

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4年度（第2回）大学入学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、高等学校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、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〕（図形と方程式・三角関数）

- (1) 円の方程式や、不等式が表す領域についての基本的な知識・技能を問うている。
- (2) 定点を通る直線が円と接するときの条件を、代数的、幾何的の両面から見通しを立て、二次方程式が重解をもつ条件として考察したり、 x 軸とのなす角に注目して正接の値や2倍角の公式を利用して図形的に考察したりする思考力・判断力・表現力等を問うている。さらに、これまでの考察を振り返り、直線と領域が共有点をもつような傾きの条件を、図を利用して的確に求める力を問うている。

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)(2) 対数の意味やその性質、指数法則についての基本的な知識・技能を問うている。
- (3) t の不等式と対数の不等式を関連づけ、底に注意しながら対数の不等式を満たす b の値の条件を考察する思考力・判断力・表現力等を問うている。
- (4) (3)の結果を振り返り、それを利用して底と真数を入れ替えた具体的な対数の大小関係を考察する思考力・判断力・表現力等を問うている。

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。

第2問（微分・積分の考え）

〔1〕(微分)

- (1) 導関数と関数の増減, グラフの概形についての基本的な知識・技能を問うている。
- (2) 三次関数のグラフと直線 $y = p$ の共有点が3個になるときの条件や, 接するときの共有点の座標を, グラフの極値や概形を捉えて能率的に処理する思考力・判断力・表現力等を問うている。
- (3) 三次方程式 $f(x) = 0$ の異なる実数解の個数 n と文字定数 a の符号との関係についての命題の真偽を, (1)(2)を踏まえて考察する思考力・判断力・表現力等を問うている。

〔2〕(積分)

二つの三次関数のグラフで囲まれた図形の面積を題材にして, 二つの曲線の共有点の座標やグラフの位置関係を正しく捉え, 囲まれた図形の面積についての確かかつ能率的に処理する思考力・判断力・表現力等を問うている。

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。

第3問 (三角関数)

- (1) 三角関数が含まれた方程式を題材にして, 三角関数の2倍角の公式や二次方程式についての基本的な知識・技能を問うている。
- (2) 特定の角の余弦の値についての基本的な知識を問うている。さらに, $\cos \theta$ が $0 \leq \theta \leq \pi$ の範囲で単調減少であることを利用して, 角 β の大きさを評価する思考力・判断力・表現力等を問うている。
- (3) 2倍角の公式を利用して $\cos 2\beta$, $\cos 4\beta$ の値を求める基本的な知識・技能を問うている。さらに, (2)の考察を発展させて, $\cos 4\beta$ の値から角 4β の大きさを評価し, それを利用して角 β についてのより良い評価を得る思考力・判断力・表現力等を問うている。

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。

第4問 (いろいろな式)

- (1) 二次方程式の解や複素数についての基本的な知識・技能を問うている。
- (2) 整式の除法についての基本的な知識・技能を問うている。
- (3) 二次方程式が異なる二つの虚数解をもつ条件や, 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。さらに, 与えられた等式を満たす m の値や方程式の解についての的確に処理する力を問うている。
- (4) (1)(2)(3)の解決の過程を振り返り, 与えられた四次方程式の解について体系的に整理する思考力・判断力・表現力等を問うている。

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。

【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, 問題の後半では前半で求めた結果を用いて考察させ, 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) 二項分布と、二項分布に従う確率変数の期待値についての基本的な知識・技能を問うている。
- (2) 二項分布に従う確率変数の標準偏差，二項分布の正規分布による近似についての基本的な知識・技能を問うている。
- (3) 連続型確率変数の分布曲線で囲まれた部分の面積と確率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，確率密度関数について数学的な見方・考え方を基に的確かつ能率的に処理し，得られた結果を活用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。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4問（数列）

- (1) 歩行者と自転車の動きとして与えられた事象について，その特徴をグラフ等からの的確に捉えて漸化式を見出し，数学化する力を問うている。また，得られた漸化式に含まれる数列の一般項について，一定の手順に従って数学的に処理する力を問うている。
- (2) (1)の解決過程を振り返り，得られた結果を元の事象に戻して，自転車が歩行者に追いつく回数や時刻の解決のために活用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。数学の事象として与えられた場面の状況を的確に把握して数学的に表現し，解決する力を問うている問題であった。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) 平面ベクトルのなす角や内分点，ベクトルの実数倍，ベクトルの垂直条件についての基本的な知識・技能を問うている。
- (2) 単位円周上に与えられた3点を含め，与えられた条件を捉えて図として表現する力を問うている。その上で，点の存在範囲について数学的な見方・考え方に基づいて考察する思考力・判断力・表現力等を問うている。
- (3) 会話文で示された構想を理解し，問題を解決するための見通しを立てる力を問うとともに，(2)までに得られた結果を振り返って既知の知識と結び付けて考察する思考力・判断力・表現力等を問うている。

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。与えられた条件を図示できるかどうかの問題の解決に大きく影響したと思われ，事象の特徴を図やグラフを用いて表現する力の重要性が伝わる問題であった。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従って数学的に処理する力を問うだけでなく，

解決過程を振り返り、既知の知識と結び付けるなど、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いるため、設問数は試験時間に照らして適切である。文字数についても会話文が必要かつ最小限なものに設定されており適切である。
- 〔2〕設問数は試験時間に照らして適切である。文字数についても適切である。(2), (3), (4)は標準的な難易度であり、「テ」については、受験者にはやや難易度が高かったと考えられるが、学びの質によって差が付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いるため、設問数は試験時間に照らして適切である。文字数についても適切である。(1), (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。
- 〔2〕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。(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。

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

標準～やや難易度の高い設問で構成されている。設問数に対して文字数が多く、処理する際に時間を要した受験者が一定数いたと思われるが、今後の学びの質を向上させるためにも事象の変化を漸化式で表すための考察をする設問は必要である。

第5問 選択問題

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。文字数についても会話文が必要かつ最小限なものに設定されており適切である。「ス」、「セ」については受験者には、やや難易度が高かったと考えられるが、今後の学びの質を向上させるためにもこのような設問

は必要である。

4 表現・形式

「数学Ⅱ」について

第1問

〔1〕円と直線が接する場合について，代数的な考察と幾何的な考察の二つの方法で数学的な問題を解決するための見通しを立て，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。二つの解法を比較することで数学的な見方・考え方のよさが実感できる問題であり，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。

〔2〕底と真数を入れ替えた対数の大小関係について一般的に成り立つことを，構想に沿って一定の手順に従って数学的に処理する学習場面が設定されている。(4)では，得られた結果や過程を活用して大小関係を調べる学習場面が設定されており，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2問

〔1〕文字定数 a を係数にもつ関数について， a の符号を変えてグラフの特徴を考察し，グラフと x 軸に平行な直線との共有点の個数に関する問題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，方程式の解の個数を三次関数の増減に着目して考える数学的な見方・考え方が問われており，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。

〔2〕二つの三次関数で囲まれた図形の面積を，数学的な見方・考え方を基に的確かつ能率的に処理する学習場面が設定されており，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3問

三角比の値や得られた結果を基に，角の大きさを批判的に検討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4問

四次方程式の解の個数について，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。やや誘導が丁寧な面もあるが，数学的な問題解決の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。

「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

ジャガイモの重さの分布に関し，標本比率や確率密度関数を考察する過程において，一定の手順で数学的に処理し，その結果を活用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いが、やや誘導が丁寧な面もある。配点は適切である。

第4問

ある規則に基づき、時刻と移動距離の関係を数理的に捉えて漸化式を見だし、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、結果を活用する場面が設けられている。これは数学的な問題解決の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。

歩行者と自転車の動きが1ページにわたり提示されているが、数学の事象を説明する部分が多いため、規則の要点を枠囲みするなど、もう少し分かりやすい表記の仕方を工夫していただきたい。配点は適切である。

第5問

ベクトルで表された円周上の点の位置関係について、与えられた条件を、数学的な見方・考え方を基に、図を活用して的確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。

問題文の中に、課題の解決に向けた見通しや数学化などの数学の問題解決のための学習過程が示されており、やや誘導が丁寧な面がある。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)

本年度の試験の平均点は「数学Ⅱ」が34.41点、「数学Ⅱ・数学B」が43.06点と、昨年度より下がってはいるが、難易度は多くが基本～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、「数学Ⅱ・数学B」の第4問のように数学の事象を説明するための文章が多い設問もあったが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。

ただ、得られた結果を振り返る学習場面において、問題の最後でその結果を適用させるものが複数あった。いずれも得られた結果を活用することを意識し検討されたものと思われるが、多様な資質・能力を測るという観点で考えてみると、例えば、結果を得たら、その過程を振り返り、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、見方を変え違うやり方で結果を得ることはできないかなどを検討し、可能ならば新たな課題を設定するという学習場面を意識したような問題の出題についても今後検討いただければ幸いである。

また、「数学Ⅱ・数学B」の平均点が43点と低いのは、問題の難易度、分量、時間とのバランスによる所が大きかったと思われる。受験者は60分という短い時間の中で極度の緊張状態で試験に臨んでおり、初めて見る問題には想像以上に時間を要する。特に、問題の提示の仕方を含め、試験時間に照らして、各問題に充てられる時間も考慮していただき、正しく受験者の力が測れるよう作問において十分に検討してほしい。

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ます。