

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」「二次関数」

〔1〕 (1)は、二次不等式を用いて直線の傾きに関する条件を求める。(2)は、直線の x 切片について、条件を満たす定数の範囲や値を求める。(3)は、絶対値を含む条件から定数の値を求め、更に一次関数のとり得る値の範囲を求める。

〔2〕 自然数の倍数に関する三つの集合について、共通部分や最小の要素、関係を表す記号や反例となる命題を求める。

第2問 「二次関数」

〔1〕 (1)は、二次関数のグラフの形状や軸との共有点について、正しい記述を選択する。(2)は、二次関数の最大値と最小値について、正しい組合せを選択する。

〔2〕 (1)は、二次関数について条件を満たす定数や値の範囲を求める。(2)は、グラフが具体的な点を通る場合について、平行移動量や y 軸との交点の座標を求める。

第3問 「図形と計量」

(1)は、3辺が与えられた三角形の面積を求める。(2)は、三角比の定義や相互関係を用いて直角三角形の辺の長さを求め、相似な三角形や角の大小を選択する。更に外接円、内接円の半径を求める。(3)は、(2)の三角形を基に四面体を作り、(1)を利用して垂線の長さを求める。

第4問 「データの分析」

(1)(2)は、四分位数や箱ひげ図に関する記述の正誤を判断する。(3)(4)は、ヒストグラム、箱ひげ図、散布図の正しい関係を選択する。(5)は、「変動係数」を定義し、大小関係や変量変換について当てはまる記述を選択する。

(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〔2〕と同じ。ただし、問い方が一部異なる。

第2問 「図形と計量」(数学Ⅰ)と「データの分析」(数学Ⅰ)

〔1〕 与えられた三角形について、余弦定理と三角比の相互関係などを用い、線分の長さや正弦を求める。更に、二等辺三角形となることを利用し、正弦定理を用いて外接円の半径を求める。

〔2〕 「数学Ⅰ」第4問の(1)～(4)と同じ。

第3問 「場合の数と確率」(数学A)

〔1〕 確率に関して正しい記述を選択する。

〔2〕 コインを投げる反復試行において、与えられた条件を満たす確率や試行回数、条件付き確率を求める。

第4問 「整数の性質」(数学A)

(1)は、10進法で表された循環小数を分数で表す。(2)は、7進法で表された循環小数を文字で表し、条件を満たす値や個数を求める。

第5問 「図形の性質」(数学A)

与えられた三角形について、チェバの定理、メネラウスの定理、方べきの定理を用いて線分比や三角形の面積比、辺の長さを求める。更に、円に内接する四角形の性質から等しい角を選択する。

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。一次関数と二次不等式の融合問題で、多少解きにくい印象はあるが、分数の文字式や絶対値のついた数式を処理する基本的な力が問われている。
- 〔2〕 適切である。三つの集合の包含関係や要素、命題の反例を的確に把握し、記号を用いて数学的に表現する力が問われている。

第2問

- 〔1〕 適切である。二次関数のグラフと式の係数の関係や、最大値・最小値に関する基本的な知識や技能が問われ、取り組みやすい。これまでにない出題形式で、数・式、グラフなどを活用し数学的に処理する力が求められる良問であり、このような出題を今後も歓迎したい。
- 〔2〕 最初の設問は、 x 軸との交点の座標が与えられた二次関数を立式する問題であり、グラフの特徴をつかむと数学的な処理を軽減できる。これが正答でないと、その後の正答は困難であるため、誘導を設けるなどの配慮をお願いしたい。定数の範囲を求める設問では、「数学 I・数学 A」にはない誘導が設けられており、論理的に推論する力の助けになる。しかし、文字が増えたことで、より数学的な処理の力が求められる。

第3問

適切である。正弦定理や余弦定理、三角比の定義や三角形の相似など、基本的な知識や技能が問われている。後半の四面体の問題は、体積の2通りの求め方を利用するなど、数学的な見方・考え方や、図形の特徴を活用する力が求められる。(1)の利用で計算が軽減される配慮があり、良問である。

第4問

(1)は、それぞれの選択肢について、反例として特別なデータを見つける必要があり、処理に時間を要する。最初の設問としては好ましくない。(2)(3)(4)は、箱ひげ図、ヒストグラム、散布図を活用し、データの傾向を把握する基本的な力が問われている。(5)は、「変動係数」の定義に沿って表から値を計算したり、変数の変換による影響を類推したりする力が求められる良問である。各設問は独立しており取り組みやすいが、全体としての分量はやや多い。

(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〔2〕と同じであるが、「数学 I」と異なり、線分とグラフが共有点をもつ条件について問われている。数学的な処理に加え、より論理的に考察する力が求められるため、解答に時間を要した受験者もいたと思われる。

第2問 必答問題

- 〔1〕 適切である。前半は、図形と計量に関する基本的な知識や技能が問われている。後半は、解の吟味や二等辺三角形の活用など、図を基に的確かつ能率的に処理する力が求められる。
- 〔2〕 「数学 I」第4問から(5)が除かれているが、(1)で時間を要するため、全体としての分量

はやや多い。

第3問 選択問題

〔1〕 選択肢の問いは基本的な内容だが、文章量が多く、読解と正誤の判定に時間を要する。目新しい問題でもあり、最初の設問としては取り組みにくい。

〔2〕 適切である。反復試行について、事象を的確に考察し、数学的に処理する力が求められる。

第4問 選択問題

適切である。記数法に関する基本的な知識や技能が問われている。(2)は、 a 、 b が異なる整数であるという条件を注意深く考慮し、的確に処理する力が求められ、やや繁雑であった。

第5問 選択問題

適切である。丁寧な誘導があり、前半は取り組みやすい。後半は、求めた値に応じて適切に図を活用することで、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}	{1}	{2}		
配点	15点	10点	8点	17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い。

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) 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4問(1)、「数学Ⅰ・数学A」第2問〔2〕(1)、「数学Ⅰ・数学A」第3問〔1〕のように、目新しい形式や読解力を要する問題があり、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

数 学 I

1 前 文

「数学 I」の選択者は全体の1.44% (5,584人/387,735人)であり、平均点は35.93点である。今年度も「数学 I・数学 A」の第1、2問の一部から、「数学 I」の第1、2、4問に共通な設問として出題されている。また、「数学 I」の第3問の図形と計量の問題は、「数学 I」の図形と計量の範疇^{はんちゆう}を超えない設定と難易度で工夫を凝らした新たな設問となっている。選択する科目の学習内容を正確に反映し、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〕(1)(2)と共通10点、(3)が追加5点
〔2〕「数学 I・数学 A」第1問〔2〕
(1)と共通2点、追加2点 (2)と共通4点 (3)と共通2点)

〔1〕 (1)「数学 I・数学 A」第1問〔1〕(1)と共通3点
(2)「数学 I・数学 A」第1問〔1〕(2)と共通7点

続いて(3)には「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。

(3)では関数の値、絶対値記号を含む一次方程式、直線の傾き、一次関数の値域を「数学 I」までを選択した受験者の一次関数とそのグラフについての個々の知識・理解を体

系的に整理・統合・運用する力を適正に評価する設問がなされている。

〔2〕 (1)「数学 I・数学 A」第 1 問〔2〕と共通 2 点

続いて、追加で 2 点分、自然数 50 が三つの集合 P 、 Q 、 R のそれぞれの補集合の共通部分の要素であることを考えさせており、「数学 I」までを選択した受験者に体系的な見方・考え方を適正に評価する問題となっている。

(2)「数学 I・数学 A」第 1 問〔2〕(2)と共通 4 点

(3)「数学 I・数学 A」第 1 問〔2〕(3)と共通 2 点

第 2 問 (配点 25 点／〔1〕(1)4 点 (2)4 点

〔2〕(1)「数学 I・数学 A」の第 1 問〔3〕(1)と共通 6 点、追加 5 点

(2)「数学 I・数学 A」の第 1 問〔3〕(2)と共通 6 点)

〔1〕 (1)二次関数のグラフと二次方程式の判別式との間の体系的な知識・理解を評価する問になっている。また、文字式の計算を通して数学的な表現や処理も評価できる問題になっている。

(2)定義域が与えられた二次関数のグラフの最大値と最小値を求めるため、二次関数のグラフの対称性を思考させており、数学的思考力を適正に評価する設問である。

〔2〕 (1)6 点分の「数学 I・数学 A」の第 1 問〔3〕(1)との共通問題に加え、 c の二次式を平方完成させ、 k の値域を考察させる基礎的な知識・理解を問う問題が追加されている。この典型的な問題を解決するためには、文字式を平方完成するなどの表現・処理を行おうとする態度が必要あり、体系的に数学的思考力を発揮することを適正に評価する問題としての性質も兼ねている良問である。

第 3 問 (配点 30 点／(1)9 点 (2)16 点 (3)5 点)

(1) 与えられた三角形に余弦定理を適用して余弦を求め、三角比の相互関係を利用して正弦や三角形の面積を求めさせている。基本的な知識・理解を基に一つひとつの結果を累積させ、それらを根拠に数学的な表現・処理を行いながら思考・判断する態度を適正に評価する問題になっている。

(2) 三平方の定理、直角三角形の相似、正弦定理が活用できるかなどの数学的な見方や考え方が設問で問われている。複数の既知の結果から数学的論拠に基づいて未知の結果を導くことができるかも適正に評価できる問題である。今年度は、図形を問題文から読み取り描くことや計算するための問題冊子の余白が確保されている。今後も十分配慮されることを期待する。

第 4 問 (配点 20 点／(1)「数学 I・数学 A」第 2 問〔2〕(1)(2)(3)(4)と共通 15 点 追加(5)5 点)

(1)「数学 I・数学 A」第 2 問〔2〕(1)と共通

(2)「数学 I・数学 A」第 2 問〔2〕(2)と共通

(3)「数学 I・数学 A」第 2 問〔2〕(3)と共通

(4)「数学 I・数学 A」第 2 問〔2〕(4)と共通

(5) 5 点分の配点であり、標準偏差と平均値の比を考察する中で、新しい概念を理解する数学的な読解力や、データの線形変換による平均値や標準偏差の変化の考察を基にする変動係数の変化について、選択肢から解答を選ばせる数学的論拠に基づいて思考・判断する設問である。総じて「数学 I」だけを学習した受験者の数学的思考力を公正に評価できるよう誠実に工夫されている。

数学Ⅰ・数学A

1 前 文

「数学Ⅰ・数学A」は大半の受験者（382,151人／387,735人）が本科目を選択しており、平均点51.88点である。選択問題以外は「数学Ⅰ」と共通な問題を基本にした出題がなされているため、科目間での難易差が生じないように配慮され、数学的思考が十分できるように問題冊子に余白が確保されている。選択する科目の学習内容を正確に反映し、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ご配慮に対し問題作成関係者に敬意を表したい。

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ですまづかないよう、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17万人以上にのぼる。今年度の全受験者約55万人のうち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、数学的思考力を公正・適正に評価できるよう、数学のよさを示すとともに典型的であっても長年の教育課題の解決に資する出題を期待する。

2 試験問題の程度・設問数・配点・形式等

第1問（配点30点／〔1〕10点〔2〕8点〔3〕12点）

「数学Ⅰ」と同様のレイアウトで問題冊子の見開き半ページに「下書き用紙」として1ページずつ計算欄が確保されており、書くことを通して数学的思考力や表現力を駆使することができる。今後も考えさせる場所となる「下書き用紙」は続けていただきたい。

〔1〕 (1)では直線の方程式に関する知識・理解の問題としてのみならず、直線の傾きが負であることと、二次不等式を解くことを関連させるなど、数学的な見方・考え方や、表現・処理を適正に評価する問題でもある。(2)では直線と x 軸との交点の x 座標の考察、分数式の分母と分子の符号、連立不等式を解くことが体系的な理解のもとで表現・処理ができるかを問うている設問である。

〔2〕 例年と同様に集合と命題の問題が配置されている。今年度は特に集合の記号についての知識・理解及び表現・処理に重点が置かれた設問となっている。(1)ではどの集合の補集合の要素になっているか、また、倍数の定義と集合の包含関係が適切に表現・処理が行えるかを問う設問になっている。(2)は公倍数の知識・理解と集合の共通部分の知識・理解を評価する問題である。(3)は命題の真偽と条件を満たす真理集合の包含関係について体系的な視点に基づいて選択肢から判断する問題になっている。本問の趣旨に沿うためには必要十

分条件と集合の包含関係とを体系的に関連付けさせることを問題文中で問うことで達成される。(2)で考察したことを活かして解答する問題である。総じて数学的論拠に基づいて判断する態度を適正に評価する基本的な問題になっている。

- 〔3〕 (1)前半は二次関数のグラフが x 軸と2点で交わるとき、交点の x 座標が満たす二次方程式から求める二次関数を立式させる数学的な見方・考え方を評価する工夫された問題になっている。後半は与えられた線分と二次関数のグラフが共有点をもつような c の値の範囲を求めるために、二次関数のグラフの対称性等の特徴を考えさせる数学的思考力を適正に評価する問題である。(2)では(1)で $h = -1$ のときを踏まえ、二次方程式の解を判断し、(1)で得られた二次関数の式を平方完成して平行移動量を答えさせる数学的な見方・考え方を適正に評価する問題となっている。

第2問 (配点30点／〔1〕15点〔2〕15点)

問題冊子の見開き半ページに「下書き用紙」として1ページずつ計算欄が確保されており、書くことを通して数学的思考力や表現力を駆使することができる。今後も考えさせる場所となる「下書き用紙」は続けていただきたい。

- 〔1〕 余弦定理、三角比の相互関係、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。誘導に従いながら図形の概形を実際に描いて考察することを日頃から行っていることの重要性を示唆する設問である。

- 〔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、計算等が必要な設問は見開き半ページに「下書き用紙」が配され、図や設問ごとに見開きになって、裏のページを再度めくって確認する等、解答方法の煩雑さが極力排除されているため、数学的思考を駆使する時間が捻出できるように工夫されている。

さらに、今年度は一部の教科書に「発展」または「課題学習」として記載されている、「数学B」の変数変換後の諸性質や、期待値と分散の相互関係の出題がないよう誠実に工夫されている。今後も高等学校学習指導要領に記載されている必履修科目「数学I」の学習範囲までを学習した受験者を対象とした数学的思考力が公正に評価できる本質的な出題を要望する。

- (1) 一般的なデータの四分位数に関して成り立つ事柄を選択肢から、情報量が多い中で数学的論拠を基に判断する問題となっている。各定義に基づき確認することは数学を学習する基本的な態度として非常に重要である。
- (2) 箱ひげ図と四分位範囲、中央値から読みとれることとして三つの記述の正誤の組合せを、選択肢から選択させる数学的思考力や判断力を適正に評価する問題である。
- (3) ヒストグラムに対応する箱ひげ図を複数の選択肢から選択させることで数学的論拠に基づいた判断、及び見方・考え方を評価する問題となっている。
- (4) 散布図の補助線とヒストグラムとの関連を思考させる工夫がなされ、見方・考え方を評価する問題となっている。また実データを利用した散布図に対応するヒストグラムを選択肢から選択するためには数学的思考力も必要とする問題でもある。

第3問 (配点20点／〔1〕4点〔2〕16点)

- 〔1〕 四つの選択肢から正しい記述を二つ選択させる問題である。正しい記述一つあたりの配点が2点であり、四つの選択肢を読解し計算した割には他の問題よりも配点が低い。最後の選択肢は実際に検証すると計算量が多く時間がかかるが、これを無視して正誤の判断は始めの三つの選択肢のみを確認すればよいため問題となっている。

- 〔2〕 問題の始めに試行の説明が簡潔になされている。(1)は試行の説明に基づいて確率を求め

させる数学的な読解力を評価する問題である。(2)は持ち点が再び0点になることが起こる回数を答えさせた後、その確率を求める知識・理解を評価する問題になっている。(3)は試行を5回行い終了した時点での持ち点が4点である確率を求めさせる問題となっており、(2)の結果も用いる問題である。(4)は条件付き確率についての知識・理解を評価する問題となっている。(3)の結果を用いて解答するため、本問は総じて粘り強い集中力や解答するための論拠を確認する態度、及び数学的思考力が必要な問題となっている。

第4問 (配点20点)

(1)は循環小数を分数にする基礎的な表現・処理を評価する問題となっている。この問題が(2)を解く上で問題の設定を把握することに役立っている。

(2)は7進法で表したときの循環節が2桁の小数も分数になることを答えさせ、分子と分母が所与の条件を満たすような循環節の異なる2数 a 、 b を考えさせる基本的な表現・処理を評価する問題である。後半の y の個数は2数 a 、 b の組の個数と一致するため、問題文頭に記載されている a 、 b の条件が「異なる」ことも加味する必要がある。数学の問題を解答する上で条件を全て用いることの重要性を本問で具体的に示している。総じて本問は始めの一つの誤りが以降の解答で致命的な誤りにつながらないように、設問項目を分ける配慮がなされており、数学的思考力を適正に評価する問題となっている。

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、誘導に従って順次図を自ら描く活動をして考察することを重視している問題になっている。線分比の分数計算が多いが計算量が他の選択問題と比べても適正になるよう設問に工夫がなされている。チェバの定理、メネラウスの定理、面積比、方べきの定理についての数学的思考力を評価する設問になっている。特に設問で4点B、D、F、Gが同一円周上にあることが与えられた後に、同様に4点A、G、F、Eも同一円周上にあることを確認する必要がある。数学的論拠に基づいて判断するために、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当たった。

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資する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本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) 大学の個別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〕 不等式、因数分解、有理化、絶対値の理解度をみる。

〔2〕 集合と命題に関する基本的概念の理解度をみる。

第2問 〔1〕 二次関数を表す式と座標平面上のグラフの位置との関係及び定義域が制限された二次関数の最大・最小について基本的な事実の理解度をみる。

〔2〕 与えられた条件を満たす二次関数を表す式及びその二次関数のグラフの座標平面上の位置を決定する問題を通して、二次関数の性質の理解度とその応用力をみる。

第3問 三角比の定義、性質、定理の理解度とその応用力をみる。

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 解答結果

平均点は35.93点であり、昨年度の36.71点とほぼ同じであった。全体的におおむね妥当と言える正答率であるが、その中で第2問の正答率がやや低かった。

第1問 〔1〕 直線の傾きと切片を題材に、二次不等式、一次不等式、有理化や絶対値の理解度を適正に評価することができた。

〔2〕 倍数の集合を題材にした集合と命題に関する基本的な問題であり、その理解度を適正に評価することができた。

第2問 〔1〕 二次関数のグラフと最大・最小の基本的な事実の理解度を適正に評価することができた。

〔2〕 二次関数のグラフの平行移動を題材に、二次関数の性質の理解度とその応用力を良く判別することができた。

第3問 平面図形と空間図形を題材に、三角比の定義、性質及び定理の理解度とその応用力を良く判別することができた。

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適正に評価することができた。

(2) 「数学 I・数学 A」

① 出題意図

第1問 〔1〕 不等式、因数分解、有理化の理解度をみる。

〔2〕 集合と命題に関する基本的概念の理解度をみる。

〔3〕 与えられた条件を満たす二次関数を表す式及びその二次関数のグラフの座標平面上の位置を決定する問題を通して、二次関数の性質の理解度とその応用力をみる。

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 〔1〕 確率の定義及び定理に関する理解度をみる。

〔2〕 コインを用いた試行を通して、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 n 進数と循環小数を題材として、整数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 解答結果

平均点は51.88点であり、昨年度の59.68点より7点あまり下がったが、全体的におおむね妥当と言える正答率であった。第3問～第5問は選択問題であるが、各問題の得点率に著しい差は見られない。

第1問 [1] 直線の傾きと切片を題材に、二次不等式、一次不等式、有理化の理解度を適正に評価することができた。

[2] 倍数の集合を題材に、集合と命題に関する基本的な問題であり、その理解度を適正に評価することができた。

[3] 二次関数のグラフの平行移動を題材に、二次関数の性質の理解度とその応用力を良く判別することができた。

第2問 [1] 三角形と角の二等分線を題材に、図形と計量の理解度を適正に評価することができた。

[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適正に評価することができた。

第3問 [1] 確率の定義及び定理に関する理解度を適正に評価することができた。

[2] コインを用いた試行を題材に、事象の確率及び条件付き確率を計算する能力を適正に評価することができた。

第4問 十進法、七進法で表された循環小数を題材に、整数についての理解度を適正に評価することができた。

第5問 三角形の辺の内分点や円を題材として、平面図形に対する観察力・把握力を適正に評価することができた。

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」の本試験問題に対して、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。

- ・目新しい形式や読解力を要する問題があり、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、結果的には全体として大きな難易度の差はなかったが、難易度の差を小さ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、過去問題との類似は避けつつ、教科書の内容を理解し、数学的な考え方の基礎を習得していれば、解答時間内で十分正答できる良質な問題作成に努めてきた。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御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」の本試験問題に対して全体として次

のような御意見をいただいた。

- ・「数学Ⅰ」と「数学Ⅰ・数学A」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

本年度の本試験数学①の受験者は約39万人で、そのうちの約98.56%が「数学Ⅰ・数学A」を、残りの約1.44%が「数学Ⅰ」を受験した。受験者の得点の平均点は「数学Ⅰ」が35.93点で、これは問題作成過程において目標とした水準とおおむね一致している。一方「数学Ⅰ・数学A」が51.88点で、これは問題作成過程において目標とした水準を少し下回っている。昨年度はそれぞれ36.71点、59.68点であった。

本年度の「数学Ⅰ・数学A」の平均点は目標水準を少し下回っているが、適正な出題であると考えられる。「数学A」からの出題については、昨年と同様に3問から2問を選択する形式を踏襲した。本年度は選択問題間に若干の得点の差異は認められたが、適正な範囲であると考えられる。

「数学Ⅰ」と「数学Ⅰ・数学A」の平均点に本年度は約16点の差が見られ、過去3年の結果よりは差が縮まった。これはそれぞれの受験者層の実態に起因すると考えられる。今後の問題作成に当たっては、両者の平均点の差を重視するのではなく、問題の難易度自体に差異が生じないように留意することが適切な対応と考えられる。

大学入試センター試験制度における「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下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、共通テストにおいても生かされることを願っている。