・評価

### ○ 日本地学教育学会

(代表者 川村 教一 会員数 約540人)

F A X 03-5227-8631

日本地学教育学会では、令和5年度共通テストにおける問題の出題方法・内容・難易度等を、大学及び高等学校地学担当教員等の意見・評価をもとに検討を行った。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；可長清美）、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

宇宙の構成、惑星としての地球、活動する地球、移り変わる地球、大気と海洋の分野で偏りなく出題されている。加えて地球の環境、いわゆる環境や防災の分野が本試験同様に今年度も出題されている。試験時間や出題数の制約からそれぞれの分野内での偏りは避けられないものの、適切な内容構成であろう。しかし、各問題の扱いについては、問われている知識・理解の内容を検討する余地があると思われる。

### 2 試験問題の程度・問題数・配点・形式等

30分目安の問題として程度・問題数・配点・形式等はおおむね適当な範囲である。しかし、本試験に比べると問題文や選択肢文が分かりにくいことや計算問題に時間を要する点で、全体の難易度は上がっている。また、中学理科で触れていることを前提とした内容で、かつ地学基礎の教科書に未記載な内容の出題が、難易度を上げることにつながっている。

追・再試験のためか完成度が低く見えるところもあるが、思考力や判断力を試そうとする作問意図は感じられる。第1問Cのように解答に必要な知識に些末さや曖昧さがあることは残念だが、時間スケール概念を問う姿勢は共通テストの趣旨に沿うものと評価できる。また、第4問に日本の自然環境と災害や恵みを取り上げて、地学の学習内容を総合的に問う方向性は評価する。

今後の要望としては、地学基礎の教科書5種により、記述の程度や科学的な論理性の点で分野の扱い方が様々である。作問者はその分野の専門家であった場合は特に、高校レベルで理解しておくべき事項について、実際にそれぞれの分野の教科書記述がどのようなものかを全ての教科書で確認していただきたい。教科書で発展や参考の項目としてあげられた内容は特に教科書によって異なっている。くれぐれも履修した教科書による差が生じないことを要望する。また、この追・再試験の方が本試験に比してやや難しい点も改善していただきたい。少ない受験者数の科目は得点調整の対象外との方針も認め難いが、それだけに追・再試験の難易度の精査は慎重にしていきたい。

第1問 複数の分野の問題を集めて基礎力を試す問題構成となっている。

問1 太陽系惑星の特徴を問う基本的な知識問題として適切である。

問2 問題設定が読み取りにくいリード文である。問われている内容は易しいが、注意深く題意を確認して解答する難しさがある。緊急地震速報と連携しているが、実際の鉄道用のシス

テムは同一ではない。このシステムが現実的には機能しないものとの誤解を受けないか心配である。

問3 問題として時間スケールを問う形式であることは評価できる。しかし、爬虫類や哺乳類の出現時期は明確化できない内容であり、教科書の記述もほとんどない。選択肢の内容から解答できると思われるが、判断するにはやや難しい問題である。

問4 世界史等の試験にみられる問題の手法で、生物界の時代感覚を問う形式である。やや難しい。難易度が高くなった要因は、選択肢の内容が曖昧な点である。例えば、選択肢①はシダ種子植物を指すのだろうか。また、選択肢③は5回あったとされる大量絶滅を指すのだろうか。どちらも判断しにくく、迷った受験者が多いと思われる。

問5 方眼で有色鉱物分布が示されているが、色指数を計算する訳でもない、中途半端な提示となってしまった。問題内容は基礎的だが、火成岩における鉄やマグネシウム含有量遷移に全く触れていない教科書がある。

問6 選択肢から二つを選ばせ、それぞれ2点ずつを配点した形式は珍しい。基礎的な知識を多く問う問題形式としての出題であれば、評価できる出題形式である。

問7 接触変成作用の基本を問う問題である。リード文だけで解答できるが、地質図を示すならばスケールを入れて具体性をあげておくべきである。

第2問 大気と海洋の基礎力を試す問題構成となっている。

問1 中学理科の定量表示である「飽和水蒸気量」のグラフを読み取り、リード文に示された仮定をもとに降水量を算出する計算問題である。4単位理科の科目を履修していない受験者には難しい問題である。高校理科として基本的な計算とも言えるが、地学基礎の教科書では、参考や発展項目で分圧表示も加わり降雨の仕組みに触れる程度で、ここまで深くは扱っていない。地学基礎の範囲を逸脱している。

問2 南極周極流（南極環流）は、教科書の図中にその名称が記載していない教科書会社がある。リード文から推察すれば解答できるが注意を要する。

第3問 太陽系と宇宙進化の知識を問う問題構成になっている。

問1 太陽系形成モデルを図示して知識を問うものであるが、微惑星では水素ガスのまとまりにならないことに気付けるかが難しい。全ての教科書が本文で詳しく扱っている内容であるが、仮説であることから説明、図示の仕方、論理性は様々である。

問2 宇宙の始まりというより物質の基本を問う問題である。誤答のバリウムは、ヘリウムの語感から選ばれた選択肢と思われるが、適切か疑問である。与えられたリード文が短すぎることも、ヘリウム原子のあとに水素原子が形成されたような誤解を誘導しているようで評価できず、検討を要する問題である。

問3 科学的なアナロジーを問うもので評価できる。ただし、地学基礎で扱う宇宙の進化については物理的なイメージ（概念）までの理解を求めることは難しい。扱いとしては、知識問題になっていることに留意すべきである。

第4問 自然災害に関する知識とその応用を問う問題構成となっている。これらが大問にまとめられていることは評価できる。

問1 台風の経路と風向の変化を考察する問題である。良い素材だが設定の仕方が曖昧で検討を要する。リード文に「台風が通過したときに」とあるが、中心が最も接近したときに南風なのかは明確ではない。等圧線が示されていないので、台風の大きさや地上付近の平均的な風向を正確に見積もることができない。場合によっては経路Dでもあり得るという考えもあり、適切さを欠いている。

- 問2 台風による災害は複合的な要素が絡むことを示す良い問題内容である。海陸風の記述がない教科書もあるが，中学理科で触れている内容でもある。
- 問3 土砂災害の原因に関する知識理解を問う基礎的な問題である。

# 地 学

## 1 前 文

問題の傾向は、昨年度や本試験と大きな変化はなく、基本的な知識問題を中心に、図やグラフを読み取り、思考力・判断力・表現力等を問う出題形式の問題、分野横断型の問題、モバイルメッセージアプリケーションの交流場面からの出題も見られた。本試験に比べて思考力を問う問題が増加したため、やや難しい印象があるが、基本的な問題を中心に構成されているため、難易度や問題量としては適切である。

## 2 試験問題の程度・設問数・配点・形式等

大問は5問構成であるが、解答数は本試験の27から1問増えて28となった。下書き用紙を除いた総ページ数は29ページと昨年とほぼ同様である。全体の難易度は追・再試験と考えれば、例年と変わらない。計算問題は7題と多いが、地学の基礎的計算が出題されている。文章の読解力を問う出題も多く見られるが、理系科目として図やグラフを使用する出題が増え、地質図、海況図、グラフなどの図表類は問題文中のものも含め計16種類あり、解答数の1/3以上の出題で評価できる。今後も、長いリード文ばかりの問題にならない工夫を望む。また、本試験同様に設問間での難易の差が、特に文章の読み取りの部分で大きい。教科書にある内容について、細かな知識事項か現象の理解に大切な知識かの区別をして問題作成がなされるとより良い。

本試験や昨年度と同じく、第1問がテーマに沿った問題であった。第1問では、ハワイという地域を題材にして地学現象の知識を問う、またはそれを活用した問題であり、その地域には様々な地学現象が存在していることが実感でき、好感が持てる問題である。

生徒が学んだ教科書(会社)に依存する問題の有利不利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。次年度からは地学の教科書を出版するのは一社のみとなるので、今後は教科書選択による点数の差は生じなくなる。また、地学基礎の教科書に記載があるが、地学の教科書にはないものからの出題が見られた。教育課程上では多くの学習範囲の重なりがあり、科目の特性上から明確に範囲を分けることは困難である。もし次年度以降も同様の出題があるならば、今後一貫して地学基礎の教科書内容からも出題し続け、年ごとに変化をすることがないように配慮がなされると良い。

第1問 ハワイ諸島と日本との地学現象の比較をテーマとした小問構成の問題で、昨年度や本試験を踏襲している。工夫がなされているが、総合問題として分野横断型の出題の意図がより見られると更に良い。

問1 プレート移動に関する基本的な思考問題。4300万年前の速度を計算させることで、多少難易度が上がっている。図も示されており、受験者にとっては解答しやすい。以下の点で改善がなされると良い。①ホノルルには現在、活火山があつてのような説明が必要、②ホノルルのある島の東端に活火山があるとしないと、3500kmとした値に誤差が出る。

問2 マグマの結晶分化作用の知識と、主要造岩鉱物の $\text{SiO}_4$ 四面体の配列についての、基礎的な知識を問う問題。暗記のみになりやすい問題だが、リード文の工夫で、結晶分化作用と絡めて思考させていて評価できる。

問3 エクマン吹送流に関する基本的な問題。風系起因の吹送流に「エクマン」を冠したことは評価できる。浮遊ゴミ問題を扱ったところに、環境問題と絡めて考えさせたいという出題者の思いを感じる。エクマン吹送流について、S社の教科書では設問の通り説明がなされて

いるが、K社の教科書を見ると、「海洋表面から深部になるにつれて海水の移動方向が変わる」という説明に力点が置かれている。このため定常風によって海流ができることと捉えると、潮流を選ぶか、正答がないことになってしまう。

問4 緯度と天の北極や天の赤道の位置関係からアンタレスの位置を考察させる問題。天の北極と天の赤道の位置関係の基礎知識を用いて、図から考えさせる問題になっており良い。特に、「北半球のある場所」とし、ハワイでも東京でもない模式図的な扱いとし、難易度を下げ過ぎない工夫が評価できる。

問5 同じ地域に対し、分野横断的に様々な地学現象の視点から考える問題であり、工夫がなされている。下線部の補助があり、受験者に配慮されている。緯度の記述がない「大阪」とした細かい変更にも工夫がみられる。

第2問 固体地球に関する出題で、Aでは太陽と地磁気、Bでは地球表層、Cでは岩石と鉱物について扱う小問集合となっている。

問1 バンアレン帯と太陽風の関連を確認する基本的な知識問題。

問2 ジオイドと重力の向きに関する、教科書にある定番の図が理解できているかを問う基本的な問題。図を見ながら考察させている点が良い。既に密度が示された図からジオイドを答える形式よりも、ジオイドから密度を回答する形式(今回)の方が、現実的で良い。模式図の層Aの上下が同じ岩石に見えるが、その説明をリード文や図中に記載すべき。

問3 海洋底の年代に関する基本的な問題だが、教科書にある定番の図を正しく理解しているかを問う問題であり、年代分布の地図を見ながら考察させるようになっていて良い。年代別の色も、古い方の色が濃くなっており、密度が大きいイメージと似て、分かりやすい。

問4 地震のエネルギーが地盤の3次元的な広がりに対応することは、地学の教科書には書いていない。リード文に従って、これまでの知識を活用する基礎的な問題であり、理系科目として、評価できる問題である。

問5 各深成岩中の構成鉱物の割合から密度を計算し、更に色指数を求めて、岩石名を特定する、計算力と思考力を要する問題である。地学で出題する岩石学の問題としては適切と思われる。計算問題のように見えるが、代表的な火成岩の密度を覚えていれば3.1gは苦鉄質岩であることは分かる。

第3問 主に地質調査と地球史からの出題である。Aでは地質図が復活し、Bには地質と気象の関連を扱った問題があり、評価できる。

問1 地質図に関する問題。貫入を扱った視点が目新しい。地質図の読図から、断層の傾斜の方向と運動の向きを考察する問題。地質図は今後も毎年必ず1問は出し続けてほしい。堆積岩に「貫入」したなら、境界の接触部分にホルンフェルスや大理石が形成されていても良い。

問2 堆積構造で上下判定する基本的な図選択問題。選択肢②は定番の漣痕(リップマーク)ではなく、荷重痕を取り上げたことや、スケッチが分かりやすくして良い。しかし、荷重痕や生痕など、地学基礎で扱っているが、地学の教科書には記載がない。

問3 ある程度の大きさを持った深成岩体で、結晶分化作用により鉱物組成が変化することを扱った問題で良問である。斑糲岩と花崗岩ではなく閃緑岩と花崗岩の組合せに設定したことは現実的で評価できる。ただし、このスケールの岩体中で、組織は堆積岩との接触部分から中心部に向かって遷移する可能性があると考えられるが、岩石の色(結果的には火成岩の種類)が明瞭に遷移することが実際にあるのかはやや疑問である。

問4 会話文から貫入岩体の形成メカニズム等を推定する問題。結晶分化作用の化学組成変化をSiO<sub>2</sub>ではなく、MgOで議論させた点は評価できる。深成岩では結晶分化作用が周縁部から

中心部に向かって進む（累帯深成岩体）ことを示唆した問題。深成岩が過去のマグマだまりであることを指摘していることも良い。難しくなってしまうが、地質図の読み取りとのリンクがあるような問題に仕上げたらより良かった。

問5 パンゲアの形成時代と被子植物の出現時代の違いを大陸移動の証拠に用いた良問。パンゲア形成の時期が分かれば解答は容易。選択肢に「石炭紀～ペルム紀」と時代名が入っており、受験者に配慮している。

問6 時代をリード文から推定するのは真新しい。ジュラ紀の示準化石について問う、知識問題であり、化石のスケッチや写真から選ばせても良かった。「代」レベルの地質時代で判別できる古生物の比較問題なので、もう少し時代の近い古生物を用いても良かった。

問7 東アジアの気候要因について、ヒマラヤ周辺の地形から考察させる問題。教科書には詳細な記述がないので、文章をよく読み考察するのが必要があり、やや難しい。北半球では偏西風の動きが複雑であり、今年のようなアメリカや日本での寒波を引き起こす要因にともつながるという点では良い視点である。K社の教科書にはヒマラヤ山脈の形成とアジアモンスーンの関係が記されているが、S社にはない。更に両方の教科書を読んでも、ヒマラヤ山脈の形成が影響を強めるのか弱めるのかについては記載がない。

第4問 大気と海洋に関する設問である。Aは高層天気図と断熱減率からの出題で、Bではハドレー循環に関する図の読み取りからの出題である。

問1 高層天気図の基本的な読図で、等高線の平面図を断面図に変換させる問題。気圧の尾根や谷の理解力が問われており、評価できる問題である。

問2 高層天気図の気圧分布から地衡風の風速を読みとる基本的な思考（判断）問題。風向きを2方向とするのではなく、8～16方位を選択肢とする必要がある。また、「南北風成分」と記載しているが、選択肢中も含め、「北寄り」「南寄り」の表記とした方が良かった。

問3 断熱減率に関する基本的な知識問題である。フェーン現象の図などを用いて考えさせても良かった。単純な地学用語の解答問題ではなく、仕組みや原理を扱った点は良い。

問4 降水量と蒸発量のグラフから水蒸気の流れを読み取る基礎的な思考（判断）問題。水循環を表現するグラフは「蒸発量と降水量（2本線）」か「降水量と蒸発量の差（1本線）」のどちらかで出題されていたが、このグラフは曲線が3本描かれている。文章について、例えばK社の地学基礎の教科書の記述のように、「地球全体では降水量と蒸発量はつりあっているのだから、これは蒸発した水蒸気が、大気の大循環によって、別の場所に輸送されていることを意味する。」というような文章を入れれば、蒸発量大な亜熱帯から、降水量大な熱帯への水蒸気の輸送がイメージしやすくなるだろう。

問5 降水量と蒸発量のグラフから海水の塩分の傾向を思考する基礎的な問題。グラフを丁寧に読み取る慎重さが要求される良問である。

第5問 宇宙・天文分野に関する設問である。Aでは主系列星からの出題で、Bはグラフから銀河の形成を扱った問題である。

問1 シュテファン・ボルツマンの法則に関する問題で、半径、表面積に関連させており、難易度が高い。共通テスト形式になり思考問題が増え、数値計算をさせないような工夫がされている点の評価できる。文字式とはいえ、正答率は低いと思われる。

問2 年周視差の関係式の理解を問う基本的な問題である。3.26光年よりも大きな値の選択肢が一つしかないのだから、計算しなくても解答可能になってしまっている。

問3 ハビタブルゾーンに関する問題。知識問題になりがちだが、惑星の表面温度を決定する要因を確認し、そこからハビタブルゾーンの位置を考察させるよう工夫されていて良

い。リード文も分かりやすい。ハビタブルゾーンという言葉は地学基礎の範囲で、地学の教科書にはない。

問4 恒星の誕生に関する基本的な問題であるが、星形成率を扱った点が目新しい。選択肢③のように、宇宙の問題では、温度の値が正誤のポイントになりやすい。特に今回のように誤文とする場合は、桁違いの値を示す工夫を今後も望む。

問5 セイファート銀河に関するやや細かな内容を問う問題である。前問に続く単純な形式問題となっているが、基本的な地学の知識問題として出題されることは、学習してきた受験者が報われるので、評価できる。

問6 星形成率という教科書では扱われない概念を活用して、グラフから考察する問題。イメージできれば簡単な設問だが、教科書に銀河の形成に関する記述はほとんどなく、リード文からのみ判断するため、やや難問である。計算自体は難しくない。指数の計算から漢数字で示された選択肢を選ぶので、桁の確認を慎重に行う必要がある。オは主語の「星形成率」が読点の前にあるので、一瞬何が「高い」「低い」のかを迷った受験者もいたと思われる。