

数学Ⅱ，数学Ⅱ・数学B

第1 高等学校教科担当教員の意見・評価

数学Ⅱ，数学Ⅱ・数学B

1 前 文

令和5年度（第3回）共通テストが実施された。共通テストは、大学への入学志望者を対象に、高等学校の段階における基礎的な学習の達成の程度を判定し、大学教育を受けるために必要な能力について把握することを目的としている。

共通テストでは、学習指導要領において育成することを目指す資質・能力を踏まえ、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ことが求められる問題を重視して出題することとなっており、数学においても、数学的な問題解決の過程を重視し、事象の数量等に着眼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こととなっている。

ここでは、本年度の問題について評価の視点から分析し、上記の共通テストの目的や趣旨が実現されているかどうかについて評価したい。

なお、評価に当たっては、報告書（本試験）14ページに記載の8つの観点により、総合的に検討を行った。

2 内 容・範 囲

「数学Ⅱ」について

第1問

〔1〕（いろいろな式）

- (1) 解と係数の関係や多項式の除法、複素数の相等についての基本的な知識・技能を問うている。また、係数が実数である三次方程式がある虚数を解にもつとき、その共役な複素数も解であることを、構想に沿って的確に処理したり、論理的に推論したりする力を問うている。
- (2) 係数が実数である四次方程式が虚数解をもつときについて、(1)の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ている。また、その考察に基づいて、一定の手順にしたがって数学的に処理する力を問うている。

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本的事項であり適切である。問うべき資質・能力についてもバランスがとれている。

〔2〕（指数関数・対数関数）

- (1) 常用対数についての基本的な知識・技能を問うている。また、スポーツドリンクの売り上げ本数を予想する事象について、売り上げ本数と気温の関係の特徴を的確に捉えて数学化したうえで、指数と対数の関係についての基本的な知識・技能に基づき、論理的に推論する力を問うている。
- (2) 最高気温がさらに上がったときの売り上げ本数を予想する場面において、(1)で得られた結果と常用対数表を活用し、一定の手順にしたがって数学的に処理する力や、得られた結果を元の事象に戻してその意味を考える力を問うている。

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本的事項であり適切である。日常生活における問題を数理的に捉えて数学化し、解決する問題であり、問うべき資質・能力についてもバランスがとれている。

第2問（微分・積分の考え）

〔1〕（微分）

- (1) 長方形の厚紙からふたのない箱を作る事象において、体積を表す関数を見だし、数学化する力を問うている。また、見いだした関数の最大値について、一定の手順にしたがって数学的に処理する力を問うている。
- (2) 長方形の厚紙からふたのある箱を作る事象において、(1)の考察を踏まえて的確かつ能率的に処理したり、論理的に推論したりする力を問うている。
- (3) ふたの有無による体積の違いについて、(1)、(2)の解決過程を振り返り、統合的・発展的に考察する力を問うている。

〔2〕（積分）

- (1) 定積分及び恒等式についての基本的な知識・技能を問うている。
- (2) 平方数の和を定積分で表す事象において、(1)の解決過程を振り返ることを通して、数学的な見方・考え方のよさを見いだす力を問うている。

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本的事項であり適切である。数学の事象から問題を見だし、その解決過程を振り返って統合的・発展的に考える問題であり、問うべき資質・能力についてもバランスがとれている。

第3問（図形と方程式）

- (1) 円の方程式や円が y 軸に接する条件についての基本的な知識・技能を問うている。
- (2) 円と直線の方程式から得られた二次方程式の解と係数の関係についての基本的な知識・技能を問うている。
- (3) 原点 O が円の外部にあるとき、円と直線が共有点を持つ場合や接する場合について、二次方程式の判別式や解の公式などを活用し、一定の手順にしたがって数学的に処理する力を問うている。
- (4) 条件を満たす点の軌跡について、(2)、(3)で得られた結果を活用し、示された問題解決の見通しに沿って、的確かつ能率的に処理する力を問うている。
- (5) 原点 O が円の内部にあるとき、条件を満たす点の軌跡について、(4)までの解決過程を振り返り、統合的・発展的に考える力を問うている。

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本的事項であり適切である。焦点化した問題を、一定の手順にしたがって数学的に処理する力や的確かつ能率的に処理する力だけでなく、解決過程を振り返るなどして、統合的・発展的に考える力を問うている。問うべき資質・能力についてもバランスがとれている。

第4問（三角関数）

- (1) 三角関数の合成やグラフについての基本的な知識・技能を問うている。
- (2)(i) 三角関数の最大値と最小値について、示された問題解決の見通しに沿って、一定の手順にしたがって数学的に処理する力を問うている。
- (ii) (i)で得られた結果を元の事象に戻してその意味を考える力を問うている。

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本的事項であり適切である。焦点化した問題を一定の手順にしたがって数学的に処理する力だけでなく、得られた結果を元の事象に戻してその意味を統合的・発展的に考える力を問うている。問うべき資質・能力に

についてもバランスがとれている。

【総合所見】

全体を通して、「数学Ⅱ」の全範囲から適切に出題されており，設問内容も学習指導要領の範囲内であるとともに，その内容に極端な偏りもなく適切であった。数学的に処理する力を問うだけでなく，事象の特徴を捉えて数学化する力を問うたり，得られた結果から論理的に推論する力を問うたりしていた。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を問うなど，数学的な見方・考え方に基づいた思考力・判断力・表現力等を問う問題も出題されており，バランスの取れた出題といえる。

「数学Ⅱ・数学B」について

第1問

「数学Ⅱ」の第1問と同じ。

第2問

「数学Ⅱ」の第2問と同じ。

第3問（確率分布と統計的な推測）

- (1) 確率分布についての基本的な知識・技能を問うている。
- (2) 平均(期待値)と標準偏差についての基本的な知識・技能を問うている。
- (3)(i) $t_2 = 2.50$ について，一定の手順にしたがって数学的に処理する力を問うている。また，解決過程を振り返り，得られた結果を元の事象に戻してその意味を考える力を問うている。
- (ii) $t_{100} = 2.95$ について，確率変数の標準化についての基本的な知識・技能を問うている。また，信頼度95%の信頼区間について，一定の手順にしたがって数学的に処理する力を問うている。さらに，解決過程を振り返り，得られた結果を元の事象に戻してその意味を考える力を問うている。

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本的事項であり適切である。焦点化した問題を一定の手順にしたがって数学的に処理する力だけでなく，得られた結果を元の事象に戻してその意味を考える力を問うている。問うべき資質・能力についてもバランスがとれている。

第4問（数列）

- (1) 漸化式で定められた数列について，一定の手順にしたがって数学的に処理する力を問うている。数列の増減についての考え方をを用いて，数列 $\{a_n\}$ とその和の数列 $\{S_n\}$ の増減を考察する思考力・判断力・表現力を問うている。また， a_n の逆数で表される数列の増減について，これまでの解決過程を振り返り，論理的に推論する力を問うている。
- (2) 別の漸化式で定められた数列について，示された問題解決の見通しに沿って一定の手順にしたがって数学的に処理する力を問うている。また，解決過程を振り返り，得られた結果を元の事象に戻してその意味を考える力を問うている。

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本的事項であり適切である。焦点化した問題を一定の手順にしたがって数学的に処理する力だけでなく，論理的に推論する力を問うたり，解決過程を振り返り，得られた結果を元の事象に戻してその意味を考える力を問うたりしている。問うべき資質・能力についてもバランスがとれている。

第5問（ベクトル）

- (1) 成分計算および外分点の位置ベクトルについての基本的な知識・技能を問うている。
- (2) 内積の計算についての基本的な知識・技能を問うている。また，示された問題解決の見通

しに沿って一定の手順にしたがって数学的に処理する力を問うている。

- (3) 示された問題解決の見通しに沿って一定の手順にしたがって数学的に処理する力を問うている。さらに、得られた結果と図形的な考察から元の事象に戻してその意味を考える力を問うている。

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本的事項であり適切である。数学的に処理する力を問うだけでなく、得られた結果から図形的に考察する力を問う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力を問うている。問うべき資質・能力についてもバランスがとれている。

【総合所見】

全体を通して、「数学Ⅱ・数学B」の範囲から適切に出題されており、設問内容も学習指導要領の範囲内であるとともに、その内容に極端な偏りもなく適切であった。焦点化した問題を解決するための基本的な知識・技能や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でなく、得られた結果から論理的に推論する力を問うたりしていた。解決過程を振り返り、得られた結果を元の事象に戻してその意味を考えるなど、数学的な見方・考え方に基づいた思考力・判断力・表現力等を問う問題も出題されており、バランスの取れた出題といえる。

3 分量・程度

「数学Ⅱ」について

全問必答

第1問

- 〔1〕基本～標準的な難易度の設問で構成されており、小問の設定も丁寧である。設問数と文字数は試験時間に照らして適切である。
- 〔2〕基本～標準的な難易度の設問で構成されており、小問の設定も丁寧である。設問数と文字数は試験時間に照らして適切である。**ホ**については、標準的な難易度であるが、学びの質によって差がつきやすい良問である。

第2問

- 〔1〕基本～標準的な難易度の設問で構成されており、小問の設定も丁寧である。設問数と文字数は試験時間に照らして適切である。**セ**、**ソ**、**タ**については、標準的な難易度であるが、学びの質によって差がつきやすい良問である。
- 〔2〕基本～標準的な難易度の設問で構成されており、小問の設定も丁寧である。設問数と文字数は試験時間に照らして適切である。

第3問

基本～標準的な難易度の設問で構成されており、小問の設定も丁寧である。設問数と文字数は試験時間に照らして適切である。(4)、(5)は標準的な難易度であるが、学びの質によって差がつきやすい良問である。

第4問

基本～標準的な難易度の設問で構成されており、小問の設定も丁寧である。設問数と文字数は試験時間に照らして適切である。

「数学Ⅱ・数学B」について

第1問 全問必答

「数学Ⅱ」の第1問と同じ。

第2問 全問必答

「数学Ⅱ」の第2問と同じ。

第3問 選択問題

基本～標準的な難易度の設問で構成されているため，設問数は試験時間に照らして適切であり，誘導も丁寧である。文字数についても適切である。

第4問 選択問題

基本～標準的な難易度の設問で構成されている。設問数は試験時間に照らして適切であり，文字数についても適切である。

第5問 選択問題

基本～標準的な難易度の設問で構成されており，小問の設定も丁寧である。設問数は試験時間に照らして適切であり，文字数についても適切である。(3) △ は標準的な難易度であるが，学びの質によって差が付きやすい良問である。

4 表現・形式

「数学Ⅱ」について

第1問

〔1〕方程式の解を求める過程について，一定の手順にしたがって的確かつ能率的に処理していく学習場面が設定されている。(2)では，特定の解を持つ方程式の係数を決定する過程において，(1)の解決過程を振り返って統合的・発展的に考える力が問われている。このことは問題作成方針に合致したものであり適切である。

理解しがたい表現や誤解を与える表現は特になく，配点は適切である。

〔2〕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について，常用対数の性質を利用して，数学的に処理し，得られた結果を活用する学習場面が設定されている。(2)では，(1)で得られた結果を元の事象に戻し，ある条件におけるスポーツドリンクの売り上げ本数を数学的な見方・考え方を働かせて考察する場面が設定されている。このことは問題作成方針に合致したものであり適切である。

理解しがたい表現や誤解を与える表現は特になく，配点は適切である。

第2問

〔1〕長方形の厚紙から作る箱の容積について，同じ大きさの長方形の厚紙から，(1)ではふたがない箱を作る場合，(2)ではふたがある箱を作る場合におけるそれぞれの容積の最大値を的確かつ能率的に処理する学習場面が設定されている。(3)では，(1)と(2)で得られた結果を振り返り，異なる大きさの長方形の厚紙を用いてふたがある箱とない箱を作ったときの場合を統合的・発展的に考察する数学的な見方・考え方が問われている。このことは問題作成方針に合致したものであり適切である。

理解しがたい表現や誤解を与える表現は特になく，配点は適切である。

〔2〕自然数の平方数の和を求める過程について，二次関数の定積分の値を利用し，数学的な見方・考え方を働かせて考察する学習場面が設定されている。このことは問題作成方針に合致したものであり適切である。

理解しがたい表現や誤解を与える表現は特になく，配点は適切である。

第3問

円と直線が異なる2つの交点をもつ場合における線分の中点の軌跡について，一定の手順にしたがって的確かつ能率的に処理する学習場面が設定されている。(4)で考察した「原点が円の

外部にある場合」で得られた結果を振り返り、(5)では「原点が円の内部にある場合」について考察する数学的な見方・考え方が問われている。このことは問題作成方針に合致したものであり適切である。

理解しがたい表現や誤解を与える表現は特になく、配点は適切である。

第4問

三角関数の和で表されている関数のグラフの形を考察する過程について、一定の手順にしたがって的確かつ能率的に処理し、推論する学習場面が設定されている。(2)では、三角関数の合成を用いることができない式について、一定の手順にしたがって的確かつ能率的に処理し、問題解決する過程で得られた結果を基に、拡張してグラフ表示ソフトを用いてできたグラフの概形を考察する数学的な見方・考え方が問われている。このことは問題作成方針に合致したものであり適切である。

理解しがたい表現や誤解を与える表現は特になく、配点は適切である。

「数学Ⅱ・数学B」について

第1問

「数学Ⅱ」の第1問と同じ。

第2問

「数学Ⅱ」の第2問と同じ。

第3問

2つの箱に入った数字が書かれたカードを1枚ずつ取り出し、数字を確認してからもとに戻す試行をしたとき、カードに書かれた数字の小さい方を X 、大きい方を Y とした場合に、試行を2回および100回繰り返した場合の数字の平均値が X と Y どちらのものかを考察する過程において、一定の手順にしたがって数学的に処理する学習場面が設定されている。また、 m_X の信頼度95%の信頼区間に $E(X)$ が、 m_Y の信頼度95%の信頼区間に $E(Y)$ がそれぞれ含まれているか否か、そして「太郎さんの記憶」が正しいかどうかを判断するといった、解決過程を振り返り、得られた結果を元の事象に戻してその意味を考える学習場面が想定されており、このことは問題作成方針に合致したものであり適切である。

理解しがたい表現や誤解を与える表現は特になく、配点は適切である。

第4問

ある漸化式を満たす数列について、その数列の各項の値や和の増減が項数 n によってどのように変化するかについて、一定の手順にしたがって数学的に処理する学習場面が設定されている。

(2)では、解決過程を振り返り、数列の各項の値がどのように変化するかについて数式で考察したあとで、座標平面上に点 (n, c_n) をとって表現する場面が設けられている。これは数学の事象について統合的・発展的に考え、得られた結果を元の事象に戻してその意味を考える過程を重視しており、このことは問題作成方針に合致したものであり適切である。

理解しがたい表現や誤解を与える表現は特になく、配点は適切である。

第5問

点 O を原点とする座標空間において、直線 AB 上にある点 P を媒介変数 t により表現し、直線 AB と xy 平面との交点の座標を求めたり、与えられた条件を満たす点 P の座標を求めたりする問題について、一定の手順にしたがって数学的に処理する学習場面が設定されている。このことは問題作成方針に合致したものであり適切である。

理解しがたい表現や誤解を与える表現は特になく，配点は適切である。

5 ま と め（総括的な評価）

本年度の追・再試験の問題は，全体的に学習指導要領に定められた範囲内の内容で，難易度は基本～標準的な設問で構成されており適切であった。分量においても全体的に適切な量であり，出題内容においても極端な偏りもなく適切な出題であった。昨年度に引き続き，焦点化した問題を数学的に処理する知識・技能を問うだけでなく，問題解決の見通しを立てて考察したり，目的に応じて式，図やグラフなどを活用したり，得られた結果を活用して新たな問題に適用したりする思考力・判断力・表現力等を問うている。これは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。

特筆すべき点としては以下の2点が挙げられる。一つは，得られた結果を振り返る学習場面において，多様な問い方を工夫している点である。問題の最後でその結果を適用させるものだけでなく，条件がどこに生かされているか，条件を変えると結果はどのように変わるかなどを考える学習場面や，新たな課題を設定する学習場面が設定されており，受験者の力をより多面的に見取ることのできる出題形式だったと考えられる。もう一つは，本試験と同様，枠で囲んだり書体を変えたりするなどの，問題提示の工夫が見られた点である。昨年度の提言を踏まえ，受験者の力をより適正に測るための工夫であると評価できる。

課題としては以下の2点を指摘したい。一つは，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点である。もちろん，本年度の出題においても，解答のしやすさに差が出ないような配慮はうかがえるが，今後とも出題の際には最大限の配慮をお願いしたい。もう一つは，本試験以上に，問題文の余白が少ないページが散見された点である。これについては，受験者がページを行き来しなくてよいようにする配慮の裏返しとも言え，致し方ない面があると思われるが，引き続き，問題提示にあたっては慎重な検討をお願いしたい。

全体としては，高等学校数学の学びの質を問うよく練られた問題であり，高校現場における授業改善，テスト作問の在り方について大きな示唆を得た。様々な制約の中で問題作成にかかわった諸先生方，関係各位に敬意を表したい。