

# 言語活動を通して、思考力、判断力、表現力等を育む指導と評価の在り方についての研究

～学力に課題のある児童の理解促進に結びつけるために～

四万十市立西土佐小学校 教諭 口井 あかね  
高知県教育センター 指導主事 矢野 文

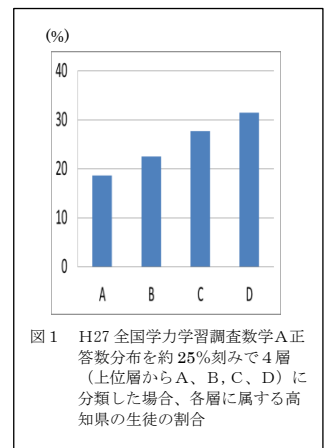
本研究の目的は、段階的な授業の中でグループを固定しない協働的な学習を行うことで、学力に課題のある児童の理解促進に結びつくことについて検討し、学力に課題のある児童の理解促進に結びつく授業について提案をすることである。学力に課題のある児童が、算数の学習内容を理解できない要因として、既習事項と結びつける力につまずきがあると考え、そのつまずきをさらに細分化した三つの要素を支援するための工夫として、段階的な授業の中でグループを固定しない協働的な学習を行った。学力に課題のあるA小学校第6学年A児を対象に、「速さ」の単元において授業を行い、授業における発話や行動、適用問題の解答の分析により効果を検討した。その結果、三つの要素に対応した学習となり、単元後半において適用問題を自力で解けるようになる等、理解促進に結びついたことが明らかになった。

〈キーワード〉 段階的な授業、協働的な学習、理解促進、発話

## 1 研究目的

### (1) 県の課題

授業改善や県を挙げての学力向上の取組によって、全国学力・学習状況調査の算数・数学の結果は年々上昇している。算数Aは全国平均を上回り、算数Bも平均並みになってきているが、数学A、Bは依然全国平均を下回っており、全国に比べ下位層の割合が高い(図1)。算数・数学は積み上げが大切な教科であり、河本(2011)は、中学校数学の低学力は小学校段階から始まっていると示している。また、小学校算数Aの成績の向上が間接的に数学の成績の向上につながることも明らかにしている。このことから、小学校段階から下位層の児童に対し確実に基礎・基本を理解させる指導が必要だと考えた。



### (2) A小学校の実態

A小学校でも、学力の二極化が課題である。A小学校の学力に課題のある児童の授業の様子や学力調査等の結果をみると、学校教育法30条に示された学力の三要素である(1)基礎的・基本的な知識・技能、(2)知識・技能を活用して課題を解決するために必要な思考力・判断力・表現力等、(3)主体的に学習に取り組む態度のすべてにおいて課題があった。さらに、算数科における学力に課題のある児童の課題を探っていくと、イメージする力、既習事項と結びつけて考える力、比較考察する力に特につまずきがあり、それが学習内容を理解できない一因となっていると考えられた。これらのつまずきに対する支援を行うことで、学力に課題のある児童の算数の学習内容の理解に結びつけることができるだろう。A小学校は、昨年度から帯タイムで下学年の既習事項をプリントを使って復習し、既習事項の定着に力を入れている。そこで、本研究でも既習事項に着目し、既習事項と結びつけて考える力に焦点を当てて研究を進めていくことにした。

### (3) 研究仮説設定理由

本研究では、既習事項と結びつける力のつまずきが大きい第6学年A児を研究の対象とし、既習事項と結びつける力への支援をすることで、理解促進につなげることができるかを検討する。A児の授業の様子や学力調査等の結果から、既習事項と結びつけて考える力のつまずきの要素として、

①既習事項が分からない(既習事項が身につけていない)、②どの既習事項を使えばよいのか分からない、③既習事項をどう使えばよいのか分からないという三つの「分からない」があると考えた。

これまでの自分自身の授業を思い返すと、それらの「分からない」に対応する算数授業と成り得ていなかった。主に一斉指導で行っていたため、集団解決の練り上げ場面になると、一部の理解の早い児童の発言により学習が進み、学力に課題のある児童は教師や理解の早い児童の説明を聞く一方になっていた。これでは、分からないときに「分からない」と言いにくく、困ったときにタイミングよく聞くことができない。また、一斉指導の中で理解の早い児童の説明を聞くことで、学力に課題のある児童は何となく分かったつもりになるが、表現する場が少ないため理解を確認できず分かったつもりになってしまう。ペアやグループも活用するが、その中でもやはり学力に課題のある児童は表現できずに聞く一方となってしまうことがあった。自力解決やペア・グループ学習の際に分からない児童に対して教師の支援も行うが、困っている児童が多いと、支援が行き届かない場合もあった。それらの問題は、A小学校の他の算数授業でも同様に見られた。

そこで、学力に課題のある児童の「分からない」に対応するため、授業の形態を工夫する必要があると考えた。その工夫として、グループを固定しない協働的な学習を行うこととした。

#### 【グループを固定しない協働的な学習】

文部科学省(2014)は協働学習を「子供たち同士が教え合い学び合う協働的な学び」と定義している。「協働」の類義語に「協同」があるが、杉江(2011)は、「協同学習」を『「集団の仲間全員が高まることをメンバー全員の目標とする」ことを基礎に置いた実践すべてが協同学習である』「学び合い・高め合い・認め合い・励まし合う学習活動」が協同学習だと述べている。子ども同士が学び合うという意味では「協働」と「協同」は同じだと考えることができるだろう。本研究において、「協働」「協同」の区別は行わない。

学力に課題のある児童を対象とした協同学習についてはわずかな研究しか行われていないが、市川ら(2007)は、グループを固定しない協働的な学習によって「特別支援を必要な児童に顕著な成績上昇がみられた」ことを明らかにし、その理由を「一人一人の疑問に対応しかつタイミングのよいアドバイスが行われたため」と推察している。

本研究では、グループを固定しない協働的な学習を「学級の全員が分かることを目指し、児童同士で教え合い学び合う」と定義する。市川の実践(2007)は、ドリル等の複数の問題を協同で解決する中で教科書の課題を理解するものであったが、本研究では「分かったつもり」に止まらせないようにするため、解法を書いたり友達に説明したりする等、表現させることで理解を確認させたいと考え、数多くの問題を解かせるのではなく、主問題1問と確かめ問題1問だけを扱うこととした。このようなグループを固定しない協働的な学習を行うことで、児童は「分からない」と言いやすく、自分のタイミングで聞くことができる。また、教師が設定するペアやグループ学習と違い聞きやすい友達に聞くことができる。さらに、教師が支援せずとも友達同士で教え合い学び合うため、支援にあたる人数が増える。また、表現することで、理解の確認をすることができると考えた。

グループを固定しない協働的な学習を取り入れ、第6学年(22名)で6月に授業を実施した。学習内容は複合図形の面積の求め方である(複合図形の面積の求め方は5月に既習済みであるが、児童が未習の問題について学習した)。すると、三つの「分からない」のうち、①既習事項が分からないについて、A児は円の面積を求める公式を友達に教えてもらっていた。②どの既習事項を使えばよいのか分からないについて、A児は「着色部分を移動させる」という既習事項を使えばよいことを友達に教えてもらっていた。③既習事項をどう使えばよいのか分からないについても、「着色部分をどこにどう移動するか」を教えてもらっていた。

三つの「分からない」に対応する授業となっていたにも関わらず、A児は確かめ問題を解くことができなかった。確かめ問題のA児の誤答を分析すると、着色部分を移動することは分かっていたが、どこにどう移動すればよいのか分からなかったことが明らかになった。つまり、③の既習事項

をどう使えばよいか自分の力では分からなかったということである。そこで、既習事項をどう使うか自分の力で分かるようにするためには、既習事項を使って問題を解く機会を増やす必要があると考えた。前述の市川ら（2007）の実践も複数の問題を扱っていたことから、複数の問題を扱うことが大切だと考える。1時間の中で複数の問題を扱う授業構成について、石田（2010）を参考とした。

#### 【段階的な授業】

石田（2012）は新しい学習内容を理解するために学んだことを類題を使って試す学習の必要性を主張している。石田（2010）の実践では、1時間の授業の中で主問題1と主問題2（類題や、やや工夫を必要とする問題）を扱う。

また、石田（2010）は、「考える足場」づくりの重要性を主張しており、基本的な授業展開として「考える足場づくりー主問題1を考えるー主問題2を考えるーまとめー適用・発展問題を解く」という構成を提案している。「考える足場」とは、授業の前半（主問題の前や主問題1を通して）に本時の問題の解決を進めるために役立つ基礎・基本となる知識・技能・考え方や本時の問題の解決の見通しを学級全体で共有することである。「考える足場」が論理的な考えの育成と発展的な学習のために有効であることは明らかにされているが、学力に課題のある児童に焦点を当てた研究は行われていない。

本研究でも、考える足場をつくることは大切にしていくが、石田（2010）のように足場づくりのために問題を設定し全体で確認するのではなく、その後の時間を重視し、全体での確認は最小限に絞った上で、児童が必要に応じていつでも見ることができるヒントカードを提示する。

本研究では、石田（2010）の実践を参考に、1時間の中で2問の主問題を扱う授業を「段階的な授業」とする。本研究では、段階的な授業の中でグループを固定しない協働的な学習を行うことの有効性を検討し、学力に課題のある児童の理解促進に効果的な授業についての提案をしたい。

## 2 研究仮説

段階的な授業の中でグループを固定しない協働的な学習を行うことで、学力に課題のある児童の理解促進に結びつけることができる。

#### 【段階的な授業】

1時間の中で2問の主問題を扱う授業

#### 【グループを固定しない協働的な学習】

学級の全員が分かることを目指し、「式・答え・解法を記述し、友達に説明する」過程で、グループを固定せず児童同士で教え合い学び合う学習

#### 【理解】

適用問題を自力で解けることをもって学習内容を理解したと捉える

## 3 研究方法

### (1) 対象児童の実態把握

研究対象は、標準学力調査算数で評定が1だった児童の中で、特に理解・定着が難しい第6学年A児である。各種学力調査の結果、担任からの聞き取り、行動観察で得た本単元に関わる児童の実態は以下の通りである。これらの実態から考えられる必要な手立ては他の児童にも必要な手立てであると判断し、全体への手立てとした。A児には机間指導において教師の支援を多く行うことにした。

学級全体は、明るく元気で優しい児童が多く、周りの友達のことを気に掛けたり、困っている友達へ声を掛けたりすることができる。人間関係が固定化している面もあるものの、誰とでも仲良く過ごすことができる。学習面においては、課題に対してまじめに取り組もうとする姿が見られる一

方、積極的に自分の意見を発言することが苦手な児童もいる。また、内容の定着に差があり、理解するのに時間がかかる児童も数名いる。

【第6学年A児】

基礎的・ 基本的 な知識・ 技能	<ul style="list-style-type: none"> <li>・四則計算の方法は概ね定着しているが、ミスが多い。</li> <li>・時間や長さの単位換算の知識が定着していない（1時間は60分、1km=1000m等）。</li> <li>・単位量当たりの数直線のかき方が定着しておらず、自力でかくことができない。</li> <li>・教科書記載の問題文程度の短文であれば問われていることを理解できるが、長文になると理解できない。</li> <li>・算数用語が定着していない。</li> </ul>
学習 態度	<ul style="list-style-type: none"> <li>・指示されたことにはまじめに取り組むことができる。</li> <li>・粘り強く考えたり、解決方法を工夫したりすることができず、途中であきらめてしまう。</li> <li>・挙手やグループ内での発言を積極的に行わないことが多い。</li> </ul>
学習の その他・ 性格	<ul style="list-style-type: none"> <li>・理解や定着に時間がかかる。</li> <li>・全体への説明を聞いて理解することが難しい。</li> <li>・よく気が付き、友達を助けたい、下級生と関わりたいという気持ちをもっている。</li> <li>・明るく、活発で、男女関係なく積極的に友達に関わることができる。</li> <li>・授業や掃除、作業、家庭学習にまじめに取り組むことができる。</li> </ul>

(2) 検証授業

ア 対象：A小学校 第6学年A児（検証授業は第6学年児童22名に対し行う）

イ 実施時期：10月

ウ 内容：第6学年 「速さの表し方を考えよう」[速さ]（11時間）

(ア) 単元構成

時	指導のねらい	主問題1	主問題2	適用問題
1・2	距離と時間のどちらも異なる場合の速さの比べ方を考えることを通して、速さは単位量当たりの大きさの考えを用いて表せることを理解する。	40mを8秒で走ったAさん、40mを9秒で走ったBさん、50mを9秒で走ったCさんでは、誰が一番速いですか。	A、B2つの回転ずし店があります。Aの店では、すしが5分間に35m進みます。Bの店では、すしが2分間に16m進みます。すしが進む速さはどちらの店が速いでしょうか。	子ネコは12分で300m歩きます。子イヌは10分で260m歩きます。どちらが速いでしょうか。（※）
3	速さを変えて歩く時間や走る時間を測定する活動を通して、速さの表し方への興味を広げる。			
4	速さを求める公式を理解し、それを適用して速さを求めることができる。	新幹線のはやて号は3時間に630km走り、のぞみ号は2時間に480km走ります。どちらが速いでしょうか。	5時間で360km走る車の分速を求めましょう。	4時間で360km泳げるバショウカジキの時速を求めましょう。分速、秒速を求めましょう。
5	道のりを求める公式を理解し、それを適	ツバメは、時速70kmで飛ぶことができます	分速800mで飛ぶカモメは、5分間に何m進	時速120kmで走る車が、3.5時間で進む道の

	用して道のりを求めることができる。	す。ツバメが、3時間で進むことができる道のりを求めましょう。	みますか。	りを求めましょう。 (※)
6	速さと道のりから時間を求める方法について理解する。	台風が時速25kmで進んでいます。この台風が、沖縄県の石垣島から那覇市までの400kmを進むのにかかる時間を求めましょう。	分速65mで歩く人が、2.6km歩くのにかかる時間は何分ですか。	レーシングカーが、秒速60mで1周5820mのコースを走ります。1周するのに何秒かかりますか。
7	時間を分数で表して、速さの問題を解決することができる。	あきらさんの兄さんは、車いすマラソンで42kmを2時間20分で走りました。兄さんの走る速さは、時速何kmですか。	羽田空港から那覇空港までの空路は1600kmです。飛行機が時速600kmで羽田空港から那覇空港まで飛ぶと何時間何分かかりますか。	時速24kmの自転車で、1時間45分走ると、何km進めますか。 (※) (授業が長引き実施できなかったため、第10時で行った。)
8	速さが一定のときに、道のりと時間が比例の関係にあることを理解する。	分速13kmで飛ぶ飛行機があります。飛んだ時間が変わると、それにもなって飛んだ道のりはどのように変わりますか。	飛んだ時間が120分の時の飛んだ道のりは、飛んだ時間が40分の時の飛んだ道のりの何倍ですか。	飛んだ時間が105分の時の道のりは何kmですか。(※)
9	作業の速さも単位量当たりの大きさの考えを用いて比べられることを理解する。	A、B2つのプリンターがあります。たて89mm、横が127mmのカラー写真を、Aのプリンターは1時間で90枚、Bのプリンターは12分で20枚印刷することができます。速く印刷できるのはどちらのプリンターですか。	A工場は1時間で車を62台生産し、B工場は5分で6台生産します。車を生産する速さはどちらの工場が速いでしょう。	Aのパン屋は2時間で150このパンを、Bのパン屋は3時間で200このパンを作ります。速く作れるのはどちらのパン屋ですか。(※)
10	学習内容を適用して問題を解決する。	習熟 (グループを固定しない協働的な学習を取り入れる)		
11	学習内容の定着を確認し、理解を確実にする。	習熟 (グループを固定しない協働的な学習を取り入れる)		

(イ) 主問題1・主問題2・適用問題

体験的な活動を重視した時間や習熟の時間である第3・10・11時以外は主問題を2問とした。導入である第1時と2時は2時間で2問とした。

主問題2、適用問題は主問題1の単なる反復または高度な活用問題ではなく、なるべく主問題1から反復を含んだ段階的な問題となることを意識した。教科書で学習することを大切にするため、中心は教科書に掲載されている問題である。教科書で主問題として設定されている問

題を主問題1とする。主問題2は、教科書に練習問題として掲載されているものの中で、主問題1と条件や考え方が似ているものを抜粋した。適用問題も同様に、主問題2と条件や考え方が似ているものを抜粋した。教科書に掲載されていない場合は、主問題2から少し条件を変えた問題を作成した。(ア)の表中の(※)は研究生が作成した問題である。

(ウ) 1時間の授業構成【段階的な授業構成】

①課題の把握 (考える足場づくり)	②主問題1 自力解決→集団解決 グループを固定しない協働的な学習 →全体での練り上げ	③主問題2 自力解決→集団解決 グループを固定しない協働的な学習 →全体での練り上げ	④まとめ	⑤適用問題 (自力解決)
----------------------	---	---	------	-----------------

基本的にはこの構成であるが、学習内容に応じて適宜変更する。自力解決をされていて必要になった時点で、それぞれの児童の判断で友達に聞いてよいこととした。自力解決とグループを固定しない協働的な学習を合わせて10分間の設定とした。

(エ) 具体的な手立てや留意点

本研究では、グループを固定しない協働的な学習において、児童同士で三つの「分からない」への支援を行えるかどうかを鍵となる。そのためには、児童同士の関わりを活性化することが大切である。そこで、児童同士の関わりを活性化するため、以下のような手立て・留意点が必要となると考えた。また、授業前半で「考える足場」づくりに時間をかけない代わりに、自力解決やグループを固定しない協働的な学習の中で児童が必要に応じて自分の「考える足場」をつくれるように、既習事項や見通しを確認するためにヒントカード等を活用した。

グループを固定しない協働的な学習を行うことで、児童が主で活動する時間が増えるため、「今何をしているのか」が児童にとって明確になるように、1時間の流れを掲示した(図2)。

- ・「学級の全員がわかるようになる」ことを常に声掛け、意識付ける。
- ・授業の中では、分からないことを友達に教えてもらうことを可とするが、最終目標は「自分の力でできるようになること」ということを明確に示し、児童が友達に頼りきりにならないようにする。
- ・児童同士の学び合いを活性化するため、授業後学び合い評価表に自己評価を記入させる。
- ・困っている児童がすぐ分かるようにネームプレートを活用する(図3)。
- ・机間指導において教師は主に「児童の考えを把握・整理し、他児童との関わりを促す」ことを行い、必要に応じて「ヒントを与える」「理解しているか確かめる」ことも行う。

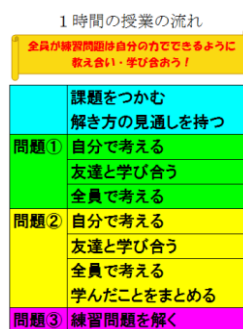


図2 1時間の流れ

「考える足場」づくり

- ・解き方のヒントを書いたヒントカードを黒板に掲示する。ヒントカードは場合によって2種類用意し、1枚目を見ても分からない場合は2枚目を見るようにさせる(図3、4)。
- ・用語や公式などを黒板に掲示して確認できるようにする(図5)。

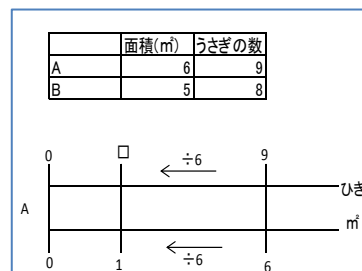


図4 第1・2時ヒントカード①

ヒントカード  
(めくって見る)

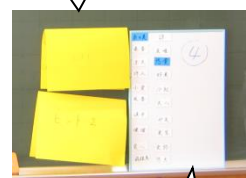


図3 黒板掲示

ミニホワイトボードに貼ったマグネットのネームプレート

エ 実施者：研究生

オ 検証方法

段階的な授業の中でグループを固定しない協働的な学習を行うことが、学力に課題のある児童の理解促進に有効であることを、以下の方法で検証する。

- ・授業中の児童の行動観察と発話分析（ビデオ・ICレコーダー）
- ・適用問題の解答の分析
- ・業者テスト、自作確認テストの結果分析

自作確認テストでは、各時間の主問題1または主問題2と類似した問題を1問ずつ、合計7問出題した。業者テスト、自作確認テストとも、単元の学習終了直後に行った。

用語や公式の掲示

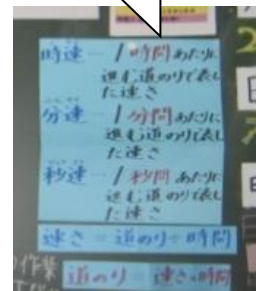


図5 黒板掲示

## 4 結果

### (1) 授業中の児童の行動観察と発話分析

第1・2時、第5時、第9時について、A児とA児に関わった児童の発話を以下に示した。これらは、①既習事項が分からない（既習事項が身につけていない）、②どの既習事項を使えばよいのか分からない、③既習事項をどう使えばよいのか分からないという三つの「分からない」について、学力に課題のあるA児がどのような場面で「分からない」と感じ、それに対してどのような支援があったかが顕著に表れている（字体をゴシックにしている部分）授業である。図6はA児のワークシートの記述である。

A…A児、B～F…A児に関わった児童、T…教師

【第1・2時】

主 問 題 1	自力解決	
	A1 【問題中の数字を変えて立式している(図6)。】	式 A… $50 \div 8$ C… $50 \div 9$
	T1 走った距離は変えられんがで、勝手には。	
	A2 【 $50 \div 8$ を消して $40 \div 8$ に書き直す。】	
	グループを固定しない協働的な学習	
	B1 1秒当たり何m進むか求めたがやろ？時間が同じなら長い方が速いがやけん。	②への支援
	C1 何求めてんの？ああ、1秒に進む速さやろ？ $40 \div 8$ をして5になるやん。	
A3 なるね。		

【第5時】

主 問 題 1	自力解決	
	A4 【 $70 \div 3$ と立式。】	
	T2 数直線をかいて考えてごらん。式がどうなるか分かるよ。	
	A5 【数直線をかこうとするが、正しくかくことができない。】	
	グループを固定しない協働的な学習	
	D1 1時間で70キロ進むがで。まだわり算と決まってないで。…で、1は？…3は1の何倍？…そしたら？…やけん、どうしたらいいが？	③への支援
	A6 かけ算。	
D2 そうしたらいいやん。		



主 問 題 2	自力解決
	A7 【すぐに書き始め、解法まで自力で書く。】
	グループを固定しない協働的な学習
	E1 (数直線を指して) なんで1の上に70があると思う？
	A8 1時間あたりに、えーと、70キロ。
	E2 70キロ？
A9 進むことができる。	
E3 なんで3の上に□があるが？	
A10 3時間に進むことのできる道のりが分からんけん。	
適 用	A11 【すぐに書き始め、2分程度で自力で解けた(計算間違い)。】

【第9時】

主 問 題 1	自力解決
	A12 【少し考えた後、 $1000 \div 90$ と書く。】
	T3 なんでこの式になった？
	A13 1時間を分にしたら1000になるから。
	T4 どうして時間÷枚数をしたの？
	A14 ……。
	T5 数直線をかいてみよう。分からなかったらそろそろ動こうね。
	グループを固定しない協働的な学習
	A15 【数直線にかく。】Fちゃん、教えて！
	F1 ん？どうしてそうなったのかな？
	A16 1時間を分に直したら1000になる。100？
	F2 1時間を分に直したら60で。 <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">①への支援</span>
	A17 60か。60分で90枚。12分で20枚。これでいいのかな？
	F3 あのね、1分間あたりに、AのプリンターとBのプリンターは何枚印刷できる？ <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">②への支援</span>
	～中略～
	A18 【教科書の前のページを見て数直線のかき方に気付き、数直線をかき直し始める。】
F4 そうそうそう！	
A19 Fさん、これでいいが？	
F5 そうそう！	
A20 【F児に自分の書いた解法を説明する。】	
主 問 題 2	自力解決
	A21 【すぐに書き始め、解法まで自力で書く。】
	T6 これは何を求めた？
	A22 1時間当たり…違う、1分間当たりの何台か。
	グループを固定しない協働的な学習
	A23 Fちゃん、やろう。
F6 いいよ。	
A24 私は、数直線を使って考えました。まずは、1時間は分に直すと60分だから、62台生産して、1分間当たりが分からないから、式が $\square \times 60 = 62$ で、 $\square = 62 \div 60$ で、1.033になるので四捨五入して1.0になりました。Bも同じように、5分間で6台生産しているから、1分間あたりに何台か分からないから、式が $\square \times 5 = 6$ で、 $\square = 6 \div 5 = 1.2$ で、B工場が速いです。	



適用	A25 【すぐに書き始め、3分半程度で自力で解けた（正答）。】
----	---------------------------------

**(2) 適用問題の結果**

適用問題の解答の正誤についてまとめた（表1）。A児の適用問題の正答率は33.3%と学級平均の83.3%を大きく下回るものの、第5時と第6時は小数点の位置の違い等の計算間違いであり、計算間違いを除くと正答率は66.7%となる。図7～図12は、A児の適用問題の解答である。

表1 適用問題の正誤

	1・2時	4時	5時	6時	8時	9時	正答率
A児	×(単位量)	×	×(計算)	×(計算)	○	○	33.3
学級	81.8	72.7	86.3	90.9	77.2	90.1	83.3

( ) 内は誤答原因

子ネコは、12分で300m歩きます。子イヌは10分で260m歩きます。どちらが速いでしょうか。

子ネコ… $300 \div 12 = 25$       考え方  
子イヌ… $260 \div 10 = 26$   
答え 子イヌが速い

図7 第1・2時適用問題解答

4時間で360km泳げるバショウカジキの時速を求めましょう。分速、秒速を求めましょう。

式  $360 \div 4 = 90$       考え方  
答え

図8 第4時適用問題解答

式・答えは合っているが、考え方をかいていないため誤答とした。

時速120kmで走る車が、3.5時間で進む道のりを求めましょう。

式  $120 \times 3.5 = 4200$       考え方      1時間あたりに進む道のりが120kmで、3.5時間で進む道のりが分からなから、□で表しました。

答え 4200km

図9 第5時適用問題解答

レーシングカーが、秒速60mで1周5820mのコースを走ります。1周するのに何秒かかりますか。

式  $60 \times \square = 5820$   
 $\square = 5820 \div 60$   
 $\square = 9.7$   
答え 9.7秒

図10 第6時適用問題解答

飛んだ時間が105分の時の道のりは何kmですか。

式  $105 \times 13 = 1365$       考え方

時間 X(分)	1	2	3	4	5	6	7	...	105
道のり Y(km)	13	26	39	52	65	78	91		

答え 1365km

※主問題1の表に書き込み

図11 第8時適用問題解答

Aのパン屋は2時間で150このパンを、Bのパン屋は3時間で200このパンを作ります。速く作れるのはどちらのパン屋ですか。

A  $\square \times 120 = 150$   
 $\square = 150 \div 120$   
 $\square = 12.5$   
B  $\square \times 180 = 200$   
 $\square = 200 \div 180$   
 $\square = 11.11$   
答え Aが速い

図12 第9時適用問題解答

**(3) A児の業者テスト・自作確認テストの結果**

**ア 業者テストの結果**

正答率は 66.7%（業者の設定する期待得点率は 80.0%）であった。時速や道のりを数直線や公式を手掛かりにして計算で求める問題では計算結果は全て正しかった。二者の速さを比べる問題も正答であった。しかし、道のりを答える際に「時速 120 km」等と書く間違いがあった。また、時速－分速－秒速の変換の問題での間違いが多かった。

**イ 自作確認テストの結果**

正答率は 85.7%（6 / 7）であった。不正解は、第8時の主問題2に相当する問題で、無解答であった。業者テストで間違いが多かった時速を分速に直す問題は、正答であった。

## 5 考察

### (1) 既習事項が分からない

第9時の主問題1で、A児は始め、1時間を1000分と考えている(A16)。また立式も間違っている(A12)。そこにF児が来て、1時間は60分であると言った(F2)ことで、A児は1時間は60分だと思い出すことができた(A17)。A児の「既習事項が分からない」に対して、F児から必要なタイミングでアドバイスをもらうことができたと分かる。

### (2) どの既習事項を使えばよいか分からない

第9時の主問題1で、A児はこのとき数直線のかき方はすでに分かるようになっていたが、AとBプリンターの数を一つの数直線上に表してしまい、混乱した(A15)。そこでF児が、「1分間当たり」が表されていないことに気づき、単位量当たりの考えを使えばよいことを教えようとしている(F3)。

また第1・2時主問題1で、時間も距離も違う場合、速さを比べるためにはどちらかを揃えなければ比べることができないということを、課題の把握の際に学級全体で確認した。するとA児は、揃えるという意味を勘違いし、40mと書かれていた問題文の数字を変えて50mにして揃え、立式している(A1)。B児やC児が、既習事項である単位量当たりの考えを使って解くことを教えていた(B1、C1)。

「～の考え方が使えるよ」等の直接的表現ではないが、A児の「どの既習事項を使えばよいか分からない」に対して、B児やC児、F児から必要なタイミングでアドバイスをもらっていると捉えることができる。

### (3) 既習事項をどう使えばよいか分からない

A児は、第5時主問題1で、数直線をかかずに間違った立式をしている(A4)。前時の問題がわり算で解決できたため、よく考えずにわり算で立式をしたと推察される。しかし、D児に数直線のかき方を教えてもらい(D1)、速さの学習における数直線のかき方が分かった。A児の「既習事項をどう使えばよいか分からない」に対して、D児から必要なタイミングでアドバイスをもらっていると分かる。

また、主問題1では友達に教えてもらったが、主問題2では自力で数直線をかき、立式している(A7)。主問題1とは、問題の条件が少し変わったが、数直線を正しく使って解決することができていた。適用問題でもまた少し条件が変わったが、数直線を正しく使い、立式もできていた(A11)。反復を含んだ段階を経る中で、条件が少し変わっても既習事項をどう使うか分かるようになっていると考えられる。

そして数直線上の数字の意味についての発言(A8、A9、A10)から、単に機械的に数直線上に数字を当てはめているのではなく、意味を理解していることが分かる。

### (4) A児の理解について

本研究では、適用問題が自力で解けることをもって「理解した」と捉えている。本研究を始めたばかりである第1・2時は適用問題が誤答である(図7、8)が、第5時、第6時には計算間違いのみとなり(図9、10)、単元後半の第8時、第9時には適用問題が自力で正答に至った(図11、12)。つまり、学力に課題のある児童の理解促進に結びついたということである。また、適用問題が正答であっただけでなく、解法を自分の言葉で表現することができるようになっていっている(A24)。速さの学習としては、立式に至る経緯だけでなく、導き出した答えについて「1分間あたりに生産できる台数が〇台」のように答えの意味を述べたり、なぜ数が大きい方が速いと言えるのか根拠を述べたりすることが望ましいが、A児としては大きな成長である。このようなA児の理解促進に結びついた要因は、考察(1)～(3)で述べたように、A児の三つの「分からない」に対してグループを固定しない協働的な学習の中で必要なアドバイスがあったことであろう。

本研究では、①既習事項が分からない(既習事項が身につけていない)、②どの既習事項を使えば

よいのか分からない、③既習事項をどう使えばよいのか分からないという三つの「分からない」に対する支援を授業の中で行うことを意図し、段階的な授業の中でグループを固定しない協働的な学習を行った。その中で、児童らは積極的に関わり、互いの「分からない」に対する支援をし合っていた。A児も、これまでの授業の中では「分からない」と言うことができなかったが、自ら友達に「教えて」と言えるようになった。このように児童が積極的に関わり、互いの「分からない」を支援し合うためには、ネームプレート等の手立てや児童への声掛けを通して「学級の全員が分かるようになること」を常に意識付けた効果が大きいと考えられる。もちろん、普段の担任の学級経営や、児童らの本来もっている助け合う心等も大きく影響したが「学級の全員が分かるようになること」という意識付けは欠かせないとする。

また、段階的な授業にしたことで、児童は反復しながら段階的な問題に取り組むことができた。6月の授業では課題として残った、③「既習事項をどう使えばよいのか分からない」への支援を行うことができた。

これらのことから、段階的な授業の中でグループを固定しない協働的な学習を行うことは、学力に課題のある児童の理解促進に寄与するということができる。

## 6 成果と課題

### (1) 成果

段階的な授業の中でグループを固定しない協働的な学習を行うことによって、既習事項と結びつけて考える力のつまずきに対応する学習となり、学力に課題のある児童の理解促進に結びつけることができた。

### (2) 課題

適用問題が自力で解けるという意味では、学力に課題のある児童の理解促進に結びついたが、その理解の様相を、業者テスト、自作の確認テストも加えて分析した。

中原（1995）によると、理解研究の代表者の一人である Skemp は、数学教育における理解の様相を「道具的理解」と「関係的理解」から捉えている。「道具的理解」とは、「理由づけのない規則の適用。ある適切に記憶された規則を、それらがなぜうまくいくかを知ることなしに、ある問題の解決に適用すること」の状態を意味する。「関係的理解」とは「なすべきこととその理由とをともに知っていること」の状態を指す。

A児の場合、道具的理解には至っているが、関係的理解には至っていないと考えられる。A児は、数直線を使って与えられた数値の関係を整理した上で立式し、適用問題を自力解決できるようになった。また、業者テストでは、数直線や公式を使って時速や道のりを計算により求めたり、二者の速さを比べたりすることができていた。さらに、授業時と同じ形式で出題した自作確認テストでは正答率が高かった。このことから、A児は数直線や公式の使い方を記憶し問題の解決に適用したり、「この問題ならばこの解決方法」と記憶して適用したりしていることが分かる。つまり道具的理解がなされているということである。関係的理解には至っていない根拠として、業者テストの時速一分速一秒速の変換の問題での間違いが挙げられる。

自作確認テストで時速を分速に直すことができていることから、「時速を分速に直す場合は60で割る」という道具的理解はできていたと考えられる。ただし、なぜ60で割るのかという関係的理解がなされていないため、分速を時速に直す（60をかける）等、逆思考も必要であった業者テストの問題は誤答となったと考えられる。また、授業とは出題の形式が異なる業者テストで正答率が低かったことや、道のりを答える場面で「時速120km」等の誤答があったことから関係的理解には至っていないことが分かる。第5時、数直線の意味を説明していることから、一部は関係的理解に至っていると考えられる部分もあるが、多くは関係的理解には至っていないといえるだろう。

第1・2時では道具的理解すらできていなかったA児が、この授業を通して道具的理解に至った

点は評価できるが、関係的理解もできるようにするための手立てが必要であった。

### (3) 今後の取組

本研究では、A 小学校や A 児の課題である「イメージする力」「既習事項と結びつけて考える力」「比較考察する力」のつまずきのうち、「既習事項と結びつけて考える力」に着目し研究を行った。A 児の理解が難しかった点は「速さの意味」や「なぜそうなるか」という部分であったことを鑑みると、学力に課題のある児童が関係的理解に至るためには、「イメージする力」や「比較考察する力」にも着目し、それらのつまずきに対応するような授業構成や手立ての工夫をする必要があると考えられる。今後は、段階的な授業の中でグループを固定しない協働的な学習を、それらのつまずきにも対応できるようにさらに改善を加え、学力に課題のある児童の関係的理解にも結びつくようにしたい。

#### 【主な参考・引用文献】

- 高知県教育委員会：「平成27年度全国学力・学習状況調査結果報告書概要」
- 河本勝一郎（2011）：高知県の学校教育における学力問題の現状と今後の展望、平成22年度高知県教育センター研究報告書
- 石田淳一・神田恵子（2012）：子どももクラスも変わる！「学び合い」のある算数授業、明治図書、p9
- 文部科学省（2014）：「学びのイノベーション事業実証研究報告書<http://jouhouka.mext.go.jp/school/innovation/>
- 杉江修治（2011）：協同学習入門 基本の理解と 51 の工夫、ナカニシヤ出版、p20
- 江川克弘（2011）：グループ学習で学習苦手児が他の成員を模倣することの有効性の検討—小学校算数科の授業を通して—、教授学習心理学研究 7(1)、pp 21-37
- 市川寛、久保田善彦、西川純（2007）：小学校算数科における自由な相互作用と学力向上に関する研究、日本協同教育学会誌、第3号、pp10-21
- 石田淳一（2010）：伝え合い学び合う「足場」のある算数授業—思考力・表現力を育てる授業事例集—、明治図書
- 中原忠男（1995）：算数・数学教育における構成的アプローチの研究、聖文新社、p112
- 石田淳一（2007）：「考える足場」をつくる算数科授業事例集—学力向上をめざす授業プラン—、明治図書
- 佐藤学（2006）：学校の挑戦—学びの共同体を創る—、小学館、pp36-37
- ジョンソン、D. W.、ジョンソン、R. T.、ホルベック、E. J. 著、石田裕久・梅原巳代子訳（2010）：学習の輪—学び合いの協同教育入門—
- 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、第60巻、第1号、pp77-90
- 西川純（2010）：クラスが元気になる！『学び合い』スタートブック、学陽書房
- 高知県教育センター（2015）：授業づくり Basic ガイドブック～若年教員のための基礎・基本（小中学校編）～