上越数学教育研究，第28号，上越教育大学数学教室，2013年，pp.49-58.

算数における関連づけの重要性についての研究
― 児童の学習過程の分析を手がかりにして ―

長倉　弘典
上越教育大学大学院修士過程３年

1. はじめに

算数･数学の授業の中で､子どもたちは、同じ教科書を使い、同じ問題に取り組み、同じ指導を受けている。このように同じ環境で学習しているにもかかわらず、子どもの学習理解に違いが見られることが多々ある。教師は、このような違いができるだけ生まれないよう注意し、子どもが学習内容を「わかる」ように指導していく必要があると考えられる。この「わかる」について考察した研究の中に、村上(1977)がある。村上は､「わかる」について各辞典の主張をまとめ、関係把握が認知の重要な要素であると主張している。つまり､「わかる」には事象を関連づけることが重要なのである。

しかし、全国学力・学習状況調査(2012)の結果では、知識や技能を活用することに課題があることについて述べられており、子どもが関連づけを行って問題を解決できていないことが示されている。このような事例に対しての改善策として、関連づけの先行研究を調べてみても、子どもがどのように関連づけを行っているのかについての詳細な調査は充分に行われていない。

以上のことから、本稿では、関連づけという視点で子どもの学習過程を分析することにより､関連づけを通してどのように「わかる」ようになっていくのかについて調査し、指導の示唆を得ることを目的とする。

2. 本研究における「わかる」

2.1. 「わかる」とは

佐伯(1975)は､「『わかる』とは過去の自分自身の経験とむすびついてきて､『無関係であったものがどんどん関連づいてくる』ことでもある」と述べ、市川(1996)も､「『わかる』とは『関連づけの成立』」とし、今まで断片的であった知識が体制化されることにより､「わかる」ということになると述べている。

また、銀林（1985）は、数学の真の理解のためには、やり方・意味ともにわかっていなければならないと述べている。近藤（2011）は､「理由づけのない規則の適用」である「道具的理解」や「なすべきこととその理由とをともに知っている」状態である「関係的理解」の他に、数学の「よさ、面白さ、便利さ」からの「わかる」の捉えについても述べ、これら３つの「わかる」が揃ってはじめて「わかる」という状態であるということを述べている。

このことから､「わかる（理解)」とは､「過去の経験や既有の知識と関連づけること」を通して､「道具的理解」「関係的理解」「数学のよさ」などの断片的であった知識が体制化された状態と考えられる。

2.2. 「わかる授業とは」

前節では､「わかる」ということについて

まとめたが、子どもたちにとっての「わかる授業」について考察している研究もある。

重松ほか（2009）は、「生徒がわかったと実感することができるような授業を展開するためには、どのような教材を用い、どのような指導を行えばよいのか」という課題のもと、生徒にとっての「わかる」状況について調査している。この調査では、生徒の視点からみた「わかる授業」がどのようなものであるか把握するため、受講生徒を対象にアンケート調査を実施した。その結果から、生徒にとって「わかる」こととは、まず問題が解けるようになることであることが明らかとなった。しかし、これだけではなく、多くの生徒にとっての「わかる」状況とは、教師の説明に納得でき、自らの中できちんと消化できているという状況や、自分の中にある既存の知識と関連ができ、「知のネットワーク」が形成されている状況も含まれていた。また、この調査では、授業者の視点からみた「わかる授業」についても述べている。実践授業を行う授業者の目指す「わかる授業」とは以下のようなものであった：①学習内容に関連した歴史的背景や作業を提供することで、興味・関心を喚起する授業;②現実社会における具体例や応用例を取り入れた授業;③既存の知識を関連づけ、それを総動員して解決を目指す「問題解決型」授業。これらのことを「わかる授業」として捉えている授業者が実践授業を行い、その実践授業後に生徒たちが記述したアンケートを、重松ほか（2009）が分析した。結果として、授業の一部に興味を抱いたり、納得できたり、面白さや驚きを感じるといった、数学に対する前向きな反応が見られたと述べている。そして、各単元の内容や概念を、いかに関連づけて指導できるかという観点は、「わかる授業」を構成する上で、重要なポイントであるとしている。

以上のことから、「既有知識との関連づけ」を重視して指導することは欠かせない要因であり、「既有知識との関連づけ」を重視することで、子どもが「わかる」ようになる可能性があるという示唆が得られた。

しかし、重松ほか(2009)の研究では、生徒が学習過程の中で既存の知識との関連づけをどのように行っているのかについて詳細には述べられていない。以上のことを踏まえ、「関連づけを重視した指導」に関する先行研究に当たり、この検討を通じて、「関連づけ」を重視することで子どもがどのように変容するか、ということについて明らかにしていく必要がある。

3. 既有知識との関連づけ

3. 1. 授業実践における関連づけを促す工夫

子どもたちが既有知識と関連づけることができるよう指導の工夫を行っている実践研究(多田, 1989; 都築, 1989; 寺井, 2009.)では、子どもたちの学習内容の理解や学習中の姿勢などが変容してきたことが述べられている。これらの研究から、以下のような点が見出されてきている:（1）既習のどんなアイデアを使えばいいのかを考えることにより、形式的な理解ではなく、意味をも理解した上で計算が行えるようになる;（2) 既習内容と結びつけることにより、答えを出す算数から、どのように考えたのかを追求して自ら創り出していく算数へと変容していく;（3)「見通す」「さぐる」活動の中で、既習事項として充分に活用し、自分なりに答えを出していこうとする態度が育つ;(4) 複数の考えの共通性に着目させ、関連を図ることにより、児童は次第に数や式の構造に着目することができるようになったり、式の構造や数から共通性を認識し、互いを関連づけたりすることができる。

このように、関連づけを意識した学習を組織することで、子どもたちが学習中に関

連づけを行うことができるようになったり、学習中の姿勢などが変容してきたりと、「わかる」状態へと変容しつつあることが明らかとなった。

しかし、多田（1989）や寺井（2009）は、関連づけを行うことが不十分だったり、関連づけを行わなかった児童がいたという課題をあげ、教師側が関連づけを行えるようにするための指導の工夫を行っても、児童側に関連づけを意識するような姿勢が生まれるとは限らないことも指摘している。

以上のことを踏まえて、授業場面における子どもに着目し、学習過程で子どもがどのように関連づけを行っているかについて考察する必要がある。

3.2. 個に着目した研究における関連づけの特徴

長島（1998）は、中学校数学の授業における2人の生徒の諸活動に着目し、既有の知識との関連づけという視点で分析することにより、その生徒の学びがどのように成立していくのかを考察している。その結果、2 人の生徒の学習内容の理解に大きな違いが見られ、その違いを生んだのは、関連づけを促す以下のような特徴の差によるものだと述べている：（1）常に前に学習したこととの関連を意識したような発言をしていた；（2）うまくいかないまでも、自分の考えた方法と既有の知識との関連にこだわっていた；（3） 自分の持っている、より簡単なものを例として、それとの対比で考えていた；（4）教師や友達の発言に対して、単に受容するのではなく、自分の考えとの対比で聞いていた；（5） 黒板に書かれたことを全て写すということはしないが、ポイントと思われる箇所については必ずノートに自分なりの書き方で記録していた；（6）自分の考えたことは、常に板書や友人との会話等と関連させ整合性をチェックしていた。

長島(1998)の研究では、生徒の関連づけの様子を細かく捉えることができているが、これは中学校での調査であり、発達段階の違う小学校においても同様の結果が出るのかについては明らかとされていない。

以上のことより、本稿では、小学校の通常の授業を調査し、授業における個々の児童の諸活動に着目し、関連づけという視点で分析することで、その児童の「わかる」がどのように成立していくかについて考察を行っていく。

4. 調査の概要

本稿で取り上げる調査は、公立小学校の4年生2名（児童O、児童I）を対象に、「わり算」の単元6時間と「1けたでわるわり算」の単元1時間に当たっている。子どもの学習時の姿を捉えるために、それぞれの児童の側にビデオカメラを1台，学級全体の動きを捉えるために教室の後方にビデオカメラを1台，計3台のビデオカメラによって授業の様子を記録した。

調査の目的は、2名の児童の行為・発話・記述といった諸活動に着目し、「児童がどのような場面で関連づけを行ったか」「どのようなことを関連づけたか」「関連づけをした結果どのような影響があったか」について分析し、関連づけを通してどのように「わかる」ようになっていくのかを明らかにすることである。

5. 児童の学習過程の分析

5.1. 第3時の分析

第3時の学習は、□÷◯=3という、答えが3になる式を見つける活動を行い、見つけた式をもとにわり算のきまり『割られる数と割る数を□で割っても答えは同じ』を発見するというものであった。

Oは、□÷◯=3となる式作りの場面で、「12÷4＝3、6÷2=3、3÷1=3、27÷9=3、

30÷10＝3」と、式を思いつくままに書いていたが、30÷10 の式を書いたあと、「あっ」と発言し、「300÷100＝3、3000÷1000＝3、30000÷…」と桁を増やす形で式を書いていった。式の発表場面で、教師が O が書いた 30÷10=3 の式を取り上げ、「30÷10ってやったっけ。」と聞くと、O は、「前にやったよ。」と発言した。3 年生や 4 年生で学習した「大きな数」の単元では、10 倍や 100 倍、10000 倍などについて学習し、0 のついた大きい桁のわり算やかけ算の計算についても学習している。O の発言した「前にやった」学習とは、この単元の学習のことであると考えられる。O は、この単元の学習と 0 のついた式を関連づけ、式を作っていたことが考えられる。しかし、「ゼロゼロゼロゼロってとにかく 0 つければ何個でもいくよこれ。」と発言しており、30÷10=3 の式をもとに、ただ 0 をつけて式を作っていたと考えられる。この場面では、きまりについて意識していない様子が見られたが、教師が 48÷16 の式を取り上げる場面で、O に以下のような行動が見られた。

教師：え、なにこれ(48÷16)答えいくつ？おい！これ習ってねーぞ。48÷16 も 3 じゃないかって。

S　：だってそれ俺も出したよそれ。

教師：2 倍だもんね。へー、習ってなくても使えるんだ。これね。はーい。わかりました。

I　　：ふーん。

O　　：すげー。あ、じゃあこれも全部おっけーだ。(自分の書いた式に丸をつける仕草)

　このように、O は、習っていない式でも本時で学習したわり算のきまりを使うことで解くことができるということを知ることで、自分が作った桁の大きい数を扱った式もすべて正しいものと意味づけることができた。つまり、本時で学習したわり算のきまりと式作りに使った法則が関連づいたと考えられる。

　O の中で、「大きな数の学習」「0 のついた式」「第 3 時で習ったきまりの法則」の知識が体制化されたと考えられ、また、本時で学んだわり算のきまりの一般性について捉えることができたと考えられる。

　I は、6÷2=3、18÷6=3、3÷1=3、12÷4=3、24÷8=3 と、思いつく式を 5 つ書いたが、そこで手が止まり、諦めてしまった。その後は、他者の話を聞くだけであった。

5.2. 第 4 時の分析

　第 4 時の学習は、前時で学習したきまりを使って、除数に 0 のついた式は、0 を省略することで÷(一位数)と考えて計算できることを理解する時間であった。

　教師は、子どもたちに 12 枚のおはじきは、3 枚のおはじきの何倍かという問題と 1200 円は 300 円の何倍かという問題に取り組ませた後、12÷3=4 と 1200÷3=400 は式が違うのになぜ答えが一緒なのか、という質問をした。この場面で、O は、第 3 時の学習内容がまとめてある掲示物を使いながら、なぜ答えが一緒なのかについて、式を書いて説明した。

O が用いた掲示物の式	O が書いた式
12　÷　4　=　3	12　÷　3　=　4
↓÷2　↓÷2	↓÷100　↓÷100
6　÷　2　=　3	1200　÷　300 =　4

　この様子から、O は、第 3 時の学習内容と本時の学習を関連づけて考えていたと考えられる。

　第 3 時にて関連づけを行いながら学習することにより、わり算のきまりの一般性について捉えることができていたからこそ、「除数に 0 のついた式は、0 を省略することで÷(一位数)と考えて計算できる」ことについて、根拠も含めて説明することができたと考えられる。

　I は、1200÷300 の問題に取り組む場面で悩んでいる様子を見せ、立式できずにいた。その後は、式や答えが発表されるごと

に式や答えをノートに写していた。答えまで書くと、鉛筆削りをいじったり、顔を伏せたりとした様子を見せ、授業の終盤で、隣の児童に対して「とりあえず0消せば楽でしょ。」と発話していた。このことから、Iは、1200÷300の答えが出たところで満足し、「なぜ答えが一緒になるのか」や「0を消して計算する方法」については意識が向いていなかったことが考えられる。

5.3. 第5時の分析

第5時は、10や100を単位として考えることで、0を省略し、(一位数)÷(一位数)と同じように計算できることを理解する時間であった。

「80枚の色紙を2人で分けるとき、1人分は何枚になるか」という問題について考える場面で、Oが、第3時の学習で学んだきまり『割られる数と割る数を□で割っても答えは同じ』を使って問題を解決しようと問題に取り組んでいる様子が見られた。

O　：先生、あのさ、昨日と違ってさ、8÷2で÷10でしょ？だけどここ÷10できない。

Oの記述	**<u>80</u>**	**÷**	**2**	**=**	**4**
	↓<u>÷10</u>		**<u>↓?</u>**		
	<u>8</u>	**÷**	**2**	**=**	**4**

教師：できないねぇ。どうしよ。

O　：でも8÷2は4だから、80÷2も4になるんじゃないのかな。

教師：実際1人何枚いくのかな？

O　：<u>わかんない。</u>

このように、8÷2と80÷2とを比べたとき、80を10で割って8にすることはできるが、2を10で割ることができないことに疑問を持ち、8÷2が4になることから80÷2の答えも4にしていた。解決に困難を示してはいるが、前時の学習を関連づけて考え、本時の学習に適用しようとしていることが考えられる。

周りの児童が、「答えは40だよ」と発言しているのを聞き、答えが4なのか40なのか悩んでいるOに、サポートティーチャー(以下 ST)が「じゃ逆にして使えばいい。矢印逆にしてみたらいい。答えを40にしたいんでしょ？そしたらこっち×10にして。」と発言し、Oは式を書きかえた。

Oの記述	80	÷	2	=	40
	↑×10				↑×10
	8	÷	2	=	4

しかし、第3時で学習したきまりが使えないのはなぜか、ということに悩んでいる様子を見せ、その後も「なんでうまくいかないのかなぁ。」という疑問を持ち、ノートを見て考えている様子を見せた。

発表場面で、Oは自分の考えを発表するが、この考えを聞いた児童が、第2時で学習したきまり『割られる数が□倍になると答えも□倍になる』を使っている、と発言すると、Oは「そうなんだ。わからずにやってたから。」と発言し、納得した様子を見せた。この場面において、Oは、第2時と本時の学習を関連づけることができ、STと相談して立てた式の意味を捉えることができたと考えられる。また、80÷2の80の0を隠して計算し、答えに0をつけて解く方法について発表された場面では、教師が、Oの考えが根拠になっているから0を消していいといった発言をした。それを聞いたOは、「そういうやり方もあったんだ。うん。わかった。」と言い、納得した様子を見せた。この様子から、自分の考えと0を隠して計算する方法についても関連づけることができていたと考えられる。

Oは、関連づけを行いながら学習を進め、第3時で学習したきまりは除数に0がついていない場合は適用できない、ということを失敗の経験を通して知ることができ、第3時のわり算のきまりの意味を捉えることができた。また、「第2時の学習内容との関

連」を知ることにより、「0 を隠して計算する方法」について根拠も含めて捉えることができたと考えられる。第 5 時の学習において、「第 3 時で学習したきまりの意味」「0 を隠して計算し、答えに 0 をつける方法」「第 2 時の学習内容」が体制化されたと考えられる。

I は、自力解決の場面で、8 枚の色紙を□として書き、それを 4 つのまとまりで囲み、8÷2＝4 としていた。隣の児童に、8÷2 でいいのか確認し、その児童が、「80÷2 で 40 だよ」と発言すると、「ほー。」と発言し、式を 8÷2＝4 から 80÷2＝40 に書き換えた。その後は、O や他の児童の発表を聞きながら、授業の終盤に書くはずのまとめの記述を始めている様子が見られた。教師が、前時との関連について説明している場面では、I は、軽く目を向けるが、すぐノートに目を戻し、話を聞いていなかった。振り返りの記述に、0 を省略して計算する方法について書かれていたが、前時との関連についての説明を聞いていなかったことや計算の手順だけを記述していたことから、前時との関連や 0 を省略していい根拠については、捉えられていないと考えられる。

5.4. 第 6 時の分析

第 6 時の授業は、48÷3 を解く方法について考える時間だった。教師は、今回の式は、1 の位に 0 がなく、前時のやり方は使えないということを確認した。また、九九で考えることができないこともあり、子どもたちの大半が、解き方が全く思いつかないような様子であった。その様子を見て、教師はアイデアを出し合おうと提案し、どんな解き方があるか数名の児童に発表させた。この場面で、O は、3 年生の学習したことを関連づけてアイデアを発表した。

O　：前の 3 年生のときのやり方使えばいい。

教師：どんなやつだっけ？

O　：(黒板の前に出る)30 と 18 ね。

教師：分かった人手あげて。先生わかった。3 年生のこと思い出して。

O　：(板書)

O の板書	30 ÷ 3 =	
	18 ÷ 3 =	

教師：ストップー。それ以上やると答えになっちゃう。これ 3 年生のときやったよー。

このように、O は、3 年生の乗法の学習で計算しやすいよう数を分解して計算したことを思い出し、その計算の書き方と今回のわり算の計算を関連づけ、黒板に書いた。この後も再び 3 年生の学習で学んだと発言し、アイデアを考えている様子が見られた。結果として、O は、「48 を 18 と 30 にわけて考える方法」「48 を 24 と 24 に分けて考える方法」「48 を 2 倍し、それを 3 で割り、その答えをまた 2 で割って答えを出す方法」の 3 つの考えをもつことができていた。

I は、まだ学習していない除法の筆算を知っており、48÷3 を筆算で計算し、それで答えを 16 と出した。その後、しばらくは考えている様子を見せたが、思いつかなかったのか落書きをしたり、キョロキョロしたりしながら残りの時間を過ごしていた。最終的に、筆算の 1 つだけをノートに記述していた。

5.5. 第 7 時の分析

第 7 時の授業は、第 6 時の授業で考えた計算方法を発表することで、様々な解き方を知ることを目的とした時間であった。

全体発表の場面で、ある児童が、2 つの式(48÷3=16 と 12÷3=4)を縦に並べて答えを求める方法を説明すると、O は、過去の学習内容がまとめてある掲示物を使い、前時までの学習と関連づけながら、黒板の前で説明しようとしている様子が見られた。その場では言葉がうまくまとまらず、説明することができなかったが、しばらくして、教師のところに行き、以下のように説明す

る場面が見られた。

O　：えと、前 ST と話し合ったけど、なんとか÷2 あったじゃん。(〇÷2=4 と書く。)で、なんとか÷2 は、えっと、なんかあったじゃん。80÷2 で、40。8÷2 で 4。で、こうなってて、÷10 だったの。で、この数も割ったの。

80	÷	2	=	40		
↓÷		↓÷				
8	÷	2	=	4		

O　：でも、困ったから、これを。(↓÷を消す。)これを反対にして。やったの。

80	÷	2	=	40
↑×				↑×
8	÷	2	=	4

教師：それ使ったんだよね。

この O の発言から、O は、第 5 時の学習場面を具体的に想起し、他の児童が発表した考えと第 5 時に学習したことが同じであると関連づけていたことが考えられる。このように、他の児童の考えと第 5 時の学習内容の共通点について気づくことができたのは、第 2 時から第 5 時にかけて、既有知識を今学習していることと関連づけながら学習を行うことで、各授業で得たやり方や意味といった知識が体制化されていたからであると考えられる。

I は、筆算以外の考えが発表されても、ノートに記述するといった活動は見られず、筆算以外の考えについてはあまり吟味していなかったことが考えられる。

5.6. 第 8 時の分析

第 8 時の授業は、計算手順について理解する時間であり、教師は、計算手順を子どもたち同士で説明し合わせたり、発表させたりする活動を行わせ、最後に、「筆算は、たてる、かける、ひく、おろすという手順を繰り返す」とまとめた。

授業の終盤、教師は、筆算の式と前時の学習の発見をまとめた掲示物を見比べるよう指示し、何か発見がないか質問した。この場面で、O が教師に説明する場面を見ることができた。

O　：48 さ、あのさ。48 があってさ、30 があって、18 があってさ、ずーっとここまで。

教師：48、30、18 って 48 に関係ある数字が並んでるよってこと？

O　：そゆこと。H(という児童が発表した考え)のと同じじゃん。

教師：わかります。

O　：30 と 18 でさ、48 じゃん。

O の発言から、前時の学習との関連が具体的に見えているわけではないが、この 2 つは似ているという考えを持っていた。つまり、O にとって、筆算は意味のない手続きではなく、意味のある手続きであるというように捉えていると考えられる。

この後、教師が、今日学習した筆算について、やりやすいか、やりにくいか質問すると、O はやりにくい方に挙手した。この際に、O は、「今までの普通の筆算でやりたい。」と発言した。この「今までの普通の筆算」というのは、加減法、乗法の筆算の形であり、被加数や被乗数の下に加数や乗数を、位をそろえて書いたものである。

O の板書	48
	÷ 3

O は、この形の筆算で計算できないか前に出て、しばらく挑戦し続けていた。

しかし、この筆算では解くことができず、改めて、教師が筆算がやりやすいか聞くと、やりやすいと認める場面が見られた。

教師：これの方がやりやすくない？

O　：でもさーこのチャレンジは必要じゃん。まぁ今日やったやつの方が楽かな。早いし。

教師：でしょ。

O　：うん、わかった。そっかぁ。こっち(本時で学習した筆算)の方がやりやすいのか。

O は、今までの筆算のやり方と関連づけ、

かけ算のような筆算の形で挑戦し、この形で計算を行うことに困難を示した。このような経験を通して、O は、本時で学習した筆算のやりやすさを感じることができたと考えられる。この活動は、O が、わり算の筆算はやりやすい、と意味づけするために必要なものであったと考えられる。結果として、O は、除法の筆算形式のよさに気づくことができた。

第 8 時で、O の中の、第 6 時・第 7 時で得た「48÷3 の計算方法」と「筆算の手続き」の知識が体制化されたと考えられる。

I は、簡単に答えを出すことができることから筆算を好み、やりやすいか聞かれるとやりやすい方に挙手していた。

6. 結果と考察

前節では、2 人の抽出児童の諸活動に着目し、学習過程を見てきた。その結果、2 人には学習過程や学習の理解に大きな違いが見られ、これは O が既有知識を関連づけながら学習を進めていたことによるものであることが見出された。ここでは、O が学習中に行っていた関連づけが、「わかる」状態への移行をどのように促していたかについてまとめていく。

①学習したことと自分の考えを関連づけることで整合性を実感していた。

第 3 時で、O は 30÷10＝3 の式と 4 年生のはじめで学習した「大きな数」の単元での計算と関連づけ、30÷10＝3 の桁を増やすことで式を作ることができた。O は、桁を増やして式を作っていたときには、きまりについて意識していた様子はなく、作業的に式を立てていたが、「48÷16」といった、習っていない式もわり算のきまりを適用してみれば正しいと捉えることができると教師から説明されることで、「大きな数」と関連づけて考えた式ときまりが関連づき、自分の立てた式は合っていると改めて確認することができた。学習したことと自分の考えを改めて関連づけることにより、わり算のきまりと自分の立てた式の整合性を実感することができたと考えられる。

O は、既有知識との関連づけを行うことで、整合性を確かめることができ、わり算のきまりの一般性について捉えることができた。

②既有知識と関連づけることによって、自力解決の活動が充実した。

第 3 時での□÷○=3 を作る活動において、O は、4 年生のはじめで学習した「大きな数」の単元での計算を、30÷10=3 という 0 のついた式と関連づけ、ただ思いつく限りの式を書くのではなく、割られる数と割る数に 0 をつけていけばいいという法則を見つけることによって、100 倍の場合や 1000 倍の場合の式を作ることができ、自力活動を充実させることができた。また、この活動が充実したことによって、きまりの一般性が捉えやすくなったと考えられる。このことにより、第 4 時の学習では、自力解決の時点で、O は、第 3 時で学習したきまりを使って、問題を解決することができた。

このように、O は既有知識と関連づけることで自力解決の活動を充実させ、この経験を通して、わり算のきまりの法則を捉えることができたと考えられる。

③自分の考えた方法と既有知識との関連にこだわり考えることで、能動的に活動することができた。

第 5 時では、80÷2 の問題を解く方法について考える場面において、O は、80÷2 と 8÷2 の式を比較し、第 3 時の学習で学ん

だ「割られる数と割る数は□で割っても答えが同じ」と関連づけ、このきまりを適用しようとした。適用できずに困難を示したが、しばらくの間、前時の考え方が適用できないか一所懸命考える姿勢が見られた。このように、答えだけでなく、根拠を探る活動を続けていた。これはうまくできないまでも、自分の考えた方法と既有の知識との関連にこだわっていたこと（長島,1998）の現れであると考えられる。この活動は、自分なりに意味づけ理解しようという能動的な活動と捉えることができ、この活動によって、O は、第 3 時で学習したきまりが使えない理由に着目することができ、「割られる数と割る数が等しい数で割れないときは第 3 時のきまりは適用できない」「第 2 時で学習したきまりが適用できる」ということを捉えることができた。

④既習知識との関連づけを意識して学習することで、既習内容を捉え直す機会が得られた。

第 5 時では、O の考えた解法と第 2 時の学習との関連について、教師が説明することによって、O は、自力解決の場面で、第 2 時で学んだわり算のきまりが第 5 時の学習で使えるとは知らない様子であったが、他の児童の発表や教師の解説から、第 2 時で学んだきまりが使えることを知り、「割られる数を□倍すると答えも□倍になる」というきまりの一般性について理解を深めることができた。また、第 3 時で学習したきまりは、除数に 0 がついていないときは使えないと捉え直すことができた。教師が、過去の学習との関連づけを促したことによって、O は、本時で学ぶべき内容の理解だけでなく、既習の学習内容を捉え直し、理解をも促進する（長島,1998）ことができた。

このように、O は関連づけを意識し学習していくことで、第 2 時、第 3 時で学習したきまりの意味について捉え直すことができ、やり方と意味を伴って「わかる」ことができたと考えられる。

⑤関連づけて考えることの有用性を実感することによって、解決方法の根拠や内容の繋がりに着目できるようになった。

O は、第 1 時や第 2 時では関連を意識したような発言や行動はなく、第 3 時から徐々に学習内容の繋がりに着目するようになった。これは、関連づけを行って説明をした際に、「いいねぇ、これ（前時の学習内容）使ってて、凄い分かりやすかったねぇ。」と教師に認められ、関連づけて考えることの有用性を感じることができたためであると考えられる。つまり、最初は関連づけをしようとする意識が低かったが、単元を通して、関連づけをしようという意識が高まっていったことが考えられる。

このように意識が高まることによって、説明を求められる場面で、過去の学習内容のまとめてある掲示物に目を向ける、自分のノートを振り返るといった解決方法の根拠や前時との繋がりに着目する活動が生まれたと考えられる。そして、この活動のおかげで、O は、解決方法の手続きだけでなく、意味や簡易性などのよさも含めて「わかる」ことができたと考えられる。

7. 本研究で得られた知見

O は、既有知識との関連について考えながら学習しており、そのことによって「やり方」や「意味」、「よさ」を捉えていた。そして、得られた「やり方」「意味」「よさ」などの知識が関連づけを通して体制化されていくことによって、徐々に「わかる」ようになっていくことが明らかとなった。

一方で、I は、答えが出たり、答えを出

す方法を知った時点で満足してしまう傾向があり、議論に積極的に参加していなかったり、解法の根拠や各時間で学んだこととの関連などについて意識が向いていなかったりする様子が見られた。このことが原因で、単発的な理解に留まってしまっていることも明らかとなった。

上述したことから、次のような示唆が得られた。

授業の中で、子どもが既有知識との関連づけを行ったとき、教師は、その考え方を認めてあげたり、褒めてあげたり、問題解決や学習の理解にどう役立ったかを明確に伝えることが必要である。これらのことを教師がしっかり伝え、子どもたちが関連づけて考えることの有用性を実感できるようにすることが大切である。子どもたちが有用性を実感し、関連づけに着目できるようになってこそ、関連づけを促す工夫や指導が生きると考えられる。また、話し合いの場で、I のような子どもは、話し合いの活動に積極的に参加していなかったり、話し合いの内容に関心をもっていなかったりした様子が見られた。前時の復習や導入部分、確認場面などで、一人ひとりの子どもが発言したり、活躍できるような場を設け、授業の場でのアイデンティティをもてるように、考えの取り上げ方に留意しながら指導していくことが重要である。

8. おわりに

本研究は、抽出時の学習過程を調査したものである。今後は、本論から得られた知見に基づいた指導を行うことにより、関連づけを意識していなかった子どもが、関連づけを意識し、「わかる」ようになっていくかどうかについて検討する必要がある。よって、本論から得られた知見を実践していく中で、子どもが行う関連づけを捉え、本論から得られた知見の妥当性を高めていきたい。

引用・参考文献

市川伸一.（1996）. 学習を支える認知カウンセリング：心理学と教育の新たな接点.

銀林　浩.（1985）.『理解』とは何か. 東京大学出版社.

近藤　裕.（2011）. これからの算数・数学教育の目標と算数・数学的活動. 奈良教育大学紀要，60(1)

佐伯　胖.（1975）.「学び」の構造(p62). 東洋館出版社.

重松敬一，吉田明史，川口慎二，横　弥直浩.（2009）. 算数・数学教育における問題解決学習の研究(12). 教育実践総合センター研究紀要，18.

多田美香子.（1989）. 子供ひとりひとりが，既習事項を生かして取り組む算数科学習での類推する考えの育成. 日本数学教育学会誌，71(12)，334-339.

寺井昌人.（2009）. 数学的アイデアに基づいた内容の関連づけ；6 年・加法の計算の仲間分けにおける実践を通して. 数学教育研究，44(2)，p50-59.

都築かつよ.（1989）. 既習事項を生かし考える力を育てる力を育てる算数指導；乗除法において計算原理から筆算形式へつなげる指導. 日本数学教育学会誌，71(4)，p75-78.

長島富央.（1998）. 数学の授業における個の学びに関する研究. 上越数学教育研究，13，p83-92.

村上芳夫.（1977）. わかる授業の構造. 明治図書.