

数学的問題解決におけるメタ認知の機能に関する実証的研究(2)

—小学校3年生と5年生におけるメタ認知的技能の様相—

広島大学大学院 加藤 久恵

(1995. 2.28受理)

1. はじめに

数学教育において、メタ認知能力の育成が重視されている。メタ認知が発達のかつ教育可能であるという立場に立つとき、メタ認知能力の発達の様相を明らかにし、その発達に即した指導をすることが重要であると筆者は考えている。

そうした考えに立って、本研究は、メタ認知的技能に着目して、数学的問題解決におけるメタ認知的技能の発達の様相を実証的に解明することを目的としている。筆者が、メタ認知の一つの側面であるメタ認知的技能に着目した理由は、メタ認知的技能がメタ認知的知識を実際に働かすものであり、数学的活動において重要なものであるにもかかわらず、まだ実証的研究が少ないと思われるからである。

本研究の第一歩として、メタ認知的技能の調査の枠組みを提示した(加藤, 1994)。本稿はそれに続くものであり、提案した枠組みを修正し、それを用いて、小学校3年生と5年生の数学的問題解決におけるメタ認知的技能の様相を捉えることが本稿の目的である。

2. メタ認知的技能の調査の枠組み

本研究で用いる調査の枠組みは、【表1】の通りである。この調査の枠組みの特徴は、調査方法として、刺激再生法(stimulated-recall technique)を用いた質問紙とインタビューを行っている点である。メタ認知の調査方法としては、発話思考法やアンケート法などが用いられている(例えば重松, 1994などがある)が、メタ認知の調査方法として確固たるものは確立されていないのが現状である。その上、メタ認知的技能についての調査方法はほとんど見あたらない。よって、本研究では、これまでの先行研究を検討し、それぞれの長所や短所を考慮した上で、本研究の調査方法として刺激再生法を用いることとした(加藤, 1995)。この方法は、子どもの記入したワークシートなどを刺激としてその子どもに見せながら、インタビューなどを行うものである。刺激再生法の利点について、岡本(1992)は次のように述べている。

《自分の解決活動を刺激として提示されることにより課題遂行時における心的過程に即した報告が得られること、および報告の手がかりが非言語的なものであり、実験者のバイアスを除くことができる。》(P.82)

この岡本の指摘にも見られるように、より正確なメタ認知の記述のために、刺激再生法は有効に機能するのではないかと考えられる。

なお本研究では、以下に述べる「調査方法」と「分析方法」をあわせて「調査の枠組み」とよぶ。

【表1】本研究での調査の枠組み

- | |
|--------------------------|
| 1. 調査方法 |
| (1-1) ワークシートの問題を解かせる。 |
| (1-2) 刺激再生質問紙に記入させる。 |
| (1-3) 刺激再生インタビューを行う。 |
| 2. 分析方法 |
| (2-1) ワークシートを得点化する。 |
| (2-2) メタ認知的技能の生起箇所を同定する。 |

(1) 調査方法

本研究では、次の3つの方法を組み合わせて、被験者一人一人に対して調査を行うこととした。

(1-1) ワークシートの問題を解かせる(資料1)

これは、問題解決の段階ごとに記入させる形式であり、ワークシートの質問と問題解決段階とは、【表2】のように対応している。この目的は、調査問題に対する児童の問題解決能力を調べることである。

(この様子はビデオに記録し、インタビューの際児童に提示する。)

【表2】ワークシートの質問と問題解決段階との対応

質問	(1)	(2,3)	(4,5)	(6)
問題解決段階	結果の予想	問題理解	計画・実行	結果の評価

(1-2) 刺激再生質問紙に記入させる(資料2)

記入したワークシートを児童自身に刺激として提示

し、刺激再生質問紙に記入させる。この目的は、ここの児童の反応から、メタ認知的技能の生起箇所を同定することである。

(1-3) 刺激再生インタビューを行う

児童にワークシートと刺激再生質問紙を提示して、(1-1) のビデオテープを見せながら、インタビューを行う。この目的は、ワークシートと刺激再生質問紙の内容について詳しく尋ねることである。なお、この様子はビデオに記録し、プロトコール分析を行う。

(2) 分析方法

調査結果を、次の2点に関して分析する。

(2-1) ワークシートを得点化する

ワークシートの得点は、調査問題に依存するものであるから、調査問題ごとに、ワークシートの質問(2)～(5)に対して答えなくてはならない項目を作成する。そして、その項目と比較して、どの程度答えているかで【表3】に従って得点化する。

なお、質問(1)と(6)はメタ認知に関するものなので、対象から外す。また、質問(4)と(5)は一つの項目として扱う。

(2-2) メタ認知的技能の生起箇所を同定する

調査結果(ワークシート、刺激再生質問紙、刺激再生インタビュー)での反応から、メタ認知的技能の生起箇所を【表4】の判断基準に従って同定する。

【表3】ワークシートの得点化の方法

1. 各々の質問において、それぞれの問題ごとに設定した項目(その問題に対して答えるべき項目)について完全に述べているかどうかで、得点化する。
すなわち、各々の項目について完全な反応をしている場合は、右端に書いてある得点を与え、不十分な場合はその得点の半分の得点を与える。反応がない場合は、0点とする。
2. 質問(4)、(5)での得点の合計は、質問(2)、(3)での得点の合計の1.5倍とする。なぜならば、質問(2)、(3)は、問題文の中から読み取るものであるが、質問(4)、(5)は、児童が自分の考えを組み立てて問題解決を行うものだからである。

【表4】メタ認知的技能の生起の判断基準

1. ワークシート・質問紙において、自分の認知行動を予想している箇所。

- 例えば、
- ・簡単に解けそうだな。
 - ・解けそうもないな。
2. ワークシート・質問紙において、自分の認知行動を、チェックしたり制御している箇所。
例えば、
 - ・～しないように。
 - ・図、表、グラフをかくときに、注意したり工夫したりする箇所。 3. ワークシートの中で、図をかいた箇所や質問紙・インタビューにおいて、図を考えたと言っている箇所。
 4. ワークシート・質問紙において、自分の認知行動に対して、“おかしいな”というように疑問をもった箇所。
 5. 質問紙・インタビューにおいて、自分の認知行動の成功度を評価している箇所。
例えば、
 - ・間違っているな。 6. 質問紙・インタビューにおいて、そのときの自分の状態に対して反応している箇所。
例えば、
 - ・～が分かっていないことが分かっている。 7. ワークシートにおいて、訂正を行った箇所。
但し、その訂正は問題解決に直接結び付いているもので、数学的内容に関するもの、また、ワークシートの中で(1)、(6)の点数を変えた場合もこの基準を満たすものとする。

【注意1】 次の項目に当てはまる箇所は、メタ認知的技能が生起したと考えない。

- ①質問紙の中で、質問と全く関係のないことを答えている箇所。
- ②質問紙の反応に対応する認知行動を、ワークシートで行っていないような箇所。例えば、ワークシートの中で式などを全くかいていないのに、質問紙の中で「+とか-とかを間違えないように」と書いている箇所。
- ③インタビューの中で、インタビュアーの質問に対して、被験者が問題解決中に考えていないことを答えている箇所。
- ④インタビューの中で、問題解決に関係ない事柄についてのインタビュアーの質問に対して、答えている箇所。

【注意2】 質問紙にかかっている事柄と同じ内容を、インタビューの中でかいたり述べたりしている箇所は、それらをあわせて1つとしてカウントする。また、例えば、質問紙(4)の左下の欄に書いていることを右下の欄にも書いている場合のように、質問紙の中で、同じ内容の事柄を何度もかいている箇所は、それらをあ

わせて1つとしてカウントする。

3. 調査の概要

(1) 調査目的

調査の目的は、次の2つである。

- ①本研究での調査の枠組みを用いて、実際の問題解決過程を調査・分析すること。
- ②数学的問題解決において、小学校3年生と5年生のメタ認知的技能の様相を捉えること。

(2) 調査問題

男の子25人が一列に並んでいます。まさおくんは前から8番目であきらくんはまさおくんから数えて9番目にいます。あきらくんは、ちょうど真ん中の人から数えて、何番目にいますか。

本調査の調査問題は、上の問題である。全ての異なる被験者に対して、この同一問題を用いて調査を行った。調査問題は、小学校2年生の教科書の問題（小学校教科書『しょうがくさんすう二年下』，大阪書籍，1991，p.92）をもとに、筆者が独自に作成したものである。

(3) 調査仮説

調査仮説として、次の3つを設けた。

仮説1：学年が上昇するにしたがってメタ認知的技能の生起回数が増加する。
 仮説2：メタ認知的技能の生起回数が多ければワークシートの合計得点も高くなる。
 仮説3：4つの問題解決段階ごとに、メタ認知的技能の生起回数をカウントすると、全生起回数が多い児童と少ない児童の間には、そのばらつきに、違いがみられるのではないか。

これらの仮説を立てた理由について述べる。

仮説1：様々な研究において、年齢が上がるにつれてメタ認知能力も発達していくと推測されている。これを考慮に入れると、学年が上昇するに従って、メタ認知的技能も発達するのではないかと考えられる。

仮説2：メタ認知的技能が多く働いた児童は、それだけ自分の認知行動を絶えずモニターし、評価し、制御していると考えられる。よって、自分の失敗にも気づき易く、それを修正する機会も多いはずであり、正解を導ける可能性も高いであろう。その結果、ワークシートの合計得点も高いと考えられる。こう考えると、メタ認知的技能の生起回数が多い児童は、ワークシート

の合計得点が高いと予想できる。

このことに関して重松は、小学生のもっている算数の学習に関するメタ認知と成績との関連について調査を行っている。その結果《少なくとも、メタ認知の得点が高ければ、成績はよい》と指摘している（重松，1989）。これは、メタ認知と成績との関係であるが、筆者は、本調査の枠組みで同定したメタ認知的技能と、本調査問題における問題解決能力であるワークシートの合計得点との間にも、これに類似した関係があるのではないかと考える。

仮説3：問題解決の段階に着目して仮説2をさらに細かく考える。そのために、メタ認知的技能の生起回数を問題解決の段階ごとに分類する。そのとき、問題解決段階には、各々の児童にとって問題解決に成功するために重要な段階があるとする、メタ認知的技能の生起回数が多い児童と少ない児童の間には、何か違いがあるのではないかと考える。

(4) 分析方法

調査結果を、(2-2)の分析方法を用いて、【表3】と【表5】に従って分析した。

【表5】本調査問題に対する得点化の表

問題 理 解 の 段 階	質問(2)「この問題で分かっていることは何ですか」	8 点
	①男の子25人が一列に並んでいること。 2点	
	②まさお君は前から8番目であること。 2点	
	③あきら君はまさお君から数えて9番目であること。..... 2点	
計 画 ・ 実 行 の 段 階	質問(3)「この問題で求めなければならないものは何ですか」	12 点
	④まさお君は真ん中の人から数えて何番かということ。..... 2点	
	質問(4),(5)「この問題を解いてください」 「答えはいくつですか」	
	⑤真ん中の人からは前から数えて13番目であること。(または図の中で13番目が真ん中であると示していること)..... 4点	
	⑥あきら君は前から数えて16番目であること。(または、図の中であきら君が16番目であると示していること)..... 4点	20 点
	⑧答えを求めるには 16-13+1 という考え方をしなくてはならないこと。 4点	

4. 調査結果

(1) 調査時期および対象

《調査時期》1994年6月1日-14日、昼休み・放課後、

1人45分、合計12時間

《調査対象》広島市内H小学校

第3学年8人、第5学年8人、合計16人

被験者は、調査対象クラスの児童のうち、学校における成績が上位、中位、下位の児童数名ずつとした。

(2) 分析結果

ワークシートの分析結果およびメタ認知的技能の生起回数は、【表6】の通りである。さらに、仮説を検証するために、ワークシートの合計得点とメタ認知的技能の生起の回数に着目して、次の分析を行った。

ここで特にことわっておきたいのであるが、本調査では、被験者の選択を行う際に、学校での成績を考慮にいれたが、ここでの分析の要因としては全く考えていない。なぜなら、ここでの分析は、あくまでこの調査問題についての問題解決能力について考えているのであり、学校での成績はその児童に対する総合的な評価だからである。

分析(ア) メタ認知的技能の生起回数の合計の順に、調査結果を整理した。

分析(イ) メタ認知的技能の生起回数とワークシートの得点についての相関図を作成した。

分析(ウ) 学年ごとに基本統計量を計算した。

分析(エ) スピアマンの順位相関係数を算出した。

分析(オ) 問題解決の段階ごとのメタ認知的技能の生起回数を比較した。

【表6】メタ認知的技能の生起回数とワークシートの得点

メタ技能生起回数	学年	児童	メタ技能の生起回数(回)						ワークシートの得点(点)	
			予想	理解	計画・実行	評価	合計			
			(1)	(2)	(3)	(4)		(5)		(6)
多 ↑ ↓ 少	5年生	k	2	1	1	10	2	2	18	20
		l	1	2	2	9	2	2	18	16
		m	1	2	2	7	1	2	15	14
		n	1	1	0	7	2	2	13	20
	6月	o	2	1	1	4	2	1	11	16
		p	2	2	1	4	1	1	11	16
		q	2	1	0	4	2	1	10	13
		r	4	1	1	0	1	1	8	16
多 ↑ ↓ 少	3年生	K	1	1	0	5	1	1	9	17
		L	2	1	1	2	1	1	8	10
		M	1	1	1	2	1	1	7	11
		N	1	1	0	2	1	2	7	6
	6月	O	1	0	1	4	0	1	7	4
		P	3	1	0	1	0	1	6	2
		Q	1	0	0	2	1	1	5	0
		R	2	1	0	0	0	1	4	1

【表7】メタ認知的技能の生起回数とワークシートの得点

メタ技能生起回数	グループ	児童	メタ技能の生起回数(回)						ワークシートの得点(点)	
			予想	理解	計画・実行	評価	合計			
			(1)	(2)	(3)	(4)		(5)		(6)
多 ↑ ↓ 少	A	k	2	1	1	10	2	2	18	20
		l	1	2	2	9	2	2	18	16
		m	1	2	2	7	1	2	15	14
	B	n	1	1	0	7	2	2	13	20
		o	2	1	1	4	2	1	11	16
		p	2	2	1	4	1	1	11	16
		q	2	1	0	4	2	1	10	13
	C	k	1	1	0	5	1	1	9	17
		r	4	1	1	0	1	1	8	16
		L	2	1	1	2	1	1	8	10
		M	1	1	1	2	1	1	7	11
		N	1	1	0	2	1	2	7	6
D	O	1	0	1	4	0	1	7	4	
	P	3	1	0	1	0	1	6	2	
	Q	1	0	0	2	1	1	5	0	
	R	2	1	0	0	0	1	4	1	

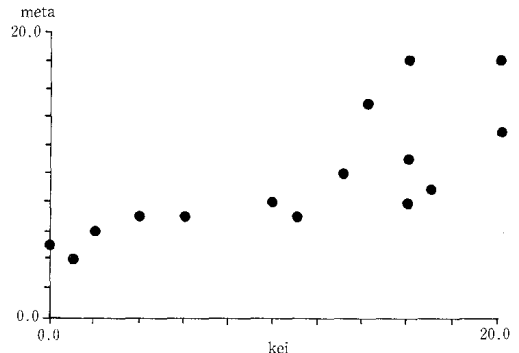
分析(ア)

まず、学年ごとに、メタ認知的技能の生起回数が多い順に、調査結果を整理した(【表6】)。

そして、【表6】の全ての児童を、学年は考慮せずにメタ認知的技能の生起回数の多い順に整理した(【表7】)。そしてその表において、メタ技能の生起回数によって、児童を4つのグループ(A-D)に分けた。その方法は、まず、メタ認知的技能の生起回数の全体の平均回数で2つのグループに分け、各々のグループをそのグループの平均回数でさらに2つのグループに分けた。

分析(イ)

相関図を作成した(【図1】)。ただし、縦軸の「meta」とはメタ認知的技能の全生起回数を表し、横軸の「kei」とはワークシートの得点の合計を表す。



【図1】メタ認知的技能の生起回数とワークシートの得点

分析 (ウ)

学年ごとに基本統計量を算出した (【表 8】)。

【表 8】3 年生、5 年生の基本統計量

	3 年生		5 年生	
	得点	メタ技能	得点	メタ技能
平均値	6.4	6.625	16.4	13.000
分散	30.2	2.234	5.5	12.000
標準偏差	5.5	1.495	2.3	3.464
変動係数	86.3	22.563	14.3	26.647
最小値	0.0	4.000	13.0	8.000
最大値	17.0	9.000	20.0	18.000

分析 (エ)

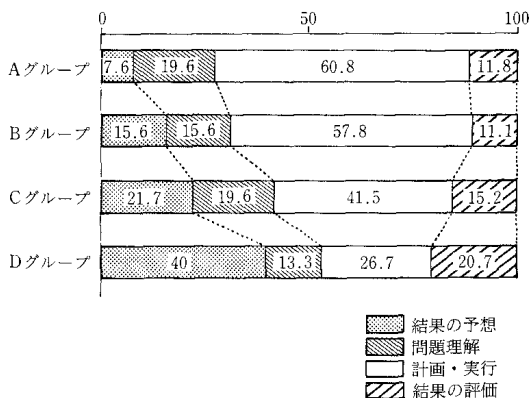
スピアマンの順位相関係数は 0.851 となった。

分析 (オ)

各々のグループで、問題解決の段階ごとの生起回数を表に表し (【表 9】)、さらにその割合を%で帯グラフにした (【図 2】)。

【表 9】問題解決段階ごとのメタ認知的技能の生起した平均回数

メタ技能回数	グループ	平均回数 (回)	メタ技能の生起の平均回数 (回)				平均得点 (点)
			予想	理解	計実	評価	
多	Aグループ	17.0	1.3	3.3	10.3	2.0	16.7
	Bグループ	11.3	1.8	1.8	6.5	1.3	16.3
	Cグループ	7.7	1.7	1.5	3.3	1.2	10.7
少	Dグループ	5.0	2.0	0.7	1.3	1.0	1.0



【図 2】問題解決段階ごとのメタ認知的技能の生起した割合 (%)

5. 考察

本調査の分析結果を、先にあげた調査仮説にしたがって検討する。ただし、本調査は被験者が少数であり、ただちにこの結果を一般化することはできない。

仮説 1：学年が上昇するにしたがって、メタ認知的技能の生起回数が増加する。

[分析 (ウ) 基本統計量] を学年ごとに比較すると、メタ認知的技能の生起回数は、平均で 5 年生の方が 3 年生の約 2 倍であった。また、[分析 (ア)] の【表 6】からも分かるように、本調査においては、3 年生に比べ 5 年生のメタ認知的技能の生起回数は増加している。

仮説 2：メタ認知的技能の生起回数が多ければ、ワークシートの合計得点も高くなる。

[分析 (イ) 相関図] と [分析 (エ) スピアマンの順位相関係数] が 0.851 であることを考慮に入れると、本調査ではワークシートの合計得点とメタ認知的技能の生起回数には正の相関があるといえる。この関係を、[分析 (イ) 相関図] の【図 1】を参考にして簡略化すると、【図 3 (a)】のようになるであろう。

ここで、問題解決能力の増加にしたがってメタ認知的技能の生起回数は増加傾向にあるが、問題解決能力が高い児童は、【図 3 (b)】のようにメタ認知的技能の生起回数がわずかに減少するという考え方も一方で指摘できよう。この考えの根拠としては、次のような研究があげられる。

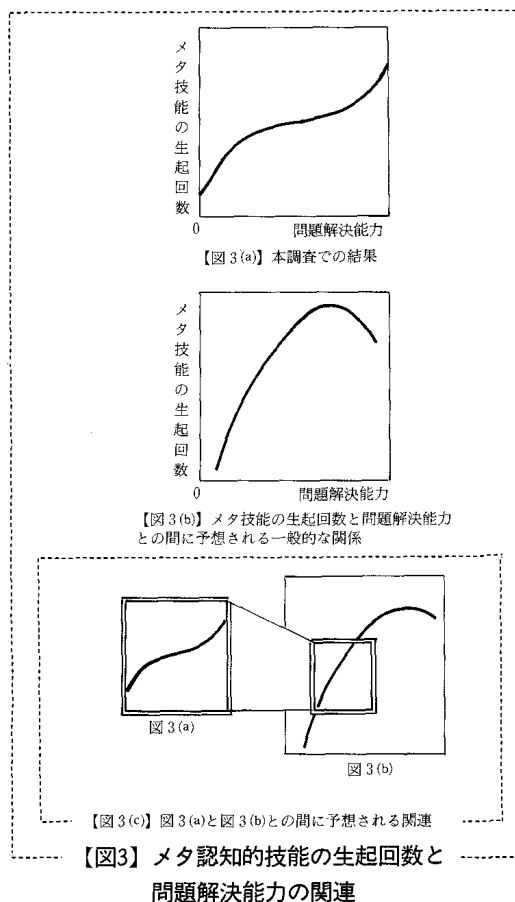
DeGuire (1993) は、大学生を対象に、問題解決を通してのメタ認知の発達の一つの道筋を述べ、その発達を刺激するメカニズムと被験者についての効果を含む事例研究を提示している。この事例では、被験者のメタ認知が自動的になったと報告されている。

また、重松 (1988) は、次のように、メタ認知には「肯定的なメタ認知」と「否定的なメタ認知」があると指摘している。

《メタ認知の中でも問題解決行動に促進的に機能するものを肯定的なメタ認知、反対に、阻害的に機能するものを否定的なメタ認知と定義している (中略) この定義に基づいて、子どもの問題解決の中に現れるメタ認知的表現を調べたとき、解決できた子どもの解答の中には、適当な箇所では肯定的なメタ認知が有効に働いていること、その逆に、解決にとまどったり、正解にいたらなかった解答の中には否定的なメタ認知が阻害的に機能していることが確認されている。》

このような研究から、問題解決能力が高い子どもは、(1)メタ認知を自動化する、(2)多くの否定的なメタ認

知にかわって、それより少ない数の肯定的なメタ認知を機能させる、という可能性が示唆される。そうすると、ある程度問題解決能力が高い子どもはメタ認知的技能の生起回数が減少してくると考えられる。このように考えると、【図3(b)】のような関係が予想される。しかし、本調査の結果では、問題解決能力とメタ認知的技能の生起回数との間には正の相関があった。よって、【図3(b)】は、本調査結果と一見矛盾すると考えられるかもしれない。しかし、メタ認知的技能が減少するのは、もう少し年齢が上の学年においてであるとも考えられる。つまり本調査では、小学3年生と5年生について調査したが、この学年ではまだメタ認知的技能はそのような段階まで発達しておらず、従ってこのような結果になったと考えられる。このことを要約して図示すれば、【図3(c)】において次のように説明されよう。つまり、【図3(b)】の□の部分、本調査において明らかとなった部分であり、今後長期的な展望で見れば、学年の上昇に従って、【図3(b)】の□部分以降のような曲線を描くと予想される。しかし、これについてはあくまで筆者の予想にすぎず、今後の研究課題としたい。



仮説3：4つの問題解決段階ごとに、メタ認知的技能の生起回数をカウントすると、全生起回数が多い児童と少ない児童の間には、そのばらつきに、違いがみられるのではないかと。

[分析(オ)]の【図2】から分かるように、メタ認知的技能の増加にともなって問題解決過程の「計画・実行」段階にメタ認知的技能の生起した割合が集中している。

仮説2、仮説3を同時に考え合わせると、メタ認知的技能の生起回数が多い児童は、特にメタ認知的技能が「計画・実行」の段階に集中しており、さらに問題解決の得点が高い傾向にある。また、【表9】の平均回数を見ても、全体のメタ認知的技能の生起回数が多い児童は少ない児童に比べて、他の段階の回数はほとんど変わらないが「計画・実行」段階では増加している。このことから、メタ認知的技能の生起回数の増加は「計画・実行」段階の生起回数の増加によると考えられる。

6. おわりに

以上のことから、本調査の方法および分析の枠組みを用いると、次のような結果が指摘できた。

- (1) 学年の上昇にともなってメタ認知的技能の生起回数は増加する。
- (2) メタ認知的技能の生起回数と、問題解決の得点には相関がある。特に、メタ認知的技能の生起回数が多い児童は、メタ認知的技能が問題解決過程の「計画・実行」段階に集中して生起する。

しかし、本調査は被験者が少数であり、この結果をただちに一般化することはできない。今後は、この調査の枠組みをさらに検討し、児童の実態調査を行いたいと考えている。

なお、本論文の作成にあたって、指導教官である広島大学教育学部の中原忠男教授から丁寧なご指導を頂きました。心より感謝申し上げます。また、本調査の計画、実施にあたって御助言、御助力を頂いた、森保之先生、赤井利行先生、本田洋樹先生をはじめとする広島大学附属小学校の先生方、および、調査に協力して頂いた児童の皆さんに、深く感謝いたします。

注および引用・参考文献

- 岡本真彦, (1992), 「算数文章題解決におけるメタ認知の検討」, 『教育心理学研究』, 第40巻, 第1号, pp.81-88.
- 重松敬一, (1988), 「数学教育におけるメタ認知の研究(3)ー肯定的, 否定的メタ認知についてー」, 第21回数学教育論文発表会発表資料.

- 重松敬一, 勝美芳雄, 上田喜彦, (1989), 「子どもの思考を生かした算数指導(3) - 小学生のメタ認知診断方法の基礎的研究 -」, 第37回西日本数学教育学会発表資料.
- 重松敬一, (1990), 「メタ認知と算数・数学教育」, 平林一栄監修, 『数学教育学のパースペクティブ』, 聖文社, pp.76-107.
- 重松敬一, (1994), 『児童・生徒の数学的問題解決に影響する「メタ認知」を測定するアンケートの開発研究』, 平成4,5年度科学研究費補助金(一般研究(C), 課題番号 04680311) 研究報告書.
- 加藤久恵, (1994), 「数学的問題解決におけるメタ認知の機能に関する実証的研究(1)～メタ認知的技能の調査・分析方法の確立に向けて～」, 第47回西日本数学教育学会発表資料.
- 加藤久恵, (1995), 「数学的問題解決におけるメタ認知の発達的変容に関する調査研究」, 広島大学大学院教育学研究科修士論文.
- DeGuire, L.J., (1993), "Developing Metacognition during Problem Solving", Proceeding of Seventeenth PME, vol., pp.222-229.
- Garofalo, J. & Lester, F.K., Jr., (1985), "Metacognition, Cognitive Monitoring, and Mathematical Performance", Journal for Research in Mathematics Education, vol.16, no.3, pp.163-176.

(注1) 分析には、現代数学社の統計パッケージH A L B A Uを使用した。

(注2) メタ認知的技能が生じた箇所の特定は、2人の評定者が独立に判断すると、一致率は92%であった。

Study on the Functions of Metacognition in Mathematical Problem Solving (2)

- The Actual States of the Metacognitive Skills Which Third and Fifth Graders Could Use -

Hisae KATO

Hiroshima University Graduate School

Abstract

The purpose of this study is to investigate the way of developing students' metacognitive skills in mathematical problem solving. As the first step of it, the author established "a framework for investigation" to investigate and analyze the metacognitive skills (Table 1). The purpose of this paper is to grasp with the framework the actual states of metacognitive skills which third and fifth graders could use in mathematical problem solving. For that purpose the author investigated and analyzed them.

The findings of this investigation were the following :

- (1) As the pupil became older, the number of his/her behaviors with metacognitive skills increased.
- (2) The number of pupil's behaviors with metacognitive skills and marks at his/her work-sheet were positive correlation.

【Table 1】 The Framework for Investigation

- | |
|---|
| <ol style="list-style-type: none"> 1. the way of investigation <ol style="list-style-type: none"> (1-1) work-sheet (1-2) stimulated-recall questionnaire (1-3) stimulated-recall interview 2. the way of analysis <ol style="list-style-type: none"> (2-1) marking at pupil's work-sheet (2-2) identifying pupil's behaviors with metacognitive skills |
|---|

《資料2 児童d》

これはテストではありません。おもったこと、かんがえたことは ぜんぶ かいてください。
(もんだい1)について、つぎの しつもん に こたえてください。

○しつもん (1) について、どうして ○てんだと おもったのですか。

② 図を書かないと、あきら君が、まん中からどこにいるか予想もつかないから(ツシ)

○しつもん (2) について、わかっていることを見つけるときには どんなことに きをつけましたか。

③ まず、最後の問いのところではないこと。いっぱいあるから、二度書かないように、気をつけた。

○しつもん (3) について、もとめなければ ならないものを見つけるときには、どんなことに きをつけましたか。

③ (2)と反対にするたつてだし、問いは、1つしかなかったから、気をつけることはあまりなかった。

○しつもん (4) について、

・もし、あなたが 図を かいたのならば、図をかくときには、どんなことに きをつけましたか。

・もし、あなたが 式を かいたのならば、式をかくときには、どんなことに きをつけましたか。

⑪
⑫

⑪ まるの数をまちがえなようにしたこと

⑤ 図にあってるかどうかたしかめること。

・もし、あなたが 式を けいさんしたのならば 式を けいさんするときには どんなことに きをつけましたか。

・そのほかに、しつもん (4) について、どんなことに きをつけましたか。

⑥ 計算まちがいをしないようにした。

⑦ ちゃんと考えた式をまとめなるようにした。

○しつもん (5) について、こたえを かくときには どんなことに きをつけましたか。

⑬ 「4」じゃなくて、「番目」をつけることをきをつけた。 ⑧

○しつもん (6) について、どうして ○てんだと おもったのですか。

⑨ 式がうちかっているかもしれないし、人数の数がちがうから、うちかっているかもしれないと、少し不安だったから。 ⑩

どうも ありがとう ございました。