

# 第110回数学教育実践研究会 レポート発表

## 坪田算数でOne more thing

北海道札幌南高等学校教諭 長尾良平

令和元年8月31日 市立札幌大通高等学校

### 1 はじめに

坪田耕三先生のお名前を初めて知ったのは、確か大学生の時である。筆者は教養系（ゼロ免課程）に在籍しており接点はなかったが、教育系の科目を非常勤講師として担当しておられ、「楽しい・面白い」という噂を聞いていた。

北海道で教職について数年が経った時に、書店で坪田先生の著書を手にとった。その本を読んでいくうちに、「坪田先生の授業を受けられる人は幸せだなあ」と思った。

坪田先生は長年、小学校で教鞭をとられていたが、その実践は高校の授業でも有効なものがある。それを2つ紹介したい。

### 2 数をどうみるか

黒板に、10枚のカードを「1枚目」「2枚目」・・・と、声に出しながら順番に貼っていく。



図 1: 10枚目まで貼ってみた

黒板に貼ったものを眺めさせ、生徒たちに図柄の規則性を考えさせる。少し時間を見てから、

「じゃあ、11枚目にはどんなカードがくる？」

と問いかける。分かった生徒には、ノートに描いて持ってくるように指示するが、最初の方の生徒は間違っていることが多い。

実は、1～10枚目のカードには「その数の素因数分解に対応した図柄」が描かれている。したがって、「11枚目のカード」には「ここまで描かれていない図柄なら、何でもOK」となる。

自分はこの「何を描いても正解」という展開にやられてしまった。数学Aの「整数の性質」の単元で、素数についての導入・復習の題材として、筆者は何回か使っている。

また、小さいお子さんのいる同僚にこのネタの話をする「面白いね！家でもやってみる」と好意的な反応が返ってくる。

### 3 紙を折って切る

B4の紙を細長く（テープ状に）切ったものを何本か用意し、ハサミで切っていく。

- 1回折って切る・・・3枚に分かれる
- 2回折って切る・・・5枚に分かれる
- 3回折って切る・・・9枚に分かれる

そこで、

#### 「4回折って切ると何枚に分かれますか？」

と問いかける。ここまでの状況から、15枚 or 17枚という予想が立つ。そこで、実際に切ってみると17枚となり「やっぱり〜」などの声が聞こえてくる。

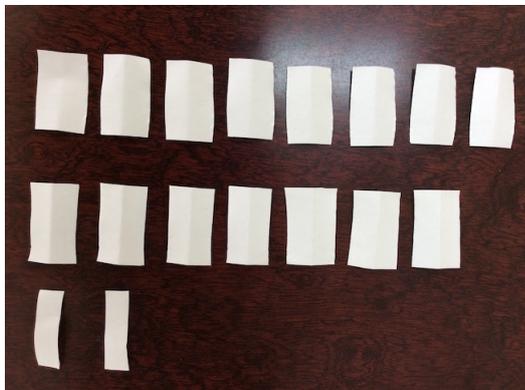


図 2: 全部で17枚になりました

筆者は、この題材を数学Bの「数列」の単元で、階差数列の導入時に使ってみた。分かれる枚数を数列  $\{a_n\}$  とすると、

$$\{a_n\} : 3, 5, 9, \dots$$

となり、その階差数列  $\{b_n\}$  を考えると、

$$\{b_n\} : 2, 4, \dots$$

となる。  $b_3 = 6$  : 等差的,  $b_3 = 8$  : 等比的のどちらと捉えるかで、予想が変わってくる。

「実は、4回折ってハサミで切った時、15枚か17枚なのは、迷わないんだけど分かる？」と聞くと不思議そうな顔をする。4回折って紙が  $2^4 = 16$  枚重なった状態でハサミを入れるのだから、植木算の原理で +1 の17枚に分かれる訳である。



図 3: 植木算の原理です

このことを見るには、本当に切ってしまうと、切れ目だけ入れた状態で開いてみるとよい。

$b_n = 2^n$  より、  $n \geq 2$  のとき

$$\begin{aligned} a_n &= a_1 + \sum_{k=1}^{n-1} b_k = 3 + \sum_{k=1}^{n-1} 2^k \\ &= 3 + \frac{2 \cdot (2^{n-1} - 1)}{2 - 1} \\ &= 3 + 2^n - 2 = 2^n + 1 \quad \text{☞ 植木算の通り} \end{aligned}$$

が成り立つ。この結果から、  $n = 5$  のとき、33枚に分かれることが分かる（が、実際に切ってみると、細かくて数えるのが大変・・・）。

## 4 終わりに

悲しいことに、坪田先生は今年の3月に72歳で亡くなられた。坪田先生の著作を読むと、

- 「かんどころ」をおさえた授業
  - ☞ 児童が授業で盛り上がるしかけ
  - ☞ 児童が考えようと思う問い
- 児童と一緒に算数を楽しもうという姿勢
  - ☞ 児童の発想・発言を大事に
  - ☞ 優しい眼差し

など、感心させられてばかりです。

筆者も、生徒が「思わず考えたくなる」「勝手に議論が始まる」ような問いを提示したり、「もっと考えさせて」と言わせたりするような授業ができるよう、これからも研究を進めていきたい。

## 参考文献等

- [1] 坪田耕三「坪田耕三の算数授業のつくり方」教師の”知恵”.net 企画 東洋館出版社
- [2] 坪田耕三「算数楽しく 授業術」坪田式算数授業シリーズ① 教育出版
- [3] 「追究を楽しむ算数の授業—私の教育実践—」坪田耕三 教育出版
- [4] 「子供の『なぜ』に培う数と図形の体験的活動」坪田耕三 学事出版