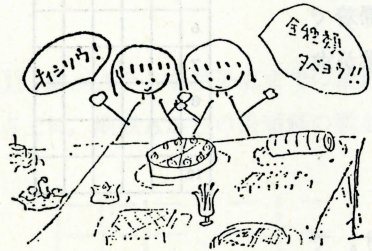


ケーキ・パー／中村恭子作

なおこちゃんときょうこちゃんは甘いもの大好きの18さい。今日は“ケーキの食べ放題”へ Let's go!!

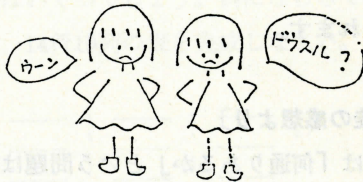
ケーキの種類は15コ。

2人は、同じケーキを5コずつたべました。



①

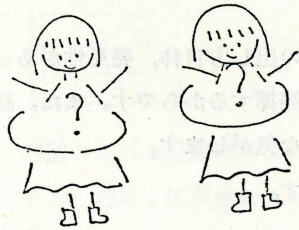
しかし、あと10コも食べられません。種類というのは、ショート・ケーキ3種(イチゴ、メロン、マロン)、チーズ・ケーキ3種(レア、焼き、レーズン入り)、シュー(シュークリーム、エクレア、スワンシュークリーム)、パイ(レモンسفレ、アップル、パンプキン)、クッキー(マーブル、ナッツ、絞り出し)の15コ。



②

③

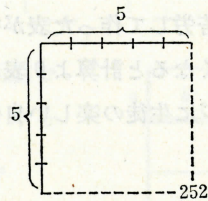
「せめて2人合わせて15コ達成しよう。」  
「あと、5コずつで丁度だね。」



さて、何通りのセットができますか?

④

〔答え〕  
15コから5コ引いて10コ。  
10コから5コを選ぶ。  
重複は不可なので、



最短路の数の表より 252 通り。

こんなに何通りもあると、  
どのくみあわせで食べるのかな?

(都立狛江高)

授業に手品を

西山 豊(大阪)

小2になる下の娘が、算数の宿題だといって何やら早口で言っている。聞いてみると、九九の暗しようを1分間で言う練習をしているのだという。それが終われば、100マス計算という、たて横に10個ずつの数字を書き、それらのたし算や引き算をする計算だ。用紙の片隅には何分何秒でできたかということを入ることになっている。

人に聞いてはいたが、我が子とその境遇にたたされて改めて驚いてしまった。なにも現場の先生方を責めるわけではない。日本中がこうなっているのだから仕方がない。

いつから時間の要素が教育に入りこんできたのだろうか。それは、おそらくコンピュータの発達、普及と同期しているであろう。最近のクイズ番組、テレビゲームもそうである。問題に対する即応性、反応性が要求されるのだ。

昔は、「じっくり考えて正しく」答えるのが大切であった。それが「正しくかつ速く」答えるにかわり、さらに「正しくなくても速く」反応するようにと学習の力点が移りつつある。少々間違ってもよい。多くの問題を効率よくこなす技術をとというのだ。これは数学に限らず、社会科や理科だって同じだ。中1の上の娘が、学校の間、期末試験で答案を見直す時間がないという。

これでは、現場の先生は大変だろうと思う(他人事のように)。教える側も、教えられる側もお先はまっ暗である。「落ちこぼれ」ができるのはどうしてだろうか、などと真剣に考えてみるこそ滑稽なような気がする。

このような時、授業に数学の手品を持ちこんでみてはどうだろうか。そんなものは指導要領にのっていないとか、子供には難しすぎるのではなどと堅いことは言わず、一度課外授業などで生徒に披露されてみてはどうだろうか。拍手喝采は間違いないと思う。

## 折り紙をそろえる

机の上に正方形、または長方形の用紙を無造作に置く(図1)。そしてA君に、

「この紙のどこか1点を指で押さえないさい。すると、この2枚の紙は重ね合わせることができます。」

と言ってやらせてみる。指で押さえさせたまま、上の紙を回転してみる。大体は一致するが少しずれる。

「こんどは、Bさんはどうかな。」

と言って何人かにやらせる。「もう少しだね」とか「まったく駄目だね」とか言って子供と会話しながら、「それでは先生がやってみましょう」と図2のように定規で2本の線を引き、その交点をコンパスの針で押さえる。ゆっくりと重ねあわせる。ピタッと完全に一致すると「ワーオ」と生徒は驚き、不思議がる。でも半信半疑だ。「先生もう一度やってみて」とせがむ。そして、このことに確信すると、家に帰って親に「今日、先生に面白いこと習ったよ」と得意げに目を輝かせて言うことだろう。

どうしてこうなるのか、詳しくは、拙著『卵はなぜ卵形か』(日本評論社)を参照されたい。

## メビウスの帯

これは、1858年ドイツの数学者であり天文学者であったメビウスによって考案された有名な作品であるが、マーチン・ガードナー著、一松信訳『続・数学

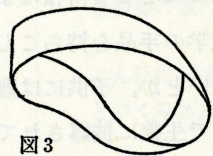


図3

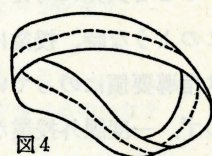


図4

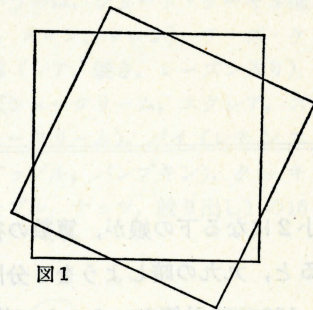


図1

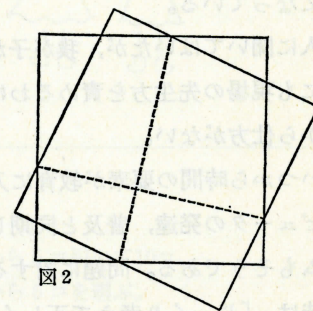


図2

魔法館』(東京図書)にしたがって紹介しよう。

半回転ひねってつなぎあわせた帯が「メビウスの帯」である(図3)。この帯は裏表の区別がないことは、鉛筆をはしらせてみるとよくわかる。2周してもとの位置にもどってくる。そこで、図4のようにハサミを入れてみるとどうなるか。2つの帯にならず、1つの大きな帯となる。

さらに思いがけないのは、メビウスの帯を3等分したときである(図5)。これを切るとどうなるのだろうか。「1つの大きな帯」「3つの小さな帯」「小さな帯とその2倍の長さの帯」と予測されるが、結果は、最後の予測でしかも2本がリンクされているのである(図6)。

図7の左側は、同じ長さの帯を直角につなげてある。これを破線に沿って切るとどうなるのか。さらに、右側の帯(片方はメビウスの帯)を切れればどうなるのか。結果は、両方とも同じく、縁に示した大きな正方形の帯になるのである。

これらの操作は、まず子供に結果を予測させ、その予測した理由を言わせ、切ってみて、感想を言わせるというのがより効果的である。「帯を2回ひねってつなげれば」とか「4等分したら」とか子供の空想は展開していく。

以上2つの手品を紹介したが、折り紙をそろえる手品は不動点定理に、メビウスの帯はトポロジーに関係することである。理論はともかく、結果の素晴らしさは小学生でも十分理解できるはずだ。普通の手品は種や仕掛けがあり、種も明かせばそれまでである。数学の手品は種も仕掛けもなく、真理があるだけである。だから知ることによって、好奇心や探究心を刺激するものである。手品を通して教師と生徒の間に会話が深まればこの上ない。

(大阪経大)

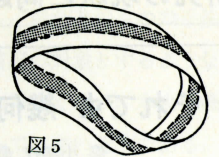


図5

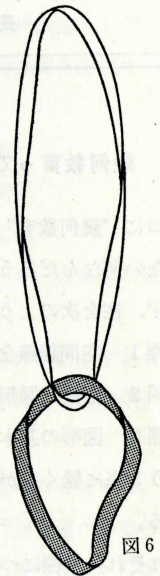


図6

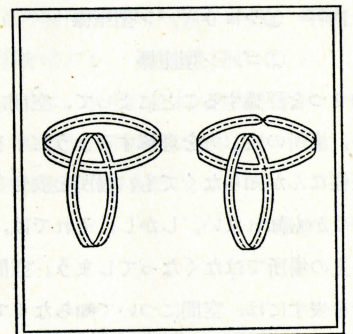


図7