

# 小学生・中学生に数学を教えてみた

飯高 茂

学習院大学理学部

平成 17 年 11 月 4 日

## 1 数学教育委員会

日本数学会・数学教育委員会の岡部恒治さんから足立区の中学で数学の話をしてほしいと依頼された。だいぶ前に「無報酬で数学の話をします」と申し出ていたので依頼自身は不思議ではないが実際に足立区の中学で話をすると、いささか身構えざるを得なかった。

足立区の中学といえば、桜中学（3年B組金パチ先生）が有名である。荒れている学校というイメージもあるが、土曜日の午後に数学を学ぶ生徒だからまじめで向学心があるだろう、と思うことにした。中学生以外に小学生も来るといった情報が入ったが、一応中学生に焦点を絞って準備した。

## 2 イメージトレーニング

準備といっても、講演のイメージを構成するだけである。まじめそうな中学生がたくさんいる教室を想定する。彼らの心をどうしたらあけられるかを考える。

自分の背中に、そこで自分の名前と、血液型と誕生の星座を書いたものを用意しそれをぶら下げよう。看板は

飯高（イタカ シングル） A 型、双子座

である。さて足立区の先生に紹介されてから、教壇に上がり、くると半周りすれば、背中に名前と血液型、星座が書かれた看板が見える。すると、わっと声がわいて受けることだろう。そこで

「君たちの中で、血液型がAの人は手をあげて、ずいぶんいるね。君たちは、先生と同じですね。その中で、双子座の人はいるかな。2人いますね。さあ、前に来てください。みんなで拍手しよう。

先生と同じ、血液型と星座の人が来ました。君は、黒板に先生の言うことをそのまま書いてください。

1 4 2 8 5 7

と書いてください。ついで、これを3倍して計算してください。もう一人の方は、7 6 9 2 3と書いてください。それを、やはり3倍してください。

計算は得意ですね。すぐできますね。」

ここまでは順調にイメージできる。

## 3 秋山先生

ここまでイメージをふくらませた。がつぎはどうなるか分からない。悩んでいると、岡部さんから、「60分ではもったいないから2時間分の時間を用意する」と言っていると連絡してきた。しかし、小学生・中学生を集めて2時間も数学をすることは可能だろうかとさらに悩まざるをえなかった。

その頃、3チャンネルで、秋山仁先生が中学生を体育館のようなところに集めて数学の話をしていた。秋山先生のはなしは、ピタゴラスの定理から、ルーローの三角形、音楽の和音、また人間の生き方の話など、関係を維持しつつ多岐にわたる。ピタゴラスの定理の動的な展示機械などもあり、仕掛けは大きい。しかしよく聞いてみると大人向けの話題を結構している。

秋山先生はプロであり、素人の私にはまねができないことがよくわかった。人まねは止めて、我流で行かないと立ち往生することになるだろうと思ったので覚悟を決めた。

## 4 準備室で

2004年10月のある土曜日の昼前に東武線五反野駅をおりて、インターネットで調べた地図をもとに15分ほど歩いたら、目指す中学はすぐ見つかった。校門を入ると女の先生が待っていて、案内してくれたのですぐ準備室に入れた。足立区の親の会の人、PTAの方たちと話をしながらサンドイッチをいただいた。四方山話をして時間をつぶしていると、岡部さんが颯爽と登場した。岡部さんは1週間前に講演をしたので今回は見学とのこと、気楽な様子であった。

会場は多目的ホールのようなところで想定してあった教室ではない。大きな部屋の半分に机と椅子が入れてあり、生徒100名くらいが椅子に座っている。大部分は小学生であった。これも想定範囲からはずれていた。用意してきた背中看板は、壊れかかっているようにうまく使えそうにない。

時間になると集まった子どもたちに、役員の方が会の趣旨の説明をした。子どもにとって面白い話ではない。自分なら、もっと子ども受けする話ができるはずだ、と自己暗示をかけて、気持ちを落ち着せて待っていた。

## 5 実際の演技

さあ、自分の番になった。自己紹介をしながら、用意の看板を見せるが一向、笑ってくれない。

「先生と同じ血液型の人はいいますか。A型の人はいないの？ それでは君の、血液型は？」

「知りません。」

「えっ血液型を知らないの。」(大学生なら、血液型と星座は必ず知っているのに！)

というようなわけで、出だしは良くなかったが、そのうちA型で双子座の人が2人でできた。小学4年生男子と、中学1年女子である。これは想定通りである。

「142857の2倍を大きく書いて計算して下さい。」

生徒は計算が達人ですぐ書いてくれた。

$$142857 \times 2 = 285714$$

次に誕生月をいろいろ替えて人を募り、142857の3倍、4倍、5倍、6倍をしてもらった。子どもたちは最初はいやがったが、計算をするだけなので喜んでやってくれるようになった。

## 6 循環節

「 $142857 \times 2 = 285714$ によってでてきた285714は142857を丸く書き直すとわかるように、これを左に2度回したものになっていますね。」

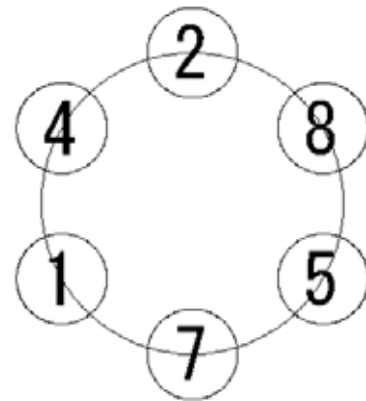


図 1:  $\frac{2}{7}$  の循環節

倍数の対数が回転の度数となることを説明しようと思ったがこれは、難しすぎた(学習院の高等科の生徒は感激してくれたテーマだったが、足立区では不発)。

そこで、話を切り替えて7倍を計算してもらおう。999999になったので、子どもたちは驚きの声を上げた。

また、子どもを指名して、 $1 \div 7$ を計算してもらおう。

「さあここででてきた、142857を半分に分けて足してみよう。」

ところが、これだけでは話が通じない。

「なにをするんですか？」

「142と857にわけてね、それから857を

下にもってきて足すのです。」

「あ、999になりました。」

そこで、

「これから、みんなに問題を出すよ。一番左の列の人は、 $1 \div 13$  と  $2 \div 13$ 、 $3 \div 13$ などを計算してできた数を半分に分けて足してみて。

次の列は  $1 \div 17$  と  $2 \div 17$ 、

さらに次の列は  $1 \div 19$  と  $2 \div 19$  でしてください。」

こうして、 $1 \div 23$ 、 $1 \div 29$ 、 $1 \div 31$ などを各列に割り振って一斉に計算してもらった。循環節の意味などは1例示せばすぐわかってしまう。子どもは理解が早い。

子どもたちは間違えずに計算をすると、足した結果に9が並びるので大喜びである。続けていくうちに興奮状態になってきた。すこし、熱がさめたところで、

「142857を3つに分けて足してみよう。」

と別の課題を出す。

$$14 + 28 + 57 = 99$$

「ほら、また9だ。他の場合もやてごらん。」

できた班のひとに黒板の前で説明をしてもらった。

P T Aの人は見ているだけで何もしないので、年輩のおじさんをつかまえて

「あなたも  $1 \div 37$  を計算してみてください」

というおじさんも、黒板で計算を始めるがすぐに考え込んでしまった。聞いてみると

「 $1 \div 37 = 0.027027 \dots$  になるのですが、これでいいのですか」

という。

「もちろんです。3つに分けてみな足せばいいのです。」

$0 + 2 + 7$  とする。やはり9になった。おじさんの顔も一瞬、輝きうれしそうだった。

## 7 岡部先生

こうして、子どもと机の側や、黒板の前でわいわいしているうちに、1時間半はすぐたってしまった。しかしすこし疲れて飽きて来た感じもする。そこで、

「さあ、注目してください。岡部先生にもしてもらいましょう。

岡部先生  $1 \div 21$  の計算をしてください。」

という、岡部さんは「え、困ったな、やらなきゃだめかな。」

とって「計算できるかな」といいながら、大きな文字を書いてやり始めた。岡部さんはさすがに存在感があり、子どもたちは沈黙して岡部先生の計算が終わるまで、見守っていた。

$$1 \div 21 = 0.047619 \dots$$

「047619を2つに分けて足しましょう。」

$$047 + 619 = 666$$

今度は6が並びました。さすが、岡部先生ですね。きちんとできました。拍手しましょう。」

予定より30分も早かったけれど、十分仕事をした感じがした。子どもたちは十分、楽しんだのでここで止めて、早く帰してやった。

その後で、残った関係者とお茶を飲みながら、教育の話などをした。ついでに、今日の話の詳しいことは最近出た私の本

飯高茂著：数の不思議世界（岩波ジュニア新書、2004年9月刊）

にありますから、と言って1冊進呈しておいた。かくて合計2時間の仕事が終わった。無報酬の予定であったが、車代5千円が足立区から提供された。