

「凍る 0℃と、融ける 0℃ (2)」

お茶の水女子大学附属小学校教諭

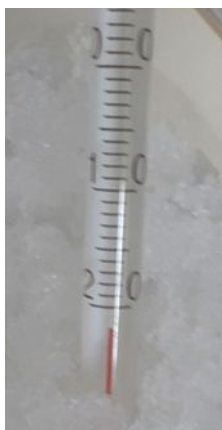
お茶の水女子大学サイエンス&エデュケーションセンター研究員

田中 千尋 Chihiro Tanaka

氷と食塩を使った寒剤では、およそ -20°C までの低温をつくりだすことができる。これは、凝固点降下によって、飽和食塩水が -20°C 付近まで凍らないからだ。



寒剤に使用する氷は、「ざらめ雪」が最も適している。運よく雪が積もったら、できるだけ日影に寄せて



おいて、あとで実験に使うと良い。積もって数日経った雪は、ザラメ状になって、寒剤として使うには誠に都合が良い粒状性になっている。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る。

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。これが寒剤のメカニズムである。

しかし、東京ではそう簡単に雪は手に入らない。日暮里の近くに住んでいた時は、田端駅の操車場で雪が容易に手に入った。北陸からの夜行貨物列車の屋根に大量に雪が積もっていて、地面に落ちたものを「失敬」できたのだ。今はそのヤードも駐車場になってしまったようだ。



冷蔵庫で作った、氷(アイス・キューブ)は、寒剤にするにはサイズが大きい。このままでは氷の表面積が小さく、使いにくいのだ。アイス・ピックは効率が悪く危険だ。布に氷を包んで、ゴムのハンマーで砕くのが一番良い方法だ。



雑布サイズの布でも十分に使える。5~6個のアイス・キューブを包んで、ゴムハンマーで叩くと、ものの数秒で粉々に砕ける。私はこうした作業も大切だと思っている。「必ず全員が砕氷作業を担当すること」と指示を出した。結構楽しそうに取り組んでいた。