

高校における数学的な考え方の指導に関する研究 —記憶再生テストを用いて—

富竹 徹*・正村 修**

Tohru TOMITAKE* and Osamu SHOMURA**

A Study on the Teaching of Mathematical Thinking in Highschool

— On Results of a Recognition Memory Test —

要 約

本研究は、授業中に教師が行った数学的な考え方に当たる発言に対する生徒の記憶の程度が、生徒の数学の習熟度や授業の進め方によって違いがあるかを、記憶再生テストを用いて調べることによって、数学的な考え方の効果的な指導方法のあり方を考察することを目的にした。その結果、数学的な考え方に当たる教師の発言は、生徒の数学の習熟度には関係なく、演繹的には解きにくい問題において、最初から教師主導で説明した場合よりも、最初に生徒に自由に考える時間を与えた方がよく記憶されていた。この結果から、数学的な考え方を指導する際には、初め自由に生徒に考えさせて行き詰まりを経験させることと、演繹的な考え方以外の数学的な考え方のよさがわかる問題を与えることが効果的であることが実証された。

【キーワード：数学的な考え方、記憶再生テスト】

1. 研究の目的と方法

(1) 目的

高等学校学習指導要領数学科の総括的目標の中には、昭和31年度改訂版以降、昭和53年改訂版で一旦姿を消したのを除いて、一貫して「数学的な考え方」という言葉が入っている（昭和53年改訂版でも「数学的に考察」という言葉が入っている）。しかし、演繹的な考え方以外の数学的な考え方の指導については、「数学的な考え方を生かし自分から工夫して問題を解決したり判断したりすることについては十分とはいえない」（文部省、1999）状況である。

本研究は、授業中に教師が行った数学的な考え方に当たる発言に対する生徒の記憶の程度が、生徒の数学の習熟度や授業の進め方によって違いがあるかを、記憶再生テストを用いて調べることによって、数学的な考え方の効果的な指導方法のあり方を考察することを目的としている。なお、記憶再生テストを用いて、数学的な考え方に当たる教師の発言に対する生徒による記憶の程度を調べた研究は、今まで行われていない。

(2) 方法

高校1年生を対象に、いろいろな数学的な考え方が使われる問題を選んで授業を実践する。そのとき、問題を生徒に与えた後、考え方をすぐに教師が説明するクラスと、生徒に自由に考えさせた後、考え方を教師が説明するクラスとを設ける。どちらのクラスも教師の説明内容は同じにする。その後、授業中に教師が行った数学的な考え方に当たる発言に対する生徒の記憶の程度を、記憶再生テストを用いて調べる。また、主に知識・理解に当

たる教師の発言に対する記憶の程度についても調べることにする。

2. 本研究における数学的な考え方のとらえ方

数学的な考え方のとらえ方については幾つかの先行研究があるが、本研究では、いろいろな研究で引用されることの最も多い片桐（1988a）の研究をもとにして、数学的な考え方をとらえた。その中でもとくに、数学の方法に関係した数学的な考え方である、帰納的な考え方、類推的な考え方、演繹的な考え方、統合的な考え方、発展的な考え方、抽象化の考え方、単純化の考え方、一般化の考え方、特殊化の考え方、記号化の考え方に着目した。

また、ポリア（1975）、Schoenfeld（1985）、塚原（1994、2000）らが述べている数学の問題解決のストラテジーの中にも、上述の数学の方法に関係した数学的な考え方と似たものがある。授業を実践するうえで、これらについても参考にした。

3. 実践授業と記憶再生テストの内容

(1) 授業の方法

①被験者

被験者は島根県内の県立普通高校の1年生で

A₁組37名（男子17名、女子20名）、

A₂組38名（男子17名、女子21名）、

B組38名（男子17名、女子21名）。

である。この高校の生徒は比較的学力が高く、ほぼ全員が進学する。2001年度の1年生は理数科1学級、普通科

* 高根大学教育学部初等教育開発講座

** 島根県立横田高等学校

9学級であり、普通科のうちの2学級を、数学と英語の習熟度の高いクラスとしている（本研究ではB組）。

今回実践授業を行った3クラスの数学の成績に有意差があるのかを調べるために、入学者選抜学力検査におけるクラス平均点を用いてt検定を行ったところ、A₁組とA₂組、A₂組とB組、A₁組とB組の間でt値はそれぞれ、0.06, 6.35, 6.79となった。したがって、A₁組とA₂組の間には成績の差はなく、B組とA₁組およびA₂組の間には有意水準1%で有意差が認められたことになる。

正村は、A₁組とB組では教科書の授業、A₂組では演習の授業を担当した。

②授業を行うに当たっての留意点

授業の内容は、数学I・数学Aの1学期の授業で扱う問題と、いろいろな数学的な考え方が使われる興味ある問題を用いたものである。

授業を進めるに当たっては、後述の授業記録の項で示すような台本に当たるものを作り、どのクラスでも発言内容や板書事項が同じになるように注意した。また、同じ内容の授業は同じ時期に実施して、生徒の既習事項が同じになるようにした。

③記憶再生テストの方法

このテスト問題は、一つには、数学的な考え方に当たる内容のうち、教師が授業中に実際に言ったことと、実際には言わなかったことの両方を、授業直後にランダムに1つずつ示し、1つ示すたびに、生徒に、教師が実際に言ったか言わなかったかを決定させるものである。二つ目は、主に知識・理解に当たる内容のうち、教師が授業中に実際に言ったことと、実際には言わなかったことの両方をランダムに1つずつ示し、生徒に上記と同様の決定をさせる問題である。教師が授業中に実際に言ったことの中から列挙したものの数と、言わなかったが列挙したものの数は同じである。このとき、問題は1回しか

読み上げなかった。得点は、1問につき正答は1点、誤答は0点とした。

なお、記憶再生テストの手法については、Yoshida, Fernandez, & Stigler (1993)を参考にした。また、授業中に行った、数学的な考え方に当たる発言については、片桐 (1998b)を参考にして作成した。

(2) 授業の実際

①授業の日時と内容

1回目:2001年4月11日 (A₂組), 12日 (A₁組, B組) 正方形の個数を数える問題 (次項で詳しく述べる)。

2回目:2001年4月21日 (A₁組, B組) 整式の除法の導入 (この回はどちらの組も初めから教師が説明した)。主に使われる数学的な考え方:具体化, 類推, 統合。

3回目:2001年5月22日 (A₁組, A₂組, B組) $(a+b+c+d+e+f)^2$ の展開。主に使われる数学的な考え方:単純化, 類推, 発展, 帰納。

4回目:2001年7月4日 (A₁組, A₂組, B組) $0 < a < 1, 0 < b < 1, 0 < c < 1, 0 < d < 1$ のとき, $(1-a)(1-b)(1-c)(1-d) > 1-a-b-c-d$ の証明。主に使われる数学的な考え方:単純化, 演繹, 類推, 発展。

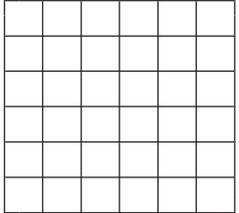
1回目の問題は片桐 (1988a) から、3回目と4回目の問題はSchoenfeld (1980) から採用した。

②1回目の授業の問題と記録

ここでは、1回目の授業についてのみ表1に詳述する。実施日時と被験者は前項の通りであり、いずれも高校入学後最初の数学の授業時間である。

授業の展開は、以下に記す通りであるが、A₁組とB組では最初から教師が考え方を説明し、A₂組では最初に10分間生徒に自由に考えさせた後に、教師が他の組と全く同じ説明をした。従って、A₂組と他の2クラスの違いは、最初に10分間生徒に自由に考えさせたかどうかのみである。教師の説明に要した時間は約30分であった。なお、授業は正村が行った。

表1 1回目の授業の問題と記録

問題	
<p>(1) 右の図は、一辺の長さ6の正方形を、縦、横に平行な線で一辺の長さが1の正方形に区切ったものである。この図の中に正方形は全部でいくつあるか。</p> <p>(2) 一辺の長さ8の正方形で、(1)と同じことをすれば、正方形は全部でいくつになるか。</p>	
授業の展開	教師の発言 (()内は該当する数学的な考え方)
<ul style="list-style-type: none"> ・問題を書いたプリントを配布して、問題を黙読させる。 ・まず(1)を解く。 ・正方形の例を示す。 ・図で説明する。 	<p>「今日は最初の授業なので教科書は使いません。ウォーミングアップにこの問題を解いてみましょう。まず問題を読んでみて下さい。」</p> <p>「問題の意味が分かりますか? 正方形と言っても…」</p> <p>「たとえばどんな正方形がありますか?」(具体化)</p> <p>「こういうのとか、…こういうのも。1辺の長さは1だけじゃないよ。」</p>

・大きさを分類して数えるように誘導する。

- ・ 1 辺の長さ 1 の正方形の個数を数える。
- ・ 1 辺の長さ 2 の正方形の個数を数える。
- ・ 1 辺の長さ 3 の正方形の個数を数える。

- ・ 以上の結果を表の形に板書する。
- ・ 1 辺の長さ 4 の正方形の個数を数える。

・ 1 辺の長さ 5 と 6 の正方形の個数を数える。

・ 表を完成させ、合計を出す。

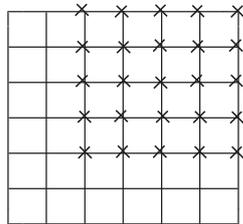
・ (2) に移る。

・ (1) と同様の表を作る。

- ・ 合計を出す。
- ・ 一般化する。

・ 数え方の観点の変更。

・ 一例を図で示す。



・ 記憶再生テストを実施する。

「それでは数えてみよう。」

「でたために数えるとわからなくなるから、大きさを分類して数えていこう。」

「まず 1 辺の長さ 1 の正方形は、1, 2, 3, … 36 個。」

「次に 1 辺の長さ 2 の正方形は、1, 2, 3, … 25 個。」

「それから、1 辺の長さ 3 の正方形は、1, 2, 3, … 16 個。」

「何か決まりがありそうですね。」(帰納)

「では、1 辺の長さが 4 の正方形の個数はどうだろう。」

「36 は 6^2 , 25 は 5^2 , 16 は 4^2 だから、 3^2 で 9 個になりそうですね。」

「1, 2, 3, … 確かに 9 個。」

「あと 1 辺の長さが 5 の正方形は 1, 2, 3, 4 個でこれは 2^2 , 1 辺の長さ 6 の正方形は 1 個でこれは 1^2 。」

「合計は… 91 個ですね。」

「こういう整数の 2 乗の形をした数を平方数といいます。」

「それでは、(2) で 1 辺の長さ 8 の正方形のときを考えよう。」

「(1) と同じようにできないだろうか。」(類推)

「1 辺の長さ 1 のものは 8×8 だから 64 個、1 辺の長さ 2 のものは 7^2 で 49 個、… という具合に、あとは実際に数えなくても結果は分かりますね。」

「従って、合計すると… 204 個。」

「あとは、もとの正方形の 1 辺の長さが変わってもできますね。」(一般化)

「ところで、正方形の個数を数えるときに、違った数え方はできないだろうか？」(発展)

「各正方形の右上の頂点に×印をつけてみます。こんなふう。」

「そうすると、例えば (1) の 1 辺の長さ 2 の正方形を数えることは、図の×印を数えることと同じになるので…」

「これなら 5^2 のように平方数になることがすぐわかりますね。」

「それにこちらの方が数えやすいですね。」

「それではこれで終わります。」

③この授業における記憶再生テストの問題 (() 内の数字は読み上げた順番である)

・ 数学的な考え方に当たるもので実際に言ったこと

1 (1) 「たとえばどんな正方形がありますか。」(具体化)

2 (5) 「何か決まりがありそうですね。」(帰納)

3 (10) 「(1) と同じようにできないだろうか。」(類推)

4 (16) 「あとは、もとの正方形の 1 辺の長さが変わってもできますね。」(一般化)

5 (17) 「違った数え方はできないだろうか。」(発展)

・ 数学的な考え方に当たるもので実際には言わなかったこと

6 (2) 「簡単な場合で考えてみよう。」(単純化)

7 (6) 「(1) と (2) をまとめて言えないか。」(統合)

8 (9) 「適当な記号を使って表してみよう。」(記号化)

9 (15) 「これが言えるにはどんなことがわかればよい

か。」(演繹)

10 (18) 「特別な正方形で考えてみよう。」(特殊化)

・ 数学的な考え方以外に当たるもので実際に言ったこと

11 (3) 「36 は 6^2 , 25 は 5^2 , 16 は 4^2 だから、 3^2 で 9 個になりそうですね。」

12 (7) 「合計は… 91 個ですね。」

13 (12) 「整数の 2 乗の形をした数を平方数といいます。」

14 (13) 「各正方形の右上の頂点に×印をつけてみます。」

15 (19) 「これなら 5^2 のように平方数になることがすぐわかりますね。」

・ 数学的な考え方以外に当たるもので実際には言わなかったこと

16 (4) 「216 は 6^3 , 125 は 5^3 , 64 は 4^3 だから、 3^3 で 27 個になりそうですね。」

17 (8) 「合計は 201 個ですね。」

- 18 (11)「平方数の和を求める公式があります。」
 19 (14)「正方形の辺の長さは全て等しいですね。」
 20 (20)「これなら 4^3 のように3乗した形の数になる
 ことがすぐわかりますね。」

④ 2回目以後の授業における数学的な考え方に関する記憶再生テストの問題

・ 2回目

数学的な考え方に当たるもので実際に言ったこと：「たとえばどういうことでしょう。」(具体化),「これと似た方法でできないだろうか。」(類推),「2つの式をまとめて言えないか。」(統合)。

数学的な考え方に当たるもので実際には言わなかったこと：「特別な場合で考えてみよう。」(特殊化),「図を書いて考えてみよう。」(図形化),「違った見方はできないか。」(発展)。

・ 3回目

数学的な考え方に当たるもので実際に言ったこと：「まず、簡単な場合を考えてみましょう。」(単純化),「今のと同じようにできないだろうか。」(類推),「別の見方をしてみよう。」(発展),「何かパターンがありそうですね。」(帰納)。

数学的な考え方に当たるもので実際には言わなかったこと：「たとえばどんなことですか。」(具体化),「以上の結果をまとめて言えないか。」(統合),「問題を解きやすい形に言い換えることができないか。」(演繹),「特別な場合を考えてみよう。」(特殊化)。

・ 4回目

数学的な考え方に当たるもので実際に言ったこと：「文字の個数を減らした、これと同じ形の式を考えてみよう。」(単純化),「①の結果が使えないだろうか。」(演繹),「②と同じようにできないだろうか。」(類推),「元の問題をこれとは違った方法で証明できないか。」(発展)。

数学的な考え方に当たるもので実際には言わなかったこと：「何かパターンはないか。」(帰納),「図に表してみよう。」(図形化),「①, ②をより一般の形で言えないか。」(一般化),「特別な場合を考えてみよう。」(特殊化)。

4. 記憶再生テストの結果と考察

4回の授業ごとの記憶再生テストにおいて, (a) 数学的な考え方に当たる発言, (b) 数学的な考え方以外に当たる発言, および, とくに (c) 数学的な考え方に当たる発言の中で実際に言ったことのみ得点をそれぞれ集計し, t 検定を用いて2クラスずつ標本平均を比較した結果が表2から表5である。なお, ◎印をつけたクラスは, 最初に考える時間を与えたクラスである。

(1) 1回目の授業の結果

(a), (c) の得点では最初に10分間生徒に考えさせた A_2 組が3クラス中最も高い得点になった。(b) の得点では, 数学の習熟度の高いB組が高得点を示している。

(a) の得点では, A_1 組と A_2 組では有意水準5%で, A_2 組とB組では有意水準1%でそれぞれ有意差が認められ,(c) の得点では, A_1 組と A_2 組, A_2 組とB組の間

でもに有意水準1%で有意差が認められた。

(2) 2回目の授業の結果

(a), (b), (c) の各得点ともに, A_1 組とB組の間に習熟度による差は見られなかった。今回の授業内容は, どちらのクラスの生徒にとっても初めて習う内容であった。

(3) 3回目の授業の結果

同じ習熟度の A_1 組と A_2 組を比べると, 最初に10分間考えさせた A_1 組の方が(a)の得点は高いが, 今回は有意差は認められなかった。

一方, 数学の習熟度が高いB組も最初に考えさせたのであるが, (a)の得点で A_2 組と全く差がつかなかったうえに, (b)の得点が最も低くなるという予想外の結果になった。

(4) 4回目の授業の結果

(a)の得点では, 有意差は認められなかったものの, 最初に生徒に考えさせた A_2 組が, 数学の習熟度に関係なく得点が最も高くなった。また, (c)の得点では, 同じ習熟度である A_1 組と A_2 組の間で有意水準1%で有意差が認められた。

(5) 考察

2回目以外の授業での, 同じ習熟度である A_1 組と A_2 組の得点を比較すると, 有意差が認められたのは, (a)の得点では1回目, (c)の得点では1回目と4回目であるが, どれも最初に生徒に考えさせたクラスの得点が高かった。一方, 同じスタイルで授業を行った A_1 組とB組の間には, (a)に関しては4回とも有意差は認められなかった。

従って, 本研究で行った4回の実践授業における記憶再生テストの結果として,

数学的な考え方に当たる教師の発言は, 生徒の数学の習熟度には関係なく, 最初から教師主導で説明した場合よりも, 最初に生徒に自由に考える時間を与えた方がよく記憶される。

ということが言えそうである。

それでは, なぜこのような結果になるのか, その理由を考えてみる。

1回目の授業の問題は, 解決するために高度な数学的知識は必要とはしないが, 逆に知識があるだけでもうまく解決できない問題でもある。そこで, 知識・技能以外の力, すなわち数学的な考え方が必要になる。 A_2 組の生徒には最初に10分間考えさせたが, その段階で解決できた生徒はほとんどいなかった。つまり, A_2 組の生徒は自力では解決できなかった問題を, 数学的な考え方を教えてもらうことによって解けたということで, 数学的な考え方のよさがわかり, 考え方に着目したものと思われる。それに対して, 最初から考え方を説明した A_1 組とB組の生徒は, 苦労して考えてない分, 数学的な考え方のありがたみが感じられず, 着目度が低かったため, A_2 組よりも記憶再生テストの得点が低くなったものと考えられる。

表2 1回目の授業の後の記憶再生テストの結果

平均点と標準偏差 (◎: 授業の初めに考える時間を与えたクラス)						
クラス (人数)	(a) (10点満点)		(b) (10点満点)		(c) (5点満点)	
	平均点	標準偏差	平均点	標準偏差	平均点	標準偏差
A ₁ 組 (N=36)	8.64	0.99	8.72	1.06	4.39	0.64
◎A ₂ 組 (N=37)	9.14	1.06	9.19	1.17	4.84	0.44
B組 (N=38)	8.37	1.10	9.26	1.20	4.32	0.77
t検定による標本平均の比較結果 (* p<.05, **p<.01)						
クラス	(a)		(b)		(c)	
A ₁ 組とA ₂ 組	2.04*		1.76		3.43**	
A ₂ 組とB組	3.01**		0.26		3.52**	
A ₁ 組とB組	1.09		2.01*		0.43	

表3 2回目の授業の後の記憶再生テストの結果

平均点と標準偏差						
クラス (人数)	(a) (6点満点)		(b) (6点満点)		(c) (3点満点)	
	平均点	標準偏差	平均点	標準偏差	平均点	標準偏差
A ₁ 組 (N=35)	4.43	1.12	5.54	0.78	1.94	0.94
B組 (N=37)	4.35	0.98	5.49	0.56	1.86	0.79
t検定による標本平均の比較結果 (* p<.05, **p<.01)						
クラス	(a)		(b)		(c)	
A ₁ 組とB組	0.31		0.35		0.38	

表4 3回目の授業の後の記憶再生テストの結果

平均点と標準偏差 (◎: 授業の初めに考える時間を与えたクラス)						
クラス	(a) (8点満点)		(b) (8点満点)		(c) (4点満点)	
	平均点	標準偏差	平均点	標準偏差	平均点	標準偏差
◎A ₁ 組 (N=37)	6.38	1.11	6.76	1.04	3.24	0.76
A ₂ 組 (N=37)	6.03	1.01	6.81	1.10	3.19	0.81
◎B組 (N=37)	6.03	1.32	6.57	1.12	3.22	0.85
t検定による標本平均の比較結果 (* p<.05, **p<.01)						
クラス	(a)		(b)		(c)	
A ₁ 組とA ₂ 組	1.38		0.21		0.29	
A ₂ 組とB組	0.00		0.93		0.14	
A ₁ 組とB組	1.22		0.74		0.14	

表5 4回目の授業の後の記憶再生テストの結果

平均点と標準偏差 (◎: 授業の初めに考える時間を与えたクラス)						
クラス	(a) (8点満点)		(b) (8点満点)		(c) (4点満点)	
	平均点	標準偏差	平均点	標準偏差	平均点	標準偏差
A ₁ 組 (N=37)	6.73	0.87	5.95	1.70	2.97	0.85
◎A ₂ 組 (N=36)	7.08	0.94	5.86	1.17	3.53	0.56
B組 (N=38)	6.68	1.23	6.29	1.29	3.29	0.84
t検定による標本平均の比較結果 (* p<.05, **p<.01)						
クラス	(a)		(b)		(c)	
A ₁ 組とA ₂ 組	1.65		0.24		3.22**	
A ₂ 組とB組	1.54		1.47		1.41	
A ₁ 組とB組	0.18		0.97		1.60**	

3回目の授業の問題については、 $(a+b+c)^2$ の展開を1ヶ月前に教科書の例題として授業で扱っており、生徒はその結果を知っていたので、この授業で提示した数学的な考え方をいなくても解けてしまう問題であったと言える（最初に10分間考えさせたときにすでに正解に到達していた生徒は、B組で19人、A₁組で11人であった）。従って、この問題解決における数学的な考え方によさ、関心を持たなかった生徒が多いといえる。このように、問題が易しくて演繹的に解けてしまうときには、それ以外の数学的な考え方の必要性が感じられず、記憶再生テストにおいて、1回目の授業のような差はつかなかったものと考えられる。

4回目の授業については、生徒は不等式の証明法についての知識はもっていたが、この授業の問題のような複雑なものは経験していなかったし、変数を減らして単純化をするという考え方も未経験であった。実際、A₂組で最初に自由に考えさせたときの解答用紙を見ると、ほとんどの生徒は左辺を展開して両辺の差を計算しようとしていたが、途中の式変形がうまくいかず、証明ができた生徒は1人もいなかった。したがって、1回目の授業と同じく、最初に自由に考えさせたクラスの方が、最初から考え方を説明したクラスに比べて、数学的な考え方のよさを感じることができたために、数学的な考え方についての再生テストの得点が高くなったものと考えられる。

以上のことから、数学的な考え方を指導する際には、

- ① 最初から解法を教えるより、初め自由に生徒に考えさせて行き詰まりを経験させる。
- ② 演繹的な考え方以外の数学的な考え方のよさがわかる問題を与える。

ことが効果的であると示唆される。

5. 研究のまとめと今後の課題

(1) 主な知見

本調査によって得られた結果は、

- ① 数学的な考え方に当たる教師の発言に対する生徒の記憶は、生徒の数学の習熟度には関係がなく、演繹的には解きにくい問題において、最初に自由に考える時間を与えた生徒の方が、最初から教師主導で説明したクラスの生徒よりも、よく記憶されていた。

ということであった。したがって、

- ② 数学的な考え方を指導する際には、初め自由に生徒に考えさせて行き詰まりを経験させることと、演繹的な考え方以外の数学的な考え方のよさがわかる問題を与えることが効果的であると考えられる。

という示唆が得られた。

(2) 今後の課題

今回の調査における被験者の数も、数学の問題の数も少ないので、本調査によって得られたのと同じ結果が、他の被験者や他の数学の問題においても得られるかどうかを追調査して、確かめる必要がある。数学的な考え方に当たる教師の発言内容を生徒に分かりやすいものにしていき、生徒が記憶しやすいようにする必要もある。

さらに、生徒の数学的な考え方を伸ばすために、どのような教材や指導法を開発していけばよいかということの研究し続けていくことが、今後の課題である。

引用・参考文献

- 片桐重男 (1988a) 数学的な考え方・態度とその指導 1 数学的な考え方の具体化, 明治図書, 236p.
- 片桐重男 (1988b) 数学的な考え方・態度とその指導 2 問題解決過程と発問分析, 明治図書, 213p.
- 文部省 (1999) 高等学校学習指導要領解説数学編理数編, 実教出版, p.4.
- ポリア (柿内賢信訳) (1975) いかにして問題をとくか (第11版), 丸善, 248p.
- Schoenfeld, A. H. (1980) Heuristics in the Classroom in *Problem Solving in School Mathematics (1980 Yearbook)*, National Council of Teachers of Mathematics, pp.9-22.
- Schoenfeld, A. H. (1985) *Mathematical Problem Solving*, Academic Press, 409p.
- 塚原成夫 (1994) 高校数学における発見的問題解決法—ストラテジー入門—, 東洋館, 129p.
- 塚原成夫 (2000) 数学的思考の構造—発見的問題解決ストラテジー—, 現代数学社, 234p.
- Yoshida, M., Fernandez, C., & Stigler, J. W. (1993) Japanese and American students' differential recognition memory for teachers' statements during a mathematical lesson. *Journal of Educational Psychology*, vol.85, No.4, pp.610-617.