

# 帰納的に考える力を育成する算数科指導の工夫

— 「かけ算九九」におけるきまりを見いだし、確かめ、活用する活動を通して —

尾道市立御調中央小学校 白石 喜子

## 研究の要約

本研究は、きまりを見いだし、確かめ、活用する活動を通して、帰納的に考える力を育成する算数科指導の工夫について考察したものである。文献研究から、帰納的に考える力を育成するためには、「幾つかのデータを自分で集め、それらのデータに共通するきまりを見い出す」「きまりが正しいか、別のデータで確かめる」「新たな場面で、きまりを活用して問題を解決する」活動を充実させることが大切であると分かった。そこで、帰納的に考える力を育成するための系統的な指導の視点をまとめ、それを基に第2学年「かけ算九九」におけるきまりを見いだし、確かめ、活用する活動を取り入れた授業モデルを作成し、研究授業を行った。その結果、児童は帰納的に考え問題を解決することができるようになった。このことから、きまりを見いだし、確かめ、活用する活動を充実させた学習指導を行うことは、帰納的に考える力を育成する上で有効であることが分かった。

**キーワード：帰納的に考える力 きまりを見いだし、確かめ、活用する活動**

## I 問題の所在

小学校学習指導要領(平成20年)算数の目標には、「見通しをもち筋道を立てて考え、表現する能力を育てる」<sup>1)</sup>と示されている。そして、小学校学習指導要領解説算数編(平成20年、以下「解説算数編」とする。)には、「児童が算数を学習していく中では、帰納的な考えや類推的な考えもまた、根拠となる事柄を示すという点で、筋道を立てた考えの一つといえる。」<sup>2)</sup>と示されている。

平成26年度全国学力・学習状況調査小学校算数では、示された計算のきまりを基に異なる数値の場合でも工夫して計算する方法を式や言葉を用いて記述する問題B<sup>1</sup>(2)の正答率が55.5%であった。誤答の分析から、幾つかの具体例から帰納的に考え基にするきまりを見付けること、そのきまりを活用して問題を解決することに課題があることが分かった。この課題に対し、平成26年度全国学力・学習状況調査報告書小学校算数では、事象からきまりを見いだし、そのきまりを用いて合理的、能率的に処理したり、きまりを用いるよさを説明したりする機会を設定することが大切であると述べられている。

これらのことから、筋道を立てた考えの一つである帰納的に考える力を育成する指導を充実させる必要があるといえる。

## II 研究の基本的な考え方

### 1 帰納的に考える力の育成について

#### (1) 帰納的に考える力とは

「解説算数編」では、帰納的な考え、類推的な考え、演繹的な考えを総称して「論理的な考え」とし、それぞれの考えを表1のように示している。

表1 論理的な考え

帰納的な考え	幾つかの具体的な例に共通する一般的な事柄を見い出す
類推的な考え	既習の内容との類似性に着目して新しい事柄を見い出す
演繹的な考え	すでに正しいことが明らかになっている事柄を基にして別の新しい事柄が正しいことを説明していく

算数教育指導用語辞典第三版(平成16年)では、「帰納的推論とは、個々の特殊な事例に基づいて、一般的な結論を導く推論である。すなわち、特殊から一般への推論の方法である。」<sup>3)</sup>と示されている。

片桐重男(2004)は、幾つかのデータを集め、そこから一般的なルールを見付け、そのルールを用いて問題を解決していこうというのが帰納的な考え方であるとしている。

これらのことから、本研究では、帰納的に考える

力は、幾つかの事例に共通するきまりを見いだす力であると捉える。

## (2) 帰納的に考える力を育成するために

片桐 (2004) は、帰納的な考え方をより確かなものにするために、問題解決において図 1 のように考えを進めていくことが大切であるとしている。

- (1) 幾つかのデータを集めようと努める。
- (2) それらのデータの間に見られるルールや性質を見いだそうと努める。
- (3) 見いだしたルールや性質が、そのデータを含む集合(変数の変域全体)で成り立つであろうと推測する。
- (4) この推測した一般性が真であることをより確かにするために新しいデータで確かめる。

図 1 帰納的な考え方の育成のために

盛山隆雄 (2013) は、問題解決のために自ら事例を集めてきまりを見付けようとするのが本来の帰納的な考え方であるとし、きまりを見いだす際に、自らデータを集めることの重要性を述べている。

国立教育政策研究所「特定の課題に関する調査(算数・数学)」(平成17年)では、帰納的に考える問題として、与えられた例からきまりを見付ける問題と、自ら例を探してきまりを見付ける問題が出題された。2問とも第4・5・6学年で同一の問題が実施され、学年が上がるにつれて通過率は上昇していた。しかし、第6学年においても、通過率は、前者は5割台、後者は3割台と低い結果であり、特に、自ら例を探してきまりを見付けることは課題となっている。

これらのことから、幾つかのデータを児童自らが集め、その中からきまりを見いだしていく過程を重視した指導を行うことが大切であると考ええる。

また、片桐 (2004) は、図 1 の (4) にもあるように、帰納したルールは必ずしも正しいとは言えず、新しいデータで確かめてみる態度が必要であるということをつかからせなくてはならないと述べている。

盛山 (2013) は、ある範囲で推測したきまりが、本当にほかの事例でも成り立つのかを確認し、その一般性について確かめることは、帰納的な考え方の中に含まれ、重要な思考であると述べている。

これらのことから、見いだしたきまりを別のデータで確かめることが大切であり、確かめることの必要性を感じさせる指導や、確かめを習慣化させることが大切であると考ええる。

さらに、盛山 (2013) は、帰納的な考え方を、問題解決の目的のためにそれに関する事例を集め、事例に共通するきまりを見付け、そのきまりを問題解決に生かそうとする考え方であると述べている。

早川健 (2012) は、算数の授業では、考え方を育て、更に考え方を生かすことを目指しているとし、「よい考え方が導かれたら、その考え方のよさを感じ得るために、別の場面で使ってみたり、数を大きくして発展させて考えてみたりさせる。その考え方を上手にいかす経験をさせて、考え方のよさを味わわせるのである。」<sup>4)</sup>と述べている。

「特定の課題に関する調査(算数・数学)」(平成17年)では、おはじきを使い正方形を作ったときの一边のおはじきの個数と全体のおはじきの個数に関する問題で、一边のおはじきの個数が6個から100個に増えると通過率が低くなっている。数量の規則性を見だし、規則性の考え方を生かしながら、数量が増えた場合に発展的に問題を解決していくことに課題が見られた。また、正方形5個のときのマッチ棒の本数の求め方を示し、その求め方と同じ考えで、作る形を正方形から正三角形・立方体に変えた場合のマッチ棒の本数を求める問題の通過率も低かった。条件を変更した発展的な問題場面において、問題の構造を捉えて解決することが課題となっている。

これらのことから、問題場面の構成要素や条件などを意図的に変えて考察の範囲を広げるなど、新たな場面で、きまりを活用して問題を解決する活動を計画的・積極的に取り入れることが必要であると考ええる。

以上のことから、「幾つかのデータを自分で集め、それらのデータに共通するきまりを見いだす」「そのきまりが正しいか、別のデータで確かめる」「新たな場面で、きまりを活用して問題を解決する」という、きまりを見だし、確かめ、活用する活動の充実によって、帰納的に考える力を育成することができると考える。

## (3) 帰納的に考える力の育成につながる学習内容の系統的な指導の視点

「解説算数編」には、「論理的な考えの育成は、各学年、各領域を通して行われるものである。」<sup>5)</sup>と示されている。

吉川成夫・小島宏 (2011) は、育てたい数学的な考え方について、単元のねらいや児童の実態に合わせて指導していくことと同時に、その単元だけで定着を図るのではなく、繰り返す、スパイラルに指導し、確かな力としていくことの重要性を述べている。

そこで、本研究では、帰納的に考える力の育成につながる学習内容を各学年・各領域において抽出・整理し、その系統的な指導の視点を図2にまとめた。

例えば「解説算数編」には、中学年段階では、□や

△などを用いて数量の関係を式に表したり公式を作り上げたりする学習の中で、見いだしたきまりを一般化していくことが主な内容として示されている。この一般化の過程においては、見いだしたきまりが本当に正しいかどうかを確かめることに重点をおいた指導が必要となる。そこで、低学年段階では、幾つかの事例を自分で集め、きまりを見いだすことに重点をおいた指導を行い、きまりを見付ける楽しさを経験させながら、その素地を養うことを重視する。高学年段階では、数量の変化や対応の規則性に注目し、数量の関係や法則などを簡潔かつ一般的に表し、問題を解決していくことが求められることから、日常生活のいろいろな場面で用いられる比例の関係を用いて問題を解決することで、日常場面でもきまりが活用できるよさなどに触れさせることを重視する。このように、学年段階を踏まえながら、帰納的に考える力を育成していくことが重要であると考えられる。

て成り立つ性質をまとめたものである。これらの性質を、本研究では、「かけ算九九」におけるきまり①・②・③として指導していく。

表2 乗法に関して成り立つ性質

きまり①	乗数と被乗数を交換しても積が同じになること (乗法の交換法則)
きまり②	乗数が1増えると積は被乗数分だけ増えること (同数累加の考え)
きまり③	例えば3の段と4の段の和が7の段になること (乗法の分配法則)

(2) 「かけ算九九」におけるきまりを見だし、確かめ、活用する活動の具体と指導の工夫

1 (2) で述べた、きまりを見だし、確かめ、活用する活動について、図2の指導の視点を基に、第2学年「かけ算九九」における具体的な活動と指導の工夫を次のように考える。

ア 見いだす

「かけ算九九」のきまりを見いだす際、児童自らが乗法の九九表を構成していきたいと思えるよう、導入における九九表の提示の仕方や発問を工夫する。児童自らが九九表を構成したり、完成させた表を観察したりすることで、きまりを見いだすことを重視した指導を行う。その際、数学的な表現を用いて説明することができるよう、視覚的な支援などを行う。

イ 確かめる

見いだしたきまりについて、ほかの数やほかの段でも同じことが言えるのか、九九表を構成したり、完成させた表を調べたりして確かめさせていく。そのために、「ほかのときにもきまりが成り立つか」「本当にきまりは正しいか」を児童に問うたり、ほかの児童から疑問を出させたりして、「そのきまりが正しいか、別のデータで確かめる」ことを繰り返して指導し、確かめの習慣化へとつなげていけるようにする。

ウ 活用する

見いだしたきまりを活用して、発展的な問題や生活と結び付いた身近な問題など、新たな場面で問題を解決していく活動を計画的に設定する。その際、見いだしたきまりをいつでも使えるように掲示やワークシートを活用する。このような活動の繰り返しの中で、見いだしたきまりを使って問題を解決していくよさや、かけ算の有用性を感じさせていく。

以上のことを踏まえ、第2学年「かけ算九九」におけるきまりを見だし、確かめ、活用する活動を取り入れた授業モデルを、次頁図3に示す。

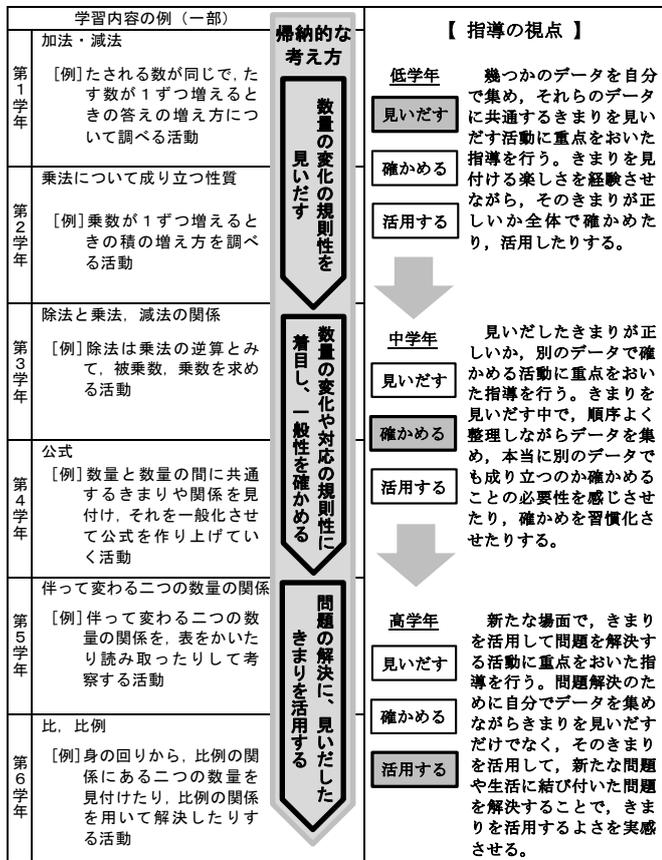


図2 帰納的に考える力の育成につながる学習内容（一部）と系統的な指導の視点

2 「かけ算九九」におけるきまりを見だし、確かめ、活用する活動について

(1) 「かけ算九九」におけるきまりについて

表2は、「解説算数編」に示されている乗法に関し

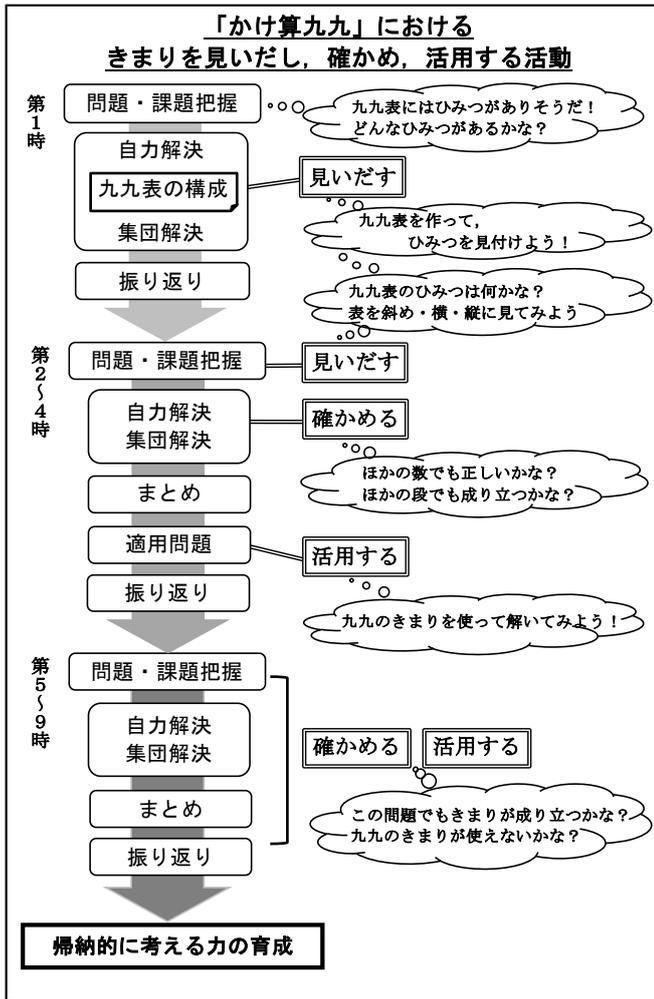


図3 「かけ算九九」におけるきまりを見だし、確かめ、活用する活動を取り入れた授業モデル

### Ⅲ 研究の仮説及び検証の視点と方法

研究の仮説及び検証の視点と方法を表3に示す。

表3 研究の仮説及び検証の視点と方法

研究の仮説	「かけ算九九」におけるきまりを見だし、確かめ、活用する活動を取り入れた指導を行うことにより、帰納的に考える力を育成することができるであろう。	
	検証の視点	検証の方法
(1) 帰納的に考え問題を解決することができたか。		プレテスト ポストテスト ワークシート
(2) 帰納的に考えることについて、児童の意識と姿がどのように変容したか。		事前アンケート 事後アンケート

### Ⅳ 研究授業について

#### 1 研究授業の計画

- 期間 平成27年12月7日～平成27年12月18日
- 対象 所属校第2学年（1学級27人）
- 単元名 かけ算（3）

#### ○ 目標

乗法の意味（乗法について成り立つ簡単な性質）について理解し、それを用いることができる。

#### ○ 単元の指導計画（全9時間）

次	時	主な学習活動	
一・かけ算九九のひょう	1	かけ算九九表の仕組みを理解し、表を構成しながら、見いだす ひみつを見付ける。	見いだす 確かめる
	2	九九表から、かけられる数とかける数が同じになる ところのきまりを見だし、かけ算の交換法則（きまり①）について調べる。	見いだす 確かめる 活用する
	3	九九表から、各段の答えの増え方のきまりを見だし、 同数累加の考え（きまり②）について調べる	見いだす 確かめる 活用する
	4	九九表から、二つの段を縦にたしたときのきまりを 見だし、かけ算の分配法則（きまり③）について調べる。	見いだす 確かめる 活用する
二・九九をこえたかけ算	5	被乗数が九九をこえたかけ算 $12 \times 3$ の計算の仕方を、 分配法則（きまり③）を使って考える。	確かめる 活用する
	6	被乗数が九九をこえたかけ算 $12 \times 3$ の計算の仕方を、 交換法則と同数累加の考え（きまり①ときまり②）を使って考える。	確かめる 活用する
三・チャレンジ	7	19人で2人がけと3人がけの座席に座るとき、一人ぼっちの出ない座り方を、九九表を活用して考える。	活用する
	8	かけ算ゲーム1「おはじきとり」 かけ算ゲーム2「かけ算ビンゴ」 ビンゴをたくさん作るには、九九表の中で同じ答えが多く出る数を選べばよいことを理解する。	見いだす 確かめる 活用する
	9	九九表パズル 九九表パズルのピースがどこに入るかを、見だしたきまりやひみつを使って考え、説明する。	活用する

### 2 学習指導の実際

#### (1) きまりみつけカードとワークシート

図3の授業モデルを基に、きまりを見だし、確かめ、活用する活動を充実させるために使用したきまりみつけカードを図4、ワークシート(第4時の例)を図5に示す。

第1時では、きまりみつけカードの九九表に児童自らが答えを書き込みながら

図4 きまりみつけカード

図5 ワークシート（第4時の例）

ひみつを見付け、第2時からは、このカードを基にかけ算九九のきまりを確かめ、活用するワークシートを使用した。【みつけた】、【たしかめ】、【つかおう】の欄を設け、児童が自然とこの思考の流れで問題を解決していけるようにした。このきまりみつけカードとワークシートをいつでも見返せるように整理し、活用する活動で生かした。

## (2) 見いだすための導入・視覚支援の工夫

第1時では、まず図6のようなマス目だけの九九表を提示し、1→4→9と斜めに並んでいる順に数字を示すことで、次に何の数字が入るか予想させ、同じ数どうしをかけた答えが斜めに並んでいることに気付けるようにした。表の仕組みを理解しながら、九九表のひみつに自然と気付くようにすることで、ほかにどんなひみつが隠れているかを探りたい、そのために九九表を構成しようと思えるように導入を行った。

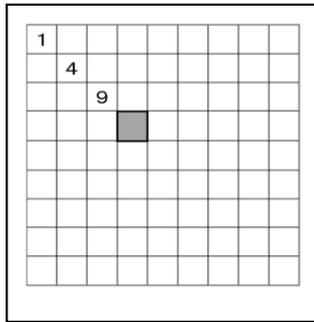


図6 第1時の九九表

また、単元を通して、考えたことを「かけられる数」「かける数」「答え」などの数学的な表現を用いて説明することができるよう、視覚的な支援として九九表と対応させた色分けや板書カードの使用を行った。

## (3) 確かめるための発問の工夫

第1時に児童が九九表から見付けたひみつが正しいか、別のデータで確かめる方法や必要性を理解できるように段階的に発問を行った。第2時では児童が見付けたひみつの中から「かけられる数が3の段とかける数が3の列の答えは同じになる」ことを取り上げ、「ほかの数でも同じことが言えるか。」と問いかけた。この問いに、児童は同じようになると予想しながら個人で調べ、それを全体で交流することで確かめ、きまり①とした。この考え方を基に、第3・4時では、提示したひみつに対し、「本当にこのひみつは正しいか。」と問いかけることで、「ほかの数でも調べてみたらいい。」「どの段でも言えるか確かめたらいい。」と気付くことができるようにした。

## (4) 活用するための場面設定・既習掲示の工夫

第2・3・4時のきまり①・②・③を見いだす授業では、各授業の終わりにきまりを用いて解く適用問題を行った。第5・6時には、九九の範囲をこえる数でもきまりが使えることに気付かせるような問題、

第7・8・9時では、座席の座り方を考えるような生活と結び付いた身近な問題や、九九表パズルのピースがどこに入るかをきまりを活用して考え説明する問題などを設定した。きまりを用いると問題が解決できることに気付かせ、きまりを活用するよさに触れることができるようにした。

また、見いだしたきまりをいつでも確認できるように、それまでのワークシートをまとめたものを整理して手元に置くと同時に、既習事項の掲示を行った。

## 3 研究授業の分析と考察

### (1) 帰納的に考え問題を解決することができたか

プレテストとポストテストの記述内容により検証する。プレテストはたし算カードの並び方のきまり、ポストテストはひき算カードの並び方のきまりについての問題である。ポストテストを図7に示す。

【ポストテスト】 ひき算カードを ならべました。

15-1	15-2	15-3	15-4	15-5				
14-1	14-2	14-3	14-4					①
13-1	13-2	13-3						
12-1	12-2							
11-1								
								②

1 ①には、どんな ひき算の しきが入るでしょう。また、なぜ そのしきになると考えたのかりゆうを書きましょう。

2 みつおくんは、ひき算カードの ならび方について 気づいたことから、つぎのような きまりを みつけました。みつおくんの【みつけたきまり】は 正しいですか 正しくないですか。えらんで ○をしましょう。また、そのりゆうを書きましょう。

みつおくんが 気づいたこと

12-1 13-2 14-3 15-4 の4まいのカードは 答えが 11になり、A のところにななめに ならんでいます。

【みつけた きまり】

答えが 同じになるカードは、 ななめに ならんでいる。

3 答えが 8になる カードは、 ぜんぶで なんまい あるでしょう。また、 どうやって みつけたのかも 書きましょう。

図7 ポストテスト

## ア 幾つかのデータを自分で集め、それらのデータに共通するきまりを見いだすことができたか

プレテスト1とポストテスト1は、並んだカードのきまりを見いだし説明する問題である。表4は児童の記述内容を四つの段階に分類したものであり、児童の解答の段階別クロス集計結果を表5に示す。

段階IVの児童は、プレテスト4人(18%)からポストテスト12人(55%)となった。数学的な表現を用いて説明することはできていないが、きまりを見いだすことはできている段階IIIの児童を合わせると、プレテスト10人(45%)からポストテスト18人(82%)に増加した。ポストテストにおける段階IIの児童の記述を見ると、減数の変化に関する記述のみで被減数の説明ができていない児童や、自分でデータを集め正しいカードを選ぶことはできているが、見いだしたきまりを説明することが十分できていない児童がいた。見いだしたきまりを自分なりに表現させ、それを数学的な表現を用いたものへと高めていく活動や指導を更に充実させることが必要であると考え

表4 プレテスト1とポストテスト1における児童の記述内容の分類

段階	記述内容の分類
IV	見いだしたきまりを数学的な表現を用いて説明している。
III	見いだしたきまりを説明しているが、数学的な表現を用いることができていない。
II	きまりとは関係のないことを記述している。
I	無解答

表5 プレテスト1とポストテスト1のクロス集計結果

ポストテスト1 プレテスト1	IV	III	II	I	計(人)
IV	4	0	0	0	4
III	1	4	1	0	6
II	5	2	3	0	10
I	2	0	0	0	2
計(人)	12	6	4	0	22

## イ 見いだしたきまりが正しいか、別のデータで確かめることができたか

プレテスト2とポストテスト2は、カードの並び方に関して見いだしたきまりが正しい理由を記述する問題である。表6は児童の記述内容を四つの段階に分類したものであり、児童の解答の段階別クロス集計結果を表7に示す。

段階IVの児童は、プレテスト1人(5%)からポストテスト13人(59%)に増加した。これは、かけ算九九の学習の中で、見つけたひみつが本当に正しいかをほかの数や段で調べ、どの数でもどこの段でも成

り立つことを確かめる活動を計画的に位置付けたからであると考え。また、**たしかめ**欄のあるワークシートを活用したことにより、自然と**みつけた**→**たしかめ**という思考の流れで問題を解決できるようにしたことも有効であったと考える。しかし、ポストテストで段階III・II・Iの児童は9人(41%)であり、別のデータで確かめればよいことを述べておらず、見いだしたきまりを別のデータで確かめることの定着はまだ十分とはいえない。段階Iの児童は5人(23%)であったが、5人とも見いだしたきまりが正しいという判断はできていた。自分の考えを文章にまとめて書くことが難しい児童もおり、理由までは記述できなかったことが考えられる。

表6 プレテスト2とポストテスト2における児童の記述内容の分類

段階	記述内容の分類
IV	【みつけたきまり】をA以外の別のデータでも確かめている。
III	【みつけたきまり】をAのデータだけで確かめている。
II	【みつけたきまり】が正しいこと理由になっていない。
I	無解答

表7 プレテスト2とポストテスト2のクロス集計結果

ポストテスト2 プレテスト2	IV	III	II	I	計(人)
IV	1	0	0	0	1
III	9	2	0	1	12
II	2	0	1	0	3
I	1	0	1	4	6
計(人)	13	2	2	5	22

## ウ 新たな場面で、きまりを活用して問題を解決することができたか

プレテスト3とポストテスト3は、きまりを活用して答えを求め、どのように答えを導き出したのかを説明する問題である。表8は児童の記述内容を四つの段階に分類したものであり、児童の解答の段階別クロス集計結果を表9に示す。

プレテストでは段階III・II・Iであったが、ポストテストで段階IVに上がった6人の児童を含め、新たな場面できまりを活用して問題を解決することができた児童は12人(55%)であった。ポストテストにおける段階IIIの児童は6人(27%)で、答えが8になるカードの枚数を求めることはできていた。記述内容を見ると、そのうち3人は、見いだしたきまりを活用したことを説明しようとしたと思われるがその説明は十分ではなかった。段階Iの児童は3人(14%)で、そのうち2人は、ポストテスト2において、見いだしたきまりを別のデータで確かめることができておらず、きまりの理解が十分にはできていないため

活用することもできなかつたと考えられる。このことから、別のデータで確かめることの意味の理解が、活用へとつながっていくことも分かる。また、授業の中では、友だちの意見をヒントに問題に取り組み、きまりを活用して問題を解くことができることに気付いていたが、ポストテストにおいて、自力できまりを見いだすことやそのきまりを活用することは難しかったと考えられる。

表8 プレテスト3とポストテスト3における児童の記述内容の分類

段階	記述内容の分類
IV	カードの枚数を求め、前問で見いだしたきまりを活用したことを説明している。
III	カードの枚数を求めているが、前問で見いだしたきまりを活用した説明はしていない。
II	前問で見いだしたきまりを活用していない。
I	無解答

表9 プレテスト3とポストテスト3のクロス集計結果

ポストテスト3 プレテスト3	IV	III	II	I	計(人)
IV	6	2	0	0	8
III	2	2	0	0	4
II	1	1	1	1	4
I	3	1	0	2	6
計(人)	12	6	1	3	22

以上、ア・イ・ウの分析から、確かめ、活用することはまだ十分ではなかつたが、帰納的に考え問題を解決することができるようになったと考える。今後、見いだしたきまりを別のデータで確かめることの必要性や有効性を感じさせる指導の工夫や、問題づくりなどによるきまりを活用して問題を解決する活動の充実など、中学年・高学年に向けた継続的な指導を行う必要がある。

## (2) 帰納的に考えることについて、児童の意識と姿がどのように変容したか

プレテストとポストテストの記述内容、ワークシートの記述内容、事前アンケートと事後アンケートにより検証する。

### ア 幾つかのデータを自分で集め、それらのデータに共通するきまりを見いだすことについて

図8は、ポストテストにおいて、幾つかのデータを自分で集めるために、空白のカードに順番に式を書き込んだA児の書き込みである。プレテストでは、このような書き込みは見られず、きまりを見いだすためにデータを集めようとする姿が見られるようになった。ほかにも、ポストテストでは、答えのメモを書き込んだり、カードに印を付けたりしながら、きまりを見いだそうとしている児童が多く見られた。

「かけ算九九」の学習で、九九表の構成によりきまりを見いだすことを通して、まずデータを集めるとよいことの意味が深まったと考えられる。

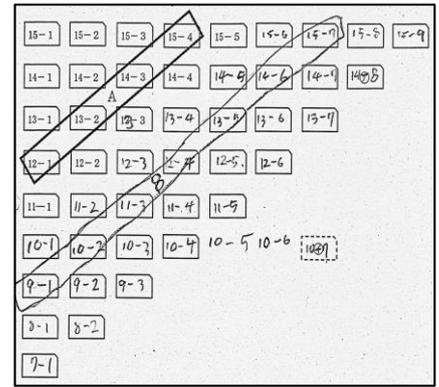


図8 A児のポストテストの書き込み

また、プレテスト1では無解答であったが、ポストテスト1では正答となったB児のワークシートの振り返りとポストテストの記述を図9に示す。B児は、第1時に自分で九九表を構成しデータを集めることはできたが、見つけたひみつの説明ができず「ひみつは見つけたが、見つけられなかった(説明できなかった)」と振り返りに記述していた。しかし、第3時の振り返りでは、「きまりの説明の仕方が分かった」と記述しており、ポストテストでは、きまりを見だし、数学的な表現を用いて説明することもできた。学習を進めていく中で、「かけられる数」や「かける数」などの数学的な表現の板書カードを使ったり、友だちの説明を聞いたりしながら、見いだしたきまりをどのような表現を用いて説明すればよいか理解できたと考えられる。

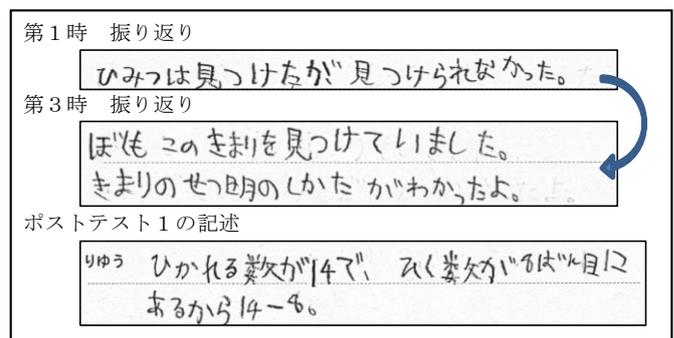


図9 B児の記述

### イ 見いだしたきまりが正しいか、別のデータで確かめることについて

次頁図10は、C児のワークシート「たしかめ」欄の記述である。第2時では、学級全体で「どの数でも」成り立つか確かめて、きまりが正しいことを確認した。この学習から、C児は、第3・4時では、「ほかの数ではどうなるか」「どの段でも成り立つか」確かめればよいことに気づき、九九表に自分で書き込みをしながら確かめていた。第5・6時には、本当にどの数

第2時 きまり①（かけ算の交換法則）を見いだす

たしかめ  $10$ のたんでも  $3$ のたんでも  $4$ のたんでも……  
どのたんでもかけ算の答えが  $4$ になる。

学級全体で確かめた後での記述

第3時 きまり②（かけ算の同数累加の考え）を見いだす

たしかめ  $10$ のたんでも  $3$ のたんでも  $4$ のたんでも……  
どのたんでもかけ算の答えが  $4$ になる。

自分なりに考えて、確かめをした記述

第5時 きまり③（かけ算の分配法則）を使って考える

たしかめ  $10 \times 13 = 130$

$1 \times 4 = 4$ $12 \times 4 = 48$ あわせて $13 \times 4 = 52$	$2 \times 4 = 8$ $11 \times 4 = 44$ あわせて $13 \times 4 = 52$	$3 \times 4 = 12$ $10 \times 4 = 40$ あわせて $13 \times 4 = 52$	$4 \times 4 = 16$ $9 \times 4 = 36$ あわせて $13 \times 4 = 52$	$5 \times 4 = 20$ $8 \times 4 = 32$ あわせて $13 \times 4 = 52$	$6 \times 4 = 24$ $7 \times 4 = 28$ あわせて $13 \times 4 = 52$
$7 \times 4 = 28$ $6 \times 4 = 24$ あわせて $13 \times 4 = 52$	$8 \times 4 = 32$ $5 \times 4 = 20$ あわせて $13 \times 4 = 52$	$9 \times 4 = 36$ $4 \times 4 = 16$ あわせて $13 \times 4 = 52$	$10 \times 4 = 40$ $3 \times 4 = 12$ あわせて $13 \times 4 = 52$	$11 \times 4 = 44$ $2 \times 4 = 8$ あわせて $13 \times 4 = 52$	$12 \times 4 = 48$ $1 \times 4 = 4$ あわせて $13 \times 4 = 52$

図10 C児のワークシート「たしかめ」欄の記述

でもきまりが正しいといえるか、より多くのデータで自分で確かめようとする姿が見られるようになった。きまりを見いだしたら、そのきまりが正しいか、別のデータで確かめることの必要性を理解できたと考えられる。

### ウ 新たな場面で、きまりを活用して問題を解決することについて

図11は、アンケート「問題を解くときには、これまでに学習したことを使って考えています。」という項目に対し、単元の学習前は「あまりそう思わない」、学習後には「とてもそう思う」と回答したD児とE児の振り返りの記述である。

D児 第5時の振り返り

$13$ のたんの  $4$  かけ算をならべて  $13$ のたんの  $4$  をかえれば、 $13$ のたんの  $4$  がかかることを知った

E児 第6時の振り返り

きまり①ときまり②をつかうと、かんたんに計算できることがわかりました。

図11 D児とE児の振り返りの記述

きまりを活用して問題を解決する学習を積み重ねる中で、未習内容も既習のきまりを使って解決することや、きまりを使うと簡単に計算できることなどに気付いている。このように、振り返りの中にきまりを活用するよさを感じている記述が見られる児童は、第2時では1人（5%）であったが、第6時では13人（59%）、第9時では9人（41%）であった。新たな場面で問題を解決するとき、きまりを活用するよさを感じることができたと考えられる。

## V 研究のまとめ

### 1 研究の成果

きまりを見いだし、確かめ、活用する活動を充実させた学習指導は、帰納的に考える力を育成する上で有効であることが分かった。また、帰納的に考える力の育成につながると考えられる学習内容を抽出・整理し、その系統的な指導の視点をまとめ、それを基に授業を行うことは、数学的な考え方を育成する上で重要であることも実感することができた。

### 2 今後の課題

- 見いだしたきまりを活用して児童自身が問題づくりをするなどの工夫を取り入れながら、発達段階に応じて、見いだしたきまりを新たな場面で活用して問題解決する活動を更に充実させ、継続した指導を行う必要がある。
- 帰納的な考え方だけでなく演繹的な考え方や類推的な考え方など、ほかの数学的な考え方の育成についても系統性を探り、発達段階を踏まえながら指導することができるように研究を進めていく。

### 【引用文献】

- 1) 文部科学省（平成20年a）：『小学校学習指導要領』東京書籍 p. 43
- 2) 文部科学省（平成20年b）：『小学校学習指導要領解説算数編』東洋館出版社 p. 20
- 3) 日本数学教育学会出版部（平成16年）：『算数教育指導用語辞典第三版』教育出版株式会社 p. 35
- 4) 早川健（2012）：「上学年における『帰納・類推・演繹の考え』をいかした授業」『新しい算数研究 2012 No.497 6月号』東洋館出版社 p. 11
- 5) 文部科学省（平成20年b）：前掲書 p. 46

### 【参考文献】

- 文部科学省（平成20年）：『小学校学習指導要領解説算数編』東洋館出版社
- 文部科学省国立教育政策研究所（平成26年）：『平成26年度全国学力・学習状況調査報告書小学校算数』
- 片桐重男（2004）：『新版数学的な考え方とその指導第1巻 数学的な考え方の具体化と指導』明治図書
- 盛山隆雄（2013）：『子どものココロに問いかける帰納・演繹・類推の考え方「数学的な考え方」を育てる授業』東洋館出版社
- 国立教育政策研究所教育課程研究センター（平成18年）：『特定の課題に関する調査（算数・数学）調査結果（小学校・中学校）』
- 吉川成夫・小島宏（2011）：『小学校算数「数学的な考え方」をどう育てるか』教育出版