

◆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。

問題文の分量が比較的多いため、問題設定を正確に把握し、誘導のための小問の意図を正確に読みとる読解力が必要である。解答の根拠を問わない空所補充問題では、実生活の様々な場面でしばしば重要な役割を果たすひらめき（正確な直感力、直感に近い論理思考）が役に立つ。一方、記述式の問題では、必要な式を適切に並べて、採点者に自分の考え方を理解してもらえようような答案を書く能力が必要である。正しい答えを導くためには、正確な計算力が必要である。また、大問のみならず、誘導のための小問も順番通り解答する必要はないが、どの順番で解くのが効率的であるかを判断する能力も必要とされよう。優先順位がつけられるという能力は、大学生活だけでなく社会に出た後も必要とされる大切なものである。単なる数学力だけでなく、これら様々な能力が測れるように出題を心がけている。

(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。具体的な計算で求まる(ア)～(ウ)の出来はそこそこよかったが、(エ)(オ)の出来はよくなかった。(2)は複素数平面の問題である。(カ)の出来はそこそこよかったが、図形と関係する(キ)～(ク)の出来は悪かった。

[II] 回転体の問題である。平面図形の問題である(1)(2)の出来はとてもよかった。回転体の問題になる(3)は、回転体の体積の計算式を正しく覚えていない、定数 c の導入の意図が理解できず膨大な計算を行って計算ミスをする、といった答案が多数見受けられ、出来は悪かった。図形の対称性に気がついた答案はほぼ皆無であった。

[III] 空間図形に関する問題である。(1)の出来はまあまあである。ただし、軌跡の方程式が出せた答案は少なかった。方程式を導くために、判別式を使った答案は少なく、残りの答案は記号 $+$ の消去の仕方がわからなかったようである。(1)の軌跡の方程式が出せないと(3)は出来ない。(2)は図形の対称性に気がつかないと答えを導くことが困難であり、着手率は半分程度であったが出来は悪かった。(3)は方程式から不等式を導いて格子点の候補を探すことになる。(4)は(2)と(3)の格子点から適するものを選択することになる。(3)(4)の着手率は極めて低く、出来も悪かった。

[IV] 微分に関する問題である。(1)の出来はよかったが、(2)は着手率が高い割に出来はよくなかった。教科書通りにグラフを描いて方程式の解の個数を求めている答案が少なかった。(3)の着手率は半分程度であるが出来は悪かった。適当な $+$ の値に注目して増減表を書けばよいのであるが、グラフを描いて方程式の解の個数を求めている答案も散見された。(4)は、独立問題であると気付いた少なからずの受験生が着手したものの、合成関数の微分が不正確で、出来は悪かった。(5)は着手率も出来も極めて悪かった。

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。(ア)から(エ)へ行くに従って出来が悪くなっていった。(ウ)～(オ)は場合分けを間違えるものが多く、(オ)の出来は悪かった。(2)は複素数(平面)の問題である。(ケ)との関係性がはっきり見えない(コ)の出来は悪かったが、それ以外はまずまず出来ていた。

[II] 平面図形に関する問題である。ベクトルと漸化式の融合問題で、一見厳しいように見えるが、平易な小問をヒントにしながらか解き進めればよいだけの問題である。小問全て着手率は高かった。計算ミスで出来がよくなかった(4)以外はよく出来ていた。

[III] θ が無理数であることを示す問題である。(1)~(3)の着手率は高く、(1)(2)の出来はよかったが、(3)は(2)をヒントとして使えていない答案が多く出来は悪かった。(4)(5)は着手率が悪く、出来も悪かった。証明問題というだけで苦手意識が先立つのかも知れない。数の偶奇性に慣れていないと(4)は出来ない。(5)は背理法を使うことになる。

[IV] 平面図形と微積分の融合問題である。(1)(2)の着手率は高かったが、(3)以降は低くなっていく。(1)では、導関数の単調性を使うか変数変換による2次不等式を使うかになるが、計算ミスにより出来はよいとは言えない。(2)以降では(1)の結果を使うので、(1)は正解したいものである。(2)も関数の増減を調べるのであるが、計算ミスなどにより出来はあまりよいとは言えない。(3)では関数の単調性が切り替わること、(4)ではさらに積分区間を分割することに注意する必要がある、いずれも出来は悪かった。

学部個別日程:理工学部

[I] (1)は確率の問題である。出来はまずまずであったが、具体的な計算で求まる(ア)~(ウ)の出来はよく、少し計算の込み入る(オ)の出来はよくなかった。(2)は複素数平面の問題である。(カ)(キ)の出来はよかったが、図形と関係する(ク)(ケ)(コ)の出来は悪かった。 u が三角形の重心を表す複素数であるといった図形との対応の理解が必要であり、ひらめきようもなかったのか、(ク)(ケ)(コ)が未記入の答案が半数近かった。

[II] 空間図形に関する問題である。小問全て着手率は高かった。(1)(2)の出来は極めてよかった。(3)(4)は計算ミスが多く見受けられ、特に(4)は分数関数の微分ができていなかったりして、出来はあまりよくなかった。

[III] 平面図形に関する問題である。(1)の出来は極めてよかった。(2)の着手率は極めて高かったが、出来はよいとは言えない。(1)がヒントになっていることに気づかない答案では、計算ミスが多かった。(3)の着手率はまあまあであったが、出来はそれほどでもなかった。接点を内分で簡単に求めた答案は多くなかった。(4)の着手率は悪く、出来も悪かった。 $\odot E_q$ の半径を未知として、円の中心間の距離の式を連立させれば簡単であった。(5)は着手率も出来も極めて悪かった。(1)と(5)の関連に気がついた答案が若干見受けられた。

[IV] 定積分と極限に関する問題である。(1)(2)の着手率は極めて高かったが、符号を間違えるなどの計算ミスにより出来はそれほどよくなかった。(2)では $2x$ を y とおくなどの変換を行って(1)を使えばよいが、そのような答案は少なかった。(3)の着手率は悪く、出来は極めて悪かった。(2)と同様に変換と(1)を使って I_n を求めたあと、式を評価するのであるが、数学的帰納法に持ち込もうとした答案が見受けられた。(4)は着手率も出来も極めて悪かった。極限に関係する項にいかにか早く注目できたであろうか。

(3) 受験生へのメッセージ

近年、共通テストが導入され、数学においても、読解力や思考力が求められるようになった。一方、本学の理系数学では、それ以前から、問題文の分量や小問の数が多めであり、読解力や思考力などが試される出題となっている。難しそうな問題も、誘導のための小問を丁寧に作ってあるので、読解力や思考力、数学の基礎力などを養えばそれなりの点数がとれると思う。

難しそうな問題であっても、所詮教科書に沿って出題される限り、使われる知識は限られている。教科書の押さえるべき所を押さえたら、それを組み合わせて、日頃からゲーム感覚で、応用問題を自分で考えるのも受験対策となろう。

空所補充問題において枠内に何も書いていない答案を見かけるが、大昔の受験生はそのようなことはしない。必ず何か書く。また、記述式の小問は、着手できるところから答案を書く。このようなことをしない最近の受験生は、ひらめく力もなく、貪欲さに欠け、物事の優先順位がつけられないということか。一方、反射的な思い込みに基づいて、間違っただけを書き続けている答案もよく見かける。考えることより、反射行動をとってしまう傾向があるということか。ネットやスマホを使って目から大量の情報を脳に入れていると、脳は考えることなく反射的に行動する癖がつくであろう。ロダンの考える人のように、将棋の棋士のように、目から大量の情報を入れずに、考える癖をつけてはどうか。

ゴールまでの道のりをイメージできることが大切である。そのためには、図を書くことをお勧めする。数の問題以外は、確率の問題でも微積の問題でも、図を書いて問題設定を正しく理解することが大切である。微分で使われる増減表は、グラフの概形そのものであるため、増減表を書くことは図(グラフ)を書くことに等しい。図を書くためには、手を動かさなくてはならない。考える力のある人は、手がよく動く。

問題の解き方は分かっているのに、計算ミスで点がとれないのはもったいない。計算ミスをするとうまく体験が得られないので、やる気が出なくなり、数学嫌いに繋がる。日頃から手を動かして、計算ミスをしないように、計算をいっぱいする。図をいっぱい書く。考える力を養うと同時に、やる気も出るのではなかろうか。

脳が鍛えられる数学を習っても、脳科学の知識を取り入れて脳をきちんと鍛えないのもったいない。脳を正しく鍛えることは、入試のみならず今後の長い人生において必ず役に立つと思う。

◆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]	平面図形に関する問題で、面積や体積が積分を用いて計算できるか、最小値が求まるか、計算が正確に実行できるかなどを問う。
[III]	空間図形に関する問題で、誘導に従って式が導出できるか、空間図形の位置関係がイメージできるかなどを問う。
[IV]	平面図形に関する問題で、微分を用いて計算できるか、誘導に従って式が導出できるか、方程式の解が求まるか、増減表を用いて適する場合を判定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、場合の数を正しく求めて確率が計算できるかなどを問う。 (2) 複素数の問題で、ドモアブルの定理が正しく使えるか、複素数の絶対値や複素共役の計算が正しくできるかなどを問う。
[II]	平面図形に関する問題で、ベクトルや内積の計算が正しくできるか、級数の和や極限の計算が正しくできるかなどを問う。
[III]	数に関する総合的な問題で、三角関数の加法定理が正しく使えるか、誘導に従って式が正しく導出できるか、漸化式と数の偶奇性の関係が理解できているか、背理法が使えるかなどを問う。
[IV]	平面図形に関する問題で、接線の方程式や場合分けを必要とする最大値・最小値問題を正しく扱えるか、複数の不等式が表す領域の面積の計算が正確にできるかなどを問う。
207	出題の意図
[I]	(1) 確率に関する問題で、確率を与える3つの数列に関する漸化式を導けるか、それを1つの数列の漸化式に帰着させて解くことができるかなどを問う。 (2) 複素数に関する問題で、多項式の係数から根の間の関係を導けるか、複素数平面における図形を式によって表現できるかなどを問う。
[II]	空間図形とその平面による切り口の面積に関する問題で、図形が正しく理解できているか、図形の状況に対応する式が正しく導けているか、関数の最大値などの計算が正しくできるかなどを問う。
[III]	平面図形に関する問題で、互いに接する円と直線、円と円といった図形的な関係が正しく式で表せるか、極限などの計算が正しくできるかなどを問う。
[IV]	積分の漸近評価に関する問題で、部分積分の計算や三角関数の性質を用いた不等式の評価ができるか、極限の収束判定が正しくできるかなどを問う。