

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持たせ，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。

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。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4問，「大気・海洋」から3問，「天文」から4問，「環境・災害」から2問出題された。「環境・災害」分野のうち1問は大気・海洋分野（エルニーニョ）であった。やや分野別の偏りは見られたが，第1問Bの間4は岩石の風化作用について扱っており，「地史・地質」ではなく「岩石・鉱物」の内容からの出題とみなせば，各分野とも出題数は2～3問となり，天文分野に若干の偏りはあるものの，おおむね分野別の偏りはなかったとみなすことができる。設問によっては，教科書には十分な記述がないものが見られた。ただし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にのっとり，基礎的な知識・技能を問う問題から，思考力・判断力・表現力等を要する問題など，様々な問題内容であった。グラフや図，表を用いた出題については，基本的な知識を問う問題もあれば，かなり細かい知識を問う問題や，思考力・判断力・表現力等や複雑な計算を必要とする，やや難易度が高い問題も見られた。

以下，個々の設問について意見を述べる。

第1問Aの間1は，地球が扁平な回転楕円体（地球楕円体）であることを示す証拠について問う基本的な問題である。正答以外の選択肢が，地球が球であっても正しいのに対して，唯一正答の選択肢は扁平な回転楕円体でなければありえない事実である。教科書に載っている基礎的な問題である。ただし回転楕円体を「みかん型」と「レモン型」と表現しているのは一部の教科書に限られているにすぎない。また，緯度の定義は教科書によっては軽く扱われているにすぎない。よって，図1で説明している点は丁寧な配慮が感じられた。知識として正答が得られる。

第1問Aの間2については，地球の構造とその特徴について問うものであるが，①及び④で地球の半径との比較により数値的な処理を求めている。地球の半径と大陸地殻の厚さ，マントル最深部までの距離を知っていれば答えは簡単に求められる。試験開始直後に会う問題であり，受験者は冷静な対応ができたと考えられる。

第1問Aの問3は、大陸地殻の構造と海洋地殻の岩石の造岩鉱物について問うものである。大陸地殻の構造を知っていれば選択肢は①②に絞れる。海洋地殻が玄武岩質（斑れい岩質）であると分かっているならば、顕微鏡写真の中の岩石の色（白黒の濃淡）と造岩鉱物から問題なく②に絞りこむことができる。標準的な問題である。ただし、海洋地殻を構成するのは、その上部は玄武岩質であるが主な部分は「斑れい岩質」である。疑念なく正答に誘導するためにも、本文の記述を工夫しておいた方が良かったのかもしれない。

第1問Bの問4は、岩石の風化から地層の形成にいたる過程について問う基本的な問題である。基礎的な知識があれば正答にたどり着く。ただし、「玉ねぎ状風化」と「ドリネ」については記述のない教科書も多い。写真があれば良かったのかもしれない。①の化学的風化の気温と降水量の条件については、教科書をそこまで読み込めるかどうかで正答にたどり着ける分かれ目になったと思う。やや難問であった。

第1問Bの問5は、堆積岩（のうちの碎屑岩）についての基礎的な問題である。容易に正答にたどり着ける。

第1問Bの問6は示準化石と地質構造（褶曲と不整合面）についての問いである。示準化石から地層の形成年代を判断すると、結果としてデボン紀でも第四紀でもないのが、消去法で正答にたどり着くしかないが、難しかったかもしれない。

第1問Bの問7は不整合に関する極めて基礎的な問題である。ただし、基底礫岩については十分な記載のない教科書もあるため、配慮が必要である。

第2問の問1はエルニーニョとラニーニャについての問いである。勉強したことを基に図を見て判断し、貿易風の強弱と関連していることが理解できていれば正答できる基礎的な問題である。良問である。

第2問の問2は冬季の気圧配置と季節風、大雪の理由について問う問題である。内容的には極めて基礎的で平易な問題である。本文をきちんと読んで考える能力が問われる問題である。良問である。ただし、対馬海流が大量の水蒸気をもたらすことは新教育課程の教科書ではほとんど触れられていないので、今後は配慮が必要になる。

第3問Aの問1は太陽放射に関する問題である。基礎的な問題であるがやや難問になっている。①の下線部の記述の誤りについては、教科書をよく見ていなければ気付かないこともあるかもしれない。地球の熱収支の分野と太陽大気についての分野を合わせた問題であるので、「太陽について」述べた文ではあるが、分かりにくかったのかもしれない。

第3問Aの問2は太陽の誕生と進化についての標準的な問題である。

第3問Bの問3は地球の大きさと太陽までの距離を問う基礎的な問題である。対数のスケール上に直径や距離が示されているので、戸惑う受験者もいるとは思いますが、冷静に考えれば極めて平易な問題である。

第3問Bの問4は天体の大きさや天体までの距離に関する問題である。何も知らなくても、本文をきちんと読み取り、グラフを参考にして思考すれば、選択肢の中から正答を選び出すことができる。数値が細かく出なくても、「8倍と3000万倍」の桁の違いから選択することができる。落ち着いて冷静に分析していけば必ず正答にたどり着ける。何を求めているのかが分かる良い問題である。冷静に計算と思考をさせて正答に至る、知識が全くなくても計算や思考する力で正答に至る良問である。

第4問の問1はプレート境界に関する平易な問題である。

第4問の問2は津波に関する問題である。津波のしくみについて分かっているならば確実に正答できる。基礎的な問題。この津波が発生するしくみについては、誤答の選択肢の「海水の温度が上

がり，膨張する」より，「地震動（S波）で海水が揺れて動く」などの表現が良かったかもしれない。（もちろんS波では海水は揺れないので誤答である。正答は「海底から海面までの海水が動く」。）

3 分量・程度

大問4問構成で昨年度と同様であった。小問数は15と変更はなかった。

設問数や問題文の長さは標準的であり，細かい知識を要する問題，複雑な計算を要する問題，問題の設定を理解するのに時間がかかる問題等はほとんど見られなかったことから，解答時間が不足した受験者はほとんどいなかったのではないかと推察する。受験者は最後の問題まで確実にたどり着いたことが予想され，途中の第3問Bの間4の難易度が標準的であろうと考えられることから，時間のかかる問題を捨ててはいないことがうかがえる。各設問の配点については3点又は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3問であった。いずれも選択肢の多さは難易度には影響を及ぼしていないものと判断した。

また，観察，実験に関する設問が，今年度の追・再試験では1問しか見られなかった。思考力・判断力・表現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，観察，実験に関する設問は今後も積極的に出題していただきたい。

難易度についてはA（平易）が6問，B（標準）が7問，C（やや難）が2問，D（難問）が0問と分析した。昨年度の追・再試験はA（平易）が4問，今年度の本試験においては9問とそれぞれ分析されており，比較的標準的な試験であった。

また，今年度の追・再試験では，細かい知識を要する問題は1問（第1問Bの間6）のみ，累乗の計算は要するが複雑な計算を要する問題はなく（第3問Bの間4），問題の設定を理解するのに時間がかかる問題はなく，教科書によっては十分な記述の無い問題や，出題意図どおりの解答になるのか疑わしい問題も見られなかったことから，昨年度の追・再試験や本年度の本試験と比較してやや標準化したといえ，平均点も上昇したものと推察できる。

分野による難易度の差については，地史・地質分野や，天文分野の問題にやや難易度が高いと思われる問題（第1問Bの間4，第3問Aの間1）があった。一方で，環境・災害分野の問題では，一般常識で解答可能と思われる平易な問題（第4問の間2）も見られた。分野による難易度の差がというよりも，問題による難易度の差が多少大きかったと思われる。

4 表現・形式

大半の設問は，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。昨年度指摘されたような「受験者が戸惑ったのではないかと懸念される表現」はなかったのではないかとと思われる。

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8問であり，本試験よりも少ない。文章判断は5問であり，本試験よりも多い。計算問題は2問であり，本試験と同じであった。

選択肢のほとんどが4択になっているのは好ましい。ただし二つの用語の組合せ問題は，2択×2択の組合せになることから，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見られた（第4問の間2）。第2問の間2は文章をきちんと理解し，図を考えると，非常に平易な問題であるが，文章読解力のある・なしで差が出ていると考えられる。

第3問Aの間1などに見られる「下線部に注意して」は判断のポイントを明確にする上で親切な配慮である。

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・理解の習得を求める基本的な問題が多く見られた。しかし、文章をきちんと読み解けば正しく穴埋めができる問題（第2問の間2）や、知識が十分でなくても冷静に計算と思考をすれば正答にたどり着ける問題（第3問Bの間4）、基礎的な示準化石の相対年代を把握し冷静に思考し消去法で正答にたどり着くしかない問題（第1問Bの間6）等が含まれるように、受験者の問題解決能力、思考力・判断力・表現力等を見る問題が幾つも出題された。このことは評価したい。

ただし、一方で、図や表やグラフを読み取り分析し、正しい答えを導き出す問題や、学習指導要領にあるような「観察、実験などを行い、科学的に探究する力」を問う問題は見られなかった。高等学校での「地学基礎」や「地学」の授業が知識・理解に偏重しないためにも、教科書や資料集などに見られる図表やグラフの読み取り方、観察・実験から考察し探究する力、科学的に探究する力を身に付けることが求められている。このことを示すためにも、以上のことに改善を求めるものである。また、環境や災害をテーマにした問題が出題されることにより、高等学校の授業の中で進度等の関係でこれらが軽視されないように、「地球環境の変化を見いだしてその仕組みを理解するとともに」、自然環境が「もたらす恩恵や災害など自然環境と人間生活との関わりについて認識する」ためにも環境や災害分野の出題が幾つもされていることを期待するものである。

・意見・要望・提案等

上記のように検討した結果を、前述の観点から以下のように要約し、今後の問題作成について要望・提案を行う。

- (1) 教科書に基づいた基礎的な内容の知識・理解に重点を置きつつ、文章をきちんと読み取り、または冷静な計算と思考が求められる問題等、地学的な思考力・判断力・表現力等を見る問題も出題されている。
- (2) 学習指導要領「地学基礎」の範囲内から出題されており、分野による大きな偏りは見られなかった。
- (3) 問題で使用された資料等の題材等は特定の教科書には偏っていない。
- (4) 観察や実験、野外調査に基づいた場面設定がなされた問題もあったが、無理に観察や野外調査にするのではない「工夫が欲しい」ところもあった。また、冷静な計算と思考や判断する力が求められる問題が幾つかあったが、高等学校での普通の学習に向けてのメッセージであると考えられる。
- (5) 設問数、配点、設問形式等は適切であった。
- (6) 文章表現はおおむね適切である。ただし用語については一部の教科書にしか記述がないものも見られ、配慮が必要である。
- (7) 問題の難易度は適正である。本試験と比較しても適正である。

昨年の意見・要望にあったような一般常識や中学校までの学習内容で得た知識のみで解答可能な出題はほとんどなかったことと、冷静な思考や判断の力を問う問題が出題されたことは評価したい。

最後に、各方面からの意見や要望を真摯に受け入れ、内容を詳細に吟味し、熱意を持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。次年度以降も引き続き意見や要望を積極的に問題作成に反映していただき、適切な難易度かつ良質な作問をお願いしたい。

地 学

1 前 文

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。」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。

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。」となっている。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。「地学」追・再試験については、受験者数が少なく、得点のちらばりについての評価は行っていない。

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。小問別に見ると「地球の概観」に関する設問が2問、「地球の活動と歴史」に関する設問が11問、「地球の気候と海洋」に関する設問が7問、「宇宙の構造」に関する設問が7問となっている。「地球の活動と歴史」が多いように見えるが、「固体地球」「岩石・鉱物」、「地史・地質」「大気・海洋」「天文」の5分野で分類すると、それぞれ、5問、4問、4問、7問、7問となっている。本試験とほとんど同じ構成であり、適切なバランスであった。なお、第1問は、人工衛星による観測というテーマを設定し、様々な分野からの小問集合となっている。

範囲については、「地学基礎」の範囲であるもの、「地学基礎」の内容をより深く考察させようとするもの、「地学」でしか扱わないものに分けられる。教科書によって多少の取扱いの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。

以下、個々の設問の幾つかについて意見を述べる。

第1問の問2 東北地方太平洋沖地震発生時の水平方向の変位量からプレートの動きを推定させる問題である。移動方向だけでなく、移動量まで推定させる点で、工夫された良問と言える。選択肢の図のスケールが図3と異なっているが、解答には困ることはない。

第1問の問4 アルベドに関する問題である。知識だけでなく、地表面の変化に伴い値がどう変化するかを問うている点で、考察する力を見ることができるよう工夫された良問である。

第1問の問5 恒星までの距離の計算とセファイドの周期光度関係を知識として問う問題である。**キ**は「地学」らしい公式を用いる計算問題である。

第2問の問3 地震の震央分布からプレート境界の位置を考察させる問題である。「地学基礎」の内容であり、選択肢だけを見て知識として解くこともできる問題である。

第3問Cの問7 顕生代の大量絶滅のグラフに関する知識問題である。「地学基礎」の範囲であるが、中生代や古生代といった時代区分が書かれておらず、受験者は時代区分の正確な知識が求

められる。

第4問A 問1は地衡風の吹き方に関する基本的な問題である。風が吹く仕組みを正しく理解しておけば正答を得ることは容易である。問2は地上風の吹き方に関する問題で、地衡風との比較と北半球・南半球の比較という二つの要素がある点で、問1より工夫されている。いずれも「地学」らしい良問である。

3 分量・程度

大問は5問、小問数は27問で構成されており、本試験と比較すると小問数が1問増加した。知識・理解を問う設問は17問、知識を基に思考・考察する設問は12問、図表やグラフなどから読み取り・思考する設問は13問、観察、実験に基づく設問は4問であると分析した。(複数の内容にまたがるものはどちらにも分類した)。

問題文が長く、受験者が内容を理解するのに時間を要する設問(第1問の問1、第3問のB、第4問のC)もあったが、全体としては適切な範囲内に収まっており、分量も適切であった。

選択肢数については4択が24問、6択が3問となり、4択の問題の割合が本試験より増えている。各問題の配点については4点又は3点で、適切である。

難易度についてはA(平易)が10問、B(標準)が12問、C(やや難)が5問、D(難問)が0問と分析した。本試験と比べて、難易度Cの設問が増えてはいるが、難易度Aの設問も増えており、全体としての難易度はおおむね同等であったと考えられる。受験者が少数であるため、詳細は不明であるが、本試験より高得点がやや出にくい問題構成及び難易度であると分析した。

以下、個々の設問の幾つかについて意見を述べる。

第1問の問1 可視画像と赤外画像を基に考察させる問題である。図1はやや分かりにくく、問題文を読み込むのにも時間がかかり、第1問としてはやや難易度が高い。

第3問Aの問3 接触変成岩に関する問題である。堆積岩Dが何であるかが問題文中に示されておらず、「黒っぽい礫」というだけでホルンフェルスを選ばせるのはどうか。問1に放射虫化石を含むとあるので堆積岩Dをチャートと考えた受験者は戸惑ったと思われる。

第4問Cの問4 熱塩循環の周期と海水の鉛直方向の流れを図から読み取る問題である。図3はやや複雑な図で、正確に値を読み取る必要がある。

第4問Cの問5 図4はXにおける水温と塩分と密度という三つの要素の関係を示した図で、具体的な数値が全く示されておらず、Yとの相対的な違いのみを読み取る必要がある。文意を理解するのに少し時間がかかるが、考察する力を見るという点で、よく工夫された問題である。

第5問Aの問2 星間物質に関する知識問題である。①や③が誤りであることを判断するのは難しくはないが、②や④を判断するには正確な知識が必要である。特に②については、教科書では余り詳しく扱っておらず、この選択肢が正答となることについてはやや疑問である。

第5問Aの問3 星団の分布と重元素が含まれる割合について問う知識問題である。単に重元素の含有量の大小ではなく、太陽と比較させている点で考察する力をみるように工夫されているが、やや難しい。

4 表現・形式

全体として受験者に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。野外調査という設定のもの(第3問A)や、会話文形式のもの(第3問Aの問4、第5問A)、生徒の思考実験のレポート形式(第3問B)といった設問があった。

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18問，文章判断は6問，計算問題は3問という構成になっている。決して計算問題が多いわけではないが，計算らしい計算問題がほとんど出題されなかった本試験問題とのバランスには課題が残る。一方で，第3問のように地質図が示されているにもかかわらず，地質図の読み取りをさせる設問が1問もなかったのは残念である（本試験では出題された）。

なお，本試験，追・再試験の「地学基礎」と同様，文章の正誤問題において，判断のポイントとなる箇所の下線部が引かれている点は親切であり，今後とも是非継続していただきたい。

以下，個々の設問の幾つかについて意見を述べる。

第2問の問2 ブーゲー異常に関する考察問題である。選択肢のグラフと地下構造図の組合せのパターンがcのみ異なっており，正しい図はa・b・dの組合せかcのみのどちらかであることが分かる。選択肢にcのみがないので，ブーゲー異常が何であるかを知らなくても，正解が⑤であることが分かってしまう。選択肢に更なる工夫を要する。

第3問Aの問1・問2 示準化石と火成岩に関する基本的な知識問題である。高校生の課題研究という設定がなされている点に工夫が見られる。問2では，露頭写真や露頭スケッチが示されているが，花こう岩の組織と造岩鉱物が分かれば良いので，問題を解く上では直接関係がない。

第3問Aの問4 放射性元素による年代測定に関する知識問題である。地質図に関連した高校生と先生の会話文形式になっている。

第3問Bの問5・問6 マグマの結晶分化作用を題材とした問題である。よく問題を読み込まないと設定を理解することが難しい。これまで同様の計算問題が出題されたことがあるが，高校生の思考実験として設定されているという点で，工夫された良問である。

第4問Bの問3 海洋の波に関する問題である。知識として知らなくてもグラフを読み取ることのできる。風浪や津波に関する情報を別の方法で与えた上で考えさせても良かったと思う。

第5問Bの問4 赤方偏移に関する問題である。赤方偏移 $z=1$ という情報を基にずれの量が2倍になることを判断する点が難しい。計算の要素のある問題でありながら，選択肢が図になっている点が工夫されている。

第5問Cの問5 宇宙背景放射がグラフとして示されており，宇宙の晴れ上がり時の放射を推定させる問題である。図中の選択肢のうち，現在の放射より波長が短い方へずれているのはAのみであり，容易に正答が絞れる。しかしながら，グラフの縦軸横軸に大小あるいは長短の関係が示されていない点は改善の余地がある。

第5問Cの問6 宇宙背景放射のゆらぎに関する知識問題である。宇宙背景放射の図が与えられているが，誤りの文章が④であることは明らかであり，図とは関係なく文章を読むだけで正解を得ることができる。もう少し図を生かすような設問がなされると良い。

5 ま と め（総括的な評価）

・高等学校の授業改善への影響

全体としては，地学における基本的な概念や原理・法則の理解を問い，科学的な自然観の習得を確かめる良問が多かった。高等学校理科では，観察や実験を通して得られた情報を，図やグラフといった効果的な手法で集約・提示し，そこから基本的な原理や法則を導き出すという姿勢が大切である。今回の問題では，可能な限り，実験や観察といった出題形式をとり，様々な形で情報を提示するという工夫が見られた。ただし，地学の授業において，分野によっては授業時間内での実験や観察の実施が困難なものも多くあり，作問に際しての出題者の苦労がしのばれる。

・意見・要望・提案等

これまでに検討した結果について、得点のちらばりを除く7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) 知識の理解の質を問う問題や思考力・判断力・表現力等を発揮して解くことが求められる設問となっていた。ただし、一部に知識のみを問う設問もあった。図やグラフが効果的に用いられた問題が多かったが、一方で、資料が余り活かされていない問題もあった。
- (2) 学習指導要領に基づく「地学」の全範囲から出題されており、特定の分野・領域に偏りは見られなかった。
- (3) 一部に教科書によって取り扱いに差が見られる題材もあったが、問題に使用された資料等はおおむね適切で、特定の教科書への偏りはなかった。
- (4) 観察、実験といった場面設定がなされている問題が含まれていた。ただし、実際の授業では経験することないような場面設定もあった。
- (5) 設問数、配点、設問形式等は、おおむね適切であった。
- (6) 文章表現・用語は適切であった。
- (7) 計算問題なども含め、やや難易度の高い問題が幾つか見られた。一方で、平易な問題も多く、全体としては適切な難易度であった。ただし、本試験よりは難易度の高い問題がやや多いと感じた。

この数年、「地学」受験者数は少なく、平均点の低い状態が続いていた。今年度は本試験の平均点が上昇し、ようやく他科目並みとなった。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が多く見られたことが原因であると考える。

共通テストの問題には、地学教育という立場からの、高校生や社会全体に対するメッセージ性があると考える。地学で学ぶ事項には、災害や環境問題を含めて、身の回りの様々な現象を扱っている。そのような身の回りの学問を意識させるような作問をお願いしたい。

最後に、教育現場関係者から提案された意見や要望等を真摯に取り入れ、熱意を持って作問に取り組ま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。