

## ❖ 0°Cの氷と、溶鉱炉の鉄の共通点

古川義純先生の

# 雪氷学の トビラ

第2回



「きぼう」船内に浮かぶ、水の実験装置

0°Cの水を、私たち人間は「冷たい」と感じます。でも、氷の身になってみると、0°Cは融点つまり「今にも溶けそう」な非常に熱い状態なのです。例えば鉄の融点は約1500°Cですが、溶鉱炉でその温度まで熱せられてドロドロに溶けた鉄の中で起こっていることと、冷凍庫で凍りかけている水の中で起こっていることは、物理現象としてはかなり似通っています。

私たちは、融点付近で水の結晶がどうやってできるかということを研究していますが、その研究結果は、他の物質にも共通すると考えています。灼熱の溶鉱炉の中で鉄の結晶が成長する様子を観察するのはきわめて困難ですが、氷なら比較的容易にさまざまな実験・観察が行えます。氷は、氷そのものとしても興味深い研究対象ですが、まだ

まだナゾの多い「結晶のでき方」を解明するために、とても便利な実験素材でもあるのです。

そのナゾを解くために、私たちは2008年12月から翌年3月にかけて、国際宇宙ステーションに設置された日本の有人宇宙施設「きぼう」で、氷の結晶をつくる実験を行いました。なぜわざわざ宇宙まで行って実験したか、というと、重力の影響がないからです。氷の結晶は、初めはごく薄い円盤状で、成長するに従って円盤の縁がスカートのひだのように広がっていき、やがてそれが六本の樹枝状に伸びていきます。このとき、水の結晶化に伴って周囲に熱が放出されるため、重力のある地上では熱対流が起こって、結晶の形や成長のしかたに影響を与えます。その影響を取り除くことによって、非常に対称性のいい結

晶ができ、地上では観測できなかった新たな現象が見られる可能性もあります。

私たちの研究チームは、「きぼう」内にセットした実験装置で、134回の実験を行いました。JAXAの筑波宇宙センターの管制室から信号を送って操作するのですが、宇宙から数秒遅れで転送されてくる画像には、実験装置のガラス細管の先に花が咲くように、きれいな左右対称の氷の結晶が成長していく様子が映し出されていました。この実験によって、結晶の成長速度などについていくつかのことが解明されました。もちろん、宇宙実験だけですべてがわかるわけではありませんが、完全解明に向けてかなり前進できたかな、という感じですが。現在は、宇宙実験の第2弾を計画中です。

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。好きな食べ物種類なんでも。

