

古川義純先生の

雪氷学の トビラ

第9回



❖ もしも氷が水より重かったら

冷たい飲み物がおいしい季節になってきました。クーラーのない明治時代には氷水屋が大流行して、一杯の氷水のために何時間も並ぶ人もいたそうですが、現代の私たちにとつても、グラスの中に浮かぶ透明な氷は、夏には欠かせない存在ですね。

さて、この水に浮かぶ氷。単に暑い日に涼しさをくれるというだけでなく、私たち地球上の生き物にとつて非常に重要な意味を持っているのです。何気なく「水に浮かぶ氷」と言いますが、実は、液体に固体が浮かぶつまり「同じ体積の固体が液体よりも軽い」という物質はかなり珍しいのです。興味のある人はやってみていただきたいのですが、食用油を冷凍庫で凍らせた固体を、液体の油の中に入れると、固体は下に沈みます。地

球上のほとんどの物質はこのように、固体になると液体よりも重くなります。

なぜ、氷は水よりも軽いのでしょうか。簡単に言うと、氷の結晶構造がちょっと特殊で、隙間の多い構造になっているからです。氷と同じように液体より固体の方が軽くなる物質には、ほかに、半導体の素材になるゲルマニウムやシリコンなどがあります。それらの結晶を見てみると、どれも隙間の多い構造になっています。

もし、氷がほかの多くの物質と同じように、液体の状態（水）よりも重かったら、どんなことが起こるでしょうか。例えば海や湖などの水が表面で凍ると、どんどん下に沈んでいくことになります。凍っては下に沈んでたまっていくので、すぐに全体が

凍りついてしまいます。そうすると冬の間は、海や湖には生き物が住めなくなってしまうですね。

でも実際は、水は4℃のときに最も重いので、海や湖の底には4℃付近の温かい水がたまり、氷は表面にとどまるので対流が起これにくく、全体が凍るまでにはかなり時間がかかることになりません。そのおかげで、厳寒の海でも、氷の下では多様な生物が繁栄できる環境ができたのです。

もしも冬が来るたびに海が凍りついて生物が死に絶えていたら、今ごろ私たちはここまで進化できていなかったでしょうね。とても身近な氷のかなり特殊な性質が、私たちの進化と繁栄の陰の立役者だということを、今年の夏は、グラスの中の氷を見ながらちょっと意識してみてください。



古川義純（ふるかわ・よしのり）

1951年生まれ。北海道大学低温科学研究所特任教授。おもな研究分野は結晶成長学、雪氷物理学、表面物理学。北海道大学理学部地球物理学科卒業後、雪の結晶の美と不思議さに魅せられ結晶研究の道に。中谷宇吉郎の弟子のひとり、故小林禎作教授と15年ともに研究を行い、近年では宇宙での氷の結晶成長実験なども行っている。好きな食べ物は、麺類なんでも。