

第3 問題作成部会の見解

数学Ⅱ， 数学Ⅱ・数学B

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

具体的な出題範囲は以下のとおりである。

「数学Ⅱ」

いろいろな式，図形と方程式，指数関数・対数関数，三角関数，微分・積分の考え（以上必答）

「数学Ⅱ・数学B」

いろいろな式，図形と方程式，指数関数・対数関数，三角関数，微分・積分の考え（以上必答）

確率分布と統計的な推測，数列，ベクトル（以上選択解答）

問題の構成については，「数学Ⅱ」では4問を出題し，「数学Ⅱ・数学B」では第1問及び第2問を必答，第3問から第5問の中から2問を選択解答するものとし，合計5問を出題した。「数学Ⅱ」の第1問・第2問は，「数学Ⅱ・数学B」の第1問・第2問と共通とした。

(1) 「数学Ⅱ」

第1問

- 〔1〕 方程式が虚数解をもつときにその共役な複素数が解になることを考察する問題において，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及び論理的に推論したりすることができるかを問うた。また，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ことができるかを問うた。
- 〔2〕 スポーツドリンクの販売本数と気温との関係を考察する問題において，事象の特徴を捉えて数学的な表現を用いて表現すること，数学的な見方・考え方を基に的確かつ能率的に処理及び論理的に推論することができるかを問うた。また，得られた結果を元の事象に戻してその意味を考えることができるかを問うた。

第2問

厚紙からつくる直方体の箱の容積の最大値を考察する問題において，事象の数量等に着目して数学的な問題を見いだす力や事象の特徴を捉えて数学的な表現を用いて表現する力を問うた。また，数学的な見方・考え方を基に的確かつ能率的に処理することができるかを問うた。さらに，解決過程を振り返り，数学的な見方・考え方のよさを見いだす力や統合的・発展的に考えることができるかを問うた。

第3問

円と直線が2点で交わる際の midpoint の軌跡を考察する問題において、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することができるかを問うた。また、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、統合的・発展的に考察することができるかを問うた。

第4問

三角関数を含む関数で表されたグラフを考察する問題において、数学的な問題を解決するための見通しを立てたり、一定の手順に従って数学的な見方・考え方を基に的確かつ能率的に処理及び論理的に推論したりすることができるかを問うた。また、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Ⅱ・数学B」

第1問 「数学Ⅱ」第1問と同じ

第2問 「数学Ⅱ」第2問と同じ

第3問

引いたカードに書いてある数字を記録したことについての記憶を考察する問題において、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及び論理的に推論したりすることができるかを問うた。また、得られた結果を元の事象に戻して、その意味を考察することができるかを問うた。

第4問

数列の増減を考察する問題において、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することができるかを問うた。また、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ことができるかを問うた。

第5問

座標空間における直線上の点の位置関係を考察する問題において、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することができるかを問うた。また、得られた結果を元の事象に戻してその意味を考察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、以下の設問について、「学びの質によって差がつきやすい良問である」との評価をいただいた。

- ・数学Ⅱ 第1問〔2〕 ホ (数学Ⅱ・数学B 第1問〔2〕 ホ)
- ・数学Ⅱ 第2問〔1〕(2)(3) (数学Ⅱ・数学B 第2問〔1〕(2)(3))
- ・数学Ⅱ 第3問(4)(5)
- ・数学Ⅱ・数学B 第5問(3) ハ

また、全体を通して数学的な問題解決の過程を重視しており、問題作成方針に沿った出題となっているとの評価をいただいた。特筆すべき点として、得られた結果を振り返る場面において、多様な問い方を工夫している点と、問題提示の工夫が見られた点が挙げられた。

日本数学教育学会からは、次のような評価をいただいた。

○ICTの活用が想定された問題があるなど、高等学校数学科の授業改善へのメッセージとなっている。

○「数学的な問題解決の過程」を重視し、事象の特徴を捉えて数学的な表現を用いて事象を数学化する力を問う設問や、解決過程を振り返って統合的・発展的に考察する設問、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出題されている。

○統計分野以外においても、日常の事象を数理的に捉え数学的に処理し、得られた結果を元の事象に戻して意味付けする設問が適切に出題されている。

○各問題等の冒頭に問題解決の目的を明示する形式が多く、受験者が見通しをもって問題を解決したり、多様な資質・能力を評価することができる適切な出題形式である。

以上の評価から、1に示した「数学Ⅱ」及び「数学Ⅱ・数学B」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。特に、「数学Ⅱ」及び「数学Ⅱ・数学B」の第1問〔2〕については、スポーツドリンクの売り上げ本数が気温にどう影響されるかを考える問題において、気温と売上本数の関係を適切に捉えて数学的に表現し、一定の手順に従って数学的に処理し、得られた結果を元の事象に戻して意味付けする学習場面が設定されており、数学のよさを実感させられる問題であるとの評価をいただいた。今回の出題で得た知見を基に、今後の出題に向け、さらなる工夫・改善を図っていきたい。

一方、「受験者の学習の履歴によって、解答のしやすさに差が出たと思われる問題が、わずかながら存在した」、「問題文の余白が少ないページが散見された」、「誘導に従って数学的に処理することで答えに辿りつける問題や解決の目的が不明確な問題が多い」というご意見があった。問題作成部会としては、各設問において問いたい資質・能力を明確にした上で、そのような点を十分に踏まえ、全体的に問うている資質・能力のバランスや分量等に配慮し、各設問の問い方等について検討を重ねた。ご指摘していただいたことも踏まえて、引き続き、問い方の工夫等について検討していく必要があると考える。

問題作成部会としては、これらの貴重な御意見を真摯に受け止めるとともに深く感謝する。

4 ま と め

追試験では本試験と同様に、確率分布と統計的な推測以外の分野において、日常の事象を題材にした問題を出題した。第1問〔2〕がそれにあたる。日常の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意味付けする力などを評価する設問を作成することができた。本試験および追試験の成果を踏まえて、日常の事象を数学を用いて解決する問題について、今後も引き続き検討していきたい。

「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」の「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。高等学校教科担当教員や日本数学教育学会から高く評価いただいた問題は、まさにこの方針に沿って作成したものである。主に、日常の事象を数学化して解決する力を問う問題や、解決過程を振り返って統合的・発展的に考察する力を問う問題である。このような問題を含め、多様な資質・能力を問えるような問題の作成を引き続き行っていきたい。

また、日常の授業においてこのような力を育成することが肝要である。そのために、共通テストの問題を是非活用して欲しい。例えば、第1問〔2〕では、3つのデータのみから対数を考えようとする場面設定となっているが、実際の授業では、多くのデータを用いてそれらを散布図に表現することによって、どのような曲線で回帰することが考えたり、片対数グラフのよさを考察するよう

な活動が考えられる。「数学Ⅱ」第4問では、ICTを用いて $y = A \sin(ax + p) + B \cos(bx + q)$ のグラフをかき、どのパラメータを動かすとグラフがどのように変わるかなどを考察する活動が考えられる。このように問題の選定にあたっては、数学的な問題解決の過程を重視し、数学的に興味深い題材や数学的内容の理解を深めることを内在している題材なども考慮している。そのため、共通テストの問題を活用する際には、問題の「答えを求める」ことに終始せず、数学化する過程を重視したり、解決過程を振り返って統合的・発展的に考察することを通して、その問題の数学的な背景や本質を捉えたりすることを重視することが大切である。これらの活動は、数学の授業や学習において極めて重要である。問題作成部会としても、引き続きそのような問題の作成に注力していきたい。