

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2,300人)

T E L 03-5988-9872

1 前文

「令和8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」等で、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、「主体的・対話的で深い学び」を通して育成することとされている。深い理解を伴った知識の質を問う問題や、知識・技能を活用し思考力・判断力・表現力等を発揮して解くことが求められる問題の出題が述べられている。また、数学の問題作成の方針として、事象を数理的に捉え、数学の問題を見いだすこと、解決の見通しをもつこと、目的に応じて数、式、図、表、グラフなどの数学的な表現を用いて処理すること、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、統合的・発展的に考察したりすることなど数学の問題発見・解決の過程を重視するとされている。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、高等学校における日頃の授業への影響や改善への貢献も考慮して、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述べる。

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15点)

円の方程式の知識・技能を問う問題から始まり、円の方程式の一部分に絶対値を入れた不等式の領域を考える問題となっている。

- (1) 一部分だけ符号の異なる二つの円の方程式について、中心の座標や半径、二つの円の位置関係に関する知識・技能を評価している。①、②の式が最初に明示されることで、(2)以降の問題を解決する上で見通しが立てやすい構成となっている。
- (2) (1)の円の方程式の左辺の一部分に絶対値を入れた不等式の領域を考えるという目的が明示されることで、直線と二つの円の領域について数学的な見方・考え方を基に、的確かつ能率的に処理する力を評価している。
 - (i) 絶対値の中身が0以上か負かの二つの場合で考え、さらに直線を境界とする領域に D 、 E と記号をつけることで見通しをもって解決できる工夫がなされている。
 - (ii) ①と②の連立方程式を解くことが二つの円の共有点と関係しており、そこから得られる方程式が二つの円の共有点を通る直線を表していることを理解しているか問う設問である。式変形によって得られる式と図形との関係について深い理解を伴った知識の質を問う設問である。六つの選択肢は長い文章ではないがよく読んで、状況を正しく判断しなければ正解が得られない。今までにはなかった出題形式でよく工夫されており、知識の質と論理の両者を的確に評価している。
 - (iii) 不等式の表す領域と領域 D 、 E との共通部分をそれぞれ考えることで、(2)の初めに示された絶対値を含む不等式③の表す領域を選択する設問である。選択肢には直線が書かれているものとそうでないものがあり、不等式の表す領域に関する理解を適切に評価する工夫がなされている。

- (vi) (i)から(iii)の解決過程を振り返ることで、③の式の一部の符号を変えたものの領域について、統合的・発展的に考察する力を評価している。また、(iii)と(vi)で問われている領域を見開きで配置することで、数学的に推論するための時間を確保する配慮もなされている。

第2問 (配点 15 点)

教科書では発展事項として扱われることのある正弦についてのいわゆる和積の公式を導き、それを活用して最大値を求める問題である。配点が全て1点又は2点である。

- (1) 和積の公式を導くことを通して、三角関数の合成に関する知識・技能や、一定の手順に従って数学的に処理する力を評価している。
- (2) 関数 $f(x) = \sin(x + \frac{5}{12}\pi) + \sin(x + \frac{\pi}{12})$ の最大値を求めることを通して、(1)で導いた和積の公式を活用し、一定の手順に従って数学的に処理する力を評価している。
- (3) (2)の関数を発展させ、 $g(x) = \sin(x + a) + \sin(x + 2a) + \sin(x + 3a)$ の最大値について考察する設問となっている。 $g(x)$ について三つの関数のうちの二つの関数の和を選べば1変数の定数倍となるかということについて、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評価している。また、具体的な a の値について、一定の手順に従って数学的に処理する力を評価している。

花子さんと太郎さんの会話は簡潔にまとめられ、(1)の結果をどのように活用するかが明示されており、数学的に推論するための時間を確保することにつながっている。また、図1に関しては、 $g(x)$ のグラフが正弦曲線になることを示唆する役割や学習場面を想起させる役割を担っている。一方で、(3)を解答するために直接的に活用されるのは正弦曲線であるという点に限られており、試験時間を考慮すると、解答に必要な情報に焦点化した提示の在り方について、今後更に工夫されることが望まれる。

第3問 (配点 22 点)

与えられた条件の下で、3次関数のグラフの概形等について考察する問題である。(1)では具体的な3次関数について、(2)では一般の3次関数について条件を加えながら考察していく構成となっている。配点が全て2点である。

- (1) $f(x) = \frac{1}{3}x^3 - 2x^2 + 3x + k$ に対して、極値、グラフの概形、面積について一定の手順に従って数学的に処理する力を評価している。**力**と**キ**でそれぞれ2点(計4点)となっている。
- (2) 一般の3次関数 $g(x)$ に対して、条件を付け加えながらグラフの概形を考えることを通して、ある関数とその導関数との関係についての深い理解を伴った知識の質を問う設問である。条件に応じて適切なグラフを選択するために、設問とグラフの選択肢が見開きで配置されており、数学的に推論するための時間を確保する配慮もなされている。

第4問 (配点 16 点)

ある数列とその数列の階差数列を求めることで、数列の和を階差数列を用いて求めることによるよさを感じ得る問題である。

- (1) 数列 $\{a_n\}$ の階差数列 $\{b_n\}$ の一般項を基に、数列 $\{a_n\}$ の一般項を求める設問である。階差数列や和の記号 Σ などに関する知識・技能を基に、一定の手順に従って数学的に処理する力を評価している。**ア**、**イ**と**ウ**、**エ**でそれぞれ2点(計4点)となっている。また、これらの設問と**キ**～**ケ**の設問の配点が同じ2点である。
- (2) 数列 $\{d_n\}$ の和を求めるために、数列 $\{c_n\}$ の階差数列が $\{d_n\}$ となるものを見つければよいという発想を基に、数列 $\{d_n\}$ の和を求める設問である。 $\{c_n\}$ の一般項の表し方を示すことで、 p, q を求めるという方法が明示されている。ある数列とその階差数列との関係を数学的な見

方・考え方を基に，的確かつ能率的に処理する力を評価している。

- (3) (2)では数列 $\{d_n\}$ の一般項が自然数 n に関する 1 次式と 2^n の積で表されていたのに対し，(3)ではその「1 次式」を「2 次式」に変更した場合について，数列 $\{d_n\}$ の和を求める設問である。(2)における解決過程を振り返り類推することによって，数列 $\{d_n\}$ が階差数列となるような数列 $\{c_n\}$ の一般項が自然数 n に関する 2 次式と 2^n の積で表されることを捉えることができるかを問うている。(2)までの結果を踏まえ，統合的・発展的に考察する力を評価している。

第 5 問 (配点 16 点)

資格試験の得点を題材とし，仮説検定に関する基本的な知識・技能及び一定の手順に従って数学的に処理する力を評価する問題である。配点が全て 2 点である。

- (1) 確率変数 X の正規化及び標準正規分布 $N(0,1)$ について，正規分布表から確率 $P(X \geq 120)$ を求めるという一定の手順に従って数学的に処理する力を評価している。
- (2) 確率変数 $W_1, W_2, \dots, W_n$ の標本平均 $\overline{W}$ の確率分布を利用して，合格率 p が 0.4 より高いといえるかを仮説検定で検証するという目的が明示されている。ベルヌーイ分布に従う確率変数 W_i について，その平均(期待値)と分散を求めるとともに，その平均(期待値)と分散から標本平均 $\overline{W}$ がどのような正規分布に近似的に従うかを一定の手順に従って数学的に処理する力を評価している。加えて，有意水準 5 % と確率 $P(\overline{W} \geq 0.46)$ とを比較し，その結果を踏まえて帰無仮説が棄却されるかどうか判断するという仮説検定の一連のプロセスに関する知識・技能についても評価している。
- (3) (2)の仮説検定を踏まえ，標本の大きさを変えた際の影響に関する設問である。(2)の解決過程を振り返り，標本の大きさが $\frac{1}{4}$ 倍されることで，標本平均 $\overline{W}$ の標準偏差が 2 倍となり， $P(\overline{W} \geq 0.46)$ の値も変化することを捉えることができるかを問うている。解決過程を振り返り，得られた結果を標本の大きさが変わった別の事象に活用する力を評価している。

第 6 問 (配点 16 点)

ベクトル方程式を用いて点の位置について考察する問題である。

- (1) 点 M が点 A, D とそれぞれ一致した際の点 P の位置について，与えられたベクトル方程式を適切に処理し，そこで得られる式と図を対応させ，一定の手順に従って数学的に処理する力を評価している。
- (2) ベクトル方程式②を用いて，点 M に依存せずに点 P が定まる a, b, c の条件を調べるという目的が明示されている。点 M に依存せずに点 P が定まる必要十分条件は， $\overrightarrow{AM}$ の係数が 0 であることを，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評価している。
- (3) 点 M に依存しない点 P が存在する範囲を求めるという目的が明示されている。
- (i) $b + c = \frac{1}{2}$ を満たすときの点 P が存在する範囲を求める問題である。(2)で考察したベクトル方程式と係数との関係について，一定の手順に従って数学的に処理する力を評価している。
- (ii) $c < 0$ を満たすときの点 P が存在する範囲を求める問題である。(2)で考察したベクトル方程式と係数との関係について，一定の手順に従って数学的に処理する力を評価している。

第 7 問 (配点 16 点)

複素数におけるジュークフスキー変換に関する問題である。教科書では十分には扱われていない内容であるが，既習の知識と結び付けることで解決することができるように構成されている。配点が全て 1 点又は 2 点である。

- (1) $z = \sqrt{3} + i$ の場合の $w = z + \frac{1}{z}$ の値を求める設問である。複素数 z の絶対値に関する知識・技能を基に，一定の手順に従って数学的に処理する力を評価している。

- (2) 複素数 z が原点中心の円 C 上を動くとき、 w が複素数平面上で描く図形を考えるという目的が明示されている。
- (i) (1)の結果を振り返りながら、一定の手順に従って数学的に処理する力を評価している。
- (ii) 複素数平面上で虚部が 0 の複素数 w が描く図形を問うことで、実数である w が複素数平面上でどのように図示されるかを、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評価している。
- (iii) 三角関数の相互関係を用いて、一定の手順に従って数学的に処理する力を評価している。
- (3) $r \neq 1$ の場合の複素数 w^2 が描く図形を求めるという目的が明示されている。複素数 $z^2 + \frac{1}{z^2}$ の実部 X と虚部 Y の関係式を求めることを通して、(2)の解決過程を振り返り、統合的・発展的に考察する力を評価している。また、実部 X と虚部 Y の関係式から複素数 w^2 が描く図形を判断するという、2次曲線に関する基本的な知識・技能についても評価している。一方で、**セ**の解答群の図形が全て楕円に限られていることから、**ス**の選択肢を絞れてしまう。**ス**では X^2 と Y^2 の係数を問うなど、それぞれの設問で問いたい資質・能力とそれらの関係を明確にした上で、どのような選択肢にすべきかを引き続き検討していただきたい。

3 総評・まとめ

本年度の『数学Ⅱ、数学B、数学C』においても例年と同様に、必答問題・選択問題共に学習指導要領に示された範囲内から適切に出題されており、特定の分野や内容に偏ることのない構成となっている。マークシートの出題形式の制約と出題範囲の制限がある中で、焦点化した問題を一定の手順に従って処理するだけでなく、深い理解を伴った知識の質を問う設問や、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、解決過程を振り返って統合的・発展的に考察する力、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力など、数学の問題発見・解決の過程において発揮される思考力・判断力・表現力等を評価する設問が適切に出題されている。

例年と同様に、何を求めようとしているのかという目的が明示されている問題が存在し、この点について高く評価したい。ただし、本年度はそのような問題の出題数は例年と比べて減少した。問題の目的が明示されることによって、受験者はその目的を見据えた上で各設問に取り組むことができ、問題解決の見通しを立てやすくなる。同時に、問題作成の観点からも、目的を明記することによって、日常生活や社会の事象を数学的に表現する力や、問題を解決するための見通しを立てる力など、焦点化した問題を解決する以外の力を評価する設問を設定しやすくなると考えられる。

本年度の特徴的な設問として、第1問(2)(ii)が挙げられる。図形の表す方程式の解の意味の理解や、それらの式変形によって得られる式と図形との関係を論理的に捉えることが必要であり、非常に工夫された設問である。また、第4問(3)は、(2)で示されている発想や数列 $\{C_n\}$ の一般項の表し方に基づいて類推する必要がある、解決過程を振り返って統合的・発展的に考察する力を評価するための典型的な設問である。第5問(3)は、標本比率が等しい場合でも仮説検定の結果が異なることがある例を示しており、標本に関する理解を深めるための授業の題材としても示唆的である。

以上の点から、本年度の『数学Ⅱ、数学B、数学C』は、マークシート方式という形式的制約の下においても、数学的な問題発見・解決の過程を通して数学的に考える資質・能力を適切に評価することができた試験であると総括することができる。問題作成関係者への敬意を表したい。

4 今後の共通テストへの要望

数学の問題発見・解決の過程を重視した出題が行われていることから、一つの大問や中間において複数ページにまたがって設問が配置される場合がある。その際、ページをめくった後に元のペー

ジへ戻って確認する必要がある場面も見られるが，図の再掲などにより，できるだけ戻らずに思考を進められるよう配慮されている。また，設問構成の工夫によってマーク箇所の煩雑さを避けるとともに，計算や考察のための余白を十分に確保するなどの工夫も見られる。これらの点については，今後も継続して取り組まれることを要望する。また，問題の目的が明示されている点についても，先述のとおり意義が認められるため，継続していただきたい。

本年度は，多くの設問の配点が2点となっている。正解に至るまでに必要な知識・技能や，思考過程の違いなど，問うている資質・能力の違いに適した配点となるように，引き続き検討していただきたい。

会話文の提示については，設問の意図や問題解決の過程が明確になる等，受験者の思考を円滑にする効果が期待できる。一方で，会話文がなくても十分に成立する場面等では使用しないなど，設問構成の簡潔さに配慮する工夫も引き続き行っていただきたい。

また，日常生活や社会の事象を扱う問題では，様々な仮定や条件等を設定して数学的に表現した問題に置き換える必要があるため，問題文中での説明等が長くなってしまう場合がある。共通テストとしての機能が果たせる必要最小限の分量となるように，文章や図表，数学以外の専門用語の精選等に関する工夫を引き続き行っていただきたい。

以上の要望は，数学の問題発見・解決の過程を重視する共通テストの趣旨が，設問構成や表現，分量といった試験設計の細部においても適切に反映されることを求めるものである。これらの工夫を通して，高等学校までに育成されてきた数学的に考える資質・能力が適切に評価されるとともに，高等学校における授業改善への示唆を与えるような試験となることを引き続き期待したい。