

❖ 岩を砕き、道路も建物も持ち上げる氷のパワー

古川義純先生の

雪氷学の トビラ

第21回



自然に割れた大きな岩。犯人は氷？

私の住む北海道をはじめ、寒さが厳しい地域では、コンクリートやアスファルトがあまり長持ちしない傾向があります。それほど古いわけでもなさそうな建物の土台や道路の表面に、ヒビが入ったり砕けたりしているのを見かけることがあります。

また、自然の中で、巨岩が割れて転がっていることがありますね。どんな大きな力が働いたのだろうと不思議に思ったことはありませんか？これらは、実は氷の力なのです。氷は、凍ると体積が増えます。コンクリートや岩石の細かいヒビ割れなどの中に染みこんだ雨水が、気温が下がって凍るときに膨張し、その力によって割れ目が広がっていくのです。氷になったときの体積は、0℃の水と比べて約1・09

倍。小さな差に感じるかもしれませんが、何十年、何百年とこれを繰り返していくと、巨大な岩石をも砕く力になるのです。

ほかに、氷のパワーのすごさを感じる現象に、「凍上」があります。土壌が凍結して氷の層ができ、さらに水分を引き寄せて厚いレンズ状に成長していくことで地面が隆起する現象です。寒さの厳しい地域では、数十センチも持ち上がることもあり、道路や建物を破損させることも珍しくありません。線路の下で凍上が起こり、線路が浮き上がって電車が脱線するという事故も、以前はありました。最近では、線路の下に砂利など断熱性のあるものを入れて、凍結を防ぐ工夫をしているようです。

「凍る(固体になる)」と体積

が増える」という水の性質は、実はかなり珍しいものです。水のほかには、シリコンやゲルマニウムなどごく一部の物質だけです。ほとんどの物質は、液体よりも固体のほうが体積は小さくなります。

地球上に多く存在するありふれた物質である水が、このような特殊な性質を持っているのは、とても不思議なことです。もし、水がほかの物質と同じような性質を持っていたとしたら、岩石はなかなか割れず、氷山は海の中に沈み、地球の地形や気候も今とは大きく変わっていただろうと思います。

コンクリートやアスファルトは長持ちしなくても水の特殊な性質のおかげで今の地球があるわけですから、やはりこの不思議な巡り合わせには感謝しなければいけませんね。

古川義純 (ふるかわ・よしのり)

1951年生まれ。北海道大学名誉教授。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/>

