

教科教育の接続に関する実践的研究 (2)

—算数・数学を中心とした小中高大接続について—

Research on Teaching- Method and Articulation of Elementary-school
and Higher Education (2)

窪田 八洲洋*

Yasuhiro KUBOTA

抄 録

本研究は、小学校算数科、中学・高校数学を中心に、小学校の教育課程と中学校教育課程の接続、さらに高校教育課程との接続を明らかにし、算数・数学教育を支援するシステムとして、小学校から大学までを通して使用できる副教材の開発をめざすものである。第1報では、小学・中学・高校における算数・数学教科教育の現状と、大学生の算数学に関する基礎学力との対応について分析した結果、現大学生の算数学に関する基礎学力低下を招いている要因のひとつとして、小学・中学・高校の学習指導要領が、必ずしも所期の機能を果たしていないことが推量されることを指摘した。本報では、これを実証するため、小学校教員の現場における算数科教育の実態について調査した結果について述べる。しかし、この調査では、小学校算数科教育の具体的な実態と大学生の算数学に関する基礎学力との因果関係を明らかにすることはできなかつたので、今後、中学校教員の現場における数学教育の実態についても、同様の調査を実施する予定である。

1. はじめに (研究の背景)

大学における基礎学力(特に数学)に関する補習は、各大学でも何らかの形で行われている。しかし、「学生個々人のつまずきの把握とそれに適合した指導方法」は、まだ確立されていない。

著者は、数年前より関西国際大学学習支援センターにおいて学習支援活動を行ってきた。その成果が認められ、平成16年度文部科学省「特色GP(4年間)」に採択された。しかし、入学者の「基礎学力」が不確かなまま、「高校数学」を上塗りする前に、小学校算数から着実に基礎学力を身につけさせることが必要であることが判明した¹⁾。この対応として、「学校算数科教育法²⁾」や副教材「算数学のすすめ³⁾」などを作成し、「小学校1年から高校数学I & A」までの範囲を段階的に補習を行ってきた。これらの取り組みの経緯の概要を表1に示す。

* 関西国際大学経営学部

教科教育の接続に関する実践的研究（2）

表1 基礎学力（主として算数・数学）向上のための学習支援モデルの作成（小中高大接続問題）の経緯

	大学(学習支援センター)	高等学校	中学校	小学校
～平成15年	学習支援センターにおける高校数学Ⅰおよび数学Aの補習			
平成16年	プレメントテスト(1)による基礎学力を把握、それに基づく個別指導の実施			
平成17年	プレメントテスト(小・中・高レベルの問題)により、小学校算数(4年～6年)が不確かなために数学Ⅰ、Aが理解できないことを把握			小学校教員を対象に指導の実態調査(アンケート調査用紙)を実施
平成18年			小学校の指導成果が、中学校で反映されているかを確認するため、中学校における出前夏期補習を実施(注)	
平成19年		小中の接続の実態をふまえて、高校における指導の実態調査		
平成20年	基礎学力養成モデルの作成と、その実効性の検証			

2. 研究の目的

(1)本研究の第1の目的は、算数科を中心に小学校の教育課程と中学校教育課程の接続、さらに高校教育課程との接続問題を明らかにし、小学校から高校まで、さらに大学の初年次教育まで一貫して使用可能な副教材を作成し、児童・生徒個人々の興味にそった個別指導が可能な教育支援システムを構築することである。

(2)本研究の第2の目的は、教材のあり方の比較研究である。すなわち、デジタル化(映像化)した教材は、理解を助ける有用な手段ではあるが、論理的思考力を養成する手段として適切であるかはなはだ疑問である。特に、論理的な思考力が求められる算数・数学の場合、教材を“読む(シーケンスな思考)”ことによって、論理的思考力が形成されるのではないかと思量する。したがって、教材の形式としては、「映像化したもの」と「読書中心」の教材、また、内容的には、「教科書通りに教えるもの」と「なぜ算数学を学ぶのか、学べば何ができるのか」といった目的意識を明確にさせることを中心とした副教材をつくり、それぞれの教材による理解力の差異を比較検証する。

3. 小学校教員の算数科指導等教育活動に関する調査⁴⁾

- (1) 調査期間：2005年12月
- (2) 調査対象校：三木市立小学校17校
- (3) 調査対象教員：三木市立小学校教諭および臨時講師（非常勤講師は除く）
- (4) 調査方法：調査票による無記名調査
- (5) 調査項目：（調査票は紙数の関係で省略）

4. 調査結果

（注）調査票の回収率は80.2%（対象教員：243名中、回答者は195名）であったが、各設問においても欠損値があった。なお「記述統計量」は紙数の関係上省略。

（1）教員の年齢構成

単純平均年齢は約45歳であるが、正規分布ではなく、20歳から54歳まで、ほぼ右肩上がりの線形分布をしているのが特徴である。

表2 年齢構成

年齢層	人数	パーセント
20～24歳	4	2.1
25～29歳	16	8.2
30～34歳	10	5.1
35～39歳	29	14.9
40～44歳	26	13.3
45～49歳	47	24.1
50～54歳	54	27.7
55～59歳	7	3.6
60歳以上	0	0
無回答	2	1.0

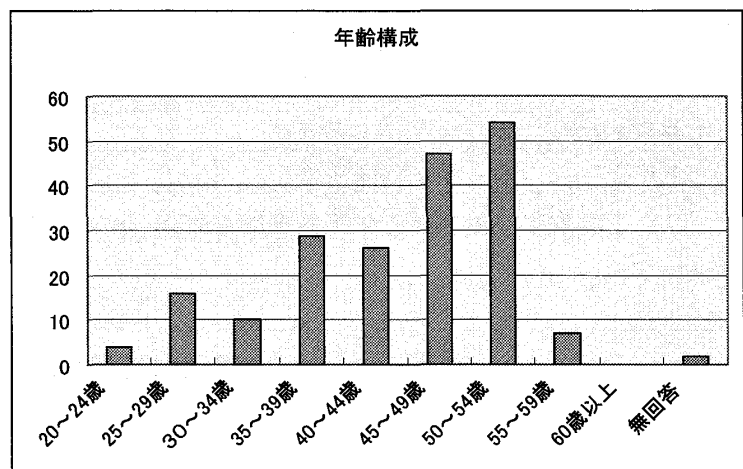


図1 教員の年齢構成

表3

	度数	最小値	最大値	平均値	標準偏差
Q1 年齢構成	193	1	8	5.33	1.742
有効なケースの数 (リストごと)	193				
SPSS分析値を単純に換算		20～24歳	55～59歳	約47歳	約8.7歳

（2）全般

算数科の指導の現状について、13項目について尋ねた結果は、次の通りであった。

表4 算数科指導の現状

表4 算数科指導の現状	1. 行っているほうだ	2. どちらかといえば行っているほうだ	3. どちらかといえば行っていないほうだ	4. 行っていないほうだ
a. 多様な考えやつまづきを生かした授業	33.9	60.2	4.8	1.1
b. 宿題を出している	66.1	26.3	5.4	1.1
c. コンピュータを活用した授業	8.1	15.1	34.9	40.9
d. 作業的・体験的な活動を取入れた授業	31.2	51.6	16.1	1.1
e. 様々な事象との関連を図った授業	17.4	62	17.9	2.7
f. 個々の児童についてアドバイスや説明	25.4	62.2	10.8	0.5
g. 発展的な課題を取り入れた授業	18.4	44.9	30.8	4.3
h. 考え方を発表したり話合う授業	28.8	58.2	9.8	1.6
i. 数量や図形の感覚を豊かにする授業	16.2	60	22.7	0.5
j. 理解不十分な児童に対する更なる指導	29.1	45.6	19.8	2.7
k. 興味や関心を高める一般的话题を採用	16.1	48.4	30.1	4.8
l. 理解度を確認し新しいテーマに取り組む	26.9	50.5	17.7	3.8
m. 理解度により学年を遡って復習する	26.5	55.1	13	2.2

(注) 上記表中の数値は、欠損値を除く有効パーセントを表示したものである。

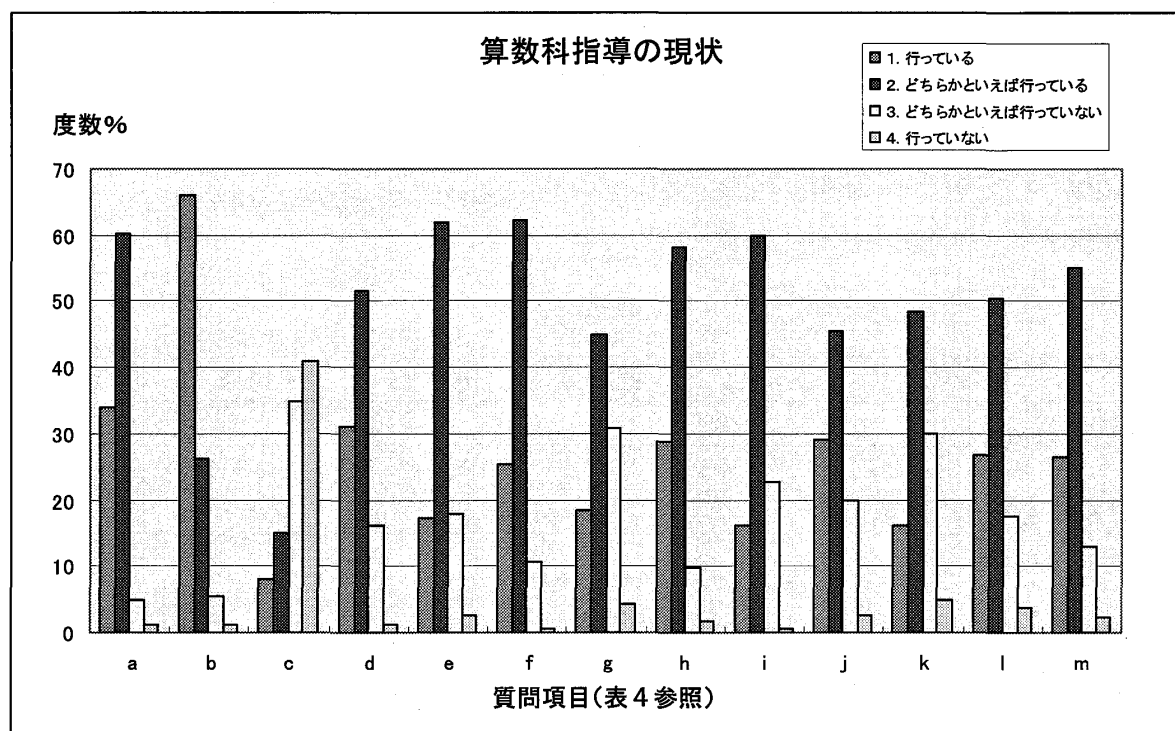


図2 算数科指導の現状

各設問の「1. 行っているほうだ, 2. どちらかといえば行っているほうだ」という肯定的な回答の合計パーセントは、次の通りであった。

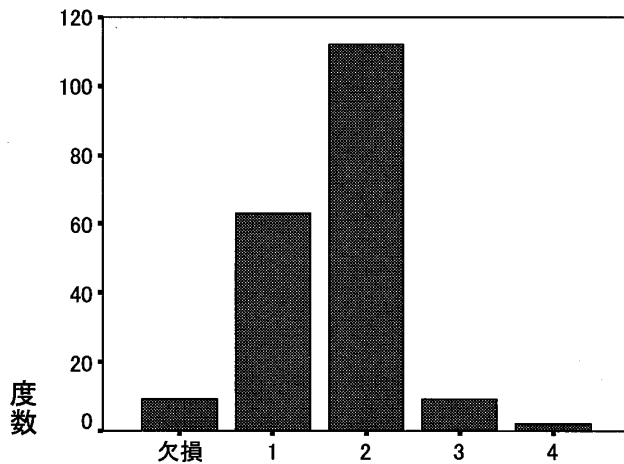
Q 15. 「児童の多様な考えや、つまずきを生かした授業を行っている」 94.1
 Q 16. 「算数にかかわる宿題を出している」 92.4
 Q 17. 「コンピュータを活用した算数の授業を行っている」 23.2
 Q 18. 「作業的・体験的な活動を取り入れた算数の授業を行っている」 82.8
 Q 19. 「実生活における様々な事象との関連を図った算数の授業」 79.4
 Q 20. 「日頃から個々の児童についてアドバイスや説明をしている」 87.6
 Q 21. 「発展的な課題を取り入れた算数の授業を行っている」 63.3
 Q 22. 「児童がいろいろな考え方を発表したり話し合ったりする授業」 87.0
 Q 23. 「数量や図形についての感覚を豊かにするような算数の授業」 76.2
 Q 24. 「理解の不十分な児童に対し放課後などにさらに指導をしている」 74.7
 Q 25. 「興味や関心を高めるために算数に関する一般的な話題を採用」 64.5
 Q 26. 「児童の理解度を確認しながら新しいテーマに取り組むような授業」 77.4
 Q 27. 「児童の算数の理解度によっては学年を遡って復習するような指導」 81.6

算数科指導に関する教員の現状認識は、「コンピュータを活用した算数の授業」を除き、各設問とも教員側の授業に対する積極的な取り組み姿勢がうかがえる。

（3）各設問の度数分布（詳細）

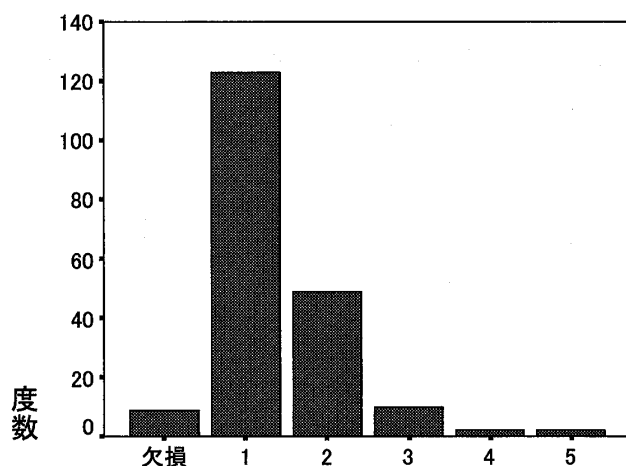
各度数分布図の横軸の数字「1」は「行っているほうだ」、「2」は「どちらかといえば行っているほうだ」、「3」は「どちらかといえば行っていないほうだ」、「4」は「行っていないほうだ」を示す。

Q 15. 「児童の多様な考えや、つまずきを生かした授業を行っている」



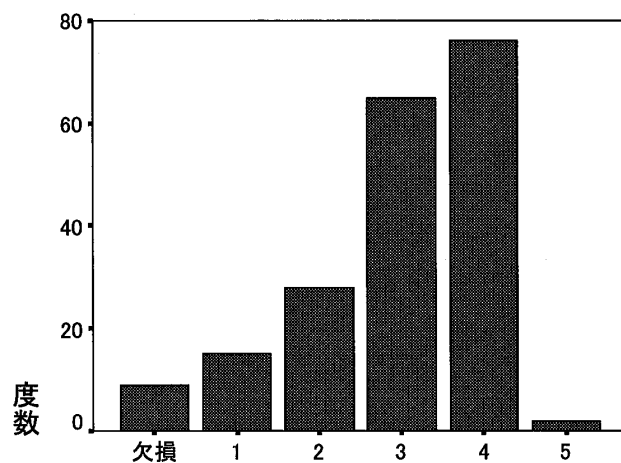
Q15

Q 16. 「算数に関わる宿題を出している」



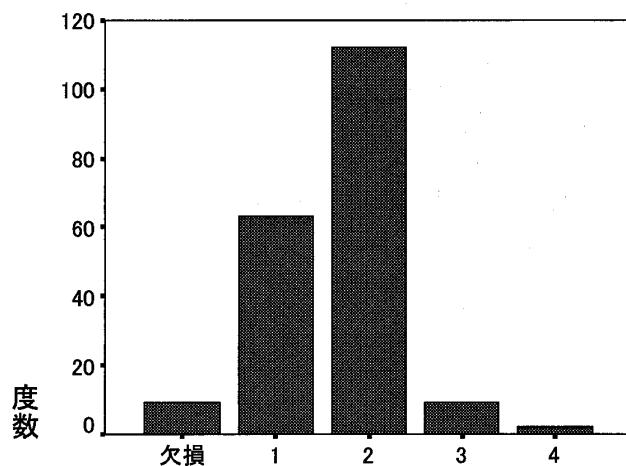
Q16

Q 17. 「コンピュータを活用した算数の授業」



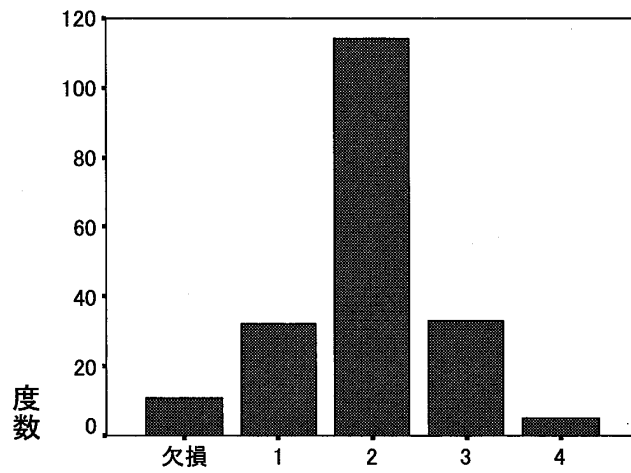
Q17

Q 18. 「作業的・体験的な活動を取り入れた算数の授業」



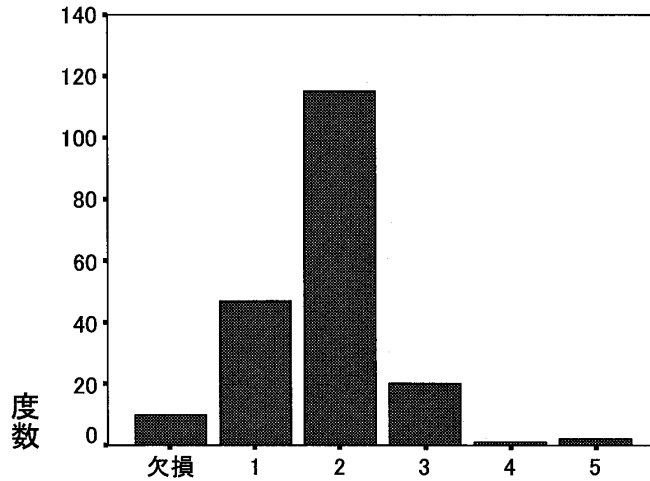
Q15

Q 19. 「実生活における様々な事象との関連を図った算数の授業」



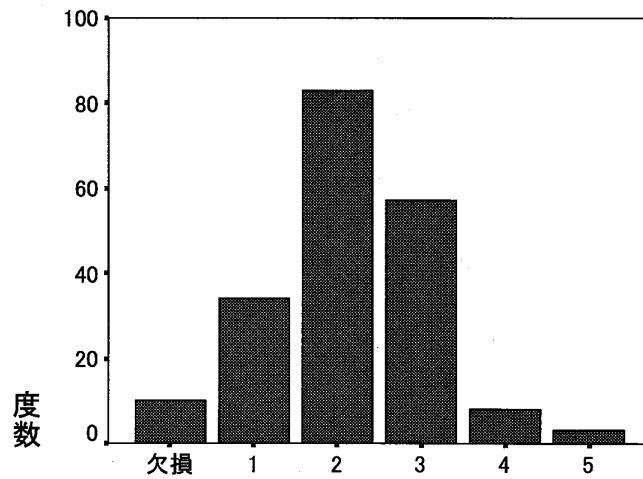
Q19

Q 20. 「日頃から個々の児童についてアドバイスや説明をしている」



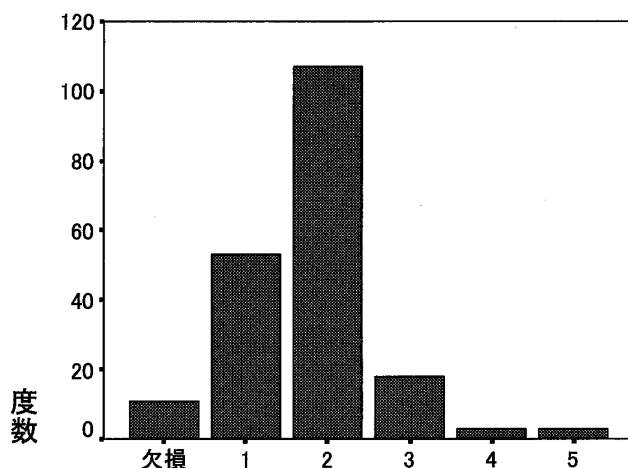
Q20

Q 21. 「発展的な課題を取り入れた算数の授業を行っている」



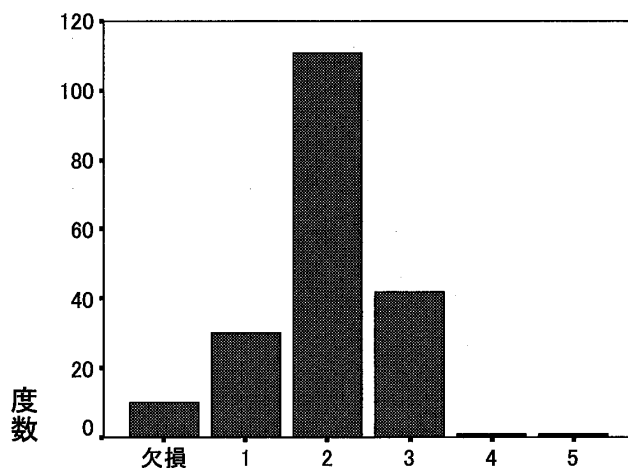
Q21

Q 22. 「児童がいろいろな考えを発表したり話し合ったりする算数の授業を行っている」



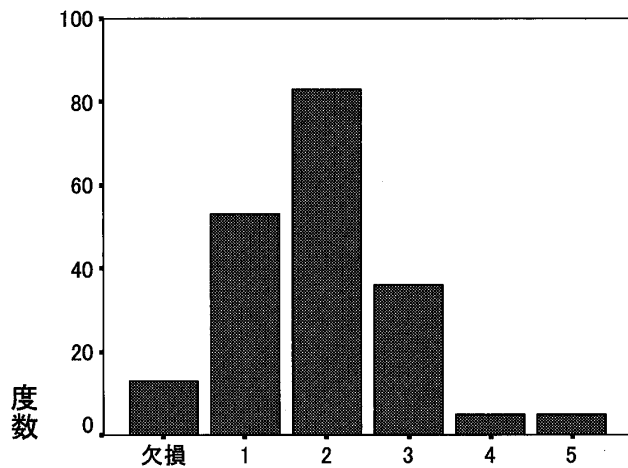
Q22

Q 23. 「数量や図形について感覚を豊かにするような算数の授業を行っている」



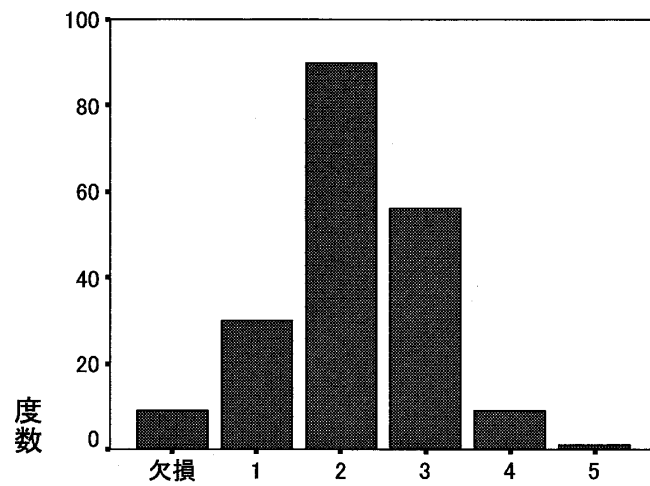
Q23

Q 24. 「算数の理解が不十分な児童に対し、放課後などにさらに指導している」



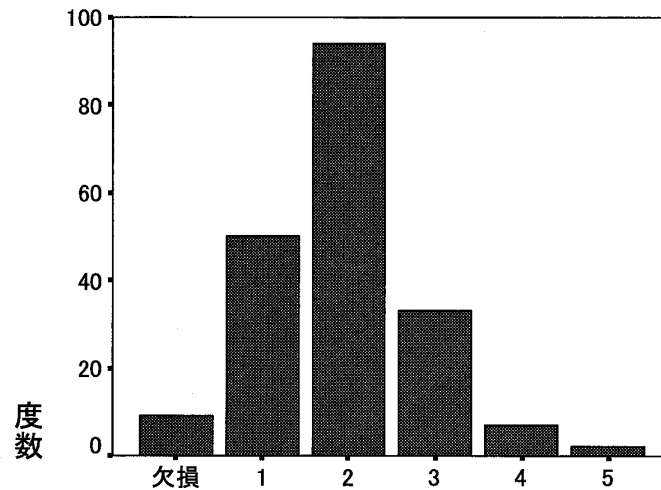
Q24

Q 25. 「算数への興味や関心を高めるために、算数に関する一般的な話題を取上げている」



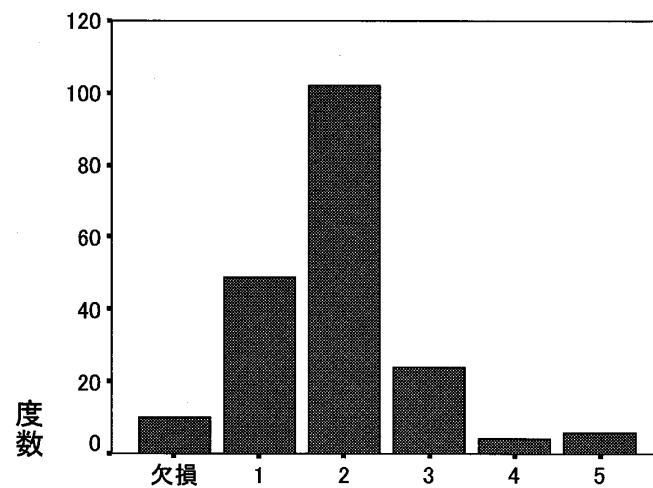
Q25

Q 26. 「児童の理解度を確認しながら、新しいテーマに取り組むような算数の授業」



Q26

Q 27. 「児童の理解度によっては、学年を遡って復習するようなアドバイスや指導」



Q27

（4）因子分析

「算数科指導法」の主要因はなにかを測定するための13項目について因子分析を行った。

（a）分析法

①項目は4件法「1. 行っているほうだ, 2. どちらかといえば行っているほうだ, 3. どちらかといえば行っていないほうだ, 4. 行っていないほうだ

変数名	項目内容
Q15	児童の多様な考えや, つまづきを生かした授業
Q16	算数に関わる宿題を出している
Q17	コンピュータを活用した算数の授業
Q18	作業的・体験的な活動を取り入れた算数の授業
Q19	実生活における様々な事象との関連を図った算数の授業
Q20	日頃から個々の児童についてアドバイスや説明をしている
Q21	発展的な課題を取り入れた算数の授業を行っている
Q22	児童がいろいろな考えを发表或し合ったり話し合ったりする算数の授業
Q23	数量や図形について感覚を豊かにするような算数の授業を行っている
Q24	算数の理解が不十分な児童に対し, 放課後などにさらに指導している
Q25	算数への興味や関心を高めるための一般的な話題を取上げている
Q26	児童の理解度を確認しながら, 新しいテーマに取り組むような算数の授業
Q27	児童の理解度によっては, 学年を遡って復習するようなアドバイスや指導

②因子数は, 「スクリーングラフ」によって決定した。

③共通性は, 主因子法によって推定した。

（b）分析結果

教員が認識している「算数科指導」の第1は「児童の多様な考えや, つまづきを生かした授業を行っている」であったが, 因子分析によれば, その主要因として「作業的・体験的な活動」, 「実生活との事象との関連付け」にあることがわかる。(α = 0.05 で有意)

（c）分析データ

表5 相関行列

		Q15	Q16	Q17	Q18	Q19	Q20	Q21	Q22	Q23	Q24	Q25	Q26	Q27
相関	Q15	1.000	.177	.160	.374	.355	.327	.344	.437	.506	.283	.412	.316	.120
	Q16	.177	1.000	.092	.158	.079	.049	.246	.307	.243	.209	.082	.214	.040
	Q17	.160	.092	1.000	.160	.092	.179	.202	.186	.219	.128	.106	.140	.168
	Q18	.374	.158	.160	1.000	.526	.227	.350	.354	.430	.253	.224	.206	.119
	Q19	.355	.079	.092	.526	1.000	.172	.406	.320	.478	.146	.339	.249	.151
	Q20	.327	.049	.179	.227	.172	1.000	.332	.303	.302	.293	.285	.191	.253
	Q21	.344	.246	.202	.350	.406	.332	1.000	.382	.470	.339	.415	.344	.279
	Q22	.437	.307	.186	.354	.320	.303	.382	1.000	.439	.328	.236	.198	.201
	Q23	.506	.243	.219	.430	.478	.302	.470	.439	1.000	.299	.335	.310	.267
	Q24	.283	.209	.128	.253	.146	.293	.339	.328	.299	1.000	.342	.294	.202
	Q25	.412	.082	.106	.224	.339	.285	.415	.236	.335	.342	1.000	.290	.330
	Q26	.316	.214	.140	.206	.249	.191	.344	.198	.310	.294	.290	1.000	.364
	Q27	.120	.040	.168	.119	.151	.253	.279	.201	.267	.202	.330	.364	1.000

表6 説明された分散の合計

成分	初期の固有値			抽出後の負荷量平方和		
	合計	分散の %	累積 %	合計	分散の %	累積 %
1	4.340	33.382	33.382	4.340	33.382	33.382
2	1.213	9.330	42.712	1.213	9.330	42.712
3	1.082	8.321	51.033	1.082	8.321	51.033
4	.959	7.380	58.413			
5	.907	6.975	65.388			
6	.715	5.504	70.891			
7	.702	5.398	76.289			
8	.668	5.142	81.430			
9	.622	4.784	86.214			
10	.533	4.103	90.317			
11	.497	3.826	94.143			
12	.428	3.289	97.433			
13	.334	2.567	100.000			

因子のスクリーンプット

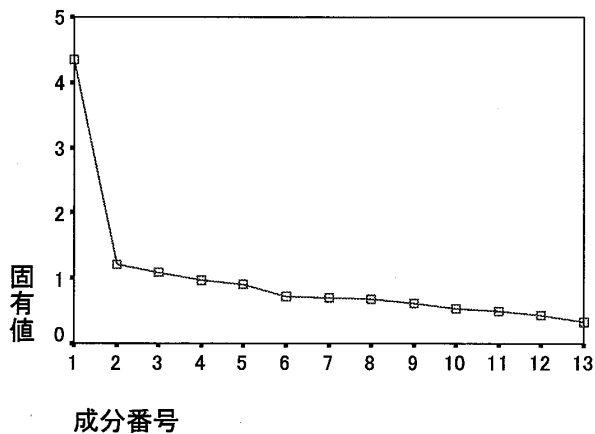


表7 成分行列 (a)

	成分		
	1	2	3
Q15	.678	-.181	-.048
Q16	.351	-.167	.770
Q17	.329	.159	.187
Q18	.610	-.445	-.177
Q19	.613	-.401	-.407
Q20	.523	.255	-.089
Q21	.708	.046	.005
Q22	.644	-.202	.273
Q23	.743	-.187	-.033
Q24	.549	.229	.255
Q25	.606	.267	-.277
Q26	.543	.346	.081
Q27	.443	.618	-.150

因子抽出法：主成分分析 a 3 個の成分が抽出されました

(d) 信頼性分析

RELIABILITY ANALYSIS - SCALE (ALPHA)

		Mean	Std Dev	Cases
1.	Q18	1.8750	.7095	184.0
2.	Q19	2.0598	.6789	184.0

Correlation Matrix

	Q18	Q19
Q18	1.0000	
Q19	.5261	1.0000
N of Cases =		184.0

Statistics for	Mean	Variance	Std Dev	N of Variables
Scale	3.9348	1.4711	1.2129	2

Item-total Statistics

	Scale Mean if Item Deleted	Scale Variance if Item Deleted	Corrected Item-Total Correlation	Squared Multiple Correlation	Alpha if Item Deleted
Q18	2.0598	.4609	.5261	.2768	.
Q19	1.8750	.5034	.5261	.2768	.

Reliability Coefficients

Alpha = .6890 2 items Standardized item alpha = .6895

5. まとめ（考察）

大学生の算数学に関する基礎学力が不十分な原因として、本調査前は、学年進行ごとに縦割りになっているため、指導する教員側も指導を受ける児童側も、1年生の××、2年生の××という縦に分断された形の知識として受け止め、段階的・論理的に体系化された基礎学力が、学習面に必ずしも生かされていないのではないかと危惧された。

しかし、本調査の「児童の算数の理解度によっては、学年を遡って復習するようなアドバイスあるいは指導をしていますか」という設問に対して、「行っているほうだ(26.5%)」、「どちらかといえば行っているほうだ(55.1%)」と約80%の教員が、学年の壁を越えて指導していると答えている。

また、「算数の理解が不十分な児童に対し、授業の合間や放課後などにさらに指導していますか」という設問に対して、「行っているほうだ(29.1%)」、「どちらかといえば行っているほうだ(45.6%)」と約75%の教員が授業以外にも指導していると答えている。

今回の調査は、現場の教員からみた学力低下問題、総合的な学習の時間への取り組み、算数科授業への取り組み、教育政策に対する意見等であり、児童の基礎学力（Out-come）そのものを示すものではないと考えられるので、今後、さらに、児童の基礎学力テスト等を実施して、現場教員の認識との乖離、ならびに大学生の算数に関する基礎学力不足の遠因を調査する必要があるのではないかと思量される。

注および引用・参考文献

- 1) 窪田「教科教育の接続に関する実践的研究（1）」関西国際大学紀要第7号，2006，pp. 61 - 74
- 2) 窪田「教科教育法と接続問題に関する研究（1）—小学校算数科教育を中心として—」関西国際大学サービスラーニング室紀要第1号，2005，pp. 27 - 48
- 3) 窪田「算数学のすすめ」関西国際大学学習支援センター，2006，pp1 - 522
- 4) 濱名，窪田共著「教科教育法と接続問題に関する研究—小学校教員の算数科指導等教育活動に関する調査報告—」関西国際大学高等教育研究所，2006，pp1 - 66

Abstract

The purpose of this study was to research the relationships between Teaching Method and Articulation of Elementary School and Higher Education. First of all, I was to investigate the relationships between Guide lines of MEXT (Ministry of education, culture, sports, science and technology) and Teaching Method on mathematics in Elementary school. The results would seem that guide line is being not attained the original object by teachers and decreased the scholastic ability of university students. Therefore, I shall have developed the support system with teaching material on the mathematics that will have been being used Elementary School through Higher Education.