在校生・保護者・教職員

進路通信 2018/10 後期

北海道釧路湖陵高等学校進路指導部

代々木ゼミナールの新テストの研究会からの情報

●大学入学共通テスト（新テスト）の基本をつかもう

１年生にとって、新テストに向けた動きには関心があると思います。
現行の大学入試センター試験（マーク式）は、大学入学共通テスト（国語・数学は、マークに加え記述式を出題。英語は、「共通タイプ」の２技能試験と、民間団体が実施する「資格・検定試験」の４技能試験の両方またはいずれかを活用）に変えて実施されます。将来的には理科、地歴公民の記述式導入(2025 年度入試以降)も検討されています。
マーク式では、出題方針や方法を改善し、

① 思考力･判断力･表現力をより重視した出題

② 複数解や連動型複数選択などの択一式以外の出題

が言われています。少々知識が怪しくても、偶然に正解できたというラッキーが減ることを意味します。日頃から、本質的な理解を図ろうとする姿勢がより大切になってきます。
新制度入試の基本原則は、「**『多面的･総合的評価』をより重視させる**」ことであり、
具体的には、学力を様々な指標により評価しようとする動きとなります。

・「筆記」中心の入試脱却
- ▸ いわゆる一般入試以外での合格者の増加へ
  ①一般選抜　②総合型選抜（現行の AO 入試に近い）　③学校推薦型選抜
  ただし、総合型選抜、学校推薦型選抜に「学力試験等」を必須とする

・主体性に関する評価を重視（志望動機、様々な活動的など）
- ▸ e-portforio の導入

・様々な指標の組み合わせによる評価
- ▸ マーク式、記述式、英語４技能、調査書や面接等を組み合わせての評価
- ▸ 考える力や活用できる力を重視
  ＝知識を活用し、手順を踏みながら解を導く力をみる
- ▸ 自らの考えを表現する力の重視
  ＝入試における記述式の導入の推進を図る

●２次試験で十分に考えられる先取り実施の出題

２・３年生は、直接的に関わってこないとも言い切れません。入試では、先を見越した出題がすでに見られていると話がありました。なお３年生は、平成 29 年 11 月に試行問題を解いています。

● 思考力・判断力・表現力を重視した出題のイメージとは

- ・問題解決の過程を重視した問題
- ・与えられた情報や事象を多面的・多角的に考察する力
- ・教科書等には登場しない資料等を分析的・総合的に考察する力
- ・各種の統計など、多様な資料を読み解き考察する力
- ・用語の知識ではなく、事象の意味や意義、特色や相互の関連等に関する理解
- ・目的や場面等に応じた文章の記述
- ・実用的な文章、古文、漢文を題材とし言語活動の過程を重視
- ・地域変容や構造、地域課題を理解し将来像の構想
- ・数式、図、表、グラフなどを活用し数学的処理を行う

ただ、忘れてならないことは、高校段階の基礎学力（知識や技能）の達成を測る点では、新テストを含めてこれまでの試験と同じ目的は残ります。これまでの同様、知識の蓄積はとても重要です。
知識・技能をどの程度活用できるのか（資質・能力）、思考力・判断力・表現力を重視する点では、センター試験と異なることでしょう。それは、新テストの試行調査を見ても実感できます。
筆者が数学の担当ですので、数学の問題例２つを紹介します。

試行調査　数学Ⅰ・A　第１問〔１〕２次関数
数学ソフト「GeoGebra」を題材とした出題

第１問（必答問題）

〔１〕 数学の授業で，２次関数 $y = ax^2 + bx + c$ についてコンピュータのグラフ表示ソフトを用いて考察している。

このソフトでは，図１の画面上の $\boxed{\text{A}}$，$\boxed{\text{B}}$，$\boxed{\text{C}}$ にそれぞれ係数 a，b，c の値を入力すると，その値に応じたグラフが表示される。さらに，$\boxed{\text{A}}$，$\boxed{\text{B}}$，$\boxed{\text{C}}$ それぞれの下にある●を左に動かすと係数の値が減少し，右に動かすと係数の値が増加するようになっており，値の変化に応じて２次関数のグラフが座標平面上を動く仕組みになっている。

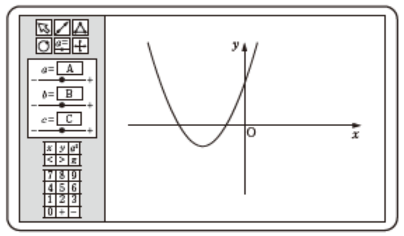

図１

また，座標平面は x 軸，y 軸によって四つの部分に分けられる。これらの各部分を「象限」といい，右の図のように，それぞれを「第１象限」「第２象限」「第３象限」「第４象限」という。ただし，座標軸上の点は，どの象限にも属さないものとする。

このとき，次の問いに答えよ。

(1) はじめに，図１の画面のように，頂点が第３象限にあるグラフが表示された。このときの a，b，c の値の組合せとして最も適当なものを，次の⓪～⑤のうちから一つ選べ。$\boxed{\text{ア}}$

	a	b	c
⓪	2	1	3
①	2	−1	3
②	−2	3	−3
③	$\frac{1}{2}$	3	3
④	$\frac{1}{2}$	−3	3
⑤	$-\frac{1}{2}$	3	−3

(2) 次に，a，b の値を(1)の値のまま変えずに，c の値だけを変化させた。このときの頂点の移動について正しく述べたものを，次の⓪～③のうちから一つ選べ。$\boxed{\text{イ}}$

⓪ 最初の位置から移動しない。　① x 軸方向に移動する。
② y 軸方向に移動する。　③ 原点を中心として回転移動する。

(3) また，b，c の値を(1)の値のまま変えずに，a の値だけをグラフが下に凸の状態を維持するように変化させた。このとき，頂点は，$a = \frac{b^2}{4c}$ のときは $\boxed{\text{ウ}}$ にあり，それ以外のときは $\boxed{\text{エ}}$ を移動した。$\boxed{\text{ウ}}$，$\boxed{\text{エ}}$ に当てはまるものを，次の⓪～⑧のうちから一つずつ選べ。ただし，同じものを選んでもよい。

⓪ 原点　① x 軸上　② y 軸上
③ 第３象限のみ　④ 第１象限と第３象限
⑤ 第２象限と第３象限　⑥ 第３象限と第４象限
⑦ 第２象限と第３象限と第４象限　⑧ すべての象限

(4) 最初の a, b, c の値を変更して，下の図２のようなグラフを表示させた。このとき，a, c の値をこのまま変えずに，b の値だけを変化させても，頂点は第１象限および第２象限には移動しなかった。

その理由を，頂点の y 座標についての不等式を用いて説明せよ。解答は，解答欄 $\boxed{(あ)}$ に記述せよ。

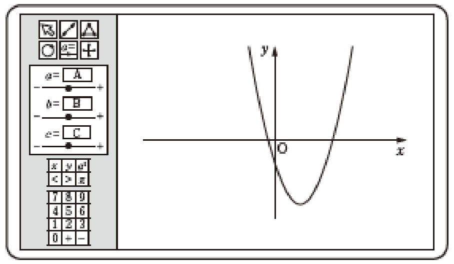

図２

(1)　y=ax²+bx+c を平方完成し頂点の座標を求めてみよう。(正答率 50.9%)

$y=ax^2+bx+c=$　(　　　) +c=　{(　　　)^2　　}+c y＝ a (　　　)^2 − 図１のグラフから、a＞0 で、y 切片が c (＜, ＞)0 である。 頂点の座標は (　　　　,　　　　　) は、第３象限にあるので ゆえに、b(＜, ＞)0, b^2−　　　＞0 これを満たす a, b, c の組み合わせは　(a, b, c)＝(　　,　　,　　)

(2)　a, b の値を変化させないで、c のみ変化させると、頂点の座標がどのように変化するかを、数式から考えてみよう。(正答率 78.5%)

頂点の x 座標について　x＝−　――　より c の値を変化すると x 座標は変化 (する, しない) が、頂点の y 座標について　y＝−――――　＝　−　――　より、c の値を変化する と y 座標は変化 (する, しない) ので、(　) 軸方向に移動する。

(3)　a の値を下に凸を維持するように変えるということは、a＞0 は保たれている。
頂点の座標の正、負、0 を検討してみよう。(正答率　ウ 44.8%, エ 34.9%)

b, c の値を変えずに、a ＞ 0 で a の値を変えたとき、(1)および(2)の計算より (i)　$a=\frac{b^2}{4c}$ のとき　(頂点の x 座標) (＜, ＞) 0, (頂点の y 座標)＝ c $-\frac{b^2}{4a}=$　　となり, 頂点は、　　　上にある。 (ii)　$a\neq\frac{b^2}{4c}$ のとき　(頂点の x 座標) (＜, ＞) 0, (頂点の y 座標) (＜, ＞, ＝, ≠) 0 であるから、頂点は第　　座標 と 第　　座標にある。

(4)　図２によると、頂点は第４象限にある。この状態で a の値と c の値を変えずに、b の値のみを変えるとどうなるのかを、これまでの問題を参考にして解いてみよう。なお、頂点は第１座標 と 第２座標にないということは，頂点の y 座標が 0 または負であることに注意をして解答を進めてみよう。(正答率：2.0%)

図２より、a　　0 ,　c　　0　である。 頂点が第４象限にあるので、$-\frac{b}{2a}>0$, $-\frac{b^2-4ac}{4a}<0$　すなわち b　　0, b^2−4ac　　0 このとき，a の値と c の値を変えずに b の値のみを変えると、 (頂点の y 座標)＝ c $-\frac{b^2}{4a}$　　　　　　　であるから, したがって、頂点は第１座標 と 第２座標には移動しない。 ※大学入試センターで公表されている「正答例２」をベースとした解答例です。

他にも、数学Ⅰ・A　第１問〔２〕では「三角比の図形への応用」(会話文形式)、第２問〔１〕では文化祭という身近な事柄を題材とした「関数」の問題、第３問では高速道路の渋滞という現実社会の現象を題材とした「確率」の問題、第４問では数学ソフト「GeoGebra」を題材とした「空間図形」における立体の切り口に関わる問題が、出題されています。

試行調査　数学Ⅱ・B　第１問〔４〕相加平均・相乗平均
生徒が犯しやすい誤答を題材とした、対話型による出題

参考書にもよく載っている、誤答例を題材にした問題です。そのまま出題されている感じです。

〔４〕 先生と太郎さんと花子さんは，次の問題とその解答について話している。
三人の会話を読んで，下の問いに答えよ。

【問題】
x, y を正の実数とするとき，$\left(x+\frac{1}{y}\right)\left(y+\frac{4}{x}\right)$ の最小値を求めよ。

【解答 A】

$x>0$, $\frac{1}{y}>0$ であるから，相加平均と相乗平均の関係により

$$x+\frac{1}{y}\geqq 2\sqrt{x\cdot\frac{1}{y}}=2\sqrt{\frac{x}{y}}\quad\cdots\cdots\cdots①$$

$y>0$, $\frac{4}{x}>0$ であるから，相加平均と相乗平均の関係により

$$y+\frac{4}{x}\geqq 2\sqrt{y\cdot\frac{4}{x}}=4\sqrt{\frac{y}{x}}\quad\cdots\cdots\cdots②$$

である。①，②の両辺は正であるから，

$$\left(x+\frac{1}{y}\right)\left(y+\frac{4}{x}\right)\geqq 2\sqrt{\frac{x}{y}}\cdot 4\sqrt{\frac{y}{x}}=8$$

よって，求める最小値は 8 である。

【解答 B】

$$\left(x+\frac{1}{y}\right)\left(y+\frac{4}{x}\right)=xy+\frac{4}{xy}+5$$

であり，$xy>0$ であるから，相加平均と相乗平均の関係により

$$xy+\frac{4}{xy}\geqq 2\sqrt{xy\cdot\frac{4}{xy}}=4$$

である。すなわち，

$$xy+\frac{4}{xy}+5\geqq 4+5=9$$

よって，求める最小値は 9 である。

先生 「同じ問題なのに，解答 A と解答 B で答えが違っていますね。」
太郎 「計算が間違っているのかな。」
花子 「いや，どちらも計算は間違えていないみたい。」
太郎 「答えが違うということは，どちらかは正しくないということだよね。」
先生 「なぜ解答 A と解答 B で違う答えが出てしまったのか，考えてみましょう。」
花子 「実際に x と y に値を代入して調べてみよう。」
太郎 「例えば $x=1$, $y=1$ を代入してみると，$\left(x+\frac{1}{y}\right)\left(y+\frac{4}{x}\right)$ の値は 2×5 だから 10 だ。」
花子 「$x=2$, $y=2$ のときの値は $\frac{5}{2}\times 4=10$ になった。」
太郎 「$x=2$, $y=1$ のときの値は $3\times 3=9$ になる。」

(太郎と花子，いろいろな値を代入して計算する)

花子 「先生，ひょっとして $\boxed{シ}$ ということですか。」
先生 「そのとおりです。よく気づきましたね。」
花子 「正しい最小値は $\boxed{ス}$ ですね。」

(1) $\boxed{シ}$ に当てはまるものを，次の⓪～③のうちから一つ選べ。

⓪ $xy+\frac{4}{xy}=4$ を満たす x, y の値がない

① $x+\frac{1}{y}=2\sqrt{\frac{x}{y}}$ かつ $xy+\frac{4}{xy}=4$ を満たす x, y の値がある

② $x+\frac{1}{y}=2\sqrt{\frac{x}{y}}$ かつ $y+\frac{4}{x}=4\sqrt{\frac{y}{x}}$ を満たす x, y の値がない

③ $x+\frac{1}{y}=2\sqrt{\frac{x}{y}}$ かつ $y+\frac{4}{x}=4\sqrt{\frac{y}{x}}$ を満たす x, y の値がある

(2) $\boxed{ス}$ に当てはまる数を答えよ。