

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」

① 出題意図

第1問

- 〔1〕 三つの実数に関する対称式について、一定の手順に従って数学的に処理したり、数学的な見方・考え方を働かせて的確に処理したりする力を評価する。
- 〔2〕 二次関数のグラフと x 軸との共有点に関する命題について、それを証明するための構想を二次方程式の判別式に着目して立てたり、数学的な見方・考え方を働かせて論理的に証明したりする力を評価する。

第2問

- 〔1〕 仰角の三角比に関する誤った求め方を修正し、結果の意味を考える力を評価する。
- 〔2〕 円に内接する三角形やその一つの頂点から対辺に引いた垂線の長さについて、数学的な見方・考え方を働かせて的確に処理したり、解決過程を振り返って発展的に考えたりする力を評価する。

第3問

- 〔1〕 一次式の積で表現された二次関数の最大・最小について、数学的な見方・考え方を働かせて的確に処理したり、発展的、体系的に考えたりする力を評価する。
- 〔2〕 二次方程式や二次不等式の解と係数について、構想に基づいて問題を解決したり、二次関数のグラフの変化を活用して発展的に考えたりする力を評価する。

第4問

日本国外における日本語教育に関する機関数、教員数、学習者数の特徴や関係について、ヒストグラムや箱ひげ図、散布図などを活用して解釈する力を評価する。

② 解答結果

平均点は21.89点であった。

第1問

- 〔1〕 三つの実数に関する対称式について、一定の手順で処理する設問や、解決の結果を活用して処理する設問で構成し、一定の手順で処理する力や問題解決の結果を活用する力を適切に評価することができた。

〔2〕二次関数のグラフに関する命題について、それを証明するための構想を立てる設問や、その構想に基づいて実際に証明する設問で構成し、見通しを立てる力や論理的に考察する力を適切に評価することができた。

第2問

〔1〕仰角の三角比を求めてその値の意味を考える設問で構成し、事象を数学化する力や得られた結果を元の事象に戻してその意味を考察する力を適切に評価することができた。

〔2〕円に内接する三角形やその一つの頂点から対辺に引いた垂線の長さについて、数学的に処理する設問や、解決過程を振り返って発展的に考える設問で構成し、三角比の定義の理解や、解決過程を振り返る力を適切に評価することができた。

第3問

〔1〕一次式の積で表現された二次関数の最大・最小について一次関数のグラフから考察する設問や、最大値・最小値があるときの一次関数のグラフについて考察する設問で構成し、的確に処理する力や発展的、体系的に考える力を適切に評価することができた。

〔2〕二次方程式の解と係数について構想に基づいて考察する設問や、二次関数のグラフの変化を捉え、それを活用して二次不等式の解について考察する設問で構成し、見通しを立てて問題を解決する力や、解決過程を振り返る力を適切に評価することができた。

第4問

ヒストグラムや箱ひげ図、散布図などを相互に関連付けて解釈する設問を中心に構成した。相関係数を求める際の計算の煩雑さについては検討の余地があるものの、全体として数学的な見方・考え方を働かせて事象の特徴をとらえる力を適切に評価することができた。

(2) 「数学Ⅰ・数学A」

① 出題意図

第1問

- 〔1〕三つの実数に関する対称式について、一定の手順に従って数学的に処理したり、数学的な見方・考え方を働かせて的確に処理したりする力を評価する。
- 〔2〕仰角の三角比に関する誤った求め方を修正し、結果の意味を考える力を評価する。
- 〔3〕円に内接する三角形の一つの頂点から対辺に引いた垂線の長さについて、数学的な見方・考え方を働かせて的確に処理したり、解決過程を振り返って発展的に考えたりする力を評価する。

第2問

- 〔1〕二次方程式や二次不等式の解と係数について、構想に基づいて問題を解決したり、二次関数のグラフの変化を活用して発展的に考えたりする力を評価する。
- 〔2〕日本国外における日本語教育に関する機関数、教員数、学習者数の特徴や関係について、ヒストグラムや箱ひげ図、散布図などを活用して解釈する力を評価する。

第3問

プレゼント交換における場合の数や確率について、一定の手順に従って数学的に処理したり、数学的な見方・考え方を働かせて的確かつ能率的に処理したりする力や、構想に基づいて問題を解決したり、解決過程を振り返って発展的に考えたりする力を評価する。

第4問

ある不定方程式の解法について、一定の手順に従って数学的に処理したり、数学的な見方・考え方を働かせて的確かつ能率的に処理したり、解決過程を振り返って発展的に考えたりする

力を評価する。

第5問

三角形の一つの中線上の点に関する性質について、数学的な見方・考え方を働かせて論理的に考察したり、解決過程を振り返って発展的、体系的に考察したりする力を評価する。

② 解答結果

平均点は37.96点であった。

第1問

- [1] 三つの実数に関する対称式について、一定の手順で処理する設問や、解決の結果を活用して処理する設問で構成し、一定の手順で処理する力や問題解決の結果を活用する力を適切に評価することができた。
- [2] 仰角の三角比を求めてその値の意味を考える設問で構成し、事象を数学化する力や得られた結果を元の事象に戻してその意味を考察する力を適切に評価することができた。
- [3] 円に内接する三角形の一つの頂点から対辺に引いた垂線の長さについて、数学的に処理する設問や、解決過程を振り返って発展的に考える設問で構成し、三角比の定義の理解や、解決過程を振り返る力を適切に評価することができた。

第2問

- [1] 二次方程式の解と係数について構想に基づいて考察する設問や、二次関数のグラフの変化を捉え、それを活用して二次不等式の解について考察する設問で構成し、見通しを立てて問題を解決する力や、解決過程を振り返る力を適切に評価することができた。
- [2] ヒストグラムや箱ひげ図、散布図などを相互に関連付けて解釈する設問を中心に構成した。相関係数を求める際の計算の煩雑さについては検討の余地があるものの、全体として数学的な見方・考え方を働かせて事象の特徴をとらえる力を適切に評価することができた。

第3問

プレゼント交換における確率について考える場面で、数学的に処理する設問、構想に基づいて問題を解決する設問、解決過程を振り返って発展的に考える設問で構成し、的確に処理する力や、見通しを立てて問題を解決する力、解決過程を振り返る力を適切に評価することができた。

第4問

不定方程式の解法について考える場面で、数学的に処理する設問、数学的な見方・考え方に基づいて的確かつ能率的に考察する設問、解決過程を振り返って発展的に考える設問で構成した。最後の設問で計算の煩雑さについては検討の余地があるものの、全体として能率的に処理する力や解決過程を振り返る力を適切に評価することができた。一方、他の大問に比べて無解答の割合が高かったことから、本問題に十分な時間をかけることができなかつた受験者もいたと推察される。

第5問

三角形の一つの中線上の点に関する性質について、図形の性質に基づいて論理的に考察する設問や、解決過程を振り返って発展的、体系的に考察する設問で構成し、論理的に考察する力や解決過程を振り返る力を適切に評価することができた。一方、他の大問に比べて無解答の割合が高かったことから、本問題に十分な時間をかけることができなかつた受験者もいたと推察される。

3 出題に対する反響・意見についての見解

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

高等学校教科担当委員からは、次のような評価をいただいた。

- ・一定の手順で数学的に処理する力を問うだけでなく、構想・見通しを立てたり、解決過程を振り返って統合的・発展的・体系的に考察したりする思考力・判断力・表現力等にも焦点を当てて受験者の能力を測定しようとしている。
- ・数学の事象に加えて日常生活や社会の事象も扱っており、そうした事象を数理的に捉える力や、数学を活用して問題解決し、得られた結果を意味付ける力も問うており、バランスがとれている。
- ・数学的な問題解決の過程を重視して作成しており、主体的・対話的で深い学びを充実させるための授業改善に向けて示唆を与えるという点で、高く評価できる。

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、計算量の多い設問があったことについての意見もいただいた。この点については重く受け止め、今後の出題に向けて、大学入学共通テストが志向する思考力・判断力・表現力等の評価という観点から検討を進めていきたい。

日本数学教育学会からは、内容の本質的な理解を問う設問や、統合的・発展的に考える思考力・判断力・表現力等を問う問題、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が適切に出題されているとの評価をいただいた。一方で、多くの受験者にとって時間がたりなかったと思われ、時間配分について検討が必要であるとのご意見をいただいた。この点は重く受け止め、今後の試験問題の作成において活かしていきたい。

また、受験者が思考・表現するための十分な余白の確保についてもご意見をいただいた。対応策として、例えば見開き2頁の問題の場合では、1頁あたりの記述を少なくして3頁あるいは4頁としたり、1頁ごとに下書き用紙の頁を挿入したりすることが考えられる。しかし、この場合は、受験者が後の問題を解いているときに頁をめくって前の頁に戻る必要が生じうる。とりわけ、問題解決の過程を振り返って統合的・発展的に考えることを重視している共通テストでは、この点は難しい問題である。これには一律で最善の対応策があるわけではなく、問題に応じて異なってくるため、今後の問題作成においても引き続き検討していきたい。

4 ま と め

本年度の本試験の数学①受験者は約36万人で、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37.96点で、「数学Ⅰ」が21.89点であった。

今年度の本試験は、総じて共通テストが志向する思考力・判断力・表現力等を問う内容であったが、その一方で次の二つの課題も見られた。第一は時間配分である。思考力・判断力・表現力等を問う試験において、今回は、その考えるための時間が受験者にとって十分にはなかったと推察される。1問あたりの配点を高くして問題量を削減することや、知識・技能と思考力・判断力・表現力等をバランスよく問うこと等、共通テストの趣旨が十分に実現される試験となるよう引き続き検討していきたい。第二の課題は計算量の多さである。一定程度の計算は、技能面の評価という点から必要であり、数学の性格上、思考力・判断力・表現力等を問う問題であっても不可欠である。しかし、桁数の多い四則演算の繰り返しは、高校数学の本質的な内容ではなく、さらに現在のテクノロジーの普及を考えればより検討の必要がある。今後も、知識の理解の質を問う問題や思考力・判断

力・表現力等を発揮して解く問題に，受験者が十分な時間をかけて取り組むことができるよう検討していきたい。

「令和4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」では，各科目に共通する「問題作成の基本的な考え方」の一つに，『『どのように学ぶか』を踏まえた問題の場面設定』が挙げられている。その中では授業改善のメッセージ性のことが言及されており，今回の共通テストではこの観点から示唆的な結果が見いだされた。具体的には「数学 I・数学 A」の第1問〔3〕(1)（「数学 I」では第2問〔2〕(2)）についてであり，正弦定理を用いて解答するソタの正答率は7割台半ばであったが，正弦の定義に基づいて解答するチツテの正答率は5割台半ばであった。すなわち，正弦定理を用いて問題を解くことができた受験者の中に，正弦の定義そのものは理解していない生徒が相当数いたと推察される。数学では定義に基づいて考えたり判断したりすることは最も基本的なことであり，学校での数学の指導や学習が，公式の機械的な適用練習による形式的なものに陥らないように留意したい。

高等学校の数学科では，一つの問題を解決した後に，条件を変更したりより一般的な場合を考えたりして統合的・発展的に考察していくことで，その本質を理解したり，体系化したりするなど，数学的活動を通して学ぶことが重視されている。こうした数学的活動は，上述の『『どのように学ぶか』を踏まえた問題の場面設定』という趣旨の下，今回の共通テストにおいても反映されている。共通テストの問題が単なる入試問題としてだけでなく具体的な教材としても活用され，数学的活動を重視した数学の学習指導がより多くの場で実践されるようになることを期待したい。大学入学共通テストの主たる目的は大学入学者の選抜であり，そのために大学教育の基礎となる知識・技能や思考力・判断力・表現力等を問うことである。一方で，授業改善のメッセージ性として，今後も，数学的活動の一つの姿を具体的な数学の問題とその解決の過程を示しながら発信していきたい。