入学時における数学の学力実態とその後の学力について

前田善文*　宮下重敬**

Mathematical Tests Ensure High Quality Education throughout the Students Enrollment Student Progress in Mathematical Ability

Yoshifumi MAEDA,　Shigetaka MIYASHITA

We have been giving new students achievement tests soon after they enter this college. This is due to the introduction of mixed major classes belonging to each department of engineering. The reason for this is that we want to grasp their actual level of mathematical skills early on to enable us to take steps in dealing with individual differences.

In the last seven years our college has been recording the results of the students' mathematical skills. This began when the college was divided into five different departments with five classes in each department.

To make sure that our students are progressive and that they receive the highest quality of education, we record their progressive learning from when they enter the college up until their last year.

キーワード：数学の学力実態，入学時の学力，その後の学力，学力の変動

1．はじめに

混合学級制度導入以来，数学科では新入生に対して入学当初，「新入生数学学力実態テスト」を実施してきた．入学試験と併せて新入生の数学の学力実態を早期に把握し，数学の学力のばらつきが大きい学級に対する指導と低学力の学生への指導についての対策のためにこの実態テストを活用してきた．特に平成６年度に推薦入学制度が始まってからは，新入生全員に実施するテストとして，全員の数学の学力を把握する上で貴重なものとなった．

本稿では，平成４年度に本校が５学科５学級となってから平成10年度までの最近の７年間について，この実態テストの成績を通して，本校入学生の数学の学力実態，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した．さらに，その後の数学の学力の変動，および，その学力と実態テストの相関を調べ，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．

＊ 一般科助教授

＊＊ 一般科教授

原稿受付　1998年10月30日

2．数学学力実態テストの実施について

2－1　数学学力実態テストの実施方法

毎年，新入生の授業開始後１週間以内に数学学力実態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に，中学校で学習した内容の実態テストを実施することと高専でのこれからの成績には無関係であることを知らせてある．この実態テストの結果については合計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

今回の実態テストの調査対象者は留年生を除く新入生である．ただし，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（平成４・５年度は土木工学科）を表している．また，括弧内の数は推薦選抜入試合格者数である．

平成４年度　１年生202人(204人中)
M科41人，E科41人，S科41人，
J科40人，C科39人
平成５年度　１年生121人(203人中)
M科24人，E科22人，S科28人，
J科23人，C科24人
(１年生５クラスのうち３クラスの実施結果)
平成６年度　１年生205(38)人(205人中)
M科41(4)人，E科41(3)人，S科40(5)人，
J科42(16)人，C科41(10)人
平成７年度　１年生209(34)人(209人中)
M科42(5)人，E科41(6)人，S科42(7)人，
J科42(13)人，C科42(3)人
平成８年度　１年生204(25)人(204人中)
M科41(1)人，E科40(4)人，S科41(8)人，
J科41(5)人，C科41(7)人
平成９年度　１年生205(36)人(205人中)
M科41(3)人，E科41(6)人，S科41(3)人，
J科41(12)人，C科41(12)人
平成10年度　１年生205(42)人(205人中)
M科41(5)人，E科41(7)人，S科41(9)人，
J科41(12)人，C科41(9)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は年度(平成)，正は正答率(%)，無は無答率(%)を表している．

問題によっては準正答を設け，中間点を与えてある．また，誤答例は平成10年度のものを挙げてある．それ以前の誤答の傾向もほとんど同じである．

問題１．次の各問いに答えよ

(1) $\dfrac{2x-3y}{3}-\dfrac{3x-4y}{4}$ を計算せよ

表１　１(1)集計結果

年	4	5	6	7	8	9	10
正	94.6	97.5	96.1	95.7	90.7	91.2	91.2
無	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5	0.0

誤答例(主なもの，括弧内は人数)　$-x$ (5)，

$\dfrac{-x+4y}{12}$ (2)，$\dfrac{-x+24y}{12}$，$\dfrac{-x+y}{4}$，$\dfrac{-x+y}{3}$，$-\dfrac{y}{12}$，

その他(7)

分析・考察　90%以上の高い正答率ではあるが，平成８年度から多少ではあるが正答率が下がっている．計算力低下のひとつの現れであると感じられる．誤答例の中の $-x$ は方程式の感覚で12倍してから計算している．方程式と式計算の本質を理解していないことによる計算ミスである．

(2) $(12x^2y-4xy^2)\div 4xy\times(-3x)$ を計算せよ．

表２　１(2)集計結果

年	4	5	6	7	8	9	10
正	74.3	81.0	68.4	69.4	70.9	71.7	68.8
無	0.0	0.0	0.0	0.5	0.0	0.0	0.0

誤答例　$3x+3xy$ (9)，$-9x+3xy$ (8)，$9x^2+3xy$ (4)，

$-9x^2+12xy$ (3)，$-1+\dfrac{y}{3x}$ (3)，$-1+\dfrac{1}{3x}$ (3)，

$4xy^2$ (3)，$-36x^3y^2$ (3)，$36x^3y^2$ (2)，その他 (26)

分析・考察　ケアレスミスが多い．これは途中の式計算を書かないか，または，括弧を書かないなど記述が不正確であることに起因している．答えだけで採点する中学校の指導にも原因があると考えられる．また，四則演算の順序に関する規則を無視しているとみられる解答もあり，１年次において充分に指導する必要性を感じる．このことについては今までも指導してきたつもりではあるが，上級生になっても改まらない学生もあり残念なことである．

正答率がもう少し高くてもよいと感じるが，文字嫌いの傾向が現れていると思われる．また，平成６年度以降正答率が減少しており，やはり，この問題からも計算力の低下がうかがえる．

(3) $(x-1)^2+(x-1)(x-4)=2$ を解け．

表３　１(3)集計結果

年	4	5	6	7	8	9	10
正	65.6	66.0	68.1	73.1	66.5	66.5	77.1
無	3.5	5.0	2.9	1.9	1.5	2.4	2.0

誤答例　$2x^2-7x+3$ (4)，$2x^2-7x+3=0$，

$\dfrac{\beta\pm\sqrt{\gamma}}{\alpha}$ の形のもの(多数…解の公式以前の変形で間違えたものと，解の公式の間違いの２種類ある)，

解の公式で $\dfrac{7\pm\sqrt{25}}{4}$ と計算したあとのミス(多数)，

右辺に気づかず，$2x^2-7x+5=0$ で計算したもの．

分析・考察　平成７・10年度は正答率が高く，特に平成10年度は前年度より10%以上高くなっている．平成10年度は入試倍率が高くなったことによる影響であるとも考えられるが，それればかりではないと思われる．はっきりした理由はよく分からない．

(4) 連立不等式 $\begin{cases}3x+1\leqq 4\\2x+3>0\end{cases}$ を満たす整数をすべて求めよ．

表４　１(4)集計結果

年	4	5	6	7	8	9	10
正	50.0	60.3	49.3	57.7	54.6	59.8	58.8
無	13.4	15.7	14.7	12.0	25.5	12.2	5.9

誤答例　−1と1 (46)，1 (19)，0と1 (11)，−1と0 (5)，

-1 (3)，$-1\cdot0\cdot1\cdot2\cdot3$ (3)，$-\frac{3}{2}<x\leqq2$，その他 (8)

分析・考察　中学校の最近の教育課程においては連立不等式については扱っていないため，この問題で初めて学生が考え，解答したことを考えるとまずまずの高い正答率であると思われる．平成９年度まで無答率が高かったが(特に８年度)，平成10年度は少なくなっている．誤答例の初めの３つにみられるように連立不等式が解けなかったというよりは整数の意味を取り違えている学生が多いと考えられる．しかし，ただ単純に数字を代入し，あてはまるものを探したとも考えられるので，これらの誤答を書いた学生がすべて連立不等式の内容を理解しているとはいえない．

(5)　$xy+x-y-1$ を因数分解せよ．

表５　１(5)集計結果

年	4	5	6	7	8	9	10
正	63.4	73.1	60.8	60.8	64.7	73.2	76.1
無	22.8	16.5	24.5	19.1	24.5	15.1	13.7

誤答例　$x(y+1)-y-1$ (5)，$(x+1)(y+1)$ (2)，$(x-1)(y-1)$，$y(x-1)+x-1$，その他 (12)

分析・考察　中学校では以前はこのようなタイプの因数分解をあまり取り扱ってはいなかった(x の２次式の因数分解が主であった)が，最近は特定の文字に着目して共通因数をくくり出す問題についても扱っているようである．これがこの問題の正答率のアップにつながっていると考えられる．

問題２．次の各問いに答えよ．

(1)　y は x に反比例し，$x=3$ のとき，$y=-2$ である．$y=-18$ のときの x の値を求めよ．

表６　２(1)集計結果

年	4	5	6	7	8	9	10
正	70.8	76.0	72.1	73.7	67.2	71.2	74.1
無	1.5	1.7	2.9	4.3	2.0	1.5	0.0

誤答例　3 (17)，27 (13)，$-\frac{1}{3}$ (6)，108(3)，その他 (14)

分析・考察　誤答例にある計算ミスの多くは，符号のミスや，$x\times(-18)=-6$ または $-18=-6/x$ となったとき，答えは整数という思い込みと途中の式をしっかり書いていことから，割り算の順番を間違えて３と答えたり，演算を間違えて６と18をかけてしまう間違いや，正比例と勘違いした間違いであると考えられる．これらの多くは，途中の式を丁寧に書かせる指導で計算ミスを少なくすることができると考えられる．

(2)　たて8cm，横6cmのカードがたくさんある．これを同じ向きに並べて最も小さい正方形を作りたい．何枚のカードがいるか．

表７　２(2)集計結果

年	4	5	6	7	8	9	10
正	90.6	93.4	89.7	91.4	94.1	91.2	90.7
無	0.5	0.0	0.0	0.5	2.0	2.0	2.0

誤答例　48 (6)，7 (2)，6 (2)，その他 (5)

分析・考察　ほぼ90%以上と高い正答率である．

(3)　放物線 $y=x^2$ と直線 $y=x+6$ のグラフの交点の座標を求めよ．

表８　２(3)集計結果

年	4	5	6	7	8	9	10
正	76.5	74.0	73.6	77.3	83.9	81.5	79.5
無	3.0	4.1	5.4	3.8	2.5	1.0	2.9

誤答例　(3,9) (49)，$3,-2$ (10)，(-2,4) (2)，その他 (9)

分析・考察　式を見てあてはまるものを見つけて，交点の１つだけを答えたものが誤答例の１番目と３番目である．必ずグラフを簡単に描いて答を予想し，計算によって答を求める習慣を身につけさせるように指導する必要がある．２番目の誤答は x 座標を求めただけのものであり，問題をよく読んでいない間違いである．

(4)　$y=ax^2$ で x が $-2\leqq x\leqq4$ の値の範囲をとるとき，y が $-8\leqq y\leqq0$ の値をとるとする．a の値はいくらか．

表９　２(4)集計結果

年	4	5	6	7	8	9	10
正	61.1	54.0	55.9	59.8	55.9	65.9	69.9
無	8.9	8.3	7.4	6.7	5.9	2.4	4.4

誤答例　$a=-2$ (30)，$a=\frac{1}{2}$ (8)，$y=-\frac{1}{2}x^2$ (4)，その他 (14)

分析・考察　多くの誤答は問題２(1)と同様な間違いであると考えられる．また，定義域と値域について理解していないと思われる誤答も多くあった．

(5)　２点$(1,3)$，$(-1,-9)$の間の距離を求めよ．

表10　２(5)集計結果

年	4	5	6	7	8	9	10
正	80.2	79.8	74.8	76.4	77.6	77.6	78.0
無	1.5	2.5	2.0	2.4	2.0	0.0	1.0

誤答例　$2\sqrt{10}$ (6)，6 (4)，$4\sqrt{37}$ (4)，$\sqrt{10}+\sqrt{82}$ (2)，その他 (27)

分析・考察　初めの誤答 $2\sqrt{10}$ は符号の間違いが原因のミスであり，y 座標の差を６として計算したものである．次の誤答の６は距離の公式の中の x 座標，y 座標の差を計算するのではなく和を計算してしまったものである．また，２乗の和の計算ミスやルートのはずし方の間違いも目立った．

問題３．次の(1)(2)に答えよ．

(1) 大小2つのさいころを同時に投げるとき，2つ目の数の和が4以下である確率を求めよ．

表11　3 (1) 集計結果

年	4	5	6	7	8	9	10
正	79.2	77.7	76.5	77.5	80.4	84.9	78.5
無	0.0	0.8	0.0	0.5	0.0	0.0	1.0

誤答例　$\frac{1}{12}$ (12)，$\frac{5}{36}$ (7)，$\frac{1}{9}$ (5)，その他 (18)

分析・考察　誤答の$\frac{1}{12}$は「和が4である確率」と問題を読み間違えている．多くの誤答は場合の数の数え間違いである．表を作らず答えているため，誤答の中には同じものを2回数えて答が$\frac{1}{6}$より大きい答もあった．

(2) 下の表は，20人の学生に5点満点のテストを行った結果を基準にして示したものである．表中のxの値を求めてから，このテストの平均点を求めよ．

得点－2 (点)	-2	1	0	1	2	3	全体
度数(人)	1	4	6	5	x	1	20

表12　3 (2) 集計結果

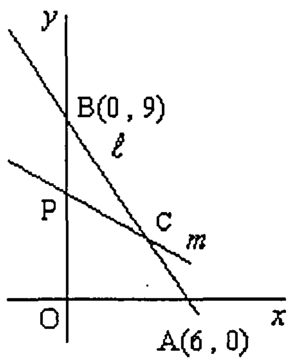
年	4	5	6	7	8	9	10
正	80.2	82.6	73.0	78.5	86.3	78.0	81.0
無	2.0	1.7	1.5	2.4	1.0	1.5	1.0

誤答例　0.4 (11)，2.5 (4)，2.9 (3)，その他 (19)

分析・考察　誤答の0.4は仮平均の2を足し忘れたケアレスミスである．

問題4． 右の図で，直線ℓは2点A(6, 0), B(0, 9)を通っている．直線mは点P(0, k)を通る直線であり，直線ℓ, mはx座標が4である点Cで交わっている．

0 < k < 9のとき，次の問いに答えよ．



(1) 直線ℓの方程式を求めよ．

表13　4 (1) 集計結果

年	4	5	6	7	8	9	10
正	91.6	91.4	90.1	92.4	91.8	89.3	92.2
無	0.5	0.8	1.5	0.5	1.0	1.5	0.5

誤答例　$y=-\frac{3}{2}x$ (4)，$y=-\frac{3}{2}+9$ (3)，$y=\frac{3}{2}x+9$ (2)，$\begin{cases} 9=0a+b \\ 0=6a+b \end{cases}$ (2)，$y=-\frac{2}{3}x+9$，その他 (2)

分析・考察　例年高い正答率であるが，特に平成10年度は全問の中で1番高い正答率であった．中学校では入試(高校)対策から特に力を入れて関数のグラフの指導をしている．問題自身も簡単であるが，高い正答率はその現れでもあると考えられる．

(2) △BPCの面積Sをkを用いて表せ．

表14　4 (2) 集計結果

年	4	5	6	7	8	9	10
正	80.2	82.6	82.8	81.8	75.5	74.1	81.0
無	5.9	2.5	5.9	6.2	8.3	4.9	3.4

誤答例　$2k$ (9)，$4(9-k)$ (5)，$(27-3k)/2$ (4)，$27-3k$ (2)，その他 (12)

分析・考察　BP = kとして計算したもの，三角形の面積で$\frac{1}{2}$のかけ忘れ，点Cのx座標とy座標の取り違えや，点Cを点Aの座標で計算したものなど，多くはケアレスミスである

(3) △BPCの面積が，△BOAの面積の$\frac{1}{3}$となるときの直線mの傾きを求めよ．

表15　4 (3) 集計結果

年	4	5	6	7	8	9	10
正	40.0	45.1	42.2	43.1	44.1	41.0	44.9
無	16.3	13.2	17.6	19.6	16.2	21.0	13.2

誤答例　$-\frac{3}{4}$ (18)，$y=-\frac{3}{8}x+\frac{9}{2}$ (11)，$\frac{3}{8}$ (10)，$-\frac{3}{2}$ (4)，$-\frac{9}{8}$ (3)，-6 (3)，$-\frac{1}{8}$ (3)，$-\frac{8}{3}$ (2) その他 (42)

分析・考察　誤答例の2番目は内容的には正しい．1番多くあった誤答の$-\frac{3}{4}$については，面積を考えるときに点Cと点Aが同一点であるかのように錯覚して点P(0, 6)として計算したものと，点Pを正しく計算したあと傾きを計算するとき点Aを使用してしまったものの2種類ある．また，前問の(2)と無関係に初めから解いている解答もあり，問題の流れに気づいていない学生も多く見うけられた．

問題5． 次の(1), (2)に答えよ．

(1) 右の図で，点Iが△ABCの内心であるとき，∠xの大きさを求めよ．ただし，∠A = 54°である．

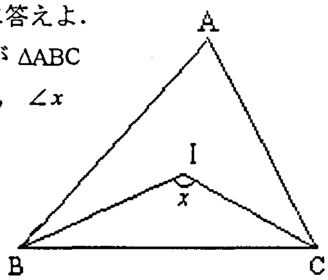


表16　5 (1) 集計結果

年	4	5	6	7	8	9	10
正	57.4	52.9	53.4	52.2	51.5	51.2	55.1
無	3.5	3.3	4.4	2.9	2.9	2.9	2.0

誤答例　108° (63)，126° (13)，107° (2)，その他 (10)

分析・考察　単純に∠Aの54°を2倍しただけの108°や，180°から54°を引いて126°としただけの解答をあわせると37.1%もあることは残念である．考えよ

うとする力の欠如であろうか．また，107° は途中の単純な計算ミスであった．

(2) 右の図で
$\angle ABD = \angle CBD = \angle C$
のとき，x と y の値を求めよ．

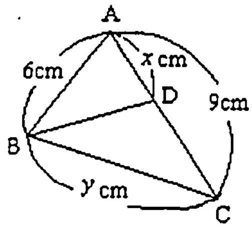


表17　5 (2) x の値の集計結果

年	4	5	6	7	8	9	10
正	76.7	67.8	73.0	74.6	71.6	69.8	78.0
無	9.9	9.9	11.3	1.9	6.9	6.8	4.9

誤答例　3 (27)，18/5 (6)，その他 (2)

分析・考察　誤答の 3 は見た目で ΔBDA が 2 等辺三角形であると判断し，AB = BD = CD として解答したものである．根拠なく見た目で判断してしまう傾向があるので，それが正しいかどうか理由を考えながら推論していく習慣を身につけさせるように厳しく指導していく必要を感じる．

表18　5 (2) y の値の集計結果

年	4	5	6	7	8	9	10
正	55.9	50.4	52.3	49.3	45.1	52.2	55.1
無	12.9	13.2	16.2	7.7	9.3	8.8	8.3

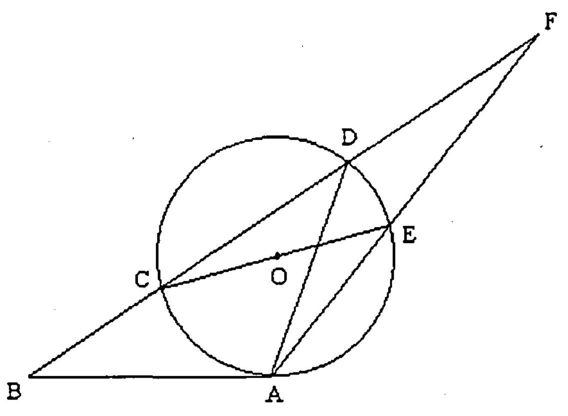
誤答例　9 (43)，6 (5)，12 (5)，5 (4)，その他 (18)

分析・考察　前問(1)と同様なミスが多い．

問題6．下の図で，円 O の周上の点 A における接線上に点 B をとり，B から 32° の角をなすように引いた直線が円 O と交わる点を C，D とし，C を通る直径を CE とする．BD と AE との延長線の交点を F とすると，∠DFE = 21° になっている．このとき，次の問いに答えよ．

(1) ∠ADC は何度か．

表19　6 (1) 集計結果



年	4	5	6	7	8	9	10
正	44.6	52.9	36.8	51.7	51.0	47.8	51.2
無	11.9	13.2	14.2	12.0	11.8	11.2	9.3

誤答例　32° (33)，42° (25)，その他 (23)

分析・考察　誤答の中で多かった32° も42° も見た目で図形を判断した結果である．前者は ΔADB，後者は ΔDAF を二等辺三角形と勘違いしたものである．

(2) ∠AED は何度か

表20　6 (2) 集計結果

年	4	5	6	7	8	9	10
正	49.5	50.4	40.9	45.0	43.1	41.5	45.9
無	20.3	22.3	18.6	19.1	17.6	16.1	13.2

誤答例　69° (8)，106° (8)，90° (7)，101° (6)，116° (6)，74° (6)，その他 (43)

分析・考察　誤答にばらつきがあり，多種な間違いをしている．誤答例に示してあるものはいずれも見た目でいくつかの三角形を二等辺三角形であると勘違いしている．101° は ∠CDE = 90° を利用し，ΔEFC を二等辺三角形と勘違いし，∠CED = 69°，∠AEC = 32° として求めたものである．69° は ∠DEF ではなく，同様な間違いをして ∠CED を求め，それを求める角としたためであった．116° は ΔCBA を，74° と 106° は ΔDAF，ΔCBA，ΔADB を二等辺三角形と勘違いし，そのあと円周角の定理や内接する四角形の性質などを用いて答を出している．

3－2　全体の集計結果と分析・考察

表21は平成４年度から平成10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．表中の全体は全員を対象とし，平成６年度以降の入試は学力試験による合格者を対象とし，推薦は推薦入学試験による合格者を対象としている．

表21　全体の集計結果

年	4	5	6	7	8	9	10
全体	69.1 (17.4)	70.5 (14.3)	66.5 (16.6)	69.1 (16.7)	68.3 (15.9)	69.0 (16.2)	71.4 (17.2)
入試	69.1 (17.4)	70.5 (14.3)	66.0 (16.3)	68.0 (16.6)	67.3 (15.8)	69.9 (15.8)	70.5 (17.4)
推薦			68.8 (17.2)	74.4 (15.8)	75.3 (15.0)	64.6 (16.7)	74.9 (15.4)
M科	65.4 (15.3)	73.2 (12.7)	65.9 (15.1)	62.9 (17.0)	62.4 (15.0)	64.5 (16.4)	67.3 (17.7)
E科	70.2 (17.1)	69.2 (13.6)	69.5 (15.8)	66.2 (16.0)	64.8 (17.6)	70.3 (15.4)	71.8 (16.3)
S科	70.1 (16.0)	66.8 (12.8)	63.7 (16.9)	68.0 (15.7)	71.5 (15.0)	70.6 (16.5)	72.2 (16.1)
J科	79.7 (15.5)	76.4 (16.3)	68.5 (18.7)	77.7 (13.9)	74.3 (12.1)	74.2 (15.7)	77.1 (16.9)
C科	59.8 (16.6)	67.5 (13.2)	63.2 (17.7)	70.5 (16.5)	68.5 (16.3)	65.4 (14.5)	68.4 (16.8)

表22は実態テストの得点が80点以上の上位者と50点未満の下位者の年度ごとの全体に占める割合を表したものである．

表22　上位者と下位者

年度	4	6	7	8	9	10
80点以上	34.2	24.5	29.7	27.5	32.7	37.6
50点未満	12.4	12.3	11.5	13.7	13.2	11.2

図１は平成８，９，10年度と７年間の平均を各問ごとの正答率と無答率および総合点の平均をグラフに表したものである．

図１に見られるように，１(3)２次方程式，１(5)因数分解，２(4)２次関数，３(1)確率，３(2)統計において違いがあるものの正答率はおおよそ同じ傾向にあると思われる．また，表21からも，平成６年度がやや低いものの平成４年度から平成９年度まで新入生の数学の学力は総合の平均点をみるとほぼ同じ程度であったと考えられる．しかし，平均点はほぼ同じであっても図２の度数分布(縦軸は度数の百分率，２倍するとほぼ人数と等しくなる)からみられるように平成４，７，８，９年度の分布は違っている．これは入試による影響もあるかとも考えられるので，次に入試との関係を調べてみる．平成６年度から推薦入試が始まったが，平成10年度を除き，平成４年度と比べて推薦入試の実施によって数学の学力上位者が増えたという訳ではない(表22)．本来入学すべき学生が推薦入試で入学したと考えられる．かえって逆の結果になっているともいえる．また，学力検査による合格者と推薦入試合格者の数学の学力の関係については，年度によって大きく違っている．推薦入試合格者の方が平均点は高くて当然という感覚であるが，平成９年度についてはこれが逆転している．総合評定による推薦基準であるため，このようなことが起こっても不思議ではないといえる．参考までに実態テスト50点未満であった学生の中で推薦合格者の数は，平成６年度５人(38人中)，７年度４人(34人)，８年度２人(25人)，９年度８人(36人)，10年度１人(42人)であった．

さらに，平成４，６，８，９，10年度について，実態テストと入試の点数との相関係数についてを調べてみた(推薦入試合格者は除く)．

表23　学力検査入学生の入試との相関係数

年度	4	6	8	9	10
数学	0.413	0.541	0.457	0.386	0.525
合計	0.475	0.431	0.335	0.369	0.510
総点	0.416	0.406	0.282	0.286	0.371

表23で数学とあるのは入試における数学の点数と実態テストの点数との相関係数，合計とあるのは入試合計と，総点とあるのは調査書まで含めた総合点

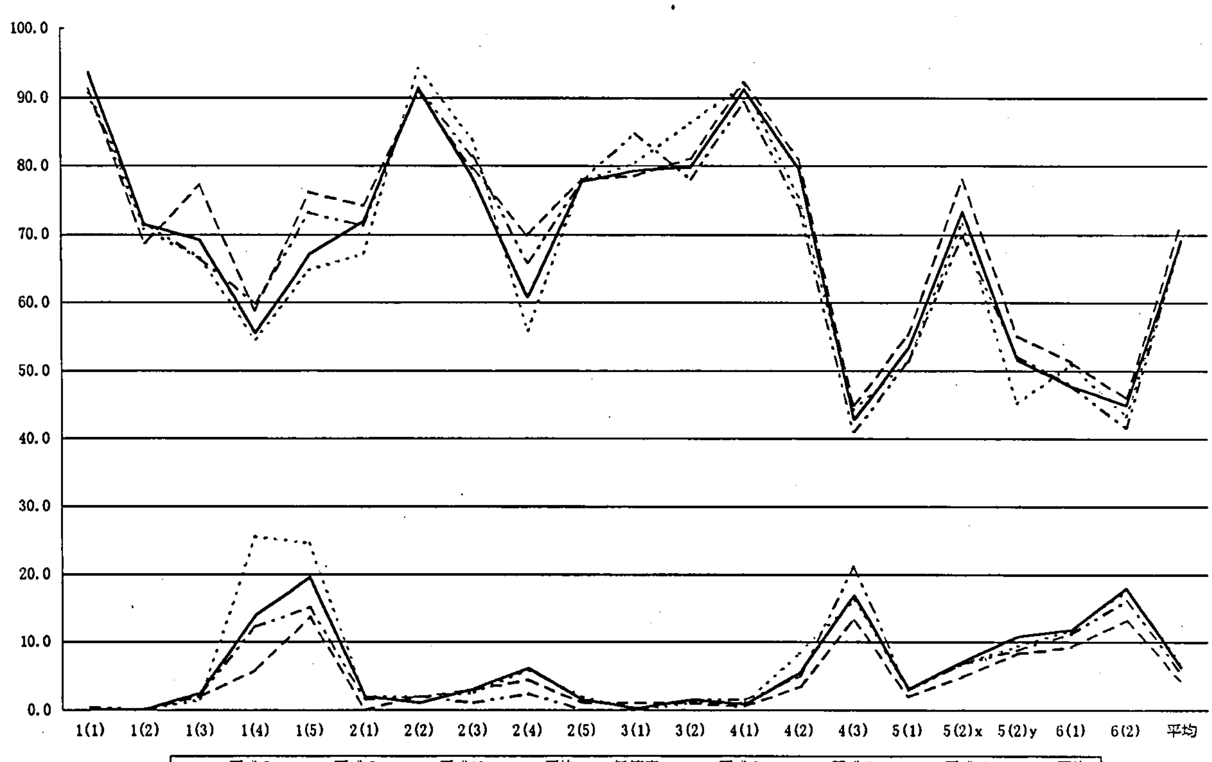


図１　各問ごとの正答率・無答率の推移

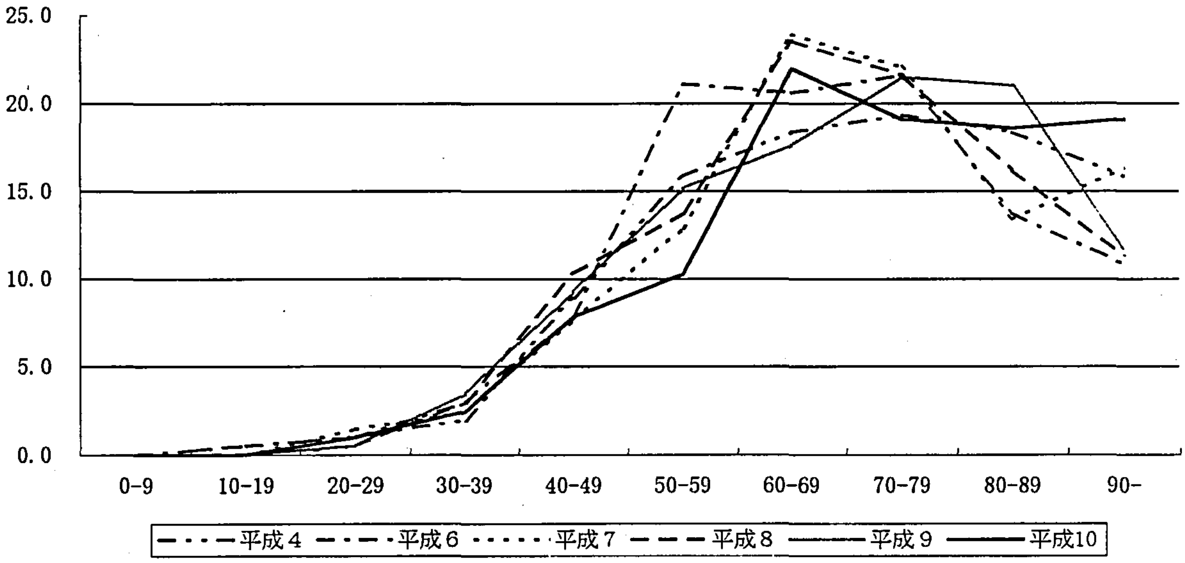


図2　度数分布の推移

数との相関係数である．

相関係数によって，どのような相関であるといえるかを教育学では一般的に次のように解釈している。

相関係数	相関の度合い
0.00～±0.20	ほとんど相関がない
±0.20～±0.40	低い相関がある
±0.40～±0.70	かなり相関がある
±0.70～±1.00	高い相関がある

入試合計や総点との相関係数は無意味に感じるかもしれないが，これらの値が高いほど，総合学力の中で数学学力のバランスがとれた学生が多いと考えられる．このことから，平成6年度まではバランスのとれた学生が多かったとも考えられる．

表24　学力検査の数学の平均点の推移と標準偏差

年度	4	6	8	9	10
平均		-1.5	-13.9	-11.7	+11.4
標準偏差	10.9	11.8	9.0	11.6	12.6
占有率	17.2	18.3	14.7	15.0	20.1

表24で平均は平成4年度を基準にした値である．下段の占有率は数学の点数が5科目合計の中で占める割合である．平成8，9年度については選抜の中で数学学力の占める比重が低かったことが分かる．

次に内容をみると，前述の通り正答率はおおよそ同じであると考えられるが，1(1)，(2)からもみられるように基本的な計算力は低下しているとみることができる．その反面，因数分解や関数などの学力が伸びてきているといえる．この実態テストの問題形式は通常の中学校の試験問題と同じで空欄に答だけを記入する形式であったが，誤答例を調査することによって，問題用紙の余白に雑然と数や式が書き込まれている解答が多いことが分かった．このために計算ミスや勘違いなどのケアレスミスが多くなったと思われる．1年次において解答の書き方について厳しく注意し，計算ばかりでなく論理的な間違いをおかすことがないように指導していく必要がある．また，図形問題の解答にみられるように，考えようとする力の欠如であろうか，根拠なく見た目で判断してしまう傾向がある(限られた時間内で行われる試験内でのことであり，よく分からなければ仕方がないことかもしれないが)．ある程度予想を立てて考えていくことは重要なことではあるが，注意しないと安易に考えることをやめてしまい，楽な方へ流れていってしまう恐れがある．必ず予想したことは理論的に正しいか検証する習慣を身につけさせるように指導する必要がある．

3－3　その後の学力について

実態テストとその後の成績の変動をみるために，前期中間試験，学年末評定との相関係数を調べた．また，同様に入試の数学との相関係数も調べてみた．

表25　その後の成績との相関係数

年度		4	6	8	9	10
実態	前中	0.512	0.530	0.467	0.189	0.512
	学末	0.461	0.518	0.496	0.257	
入試	前中	0.337	0.445	0.271	0.270	0.409
	学末	0.325	0.448	0.309	0.363	

その後の成績は数学A・Bの平均を使用している．数学の授業担当者が年度やクラスによって違い，評価基準がすべて一定であるとはいえない．このため，

やや統一性に欠けるが，大きく基準が違うということはないので傾向をみることはできるといえる．

平成９年度を除き，いずれも実態テストの成績はその後の成績とかなり相関があることが分かる．平成９年度については，各クラスごとの相関係数も調べてみたが他の年度よりも低い．原因として考えられることは推薦合格者の実態テストの成績が悪いことも挙げることができる．また，合格が決まってからの約１ヶ月（推薦は約２ヶ月）の過ごし方などが影響を与えたとも考えられる．

入学試験の数学との相関係数をみると平成８，９年度について相関が低いのは入試問題が難しく，本校においては数学の学力をみる上でやや不適切な問題であったとも考えられる．

下図３は，平成８年度の２クラスを選び相関図（相関係数0.550）を作成したものである．この２クラスを選んだ理由は，数学Ａ・Ｂの担当教官がそれぞれ同じであることと，担任した学年であり学生の性格や生活態度などがよく分かっているためである．

図中の直線は学年末評定（縦軸）の実態テスト（横軸）に対する回帰直線とその±10の直線である．この回帰直線から（縦方向に）離れているものが，その後の成績の変動が大きいと考えることができる．

数量的に分析することはできないが，個々の学生を調べて受ける印象を次に挙げてみる．

上への変動の大きかった学生の多くはまじめな性格で学習習慣が身に付いているといえる．質問にもしばしば訪れる学生であり，部活に所属し熱心に活動している学生が多く，何事にも意欲的であるといえる．

下への変動の大きかった学生を分類すると，生活態度はまじめであるが理数系向きではない者（中学校の基本的な数学は理解できる）と他の何かに興味を持ち勉強がおろそかになっている者，生活面に問題があり興味が学校以外に向いている者に分けることができる．この傾向は２年，３年となるとさらに顕著にあらわれてきている．

入試の総点から学年末評定の総合（全ての科目）の平均点への回帰直線を求めて変動を調べてみると，数学で変動の大きかった学生の多くは全体の成績についても同様に変動が大きかった．学生の意欲が成績全体に大きく影響を与えていることが分かる．

４．おわりに

その後の学力については，本稿では前期中間試験と学年末評定を使用して論じたが，授業を担当する教官により評価基準が一定でないため，より客観的で統一のとれた分析をする必要がある．数学科では２年次にも学力実態テストを行っている．この実態テストの分析や考察を行い，その後の学力を論じることを次ぎの課題としたい．

最後に実態テストの監督や採点をして頂き，答案など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．

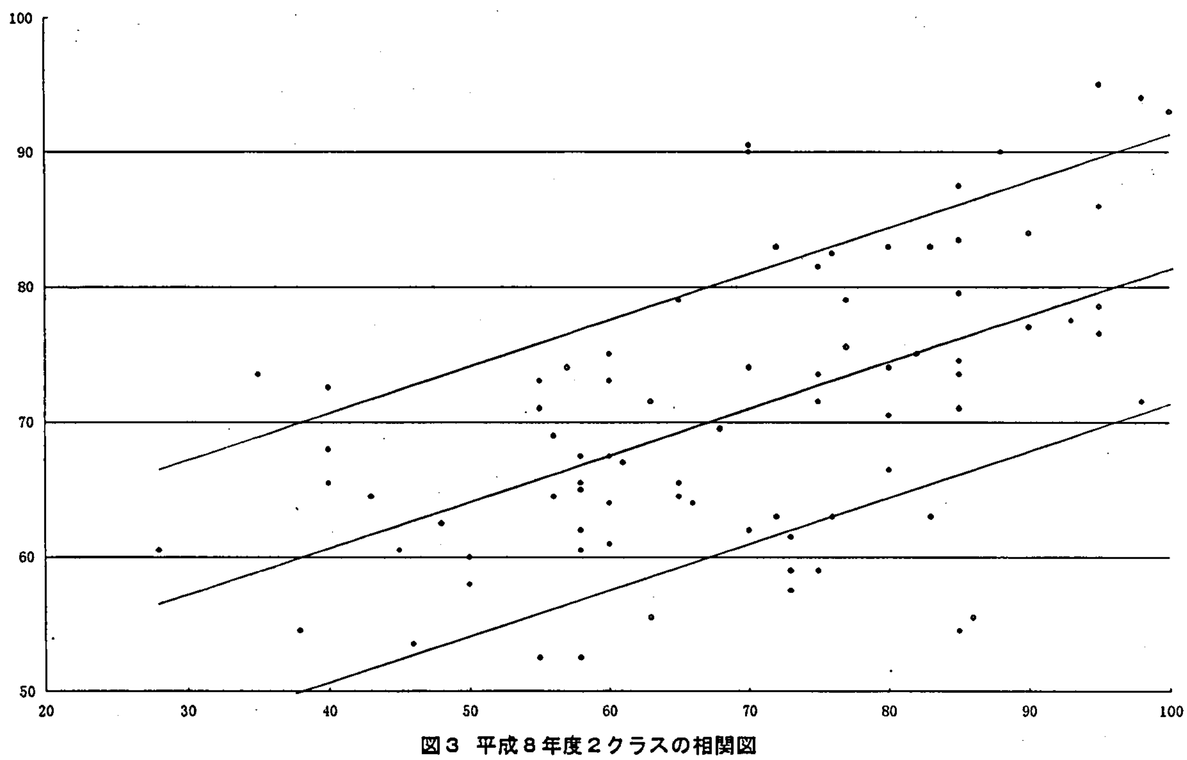


図３ 平成８年度２クラスの相関図