

精緻化方略の指導実践における指導効果の検討

大久保 直 幸

1. 問題と目的

本研究で注目する学習方略

本研究では、数学の学習を効率的に進める学習方略として、精緻化方略に注目する。精緻化方略は、学習者の知識を関連づけることで学習者の知識をより構造的なものにする学習方略である。精緻化方略の具体例として精緻化方略尺度（大久保, 2016）を見てみると（Table 1）, 「具体例と対応させながら学習」「グラフ／図を描いて視覚的に理解」「自分の言葉で理解」といった項目が並んでいる。知識の精緻化のためには、既有知識や外的リソースを用いたり、学習内容を自分の言葉で記憶しやすい形に再構造化したりということが欠かせないのである（Mayer, 1980；Ross, 1987；Dansereau et al., 1979）。

単なる丸暗記に比べて精緻化方略の学習効率が高いことは、直観的にも正しそうである。構造化された状態の知識の方が、必要なときに取り出しやすいからである（Bransford et al., 1986）。実際、この予想が正しいことは、多くの研究によって示されている（Pintrich et al., 1993；Akyol et al., 2010；Kilic et al., 2012）。一例として、Pintrichらが学習方略についてまとめた初期の質問紙（MSLQ）においては、精緻化方略と学業成績との間に、22の相関がある。

精緻化方略が学習効率を高める方略であること

は、その方略の性質からしても明らかであり、統計的検討によっても実証されている。従って、学習者が精緻化方略を獲得するような指導法を考える研究は、実践的に大きな意義を持つものである。

ただし、学習者はそれぞれの学習スタイルを持っているため、特定の学習方略を獲得させることは容易ではない。たとえば、Borkowski & Muthukrishna (1992) は、学習方略を紹介するだけでは、適切な学習方略の使用に結び付かないことを示している。

また、学習者による学習方略の選択には、様々な要因が影響する（Nolen, 1988）。佐藤（1998）は、ある学習方略の使用度に、有効性の認知や好みが正の影響を与え、方略使用に対するコスト感が負の影響を与えることを示した。学習観と学習方略の間の関連を調査した研究もある。植木（2002）は、方略志向や環境志向の高い生徒が、学習量志向の高い生徒に比べて精緻化方略をより使用するという結果を得た。従って、生徒が適切な学習方略を使用するように指導しても、全ての生徒が同じように獲得するものではないと考えられる。そこで、精緻化方略を指導した際に、その獲得の度合いに影響を与える学習者の要因を調査することも、価値の高い調査であろう。

本研究の目的

以上の議論を踏まえて、本研究では、精緻化方略の指導を行った（指導方法や研究デザインについては後述する）。その指導の効果の検証と、指導の効果に影響を与える学習者の要因の検討が、本研究の大きな目的である。

また、本研究の第二の目的として、大久保

平成29年1月6日受理
連絡先 〒769-0201 香川県綾歌郡宇多津町浜一番丁10番地
香川短期大学 子ども学科
TEL 0877(49)8059 FAX 0877(49)5252
Email n.okubo@kjc.ac.jp

Table 1 精緻化方略尺度（大久保 2016）

新しい内容を学習するときは、具体例と対応させながら学習を進める
公式や定理を学習するときは、その公式や定理を用いて何ができるのかに注目する。例：三平方の定理は、直角三角形の二辺がわかっていれば残りの一辺がわかる定理
グラフ／図を描くことができる学習内容については、グラフ／図を描いて視覚的に理解する
公式や定理を学習するときは、どうしてその公式や定理が成り立つのかを考える
公式や定理を学習するときは、その公式や定理に含まれる用語の意味を確認する
問題演習の場面で公式や定理を使うときは、その公式や定理を使う根拠を考える
数学の用語はできるだけ自分の言葉で理解する。例： $\sqrt{\quad}$ は、2乗すると $\sqrt{\quad}$ の中が出てくるもの
新しい内容を学習するときは、既に習っていることとの接点に注目し、自分の持っている知識と関連づける
似たような公式や定理は、その共通点・相違点に注意して、まとめて覚える

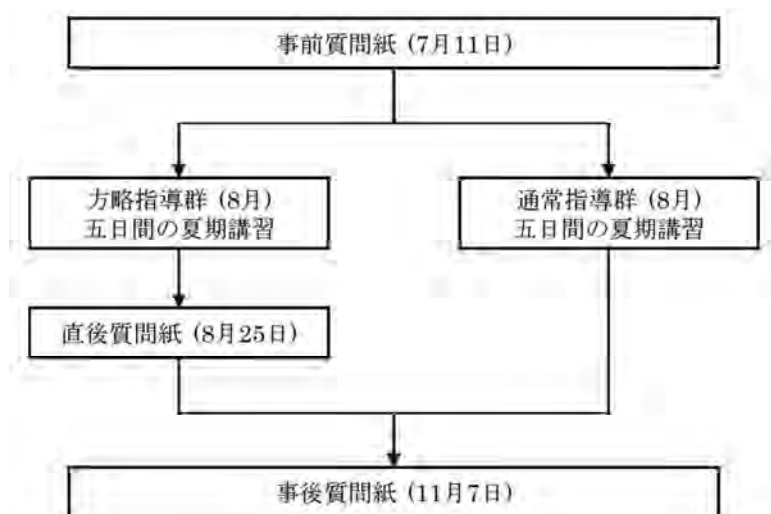


Figure 1 本研究の実施方法

(2016) の精緻化方略尺度の精査を行う。本研究の中では、質問紙による縦断調査（2時点測定）を行っている。そこで、精緻化方略尺度の反復測定信頼性の検証、精緻化方略使用度による成績の予測可能性を検討する。

2. 方法

一斉指導の実施方法

地方の私立高等学校に協力を依頼し、夏期休暇中に行われる夏期講習の時間を借りて、60分授業を5回実施した。授業の担当者は、教育心理学を専攻する大学院生1名（筆者）であった。授業は1年生1

クラス（ $n=35$ ）と2年生1クラス（ $n=35$ ）に行った。ただし、夏期講習は何らかの理由があれば参加せずともよかったため、実際に参加した人数はどちらのクラスでも30名程度であった。

授業実施の約1か月前と、授業最終日、授業実施の約3か月後の3時点において質問紙調査を行った。実施前、実施後の2回の質問紙調査では、性別、学年、組、年齢、文理選択、数学の成績（全国模擬試験の偏差値・通知表の評定）、大久保（2016）の精緻化方略尺度9項目、植木（2002）の学習観尺度18項目、夏期講習の中で印象的だったこと（自由記述、2回目のみ）、夏期講習以来勉強のしかたが変わったか（自由記述、2回目のみ）、を調査した。

2度の質問紙調査は、ホームルームの担任が終礼時に、配布、回収を行った。授業最終日の質問紙調査では、授業最後の10分間を用いて、印象的だったこと、これからの学習に生かしたいと思ったこと、授業全体を振り返っての感想の3項目について、自由記述によって調査した。回答にあたっては、プライバシーが保護されること、調査以外に使用されることがないことを授業者が口頭で教示した。以下では、それぞれの質問紙を、事前、直後、事後と表す¹⁾。

事前と事後の質問紙調査においては、筆者が授業を行わなかったクラスに所属する高校1年生、高校2年生にも質問紙調査を実施した（合わせて高校1年生106名、高校2年生139名である）。質問項目は同じである（ただし自由記述項目は除いた）。以下では、筆者が授業を行った群を「方略指導群」、筆者ではない学校の教科担任が通常の夏期講習を行った群を「通常指導群」と呼ぶことにする。

なお、方略指導群・通常指導群は、学校のクラス編成に基づいて群を分けているが、方略指導群は高校1年・2年ともに習熟度別クラス分けで上位のクラスであった。従って、方略指導群はもともと通常指導群よりも成績の高い生徒が多い。このようにもとから大きなバイアスがある群分けのため、分析において群間差を論じるときは、授業実施前の変数を共変数として用いている箇所が多い。それぞれの分析方法については後述している。

方略指導群における授業内容

方略指導群における授業は、次のように行った。

- ①その授業で扱う内容について確認する（授業で扱った内容は全て既習のものなので、生徒にとっては復習になる）。

- ②授業者によって用意された二つ（以上）の学習内容について、比較する（たとえばいくつかの定理の使い分けを考える）。
- ③それぞれが書いたことについて、周囲の席の人と見せ合う。
- ④②について、授業者が解説。
- ⑤実際に具体的な問題を用いて、定理等を使い分けてみる。
- ⑥授業内で、学習したこと、わからなかったことなどを記入。

以上の授業デザインからわかるように、本研究では、精緻化方略の中でも学習内容の比較に焦点を当てた授業を行った。その理由は、精緻化方略の中でも学習内容の比較を通してそれぞれの特徴を明確にする、比較による知識の精緻化（comparative elaboration）が最も学習パフォーマンスを上昇させることが示されているためである（Hannon, 2012）²⁾。

ただし、授業の中では、他の精緻化方略についても指導した。たとえば、数列・三角比の教授場面では、公式や定理が成り立つ理由を考える場面を設けた。また、毎回の授業でペア（グループ）による話し合い・説明し合いの活動を取り入れ、その際には「自分の言葉で説明することで理解が深まるので、普段の学習からも人に説明できるか否かを一つの目安として学習を行うと良い」と伝えた。5回の授業の具体的な学習内容はTable 2の通りである。

分析方法

本研究のそれぞれの目的に対応する分析方法を以下に記す。

第一に、精緻化方略指導の効果の検証のために、

Table 2 高校1年生の授業内容

授業で扱った学習内容	
1日目	二次方程式の解法、因数分解vs解の公式（vs平方完成）
2日目	二次関数の表し方、 $y=a(x-p)^2+q$ vs $y=ax^2+bx+c$ （vs $y=a(x-a)(x-\beta)$ ）
3日目	二次関数の最大・最小を求める問題における、場合分けの方法
4日目	三角比の、直角三角形による定義vs単位円による定義
5日目	場合の数の、和の法則vs積の法則

Table 3 高校2年生の授業内容

授業で扱った学習内容	
1日目	不等式の証明のしかた, 微分vs平方完成 (vs相加相乗平均)
2日目	因数分解のしかた, たすきがけvs因数分解の諸公式vs因数定理
3日目	数列における, 階差数列vs数列の和と一般項の関係
4日目	三角比の, 直角三角形による定義vs単位円による定義
5日目	場合の数の, 和の法則vs積の法則

方略指導群の授業実施前・授業実施後の精緻化方略使用度について, 対応のあるt検定を行う。また, 授業実施前の精緻化方略使用度と群を独立変数, 授業実施後の精緻化方略使用度を従属変数とする, 交互作用項を含む重回帰分析を行う。

第二に, 精緻化方略の獲得に影響を与える学習者の要因の検討のために, 方略指導群について, 授業実施前の精緻化方略使用度と各要因を独立変数, 授業実施後の精緻化方略使用度を従属変数とする, 交互作用項を含む重回帰分析を行う。

第三に, 精緻化方略尺度が学業成績を予測するか検討するため, 授業実施前の方略使用度と成績を独立変数, 授業実施後の成績を従属変数とする重回帰分析を行う。

第四に, 精緻化方略尺度の反復測定信頼性の検証のため, 2時点間の相関係数について分析する。

本研究における量的分析は, 統計解析ソフトR (Ver.3.0.3) を用いた。t検定はt.test関数を用い, 確認的因子分析・重回帰分析・交互作用項を含む重回帰分析は, lavaanパッケージ (Ver.0.5.16) を用いた。欠損値については, FIML推定にて処理した。

交互作用項を含む重回帰分析を用いる理由

ここで, 本稿の研究目的を達成するために交互作用項を含む重回帰分析を行った理由を記す。方略指導の効果の検証を用いて説明する。

最初に考えられる基本的な統計手法は, 方略指導群の授業実施前後の方略使用度について対応のあるt検定を行うことである。この結果が有意であれば, 少なくとも実施前後において方略使用が増えたことが言える。しかしながら, 質問紙調査を行った二時点が約4ヶ月離れているため, 対応のあるt検

定の結果が有意であったとしても, 方略指導の効果ではなくて, 4ヶ月経過する間の生徒の成長が原因であるという反論がありうる。

そこで, 統制群 (すなわち通常指導群) との比較は不可欠である。統計手法としては, 2時点間の得点の差を変数とする方法と, 事前時点での得点を共変数として組み込む方法とがある。これらをそれぞれ式で表すと,

$$Post - Pre = a_0 + \beta \cdot Group + \varepsilon$$

$$Post = a_0 + \beta_1 \cdot Pre + \beta_2 \cdot Group + \varepsilon$$

と表される。この式を比べると, 差得点を新たな変数にする方法は, 重回帰分析に $\beta_1 = 1$ を代入した式であることがわかる。本研究では, 事前・事後で約4ヶ月の差があり, 平均への回帰が起こる可能性は高いため, $\beta_1 = 1$ と断定できない。そこで, 重回帰分析の方が優れているものと考えられる。

しかしながら重回帰分析は, Pre の値によらず群間差の効果が一定であるという仮定が含まれている。従って, Pre の値によって群の効果が異なる可能性 (調整効果) について検討することは不可能である。本稿ではこの調整効果についても検討を行う。そのため, 重回帰分析に交互作用項を加える必要がある。式で記すと,

$$Post = a_0 + \beta_1 \cdot Pre + \beta_2 \cdot Group + \beta_3 \cdot (Pre \times Group) + \varepsilon$$

となる。右辺を変形すると, $a_0 + \beta_1 \cdot Pre + (\beta_2 + \beta_3 \cdot Pre) \times Group + \varepsilon$ となっており, Pre の値が変化するに伴って, 群間差の効果 ($Group$ の係数) が異なることがわかる³⁾。

3. 結果

まず3.1節で, 授業が確かに精緻化方略を指導し

たと呼べるものであったかについて質的分析を行う。先に示した4つの量的分析は、3.2節で行う。はじめに、量的分析・質的分析の分析対象者に関して述べておく。

量的分析の分析対象者

事前、直後（方略指導群のみ）、事後の質問紙の回答が全てそろっているのは194名であった。ただし、事前・事後の一方において、すべてのページで同じ数字に○をつけている8名は分析から除外した。また、方略指導群においては、授業参加日数が無回答または3日以下の13名は分析から除外した。さらに、他の研究の協力者3名は、事後質問紙の回答に影響を及ぼしている可能性があるため、本研究から除外した⁴⁾。最終的に方略指導群41名、通常指導群129名を分析対象とした。

質的分析の分析対象者

授業実施直後の質問紙は71名（方略指導群のみ）から回収した。そのうち、授業参加日数が無回答または3日以下の13名は分析から除外した。他の研究の協力者に関しては、夏期講習後の研究の協力者であるため、授業実施直後の質問紙では分析対象とした。

次に、事後質問紙の分析対象者について述べる。直後、事後の質問紙の回答が揃っているのは、58名であった。そのうち、授業参加日数が無回答または3日以下の13名は分析から除外した。また、他の研究の協力者は分析対象から除外した。

最終的に、直後の質問紙では58名、事後質問紙では43名を分析対象とした。

3. 1. 授業の妥当性

方略指導群において、授業が確かに精緻化方略を指導したと呼べるものであったかについて考察する。

直後質問紙の生徒の記述

授業実施直後の質問紙において、精緻化方略指導に関する記述のある生徒は37名、記述のない生徒の数は21名であった。この21名のうち5名は、「特になし」「大変」「1時間授業はちょっとつかれる」な

ど、無記入に類するものだった。残る16名のうち7名は、「環境を整えて、目標をもって勉強する」「時間をきめてから勉強をしようと思った」といった動機づけ方略に該当する記述や、「勉強は計画と効率を考えてから実行する」といったメタ認知的方略のプランニング方略に該当する記述、「数学で分からない問題があればすぐ答えを見るのではなく、時間をかけてでも問題に取り組む」といった学習スタイルに関する記述がみられた。残りの9名の記述は、「使っていた公式のしくみが理解できた」「どの授業も公式を証明するような時間があって分かりやすかった」といった授業に関するもの、「自分にあった効率的な勉強法をみつけてその勉強法でコツコツやっていく」「要領よく勉強したいと思った」といった学習方略・学習観に関連するもの、「自分の苦手な所、わからない所などを少しずつ理解できるようになりました」といった授業への感想などが得られた。

精緻化方略指導に関する記述のある37名については、定理が成り立つ理由を考えるなど導出方略に関する記述が11名、自分の言葉で言い換えるなど言い換え方略に関する記述が9名、学習内容間の比較をするなど比較方略に関する記述が9名、より抽象的な「関連づけ」などの言葉を用いて精緻化方略について言及した記述が14名であった⁵⁾。

事後質問紙における記述

事後質問紙における記述項目では、精緻化方略指導、または精緻化方略に関連する記述のある生徒の数は18名、記述のない生徒の数は25名であった。25名のうち9名は無記入、6名は「なぜその答えになるかを少し考えるようになった」など学習スタイルへの記述があった。7名は、「数列の和と階差数列が本質的には同じである」といった具体的な学習内容に関する記述があった。その他、「今までは覚えるだけだったけど、その公式が成り立つ理由が分かった」といった授業への感想が見られた。

精緻化方略指導、または精緻化方略に関する記述のある18名については、図やイメージを用いる図化方略に関する記述が1名、導出方略に関する記述が3名、言い換え方略に関する記述が1名、比較方略に関する記述が11名、より抽象的な「関連づけ」と

いった言葉を用いた記述が3名であった。

授業実施直後は分析対象者の約3分の2、授業が終わってから約3ヶ月経った事後質問紙でも半数弱が精緻化方略に関連した記述をしている。精緻化方略の指導を受けたと感じつつ記述しなかった生徒もいる可能性を考えれば、実際に精緻化方略を指導した授業であると見なしてよいだろう。ただし、比較方略に重点を置いて授業したにも関わらず、比較方略に関する記述が少なかった。この理由は大きく二つ考えられる。一つは、他の方略も合わせて指導したことによって、他の方略に主眼が向いた生徒がいることが考えられる。もう一つは、比較方略への重要性も感じていたが、比較方略に関する記述をデータとして得られなかった生徒もいるかもしれない。

本実践は通常の指導と異なるか

今回の学習方略の指導が通常の指導とは異なることを示す記述として、授業実施直後の自由記述において、58名中15名が「普段の授業とは異なる」または「普段は考えていなかったことを考えた」といった内容の記述をしていた。以上のデータから、方略指導群で行った授業は、普段の授業とは異なっており、かつ、精緻化方略を指導した授業と呼ぶに相応しい授業であったと考えられる。

3. 2. 量的分析

尺度の1因子性の確認

まず、精緻化方略尺度 (Table 1) の1因子性を確認する。事前のデータを用いて確認的因子分析を行うと、CFI = .876, RMSEA = .119, SRMR = .057とあまりよい当てはまりを見せなかった。しかし、9項目のスクリープロットはFigure 2 のようになっており、1因子と判断してよいと考えられる (探索的因子分析には、psychパッケージ (Ver.1.4.5) を用いた)。

事後のデータについては、CFI = .947, RMSEA = .088, SRMR = .041と、まずまずの当てはまりを見せた。よって、2時点の質問紙における精緻化方略尺度はどちらも1因子であると考えて、以下の分析を行う。以下の分析では、精緻化方略の使用頻度を表す指標として、精緻化方略尺度9項目への回答の平均点数を指標として用いた⁶⁾。以下この値を方

scree plot

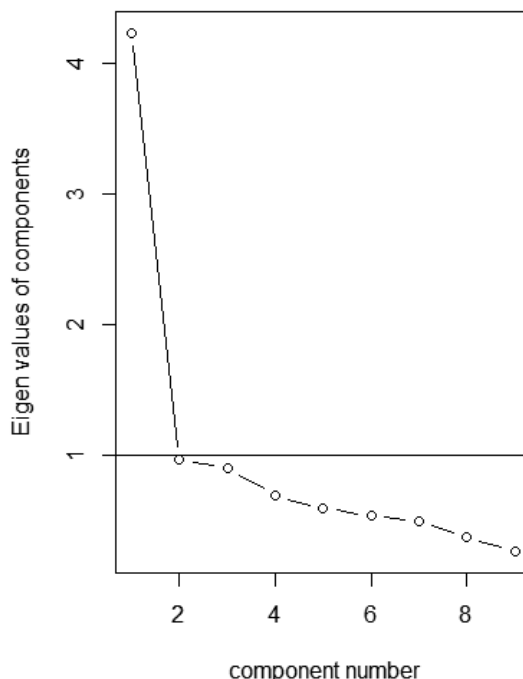


Figure 2 精緻化方略尺度のスクリープロット

略使用度と呼ぶ。

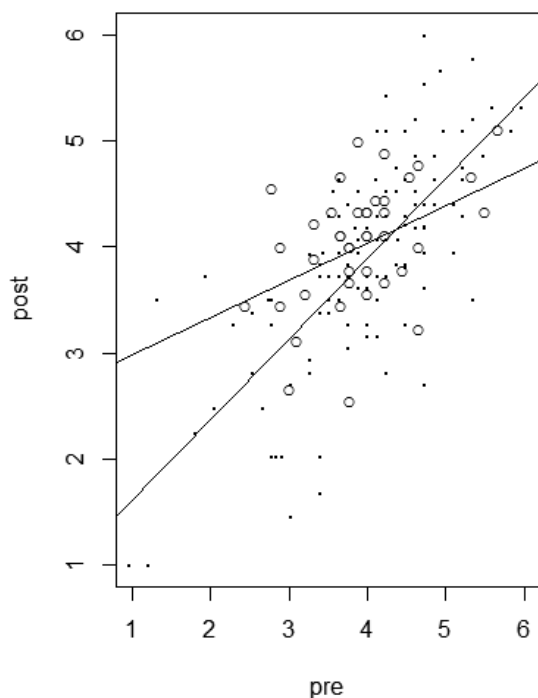
精緻化方略指導の効果の検証

2群の方略使用度の変化を表す散布図をFigure 3に記す。○または・が一人を表しており、横軸が事前の方略使用度、縦軸が事後の方略使用度である。図には回帰直線を加えており、傾きが滑らかな方が方略指導群のものである。また、2群の方略使用度の平均点についてまとめた表をTable 4に示した。

方略指導群の事前－事後の方略使用度を、対応のあるt検定によって比較したところ、有意な変化は見られなかった。実際、変化量の平均点も+0.12点と小さかった。

通常指導群と方略指導群について、交互作用項を含む重回帰分析

$$Post = a_0 + \beta_1 \cdot Pre + \beta_2 \cdot Group + \beta_3 \cdot (Pre \times Group)$$
を行ったところ、交互作用項の係数が有意であった ($p = .004$)。各係数は次の通りである⁷⁾。



○方略指導群の生徒 ・通常指導群の生徒
Figure 3 方略指導群・通常指導群の方略使用度の散布図

Table 4 方略指導群と通常指導群の方略使用度

	事前	事後	変化量
方略指導群 (n=41)	3.92	4.04	0.12
通常指導群 (n=129)	3.75	3.82	0.07

Table 5 交互作用項を含む重回帰分析の各係数

	α_0	β_1	β_2	β_3
係数	.004	.708***	.137	-.436**
p値	.930	<.001	.214	.004

Figure 3 で示した散布図の通り、確かに、方略指導群での傾きと通常指導群での傾きが異なっている。調整効果が有意であったため、引き続き単純傾斜分析を行った。授業実施前の方略使用度が平均 (3.77点), 平均 $\pm 1SD$ (2.92, 4.62点), 3点, 3.5点, 4点のときの β_2 (群間差) を Table 6 に記した。

Table 6 単純傾斜分析

実施前得点	-1SD	3	3.5	平均	4	+1SD
群間差	.510**	.475**	.257*	.137	.038	-.236
p値	.005	.006	.039	.214	.728	.132

精緻化方略の獲得に影響を与える学習者の要因の検討

ここでは、方略の獲得に影響を与える要因を検討するため、方略指導群のみを分析対象とする。各調整変数 X に対し、次の交互作用項を含む重回帰分析を行った。

$$Post = \alpha_0 + \beta_1 \cdot Pre + \beta_2 \cdot X + \beta_3 \cdot (Pre \times X) + \varepsilon$$

ここで、 Pre は事前の方略使用度、 $Post$ は事後の方略使用度である。性別 (男子 0 / 女子 1), 学年 (1 年 / 2 年), 文理選択 (文系 0 / 理系 1), 成績 (偏差値, 学校の成績; 1 ~ 5 の 5 段階評価, の 2 つ) を調整変数 ($= X$) としたときの標準偏回帰係数を Table 7 に記す。

Table 7 交互作用項を含む重回帰分析の各係数

	α_0	β_1	β_2	β_3
性別	-.004	.410**	.115	-.026
学年	.012	.391**	-.010	-.212
文理選択	.024	.344**	-.174	-.270
偏差値	-.035	.384**	-.008	.012
学校の成績	.008	.220 ⁺	.141	.559**

⁺: p<.1 ^{*}: p<.05 ^{**}: p<.01 ^{***}: p<.001

学校の成績において交互作用項が有意であったので単純傾斜分析を行った。事前の方略使用度が、平均 (3.92点), 平均 $\pm 1SD$ (3.22, 4.61点), 3点, 3.5点, 4点のときの学校の成績の係数を Table 8 に記した。

Table 8 単純傾斜分析

学校の成績	3	-1SD	3.5	平均	4	+1SD
偏回帰係数	-.373 ⁺	-.247	-.093	.141	.187	.528**
p値	.083	.172	.524	.243	.123	.003

次に、調整変数として学習観を用いた。

事前と事後の学習観について、先行研究の示す 3 因子性を確認的因子分析によって確かめた⁸⁾。確

認的因子分析を行う際には、通常指導群、方略指導群の2群のデータを合わせた。事前の学習観について確認的因子分析を行うと、CFI=.723、RMSEA=.107と当てはまりが悪かった。

ただし本分析では、3因子を全て同時に用いる分析は行わず、各因子のみを用いた分析を行う。そこで、それぞれの1因子6項目が1因子と解釈できるかを確認するため、確認的因子分析を行った。環境志向、方略志向、学習量志向のそれぞれについて、適合度を示す指標CFI、RMSEA、SRMRはTable 9の通りである。環境志向因子・方略志向因子については当てはまりがあまり良くないが、植木に倣い6項目を1因子と見なせるものと考えて、交互作用項を含む重回帰分析を行った。

Table 9 それぞれの1因子6項目の適合度

	CFI	RMSEA	SRMR
環境	0.688	0.199	0.091
方略	0.836	0.157	0.069
学習量	0.957	0.083	0.043

各調整変数 X （学習観の因子の平均得点）について、次の交互作用項を含む重回帰分析を行った。

$$Post = \alpha_0 + \beta_1 \cdot Pre + \beta_2 \cdot X + \beta_3 \cdot (Pre \times X) + \varepsilon$$

ここで、 Pre は事前の方略使用度、 $Post$ は事後の方略使用度である。学習量志向得点、環境志向得点、方略志向得点を調整変数（ X ）としたときの係数をTable10に記す。

Table10 交互作用項を含む重回帰分析

	α_0	β_1	β_2	β_3
環境	.004	.390**	-.006	.050
方略	-.004	.364**	-.038	.080
学習量	-.002	.397**	.124	-.017

* : $p < .1$ * : $p < .05$ ** : $p < .01$ *** : $p < .001$

方略使用度による成績の予測可能性

事前の方略使用度と成績を独立変数、事後の成績を従属変数とする、次の重回帰分析を行った。

$$X_{Post} = \alpha_0 + \beta_1 \cdot X_{Pre} + \beta_2 \cdot Y + \varepsilon$$

X は成績（偏差値または学校の成績）、 Y は授業

実施前の方略使用度である。

Table11 事前の成績と方略使用度によって事後の成績を予測する重回帰分析

	α_0	β_1	β_2
偏差値（方略指導群）	34.2***	0.424***	-0.252
偏差値（通常指導群）	9.97**	0.689***	1.606*
学校の成績（方略群）	0.618**	0.596***	0.255
学校の成績（通常群）	0.811**	0.657***	0.113

* : $p < .1$ * : $p < .05$ ** : $p < .01$ *** : $p < .001$

精緻化方略尺度の再検査信頼性の検証

本項では、通常指導群の生徒のみを分析対象とした。精緻化方略尺度について、2時点間の相関係数は以下の通りであった。Table 1の項目を上から順に1～9として記した。

Table12 各項目及び合計得点の、事前と事後の相関係数

1	2	3	4	5	6	7	8	9	全体
.522	.512	.425	.345	.371	.401	.411	.494	.318	.735

4. 考察

精緻化方略指導の効果

方略指導群の方略使用度の変化量は+0.12と小さく、 t 検定の結果は有意ではなかった。2群の方略使用度の変化量についての t 検定も同様で、有意差は得られなかった。しかし、交互作用項を含む重回帰分析では、交互作用項が有意であった。単純傾斜分析の結果、事前の方略使用度が-1SD程度の生徒においては方略指導群の方が精緻化方略を利用するようになるようである。実際、散布図（Figure 3）を見ると、通常指導群の生徒で事前に方略使用度が低かった生徒は、事後でもその傾向を保っている。一方、方略指導群の生徒については、事前で方略使用度の低かった生徒が事後で高まっている。

ただし本研究の結果は、次の点が課題として残っている。方略指導群で指導した生徒は、事前の時点で既に方略使用度が高く、この値が3.5以下であったのは9名と少ない。そのため、単純傾斜分析による今回の結果は、より多くの人数に対する追試調

査が必要と言わざるを得ない。

精緻化方略獲得に影響する調整変数

本研究では、学校の成績が精緻化方略の獲得に大きく影響している可能性が挙げられた。ただし、単純傾斜分析を行ったところ、かなり成績のよい生徒に対してのみ効果があるようだ。それに加えて、学校の成績が低い生徒に対してはむしろ、精緻化方略指導が弊害になる可能性さえ見られた。この結果を解釈するために、偏差値が調整変数としての働きを及ぼさなかったことを参考にしたい。

学校の成績の高低は指導の効果に影響を及ぼしたが、偏差値の高低は指導の効果に影響を及ぼさなかった。この現象の理由を考えると、方略指導群の「学校の成績」の表しているものが、数学の能力ではなくて生徒の勤勉さや学習量だという可能性がある。つまり、学校の成績が高い学習者はまじめなので方略指導をその後の学習にも生かしたということだ。この仮説を支持する証拠として、Table 13の相関係数行列が参考になる。偏差値と学校の成績の相関係数は0.217と非常に低い。また、方略使用得点と学校の成績の相関に至ってはほぼ0である。数学の能力を測定している偏差値や、数学の学習の質を測定している方略使用度との相関係数が低いことは、先ほどの仮説を支持する一つの証拠と言えるだろう。

Table 13 相関係数行列（方略指導群）

	学校の成績	偏差値	方略使用度
学校の成績	－	.217	-.010
偏差値		－	.538

ただし、方略指導群と通常指導群で大きく相関係数行列の様相が異なっていることを付け加えておく。通常指導群での相関係数行列はTable 14のようになっていた。このように相関係数の値が大きく結果が異なる理由としては、二つの要因が挙げられる。一つは、方略指導群で成績を回答している生徒が27名と少なかったことである。もう一つは、方略指導群では学校の成績（通知表の得点）が3,4,5のいずれかの生徒しかおらず、やや量的データから

外れる振る舞いをしていたことである。このような状況のため、1%水準で有意であったとはいえ、頑健な結果と言えるかについてはやや疑問である。この点についても追試研究が望まれるであろう。

Table 14 相関係数行列（通常指導群）

	学校の成績	偏差値	方略使用度
学校の成績	－	.616	.535
偏差値		－	.512

一方で、学習観については、いずれの志向も精緻化方略獲得に寄与しないという結果を得た。多くの先行研究において学習方略と学習観の関連が示されているだけに、この研究結果については違和感を覚える。その原因として、今回の指導中に学習観を明確には意識しなかったことが挙げられる。学習方略と学習観を合わせて指導すれば、異なった結果が得られる可能性はまだ残っている。

精緻化方略尺度の精査

本研究では、大久保（2016）の作成した精緻化方略尺度に関して、いくつかの追試的分析を行っている。一因子性については、確認的因子分析の結果はそれほどよい当てはまりを見せなかったものの、探索的因子分析を行った結果は一因子性であることを示していた。尺度の反復測定による信頼性の検証では、各項目で中程度からやや高めの相関、項目全体では、740の高い相関を示していた。4ヶ月の間隔があってもなお高い相関を得ているので、再検査信頼性は高い。

方略使用度が学習パフォーマンスに影響を与えるかについて分析を行った結果、学校の成績は予測しないが偏差値は予測するという結果を得た。この結果は次のように解釈できるであろう。精緻化方略の使用は学習内容の保持に役立つため、普段から精緻化方略を使用している生徒は、出題範囲がより広範である全国模擬試験において結果に結びつきやすい。一方で、学校の成績には、数学の能力以外に勤勉さや学習量が小さくないファクターとして含まれているため、精緻化方略の寄与は相対的に小さくなる。

本研究の意義

本研究の意義は、大きく三つある。第一に、大久保（2016）の精緻化方略尺度の信頼性や、実際の成績と結びつくかの検証を行った点である。これらの結果から、大久保（2016）の精緻化方略尺度は、妥当性・信頼性ともに高いものであると言ってよいだろう。

第二に、精緻化方略指導の実践方法を提案した点である。精緻化方略を用いた学習者がよい学習パフォーマンスを示して精緻化方略の有効性を示した研究は数多いが（Tennyson & Park, 1980 ; Hannon, 2012）、精緻化方略の獲得や自発的な利用を目指す研究は少なかった。その点は本研究のオリジナリティーの一つと言えよう。本研究は、全員に対して方略使用度を高めるという結果ではなかったが、交互作用項を考慮すると、方略使用度が低い生徒に対して有効であったことが示唆された。方略指導を行うべき対象は、どちらかと言えば方略使用度が低い生徒である。従って、本研究で行った指導方法は、実践する価値があると言えるだろう。

第三に、精緻化方略の獲得に寄与する調整変数を分析した点である。学校の成績が高い生徒ほど方略指導の効果が高いという結果から考えると、方略指導をする際には、学校の成績も上げるよう生徒に指導すべきということになる。実際の教育現場では、普段の指導の中で方略指導を合わせて行い、学校の成績を上げるためには自然と学習方略を使うように教授者側が工夫するとよいということだろう。

本研究の限界と今後の課題

本研究の課題として、サンプルサイズが小さいこと、準実験の結果であるという点が挙げられる。特に、通常実施群と方略指導群の間には様々な要因（授業者、指導内容、もともとの成績）が交絡しており、本研究の2群比較については注意深く議論なくてはならなかった。また、方略指導群のもとの方略使用度が全般的に高かったため、方略使用度の低い学習者に対する追試研究がなされるべきである。

本研究では精緻化方略を獲得したという結果には至らなかった。その原因については大きく二つの可能性があるように思う。第一の可能性は、本研究で

は生徒自身が比較対象を見出す活動を行わなかった点である。本研究における比較材料は全て教授者側が提示している。もし生徒自身が比較対象を見出して比較方略を用いるといった活動をしていれば、比較方略の有効性やコスト感を的確に捉えて、方略使用度が明確に増加したかもしれない。第二の可能性は、比較方略が精緻化方略の中でも難しかったということが挙げられる。本研究ではHannon（2012）の結果を基に、最も学習パフォーマンスに影響するとされる比較方略の指導を行ったが、精緻化方略の中でもより獲得が容易な方略の使用を目標としても良かったかもしれない。

学習方略研究は1980年代頃からこれまで盛んに行われており、既に様々な知見が得られている分野である。現状、教育現場を意識した実践を意識した研究の価値が高いであろう。そこで、本研究の延長として、より改良した方略指導法の提案は実践的意義が高い。本研究の実践についても、改善できる点が多いはずである。学習観に対する働きかけをするのも一案であるし、学習者が学習方略の有効性を誤って認識していることを意識して（吉田・村山, 2013）、有効性認知やコスト感を意識させるという方法もある。

今後、実践を基にした研究が増え、教育現場がより洗練されてゆくことになればと思う。

注

- 1) 事後質問紙の内容を本稿の終わりに掲載したため、参照されたい。
- 2) Hannonの研究の学習領域は数学とは異なるものだが、本研究ではこれを参考にした。
- 3) 本分析手法の詳細については、深谷（2012）がたいへんわかりやすく解説している。
- 4) 3名のうち2名は方略指導群、残る1名は通常指導群であった。
- 5) 合計して37名を超えるのは、複数の方略への記述をしているものが見られたためである。
- 6) ただし、9項目のうち半分を超える5項目に無回答があった場合には、分析から除外した。
- 7) 交互作用項を含む重回帰分析を行う際は、すべての変数をセンタリングしてから重回帰分析を

行った（以下同様）。

8）今回の学習観尺度を作成した植木（2002）の3因子性である。

引用文献

- Akyol, G., Sungur, S., & Tekkaya, C. (2010). The contribution of cognitive and metacognitive strategy use to students' science achievement. *Educational Research and Evaluation, 16* (1), 1-21.
- Borkowski, J., & Muthukrishna, N. (1992). Moving metacognition into the classroom: "Working models" and effective strategy teaching.
- Bransford, J., Sherwood, R., Vye, N., & Rieser, J. (1986). Teaching thinking and problem solving: Research foundations. *American psychologist, 41* (10), 1078.
- Chiu, M. M., Chow, B. W. Y., & McBride-Chang, C. (2007). Universals and specifics in learning strategies: Explaining adolescent mathematics, science, and reading achievement across 34 countries. *Learning and Individual Differences, 17* (4), 344-365.
- Dansereau, D. F., Collins, K. W., McDonald, B. A., Holly, C. D., Garland, J., Diekhoff, G., & Evans, S. H. (1979). Development and evaluation of a learning strategy training program. *Journal of Educational Psychology, 71* (1), 64.
- 深谷達志. (2012).重回帰分析による調整効果（交互作用）の検討.
- Hannon, B. (2012). Differential-associative processing or example elaboration: Which strategy is best for learning the definitions of related and unrelated concepts?. *Learning and Instruction, 22* (5), 299-310.
- Kilic, S., Cene, E., & Demir, I. (2012). Comparison of Learning Strategies for Mathematics Achievement in Turkey with Eight Countries. *Educational Sciences: Theory and Practice, 12* (4), 2594-2598.
- Mayer, R. E. (1980). Elaboration techniques that increase the meaningfulness of technical text: An experimental test of the learning strategy hypothesis. *Journal of Educational Psychology, 72* (6), 770.
- Nolen, S. B. (1988). Reasons for studying: Motivational orientations and study strategies. *Cognition and instruction, 5* (4), 269-287.
- 大久保直幸. (2016). 数学学習場面における精緻化方略の尺度作成. 香川短期大学紀要, (44), 55-70.
- Pintrich, P. R., Smith, D. A., Garcia, T., & McKeachie, W. J. (1993). Reliability and predictive validity of the Motivated Strategies for Learning Questionnaire (MSLQ). *Educational and psychological measurement, 53* (3), 801-813.
- Ross, B. H. (1987). This is like that: The use of earlier problems and the separation of similarity effects. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition, 13* (4), 629.
- 佐藤純. (1998). 学習方略の有効性の認知・コストの認知・好み学習方略の使用に及ぼす影響. 教育心理学研究, 46 (4), 367-376.
- Tennyson, R. D., & Park, O. C. (1980). The teaching of concepts: A review of instructional design research literature. *Review of Educational Research, 50* (1), 55-70.
- 植木理恵. (2002). 高校生の学習観の構造. 教育心理学研究, 50, 301-310.
- 吉田寿夫, & 村山航. (2013). なぜ学習者は専門家が学習に有効だと考えている方略を必ずしも使用しないのか. 教育心理学研究, 61 (1), 32-43.

資料：事後質問紙の質問内容

- Q1. あなたの性別・年齢・学年・組・(決まっていれば)文理選択について教えてください。
- Q2. 最近の全国模擬試験における数学の偏差値を教えてください。(おおよその値で構いません。)
- Q3. 学校の通知表の数学の成績を教えてください。
- Q4. 皆さんの数学の学習方法に関する質問が並んでいます。それらに対して、あなたが最も当てはまると思う数字に○をつけてください。○は1つの質問に1個だけつけてください。また、数字以外のところには○をつけないようお願いします。
- ※ 「とてもそう思う」～「全くそう思わない」の6件法で、Table 1の精緻化方略尺度を質問した。
- Q5. 皆さんは、数学に限らず、学習について、どのような考えを持っていますか。以下の文を読み、「1. まったくそう思わない」から「6. とてもそう思う」の中から自分の考えと同じものを一つ選んで、当てはまる数字に○をつけてください。

同じ事を繰り返しているうちに、いつの間にかそれが身につく。

人それぞれ、自分にあった勉強方法を工夫した方が効果的だ。

勉強ができるできないは、勉強した量に比例する。

1日何時間と決めてコツコツと勉強していれば、いつか報われる。

良い塾に通っていることが、成績を上げることにつながる。

成績の良い人は要領がよい。

家庭教師に習っていると成績は上がると思う。

どう勉強したら成績が上がるか、ということを考えるのは効果的だ。

みんなの成績がいいクラスにいれば、成績は良くなる。

勉強のしかたは自分で変えていくと効果がある。

時間をかけて勉強することが効果的だ。

教え方のうまい先生に習っていれば、成績は良くなるものだ。

たくさんの量を積み重ねることが効果的だ。

勉強する前に、どういうふうにしたらうまくいくか考える必要がある。

大事なことは、勉強しやすい環境にいるということだ。

とにかく根性を持って頑張り続けることが効果的だ。

勉強ができる人は、勉強のやり方がうまい人だ。

成績を上げるためには、分かりやすい授業をする先生が必要だ。

- Q6. 夏期講習(数学の授業)についてお聞きします。覚えている範囲、答えられる範囲でお答えください(※自由記述)。

- (1) 夏期講習(数学の授業)の中で印象的だったことを覚えていれば、教えてください。
- (2) 夏期講習(数学の授業)以来、夏期講習の影響で勉強のしかたが少しでも変わった方は、どのように変わったかを教えてください。(例：問題集を解くときに、すぐに回答を見るのではなくて、できるだけ自分で考えるようになった)