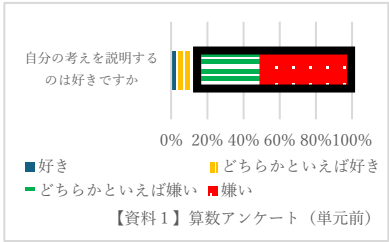


13	豊橋	青陵中学校	かわい しゅうへい
			名前 河合 修平
分科会番号	4	分科会	数学教育（算数）

研究題名
単元の工夫や対話の積み重ねにより、主体的に問題解決に取り組み、自分の考えに自信をもって説明することができる子の育成～第6学年算数科「1年生のためにぷるぷるスライムのマル秘レシピを作りたいな～比とその利用～」の実践を通して～

1 主題設定の理由

本学級の児童は、友達のよいところに気づき、認め合うことができる。素直で、言われたことを吸収し、学級をよりよくしていこうと考え、学級で1日のめあてを立てると、それを達成しようとがんばることができる。1年生とのペア遊びでは、1年生を楽しませようと、遊びを工夫するなど、全力で取り組む様子が見られる。学習面においても、グループ活動では、仲間と協力して、意欲的に話し合いや問題解決に取り組む姿が見られる。また、一つの考え方に満足せず、他の考え方がないかを追究していく児童が多い。しかし、自らの力でいろいろな考え方を思いつくことができる一方で、自分の考えに自信がもてず、自分の意見を全体場で伝えたり、説明したりすることに苦手意識をもつ児童が多くいる。本単元前に実施したアンケートでは、「自分の考えを説明するのは好きですか」という質問に対し、83%の児童が「どちらかといえば嫌い」「嫌い」と答えたことから、説明することに苦手意識をもつ児童が多いことがわかる【資料1】。



このような実態を踏まえ、本研究では、比の学習において、ペア遊びをしている1年生にスライムを作ってプレゼントすることを単元のゴールに設定する。目標を明確に設定することで、スライム作りに必要な比について、主体的に学習に取り組むだろうと考えた。また、一人調べや仲間との協働による学び合いを充実させることで、自分の考えに自信をもって説明することができるようになってほしいと考えた。そこで、本研究では「単元の工夫や対話の積み重ねにより、主体的に問題解決に取り組み、自分の考えに自信をもって説明することができる子の育成」と主題を設定し、研究を進めることとした。ここでの「主体的に問題解決に取り組む」とは、粘り強く考え、スライム作りでの課題を解決していこうとする姿とする。

2 研究の構想

(1) 目ざす子ども像

- ・主体的に問題解決に取り組める子
- ・自分の考えに自信をもち、考えを説明することができる子

(2) 研究の仮説とてだて

- (仮説1) 児童の興味をひく題材を取り入れることで、追究意欲が持続し、主体的に問題解決に取り組めるだろう。
- (仮説2) 教師や友達と対話をする場を意図的に作ることで、自分の考えに自信をもち、説明することができるだろう。

てだてⅠ 比の秘密に迫りたくなるような単元構想

本単元では、導入で教師が動画配信者になりきり、「夏休みの自由研究としてスライムを作ってみた」という動画を視聴する場を設ける。それにより、1年生のペアの子のためにスライムを作ってプレゼントしたいという思いをもち、スライムの秘密を調べていく意欲を高めさせる。また、スライムを作る活動を繰り返し取り入れることで、自分の考えた比でスライムができることから、実感を伴った学びになると考えた。これらの工夫を取り入れた単元構想によって、比の秘密についての追究意欲が持続し、主体的に問題解決に取り組めるだろう。

てだてⅡ 自分の考えを整理し、再構築するための対話の積み重ね

自分の考えをもてるように、個人追究の時間を十分に確保する。そのうえで、自分の考えたことを、教師との対話によってノートにまとめさせる。考えを教師に対して言葉にすることで、考えを整理したり、どこが相手に伝わりづらいのか考え直したりして、自信をもって説明ができるようにする。全体発表時には、自分の意見を全体に発表する前に、自分の周りで相談する時間（相談タイム）を設ける。友達との対話により、自分の意見を説明する機会が生まれ、友達の意見により自分の考えを再構築したりして、自信をもって説明することができるだろう。また、全体の話し合いの場で、関連した考えをもった児童を教師が意図的に指名することで、いろいろな考えを関係づけて考え、自信をもって説明をすることができるようになるだろう。

(3) 抽出児について

A児は、計算問題の解き方を理解し、解くことが得意である。計算の答えなどは全体場で発言ができるが、自分の考え方を説明するのは苦手で、なかなか発言ができないことが多い。算数アンケートの「算数は好きですか」という問いに対し、「どちらかといえば好き」と回答をしているが、「算数で考え方を説明するのは好きですか」という問いに対しては、「どちらかといえば嫌い」と回答していて、説明することに抵抗があることがわかる。しかし、友達と協力をすることが好きで、学級活動では、グループの仲間と話し合い、協力して楽しそうに活動している姿が見られる。また、ふだん控えめであるが、1年生の子とのペア遊びでは、全力で「だるまさんの1日」をするなど、1年生のためであればがんばる姿も見られた。この単元では、A児をはじめ、クラスの全員が、1年生のためにスライムを作る活動を通して、主体的に問題解決に取り組み、他者と協働し、一人調べや仲間との協働により自分の考えに自信をもち、積極的に自分の考えを説明できる姿を期待したい。

(4) 単元構想図（12時間完了）

夏休み自由研究 ぷるぷるスライム作ってみた 【学級活動】

・先生の作ったぷるぷるスライム楽しそう ・僕たちもスライムを作ってみたいな
・ペアの子にスライムを作ってプレゼントしたいな

スライムのレシピを解明して、ペアの子にプレゼントしたいな

スライムを作ってみて、レシピを解明したいな①②

スライム作り

25mL, 50mL, 100mL, 200mL, 400mLの容器を使って、スライムを作ろう

①②てだてⅠ
（単元構想）

- ・先生は線までで一杯ずつ入れるって言うていたね
- ・ホウ砂水の方が少なくて言うていたから、ホウ砂水を基準にして考えていけばよさそうかな

	25	50	100	200	400
25		○	◎	×	×
50			○	◎	×
100				○	◎
200					○
400					

柔らかめのスライムと硬めのスライムができたね
うまうまいったスライムについて詳しく調べたいな

スライムが成功した比にはどんな秘密があるのかな③④⑤

③④⑤

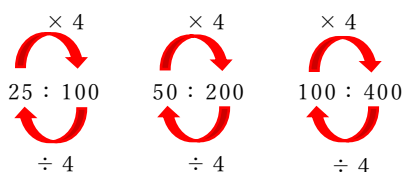
てだてⅡ（対話）

【25 : 100】

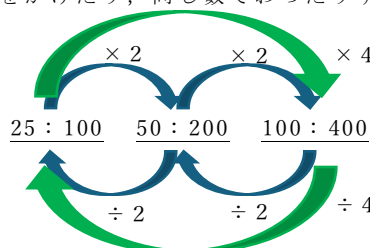
【50 : 200】

【100 : 400】

【比の値に迫る考え方】



【同じ数をかけたり、同じ数でわったりすると等しくなる考え方】



- ・混ぜる量の比に同じ数をかけたり、同じ数でわったりすると等しい比になるんだね
- ・混ぜる量の比は1 : 4で表せるね
- ・左の数が右の数の何倍になっているのかを比の値っていうんだね

1 : 4を使ってスライムを作ってみたいな

1 : 4ならば本当に硬めのスライムが作れるのかな⑥⑦

⑥てだてⅡ（対話）

【等しい比を使う】

$$1 : 4 = x : 160$$

$$1 \times 40 = 40 \quad \underline{40\text{m L}}$$

【比の値を使う】

$$1 : 4 = x : 160$$

$$1 : 4 \text{ の比の値は } \frac{1}{4} \text{ で } 160 \times \frac{1}{4} = 40 \quad \underline{40\text{m L}}$$

⑦てだてⅠ
（単元構想）

実際に合っているのか作って調べてみたいな

- ・糊水の量を160m Lにしたときは、ホウ砂水の量を40m Lにすれば、スライムができたよ
- ・等しい比や比の値を使うと、どれだけ必要なかがわかるね
- ・糊水を50m Lの容器で作るには、50の $\frac{1}{4}$ で $\frac{25}{2}$ 、つまり12.5になるね
- ・分数や小数でも必要な分量がわかるね

- ・等しい比や比の値を使うと、必要な量がわかるね
- ・1 : 4にすれば本当に硬めのスライムができるね
- ・これで自分が決めた量でスライムができるぞ

ホウ砂水がなくなっちゃったから、自分たちでも作ってみたいな

ホウ砂水を自分たちでも作ってみたいな⑧

⑧てだてⅡ（対話）

- ・2 : 25 = 12 : 150で150m Lくらいのホウ砂水ができるね
- ・ホウ砂と水の比は4 : 50って書いてあったから、簡単にすると2 : 25だね
- ・等しい比や比の値を使うと、他の比でも必要な量がわかるね

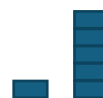
プレゼントの容器いっぱいにはスライムを作るには、いくつといくつで混ぜればよいのかな⑨⑩

⑨⑩てだてⅡ（対話）

200m L入る容器いっぱいにはスライムを作るには、
ホウ砂水の量と糊水の量をそれぞれどれだけ用意すればよいのかな

ホウ砂水の量は
200m Lの4分の1だから
 $200 \times \frac{1}{4} = 50$ 50m L
糊水の量は
200m Lの4分の3だから
 $200 \times \frac{3}{4} = 150$ 150m L かな

ホウ砂水の1と糊水の4を合わせて5
ホウ砂水の量は
200m Lの5分の1だから
 $200 \times \frac{1}{5} = 40$ 40m L
糊水の量は
200m Lの5分の4だから
 $200 \times \frac{4}{5} = 160$ 160m L



- ・全体の量を1：4に分けるにはそれぞれいくつ分になるかを求めればよいんだね
- ・比を使うと、スライムを作るために必要な分量がわかるね

これで、1年生にたっぷりのスライムを作ってプレゼントできるぞ

自分の好みの硬さで、理想のスライムを作りたいな⑪

⑪てだてⅠ
(単元構想)

- ・硬めのスライムが作りたいから1：4になるように作ってみたいな
- ・柔らかめのスライムが作りたいから1：3になるように作ってみたいな

ペアの子のために、理想のスライムを作りたいな⑫

- ・硬めのスライムが気に入ったから1：4になるように作ってみたいな
- ・もっと柔らかめのスライムにしたいから1：3になるように作ってみたいな

1年生も喜んでくれてよかったね

スライム作りには、算数の比の考えが生かされているんだね

これからも算数を使って、いろいろ解決していきたいな

3 研究の実践と考察

(1) 夏休み自由研究 ぷるぷるスライム作ってみた

学級活動の時間に、夏休みの自由研究や作品を互に見合う時間をとった。最後に、「実は先生も夏休みに自由研究したんだよね」と言い、担任が動画配信者に扮した、「夏休み自由研究 ぷるぷるスライム作ってみた」動画を見せた。A児を含むどの児童も、楽しそうに動画を見ていた。動画ではわからなかったスライムのレシピに興味をもち、自分たちでスライムを作って調べたい意欲でいっぱいになっていた。また、1年生のためにスライムを作るという単元を貫く共通の目標ができた【資料2】。

【学級活動】

- C1 え、どいい。作りたい。
T 先生も楽しくなって材料たくさん用意しすぎちゃって余ってるんだよね。
C2 そんなに余ってるんなら、1年生にも作ってあげたい。
T せっかく動画作っただけだけど、かけ出し YouTuber だから、スライムを混ぜるのが楽しくなっちゃって気づいたら、作る部分の動画を撮るのを忘れちゃったんだよね。
C3 じゃあ、ぼくたちで調べてみたい。
A児 スライムを作りたい。

【資料2】学級活動での授業記録

(2) スライムを作ってみて、レシピを解明したいな(第1, 2時) てだてⅠ



【資料3】専用容器

第1時は、実際にスライムを作ってみて、ホウ砂水と糊水の量がそれぞれどれだけの分量のときに、スライムができるのか調べる活動を行った。1：4の場合しか成功しないように、25mL, 50mL, 100mL, 200mL, 400mL のところに線を引いた自作の専用容器【資料3】

を使って、分量を量り、グループでスライムを作った。その際に、比の意味と表し方を確認した。調べた結果を二次元表にまとめることを全体で確認してから活動を始めた。想定では、ホウ砂水と糊水の比が1：4になる、25：100, 50：200, 100：400の3つの場合にスライムができると結論づけると考えていたが、児童の中では、1：2もスライムができると多くのグループが話していた。そこで、「先生のスライムに近いもの◎」「スライムとして認めるもの○」「あまりスライムと思えないもの△」「まったくスライムとは思えないもの×」の記号を使い、実験結果をまとめることにした。A児のグループも、できたスライムを教師の作った「ぷるぷるスライム」と比べながら、「25：50は先生のより柔らかいスライムができたから○」「25：100の硬いスライムは、先生のものに近いから◎」など、グループで話し合いながら実験をしていた。

第2時では、学級全体で実験結果を共有した。全体での話し合いでは、◎, ○, △, ×の記号を用いて結果を発表した。ほとんどのグループが、「25：100, 50：200, 100：400が先生のスライムに近いから◎」「25：50, 50：100は柔らかめのスライムだから○」「100：200, 200：400はいまいちだから△」「残りはスライムができなかったから×」と結果をまとめた【資料4】。実験結果を共有し終えると、◎の結果になるところに規則性を見出した。A児は、右斜め下に続けて現れる硬めのスライムができた比を不思議に思っている様子だった【資料5】。容器を限定したことで、表の結果に規則性が現れたため、児童はその規則性のおもしろさから、硬めのスライムができた比がなぜ斜めに表れるのか、追究しようという意欲が見られた。

(3) スライムが成功した比にはどんな秘密があるのかな(第3, 4, 5時) てだてⅡ

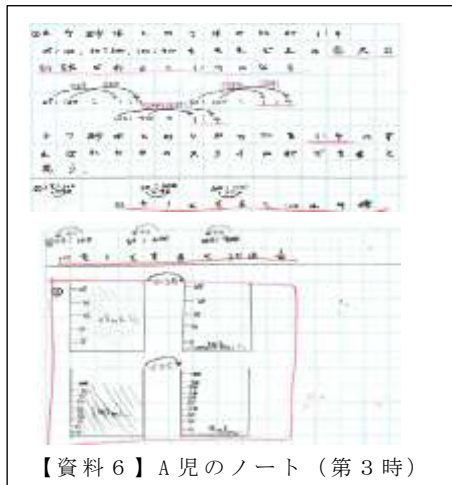
第3時では、硬めのスライムが成功した比には、どんな秘密があるのかを調べるため、個人追究をする時間を設けた。教師が児童の考えを聞いて回り、説明が足りないところには、「それってどういうことか、もう少し詳しく話して」と切り返すことで児童は考えを再構築した。秘密を見つけた児童には、「他には秘密がないかな」と問

	25	50	100	200	400
25		○	◎	×	×
50			○	◎	×
100				△	◎
200					△
400					

【資料4】全体での実験結果の共有

- C1 スライムがたくさんできたけれど、硬めのスライムと柔らかめのスライムができました。
C2 25：100から斜めのやつが全部硬めでした。
T 斜めってどういうこと。
C3 25：100から右斜め下の50：200, 100：400です。(表を指し示す)
C2 そう、そのこと。
T なるほどね。じゃあ、柔らかめのスライムは。
C4 表の25：50のところから右斜め下の50：100のところだと思います。
A児 本当だ。斜めに同じ硬さのスライムができている。なんで。おもしろい。
C5 硬めのスライムのできた秘密について調べていきたいな。

【資料5】全体での話し合いの記録(第2時)



【資料 6】A 児のノート（第 3 時）

発見した児童の順で意図的に指名をした。1 : 4 になることに、気がついていた児童は一部であった。そのため、ふだんの生活班の 4 人グループでの相談タイムの時間を設定した。すると、A 児は、ホウ砂水と糊水の比が 25 : 100 も 50 : 200 も 100 : 400 もそれぞれの最大公約数でわると 1 : 4 になるという考えを比どうしの関係の図から関連づけて説明することができた【資料 7】【資料 8】。意図的に指名したことで、自分の考えと友達のことを関連づけたうえで、全体場で自分の考えを説明することができた。

第 5 時では、1 : 2 の柔らかめのスライムの秘密について、前時に見つけた、ホウ砂水と糊水の関係、比どうしの関係、簡単な比の 3 つの秘密について話し合いを行った。多くの児童が前時と関連させて説明を続けていく中で、ある児童が、「それじゃあ、この表おかしいね」とつぶやいたため、「どこがおかしいの」と尋ねると、「25 : 100, 50 : 100 は 1 : 2 だから柔らかめのスライムができたけれど、100 : 200 や 200 : 400 も 1 : 2 だから同じスライムができるはず」と答えた。全体の様子を見ると、A 児を含め、多くの児童が近くの人と話し合う様子が見られた。考えを整理するために、スライム作りのグループでの相談タイムを設定した。A 児のグループは、自分たちのグループの表を見返して、結果がおかしいと思うところを話し合い、そこから 1 : 4 や 1 : 2 以外のところも簡単な比に表していた。相談タイムを終え、全体での話し合いに戻ると、自分たちの実験結果のおかしなところを話し合い、A 児は相手が納得できるように説明をすることができた【資料 9】。ある児童が、「表にないけれど、A さんがこの前言っていた最大公約数でわると、400 : 800 も 1 : 2 になるから、柔らかいスライムができると思う」と発言した。更に、「数字が大きくなると、スライムができなくなっちゃったから、小さい数字でやってみれば、スライムができると思う」という発言から、1 : 4 となるように少なめの分量でホウ砂水と糊水を混ぜれば、専用容器がなくても作れるのではないかと結論になった。そのため、次回は自分で 1 : 4 になるように、ホウ砂水と糊水の分量を考えて作るようになった。

(4) 1 : 4 なら本当に硬めのスライムが作れるのかな（第 6 時） てだてⅡ （第 7 時） てだてⅠ

第 6 時では、糊水 120m L に対して、ホウ砂水の量をどれだけにすれば 1 : 4 の比になるように作れるのかを考える、個人追究の時間をとった。A 児を含むほとんどの児童が、糊水を 4 でわるとホウ砂水の量を求められると考え、 $120 \div 4 = 30$ から、ホウ砂水の量は 30m L と求めることができた。その後、全体での話し合いでは、4 でわったり、4 分の 1 をかけたりすると求められるという結論に達した。そこで、「ホウ砂水と糊水の比の関係以外にも、ホウ砂水の量を求める方法はないか」と問い、グループでの相談タイムを設けた。A 児のグループは、ノートを見返し、「等しい比の関係が使えるんじゃないか」という意見が出たことから、A 児は友達に等しい比を使った説明をすることができた【資料 10】。相談タイムで友達と対話することで、考えが再構築された。また、友達が納得するような説明をすることができた。

第 7 時は、実際に使用する糊水の量を決めてから 1 : 4 になるようにホウ砂水の量を求め、本当に硬めのスライムができるのかを調べる実験を行った。A 児は、糊水の量を 160m L として、比の値を使い、ホウ砂水の量を 40m L と求めた。その後、実際に作ったスライムの感触を確かめると、「この前作ったスライムと同じくらい硬い

うことで新たな秘密を見つけるように促した。A 児は、ホウ砂水と糊水の比が 25 : 100 も 50 : 200 も 100 : 400 もそれぞれの最大公約数でわると 1 : 4 になるという考えをもっていた。そのため、「最大公約数のところ、もう少し相手にわかりやすいように説明できそうかな」と尋ねると、比どうしの関係を矢印でつないだ図や、リットルますを使った図など、いろいろな図をかき加えた。また、「他にも秘密はないか」と尋ねると、「糊水がホウ砂水の 4 倍になっている」と A 児は答えた。個人追究の時間を十分に確保し、対話を繰り返したことで、ホウ砂水と糊水の比の関係、比どうしの関係、簡単な比の 3 つのことを自ら発見することができた【資料 6】。教師との対話を通して、自分の考えを補い、明確にしたことで、図を用いて教師に堂々と説明することができた。

第 4 時では、第 3 時で見つけた秘密を全体で話し合った。ホウ砂水と糊水

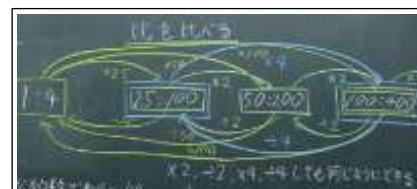
T 1 : 4 という言葉が出てきたけれど、関連して
どうですか。（沈黙）
相談タイムをとります。
（相談タイム）

C1 A さんのノートに 1 : 4 と書いてありました。

T A さん説明できそうかな。

A 児 ホウ砂水と糊水の比が 25 : 100 も 50 : 200 も
100 : 400 もそれぞれの最大公約数でわると
1 : 4 になります。C2 さんの図から左に矢印
を伸ばしていくと、全部 1 : 4 になります。

【資料 7】全体での話し合いの記録（第 4 時）



【資料 8】C2 の図

C1 25 : 200 を Δ にしているけれど、50 : 400 が
 $\times$ ならどちらかおかしいと思います。

A 児 100 : 800 で調べればどっちがまちがっている
かわかると思います。

C2 どうして。

A 児 この斜めのところは全て簡単な比に直すと
1 : 8 だから続きを書いたら、100 : 800 にな
る。

C2 なるほど。

【資料 9】全体での話し合いの記録（第 5 時）

C1 私たちが使ったのって、ホウ砂水と糊水の関係
だよ。

C2 4 分の 1 は比の値のことと同じだよ。

C3 等しい比も使えるんじゃないかな。

A 児 糊水の量を 120 から 4 にするには 30 でわれば
よいから、ホウ砂水は 30 でわって 1 になる 30
になるね。

C4 なんで 30 になるの。

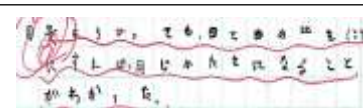
A 児 30 でわって 1 だから、1 に 30 をかければ 30 に
なるよ。

C4 なるほど。確かに。

【資料 10】グループでの話し合いの記録（第 6 時）

A 児 すごい。①この前作ったスライムと同じくらい硬いのができた。
 T そっか 40 : 160 でも硬めのスライムができたんだね。
 A 児 ②他にも 1 : 4 で同じ硬さのスライムができるか試してみたい。
 T 作ってみてよいよ。
 (数分後)
 A 児 20 : 80 でもできまし、30 : 120 でもできた。
 C1 私の 60 : 240 で混ぜたけれど硬いのができた。
 A 児 ③やっぱり 1 : 4 で混ぜれば硬めのスライムができるんだね。
 【資料 11】A 児のグループでの活動の様子 (第 7 時)

のができた」と発言した【資料 11 下線部①】。また、「他にも 1 : 4 で同じ硬さのスライムができるか試してみたい」と発言し【資料 11 下線部②】、20 : 80, 30 : 120 でも実験をしていた。実験を終えると A 児は、グループの友達と実験結果を共有し、「やっぱり 1 : 4 で混ぜれば硬めのスライムができるんだね」と話した【資料 11 下線部③】。更に A 児は、「1 : 2 なら柔らかめのスライムができて、1 : 3 なら普通くらい硬さのスライムができると思うから、1 年生には 1 : 3 で作ってプレゼントしたい」と話した。A 児の振り返り



【資料 12】A 児の振り返り (第 7 時)

には、「量はちがっても、㊦ (ホウ砂水) と㊧ (糊水) の比を 1 : 4 にすれば、同じかたさになることがわかった」と記述されていた【資料 12】。これらの様子から、A 児は実験によってスライムの硬さがホウ砂水と糊水の比によって決まることを実感し、追究を継続させることができた。

(5) ホウ砂水を自分たちでも作ってみたい (第 8 時) てだて II

第 8 時では、ホウ砂水が足りなくなってしまったから、必要な分だけホウ砂水を作ろうと投げかけた。ホウ砂水はホウ砂 : 水が 4 : 50 で作れることを伝えうえで、ホウ砂水を作るための分量を考えた。他の児童は、8 : 100, 12 : 150, 16 : 200 などさまざまな分量の組み合わせを見つけた。関わり合いでは 50 ずつ増やしていけば、ホウ砂水も作れるという意見が出てきたところで、「50 ずつの分量でしか、作れないのかな」と問い返した。そこで、2 : 25 と 1 : 12.5 を見つけた児童をそれぞれ意図的に指名した。二人とも、簡単な比にしたと発言したため、「どちらが簡単な比って言えるのかな」と問い返した【資料 13】。その後、考えを共有するためのペアでの相談タイムでは、A 児たちは、発表した二人がどのように考えたのかを話し合った【資料 14】。ペアでの話し合いにしたことで、自分なりの考えを説明することができた。

C1 4 : 50 を両方とも 4 でわって 1 : 12.5 で簡単な比にしました。
 T 他にもわって考えた人いたよね。C2 さんは。
 C2 4 : 50 を両方とも 2 でわって 2 : 25 にして簡単な比にしました。
 T 二人とも簡単な比って言っているけれど、どちらが簡単な比って言えるのかな。

【資料 13】全体での話し合いの記録 (第 8 時)

C3 C1 さんのは、左を 1 にしてるから簡単な比なんじゃないかな。
 A 児 C2 さんのは、両方とも整数だから、簡単な比なんじゃないかな。
 C3 じゃあ両方とも簡単な比なんじゃない。
 【資料 14】A 児のペアでの話し合いの記録 (第 8 時)

(6) プレゼントの容器いっぱい to スライムを作るには、いくつといくつで混ぜればよいのかな (第 9, 10 時) てだて II



【資料 15】対話前の A 児のノート



【資料 16】対話後の A 児のノート

第 9 時では、プレゼントの容器いっぱい to スライムを作るために、1 : 4 のスライムを 200mL 作るときのホウ砂水の量と糊水の量を、全体量から求める方法を個人で追究した。A 児は初め、「1 + 4 = 5, 200 ÷ 5 = 40, 40 × 1 = 40, 40 × 4 = 160」と求めていた【資料 15】。「どうして 1 と 4 を足したの」と尋ねると、「スライムが、ホウ砂水の 1 と糊水の 4 を混ぜるとできて 5 だから、5 でわって、その一つ分がホウ砂水だから 40 × 1 で 40, 4 分が糊水だから 40 × 4 で 160」とホウ砂水、糊水、全体量の関係をもとに説明することができた。「なるほど。その 1 と 4

C1 200 を 4 でわり 50。全体で 200mL だから、ホウ砂水の 50mL を引いて 150mL。50 : 150 です。
 T なるほど。別の答えになった人いますか。
 C2 200 を 4 でわって 50。50 を 4 倍にして 200 で 50 : 200 です。
 C3 50 : 200 だと、合わせると 250 で 200 を超えてしまう。
 C2 確かに違う。
 T じゃあ、50 : 150 で混ぜればよいのかな。
 C4 50 : 150 は 1 : 3 になるからおかしい。
 T C5 さんはどう考えたのかな。
 C5 勘でやっていったら、なんか 40 : 160 のときに 1 : 4 になって、200 にもなった。
 T C5 さんの 40 : 160 は合っているのかな。
 C6 合っている。
 T 勘ではなく求めるためにはどうしたらよいのかな。
 C7 1 : 4 の 1 は 200mL の $\frac{1}{5}$ の量がホウ砂水の量で、ホウ砂水の量の 4 倍が糊水になります。
 A 児 C7 さんに似ていて、ホウ砂水の 1 に対して、糊水は 4 で、できるスライムは合わせた、1 + 4 で 5 になります。200 を 5 でわって 40、ホウ砂水は 1 分だから 40 × 1 = 40、糊水はホウ砂水 1 に対して 4 分だから 40 × 4 = 160。

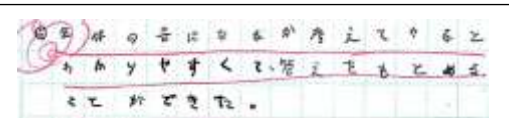
【資料 17】全体での話し合いの記録 (第 10 時)

だったんだね」と返すと、図をかき加えた【資料 16】。

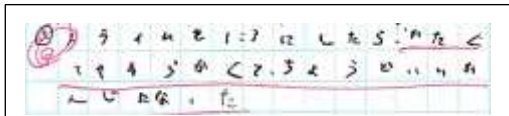
第 10 時では、第 9 時で考えたことを全体で話し合った。個人追究では、50 : 150, 50 : 200, 40 : 160 の 3 つの考えがあった。全体での話し合いでは、考えを広げていくために、50 : 150 と考えた児童、50 : 200 と考えた児童、40 : 160 と考えた児童の順で、意図的に指名をした。A 児を含む多くの児童が、意図的に指名したことによって友達の考えと自分の考えをつなげて考えることができた【資料 17】。A 児は、「全体の何分の何になるか考えてやるとわかりやすくて、答えをもとめることができた」と振り返りに記述した【次頁資料 18】。個人追究で、考える時間を十分にとったことで、自分の考えをもつことができ、その後の対話によって考えが整理され、根拠のある説明をすることができた。また、意図的指名による関わり合いの様子から、友達の意見と自分の意見が繋がっていることが発見でき、自信をもって説明することができた。

(7) 自分の好みの硬さで、理想のスライムを作りたいな（第 11 時）てだて I

硬めのスライムより、柔らかめのスライムの方が好きと第 7 時で話す児童が多かったため、第 11 時では、自分の好みの硬さでスライムを作る活動を行った。柔らかめの 1 : 3、とろとろの 1 : 2、その間の 2 : 5（1 : 2.5 の意）、やっぱり 1 : 4 など、自分で好みの硬さの比を考えて、スライムを作った。A 児は、自分の持ってきた容器に水を入れ、それをビーカーに移すことで、自分の容器がどれくらい入るのかを調べた。200mL 入ることを確認すると、理想の比を 1 : 3 に決め、分量の比を計算で求めている。実際に計算した分量でスライムを作ってみると、ちょうどよいスライムができた満足そうにしていた。その後、A 児は 1 : 2 や 1 : 4 のスライムも試しに作るなど、粘り強くスライムを作り続けた。A 児の振り返りには、「スライムを 1 : 3 にしたら、かたくてやわらかくて、ちょうどいいかんじになった」と 1 : 3 のスライムが気に入ったことが記述されていた【資料 19】。



【資料 18】A 児の振り返り（第 10 時）



【資料 19】A 児の振り返り

(8) ペアの子に理想のスライムを作りたいな（第 12 時）

第 12 時では、1 年生のペアの子のためにスライムを作る活動を行った。ある児童が、「せっかくなら色をつけてプレゼントをしたい」と話したところから、水性ペンを使って色つきのスライムを作った。スライムを作るのに必要な分量を計算して、自分好みの比で作って、好きな色をつけていた。A 児は、前時にちょうどよいと感じた 1 : 3 のスライムになるように、紫色のスライムを作っていた。A 児に、なぜ紫色にしたのか問うと、「ペアの子に好きな色を聞いたら、紫が好きって言っていたから紫にした」と答えた。

4 仮説の検証

以下、A 児の姿を中心に、てだての有効性と仮説の検証を行う。

(1) 仮説 1 とてだて I について

① てだて I 比の秘密に迫りたくなるような単元構想

単元の導入で A 児は、担任のスライム作りの動画から、1 年生のためにスライムを作りたいという思いをもった。そこで、まずはスライムのレシピを解明していくことになり、第 1、2 時では、スライムを作る実験を行った。できたスライムの感触によって、◎、○、△、×の記号で分類して表にまとめた。容器を限定したことで、表の結果に規則性が現れたため、その規則性のおもしろさから、硬めのスライムができた比がなぜ斜めに現れるのか、追究しようという意欲が見られた。第 7 時では、作ったスライムの感触が、第 1 時で作った硬めのスライムと同じだと気がつき、他にも 1 : 4 で同じ硬さのスライムができるかを試した。繰り返し実験をしたことで、1 : 4 で混ぜれば硬めのスライムができ、スライムの硬さが比によって決まることを実感し、追究を継続することができた。第 11 時では、自分の理想とする比のスライムを作るために、さまざまな比のスライムを試し、粘り強く取り組む様子が見られた。A 児は単元を通して、1 年生のためにスライムをプレゼントしたいという思いや、繰り返しスライムを作る活動から、比についての追究意欲を持続させ、主体的に問題解決に取り組んでいたことがわかる。よって、てだて I は有効であったと考える。以上のことから、仮説 1 は妥当であったといえる。

(2) 仮説 2 とてだて II について

② てだて II 自分の考えを整理し、再構築するための対話の積み重ね

単元を通して、さまざまな形で、多くの対話を取り入れた。第 3、9 時では、個人追究のための十分な時間を確保したことにより、自分の考えをもつことができた。そのうえで、教師との対話により、自分の考えを補って明確にしたり、自分の考えを整理したりし、教師に堂々と説明をすることができた。第 5、6、8 時では、グループやペアなど目的に応じた人数での話し合いの場を設定し、対話をしたことで、自分の考えを再構築したり、相手が納得できるよう説明を続けたりすることができた。第 4、10 時では、関連した意見を引き出すために、教師が意図的な指名をしたことで、友達の考えと自分の考えをつなげて考え、説明することができた。これらの、あらゆる場面での対話の積み重ねによって、児童が自分の考えに自信をもち、説明ができるようになったため、てだて II は有効であったと考える。以上のことから、仮説 2 は妥当であったといえる。

5 研究の成果と今後の課題

単元後に行ったアンケートでは、「自分の考えを説明するのは好きですか」について、「どちらかといえば嫌い」「嫌い」と回答した児童は、単元前の 83% から 63% に減少した。また、「算数は楽しいですか」について、「楽しい」「どちらかといえば楽しい」と解答した児童は 23% から 40% に増加した。説明することに苦手意識がある児童はいまだに多い。しかし、教師が説明の場を意図的に設定したことで、説明することに慣れ、このような変容につながったと考えられる。また、算数に苦手意識をもつ児童が多かったが、児童の興味をひく題材を用いて、主体的に問題に取り組んだ経験から、算数に対して前向きな気持ちをもてるようになったと考えられる。A 児は人前で説明することに抵抗感があったが、本単元を通して、以前よりも主体的に問題解決に取り組み、自分の考えに自信をもって説明することができるようになった。

本単元後に行った単元「図形の拡大と縮小」では、児童の好きな家庭用ゲーム機のゲームソフトと関連させて、「6-2 カクカクワールドへようこそ」という児童の興味がわくような題材から単元を構想した。そこでも、正確な拡大図をかくために必要な角度や辺の秘密を見つけようと、主体的に問題解決に取り組む様子が見られた。また、個人追究やグループワーク、意図的な指名をし、対話を繰り返したことで、自分の考えに自信をもって説明する姿も見られた。

今後も、さまざまな領域において、児童が主体的に問題解決に取り組めるような単元構想の工夫をはじめとした教材研究を進めていきたい。あわせて、児童が自分の考えに根拠をもてたり、考えを深めたりできるような対話のあり方について、研究に努めていきたい。