

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3年度（第1回）大学入学共通テスト（以下「共通テスト」という。）が実施された。共通テストは、大学（専門職大学，短期大学，専門職短期大学を含む。以下同じ。）への入学志望者を対象に，高等学校（中等教育学校及び特別支援学校高等部を含む。以下同じ。）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おり，この目的自体は，従前の大学入試センター試験（以下「センター試験」という。）と基本的に同じである。

一方，共通テストでは，平成21年告示高等学校学習指導要領（以下「指導要領」という。）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こととなっている。従前のセンター試験では数学的内容に関する知識・技能や文脈に沿って一定の手順で数学的に処理する思考力等に焦点が当てられていたのに対し，共通テストではそれらの力に加え，構想・見通しを立てたり，解決過程を振り返って考察したりするなどの思考力等にも焦点を当てて受験者の能力を測定しようとしている。

ここでは，本年度の問題について以下の視点から分析し，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。

- 問題内容は適切であったか。
- 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の出題も含め，バランスのとれた出題となっているか。
- 指導要領に定める範囲内で出題されていたか。
- 出題内容に極端な偏りはなく適切であったか。
- 試験時間に照らして適切な分量であったか。
- 設問数・文字数等は適切な量であったか。
- 問題の難易度は適切であったか。
- 学習の過程を意識した問題の場面設定がなされた問題が含まれており，教科・科目の本質に照らして適切であったか。
- 設問形式や配点は適切であったか。
- 文章表現・用語は適正であったか。
- 図表や写真の扱い及び量は適切であったか。

2 内容・範囲

「数学Ⅱ」について

第1問

〔1〕(三角関数)

- (1) 三角関数の値，三角関数の合成（正弦），三角関数の最大値についての基本的な知識・技能を問うている。
- (2) 加法定理に基づいた三角関数の余弦への合成や，三角関数の最大値について，一定の手順に従って数学的に処理する力を問うとともに，数学的な見方・考え方に基づいて与えられた関数の文字係数の符号が異なる場合について，統合的に考察する思考力・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) 指数関数の値の計算，相加平均と相乗平均の関係，指数関数を含む方程式の解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) 二つの関数の性質について，常に成り立つ関係や特徴を捉え，数学化する力を問うている。
- (3) (1)(2)の結果を利用して予想した二つの関数の性質について，それらが成り立つかどうかを解決するための見通しを立てる力を問うている。

いずれの設問内容も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)

- (1) 二次関数のグラフの接線，グラフと接線で囲まれる図形の面積についての基本的な知識・技能を問うている。また，数学的な見方・考え方に基づいて係数が文字の場合について一般化して考察したり，一つの文字を固定した場合における他の文字同士の関係とグラフについて考察したりする思考力・判断力・表現力を問うている。
- (2) 三次関数のグラフの接線についての基本的な知識・技能を問うとともに，その結果を基に係数が文字の場合の接線の方程式について一般化して考える力を問うている。また，三次関数と接線の方程式との差で定義された関数のグラフについて一定の手順に従って数学的に処理し，得られた結果を基に体系的に組み立てていく思考力・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) 線分の内分点についての基本的な知識・技能を問うている。
- (2) 軌跡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。
- (3) 円と直線が接する条件，軌跡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。
- (4) (1)(2)(3)で求めた結果を振り返り，数学的な見方・考え方に基づいて点と直線の距離を的確に処理し，定数の変化と共有点の関係について統合的に考察する思考力・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) 四次方程式の解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) (1)(2)の結果を踏まえて得られた予想について、その予想が正しいことを確かめるための見通しを立てる力を問うとともに、数学的な見方・考え方に基づいて予想の証明について考察する思考力・判断力・表現力等を問うている。
- (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統合的に考察する思考力・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、設問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) 二項分布の平均，標準偏差についての基本的な知識・技能を問うている。
- (2) 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・技能を問うとともに、母比率の変化が及ぼす確率の変化について、数学的な見方・考え方に基づいて的確かつ能率的に処理する力を問うている。
- (3) 標本平均，母標準偏差からの母平均の推定について、一定の手順に従って数学的に処理する力を問うとともに、数学的な見方・考え方に基づいて母平均と信頼区間について考察する思考力・判断力・表現力等を問うている。
- (4) 数学的な見方・考え方に基づいて、同じ母集団から抽出した別の標本について考察する思考力・判断力・表現力等を問うている。
- (5) (1)～(4)における二つの標本の母平均に対する信頼区間について、標本の大きさと標準偏差との関係を数学的な見方・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。

いずれの設問内容も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。基本的な計算よりも異なる標本の信頼区間の関係など統計そのものの本質の理解を問う設問が多く見られた。問うべき資質・能力についてもバランスがとれている。

第4問（数列）

- (1) やや複雑な漸化式を含む等式を変形して、漸化式に含まれる等差数列と等比数列の一般項を求める基本的な知識・技能を問うている。
- (2) 等差数列と等比数列の和についての基本的な知識・技能を問うている。

(3) 係数の異なる漸化式について、一定の手順に従って数学的に処理する力や、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力を問うている。

(4) (3)の考察を基に係数が文字である漸化式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。

いずれの設問内容も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・能力については、数学的に処理する能力を問う部分が多く感じられる。

第5問（ベクトル）

(1) 正五角形を用いて、平面ベクトルの実数倍、ベクトルの分解や計算についての基本的な知識・技能を問うている。

(2) (1)での考察を利用して、正十二面体におけるベクトルの大きさの2乗や内積の計算を数学的に的確かつ能率的に処理する力を問うている。また、それぞれの解決過程を振り返り、正十二面体にある四つの頂点を結んでできる図形について統合的に考える思考力・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。また、既知の知識と見いだした事柄を結び付けて考察していく問題設定であり、ベクトルのよさを感じることができる内容であった。

【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、バランスのとれた出題といえる。特に第5問のベクトルにおいては、既知の事項を結び付けて図形の性質を考察させたり、ベクトルを用いて黄金比を導いたり、数学的な見方・考え方のよさがみられる設問となっていた。

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),(3)は標準的な難易度であり、「ネ」については、現状の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

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。(2)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3問

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。

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る。文字数についても適切である。(2), (3), (5)については現状の受験者には，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。

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。(4)は，標準的な問題であるが，一般化されたことによって差がつきやすく，解答に時間を要した受験者がいたと思われる。

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。設問数と文字数は試験時間に照らして適切である。各設問には適切な図があり取り組みやすい。(2)については現状の受験者には，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〕(1)において具体的な数値で考察したことを(2)で一般化し，三角関数の合成が三角関数の加法定理から成り立っていることを統合的に考察する学習場面が設定されている。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。

理解し難い表現や誤解を与える表現は特にない。また，難易度にかかわらずほぼ一律2点の配点となっており，一定の平均点を確保するためにはやむを得ないのかもしれないが，このことの妥当性について検討していただきたい。

〔2〕会話文を導入し，(1)，(2)で考察したことから成り立つ性質を予想し，具体的な値を代入して試行錯誤し，解決するための見通しを立てる学習場面が設定されている。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。

理解し難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

二次関数や三次関数のグラフのy軸との交点における接線の方程式を，文字に置き換えて一般化して考察する学習場面が設定されている。ただ，一般化した後は誘導に従って数学的に処理する設問の流れがあるように捉えることもでき，そのような展開については検討していただきたい。

理解し難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

(1), (2), (3)で解決したことを振り返って、得られた結果を意味付け、統合的に考察させる学習場面が設定されている。誘導が丁寧すぎる面もあるが、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。

理解し難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

(1), (2)で得られた結果をもとに事柄を一般化し、予想したことが正しいことを数学的に処理する学習場面が設定されている。誘導が丁寧すぎる面もあるが、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。

理解し難い表現や誤解を与える表現は特になく。また、難易度にかかわらずほぼ一律3点の配点となっており、一定の平均点を確保するためにはやむを得ないのかもしれないが、このことの妥当性について検討していただきたい。

「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

日常のある事象を数学化し、得られた式を数学的な見方・考え方を基に考察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。

ただ、同じ学校の校長先生と図書委員が同じ事柄を調査する場面設定には違和感がある。配点は適切である。

第4問

誘導に従って、一定の手順で数学的に処理する問題である。係数を変えたり、数列の条件を変えたり統合的に考察させる学習場面が設定されてはいるが、その目的が明確となっておらず、どのような学習過程を意図したかが伝わりにくい。誘導の形式については検討していただきたい。

理解し難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。ただ、計算量に対して余白が小さい。

第5問

(1)の正五角形で考察して見いだしたことを正十二面体に拡張する学習場面が設定され、ベクトルのよさを実感できる題材である。時間内に正十二面体の図形の性質を考察させるためには必要な誘導だったと思われるが、誘導に従って処理していった結果、性質にたどり着いたという感は否めないため、誘導の形式については検討していただきたい。

理解し難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。

正五角形や正十二面体の図が各ページに適切に配置されており、どの図形に焦点を当てて考察しているのか分かりやすかった。

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39.51点、「数学Ⅱ・数学B」が59.93点であり、難易度も基本～標準的な設問で構成されており適切であった。計算量も大問間でバランスがとれており、適切

な分量であった。内容においても，知識や理解や数学的に処理する思考力を問うだけでなく，問題解決に向けて見通しを立てたり，解決過程を振り返って得られた答えを意味付けしたり統合したりする思考力・判断力・表現力等を問うており，育成することを目指す資質・能力を踏まえた出題となっている。そういう点で，現状の受験者にはやや難易度が高かった問題もあったと思われるが，生徒の今後の学びの質を高めるために必要な設問であり，授業改善につながる視点を得ることができた。

どの大問にも数学の事象を数学化することや，解決過程を振り返って概念を統合して考える具体的な例が示される表現形式となっており，数学的な問題解決の過程を辿ることがどのようなことなのか，「主体的・対話的で深い学び」につながる授業改善のメッセージを受け取ることができる。しかし，全体的に設問や誘導が丁寧すぎたのではないか。生徒の思考力・判断力・表現力等を問う場面での問い方については更なる検討をお願いしたい。問題の題材選定は工夫されているので，目的をもって数式を処理させることや誘導の仕方を更に工夫することで，大学入学共通テストで問いたい力をより明確にできるのではないかと期待する。

また，数学①と数学②の試験の内容を比較すると，雰囲気異なるように感じる。数学②は数学①に比べ，大問全体を俯瞰することでようやく数学的な解決の過程が見える問題が多い。一般化したり条件を変えたりして考察させてはいるが，小問同士が独立していてつながりが見えにくいものがある。振り返りで得られた事柄を既習の知識と結び付け，それを深めて新たな問題の解決へとつなげて発展的に考察させることが必要ではないか。同じ数学という教科の中で数学的に考える資質・能力を育てるという点で，もう少し統一感を持った試験の作成をお願いしたい。

最後に，様々な制約の中で多大な労力を費やし，授業改善の視点を示唆する問題を作成された諸先生方，関係各位に敬意を表します。

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3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」を踏まえ、「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」、及び、数学的な問題解決の過程を重視するという点について、高等学校数学科における授業への影響なども加味して、総合的な検証と評価を具体的に示していく。

「数学II」の受験者は「数学II・数学B」受験者を合わせた全体の約1.6% (5,198人/324,895人)であり、平均点は39.51点である。第1問と第2問は「数学II・数学B」との共通問題である。全体として解決の目標やゴールが分からないまま誘導に従って解いていく問題が多くなっているものの、「数学II」の学習内容を的確に反映し、内容の本質的な理解を問う設問や、統合的・発展的に考える思考力を問う設問が、数学のよさを実感できる題材や授業における学習場面を意識した設定などのもとで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。

今後も、試験対策として特定の分野に絞り込んだ学習に陥ることのないよう、偏りなく様々な内容を出題するとともに、数学の理解が深まるよう、典型的であっても正答率が向上しにくい分野等からも出題を続けていただきたい。そして、今後も、長年にわたる教育課題の解決に向けて高等学校数学科の目標に則った、高校生の数学的に考える資質・能力の向上に資する出題がなされることを要望する。

また、見開きページでのレイアウトによる余白と下書き用紙の確保、マーク箇所の煩雑さの回避、選択肢から選ぶための二重四角で表記されたマーク欄、導入や展開・振り返りでの誘導など、受験者が思考するための時間を十分に確保できるようにするための工夫の継続とともに、「数学I」、「数学I・数学A」にある下書き用紙を設けることを要望する。加えて、レイアウトに配慮し余白を十分に確保するとともに、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、また、受験者が本質的でない箇所でつまづかないよう、設問の組み立てと流れ等に関して留意されることを期待する。

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)

第2問 (配点30点/「数学II・数学B」第2問と共通)

第3問 (配点20点)

内分点の座標、円と直線、点の軌跡について考察させている。(1)から(3)の順にそれぞれの結果を用いて解答するため、本質的でない箇所での誤りがその後の解答に影響しないよう設問ごとに、以降の根拠となる解答を検証するように工夫されている。(4)は、 a によらず円 C_a と直線 l_a は接することを、数学的論拠を基に判断させることを通して、統合的・発展的に考えることができるかを評価している。全体として様々な分野にまたがる融合問題を座標平面上で考えることで、数学

の体系的な理解や統合的・発展的に考える力を適正に評価している。なお、関連する設問は見開きページに配置されており、また計算量も極力抑えてあり、思考する時間が確保されている。

第4問 (配点20点)

誘導が丁寧で、本質的でない箇所をつまづくことのないように配慮されている。(1)では、 $k=0$ での因数定理および二次方程式の解について、(2)では $k=3$ のときの四次の整式における因数分解を通して、数学的な見方・考え方を働かせて的確に処理する力を評価している。(3)では、予想を示し、その予想が正しいことを論理的に考えさせることによって、数学的思考力を適正に評価している。条件を変えたり、予想が成り立つかどうかを考察したりするなど、高等学校数学科の授業にとっても示唆的な問題となっている。なお、設問が問題冊子の見開きページにレイアウトされ、問題文と計算のための余白が確保されている。

数学Ⅱ・数学B

1 前 文

「令和3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」を踏まえ、「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」、及び、数学的な問題解決の過程を重視するという点について、高等学校数学科における授業への影響なども加味して、総合的な検証と評価を具体的に示していく。

「数学Ⅱ・数学B」の受験者は「数学Ⅱ」受験者を合わせた全体のほぼ全員（319,697人／324,895人）が選択しており、平均点は59.93点である。全体として解決の目標やゴールが分からないまま誘導に従って解いていく問題が多くなっているものの、内容の本質的な理解を問う設問や、統合的・発展的に考える思考力を問う設問が、数学のよさを実感できる題材や授業における学習場面を意識した設定などのもので適切に出題されている。選択問題の第3問、第4問、第5問に関して、大きな難易の差はない。問題作成関係者へ敬意を表したい。

今後も、試験対策として特定の分野に絞り込んだ学習に陥ることのないよう、偏りなく様々な内容を出題するとともに、数学の理解が深まるよう、典型的であっても正答率が向上しにくい分野等からも出題を続けていただきたい。そして、今後も、長年にわたる教育課題の解決に向けて高等学校数学科の目標に則った、高校生の数学的に考える資質・能力の向上に資する出題がなされることを要望する。

また、見開きページでのレイアウトによる余白と下書き用紙の確保、マーク箇所の煩雑さの回避、選択肢から選ぶための二重四角で表記されたマーク欄、導入や展開・振り返りでの誘導など、受験者が思考するための時間を十分に確保できるようにするための工夫の継続と、「数学Ⅰ」や「数学Ⅰ・数学A」にある下書き用紙を設けることを要望する。加えて、レイアウトに配慮し余白を十分に確保するとともに、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、また、受験者が本質的でない箇所でつまづかないよう、設問の組み立てと流れ等に関して留意されることを期待する。

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）

総じて〔1〕、〔2〕ともに出題内容および設問の工夫のみならず、見開きページに問題を提示するなどの問題冊子のレイアウトまでも配慮した問題になっている。

〔1〕三角関数の合成、加法定理等に関する設問を通して、数学的な見方・考え方を働かせ数学的に思考する力を適正に評価できている。(1)では三角関数の合成の結果が正弦の場合について、的確に処理する問題となっている。(2)は三角関数の合成の結果が余弦の場合について、加法定理の原理をもとに考察する活動に焦点を当てている。既習の知識・技能等を関連付けながら統合的・発展的に考える問題となっている。

〔2〕相加平均と相乗平均の関係、指数関数と対数関数等の融合問題で、体系的な理解を確認し、数学的思考力を適正に評価する問題になっている。(1)では相加平均と相乗平均の関係と、指数関数・対数関数を融合させ、体系的な理解を問うよう工夫された設問になっている。(2)は与えられた四つの関係式から $f(x)$ と $g(x)$ の性質を捉える問題となっている。(3)は $f(x)$ と $g(x)$ の性質について、三角関数の加法定理と同様の関係が成り立つという予想について検証するという場面を設定し、数学的論拠に基づき判断したり、思考の過程を振り返って本質を明らかにし統

合的・発展的に考察したりする思考力を評価する問題となっている。ただし、三角関数の性質との類似性に関する出題は一部の高校数学の参考書等で取り上げられている。教科書に記載されていない定理や法則などは、一部の参考書等に結論が網羅されている場合が多い。共通テスト対策として数学のトピック予想に終始しないよう、問題固有の数学的な特徴を捉えさせることを意図した問題が結論の知識を問う問題とならないように、数学的思考力を適正に評価する出題を期待する。また、会話を提示することは学習場面を想起させ、高等学校数学科の授業にも示唆的であるが、人物名への十分な配慮を行い、あらかじめ適正に事象を数学化した設問にすることが重要である。

第2問 (配点30点)

全体を通して誘導が丁寧で思考するための時間が確保できる反面、問題の本質を理解しなくても解答でき、的確に処理することに焦点が当たっている設問が多くなっている。(1)は二つの二次関数のグラフの共通点を見いだして、統合的・発展的に考える力を評価する問題、(2)は(1)の考察を基に類推し三つの三次関数のグラフの共通点を見いだし、統合的・発展的に考察する力を評価しようとする問題になっている。なお、微積分の問題の性質上、計算のための問題文中の余白が少なくなる傾向にある。今後もグラフや図をかいて微積分の計算をするため、紙面の余白や下書き用紙、見開きページによる問題文の誘導の工夫等の配慮を引き続き要望する。

第3問 (配点20点)

あらかじめ問題文の始めに正規分布表を利用することや、本問で用いる母平均、母標準偏差が示されている。他の選択問題と比べて解答時間や難易度に差異がないよう工夫されている。(1)は二項分布における平均と標準偏差についての数学的な表現力を評価する問題、(2)は標本が十分大きいとき二項分布は近似的に正規分布に従うことを利用して、母比率が0.5や0.4のときの全く読書をしなかった生徒が36人以下となる確率を求めることを通して、数学的な知識・技能を評価する問題、(3)は母平均 m 、信頼区間 $C_1 \leq m \leq C_2$ 、標本平均が204、母標準偏差150であるとき、 $C_1 + C_2$ 、 $C_1 - C_2$ の値および m と C_1 、 C_2 の大小関係について、数学的論拠を基に判断する力を評価する問題となっている。(4)は n と36との大小関係は分からないという結論を導くことを通して、統計的な分析結果を批判的に考察させている。さらに(5)は選択肢中で成立するものとししないものが混在する中で統計的な分析結果を用いて意思決定できることを評価する問題となっている。総じて、丁寧な誘導のもと、数学的論拠に基づいて思考・判断することを評価する問題となっている。

第4問 (配点20点)

等差数列 $\{a_n\}$ と等比数列 $\{b_n\}$ を含む漸化式について、 $\{a_n\}$ や $\{b_n\}$ を様々に変えながら統合的・発展的に考察する問題である。(1)は一般項を、(2)は数列の和を求める問題、(3)は数列 $\{b_n\}$ を数列 $\{c_n\}$ に変えた場合について考察する問題となっている。(4)は(1)から(3)までの考察結果を基に、数学的な根拠に基づき結論を正しく導く力を評価している。なお、数列の問題はマーク箇所が多くなる傾向がある。3項間漸化式についての条件が問題文の始めに明示され、見開きページで問題が完結しているため、混乱しにくいレイアウトになっている。今後も余白の確保とともに、煩雑に並んだマーク欄の箇所を探し出し点検しながら解答するなどの、数学でない箇所での時間が費やされることのないよう、問題冊子のレイアウトや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)

ベクトルを用いて正十二面体の性質について考察する問題である。(1)は1辺の長さが1の正五角形の位置ベクトルを考察することで基本的な知識・技能について評価する問題となっている。(2)は、(1)の正五角形の考察を正十二面体に応用しようとするものである。性質の一般化を通して

個々の知識・技能を統合的・発展的に処理する数学的思考力を問う問題になっている。目標が分からないまま誘導に従って解答したという受験者も少なくなかったと思われる。問題の冒頭に、正十二面体のどのような性質について考えるのか、という目標を明示すると、解決の見通しをもって考察を進めることができたと考える。なお、ベクトルの問題はマーク箇所が多くなる傾向がある。見開きページに問題文が書かれているため、マーク箇所について混乱しにくいレイアウトになっている。今後も余白の確保とともに、煩雑に並んだマーク欄の箇所を探し出し点検しながら解答するなどの数学でない箇所で時間が費やさることのない問題冊子のレイアウトや問題文中の誘導の工夫は継続して行っていただきたい。

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」

① 出題意図

第1問

- 〔1〕 三角関数の最大値に関する問題について，焦点化した問題を解決し，その過程を振り返るなどして発展的に考える。
- 〔2〕 指数関数を含む関数について，焦点化した問題を解決し，新たな数学的な問題を解決するための見通しを立てる。

第2問

二次関数や三次関数のそれぞれのグラフにおける接線に関する問題について，数学の事象における問題を数学的に捉え，問題解決に向けて構想・見通しを立てる。また，焦点化した問題の解決過程を振り返って，見いだした事柄を既習の知識と結び付けて理解を深めたり，統合的・発展的に考えたりする。

第3問

軌跡に関する問題について，事象を数学化したり，焦点化した問題の解決過程を振り返って見いだした事柄を既習の知識と結び付け，概念を広げたり深めたりする。

第4問

四次式や四次方程式に関する問題について，解決に向けて見通しを立て，焦点化した問題

の解決過程を振り返り、統合的・発展的に考える。

② 解答結果

平均点は39.51点であった。昨年(2016年度)の28.38点よりも11.13点増加した。全体的に妥当と言える正答率であった。最高点は100点であった。受験者数は長年減少傾向にある。平成20年度に10,000人を割り込み、平成27年度は4,944人まで減少したが、その後は5,000人台に回復した。本年度は昨年度よりも104人多い5,198人が受験した。

(2) 「数学Ⅱ・数学B」

① 出題意図

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

高校生の読書に関する問題について、日常生活や社会の問題を数理的に捉え、焦点化した問題を解決する。また解決過程を振り返るなどして得られた結果を批判的に検討したりする。

第4問

やや複雑な漸化式で定義された数列について、数・式を活用し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、論理的に推論したりする。

第5問

正十二面体における問題について、ベクトルを用いて焦点化した問題を解決し、その解決過程を振り返って、見いだした事柄を既習の知識と結び付けて考察する。

② 解答結果

平均点は59.93点で、昨年(2016年度)の49.03点より10.90点増加した。全体的に妥当と言える正答率であった。最高点は満点の100点であった。受験者数はここ数年35万人前後であったが、本年度は昨年度より2万人以上減少して319,697人が受験した。

3 出題に対する反響・意見についての見解

試験実施後、高等学校教科担当教員及び日本数学教育学会から以下のような評価・要望をいただいた。

出題の内容全般に関わることとして、全体を通して設問内容は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との評価をいただいた。焦点化した問題を数学的に処理し解決する力を問うだけでなく、解決過程を振り返って既知の知識と結び付けるなど、数学的な見方・考え方に基ついた思考力・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であるとの評価をいただいた。また、数学の事象について統合的・発展的に考えて問題を解決する設問と、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により、数学の面白さを出題を通して示しているとの評価をいただいた。

試験問題の分量・程度については、必答問題はおおむね基本～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、文字数についても適切であるとの評価をいただいた。選択問題には受験者にとって比較的難易度が高い問題もあるが、学びの質によって差が付きやすい良問であり、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との御意見をいただいた。一方、マーク箇所の煩雑さの回避、選択肢から選ぶための二重四角で表記されたマーク欄、導入や展開・振り返りでの誘導の工夫により、数学的思考の過程を十分に評価できる時間を捻出するようにとの要望があった。この点については真剣に対応を検討したい。

出題の表現・形式については、理解し難い表現や誤解を与える表現は特になく、見開きページでの印刷レイアウトによって思考の分断が起こらないように工夫されているとの評価をいただいた。会話文の導入も適切になされ、成り立つ性質を予想して試行錯誤し、解決するための見通しを立てる学習場面が設定されるなど、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るとの評価をいただいた。一方、誘導に関しては、数学的な問題解決の過程を重視しており適切であるが、やや丁寧すぎる面もあるとの指摘をいただいた。配点について難易度に応じて点を変えるなど、その妥当性について検討するようとの御意見をいただいた。いずれも傾聴に値する貴重な御意見であり、当分科会としても今後はこれらの点により注意を払っていきたい。

これら以外についても多くの有益な御意見をいただいた。特に、難易度の調整や「数学Ⅰ」との統一感のある問題の作成についての要望をいただいたが、当分科会もその重要性を認識しており、今後も十分留意したい。

4 ま と め

外部の評価者からは「計算量も大問間でバランスがとれており、適切な分量であった。知識、理解や数学的に処理する思考力を問うだけでなく、問題解決に向けて見通しを立てたり、解決過程を振り返って得られた答えを意味付けしたり統合したりする思考力・判断力・表現力等を問うており、育成することを目指す資質・能力を踏まえた出題となっている。」と、おおむね好意的な評価を得た。

共通テストの目的である基礎的な学習の達成度の判定と能力についての把握を達成するためには、対象となる範囲から幅広く題材を選び、基本的な設問から思考力を問う設問までバランス良く出題することが必要である。また、焦点化した問題の解決を図るだけでなく、構想・見通しを立てたり、振り返りで得られた事柄を既習の知識と結び付けて新たな問題の解決に向けて発展的に考察させたりするような問題を作成する必要がある。さらには、与えられた時間及び限られた問題冊子内の余白の制限の中で受験者が実力を十分に発揮できるよう配慮すること、「数学Ⅱ」と「数学Ⅱ・数学B」の難易度、「数学Ⅱ・数学B」の選択問題間の難易度、及び本試験と他の試験の難易度を均衡させることにより、学習の達成度を正しく評価できる内容となるようにしなければならない。これらの条件を全て満たすことは難しい課題ではあるが、当分科会としては、設問や誘導を工夫し、今後もより良い問題作成に努力していききたい。

問題作成に当たり、問題点検第一部会、問題点検第二部会、問題作成方針分科会からは貴重な御意見をいただいた。また、試験実施後には高等学校教科担当教員及び日本数学教育学会から貴重な御意見・評価をいただいた。これらのフィードバックは極めて有用なものであり、ここに感謝の意を表す。