

# Hasenschule: Was bedeutet das? Bitte erklären das mir. What does it mean? Please explain me that.

Hitoshi Yamauchi

2013-2-24(Sun)

**概要:** ある日のHasenschule の授業で、私の生徒の一人がかけ算を勉強していた。彼女は「パン一斤2.9 ユーロの時、数量2の時にはいくらか?」という問題は簡単に解くことができた。(2.9×2=5.9ユーロ)しかし、これが「数量4の時にはいくらか」になると彼女は解くことができない。これはいったいなぜなのか。実はこれには単純で理解できる説明がある。この話はどうしてこのようなことが起こるのかをみつけたという話である。

## 1 算数は一種の言葉

生徒さんが私に問題について尋ねると、私の答えはたいていこうである。

“Was bedeutet das? Bitte erklären das mir.”

「それはどういう意味なのかな。説明してくれる?」

私は続ける。

“Mathe ist eine Sprache. Es gibt eine Bedeutung.”

「数学は言葉の一つです。何か意味があります」

生徒さんに「説明して」とお願いすると、「生徒が教えるんじゃないで、先生が教えるものだ」という答えが返ってくることもある。なるほど。しかし私は実は説明することも学んで欲しいのである。それで、「それはどういう意味?」「それは本当なの?」「説明してよ」と尋ねるのである。

時には、「私が答えを教えてくれない」、「助けてくれない」と泣き出す生徒さんもいる。私は、「答えはそんなに重要ではないんだよ、この問題を解いてもらうのは、どうやったら学べるかを学んでもらう練習なんだ。君らにはいつか人類がこれまで直面してこなかった問題を解かねばならない時が来る。私はその時にどう考えるかを教えたい。私の助けがいらなくなるように勉強して欲しい。だから考えてみて」と思いつつ、私自身も新しい問題をどう解くのかを勉強している身であるから、こう断言するのは不安がある。そこで、「泣かなくて

も大丈夫，ゆっくり考えればきっとわかるよ．今日できなくても明日がある．答えが正しいかそんなに重要ではない．重要なのは理解したかどうかなんだ．」となだめている．ところでドイツ語では正しいがrichtigで重要がwichtigであり，私がこれを上手く言えないとおかしいらしい．(Richtig ist nicht so wichtig.)

5ヶ月前にはいつも泣いていた常に5の成績だった子が，今は成績2になったのがとても嬉しい．(ドイツでは日本とは逆で1が最高の成績で，5が落第である．)

今回は，2つのお話を紹介する．

## 2 Case S

S嬢はかけ算の問題を解いていた．黒パン一つが2.9ユーロなら，次の数量2, 4, 6, 8ではいくらかでしょうか? という問題である．図1がその問題である．

彼女は最初のAnzahl (数量) 2 に正しく5.8ユーロと答えた．(ドイツあるいはヨーロッパのいくつかの国では小数点にカンマを使うが，本文ではピリオドを使う．) 私は，なるほどと思ったが，次の数4を計算するのに，彼女は $2.9 \times 5.8$ を計算している．そこで私はなぜそうするのか尋ねた．(図2にその跡がある．)

彼女はそうすべきだと思っているらしいが，理由は彼女にもわからない．そこで私は，図2を書き，4つのパンを買う時には， $4 \times 2.9$ を計算するように説明した．

彼女が最初にやったのは，私の図を修正することである．彼女はパンに影をつけ，よりリアルなパンを描いた．

しかし次の問題，数量6でまたわからないという．私は不思議に思った．彼女はかけ算の概念をわかっていないのだろうか? 私は質問を普通の文で書くようにとお願いした．問題を正しく表現できるかをみるためである．しかし，それもと

Anzahl	Preis
2	5,80€
4	11,60€
6	17,40€
8	23,20€

Figure 1: Case S. question.

うもわからないらしい．私は例として，図2にあるのだが，問題の意味は，「2.9ユーロのパンを4つ買いたい，いくら支払うのか」と意味であるとした．彼女はそれはわかるのだが，しかしそれがなぜ今の問題と結びついているのかがわからないらしい．

問題にある言葉を一つずつ尋ねていった．「黒パン」は何か知っている．2.9ユーロも問題ない．次に私は，「数量って何? (Was ist die Anzahl?)」と尋ねた．「知らない．(Ich weiss nicht.)」という答えである．なるほど，考えてみると私も良く知らない．そこで，「多分，いくつという意味だけれども，他の先生に尋ねてみよう」と他の先生に尋ねると，私の想像は正しかった．彼女は「ああ，いくつあるかという意味なの．(Wie viel Stück)」

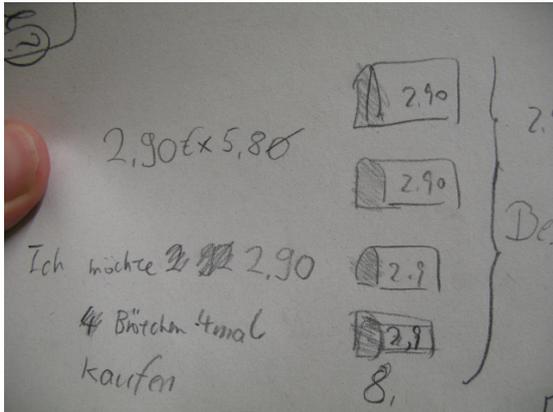


Figure 2: How to calculate the price?

その後、6個、8個の問題は彼女には簡単だった。何がわからないかをみつけるのはなかなか難しい。しかし、問題はこんなところにあることもある。私は彼女に家で何語を使っているのかを尋ねた。父親とはドイツ語で、母親とはトルコ語で話をするようである。

日本では文系、理系という考えがあったが、私は当時から疑問に思っていた。日本語がわからないのに数学がわかるというようなことはないからである。数学を習う前に言葉がわかる必要がある。私はHasenschuleで教えているが、いつも最初に言葉を習うことになる。今回はS嬢と一緒にAnzahlという言葉を知った。

ところで日本では4つのパンの場合、 $2.9 \times 4$ を計算するように説明し、この順番ではないと間違いとする場合があると朝日新聞の記事にあった。http://www.asahi.com/shimen/articles/TKY201301240620.html 日本語では、「パンを4つ買いました」。というのが自然なので、その順番にするのだろうが、英語やドイツ語では「4つのパンを買いました。(I bought four breads.)」の言い方も自然でありどちらが特に自然というわけでもないように思う。後に代数を習うと $x$ の定数倍は $ax$ と書き、 $xa$ ではな

い。私見だが、これは2つの意味で害になると思う。1. 数年後に代数を習うと以前正しいとされていたことが得に有益だという理由なしに間違いとなる。2. 国際化の時代、国際標準を間違いとする。以上の2つの理由で、どちらの順番で計算しても正解にするべきであると思う。

### 3 Case A.

もう一つのケースはA嬢である。彼女は幾何を勉強していたが、たまたまそれをRechtschreibungのM先生が教えていた。直線(Gerade)が交わる点(Schnittpunkt)はいくつあるかという問題である。図には交差点が強調されているのだが、A嬢はどうしてもわからないらしい。M先生は私にA嬢を助けるように頼んだ。

私は毎回同様、「直線って何か説明して?(Bitte erklären mir was ist Gerade.)」と頼んだ。A嬢の答は、「直線は直線です。(Gerade ist Gerade.)」である。まあ、予想した通りではある。そこで私は尋ねた。

「学校で習った直線は終わりがありましたか?ずっと続いているとかいう話はありませんか?」「直線はずっと続いています。」なるほど。では彼女は直線と半直線と線分を習っているわけだ。次に、交差点(Schnittpunkt)というのはいかな?と尋ねると、しばらく考えた後に、知らないという答えであった。交差点というのはどういう意味か知らなければ、それに答えられるわけがない。実は私もSchnittpunktというのが交差点という意味だとは知らなかった。他の先生に尋ねた。さて、これで問題がわかった。そこで質問に戻ったら、何の問題もなかった。問題の図では線が途中で止まっているにもかかわらず、彼女は三本の直線の交差点が0, 1, 2, 3の場合を全て

正しく分類した。

問題が何かわからないことは結構多い。彼女は家では英語とスペイン語を使っているらしい。問題の意味がわからないということ、自分でみつけられるようになって欲しい。と私は願っている。私はまた授業で、「この問題がどういう意味か説明してよ」と生徒さんに尋ねてまわるのである。私が問題の意味もわからないかわった数学の先生と思っている生徒さんもいるようだが、実はまったくその通りなのである。

何日か前、たまたま私の算数の授業に来たのがA嬢だけであった。彼女は他の先生に習っていたので、私は彼女の暦の計算をずっと横で見ている。そこには、Schaltjahrという言葉があった。私は彼女に、Schaltjahrとは何かと尋ねた。それは上手く説明してもらえた。そこで次になぜ、Schaltjahrと言うのか、いったいSchaltってなんなのか、どうしてそんなものが存在するのかを尋ねた。知らないということであった。私はそれを説明したくてたまらなかったのだが、彼女の先生はそれよりも暦の計算が重要であると考えたようで、説明する機会がなかった。私は次の授業で、もし彼女を担当したら話をしようと思った。