メートル法

日本が採用しているメートル法は

つまみ食いです。

㎜の10倍が㎝で、

㎝の100倍がｍ で。

ｍ の1000倍がｋｍです。

変だとおもわれませんか。

メートル法の長さはそもそも

十進法でできています。

mmの10倍がcmで、

cmの10倍がdm（デシ）で。

dm（デシ）の10倍がmで

mの10倍がデカmで

デカmの10倍がhm（ヘクト）で

hmの10倍がkmです。

表にすると、長さは

ミリ m	センチ c	デシ d	1	デカ da	ヘクト h	キロ k
m	m	m	メートル m	m	m	m

1m（メートル）を基準に、

右へ進むに従い10倍に。

左へ進むに従い10分の1になります。

きれいなものです。

これで、面積は

mm^2	cm^2	dm^2	m^2	dam^2	hm^2	km^2

単位が１つ上がる毎に**100倍**となり、

体積は

mm^3	cm^3	dm^3	m^3	dam^3	hm^3	km^3

単位が１つ上がる毎に**1000倍**になります。

重さは、体積当たりの水ですから、

mg	g	kg	t	kt	Mt	Gt
ミリグラム	グラム	キログラム	トン	キロトン	メガトン	ギガトン

重さは、体積と同じく、

単位が１つ上がる毎に**1000倍**になります。

こうすれば、

計算力の苦手な子どもでも

その体系が理解しやすくなります。

理解した後で、「略された」、

と言えばよい訳です。

「日本では、

尺貫法が使われていたので

デシ㍍、デカ㍍、ヘクト㍍を

採用しなかった。

そのため、単位は、

長さでは

㎜から㎝へ10倍、

㎝からｍへ100倍、

ｍから㎞へ1000倍になり、

面積は

100倍、10000倍、100
万倍、
体積は
1000倍、100万倍、10
億倍
になった。

と話せば、よく判ります。

面積

『面積が判らない』と言う子が、
かなりの割合でいます。

長方形の面積＝タテ×ヨコ
ごとき簡単なことが、
何故わからないのか、
と不思議ですね。

しかし、これは、
『判らない』と言う子が、
数学的に正解なのです。

つまり、

タテ２㎝、ヨコ３㎝の
長方形の面積は、
タテの長さ２㎝、
ヨコの長さ３㎝ですか
ら、
タテ×ヨコ
＝2㎝×3㎝
＝6㎠

と解釈されて、「？」となるのです。

勿論、教科書は、

タテ２cm、ヨコ３cmの
長方形の面積は、
１cm²の正方形が、
タテに２個、
ヨコに３列だから、
タテ×ヨコ＝2×3＝6
１cm²の正方形が６個で６cm²

と説明しています。

しかし、

いつの間にか、

タテはタテの個数でなく、

ヨコもヨコの個数でなくなり、

それぞれ長さに解されて、

$$2\ \text{cm} \times 3\ \text{cm} = 6\ \text{cm}^2$$

となって、

『×３㎝とは
どういうこと？』

となるのです。

×３㎝なる数学は無い、のです。

教科書のように説明して

『判らない』と言った子に

会ったことが有りません。

多くの子どもたちが「判らない」

と言ったときは、

その子の理解力が乏しいのでなく、

教え方に問題がある、

と考える方が良い、

と思います。

初めの説明に問題がなくとも、

いつの間にか判らなくなることは、

よくあることです。

面積の場合は、

$\boxed{\text{タテ×ヨコ}}$の式が、

$\boxed{\text{タテの長さ×ヨコの長さ}}$でなく、

$\boxed{\text{タテの個数×ヨコの個数}}$と

言い張れるのですが……………。

5年生で学ぶ体積の場合は、

柱体の公式として、

$\boxed{\text{底面積×高さ}}$

と言うのが有ります。

これも、教科書では、

１立方センチの立方体が幾つあるか、

と説明しています。

タテ２㎝、ヨコ３㎝、高さ５㎝の 直方体の体積は、 １㎤の立方体が、 タテに２個、ヨコに３個、高さに５個だから、 タテ×ヨコ×高さ＝2×3×5＝30 １㎤の立方体が30個で30㎤

『体積が判らない』

と言った子で、

このように説明して

『判らない』と言う子に

会ったことはありません。

しかし、

どの本を見ても、

柱体の体積は、

$\boxed{\text{底面積×高さ}}$

となっています。

これはどう考えても、

個数を数えての式に解することは

できません。

底面積に高さを掛ける、即ち、

6 ㎠×5 ㎝＝30 ㎤。

×2 は 2 倍、

×3 は 3 倍、と考えて来たのに、

×5 ㎝とは何者か。

『判らない』と言う子は、

「非常に数学的」と言えます。

これはどう考えれば良いのでしょうか。

算数の世界では、

『式に単位をつけるな』

と言っています。

と言いながら、」

$\boxed{\text{底面積×高さ＝体積}}$です。

この矛盾を考えると、

「責任者出てこい」

と言いたくなりませんか。

算数の教科書には、末尾に、

沢山の数学者の名前が列記されています。

だれも、怖くて、畏れ多くて、

「おかしいのではないか」

と言えません。

「判らない自分の能力の問題」

と考えてしまいます。

『足し算引き算は単位をつけても良いが、

かけ算割り算には単位をつけない』

と先輩の先生が言っていました。私は、

単位をつけるのが好きでしたから、

不思議なことを言うものだ、

と若い頃には思っていました。

誰もかも、公式、

「底面積×高さ＝柱体の体積」

を変だとも不思議とも**言いません**。

「長方形の面積÷タテ＝ヨコ」

なども使いこなしています。

それなのに、

『単位をつけてはイケナイ』

のです。

小学校の先生は、指導書にある通りに

「単位をつけない」と

言っているだけでしょう。では、

教科書編纂の数学者が

間違っているのだろうか。

まさかねえ、

たくさんの数学者がたくさん寄って書いた教科書が間違っている、

とは考えられませんね。

では、

庶民の使い方が間違っているのか。

さて、この結末はどう考えましょうか。

これは、

学問間のせめぎあい

と考えてはどうでしょうか。

数学者は、

数学的に説明できないこと、

つまり、

統一的に説明できないこと

を嫌います。

もっと言うと、

形式を貴ぶ学問です。

物理学者は、

２㎝×３㎝＝６㎠　も、

6㎠×5㎝＝30㎤　も、

3m/秒×2秒＝6m　も、

×の意味が違っても、

一向に平気です。

実利思考です。

そもそも、物理学者は、

『単位の付かない式など無い』

とは言わないでしょうが、

単位の付いた式を

常識としています。

というわけで、

「底面積×高さ＝柱体の体積」

「6㎠×5㎝＝30㎤。」は、

数学式ではなくて、**物理式、**

と考えてはどうでしょう。

算数教育において、

数学でなければ扱わない、

というほど潔癖症になる必要はないし、

物理なら、便利だから使う、

ですみます。

一貫した×の意味にこだわる必要も

ありません。

算数教育者の誰かが言ったのを

読んだこともない意見ですが、

如何でしょうか。

私たちは、

算数の教科書だからと言って、

数学的でないとイケナイ

と考えずに、

物理も使ったらどうでしょうか。

数学は一貫した説明を大切にしますが、

物理学は、

あちらの式とこちらの式の×に、

統一的な意味が無くとも平気です。

それに気づいたことを前提に

単位付き式を使えば良い

と考えては如何でしょうか。

単位付き式を

数学的に説明しようとして、

「出来ない」ので、

『速さのはじき』＊など、

判らなくて使う、

となってしまっているのです

*$\boxed{\text{5 年生の速さ}}$を参照してください。

６円÷2＝３円

６円÷３円＝2　など、

単位付き式も同じです。

概数

ふつう、

概数の学習は、

４年生の整数の四捨五入から始まります。

たぶん、昔から

お金勘定で四捨五入することが

多かったからだと思われます。

また、

整数の方が、

考えやすかったから

でもありましょう。

しかし、

お金勘定だけの世界で四捨五入した時代はともかく、

算数で、分数、小数の場合を考える

現代の算数教育の場では、

いささか問題が有ります。

例えば、

１円の位を四捨五入すると、

14円は10円で、15円は20円ですが、

長さの概数を考える時、

14㎝と15㎝の間が問題になります。

勿論、新たに、

１５㎝以上と、15㎝未満に分けて、

14..6㎝は15㎝未満ですから、

新たなテーマとして考慮に入れれば、

何の教育的問題もない、

とも考えられます。

しかし、実際上は、

子どもたちは、

4年生で学ぶ

１４以下と15以上の考えに慣れて、

１４㎝以下と15㎝以上

に分けやすいのです。

たぶん数直線をイメージ出来ていないから

だと思いますが。

算数の苦手な子どもは、

かなりの割合で、

5年生の連続量の四捨五入に難儀します。

そういう意味で、

整数単位の四捨五入でなく、

長さのような、

連続量の四捨五入を先に学ぶ方が、

問題が少ないように思います。

それに、

量としての四捨五入は、

ものごとを考える時に必然です。

自分の身長や体重を考える時、

どこまで詳しく言うか、

は基本的な課題です。

そこから入れば、

未満と以上の分類は必然的です。

そのとき、

数直線は必須です。