

理 科 総 合 B

第1 高等学校教科担当教員の意見・評価

1 前 文

平成25年度の大学入試センター試験（以下「センター試験」という。）は現行教育課程が導入されて実施8年目であり、「理科総合B」は「理科総合A」とともに8度目の実施となった。

平成25年度センター試験の受験者数（本試験＋追・再試験、以下同様）は543,271人で昨年より16,960人増加した。このうち「理科総合B」の受験者数は17,315人で昨年より3,060人（昨年比15ポイント減）と大きく減少した。本科目の受験比率は、理科の延受験者数635,702人のうち2.7%（昨年比0.6ポイント減）、理科の実受験者数395,823人のうち4.4%（昨年比1.0ポイント減）となり、わずかに減少した。受験者数は「物理Ⅰ」、「化学Ⅰ」、「生物Ⅰ」のいずれよりも大きく下回っている。これは各大学の出願資格にⅠを付した科目を指定している場合が多いことと、今年度から出願時にあらかじめ受験科目を選択させる形式となり、その場で受験科目変更ができなくなったためではないかと考えられる。

本年度の「理科総合B」の平均点（本試験）は54.41点（昨年比－5.95点）で、理科6科目の中で2番目に低くなっている。

本年度の試験問題について、次の(1)～(6)の観点から検討を加えた。

- (1) 高等学校学習指導要領、教科書に示されている内容・範囲から出題されているか。
- (2) 「理科総合B」で扱う内容からバランスよく出題されているか。
- (3) 自然に対する総合的な見方や考え方ができる能力を見る問題になっているか。
- (4) 観察や実験を通して、人間と自然とのかかわりを認識させる問題になっているか。
- (5) 難易度、設問数、配点、形式などは適切であるか。
- (6) 文章表現、用語などは適切であるか。

なお、試験問題に検討を加えるため、次ページの表を作成した。

2 内 容・範 囲

表より、学習指導要領で示されている全ての内容から幅広く出題されていることがわかる。内容ごとの配点についても偏りがなく、「自然の事物・現象に関する観察、実験などを通して、生物とそれを取り巻く環境を中心に、自然の事物・現象について理解させるとともに、人間と自然とのかかわりについて考察させ、自然に対する総合的な見方や考え方を養う。」という「理科総合B」の目標に沿って作成されている。

問題構成はほぼ例年通り、学習指導要領における「2 内容」の4つの項目に対応した4つの大問からなる。第1問は「(1)自然の探究」、第2問は「(2)生命と地球の移り変わり」、第3問は「(3)多様な生物と自然のつり合い」、第4問は「(4)人間の活動と地球環境の変化」についての出題である。第3問の問7に「人間活動と地球環境の変化」、第4問のAの問3に「自然の探究」に関する内容が含まれている。第1問・第3問・第4問はA、Bで構成されているため、それぞれの区切りで内

容を捉えやすく、受験者が解答しやすい形式である。

表 試験問題の内容・範囲、評価の観点、難易度、形式

問題番号	設問		解答番号	内容・範囲				評価の観点				難易度			形式						
				自然の探究	生命と地球の移り変わり	多様な生物と自然のつり合い	人間の活動と地球環境の変化	関心・意欲・態度	思考・判断	技能・表現	知識・理解	易しい	標準	難しい	正文・正語選択	正図選択	誤文・誤語選択	正文・正語組合せ	計算	正・誤組合せ	
1	A	1	1	○						○			○					○			
		2	2	○						○			○		○						
			3	○						○			○				○				
			4	○					○			○						○			
	B	3	5	○						○		○			○						
		4	6	○						○		○						○			
		5	7	○						○				○				○			
2	1	8		○						○	○						○				
		9		○						○		○		○							
	2	10		○						○	○				○						
	3	11		○						○	○								○		
	4	12		○						○	○							○			
		13		○							○	○					○				
	5	14		○						○		○					○				
3	A	1	15			○			○				○						○		
		2	16			○				○			○		○						
		3	17			○			○					○						○	
	B	4	18			○					○	○							○		
		5	19			○					○	○			○						
		6	20			○					○	○					○				
		7	21				○				○	○									○
4	A	1	22				○		○				○							○	
		2	23				○			○				○							
		3	24	○					○				○		○						
		4	25				○				○			○	○						
	B	5	26				○		○				○		○						
		6	27				○				○	○		○							
		7	28				○		○				○						○		
設問数			8	7	6	7	0	7	7	14	13	12	3	10	1	4	7	2	4		
配点合計			29	25	22	24	0	28	24	48	43	46	11	34	4	16	24	8	14		

本年度も、学習指導要領に示された目標を基本方針に据え、基本的な設問から総合的な思考力を問う設問までバランスよく出題されており、観察や実験の具体的な場面を設定した良質な設問が多

い。具体的には、基本的な知識を問う設問の他、観察や実験の結果からわかることを問う設問、グラフや図から読み取られる事実を考察させる設問、総合的な思考力・判断力を必要とする設問など幅広く出題されている。

以下、大問ごとに意見を述べる。

第1問 土壌や植物についての探究活動

第1問は、昨年と同じ形式でA、Bの2部構成となっている。探究活動の題材として、土壌による水の通り方と植物のつくりと生活を取り上げて考察させる問題である。Aは土壌をサンプリングしその透水性を測定する実験から出題されている。問1は、ポリ塩化ビニルパイプによるサンプリングの理由を問う正文組合わせの設問で、一度でもこのようなサンプリングをしたことがある受験者ならすぐに答えを導ける。しかし、このようなサンプリングを経験していない受験者には、判断しにくい問題となっている。問2のaは、実験の目的を明確化する正文選択の設問である。問2のbは、実験結果の表をグラフにする際に留意すべき点を問う誤文選択の設問である。問2のcは、実験結果から考察をする正語組合わせの設問で、対話の中に計算方法が書いてある親しみやすい内容であり、選択肢の中に計算結果が2種類しか提示されていないので平易な問題となった。なお、この実験内容が、一部の教科書に掲載されているものと酷似しているため、出題に配慮することが望ましい。

Bは植物のつくりとはたらきに関する探究活動についての問題である。問3は、顕微鏡観察における基本的な技能を問う正文選択の設問である。顕微鏡観察についての知識と観察実験の経験があれば、容易に答えられる内容である。問4は、タンポポの開花と光刺激との関連を調べる実験において、対照実験の条件を問う正文組合わせの設問である。学習指導要領では、実験条件を統一することの重要性、対照実験の有効性を理解させることを求めている。問5は、植物の光合成におけるデンプンの生成と量的変化を確認する実験の手法を問う正語組合せの設問である。植物の光合成におけるデンプン生成を確認する実験は中学校で既習の内容であるが、光照射がないときのデンプン量の時間的変化については考察を要するため、やや難しかったと思われる。理科総合Bのねらいである自然に対する総合的な見方や考え方を養うためには、観察・実験の方法を習得させることが求められており、第1問はまさにその趣旨に沿っている問題である。

第2問 地球と生物の移り変わり

第2問は他の大問とは異なり、A、Bには分かれず、問1と問2は原始地球と地球内部の構造についての設問であり、問3と問4は最初に誕生した生物と最初に陸上進出した生物の変遷についての設問である。また問5は大陸移動についての設問である。

問1のaは、地球の誕生に関する一般的な設問に原始大気の成分、木星の誕生を組み合わせているが、いずれも平易な正語組合わせの設問である。問1のbは、マグマオーシャンの成分を類推する正文選択の設問である。マグマオーシャンができた結果、重い鉄が地球中心に落ち込み、核ができたことがわかっていれば解ける問題であるが、現在の地球の組成や、鉄の含有量、密度等を理解していないと正解にたどり着けない。問2は、外核が液体であることを理解していれば解くことができる正図選択の設問であるが、文字でなく図で選択させることは受験者にとって判断しにくいと思われる。問3は、最初に誕生した生物に関する知識を問う正・誤

組合せの設問で、まだ新しい内容も含まれているため、教科書によって扱いに違いはあるものの、多くの受験者は対応できると思われる。問4のaは、生物の陸上進出と多様化に関する知識を問う正語組合せの設問である。内容は植物と動物についての基本知識が問われており、容易に解答できる。問4のbは、脊椎動物の変遷に関する知識を問う誤文選択の設問であり、恐竜がハ虫類の一部であることは明確なので正答は求めやすいが、選択肢④の霊長類の出現について一部の教科書では中生代末と記載されており、その教科書で学んだ受験者は混乱した可能性がある。問5は、大陸の移動に関する誤文選択の設問で、大山脈はプレートの衝突によって生じることを理解していれば解ける問題であるが、アフリカ大陸が分裂していることを記載していない教科書もある。

第3問 地球の現象と生物の多様性

第3問は、A、Bの2部構成となっている。Aは地球表面で起こる自然現象について幅広く問う問題である。問1は、地球の熱収支に関する計算問題で、リード文中の「つり合いを保っている」ということが、大気圏外・大気・地表共に熱収支が0になることを理解していれば容易に計算できる。問2は、ホットスポットに関する正文選択の設問で、正答以外は細かい間違いがあるだけなので、注意深く読む必要がある。問3は、河川の侵食・運搬・堆積に関するグラフを利用した正・誤組合せの設問である。グラフを注意深く読み取ることができれば、一度堆積した泥はなかなか侵食されず、砂の方が侵食されやすいことがわかるはずである。しかし、この図を掲載していない教科書が半数あり、配慮が必要である。

Bは生物の多様性と生態系内における生物間および生物と環境との関係についての問題である。問4は、生物の分類に関する基本的な知識を問う正語組合せの設問であり、五界説における各界の具体的な代表生物を理解していれば平易な内容である。問5は、生物の特徴に関する基本的な正語選択の設問である。与えられた条件から生物をイメージしやすいこともあり、解答は容易であったと思われる。問6は、生物どうしや生物と環境との関係に関する知識を問う誤文選択の設問である。語群の選択肢が明らかで容易に正答が絞り込めるため、選択肢の内容については受験者に考えさせる工夫が望まれる。問7は、人間活動と地域環境に関する知識を問う正・誤組合せの設問である。里山、都市部と農村部、干潟という地域環境の特徴についての問いであり、内容は平易であるため基本的知識で答えられる。ただ、里山に関して記載されていない教科書もあったので、配慮が必要である。

第4問 人間の活動と地球環境の変化

第4問は、A、Bの2部構成となっている。Aは身近な自宅周辺の調査結果を元に問題作成をしている。問1は、主にグラフの読み取りに関する正・誤組合せの設問であり、ⅠとⅡは注意深くグラフを読み取れば判断できる。Ⅲは日の出前に霧が発生しているので、気温が露点より低いことは容易に判断できる。問2は、温度測定手法に関する正文選択の設問であり、選択肢の中で気温に関するものは①だけなので容易に選択できる。問3は、地層の傾斜の方向を問う正語選択の設問であるが、補助線があるのでどの地層を対比すればよいかわかりやすい。しかし、設問のページと地図が載っているページが離れているため、見返しながら解くのは少々面倒である。問4は、水質汚染の調査において指標とされる水生生物に関する正語選択の設問である。水質汚染の段階によって生息する水生生物の違いについて、選択肢は3種の生物

が組み合わされているため詳細かつ正確な知識が必要な難問である。また、水生生物は教科書に掲載されているが、地域によって生息分布の違いがあるため、配慮が必要であると思われる。

Bは人間活動で排出される栄養塩がもたらす海洋生態系への影響に関する問題である。問5は、西暦（年）ごとの赤潮発生回数、栄養塩濃度、酸素濃度のグラフから、読み取れる内容を問う正文選択の設問である。各グラフは横軸の目盛り幅や年数が異なり、データがなく不連続の部分があるなど、グラフをしっかりと見て読み解く思考力を必要とする良問である。問6は、人間活動が生物や自然環境に与える影響に関する正文選択の設問である。選択肢の文章を丁寧に読むことで、人間活動とその影響の因果関係を判断できる。平易な内容であるため基本的知識があれば正答を導きだせると思われる。問7は、栄養塩量の異なる海域におけるエネルギー量による生態ピラミッドに関する計算問題である。栄養段階の階数に合わせ、設問文の条件を正しく理解できれば計算は容易である。

3 分量・程度

本試験は大問数4、設問数29で追・再試験は大問数4、設問数28とほぼ同じであり、分量も適当である。一方、本試験では易しい設問が11問、標準的な設問が13問、難しい設問が5問で、追・再試験は易しい設問が13問、標準的な設問が12問、難しい設問が3問であり、追・再試験は本試験より易化しているといえる。

第1問は小中高を通して、実験・観察を経験してきた受験者ならば十分に理解できる基本的な内容であった。また、このような問題を出すことによって各学校において実験実習への取り組みを喚起する効果もあると思われる。第2問においては知識・理解を問う易しい問題が多かった。第3問では知識・理解を問う設問と思考判断を問う問題がバランスよく出題され、簡単な計算問題も出題されていた。第4問ではグラフや図を詳細に読み取った上で思考判断を必要とする設問が多く良問である。

全体的に取り組むやすい内容であり、「標準的なレベル」の問題と判断できる。「高校の基礎的な学習の達成の程度を判定する」というセンター試験の趣旨に沿っているので、大学入学選抜試験として適切である。

4 表現・形式

文章表現は概ね平易である。第1問は2人の登場人物の会話文で問題が構成され、取り組みやすい形式である。しかし、Aに示されている図1は、この実験を経験していない受験者には、ややわかりにくい内容であった。また、一部の教科書に掲載されているものと酷似しているため、出題に配慮が望まれる。そのほかにも第3問のAの問3の図に関しても教科書の掲載に偏りがあった。その他の図は教科書による偏りがなく、よく見れば解答を導けるわかりやすいものが多かった。

問題形式は、昨年度より計算問題が減り2問となった。昨年はなかった正語組合わせが4問となり、正文・正語組合わせと合計すると、11問（配点38点）と昨年よりさらに増えている。組合せ問題は選択肢の数を増やすことができるので、より実力が必要とされる。観点別からみると「関心・意欲・態度」以外の問題がバランスよく出題され、特に「技能・表現」分野からの出題が大幅

に増えているので、昨年より一段と偏りのない出題となっている。第4問のBの問5では、実際のデータが引用されていて、受験者がそこから傾向を読み取り、判断をする思考力を必要とする良問となっている。

5 要 約

前文で示した6項目の観点に立って検討した結果を、以下に述べる。

- (1) 高等学校学習指導要領に示された四つの大項目から満遍なく出題されている。題材については教科書によって取り扱いに若干の差異が見られるが、おおむね適切である。
- (2) 地学分野と生物分野の配分はほぼ同じであり、偏りはあまり見られない。また、両分野を融合した良問も出題されていた。
- (3) 大問ごとのテーマが明確であり、多様な視点から出題されている。図やグラフなどのデータを正しく読み取り、判断する科学的な思考力が要求され、自然に対する総合的な見方や考え方ができる能力を問う良問が多い。
- (4) 第1問と第4問は、身近な地域環境から海洋生態系までの広範囲を扱い、調べ学習や実際の調査から得られたデータの考察の方法を問うなど、探究活動を通して人間と自然とのかかわりを気温、地質、水質、指標生物など多角的な観点で認識させる問題が出題されている。
- (5) 評価の観点の分類では、昨年度および今年度の本試験と比較して、思考・判断を問う問題がやや減少し、技能・表現を問う問題がかなり増加したので、全体のバランスは良くなった。問題の形式は、正文・正語選択および正文・正語組合せの2つが大半を占めていたが、計算問題と正・誤組合せも出題されており、すべての形式で出題されている。全体的な難易度は本試験と比較してやや易化したと思われる。
- (6) 問題の文章表現、用語は適切に使用されており、図やグラフについても見やすく示されており適切である。大問を地学・生物でA・Bパートに分ける例年の形式と、両分野を融合した環境に関する問題が工夫されて出題されており、内容についてもバランスよく配分されている。特に第4問では、より実践的な探究力や科学的な思考力を問う問題が多く、計算や技能に関する問題まで出題されており、質の高い総合問題として仕上がっている。また、問題全体をみても、暗記による知識のみで対応するのではなく、観察、実験、野外観察・調査など実習に基づいた科学的な総合力が必要とされている。これは学習指導要領の「理科総合B」の趣旨に合致している。

各教科書を比較すると、内容によって取扱いに差がある。受験者が学習した教科書によって正答率に差が生じることが懸念されるため、問題作成にあたってはより細かい配慮が必要である。また、小中学校での学習内容も含めた包括的な問題が複数あることより、科学知識の積み重ねを確認すると同時に、地学と生物の両分野に乗り入れた総合的な自然科学として捉えさせ、理解を深めさせる指導が必要であると感じた。

最後に問題作成において、多方面の意見を考慮され、出題領域の条件が厳しい中にもかかわらず良問を作成していただいたことに敬意を表したい。