

▶平成20年9月28日(日)

少し古い話になりますが...

平成18年9月2日，NHKの朝7時のニュース。

文部省の外郭団体である総合初等教育研究所が全国の小中学生1万1千人を対象として計算力の調査をしたと報じ，その問題点を解説していました。

とりあげた問題は，小学5年の範囲の小数のかけ算で

$$0.7 \times 0.4。$$

今回の調査では，5年生の正答率は55.5%で，前回の調査(1998年)のときよりも21.4ポイントさがっているということでした。

ほとんどのまちがいの答は，「2.8」ということでした。

また，同時にこうした間違いをなくする実践例を，カメラが教室に入って報道していました。

しかし，「いまさら...」という感じがします。

30年以上も前から，教える順序を変えない限り，必ず起こるものであると指摘されていましたから。

「新版水道方式入門 - 小数・分数編」(国土社)遠山啓，銀林浩編

100ページ～129

1971年8月5初版発行

次は，教科書通りに教えるとどうということが起こるか，についての実際の授業でのお話です。

笑っていただきます。

◀ 算数の授業：シーン・その1 ▶

物語で紹介しましょう。

お話は，小学3年生のときから始まります。

先生：「 $2.5 + 3.4$ のできる人はいますか？」

A子：「は～い！」

先生：「では，黒板のところにでてきて，計算してちょうだい。」

$$\begin{array}{r} \text{A子：「} \\ \quad 2.5 \\ +) 3.4 \\ \hline \quad 5.9 \end{array}$$

先生：(ぱちぱちぱち)「たいへんよくできました。

今度は，ちょっとむずかしいよ。

ひき算です。4.23 - 1.05 ですよ。

A子ちゃん、できますか？」

A子「もち...！ (^o^)

$$\begin{array}{r} 4.23 \\ -) 1.05 \\ \hline 3.18 \end{array}$$

先生：「おお、すばらしいですね～エ。」

(Bachi, Bachi, Bacha...！?)

A子ちゃん、強烈な成功体験を得て、小数大好き少女になりました。
大好きなものだから、いっぱい、いっぱい小数のたし算とひき算を練習しました。

◀ 算数の授業：シーン・その2 ▶

さて、時は流れてA子ちゃんも5年生になっています。

大好きな小数の計算がまた始まります。

校庭の桜の花のごとく、わくわくして...

先生：「きょうから小数のかけ算のお勉強です...

2.3 × 6 のできる人はいますか？」

A子：(わくわく, ドキドキ)「...！」 (*^_^*)

先生：「そうだ, A子ちゃんにやってもらおう...！」

* 飛ぶように黒板の前まで走り, おおきな字で

$$\begin{array}{r} 2.3 \\ \times) 6 \\ \hline 13.8 \end{array}$$

先生：(bacha, bacha, bacha, ...)「まだ習っていないのに... ,

A子ちゃん, すっごい, すっごい...！」

A子ちゃん, 小数の成功体験はもう完璧に固まりました。

小数の神様です。何でも持ってこい...！です。

神様の声：「呼んだ...？」

無視しましょ。

さて, 夏休みもあけました。

また, 大好きな小数の勉強があります。

夏休みの間に, たくさんの, たくさんの, 小数のかけ算を練習しました。

さて、残暑尾を引く教室です。

A子：「小数のかけ算...，やるんでしょ？」

A子，先走ります。

先生：「そうか，A子ちゃん，小数のテストはいつも百点だから...
うれしそうだね。」

A子：(N i k o , N i k o , N i k k o ! ...)

先生：「よう~し，A子ちゃんにやらしてもらおうか。
 0.7×0.4 。」

* 例の，文部省の調査のいわくつきの問題ですよ...！(*^_^*)

A子：(絶大なる自信を胸に，大きな，大きな文字で...)

$$\begin{array}{r} 0.7 \\ \times) 0.4 \\ \hline 2.8 \end{array}$$

じゃんじゃん！

くどくど解説は不要ですね。

このような順序で教えると，A子ちゃんの答が **ぜったいに正しい...**

このような間違いをしない実践例として報道された先のNHKですが...
次のような指導例を紹介していました。

$$\begin{aligned} 0.7 \times 2 &= 1.4 \quad (\text{これは5年の春に学習しています}) \\ 0.7 \times 1 &= 0.7 \\ 0.7 \times 0.4 &= 2.8 \end{aligned}$$

0.4は1より小さい数だから，1をかけて0.7なのにこれより大きくなることはないでしょ。

生徒達はこれで「納得させられて」いましたが...

これは説明にはなっていませんね。

なぜ，1より小さい数をかけるともとの数よりも小さくなるのかについてはまったく説明されていません。

だから，この後で $4 \div 0.2 = 20$ となり，商がもとの数の4よりも「大きく」なることを真剣に悩む生徒が出るのです。

「わるからです」などと言ったところで，生徒は「う~ん」とわかったような顔をするだけで，心の中では「どうしてだろ...？」と悩んでいるのです。

「かけられる数もかける数も10倍してあわせて100倍したから，積は100でわってもとに戻します。」

なるほど，これは，なぜ小数点がそこにあるのかについての理由は説明しているのですが，「筆算における小数点の移動の操作方法」については何も説明してはいません。

強烈なたし算，ひき算， \times 整数の「操作イメージ」はそんな理屈をつけたところで払拭できるものではありません。

ことに，純真ですなおな生徒ほど...

学校では，当然これらの計算規則は教えているはずで。

それでも，今回の調査のように半分近くの生徒が間違えるということは，このことを如実に証明しています。

理屈は理屈，計算は計算で，つながらないんですね。

だから，そういうところは「サラッ」とお話ですませて...

計算のアルゴリズムを強制的に押しつけることです。

ただ，このアルゴリズムは1つであること，

何種類もあると混乱のもとになります。

小数のかけ算の**計算方法は1つ**にするのです。

実は，1つにするためには，教材の構成方法を工夫しなければなりません。

つまり，

「一般から特殊へ教材を編成すること」です。

一般形が特殊化していくプロセスが教材の学習順序となり，生徒の思考の発達段階を形成します。

いわゆる，俗に言う計算問題をパターン（型）に分けるということです。

パターンは，0の処理を巡っておおざっぱに言うと5通り設定できます。

- 一般形は，帯小数 \times 帯小数で，積に0のでない型
- この一般形の計算規則が，以下の4つの型のすべてで利用できます。
- 積に0をツケる型
- 積の0をトル型
- 積に0をツケてトル型
- 整数を含む型

それぞれの型の中には，積の小数点の打ち方に応じていくつかの型を分類できません。

しかし，生徒にそれを示すことは混乱のもとになるだけです。

それらの細かな型の違いは，指導者だけが知っていればいいことで...

生徒には5つの型だけを意識させながら計算ドリルをさせます。

もちろん，これらの指導論は私のオリジナルではありません。

先にあげた

「新版水道方式入門 - 小数・分数編」（国土社）遠山啓，銀林浩編

1971年8月5初版発行

100ページ～129

に、問題例とともに詳しく紹介されているものです。
関心のある方は一読されるといいと思います。
少し古いので現在出版されているかどうかは不明です。
探したのですがわかりません。
国土社のURLです。 <http://www.kokudosha.co.jp/>

きょうは、最も旬な話題にふれて笑って、そして真剣に考えてみました。
話は最初に戻りますが、ほんとうにいるんですよ、
このような間違いをする生徒...。
だから、笑ってばかりはおれんです...！
生徒が間違いに引き込まれないような教材と指導法の開発が急がれます。
小数については、もうしっかりしたテキストがありますので私のでる幕はありません。
紹介だけしておきます。

「わかるさんすう4」（むぎ書房／昭和49年発行）

今、出版されているかどうかはわかりません。
google で探したのですが、見つかりませんでした。
この本をもとに類似の学習書がその後、多数出版されています。
googleで「水道方式」のキーワードで検索すると無数にヒットします。
（ちなみに163万件／平成20年9月28日午前6時50分現在）

小数の乗除算を教えるとき、非常に役立ちます。
生徒のために...。
そして、教える先生のために...。