

# 数 学

## 数学Ⅰ、数学Ⅰ・数学A

### 第1 高等学校教科担当教員の意見・評価

#### 数学Ⅰ、数学Ⅰ・数学A

##### 1 前 文

令和2年度（第31回）大学入試センター試験が実施された。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在り方が研究・検討された結果、平成2年度に第1回の大学入試センター試験（以下「センター試験」という。）が国公立大学と新たに私立大学の参加を得て実施された。今回のセンター試験は、平成21年3月に告示された高等学校学習指導要領（以下「指導要領」という。）における6回目の試験で、形式・内容に関しては大きな変化はなかった。

センター試験の数学は、平成9年度センター試験から数学①〔「数学Ⅰ」、「数学Ⅰ・数学A」〕及び数学②〔「数学Ⅱ」、「数学Ⅱ・数学B」〕の二つのグループに分け、ともに60分・100点の試験で行い、今年で24回目を数えた。

センター試験は、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の程度を判定することを主たる目的とし、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・意欲・適性などを多面的・総合的に評価・判定することに資するためにある。したがって、高等学校段階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。

そこで、本年度の問題について、次の七つの視点から考察した。

- (1) 「受験者の高等学校の段階における基礎的な学習の達成の程度及び大学教育を受けるにふさわしい能力・意欲・適性などを多面的・総合的に評価・判定する」というセンター試験の目的に沿った問題であるか。
- (2) 指導要領に定める「数学Ⅰ」「数学Ⅰ・数学A」の範囲内での出題であるか。
- (3) 出題内容や出題傾向に偏りはないか。
- (4) 「数学Ⅰ」と「数学Ⅰ・数学A」間の難易度に大きな差異はないか。また、本試験と追・再試験間の難易度の差は適切であるか。
- (5) 受験者の数学的に処理する力や推論する力を測るのに適切な問題内容であるか。
- (6) 個々の問題について、分量、程度、設問の方法、配点、表現、形式などは適切であるか。
- (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Ⅰ」「数学Ⅰ・数学A」の2科目のうちから1科目を選択する。

###### (1) 「数学Ⅰ」について

第1問 「数と式」「集合と命題」

〔1〕 二つの無理数の平方根を誘導にしたがって求め、その無理数の間にある整数の個数を求める。

〔2〕 不等式で表された命題が真になる条件や反例を求め、必要条件や十分条件に関する正しい記述を選択する。

#### 第2問 「二次関数」

二次関数のグラフについて、頂点の座標や $x$ 軸と共有点をもつ条件、 $y$ 軸との交点について考える。更に、与えられた条件における最大値や最小値などを求める。

#### 第3問 「図形と計量」

線分の長さや正弦の比が与えられた三角形について、余弦の値や線分の長さ、三角形の面積を求める。更に、この三角形を底面とする四面体を考え、正接の値から角度の範囲を求める。

#### 第4問 「データの分析」

ヒストグラム、箱ひげ図、散布図の正しい関係や、箱ひげ図に関する正しい記述を選択する。更に、散布図を基に、四分位数や一部のデータを除外したときの相関係数の概数を求める。また、分散の性質を用いて、平均値の2乗の値を求める。

### (2) 「数学Ⅰ・数学A」について

#### 第1問 「数と式」(数学Ⅰ)と「集合と命題」(数学Ⅰ)と「二次関数」(数学Ⅰ)

〔1〕 「数学Ⅰ」第1問〔1〕の一部と同じ。

〔2〕 「数学Ⅰ」第1問〔2〕の一部と同じ。

〔3〕 「数学Ⅰ」第2問の一部と同じだが、グラフの頂点の座標ではなく、最小値を求める。

#### 第2問 「図形と計量」(数学Ⅰ)と「データの分析」(数学Ⅰ)

〔1〕 辺の長さや正弦が与えられた三角形について、線分の長さや角の種類、外接円の半径を求める。更に、図を考察して円と線分が接することを導き、式の値を求める。

〔2〕 「数学Ⅰ」第4問の一部と同じ。

#### 第3問 「場合の数と確率」(数学A)

赤玉と白玉を取り出す非復元抽出について、連続して赤玉を取り出す確率や条件付き確率を求める。

#### 第4問 「整数の性質」(数学A)

一次不定方程式のすべての整数解を求め、その解や、与えられた式が平方数となることから、条件を満たす数や式の値を求める。

#### 第5問 「図形の性質」(数学A)

平面上の4点が同一円周上にあることや、円と直線が接することなどを利用して、線分の長さや余弦の値を求める。

## 3 試験問題の分量・程度

### (1) 「数学Ⅰ」について

全問必答

#### 第1問

〔1〕 適切である。前半は、条件にしたがって立式し値を求める、基本的な知識や技能をみる問題である。後半は、二つの無理数の差と積を考察し、それを基に的確かつ能率的に、その2数の間にある整数を求める力が問われている。概数を用いて処理しても、解答可能である。

〔2〕 適切である。不等式で表された条件を、数直線などを活用して数学的に処理する力と、条件を表す集合の包含関係を考える力が問われる基本的な問題である。

第2問

前半は、二次関数のグラフや式についての基本的な知識や技能をみる問題である。後半は、軸と区間の両方に文字が含まれ、センター試験としては目新しい問題である。論理的に推論する力や、複雑な数式を処理する力の両方をみる意欲的な出題を歓迎したいが、制限時間を考慮すると、やや難易度が高い。問題量の削減などの、処理の分量を減らす工夫をお願いしたい。

第3問

与えられた条件から得られる図を活用して、線分の長さや面積を求め、四面体について考察する問題である。最後の設問は、正接の値から角の範囲を考える目新しい問題であるが、正接と角の大きさの関係について、日頃より関心をもつ受験者は解答しやすかったと思われる。求められる知識や技能は基本的なものであるが、数式の処理に多大な時間を割かれる問題であった。線分の長さを計算しやすい値とするなど、処理の分量を減らす工夫をお願いしたい。

第4問

適切である。散布図などの図や、相関係数、共分散について理解し、処理する力が問われている。散布図を用いて、一部のデータを除外したときの相関係数を類推する問題は、数式の処理によらず、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が求められる。統計を扱う上で重要な力をみる良問であった。

(2) 「数学 I・数学 A」について

第1問 必答問題

- 〔1〕 「数学 I」第1問〔1〕の一部と同じ。
- 〔2〕 「数学 I」第1問〔2〕の一部と同じ。
- 〔3〕 「数学 I」第2問と同じく、軸と区間の両方に文字を含む問題であったが、「数学 I」で問われた $x$ 軸や $y$ 軸との交点を考察する問題がなく、分量は適切であった。

第2問 必答問題

- 〔1〕 余弦定理や正弦定理、余弦と角の大きさの関係など、求められる知識や技能は基本的なものであるが、数式の処理に多大な時間を割かれる問題であった。線分の長さを計算しやすい値とするなど、処理の分量を減らす工夫をお願いしたい。

最後の設問は、円と線分が接することに気づく洞察力が求められるが、それまでの計算や作図に時間がかかることもあり、制限時間内に解くことは困難だったと思われる。

- 〔2〕 「数学 I」第4問の一部と同じ。

第3問 選択問題

赤玉が連続して取り出される確率を、同じものを含む順列の考え方から類推して立式し、数学的に処理する力が求められる。本問では様々な場面を考察する必要がある、処理に多大な時間を要する。そのため、論理的に推論する力があっても、制限時間内にすべては解答できない受験者もいたと推察される。場面設定の数を減らすなど、処理の分量を減らす工夫をお願いしたい。

第4問 選択問題

適切である。一次不定方程式と剰余の性質、平方数について基本的な知識や技能が求められる。計算量も適切であった。

第5問 選択問題

適切である。方べきの定理などの基本的な知識や技能が求められる。最後の設問は、与えら

れた条件と誘導にしたがって適切に図を活用する。作図に時間を要するが、図形の特徴を把握する総合的な力が求められる良問である。

#### 4 試験問題の表現・形式

##### (1) 「数学Ⅰ」について

###### ① 配点

問	第1問		第2問	第3問	第4問
	〔1〕	〔2〕			
配点	15点	10点	25点	30点	20点

教科書における取り扱いの量を考えると適切である。

###### ② 表現・形式

理解し難い表現や誤解を与える表現は特にならない。

##### (2) 「数学Ⅰ・数学A」について

###### ① 配点

問	第1問			第2問		第3問	第4問	第5問
	〔1〕	〔2〕	〔3〕	〔1〕	〔2〕			
配点	10点	8点	12点	15点	15点	20点	20点	20点

教科書における取り扱いの量を考えると、「二次関数」や「図形と計量」の配点については、昨年よりも改善されており、適切である。

###### ② 表現・形式

理解し難い表現や誤解を与える表現は特にならない。

#### 5 要 約

前文に示した七つの視点から、追・再試験について要約する。

- (1) 内容は、知識や技能、数学的な処理の基本的な力に加え、数学的な見方・考え方、推論する力も必要となるよう工夫されている。受験者の高等学校段階における基礎的な学習の達成の程度や大学教育を受けるにふさわしい能力・適性などを判定するという主目的に沿った問題であった。
- (2) 全体的に指導要領に定められた範囲内の内容であり、適切な出題であった。
- (3) 出題内容や出題傾向におおむね偏りはなかった。
- (4) 「数学Ⅰ」と「数学Ⅰ・数学A」間の難易度については、一部を共通な問題とするなどの工夫がみられ、大きな差異はなかった。本試験と追・再試験間の難易度については、前者は目新しい問題や読解力を要する問題があったため、また、後者は設定が繁雑で計算量が多かったため、いずれも解答に時間を要し、結果的に全体として大きな差異はなかった。
- (5) 題意をしっかりと読み取らせることや段階的に問題を解かせることなどの工夫があり、受験者の数学的に処理する力や推論する力を測るのに適切な問題内容であった。
- (6) 問題の程度、設問の方法、配点、表現、形式などはおおむね適切であった。しかし、「数学Ⅰ」第2問、「数学Ⅰ」第3問、「数学Ⅰ・数学A」第2問〔1〕、「数学Ⅰ・数学A」第3問のように、設定が繁雑で計算量が多い問題があり、全体として制限時間に対し、やや分量が多かった。
- (7) おおむねこれまでの反省や要望が生かされた内容であった。

以上のことから、今後実施される大学入学共通テストにおいても、次の四つの点を要望したい。

- ① 指導要領に定められた範囲内での出題であるとともに、知識や技能、数学的に処理する力だけでなく、数学的な見方・考え方、推論する力なども十分評価できるような出題をお願いした

い。

- ② 試験時間に見合った適切な問題の質や量、問題冊子の余白への配慮をお願いしたい。特に分量については、受験者にとって過度な負担とならないよう、適切な配慮を強くお願いしたい。
- ③ 教科書における単元ごとの分量に応じた配点での出題をお願いしたい。
- ④ 「数学 I」と「数学 I・数学 A」間、及び本試験と追・再試験間について、難易度の差を少なくする工夫の継続をお願いしたい。

## 6 おわりに

高等学校の段階における学習の達成の程度を判定する試験として適切であり、高等学校側としては歓迎したい。

これまでのセンター試験では、試験時間や出題形式などの制限が多い中であっても、思考力が求められる出題が続けられてきた。これを受けて、高等学校においても知識や技能の定着に留まらず、思考力や主体性などを育むために授業の改善が図られ、教育現場に大きな影響を与えてきた。31回にわたり、良質な問題を提供された関係各位に敬意を表する。

来年度から行われる大学入学共通テストにおいても、センター試験の目的を達成するために培われてきた工夫や蓄積を生かし、大学入学共通テストの目的を達成するためにふさわしい問題作成を、関係各位をお願いしたい。

## 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 藤井 齊亮 会員数 約2,591人)

T E L 03-5998-9872

#### 1 前 文

「数学Ⅰ」および「数学Ⅰ・数学A」の選択者は153人である。今年度は「数学Ⅰ・数学A」の第1、2、問から、「数学Ⅰ」の第1、2、4問に部分的に共通な設問として出題がなされている。また、第3、4問では「数学Ⅰ」のみを学習した受験者を対象とした問題が「数学Ⅰ・数学A」の共通問題に補充されて出題されているなど、選択する科目の学習内容を正確に反映し数学的思考力を適正に評価できる問題となっている。出題範囲が限られているにもかかわらず数学の学習で本質的な箇所を問うよう誠実に工夫され、科目間での難易差が生じない多大な御配慮に対し、問題作成関係者へ敬意を表したい。

今年度は特に印刷レイアウトによる余白の確保が十分になされている。誘導の工夫とともに、数学的思考が十分できるように、印刷レイアウトと余白の確保とともに、典型的であっても、毎年受験者が試験対策しているにもかかわらず正答率が向上しにくい学習分野や設問を示し続けていただきたい。さらに、受験者が数学的思考に基づいた判断で、選択肢を選択するよう、また本質的でない箇所をつまづかないよう、設問の組立と流れ、導入部分や誘導の仕方に関して「数学」の問題となるよう今後も要望する。

また、大学入試センター試験（以下「センター試験」という。）の志願者で「数学Ⅰ」または「数学Ⅰ・数学A」を受験しない者は今年度も約17万人にのぼる。今年度の全受験者約52万人のうち3人に1人の割合で必履修科目「数学Ⅰ」を受験科目に選択してないことになる。全国の必履修科目「数学Ⅰ」学習者はもちろん、よりよい授業を目指し教育課題の解決に向けて実践を重ねている教育現場に向けて、生徒一人ひとりの問題解決における考え方の自由性が発揮され、問題を通して数学のよさを感じ得るような出題を、大学入学共通テストにおいても求めていきたい。

今後も継続して、教科書を使って学習した事柄が報われず、数学を受験科目から外したり嫌いにさせるような判断材料となる奇をてらった出題ではなく、数学教育の本質的な箇所を問う出題を通して数学のよさが継続して示され続けるよう期待する。

#### 2 試験問題の程度・設問数・配点・形式等

第1問 (配点25点／〔1〕「数学Ⅰ・数学A」第1問〔1〕共通10点、追加5点

〔2〕「数学Ⅰ・数学A」第1問〔2〕(1)共通2点、追加2点(2)共通3点(3)共通3点)

〔1〕「数学Ⅰ・数学A」第1問〔1〕共通10点。

続いて「数学Ⅰ・数学A」にはない5点分の追加の設問が続いている。根号を含む二つの不等式について、それぞれ最大の整数 $n$ と、該当する整数の個数を解答させることを通して表現・処理に関する評価を適正に行っている問題となっている。

〔2〕(1)「数学Ⅰ・数学A」第1問〔2〕と共通2点。

その後の追加の2点分の「数学Ⅰ」の設問では、絶対値を含む不等式の計算と、不等式を満たす領域について体系的な数学的思考力を評価する問題となっている。

(2) 「数学 I・数学 A」第 1 問〔2〕(2)共通 3 点

(3) 「数学 I・数学 A」第 1 問〔2〕(3)共通 3 点

第 2 問 (配点 25 点/(1)「数学 I・数学 A」の第 1 問〔3〕(1)と共通 4 点

(2) 6 点

(3) 6 点

(4) 「数学 I・数学 A」の第 1 問〔3〕(2)と共通 9 点

(1) 「数学 I・数学 A」の第 1 問〔3〕(1)と共通 4 点

(2) 「数学 I」の追加の 6 点分であり、二次関数のグラフと  $x$  軸との交点、 $y$  切片について二次方程式の判別式、一次関数の増減と値域について体系的な数学的思考力を評価する設問となっている。

(3) 「数学 I」の追加の 6 点分であり、二次関数のグラフの最小値に関して、軸の位置と一次不等式の知識・理解を評価しつつ、グラフと  $x$  軸との交点の  $x$  座標と二次方程式の解との関係を体系的に結び付けて解答する工夫された問題となっている。

(4) 「数学 I・数学 A」の第 1 問〔3〕(2)と共通 9 点

第 3 問 (配点 30 点(1)15 点(2)15 点)

(1) 与えられた条件を満たす  $\triangle ABC$  を自らで図示する活動を評価するのみならず、比例式、余弦定理、正弦定理、三角形の面積公式についての知識・理解を体系的に関連付けて数学的思考を行うよう誘導され設問が工夫されている。

(2)  $\triangle ABC$  を含む平面上にない点  $D$  をとり、(1)に続きさらに四面体  $ABCD$  を考えることを問題文冒頭で明示している。四面体の 2 面が直角三角形であることを三平方の定理を利用して選択肢から数学的論拠に基づいて判断して選択させる工夫がなされている。

また、 $\tan \angle CDM$  の値から  $\angle CDM$  の大きさの範囲を選択肢から選択させる設問を通して、正接の値と直線の傾き、直線と  $x$  軸の正の方向とのなす角について体系的に関連付ける見方・考え方を問う工夫がなされている。

第 4 問 (配点 20 点/(1)「数学 I・数学 A」第 2 問〔2〕(1)と共通 2 点、

(2) 「数学 I・数学 A」第 2 問〔2〕(2)と共通 2 点、

(3) 5 点

(4) 「数学 I・数学 A」第 2 問〔2〕(3)と共通 4 点、

(5) 「数学 I・数学 A」第 2 問〔2〕(4)と共通 3 点、

(6) 「数学 I・数学 A」第 2 問〔2〕(5)と共通 4 点

(1) 「数学 I・数学 A」第 2 問〔2〕(1)と共通 2 点

(2) 「数学 I・数学 A」第 2 問〔2〕(2)と共通 2 点

(3) 追加 5 点分が「数学 I」では設問されている。箱ひげ図とヒストグラムとの比較を数学的論拠に基づいて思考・判断するよう選択肢から選択させる問題となっている。1998 年度のヒストグラムは 35 - 40% の度数から選択されるが、2003 年度のヒストグラムは数学的論拠に基づくと検証に時間がかかり、他の選択肢と比較して就職率が年々減少しているとの数学的でない仮説からでも容易に選択ができるため、実データを利用した設問においては、数学的論拠に基づいて判断し選択させる選択肢の検証時間と設問の工夫が今後望まれる。

(4) 「数学 I・数学 A」第 2 問〔2〕(3)と共通 4 点

(5) 「数学 I・数学 A」第 2 問〔2〕(4)と共通 3 点

(6) 「数学 I・数学 A」第 2 問〔2〕(5)と共通 4 点

## 数学Ⅰ・数学A

### 1 前 文

総じて本試験と追・再試験問、及び「数学A」の範囲の選択問題間において難易に大きな差がない。設問内容に関しても、追・再試験で出題された内容に偏りはなく難易がバランスよく出題されるように工夫されている。このような綿密な配慮をしている問題作成関係者の方々に敬意を表したい。

今年度は特に印刷レイアウトによる余白の確保が十分になされている。誘導の工夫とともに、数学的思考が十分できるように、印刷レイアウトと余白の確保を続けていただきたい。さらに、受験者が数学的思考に基づいた判断で、選択肢を選択するよう、また本質的でない箇所をつまづかないよう、設問の組立と流れ、導入部分や誘導の仕方に関して「数学」の問題となるよう今後も要望する。

また、センター試験の志願者で「数学Ⅰ」または「数学Ⅰ・数学A」を受験しない者は今年度も約17万人にのぼる。今年度の全受験者約52万人のうち3人に1人の割合で必修科目「数学Ⅰ」を受験科目に選択してないことになる。全国の必修科目「数学Ⅰ」学習者はもちろん、よりよい授業を目指し教育課題の解決に向けて実践を重ねている教育現場に向けて、生徒一人ひとりの問題解決における考え方の自由性が発揮され、問題を通して数学のよさを感じ得るような出題を、大学入学共通テストにおいても求めていきたい。

今後も継続して、教科書を使って学習した事柄が報われず、数学を受験科目から外したり嫌いにさせるような判断材料となる奇をてらった出題ではなく、数学教育の本質的な箇所を問う出題を通して数学のよさが継続して示され続けるよう期待する。

### 2 試験問題の程度・設問数・配点・形式等

第1問 (配点30点／〔1〕10点〔2〕8点〔3〕12点)

〔1〕 根号を含む2つの実数値に関して、正の平方根の対称式の値を考えさせることを通して二次の整式の因数分解や展開、連立方程式を体系的に関連付けて数学的思考力を評価するよう工夫されている。特に展開を通して根号を含む2つの実数値の正の平方根が誘導を通して求められるよう工夫されている。

〔2〕 例年と同様に、集合と命題に関する問題が配置されている。

(1)は命題の真偽と条件の真理集合の包含関係との体系的な知識・理解を適正に評価する設問となっている。さらに集合の包含関係では不等式の範囲を数直線に図示することから実数に関して代数的な見方のみならず幾何的な見方も問う工夫が凝らされている。

(2)は反例を答えさせることで与えられた命題が偽であることを誘導しているため命題に関する知識・理解を適正に評価する問題になっている。

(3)は条件pの否定と条件qの否定の真理集合の共通部分と条件rの真理集合の包含関係について数直線等を駆使して数学的思考ができるように配慮されている。命題の真偽や必要条件・十分条件の正確な知識・理解を評価している。「数学Ⅰ」の学習内容として典型的であるが、数学における体系的な見方・考え方や数学的思考力を適正に評価することができる設問である。

〔3〕 「数学Ⅰ」の第2問25点分中の12点分が二次関数についての設問であるため、問題冊子の見開き半ページに計算やグラフをかくための十分な余白が確保されたレイアウトになっ



ている。

(1)は与えられた二次関数を平方完成し、グラフが下に凸である性質から最小値が求まる。代数的思考と幾何的思考を相互に関連付けた数学的な表現・処理を適正に評価する問題である。

(2)では区間の両端点が $a$ の式である定義域と、軸が $a$ の式である二次関数のグラフについて最大値と最小値を誘導に従って解答させる工夫がなされている。 $a$ の値を場合分けして、軸と定義域の位置関係を数学的論拠に基づき判断する数学的思考力を適正に評価する設問である。

第2問 (配点30点／〔1〕15点〔2〕15点)

〔1〕 三角比の相互関係、余弦定理、正弦定理についての知識・理解を評価する問題になっている。特に与えられた $\triangle ABC$ の $AB < AP$ の条件から $\angle A$ が鈍角であることを数学的論拠に基づいて思考・判断をさせてもいる。与えられた条件を全て使うことを意識し、問題の文章や条件から図をかいて考察することを日ごろから行っていることの重要性を示唆する設問である。また、 $\cos A$ が正の値 $1/3$ と誤っても、 $AP = 6$ なので $\cos A = -1/3$ と修正して $AB = 4$ が導けるため、本質的な箇所の誤りが後の解答に影響しないよう誠実に工夫されている。誘導に従いながら図形の概形を考察して判断し、誤りに気付いた場合はその都度修正して正解に至ることも可能な工夫された問題となっている。

〔2〕 全体として、本問の特性から問題文や図が多くならざるを得ないが、問題紙面のレイアウトは、設問ごとに見開きになって、解答方法の煩雑さが少ないため、数学的思考力を駆使する時間が捻出できるように工夫されている。

(1)実データを基にした同年度の進学率のヒストグラムと就職率の箱ひげ図について、該当する散布図を選択肢から選択させる問題になっている。数学的論拠に依らず社会的な経験から進学率と就職率は負の相関であることから①と③の選択肢が絞られるため、数学的論拠を基に四つの選択肢を均等な時間配分で検証しなくてもよい。就職率が15%未満の範囲かつ進学率が60-70%の度数が5であるものに着目する設問となっている。

(2)箱ひげ図から読みとれる正誤の組合せを、選択肢から選択させる問題である。箱ひげ図の定義と四分位範囲を考察して結論を導く、論理的思考力と判断力が適正に評価できる問題になっている。

(3)データが小数である散布図について「最も適切なもの」を数学的論拠に基づいて判断して選択肢から正答を選択する問題となっている。散布図の分布と選択肢の数値から具体的な計算をせず判断させる工夫が凝らされている。

(4)散布図から負の相関を強くするはずれ値を除いたときの相関係数を選択肢から選択させる設問である。負の相関が弱くなることの数学的論拠が直観にかなっている工夫された設問となっている。

(5) $X^2$ の平均と $X$ の平均の2乗が分かれば分散は「数学 I」の教科書の定義に従って計算せずとも容易に求められる。「数学 I」の一部の教科書で「発展」や「課題学習」で記載されている「数学 B」の履修時に学習する分散と平均の相互関係の公式が、今年度はあらかじめ問題文中に記載されている。

第3問 (配点20点)

前年と同様に、問題始めに非復元抽出の試行の説明が簡潔になされている。本問の特性として試行の構造を理解する数学的な読解力が要される。(1)は確率の定義に基づいて確率を求めさせる知識・理解を評価する設問、(2)は赤玉6個、白玉4個の合計10個の並べ方の総数、8個

取り出しを終えた時点の取り出し方の総数、および問題文中に定義された $p_9$ と $p_3$ の確率を計算する知識・理解を評価する問題、(3)は所与の条件付き確率を求めさせる設問、(4)は(3)の結果を用いた条件付き確率を求める問題、(5)は10個の玉から任意に3個印を付けた後に、9回目と10回目に連続して印のついた赤玉を取り出す確率を求めることを通して数学的思考力を評価する問題となっている。

第4問 (配点20点)

(1)は一次不定方程式の特殊解と一般解を求めることについての表現・処理を評価する問題。

(2)は自然数 $n$ に対し、 $n^2$ を7で割った余りが2になる条件は、 $n$ を7で割った余りが3または4になることを数学的論拠に基づいて表現・処理する問題となっている。(3)は(1)の一般解 $y$ のうち、 $y = n^2$ と表せるものを小さい順に4つ求める表現・処理を問う設問である。

(4)は(1)から(3)までの誘導を踏まえて $31y$ が平方数となるような $x \geq 1000$ を求める設問となっている。総じて小問から得られる結果を検証し、関連させることを通して数学的思考力を評価する設問となっている。

第5問 (配点20点)

例年と同様に参考図の記載がないことで問題文を読解し図をかき思考する数学的な読解力や表現・処理が要求されているため、誘導に従って順次図を描いて考察する問題になっている。また、「数学I」の問題と比べても難易や計算量に差がないように公正に工夫がなされている。方べきの定理、三平方の定理、余弦定理、垂心についての数学的思考力を評価する設問になっている。数学的論拠に基づいて判断するために、図をかきながら論拠を検証する姿勢や態度も評価できる工夫された設問と選択肢になっている。

### 第3 問題作成部会の見解

#### 数学Ⅰ、数学Ⅰ・数学A

##### 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。）の問題作成に際し、問題作成部会ではその理念を確認し、それから導かれる留意事項を意識しつつ作成にあたった。

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学習の達成度を判定することを主たる目的とするとともに、短期大学を含む国公立大学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・意欲・適性等を多面的・総合的に評価・判定することに資するものとされている。したがって、センター試験は高等学校学習指導要領（以下「指導要領」という。）に準拠するのみならず、高等学校学習指導要領解説・高等学校教科書に立脚しつつ、その範囲を超えないことが要求される。また、基礎的な学習の達成度と併せて、大学教育を受ける上で期待される資質の判定に有効なデータが得られることが望まれる。一方で、主としてセンター試験を目標にして勉強する高校生の存在も考慮すると、高等学校で扱われる分野から偏りなく出題することが望ましいと考えられる。

「数学Ⅰ」「数学Ⅰ・数学A」の問題作成のための基本方針は、以下のとおりである。

- (1) 高等学校段階における数学の基礎的学習の到達度を適切に評価するための問題を出題する。特に、教科書の内容を正しく理解し、数学的な考え方の基礎を習得してさえいれば十分正答できるように、過度な技巧を避けた基本的な問題を出題する。併せて、数学的思考力を測れるような問題を出題する。
- (2) 受験者が本質的でない箇所ですまずかないように、設問の組立と流れ、導入部分や誘導の仕方、計算に要する時間等に十分に配慮して問題を作成する。
- (3) 大学個別の学力試験において数学を課さない大学・学部が、受験者の数学についての学力を判定する資料としてセンター試験が有効に働くように、問題の水準を設定する。
- (4) 「数学Ⅰ」と「数学Ⅰ・数学A」を同等に評価する大学・学部が多数あることに鑑み、両者の難易度に大きな差が生じないように問題を作成する。
- (5) 「数学Ⅰ」及び「数学A」は引き続き数学科目の基礎・基本であり、そこで扱われる内容を偏りなく学んでおくことが望ましい。したがって、「数学Ⅰ」だけで高等学校数学の履修を終える生徒に対して配慮をしつつも、センター試験を目標とする高校生の数学学習に偏りを生じさせないように、全ての単元からバランス良く出題する。
- (6) センター試験は長年継続してきたため、過度な技巧を避けた素直な問題を作成しようとするれば過去問題とある程度類似することは避け難いが、不断の努力により良質な問題作成に努める。
- (7) 本試験と追・再試験の間で難易度において著しい有利・不利が生じないようにする。

以上のことを考慮の上、下記4点を参考にしながら問題を作成した。

- ・前年度までのセンター試験の分析結果
- ・前年度問題作成部会の見解
- ・高等学校教科担当教員の意見及び評価
- ・日本数学教育学会の意見及び評価

## 2 各問題の出題意図と解答結果

### (1) 「数学 I」

#### ① 出題意図

第1問〔1〕 乗法公式、平方根及び不等式に関する理解度をみる。

〔2〕 命題に関する基本的概念の理解度をみる。

第2問 二次関数に関する基本的概念の理解度をみる。

第3問 平面図形と空間図形の基本的な性質を用いて、図形と計量の理解度をみる。

第4問 四分位数、箱ひげ図の比較、ヒストグラムとの関係、散布図の二つの変数の関係の理解、読み取りを通してデータの分析の応用力をみる。

#### ② 本試験との比較

第1問〔1〕 実数の平方根を題材に、乗法公式、有理化及び不等式についての基本的な理解を問う内容であり、本試験の第1問〔1〕とほぼ同程度の難易度である。

〔2〕 不等号などを用いて定められる実数の集合を題材に、命題に関する基本的な理解を問う内容であり、本試験の第1問〔2〕とほぼ同程度の難易度である。

第2問 二次関数とそのグラフ及び最大値・最小値を題材に、二次関数に関する基本的な理解と応用力を問う内容である。難易度に関しては本試験の第2問〔1〕〔2〕とほぼ同程度である。

第3問 三角形と四面体を素材とした図形と計量に関する標準的な問題で、難易度に関しては本試験の第3問とほぼ同程度であると考えられる。

第4問 四分位数、箱ひげ図の比較、ヒストグラムとの関係、散布図の二つの変数の関係の理解、読み取りを通してデータの分析の応用力を問う内容であり、本試験の第4問とほぼ同程度の難易度である。

### (2) 「数学 I・数学 A」

#### ① 出題意図

第1問〔1〕 乗法公式、平方根に関する理解度をみる。

〔2〕 命題に関する基本的概念の理解度をみる。

〔3〕 二次関数に関する基本的概念の理解度をみる。

第2問〔1〕 平面図形の基本的な性質を用いて、図形と計量の理解度をみる。

〔2〕 四分位数、箱ひげ図の比較、ヒストグラムとの関係、散布図の二つの変数の関係の理解、読み取りを通してデータの分析の応用力をみる。

第3問 つぼの中から色のついた玉を取り出す試行を通して、事象の確率及び条件付き確率を計算する能力をみる。

第4問 二元一次不定方程式と整数の性質についての理解度をみる。

第5問 三角形や円に関する基本的な性質を用いて、平面図形に対する観察力・把握力をみる。

#### ② コメント及び本試験との比較

第1問 「数学 I」の第1問〔1〕、〔2〕及び第2問の一部と共通問題である。難易度については本試験の第1問とほぼ同程度である。

第2問〔1〕 三角形と外接円を題材に図形と計量の理解を問う内容である。

〔2〕 は、「数学 I」の第4問の(1)、(2)、(4)、(5)、(6)と共通問題である。

いずれも、本試験とほぼ同程度の難易度である。

第3問 つぼの中から色のついた玉を取り出す試行を通して、事象の確率及び条件付き確率を

計算する能力を問う標準的問題であり、難易度については本試験の第3問とほぼ同程度である。

第4問 平方数を題材に、二元一次不定方程式と整数の性質についての理解度を問う内容であり、難易度は本試験の第4問と同程度である。

第5問 三角形とそれに交わる円を素材として、平面図形に対する観察力・把握力をみる問題であり、難易度については本試験の第5問とほぼ同程度である。

### 3 出題に関する反響・意見に対する見解

出題に対する意見と評価を高等学校教科担当委員及び日本数学教育学会からいただいた。

高等学校教科担当委員からは、「数学Ⅰ」と「数学Ⅰ・数学A」の追・再試験問題に対して、全体的に高等学校の段階における学習の達成の程度を判定する試験として適切であったという評価とともに、次のような要望をいただいている。

- ・設定が複雑で計算量が多い問題があり、分量については、受験者にとって過度な負担とならないよう適切な配慮を強くお願いしたい。問題冊子の余白への配慮についてもお願いしたい。
- ・本試験と追・再試験間について、難易度の差を少なくする工夫の継続をお願いしたい。

問題作成部会としては、問題作成のための基本方針に基づき、設問の組立と流れ、導入部分や誘導の仕方を工夫することで、計算に要する時間等に十分に配慮して問題の作成に努めた。その上で上記の要望をいただいたことは重く受け止めている。問題冊子の余白については、問題作成時に十分配慮をしており、本試験と追・再試験間の難易度の差に関しても、そのバランスに十分注意を払って問題作成に当たってきた。高等学校教科担当委員から詳細な検討に基づく貴重な意見をいただけたことに深く感謝する。

日本数学教育学会からは、「数学Ⅰ」と「数学Ⅰ・数学A」の追・再試験問題に対して全体として次のようなご意見をいただいた。

- ・本試験と追・再試験の間での難易差が生じないように配慮されている。
- ・数学の学習で本質的な箇所を問うように工夫されている。
- ・問題冊子に余白が確保され、数学的思考が十分できるように配慮されている。
- ・大学入学共通テストにおいても、数学Ⅰ及び数学Aの学習者はもちろん、より良い授業を目指し教育課題の解決に向けて実践を重ねている教育現場に向けて、生徒一人ひとりの問題解決における考え方の自由性が発揮され、問題を通して数学のよさを感じ得るような出題を期待する。

問題作成部会としては、日本数学教育学会から提示された、具体的な説明に基づく貴重な御意見をありがたく受け止めるとともに深く感謝する。

### 4 ま と め

センター試験における「数学Ⅰ」及び「数学Ⅰ・数学A」の試験は今年度で終了した。来年度からは新たな問題作成方針のもとで大学入学共通テストが実施される。大学入学共通テストにおいても、大学入学志願者の高等学校段階における基礎的学習の達成度を判定し、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ことに変わりはない。平成2年から続いたセンター試験の問題作成、評価・改善の蓄積が、大学入学共通テストにおいても活かされることを願っている。特に、問題作成部会では、本試験と追・再試験の問題作成においては、それらの間の難易度に差がつかないように配慮をしてきた。大学入学共通テストにおいてもこれまでの知見が生かされることを期待する。