

日常の事象に数理を観る算数科学習

－ 第 5 学年 の 実 践 を 通 し て －

松 浦 武 人

1 はじめに ～ “めざす子ども像” について～

今日、呉のおばあちゃんの家に行きました。バスの中でボーッとしていると、ふと、算数のことを思い出しました。お母さんに、「共通の式で表すことができるものないかね。」と言って、考えてみました。「バスの窓がそうだ！」と言いました。それからささがしてもみつからないまま、おばあちゃんの家に向かっていました。石だんを上がっていると、石だんのだんもそうだと思います。おじいちゃんとおばあちゃんに、「こんにちは」と言いました。お昼ご飯を食べていたら、たたみの目もまた、きそく的にならんでいることがわかりました。ぼくは本当は、おばあちゃんの家で、ちゃんちゃんこをかりに行っただけでした。……ぼくは、ちゃんちゃんこをかりに行っただけか算数を調べに行っただけかわかりませんでした。

「バスの中でボーッとしていると、ふと、算数のことを」、「ちゃんちゃんこをかりに行っただけか算数を調べに行っただけか」…うれしいことを書いてくれるものである。これは、昨年度、第4学年の単元「2つの変わる量」を学習した後、Tくんが日記に書いたものである。（「共通の式」とは、きまり正しく並んでいるものを関数的にとらえて一般化した式のことである。）

算数科の学習内容が身の回りの事象と結びついたとき、子どもたちはその学習内容のよさ、おもしろさをより一層味わうことができるであろう。また同時に、学習内容をより一層定着させることにもなるであろう。さらにそれは、その後の算数科の学習における関心・意欲・態度、数学的な考え方として生かされるものと考えている。このような子どもは、いつでもどこでも、考えることを楽しみながら、自分で自分を高めていくことができる子どもである。

このような考えにたち、本年度の研究を進める上での“めざす子ども像”を次のように設定した。

《めざす子ども像》 日常の事象の中に存在する数理を観とり、追究していく子ども

2 研究の仮説と方途

日常の事象を数理的にとらえようとする子どもの具体的な姿の一例として、前節ではTくんの日記を掲げているが、単元「2つの変わる量」の学習後、彼以外にも、多くの子どもたちが日常の事象に眼を向け始めていることがわかった。（平成5年度本校研究紀要に具体を掲げている。）そこで、めざす子ども像にせまるための手だてを、「2つの変わる量」の学習を構想する際の基本的な考え方（重視し、工夫した点）に求めてみた。次の2点である。

◎日常の事象（子どもたちにとってごく身近な事物・現象）を用いて、教材開発を行う。

◎体感・体験・イメージを重視した学習活動の場を設定する。

この2点を踏まえて、次のような研究の仮説と方途を設定した。

(1) 研究の仮説

日常の事象を教材化し、体感・体験・イメージを重視する学習活動を構成すれば、子どもたちは、他の日常の事象に対しても、その中に存在する数理を観とり、追究するようになるであろう。そして、その観方や追究する姿は、算数発見ノート“DISCOVERY”の記述内容によみとることができるであろう。

(2) 研究の方途

- ① 子どもたちにとって、一見、算数科の学習内容と関わりのないように思える日常の事象を素材として取り上げ、教材化する。【日常の事象の教材化】
- ② 身体を動かして学習内容を感じとる場、課題解決に向かって身体を使って調べる活動の場を設定し、学習内容を具体的なイメージとして残す。【体感・体験・イメージの重視】
- ③ 日常生活の中で発見した算数を自分なりに整理するためのノートを、子ども一人一人に持たせる。これは、子どもが、自由に自主的に活用するものとする。【“DISCOVERY”の活用】

3 実践例

本節では、研究の方途①～③のそれぞれについて、実践の具体を示すことにする。

(1) 日常の事象の教材化

【実践例①】：「Xオクターブの鍵盤」(単元：文字と式)

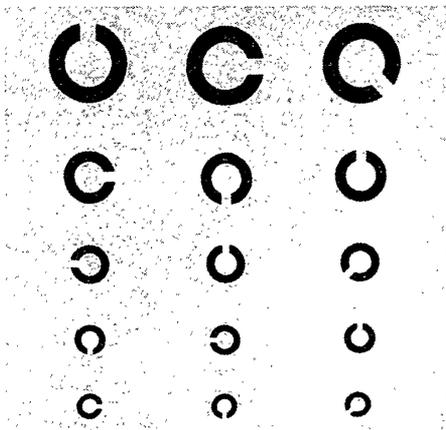


【問題】

ドとドの間が4 (4オクターブ) のとき、けんばんは、全部で何枚あるでしょうか。
工夫して数えましょう。

《子どもたちの反応の詳細は、本校教育研究誌『初等教育62号』に掲載している。》

【実践例②】：「ランドルト環のひみつ」(Topic教材)



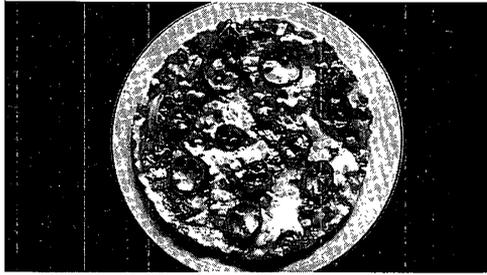
【問題】

この表は、視力とランドルト環のすき間の関係を表したものです。
視力0.3のランドルト環のすき間は何mmですか。

視 力	0. 1	…	0. 5	…	1	…	2
すき間(mm)	1 5	…	3	…	1. 5	…	0. 75

《子どもたちの反応の詳細は、『算数教育1995. 1』(明治図書)に掲載している。》

【実践例③】：「どのパイがとくかな？」（単元：正多角形と円・単位量あたりの大きさ）



【問題】

どのパイを買うのが、とくなのだろうか。

《直径》	《価格》
8 inches (20cm)	…1000円
10 inches (25cm)	…2000円
14 inches (36cm)	…3000円

《子どもたちの反応の詳細は、『子どもの問いを引き出す問題提示の技術』（東洋館出版）に掲載している。》

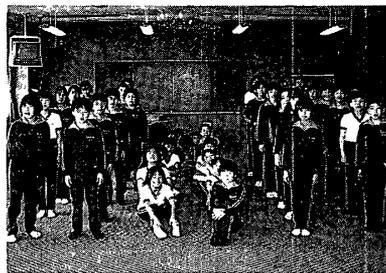
(2) 体感・体験・イメージの重視

【実践例①】：「みんながそろって立つときは？」（単元：倍数と約数）

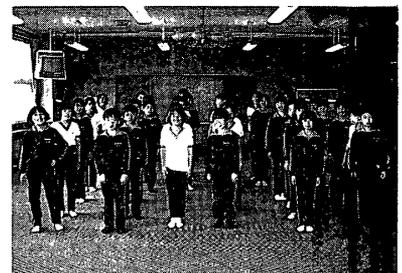
クラス全員で1から順に数えていく。全体を3つのグループに分けて、それぞれ、2, 3, 4の倍数のときにだけ起立する。同時に立つときが“公倍数”となる。



「3！」…3の倍数グループだけが立つ



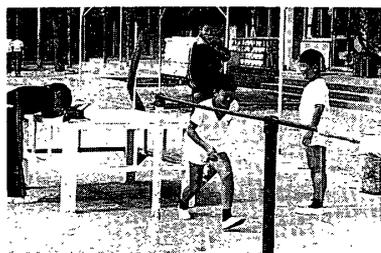
「8！」…2と4の倍数グループが同時に立つ



「12！」…初めて全員がそろって立つ

【実践例②】：「平均を求めよう！」（単元：単位量あたりの大きさ）

各グループ（8グループ）ごとに、測定内容を話し合い、その平均値を求める。



鉄棒の端から端まで何歩で行けるだろうか？



10秒間に何回二重とびができるだろうか？



測定後は協力して発表会の準備を行う。

【実践例③】：「円の直径を求めよう！」（単元：正多角形と円）

各自が調べたい物を教室に持ち込み、自分なりの方法で直径を調べる。



巻き尺でまずは円周を！



さしを2枚組み合わせて！



ノートに写しとって！

【実践例④】：「5年2組の輪」（単元：円と正多角形）



【問題】

5年2組全員が手をつないで円をつくると、直径何mの円ができるだろうか？

→円の中心の位置を予想し、直径の線をイメージして歩き、歩数を調べる児童も現れた。

(3) 算数発見ノート“DISCOVERY”の活用

“DISCOVERY”を始めるにあたっては、次に示す内容をプリントし、オリエンテーションを行った。子どもたちは、このプリントをノートの第1ページに貼っている。

D I S C O V E R Y

DISCOVERY（ディスカバリー）とは、“発見”という意味です。

みなさんの生活の中には、算数に関わることが数え切れないくらいあります。

例えば、道路標識の形は、ほとんどが円か正三角形です。このように、物の形に眼をつけても、たくさんの発見があるでしょう。また、デパートやスーパーに行けば、たくさんの数字が眼に入ってきます。～本で～円、～%引き…。このように、数字に眼をつけても、たくさんの発見があるでしょう。以前、算数の時間に考えた、ガードレールの柱やオルガンの鍵盤など、さまり正しく並んでいる物の形や数のリズムに眼をつけても、たくさんの発見があるでしょう。

このノートは、自分が発見した「生活の中にある算数」を、まとめていくものです。たくさん発見すればするほど、次のような力がついてきます。

- ① 物事を観る力
- ② 学習したことを自分の生活に生かす力
- ③ 算数の力そのもの

①、②の力を身につけると、ふだん何気なく見過ごしていることも、楽しみながら見るができるようになります。また、いつでもどこでも学習できる人になります。自分の力で自分をどんどん伸ばしていく人になります。

このような人は、きっと、算数以外の学習も楽しくできて、その力もますます身につけていく人になるでしょう。

どんな小さな発見でもいいのです。できるだけたくさん見つけてください。

まとめ方は、ことば、絵、図、写真、切り抜き、表、式、その他…自由です。まとめることが楽しくなるように、工夫してみてください。

先生は、このノートを開くことを、とても楽しみにしています。

さてさて、どんな発見が…???

提出した子どもたちに対しては、必ずその日のうちに返事を書き入れて、返すようにしてきた。その日の学校の帰り道で、また、新たな発見をすることも考えられるからである。

4 成果と課題

本節では、“DISCOVERY”の記述内容の分析・考察を通して、研究仮説の検証を行う。

(1) 記述例

時計の面積
私はいろいろなもの、面積を公式で出してや
ようと思ってる。
私の時計(目覚まし)

仮に、今時だとします。
時計の半径は約13cmです。
①時計全体の面積は?
(式) $9 \times 3.14 \times 13^2 = 9.42 \text{cm}^2$
②時計全体の円周は?
(式) $6 \times 3.14 \times 13 = 18.84 \text{cm}$
③9時分の円周は?
(式) $360 \div 20 = 18$
 $6 \times 3.14 \div 3 = 6.28$
 $6.28 \times 3 \times 2 = 12.56$ 12.28cm

感想
面積は5、もうほとんどたせる方がなりま
した。面積だ、たら、もとと玉の中の、図面
とかの面積をたせると思っています。た、た、と
他のものも出てくる、思っています。時計だけでも
楽しい、たです。

自分の目覚まし時計について、面積、円周、
4時を示す長針と短針で囲まれたおうぎ形のま
わりの長さを求めているRさん。

ファミリーレストランでおもしろい形の
いすとテーブルのところにすわりました。
このいすにすわったのは5人です。(大
人3人、子供2人)ゆったりすわあま
しました。このテーブルといすは、一番おく
のかとありました。このテーブルの形
を見て、たくさんすわれるように工夫し
てあるな、と思えました。8人程度すわ
れるな、と思えました。(大人)
秒はたいた正方形を交けいさせた形
だ、と思えました。かどを有効につかっ
てある、と思えます。

レストランのテーブルの形が、一人でも多く
の客を収容できるように工夫されていることに
感心しているSくん。

自然の中の図形

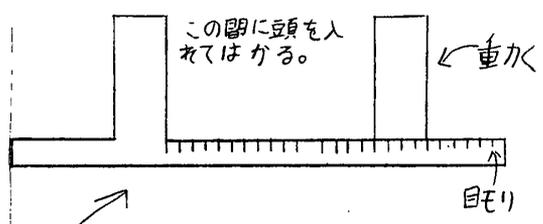
四角形
・玄武洞(兵庫県)
・食塩の結晶

三角形
・ギンタカハマガイ
・カマキリの頭
・きのこ

六角形
・シマベビのうろこ
・奥武島のたたみ石
・みずはちのす
・雪の結晶

円・球
・ブドウ
・ウミガメ
の卵
・地球
・川

今日、お昼にたんこぶを作って、病院へ行
きました。
レントゲンをとる前に頭の直径(たてと横)
を、はかりました。



この道具は、球や円の直径をはかるときに、
使う物だなと、思いました。

頭に大きなこぶをつくり、病院へ行ったNく
ん。そのような状況の中でも、頭の直径を測る
器具に関心を示している。

1月11(水) ? = どんな数を入れてもいいです。
今日、道徳の時間で犬と人間の2人5きやく
という言葉を開いて、「?人△きやくの△をこ
う式と作ってだせるの?はわからないと思いま
した。考えた、か...」

2人の場合
足は3本... $2 \times 2 - 1 = 3$

3人の場合... $3 \times 2 - (3-1) = 4$

n人の場合... $n \times 2 - (n-1)$

こういうことになりました。では、なぜ $n \times 2 - (n-1)$ の $(n-1)$ を引くのでしょうか。
2人で考えよと...
2人、2人の足の数は 2×2 または $2 + 2$ の4本
かた方の足を引く、ついで3と、2人のう
ちの1人の足が1本へったことになりました。
3人で考えよと
3人のうち2人がかた方の足をなくしたこ
とになります。つまり3人からは1人分の足の
数をひかなければならぬということですが、
だから1を引くは、ちよ、うどよくなさんだ、
と思えました。

道徳の時間の題材名「二人五脚」をもとにし
て、?人△脚について研究し、nを用いた一般
式を考え出しているAさん。

「100」という数のイメージ

「100」というと、「た、たの100円」と、
いうイメージがある。一方、「原稿用紙100枚
に、レポートをまとめる」というと、すい
ぶん多い数という気がしました。
い、たい、100という数は、どの程度の
数なのかな?

「1円玉100個」
「つま楊枝100本」
「1000円札100枚」
「100人が入る会議室」

思、たこと
物によ、て、100という数は、大変な数
にな、たりするので、不思議に思、ていま
す。だから、1日、「100」にこだわ、て
過、してみるというの、おもしろいと思、
ました。

他教科の学習内容や身の回りの事物を、その形に着目して分類しているKさん。

同じ100でも、事物によって、大きさのイメージが異なることに興味をもったYさん。

●学校の行き帰りに、私は、広島電鉄の7番のバスに乗ります。バスの番号は、それぞれバスによって違っているけれど、それは、どのようにしてつけられたのかと疑問に思いました。それで電話帳でバス会社を調べて聞いてみました。

会社名	色	番号
広島電鉄	緑色	1~15番 14番は廃止 50番
広島交通	オレンジ	交外線なので番号はついてない
広島バス	赤色	21~30番 50番

どこの会社のバスも、番号があるのは、市内を走っているバスだけで、郊外から市内へくるバスや郊外だけを走っているバスには、番号がついていないということでした。広島交通は、郊外線のバスなので、バスには番号がついていない。広島バスは1番から15番までで、そのうち14番は廃止になったので現在はない。広島バスは21番から30番まで

で50番のバスは、広島と広島バスの共通バスになっている。番号はこういう風につけられたかは、会社の人にも知らないが、おそろくできた古い順についているのではないかなと思うと言われていた。これで、番号を見たり、聞いたりすると、すぐどこの会社のどこからどこまでを走っているバスかということがすぐわかるようになってきているということでした

たとえば 7番 → 広島バス 仁保車庫行き
 25番 → 広島バス 草津行き
 30番 → " 高陽行き
 50番 → 広島・広島バス
 広島県からむかえなど

どこの会社でも、業務課というところの人に話を聞きました。どの人もみんなすごく親切で丁寧に答えて下さいました。ありがとうございました。ただなにげなく見ていたバスの番号に親近感がわいてきました。

バスの番号がどのようにしてつけられているのかに疑問を持ち、バス会社3社に電話をかけて調査し、自分なりに整理しているMさん。

(2) 成果と課題

ノート“DISCOVERY”の記述内容の分析・考察を通して、本年度の研究成果として、次の2点があげられる。

- ◎ 昨年度と比較して、日常の事象を算数科の学習と結びつけて観たり、さらに発展的に考察したり、こだわりをもって追究したりしている児童が増えている。これは、本年度の研究の方途①～③の継続によるものと考えられる。
- ◎ 記述内容が、数、量、図形、数量関係と、多様な観点からのものとなっている。これは、方途①において、領域による偏りがでないように心がけてきた成果であると考えられる。

今後の課題としては、次の点があげられる。

- 成果としてあげた2点は、いずれも全体的な傾向である。個人的には昨年度からの高まりが見えにくい児童もいる。方途の継続と工夫・充実を図りたい。具体的には、方途③において、肯定的な相互評価の場としての「DISCOVERY新聞」の発行を行っていく。

5 おわりに

2月20日（月曜日）。朝の教室で、次のような会話が弾んだ。

C：「先生、今日、バスの運転手さんの制服が替わっていたよ。」

T：「へえ、どんなに？」

C：「サンダーバードのおじさんのような帽子に、黄色の線が入っていた。」

C：「服の色も紺色から緑色に変わっていたよ。」

C：「季節が変わるからだねえ。」……

子どもたちと共に、今後も、教科を越えて、“観る”眼を養っていきたいと思う。