

第3 問題作成部会の見解

数学Ⅱ、数学Ⅱ・数学B

1 問題作成の方針

大学入試センター試験（以下「センター試験」という。）は、大学入学志願者の高等学校の段階における基礎的な学習の達成度を判定すること、また国公立の各大学（短期大学を含む。）がそれぞれの判断と創意工夫に基づき適切に利用することにより、大学教育を受けるにふさわしい能力・適性を多面的に判定することに資するものである。今年度は新教育課程の高等学校学習指導要領に基づいた最初のセンター試験である。なお、「数学Ⅱ」、「数学Ⅱ・数学B」に加えて旧教育課程の高等学校学習指導要領に基づいた「旧数学Ⅱ・旧数学B」の問題も別に作成し、センター試験の旧教育課程から新教育課程への移行が円滑に行われるように配慮した。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、指数関数・対数関数・三角関数、微分・積分の考え、図形と方程式（以上必答）

「数学Ⅱ・数学B」

いろいろな式、指数関数・対数関数・三角関数、微分・積分の考え、図形と方程式（以上必答）

数列、ベクトル、確率分布と統計的な推測（以上選択解答）

作成に際しての基本方針と留意点は次のとおりである。

- (1) 高等学校学習指導要領、高等学校学習指導要領解説及び高等学校使用教科書に準拠し、特定の事項や分野に偏りがなく、また教育の実態に配慮し、その範囲を超えていないか。
- (2) 単に記憶力のみに基づく知識だけではなく、思考力・応用力・総合力等を測定するよう工夫されているか。
- (3) 数学という教科特有の事情を鑑み、出題者の意図、数式の持つ意味、新しい視点の創出が意識されているか。

特に、センター試験の存在意義、すなわち高等学校の段階における数学の学習達成度を判定する目的と同時に大学の選抜試験として利用されている現状を考慮し、難易度の適正に考慮した。さらに出題者の意図、問題の流れが受験者に正しく伝わるように問いの位置、用字用語などに細心の注意を払った。

なお、今年度も昨年度と同様に高等学校教科担当教員をはじめとする各委員会及び関係者の点検を受け、問題の内容と用字用語について意見を聞いた。これらの意見は極めて有用なものであり、これを特記し感謝する次第である。

2 各問題の出題意図と解答結果

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問から第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。また、「旧数学Ⅱ・旧数学B」では第1問から第2問を必答、第3問から第6問の中から2問を選択解答するものとし、合計6問を出題した。「数学Ⅱ」の第1問と第2問は、「数学Ⅱ・数学B」の第1問と第2問及び「旧数学Ⅱ・旧数学B」の第1問、第2問と共通とした。また「旧数学Ⅱ・旧数学B」の第3問と第4問は「数学Ⅱ・数学B」の第3問、第4問と共通とした。各問題の出題意図は次のとおりである。

(1) 出題意図

① 「数学Ⅱ」

第1問〔1〕 三角関数の基本的な性質を理解し、加法定理の公式を適切に使い、三角関数と図形の性質との関連を正しく理解できているかを問うた。

〔2〕 分数指数を含む連立方程式と、その解に関する相加平均と相乗平均の関係を利用した最小値を求める問題を通して、指数法則を正しく理解しているかどうかを問うた。

第2問 微分係数の意味の理解を、定義及び活用の両面において見る問題である。さらに、積分を用いて面積を求め、3次関数の増減の様子を調べることができるかなど、基礎力と応用力を見ることを意図とした。

第3問 直線に関して対称な点の座標を求めることができるか、線分の内分の定義を理解しているか、及び円の図形的な意味を理解しているかを問うた。

第4問 (1) 複素数の演算の基本的理解と、3次方程式の因数分解を利用した解法の理解を見る。
(2) 3次方程式の因数分解を利用した解法の理解と、2次方程式の解と係数の関係の理解を見る。

② 「数学Ⅱ・数学B」

第1問 (「数学Ⅱ」と共通)

第2問 (「数学Ⅱ」と共通)

第3問 漸化式で定義された数列の取り扱いについての基礎事項を問う。数列の規則性に着目して数列の一般項を求めさせるとともに、数列の総和を求めることができるかを問う。

第4問 平面上のひし形を題材として、平面ベクトルとその演算、ベクトルの分解、ベクトルの大きさと内積との関係など、基本的な概念の理解を問う。図形の中に現れる三角形の面積比を考えることを通して、平面図形について考察する応用力を問う。

第5問 離散分布の確率・平均・分散を求めさせ、確率分布についての理解を問う。信頼度(信頼係数)、標本の大きさの異なる信頼区間の幅の比を求めさせ、信頼区間についての理解を問う。

(2) 解答結果

本試験における平均点は「数学Ⅱ」が23.83点で、昨年の32.80点よりも8.97点減少した。「数学Ⅱ・数学B」が39.31点で昨年の53.94点より14.63点減少した。「数学Ⅱ」と「数学Ⅱ・数学B」の今年度の平均点の差は15.48点で、差が21.14点であった昨年度に比べて5.66点縮小した。参考までに「旧数学Ⅱ・旧数学B」と「数学Ⅱ・数学B」の平均点の差は10.59点であった。最高点は「数学Ⅱ」、「数学Ⅱ・数学B」のどちらにおいても満点の100点であった。

「数学Ⅱ」の受験者数は平成18年度の12,187人からほぼ毎年のように減少し、24年度に7,000人を割り込み、本年度は4,944人であった。一方「数学Ⅱ・数学B」の受験者数は平成19年度の316,968人から増加傾向にあったが、昨年度から下降に転じ、本年度の受験者は301,184人であった。「旧数学Ⅱ・旧数学B」と「数学Ⅱ・数学B」の受験者の合計は352,884人で、昨年度の「数学Ⅱ・数学B」の受験者数355,423人を下回った。

3 出題に対する反響・意見についての見解

今年度の問題について、「数学Ⅱ」、「数学Ⅱ・数学B」、「旧数学Ⅱ・旧数学B」の全てにおいて、程度、表現・形式はおおむね適切であるとの評価をいただいた。特に、表現・形式は適切な誘導があり、先の解答の見通しがたつように問題文の表現が工夫されているとの評価をいただいた。また、学習の達成度を正しく評価でき、センター試験の目的がおおむね活かされた問題であり、全体として、数学的な思考力・計算力等を問い、高等学校段階における基礎的な学習の達成度を判断し

得る問題であるとの評価をいただいた。「数学Ⅱ」、「数学Ⅱ・数学B」のどちらにおいても、高等学校学習指導要領に沿って十分に配慮された適切な内容であり、全範囲から適切に出題されているとの評価をいただいた。出題範囲を万遍なく覆うような問題を例年出すことは難しいかもしれないが、今後とも出題分野を限定するような傾向が固定化されることのないよう、各分野のバランスに配慮し、出題分野の融合なども考慮に入れ、高校での実質的な学習内容に沿った形で出題していきたいと考えている。本年度は全般的に平均点が下がったが、得点は広く分散し、学習の達成度をほぼ満足できる形で反映し、センター試験の目的が達せられていると考えられる。

難易度に関しては、「数学Ⅱ」と「数学Ⅱ・数学B」の間の難易度においては、大きな差異は見られず、「数学Ⅱ・数学B」における選択問題においても、大きな差異は見られないとの意見をいただいた。しかしながら、「数学Ⅱ」の平均点は芳しくなかった。共通問題である第1問と第2問の各設問における「数学Ⅱ」の受験者層と「数学Ⅱ・数学B」の受験者層との得点率を比較すると、非常に大きな差があった。出題の工夫だけでこの差を解消することは困難であると思われる。

今年度の問題は、内容・範囲、程度に関して適切であり、適切な誘導があり、先の解答の見通しがたつような問題文の表現が工夫され、基礎的な知識から数学的な思考力や応用力まで問うものとなっているとの評価をいただいた。しかし量的にやや多めであったとの指摘をいただいた。この点に関しては、今後改善を検討していきたい。

今回は、基礎的・基本的な事項の理解を問う問題と、数学的な思考力・計算力等を問う問題がおおむねバランス良く出題されていたが、今後もこの出題傾向を継続してほしいとの要望を受けた。また、今後「数学Ⅱ・数学B」の出題分野が限定されることのないよう、出題分野の融合も考え、より工夫し配慮してほしいとの要望を受けた。平均点についての要望もいただいたが、ご指摘どおり60点に近づけていく努力は必要であるが、教科の特性と受験者層の多様さからみてそれにはおのずと限界もある。単に設問を易化することで、数学的思考力、計算力を見る問題が少なくなるのは適切ではないと考える。全般的には、これまでの要望が生かされた適切な内容であったとの評価をいただいたが、今後も指摘や要望に真摯に耳を傾け、より良い作問を目指したいと考える。

4 まとめと今後の課題

「数学Ⅱ」の平均点は昨年よりも低下し、低いままである。受験者数が圧倒的に多い「数学Ⅱ・数学B」の平均点も昨年の「数学Ⅱ・数学B」の平均点より低下したが、学習の達成度を適切に評価できる出題であったと考える。

ここ数年問題用紙に計算スペースが少ないとの指摘があったが、レイアウトの工夫や作問の工夫によって改善に努めた。

「数学Ⅱ」と「数学Ⅱ・数学B」の平均点の差は依然として大きく、改善を要する課題といえるが、それぞれを選択する受験者層の学力の間に明白な差異が認められるのが実情である。また、年々「数学Ⅱ」の受験者数は減少していて、その受験者数は「数学Ⅱ・数学B」の受験者数の2%に満たない。そうした中で、「数学Ⅱ」と「数学Ⅱ・数学B」の平均点の差を縮小させることに過大な配慮を行い、例えば、「数学Ⅱ」の問題だけを特に易しくするようなことは、他の選択科目を選んだ場合とのバランスが崩れ、公平性の観点からも問題がある。平均点の差は、受験者層の高等学校段階における基礎的な学習の達成度にも起因し、一概に問題作成部会だけの課題ではないと思われる。しかしながら、今年度の「数学Ⅱ」の平均点が低いことは問題であると認識している。今後、難易度を単に下げるのではなく、誘導の仕方、設問の工夫に一層の努力をしていきたいと考えている。

試験問題作成については、高等学校学習指導要領、高等学校学習指導要領解説及び高等学校使用

教科書に準拠するという制約の下、「数学A」で学習する「場合の数と確率」、「図形の性質」、「整数の性質」の内容を前提とすることはできないという制約がある。そうした中、解答をマークする時間を含めて試験時間60分という枠内で、特定の分野に偏らず、基礎的事項の理解度、思考力・計算力・応用力等も問いつつ、高等学校段階における基礎的な学習の達成度を判定し得る問題を作題するには相当の労力を要するところであり、歴代の問題作成部会が取り組んできたように、問題を練り上げていく過程で、設問の精選だけでなく、設問の配列・誘導の仕方等の工夫・努力も継承していくことが大切であると考え。

数学的な思考力・計算力等が評価できる問題ほどじっくりと考える時間が必要である。そのためには、問題文の表現について配慮し、適切な誘導、解答の形式を工夫するなどの配慮が必要である。そのことを肝に銘じ、バランスのとれた作題に努めたい。今年度は新教育課程の高等学校学習指導要領に基づき教育を受けた受験者の最初のセンター試験である。旧教育課程の高等学校学習指導要領に基づく授業しか受けていない受験者に不利にならないように、そのような受験者だけが受験可能な旧教育課程の高等学校学習指導要領に基づく問題も作成し、旧教育課程から新教育課程への移行が円滑に行われるよう問題作りに努力した。

旧数学Ⅱ・旧数学B

1 問題作成の方針

大学入試センター試験（以下「センター試験」という。）は、大学入学志願者の高等学校の段階における基礎的な学習の達成度を判定すること、また国公立の各大学（短期大学を含む）がそれぞれの判断と創意工夫に基づき適切に利用することにより、大学教育を受けるにふさわしい能力・適性を多面的に判定することに資するものである。今年度は旧教育課程の高等学校学習指導要領に基づいた最後のセンター試験である。なお、「旧数学Ⅱ・旧数学B」に加えて新教育課程の高等学校学習指導要領に基づいた「数学Ⅱ」、「数学Ⅱ・数学B」の問題も別に作成し、センター試験の旧教育課程から新教育課程への移行が円滑に行われるように配慮した。具体的な出題範囲は以下のとおりである。

「旧数学Ⅱ・旧数学B」

いろいろな関数、微分・積分の考え、図形と方程式（以上必答）

数列、ベクトル、統計とコンピュータ、数値計算とコンピュータ（以上選択解答）

作成に際しての基本方針と留意点は次のとおりである。

- (1) 高等学校学習指導要領、高等学校学習指導要領解説及び高等学校使用教科書に準拠し、特定の事項や分野に偏りがなく、また教育の実態に配慮し、その範囲を超えていないか。
- (2) 単に記憶力のみに基づく知識だけでなく、思考力・応用力・総合力等を測定するよう工夫されているか。
- (3) 数学という教科特有の事情を鑑み、出題者の意図、数式のもつ意味、新しい視点の創出が意識されているか。

特に、センター試験の存在意義、すなわち高等学校の段階における数学の学習達成度を判定する目的と同時に大学の選抜試験として利用されている現状を考慮し、難易度の適正に考慮した。さらに出題者の意図、問題の流れが受験者に正しく伝わるように問いの位置、用字用語などに細心の注意を払った。

なお、今年度も昨年度と同様に高等学校教科担当教員をはじめとする各委員会及び関係者の点検を受け、問題の内容と用字用語について意見を聞いた。これらの意見は極めて有用なものであり、これを特記し感謝する次第である。

2 各問題の出題意図と解答結果

問題の構成については、「旧数学Ⅱ・旧数学B」では第1問から第2問を必答、第3問から第6問の中から2問を選択解答するものとし、合計6問を出題した。第1問と第2問は、「数学Ⅱ」、「数学Ⅱ・数学B」の第1問と第2問と共通とした。また「旧数学Ⅱ・旧数学B」の第3問と第4問は「数学Ⅱ・数学B」の第3問、第4問と共通とした。各問題の出題意図は次のとおりである。

(1) 出題意図

第1問 [1] 三角関数の基本的な性質を理解し、加法定理の公式を適切に使い、三角関数と図形の性質との関連を正しく理解できているかを問うた。

[2] 分数指数を含む連立方程式と、その解に関する相加平均と相乗平均の関係を利用した最小値を求める問題を通して、指数法則を正しく理解しているかどうかを問うた。

第2問 微分係数の意味の理解を、定義及び活用の両面において見る問題である。さらに、積分を用いて面積を求め、3次関数の増減の様子を調べることができるかなど、基礎力と応用力を

見ることを意図とした。

第3問 漸化式で定義された数列の取り扱いについての基礎事項を問う。数列の規則性に着目して数列の一般項を求めさせるとともに、数列の総和を求めることができるかを問う。

第4問 平面上のひし形を題材として、平面ベクトルとその演算、ベクトルの分解、ベクトルの大きさと内積との関係など、基本的な概念の理解を問う。図形の中に現れる三角形の面積比を考えることを通して、平面図形について考察する応用力を問う。

第5問 各生徒のテストの得点に関する資料を基にデータの整理、分析に関する理解を問う。まず、平均値、相関係数などの計算を通して基本的な計算能力を問い、次に度数分布表と相対度数に関する理解を問う。最後にデータの変更による平均値、分散、相関係数の変化の計算を通して、分散、平均値、相関係数の関係の理解を問うとともに、ヒストグラムに関する理解を問う。

第6問 規約分数に対して互除法を適用することで商の列を求めさせる問題を題材に、プログラムの基本的構成要素であるIF文と、整数の割り算を正しくプログラムする能力を問う。さらに商の列から既約分数を逆に求めるプログラムへの変更を通して、与えられた問題を正しくプログラムする能力を問う。

(2) 解答結果

本試験における「旧数学Ⅱ・旧数学B」の平均点は49.90点であった。参考までに「数学Ⅱ・数学B」の平均点は39.31点で、「旧数学Ⅱ・旧数学B」と「数学Ⅱ・数学B」の平均点の差は10.59点であった。最高点は満点の100点であった。「旧数学Ⅱ・旧数学B」の本試験の受験者数は51,700人であった。

3 出題に対する反響・意見についての見解

今年度の問題について、程度、表現・形式はおおむね適切であるとの評価をいただいた。特に、表現・形式は適切な誘導があり、先の解答の見通しが立つように問題文の表現が工夫されているとの評価をいただいた。また、学習の達成度を正しく評価でき、センター試験の目的がおおむね生かされた問題であり、全体として、数学的な思考力・計算力等を問い、高等学校段階における基礎的な学習の達成度を判断し得る問題であるとの評価をいただいた。高等学校学習指導要領に沿って十分に配慮された適切な内容であり、全範囲から適切に出題されているとの評価をいただいた。

今後「数学Ⅱ・数学B」においては、出題分野を限定するような傾向が固定化されないことがないように、各分野のバランスに配慮し、出題分野の融合なども考慮に入れ、高校での実質的な学習内容に沿った形で出題していきたいと考えている。本年度の平均点は低めであったが、得点は広く分散し、学習の達成度をほぼ満足できる形で反映し、センター試験の目的が達せられていると考えられる。

難易度に関しては、「数学Ⅱ・数学B」と「旧数学Ⅱ・旧数学B」の間においては、大きな差異は見られず、「旧数学Ⅱ・旧数学B」における選択問題においても、大きな差異は見られないとの意見をいただいた。共通問題である第1問と第2問の各設問における「数学Ⅱ」の受験者層と「旧数学Ⅱ・旧数学B」の受験者層との得点率を比較すると、非常に大きな差があった。出題の工夫だけでこの差を解消することは困難であると思われる。

今年度の問題は、内容・範囲、程度に関して適切であり、適切な誘導があり、先の解答の見通しがたつような問題文の表現が工夫され、基礎的な知識から数学的な思考力や応用力まで問うものとなっているとの評価をいただいた。しかし分量的にやや多めであったとの指摘をいただいた。この点に関しては、今後改善を検討していきたい。

今回は、基礎的・基本的な事項の理解を問う問題と、数学的な思考力・計算力等を問う問題がおおむねバランス良く出題されていたが、今後もこの出題傾向を継続してほしいとの要望を受けた。

また、今後「数学Ⅱ・数学B」の出題分野が限定されないことがないよう、出題分野の融合も考え、より工夫し配慮して欲しいとの要望を受けた。平均点についての要望もいただいたが、ご指摘どおり60点に近づけていく努力は必要であるが、教科の特性と受験者層の多様さからみてそれにはおのずと限界もある。単に設問を易化することで、数学的思考力、計算力を見る問題が少なくなるのは適切ではないと考える。全般的には、これまでの反省や要望が活かされた適切な内容であったとの評価をいただいたが、今後も指摘や要望に真摯に耳を傾け、より良い問題作成を目指したいと考える。

4 まとめと今後の課題

「旧数学Ⅱ・旧数学B」の平均点は昨年の「数学Ⅱ・数学B」の平均点より低下したが、学習の達成度を適切に評価できる出題であったと考える。

ここ数年問題用紙に計算スペースが少ないとの指摘があったが、レイアウトの工夫や作問の工夫によって改善に努めた。

「数学Ⅱ」と「旧数学Ⅱ・旧数学B」の平均点の差は依然として大きく、改善を要する課題と言えるが、それぞれを選択する受験者層の学力の間に明白な差異が認められるのが実情である。「数学Ⅱ」と「数学Ⅱ・数学B」の平均点の差を縮小させることに過大な配慮を行い、例えば、「数学Ⅱ」の問題だけを特に易しくするようなことは、他の選択科目を選んだ場合とのバランスが崩れ、公平性の観点からも問題がある。平均点の差は、受験者層の高等学校段階における基礎的な学習の達成度にも起因し、一概に問題作成部会だけの課題ではないと思われる。しかしながら、今後は難易度を単に下げるのではなく、誘導の仕方、設問の工夫に一層の努力をしていきたいと考えている。

数学的な思考力・計算力等が評価できる問題ほどじっくりと考える時間が必要である。そのためには、問題文の表現について配慮し、適切な誘導、解答の形式を工夫するなどの配慮が必要である。そのことを肝に銘じ、バランスのとれた作題に努めたい。今年度は新教育課程の高等学校学習指導要領に基づき教育を受けた受験者の最初のセンター試験である。旧教育課程の高等学校学習指導要領に基づく授業しか受けていない受験者に不利にならないように、そのような受験者だけが受験可能な旧教育課程の高等学校学習指導要領に基づく問題も作成し、旧教育課程から新教育課程への移行が円滑に行われるよう問題作りに努力した。