

第3 問題作成分科会の見解

「物理基礎」

1 出題教科・科目の問題作成の方針（再掲）

- 科学の基本的な概念や原理・法則に関する理解を基に、理科の見方・考え方を働かせ、見通しをもって観察、実験を行うことなどを通して、自然の事物・現象を科学的に探究する過程を重視する。

問題の作成に当たっては、基本的な概念や原理・法則の理解を問う問題とともに、日常生活や社会の身近な課題等について科学的に探究する問題や、得られたデータを整理する過程などにおいて数学的な手法等を用いる問題などを含めて検討する。

2 各問題の出題意図と解答結果

共通テストは学習指導要領の内容の中から、これまでと同様、共通テストとして求められる資質・能力を問えるような出題とした。

「物理基礎」（本試験）の受験者数は 18,486 人であった。昨年度（18,379 人）に比べると、107 人（約 0.6%）増加した。平均点は 34.68 点（100 点満点換算で 69.36 点）で、昨年度（24.78 点）より大幅に増加した。標準偏差は 11.26 であり、昨年度の値 10.56 より増加した。大問別の平均点は、第 1 問（配点 16 点）10.53 点、第 2 問（配点 16 点）が 12.61 点、第 3 問（配点 18 点）が 11.55 点でありほぼ均等になった。総点の分布では、平均点を中心に広がりを持つ分布と、満点にピークを持つ分布の二つがあり、後者が全体の平均値と標準偏差の値を大きくした。

以下、大問ごとに、出題意図と解答結果について述べる。

第 1 問

「物理基礎」の全分野にわたる項目を選び、できるだけ身近な題材を通じて、それらの基本的理解を問う小問集合とした。問 1 は、浮力の表式を問う問題。問 2 は、抵抗の公式の理解を問う問題。問 3 は、放射線に関する知識を問う問題。問 4 は、波動の考え方を応用できるか問う問題である。

正答率は、問 1 は式の導出を含むため 6 割、問 2 は抵抗率の単位を暗記でなく求められるかを問うたため、少し難しく 4 割、問 3、4 は基本的な問題であり、8 割であった。昨年度には、正答率が 15% 以下の小問が一つあったため平均点を下げたが、今年はそのような問題がなかった。

第 2 問

直線上を運動する台車の位置や速度を、レールに固定された磁石の磁場の強さの変化をスマートフォンのアプリで観測することにより理解する実験の問題である。問 1 は、磁場のピークが位置を、また幅が速さに対応していることを問う問題。問 2 は、等速直線運動がどのように測定されるか推定する問題。問 3 は、等加速度直線運動の場合を問う問題。問 4 は、グラフから加速度の値を求める問題。

正答率は、問 1 は 9 割。問 2 と問 3 が 7 割、問 4 が 8 割と、あまり見かけない問題であるはずであったが、ほとんどの受験者が正解をした。

第3問 A

物質の比熱（比熱容量）や潜熱に関する基本的な問題である。問1は比熱や蒸発熱についての知識・理解を問う問題、問2は高温物体からの熱の移動による水の昇温及び蒸発時の基本的な計算・理解を問う問題とした。

正答率は、問1が8割、問2が6割であった。

第3問 B

液体をヒーターで加熱して比熱（比熱容量）を測定する装置に関する問題である。実験方法を含め電気回路と熱についての総合的な知識・理解及び思考力・判断力を問うことを意図した。問3は実験装置を通して、電気回路についての基本的な知識・理解を問う問題、問4は、ジュール熱の表式を問う問題、問5は、実験の状況を理解しているかを問う問題になっている。測定する物体の比熱を測定する実験ではあるが、実験から得られるデータから比熱を問う問題は難易度が高いと判断し、出題しなかった。

正答率は、問3が7割、問4と問5が6割であった。小問の正答率の分布が、総点で分類した受験者群に対し0%から100%まで直線的に分布し、いわゆる識別力の高い結果となった。

3 自己評価及び出題に対する反響・意見等についての見解

高等学校教科担当教員、日本理化学協会、日本物理教育学会から意見があった。

3. 1 高等学校教科担当教員からの意見の概要

「大学入学共通テスト問題作成方針」に基づき、高等学校の教科書で扱われる基本的な概念・法則を土台としつつ、それらを具体的な事象や実験設定に適用させる設問が多く見られた。単なる知識の再現ではなく、条件の読み取りや関係性の整理を通して物理現象を考察する力を問う構成となっており、物理基礎において重視される思考力・判断力を測ろうとする意図が感じられる。また、運動会やダンスのマスゲーム（集団演技）などで見られる「ウェーブ」やスマートフォンの計測用アプリなど、実生活や身近な機器を題材とすることで、学習内容を日常的な文脈と結び付け、物理概念を活用する力を評価しようとする意図が感じられた。このような思考力が必要な設問においては、解答の手掛かりとなる誘導が丁寧になされており、難易度が高かった昨年度の試験内容で挙げた反省点を十分に踏まえられた作問であった。

見解：おおむね、作題側の意図が十分受け止められたと考えている。

3. 2 日本理化学協会からの意見の概要(248件のアンケート回答に基づく)

全般に基本的・標準的な問題が多いが、思考力をはかる問題もあり難しい印象があるものの現役の高校生がふだんの授業をしっかりと受けていれば正答を得ることができる適度な難易度となっている。共通テスト「物理基礎」の作成方針である、「物理学の基本的な概念や原理・法則の理解を見る、科学的に探究を進める過程についての理解を見る」問題として適切であったと評価する。

見解：おおむね、作題側の意図が十分受け止められたと考えている。

3. 3 日本物理教育学会からの意見の概要(66件のアンケート回答に基づく)

問題の量や難易度という点では適当であったといえる。「自然理解・科学的自然観育成への貢献度」や総合評価は「普通」が多いが、受験者の大半が文系であること、そして物理基礎が30分の試験であることを考えると、「普通」であることは、悪い評価とは限らない。自由記述の意見は、肯定的なものが多かった。基礎をしっかりと学んだ受験者がきちんと得点できる構成になっている点や、台車と磁石を用いた実験を題材にした問題では、会話文を用いず、物理現象を率直に説明する内容になっており、誘導が丁寧にされている点が好意的に評価されている。

一方、否定的な意見としては、文系の受験者にとっても易しすぎるという意見もあり、計算が中心となってしまっていて、物理現象の理解を問うような場面が少ないとの指摘があった。また、会話文など不必要な長文はなくなったものの、問題文自体は依然として長く、短い時間で解く問題である特性上、状況設定の説明に長文を必要とするような問題は相応しくないとの指摘もあった。また、出題分野の偏りが大きく、運動の法則や力学的エネルギーといった、物理基礎の内容としては多くを占めている範囲の出題が小問を含めて一切なかったことを問題視する意見もあった。

見解：幅広い意見を聞く機会は貴重と考えている。同じ問いに肯定と否定の意見があり、今後の参考としたい。なお、問題作成方針では、文系と理系、また現役かどうかという区分というよりも、多様な入学志願者の学力を適切に評価する問題の作成を目指している。

以下に、個々の具体的な問題に関する意見を示す。同じ問いに対して意見が肯定的なもの、否定的なものに二分しているものは参考意見として判断し、下記には示していない。本部会は出題に対するこれらの反響・意見を十分に検討して今後の問題作成に生かしていくつもりである。

第1問

問1は液体中の浮力に関する基本的な内容だが、文字式という点で最初の設問としては負担が大きいという指摘があった。問2は単位の大切さを示す内容であるが、物理を専門としない教員が担当している場合もあり、関係式から単位を考察する機会がない受験者がいた可能性があるという指摘とともに、単位について考えさせる大切さを再認識したという意見があった。問3はベクレルとシーベルトの違いに関して会話の流れから推察して正答することができるが、原子分野からの出題でもあり、適切との評価であった。問4は問われている内容に対しては文章量が多いという指摘があった。

第2問

スマートフォンの計測用アプリを用いた測定を題材とし、高等学校における観察・実験の学習と親和性の高い題材であるという意見であった。問1は、問2以降の実験内容を理解するための前提として、測定の意味や考察の方向性を受験者に示す役割があるという分析であった。問2は台車がレール上をなめらかに動く、という冒頭の条件に立ち返って解答できるかも問われていたという分析であった。問3は台車の運動の動的なイメージと測定結果と対比させる力を問われており、公式を暗記するような学習では正答にたどり着けない内容であるという評価であった。問4は実験で得たグラフから加速度を求める設問であったが、手続き的に傾きから加速度を求められるため、受験者の理解の深さの差が表れにくい設問であったという指摘があった。

第3問

条件設定を読み解くのに多くの時間を要するという指摘であった。問1は、暗記ではない式の理解と概念理解の一致が求められるという分析であった。問2は昇温過程と蒸発過程のそれぞれの過程を適切に考察できるかが問われたが、どちらか片方だけでも十分な内容であるという指摘とともに、生徒に認識させたいと思える良い題材という評価もあった。問3は電圧計の内部抵抗の影響は無視できることは触れた方がよいという指摘があった。問4は公式を暗記するような学習をしている受験者は誤答を選択するだろうという分析であった。問5は題材説明の文章量が多く最後の問題であることも考慮すると、図や表を用いて両測定の対比をわかりやすくすべきという指摘があった。また、実験結果をもとに因果関係を捉える探究的な構成となっている一方で、測定の構造を十分に理解しなくとも、次元や熱量の大小関係だけで正答に到達できてしまう点を惜しむ意見もあった。また、比熱の数値計算を求めなかった点について、

出題内容の精選を評価する意見もあった。

4 まとめ

共通テストとして本来求められる資質・能力を問えるような出題を今後も行うため、本年度の結果と各方面からの反響・意見を踏まえ、新学習指導要領に基づき、物理基礎としてふさわしい問題作成に取り組んでいきたいと考えている。

物理基礎の平均点は、前年度が低かったので特に難易度のバランスに注意し、問題構成、出題範囲、出題の題材、出題形式、配点、組合せ問題の在り方等を十分に検討した。その結果、平均点は大幅に上昇した。物理基礎の選択者は、大学において物理を選択しない場合も考えられるので、日常生活で有益で正しい知識を理解しているかを問うことが必要であると考えている。以下に具体的な考えをまとめた。

- (1) 教科書に掲載され、授業でも時間をかけて教える基本的な授業内容について問う基礎的問題から、物理的思考力を問う問題までバランス良く出題する。特に、実験・観察や探究の重要性に鑑み、教科書などであげられている実験等を題材とした問題を作成するように努める。実験の問題の正答率が高く実験自体の理解度は高いので、実験の意味などを問う問題が必要である。
- (2) 物理に対する興味・関心を高めるために、日常生活に関連した問題が含まれるようにする。
- (3) 平均的な学力をもつ受験者が試験時間 30 分以内に全ての問題に取り組むことができ、また探究活動や思考力を必要とする問題に十分な時間を割けるよう、設問数や問題文を分かりやすくする。また問題文を読まなくても問題が答えられるような設定を避ける。
- (4) 設問形式、状況設定、問題文、図などをよく検討し、受験者がじっくり問題を把握できるよう配慮する。
- (5) 特に大きな問において探究型の問題にした場合、関連する問いが増えるため、いわゆる連動問題が発生することを避けるようにする。
- (6) いわゆる組合せ解答問題では、受験者が教科書で理解していることと同じ方向から問うなど、共通テストから導入された形式での出題となるように配慮する。

『物理』

1 出題教科・科目の問題作成の方針（再掲）

- 科学の基本的な概念や原理・法則に関する深い理解を基に、理科の見方・考え方を働かせ、見直しをもって観察、実験を行うことなどを通して、自然の事物・現象の中から本質的な情報を見いだしたり、課題の解決に向けて考察・推論したりするなど、科学的に探究する過程を重視する。

問題の作成に当たっては、基本的な概念や原理・法則の理解を問う問題とともに、観察、実験、調査の結果などを数学的な手法等を活用して分析し解釈する力を問う問題や、受験者にとって既知ではないものも含めた資料などに示された事物・現象を分析的・総合的に考察する力を問う問題などを含めて検討する。その際、基礎を付した科目の内容との関連も考慮する。

2 各問題の出題意図と解答結果

新学習指導要領への移行に対応しつつ、これまでと同様に、共通テストとして求められる資質・能力を問えるような出題とした。

「物理」(本試験)の受験者数は145,203人であり、昨年度の「物理」受験者数144,761人と比較すると42人増加した。一方、全受験者数463,535人に占める割合は31.3%であり、昨年度の31.4%と比較するとほぼ横ばいであった。平均点は、45.55点であり、昨年度の平均点58.96点に比べて13.41点低かった。また、今年度の標準偏差は20.24で昨年度の22.72から減少した。得点分布は平均点を中心に広がった。成績上位者も含め幅広い受験者層に対して均質に評価できる内容になった反面、成績上位者の分布が少なくなったため平均点も標準偏差も小さくなった。今年度の出題においては、問題文の量と設問数を減らし、教科書で多く説明を割かれている、より基礎的な部分を問う問題にするなどを試みたが、それ以外の問題に時間がかかったことが、平均点を下げる要因になったと考えている。

以下、大問ごとに出題意図と解答結果を述べる。

第1問

学習指導要領「物理」の全分野「波」、「電気」、「力学」、「原子」、「熱」から、基本的事項の理解を問う問題を小問形式で出題した。問1は、ドップラー効果における波動の振動数変化を問う問題。問2は、直流及び交流回路における、定性的な電流の流れ方を問う問題。問3は、慣性力の向きを求める思考力を問う問題。問4は、X線と電子の散乱(コンプトン散乱)の問題。問5は、理想気体の性質に関する思考力を問う問題。いずれの問題も複数の回答方法が可能で、思考が必要な問題である。

全体の正答率が49%、問1が6割、問2の直流回路が7割、交流回路が4割、問3が5割、問4が6割、問5は1割となった。問1は、問題文に与えられている片方の振動数の増加が10%もないと観察できれば、計算が不要である。問2のリアクタンスは教科書でベクトルを用いて詳しく説明されているが、正答率が低いことが予想されたので、回答は直流回路と分けて採点した。問3は、一部の教科書に発展として書かれている題材であるので問題文にヒントをつけ、思考によって正解を得ることができるようにした。問4は、「運動量の変化は力積」ということを使えば計算せずに求められる。多くの受験者は、式に数値を代入して解くことを想定している。原子の分野ではあるが問題文の説明を加えることで力学の問題になっている。問5は、定性的な内容を問う短い問題であるが、選択肢を読むだけでは正誤をすぐに判定できない思考を問う問題であ

る。作題の時に、用語の説明が必要かどうか、議論を多くした。すべての受験者群において、誤答の選択が正答より多い難問になってしまった。

第2問

物体の衝突に関する実験を題材として、非弾性衝突の原理について考える思考実験の問題である。問1は、跳ね返り係数に関する問題。跳ね返り係数は衝突前後の速さの比であると理解していれば正解が得られる。問2は弾性衝突後の速度を問う頻出問題。問3は、ばねでつながれた二つの物体を一つとみなす思考実験の問題。問4は、ばねの振動を含む力学的エネルギーが保存することを問う問題。当初実際の実験にもとづいた問題であったが問題文が長くなり、また測定方法が容易でないため、思考実験とした。物体の衝突の問題は、よく扱われるので問題の設定は理解できると判断した。

全体の正答率が59%、問1が7割、問2が6割、問3が4割、問4が3割である。正答率の分布もおおむね予想どおりであった。問1の正解率はもう少し高いことを期待したが、失われるエネルギー変化が e の2乗ではなく e になるという誤答が予想以上に多かった。問2は、よく出る問題であり、中位以上の受験者は8割が正解であった。問3、問4は式を立てて結果を得る問題であり思考を要する問題である。選択肢を少なくして、自分の答えが選択肢の中に無いことで考え方の誤りに気付かせたかったが、逆に「答えがない」と混乱した可能性がある。幅広い受験者層を識別できる問題になった。

第3問 A

理想気体の変化とそれに伴う仕事や温度についての理解を問う問題とした。問1は、グラフから定圧変化を読み取り、熱力学第一法則若しくは定圧変化の公式から熱量を問う問題。問2は、仕事の総和はサイクルの内側の面積であることを問う問題。実際の実験において、面積を求める方法を理解しているか問う問題。問3は、熱力学の効率に関する理解を問う問題。

全体の正答率が51%、問1と問3が5割、問2が7割であった。問2は、単にます目を数える問題ではない。大きさを効率よく評価することは実際の物理の実験では重要な概念であり、実験のグラフを理解する基本的な内容の一つであると考えている。

第3問 B

平面上に円形波と平面波を発生させる実験を想定し、波の伝搬と重ね合わせについての理解と思考力を問う問題とした。問4は、ある点での二つの波が強めあう条件式を選ぶ問題。実験をする前に抑えたい事項である。問5は定在波の腹の数を問う問題。円形波でも x 軸上なら二つの平面波の重なりと同じである、と考えられれば、円形波という問題の特殊性を回避できる。問6は、実際の実験において波面がどう動いているかをイメージできているかを問う問題とした。

全体の正答率が43%、問4と問5が4割弱、問6が6割であった。問4と問5も思考を要する問題である。問4は、式の導出は難しいが、与えられた式の意味を理解することができれば、難しくないと考えていたが、式を見て拒否反応する状況があるようである。問5は定在波の節を数える問題であるが、数が多く数学的な思考を要するため正解率が下がったようである。問6は、実験における状況を理解しているかという問題で、作題者は難しいと考えていたが予想以上に正答率が高かった。

第4問

一様な電界(電場)や磁界(磁場)中を運動する荷電粒子の問題とした。比較的最近の共通テストにも類似な問題がある。問1は、直流回路に電流が流れない場合には、抵抗器の両端に電位差が発生しないことを問う問題である。問2と問3は、荷電粒子は電界から一定の力を受けながら運動する状況を問う問題である。重力による放物運動と等価であると理解できると、わかりや

すい。問2は、「力学的エネルギーの変化は外部から与えられた仕事」を用いれば計算は不要である。問3は、加速度を求め、等加速度運動の式を使って解く必要がある。問4は、磁場中の荷電粒子が受ける力の向きを問う問題である。問5は、磁場中の等速円運動の半径の式を問う、半径が質量にどう依存するかを問う問題である。

全体の正答率が30%、問1が2割、問2、問3が3割、問4が5割、問5が2割と、特に問1と問5が、すべての受験者群において正解より、誤答の選択が多かった。これが全体の平均点を下げる大きな要因となった。問1では、抵抗器に電流が流れる電圧降下があると答えた誤答が最も多かった。定性的な概念に対する問題は、暗記が逆に正解を得るための障害となっているのではないかと考えている。問5も、ルートがつかない誤答がもっとも多かった。式を書いて判断する問題なので、難しいことは否めないが、残り時間が不足し時間がなかったことも要因であると考えている。

今回の平均点が大きく下がった理由の一つとして、正答率が15~20%ぐらいの小問が三つあり、これらの問題はすべての受験者群で誤答の方が多という結果になった。この3問で平均点が13点ほど下がった。誤答の理由は、概念の定性的な理解が十分でないことによると考えられる。また第4問のように問1が後の問題より難しいなど、問題設定に大きな課題を残した。今後、特に注意すべき課題ということができる。

3 自己評価及び出題に対する反響・意見等についての見解

高等学校教科担当教員、日本理化学協会、日本物理教育学会から意見があった。

3.1 高等学校教科担当教員の意見の概要と見解

内容については、「共通テスト問題作成方針」に基づき以下の三つの観点で評価する。「1. 大学への入学志願者が高等学校教育の成果として身に付けた、知識・技能や思考力・判断力・表現力等を問う問題の作成」については、物理の力を測定するという観点では非常に質の高い出題であった。原理・法則を踏まえて問題設定を読み取り、最短時間で考えるための物理的視点や、計算過程を整理・効率化する力が強く求められ、頻出問題の暗記や表面的な理解では対応できない内容であった。一方で、定性的理解を前提とする設問が多く思考負荷が大きいため、時間的な余裕は乏しく、高い学力をもつ受験者であっても得点が圧縮されやすい内容であった。「2. 各教科・科目の特質に応じた学習の過程を重視した問題の作成」に関しては、探究的な過程が重視された出題はなく、身近な物理現象を取り扱った出題も限定的であったが、図やグラフを読み取り正しく考察する出題が多くみられ、科学的な考察を重視する傾向が見られた。「3. 多様な入学志願者の学力を適切に評価する問題の作成」に関しては、物理の思考過程そのものを問う出題や深い考察を要する出題が多く、共通テスト後の個別試験に対する準備を進めてきた受験者と、共通テストのみの受験者との差が大きく開く内容であったと思われる。

見解：意見1の御指摘は、そのとおりであり平均点を下げる原因であったと考えている。2は、「探究的な問題」の出題の形が従来と異なる点が受験者にとって見慣れない問題になったと考えている。3は、幅広い受験者の学力を適切に評価できる一方、成績分布を理科の他の科目と同様にしていくことが、今後の課題と考えている。

3.2 日本理化学協会からの意見の概要(337件のアンケート回答に基づく)

今年度は、未知の事物・現象について考察する力を問う問題、数学的手法を活用して探究的に考察する力を問う問題、答えを導くまでに複数のステップが必要な問題が出題されたため難しいという印象をもったようだが、物理学の基本的な概念や原理・法則の理解を見る問題として適切であったと評価する。観察をもとにした出題はあったが実験をもとにした探究的な出題はなかつ

た。

学習指導要領では科学的に探究をするための資質・能力の育成を重視しているが、今年度の共通テストでは、実験方法や実験結果を活用する能力、実験をもとに探究する力を見る問いは出題されなかった。身近な題材をもとにした出題もなかった。物理の基本的な概念や原理・法則を正しく理解していれば解答でき、誘導やヒントも多く用意されており探究的な良問もあった。しかし、問題設定の把握に時間がかかる問いや複数のステップを踏む必要がある問いがある。分量は昨年度に比べて少なくなったにもかかわらず、多いと感じられたと思われる。思考の過程を見るために、小問を設定してもよかったのではないかという意見もあった。教科書に記載のない項目については、受験者の思考を促すような丁寧な説明が欲しかったという意見も多かった。

見解：アンケートの回答数が、昨年度203件から337件に増加し多くの関心を持って御意見をよせてもらったことに感謝する。実験をもとに探究する問題を意図的に排除したものではない。実験をもとにした大問において困難な点として、(1) 該当する分野の幅広い概念を問にくい、(2) いわゆる連問になりやすく、連問を避けると統一したストーリーを探究する問題になりにくい、という点がある。実験を通じた理解は重要であり、教育の現場で実験があまねく行われるように実験の題材を問う問題を作成していく。

3. 3 日本物理教育学会からの意見の概要(89件のアンケート回答に基づく)

今回のアンケート集計とその分析結果からまとめると、令和8年度共通テスト「物理」(本試験)は、全体として、量や難易度は過去の共通テストと比べ、受験者にとって厳しいものとなった。「自然理解・科学的自然観育成への貢献度」や「観察実験による科学的探究能力・態度の育成への貢献度」は、センター試験から共通テストに切り替わってからは、高く評価されることが多かったが、今年度の試験は共通テストになってから一番低い評価になっただけでなく、センター試験最後の年の評価よりも低くなっている。

その理由は、難易度が高いからだろうが、その難易度の高さが、問題作成方針にある「自然の事物・現象の中から本質的な情報を見いだしたり、課題の解決に向けて考察・推論したりすること」に起因するのではなく、難関国公立大学の2次試験に出されるような、学校の授業では扱われないが予備校では扱われるような題材が選ばれていることに起因するからであろう。

見解：量と難易度に関する御指摘は、他からの意見と共通するものであり、来年度は重点的に考慮することになる。また、「問題の難易度に応じて出題の順を考慮」という別の指摘もその通りであると考えている。後半の部分に関しては、作題側は異なる意見を持っている。試験の題材に関しては、例年通り学習指導要領と複数の教科書に扱われている題材のみを選択している。教科書で「発展」として扱われている題材に関しては、予備知識無しに理解できる程度の説明をつけ、さらに、問題文中にヒントが多く含めるようにして、難易度が上がらないようにしたが、想定した結果とはならなかった。

難関国公立大学の2次試験は、特定の受験者層の問題識別能力を意識した記述式問題であり、問う方法も題材も比較的制約が少ない。共通テストは時間の制約もあり、定められた問題作成方針もあり、作題者の裁量は多くない。また時間的制約から定性的な概念を理解しているかを問う問題も多い。逆に定性的な概念を問う問題は、知らないと解けないので難しいことも予想される。そのため教科書の例題によく出る、式を用いた計算も出している。問題の難易度は、今年度特に難しくする意図はなかったが、共通テストは少しの変更が大きな結果の変化として現れるということを改めて感じた。

以下に、個々の具体的な問題への意見に対して、上記説明以外の部分に対する見解を述べる。

第1問

基本的知識を組み合わせて思考する設問が多く、内容の把握に時間がかかる設問が多かった、との評価であった。第1問は、思考する時間を短くし、組み合わせの設問を避けることを今後の課題とした。問3で、解答の選択肢は後ろから見た図となっており、理解するのに時間を要したという指摘を受けた。この指摘は気付かなかったので今後の課題としたい。問5は、式を暗記するにとどまっている受験者にとっては、思考の道筋を立てられずお手上げという指摘であった。理想を言えば、暗記をすれば解けるという考え方から脱却して、むしろ暗記は不要という問題にしたいと考えている。現実的には、知識を問う問題もバランス良く配置する必要があり、この点が今後の課題である。その他、白熱電球は2014年に廃止になり、今日は豆電球もLED化していることを踏まえて、教科書に使われているランプという言葉を用いた。コンプトン散乱の内容は、原子の題材であるが問うているのは力学の問題であると考えている。

第2問

二つの物体に関して重心の運動を考えさせる設問は、大学別の個別入学試験的な内容という指摘を受けた。個別試験の形式は大学によっていろいろあるが、個別試験は一般に記述式で式を立て問題を解くという形を想定している。一方、教科書から採用する題材において、共通テストと個別テストに違いはないと考えている。問2は、教科書の例題として出ていて、受験者の多くが何を計算できるのかを理解できると判断した。計算量が多いことを考慮して比較的大きな配点にした。問2を二つの小問にしてもよかった。問3、問4は大問の中で比較的難易度が高い問題であり、配点を大きくしなかった。正しい問題への理解が問題を解くことと密接に関係しているという御指摘はそのとおりであり、理解を問うような定性的な問題とすることも可能であった。問4は、御指摘のとおり部分点を与えてもよかったと考えている。

第3問 A

p - V 図から必要事項を読み取り分析し、熱の出入りや気体のした仕事、熱効率などを正しく判断できるかを問う設問であった、と意見があった。

問1から問3については、正確な理解を問う良問、基本的な理解があれば実際に図のマス目を数えればよい、基本事項に対する理解の正確さを問う設問、という評価を得た。グラフの中の面積のもつ意味を定性的に問う問題は共通テストに多いが、定量的に問う問題も教科書の例題に少なくない。いずれも基本的な理解を問う問題であり、出題者の意図と結果が合っていると考えている。

第3問 B

問4は、平面波の波源を x 軸上の点と誤認したと思われる誤答が非常に多くみられる、という御指摘については作題側の方では想定しなかったので今後の課題としたい。問5は、平面波に応用すれば正答にたどり着けたと思われる、という御指摘は想定どおりである。問題文にそこまで説明したとき、正答率がどれくらい上がるかは今後の課題と考えている。問6は、逆に作題側は難しいと考えていた問題であり、受験者が良く理解できていたと判断できる。水波の実験が、高校の現場でよく行われていると考えられる。

第4問

荷電粒子の質量分析器に関する設問であった。設定が複雑で一見すると個別試験の応用問題のようにも見える、基本を問う設問もあり、物理現象を正しく分析する力が必要な設問が多いが、全体的に計算量が多く時間不足となった受験者が多くいたと思われる、と意見があった。

問1は、充電は完了しておらず回路に電流が生じていると誤認、という御指摘は作題者の想定していない状況であり、設問の記述や設定を工夫することは今後の課題としたい。充電中で

あれば、電場は時間変化するので問題設定した運動は起きない。問2は、題材を俯瞰的に捉える力を育成する、という御指摘は賛成する。問3は、運動方程式から求めた加速度を等加速度運動の式に代入するなど複数の思考の行程がある、という御指摘のとおりであり比較的難しい問題設定であった。問4、問5は比較的、標準的な問題であったが、時間が足りないことが正解率を低くした理由であると考えている。

物理の問題の解法では、複数の思考過程があるのが普通である。しかし、小問で作題者が想定する定性的に答えを短時間で得るような思考過程を選ぶ受験者が少ないようである。むしろ参考書的に、「物理は公式から式を立て、式の結果から答えを得る思考過程で解くものである」、と考える受験者が多かったと思われる。もちろんその方法は間違っていない「正攻法」ではあるが、限られた時間ですべて後者の方法で解答するには、かなりのトレーニングが必要であると思われる。

4 まとめ

今回は、物理の平均点が大幅に下がった。今回、全ての教科書に各節の最初にある、「最も基本的な問題」を題材にし、また問題文の量や設問数を減らす試みをしたため、平均点は前年度より上がることを想定していたが、逆の結果となってしまった。

「最も基本的な問題」の定義があいまいであるが、少なくとも「最も簡単な問題」ではないと考えている。例えば、衝突において「なぜ運動量が保存するか」とか、「なぜ運動量の変化は外部からの力積に等しい」などは、教科書でページ数を割いて説明している「最も基本的な問題」であるが、これを直接題材にするのは、過去問を勉強している受験者には理解が難しい問題になる可能性がある。受験者がよく言う「脊髄反射で問題を解く」ような問題は、資質・能力を問う問題ではないと考えている。

共通テストとして本来求められる資質・能力を問えるような出題をすると、題材が教科書的であっても「何も考えずに即答できる問題」が少なくなり、回答に時間がかかる。今回の問題の幾つかは、「問題をパターン化し公式から解く方法」と、「現象を理解すれば思考だけで正解を得る」いずれの方法でも解ける問題設定をしたが、成績上位群の受験者でも後者の選択は難しく試験時間60分いっばいかかったと思われる。また、見慣れない問題形式や教科書では強調しない内容のため、全ての成績群において正解より誤答を選択した問題が3問も発生した。それが平均点を13点下げ、標準偏差を下げる結果となったと分析している。来年度は、このような点も踏まえて、難易度のあり方を検討したい。

今後も共通テストとして本来求められる資質・能力を問えるような出題を行うため、本年度の結果と各方面からの反響・意見を踏まえ、学習指導要領に基づき、下に示す点に留意するとともに、問題構成、出題範囲、出題の題材、出題形式、難易度のバランス、配点、組合せ問題の在り方等をより深く検討し、誤解しにくい問題説明文や表現を用い、共通テストにふさわしい問題となるよう、問題作成に取り組んでいきたいと考えている。

- (1) 教科書でページを割いて説明している基本的概念を定性的に問う問題や、公式の意味を理解し自由に使いこなす問題などをバランス良く出題する。特に、実験・観察や探究の重要性に鑑み、実験等を題材とする問題では「何をしているか」ではなく「なぜそうするのか」を問うような思考実験的な要素を含む問題を作成する。
- (2) 物理に対する興味・関心を高めるために、日常生活に関連した問題が含まれるようにする。
- (3) 大半の受験者が試験時間 60 分で過不足なく問題に取り組むことができ、特に探究活動や思考力を必要とする問題に十分な時間を割けるよう、問題設定を受験者が慣れた教科書の記述にあわせ

る（いわゆる変化球をつかわない「直球勝負」である）ように、特に留意する。また、問題では考えていない設定など、問題を解く上で不必要な注釈を削除するなど、問題文が長くならないように留意する。

- (4) 設問形式、状況設定、問題文、図などを良く検討し、受験者が比較的慣れた簡潔な出題をするように配慮する。いわゆる大問における連動問題を避ける。出題する必要がある場合には、一つの誤答が他に大きく影響しないよう配慮する。