

### 第3 問題作成部会の見解

#### 数学 I, 数学 I・数学 A

##### 1 出題教科・科目の問題作成の方針（再掲）

- 数学的な問題解決の過程を重視する。事象の数量等に着目して数学的な問題を見いだすこと、構想・見通しを立てること、目的に応じて数・式、図、表、グラフなどを活用し、一定の手順に従って数学的に処理すること、及び解決過程を振り返り、得られた結果を意味付けたり、活用したりすることなどを求める。また、問題の作成に当たっては、日常の事象や、数学のよさを実感できる題材、教科書等では扱われていない数学の定理等を既知の知識等を活用しながら導くことのできるような題材等を含めて検討する。

##### 2 各問題の出題意図と解答結果

###### (1) 「数学 I」

###### 第1問

〔1〕平方根の値の小数部分を考察する問題について、数・式を活用し一定の手順に従って数学的に処理したり、数学的な見方・考え方を基に的確かつ能率的に処理したりすることができるかを問うている。

〔2〕集合とその要素の考察において、焦点化した問題を一定の手順に従って数学的に処理したり、論理的に推論したりすることができるかを問うている。(1)及び(2)では集合についての基本的な知識・技能を問うている。(3)(i)では集合とその要素についての基本的な知識・技能を問うている。(3)(ii)及び(3)(iii)では集合の包含関係を満たす条件を問うている。

第1問の得点率は50%程度であった。第1問全体として、識別力が高かった。

###### 第2問

〔1〕一辺と一つの角が与えられた三角形において、外接円の半径によって三角形が決定できるのかという問題を考察するうえで、焦点化した問題を一定の手順に従って数学的に処理したり、数学的な見方・考え方を基に的確かつ能率的に処理したり、解決過程を振り返って統合的・発展的に考えたりすることができるかを問うている。(1)では三角比についての基本的な知識・技能を問うている。(2)では外接円の半径に関わる三角形の決定条件を問うている。

〔2〕電柱の高さを電柱の影の長さや太陽高度及び地面と坂のなす角度を基に考察する問題について、事象の特徴を捉えて数学的な表現を用いて表現したり、解決の見通しを立て数学的な見方・考え方を基に的確かつ能率的に処理したり、解決過程を振り返り得られた結果を活用したりすることができるかを問うている。

第2問の得点率は21%程度であった。

###### 第3問

〔1〕コンピュータソフトを用いた二次関数のグラフの考察において、焦点化した問題を一定の手順に従って数学的に処理したり、数学的な見方・考え方を基に的確かつ能率的に処理したり、解決過程を振り返り見いだした事柄を既習の知識と結び付け、概念を広げたり深めたりすることができるかを問うている。(1)では関数の式とグラフについての基本的な知識・技能を問うている。(2)では関数のグラフと方程式や不等式の解の関係を問うている。

〔2〕座標平面上の台形の辺上を規則に従って移動する点を作る三角形の面積の考察において、

事象を数学化したり， 解決の見通しを立て数学的な見方・考え方を基に的確かつ能率的に処理したりすることができるかを問うている。(1)ではある時刻での三角形の面積を求める基本的な知識・技能を問うている。(2)， (3)， (4)ではある時間で変化する三角形の面積を求めるための適切な場合分けや能率的な処理を問うている。

第3問の得点率は24%程度であった。

第4問

マラソン， 10000m， 5000mの記録を題材として， それらのデータや， またそれらのデータの間における関係について， 焦点化した問題を一定の手順に従って数学的に処理したり， 論理的に推論したりすることができるかを問うている。(1)(i)(ii)では基本的な統計量の読み取りに関する基本的な知識・技能を問うている。(1)(iii)では変数変換によるデータの傾向の判断力を問うている。(2)(i)(ii)では散布図や相関係数に関する基本的な知識・技能を問うている。

第4問の得点率は56%程度であった。第4問全体として， 識別力が高かった。

(2) 「数学 I・数学 A」

第1問

〔1〕「数学 I」の第1問〔1〕と同じ。

〔2〕「数学 I」の第2問〔2〕と同じ。

第1問の得点率は54%程度であった。第1問全体として， 識別力が高かった。

第2問

〔1〕「数学 I」の第3問〔2〕と同じ。

〔2〕「数学 I」の第4問と一部同じ。

第2問の得点率は58%程度であった。

第3問

異なるアルファベットが書かれたカードがそろそろ確率を考察する問題について， 解決するための見通しを立てたり， 焦点化した問題を一定の手順に従って数学的に処理したり， 数学的な見方・考え方を基に的確かつ能率的に処理したり， 解決過程を振り返って得られた結果を基に批判的に検討し， 体系的に組み立てたりすることができるかを問うている。(1)では場合の数と確率についての基本的な知識・技能を問うている。(2)では解決過程を振り返って， カードの種類が増えた際の事象の確率を能率的に求めることを問うている。(3)では解決過程を振り返って， カードの種類と試行の回数が増えた際の事象の確率を能率的に求めること及び得られた確率を体系的にまとめることを問うている。

第3問の得点率は55%程度であった。第3問全体として， 識別力が高かった。

第4問

$n$ 進数で表示されるタイマーについて考察する問題において， 事象を数学化したり， 焦点化した問題を一定の手順に従って数学的に処理したり， 数学的な見方・考え方を基に的確かつ能率的に処理したり， 解決過程を振り返って見いだした事柄を既習の知識と結び付け， 概念を広げたり深めたりすることができるかを問うている。(1)では $n$ 進数についての基本的な知識・技能を問うている。(2)では二つのタイマー $T_4$ と $T_6$ が同時に000となる事象を数学化し， 的確かつ能率的に処理できるかどうかを問うた。(3)では二つのタイマー $T_3$ と $T_4$ が同時に012となる事象や，  $T_4$ と $T_6$ が同時に012となる事象について整数の知識と結び付け， 概念を広げたり深めたりすることができるかどうかを問うた。

第4問の得点率は38%程度であった。第4問全体として， 識別力が高かった。

## 第5問

星形の図形について考察する問題において、焦点化した問題を一定の手順に従って数学的に処理したり、解決するための見通しを立て論理的に推論したり、解決過程を振り返って統合的・発展的に考えたりすることができるかを問うている。(1)では星形の図形にある線分の比を的確かつ能率的に求められるかどうかを問うた。(2)では星形の図形の形状を考察する場面において、線分の比に着目して見通しを立て論理的に推論したり、解決過程を振り返って統合的・発展的に考えたりすることができるかどうかを問うた。

第5問の得点率は36%程度であった。第5問全体として、識別力が高かった。

### 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

出題に対する意見と評価を高等学校教科担当教員及び日本数学教育学会からいただいた。

高等学校教科担当教員からは、次のような評価をいただいた。

#### ○数学Ⅰ第2問〔1〕について

いずれの設問内容も学習指導要領の範囲内かつ高等学校で学習する基礎的・基本的事項であり適切である。焦点化した問題を、数学的な見方・考え方を基に、的確かつ能率的に処理する力、解決過程を振り返って統合的・発展的に考える力を問うている。特に(2)は思考力・判断力・表現力等に焦点をあてた問題として評価できる。

#### ○数学Ⅰ・数学A第3問について

数学的な見方・考え方を基に、的確かつ能率的に処理する力や解決過程を振り返って、統合的・発展的に考える力を問うており、思考力・判断力・表現力等に焦点をあてた良問として評価できる。

#### ○数学Ⅰ・数学A第4問について

事象の特徴を捉え、数学化する力や解決過程を振り返り、見いだした事柄を既習の知識と結びつけ、概念を広げたり深めたりする力を重視しており、思考力・判断力・表現力等に焦点をあてた良問として評価できる。

#### ○数学Ⅰ・数学A第5問について

数学的な問題を解決するための見通しを立てる力や、見いだした事柄を既習の知識と結びつけ、概念を広げたり深めたりする力を重視しており、思考力・判断力・表現力等に焦点をあてた問題として評価できる。

#### ○全体を通して

全体を通して、「数学Ⅰ」及び「数学A」の全範囲から偏りなく出題されており、設問内容も学習指導要領の範囲内であり、適切であった。一定の手順にしたがって数学的に処理する力を問うだけにとどまらず、日常生活や社会の事象を数理的に捉える力や数学的な問題を解決するための見通しを立てる力、数学的な見方・考え方を基に、的確かつ能率的に処理する力、解決過程を振り返り、見いだした事柄を既習の知識と結びつけ、概念を広げたり深めたりする力や、統合的・発展的に考える力等もバランスよく問うている。設問数については試験時間に照らして概ね適切であったが、事象を数学化する部分の文字量がやや多く、受験者が問題場面の理解に時間を要してしまう可能性もある。そのため、分量・程度について更なる改善の方法を続けて検討する必要がある。

日本数学教育学会からは、次のような評価をいただいた。

#### ○数学Ⅰ第2問〔1〕について

三角形ABCの外接円と形状を問うことで、数学的論拠に基づいた数学的思考力が評価できるだ

けでなく、授業で生徒が「どのように学ぶか」を踏まえた場面設定も具体的に示されている。

○数学Ⅰ・数学A第2問〔1〕について

問題文冒頭の与えられた規則を理解させることを通して、数学的な見方・考え方を評価するだけでなく、問題の場面設定の説明が合理的になされており、本質的な数学的思考のための時間の捻出がなされている。

○数学Ⅰ・数学A第3問について

場合の数と確率を求めるために、問題解決によって得られた性質の拡張や一般化を加味した解答を考えることを評価できるようになっている。また、カードの種類と試行の回数の異なる場面において、数学的な思考力・表現力を評価できるように工夫されている。

○全体を通して

マークシートの出題形式の制約と、出題範囲の制限の中で数学の本質的な内容を問い、数学の事象について統合的・発展的に考え問題を解決する設問と、日常生活や社会の事象を数理的に捉え数学的に処理し問題を解決する設問を通して、「数学のよさ」を具体的に示そうとしている。

日常の事象を扱う問題は、問題の事象の数学化の過程における問題文や図表の量と数学以外の専門用語の精選、さらに人物名の固有名詞記載に関しての十分な配慮も、予め適正に事象を数学化し、数学の問題に焦点化された設問にする工夫として行う必要がある。また、高等学校の「数学」の学習内容を適正に評価するために、数学以外の知識により選択肢が選択されることのないよう、数学的思考に基づいた過程と判断を評価し、受験者が本質的でない箇所ですまづかない設問の組み立てと流れ、導入部分や誘導方法に関しても数学的な推論が働く問題であることを期待する。

以上の評価から、1に示した「数学Ⅰ」及び「数学Ⅰ・数学A」の問題作成方針に基づく今回の出題を高く評価いただいたと考える。

一方で、「事象を数学化する部分の文字量がやや多く、受験者が問題場面の理解に時間を要してしまう可能性もある」「数学以外の知識により選択肢が選択されることのないよう、数学的思考に基づいた過程と判断を評価し、受験者が本質的でない箇所ですまづかない設問の組み立てと流れ、導入部分や誘導方法に関しても数学的な推論が働く問題であることを期待する。」というご意見もいただいた。これらの点については引き続き検討を進めていきたい。

#### 4 ま と め

本年度の本試験の数学①受験者は約34万4千人で、そのうちの約98.5%が「数学Ⅰ・数学A」を、約1.5%が「数学Ⅰ」を受験した。受験者の得点の平均点は「数学Ⅰ・数学A」が51.38点で、「数学Ⅰ」が34.62点であった。

昨年度に外部評価分科会からいただいた、問題設定のための文字量が多く問題場面の理解にやや多くの時間を要する可能性があるという指摘に対して、受験者にできる限り負担を与えないような適切な文章表現と用語の選択、図の配置を含めたレイアウトの工夫に続けて取り組んだが、引き続き課題が残ることとなった。問題の程度や分量について、問いたい資質・能力がバランスよく問われているという評価をいただいたものの、問題の表現の改善に向けて引き続き検討したい。

「令和6年度大学入学者選抜に係る大学入学共通テスト問題作成方針」の「(4) 数学」では、問題解決の過程を振り返り、得られた結果を意味付けたり、活用したりすることが挙げられ、また日常生活や社会における事象や、数学のよさを実感できる題材を検討することが述べられている。このうち数学のよさは、数学的な知識や技能を用いて問題解決をしたり、的確かつ能率的に物事を処理したり、日常生活や社会に果たす数学の役割を知ることによって感じられるものである。これを

受けて、「数学Ⅰ・数学A」第1問〔2〕（「数学Ⅰ」では第2問〔2〕）における電柱の高さや電柱に太陽光があたってできる影の長さに関する問題場面のように、共通テストでは当初より日常生活や社会の事象を取り扱ってきたところである。他にも、例えば、「数学Ⅰ」第2問〔1〕は三角形の外接円の半径を特殊から一般に広げることによる三角形の形状の変化を調べる問題であり、三角形の形状を一意に定める条件にも関わるものである。また、「数学Ⅰ・数学A」第4問は考察の過程と成果の活用にあたり、 $n$ 進法による整数の表現方法を問う設問(1)では正答率60%を超えているのに対して、 $n$ 進法の仕組みを生かしてタイマーの仕組みを調べたり（設問(2)、平均正答率50%未満）、二つのタイマーの動きの関係として一般的に考えたりすること（設問(3)、平均正答率約20%未満）に難しさを感じる受験者がいたことがわかる。

なお、共通テストにおける各問題場面の設定と設問の配列は問題発見・解決過程の一例であって、事象の数学化の仕方等は唯一絶対というわけではない。また、共通テストはマーク式という形式上、限られた紙面の都合や問題に取り組める時間的制約上、見通しや着目点を示しながら答えが一つに定まるように導くが、受験者によってはそれがかえって自由に考えることの制約にもなっている可能性がある。たとえば、形式に適應するように解決の過程を方向付けたり、問題文と整合的になるように解決の結果を解釈・再解釈したりする際にも思考力等は働いているといえるが、それは数学教育でねらいとするところの一部を見ているにすぎないことを改めて認識しておきたい。

数学の学びの仕方は本来多様だが、なかでも基礎的な学習の達成に対して授業の果たす役割は大きい。共通テストは大学入学者選抜のための基礎資料を与えるとともに、問題発見・解決過程のモデル、さらには主体的で対話的な学びを実現するための数学科授業のモデルを示すことも意図している。したがって、授業等での問題の活用にあたっては、過程そのものについて批評したり、生徒自身の考えを公表したりまとめたり、授業中に使える道具やメディアを別に示して（たとえば、どのコンピュータソフトを用いるかによっても生徒の活動は変わることは日々の授業者であれば了解されることだろう）生徒自身の探究を促したりすることを期待する。大学入学者の基礎となる知識・技能や思考力・判断力・表現力等を把握する共通テストの主たる目的を果たしつつ、今後の授業改善のヒントでありまたメッセージとして機能するよう努めていきたい。