

恒例の、日本数学教育学会と東京都高等学校数学教育研究会共催の「大学入試懇談会」が、今年も、学習院大学百周年記念会館で、5月30日(日)に開催された。学習院大学、東京理科大学、慶應義塾大学、東北大学、東京大学、早稲田大学、京都大学の順に、理工系の学部、学科を中心に、7大学の入試の講評が行われた。以下、各大学の講評と、その中で指摘された現在の生徒たちの受験状況をあげてみたい。

## 1. 各大学から

### (学習院大学)

○ 1番,  $x$ の3次式

$$f(x) = 4x^3 - 4ax^2 + (a^2 + 3)x + a^2 + 4a + 7$$

(1) 次の条件(\*)を満たす実数  $m$  を求めよ。

(\*) 任意の  $a$  について  $f(m) = 0$  が成り立つ。

(2)  $f(x) = 0$  の3つの解を複素数平面上に図示するとき、それらが正三角形の頂点になるように  $a$  を定めよ。

この問題で、正解に至った解答は少なかった。「 $a$ によらず」の理解ができなかったようである。また、2次方程式の解が求められなかったり、2解の複素共役性がわかっているのに計算での失敗も多かった。

○ 2番, 直線  $L: x + y = 1$  から放物線  $C: y = -\frac{1}{2}x^2$  に2本の接線を引く問題で、「2つの接点を具体的に考えて」(計算が複雑)の正解はほとんどなかった。計算力不足か。2つの接点を同時に考え、接点の座標を与える2次方程式の解と係数の関係を利用するのがうまい方法である。正解率は非常に低かった。

○ 3番, グラフを描いて概形を把握して、回転体

の体積の公式によって体積を定積分として表し、その定積分を計算する。この手順で解法が進むのだが、体積を定積分で表せなかったり、 $x$ 軸、 $y$ 軸を取り違えたり、積分の計算の仕方がわからないと思われる答案が多かった。計算練習不足を感じた。

定積分の計算の途中で、面積の計算を図形的に考えて、 $1/8$ 円の計算を利用した者は少なかった。

○ 4, 5番の選択はほとんど4番の確率の問題を選択していた。4番は正答率が高かった。解答の方針によっては、時間をロスする。 $a, b$ の得点表を作ってから期待値の計算にはいるのが速い。

・文系、今年度はよく出来ていた。白紙は少なかった。「記述」がしっかりしていた。数学を選択してきた学生は、入学後、伸びる印象がある。

○ 2番, 真数条件や底の大きさに注意が必要。

○ 4番, 接する⇔重解の解法の手順が重要。また、積分の計算は展開してからの方が多く、合成関数の積分は少なかった(文系なので当然か)。

・講師の先生の印象としては、記述の仕方は悪くはなかった。「計算力」がないのはショックであった。数学科の学生に関しては、入学当初は、概して「論理」に弱い。

(例)「すべての学生は携帯電話を持っている」の否定が答えられない。

記述式の設定は、さまざまな解答があるので面白い。今後もこの方式を続ける、とのことであった。また、難問でなくても解く時間に差が出るので数学の力は判断できる。今後も標準的な難易度の出題でよいのではないか。

### (東京理科大学)

・理学部共通問題午前は①, ②, ③(100分), 数学科はさらに午後3問①, ②, ③(80分)

○1番の(1)は、極形式利用で出来がよかった。(2)の回転体の体積を求める問題、つまり曲線 $y=f(x)$ と $y$ 軸及び直線 $y=1$ で囲まれた部分を $y$ 軸のまわりに1回転してできる立体の体積を求める問題は、 $t$ による場合分けが必要なためか正答率が低かった。正答率4%( $t$ の場合分けが出来ないと0点)。

○2番の(1)(2)(3)は部分点あり。3次式の因数分解が出来ない者が多かった。(4)は誘導つきであった。部分積分の出来はよかった。

○3番の空間図形の問題も、図が描けないと解けない。講師の先生によると「出題のときに絵を入れようと検討したが、なしで出題することになった」。図をイメージすることも重要と考えたようである。今の受験生が、空間図形の問題に苦しんでいる様子が見える問題であった。計算に入る前に図を描くことが重要。練習が必要か。 $s$ での場合分けがほとんど出来ていないが、部分点を与えた。

・午後の数学科の問題について、

○1番はマークシート方式である。(1)(ア)(イ)正答率40%、(ク)(ケ)(コ)は正答率8%、(2)命題の否定(20%)(エ)出来悪し(明暗を分けた)。

○2番正答率25%(10/40点)。意図：図→理解→数学的表現⇔「必要十分条件」。論証力と発想の相関なし。2つのグラフを利用して極限を求める。

○3番、三角・対数の融合問題。対数の真数条件や底のチェックが甘い。平均点は(15/40点)。

#### (慶應義塾大学)

・全体として問題文が長く、受験生は読みとるのに時間がかかったようである。解く力をつける前に、読む力をつける必要がある。講師の先生は「簡潔でなかった」と言っていた。

○1番は空間図形の問題。直円柱を直径に対して斜めに切った下側の展開図が描けない受験生が多数いた。講師の先生によると、「この問題は、空間図形における平面図形の方程式が教科書にないことに作問終了間際に気づき、問題を修正した結果、ごちない問題になってしまった」とのことであった。穴埋めの問題の答えに2がついていな

い者が多かったが、ケアレスミス(考え方は出来た)と判断できるので、部分点を与えた。この問題は直円柱を平面で切る点では、東京理科大の3番の問題と似ている。円柱の底面の直径を含むように切るか、含まないように切るかの違いがあった。空間問題が苦手な受験生にとっては悩ましい問題であっただろう。

○3番はグラフを描く問題であり、間違えやすい部分があったので、部分点を与えた。

○4番は、理解するのに時間がかかる問題であった。「説明するのが難しい問題を出題してしまった」(講師の先生の反省)。

○5番は区分求積法を使って解答するのが当然であるが、出題者の予想に反して、数学的帰納法による証明が多かった。面倒なため、ほとんど完答に至らなかった。完答者数名。

#### (東北大学)

・作題と採点について……作題は、10人弱で数回会議を開き、出題する20問を作る。まる2日かけ、別のチームができた問題の点検を行う。採点は、前期は30人程度が1週間弱かけて行う。1人1,000枚強採点する。採点は工学部の教官も入る。理学部は理学部の教官が、工学部は工学部の教官が採点する。採点の基準は異なる。今年度の理学部の平均点は127点、標準偏差は50点であった。

・今年度の特徴と評価……昨年とは異なり、易しい問題もあった。易しい問題から難しい問題まで、いろいろな問題があることは好ましいことである。反省点として、他大学と類似問題があった。宮城教育大学の前期の問題と類似の問題が理系の後期にでた。4番、個数の処理の問題で、実害はなかった。難易度やバランスなどをみても、全体として合格点であった。

また、作問のとき、過去の問題と同じになってもかまわない方針である(過去問のデータベースはもっていない)。

○前期、理系3番(区分求積法)は、標準的な問題。解答作成のとき、区分求積法を使用することをことわることや、 $\log$ や $\exp$ の連続性についての説明が

ほしかった。何も言わずに、いきなり計算にいった受験生は、減点された。

○後期、理系1番は過去問と類似しているが、これだけ標準的な問題なら当然あり得る。解答作成のとき、2次関数の定積分の公式は使って欲しくない。

・大学入試センター試験と2次試験の結果分析から、センター試験の数学の問題では数学の力を十分に判断できない。02年度から今年度まで3回の入試を対象に、主に理学部志願者のセンター試験と大学独自の2次試験の成績を調べた結果、数学では相関が極めて弱かった。センター試験は平均点の制約からどうしても平易な問題になってしまい、そのため計算量の多い問題になってしまう。計算力は学習で伸びるため、数学的思考力がなくても高得点がとれる、といった構図になっている。

#### (東京大学)

・講師の先生は前期試験に関わったが、後期試験には関係しなかった。作問は昨年より難化をねらった。平均点は理系で10点下がり、文系は昨年並みであった。配点は公表されていないが、理系は20点×6問=120点、文系は20点×4問=80点。

採点は東北大と同じようなものであるが、さらに記述の詳しいところまでみる。主観が入ることになるが、途中の推論部分をきちんと書けば、答えが出なくても点は与えられる。

○1番は文理共通問題。「ある人があることから気づいた作問」であったが、解答が24通りあり、採点が大変であった。なかには、未知数の置き方によっては複雑な連立方程式になり、方程式が解けなくなってしまった解答もあった。

○2番は作問者以外誰も解けなかったので、(1)のヒントをつけた。論理的記述力をみる問題であったため、答えだけを羅列した答案は、得点を少なくした。逆に、答えが出なくても正しい推論がなされていれば部分点を与えた。

○3番は、計算力をみる問題である。面積を求める式が出た後、その計算が非常に大変である。

○4番は、関数方程式の問題である。3次関数と

いう制約のため、この関数になってしまった。正答率は非常に悪かったが、理Ⅲ受験生の1人が「 $\cos 3\theta$ の公式と関連させた、驚くべき答案」を書いた。19/20点を与えた。この解法は出題者、採点者とも気づかなかった。文系の3番と同様に、整数問題を含めた。

○5番は(1)が易、(2)が難で計算量が多く、工学的問題であり、 $r=1.45$ の見だし方が難しい。 $r$ の絞り込み方が重要であろう。

○6番は、問題が複雑でかなりの難問である。

#### (早稲田大学)

・昨年度は難問だったので、今年は標準的な問題になった。1, 2, 3番は基本問題で4, 5番で合否が決まる(特に4(2)番)。採点では、答案の質(記述の仕方)に重点(減点の対象)をおいた。

○1(2)番は  $p = 3\cos\theta$ ,  $q = 3\sin\theta$  とおけるかがポイント。

○2(1)番は、かなり出来が悪かった。最初からケーリー・ハミルトンの定理を使った者は、成分比較から3つの方程式を解くのに迷走していた。

○3番は、問題の意味を正しく理解していれば簡単である。特に(3)は、等比数列の和の公式から指数方程式を解けばよい。

○4番は漸化式が絡んだ問題である。(1)の出来はよかった。(2)はどれだけきっちり記述出来るかをみたが、記述上の不備が目立った。 $a_n$ の収束性を心配し、この問題を入れた。(3)の出来はよかった。

○5番は、微分、積分に関する問題がなかったので、積分の問題をいれた。(1)は易しめ。(2)はやや難であった。正答率はよくなかった。 $a = 1 + \tan\theta$ は指示したが…。 $(1/b) = (x$ の関数)として考えるのがベストであろう。

#### (京都大学)

・作問メンバーのそのときの雰囲気で作っていて、「傾向と対策」をとられないように工夫している。

小問はつけない方針である。部分点の合計で点数をとるよりも、1問を完答して欲しい。採点した多くの受験生の答案をみたときの印象である

が、式が並んでいるだけで日本語による説明のない答案が多すぎる。

○1番は、三角関数の半角の公式を使う問題で易しかった。生徒の答案のコメントに、なぜ比較式を限定するのか、説明が欲しかった。

○2番は部分積分・置換積分とも使う、純粋な積分問題。○3番は因数定理。○4番は論理的思考をみた。問題の意味を正確に把握して理解出来る

かの問題。○5番は複素数平面上の図形としてとらえられれば簡単。○6番はアイデア勝負の問題。

## 2. 最後に

各大学が共通にあげていた、受験生に期待する能力は、「論理力」「幾何的、特に空間のイメージがもてる力」「文章問題を読める力」の3つである。

## 10日あればいい 新課程大学入試 短期集中ゼミシリーズ



- Co.5501** 受験の基礎 数学 I・A・II・B 必須例題125  
A5判96p. (別冊解答32p.) 定価650円 10月末発行予定
- Co.5910** 基礎からの 数学 I+A Express 必須例題60  
A5判68p. (別冊解答32p.) 定価550円 既刊
- Co.5911** 数学 I+A 必須例題82  
A5判80p. (別冊解答32p.) 定価550円 既刊
- Co.5505** 数学 I+A 演習  
A5判48p. (別冊解答44p.) 定価550円 11月末発行予定
- Co.5502** 数学 II 必須例題105  
A5判96p. (別冊解答36p.) 定価600円 既刊
- Co.5503** 数学 B 必須例題51  
A5判56p. (別冊解答20p.) 定価520円 既刊
- Co.5500** 基礎からの 数学 II+B Express 必須例題64  
A5判72p. (別冊解答52p.) 定価600円 10月末発行予定
- Co.5506** 数学 II+B 演習  
A5判80p. (別冊解答76p.) 定価600円 11月末発行予定
- Co.5504** 数学 III+C 必須例題88  
A5判88p. (別冊解答32p.) 予価680円 2005年5月発行予定

旧課程対応

## 10日あればいい 2005年大学入試 短期集中ゼミシリーズ

- Co.5931** 受験の基礎 最新数学 I・A・II・B 必須例題122  
A5判96p. (別冊解答32p.) 定価630円
- Co.5942** 最新数学 I+A 必須例題99  
A5判84p. (別冊解答24p.) 定価525円
- Co.5946** 最新数学 I+A 演習  
A5判48p. (別冊解答48p.) 定価525円
- Co.5943** 最新数学 II 必須例題88  
A5判76p. (別冊解答24p.) 定価525円
- Co.5944** 最新数学 B 必須例題69  
A5判68p. (別冊解答24p.) 定価525円
- Co.5947** 最新数学 II+B 演習  
A5判64p. (別冊解答64p.) 定価525円
- Co.5945** 数学 III+C 必須例題88  
A5判88p. (別冊解答32p.) 定価714円