

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。本年度の共通テスト追・再試験の受験者数は1,536人であった。そのうち「地学基礎」の受験者数は158人であった。

評価に当たっては、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・表現力等も重視して評価を行うものとする。」に基づき、本年度の「地学基礎」追・再試験の試験問題について、報告書（本試験）14ページに記載の8つの観点により、総合的に検討を行った。

2 内 容・範 囲

出題内容や出題範囲については、ほぼ教科書の内容に沿って構成されており、「宇宙における地球」「変動する地球」の両項目から、おおむね学習指導要領の定める範囲内で出題されていたが、問題を読み解くキーワードの中に、学習指導要領に明確に示されていない内容の記述があり、問題の説明文として疑問が残る設問もあった。分野別に見ると、「固体地球」から2問、「岩石・鉱物」から2問、「地史・地質」から2問、「大気・海洋」から3問、「天文」から3問、「環境・災害」から3問出題され、バランスの取れた構成となっている。また、配点も含め、この分野別の問題の割合は本試験と同じであり、出題者の配慮がうかがわれる。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った。特定の教科書への偏りはなかった。

内容については、共通テストの問題作成方針ののっとり、思考力・判断力・表現力等を要する問題が見られた。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。しかし第3問、第4問はほとんど知識問題だけであり、領域ごとに偏りがあると感じられる。本試験の問題と比較すると、それぞれの問題数はほとんど変わらない。グラフや図（写真）を用いた出題については、受験者にとって見慣れないものもあるが、その分思考力・判断力・表現力等を必要とし、良問となっている。

以下、個々の設問について意見を述べる。

第1問A問1は、地球の形について、偏平率を用いて赤道半径の膨らみの部分を計算させる設問である。偏平率の値が示してあるので平易だが、計算では桁を誤りやすい。最初に計算が出題され、戸惑う受験者もいたのではないかと（後述）。

第1問B問3は、岩石や化石、堆積構造に関する知識を基に、受験者の調査の結果を考察する設問である。基本的な知識から思考・判断へと導く設定は、共通テストの目指す方向に合致し、良問である。

第1問B問4は、地下断面図を基に、断層面に沿ったずれの量を計算する設問である。「地学基礎」としてはあまり見たことがない問題だが、計算問題としては解きやすい（後述）。

第1問C問5は、火成岩と堆積岩を色調と粒径から分類する探究活動を題材にした設問である。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い。地学を学ぶ初心者には岩石の観察の仕方を示すもので、良問である。

第1問C問6は、石材を観察する探究活動を題材にした設問で、岩石の基本的な知識を問う問題である。表と選択肢から解答でき、探究活動という設定が十分に生かされていない(後述)。

第2問A問1は、日射量の実験を題材にした設問である。探究活動に基づく思考力・判断力・表現力等を問う良問だが、経験の可否で大きく差が付くと思われる(後述)。

第2問A問2は、実験で求めた数値を基に、太陽放射エネルギーの量を計算する設問である。中学校、あるいは「物理基礎」で学んだ仕事率の計算を理解しているかどうかで差が生じると思われる。

第2問B問3は、黒潮とカリフォルニア海流に関連させて海水温の鉛直分布の違いを問う設問である。黒潮が暖流であることや、環流の知識から水温の推定は容易だが、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。

第3問は、物語を題材にして、星間雲や天の川銀河について問う目新しい設問である。暗黒星雲について記載していない教科書があり、問3は解答が困難かもしれない(後述)。

第4問問2は、津波についての知識理解を問う問題で、平易である。津波の周期について触れていない教科書があるが、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である。

3 分量・程度

大問4問構成で本試験と同様に昨年度に比べ大問数は一つ増えた。小問数は15と変更はなかった。全体としての分量は、ほとんどの受験者が時間内に解答可能な量で、解答を導くのに3分以上時間を要するような問題はないと思われる。

各設問の配点については3点または4点で、2点あるいは5点の設問がなく、適切である。

選択肢数は4択が12問、6択が2問である。しかし6択問題は単純な選択肢の組合せで、難易度が高くなっているわけではない。

分野による難易度の差は、それほど大きくはないと思われる。地学の知識のあるものにとっては、第3問、第4問は知識のみで解答できる易しい問題であると考えられるが、広い領域の知識を必要とする教科の特徴のため、受験者にとっては難しく感じられるかもしれない。

全体を見れば、知識、思考、図表やグラフの読み取り、観察、実験の考察、のバランスがとれていたと考える。平均点は本試験と比較して低くなっているが、母集団が異なるため単純な比較はできない。感覚的には適当な難易度で、本試験と大差ないと思われる。

個別の設問について、さらに深く検討した内容について述べる。

第1問A問1について、地球儀の直径を1.3mに設定した意図が分かりにくい。1.2mにしてしまえば計算はたやすくなる。選択肢も数字が「2」しかないのが気になる。多くの受験者は直径と半径を混同するので、「4」という数字を選択肢に入れておく方がよいのではないかと。「長くする」「短くする」は、受験者のほとんどが理解しているはずである。

第1問B問4について、単純な図形の計算であり、地学としての問題なのかという疑問が残る。また、地質断面図はこれまでも出題されてきているが、学習指導要領に明確な記述はなく、詳しく学習していない学校も多い。ボーリングコアの調査や鍵層については中学校で扱っており、解答は可能である。

第1問C問6について、方解石を扱っているが、学習指導要領に従えば、「地学基礎」で扱う鉱物は火成岩の造岩鉱物のみで、一部の教科書は方解石の記述がない。

第2問Aについて、日射量を求める実験は、装置の概略図から計算式まで詳細に説明している教科書もあれば、簡易的にフラスコの温度上昇で求めるとだけ記述してある教科書まで扱いの差が大きい。さらに、実験を実際に行った経験の有無で正答率に差が出てくるであろう。高等学校の現場で探究活動をさらに深めてほしいとの出題者のメッセージ性を感じる。

第3問については、「暗黒星雲」「球状星団」の記載がない教科書があり、授業で扱っていない可能性がある。とくに問3について「暗黒星雲が背後の天体からの光をさえぎる」ことを明確に記述している教科書とそうでない教科書があり、これを正答とする出題としては疑問が残る。

4 表現・形式

全体として、受験者にとって分かりにくい表現はない。しかし、一部に見られる地学特有の表現について、受験者は戸惑う可能性がある。例えば、第1問B問4「断層面に沿ったずれの量」や、第1問C問6の「方向性のない粗粒の方解石」などである。前者は解答に必要なので文章を強調することで対応しているが、後者の「方向性のない」は特に記述する必要はないと考える。

問題文の長さも適切であり、短時間で内容が読み取れるものばかりである。60分で2科目を解答する基礎を付した科目として、妥当である。

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(延べ数)。項目判断は9問であり、本試験と同程度である。文章判断は3問であり、本試験よりも少ない。計算問題は3問であり、本試験よりも多い。

また、図・写真や表を用いた設問が多く出題され、観察、実験に関する設問も2問出題されるなど、知識だけでなく考察する力が求められている。共通テストの問題作成方針に従い、探究活動や「主体的・対話的で深い学び」を意識した出題は昨年度の共通テスト(1)、共通テスト(2)にもあったが、実際の活動に照らし合わせると不自然に感じる設問が見られた。今回の問題は、受験者の探究活動、思考の過程を自然な流れで再現しており(第1問B問3、第1問C問5)地学教育の視点から見ても、科学的な思考力・判断力・表現力等を問う良問であると言える。

選択肢がほとんど4択になっているのは好ましいが、2択×2択の組み合わせが多い点は一考を要する。半分の選択肢は容易に選択でき、実質2択状態になっている問題が多いと思われる。

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設の設定、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。また学習した内容が、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) おおむね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見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・表現力等を見る出題もなされていた。ただし第3問、第4問は知識・理解を問う問題に偏っていた。
- (4) 昨年度出題されていない環境・災害の分野からも出題されており、ほぼ全分野均等であった。
- (5) 問題の難易度の程度、設問数、文字数、選択肢数は全体的には適切であった。難問と見なされる設問はなかった。
- (6) 観察、実験に基づく場面設定がなされた出題も含まれていた。
- (7) 設問の形式としては項目判断が多いが、全体のバランスを考慮すると、おおむね適切であった。
- (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。

(4)~(8)について、本試験と追・再試験を比較して、大きな差異はなく、受験者にとって不利はないと判断する。

近年の環境問題や、自然災害への関心の高まりから、地学に対する注目度は高くなっている。現代社会の解決すべき課題の多くに、地学的な事物・現象が含まれている。しかし、高等学校で地学（「地学基礎」）を学ぶ受験者は少ない。地学で学習する内容は多岐にわたり、時間的・空間的スケールも日常生活の範囲を超えており、学習するに当たり負担が大きいという誤解がある。実際にこれらを記載的に扱うだけでは、地学は「単なる寄せ集めの学問」として捉えられ、いわゆる「地学離れ」を引き起こす要因となってしまう。そのためにも、共通テストでは「これは面白そうだと、積極的に取り組んでみたいくなるような設問、「なるほど、こういうことだったのか」と、受験者の知識を体系化できるような設問など、「もっと学びたい」と受験者が感じられる出題に期待する。また、共通テストの出題内容は、社会からも注目されている。社会の諸問題の解決のために、地学を学ぶことの重要性、必要性を訴えることのできるような出題をお願いする。

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

本年度の共通テスト追・再試験の受験者は1,536人であり，そのうち「地学」の受験者は17人であった。

学習指導要領には、「地学」の性格は、『地学基礎』との関連を図りながら，更に進んだ地学的方法で自然の事物・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。」とある。また「地学」の目標は，「高等学校理科の目標を受け，「地学基礎」の学習を踏まえて，地学的な事物・現象に対する関心や探究心を高め，目的意識をもって観察，実験などを行い，地学的に探究する能力と態度を育てるとともに，「地学」の基本的な概念や原理・法則の理解を深め，科学的な自然観を育成することである。」とある。

また，共通テストの趣旨は，「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・表現力等も重視して評価を行うものとする。」である。

評価に当たっては，上記の学習指導要領の性格・目標及び共通テストの趣旨に基づき，本年度の「地学」追・再試験の問題について，報告書（本試験）14ページに記載の8つの観点により，総合的に検討を行った。

2 内 容・範 囲

出題内容や範囲については，学習指導要領の定める範囲内であり，おおむね教科書に準じた内容で構成されていた。小問別に本試験と比べてみると「地球の概観」に関する設問が4問から2問，「地球の活動と歴史」に関する設問が11問から12問，「地球の大気と海洋」に関する設問が7問から8問，「宇宙の構造」に関する設問が8問から7問となっており，小問数としては，「地球の概観」に関する設問が少なかった。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。

内容については，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や科学的思考，数学的处理能力を用いた判断，図表やグラフを読み取り科学的な思考に基づく洞察，新しい傾向の問題など，思考力・判断力・表現力等が必要となる設問となっていた。特に第1問に関しては，太陽からと地球内部からのエネルギーについて分野横断的に見ることを受験者に意識させる内容になっており，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。第2問～第5問に関しては思考力・判断力・表現力等を要する内容もあったが，全体的には解答しやすい問題であった。ただし，一部の設問には授業で十分に扱われない題材が見られた。

以下，個々の設問について意見を述べる。

第1問の問1は太陽の放射エネルギーについて，「地球の大気と海洋」と「宇宙の構造」の分野に関わる問題になっており，工夫が感じられる。

第1問の問4は太陽から地球に入射するエネルギーと地殻熱流量の大きさを比較し，プレート運動の時間スケールを問う問題で，「地球の活動と歴史」と「地球の大気と海洋」の分野をまたぎ計算および知識・理解で解答するもので，工夫が感じられる良問である。

第1問の問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文中の語句の埋め合わせで問う問題で、工夫が感じられる。

第2問A問1は地球の形と重力に関して知識・理解を元に思考も必要になり、良問である。

第2問A問3はトランスフォーム断層付近の様々な地点のプレートの動きを考え、正解を三つ選ぶこともありユニークな問題であるが、図が単純化され過ぎていたので、図の書き方にもう少し工夫があればと感じられた。

第2問A問4はプレート運動と地震について説明文の正誤を問う問題である。巨大地震の発生の説明に「アスペリティ」があり、またプレートの回転軸と地球の自転軸が一致していないことを理解している必要があるが、いずれも教科書によっては本文で記述されておらず、戸惑う受験者がいたと思われる。

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・理解を問う問題であり、しばらく出題されていない内容であったが良問である。

第3問A問1は火山灰の観察に関する問題で、アの文を選ぶことについては、教科書で学ぶだけでは解答しにくいかもしれないが、実際に観察したことのある受験者であれば解答しやすかったと思われる。イの岩石の分類を答えることについては、問題文中の図から情報を読み取ることが必要になる。これらを組み合わせた設問で、良問である。

第3問B問3は地質図から地層の走向傾斜を読み取る定番の問題であるが、共通テストになってからは昨年度の共通テスト(1)と共通テスト(2)、今年度の本試験とも出題されていなかった。地層面や断層面の傾き・広がりを考えることは空間認識を伴う思考が必要なため、もっと出題頻度が高くてもいい内容である。

第3問B問4は地層・断層の形成順を問う定番の問題であり、空間的に地層・断層の状況を把握する必要がある良問である。

第3問B問5は古生物の生息年代を正しく知っていれば平易である。ただし、正解の「デスモスチルス」の生息時期を本文中で扱っていない教科書があり、正解に至らなかった受験者もいたと思われる。

第3問B問6は地層間の年代の差を、対象の地層中に産出した化石から推定する知識・理解と思考が必要な問題である。しかし、「コノドント」は示準化石として示す時代について教科書に明確には記述されておらず、戸惑った受験者がいたと思われる。

第4問A問1は地球上の水や二酸化炭素についての総合的な知識・理解を問う良問である。

第4問A問2は水の輸送量と大気中の水蒸気存在量の次元が異なることに気づけば解答しやすい問題で、思考が必要な良問である。

第4問B問4は海面高度に影響する要因を答えさせる問題であり、正確な知識だけでなく問題文全体をよく読むことで正解に至ることになる良問である。

第4問B問5は海流の速さを問う問題である。ジェット気流などのように風の速さを問うのであれば分かっているとしても、その考えを海流に当てはめることが求められる。思考が必要な良問である。

第4問B問6はコリオリの力についての知識・理解ができていることを求められる内容で、良問である。

第5問A問1は恒星の寿命についての知識・理解がなくても、問題文の内容の理解とグラフの読み取りで解答でき、やや疑問がある。また、両対数のグラフは受験者にとってなじみがなく戸惑った受験者がいたかもしれない。さらに、図1の縦軸の主系列に滞在するおおよその時間は観測で求められた実際のデータはないはずなので、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。

第5問A問2はグラフから必要な情報を読み取り恒星の質量と寿命の関係を答える思考を必要とする問題で良問である。ただし，4択でア・イの組合せが同じなので三つの数値と語句の組合せを解答することの妥当性に疑問がある。

第5問A問3は食連星についての総合的な知識・理解を問う問題であるが，「視線速度」という語句は教科書で扱っていないため戸惑った受験者がいたかもしれない。

第5問B問4は原始星についての総合的な知識・理解を問うが，原始星の明るさ（光度）については教科書に記述がないものもあり戸惑った受験者がいたかもしれない。

3 分量・程度

大問は五つ，小問数は29問で構成されており，本試験と比較すると小問数が1問減少した。知識・理解を問う設問は13問，知識を基に思考・考察する設問は7問，図表やグラフなどから読み取り・思考する問題は8問，観察，実験に基づく問題は1問であると分析した。また，一つ一つの設問が興味深い素材を練り込んで作られているが，受験者にとっては解答に時間を要するものは多くなく，全体としての分量は適切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，適切である。

選択肢数については4択が26問，6択が3問となり，4択の設問の割合が本試験より1問減少したが，おおむね適切である。

難易度についてはA（平易）が10問，B（標準）が15問，C（やや難）が4問，D（難問）が0問と分析した。本試験と比べて，難易度は概ね同等であったと考えられる。また回答の仕方として，共通テストになってからは初めてであるが，正解を三つ答える設問が1問，二つ答える設問が2問あった。解答が一つではないことはより正確な知識・理解が必要になり，難易度が高くなることが考えられる。しかし，今回の設問はいずれも難易度は高くなかった。今後も配慮して作問して頂きたい。そして，難易度については「地学基礎」のようにAとBで全体の8割程度は占めるような問題作成をすれば他科目とのバランスが取れるのではないかと思われる。

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。

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14問，文章判断は11問，計算問題は4問という構成になっている。試験時間を考えると，計算問題は今回のように4～5問が妥当と思われる。

一つ一つの設問を見ると素材が多彩であり，分野別の小問集合のようにも見える。じっくり考えると面白い内容がちりばめられているが，受験者にとって見慣れない図やグラフを使った問題や新傾向の問題もあり，設問毎に思考の切り替えを必要とする配置がされていた。しかし問題数が1問減ったこともあり，解答時間は受験者にとってはちょうど良かったと思われる。

共通テストになってから，第1問は分野横断の総合的な問題が出題されている。今回の追・再試験では太陽からと地球内部からのエネルギーをテーマとした問題であるが，各問いはそれぞれ独立している。せっかくテーマを設けているので，それぞれの問題内容がもっと関連していると良かったと思われる。

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」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、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設の設定、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。また学習した内容が、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」の内容、範囲内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見ることに対して、一部に教科書での記載が十分ではない設問があったがおおむねふさわしい問題内容であった。
- (3) 特定の項目の知識・理解だけで解答する問題は多くなく、総合的な理解が必要な設問や分野横断的な設問もあった。また、多彩な素材を練り込んだ設問が作成されており、設問ごとに深い思考と切り替えが必要な設問もあった。以上より、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がなされていたといえる。
- (4) 出題内容は各分野からおおむね出題されていた。ただ、「地球の概観」分野については設問数が少なかった。
- (5) 計算が必要な出題数は4問と適切であり、特に難易度の高い問題はなかった。また、本試験より小問数が1問少なく、問題文の量、選択肢数はおおむね適切であった。
- (6) 観察、実験に基づく問題の場面設定がなされており、実際に観察をした経験があり本質的な理解をした受験者には解答しやすいものになっていたと思われる。
- (7) 設問の形式については、計算が昨年度の共通テスト(2)の問題のようには多くなく、項目判断、文章判断とのバランスは良かったと思われる。文章表現と配点は適切であった。用語については教科書に十分に記述がないものもあり、配慮が必要である。
- (8) 実際のデータに直接基づかないグラフもあったが、おおむね図やグラフを効果的に用いた出題であった。

この数年の「地学」受験者の減り方が著しい。得点調整がされず、他科目との平均点の差が大きいことが、受験者に不利とみなされていることは否めない。問題作成に当たっては、平均点を6割程度にするための努力をしていただきたい。

「地学」で扱う分野は多岐にわたっており、その分野が相互に関連せずそれぞれの問題が独立してしまう傾向があり、受験者にとっては分野ごとに思考の切り替えをしなければならない。一方で、宇宙の様々な天体と地球を構成物質で比較したり、宇宙の誕生から太陽系そして地球の誕生といった大きな時間軸で捉えたり、エネルギー収支や物質循環といった観点で地球の活動を見たりするなど、「地学」の各分野を横断的に捉える見方も多くなってきている。そういった意味で、共通テストになってからの第1問のような大問は、さらに工夫して各小問同士も関連した内容になることを期待したい。

共通テストのねらいとした思考力・判断力・表現力等を要する良問や新傾向の問題が多く見られ

たことに敬意を表するが，今後もこのような質の高い問題の作成をお願いするとともに，全体のバランスを考え，難易度の高い問題と平易な問題を取り混ぜた問題構成にしていきたい。

以上のことから，次年度以降は，今回のような思考力・判断力・表現力等を必要とする作問を交えながらも，「地学」の性格を踏まえ，難易度，分量，全体のバランスを考慮した問題作成の工夫をお願いしたい。

最後に，高等学校教育現場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。