

第2 教育研究団体の意見・評価

○ 公益社団法人 日本数学教育学会

(代表者 清水 美憲 会員数 約2,000人)

T E L 03-5998-9872

数 学 Ⅱ

1 前 文

「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、問題作成のねらい、範囲・内容、問題の分量・程度、問題作成における配慮事項が示されているとともに、数学に関しては「数学的な問題解決の過程を重視する」ことが明記されている。以下では、これらの点とともに、数学的に考える資質・能力の育成や、主体的・対話的で深い学びの実現など、日常の授業改善に資する視点も考慮して、本年度に実施された共通テストの総合的な検証と評価を具体的に示していく。

2 試験問題の程度・設問数・配点・形式等

第1問 (配点30点／「数学Ⅱ・数学B」第1問と共通，同レイアウト)

第2問 (配点30点／「数学Ⅱ・数学B」第2問と共通，同レイアウト)

第3問 (配点20点)

三角方程式の解を求め、その解の一つである β の値の範囲について考察する問題である。(1)では二倍角の公式や文字の置き換えによって解を求める過程について問うている。(2)では有名角における $\cos\theta$ の値をもとに、(3)では $\cos 2\beta$ の値や 4β の象限をもとに、 β の値の範囲を絞り込むことを問うている。 $\cos\beta$ の値を(2)と(3)で違った方法で絞り込ませており、知識・技能等を問いながら多面的に考える問題となっている。

第4問 (配点20点)

整式 $P(x)$ と $Q(x)$ ， $R(x)$ の関係を調べることで、方程式 $P(x)=0$ の解の個数について考察する問題である。(1)では解の公式、(2)では整式の除法、(3)では判別式、解と係数の関係などが問われており、数学的な見方・考え方を働かせる的確に処理する力を評価している。(4)では、これまでの解決過程を振り返って四次方程式の解の個数について考える展開となっており、計算した結果の意味を考える問題となっている。なお、設問が問題冊子の見開きページにレイアウトされ、取り組みやすいように工夫されている一方で、計算のためのスペースは次頁へと送られているため、計算のための余白を十分に確保する工夫については継続して検討していただきたい。

3 総評・まとめ

「数学Ⅱ」受験者は「数学Ⅱ・数学B」受験者を合わせた全体の約1.5%(4,960人/326,651人)であり、平均点は34.41点であった。第1問と第2問は「数学Ⅱ・数学B」との共通問題であり、印刷レイアウトも同様であるため、選択科目間での難易差が生じないよう公正に評価できる配慮がなされている。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、問題解決に向けて構想・見通しを立てる問題や、解決過程を振り返って意味を考える問題、統合的・発展的に考える思考力を

問う問題が適切に出題されている。問題作成関係者へ敬意を表したい。

教育現場では、数学の学習が傾向・対策の惰性に陥ることのないよう、引き続き授業改善を行い続けていきたい。共通テストにおいても、今後も、典型的であっても正答率が向上しにくい学習内容から出題を続けていただきたい。また、上記のような問題解決に向けて構想・見通しを立てる問題や、解決過程を振り返って意味を考える問題、統合的・発展的に考える思考力を問う問題を引き続き出題することを要望する。数学の共通テストでは「数学的な問題解決の過程を重視する」とされているが、「数学Ⅱ」では、問題解決に向けて構想・見通しを立てる問題や問題解決過程を振り返る問題といったように、解決過程の一部を経るだけの問題が多いように思われる。今後は、問題解決の過程全体を経る問題となるように、設問の組み立てと流れなどに関してさらに留意して問題の作成に当たられることを期待する。合わせて、思考・表現するための下書き用紙または十分な余白の確保や、人物名に配慮した出題も要望する。

本年度の共通テストでは、上記のように質の高い問題が出題されたものの、多くの受験生にとって時間がたりなかったようである。個々の問題については、思考の過程を振り返って意味を考え、発展的・統合的に考察するなど、数学的な思考力を適正に評価できるよう工夫がみられるが、全体を通した解答時間の合計が課題となっている。今後の試験では時間配分の面を十分に考慮されることを要望する。

数学Ⅱ・数学B

1 前 文

「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、問題作成のねらい、範囲・内容、問題の分量・程度、問題作成における配慮事項が示されているとともに、数学に関しては「数学的な問題解決の過程を重視する」ことが明記されている。以下では、これらの点とともに、数学的に考える資質・能力の育成や、主体的・対話的で深い学びの実現など、日常の授業改善に資する視点も考慮して、本年度に実施された共通テストの総合的な検証と評価を具体的に示していく。

2 試験問題の程度・設問数・配点・形式等

第1問 (配点30点／〔1〕15点，〔2〕15点)

〔1〕二つの方針を示し、円の接線の方程式の求める過程について考察している。(1)で円の方程式を求めたうえで、(2)の(ii)では方程式を活用して求める方針について、(iii)では三角比を活用して求める方針について問われている。そのうえで(iv)においてどちらの方針に基づくかを判断し、実際に接線の傾きを求めさせている。数学を活用した問題解決に向けて構想・見通しを立てることに関する資質・能力を問う問題となっている。

〔2〕二つの対数 $\log_a b$ ， $\log_b a$ の大小関係について調べ、その結果を活用する問題となっている。(1)で a ， b が具体的な値をとる特殊な場合を考察したうえで、(2)，(3)の考察では文字を使って $\log_a b > \log_b a$ となる範囲を一般的に調べ、(4)ではその結果を活用して特殊な場合での大小関係を判断できるかどうかを評価している。特殊と一般を行き来することで数学的な見方・考え方のよさに気づかせる問題となっている。

第2問 (配点30点／〔1〕18点〔2〕12点)

〔1〕式に a を含む関数について a が負の場合、0の場合、正の場合について別々に考え、最後にそれらを振り返って正しい命題を選択する問題となっている。(1)では関数や導関数の式の形からグラフの形状を問うており、(2)では三次関数のグラフと直線の共有点の個数を問うている。(3)はそれらの解決過程を振り返って方程式の解の個数について考察する問題となっている。解決過程を振り返って得られた結果を整理、統合できるかどうかを評価する問題となっている。

〔2〕二つの三次関数のグラフおよび直線で囲まれた図形の面積について考察する問題である。前半では囲まれた図形の面積を求める式を選択させており、問題解決に向けた構想・見通しを立てる過程で三次関数の位置関係について問うている。後半は構想に基づいて的確かつ能率的に処理する力を評価する問題となっている。

第3問 (配点20点)

二つの地区で収穫されたジャガイモについて、一定以上の重さのものがどの程度含まれているかを確率密度関数を用いて見積もる問題である。(1)では二項分布を用いて、(2)では正規分布を用いて、そして(3)ではヒストグラムから確率密度関数を一次関数と仮定して見積もることを問うている。全体を通して丁寧な誘導のもと、知識・技能等や数学的な根拠に基づいて思考・判断できるかを評価する問題となっている。なお、設問が問題冊子の見開きページにレイアウトされ、取り組みやすいように工夫されている一方で、計算のためのスペースは次頁へと送られているため、計算のための余白を十分に確保する工夫については継続して検討していただき

たい。

第4問 (配点20点)

歩行者と自転車の動きについて数学化し、その関係を漸化式で表現し、その漸化式を活用して $y=300$ に到着するまでの歩行者と自転車の動きを明らかにする問題である。まず、数列 $\{a_n\}$ 、 $\{b_n\}$ の関係を導くために $n=1$ ときの値から $n=2$ のときの値をそれぞれ求めさせている。そのうえで、花子と太郎の会話を参考にして n と $n+1$ のときの関係を考える展開となっており、漸化式を求めさせたうえで b_n 、 a_n の一般項を求めさせている。センター試験の頃のように漸化式を与えて処理させる部分だけを問うのではなく、漸化式を作る過程も問うている点は高く評価できる一方で、数学でない箇所が時間が費やされることのないように問題文中の誘導の工夫を継続して行っていただきたい。

第5問 (配点20点)

円上の3点を用いて様々な点について位置ベクトルを表現し、その意味をよみとることで点と直線の位置関係を調べる問題となっている。(1)はベクトルの内積、平行条件、垂直条件の知識・技能等が問われている。(2)は(1)の結果を用いて $\angle OCQ$ が直角であるときの k の値を t で表現し、点 Q がどの領域に含まれるかを判断する問題となっている。(3)では(2)の結果を用い、誘導に従うことで的確かつ能率的に処理する力が問われている。全体を通して、問題文から図形の形状をよみとることと共に、前の設問で処理、計算した過程や結果の意味を考え、活用することが求められている。

3 総評・まとめ

「数学Ⅱ・数学B」受験者は、「数学Ⅱ」を含めた受験者のうち大半(321,691人/326,651人)が選択し、平均点は43.06点であった。第1問と第2問は「数学Ⅱ」との共通問題であり、印刷レイアウトも同様であるため、選択科目間での難易差が生じないよう公正に評価できる配慮がなされている。選択問題の第3、4、5問に関しても大きな難易差はない。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、問題解決に向けて構想・見通しを立てる問題や、解決過程を振り返って意味を考える問題、統合的・発展的に考える思考力を問う問題が適切に出題されている。問題作成関係者へ敬意を表したい。

教育現場では、数学の学習が傾向・対策の惰性に陥ることのないよう、引き続き授業改善を行い続けていきたい。共通テストにおいても、今後も、典型的であっても正答率が向上しにくい学習内容から出題を続けていただきたい。また、上記のような問題解決に向けて構想・見通しを立てる問題や、解決過程を振り返って意味を考える問題、統合的・発展的に考える思考力を問う問題を引き続き出題することを要望する。数学の共通テストでは「数学的な問題解決の過程を重視する」とされているが、「数学Ⅱ・数学B」では、問題解決に向けて構想・見通しを立てる問題や問題解決過程を振り返る問題といったように、解決過程の一部を経るだけの問題が多いように思われる。今後は、問題解決の過程全体を経る問題となるように、設問の組み立てと流れなどに関してさらに留意して問題の作成に当たられることを期待する。さらに、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、そして、受験者が本質的でなく、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、設問の組み立てと流れなどに留意していただきたい。合わせて、思考・表現するための下書き用紙または十分な余白の確保や、人物名に配慮した出題も要望する。

本年度の共通テストでは、上記のように質の高い問題が出題されたものの、多くの受験生にとって時間がたりなかったようである。個々の問題については、思考の過程を振り返って意味を考え、

発展的・統合的に考察するなど，数学的な思考力を適正に評価できるよう工夫がみられるが，全体を通した解答時間の合計が課題となっている。今後の試験では時間配分の面を十分に考慮されることを要望する。