

# 中学校の数学教育に対する一考察

長 浜 幸 一

## 1. 序

数学が不得意である生徒はどこどの学校にもかなり多くあるものである。その原因の半分はもちろん生徒の不勉強に依るものであるが、残りの大部分は、教師や、教科書の内容や、取扱い法によって左右されるものである事は明らかである。本校の中三、中二の生徒を対象にして、入学試験以後どのように数学の成績が変化するかを分析研究して見た。その結果として教科内容の配列を変更する必要を認めたり、また生徒の学習状況も判って指導に注意するようになった。また小学校から中学校への入学試験を受けるとき、算数が如何に重要な位置にあるかも判った。

## 2. 学力の変遷

現在中学校三年生である第12回生と、中学校二年生である第13回生とについて、学年末や学期末を調査期として数学の成績点を調べた。入学試験の算数の成績を10点満点法に換算した上1点ごとにわけて区分を行い、入学後のその群の変遷を年を追って調べて行った。

第1表は各学年の調査結果を相関表として纏めたものである。表中の区分欄は、各群の階級値を示し、例えば9.1以上10点までを9.5と表わしてある。

第1表 入 試 成 績 と の 相 関 表

第 12 回 生

区 分	変 遷	中一・学年末成績						中二・学年末成績						中三・一学期成績							
		5.5	6.5	7.5	8.5	9.5	計	4.5	5.5	6.5	7.5	8.5	9.5	計	4.5	5.5	6.5	7.5	8.5	9.5	計
入 試 成 績	3.5		1				1		1				1			1					1
	4.5	1	1	3	1	1	7	2	3	1	1		7	2	3	1	1				7
	5.5		2	6	7	1	16	1	2	2	4	7	16	2	2	2	5	5			16
	6.5		2	6	6	4	18	1	3	3	4	5	2	18	2	1	7	4	1	3	18
	7.5		2	7	17	1	27		2	6	5	8	6	27		5	3	7	6	6	27
	8.5		1	5	13	10	29			4	8	5	12	29		3	2	5	13	6	29
	9.5			2	5	10	17			1	2	3	11	17		1	2	2	3	9	17
計		1	9	29	49	27	115	2	10	19	24	29	31	115	4	15	19	24	29	24	115

### 第 13 回 生

変遷 区分	中一・学年末成績							中二・一学期成績								
	4.5	5.5	6.5	7.5	8.5	9.5	計	3.5	4.5	5.5	6.5	7.5	8.5	9.5	計	
入 試 成 績	4.5		1	3	4	1	9	1	1	5	2				9	
	5.5		2	9	3	5	19		2	5	7	4	1		19	
	6.5		3	9	8	9	30	1	6	7	5	4	6	1	30	
	7.5	2		2	10	12	4	30	1		5	6	5	10	3	30
	8.5			2	9	4	4	19			2	5	5	4	3	19
	9.5				3	5	5	13			1	2	4	2	4	13
計	2	6	25	37	36	14	120	3	9	25	27	22	23	11	120	

## 3. 考 察

### 3.1 全体の変遷状況

第一表を基にして毎調査期の平均点 $M$ と成績の散らばりを表わす標準偏差 $\sigma$ を計算して見た。又第1表の入試のときの成績点と毎調査期の成績点との間の相関具合を見るためこの相関係数 $\gamma$ を求めて第2表を作った。

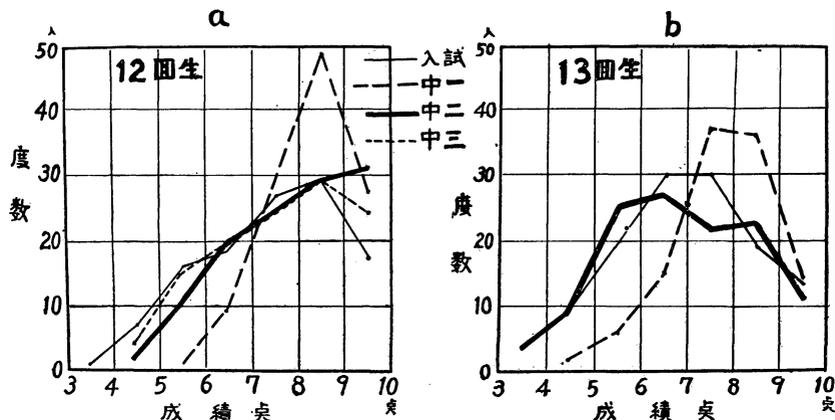
第 2 表  $M, \sigma, \gamma$  の 表

	第 12 回 生			第 13 回 生	
	中一・ 学年末	中二・ 学年末	中三・ 一学期	中一・ 学年末	中二・ 一学期
平均値 $M$	8.30	7.90	7.64	7.68	6.98
標準偏差 $\sigma$	0.935	1.35	1.42	1.18	1.59
入試成績との相関係数 $\gamma$	0.499	0.538	0.466	0.376	0.388

第2表によると平均点は学年の進むに従ってだんだん減少して行くことが判り、同時に標準偏差はこれとは逆にだんだん大きくなって行くから、成績のちらばりがだんだん大きくなることが判る。又相関係数はたいていが0.5以下で入学試験と入学以後の数学の成績とは相関関係が弱いという事が判る。従って第1表について更に細かく変化を調べる事にした。

次に分布曲線を作って各調査期の変化を見ようとしたのが第1図である。第12回生(a)の図で見ると、中一の時には相当右の方すなわち、良い成績に偏っていた度数分布曲線が、中二になると高さは低くなり、左の方すなわち、悪い成績の方へ崩れて行くことが判る。そして中三の曲線は中二の時と殆んど変っていない事から、この学年の生徒の数学の成績点は中二の時に大体決ってしまったのではなかったかという考えが浮んで来る。

第一図 度数分布図



そこで次の第13回生の中二の第一学期の分布曲線(b)の図を見ると、この考えが当たっていることが確かめられる。つまり中学校の数学の学習では、中二の第一学期で、生徒達はまず第一の難関にぶつかってしまうのだという事が判ることになった。この事は後述の生徒に対する実態調査でも裏書されることになる。ことに入試の成績の分布曲線よりも、中一のそれの方が高くなり、しかも右へ偏っていることは、中一の教材がいかに平易に過ぎるものであるかを示すものと考えてもよいだろう。

今年も全校の知能調査を行ったが、選ばれて入学した生徒達の知能は普通よりも高いので、十分学習に耐え得る筈であるから、数学科に対しても学習効果を十分あげるために次のような方針で教材の整理を行うべきだと思ふ。

- (1) 中一の教材のうちやさしい所は省き、中二の一部を繰上げる。
- (2) 中二、中三では問題練習を十分行うようにして、基礎となる学力をしっかりつけることに重点をおく。

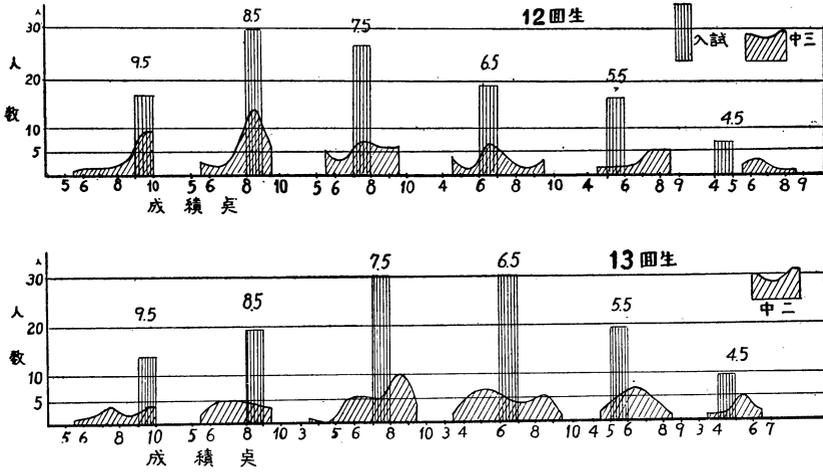
### 3.2 細かい考察

入試成績に従って区分された各群毎に、どのように成績が崩れて行くのであろうかを示したのが第2図である。

また第12回生について、各群の調査期毎の平均点を計算したものが第3表である。

このように入試当時に点数の悪かった群ほど平均点の下降が大きい事は、明らかな事ではあるが能力の弱い生徒が大きい被害をうけ、ますます取り残されて行く結果となることを示している。

第二図 各群の成績状態の変化



第3表 各群の平均点の変遷 (第12回生)

調査期	9.5	8.5	7.5	6.5	5.5	4.5	3.5
中一・学年末	8.97	8.56	8.20	8.22	8.01	7.00	6.5
中二・学年末	8.91	8.36	7.50	7.33	7.47	6.50	5.5
中三・一学期	8.50	8.09	7.69	7.39	7.09	6.64	5.5
最大の開らき	-0.47	-0.47	-0.51	-0.79	-0.92	-0.46	-1.0

### 3.3 中一学年末成績を基準とした調査

入試の成績を基準にした上記の調査とは仕分けの方法を変えて、中一学年末の成績によって群を分けると次の第4表のようになる。

第4表 中一成績との相関表

区分	変遷	中二・学年末成績						中三・一学期成績								
		4.5	5.5	6.5	7.5	8.5	9.5	計	3.5	4.5	5.5	6.5	7.5	8.5	9.5	計
中一成績	4.5	1						1	1							1
	5.5		3	1				4			2	1				4
	6.5		2	2	4	2	1	11		2	4	2	3			11
	7.5		1	6	7	12	5	32		3	5	11	18	5		32
	8.5			1	7	11	22	53			5	6	15	14	13	53
	9.5				1	1	8	31					4	14	13	31
計		4	12	20	26	36	34	132	1	5	16	20	31	33	26	132

この表から相関係数を計算すると、中二のは $\gamma = 0.727$ 、中三のは $\gamma = 0.635$ となり、第2表の値にくらべると相関関係が相当強くなっている。この結果から考えられることは、中学校への入試成績から、上級になった時の成績を推定することは出来にくい、中一の学年末の成績を見て、それ以後の学年の成績を推定することはある程度可能となる事である。なお成績の崩れ方は第4表を見て大体見当がつく通りにはなはたしい。

#### 4. 生徒の勉強状況の実態調査

以上の調査を裏づけるために、数学の勉強状況を調査した。調査内容の概要は次の諸項目である。

1. 数学は必要と思うか。
2. 数学は好きか嫌いか。
3. 小学校時代、算数は得意であったか。
4. 数学はいつごろから難かしくなったと感じたか。
5. 参考書や問題集を持っているか。
6. どれ位の勉強をしているか。
7. 教科書の問題はどうして片づけるか。
8. 判らないときはどうするか。
9. 今までの勉強ぶりに対する反省。
10. 先生への希望。

この結果を纏めると次のようになる。

数学は85%が必要と思うと答え、残りは判らぬといっている。数学は27%が好きだと答え、15%が嫌い、残りは普通だといっている。小学校時代算数が得意であった者も20%であるから率から見ると変化は無さそうだ。

数学が難かしくなって来たのは中二からというのが37%、中三からというのが48%で、前に調査した成績の低下状況と大体時期が一致している。特に項目をあげている者によると、因数分解になってから、幾何になってから、三角比になってから、二次方程式になってからというのが目立っている。

参考書を持っているのは45%だけである。

勉強方法の調査では数学の勉強を

毎日する者	1人
習う日の前日だけする者	47人(38%)
習った日だけする者	22人(18%)
ほとんどしない者	55人(44%)

で思ったより勉強することが少い事が判った。

更に何時間位するかを調べると次の通りである。

第 5 表 勉 強 時 間

時 間 区 分	前日する者					習った日だけする者					ほとんど しない者
	0.5	1	1.5	2	不明	0.5	1	1.5	2	不明	
数学の好きな者	7	4	2	2	0	3	1	2	0	0	13
嫌いな者	0	3	3	0	0	0	1	0	0	0	11
普通の者	10	10	0	3	3	3	8	1	1	1	31
合 計	17	17	5	5	3	6	10	3	1	1	55

教科書の問題は14%の者が全部自分で解決すると答えているが、61%の者は出来るのだけやると答え、一部だけやるとするのが9%で、残りの者はほとんどしないという事になり、これでは数学の力もつかない筈である。しかし判らない問題は、友人にきいたり、家族に教えて貰ったり、参考書をひらいたり、とにかく何とか自分で解決しようと努力している者が多い事も判った。

今度の調査を機会に今までの自分の勉強の仕方を反省して貰ったが、全員がもっと予習復習をしっかりとやるべきであったと言っている。そしてこれからは、もっと勉強時間を増そうとか、まじめに勉強しよう等という気持ちになったようである。

特に注意をひいたのは、試験前になって勉強をして見たら案外易しいことが判ったが、今までは数学は判らないものだときめて、放っておいたのは残念であるという反省である。このようなせず嫌いが案外多いのではないかと思う。こうしてもっとしっかりとやろうという気分になったので、中三の三学期は総復習を行うことにして、高校への基礎の確立に努めるようにした。

先生への希望は、今まで通りでよいという声もあったが、もっとゆっくり進んでほしいとか、よく判るまで説明してほしいというのが割合多かった。また小テストを頻繁に行えとか、補充問題をもっと出してほしい等言うのも積極的な意見として尊重することにした。

結論として言えることは、生徒は試験試験で追い立てられない限りは、なかなか数学の勉強はしないということであろう。

本校では女子だけの学校である性質上、つきびしく訓練されることも少ないし、夏や冬の休暇でも宿題などは課さない方針であるから、授業時間や平常の学習を有効に行うより工夫せねばならない。

なお以上の考察は学年全体のものや、せいぜい少数のグループ毎のものであるが、生徒の一人一人について常にもっと詳しく分析考察を行い、もし困難を発見したときはすぐ適切に指導しなければならないのは勿論のことである。

## 5. 入学試験における算数の位置

本校（中学校）への入学試験は、算数、国語（作文を含む）理科が筆答考査として課せられる。恐らく算数の成績で総合成績が左右されるであろうということは、どこの入試でも共通に言えると思う。

今回の調査のついでに相関係数を出して見た。比較のため国語の分も調べて見たが、予想以上に算数の相関係数が大きい値をもっていて、入試における算数の位置の重要さがはっきり判った。

第6表 入試成績の相関表 (第12回生)

		入 試 総 合 点					
		5.5	6.5	7.5	8.5	9.5	計
算 数 の 点 数	3.5	1					1
	4.5		5	2			7
	5.5		1	14	1		16
	6.5			9	9		18
	7.5			7	20		27
	8.5				28	1	29
	9.5				10	7	17
	計	1	6	32	68	8	115

$$\gamma = 0.915$$

		入 試 総 合 点					
		5.5	6.5	7.5	8.5	9.5	計
国 語 の 点 数	3.5						
	4.5	1					1
	5.5	1					1
	6.5		1	1			2
	7.5		4	5	2		11
	8.5		1	21	23	2	46
	9.5			6	42	6	54
	計	2	6	33	67	8	115

$$\gamma = 0.670$$

第13回生について同様のことを行った結果は、算数のは $\gamma = 0.780$ 、国語のは $\gamma = 0.620$ となり、両学年の平均では算数の $\gamma = 0.847$ 、国語の $\gamma = 0.650$ となる。

この結果を簡単に言うと、入試では算数の成績の良いの方が合格する率が高いという事である。

## 6. 結 論

1. 入試の算数の成績と、入学後各学年の数学の成績とは余り強い相関関係はないが、中一の成績との相関は相当強い。
2. 中一の数学の成績は全般的に見て良いが、中二、中三では個人差が大きくなって来ると共に、だんだん成績が悪くなる傾向である。
3. その原因としては
  - a 生徒の不勉強もあるが、同時に
  - b 教材の配当の不適當な事も考えられるから、来年度からはこれを改める

ようにしたい。

4. 特に中二の 때가、数学の勉強には大事な時代で、その後の学力に大きい影響を与えるように思える。
5. 入学試験には、国語よりも算数の方が合格に影響する割合が大きい。

## 附 記

新年度から早速中二、中三の数学（代数）の時間が1時間ずつ増され、十分な演習ができるようになり、同時に各学年の教授内容にも検討が加えられて新しい配列で授業が行われているから、良い結果が出るものと期待している。