

筋道を立てて考える力を育てる算数科学習指導方法の研究

- 練り合いの場を通して -

佐賀市立本庄小学校 教諭 遠藤 浩幸

要 旨

本研究は、子ども一人一人が根拠をもって考えを深めるために、練り合いの場における指導の在り方を明らかにしようとしたものである。手立てとして、小集団（２人組）による話し合い「算数会議」の設定と、「ネームプレート」を活用して子どもの考えを表示させたり、ネームプレートの動きに着目させた全体での話し合いを行ったりした。

その結果、子どもたちが、思考過程を振り返り解決の根拠を見直し、考えの矛盾点に気付いたり考えを修正したりして、よりよく問題を解決することができるようになった。

<キーワード> 小学校算数 練り合いの場 算数会議 ネームプレート

1 主題設定の理由

算数科では、問題を解決したり、判断したり、推論したりする過程において、見通しをもち筋道を立てて考える力を高めていくことを重要なねらいとしている。筋道を立てて考えることは、正しいことを見いだしたり、見いだしたことの正しさを示すときや自分の判断の正しさなどを他人に説明したりするときに必要な力であり、いかにしてそれを培っていくかが重要な課題であると考ええる。

そこで本研究では、子どもたち一人一人が根拠をもって自分の考えをとらえ直すような活動を重視していきたい。その手立てとして、話し合いの中でネームプレートを用いて自分の立場を明確にさせたり、自分の考えを友達と説明し合ったりするような活動を取り入れることにする。さらに、子どもの問題に対する見方・考え方の変容を基にした全体での話し合いの場を設定する。このような活動を取り入れることによって、筋道を立てて考えようとする力が育成されていくと考え、本主題を設定した。

2 研究の目標

練り合いの場において、子ども一人一人が根拠をもって考えを深める指導の在り方を探る。

3 研究の仮説

練り合いの場で、自分の考えを表示する場や友達と比較・検討する場を設定し、次のような手立てを取れば、子どもたちは考えを見直して、よりよく問題を解決することができるようになるだろう。

小集団（２人組）で話し合う『算数会議』を設定し、自分の考えを説明したり友達の考えを聞いたりと自分の解決の根拠を振り返らせる。

ネームプレートを使用して子どもの考えを表示させ、考え方の変容を視点にした全体の話し合いをさせる。

4 研究の内容と方法

- (1) 子どもたちの算数に対する意識調査と検証単位に関する実態調査をアンケートにより行う。
- (2) 「筋道を立てて考える力」と練り合いの場における手立てについて文献による研究を行う。
- (3) 学習指導案の作成及び授業による検証を行う。（第２学年）
- (4) 検証授業に関する考察とまとめをする。（仮説の有効性の検討）

5 研究の実際1（実践化への手立て）

(1) 児童の実態把握

子どもたちは、問題に対して自分が考えたことを式や図に表すことはできるが、解決過程を表現したり、友達にそれを説明したりすることには抵抗を感じている。また、話し合いの中で、自分の考えをもっている人前で言えない子どもや、何が問題になっているのかをよく把握できずに、話し合いに参加できない子どももいる。そこで、互いに解決の根拠を説明するような場や一人一人が参加できるような話し合いの手立てが必要であると考えた。

(2) 算数会議

考えの比較・検討の場を設定するために、小集団（2人組）の話し合い、算数会議を設定する。算数会議では、子どもたちに具体物や図、文章などを用いて隣の友達に説明させるようにする。そうすることで、解決の根拠を表出させることになり、理解を強化したり、考えの矛盾点に気付いたりすると考えられる。また、相手の説明を聞くことで、相手の考えのよさや自分の考えの不十分さに気付かせることができる。解決の状況によっては、教師からのゆさぶりにも検討を加えさせて別視点からの考察をさせる。このような活動を通して根拠を明確にするきっかけとする（図1）。



図1 算数会議のねらい

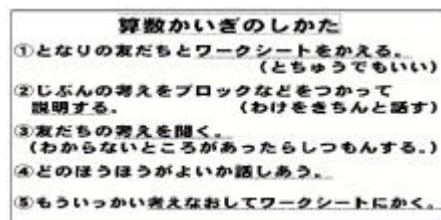


図2 算数会議の仕方

(3) ネームプレートの活用

話し合いでは、自分の立場を明確にして判断したり推論したりすることが大切だと考える。そこで、ネームプレート自分の考え方と同じ所に置かせて考えを公表させる。そして、自分の立場を明確にさせるとともに、論点の明確化を図るようにする。しかし、子どもが、自信がない場合や最後まで解決できなかった場合は、「まよっています」にネームプレートを置かせるようにする。さらに、ネームプレートの動きで子どもたちの考えの変容を可視化する。それを基に全体の話合いを設定して、根拠の明確化を図るようにする（図3）。

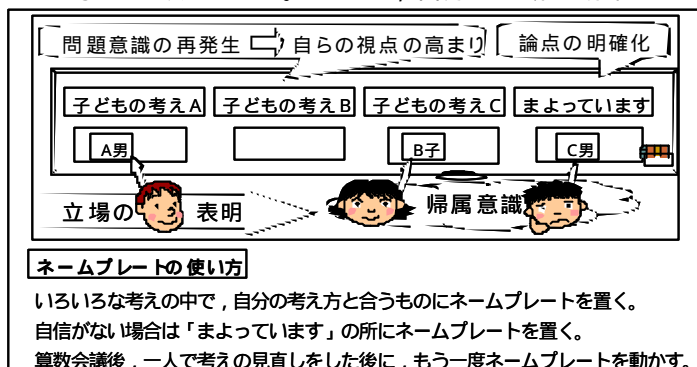


図3 ネームプレートのねらい

(4) 仮説を取り入れた基本的な学習過程

筋道を立てて考える力の育成は、練習合いの学習過程によって大きく左右されると考える。そこで、子どもたちに、まず、ネームプレートを使って自分の考えを公表させる。次に、算数会議を通して解決過程を振り返らせ、解決の根拠を表出させる。次に、自己選択の場を与えて、再びネームプレートを活用させることによって子ども自身の考えの変容を可視化する。それを基に、全体の話合いを活性化させ、検討を加えながら、子どもたちの解決の根拠を明確にしていくことになると考える。

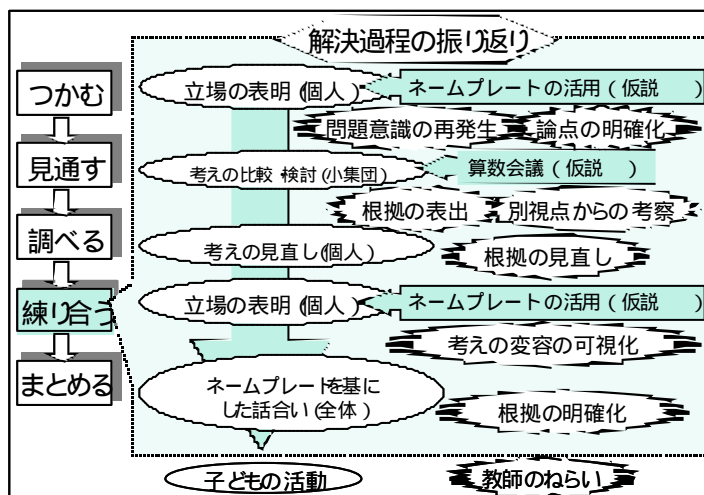


図4 仮説を取り入れた基本的な授業課程（1単位時間）

6 研究の実際2（授業を通した実践的研究）

(1) 単元 第2学年「たし算かな ひき算かな」

(2) 単元の目標

逆思考の問題解決を通して加減の相互関係について理解し、それを用いる能力を伸ばす。

(3) 指導計画（5時間）…省略

(4) 検証の視点

	検 証 項 目	検 証 内 容	検証方法
検証の視点	算数会議後における考えの深まりの検証	隣同士で話し合わせるにより、他の解決方法を参考にしながら、 <u>明確な根拠を追及するきっかけとなっていたか</u> を検証する。	ワークシート、観察
検証の視点	ネームプレートによる問題意識の高まりと論点の明確化の検証	自分の立場を明確にさせたり、いろいろな立場を表示したりすることにより、 <u>子どもの問題意識を高め、本時での論点を明確にすることができたか</u> を検証する。	観察、アンケート
検証の視点	ネームプレートを基にした全体の話合いの深まり（根拠の明確化）の検証	考えの見直しの段階の後、ネームプレートを使って、考えの変容を可視化することにより、 <u>全体の話合いで根拠の明確化ができたか</u> を検証する。	観察、ワークシート

(5) 検証授業（2 / 5）

ア 本時の目標

テープ図について理解し、逆思考の問題を、テープ図を基にして考え、解くことができる。

イ 展開の概略

学 習 活 動	教 師 の 働 き か け
1 めあてをつかむ。 ブロックがなんこがありました。5こ入れたらぜんぶで19こになりました。さいしよは何こあったのでしょうか。	・最初に何個あったのかを意識させるために、問題の後半を子どもに考えさせる。 ・実際に袋の中からブロックを取り出して見せ、問題場面を把握させる。
2 式と答を考える。 ブロックを使ったり、図をかいたりして答を出すしきを考えよう。	・ブロックを使わせたり、図を描かせたりして立式させる。
3 考えを発表する。 4 ネームプレートを置く。 5 算数会議をする。 6 話し合ったことを基に、自分の考えを見直す。 7 全体で話し合う。 ・どうして考えが変わったのか。 ・変えなかった理由について。	・立式の根拠を言わせて、算数会議の参考とさせる。 ・自分の考えと同じ所にネームプレートを置かせる。 ・隣同士で自分の考えを文や図、具体物を使って説明させ話し合わせる。 ・自分の考えをワークシートに書かせ、立式の判断をさせる。 ・考えが変わった子どもには、ネームプレートの場所を変えさせる。 ・ネームプレートの場所を変えた子どもと変えなかった子どもに理由を述べさせる。
8 練習問題を解く。 9 本時の学習をまとめる。	・加法逆の減法問題に取り組ませ、テープ図を参考にして解かせる。 ・分かったことや、気を付けることなどを書かせる。

ウ 授業記録（話し合いの中で子どもの立場を表明させ、論点の明確化を図る場面）

子どもの活動と教師の働きかけ

ブロックがなんこありました。5こ入れたらぜんぶで19こになりました。さいしよは何こあったのでしょうか。

ブロックを使ったり、図をかいたりして答を出すしきを考えよう。

（1）解決方法を紹介する。

T1：考えを発表してください。 C1：「 $5 + 19 = 24$ 」です。

T2：なぜ、そう思ったのですか。 C2：全部でと書いてあるからです。

T3：そうですね。問題には、「ぜんぶで」と書いてありますね。

T4：他にありませんか。 C3：「 $19 - 5 = 14$ 」です。

T5：なぜ、そう思いましたか。 C4：5個入れたので最初から5をひけば良いです。

T6：では、自分の考えと同じところにネームプレートを置いてください。

（2）ネームプレートを置く。

$5 + 19 = 24$
12人

$19 - 5 = 14$
16人

まよっています
3人

T7：「まよっています」の人たちは、何を迷っているのですか。

C5：全部でとあるからたし算みたいだけど、おかしいみたいだから、たし算かひき算かを迷っています。

T8：今日の問題は、たし算かひき算かというのが問題になってきそうですね。

～以下省略～



写真1 ネームプレートの活用風景

エ 考察（ネームプレートによる問題意識の高まりと論点の明確化について《検証の視点》）

ネームプレートが3か所に置かれたことによって、子どもたちの意識がどのようなになったかを調べてみた（図5）。本時では3箇所にネームプレートが置かれたが、その時の子どもの意識の中での驚

きが73%の子どもたちに起きていることが分かった。これは、子どもたちが本時の問題に対していろいろな立場があることを知って、問題意識が高まったことを示していると考ええる。そして、授業記録のC5にあるように「まよっています」の所にネームプレートを置いた子どもから「全部でとあるからたし算みたいけど、おかしいみたいだから、たし算かひき算かを迷っています。」という発言を引き出すことができた。この発言によって、たし算とひき算のどちらを用いて求答するのかという話合いの論点を明確にすることができた。

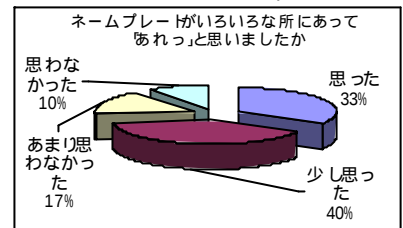


図5 ネームプレートによる問題意識の発生

(6) 検証授業 (5 / 5)

ア 本時の目標

テープ図を見て問題の構造をとらえ、加減の相互関係を理解することができる。

イ 展開の概略

学 習 活 動	教 師 の 働 き か け
1 めあてをつかむ。 たいいくかんで、子どもが□人(34人)あそんでいます。そのうち、男の子は□人で、女の子は□人(19人)です。男の子は何人でしょうか。	・全部の34人と女の子の人数19人を提示し、男の子の人数を求めさせる。
2 式と答を考える。	・テープ図を基に立式することを確認する。
3 考えを発表する。	・立式の根拠を言わせて、算数会議の参考とさせる。
4 自分の考えと同じ所にネームプレートを置く。	・「まよっています」の所にネームプレートを置いた子どもに、どうして迷っているかを言わせ、子どもに問題意識をもたせる。
5 算数会議をする。	・答を求めるにはどのようなテープ図や式が良いのかを話し合わせる。
6 話し合ったことを基に、自分の考えを見直す。	・算数会議での話合いを基にして、自分の考えをワークシートに書かせ、立式の判断をさせる。
7 全体で話し合う。 ・どうして考えが変わったのか。 ・変えなかった理由について。	・考えが変わった子どもには、ネームプレートの場所を変えさせる。 ・ネームプレートの場所を変えた子どもと変えなかった子どもに、理由を述べさせる。
8 練習問題を解く。	・テープ図を基にして、全体から部分を取れば部分が残ることを示す。
9 本時の学習をまとめる。	・テープ図を基にして立式することを促す。 ・分かったことや、気を付けることなどを書かせる。

ウ 授業記録(算数会議とネームプレートの動きに視点を置いた話合いの場面)

子どもの活動と教師の働きかけ

(1) 解決方法を紹介する。

T1: みんなが考えたのを紹介します。(から を黒板に板書する。)

全部と部分の関係を正しく把握したテープ図

数量関係を正しく把握したテープ図(と左右が逆)

数量関係を正しく把握できていないテープ図

「まよっています」

(2) ネームプレートを置く。

子どもの考え	のテープ図	のテープ図	のテープ図	「まよっています」
ネームプレート	4 人	21人(T 児) (Y 児)	2 人(R 児)	4 人

(3) 算数会議をする。

T2: では、今から算数会議を始めます。今日の算数会議はどのテープ図が良いか話し合ってください。もし、2人とも同じだったら、答の出し方を話し合ってください。

Y 児と R 児の算数会議

Y 児: テープ図を見たら、女の子を取ればいいと思ったよ。(テープ図の女の子のところを手で隠す) みんなから女の子を取れば男の子が残るでしょ。

R 児: ぼくは体育館で34人遊んでいて、それで男の子は15人いて、女の子は19人だから「 $34 - 19$ 」としました。

T: 二人はテープ図が違うんだけど、どっちがいいのかな?

Y 児: どっちかな、(R 児のワークシートを見て) うーん、これだと男の子が全員になっちゃうからなあ。

R 児: あっ、そうか。おかしいなあ。

T児の算数会議

C：あそんでいるのが34人だから、たしたら男の子の数が34人よりふえてしまうのでたし算ではありません。

T児：全員は34人だからたし算するのはおかしいと思うけど、なぜ、ひき算かわかりません。

C：(ワークシートを指しながら) 男の子が何人いるかだから全員の34人から女の子の19人をひけばいいよ。

T児：(じっと自分のワークシートを見る)

(4) もう一度一人で考える。 T3：では、一人でもう一度考えてみてください。

(5) ネームプレートを変える。 T4：ネームプレートを動かしたい人は前に出てください。

(6) ネームプレートの動きを視点にした話し合いをする。

【ネームプレートを から に変えたことについての話し合い】

T5： から に変えた人は、なぜ変えたのですか。

C1： は男の子が全員だからです。

T6：そうですね。女の子と全部を合わせたら男の子になってしまいますね。では、 から「まよっています」に変えた人は立ってください。

【ネームプレートを から「まよっています」に変えたことについての話し合い】

T7：どうして変えようと思ったのですか。

C2：式は「 $34 - 19 = 15$ 」でいいと思うんだけど、テープ図が、でもいいし、でもいいような気がします。

T8：どうして でも良いと思ったのですか。

C3： と は男の子と女の子が反対になっているだけだから でもいいんじゃないかな。

C4：でも男の子は女の子より長いよ。(テープ図を指しながら)

C5：でも、どっちとも男の子と女の子を合わせたら全部になってるよ。

T9：そうですね。 も も男の子と女の子を合わせたら全部になってるから、どちらでも良いんですよ。

C6： でもいい。(多数からの声)

【ネームプレートを から動かさなかったことについての話し合い】

T10：では、どうして「 $34 - 19$ 」という式になったか、ネームプレートを動かさなかった人に聞いてみましょう。

C7：34と19をたしたら全部よりふえておかしいからです。

T11：そうですね。おかしいですね。じゃ、どうしてひき算が説明できる人いますか。

C8：(前に出てくる) 男の子は全部の34人から女の子を取れば男の子が残るから $34 - 19$ です。

T12：今言ってくれたようにテープ図を見てみたら全部から女の子を取れば男の子が残りますね。だからひき算なんですね。(この後、加減の相互関係を扱った練習問題に移った。)



写真2 算数会議風景

子どもの考え	のテープ図	のテープ図	のテープ図	まよっています
抽出児の1回目		T児 Y児	R児	
ネームプレートの動き	4人 → 0人	21人 → 25人 T児 R児	2人 → 0人	4人 → 6人 Y児

4人移動
2人移動
2人移動

図6 ネームプレートの動き

エ 考察

(ア) 算数会議後における考えの深まりについて《検証の視点》

抽出児のY児とR児の算数会議で、R児はY児に男の子と全部の関係の矛盾点を指摘され、テープ図を見直すきっかけとなった。一方、T児は、立式の根拠を視点に話し合っ

て、たし算では答に矛盾があるため、ひき算としている。

そして、T児は、テープ図を

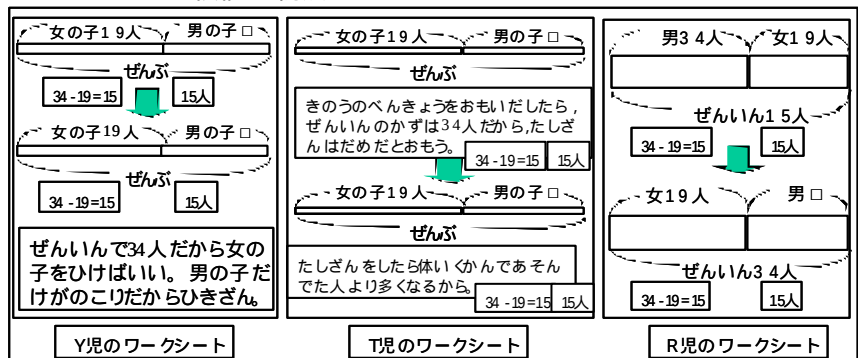


図7 算数会議前と後の抽出児のワークシート

基に立式の根拠を説明してもらい、その後の話し合いや練習問題を通して加減の相互関係を理解することができた。これは、算数会議が解決の根拠を見直す場として効果があったことを示している(図7)。

次に、本時の課題を解決するための全体的な根拠の変容を算数会議の前と後で調査を行った。図8から、算数会議前ではテープ図と立式のみ、たし算では答が矛盾するという根拠が約半数を占めていたの

が、算数会議後では、テープ図を使って加減の相互関係を説明する子どもが約半数を占めるようになった。これは、算数会議において、なぜ、ひき算なのかという視点の提供が効果的に働いたことを示していると考え。また、算数会議が、立式の根拠を明確なものにするきっかけとなったことを示していると考え。

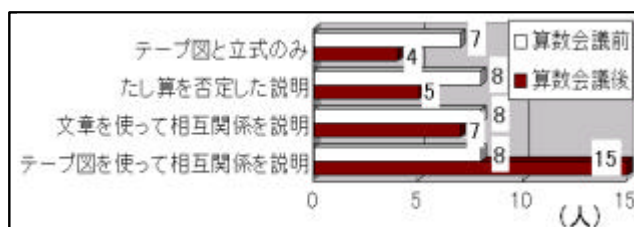


図8 根拠の変容

(イ) ネームプレートを基にした全体の話合いの深まり（根拠の明確化）について《検証の視点》

全体の話合いの中でネームプレートを から「まよっています」に変えたC 8の発言により のテープ図をもう一度見直す機会となった（図6）。その後C 5の発言から、「部分と部分で全体」という関係を子どもたちに気付かせることができた。これは、疑問派としての「まよっています」の提示が要因であり、子どもの考えをネームプレートを使って可視化できたからだと考える。また、T11の発問によってテープ図を用いながら、立式の根拠を説明させることができた。これは算数会議の時に立式の根拠を視点にした話合いの効果でもあり、子どもがテープ図を基に解決の根拠を明確にしようとした結果だと考える。この後、図9に示す加減の相互関係を使った問題に取り組ませた。どちらも90%を超える高い正答率であった。これは、練り合いを通して相互関係を十分に理解したことを示していると考え。また、ネームプレートの動きに視点を置いた話合いで、立式の根拠を明確にしたことや、テープ図を基に問題構造を明らかにした効果だと考える。

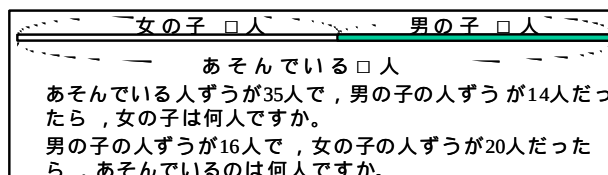


図9 加法と減法の相互関係の理解を深める練習問題

6 研究のまとめと今後の課題

(1) 研究のまとめ

練り合いの場において、小集団による話合い「算数会議」の設定と子どもの考えを表示させる「ネームプレート」の活用を行った結果、次のような成果を挙げることができた。

ア 「算数会議」の設定

子どもたちが、思考過程を振り返って、解決の根拠を説明することができるようになった。また、解決の根拠を見直したり考えの矛盾点に気付いたりして解決の根拠を明確にすることができた。そして、解決の根拠を説明したり他者の説明を聞いたりする大切さの意識が高まり、友達との相互交流の楽しさに気付くことができた。

イ 「ネームプレート」の活用

一人一人の子どもが考えを公表して、自分の立場を明確にすることができた。また、友達の考えを参考にしながら自分の考えを修正したり深めたりして、よりよく問題を解決することができた。そして、ネームプレートの動きを視点にした話合いでは、論点が明確になり、課題意識が高まったり友達の考えのよさを活用したりすることができた。

(2) 今後の課題

ア 算数会議について、具体的な話合いのもち方や視点の与え方を検討し、子どもたちの考えが、更に深まるような設定をしていきたい。

イ 子どもたちが、思考の交流をもっと活発に行えるようなネームプレートの活用法を探っていきたい。

《参考文献》

- ・ 中原 忠男 『構成的アプローチによる算数の新しい学習づくり』 1999年 東洋館出版社
- ・ 佐藤 公治 『発達と学習の社会的相互作用論(2)』 1996年 北海道大学教育学部紀要第70号