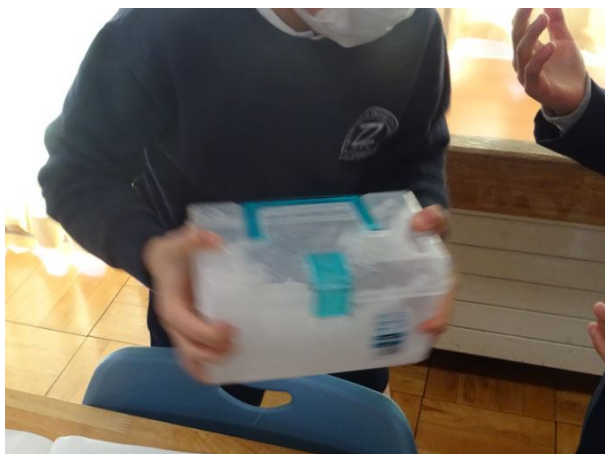


「雪を寒剤にして楽しむ(3)」

お茶の水女子大学附属小学校 田中 千尋

100円ショップで購入した蓋つきの半透明容器は、完全な気密性はない。しかし、雪と食塩を混合する程度なら、中身がもれ出ることはない。



写真のように容器全体をしっかりと押さえれば、雪と食塩を入れた容器を激しく揺さぶって混合しても大丈夫だ。これは誠に効率が良い。



大きな氷だとなかなか温度が下がらないが、ザラメ雪を使った寒剤では、あっというまに温度が下がる。学校の温度計の目盛りは -20°C までしかないが、ものの数分で、目盛りの限界以下まで下がってしまった。

寒剤のメカニズムは、簡単に言えば「溶解熱」と「融解熱」の共同作業である。氷と食塩が接すると、氷の表面(界面)には濃い食塩水ができる。濃い食塩水は水の凝固点(固相に転移する温度)を下げるので、氷は固体でいられなくなり融ける。つまり、食塩も氷も共に「とける」のだ。

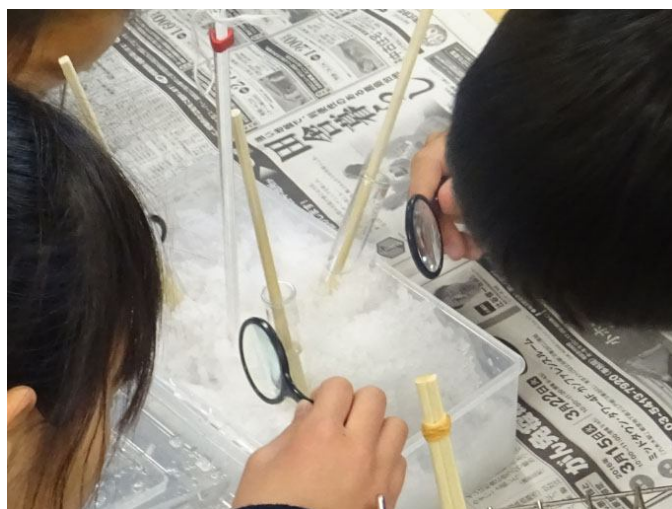
食塩の「とける」は「溶ける」(溶解)である。食塩は単に水に溶かすだけでも、その温度を数 $^{\circ}\text{C}$ 低下させる。つまり溶媒の熱を奪う。一方、氷の「とける」は「融ける」(融解)である。氷が融ける(固相から液相に相転移する)時にも、周囲の熱を奪う。食塩も氷も共に熱を奪い合うので、その混合物は急激に温度が下がるのだ。これが寒剤の仕組みである。

道路に撒く融雪剤(日本では塩化カルシウム、欧米では岩塩が多い)も同じ原理で、凝固点を低下させて雪や氷を液体の状態(水)に保つ役割をしている。



-15°C を下回ったら、水と割り箸の入った試験管を入れて良い。この段階で、多くの子どもたちが気付く。「あれ?温度は -20°C なのに、雪がとけてきた!」「あ!ホントだ!水っぽくなっちゃった!」

この観察は合っている。ほぼシャーベット状になっても、温度は -20°C 以下を維持できる。これが雪と食塩を使った寒剤の優れた点なのだ。



この実験で何よりも重要なのは「凍る一瞬」だ。子どもたちは、虫めがねを近づけて、食い入るように試験管の水を観察していた。