

❖ 雪の結晶は「完全」……？

古川義純先生の

雪氷学の トビラ

第25回



涼しげなグラスの中の氷。ガラスと氷は、どちらも透明で、似たような物質に見えますね。でも実は、原子・分子レベルの構造で見ると、大きな違いがあるのです。

氷は、分子が規則的に結合した結晶です。それに対して、ガラスは、決まった構造がない非晶質（アモルファス）。この構造の違いは、温度を上げていったときの変化を見るとよくわかります。

氷を温めて温度を上げていくと、0℃を境に固体から液体に変化します。一方、ガラスは700℃を超えた辺りから徐々に粘性と流動性が増します。

結晶にはそれぞれ固有の融点（氷の場合は0℃）がありますが、非晶質にはそれがなく、固体から液体へはつきり変化もしません。温度が上が

るにつれて水飴あまのようにネバネバと流れ出すようになる、という感じです。

でも氷だって、例えば氷河は水飴のように流れるんじゃないか、と思った人がいるかもしれないですね。確かに、氷も力を加えると変形します。ただしガラスのように全体がネバネバと動くのではなく、氷河は、大きな氷の塊が重力によって徐々に変形して移動することで、流れているように見えるのです。この変形は、規則的なはずの結晶の中に、一部の結合が切れたり並び間違っている「結晶欠陥」があるために起こります。結晶には、結晶欠陥の入りやすい方向があり、地層の中に走る断層のようになっていて、その断層部分がズルッとずれて、変形するわけです。

結晶欠陥は、氷だけでなく金属や鉱物などのどんな結晶にもあります。例えば、製氷皿に水を入れて凍らせるように、容器内で結晶を生成すると、容器の壁から圧力が加かってひずむため結晶欠陥ができやすくなります。欠陥のない完全結晶をつくるためには、無重力などなるべくストレスのない状態にすることが必要です。この完全結晶づくりは、シリコンの結晶などで工業的に実現されていて、実は、日本のものづくりの得意技です。

なお、雪の結晶は、空中で成長するため、完全結晶に近いと言われていきます。ただ、はかなと融けてしまう雪の結晶は、研究機関に持って行って調べるのは困難なので、本当かどうかの検証はなかなか難しいのですけどね。



古川義純（ふるかわ・よしのり）

1951年生まれ。北海道大学名誉教授。主な研究分野は結晶成長学、雪氷物理学。国際宇宙ステーションでの世界初の氷の結晶成長実験なども行った。退職後は執筆活動の傍ら畑仕事、サイクリングなどを楽しんでいる。好きな食べ物は、魚介類何でも。

※当コーナーのバックナンバーが、北海道大学低温科学研究所のホームページで読めます→
<http://www.lowtem.hokudai.ac.jp/>

