

## 報

～ 第 57 回大学入試懇談会報告 ～

## 平成 20 年度入試を振り返って

東京都立町田工業高等学校教諭 鈴木智秀

## 告

今年も日本数学教育学会と東京都高等学校数学教育研究会主催の「大学入試懇談会」が、5月25日（日）に学習院大学百周年記念会館で開催された。学習院大学、東京理科大学、慶應義塾大学、東京大学、早稲田大学、東北大学、京都大学の順に入試の講評が行われた。

## 1. はじめに

現在、学習指導要領の改訂作業中である。その本年度、注目すべき出題が京都大学理系乙の⑥。三角関数表を用いて地球上の距離を計算する問題である。教科書に三角関数表や常用対数表は載っているが使われることは少ない。しかし、例えば電卓では10桁程度の計算しか出来ないが、常用対数を用いると「天文学的な数字」の計算が出来る。古の知恵は時に先端技術を凌駕する。耐震構造の技術者が1400年前に建てられた法隆寺を研究している。単なる計算の暗記と反復ではなく、深く考察し、工夫する力の育成が求められる。

## 2. 各大学から

## (学習院大学)

## ○全体的に

近年の流れとして、素直に習ったことを使うことで解ける問題が出題されている。

## ○理学部の問題から

①「方べきの定理」によく似た式。素直に計算すれば解ける問題。正解者は1/3～半数。

②ベクトルの大きさを、内積を使って計算するだけであるが、出来は一番悪かった。空間というだけで逃げ出したと見られるケースもあった。証明すべき等式を最後に書いて「よって示された」とする答案もあった。

③接線の出し方は色々。接線から法線を出す時の単純なミスが目立った。

④予想外に出来が悪く、正答は1割。(1)が解けていない答案が多数。(2)体積を積分で表す式が正しく導けていないものが多く、 $\log y$ の不定積分が $1/y$ であるとしているものもあった。

## ○経済学部の問題から

①正弦定理、余弦定理を用いれば解け、半数以上が正答を得た。三平方の定理でも解けるが、計算が複雑になる。各点の座標を適当に与えれば、正弦も余弦も使わずに解けるが、そのような解答はなかった。

## (東京理科大学)

## ○全体的に

例年通り①はマーク、①から③が共通問題(100点)で、数学科のみ④、⑤(100点)まで。以下、人数は数学科の受験者1,100人中の数字。

## ○理学部(数学科・物理科・化学科)の問題から

②30点の問題で平均10.4点。満点が24人、0点が141人(1割)。(1)容易に方針は立つが、「 $g''(t) > 0$  から  $g'(t) > 0$ 」など論理に飛躍があるものがあつた。(2)グラフは原点と点(1, 0)を通過していて、極小値が取れていれば良い。尖っているものは減点。出来は5割。(3)符号を間違えているものがあつた。計算ミス多数。正答は1割。(4)は(3)の正答者の多くは出来ていた。

③30点の問題で満点7人。0点は48人で少なく、手が付けやすい問題だった。(2)行列の $n$ 乗を推測のみで、証明していない答案が多かった。

④50点の問題で満点1人、49点1人、40点以上46人、0点33人。点数は低いと予想していた。(1)、(2)は6～7割、(3)は半数が正答。(4)、(5)場合分けはよく出来ていたが、正解に

辿り着いた受験生はわずかだった。

⑤ 50点の問題で満点4人、40点以上124人、0点148人。(1)  $\sin(\theta/2)$  を出せなかった。出題内容を図形的に把握することは出来たが、体積計算を最後まで行えなかった。 $V_1$ 、 $V_2$ の大小が述べられていないものが多かった。④と⑤の合計点で約半分の51点が311位。ここが合格ライン。

#### (慶應義塾大学)

○全体的に

難易度は昨年と同程度で、基本的な計算力と数学的な論理を問う出題。A1～A4は穴埋めでB1が記述式。考える力・洞察力を見るためには全問記述式にしたいが、時間的な制約のため穴埋めを多くせざるを得ない。穴埋めでも部分点は付けているが、計算用紙は回収していない。穴埋めに書かれた結果のみで判断している。記述式では何段階かに分けて加点している。ポイントを捉えて確実に得点してほしい。「□と□で□が言える」と正確に書いてほしい。出来は半分(75点)以上。

○理工学部の問題から

A1 30点満点で平均14～15点。(1)基本的な積分。(2)空間。置換積分や三角関数が使えぬか。

A2 出来は一番良かった(半分以上)。(1)漸化式。(2)二項分布。離散的な関数の最大値を求める問題。 $p(k+1)/p(k)$ の計算は出来ていた。

A3 30点満点で平均12点。出来は一番悪かった。書いてある通りにやれば出来るが、問題文が長かったのと、 $f^*$ という関数を用いたことで、見慣れない表現に戸惑った受験生が多かったようだ。

A4 出来は半分より少し上。パラメータ表示された曲線。問題文に沿ってやれば出来るが、計算量が多い。(2)の共有点の個数は、①曲線を描くか、②定数分離のどちらか。②の方が解きやすい。

B1 本音は(4)だけで出題したいが、難しいので小問で誘導した。(3)まで正解した受験生の半分以上が(4)も正解した。必要十分条件を問う問題が過去2～3年出題されている。必要条件と十分条件の区別がついていない受験生が多い。

#### (東京大学)

○全体的に

理系の平均点は35/100、合格ラインは45/100。文系の平均点は45/100、合格ラインは55/100。文系の出来は良く、理系は悪かった。入試段階で学部を決めていないので、総合的にバランスの取れた出題を心掛けている。記述が論理的であるか、時間をかけて厳密に採点している。

○前期理系の問題から

① 出来は悪かった。 $f$ によって直線が直線に移動することを証明しようとした受験生もいたが、係数から係数への変換と考えるとすれば良い。領域 $D_n$ は境界を含まないが、共通部分は一部境界を含む。 $f(p)=p$ となる点が不動点。固有値、固有ベクトルとの指摘も受けたが知らなくても解ける。

② 文系の②とほぼ共通の問題。漸化式で $n+2$ を $n$ で表すことに気付けば解ける。

③ 出来は一番悪かった。(2)立面図が描ければ解ける。真上から見たとき重心が重なるが、その証明は要らない(時間がないので)。直感で解いて言葉足らずでも方向性が合っていれば救う。立体と整数の問題は、現在高校であまり扱われていないが、今後も出題する。

④ 出来は一番良かった。(2)最小値は左右対称の時だと考えてしまいがちであるが、非対称の時の方が小さくなる。20年前に同様の問題が出たらしいが、知らなかった。

⑤ 整数が3で割り切れる条件や9で割り切れる条件は良く知られている。その延長的な問題。(1)帰納法。出来は6割。(2)は出来が悪かった。③<sup>n</sup>を③<sub>n</sub>と勘違いしている答案もあった。

⑥ 図は複雑であるが、出来が良かった。グラフをどこまで正確に描く必要があるか迷った受験生も多かったようだが、どちらが上かが分かれば、凹凸などは計算に関係ないので要らない。

#### (早稲田大学)

○全体的に

完全記述式。考える問題を出題したいが、全滅されては困るので調整している。

○基幹理工・創造理工・先進理工学部の問題から  
 ① 教科書では発展で扱われている内容との指摘を受けたが、意図していなかった。(2)斜めの軸に対する回転。計算は複雑だが出来は良かった。座標を  $45^\circ$  変換して計算しようとした受験生もいたが、かえって間違いが多かった。

② (1) 1組求めれば良いのだが、唯一性を証明しようとして時間を使った受験生が多かった。(2) 大半は出来ていた。(3) 単独なら難問である。一意性は(2)を用いれば易。存在性は(1)がヒント。唯一性を示した答案はあったが、存在性を含めた完全な解答は極めて少数。素直に数字を入れて計算していくと群数列になっていることに気付く。

③ 具体的な式で与えられない関数の問題は慣れていないと思われたが、出来が良かった。(4) 証明という背理法か帰納法と決め込んでいる受験生が多い。実数の問題なので帰納法は論外。

④ 「球や箱は区別するのかわからないのか」という質問を受けたが、結果は同じ。類題が少ない問題なので、難しかったようだ。

⑤ 誘導を付けたため、極端に出来が悪くはなかった。(1) 「自明」で済ます答案が多かった。(2)、(3) 空間座標が身に付いていない。(4) 「 $h$ のとりうる値の範囲に注意して」とヒントを書いていたが、このことに気付いた答案は少なかった。

### (東北大学)

○全体的に

答案の説明や途中計算が減っている。説明や計算の足りないものは答えが合っても減点する。

○前期理系の問題から

- ① (1) で苦勞した受験生が多かった。
- ② 等比級数を求める定型的な問題。
- ③ 底面が正三角形なので、計算は易。
- ④ 確率。答えのみを書いた答案があった。
- ⑤ 行列の問題であるが、条件式を計算すると対角行列になり、スカラーとなる。ケーリー・ハミルトンの定理は、断りなしに使うと減点。
- ⑥ (2) 2次の定積分において  $1/6$  公式を断りなしに使うと減点。面積は色々な切り方が考え

られるが扇形 POQ を使うのが最も楽。扇形の面積を出すのに、弧度法と度数法を混乱して弧度を  $360$  で割った答案があった。(3) は「半円になるから  $\pi$ 」と直感的に答えを書いた答案が多かった。

### (京都大学)

○全体的に

HP に載っているデータ以外は入試の公平性の観点から公表できないことを初めに断っておく。

昨年度から理系を甲・乙に分け、学部ごとに選ぶ形式にした。本年度、学部が一部入れ替わった。来年度、各学部がどちらを選択するかは未定。問題作成者は毎年総入れ替えしている。傾向と対策は基本的にない。採点期間を長く取り、答案を2回ずつ採点し、十分な説明がなされているか、本人が理解しているかを見ている。結果が合っても説明が足りなければ減点。その逆もある。平素から説明する習慣をつけてほしい。

○前期理系乙の問題から

② 「時刻  $0$  から時刻  $n$  まで」に単位がないとの批判を受けたが、受験生に大きな混乱はなかった。

③ ベクトルの一次独立の問題だと分かれば解けるが、出来が分かると予想していた。

④ 受験生はグラフを描いて苦勞したようだ。方程式の問題と割り切るとそれほど難しくない。

⑥ 三角関数表を使ったことがあるか。明らかに引けていない答案があった。受験に特化することなく、平素からの勉強の積み重ねが大切。

### 3. 最後に

必要十分条件などの言葉の意味を厳密に理解していない受験生が多いようだ。問題が出された時、まず図を描いたり、数値を代入したり、座標を与えたりといった試行錯誤がなく、類問の型にはめようとしているという印象も受けた。ケーリー・ハミルトンの定理や  $1/6$  公式についても大学側には受験に特化した技術と映っている。立体と整数に弱い、答えや推測のみで説明や証明がないという指摘も多かった。現場の指導者への課題として受け止めたい。