

6年 「順序よく整理して調べよう」

6年2組 男子17名 女子12名
指導者 小松 孝昭

1. 単元の主張

新学習指導要領実施に伴い、平成22年度から「場合の数」が小学校の算数科で復活した。

主な内容としては、

- ① 順列 (A→B、B→Aのように、並べる順序が違うと考えるもの)
- ② 組み合わせ (A—B、B—Aのように、並べる順序を問わないもの)

を扱う。これらは高校数学まで通用する考え方であり、P (順列) やC (組み合わせ) 等を用いた公式も中学・高校では扱っていく。

ただし、小学校算数における「場合の数」の学習では、一般化に向けた活動や公式を活用していく内容ではなく、あくまで起こり得る場合について、表や樹形図等に表しながら考えていく【算数的活動】を重視したものとなっている。一つひとつの場合について、手間をかけながら確かめる学びが主であり、その過程で思考力と表現力を駆使し、内容に迫るのが本単元の面白さである。

ところで本単元で扱う内容は、子どもが【自らの考えを図や表等で表現することを通して算数的な価値に気付いていく】という点では、これまでの数量関係領域との系統性が認められる。しかし、順列や組み合わせの考え方自体は、日常の限定的な場面 (列の順番を考える、体育でリーグ戦の計画を立てる) 等において経験するのみであり、算数科、あるいは学習として子どもが意識することは、これまでほとんどなかったといつてよい。

そこで本単元の構築にあたっては、これらを踏まえ、下記の点を重視していくこととした。

- 生活とのつながりを重視した課題設定の工夫や、算数的活動に浸ることのできる解決の時間を十分に保障することで、問題解決を軸に、子どもが表や樹形図で表現し、順列や組み合わせの仕組みや楽しさに気付いていけるようにする。
- 子どもの思考や活動を、教師が十分に踏まえながら、「教師⇄子ども」の対話を積極的に行うことで、子ども同士の対話も促し、学びの価値や目的をクラスみんなで共有していけるようにする。

なお、上記を本校の研究に絡めるならば、一つ目は【問題解決を通して算数的な学びの価値を子どもが感じられるようにするため (視点1)】、そして二つ目は【子どもたちが学習を通して互いのよさを感じ合い、自らの学びに確かな自信と更なる見通しをもつため (視点2)】と、言い換えることができよう。これらを、単元を貫く柱として常に意識しながら、学習者主体の授業を進めていく。

2. 単元の目標

○具体的な事象を、図や表を用いて、落ちや重なりがないように順序よく調べていこうとしている。
(算数への関心・意欲・態度)

○具体的な事象を整理する際に、落ちや重なりがないように、図や表を用いたり名称を記号化したりして、順序を筋道立てながら考えることができる。
(数学的な考え方)

○具体的な事象を、落ちや重なりがないようにしながら、起こり得る場合について順序よく整理して調べることができる。
(数量や図形についての技能)

○起こり得る場合を落ちや重なりがないように調べるには、ある観点に着目したり、図や表にかき表したりするとよいことを理解することができる。
(数量や図形についての知識・理解)

3. 単元構成（7時間扱い）

1
(本時)

ふれあいひろば山鼻南のお店（4店）を1回ずつまわる順序は、何通りありますか。

何通りくらいあるんだろう

書いているうちに、わからなくなってきた…

見落とすよ

重なりや見落としがないように調べるには、どうするとよいだろう？

最初に行くお店を決めるよ

記号で表すよ

行く順番をはっきりと書くよ

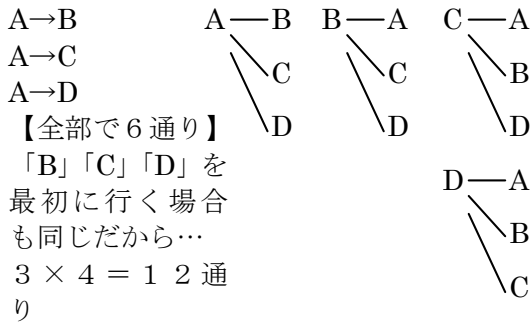
全部で24通りだね。
図や表で、順番を整理して表すといい。

2

4店のうち、2店を選んでまわる行き方は何通りありますか。

1店選ぶなら4通りだね

また図や表、樹形図で考えるよ

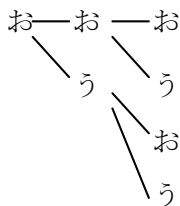


3

メダルを3回投げた時の表と裏の出方は何通りありますか。

いつも表か裏が出るよ

1回目を①として…



①	②	③
お	お	お
お	お	う
お	う	お
お	う	う

表が最初に出る時、4通りあるよ。裏が最初に出る時も4通りだから、全部で8通りだね。

4

4チームでバスケットボールの試合をする場合、どんな対戦がありますか。（1回ずつ、総当たりで）

A対Bも、B対Aも同じだ

リーグの表を作るといいよ

	A	B	C	D
A		①	②	③
B			④	⑤
C				⑥
D				

- ① A-B
- ② A-C
- ③ A-D
- ④ B-C
- ⑤ B-D
- ⑥ C-D

全部で6試合だね。

順番が関係ない時は、リーグ戦の表で考えると分かりやすいよ。

5

5店のうち、行きたい店を2店選ぶ組み合わせは、何通りありますか。

これも順番が関係ないよ

2つ選ぶって、どうするの？

5つのうち2つを選ぶ時は、どうするとよいだろう？

リーグ戦のような表を書いてみるよ

	A	B	C	D	E
A		①	②	③	④
B			⑤	⑥	⑦
C				⑧	⑨
D					⑩
E					

- ① A-B
- ② A-C
- ③ A-D
- ④ A-E
- ⑤ B-C
- ⑥ B-D
- ⑦ B-E
- ⑧ C-D
- ⑨ C-E
- ⑩ D-E

6

リーグ戦の時と同じように考えるといいね。

自作問題&チャレンジタイム！

順番ありの問題を作るよ

順番なしの問題を作るよ

7

しあげのもんだい

4. 本時の主張

視点 1

子どもがすすんで問題解決に向かう学習構成

◎シンプルな課題から問題意識をもたせることで、確かな活動の見通しにつなげる

本時は単元の1時間目にあたる。構成にあたっては、来月行われる【ふれあいひろば山鼻南】のお店めぐりを扱うことで、子どもたちが生活との関連を意識できるようにした。6年生とはいえ、順列の考え方に初めて触れる場面では、このような生活経験を想起しやすい提示は重要である。教科書のような、遊園地の乗り物めぐりでも生活とのつながりは感じられるが、クラスの誰もが経験し、より共通のイメージをもちやすいということで、本校PTA活動を素材とした。

しかし、本時で最も重要なのは、今まで教科で問われたことのない「どのような場合が考えられるか？」という点を、子どもがしっかりと問題意識化できることである。そこで以下の点に留意した。

- 問題文で「何通りあるか？」と明確に問うことにより、問題解決に向かいやすくする。
- 課題提示の直後、子どもが問題意識を深め、見通しをもてるよう、教師が意図的にかかわる。

◎算数的活動の時間を保障することで、自分なりに問題を解決することができる

とはいえ、「何通りあるか？」と問われたとしても、子どもたちはすぐに答えや解決の手立てをイメージすることはできない。なぜならこの場面から立ち返るべき学びの履歴がほとんどないためである。しかしこれは、どの子も同じく問題解決のスタートラインに立てる【好機】であることも意味する。

そこで大切にしたいのが、算数的活動である。本時では、「見づらい・分かりにくい」ので、「よく考えてみる・まとめてみる」などと、解決の見通しを立てた子どもたちが、実際に図や表、樹形図(らしきものも含む)で表しながら、お店ぐりの様々な場合を考える場面にあたる。「24通り」という解答に行きつくか否かはともかく、自力解決の場面で自分の考えを表現する【算数的活動】に浸ることは、子どもに学びの実感をもたせる上で必要不可欠なものであり、本時の重要なポイントと言える。

視点 2

一人ひとりの見方・考え方を確かにする学び合いの構成

◎価値付けにより成就感をもたせることで、必要感のある学び合いにつなげる

本時は、自力解決を経て全体交流を行う構成である。全体交流は、子ども一人ひとりが解決したことをもとに行うが、そこで大切にしたい算数的な学びの価値は、以下の点である。

- 「1番目をそろえて場合をまとめたら6通りだったので、全部で24通り」のように、自分なりの表現や構成で順列を捉えようとした姿
- 「分かりやすくなった」「見やすい」「A, B, Cに置き換えて表した」などと、見通しに基づき場合分けを行ったり、自分なりの工夫や解決を行ったりした姿

どちらも、自力解決したことをもとに一定の自己成就感をもち、「確かめたい」「みんなはどうやったのか、知りたい」などと、必要感のある学び合いにつなぐことのできる姿ということができる。こういった子どもたちの言葉を、教師は逃してはいけない。板書も大切だが、それ以上に子どもとの対話を行い、子どもたちが互いの考えの良さや、自らの学びの実感をもてるようにしていく。

◎本時の学びに改めて触れる場を設定することで、見方・考え方をより確かにする

学びを経て得た一人ひとりの見方・考え方を、より確かなものにするために、本時の最後には同様の問題をもう一度学級全員で考えていく時間を設定する。これは、言葉や文字による振り返りではなく、本時の算数的な目標(類題)を改めて子どもに問い、再チャレンジすることで、確かな自己評価を子ども自らが主体的に行えるようにするものである。本単元ではこれを「自らの学びの実感を深める場」として、明確に位置付けていく。

5. 本時の目標

- お店を1回ずつまわる順序について、落ちや重なりがないように考えようとしている。
(算数への関心・意欲・態度)
- お店を1回ずつまわる順序について、図や表を用いたり、名称を記号化したりして、落ちや重なりがないように考えることができる。
(数学的な考え方)

6. 本時の展開 (1/7時間)

主な学習活動	教師のかかわり																												
<p><前時までの学習>…前単元「資料の調べ方」では、目的に応じて資料の特徴を考え、統計的に考える学習を経験している。また、読み取った資料を表やグラフで表すことのよさも感じている。本時は、これらの既習や生活経験と、本単元学習のつながりを意識できるように構成した。</p> <p>ふれあいひろば山鼻南で、おばけやしき、喫茶店、輪投げコーナー、食事コーナーに1回ずつ行きます。 行く順序は、何通りあるでしょう。</p> <p>何通りくらいあるんだろう ○通り?でも、自信ないなあ 書いてみないと見当がつかないよ</p> <p>書いているうちに、わからなくなってきた… 見落とすよ 見つらくて混乱してきたよ</p> <p>どうすれば何通りあるのかを重なりや見落としがないように調べることができるのだろうか?</p> <p>最初に行くお店を決めるよ お店を A・B・C・D と表すよ 行く順番をはっきりと書くよ</p> <p>お→き→わ→し お→き→し→わ お→わ→き→し お→わ→し→き お→し→き→わ お→し→わ→き 【全部で6通り】</p> <p>A→B→C→D A→B→D→C A→C→B→D A→C→D→B A→D→B→C A→D→C→B 【全部で6通り】</p> <table border="1" data-bbox="730 1227 1050 1552"> <tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td></tr> <tr><td>A</td><td>B</td><td>C</td><td>D</td></tr> <tr><td>A</td><td>B</td><td>D</td><td>C</td></tr> <tr><td>A</td><td>C</td><td>B</td><td>D</td></tr> <tr><td>A</td><td>C</td><td>D</td><td>B</td></tr> <tr><td>A</td><td>D</td><td>B</td><td>C</td></tr> <tr><td>A</td><td>D</td><td>C</td><td>B</td></tr> </table> <p>「き」「わ」「し」が最初の時もあるから、 $6 \times 4 = 24$ 通りだ!</p> <p>「B」「C」「D」が最初の時もあるから、 $6 \times 4 = 24$ 通り</p> <p>全部で24通りだね。 図や表で、順番を整理して表すと、見落としや重なりをなくせるよ。</p> <p>A、B、C3つのお店に1回ずつ行く順序は何通りあるかな?</p> <p>同じように整理して表すよ 2 × 3 で6通り!</p> <p>樹形図というのも簡単だね</p>	1	2	3	4	A	B	C	D	A	B	D	C	A	C	B	D	A	C	D	B	A	D	B	C	A	D	C	B	<ul style="list-style-type: none"> ・子どものつぶやきを板書に位置付け、見通しをはっきりともてるようにする。 ・考えたり、試しにノートへ書いてみたりする時間を保障し、問題意識をもてるようにする。 ・方法(活動)の見通しをもった意見を取り上げ、価値付ける。 ・自力解決後の全体交流では、どのようにすることで見落とし・重なりを防いだかを、子どもの言葉で価値付ける。 ・類題を提示することで、自らの学びを評価できるようにする。
1	2	3	4																										
A	B	C	D																										
A	B	D	C																										
A	C	B	D																										
A	C	D	B																										
A	D	B	C																										
A	D	C	B																										