

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2,500人)

T E L 03-5988-9872

数 学 I

1 前 文

「令和6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」では、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が示され、数学に関しては「数学的な問題解決の過程を重視する」ことが明記されている。以下では、これらの点とともに、数学的に考える資質・能力の育成や、主体的・対話的で深い学びの実現など、日常の授業改善に資する視点も考慮して、本年度に実施された共通テストの総合的な検証と評価を具体的に示す。

2 試験問題の程度・設問数・配点・形式等への評価

第1問 (配点20点／〔1〕「数学I・数学A」第1問〔1〕と共通10点,〔2〕10点)

〔1〕「数学I・数学A」第1問〔1〕と共通10点で同レイアウト。

〔2〕導入文で、2以上9以下の自然数を要素とする全体集合 U と、その要素 a, b, c, d の倍数からなる U の部分集合 A, B, C, D の定義、および和集合及び共通部分の記号表記の注意がされている。

- (1) $a=4, b=5$ のときの $A \cup B$ の要素を解答させることを通して、知識・技能を踏まえた思考・判断・表現について「数学I」の範囲で評価している。
- (2) $a=2, b=3$ のときの $A \cap \bar{B}$ の要素を解答させることを通して、ベン図等を用いた見方・考え方、および共通部分や補集合の要素を列挙するなどの、一定の手順に従って数学的に処理することを評価している。
- (3) $2 \leq a < b < c < d$ として、
 - (i) $a=2, b=3$ のときの $A \cup B = \bar{C} \cap \bar{D}$ となる c, d を解答する上で、ド・モルガンの法則を利用するなどの数学的な見方・考え方が評価できるように工夫されている。
 - (ii) $A \cup B \cup C \cup D = U$ となる2以上9以下の異なる自然数 a, b, c, d が素数2, 3, 5, 7であることを、倍数の数学的な論拠を基に思考・判断ができることが評価できるようになっている。
 - (iii) 条件 $\{2, 6, 8\} \subset A \cup B \cup C$ に対して、 $a=2$ が必要十分条件であること、 $b=6$ は必要条件でもなく十分条件でもないことを、数学的論拠に基づいて思考し、選択肢から判断することを評価できる設問になっている。

第2問 (配点30点／〔1〕10点,〔2〕「数学I・数学A」の第1問〔2〕と共通20点)

〔1〕(1) $\triangle ABC$ の外接円の半径が $\sqrt{7}$ のとき、 $\triangle ABC$ の要素 $BC=5$ および $\angle ABC=60^\circ$ が与えられた場合は、 $\triangle ABC$ が一意に定まらないことを、正弦定理から $AC=\sqrt{21}$ 、余弦定理から $AB=1$ または $AB=4$ を求めさせる過程を通して数学的思考力と、思考を振り返り検証する力も評価できる。

(2) $\triangle ABC$ の要素 $BC=5$ および $\angle ABC=60^\circ$ が与えられたときに, $\triangle ABC$ の外接円の半径 R の値のうち $\triangle ABC$ の形状を一意にする値を答えさせる設問を通して, 数学的論拠に基づいた数学的思考力が評価できるだけでなく, 授業で生徒が「どのように学ぶか」を踏まえた場面設定が, 本設問で具体的に提示されてもいる。

〔2〕「数学 I・数学 A」の第 1 問〔2〕と共通 20 点で同レイアウト。

第 3 問 (配点 30 点 / 〔1〕 15 点, 〔2〕「数学 I・数学 A」の第 2 問〔1〕と共通 15 点)

〔1〕 2 次関数 $y=f(x)$ のグラフをコンピュータソフトで表示させる授業を踏まえた場面設定が, 本設問で具体的に提示されている。以下の(1)と(2)は見開きページに掲載することで, 図 1 のグラフが表示されている前提で, 順次解答をさせる出題形式となっている。

(1) 2 次関数 $y=f(x)$ のグラフをコンピュータソフトで表示させたところ, 上に凸の放物線で, x 軸と $-2 < x < -1$ と $-1 < x < 0$ のそれぞれの部分で交わる場合の $f(x)$ の各項の係数 a, b, c の条件を考察することを通して, 数学的な見方・考え方が評価できるようになっている。重複した値のマークや, マーク箇所が煩雑にならないよう, 選択肢から選択させ, 数学的思考のための時間の捻出の工夫がなされている。

(2) $f(x)$ の各項の係数 a, b, c の変化をそれぞれコンピュータソフトの操作 A, B, C を対応させて, 2 次不等式や 2 次方程式をみたすようにできるかを, 凹凸, 頂点の座標, y 切片およびグラフの平行移動の知識・技能を論拠にして判断することの評価を, 選択肢から選択させることで行っている。

〔2〕「数学 I・数学 A」の第 2 問〔1〕と共通 15 点で同レイアウト。

第 4 問 (配点 20 点 / (1)(i) 追加 2 点と「数学 I・数学 A」の第 2 問〔2〕(1)と共通 12 点,

(2)「数学 I・数学 A」の第 2 問〔2〕(2)と共通 3 点と(ii)追加 3 点)

(1)(i) 初めに追加 2 点。データ A と B のベストタイムが 420 秒未満の選手の割合を求めさせて知識・技能を評価している。以下「数学 I・数学 A」の第 2 問〔2〕と共通。

(2)(i) 「数学 I・数学 A」の第 2 問〔2〕と共通。

(ii) 追加 3 点で, 相関係数の値を選択肢から選択させることを通して, 一定の手順に従って数学的に処理することを評価する設問となっている。選択肢から選択・判断させて, 知識・理解を評価している。

3 総評・まとめ

「数学 I」の選択者は「数学 I・数学 A」を含めた全体の約 1.55% (5,346 人 / 344,498 人) であり, 平均点は 34.62 点である。「数学 I・数学 A」の第 1, 2 問の一部から, 「数学 I」の第 1, 2, 3, 4 問に共通な設問として出題されている。選択する科目の学習内容を正確に反映し, 選択科目間での難易差が生じないよう公正に評価できる配慮がなされている。マークシートの出題形式の制約と, 出題範囲の制限の中で数学の本質的な内容を問い, 数学の事象について統一的・発展的に考え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を通して, 「数学のよさ」を具体的に示そうとしている。これらの点で, 問題作成関係者に対し敬意を表したい。

4 今後の共通テストへの要望

ページをめくった後で再度元のページに戻って確認するなどの思考の分断が起こらないように, 問題のまとめり毎に思考過程を記録し, 検証するための見開きページでの印刷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・振り返りでの誘導の工夫により数学的思考の過程を十分に評価する時間が捻出できるよう引き続き要望する。

また，日常の事象を扱う問題は，他の問題での数学的思考のための時間の捻出の工夫が無にならないよう，問題の事象の数学化の過程における問題文や図表の量と数学以外の専門用語の精選，さらに人物名の固有名詞記載に関しての十分な配慮も，予め適正に事象を数学化し，数学の問題に焦点化された設問にする工夫として行っていただきたい。以上を加味して，数学的に考えることよさ，数学的な処理のよさ，数学の実用性などを偏りなく出題していくことを要望する。

数学の学習が傾向・対策の惰性に陥ることのないよう，共通テストでは，典型的であっても毎年受験者が試験対策を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，高等学校の「数学」の学習内容を適正に評価するために，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，数学的思考に基づいた過程と判断を評価し，受験者が本質的でない箇所ですまずかない設問の組み立てと流れ，導入部分や誘導方法に関しても数学的な推論が働く問題であることを期待する。

今後も，数学教育の観点から見て本質的な内容を問う出題によって，「数学のよさ」を設問の中で継続して示し，生徒が肯定的な数学観をもてるように配慮すると同時に，数学的に考える資質・能力を適正に評価できるよう解答時間を十分確保するため，問題の分量にも配慮をお願いしたい。

数学 I ・ 数学 A

1 前 文

「令和 6 年度大学入学者選抜に係る共通テスト問題作成方針」では、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が示され、数学に関しては「数学的な問題解決の過程を重視する」ことが明記されている。以下では、これらの点とともに、数学的に考える資質・能力の育成や、主体的・対話的で深い学びの実現など、日常の授業改善に資する視点も考慮して、本年度に実施された共通テストの総合的な検証と評価を具体的に示していく。

2 試験問題の程度・設問数・配点・形式等への評価

第 1 問 (配点 30 点 / [1] 10 点, [2] 20 点)

[1] 基本的な根号を含む不等式の処理について評価する問題を導入とし、その不等式の解を見方・考え方を工夫し、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で、より複雑な不等式を解こうとする過程を誘導文から解答させる工夫が凝らされている。

前半の $2\sqrt{13}$ の整数部分 7 を利用して、後半の $\sqrt{13}$ の小数部分 $\sqrt{13}-3$ の不等式までに至る過程は、誘導文中に明示されている参照式①から⑥を用いる必要がある。思考の分断が起こらないように見開きページの出題形式に工夫されており、見方・考え方、および一定の手順に従って数学的に処理できるかを適正に評価する問題となっている。

[2] 三角比の表を用いてよいこと、電柱の高さ AB を影の長さ と太陽高度により求める目標が明示されている。電柱の立体的な図 1 が示された後、電柱と影を含む平面の断面の図 2 により、太陽高度が $\angle APB$ として定義されている。 $\angle APB=45^\circ$ のとき $\triangle APB$ は $AB=BP$ の直角二等辺三角形であり、誘導文から坂の傾斜角 $\angle DCP$ の正接は 0.07 で三角比の表から $\angle DCP \cong 4^\circ$ という一連の数学的な処理について評価している。さらに、誘導で BE, DE をそれぞれ平行線の錯角、正弦、余弦の定義と図 2 を関連付けた見方・考え方を評価している。また、これらの結果や解決過程を再度振り返り $AB=BE+DE$ を解答させることを通して、数学的思考力を評価している。

第 2 問 (配点 30 点 / [1] 15 点, [2] 15 点)

[1] 座標平面上の 4 点 O, A, B, C の座標と、台形 OABC の辺上の動点 P, Q についての規則が明示されている。問題文冒頭の与えられた規則を理解させることを通して、数学的な見方・考え方を評価するだけでなく、問題の場面設定の説明が合理的になされており、本質的な数学的思考のための時間の捻出がなされている。

(1)は開始時刻から 1 秒後の $\triangle PBQ$ の面積について、規則と座標成分を用いた処理に関して評価している。(2)は開始時刻から 3 秒間の、(3)は終了時刻までの $\triangle PBQ$ の面積の最小値・最大値をマークする誘導を通して、点 P, Q の座標成分を文字式を用いて表し、 $\triangle PBQ$ の面積を 2 次関数で表すなどの問題の構造を見通して数学的によりよい解決方法を選択・判断して $\triangle PBQ$ を表現・処理することを評価している。(4)は 2 次不等式を解く等の表現・処理、および数学的思考力を評価している。

[2] 登場人物の背景や発問の動機の説明、および実データにおける数学以外の分野の専門用語の説明や定義が最小限になるよう誘導文が工夫され、数学的思考のための時間の捻出がなされている。

- (1)(i) 最頻値と中央値が含まれる階級をヒストグラムから読み取れるかの知識・技能を評価している。
- (ii) データ A と B の箱ひげ図を基に四分位範囲等の数学的な知識に基づいた数学的論拠から思考・判断することを選択肢の選択から評価できるようになっている。
- (iii) ベストタイムに対する z の値を平均値と標準偏差によって定義し、その定義の基で考察結果を選択肢から数学的論拠に基づいて判断できるかを評価している。
- (2) 陸上競技 3 種目から作成した散布図を読み取る処理、関連の強弱の知識・技能を評価する問題になっている。

第 3 問 (配点 20 点/(1) 8 点, (2) 6 点, (3) 6 点)

- (1) A, B の 2 枚のカードが n 回目にそろう場合についての考察するルールを理解し, (i) では 2 回の試行で A, B がそろっている確率を, (ii) 取り出し方の一例の記載を基に, 3 回の試行でそろうというルールに該当する場合の数と確率, (iii) 4 回の試行で A, B がそろう場合の数と確率を求めさせることを通して, 数え上げるだけでなく, (i) から (iii) までの性質の拡張や一般化を加味した解答を考えることを評価できるようになっている。
- (2) A, B, C の 3 枚のカードが n 回目にそろう場合についての考察するルールを理解し, (i), (ii), (iii) では 3, 4, 5 回目の試行で初めて A, B, C がそろう場合の数と確率を(1)の考察も踏まえた数学的思考力を評価している。
- (3) A, B, C, D の 4 枚のカードが n 回目にそろうこと, および 4 枚の内の 3 枚だけで初めてそろうことのルールを理解して, 6 回目の試行のうち, A, B, C が初めてそろう回数各々の場合の数と確率を解答させることで, 数学的な思考力・表現力を評価できるように工夫されている。

第 4 問 (配点 20 点/(1) 5 点, (2) 5 点, (3) 10 点)

タイマーの 3 桁の表示方法のルールを理解して, (1) 10 進数を 3 桁の 6 進数と 4 進数で表すことができるかの表現・処理を評価している。(2) タイマーの 3 桁表示を基に, 4 進数と 6 進数が同時に 000 で終了となる時刻の算出, および(3) 4 進数で 012 となるような時刻は 64 で割ると余りが 6 となる数であること, 3 進数と 4 進数が同時に 012 となるような時刻の算出, 4 進数と 6 進数が同時に 012 にならないことを数学的根拠に基づいて導くことを評価している。

第 5 問 (配点 20 点/(1) 7 点, (2) 13 点)

- (1) 誘導文冒頭に星形に描かれた図 1 が明示され, $\triangle AQD$ と直線 CE に着目させることの誘導を通して, メネラウスの定理で辺の比を求められることを評価する設問となっている。
- (2) 5 点 P, Q, R, S, T が同一円周上にあるとき, (i) 方べきの定理を用いた処理について評価している。(ii) $AQ \cdot CQ$ と $BQ \cdot DQ$ の大小を比較する構想の基で, 点 D は 3 点 A, B, C を通る円の外側にある。(iii) で点 A, B も 3 点 C, D, E を通る円の外側にあることを, 数学的根拠を用いて選択肢から選択できるかどうかを評価している問題となっている。

3 総評・まとめ

「数学 I・数学 A」は「数学 I」を含めた大半の受験者(339, 152人/344, 498人)が本科目を選択しており, 平均点は 51.38 点である。「数学 I・数学 A」の第 1, 2 問の一部から「数学 I」の第 1, 2, 3, 4 問に共通な設問として出題されている。選択する科目の学習内容を正確に反映し, 選択科目間での難易差が生じないよう公正に評価できる配慮がなされている。マークシートの出題形式の制約と, 出題範囲の制限の中で数学の本質的な内容を問い, 数学の事象について統合的・発展的に考え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

決する設問を通して、「数学のよさ」を具体的に示そうとしている。これらの点で、問題作成関係者に対し敬意を表したい。

4 今後の共通テストへの要望

ページをめくった後で再度元のページに戻って確認するなどの思考の分断が起こらないように、問題のまとめり毎に思考過程を記録し、検証するための見開きページでの印刷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・振り返りでの誘導の工夫により数学的思考の過程を十分に評価する時間が捻出できるよう引き続き要望する。

また、日常の事象を扱う問題は、他の問題での数学的思考のための時間の捻出の工夫が無にならないよう、問題の事象の数学化の過程における問題文や図表の量と数学以外の専門用語の精選、さらに人物名の固有名詞記載に関しての十分な配慮も、予め適正に事象を数学化し、数学の問題に焦点化された設問にする工夫として行っていただきたい。以上を加味して、数学的に考えることのよさ、数学的な処理のよさ、数学の実用性などを偏りなく出題していくことを要望する。

数学の学習が傾向・対策の惰性に陥ることのないよう、共通テストでは、典型的であっても毎年受験者が試験対策を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、高等学校の「数学」の学習内容を適正に評価するために、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、数学的思考に基づいた過程と判断を評価し、受験者が本質的でない箇所ですまづかない設問の組み立てと流れ、導入部分や誘導方法に関しても数学的な推論が働く問題であることを期待する。

今後も、数学教育の観点から見て本質的な内容を問う出題によって、「数学のよさ」を設問の中で継続して示し、生徒が肯定的な数学観をもてるように配慮すると同時に、数学的に考える資質・能力を適正に評価できるよう解答時間が十分確保されるよう、問題の分量にも配慮をお願いしたい。