

## 「樟脳(しょうのう)の昇華(2)」

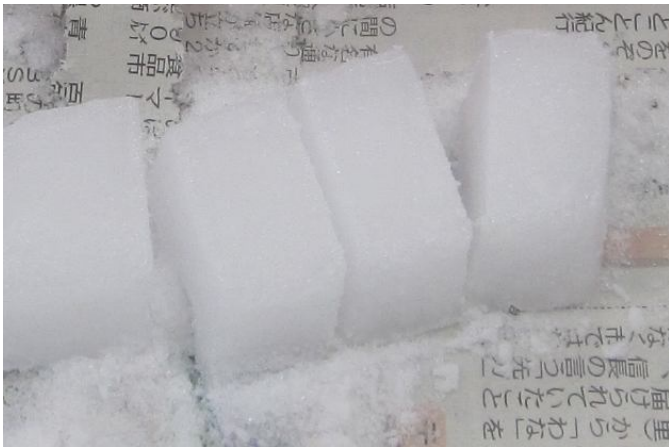
お茶の水女子大学附属小学校教諭

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

物質(単体や化合物)には、通常3つの「相」が存在する。一番わかりやすいのは「水」で、固相では「氷」、液相では「水」、気相では「水蒸気」と呼ばれている。水は、地球上で3つの相が普通に存在する、珍しい物質である。相は4つとする場合もあり、その場合4つ目の相は「プラズマ」と呼ばれる。

物質の相が変化することを「相転移」という。通常は固相・液相間の相転移(融解・凝固)や、液相・気相間の相転移(蒸発・凝縮)が起こり、生活の中でも観察できる現象だ。ところが、物質によっては、温度や気圧などの条件下で、気相・固相間で直接相転移が起きることがある。水を例にとれば、冷凍庫の中の氷が融けずに体積を減らす(固相から気相への相転移)、空気中の水蒸気が霜になる(気相から固相への相転移)という現象がある。厄介なことに、どちらの相転移も「昇華」と呼ばれ、用語の区別がない。気相から固相への相転移を「凝華」と呼ぶ場合もあるが、「昇華」は双方向の相転移をさし、これらの用語の混乱を何とかしてほしいと思っている。

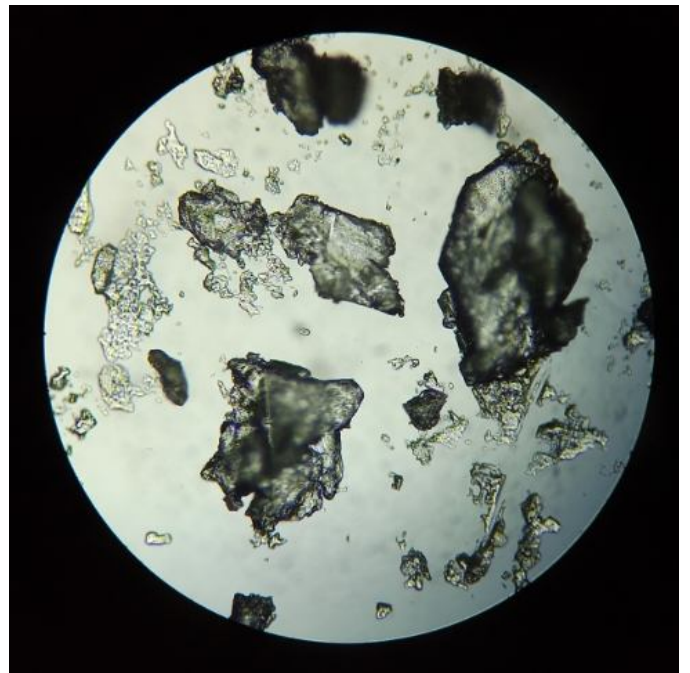


固体の物質が、液体を経ずに気体になる現象を、一番簡単に見ることができるのは、「ドライアイス」だろう。二酸化炭素は常温常圧で液相の形をとることはない。固体の二酸化炭素であるドライアイスは、液体を経ずに昇華し直接気体になる。昇華という相転移の観察には適しているが、大きな塊でも1日で半分の大きさになってしまうので、扱いに問題がある。

そこで、樟脳(しょうのう)の昇華を観察に使えないだろうか考えた。樟脳は「昇華することによって防虫効果を発揮すること」が仕事だ。大切なことは「昇華前の樟脳」と「昇華後の樟脳」を比較するのではなく、「昇華の一瞬」を観察することだ。



樟脳の塊は、見た目はドライアイスに似ている。大きさにもよるが、ドライアイスは「半減期」が半日か1日で、肉眼でもサイズが小さくなっていくのがわかる。しかし、樟脳はゆっくり昇華しないと防虫効果が持続しないので、サイズの変化は実感できない。



そこで役に立つのが顕微鏡だ。顕微鏡は「ものを拡大して観察する」だけの道具ではない。「ものが変化する一瞬を観察する」場合にも大いに威力を発揮する。まず、樟脳の塊をつぶして、食卓塩のように小さな粒にしてスライドに載せ、顕微鏡で観察することにした。こうすれば、空気に触れる表面積が増え、昇華の一瞬を観察できる可能性があると考えたのだ。