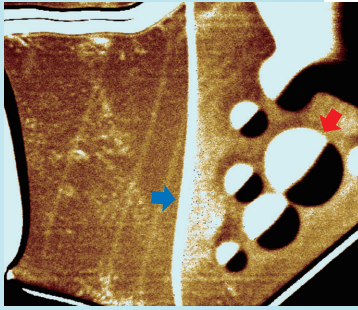


古川義純先生の

雪氷学の トビラ

第6回



氷表面の光学顕微鏡写真

写真提供：北海道大学低温科学研究所 佐崎元教授

❖ 世界に1台の顕微鏡で見た、氷の表面の新事実

「雪氷学のトビラ」で触れるのは3回目になりますが、氷の大きな特徴の1つに「融点(0℃)以下でも表面は常に少しだけとけていて、薄い水膜で覆われている」というものがあります。この薄い水膜を私たちは「表面液体相」と呼んでいます。表面液体相は、氷の滑りやすさのほか、雪結晶の形の変化、食品や臓器の低温保存、雷雲での電気の発生など、さまざまな現象のカギを握っていると考えられています。これらの現象の秘密を解き明かすためには、表面液体相の正体を分子レベルで説明する必要があります。

とは言っても、水分子1個の大きさは約3Å(1Å=1億分の1mm)。通常の光学顕微鏡で見られる限界が2000Å程度ですから、そう簡単に見ることのできる世界ではありません。レーザー光の反射を利用して、表面液体相の存在を確認したり平均の厚みを測定することはできますが、氷の表面で実際にどんな事が起こっているのかは、誰も見たことがありませんでした。見たことはないけれど、薄い水の層が均一に広がっているのだろうか、というのが大方の予想でした。

ところが、この大方の予想を覆す事実が、最近の研究でわかってきました。北大低温科学研究所の佐崎元教授が、オリンパスと共同で分子・原子1個分の段差まで見ることができるとある特殊な光学顕微鏡を開発し、この顕微鏡で氷の表面を観察しました。するとそこには、均一の層ではなく、まるで水と油のように互いに混じり合っている2種類の表面液体相が生成していたのです。どちらも同じ水

分子からできていてもかかわらず、薄い液状の層(写真の青矢印)と丸い液滴の部分(写真の赤矢印)が存在し、水面に雨粒が乗ったかのように不均一かつダイナミックな振る舞いをすることが、はつきりと観察できました。この発見は非常に興味深く、私たちを驚かせました。

佐崎先生の研究は0℃〜マイナス1・5℃の温度帯で行われ、薄い液状の層は液滴よりも少し高い温度で生成しはじめることがわかっていますが、この2つの性質がどう違うのかなどの説明は、まだこれからです。今まで見えなかった世界を垣間見たことで、これだけ驚くような光景が広がっていたのですから、今後研究が進んでいくと、「氷は滑りやすい」というようなよく知られた現象にも、目からウロコの発見があるかもしれませんね。



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。好きな食べ物は、麺類なんでも。