

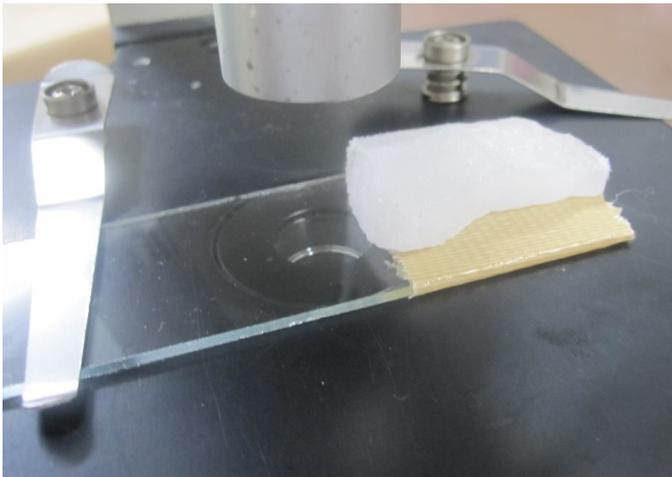
「霜の結晶美 (3)」

お茶の水女子大学附属小学校教諭

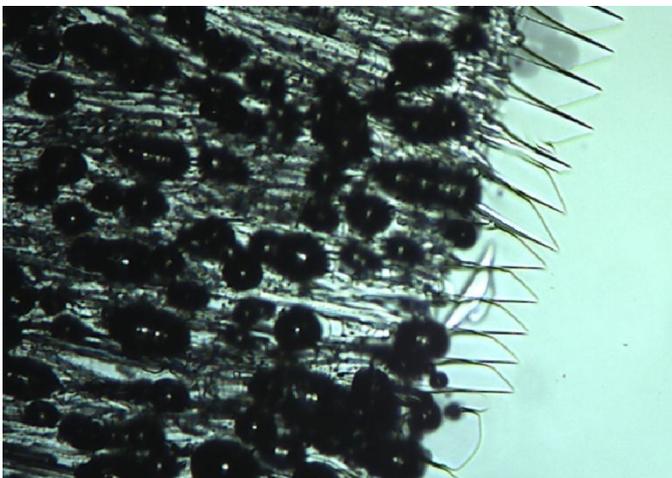
お茶の水女子大学サイエンス&エデュケーションセンター研究員

田中 千尋 Chihiro Tanaka

液体の水が固体の水(氷)になる現象(凝固)と、気体の水(水蒸気)が固体の水(氷)になる現象(昇華)は、同じ「相転移」であるが、結晶のできかたが全く異なる。共通しているのは「相転移の一瞬」を観察することが、非常に難しいという点だ。

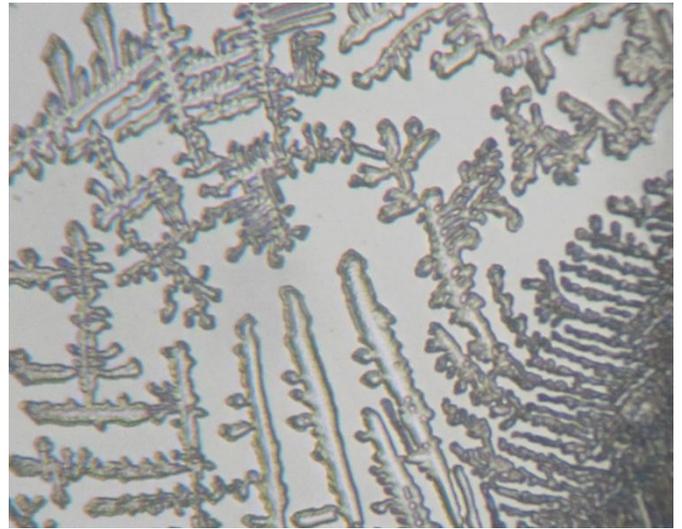


液体の水から固体の水への相転移の一瞬(凍る一瞬)は、写真のような方法で観察できる。スライド(ホールオペクトが良い)の中央に一滴の水を置き、近くにドライアイスの小片を置く。ドライアイスは、平滑なスライド上を滑りやすいので、下に布テープを敷いておくと良い。こうすると、スライドの温度が徐々に下がり、やがて水滴の熱も奪う。相転移が起きるまでの時間は、数秒~数分だが、それはドライアイスの大きさと、水滴からの距離で調整できる。



写真は、水の結晶(固体の結晶)ができ始めた一瞬である。一般に液体---特に気体を溶かしやすい水の

ような液体(溶媒)は、固体になる時に、溶解していた気体を外に押し出そうとする。押し出された気体(主として二酸化炭素)は「気泡」となって、結晶の隙間から逃げようとする。凍るのが急激(時間が短い)だと、気泡は逃げ場を失って、結晶中(氷の内部)に残留する。家庭用の冷凍庫で造った氷が白く濁るのは、この逃げきれなかった気泡のせいだ。一旦沸騰させた水を凍らせると、透明になりやすいのは、中に気体がほとんど残っていないからだ。



興味深いことは、この実験中に、乾いたスライド上にも、氷の結晶ができることがあることだ。これは液体の水由来ではなく、実験室の空気中の水蒸気由来である。つまり「結霜(けっそう)」したわけだ。運が良いと、その結晶が「成長」する様子を観察できる。



写真は、ペットボトルの中で造った「人工雪」の結晶である。この場合「核(結晶の中心)」になる物体が必要で、さまざま試した結果、ウサギの毛が一番うまくいった。これもLEDライトを当てながらうまく観察すると、結晶の成長の様子を観察できる。