

小学校

平成 13 年 度

# 教育研究員研究報告書

算	数
---	---

東京都教職員研修センター

平成13年度

教育研究員名簿(算数)

分科会	地 区	学 校 名	氏 名
低 学 年	○文 京 板 橋 葛 飾 八 王 子 青 梅	明 化 稲 荷 台 川 端 松 木 新 町	守 矢 俊 樹 森 下 香 子 柏 倉 君 子 笠 井 真 紀 子 小 坂 貴 子
上 学 年	○千 代 田 練 馬 立 川 小 平 東 大 和	九 段 田 柄 第 三 上 砂 川 小 平 第 十 第 五	杉 本 謙 熊 倉 勝 佐々木 香 子 矢 吹 俊 則 華 石 弘 平
第 5 学 年	○台 東 大 田 ◎大 田 杉 並 日 野	田 原 池 上 第 二 入 新 井 第 二 富 士 見 丘 日 野 第 八	中 川 久 亨 宮 島 晴 美 瀬 下 清 江 橋 直 治 安 齋 美 代 子
第 6 学 年	江 東 世 田 谷 足 立 江 戸 川 ○狛 江	東 砂 桜 千 寿 本 町 西 葛 西 狛 江 第 七	中 里 貴 子 鳥 居 洋 子 海 老 原 幸 子 小 用 昇 小 嶋 道 子

◎全体世話人  
○分科会世話人

(担当) 東京都教職員研修センター統括指導主事 杉原 栄子

## 【算数科共通研究主題】

### 数学的な考え方を育てる指導の工夫

#### 目 次

1 数についての感覚を育てる算数的活動の工夫	(低学年分科会) ……	2
2 児童が自己評価を生かす学習活動の工夫	(上学年分科会) ……	7
3 子どもの問いを生み出す指導の工夫	(第5学年分科会) ……	13
4 見通しをもち筋道立てて考えるよさを実感させる指導の工夫	(第6学年分科会) ……	19

#### (概 要)

算数科の目標は、数量や図形についての算数的活動を通して、基礎的な知識と技能を身に付け、日常の事象について見通しをもち筋道立てて考える能力を育てるとともに、活動の楽しさや数理的な処理のよさに気づき、進んで生活に生かそうとする態度を育てることにある。この目標を達成するためには、問題の解決の過程で数学的な考え方の育成を一層重視する必要があると考えて標記の共通主題を設定した。

研究を進めるに当たっては、4分科会を編成し、各分科会が数学的な考え方の育成を目指して、次の視点から数学的な考え方を育てる指導について、実践的に追究することにした。

- 低学年分科会……数についての感覚を育て、その過程で数学的な考え方における「数・式における考え」を育てるための算数的活動の工夫
- 上学年分科会……児童が自己評価する力を検討の場面の相互評価によって高め、発展課題を通して、さらに自己評価を生かしていく学習過程の工夫
- 5学年分科会……一人一人の問いをみんなで共有し、それを問題と捉えさせることによって問題意識を育て、子どもの問いを連続的に生み出す指導の工夫
- 6学年分科会……構想メモの活用を通して見通しをもたせ、互いの考えを比較検討することにより、考えることのよさを実感させる指導の工夫

## 数についての感覚を育てる算数的活動の工夫

### I 主題設定の理由

平成14年度から全面実施される小学校学習指導要領の第1学年及び第2学年の目標(1)～(3)には、『具体物を用いた活動などを通して、数・量の大きさ・図形についての感覚を豊かにする』ことが示されている。

そして、小学校学習指導要領解説算数編では、「低学年での学習において素朴な感覚を身に付け、それを次第に豊かな感覚にし、それによって適切な判断や能率的な処理ができるようにしていくことが重要である。」また、第1学年から「具体物を用いた活動などを通して数についての感覚を豊かにする。」と、低学年の時期に数についての感覚を育てることの重要性が明記されている。

低学年は、算数の入門期である。この時期の算数の学習では、算数への抵抗感や苦手意識をもたせないように配慮しなければならない。児童が「おもしろい！またやりたい！たのしいな！…」という気持ちをもてるようにしたい。

そこで、児童が日常の算数の授業の中で、数に対する興味・関心、親しみをもち、身近なものに数を進んで用い、数についてのいろいろな見方を身につけ、それを活用する活動を通して数についての感覚を育てたいと考えた。この数についての感覚を育てる過程で、数学的な考え方における「数・式における考え」を育てることができると考え、本主題を設定した。

### II 研究のねらい

- 数と計算の学習を、数についての感覚という視点から見直し、数についての感覚を育てる算数的活動の工夫とその教材開発をすすめる。
- 検証授業を通して、算数的活動の工夫が数についての感覚を育てるために有効であったかを明らかにする。

### III 研究の仮説

授業の中に算数的活動を取り入れるとき、

- ①数についての感覚を知る・気付くことに重点をおいた「具体物を用いた活動」
- ②それを活用することに重点をおいた「探求的な活動」

の二つに分けて考え、指導内容によって①②を適切に区別して行えば、数についての感覚を育てる過程で数・式における考えに関する数学的な考え方が育つと考えた。

### IV 研究の内容

#### 1 数についての感覚のとらえ方

ある数を10のいくつ分・100のいくつ分というように、単位となる数のいくつ分と見たり、2つの数の和・差・積として見ることができたりと、数についていろいろな見方ができると、数のおもしろさや不思議さに気付き、数と親しむことができるようになる。

そして、更に、数の数え方や計算の仕方を工夫するときに、目的に応じてそれにふさわしい数の見方をして、活用することができるようになるまで高めることが大切であると考えた。

そこで、本分科会では、数についての感覚を「数を多面的に見ることができること」と、とらえた。

## 2 算数的活動のとらえ方について

算数的活動とは児童が目的意識をもって取り組む算数に関わりのある様々な活動を意味しており、作業的・体験的な活動など手や身体を使った外的な活動と、思考活動などの内的な活動も含まれる。本分科会では、算数的活動の工夫として、

①数についての感覚を知る・気付くことに重点をおいた、具体物などを用いた活動

②それを活用することに重点をおいた、探求的な活動

の二つの場面からとらえた。またその算数的活動を通して数や式における考えを主とした数学的な考え方に結びつくと考えた。そこで数についての感覚を育てる算数的活動を効果的に授業にとり入れていきたいと考えた。

### 3 数についての感覚と算数的活動と数学的な考え方の関係

算数的活動の工夫 ①数についての感覚を知る・気付く場面 ②数についての感覚を活用する場面（探求的な活動）	数についての感覚	① 知る・気付く場面	② 活用する場面	数についての感覚を育てる過程で、数・式における考えに関する数学的な考えが育つ
		<ul style="list-style-type: none"> <li>・数を具体物などと結びつけてとらえる</li> <li>・数の大きさや順序についてとらえる</li> <li>・生活や身の回りにある数をとらえる</li> <li>・数を多面的にとらえる (加法的) (相対的) (乗法的)</li> <li>・数を概念的にとらえる(見積もり)</li> </ul>	<p>1年：魚、花、ちょうなどを1対1対応で数える 〈具体物を使った活動〉</p> <p>2年：おはじきやブロックなどを10や100のまとまりを作り数える。 〈具体物を用いた活動〉</p> <p>1年：数の線の上にいる動物が進んだ位置を数で表す、読む</p> <p>2年：数の線を使い大小や順序、系列が分かる。</p> <p>1年：身の回りの数探し。 ・時計・カレンダー・電話 ・車のナンバー・リモコン 〈具体物を用いた活動〉</p> <p>2年：身の回りにある数を数える。 ・袋詰めのお菓子の中身 ・学校にあるブロック全部を数える 〈具体物を用いた活動〉</p> <p>1年：いくつといくつ 7は3と4、2と5 〈具体物を用いた活動〉 〈話し合い活動〉</p> <p>1年：繰り上がりのたし算の見積もり 3+9は10より大きい</p> <p>2年：1000までの数 ・袋の中身は何個ぐらい入っているか 〈具体物を用いた活動〉 〈話し合い活動〉</p>	

#### 4 数についての感覚を意識した学習計画

<事例① 第1学年 単元「10よりおおきいかず」>

学 習 内 容	数についての感覚(算数的活動の工夫)	展 開 (事例)																														
<p>(1)20までのかず</p> <p>①10より大きいものの数え方・数の書き方を理解する。</p> <p>②11から20までの数の数え方・書き方を理解する。</p> <p>③20までの数の構成と大小を理解する。</p> <p>④数系列を理解する。</p>	<p>①知る・気付く場面</p> <p>・数を具体物などと結びつけてとらえる。</p> <p>赤とんぼ、玉子、柿などを工夫して数える。</p> <p>①知る・気付く場面</p> <p>・数を具体物などと結びつけてとらえる。</p> <p>いちご、チョコを2とび・5とびで数える。</p> <p>・大きさや順序についてとらえる。</p> <p>10と2で12 10と8で18 13より15の方が大きい。</p> <p>①知る・気付く場面</p> <p>・大きさや順序についてとらえる。</p> <p>カードや数の線を使って、数の順序を理解する。</p>	<table border="1" style="border-style: dashed;"> <tr><td>0</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td></td></tr> <tr><td>10</td><td>11</td><td>12</td><td>13</td><td></td></tr> <tr><td>20</td><td>21</td><td>22</td><td>23</td><td></td></tr> <tr><td>30</td><td>31</td><td>32</td><td>33</td><td></td></tr> <tr><td>40</td><td>41</td><td>42</td><td>43</td><td></td></tr> <tr><td>50</td><td>51</td><td>52</td><td>53</td><td></td></tr> </table> <p>T、並んでいる数字を見てきまりを見つけましょう。</p> <p>C1、順番に並んでる。</p> <p>C2、横に見ると一の位は1ずつ増えている。</p> <p>C3、横に見ると十の位は同じだ。</p> <p>C4、縦に見ると一の位は同じだ。</p> <p>C5、縦に見ると十の位は1ずつ増えている。</p> <p>C6、おもしろいな。</p> <p>C7、カレンダーにもきまりがあるみたい。</p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p>数の順番についてとらえることができる。</p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p>考：10を単位とした数の見方ができるようになる。</p>	0	1	2	3		10	11	12	13		20	21	22	23		30	31	32	33		40	41	42	43		50	51	52	53	
0	1	2	3																													
10	11	12	13																													
20	21	22	23																													
30	31	32	33																													
40	41	42	43																													
50	51	52	53																													
<p>(2)20よりおおきいかず</p> <p>⑤20より大きい数の数え方を理解する。</p> <p>⑥2位数の書き表し方の理解と空位0を理解する。</p> <p>⑦20より大きい数の数え方の理解を深める。</p>	<p>①知る・気付く場面</p> <p>・生活や身の回りにある数とらえる。</p> <p>切手を10のかたまりを作って数える。</p> <p>②活用する場面</p> <p>・数を相対的に見ること。</p> <p>26は10が2と1が6など</p> <p>①知る・気付く場面</p> <p>・大きさや順序についてとらえる。</p> <p>59までの数表を見てきまりを見つける。</p>																															

<事例② 第2学年 単元「1000までの数」>

学 習 内 容	数についての感覚(算数的活動の工夫) 展開(事例)
<p>(1) 数のあらわしかた</p> <p>① 1000未満の数の数え方、唱え方や書き方を理解する。</p> <p>② 3位数の位取りの原理を理解する。</p> <p>③ 空位のある3位数の記数法を理解する。</p> <p>④ 3位数の位取りの原理の理解を深める。</p> <p>⑤ 1000未満の数の構成について理解する。</p>	<p>①知る・気付く場面</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・生活や身の回りにある数をとらえる。</li> <li>・数を具体物などと結びつけてとらえる。</li> <li>・数の大きさや順序についてとらえる。</li> </ul> <div style="border: 1px dashed black; padding: 10px; margin: 10px 0;"> <p>T、後で、どのように数えたかわかるように、工夫して数を数えましょう。</p> <p>C1、1つずつ数える</p> <p>C2、2つずつ数える(2とび)</p> <p>C3、5つずつ数える(5とび)</p> <p>C4、10ずつ数える (10のまとまりをつくる。)</p> <p>C5、10のまとまりを10つくって100にして数える。</p> </div> <div style="border: 1px dashed black; padding: 10px; margin: 10px 0;"> <p>あらかじめ数えておいた</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・数え棒</li> <li>・ブロック</li> <li>・おはじき</li> <li>・お金</li> <li>・袋入りのお菓子 等の</li> </ul> <p>具体物を数える算数的活動を取り入れる。</p> </div>
<p>⑥ 数の相対的な大きさについて理解する。</p>	<p>②活用する場面</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・数を多面的にとらえる。</li> </ul> <p>例、10が10こで100 200は10が20こ</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin: 10px 0;"> <p>T、10を14こ集めた数はいくつでしょう。</p> <p>C1、10・20と10ずつ数えて140</p> </div>

<p>⑦1000未満の数の系列順序、大小について理解する。</p> <p>⑧1000の構成、数の読み方、書き方を理解する。</p>	<p>①知る・気付く場面 ・数の大きさや順序についてとらえる。</p> <p>②活用する場面 ・数を多面的にとらえる。 例、100が10こで1000</p>	<p>C2、20・40…100・ 120と数えて140 C3、50・100と 数えて140 C4、10が10こで 100 あと40で140</p>
<p>(2)なん十、なん百の計算</p> <p>⑨10を単位とする数の構成に着目した加減計算のしかたを理解し、計算できる。</p> <p>⑩1000、10、1を単位とする数の構成に着目した加減計算のしかたを理解し、その計算ができる。</p>	<p>②活用する場面 ・数を多面的にとらえる。</p>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>具体物などを用いた算数的活動</p> <p>↓</p> <p>模擬貨幣（10円玉）または数カードを実際に自分で操作して、考える。</p> <p>↓</p> <p>数に対する感覚が育つ</p> <p>↓</p> <p>10の集まりに目をつけて、数を相対的に見られるようになる。</p> <p>表：数を10を単位とした見方で表すことができる。</p> <p>考：10を単位とした数の見方ができるようになる。</p> </div>

## V 研究の成果と今後の課題

### 1 研究の成果

- (1) 数についての感覚は、児童が『数の意味や表し方についての理解を深めたり』『計算の仕方を工夫したり』『結果の確かめをしたり』するとき重要なはたらきをすることが分かった。
- (2) 数についての感覚が育つことにより、児童は自分たちが気付いた見方を使ってみようとしたり、新たな見方をさらに見出そうとしたりするようになった。また、「いろいろな見方があっておもしろい」など学習意欲が高まった。
- (3) 数についての感覚を育てることを意図して算数的活動を行うとき、数についての感覚を知る・気付く活動と、それを活用する活動とに分けて教材分析をすることにより、数についての感覚を明確にとらえることができた。

### 2 今後の課題

- (1) 各単元において、数についての感覚を知る・気付くための活動と、それを活用するための活動をさらに工夫していく。
- (2) 数についての感覚は、全ての児童に一律に育つものではない。そのため、個に応じた手だてを考えていくことが必要である。



## 児童が自己評価を生かす学習活動の工夫

### I 主題設定の理由

算数の学習における児童の実態を見てみると、「わかりたい」という意欲があり、わかったときに楽しさや喜びを感じている。しかし、自分の考え方を振り返る経験が少なく、これまで学んだ内容や考え方を次の学習に生かし切れていないという課題がある。この裏には、教師の側にも「振り返りの場を十分に設定していない」「振り返りのための観点を明確に示していない」「肯定的な評価や、よりよい学習につなげるための支援が不足している」という課題があることを容易に推測できる。

本分科会では、児童が、学習の取り組みを振り返りながら、自ら学び、思考力・判断力・表現力を身につけていくような自立して学べる児童を育てたいと考えた。

そのためには「児童が学習の取り組みを振り返り、自己評価すること」「児童が自己評価する力を相互評価を通して高めること」「児童が自己評価を次の学習に生かすことができるように学習過程を工夫すること」が大切である。そうすることで児童が数学的な考え方の観点にたった自己評価を行うようになり、数学的な考え方をより一層育てることにつながると考えた。

そこで、児童が自己評価する力を高め、それを生かすことができるようになる学習活動とはどのようなものになるかを追究したいと考え、上記の主題を設定した。

### II 研究のねらい

- 1 自己評価とは何かを明らかにし、学習の取り組みを振り返る自己評価を工夫する。
- 2 児童が自己評価する力を高めるための相互評価を追究する。
- 3 児童が自己評価を生かし、数学的な考え方を高める学習活動を追究する。

### III 研究仮説

以下のような学習活動の工夫を行えば、児童は自己評価を生かして問題解決に取り組むようになり、数学的な考え方を育てることができると考えた。

- 1 自己評価を生かす学習過程の工夫
- 2 “自分の解決の方法や考え方を自己評価する力”を検討の場面における相互評価によって高める工夫

### IV 研究の内容

#### 1 実態調査

質問紙法による“自他の解決方法に対する意識”について実態調査を行った結果、児童の約20%が自分の解決方法を正しいか、わかりやすいか等振り返っている。また、児童の約40%が友だちの解決方法に関心をもって聞いているという結果を得た。

この結果から、自分の解決方法を振り返ったり、友だちの解決方法に関心をもったりしている児童が多いとはいえないことが分かった。

そこで、学習活動に自己評価を取り入れ、さらに自己評価していく力を相互評価によって高めたいと考えた。自分の考えを振り返る、自他の考えを比べることによって自己評価を生かし、新たなめあてをもって取り組む児童が育つと考えた。

## 2 自己評価

### — 自己評価 —

自分の思考や行動が適切であるかを判断して、それをもとに、解決の方向や過程を振り返る。さらにその結果を生かし、自分の今後の学習について新たな目標をもち、行動を改善・調整し、発展させる一連の認知的活動。



児童は漠然とではあるが、どのような学習活動においても無意図・無意識のうちに評価を行っている。この自己評価を意識化させ、意図的に行わせることで、児童が自発的に自己評価するようになると思う。

さらに、次の学習に生かすことにより、学習への取り組みを振り返り、生かす力を高め、方向づけ、自分のよさに気づき、新たな意欲を育てることができると考える。

## 3 相互評価

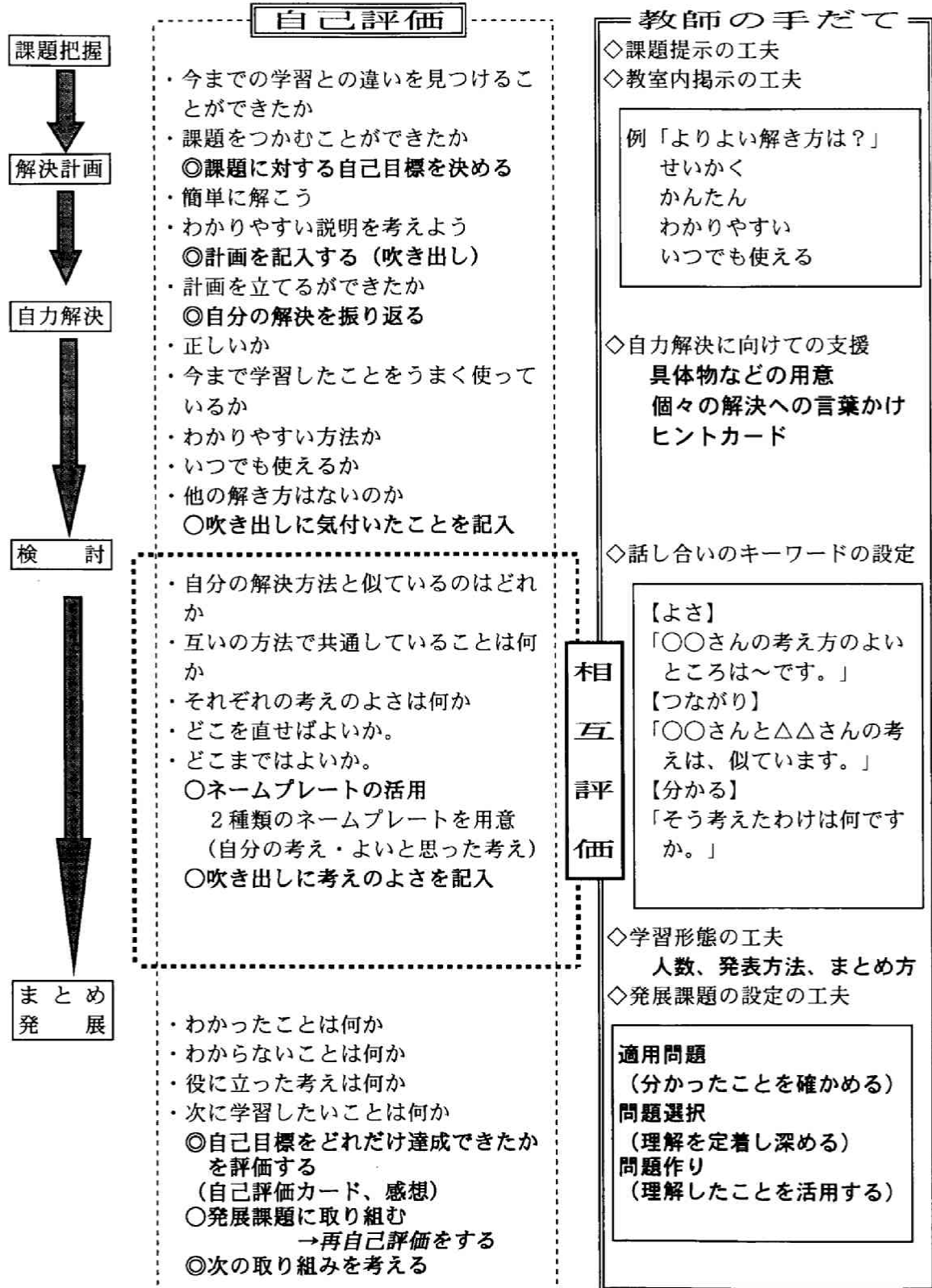
### — 相互評価 —

問題解決の学習の過程で各自の考えを発表し、検討し合うことを通して、児童相互がそれぞれの考えのよさを認め合い、よりよい考えに互いに高めていこうとする認知的活動。

児童は問題解決学習において最初の自分の解き方や考え方が一番よいと思う傾向があり、一人一人の性格や考え方の違いにより、客観的に自己評価することが難しい。また、個人の思考範囲には限りがあり、個人だけで広げることにも困難がある。

そこで、相互評価を取り上げ、検討の場面で児童の考えを認め合う活動を行うことによって多様な考えに触れ、自己評価をよりよい方向に発展させることができると考えた。相互評価を行うに当たっては、肯定的な評価観に立ち、互いに認め合う経験を多くもたせることで、学習意欲を高めていきたい。

V 自己評価・相互評価をとりいれた基本的な学習過程



◎…自己評価の過程 ○…自己評価方法例 ・…評価の観点

◇…指導の工夫

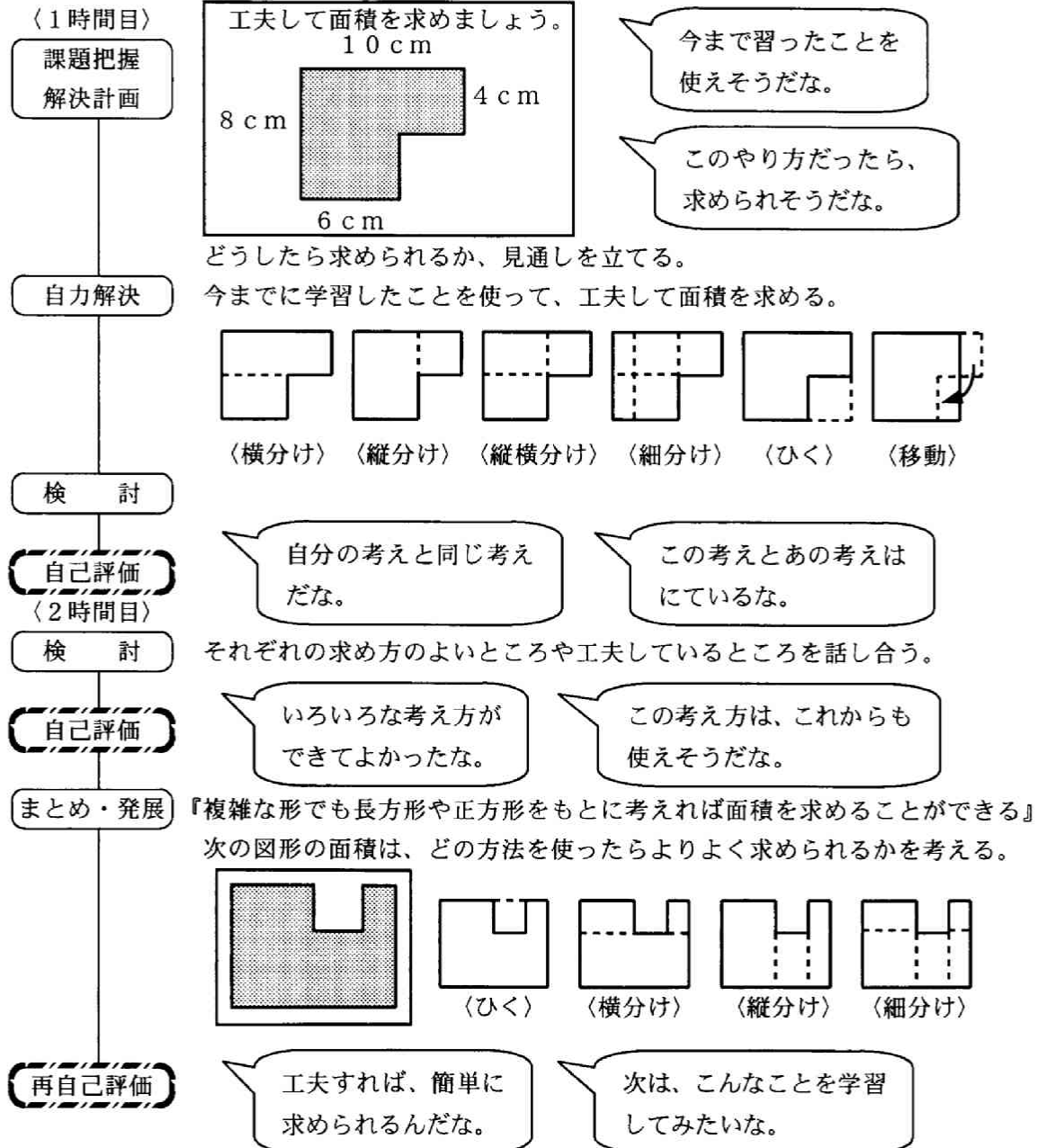
## VI 実践事例 1

### 1 単元名 「面積」 (第4学年)

### 2 本時のねらい

本時の複合図形の求積の課題には解法が複数あり、児童は多様な考え方で自力解決ができる。検討の場面では、自分と友達の考え方を比較しながら、互いのよさを認め合う活動を行い、それぞれの考え方を肯定的に評価するとともに、自己評価を客観的にとらえるようにした。次に、複合図形の求積の類題を与え、どの方法を使ったらよりよく求められるかを、自己評価を生かしながら考え、それぞれの考え方のよさがいっそう深められるようにした。

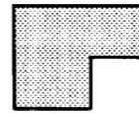
### 3 本時の展開 (2時間扱い 第4・5時 / 12時間)



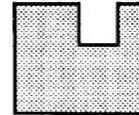
#### 4 児童の変容

	第1問	第2問	⑥	⑧	⑨	感想	第3問	⑨	感想
A	横分け	横分け	◎	◎	◎	1つの答えをいくつものやり方で出せるからすごい。	横分け	◎	この問題は、横分けが一番簡単にできた。
B	ひく	ひく	◎	◎	◎	正方形、長方形に分けて考えればよい。	横分け	◎	この問題は、横分けの方がよかった。
C	ひく	ひく	◎	◎	◎	三角形や台形の面積の求め方をやりたい。	横分け	◎	正確、簡単に解こうと思った。
D	ひく	ひく	◎	◎	◎	くっつけ方式がけっこうやりやすい。	横分け	◎	いろいろな形の面積を求めて、楽しかった。
E	移動	横分け 移動	◎	◎	◎	簡単に求められるやり方があると思った。	横分け	○	やわらかく考えれば、いろいろなやり方がある。
F	細分け	細分け	◎	◎	○	1つの問題で、いろいろなやり方があることが分かった。	縦横分け	○	みんな、簡単なやり方をしているな。
G	縦分け	横分け ひく	◎	○	◎	今度は、立方体を勉強したい。	細分け	○	解くときに、どうやったらいいか考えた。
H	横分け	横分け ひく	◎	○	◎	簡単に考えるようにすればよいことが分かった。	横分け	○	どうやったら簡単にできるか考えてやった。
I	ひく	移動 ひく	◎	○	◎	面積の求め方は、いろいろあると思った。	横分け	◎	あまり細かく分けしないで、式を短くしようと思った。
J	縦横分け	横分け	◎	○	○	面積のいろんな求め方が勉強したい。	細分け	○	自分がやったのより、簡単なのがあった。
K	縦横分け	横分け 移動	◎	○	○	面積の答えは、解き方を変えても変わらない。	横分け	◎	いろいろなやり方で答えが出せることが分かった。
L	横分け	ひく	◎	○	○	どこかに区切りの線をつけないとできないことが分かった。	横分け	○	それぞれの形に合った求め方がある。
M	縦分け	ひく	◎	○	○	凸凹な形の面積の求め方が分かった。	横分け	○	正しく、分かりやすいように解こうと思った。
N	縦分け	細分け	◎	○	○	いろいろな求め方があることが分かった。	横分け	◎	やり方が難しいか、簡単かを考えてやった。
O	細分け	細分け	◎	○	○	難しかったけど、よく分かった。	細分け	○	難しそうときでも、簡単にできることが分かった。
P	横分け	横分け	◎	○	△	もっと面積のことを知りたい。	横分け	△	もっと面積を学習したい。
Q	横分け	細分け	◎	○	△	形を移動したりしてもできるという事に気づいた。	横分け	◎	複雑に考えていたけど、簡単に考えた方がよい。
R	縦分け	横分け	◎	△	○	たくさんのやり方でできることが分かった。	横分け	◎	この問題は、横分けが楽だった。
S	横分け	ひく	○	◎	◎	次は、もっといろんなやり方をさがし出せるようにがんばる。	横分け	◎	できるだけ分かりやすいように求めた。
T	ひく	移動 ひく	○	◎	○	1つの問題にもたくさんの解き方があると思った。	ひく	○	横分けでもよかった。
U	縦横分け	細分け	○	◎	○	いろんなやり方ができて、参考にしようと思った。	縦横分け	○	前にやったことを使おうと思った。
V	ひく	ひく	○	○	○	けっこう難しい。	横分け	○	次にやるときは、もう少し考えてからやろう。
W	縦横分け	細分け	○	△	△	いろいろなやり方があるって、おもしろかった。	縦横分け	○	簡単なやり方があった。もっと、やりたい。
X	縦横分け	細分け	○	△	△	人の考え方がいろいろあって、びっくりした。	細分け	○	1人では分からないことがあるなど思った。
Y	縦分け	縦横分け	△	△	○	難しいけど、またやってみたい。	横分け	△	横分けは、式がとても簡単だった。

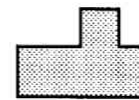
〈第1問〉



〈第2問〉



〈第3問〉



自己評価の観点

⑥ 友達の考えは

分かったか

⑧ よい考えを見

つけることが

できたか

⑨ よいと思った

考えを使うこ

とができたか

◎ : よくできた

○ : できた

△ : あまりでき

なかった

#### 5 考察

(1) 1回目では面白かったなど情意面にとどまる感想が多かったが、繰り返し自己評価を行うことで、2回目には数学的な考えを意識した記述が増えてきている。

(2) ⑨の自己評価で◎をつけている児童は、実際の解き方でもよりよい解き方を使うことができている。また、2回目の感想からは、これらの児童の多くがどういう解き方をしたいかという自己目標をもって、問題解決に当たっている様子が明らかになっている。

(3) ⑧の自己評価に◎をつけた児童の実際の解き方の変化を見ると、自分が見つけたよりよい考えを次の問題に使うかということ、必ずしもそうとはいえない。自分の当初の解き方に固執する児童も多い。しかし、繰り返し問題を解くことで、その解き方の価値に気づくことが2回目の感想から読み取れる。

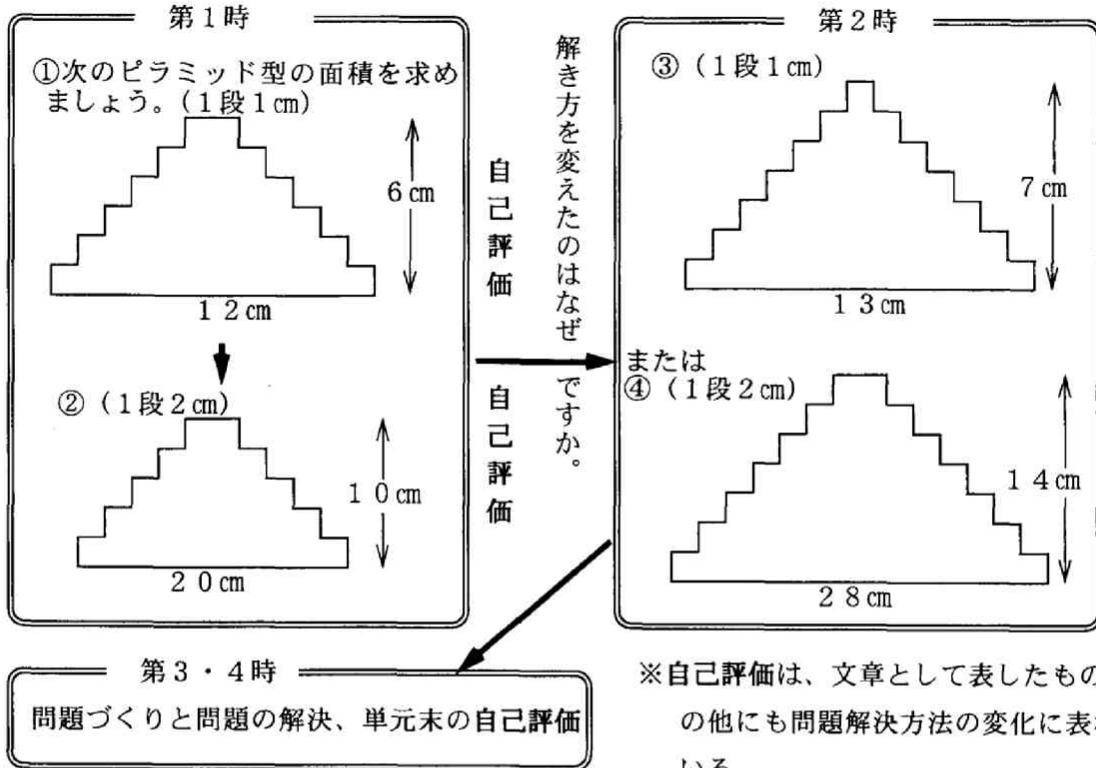
(4) ⑥⑧⑨の自己評価で△をつけている児童の多くは、情意面にとどまる感想が多い。実際の解き方を見ても、よりよい解き方への移行ができていない。

## 実践事例 2

### 1 単元名 「面積を工夫して求めよう！」（第6学年）

### 2 本単元と研究主題との関連

本単元では、求積を通して、自分の解決方法と友達の解決方法を比べ、問題解決に対する考えの変化の理由を児童自らが問い直す場面を意図的に設けた。それにより、解決方法のよさを確認し、次の課題解決に生かそうとする態度を育成した。



### 3 児童の変容（肯定している児童の割合）

#### ◎ 事前調査結果（質問紙法）

「よい方法だな」と思った考えを使って、次の問題を解こうとしたことがありますか。	38%
「習ったことを使っているだろうか」と考えたことがありますか。	25%
自分の解き方が「ほかの問題でも使えるだろうか」と考えたことがありますか。	29%

#### ◎ 授業後の様子（ノートより）

友達の方法を使い、解決方法を高めていけた児童の割合	71%
等積変形や倍積変形など既習事項を生かして解いた児童の割合	86%
自分の解き方を生かせる問題を作った児童の割合	48%

## VII 成果と課題

自己評価を行うことによって、自分の考えを知り、その変容を意識するようになった。また、その内容には情意面だけでなく、数学的な考え方に触れたものが多くみられるようになった。

相互評価によって多様な考えにふれ、友達の方法を使って解決してみようという姿がみられた。また、客観的な自己評価にもつながった。

今後は、児童自らが、数学的な考え方を大切にしながら自己評価をし、それをもとに自己目標を設定し、学習の計画を立て、実行し、修正していけるような指導を工夫していきたいと考える。

## 子どもの問いを生み出す指導の工夫

### I 主題設定の理由

情報化社会においては、与えられた情報を処理するだけでなく、様々な情報に適切に対応したり、情報を活用して問題解決をしたりする能力が求められている。そのために教師は、子どもが自らの発想を生かして自力解決し、練り上げ、新しい考えを身につけていく力を育てることが必要である。子どもが目的をもち、様々な『問い』をもって最後まで粘り強く取り組むためには、教師は『問い』が発生しやすい学習過程を工夫することが大切となってくる。

子どもにとって授業が『問い』の連続であれば、それは自ら進んで取り組んでいることである。このような取り組みを繰り返すことによって、はじめは理解するために具体物を必要としたことが、念頭操作によって解決できるようになるだろう。つまり、問いの連続的な追求が、見通しをもち筋道立てて考えたり多面的にものをみたりする力、すなわち数学的な考え方を育てていくと考える。

そこで本分科会では、子どもの問いを生み出す指導とはどのようなものかを追究したいと考え、本主題を設定した。

### II 研究のねらい

- 問いとは何かを明らかにし、子どもの心に次々と問いが生まれるような課題とはどのようなものかを追究する。
- 子どもが学ぶ楽しさを味わいながら自ら進んで活動し数学的な考え方を身につけられるような学習過程とはどのようなものかを追究する。

### III 研究仮説

教師が考えた課題の中で、ねらいに応じた算数的活動等を工夫することにより、子どもの問いが生まれ、自分の問題となる。それは、さらなる問いを生んでいき、子どもは解決の意欲をもって取り組んでいく。このような指導を繰り返すことにより、筋道立てて考えたり、多面的にものをみたりする数学的な考え方が育つと考えた。

### IV 研究の内容

#### 1 『問い』について

『問い』は、授業の最初に教師から出される「課題」のことではなく、学習活動において、子どもたち自身に発生した疑問・発見・解決への意欲や考えなどの表出を指している。最初の課題だけでなく、思考や解決の過程にも新たな「問い」は生じており、子どもたちは、既習事項や身の回りの生活に照らし合わせながら問題を考えている。また、子どもの習熟度によっては、学習が進んでいく過程ではじめて「問題」が見えてくる場合もあるし、考えたり解決したりしていくうちに新しい『問い』が生まれることもある。

本分科会で考えている「課題」「問い」「問題」について

課題・・・教師から最初に出されるもの。学習の導入。

問い・・・出された課題によって発生した子どもの疑問・発見・解決への意欲や考えなど

問題・・・個人的な問い（疑問・考えなど）が、クラス全体で解決して考えていかなければならない共通のものとなったもの。授業の本当の問題。

「数学的な考え方」を育てるに当たって、子どもが『問い』をもって学習に取り組んでいく思考過程、一連の学習の流れを【問題との出会い】【問題の解決】【問題の発展】と大きな3つの場面に分けてとらえ下図のように設定した。

「なぜそうなるのか？」  
「何が同じなのか？」  
などと問う  
問題との出会い

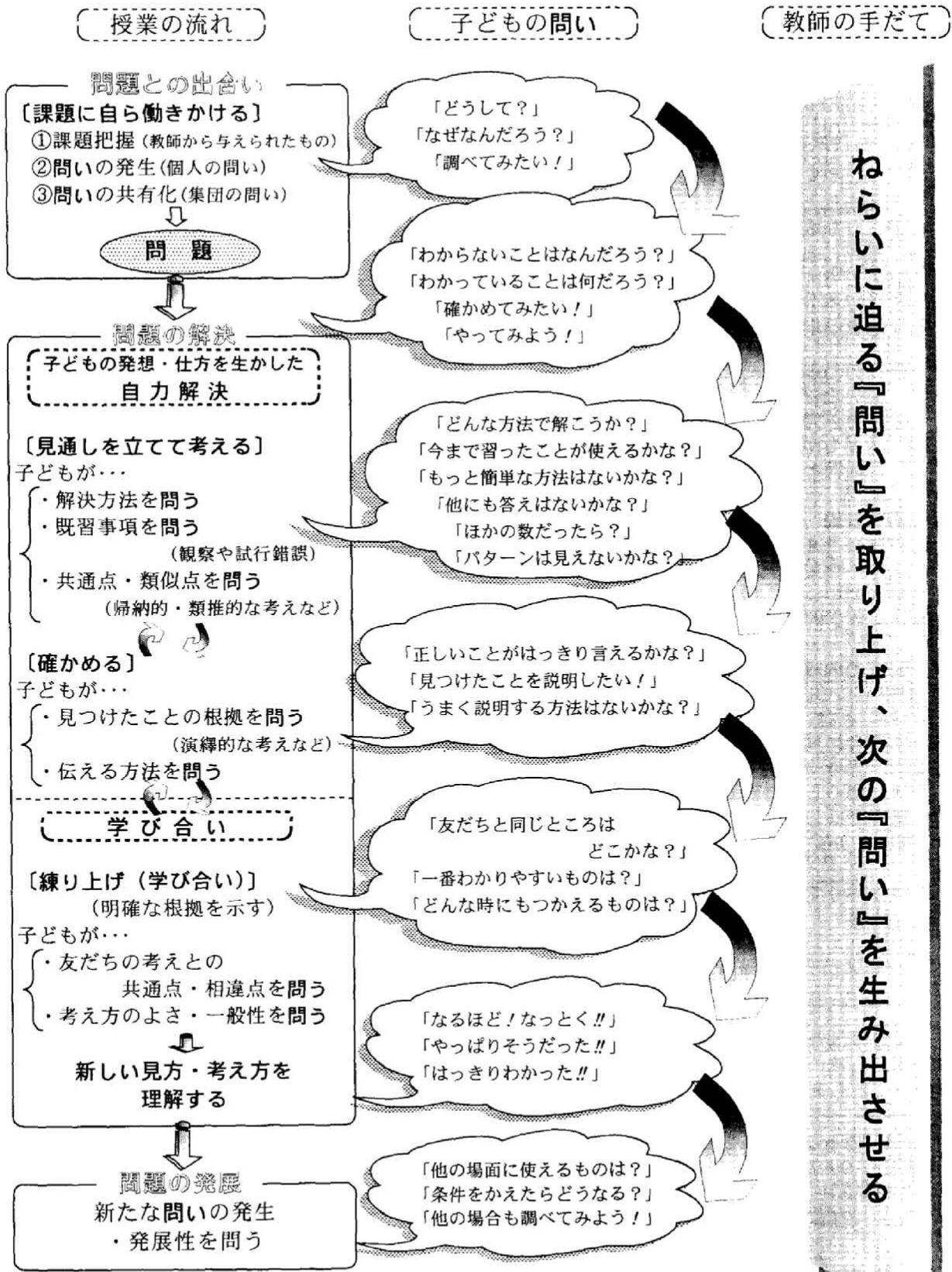
既習事項を活かして  
考え、作業し、解決する  
など、やり方を問う  
問題の解決

理由となるきまりや仕組みを  
事象の中から発見したりする  
など、見つけたことを問う

「条件をかえたら？」  
「他の場合は？」  
など、新たに問う  
問題の発展

『問い』をもつことは、子どもにとって思考活動の始まりであり、「数学的な考え方」が見えてくる重要なポイントである。また、「問い」をもった子どもは、その後の学習活動も自ら進んで取り組むことができるだろう。“はっきり分かるまで調べたい、考えたい、話し合いたい、もっとやってみよう”といった解決への意欲につながり、この過程の繰り返しによって、筋道立てて考えたり、多面的にものをみたりする「数学的な考え方」が育っていくと考える。

2 『問い』から“数学的な考え方”へ



『問い』の連続的な追究が、  
**数学的な考え方**の追究につながっていく。



### ① 課題把握

教師から与える課題は、単に子どもの興味を引くためだけのものではない。課題には、

- (i) 既習事項を含ませておく
- (ii) いくつかの解決方法が含まれている場面や数値を選んでおく
- (iii) 並列して提示する
- (iv) 異なるものを一つ入れておく
- (v) 過不足や空欄のある提示をする

という配慮をすることによって、子どもが課題に自ら働きかけて課題を把握する時、自然に『問い』が出てくるものとする。場面を理解することに四苦八苦したり、解決だけで「ふ～ふ～」というような課題では、『問い』が発生することはあまり期待できないため、留意したい。

しかし、たくさんの問いが出て、一人一人の『問い』が本来の授業のねらいからずれてしまっていたのでは、数学的に高まっているとは言えない。ある学習場面で発生した『個人の問い』が、みんなで考えなければならない『集団の問い』として取り上げられるようになれば、みんなで『共有した問い』となり、授業のねらいを明確にした解決につながっていくと考える。それが授業のねらいにせまる「本当の問題＝全体の問題」として位置づけることができると考える。

### ② 「問い」の発生（個人の問い）

〈疑問をもつ〉

課題の提示後、子どもたちは課題に対して疑問や発見をするが、それはまだ個人的な『問い』である。「それはなぜだろう」「正しいのだろうか」「なぜきれいに見えるのだろうか」といった疑問をもつことが問題発見のきっかけになり、自分が何をしなくてはならないかという「目的」を明確にもつきっかけになる。

〈分類・整理をする〉

「四角形と三角形に分けてみると何か見えてきたぞ」「解決の手がかりとなる言葉や数値は何かなあ」といった問題の内容にせまった『問い』をもつことも大切である。子どもが整理して考えやすく、自分で問題をわかりやすくする行為（考え）も、重要な『問い』といえる。

〈問題意識をもつ〉

わからなかったことがはっきりわかった『問い』  
解きたいという意欲をもち、問題を自分自身の問題としてつかみ、自分の力で解決したいという気持ちをもつ。（自分のもっている考えを引き出すことにつながっていく）  
「自分が解決すべきところはどこだろう」

### ③ 「問い」の共有化（集団の問い⇒本当の問題）

子どもたち自ら課題に働きかけることによって発生する子どもたちの『問い』は、広がりをもつ。教師は目的をもった問題となり得る一人一人の『問い』を全体の問題として明確にし、解決する流れをつくっていく。

また、子どもたちにとっては、一人一人の『問い』（個人の問い）をみんなで共有した『問い』（集団の問い）にして授業のねらいにせまる『問い』を解決していくことになる。

## 問題の解決の場面での『問い』

「共有した問いをもつことで、自ら課題をつかみ…」→「見通しをたてて考え…」→「確かめ…」→「練り上げる」といった一連の流れの中からも、以下の、新たな個人の様々な『問い』が発生していくことが予想される。その中から、教師が授業のねらいにそったものを取り上げていくことにより、子どもが筋道の立った『問い』（発見・考えなど）をもって問題を解決していく。個人の問いの連続的な追求が、筋道をたてて考えたり、多面的にもものを見たりする、数学的な考え方になっていると考える。

### ○見通しを立てて考える（観察や試行錯誤・帰納的・類推的な考えなど）

- ・既習事項を問う : 「わかっていることと同じにできないかな」
- ・他の方法を問う : 「道具を準備したり、図を使ったりすればできるかな」  
「他のやり方・考えではどうかな」  
「数が大きく（小さく）なると、どうなるのかな」
- ・共通点、類似点を問う : 「何が同じなのかな」「共通の部分はどこだろう」

### ○確かめる（演繹的な考えなど）

- ・根拠を問う : 「役に立つ定理を知っているか」「正しいことがはっきり言えるかな」
- ・伝える方法を問う : 「うまく説明する方法はないかな」

### ○練り上げ（学び合い）

- ・共通点を問う : 「友だちと同じところはどこだろう」
- ・相違点を問う : 「友だちと違うところはどこだろう」
- ・統合性を問う : 「同じと見られないだろうか」
- ・一般性を問う : 「何かきまりはないかな」「いつでも言えるようにならないかな」
- ・よさを問う : 「もっと簡単にできないかな」「まとめられるかな」

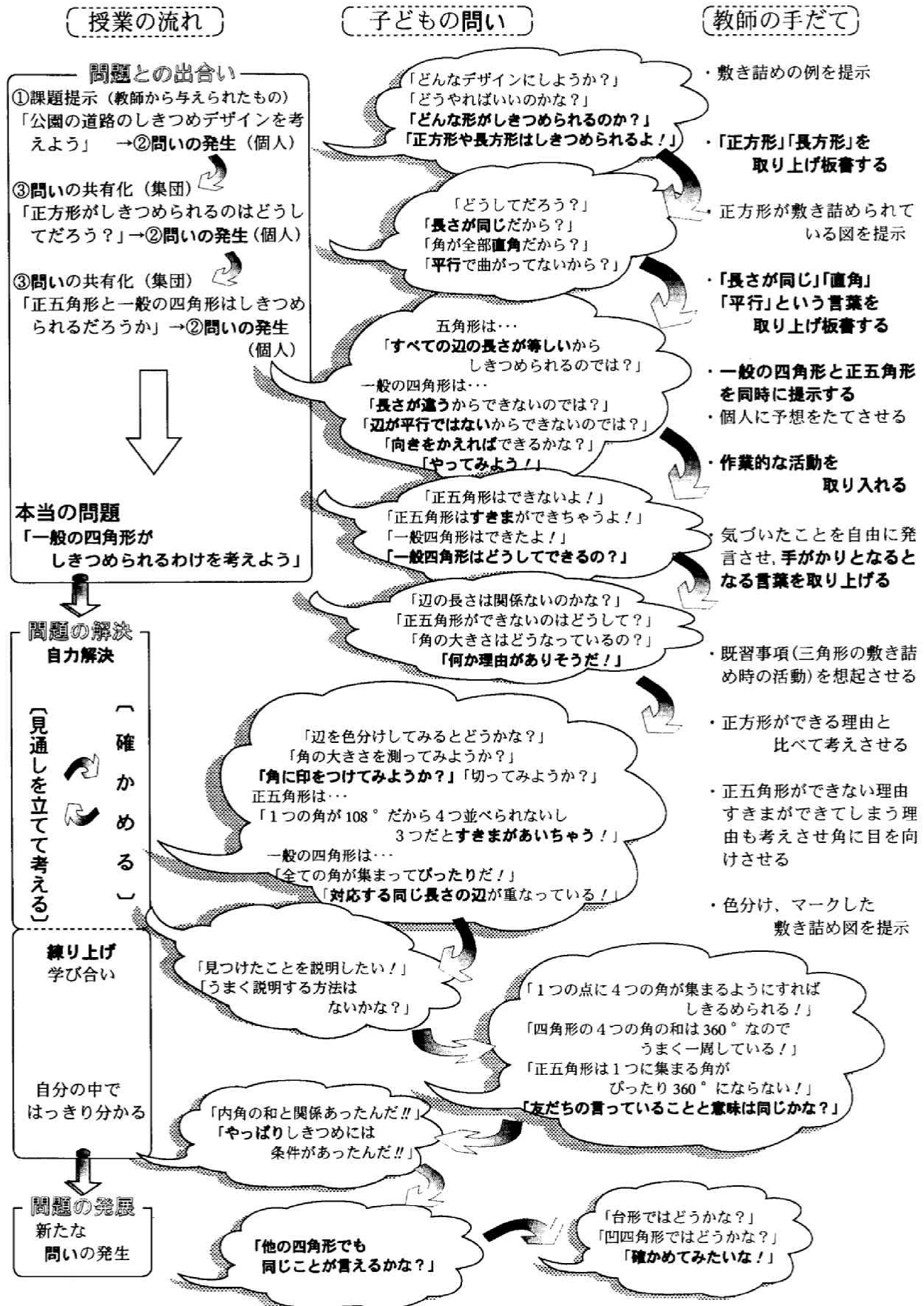
## 問題の発展の場面での『問い』

練り上げ（学び合い）の場面によって、新たな『問い』を見だし、解きたい・考えたいという更なる意欲を引き出す。

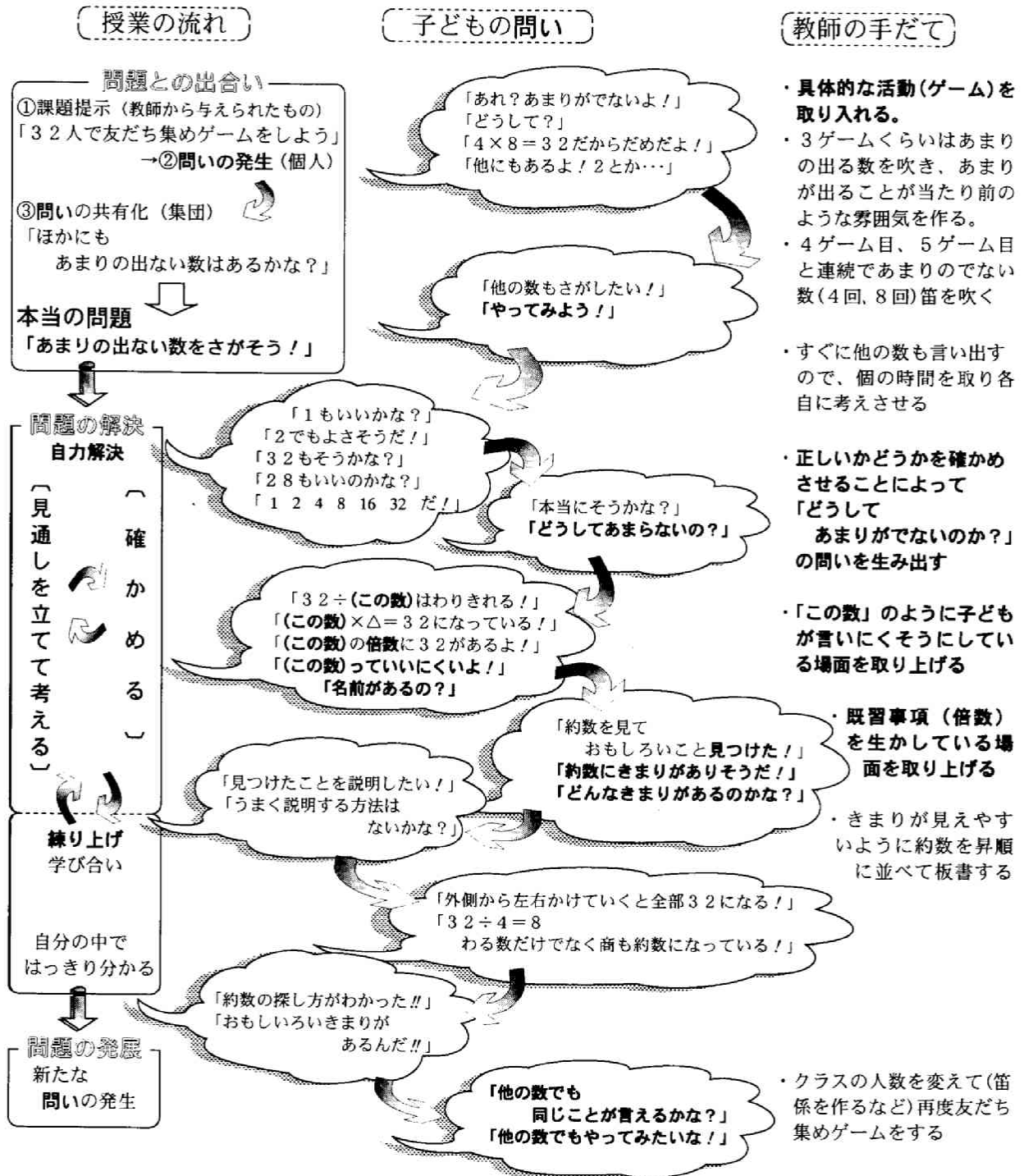
- ・発展性を問う : 「条件を変えたらどうかな」  
: 「数値が変わったらどうなるんだろう」  
: 「他の場合でも調べてみよう」  
: 「どんな場合でも成り立つのだろうか」

『問い』は、課題を与えられた場面や解決の場面のみには生まれるのではなく、友だちの解決の場面を見ていて、「あんなやり方もあったのか」「違うやり方だから私もやってみたい」「簡単な方法だからこれから使いたい」「もっと違うやり方があるんじゃないかな」「条件を変えたらどうかな」「ここが似てるな」と自らに問いかけることもある。様々な学習場面で、様々な『問い』が発生し、その問いを解決していく中に、自ら進んで学習に取り組む子どもの姿が見えてくる。

### 3 実践事例(1) 合同な形〔しきつめ〕



## 実践事例(2) 整数のせいしつ【約数の導入】



### V 研究の成果と課題

- ・一人一人の問いをみんなで共有し、それを問題として捉えさせたことによって、子どもが疑問や問題意識をもち、多面的に考えられるようになった。
- ・答えを出すことだけに満足していた子ども達に、発見したことや解決したことに対してもさらに『問う』という活動を繰り返した。そのことにより、自分の考えや解決方法などを筋道立てて考えようとする子どもが育ってきた。
- ・『問い』を連続させる課題や手だてとはどのようなものか明確になってきた。
- ・個人の『問い』についての評価の方法をより追究していく。

## 見通しをもち筋道立てて考えるよさを実感させる指導の工夫

### I 主題設定の理由

算数科の目標の中に「日常の事象について見通しをもち筋道を立てて考える能力を育てること」があげられている。

しかし、日常の算数の学習で見られる児童の実態を見ると、見通しをもたずに解決に取り組み、途中でまちがっても誤りに気付かないことがある。また、解決への糸口がつかめないため、解決の途中であきらめたり、つまずいたりする様子も見られる。

このような状況に対して、考える過程を重視し、見通しをもたせる工夫をしたり、筋道立てて考えることのよさを実感させたりするような指導が求められる。問題場面に臨んだとき、見通しをもつことは、その子なりの解決の手がかりを得ることができるだけでなく、方向付けができて筋道立てて考えやすくなると考える。

そこで、結果のみにとらわれるのではなく、考える過程に目を向け、考えるよさを実感できるような指導のあり方を追究したいと考えた。この指導を通し、筋道立てて考えるという数学的価値に目を向けさせることが数学的な考え方の育成につながると考え、本主題を設定した。

### II 研究のねらい

- 解決の結果や方法についての見通しをもち、筋道立てて考えるよさが感じられる指導手立てを明らかにする。
- 検証授業を通して指導の工夫の有効性を探る。

### III 研究の仮説

以下のような指導の工夫を行えば、見通しをもち筋道を立てて考えるよさが感じられ、数学的な考え方の育成につながると考えた。

- 1 構想メモの活用を通して、解決の結果や方法について見通しをもたせる。
- 2 学習過程の中に互いの考えを比較検討する場面の工夫をすることによって、考えることのよさを実感させる。

### IV 研究の内容

#### 1 見通しをもち筋道立てて考えることのよさとは

##### (1) 見通しをもつよさ

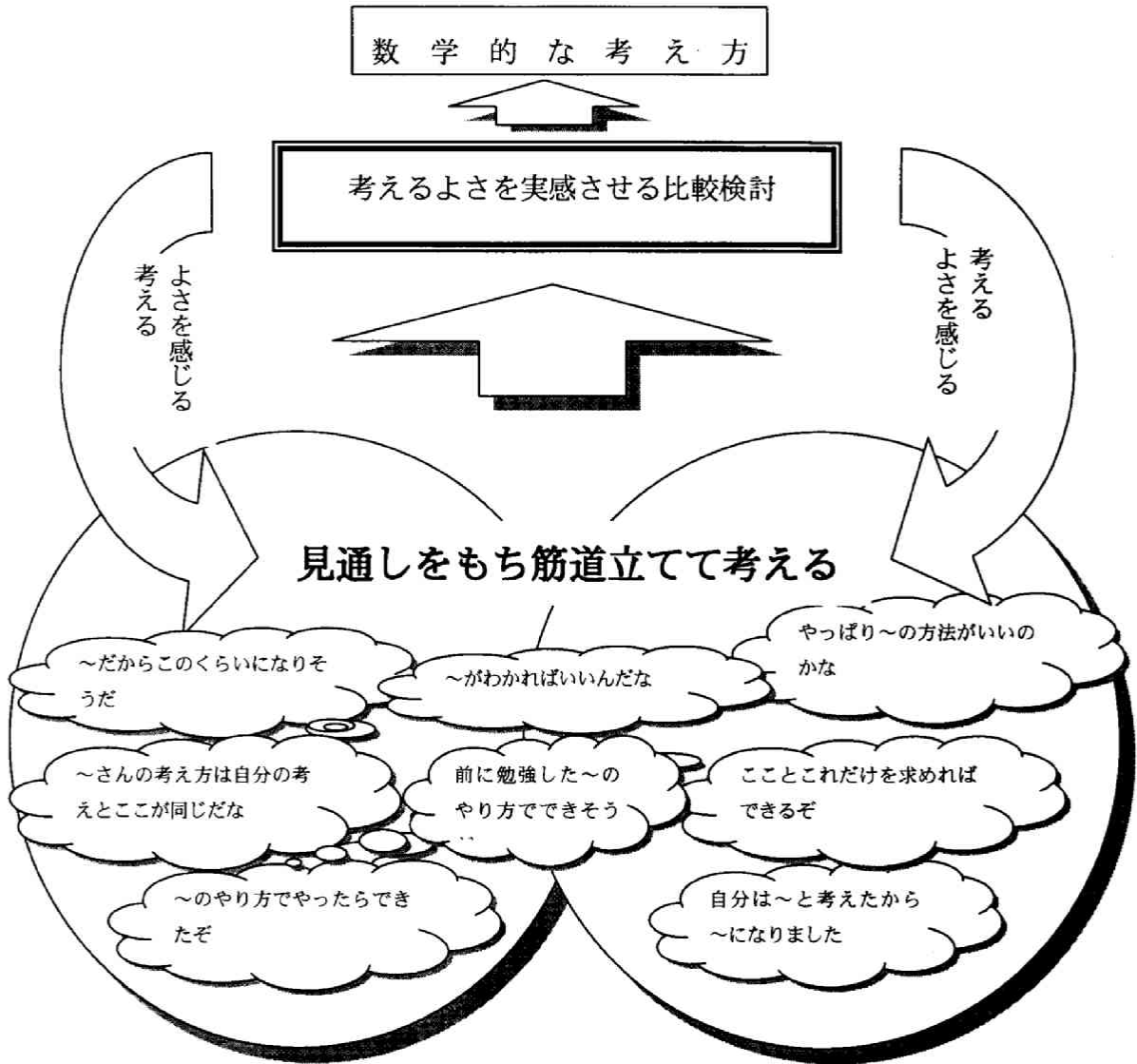
- ア、見当をつけることができる。
- イ、大きな誤りを防ぐことができる。
- ウ、解決に向けての手がかりを得て、解決意欲がわく。
- エ、結果を確かめることに役立つ。

##### (2) 筋道を立てて考えるよさ

- ア、物事を判断したり推論を進めたりするために役立つ。
- イ、問題解決を進めている途中で方法や結果についての新たな見通しをもつ。
- ウ、無駄を少なくして思考や労力の節約をすることができる。
- エ、自分の考えや根拠を的確に人に伝えることができる。

## 2 見通しをもち筋道立てて考えるよさと数学的な考え方との関連

見通しをもつ過程でも、既習のことや既往経験から必要な事項を活用しようと筋道立てて考えている。また、筋道を立てて考えを進める過程でも、見通しに沿って課題解決に取り組んでいる。ゆえに、両者を切り離して考えるのではなく、相互作用によって考えるよさが感じられると考えた。



見通しをもち筋道立てて考える過程で、解決の方法や結果の予想を立てながら進める必要がある。

比較検討の段階で、多様な考えの共通点や相違点を明らかにし、簡潔性や一般性などの視点に沿った比較検討を繰り返し行うことで「見通しをもち筋道立てて考えるよさ」を感じ取ることができる。そのよさを実感することで次への意欲につながっていく。

すなわち、見通しをもち根拠にもとづいて考えていく過程や全体での比較検討を工夫することによって数学的な考え方が育っていくと考える。

### 3 指導の工夫

#### (1) 見通しをもつ構想メモの活用

##### 目的

- ① 児童が、結果や方法について見通しをもち、自ら方法を選択し、自力で結果を求めたり、確かめたりすることができる。
- ② 児童が、既習内容を活用し、新たなものを生み出すきっかけとなる。
- ③ 児童が、大きな誤りを防ぎ、自分で判断できる。
- ④ 教師が、児童の思考過程に応じて適切な対応をとることができる。

##### メモのとり方

・解決の方法や結果の予想をたてる。

手段.....  
内容など.....

- ① 児童の直観的・感覚的な判断を大切にす。
- ② 既習内容を使って、いろいろな求め方を考える。
- ③ 自由な発想でかく。

何を使って解こうか？

図・表・グラフ・具体物等を使って解くことがかかされている。



表を使ってみよう

どうやって解こうか？

例)比例の学習より



恐竜の重さをはかる。1mの針金の重さをはかって比べてみよう

解決のための考え方が書かれている。

##### 見通しをもてない子への手立て

- ① 既習事項を想起させる・・・単元の振り返りができるように掲示しておく。
- ② どんなことを知っているのか、どんな方法ならできるのか、どんな考え方ができるのかを見つけさせ、そこから学習をスタートさせる。
- ③ ヒントを与える・・・小集団及び個別に支援する。

子供同士のつぶやきの中から発見

##### 留意点

- ① 児童が思考過程を振り返りながら、必要に応じて追加・修正をする。
- ② メモ程度でよい。
- ③ 見通しをもっているにもかかわらず、書けない子には、次の過程から取り組み、後で吹き出し等を使って書かせるようにする。
- ④ 早く構想メモをかいた児童には、別の解決の方法を考えるようにすすめる。

(2) 考えるよさを実感させる比較検討の工夫  
 ☆ 話し合いの観点に即して、話し合いを進める

<b>段階1</b>	<b>各々の考え方を認め合うための検討</b>
<b>段階2</b>	<b>共通している考え、統合できる考えについての検討</b>
<b>段階3</b>	<b>簡単でわかりやすい考え方についての検討</b>

- ・ どのような構想メモを書いて考えたかを明確にさせ発表させる
- ・ どうしてそう考えたのか、根拠に基づいてみんなにわかるように発表させる
- ・ 課題を解決するのにふさわしい考え方がという観点で話し合わせる
- ・ 同じ考え方の児童に、考え方をつけたし、補うようにさせる

- ・ 共通の考え、統合できる考え、相違点を意識させる
- ・ 似ている考えを分類したり、相違点をはっきりさせ、それぞれの「よさ」について話し合わせる
- ・ 考えの特徴が現れるキーワードを使ってまとめる

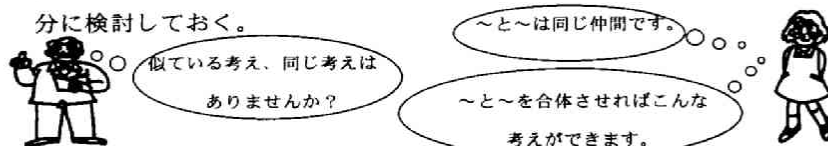
- ・ 簡潔さ、明確さなどの観点を意識させる
- ・ 簡潔さ、明確さなどの観点から、「よさ」や「不十分さ」を話し合わせる
- ・ 考え方の簡潔さなどについての「ずれ」を十分に話し合わせる
- ・ 条件の違った場合でも有効かを、実際に解かせることで、「よさ」について感得させる

◇ 比較検討の工夫『発問の工夫と児童の表現例』

**段階1** ・ 考え方や説明の不十分さを補い合うような発問を検討しておく。  
 (どのような筋道を経て、その考えにたどりついたのかについて、ていねいに聞いていく。)



**段階2** ・ 共通性や関連性、統合化などの視点に沿った検討が促されるよう、発問を十分に検討しておく。



**段階3** ・ 簡潔性・明確性・能率性・発展性・一般性などの視点のうちのどれに該当するかを明らかにし、その視点に沿った検討が促されるよう、発問を十分に検討しておく。





V 実践事例



1 単元名 「比例」

2 本時の目標

比例の性質を利用するよさに気づき、進んで問題を解決することができる。

3 本時の展開

前時 (第1時)

<p>課題把握</p>	<p>主な発問と児童の反応</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>自由研究で恐竜を作りました。同じ恐竜を作るのに針金は何m必要でしょうか。</p> </div> <p>T1、何mぐらいだと思いますか。 T2、どんな方法でやるか、ノートに構想メモを書きましょう。</p>	<p>・指導上の留意点◇支援 ◎評価</p> <p>・針金で作った恐竜を見せ、課題に関心をもたせる。</p>  <p>・何m位必要か結果を予測させる。</p> <p><b>見通し</b></p> <p>・方法の見通しをもつ時間を十分にとる。 ◇見通しがもてない子には小グループで支援し、比例の性質を想起させ、伴って変わる2量が何かを考えさせる。 ◇既習事項を思い出させる。</p>
<p>解決の実行</p>	<p>T3、構想メモをもとにして自分の考えた方法でやってみましょう。</p> 	<p>・それぞれの方法に基づき、基準とする長さを測り、重さを量っていく。基本的には個人の作業とし、操作の時間を十分に確保する。</p> <p>◎見通しをもって意欲的に測定することができる。</p> <p>◎比例の性質を利用して問題を解決することができる。</p>

本時 (第2時)

<p>解決の検討</p>	<div style="border: 1px dashed black; padding: 10px;"> <p>T1、針金の長さは何m必要ですか。どんな方法でやりましたか。</p> <p>C1、1mあたりの重さを求める 1mでは15g、恐竜が222g。 だから、<math>222 \div 15 = 14.8</math>m</p> <p>C2、<math>y = \text{きまった数} \times x</math> を利用する C3、<math>y \div x = \text{きまった数}</math> を利用する C4、表にする C5、グラフにする</p> </div>	<p><b>比較検討：段階1</b></p> <p>・自分の考えや理由を筋道立てて、分かりやすく発表させる。</p> <p>◎分かりやすく説明することができる。</p> <p>・ポイントとなる言葉を板書しておき、考えを比較しやすいようにしておく。</p> <p>・友達の考え方のよさや自分の考え方との違いを意識させ、自分の立てた見通しや考え方を意識させる。</p>
--------------	---	--

解 決 の 検 討	C 6、比で求める C 7、体積で求める	◎友達の考えのよさを認めようとしている。
	T 2、似ている考えはどれですか。 C 7、 $y = \text{きまった数} \times x$ と $y \div x = \text{きまった数}$ は 公式を使っているのと同じです。 C 8、1mあたりの重さはきまった数だから $y \div x = \text{きまった数の公式}$ をつかったの と似ています。 C 9、表にしても比で求めても何倍という ところは似ています。 C 10、どの考え方も比例の考え方をつかっ ていると思います。	<b>比較検討：段階 2</b> ◇「1mあたりの考え方は、長さや重さの増 え方に何か関連はありませんか。」 「1mあたりの考えは、比例の考え方のど こかに結びつきませんか。」などの補助発 問により、似ているところに気づかせ、比 例の考え方と結びつくようにする。 ◇比の考えも比例関係を使っていることに 気づかせる。
	T 3、比例の考えを使って針金の長さを調べる よさは何ですか。 C 11、ほどかなくても調べられる。 C 12、針金が長いときでも重さを量れば簡単 に分かりました。	<b>比較検討：段階 3</b> ・比例の関係を活用することのよさを感じ させる。 ◎比例の考え方のよさに気づくことができ る。
ま と め	T 4、学習感想を書きましょう。 T 5、自分がよいと思った方法で問題を解いて みましょう。 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;">           87gのトイレットペーパーがあります            3mで10gです。何mあるでしょうか。         </div>	・自分の見通しや考え方がどうだったかを 振り返る。 ・よいと思う方法で適用問題を解くことで 自分の考えを振り返る。 ◎比例の性質を用いて問題を解く方法が分 かる。

## VI 研究の成果と今後の課題

### 成 果

- ・ 構想メモを継続的にとることにより、解決に向けての見通しをもてるようになってきた。
- ・ 解決に向けての手がかりを得ることにより、意欲的に、筋道立てて取り組む姿が見られるようになった。
- ・ 友達に分かるように根拠に基づいて説明できるようになってきた。
- ・ 話し合いの観点を段階を追って進めることで、見通しをもち筋道立てて考えるよさが感じられるようになり、数学的な考え方が育ってきている。

### 課 題

- ・ 見通しをもたせるまでの支援の在り方について、更に研究を深めていく。
- ・ 比較検討の場面で、観点を明確にするために、発問をさらに工夫していく必要がある。

平成13年度教育研究員研究報告書

〔東京都教育委員会印刷物登録  
平成13年度 第41号〕

平成14年1月23日

編集・発行 東京都教職員研修センター  
所在地 東京都目黒区目黒1-1-14  
電話番号 03-5434-1976

印刷会社名 株式会社 ドゥ・アーバン