４　実践事例Ⅱ　~第５学年「百分率とグラフ」の導入~

（１）　本単元のねらい

資料における数量の比較や全体と部分の関係の考察などで割合を用いる場合があることや、その表し方や百分率について理解するとともに、資料を円グラフや帯グラフを用いて表したり、特徴を調べたりすることができるようになる。

（２）　本単元の内容

本単元では、数量の関係から割合、基準量、比較量を求めたり、割合を円グラフや帯グラフに表したりする。本単元の本質は「割合で関係をとらえること」だと考える。機械的に公式へ数値を当てはめて問題を解くのではなく、図を使いこなしながら数量の関係をとらえていくことを大切にしたい。

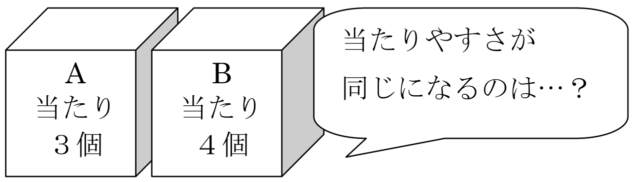
（３）本単元の提案点

割合の導入の授業では、多様な考えが発表されるものの、それぞれの考えを理解するのに時間を費やしてしまい、肝心の「もとにする量を１と見て、その何倍かで表す考え」に辿り着けないという難しさがある。

本授業では次の３つの工夫をして授業を行うことで、確実にねらいへ到達し、「学ぶ喜び」を実感できるようにしていきたい。

提案①　まず、「割合が同じ」とはどういうことかを明確にしておく

いきなり割合を比べる課題を与えては、子どもたちにとって、考えるための手がかりがなく、解決への見通しを持ちにくい。また、仮に考えられたとしても、出てくる考えが多様に広がりすぎて、話し合いの焦点を絞ることが難しい。そこで、本授業では、割合を比べる課題を与える前に、まず「割合が同じ」とは、どういうことかをしっかりと押さえておくことにした。



本授業では、教材に「くじ引き」を取り扱う。この教材のよさは、子どもたちに中身が見えないので、「当たりの数」「はずれの数」「全部の数」を、教師の意図によって小出しに提示していけることである。例えば、当たりの個数だけを提示し「くじ全体の個数がどれだけなら、当たり方が同じと言えるか」を考える場を設ける。子どもたちは、どちらも当たりの数が全体の２分の１、３分の１…になっていれば、当たりやすさは同じになることに気づくであろう。つまり、当たりやすさを比べるには、「差」ではなく「何倍か」に着目しなければならないことに気づくであろう。

A : 当たりが３個、全部で９個　■■■ □□□ □□□　当たりは全部の１／３
B : 当たりが４個、全部で 12 個　■■■■ □□□□ □□□□　当たりは全部の１／３

このように、課題を与える前に「割合が同じ」とはどういうことかを明確にしておく。そうすることで、課題を提示した際に、その考えをもとに類推しながら課題を解決することができると考えたのである。

提案②　「分数」をきっかけに「基にする量を１と見る考え」に迫る

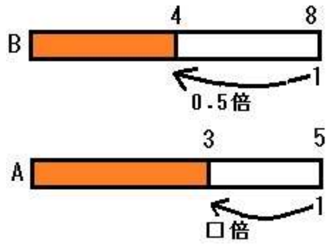
割合の授業の導入にあたって、「基にする量を１と見る考えが出てきづらい」という難しさがある。例えば、くじ引きで「くじ全部の数が５個、当たりの数が３個」といった場合、「当たりの数は全部の何倍

になるか」と発想して「３÷５」と立式する考えはなかなか出てこないものである。

「基にする量を１と見る」ためのきっかけとして、「分数の見方」を取り上げたい。５個中３個当たりととらえて５分の３と表す、これは自然な発想である。それを小数に直せば、３÷５＝0.6 となる。

分数で表すということは、すなわち、全体を１と見ているということである。「３÷５」は、全体を１と見て、当たりがその何倍になるかを求める式となっている。ただし、そのことを子どもが意識しているかというと、そうではない。あくまでも分数を小数に直すために「３÷５」をしたに過ぎない。ここで、子どもたちに「３÷５＝0.6」の意味を問う必要がある。

「分数の見方」から「何倍の見方」への橋渡しになるのが、関係図やテープ図だと考える。「６０円が２０円の何倍かを求める時には、６０÷２０をしてきた」「４個が８個の何倍かを求める時には、４÷８をした」だから同様に、「当たり３個が、全部５個の何倍になるかを求めるには、３÷５をする」のだと、式の意味をとらえられるようにしたい。



提案③　比べる対象の数を拡張することで、小数で表すよさに迫る

ＡとＢの当たりやすさを比べる方法として、大きく分類すると「①全部の数を最大公約数にそろえて比べる方法」「②分数で表し、通分して比べる方法」「③小数で表して比べる方法」の３つが出てくるであろう。共通して言えることは、「そろえて比べる」ということである。まずは、そのことを確認したい。

その上で「Ａ～Ｅと箱の数がもっと増えた場合、３つのうち、どの方法を使って比べたいか」と問いかける。どの方法でも比べることはできるが、最大公倍数を求めたり、通分したりするのは、比べる対象の数が増えると大変になる。比べる対象の数を拡張する中で、基にする量を１と見て、その何倍かを小数で表して比べることのよさに気づいていくと考える。

（４）　全体計画（全 13 時間）

第１次　割合（３時間）
- 割合の意味を理解し、比べられる量と基にする量から、割合を求める。【本時】
- 基にする量と割合から、比べられる量を求める。
- 比べられる量と割合から、基にする量を求めることができる。

第２次　百分率（４時間）
- 百分率の意味とその表し方を理解し、割合を求めて百分率で表す。
- 百分率を用いた問題について、比べられる量や、もとにする量を求める。
- 和や差を含んだ割合の場合について、比べられる量や、もとにする量を求める。

第３次　割合を表すグラフ（４時間）
- 帯グラフや円グラフの読み方や特徴、かき方を理解する。

第４次　まとめ（２時間）

（５）授業の実際

安定を作り、安定を崩すことを繰り返す中で、「問い」の質を高めていった子どもたち

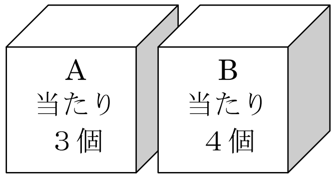
★類推のための足場をつくっていった子どもたち

① 同じ割合ってどういうこと？

「くじ引きをします」そう言って、ＡとＢ、２つの箱を提示した。オレンジ色のピンポン球が出れば当たり、白色が出ればはずれ。くじは引く度に箱に戻すというルールである。「ＡとＢの好きな箱からくじを引いていいですよ」と子どもたちに伝えると、「どっちを引こうかな」と子どもたちはざわめきだした。箱の中に全部で何個の球が入っていて、そのうち何個が当たりかは、まだ内緒にしてある。

子どもたちに圧倒的な人気だったのはＡの箱であった。偶然にも最初にＡを引いた子が立て続けに当たりになったからである。子どもたちは「Ａの方が当たりやすそう」だと予想している様子であった。そんな子どもたちに、

「実は､Ａには当たりが３個､Ｂには当たりが４個入っているのですよ。」



と「当たりの個数」を告げた。実は、Ｂの方が１個当たりは多かったのである。「でも…」と、子どもはざわめきだした。「当たりの数が多くても、当たりやすいとは限らないよ」というのである。子どもたちは「だって、Ａの方がはずれの数が多かったかもしれない」「例えば、Ａのはずれが１個で､Ｂのはずれが１０個ならＡの方が当たりやすいよ」と、その理由を説明していった。こうしたやりとりをしながら、「当たりの数だけでは当たりやすさは決まらないこと」を子どもたちと確認していった。

当たりの数が多くても、はずれが多いと当たりにくいよ。
Ａ■■■□□□□□□□□□□□
Ｂ■■■■□

当たりの数だけでは、当たりやすさは決まらない。それでは、ＡとＢの当たりやすさが同じになるのはどんな時だろうか。

「ＡとＢの全部の数がいくつなら、当たりやすさが同じになりますか」

そう子どもたちに問い掛けた。ある子が「例えばＡが６個でＢが８個なら当たりやすさは同じだよ」と答えた。どちらも当たる確率は２分の１になるからだという。「Ａが９個でＢが１２個でも、当たりやすさは同じだ」と別の子が続いた。どちらも当たる確率が３分の１になる。中には「Ａが300個でＢが400個でも同じ」「Ａが３個でＢが４個でも同じ。どちらも絶対当たる」など、極端な数値を例に挙げる子も出てきた。つまりは、「同じ倍」になっていればいいのである。ある子が「天秤にかけると分かるよ」と言い、前に出て来て説明した。「例えばＡが９個でＢが12個なら…」と言いながら、くじ引きの図を右図のように並び替えた。どちらも当たりが１個に対してはずれが２個になる。こうしたやりとりをしながら、「割合が同じ」

同じ倍なら、当たり方は同じ

Ａ■■■ □□□
Ｂ■■■■ □□□□

どっちも
２分の１

Ａ■■■ □□□ □□□
Ｂ■■■■ □□□□ □□□□

どっちも
３分の１

並べ替えると…

Ａ
■□□
■□□
■□□

Ｂ
■□□
■□□
■□□
■□□

とはどういうことかを、子どもたちと確認していった。

ここで、A の箱のくじ引きが全部で５個だということを子どもたちに告げた。そして

「B の全部の数が何個なら、当たりやすさを簡単に比べられますか」

と子どもたちに問いかけた。子どもたちは「Bが５個なら簡単に比べられる」と答えた。「全部の数がそろっていれば簡単に比べられること」を確認した上で、「だったら、いじわるをするよ」と言って B の数を提示した。B の箱のくじの数は、全部で８個である。『全部の数がそろっていない時には、どうやって当たりやすさを比べればいいのか』それが今日の課題である。

	当たり	全部
A	3	5
B	4	?

B が５個なら、簡単に比べられるよ

ここまで、箱の中身を少しずつ提示しながら、「①当たりやすさは、当たりの数では比べられないこと」「②割合が同じとは、何倍かが同じであるということ」「③全部の数を揃えると簡単に比べられること」を子どもたちと確かめていった。ここで得た概念が、その後、課題の解決に向かって類推する際の足場となる。

★足場をもとに類推し、考えを作り上げていった子どもたち

② どうすれば比べられる？

A は全部で５個あるうち当たりが３個、B は全部で８個あるうち当たりが４個である。

	当たり	全部	
A	3	5	■■■□□
B	4	8	■■■■□□□□

「どちらが当たりやすいですか」

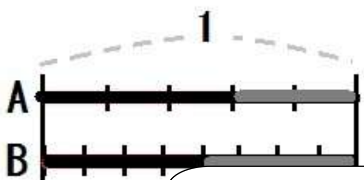
そう子どもたちに尋ねると、ほぼ全員が A に手を挙げた。そこで

「A の方が当たりすいと言える理由を説明しましょう」

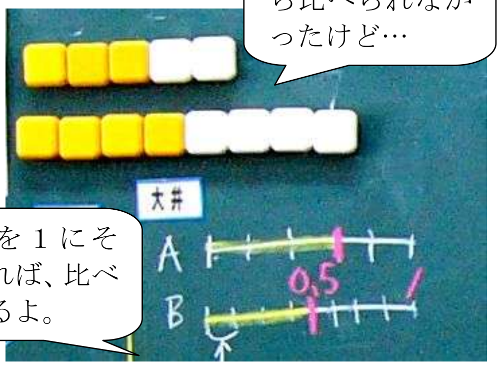
と投げかけた。

ノートに考えを書く時間をとった後、話し合いの場を設けた。

ほとんどの子が、分数を使ったやり方をしていた。「当たりやすさが同じ」について考えた際に出た「分数倍」の考えを活かしたやり方である。何人かの子を指名し、考えを説明してもらった。



そろってないから比べられなかったけど…



全部を１にそろえれば、比べられるよ。

「A は、５分の３の確率で当たります。B は８分の４の確率で当たります。５分の３と８分の４を通分して比べました。A が１０分の６で、B が１０分の５だから、A の方が当たりやすいよ」という説明に、別の子が「つまり、どちらも１０回やるとしたら、A は６回で B は５回当たるってことだよ」と付け足した。全部の数を１０にそろえた考えである。さらに、別の子が説明しながら、右のような線分図を黒板にかいた。全部の数を１にそろえた考えである。

この「そろえる」というのが、大切なキーワードである。課題を与える前に「全部の数がそろっていると簡単に比べられること」を確認したのが、ここで生きてきたのである。

こうして分数についての説明が続く中、「小数でも比べられるよ」と一人の子が手を挙げた。「５分の３は、３÷５で 0.6、８分の４は４÷８で 0.5 にな

A　　B

$\frac{3}{5}$　　$\frac{4}{8}$

↓　　↓

0.6 ＞ 0.5

るよ。Aは0.6でBは0.5だから、Aの方が当たりやすい」というのである。分数を小数に直す方法は、既に学習している。５分の３が0.6になり、８分の４が0.5になることについては、みんなも納得した様子であった。ここで、

「３÷５＝0.6ってどういう意味？」

と子どもたちに尋ねた。「３÷５＝0.6」という式は、分数を小数に直すために偶然出てきた式である。しかし、それは、何倍かを求める式になっている。子どもたちに、式の意味するところについて考えてほしいと思ったのである。子どもたちは、「当たりの数を全部の数でわれば、何倍かが分かる。つまり、３÷５は、全体の何倍にあたるかを求める式だよ」と式の意味を理解していった。

★「いつでも」という視点から考えを見直し、推論していった子どもたち

③ よりよい方法は？

分数による表し方と小数による表し方の２つのやり方が紹介される中で、「分数の方がいいよ」「小数の方がいいよ」という声が聞こえてきだした。子どもたちの「問い」が答えの求める「問い」から、よりよい方法について考えようとする「問い」へと変容していったのである。そこで、

「もしも似たような場面があったら、分数と小数のどちらを使っていきたいですか」

と、みんなに問いかけた。

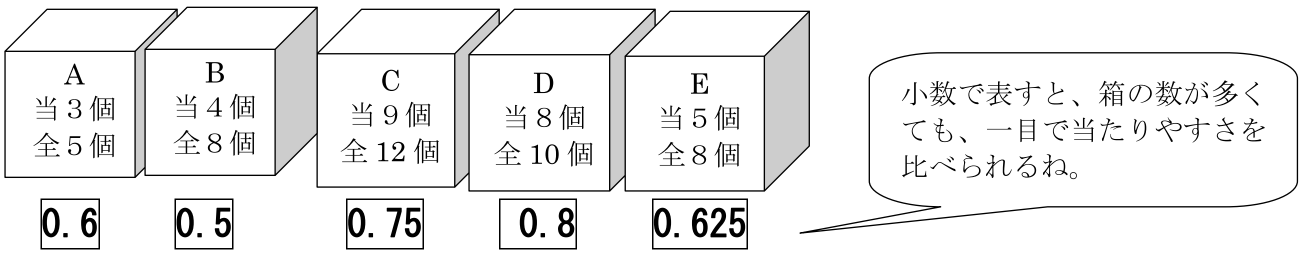
分数で表したいという子が「小数だと１÷３＝0.333…のように、割り切れない時がある」と発言すると、小数で表したい子が「完全な小数にならなくても、比べることはできる。例えば、0.33333…と0.34なら0.34の方が当たりやすいよ」と反論した。正確性という視点からの考えである。

小数で表したいという子からは、「小数だと、ぱっと見てすぐに比べられる。分数だとどのくらいの大きさかをイメージしにくい。」「正確に表す時は分数だけど、大きさを比べる時には小数の方がいい」という意見も出てきた。明瞭性、簡潔性という視点からの考えである。

分数で表したい子が「小数だと計算が面倒」だと発言すると、小数で表したい子が「今は２つの箱だからいいけど、分数だと、もしもたくさんの箱を比べる時に通分が大変になる。」と反論した。いつでも使えるか一般化を図る考えである。

よりよい方法を求める中で、「正確なのは？」「簡単なのは？」「明瞭なのは？」「いつでも使えるのは？」という「問い」が生まれていった。「問い」の質が高まったのである。

話し合いを進めるうちに、子どもたちの考えは、小数で表すやり方に傾いていった。小数だと、箱の数が多くても一目で比べられるという理由である。そこで、実際に箱の数を５個に増やし、どれが１番当たりやすいかを比べる場を設けた。自分たちで考えたやり方が、「使えた」という喜びを味わってほしいと思ったのである。



（６）成果と課題

①　思考の深まり」について

「思考の深まり」とは「問いの質の高まり」

そのためには「安定を作って、崩す」を繰り返す

	問いの質の高まり （思考の深まり）	手立て （安定を作って崩す）
足場	・当たりやすさとは何倍か ・全部の数がそろっていれば比べられる	**【作る】** 箱の中身を小出しに提示する。
類推	**どうすれば比べられる？** 全体の数を揃えれば比べられる。	**【崩す】** 全体の数がそろっていない２つの箱を提示する **【作る】** 分数の考えを取り上げ、基にする量を１と見る考えに気付かせる
組替	**よりよい方法は？**	**【崩す】** どちらがよいか、意志決定の場を設ける
推論	**いつでも言えるのは？** 小数で表せば、いつでも簡単	**【作る】** 箱の数を拡張する。

「思考が深まる」とは「問いの質が高まる」ということである。本実践では、最初「どうすれば？」という「問い」から思考が始まった。「どうすれば？」というのは、答えを導き出すための「問い」である。「どうすれば？」という問いが解決された後、「よりよい方法は？」「いつでも言えるのは？」と、「問い」の質が高まっていった。

安定した状態を作り上げ、それを崩すことを繰り返す中で、「問い」の質が高まっていったのである。

しかし、残念ながら、「問い」の質が高まった子がいた一方、それについて行けない子もいた。それは、安定した状態を作り上げるところに原因があったように思う。「明らかになったことを、全体の場でしっかりと確認してから進む」ということを大切にしていきたい。

②　学ぶ喜び」について

「つくる」と「使う」が、学ぶ喜びを生み出す

算数科における学ぶ喜びとは、法則やルールを発見したり、つくり上げたりすることである。そして、つくり上げた法則やルールが「使える」と実感することである。

本実践では、「全体を１と見て、当たりやすさを小数で表す」というやり方を作り上げた。また、実際に５つの箱の当たりやすさを小数で表してみて、簡単に当たりやすさを比べられることを実感できた。子どもたちは、「つくれた」「使えた」という喜びを味わうことができた。

しかし、残念ながら、学ぶ喜びを味わった後、「だったら…」と課題を発展させて次の課題に向かって歩み出す子どもの姿は見られなかった。１時間の授業にとどまらず、単元を通して子どもが「問い」を連続できるように計画することを大切にしていきたい。