

## 「ためす活動」についての考察

長崎大学教育学部附属小学校 村瀬 明久 東原 宏章  
長崎大学教育学部 平岡 賢治

### 1. はじめに

小学校算数科の授業は、問題解決学習、構成的アプローチ、オープンエンドアプローチ、・・・など、子どもたちの算数的活動を、教材の発展性を、数学的な考え方の広がりを目指した基礎的研究を含め、授業に根ざした研究が行われている。本研究は、数理体験活動を研究テーマとしてきた長崎大学教育学部附属小学校算数科が、昨年度から取り組みを始めた「ためす活動」に関する実践研究の考察である。

「ためす活動」は、実験や操作などを通して見通しを持つことや、逆に見通しを持った実験や操作的活動でもある。これらは、算数的活動を授業の中で、より具現化したものである。算数科はこれまで行ってきた単元構成・授業構成の中で、子どもたちの多くが「わかった」ではなく「わかったつもり」であることを、授業の中で最近感じるようになった。これは、ねりあいのコミュニケーション活動を通して、よりよい考えを検討する段階で、子どもたちが導き出した考えを、「わかっている」のではなく「わかったつもり」になっていることに気づいたことによる。

さて、筆者達は算数的活動を誘発する要因として、次の4要因に着目している。

既習の知識・・・これまでに身につけている日常の経験を含む既習の知識の活用により新しい知識の獲得を行う要因

数学的な考え方・・・類推や帰納、演繹などの数学的な考え方や見方を用いて課題を考察し、説明し、処理する要因

創造性の基礎・・・多様な見方や表現することを通して、課題を新しい対象に転化させて考察する要因

算数の活用・・・課題を身近な事象や他教科の内容などに活用することを通して、よさやその理由などを考察する要因

これらは、算数の学習において有機的に作用し、子ども達の算数的活動を誘発すると考えている。(平岡, 2004)

本稿では、これらの要因に着目し、「分かったつもり」からの脱却を目指した授業づくりの取り組みとその考察を行っている。

## I 授業をかえよう！「ためす活動」の意義

### 1 問題解決的な学習の敗北？

ここ数年、書店の本棚から「問題解決的な学習」についての書籍が激減している。替わって「手順享受的な学習」の書籍が急増している。

なぜか。

問題解決的な学習は敗北してしまったのか。

今夏、県内の多くの先生方と算数の授業についてお話しする機会があった。その中で次のような御意見があった。

- 問題解決的な学習指導は難しい。(手順享受的な学習の方が簡単。)
- 問題解決的な学習を日々繰り返していると時数が足りなくなる。
- 問題解決的な学習の中でも、話合いの部分が難しい。多様な考え・方法を引き出すことはできても、一つの考えに絞ることができない。
- 苦労のわりには問題解決的な学習では学力が身に付きにくい。

※ 本校算数科では、「学力」を「基礎・基本の学力」と置き、「基礎・基本の学力」を

- ・ 興味・関心・態度の学力
- ・ 思考・判断の学力
- ・ 表現・処理の学力
- ・ 知識・理解の学力

ととらえ、計算力(表現・処理力)偏重の学力のとらえた方と一線画してきた。

## 2 「わかったつもり」からの脱却

### (1) そもそも、算数科における問題解決的な学習とは？

本校算数科では、基本的な問題解決的な学習を次のように4つの過程に分けて考えてきた。

| 基本的な問題解決的な学習過程(45分授業) |   |           |   |
|-----------------------|---|-----------|---|
| 問題をとらえる               | / | 見通しを立て調べる | / |
| 結果を検討する               | / | 活用する      |   |

時数を圧迫することなく、基礎・基本の学力が身に付く問題解決的な学習の実現させるためには、結果を検討する過程を中心に学習指導を工夫し、学習過程の再構成をする必要があると考えた。

改良の余地あり

### (2) 結果を検討する過程の問題点

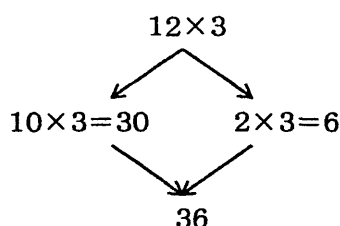
例えば、3年生「かけ算の筆算(1)」の2時間目において、結果を検討する過程では、次のような図、式、筆算が紹介された。(筆算は教師側から提示。)

1つのはこにりんごが12こ入っています。3はこでは、リンゴの数は何こになりますか。

子供の考え・方法(12×3の計算の仕方を以下の方法で考えた。)

《丸図で》 ⑩①① ⑩①① ⑩①① → ⑩⑩⑩ ①①①①①①

《分解式で》



《筆算で》

《たし算で》

12

12+12+12=36

$\times 3$

36

それぞれの考え・方法が説明された後、子供たちはどれがよいか比較検討をした。その結果、

「筆算が簡単！」

「筆算ならば時間がかからない！」

ということで、筆算が最もよい方法として選ばれた。

ところで、筆算を選んだ子供たちが皆、それぞれの考え・方法が分かっているか(表現できるか)というところでもない。

実際に12×4の場面で、分解式と筆算で表現できるか挑戦させてみたところ、7人の子供が分解式で表すことができず、8人の子供が筆算で処理することができなかった。子供たちは、よく分かっているが筆算を選んでいるということになる。たし算でもひき算でも筆算が簡単だったからという安易な理由で、である。分解図を理解していないから筆算がよいと考えた子供もいた。

そこで、私たちは、1つの方法を選ぶ前に、それぞれの方法を実際に『ためし』、他の方法を経験した上で比較検討に移るという学習過程の構築が必要だと考えた。

単元の学習過程の中に「ためす活動」を組入れることで、「わかったつもり」からの脱却を図りたいと考えている。

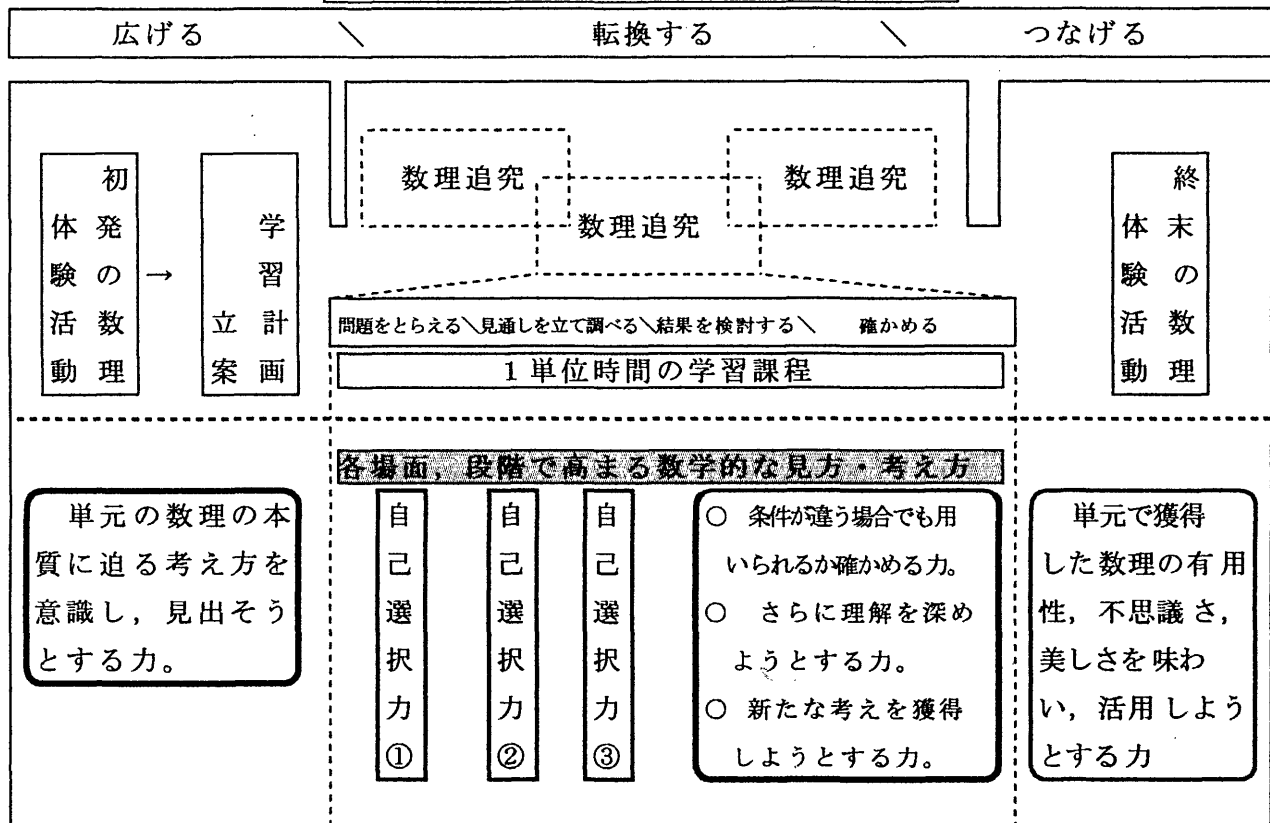
## Ⅱ 「ためす活動」のある単元構想

「ためす活動」は重要だが、毎時間行う余剰時間はない。毎時間行う必要もない。単元の中で核となる数理を獲得する際に用いればよいと考える。

そこで、16年度からは、単元の中で核となる数理を獲得する際、個々の多様な考え・方法が紹介された後、ためす活動を1時間設定し、その後、比較検討する時間を1時間設定するようにした。そのために、単元構想の再構築が必要となった。

これまでの本校の単元構想は初発の数理体験活動と終末の数理体験活動の間で、一連の問題解決的な学習を繰り返すというものだった。

これまでの「1 単元 1 サイクルの学習過程」



ためす活動を組入れた 1 単元 1 サイクル学習

(平成 16 年度から実施)

| 〈第 1 時〉   | 〈第 2 時〉   | 〈第 3 時〉   | 〈1 単位時間構成の<br>問題解決的な学習〉<br>(第 4 時～)  | 〈最終時〉   |
|---|---|---|--|---|
| ○問題をとらえる<br>○自力解決する<br>○多様な考え・方法を出<br>し合う (丸図、分解式、<br>たし算)<br>○ (学習計画を立てる)<br>12×3 の計算の<br>仕方を考えよう。 | ○多様な考え・方<br>法を試す<br><b>ためす活動</b><br>12×4 ではど<br>うかな。<br>(丸図、分解式、<br>たし算でため<br>す。) | ○ 練り合う<br>(教師から筆算の提案。<br>丸図、分解式、たし<br>算、筆算について)<br>・考え・方法のよさや<br>問題点を検討する<br>・共通の考えを導く<br>(分解式と筆算の共通<br>点は?)<br>・数理のよさを見い<br>だす (筆算のよさは?) | ○問題をとらえる<br>○自力解決する<br>○練り合う<br>・考え・方法のよさ<br>や問題点を検討する<br>・数理のよさを見いだす<br>○確かめる | ○数理のよさを生<br>かそうとする<br>・獲得した数理の<br>よさを場に応じ<br>て工夫して生か<br>そうとする |
| 初発の数理体験活動   | 数理追究 → 数理獲得   |   |  | 終末の数理体験活動   |

### Ⅲ 「ためす活動」の実践例

#### 1 第2学年「かけ算（1）」

単元初発に「チョコリンピックゲーム」という、獲得したチョコレートの合計個数で勝敗を決めるというカードゲームを設定する。他者の考え・方法のよさや問題点を実感を通して見いだすことができるようにするために、また、ひとつの考えを別の方法で説明することができる力をはぐくむために、「ためす活動」を第2時で取り入れた。

【第1時】 合計個数を求める方法を紹介し合う。

- ①  $2 + 5 + 4 + 2$ （同数を意識しない加法による解決法）
- ② ●● ●● ●● …（丸図を用いて合計を求める解決法）
- ③  $5 + 5 + 5$ （同数累加による解決法）
- ④  $5 + 5 = 10$   $2 + 4 + 4 = 10$ （10のまとまりと残りの数とに分けてから合計を求める解決法）

↓

【第2時】 紹介し合ったすべての方法をためす。（問題場面や数値を変えて）

↓

【第3時】 それぞれの「よさ」や「問題点」を明らかにしながら、合計を求めるためのよりよい方法を導き出す。

ためすことで、子供は、以下のようにそれぞれの考え・方法のよさや問題点を実感を伴って見いだすことができた。

（第3時の子供の発言）

P 実際にためしてみると、①は、時間がかかりました。それに、途中で合計が分からなくなりそうでした。しかも、式が長くなります。

P ②は、図は、書くのに時間がかかりました。

P ③は、同じ数をたしていけばいいから、分かりやすかったです。しかも、数が「2」や「5」なら、頭の中で唱えながら合計を求めることができました。

P ④は、「10」のまとまりを作るのが、面倒です。

P ぼくは、初めは①がいいと思ったのですが、ためしてみると③がやりやすかったです。

P 私は、初めは②の方法でやったのですが、ためしてみると③の方法と共通点を見つけました。丸図を数字に表すと、③になりました。数字で書く方が速いので、③の方法がいいです。

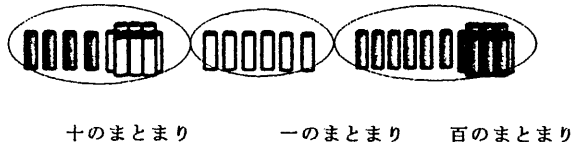
P でも③だと、式に表すと長くなります…。

## 2 第2学年「10000までの数」

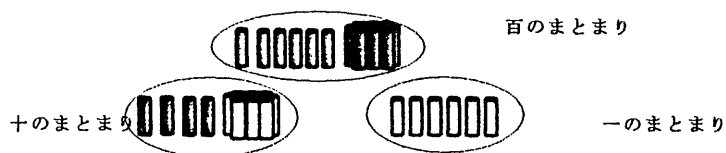
単元初発には「つかみどりチャンピオンゲーム」という、つかみとった棒の合計得点で勝敗を決めるというゲームを設定する。つかみ取った棒の並べ方で数の大きさを表すことで、十進位取り記数法のよさを見いだすことができるように「ためす活動」を取り入れた。

【第1時】 数の大きさが分かりやすい並べ方を考え、紹介し合う。

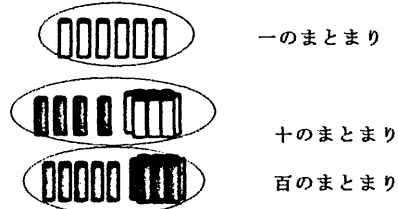
① 順序に関係なくまとまりを並べたもの



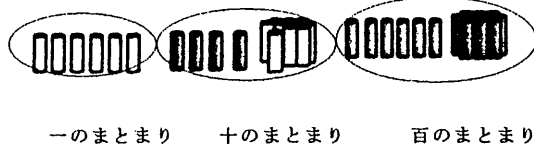
② まとまりを△に並べたもの



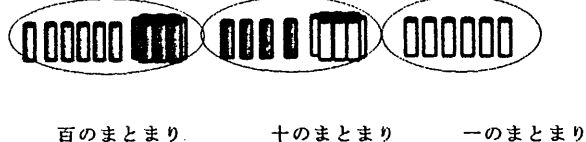
③ まとまりを縦に並べたもの



④ 右から大きいまとまりの順に並べたもの



⑤ 左から大きいまとまりの順に並べたもの



⑥ 色ごとに並べたもの



【第2時】 紹介し合ったすべての方法をためす。(数値を変えて)



【第3時】 それぞれの「よさ」や「問題点」を明らかにしながら、数の大きさがより分かりやすい並べ方を導き出すとともに、十進位取り法の仕組の理解を深める。

ためすことで、子供は、以下のようにそれぞれの考え・方法のよさや問題点を実感を伴って見いだすことができた。

(第3時の子供の発言)

P ①から⑤までは、一、十、百のまとまりに分けているところが同じです。⑥は、色で分けているけど、まとまりを作ったら、⑤と同じです。

P 一、十、百のまとまりの位置が違ってきます。

P 私は、はじめ④がいいと思ったのですが、ためしてみると、⑤だったら、頭の中で数字に変えやすいことに気付きました。

P ⑤は、十のまとまりを作って、繰り上がる時、今までのやり方と同じようにできます。

P ⑤だったら、読むときも、今までと同じように、左から読むことができます。

P ⑤は、点数に表しやすいです。

## Ⅳ 「ためす活動」の成果

多様な考えを互いに紹介し合うことは、他者の考えと自分の考えを比較・検討し、よりよい考えを見いだしていくことにつながる。しかし、ただ単に紹介し合うのでは、表面的な理解にとどまる危険性があると考えた。そこで、今回、それぞれが紹介し合った考え(方法)を実際に「ためす」という活動を設けたのであるが、「ためす活動」を通して、

- 子供たちはその考えのよさや問題点を実感を伴って見いだすことができた。
- 実感を伴った発言は、根拠をしっかりとらせることができていたため、その後の練り合いの場面では、どの子供も発言することができた。

多様な考えを基に、子供自身がよりよい方法を見いだしていくために、そして、見いだした方法のよさを更に深いものにするために、これらの「ためす活動」は有効であったと考える。

## Ⅴ 「ためす活動」の課題

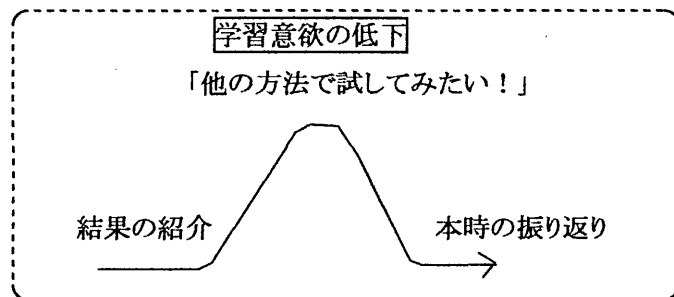
### 1 「ためす活動」の硬直化

本年度から、「ためす活動」を取り入れたわけだが、以下のような問題点も浮かび上がってきた。

## 《思考の分断、意欲の低下》

問題把握から多様な考え・方法の紹介までを1時間、ためす活動に1時間、結果を検討する過程に1時間と時間設定をしたのだが、このような構成にすると、

- ためす活動を行う際、結果を検討する際に、前時の学習内容を振り返る時間が必要となる。低学年になればなるほど、振り返りに要する時間が長くなる。
- 結果を紹介した直後、子供は「他の方法で試してみたい!」と願う。しかし、「ためす活動」は次の時間に先送りになり、学習のまとめとして本時の振り返りを行うと、学習意欲は低下する。



これらの問題点を改善し、子供の思考に沿った学習過程を構成するために、「問題把握・多様な考え・方法の紹介」、「ためす活動」、「結果の検討」までを来年度からは以下のように2時間構成としたい。

| 第1時  | 第2時   | 第3時   |
|--|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 問題把握</li> <li>○ 多様な考え・方法で自力解決</li> <li>○ 多様な考え・方法を紹介</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 他の場面、数値で「ためす活動」を行う。</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 結果を検討 <ul style="list-style-type: none"> <li>・ それぞれの考え・方法のよさと問題点を比較検討</li> <li>・ 方法の共通点を見出す</li> </ul> </li> </ul> |



(17年度から実施予定)

| 第1時  |   | 第2時   |   |
|--|---|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 問題把握</li> <li>○ 多様な考え・方法で自力解決</li> <li>○ 多様な考え・方法を紹介</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 他の場面、数値で「ためす活動」を行う。</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 結果を検討 <ul style="list-style-type: none"> <li>・ それぞれの考え・方法のよさと問題点を比較検討</li> </ul> </li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 新たな数理の紹介 (教師側から) <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 新たな数理と他の方法との共通点を見出す</li> </ul> </li> </ul> |

## 2 「思考を鍛える」

学力低下、特に算数科では計算力の向上が唱えられて久しい。OECDの調査結果からは、計算力は横ばい、思考力の低下という現状が見て取れる。



では、問題解決的な学習で思考力は育てられてきたのか。

例えば、3年生「かけ算の筆算」で、筆算のアルゴリズムを式で説明することが筆算の意味を理解するという上で大切な思考活動である。

| (子供による説明)  | 《分解式》                     | 《筆算》            |
|--|---------------------------|-----------------|
| 分解式も筆算もかける数を位ごとに分けて計算しているね。例えば、分解式の10×3と筆算の1×3は同じことだよ。 | 10×3=30   2×3=6   30+6=36 | 12<br>× 3<br>36 |

にもかかわらず、式も筆算も紹介するだけに止まったり、筆算の意味がよく分かっていないのに、どの方法・考えがよいかと比較検討したりする。

「1つの方法を他の方法で説明する」という思考活動を全ての子供が経験し、行えるようにすることが教師の役割ではないか。

ただし、前述した「ためす活動」と同様に、「1つの方法を他の方法で説明する思考活動」も簡単にできるようになるものではない。計算のドリル学習であるように「ためす活動」や「1つの方法を他の方法で説明する思考活動」も繰り返し行う必要があるのではないかと考える。

「ためす活動」や「1つの方法を他の方法で説明する思考活動」を繰り返し行うことを「思考を鍛える」とこととらえ、「思考を鍛える場」の位置づけを考え、17年度の単元計画を以下のように構想してみた。

**ためす活動を組入れた1単元1サイクル学習** (平成17年度から実施)

| 〈第1時〉  | 〈第2時〉  | 〈1単位時間構成の問題解決的な学習〉<br>(第3時～)   | 〈最終時〉   |
|--|--|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>○問題をとらえる</li> <li>○自力解決する</li> <li>○多様な考え・方法を話し合う</li> <li>○(学習計画を立てる)</li> <li>○多様な考え・方法を試す</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 練り合う</li> <li>・考え・方法のよさや問題点を検討する</li> <li>・<b>新たな数理の獲得</b></li> <li>・共通の考えを導く</li> <li>・数理のよさを見いだす</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>○問題をとらえる</li> <li>○自力解決する</li> <li>○練り合う</li> <li>・考え・方法のよさや問題点を検討する</li> <li>・数理のよさを見いだす</li> <li>○確かめる</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>○数理のよさを生かそうとする</li> <li>・獲得した数理のよさを場に応じて工夫して生かそうとする</li> </ul> |
| <b>ためす活動</b>   |  | <b>思考を鍛える</b>  |   |
| ○ 他の場面・数値でためす  | (P学習で) <b>思考を鍛える</b> 活動を繰り返す   |  |   |
| 初発の数理体験活動  | 数理追究 → 数理獲得  |  | 終末の数理体験活動   |

※ P (パイルアップ:積み重ね) 学習とは、週4回設定された15分単位の学習であ

る。算数科だけを学習する時間ではない。このP学習の時間に計画的に「思考を鍛える」活動を組入れていきたい。

## VI. おわりに

筆者達の「ためす活動」に関する研究は、昨年度にスタートしたばかりである。附属小学校の算数科の授業実践のなかから生じた課題である。附属小学校算数科では問題解決学習に根ざした数理体験活動として単元学習を位置づけて、授業研究を実践してきた。しかしながら、子ども達の学習態度の中に、「わかったつもり」の子ども達が増えてきたことに気づいた。これは、授業構成のあり方が1つの要因にできていると考えている。そこで、学部・附属の共同研究の1つとして、附属小学校算数科が授業の実践的研究を行い、継続的研究をすすめる予定である。

## 参考文献

平岡賢治 「数学的活動に視点をあてた授業構成に関する研究」, 全国数学教育学会誌, 2004, 第10巻, pp.21 ~ 28