

基礎数学の理解度について

—2 学年当初の数学学力実態—

小林茂樹*・前田善文**・宮下重敬***

On Students' Understanding Degree of Basic Mathematics

—Real Situations of Mathematical Ability at the Beginning of the First Semester in the Eleventh Grade—

Shigeki KOBAYASHI, Yoshihumi MAEDA, Shigetaka MIYASHITA

We have fundamental mathematics for the tenth-year students. We have been giving its review tests to the eleventh students year grade students in the new semester in order to confirm whether they studied it effectively or not for ten-odd years.

We have examined and analyzed the real situations from the beginning of their eleventh grade year — the difference among five departments' students results, the cause of mistakes in each branch of fundamental math (including their understanding degrees), and the changes of their math ability of each year's students.

Based on the results, we have found the way of teaching mathematics so as to improve their mathematical ability to come.

キーワード：数学の学力実態，学力の変動

1. はじめに

本校では、「基礎数学」(大日本図書)を使って、1 年次に数学 A(数と式の計算，方程式と不等式，図形と式，数列と場合の数の各分野)・数学 B(関数とグラフ，指数関数と対数関数，三角関数の各分野)の授業を行っている。また，1，2 学年は混合学級を実施している。数学科では十数年前から 2 年生に対して，1 学年での基礎数学の理解度を調査するために，「1 学年数学復習テスト」を実施してきた。本稿では，平成 7 年度から平成 11 年度までの最近の 5 年間について，この復習テストの成績を通して，本校 2 学年当初の数学の学力実態，各学科ごとの学力の相違，各年度ごとの学力の推移，分野ごとの理解度と誤答の原因などを調査分析し，その結果についての考察を行い，数学の基礎学力を充実させるための今後の指導の方向を探ってみた。

2. 1 学年数学復習テストの実施について

2-1 1 学年数学復習テストの実施について

毎年，2 学年の授業開始後 1 週間以内に数学学力復習テストを実施している。なるべく午前の授業で，数学 A・数学 B の授業時間を利用して，5 クラスが連続 2 時間以内で試験が実施できるように授業時間割の中で工夫して試験を行っている。学生に対しては事前（1 学年末）に，1 学年で学習した内容の復習テストを実施することと，前期の成績に多少加味することを知らせてある。この復習テストの結果については点数を希望者に知らせるか，または，答案を配布後，点数を確認させ直ちに回収している。次年度以降の調査を考え，問題用紙は学生には返却していない。

2-2 今回の調査対象者

今回の復習テストの調査対象者は 2 年生である。授業時間内に実施するため，テストは留年生も含め実施している。

次に示してある M 科は機械工学科，E 科は電気工学科，S 科は電子制御工学科，J 科は電子情報工学科，C 科は環境都市工学科を表している。

* 一般科講師

** 一般科教授

*** 一般科教授

原稿受付 1999年10月29日

平成7年度 2年生 212人 (M科 42人, E科 43人, S科 40人, J科 44人, C科 43人)
 平成8年度 2年生 211人 (M科 43人, E科 42人, S科 40人, J科 41人, C科 45人)
 平成9年度 2年生 164人 (M科 34人, E科 31人, S科 34人, J科 30人, C科 35人)
 (2年生5クラスのうち, 4クラスの実施結果)
 平成10年度 2年生 202人 (M科 40人, E科 40人, S科 38人, J科 41人, C科 43人)
 平成11年度 2年生 204人 (M科 42人, E科 40人, S科 40人, J科 41人, C科 41人)

3. 調査の集計と分析・考察

3-1 調査問題, 各問の集計結果と分析・考察

問題文の後に示してある各表中の年度は平成, 正は正答率(%), 無は無答率(%)を表している. 調査問題は20題, 1問5点で100点満点, 問題によっては準正答を設け, 中間点を与えてある. (正答率は((各問の平均点/5点)×100). また, 誤答例は平成11年度のもを挙げてある. それ以前の誤答の傾向もクラス, 年度により多少の違いはあるが, ほとんど同じである.

(1) $(2x+1)(x-3)-(3x-1)^2$ を簡単にせよ.

表1 (1) 集計結果

年度	7	8	9	10	11
正	82.5	76.3	74.4	62.9	79.4
無	0.9	3.8	2.4	6.4	2.5

誤答例(主なもの, 括弧内は人数)

$$-7x^2-11x-2(3), -7x^2-4x-4(3),$$

$$7x^2+4x-4(3), -7x^2-4(2),$$

$$(-7x+4)(x-1)(2), \text{その他}(24)$$

分析・考察 80%前後の高い正答率である. 無答率も低い. 少しずつ正答率が低下し, 計算力の低下がうかがえるが, 平成11年度はまた80%近くにまで戻った.

$-7x^2-11x-2$ は $-(9x^2-6x+1)$ を $-9x^2-6x+1$ としてしまうミスで, -1 を分配する際のミスである. 他の問題の誤答にも多くあらわれるミスである. その他の誤答の多くは途中の計算で記述が不正確であることに起因する初歩的なミスである.

(2) $2(x-5)-3x(5-x)$ を因数分解せよ.

表2 (2) 集計結果

年度	7	8	9	10	11
正	80.4	72.0	77.4	72.3	77.5
無	3.3	5.7	5.5	5.4	4.9

誤答例 $(x-5)(3x-2)(6), (x-5)(2-3x)(5), 3x^2-13x-10(5), (x-1)(3x-10)(2), \text{その他}(18)$

分析・考察 $(x-5)(3x-2)$ や $(x-5)(2-3x)$ は, たすきがけの因数分解のとき, 符号を間違える例である. 他にもこのようなミスは多い. 無答は少ないが, 展開すれば確認できるのにそれをせずにそのまま間違えている. また, $3x^2-13x-10$ のように因数分解とは言えないものもある. 解の公式を使ったものは少なかった.

(3) $f(x)=x^3+ax^2-2x+2a$ を $x+2$ で割ると2余るように a の値を定めよ.

表3 (3) 集計結果

年度	7	8	9	10	11
正	52.4	37.0	32.9	26.7	35.8
無	21.7	42.7	43.3	45.0	45.6

誤答例 $a=2(7), a=3(4), a=2/3(4),$

$$a=5(3), a=-3(3), a=1/3(2), a=7/3(2),$$

$$a=-7(2), a=-1/3(2), \text{その他}(7)$$

分析・考察 無答率が高い問題である. 正解しているもののほとんどが剰余の定理を用いていて, 誤答者には実際に割算を実行しているものがめだつ. $a=2$ は式を見て, 何となく答を出している. $a=2/3$ は余りを0とした間違いである. あとは割算途中のミスと, $f(-2)$ の計算ミスである. 平成8年度以降極端に正答率が落ち込んでいる. これは, 他のいくつかの問題にも見られる傾向である.

(4) $\frac{2}{x-1}-\frac{x+1}{x^2-x}$ を簡単にせよ.

表4 (4) 集計結果

年度	7	8	9	10	11
正	65.1	52.5	47.7	52.9	60.7
無	4.2	8.5	9.8	8.4	7.4

誤答例 $\frac{x-1}{x^2-x}(22), \frac{x+1}{x(x-1)}(8), \frac{x+1}{x^2-x}(7),$

$$\frac{1}{x-1}(5), (x-1)^2(4), x-1(2), \text{その他}(26)$$

分析・考察 最後に約分をしていないものが多い.

なお, $\frac{x-1}{x^2-x}$ は準正答とした. $\frac{x+1}{x(x-1)},$

$\frac{x+1}{x^2-x}$ は $-(x+1)$ が $-x+1$ になるミスである.

(1)でも同様なミスが見られる. 無答も多いのが気になるところである. 分数式の計算はやはり苦手なようである. 十分な指導が必要である.

(5) 2次方程式 $2x^2 - 3x - 1 = 0$ を解け.

表5 (5) 集計結果

年度	7	8	9	10	11
正	82.1	72.5	62.8	66.3	72.1
無	4.2	12.3	12.2	8.4	8.8

誤答例 $x=1, 1/2(18)$, $x=-1, -1/2(2)$,
 $x=(3 \pm 3\sqrt{17})/4(2)$, $(x-1)(2x-1)(2)$,
 $x=-1/2, 1(2)$, その他(13)

分析・考察 確実に解けないと困る問題であるが、予想以上に正答率が低い.

$x=1, 1/2$, $x=-1, -1/2$ に見られるように、多いのは因数分解の間違いである. また、2次方程式は(たすきがけの)因数分解で解けると思い込んでいるところが見られる. 解の公式を使ったものにも覚え違いや、計算のミスがみられる. 公式も正確に使えるように十分注意して指導する必要がある. また、演習が必要である.

(6) $\frac{1+2i}{1-i}$ を $a+bi$ の形にかけ. ただし、 i は虚数単位.

表6 (6) 集計結果

年度	7	8	9	10	11
正	40.6	23.7	29.9	27.2	28.9
無	32.1	56.4	49.4	50.5	51.5

誤答例 $1+3i(6)$, $1+3i/(1-i)(3)$, $3+i(3)$,
 $1+2i(3)$, $-1+(3/2)i(2)$, $3+3i(2)$,
 $-1/2+3i(2)$, その他(19)

分析・考察 分母を実数化するだけの基本的な問題であるが、正答率が非常に低く、無答率も50%前後である. 複素数が理解されていない. i が虚数単位であることを考慮せず、実際に整式の割算を実行しているものが多い. 虚数単位、複素数の指導については十分に時間をかける必要があると考えられる. これも平成8年度以降の正答率が極端に低い問題である.

(7) 2次不等式 $x^2 - 2x - 3 < 0$ を解け.

表7 (7) 集計結果

年度	7	8	9	10	11
正	75.0	63.9	61.0	61.7	70.8
無	0.9	5.7	4.3	3.0	1.5

誤答例 $x < 3(9)$, $x < -1$, $x > 3(7)$,
 $x < -1(6)$, $x = -1(6)$, $x < 3, -1(5)$,
 $x < 3$, $x < -1(4)$, その他(24)

分析・考察 2次方程式を解いて、 $x = -1, 3$ をだした後、不等号の向きを見て「 $x < 3, -1$ 」や「 $x < 3$ 」, 「 $x < -1$ 」, 「 $x < 3$, $x < -1$ 」としてし

まう例が多い. 「 $x < 3$ 」と「 $x < -1$ 」は、「 $x < 3$, $x < -1$ 」とした後で、共通部分をとるか和集合をとるかの違いである. $x < -1$, $x > 3$ は公式の覚え違いである. いずれにしても、2次不等式の意味が理解されていない. 方程式と不等式(数学A)のところで表を用いた解法を指導し、2次関数(数学B)でグラフによる解法を指導しているが、その連携がうまくとれていないことも考えられる. さきに表を用いた解法を指導しているが、グラフによる解法の指導も十分におこなう必要がある.

(8) 放物線 $y = -2x^2 - 4x + 1$ の頂点の座標を求めよ.

表8 (8) 集計結果

年度	7	8	9	10	11
正	47.2	27.0	29.9	32.7	34.3
無	15.6	36.5	32.3	22.8	26.5

誤答例 $(0, 1)(12)$, $(-1, 0)(9)$, $(-2, 1)(6)$,
 $(-1,) (5)$, $(-1, -1)(4)$, $(-1/2, 3/2)(3)$,
 $(1, 3)(3)$, $(1, 0)(3)$, その他(32)

分析・考察 基本的な問題であるにも関わらず、正答率が低い. $(0, 1)$ は頂点と y 切片を取り違えている. $(-1, 0)$ は $-2(x+1)^2 - 1$ を $-2(x+1)^2 - 1$ としてしまう間違いで、 -2 を分配するときの間違いである. また、 $(1, 3)$ は -2 でくくるときに符号が変わらない間違いである.

$(-2, 1)$ は $y = -2x(x+2) + 1$ と変形している. 平方完成が分かっていない. その他、計算途中の初歩的なミスが多い. ここでも展開してみれば間違いに気づくはずであるが、検算をしていない. 確認をする習慣をつけることが必要である.

(9) 関数 $y = 3 - x^2$ ($x \leq 0$) の逆関数を求めよ.

() 内には定義域を記せ.

表9 (9) 集計結果

年度	7	8	9	10	11
正	10.8	25.0	24.1	20.6	19.2
無	7.1	20.9	22.0	19.3	10.8

誤答例 $y = \sqrt{-x+3}$ ($x \leq 3$)(50),

$y = \sqrt{-x+3}$ ($x \leq 0$)(14),

$y = \sqrt{-x+3}$ () (11),

$y = \sqrt{-x+3}$ ($x < 3$)(9), その他(87)

分析・考察 $x^2 = -y + 3$ からいきなり $x = \sqrt{-y+3}$ としてしまう間違いが圧倒的に多い. これは逆関数を理解していないというより、それ以前の問題である. 逆関数については、形式的な変形はできるが、定義域、値域に関しての理解があやふやである. なお、 $y = \sqrt{-x+3}$ ($x \leq 3$) は準正答とした.

完全に正答したのは平成 11 年度では 11 名と非常に少なかった。

(10) 直線 $y=3x-1$ と $ax+6y-5=0$ が垂直になるように a の値を定めよ。

表 10 (10) 集計結果

年度	7	8	9	10	11
正	65.1	44.5	46.3	30.9	36.3
無	9.0	20.9	30.5	35.6	34.8

誤答例 18(14), $-2(9)$, $1/3(6)$, $-1/3(6)$, $-18(4)$, $3(3)$, その他(18)

分析・考察 18は $-a/6=-3$ とした間違いで、傾きが 3 と -3 のときに垂直であると勘違いしているように思われる。 -2 は $ax+6y-5=0$ の傾きを $a/6$ としてしまったもので、移項したとき符号が変わらない間違いの例である。 $-1/3$ は傾きを a としてしまったものである。平成 8 年度以降の正答率が極端に低い。平成 10 年度には正答率が約 3 割まで落ちている。図をかくてみれば答が出る問題であるが、公式を忘れてしまうとうと手をつけないものが多い。

(11) 点 $(2, -4)$ を中心として原点を通る円の方程式を求めよ。

表 11 (11) 集計結果

年度	7	8	9	10	11
正	45.8	23.1	27.1	16.3	18.1
無	11.3	41.7	49.4	50.0	56.9

誤答例 $x^2+y^2=20(4)$,

$(x-2)^2+(y-4)^2=(2\sqrt{5})^2(3)$,

$x^2+y^2+2x-4y=20(2)$, $\frac{x^2}{4}+\frac{y^2}{16}=2\sqrt{5}(2)$,

その他(44)

分析・考察 $x^2+y^2=20$ は中心が原点であるとしてしまった間違いである。問題文を正確に読んでいない。正答率が極端に低く、無答率も高い。

ここでも平成 8 年度以降の落ち込みが激しい。だ円との混乱も見られる。公式をただ暗記するのではなく、その意味を理解して、正確に使えるように、また、定義をしっかりと覚えて、そこから考えられるように指導していく必要がある。

(12) $9^{\frac{3}{4}} \times 9^{-\frac{1}{4}}$ を計算せよ。

表 12 (12) 集計結果

年度	7	8	9	10	11
正	66.5	55.5	65.0	49.3	71.6
無	7.1	14.7	10.4	12.4	4.4

誤答例 $\frac{1}{81}(10)$, $\pm 3(9)$, $9^{\frac{1}{2}}(8)$, $81(7)$, $9(5)$,

$\sqrt{9}(4)$, その他(16)

分析・考察 $\frac{1}{81}$ は 9^2 が $\frac{1}{9^2}=\frac{1}{81}$ になってしまった

例である。また、 $\sqrt{9}$ が ± 3 となっている例も見られる。指数計算はいろいろな場面に登場するので、正確に計算できるような指導が必要であるが、簡単な問題にもかかわらず、正答率があまり高くないのは問題である(± 3 , $9^{1/2}$, $\sqrt{9}$ は準正答とした)。

(13) $\log_2 x = 2$ のときの x を求めよ。

表 13 (13) 集計結果

年度	7	8	9	10	11
正	88.2	86.3	87.8	84.0	90.2
無	2.4	2.4	1.2	4.0	2.0

誤答例 $x=1(9)$, $x=2(3)$, $x=\sqrt{2}(2)$,

その他(2)

分析・考察 正答率が高い。

$x=1$ は $\log_2 x = 2 \Leftrightarrow 2^x = 2$ としている間違いである。また、 $x=2$ は $\log_2 2 = 2$ としてしまった間違いである。ここでも平成 7 年度から平成 10 年度にかけて正答率の低下が見られたが、平成 11 年度は平成 7 年度よりも良くなった。

(14) $\log_{10} 125 - \frac{1}{2} \log_{10} 25 + 2 \log_{10} 2$ を簡単にせよ。

表 14 (14) 集計結果

年度	7	8	9	10	11
正	48.1	29.4	23.8	26.8	45.6
無	18.9	21.8	29.9	32.7	15.2

誤答例 $10(15)$, $6 \log_{10} 2(12)$,

$2(\log_{10} 5 + \log_{10} 2)(5)$, $4(5)$, $3(8)$, その他(32)

分析・考察 10 は $\log_{10} 100 = 10$ としたものであ

る。 $6 \log_{10} 2$ は $\frac{3 \log_{10} 5 \times 2 \log_{10} 2}{\log_{10} 5}$ としたもので、

真数と全体の混同が見られる。 $2(\log_{10} 5 + \log_{10} 2)$ は $\log_{10} M + \log_{10} N = \log_{10} MN$ が使えない例である。全体として無答は少ないが、いいかげんな計算をしているものが多い。

(15) 下図で $AB=4$, $BC=1$ のとき $\cos \theta$ を求めよ。

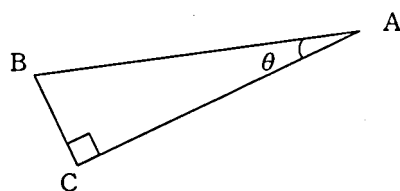


表 15 (15) 集計結果

年度	7	8	9	10	11
正	69.8	66.0	70.7	70.3	76.0
無	3.8	12.8	11.6	6.9	6.4

誤答例 $1/4(7)$, $\sqrt{17}/4(7)$, $\sqrt{3}/4(5)$, $\sqrt{15}/2(2)$, $4\sqrt{17}/17(2)$, その他(13)

分析・考察 $1/4$ は $\cos\theta$ と $\sin\theta$ を間違えているものである。重要な部分であるので、指導に工夫が必要である。 $\sqrt{17}/4$ は三平方の定理を使うときの間違いである。 $(17=4^2+1^2)$ 。 $\sqrt{3}/4$ は $1:2:\sqrt{3}$ と勘違いしている。この問題は平成7, 8年度より平成9, 10, 11年度の方が正答率が高い。

(16) $\tan^2\theta\cos^2\theta+\cos^2\theta$ を簡単にせよ。

表 16 (16) 集計結果

年度	7	8	9	10	11
正	77.8	44.5	39.6	51.5	56.9
無	13.2	45.5	47.6	32.7	28.4

誤答例 $\cos^2\theta(\tan^2\theta+1)(4)$, $\cos^2\theta+1(3)$, $\sin^2\theta+\cos^2\theta(2)$, その他(21)

分析・考察 $\cos^2\theta(\tan^2\theta+1)$ は $\tan\theta=\frac{\sin\theta}{\cos\theta}$ が使えずにとまってしまった例である。 $\cos^2\theta+1$ は $\tan\theta=\frac{1}{\cos\theta}$ として計算している。

$\sin^2\theta+\cos^2\theta$ は $\sin^2\theta+\cos^2\theta=1$ までも忘れていた例である。本質が理解されていないようである。正答率も低い。平成8年度以降の正答率が極端に落ち込んでいる。

(17) $\frac{\pi}{2}<\alpha<\pi$ で, $\sin\alpha=\frac{4}{5}$ のとき, $\sin 2\alpha$ を求めよ。

表 17 (17) 集計結果

年度	7	8	9	10	11
正	29.2	28.0	33.7	34.8	36.3
無	23.6	41.7	40.2	29.7	27.9

誤答例 $24/25(34)$, $-4/5(9)$, $-12/25(4)$, $24/5(3)$, $8/5(3)$, その他(3)

分析・考察 $24/25$ は $\cos\alpha$ の符号を正確にきめられず, $\cos\alpha=3/5$ としてしまった誤答である。(24/25は準正答とした)。 $-12/25$ は $\cos\alpha$ までは求められたが, $\sin 2\alpha=\sin\alpha\cos\alpha$ としてしまったものである。 $-4/5$ は不正確な図から動径が x 軸に関して対称としてしまった誤答である。逆関数の問題でも見られるように、符号についての注意が十分になされていない。すこしずつ改善の兆しは見えるものの、依然として低い正答率である。

(18) 放物線 $y=x^2-2x$ と直線 $y=x+k$ が接するように k の値を定めよ。

表 18 (18) 集計結果

年度	7	8	9	10	11
正	35.8	25.6	28.7	21.8	35.8
無	24.5	44.1	34.8	37.1	34.3

誤答例 $9/4(20)$, $-2(20)$, $2(5)$, $0.3(5)$, $3(3)$, その他(16)

分析・考察 正答率が非常に低く、無答率も高い問題である。 $9/4$ は $x^2-3x-k=0$ の判別式をとるときに、 $D=9-4k$ としてしまう間違いである。ここでも符号に対する注意がかけられていることがうかがえる。 $k=-2$ は直線が頂点を通るとき値を求めている。 x 軸と接するときとの混同が見られる。なお、 $9/4$ は準正答とした。

(19) $\sum_{k=1}^n (2k-1)$ を計算せよ。

表 19 (19) 集計結果

年度	7	8	9	10	11
正	21.2	19.0	22.9	9.4	13.2
無	40.1	52.1	45.7	58.4	56.9

誤答例 $n^2+n-1(8)$, $n(n-2)(6)$, $2n-1(2)$, $1+3+5+\dots+2n-1(3)$, $-1(3)$, $2n(3)$, その他(33)

分析・考察 n^2+n-1 は $\sum_{k=1}^n 1=1$ としてしまう間違いである。

$n(n-2)$ は $\sum_{k=1}^n k=\frac{1}{2}n(n-1)$ としてしまったミスである。

$2n-1$ は $2k-1$ の k に単に n を代入したものである。無答率が非常に高い問題である。 Σ 記号を用いた計算は学生にとって、理解しにくい部分であることがわかる。十分時間をかけて指導する必要がある。また、2年次の講義にあたっても注意が必要である。平成10年度の正答率が極端に低い。

(20) 7人の人が、3つの部屋A, B, Cにそれぞれ2人、2人、3人ずつ宿泊する泊まり方は何通りあるか。

表 20 (20) 集計結果

年度	7	8	9	10	11
正	45.8	28.4	35.4	16.3	26.0
無	6.6	23.7	18.9	30.2	25.0

誤答例 $105(7)$, $35(7)$, $24(6)$, $420(4)$, $5040(4)$, $32(3)$, その他(69)

分析・考察 非常にたくさんの種類の誤答が見られる。 105 は $7\times 5\times 3$ を計算したものである。 35

は、 C_3 を計算したものである。24は $2! \times 2! \times 3!$ を計算している。何となく計算しているだけで、自分でも確信を持っていない様子が答案から読み取れる。無答率は低いが正答率も低い。

3-2 全体の集計結果と分析・考察

表 21 は平成 7 年度から平成 11 年度までの総合点の平均と標準偏差(下段の括弧内)を調べたものである。総合点の平均は 50 点前後であり、平成 8 年度、9 年度、10 年度と落ち込んでいるがまた回復してきた。標準偏差は 20 点前後で比較的大きいが、J 科に見られるように少しずつ小さくなってきている。

表 21 全体の集計結果

年度	7	8	9	10	11
全 体	56.7 (21.2)	45.0 (20.0)	46.1 (22.1)	41.7 (19.3)	49.2 (18.2)
M 科	51.8 (21.7)	47.7 (20.6)	38.0 (20.2)	33.5 (15.4)	46.7 (19.1)
E 科	56.3 (20.9)	41.2 (15.1)	45.4 (23.4)	42.3 (21.5)	48.2 (16.1)
S 科	53.6 (21.4)	43.9 (17.8)	50.3 (21.9)	38.7 (16.6)	49.0 (20.2)
J 科	62.4 (22.0)	50.3 (23.3)	53.6 (20.6)	48.7 (19.6)	54.7 (17.2)
C 科	58.7 (17.9)	42.2 (20.5)	43.9 (20.9)	45.0 (19.1)	47.6 (17.2)

なお、平成 10 年度は、長野オリンピックのために学年末休業が例年よりも長かったことも影響しているのではないかと考えられる。

表 22 は復習テストの上位者と下位者を得点が 80 点以上の上位者と 40 点未満の下位者の年度ごとの全体に占める割合を表にしたものである。

表 22 上位者と下位者

年度	7	8	9	10	11
80 以上	20.8	6.2	11.0	4.5	5.9
40 未満	22.2	46.0	41.5	48.5	29.4

平成 8 年度以降の上位者は平成 9 年度を除くとあまり変動がない。下位者も平成 7 年度は少ないが平成 8 年度以降はほぼ同じぐらいで、平成 10 年度を除くと、少しずつ減少していると見ることもできる。

図 1 は平成 7 年度から平成 11 年度までの各問ごとの正答率をグラフに表したものである。図 1 に見られるように、平成 8 年度以降は正答率の減少が見られものの、グラフの形はおおよそ同じ傾向にある。正答率が低い問題は、(3)剰余の定理、(6)複素数、(9)逆関数、(11)円の方程式、(19) Σ の計算である。

図 2 は平成 7 年度から平成 11 年度までの各問ごとの無答率をグラフに表したものである。無答率も、平成 8 年度以降はほとんど同じ傾向にあ

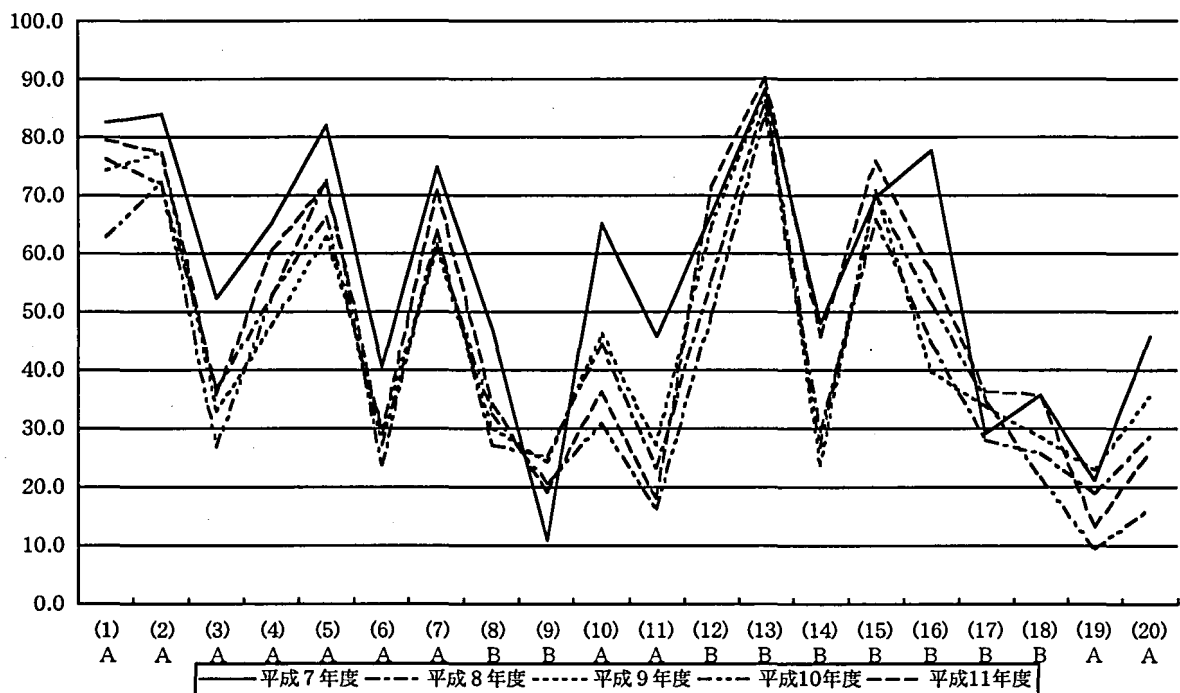


図 1 各問ごとの正答率

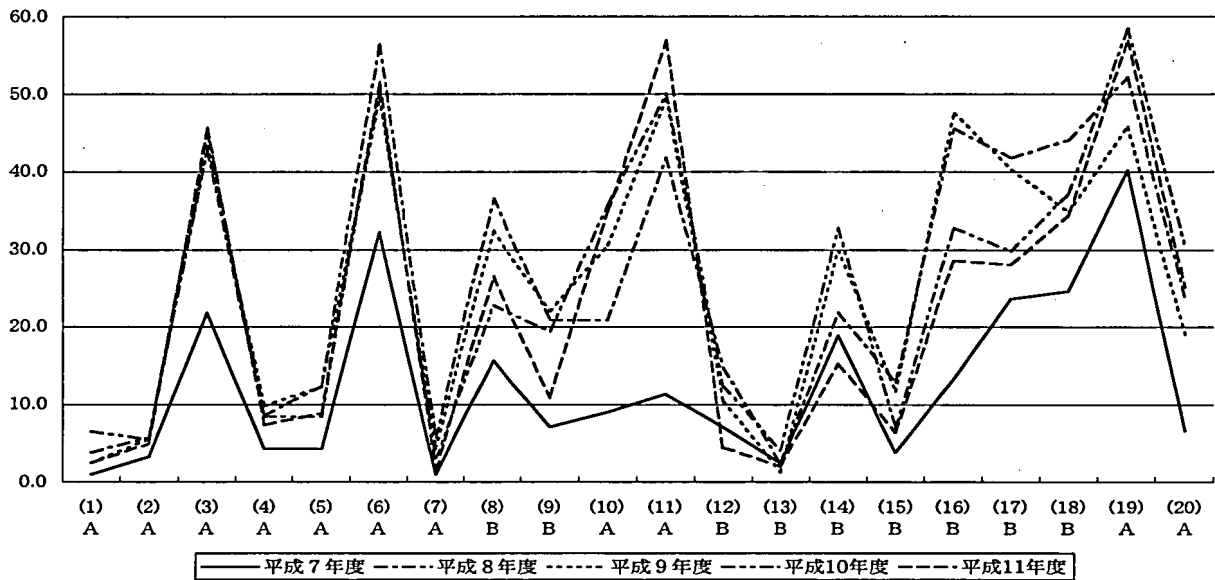


図2 各問ごとの無答率

る。無答率が高い問題は、(3)剰余の定理、(6)複素数、(11)円の方程式、(19) Σ の計算である。

これらの問題の中で、特に複素数、円の方程式、 Σ の計算は無答率が50%前後であり、理解が不十分なところである。機会を見つけて、補充が必要であると考えられる。

平成7年度と平成8年度以降とは正答率、無答率ともに違いが見られる。(3)剰余の定理、(10)垂直条件、(11)円の方程式、(14)対数の計算、(16)三角関数の性質では平成8年度以降の正答率が平成7年度に比べて極端に低い。無答率も(3)、

(10)、(11)、(16)で大きな違いが見られる。

全体をとおして計算力があまり高くないこと、また、文字の扱いに慣れていないことが分かる。

複素数や Σ など、新しい概念や、記号が定着していない。指導に工夫が必要であるとともに、自ら演習をして実につけていく態度を育むことが求められている。

図3は平成7年度から平成11年度までの度数分布をグラフに表したものであるが、これからも平成8年度以降年々下位者が減少しているが、上位層はそれほど変化していないことが分かる。中

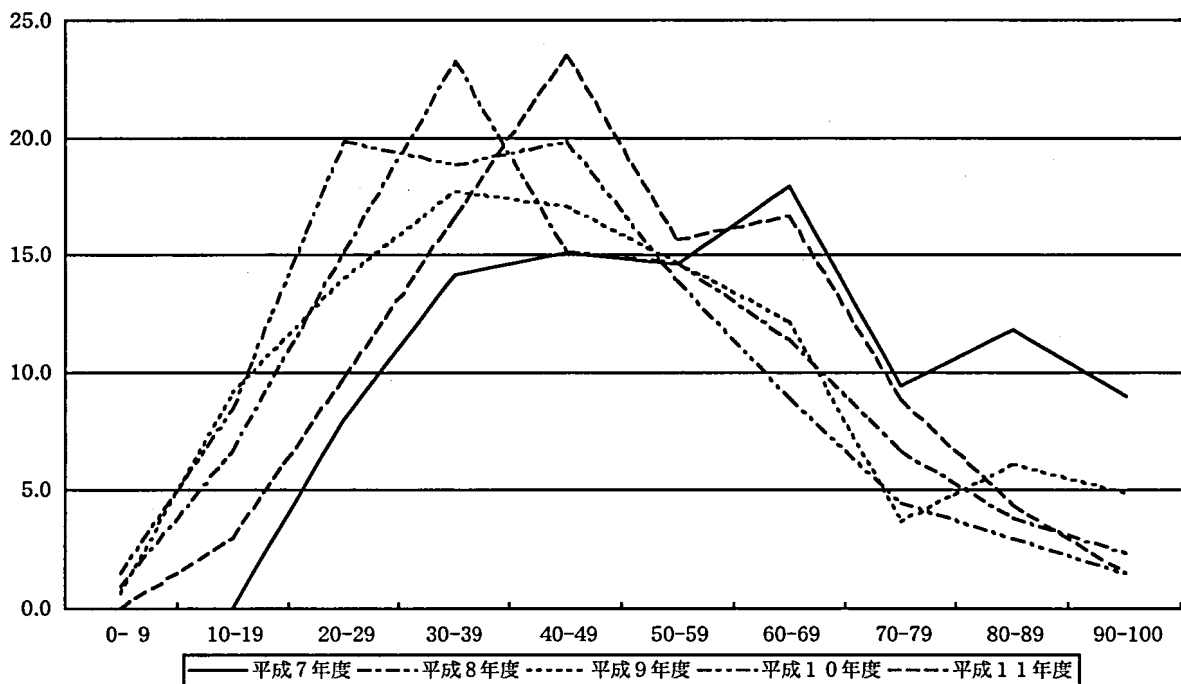


図3 度数分布の推移

位層、上位層をどう伸していくかが今後の課題である。

図4は各学科の年度ごとの平均点をグラフに表したものである。図4からも分かるように、科ごとの平均は、J科が毎年若干高く、平成9年度、平成10年度M科がかなり落ち込んでいたが、あとはほぼ同じである。E科は年度による変動が大きい。

表23 数学A、数学Bの正答率

年度	7	8	9	10	11
数学A	59.9	46.6	47.1	40.3	47.2
数学B	52.6	43.0	44.8	43.5	51.8

表23は年度ごとの数学A(55点分)と数学B(45点分)の正答率である。ほとんど同じ傾向にある。平均点は数学Aのほうがすこし高いが、年度ごとの変動が数学Bとくらべるとすこし大きい。

4. おわりに

復習テストの誤答分析を通じて、入学当初から見られる計算ミスやいい加減な解答が目についた。答案の書き方については、日頃から注意して指導しているところであるが、まだ十分ではないと思われる。

平成7年度と比べて、平成8年度以降の正答率が低い。上位者が減り、下位者が増えている。一つの要因としては、学生の学年末・春期休業中の過ごし方や、学習の取り組みに対する傾向が変わってきていることがあげられる。この休みに学習をしない学生が増えていると思われる。これは日頃についても言えることで、自主的・自発的に学習する意欲を持った学生が少なくなっているように感じられる。また、授業を実施しているクラスの雰囲気によっても差が出ている。

今後は、1学年の終わりに全員に課題を与えて、4月に提出するように指導した上でテストを実施し、学年末・春期休業中の過ごし方がテストに与える影響について調べることや、入学当初行っている、「新入生数学学力実態テスト」との相関等について論じることを次の課題としたい。

最後に、復習テストの監督や採点をしていただき、答案等の資料を提供して頂いた本校数学科の先生方および非常勤の先生方に感謝致します。

参考文献

- 1) 前田善文・宮下重敬：「入学時における数学学力実態とその後の学力について」長野工業高等専門学校紀要第32号(1998.12)

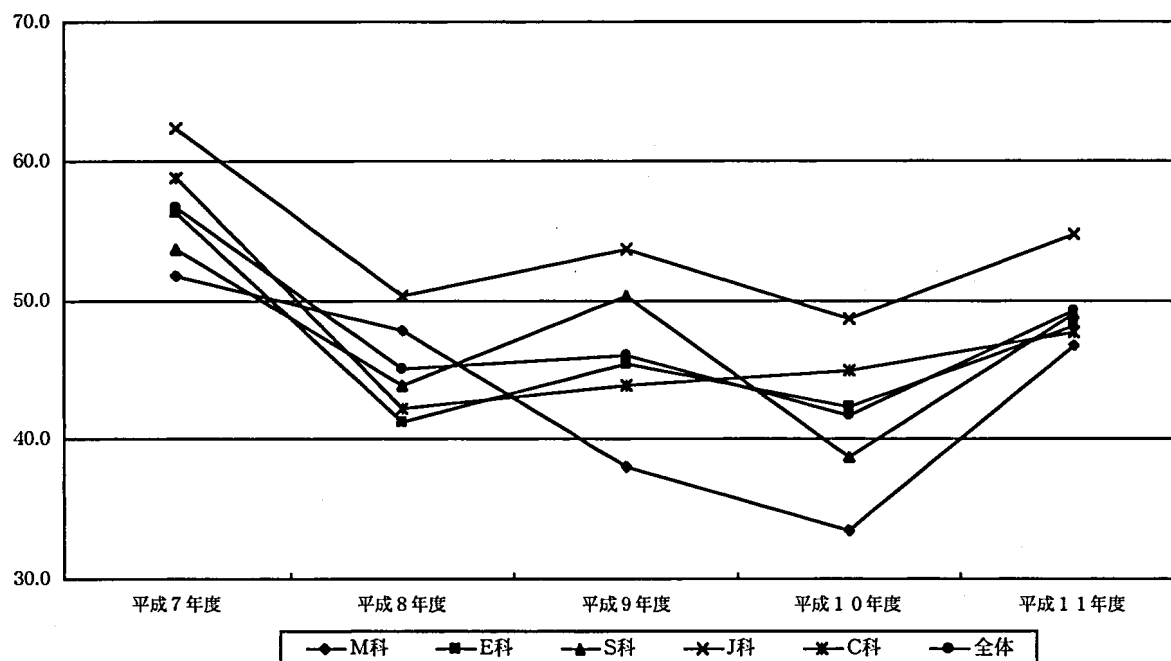


図4 学科ごとの平均点の推移