

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4年度(第2回)大学入学共通テスト(以下「共通テスト」という。)が実施された。共通テストは、大学への入学志望者を対象に、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。

共通テストでは、平成21年告示高等学校学習指導要領(以下「学習指導要領」という。)において育成することを目指す資質・能力を踏まえ、知識の理解の質を問う問題や、思考力・判断力・表現力等を発揮して解くことが求められる問題を重視して出題することとなっており、数学においても、数学的な問題解決の過程を重視し、事象の数量等に着眼して数学的な問題を見いだすこと、構想・見通しを立てること、目的に応じて数・式、図、表、グラフなどを活用し、一定の手順にしたがって数学的に処理すること、及び、解決過程を振り返り、得られた結果を意味づけたり、活用したりすることなどを求めることとなっている。

ここでは、本年度の問題について評価の視点から分析し、上記の共通テストの目的や趣旨が実現されているかどうかについて評価したい。

なお、評価に当たっては、14ページに記載の8つの観点により、総合的に検討を行った。

2 内 容・範 囲

「数学 I」について

第1問

〔1〕(数と式)

- (1) 対称式についての基本的な知識・技能を問うている。
- (2) (1)で得られた結果を活用し、一定の手順にしたがって数学的に処理する力を問うている。
いずれの設問内容も学習指導要領の範囲内かつ高等学校で学習する基礎的・基本的事項であり適切である。問うべき資質・能力についてもバランスがとれている。

〔2〕(二次関数, 数と式)

二次関数のグラフと x 軸との共有点に関する基本的な知識・技能を問うている。さらに、与えられた命題を証明するための見通しを立てる力や、背理法を用いて一定の手順にしたがって数学的に処理する力を問うている。

いずれの設問内容も学習指導要領の範囲内かつ高等学校で学習する基礎的・基本的事項であり適切である。問うべき資質・能力についてもバランスがとれている。

第2問

〔1〕(図形と計量)

キャンプ場で見上げた山についての仰角に関する問題場面において、社会の事象を数学化し、

問題を解決するための見通しを立てる力や数学的な見方・考え方を基に、的確かつ能率的に処理する力、さらに、得られた結果を元の事象に戻してその意味を考える力を問うている。

いずれの設問内容も学習指導要領の範囲内かつ高等学校で学習する基礎的・基本的事項であり適切である。社会の事象を数理的に捉え、問題を解決するための多様な資質・能力を問うており、授業改善に向けた示唆を提供する良問であると評価できる。

〔2〕(図形と計量, 二次関数)

(1) 円に内接する三角形において、三角比の相互関係や正弦定理、余弦定理についての基本的な知識・技能を問うている。

(2) (i)では、円に内接する三角形において、三角比や正弦定理の基本的な知識・技能を問うている。(ii)では、(i)を基に発展的に考え、二つの辺の長さの間の関係を用いて、辺の長さや面積を考察する問題に焦点化し、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を問うている。

いずれの設問内容も学習指導要領の範囲内かつ高等学校で学習する基礎的・基本的事項であり適切である。数学の事象から問題を見だし、その解決過程を振り返り、統合的・発展的に考える力を重視しており、思考力・判断力・表現力等に焦点をあてた問題として評価できる。

第3問

〔1〕(二次関数)

(1) x の一次式の積で表された二次関数のとり得る値の変化について、具体的な二つの直線的位置関係から問題の本質を見いだす思考力・判断力・表現力等を問うている。

(2) (1)の考察を基に、 x の一次式の積で表された二次関数の最大値に焦点化し、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を問うている。

(3) x の一次式の積で表された二次関数の最大値や最小値を考察する問題について、(1)、(2)の解決過程を振り返り、統合的・発展的に考える思考力・判断力・表現力等を問うている。

いずれの設問内容も学習指導要領の範囲内かつ高等学校で学習する基礎的・基本的事項であり適切である。二次関数を x の一次式の積で表し、二次関数のとり得る値の変化を二つの直線的位置関係から考察するという目新しい問題である。具体的な考察から一般的な性質を見だし、得られた結果の意味づけを重視して問うており、思考力・判断力・表現力等に焦点をあてた問題として評価できる。

〔2〕(二次関数, 数と式)

(1) 二次方程式の解についての基本的な知識・技能を問うている。

(2) 二次方程式の解について、一定の手順にしたがって数学的に処理する力を問うている。

(3) 二次関数の式とグラフとの関係について、基本的な知識・技能を問うている。

(4) 二次関数のグラフと二次不等式についての基本的な知識・技能を活用し、集合の包含関係について考察する思考力・判断力・表現力等を問うとともに、必要条件・十分条件についての基本的な知識・技能を問うている。

いずれの設問内容も学習指導要領の範囲内かつ高等学校で学習する基礎的・基本的事項であり適切である。特に、(3)では、グラフ表示ソフト等を用いて、二次関数の式とグラフとの関係について多面的に考察する力を、(4)では、二次関数のグラフと二次不等式の解の関係について考察する力を問うており、テクノロジーの活用を前提とした授業改善に向けた示唆を提供するものであり、思考力・判断力・表現力等に焦点をあてた良問として評価できる。

第4問(データの分析)

(1) 統計量についての基本的な知識・技能を問うている。

- (2) 箱ひげ図やヒストグラムから読み取った統計量を与えられた散布図と比較して、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を問うている。
- (3) 相関係数についての基本的な知識・技能を問うている。
- (4) (3)で求めた相関係数を活用し、散布図に表現する思考力・判断力・表現力等を問うている。
- (5) (4)までの解決過程や見いだした事柄を活用し、さらに適用範囲を拡張して新たな問題を見だし、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を問うている。
- いずれの設問も学習指導要領の範囲内かつ高等学校で学習する基礎的・基本的事項であり適切である。問うべき資質・能力についてもバランスがとれている。

【総合所見】

全体を通して、「数学 I」の全範囲から偏りなく出題されており、設問内容も学習指導要領の範囲内であり適切であった。一定の手順にしたがって数学的に処理する力を問うだけでなく、社会の事象を数理的に捉える力や数学の事象から問題を見いだす力、問題解決に向けて構想・見通しを立てる力、解決過程を振り返り、得られた結果を意味付けたり、活用したりする力、数学の事象について統合的・発展的に考える力等もバランスよく問うている。

「数学 I・数学 A」について

第 1 問

- 〔1〕「数学 I」の第 1 問〔1〕と同じ。
- 〔2〕「数学 I」の第 2 問〔1〕と同じ。
- 〔3〕「数学 I」の第 2 問〔2〕と一部同じ。

第 2 問

- 〔1〕「数学 I」の第 3 問〔2〕と同じ。
- 〔2〕「数学 I」の第 4 問と一部同じ。

第 3 問（場合の数と確率）

- (1) プレゼントの交換会という日常生活の事象の問題場面から問題を数理的に捉え、その解決過程で場合の数や確率についての基本的な知識・技能を問うている。
- (2) 交換会の人数を 4 人に増やした場合において、(1)の解決過程を振り返り、事象の特徴を捉えて問題の本質を見だし、問題を解決するための見通しを立てる力や、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を問うている。
- (3) 交換会の人数を 5 人へと増やし、(1), (2)で見いだした結果・知識を既習の知識と結びつけ、統合的・発展的に考える思考力・判断力・表現力等を問うている。
- (4) これまでの考察を基に、5 人が交換会を開く場合の条件付き確率について、概念を広げたり深めたりする思考力・判断力・表現力等を問うている。

いずれの設問も学習指導要領の範囲内かつ高等学校で学習する基礎的・基本的事項であり適切である。日常生活の事象を数学化する力や、その解決過程を振り返り統合的・発展的に考える力を重視して問うており、思考力・判断力・表現力等に焦点をあてた問題として評価できる。

第 4 問（整数の性質）

- (1) 不定方程式の基本的な知識・技能を問うている。
- (2) (1)の結果を基に、新たな問題を見だし、目的に応じて式を活用し、数学的に処理する力を問うている。
- (3) (2)で得られた結果を統合的・発展的に考え、新たな不定方程式の整数解を求めることに活用する思考力・判断力・表現力等を問うている。また、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を問うている。

- (4) これまでの考察を基に拡張・一般化させ、新たな不定方程式を考察する問題へと焦点化し、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や、(2)、(3)の解決過程を振り返り、統合的・発展的に考える思考力・判断力・表現力等を問うている。

いずれの設問も学習指導要領の範囲内かつ高等学校で学習する基礎的・基本的事項であり適切である。問うべき資質・能力についてもバランスがとれている。

第5問（図形の性質）

- (1) 三角形に関する性質についての基本的な知識・技能を問うている。

- (2) 三角形や円に関する性質についての基本的な知識・技能を問うている。また、一定の手順にしたがって数学的に処理する力を問うている。

- (3) (1)の考察を基に、問題の本質を見だし、統合的・発展的に考える思考力・判断力・表現力等を問うている。

いずれの設問も学習指導要領の範囲内かつ高等学校で学習する基礎的・基本的事項であり適切である。問うべき資質・能力についてもバランスがとれている。

【総合所見】

全体を通して、「数学Ⅰ」及び「数学A」の全範囲から偏りなく出題されており、設問内容も学習指導要領の範囲内であり適切であった。一定の手順にしたがって数学的に処理する力を問うだけにとどまらず、日常生活や社会の事象を数理的に捉える力や数学の事象から問題を見いだす力、問題解決に向けて構想・見通しを立てる力、解決過程を振り返り、得られた結果を意味付けたり、活用したりする力、数学の事象について統合的・発展的に考える力等もバランスよく問うている。

3 分量・程度

「数学Ⅰ」について

全問必答

第1問

- 〔1〕基本～標準的な設問で構成されており、設問数、文字数は試験時間に照らして適切である。問題全体の難易度は適切である。

- 〔2〕基本～標準的な難易度の設問で構成されており、設問数は試験時間に照らして適切である。文字数についても会話文が必要かつ最小限なものに設定されており適切であり、問題全体の難易度は適切である。

第2問

- 〔1〕基本～標準的な設問で構成されている。設問数に対して文字数や計算量は多く、処理する際に時間を要した受験者が一定数いたことが推察されるものの、学びの質によって差が付きやすい良問である。問題全体の難易度は適切である。

- 〔2〕基本～標準的な設問で構成されており、設問数、文字数は試験時間に照らして適切である。「チツ」について、受験者にはやや難易度が高かったと考えられるものの、今後の学びの質を向上させるためにこのような設問は必要である。

第3問

- 〔1〕基本～標準的な設問で構成されており、設問数、文字数は試験時間に照らして適切である。

(1)は基本的な設問であるものの、考察する文字の種類が多く、数学的に処理する際に時間を要した受験者が一定数いたことが推察される。また、「オカキ」について、受験者にはやや難

易度が高かったと考えられるものの、今後の学びの質を向上させるためにこのような設問は必要である。

- 〔2〕基本～標準的な設問で構成されており、設問数は試験時間に照らして適切であるものの、文字数はやや多い。(4)について、受験者にはやや難易度が高かったと考えられるものの、今後の学びの質を向上させるためにこのような設問は必要である。

第4問

基本～標準的な設問で構成されているものの、設問数、文字数は試験時間に照らしてやや多く、「キクケ」は計算量の多い設問であった。「オ」は学びの質が問われる問題であった。また、各設問は独立しており取り組みやすいものが多いものの、各々の設問に関連がなく、設問ごとに資料を分析する必要がある、時間を要した受験者がいたことが推察される。

「数学 I・数学 A」について

第1問 全問必答

- 〔1〕「数学 I」の第1問〔1〕と同じ。
 〔2〕「数学 I」の第2問〔1〕と同じ。
 〔3〕「数学 I」の第2問〔2〕と一部同じ。

第2問 全問必答

- 〔1〕「数学 I」の第3問〔2〕と同じ。
 〔2〕「数学 I」の第4問と一部同じ。

第3問 選択問題

(1)～(3)は基本～標準的な設問で構成されている。(4)は受験者にはやや難易度が高かったと考えられるものの、(1)～(3)で見いだした考え方を基に考察・処理することを鑑みるに、設問数、文字数は試験時間に照らして適切であり、今後の学びの質を向上させるためにも、このような設問は必要である。問題全体の難易度は適切である。

第4問 選択問題

(1), (2)は基本～標準的な設問であるものの、「アイウ」をはじめ計算量が多く、受験者が時間を要したことが推察される。(3)は(1), (2)で見いだした結果を基に考察・処理することが求められ、(4)は(1)～(3)の解決過程を主体的に振り返り考察する力が求められた。そのことに加え、全体的に計算量の多い設問であり、時間を要した受験者が多かったことが推察される。

第5問 選択問題

基本～標準的な設問で構成されており、設問数、文字数は試験時間に照らして適切である。学びの質によって差がつきやすい良問である。問題の条件を的確に図に表し把握する力が求められるため、やや難易度が高かったと考えられるものの、今後の学びの質を向上させるためにこのような設問は必要である。問題全体の難易度は適切である。

4 表現・形式

「数学 I」について

第1問

- 〔1〕(2)において、(1)での解決過程を振り返り、数学的な見方・考え方を働かせて的確かつ能率的に処理する学習過程を意識した問題場面が設定されており、問題作成方針に照らして適切である。文章表現・用語は適正であり、配点も適切である。問題全体を通して適切・適正な表現・形式である。

〔2〕問題解決に向けて、より一層焦点化された問いを立てて考察する学習過程を意識した問題が設定されており、問題作成方針に照らして適切である。文章表現・用語は適正であり、配点も適切である。問題全体を通して適切・適正な表現・形式である。

第2問

〔1〕キャンプ場で見上げた山についての仰角に関する問題場面が設定されている。社会の事象から数学的な問題を見いだす過程が強調されており、問題作成方針に照らして適切である。文章表現・用語は適正であり、配点も適切である。使用する用語について、受験者の学習の履歴が解答に影響しないよう、図も交えて説明されている。今後も問題作成にあたっては十分配慮していただきたい。問題全体を通して適切・適正な表現・形式である。

〔2〕(2)(ii)において、(2)(i)を基に発展的に考える学習過程を意識した問題場面が設定されており、問題作成方針に照らして適切である。文章表現・用語は適正であり、配点も適切である。問題全体を通して適切・適正な表現・形式である。

第3問

〔1〕二つの一次関数のグラフの特徴と、 x の一次式の積で表された二次関数のグラフの特徴を、統合的・発展的に考える学習過程を意識した問題場面が設定されており、問題作成方針に照らして適切である。文章表現・用語は適正であり、配点も適切である。問題全体を通して適切・適正な表現・形式である。

〔2〕独立した二つの問題に対して、それぞれ数学的に処理して得られた結果を相互に結びつけ、新たな問題を見だし解決する学習過程を意識した問題場面が設定されており、問題作成方針に照らして適切である。問うている資質・能力や難易度の観点から「チツ」の配点の妥当性に加え、両問正答のときのみ得点としたことの是非については検討していただきたい。

第4問

与えられた図の特徴を捉え、その意味を考える学習過程を意識した問題場面が設定されており、問題作成方針に照らして適切である。文章表現・用語は適正であり、配点も適切である。図を再掲することにより、ページをさかのぼる必要がなくなるように配慮されているので、今後も継続していただきたい。問題全体を通して適切・適正な表現・形式である。

「数学Ⅰ・数学A」について

第1問

- 〔1〕「数学Ⅰ」の第1問〔1〕と同じ。
- 〔2〕「数学Ⅰ」の第2問〔1〕と同じ。
- 〔3〕「数学Ⅰ」の第2問〔2〕と一部同じ。

第2問

- 〔1〕「数学Ⅰ」の第3問〔2〕と同じ。
- 〔2〕「数学Ⅰ」の第4問と一部同じ。

第3問

大問の冒頭で手順が示され、構想に関わる考察や小問を追うごとに発展的に考える問題場面が設定されている。本テストの問題作成方針である数学的な問題解決の過程の重視を実現する設問形式として、一つのモデルを提供するものと評価できる。文章表現・用語は適正であり、配点も適切である。問題全体を通して適切・適正な表現・形式である。

第4問

(1)～(3)の考察・処理で得られた見方・考え方を働かせ、(4)でさらに発展的に考える問題場面

が設定されている。得られた結果を数学の事象へ体系的に考察する設問は設定されていないものの、問題作成方針に照らして基本的に適切であると評価できる。

第5問

図形の性質を数学的に処理したり、得られた結果を振り返り、数学の事象の特徴を捉えたりする学習過程を意識した問題場面が設定されており、問題作成方針に照らして適切である。文章表現・用語は適正であり、配点も適切である。問題全体を通して適切・適正な表現・形式である。

5 ま と め（総括的な評価）

全体を通して、科目の全範囲から偏りなく出題されており、設問内容も学習指導要領の範囲内であり適切であった。また、数学的に処理する力を問うだけにとどまらず、日常生活や社会の事象を数理的に捉える力や、数学を活用した問題解決に向けて、構想・見通しを立てる力、解決過程を振り返り、得られた結果を意味付ける力も問うており、バランスがとれている。得点のちらばりは適正であり、大学への入学志望者を対象に、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という目的を果たすテストとして評価できる。

設問は基本～標準的な難易度で構成されている。受験者には質の面でやや難易度が高かった問題も散見されたものの、育成すべき資質・能力の視点に鑑みた際にその意義は重要であり、深い学びを実現させるためにもこのような設問は必要である。一方で、計算量の多い設問も散見された。本テストが志向する知識の理解の質を問う問題や、思考力・判断力・表現力等を発揮して解くことが求められる問題への更なる改善に向け、これらの計算の分量・程度についてはより一層議論を進めていただきたい。

日常生活や社会の事象を扱う問題場面では、数学的な問題を見いだす過程や得られた結果を元の事象に戻して考える過程を意識させ、数学の事象に着目し解決過程を振り返る問題場面では、統合的・発展的に考える過程や、体系的に考察する過程を意識させるものとして機能している。数学的な問題解決の過程を重視し、問題作成方針に合致したものであり適切であるとともに、生徒が主体的・対話的な学びを通して学習過程を進める力を育成するための授業改善に向けた示唆を与えるものであり、高く評価できる。更なる改善に向け、受験者自身が得られた結果を他の事象に活用する力や数学的な見方・考え方の良さを測定しうる設問構成も含めて、今後ともご検討いただきたい。

また、このような資質・能力の育成は、「数学Ⅱ・数学B」と一体感をもって進めることが肝要である。この観点から、数学①と数学②のバランスをホリスティックに評価することも必要である。

なお、本テストには発展的に考える問題場面等も設定されている。このような「問題解決の過程を振り返って考察を深めたり評価・改善したりしようとする態度」は、日頃の授業における生徒同士の協働的な活動や教師と生徒による対話を通して育成されるものであり、本テストを踏まえ授業者による日頃の指導が重要であることを、数学教育の実践者としてここに自戒の意を込めて付言したい。

最後に、不確実性の増す現代社会に資する数学教育の方途を示し、充実した高大接続の実現に向け多大な労力を費やしていただいた関係者各位に、心から敬意を表します。