

数学学習場面における動機づけモデルの検討

——メタ認知の調整効果——

市原 学* 新井 邦二郎**

本研究では中学生を対象に、数学学習場面での「動機づけ信念-学習方略-学習成果」の動機づけモデルを構成して、メタ認知活動がそれらの関係性を変化させるという調整効果を持っているのではないかと予想し、検討した。動機づけ信念の尺度には成功期待と課題価値を、学習方略の尺度には暗記・反復方略と意味理解志向的方略を、学習成果の尺度には1学期期末テスト得点を使用した。メタ認知尺度得点にもとづいて調査対象者をメタ認知低群・中群・高群の3群に分けて測定方程式モデリング・多母集団同時分析を行った。メタ認知低群と高群を比べると、動機づけ信念と意味理解志向的方略の関係、学習方略と学習成果の関係において違いが見られた。またメタ認知中群では他の群に比べて、動機づけ信念、学習方略、及び学習成果の関係が弱かった。これらのことからメタ認知活動は曲線的な調整効果を持っているということが示唆された。

キーワード：動機づけ信念、学習方略、学習成果、メタ認知

学習者が学習においてよい学習成果を得るためには、学習意欲つまり動機づけや、どのように学習するのかといった学習方略が重要な役割を果たしていることについては多くの研究者や教師も同意するところであろう。しかし、いくら動機づけが高くても、どんなに学習しても、よい学習成果が得られない学習者がいることもまた事実である。本研究では学習場面における動機づけ、学習方略、そして学習成果の関係(動機づけモデル)でメタ認知がどのような働きを持っているのかを検討することを目的とする。

動機づけ信念としての成功期待と課題価値

従来の研究では、学習場面において課題や自己をどのように解釈するかという認知的側面(動機づけ信念)が動機づけの強さを規定すると仮定し、それらの動機づけ信念と実際の課題遂行との関係から動機づけの重要性を指摘してきた。Atkinson (1957, 1966) の期待-価値モデルでは、「将来直面するであろう課題に対してどのくらい自分がうまく対処できるかということに関する信念」である成功期待と、「課題に対して成功することの魅力」(Wigfield, 1994)である誘因価の2つが取り上げられ、それらの動機づけ信念の関数として達成動機が

規定された。しかし、現実的な課題、例えば学校での学習課題を用いた場合、成功期待と誘因価の間には正の相関が見られ、また成功期待が高ければ高いほど、達成動機が高まるという結果が見られ、期待-価値モデルの理論的再考が必要とされた (Eccles, Wigfield, & Schiefele, 1998)。

上記のような問題点を受けて、Eccles-Parsons, Adler, Futterman, Goff, Kaczala, Meece, & Midgley (1983) は現実的な学習場面に適用可能な期待-価値モデルを考案した。Eccles et al. (1983) の期待-価値モデルは、現実的な学習課題を扱っているという点、成功期待と誘因価 (以下, Eccles et al. (1983) にしたがって、課題価値と呼ぶ) の間に正の相関を仮定している点、そして成功期待と課題価値はそれぞれ独自に学習の遂行や進路選択に影響を与えていると仮定している点で Atkinson モデルとは異なっている。さらに Eccles et al. (1983) の期待-価値モデルでは課題価値を内発的価値、獲得価値、利用価値、コストという4つの下位要素に分けている。ここで、内発的価値は内発的動機づけ(学習が楽しいかどうか)を、獲得価値は学習に成功することの主観的重要性(よい学習成果を収めることが重要か)を、利用価値は将来の進路選択に対する学習の有効性の認知(今学習していることは役に立つか)を、そしてコストは学習が与える心理的負担感(学習をすることによって他の楽しみが奪われてしまうか)を指す (Eccles & Wigfield, 2002)。Berndt & Miller (1990) は153名の7年生を対象に、成功期待、課題価値と学習成果の関係を検討し

* 東京成徳大学
〒114-0002 東京都北区王子3-23-2
imanabu@tsu.ac.jp

** 筑波大学心理学系
〒305-8572 茨城県つくば市天王台1-1-1
araikuni@human.tsukuba.ac.jp

たところ、成功期待、課題価値のどちらも学習成果を有意に予測しているという結果を報告しており、成功期待と課題価値は学習場面において重要な役割を果たしていると考えられる。従って、本研究では学習場面における動機づけ信念として、成功期待と内発的価値、獲得価値、利用価値などの課題価値を取り上げる。ところで、Ryan & Deci (2000) の自己決定理論では、内発的動機づけを中心的概念として位置づけている。この内発的動機づけは、期待-価値モデルでの内発的価値に相当する。自己決定理論では、外発的動機づけ(他律的調整)が内発的動機づけ(自律的調整)に変容していく過程で取り入れ的調整、同一化調整、統合的調整という動機づけが生じると考えられている。期待-価値モデルの獲得価値、利用価値は、自己決定理論における統合的調整、同一化調整と内容的に類似している。従って本研究では、後述する学習方略の関係において、“獲得価値・利用価値—内発的価値—学習方略”という内発的価値の媒介効果を想定してモデル検証を行う。なお、コストに関しては、実証的研究が進められておらず(Pintrich & Schunk, 1996)、動機づけの信念として機能しているかどうか不確かであるため、本研究では扱わない。

学習方略

上記のように、学習場面において成功期待、内発的価値、獲得価値、利用価値などの動機づけ信念は重要な役割を果たしていると考えられる。しかし、堀野・市川(1997)も指摘しているように、それらが直接的に学習成果に影響するとは考えにくい。動機づけ信念は何らかの学習行動を引き出し、学習行動がよい学習成果へと結びつけると考えるほうが自然な流れであろう。本研究では学習行動を学習方略研究の枠組みから取り上げる。

学習方略とは学習の仕方に関わるものであり(堀野・市川, 1997)、その分類は調査対象、課題の種類、研究者の立場によって大きく異なっている(佐藤, 2000)。例えば、Trigwell & Prosser (1991) は学習方略を深い処理、概念の関係づけ、そして浅い処理の3つに分類し、深い処理、概念の関係づけは質のよい学習成果と結びつくが、浅い処理は質のよい学習成果とは結びつかないという結果を得ている。Drew & Watkins (1998) は学習方略を深い処理と浅い処理の2つに分類し、深い処理は学習成果をポジティブに予測したが、浅い処理は学習成果をネガティブに予測しているという結果を得ている。また Wolters (1998) は学習方略をリハーサル、体制化、精緻化、批判的思考の4つに分類し、体

制化、精緻化、批判的思考は学年末の学習成果と正の相関があるが、リハーサルは有意な相関が見られないという結果を得ている。堀野・市川(1997) は高校生の英語学習において、体制化方略はよい学習成果へと結びつき、イメージ化方略、反復方略はよい学習成果に結びつかないという結果を得ている。以上のように、学習方略の分類や研究結果は非常に多岐に渡っている。しかし、学習方略を大別すると、深い処理、概念の関係づけ、体制化、精緻化、そして批判的思考などの意味理解志向の方略(以下、意味理解方略)と、浅い処理、リハーサル、反復方略などの暗記・反復方略の2つに分類される。そしてよい学習成果に結びつくのは前者の意味理解方略であり、暗記・反復方略は学習成果に対してよい影響を与えない、もしくは阻害要因として作用していると思われる。

しかし、暗記・反復方略の学習成果に対する有効性については文化的、発達の要因が関わっているとも考えられる。上記のような研究結果は、主に欧米の学習者を対象にしたもの、もしくは中等教育後期の学習者を対象にしたものから得られている。佐藤(2000) は小学生を対象にした研究から、暗記・反復方略に対応する作業方略を多く用いる子どもは、作業方略をあまり用いない子どもに比べ、よい学習成果を得ていることを見出した。この結果はわが国の発達のより早期の段階における子ども達では、暗記・反復方略もよい学習成果に結びつく可能性を示唆している。Purdie, Hattie, & Douglas (1996) は日本とオーストラリアの高校生を対象に、学習とはどのようなものかという学習観と、実際にどのような学習をしているのかという学習方略における文化間の相違を検討した。そして相対的に日本の高校生は、学習とは自己充足の手段であり、社会的有能さを発達させるための手段であるという広い学習観を保持していることを見出した。しかしその一方で、日本の高校生はオーストラリアの高校生に比べ、実際には目標設定をあまりしない、リハーサルを多く行うなど、暗記・反復方略を多く用いる傾向があることを見出した。このような学習観と実際の学習方略の使用における乖離について、Purdie et al. (1996) は日本では真の理解を得るためには丸暗記も必要だという考え方があるからではないかと考察している。従って、わが国のより発達の早期の段階においては暗記・反復方略も学習において重要な役割を果たすのではないだろうか。以上の議論から本研究においては、意味理解方略と暗記・反復方略の双方を取り上げることとする。

自己調整的学習，メタ認知

成功期待，内発的価値，獲得価値，利用価値などを高く評価し，動機づけが高ければ，学習方略の使用を促したり結果的によい学習成果へと結びつくと考えてよいだろうか。「動機づけ信念-学習方略-学習成果」の動機づけモデルを扱った研究の代表的なものに，Pintrich & De Groot (1990) がある。彼らは自己効力感¹，内発的価値²，テスト不安，学習方略，そして学習成果の関係を検討し，自己効力感，テスト不安，学習方略は直接的に学習成果を予測し，内発的価値は学習方略を媒介した上で，学習成果を間接的に予測していた。この結果は「動機づけ信念-学習方略-学習成果」の動機づけモデルの妥当性を支持するものである。

しかし，現実の学習場面に目を向けると「やる気はあるけどどうしたらいいかわからない」といったやる気の空回り，「いくら勉強しても思うような成果が得られない」といった骨折り損の状態を訴える学習者が多いように思える。多くの努力を費やしても望むような成果が得られない状態が続けば，その後の学習行動に悪影響を及ぼすおそれもあるだろう。これまでの研究においては上記のように「意味理解方略は有効，暗記・反復方略は無効である」というような知見が多く報告され，やる気の空回りを説明するような研究はないというのが実情である。そこで，本研究では自己調整的学習の知見をもとにメタ認知活動を取り上げ，学習場面における動機づけモデルの中でメタ認知活動がどのように機能しているのかを検討して，やる気の空回りの問題について言及していきたいと考える。

Pintrich (2000) によれば，自己調整的学習とは「主体的で，建設的な学習のプロセスであり，学習者は自分の目標を設定し，その目標に合うように，また環境の特徴に応じて認知，動機づけ，行動を自己監視，観察，統制していくプロセスである」と定義される。学習場面において，自分の学習方法は適切なものであるかを判断する，もし適切でない場合はより適切な学習方法に変えるといった自己調整は，高次のメタ認知活動であるといえる。これまでの研究では，自己調整，もしくはメタ認知活動は学習方略の1つとして扱われていることが多かった。しかし，佐藤 (2000) も指摘しているように，メタ認知活動は直接的に学習内容の習得を目指しての活動というよりは，学習方略の使用選

択を促す活動であると思われる。そこで本研究では，メタ認知活動を「動機づけ信念-学習方略」，「学習方略-学習成果」の関係の強さを変化させる調整変数として位置づける。

本研究の概要

以上の議論を踏まえた上で，本研究ではメタ認知活動を調整変数として組み込み，メタ認知活動を多く行う学習者と，そうでない学習者の間で「動機づけ信念-学習方略-学習成果」の動機づけモデルにおいて違いが見られるのかどうかを検討する。メタ認知活動を多く行う学習者は自分がどのように学習すべきか考えているため，メタ認知活動をあまり行わない学習者に比べて，動機づけ信念が高い場合に容易に学習方略の使用が促されると考えられる。同様に，メタ認知活動を多く行う学習者はメタ認知活動をあまり行わない学習者に比べて合目的的に学習していると考えられるため，学習方略の使用をよりよく学習成果に結びつけていると考えられる。

方 法

調査対象

本研究では茨城県内の公立中学校1校から協力を得ることができた。調査対象は中学生596名。このうち，1回目，2回目，3回目すべての調査において欠損のなかった生徒543名分(有効回答率91.1%)のデータを分析の対象とした。内訳は1年生200名(男子98名，女子102名)，2年生169名(男子88名，女子81名)，3年生174名(男子93名，女子81名)。

調査内容

本研究では数学における「動機づけ信念-学習方略-学習成果」のモデル検証を行った。IEA(国際教育到達度評価学会)によれば，国際的に見てわが国の子どもでは，数学や理科が好きであると答える子どもの割合が少ないと報告されており(瀬沼・三宅・浅沼・奈須・酒井・成田，2001)，わが国の子どもの数学に対する学習意欲は全般的に低いことが示唆される。また，市川(1998)の主催する認知カウンセリングでは，その相談内容が算数・数学に関するものが多く，子どもは特に数学に対して困難を感じやすいと思われる。このような現状を踏まえると，数学において「動機づけ信念-学習方略-学習成果」のモデルを構築することは，子どもの数学学習におけるつまづきを理解し，適切な指導方針を立てる際の一助となると考えられる。

本研究の調査内容は以下の通りである。

(a) 成功期待(市原・新井，2004)：8項目5件法(APPEN-

¹ 本研究では自己効力感と成功期待を同義のものとして扱う。

² Pintrich & De Groot (1990) の研究では内発的価値と命名されているが，実際には獲得価値に含まれる項目もあり，課題価値と呼ぶほうが適切であると考えられる。

DIX)。

- (b) 課題価値 (市原・新井, 2004) : Eccles et al. (1983) では課題価値は内発的価値, 獲得価値, 利用価値の3下位尺度から構成される。しかし, 市原・新井(2004)では, 獲得価値と利用価値が区別されず, 課題価値は内発的価値, 獲得・利用価値の2下位尺度から構成されている。後述するように, 本研究の確認的因子分析の結果でも2因子モデルのデータへの当てはまりがよいため, 市原・新井(2004)と同様に, 本研究でも課題価値は内発的価値と獲得・利用価値の2つの下位尺度から構成されるとした。16項目5件法 (APPENDIX)。
- (c) メタ認知活動 (佐藤・新井, 1998) : 原尺度は15項目から構成されているが, 中には学習方略に含めるほうが適切であると思われる項目 (例: 勉強でわからないことがあったら, 参考書や事典などで調べてみる) もあり, 本研究ではそういった項目を除いた上で9項目を使用した。4件法 (APPENDIX)。
- (d) 学習方略 (市原・新井, 2005) : 意味理解方略, 暗記・反復方略の2下位尺度から構成される。学習方略尺度中の, 項目「問題集を自分で買って解いてみる」は内容的に暗記・反復方略にそぐわないと考えたため, 本研究ではこれを除いて12項目を使用した³。12項目4件法 (APPENDIX)。
- (e) 学習成果 : 1学期期末テストにおける数学の得点を使用した。0~100点の範囲を取る。

手続き

調査を3回に分けて実施した。1回目の調査は2004年6月中旬に行われ, 生徒に対して成功期待, 課題価値, メタ認知活動についての質問紙調査が実施された。2回目の調査は同年6月下旬に行われ, 生徒に対して, 学習方略についての質問紙調査が実施された。3回目の調査は2004年8月上旬に行われた。この時は調査者が協力校を訪問し, 個々の生徒の1学期期末テスト得点を記入した。期末テストは2回目の調査と3回目の調査の間の時期に実施された。生徒自身による回答と, 期末テスト得点を照合させるため, すべての質問紙において, 学年, クラス, 出席番号, 性別などのデモグラフィック・データの記入を求めた。また, 個人のプ

³ ただし, 項目「問題集を自分で買って解いてみる」についても, データは収集されている。この「問題集を… (以下省略)」を含めた尺度得点の α 係数は.88, これを除いた尺度得点の α 係数は.87であった。また, 両者の相関は.99であった。このことから, 項目「問題集を… (以下省略)」にかかわらず, 尺度の信頼性及び妥当性は大きく歪むことはないと考えられる。

ライバシーを保障するため, クラス担任教師を通して, 調査実施前に「①得られた回答は研究以外では使用しないこと, ②筆者達以外には回答内容が知られないこと, ③調査終了後質問紙は直ちに処分されること」などが伝えられた。

1回目と2回目の調査は集団形式で実施された。

結果と考察

本研究では, 統計解析ソフト SPSS 10.0 J for Windows 及び Amos 4.0 を使用した。

尺度の構成と尺度間相関

成功期待, 課題価値, メタ認知活動, 学習方略のそれぞれについて, 確認的因子分析を行った。成功期待とメタ認知活動については1因子を, 課題価値と学習方略については因子間相関を認める2因子斜交モデルを想定した。すべての尺度でモデル全体の適合度において満足のいく値を取っており, さらに個々の因子負荷量もすべて.40以上の値を取っていた (TABLE 1)。そして α 係数を算出し, 尺度の内的一貫性を検討した (TABLE 1)。課題価値と学習方略についてはそれぞれの下位尺度の α 係数を求めた。内発的価値は.95, 獲得・利用価値は.90, 暗記・反復方略は.87, 意味理解方略は.83であった。概ね満足できる値を取っており, 値を極端に低下させる項目も見られなかったため, 以下の分析ではすべての項目を使用した。

次に, 各個人の尺度内の項目得点を加算し, それを項目数で除した値を算出し, 個人の尺度得点とした。平均値と標準偏差を TABLE 2 に示す。学年を要因とした1要因3水準の多変量分散分析を行ったところ, 成功期待 ($F(2,540) = 12.84, p < .01$), 内発的価値 ($F(2,540) = 25.71, p < .01$), 獲得・利用価値 ($F(2,540) = 29.02, p < .01$) メタ認知 ($F(2,540) = 15.76, p < .01$), 暗記・反復方略 ($F(2,540) = 33.64, p < .01$), 意味理解方略 ($F(2,540) = 16.76, p < .01$) のすべてにおいて主効果が見られた。DunnettのT検定により多重比較を行ったところ, 成功期待, 獲得・利用価値, メタ認知, 暗記・反復方略, 意味理

TABLE 1 各尺度の確認的因子分析結果と α 係数

	TLI	CFI	FL	α
成功期待	.957	.976	.69~.87	.94
課題価値	.931	.948	.61~.91	.94
メタ認知	.981	.989	.53~.75	.88
学習方略	.900	.932	.49~.80	.90

注1) TLI=Tucker-Lewis Index, CFI=Comparative Fit Index

注2) FL=因子負荷量

TABLE 2 各尺度の平均値(M)と標準偏差(SD)

		1年生	2年生	3年生	有意差
成功期待	M	3.30	2.91	2.83	1年生 > 2年生, 3年生
	SD	.95	.84	.98	
内発的価値	M	3.67	3.22	2.88	1年生 > 2年生 > 3年生
	SD	1.06	.98	1.14	
獲得・利用価値	M	4.24	3.79	3.72	1年生 > 2年生, 3年生
	SD	.63	.71	.82	
メタ認知	M	3.05	2.78	2.71	1年生 > 2年生, 3年生
	SD	.59	.60	.67	
暗記・反復方略	M	2.92	2.49	2.38	1年生 > 2年生, 3年生
	SD	.61	.63	.66	
意味理解方略	M	2.66	2.35	2.30	1年生 > 2年生, 3年生
	SD	.68	.64	.66	

注) 有意差の検定にはDunnettのT検定を用いた

TABLE 3 尺度(標準得点)間の相関係数

	1	2	3	4	5	6
1 成功期待						
2 内発的価値	.71**					
3 獲得・利用価値	.34**	.48**				
4 メタ認知	.28**	.36**	.39**			
5 暗記・反復方略	.34**	.47**	.41**	.53**		
6 意味理解方略	.40**	.46**	.31**	.48**	.61**	
7 学習成果	.49**	.46**	.31**	.31**	.34**	.37**

注) ** $p < .01$

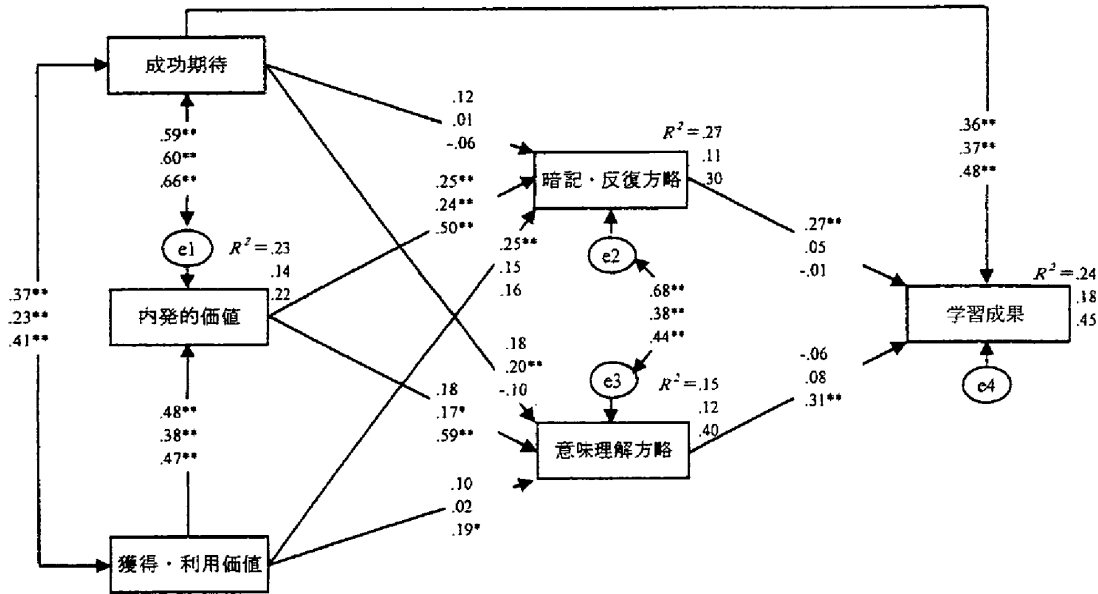
解方略では1年生のほうが、2・3年生よりも得点が高かった(すべて $p < .01$)。また、内発的価値では1年生のほうが2, 3年生よりも得点が高く、2年生のほうが3年生よりも得点が高かった。メタ認知, 学習方略についてはPintrich & Zusho (2002)の「学習方略の使用は加齢とともに増加する」という指摘とは反対の結果となった。多変量分散分析の結果から、各尺度において学年差が見られたため、尺度間の相関において学年間で違いが現れる可能性も考えられた。そこで、多母集団同時分析を行い、学年間で尺度間相関に違いが見られるかどうかを検討した。分析を行う際に、各学年で相関係数を自由に推定させるモデル(モデル1)と相関係数は学年間で同一であると仮定したモデル(モデル2)の2つを設定して、互いの適合度を比較した。モデル1は完全適合していた。モデル2については、TLI=.997, CFI=.998であり十分な値を示していた。そして、モデル1とモデル2の間で有意差はなかった($p > .05$)。この結果から、尺度間の相関、及びパス係数において学年差はないと判断した。それでもなお、尺度得点の学年差が相関係数、及びパス係数の値を不当に歪めてしまう可能性もあったので、以後の分析では学年ごとに尺度得点を標準化した値(標準化尺度得点)を

用いた⁴。標準化尺度得点間の相関係数をTABLE 3に示す。成功期待と内発的価値の間($r = .71, p < .01$)、暗記・反復方略と意味理解方略の間($r = .61, p < .01$)に、相対的に見て強い相関関係があるといえる。

メタ認知低群, 中群, 高群それぞれにおける動機づけモデルの検証

標準化されたメタ認知得点をもとに、平均値-1標準偏差より得点の低い者をメタ認知低群($n = 82$)、平均値±1標準偏差内の得点の者を中群($n = 371$)、平均値+1標準偏差より得点の高い者を高群($n = 90$)として3群を設定した。次に、群と学年の連関があるかどうかを検討するために、 χ^2 検定を行った。TABLE 4にも示してあるように、各セルにおいて観測度数と期待値の間には大差がなかった($\chi^2(4) = .83, n.s.$)。このため、以下のモデル検証においてメタ認知の調整効果を検討する際に学年の要因が交絡する可能性を回避できたといえよう。

⁴ 学習成果については学年間でテスト内容が等価であるとは限らないため、分散分析を行わなかった。ただし見かけ上の平均点の相違が相関係数・モデルでのパス係数の値を不当に歪める可能性を考慮して、他の尺度と同様に学習成果も学年ごとに標準化尺度得点を算出して、以後の分析で用いた。



注1) * $p < .05$, ** $p < .01$
 注2) 上段=メタ認知低群 ($n=82$), 中段=メタ認知中群 ($n=371$), 下段=メタ認知高群 ($n=90$) の値である。
 注3) R^2 は重相関係数の平方を, e は誤差を表す。
 注4) □ は直接観測される変数を, ○ は直接観測されない変数を示す。

FIGURE 1 動機づけモデル

TABLE 4 メタ認知3群と学年の連関

		メタ認知			合計
		低群	中群	高群	
1年生	n	33	133	34	200
	期待値	30.20	136.65	33.15	200.00
2年生	n	24	119	26	169
	期待値	25.52	115.47	28.01	169.00
3年生	n	25	119	30	174
	期待値	26.28	118.88	28.84	174.00
合計	n	82	371	90	543
	期待値	82.00	371.00	90.00	543.00

注) n は実測値(人数)を表す

それぞれの群に対して動機づけ信念を説明変数, 学習方略を媒介変数, そして学習成果を基準変数として, 最尤法による測定方程式モデリング・多母集団同時分析を行った。TABLE 3 にも示してあるように, 成功期待と内発的価値, 意味理解方略と暗記・反復方略の間には強い正の相関関係がある。そこで, モデル検証を行う際には, 成功期待と内発的価値の誤差の間, 暗記・反復方略の誤差と意味理解方略の誤差の間に共分散を仮定した。また, 先行研究 (Pintrich & De Groot, 1990 ; Pokay & Blumenfeld, 1990) にも見られるように, 成功期待にはテスト場面での不安抑制作用のような学習方略を媒介しない機能もあると考えられるので, 成功期待から学習成果への直接的なパスも想定した。

結果を FIGURE 1 に示す。モデル全体の適合度は $TLI = .997$, $CFI = 1.000$ と, どちらも .900 を超える満足のいく値を取っており, 本研究でのモデルはデータに十分に適合しているといえる。次に動機づけ信念から学習方略へのパス, 学習方略から学習成果へのパスを見てみる。 .25 以上の値を示したパスはメタ認知低群において, 内発的価値から暗記反復方略へのパス, 獲得・利用価値から暗記・反復方略へのパス, 暗記・反復方略から学習成果へのパスであった。メタ認知中群では, 動機づけ信念から学習方略へのパス, 学習方略から学習成果へのパスにおいて .25 以上の値を示したものはなかった。メタ認知高群では内発的価値から暗記・反復方略へのパス, 内発的価値から意味理解方略へのパス, 意味理解方略から学習成果へのパスが .25 以上の値を示していた。全群において成功期待から学習成果へのパスは .25 を超えていた一方で, 成功期待から学習方略へのパスで .25 以上のものはなかった。

次に重相関係数の平方 (R^2) を見ると, 暗記・反復方略 (低群 = .27, 中群 = .11, 高群 = .30) ではメタ認知低群, 高群においてその値が高く, 意味理解方略 (低群 = .15, 中

⁵ FIGURE 1 のモデル検証では, 群間でサンプルサイズが異なるため, 統計的な有意水準によってパスを取り上げるのは不適切だと判断した。そこで, 任意に .25 以上の値を示すものを意味のあるパスとして取り上げることにした。

群=.12, 高群=.40) ではメタ認知低群や中群に比べて高群で高い値を取っていた。学習成果(低群=.24, 中群=.18, 高群=.45)についてはメタ認知高群で高い値を取っていた。パス係数の値, 及び R^2 の値から, 動機づけ信念を強く持っていて, 学習方略の使用に結びつけられないのはメタ認知中群であると考えられる。そして, 学習方略の使用をうまく学習成果に結びつけられないのもメタ認知中群であると考えられる。従って, 「メタ認知活動を多く行う学習者では動機づけ信念が高い場合, 容易に学習方略の使用が促されると考えられる」, 「メタ認知活動を多く行う学習者は学習方略の使用をよりよく学習成果に結びつけていると考えられる」といった仮説とは異なり, メタ認知活動を中程度に行う学習者においてやる気の空回りが生じていると推察される。この結果はメタ認知中群で尺度の分散が不当に小さくなっているためであるという可能性も考えられたが, 等分散性のための Levene 検定を行ったところ, 成功期待においてメタ認知低群 > 中群 ($p > .01$), 暗記・反復方略においてメタ認知高群 > 中群 ($p > .01$) の他には分散の大きさに有意差が見られなかったため, 上記のモデル検証の結果は分散の群間相違に基づくものではないと考えられる。

学習方略から学習成果へのパスを見ると, メタ認知低群は主に暗記・反復方略によってよい学習成果を得ており, メタ認知高群は意味理解方略によってよい学習成果を得ていることが示唆される。この学習者と学習方略のマッチングについては後で考察したい。

総合的考察

各尺度における学年差

本研究の結果から, 概して学年が上がるとともに動機づけ信念, メタ認知, 学習方略, 学習成果のすべてにおいて得点が低くなることが明らかにされた。動機づけ信念については先行研究 (Eccles, Wigfield, Harold, & Blumenfeld, 1993; Fredricks & Eccles, 2002; Jacob, Lanza, Osgood, Eccles, & Wigfield, 2002; Marsh, 1989) とほぼ同様の結果であるといえる。しかし, メタ認知, 学習方略については, 「それらの使用は加齢とともに増加する」という, Pintrich & Zusho (2002) の指摘とは反対の結果が得られた。まずメタ認知について Pintrich & Zusho (2002) は, 学習課題は高学年になるほど難しくなり, 学習者は自分の理解状態を自己監視, コントロール, つまりメタ認知活動を多く行わなければならないと指摘している。ここで, 本研究ではメタ認知を「能力」ではなく, 「活動」として捉えていたことに注意さ

りたい。確かに発達的に見れば, メタ認知能力が加齢に伴い低下するとは考えにくい。しかし, 一旦可能になったメタ認知活動を学習者が放棄・抑制するようになるだろうことは十分に考えられる。逆説的だが, メタ認知活動は見通しを立てる, 振り返るといった活動であり, がむしゃらに, もしくは一心不乱に学習することに比べて一見効率が悪く, 学習者にとってはコスト感が強いように思われる。高学年の学習者は, 学習すべき内容・量が増大するに伴い, 学習の効率を追求して, メタ認知活動を放棄・抑制してしまうのかもしれない。

次に学習方略の使用得点の学年差について, 暗記・反復方略, 意味理解方略の両方とも学年が上がると得点が低下するという現象が見られた。これについては, 学習方略の使用に対する習熟度が関わっているのではないかと考えられる。高学年の学習者ほど, 学習方略の使用経験は多く, 学習方略に精通している可能性が高い。高学年の学習者は低学年の学習者に比べれば, 半ば無意識的に学習方略を使用できるようになっていて, 質問紙の上ではあまり学習方略を使っていないと報告するのではないだろうか。

最後に黙従傾向について触れておきたい。低学年の者ほど質問紙において望ましいと思われる方向に回答したという可能性がある。学習方略, メタ認知だけではなく, 動機づけ信念においても1年生のほうが他学年よりも平均点が高かったことから, 黙従傾向が働いた可能性は否定できない。いずれにせよ, これら習熟度, 黙従傾向の問題は質問紙で学習方略を測定することの限界を超えており, 今後は行動観察, プロトコル分析など, より直接的な測定が必要だと思われる。

ただし, 上記のメタ認知, 学習方略における低下傾向は本研究の対象となった中学生集団に特有の現象であるという可能性は否定できない。この傾向がわが国の中学生全般に当てはまるものなのかどうか, 詳細に検討していく必要がある。

「動機づけ信念-学習方略-学習成果」の関係におけるメタ認知の調整効果

本研究では, 「動機づけ信念-学習方略-学習成果」の動機づけモデルにおいてメタ認知活動が調整効果を持っているのではないかと仮説を立てた。得られた結果について考察していく。ただし, 詳細は後述するが, 本研究では学習成果の指標として協力校の学期末テスト得点をそのまま用いており, テスト内容については分析を行っていないため, 結果の一般化については十分に注意する必要がある。

やる気の空回り 他の群に比べてメタ認知中群での暗記・反復方略、意味理解方略、学習成果に対する説明率が低い、つまりやる気の空回りがメタ認知中群において生じているという結果は、メタ認知の調整効果は線形的なものではないことを示唆している。メタ認知中群では、動機づけ信念が高くても、ある学習者は暗記・反復方略を選択し、また別の学習者は意味理解方略を選択する。また、同一個人内においてある時は暗記・反復方略を選択し、また別の場合には意味理解方略を選択する。こういった不安定さによって動機づけや学習成果との関係が希薄化しているのではないだろうか。メタ認知を中程度に行う学習者はよい学習成果を得るためだけに学習方略を使用しているのではなく、色々な学習方略を試してみて、どれが自分に合っているのか、どれが学習課題を遂行するのに適しているのかを吟味し、学習方略の知識や有効性の認知について再構成を図っている段階であると考えられる。こうして考えてみると、メタ認知を中程度に行う段階では、動機づけ信念の高さよりも、むしろ学習方略に対する知識、経験、認知といったものがその使用においてより重要な要因となるのかもしれない。

学習者と学習方略のマッチング メタ認知低群と高群を比較してみることで、学習者と学習方略のマッチングについて考察したい。学習方略と学習成果の関係については、メタ認知低群と高群との間で有効な学習方略に違いが見られた。メタ認知低群では主に暗記・反復方略によってよい学習成果を得ているが、メタ認知高群では意味理解方略によってよい学習成果を得ていることが示唆される。本研究では暗記・反復方略もよい学習成果を得る上で有効なものではないかと仮定した。結果を見ると、暗記・反復方略はメタ認知活動をあまり行わない学習者にとって有効であるということが示唆された。しかし、本研究では学習成果の内容分析を行ってはいない。たまたまテスト内容が計算の正確さ・速さに重み付けされていたために、暗記・反復方略が有効に機能したのかもしれない。今後はテスト内容という変数を加えた上で学習者と学習方略のマッチングを検討していくことが必要だろう。

また、TABLE 3でも見られたように、暗記・反復方略と意味理解方略の相関係数は比較的高い値を示している。このことから、両者は二者択一的に使用されるものではなく、むしろ一方を使う者は他方も多く使用している傾向があるといえる。今回収集した学習成果のデータでは捉え切れていなかっただけで、一見機能していないように思える学習方略も何らかの意味を

持っている可能性がある。大切なことは、自分自身の諸特性や課題の性質に応じて暗記・反復方略と意味理解方略の両者を使い分けられるようになることであろう。

動機づけ信念から暗記・反復方略への説明率に関しては両群の間に大きな違いは見られなかった。このことから、メタ認知活動をしなくても動機づけ信念は暗記・反復方略の使用を促していると考えられる。しかし、その一方で意味理解方略に対する動機づけ信念の説明率では両群の間に違いが見られた。動機づけ信念の高さにメタ認知活動が伴ったときに、意味理解方略は実行されると考えられる。このことには学習方略についての知識や使用経験が関与していると思われる。市川(2004)はこれまでの学校教育では明示的に学習方法を学習者に伝えてこなかったのではないかと指摘している。意味理解方略は書く・繰り返すといった作業を伴わず、考える・テキストに明示されていない部分に思いをめぐらすといった内潜的な活動であり、その使用については十分に訓練を積んでいないと考えられる。従って、メタ認知低群では意味理解方略についての知識が十分に形成されておらず、動機づけ信念が高くても、意味理解方略の使用が促されないと思われる。しかし、その一方でわが国の学習者は小学生の頃から長年ドリル学習で計算練習を繰り返す、漢字練習をするといった学習を経験してきている。そのため、学習者の中には「学習とは繰り返し覚えること」といった知識が十分に形成されていると考えられる。動機づけ信念が高ければ自己の状態を監視したりせずとも暗記・反復方略の使用は促されるのではないだろうか。

なお、FIGURE 1から成功期待は学習方略の使用を促すというよりも、テスト場面における不安抑制効果を強く持っていると考えられる。

本研究の結果は個人間差にもとづく関連研究から得られたものであるため、実際に特定の個人内においてこのようなプロセスを経ていると断定することはできない。しかし、動機づけ信念、学習方略、学習成果の関係は固定的なものではないことを示唆した点で、興味深い知見が得られたといえよう。やる気があってもうまく学習できない場合には、学習方略の知識、使い方について教師や周囲の他者が学習者に助言を与えることが有効であろう。しかし学習者の自律的な学習をはぐくむためには次第に援助を差し控えていきながら、学習者自身のメタ認知活動を促していくことが重要であろう。本研究では調整変数としてメタ認知活動のみを取り上げたが、今後は学習方略の知識、経験、認知

など様々な要因を取り上げ、動機づけ信念、学習方略、学習成果の関係を変化させるかどうかを確認し、学習場面における介入につなげていく必要がある。

最後に、結果の一般化(外的妥当性)について、本研究の問題点と今後の課題を2つ挙げたい。1つ目はデータの階層性の問題である。本研究の調査対象は、ある特定地域の1つの中学校に所属する中学生であった。受験競争が激しい地域では塾で学習方法を体系的に教授してくれるおかげで、学習者はメタ認知活動をせずともアルゴリズム的に学習方略を使用選択できるかもしれない。また、本研究では相関分析の結果から、モデルにおいて学年差はないと仮定した上でモデル検証を行った。しかし、学校段階(小学生,高校生)間には違いが見られるかもしれない。例えば、中学生の進路選択に比べて高校生の進路選択は非常に多岐に渡る。高校生の場合は動機づけ信念よりも、目標の具体性や目標到達への見通しのほうが学習行動の多寡や学習成果の良し悪しをよりよく説明するのもかもしれない。今後は大規模にサンプリングを行い、集団間差等のデータの階層性(マクロな視点)を視野に入れた分析(村山(2003)を参照されたい)をしていく必要がある。

2つ目は学習成果の内容についてである。本研究では中学校で行われた期末テスト得点を学習成果の指標として扱った。既述したように、テストの内容分析を行っていないので、結果の一般化には慎重にならざるを得ない。上記のようにたまたまテスト内容が過度に計算の正確さ・速さに重み付けされていたために、暗記・反復方略が有効だった可能性もある。テスト内容が証明問題のように、論理的思考力を問うものに重み付けされていた場合には、暗記・反復方略が有効に機能しなくなることも考えられる。今後はテスト内容についても分析を行い、モデル検証を行っていくことが必要である。

引用文献

- Atkinson, J. W. 1957 Motivational determinants of risk-taking behavior. *Psychological Review*, **64**, 359-372.
- Atkinson, J. W. 1966 Motivational determinants of risk taking behavior. In J. W. Atkinson & N. T. Feather (Eds.), *A theory of achievement motivation*. New York : Wiley. Pp.11-31.
- Berndt, T. J., & Miller, K. E. 1990 Expectancies, values, and achievement in junior high school. *Journal of Educational Psychology*, **82**, 319-326.
- Drew, P. Y., & Watkins, D. 1998 Affective variables, learning approaches and academic achievement : A causal modeling investigation with Hong Kong tertiary students. *British Journal of Educational Psychology*, **68**, 173-188.
- Eccles, J. S., & Wigfield, A. 2002 Motivational beliefs, values, and goals. *Annual Review of Psychology*, **53**, 109-132.
- Eccles, J. S., Wigfield, A., Harold, R. D., & Blumenfeld, P. 1993 Age and gender differences in children's self- and task perceptions during elementary school. *Child Development*, **64**, 830-847.
- Eccles, J. S., Wigfield, A., & Schiefele, U. 1998 Motivation to succeed. In N. Eisenberg (Vol. Ed.) & W. Damon (Series Ed.), *Handbook of child psychology : vol.3. Social, emotional, and personality development* (5th ed.). New York : John Wiley & Sons. Pp.1017-1095.
- Eccles-Parsons, J., Adler, T. F., Futterman, R., Goff, S. B., Kaczala, C. M., Meece, J. L., & Midgley, C. 1983 Expectancies, values, and academic behaviors. In J. T. Spence (Ed.), *Achievement and achievement motivation*. San Francisco, CA : Freeman. Pp.75-146.
- Fredricks, J. A., & Eccles, J. S. 2002 Children's competence and value beliefs from childhood through adolescence : Growth trajectories in two male-sex-typed domains. *Developmental Psychology*, **38**, 519-533.
- 堀野 緑・市川伸一 1997 高校生の英語学習における学習動機と学習方略 教育心理学研究, **45**, 140-147. (Horino, M., & Ichikawa, S. 1997 Learning motives and strategies in high-school students' English learning. *Japanese Journal of Educational Psychology*, **45**, 140-147.)
- 市原 学・新井邦二郎 2004 中学生における期待-価値モデルの検討 日本心理学会第68回大会発表論文集, 1160.
- 市原 学・新井邦二郎 2005 中学生用数学・国語の学習方略尺度の作成 筑波大学心理学研究, **29**, 99-107.
- 市川伸一 1998 認知カウンセリングから見た学習方法の相談と指導 プレーン出版
- 市川伸一 2004 学ぶ意欲とスキルを育てる—今求め

られる学力向上策— 小学館

- Jacob, J. S., Lanza, S., Osgood, D.W., Eccles, J. S., & Wigfield, A. 2002 Changes in children's competence and values : Gender and domain differences across grades one through twelve. *Child Development*, 73, 509-527.
- Marsh, H. W. 1989 Age and sex effects in multiple dimensions of self-concept : Theoretical and empirical justification. *Journal of Educational Psychology*, 81, 417-430.
- 村山 航 2003 学習方略の使用と短期的・長期的な有効性の認知との関係 教育心理学研究, 51, 130-140. (Murayama, K. 2003 Learning strategy use and short- and long-term perceived utility. *Japanese Journal of Educational Psychology*, 51, 130-140.)
- Pintrich, P. R. 2000 The role of goal orientation in self-regulated learning. In M. Boekaerts, P. R. Pintrich, & M. Zeidner (Eds.), *Handbook of self-regulation*. San Diego, CA : Academic Press. Pp.451-502.
- Pintrich, P. R., & De Groot, E. V. 1990 Motivational and self-regulated learning components of classroom academic performance. *Journal of Educational Psychology*, 82, 33-40.
- Pintrich, P. R., & Schunk, D. H. 1996 *Motivation in education : Theory, research, and applications*. Englewood Cliffs, NJ : Merrill Prentice-Hall.
- Pintrich, P. R., & Zusho, A. 2002 The development of academic self-regulation : The role of cognitive and motivational factors. In A. Wigfield & J. S. Eccles (Eds.), *Development of achievement motivation*. San Diego, CA : Academic Press. Pp.249-284.
- Pokay, P., & Blumenfeld, P. C. 1990 Predicting achievement early and late in the semester : The role of motivation and use of learning strategies. *Journal of Educational Psychology*, 82, 42-50.
- Purdie, N., Hattie, J., & Douglas, G. 1996 Student conceptions of learning and their use of self-regulated learning strategies : A cross-cultural comparison. *Journal of Educational Psychology*, 88, 87-100.
- Ryan, R. M., & Deci, E. L. 2000 Self-determination theory and the facilitation of intrinsic motivation, social development, and well-being. *American Psychologist*, 55, 68-78.
- 佐藤 純 2000 自己調整学習における学習方略の認知と使用 筑波大学博士論文 (未公開)
- 佐藤 純・新井邦二郎 1998 学習方略の使用と達成目標及び原因帰属との関係 筑波大学心理学研究, 20, 115-124.
- 瀬沼花子・三宅征夫・浅沼 茂・奈須正裕・酒井義史・成田幸夫 2001 学力調査報告—学力は着実に身につけている— 加藤幸次・高浦勝義 (編著) 学力低下論批判—子どもが“生きる”学力とは何か— 黎明書房
- Trigwell, K., & Prosser, M. 1991 Relating approaches to study and quality of learning outcomes at the course level. *British Journal of Educational Psychology*, 61, 265-275.
- Wigfield, A. 1994 The role of children's achievement values in the self-regulation of their learning outcomes. In D. H. Schunk & B. J. Zimmerman (Eds.), *Self-regulation of learning and performance : Issues and educational applications*. Hillsdale, NJ : Lawrence Erlbaum Associates. Pp.101-124.
- Wolters, C. A. 1998 Self-regulated learning and college students' regulation of motivation. *Journal of Educational Psychology*, 90, 224-235.

謝 辞

本研究にご協力いただきました中学校の諸先生, ならびに生徒の皆様にご心よりお礼申し上げます。

今回の調査実施にあたり, 日本学術振興会特別研究員の外山美樹さんには大変お世話になりました。記して感謝申し上げます。

(2004.9.10 受稿, '05.9.29 受理)

APPENDIX 本研究で使用した尺度項目

成功期待

- これから先、数学が得意である、得意になるという自信がありますか？
- * これから先、あなたは数学の授業についていけなくなると思いませんか？
 - これから先、あなたは数学の授業の内容をだいたい理解できるという自信がありますか？
 - これから先、数学でよい成績を取る自信はありますか？
 - * これから先、数学がわからないようになると思いませんか？
 - この次の、数学のテストであなたはどれくらいよくできると思いませんか？
 - * これから先、数学が不得意になってしまうと思いませんか？
 - * これから先、あなたは数学のテストで悪い点を取ることがあると思いませんか？

課題価値

内発的価値

- あなたは数学がおもしろいと思いませんか？
- あなたは数学の授業が楽しいと思いませんか？
- 数学の勉強をするのは好きですか？
- * 数学はつまらないと思いませんか？
 - 数学の勉強をするのは楽しいと思いませんか？
 - 数学の問題を解くのは楽しいですか？
 - あなたは数学が好きですか？

獲得・利用価値

- あなたにとって、数学ができるということは大切なことですか？
- 数学ができるということはあなたの将来にどのくらい役に立ちますか？
- * 数学ができなくても、将来困ることはないと思いませんか？
 - あなたが数学の授業で習うものは大切ですか？
 - 数学の授業で習ったことは、他の教科の学習にも役に立つと思いませんか？
 - 数学が他の人よりもできるということはあなたにとってどれくらい大切なことですか？
 - 数学で習ったことは、普段の生活でも役に立つと思いませんか？
 - あなたにとって、数学の成績がいいということは大切なことですか？
 - 数学ができるということはあなたの将来にとってどのくらい大切ですか？

メタ認知

- 勉強している時に、やっていることが正しくできているかどうかを確かめますか？
- 勉強を始める前に、これから何をどうやって勉強するかを考えますか？
- 勉強する時は、どんな内容なのかを考えてから始めますか？
- 勉強する時は大切なところはどこかを考えながら勉強しますか？
- 勉強する時は最初に計画を立ててから始めますか？
- 勉強する前に、これから何を勉強しなければならないかについて考えますか？
- 勉強している時、たまに止まって、一度やったところを見直しますか？
- 勉強している時、自分がわからないところはどこかを見つけようとしていますか？
- 勉強している時は、やった内容を覚えているかどうかを確かめますか？

学習方略

暗記・反復方略

- わからない問題は何回もくり返し練習する
- 何度も同じ問題を解く
- 特に苦手なところをくり返し勉強する
- 間違えた問題に集中的に取り組む
- 学校で配られた問題集をくり返し解く
- 今は授業で習っていないけれども、以前に学習した単元の復習もする
- 問題集を自分で買って解いてみる
- 公式は問題に取り組み、使いながら覚える

意味理解方略

- 公式や法則はただその形を覚えるだけでなく、どうしてそのような形になるのかを考える
- 公式や法則は自分で導き出せるようにする
- ある方法で問題を解いた後で、他の方法でも問題が解けるかどうかを考える
- どうすれば効率よく問題が解けるかを考える
- 難しいと思える公式や法則でも、簡単に覚える方法はないかと考える

注) * 逆転項目

Moderator Effects of Meta-Cognition : A Test in Math of a Motivational Model

MANABU ICHIHARA (DOCTORAL PROGRAM IN PSYCHOLOGY, UNIVERSITY OF TSUKUBA) AND KUNJIRO ARAI (INSTITUTE OF PSYCHOLOGY, UNIVERSITY OF TSUKUBA) *JAPANESE JOURNAL OF EDUCATIONAL PSYCHOLOGY*, 2006, 54, 199–210

In the present study, we investigated moderator effects of meta-cognition in relation to motivational beliefs, learning strategies, and academic achievement in math. Participants were 543 junior high school students. The indices of motivational beliefs were expectancy of success and task values, and the learning strategies were memorizing-repeat strategy and understanding-oriented strategy. Academic achievement was measured by the results on the first-term examination. Participants were categorized according to meta-cognition as low, middle, or high. Measurement equation modeling was conducted to test the hypothesis. Some differences were found between the low and high meta-cognition groups in the relation between motivational beliefs and the understanding-oriented strategy, and in the relation between the learning strategies and academic achievement. In the middle meta-cognition group, the relationships were weaker than in the other two groups. It was inferred that meta-cognition has quadratic effects for these relationships.

Key Words : motivational beliefs, learning strategies, academic achievement, meta-cognition, junior high school students