

「食塩の再結晶の一瞬を観る(2)」

お茶の水女子大学附属小学校教諭

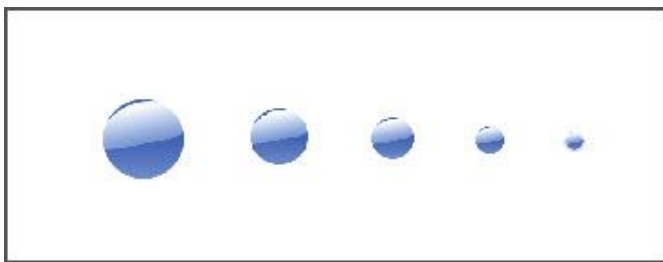
お茶の水女子大学サイエンス&エデュケーションセンター研究員

田中 千尋 Chihiro Tanaka

顕微鏡を使った、「再結晶の一瞬」を観察するには、スライドに水溶液の水滴を落とす時に、ちょっとしたコツが必要である。

水溶液(例えば食塩水)は飽和水溶液を使うのが一番確実のように思える。しかし、必ずしもそうとは言えない。実は飽和液だと、すぐに蒸発乾固が始まってしまい、「再結晶が始まる一瞬」を見逃してしまうのである。食塩の場合、常温 100g の水に約 36g を溶かすと飽和になる。いろいろと試した結果、食塩水で再結晶の一瞬を観察させたい場合、100g の水に 25g 程度を溶かした溶液が一番成績が良い。

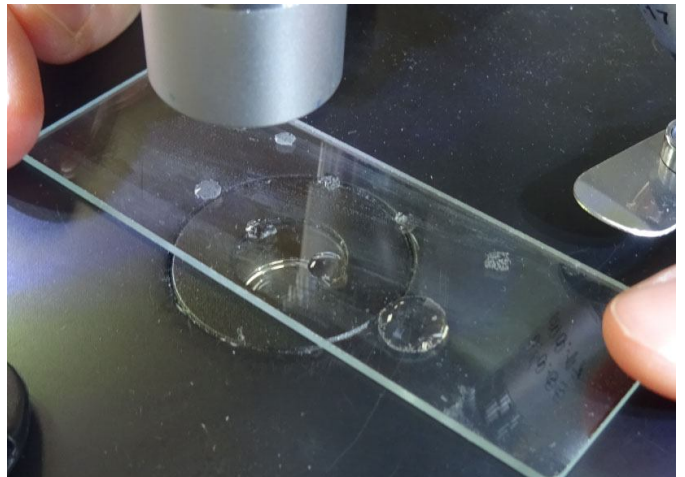
しかし、化合物によって水の蒸発の速度がちがうようなので、予備実験しておいたほうが良い。例えば、塩化アンモニウムは非常に美しい結晶が見られるが、あっという間に再結晶が始まるので、薄い溶液のほうがうまくいく。一方で、塩化コバルトの場合は、飽和に近いほうが大きくて美しい結晶が成長する。ホウ酸やミョウバンの場合、溶液の濃さで、できる結晶の様子がちがって面白い。



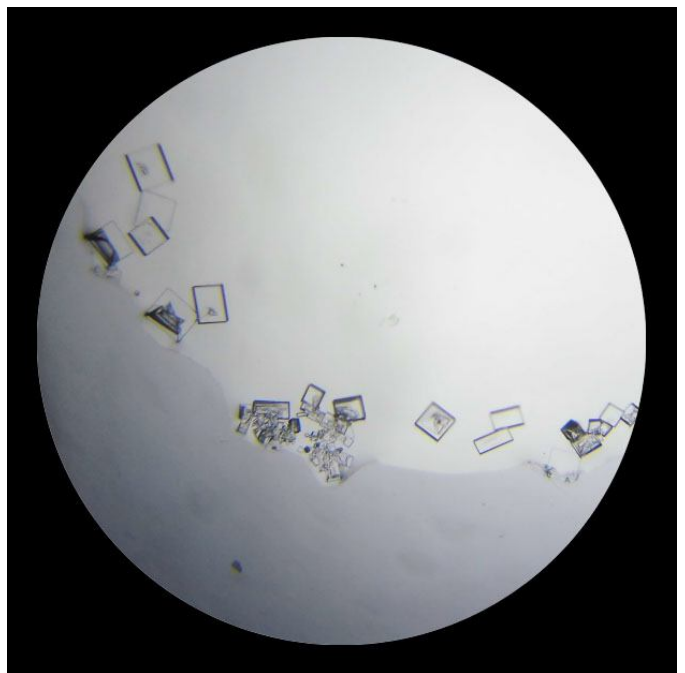
スライド上につくる水滴の作り方にもコツがある。ガラス棒につけた溶液をスライドにつける時に、さまざまな大きさの水滴を作ると良い。最初つけた水滴が一番大きくなるが、そのままガラス棒に溶液を「補給」せずに、続けてつけ続けると、いろいろな大きさ(直径)の水滴を短時間で作れる。この作業は最初は教師がやってあげても良い。しかし、演示をしながら丁寧に説明しておけば、子どもたちはすぐにコツをつかんで、自分たちでもできるようになる。

このようにさまざまな大きさの水滴を作っておくと、小さな水滴ほど蒸発が速く、すぐに再結晶が見ら

れる。これは、小さな水滴ほど、体積(容積)に対して表面積が大きいからで、ガラスの曇りが小さな水滴から消えてゆくのも同じ現象だ。



実際の顕微鏡観察の様子がこの写真である。これは食塩ではなく、塩化アンモニウムの溶液だが、小さな水滴ほど速く再結晶が起きている様子がわかる。大きな水滴はゆっくり水が蒸発するので、美しく大きな結晶が現れる。塩化アンモニウムは食品添加物にも使われ、フィンランドではこれを多量に使用した「サルミアッキ」という飴が人気だ。しかし、世界一まずい。



食塩の再結晶の場合、最大の特徴である、「美しい四角形」が現れる。一番最初に結晶が現れるのは、溶液の縁(水滴の一番外側)である。結晶の成長速度は結晶面(向き)によってちがうので、必ずしも立方体(見た目の正方形)にはならない。最初は長方形のものの方が多い。しかしどの結晶を見ても、角(頂点)は正確に 90° で、まぎれもなく塩化ナトリウムである。この形が、化合物によって全く異なるのが面白い。