



数 学

中学校・高等学校数学科指導内容の分岐点について

出 石 隆

(註 本論文は昭和30年度文部省科学研究助成補助を受けて研究したものを基礎としている)

1. 序 論

現在高等学校の新教育課程が編成されて、既に第1学年はその線にそって発足をしている。小・中・高・大学の一貫せる教育課程から眺めるとき、その改訂は先ず高校から着手されたのであって、その第二段階は現在中学校に於いて着手されようとしている。また、小学校に於いても当然のことである。

然しながら、一応編成された高校の指導内容に対しても中学校側から種々の批判異論があり高校側に於いても問題点が残されていると考えるのは当然である。もともと高校のみが最初に指導内容をきめる本質的な意義をもたない所にも原因があると思う。

各学校の指導内容については、全く数学専攻の者によってのみ考察された学的体系と生徒の学習能力とによって決定されたものである。従ってどこの数学教育会に於いても、各校の数学の範囲をどこまでにするかなどの問題が常に論ぜられ、その論拠は殆んど各個人の主観によって左右され、その社会性からみた根拠は非常に薄弱である。

私は小・中校の分岐点は別として、中・高の分岐点は、あくまでも中学校までは義務教育であるという点を考え、一般社会人がどの程度の数学を必要としているか、更にもどの程度までの知識があれば生活が改善されてゆくかということを実際に調査して、それを参考として中・高校の分岐点を考えようとしたものである。

わが国に於いて、かような調査は文献としても見当たらない。本年度文部省が大々的に全国生徒の国語、数学についての学力調査をしているが、これはあくまでも現在生徒の学習能力の調査であり、社会性を考慮したものではない。学習指導内容は社会の必要性和生徒の学習能力との両面を考慮した学的に考えるべきものである。

2. 調査のための問題について

調査に用いる問題は現在の中学校の指導要領に立脚して、できるだけすべてを含み、しかも問題の出し方をできるだけ社会生活にとりあげるようにした。なお、(甲)、(乙)、(丙)は高等学校の教科書からとりあげた。

これらの問題について一般社会人に解答してもらうのであるが、これが容易に解けるようなら、各人がよく理解しており学校における数学の指導が適当であると思われると同時に、よく記憶されていることからして、その職業に於いて使用する可能性があると考えら

れる。然し、これのみでは小学校卒のみの学歴のものでは、もともと解く知識を有しない関係もあり、一般的な意見として二項目をあげた。即ち、これらの問題に関連したことを使う事があるかどうか。また、これに関連した事がわかっておれば今後、それらの職業に於いて、よりよい改善がなされるかどうかという意見を調査する事にした。更にその他として現在中学校で学校によっては相当程度の幾何学的論証を指導しているがそれらについての意見、その他の意見をも記してもらうことにした。

第 1 表

(イ) 次の計算をして下さい。

① $(+12) - (-7) + (-15) = \square$

② $(0.15 - \frac{3}{4}) \div 0.3 = \square$

③ $4a^3b \times 2a^2b^4 = \square$

(ロ) 次の \square 中に適当な数、又は文字を記入して下さい。

① 50円の8割は200円の \square %である。

② たて5cm、底の半径が4cmの円柱の体積は小数点以下四捨五入すれば \square である。

③ 元金 8,000円、年利率6分の単利で、1年間の利息は \square 円である。

④ 額面50円で、配当率が2割4分の株を、1株 250円の割で買った。利廻りは年、 \square である。

⑤ ある駅から電車は15分毎に、バスは12分毎に出る。正午に電車とバスが同時に出た。この次に同時に出るのは \square 時である。

(ハ) 次のことの中から、正比例するものは正、反比例するものは反、その他のものは×印を()の中に入れて下さい。

① 昼の長さと言夜の長さ。 ()

② 一定の距離を歩くとき、歩く速さとかかる時間。 ()

③ 高さが一定な三角形の底辺と面積。 ()

(ニ) 次の文章の中で正しいものには○印を、正しくないものには×印をつけて下さい。

① 四つの辺が等しい四辺形は正方形である。 ()

② 三角形の二辺の和は他の一辺に等しい。 ()

③ 一つの直線に垂直な二直線は平行である。 ()

(ホ) 右の、それぞれの図形をXYを軸として回転すると、どんな回転体ができますか。()、()

(ヘ) 縮尺五万分の一の地図で、たて3cm、よこ4cmの長方形の土地があります。

① この土地の周は何kmですか。 ()

② この土地の面積は何km²ですか。 ()

(ヘ) 下の投影図で、実際の長さをあらわしているものに○、そうでないものには×を()の中に入れて下さい。

() () () () () () ()

(イ) みかんを96個入れたかご甲と、34個入れたかご乙があります。甲から乙へ何個移せば両方のかごのみかんの数が等しくなりますか。甲から乙へ移すみかんの数を×個として方程式を立てて下さい。

\square

(ロ) 下の図を見て次の間に答えて下さい。

① 合同な三角形は \square と \square

② 相似な三角形は \square と \square

(ハ) 下のグラフは、ある工場の平均賃金と、ある物価の指数のグラフであります。このグラフを見て、次の間に答えて下さい。

① 物価の上升の割合は、賃金の上升の割合より一般に大きい小さいか。 \square

② 12月の物価は基準の年の物価の何倍ですか。 \square

(ニ) 右の図のような道路があります。

① AからOを通ってBへ、自転車で毎時12kmの速さで行くと、何時間分かかりますか。 \square

② AからDを通ってBへ行く距離は何kmありますか。 \square

(三) 木の根元から20mはなれた地点で、木の頂の仰角をはかったら28°でありました。木の高さは約何メートルですか。ただし目の高さを地上1.4mとして計算して下さい。

$\sin 28^\circ = 0.4695, \cos 28^\circ = 0.8829, \tan 28^\circ = 0.5317$ ()

(三) 右の図表で、次のものを求めて下さい。

① 点Pの座標 ()

② 直線の方程式 ()

(四) ある人が65万円の資金を二つに分け、一方を年利率5分で、他方を年利率6分で、それぞれ1年間投資しました。ところが8分の方の利子が6分の方の利子よりも5,000円多かったといひます。この人はいくらずつに分けて投資したのでしょうか。

なお、これらの問題を指導要領の生活経験と関連させるなら次のようになる。

- | | |
|-----------------------------|--------------------------------|
| (一)① 正数、負数に関する四則計算
(=⑫⑬) | (ハ)未知の量 x を用いて表わす (≒⑤) |
| ② 分数に関する四則計算 (一④) | (カ)合同、相似 (≒⑦, ≒⑨) |
| ③ 文字を含んだ式の四則計算 (≒⑤) | (キ)指数、二つの量の変化のようす
(≒②≒⑥, ⑦) |
| (二)① 歩合、百分率 (一⑦) | (ク)三平方の定理、平方根 (≒⑫) |
| ② 四捨五入 (≒⑩⑪) | (ケ)三角比 (≒⑭) |
| ③, ④経済的問題, 利まわり (≒③, 一⑧) | (ク)座標, こうばい (≒①③⑥⑦) |
| ⑤最小公倍数 (一④) | (ケ)一次方程式, 連立方程式 (≒④) |
| (三)①比例, 反比例 (≒⑥≒⑦) | |
| (四)簡単な図形の基礎知識 (一⑬, ≒⑨) | |
| (五)回転体 (≒⑪) | |
| (六)縮図 (一⑯, ≒⑧, ≒⑨) | |
| (七)投影図 (≒⑬) | |

3. 職業の分類について

職業の分類には種々の考え方があるようであるが、一応国勢調査のときに使用されている分類方法に従った。国勢調査のときの大分類にのみ従うと数学からの見方で困る点があるので専門的技術的職業のみは一部小部類の概念を入れた。

以下のデーターに於ける職業分類の番号は次のものを示す。

- 1, 専門的技術的職業 (1)技術的従業者 (2)教師及び教授 (3)その他の専門的従業者
- 2, 管理的職業 3, 事務従業者 4, 販売従業者
- 5, 農夫, 伐木夫, 猟師, 漁夫及び類似従業者
- 6, 採鉱採石的職業 7, 運輸的職業
- 8, 特殊技能工, 生産工程従業者及び単純労働者 9, サービス業

なお、これらの職業は具体的にどのようなものがあるかについては総理府統計局の国勢調査報告参照のこと。

4. 学歴について

学歴は数学の内容を考慮して一応4つに分けた。

- A: 旧制高等学校, 専門学校, 大学, 新制大学卒業業者
- B: 旧制中学卒業業者
- C: 新制中学, 新制高校卒業業者
- D: 小学卒業以下の学歴の者

5. 地域、市町村について

調査範囲は北海道を除いて(北海道のみは知人もなく、最初から除外していた)日本の全地方を対象とした。

あつまった調査書は依頼した数にも関係があるが、近畿地方の287名が最大で関東、北陸の順、最も少ないのが中国、九州地方となっている。

また、同じ地方に於いても都市と田舎では数学の必要度も異なるし、教育の状況に於いても差があることを考慮して市町村別にすることをした。即ち市町村は初めに私が意図したのは所謂近代社会か前近代社会かの別を知るためであり、その意図のもとに調査を依頼したのであるが、現在市制がひかれている所が非常に多く、市という名称はついているが全くの農村の如き所が沢山あって、この市町村の分類は結果として意義をもたないものになった。

6. 調査の依頼方法について

調査用紙は約 2,000枚使用した。まづ 1,000枚を知人（主として金沢高等師範学校、金沢大学数学科卒業生及び私の学生時代の同級生などで現在小・中・高等学校に勤務している者を全国的に人口を考慮して20名えらんだ）に50枚ずつ依頼して各学校の生徒の父兄に記入して貰った。

次にその返ってくる地方の状況を見て、個人的に600枚郵送した。更にその結果をみて、私自身が旅行して直接依頼して郵送して貰ったもの、面接によって解決したものなど約400枚である。

然しながら、実際に手許に集ったものは1,096枚で、そのうち職業が不明であったり学生が解答したものが6枚、主婦が91枚、無職23枚で、実際に調査対象となったものは976枚である。

7. 集計結果表

紙面の都合により、次に集計結果の一部をのせる。

第 2 表

職業(1(1)) 学歴(A, B, C) 調査人数(41人)											
問題正解者	これに関連したことを使うことと思う者			問題正解者	これに関連したことを使うことと思う者			問題正解者	これに関連したことを使うことと思う者		
	人数	%	人数		人数	%	人数		人数	%	人数
(←) ①38.93	30.73	26.63		(ハ) 35.85	33.80	31.76					
②25.61	25.61	24.59									
③36.88	23.56	26.63									
(⇒) ①39.95	34.83	30.73		(カ) ①35.85		32.78	30.73				
②25.61	31.76	29.71									
③38.93	30.73	31.76		(ク) ②38.93							
④31.76	22.54	30.73									
⑤38.93	23.56	29.71									
(⇔) ①27.66		31.76	31.76	(ケ) ①37.90	17.41	29.71					
②36.88				②31.76							
③36.88											
(↔) ①27.66		25.61	31.76	(コ) ①31.76	33.80	30.73					
②37.90				②29.71							
③37.90											
(↔) ③5.85	26.63	26.63		(ク) ③1.76	33.80	33.80					
③6.88											
(↔) ①27.66	34.83	37.90		(ケ) ①38.93	26.63	30.73					
②25.61				②29.71							
(↔) ②7.66				(ク) ③5.85	24.59	25.61					
③6.88	28.68	32.78									
②6.63											
③0.73											
④19.46											

第 3 表

職業(1(2)) 学歴(A, B, C) 調査人数(93人)											
問題正解者	これに関連したことを使うことと思う者			問題正解者	これに関連したことを使うことと思う者			問題正解者	これに関連したことを使うことと思う者		
	人数	%	人数		人数	%	人数		人数	%	人数
(←) ①86.92	59.63	61.66		(ハ) 88.95	74.80	86.92					
②68.73	55.59	61.66									
③89.96	27.29	39.42									
(⇒) ①88.95	83.89	83.89		(カ) ①74.80		55.59	62.67				
②65.70	63.68	74.80									
③79.85	78.84	78.84		(ク) ②87.94							
④68.73	67.72	78.84									
⑤79.85	60.65	71.76									
(⇔) ①73.79		66.71	66.71	(ケ) ①86.92	80.86	80.86					
②82.88				②68.73							
③83.89											
(↔) ①76.82		62.67	71.76	(コ) ①68.73	60.65	73.79					
②87.94				②60.65							
③81.87											
(↔) ⑦7.83	53.57	59.63		(ク) ⑥6.71	55.59	68.73					
⑧7.94											
(↔) ①73.79	74.80	80.86		(ケ) ①83.89	32.34	41.44					
②68.73				②66.71							
(↔) ⑤5.59	47.51	60.65		(ク) ⑦6.82	62.67	72.78					
⑧5.91											
⑤5.63											
⑥7.72											
③7.40											

第 4 表

職業(1) 学歴(A, B, C) 調査人数(55人)								
問題正解者	これに関連したことを使うことと考える者			問題正解者	これに関連したことを使うことと考える者			
	人数%	人数%	人数%		人数%	人数%	人数%	
(一)	①47.85	20.36	24.44	(八)	44.80	30.55	30.55	
	②39.71	17.31	20.36					
	③43.78	11.20	15.27					
(二)	①47.85	38.69	29.53	(九)	①41.75	15.27	19.35	
	②28.51	22.40	18.33					
	③51.93	36.65	29.53			②48.87		
	④33.60	27.49	27.49					
	⑤46.84	24.44	24.44					
(三)	①28.51	27.49	18.33	(十)	①48.87	25.45	31.56	
	②36.65					②37.67		
	③44.80							
(四)	①43.78	21.38	18.33	(十一)	①35.64	24.44	22.40	
	②52.95					②36.65		
	③50.91							
(五)	46.84 48.87	13.24	17.31	(十二)	①25.45	16.29	20.36	
	①36.65	31.56	27.49			①37.67	12.22	18.33
	②34.62					②26.47		
(七)	20.36 41.75 21.38 26.47 16.29	18.33	16.29	(十三)	①30.55	25.45	27.49	

第 5 表

職業(2) 学歴(A, B, C) 調査人数(29人)								
問題正解者	これに関連したことを使うことと考える者			問題正解者	これに関連したことを使うことと考える者			
	人数%	人数%	人数%		人数%	人数%	人数%	
(一)	①24.83	12.41	14.48	(八)	23.79	26.90	17.59	
	②22.76	15.52	17.59					
	③20.69	8.28	12.41					
(二)	①25.86	29.100	23.79	(九)	①19.66	14.48	10.35	
	②17.59	19.66	18.62					
	③27.93	29.100	22.76			②22.76		
	④25.86	27.93	19.66					
	⑤25.86	19.66	20.69					
(三)	①11.38	23.80	18.62	(十)	①24.83	28.97	20.69	
	②18.62					②19.66		
	③23.79							
(四)	(1)14.48	17.59	18.62	(十一)	①19.66	18.62	11.38	
	②27.93					②14.48		
	③24.83							
(五)	22.76 24.83	12.41	14.48	(十二)	①11.38	15.52	13.45	
	①21.72	22.76	19.66			①15.52	4.14	4.14
	②19.66					②12.41		
(七)	7.24 21.72 10.35 14.48 7.24	12.41	15.52	(十三)	①20.69	25.86	18.62	

第 6 表

職業(3) 学歴(A, B, C) 調査人数(219人)								
問題正解者	これに関連したことを使うことと考える者			問題正解者	これに関連したことを使うことと考える者			
	人数%	人数%	人数%		人数%	人数%	人数%	
(一)	①199.91	114.52	102.46	(八)	170.78	126.57	136.62	
	②140.64	102.47	116.53					
	③184.84	43.20	86.39					
(二)	①191.87	191.87	149.68	(九)	①161.73	78.36	103.47	
	②142.65	96.44	115.52					
	③195.89	169.77	157.72			②192.88		
	④137.63	130.59	143.65					
	⑤188.86	103.47	130.59					
(三)	①130.59	103.47	121.55	(十)	①191.87	145.66	163.74	
	②148.68					②136.62		
	③178.81							
(四)	①136.62	79.36	109.50	(十一)	①148.68	87.40	126.57	
	②204.93					②134.61		
	③19.89							
(五)	171.78 197.90	55.25	88.40	(十二)	①121.55	48.22	95.43	
	①162.74	136.62	169.77			①167.76	76.35	65.30
	②126.57					②136.62		
(七)	101.46 180.82 90.41 106.48 57.26	45.21	93.42	(十三)	①143.65	115.52	131.60	

第 7 表

職業(4) 学歴(A, B, C) 調査人数(73人)								
問題正解者	これに関連したことを使うことと考える者			問題正解者	これに関連したことを使うことと考える者			
	人数%	人数%	人数%		人数%	人数%	人数%	
(一)	①57.78	27.37	34.47	(八)	41.56	39.53	48.66	
	②45.62	21.29	26.36					
	③45.62	10.14	19.26					
(二)	①59.81	50.69	42.58	(九)	①41.56	18.25	24.33	
	②41.56	25.34	31.42					
	③49.67	58.80	51.70			②48.66		
	④45.62	45.62	45.62					
	⑤39.53	32.44	39.53					
(三)	①40.55	27.37	30.41	(十)	①56.77	46.63	48.66	
	②40.55					②41.56		
	③50.69							
(四)	①38.52	27.37	33.45	(十一)	①41.56	25.34	31.42	
	②60.82					②35.48		
	③67.92							
(五)	52.71 59.81	24.33	27.37	(十二)	①34.47	18.25	25.34	
	①40.55	32.44	39.53			①39.53	8.11	17.23
	②30.41					②38.52		
(七)	36.49 43.59 34.47 34.47 28.38	23.32	28.38	(十三)	①36.49	33.45	40.55	

第 8 表

職業(5) 学歴(A, B, C) 調査人数(89人)											
問題正解者	これに関連したことを使うところを思う者			問題正解者	これに関連したことを使うところを思う者			問題正解者	これに関連したことを使うところを思う者		
	人数%	人数%	人数%		人数%	人数%	人数%		人数%	人数%	人数%
(←) ①	69.78	35.39	39.44	(ハ)	60.67	54.61	49.55	(ハ)	60.67	54.61	49.55
②	44.49	29.33	35.39								
③	83.93	6	14.16								
(=) ①	75.84	72.81	64.72	(カ)	52.58	20.22	34.38	(カ)	52.58	20.22	34.38
②	49.55	51.57	52.58								
③	78.88	80.90	72.81								
④	42.47	67.75	63.71								
⑤	66.74	49.55	54.61								
(⇒) ①	43.48	48.54	45.51	(キ)	70.79	43.48	53.60	(キ)	70.79	43.48	53.60
②	54.61										
③	57.64										
(≡) ①	56.63	42.47	41.46	(ク)	50.56	34.38	46.52	(ク)	50.56	34.38	46.52
②	82.92										
③	77.87										
(ニ) ①	66.74	22.25	32.36	(ケ)	23.26	33.37	36.40	(ケ)	23.26	33.37	36.40
②	74.83										
(ホ) ①	49.55	65.73	65.73	(コ)	51.57	10.11	21.24	(コ)	51.57	10.11	21.24
②	39.44										
(ト) ①	27.30	20.22	33.37	(ク)	39.44	49.55	52.58	(ク)	39.44	49.55	52.58
②	64.72										
③	30.34										
④	38.43										
⑤	24.27										

第 9 表

職業(6) 学歴(A, B, C) 調査人数(4人)											
問題正解者	これに関連したことを使うところを思う者			問題正解者	これに関連したことを使うところを思う者			問題正解者	これに関連したことを使うところを思う者		
	人数%	人数%	人数%		人数%	人数%	人数%		人数%	人数%	人数%
(←) ①	3.75	1.25	1.25	(ハ)	2.50	1.25	2.50	(ハ)	2.50	1.25	2.50
②	2.50	1.25	1.25								
③	3.75	0	1.25								
(=) ①	3.75	2.50	2.50	(カ)	2.50	0	1.25	(カ)	2.50	0	1.25
②	1.25	1.25	1.25								
③	2.50	2.50	1.25								
④	1.25	1.25	1.25								
⑤	1.25	1.25	1.25								
(⇒) ①	2.50	0	1.25	(キ)	3.75	1.25	2.50	(キ)	3.75	1.25	2.50
②	2.50										
③	3.75										
(≡) ①	2.50	1.25	1.25	(ク)	2.50	1.25	1.25	(ク)	2.50	1.25	1.25
②	3.75										
③	3.75										
(ニ) ①	2.50	1.25	1.25	(ケ)	2.50	1.25	1.25	(ケ)	2.50	1.25	1.25
②	3.75										
(ホ) ①	1.25	1.25	1.25	(コ)	2.50	1.25	1.25	(コ)	2.50	1.25	1.25
②	1.25										
(ト) ①	1.25	1.25	1.25	(ク)	1.25	1.25	1.25	(ク)	1.25	1.25	1.25
②	3.75										
③	1.25										
④	2.50										
⑤	2.50										

第 10 表

職業(7) 学歴(A, B, C) 調査人数(9人)											
問題正解者	これに関連したことを使うところを思う者			問題正解者	これに関連したことを使うところを思う者			問題正解者	これに関連したことを使うところを思う者		
	人数%	人数%	人数%		人数%	人数%	人数%		人数%	人数%	人数%
(←) ①	8.89	3.33	6.67	(ハ)	8.89	6.67	7.78	(ハ)	8.89	6.67	7.78
②	6.67	4.44	5.56								
③	6.67	2.22	3.33								
(=) ①	6.67	7.78	8.89	(カ)	7.78	4.44	4.44	(カ)	7.78	4.44	4.44
②	6.67	3.33	4.44								
③	7.78	6.67	8.89								
④	4.44	6.67	7.78								
⑤	8.89	7.78	8.89								
(⇒) ①	4.44	5.56	5.56	(キ)	8.89	5.56	8.89	(キ)	8.89	5.56	8.89
②	5.56										
③	7.78										
(≡) ①	6.67	4.44	5.56	(ク)	6.67	6.67	7.78	(ク)	6.67	6.67	7.78
②	8.89										
③	7.78										
(ニ) ①	7.78	3.33	4.44	(ケ)	5.56	4.44	7.78	(ケ)	5.56	4.44	7.78
②	9.100										
(ホ) ①	4.44	7.78	8.89	(コ)	6.67	4.44	5.56	(コ)	6.67	4.44	5.56
②	5.56										
(ト) ①	6.67	1.11	2.22	(ク)	4.44	4.44	7.78	(ク)	4.44	4.44	7.78
②	7.78										
③	5.56										
④	7.78										
⑤	6.67										

第 11 表

職業(8) 学歴(A, B, C) 調査人数(47人)											
問題正解者	これに関連したことを使うところを思う者			問題正解者	これに関連したことを使うところを思う者			問題正解者	これに関連したことを使うところを思う者		
	人数%	人数%	人数%		人数%	人数%	人数%		人数%	人数%	人数%
(←) ①	43.91	14.30	20.43	(ハ)	31.66	21.45	33.70	(ハ)	31.66	21.45	33.70
②	25.53	8.17	14.30								
③	35.75	3	9.19								
(=) ①	40.85	35.75	34.72	(カ)	26.55	10.21	17.36	(カ)	26.55	10.21	17.36
②	24.51	19.40	26.55								
③	39.83	36.77	36.77								
④	26.55	25.53	33.70								
⑤	28.60	20.43	23.43								
⑥	28.60	20.43	23.43								
(⇒) ①	24.51	17.36	24.51	(キ)	31.66	25.53	32.68	(キ)	31.66	25.53	32.68
②	33.70										
③	36.77										
(≡) ①	26.55	18.38	24.51	(ク)	26.55	20.43	29.62	(ク)	26.55	20.43	29.62
②	41.87										
③	43.91										
(ニ) ①	36.77	13.28	22.47	(ケ)	13.28	9.19	26.55	(ケ)	13.28	9.19	26.55
②	41.87										
(ホ) ①	27.57	29.62	32.68	(コ)	30.64	4	13.28	(コ)	30.64	4	13.28
②	23.49										
(ト) ①	20.43	12.26	19.40	(ク)	20.43	23.49	28.60	(ク)	20.43	23.49	28.60
②	35.75										
③	19.40										
④	17.36										
⑤	9.19										

第 12 表

職業(9)		学歴(A, B, C)			調査人数(13人)			
問題正解者	これに関連したことを使うことと思う者	これに関連したことがわかっているよりよい改善がなされると思う者	問題正解者	これに関連したことを使うことと思う者	これに関連したことがわかっているよりよい改善がなされると思う者	問題正解者	これに関連したことを使うことと思う者	これに関連したことがわかっているよりよい改善がなされると思う者
人数:%	人数:%	人数:%	人数:%	人数:%	人数:%	人数:%	人数:%	人数:%
(一) ①12.92	1.8	4.31	(ハ) 9.69	8.62	8.62			
② 9.69	1.8	3.23						
③ 8.62	1.8	2.15						
(二) ①11.85	11.85	9.69	(ニ) ①10.77					
② 4.31	5.39	7.54			1.8	5.39		
③ 9.69	11.85	10.77	②11.85					
④ 5.39	8.62	10.77						
⑤ 7.54	8.62	9.69						
(三) ① 7.54			(ヒ) ①10.77	9.69	9.69			
② 8.62	3.23	6.46	② 9.69					
③10.77								
(四) ①10.77			(ト) ① 7.54	4.31	7.54			
②10.77	1.8	4.31	② 5.39					
③11.85								
(五) ①12.92	2.15	3.23	(チ) ① 5.39	3.23	5.39			
②12.92			② 3.23					
(六) ① 8.62	6.46	6.46	(リ) ① 8.62	1.8	3.23			
② 7.54			② 6.46					
(七) ①8.62			(ル) ① 4.31	8.62	9.69			
②10.77	3.23	3.23						
③8.62								
④6.46								

第 13 表

職業(主婦)		学歴(A, B, C)			調査人数(81人)			
問題正解者	これに関連したことを使うことと思う者	これに関連したことがわかっているよりよい改善がなされると思う者	問題正解者	これに関連したことを使うことと思う者	これに関連したことがわかっているよりよい改善がなされると思う者	問題正解者	これに関連したことを使うことと思う者	これに関連したことがわかっているよりよい改善がなされると思う者
人数:%	人数:%	人数:%	人数:%	人数:%	人数:%	人数:%	人数:%	人数:%
(一) ①66.82	29.36	28.35	(ハ) 53.65	45.56	36.44			
②40.49	19.23	21.26						
③49.61	9.11	10.12						
(二) ①57.70	59.73	61.75	(ニ) ①45.56					
②34.42	26.32	33.41		24.30	25.31			
③66.82	65.80	56.69	②60.74					
④35.43	47.58	48.59						
⑤53.65	46.57	43.53						
(三) ①39.48			(ヒ) ①59.73	49.61	44.54			
②45.56	38.47	37.46	②33.41					
③55.68								
(四) ①39.48			(ト) ①36.44	41.51	30.37			
②67.83	38.47	32.40	②34.42					
③65.80								
(五) ①49.61	22.27	20.25	(チ) ①16.20	14.17	22.27			
②61.75			②34.42					
(六) ①40.49	50.62	52.64	(リ) ①44.54	8.10	11.14			
②28.35			②35.43					
(七) ①20.25			(ル) ①25.31	42.52	41.51			
②54.67	10.12	15.19						
③27.33								
④32.40								
⑤16.20								

第 14 表 問題正解者数 百分率 (学歴全部) 調査人員976人

職業	(一)			(二)			(三)			(四)			(五)			(六)			(七)			平均													
	①	②	③	①	②	③	①	②	③	①	②	③	①	②	③	①	②	③	①	②	③														
1 (1)	87	59	83	89	63	87	72	85	61	87	85	63	85	85	78	80	67	63	65	83	61	72	48	83	78	85	85	70	72	65	74	83	65	83	75
1 (2)	92	73	96	95	70	85	73	85	79	88	89	82	94	87	83	94	79	73	59	91	63	72	40	95	80	94	92	73	73	65	71	89	71	82	80
1 (3)	81	64	69	80	47	91	56	80	50	61	73	73	91	87	78	83	61	56	36	70	39	48	28	72	69	81	86	66	58	59	44	59	44	50	64
2	79	73	67	85	61	88	85	85	36	61	79	46	91	82	76	79	73	67	24	70	33	49	21	76	64	73	82	67	70	46	36	49	39	64	
3	89	62	81	86	62	89	60	83	58	65	78	61	93	87	77	89	69	54	44	79	39	45	26	70	65	83	77	54	60	54	48	69	55	58	67
4	76	54	56	80	50	71	52	56	50	50	63	42	79	86	63	74	50	36	42	56	42	43	32	59	51	64	70	50	48	38	33	47	42	41	54
5	65	37	66	72	43	79	40	65	45	49	56	51	84	78	58	70	51	41	23	55	25	35	20	52	49	66	63	37	48	39	20	47	31	34	50
6	60	33	47	60	27	47	27	33	40	40	40	47	33	60	60	47	60	27	20	20	20	47	27	27	33	40	40	60	40	27	20	33	27	20	38
7	72	56	56	61	50	83	39	67	50	50	61	56	78	67	56	72	39	39	39	72	39	50	39	67	61	78	89	61	50	28	39	50	39	45	56
8	68	36	55	73	42	70	37	57	48	52	57	41	81	72	67	71	45	34	34	58	34	34	22	46	43	56	58	37	44	34	22	44	30	30	48
9	81	42	48	77	36	68	32	52	48	48	52	42	71	65	58	68	36	26	36	65	81	45	39	55	45	68	58	45	42	36	23	45	26	23	49
全員	79	53	70	80	53	81	53	71	53	60	69	55	86	82	70	79	58	48	39	69	41	45	28	66	60	73	74	53	56	48	40	60	46	50	60

第 15 表 (問題に関連した事がわかっておれば)人数百分率 (学歴全部) 調査人員 976人
 (よりよい改善がなされると思う者)

問題 職業	①			②					③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩	⑪	⑫	⑬	⑭	平均
	①	②	③	①	②	③	④	⑤													
1	59	54	59	72	67	62	67	65	72	72	59	83	72	70	67	65	67	74	67	56	66
1(1)	66	66	42	89	80	84	89	76	71	76	63	86	65	92	67	86	79	73	44	78	74
1(2)	37	33	23	51	30	51	48	39	31	81	28	44	25	51	33	56	36	34	30	45	38
1(3)	42	55	39	79	64	79	70	73	67	67	42	67	46	64	36	70	33	46	15	64	56
2	47	52	39	67	52	71	65	58	52	47	38	70	39	57	43	69	53	40	29	56	52
3	42	36	19	62	45	64	63	50	38	38	32	52	29	63	34	62	40	34	21	51	44
4	41	38	17	74	50	78	65	54	47	43	32	69	27	56	35	57	49	43	19	56	48
5	33	27	27	53	40	53	33	33	33	33	27	40	27	40	33	47	47	33	20	47	36
6	50	50	28	83	50	78	67	83	39	45	39	83	39	78	50	78	72	56	33	72	59
7	38	31	24	57	49	65	49	43	41	43	37	55	35	49	33	51	51	43	24	49	43
8	32	26	13	61	42	65	65	48	42	29	19	36	23	52	39	58	39	32	23	52	40
9	45	44	30	68	52	71	63	55	50	48	39	66	38	61	42	65	53	46	28	57	51
全員	45	44	30	68	52	71	63	55	50	48	39	66	38	61	42	65	53	46	28	57	51

第2表から第12表までは中学卒以上の学歴を有するものについての問題解決状況を示したものである。職業6, 7, 9に対する調査人員の少ないのは全国的に見て、他の職業に就いている者より少い関係もあるが、小学校卒の学歴の者が多いことにもよっている。第13表は参考までに主婦について上と同様な事を調べたものである。第14, 15表は全就業者について、また学歴をとわずにとった統計である。これは集った調査書によって集計したものであるが、これらを国勢調査報告により、各職業に属する人数に比例してとって大した変化がないので、このままで平均をとったのである。従ってこのデーターでわが国の全就業者の数学に対する様子が推察されると思う。

8. 結 論

以上の表を比較検討すれば沢山の興味あることが考えられるが、以下にその若干を私見を加えて述べよう。

- (1) 第14表の全員に対する平均を見ればわかるように51%という数を示している。よく社会人が口にする「学校を出たら数学など必要がない」というのは根拠のないことであり、われわれのよき指導方針がたてば理想的な社会貢献ができることと思う。
- (2) 紙面の都合で論証についての個々の意見は記されなかったが、中学に論証を入れることについては集計すれば次のようである。

職業 論証 必要 不要	1(1)	1(2)	1(3)	2	3	4	5	6	7	8	9	計
必要	13	24	14	6	13	14	2	0	1	7	2	96
不要	1	5	1	1	6	0	1	0	0	1	0	16

勿論、論証の意味にも各人の意見は全部が一致しているわけではないが、ある程度簡単な公理に対応するものから、それを基礎として推論する事を意味していると考えてもよいだろう。

従って、とかく論議されている中学に論証を入れるという事に対しては一般社会人の必要性からも入れた方がよいと考える。現在の高校数Ⅰに於いての指導から考えても中学に於ける幾何指導は今一歩高める事が望ましい。

(3) 利まわりなどの経済的問題は(⇒)①③④を見てもわかる如く、問題解決の状況は特別よい方とはいえないが希望意見は非常に多い。直接数学的内容でないという事から軽視の意見が聞かれるが、教材としては多数とり入れるべきである。教師がこれらの指導に困難を感じずる事も軽視の一因ではなかろうか。

(4) 表及びグラフの理解を強調すべき事は、問題の(+)の結果を見れば明らかである。

(5) 未知数を用いて方程式をたてる数学的処理方法の強調は、問題(ハ)の結果よりわかる。

(6) 問題(ニ)は高校の教科書から出したものである。問題解決結果は平均よりおとるが希望意見としては上にある。これは簡単な二元一次方程式の問題とも考えられるが、この程度は中学に入れるべきと思う。と云って三元一次方程式まで望む必要はない。

(7) その他

投影図の成績が悪いのは旧制中学であまり指導されなかったためと思われる。三角函数、比例の問題なども意味する所が大きい。

また、各職業別、学歴別に考えて見るのも面白いが一応ここでとめておく。なお、Ⅰ(2)の教師が最も関心度が高いのは数学専門の者は除いているのだが、小・中学校の教師で数学を指導する者が入っている関係だと思ふ。

調査のために提出した問題にもまた、調査方法にも異論がある事と思いますが、得られた一応の結果が今後の研究に於いて諸先生の御役にたてば幸いです。

終りに御指導戴いた金沢大学教授翠川潤三先生並びに御協力戴きました諸先生に感謝の意を表します。

新指導要領による実施上の問題点

米 谷 数 子

今年度の第一学年から新しい指導要領にもとづいて数学Ⅰが実施され既に一年間の課程6単位の三分の二以上を経過した現在、実施前に予想し計画した事柄に対して改善しなければならぬ点も出て来ており最後の学期においてより良い成果を期すためにも、一応ここで総合的な反省をしてみることも意義のあることと思ふ。

[1] 時間配当について——数学Ⅰ9単位中の代数・幾何の時間配当は、大体4対5乃至5対4の割合で実施することが予想されたわけで本校では1年は代数4幾何2、2年では幾何

3の予定で学年初めからスタートしたわけですが、代数が比較的容易に進むのに対して週二時間の幾何は予定程進まないで二学期半頃から代数3幾何3と改めた。三学期には両者の進度を考え、更に適当に調節して最初の計画が実施可能となるようにする予定である。一年で履修する数学Ⅰ6単位では、9単位中の代数的内容のすべてと幾何的内容は直線図形の性質、円の性質が一応その範囲として考えられる。本校において現在計画している本年度第一学年の三ヶ年間の予定は次の表のようである。

科目\学年	1年	2年	3年
数学Ⅰ	6 必修(代数4 幾何2)	3(幾何)必修	
数学Ⅱ		3 必修	
数学Ⅲ			5 選択 3 選択

〔備考〕1, 数学Ⅰにおける代数4, 幾何2は原則で随時時間の変更を行なう
2, 数学Ⅲ5は理科方面進学希望者には必修とする。

なお、現在の二、三年生に対する教育課程は左の表のようである。大体大学入試を解析Ⅱ

科目\学年	1年	2年	3年
解析Ⅰ	5 (必修)		
解析Ⅱ		5 (選択)	5 (選択)
幾何		5 (選択)	5 (選択)

で受験するものの方が多く、それを2年で履修してしまう傾向があるので2年で三分の二即ち2学級が解析Ⅱを残りの三分の一で幾何を一学級編成し3年ではその裏の幾何二級解析Ⅱ一級となる。本校では必修は

解析Ⅰの5単位のみであるが殆んどどの生徒が三課目とも履修している。去る十二月一日に行われた石川県高校教育研究協議会に各校から提出された新課程実施案を通覧すると数学Ⅰの代数と幾何の時間配当に対して多少の差異がみられる程度で殆んど上記の本校の案と同様のようであった。(職業課程では多少変化がある)

即ち普通課程の新課程の方は原則的な線が、一律に守られているようである。しかし同時に調査報告された現行2,3年生の課程はかなりくずされているといえる。試みに石川県の県立高校の数校をとりあげて、その各課目の単位数をあげてみると、下の表のようである。

課目\学校名	I校	S校	K校	D校	H校	T校	Y校
解析Ⅰ	8	6	7	6	6	6~7	6
解析Ⅱ	6	7	6	6	6	6	5
幾何	5	6	4	6	6	4	6

この表の単位数は必ずしも一学年でまとめて履修するとは限らない。即ち解析Ⅰと幾何を併行して行う等各校で取扱い方に変化はあるが、全体としては上表

のように一課目5単位の線は殆んどくずされているのが実状のようである。それは過渡的段階において新課程のねらいを生かそうとしての善処置ともみなせるが主な理由は、大学入試に対する方策として考慮されたものであることは否定できない事実のようである。

〔2〕指導内容について——数学Ⅰの代数的内容として初めに取扱うことになっている数式の計算や一次函数等は、現在中学校で履修する指導内容とかなり重複している点がある。勿論、高校の数学が中学校で学習した基礎の上に立ち円滑に関連を持って発展させてゆくべきであり急にギャップを感じさせてはいけけないのではあるが、現在の数学Ⅰの代数的内容では最初においてかなり繰り返しの感があり生徒に新鮮味を欠かせるおそれがある。

これは本年度の日数教の分科会でも協議されたことではあるが、現在の中学校の数学にもう少し送り込んでよいように思う。しかし今早急に中学校の指導内容の変更も期待できぬとすれば、その取扱いにおいて、重複はできるだけさけて、中学校ではふれない点、即ち一次函数については、グラフが直線になることの証明、軸に平行な直線、二直線の平行及び交わる条件、不定・不能の問題、一次不等式のグラフによる解法等に重点をおいて指導したらよいと思う。数式の計算に対しても、基本三法則によって計算の原則を理解させて数式の四則から分数式や無理式へと発展さすようにしたい。幾何の内容としても、一般に中学校の数学で公理ほど厳密でない基本的なものを認めての論証の仕方に今よりもう少し習熟していたらよいのであるが、現状では幾何の論証の仕方及び、これを正しく作文するというに生徒は不慣れのため容易に理解し難いのが一般のようである。

数学Ⅰと数学Ⅱの範囲に対しては、その境界の不自然さは既に示摘されて来ていることであるが、実際にその問題が痛感させられた。即ち二次方程式の根の判別のみにとどめ、その応用及び根と関係を数学Ⅱへ送り込んだことや分数方程式、無理方程式同値関係は指導要領では数学Ⅱで行うことになっているが、その簡単なものは殆んど数学Ⅰの教科書に入っているようである。簡単なものであっても出ている限り、方程式の同値関係、根の吟味を省くことは不可能のようである。対数の取扱いでも函数としての考察、グラフを知らないで、対数の意味を理解することは困難である。又常用対数の計算を主眼とした数学Ⅰの範囲には一応肯けるとしても、教科書にはかなりそれ以上の知識を要する問題等も載っているようであり、自然数学Ⅱの分野まで指導することになる場合もある。即ち数学Ⅰと数学Ⅱの区別限界が不明瞭のようであり大学入試の範囲について一つの難点となるのではなからうか。又高次方程式や高次式の因数分解等も、数学Ⅰの教科書では殆んど扱っており、数学Ⅱに入れてある因数定理が数学Ⅰでも必要になる。しかしまたこれらの指導に先だって函数記号の指導が必要であり多くの函数にまだ慣れていない第一学年でこの函数記号 $f(x)$ を指導することもまた一考を要するようである。

[3] 代数幾何の関連等について——新課程の甚しい特徴として代数幾何を併行して学習することとなった。従来の偏った学習を是正して数式を中心とするものと、図形を中心とするものの両方について学習し数学的思考能力の円満な発達を期すことになった。それぞれに一応独立した数学の体系を持つものであり、一貫した系列を生かさなければならぬことは勿論ながら併行して行なう以上、相互になるべく関連を見出し、一方の知識を他方に生かすとか或は一つ概念を双方からの学習により総合的に理解してゆくという風に有機的な関連性を生かすようにできればよいと一応考えられる。そこで予めどんなところでその関連性を生かせるかを予想し前号において多少この点についてふれたのであるが、実際に指導してみて比較的よく取扱える場合と思わぬ支障に行きづまる場合等もあった。以下にその二三の実例をあげてみたいと思う。

一次函数については中学校で既に一次式 $y=ax+b$ のグラフとしてそれが直線になることは、帰納的に既知なのであるが、高校で再びとりあげる以上、一歩進めて演繹的に証明してみる必要がある。以下の説明の都合上、今仮にそのごく普通の証明の概略を書き下してみる。

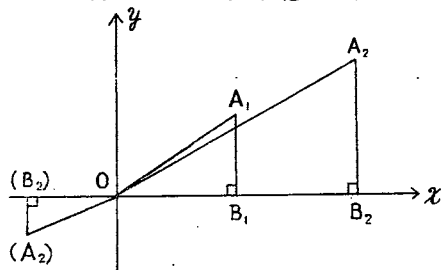
[証明] $y=ax+b$ は $y=ax$ を y 軸に平行に b だけ平行移動したものとみなせるからまづ

基本となる $y=ax$ についてそのグラフが直線になること証明してみるならば、まづ
 $y=ax$ ……(1)は $x=0$ のとき $y=0$ 故原点 $(0, 0)$ を通る。(1)のグラフ上の任意の二点

$A_1(x_1, y_1), A_2(x_2, y_2)$ をとり、これから x 軸に下した垂線の足を B_1, B_2 とする。 A_1, O, A_2, O を結ぶ。 A_1, A_2 は $y=ax$ 上にあるから

$$y_1=ax_1 \quad \therefore a=\frac{y_1}{x_1}$$

$$y_2=ax_2 \quad \therefore a=\frac{y_2}{x_2}$$



$$\therefore \frac{y_1}{x_1} = \frac{y_2}{x_2} \quad \text{即ち} \quad \frac{A_1B_1}{OB_1} = \frac{A_2B_2}{OB_2} \quad \text{かつ} \quad \angle A_1B_1O = \angle A_2B_2O = \angle R$$

$$\therefore \triangle A_1OB_1 \sim \triangle A_2OB_2 \quad \therefore \angle A_1OB_1 = \angle A_2OB_2$$

故に OA_1, OA_2 は重なるか反対の向きに一直線をなす。即ち O, A_1, A_2 は一直線上にある。故に $y=ax$ のグラフは原点を通る直線である。

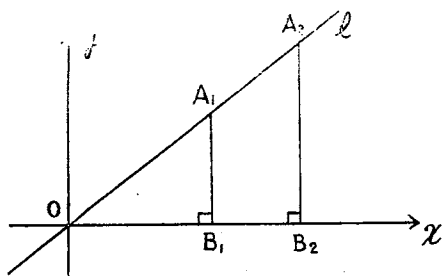
逆に原点を通る直線 l 上の任意の二点を
 $A_1(x_1, y_1), A_2(x_2, y_2)$ とすると、

$$\triangle OA_1B_1 \sim \triangle OA_2B_2$$

$$\therefore \left(\begin{array}{l} \angle A_1B_1O = \angle A_2B_2O = \angle R \\ \angle A_1OB_1 = \angle A_2OB_2 \end{array} \right)$$

$$\therefore \frac{A_1B_1}{OB_1} = \frac{A_2B_2}{OB_2} = \text{一定}$$

$$\therefore \frac{y_1}{x_1} = \frac{y_2}{x_2} = a \text{とおくと}$$



$y_1=ax_1, y_2=ax_2$ すなわち 原点を通る直線 l 上の任意の点は $y=ax$ を満足する。

故に $y=ax$ 上の点は原点を通る直線上にあり逆に原点を通る直線上の点は $y=ax$ を満足する。大体以上のようなわけですが、特に一次函数を学年はじめに指導する場合等、これをいきなり投げ出したのでは、生徒はその理解に困るのではなからうか。でもその証明の中に使用した三角形の相似条件等は高校の幾何で或は未習としても、中学校で一応直観的にでも学習しているはずであるからさ程無理はないと思う。それより中学校において、比例関係を表わすグラフは直線になることは既修であり、直線になることは当然のこのように思い込んでいる生徒にとって、今更に仰々しくとりあげて証明すると開き直る態度自体に奇異な感じを持つのではなからうか。まして $y=ax$ のグラフは直線になり、又その逆も正しいことまで何故証明する必要があるのかを理解することは恐らく難かしいのではないかと思う。勿論、中学校においても或程度の論証の仕方を指導した方がよいという動きもあり、現に或教科書では既にとりあげているようではあるが、証明の意味を本当に理解させるためには現在の段階ではもうし時間が必要のように思う。幾何で図形教材の証明を併行学習してゆくことは代数的内容の指導を徹底させるためにも重要な役割をなしているようである。結論すれば前述の一次函数のグラフの証明等は、学年初めでなく、適当な時期に取扱うことになっても止むを得ないといえるようである。

又数学Ⅰの適当なところで指導することになっている必要、十分条件の指導こそ、代数、幾何両面の教材を利用して反復指導すべきではなかろうか。大抵の教科書では数学Ⅰの代数の簡単な分数方程式や無理方程式のでてくるところでこれを取りあげているようであり、適当とは思いますが、その時だけちょっと説明したのでは容易に理解しにくいようである。前にあげた一次函数のところでも或は又幾何の三角形の合同条件、四辺形の平行四辺形であるための条件においても常に必要十分条件を伏線的に指導するようにして行ったらよいのではないかと思う。その他にも実際指導上の問題は幾つかあるが、今は一応上の例に止めておく。更に数学Ⅱ、数学Ⅲの指導面においてもこれを実際に取扱った場合種々の問題に当面することと思うが、更に研究を続けてゆきたいと思う。

中等教育における統計の指導について

— 特に高等学校における指導内容 —

能 崎 克 己

1

高等学校数科指導内容のうちで、従来ややもすればその指導を軽視し、あるいは全く指導されないでつまされている内容がいくらかある。例えば「解析Ⅰ」における函数尺（函数方眼紙、計算図表を含む）、「解析Ⅱ」における統計、その他初等幾何全般などがあげられよう。これらは、いうまでもなく、大学への入学試験制度による悪影響の最たるものであるが、しかし、入学試験問題として適切でないことを理由として、その指導を軽視することの非は、最早論議の余地のないところである。

また、最近、教育実習のため、本校に来る学生諸君に、幾何や統計を担当させようとする際に、高等学校で学んでいない者が意外に多く、学習指導上非常に困難を感じる場合が少くない。この事実は、前記の内容の軽視を示す一例ではないだろうか。

私は、ここに、特に統計を取りあげ、その指導内容その他について整理し、更に好ましい取扱いについて論じたいと思う。ややもすれば、正規の学習指導と受験指導とが交錯している現在、われわれ自身にとっても、一つの反省としたいのである。

2

およそ、統計教育の必要性については、今更ここに論ずるまでもないことであるが、特に最近新聞紙上にも、いろいろな世論調査の結果などがしばしば掲載されるようになり、現在では統計は最早日常の中に浸透してきている。従って、われわれは、統計に対する正しい見方、考え方をもっていなければならない。

集計の結果は、大抵の場合、数値で表わされる。この点は、統計をみる場合、非常にはつきりして便利なのであるが、多くの人は、かえって、この数値を信用しすぎる嫌いがある。ここに、統計の正しい見方が要請される理由がある。いわゆる「数に信頼し、数に迷わされぬ」だけの統計的知識、練習が要求されるのである。