

習熟度別小集団学習指導について

渡辺 信博*・円福寺恭司**・牧田 則子***・

村山 靖**・池田敏和^{5*}・鳥居 昭^{6*}・

浜 泰一^{7*}・樋口 禎一^{8*}

On the Teaching by Small Homogeneous Grouping

Nobuhiro WATANABE*, Yasushi ENPUKUJI**,

Noriko MAKITA***, Yasushi MURAYAMA^{4*},

Toshikazu IKEDA^{5*}, Akira TORII^{6*},

Yasukazu HAMA^{7*}, Teiichi HIGUCHI

I. 研究主題

学習意欲を高めるため、学習習熟度別による小集団学習指導の実践的研究

II. 研究のねらい

本校（神奈川県立相模田名高等学校）は、開校2年目の新設校である。学校の創設に当って、教育方針の1つに、「基礎学力の充実を図り、一人ひとりの個性を伸ばし、社会の変化に対応できる資質を啓発する」という目標を掲げた。そして、それを具体化する方策として学習習熟度別による小集団学習指導を実施することになった。科目は第1学年において履修する「数学Ⅰ」と「英語Ⅰ」（ともに6単位）である。学力差が著しいといわれる科目で、生徒の能力や適性に応じた小集団による学習指導を行おうというものである。

本校へ入学してくる生徒は、中学校において中位の成績であった者が多いが、数学の学力については、かなりの幅がある。それは、入試の結果などからはっきり分かった。数学を得意科目とする生徒もいるが、苦手意識をもつ生徒も少なくない。そういった多様な生徒の学習意欲を喚起し、学ぶ喜びを感じさせるには、どのような授業を展開すべきか、また、学力や進路希望に適切に対応した学習指導はどのようなものか、これらの問題の解決

* 県立相模田名高校 (Sagami Tana Senior High School)

** 川崎市立高津高校 (Takatsu Senior High School)

*** 県立大磯高校 (Oiso Senior High School)

^{4*} 横浜市立野庭中学校 (Noba Junior High School)

^{5*} 県立川崎工業高校 (Kawasaki Technical Senior High School)

^{6*} 県立相模台工業高校 (Sagamidai Technical Senior High School)

^{7*} 県立希望ヶ丘高校 (Kibougaoka Senior High School)

^{8*} 数学教室 (Dept. of Mathematics)

の方向を見い出すことをねらいとして習熟度別小集団学習を導入することになったのである。この研究は昭和62年度と63年度の2年間にわたって行った。

III. 研究内容

1. 単位数

数学Ⅰの標準単位は4単位であるが、基礎学力の充実というねらいから2単位増加して6単位で履習させた。その6単位の内4単位は、ホームルーム毎の一斉授業で教科書の内容を中心とした学習をし、2単位は、習熟度別小集団学習により問題演習を中心とした学習をすることとした。小集団による演習をすることで学習の個別化を図り、学習進度の速い生徒には、より発展的な問題まで取り組ませることができ、逆に、スローラーナーには基本的な問題を反復練習することによって基礎・基本を定着させることができると考えた。単位数については、他校での実施状況を調査したところ様々であった。5ないし6単位で、全部を習熟度別で行っている学校もあった。しかし、本校においては、ホームルームでの生徒間の人間関係を重視し、また、教員の授業担当時間数も考え、2単位の演習での実施とした。

2. クラス編成

習熟度別のクラス編成は、2学級(90人)を、基礎(A)、標準(B)、応用(C)の3クラスに分けた。各クラスの人数は、基礎と応用を25人程度、標準を40人程度とした。これは、上位グループと下位グループはできる限り少ない人数で個人指導を徹底しようと考えたためである。

各クラスの指導目標は次のように定めた。

Aクラス(基礎)……教材を精選し、基本的な問題の反復練習により基礎・基本を定着させる。

Bクラス(標準)……標準的な問題を中心とした問題演習により、基礎を固め、応用力をつけさせる。

Cクラス(応用)……高度な問題に挑戦させ応用力の一層の伸長を図る。また、理系進学希望者に配慮する。

表-1

調整の状況(1学期)					調整の状況(2学期)				
決定 希望	A	B	C	計	決定 希望	A	B	C	計
A	25	19	4	48	A	25	3	1	29
B	0	21	11	32	B	0	37	8	45
C	0	0	10	10	C	0	0	16	16
計	25	40	25	90	計	25	40	25	90

(左表の19はAを希望してBに決定したことを示す)

クラス編成は、各学期毎に行った。ただし、1学期は中間試験（5月下旬）後に行い、2・3学期は学期初めに行った。

手順は、まず、生徒に対してこの授業方法の趣旨を説明し、希望を取った。そして、その時点での数学の成績や進路希望を参考に人数のアンバランスを調整した。その状況は前の表-1の通りであった。表の人数は、調査の結果を百分率にし、さらに、2クラス90人分に換算したものである。

1学期は、数学に対する若手意識や高校数学に対する不安のため、基礎クラスを希望する生徒が多く、調整の段階で十分な説明を必要とした。「まず習熟別クラスありき」ではないので、生徒の気持ちを尊重して、A（基礎）、B（標準）、C（応用）でなく、Aを2クラスとCといったクラス編成も考えられた。しかし、クラス名はそのまま、授業内容を生徒の状況に合わせていけばよいということでもとまった。

2, 3学期は、生徒たちが自主的に“調整”したようで、あまり多くの変更をせずにクラス編成ができた。ただし、B（標準）からA（基礎）への、あるいは、C（応用）からB（標準）への移動を希望してもかなえられないという生徒がいて、学習意欲をそいでしまいかねないという心配があり、慎重な対応をした。

各学期間でのクラス間の移動状況は表-2の通りであった（人数は表-1と同様）。クラス間の移動があることで、上位のクラスをめざして勉強に取り組む生徒も少なくなかった。ただし、これは本来の目的からは、少しはずれている。移動によってクラスの雰囲気や指導教員が変わるのでとまどう生徒もいた。

表-2

生徒の移動状況（1学期→2学期）

2学期 1学期	A	B	C	計
A		5	2	7
B	6		4	10
C	1	5		6
計	7	10	6	23

生徒の移動状況（2学期→3学期）

3学期 2学期	A	B	C	計
A		3	1	4
B	4		2	6
C	0	3		4
計	4	6	4	14

3. 教材および進度

生徒が毎時間、意欲的に主体的に演習に取り組めるようにするには、生徒の習熟の度合いに応じた教材を与える必要がある。そこで全生徒に同一の教科書傍用問題集をもたせ、習熟度別の各クラス毎にその内容の取り扱い方を段階的に変化させることにした。本校で使用している教科書と問題集は次の通りである。

教科書……「三訂版 高等学校 新編 数学Ⅰ」（数研出版）

問題集……「4 ROUND 数学Ⅰ」（数研出版）

クラス毎に問題集を変えたり、あるいは、各クラスの指導教員の自作の課題だけで演習授業を進めることは、生徒に差別感をもたせるのではないかという懸念から、また、クラ

表-3 習熟度別学習の学習目標と演習問題 (例)

クラス 単元・項目	A (基礎)	B (標準)	C (応用)
第1章 「数と式」 学習目標	<ul style="list-style-type: none"> 数の系統が分かる 集合について基本的な事柄が分かる 整式の加減ができる 公式を利用して展開や因数分解ができる 指数法則の計算ができる 簡単な分数式の四則計算ができる 	<ul style="list-style-type: none"> 自然数, 整数, 有理数, 実数について整理し, 数の系統について理解する 集合に関する基本的な事柄を理解する 基本的な展開や因数分解が確実にできる 拡張された指数について基本的な計算ができる 分数式の計算ができる 	<ul style="list-style-type: none"> 数の拡張の概念が分かる 同左 (基本的な事柄とは記号などを指す) 複雑な展開や因数分解ができる 整式, 有理式が演算に関して整数や有理数と類似の構造をもつことなどの構造的な見方ができる
クラス 単元・項目	A (基礎)	B (標準)	C (応用)
演習問題	<ul style="list-style-type: none"> 問題集 P. 4-問題 A から 問 1. 降べきの順に整理せよ 1. $3+x^2-2x$ 2. $3a+2a^2-a^3+1$ 3. $3y^2+1+4y^4+2y$ 問 2. 同類項をまとめて整理せよ $4x^2+3x-2-3x^2+4x+5$ 	<ul style="list-style-type: none"> 問題集 P. 5-問題 B から 問 1. 同類項をまとめて整理せよ 1. $a^2-4ab+4b^2+6ab-3b^2+a^2$ 2. $2x^2-y^2+3xy+4y^2-3x^2-5xy$ 問 2. [] 内の文字について整理せよ 1. $2ax+y-2ay-x$ [y] 2. $2x^2+3xy+y^2-7x+4y+5$ [x] 	<ul style="list-style-type: none"> 問題集 P. 4-問題 B から (同左)
	<ul style="list-style-type: none"> 問題集 P. 5-問題 A から 問 1. $A+B$, $A-B$ を計算せよ 1. $A=2x^2-3$ $B=-x^2+2x$ 問 2. 次の計算をせよ 1. $a^2 \times a^3$ 2. $4x^2 \times (-2x^3)$ 	<ul style="list-style-type: none"> 問題集 P. 5-問題 A, B から 問 1. A の問 2 と同じ 問 2. 次の計算をせよ 1. $(2x^3-4x-3)+(4-5x^2-2x-x^3)$ 2. $3(2a^3-ab+b^2)-2(a^2-2ab+b^2)-(a^2+ab+b^2)$ 3. $12a^2b\left(\frac{a^2}{3}+\frac{ab}{4}-\frac{b^2}{6}\right)$ 4. $(x^2-2x+3)(x+4)$ 	<ul style="list-style-type: none"> 問題集 P. 5-問題 B から 問 1. B の問 2 と同じ

表-3 つづき

・問題集 P.6-問題 A から 問 1. 次を展開せよ 1. $(x+4)^2$ 2. $(x+2)(x-2)$ 3. $(a+2)(a-2)$ 4. $(a+3)(a^2-3a+9)$ 5. $(x-1)^3$	・問題集 P.6-問題 A, B から 問 1. A の問 1 に同じ 問 2. 次を展開せよ 1. $(3x+4y)(3x-4y)$ 2. $(2a+1) \times (4a^2-2a+1)$ 3. $(x+y+1)^2$ 4. $(a+b+3)(a+b-2)$	・問題集 P.6-問題 B から 問 1. B の問 2 と同じ 問 2. 乗法の公式を利用して計算せよ 1. 98^2 2. 999×1001
---	---	---

ス替えをするという点からも好ましくないと考えた。

問題集の内容の取り扱い方については、まず、各単元で修得すべき知識・技能の到達目標をクラス毎に定め、それに応じて演習問題を配分した(表-3 参照)。これを生徒に提示し、努力目標とさせた。生徒たちは、自分の課題を把握しやすく、積極的に取り組む姿勢が見られた。

習熟度別の授業の進度は、ホームルームクラスでの4単位の授業を追いかける形とした。第1学年8学級の数学Iの授業を4人の教員で表-4のように担当したので、教員間の連絡を密にして、共通理解のもとに授業の進度を合わせることも重要であった。

表-4 授業担当者

科目 \ クラス	1	2	3	4	5	6	7	8
共通(4単位)	T ₁	T ₂	T ₃	T ₄	T ₁	T ₂	T ₃	T ₄
習熟 A	T ₁		T ₄		T ₃		T ₁	
習熟 B	T ₂		T ₂		T ₂		T ₂	
習熟 C	T ₃		T ₃		T ₃		T ₄	

(注) T₁~T₄ は教員

また、4単位の教科書を中心とした授業は、内容を精選し、下位から中位の生徒の理解度に合った内容のものとし、難度の高い教材については習熟度別の授業で取り扱うなどの工夫もした。

4. 試験

定期試験では、共通問題による試験(100点満点)と習熟度別クラス毎の試験(100点満点)の2つを行なった。試験の内容は、共通試験が基本から応用まで幅広い出題、習熟度別試験のAは基本問題、Bは標準問題、Cは応用問題というようにした。試験問題の作成、採点、処理などに時間がかかり、生徒の負担も増えるので、共通の試験のみでよいとする考えもあった。しかし、内容の異なる試験を2回実施することによって、学習目標がどこまで達成できたか細かく評価するほうが有益であると考えた。

また、定期試験以外の校内実力試験や課題整理テストなども評価の対象とした。

5. 評価

評価については、不合理・不公平な評価とならないようにするため、他校の状況などの情報も集め、いろいろ検討した。その結果、学習目標に対する到達度を評価の重要な観点とし、それに学習態度や出席状況を加味して総合的に判断して、最終的な「数学Ⅰ」(6単位)の評価とした。

具体的には、試験によって到達度が測れると考え、共通、習熟度別等の試験の得点を偏

表-5 偏差値の修正

★数学Ⅰ(共通)について、
得点 X のとき、

	偏差値	平均	標準偏差
全 体	Y	\bar{X}	S
習熟度別	Y_i	\bar{X}_i	S_i

($i=A, B, C$)

とすると、得点 X の、全体での偏差値 Y と習熟度別クラスでの偏差値 Y_i は、

$$Y=10(X-\bar{X})/S+50 \quad \dots\dots ①$$

$$Y_i=10(X-\bar{X}_i)/S_i+50 \quad \dots\dots ②$$

となり、①②より X を消去すると、

$$Y=\{S_i(Y_i-50)+10(\bar{X}_i-\bar{X})\}/S+50 \quad \dots\dots ③$$

となる。

◆数学习熟度について、

得点 x_k ($K=A, B, C$) のとき、

	偏差値	平均	標準偏差
全 体	y (推定する)	?	?
習熟度別	y_k (計算可能)	\bar{x}_k	s_k

とすると、③より、 y は y_k を用いて次のように推定できる。すなわち、

$$y=\{S_i(y_k-50)+10(\bar{X}_i-\bar{X})\}/S+50 \quad \dots\dots ④$$

であるから、

$$y_k=10(x_k-\bar{x}_k)/s_k+50 \quad \dots\dots ⑤$$

を、④に代入して、

$$y=10S_i(x_k-\bar{x}_k)/Ss_k+10(\bar{X}_i-\bar{X})/S+50$$

となる。

★実際には、

$$a=10S_i/Ss_k$$

$$b=-10S_i\bar{x}_k/Ss_k+10(\bar{X}_i-\bar{X})/S+50$$

を求めてから、

$$y=ax_k+b$$

という関数として計算してもよい。

差値に換算し、評価の原案をつくった。習熟度別クラス毎の試験の得点については、表-5のような方法で偏差値の修正を行った。

6. 生徒の意識

習熟度別小集団学習に対する生徒の意識を知るために、学年末にアンケート調査を実施した。その結果の紹介をする。

〈質問 1〉 習熟度別のクラス編成についてどう思いますか。

- a. 良い
- b. どちらともいえない
- c. 良くない

〈質問 2〉 クラス替えを行うことについてどう思いますか。

- a. 良い
- b. どちらともいえない
- c. 良くない

〈質問 3〉 授業についてどう思うか。

- a. 満足
- b. どちらともいえない
- c. 不満足

〈質問 4〉 不満足の理由はなんですか。

- イ. 内容が難しい
- ロ. 内容が易しい
- ハ. 進度が速い
- ニ. 進度が遅い
- ホ. 劣等感をもつ

〈質問 5〉 感想や意見を書いて下さい。

- A (基礎) クラスから
 - ・ 習熟度別の時間を増やしてほしい。
 - ・ ゆっくりていねいに教えてもらえる。
 - ・ 週1時間でよい。
- B (標準) クラスから
 - ・ 練習問題がたくさん解けた。
 - ・ Bクラスは人数が多い、成績のよい人はCクラスへ。
 - ・ 習熟度別は能率が上がるかもしれないが劣等感をもつ。
 - ・ 6時間全部習熟度別でもよい。
- C (応用) クラスから
 - ・ クラスの雰囲気が良い。
 - ・ 他の学級の人と勉強するのは励みになる。

〈質問 1〉

答(%) \ クラス	基礎	標準	応用
a	61	63	41
b	33	33	37
d	6	4	22

〈質問 2〉

答(%) \ クラス	基礎	標準	応用
a	30	18	25
b	35	55	45
c	35	27	30

〈質問 3〉

答(%) \ クラス	基礎	標準	応用
a	81	59	45
b	15	23	53
c	4	18	2

〈質問 4〉

答(%) \ クラス	基礎	標準	応用
イ	52	55	52
ロ	0	2	8
ハ	38	40	27
ニ	0	2	10
ホ	10	1	3

- ・僕たちがもっとやる気を出して頑張ろう。
- ・ホームルームでの授業のほうがいい。

アンケート調査の結果を見ると、習熟度別学習を肯定的に考える度合は、C、B、Aの順に高くなっている。これは、A（基礎）では基礎・基本をていねいに教えてもらえたという生徒の満足感であり、C（応用）では難問にも挑戦するよう追い立てられる生徒の不満感であろう。また、クラス替えについて否定的な意見が多いのは、クラス替えによって雰囲気が変わったり、移動によって担当教師が変わることに抵抗感をもったためと考えられる。

7. 授業担当者の意識

授業担当者に対するアンケートの結果をまとめると以下のようになる。

(1) クラス編成について

- ・人数はもう少し柔軟に考えてもよいと思う。例えば、A-35名、B-35名、C-20名など。
- ・クラス編成（クラス替え）の時期については、適当である。

(2) 試験・評価について

- ・試験の形態は現状が適当である。ただし、問題の難易度については、共通試験の平均は50点～60点、習熟度別試験のAは平均が70点前後、B、Cは60点前後となるようにしたい。Aクラスの生徒には成就感や自信をもたせてやりたい。
- ・評価の方法については、適当である。

(3) 授業内容について

- ・内容を精選し、「数学Ⅰ」の基礎・基本の定着を十分に図られるようにすべきである。
- ・生徒一人ひとりへの対応が、まだまだ不十分である。
- ・演習の効果はある。特に、小集団による効果は大きい。

IV. ま と め

1. 研究の成果

習熟度別小集団学習について、これまでの成果をまとめると次のようになる。

- ① 2単位の演習の時間だけだが、基礎学力が平均化するため、生徒の共通な弱点などが把握できるので、指導目標が定め易く、教材の精選が効率的になった。
- ② 一人ひとりの生徒に注意を向けながら細かい指導ができた。とりわけ、数学の不得意な生徒には丹念な指導ができ、不合格点を取ることを防ぐことができた。
- ③ 教師間の連絡・連携が重要となり、進度の調整、教材の精選、試験問題の作成、成績処理などの取り組みがより組織的となり、緊密な協力体制のもとで好ましい人間関係が生じた。

2. 今後の課題

授業担当者へのアンケートで指摘された問題点を含めて、今後検討しなければならない課題の主なものとして次のようなものがある。

- ① クラス編成について、人数、方法、入れ替え等改善すべき点がある。

- ② 4単位の授業と2単位の演習との関連、到達度目標について再考する必要がある。
- ③ 習熟度別あるいは小集団による学習の効果を測る方法を明確にする。

これらの課題を解決し、さらによりよい「習熟度別小集団学習」の形態を見い出していくことで、本来のねらいである「基礎学力の充実を図り、一人ひとりの個性を伸長し、社会の変化に対応できる資質を啓発する」学習指導に近づいていくことができる。

参 考 文 献

- (1) 数学科における学習指導, 古藤怜編著, 共立出版, 1982
- (2) 到達度評価の研究, 橋本重治著, 図書文化, 1981
- (3) オープン・アプローチによる指導の研究, 能田伸彦著, 東洋館出版社, 1983
- (4) 問題から問題へ, 竹内芳男・沢田利夫編著, 東洋館出版社, 1984