

## [算 数]

# 根拠を明確にした話し合いのための個人用ホワイトボードの活用 — 「あまりのあるわり算」での実践を通して—

平野 敏行\*

### 1 はじめに

学習指導要領解説の算数科の目標には「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」とある。そして、その説明の中には「問題解決の方法や結果が正しいことを示すためには、筋道を立てて考えることが求められる。それは、根拠を明らかにしながら、一步一步進めていくという考えである。」とも述べられている。このことは、算数において「筋道を立てて考える」こととは、「根拠を明らかにしていく」作業を一つ一つ積み上げていくことだと考えられる。

私のこれまでの算数授業では、課題を提示すると、子どもたちなりに自力解決をしている。しかし、互いの考えを確認するために話し合いをさせても、なぜそうなるのか説明を求められると根拠を明らかにすることができないことが多い。これは、問題場面に使われている数字を単純に公式や筆算を当てはめているだけで、なぜそのやり方でできるのかまでの考えに至っていないからだと考えられる。そこで、自分の考えの根拠を明らかにして、互いの考えを説明し合える力を子どもたちに身に付けさせたいと考えている。

中村 (2014) は算数のペアや少人数における話し合いが成立するためには、

- ① 問題を解決したり理解を深めたりするなど、「共通の目的や目標を達成しよう」とする意識をもつことができる。
- ② 相手の思いや考えに関心をもち、共感的に聞くことができる。
- ③ 今ある自分の思いや考えを、相手に伝えることができる。

という3つの条件が必要だという。すなわち、共通の目標をもち、相手の思いや考えを共感的に聞いたり、自分の思いや考えを伝えたりすることが学習を成立させるために必要である。

中村は図、絵、表をノートに書く場面を設定したり、黒板で説明させたりしていた。しかし、より児童の考える根拠を明確にし、話し合いをさせたい。そこで、私は個人用ホワイトボード（以下ホワイトボード）を使った指導が有効であると考えた。ホワイトボードは、その上でおはじきを使って実際に操作をして説明したり、図や絵を描いたり消したりして説明することができ、見て分かりやすく説得力のある説明をすることができる。聞く側は、聞いて意味が理解できないときは、質問したり聞き直したりすることで理解を深めることができ、話す側は相手が理解しやすいように話したり、すぐに考えを修正・再考したりすることができる。また、ホワイトボードを見せながら相手に説明することで整理しながら話すことができるツールである。

以上のことから、根拠を明確にし、話し合うための手立てとして、ホワイトボードを取り入れた実践を行う。そして、ホワイトボードがペアやグループ活動、全体交流の話し合いにおいて根拠を明確にして説明できるために有効であるかを研究する。

### 2 研究のねらい

三年生の算数「あまりのあるわり算」において、ホワイトボードを使った学習が根拠を明確にして説明したり話し合ったりするために有効であるかを明らかにする。

\* 魚沼市立宇賀地小学校

### 3 研究の方法

本研究は3年生、男子8名女子6名(計14名)に対して筆者が行った「あまりのあるわり算」の授業実践を分析する。本学級の児童は、積極的に発言したり、課題に対して前向きに取り組み、解決の方法を考えたりする児童が多い。私は授業の中でグループによる話し合い活動を取り入れており、一つの課題に対して、グループで複数の考えを出し合い、その中で最良と思う物を児童が話し合って決めるように指導してきた。しかし、課題に対する解答は得られたものの「なぜそうなるのか、なぜそう考えたのか」ということを明確に話し合える児童は少なかった。そこでホワイトボードを活用した話し合い活動に取り組むことで、自分の考えを明確にした説明ができるようになるかを分析する。

### 4 研究の実際

本研究では「①等分除の場面は児童の生活経験の中に多く、問題場面の把握が容易になる。」「②等分除の方が児童にとって、あまりの意味づけが比較的困難であるため、友だちと話し合いをする必然性が生まれ、ホワイトボードを効果的に活用できる。」「③まだ配れる、あまりをさらに等分するという割り進める考えに発展しやすい。」の3つの理由から、等分除を先に学習し、次に包含除の学習を行うこととした。

#### (1) 等分除の場合

導入場面では「□÷4」という場面を提示し、ちょうど同じ数ずつ分けられるにはどのような数がよいか考えさせた。既習事項の割り切れる場面を取り上げて今まで学習したことの確認をした。

「あめが□個あります。4人で同じ数ずつ分けます。1人分は何個になりますか。」(課題を提示)

T: □には、どんな数字が入るとけんかせずに分けられるかな。(ほぼ全員が挙手)

C: 20個だといと思います。

C: 16個でもいいんじゃない。

T: どうして。

C: だってちょうど同じ数ずつ分けられるから。

C: 20個なら、 $20 \div 4 = 5$  で1人分は5個だし、16個なら  $16 \div 4 = 4$  で4個になる。

既習事項は定着しており、考えの根拠も明確に話すことができた。

次に本時の課題となる $19 \div 4$ となる問題文を提示した。

「あめが19個あります。4人で同じ数ずつ分けます。1人分は何個になりますか。」(課題を提示)

C: えー、配れないじゃない。

C: いや、配れるよ。

T: 配れそうだという人と、配れなさそうという人がいるね。じゃあ、配れないという人は理由を教えてください。

C: 前は12とかだったら四の段で12とかできたけど、今のは四の段で19がないからできない。

T: では配れるという人の理由を教えてください。

C: 4個ずつ配って $4 \times 4$ で16。あまるけど…。

配れないという児童は既習事項である「わる数の段から答えをさがす」ことから、計算できないと考えたと思われる。あまりがでると考えた児童は2名おり、「同じ数ずつ分ける」ということに注目したが、その根拠となる理由が上手く説明できずにいた。

これまでは分け方を調べる際に、「具体物(おはじき)の操作」「図にかいて考える」「九九から答えを出す」という方法を用いてきた。そこで本時では、ホワイトボードを全員に渡し、これらの中からやり方を児童に選択させて「19このあめをどのように分けるか」をホワイトボードに書いて調べさせた。方法と選んだ人数は以下の通りである。

①おはじきを使う・・・6人 ②図を描いてみる・・・5人 ③九九で計算する・・・3人

考える時間を取り、同じ考えの者同士でホワイトボードを持って、話し合いをさせた。

〈九九で考えた児童〉

C1: まず, 4人で同じ数ずつ分けるから, 四の段でやって, 四の段で19が無いから…(ホワイトボードに加筆しながら)  $4 \times 4$ をして16で, あまりが3つで1人分は4つです(図1)。

C2: おー! 1人分をさいているからこれでいいのか。

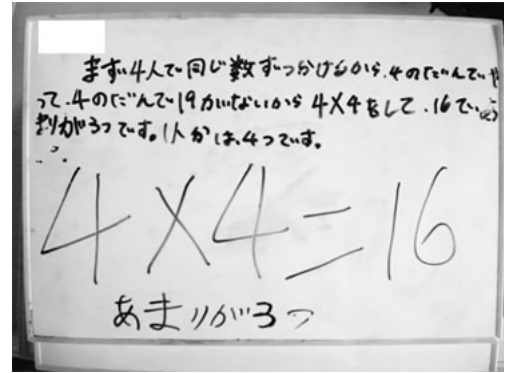


図1 九九で考えた児童のホワイトボード

〈おはじきで考えた児童〉

C1: 4つのお皿に1つずつ配ったけど, 3つのお皿は5個で, 1つのお皿が4つになっちゃった…。

C2: (おはじきを動かしながら) それなら, こうやって1人に4つ配ったら, みんな同じになるからそこで完成にすればいいだよ。3つはあまるんだよ(図2)。

C3: あまった分はどうするの。

C4: いらなと思う。だって, 配ったらけんかになるじゃん。

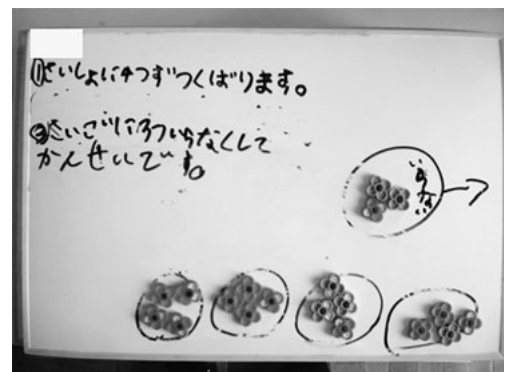


図2 おはじきで考えた児童のホワイトボード

〈図で考えた児童〉

C1: (○をかきながら) ○を1つずつかいていくと, 5個ずつになって, 4人目が4つになって1つ足りなくなる。もう1つあればちょうど分けられるのに(図3)。

C2: 私も同じで, 1つ足りなかった。だから1人分は5つの人と4つの人がある。

C3: そうしたら同じ数にならないよ。僕は4つ配ってやめて3つあまった。



図3 図で考えた児童のホワイトボード

【考察1】

それぞれ九九・おはじき・図のグループで話し合いをさせた。九九のグループでは,  $5 \times 4 = 20$ という考えが多く, 19より1多い数をどう処理すればいいのかを話し合っていたが, ある児童が1人分を答えればよいという考えをホワイトボードに加筆した。その文章を元に話し合うことで, 周りの児童が納得して自分たちの結論を出した。思いついたことをすぐにホワイトボードに書き記すことで, 解法のヒントとすることができていた。おはじきと図の児童は, 5ずつ配ると1個足りないことをおはじきの操作や, 図を描きながらグループ内で説明していた。具体物操作により聞くだけでなく, 見て話し合うことができていた。また, 他の児童の考え方に対して「どうしてそうなるのか, それでいいのか」という疑問をもち, ホワイトボードを指さしながら質問していた。

等分除から学習した結果, 児童の考え方が分かれる場面を作ることができ, 話し合う必要性をもたせることができた。

根拠となる理由を上手く説明できなかった児童も、ホワイトボードを活用することで「同じ数ずつ分ける」「あまりがでる」という意味を可視化して説明することができた。どのグループにも共通することは、自分の考えについてホワイトボードを基に発言していたことである。ホワイトボードによって自分なりの根拠をもって説明することができていた。

## (2) 包含除の場合

「17個のガムを5個ずつ袋に入れていくと、何袋できるでしょうか。」という課題を提示した。等分除の学習が終わった後なので、割り切れないものはあまりとして処理できることを学んでいる。進め方は前回と同様に3つのやり方から選択させて、ホワイトボードに記入させた。方法と選んだ人数は以下の通りである。

①はじきを使う・・・7人    ②図を描いてみる・・・4人    ③九九で計算する・・・3人

### 〈おはじきで考えた児童〉

C1: 袋を描いて5個ずつ入れていくと2個入れられなくなるから3あまり2になる(図を描いて、おはじきを入れていく操作を繰り返しながら説明)(図4)。

C2: 何が3なの?

C3: ほらこれ。袋が3つあるでしょ。だから3になるの。

C4: そっか。これとこれとこれだね。

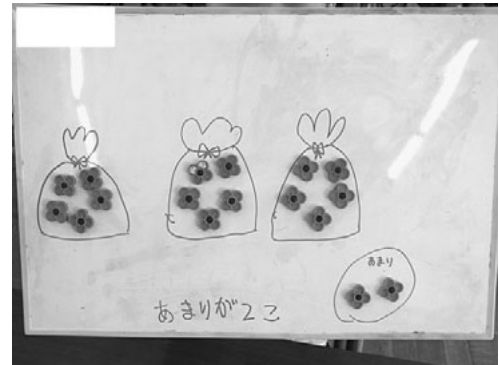


図4 おはじきで考えた児童のホワイトボード

### 〈図で考えた児童〉

C1: まず、ガムを5個ずつ分けていきます。そうすると最後に2個余ります。だから $17 \div 5 = 3$ あまり2になります(ホワイトボードに矢印を描きながら説明していた)(図5)。

C2: 同じやり方だ。あ、俺も矢印を描こっと。

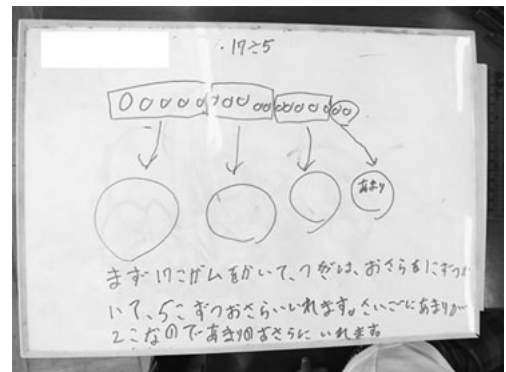


図5 図で考えた児童のホワイトボード

まず17こガムをかいて、つぎはおさらにも5こずつおいて、5こずつおさらに入れて。さいごにあまりが2こなので、おさらにも5こずつ入れて。

### 〈九九で考えた児童〉

C1:  $5 \times 4$ をすると20になって17にならない。だから五の段には17という数字はないからあまりがでる。だから $5 \times 3 = 15$ であまりが2になる(図6)。

C2: 俺も同じだけど、 $5 \times 3 = 15$ で、17まであと2だから $15 + 2 = 17$ になる。だからあまりが2になる(自分の考えと同じ所と違うところを、指を差しながら説明していた)。

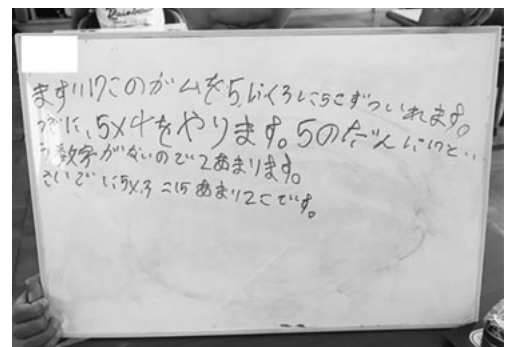


図6 九九で考えた児童のホワイトボード

## 【考察2】

包含除の場合も同様に、グループで説明をさせた。等分除で行った時よりもホワイトボードの使い方にも慣れて、より根拠に基づいた説明をすることができていた。

おはじきを使った児童は、袋を1つ描いておはじきを5つ入れる。また袋を1つ描いておはじきを5つ入れる・・・という一連の方法を、おはじきを動かしながら説明していた。自分の考えた解答までのプロセスをホワイトボード上で表現していた。図や九九を選んだ児童は、話したいことを文字や図で表したり、矢印を描き加えたりすることで考えを整理し、話すことの苦手な児童も解答までの導き方を、その子の言葉で説明することができていた。加筆・修正やおはじきを移動させることで、伝えたいことが目で見て理解でき、話し合いがスムーズに行われていた。また、どのグループも同様に、説明を聞く側の児童は、ホワイトボードを見比べながら相手の考えで分からないところや、自分の考えと同じところを見つけることができていた。

### (3) 全体交流の場にて

等分除、包含除の両方の場合において、グループでの話し合いの後、全体交流を行った。全体交流ではホワイトボードを黒板に掲示して説明をさせた。児童にはおはじきを動かす、指で指し示す、説明の途中で矢印や数字を書き入れるなどの様子が見られた(図7)。説明を聞いている児童も、質問した際にはホワイトボードを指し示して質問していた。

#### 〈等分除での説明〉

お皿が4つ描かれている状態から説明していた。

C: まず、お皿を4つ用意します。次に、あめを1つずつ配っていきます(おはじきを1つずつ動かす)。そうしたら、残りが3つになったらやめます。もう同じ数ずつ配れなくなるので、これで完成です。

#### 〈包含除での説明〉

ガム17個と袋が4つ描かれている状態から説明していた。

C: まず、ガムを17個並べて描きます。次に、5個ずつのかたまりにします(丸で囲んでいく)。そして、袋に入れていくと(5個のかたまりから袋に向かって矢印をかく)3袋できて2こあまります。



図7 全体交流の様子

## 【考察3】

全体交流の場でも同様に、ホワイトボード上での具体物操作や、矢印や線を引いたり消したりして考え方を表現することができた。児童が具体的にどのように動かしたのか、どの順番で考えたのかなどの解法までの思考の道筋を詳しく説明することができ、聞き手の理解に繋がる場面となった。

また、グループの中でも根拠となる考え方に違いがあることに児童が気づき、全体交流の場面で「○○さんと△△さんの考えって同じだ」と話がでた。思考の結果だけでなく、おはじきを動かしたり、絵や図を書き加えたり消したりする思考のプロセスを見ることで、友だちの考え方をより詳しく理解することができたと考えられる。また、ホワイトボードを動かすことで、同じ答えでも、根拠が違うということを児童が確認でき、その場ですぐに類型化することができた。このことから、児童が根拠となる説明を理解していたと考えられる。

## 5 研究のまとめ

### (1) 成果

第3学年「あまりのあるわり算」の授業において、ホワイトボードを活用した実践を行ったが、考察1・2・3から、ホワイトボードは、児童が根拠を明確にして話し合うことに有効なツールであることが明らかとなった。今まで根拠を基に話すことができなかった児童が、ホワイトボードを活用することでおはじきを使ったり、絵を描いたりすることで

説明ができるようになったのは、その成果であると言える。

児童の様子を観察すると、ホワイトボードに絵や図を描いたり消したりして、繰り返し作業することができることは児童が根拠から明確にして話すための手助けとなっていた。聞いている児童もおはじきを動かしたり、矢印などを加筆・修正したりする様子を見て、友達の考えの同じところと違うところを比較して発言する様子から、話し手の根拠をより詳しく理解できていたと考える。

以上のことから、ホワイトボードに磁石が付くことや、絵や図、文字を素早く加筆・修正できる点が、どの児童にも説明の手助けとなったと考えられる。また、おはじきを動かしながら説明したり、矢印や言葉を書き加えながら説明したりすることができ、児童の思考を可視化できた点も有効に働いていた。全体交流では、黒板に掲示し、同じ答えでも根拠の違いを基にホワイトボードを移動させながら類型化することで、根拠となる部分をさらに明確にすることができたと考える。

## (2) 課題

ホワイトボードは根拠を基に説明することに有効であるが、根拠となる考えを残すことが難しいという問題点が挙げられる。今回の実践では記録したホワイトボードを写真として残し、ノートに添付して保存した。しかし、おはじきの動かし方や、書き加えながらの図や表の説明は残すことができない。ホワイトボードと併用してタブレットを活用するなど、保存に関して課題が残り、今後検討しなければならない。

## 【引用・参考文献】

- 1) 文部科学省 『学習指導要領解説 算数編』 東洋館出版社, 2008年, 20p
- 2) 中村光晴 『思考過程を問う 楽しい算数話し合いづくり』 東洋館出版社, 27p
- 3) 石田淳一・神田恵子 『子どももクラスも変わる! 「学び合い」のある算数授業』 明治図書
- 4) 田中博史 『おいしい算数授業レシピ2 田中博史の楽しくて力がつく算数授業55の知恵』 文溪堂