

### 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、学習指導要領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内容に則して、(1)活動する地球と移り変わる地球、(2)大気と海洋、(3)宇宙における地球であり、それぞれの大問を配した。また、人間社会と地学との関わりを題材として(4)地球の環境と自然災害に関しても出題した。大問数は4問で、小問は第1問が6問、その他では各々3問の計15問である。

なお、共通テストの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、科学的な思考力・判断力・表現力等を測る設問に重きをおいたが、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。そして図から必要な情報を読みとるや、思考する（第1問C）、総合する、基礎的計算を必要とする問題（第2問A）にも重きをおいた。さらに、問題の難易度や、全体のバランス、解答に要する時間などに配慮した。

第1問A 地球の形と構造に関する理解を問うた。問1は地球の形について基礎的な知識と計算力を、問2はプレート境界についての知識を問う問題で、いずれも難易度は平均的であったが、識別力は問1の方が高かった。

第1問B 問3は示準化石と示相化石、堆積構造についての知識と理解を、問4は断面図に示された逆断層の変位量を求めることを通じて発展的な地質構造の把握能力を問うた。全体的に問題識別力は高かった。

第1問C 問5は、深成岩（花こう岩、斑れい岩）の色調と碎屑岩（砂岩、泥岩、礫岩）の構成粒子の大きさに関する知識を基に、それらの関係を表した図を読み取る思考力・判断力・表現力等を問うた。正答率は平均よりも高く、全体的に識別力が高かった。問6は、日常生活で使用される身近な石材を題材として、岩石に関する基本的知識を問うた。構成鉱物の特徴やその組合せ、および岩石組織から岩石の種類を判断する標準的な問題であり、正答率は高かった。

第2問A 太陽から直接地表に届く放射エネルギーの量を計測する実験に関する問題である。問1では実験設定に関する知識を問うた。基本的な知識があれば正解できる問題で、正答率も高かった。問2は太陽放射エネルギーを求める計算式を問う問題で、こちらも基本的な知識があれば正解できるものである。正答率も高く識別力も高かった。

第2問B 問3は海洋の主水温躍層の構造についての知識を問うた。正答率は中程度であったが識別力が低かった。この理由として表層混合層と主水温躍層の関係について思考が不十分であ

ったものと考えられる。

第3問 第3問は宮澤賢治「銀河鉄道の夜」を題材に、暗黒星雲や銀河系に関する基本的理解を問う問題である。問1では星間雲に関する基本的知識、問2では銀河系の構造についての基本的知識、問3では暗黒星雲が暗く見える理由の理解を問うた。

第4問 問1は日本の巨大都市で発生しやすい災害の成因を、大都市の多くが立地する海岸沿いの低平地（沖積平野）の地質的特徴や成因と関連付けて理解する能力を問うた。問2は津波災害に関連して、津波の特性を問う問題である。基礎的な内容で正答率も高かった。問3は地球外の天体に起因して起こる環境の変化や人類活動への障害について、基本的な知識と理解を問うた。

### 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、(1)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、(2)思考力・判断力・表現力等を要する問題が見られ共通テストの作成方針にのっとったものである、(3)全体としての分量および配点は適切である、また(4)難易度は本試験と大きな差はないとの評価を得た。ただし、思考力・判断力・表現力等や基礎知識を問う問題のバランスは取れているが、領域ごとに偏って出題されているとの問題点が指摘された。日本地学教育学会（以下「地学教育学会」という。）からは、(1)観察、実験を重視する学習指導要領を意識した出題である、また(2)自然災害・環境分野に関する問題は、「地学基礎」を学ぶ意味を理解する意味でも望ましいとの評価を得た。一方で、計算問題の一部は、前後の設問と直接つながりのない流れの中で出題されている点が問題とされた。他の意見の多くは、高等学校教員からの意見と共通していた。以下、個別に述べる。

第1問A 地球の形とプレート境界についての知識を問うた。問1は高等学校教員からは偏平率の値が示してあり平易な問題と評価された。地学教育学会からは、問題設定を身近な場面とした姿勢が評価された。問2には、地学教育学会から、地図を併用したら良いのではないかとの提案があった。

第1問B 問3については高等学校教員・地学教育学会とも良問との評価を得たが、地学教育学会からは地学クラブの活動ならば露頭スケッチや柱状図を用いた思考問題にすることも考えられたとの意見も付けられた。問4については高等学校教員・地学教育学会双方からこれまで「地学基礎」ではあまり扱われない問題とのコメントがあったが、ボーリング調査による地下構造の推定に関しては、中学校の教科書で扱われていることから、解答は十分可能と考える。高等学校教員からは地学の問題というよりは図形の問題との指摘があったが、この問題では断層のずれ方や鍵層などの情報が与えられており、地学的な要素が盛り込まれた問題であると考える。

第1問C 深成岩（花こう岩、斑れい岩）の色調と碎屑岩（砂岩、泥岩、礫岩）の構成粒子の大きさに関する知識から、それらの関係を表した図を読み取る思考力・判断力・表現力等を問う問題である。高等学校教員からは基本的な知識を問うているが、岩石の特徴を示す図が目新しく、地学を学ぶ初心者には岩石の観察の仕方を示すもので、良問との評価であった。地学教育学会からは、深成岩と堆積岩の知識を基に、目新しい図から岩石の特徴を識別する図選択問題であるが、識別の観点が色調と構成粒子の大きさが単純化しすぎており、識別が可能か疑問であるとのコメントが付された。また構成粒子の大きさでは花こう岩、斑れい岩、礫岩が同じグループになるが、これらをどう区別するのか疑問が残るとの指摘を頂いた。これは、設問におい

て粒度の基準が曖昧であることや、火成岩と堆積岩が混ざっているために当然起こる疑問である。粒度が同じでもこれらをいかに識別させることにつなげる設問にするのかが今後の課題である。問6は、高等学校教員、地学教育学会からは、岩石の基本知識を問う設問と評価された。

「方解石」については、教科書の記載と学習指導要領の項目について指摘があった。教科書の記載は5社中4社で記載があり、正答率も全体平均とほぼ同様に高かったことから、よく学習されていると判断された。「地学基礎」の学習指導要領の項目として取り扱われる鉱物については今後の問題作成に当たって留意したい。

第2問A 問1と問2に関しては、地学教育学会、高等学校教員の双方から、出題内容に対して高い評価を受けた。問1に関する評価は、探究活動に基づく実験を重視した出題で良問であるというものであった。地学教育学会からはさらに、「現場への実験実習を促すメッセージ」と受け止める旨の記述があった。問2に関しては、科目横断型の出題であったこと、また、選択肢を各要素の計算式で与えたことに対して高い評価を受けた。

第2問B 問3に関しては、地学教育学会から、「海水温鉛直分布図を選択させることで、水平方向と鉛直方向の温度差を思考させる工夫が見られる良問である。さらに表層混合層の厚さについて正確な理解を試す内容も評価できる。」との評価を得た。高等学校教員から、「表層混合層の厚さについては詳しく説明する学校は少なく、選択肢の区別がつきにくかったと思われる。」という指摘があった。これについては、具体的な数字を覚えていなくとも表層混合層より水温躍層のほうが厚いという風に知識と思考を組み立てれば解くことができ、過半数が正答していることから問題ないと判断した。

第3問 文学作品を題材に、星間雲や銀河系の構造に関する基本的理解を問う問題である。高等学校教員からは、「暗黒星雲が背後の天体からの光をさえぎる」という記述がある教科書とそうでない教科書があり、これを正答とすることには疑問が残るという指摘を受けた。全ての教科書に書かれていることだけで問題を作成するのも難しいという事情があるが、今後の参考にしたい。地学教育学会からは、文学作品を題材として取り上げたことは、共通テストらしく科目横断的な教養へのメッセージとして評価できる、という意見を頂いた。一方、幾つかの点で工夫が足りないという指摘もあった。今後の参考としたい。

第4問 問1については、高等学校教員からは特に意見がなかった。地学教育学会からは、「低地における軟弱地盤と災害を認識させる意味で評価できる」とのコメントを頂いた。問2は津波に関する基礎的な理解を問うた。高等学校教員からは、平易な問題であるが、津波の周期について、問題文から思考することで正答を導くことができる良問と評価された。地学教育学会から、津波の周期に関する問題は前例がなく、地震災害を理解する上で必要な知識を出題したことが評価された。問3は、地球外の天体に起因して、地球の環境変化や人類活動への障害が生じる可能性についての問題。地学教育学会からは、この題材を取り上げたことを評価するコメントがあった。地学の特徴である、桁の大きく違う時間スケールを扱っていることも良いという意見も頂いた。

#### 4 ま と め

本年度の試験問題は、共通テストの目指す方向に沿ったもので、その構成はおおむね妥当であり、分量および難易度もほぼ適切で、受験者は解答時間内に十分に組み組めたと判断している。考えさせる作問の工夫にも一定の成果があったと考えられる。例えば、図やグラフ、写真を効果的に用いた問題を意識的に出題し、思考力・判断力・表現力等が問われる良問であると評価された。一方で、改善の意見・要望も幾つか頂いており、今後、それらを踏まえ、以下に示す点に留意しながら更に

良い試験問題の作成に取り組んでいきたい。

- (1) 学習指導要領に基づく「地学基礎」の内容，範囲から出題し，高等学校における学習の達成程度を見るのに適切な問題とする。
- (2) 今年度同様，適切な平均点となるように配慮する。
- (3) 平均的な学力を持つ受験者が，解答時間30分内に全問題に十分取り組めるような問題設定とする。
- (4) 教科書に記載されている基本的・基礎的な知識を問うとともに，思考力・判断力・表現力等を問う問題，計算問題までバランス良く出題する。
- (5) 図表等から情報を読み取り，思考力・判断力・表現力等を問う問題を作ることに今後も務める。
- (6) 地学分野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，分野横断的な設問なども引き続き検討したい。
- (7) 地学が生活に関わっていることが理解されるような問題を意識して出題したい。

## 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出したり，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，センター試験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，学習指導要領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的に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，これらの項目に加えて，総合問題としてエネルギーをキーワードとして地学現象を問う大問を冒頭に置き，大問数5問，小問数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，共通テストの目的に沿って，地学現象の理解を多方面から問う問題（総合問題：第1問），科学的な見方や考え方の能力を測ることができ，かつ限られた時間内に解答できる設問を心掛けた。特に探究活動の過程を題材に考える設問（第3問Aなど），初見の図を用いて思考・判断する設問も心掛けた。そして，このような点も配慮しつつ，平均点が適切になるよう試みた。

第1問 第1問では，太陽からと地球内部からのエネルギーに関する問題を出題した。問1では，太陽の放射エネルギーについての知識と理解を問うた。問2は，太陽の放射エネルギーについて，「地球の大気と海洋」の分野から基本的な知識を問う問題である。正答率は妥当であり，理解されていたと考えられる。問3は，太陽からのエネルギーで引き起こされる地球表層部での水の循環に関連して，浸食と堆積作用について基本的な知識を問うた。問4では地球現象を駆動する内部エネルギーと外部エネルギーの大きさと役割についての問題である。問5は，火山噴出物の移動から風速を求める基本的な計算力を問う設問である。地球の円周の長さを覚えていれば容易に解ける問題である。

第2問A 問1は，地球の自転速度と遠心力・偏平率・重力の関係についての問題である。自転速度が速いと遠心力により偏平率が大きくなること，また，それに伴って赤道半径が大きくなるので，赤道での重力は小さくなるという基礎的な理解を問うた。問2は地球内部物質の生成について知識を問う問題である。問3は海嶺付近のプロセスの理解を問う問題である。図上での拡大軸とトランスフォーム断層との関係の理解が必要である。問4は，プレート運動と地震に関する問題である。プレートの相対運動は，地球上のある点（オイラー極）と地球中心を通る軸を中心とした回転として表現できること，沈みこみ境界での巨大地震は，二つのプレートが固着したアスペリティが急激にすべることによって発生することの理解を問う問題である。

第2問B 鉱床に関する知識問う基本的な設問である。

第3問A 第3問Aでは、問1で輝石の記載的特徴に関する知識と、火山岩中の構成鉱物と火山岩の種類との関係に関する理解を問う、問2で火山砕屑物に関する知識を問うた。

第3問B 地質と古生物に関する知識と理解を問うた。問3は、地質図から走向と傾斜を読み取るという地質学の基礎的理解に関する問題である。問4は、地質図から地史を読み取る能力と示準化石の知識を組み合わせた問題である。問5は、ビカリアと同時代の示準化石の知識を問う問題である。問6は、地質図から層序を読み取る能力と、示準化石の示す時代の知識を組み合わせた問題である。

第4問A 地球上の水と二酸化炭素に関する問題である。問1は、これらの基礎的知識を問うた。問2は、水の平均滞留時間に着目して地球表層の水循環に関する理解を問うた。問3は、大気中の炭素の年間増加量に着目して地球表層の炭素循環に関する理解を問うた。

第4問B 海面高度と地衡流に関する問題である。問4では、海面高度に関する知識を問うた。問5と問6では、地衡流に関する力学的理解を問うた。問7では、代表的な地衡流としての黒潮の知識を問うた。

第5問A 恒星に関する問題であった。恒星の進化の過程で主系列に滞在する時間に関してグラフを読み取る能力、および食連星に関する基本的な知識を問うた。

第5問B 様々な天体に関する問いを出題した。問4では分子雲で形成される原始星の、問5では銀河団のような宇宙における銀河の分布の知識を問うた。問6は、地球の公転運動によって生じる天球上の星の位置の変化に関する問題とした。

### 3 出題に対する反響・意見等についての見解

高等学校教員からは、出題はおおむね教科書に準拠した内容で、特定の教科書への偏りはなく、全体としての分量は適切であり、本試験と比べて難易度は同等程度であったとされた。そして、思考力・判断力・応用力等が必要となる問題や新しい傾向の問題が幾つかあり、特に、第1問は、太陽および地球内部エネルギーに関して分野横断的に考えさせる問題で、受験者の学力を様々な観点から評価できる工夫がなされていると評価された。一方で、一部の設問には授業で十分扱われていない題材が扱われているとのコメントもあった。地学教育学会からは、身近な題材を用いた実験や探究活動に関する出題、思考も必要とする計算問題、図やグラフを基にした出題がなされており、工夫の跡が見られるとされた。一方、リード文や問題設定に工夫は見られるが、それが活かされていない設問が少なくない点も指摘された。他の意見の多くは、高等学校教員からの意見と共通していた。以下、個別に述べる。

第1問 問1は、太陽放射に関する基本的な知識問題である。この問題に対しては、地学教育学会から、「単位波長当たりの放射エネルギー量」という表現が見慣れない、というコメントを頂いた。今後の作問の参考にしたい。問2は、高等学校教員からは、太陽の放射エネルギーについて、「地球の大気と海洋」の分野に関わる基礎的な問題になっているという評価を受けた。また、地学教育学会からは、「地学基礎より細かい部分を扱うことで、問題の差別を図る意図が見られる」という評価を受けた。問3 太陽からの放射エネルギーによって引き起こされる地表の流水と地形との関係に関する設問である。地学教育学会からは、教科書1社で「側方侵食」、「下方侵食」という用語が扱われていないと指摘があった。設問では「側方への」、「下方への」として侵食作用の方向を問うていたため、河川の営力と地形の関係がイメージできれば解答可能であったが、今後は留意したい。問4については、「分野をまたぐ出題である」「地球の内部エ

エネルギーがプレート移動の原動力であることと結び付けたことも評価できる」との評価を頂いた。意図が伝わったのは幸いである。問5は、マグマの生成から火山噴火に至るまでの過程を総合的に理解していることを問う問題で、高等学校教員、地学教育学会からは、誤答の選択肢も含めて問い方に工夫が感じられるとの評価を受けた。

第2問A 問1について、地学教育学会より、単純な知識問題ではなく思考力・判断力・表現力等を問う工夫をした点が評価された。また、高等学校教員からは、知識・理解を元に思考力・判断力・表現力等も必要となる良問であるとの評価を得た。問2について、地学教育学会より、密度の大小についての比較対象について、改善の余地を指摘された。今後の作題に当たっては留意したい。問3について、地学教育学会より、定番の問題であるが、図が用意されている点、三つ個別に選択する新しい形式としたことにより部分点の獲得など難易度にも配慮した点が評価された。また、高等学校教員からも、正解を三つ選ぶユニークな問題であるとの評価を得た。問4について、地学教育学会、高等学校教員より、やや高度な問題であるとの評価を得た。全体の難易度も考慮しつつ、今後の問題作成の参考としたい。

第2問B 問5は、堆積岩・変成岩・火成岩の関係（岩石サイクル）についての総合的な知識・理解を問う設問であった。高等学校教員、地学教育学会からは、「しばらく出題されていない内容であったが、良問である」「地学の試験でも出題があつてよい」との評価を受けた。

第3問A 問1では、高等学校教員からは、良問であると評価された。地学教育学会からは、実体顕微鏡でへき開の観察が可能かと指摘されたが、教科書に記載されている範囲内であり、「実体顕微鏡など」と観察の方法を限定していないことから問題ないと思われる。問2では、地学教育学会から、問題文中の「二つ選べ」を太字するなどの配慮が欲しかったとの指摘を受けた。今後の検討課題としたい。

第3問B 与えられた地質図から地質構造と形成順序を読み取れるか、地層に含まれる示準化石とその示唆する地質時代を理解しているかを組み合わせて問う設問である。問3は、高等学校教員からは、地質図から走向傾斜を読み取る定番の問題であり、空間認識を伴う思考が必要なもので、もっと出題頻度が高くてもと評価された。地学教育学会からも同様な評価を得た。問4は高等学校教員からは、空間的な地層・断層の状況を把握する必要のある良問との評価を得た。地学教育学会からは難易度が適切な標準的な問題とされた。問5は高等学校教員からは、古生物の生息年代に関する平易な問題であるが、デスモスチルスの生息年代を扱っていない教科書もあるとの指摘を受けた。地学教育学会からは基礎的な問題と評価された。問6は高等学校教員、地学教育学会ともに基本的な問題であるが、選択肢の数値の幅を工夫するようにすること、コノドントの掲載の不十分な教科書があるとの指摘があつた。

第4問A 地球上の水と二酸化炭素に関する問題である。高等学校教員からは、問1について総合的な知識・理解を問う問題として良問、問2・3について思考力・判断力・表現力等を問う問題として良問との評価を受けた。地学教育学会からは、問1について受験者に親切な出題形式であると評価され、問2については思考に時間を要する難問であると指摘された。問3については問2との関連から水と炭素の循環の相違を問うている点が評価された。今後も、問題の難易度に配慮しつつ、思考力・判断力・表現力等を問う問題の作成を行いたい。

第4問B 問4は海面高度に影響する要因に関する問題で、高等学校教員からは単に知識を問うだけでない良問、地学教育学会からは親切な出題形式であるとの評価を受けた。問5は地衡流の速さに関する問題で、高等学校教員からは思考力・判断力・表現力等が必要な良問、地学教育学会からは図の読解力が必要な工夫を凝らした問題として評価を受けた。問6はコリオリ力に関する問題で、高等学校教員からは良問との評価を受けたが、地学教育学会からは問7の黒

潮に関する知識問題と合わせて問いかけに工夫が必要との指摘を受けた。今後も、図を利用して現象の総合的な理解を問う問題の作成に努めたい。

第5問A 問1に関して、高等学校教員から「グラフそのものに違和感がある。過去にも出題されていた主系列星の質量光度関係のグラフを使った問題でもよかったように思う」というコメントを頂いた。受験者にとって見慣れないグラフであったが、一方で正解率は高く、受験者にとっては違和感が少なかったものと思われる。問3に関して、地学教育学会から「㊸の「食」はK社の教科書には掲載されていない」というコメントを頂いた。該当教科書には食連星の説明として「日食と同じような現象が起こり、恒星の明るさが変化して見える」という記述があり、この文章から受験者は「食」の概念は理解できると考える。また、「『二つ選べ』を太字にするなど強調」というご提案を頂いた。この点は今後、受験者のミスを減らす目的で検討したい。高等学校教員からは「『視線速度』という語句は教科書で扱っていない」という指摘を受けたが、2社の教科書それぞれ扱われている。

第5問B 地学教育学会から以下のようなご意見を頂いた。問4については、原始星の特徴についての基本的な知識を問う基本的な問題であるが、何の明るさを比較しているか明確にするとよいというコメントを頂いた。今後の作問の参考にしたい。問5については、銀河までの距離の求め方と、宇宙における銀河分布に関する問題で、易しい問題ではあるが他の問題の難易度とのバランスが取れている、というコメントを頂いた。問6については、地球の公転に伴う現象について問う基本的な問題であるが、重要な現象（概念）を扱っており評価できる、という評価を頂いた。出題頻度があまり多くない項目についてもバランスよく出題できるよう、今後の作問の際に留意にしたい。

#### 4 ま と め

今後の作問に当たっては、共通テスト本試験と同様に、「地学」の教科書に準じて、地学分野の基礎・基本的な知識を問うとともに、図やグラフなどから必要な情報を読み取り、思考力・判断力・表現力等を問う問題の作成を目指したい。また、地学が自然災害や地球環境の諸問題など日常生活や社会と強く関わっている点を意識した設問も検討したい。これらの点は、従来も考慮して作問が行われているが、各方面から頂いている意見・要望も踏まえて、以下に示す点に留意しながら更に良い試験問題の作成に取り組んでいきたい。

- (1) 学習指導要領に基づく「地学」の内容、範囲から出題し、高等学校における学習の達成程度を見るのに適切な問題とする。
- (2) 使用した教科書による有利・不利が生じないようにするとともに、適切な平均点となるように配慮する。
- (3) 教科書に記載されている基本的・基礎的な知識はもちろん、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する。
- (4) 地学分野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たい。
- (5) 地学の各分野相互の関係を意識した分野横断的な設問や総合問題、「災害・環境」に関する設問も継続して検討する。