

# 数学の学習方法と定着度について

—情報工学科全学年における調査結果—

久保 康幸\*・雙知 延行\*\*

## About math study method and proficiency

—Results in all the grades of the department of information engineering—

Yasuyuki Kubo \*, Nobuyuki Sochi\*\*

### Abstract

In this paper, we investigated the relation between the mathematical study method and the degree of fixing in students of the department of information engineering by taking the questionnaire.

#### 1. はじめに

情報工学科の数学の学習において、適切な学習の方法を身につけているかどうかについてのアンケートを実施し、成績との関連を調べた。

情報工学科の全学年の生徒にアンケートに協力してもらった。アンケート項目の内容は、授業時に生徒に指導している数学の学習方法と生徒の自己評価を問うものを箇条書きにしたものである。

数学の学習方法と定着度の相関と生徒の学習状況や意識を知り、今後の指導に生かす予定である。

#### 2. アンケートの内容

情報工学科の1年生から5年生を対象（I 1, I 2, I 3, I 4, I 5と記す）にして、数学についての以下の項目のアンケートを2011年4月に実施した。

##### 1 群

1. 分かるところと分からないところをチェックしている。
2. 分からないところはもう一度考えたり、質問したりする。
3. 例題を理解したうえで、類題を解いている。
4. どのように勉強したら点数が取れるかを知っている。
5. 演習に時間をかけている。
6. 理解した後で、解答を伏せて自己確認テストの

つもりでもう1度解いている。

7. 復習をしている。

##### 2 群

8. 過去（中学時代など）にできなくてそのままにした分野がある。
9. 計算が苦手だ。
10. 空間図形（展開図や回転体など）をイメージするのが苦手だ。

##### 3 群

11. 授業内容を理解できない。

##### 4 群

12. 授業をきいたら分かるのに、テストはできない。

##### 5 群

13. 数学が好きだ。

#### 2. 1 アンケートの結果について

2年生から5年生までは昨年度1年間の数学の成績を基にし、1年生は本年度の数学の前期中間試験の結果を基にして、成績上位層と下位層のそれぞれ30パーセントの生徒を抽出し、数学の学習方法と定着度の自己評価などを調べ、成績との関連を調べた。

各項目において、「はい」「どちらでもない」「いいえ」の中から1つを選んでもらい、1から7ま

\*総合教育科

\*\*非常勤講師（総合教育科）

でと13の項目においては、「はい」は2点、「どちらでもない」は1点、「いいえ」は0点とする。残りの8から12の項目においては、「はい」は0点、「どちらでもない」は1点、「いいえ」は2点とする。

項目12において、「どちらでもない」という回答には、授業内容が理解できていない生徒が含まれるようにしたが、理解した内容が定着するかどうかという点を見るために、0点と2点の平均点の1点を「どちらでもない」と回答した生徒に与えることにした。

アンケート項目の1から7を1つのグループ(1群と呼ぶ)として、適切な学習方法を身につけているかどうかを生徒の意識も含めてチェックする。また、8から10の項目をもう1つのグループ(2群と呼ぶ)として、高専の数学教育を受けることに耐える適切な能力、知識をどの程度有しているかをチェックする。さらに、項目11は理解度(3群と呼ぶ)を、項目12は定着度(4群と呼ぶ)を、項目13は数学に対する愛着(5群と呼ぶ)を、それぞれ独立に、生徒の自己評価のチェック項目として用意した。

各群においての設定した各項目の得点の合計点を1群は14点満点、2群は6点満点、3群、4群、5群はそれぞれ2点満点で集計して、以下の表とグラフにまとめた。

### 2. 1. 1 学習方法について (1群, 14点満点)

表1

学年	A全体	B上位30%	C下位30%
I1	7.3	7.6	6.1
I2	7.0	8.9	5.2
I3	6.6	7.5	6.0
I4	6.5	7.4	5.6
I5	7.9	10.4	6.3
平均	7.1	8.4	5.8

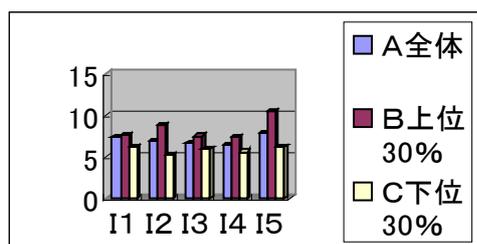


図1

### 2. 1. 2 適性 知識について (2群, 6点満点)

表2

学年	A全体	B上位30%	C下位30%
I1	2.2	2.6	2.0
I2	2.0	1.8	1.8
I3	1.9	3.1	1.3
I4	1.9	1.5	1.9
I5	2.5	3.3	1.2
平均	2.1	2.5	1.6

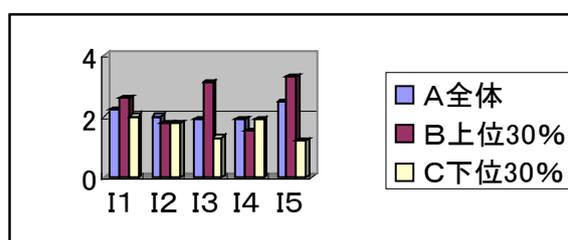


図2

### 2. 1. 3 理解度の自己評価 (3群, 2点満点)

表3

学年	A全体	B上位30%	C下位30%
I1	1.5	1.7	1.2
I2	1.0	1.1	0.9
I3	1.3	1.3	1.4
I4	1.1	1.2	1.0
I5	1.3	1.5	1.1
平均	1.2	1.4	1.1

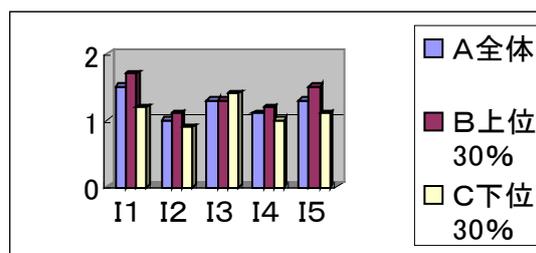


図3

2. 1. 4 定着度の自己評価 (4群, 2点満点)

表4

学年	A全体	B上位 30%	C下位 30%
I1	0.8	1.1	0.7
I2	0.8	0.7	0.6
I3	1.1	1.4	1.0
I4	1.1	1.5	0.5
I5	1.2	1.7	1.0
平均	1.0	1.3	0.8

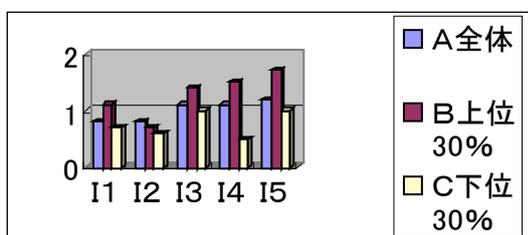


図4

2. 1. 5 数学が好きですか (5群, 2点満点)

表5

学年	A全体	B上位 30%	C下位 30%
I1	1.3	1.7	1.0
I2	1.0	1.4	0.4
I3	0.7	0.6	0.6
I4	0.8	0.9	0.3
I5	1.1	1.5	0.4
平均	1.0	1.2	0.5

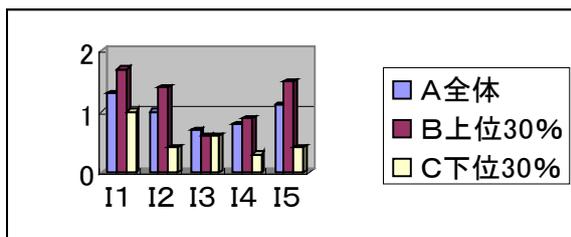


図5

2. 2 考察

全学年で言えることは、項目の4と7において、「いいえ」が多かったことである。成績上位者の中には、自ら積極的に学ぶこと、自学自習を意識して実践している生徒もいるが、どのように学習すれば得点できるか分かっている生徒はそれほど多くないことが分かる。そして、上位層でも、復習をする生徒は多くないことが分かる。宿題などの家庭学習の重要性も感じる。

以下、1群の結果を項目別に図表で表し、学年別に見ていく。

2. 2. 1 I5について

I5における1群の結果を項目別に以下のように表とグラフで表す。

表6

項目	A全体	B上位 30%	C下位 30%
1	0.9	1.5	0.7
2	1.6	1.8	1.4
3	1.6	1.9	1.4
4	1.0	1.6	0.7
5	1.2	1.5	0.8
6	1.0	1.5	0.7
7	0.6	0.5	0.6
平均	1.1	1.4	0.8

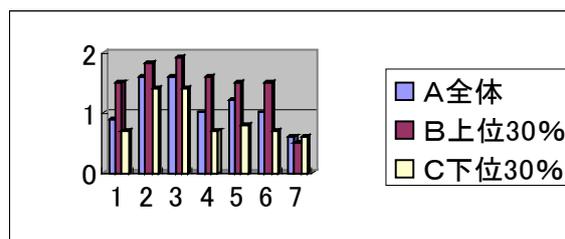


図6

I5における結果は、全ての群において、他の学年の数値を凌いでいる。特に、上位層が全体を引っ張っていて、定着度の自己評価も高く、どうすれば定着するかという学習方法も身につけていると言える。ただ、2群の結果から分かるように、下位層においては、基本的な計算や空間把握を苦手にしていて、中学生の時点で習得すべきことができない生徒もいる。

1群の項目別の結果からは、学力差が勉強の仕方を理解して実践しているかいないかに強く相関していることがより細かく分かる。特に、項目4においては、上位層と下位層の差が大きく、どうすれば定着するかということを上位層が認識しているという、意識の面での上位層の優位性も確認できる。このことから、下位層に対して、より細やかな学習方法の指導の必要性を痛感した。項目7においては、復習をしていないとチェックしている生徒が、上位層においても下位層においても多数であった。この点を改めるように指導していくと、さらなる向上が見られると期待できる。

### 2. 2. 2 I4について

I4における1群の結果を以下のように項目別に表とグラフで表す。

表7

項目	A全体	B上位30%	C下位30%
1	0.9	1.2	0.6
2	1.3	1.4	1.2
3	1.3	1.6	1.2
4	0.7	0.9	0.3
5	0.9	1.1	0.8
6	1.0	1.2	0.8
7	0.6	0.4	0.7
平均	0.9	1.0	0.8

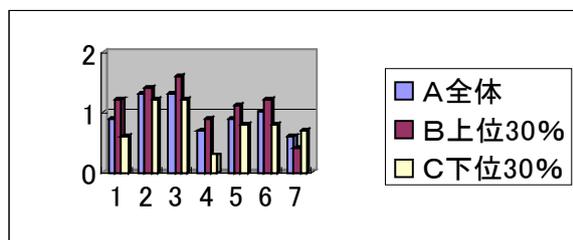


図7

I4における結果は、定着度の自己評価を除いて、他の学年の結果をほぼ下回ることが分かる。I4全体における定着度の自己評価は低くはないが、下位層における定着度の自己評価の低さが目に付く。1群や5群の結果から、下位層の生徒の数学と数学の勉強の仕方への無関心ぶりが窺えるため、その点に

関しての更なる指導と工夫が必要と思われる。

1群の項目別の結果からは、他の学年と比べて、どの項目も上位層と下位層の差がそれほど大きくはなく、差がやや大きく開いたものは項目の1と3と4と6であった。つまり、どこが分からないかをチェックし、例題の後は類題の演習をきちんとし、解答を伏せて自己確認テストのつもりでもう一度意識して解いている生徒がより得点力があることが分かる。

項目4の数値が低いことからI4の生徒はどうすれば定着するかということにあまり関心がなく、彼らを意識の面から変えていくことがレベルアップにつながると思われる。

### 2. 2. 3 I3について

I3における1群の結果を以下のように項目別に表とグラフで表す。

表8

項目	A全体	B上位30%	C下位30%
1	0.5	0.7	0.3
2	1.1	1.5	0.8
3	1.3	1.3	1.8
4	1.2	1.4	1.1
5	0.8	1.1	0.6
6	1.1	1.2	1.1
7	0.5	0.4	0.4
平均	1.0	1.1	1.0

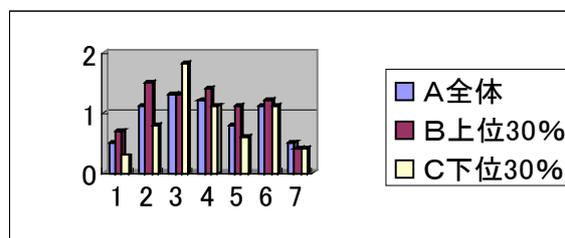


図8

I3においては、2群の結果より、上位層にセンスのある生徒が存在することを裏付けるが、全体としては、数学に関心がないことを除いて、他の学年と比較すると、平均的と言える。昨年度、成績下位層が大量に留年して2年生に留まったことが今年度の3

年生を平均的なクラスに押し上げたと言える。

1 群の項目別の結果からは、I 4と同様に、どの項目も上位層と下位層の差がそれほど大きくはなく、差がやや大きく開いたものは項目の2と5であった。このことより、授業の演習の時間に積極的に質問ができて、きちんと演習をしている生徒が成績上位層にいたことが分かる。

また、他の学年と比べて、項目 1 の数値が低いことから、どこが分かりどこが分からないが分からない、つまり自分自身を分析できていないことが学習の障害になっていると思われる。

### 2. 2. 4 I 2について

I 2における1群の結果を以下のように項目別に表とグラフで表す。

表9

項目	A全体	B上位30%	C下位30%
1	1.1	1.3	0.8
2	1.4	1.8	0.8
3	1.3	1.6	0.9
4	0.8	1.2	0.4
5	0.8	0.8	0.8
6	0.8	1.3	0.6
7	0.7	0.9	0.8
平均	0.9	1.2	0.7

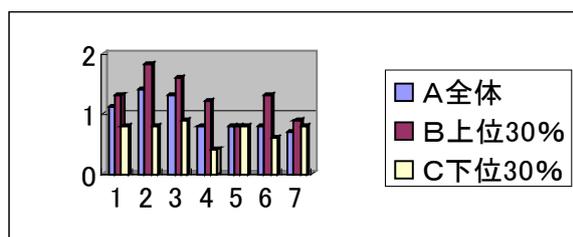


図9

I 2においては、理解度、定着度の自己評価がともに低く、留年した生徒も多くいるため、1群の結果が示すように、成績下位層に対しては、授業態度も含めて、学習方法について手厚く指導していく必要がある。ただ、上位層にはどうすれば定着するかという学習方法を理解している生徒も多く、理解度、定着度に関してはやや謙虚に自己評価しているよう

に思われる。さらに、5群の結果から、上位層には数学が好きな生徒も少なくないため、うまく動機付けができれば、まだまだ伸びることが期待できる。

1 群の項目別の結果からは、特に上位層と下位層のポイントの差が大きく開いた項目は2と3と4と6であった。つまり、分からないことは積極的に質問して考えて、例題の後は似た問題の演習をきちんとして、解答を伏せて自己確認テストのつもりでもう一度意識的に解いて定着を図る生徒がより得点力のあることが分かる。

### 2. 2. 5 I 1について

I 1における1群の結果を以下のように項目別に表とグラフで表す。

表10

項目	A全体	B上位30%	C下位30%
1	1.0	1.1	0.8
2	1.2	1.2	1.1
3	1.5	1.8	1.2
4	0.5	0.8	0.4
5	0.9	0.6	0.9
6	0.5	0.7	0.6
7	1.2	1.4	1.0
平均	0.9	1.1	0.8

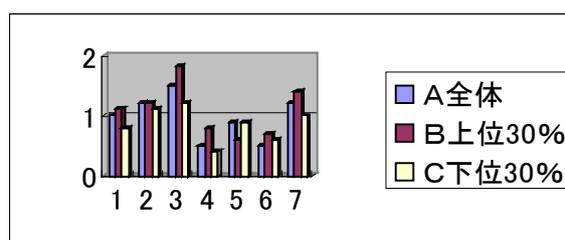


図10

I 1においては、3群と4群の結果から、理解度の自己評価は高いが、定着度の自己評価は低いことが分かるが、今の学習スタイルで定着している生徒もいくらかいると思われる。5群の結果からも、数学に興味を持っている生徒も多く、今後、学習意欲が削がれぬように指導したい。3群と5群との関連があるかと思われるが今回の結果だけでは結論づけられない。

1群の項目別の図表において、項目の4や6の数値の低いことから、どのように学習すれば定着するかはまだあまり理解できていないことが分かる。このことは、4月の時点での調査であるので当然の結果とも言える。そして、定着度の自己評価が低いことも説明がつく。ただ、項目3の数値が高いことから勉強の仕方を部分的に理解していることも分かる。また、項目7の数値が他の学年よりもかなり高いことも分かる。初年次教育支援による効果もあると思われるが、学年が上がると復習をしなくなることを推測させる見逃せない結果である。I1のこれからの動向に注目し、復習の重要性を継続的に指導して行く必要がある。

### 3. 終わりに

1群の項目別の結果の全学年における平均値を以下の図表で示す。

表11

項目	A全体	B上位30%	C下位30%
1	0.9	1.1	0.7
2	1.3	1.6	1.1
3	1.4	1.6	1.2
4	0.9	1.2	0.6
5	0.9	1.0	0.8
6	0.9	1.0	0.8
7	0.7	0.7	0.7
平均	1.0	1.1	0.8

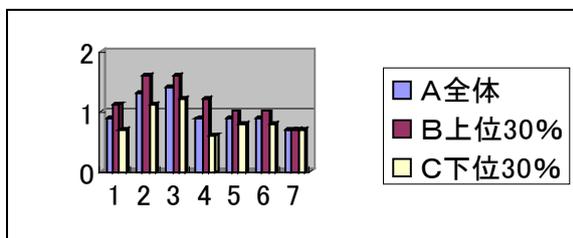


図11

上の図表から、全体を通してみると、項目の1と2と3と4が成績との相関が強いことが分かる。つまり、例題から考え方をつかみ、その類題演習をして、分かるところと分からないところをしっかりとチ

ェックして、分からないところは質問し、もう一度解く、そしてそのことを意識的に行う生徒がより得点力があることが分かる。

このアンケートの結果を踏まえて、適切な学習方法を生徒たちに言及、指導していく。成績下位層に対しては、どのように学習すれば定着するのかを実際に体験させて理解させていく。

2群の数値が低い場合、特に、比例や割合など、過去に不得意分野がある場合は、復習も早めに織り交ぜてすすめていきたい。日ごろの学習で、分かるところと分からないところをチェックさせ、質問しやすい環境を作る。そして、分かることとできることは違うことを、身をもって理解させ、解答を伏せて自力でできるかどうかの自己確認テストをして定着を深める学習習慣を身につけるように指導していきたい。

3群(表3)の結果から、I1とI5において、上位層と下位層の数値が大きく開いていることが分かる。教える側が上位層に合わせるか、下位層に合わせるかで、授業内容の理解度の自己評価が変動すると思われる。上位層に合わせると、上位層はそれほど変化しないが下位層の自己評価が下がり、下位層に合わせると、自己評価が全体的に上がることが予想できる。しかし、授業のレベルを下げることによって数学に対する自己評価が下がることも考えられる。自分にとって有益かどうかという視点も考慮して、教える側のレベル設定が自己評価と理解度に与える影響をさらに調べてみようと思う。

今回は項目の1と2と3と4が強い因子だったが、生徒たちが学習方法を細かく知り他の項目の数値が上がったときに、その項目と定着度との相関の強さが変わってくる可能性も否定できない。今後、同様の、あるいは必要な項目をさらに増やしたアンケートをとり、生徒の成績や意識や意欲の変化を調べていきたい。そして、授業に生かしたいと思う。