

学生の「数学を学ぶ価値観」と「数学を学ぶ態度」に関する調査研究

Dedicated to Porofessor HIROSHI SAKATA on his 70th Birthday

黒崎 東洋郎
岡山大学教育学部
附属教育実践総合センター

高橋 敏雄
岡山大学教育学部
数学教育

将来教職に就くであろう学生の中には、数学で育成される論理的な思考力は、実生活に役立たないと不用なものと考えている学生もいるようである。しかし、論理的思考力は、社会の変化へ主体的に対応する原動力として重要であり、ものごとの本質を帰納的に見いだしたり、合理的な仕方を生み出したりして、日常生活のあらゆる分野で役に立っている。

また、コンピュータの進展著しい今日にあって、計算処理能力の育成は相対的に価値が低くなり、無用になったと考えている学生もいるようである。しかし、計算処理能力の育成を算数・数学教育でなくてもよくなったと考えるのは早計であろう。計算技能については確かに価値が低下しているが、計算の仕方を生み出す力は、従来と同様重要な計算処理能力である。むしろ、新たな計算処理能力として、「計算の見積もり能力」「計算の確かめ能力」の育成が急務になってきている点に注視する必要がある。

そこで、本研究では、学生の「数学を学ぶ価値観」と「数学を学ぶ態度」との相関を調査し、算数・数学教育に携わろうとしている学生の資質向上に資するための調査研究を行う。

keywords : 数学を学ぶ価値観、数学を学ぶ態度、学生の資質向上

1 研究の目的

新しい算数・数学教育では、「生きる力」の育成が叫ばれ、子どもたちが自ら学び、自ら考える教育への転換を図ろうとしている。

ところが、算数・数学というと、実生活とかけ離れた役に立たない教科であると考え、向きの教師もいる。このような教師の指導では、児童や生徒は算数・数学のよさや有用性に触れることは難しく、算数・数学離れが助長されると言っても過言ではあるまい。数学の学習の有用性や価値を見いだす資質をもつ教師ならば、何とか数学的な処理のよさに触れさせるような指導の工夫をするはずである。こうした指導が行われれば、社会の変化に主体的に対応できるような思考力を育成することができるものと考えられる。

また、計算処理能力も、コンピュータの進展により、従来の計算技能中心の計算処理能力から、見積もり等の新たな計算処理能力の育成へと転換していくことが急務の課題となっている。

学生が、算数・数学教育に携わる教師としての資質を身につけていなければ、教職に就いても新しい算数・数学教育の意図実現は難しい。

そこで、この研究では教職を目指す学生について、

- 数学を学ぶ価値観
 - 数学を学ぶ態度
 - 数学を学ぶ価値観と数学を学ぶ態度とは、どのような相関にあるのか
- 等を調査研究し、算数・数学の教師を目指す学生の資質向上を図る資料とする。

2 研究の方法

(1) 調査対象

平成9年度小学数学C履修学生	50名
・中学校教員養成課程(数学専攻)	2名
・小学校教員養成課程	34名
・幼稚園教員養成課程	10名
・総合教育課程	3名
・養護学校教員養成課程	1名

(2) 調査方法

- ・質問紙法

(3) 調査の視点

- ア 数学を学ぶ価値観
 - ・算数・数学を学ぶ有用性
 - ・計算処理能力の有用性
- イ 数学の学習への態度

- ・思考過程を重視する態度
- ・自ら考える意欲
- ・多様な考え方を重視する態度
- ・コミュニケーションを大切にしている態度
- ・誤答を大切にしている態度
- ・ストラテジーを重視する態度
- ・スキルを重視する態度

3 研究の内容

(1) 学生の数学を学習する価値観の実態

ア 論理的な思考力の有用性

数学の学習が、社会にでたときに、ものごとを論理的に考えて処理する上で役立つと思うかどうかを調査した。

結果は、次の通りであった。

「数学の学習は、社会にでたとき論理的な思考力が役に立つ」

5	とてもそう思う	6 (%)
4	どちらかと言えばそう思う	38
3	どちらともいえない	8
2	どちらかと言えばそうは思わない	38
1	全くそう思わない	10

図1 論理的な考え方の有用性の強さ

「生きる力とゆとり」をめざすこれからの学校教育でも、思考力の育成は基軸をなすものである。算数・数学は、思考力を育成するための絶好の教材を提供していると考えられる。

学生は図1の通り、算数・数学で育成される論理的な思考力が、社会にでたときに役に立つと肯定的に受け止めている学生は44%である。

反対に、否定的に受け止めている学生は48%であった。

数学を学ぶ価値に対する肯定的な見方と否定的な見方の割合は、ほぼ半々の割合であった。日常の事象を数理的にとらえ、筋道を立てて考える能力(論理的な思考力)の育成は従来から重視されてきているところである。しかし、教職を目指す学生には、算数・数学で培う論理的思考力が実生活と必ずしも結びついておらず、思考力重視の意図が徹底していないことが分かった。

イ 計算処理能力の有用性

算数・数学で培う計算処理能力の有用性を、学生がどの程度意識しているかを調査した。

結果は次の通りであった。

「計算処理能力は社会に役立っている」

5	とてもそう思う	18 (%)
4	どちらかと言えばそう思う	48
3	どちらともいえない	4
2	どちらかと言えばそうは思わない	22
1	全くそう思わない	8

図2 計算処理能力の有用性の強さ

計算処理能力の有用性を肯定的に意識している学生は、66%であった。一方、計算処理能力の有用性を否定的に意識している学生は30%であった。

計算処理能力の有用性を意識している学生の方が33%も多いということは、算数の主要な指導内容に計算指導にあるという意識の学生が多いことを裏付けていると考える。

(2) 論理的な思考力と計算処理能力の相関

学生にとって、数学を学ぶ価値として、論理的な思考の有用性と計算処理能力の有用性は結びついていられるかどうかを調査してみた。

表1 論理的思考力と計算処理能力の有用性

		計算処理能力の有用性の強さ				
		5	4	3	2	1
論理的 有思 用考 力 の 強 さ	5	A	B			
	4	4(%)	0(%)	0(%)	2(%)	0(%)
	3	4	20	2	10	2
	2	C	D			
	1	6	22	0	6	4
	5	4	2	0	2	2

*強さは数値が大きいほど強い

表は4つのブロックパターンに分けて考察する。

4	5	1	2	4	5	1	2
4	A	7	4	B	7	1	D
S	ク	ク	S	ク	ク	2	ク
ク	ク	ク	ク	ク	ク	2	ク

Aブロックパターンの学生は、論理的思考力と計算処理能力の有用性の意識がともに強い学生であ

り、数学を学ぶ価値を認識している。こうした意識の学生は28%と意外と少なかった。

Bブロックパターンの学生は、論理的思考力の有用性の意識は強いものの、計算処理能力の有用性の意識は低い。こうした意識の学生は14%であった。コンピュータの進展著しい今日にあって、計算処理能力は不要であると認識しているのであろう。確かに、複雑な計算技能はコンピュータに任せてよくなった。しかし、計算結果が正しいかどうかを判断する能力や詳しい計算をしないで数を大局的に処理する能力が新たに求められていることに気づいていない学生ともいえる。

Cブロックパターンの学生は、論理的思考力の有用性の意識は弱い、計算処理能力の有用性の意識の強い学生である。こうした学生は34%であった。このパターンに属する学生は、算数・数学は思考力を育成する教科であるという教科の特性を理解していないといえよう。

Dブロックパターンの学生は、論理的思考力と計算処理能力の有用性の意識が共に低い学生である。こうした学生は14%であったが、算数・数学はどんな力を育成する教科なのかを学んで欲しいものである。

(3) 数学を学ぶ価値観と数学的な態度の相関

ア 思考力の有用性と思考過程重視の態度

思考力の有用性と思考過程を重視する態度との相関を調査した。結果は次の通りである。

表2 思考力の有用性と思考過程重視

		思考過程重視の強さ				
		5	4	3	2	1
論理的 有用 思考力 の強 さ	5	A		B		
	4	4(%)	2(%)	0(%)	0(%)	0(%)
	3	3	0	0	0	0
	2	C		D		
	1	2	4	0	4	0
	1	6	4	0	0	0

表2のAブロックパターンの学生は、論理的思考力の有用性の意識が強く、思考過程を重視する態度も強い。この型の学生は42%であった。論理的思

考力を育成するためには思考過程を重視する必要があることを理解している学生といえよう。

Bブロックパターンは、論理的思考力の有用性の意識が強いが、思考過程を重視していない学生である。この型の学生はさすがに皆無であった。

Cブロックパターンの学生は、論理的思考力の有用性の意識は弱いものの、思考過程の重視する態度は強い学生である。こうした学生は44%と予想外に多い。考えることは重要であると考えているものの、これにより子どもにどんな学力を付けることになるのかを十分理解していない学生である。思考過程を重視することで、論理的思考力を育成することができることを認識して欲しいものである。

Dブロックパターンは、論理的思考力の有用性の意識も弱く、思考過程の重視する態度も低い学生である。わずか4%であるが、今、なぜ「思考力」重視なのかを学んで欲しいものである。

イ 計算処理能力の有用性と思考過程重視の態度

計算処理能力の有用性と思考過程を重視する態度との相関を調査した。

結果は次の通りである。

表3 計算処理能力の有用性と思考過程重視

		思考過程重視の強さ				
		5	4	3	2	1
計 算 処 理 能 力 の強 さ	5	A		B		
	4	14(%)	2(%)	0(%)	2(%)	0(%)
	3	4	0	0	0	0
	2	C		D		
	1	1	6	4	2	0
	1	6	0	0	2	0

表3のAブロックパターンの学生は、計算処理能力の有用性の意識が強く、思考過程を重視する態度も強い。計算処理能力は、単に結果を求める能力ではない。計算の仕方を生み出す力も計算処理能力であり、思考過程を大切にすることがある。この点を理解している学生は64%であった。

Bブロックパターンの学生は、計算処理能力の有用性の意識は強いが、思考過程を重視する態度は低い。わずか2%であるが、よりよい処理の仕方を見

出すまでの過程を大切にしなければ、確かな計算処理能力を育成できないと認識すべきであろう。

Cブロックパターンは、計算処理能力の有用性の意識は低い、思考過程を重視する態度は強い学生である。この型の学生が26%もいる。計算処理能力を単に結果を求める力と考えていると思われる。「計算の仕方を生み出す力」「演算を決定する力」「計算の見積もりをする力」が、コンピュータの進展に伴いこれから重視しなければならない計算処理能力であることを理解すべきであろう。

Dブロックパターンは、計算処理能力の有用性の意識も低く、思考過程の重視する態度も低い学生であるが、わずか4%であった。

(4) 数学を学ぶ価値観と自ら考える意欲

ア 思考力の有用性と自ら考える意欲

今、「生きる力」の育成が叫ばれ、論理的思考力の有用性が分かり、自ら考えようとする資質を持った学生の育成が望まれている。

そこで、論理的な思考力の有用性と自ら考える意欲の強さとの相関を調査した。

表4 論理的思考力の有用性と自ら考える意欲

		自ら考える意欲の強さ				
		5	4	3	2	1
論理的 有思 用考 力 の 強 さ	5	A		B		
	4	6(%)	0(%)	0(%)	0(%)	0(%)
	3	3	4	0	0	0
	2	6	2	0	0	0
	1	2	4	1	2	0
		C		D		
2	2	4	1	2	0	
1	8	2	0	0	0	

表4のAブロックパターンの学生は、論理的思考力の有用性の意識が強く、自ら考える意欲も強い。生きる力の育成に応えることのできる資質を持ったといえる学生であり、44%を占めていた。

Bブロックパターンは、論理的思考力の有用性の意識が強く、自ら考える意欲は低い学生であるが、こうした学生は皆無であった。

Cブロックパターンの学生は、論理的思考力の有用性の意識は弱いものの、自ら考える意欲は強い。46%と予想外に多いが、自ら考える力の育成が、

論理的思考力の育成に結びついていくことをしっかりと理解する必要がある。

Dブロックパターンの学生は、論理的思考力の有用性の意識も弱く、考える意欲も弱い。わずか2%であるが、教科の目標を再度学ぶべき学生である。

イ 計算処理能力の有用性と自ら考える意欲

計算処理能力の有用性と自ら考える意欲の強さとの相関を調査した。

結果は次の通りである。

表5 計算処理能力の有用性と自ら考える意欲

		自ら考える意欲の強さ				
		5	4	3	2	1
計 算 処 理 能 力 の 強 さ	5	A		B		
	4	14(%)	2(%)	0(%)	2(%)	0(%)
	3	3	6	1	2	0
	2	2	0	0	0	0
	1	6	2	0	0	0

表4のAブロックパターンの学生は、計算処理能力の有用性の意識が強く、自ら考える意欲も強い。この型の学生は64%であった。

この型の学生は、自ら考えて、よりよい計算処理の仕方を見出す資質を備えた学生であると考えられる。

Bブロックパターンの学生は、計算処理能力の有用性の意識は強いものの、考える意欲は低い。わずか2%であるが、計算処理を単なる手続きと考えないで、自ら考えて見出すものであるという認識を持って欲しいものである。

Cブロックパターンの学生は計算処理能力の有用性の意識は弱いものの、自ら考える意欲は強い。こうした学生は30%であった。

計算処理能力を単なる計算の結果を求めることだと考えている傾向にあると思われる。こうした学生には、よりよい計算処理の仕方を見出したり、計算の見積りや確かめをすることも計算処理能力だと考え、その重要性を再認識して欲しいものである。

Dブロックパターンは、計算処理能力の有用性の意識も低く、自ら考える意欲も低い学生であるが、

こうした学生は皆無であった。

(5) 数学を学ぶ価値観と多様な考え方

ア 思考力の有用性と多様な考え方を重視する態度

論理的な思考力の有用性と多様な考え方を見出し、これを重視する態度の強さとの相関を調査した。

表6 論理的思考力の有用性と多様な考え方

		多様な考え方を重視する態度の強さ				
		5	4	3	2	1
論理的 有思 考力 の強 さ	5	4(%)	2(%)	0(%)	0(%)	0(%)
	4	2	8	2	0	0
	3	6	2	0	0	0
	2	1	4	18	0	6
	1	2	6	0	2	0

表6のAブロックパターンの学生は、論理的思考力の有用性の意識が強く、多様な考え方を重視する態度も強い。この型の学生は4.2%であった。この型の学生は、論理的に多様な考えを引き出し、考えることのおもしろさやよさを味わうことのできる望ましい資質を持っている学生であると考えられる。

Bブロックパターンは、論理的思考力の有用性の意識が強いが、多様な考え方を重視する態度は低い学生である。この型の学生は皆無であった。

Cブロックパターンの学生は、論理的思考力の有用性の意識は低いが、多様な考え方を重視する態度は強い。この型の学生は意外と40%と多い。思考の自由性のおもしろさや実生活にも論理的な考えが活用されていることに気づいて欲しいものである。

Dブロックパターンの学生は、論理的思考力の有用性の意識も弱く、多様な考え方を重視する態度も低い。この型の学生は8%であった。数学の問題は一律に解決されるのではなく、多様なアプローチの仕方があるというおもしろさを味わわせたいものである。

イ 計算処理能力の有用性と多様な考え方を重視する態度

計算処理能力の有用性と多様な考え方を重視する

態度の強さとの相関を調査した。

表7 計算処理能力の有用性と多様な考え方を重視する態度

		多様な考え方を重視する態度の強さ				
		5	4	3	2	1
計 算 処 理 有 理 能 力 の強 さ	5	6(%)	10(%)	0(%)	2(%)	0(%)
	4	2	6	2	0	0
	3	2	2	0	0	0
	2	1	4	2	2	4
	1	4	2	0	2	0

Aブロックパターンの学生は、計算処理の有用性の意識が強く、多様な考え方を重視する態度も強い学生である。この型の学生は、計算の仕方についても、いろいろなアプローチの仕方があることを正しく認識している学生である。こうした学生は6.2%であった。

Bブロックパターンの学生は、計算処理能力の有用性の意識は強いが、多様な考え方を重視する態度は低い学生である。この型の学生は2%いた。計算を一律な手続きの基に処理できるものと考えている傾向にあるが、多様な考え方を生かして計算処理できるよさを学んで欲しいものである。

Cブロックパターンの学生は、計算処理能力の有用性の意識は弱いだが、多様な考え方を重視する態度は強い学生である。この型の学生は22%であった。計算処理能力を早く計算の結果を求めるととらえている向きがあるが、計算処理する過程に教育的意味があることをしっかり認識して欲しいものである。

Dブロックパターンは、計算処理能力の有用性の意識も弱く、多様な考え方を重視する態度も弱い学生である。わずか6%であるが、計算処理を画一的な手続きで行われる無味乾燥なものと考えている傾向があると思われる。こうした学生には、多様な考えを生かして、よりよい計算処理の仕方を見出す過程の大切さを理解して欲しいものである。

(6) 数学を学ぶ価値観とコミュニケーションを重視する態度

ア 思考力の有用性とコミュニケーションを重視する態度

今、情報化や国際化の進展に対応する観点や人間関係づくりの観点から、コミュニケーションの能力の育成が急務の課題になってきている。このことから、算数・数学教育でもコミュニケーション重視の取り組みが脚光を浴びてきている。

そこで、論理的思考力の有用性とコミュニケーションを重視する態度の強さとの相関を調査した。結果は次の通りである。

表8 論理的思考力の有用性とコミュニケーション重視態度との相関

		コミュニケーション重視態度の強さ				
		5	4	3	2	1
論理的 有思 用考 性力 の強 さ	5	4(%)	2(%)	0(%)	0(%)	0(%)
	4	3	0	8	0	0
	3	4	2	0	0	0
	2	2	6	1	2	0
	1	8	2	0	0	0

Aブロックパターンの学生は、論理的思考力の有用性の意識が強く、コミュニケーションを重視する態度も強い学生である。この型の学生は、4.4%であった。この型の学生は、話し合いによって論理的な思考力を高める資質を持っていると言える。

Bブロックパターンは、論理的思考力の有用性の意識が強いが、コミュニケーションを重視する態度は低い学生であるが、これに該当する学生は皆無であった。

Cブロックパターンは、論理的思考力の有用性の意識は低いが、コミュニケーションを重視する態度は強い学生である。この型の学生は約半数の48%であった。なぜ、練り上げを重視する必要があるのかを追究し、数学の学習における練り上げは、論理的な思考力を育成する機能があることをしっかり認識して欲しいものである。

Dブロックパターンは、論理的思考力の有用性の意識も、コミュニケーションを重視する態度も低い学生である。この型の学生はわずか2%であった。練り上げ活動を、単なる学習活動としてとらえるの

ではなく、教育的機能をしっかり認識して欲しいものである。

イ 計算処理能力の有用性とコミュニケーションを重視する態度

計算処理能力の有用性とコミュニケーションを重視する態度の強さとの相関を調査した。

結果は次の通りである。

表9 計算処理能力の有用性とコミュニケーション重視態度との相関

		コミュニケーション重視態度の強さ				
		5	4	3	2	1
計 算 処 理 能 力 の 強 さ	5	6(%)	10(%)	0(%)	2(%)	0(%)
	4	3	8	1	0	0
	3	2	2	0	0	0
	2	2	0	2	0	0
	1	6	2	0	0	0

Aブロックパターンの学生は、計算処理の有用性の意識が強く、コミュニケーションを重視する態度も強い学生である。計算の仕方においても、よりよい計算処理の仕方をコミュニケーションによって練り上げることの重要性を認識している学生である。こうした資質をもっている学生は6.4%であった。

Bブロックパターンの学生は、計算処理能力の有用性の意識は強いが、コミュニケーションを重視する態度は低い学生である。わずか2%と少ないが、計算処理能力を一定の手続きに基き手際よく処理する力と考えている傾向がある。こうした学生には、よりよい計算処理の仕方を生み出す過程が重要であり、お互いの考えを出し合って練り上げていくコミュニケーションが大切であることを認識して欲しいものである。

また、コミュニケーションによって、手際よい計算処理の仕方を子どもたち皆が共有することができるというよさがあることも認識してもらいたいものである。

Cブロックパターンの学生は、計算処理能力の有用性の意識は弱い、コミュニケーションを重視する態度は強い学生である。この型の学生は30%で

あった。計算処理能力を、計算の結果を求めることだと考えている傾向があり、計算処理能力とコミュニケーションとが結びついていない学生であろう。

Dブロックパターンは、計算処理能力の有用性の意識もコミュニケーションを重視する態度も低い学生であるが、これに該当する学生は皆無であった。

(7) 数学を学ぶ価値観と誤答を重視する態度

ア 思考力の有用性と誤答を重視する態度

数学の答えは正しい答えが1つだけであり、誤答を無用の長物のように考える人もいる。しかし、誤答には子どもの論理があり、誤答を切り捨てるのは望ましくないと考える。誤りの根拠を見だし、誤りを乗り越えて正しい考えを見いだす過程で論理的な思考力を育成できるといことも考えられる。

そこで、学生の論理的思考力の有用性と誤答を重視しようとする態度との相関を調査してみた。

表10 論理的思考力の有用性と誤答を重視する態度

		誤答を重視する態度の強さ				
		5	4	3	2	1
論理的 有思考 力 の 強 さ	5	2(%)	4(%)	0(%)	0(%)	0(%)
	4	2	4	0	2	0
	3	6	2	0	0	0
	2	2	2	2	2	0
	1	6	4	0	0	0

Aブロックパターンの学生は、論理的思考力の有用性の意識が強く、誤答を重視する態度も強い学生である。この型の学生は42%であった。この型の学生は、誤答を乗り越えるように思考を進めていけば、自然と論理的な思考力を高めることができるという教育的価値に気づいている学生であると考えられる。

Bブロックパターンは、論理的思考力の有用性の意識は高いが、誤答を重視する態度は低い学生である。この型の学生はわずか2%であった。この型の学生は、誤答を生かすことで、子どもの論理的な思考力を高めることができることに気づいて欲しいものである。

Cブロックパターンの学生は、論理的思考力の有用性の意識は低い、誤答を重視しようとする態度は強い学生である。この型の学生は44%と予想外に多かった。誤答を取り上げるおもしろさは知っているが、誤答を取り上げる教育的価値についての認識が甘い学生である。誤答は、子どもの論理的思考力育成することに結びつくことをしっかり認識して欲しいものである。

Dブロックパターンの学生は、論理的思考力の有用性の意識が低く、誤答を重視する態度も低い学生である。この型の学生はわずか2%であった。生きる力を育成する算数・数学教育を目指して、時間的なゆとりの中で誤答を生かして論理的な思考力を育成することの大切さを理解して欲しいものである。

イ 計算処理能力の有用性と誤答を重視する態度

計算処理能力を速く計算の結果を出す力だと考えて、誤答を無視する人がいる。しかし、誤答を生かして計算処理の仕方を見いだす方が、確かな計算処理能力を培うことができるといえよう。

そこで、学生の計算処理能力の有用性と誤答を重視しようとする態度との相関を調査してみた。

表10 計算処理能力の有用性と誤答を重視する態度

		誤答を重視する態度の強さ				
		5	4	3	2	1
計 算 処 理 能 力 の 強 さ	5	10(%)	8(%)	0(%)	0(%)	0(%)
	4	2	6	2	4	0
	3	4	0	0	0	0
	2	1	6	0	0	0
	1	6	2	0	0	0

Aブロックパターンの学生は、計算処理能力の有用性の意識が強く、誤答を重視する態度も強い学生である。この型の学生は50%と予想外に多かったこの型の学生は、誤答を生かしてよりよい計算処理能力に高めることができるという認識を持っている学生と考えられる。

Bブロックパターンは、計算処理能力の有用性の

意識は高いが、誤答を重視する態度は低い学生である。この型の学生はわずか4%であった。この型の学生は、計算処理能力を手際よく結果を求めることだと考えている傾向にあり、もっと計算の過程を重視して欲しいものである。

Cブロックパターンの学生は、計算処理能力の有用性の意識は低い、誤答を重視しようとする態度は強い学生である。この型の学生は30%であった。誤答を重視することと計算の仕方を生み出すことが有機的に結びついていない学生である。誤答を生かすことで、確かな計算処理能力が身に付くことをとらえなおして欲しいものである。

Dブロックパターンは、計算処理能力の有用性の意識が低く、誤答を重視する態度も低い学生であるが、この型の学生は皆無であった。

(7) 数学を学ぶ価値観と図や表にかくストラテジーを重視する態度

ア 思考力の有用性と図や表にかくストラテジーを重視する態度

頭の中だけで論理を進めるのは困難であり、図や表にかいた方が、論理的に思考を進めやすい。

そこで、論理的な思考力の有用性と図や表にかくストラテジーを重視する態度との相関を調査した。

結果は次の通りであった。

表11 思考力の有用性と図や表にかくストラテジーを重視する態度

		図表にかいて考える態度の強さ				
		5	4	3	2	1
論理的 有思 用考 性力 の強 さ	5	A		B		
	4	6(%)	0(%)	0(%)	0(%)	0(%)
	3	8	0	0	0	0
	2	C		D		
	1	8	2	0	0	0

Aブロックパターンの学生は、論理的思考力の有用性の意識が強く、図表にかいて考えようとする態度も強い学生である。この型の学生は44%であった。この型の学生は、思考を進めていく上で、体感や視覚に訴えて思考を進めていくことの効用性を認

識している。図表を活用して思考を進めようとする態度は、操作的活動を重視した算数・数学の授業を構成する上で重要なことである。

Bブロックパターンは、論理的思考力の有用性の意識は強いが、図表にかいて考えようとする態度は低い学生である。これに該当する学生は、皆無であった。

Cブロックパターンの学生は、論理的思考力の有用性の意識は低い、図表にかいて考えようとする態度は強い。この型の学生は48%であった。こうした学生には、図表を活用して論理的に思考することは、旅行の計画など実生活でよく活用されることに気づかせたいものである。

Dブロックパターンは、論理的思考力の有用性の意識も低く、図表にかいて考えようとする態度も低い学生である。これに該当する学生も、皆無であった。

イ 計算処理能力の有用性と図や表にかくストラテジーを重視する態度

演算を決定したり、計算の仕方を見出すときなど、図や表にかいて考えると、考えやすいものである。

そこで、計算処理能力の有用性と図や表にかくストラテジーを重視する態度との相関を調査した。

表12 計算処理能力の有用性と図や表にかくストラテジーを重視する態度

		図表にかいて考える態度の強さ				
		5	4	3	2	1
計算 処 有 理 能 力 の強 さ	5	A		B		
	4	18(%)	0(%)	0(%)	0(%)	0(%)
	3	4	0	0	0	0
	2	C		D		
	1	8	0	0	0	0

Aブロックパターンの学生は、計算処理能力の有用性の意識が強く、図表にかいて考えようとする態度も強い学生である。この型の学生は66%であった。

この型の学生は、演算決定をする場合や計算の仕方を考える場合などで、図にかいて考えるなどの資

質を身につけている学生と考えられる。66%もこうした学生がいるということは、喜ばしいことである。

Bブロックパターンは、計算処理能力の有用性の意識は強いが、図表にかいて考えようとする態度は低い学生である。これに該当する学生は、皆無であった。

Cブロックパターンの学生は、計算処理能力の有用性の意識は低い、図表にかいて考えようとする態度は強い。この型の学生は30%であった。こうした学生は、計算技能中心の計算処理能力観に立っているものと考えられる。よりよい計算処理の仕方を生み出す力も計算処理能力だと考え、図にかいて考えることがこのことに役立っていると認識して欲しいものである。

Dブロックパターンは、計算処理能力の有用性の意識も低く、図表にかいて考えようとする態度も低い学生である。これに該当する学生も皆無であった。

(8) 数学を学ぶ価値観とスキルを重視する態度

ア 思考力の有用性と学習を重視する態度

スキル学習といえば、計算技能の定着や解法のテクニックという意識が強く、論理的な思考力とは無縁であると考えられる人もいる。

しかし、考えることをどこまで教えることができるのかという提言に対して、佐伯 胖氏は『考えることの教育』の中で「思考の技能説」があるという興味ある説を紹介している。思考を技能と考えて、考えることを教えることができるというのである。

そこで、算数・数学で思考力を育成することとスキルの関連を学生はどのように考えているのかを調査した。結果は次の通りであった。

表12 思考力の有用性とスキルを重視する態度

		スキルを重視する態度				
		5	4	3	2	1
論理的 有思 用考 性力 のの 強 さ	A	B				
	5	4(%)	2(%)	0(%)	0(%)	0(%)
	4	20	14	0	2	0
	3	4	2	0	2	0
	C	D				
2	12	24	2	2	0	
1	8	0	0	2	0	

Aブロックパターンの学生は、論理的思考力の有用性の意識が強く、スキル重視の態度も強い学生である。この型の学生は40%であった。こうした学生は、うまい解法の手順や思考のステップを指導することで、論理的な思考力が育成できると考えている学生であろう。

Bブロックパターンは、論理的思考力の有用性の意識は強いが、スキル重視の態度は低い学生である。これに該当する学生はわずか2%であった。この型の学生は極端に少ないが、スキルによって思考力は培われないと考えている学生といえよう。

Cブロックパターンの学生は、論理的思考力の有用性の意識は低い、スキル重視の態度は強い。この型の学生は44%と予想外に多い。計算技能中心のスキル観を持つ学生と思われる。

Dブロックパターンは、論理的思考力の有用性の意識も低く、スキル重視の態度も低い学生である。これに該当する学生はわずか4%であった。算数・数学では何を指導すればよいのか、戸惑っている学生とも考えられる。

イ 計算処理能力の有用性とスキルを重視する態度

コンピュータや電卓の著しい普及にともない、計算処理能力として「計算の見積もり」等の新たな力が付加され、他方では、これまで重視してきた計算技能は相対的に価値が低下してきているという現実がある。

そこで、計算処理能力の有用性とスキル重視の態度との相関を調査した。

結果は次の通りであった。

表13 計算処理能力の有用性とスキルを重視する態度

		スキルを重視する態度				
		5	4	3	2	1
計 算 処 理 有 理 用 能 性 力 のの 強 さ	A	B				
	5	10(%)	8(%)	0(%)	0(%)	0(%)
	4	22	22	0	4	0
	3	2	2		0	0
	C	D				
2	12	8	0	2	0	
1	4	2	2	2	0	

Aブロックパターンの学生は、計算処理能力の有用性の意識が強く、スキル重視の態度も強い学生である。この型の学生は62%と予想通り多い。コンピュータや電卓の普及した今日にあっても、最低限必要な基本的な計算技能の習得は大切であると考えている学生であろう。

Bブロックパターンは、計算処理能力の有用性の意識は強いが、スキル重視の態度は低い学生である。電卓等により計算技能の習熟軽減が叫ばれている今日、この型の学生が多いと予想したが、これに該当する学生はわずか4%と少ないのは意外であった。

Cブロックパターンの学生は、計算処理能力の有用性の意識は低いが、スキル重視の態度は強い。この型の学生は24%であった。何のためにスキルを重視しようとするのか意図不明な学生であり、電卓等の普及によって計算指導がどう変わらなければならないかを見定めて欲しいものである。

Dブロックパターンは、計算処理能力の有用性の意識も低く、スキル重視の態度も低い学生である。コンピュータや電卓の普及により、計算処理能力の育成は不要であると考えている学生である。これに該当する学生はわずか4%と少ないのも意外であった。なお、この型の学生には、コンピュータや電卓の進展により、どんな計算処理能力が新たに必要になってきたかを再確認してもらいたいものである。

4 結語

社会の変化の著しい今日にあって、変化に主体的に対応する能力の育成が急務となり、「生きる力」の育成を主軸とした新しい算数・数学の教育の方向性が示された。

新しい教育観への転換期の流れの中にあって、果たして学生は、こうした流れに対応できるような資質を身につけているかどうかを「数学を学ぶ価値」と「数学を学ぶ態度」の相関から調査した。

その結果、

- ①数学で育成される論理的思考力が実生活に有用であると肯定的に意識している学生は44%で否定的な意識の学生より少ない実態であった。
- ②コンピュータの進展により計算処理能力についての価値観の低下が危惧される場所であるが、計算処理能力が実生活に役に立つと意識している学生は66%を占め、相変わらず計算処理能力の有用性に関する意識が高いことが分かった。
- ③論理的思考力や計算処理能力の有用性を意識している学生は、思考過程を重視する態度の強い

学生が多いことが分かった。前者の割合は42%で、後者は64%であった。

- ④論理的思考力や計算処理能力の有用性を意識している学生は、自ら考える意欲が強いことが分かった。前者が44%で、後者は64%であった。
- ⑤論理的思考力や計算処理能力の有用性を意識している学生は、多様な考え方を重視する態度が高いことが分かった。前者は42%で、後者は62%であった。
- ⑥論理的思考力や計算処理能力の有用性を意識している学生は、誤答を重視する態度が高いことが分かった。前者は44%で、後者は64%であった。
- ⑦論理的思考力や計算処理能力の有用性を意識している学生は、コミュニケーションを重視する態度が高いことが分かった。前者は42%で、後者は50%であった。
- ⑧論理的思考力や計算処理能力の有用性を意識している学生は、スキルを重視する態度が高いことが分かった。前者は40%で、後者は62%であった。

また、電卓等の普及著しい今日にあって、計算技能中心のスキル重視の学生が90%であったのには驚かされた。どの程度の範囲で計算技能の習熟を図ればよいと考えているのかを聞いてみたいものである。

参考文献

- 1) 高橋敏雄：「大学生の試験成績と数学に対する意識の関連について」岡山大学算数・数学教育学会誌パピルス第3号、1996
- 2) 柿内賢信訳Gポリア：「いかにして問題をとくか」丸善、1954
- 3) 佐伯胖：「考えることの教育」国土新書 1991
- 4) 中央教育審議会：『審議のまとめ』日本教育新聞、1996
- 5) 教育課程審議会：『中間まとめ』内外教育、1997

(平成10年5月8日受理)