

25 空気でっぼうのいろいろ――L型・U型・T型も――

小学校学習指導要領（昭和 52 年）理科第 3 学年「B 物質とエネルギー」の内容に、「? 閉じこめた空気に力を加えたときの様子を調べ、空気には弾性があることを理解させる」があった。極めて、簡潔にその内容を示している学習指導要領について解説すると共に、各学校が適切な指導計画を作成し、指導を行う上での参考となる事項をまとめたものとして、その翌年には小学校指導書理科編が発行された。これには、内容の大項目ごとに、前学年までの学習経験、本学年における学習のねらいと共に、この学習に使うものについての説明や次学年以後への発展などについて説明している。

これは、昭和 22 年や昭和 26 年の学習指導要領などが指導の内容や方法、用いる教材などについて細かく指示していたのと対照的なものであって、まえがきにも述べられている「各学校においては、本書によって、小学校理科の目標、内容等に理解を深め、創意工夫をもって学習指導に当たられるよう望んでやまない」という考え方に基づくもので、このことは今も踏襲されている。

したがって、上の学習に用いるものについても、指導書では、「ここで用いる空気を閉じ込める入れ物は、圧すと空気の体積を変えることができる物が適している」と述べられているだけで、あとは各学校における創意工夫にまっける訳である。

私が、奈良県教育委員会学校教育課に勤務することになった昭和 55 年は、この学習指導要領に基づく指導が始まったときで、多くの学校では、このことの指導には、単元「空気でっぼう」を設けていた。そして、紙玉でっぼう、野菜玉（ジャガイモ玉）でっぼうやポリエチレン製のマヨネーズ容器などを用いたでっぼうなどから学習を進めて

いた。しかし、この学習の中で、子どもたちに玉が空気力で飛ぶことを見つけさせるには、どのようにすればよいのだろうか。

次に紹介するのは、忍海小学校の研究主任・総谷裕彦先生と中学年担当グループの佐々木博先生や尾上和子先生たちの実践である。

この学習は、次のような順序で進められた。

- 第1次 竹を材料にした空気でっぼうづくりに挑戦する。 2時
- 第2次 竹製の空気でっぼうで紙玉をとばす工夫をする。 1時
- 第3次 前玉が飛ぶ秘密をさぐる。 1時

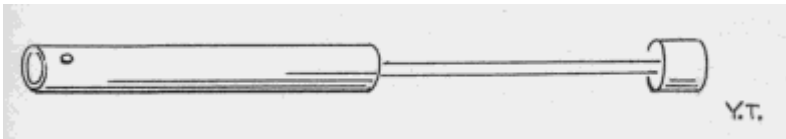
そして、「前玉を飛ばすもの」は、次のような流れで展開された。

- ① 「空気かも知れない」と予想する場面
- ② 「空気だろう」と仮説をたてる場面
- ③ 「空気である」ことを検証する場面
- ④ 「空気だ」と確認する場面

この学習で、子どもたちは紙玉を飛ばすものを次のように予想したことが、レスポンスアナライザー（児童がどの解答を選んだかを集計し、学級全体の傾向を知ることができる装置）で明らかにされた。

・空気だ――77% ・押し棒だ――13% ・後玉だ――10%

次の「空気だろう」と仮説をたてる場面では、子どもたちの、「筒の中が見えたらいいのになあ」



という声に応えるためには、図のような「穴あき空気でっぼう」が用意されていた。きちんと作られた市販品（ただし、小さな穴があけられていた）の空気でっぼうに、

「きっと、これはよく飛ぶに違いない」
と飛びついた子どもたちは、玉が飛ぶときと飛ばないときがあることに気づき、

「あれ、おかしい」
と動揺し、
「先生、これこわれています」
と見せにくる。

しかし、しだいに飛ばないのは、この穴のせいであることを見つけ、

- ・穴から空気もれているから、玉が飛ばない。
- ・穴を指でふさぐと、よく玉が飛ぶ。

ことが分かり、空気の存在に気づいていく。

この段階で用いた「穴あき空気でっぼう」は適切な教具であったようで、ここで95%の子どもが「空気だ」と考えるようになった。

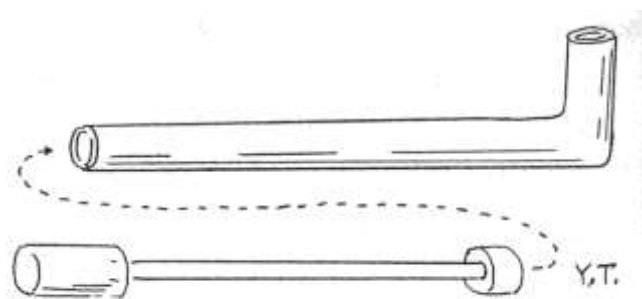
このあと、水の中で空気でっぼうを打ち、「空気である」ことを検証し、全員がテストに正しく応答した。

最後に登場したのが、「L字型空気でっぼう」である。これは、次の図のようなもので、教師の「飛ぶかな」という問いには95%の子どもが「飛ぶ」と答えた。これに対する解答は、玉を飛ばすことである。

「ポン」と玉が飛ぶと、子どもたちから拍手が起こり、

「やっぱ
り空気や」
という歓
声があが
った。

これと
同じよう



な曲がった空気でっぼうは、平群東小学校の鶴見寿満子先生によっても作られている。こちらは、直径が9 cmもある雨樋のパイプが材料で、子どもたちによって「空気たいほう」と名づけられている。共にジョイントを分解して、後玉の位置を確認できるようになっているところがみそである。

また、直径3 cm、長さ3 mのビニルホースをU字型に曲げて、「これでも、玉が飛ぶのだろうか」と授業を展開したのは、忍海小学校の田辺邦文先生である。この問いに対する子どもの反応は様々であり、発言は活発であった。

こうした工夫はほかにもある。同時に、玉が4つ飛ぶ空気でっぼうは作れないかと工夫したのは、忍海小学校の西川美津子先生である。これは組立式の棚の材料として市販されているプラスチック製のパイプとそのジョイントが使われている。玉はパイプ椅子の足にかぶせるプラスチックの栓である。

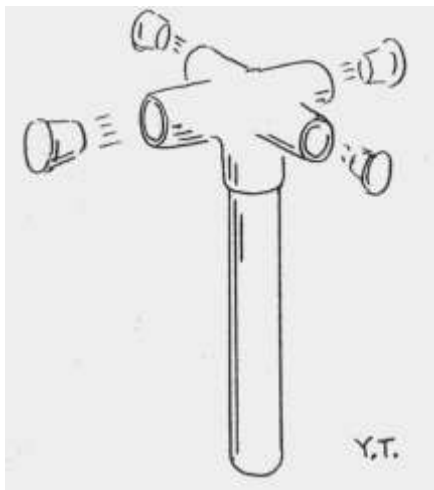
やってみると、1つの玉が飛び出すと、もう他の玉は飛ばない。うまくいっても2つまでである。しかし、

「1つの玉が飛び出すと他の玉が飛ばないのはどうしてだろう」

という疑問の追究が、空気存在への気づきに結びついていた。

「こんなことをしてみたらどうなるのだろう」

という教師の柔軟な発想が、学習を深め発展させていった1つの事例



である。

ところで、先に取り上げた小学校指導書・理科編（昭和 53 年 5 月発行）の第 2 節 理科の性格の中には、次のような記述がある。

.....

理科では、自然の事物・現象を観察したり、予想を立てて実験したりすることによって、物の状態や性質を理解し、現象に潜んでいる規則性を見いだしていく。その過程で、自然の認識の基礎となる科学的な見方、考え方、扱い方を伸ばすと共に、自然科学の基礎的概念を把握することができる。また、それに伴って発見の喜びや学習への情熱が育ち、自然を愛する豊かな心情が培われ、真理の追究への意志が強くなっていく。

このような自然を対象とする活動の中で、人間として備えもっている資質を全面的に呼び覚ましていくことが、理科の意図するねらいである。そのためには、児童が自ら意欲をもって自然に接し、はたらきかけ、対象をとらえていく行動が必要である。

こうして自然に繰り返し接触する中で、自然の不思議さに驚き、それに興味をもち、自然を調べていく面白さを味わうとき、児童にとって楽しく、しかも充実した理科の学習が実現するのである。それは、全教科、道徳及び特別活動の教育課程がねらいとする豊かな人間性の育成の重要な一環を担うことであり、未来に生き、未来を創造する人間の形成につながるものである。

.....

この文章の中の「児童」を「教師」と置き換えてみたらどうだろう。そこには、児童生徒ともに自然に取り組み、ともに理科を学び、ともに成長しようとする教師の姿が見えてくる。

学習指導要領のねらっているものを明確にとらえ、次代を担う人間

の育成に立ち向かうことが大切であると思う。