

群 教 セ	G03 - 02
	平24.246集

# 数学的な思考力・表現力を高める 算数科指導の工夫

— 既習事項をまとめた「算数手がかりカード」を取り入れた  
伝え合う活動を通して —

長期研修員 根岸 直之

## 《研究の概要》

本研究は、小学校算数科において、既習事項をまとめた「算数手がかりカード」を取り入れた伝え合う活動を通して、数学的な思考力・表現力を高めることを目指したものである。具体的には、既習事項をまとめた「算数手がかりカード」を使って、解決方法の見通しを立て、その見通しを基に個別追究した後、集団追究する中で、自分や友達の考えの根拠を「算数手がかりカード」の言葉を使って明らかにして伝え合う活動を行った。

**キーワード** 【算数 思考力・表現力 既習事項 算数手がかりカード 伝え合う】

## I 主題設定の理由

学習指導要領（算数科）の改訂では、「日常の事象について見通しをもち筋道を立てて考え、表現する能力を育てる」ことが示された。また、平成24年度群馬県学校教育の指針では「自分の考えを明確にもたせること」や「自他の考えを説明させること」が重点として示された。

平成24年度に行われた全国学力・学習状況調査では、群馬県の傾向として、「解決方法や判断した理由などを、言葉や数、式などを用いて数学的に表現すること」が課題として挙げられている。

協力校においては、基本的な計算技能はおおむね身に付いている。しかし、答えは出せても、筋道立てて考えたり、根拠を明らかにしながら説明したりすることに課題があり、数学的な思考力・表現力を高めることが必要である。

これらの原因として、学習過程の「個別追究」と「集団追究」の場に課題があると考えた。その理由として、「個別追究」の場では、児童全員に正しい答えを導き出してほしいという教師の強い願いから、教師が支援し過ぎる傾向にあり、児童がその支援に頼り、自ら考えようとしないことが挙げられる。また、追究の過程より結果を重視したり、問題が解決するとそこで思考を止めてしまったりする児童がいることが挙げられる。「集団追究」の場では、一部の思考力・表現力の高まった児童の発表で終わってしまう傾向があることなどが挙げられる。

以上のことから、児童が自分の力で試行錯誤して考えることができるようにすることや全員が自分の考えを説明し、多様な考え方に触れる機会を多くもつことが必要であると考え。しかし、ただやみくもに自分で考えたり、説明したりする活動を増やしても、数学的な思考力・表現力は高まらない。既習事項を基に根拠を明らかにしながら考え、その考えたことを友達に伝える機会を設けることが重要であると考え。

そこで、既習事項をまとめた「算数手がかりカード」を取り入れて解決方法の見通しや考えの根拠を明らかにし、その根拠を基に伝え合う活動を行うことで、数学的な思考力・表現力を高めたいと考え、本主題を設定した。

## II 研究のねらい

数学的な思考力・表現力を高めるために、既習事項をまとめた「算数手がかりカード」を取り入れた伝え合う活動の有効性を明らかにする。

### Ⅲ 研究の見通し

- 1 「解決の計画」の場において、「算数手がかりカード」を基に問題解決のために、どのカードの既習事項が使えるのかを考え、その考えをペアの友達と伝え合うことによって、解決方法の見通しを明確にもつことができるであろう。
- 2 「個別追究」の場において、「算数手がかりカード」やペアでの伝え合いで立てた見通しを基に試行錯誤しながら問題を解くことによって、自分なりの考えを表現することができるであろう。
- 3 「集団追究」の場において、多様な考えのそれぞれの根拠を「算数手がかりカード」から見付け、全体で伝え合うことによって、相手に分かりやすく伝えたり、相手の説明を理解したりすることにつながり、数学的な思考力・表現力を高めることができるであろう。

### Ⅳ 研究の内容

#### 1 数学的な思考力・表現力について

本研究では、数学的な思考力・表現力を「問題解決において、既習事項を使いながら見通しをもったり、根拠を明らかにしたりして考え、その考えを言葉や式、図、表、グラフなどの表現方法の相互の関連を理解しながら適切な表現を用いてかき、相手に分かりやすく伝えたり、相手の説明を理解できたりする力」ととらえた。この力を高めるために、自分の考えの根拠を明らかにし、その根拠を基に伝え合う活動を行う。

#### 2 既習事項をまとめた「算数手がかりカード」を取り入れた伝え合う活動について

##### (1) 既習事項をまとめた「算数手がかりカード」について

算数は、既習事項を使って新たな性質や考え方などを発見したり、問題解決の方法や結果の根拠を考えたり、具体的な問題を解決したりすることができるように「問題把握→解決の計画→個別追究→集団追究→まとめ」という問題解決的な学習を行っている。実際の授業では身に付けた既習事項を使って自分の力で問題を追究する児童も一部には見られるが、既習事項のつながりを意識していなかったり、活用の仕方が分からなかったりする児童が多く見られる。そこで本研究では既習事項をまとめた「算数手がかりカード」を取り入れることにした。

「算数手がかりカード」とは、自分の力で解決方法の見通しを立てたり、自分や友達の考えの根拠を明らかにするために、既習事項をカードにかいてリングに綴じ込んだものである(図1)。

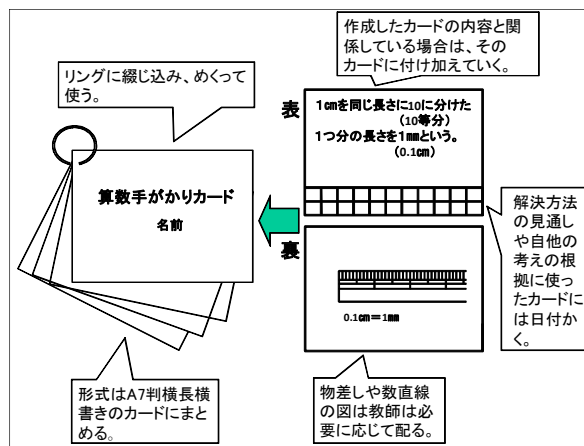


図1 「算数手がかりカード」例

カードは、1単位時間のまとめの場で作成し、授業で身に付けた知識及び数学的な考え方をかくようにする。また、作成したカードと関連している内容の場合は、そのカードに付け加えていく。具体的には「1Lを同じかさに10に分けた一つ分のかさを1dLという」のカードには「10等分と0.1L」を付け加えたり「10をもとに考える」のカードには「0.1をもとに考える」を付け加えたりしていく。まとめ方については、表(おもて)には短い言葉で「数直線に表す」のようにかき、裏にはその具体的なかき方の例や図をかくようにしていく。解決方法の見通しを立てるときや、自分の考えの根拠を分かりやすく説明するときなどは、表(おもて)を使ったり、問題の解き方が分からないときは、裏を使ったりして、場や理解度に応

じて使い分けるようにしていく。また、カードの裏にかく数直線や1Lのますの図などは教師があらかじめ用意しておき必要に応じて配ることもある。

解決方法の見通しや自他の考えの根拠に使ったカードには、日付をかき込み、どのカードが多く使われているか分かるようにしておくことで、解決方法の見通しを立てやすいようにする。「算数手がかりカード」を基に伝え合うことは、児童にとって新しい活動となるので「算数手がかりカード」の使い方を示したカードを事前に配付し、リングに綴じ込みいつでも参考にできるようにする(図2)。

以上のように、「算数手がかりカード」は、自分の手元に置いておき、すぐに、そして何度でも確認できるので、既習事項とのつながりを意識して活用する上で優れた教材であると考え。カードの活用について、解決方法の見通しを立てるときや、自他の考えの根拠を明らかにするとき活用する。

## (2) 「算数手がかりカード」を取り入れた伝え合う活動について

「算数手がかりカード」を取り入れた伝え合う活動とは、「解決の計画」の場で、解決方法の見通しを明確にもてるようにするために、既習事項をまとめた「算数手がかりカード」から自分が解けそうだと思うカードを選び、その選んだカードを基に伝え合う活動である。また「集団追究」の場で、自分や友達の考えの根拠を明らかにするために、「算数手がかりカード」の言葉を使って自分の考えや友達の考えを伝え合う活動のことである。

このような伝え合う活動を通して、友達のよい考えやよい表現を取り入れることで幅広い考えをもてたり、自他の考えの根拠を明らかにすることで分かりやすく伝えたりすることができるようになる。と考える。

また、学習形態については、目的に応じて変えていく。本研究では、まず、「解決の計画」の場で解決方法の見通しを全員に明確にもたせるためにペアでの学習形態をとる。次に、「集団追究」の場では、多様な考えを練り合うために全体での学習形態をとる。

このように、「算数手がかりカード」を取り入れた伝え合う活動を行うことで数学的な思考力・表現力を高めることができると考える。本研究の研究構想図を図3に示す。

### 「算数手がかりカード」の使い方

いつ使うのか・・・ どうやってとくのか考えるとき  
できた答えの理由を考えると

- ① 前の時間につくった(つけれわえた)「算数手がかりカード」で考えます。
- ② 前の前の時間につくった(つけれわえた)「算数手がかりカード」で考えます。
- ③ 日づけが多かかれた「算数手がかりカード」で考えます。
- ④ のこりの「算数手がかりカード」で考えます。




図2 「算数手がかりカード」の使い方

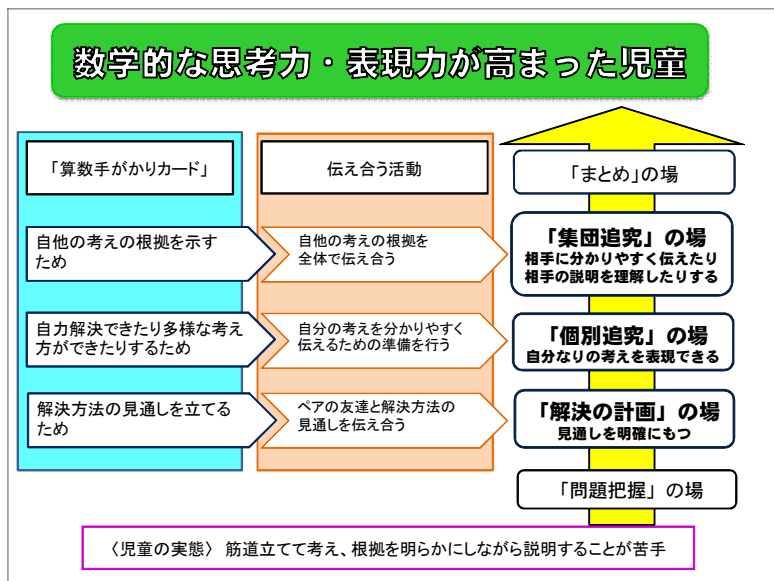


図3 研究構想図

## V 研究の計画と方法

### 1 実践計画

対 象	研究協力校 小学校第3学年 31名
期 間	平成24年10月9日～10月23日 10時間
単 元 名	「小数」

## 2 抽出児童

A	自分の考えを筋道立てて考えることに課題がある。「算数手がかりカード」を基に既習事項から解決方法の見通しを立て、考えを伝え合うことを通して、自分の考えの根拠を明らかにできるようにして、数学的な思考力・表現力を高めていきたい。
B	解決方法の見通しをもち、筋道立てて考えることはまだ十分ではない。「算数手がかりカード」を基に解決方法の見通しを立て、考えを伝え合うことを通して、自他の考えの根拠を明らかにできるようにして数学的な思考力・表現力を高めていきたい。

## 3 検証計画

検証項目	検証の観点	検証の方法
見通し1	「解決の計画」の場において、「算数手がかりカード」を基に問題解決のために、どのカードの既習事項が使えるのかを考え、その考えをペアの友達と伝え合うことは、解決方法の見通しを明確にもつのに有効であったか。	○事前調査 ○「算数手がかりカード」 ○ノートの記述
見通し2	「個別追究」の場において、「算数手がかりカード」やペアでの伝え合いで立てた見通しを基に試行錯誤しながら問題を解くことは自分なりの考えを表現するのに有効であったか。	○学習活動の観察 ○ねらいを達成できたか確認するための適用問題
見通し3	「集団追究」の場において、多様な考えのそれぞれの根拠を「算数手がかりカード」から見付け、全体で伝え合うことは数学的な思考力・表現力を高めるのに有効であったか。	○事後調査

## 4 単元目標及び評価規準

### (1) 単元の目標

小数の意味とその表し方について理解するとともに、小数の加法、減法の計算ができるようになる。

### (2) 評価規準

関心・意欲・態度	数学的な考え方	技能	知識・理解
小数を用いると整数で表せない端数部分の大きさを表すことができるなどのよさに気付き、進んで生活や学習に活用しようとする。	端数部分の大きさを表すとき、整数の十進位取り記数法の考えを基に、1を十等分して新たな単位(0.1)をつくり、その大きさの幾つ分かて表すなど、拡張して考えることができる。	端数部分の大きさを小数を使って表したり1/10の位までの小数の加減計算をしたりすることができる。	小数が用いられる場合や小数の表し方1/10の位について知り、小数の意味について理解する。

## 5 指導計画

過程	時間	ねらい(◎)と主な学習活動(○)	研究上の手だて(・) 太字は「算数手がかりカード」の表(おもて)の記述内容
つかむ	1・2	◎整数で表せない端数部分の大きさを表すのに小数が用いられることを理解することができる。 ○水を1Lのますで測ったときの1Lに満たないはしたのかさの表し方を考える。 ○小数を使って、はしたの大きさを表す。	<ul style="list-style-type: none"> <li>・1Lより少ないかさをLで表す方法の見通しを、全員が明確にもてるようにするために、前学年までの「算数手がかりカード」を使って振り返る。そして、その見通しをペアの友達と伝え合う。</li> <li>・1Lより少ないかさをLで表す方法が分からないときは「算数手がかりカード」を基に考える。</li> <li>・自他の考えの根拠を「算数手がかりカード」から見付け1Lのますの図を10等分するわけを伝え合う。</li> </ul>
	3	◎長さ(cm)の場合も小数を用いて表すことができ、小数を用いると単名数で表せることを理解することができる。 ○長さやかさの量について小数を使った単名数での表し方を考える。	<ul style="list-style-type: none"> <li>・1cmより短い長さをcmで表す方法の見通しを、全員が明確にもてるようにするために「<b>1Lを同じかさに10に分けた一つのかさを1dL</b>」カードに「10等分と0.1L」を付け加えたカードも使って振り返る。また新たに作成した「<b>小数 小数点 整数</b>」カードも使う。そして、その見通しをペアの友達と伝え合う。</li> <li>・1cmより短い長さをcmで表す方法が分からないときは「算数手がかりカード」を基に考える。</li> <li>・自他の考えの根拠を「算数手がかりカード」から見付け1cmを10等分した一つ分の長さが0.1cmになるわけを伝え合う。</li> </ul>

	4	<p>◎用語「小数第一位」を知り数直線に表された小数を読んだり、数直線に小数を表したりすることができる。</p> <p>○数直線に表された小数を読んだり、数直線に小数を表したりする。</p>	<p>・小数を数直線に表す方法の見通しを、全員が明確にもてるようにするために「<b>3けたと同じように表す</b>」カードに「かさと同じように考える」を付け加えたカードも使って振り返る。そして、その見通しをペアの友達と伝え合う。</p> <p>・小数を数直線に表す方法が分からないときは「算数手がかりカード」を基に考える。</p> <p>・自他の考えの根拠を「算数手がかりカード」から見付け数直線の一目盛りが0.1になるわけを伝え合う。</p>
追究する	5	<p>◎小数の大小関係について理解することができる。</p> <p>○数直線を使って、小数の大小を考える。</p> <p>○小数の大小を比較するときには整数の場合と同じように位の数字に着目すればよいことをまとめる。</p>	<p>・3と2.9の大小比較の仕方の見通しを、全員が明確にもてるようにするために新たに作成した「<b>小数第一位</b>」「<b>数直線に表す</b>」カードも使って振り返る。そして、その見通しをペアの友達と伝え合う。</p> <p>・3と2.9の大小関係が分からないときや多様な考えをするときには「算数手がかりカード」を基に考える。</p> <p>・自他の考えの根拠を「算数手がかりカード」から見付け3が2.9より大きくなるわけを伝え合う。</p>
	6	<p>◎小数第一位どうしの小数の加法計算の仕方を理解しそれらの計算ができる。</p> <p>○場面をとらえ立式について考える。</p> <p>○<math>0.5 + 0.3</math>や<math>0.4 + 0.7</math>の計算の仕方を、0.1を単位として考える。</p>	<p>・<math>0.5 + 0.3</math>の計算の仕方の見通しを、全員が明確にもてるようにするために「<b>10をもとにする考え</b>」「<b>100をもとにする考え</b>」カードに「0.1をもとにする考え」を付け加えたカードも使って、振り返る。そして、その見通しをペアの友達と伝え合う。</p> <p>・<math>0.5 + 0.3</math>の計算の仕方が分からないときや多様な考えをするときには「算数手がかりカード」を基に考える。</p> <p>・自他の考えの根拠を「算数手がかりカード」から見付け<math>0.5 + 0.3</math>の計算の仕方を伝え合う。</p>
	7	<p>◎小数第一位どうしの小数の減法計算の仕方を理解しそれらの計算ができる。</p> <p>○場面をとらえ立式について考える。</p> <p>○前時の学習を使って<math>0.8 - 0.3</math>や<math>1.4 - 0.6</math>の計算の仕方を考える。</p>	<p>・<math>0.8 - 0.3</math>の計算の仕方の見通しを、全員が明確にもてるようにするために「<b>3けたと同じように表す</b>」カードに「整数と同じように考える」を付け加えたカードも使って振り返る。そして、その見通しをペアの友達と伝え合う。</p> <p>・<math>0.8 - 0.3</math>の計算の仕方が分からないときや多様な考えをときは「算数手がかりカード」を基に考える。</p> <p>・自他の考えの根拠を「算数手がかりカード」から見付け<math>0.8 - 0.3</math>の計算の仕方を伝え合う。</p>
深める	8	<p>◎小数第一位までの加法の筆算の仕方を理解しそれらの計算をすることができる。</p> <p>○<math>2.5 + 1.8</math>の筆算の仕方を考える。</p> <p>○小数第一位までの加法の筆算の仕方をまとめる。</p>	<p>・<math>2.5 + 1.8</math>の筆算の仕方の見通しを、全員が明確にもてるようにするために、日付が多く記入された「算数手がかりカード」も参考にする。そして、その見通しをペアの友達と伝え合う。</p> <p>・<math>2.5 + 1.8</math>の筆算の仕方が分からないときや多様な考えをときは「算数手がかりカード」を基に考える。</p> <p>・自他の考えの根拠を「算数手がかりカード」から見付け<math>2.5 + 1.8</math>の筆算の仕方を伝え合う。</p>
	9	<p>◎小数第一位までの減法の筆算の仕方を理解しそれらの計算をすることができる。</p> <p>○<math>4.3 - 2.8</math>の筆算の仕方を考える。</p> <p>○小数第一位までの減法の筆算の仕方をまとめる。</p>	<p>・<math>4.3 - 2.8</math>の筆算の仕方の見通しを、全員が明確にもてるようにするために、日付が多く記入された「算数手がかりカード」も参考にする。そして、その見通しをペアの友と伝え合う。</p> <p>・<math>4.3 - 2.8</math>の筆算の仕方が分からないときや多様な考えをときは「算数手がかりカード」を基に考える。</p> <p>・自他の考えの根拠を「算数手がかりカード」から見付け<math>4.3 - 2.8</math>の筆算の仕方を伝え合う。</p>
	10	<p>◎小数についても、いろいろな見方や表し方ができることを、理解することができる。</p> <p>○1.8を数直線に表し、いろいろな見方や表し方を考える。</p> <p>○1.8は数の構成や、相対的な大きさを基にするといろいろな表し方ができるといことをまとめる。</p>	<p>・1.8のいろいろな表し方の見通しを、全員が明確にもてるようにするために、日付が多く記入された「算数手がかりカード」も参考にする。そして、その見通しをペアの友達と伝え合う。</p> <p>・1.8のいろいろな表し方が分からないときや多様な考えをときは「算数手がかりカード」を基に考える。</p> <p>・自他の考えの根拠を「算数手がかりカード」から見付け1.8のいろいろな表し方を伝え合う。</p>

## VI 研究の結果と考察

### 1 「解決の計画」の場において、「算数手がかりカード」を基に問題解決のために、どのカードの既習事項が使えるのかを考え、その考えをペアの友達と伝え合うことの有効性について

#### (1) 結果

##### ① 第1時

「水とうに入る水のかさを、1 Lのますではかったら1 Lとあと少しのはしがありました。水とうに入っている水のかさは、何Lといえばよいですか」の問題提示の後、「算数手がかりカード」の使い方を確認した。初めてカードを取り入れた授業のため、どのカード(図4)を基に解決方法の見通しを立てるか決めるまでに時間はかかったものの、全員が解決方法の見通しを立てることができた。カードの選び方についてはカード④を1枚選んだ児童とカード④とカード⑤の2枚を選んだ児童がいた。また、伝え合う活動では「同じ考えのカードだ」「僕の選んだカードの考え以外にもう1枚考えがある」などの声が上がった。

抽出児童Aは、解決方法の見通しをカード④を基に立てた。伝え合う活動では、先にペアの友達がカード④を基に見通しを立てたことを抽出児童Aに伝えた。その後、抽出児童Aが「僕も同じ考えのカードで見通しを立てた」と伝えるとすぐに個別追究を始めた。

抽出児童Bは、解決方法の見通しをカード④とカード⑤の2枚を基に立てた。伝え合う活動では、先に抽出児童Bがペアの友達に自分の見通しを伝えた。その後、ペアの友達が抽出児童Bと同じ2枚のカードで見通しを立てたことを伝えるとすぐに個別追究を始めた。

##### ② 第5時

「2.9と3ではどちらが大きいでしょうか」という問題提示の後カードを使って解決方法の見通しを立てた。「算数手がかりカード」の使い方にも慣れ全員が短時間で前時に作成したカードや日付が記入されたカードから解決方法の見通しを立てることができた(図5)。カードの選び方についてはカード④とカード⑤とカード④とカード⑤とカード④を選んだ児童がいた。また、伝え合う活動では、カード④とカード⑤を選んでいたペアは、カードを選んだ理由を伝え合った後、カード④はかさの表し方なので数の大小比較をするには関係ないことに気付いた。そして、カード⑤は数の大小を視覚的にとらえられることや前時で小数を数直線に表したことから、カード⑤を基に考えることになった。カード④とカード⑤を選んでいたペアは、カードを選んだ理由を伝え合った後、かさや長さの表し方ではないので、カード④やカード⑤の考えでは解けないということになった。その後、小数を数直線に表したときに作成したカード⑤の考えなら本時の問題は解決できそうとなった。

抽出児童Aは短時間でカード⑤を基に解決方法の見通しを立てた。伝え合う活動では、先に抽出児童Aがペアの友達に自分の見通しを伝えた。その後、ペアの友達が抽出児童Aと同じカードを選んだことを伝えるとすぐに個別追究を始めた。抽出児童Bも短時間でカード⑤を基に解決方法の見通しを立てた。伝える活動では、先にペアの友達がカード⑤を基に見通しを立てたことを抽出児童Bに伝えた。その後、「小数を数直線に表した勉強したよね」と言って、抽出児童Bもカード⑤を基に見通しを立てたことをペアの友達に伝えた。そして、すぐに個別追究を始めた。



図4 「算数手がかりカード」

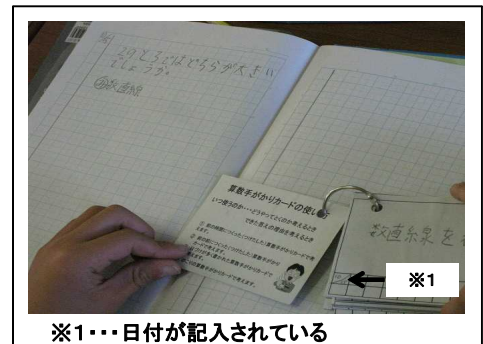


図5 解決方法の見通しを立てる様子

### ③ 第10時

「1.8のいろいろな表し方を考えよう」の問題提示の後、児童自らカードを使って、解決方法の見通しを立てた。また、伝え合う活動では「同じ考えのカードだ」のほかに「違う考えのカードを使っている」という反応も見られた。カードの選び方については、カード図とカード図とカード図とカード図とカード図の1枚のカードを選ぶ児童とカード図とカード図、カード図とカード図、カード図とカード図の2枚のカードを選ぶ児童がいた。伝え合う活動ではカード図とカード図を選んでいたペア（図6）は、カードを選んだ理由を伝え合った後、1.8は小数だからそれ以上はカード図から考えが広がらないこと、1.8は数直線には表すことができることからカード図で考えることになった。



図6 解決方法の見通しを伝え合う様子

抽出児童Aは短時間でカード図を基に解決方法の見通しを立てた。伝え合う活動では、ペアの友達がカード図を選んでいたことが分かった。そこで、カードを選んだ理由を伝え合った後、1.8は0.1を基に表すことができることや3桁や4桁の整数のときもいろいろな表し方をしているということから、お互いにカードは違うが問題解決できるのではないかということになり、解決方法の見通しが明確になった。

抽出児童Bも短時間にカード図とカード図の2枚のカードを基に解決方法の見通しを立てた。伝え合う活動では、ペアの友達は、カード図を選んだことが分かった。そこで、カードを選んだ理由を伝え合った後、1.8は数直線で表すことができることや3桁や4桁の整数のときもいろいろな表し方をしているということから、お互いにカードは違うが問題解決できるのではないかということになり、解決方法の見通しが明確になった。

### (2) 考察

全員の児童が解決方法の見通しを明確にもって、個別追究に移ることができた。これには以下の要因があったと考える。

一つ目は、図4のように「算数手がかりカード」の表（おもて）に前学年までの既習事項や本単元での新出事項が短い言葉でまとめられていたことによって、本時の問題と既習内容とのつながりを意識することができたと考えられる。

二つ目は、第1時の抽出児童A・Bの伝え合う様子が示すように、自分が立てた解決方法の見通しを基にペアの友達と伝え合うことによって、同じカードの考えを選んだときは自信をもって個別追究に移ることができたと考えられる。

三つ目は、第5時での伝え合う様子が示すように、違うカードの考えを選んだときは、カードを選んだ理由を考えることによって、解決方法の見通しははっきりしたと考えられる。

このように、「解決の計画」の場において、「算数手がかりカード」を基に問題解決のためにどのカードの既習事項が使えるのかを考え、その考えをペアの友達と伝え合うことは、解決方法の見通しを明確にもつことができることに有効であったと言える。

## 2 「個別追究」の場における「算数手がかりカード」やペアでの伝え合いで立てた見通しを基に試行錯誤しながら問題を解くことの有効性について

### (1) 結果

#### ① 第1時

「1Lより少ないはしたのかさをLで表す方法を考えよう」の問題では、65%の児童が、カード図を基に個別追究を始めた。35%の児童が、カード図とカード図の2枚のカードを基に個別追究を始めた。そして、全員が作業用の1Lのますの図に自分の考えをかいた。

抽出児童Aは、カード図を基に、1 Lのますの図を10等分したが既習のdLの考えで3 dLと書いていた(図7)。机間支援において本時の課題はLを使って表すことを確認すると自分の表し方の間違いに気付いた。その後はカードを見直していた。

抽出児童Bは、カード図とカード図の2枚のカードの考えを基に1 Lのますの図を10等分して三分とした。

## ② 第6時

「ジュースが大きいびんに0.5L、小さいびんに0.3L入っています。合わせて何Lありますか」の問題では、81%の児童が、カード図を基に個別追究を始めた。3%の児童がカード図を基に考えた。カード図とカード図の2枚のカードを基に考えた3%の児童は二つの考えをかけた。そして、全員が自分なりの考えをかけた。また、一つの解決方法で終わった児童は違う考え方でも取り組み、三つの考えをかけた児童が5名、二つの考えをかけた児童が9名いた。また、カード図を基に考えた児童においては、初めに位取り表をかけた後に、0.5と0.3をかき入れた。その後はどう考えてよいか分からずにいた。机間支援において「小数第一位の数字は何ですか」という問いに「5と3です」と答え、次に「5や3は、どんなことを表しているのかな」と聞いたところ、「0.1が5こ、0.1が3こ」と答え、そこからカード図との関係を見出した。

抽出児童Aはカードの表を見て「0.1をもとにすると」とノートにかき、その後は何をかいてよいか分からずにいた。そしてカードの裏を見て自分の考えをまとめた(図8)。その後もう一度「算数手がかりカード」を見直して、数直線をかいて考えた。

抽出児童Bはカードの表(おもて)と裏を少し見ると、0.1を基にした考えと数直線に表す考えをかけた。その後は、もう一度「算数手がかりカード」を見直して1 Lのますの図の考えをかけた。

## (2) 考察

個別追究後の児童のノートを見ると、全員が自分なりの考えを表現することができた。これには以下の要因があったと考える。

一つ目は、図9の「算数手がかりカード」のように同じ考えの既習事項が一枚のカードにまとまっていることによって、1年生では10を基にして考える計算、2年生では100を基にして考える計算のような既習の類似した学習(図10)から、0.1を基にする考えの計算の仕方を推測するという類推的な考えを用いることができたと考える。

二つ目は、図8に示す抽出児童Aのように「算数手がかりカード」の裏に具体的なかき方の例がかいてあったことによって、そのカードの内容を模倣して、自分の考えをかくことができたと考えられる。

三つ目は、第6時のカード図を選んだ児童が示すように、課題解決に直接関係していないカードから、そのカードに隠れている「0.1を基にする考え」を見出し、自分なりの表現で解決できることが分かった。つまり、解決方法の見通しを立てるときは、

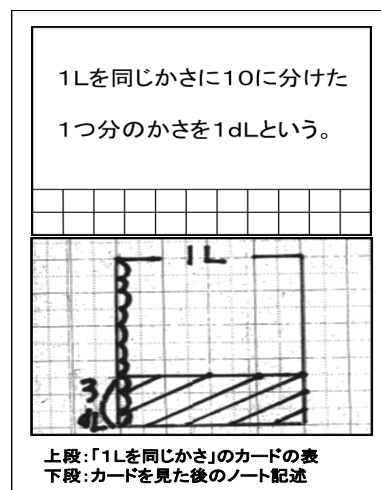


図7 第1時の抽出児童Aの個別追究

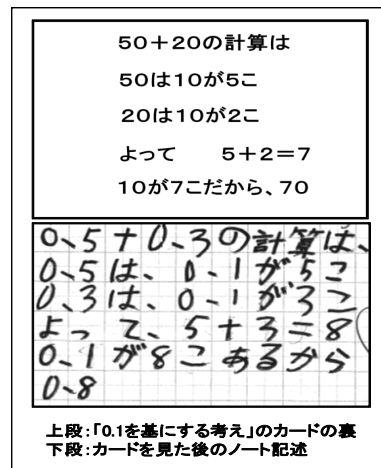


図8 第6時の抽出児童Aの個別追究

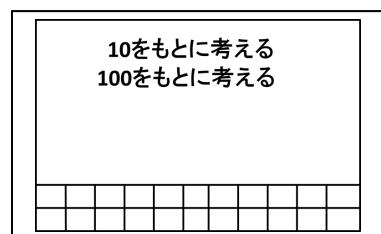


図9 「算数手がかりカード」

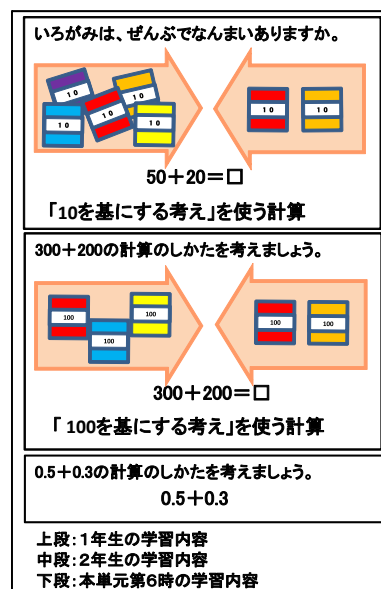


図10 既習の類似した学習例



教師が全体で誘導的に行ったり、一部の児童の解決方法の見通しから行ったりするのではなく、今まで習った既習事項から児童が試行錯誤を繰り返しながら自力解決させることが、「個別追究」の場では大切なことが分かった。また、児童が気付かなかったカードを教師が意図的に取り上げ、関係性にふれることが数学的な思考力・表現力をより高めるためには必要と考える。

このように、「個別追究」の場において、「算数手がかりカード」やペアでの伝え合いで立てた見通しを基に試行錯誤しながら問題を解くことは自分なりの考えを表現できることに有効であったと言える。

### 3 「集団追究」の場において、多様な考えのそれぞれの根拠を「算数手がかりカード」から見付け、伝え合うことの有効性について

#### (1) 結果

##### ① 第5時

「2.9と3ではどちらが大きいでしょうか」の問題では、数直線に表した考えを黒板に掲示した。「数直線に表すカードを使っている」という声が上がった。次に「数直線に表す考え」以外の児童が説明した。しかし、聞いていた児童は首をかしげる様子が見られた。そこで、考えを聞いた児童が「2.9はあと0.1で3だから3のほうが大きい」という説明をした。次に、抽出児童Bが、「2.9と3を数直線に表すと0.1違うから3のほうが大きい」と説明し(図11)、聞いていた児童は頷いていた。その後「2.9は0.1が29こ、3は0.1が30こある」という意見が出され、「0.1を基にするカード図の考えが使われている」という発言につながった。そして、全員が「0.1を基にする考え」でかいた。

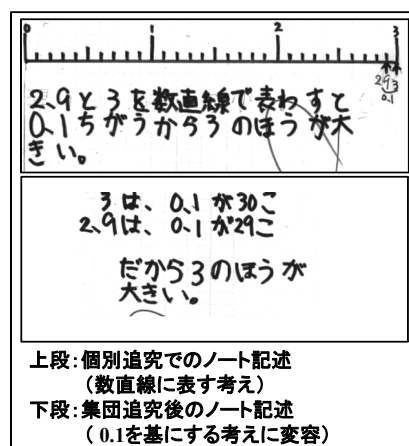


図11 第5時での抽出児童Bの記述

##### ② 第8時

「 $2.5 + 1.8$ の筆算のしかたを考えよう」の問題では、数直線に表した考え、0.1を基にした考えを黒板に掲示した。「数直線に表すカードを使っている」「0.1を基にする考えだ」という声が上がった。次に、「数直線に表す考え」以外の児童が数直線に表した考えを「0.1が25こあるところに0.1が18こ合わさるので4.3になる」と説明した。また、「0.1を基にする考え」以外の児童が、0.1を基にする考えは「2.5は0.1が25こ1.8は0.1が18こ、よって、 $25 + 18 = 43$ 、0.1が43こだから4.3」と説明した。また、抽出児童Aが「整数と同じように考える」という解決方法の見通しを立てていたことを児童に伝えた。抽出児童A以外、その理由を言える児童はいなかったので抽出児童Aが「前に習った整数のたし算にすれば、できると思ったから」と答えた。抽出児童Bは、「数直線に表す考え」と

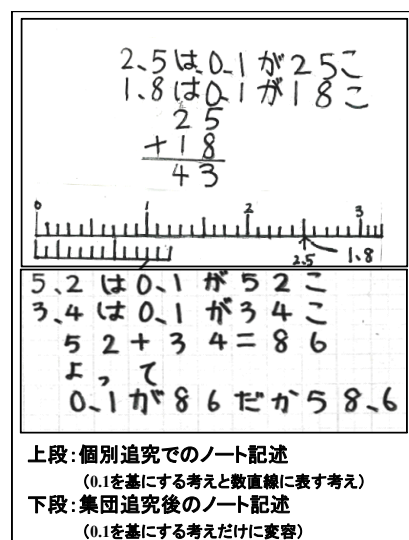


図12 第8時での抽出児童Bの記述

「0.1を基にした考え」の二つの考えをかいており(図12)、「数直線は、目で見て分かりやすいが数が大きくなったので大変です」と答えた。その後の適用問題では、全員が「0.1を基にする考え」をかいた。また、「どうして0.1を基にして考えるのか」と発問すると「0.1を基にすると前に習った整数の計算になる」と答えた。

#### (2) 考察

第8時のように、全体での伝え合いでの児童の言葉から自他の考えの根拠を示して分かりやすく説明できるようになった。また、図11のように、個別追究では図だけ考えていたが、集団追究での伝え合う活動の後は、言葉でも考えられるようになった。さらに、図12のように、個別追究では言

葉と図で自分の考えをかいたが、適用問題では数が大きくなったので、図に 0.1 の目盛りをかいて答えを求めるのでは非能率的であると考え言葉だけでかいた。つまり、適切な表現を用いて自分の考えを表すことができた。これには以下の要因があったと考える。

一つ目は、「算数手がかりカード」にかく内容を、本単元の課題解決に必要なと思われる既習事項に精選してまとめたことによって、カードにかかれた既習事項を基に自他の考えの根拠を示すことができたと考える。

二つ目は、「算数手がかりカード」に既習事項と関係する新出事項を付け加えたことによって（図13）、これまでに習った考え方を基に説明できるようになったと考える。

三つ目は、「算数手がかりカード」を使って根拠を明らかにした伝え合う活動を行ったことで、相手に分かりやすく伝えるために、どのような表現を用いて表したらよいかという意識を高め、言葉や式、図などの表現の相互の関連を理解できたと考える。そして、言葉や式、図などの表現力を身に付けたことがそれぞれの表現のよさの理解にもつながり、適切な表現を用いて自分の考えを表すできるようになったと考える。

このように、「集団追究」の場において多様な考えのそれぞれの根拠を「算数手がかりカード」から見付け、伝え合ったことによって、相手に分かりやすく伝えたり、相手の説明を理解したりすることにつながり、数学的な思考力・表現力を高めることができたと言える。

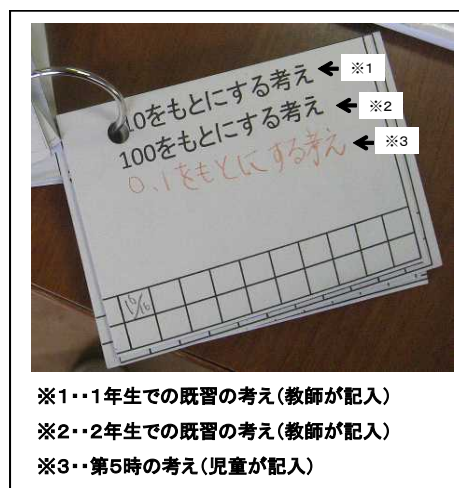


図13 付け加えをした「算数手がかりカード」

## Ⅶ 研究のまとめ

### 1 成果

- 解決方法の見通しをペアの友達と伝え合うことで、同じカードの考えを選んだときは、自信をもつことができたり、違うカードの考えを選んだときは、解決方法の見通しがはっきりしたりした。
- 「算数手がかりカード」を基に解決方法の見通しを立てたことで、既習の類似した学習から推測するという類推的な考えを用いて、問題を解くことができるようになった。
- 多様な考えのそれぞれの根拠を「算数手がかりカード」から見付け、伝え合うことで、相手に分かりやすく伝えたり、相手の説明を理解したりすることができるようになり数学的な思考力・表現力を高めることができた。

### 2 課題

- 解決方法の見通しを明確にもてるようにするために、「算数手がかりカード」の種類やかく内容については系統性や連続性を明らかにしてさらに改良する必要がある。
- 伝え合う活動を行い、多くの児童の数学的な思考力・表現力が高まったが、全員の児童が自分の考えを見直し、付加修正できるような工夫についてさらに研究を深める必要がある。

### <参考文献>

- ・片桐 重男 著 『数学的な考え方の具体化と指導』 明治図書 (2004)
- ・小島 宏 著 『算数科の思考力・表現力・活用力』 文溪堂 (2008)
- ・全国算数授業研究会 企画・編集 『算数科・授業のすすめ 表現力はこうして育てる！ 3年』 東洋館出版 (2010)
- ・田中 博史、土居 英一、宮本 博規、柳瀬 泰 著 『学校を元気にする33の熟議』 東洋館出版 (2011)

