

算数及び他教科における教師による マトリクス省察法の効果の検証

保 森 智 彦

Verification of the effect of Reflection matrix of
an experienced elementary school math and other subject teacher

Tomohiko YASUMORI

【要 旨】

本研究のねらいは、省察マトリクス¹⁴⁾を用いることによって、学習者の自律的な学習の側面から小学校教師のPCKの変容を検証することである。調査対象は、小学校の算数及び社会の指導をしている2年目教師1名であった。調査方法は次の通りである。教師は、自分の算数の授業VTRを視聴しながら調査者からインタビューを受けた。その後、教師は省察マトリクスを用いて省察した。そして、教師は次の目標を決めた。2回目の算数の授業実施後、VTRを視聴しながら、再びインタビューを受けた。その後、教師は省察マトリクスを用いて省察した。また、2回の算数の授業の前後で社会の授業を実施した。分析結果は次の通りであった。(1)省察マトリクスを用いることによって、2回目の授業中の教師は、学習者の個性や自律的な学習を意識して授業を行った。(2)半年が経過し、担当学年や教科が変わっても、学習者の個性や自律性の伸長の観点から教師のPCKは維持されていた。

【キーワード】

算数 社会 教師 PCK 省察

1. 問題と目的

文部科学省¹¹⁾は「主体的・対話的で深い学び」「個性に応じた多様で質の高い学び」を提示しており、自ら個性を伸ばし、学びを発展させていく学習者を育てるためには、そのための教師の知識や個に応じた適応的な指導が求められている。しかし、実際の学校現場では、子どもの

理解度に応じた臨機応変で柔軟性のある対応よりも、学力テストなどに向けて手早く学習の成果を得るために効率よく教えようとする意識は根強く残っている。

文部科学省¹⁰⁾は、今後10年間で経験の浅い教員が大量に誕生することが予想されるとし、これからの教員に求められる資質能力として実践的指導力を挙げた。さらに、教員が探究力を持ち、学び続ける存在であることを示した上で、

学び続ける教員像の確立を挙げている。

それでは、教師は学習指導で何を学ぶのか、適応的に熟達した教師像とはどのような姿なのか。このような教師の学習や熟達を取り上げ、その内実を明らかにしていくことは意義深い。

教師の学習研究では、主に米国において1970年代後半以降、認知心理学台頭の影響を受け、教師の認知過程を検討する実証研究が盛んに行われるようになった¹⁾。吉崎¹⁶⁾は、Shulman¹⁸⁾が提唱したPedagogical Content Knowledge(以下「PCK」)を基に、授業中の教師の意思決定の側面から「授業についての教師の知識領域」を7領域(①「教材内容についての知識」②「教授方法についての知識」③「生徒についての知識」及び「①②③のそれぞれの複合部分」)にまとめており、その中心にあたる部分をPCKとした。PCKは教師の専門性の中心概念である⁷⁾。

しかし、教師の学習研究においては、我が国では吉崎静夫や浅田匡といった一部の教育工学研究者によって研究が進められてきたものの、教育心理学においては、教師の学習過程研究自体があまり盛んに行われてこなかった²⁾⁶⁾。また、教師の熟達研究においても、経験に焦点を当てた熟達研究の少なさや、初任教师から中堅教師、熟達教師へと成長のプロセスを扱った研究の少なさ等が指摘されている⁹⁾。また、我が国のこれまでのPCKに関する先行研究を概観すると、現職教師を対象とした実証的な研究がされているが³⁾⁴⁾⁵⁾⁸⁾¹⁷⁾、教師のPCKの3側面の質的な違いや省察によるPCKの変容については管見の限りであるが明らかにされていない。

前述のように、PCKは「教材内容についての知識」「教授方法についての知識」「生徒についての知識」の複合部分にあたるため、それ自体は見えにくい。そのため、保森¹³⁾¹⁵⁾は、マトリクス省察法を開発し、中堅教師と初任教师のPCKの3側面を明らかにしつつ、省察によるPCKの変容を検証した。その結果、中堅教師はマトリクス省察法¹³⁾の効果が認められたが、初任教师は効果が認められなかった。

保森¹⁵⁾は、初任教师がマトリクス省察法¹³⁾の効果が認められなかった要因として、省察マトリクス¹⁴⁾の高次に位置するPCKについて初任教师が具体的なイメージをもつことができなかった点を挙げている。そのため、マトリクス省察法¹³⁾にコーチングの手法を組み合わせる必要性を述べている。

そこで、本研究では、保森¹⁵⁾で調査対象となった教師を再び調査対象とし、マトリクス省察法¹³⁾にコーチングを組み合わせることで算数や他教科における授業中や省察過程に現れる教師の思考活動を分析し、マトリクス省察法¹³⁾の効果を検証することを目的とする。

そこで、本稿では吉崎¹⁷⁾のPCK(PCKとは、教材内容・生徒・教授方略についての知識が双方に影響し合って形成する複合部分である)を援用して論を進める。なぜなら、学習指導において目の前の生徒の学習の理解度を把握しながら指導することは当然であり、本研究の調査はそうした教師の授業中の思考を調査対象としているためである。なお、本稿では吉崎¹⁷⁾の「教授方法」「生徒」という文言は、小学校の学校現場で用いられている「指導方略」「子ども」という表記に置き換えて記述する。

2. 方法

(1) 調査の対象

調査対象者は、保森¹⁵⁾で調査した初任教师(1年担任)を本人の承諾を得てそのまま対象とした。調査時には2年目(5年担任)となった。

(2) 調査の期間

20XX年5月～11月に調査を行った。

(3) 調査の手続き

1) 授業内容

授業を行う単元と授業計画は本人に一任し、普段どおりの授業を行ってもらった(表1,表2)。なお、教師が行った単元は5年生の算数「高さ比べ」と社会「米作りのさかんな地域」であった。算数を調査対象としたのは、他教科に比べ教材内容の系統性が明確な教科であり、

表1 教師が実施した算数の授業

	マトリクス活用前	マトリクス活用後
導入	①問題提示（高さの違う4つの花瓶アイウエがあります。イは50cm, アは25cmです。イはアの何倍ですか。） ②めあての設定（もとする数を明らかにして高さ比べをしよう。）	①前時の想起 ②問題提示（教室の花瓶の高さは15cmです。この花瓶は低いので花がきれいに入りません。2倍の高さの花瓶にするには、何cmの花瓶を探せばいいでしょう。） ②めあての設定（基準とする数を見つけて、倍の計算をしよう。）
展開	③1問目の自力解決→集団解決 ④2, 3問目の自力解決→集団解決	③1問目の自力解決→集団解決 ④2問目の自力解決→集団解決 ⑤3問目の自力解決→集団解決
終末	⑤まとめ	⑤チャレンジ問題

表2 教師が実施した社会の授業

	マトリクス活用前	マトリクス活用後
導入	①前時の想起 ②めあての設定（なぜ庄内平野で米作りがさかに行われているのだろう。）	①前時の想起 ②めあての設定（農家の人たちは、どのような問題を抱えているのだろう。）
展開	③教科書の地図から地形条件を考える。 ④教科書のグラフから気象条件を考える。	③教科書のグラフを読み取る。 ④グラフと教科書の文章から農家の人が抱える問題を考える。
終末	⑤まとめ	⑤今後の発展のためにできることを考える。

週の指導時間も多く教師や児童の変容が見えやすいためである。社会は本人の希望で決定し、2回の社会の授業は、マトリクス省察法の効果を検証するため、算数の2回分の授業を挟むようにして実施した。

2) マトリクス省察法による調査

調査は次の流れで実施した。なお、マトリクス省察法¹³⁾は、以下の②から⑧であるが、保森¹⁴⁾がマトリクス省察法とコーチングの手法を組合せの可能性を述べていることから、⑥にコーチングの手法を取り入れた。

- ①1回目の社会の授業を行い、発話を記録する。
- ②1回目の算数の授業を行い、当日の夕方、

VTR 中断インタビュー法を行う。

- ③②の後、図1の省察マトリクス¹⁴⁾を提示し、マトリクス内の記号(ABC)について説明する。
(Aは教材内容、Bは子ども、Cは指導方法についての知識を表している。)
- ④マトリクス内の文章を読んでもらい、普段の授業で実際に取り組んでいることには○、考えているがまだ取り組んでいないことには△、考えたことがないものは無印で、印を付けてもらう。
- ⑤④で付けた印を見ながら日々の実践を省察し、自由に発話をしてもらう。
- ⑥④で付けた印を見ながら次の自分の目標と、具体的な子どものイメージを発話してもらう。

- ⑦後日、2回目の算数の授業を行い、当日の夕方、VTR 中断インタビュー法を行う。
- ⑧省察マトリクス¹⁴⁾に、再度、○△を付けてもらい、自由に発話をしてもらう。
- ⑨2回目の社会の授業を行い、発話を記録する。
- ⑩半年後、マトリクスに、再度、○△を付けてもらい、自由に発話をしてもらう。

授業後のインタビュー内容は次の通りである。

- 質問①「この方法を選んだのはどうしてですか」
 質問②「このとき、あなたは何を考えていましたか」
 質問③「このあと、もし授業展開を変えられるとしたらどのように授業を展開しますか」
 質問④「マトリクスで振り返りをしたことで、その後の授業や授業の準備などで意識の変化がありましたか」(マトリクス活用後の授業及び追跡調査のみで質問)

なお、マトリクス活用前の算数の授業で扱った問題は、1問目(50cmは25cmの何倍でしょうか。)、2問目(40cmは25cmの何倍でしょうか。)、3問目(20cmは25cmの何倍でしょ

自律性	自律 学習者中心	授業を現象や印象で捉え、学習の転移や活用力の視点から省察する。 A この問題は子どもが一人で正解(結果)に辿り着ける問題か B 子どもは一人で正しい答えに辿り着いたか C どうすれば一人学習を進めることができたか	授業を思考過程の学習の成果として捉え、学習の転移や活用力の視点から省察する。 A この教材でどんなものの見方や考え方を育てるのか(自律的に学びが育つか) B 子どもはどのようなもの見方や考え方を身に付けたか、なぜ至らなかったか C 子どもが一人で学ぶための支援は適切だったか	授業を個性伸長の場として捉え、学習の転移や活用力の視点から省察する。 A この教材は子どもが自分の個性に応じて一人で学び続けられるか B 子どもは自分の個性やよさを自覚して生活や学習したか C 子どもが自分の個性やよさを自覚し生活や学習に生かせるための支援や環境づくりはできないか
	子どもたちで支え合う 協同学習	授業を現象や印象で捉え、協同学習の視点から省察する。 A この問題は子どもが協同で正解(結果)に辿り着ける問題か B 子どもは協同で正しい答えに辿り着いたか C どうすれば協同学習を進めることができたか	授業を思考過程の学習の成果として捉え、協同学習の視点から省察する。 A この教材でどんな考え(思考過程)を扱うか。児童が協同で学習できるか。 B 子どもは協同学習でどのように考えたか、なぜ間違っていたか C 協同学習をさせるための指導方法は適切だったか	授業を個性伸長の場として捉え、協同学習の視点から省察する。 A この教材は子どもが協同で学習しながら個性を伸ばせるか。 B 協同学習で個性が伸ばされたか C 個性を伸ばす協同学習はできないか
	教師依存 教師中心	授業を現象や印象で捉え、教師主導の視点から省察する。 A この問題の正解(結果)は何か B 子どもは問題の正解(結果)を見つけたか C どうすれば事前の計画に沿って授業が進んだか	授業を思考過程の学習の成果として捉え、教師主導の視点から省察する。 A この教材でどんな考え(思考過程)を教えるか B 子どもはどのように考えたか、なぜ間違っていたか C 考え方を教えるための指導方法は適切だったか	授業を個性伸長の場として捉え、教師主導の視点から省察する。 A この教材で一人一人の理解不足が改善できるか B 一人一人の子どもの足りないものは何か C 足りないものを一人一人にどうやって教えるか
		結果	プロセス	開発

効率性

図1 教師の適応的熟達化を支援するための省察マトリクス¹⁴⁾

うか。)であった。

また、マトリクス活用後に扱った問題は、1問目(15cmの2倍は何cmでしょうか。)、2問目(30cmの1.5倍は何cmでしょうか。)、3問目(30cmの0.6倍は何cmでしょうか。)、チャレンジ問題(赤いテープは120cmで、白いテープの0.6倍です。白いテープの長さは何cmでしょうか。)であった。チャレンジ問題は、基準量を求める問題であり、第1時の「倍を求める問題」や、第2時の「比較量を求める問題」とは異なる問題であるため、児童にとっ

ては思考の混乱が予想された。

なお、4つの質問とPCKとの関係は次の通りである。

質問①に対する発話からは、調査協力者のPCKに関する教材内容や児童、指導方略についての知識などを引き出すことができる。

質問②と③は、教授行動の意思決定及びその理由を求める方法であり¹⁶⁾、主にPCKの指導方略に関する知識を引き出すことができる。

質問③は、調査協力者がなぜその指導方略を選択したのかという理由付けが得られるため、

調査協力者自身の信念についても引き出すことができる。

3) コーチングの手順

保森¹⁵⁾は、この教師は半年後のマトリクスにあまり変容が見られなかったことを挙げている。保森¹⁵⁾によれば、その要因はマトリクス省察法は、教師中心の思考が強く経験の浅い教師でも「協同学習」や「個性の重視」、「思考過程の重視」といった省察の視点の獲得には有効に働くが、それに向けた具体的な児童の姿を想像させない限り、時間が経過すると元の状態に戻ってしまうという点があげられている。

そこで筆者は、この教師自身に目標設定をさせ、具体的な児童の姿をイメージさせるため、次のようなコーチングを行った。

- ①マトリクスを見て、次の自分の目標を設定させる。
- ②設定した目標は次の授業でどのような子どもの姿になって表れるかを具体的にイメージさせる。

以上のコーチングを行った後、2回目の算数及び社会の授業を実施してもらい、教師の発話の変容を分析することとした。

4) 管理職及び校内指導教員による外部評価

外部評価者として、教師の授業の変容について、教師の勤務校の管理職及び校内指導教員に授業観察してもらい、評価をしてもらった。

3. 結果

(1) マトリクス活用前の算数の発話と省察の結果

表中の記号が示す対象は、T(教師)、C1, 2, 3…(特定の児童)、CA(不特定の児童)、R(調査者)である。

1) 導入場面

導入場面の授業記録は表3の通りである。導入場面では、授業のめあて「もとにする数を明らかにして高さ比べをしよう」を教師から一方的に提示した。教師は、その理由について「基準はどれかっていうのを明らかにしたら、計算もすぐいくと思ったので、(中略)基準にして

表3 マトリクス活用前の授業記録(導入場面)

番号	発話者	授業中の発話
1	T	(壺の絵を提示) 今、4種類の花びらがあります。今日、高さ比べなので、分かる?何がしたいか。
2	CA	高さを比べたい。
3	T	そう。高さを比べたいんです。これ、高さを比べたいんだけど、一番大きいどれか?
4	CA	赤。
5	T	一番ちっちゃいのは?
6	CA	青。
7	T	高さ比べ、終わってしまった。
8	CA	もう終わり?いえーい。
9	T	今日は、それぞれ、2つを比べてどっちが大きいか、じゃなくて、何倍大きいかっていうのを計算していきます。
10	T	では、めあてを書きます。もとにする数を明らかにして高さ比べをしよう。(板書する。)

るのがどっちかっていうのが押さえられれば、この時間はいいかなと思ったので」と発話した。すなわち、めあての設定は教師の意図が中心であり、前後に児童とのやりとりもなく、突然、めあての中に「もとにする数を明らかにして」という言葉を提示した。教師は、本調査の終盤のインタビューで次のように発話した。「(今日の授業は)基準にする量を知ることがいいということを理解させたかった」つまり、「もとにする量(基準量)」の概念を知識として児童に伝授しようとしていたと考えることができる。

しかし、本時では、児童に「もとにする量(基準量)」の意味をしっかりと定着させていなかったため、「もとにする量(基準量)」がよく分からないまま、話合いが右往左往してしまった。

2) 展開場面(後半)

展開場面の主な授業記録は表4の通りである。

展開場面では、異なる2つの高さの関係が何倍になるかを求め、その理由を説明させる指導が見られた。

発話 No. 191~No. 193では、第2問目と第3問目の正答を児童に指名して板書させた場面である。このとき、授業時間は約30分経過してお

表4 マトリクス活用前の授業記録(展開場面)

番号	発話者	授業中の発話
184	T	(第3問めを問題を板書する。エの高さは、アの高さの何倍か。)
185	T	(第2, 3問用の表を2つ掲示する。)
186	T	できた人は、3番。
187	T	(ほぼ無言で机間巡視)
188	T	できた人は、2番、3番のそれぞれの基準の数は何だったか、考えてください。基準の数は、1番はアだった。
189	CA	え? (児童は第2, 3問目を自力解決する。)
190	T	(ほぼ無言で机間巡視)
191	T	(表が正答の児童C5とC6に掲示用の表を渡し、表に数字を記入するよう指示する。)
192	T	(2名の児童が表を書いたら掲示する。)
193	T	(式が正答の児童C1とC7に、黒板に出て、式を板書するよう指示する。)

表5 マトリクス活用後の授業記録(導入場面)

番号	発話者	授業中の発話
13	T	今日は、本物の花瓶をもってきました。これ、借りてきたんよ。これに花を生けようと思って。
14	CA	どうやって生けるんですか?
15	T	いやいや。ああやって、水を入れてさそうと思ってるんですけど、(花瓶に花を差し込みながら)これ、ダメ?
16	CA	ダメです。
17	T	なんでダメ?
18	CA	高さが…。

り、この場面を振り返って、教師はその理由を「1問目であれだけ時間がかかったので、私も、ずっと正答にいきたかったっていうところが一番だったと思います。」と発話した。

つまり、この教師の思考は、児童の思考を事前の計画(教科書の1ページ分を進める計画)に近づけたいという思考であると言える。

(2) マトリクス活用後の算数の発話と省察の結果

1) 導入場面

導入場面の授業記録は表5の通りである。導入場面では、教師Eは、高さ15cmの花瓶に、高さ30cmの花を差して児童に提示し、「花を

きれいに生けるにはどんな高さの花瓶が必要か」という投げかけをした。マトリクス活用前の授業では、今回の授業のように、実物を提示して問題の意味理解を図ったり、児童の興味・関心を高めたりする工夫は見られなかった。この工夫の理由について教師は、「前回(マトリクス前の授業)があまりにも(子どもにとって問題場面が)身近に感じられなかったから、(中略) どういうのをやったら、(子どもが)解決しようってなるかなって思って実物を。(中略) 実生活に近づけて、それでも足りん、どうしよう?ってというような、本当にありそうな感じでやってほしかったので、そういう発問にしました。」と発話した。

このことから、教師は、マトリクスによる省察を通して、学習のめあてを設定する前に、まず児童に問題場面を理解させ、児童の学習意欲を高める工夫や日常生活との関連を図りながら場面設定の工夫をしていることが分かった。

さらに、めあての設定の場面で、教師はマトリクス活用前の授業と同じように、教師からめあてを提示したが、前述のように、めあての設定までにしっかりと時間をかけ、児童が問題場面を理解し、学習意欲を高める工夫をしていた。この理由について教師は、「めあてを子どもから出させようというのはあったんですけど、結構、時間が10分以上経ってて、それで、もう、子どもの中から倍というのも出てたので、めあてを考えさせると、時間が詰まってくのもあれかなと思って、めあてをこっちから言おうっていうので。」と述べた。これは、マトリクス活用前の授業で見られたような「児童の関心や思考の有無を問わず、一方的にめあてを提示」していた以前の思考と比べると、大きな変容であると言える。

したがって、導入場面ではマトリクスによる省察の効果が見られたと言える。

2) 展開場面(後半)

展開場面の授業記録は表6の通りである。

展開場面では、教師は児童が正答を根拠に消去法で $120 \div 0.6$ か 120×0.6 かを判断していたことを取り上げ、「『(児童が)じゃあ、120cmよ

表6 マトリクス活用後の授業記録（展開場面）

番号	発話者	授業中の発話
240	T	どっちが1で、どっちが0.6?
241	T	ちょっと隣で、3分、話し合ってみて。
242	CA	(ペアトークする)
243	T	(基準とする数は赤?白?と、板書する)(中略)
250	T	(図を示しながら) そうだね。0から始まって、このへんが0.5、そして、ここが0.6で、一番右が1。
251	T	つまり、1は?
252	CA	白。
253	T	今までは、問題文に出ている数が基準になっていたけど、今回は、出ない数が基準になっていて、白から見て、赤は0.6倍ってことは、白から見ているから、正しい図は?
254	CA	赤が0.6で、白が1。
255	T	じゃあ、かけ算にした人もいましたが、わり算になる理由、答えも含めて。じゃあ、かけ算にした人も、正しい答えと式を赤色でノートに書きましょう。出来た人は、振り返りを書きましょう。

り小さくなってるかけ算は違うね』っていう答えを出してから、じゃあこっちは違うっていう言い方をしたので、もうちょっといいあれ（指導方法）があったかなあというか、（後略）」と発話した。このことから、教師は、児童の思考過程を観察しながら指導方法を検討していたことが分かった。

結果的には、教師は、効果的な指導方法を見つけることができなかったが、マトリクス活用前の授業では、教師は目の前の児童の理解不十分には着目せず、知識の伝達に重点を置いてまとめをしていたが、今回は、児童の思考過程を観察しながら「わり算になる理由、答えも含めて。（中略）出来た人は、振り返りを書きましょう。」と思考過程を重視していたことから、まとめ場面においてもマトリクスによる省察の効果が見られたと言える。

(3) マトリクスを用いた省察の結果

1) マトリクス活用前の省察マトリクス

授業実施後、省察マトリクス¹⁴⁾を用いて教師にこれまでの自分の実践を省察してもらった。

教師が印を付けた省察マトリクス¹⁴⁾は表7の「事前」の通りである。なお、表中の「事前」はマトリクス省察法を実施する前、「直後」はマトリクス省察法の実施後、「半年後」はマトリクス省察法の半年経過後を示す。

表7の「事前」を見ると、教師は、主に効率性の第1・第2段階と自律性の第1・第2段階のA（教材内容についての知識）及びB（子どもについての知識）に○印が多かった。また、効率性の第1段階・自律性の第3段階のA（教材内容についての知識）及びB（子どもについての知識）にも○印が2つ見られた。

そして、C（指導方略についての知識）には△印がほとんど付いていた。これらのことから、教師は、正答や思考のプロセスを重視した思考を行い、協同学習についても関心をもって実践していると推察される。さらに、教師は、協同学習を志向するものの、そのための指導方略を悩み、思案していると思われる。

2) マトリクス活用後の省察マトリクス

マトリクス活用後の授業の後、再度、教師にマトリクスを用いて省察してもらった。教師が印を付けた省察マトリクス¹⁴⁾は表7の「直後」の通りである。

表7の「事前」から「直後」にかけて変化し

表7 3回の省察によるマトリクスの変化

		効率性									
		1段階			2段階			3段階			
		事前	直後	半年後	事前	直後	半年後	事前	直後	半年後	
自律性	3段階	A	○	△	△	△	○	○	△	○	○
		B	○	○	○	○	○	○	無	○	○
		C	△	○	○	△	△	△	△	○	○
	2段階	A	○	○	○	○	△	○	△	○	○
		B	○	△	○	○	○	○	○	○	○
		C	△	○	○	△	△	○	△	△	△
	1段階	A	○	○	○	○	○	△	△	△	○
		B	○	○	○	○	○	○	△	△	○
		C	△	△	△	△	△	△	△	○	○

※A（教材内容についての知識）、B（子どもについての知識）、C（指導方略についての知識）

※○（普段の授業で実際に取り組んでいる）、△（考えているがまだ取り組んでいない）、無（考えたことがない）

たところは11カ所だった。その中で、無印から△や○へ、あるいは△から○へ向上した項目は9カ所であった。これを見ると、1回目の省察ではあまり見られなかった「協同学習」や「個性」、「自律的な問題解決、生活や学習に活用」といった項目が向上していることが分かった。

このことについて、教師に考えを説明してもらったところ、次のような発話を得られた。

「前回(保森¹⁵⁾)の振り返りでは「自律性」とか「必然性」とかが印象に残ったんですけど、今回は、「自律的」「生活に生かす」「協同学習」「個に応じた」とかをやりたいなあと思ってました。「協同」と「個」を対応させて、せっかくC14さんとかいい考えをもってる子もいるのを、もうちょっと協同学習で生かせないかなっていうので。私と1対1とかじゃなくて、私は抜きでいいので、27人で何かできないかなっていうので、私が出て行くのは、わりと導入の火付けのところだけにして、あとはもう子どもに任せるとするか、そういう風にやろうかなと思ってたんですけど。」

教師が発話した「今回は、『自律的』『生活に生かす』『協同学習』『個に応じた』とかをやりたいなあと思ってました。」「私が出て行くのは、わりと導入の火付けのところだけにして、あとはもう子どもに任せるとするか、そういう風にやろうかなと思ってたんですけど。」という部分から、マトリクス省察法を通して、教師が「自律的」「協同学習」「個性」といったことを重視しようとする教師の変容を見ることができた。

3) 半年後の省察マトリクス

マトリクス活用後の授業から半年後、再び、教師にマトリクスを用いた省察をしてもらった。その結果は、表7の「半年後」の通りである。

「半年後」を見ると、「直後」から変化したところが数カ所あった。主な特徴は2点ある。

1点目は、半年前の状態を維持している点である。

2点目は、自律、個性、協同学習をキーワードとして上昇している点である。

これらの変化について、教師に考えを説明してもらったところ、次のような発話を得られた。

「半年前にこれ(マトリクス)を使って振り返りをしたとき、自律とか個性とかグループ、協同学習という言葉が頭に残ってて、いつもじゃないんですけど、時々、授業の準備をするときに思い出してました。それで、今日の授業で、子供が自律して自分で問題を解決したり調べたりできるようにするには、どうすればいいかなと思うことがあったりして、少し考え方が変わったような気がします。」

教師は、明らかに自律、個性、協同学習をキーワードとして知識を身に付けており、それを基盤として授業の準備や授業中の思考に生かしていることが明らかになった。これは、マトリクス省察法の効果であると言える。

筆者は、保森¹⁵⁾において、この教師は半年が経過するとマトリクス省察法の効果が見られなかったため、今回も同じようにマトリクス省察法の効果が減退しているのではないかと予想していたが、調査の結果、マトリクス省察法の効果が持続していたことが明らかになった。すなわち、マトリクス省察法とコーチングの組合せによる省察の効果が明らかになったと言える。

このことから、保森¹⁵⁾が調査した中堅教師と同じように、元々、学習者中心のPCKと教師中心のPCKをバランスよくもっている教師は、マトリクス省察法のみ行うことで、半年が経過しても効果を持続させることができるが、そうでない教師は、マトリクス省察法にコーチングを組み合わせることによって、半年経っても学習者中心のPCKが維持されるということが明らかになった。

また、後者の教師の場合においても、「自律性」や「個性」の伸長、「協同学習」の視点でPCKが強化されていた。

(4) 1回目の授業後のコーチングの結果

教師自身に目標設定をさせ、具体的な児童の姿をイメージさせたところ、次のような結果が見られた。

①マトリクスを見て、次の自分の目標を設定させた結果、教師は、効率性の第3段階－自律性の第3段階の「A 自律的な問題解決」「C 必然性のある協同学習」を設定した。

②設定した目標について、次の授業ではどのような姿になって表れるかをイメージさせたところ、教師は、「子どもが自分でめあてや疑問、問いをもち、解決しながら自分で発見したり友達と解決したりするような子に。」と回答した。また、「学校を離れても、家や地域に帰っても、学んだことが残っていて追究し、また学校で深めたり広げたりする姿にしたい。」と回答した。

(5) 管理職及び校内初任者指導教員による評価の結果

教師の勤務校の管理職と校内初任者指導教員に教師の算数の授業を2回観察してもらい、マトリクス省察法による変化を評価してもらったところ、次のような評価が得られた。

1点目は、「1回目の授業では、めあてを先生から提示しており、児童の中にめあてが十分浸透していないまま授業が進んでいたが、2回目の授業では、めあてまでの流れが、児童の興味や関心を高めており、児童にとってもめあてに向かう思考が自然な流れになっており、よかった。」

2点目は、「2回目の授業では、ペアで話し合う場面をしっかりと取り入れたので、児童が何がもとになる数になっているのかを主体的に考えていた。」

3点目は、「1回目の授業では、 $40 \div 25$ なのか、 $25 \div 40$ なのかの話合いで、どうしてその式になるのかがよく分からないままになっている児童も多かったように思うが、2回目の授業では、授業の後半にわり算になるのか、かけ算になるのかを考えさせる問題を出していたので、そのことによって、児童が図を使いながら本気で立式の意味について考える姿が見られ、よかった。」

以上の評価から、教師は児童が学習のめあてを内在化させるために工夫したり、式の意味を

大切にしたりした指導を行うなど、児童の思考過程を大切にした授業へと変化したことが分かる。

これらのことから、マトリクス省察法によって教師の熟達化が図られたと推察され、マトリクス省察法¹²⁾とコーチングの組合せは有効であったと言える。

(6) マトリクス省察法による社会の授業の変化

算数におけるマトリクス省察法の効果を他教科で検証するため、教師の希望によって社会の授業を実験の前後に実施してもらい、授業中の発話を分析した。

2回の授業の発話を比較すると、導入場面と展開場面（後半）で特徴的な違いが見られた。

1) 導入場面

1-1) マトリクス活用前の社会の導入

教師は、まず「昨日は、米作りが有名な山形県庄内平野について調べました。確かに、米作り、有名そうだったよね。畑も大きいし、じゃあ、今日は、米作りが有名な庄内平野ということまではオッケー？」と、前時の学習内容の想起を図った。

その後、「じゃあ、どうして、庄内平野は米づくりが有名なんだろう？有名なのは分かるんだけどねというのを（考えて）いきます。」と発話し、授業のめあてを教師から提示した。

めあてを提示した後、児童に自分のノートにめあてを書くよう指示をし、全員でめあてを読ませたり、教科書に掲載されている地図を黒板に掲示したりした。この地図は、本時のめあてを解決するための一つ的手段として活用する意図であり、この提示も教師が一方的に掲示した。このことで、児童の学習意欲は低下し、教師の働きかけに対して、一部の児童のみ積極的に反応するようになった。つまり教師は、社会の授業においても、マトリクス活用前の算数の授業と同じように、めあてを教師から提示しており、教師中心の思考が働いていると言える。

1-2) マトリクス活用後の社会の導入

2回目の授業の導入場面では、教師は児童に茶碗一杯のご飯の値段を予想させた。そのこと

で児童の興味・関心は高まり、茶碗一杯のご飯の値段が予想以上に安いことを知り、農家の苦勞に関心をもつこととなった。マトリクス活用前の授業では「昨日は、米作りが有名な山形県庄内平野について調べました。(中略)今日は、米作りが有名な庄内平野というところまではオッケー?」「じゃあ、どうして、庄内平野は米づくりが有名なんだろう?有名なのは分かるんだけどねというのを(考えて)いきます。」と、めあてを教師から一方的に提示したが、マトリクス活用後の授業では、ご飯の値段を基に実生活の場面を提示して児童の興味を高め、その後、めあてを提示した。このように、今回の授業は、児童の興味や思考を重視し、それに沿う形でめあて提示までの流れを工夫した点が前回と比べて大きく異なる。

したがって、導入場面では、マトリクスによる省察の効果が見られたと言える。

2) 展開場面 (後半)

2-1) マトリクス活用前の社会の展開

教師は教科書の地図とグラフを基にして、児童に庄内平野で米作りがさかんな理由について、児童にまとめさせた。その後、教師が、米作りに適した日本の米所について説明を始めた際、ある児童が庄内平野以外の日本の米作りがさかんな地域について考えをめぐらせ、「新潟は?」と質問した(No.160)。そこで教師は、「新潟も涼しいね。雪が多いし、降水量も多い、涼しい。だから、新潟も米作りがさかんということは、新潟も、それぞれを満たしていると言えるね。」と児童に説明した。

庄内平野以外の米作りがさかんな地域に目を向け始めた児童の学習態度は、大変すばらしいことであるが、この発言について、教師は「いいところに目をつけたね。庄内平野と条件が似ていると思いますか?」と思考を広げる発話をすることもなく、教師の一方的な解説で終えてしまった。

つまり教師は、社会の授業においても、マトリクス活用前の算数の授業と同じように、児童に知識や技能を伝達したいという意識が強く働いており、そのために、教師は頻繁に指示うや

説明をしようとする思考が働いていると考えられる。これは特徴的な教師中心の思考であると言える。

2-2) マトリクス活用後の社会の展開

2回目の授業の展開場面では、授業を通して農家が抱える問題を理解した児童に対して、「自分だったら、この問題についてどう解決しようかなあと考えて、1つだけでいいです。自分の思いをノートにどうぞ。」と発問した。農家が抱える問題について自分なりの解決方法を考えさせている。この理由について教師は、「マトリクスで振り返りをした後、どうして社会の勉強をさせるのかなと考えるようになって、そのことで、他の社会の話とか自分には関係のない人ごとの話じゃなくて、自分のこととして考えさせたいと思った。将来、困ったときに、この考え方はつながると思ったから。」と発話した。教師自身が語っているように、この発問はマトリクスによる省察の効果であり、なぜ社会を教えるのかといった観点で教材研究をしている点において、明らかに教師の授業観・教育観が変容していると言える。

これらのことから、展開場面でもマトリクスによる省察の効果が見られたと言える。

4. 考察

本研究の目的は、保森¹⁵⁾で調査対象となった教師を対象に、算数や他教科における授業中や省察過程に現れる思考活動を分析し、マトリクス省察法¹³⁾の効果を検証することである。これについて、本調査の結果から明らかになった点は次のように整理される。

(1) 本調査から見えた教師のPCKの変容

本調査結果から、マトリクス省察法とコーチングによって、教師のPCKに次の枠内のような変容があった。

マトリクス活用前の教師の思考は「知識重視、結果重視の思考」であり、学習＝知識の量という学習観を有していると推察される。これは、本研究が開発したマトリクスでは、「授業を現象や印象で捉え、教師主導の視点から技術的に

<p>1回目の授業でのPCK</p> <p>教材内容…庄内平野で米作りがさかんな理由は、地形と気象条件が適していることが挙げられる。</p> <p>児童理解…庄内平野で米作りがさかんな理由は、地形と気象条件が適していることであるという点を理解しているか</p> <p>指導方略…庄内平野で米作りがさかんな理由を理解させるための方法を考える。</p>
<p>2回目の授業でのPCK</p> <p>指導方略…どうすれば児童が、将来や生活場面とのつながりを意識し、主体的に問題解決させられるか</p> <p>児童理解…児童は問題場面を理解し、学習のめあてを内在化させているか</p> <p>教材内容…この教材は、児童が日常生活とのつながりを認識でき、将来や生活場面に生かせるか</p>
<p>2回目の授業でのPCK</p> <p>教材内容…この教材は、児童の生活場面や将来とどのように関連しているか</p> <p>児童理解…児童は、自分のこととして問題解決の方法を考えているか</p> <p>指導方略…どうすれば、児童に自分で学習を発展させていく考え方を身につけさせることができるか</p>

省察する」段階であり、すなわち、効率性の第1段階－自律性の第1段階であり、まさに教師中心の思考であった。

しかし、省察後の教師は、この教材で何を育てるのか（自律的な問題解決、進んで生活や学習に活用しようとする態度）を考えた。児童は自分自身の個性やよさを自覚し、学びを自律的に生活や学習につなげたかを観察し、自律的な問題解決や、学びを生活や学習に活用するための環境は適切だったか（必然性のある協同学習や教材づくり等）を省察した。これは、本研究が開発したマトリクスでは、「授業を自律的な学びへの成長過程と捉え、学びを生活や学習への活用する視点から批判的、創造的に省察する」段階であり、すなわち、効率性の第3段階－自律性の第3段階であり、まさに学習者中心の思考であると言える。

このように、マトリクス省察法とコーチングによって、教師の省察の段階は教師中心から学習者中心の思考へと変容したことが明らかになった。

(2) 総合考察及び教育実践への示唆

文部科学省¹¹⁾は「主体的・対話的で深い学び」

「個性に応じた多様で質の高い学び」を提示しており、「自ら個性を伸ばし、学びを発展させていく学習者を育てるためには、そのための教師の知識や個に応じた適応的な指導」が求められている。しかし、実際の学校現場では、子どもの理解度に応じた臨機応変で柔軟性のある対応よりも、学力テストなどに向けて手早く学習の成果を得るために効率よく教えようとする意識は根強く残っている。

本研究が開発したコーチングを組み合わせたマトリクス省察法は、そのような現場の教師が、マトリクスを用いれば適応的熟達の2つの側面（効率性、革新性・創造性）でバランスよく、かつ手軽に省察できるとともに、その視点で省察する観点を獲得することができることを示唆している。また、マトリクス省察法とコーチングの組合せによって、教師が「自律的な学習者としての目指す学習者像」を具体的にもち、そのための「教材研究」を行い、そこに「到達するための指導方略」が、教師自身のアイデアによって「創造」されることが明らかになった。すなわち、熟達者が大量に退職している現在であっても、本研究で開発した省察法によって、経験の浅い教師でも自らのPCKを自己診断し、自身の熟達レベルをメタ認知することによって、授業を改善することができることを示唆している。この省察法は教師自身が自らの経験から学習する能力⁹⁾を引き出すことにつながると考えられ、今後、多くの教師の適応的な熟達化に向けた支援につながるだろう。

(3) 今後の研究に向けて

省察マトリクス¹⁴⁾について、現場の教師が日常的に活用し、自律的に日々の授業を自己診断し改善できるようにするために、マトリクス内の表記を簡略化するなど、より汎用性のあるマトリクスにすることが考えられる。また本研究では、マトリクス省察法とコーチングによって教師のPCKの3側面（教材内容・子ども・指導方略についての知識）の変容を明らかにすることはできたが、それが学習者の学びの変容にどのように繋がっているのかは分析されていない。また、本研究はPCKの3側面の観点から

6つの因子を抽出し、経験年数の異なる40名の指導者のPCKの質の違いを基に開発したマトリクス¹²⁾¹⁴⁾を用いて分析を行ったが、事例研究としての限界もある。したがって、今後はより汎用性のあるマトリクスへの改善と、教師と学習者の両面から、調査事例を増やしたマトリクス省察法とコーチングの効果の検証を行う必要があるだろう。そのことで、さらに新しい発見があるだろう。

5. 謝 辞

本論文の執筆にあたり、ご助言をいただきました元広島大学大学院教育学研究科 森敏昭先生及び岡直樹先生をはじめ、ご助言をいただいた皆様、また本研究の調査にご協力いただきました小学校関係者の皆様に心より感謝申し上げます。

【文献】

- 1) 秋田喜代美, 教師の知識と思考に関する研究動向, 東京大学教育学部研究紀要, 1992, 33, p. 221-232.
- 2) 秋田喜代美, 教師教育から教師の学習過程研究への転回—マイクロ教育実践研究への変貌—, 矢野智司・今井康雄・秋田喜代美・佐藤学・広田照幸(編), 変貌する教育学, 2009, 世織書房, p. 45-75.
- 3) 加藤久恵, 数学指導者における教師のメタ認知的活動に関する研究, 数学教育学研究, 2002, 第8号, p. 201-214.
- 4) 小石沢勝之, 磯田正美, 数学的な価値の指導における教師の知識形成に関する研究, 日本数学教育学会第40回数学教育論文発表会論文集, 2007, p. 829.
- 5) 中田晋介, 磯崎哲夫, 小学校教師の教師知識に関する実証的研究—理科を中心として—, 日本教育学会第69回大会研究発表要項, 2010, p. 192-193.
- 6) 坂本篤史, 現職教師は授業経験から如何に学ぶか, 教育心理学研究, 2007, 55, p. 584-596.
- 7) 佐藤 学, 教育方法学, 1996, 岩波書店, p. 148-152.
- 8) 重松敬一, 勝美芳雄, 上田喜彦, 数学教育におけるメタ認知の研究(24), 日本数学教育学会第43回数学教育論文発表会論文, 2010, p. 507-512.
- 9) 松尾 睦, 教師の熟達化と経験学習, 日本語教

- 育, 2010, 第144号, 日本語教育学会, p. 26-37.
- 10) 文部科学省, 教職生活の全体を通じた教員の資質能力の総合的な向上方策について審議経過報告, 中央教育審議会, 2011, p. 4.
- 11) 文部科学省, 幼稚園・小学校・中学校・高等学校及び特別支援学校の学習指導要領等の改善及び必要な方策等について(答申), 2016.
- 12) 保森智彦, 算数の授業観察時の発話プロトコル分析をととした教師のPCKの検討, 日本教科教育学会誌, 2017a, 第40巻, 第1号, p. 1-14.
- 13) 保森智彦, マトリクス省察法による中堅教師の発話の変容の分析, 広島大学大学院教育学研究科紀要, 2017b, 第一部, 66, p. 43-51.
- 14) 保森智彦, 算数の授業中と省察の発話プロトコル分析をととした教師のPCKの検討, 日本教科教育学会誌, 2018, 第41巻, 第1号, p. 59-71.
- 15) 保森智彦, マトリクス省察法による初任教師の発話の変容の分析, 日本教科教育学会誌, 2019, 第41巻, 第4号, p. 27-39.
- 16) 吉崎静夫, 授業実施過程における教師の意思決定, 日本教育工学雑誌, 1983, 第8(2)号, p. 61-70.
- 17) 吉崎静夫, 教師の意思決定と授業研究, 1991, ぎょうせい, p. 87-94.
- 18) Shulman, L.S., Knowledge and Teaching : Foundations of the New Reform. Harvard Educational Review, 1987, 57(1), p. 1-22.