

## 正多角形の授業

ここに時計の文字盤がある。5年生だったらという発想で答えてほしい。正多角形の授業の単元の末に行った。

1 2時から1時、2時、3時と全部結ぶとどんな形？

まず予想させる。「正十二角形」そうです

この時、「正十二角形はどんな形？」と聞き直すとよい。すべての辺の長さ、角の大きさが等しいと言えればよい。

正十二角形の一つの角度（内角）は？

「30度」 どう見ても直角より大きいよ。

多角形の内角の和は勉強している。

$$180 \times (n - 2)$$

計算できたら教えてください。

先生なら次はどういう展開をする？

「2時間ごとの目盛りをとる」

私と同じ。(笑) 全部引かずに、2本引いた後に質問する。「何ができるでしょう？」

「正六角形」子どもたちは、これでも緊張する。答えた後に、実際にやらせる。

このときに、ある子がこう言った。

「先生半分になった。」

すかさず、どういうこと？と問い返す。これが日常言語。

子どもの言葉は、たいてい式ではない。図でも言わない。しかし、「半分になった」という言葉の裏側には、算数の考えが詰まっている。

ここで返す。おもしろいこと言ったね、半分ってどういうこと？

「1時間ごとで12角形、2時間ごとで6角形」

日常言語が、数学的言語に変わってきた瞬間だ。この時間を楽しもう。これこそが算数における言語活動だ。

12角形の内角の答えは？

「150度」。式は、「 $180 \times (12 - 2) = 1800$ 、 $1800 \div 12 = 150$ 」

これは後で大切になるので、黒板の隅に置いておく。

次は、どんな展開？

「3時間ごとの目盛りを結ぶ」

どうなります？「正四角形」別名は？「正方形」そう。

ここまでくれば、次は？「4時間ごと」

子どもはもちろん読んでいる。予想は？「正三角形」

ここまで来たら、子どもはいろんなことを言う。

「減ってきたよ」「本当だ」、もう一人は「きまりが見えた！」

このつぶやきの両方とも取り上げた。

T「減ってきたって、どういうこと？」

C「3 → 4 角形、4 → 3 角形」

T「確かに、1 2、6、4、3 と減ってきたね。おもしろい整理ができたね。」

C「表だ！」

日常言語に付き合っているうちに、表が完成してきた。数学的表現が完成しつつある。

「きまりが見えた！」という発言も、すぐに取り上げたらもったいない。

T「きまりが見えたって！みんなも考えてみようよ！」と投げかける。

きまりは、図（文字盤）を見てもだめ。整理されたもの（表）をみてわかる。

1	2	3	4
1 2	6	4	3

みんなにきまりが見えたら、どんなきまりか聞いてみる。

C「上と下をかけると1 2になる」

これは出る。縦に見ると出る。

T「他には？」

C「 $1\ 2 \div 6 = 2$ 、 $1\ 2 \div 4 = 3$ 、 $1\ 2 \div 3 = 4$ 」

T「上の段は？」

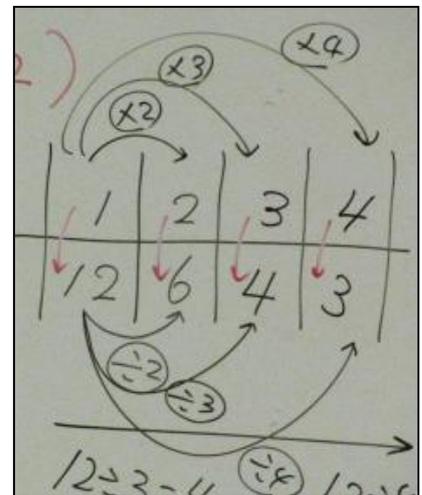
C「 $\times 2$ 、 $\times 3$ 、 $\times 4$ 」

T「これはどういう関係？」

C「反比例」

T「すごいことを見つけたね。」

きまりを見つけるとは、共通することを抽出するということ。



筑波の先輩に、高知県の先生がいる。山本良和先生、正木孝昌先生。二人に共通することは酒豪であるということ。だから「高知県の人は酒が強い」というと、二人だけで全体を語っている。

二人を事例にして、高知県民みんな酒が強いというのは、帰納的推論。

この表の4つのうちから共通することを見つけることは大事なことだ。「帰納的推論」「演繹的推論」という言葉が、はじめて指導要領に載った。

※ 解説 算数的活動の概略として、「解説」に載っている。

第5学年 エ 図形の性質を帰納的に説明したり、演繹的に説明したりする活動

どちらも証明すること。

二人の血液を採って分析して、「だから二人は酒が強い」と証明したら演繹的思考。高知県民80万人全部の血液を調べて「高知県民はお酒が強い」ことがわかったら完全帰納。たった4つのデータなら不完全帰納。人間はほとんど不完全帰納をやっている。

「半分、減ってきた」こうした日常言語を問い返すことによって、数学的な表現を引

き出した。これに心がけることが、子どもの思考に寄り添うということ。

次の展開は？「5時間ごと」

次、何ができるでしょう？予測してみましょう。

「二等辺三角形」すばらしい！感動しました。我がクラスの子と同じ。(笑)

順番で言うと、今までのきまりをつかって

1 2 ÷ 5

「正2.4角形」こうして書いた。(右写真)

なるほど、ぜんぶ足したら2.4。「へえ、これが2.

4角形」

すぐに反論する子がでる。

「おかしいよ、5時間ごとに結ぶんだから」

そうだね。ちゃんとしたものを書いてみよう。

正2.4角形を書いてみよう。

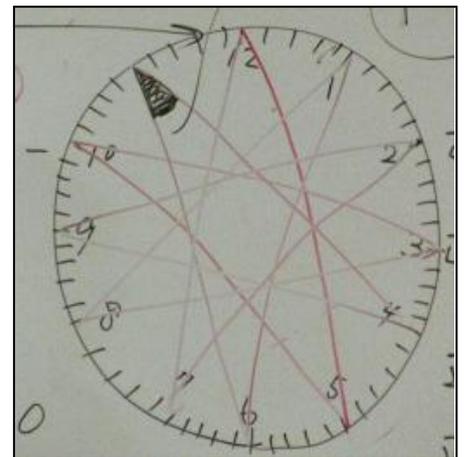
これが正2.4角形？(右写真)

180 × (n - 2) の式を使ってみよう

一つの角の大きさを計算してみよう。公式に当てはめてただ計算するだけ

$180 \times (2.4 - 2) \div 2.4 = 30$  答 30度

ばっちりできた。じゃ、これが正多角形と認めていい雰囲気が出てきた。



6時間ごとだと直線。さすがに認めませんでした。

7時間ごとは？8時間ごと？調べてごらんと言った。

日常言語には、「同じ」や「半分」が多い。

「半分って？」と問い返すと、「50%」や「5割」「2分の1」などという。

7時間ごと 「正2.4角形」、8時間ごと 「正三角形」

何か気づきませんか？

9時間ごとは？「正四角形」

一つのことを説明するのは難しいが、並べるとわかる。「この6を境に左右対称」という。

10時間ごとには？「正六角形」、11時間ごとには？「正十二角形」

「鏡の位置」の対称です。子どもは持っているものを言葉で表現する。

逆に言うと、心に持っていないことを聞くと、子どもは静かになる。たとえば、「いつでも使える式はどれかな？」こうした新規の問題を聞くと、子どもは静かになる。

「いつでも使える式は？」「4つに共通することは？」

若い頃には、(答えにくいことを)よく聞いていた。

子どもが言ったことに対して問い返すことは、子どもが持っていることに聞き返すので、答えやすい。

坪田先生の授業をビデオで研究すると、「今どうしてあれっ？と言ったの？」、手を引っ込めた子がいると「どうして手をひっこめたの」と聞く。矢印を引いた子がいたら、「なぜ矢印をひいたの」と聞く。こうしたことで授業を作っていく。

この授業では、まだ続きがあった。もう1時間算数をやった。

C「正五角形はできないの？」と聞かれたので、できないと言ってしまった。

作図を大事にする方なので、正五角形はできないと答えた。しかし、ある子が、こうしたらできるといった。

普通はわからない。私は、問題の条件を変えて発展させることが多い。だからこそ出てきた発想だ。

どうします？

「目盛りを10こにすればよい」

近い！（笑）実際の子どもは、少し違うことを言った。

「分のメモリを使えばよい」「60の目盛りを入れてほしい。」と言った。

正五角形を作るとすれば？

「12分ごと」

どうして？

「 $60 \div 5 = 12$ だから」

やってみます。感動でした。（笑）

もっと描ける。教室は爆発した。（笑）

どんなものが描ける？

「正60角形」子どもも言った。（笑）円みたい。喜んでやる、特に男の子が。

「正10角形」「6分ずつ。」

「正15角形」「4分ごと。」

60の約数がどんどん登場してくる。

「正30角形」「2分ごと」

2時間目は創作の時間になった。

これで言いたいのは、問い返し発問の有効性。

子どもの思考に寄り添うとは、こういうこと。