

第27回数学教育論文発表会論文集

算数・数学科における基礎学力の 現状と問題点

長崎 栄三
国立教育研究所

要 約

1989年から1994年にかけて国立教育研究所で行われた「基礎学力」に関する調査研究についてまとめたものである。この研究においては、算数・数学科における基礎学力を「行動類型」、「数学内容」、「数学過程」の3つの次元からとらえて、調査問題を作成した。調査対象は、小学校6年、中学校2年、高等学校1年の児童・生徒及び教師であった。調査の結果、児童・生徒については、知識や技能の問題のできはよいが理解や思考の問題のできはよくない、算数・数学は楽しくないと感じている、算数・数学を発展させようという態度はしっかりと身につけていない、学力の分化が大きいということが分かった。また、教師は、知識や技能の問題を基礎学力ととらえていることが分かった。このようなことから、基礎学力を考える上での問題点として、数学教育観、カリキュラム、制度について触れた。

【キーワード】基礎学力、カリキュラム、評価、調査

1. はじめに

国立教育研究所では、1989年から1994年の5年間にわたって「基礎学力」に関する調査研究を行ってきたが、算数・数学科については、1990年に小学校6年、中学校2年、1991年に高等学校1年を対象として、算数・数学問題、態度質問紙等による調査研究が行われた¹⁾。本論においては、これらの結果から算数・数学科における基礎学力の現状と問題点について考察することにする。

2. 算数・数学科における基礎学力の枠組み

本調査研究においては、算数・数学科の基礎学力を3次元の枠組みとして具体化し、算数・数学問題、質問項目を開発した。3次元の各次元とその領域は、次の通りである。

行動類型：知識、理解、思考；技能；態度

数学内容：数式的、図形的、関係的

数学過程：数学化、数学的处理、数学的検証
なお、態度については、算数・数学問題だけではなく態度質問項目をも用いて調べた。調

査は、このような枠組みのもとに、1991年から92年にかけて実施され、10地域から小中高の児童・生徒3703名、教師99名が調査の対象となった。これらの概要をまとめると、表1の通りである。

3. 算数・数学問題の結果と考察

児童・生徒を対象に行われた算数・数学問題、及び、教師質問紙の主な結果をまとめると、表2の通りである。

算数・数学科における基礎学力についての3次元の枠組みについては、各領域間の相関係数を見ると概ね0.5であり、領域と総得点の相関係数は概ね0.8である。各領域がある程度の関係を保ちつつ、それぞれの次元全体に寄与していることから、本研究の基礎学力は、知識、理解、思考が総合されたものとして考えることができよう。

さらに、児童・生徒の結果を見ると、次のことが分かった。

- ・知識や技能の問題のできはよいが、理解や思考の問題のできはよくない。
- ・数学的処理の問題のできはよい。
- ・数式の問題のできはよいが、図形や関係の問題のできはよくない。

教師については、次のようなことが分かった。

- ・知識や技能を基礎学力として重視している。
- ・数式を基礎学力として重視している。

つまり、教師は計算問題を基礎学力として重視しており、そのことが、児童・生徒のでき具合にも反映しているようである。個々の児

童・生徒に目を向けてみると、

- ・児童・生徒が身につけた基礎学力の個人差は大きい。

小学校6年において、すでに学力の個人差、つまり、「学力の分化」が起こっており、どのようにこのことに対処するかは、大きな問題であろう。

4. 児童・生徒質問紙の結果と考察

児童・生徒を対象に行われた質問紙の主な結果をまとめると、表3の通りである。この結果、児童・生徒について、次のようなことが分かった。

- ・算数・数学は楽しくないと感じている。
- ・算数・数学では、きまりを見つけたり、表・グラフを工夫することが大事だと考えているが、新しい数を考え出すことはあまり大事だとは考えていない。
- ・算数・数学を発展させようという態度はしっかりと身につけていない。

さらに、関心・態度と成績の関係を見るための2次分析の結果から、次の項目が、総得点と有意な正の相関があることが分かった。

- ・自分の成績が高いことを期待し的確にとらえようとする。
- ・算数・数学に好意的である。

- ・数学的な考え方の重要性を認めている。

さらに、総得点により影響があると思われるのは、次の項目である。

- ・多様な考えをして発展的に考察しようとしている。

一方、「困った」ことがあるとしている算数・

表1 基礎学力調査の実施状況

調査 学校段階	調査時期 年月	調査 学年	調査 都道県数	調査 学校数	調査児童・生徒数		調査 教師数
					算数・数学問題	質問紙	
小学校	1991年3学期	6年	10地域	40校	A:719名 B:710名	1429名	40名
中学校	1991年3学期	2年	10地域	40校	C:728名 D:713名	1441名	40名
高等学校	1992年3学期	1年	10地域	19校	E:833名	833名	19名

注1)調査地域:北海道、岩手県、千葉県、富山県、滋賀県、岡山県、香川県、鹿児島県、東京都23区内、名古屋市、

表2 基礎学力調査の学校段階別の主要な調査結果 -算数・数学問題-

算数・数学問題		問題数			児童・生徒			教師										
					正答率 (%)			重要度 (%)		予想正答率 (%)			履修率 (%)					
次元	領域	小	中	高	小	中	高	小	中	高	小	中	高	小	中	高		
行動類型	知識	10題	14題	8題	64.9%	64.7%	80.3%	63%	75%	76%	63%	65%	74%	94%	99%	99%		
	理解	13	15	13	56.1	53.0	54.3	54	56	51	57	50	52	91	90	83		
	思考	13	11	3	47.4	53.1	58.9	46	39	42	45	44	44	79	83	60		
	技能	9	9	6	67.9	68.5	80.0	63	72	82	65	64	76	95	98	99		
	態度	9	6	4	48.4	46.7	52.0	47	52	40	48	42	43	81	78	50		
数学内容	数式的	17	15	8	61.6	69.4	65.9	55	69	65	58	63	65	88	98	96		
	図形的	9	14	9	50.7	51.2	60.4	50	51	52	51	51	55	87	95	90		
	関係的	10	11	7	49.2	47.9	64.9	53	52	58	51	44	55	88	77	67		
数学過程	数学化	11	8	4	49.1	47.5	60.9	51	49	42	49	42	48	84	71	45		
	数学的処理	22	32	19	58.8	59.5	63.2	55	61	60	57	57	60	89	96	93		
	数学的検証	3	0	1	53.6	—	80.9	52	—	74	57	—	61	90	—	100		
合計		36	40	24	55.4	57.1	63.5	53	58	57	54	54	58	87	91	85		
過去との比較	今回	10	9		64.6	62.2												
	過去	10	9		58.6	59.7												
学年間共通問題	小中高	3	3	3	43.3	42.6	55.7	39	42	38	40	31	44	70	28	48		
	小中	2	2		34.4	43.1		45	41		49	49		68	92			
	中高		1	1		30.9	80.9		57	48		43	67		98	100		
得点分布	得点	小学校		中学校		高校		小学校		中学校		高校						
		A	B	C	D	E	A	B	C	D	E	A	B	C	D	E		
	23 - 24					1.3%												
	21 - 22			2.2%	1.8%	8.1												
	19 - 20	3.7%	4.1%	9.2	8.5	13.1												
	17 - 18	7.5	8.2	11.8	15.7	19.9												
	15 - 16	15.6	12.3	14.5	15.7	16.9												
	13 - 14	16.5	12.8	14.8	17.4	17.6												
	11 - 12	19.9	17.9	14.7	15.9	10.5												
	9 - 10	15.2	15.5	12.5	10.9	6.0												
7 - 8	11.7	13.1	10.5	5.8	4.2													
5 - 6	6.4	8.1	5.8	4.7	1.7													
3 - 4	2.8	5.8	3.1	3.1	0.7													
1 - 2	0.4	1.1	0.7	0.4	0.0													
0	0.1	0.1	0.1	0.1	0.0													
領域間の関係	行動類型	小A 中C 高E																
		知識-理解	0.50	0.62	0.55													
		知識-思考	0.52	0.50	0.23													
		理解-思考	0.56	0.52	0.34													
		技能-態度	0.49	0.46	0.24													
		知識-総得点	0.81	0.87	0.77													
		理解-総得点	0.78	0.86	0.92													
		思考-総得点	0.87	0.76	0.52													
		技能-総得点	0.76	0.83	0.67													
		態度-総得点	0.69	0.72	0.65													
数学内容	数学過程	小A 中C 高E																
		数式-図形	0.43	0.49	0.42													
		数式-関係	0.51	0.54	0.36													
		関係-図形	0.41	0.47	0.55													
		数式-総得点	0.87	0.88	0.69													
		図形-総得点	0.71	0.78	0.86													
		関係-総得点	0.78	0.76	0.81													
		数式-総得点	0.56	0.56	0.38													
		数式-総得点	0.30	---	0.11													
		数式-総得点	0.29	---	0.24													
数式-総得点	0.82	0.65	0.60															
数式-総得点	0.91	0.98	0.96															
数式-総得点	0.46	---	0.32															

注)A、BおよびC、Dのセットには、同一問題が入っているために、両者を合計すると、学年の問題数よりも多くなる。

注)いずれも5%で有意な相関あり。

表3 基礎学力調査の学校段階別の主要な調査結果 - 態度質問紙 -

関心・態度の質問項目		肯定率 (%)						得点との相関					
		小学校		中学校		高等学校		小学校	中学校	高校			
		とても大切	少し大切	とても大切	少し大切	とても大切	少し大切	(Aセット)	(Cセット)	(Eセット)			
数学 的考 なえ 方	①表・グラフを工夫すること	48.7%	29.5%	34.8%	35.7%	47.0%	33.7%	0.08*	0.16*	0.07*			
	②きまりを見つけること	50.4	29.3	37.6	32.5	41.1	34.1	0.27*	0.24*	0.13*			
	③性質を明確に説明すること	53.6	26.2	43.3	25.7	44.5	26.7	0.20*	0.20*	0.09*			
	④考えを記号で簡単に表すこと	38.4	35.6	25.6	33.9	24.5	32.4	0.14*	0.13*	0.06			
	⑤新しい数を考え出すこと	36.3	29.9	28.6	29.7	16.2	25.6	0.17*	0.08*	0.04			
と ま ど い	①規約の拡張(およそ、証明、文字)	14.6%	27.4%	28.8%	30.4%	17.3%	22.7%	-0.29*	-0.17*	-0.18*			
	②新しい見方(商分数、必要十分)	15.5	23.0	10.0	14.9	33.5	31.0	-0.30*	-0.31*	-0.03			
	③一般化(□、文字、負の指数)	9.4	18.1	10.0	18.3	21.6	25.2	-0.28*	-0.34*	-0.23*			
	④概念の拡張(包摂、負数、虚数)	10.4	16.9	12.0	12.3	18.5	20.6	-0.23*	-0.33*	-0.21*			
関・ 心 態 度	①算数・数学は楽しい	13.7%	18.8%	8.1%	15.6%	8.7%	21.2%	0.28*	0.23*	0.31*			
	②算数・数学をずっと勉強したい	14.4	22.0	8.8	17.7	9.1	16.9	0.26*	0.22*	0.25*			
	③算数・数学の授業が多いとよい	7.8	13.2	5.2	7.4	5.1	8.9	0.15*	0.05	0.27*			
	④算数・数学はおもしろくない	13.4	17.4	17.8	18.1	17.9	17.3	-0.31*	-0.26*	-0.31*			
	⑤算数・数学の多くの勉強はいや	19.5	18.8	18.1	18.4	20.4	19.2	-0.25*	-0.17*	-0.23*			
		小学校		中学校		高等学校		学校段階別の得点の順位					
		反応率	得点	反応率	得点	反応率	得点	高い ← → 低い					
授 業 つ で て 分 い か る	①違う解法を考える	26.5%	12.5点	12.1%	13.6点	7.4%	17.1点	小	①	②	③ > ④	⑤	
	②ほかの問題を解く	7.3	12.1	8.9	12.7	26.7	16.0	中	①	③	②	④	⑤
	③友達に説明する	30.1	12.0	28.5	13.0	18.9	15.1	高	①	② > ③	⑤	④	
	④静かに待つ	25.4	11.1	31.9	12.6	35.3	14.5						
	⑤関係ない話をする	10.0	10.5	18.2	11.3	11.4	14.9						
授 業 で 楽 の し み	①一人で考える	15.1%	13.1点	19.4%	14.4点	27.6%	16.4点	小	① > ②	③	④	⑤	
	②皆で発表しよう	30.3	11.9	17.9	13.2	9.0	15.6	中	①	③	② > ④	⑤	
	③先生の説明を聞く	10.1	11.6	6.6	13.4	6.7	16.8	高	③	①	②	⑤	④
	④楽しいことはない	32.1	11.3	46.1	11.8	48.6	14.3						
	⑤友の説明を聞く	11.1	11.0	9.3	11.5	6.8	15.5						
カ レ ン ダ ー	①縦に3つとる	9.0%	12.2点	5.7%	12.2点	5.0%	16.9点	小	①	②	③	④	⑤
	②もっと例を調べる	28.3	12.1	36.3	13.7	37.4	14.5	中	② > ③	①	⑤	④	
	③理由を知りたい	33.7	11.7	28.2	12.6	33.6	15.9	高	①	③	④	⑤	②
	④したいとは思わない	22.5	11.5	26.5	11.4	22.0	15.4						
	⑤横に2つとる	5.2	10.2	1.9	12.2	1.4	15.0						
平 行 の 四 角 形	①すべてのとき	38.9%	12.2	28.0%	13.8	16.4	15.9%	小	①	②	③	④	⑤
	②長方形のとき	6.2	11.6	6.3	10.3	3.8	14.3	中	① > ④	⑤	③	②	
	③台形のとき	16.5	11.6	14.1	11.5	15.5	15.8	高	①	③	④	②	⑤
	④調べたくない	29.0	11.3	43.3	12.8	59.4	15.1						
	⑤正方形のとき	7.2	10.9	6.5	11.9	4.3	14.7						
平 行 の 四 角 形	①どこでも	25.1%	12.7点	18.7%	13.7点	11.3%	16.1点	小	①	②	③	④	⑤
	②辺BCの上	10.9	11.9	12.1	11.5	9.7	15.0	中	①	③	④	⑤	②
	③外側	11.9	11.6	12.3	13.0	16.2	16.1	高	①	③	②	④	⑤
	④調べたくない	37.2	11.3	45.7	12.7	56.5	15.0						
	⑤頂点の上	13.0	10.8	9.7	11.8	5.6	14.3						

注) * : 相関が5%有意水準で認められたもの。 > : その両端の集団において得点が5%有意水準で認められたもの。

数学の内容については、ほとんどが、総得点と負の相関が見られた。関心・意欲・態度の情意面が、認知面と密接に結び付いていることが伺われる。しかしながら、この2つの側面の因果関係は明確ではない。

5. 基礎学力にかかわる問題点

本調査の結果からは、いろいろな問題点が見いだされる。ここでは、それらを次の3つの観点から考察する。

(1) 算数・数学教育者の基礎学力観に関する問題点

教師は、知識・技能が基礎学力であると考えているようである。しかも、学校段階が上がるに従い、この傾向は強くなるようである。基礎学力を広くとらえる必要がある。

また、本研究では関心・態度も基礎学力としてとらえて調査を行ったが、算数・数学に対する好意や発展的な態度などは、期待した結果よりも低いものであった。このようなことは、算数・数学の学習は「問題が解ければよい」という指導者の意識が反映しているようでもある。

なお、数学化や数学的検証の問題を作成するのが困難であった。このような「数学と文脈」に関する内容は最近国際的に強調されているが、わが国では実際には指導の対象になっていないようであり、私たちの意識の変革が必要であろう。

(2) カリキュラムや指導上の問題点

カリキュラムや指導上の問題点は、直接には正答率から、また、正答率と教師の予想正答率のギャップからうかがえる。例えば、図形の問題や理解・思考の問題のできがよくなかった。このような問題への対処の仕方を、工夫する必要がある。なお、個々の問題についてのこの種の問題点は、既刊の報告書等で触れているので、ここでは詳しく触れないことにする。

(3) 制度的な問題点

学力が分化していることに触れたが、このような問題に対処するには、数学教育の内部だけで可能であろうか。現在のわが国では、学力の分化に対しては、算数・数学教育の内部で処理しようとしており、例えば、授業中に多様な考えを生かしたり、放課後に個別指導をしたりしている。しかしながら、学力の分化に対処するには、教師一人では非常な努力が要求されるものであり、制度的な改革をも含めてより大きな枠組みの中で検討する必要がある²⁾。

6. 再び、基礎学力とは

先に、教師は基礎学力として知識や技能を重視しているという、本調査研究の結果について触れたが、一般論としては、必ずしも妥当ではないであろう。というのは、基礎学力を広くとらえる人々も一方で見られるからである。このようなギャップはどこから生じるのであろうか。基礎学力の意味について、再度考えておくことにする。

基礎学力は、それがどのような立場から論じられようと、究極的には、ある時間・空間においてどのような能力を持った人間を育てたいかということに帰着する。このことから、算数・数学科での基礎学力とは、算数・数学科で目指す人間の育成にとって基礎となるものであり、換言すれば、「必要不可欠」なものであると言えよう。これが、基礎の第一の意味であろう。

しかしながら、基礎学力が人間にとって必要不可欠な能力であるとする、それは、民主主義社会においては、「すべての」人間に必要不可欠なものであろう。民主主義社会においては、誰でもが、教養のある人間、すなわち、基礎学力を身につけた人間であることを前提としているからである。ここで、基礎の第二の意味として「すべての児童・生徒にとって」という意味が出てくるであろう。つまり、この2つの意味を合わせると、基礎学

力は、「すべての」児童・生徒にとって「必要不可欠な」能力ということになる。

ところが、基礎学力は、「これだけは、できてほしい」（知識・技能重視）という現実的なものと「これくらいまで、できて欲しい」（思考・態度も加味）という理想的なものとの間で揺れ動いている。

7. 基礎学力と「学力の分化」

このような基礎学力観の揺れの一つの解釈は、学力の分化によってなされるであろう。

わが国においては、高等学校の1年までは制度上でカリキュラムは分化しておらず、また、教育調査においても個々の学力を評価しようとはしない。つまり、先述のように、学力の分化に対しては、制度上の明白な方策がなく、教室の教師が責任を負っている。しかし、このことは世界共通ではない。例えば、イギリスでは1989年から導入された「国定カリキュラム」においては、小学校1年から児童はそれぞれの内容を自分の速度で学習していくことが前提とされている。カリキュラムだけではなく資格試験さえもが分化しているのである³⁾。また、アメリカの「NAEP」は、わが国の「文部省教育課程実施状況調査」と同様な全国的な教育評価調査であるが、この調査では、全米の調査対象者を、「上級」「熟達」「基礎」の3段階にいずれかに分けて、国家の数学教育の水準を評価している⁴⁾。

基礎学力を、制度的に、「学習者総体」で考えようとしている日本と、「学習者個人」で考えようとしている欧米との違いである。わが国では、学習者個人への対処が教師に委ねられるために、基礎学力の意味が揺れ動いてしまうのであろう。

8. おわりに

1989年からの研究では、実にいろいろなことを考えてきた。そして、ますます、今後の時代に適した基礎学力を明確にする必要性を

痛感している。しかしながら、基礎学力を考える上では、分化だけではなく入学試験、教師教育などいくつかの重要な因子を考慮しなければならず、共同プロジェクトが、正面からこの課題に取り組むことを期待したい。

私にとっては、今後、指導実践を通して、本調査研究で考えられた基礎学力について検証していくことが、大きな課題の一つである。

なお、本調査研究には、筆者のほか、次の方々が参加しているが、本論で述べた考察の多くや問題点等は筆者個人の責に負うものである。【小学校】島崎晃、島田功、山田正樹、清水静海、中島健三【中学校】風間喜美江、久保良宏、相馬一彦、三輪辰郎【高等学校】川上純、菊地勇、佐藤公作、清水克彦、竹谷勝、茂木勇【全体】澤田利夫、瀬沼花子。

注

- 1) 現在までに、例えば、次の報告書が国立教育研究所から公刊されている。『特別研究「基礎学力」調査報告書-第1次報告書(平成2年度調査)-』1992.210p. 『特別研究「基礎学力」調査報告書-第2年次報告書(平成3年度調査)-』1993.224p. 『児童・生徒の基礎学力の形成と指導方法との関連に関する総合的研究』1994.国立教育研究所紀要.第123集.159p.
- 2) 分化については、A.G.ハウスン「2000年を目指した数学教育」(1993)日数教会誌『数学教育』第75巻第5号. pp.3-4.
- 3) 長崎栄三「イギリスの算数・数学教育」(1994)『国際理解教育と教育実践 算数・数学教育における国際理解教育』エムティ出版. pp.34-51.
- 4) NCES(1993).“NAEP 1992 Mathematics Report Card for the Nation and the States”によると、1992年の中学校2年生では、望ましい水準である「熟達」に達したのは25%の生徒であり、37%は「基礎」にも達していないという。