

分 かる と 快 感 !

# Z会ナビ

算数

理科

社会

お題

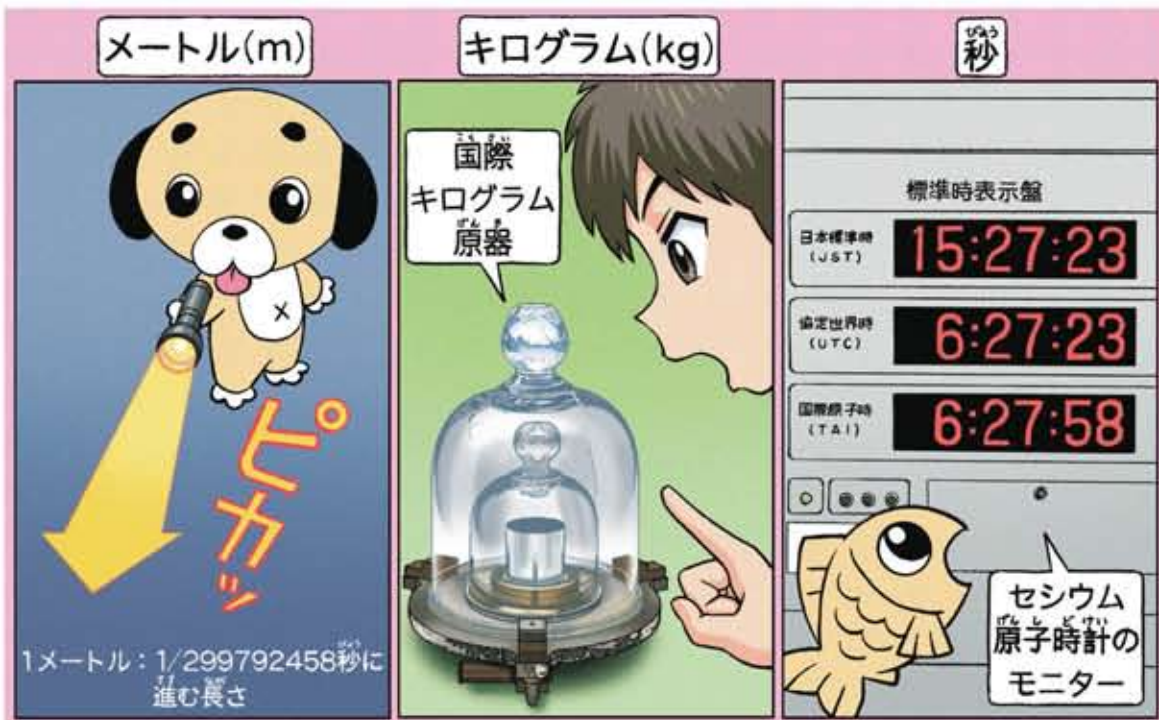
## 130年ぶりに単位の定義が変わる!?



来年、ある単位の定義が変わります。次のどれでしょう？

- ①メートル (m)
- ②キログラム (kg)
- ③秒

来年5月、130年ぶりにkgの定義が変わります(答えは②)。現在、kgは「国際キログラム原器」という、円柱形の分銅を基準にしています。100年以上もの間、毎年、担当者がカギのかかったトピラを三つも開け、さらに金庫の中のガラス容器に入った原器をチェックしているわけですが、厳重に管理された原器の役割もまもなく終わろうとしています。



### 単位の誕生

ずっと昔、単位は体の一部などを使って決められました。古代エジプトでは「王のひじから中指の先まで」が長さの単位でしたし、日本で昔使われていた「尺」の由来は「親指と人さし指を広げた長さ」です。このように地域によって単位がバラバラだと取引が大変なため、18世紀のフランスで単位を統一しようという動きが出てきます。このころ起こったフランス革命では社会の仕組みが一変しましたが、単位も一新し、長さの単位を地球の大きさにもとづいて

1 m : 北極から赤道までの1000万分の1の長さ

と決めたのです。実際にフランスを縦断して長さを測ったようで、何とも壮大な話です。長さのあとは、重さ(質量)を次のように決めました。

1 kg : 1辺10<sup>7</sup>分の1(cm)の立方体に入る水の重さ

それから100年が過ぎたころ、世界中でmやkgを使おうという機運が高まります。そして、当時の科学技術を結集した精密なものさし(国際メートル原器)と分銅(国際キログラム原器)を、それまでの定義と同じ長さ・重さになるように作り、mとkgを次のように定義し直したのです。

1 m : 国際メートル原器の長さ

1 kg : 国際キログラム原器の重さ

## ものさしと分銅の歩み

### mとkgの歩み

定義し直したmですが、原器はすり減るおそれがあります。基準となるものさしがすり減ると長さが変わってしまうため、「モノ」にたよらない方法が検討された結果、1983年に次のように決め直すことになりました。

1 m : 光が2億9979万2458分の1秒間に真空中を進む長さ

何ともややこしい数なのは、それまで使っていた1mと同じ長さにしたためです。光はだれから見ても同じ速さで進むため、光を基準にするのはアッパレな方法です。何より、ものさしがすり減る心配がなくなりました。

一方、kgですが、原器が作られてから100年以上がたち、表面に不純物がつくなどして重さが0.05ミリアグラム(mg)ほど変わったことがわかってきました(1mgは1gの1000分の1)。「1kgが0.05mgずれたくらいで何の問題か?」と思うかもしれませんが、これをもとに世界中の重さが決まるため、基準が変わるのは大問題なのです。そこで「モノ」にたよらない方法として、来年から次のように決めなおすことにしました。

1 kg : プランク定数を6.62607015×10<sup>-34</sup>ジュール・秒と定めることにより定義する

10<sup>-34</sup>は0.00……1のように0が34個続く数、ジュールはエネルギーの単位です。といわれても、さっぱりわかりませんね。たいへん難しい話なのですが、「プランク定数」という値を決めれば重さも決まる仕組みなのです(※)。

今回、プランク定数を決めるため、日本をはじめとする多くの国が高精度の実験を行い、kgの定義が変わることになったわけなのですが、これで一体何がかわるかという……何も変わりません! 定義が変わった瞬間、体重が変わったりしたら大混乱ですからね。(Z会・小澤碧)

※ [重さ] × [光の速さ] × [光の速さ] = [プランク定数] × [光が1秒に振動する数] の式から決まります。左辺はアインシュタインが言った「重さとエネルギーは実は同じものだよ」ということを表す式、右辺は光のエネルギーを表す式です。

**今回の教訓**

130年を経て、ようやく単位はモノ(原器)から解放されます。

**小澤碧さん** 2010年Z会入社。理科の教材編集を担当。クラシック音楽と水泳と物理をこよなく愛する。1982年京都市生まれ。博士(理学)。