

地学基礎，地学

第1 高等学校教科担当教員の意見・評価

地 学 基 礎

1 前 文

「地学基礎」は、地球環境の変化、日本の自然環境とその恩恵や災害など、日常生活や社会との関連を図りながら、地球や地球を取り巻く環境に関心をもたせ、科学的に探究するために必要な資質・能力を育成する科目である。

今回が実施初年度となる、令和3年度大学入学共通テスト（以下「共通テスト」という。）の志願者数は535,245人で、昨年度の大学入試センター試験（以下「センター試験」という。）に比べ22,454人減少した。今回の「地学基礎」受験者数は44,320人であり、昨年度より4,438人減少し、理科①全受験者数の15.1%であった。また、平均点は33.52点（50点満点）であり、昨年度より6.49点上昇した。

共通テストの趣旨である、「大学に入学を志願する者の高等学校の段階における基礎的な学習の達成の程度を判定し、大学教育を受けるために必要な能力について把握することを目的とし、各教科・科目の特質に応じ、知識・技能のみならず、思考力・判断力・表現力も重視して評価を行うものとする。」に基づき、本年度の共通テスト(1)「地学基礎」の試験問題について、以下の8項目の視点から検討を加えた。

- (1) 高等学校学習指導要領（以下「学習指導要領」という。）の「地学基礎」の内容、範囲内で出題されていたか。
- (2) 高等学校における学習の達成の程度を見るにふさわしい問題内容であったか。
- (3) 基礎的な内容の知識・理解を重視しつつ、地学的な思考力・判断力・表現力等を見る問題の出題となっていたか。
- (4) 出題内容の分野に極端な偏りはなく適切であったか。
- (5) 試験時間30分として、問題の難易度の程度、設問数、文字数、選択肢数は適切であったか。
- (6) 観察、実験に基づく問題の場面設定がなされた問題が含まれており、「地学基礎」の本質に照らし適切であったか。
- (7) 設問の形式や文章表現・用語、そして配点などが適切であったか。
- (8) 図やグラフ、写真が効果的に出題され、その扱いは適切であったか。

2 内容・範囲

出題内容や出題範囲については、ほぼ教科書に準じた内容から構成されており、学習指導要領の定める範囲内の、「宇宙における地球」、「変動する地球」の両項目から出題されていた。詳細に見ると、「固体地球」、「地史・地質」、「大気・海洋」、「環境・災害」の各分野がそれぞれ2問で、「岩石・鉱物」の分野が3問、「天文」の分野が4問と、「天文」分野に若干出題内容が偏っていた。設問によっては、教科書によって取扱いに差が見られる題材もあるが、特定の教科書への偏りはなかった。

内容については、思考力・判断力・表現力等を要する問題がみられ、共通テストの問題作成方針にのっとったものであった。その他に、基礎的な知識を問う問題、計算問題など様々な問題が見ら

れた。昨年度のセンター試験と比べると、基本的な知識を問う問題は減少し、思考力・判断力・表現力等を問う問題は増加したが、バランスは適切であった。

以下、個々の設問について意見を述べる。

第1問B問4は、時間の経過とともに河川の流れる様子に変化することで、堆積環境も変化していくことを問う設問である。蛇行河川の移動により地点Xの流速の変化を図から考察し、碎屑物の挙動に関する図を基に思考・考察する良問である。

第1問C問5～問7は、実験内容を多面的に考察し、論理的な思考力を求める設問であり、良問と言える。

問5 岩石の分類に関する探究活動の観察、実験の場面を取り入れた設問である。堆積岩、火成岩の特徴・性質を基に、実験を計画的に進める手法を思考・考察する力を必要とする設問である。

問6 露頭による枕状溶岩のスケッチから、マグマの冷却速度と鉱物の成長を問う設問である。まず、問題文と図からaとbの冷却速度の違いを考察する。次に冷却速度の違いで、火成岩の鉱物の成長の仕方が異なるという知識を組み合わせることで正答を導く良問である。

問7 実験結果を基に、溶岩の粘性の仮説を検証する良問である。表から溶岩の粘性を決める要因を思考・考察する力が必要である。

第2問A問2は、風の吹き寄せ効果による高潮における海面の高さを問う設問である。過去に起きた伊勢湾台風を題材にして、人間生活と災害の関わりを意識した良問である。

第2問B問3は、地球温暖化により雲の量が増加したと仮定し、地表気温の上昇の抑制や促進を考察する地球環境を意識した良問である。問題文と地球のエネルギー収支の知識から考察すると導き出せる。また、雲は水蒸気を含むため、赤外線を吸収し放射もすることを理解していることが必要である。問4は、地球温暖化について、基礎的な知識を問う設問である。温室効果ガスの影響がないと、現在より約30℃気温が低くなることから導き出せる。

第2問問2～問4は、日常生活で起こり得る自然災害や地球環境の基礎知識として理解しておきたい重要な事項を取り上げていることが高く評価できる。また社会でも地球環境や自然災害への防災・減災に対する関心が高まっていることもあり、「地学基礎」の中で特に重要な項目である。

第3問A問1は、恒星の進化について、基礎的な知識を問う設問であるが、単純な知識・理解で正答を導ける設問であり、工夫を要する。

第3問B問4は、天体像の時間変化の図と天体像の面積と見かけの等級の関係の図から、等級を求める設問である。設問の図は、これまでに余り見られないものである。計算をする必要があるが、問題文の読解力と、図を使用しての思考力で容易に正答を導ける。

範囲については、学習指導要領に示された範囲から出題されており、発展的な内容の問題は見られなかった。

また、「地学基礎」で学習する内容がほとんどではあるが、一部教科書で取り扱われていない内容を使って正答を導くなど、気になる点があった。

以下、気になる設問について述べる。

第1問C問5の〈方法〉bについて、粗粒の長石が観察できるかより、等粒状組織の有無で判断させるのが適切であったと思われる。〈方法〉cについて、火成岩の密度に関する実験は、「地学基礎」の教科書によっては掲載されていない。一部の教科書では、火成岩の密度に関しては文章や表で記載してあるだけであり、何らかの配慮が必要であった。また、実際に火成岩の特に深成岩を分類する実験は、色指数などで分類するのが一般的であり、密度で分類する実験は

実際の授業では余り行わない。

第2問A問2は，台風の地上付近の風が，反時計回りに吹き込んでいることを知っておく必要がある。「地学基礎」の教科書によっては掲載されておらず，中学校で学習した知識で解く必要があった。掲載されているとしても，参考資料程度の扱いになっている。昨年度のセンター試験の熱帯低気圧についての設問のように，風向きについて書いてあるなどの配慮が必要であったと思われる。

3 分量・程度

大問3問構成で，それぞれの小問数合計は15問で，昨年度に比較して大問数は一つ減少したものの小問数は15問と変更はなかった。

全体としての分量は，妥当な量である。したがって，多くの受験者は，時間内に解答することは可能であったと思われる。

各設問の配点については3点又は4点で，適切であった。

選択肢数は4択が13問，6択が2問である。6択は昨年の4問から2問減少し，これも適切であった。

また，図や表が9問，観察，実験に関する設問が3問出題されており，知識だけでなく考察する力が求められている。科学的な思考力等を育成することは地学教育においても不可欠であるため，今後も出題を続けていただきたい。

難易度は，基本的な知識を問う設問だけではなく，知識を基に応用力や思考力を必要とする問題が数多く出題されたが，設問としては易しいものであったため，昨年度より全体としてやや易化した。

以下，個々の難易度が高かった設問について述べる。

第1問C問5は，岩石の分類に関する探究活動の観察，実験の場面を取り入れた設問である。堆積岩，火成岩の特徴・性質を基に，実験を計画的に進める手法を思考・考察する力が必要であるため，判別することが難しいと感じた受験者も多いと思われる。

第2問A問2は，台風の吹き寄せ効果による高潮における海面の高さを問う設問である。地上天気図における台風の風の分布と，風に対するそれぞれの港の位置関係を組み合わせて正答を導く思考・考察力が必要のため，難しい設問である。この理由として，前節の「2 内容・範囲」にも記載したが，台風の地上付近の風が，反時計回りに吹き込んでいることを知っておく必要があること，また「地学基礎」の教科書によっては掲載されておらず，中学校で学習した知識で解く必要があること，さらに，三つの地点についてそれぞれ考察する必要があり，選択肢が6択であったことが考えられる。

4 表現・形式

全体として，受験者にも分かりやすい表現が用いられており，理解しやすいものであった。

特に表現の仕方として指摘しておきたいものを次に挙げる。

第1問B問4について，後背湿地が設問中に使われている。後背湿地は一部の教科書で記載してあるだけであり，後背湿地の説明を補足する必要があると思われる。

第1問C問6について，文章中の「**オ**」の選択肢の語で「粗い」という表現が使われている。「粗い」という表現は，一部の教科書では片麻岩の鉱物について使用してある。火成岩について教科書では，深成岩の鉱物や火山岩の斑晶が，「粗粒」や「大きな結晶」として説明されている。よって，「粗い」という表現は一部の教科書には記載がない，記載があっても変成岩に使用してあ

るため、受験者には分かり難かったと考えられる。また、火山岩の石基の鉱物やガラスに対して「粗い」という表現は、一般的に高等学校の授業では使わない。このことから、「粗い」という表現方法に配慮が必要であったと考えられる。

形式については、項目判断：該当する項目を選択する設問、文章判断：該当する文章を選択する設問、計算：計算が主体となる設問の3項目に分類した。項目判断は9問であり昨年度と同様であった。文章判断は4問であり、昨年度より2問減少した。計算問題は2問であり、昨年より1問増えたが、今回のように専門的な知識がなくても解ける設問である。

5 ま と め（総括的な評価）

・高等学校の授業改善への影響

今回の共通テストでは、「地学基礎」の教科書に準じた内容から基本事項の知識・理解の習得だけでなく、観察、実験に基づき、文章や図、グラフから情報を読み取り、地学的な思考力・判断力・表現力等を見る問題が出題された。高等学校では、基本事項の知識・理解とともに、探究活動による観察、実験を行い、基本的な原理・法則を理解させる必要がある。さらに、実験の手法の習得や仮説の設定、実験の記録・資料から考察する力などを身に付けさせることも必要である。また、学習した内容について、日常生活や社会との関わりを示しながら、自然災害や地球環境の諸問題と関連をしていることを考えさせる授業が求められる。

・意見・要望・提案等

上記のように検討した結果を、以下の8項目の視点から次のように要約し、今後の試験問題の作成に対し、提案・要望を行う。

- (1) 学習指導要領に基づく「地学基礎」の内容、範囲から出題されていた。
- (2) 高等学校における学習の達成の程度をみるにふさわしい問題内容であった。
- (3) 教科書に基づく基礎的な知識・理解を重視しつつ、地学的な思考力・判断力・表現力等を問う出題もされていた。
- (4) 出題内容は各分野から満遍なく出題されていた。ただ「天文」分野については、若干設問数、配点が偏っていたので、配慮していただきたい。
- (5) 問題の難易度の程度、設問数、文字数、選択肢数はおおむね適切であった。難易度は一部難易度が高い設問があったが、それ以外はおおむね適正な範囲内であった。また、「地学基礎」は理科①の4科目の中で2番目に標準偏差が小さく昨年度とほぼ同じ値で、得点の分布がやや小さい問題であった。今後はこの点にも配慮した出題をお願いしたい。
- (6) 観察、実験に基づく問題の場面設定がなされた問題が含まれており適切であった。
- (7) 設問の形式や文章表現・用語、そして配点は適切であった。
- (8) 図やグラフ、写真を効果的に用いた出題があり適切であった。

地球温暖化などの地球規模の環境問題だけではなく、豪雨や火山噴火、大地震などの自然災害が世界各地で毎年のように起きており、地学教育は近年ますます重要視されている。人間生活に関連しているこれらの課題に対して、適切な行動のできる生徒たちに育てることが必要である。そのためには、地学的な事物・現象に主体的・積極的に関わり、諸問題を解決する力を身に付けていることが重要であり、その役割を担っているのが地学教育である。

今回の共通テストでは、単に知識を問うだけの設問だけではなく、地学的な思考力・判断力・表現力等を問う設問、そして日常生活に関係する自然災害や環境問題の設問も出題されていた。今後

も，防災・減災や環境保護に対する意識向上の面からも自然災害や環境問題の出題を期待したい。

最後に，各方面から寄せられた意見や要望を真摯に受け入れ，内容を詳細に吟味され，熱意をもって問題を作成された問題作成委員の諸先生方のこれまでの御努力に対して深く敬意を表したい。

地 学

1 前 文

「地学」は、「地学基礎」との関連を図りながら、更に進んだ地学的な方法で自然の事物・現象を取り扱い、観察、実験などを通して地学的に探究する能力と態度を身に付けさせるとともに、地学の基本的な概念や原理・法則の理解を深めさせ、科学的な自然観を育てる科目である。

今回が実施初年度となる、令和3年度大学入学共通テスト（以下「共通テスト」という。）は、志願者数が535,245人で、昨年度の大学入試センター試験（以下「センター試験」という。）に比べ22,454人減少した。理科②の延べ受験者数で比較すると、年々減少傾向が続いており、今回23,687人減少した。これは共通テストの全出願者数の減少人数より更に多くの受験者が理科②を選択しなかったことになり、大学入試において理科②科目の選択離れが加速したことになる。中でも「地学」選択者は平成29年度の平均点が高かった影響で平成30年度に微増に転じたことを除き毎年300人程度減少が続いており、今回も共通テスト(1)の受験者数は、昨年の本試験受験者数から328名減の1,356人、平均点は昨年より7.14点上昇し46.65点であった。しかし2回目の中間集計時における科目別の平均点は「物理」57.82点、「化学」51.06点、「生物」72.65点であったため、生物との平均点の差は26点開く結果となった。その後「物理」と「化学」は得点調整が行われたが（「物理」平均62.36点、「化学」平均57.59点）、「地学」は受験者が1万人に達していないことから得点調整は行われなかった。今回の平均点の低さや得点調整によって理科②で「地学」を選択することに対して疑念が生じ、次年度更に受験者が減少し千人を切ってしまわないか危惧している。

共通テストの趣旨である「大学への入学志願者を対象に、高等学校の段階における基礎的な学習の達成の程度を判定し、大学教育を受けるために必要な能力について把握することを目的とし、各教科・科目の特質に応じ、知識・技能のみならず、思考力・判断力・表現力も重視して評価を行うものとする」に基づき、本年度の共通テスト(1)「地学」の問題について、以下の8項目の視点から検討を加えた。

- (1) 高等学校学習指導要領（以下「学習指導要領」という。）の「地学」の内容、範囲内で出題されていたか。
- (2) 高等学校における学習の達成の程度をみるにふさわしい問題内容であったか。
- (3) 基礎的な内容の知識・理解を重視しつつ、地学的な思考力・判断力・表現力等を見る問題の出題となっていたか。
- (4) 出題内容の分野に極端な偏りはなく適切であったか。
- (5) 試験時間に対して、問題の難易度の程度、設問数、文字数、選択肢数は適切であったか。
- (6) 観察、実験に基づく問題の場面設定がなされた問題が含まれており、「地学」の本質に照らし適切であったか。
- (7) 設問の形式や文章表現・用語、そして配点などが適切であったか。
- (8) 図やグラフ、写真が効果的に出題され、その扱いは適切であったか。

2 内 容・範 囲

出題内容や出題範囲については、共通テストから大問の選択問題がなくなったため、学習指導要領の定める範囲内から教科書に準じた内容で構成され、全分野万遍なく出題されていた。小問別に見ると「地球の概観」に関する設問が6問、「地球の活動と歴史」に関する設問が8問、「地球の大気と海洋」に関する設問が8問、「宇宙の構造」に関する設問が7問とほぼ偏りが無い。共通テスト

(2)の「地学」と比較しても非常にバランスの良い構成であった。教科書によって取扱いに差が見られる題材もあるが、特定の教科書への偏りはなかった。

内容に関しては、基本的な知識の組合せやその正誤判断、観察、実験や探究活動についての理解力や科学的思考力、数学的处理能力を用いた判断力、図表やグラフを読み取り科学的な思考に基づく洞察力、数段階の思考力が必要となる設問となり、特に第1問の総合問題に関しては設問内容の図式化から思考させ、共通テスト第1回目に懸ける強い意気込みが垣間見える良問で、受験者の学力を様々な観点から評価できるように工夫されていた。

以下、個々の設問について意見を述べる。

第1問は全ての問題が「水」に関連する小問群となり、これまでになかった形式ではあるものの、基礎的・基本的な知識を問う設問であり、中でも問5は科学的思考のつながりを意識させた良問であった。

第2問B問3は、見慣れない新傾向のP波の走時曲線が使用されているが、P波の速度を求めるためにどの地点のデータを利用するのか論理的な判断力が必要となる。結果的には基礎的な知識を問う設問ではあるので良問であった。

第2問C問4は、石鉄隕石の化学組成と固溶体に関する基礎的な知識を問う設問で良問であるが、過去、共通一次試験やセンター試験における隕石を取り上げた設問はほとんど見かけないこともあって、受験者にとっては難問だった。

第3問A問1は、観察、実験・探究活動の内容から考察し、岩石標本の観察や特徴が正しく理解できていないと組み合わせることができない基礎的・基本的な理解を問う設問であり良問である。

第3問A問2は、広域変成作用に関する設問であるが、変成作用についての温度・圧力条件のグラフを理解した上での思考力を問う設問であるため、受験者によっては難問だった。

第3問B問3は、地質調査に関して、地形図と走向・傾斜から同じ凝灰岩層がどの地点で露出するかを推定する思考力を問う設問で、実験・実習で地質断面図に慣れていれば基本的な設問である。

第3問B問4は、地質断面図から地層の上下の関係を問う設問であるが、谷地形であることと立体的に層序を組み立てることができる深い理解が必要である。

第4問A問2は、温帯低気圧と高層天気図における気圧の谷に関する基本的な知識を問う設問で良問である。

第4問B問5は、与えられたグラフからエクマン輸送量に関して思考力を問う設問は、戸惑った受験者も多かったのではないかと考えられるが、良問である。

第5問A問2は、変光星の変光周期と周期光度関係から天体Aまでの距離を求めるという、何段階もの思考力及び計算力を問う設問で、良問である。問4は、赤方偏移からハッブルの法則を用いて後退速度を求め10の乗数を求めるという、思考力・計算力を問う設問であった。しかしながら、乗数を求めることが地学的な思考力を測る設問であるとは言い難い。

第5問B問6は、星団の進化とHR図上での動きについて基本的な知識を問う設問であった。

3 分量・程度

大問は5問構成で、小問数は29問で構成されており、昨年度のセンター試験と比較すると大問の選択がなくなり小問数は一つ減少となった。

昨年度と比較すると問題文が短くなり、読解力・洞察力・思考力を要する設問が少なくなったので、全体としての分量は、一見妥当な量に見える。しかし、問題文から設問の意図や正解を導くた

めの情報を得る読解力や、図表やグラフを読み取り科学的な思考に基づく洞察力が求められるようになり、図表やグラフを活用する設問が昨年度の9問から12問、観察、実験に関する設問が3問、計算問題が5問出題され、知識だけでなくグラフの読み取りから考察する力や計算させる問題が増えたため、逆に思考に要する時間は増加し、複数の思考を経て判断することに慣れていない受験者には難易度が高くなってしまった。深い思考をさせ判断させることに主眼を置くのであれば、小問数の更なる精選や何らかの英断・工夫が必要である。今後検討していただきたい。

各設問の配点については3点又は4点で、適切である。

選択肢数は4択が26問、6択以上が3問となり、4択の設問の割合が増加した。

難易度は、昨年度のような難問はなく、総合問題として小問群が設定されたことや基本的な設問が多かったが、その知識を基に思考力等を必要とする問題が数多く出題されており、全体として昨年度よりやや易化し、平均点は39.51点から46.65点となり、平成31年度センター試験の本試験と同水準になった。

4 表現・形式

昨年度のセンター試験と比較すると、新傾向の図表・グラフが使用されてはいるが精選されており、問題文も短くなり36ページから34ページへ減少した。

特に表現の仕方として指摘しておきたい点を次に挙げる。

第3問Aの観察結果の記述に関して「細粒から粗粒の…」という表現がある。高等学校「地学」の教科書や資料集では片麻岩に見られる結晶の様子について、粗粒や結晶粒が粗いという表現はあるが、細粒から粗粒という表現はない。内容はおおむね伝わったと考えられるがやや気になった部分である。今後検討していただきたい。

形式としては、該当する項目を選択する設問（組合せ選択を含む）が17問と非常に多い。該当する文章を選択する設問が7問、計算が主体となる設問が5問であった。

5 まとめ（総括的な評価）

・高等学校の授業改善への影響

今回の共通テストでは、「地学」の教科書に準じた内容から基本事項の知識・理解の習得だけでなく、観察、実験に基づき、文章や図、グラフから情報を読み取り、地学的な思考力・判断力・表現力等を見る問題が出題された。高等学校では、基本事項の知識・理解とともに、探究活動による観察、実験を行い、基本的な原理・法則を理解させる必要がある。さらに実験の手法の習得や仮説の設定、実験の記録・資料から考察する力などを身に付けさせることも必要である。また、学習した内容について日常生活や社会との関わりを示しながら、自然災害や地球環境の諸問題との関連を考えさせる授業が求められる。

・意見・要望・提案等

上記のように検討した結果を以下の8項目の観点から次のように要約し、今後の試験問題の作成に対し、以下の提案・要望を行う。

- (1) 学習指導要領に基づく「地学」の内容、範囲から万遍なく出題されていた。
- (2) 高等学校における学習の達成の程度を見ることにおおよそふさわしい問題内容であった。
- (3) 教科書に基づく基礎的な知識・理解を重視しつつ、地学的な思考力・判断力・表現力等を問う出題もされていた。
- (4) 出題内容は各分野から万遍なく出題されていた。ただ「地球の活動と歴史」分野については、

やや配点が偏っていたので，配慮していただきたい。

- (5) 問題文の量，選択肢数は適切であった。難易度はおおよそ適正な範囲内であった。今後も全体として難易度のバランスに配慮した出題をお願いしたい。しかしながら理科②全体で平均点を比較した場合，一番高い生物とは最終的に25.99点も差が開き，平均点の低さが目立つ結果となった。最終的に「物理」・「化学」については得点調整が行われたが，「地学」受験者数の少なさから得点調整は行われなかった。このことから共通テスト(1)の理科②としての「地学」は適切な難易度であったとは言えない。昨年度のセンター試験に比較すると平均点は上昇したが，思考させる時間の重要性が強く現れており，初回の共通テストとしての意気込みが十分伝わる設問となったために，逆に思考に要する時間は増加し，やや難易度が高くなった印象がある。深い思考をさせ判断させることに主眼を置くのであれば，小問数の精選や何らかの英断・工夫・配慮が必要である。
- (6) 観察，実験に基づく問題の場面設定がなされた問題が含まれており適切であった。
- (7) 設問の形式や文章表現・用語，そして配点は適切であった。
- (8) 図やグラフ，写真を効果的に用いた出題があり適切であった。

「地学」は自然科学の総合領域を扱う科目であるため，その性格上，実験室で再現できない事象があり，数学の計算手法，物理的な知識・考え方など他分野を応用する事例も多くある。高等学校の「地学」の授業では全てに関して物理的，数学的に説明する時間は十分に確保できず，現象を定性的に説明するだけで終わってしまうことが多いので，他分野の内容を応用する出題については必要な配慮をお願いしたい。その上で良質な問題を提供するという共通テストの意義に則した工夫を凝らした一定のレベルを維持した作問をしていただきたい。さらに今回のように科目間での平均点の格差がでないよう一層の配慮をお願いしたい。

近年，自然災害が多発し，防災への意識がかなり高まっている。また，様々な環境問題が話題になり，環境に対する関心も高まっている。それらについて詳しく学ぶことができるのは「地学」という科目しかない。「地学」という授業を通じて，生徒が自然現象を正しく理解し科学的リテラシーを身につけ，災害への備えや減災に関心を高めるとともに，身近な環境問題に関心を払い，環境の保全に興味・関心を抱いてほしい。そして，「地学」を受験科目として選択する生徒が増加するようなことを期待したい。

「地学」の内容は非常に多岐にわたっており，その内容が関連しているとは言えない部分がある。そのため一つ一つの問題が独立してしまう傾向があり，受験者にとっては思考の切り替えを頻繁にしなければならないという特性がある。そのためにも受験者の側に立った質の高い問題の提供を続けていただきたい。

最後に，高等学校教育関係者から提案した意見や要望等を真摯に取り入れ，熱意をもって作問に取り組み，共通テストへの強い意気込みが現れた問題を作成された委員の諸先生方のこれまでの御努力に対して，深く敬意を表したい。

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3年度大学入学共通テスト（以下「共通テスト」という。）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、東京都地学教育研究会（会長：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：梶 清史）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

第1回目の共通テストであった今回、事前の試行調査（プレテスト）で問われたとおり、思考力・判断力・表現力を問う問題や複数の単元にわたる分野横断型の問題が出題された。全体を通して、「地学基礎」に必要な時間的・空間的な視点の有無を問う形式であった。昨年度に比べ難易度は易化した。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

昨年度は「地学基礎」となって初めて大問数が全4問となったが、今年度は以前と同じ全3問に戻った。小問数は全15問と変わらない。出題分野も全体からバランス良く出題されていた。頻出の「古生物の変遷と地球環境」からの出題こそなかったが、昨年に続き、自然災害の分野から出題された点は、「地学基礎」を学ぶ意義を高めている。全体のページ数は昨年の18ページから15ページと減少した。扱った図表数は昨年の11点から10点への微減だが、思考・判断・表現を問う工夫が見られ、解答に要する時間は増加したと思われる。計算問題は昨年度の1問から2問へと微増したが、適正の範囲内である。大学入試センター試験と同様に基礎的な用語選択問題は、特定の分野に偏って出題された。ただし、配点の分野による偏りはなかった。平均点は昨年度より約7点上がり、全体の難易度は下がった。その要因は思考を要する問題が多かったが、落ち着いて読めば十分に対応できる問題であったこと、計算問題が複雑ではなかったことが挙げられる。また、基礎的な用語選択問題等を含めた全体の問題バランスなども関与していると思われる。なお、他の基礎が付く科目間で平均点の差が約13点开いている。50点満点の試験での13点差は、非常に大きいと言わざるを得ない。選択科目による有利不利を生じさせないためにも、問題数を含め、基礎が付く科目間での難易度の統一を切に願う。

第1問 変動する地球、惑星としての地球に関する問題。図表の時間的・空間的な変化の読み取り、観察結果や実験方法の検討など、工夫された問題設定となっている。問題の難易度は標準である。

- 問1 地震に関する各種現象の原理の知識・理解を問う問題。②は緊急地震速報から出題がなされ、防災と結び付けた点は評価できる。④は、津波が海底変位ではなく地震動（ゆれ）で発生すると勘違いする生徒が多い。日本海中部地震や北海道南西沖地震での津波被害を踏まえ、「・・・津波が発生することがある。」との表記が適当ではないか。
- 問2 地球楕円体についての理解を問う問題。これまでも出題があった内容だが、弧の長さの大小関係が現れる理由も併せて問うことで、思考力が問われている。なお、問う観点が2つの場合、対立する2文章を観点別に a・b と c・d で示し、a b c d の組合せで答えさせる出題形式がこれまで多かったが、表中に文章を直接記載することで設問が分かりやすくなった。
- 問3 ユルストロームダイアグラムの読図問題。思考力を要する。碎屑物を分類名の他に、mm で示した点は評価できる。しかし、ユルストロームダイアグラムの図が未掲載の教科書があることを踏まえ、リード文にもう少し説明があることが望ましい。なお、より深い理解を問うなら、2通りの解釈が生じる「運搬されつづける領域」の選択肢が二つあると良かった。
- 問4 流速に対する堆積相変化を実際の地層に活用する、思考を要する良問である。用語（後背湿地）が未掲載の教科書もあるが、リード文で考え方が誘導されており受験者に配慮されている。なお、水深の低下（時間の経過）とともに流速が低下することを読み解く問題だが、厳密には水深と流速の関係を示すデータ等があると良かった。また、図2でXの位置が定点と確実に分かる配慮があると良かった。細かいが、環境の変化を示す鳥瞰図^{ちようかんず}で手前の断面に描かれた基盤が不適切に見える。柱状図の岩盤（基盤岩）との整合性にも注意してほしい。
- 問5 岩石判別方法を問う問題。各実験を行う目的と岩石の特徴を関連付ける必要があり、問題解決能力を問う良問である。観察実験を重視する意図が読み取れる。中学校で既習済みの知識も活用させている。判別する標本の組合せは一般的ではないが、それが逆に分野横断型の出題となった。なお、「長石」は「斜長石」「カリ長石」と表現すべきである。
- 問6 マグマの冷却速度の違いに関する問題。マグマに関する基本的な考え方だが、枕状溶岩を題材にした点が新しい。枕状溶岩の露頭を観察する機会は少なく、用語（枕状溶岩）が未掲載の教科書もあるが、リード文と丁寧な模式図で受験者に配慮されている。
- 問7 SiO₂量・粘性・温度の比較の条件設定を問う、思考を要する問題。粘度を定量的に扱う点は逸脱しているが、表の読み取り・仮説の設定・検証のための条件設定など、観察実験を重視する意図が読み取れる。ただ、一般的に玄武岩で1000℃は低すぎる。
- 第2問 大気と海洋及び地球の環境に関する問題。近年の気象災害の深刻さからも、日本の気象災害を扱った点は評価できる。今年度は災害に加えて地球環境問題も出題されており、地学を学習する意義を踏まえ、継続して扱っていただきたい分野である。問題の難易度は標準である。
- 問1 高潮の吸い上げ効果に関する計算問題。これまでに余り出題のない高潮を扱った点は評価できる。天気図も等圧線の読み取りだけであるため、難易度は高くない。なお、高潮の要因が未掲載の教科書があるが、リード文で丁寧に説明されており受験者に配慮されている。
- 問2 高潮の吹き寄せ効果に関する、思考を要する問題。台風の進路、風向や風速の変化、地形など総合的に判断しなければ潮位の変化を知ることができず、受験者には難易度が高い。また、図中の名古屋港周辺の海岸線や等圧線が混み合っ見えづらい。解答に関与する部分の図は見やすく整理するべき。さらに、高潮の要因が未掲載の教科書があり、リード文で地形や風向、風速に左右される等の説明がなされるべきである。
- 問3 地球の熱収支に関する問題。気候変化の正と負のフィードバックを扱った点は評価できる。問題文中の「抑制」「促進」から判断ができるが、温室効果について正しい知識がないと

自信をもって解答することが難しい。

問4 地球温暖化に関する問題。温室効果をエルニーニョ現象、他惑星での温室効果など様々な視点から捉える分野横断型の出題となっており、評価できる。

第3問 太陽と宇宙の進化に関する問題。基礎的な用語選択問題の出題割合が、他の大問に比べて多かった。問題の難易度は平易である。

問1 身近な恒星である太陽の進化段階についての基礎的な用語選択問題。多様な出題形式が求められる中、このような形式も必要かもしれない。ただし、リード文に重力による「収縮」と核融合の圧力による「膨張」が結び合っている等の説明文を加えるなどの工夫があると良かった。

問2 宇宙誕生初期に関する問題。単に細かい数値が問われるだけの問題となっている。時間の経過に伴う物質形過程やその仕組みを問うなどの工夫が欲しい。3秒、3分、38万年などの数値的意味が地学教育的にどの程度重要かつ意義あるものなのか。

問3 天体に関する基礎的な用語選択問題。選択肢に楕円銀河など、銀河の名称が他にもあると良かった。なお、図における銀河に対する恒星のサイズが大きすぎる。棒のサイズをもう少し小さくすべきである。

問4 見かけの等級を推定する問題。グラフの読解力と思考力が問われている。「地学基礎」では扱わない変光星の光度（等級）変化を扱ったが、図2と図3から読み取ることが十分可能となっている良問である。一方で、グラフを読み取るだけの問題となり、かつ恒星の知識を必要としない出題形式が、「地学基礎」の出題としてふさわしいのか疑問である。

地 学

1 前 文

大学入学共通テスト（以下「共通テスト」という。）の初年度ということもあり注目されたが、分野横断的な設問群や会話文の設定など一部に形式の変更が見られたが、設問の内容（知識問題・思考問題）的には、結局のところ従来の大学入試センター試験の問題と大きくは変化していない。

2 試験問題の程度・設問数・配点・形式等

大問数は選択問題がなくなり6から5に減少し、小問数も一つ減少した。それぞれの分野から偏りなく出題され、教科書に書かれている基本的な知識を問う問題が多い。資料読み取り問題や、グラフから数値を読み取って計算する問題がやや増加したが、図や計算を扱う問題は定番のものが多い。平均点との兼ね合いもあるが、もう少し複雑な計算を工夫させて行わせるような設問など理系向けの科目らしい設問が少数あってもよい。

大問1は、リード文で様々な分野を横断して水が関わっているということを示している。「地学」という科目が分野横断型であり、それぞれの分野の知識が様々なところでつながっているという意識付けがなされていて良い。なお、今年度から解答番号が大問ごとに分けられているのではなく、通し番号になったため見やすくなった。

また、生徒が学んだ教科書（会社）に依存する問題の有利不利（特に図の有無）がいくつか散見される。ただし、どちらか一方の会社に偏っているという程ではない。

基本的なレベルの問題が多く、選択肢もほとんどが4択式と、難易度に関する配慮はなされており、さらに平均点を上げる目的と思われるような平易な問題も幾つか見られたが、公表された当初の中間平均点は47.06点と「生物」に比べると著しく低い。「物理」や「化学」、「生物」の概念を理解した上で、広く異なる分野を学ぶ「地学」は、高校生に決して易しいものという訳ではない。理系としての能力が測れ、なおかつ他科目と同程度の平均点となるような大胆な変革が必要かもしれない。

第1問 水（ H_2O ）の多領域にわたる影響をまとめた小問構成の、これまでにない形式の問題である。

問1 大気と海洋の現象の関わりについて知識・思考を問う問題である。スケールの異なる現象について、やや細かく幅広い知識・理解が求められており、特に②では、一方の教科書に海流と気候の記載がないことから、判断に迷う受験者もいたと思われる。ただし、これらの海流が低緯度から高緯度への海流であることから判断できる。

問2 マントルかんらん岩の融解曲線（水に飽和・不飽和）の読み取りに関する定番の問題である。グラフを読み取る理解力が問われる基本的なレベルの問題である。現実的に点Qの環境でかんらん岩が部分溶解していることは考えにくい。海洋地殻の地下温度分布の曲線を記載して、より実態に即した地点で問題を設定してほしい。一方の教科書で学んだ生徒は、若干、この図が見慣れない感じがするかもしれない。

問3 アイススタシーに関する定番の基本的なレベルの計算問題。氷河消滅によるマントル隆起量を求める設定で解きやすい。左側のHの高さと右側のマントル隆起量の高さが一致して描かれていることも評価できる。

問4 先カンブリア時代の全球凍結と第四紀の氷河期の時代を問う基本的なレベルの知識問題。なお、aのエディアカラ生物群は、一方の教科書に記載はない。

問5 ハビタブルゾーン概念と主系列星の放射エネルギーの温度依存を組み合わせる分野横断型の良問。A型、M型の恒星の知識を理解した上で、放射エネルギー量の計算ではなく、概念的に捉えることで、基本レベルだが、思考力を問うている。A型、M型は恒星のスペクトルを示す等の補足文があるべき。

第2問 固体地球分野に関する出題である。Aで地磁気、Bで地震波速度、Cで地球の化学組成について扱っている。

問1 磁北極の移動が速まっているという、近年注目されている内容からの出題で、基本的なレベルの計算問題である。角距離と地球の全周の長さが4万kmであるというのが前提の知識になっているが、この問題の正答率が低いなら、両者の説明をするべきであろう。一方の教科書には磁北極の移動とその実際の様子の図が出ており、当該教科書で学んだ者には心理的に有利だったかもしれない。

問2 基本的なレベルの知識問題だが、選択肢に「対流」「運動」が入っており、工夫が見られる。

問3 現実の走時図を読み取り、単純な仮定のもと伝播速度を求める平易な計算問題。震央距離の意味が理解できるかが問われている。

問4 隕石中の鉄の状態とかんらん石の固溶体を問う基本的な知識問題。隕石と固溶体を結び付けた点に工夫が見られる。金属鉄/酸化鉄の違いは、共通テストで問うほどの内容か疑問であり、かつ受験者には難しいと思われる。鉄の状態について、金属鉄と明記している教科書と合金とだけ記載のある教科書とがあり、やや一方の教科書が有利か。

問5 マントルの化学組成を推定する基本レベルの知識問題。知識ではなく解答させるには(そうすると問題の難易度は上がるが)、地殻・マントル・核の体積比か、あるいはかんらん石の鉱物化学組成が必要ではないか。なお、一方の教科書には、地球全体の化学組成のグラフがない。

第3問 地史地質に関する設問である。Aは変成作用、Bは地質図学及び示準化石と地史が問われた。

問1 片麻岩の特徴や成因に関する基本的なレベルの知識問題だが、写真や説明を用いたレポート形式となっており、単純な知識問題に比べ形式が工夫されている。ただ考察部分の文章読解だけで解答できてしまう。レポート形式の意味が薄れる問題になっている。なお、一方の教科書には、片麻岩の写真がない。

問2 Al_2SiO_5 の多形の形成条件に関する問題だが、多形の相図が示されていないので、①と③を判断する材料がなく、細かい内容を問う知識問題になってしまっているのが残念である。

問3 地質図の読み取りに関する基本的な定番の問題。凝灰岩層は複数あることを明記したほうがいい。図の設定(各点の配置、図のスケールの位置、走向傾斜、地形)が作図をしやすいものになっている。

問4 「凝灰岩層の上下の関係」では誤解を生む文である。「この地域に見られる複数枚の凝灰岩層どうしの上下関係」とすべき。3次元的な空間把握を要する思考問題で地学の出題問題として、思考力を問う良問である。

問5 中生代の示準化石の名称を実物写真から選択させる基本的なレベルの知識問題。「地点○で見つかる可能性のある化石」とすれば思考的な問題となった。掲載された写真はどれも立体感がある写真で縮尺(1cm)も統一され、見やすくなっている。掲載された示準化石は、どれも基本的なものばかりだが、全てが教科書に載っているわけではないことが気になる。

問6 大陸の分裂と衝突についての単純な知識問題。ヒマラヤ山脈が新生代の地殻変動と知っ

ていれば，結局，ロディニアとパンゲアの古さを問う問題である。太平洋と大西洋に絡め工夫した出題にできなかったか。

第4問 大気海洋分野に関する設問である。Aは日本周辺の天候，Bは海上を吹く風と海洋表層の流動に関して問われている。

問1 梅雨期の天候やその仕組みに関する基本的なレベルの知識問題である。

問2 低気圧中心と気圧の谷との三次元的な位置関係の理解を問う問題である。思考し解答してほしいが，暗記に頼ると間違える受験者も多い。風向を要求している問題であるが，難易度が下がっても，このような出題には天気図が必要である。

問3 地上天気図で季節，その季節から高層天気図を選択する，地上天気図と高層天気図の関係の基本的な理解が試される良問である。夏と冬の典型的な高層天気図なので分かりやすい。なお，一方の教科書では，背の高い高気圧，という言葉はない。

問4 エクマン輸送の原理の理解に関する問題である。エクマン輸送とエルニーニョ現象の原因である湧昇につなげている展開は評価できるが，このことと図がないことから問題の難易度はかなり上がっている。ところでペルー沖の湧昇流が，エクマン輸送の影響であることを一方の教科書では詳細に述べているが，もう一方の教科書には言及がない。

問5 3種の物理量を横断的に読み取り，緯度による変化と風速による変化を考える思考力が要求された良問。やや難易度の高い問題。題材はエクマン輸送を扱っているが，その知識がなくても，グラフを読むことで解答可能である。

問6 西岸強化の原因に関する基本的なレベルの知識問題。重要な理論が様々問えるが，図もなく文章だけで判断する単純な知識問題になっているのが残念である。②の「球形であること」と「コリオリの力」の関係性が結び付かない受験生は多いと思われる。転向力が緯度によって異なるのは，赤道と極の自転軸から距離が異なるため，赤道と極で自転速度が異なるということを理解していなければ分からないが，転向力が緯度によって異なる原因は教科書に記載はない。

問7 エルニーニョ現象に関連する変化について問うた基本的なレベルの問題である。図も与えられておらず，単純な知識問題になっている。貿易風の弱体化が海面気圧の上昇につながる④は，この理解はやや難しい。なお，正解の海面気圧の上昇については，一方の教科書の図にはそのことが読み取れるが，もう一方の教科書ではそうっていない。

第5問 宇宙分野に関する設問である。Aは銀河系及び銀河，Bは恒星と星団に関して問われている。

問1 ダークマターの性質や特徴に関する基本的なレベルの知識問題である。一方の教科書には，光や電波で観測できないと記述があるが，もう一方のは光らない天体と記述されており，もう一方の記述の方がやや有利か。

問2 理系向けの地学らしい，グラフを読み取り，読み取ったデータを基に計算させる基本的レベルの良問。明るさと距離との関係の知識の活用も必要になってくる。グラフは読み取りやすい。

問3 電波銀河及びクェーサーに関する基本的なレベルの知識問題である。クェーサーの距離については，細かな知識を知らなくても，宇宙の年齢から常識的に判断できる。

問4 計算自体は難しくないが，赤方偏移と後退速度の両方の公式を覚えておかないと解答できない。なぜかこの問題だけ9択になっているが，これは難易度を上げるためか。図の読み取りをさせるなど，思考力や判断力を問うよう，作問に工夫ができる。

問5 主系列星の質量光度関係と星団のHR図に関する基本的なレベルの知識問題。新テスト

を意識して会話文の出題形式を採用しているが，その必要性は感じられない。

問6 球状星団の恒星の一生と，質量光度関係によるHR図上での変化を確認する問題。単純な知識問題と捉えると簡単かもしれないが，論理的に考えようとする，恒星の進化やグラフ（HR図）のやや広く深い理解が必要となり，受験者には難しいかもしれない。

第3 問題作成部会の見解

地学基礎

1 出題教科・科目の問題作成の方針（再掲）

日常生活や社会との関連を考慮し、科学的な事物・現象に関する基本的な概念や原理・法則などの理解と、それらを活用して科学的に探究を進める過程についての理解などを重視する。問題の作成に当たっては、身近な課題等について科学的に探究する問題や、得られたデータを整理する過程などにおいて数学的な手法を用いる問題などを含めて検討する。

2 各問題の出題意図と解答結果

「地学基礎」では、高等学校学習指導要領（以下「学習指導要領」という。）に基づいて編集された高等学校用教科書「地学基礎」に準拠し、また日常生活や社会と関わる面を含む「地学基礎」という位置付けに鑑み、基礎的な学習の到達度を適切に判定できる問題を目指した。出題範囲は、学習指導要領にある「(1)宇宙における地球」と「(2)変動する地球」の二大項目に関連する内容に関して、特定の分野に偏らないように留意した。問題構成は全問必答で大問数3問とし、自然災害に関連する地震に関する小問、台風・高潮や地球温暖化に関わる中間を各大問に散らばし、小問数は15問とした。問題作成に当たっては、従来の基本方針と同様に、教科書に記載されている事項を基礎とし、教科書の範囲を超えないように配慮した。

また、大学入学共通テスト（以下「共通テスト」という。）の発足に当たり、科学的な思考力や判断力を測る設問に重きを置いたが、限られた時間内に解答できるように、知識を活用する問題、知識の理解を問う問題も適宜組み合わせ構成した。特に図から必要な情報を読み取る力や、思考する力、総合する力、基礎的計算力を必要とする問題に重きを置いた。

第1問A 地球の活動に関連した出題である。問1は、特に地震発生に伴う地震動や津波の発生に関連した基礎的な事項を正しく理解しているか問うたものである。問2は、地球の自転の影響により地球が回転楕円体の形状で近似できることに関連して回転楕円体の緯度と子午線弧長に関する基本的な理解を問うた問題であり、識別力は高かった。

第1問B 問3については、侵食・堆積・運搬について、流速と碎屑物の粒度の関係の図を基に、碎屑物の挙動に関して、表から読み取り解答する問題である。正答率は約9割で、難易度としては易しい問題ではあるが、新傾向の問題であり、識別力はやや低かった。問4については、平野部を流れる河川の蛇行運動に伴って、定点の堆積環境がどのように変化するかを柱状図から読み取る問題である。場所と流速、堆積物の種類の三者の関係が整理されていれば解答できる。正答率は比較的高く、難易度としては平均よりやや易しい問題であるが、識別力は高い。

第1問C 岩石についての理解や思考力を問う問題である。問5は、探究の過程を重視し、岩石の種類と特徴に関する理解と思考力を問うた。正答率は標準よりも低かった。密度による深成岩の分類についての理解が低いことが原因と考えられる。問6は、マグマの冷却速度と鉱物の成長との関係に関する理解を問い、正答率は標準よりもやや低かった。問7は、溶岩の性質についての知識に基づいて仮説を検証するための思考力を問い、正答率は標準よりもやや高かった。

第2問A 海面水位に対する台風の影響を問う問題である。問1は台風による海水の吸い上げ効

果、問2は台風による海水の吹き寄せ効果による海面水位の変化を問う問題である。問1の難易度は低かったが、問2は中学校で学習した内容を含んでいるものの、正答率が予想外に低かった。

第2問B 地球温暖化に関する問題である。問3は雲の影響を考察する問題、問4は温室効果に関する基礎的な知識を問う問題である。どちらの問題も難易度は適切であったと考えられる。

第3問A 太陽と宇宙の進化について問う問題である。問1では標準的な小質量星である太陽を取り上げてその進化段階を問うことで、恒星進化の基本的な知識を確認し、高い正答率を得た。問2では宇宙の誕生及び進化のタイムスケールに関する知識を問い、正答率はやや低いが識別力は良好だった。

第3問B 天体観測の場面を取り上げて、天体や等級の理解を問う問題である。問1では基本的な天体の知識を問い、問2ではグラフを用いて等級の概念の理解を問うた。いずれも高い正答率を得つつ、識別力も良好だった。

3 出題に対する反響・意見等についての見解

高等学校教科担当教員（以下「高等学校教員」という。）からは、設問によっては教科書により取扱いに差のある題材も含むが、特定の教科書への偏りはなかった、思考力・判断力・表現力等を要する問題が随所にみられ、共通テストの問題作成方針にのっとったものであったと論じられた。また昨年度と比べると、基本的な知識を問う問題は減少し、思考力・判断力・表現力等を問う問題は増加したが、バランスは適切であったため、難易度は全体としてやや易化したと判断された。今回の共通テストでは、単に知識を問うだけの設問だけではなく、地学的な思考力・判断力・表現力等を問う設問、そして日常生活に関係する自然災害や環境問題の設問も出題された点は評価された。

日本地学教育学会（以下「地学教育学会」という。）からは、全体を通して「地学基礎」に必要な時間的・空間的な視点の有無を問う形式であった。昨年度に比べ難易度は易化した。出題分野は全体からバランス良く出題されていたとの評価を得た。以下、個別に述べる。

第1問A 全般について、地学教育学会より「問題の難易度は標準である」との評価であった。

問1は、地学教育学会より「防災と結び付けた選択肢が含まれている」点が評価された。問2は、地学教育学会より「これまでも出題された内容であるが思考力を問う問題になっており、選択肢の記載方法の工夫によって設問が分かりやすくなった」との評価を受けた。

第1問B 全般について、高等学校教員から「良問である」、地学教育学会から「思考を問う良問である」という見解を得た。問3は、ユルストロームダイアグラムの読図能力を問うた。地学教育学会から「思考力を要する問題である」と評価された。「ダイアグラムの図を掲載していない教科書があることから、リード文にもう少し説明があることが望ましい」との指摘があった。今後はその点に配慮したい。問4は、時間の経過とともに河川の流路が変化することで、堆積環境が変化していくことを問う設問である。高等学校教員から「地点Xの層序を蛇行河川の移動の図と流速の変化の図から考察する良問である」との評価を受けた。地学教育学会から「流速に対する堆積相変化を実際の地層に活用する、思考を要する良問であり、未掲載の教科書で学んだ受験者にも配慮されている」との評価を得た。また、「地点Xの位置が定点であるということが確実に分かる配慮があると良かった」との指摘もあった。各図中の地点Xの位置が同様の位置であることと、文脈から受験者は理解できたのではないかと考えられる。

第1問C 問5は、高等学校教員と地学教育学会の双方から「岩石の分類に関する探究活動を取り入れた良問である」との評価を受けた。問6は、高等学校教員から「マグマの冷却速度につ

いての思考力と、火成岩の鉱物の成長についての知識とを組み合わせている良問」である、地学教育学会から「枕状溶岩を題材にした点が新しい」との評価を受けた。問7は、高等学校教員と地学教育学会の双方から「溶岩のSiO₂量・粘性・温度に関して、表の読み取り、仮説の設定・検証のための条件設定など、思考力を要する良問である」との評価を受けた。

第2問AB 日本の気象災害（高潮）、地球の環境に関する問題である。地学教育学会から、日本の気象災害を扱った点は高い評価を受けた。高等学校教員からも、Aについて「人間生活と災害の関わりを意識した良問」、Bについて「地表気温の上昇の抑制や促進を考察する地球環境を意識した良問」との評価を受けた。また、問2～4については「日常生活で起こりうる自然災害や地球環境の基礎知識として理解しておきたい重要な事項を取り上げている」こと、特に問4については「様々な視点から捉える分野横断型の出題」が評価された。今後もこのような分野横断型の出題には前向きに取り組みたい。

第3問AB 問1は身近な恒星である太陽の進化段階について、問2は宇宙の進化について、問3は近傍宇宙における天体について、それぞれ基礎的な理解を問う意図で出題したものであるが、その趣旨のとおり受け止めていただいた。高等学校教員と地学教育学会の双方から「単純な知識を問うだけにならないよう工夫があると良い」という指摘があり、今後の作問に当たって留意したい。問4は、地学教育学会から「過去に例のない形式の図を使った出題であり、計算が必要ではあるが図を使用しての思考により容易に正答を導ける良問である」と評価された。また、「恒星の知識を要しない問題ではないか」という指摘もあったが、天体の等級の概念についての理解を問う趣旨で出題したものであり、「地学基礎」の問題として妥当であったと考える。

4 ま と め

各方面からの評価として、思考力を問う良問が多く、分野的にもバランスが取れているという意見を頂いた。平均点も6割を少し超え、想定どおりの結果となった。難易度の高い設問は各大問に1問程度に限定を試みたことが、結果として功を奏したと思われる。以下に示す点に留意しながら、今後ともより良い試験問題の作成に取り組んでいきたい。

- ・ 個々の問題の難易度とそれらの組合せについての判断を精密化し、適切な平均点を確保し、同時に識別力の高い作問の工夫をしていきたい。
- ・ 教科書に記述されている基本的・基礎的な知識をベースにして、思考力、応用力、総合力や計算力も問う問題をバランス良く出題していきたい。
- ・ 設問の文章や図表等から情報を読み取る能力や思考力を問う問題も工夫していきたい。
- ・ 「地学基礎」が広い範囲を扱っていることから、分野間のバランスの良い出題をする一方、「災害・環境」に関する設問、分野横断的な設問も引き続き検討していきたい。
- ・ 受験者が試験時間内に解答ができるよう問題数や文章量、ページ数を設定していきたい。
- ・ 設問の文章表現や用いる用語にも分かりやすいものを使い、紛れがないように努力していきたい。

地 学

1 出題教科・科目の問題作成の方針（再掲）

科学の基本的な概念や原理・法則に関する深い理解を基に、基礎を付した科目との関連を考慮しながら、自然の事物・現象の中から本質的な情報を見いだしたり、課題の解決に向けて主体的に考察・推論したりするなど、科学的に探究する過程を重視する。問題の作成に当たっては、受験者にとって既知ではないものも含めた資料等に示された事物・現象を分析的・総合的に考察する力を問う問題や、観察・実験・調査の結果などを数学的な手法を活用して分析し解釈する力を問う問題などとともに、科学的な事物・現象に係る基本的な概念や原理・法則などの理解を問う問題を含めて検討する。

なお、大学入試センター試験（以下「センター試験」という。）で出題されてきた理科の選択問題については、設定しないこととする。

2 各問題の出題意図と解答結果

「地学」では、高等学校学習指導要領（以下「学習指導要領」という。）及びそれに基づいて編集された高等学校用教科書「地学」に準拠し、当該分野の学習の到達度や学習した知識を総合して考える能力を適切に判定できる問題を目指した。出題範囲は、学習指導要領にある「(1)地球の概観」「(2)地球の活動と歴史」「(3)地球の大気と海洋」及び「(4)宇宙の構造」の四つの大項目に関連する内容で、特定の分野に偏らないように留意した。問題構成は全て必答問題で大問数5問、小問29問とした。問題作成に当たっては、従来の基本方針と同様に、教科書に記載されている事項を基礎とし、範囲を超えないように考慮した。

また、大学入学共通テストの発足に当たり、地学の俯瞰的な理解を問う問題（総合問題：第1問）、思考力・判断力・表現力等を測るための思考問題、知識を活用して解く問題を重視しながら、知識の理解を問う問題もバランス良く配置し、限られた時間内に解答できる構成を心掛けた。特に探究活動の過程を題材に考える設問、初見の図を用いて思考・判断する設問も心掛けた。これまでの数年間の受験者の平均点が4割程度だったことを考慮し、問題の難易度を検討して、平均点の上昇を目指した。

第1問 水に関連する地学関連の問題を集めた総合問題である。問1は、日本の初夏の天候についての知識を問う問題である。正答を得るためには、教科書の広い範囲にわたる知識が必要であるため、識別力は高かったものの、正答率は予想よりも低かった。問2は、マントル上部を構成するかんらん岩について、融解曲線からマグマの発生に関する理解を問うた。正答率は6割を超えており、識別力は高かった。リード文が長いとの指摘もあったが、考え方のプロセスを示した点で、受験者にとっても図の読み取りから考えやすかったと推測できる。問3は、氷河の消長に関連して、アイソスタシーについての理解と応用力を問うた。問4は、水循環の一環を構成する氷床の拡大が及ぼす環境変動と、それに関連する生物界の変化についての理解を問うた。標準的な難易度ではあったが、aを正しいとした誤答が想定よりも多かった。エディアカラ生物群の時代についての正しい理解が鍵である。問5は、恒星のスペクトル型の知識に基づき、恒星の光度（温度と半径に応じて）がどのように違うのか、恒星の光度に応じて水が液体として存在できるハビタブルゾーンまでの距離がどのように変わるのか、を論理的に考える力や科学的に思考する力を問うた。A型星とM型星の光度とハビタブルゾーンの距離に関し

て、逆に考えてしまった誤答が多かった。

第2問A 地磁気に関する問題である。問1は、示された文章や図の資料などから得た磁極の移動速度の変化を具体的な数値として把握し、それを基に問われる数値を計算する問題で、思考力を問う問題となっている。問2は地磁気永年変化について知識を問う問題であるが、地磁気の原因か事象の時間スケールのいずれかが理解されていれば正答に達することができるように設定した。

第2問B 地震に関する問題である。問3は地球内部の地震波速度を求める問題で、地下深部に震源がある場合の走時曲線についての理解を問うた。

第2問C 問4は、鉱物の基本的な基礎知識を問う問題に隕石を絡めた。隕石は、天文分野の内容として括られているが、物質科学的な取り組みがなされていることが多いので、岩石・鉱物分野の中で扱った。正答率は3割に満たなかったが、最上位層の識別力は高かった。固溶体と多形の区別はついてしたが、石鉄隕石の構成成分を酸化鉄と考えていた可能性がある。問5では地球を構成する鉱物に関する基本的な知識を問うた。正答率は5割弱であったが、識別力は高かった。

第3問A 南極昭和基地付近の変成作用を題材にして、変成岩の種類と生成環境、他の多形鉱物などに関する基礎知識の理解度と、指定された環境と温度圧力条件で出現する多形鉱物を問うた。正答率は、問1、問2ともに全体の正答率よりはやや低めであった。識別力は高く、教科書の暗記だけでなく、地学的な思考力を身に付けている受験者は正答を導けたと推察される。

第3問B 問3では野外での地層の観察を通して、走向傾斜の情報から地層の分布を推測できるかを問うた。問4では走向傾斜の情報から、地形図上における地層の重なる順序を推測できるかを問うた。問5では示準化石の基礎知識を問うた。問6では地質時代を通じての大陸や超大陸の変遷について理解を問うた。問3は易しく、問4では正しい順序の逆を選んだ誤答が正答より多かった。これは等高線による地形図把握、若しくは地層の傾斜方向に誤認があったものと考えられ、問題の識別力は十分であったと考えられる。問5、問6の正答率は想定よりも低かったが、高い識別力を示した。

第4問A 問1は、日本の初夏の天候についての知識を問う問題である。正誤問題ということもあり、正答率は中程度であった。問2は、発達中の温帯低気圧の構造についての知識を問う問題である。正答率が低かった理由として、低気圧の鉛直構造についての理解が不十分であったことが考えられる。問3は、夏の典型的な地上天気図と高層天気図の組合せについて、説明文を参考にして図の読み取り能力を問う問題であり、正答率は高かった。

第4問B 海上風と海洋表層の流動との関係について問う問題である。エクマン輸送に関して、問4では風向との関係、問5では風速と緯度に対する依存性について理解を問うた。問6では西岸強化の仕組みに関する理解を問い、問7ではエルニーニョの発生に関連した現象の理解を問うた。問4～6の正答率は中程度であったが、問7の正答率は低く、受験者の多くがエルニーニョに関して表面的な知識の習得に留まっていた可能性が考えられた。

第5問A 銀河系と銀河に関する基本的な知識や理解力、そして計算力を問う問題である。問1、問3は内容的には平易であったが、正誤判定のためか、正答率が伸びなかった。問2は計算問題としては妥当な正答率であったと考えられる。一方、問4は計算問題で選択肢も多かったためか、正答率は低いものとなった。

第5問B 様々な星団のHR図の比較を通して、恒星の進化や、質量による恒星の進化の違いを正しく理解しているか、また図を正しく読み取る力を身に付けているかを問うた。特に、問5では、進化や寿命が主に質量で決まることは理解しているが球状星団と散開星団のHR図の特徴を

間違っている誤答が多かった。問6は基本的な問題であり正答率は高かった。

3 出題に対する反響・意見等についての見解

高等学校教科担当教員（以下「高等学校教員」という。）からは、内容に関しては基本的な知識の組合せに加え、観察・実験や探究活動についての理解力、科学的思考力、数学的处理能力を用いた判断力、図表やグラフを用いた洞察力、数段階の思考力が必要となる設問を課し、特に第1問の総合問題に関しては設問内容の図式化から思考させる良問であったと評価された。「地学」の教科書に準じた基本事項の知識・理解の習得だけでなく、観察、実験に基づき、文章や図、グラフから情報を読み取り、地学的な思考力・判断力・表現力等を測る問題が出題されたとの評価である。

一方、日本地学教育学会（以下「地学教育学会」という。）からは、分野横断的な設問群や会話文の設定など一部に形式の変更が見られたが、設問の内容（知識問題・思考問題）的には、従来のセンター試験の問題と大きくは変化していないとの評価があった。平均点との兼ね合いもあるが、もう少し複雑な計算を工夫させて行わせるような設問など理系向けの科目らしい設問が少数あっても良かったとの進言は今後の参考としたい。

第1問 問1は、地学教育学会からは「スケールの異なる大気と海洋の現象について、やや細かく幅広い知識と理解が必要な問題」であるとの評価を受けた。教科書に記載されている内容から出題したものの、設問の記述のうち教科書に明瞭な記述がないが設問の文章から正解を導けるとの指摘があった。問2は、マントルかんらん岩の融解曲線（水に飽和・不飽和）の読み取りグラフを読み取る理解力を問い、およそ4割の正答率であった。地学教育学会からは、基本的なレベルの問題と指摘されたが、海洋地殻の地下温度分布の曲線を記載して、より実態に即した地点での問題設定が望ましいとの指摘があった。教科書の差についての指摘もあったが、どちらの教科書で学んでも解答は可能であると考えられる。問3は、地学教育学会からアイソスタシーに関する定番の基本的なレベルの計算問題と評価された。問4は、水循環の一環を構成する氷床の拡大が及ぼす環境変動と、それに関連する生物界の変化についての理解を問うた。地学教育学会からは、基礎レベルの知識問題と評された。また、エディアカラ生物群の扱いにおいて教科書の差が指摘された。「地学」の教科書の1社における扱いが貧弱であるが、同社の「地学基礎」に記載があるため、アンバランスの影響は小さいと考えられる。問5は、高等学校教員からは「科学的思考のつながりを意識させた良問」、地学教育学会からは「分野横断型の良問、恒星の知識を理解した上で概念的に捉える基本レベルだが思考力を問う問題」と評価された。全体の正答率は4割程度と余り高くなかったが、成績上位者の正答率は高く、思考力を問う良問であったと考えられる。これらの問題形式や設定についての提言は、今後の問題作成に当たって参考にしたい。

第2問A メディアでも報道のあった、最近の地磁気極の変動を題材に取った問題である。問1は地球の大きさの知識を用いた計算問題、問2は地磁気の原因に関する理解を問う問題であった。地学教育学会から、問1については、「近年注目されている内容からの出題で、基本的なレベルの計算問題」との、問2については、「基本的なレベルの知識問題だが、選択肢に『対流』『運動』が入っており、工夫が見られる」との評価があった。

第2問B 問3は、高等学校教員から「見慣れない新傾向のP波の走時曲線が使用されているが、結果的には基礎的な知識を問う設問で良問である」との評価を得た。地学教育学会からも、「現実の走時図を読み取り単純な仮定のもと伝播速度を求める平易な計算問題」と評価された。

第2問C 問4は、地学教育学会から「隕石と固溶体を結び付けた点に工夫が見られる」と評価

されたが、「金属鉄/酸化鉄の違いが受験者には難しい」と指摘された。高等学校教員から「石鉄隕石の化学組成と固溶体に関する良問であるが、過去には隕石を取り上げた設問は少なく、難問であった」との指摘があった。正答率は3割弱であった。異なる領域を組み合わせた問題は、思考力を問う点で重要と考えているが、受験者の理解も意識したい。問5は、マンツルの化学組成を問うており、正答率は5割弱であった。地学教育学会からは、教科書のバランスの問題が指摘された。今後の作問に当たっては留意したい。

第3問A 問1は、高等学校教員から「観察、実験・探究活動の内容から考察し、岩石標本の観察や特徴を正しく理解できているかを問う基礎的・基本的な良問」と評価された。地学教育学会からは、「知識問題の出題形式に工夫は見られる」との評価があった。問2は、「変成作用についての温度・圧力条件を理解した上での思考力を問う設問であるため、受験者によっては難問」との指摘があった。地学教育学会からは、「思考力を問う形式への工夫が必要」との指摘があった。どちらの設問とも全体の正答率よりもやや低かったため、変成作用に関する基礎的・基本的な知識の習得を期待するとともに、その知識を正しく地学的現象への適用する能力の鍛錬を期待する。指摘された点については、今後の検討課題としたい。

第3問B 問3、問4については、地形図上の分布と走向・傾斜から地層の分布を推定する思考力を問う問題であり、高等学校教員及び地学教育学会の両者から「基本的な問題」との評価を得た。問4については地学教育学会から「思考力を問う良問」との評価とともに、「凝灰岩が複数存在することを明記すべき」との指摘があった。それによって正答率が大きく変わるとは考えにくい、今後の参考としたい。問5、6については地学教育学会から「基本的なレベルの知識問題」との評価を得た。地質図による空間的な思考力を問う問4で正答率が低かったものの、全体として適切な難易度であったと考える。

第4問A 全般について高等学校教員より、「温帯低気圧と高層天気図における基本的な知識を問う良問である」との指摘があった。問1は、基本的なレベルの知識問題で正答率は5割程度であった。問2は温帯低気圧の立体構造を問うているが、地学教育学会から「暗記に頼ると間違える受験者が多い」、「風向を要求するのであれば、難易度が下がっても天気図を示すべき」との指摘があった。正答率も4割を切っており、今後の出題に当たっては留意したい。問3は、地学教育学会から「地上天気図と高層天気図の関係についての理解が試される良問である」との評価を得た。正答率も6割を超えていた。

第4問B 問4は、地学教育学会から「エクマン輸送とエルニーニョの原因である湧昇をつなげた展開は評価できる」との評価を得たが、「図がないために問題の難易度は上がっている」との指摘を受けた。また、「ペルー沖の湧昇機構について、一方の教科書にしか説明がない」との指摘もあったが、設問ではエクマン輸送とその効果の基本的な理解を問うているので、使用教科書の差による不公平はないと判断される。難易度も過半数が正答しているため問題ないと判断される。問5は、地学教育学会から「エクマン輸送量の緯度と風速による変化を考える思考力が要求された良問」、高等学校教員から「与えられたグラフからエクマン輸送量に関して思考力を問う良問」との評価を得た。双方から「難易度が高め」との指摘を受けたが、過半数が正答しているため、難易度に問題ないと判断される。問6は、地学教育学会から「図もなく文章だけで判断する単純な知識問題になっているのが残念である」との指摘を受けた。西岸強化の基本的なメカニズムを正確に理解していないと正答にたどり着くことが困難な選択肢となっており、単純な知識問題ではないと考えられる。問7は、地学教育学会から、「図も与えられておらず、単純な知識問題になっている」との指摘を受けた。エルニーニョ現象に至るプロセスを正確に理解していないと正答にたどり着くことが困難であり、単純な知識問題ではないと考え

られる。また、太平洋西部赤道域での海面気圧の上昇について、一方の教科書の図からは読み取れないとの指摘もあったが、両教科書とも文章で詳しく説明されており、使用教科書の差による不公平はないと判断される。

第5問A 問1は、地学教育学会から「基本的な知識問題だが教科書によってやや有利不利が生じる」という評価であった。問2は、地学教育学会と高等学校教員の双方から、「何段階もの思考力及び計算力を問う、基本的レベルの良問である」と評価された。問3は、地学教育学会から「基本的なレベルの知識問題」と評価された。問4は、後退速度の10の乗数を答えさせるという新傾向の設問であったが、地学教育学会から「赤方偏移と後退速度の両方の公式を覚えておかないと解答できない」、「この問題だけ9択となっているのは難易度を上げるためか」、高等学校教員から「地学的な思考力を図る設問であるとは言い難い」という指摘や評価を受けた。今後の作問に当たっては留意したい。

第5問B 問5は、地学教育学会から「主系列星の質量光度関係と星団のHR図に関する基本的なレベルの知識問題」との評価を得た。問6は、高等学校教員から「星団の進化とHR図上での動きについて基本的な知識を問う設問」、地学教育学会から「知識問題として考えると簡単だが、論理的に考えると広い知識が必要となる」との評価であった。問5の正答率は4割程度、問6の正答率は6割程度であった。問5は中位以下の正答率が低かったが、問5、問6ともに上位層の正答率は高く良問であったと考えられる。

4 ま と め

本年度の共通テスト(1)「地学」では、昨年よりも平均点は向上したものの5割未満の46.65点にとどまった。この数値は、平均点の差が大きかったために得点調整のなされた他の理科科目と比べて最も低いものであり、受験者数が少ないために得点調整がなされなかったことと合わせて、受験者確保の観点からも重要な検討課題である。高等学校教員から出されている「地学を専門的に指導できる教員が減少する中での受験者の学習到達度も考慮すべき」という指摘も踏まえて、難易度の適正化は今後の重要な改善の課題と位置付けている。試験で問う内容のレベルを維持しながら、設問の仕方を工夫することで正答率を上げる試みを今後とも継続する必要がある。自然災害の防災の観点からも地学は大変重要であり、学習者の関心・興味を高めるような良問の出題を目指していきたい。また、受験者数も理科全体から見ると非常に少なく、今後とも地学への関心・興味を高めるような良問の作成に努力し、受験者数の増加に努めていきたい。

- ・ 設問の中に思考過程を誘導する説明を加えて、熟考すれば正答にたどり着けるような良問や選択肢に紛れがないよう工夫を施し、適切な平均点になるような作問を目指していきたい。
- ・ 学習指導要領に示された範囲内の課題をテーマとして出題し、受験者が使用した教科書による有利・不利が生じないように、設問中に補足説明を挿入するなど、出題を工夫していきたい。
- ・ 平均的な学力を持つ受験者が、解答時間内に全問題に十分取り組めるような問題設定や問題にする。また、深く思考させる問題と平易な問題とのバランスを取った問題構成に努めていきたい。
- ・ 教科書に記載されている基本的・基礎的な知識問題から思考力・判断力・表現力等を問う問題までバランス良く出題していきたい。
- ・ 地学を俯瞰する重要性からも分野横断的な設問や総合問題の作成を継続していきたい。