

第3 問題作成部会の見解

1 問題作成の方針

本年度の問題作成の基本方針は、前年度の平成22年度と同じであり、この方針はここ数年間にわたって変わっていない。

「地学Ⅰ」の問題作成に当たっては、高等学校学習指導要領に基づいて、第1問「地球内部」・第2問「岩石と鉱物」・第3問「地球の歴史」・第4問「大気と海洋」・第5問「宇宙と天文」とし、全問解答させることとした。

出題範囲は、固体地球物理、岩石・鉱物、地質・古生物、大気・海洋、天文・宇宙の各分野にわたって満遍なく出題し、しかも過去の大学入試センター試験（以下「センター試験」という。）の「地学」の問題、他科目の問題、並びに全国各大学の入学試験問題との重複を避けるよう、従来の基本方針に従った。

問題数は、大問数5問で昨年度と同じ、小問数も30問で昨年度と同じであった。問題作成に当たっては、高等学校教科担当教員（以下「高等学校教員」という。）、日本地学教育学会（以下「地学教育学会」という。）などから寄せられた前年度試験問題に対する意見・評価を参考にし、以下の諸点に特に留意した。

単なる知識ではなく、科学的な思考能力を測ることができる設問を心掛けるとともに、限られた時間内に解けるよう、今年度は、中間数を昨年度の14問から11問と少なくした。

素材は、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配慮した。素材の扱いは教科書によって異なるが、できるだけ公平となるようにした。特に、その素材を取り扱っていない教科書がある場合には、導入文などで十分な説明を行い、学習した教科書による不公平が生じないようにした。そのような工夫をした上で、更に問題の難易度が妥当なものになるように以下の点に心掛けた。

知識を問う問題と、思考力・応用力を試す問題とをバランス良く配分する。理解度を試すために計算問題も出題するが、計算そのものにあまり時間がかからないように配慮する。

問題の出題形式は、題意が把握しやすいように十分検討する。

観察や実験・実習に関する素材も用いるが、その経験を持たない受験者が著しく不利にならないように配慮する。

特定の地域の受験者に有利・不利とならないよう配慮する。

近年著しく進歩している各分野の内容を教科書の範囲内で積極的に取り上げて、理解しやすい形で出題する。

「地学Ⅰ」の受験者が、他の理科科目の受験者に比べて著しく不利にならないよう難易度に配慮し、平均点が60点程度となるように極力留意する。

2 各問題の出題意図と解答結果

平成23年度本試験の「地学Ⅰ」の受験者数は25,231名であった。前年度の受験者数24,406名に比べると825名増加した。センター試験の受験者数の増加の約1割強に当たる。一方、理科の延受

験者数に対する「地学 I」の受験者数の割合は－0.06%と、わずかながら減少した。高等学校教員は、地学専門の教員の減少と、それに伴う地学の授業の減少のためであると指摘している。

得点については、最高点は100点、最低点は3点で、平均点は64.30点であった。前年度の「地学 I」の平均点66.76点に比べて2.46点低かった。

出題分野と配点は次のとおりで、全問必答として出題した。第1問は「地球の活動（配点20）」、第2問は「岩石・鉱物・火山（配点20）」、第3問は「地質（配点20）」、第4問は「大気と海洋（配点20）」、第5問は「地球と天体（配点20）」である。

第1問A 地震に関する基礎知識を問う問題である。

問1 地震に関する基本的な用語（震源、震央、マグニチュード、震度）の知識を問う。問1は正答率が非常に高く、識別力が弱かった。震源、震央、マグニチュード、震度という用語は基本的なので、受験者はよく学習しているようだ。このような用語は中学校でも習っているという指摘を後で受けた。問題としては易しすぎたかもしれない。

問2 地震波のP波とS波の特徴に関する基礎的な知識を問う。問2は比較的高い正答率であった。地震波で、P波が最も速く伝わりS波の振幅が大きいことは受験者の多くが理解していた。一方で、P波とS波のどちらが縦波でどちらが横波かを知らない者がある程度見られた。この点に関しては、問題の識別力があつた。

第1問B プレート運動とホットスポット火山列に関する基礎的理解を問う問題である。

問3 プレートの移動速度の計算、及び、代表的なホットスポット火山列についての基礎的知識を問う。問3については、正答率が高く、単位の換算を含む計算がおおむねできているようである。また、中位層より上位では誤答のアンデス山脈を選択する受験者はほとんどおらず、ハワイ列島がホットスポットであることは広く理解されている。

問4 プレートの移動方向と結果としてできるホットスポット火山列との関係を理解しているかを問う。問4はやや正答率が低かった。誤答として「④南東→東」、「①西→北西」を選択する受験者が多かった。特に④を選択する受験者が多数いた。これは、相対運動そのものについての基礎的理解が足りないことが原因ではないかと考えられる。

第1問C 日本列島付近のプレート、地震、及び火山に関する理解を問う問題である。

問5 海洋プレートと和達ーベニオフ面（帯）に関する基礎的理解を問う。問5は、基礎的な問題であり、正答率は比較的高かった。プレートの名称については、多くの受験者が正しい知識を持っていることがうかがえた。ただし、深発地震が発生している面の名称を、モホロビチッチ不連続面（モホ不連続面）と誤答した受験者が少なからずいた。

問6 日本列島付近の地震や火山に関する基礎的知識を問う。問6は標準的な難易度の問題である。日本列島における火山の地理的な分布についての正しい知識を持っていれば、適当な選択肢を見付けやすかっただろう。誤答の選択率としては、②と④がほぼ同程度であった。

第2問A 深成岩と変成岩についての基本的な理解を問う問題である。

問1 貫入岩の構成鉱物の粒径についての基礎理解を問う。問1の正答率は高く、火成岩の冷却速度と造岩鉱物の粒径の関係が正確に理解されている。

問2 火成岩の鉱物の晶出順序の基礎理解を問う。問2の正答率はやや低く、スケッチの組織から読み取ることを正しく理解していない。自形性の強い鉱物ほど後期にできると、正答の

全く逆の理解をした誤答が多い。

問3 接触變成作用の基礎知識を問う。問3の正答率もやや低い。接触變成作用が温度の上昇に伴う現象であることを理解しておらず、マグマによる圧縮やマグマの結晶分化作用という誤答が多い。

問4 マグマの化学組成変化の基礎理解を問う。問4の正答率はやや高く、結晶分化による成分の重量%の変化をよく理解している。誤答の中では変化の方向を逆に理解したものが多い。

第2問B 火山に関する理解を問う問題である。問5は比較的高い正答率であったが、問6の正答率は低かった。

問5 溶岩流と火砕流についての基礎的知識を問う。問5では、溶岩流と火砕流について正確に理解している受験者が比較的多く、誤答受験者のほとんどは火砕流を起こすマグマの組成について十分理解していなかったことがうかがわれる。

問6 火山災害を引き起こす現象についての基礎的知識を問う。問6では、山体崩壊についての理解は全体的に高いようであるが、火山ガス、水蒸気爆発、土石流について正確に理解していない受験者が多かったようである。

第3問A 簡単な地質図を元に、地層と化石に関する理解を問う問題である。

問1 地質調査の方法と地質図の判読に関する基礎的知識を問う。問1は二つの設問で、地質図から地層の走向を読み取る設問1よりも傾斜方向を求める設問2の正答率がやや低かった。両設問とも正答率が著しく低くなり、出来る者と出来ない者との得点差を生み出すものとなっていて、学習の成果を反映する設問となっている。

問2 断層に関する基礎的知識を問う。問2は地形・地質図に表されている地層の分布から、断層の動きの方向を読み取る設問であるが、本大問全体の中で正答率が最も低い。地質図から地層の空間的分布を想像する力が必要であり、そのためには地質断面図を作成する練習が必要であろう。識別力のある結果となっている。断層の運動方向について「上」「下」の選択率がほぼ等しくなっており、これは地質図の理解ができずに、二者択一的な解答になっていることを示す。

問3 化石と地質時代に関する基礎的知識を問う。問3は示準化石とその年代を問う設問であり、適切な正答率で、識別力のある問題であった。

問4 堆積構造と地層の上位下位に関する基礎的知識・理解を問う。問4は地層の堆積構造の名称とその意味を問う設問であるが、本大問の中で最も正答率が高かったが、識別力のある問題であった。

第3問B 示準化石と放射年代に関する理解を問う問題である。正答率は、「地学Ⅰ」全体の平均点に比べて、問5はやや低く、問6はやや高かった。

問5 示準化石の特性に関する基礎的知識・理解と図の判読能力を問う。問5では、誤答に2通りのパターンが認められた。一つは、明らかに示準化石の特性を正確に理解していないケースであり、もう一つは、示準化石の特性は理解できているようであるが、鍵層の意味が理解できていないケースである。示準化石と鍵層の両者の特性や意味を正確に理解していないと解けない問題であることから、やや正答率が低くなったと考えられる。

問 6 放射年代の半減期に関する基礎的知識・理解を問う。問 6 では、大部分の受験者は放射性同位体 ^{14}C の量が時間とともに減少していくことを理解しているが、その中に減少率について正確に理解していない受験者がいたことがうかがえる。

第 4 問 A フェーン現象のモデル実験により、フェーン現象に関する理解を問う問題である。

問 1 フェーン現象において、雲の形成を伴う場合、どのように気温が変化するかについての基礎的理解を問う。問 1 は、フェーン現象に伴い生じる気温の変化をモデル実験の設定において正確に理解できるかどうかを問うており、識別力は高い設問であった。ただし、温度の下がる割合の大小を取り違えて選択した誤答が見受けられた。

問 2 フェーン現象において、風下側で気温が高くなる原因に関する基礎的知識、及びモデル実験において対応づける理解を問う。問 2 は、フェーン現象において風下側で気温が高くなる原因をモデル実験と対応づけて理解できるかどうかを問うており、識別力は高かった。一部、水蒸気が凝結して雲が発生すると取り違えて選択した誤答があった。

問 3 空気の飽和状態に関する基礎的理解を問う。問 3 は、凝結した水を除去すると飽和水蒸気圧が下がるということについての理解を問うており、問 1 や問 2 に比べると若干正答率が劣るものの、識別力は高かったと言える。ただし、凝結した水の除去により飽和水蒸気圧が上がると逆にとらえた誤答もあり、空気の飽和状態に関して正しく理解していない受験者もあった。

第 4 問 B 太平洋赤道域における海洋と風に関する理解を問う問題である。正答率は問 5 が高く、問 6 がやや低かった。

問 4 太平洋赤道域における大気と海洋の相互作用についての理解を問う。水温勾配と気圧勾配、気圧勾配と風向風速などの基礎的な関係についての理解を問う。また、エルニーニョ現象についての基本的な理解として、海面水温分布図の東部海域に注目して平年時と判別できるかも問う。問 4 は誤答として③がやや多く、エルニーニョの水温分布に関しては理解しているが、気圧差と風向の関係を誤解して逆に答えてしまう事例が多かったようだ。

問 5 太平洋赤道域の東部海域での低水温の理由を問う。特に、貿易風による表層水の西向き輸送に伴う湧昇流についての理解を問う。また、誤答選択肢のいずれもが、東部赤道太平洋の広域の水温低下としては適切ではないことの理解についても問う。問 5 の正答率は高かったため、エルニーニョの低温化の原因に関しては、受験者の理解度は高いと考えられる。

問 6 エルニーニョ現象についての基本的な理解を問う。エルニーニョ現象発生時の海洋内部の温度構造の変化と、大気大循環の一部である貿易風の変化についての理解を問う。問 6 では④の誤答を選択する受験者が多く、太平洋の西部と東部を取り違えて解答したためだと考えられる。

第 5 問 A 地球や天体の運動に関する理解を問う問題である。問 1 と問 2 の正答率がやや低かったものの、いずれも識別力の高い問題であった。

問 1 地球の自転を示すフーコーの実験の原理に関する基本的な理解を問う。問 1 では、フーコーの振り子の実験が地球の自転の証拠であるということについてはほぼ正確に理解されているが、実際にどのような動きをするかについては必ずしも正しく理解されていないという傾向が見られた。

問2 天球と天体の運行に関する基礎的な理解を問う。問2は全般的に正答率がやや低く、誤答も分散していた。これまで出題頻度の低かった分野であり、受験者の理解度が低いことをうかがわせる。

問3 地球の公転運動と年周視差についての考察力を問う。問3では誤答が二つに分かれており、年周視差の大きさと地球からの見え方のどちらか一方のみ理解している受験者が多いことをうかがわせる。

第5問B 恒星と元素の起源に関する理解を問う問題である。正答率が比較的高いとともに識別力も適切な傾向を示しており、基礎的な理解を問う意図が十分反映された結果になったと考えられる。

問4 元素の起源に関する基礎的な知識を問う。問4では、元素合成が核融合ではなく重力による収縮で起こると解答した受験者が高得点者にもある割合でいるのは意外であった。

問5 太陽と地球の元素組成の違いを問う。問5では、誤答者は地球の地殻の主要元素が酸素ではなく窒素と解答しているが、大気の組成と勘違いした可能性がある。誤答率は高得点者ほど減少しており、適切な正答と誤答が選択肢として用意できていたと考えられる。

問6 主系列星の質量と明るさ、寿命との関係を問う。問6は星についての最も基本的な事項を問う問題であり、予想どおりの高得点であった。識別力についても高い正答率を示しており、その点でも予想どおりであった。

3 出題に対する反響・意見についての見解

高等学校教員及び地学教育学会からの意見に対する本部会の見解を以下に述べる。

第1問A 地震に関する基礎知識を問う問題である。地学教育学会からは「素材の割に聞かれている内容は単純すぎないか」という指摘があった。出題の意図は、最新の防災システムである緊急地震速報の原理が地震学の基本に基づくものだとを確認してもらうことにあった。しかしながら、指摘のとおりもっと工夫の余地はあったかもしれない。

問1 地震に関する基本的な用語（震源、震央、マグニチュード、震度）の知識を問う。高等学校教員からは「基礎的」、地学教育学会からは「重要な設問」という評価を得た。易しいけれども、基礎的な問題だから出題することには肯定的な評価が得られたと考える。

問2 地震波のP波とS波の特徴に関する基礎的な知識を問う。高等学校教員からは「基礎的」、地学教育学会からは「知識問題」という評価を得た。これも易しいけれども、出題することは適切であったと考える。

第1問B 地学教育学会からは「ホットスポットの基本的な設問である。表現は一般化されているが、ハワイ天皇海山列の例と同等である」との評価を得た。

問3 地学教育学会からは「計算問題ができた上での知識問題の組み合わせである」、また、高等学校教員からは「理解力と計算が必要な設問」に分類されたとの評価を得た。実際、移動速度を求める計算問題とホットスポット火山列の例を求める問題の組み合わせであったが、正答率は7割程度であり、総合的には適切な難易度であったと考える。ただし、地学教育学会の御指摘のようにハワイ天皇海山列を思い浮かべることが比較的容易であったのか、後半部分で間違える受験者はほとんどいなかった。

問4 地学教育学会からは「プレート移動の方向は図1から読み取れるが、間違いやすい問題である。ホットスポットとプレートの移動により、火山列ができた断面図をイメージしなければ解けない考察的な良問である」、また、高等学校教員からは「プレートの移動とそれに伴うホットスポット上の火山活動でできた火山列との関係を理解していない受験者がいたものと思われる」、「図や表をもとに、科学的な思考力を用いて正答を導く設問」に分類との評価を得た。御指摘のとおり考察的な問題であったためか、文系志望を主体とする「地学I」受験者の正答率は5割程度と低くなった。中間文章中に「ホットスポットの位置が変わらなかったとすると」という前提条件を示しているので、相対的な運動とそのトレースについて正しく思考できない受験者が多かったことは残念である。

第1問C 地学教育学会からは「日本付近のテクトニクスに関する基本的な設問である」との評価を得た。

問5 地学教育学会からは「図の海溝とは日本海溝のことだが、トラフも海溝と同類な地形であるからフィリピン海プレートではないと言にくい。また、深発地震面の歴史的な名前を聞く設問は単純すぎないか」、また、高等学校教員からは「教科書に基づく知識から正答が得られる設問」に分類されとの評価を得た。「海溝」と「トラフ」には地形学的な差異があり、本問の図にあるトラフ「南海トラフ」は用語として定着していて高等学校「地学I」教科書に普遍的に記述されている。御指摘のようにプレートテクトニクス的には同じ機能（沈み込み境界）を持ったものとして扱われることはかんがみたと、本問題では教科書の記述を優先した上で「図中の海溝」と明示することで混乱を避けるようにした。実際、「フィリピン海プレート」を選択した受験者はほとんどいなかったようだ。

問6 地学教育学会からは「図にプレート境界や火山前線、更に深発地震面の等深線などを記入して情報量を増やし、単なる知識問題でなく、図から読み取る考察問題としてほしい。なお、誤りの選択肢文は、正反対の表現を多用している」、また、高等学校教員からは「教科書に基づく知識から正答が得られるが、理解力を要する設問」に分類されとの評価を得た。多くの情報を図に書き込んで読み取る問題にすると「地学の知識がなくても解けてしまう」問題になりがちで痛しかゆしであるが、今後の作題の参考にしたい。また、本問の正答率は「地学I」の平均点とほぼ同じであり、多くの受験者が火山前線の定義を正しく理解していることが判別できたと考えられる。

第2問A 高等学校教員からは「岩石・鉱物に関する問題である」というコメントがあった。地学教育学会からは「火成岩の産状、結晶分化作用、変成岩をうまく組み合わせており構成の優れた良問である」という評価を得た。深成岩と変成岩についての基本的な理解を問う問題であり、おおむね識別力のある設問となった。

問1 高等学校教員からは「火成岩体の周縁部と内部で、結晶の大きさに違いが生じた原因について、基礎的な知識を問う設問である」との評価を得た。また、地学教育学会からは「マグマから鉱物が晶出するとき、結晶の大きさに影響を与える冷却環境を問う良問である」というコメントがあった。正答率が9割を超え、識別力にやや乏しい問題となったが、火成岩の冷却速度と造岩鉱物の粒径の関係が正確に理解されていることが分かる。

問2 高等学校教員からは「偏光顕微鏡で観察した岩石のスケッチをもとに鉱物の晶出順序を

推定する設問である」との評価を得た。また、「観察・実習を重視した内容の設問でもある」とのコメントがあった。地学教育学会からは「図2bのスケッチでは、輝石が他形であったり、斜長石がすべて半自形になっているのは不自然と思われるが、図を正しく読み取る力を必要とする良問である」というコメントがあった。スケッチは一般的でないが実例に即した組織であり、正答を選ぶための理由は明確に示されていると思われる。正答率は6割程度で、自形性の強い鉱物ほど後期にできると、正答の全く逆の理解をした誤答が多かった。しかし、識別力の高い設問であった。

問3 高等学校教員からは「接触変成作用に関する知識・理解を問う設問である」との評価を得た。また、地学教育学会からは「ホルンフェルスイメージできるかを問う基本的な設問である」というコメントがあった。基本的な知識を問う設問であるにもかかわらず、正答率は6割程度で、接触変成作用が温度の上昇に伴う現象であることを理解しておらず、マグマによる圧縮やマグマの結晶分化作用という誤答が多かった。ただし、識別力の高い設問であった。

問4 高等学校教員からは「かんらん石の化学成分をもとに、マグマの結晶分化作用によりかんらん石の結晶が取り除かれた後のマグマ成分の変化を推定する設問である」との評価を得た。地学教育学会からは「結晶分化作用により残されたマグマの化学組成変化を問う良問である」というコメントがあった。正答率は8割程度と高く、結晶分化による成分の重量%の変化をよく理解している。誤答の中では変化の方向を逆に理解したものが多かったが、識別力のある設問であった。

第2問B 地学教育学会からは「火山災害と火山活動の基本的な設問である」との評価を得た。

問5 高等学校教員からは「溶岩流と火砕流に関する知識・理解を問う設問である」との評価を得たが、正答率が7割を超えていた。地学教育学会からは「火山災害に関する基本的で答えやすい問題である。しかし、選択肢の文章だけで正誤を問うので、間違いの文章に無理があるように感じる」との指摘を受けた。改善の余地があるものと考えられる。

問6 高等学校教員からは「火山活動に伴う現象に関する知識・理解を問う設問である。教科書によって火山災害についての記述に差があるため、高等学校現場における指導の差があったものと思われる」との指摘を受けた。正答率が予想外に低く5割を割っている原因として、御指摘のとおり教科書による記述の差が出た可能性も否定できない。一方、地学教育学会からは「火山ガスの主成分が水蒸気であることを問う基本的な設問で、素材とその扱いは評価できる」との評価も得た。

第3問A 簡単な地質図を元に、地層と化石に関する理解を問う問題であり、地学教育学会からは「基本的で単純な地質図を元にした設問である。基本を押さえれば難しくなく、適当なレベルである」との評価を得た。本大問全体として得点率は6割強であり、「地学Ⅰ」全体の平均点にはほぼ近い。全体としてバランスのとれた問題だったと考える。

問1 地質調査の方法と地質図の判読に関する基礎的知識を問う設問で、地学教育学会からは、「等高線の間隔が広くて見やすい地質図である。さらに、走向と傾斜をそれぞれ別々にマークさせているところが、地質図の読み取りを重視する形となり、評価できる」と評価された。同様に、高等学校教員からは「地質図を元に地層の走向、傾斜の方向を推定する設問

である。走向と傾斜の方向をそれぞれ小問に分けることで、より深い理解度をみる工夫がなされ、受験者への配点上の配慮が見られた」との評価を得ている。本小問は二つの設問に分けた。地質図から地層の走向を読み取る設問 1 は正答率 6 割半となっているが、傾斜方向を求める設問 2 の正答率はやや低く、6 割弱である。両設問とも、得点差を生み出すものとなっていて、学習の成果を反映する設問となっている。地層の空間的分布を表現する地質図を読み取る適切な問題だったと考える。

問 2 地質図に表現された断層に関する基礎的知識を問う小問である。地学教育学会からは「垂直断層の動いた方向を読み取る良問である。更に変位量を読み取らせてもよいと思う」と評価され、高等学校教員からは「地質図をもとに断層の相対的な動きを推論する設問である。科学的思考力が必要な良問である」と評価されている。本大問全体の中で正答率が 5 割強と最も低い。地質図から地層の空間的分布を想像する力が必要であり、そのためには地質断面図を作成する練習が必要であろう。得点差を生み出すものになっていて、学力の低い者では、断層の運動方向について「上」「下」の選択率がほぼ等しくなっており、これは地質図の理解ができずに、二者択一的な解答になっていることを示す。前小問と同様、地層の空間的分布を地質図から読み取る基礎的問題だったと考える。

問 3 化石と地質時代に関する基礎的知識を問う小問である。地学教育学会からは「イノセラムスの生息年代と同時代の示準化石を問う、基本的な問題である」と評価され、また、高等学校教員からは「示準化石を元に、地層が堆積した時代と産出する化石について、基礎的な知識を問う設問である」と評価された。正答率は 6 割強であり、地層の堆積年代と示準化石に関する基礎的問題だったと考える。

問 4 堆積構造と地層の上位下位に関する基礎的知識・理解を問う小問である。地学教育学会からは「級化層理のスケッチを斜めに描いている点は良いが、図をもっと大きくしてほしい」と指摘された。高等学校教員からは「砂岩・泥岩互層のスケッチをもとに、堆積構造の名称と地層の堆積順序を推定する設問である」と評価されている。図の大きさについては、印刷する総ページ数との関係で小さくせざるを得なかったものであり、前小問も含めて、設問の表記の仕方を工夫して図を大きくする努力が必要だったかと思う。本小問の正答率は 7 割半から 8 割に達し、本大問の中で最も正答率が高かった。本設問は得点差を生み出すものになっていると言える。

第 3 問 B 示準化石と放射年代に関する頻出項目に関する問題であるが、視点を変えた問 5 は思考力が試され、単純計算が必要な問 6 も理解力が問われた。

問 5 地学教育学会からは「3 地域の鍵層（凝灰岩）から示準化石に適する化石を探す良問である」と好意的な評価を得た。高等学校教員からも「鍵層による地層の対比から、図の判読が必要であり、よく工夫された良問である」と評価され、「図や表をもとに、科学的な思考力を用いて正答を導く設問」に位置付けられた。一方で「柱状図が抽象的」との指摘が地学教育学会からあり、「図の意味をもう少し具体的に表す工夫がほしい」との要望が寄せられた。柱状図に長さの尺度が入っておらず、時間幅も不明であることが抽象的であると指摘されたのであろう。しかし、示準化石の本質を理解した受験者は問題なく正答を選んだと思われる。正答率は問 5 が 5 割半とやや低かったが、受験者の理解度を十分識別することができ

た。

問6 地学教育学会からは、「炭素14の半減期と堆積物の年代から、もとの量の何倍かを計算する基本的な設問」と評価された。高等学校教員からは、「炭素の放射性同位体について、測定年代から放射性同位体の量的関係を問う計算問題」と評され、「理解力と計算が必要な設問」に位置付けられた。頻出問題であるため、問6の正答率は7割とやや高かった。しかし半減期を正しく理解していない受験者には単純な計算ができず、正答にたどり着けなかったと思われる。受験者の理解度を十分識別することができた。

第4問A 高等学校教員からは「教科書に扱われていない実験」として難易度がやや高いとされた。一方、地学教育学会からは「理解を問う良問で、よく工夫されており評価できる」との評価を得たが、同時に「フェーン現象の典型的なイメージをもって理解していれば難しくない」「モデル実験装置の図だけなので混乱した受験者もいただろう」との意見も出された。

問1 高等学校教員からは、「モデル実験をもとに…推定する設問」と評価され、地学教育学会からは「理解できるかが試される良問である」と好評価された。一方、高等学校教員からは「モデル実験が教科書になく、戸惑った受験者が多かった」との指摘もあった。しかしながら、正答率は7割弱に達し、識別力の高い問題であったと言える。教科書に扱われていない実験ではあったものの、フェーン現象に対して正確な理解を持つ受験者にとっては比較的容易に正答できたものと考ええる。

問2 地学教育学会からは「フェーン現象と結び付けられるかという思考力を試す良問」と好評価されたが、高等学校教員からは「実際のフェーン現象とモデル実験を結び付けられないで戸惑った受験者が多かったものと思われる」との意見が出され、実際に正答率は6割弱と問1よりも低かった。しかし得点分布表では正答が直線的な単調増加傾向を示しており、識別力は高い問題であったことがわかる。フェーン現象をモデル実験に当てはめるとどのように対応づけられるかという思考力を問うているものであり、受験者には教科書での学習を通じてこのような思考力を身に付けてほしいと考えている。

問3 高等学校教員からは「モデル実験をもとに…推論する設問」と評価され、地学教育学会からは良問との評価を得た。正答率は6割弱であり、識別力が高い問題であったことが分かり、適切な出題であったと言える。フェーン現象に対する正確な理解を持つ受験者にとっては、フェーン現象をモデル実験に対応づけて正答に達することができたものと考ええる。

第4問B 地学教育学会から「良問である」との評価を得た。しかし、同時に「エル・ニーニョ関連のみで3問は多い」とも指摘された。

問4 地学教育学会と高等学校教員の双方から「良問である」との評価を得た。同時に「やや難しい」（地学教育学会）、「戸惑った受験者が多かったものと思われる」（高等学校教員）との指摘があったとおり、正答率は約5割であった。しかし、識別力は損なわれていなかったものと考えられる。

問5 地学教育学会から「選択肢も工夫されている」と評価された。正答率からは、やや易しい問題だったようだ。

問6 地学教育学会から「良問」と評価された。しかし、正答率は約4割となっていて、太平洋東部と西部を取り違えた、または、戸惑った受験者が多かったのではないかと推測する。

第5問A 地学教育学会から銀河系と太陽系の位置関係を示す図が、「異種な図を組み合わせたものなので、受験者は戸惑ったのではないか」というコメントがあった。教科書では太陽系と銀河系は独立に扱われていて、受験者には見慣れない図であったかもしれないが、太陽系が銀河系という大きな構造の中に存在しているということを意識してもらいたいと意図して出題した。

問1 高等学校教員・地学教育学会からともに「知識・理解を問う設問」という評価を得た。しかしながら正答率は5割弱と意外に低かったが、識別力の非常に高い問題であった。地学教育学会からは「図1の直後に出题されているため、受験者は違和感を感じたと思う」という指摘があったが、太陽系が銀河系という大きな構造の中に存在しているということを意識してもらいたいと意図してこのような順番で出題した。

問2 高等学校教員・地学教育学会からともに「知識・理解を問う設問」という評価を得た。高等学校教員からは「天球座標については、教科書によって記述に差があるため、高等学校現場における指導の差があったものと思われる」、地学教育学会からは「選択肢によっては天球座標の知識が必要だった」というコメントがあり、高等学校における地学教育では天球座標についてはあまり重点が置かれていないことをうかがわせる。正答率も4割強と低かった。出題した内容は基本的には教科書に述べられている事柄である。天球座標は宇宙の理解という観点では本質的ではないものの、地球上で宇宙（星空）を観測する（見る）際に欠かせない内容であり、また暦や日常生活にも密接にかかわっていることから、基本的な理解を期待したい。

問3 高等学校教員からは「…模式図をもとに…推論する設問」、地学教育学会からは良問であるという評価を得た。正答率・識別力ともに適切な出題であったと考える。

第5問B 地学教育学会からは「基本的な設問」、高等学校教員からは「基本的な知識を問う設問」との評価を得た。

問4 高等学校教員・地学教育学会からともに、基本的な設問との評価を得た。正答率、識別力ともに適切な出題であったと言える。

問5 高等学校教員からは、「基本的な知識を問う設問」との評価を得た。地学教育学会からは易しい設問との評価とともに、「天文学宇宙の問題として地球の元素を問うことに疑問を感じる」とのコメントをいただいた。しかし、問題作成部会内や他の委員会からは、地学内の分野をある程度またがることはむしろ好ましいとの意見も多かったことから、天文分野を大きく逸脱する形ではない出題として十分適切であったと考えている。また、最終的な正答率・識別力ともに適切であったと言える。

問6 高等学校教員からは、「基本的な知識を問う設問」との評価を得た。地学教育学会からは、知識問題であり「素材としては重要だが、知識だけの設問になっているのが残念である」とのコメントをいただいた。しかし、計算問題で正答率が低くなりがちな天文全体のバランスを見て、むしろ基本的な知識をストレートに問う設問を一つ入れることを意図したため、適切であったと考えている。実際、正答率はやや高めではあったが適切な値であり、識別力も十分適切であったと言える。

4 作題上での今後の留意点及びまとめ

「地学Ⅰ」の受験者数は、昨年度に比べて825人増加した。センター試験の受験者総数も増加しており、そのためと考えられる。一方、理科の延受験者数に対する「地学Ⅰ」の受験者数の割合は、わずかながら減少した。その原因として、高校学校教員からの指摘のように、地学専門の教員の減少と、それに伴う地学の授業の減少が考えられる。

科目別成績分布図には、30点台と80点台後半～90点台前半に極大を持った二山が見られた。この二山分布の傾向は例年続いている。本試験「地学Ⅰ」の標準偏差は23.27であり、理科の科目の中で最も大きい。受験者の成績に大きなばらつきがあることは、例年のとおりであるが、成績のばらつきが今年度特に大きかった点は、平易な問題から難易度の高い問題まで、様々な問題をそろえるよう努力し、また各問題の識別力を高くするよう努力した結果と思われる。

高校学校教員から、出題は各分野のバランスが良く、受験者の実態に合った良問が出題され、観察、実験・実習、及び探求活動に関する問題が多いことが評価された。また、科学的な思考力、応用力、総合力を判定する問題が適度に含まれ、出題の形式や文章表現などはおおむね妥当であり、設問間の連動を避ける配慮が十分され、分量も適当であったと評価された。地学教育学会からは、抽象的な表現から理解力を問うものや、選択肢の文章から誤りを読み取らせるものが多いことが特徴だが、大気・海洋の問題は良問と評価された。

一方、教科書で扱われていない実験や高等学校現場で指導に重点が置かれていない内容、また一部には教科書によって記述に差がある内容が含まれ、やや難しくなったと、高等学校教員から指摘された。実際、前年度に比べて平均点は2.46点低い。また、地学教育学会から、工夫の見られる問題と単純な問題が混在し、後者の単純な設問の内容は易しいと指摘された。

当部会としては、従来の平均点の動向に十分留意し、基礎的な学習の達成度を見る問題と、科学的な思考力、応用力、総合力を判定する問題とを組み合わせ、受験者にとって正確に出題意図が伝わるよう問題文を工夫してきた。今後も基本的知識の理解と論理的思考力を問う問題作成を心掛けるとともに、平均点60点を目安とする学力試験というセンター試験の基本方針を尊重し、良問の作成に努力したい。

今年度の「地学Ⅰ」の平均点は64.30点で、理科では最も高かった。他の理科科目の平均点では、「物理Ⅰ」が64.08点「生物Ⅰ」が63.36点で、ほぼ同様であった。また、「化学Ⅰ」が56.57点、「理科総合A」が55.63点、「理科総合B」が54.58点であった。「地学Ⅰ」は前述のような特異な得点分布を持つが、平均点が60点を目安とするよう、良質な問題作成を心掛けた効果によるものと判断する。来年度以降も、一層良質な問題作成に努力したい。

高校教員からの評価にもあるように、試験問題の内容・量・分野間のバランスは妥当なものと考えられる。教科書に基づく基礎的な知識に加えて、科学的思考力、応用力、総合力を判定できる問題が作成できたものと判断される。一部に教科書によって記述に差がある内容の設問があったが、これについては、使用教科書によって有利・不利が生じないよう、今後、問題の素材、出題形式などの面で更に工夫・改善に努めたい。

本年度の問題作成においては、「大学に入学を志願する者の高等学校段階における基礎的な学習の達成度を判定することを主目的とし、国公立大学が大学教育を受けるにふさわしい能力・適正等

を多面的に判定することに資するため」というセンター試験の基本方針を尊重して、作題に専心した。高等学校教員からの意見・評価にもあるように、平成23年度試験はこの基本方針にほぼそう
ことができたと考えられるが、今後とも各方面からの御批判や御意見を真摯^{しんし}に受け止め、適切かつ
良質な問題作成に努力したい。