

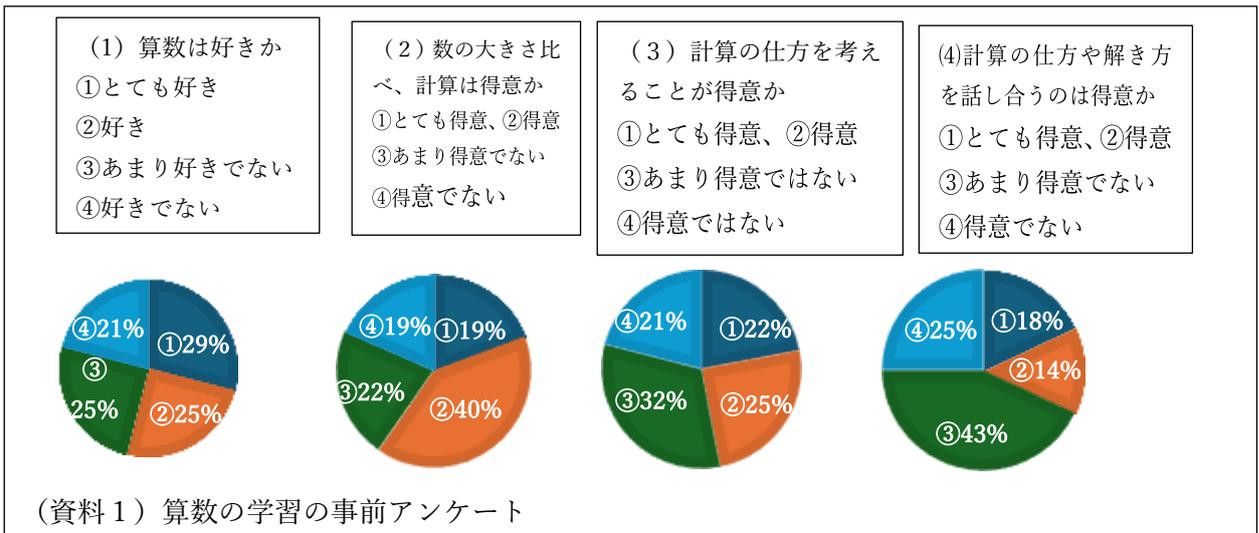
19	安城	桜井小学校	まきはらかずみ 牧原和美
----	----	-------	-----------------

分科会番号	4	分科会名	数学教育（算数）
-------	---	------	----------

主題 数学的思考力・表現力の育成～3年「分数」の学習における数学的活動を通して

1 主題設定の理由

本学級の算数科の学習状況として、計算ができるようになりたい、問題が解けるようになりたいという意欲的な気持ちのある児童が多くみられる。1学期に実施した足し算と引き算の筆算では、黙々と計算に取り組む姿が見られ、計算をすばやく行うことができるように、繰り上がりを分かりやすく書いておこうとする児童も見られた。しかし、解を求めることだけにとらわれて、考え方ややり方を自分で考えたり、他の児童に進んで説明したりすることに対して苦手意識をもつ児童も多く、そうした場面では難しいとつぶやいて途中で投げ出す児童もみられた。



資料1の事前アンケートの結果から算数の学習について「分かる」「できる」から好きと考えている児童が多いこと、それに対して計算の仕方を考えたり、計算の仕方を話し合ってみつけたりする思考・判断が重視される学習場面では、苦手意識をもつ児童が多いことが分かる。そこで、学習で取り上げる題材を児童の身近なものに例え、そこから児童自身が問題を見出し、興味をもって問題解決に取り組むとともに、算数的活動を充実して筋道を立てて考えたり、話し合ったりして問題を解決するなかで、数学的な思考力・表現力を育て、算数を好きと思える児童を育てていきたいと考えて本研究主題を設定した。

2 研究の構想

(1) 実践研究の基本的な考え

数学的な思考力・表現力を育てていくためには、その前提として児童が興味をもって問題解決的な学習に取り組むことが必要である。そのためには学習で取り上げる題材を児童の身近なものに例え、そこから児童が知りたいことを見出し、問題意識をも

って学習に取り組むことが大切であると考え。そこで、導入でどのような題材にどのように出会わせて問題意識をもたせていくか、また児童が見出した知りたいことをどのように単元に位置付けて学習を構成するのかを明確にする必要がある。

(2) 実践研究の仮説・手立て

ア 研究の仮説

- (1) 単元の導入で問題を見出すための工夫や、見出した問題を基にした学習構成の仕方を工夫すれば、児童の興味・関心を喚起し、追究意欲をもって学習に取り組むことができるであろう。
- (2) 問題解決に向けて追究する過程で、考えるための手立てを工夫したり、学び合いを構築したりすれば、自ら考え、他の児童と関わり合いながら追究し、数学的な思考力・表現力を育てていくことができるであろう。

イ 研究の手立て

仮説(1)に対する手立て

- ① 単元の導入時に題材に出会う場で、身近な題材を提示し、単元を通して知りたいことを見出すために視点を提示する。
- ② 問題づくりの場で見出した知りたいことを基に具体的な問題を作成し、単元の学習計画に位置づけて学習を構成する。

仮説(2)に対する手立て

- ③ 問題解決に向けての一人学びの場で、分数について視覚的に把握できるように方眼紙を活用する。
- ④ 問題解決に向けての一人学びの場で、考えをまとめることができるように図や文などを記述することのできるワークシートを活用する。(資料3)
- ⑤ 問題解決に向けての学び合い場で、机間指導の際に把握した児童の考えの傾向を基に話し合いを構築する。

(3) 検証の方法(抽出児童)

本実践研究の検証のために児童Aを抽出児童とした。児童Aは事前アンケートで、算数の学習は好きか、数の大きさ比べや計算は得意かの問いに、「掛け算や割り算とか計算をするのが好き」「大きさ比べをすることや計算は得意」と回答したが「計算の仕方を考えることはあまり得意ではない」「話し合いながら計算の仕方を見つけていくのはあまり得意ではない」と回答した。児童Aに対して、計算の仕方や問題を考えながら解き進めていくことへの苦手意識をなくし、自分で考えたり他の児童と話し合ったりしながら解き方を考えていく学習に意欲的に取り組み、数学的な思考力・表現力を育ててほしいと願った。

3 実践の内容と結果

(1) 問題づくりと学習計画の立案

児童自身に分数について知りたいことを考えさせるため、①分数の既習内容をまとめた図を基に考えること、②整数の既習内容を分数に当てはめて考えること、③算数の教具から考えることの3つの視点を提示した。

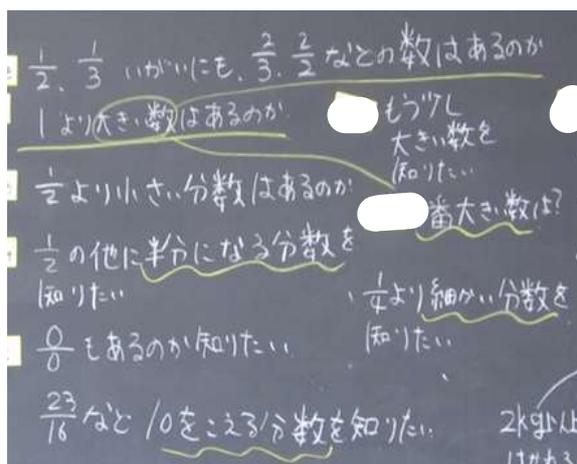
1の既習内容をまとめた図は、児童にとって身近なものであるロールケーキを2等分・3等分・4等分した1つ分を表す図である。この図を基に、分数についてさらに知りたいことを考えた。児童は、「 $1/2$ や $1/3$ 以外に、 $2/3$ や $2/2$ などの分数はあるのか知りたい」「 $1/2$ より小さい分数はあるのか知りたい」「 $1/2$ の他に半分になる分数を知りたい」などと、図を基に知りたいことを見つけて発表し合った。抽出児Aは「1より大きい分数はあるのか知りたい」と発表することができた。(写真1)

2の整数の既習内容を分数に当てはめて、知りたいことを考えるところでは、児童は、

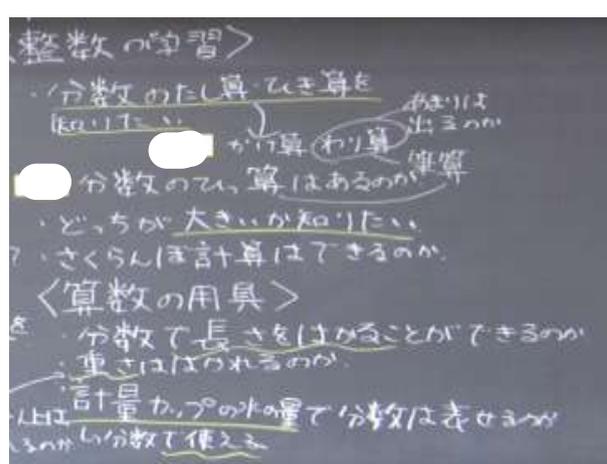
「分数で足し算、引き算ができるのか知りたい」「分数で掛け算、割り算ができるのか知りたい」「分数の筆算はあるのか知りたい」「どっちの分数が大きいか知りたい」などと、整数の既習内容を分数に当てはめて、知りたいことを発表し合った。(写真2上)

3の算数の用具では、1m定規、30m巻尺、1Lマス、1kg・2kgの上皿はかりを提示して知りたいことを考えた。児童は、「分数で長さを測ることができるのか知りたい」「分数で重さを計ることができるのか知りたい」「計量カップの水の量を分数で表すことはできるのか知りたい」などと発表し合った。(写真2下)

授業の振り返りでは分数の学習への興味を示す記述が多く見られた。児童Aも「みんなでいろいろな疑問が出てきて、もっと分数について知りたくなった」とみんなでたくさん知りたいことが出てきて、分数の学習に対する興味をもてたと記述していた。



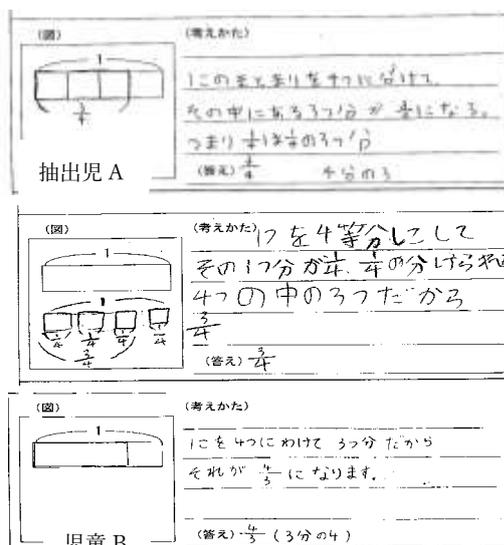
(写真1) 分数について知りたいことの板書



(写真2) 分数について知りたいことの板書

本単元では児童の知りたいことをもとに学習計画を立案した。(資料2)

- 第1時「分数の表し方(1)」
「1を4等分した3つ分はいつか」
 - 第2時「分数の表し方(2)」
「1mを6等分した3つ分を分数で表そう」
 - 第3時「分数の表し方(3)」
「1Lを10等分した7つ分を分数で表そう」
 - 第4時「分数の大きさ比べ(1)」
「3/8と5/8はどちらが大きいか」
 - 第5時「分数の大きさ比べ(2)」(発展学習)
「2/5と4/9はどちらが大きいか」
 - 第6時「分数の計算(1):分数の足し算」
「2/5と1/5を合わせるとどれだけか」
 - 第7時「分数の計算(2):分数の引き算」
- (資料2) 分数の学習計画



(資料3) 分数の表し方のワークシート

(2) 分数の表し方の学習～第1時「1を4等分した3つ分を分数で表そう」～

「分子が1以外の分数はあるのか」を考えるために「1を4等分した3つ分はいくつか」と提示した。一人学びでは、最初に1を4等分した3つ分を視覚的に捉えるために、20cmの方眼紙にペンで表示した。それを踏まえ1を4等分した3つ分の解と考え方を図と文で記述できるようなワークシートに記述した。(資料3)ワークシートの記述を見ると、「1を4つに分け、そのうち3つ分なので $3/4$ 」「1を4等分し、そのうちの3つ分なので $3/4$ になる」と考え方が類似した。抽出児Aは「1個のまとまりを4つに分け、その中にある3つ分が $3/4$ になる。つまり $3/4$ は $1/4$ の3つ分」と記述した。なかには $4/3$ としている児童が数名いたため、 $4/3$ とした児童の考えと $3/4$ とした児童の考えの違いを明確にし、分母・分子の意味や分数の表し方を導き出そうと考えて学び合いを構築した。学び合いでは3人の児童を発表者とし、そのうち一人は解を $4/3$ とした児童である。抽出児Aは「私は1個のまとまりを4つに分けて、そのうちの3つ分だから $3/4$ 」と発言し、それに続いて、「 $1/4$ が1個で $1/4$ 、 $1/4$ が2個で $2/4$ 、 $1/4$ が3個で $3/4$ 」という発言があった。続いて「Bさんの答えは $4/3$ ではなくて、 $3/4$ ではないですか。全部で何個あるかが下の数字で、そのうち何個かが上の数字」という発言を受け、分母・分子の意味や分数の表し方を見出すことができた。

(3) 分数の大きさ比べの学習～第4時「 $3/8$ と $5/8$ はどちらが大きいか」～

「分数でどちらが大きいか知りたい」を考えるために、「 $3/8$ と $5/8$ はどちらが大きいか」を提示した。一人学びの際に、 $3/8$ と $5/8$ の大きさを2枚の20cm方眼紙にペンで表示して比べた結果、どの児童も $5/8$ の方が大きいことを捉えることができた。そこでどうして $5/8$ の方が $3/8$ より大きいのか、図と文で答えられるようワークシートに記述した。(資料3)「分子は $5/8$ のよりも $3/8$ の上の方が少ない」と分子の数で考えるもの、「1を8個に分けた3個よりも5個に分けた方が大きい」と1を等分に分けたいくつ分かで考えるもの、「分子は3と5で、分母は一緒だから $5/8$ の方が大きい」と分母・分子の名称を使って考えるものなどがみられた。抽出児Aは「8個の中の3つと(比べると)、8個の中の5個の(四角の)方が大きい」と図を基に考えることができた。そこで、図で考えた児童、分子の数で考えた児童、1を等分に分けたいくつ分かで考えた児童の3人を発表者とし、話し合いの中で分母・分子を使った説明につなげたいと考えて学び合いを組織したところ、1を等分に分けたいくつ分かで考えた児童の考え方に対して、抽出児Aが「〇〇さんのやり方で、8個に分けた3個より5個の方が大きいから $5/8$ の方が大きい」と発言した。それに続いて付け足しの発言や、「図の中の3個と5個だから $5/8$ の方が大きい」などと図を使って補足する発言があった。分子の数で考えた児童の考えに対して「〇〇さんのやり方で上というのは分子。分子が大きい方が大きい」「分子は $5/8$ の方が大きい」などと分子という名称を使った発言があった。さらに、「 $5/8$ も $3/8$ も分母は8で同じ」と分母の数が同じであることに目を向けた発言を受けて「分母が同じ数の時は、分子の数の大きさを比べればいい」と、これまでの発言をまとめる発言がみられた。図で考えた児童のやり方に目を向けたところ「数が大きいからというのは分子のことで、5の方が大きい」「分母は8で同じ。分子は5の方が大きいから $5/8$ の方が大きい」などの発言が続き、分数の大きさ比べの仕方を確認することができた。振り返りで、抽出児Aは「分数の大きさを比べる時は、分母が同じ数なら分子の数で比べることがわかった。図をかかなくても分かるので、分かりやすいと思った」とワークシートに記述した。

(図) (考えかた) まささいとに
もこの四角をつくら
その中のうつとまたもこのし
の中あ下の四角の方が大きか

(図) (考えかた) まさ $\frac{2}{8}$ と $\frac{5}{8}$ を見くら
べます。 $\frac{2}{8}$ と $\frac{5}{8}$ の上は $\frac{5}{8}$ の
上より $\frac{2}{8}$ の上の方が少ない
です。
5
 $\frac{2}{8}$ は 8 のうち $\frac{2}{8}$ の
 $\frac{5}{8}$ は 8 のうち $\frac{5}{8}$ の
大きいのは $\frac{5}{8}$ です。

(資料3) 分数の大きさ比べのワークシート

(図) (考えかた)
まず $\frac{2}{5}$ と $\frac{1}{5}$ の分子と分母に
け $3 \times 5 + 5 = 10$ にして
合わせて $\frac{3}{10}$ になるから
(答え) $\frac{3}{10}L$

(図) (抽出児 A) (考えかた)
まず、分子の数を
しりき $2+1$ をして
分母は 5 に $\frac{3}{5}$
(答え) $\frac{3}{5}L$

(図) (考えかた)
お、 $\frac{2}{5}$ は $\frac{1}{5}$ の 2 個分
 $\frac{1}{5}$ は $\frac{1}{5}$ の 1 個分
分母は 5 に $2+1$ をして 3 になるから
 $\frac{3}{5}$ (5 分の 3) が $\frac{3}{5}L$
(答え) $\frac{3}{5}L$

(資料4) 分数の足し算のワークシート

(4) 分数の足し算の学習～第6時「 $\frac{2}{5}$ と $\frac{1}{5}$ を合わせるといくつか」～

「分数で足し算ができるのか知りたい」を考えるために、「 $\frac{2}{5}$ と $\frac{1}{5}$ を合わせるいくつになるか」について考えることにした。導入で、2つの1Lマスに $\frac{2}{5}L$ と $\frac{1}{5}L$ の色水を入れ、合わせると何Lになるかと問題を提示した。一人学びでは、考え方を図と文で答えられるようにワークシートに記述した。ワークシートの記述から児童の考え方をみると(資料4)、「分子と分母をそれぞれ足すと、3と10になるから $\frac{3}{10}L$ 」と分母・分子の両方の数を足して求めるもの、抽出児Aのように「分母は足さずに分子だけ足して $\frac{3}{5}L$ 」と分子の数だけ足して求めるもの「 $\frac{2}{5}$ は $\frac{1}{5}$ の2個分、 $\frac{1}{5}$ は $\frac{1}{5}$ の1個分、合わせると $\frac{1}{5}$ の3個分だから $\frac{3}{5}L$ 」と元の大きさの $\frac{1}{5}$ が何個あるかで考えるものに分かれた。そこで、なぜ分子の数だけを足し、分母の数を足さないのかについて考えるために学び合いを組織した。抽出児Aが分子だけ足すというやり方について発表し、続けて「分子の $2+1$ をして3だから $\frac{2}{5}$ と $\frac{1}{5}$ を足すと $\frac{3}{5}$ 」などと発言が続いた。その後、分母と分子のそれぞれを足す計算の仕方はなぜ間違っているのか考えるために、学び合いの場を組織した。理由について全員で考えた結果、「分母は(1をいくつに)分けるかで、分子はそのうちいくつ使うか(分)だから、分母は足さないで分子を足すなどの発言があった。それを受けて、元の大きさ $\frac{1}{5}$ が何個あるかで考える考え方に結びつけてまとめをした。振り返りで、抽出児Aは「分母はいくつに分けるかで、分子はいくつ分。分母が同じならいくつ分の分子だけ足せばよいので、分数の足し算は思ったより簡単だった」とワークシートに記述した。

(5) 結果

(2)、(3)、(4)の実践結果を受けて事後アンケートを行った。

(1)興味をもって学習することができたか ①とてもできた ②できた ③あまりできなかった ④できなかった	(2)方眼紙を使ったことは役立ったか ①とても役立った ②役立った ③あまり役立たなかった ④役立たなかった	(3)図や文を書いて考えることができたか ①とてもできた ②できた ③あまりできなかった ④できなかった	(4)話し合いはいろいろなことを聞上げるのに役立ったか ①とても役立った ②役立った ③あまり役立たなかった ④役立たなかった
--	--	--	---

(資料6) 算数の学習の事後アンケート

事後のアンケート結果では、「考える前に方眼紙に分数を表示したこと」「図や文を書いて考えをまとめること」に対して、それぞれ89%・81%の児童が、「とても役立った・役立った」、「とてもできた・できた」と回答した(資料6(2)(3))。抽出児Aも「どちらが大きいか、分かりやすく図をかいて考えることができた」という理由で「とても役立った・できた」と回答した。また「話し合いはいろいろな考えを知るのに役立ったか」に対して、85%の児童が「とても役立った・役立った」と回答した(資料4(4))。抽出児Aも「発言できたし、他の子のやり方が分かったから」という理由で「役立った」と回答した。このことから、仮説(2)「問題解決に向けて追究する過程で、考えるための手立てを工夫したり、学び合いを組織したりすれば、自ら考え、他の児童と関わり合いながら追究し、数学的な思考力・表現力を育てていくことができるであろう」は有効であったと考える。

3 今後の課題

第1に問題を見出す場では、視点を与えなくても知りたいことを見出すことを目標としているが、初期段階では視点を与える必要があると考えている。そこで、今回提示した3つの視点以外の有効な視点を探るとともに、視点がなくても知りたいことを見出すことができるようにしていくための見通しと段階的な手立てを探る必要がある。

第2に問題を追究していく場では、事後のアンケートのなかで、図や文に考え方を書くのは難しかったと回答した児童が複数いた。分数を視覚的に捉えるために、方眼紙に分数を表示するところまではできるが、それを踏まえてワークシートに考え方を図や文で記述する際にいき詰まるのである。また、方眼紙に分数を表示することや図や文を書いて考えをまとめることに対して、知っていることで簡単だからという理由で「あまり役立たなかった」という回答もみられた。そこで様々な児童がいることを踏まえて、個に応じた指導の仕方を工夫していく必要がある。

今後もこれらの課題を踏まえて、問題解決に向けて追究していくなかで、数学的思考力・表現力の育成を目指す実践研究を継続していきたい。