

小学校 情報教育

算数科における問題場면을把握する力を育てるための  
実物投影機を活用した指導法の研究  
—自分の考えを図や表に表現させる指導を通して—

産業教育課 研究員 吉田 悟

要 旨

算数科における問題場면을把握する力を育てるために、学校現場に導入が進んでいる実物投影機を活用した指導法の研究を行った。教員が文章題を提示する場面で、実物投影機による提示の仕方の工夫（焦点化・段階的・動きのある映像）をすることで、児童が問題場면을把握し、自分の考えを図や表に表現することができた。

キーワード：実物投影機 算数 問題場面 問題把握 文章題 数直線図

I 主題設定の理由

実物投影機は、大きく映して提示することで、教員の説明や指示を明確にすることができるICT 機器である。授業で実物投影機を活用することで知識・理解の補完・定着、学習意欲の向上、課題や疑問への発展などの学習効果が期待できる。「平成24年度学校における教育の情報化の実態等に関する調査結果」（文部科学省、2013）によると、全国で実物投影機の整備状況は、平成21年の5万9205台から平成24年には14万1398台と、4年間で8万台以上増加している。平成24年3月現在、青森県の小・中学校には実物投影機が1188台導入され、八戸市には40%に当たる476台が導入されている。これは、平成24年度に八戸市教育委員会がICT を活用した授業を進めるために、小・中学校の2学級に1台ずつ実物投影機とプロジェクタを整備したからである。導入から1年後、研究協力校教員の活用頻度を調べた結果、約半数の教員がほぼ毎日及び週に1回以上使用しており、残りの教員は、月に1～2回使用していると答えている（図1）。これは実物投影機の学習効果を実感し、活用している教員が着実に増えているからだと考える。

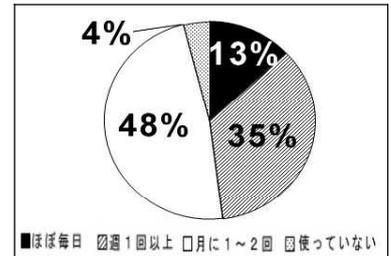


図1 研究協力校教員の実物投影機の活用頻度 (導入1年後)

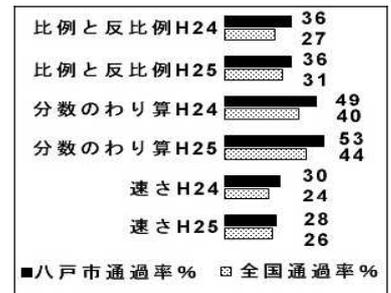


図2 標準学力検査CRT の結果 (平成24・25年各設問通過率)

そこで、6年算数学力テストの結果（図2）で、通過率の低い三つの単元「比例と反比例」「分数のわり算」「速さ」の実物投影機を活用した授業改善を考えた。また、この単元の通過率の低い要因について児童の課題を分析し、実物投影機を使った指導を考えた（表1）。

表1 三つの単元における児童の課題と実物投影機を活用した指導

単元名	児童の課題	実物投影機を活用した指導
比例と反比例	文章題から比例の関係にある二つの数量を見付けたり、数量関係を情景図や表に表したりすることができない。	文章題の数量関係を図や表に表現させるために、必要な情報を焦点化して提示する。
分数のわり算	文章題の分数を簡単な数に置き換えて数量関係を考えたり、問題場면을絵や図に表したりすることができない。	問題場면을把握させるために、文章題の数量関係を情景図から数直線図に変換して、段階的に提示する。
速さ	文章題から、速さ・道のり・時間を求めるときに単位をそろえて考えることができない。	速さが時間と道のりに関係することを理解させるために、模型を使って動きのある映像を提示したり、数直線図に数量関係を表現させたりする。

児童の課題は、文章題を読み取るときに、問題場面の把握ができないために、自力解決の見通しをもてないことであると考えられる。

そこで、児童に問題場面の把握する力を育てるために、三つの提示法を提案し実践検証した。表1の「焦点化して提示」とは、文章題を解くうえで必要な情報が明確になり、児童に解法の糸口をつかむことができるような提示を示している。「段階的に提示」とは、児童の思考が深まるように考えやすいものから順に提示する工夫を示している。「動きのある映像を提示」とは、児童の興味・関心を引き出し、単なる画像よりも具体的な把握をすることができる提示を示している。このような提示の仕方を工夫することで、児童が問題場面の把握し、自分の考えを図や表に表現することができるように考え、本研究主題を設定した。

## II 研究目標

児童が苦手とする6年算数の単元（「比例と反比例」「分数のわり算」「速さ」）において、児童が問題場面の把握し、自分の考えを図や表に表現するために、実物投影機を活用した指導法の有効性について実践を通して明らかにする。

## III 研究仮説

教員が実物投影機を活用して提示の仕方を工夫することによって、児童に問題場面の把握させ、自分の考えを図や表に表現させることができる。

## IV 研究の実際とその考察

### 1 研究における基本的な考え方

#### (1) 授業における実物投影機の活用について

「教育の情報化に関する手引」（文部科学省，2010）では、「授業での教員によるICT活用とは、教員が授業のねらいを示したり、学習課題への興味・関心を高めたり、学習内容をわかりやすく説明したりするために、教員による指導方法の一つとしてICTを活用することである」と示されている。

高橋・堀田（2008）の調査結果（図3）からも「授業で教科書・書籍や写真を映した回数が多い」ことが明らかになった。しかし、ただ単に教員が授業で実物投影機を活用すれば、教育効果が上がるものではなく、活用するタイミングや提示の仕方の工夫、発問・指示・説明など、教員の指導力が教育効果に大きく関わっていると考えられる。

実物投影機の学習効果は、文部科学省が委託して実施した「教科指導におけるICT活用と学力・学習状況に関する調査研究」（文部科学省，2009）で確認されており、実物投影機の活用頻度が高くなるほど平均正答率が高くなるという結果が出ている（図4）。特に児童がつまづきやすい活用に関する問題「算数B」の正答率にも向上が見られた。

研究協力校のある八戸市の教員は、実物投影機の導入が進んでいるため、基本的な操作は理解し、授業で使えるようになってきたと考える。そこで、本研究では、児童がつまづきやすい文章題の問題場面の把握に実物投影機を活用した提示の仕方を工夫する。教員が実物投影機で、視覚に訴えた提示の仕方をするによって、問題場面の把握した児童が、自分の考えを図や表に表現できるようになると考える。

#### (2) 算数科における問題場面の把握する力について

文章題の解決過程において「問題場面の把握する力」とは、「文章題の場面を理解し、図や表に表現する力」と考える。「算数教育指導用語辞典」（日本数学教育学会，2009）によると、文章題の解決過程は、「問題把握」と「自力解決」の二つの段階に分けられる（図5）。それぞれの過程は、更に二つの段階に分けられ、全部では四つの段階（場面を理解する－問題を理解する－見通しをたてる－自力解決をする）に分けられる。「場面を理解する」は、文章が表す内容のイメージをもつ過程である。「問題を

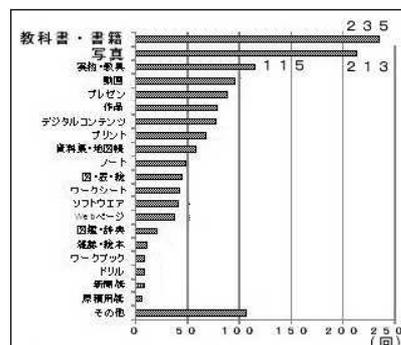


図3 授業でICTを活用して映したもの

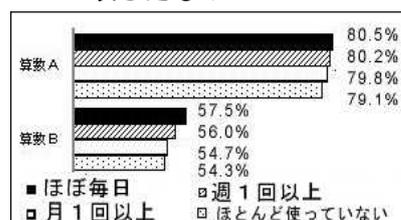


図4 実物投影機の活用頻度と平均正答率の関連

理解する」は、文章題全体のイメージをもち、数量関係の把握を行う過程である。「見通しをたてる」は、大まかに考えさせたり、図をかいて見当をつけさせたりしながら立式する過程である。「自力解決をする」は、計算をして答えを導く過程である。

実際の授業では、文章題を提示すると、児童は既習事項を基にして問題場面を把握しようとする。簡単な数値に置き換えて考えたり、言葉の式や公式に当てはめてみたり、絵や図にかいてみたりしている。教師は「求答事項（聞かれていること・求めること・やるべきこと）を○で囲んでつかませる。既知事項（文章題を解決するために、分かっていることや必要なことや条件など）に下線を引かせて、数量関係などを把握させる。」というように、必要な情報を取り出させて場面を理解させようとしている。しかし、文章題の読み取りが苦手な児童は、このような活動をしてしても「場面を理解する」部分でつまずき、問題場面のイメージをもてないことが多い。そこで、場面を理解しやすくするために、実物投影機を活用した提示の仕方を工夫することとした。教員が文章題の情報を焦点化して提示したり、問題場面を動きのある映像で提示したりすることで、児童が問題場面を理解すれば、自分の考えを情景図や表や数直線図などにかくことができると考える。

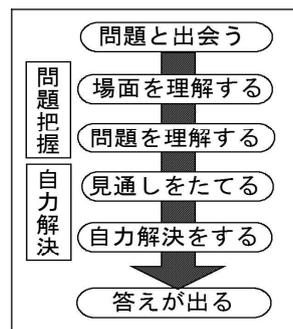


図5 文章題の解決過程

## 2 研究内容

### (1) 問題場面を把握する力を育てるための実物投影機を活用した提示の仕方の工夫

#### ア 焦点化して提示

文章題や情景図、表などを付箋で隠したり、拡大提示したりして、必要な情報だけを読み取らせるようにする方法である。教科書には、文章、挿絵、図や表など、自力解決のためのヒントになる情報がたくさん掲載されている。算数が苦手な児童ほど、どの情報を使って自力解決をすればよいのか選択するところで迷ってしまう。そこで、必要な情報だけを提示するために、実物投影機の画像保存機能で事前に必要な文章や挿絵や表だけを、画像に保存して提示する。文中の数値や言葉を隠すことで、「どんな数なら計算できそうか」と予想させることができる。また、表の一部を焦点化して提示することで「表の続きが知りたい」という児童の意欲を引き出すことができる。図6は、教科書の挿絵の一部を焦点化して提示し、数量関係を図に書き込みながら、問題場面を把握させている場面である。

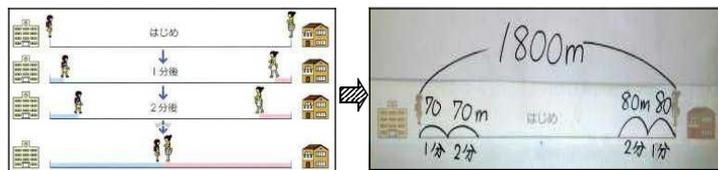


図6 教科書の挿絵の一部を焦点化して提示（出会い算）

算数が苦手な児童ほど、どの情報を使って自力解決をすればよいのか選択するところで迷ってしまう。そこで、必要な情報だけを提示するために、実物投影機の画像保存機能で事前に必要な文章や挿絵や表だけを、画像に保存して提示する。文中の数値や言葉を隠すことで、「どんな数なら計算できそうか」と予想させることができる。また、表の一部を焦点化して提示することで「表の続きが知りたい」という児童の意欲を引き出すことができる。図6は、教科書の挿絵の一部を焦点化して提示し、数量関係を図に書き込みながら、問題場面を把握させている場面である。

#### イ 段階的に提示

文章を一文ずつ順番に拡大提示し、提示した順に絵や図に表現させる方法である。例えば、「陸上の動物で一番速いといわれるチーターは秒速32mで走るそうです。チーターがこの速さで5秒間走ると何m進みますか。」という文章題では、最初の一文だけを提示し、1秒間あたりに32m進むことを数直線図に表現させる。次に、数直線図を5秒間分に増やす活動をさせる（図7）。段階的に図に表現させることで文章と図と式を結びつけることができると考える。文章を読み取ることが苦手な児童も図に表すことで問題場面をイメージしやすくなると考える。また、問題場面を情景図に表し、その後数直線図に変換して提示する方法もある。誰でもかくことができる情景図から、数量関係を表す数直線図に変換することで、演算決定の根拠になり、問題解決の手掛かりになると考える。

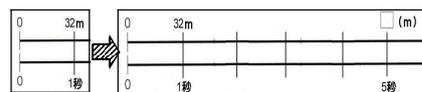


図7 秒速32mを数直線図に表す

#### ウ 動きのある映像を提示

文章題が示す問題場面を具体的にイメージさせるために、動きのある映像を提示する方法である。実際に動いている映像を見せたり、動画を録画して見せたりすることができる。また、動画では分かりにくい場面では、静止面をコマ送りで見せることもできる。動きを見せることで、問題場面をイメージしやすくなると考える。図8は模型を動かして提示する場面である。

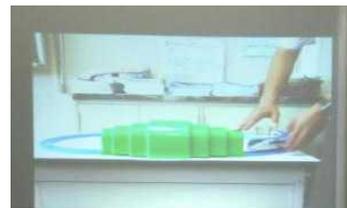


図8 模型を動かして提示

## 3 検証方法

研究の内容を基にして検証授業を行った。実施期間は、平成24年9月10日～9月28日（「比例と反比例」

対象児童6年生37名),平成25年5月21日~6月3日,8月26日~9月5日(「分数のわり算」「速さ」対象児童6年生39名)で,2年とも研究協力校で行った。児童の変容については,対象児童が同じ平成25年度の2単元分の授業結果を基に検証した。検証方法は次の通りである。

- (1) 検証授業における児童が問題場面を把握する様子とノートの内容から分析する。
- (2) 単元学習前及び単元学習後に,意識調査を実施し,児童の実態がどのように変容したかを捉える。
- (3) 単元5時間指導後及び単元学習後に,文章題を実施し,数直線図の活用の様子を考察する。
- (4) 評価テスト(文溪堂)の正答率から,数学的思考,技能・表現,知識・理解の定着を検証する。

#### 4 研究の内容とその考察

##### (1) 問題場面を把握する力を育てるための実物投影機を使った指導例

ア 焦点化して提示(検証単元「比例と反比例」)

表2 焦点化して提示

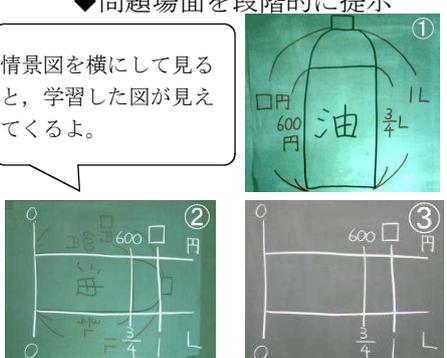
	学習活動と実物投影機の活用方法	実物投影機の活用の様子																																
導 入	<p>◇問題場面を把握する</p> <p>1 教科書の表を拡大提示【コーラの量とさとうの量】し,表が比例しているかどうか確認する。</p> <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <tr> <td>コーラの量X(mL)</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>50</td> <td>100</td> <td>150</td> <td>180</td> <td>250</td> </tr> <tr> <td>さとうの量Y(g)</td> <td>0</td> <td></td> <td>6</td> <td>12</td> <td>18</td> <td></td> <td></td> </tr> </table> <p>方法:教科書の表に付箋をつけて提示する。 活動:表を横に見たり,縦に見たりして,比例かどうか判断する。 めあて:比例の性質を使って,コーラの中に含まれるさとうの量を求めることができる。</p>	コーラの量X(mL)	0	1	50	100	150	180	250	さとうの量Y(g)	0		6	12	18			<p>◆問題場面を焦点化して提示</p>  <p>さとうの量Y gは,コーラの量X mLに比例しているでしょうか。</p> <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <tr> <td>コーラの量X(mL)</td> <td></td> <td></td> <td>50</td> <td>100</td> <td>150</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>さとうの量Y(g)</td> <td></td> <td></td> <td>6</td> <td>12</td> <td>18</td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	コーラの量X(mL)			50	100	150			さとうの量Y(g)			6	12	18		
コーラの量X(mL)	0	1	50	100	150	180	250																											
さとうの量Y(g)	0		6	12	18																													
コーラの量X(mL)			50	100	150																													
さとうの量Y(g)			6	12	18																													

本時のねらいは,コーラの量とその中に含まれる砂糖の量という数量関係を読み取り,他方の数量を求めさせることである。実際の授業(表2)では,付箋で隠した表を提示し,「砂糖の量Y gは,コーラの量X mLに比例しているだろうか」と発問した。多くの児童が表を横に見て考え,「コーラの量が2倍,3倍,...になると,砂糖の量も2倍,3倍,...になる」という関係を見付け,比例と判断したが,2名の児童が隠されている部分に比例しない数値が入るかもしれないと発言をした。表の最初の付箋をはがしても,Xが1の時のYの数値が分からず,比例かどうか判断できなかった。しかし,表を縦に見て考えた児童が,「表を縦に見て考えて $6 \div 50$ ,  $12 \div 100$ を計算すると,0.12という決まった数になるので比例している」と発表し,比例の表であることを学級全体で共通理解することができた。

従来の授業では,教科書の表を黒板や模造紙にかいて提示する必要があったが,実物投影機を活用することで,提示物を準備する必要がなく,短時間に提示することができた。また,実物投影機を活用して,表をそのまま提示するのではなく,課題をつかませるために情報を焦点化して提示したことが,表を縦に見る考え方を引き出し,児童が思考・判断することにつながった。

イ 段階的に提示(検証単元「分数のわり算」)

表3 段階的に提示

	学習活動と実物投影機の活用方法	実物投影機の活用の様子
導 入	<p>◇問題場面を把握する</p> <p>1 文章題から数量関係を確認し,情景図をかく。</p> <p>油を <math>\frac{3}{4}</math>L 買ったなら 600円でした。この油 1 L の値段は何円ですか。</p> <p>方法:文章題を情景図にし,情景図を数直線図に変換して提示する。 活動:情景図から数直線図をイメージし,表現することができる。 めあて:分数を使った文章題を数直線図を用いて考え,解くことができる。</p>	<p>◆問題場面を段階的に提示</p> <p>情景図を横にして見ると,学習した図が見えてくるよ。</p> 

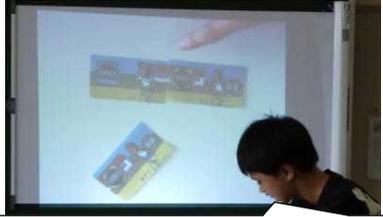
本時のねらいは,分数のわり算の計算方法を確実に身に付けさせることである。分数のわり算の計算

練習をした後で、文章題に取り組みさせた。実際の授業（表3）では、問題場面の数量を確認しながら、児童と一緒に情景図に表した。情景図に表した後で、情景図を横にして提示した。「情景図を横にして見ると学習した図が見えてくるよ」と声がけをしたところ、児童から「数直線図になる」と発言があった。びんの情景図を横にして黒板に投影し、チョークで数直線を引き、プロジェクタの投影を消すと、数直線図が現れた。児童は、情景図と数直線図をつなげることで、図を根拠にした演算決定をすることができた。

従来の授業では、情景図と数直線図を別々に取り上げて指導していたが、実物投影機で情景図を直接黒板に投影し、数直線図の線をかくことで、数直線図をイメージすることが容易になったと考える。数直線図のかき方を指導しても、問題場面を把握しなければ数量関係を図に表すことはできない。この授業では、誰でもかくことができる情景図で問題場面を捉えさせた後で、情景図から数直線図に変換するという提示をすることで、児童の思考を段階的に深めることができた。

ウ 動かしながら提示（検証单元「速さ」）

表4 挿絵を動かしながら提示

	学習活動と実物投影機の活用方法	実物投影機の活用の様子
導 入	<p>◇問題場面を把握する</p> <p>1 教科書の挿絵を切り取って配布し、3人の中で誰が一番速いか予想を立てる。</p> <p>方法：教科書の挿絵を切り取り、3枚の挿絵を自由に動かして提示する。</p> <p>活動：児童が比較する挿絵を選んで、動かしながら説明する。</p> <p>めあて：走った距離も時間も違うときの速さを比べることができる。</p>	<p>◆問題場面を動かしながら提示</p>  <p>りえとけんを比べると、りえは、けんよりも体育館の長さだけ長く走っているの、走った時間が同じでも、りえの方が速い。</p>

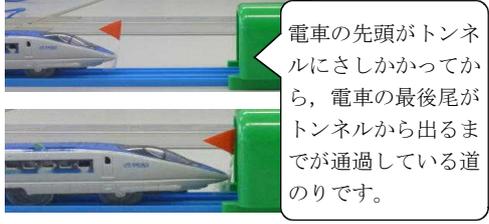
本時のねらいは、3人の走った距離とかかった時間を比べることで、速さを比べるには時間か距離をそろえないと比べることができないことに気付かせることである。実際の授業（表4）では、児童は、りえとあきらの挿絵を2枚並べて説明をし、「りえはけんよりも体育館の長さだけ長く走っているの、走った時間が同じでもりえの方が速い」と説明した。

従来の授業では、教師が教科書の挿絵をそのまま提示し、「りえとけんでは、どちらが速いですか」と発問をし、速さを比べる方法に気付かせていた。しかし、りえが体育館の長さの分長く走っていることは背景に注目しただけでは理解しにくい児童もいると考える。児童の代表が、2枚の挿絵を並べて提示し説明したことで、りえの方が長い距離を走っていることに気付くことができた。児童は挿絵を比べる作業を通して「同じ距離を走ったときは、走った時間の短い方が速い」や「走った時間が同じときは長い距離を走った方が速い」という速さを比べる考え方を学級全員で共通理解することができた。

エ 動きのある映像を提示（検証单元「速さ」）

表5 模型を使って動きのある映像で提示

	学習活動と実物投影機の活用方法	実物投影機の活用の様子
導 入	<p>◇問題場面を把握する</p> <p>1 電車がトンネルを通過する場面を提示し、通過する道のりを考える。</p> <p>長さが40cmの電車が、60cmのトンネルを□秒で通過しました。電車の速さは秒速何cmですか。</p> <p>方法：電車とトンネルの模型を使って、電車がトンネルを通過する場面を提示する。</p> <p>活動：電車がトンネルを通過する道のりを、電車を動かしながら説明する。</p> <p>めあて：電車とトンネルの図をかいて、電車の速さを求める式がどのような式になるのか説明することができる。</p>	<p>◆問題場面を動きのある映像で提示</p>  <p>ストップウォッチで電車がトンネルを通過する時間を計ります。ストップウォッチを押すところは、クラス全員で「ここから、ここまで」とかけ声を言いましょう。</p>

展 開	◇自分の考えを発表し合い、自分のかいた図が正しいか確認する。	◆問題場面をコマ送りで提示 
	2 電車がトンネルを通過する場面を再度確認する。 方法：事前に撮影しておいた電車がトンネルを通過する場面をコマ送り画像で提示する。 活動：電車がトンネルを通過した道のりを確認しながら、自分でかいた情景図を見直す。	

本時のねらいは、電車がトンネルを通過した道のりを正しく捉え、速さを求めさせることである。実際の授業（表5）では、実物投影機を活用して、電車がトンネルを通過する場面を動きのある映像で提示後、児童に通過する道のりを説明させた。数名の児童が「電車がトンネルを通過するとは、電車の先頭がトンネルに入ってから、電車の先頭がトンネルから見えるまで」「電車の真ん中がトンネルに入ってから、電車の真ん中がトンネルを出るまで」など、トンネルの長さだけを通過する長さとして捉えていた。そこで、通過する場面を再度映像で提示して、「電車がトンネルを通過するとは、電車の先頭がトンネルにさしかかかってから、電車の最後尾がトンネルから出るまで」を学級全員で確認した。その後児童の代表に通過する時間を測定させたときも、学級全員で「ここから、ここまで」とかけ声を言わせて、通過する部分を意識させた。

しかし、問題場面を情景図にかかせる場面で通過する道のりを間違っ捉えている児童がいた。正しくは、トンネルの長さで通過する電車の長さの和が通過する道のりだが、トンネルの長さだけを通過する道のりにして情景図をかいて立式していた。つまり、児童は動きのある映像を見て、何となく分かったつもりになっていて、正しく理解していなかった。そこで、事前に撮影しておいた電車がトンネルを通過する場面の画像を順々に提示して、電車がコマ送りのように進む映像を見ながら、もう一度通過する道のりを確認した。コマ送りの画像を見せることで、電車がトンネルにさしかかる瞬間や最後尾が出る瞬間を明確に捉えることができたと思われる。

従来の授業でも、模型を使って提示する授業は行われていたが、模型が小さいために学級全員がトンネルを通過する場面を共有することが難しかったと考える。実物投影機を活用すると動きのある映像を提示したり、電車がトンネルを通過した画像を繰り返し提示したりすることもできる。一度見ただけでは理解できなかった児童も、何度も繰り返し見ることで、問題場面をイメージできるようになると考える。

(2) 検証授業を通しての成果と考察

ア 児童の意識調査の結果

児童に問題場面を把握する力が身に付いたか変容を検証するために、単元学習前と単元学習終了後に、児童39名を対象に意識調査を実施した（図9）。調査結果は「分数のわり算」「速さ」の2単元の合計である。問1「算数の文章題を読んで、たずねている内容を理解することができる」問2「算数の文章題を読んで、問題の内容を絵や図に表すことができる」は、学習後に児童の約8割が「当てはまる」「どちらかと言えば当てはまる」と答え、特に「当てはまる」と答えた児童が、学習前約3割から学習後約4割へと増えている。これは、実物投影機を活用して問題場面を工夫して提示したことが、児童の問題場面の把握につながり、文章題の内容を絵や図に表すことができたからだと考える。問3「実物投影機で図のかき方を繰り返し提示すると図のかき方が身に付く。」は、学習後「当てはまる」と答えていた児童が半数を超えた。これは、実物投影機を活用して、児童と同じノートに図のかき方を提示したり、児童がかいた情景図を数直線図に変換して提示したりすることが、児童が図に表現する力につながっていることを示している。問4「実物投影機で文章題を工夫して提示すると、問題場面の意味がわ

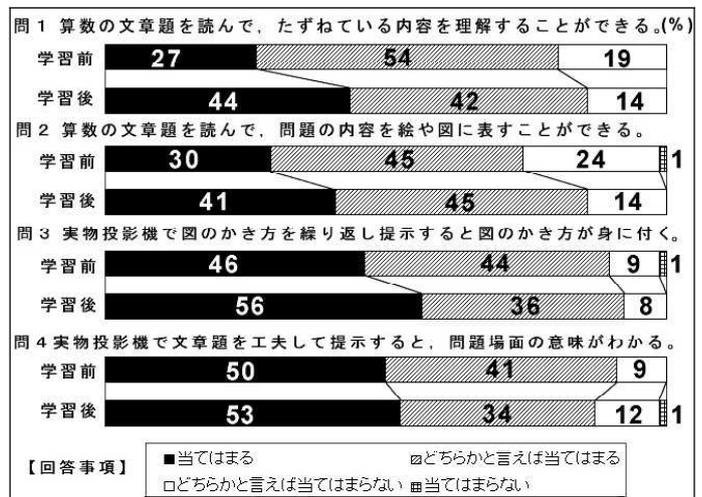


図9 児童の意識調査の結果

かる」では、約9割の児童が「当てはまる」「どちらかと言えば当てはまる」と答えているが、約1割の児童が「どちらかと言えば当てはまらない」と答えている。これは問題場面を工夫して提示しただけでは、問題場面を理解できない児童もいることを示している。実物投影機を活用することで、従来の授業よりも児童へ明確に説明や指示をすることができるが、それだけでは理解できない児童もいるので、個に応じた手だても考えておくことが必要である。

イ 児童のワークシートの変容

児童が問題場面を把握しているかについては、児童が表現した図を見て考察することができると考えた。「分数のわり算」と「速さ」の単元で、5時間指導後と単元終了後に文章題に取り組みさせた。「分数のわり算」の単元では、分数のかけ算とわり算の文章題2問、「速さ」の単元では、速さ・時間・道のりを求める文章題3問を使って児童の変容を検証した。出題は教科書からであり、以下のように評価基準を設定し、問題場面を把握しているか検証した(図10)。

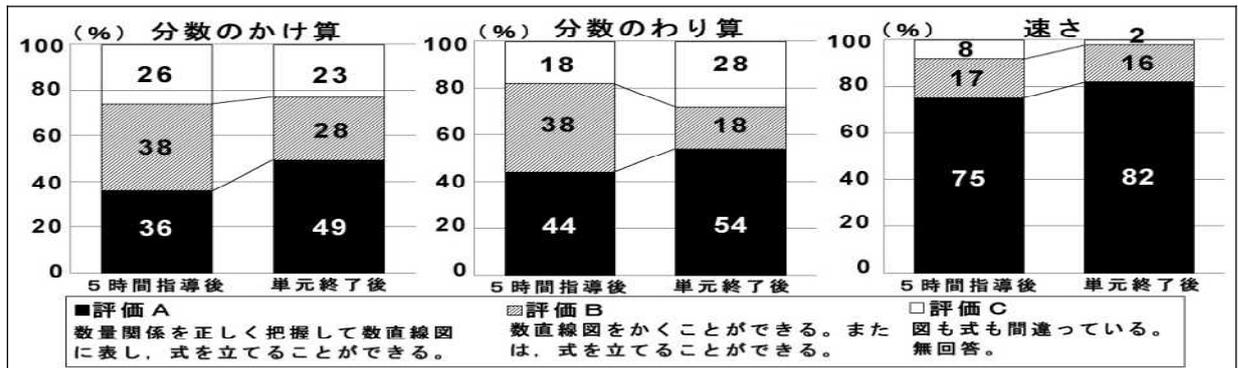


図10 児童のワークシートの変容

分数のかけ算の文章題は、単元終了後に評価B以上の児童が約8割と増えたが、分数のわり算は、5時間指導後よりも単元終了後の方が約7割と、数直線図や式に表すことができる児童の割合が減っている。これは、評価Bの児童が、数直線図を正しくかくことができずに、演算決定の段階で間違えていることが原因である。

速さの文章題では、「分数のわり算」の単元で数直線図のかき方を習得していたため、5時間指導後も単元終了後も、数量関係を把握し数直線図に表すことができる児童が多かったと考える。特に、それまで評価Cの児童が数直線図をかき、正しく立式をすることができたことが成果である。

2単元での児童の変容を考察すると、教員が実物投影機を活用して、数直線図のかき方を指導したり児童に自分のかいた数直線図を拡大提示して考え方を説明させたり、友達と比較させたりする活動を繰り返すことで、数直線図のかき方が身に付いたと考える。しかし、分数のわり算で評価Cの割合が増えたように、文章を読んで問題場面を把握するところであまりつまずいたり、数量関係をしっかりと捉えることができずに数直線図に表したりする児童も多い。このことから、問題場面を絵や図に表すよさを学級全員で共有し、繰り返し指導する必要があると考える。

ウ 評価テストの考察

単元終了後、評価テストの正答率を調査した。「分数のわり算」と「速さ」の単元では、「知識・理解・表現」の正答率が9割を超えた(表6)。これは実物投影機を活用した授業が、児童の基礎・基本の定着に有効であることを示している。しかし、「分数のわり算」では「数学的な考え方」をみる問題の正答率が約8割だった。この問題は文章題であり、児童が自ら文章を読み、場面を把握して絵や数直線図に表したり、立式したりして問題を解く必要があったと考える。

そこで、図の活用と正答率の関係があるか調べた結果、「分数のわり算」では、数直線図を活用して文章題を解いていた児童22名の正答率が9割を超え、数直線図を活用していない児童17名の正答率は約8割と低い結果になった。つまり、数直線図をかくことで正確に文章題を解くことができたと考えられる。「速さ」の評価テストでは、「分数のわり算」よりも数直線図を活用する力が身に付き、39名中35名の児童が数直線図をかいて文章題を解くことができたので、テストの正答率に反映されたと考える(図11)。

表6 評価テスト正答率

評価テストの正答率	知識・理解・表現	数学的な考え方
分数のわり算	90.7%	76.0%
速さ	93.0%	86.6%

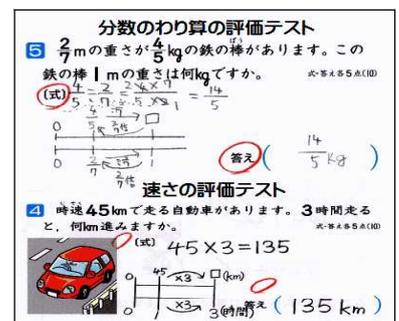


図11 図を活用している児童

このような結果から、教員が実物投影機を活用して提示の仕方を工夫することで、児童に問題場面を把握する力を育てることができたと考える。

## V 研究のまとめ

本研究では、学力テストで通過率の低い単元に注目して、研究協力校で普及が進んでいる実物投影機を活用した算数の指導法の研究を行った。児童がつまづきやすい問題場面を把握するところに注目し、実物投影機による「焦点化して提示」「段階的に提示」「動きのある映像で提示」という三つの手だてを活用して検証授業を行ったことで、児童が自分の力で問題場面を把握できるようになった。これは、提示の仕方の工夫が、児童に問題場面をイメージさせ、解決の手掛かりになったことを示している。また、表や数直線図のかき方を提示したり、児童のかいた図を提示して説明させたり、比べさせたりする活動を行った結果、自分の考えを図や表に表現できる児童が増えた。学習後に行った評価テストでも、図を活用して文章題を解くことができる児童が増え、図を活用した児童の方が正答率が高いことが分かった。

「算数の問題場面を把握する力」は、1単元を指導しただけで身に付くものではなく、低学年から高学年までに学年に応じて繰り返し指導をすることで、身に付く力である。今回、実物投影機で問題場面を効果的に提示することで、児童が適切に情報を把握し、問題場面をイメージすることができたので、授業の中で繰り返し指導を続けることが大切であると考えられる。

## VI 本研究における課題

本研究における今後の課題は、問題場面を把握する力を身に付けるために、より効果的な提示の仕方を見つけていくことである。単元によっては、提示の仕方の工夫をしても、問題場面を把握できずに、自分の考えを図や表に表現することができない児童もいた。

そこで、児童の実態に応じて問題場面を把握させるために、問題場面を具体物に置き換えて提示して考えさせたり、最初から図や表を提示して数量関係を把握させたりする手だても必要であると考えられる。教員が教材研究の中で、「教科のねらいを達成するための提示」と「児童の実態に応じた提示」を考え、実践することで、児童の問題場面を把握する力が身に付くと考える。

今後、学校現場には実物投影機・デジタル教科書・電子黒板の導入が進み、簡単に教科書を拡大提示したり、分度器やコンパスの使い方の動画を提示したりなど、児童に分かりやすい授業ができる環境が整っていくと思われる。しかし、最新のICT機器が導入されても、それを活用する教員の指導技術が伴わなければ、児童に力を付けさせることはできない。教員が「教科のねらいに沿って、何を大きく映し、児童に何を考えさせるのか」という視点で授業改善していくことが、教員の授業力向上につながると考える。

### <引用文献>

- 1 文部科学省 2010 『教育の情報化に関する手引』, p. 46
- 2 日本数学教育学会 2009 『算数教育指導用語辞典』, p. 263
- 3 教科書 学校図書 2010 『みんなと学ぶ 小学校 算数6年上』, p. 49  
東京書籍 2010 『新しい算数6年上』, p. 83  
啓林館 2010 『わくわく算数6年上』, pp. 103-104

### <参考文献・URL >

- 高橋純・堀田龍也 2008 『小学校教員が効果的と考える普通教室でのICT活用の特徴』  
日本教育工学会論文誌
- 文部科学省 2008 『小学校学習指導要領解説 算数編(平成20年8月告示)』
- 文部科学省 2013 「平成24年度学校における教育の情報化の実態等に関する調査結果」  
[http://www.mext.go.jp/a\\_menu/shotou/zyouhou/1339524.htm](http://www.mext.go.jp/a_menu/shotou/zyouhou/1339524.htm)(2014. 2. 4)
- 文部科学省 2009 「教科指導におけるICT活用と学力・学習状況の関係に関する調査結果」  
[http://www.mext.go.jp/b\\_menu/shingi/chousa/shotou/045/shiryo/attach/1302194.htm](http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chousa/shotou/045/shiryo/attach/1302194.htm)(2014. 2. 4)