

# Working Papers

Vol. 1, August 2012

## 学び方の上手な学習者を育てるために

—学習方略プロジェクトH23年度の研究成果—

---

植阪 友理・Emmanuel Manalo (編)

科学研究費補助金 基盤研究B

「学習方略の自発的利用促進メカニズムの解明と学校教育への展開」

(代表 Emmanuel Manalo)



Working Papers

Vol. 1 August 2012

シンポジウム

「学び方の上手な学習者を育てるために—学習方略プロジェクト H23 年度の研究成果」  
(Symposium: Promoting Students' Use of Effective Learning Strategies : Findings from the First  
Year of a JSPS-Supported Research Project)

科学研究費補助金 基盤研究 B

「学習方略の自発的利用促進メカニズムの解明と学校教育への展開」

(代表 Emmanuel Manalo)

科学研究費補助金 基盤研究 B 「学習方略の自発的利用促進メカニズムの解明と学校教育への展開」  
(代表 Emmanuel Manalo) (通称, 学習方略プロジェクト)は, 以下のメンバーによって行われている  
ものです。

代表 Emmanuel Manalo (早稲田大学 教授)  
分担研究者 市川伸一 (東京大学 教授)  
植阪友理 (東京大学 助教)  
瀬尾美紀子 (日本女子大学 講師)  
小山義徳 (聖学院大学 助教)  
和嶋雄一郎 (東京大学 助教)  
学術支援員 高橋徳子

プロジェクトの詳細や最新の研究成果は, 以下のホームページをご覧ください。

<http://www.learning-strategies-project.org/>

この報告書は, 2012年3月11日に東京大学にて実施された, シンポジウム, 「学び方の上手な学習者を育てるために (Symposium: Promoting Students' Use of Effective Learning Strategies : Findings from the First Year of a JSPS-Supported Research Project)」の発表内容に基づいています。

本報告書についての問い合わせは, 植阪 (y\_uesaka@p.u-tokyo.ac.jp) までお願いします。

# 「学び方の上手な学習者を育てるために—学習方略プロジェクト H23 年度の研究成果」

## 目 次

### セッション I : Theoretical Considerations in Promoting Learning Strategies Use

高校時代における教科ごとの学習方略利用の実態—IRT による解析からの示唆— ..... 植阪 友理, 鈴木 雅之, 市川 伸一	4
Students' Use of Diagrams as a Learning Strategy : Some of the Mental Processes that Influence Such Use ..... Emmanuel Manalo, 植阪 友理, 和嶋 雄一郎	10
自己質問方略の効果と今後の課題 ..... 小山 義徳	15

### セッション II : Practical Considerations in Promoting Learning Strategies Use

日本の小中学校の現場における学習法指導のあり方とその課題 ..... 植阪 友理, 瀬尾 美紀子, 市川 伸一	22
高校生に対する学習方略改善の試み ..... 市川 伸一	26
教訓帰納講座の開発 ..... 瀬尾 美紀子, 植阪 友理, 市川 伸一	29

## シンポジウム

「学び方の上手な学習者を育てるために—学習方略プロジェクトH23年度の研究成果」

Symposium: Promoting Students' Use of Effective Learning Strategies:

Findings from the First Year of a JSPS-Supported Research Project

日時 2012年3月11日(日) 10:00~17:30

場所 東京大学教育学研究科 赤門総合研究棟 200番教室

Session I: Theoretical Considerations in Promoting Learning Strategies Use

Chairs: Uesaka, Y., & Seo, M.

Talk1 「高校時代における教科ごとの学習方略利用の実態—IRTによる解析からの示唆—」

植阪 友理 (東京大学教育学研究科)

鈴木 雅之 (東京大学教育学研究科)

市川 伸一 (東京大学教育学研究科)

### 1. つまずきの原因としての学習方法

私たちの研究グループでは、長年にわたって認知カウンセリングと呼ばれる心理学を生かした個別学習相談を行ってきました。そこから幾つかの学習上のつまずきの原因が見えてきました。一つ目は知識技能の問題で、学んだ知識や技能が身に付いていないこと、二つ目は勉強方法(学習方略)の問題、三つ目は勉強に対する考え方の問題で、勉強とはどのようなものか、どのような勉強が効率的だと子どもが考えているかということです。丸暗記すればいいと思っている子どもと、意味も理解して覚えなくてはと思う子どもでは、学習方法に大きな違いがあると考えられます。ただ、このような考え方は何十年もかけて培ってきたものですから、そう簡単に変えることはできません。そのため、心理学の視点からは、主に学習方法からアプローチすることが多いのです。

心理学で多くの効果的な学習の在り方が提案されているにもかかわらず、実際には子どもはなかなか上手な勉強方法が使えていません。例えば、問題を

解いても振り返らないことがあります。そこで私たちは、個別学習相談の事例を踏まえて、学習方法のより効果的なやり方、指導や診断、支援を考えなくてはいけないと考えるようになりました。

### 2. 学習方略にかかわる研究

心理学では効果的な学習方略がかなり提案されています。その中には、自分のつまずきを分析してみるといった教科横断的な学習方略もありますが、多くは国語の勉強方法、算数の勉強方法、英単語の覚え方というように教科固有の具体的な学習方法として提案されてきています。複数の教科を結び付けて関連が論じられる事はあまりありませんでした。しかし、認知カウンセリングの実践からは、ある一つの教科で上手な勉強方法を使えない子どもはほかの領域でもつまずくことが多いことが明らかになっています。つまり、個々の勉強方法が独立にあるのではなく、むしろその背後に教科に共通するような学習方略の利用傾向がある可能性が示唆されるわけです。しかし、こういうことはこれまであまり検討されてきませんでした。また、学習方略は実にさまざまなものが提案されていますが、非常に獲得しやすいものから獲得しにくいものまで、難しさが大きく異なります。従って、どの学習方略が獲得されやすく、どの方略が難しいのかという段階性が明らかになれば、次はこの段階のものを教えようという診断や次に行う指導の決定に役に立つと考えられます。

このことから、本研究では、教科固有の学習方略を集めてその利用実態を分析し、さらに因子分析やIRTなどを用いて解析してみようと考えました。具

体的には、まず因子分析を用いて、各教科の背後により一般的な利用傾向が見られるかどうかを解析します。次にIRTの項目反応理論を用いて、個人がどの段階にいるのか、それぞれの学習方略はどれくらい獲得が難しいのかを明らかにしたいと思っています。そして、そのことを通じて日々の指導や学習法講座に対する示唆を得たいと考えています。

方法としては、関東にある四つの大学から374名に参加していただきました。事前に64項目からなる質問紙を作成し、高校時代にどれくらいこういう勉強法を取っていたか、4段階で評定してもらいます。項目の中には、研究で効果的とされる学習方略もあれば、効果的ではない方略も含まれています。現在提案されている学習方略の分類（次節で詳述）である認知的方略、メタ認知的方略、外的リソース方略に照らして、各教科で不足しているものはこちらから補うという形で作成しました。ただ、数学に関しては「〇×をつける」「正解を記入する」など、自分の弱点を分析するメタ認知方略を行う前提となるような行動を追加しました。

### 3. 学習方略の3タイプ

心理学では、学習方略は三つに大別されるといわれています（図表1）。

参考：学習方略の3タイプ

3つに大別可能(村山、2007; 植阪、2010)

①認知的方略  
浅い処理：反復重視  
深い処理：意味理解を重視

②メタ認知的方略  
頭の中を客観的に分析

③外的リソース方略  
図表や他者を活用

心理学  
の  
研究  
に  
お  
い  
て  
有  
効  
と  
さ  
れ  
て  
い  
る

図表 1

一つ目は認知的方略です。これは浅い処理と深い処理に分かれるとされます。浅い処理は、ひたすら書いたり唱えたりする反復重視の学習方法で、深い

処理は、意味を理解しながら覚えたり、なぜそうなるかを考えながら解くという意味理解を重視した勉強方法です。

二つ目はメタ認知的方略です。メタは「一段上の」という意味のギリシャ語です。自分が分かっていることと分かっていないことをはっきりさせる、自分の弱点を分析するといった、自分の頭の中の働きを一段上から客観的に眺めるような学習方法です。

三つ目は外的リソース方略です。「外的」とは、頭の外ということです。人間は頭の中の知識や問題解決力を使うだけでなく、図や表、参考書、他者などの資源など、頭の外のものもかなり多く使いながら問題を解決しています。ちなみに、これらの方略の中で認知的方略の浅い処理以外は、心理学の研究では学習に有効であるとされています。

### 4. 因子分析結果：2因子構造

因子分析は回答パターンが似た項目を集める手法です。これを使って分析したところ、学生の回答には大きく分けて二つの因子があることが分かりました（図表2）。

因子分析結果：2因子構造

①認知的方略(心理学において有効と言われている方略)

項目の例	F1	F2
理科の学習では、なぜ間違えたのかを明らかにしながら勉強した。	.713	-.132
理科の学習では、どこが分からないかをはっきりさせながら勉強した。	.666	-.054
理科の学習において新たな用語が出てきたときには、その意味や具体例を考えた。	.626	-.187
数学の勉強をするときには、自分はなぜ間違えたのか原因を考えた。	.594	-.252
歴史を学ぶ時には、なぜそのような出来事があったのだろうと考えた。	.538	.011

②非認知的方略

数学の公式は、なぜそうなるかは気にせずに丸暗記した。	-.185	.675
理科では、なぜそうなるかをあまり考えずに暗記した。	-.208	.628
理科の学習において意味の分からない語句がでてきたら、まずとにかく覚えた。	.110	.572
歴史を勉強するときに、重要そうな語句はとりあえずまる覚えした。	.199	.558
歴史の年号や出来事は、ひたすら唱えて覚えた。	.174	.547

教科ごとではなく、より一般的な方略利用傾向が存在

図表 2

一つ目は「理科の学習ではなぜ間違えたのかを明らかにしながら勉強した」「歴史を学ぶときにはなぜそのような出来事があったのだろうと考えた」など、心理学では比較的有効と言われていた方略です。二つ目は「数学の公式はなぜそうなるかは気にせず丸暗記した」「理科ではなぜそうなるかを考えずに暗

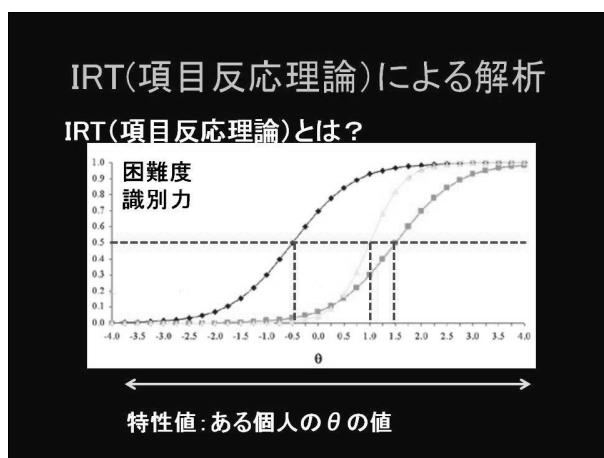
記した「意味の分からない語句が出てきたらまずとにかく覚えた」など、認知的方略の浅い処理に当たるものです。

ここで、前者を認知主義的方略、後者を非認知主義的方略と名付けたいと思います。以下では認知主義的方略に注目して分析していきますが、大事なことはこの結果が教科ごとにまとまって出てきたのではなく、浅い処理なのかそれ以外なのかという学習の仕方から出てきたということです。つまり、教科ごとに学習方法がばらばらというよりは、むしろその背後に一貫した学習方略の利用傾向のようなものが存在することが分かったわけです。

次に、この程度には恐らく個人差があると思われるので、そこから照らしてみても各項目はどれくらいのレベルなのかということを見ていきます。

## 5. IRT（項目反応理論）による解析

IRT（項目反応理論）とは、共通した傾向を一つの軸として取り出すものです。ここでは認知主義的方略を使う程度を $\theta$ として取り出します。そして個々の項目、つまり学習方法の特徴を解析したり、個人が軸のどこに位置しているのかを分析したりするわけです。例えば図表3のピンク、黄色、青色の曲線は、それぞれの学習方法を示しています。横軸は方略利用傾向だと思ってください。



図表 3

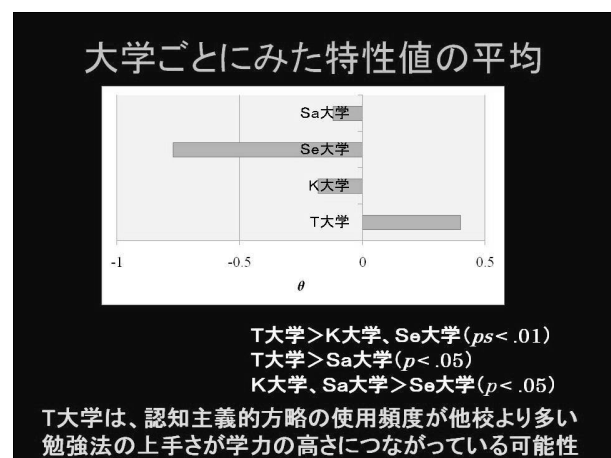
曲線が早く立ち上がってくるということは、かなりレベルが低い人でもよく使う項目、つまり学習方

略の段階としては比較的早いうちから使えるような方略になります。それに対し、曲線の立ち上がりが随分後ろにくるのは、方略利用傾向が高い人になって初めて利用する項目です。これらのレベルが困難度と呼ばれています。さらに、今回は曲線のカーブの緩さで示される識別力も合わせて算定しています。ピンクや青の曲線は比較的なだらかに上がっており、ある範囲のレベルの人の中で少しずつ使うようになってくることを示します。それに対して黄色はかなり急激に上がっています。これは、ある特定のレベルにくると突然使うようになるという特徴を持った項目です。

なお、今回の項目反応理論を用いた分析では、第1因子に高く負荷した43項目を使用し、R2.13.1によって解析しました。分析にはirtoysパッケージを利用し、2母数ロジスティックモデルを当てはめています。なおこの分析はで、1（まったくしなかった）と2（ときどきそうした）の回答を0（未使用）、3（だいたいそうした）と4（いつもそうした）の回答を1（使用）と定義して分析しています。

### 5-1. 大学ごとに見た特性値の解析

今回は、参加していただいた四つの大学の学生すべてが横軸のどこに位置しているのかというレベルを特定し、平均をグラフに示しました（図表4）。



図表 4

$\theta$ は、右側に行くほどレベルが高いと思ってください。T大学はほかのどの大学よりも有意に高い値



を示しており、Se 大学は Sa 大学や K 大学、T 大学よりも少し下という位置付けになっています。T 大学は、この中ではかなり学力が高いと言われている学校です。そこで認知主義的方略が多く使われているということは、勉強の上手さが学力につながっていることを示唆していると考えられます。

## 5-2. 英語の結果

T 大学をグループ 1、K 大学と Sa 大学をグループ 2、Se 大学をグループ 3 として、そのレベルを示すとともに、学習方略にどのような違いが見られたのかもご紹介します。

英語の結果を見ると、グループ 1 の T 大学はほかのグループよりも「英単語は“im-possible”“un-able”のように接頭語や接尾語に分解して覚えた」という学習方略を多く使っていました。この困難度は随分と高い値になっているので、「英文を読んでいるときに分からない単語が出てきたときには辞書を引いた」という学習方法に比べて随分獲得が難しいことになります。また、「英単語はひたすら書いて覚えた」「日本語の訳文だけを暗記した」という非認知主義的項目は、グループ 2、3 よりもグループ 1 で少なくなっています（図表 5）。

項目	平均値			識別力	困難度	多重比較
	1	2	3			
英語の単語は、“im-possible”“un-able”のように接頭語や接尾語に分解して覚えた。	2.85	2.09	1.83	0.87	0.34	1 > 2, 3
英文は、どこまで分かっているのか、どこから分からなくなったのかに注意して読んだ。	2.71	2.17	2.07	1.05	0.25	1 > 2, 3
英単語を覚える時には、どのような状況でその単語が使われているかに注意した。	2.78	2.1	2.04	1.10	0.18	1 > 2, 3
英単語を覚えるときには、覚えていない単語に印などをつけて、そこを集中的に覚えた。	2.88	2.56	2.36	0.87	-0.38	1 > 2, 3
知らない単語に出会った時には、その単語の意味を文脈から推測した。	3.15	2.62	2.33	0.90	-0.64	1 > 2, 3
英文を読んでいるときに、わからない単語が出てきたときには、辞書を引いた。	2.9	2.83	2.83	0.48	-1.45	
<b>【参考】</b>						
英単語は、ひたすら書いて覚えた。	2.24	2.67	2.68			1 < 2, 3
英単語を覚える時には、日本語の訳語だけを暗記した。	1.55	1.82	1.79			1 < 2
英単語帳を使って覚えるときには、例文はあまり見ずに日本の訳語のみに目を溜した。	1.61	1.99	2.13			1 < 2, 3

1：T大、2：K大とSa大、3：Se大

図表 5

## 5-3. 数学の結果

数学で一番難しい学習方略とされたのは「数学の勉強では、次に同じ間違いをしないように、注意点をまとめてノートなどに書く」です。それよりも少し下に当たるものは、「数学で分からない問題に出会ったら、図や表をかいて考えた」「数学の勉強をするときには、間違えた問題をもう一度自分で解いてみた」が挙げられます。一番下に当たるのは「数学の勉強をするときには、問題を解いた後で解答を見て○×をつけた」で、グループ 1 とグループ 3 の平均値はかなり違います。また、「数学では、解き方をできるかぎり暗記するようにした」「数学の公式は、なぜそうなるかは気にせずに丸暗記した」という項目では、グループ 1 ほかのグループよりも低くなっています（図表 6）。

をまとめてノートなどに書く」です。それよりも少し下に当たるものは、「数学で分からない問題に出会ったら、図や表をかいて考えた」「数学の勉強をするときには、間違えた問題をもう一度自分で解いてみた」が挙げられます。一番下に当たるのは「数学の勉強をするときには、問題を解いた後で解答を見て○×をつけた」で、グループ 1 とグループ 3 の平均値はかなり違います。また、「数学では、解き方をできるかぎり暗記するようにした」「数学の公式は、なぜそうなるかは気にせずに丸暗記した」という項目では、グループ 1 ほかのグループよりも低くなっています（図表 6）。

項目	平均値			識別力	困難度	多重比較
	1	2	3			
数学の勉強では、次に同じ間違いをしないように、注意点をまとめてノートなどに書いた。	1.99	1.87	1.63	1.02	1.36	
数学の学習をする時には、参考書を利用した。	2.49	2.33	1.96	0.63	0.30	1 > 3
数学の公式を覚える際には、それが使われる具体的な状況に合わせて覚えるようにした。	2.77	2.5	2.4	0.87	-0.31	1 > 2
数学で分からない問題に出会ったら、図や表をかいて考えた。	3.29	2.42	2.09	1.28	-0.38	1 > 2, 3
数学の勉強をするときには、間違えた問題をもう一度自分で解いてみた。	3.17	2.64	2.45	1.41	-0.43	1 > 2, 3
数学の勉強をするときには、自分はなぜ間違ったのか原因を考えた。	3.24	2.69	2.36	1.66	-0.65	1 > 2, 3
数学でわからないことが出たら、友達や先生に質問した。	2.7	2.95	2.63	0.73	-0.77	
数学の勉強をするときには、問題を解いた後にノートや答案の余白に正解を記入した。	2.9	2.82	2.79	0.52	-1.14	
数学の勉強をするときには、問題を解いた後で解答を見て○×をつけた。	3.22	2.98	2.79	0.84	-1.46	1 > 3
<b>【参考】</b>						
数学では、解き方をできるかぎり暗記するようにした。	2.21	2.51	2.79			1 < 2, 3
数学の公式は、なぜそうなるかは気にせずに丸暗記した。	1.54	2.40	2.72			1 < 2, 3

図表 6

## 5-4. 国語の結果

国語は項目が比較的多かったのですが、困難度が非常に高かったのは「どのくらい分かっているのかをチェックするような質問を自分にしながら文章を読んだ」「漢字の部首の意味や成り立ちを考えながら覚えた」などです。またグループ間で違いが見られた項目は「文章を読んでいるとき、自分が今まで知っていることとどのように結びつくのかを考えた」「文章を読んでいるとき、新しい言葉が出てきたらそれはどのような意味なのかと考えた」「文章を読んでいるとき、分からないところはゆっくり読んだ」という項目になります。また、非認知主義的な「漢字を覚えるときには、ひたすら唱えて覚えた」「ひたすら書きながら覚えた」という項目では、グループ 1 の

平均値がほかよりも低くなっています（図表7）。

教科ごとの結果：国語				
どのくらい分かっているのかをチェックするような質問を自分にながら文章を読んだ。	1.73	1.82	1.51	0.95 1.95
漢字の部首の意味や成り立ちを考えながら覚えた。	2.08	2.02	1.82	0.62 1.72
漢字は、似た意味のものや反対の意味のものを意識して覚えた。	2.04	2.13	2.15	0.69 1.31
人と話している時に分からない言葉が出てきたら、質問するようにしていた。	2.21	2.36	2.28	0.69 0.75
文章を読んでいる時、自分が今まで知っていることのように結びつづのかを考えた。	2.46	2.41	1.98	0.91 0.49
文章を読んでいるとき、各文は簡単に言つとどついつづかを考えながら読んだ。	2.41	2.48	2.23	0.81 0.43
文章で難しい言葉に出会ったら、どのように言い換えられるのだろうかと考えた。	2.61	2.39	2.34	0.97 0.15
文章を読んでいる、新しい言葉が出てきたらそれはどのような意味なのかと考えた。	2.81	2.65	2.43	1.27-0.31
わからない言葉が出てきたときには、辞書で調べるようにしていた。	2.74	2.64	2.74	0.74-0.42
興味をもった本や雑誌、新聞の記事などを読むようにしていた。	2.67	2.85	2.85	0.60-0.69
文章を読んでいるとき、分からないところはゆくり読んだ。	3.24	2.89	2.66	0.80-1.21
【参考】				
漢字を覚えるときには、ひたすら唱えて覚えた。	1.56	2.12	2.34	1 < 2, 3
漢字を覚えるときには、ひたすら書きながら覚えた。	2.71	3.25	3.34	1 < 2, 3

図表 7

### 5-5. 社会の結果

社会科で一番困難度が高かったのは「歴史に関する本や雑誌を読んだ」など、授業外で自発的に学習するような方法です。グループによって違いが見られた項目は「社会の教科書を読むときには、分からないところはどこかを意識した」「歴史を学ぶ際に、異なる出来事どうしはどのように関連しているのだろうかと考えた」「歴史を学ぶ時には、なぜそのような出来事が起こったのだろうかと考えた」「社会の勉強では、覚えられていない部分を見つけ、そこを集中的に覚えるようにした」「歴史上の出来事がどのような流れで起こったのかをノートや頭の中で自分なりにまとめた」です。また、「歴史の年号や出来事は、ひたすら唱えて覚えた」「歴史の年号は、ごろ合わせで覚えた」「歴史を勉強する際には、歴史漫画や、テレビ番組、ゲームなどを活用した」という非認知主義的なものを中心とした項目では、平均値が逆転していることが分かっています（図表8）。

教科ごとの結果：社会					
項目	平均値			識別 困難 力	多重 比較
	1	2	3		
歴史に関する本や雑誌を読んだ。	2.24	2.27	2.17	0.78	0.74
社会の教科書を読むときには、分からないところはどこかを意識した。	2.31	2.33	1.89	1.16	0.52 1, 2 > 3
友達や家族と、歴史に関する話をした。	2.29	2.37	2.2	0.71	0.45
歴史を学ぶ際に、異なる出来事どうしはどのように関連しているのだろうかと考えた。	2.94	2.27	2.23	1.19	0.01 1 > 2, 3
歴史を学ぶ時には、なぜそのような出来事が起こったのだろうかと考えた。	2.84	2.42	2.21	1.28	-0.05 1 > 2, 3
社会の勉強では、覚えられていない部分を見つけ、そこを集中的に覚えるようにした。	2.85	2.56	2.17	1.03	-0.26 1 > 2 > 3
歴史上の出来事がどのような流れで起こったのかをノートや頭の中で自分なりにまとめた。	2.94	2.54	2.23	0.89	-0.29 1 > 2, 3
歴史を勉強する際に、細かいことは気にせずに、まず大きな流れを把握した。	2.77	2.87	2.51	0.77	-0.66
【参考】					
歴史の年号や出来事は、ひたすら唱えて覚えた。	2.17	2.56	2.74		1 < 2, 3
歴史の年号は、ごろ合わせで覚えた。	2.37	2.70	2.70		1 < 2
歴史を勉強する際には、歴史漫画や、テレビ番組、ゲームなどを活用した。	1.79	2.28	2.49		1 < 2, 3

図表 8

### 5-6. 理科の学習方法

理科で一番困難度が高かったのは「理科の学習に関する地域や学校の体験講座などに参加した」で、授業外で何らかのリソースに自分からアクセスするという学習方法です。それ以外に大学間で差が見られたものは「理科の学習において新たな用語が出てきたときには、その意味や具体例を考えた」「理科の学習では、習ったことを図や表にまとめながら勉強した」「なぜ間違えたのかを明らかにしながら勉強した」「どこが分からないかをはっきりさせながら勉強した」「参考書を利用した」「理科の学習において分からないことが出たら、友達や先生に質問した」という項目になります。また、「理科の学習において意味の分からない語句がでてきたら、まずとにかく覚えた」「理科では、なぜそうなるかをあまり考えずに暗記した」という項目では反対の傾向が見られます（図表9）。

教科ごとの結果: 理科						
項目	平均値			識別 力	困難 度	多重 比較
	1	2	3			
理科の学習に関する地域や学校の体験講座などに参加した。	1.43	1.61	1.31	0.87	2.23	
理科に関するテレビ番組や雑誌を見た。	2.03	2.1	1.96	0.90	0.96	
理科の学習において新たな用語が出てきたときには、その意味や具体例を考えた。	2.77	2.4	2.02	2.01	0.08	1 > 2 > 3
理科の学習では、習ったことを図や表にまとめながら勉強した。	2.62	2.34	2.19	1.41	0.07	1 > 2 > 3
理科の学習では、なぜ間違えたのかを明らかにしながら勉強した。	2.8	2.43	1.96	2.22	0.06	1 > 2 > 3
理科の学習では、どこが分からないかをはっきりさせながら勉強した。	2.71	2.46	2.06	1.96	0.04	1, 2 > 3
理科の学習では、参考書を利用した。	2.74	2.26	1.96	0.95	0.01	1 > 2 > 3
理科の学習では、苦手な部分をはっきりさせ、その部分を集中的に勉強した。	2.67	2.44	2.3	1.74	-0.08	
理科の学習において分からないことが出たら、友達や先生に質問した。	2.72	2.81	2.23	1.11	-0.36	1, 2 > 3
<b>【参考】</b>						
理科の学習において意味の分からない語句がでてきたら、まずとにかく覚えてみた。	2.24	2.58	2.43			1 < 2
理科では、なぜそうなるかをあまり考えずに暗記した。	1.73	2.38	2.36			1 < 2, 3

図表 9

### 5-7. 考察：結果のまとめ

以上のような因子分析から、認知主義的方略と非認知主義的方略を使った学生に分かれたということが見えてきました。これは、学習方略の利用が教科ごとに異なっているというよりは、教科固有の方略の背後に、より一般的で共通した傾向が存在するということだと思えます。

さらに、認知主義的方略の項目を使って、IRT を用いた分析を実施しました。つまり、傾向を取り出して、それに個人や項目などを位置付けるという分析を行い、共通した利用傾向の個人差を特定したのです。その結果、大学レベルと方略利用傾向に連動が見られました。特に T 大学では、方略利用傾向が高い傾向がありました。このことから、学力の高さには学習方法の上手さが効いているということが示唆されます。また、さらに各方略のレベルを特定してみました。

大学による違いがどの項目に見られるのかは今後の検討課題でもありますが、例えば、今まで習ったこととどう違うのかを考える、自分の弱点を意識する、自分が覚えていない部分を中心に覚える、図表をかいて考えるなどが、いろいろな教科に共通して、学力の高いグループでよく使われていた学習方法です。しかし、図表をかいて考えるという方略一つを取ってみても、どの教科を素材に行うかによって若干難易度が異なると考えられます。例えば「どこが

分からないかを意識する」という項目では、理科よりも英語の難易度がかなり低くなっています。また、「なぜ間違えたのか原因を探す」という項目では、数学よりも理科がかなり難しいことが分かっています。従って、よりやりやすい教科で教えてみることもできるかもしれません。

### 6. 学習法講座や日々の授業への示唆

このような勉強法の改善を目指した私たちの実践を、学習法講座と呼んでいます。今までに取り上げてきた内容としては、英語の構成要素法、つまり impossible を im と possible に分けて構造をとらえて学習する方法や、図表を自発的に利用する方法、なぜ間違えたのかを自分で分析して書きとめることを促す教訓帰納などがあります。これらが T 大生のよく利用していた難易度の高い方略と言えるでしょう。

また、学習法講座では、単にいい方略を紹介するだけでなく、体験も行っています。また、今までは英語の構成要素法、数学の図表利用などを考えてきたわけですが、今回の結果を踏まえて、ほかの教科にも広げていくことを考えています。

学習方法は、学校現場ではあまり明示的には教えられてきませんでした。しかし、学習方法の改善をサブ目標として授業で行える可能性があるため、継続して働き掛けることが大事だと思います。例えばリストにしておくことで、授業の中で適宜先生が体験させたり、声掛けをしたりすることができるのではないかと思います。

### 7. 課題と今後の展望

今回は識別力と困難度という二つのパラメーターを出しましたが、識別力の高くない項目も少なくありません。これはまだ参加者が少なく、しかも大学生に限られていたので、今後の検討を待たなければいけませんが、いずれにせよあまりいい傾向ではないので、より多くの参加者で確認していく必要があると思います。また、今回は高校時代の勉強方法を想起してもらいましたが、口ではそう言っても

本当にやっていたかどうかは分からないので、そこは確認していかなければいけないと思います。

それから、方略の獲得順序の階層性、すなわち、ある方略を身に付けないとある方略の獲得が難しいといったことがあるかどうかは、今後の検討課題かと思えます。また、今回は個人のレベルの特定、学習方法のレベルの特定を目的としましたが、今後は個人が困っていることを解決するための診断のツールや指導のためのツールへ結び付けていく必要があるでしょう。

## Talk2 Students' Use of Diagrams as a Learning Strategy: Some of the Mental Processes that Influence Such Use

Emmanuel Manalo (Waseda University)

Yuri Uesaka (Waseda University)

Yuichiro Wajima (Aoyama Gakuin University)

In this presentation, we will report on our most recent findings about mental processes relating to students' use of diagrams. I have been working on these research studies with Drs. Uesaka and Wajima.

As most of you here are in the field of education, most if not all of you would be aware of the usefulness of diagrams in teaching and learning situations. Larkin and Simon explained this usefulness in terms of diagrams being able to group related information together. Because information is grouped together in diagrams, and relationships are more explicitly shown, it is a lot easier to think about and to understand the information contained in them - compared, for example, to sentences.

Diagrams can also help in getting students better engaged in their learning tasks; diagrams encourage the use of more effective strategies like organization and association of

information; and the use of diagrams help in the development of other important skills like creative reasoning and communication.

In brief, diagrams are helpful in thinking, learning, and understanding of information. They promote more successful problem solving. And they facilitate more effective communication.

These qualities make diagrams very useful in educational situations.

As a quick illustration of how useful diagrams are, please have look at this text about the human blood circulation system. There is a lot of inter-related information here, and if we are learning this information, or if we are teaching someone this information, the use of a diagram (like this) would be very helpful.

### Example: The human blood circulation system

心臓は、体に血液を押し出す筋肉組織である。隔壁によって縦に2つに分けられている。心臓の右側は肺へと血液を送り出し、左側はその他の部分へと血液を送り出している。心臓の両側は、それぞれ上と下の部屋に分かれている。心臓の上の部屋は心房と呼ばれており、心臓の下の部屋は心室と呼ばれている。心臓の左右のどちらの側でも、血液は心房から心室に向かって流れている。一方向のみに開く弁がこれらの部屋を仕切っており、血液が誤った方向へ向かうのを防いでいる。

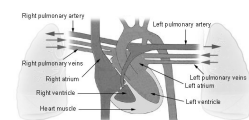


Diagram source:  
[http://www.daviddarling.info/encyclopedia/C/circulatory\\_system.html](http://www.daviddarling.info/encyclopedia/C/circulatory_system.html)

Figure 1

We have been very interested in finding out what mental processes are involved in thinking about and using diagrams. In other words, we consider it important to find out the answers to questions like: How do people think about diagrams? When we make and use diagrams, what happens in our mind?

We believe that understanding these kinds of mental processes are helpful because, if we understand these processes, we can develop more

effective strategies for teaching, and also develop ways to overcome problems that students may have in using diagrams.

In our previous research, we have already found the following:

- That in math word problem solving, lack of or low use of diagrams is associated with the way that students think. Students tend not to use diagrams when they lack confidence in using diagrams, when they think they will experience problems if they use diagrams, and when they think of diagrams as teachers' tools - rather than their own tools for problem solving.

- We have found that students are more likely to use diagrams when they know the value of using diagrams in the task they are doing, and when they have the skills necessary to make the diagrams that are needed.

- We have also found that the cognitive (or mental) effort necessary to make a diagram can affect the likelihood of students using that diagram. If more effort is necessary, it is less likely that the diagram will be used. Students, for example, are less likely to use more abstract diagrams (like tables and graphs) that involve more mental steps to make, compared to more concrete diagrams like simple illustrations or drawings of what things look like.

During the past year, two research investigations we have carried out were on mental processes involved in diagram use. In one study, our main question was: How do people mentally conceptualize or think about diagrams? Few studies have considered this question before, but we believe it is important to find out the answer because how people think about diagrams would likely affect their use of diagrams - as our previous research findings suggest.

In another study, we tried to understand the mental mechanisms involved when students use text (or words) and diagrams in explaining what they have learned. Previous studies in this area have only looked at learning or understanding text and diagrams - not the processes involved in producing text and diagrams. But if we can find out the processes involved in production, it would help us understand why students use diagrams when explaining in some situations but not in others.

In the mental conceptualization study, we asked undergraduate university students to free write about diagrams. This means that for 3 minutes they could write anything and everything that came to mind as they thought about diagrams.

Some of you may be familiar with the method of "free writing". It is often used in helping writers overcome blocks they may experience in writing. It is also a method that is used in psychological studies to get insights into people's mental structures about target objects: in other words, what people write can help us understand what and how they think about the topic they write about.

We analyzed the words that the students produced using morphological and correspondence analysis. Dr Wajima can briefly explain the ways we analyzed the data.

フリーライティングのデータに形態素解析をかけて、単語に分割した後、名詞、形容詞、動詞を抽出しました。単語ごとに出現回数をカウントして、頻度が3以上の単語を対象とした分析と頻度が5以上の単語を対象とした分析を行いました。

どんな単語が同時に使用されているかを明らかにするために、サンプルを被験者、項目を単語とした対応分析とクラスター分析を行いました。

We found five main clusters in the words that students wrote during free writing. These clusters were:

- Words that refer to the appearance, features, or parts of diagrams.
- Words that say something about where diagrams appear or where they can be found.
- Words referring to specific kinds of diagrams.
- Words that say something about the uses, functions, or purposes of diagrams.
- And also, words that may say something about their feelings or personal responses to diagrams

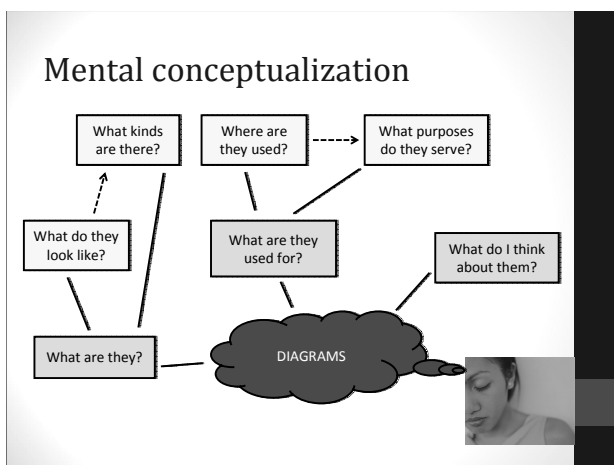


Figure 2

This study is not yet finished, but at this stage we can already get some indications from our findings about how people might mentally conceptualize diagrams. Our results suggest that people think of diagrams in terms of their entity, or what they are: this includes concepts about what they look like, and what kinds of diagrams there are. One possibility is that as people know more about diagram, their concept of the diagram “entity” moves from focusing only on what they look like to focusing more on the different kinds of diagrams that exist - but we need to examine

this possibility more carefully in future research.

Our findings also suggest that people think of diagrams in terms of their purpose or what they are used for. This includes ideas about where diagrams are used, and more specific ideas about the purposes they serve. Again, it is possible that as people know more about diagrams their thinking moves from focusing on where diagrams are used to focusing on what purposes diagrams serve in different situations.

Finally, there are some indications in our results to suggest that people also think about diagrams in terms of their feelings about them. This includes feelings they may have about using diagrams - such as how easy or difficult it might be to use diagrams.

I will now move onto the other research study we have conducted about the use of diagrams in written explanations. In this study, we asked undergraduate university students to read one of two passages - one about how music is played from a CD, and another about the human blood circulation system. After reading the passage, we asked them to write an explanation of what they had learned - in Japanese (their native language) or in English (their second language). Then we coded the explanations that the students produced for whether they used a diagram or not.

The two passages we used differed in their imageability. The CD passage was lower in imageability, meaning that it is more difficult to imagine what is described in the passage. The circulation passage was higher in imageability: it is easier to imagine the parts of the human blood circulation system and how they work.

We believed that imageability as a task-related factor would affect students diagram use in their

explanations. In other words, because the CD passage is more difficult to imagine, more mental resources would be needed to think of and produce the appropriate diagram. As a consequence, fewer students would produce diagrams when explaining the CD passage.

We also predicted that students who were poor in English would need greater mental resources to explain in words what they had learned in English. As a consequence, they would have inadequate resources left for diagram construction - so fewer diagrams would be used, especially when explaining the information from the hard to imagine CD passage.

Our hypothesis was that the mental resources used in producing text and diagrams in explanation are shared - as shown in this diagram. So when asked to explain what they have learned, students need to access information from long term memory and/or external resources (like notes) that may be available to them. This information is processed through the verbal and visual channels of working memory: the verbal channel to produce the words to explain, and the visual channel to produce any diagrams or illustrations to support the explanation.

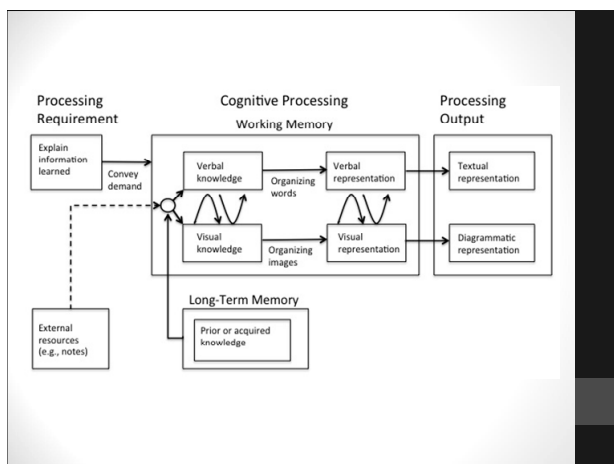


Figure 3

However, because mental resources are shared, sometimes there may not be enough mental resources left to produce the required words or diagrams. For example, when the information is hard to imagine like the CD passage, there may not be enough mental resources left for the visual channel to produce a diagram after some of the resources have already been used by the verbal channel to produce the words for explanation.

Likewise, if a student is not good in English, producing the words in English to explain may use up a lot more resources in the verbal channel. As a consequence, there may not be enough resources left for the visual channel to produce a suitable diagram.

In this study, we used the students' TOEIC scores as a measure of their English competence levels.

This slide shows examples of the kinds of diagrams that the students included in their written explanations of the CD and circulation passages.

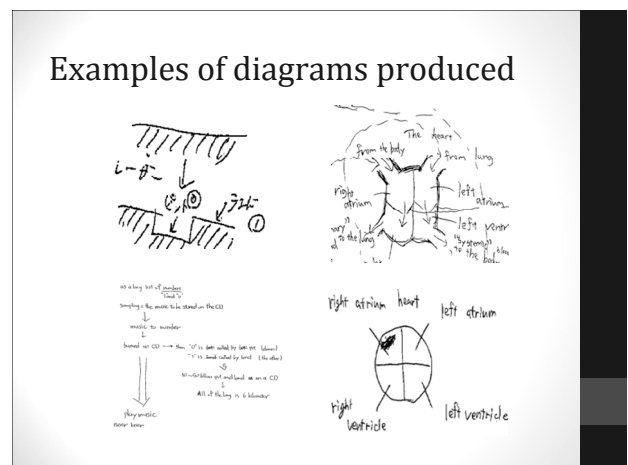


Figure 4

This table shows the proportions of students who used diagrams in explaining the CD passage and the circulation passage in Japanese and in

English. There was a significant difference between the proportions of diagram use in explaining the CD passage compared to the circulation passage. Fewer diagrams were used in explaining the CD passage. This supports our first prediction - that fewer students would use diagrams in explaining the passage of lower imageability.

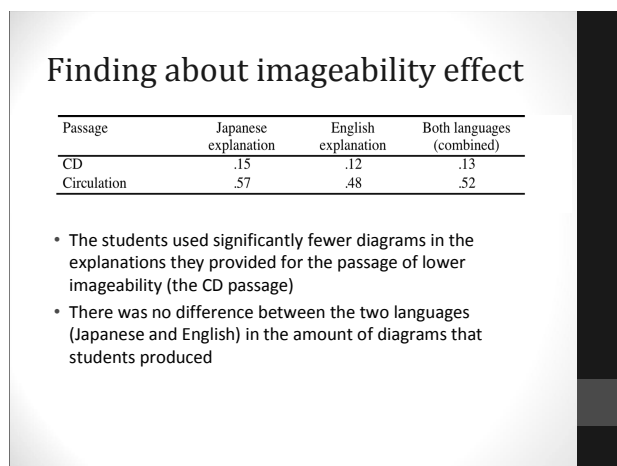


Figure 5

However, there was no significant difference in the proportions of diagrams used in the Japanese and the English explanations. This means that the language of explanation required - the native language or a second language - generally did not affect the students' use of diagrams in their explanations.

However, when we looked at correlations between TOEIC scores and diagram use - as this table shows - we found a significant correlation between TOEIC scores and the students' diagram use when they were explaining the CD passage in English. This means that students with lower TOEIC scores - and hence poorer in English - used fewer diagrams when they were explaining the CD passage in English. The same effect was not found in the circulation passage or when the students

explained in the Japanese language.

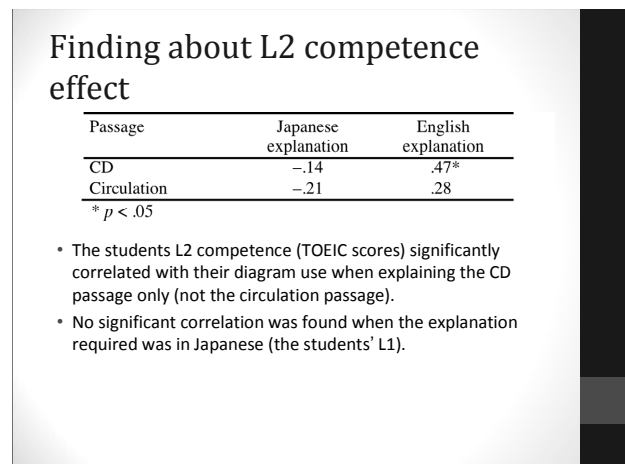


Figure 6

This therefore supports our prediction about the possible limiting effect of some individual factors, like language competence, on diagram use when explaining. Our results suggest that both task related factors and individual factors can affect the use of diagrams in written explanations. Students needed to use more mental resources to produce a diagram for the hard to imagine CD passage. After producing the explanation in words, for many of them, the remaining mental resources might not have been enough for diagram construction. As a consequence, therefore, fewer students used diagrams in explaining the CD passage. Likewise using words to explain in English would have used up greater mental resources in those students who were poor in English. As a consequence, for many of them, there would not have been enough mental resources they could use to make a diagram for the hard to imagine explanation of the CD passage.

I want to stress here that we are not suggesting that better language skills would result in more diagram use: only that when language skills are so poor, they can work as a limiting factor on



students' ability to use diagrams in explaining what they have learned.

Our findings from this study have a number of useful educational implications. First, we believe that many students were not fully aware or appreciative of the usefulness of including diagrams when producing written explanations. We believe that educational socialization emphasizes to students the use of words when they are required to explain what they have learned. But it is important that students equally appreciate the value of including diagrams to more effectively communicate or explain what they have learned.

Second, the low diagram use when students had to explain the passage of low imageability suggests that students need to improve on their knowledge about the kinds of diagrams they can use and for what purposes. We believe that students need to develop their skills particularly in constructing and using more abstract forms of diagrams - like flow charts and other kinds of graphs, and tables.

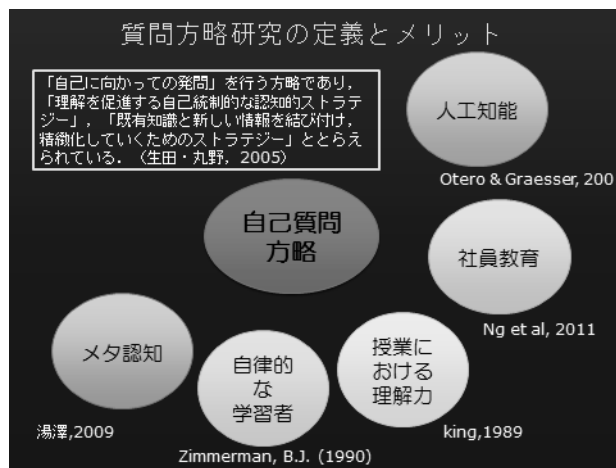
Finally, our findings about the influence of second language skills on diagram use suggests that teachers need to consider and be aware of the impact of individual factors like these on students' use of learning strategies like diagrams. If teachers are aware of the influence of individual factors like this, they would be better able to detect and address student problems and difficulties when they occur.

### Talk3 「自己質問方略の効果と今後の課題」

小山 義徳 (聖学院大学人間福祉学科)

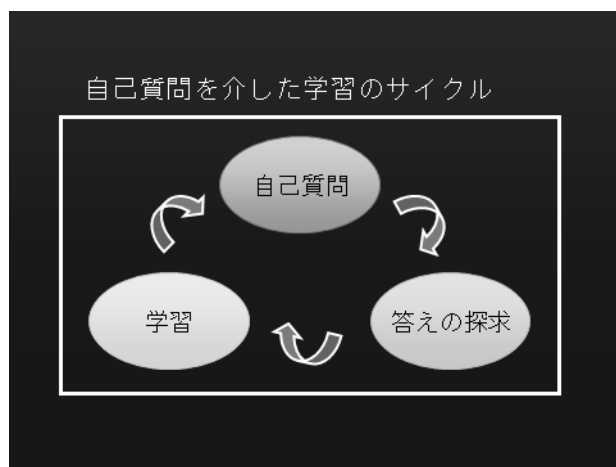
まず、質問方略の定義ですが、生田・丸野 (2005) によると、「自己に向かった発問」を行う方略で

あり、「理解を促進する自己統制的な認知的ストラテジー」、「既有知識と新しい情報を結び付け、精緻化していくためのストラテジー」ととらえられています。また、質問方略を研究するメリットとして、学習者のメタ認知を促す、自律的な学習者を育てる、授業における理解力を深める、社員教育にも有効、自ら問いを発し考える人工知能の開発にも役立つといったことが考えられます。



図表 1

本研究では、「自己質問」ができると、「答えの探求」が行われ、そこで、「学習」が促進する。すると、新たな問いが生まれ、再び探求が行われるといったように、「質問」を発端に、自己質問を介した学習のサイクルが機能し始めると考えています。



図表 2

ところが、先行研究では学習者は自ら問いを発して自ら学ぶといったことは行っておらず、何らかの介入が必要なことが示唆されています。そこで、こ

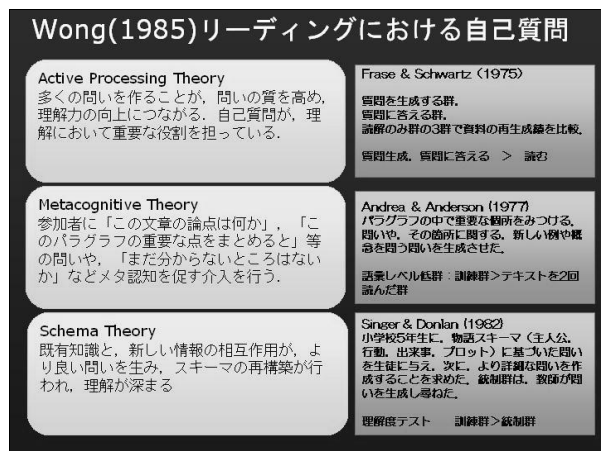
れまでにどのような研究が行われてきたのかを概観したいと思います。

### 1. 海外における研究の動向

質問方略研究について、海外における動向を見てみると、1929～1960年ごろは他者の質問に関する研究が多かったと思われませんが、1970年代になると、読解と自己質問を研究するグループが見られるようになります。そして1980年代の後半から1990年代の半ばにかけては King がほとんど一人でやってしまう時代が訪れ、講義での自己質問について、あらかじめ質問を持っていると理解力が促進されるという研究結果を発表しています。その後1996年には、どの介入方法が最も効果的かというレビューが行われました。2000年代に入ると、今度は認知モデルが提案され、人はどういうときに自分で質問を思い付くのかという研究がなされ、知識と質問量と質の関係の研究が行われたりしましたが、最近はもう一つ、認知問題に関する研究が出ています。ほかに、職場における問題解決と自己質問という研究が昨年行われています。

### 2. リーディングにおける自己質問の効果の研究

1985年のWongの研究では、リーディングにおける自己質問の効果をレビューし、自己質問を三つのカテゴリーに分けています(図表3)。



図表 3

アクティブ・プロセッシング・セオリーは、多くの問いを作ることが質問の質を高めて理解力の向上につながるという立場です。質問を生成する文と、質

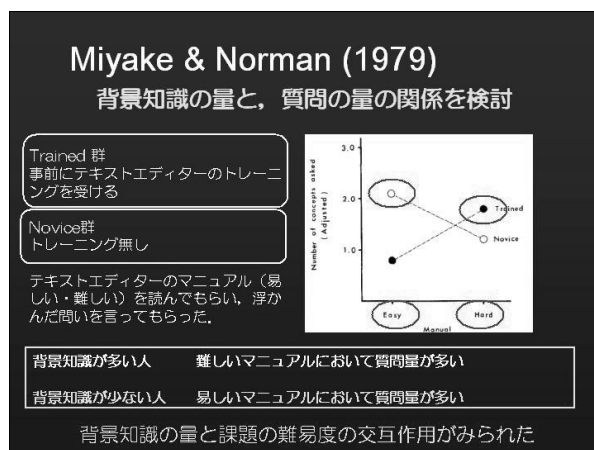
問にただ答える文と、読解のみを行う文で比較した結果、質問生成と質問に答える文が、ただ読む文よりも理解力を向上させたとしています。

メタコグニティブ・セオリーでは、文章の論点を考えたり、パラグラフの重要点をまとめるなどのメタ認知を促すような介入を行います。例えばパラグラフの中で重要な箇所を見つけたり、その箇所に関する新しい概念を問う問いを生成させたりするのですが、これも訓練した方がテキストを単に2回読んだ文よりも理解度が上がったという結果になっています。

スキーマ・セオリーとは、新しい情報と自分が持っている情報の相互作用で、スキーマの再構築が行われることで理解が深まるという立場です。小学校5年生に、主人公は誰か、どのような行動をするのか、出来事はどのようなものだったのか、物語のプロットはどのようなものかという、物語スキーマに基づいた問いを与えて、次にさらに詳細な問いを作らせる介入を行った結果、この訓練を受けた群が統制群よりも成績が良かったという研究になっています。

### 3. 問いと質問、知識量の関係を検討した研究

三宅先生は、問いと質問、知識量の関係を検討した研究を行いました(図表4)。



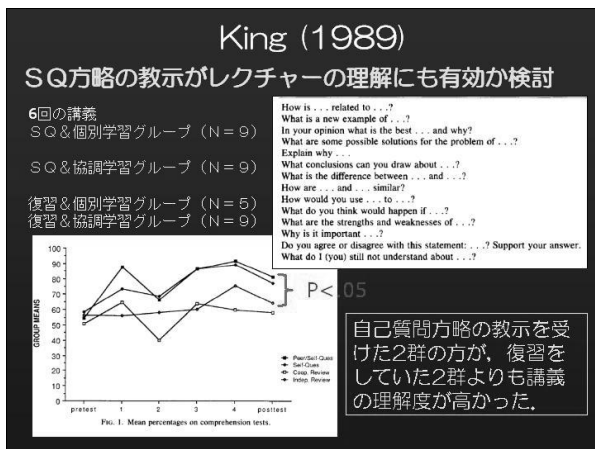
図表 4

ここでは、対象者を事前に秀丸などのテキストエディターのトレーニングを受けた群(Trained 群)と、受けていない群(Novice 群)に分けて、その後、別のテキストエディターのマニュアルを読んでもらい

ました。マニュアルは、一般向けに書かれた非常に易しいものと、マニア向けに書かれた難しいものに分かれており、それを読んで質問量がどう異なるかという研究を行っています。その結果、マニュアルが易しい場合は訓練を受けていない Novice 群の質問量が多かったのに対して、マニュアルが難しい場合はトレーニングを受けた Trained 群の質問量が多くなり、背景知識の量と課題の難易度の交互作用が見られました。

#### 4. 講義における自己質問の効果

次に、講義における自己質問の効果を探った King の研究を紹介します。ここで初めて、SQ (セルフクエスチョン) 方略の教示がレクチャーの理解にも有効かどうかを検討されました。講義を 6 回行い、セルフクエスチョンをして自分で勉強するグループ、セルフクエスチョンをやった後に協調学習を行うグループ、復習をして個別学習を行うグループ、復習をして協調学習を行うグループに分けました (図表 5)。セルフクエスチョンを行ったグループには、講義を聞いた後に「How is ... related to ... ?」「What is a new example of ... ?」などのクエスチョンのステム (語幹) を使って質問を作成させましたが、復習群にはこのような訓練は行っていません。すると、講義の理解度に関して、セルフクエスチョンを作成したグループと復習だけ行ったグループの間に、有意な差が見られるという結果が得られました。



図表 5

#### 5. リーディングの研究と講義における自己質問のレビュー

次に、1970年代のリーディングの研究と1980年代の講義における自己質問のレビューを行った研究を紹介します。この時期になると、ある程度質問方略をトレーニングする方法が出そろっていたので、どの方略、訓練方法が理解度の向上に一番効果があるかというメタ分析が行われました (図表 6)。

Rosenshine, Meister & Chapman (1996)  
どの質問方略が理解度向上に効果があるかを検討

Question Type (Raphael & Pearson, 1985)  
a) 答えが文の中にあるもの  
b) 答えを出すには、複数の文の内容を統合する必要があるもの。  
c) 答えがテキストにはなく、背景知識や推測が必要なもの。

Story Grammar categories (e.g. Nottle & Singer, 1985)  
a) Setting, b) Main Character, c) Character's Goal, d) Obstacle

Main Idea (Dreher & Gambrell, 1985)  
Identify the main idea of each paragraph

Signal Word (e.g. Bradly, 1990)  
"Who", "What", "Where", "When", "

Generic Questions (King, 1989, 1990, 1992)  
How are \_\_\_\_\_ and \_\_\_\_\_ like? \_  
What is the main idea of \_\_\_\_\_ ?  
How is \_\_\_\_\_ related to \_\_\_\_\_ ?

メタ分析の結果、テキストの理解度が向上に効果があったのは、Signal Word と Generic Questions

図表 6

Question Type とは、クエスチョンを三つ考えてもらった研究です。例えば、答えが文の中にある質問、答えを出すには複数の文の内容を統合する必要がある質問、答えがテキストになく、背景知識や推測が必要な質問というように、三つのタイプの問いを作ることを学習者に要求する訓練方法です。

Story Grammar categories とは、物語を読んだときに、背景は何なのか、主人公はどういう人なのか、主人公の目的は何か、主人公が目的を達成しようとしたときの障害は何だったかという問いを考えてもらってから読むという介入です。

Main Idea とは、パラグラフを読んだときにその要点は何かと考えさせて、それを問いとして作ってもらうという介入方法です。

Signal Word は、いわゆる 5WHI だと思ってください。何か文章を読んだときに、誰が何をしているのか、どこでしているのか、いつやったのかなどを考えさせて、それを自己質問させるものです。

Generic Question は、King が使っていたもののように、「How are ... and ... like ?」のようなクエスチョンを、ブランクを設けて与えておいて、それを埋めるように指導して自己質問を生成させる介入方法です。

いろいろある介入方法の中でどれが最も効果的だったかというメタ分析をしたところ、Signal Word と Generic Questions が、テキストもしくはレクチャーの理解度に効果があったという結果になっています。

## 6. 認知モデルの提案

2000 年代に入ると、認知モデルが提案されてきます。例えば「雲は何かからできているか」という文章が出されます。「実は、雲は小さい水の粒でできています」というのが、この文章の要旨です。Otero らは、PREG という人の質問生成の認知モデルが実際に生徒の生成する質問をどれくらい正確に予想できるかを考えました。これは人工知能に近いモデルで、単語レベル、文レベル、結合レベルの三つのレベルと、テキストベース、状況モデルの二つのテキストから質問生成をモデル化したものになります。

例えば単語レベルだと、If・Then のコンピュータプログラムは、X という言葉の意味が分からなければ、どういう意味か尋ねなさいとしています。例えばアンモニアという言葉が分からなければ「アンモニアとは何か」と尋ねたり、言っている言葉の意味が分からない場合は、「酸素と水素は強く結び付くとあるが、結び付けるものは何なのか」と尋ねたりするわけです。

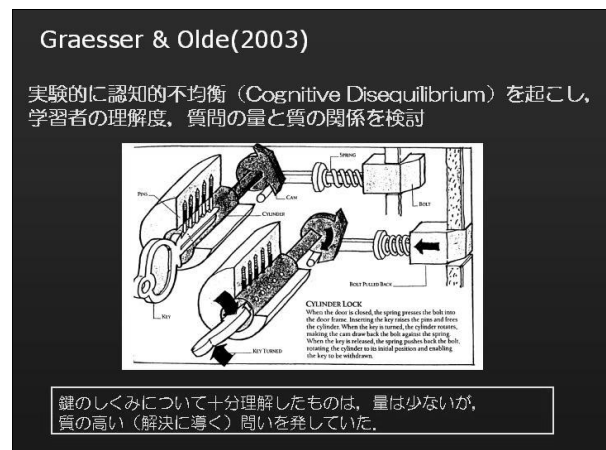
文レベルでは、X という文が何を表象しているのか分からない場合には「How X」という質問をなさいとしています。例えば「気体の中には液体に溶

解するものもあるが、気体が液体に溶解するとはいったいどういう意味なのか」という問いになります。

また、文と文の結合レベル、すなわち文 X と文 Y をつないでいる link が意味しているものが分からない場合は、なぜ Y が起きるのか、X、L、Y がどうして起きるのかという質問をなさいとしています。例えば、「環境汚染によって水に溶解する酸素の量が減る」と文章にあった場合、「なぜ環境汚染が酸素の量を減らすのか」という問いを考えるということです。このモデルによって、中学生 2 年生と高校生が作成した問いの約 93% を予想できました。

## 7. その他の研究

もう一つ、日常生活における知識と質問量と質の関係を検討した研究を紹介します。Graesser と Olde は、実験的に認知的不均衡を起こして学習者の理解度と質問の量と質の関係を検討しました（図表 7）。

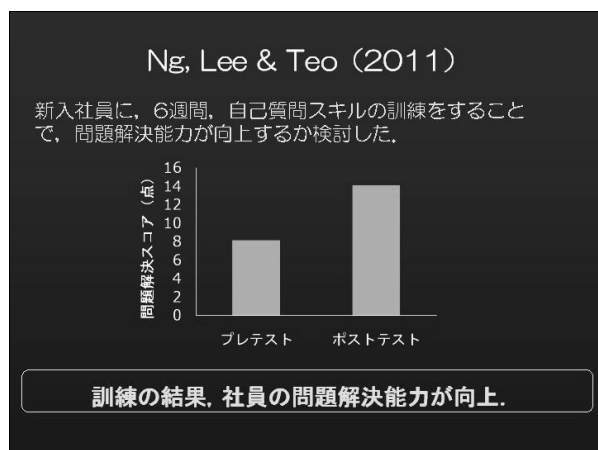


図表 7

最初に、鍵をシリンダーに入れて回すという仕組みについて書かれた文章を読みます。そして、ある鍵を差して回したけれどもドアが開かなかった原因について、どういう質問が出てくるのかを尋ねることにより、認知的不均衡を起こしました。その結果、鍵の仕組みについて十分理解した者は、自己質問の量は少ないけれども質の高い問いを発したそうです。

また、Lee と Teo は、職場における問題解決と自己質問を研究しました。新入社員に 6 週間自己質問スキルの訓練をして、それで問題解決能力が向上するかどうかを検討した結果、訓練によって社員の問

題解決能力が向上したそうです (図表 8)。



図表 8

## 8. 日本での研究

私が見つかることのできた日本で一番古い研究は、武藤先生たちが行っていた研究で、質問行動を規定する要因を調べたものです。ほかにも、秋田先生が行って城戸賞を取っていた質問生成とリーディングに関する研究があります。2000年代に入ると、生田先生が教室における質問作りに関する一連の研究を行っていますし、最近では湯澤先生や道田先生が介入研究を行っています。

### 8-1. 武藤先生の研究

武藤先生が行った研究は、質問行動を規定する五つの要因を特定するものでした。まず、質問者、話し手、ほかの人たち、社会の四つの要因を考えます。質問者と話し手の間の相互作用に影響するものとして、情報学習的な機能を考えました。ちなみに、この研究は自己質問というよりは他者質問になります。

情報学習的機能としては、理解を深められることが人に聞こうとする理由であり、後で調べられるということが聞かずに済ませようとする理由としてあります。また、話し手にかかわる対人機能としては、質問者が理解しているということを話し手に知らせることができるということが質問につながる理由であり、逆に、聞くことで話し手を困らせたくないということが質問を控える理由になります。ほかの人たちの質問者に対する影響としては、目立

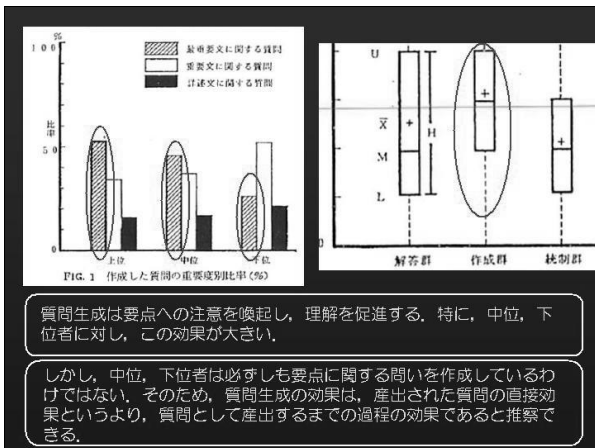
ちたくないから、くだらない質問だと思われたくないからなどの理由があります。社会が与える影響としては、相手の意見に同意できそうもないときには自分の意見を言わないというマイナス面の影響があるだろうとしています。人格特性としては、シャイな人、完璧主義の人は質問しない傾向があるだろうということが、この研究から言われています。

### 8-2. 秋田先生の研究

秋田先生の研究は、海外で行われたリーディング研究より約10年遅れて、日本でもリーディングと質問生成の研究が行われていることを示しています。

統制群には、「次の文章の内容を理解するように、しっかり読んでください。線を引いたり印を付けてもいいし、余白にメモをしても構いません」という指示を出しました。作成群には、それに加えて「読み終わったら、文章を理解できたかどうかを調べる質問を、先生になったつもりで作ってください」という指示を出しています。解答群には、文章を読み終わった後に、実験者が既に設定した4問に答えさせるという条件を出し、教示の違いがどのような影響を及ぼしたかを検討しました。

その結果、自分で質問を作成した群の理解度はほかの二つの群に比べて高くなりました (図表 9)。しかも、学力の中位群と下位群に対して質問を生成すると、理解度が高まるという結果も出たそうです。秋田先生は、学力上位群は既に自分の中で問を作るような方略が身に付いているため、普段そういう問を作る方略を行っていない学力中位・下位群において効果が現れたのだろうと述べています。ただ、作成した質問の重要度を判定した結果、上位群はほとんどの質問が最重要群に関する質問でしたが、中位群・下位群にいくほどその割合が減っていました。

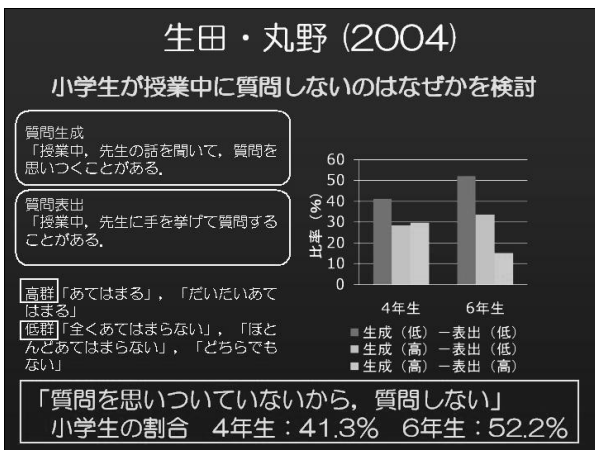


図表 9

### 8-3. 生田先生の研究

生田先生たちは、小学校でなぜ児童が授業中に質問しないのかを研究しました。質問生成と質問表出という二つのレベルに分けて、4年生と6年生で比較されたのです。

すると、生成も表出も低いという生徒、つまり質問を思い付かないからしないという生徒は小学4年生で41%、6年生で52.2%でした。ですから、なぜ質問しないのかというと、そもそも質問を思い付いていないからだと言えます(図表10)。

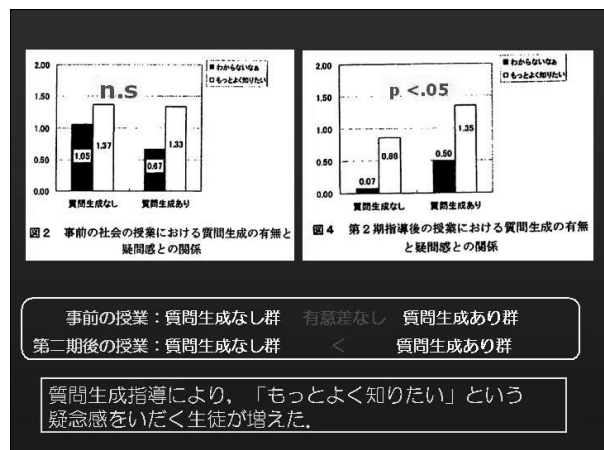


図表 10

次に生田先生らは、質問ができる過程について、ディロンが唱えた質問のモデルに基づき、介入研究を行いました。まず、質問するときには、自分の中で疑問感が起こって質問生成を行い、次にこの質問を誰かに聞くという質問の表出が行われると考えます。生田先生たちは、自分が知っていることと、考

えていることと、新たな情報との違いに気付けるように、テキストを読む時間を長く取ったり、他者の発言を指導者が言い直して明確化したりして、質問生成には King が使った語幹リストを利用し、「それはなぜですか」「それはどうなっているのですか」「何が一番大切なことですか」「もし〇〇なら何が起こりますか」「〇〇と〇〇を比較してください」という質問生成のリストを作りました。最後に質問を表出してもらって、表現が不十分な場合は先生が言い換えるという介入を行いました。

その結果、指導前は質問生成の介入を行った群と行わなかった群で質問生成の有無と疑問感との差がなかったのですが、指導後は質問生成なし群に比べて質問生成あり群の方が疑問感が高まったという結果になっています(図表11)。ちなみに、なぜか質問生成の量についての検討や結果が載っていないのですが、恐らく差がなかったのでしょうか。



図表 11

### 8-4. 湯澤先生の研究

湯澤先生は質問のレベルを A、B、C の三つに分けて考えました。学習内容を理解するレベル (A) の質問として、例えば「GDP とは何か」というものがあります。次に、学習の大切なところに気付くレベル (B) の質問として、「なぜヨーロッパの国々は EU を作ったのか」というものが考えられます。学習内容を応用したレベル (C) の質問として、「なぜ日本とマレーシアは自由貿易協定を結ぶのか」というかなり高度なものがあります。これら三つのレベ

ルに分けて、子どもたちに質問を作らせるという介入を行いました。

まずは單元ごとに質問および解答を子どもたちに作らせます。次に、自分が作成した質問をタイプ別に分けさせ、その質問を作った理由を書かせます。それに加えて、B、C タイプの高度な質問にもチャレンジさせます。最後に、教師が子どもの自己質問をチェックし、次の授業でカードを返却して、代表的でない質問に対しては意見を求めたり、解説を行ったりしました。

結果として、例えば「1549年にイエズス会の誰が何を伝えにきましたか」「どうして建武の新政はうまくいかなかったのか、後醍醐天皇またはそれに関係する人や物を用いて書きなさい」という、かなり難しい質問も出たそうです。ただ、レベルCの質問はなかなか出てきませんでした。このことから、子どもたちがどのようなレベルCの質問を作れるか、教師がイメージした上で指導する必要があるとしています。例えば『枕草子』の筆者が現代に来たら、何を見て「をかし」と言うと思うか」「幕府と御家人という異なる立場から鎌倉幕府が滅亡した理由を述べなさい」という高度な質問を先生がモデルとして示さないと、児童はレベルCの問題はできないだろうということです。

この介入は、質問をレベル別に分けることで、子どもの学力の個人差に対応しているし、学習者の知識がどのように活用できるかというメタ認知のスキル獲得にも生かされます。また、子どもの考える力を、できる問題のレベルによって評価できるともおっしゃっています。

### 8-5. 道田先生の研究

道田先生は昨年の研究で、質問語幹リストを使うのではなく、通常の授業を通して学生の質問する力を高めることができないかという検討を行いました。

大学生を対象に、教育心理学の授業で、グループ発表を半期に一度行うことにしました。片方のグループがグループ内で協議して、それを聞いている残

りのグループが発表グループに質問を一つ作り、発表グループがその質問に答え、さらに授業の最後には全員が質問書を書きました。先生がその中から幾つか選んで、次回に講師と発表したグループが回答することになります。すると、もともとあまり質問をしなかった中下位群で質問の量が増え、上位群は変わらなかったという結果が得られました。

## 9. 日本と世界の質問方略研究

日本における質問方略研究の年表と世界の年表を重ねてみると、海外で行われた研究が10～15年ほど後れて日本でも行われていることが分かります(図表12)。

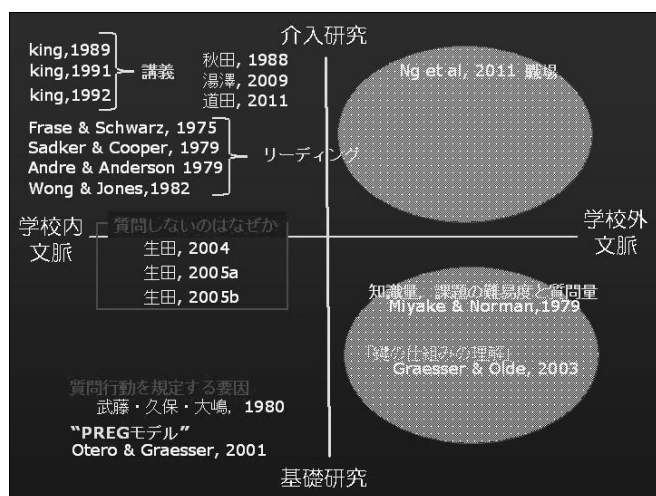


図表 12

これをグラフにもう一回プロットし直して、介入研究と基礎研究の軸と学校内文脈で行われている研究と学校外文脈で行われている研究に分けると(図表13)、Kingのレクチャーに関係するのは学校内で、リーディング研究も学校内で介入しています。秋田先生、湯澤先生、道田先生が行っているのも学校内文脈の介入研究です。生田先生が行っているのも、学校内の介入研究だと思われます。武藤先生たちは学校内で行っているのですが、どちらかという基礎研究に近いものとなっています。PREGモデルも、使っていた題材は「雲がなぜできるのか」というもので、文脈は学校ですが基礎的な研究だと言えます。三宅先生の話は学校外文脈で基礎的なものでしたし、鍵の仕組みは日常的な物事ですので、学校外で基礎的なものを扱っていることになります。

職場における問題解決能力と自己質問方略を行っていた研究は、学校外文脈で紹介していると言えます。

かと思っているところです。



図表 13

今までの研究を振り返ると、明らかに介入的なことを行って学校外の文脈で行った研究が非常に少ないと言えるでしょう。また、学校外の文脈で基礎的な物事を検討したものも、それほど多くないことが分かります。

ここで私がどういう学校外文脈でどういう研究モデルを考えているのかを出せればいいのですが、今のところ具体的には思い付いていません。学校外の文脈で人はどのような問いをどのようなときに発しているのか、それは訓練で伸ばせるのかということが、今の私のリサーチクエストとなっています。例えば「この患者の入院生活を楽にするには何が必要だろうか」と考えたり、「わが社の製品に〇〇の機能があれば売れるのではないだろうか」と考える営業マンがいたり、先生なら「本当に学生のためになる授業とはどういう授業なのか」という問いが日々浮かんでくるでしょう。しかし、こういう問いは今説明した先行研究のモデルやファクターではなかなか説明が付きません。ですから、違った介入方法やモデルの提案が必要だと思っています。

それは武藤先生たちが行った研究には当てはまらないかもしれませんが、鍵のモデルであったり、Kingが学校で使った質問生成の語幹リストを学校外文脈で行うことにより、仕事ができる営業マン、問いを作る会社員の育成につながれば面白いのではない

## Session II: Practical Considerations in Promoting Learning Strategies Use

Chairs: Wajima, Y. & Oyama, Y.

### Talk1 「日本の小中学校の現場における学習法指導のあり方とその課題」

植阪 友理 (東京大学教育学研究科)

瀬尾 美紀子 (日本女子大学人間社会学部)

市川 伸一 (東京大学教育学研究科)

#### 1. はじめに

岡山県には、認知心理学を参考にして、学習方法の指導も行っている先進的な地域があります。本発表では、こうした地区で実施した調査の結果をご紹介します。

学習方略に関する指導には、やはり研究者主導の実践が多いのが実態です。例えば自己調整学習という研究領域では、学校現場で行われているもののメタ分析などがされています。こうしたものを見ると、学校現場で実施されたものであっても、あるクラスは実験群、別のクラスは統制群などのように、実験的に行われたものが多いことが分かります。

一方、学校現場において教師の手によって行われた実践は、多くの場合、論文には上がってきません。この理由の1つは、学校の先生が普段行っていることについて、わざわざ研究として発信しようとは思わないためでしょう。

しかし、発信されていないだけかといえそこにも疑問が残ります。なぜならば従来の指導要領の中心は何を教えるかであり、どのように学べばいいかということは一種のヒドゥンカリキュラムになってきたからです。こうしたことを踏まえると、学習方法の指導はこれまであまり明示的に行われてこなかった可能性があるのです。

実際、私自身も学校現場にお邪魔することも少な



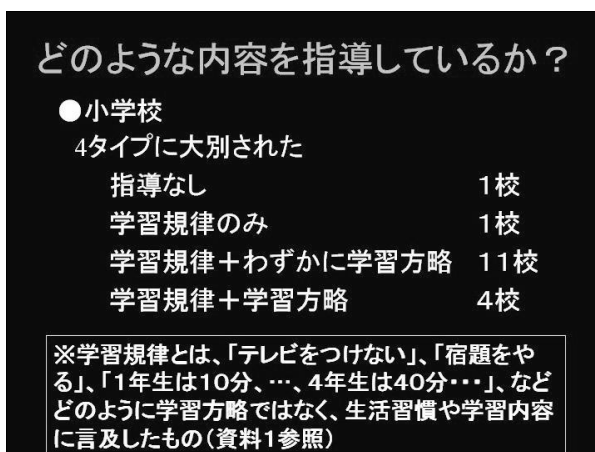
くないのですが、学習方略ということを一生涯懸命強調しても、うまくコミュニケーションが取れずに伝わらないことも少なくありません。こうしたことから、学校現場では必ずしも十分に実践されていない可能性が伺われます。そこで、学校では学習方法に関する指導はどのように行われているか、また、どういった部分は伝わりにくいのか、どのような誤解が生じやすいのかなどについて考えてみたいと思います。

## 2. 小学校の結果から見えること

岡山県学力・人間力推進育成会議は、3年間でIFの1~6という六つのプランを行う研究プロジェクトを行っています。私自身も2005年の立ち上げ当時からかかわっています。IFプラン3には、「学習法指導を学校や地域で行えば家庭学習の習慣やスキルを身に付けることができるであろう」とあり、参加校同士の交流会などで学習方略の話などもかなり行われています。そこで、ここに参加した小中学校31校に、学び方や学習指導にかかわる資料を送付して、それをどのように使ってどのように教えているかを調査しました。分析対象は2011年6月8日までに返送してくれた小学校17校、中学校6校です。今回は、どのような内容を指導しているのかということと、どのように指導しているのかということに絞って報告します。

まずは小学校の結果です。小学校は大きく4タイプに分かれました(図表1)。さすがは先進校で、「指導なし」の学校はこの年参加したばかりの1校だけでした。しかし、指導内容を精査してみると、小学校ではいわゆる学習規律が中心の学校が多いことが明らかになりました。つまり、小学校では、いわゆる認知心理学で提唱されているような学習方略が取り上げられていない学校や、取り上げられたとしても、ごくわずかの学校が多く見られたのです。ちなみに学習規律とは、「テレビをつけない」「宿題をする」「1年生は10分、4年生は40分学習する」のような学習方略ではなく、生活習慣や学習内容に言及

したものを指します。



図表 1

それでは、もうすこし具体的にご紹介しましょう。例えば、A校では「家庭学習の手引き」を配付していました。ここには、家庭学習の仕方として、「学習時間の目安は学年×10分以上」とされており、「まず宿題をしよう」「次に予習をしよう」「最後に、自主学习で漢字、計算練習、音読、調べ学習などをしよう」と書かれていました。取り組んでほしい学習習慣としては、「始める時刻など約束を決める」「テレビゲームなどを消す」「学習する場所、机を決め、その周りを整理整頓する」「正しい姿勢で座り、始めたらすぐ動かない」「鉛筆を正しく持つ。根気強く丁寧に書く」「分からない言葉があればすぐ辞書で調べる」に言及されていました。確かに、学習規律は学校において重要なことです。しかし、学習規律の指導だけでは学習方略の指導を行っているとは言い難いと思います。

なお、この学校の学びの手引きには、学習規律だけではなく、学習方略も取り上げられています。例えば、基礎学力向上を図る取り組みとして、「読書」「反復練習の徹底」「学習要点の定着」「書くことによる集中力の向上」「暗唱」「漢字反復学習」「プレテストの実施」「唱え学習の活用」「間違えた問題の復習」が挙げられています。しかし、これらは認知心理学では必ずしも効果的とは言われていない、浅い認知的方略にあたります(ここでは午前中の発表とそろえて、非認知主義的方略と呼びます)。このよう

に、学習規律がかなり多いことに加えて、学習方略を促す資料が作成されていても、非認知主義的方略がかなり強いことが見て取れます。

一方、B校はバランス良く認知主義的方略を取り上げていました。ここでの学習方略一覧表には、例えば「手を動かしながら考える」こととして、「図に描いてみる」「絵に描いてみる」「線で事実をつないで考える」「関係を図にまとめる」という具体的な方法が設けられています。同様に、「定義に立ち返る」「ほかの人に説明してみる」「間違いを大切にする」「簡単な場合に置き換える」「キーワードを選ぶ」「全体を大ざっぱに見てから考える」「体を使って考える」などを実践する方法も設定していました。

ここは比較的認知主義的学習を行っているようで非常に良い学校だと思い、ぜひ話を聞きにいきたいと考えました。偶然にも学習法スキルの講師として呼んでいただいたので、いろいろインタビューしてみたところ、先生方の中に誤解があることが分かりました。私たちは、B校が示していた具体的な方法は、学習者が自発的に行うための学習方法と認識していたのですが、この学校では、学校の先生が授業をする際に気を付けるポイントになっていたのです。確かに、指導の過程では教師が意識することは重要ですが、最終的には図を使って考えたり、他の人に説明したり、授業の中で間違いを大切にすることという子どもが自発的に家でやってくるのが学習方略の大切な部分です。このことを説明したところ、「そういうことですか」と驚かれてしまいました。

### 3. 学校現場に伝わりにくいこと

以上のことから、学校現場に伝わりにくいことが幾つかあると感じました(図表2)。一つ目は、学習方略とは何かということです。二つ目は、一つ目とも重なりますが、方略の中でも認知主義的方略とは何かということです。さらに三つ目として、学習方略の指導は、授業の中だけでなく、子どもが自主学習でそういうことを行うことを支援するのだという発想が伝わりにくいようです。

## 伝わりにくいこと①

- ①学習方略とは何か？
- ②特に、認知主義的方略(午前資料)の内容

資料1:  
学習規律と学習方略の例  
学習方略も、非認知主義的方略中心

## 伝わりにくいこと②

- ③学習方略の指導とは、  
授業のなかで取り上げるのではなく  
子どもが自主学習で行うことを支援すること

資料2  
一見すると、認知主義的方略があがっている  
インタビューしたところ、授業で指導している  
内容ということが明らかに。誤解が存在。

図表 2

### 4. 中学校の結果から見えること

次に、中学校の結果を見てみましょう。中学校では「テレビを消しましょう」という学習規律を前面に出すことはさすがに見られなくなりますが、その代わりに教科ごとのものが中心になります。また、認知主義的方略も見られる一方で、各教科で内容がかなりばらばらです。それぞれの教科を担当している先生が書いているのだと思いますが、さまざまな教科を通じて方略使用態度を育てようという発想が希薄であるように思います。例えば社会科において、物事が起こった理由をつかませようとする一方で、語呂合わせで覚えることを奨励するなど、一貫してどういう子どもや学習方法を育てたいのかということがなかなか見えにくいのです。

また、小学校でも見られたことですが、中学校でも、学習法指導をどのように実施しているかを聞いてみると、学び方の定義を生徒に配付したり、生徒に説明したり、保護者に配付しているところが多い

一方で、授業中に取り上げたり、定着を評価しているところはかなり少ないことが分かります(図表3)。さらに、評価を行っている学校であっても、何を評価しているかを見てみると、学習規律面だったりすることが見られます。例えば、何分勉強したかを記載するシートに、勉強時間をマーカーなどで記録させ、提出させていたりするという試みがみられました。こうしたことも有効かとは思いますが、それだけでは、学習方略を評価したと言うには不十分でしょう。

どのように指導しているか？		
●いくつかの観点から分類	小学校	中学校
・生徒に配布	15校	5校
・生徒に説明	12校	4校
・保護者に配布	12校	2校
・保護者に説明	9校	1校
・授業中に取り上げているか	7校	3校
・定着を評価しているか	8校	3校

図表 3

最後に、灘崎中学校の床先生が行った非常に面白い実践をご紹介します。ここでは、数学通信や授業評価を通じて意味を理解しながら学ぶ、自分の弱点に気付くなどの学習方略の指導を行っていました。

床先生の数学の授業では、普通だと「九角形の内角の和は幾つか」と聞くとところを、「九角形の内角の和が1260度になることを説明しなさい」と、なぜそうなるのかということに注目しています。また、試験でも答えを出すのではなく、答えを与えてなぜそうなるかを説明させる問題を出しています。さらに、数学通信などを使って、毎日の学習方法や、それが大事な理由を説明していました。

## 5. まとめ

以上から、中学校でも見られる傾向ですが、特に小学校で、学習規律を教えているところがかなり多いことが明らかになりました。学習方略を扱ってい

るところは少なく、特に認知主義的な方略はわずかです。また、どのように教えているかを見ると、学び方の手引きのようなものを生徒や保護者に配付しており、体験を伴った指導はかなり少なくなっていました。そして、評価しているものも規律が中心であることも分かりました。ただ、体験や評価ぬきではなかなか効果的な学習方法は身につかないでしょう。この辺りの問題は重要と考えます。

この調査から、学校現場では、たとえ先進校であっても、必ずしも十分な指導が行われていない実態が分かりました。一方で、子どもたちに学習スキルが十分に付いていないことが、つまずきの原因になっています。また、学校の先生には、認知主義的方略や学習方略とは何か、家庭学習における学習方法を指導するとはどういうことかということがなかなか伝わりにくいようです。これらの学校は、認知心理学をとり入れた指導の先進校なので、他の学校ではもっと問題が大きいのではないのでしょうか。一般的に知識や技能の指導が中心で、学習方略の指導はなかなか意識されにくいようにも思います。ただ、中央教育審議会は、学習方法の指導も行うという方針を出しているの、心理学から発信できることも多いでしょう。それこそ心理学者の出番だと思えます。しかし、出てみたところで、必ずしもすつと受け入れてもらえるわけではなく、いろいろな誤解もあることが分かりました。誤解が分かっていたら対処しやすいので、この研究で明らかになったことには大きな意味があると思えます。

最後に後日談なのですが、A校にも学習スキルの講師として呼ばれたので、研修会を行いました。そこで「そういうことか」と分かってもらってから、物事は大きく変わりました。それからは良い学習法の見本を子どもに見せるような工夫や研修も行われるようになり、その部分に関しては学校自体が大きく変わってきたところです。学校現場の先生方が授業について話を聞くことは多いと思うのですが、子どもの学習スキルについては話を聞く機会は少ないのではないかと思います。先生方と子どもの学習ス

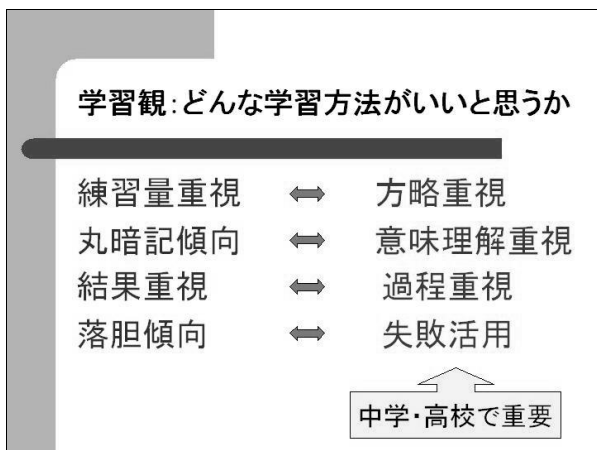
キルの問題を共有することで、効果的な学習法指導につながればよいと感じています。

## Talk2 「高校生に対する学習方略改善の試み」

市川 伸一 (東京大学教育学研究科)

### 1. 認知心理学から見た学習法の考察

今日のテーマである学習方略の裏には、どのような学習方法が良いと思うかという学習観があります。それには大きく分けて、練習量を重視する考え方と方略を重視する考え方、断定的な知識や手続きを丸暗記していけばいいという傾向の強い考え方と意味理解を重視する考え方、結果が良ければいいという考え方と思考のプロセスを重視する考え方、失敗するとすぐに諦めてやる気を失ってしまう落胆傾向と、失敗を生かして自分の学習を改善していけばいいと考える傾向など、相対する姿勢があります。このうち、図表1の右に示したものが、いわゆる認知主義的な傾向です。中学生や高校生になってたくさん難しい内容を学習することになったとき、認知主義的な考え方を取り入れていくことが重要になります。



図表 1

その背景にあるのが、認知心理学のモデルです。認知心理学にも、教科の学習に応用できることが随分あると思います。記憶することとしては、漢字、動詞の活用、英単語、年号、公式定理、化学式など、暗記しなければいけないことが山のようにあります。理解することとしては、用語や文章を解釈することがあります。それから、解答を理解する必要もあり

ます。学習相談でも、問題集の解答を理解できないケースが非常に多いのです。分からないと結局解答を丸暗記するしかなくなってしまうので、大変な労力を要することになりますし、すぐに忘れてしまいます。そのほか、問題を解いたり作文を書くときにも、認知心理学的な考え方が応用できるでしょう。

理解を重視した学習法としては、原因や理由をしっかりとつかませることがあります。例えば理科だと、「海風と陸風、昼に吹くのはどちらだったでしょう」と聞かれたとき、丸暗記している子は混乱しますが、比熱という解釈でその理由を理解しておけばそう簡単には忘れません。社会科であれば、ただ年号を暗記しているだけではなくて、歴史の流れを考え、因果がどのように連なっていくのかというノート作りを自分ですることが大事です。それから、人に説明させてみる方法もあります。「平行四辺形とはどのような図形のことですか」「逆数とは何ですか」「反比例とは何ですか」ということを人に説明してみて、それによって自分の理解度をチェックするのです。また、問題の意味や解き方を人に説明するというのも入れて生徒の理解を促進させたりチェックしたりすることもあります。また、間違いから教訓を引き出すのも重要な方法です。間違いはむしろチャンスなのです。自分はどんなミスをしやすいのか、どんな誤解をしていたのか、この問題の解き方のポイントはどこにあったのか、なぜ自分はそれに気付かなかったのかということを出出できます。

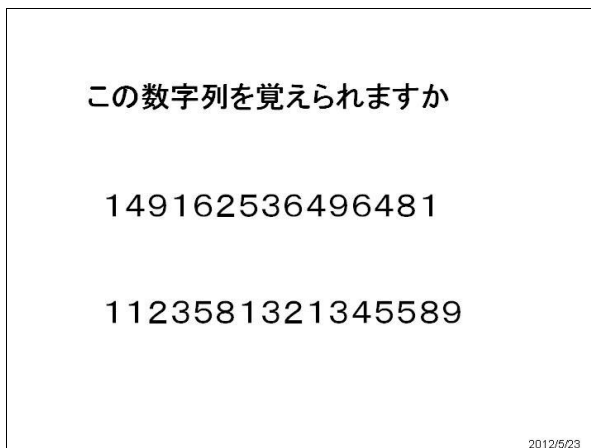
以上のような話を書いたのが、岩波ジュニア新書で10年ぐらい前に出した『勉強法が変わる本—心理学からのアドバイス』です。高校の教科を素材にして、学習方略と認知心理学的な知識を解説しています。勉強法を扱う普通の本は教科別になっている場合が多いと思いますが、この本はいろいろな教科の話が認知機能別に入っています。最初に学習観の話をして、その後、記憶する、理解する、問題を解く、文章を書くという章を立て、いろいろな教科の内容や、認知心理学の基本的な話を盛り込んでいます。

## 2. 学習法講座の実例

『勉強法が変わる本—心理学からのアドバイス』を使って、埼玉県でも指折りの進学校と言われている県立K高校で学習法講座を行いました。そこではまず、『勉強法が変わる本—心理学からのアドバイス』をテキストとして、生徒に予習してもらいました。また、学校の先生にも相談しながら、相当しっかりした課題を作ってもらいました。表面では、例えば春休みの数学の課題の中で間違えた問題を一つ取り上げ、そこから得た教訓を書かせて、内容を読み込んでいるかどうかをチェックし、裏面では、小論文の書き方を書き出して、今までの自分に何が足りなかったのか述べさせるようなものでした。それから、本書を読んで分からなかったこと、本書を読んで一番印象に残ったこと、著者への質問を書かせ、その右側には、1年生を振り返り、本書を参考に、2年生ではどのように自分の勉強を進めていったらよいか論じさせました。

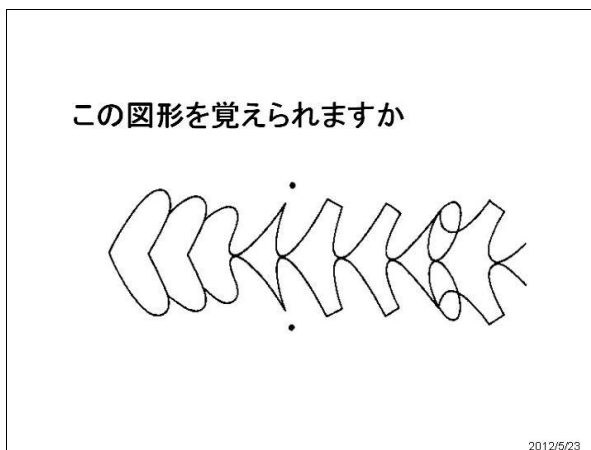
その後、私が講演に行って、認知心理学の基本的なデモ実験を行い、意味理解がいかに大切かを確認しました。そこではボトムアップ処理とトップダウン処理という認知心理学的な言葉も出しましたが、既に一度本で接していたので、専門用語にもそれほど抵抗はなかったのではないかと思います。その後、事後指導があつて、講演を聞いてどう思ったか、教員の反応はどうだったか、授業をどのように工夫するようになったか、生徒には長期的に見てどんな変化があつたかということを知りました。

この講演では、人間は最初に丸暗記したことをどれくらい記憶できるのか、一度聞いただけで覚えらる数字は何個かというメモリースパンの実験を行い、7~8個が限界であることを確認しました。



図表 2

次に図表2を見せて、この数字列を覚えられるかを聞きます。この数字の数は明らかにメモリースパンを超えています。10人か20人に1人くらいは覚えられる人がいるのです。そういう人は、上の数列は1の二乗、2の二乗、3の二乗と並んでいて、下のものはフィボナッチ数列だという規則性に気付くわけです。このように知識を使って構造を見つければ、人間は丸暗記しなくてもしっかり覚えられます。



図表 3

図表3は図形バージョンです。これは認知心理学では昔からあるデモ実験ですが、難しいので、小学生はまず覚えられません。大人でも結構難しいのですが、授業参観日などでやっていると保護者や先生で気付く人がいます。これは下半分を隠して見れば「MIRROR」の筆記体になっています。

## 次の文章を覚えましょう

ミッキーは窓口で10ドル払いました。ミニニーは彼に5ドル渡そうとしましたが、彼は受け取りませんでした。それで、彼らが中にはいってから、彼女はアイスクリームを2つ買ってきました。彼は、うれしそうにそれを受け取りました。

2012/5/23

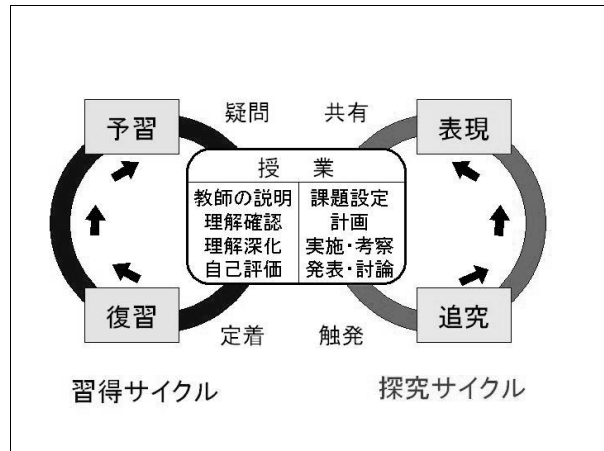
図表 4

図表 4 は文章バージョンです。細かい文言はいいので、とにかく意味を覚えてください。誰が何をしたかということが、相当難しくなっています。理解できなければ丸暗記するしかないのですが、そうするとすぐに忘れてしまいます。しかし、覚えられた人は、これは映画館でのデートの様子だと言います。映画館は何をやるどころか、デートはどのようにするのかというスキーマを引き出せば、ミニニーが払おうとした5ドルの意味も分かります。割り勘で払おうとしたけれども、ミッキーが「要らない」と言ったので、彼らが中に入ってから彼女がアイスクリームを買ったわけです。

さて、K 高校の生徒から質問がいろいろ出たので、それに答えました。「この本で一番言いたかったことは何か」「なぜこの本を書こうと思ったのか」という質問があったので、科学的根拠がきちんと出ていて実用的な勉強の本があまりなかったからだと答えました。また、認知心理学の考え方は教科学習を行う上で非常に重要です。この本は、人間の情報処理プロセスに注目したもので、意味理解や問題解決過程を重視しており、実証的なデータによる裏付けもあるものです。ただ、用いているのは統計的なデータなので、誰にでも当てはまるわけではなく、決して鵜呑みにしないでほしいということも伝えました。自分に合っているかどうかの最終的な責任は自分にあります。自分でやってみて、これがいいと思ったら取り入れてもらえるようお願いしました。

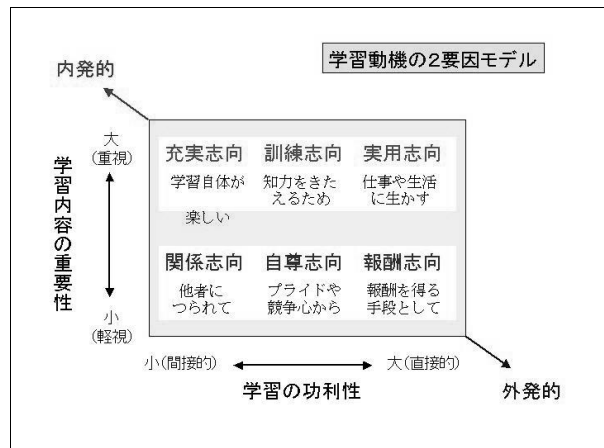
「この本が出てからの新しい研究はありますか」

という質問には、習得と探究の学習サイクルがあることを教えました（図表 5）。習得の授業としては、教えて考えさせる授業が基本です。



図表 5

ほかにも、学力・学習力診断テスト COMPASS を開発しています。あとは、中学校や高校でこういう学習法講座をするようになったという話をしました。やる気についてもぜひ解説してほしいという要望もあったので、学習動機 の 2 要因モデルの話もしました（図表 6）。



図表 6

### 3. 学習法講座の実例

埼玉県立 H 高校は、中の中より少し低い、偏差値が 45~50 くらいの生徒が多いところでした。ここでも予習には『勉強法が変わる本—心理学からのアドバイス』を使ったのですが、全部はとても読み切れないし、3 年生は修学旅行があったりして時間的にも苦しいと言われたので、「理解する」という章だけ

をコピーして生徒全員に配付しました。K 高校に比べると、問題の意味を取り違えたりしているところもあるし、全体的にもあっさりしているという印象を受けました。1 年生用の課題は表裏両面のものを用意しましたが、2 年生はテストの後で非常に忙しいので片面だけ、3 年生は修学旅行があるので予習課題はなしにしました。

その後、私が講演に行き、学習方法の工夫、認知心理学のデモ実験、説明活動の体験について話しました。習ったことをお互いに説明してみるの大事だということで、順列と組み合わせの話をざっとして、組み合わせの公式の求め方を周りの人たちとお互いに説明してもらいました。あと、文書題を解くときにはいきなり数字を持ってきて式を立てるのではなく、図を使いながら問題の意味を人に説明するようにすると、問題の意味がよく分かって、式が自然に出てくるようになるという話もしました。

事後課題では、テキストがどれくらい参考になったか（質問 1）、私の講演はどうだったか（質問 2）という評価を、5 段階でもらったり、自分の学習に取り入れてみたいと思った点を書いてもらったり（質問 3）、それぞれの教科の得意度を 5 段階で付けてもらったりしました（質問 4）。さらに、困っている点があれば書いてもらい、成績との関連も少し見ようと思いました。

その結果を整理したところ、定義と具体例をセットで学ぶという内容や、人に説明できるかどうかで自分の理解度をチェックするという内容が特に参考になったようです。講演の中で面白かったこととしては、「計算の工夫」「英単語の学び方」「記憶実験」というトピックの評価が高くなっていました。ちなみに、学年による傾向の違いはあまりありませんでした。それから、教科の得意度については、やはり数学が相当苦手だという回答が多くなっていました。各変数の平均値ならびに標準偏差を出し、質問 1 をまとめて一つの尺度とし、質問 2 もまとめて一つの尺度として、それらを合計したのも変数として出し、相関行列を取ったり、因子分析もしてみました。

主成分分解にして幾つかの因子で分析したところ、かなりきれいな 4 因子が出てきました。質問 1 と質問 2 は非常に相関が高くなっていますし、理科と数学、国語と社会が一つの因子となっており、英語は単独で一つの因子になっていました。

役に立った、参考になった項目としては、英単語の覚え方や計算の工夫など、やはり割と単純なものに興味を示していたことが、K 高校とは対照的だと思いました。K 高校では、英文解釈や問題解決、文章題解決など、相当レベルの高いところでのストラテジーに興味を示してくれたからです。ただ、H 高校でも、成績との関係はそれほどありませんでした。人に説明してみることの大切さや、定義と事例をセットで学ぶということは、多分取っ付きやすいのだろうと思います。また、「こういうことが大事だし、参考にもしたいと思った」という感想はかなり得られたので、その辺りから入っていくことが効果的かもしれないと思いました。

### Talk3 「教訓帰納講座の開発」

瀬尾 美紀子（日本女子大学人間社会学部）

植阪 友理（東京大学教育学研究科）

市川 伸一（東京大学教育学研究科）

#### 1. 教訓帰納とは

教訓帰納講座は、市川研究室で開発が行われてきた学習法講座の中に、新たに一つ付け加えていく形で開発が行われたものです。教訓帰納とは、問題を解いてみて何が分かったのかという教訓を引き出すことであると、市川先生は定義されています。実証的な知見として、教訓帰納と成績の間には 0.4 前後の相関があります。また、教訓帰納をした人たちとしなかった人たちを比較すると、した人たちの方がその後の文章題解決の成績がよかったという結果が出ています。従って、学習から分かったこと、間違えた原因、こうしておけばよかったことなどをきちんと振り返ってポイントを抽出しておくことが、成績の向上につながっていくと分かっています。

しかし、教訓帰納は自分でやるのがなかなか難しいのです。実践研究はあまり行われていないのですが、植阪さんが2010年に書かれた論文の中では、個人指導の場面を通した事例研究が報告されています。そこでは、中学2年生を対象に認知カウンセリングを実施し、その中で教訓帰納という学習のやり方を教えていったようです。その結果、対象となった子どもたちは教訓帰納ができるようになり、認知カウンセリングは数学を素材に指導されていたのですが、それを飛び越えて理科にも自発的に使用するようになったことが報告されています。

その指導のポイントを私なりに読み取って見たところ、教訓帰納だけに集中させる指導をすることが重要であることがわかりました。また、間違いをどうとらえるのかも大事なので、自分の失敗を一種の情報として活用していくという学習観を持たせるような指導をする必要があります。それから、これは直接的な指導ではないのですが、彼女たちがほかの教科でも自発的に指導できるようになったのは、人に教えたり教え合ったりするという環境が良かったことが挙げられます。そういう教訓を引き出しておくと、友達に教えるときにも自分にとっても役に立つものになっていったと考えられます。

このように、個人指導の場面では植阪さんが頑張って研究を進めてくださったわけですが、集団指導の場面ではまだ本格的な検討は行われていなかったため、私は、従来の学習法講座に新たに付け加えるような形で教訓帰納講座を開発してみようと、研究を始めました。

## 2. 教訓帰納の実践研究

### 2-1.1 回目の指導

中学校1年生の1学期と2学期の計2回、1回につき2コマずつ時間をもらって指導を行いました。1回目の指導は1学期の期末テストが終わったところに行わせていただきました。1コマ目は、植阪さんの知見を活用しながら、前半に学習観への介入を行いました。しかし、私が「間違えることは本当はいい

ことなんだよ」と口で言っても、「ふうん、そうなんだ」としか思われまいだろうと考えたので、ここは植阪さんの実践研究をそのまま引用する形で話をし、カウンセラーの先生と一緒に教訓帰納をしていくとこんなふうに変ったということ、エピソードとして子どもたちに話しました。また、心理学の中ではスキーマ帰納ということで割と有名な、放射線問題と呼ばれている話を子どもたちにクイズとして出して、ポイントを抽出することの重要性を分かってもらおう体験を入れました。

ここで、放射線問題を簡単に紹介します。がんを治療するとき放射線を当てたいのだけれど、周りの皮膚が火傷を負ってしまうために強い力では当てられない。やけどを負わずに、がんだけを何とか放射線で治療したいときにどのようにすればいいかという問題です。強い力で一つの方向から当てると火傷を負うけれども、弱い力でいろいろな角度から当てれば大丈夫だというのが答えです。

これは、問題を解けることが重要というわけではなく、ここからさらに問題のポイントを抽出すると次の問題が解けるということで、今度は火事になったときにどうするかという話をしました。「今にも壊れそうな木造の家が火事になったとき、一方向から水をかけると家が壊れてしまいます。さて、家を壊さないように火を消すためにはどうすればいいですか」という問題です。しっかりポイントを学んだ人はこの問題も解けるということで子どもたちに投げかけたのですが、子どもたちは「同じようにすればいいじゃん」と言いながら、みんなで答えを出してくれました。

1時間目の後半部分では、数学の問題で教訓の引き出し方の練習をしました。問題を出すと、子どもたちはどうしてもそれを解くことばかりに目が行ってしまって、教訓帰納の練習にならないので、今回の実践ではあらかじめ誤答を提示して、この解答を出した人に何かアドバイスしてあげられることはあるだろうかと考え、教訓を引き出す練習をしました。

中にはいきなりできる子もいるのですが、もう少し具体的な細かいステップを伝えた方がいいかと思



ったので、コツとして三つの手順を提示しました(図表1)。よくできる人や大人は①から一気に③に飛べるのですが、その間に②として、自分の答案と解答例を比べて違いを見つけることを②とし、具体的な思考作業として入れてみました。

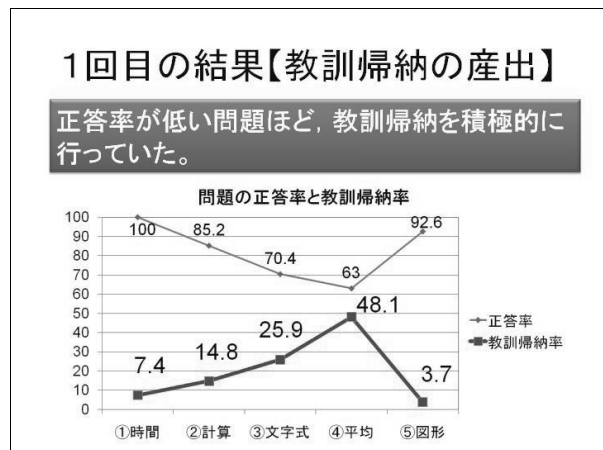
### 教訓の引き出し方のコツ

- ① 解答例を見てなぜそうなるか考える。
- ② (自分の)答案と解答例を比べる。  
⇒自分の答案と何が異なるかに気づかせる。
- ③ ポイント(教訓)を書いておく

図表 1

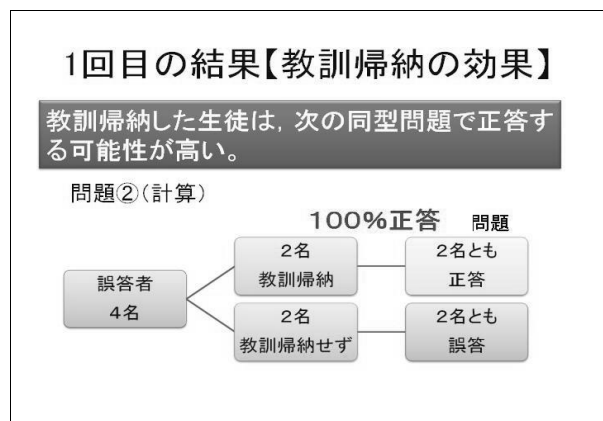
2 時間目は、期末試験で正答率が少し悪かった問題をピックアップして、まず各自で問題を解いてもらい、その後に教訓帰納をするという練習を行いました。その後、答案を交換して友達同士でより良い教訓をアドバイスするという共同の活動もしました。最後に、どれくらいその教訓が生かされるかということで、同型問題を新たに5問解いてもらって1回目の指導は終了しました。

図表2の青い折れ線グラフは、5問の問題に対する正答率、赤い折れ線グラフが教訓帰納率で、何割の人が教訓帰納をしているかを表しています。正答率が高い問題は間違いも少ないので、教訓帰納はあまりしていませんが、正解したときも教訓帰納をするという話もしたので、何割かの子どもはやっていました。また、正答率が低くなるにつれて、教訓帰納をする子どもの割合が増えていることも読み取れると思います。



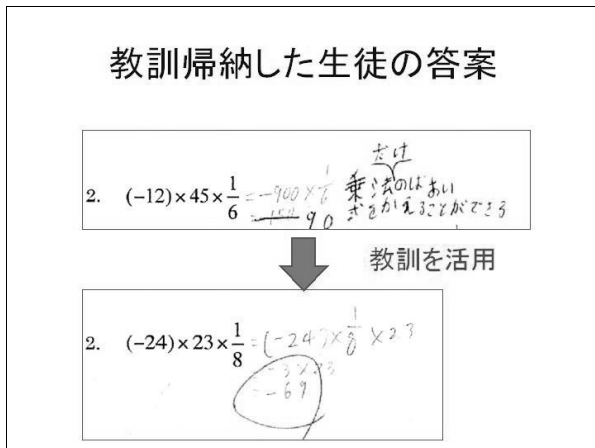
図表 2

さらに、教訓帰納の効果で同型問題がどれくらい解けたかを見てみました。まず、計算問題には練習段階での誤答者が4名いて、そのうち2名が教訓帰納をした人、あとの2名が教訓帰納をしなかった人です(図表3)。



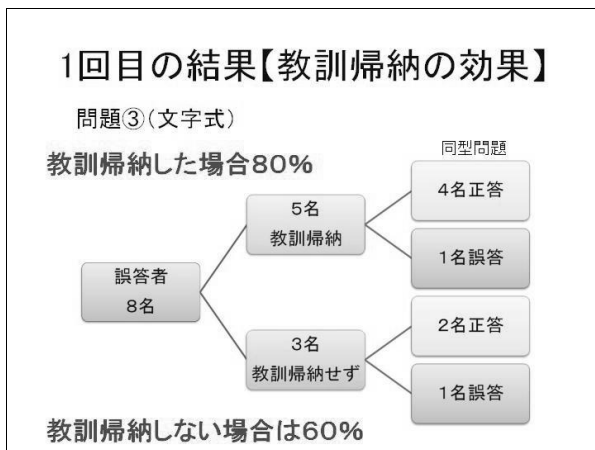
図表 3

彼らが最後に同じタイプの問題を解いたときの結果を見ると、教訓帰納をした人は2人とも正解していました。ある子は、掛け算を前からやると大変で、式を変えれば楽になることに気付いたようで、そのことを答案にも書いています(図表4)。それを活用して、最後の同型問題では数値を変えているのですが、今度は前から掛け算をしないで教訓を生かして解いていました。



図表 4

文字式の問題の正答率は少し落ちていますが、教訓帰納をした場合は8割の子が正解しており、教訓帰納をしないと正答率が若干落ちるとい傾向が出ています(図表5)。



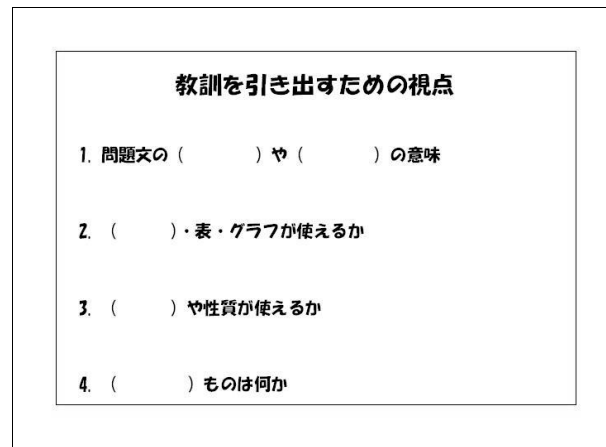
図表 5

1回目の指導を手探りで始めてみて分かったことが、一番大きな収穫となりました。一つ目が、教訓帰納の質についてです。教訓帰納の中身を見ていくと、自分の言葉で表現した教訓がある一方で、解答例を丸映ししたのに近いようなものもあって、ここを何とかしなければいけないと考えました。これには、こちらから提供する解答例の詳しさも恐らく影響するのだろうということで、2回目はそれについて慎重に検討しようと思いました。それから、今回出てきたのは計算問題を中心に出てきた効果なので、より複雑な文章題などでも同じやり方で教訓を引き出すことができるのだろうかという疑問があります。やはり、さらに教訓を引き出すための道具、視点が

必要になるだろうと思いました。

### 2-2.2 回目の指導

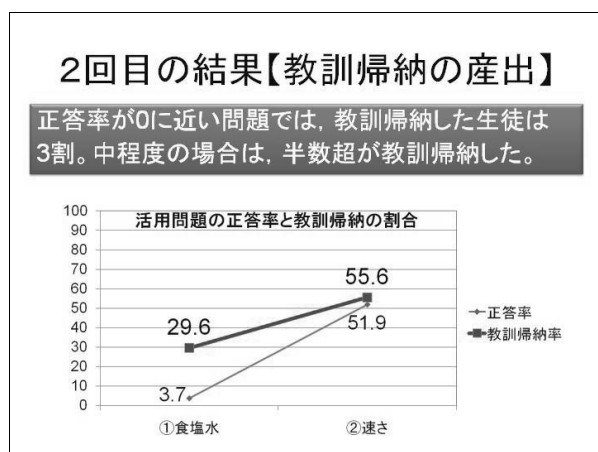
9月に2回目の機会を提供していただいて、1回目の課題をクリアしていくことを目指しました。目標は、難しい課題でも教訓を引き出せるようになることで、今度は食塩水の文章題を取り上げ、少し複雑な問題について教訓を引き出すためのポイントをこちらから提供して、それを練習していきました。やはり数学の問題を解くということなので、いろいろな問題を解くときのストラテジー、つまり問題解決方略を幾つかピックアップして、それを見ながら自分の教訓を引き出すのが良いのではないかと思います、問題文の用語や記号の意味を分かっていたか振り返ってみること、図表・グラフが使えるか、公式や性質が使えるか、求めるものは何かということ、教訓を引き出す視点として見ようと説明しました(図表6)。後半では実際に自分自身で解いてみて、これらの視点を使いながら教訓帰納をしてもらいました。



図表 6

活用問題として食塩水の応用と速さの問題を解いてもらったのですが、食塩水の活用問題は正解者が1人しかおらず、教訓帰納した生徒も3割程度で、問題がかなり難しかったようです(図表7)。一方、速さの問題からはとても面白い結果が得られました。正答率が半分ぐらいで、半分ぐらいが教訓帰納をしていたという結果になっています。私は学校で習ったばかりの方程式xを使って解いてほしいという意図で出したのですが、方程式を使って解いている子

は二十数名中わずか2名で、10名近くが方程式を使わずに解き、私の解答例の方程式を見て「方程式で解けばよかったんだ」という教訓を引き出していました。この問題は、学校に向かっていたが忘れ物をして取りに帰り、そこから走って行ったらどうなったかという速さの問題なのですが、これを方程式を使わずに解くとなると結構大変です。ここで方程式に関する教訓を引き出した子どもが6割、方程式に関連しないが自分の見落とし、つまり「忘れ物と取りに帰る時間を足すのを忘れた」に関する教訓を引き出した子が2名いました。こうした教訓こそ引き出してもらいたい教訓なのです。



図表 7

2回目は、残念ながら時間切れで授業内では効果を確認する課題が実施できませんでした。そこで、準備していた課題を宿題として出し、自主提出してくれた子どもたちの答案を分析し、教訓帰納の効果を検討しました。自主提出ですので、参考資料という扱いになるかと思いますが、授業内で教訓帰納をしていた4名は全員速さの問題に正解し、3名は授業のときに引き出した教訓を宿題の同型問題にも反映させているということが、解き方を書いたプロセスから読み取れました。

### 3. 講座の改善に向けて

講座を2回実施してみて、今後の改善に向けて二つのことを挙げました。一つが教訓の質の問題で、私はこれが非常に気になりました。「方程式を立てる」という同じ表現で教訓を抽出している生徒たち

が何人もいたわけですが、表面的にそう思って書いている人と、深い思考過程を経て出てきたものがあるのではないかと思います。同型問題で元のやり方に戻った子どもがいたことから、解答例を見て、「xを使っているから方程式を使えばよかった」と単純に思っているだけでは、あまり次に活用されないのではないかと思います。例えば方程式を使うとごちゃごちゃやっていた計算がすっきりできるからというように、なぜその教訓なのかという理由まで書いている場合は、次の機会に活用される教訓になっていくのではないかと考えています。

次に講座をするならば、教訓を引き出させるだけではなく、その教訓を引き出した理由を考えさせたり話し合わせたりして、教訓の質を深めていきたいと考えています。教訓を引き出すためには、解答を理解する力が必要なので、そこを何らかのやり方でもう少し詳しく指導していけたらと思っています。

Working papers

Vol.1 August 2012

「学び方の上手な学習者を育てるために—学習方略プロジェクト H23 年度の研究成果」

---

発行者: 東京大学大学院教育学研究科附属 学校教育高度化センター

(編集担当: 植阪友理, 高橋徳子)

発行者連絡先: 〒113-0033 東京都文京区本郷7-3-1

東京大学大学院教育学研究科赤門総合研究棟206

E-mail: [c-kodoka@p.u-tokyo.ac.jp](mailto:c-kodoka@p.u-tokyo.ac.jp)

Tel & Fax: 03-5841-1749

発行日: 2012年8月31日

---



