

平成29年度大学入試センター試験アンケートの分析

愛媛県立宇和島東高等学校 渡邊弘樹
 愛媛県立川之石高等学校 清水隼人
 愛媛県立大洲高等学校 岩村 崇

1 はじめに

大学入試研究委員会では、県内の高校生に対して、昭和63年度入試から共通一次試験、平成2年度入試からは大学入試センター試験に関するアンケートを毎年実施している。このアンケートの結果を分析し、数学の指導方法について研究を続けてきた。今回も昨年度に続き意識調査のアンケートを「数学Ⅰ・数学A」「数学Ⅱ・数学B」の科目別に行った。

今年度の大学入試センター試験は、志願者が575,967人(昨年度563,768人)で、昨年度と比べて12,199人増加した。受験率は95.13%(昨年度95.22%)とほぼ昨年度なみであった。

受験者数は、「数学Ⅰ・数学A」が394,557人(昨年度392,479人)、「数学Ⅱ・数学B」が353,836人(昨年度353,423人)と、どちらも昨年と比べ増加した。平均点は「数学Ⅰ・数学A」が61.12点(昨年度55.27点)、「数学Ⅱ・数学B」が52.07点(昨年度47.92点)であった。(数字は大学入試センター発表)

平均点から見ても「数学Ⅰ・数学A」「数学Ⅱ・数学B」とも昨年度よりも高得点者が増加した。特に、「数学Ⅱ・数学B」は過去2年間非常に低い全国平均点であったが、今年度は平成26年度以前のそれに戻った。「数学Ⅰ・数学A」「数学Ⅱ・数学B」とも、大問構成に変化はなく、配点についても昨年と同様である。問題数、分量は昨年並みであり、計算量は「数学Ⅰ・数学A」でやや増加し、「数学Ⅱ・数学B」では大きく減少した。「数学Ⅱ・数学B」では常用対数を用いる問題やベクトルと座標の融合など、過去に見られなかった問題が出題され、変化が感じられる。

2 アンケートの概要

大学入試研究委員会では、例年、愛媛県内各高校の協力を得て、現役高校生の実態を調査している。

アンケートはセンター試験の各設問別に正答、誤答、無答を記入する問題編と、受験生がセンター試験を受験しての意識を問うアンケート編の2部構成となっている。今回のアンケートは県内2170名の受験生の協力を得ることができた。また、アンケートはセンター試験直後に実施していただいた。

なお、表中の愛媛県平均点は、アンケートによる結果であり、全県下の受験生の平均点ではない。

表1 平均点比較

	愛 媛		全 国	
	今年度	(前年度)	今年度	(前年度)
数学ⅠA	57.7	(55.2)	61.12	(55.27)
数学ⅡB	45.8	(44.0)	52.07	(47.92)

() は、前年度の平均点を表す。
 全国平均は大学入試センター発表。

表2 全国平均点、愛媛県平均点の推移

数学Ⅰ・A	愛 媛	全 国	差
H20	71.6	66.3	5.3
H21	68.0	64.0	4.0
H22	49.4	49.0	0.4
H23	70.6	66.0	4.6
H24	71.0	70.0	1.0
H25	49.6	51.2	-1.6
H26	60.6	62.1	-1.5
H27	60.7	61.3	-0.6
H28	55.2	55.3	-0.1
H29	57.7	61.1	-3.4

数学Ⅱ・B	愛 媛	全 国	差
H20	51.9	51.0	0.9
H21	49.3	50.9	-1.6
H22	55.2	57.1	-1.9
H23	53.0	52.5	0.5
H24	48.8	51.2	-2.4
H25	52.4	55.6	-3.2
H26	48.1	53.9	-5.8
H27	34.3	39.3	-5.0
H28	44.0	47.9	-3.9
H29	45.8	52.1	-6.3

表1は本アンケートによる本県の平均点と大学入試センターが発表している平均点の比較である。

結果は、表2のとおりである。昨年度は県内高校生の平均点は全国平均に近づきつつあるといえたが、難易度が易化した今回において、その差は大きな

ってしまった。当分析を通じてその原因を探り、今後の県内高校生の学力向上へとつなげていきたい。

3 センター試験の全体的傾向

(1) 数学Ⅰ・数学A

昨年度に引き続き必須問題 2 題と選択問題 3 題の構成であり、問題文の誘導が丁寧になされているため思考問題の割合が減った。特に必須問題の第 1 問、第 2 問に関しては定番の問題が揃っており、迷わず解ける。選択問題のうち、第 3 問の場合の数と確率では 3 つの集合を扱う内容が目新しく、第 4 問の整数の性質の出題形式も今までのセンター試験とは異なるものであったため、得点率が下がっている。必須問題の易化により、全体としては昨年度よりやや易化したといえる。

表 3 選択問題をいつ選んだか

選択した問題のみを解いた	選択した問題以外も解いてみて、自信のある問題を解答した
83.6%	16.4%

表 4 大問別平均点および得点率

問題番号 (配点)	平均点 (点)	得点率 (%)
第 1 問 (30) 数と式 2 次関数	17.2 (19.7)	57.3 (65.7)
第 2 問 (30) 図形と計量 データの分析	21.6 (22.1)	72.0 (73.7)
第 3 問 (20) 場合の数と確率	10.3 (10.9)	51.5 (54.5)
第 4 問 (20) 整数の性質	6.7 (8.2)	33.5 (41.0)
第 5 問 (20) 図形の性質	11.9 (12.7)	59.5 (63.5)

() は、Benesse 集計の全国平均を表す。

表 5 選択問題の組合せパターン

組合せパターン	割合
第 3 問と第 4 問 (確率+整数)	53.2%
第 3 問と第 5 問 (確率+図形)	30.6%
第 4 問と第 5 問 (整数+図形)	16.2%

第 1 問

[1] 数と式

対称式を用いた基本問題である。何を計算すれば良いのかが分かりやすく、純粋に誘導に乗ることができれば解くことができる。最後の空所 \square は前の設

問を解く課程から方針が立ちやすいが、本県高校生の正解率は 6 割を切っており、差がついた設問であった。

[2] 集合と命題

必要条件、十分条件および命題の真偽に関する問題である。与えられた条件がシンプルであり、定義通りに集合の包含関係を用いて検証できる。落ち着いて解答できればつまづくことはないが、自己採点結果からも \square の正答率が 36.4%と低く、「または」の条件の読み取りでミスをした受験生が多くいたと推察される。

[3] 2 次関数

定数項に a^4 の項が入っており、複雑そうに見えるが、誘導に従って平方完成していくことで複二次式の処理ができる。また、最後の空所 \square に関しては定義域の確認さえできていればたやすく計算できるため平易である。 \square 、 \square の正答率がそれぞれ 48.1%, 30.7%と低く、また他の設問に比べて無答の割合が極めて高いことから「頂点の x 座標の最小値」という問題文の意図を理解できなかった受験生が多くいたことが分かる。定数 a で表された座標を改めて 2 次関数とみるという読み替えを難しく感じる生徒が多い。

第 2 問

[1] 図形と計量

正弦定理、余弦定理、三角形の面積といった代表的な公式を用いる問題である。与えられている 2 辺の長さに無理数が含まれており、計算が煩雑そうではあるが、分母の有理化が必要な \square の正解率は 80.0%とまずまずである。しかし、面積公式を利用する \square の正答率は 56.9%と振るわず、最後の設問

\square が 61.0%とあることから、長さ AD を誘導に乗らず別の解法で求めた生徒がいたこともうかがえる。

[2] データの分析

スキージャンプに関する問題である。散布図、ヒストグラム、箱ひげ図の読み取りに関しては正しいかどうかの判断はしやすい。昨年引き続き変数の変換に関する出題があった。定義の深い理解と、変換後の式が受ける影響を問うため、教科書の発展的内容まで対策しておくことが望ましい。本県高校生の正解率も \square 、 \square 、 \square については 3 割前後と他の設問

に比べて極めて低く、苦戦した。副教材出版社の多くが、改訂版として出しているもののなかで変量変換を扱っており、今後の対策が急務である。

第3問「場合の数と確率」

難易度は昨年よりも難化し、前回に引き続き条件付き確率が出題された。各設問の正解率で見ると条件付き確率を問う[カ]以降で30%から40%台へと急落している。また、内容的には集合の和事象や排反といった集合の包含関係を想定させる目新しい出題であり、[キ]では確率の大小関係を問う内容もある。条件付き確率の定義をしっかりと理解し、運用できる力が必要である。また、当たり・ハズレの全パターン数は少ないため、表や樹形図などを用いて問題文の示す集合を把握できるようにしたい。

第4問「整数の性質」

倍数の判定法、2進法、約数の個数に関する出題であった。選択問題の3題中最も得点率の低い結果となっている。(3)だけ独立の問題であり、(1)と(2)は連動しており、(1)の内容を利用することに気づけたかがポイントである。(1)および(3)の[ク]は正解率が高いが、設問[ク]以降の正答率が5割を切っており、その後の設問にも影響を与えたと考えられる。倍数の判定法と約数に関する知識・公式の丸暗記ではなく、正確で深い理解が問われているため、難度の高い問題であったといえる。

第5問「図形の性質」

三角形を題材として、方べきの定理、メネラウスの定理、内心の性質など幅広く問われた問題である。昨年同様取り組みやすく、平均点は選択問題のなかで最も高かった。設問[カキ]、その後のAFの長さを問う[クケコ]の正解率は低く、メネラウスの定理を用いることに気づけたかどうかで差がついた。後半部分の設問では余弦定理や三角形の面積公式といった数学Ⅰの「図形と計量」の内容を用いるなど、図形問題に対する総合的な出題となっている。新課程になってから「図形と計量」と「図形の性質」は完全に別問題として出題されてきたため、今回の出題形式は目新しい。

(2) 数学Ⅱ・数学B

問題構成、設問数は昨年と同じであるが、昨年と比べ計算量が減少し、特にレベルの高い問題は見られず、全体的に易化した。また、どの大問も丁寧な

誘導がなされており、取り組みやすい設問が多い。第1問では「指数・対数関数」と「図形と方程式」、第3問では「数列」と「指数・対数関数」、第4問では「ベクトル」と「図形と方程式」など融合問題が多く登場しているのが今回の特徴の一つである。得点率はどの大問においても昨年を上回っており、第4問と第5問を除くと5割程度の得点が確保できている。

表4 選択問題をいつ選んだか

選択した問題のみを解いた	選択した問題以外も解いてみて、自信のある問題を解答した
93.6%	6.4%

表5 大問別平均点および得点率

問題番号 (配点)	平均点 (点)	得点率 (%)
第1問(30) 三角関数 指数・対数関数	14.3 (16.1)	47.7 (53.7)
第2問(30) 微分法・積分法	15.9 (17.4)	53.0 (58.0)
第3問(20) 数列	9.9 (10.8)	49.5 (54.0)
第4問(20) ベクトル	6.0 (7.1)	30.0 (35.5)
第5問(20) 確率分布と統計的な推測	3.8 (3.8)	19.0 (19.0)

()は、Benesse集計の全国平均を表す。

表6 選択問題の組合せパターン

組合せパターン	割合
第3問と第4問 (数列+ベクトル)	94.3%
第3問と第5問 (数列+確率分布と統計的な推測)	2.6%
第4問と第5問 (ベクトル+確率分布と統計的な推測)	3.0%

第1問

[1] 三角関数

2倍角の公式を用いて三角関数の連立方程式を解いていく問題である。後半は解と係数の関係を利用することに気づけると容易だが、本県高校生の正解率は[カ]から大きく下がっており、柔軟な処理ができ

なかった生徒が多いようである。また、[セ]の設問は問題文から[ス]には「-」が入ることを判断させてい

るのだが、それに気づけなかった生徒も多い。

[2] 指数・対数関数

非常に親切な誘導であり、それに従って計算を進めれば解ける内容である。正答率は設問[エ]で下がってきているが、決して難しい式変形ではないので落ち着いて解答したい。また、無答の割合が高いことから、本県高校生が数式処理の点において課題を抱えていることが推察できる。最後の設問[ハ]の正答率がその前問である[キ]の半分以下であることから、底の変換公式による式変形または不慣れな小数計算でつまづいていることが明らかである。

第2問「微分法・積分法」

放物線と2つの接線の方程式を求める問題で典型的な問題である。得点率も5割を超えており、総じて解きやすい。(2)で ΔOPR の面積を求めさせている所で正答率は下がっている。接線のy切片が正となる条件下で、三角形の位置を正確に把握できるかどうかポイントであった。設問[ハ]、[フ]が一つの式の穴埋めにもかかわらず配点を分けており、特に[フ]に定数ではなくaを答えさせていることから戸惑った受験生がいたのではないかと思う。後半の面積計算と、関数の増減を判定する際には高い計算力が問われ、そこで差がついたと考えられる。

第3問「数列」

昨年までの数年間は、配点の割に計算量が多く、高度な問題が続いていたが、今年度は易しかった。(3)において対数をとる場面があるが、計算はシンプルであり正答率の大幅な下落は起きていない。しかし、 U_n を求める最後の設問は正答率が5%と振るわなかった。 t_n の形から(等差)×(等比)に気づけなかった受験生が多かったことと計算ミスが原因として考えられる。問題文中に手順も示されており、素早く正確に計算したいところである。その他にも部分分数に分ける手法や、和の式 S_n から一般項 a_n を求める方法など、教科書で扱われている代表的な問題に対する確実な理解が求められる。

第4問「ベクトル」

座標平面上の正六角形を題材にした問題である。座標をもとに成分表示していくことで計算も例年よりは楽に行えた。問題の中盤で一次独立性をもとにした係数決定、後半では垂直な2つのベクトルの内

積が0であることを用いる典型的な設問が並ぶ。本県高校生の得点率は、計算がやや煩雑になる後半で下がっており、[エ]は2.9%、[ハ]は6.3%であった。

この大問を最後に解答し、解答途中で時間切れとなった受験生も多かったかもしれない。また、ここ数年は「図形と方程式」の分野は単独での出題が無く、他の分野の大問の中で扱われることが多い。今年は特にそれが顕著であった。日頃から座標平面を扱う融合問題に慣れておくことが望ましい。

第5問「統計とコンピュータ」

反復試行の確率に関する出題であった。(1)は確率変数の平均、標準偏差から試行回数と確率を求める問題である。最初の設問から正答率はかなり低く、[キ]以降は正答率10%台と序盤から計算量が多いため苦戦した受験生が多かったようである。(3)においては確率分布と積分法を融合させた問題であり、目新しいが、基本事項をきちんと押さええていれば対応できるレベルである。

4 研究のまとめと今後の課題

今年度の出題傾向とアンケート結果から次のことが考えられる。

(1) 正確な計算力

設問ごとに見ると、本県高校生の正答率とBenesseの全国集計のそれとでは、思考力を問う内容には大きな差はない。しかし、やや複雑な式変形や数値計算が必要な設問で大きく差がついている。そのため日頃の問題演習のなかで、解答方法を吟味・改良し、数式処理に強くなる必要がある。迅速で正確な計算ができるためには豊富な演習量も必要であるが、解答中の無駄を省き、効率良く解答を進める技術を身に付けさせたい。教員が生徒の答案を確認する際にも、立式が合っていて、最後の答えが正解であればOKというだけで無く、いかにスマートに処理できるかを注意深く指導しておく必要があると考える。

(2) 幅広い基礎学力と様々な出題形式への対応力

数学I+Aでの変数の変換、記数法、条件付き確率を問う設問は、過去に登場した内容でありながらも今回の正答率は低い。受験生それぞれが過去問をしっかりと研究し、普段から幅広く丁寧な学習を心がける必要がある。また、数学II+Bは今年度の特徴である融合問題の形式に慣れていくことが大切である。これらはパターンにはまらない思考力、つまり多様な学力を見ようとする試みであり、次年

度以降も継続することが予想される。

平成 29 年度大学入試センター試験 アンケート集計結果

数学 I ・ A

1 問題は全体として、教科書の節末・章末問題と比べ

	人数	%
やさしかった	292	13.5
同じ程度だった	1185	54.6
むずかしかった	693	31.9

2 この程度の問題ならば

	人数	%
教科書中心の授業で十分	839	38.7
受験準備が必要	1331	61.3

3 出題数は

	人数	%
少なすぎる	28	1.3
ちょうどよい	1692	78.0
多すぎる	450	20.7

4 出題分量に対して、時間は

	人数	%
少なすぎる	802	37.0
ちょうどよい	1245	57.4
多すぎる	123	5.7

5 問題の傾向についてみると

	人数	%
知識を問う傾向	422	19.4
考え方を見る傾向	589	27.1
知識と考え方のバランスがとれている	1159	53.4

6 解答形式（マークセンス方式）について、その練習は

	人数	%
しなくてもよい	282	13.0
少しはしたほうがよい	1392	64.1
大いにしなければならぬ	496	22.9

自己採点結果

第 1 問	正答(%)	誤答(%)	無答(%)
アイ	86.6	13.0	0.4
ウ	75.3	23.6	1.2
エカ	63.5	35.0	1.4
キ	59.6	37.9	2.5
ケ	68.0	31.1	0.9
コ	69.1	30.3	0.6
サ	36.4	62.3	1.3
シ	67.2	32.1	0.7
ス	61.1	37.9	1.0

セ	95.6	3.7	0.6
タツト	89.0	9.6	1.4
ナニネ	48.1	38.8	13.2
ハ	30.7	53.8	15.5
第 2 問	正答	誤答	無答
ア	93.6	6.0	0.4
イ	89.3	9.6	1.1
ウエオ	80.0	18.3	1.7
カキケ	56.9	35.9	7.2
コサ	61.0	31.9	7.1
シ	95.7	3.8	0.5
ス	95.2	4.5	0.3
セ	94.1	5.7	0.2
ソ	23.0	73.7	3.3
タ	41.1	56.4	2.5
チ	34.1	62.7	3.2
ツ	81.0	17.4	1.6
テ	84.2	14.2	1.6
第 3 問	正答	誤答	無答
アイ	70.9	28.5	0.6
ウエオ	85.8	13.6	0.6
カキ	70.1	27.2	2.6
ケ	41.6	53.1	5.3
コサシ	35.2	61.3	3.5
セ	39.7	52.5	7.8
ソタ	41.7	49.5	8.8
チ	35.2	57.5	7.3
第 4 問	正答	誤答	無答
ア	83.6	15.6	0.8
イ	80.2	18.6	1.2
ウ	35.9	57.5	6.6
エオ	33.7	59.6	6.7
カキ	40.9	49.6	9.5
ケコサ	22.9	60.7	16.4
シ	63.4	29.4	7.2
セ	35.5	53.9	10.6
タ	39.0	50.4	10.6
チツ	7.8	74.7	17.5
第 5 問	正答	誤答	無答
アイ	79.6	19.0	1.4
ウエ	78.3	19.5	2.2
カキ	59.1	33.4	7.6
ケコ	39.0	48.8	12.2
サシ	83.3	10.5	6.3
セソ	58.7	29.7	11.7
タツ	27.0	52.8	20.2

数学Ⅱ・B

1 問題は全体として、教科書の節末・章末問題と比べ

	人数	%
やさしかった	103	4.7
同じ程度だった	683	31.5
むずかしかった	1384	63.8

2 この程度の問題ならば

	人数	%
教科書中心の授業で十分	363	16.7
受験準備が必要	1807	83.3

3 出題数は

	人数	%
少なすぎる	24	1.1
ちょうどよい	1368	63.0
多すぎる	778	35.9

4 出題分量に対して、時間は

	人数	%
少なすぎる	1163	53.6
ちょうどよい	845	38.9
多すぎる	162	7.5

5 問題の傾向についてみると

	人数	%
知識を問う傾向	226	10.4
考え方を見る傾向	797	36.7
知識と考え方のバランスがとれている	1147	52.9

6 解答形式（マークセンス方式）について、その練習は

	人数	%
しなくてもよい	263	12.1
少しはしたほうがよい	1289	59.4
大いにしなければならぬ	618	28.5

自己採点結果

第1問	正答(%)	誤答(%)	無答(%)
アウエ	64.2	34.5	1.3
オ	77.9	20.5	1.6
カキ	40.5	51.8	7.7
クケ	41.9	50.0	8.1
コサシ	34.6	52.2	13.2
セソ	29.4	56.4	14.2
タ	83.0	15.5	1.4
チツ	75.8	22.2	2.0
テトナ	59.5	37.0	3.5
ニヌネ	34.9	54.9	10.2
ハ	31.1	53.3	15.7
ヒフ	33.1	50.5	16.5
ヘ	16.5	66.2	17.3

第2問	正答	誤答	無答
ア	94.2	5.4	0.4
イ	93.1	6.5	0.4
ウエオ	86.7	12.3	1.0
カキ	87.3	11.1	1.6
ク	82.5	15.4	2.1
ケ	60.0	36.7	3.2
コサシ	58.3	37.7	4.0
セ	83.1	13.6	3.2
ソタ	66.3	27.7	6.0
チツテ	39.1	49.7	11.2
トナ	44.7	42.0	13.3
ニヌネ	32.6	50.0	17.4
ハヒ	16.5	59.0	24.4
フ	21.0	54.1	24.9
ヘ	22.2	61.8	15.9
第3問	正答	誤答	無答
ア	92.9	6.5	0.6
イ	91.3	8.0	0.7
ウ	69.4	27.9	2.7
エカキ	46.4	43.8	9.8
クケ	43.0	44.7	12.3
コ	46.6	39.1	14.4
サシ	41.6	42.3	16.1
セ	31.8	45.4	22.7
ソタチツ	5.3	59.9	34.9
テトナ	5.6	59.4	35.0
第4問	正答	誤答	無答
アイ	74.1	24.2	1.7
ウ	90.3	8.0	1.7
エカキ	36.2	57.7	6.1
クケ	60.2	33.5	6.2
コサ	29.2	55.7	15.2
シス	34.2	49.7	16.2
セソタチツ	24.8	51.9	23.3
テトナ	19.1	52.4	28.5
ニヌネハ	2.9	57.3	39.8
ヒフヘ	6.3	54.4	39.2
第5問	正答	誤答	無答
アウ	42.9	48.0	9.2
エカ	39.8	50.0	10.2
キケ	16.3	72.4	11.2
コサ	13.3	72.4	14.3
シス	4.1	78.6	17.3
セソ	3.1	77.6	19.4
タチツ	3.1	76.5	20.4
テ	19.4	59.2	21.4