

## 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

#### 1 前 文

平成21年度、第20回大学入試センター試験（以下「センター試験」という。）が実施された。従前の共通第1次学力試験は、昭和54年度発足以来11回実施され、順調にその実績を積み重ねてきた。

しかし、社会の要請や受験者の実態の多様化に対応するために、よりふさわしい大学入試のあり方が研究・検討された結果、平成2年度第1回のセンター試験が国公立大学、新たに私立大学の参加を得て実施された。

センター試験の数学は、平成9年度入試より数学①〔数学Ⅰ、数学Ⅰ・数学A〕、数学②〔数学Ⅱ、数学Ⅱ・数学B〕の二つのグループに分け、それぞれ60分・100点の試験で行われている。

センター試験は、大学入学志願者の高等学校段階における基礎的な学習の達成度を判定することを主目的とし、国公立の各大学（短期大学を含む。以下同じ。）が、それぞれの判断と創意工夫に基づいて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・適性等を多面的に判断することに資するためにある。

したがって、高等学校における基礎的な学習の達成度の判定と大学入学者選抜の公正さが特に重視されなければならない。そのために、出題に関して次の事項に留意することが必要である。

- (1) 各受験者の高等学校における基礎的な学習の達成度を正しく評価できる出題（内容・範囲、分量・程度、表現・形式）であるか。
- (2) 本試験と追・再試験との間に、問題の難易度に関して大きな差異はないか。
- (3) 「数学Ⅱ」と「数学Ⅱ・数学B」の間、また「数学Ⅱ・数学B」における選択問題の間の難易度に大きな差異はないか。

そこで、本年度の問題について、次の視点から考察する。

- ① センター試験の目的が生かされた問題であるか。
- ② 高等学校学習指導要領にそった、「数学Ⅱ」と「数学Ⅱ・数学B」の内容であるか。
- ③ 出題内容や傾向に偏りはないか。
- ④ 「数学Ⅱ」と「数学Ⅱ・数学B」の間、また「数学Ⅱ・数学B」における選択問題の間の難易度に大きな差異はないか。
- ⑤ 数学的な思考力や計算力が、十分に評価できる問題内容であるか。
- ⑥ 個々の問題について、内容・範囲、分量・程度、表現・形式は適切であるか。
- ⑦ これまでのセンター試験への反省や要望が、十分に生かされた内容であるか。

#### 2 試験問題の内容・範囲

##### <「数学Ⅱ」について>

第1問（いろいろな関数）

[1] (指数関数・対数関数)

与えられた条件の下で、対数で表された関数の最大値を求める問題である。

[2] (三角関数)

前半は、与えられた方程式を満たす角度について、余弦の値を求める問題である。後半は、その角度のうち小さい方の範囲を選択させ、さらに、与えられた不等式を満たす最小の自然数を求める問題である。

第2問 (微分・積分の考え)

前半は、与えられた条件を満たす点の軌跡を求め、二つの放物線の共有点における接線の方程式を求める問題である。後半は、指定された三角形の面積を最大にする定数の値を求め、さらに、与えられた条件の下で放物線と2直線で囲まれた図形の面積を求める問題である。

第3問 (図形と方程式)

- (1) 円上の2点を結ぶ線分を内分する点の座標を求め、その内分点と円の中心との距離の2乗の取り得る値の範囲を求める問題である。
- (2) 与えられた条件を満たす点の軌跡を求める問題である。

第4問 (式と証明・高次方程式)

- (1) 前半は、与えられた3次式を1次式で割ったときの商を求める問題である。後半は、その3次式が、与えられた条件を満たすときの定数間の関係式を求める問題である。
- (2) 3次方程式の異なる三つの解の逆数の和を求める問題である。
- (3) 3次方程式の一つの虚数解が与えられたとき、三つの解の逆数の和と定数の値を求める問題である。

<「数学Ⅱ・数学B」について>

第1問 (いろいろな関数)

「数学Ⅱ」の第1問と同じ。

第2問 (微分・積分の考え)

「数学Ⅱ」の第2問と同じ。

第3問 (数列)

- (1) 条件を満たす等比数列の初項、公比、及び第 $n$ 項までの和と積を求める問題である。
- (2) 与えられた条件を満たす数列の和を誘導に従って求める問題である。

第4問 (ベクトル)

- (1) 条件を満たす空間ベクトルの内積と三角形の面積を求める問題である。
- (2) 前半は、与えられた条件を満たす二つの線分が交わることを示す問題である。後半は、与えられた四角形の面積とベクトルの大きさを求める問題である。

第5問 (統計とコンピュータ)

- (1) 変数の平均値とデータの値を求める問題である。
- (2) 二つの変数の相関係数を求める問題である。
- (3) 前半は、与えられた条件を満たす変数の中央値の取り得る値の場合の数を求める問題である。後半は、条件を満たすデータの値と変数の中央値を求める問題である。

- (4) 条件を満たす二つのデータの差を求める問題である。
- (5) 前半は、二つの変量の相関図として適切なものを選択する問題である。後半は、二つの相関係数の組として適切なものを選択する問題である。
- (6) データ修正後の変量の平均値と分散がどのように変化したかをそれぞれ選択する問題である。

#### 第6問(数値計算とコンピュータ)

- (1) 条件を満たすプログラムの一部を選択する問題である。
- (2) プログラムを実行したとき、出力される値の一部を求める問題である。
- (3) 条件を変更したとき、プログラムの一部を選択する問題である。
- (4) 条件を変更したとき、プログラムの一部を選択する問題である。

### 3 試験問題の分量・程度

#### <「数学Ⅱ」について>

##### 第1問(いろいろな関数)

###### [1](指数関数・対数関数)

分量が適切で、標準的な問題である。

###### [2](三角関数)

分量が適切で、標準的な問題である。

##### 第2問(微分・積分の考え)

分量はやや多い。また、それぞれの設問は標準的であるが、計算量が多く処理に時間がかかる問題である。

##### 第3問(図形と方程式)

分量は適切であるが、円周上の二つの動点を扱うことに加えて、そのうちの1点を固定して考察させているため、(2)はやや難しい問題である。

##### 第4問(式と証明・高次方程式)

分量はやや多い。また、それぞれの設問は標準的であるが、計算量が多く処理に時間がかかる問題である。

#### <「数学Ⅱ・数学B」について>

##### 第1問(いろいろな関数)

「数学Ⅱ」の第1問と同じ。

##### 第2問(微分・積分の考え)

「数学Ⅱ」の第2問と同じ。

##### 第3問(数列)

分量は適切であるが、複数の数列の関係を扱うことに加えて、和の記号で表された関係式の処理に工夫が必要であるため(2)はやや難しい問題である。

##### 第4問(ベクトル)

分量は多い。また、それぞれの設問は標準的であるが、空間ベクトルが取り上げられている

ことに加えて、扱う点やベクトルが多く、処理に時間がかかる問題である。

第5問（統計とコンピュータ）

様々な種類の変量が扱われているが、分量が適切で、標準的な問題である。

第6問（数値計算とコンピュータ）

分量は適切であるが、プログラムの素材自体が受験者にとって理解しづらく、また、後半ではプログラムを2度変更させており、思考力とプログラムを作成する力が問われる問題である。

#### 4 試験問題の表現・形式

##### <「数学Ⅱ」について>

第1問（いろいろな関数）

[1]（指数関数・対数関数）

誘導、配点ともに適切な問題である。

[2]（三角関数）

誘導は適切であるが、ただし書きが選択肢の前にある方が望ましい。配点については、後半のツ、テがやや高いと思われる。

第2問（微分・積分の考え）

誘導、配点ともに適切な問題である。ただし、放物線Dの方程式を求めることができないと、それ以降の微分・積分の考えを用いる問題が解けなくなるため、配慮が必要であると思われる。

第3問（図形と方程式）

誘導、配点ともに適切な問題である。特に、オ／カキ及びクケ／コサに対して別々に得点を与えているのは適切である。

第4問（式と証明・高次方程式）

誘導、配点ともに適切な問題である。

##### <「数学Ⅱ・数学B」について>

第1問（いろいろな関数）

「数学Ⅱ」の第1問と同じ。

第2問（微分・積分の考え）

「数学Ⅱ」の第2問と同じ。

第3問（数列）

配点は適切である。数列  $\{b_n\}$  の説明は非常に丁寧で適切である。(2)において、サ、シが等式の両辺に設定されていることにより、見通しが立てにくい。また、(等差数列) × (等比数列) の和を求めるための誘導は、受験者には目新しかったと思われる。

第4問（ベクトル）

誘導、配点ともにおおむね適切である。ただし、(2)において、「同様に考えることにより、線分  $A_1C_1$  と線分  $AD$  も」と表現するのであれば、サをコとした方がよいのではないか。

また、この問題においては、図が示されていることは適切である。

第5問（統計とコンピュータ）

誘導、配点ともに適切な問題である。また、相関図の扱いも適切である。

#### 第6問(数値計算とコンピュータ)

誘導、配点ともに適切である。ただし、扱う文字の数が多く見通しが立てにくいいため、P、Qに具体的な数値を与えたプログラムから考察を始めてもよいのではないか。

## 5 要 約

前文に示した七つの視点から、本試験について要約する。

- ① 全体として、思考力・計算力・図形的な処理能力を問い、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った。しかし、本年度の平均点は、「数学Ⅱ」28.39点、「数学Ⅱ・数学B」50.86点であった。平均点はともに昨年に比べやや下がり、目標の60点を大きく下回ったことは残念であった。
- ② 「数学Ⅱ」、「数学Ⅱ・数学B」ともに、高等学校学習指導要領にそった適切な内容であった。
- ③ 「数学Ⅱ」、「数学Ⅱ・数学B」ともに、全範囲から適切に出題されていた。
- ④ 「数学Ⅱ」と「数学Ⅱ・数学B」の間の難易度において、大きな差異は見られなかった。また、「数学Ⅱ・数学B」における選択問題の間の難易度においても、大きな差異は見られなかった。
- ⑤ 数学的な思考力や計算力については、評価できる問題内容であった。思考力を問う問題としては、円周上の2点を結ぶ線分の内分点の存在領域を考察させる問題(「数学Ⅱ」第3問)、四角錐とその一つの面に平行な平面との共通部分に関する問題(「数学Ⅱ・数学B」第4問)などがあげられる。また、計算力を問う問題としては「数学Ⅱ」、「数学Ⅱ・数学B」第2問(微分・積分の考え)などがあげられる。
- ⑥ 「数学Ⅱ」、「数学Ⅱ・数学B」ともに、内容・範囲、分量・程度、表現・形式はおおむね適切であった。しかし、受験者の学力を十分に見ることができるよう問題の配列や組合せの工夫を一層お願いしたい。
- ⑦ これまでの反省や要望がおおむね生かされた内容であった。しかし、問題量と難易度のバランスを考慮してほしいという点については、今後も一層の努力をお願いしたい。

以上、前文で示した七つの視点にそって考察してきたことを踏まえ、来年度以降のセンター試験についての要望を簡潔に記すことにする。

- (1) 基礎的・基本的な事項の理解を問う問題と、図形的な性質を利用する力や数学的な思考力・計算力を問う問題がバランス良く出題されていた。今後もこの出題傾向が継続されるようお願いしたい。
- (2) 問題量と難易度のバランスを十分に考慮することにより、受験者に考える時間を保障するとともに平均点を目標とする60点に近づけていただきたい。

## 6 お わ り に

現行の高等学校学習指導要領における4回目のセンター試験は、それぞれの問題は難易度に大きな差はなく、よく練られていると感じたが、平均点については目標の60点には届かなかった。「数学Ⅱ」及び「数学Ⅱ・数学B」においては、数学的な思考力や計算力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ため、設問の配列や誘導に工夫するなど、60分の試験としてふさわしいかどうかという点を、更に吟味していただきたいと思う。試験時間の延長という選択肢も考えられるが、試験問題の難化に結び付くおそれがあり、現時点では最善とは思われない。

多くの受験者を抱える高等学校現場にとって、センター試験の出題内容についての関心度は高く、学習指導への影響も大きい。今後も高等学校段階における数学の基礎的な学習の達成度を判定するにふさわしい問題作成のため、一層の努力・工夫をされるよう問題作成部会の諸先生方をお願いしたい。