

## 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、大学への入学志願者を対象に、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、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〕（三角関数）

- (1) 正弦の値の大小関係についての基本的な知識・技能を問うている。
- (2) 2倍角の公式についての基本的な知識・技能を問うている。また、一定の手順にしたがって的確かつ能率的に処理する力を問うている。
- (3) 与えられた等式から得られる三角関数の積の式を利用して、不等式を満たす $x$ の値の範囲について、的確かつ能率的に処理する力を問うている。
- (4) 与えられた不等式の解を、(3)の結果を踏まえつつ、(2)で得られた結果を活用し、的確かつ能率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)(2)(i)(ii) 指数と対数の関係や対数の性質を利用して、式変形をしたり値を求めたりする基本的な知識・技能を問うている。
- (2)(iii) (i)(ii)で得られた結果を踏まえて、 $\log_a b$ がつねに無理数であるための2以上の自然数 $a$ ， $b$ の条件を考察する思考力・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, 極値や最大値についての基本的な知識・技能を問うている。
- (2) 円錐に内接する円柱について, その特徴を図等からの確に捉え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, 円柱の体積の最大値について(1)の結果を利用し的確かつ能率的に処理する力を問うている。

〔2〕(積分)

- (1) 定積分や不定積分についての基本的な知識・技能を問うている。
- (2)(i) ソメイヨシノの開花日時を予想する事象について, その特徴を図や設定等からの確に捉えて数学化する力を問うている。また, 定積分の計算によ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) 当初の設定を変更した場合について, 30日後から40日後までの定積分の値と40日後から50日後までの定積分の値の大小関係を論理的に推論する力を問うている。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。

第3問 (図形と方程式)

- (1) 円の方程式や, 条件を満たす点の軌跡, 線分を内分するときの比についての基本的な知識・技能を問うている。
- (2) (1)の結果を一般化し, 内分の比が  $m:n$  の場合について, 数学的な見方・考え方を基に, 的確かつ能率的に処理する力を問うている。
- (3) (1), (2)で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。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) 二次方程式の解や判別式についての基本的な知識・技能を問うている。
- (2) 因数定理, 二次方程式の解や判別式についての基本的な知識・技能を問うている。
- (3) 二つの三次方程式が共通の解をもつ場合について, 定数  $p, r$  が満たす条件を, 共通解の特徴によって体系的に組み立てていく力を問うている。

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。

【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。また, 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)(i) 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。  
 (ii) 標本平均とその平均（期待値），標準偏差についての基本的な知識・技能を問うている。  
 また， $m$ の信頼度90%の信頼区間について，示された方針に沿って，問題解決に向けて，構想・見通しを立て，数学的に処理する力を問うている。
- (2)(i) 二項分布についての基本的な知識・技能を問うている。  
 (ii) 二項分布の正規分布による近似，及び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。示された問題解決の見通しに沿って，正規分布表から得られた不等式を満たす最小の自然数  $k_0$  を考察する思考力・判断力・表現力等を問うているのに加え，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。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) 方針1について。参考図を活用し，3年目の初めの預金  $a_3$  を考察する基本的な知識・技能を問うている。 $n$ 年目の初めの預金と  $(n+1)$ 年目の初めの預金との関係として与えられた事象について，その特徴を参考図等から捉えて漸化式を見だし，数学化する力を問うている。また，得られた漸化式で定められた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。  
 方針2について。示された問題解決の見通しに沿って，問題解決に向けて構想・見通しを立て，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) 10年目の終わりの預金が30万円以上になるという事象について数学化し，(1)の結果を用いて，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。
- (3) 初めの預金が13万円である場合について， $n$ 年目の初めの預金が  $a_n$ と比べてどれだけ増えるかを統一的・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。日常生活や社会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5問（ベクトル）

- (1) 中点の位置ベクトルや内積についての基本的な知識・技能を問うている。  
 (2)  $\theta$ や辺の長さを具体的に与えたときについて，内積の値や直線AM上の点D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。
- (3)(i) (2)の結果を踏まえて， $\overrightarrow{PA}$ と $\overrightarrow{PQ}$ が垂直であるとき，内積計算から二つの関係式を導き出す基本的な知識・技能を問うている。  
 (ii) 内積の性質についての基本的な知識・技能を問うている。また，ベクトル $\overrightarrow{PA}$ と $\overrightarrow{PQ}$ が垂直であるための条件を，内積の性質から得られる結果を利用して考察する思考力・判断力・表現力等を問うている。また， $k=1$ のとき，式と図形的な考察から条件を見だし，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。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おり、設問数と文字数は試験時間に照らして適切である。(3)、(4)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2問

- 〔1〕基本～標準的な難易度の設問で構成されている。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。**ヒ**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～やや難易度の高い設問で構成されており，小問の設定も丁寧である。同値性を捉える  
**サ**，**シ**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〕三角関数の値の大小関係について，(2)と(3)とで異なる方針での確かかつ能率的に処理していく学習場面が設定されている。(4)では，解決過程を振り返り，得られた結果を活用して不等式を解く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。

〔2〕対数の値が有理数と無理数のどちらであるかを考察する過程において，構想に沿って数学的に処理して，得られた結果を基に拡張・一般化する学習場面が設定されている。(2)では，対数の値が無理数になる場合を，底と真数に着目して考える数学的な見方・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2問

〔1〕円錐に内接する円柱の体積の最大値について，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。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，(1)が(2)の誘導になっていることに気づかなかった受験生が一定数いたことが推察される。配点は適切である。

〔2〕ソメイヨシノの開花予想日について，日常生活や社会の事象を与えられた設定を基に一定の手順で数学的に処理し，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，2月に入ってからの気温を時間の関数とみて積分した値を活用し，開花日時を考察する数学的な見方・考え方を問われている。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3問

円上の点と原点とを結んだ線分の内分点の軌跡を，内分点が具体的な場合と一般的な場合のそれぞれについての確かかつ能率的に処理していく学習場面が設定されている。(3)では，内分点の軌跡を求める過程で得られた結果を活用して，三角形の重心の軌跡を数学的な見方・考え方を基に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4問

二つの三次方程式の解の特徴について，一定の手順にしたがって数学的に考察する学習場面が設定されている。(3)では，解の特徴によってそれぞれの場合の条件を体系化する数学的な見方・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

ピーマンの重さの分布に関して母平均の信頼区間を求めたり、正規分布を用いて与えられた条件を満たすためのピーマンの抽出の条件を考察したりする過程において、事象の特徴を捉えて数学化したり、得られた結果を元の事象に戻してその意味を考えたり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。問題解決の過程を重視するため、問題設定を簡素にしたことで、計算を能率的に処理しやすくなっている。配点は適切である。

### 第4問

毎年一定額を入金しながら、当初10万円だった預金が年利利息によりどのように変化するかを考察する過程において、漸化式や等比数列の和の考えを活用しながら、二つの方針で一定の手順で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、結果を活用するための不等式を立式し問題解決につなげようとする場面が設けられている。これは日常生活や社会の事象を数理的に捉えた上で数学的に処理し問題解決につなげ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。

参考図が適切に与えられていたり、二つの方針がそれぞれ枠囲みされページで区切られていたりするなど、取り組みやすい構成である。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

三角錐を題材として、二つのベクトルの内積を求めたり、二つのベクトルが垂直であることと同値な条件を考察したりする学習場面が設定されている。与えられた条件をもとに、二つのベクトルの内積について一定の手順にしたがって数学的に処理し、同値関係を調べるため論理的に推論す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。(3)では適切な選択肢を与えたことによって、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的確に見取ることができている。

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37.65点、「数学Ⅱ・数学B」が61.48点と、特に「数学Ⅱ・数学B」において、昨年度の試験と比べて大きく上昇した。多くの問題が基本～標準的な設問で構成されていた点に加え、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、問題の一部分を枠で囲んだり、書体を変えたりして、問題の条件を読解しやすくした点が挙げられる。これは、昨年度の問題評価・分析委員会報告書で提案されていたことであるが、その提案が実現した形となっている。問題文の分量自体は昨年度の試験よりも多くなっ

たが，そのことによる平均点等への影響はみられなかった。受験者の力をより適正に見取ることができる出題形式であったと評価できる。

また，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だけでなく，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考え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。

課題としては，問題解決の過程を振り返って考えることができる問題もあったが，前の設問とのつながりの必然性が薄い問題が散見されたことが挙げられる。受験者が，問題解決の過程を振り返って考えることができるよう，これまで同様更なる設問の工夫をお願いしたい。

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するものである。