

第2 教育研究団体の意見・評価

① 公益社団法人 日本化学会

(代表者 玉 尾 皓 平 会員数 約30,000人)

T E L 03-3292-6164

1 前 文

以下に述べる意見・評価は、日本化学会教育・普及部門に所属する大学入試問題検討小委員会で、平成26年度大学入試センター試験の「理科総合A」本試験の問題に関して検討し、まとめた結果である。

2 試験問題の程度・設問数・配点・形式等

昨年度と同様、大問4問の構成であり、第1問は物質の性質、第2問はバンジージャンプ、第3問は二酸化炭素、第4問は電気回路を題材とする問題であった。設問数は25であり、昨年から1つ減ったが適切であった。出題分野については、エネルギーと物質を中心に自然に対する総合的な考え方を養う「理科総合A」の趣旨に沿った問題が多く、また化学の分野に相当する「物質と人間生活」の領域のほぼ全範囲から出題しようとする意図が感じられた。

今年度の平均点は48.23点であり、昨年の44.75点からやや上昇したものの、今年度も理科6教科の中で最低であった。それらのおもな要因は、細かい知識を問う問題が含まれており難易度が高かったことと、依然として、独立した複数の問題の解答を組み合わせさせて正答を選択させる解答形式(「複数題組合せ解答形式」)が多く採用されていることにありと思われる。これらは、昨年度も指摘した点である。

特に、3個の小問を組み合わせさせて選択肢8個とした「複数題組合せ解答形式」の問題は、昨年度に比べれば減少したものの、今年度も残っているのは残念である。「複数題組合せ解答形式」では、一つ誤れば全問が不正解となるため、受験者の実力を正しく評価することができないことは、毎年指摘している通りである。3個の独立した問題を組み合わせさせて選択肢8個の一つの問題とするよりも、それぞれを選択肢3～4個の独立した配点1～2点の問題とした方が、受験者の実力を正しく評価でき、受験者の得点も上昇するはずである。「化学I」ではこの数年間、基本的に「複数題組合せ解答形式」を採用していないが、平均点は65～69点と安定している。さらに、「化学I」では問題によって配点を1～4点と差をつけたり、追試験では「両方正解の場合は3点、片方のみ正解の場合は1点を与える」と部分点方式を採用した問題を出題するなど、受験者の理解の程度を正しく判定するための工夫がなされている。このような配点方式は技術的に可能であるから、配点4点の問題を25題出題する形式にこだわるのは、あまりに工夫がないと言わざるを得ない。

また、毎年述べていることであるが、「理科総合A」の化学分野の一部には事例を選んで学習する領域(選択履修領域)がある。すなわち、「理科総合A」のうち、化学に相当する「物質と人間生活」は、アの(ア)「物質の構成単位」、アの(イ)「物質の変化」、及びイの(ア)「日常生活と物質」、イの(イ)「生物のつくる物質」からなっているが、高等学校学習指導要領(の内容の取扱い)では、ア

の(イ)については、「三態変化、燃焼、酸化・還元、中和などの中から事例を一つ又は二つ選び、…」とある。また、イの(ア)については、「半導体、磁性体、金属、セラミックス、プラスチックの中から二つ又は三つの事例を選び扱うこと」となっている。従って、学習指導要領に従えば、この領域は必須問題ではなく、選択問題として出題すべき領域である。経過措置を除けば、「理科総合A」の出題は今年度の大学入試センター試験が最後になるが、結局、学習指導要領に沿った出題がなされなかったことは、極めて残念である。

以下、化学に関する問題について、意見・評価を述べる。

第1問

問1 酸化と還元に関する問題であるが、酸素の授受により判断できるので中学校で履修する範囲である。しかし、質量の増減も問題にしているので、「理科総合A」の問題として適切であると評価できる。ただし、三つの小問を組み合わせると選択肢8個の「複数組合せ解答形式」は、受験生の理解の程度を正しく判定できず、平均点を下げる要因となるので、避けていただきたい。

問2 イの(イ)「生物のつくる物質」の領域では、酵素反応を扱うことになっているが、分解酵素の名称を問うのは、「理科総合A」の本来の内容からはずれると思う。昨年度の第2問問1と同様であり、昨年度も全く同じ指摘をした。

問3 バイオマスエネルギーに関する出題で、「理科総合A」にふさわしい出題である。ただし、選択肢②で「再生可能な非蓄積型のエネルギー」であるかどうかの判断は難しかったものと思う。

問4 問題文を読めば解答できる比例計算の問題であり、解答に「理科総合A」で学習する知識は必要ないと思われる。その意味では、「理科総合A」の問題としては適切であるとは思えない。昨年も化学分野に計算問題があったが、「理科総合A」の化学分野には計算問題は必要ないと考える。

問5 金属に関する出題。選択肢の一部は、学習指導要領におけるイの(ア)「日常生活と物質」の金属に含まれる内容であり、選択履修領域である。その点を除けば、「理科総合A」として、適切な問題である。

問6 ソーダガラスと石英ガラスに関する出題で、学習指導要領におけるイの(ア)「日常生活と物質」のセラミックスに含まれる内容であり、選択履修領域である。その点を除けば、「理科総合A」として、適切な問題である。ただし、それぞれの選択肢でかなり広範囲の知識が要求されており、問5の金属に関する問題と比較すると、受験者にとってなじみが薄い分、さらに難しい問題となっている。

問7 リサイクルに関する出題であり、「理科総合A」にふさわしい題材である。ただし、正解の選択肢④を選ぶには、発泡ポリスチレン（発泡スチロール）とペットボトルの原料が異なるという知識が必要であり、これはプラスチックの内容であるから選択履修領域である。また、他の選択肢にあるごみの分別などの記述は、「理科総合A」の教科書に記載がないものもある。一般常識の範囲かもしれないが、「理科総合A」の問題としては適切でないように思う。

第3問

- 問1 二酸化炭素に関する知識を問う問題。幅広い知識が問われているが、選択肢③の空気組成に関する記述は、細かい知識を要求しすぎているように思う。
- 問2 二酸化炭素の炭素原子と酸素原子の間の結合に関する問題。「理科総合A」としてふさわしい問題である。ただし、選択肢②～④では共有結合を形成している原子の電子配置を問題にしており、「理科総合A」の問題としてはやや難しい。
- 問3 炭酸カルシウムと塩酸から二酸化炭素が発生する反応を題材とした量的関係の問題。炭酸カルシウムと塩化水素、及び二酸化炭素の質量関係が問題文に示されているため、物質質量を使うことなく量的関係が把握できるように工夫がされている。ただし、炭酸カルシウムと塩化水素の過不足の関係が途中で変わること、及びグラフを選択させる問題であることから、「理科総合A」の問題としては難し過ぎると思う。このような量的関係の把握は、「理科総合A」の目的とするところではないと考える。
- 問4 BTB溶液を加えた石灰水とドライアイスの反応に関する問題。BTB溶液の変色域が明示されていることはよい。三つの独立した小問を組み合わせで8個の選択肢から正答を選ばせる「複数題組合せ解答形式」になっている。2題は正解したが、3題は正解できなかった受験者も多かったであろうが、彼らは、一つも解答できなかった受験者と同等に評価されている。
- 問5 消火に関する問題。消火の原理が共通する選択肢を選ばせるようにしてあり、出題に工夫が感じられる。ただし、消火の原理は「理科総合A」で学ぶ内容ではないので、受験者にとっては難しかったと思う。
- 問6 糖類のアルコール発酵と同様の反応を選択させる問題。問5と同様に、出題に工夫が見られる問題であるが、どういう点で「同様の反応か」が曖昧である。正解の選択肢⑤は、微生物の利用という点で「理科総合A」に適切な記述といってよいが、他の選択肢には必ずしも「理科総合A」で扱わない内容もある。この問題も「理科総合A」の問題としては、難しかったであろう。

3 ま と め

前述のように、本年度の「理科総合A」の平均点は48.23点であり、44.75点と著しく低かった昨年度に続き、50点に満たなかった。それ以前は、55.63点、67.92点と推移していたので、昨年度の平均点が低かった原因をしっかりと分析すれば、平均点も回復するものと期待したが、残念な結果に終わった。

「理科総合A」という科目は、エネルギーと物質の視点から自然を総合的にとらえる基礎的な能力を養うことをねらいとして設置された科目である。理念は理解できるが、「理科総合A」として何をどこまで学習するのかが、明確でなかったように思う。教科書もそれぞれ記載されている内容が異なっていたり、選択履修領域であることがはっきりとは示されていなかったりと、必ずしも学習指導要領の理念に沿ったものとは言えなかったのではないだろうか。このような状況で、大学入試センター試験の問題を作成することは、極めて困難な作業であったことは容易に想像できる。また、問題作成部会は化学と物理の教員から構成されるだろうから、文化や考え方の違いもあり、意見が集約できないこともあったことと思う。

経過措置を除けば、「理科総合 A」の出題は今年度の大学入試センター試験が最後になる。日本化学会は一貫して、選択問題の出題と「複数題組合せ解答形式」の廃止をお願いしてきたが、ついに平行線のままであった。我々の主張は、「理科総合 A」の問題作成の困難さを理解しながらも、少しでも学習指導要領の理念に沿った、受験者の能力を正しく判定できる出題をお願いしたいとの趣旨であった。ご理解いただければ幸いである。困難な問題作成に対応された「理科総合 A」の問題作成部会の先生方に、心より敬意を表したい。

② 日本物理教育学会

(代表者 高 橋 憲 明 会員数 約1,300人)

TEL 03-3816-6207

1 は じ め に

大問4問、マーク数は25で昨年に比べて1つ減少した。物理・化学の基礎知識や日常生活に関連した科学的な知識を問う設問が多かったが、物理分野では思考力や考察力を見るような設問もいくつかあった。なお、本年度の本試験の受験者数は9,172人で、昨年と比べて約3,600人(約28%)減少した。

2 各 問 について

第1問

物質の性質と利用についての知識を問う問題である。問1は酸化銅(Ⅱ)の黒鉛による還元を題材とした設問で基本的である。問2はデンプンとセルロースに関する基礎知識、問3はバイオマスエネルギーに関する基礎知識を問う設問で、いずれも易しい。問4は鉄の精錬に関する計算問題で、標準的である。問5は様々な金属の性質に関する設問で、基本的である。問6はガラスに関する知識を問う設問で、ソーダ石灰ガラスと石英ガラスのそれぞれについて正しい知識が無いと正答できず、やや難しい。問7はリサイクルに関する知識を問う設問で、教科書にある知識というよりも一般常識を問うような内容であった。

第2問

バンジージャンプを題材に、ばね定数や人の運動、力学的エネルギーの保存等についての理解を問う問題である。問1はロープの張力と伸びの関係を表したグラフからばね定数を考察する基本的な設問である。問2は物体に働く力を示した図を基に加速度の向きを考察する設問で、標準的である。問3は与えられた各エネルギーについてのグラフと記述を基に、人の運動(問3a)や、人の運動エネルギー(問3b)について考察する設問である。与えられたグラフを読解することが難しく、2問とも受験者にとっては難しかったと思われる。問4aはつり合いの位置を問う標準的な設問である。問4bはつり合った状態でのロープの長さを問う基本的な設問である。

第3問

二酸化炭素を題材とした小問集合である。問1は化学的な基礎知識を問う設問で易しい。問2は炭素、酸素の電子配置や結合についての知識を問う設問で標準的である。問3は炭酸カルシウムと塩酸の反応について、量的関係を表すグラフを選択させる設問で標準的である。問4は石灰水にドライアイスを入れたときの中和反応を素材とした設問である。石灰水に呼気を吹き込むのと基本的には同じ現象だが、見慣れぬ設定に戸惑った受験者もいたかもしれない。問5は消火の原理として酸素の供給を絶つことを選択させる設問だが、正解の「濡れ雑巾をかぶせたら火が消えた」は温度低下も含むので、やや紛らわしい。問6は、アルコール発酵と同様の現象を選択する設問で、標準的である。

第4問

電球を使った回路に関する問題である。問1 aは電流の大きさを比較する設問で、抵抗の直列接続、並列接続についての基本的な内容である。問1 bも同様の内容で易しい。問2は回路に追加された抵抗体の抵抗値を考察する設問で、「電球1の明るさは他の電球とほとんど同じであった」という問題文の意味を正しく理解する必要がある、やや難しい。問3は抵抗を流れる電流と消費電力、温度変化の関係を問う基本的な設問であるが、問題の設定を正しく理解する必要がある。問4は問題文から抵抗体の抵抗値の変化を考察する設問で、問題文が正しく理解できれば標準的な内容だが、「温度上昇により抵抗体の抵抗値が減少する」という理科総合Aの受験者にとっては不自然ともいえる解答が求められているため、正答は難しかったであろう。問5は抵抗体の温度と抵抗値との関係を表すグラフから抵抗体の性質を考察する設問で、問4の抵抗体のように消費電力が大きくなると温度が高くなり、抵抗値が下がるものがある、ということを示したかったのだろう。しかし、ほとんどの受験者にはその意図は理解されなかったと思われる。

3 全体として

物理分野2題、化学分野2題で例年通りであった。昨年数多く見られた組み合わせで問う設問は6問になり（昨年は11問）、選択肢が7個以上の設問も4問になった（昨年は11問）。物理分野の2問はともに問題文やグラフの読解がやや難しく、化学分野の2問は小問集合で単純な設問が多く、全体的な統一感はなかった。物理分野では考察力や思考力を見ようとする設問もいくつかあったが、問題文を正しく読み取る必要がある、受験者には難しかったと思われる。本年の平均点は48.23点で、昨年（44.75点）に比べて少し上がってはいるが、受験者層の学力に対しては難しかったと言える。

4 おわりに

来年度も経過措置として「理科総合A」は出題されるようだが、実質的には今回が最後となった。以前に比べて受験者数も減少し、平均点も低く、寂しく幕を閉じたという感じがする。

しかし視点を変えて、今回の物理分野2問を次年度から実施される「物理基礎」の試行問題として見たらどうであろうか。内容・題材からはまさにそのような印象を受ける。しかし、難易度の点では、想定される受験者層の学力に対してはやや難しいと言わざるを得ない。問題文やグラフを読み解く力を見たいという意図は理解できるが、「物理基礎」についての基礎的学力を評価するのにふさわしい問題とするには、より一層の工夫が必要である。

来年に行われる「物理基礎」では、内容・難易度の両面でバランスがとれた適切な出題を期待する。