

関数はブラックボックスから

三川 一夫 (東京)

0. ポケットから出てきたもの

今回四次元ポケットから出てきたのはブラックボックスです。

1. 関数の導入はブラックボックスから

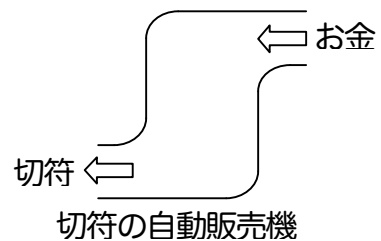
① 自動販売機でイメージを作る

どんな自動販売機がありますか⇒切符の販売機・清涼飲料水・電池・アイスクリーム・パン等あらゆる物があります

自動販売機に共通することは何かな⇒お金を入れる・品物が出る(おつりも)

どんなものが出るの⇒欲しいもの

自動販売機は、右の図のようなお金を入れたら切符が出てくる箱ですね。つまり、入口と出口がある箱です。



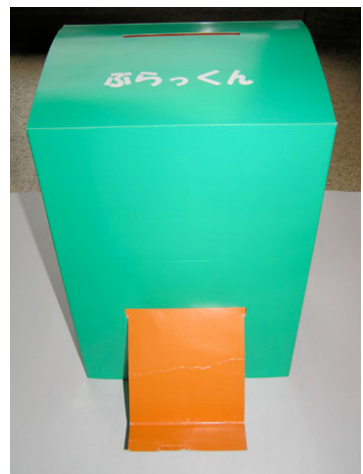
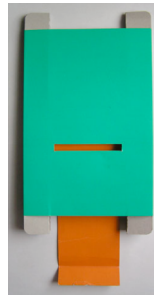
中のしくみがどうなっているのか知ってる⇒知らないよ。

わからなくってもお金を入れればジュースが出てくることがわかっていて困らないでしょう。つまり、中の細かいしくみはわからないけど、『お金を入れればジュースを出す』というしくみがあることはみんな知っているね。それで十分なわけです。

これを「ブラックボックス Black Box(B.B.)」と言います。つまり入ってくるものにある一定の働きをして出す箱(装置)です。

③ ぶらっくん登場

私が作った B.B.のぶらっくに登場してもらい
その働きについてみんなで考えてもらいましょ
う。この B.B.は 1995 年の全国大会のおみやげ
用に私が設計したものです。色や
ネーミングは当時の中学生に募集
して決めました。入れるカードは
名刺です。この特徴は箱が簡単に
ぺちゃんこ(左の写真)になり持ち
運べることです。上の穴からカードを入れると前の穴から出てきます。



③ やってみよう

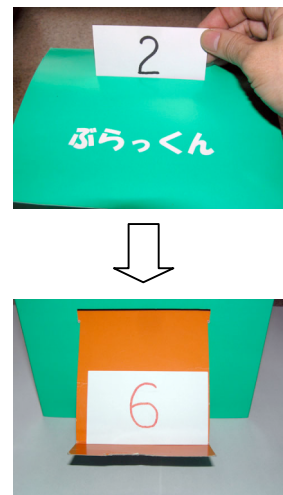
では、入れてみるよ、どんな働きかな。

- 電気→音 ⇒ 「働き：ラジカセ・コンポ」
- 水→氷 ⇒ 「働き：冷蔵庫・冷凍庫」
- 問題→答え ⇒ 「働き：電卓・パソコン」
- 新入生→卒業生 ⇒ 「働き：学校」
- 草→牛乳 ⇒ 「働き：牛・山羊」
- 足→足 ⇒ 「働き：ズボン」

今度はシリーズだよ

- さる→ザル フタ→豚 金→銀 タイヤ→ダイヤ 母→婆 父→爺
- ⇒ 「働き：濁点をつける」

いくつかやったあと、おもしろい B.B.を作ってもらい、これはというものを
発表します。



④ 入力を数にする

2を入れたら6が出てきましたね。ではこの B.B.の働きは？

「3倍」です。「4をたす」です。

そうそれだけじゃ分かりませんね。では3を入れてみます。9が出てしまし
た。では1を入れたら何が出てきますか。⇒3です

この働きは何ですか⇒「働き：3倍する」です

別な B.B.を考えます。2を入れました。

出てきた数は4です。働きは何？

これでは分からないので、3を入れますよ。

7が出てきました。働きは何？

⇒先生変ですよ。壊れているよ。

そんなことはありませんよ。少し複雑な働きなんです。

4を入れて見るよ。10が出てきました。今度は分かったかな。

⇒「働き：3倍して2をひく」です

本当かな。試してみるよ。 $2 \times 3 - 2 = 4$ 、 $3 \times 3 - 2 = 7$ 、 $4 \times 3 - 2 = 10$

なるほどいいですね。

ではつぎの働きを考えて下さい。

1→1 2→4 3→9 4→16 ⇒ 「働き：二乗する」

こんどは難しいです。

1を入れたら1 2を入れたら2 じゃ3を入れたらどう？

3でしょ。では入れるよ。やはり3でした。では4を入れたら？

4でしょ。こんどはどうかな。あれ5が出てきたよ。5を入れたら？

8じゃない。入れてみるよ。本当だ8が出てきたよ。6なら何？

13で～す。みんな分かったかな。

そうなんです。出てきた前の2つの数をたすのです。

ところで、働きのこと英語で何て言うか知っている⇒習ってないよ

「働き：function(ファンクション) 関数：働きのこと」なんです。

頭文字 f で表し 「f：3倍して2をひく」って書くんです。

ところで B.B.の入力や出力は1つとは限りませんね。

でもこれからは入力も出力も1つで、扱うのは数だけの関数です。

2. 働きを見つける

関数の働きの見つけ方を考えましょう。つぎの3つの関数で考えます。

入力→出力

2→4

3→7

4→10

働き = 3倍して2をひく

A	入力→出力
	0→0
	1→3
	2→6
	3→9

B	入力→出力
	0→2
	1→5
	2→8
	3→11

C	入力→出力
	0→-4
	1→-1
	2→2
	3→5

Aの働きはすぐわかりますね。⇒「 f : 3倍する」ですね。

じゃBはどう。⇒「 f : 3倍して2をたす」です。

それではCはどうなる。⇒「 f : 3倍して4をひく」です。

これらを見て「何倍する」と「何をたすかひく」の求め方考えてみましょう。

この3つを見て何か気がついたことはありませんか。⇒0を入力して出てきた数が「たすかひくか」になっています。

なるほど、Aは0→0だから「0をたす」だから「なし」。Bは0→2だから「2をたす」。Cは0→-4だから「-4をたす」だから「4をひく」ですね。

かける数はどうすれば分かるかな。3つに共通することはないかな。

⇒出力はどれも3つずつ増えています。

なるほど。「いくつずつ増えているか減っているか」が「かける数」ですね。

もう一度整理するとどんな場合でも0のときの出力を見るとたす数がわかりますね。ですから全部の出力からこの数を引けばAの形にもどります。そうすれば何倍かはすぐ分かります。右でやってみましょう。入力0のとき出力5ですから5をたしています。0に戻すので5をひくと右の様になります。そうすると-2倍していることがわかりますね。

入力→出力	5をひく
0→5	0
1→3	-2
2→1	-4
3→-1	-6

ですから働きは f : -2倍して5をたすとなります。

この後、各自「何倍かして何かをたすあるいはひく」の問題を作り、となり同士で交互に出題者と解答者になって終わりにします。