

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〕 解が存在するか否かが条件によって変わる連立不等式の考察において、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することができるかを問うた。
- 〔2〕 集合とその要素の考察や、二つの条件の必要性・十分性の関係を考察する問題について、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、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、論理的に推論したりすることができるかを問うた。

第 2 問

- 〔1〕 三角形の 3 辺の長さや形状に関する考察において、一定の手順に従って数学的に処理したり、数学的な見方・考え方を基に的確かつ能率的に処理したり、論理的に推論したりすることができるかを問うた。
- 〔2〕 三角形の二つの内角の正弦の値や比が与えられた際の辺、角、面積の考察において、事象の特徴を捉え、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統合的・発展的に考えたりすることができるかを問うた。

第 3 問

- 〔1〕 二次不等式の解について考察する問題において、解決の見通しを立てたり、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た。
- 〔2〕 文化祭で出店するやきそば屋の売り上げ数や利益に関する考察において、事象の特徴を捉えて数学的な表現を用いて表現したり、問題を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、論理的に推論したり、得られた結果を活用し元の事象に戻してその意味を考えたりすることができるかを問うた。

第 4 問

- 〔1〕 0 と 1 からなるデータについて考察する問題について、事象の特徴を捉え、数学化したり、

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したり，論理的に推論したり，得られた結果を活用し元の事象に戻してその意味を考えたりすることができるかを問うた。

〔2〕データに新たに1個の値の組を加えたときの相関係数の考察において，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することができるかを問うた。

解答結果について，追・再試験の受験者数は本試験に比べて非常に少ないため，得点の集計から意味のある情報を読み取ることは難しい。

(2) 「数学 I ・数学 A」

第1問

〔1〕解が存在するか否かが条件によって変わる連立不等式の考察において，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することができるかを問うた。

〔2〕三角形の二つの内角の正弦の値や比が与えられた際の辺，角，面積の考察において，事象の特徴を捉え，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統合的・発展的に考えたりすることができるかを問うた。

第2問

〔1〕文化祭で出店するやきそば屋の売り上げ数や利益に関する考察において，事象の特徴を捉えて数学的な表現を用いて表現したり，問題を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，論理的に推論したり，得られた結果を活用し元の事象に戻してその意味を考えたりすることができるかを問うた。

〔2〕0と1からなるデータについて考察する問題について，事象の特徴を捉え，数学化したり，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したり，論理的に推論したり，得られた結果を活用し元の事象に戻してその意味を考えたりすることができるかを問うた。

〔3〕データに新たに1個の値の組を加えたときの相関係数の考察において，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することができるかを問うた。

第3問

投げた硬貨の表裏の出方によって座標平面上の格子点を移動する点が，ある条件を満たすときの確率を，移動の仕方に着目して求める問題において，解決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，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た。

第4問

与えられた二つの式を満たす三つの整数の考察において，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た。

第5問

三角形の各頂点から対辺に引いた線分が1点で交わるときの図形の性質に関する問題について、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、数学的な見方・考え方を基底的確かつ能率的に処理したり、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た。

解答結果について、追・再試験の受験者数は本試験に比べて非常に少ないため、得点の集計から意味のある情報を読み取ることは難しい。

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・数学 A 第 1 問〔2〕(数学 I では第 2 問〔2〕) について

(3)では(2)での過程を振り返り、三角形の面積の最大となる場合について統合的・発展的に考える力が問われており、問題作成方針に照らして適切である。

○数学 I・数学 A 第 2 問〔1〕(数学 I では第 3 問〔2〕) について

本問のような日常生活の事象を数理的に捉え問題を解決するとともに、得られた結果を元の事象に戻してその意味を考える設問は、今後の学びの質を向上させるために必要である。

○数学 I・数学 A 第 2 問〔2〕(数学 I では第 4 問〔1〕) について

計算量がやや多くなると想定される設問に関して、計算表を提示するなどの配慮をしている点は評価できる。

○数学 I・数学 A 第 3 問について

(2)は(1)の解決過程を振り返って、さいころの目の出方に応じた数直線上の点の移動を正確に捉え、考察する力が求められ、やや難易度が高かったものの、本問のような解決過程を振り返って、概念を広げたり深めたりする設問は、今後の学びの質を向上させるために必要である。

○全体を通して

受験者には学びの質の面でやや難易度が高かった問題も見られたものの、育成すべき資質・能力の視点に鑑みた際にその意義は重要であり、深い学びを実現させるためにもこのような設問は必要である。また、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、解決過程を振り返り、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。

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、受験生が問題場面の理解に時間を要してしまう可能性がある。試験時間の中で問題全体を通してさまざまな能力をバランスよく問うことができるように、更なる改善の方法を今後ともご検討いただきたい。」という意見もいただいた。この点については引き続き検討を進めていきたい。

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 3 問〔1〕 について

(ii)では、二次不等式 $-x^2 + cx - 4 < 0$ の解がすべての実数となるための必要十分条件を考えさせることで、(i)の解決過程を振り返り、統合的・発展的に考えることができるかを評価する設問となっている。

○数学 I・数学 A 第 2 問〔1〕(数学 I では第 3 問〔2〕) について

売り上げ数 y を見積もる具体的な一次式やそれらのグラフの位置関係、および、それぞれの式で

見積もった利益の最大値やそのときの x の値を複数提示し、グラフの位置関係から利益に関する正しい事柄を選択させることで、数学的論拠に基づいて論理的に推論できるかを評価している。その際、それぞれの式で見積もった利益の最大値やそのときの x の値は問題文に示すことで、計算量への配慮がなされている。

○数学Ⅰ・数学A第2問〔3〕(数学Ⅰでは第4問〔2〕(2))について

x と y の共分散の定義とともに、 x と y の偏差やそれらの積を記入できる計算表が示されており、問題解決の見通しを立てやすくする工夫がなされている。

○数学Ⅰ・数学A第3問について

(1)の問題解決の過程を振り返り、数学的な見方・考え方をもとの的確かつ能率的に処理したり、統一的・発展的に考えたりできるかを評価する工夫がなされている。

○全体を通して

マークシートの出題形式の制約や出題範囲の制限がある中でも、内容の本質的な理解を問う設問や、統一的・発展的に考える力を問う設問、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おり、「数学のよさ」を具体的に示そうとしている。

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、「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、また、受験者が本質的でない箇所ですまづかないように導入や誘導を工夫し、思考・表現するための十分な余白の確保、人物名に配慮した出題を引き続き要望する。」という意見もいただいた。こ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

昨年度の結果において外部評価分科会から指摘をいただいた設問数及び計算量については本年度について概ね適切であったとの評価をいただき、一定程度の改善を図ることができたと考えている。なお、日常生活や社会の事象を扱う問題場面では一定程度の計算が必要になる場面もあり、70分という試験時間や他の問題とのバランスも考えながら検討し続けていくことが重要であると考えている。

共通テストとしての3度目の実施ということもあり、問題作成分科会においても、共通テストにおける数学の問題作成方針をつねに意識し、様々な点からのバランスをとりながら作成してきたところである。特に、学習の過程を重視するという点に関わって問題の文脈が自然なものになるようにすると文章量が増える場合もあり、そのバランスをとるのに腐心した。その問題で問いたい力を明確にし、文章量等についても受験者にとって過度な負担にならないように引き続き検討していく必要があると考えている。

「令和5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おり、数学においては「数学的な問題解決の過程」を重視している。共通テストの問題が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。なお、共通テストの問題は想定時間内で解答できるように問題解決の見通しや着目点等を問題文に示している部分もあり、実際に授業等で活用される際には、場面に応じて取り組ませる時間や解決の見通しの立てさせ方等を適宜工夫されたい。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。