

## ◆理系数学◆ 科目別講評

### (1) 出題方針

理系数学は例年と同様に4問からなり、[I]が空所補充問題、[II]～[IV]が記述式問題である。教科書を丁寧に読み込んで基礎力をつけているかを問うレベルから、その基礎力を応用できるかを問うレベルまで、微積分をはじめとして幅広い分野から満遍なく出題されている。記述式の問題が中心であり、単に式を並べて解答を導出するだけでなく、採点者に自分の考え方を理解してもらえるように論理的に答案を書く能力が必要とされる。同時に、やや複雑な計算を正確に行う能力も必要とされる。また、記述式の問題には最終結果に至るためのヒントとして多くの小問が設けられている。これらの小問を順番通りに解答する必要はなく、大問のみならず小問をどの順番に解くかを適切に判断する能力も必要とされる。論理的に答案を書く能力や計算力に加えてこうした着手の順番を適切に判断する能力は、大学生生活だけでなく社会に出た後も必要となるものである。

### (2) 解答状況および解説

#### 全学部日程（理系）

[I] (1)は確率の問題である。出来はよかった。(2)は複素数平面の問題である。(カ)(キ)の出来は悪くなかった。(ク)と(ケ)は標準的問題であるが正答率が低かった。(コ)の正答者は非常に少なかった。(キ)と(ケ)で虚数単位をつけた解答が散見されたが、虚部というときには、虚数単位はつけないことに注意してほしい。

[II] 有理式と双曲線、数列の整数性の総合問題である。(1)から(4)での準備をもとに、(5)で数列の整数性を示す。(1)(2)は分母を払って両辺の多項式を比較してできる連立一次方程式を解けばよい。いくつかの等式から解の候補を確定して、それが残りの等式をみたく確認すればよい。(3)は(2)が正しく解けている受験者はほとんど解答できていた。(4)は特定の点についてだけ確認している誤答が相当数あった。「任意の」と「ある特定の」の違いに気をつけてほしい。(5)の正答者は非常に少なかった。

[III] 空間図形とベクトルの問題で、四面体に関連する二点の最小距離を求める問題である。平方完成と直交条件を使う二通りの方法があるが、どちらの方法で解いてもよい。直交条件を使う方が計算は少なくすむ。(1)は、 $OP = (1/2) OA$ と決めつけている誤答が散見された。(3)の正答率は低かった。

[IV] 微積を中心とする総合的な問題である。(1)で  $\cos \theta$  を  $t = \tan \theta / 2$  で表す式までは多くの人が出来ていたが、それを  $f(\theta)$  に代入して  $f(t)$  と比較するところで間違っている答案が非常に多かった。有理式(分数式)の計算に慣れていない人が多いためだと思われる。(2)は単に代表的な三角関数の場合についてのみ示している答案や、図で説明しているだけの答案が多かった。図で考えた内容を式を用いて正確に説明する能力は重要である。(3)の出来はよくなかった。関数の増減を丁寧に調べる習慣が身につけていないようである。(3)と(4)は着手率も低く、正答者は非常に少なかった。

#### 学部個別日程：文化情報学部（理系型）、生命医科学部、スポーツ健康科学部（理系型）

[I] (1)は確率の問題である。場合分けが多いので、正答率は高くはなかった。(2)は整数の問題である。(コ)の正解者は少なかったが、それ以外はまずまず出来ていた。

[II] 微分積分に関する基本的な問題である。(1)(2)はよく出来ていた。(3)も定積分を二つに分割して正しく計算しているものがそれなりにあり、(3)が出来た人は(4)もまずまずの出来だった。計算ミスを除けば、比較的良く出来ていた。

[III] 空間図形に関する問題である。着手率は非常に高かったが、(1)で躓いた答案も多く、出来不出来の差が大きかった。(1)については、空間内の直線のパラメータ表示を理解していない答案や、 $bn$  の定義を取り

違っている答案がかなりの数に上った。出だしの小問 (1) で間違うと、それ以降の小問すべてに影響し、点数に大きな差がつくことになるので、注意が必要である。(1) が出来ている答案に関しては、(2) や (3) は比較的良く出来ていた。(4) は (3) までで得られた結果の幾何学的な意味を考えると一つの直角三角形の面積を求めただけでよいが、出来ている答案は非常に少なかった。

[IV] 関数のグラフの接線と逆関数、合成関数の微分に関する問題である。微分の計算が相次ぐので計算ミスによる誤答も多かったが、解答の流れそのものは正しいものが多かった。(1) が出来ている答案は、(2) も正答が多かった。(3) では  $s$  の無限大での極限のみを示している答案が多かったが、 $s$  が 0 に近づいたときの極限も求めないと値域が  $\{u>1\}$  全体になることは言えない。(4) は計算ミスを除けばまずまずであった。

#### 学部個別日程:理工学部

[I] (1) は確率の問題である。まずまずの出来だった。(エ) は (計算しなくても) (ア) と同じ値だとわかった受験生もいたようだ。(2) は方程式と複素数平面の融合問題である。(カ) (キ) の出来はまずまずだが、(ク) (ケ) (コ) の出来は悪かった。

[II] 空間図形と、線分の動く領域の面積を求める問題である。(1) の出来は良かった。(2) の定点を求める問題もまずまず出来ていた。(3) は (2) をヒントに線分の動く領域を求めればよいが、出来はあまり良くなかった。(4) は前半と独立に解けるため、それなりの着手率でまずまずの出来だった。(5) の出来は悪かった。

[III] 前半で帰納法を用いて整式  $F_n(x)$  の性質を調べ、後半でそれを用いて三角関数に関する等式を示す問題である。(1) は  $F_n(2)$ ,  $F_n'(2)$ ,  $F_n$  の次数を求める問題であり、(2) は  $\cos$  関数の倍角公式を利用すればよい。いずれも、 $n=1, 2, 3$  などで推測するだけでなく、帰納法を用いて証明してほしい。(3) は  $\cos(k - (1/2))\pi$  の値が正しく計算できていない解答が多かった。(4) (5) の正答率は非常に低かった。

[IV] 積分の値の評価を目標とする微積を中心とする総合的な問題である。着手率は非常に高かったが、最後の (5) までたどり着いた答案は非常に少なかった。(1) は良く出来ていた。ただ、問題文に「グラフの凹凸を調べよ」とあるのに、増減しか調べていない答案が少なからずあった。(2) の不定積分も良く出来ていた。(3) については、式変形の際に符号を間違える答案がかなりあった。(4) は、着手率は高いものの、出来はそれほど良くなかった。(5) は (4) と同様に、 $f(x)$  のグラフの凹凸と積分の関係に注目すれば問題の不等式が導けるはずだが、出来は非常に悪かった。

### (3) 受験生へのメッセージ

まず、教科書を幅広く丁寧に読み込んで、基礎力をつけよう。難しいと思われる問題も、基礎的な事柄を組み合わせれば解答できることが多い。応用は、しっかりとした基礎の上にある。

基礎力をつけることは、単に教科書の内容を機械的に覚えることと同義ではない。教科書の内容を、何が重要であるかを意識しながら学習することが大切である。上の解説でも述べたように、関数の最大値、最小値を求めるときには、関数を微分して増減を調べることが基本である。このような教科書で押さえるべき重要で基本的な事柄は実は多くはない。まずは、教科書の重要で基本的な事柄を押さえよう。このとき、典型的な練習問題を、実際に手を動かして解いてみることは非常に良い方法である。その上で、このような重要で基本的な事柄のどれをどのように組み合わせれば良いのかを考えながら、問題演習を積み重ねれば、解ける問題が増えるだろう。もちろん、過去の出題傾向の分析も有効である。

数学では計算力は重要である。問題の解き方は分かっているのに、計算ミスで点数が低くなるのはもったいない。日頃から計算ミスをしないように、工夫してほしい。例えば、式中に同じ項があるときはそれらを一つの項にまとめて整理することや、約分をして簡単な形にすることは、計算ミスを防ぐことにつながり、計算力ひいては数学力

の向上に繋がる。

また、図形の問題に限らず、数学では図を描くことも重要である。例えば関数の問題においても、たとえ問題文で要求されていないくても、常にグラフという図を描く習慣を身につけるとよい。図を正確に描くことができれば問題の全体像を把握することにつながり、解答の方針が立ち、不用意なミスを防ぐことにも役立つ。今回の入試では、空間の二直線の位置関係が分かれば、比較的簡単な計算で解ける問題があったが、そのような位置関係を使った答えは非常に少なかった。図形的に考えるということは俯瞰的に考えることに繋がるので、日頃から図を描くことを心がけてほしい。

理系数学は、例年と同様、4問中の3問が記述式問題であった。記述式問題では、自分はどう考えたのかを論理的に明快に書くことが大切である。上にも書いたが、教科書のどの事柄を使って問題を解くかを日頃から意識することは、論理的で明快な答えを書くことにつながる。単に式を羅列するだけではなく、それらの式がどうつながっているかを書いてほしい。採点者に自分の考えを理解してもらうように書くことが大切である。

やや意外に感じるかもしれないが、数学の問題を解くときには、読解力が必要であることにも注意しておこう。複雑な文章になりがちな融合問題では、問題文の設定を理解するための読解力が必要である。また、記述式問題の小問は最終結果への誘導であることが多いので、誘導の意味を理解できれば、得点につながる。論理的で明快な答えを書き、問題の意味を理解できるという言語能力は、国語だけでなく数学でも大切である。

◆理系数学◆ 出題の意図

201	出題の意図
[ I ]	(1) 確率の問題で、問題を正確に理解する読解力があるか、確率を定めるための漸化式が正しく求められるか、漸化式をうまく式変形できるか、漸化式から一般項を求められるかなどを問う。 (2) 複素数平面の問題で、複素数平面上の図形と複素数の式の関係が理解できているかなどを問う。
[ II ]	総合的な問題で、有理式で表された関数と双曲線の関係、その関係を用いて数列の整数性を示すことができるかを問う。
[ III ]	空間図形に関する基本的な問題で、ベクトルの内積を用いて、最短距離を正しく計算できるかなどを問う。
[ IV ]	微積分に関する総合的な問題で、三角関数に関する微積分の計算ができるか、三角関数の性質を理解しているか、結論に誘導するための小問の意味が理解できるか、周期関数の定積分をうまく式変形できるかなどを問う。
204	出題の意図
[ I ]	(1) 確率の問題で、問題を正確に理解する読解力があるか、条件付き確率などの確率の基本的な計算ができるか、そのために必要な場合分けが正確にできるかなどを問う。 (2) 無理数の相等に関する問題で、整数部分と無理数部分に分ける式変形ができるかなどを問う。
[ II ]	微積分に関する基本的な問題で、基本的な関数の微分や積分が正確にできるか、増減表を用いて評価が正しく行えるかなどを問う。
[ III ]	空間図形と数列に関する基本的な問題で、ベクトルの内積を用いて、直線上の点の座標が求められるか、漸化式を用いて、数列の一般項が求められるか、極限の計算ができるか、空間内の三角形の面積が求められるかなどを問う。
[ IV ]	微積分に関する基本的な問題で、指数関数や対数関数の微分の計算ができるか、接線の方程式が求められるか、2直線が直交する条件を言い換えられるか、極限の計算ができるか、合成関数と逆関数の微分ができるかなどを問う。
207	出題の意図
[ I ]	(1) 確率の問題で、問題を正確に理解する読解力があるか、確率を定めるための漸化式が正しく求められるか、漸化式をうまく式変形できるか、極限の計算ができるかなどを問う。 (2) 複素数平面の問題で、複素数平面上の図形と複素数の式の関係が理解できているかなどを問う。
[ II ]	空間図形に関する基本的な問題で、空間内の点の配置が図形的に分かるか、図形の面積の計算が正しくできるかなどを問う。
[ III ]	整式についての漸化式と三角関数の総合的な問題で、整式の次数や値を正確に求められるか、三角関数の倍角公式を利用できるか、整式の因数定理が理解できているか、結論に誘導するための小問の意味が理解できるかなどを問う。
[ IV ]	微積分に関する問題で、対数関数を含む関数の微分や積分が正確にできるか、増減表を用いて関数の性質を導けるか、結論に誘導するための小問の意味が理解できるか、関数の性質を用いて積分の値の評価ができるかなどを問う。