

(第3種郵便物認可)

サイ・テク こらむ 知と技の発信

[414]

埼玉大学・理工学研究の現場

今年の夏の異様な暑さのせい、氷の入った飲み物を口にする機会が増えた方も多いのではないだろうか。氷は家庭でも簡単に作ることができる、最も身近な結晶である。しかし、氷の少し立ち入った構造や性質については知らない方も多いだろう。

結晶とは分子配列が規則的な大きな丸は酸素原子を表わし、その

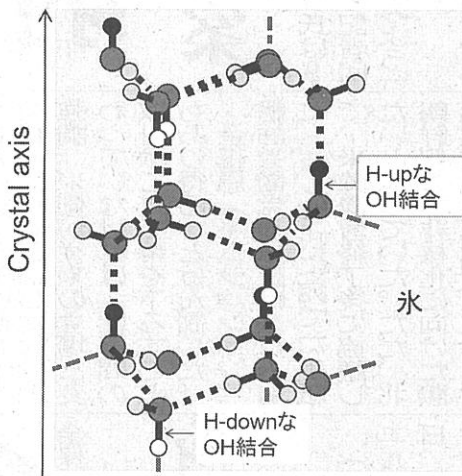
体のことを指すが、氷の結晶は実は完全な結晶ではなく、いわば「無秩序な結晶」である。氷の結晶構造において酸素原子の位置は一つに定まっているが、水素原子の配置は「ice rule」と呼ばれる規則を満たすものが無数に存在する。図にその一例を示す。図中の



のじま・ゆづき 1988年生まれ。
2015年学習院大学大学院修了。博士(理学)15年4月から現職。専門は分光物理化学。

氷表面のプロトン秩序

野嶋 優妃 助教



他の丸は水素原子を表わす。実線はOH結合、点線は水素結合を意味する。左に示した結晶軸に平行なOH結合の向きに注目すると、水素原子が上を向いている(H-upの)OH結合(黒丸)と逆向きの(H-downの)OH結合(白丸)の数は同じである。つまり、氷内部の水分子の向きは無秩序である。このことは氷のプロ

トンの無秩序性と呼ばれ、広く受け入れられている。しかしながら、分子の規則性が突然なくなる結晶表面では原子配列が乱れているため、水素結合でしっかりと結び付けられている内部の水分子よりも、水分子が容易に向きを変えられる。表面の水分子が容易に回転できることにより、氷表面の水分子の向きに秩序(プロトン秩序)が生

じるのか、それとも内部と同様にプロトン無秩序であるのかは自明ではない。もし氷表面にプロトン秩序が存在するならば、極性分子の吸着/脱離活性や不均一触媒活性に大きな影響を与えうる。そのため、オゾン

の分解などの氷表面が関与している化学反応のモデルを立てる上で氷表面のプロトン秩序は重要である。

埼玉大学大学院理工学研究科応用化学コースの山口研究室では、特殊なレーザー光を氷表面に照射することで、表面のプロトン秩序について調べている。これまでの研究により、氷表面にはH-upなOH結合が多く分布するようなプロトン秩序が存在することが明らかになりつつある。氷表面は原子配列が乱れた不均一な構造であるにもかかわらず、プロトン秩序が存在するのは極めて不思議であり、氷表面の構造はこれまでの氷科学の常識を覆すような特殊なものである可能性がある。氷科学の教科書に新たなページを書き足せるような研究成果を埼玉大学から発表できるようにこれからも研究を続けていく。