

「日々の理科」(第 1670 号) 2019 (H31), -2, -3
「幻の 100℃」

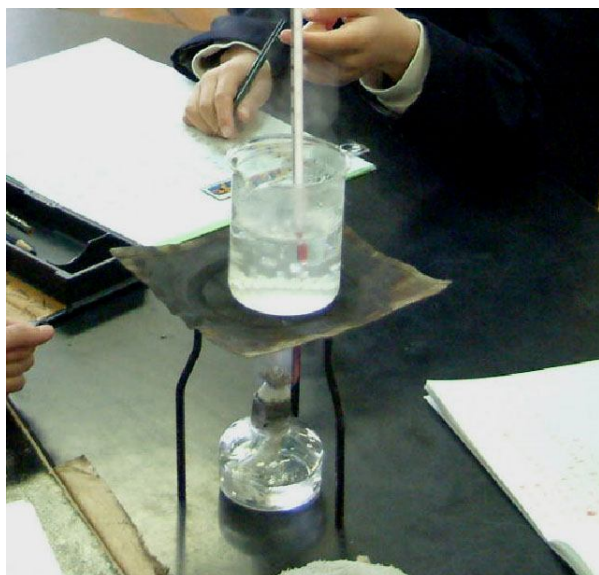
お茶の水女子大学附属小学校教諭

お茶の水女子大学サイエンス&エデュケーションセンター研究員

田中 千尋 Chihiro Tanaka

理科室にある「棒温度計」は、 -20°C から、 $+100^{\circ}\text{C}$ まで測定できる。目盛りは 1°C 刻みだが、ものすごく正確というわけではない。「アルコール温度計」などと呼ばれているが、実際に中に入っている液体は、赤く着色した灯油のことが多い。折れて液がもれても、それほど危険はない。精密に温度(たとえば、気象観測の気温)を測定するには水銀温度計を使う。しかし非常に高価で、割れると危険なので、現在小学校の理科では使われなくなった。

4年「姿を変える水(水の三態)」では、まず、丸底フラスコやビーカーに入れた常温の水を熱して、温度(水温)と水の様子の変化を観察する実験をする。単純な実験だが、子どもたちは夢中になって温度を測定する。温度計の液柱はぐんぐん上昇し、ついには 90°C を超える。しかし 97°C を超えたあたりから上昇がほとんど止まってしまう。それでも、子どもたちは測定をやめずにどうあっても続ける。なぜだろう？



「 100°C になること期待している」のである。「水は沸騰すると 100°C 」という知識もあるだろうが、「 100°C 」という切りの良い数値、それに棒温度計の目盛りが 100°C までというのが大きき理由だろう。

子どもたちのノートには、その「悔しさ」の記述がたくさん見られる。

【子どものノートから】

「ぼくの研究所(班)の実けんは、ぜったいに自信があったのに、お湯の温度は、どうしても 100°C にならなくて、 99.5°C まででした。あと 0.5°C サービスしてほしかったです」

「ふっとうしたら 100°C になってほしかったのに、 98°C と 99°C の間で、上がったたり下がったりしてました。何か水(お湯)が 100°C になるのを、きよひつてる(拒否している)みたいです」

「私の班のは、 98.5°C がげんかいでした。でも3研(3班)のは 100°C までいってました。きっと、火が弱かったんだと思います。もう一度 100°C ごえにちょう戦してみたいです」

まさに「幻の 100°C 」である。原因としては、まず温度計そのものの精度が考えられる。小学校に納品される棒温度計は、せいぜい1本500円程度だ。検定付きのものは、同じように見えても1本5000円以上するものもある。要は、精度が悪いのだ。実際の温度よりも 1°C や 2°C 違って、仕方ないということだ。しかし、その 1°C 、 2°C が、子どもたちにとっては大問題なのである。

もう一つの原因は、測定の方法そのものにある。小学校で使っている棒温度計は、そのほとんどが「全浸没温度計」である。液だめ付近と温度目盛付近の温度が同じであることを前提に、設計されている。水を温めると、液だめの液体の温度も上昇し、ついには 100°C となる。液体は膨張して、細管の中を上がっていく。しかし、温度計上部(ガラス)は、水に浸かっていないので 100°C にはなっていない。フラスコ内の温度計のガラスや液体も、完全には 100°C になっていないことが多いのだ。それが 98°C や 99°C で止まってしまう原因である。(補正値を計算で求めることも可能)

気温の場合は、温度計全体が「空気の中にある」ので、「全浸没温度計」での測定で問題はない。しかし水の場合、棒温度計で正確な温度を測定するには、大きな容器に温度計全体を浸からせる必要があり、現実的ではない。今後もこの「幻の 100°C 問題」は、理科の4年理科担当者を悩ませ続けそうだ。