

雪は空からの手紙

日本は雪が多いことでは海外でも有名で、豪雪地帯では平野部でも2mを越す積雪となります。雪国では身近な存在である雪に関する名著として「雪の結晶は天から送られた手紙である」の一文がある中谷宇吉郎の『雪』があります。



○雪の結晶

雪の結晶というと六角形の整った平板を思い浮かべる方が多いと思います。先述の『雪』にはこんなことも書かれています。

「事実は立体的の構造のもの、あるいは不規則な形のもの、あるいは無定形に近いようなもの、即ち見た眼には汚い形のもの非常に多いのである」

人の特性として美しいものを写真などに残しがちなので、雪の結晶については、実際の雪の結晶と異なったイメージが作られた傾向があるとも書かれています。

○水の分子と結晶について

雪は、水が空気中で気体から直接固体になることで結晶となったものです。水の分子の構造がその結晶を作る際に重要となり

ます。水は化学の授業でも習ったようにHは水素、Oは酸素で、 H_2O の化学式で表され、この2つの元素が結合(共有結合)しています。

酸素は酸化という言葉があるとおり、さまざまな元素と反応しやすい性質を持っています。酸素原子を図1の模式図で示しました。酸素の原子番号は8で、内側の2個の電子軌道以外では、外側の8個入る電子軌道に6個の電子を持った元素です。空いている2個の軌道に水素の電子を共有することで水の分子ができています。

水の分子の構造は、酸素の外側6個の電子と2つの水素原子が共有結合しているので、お互い反発し合うことで図2のような構造式となり、酸素側がマイナス電荷を、水素側がプラスの電荷を持ち、酸素に対して水素は折れ曲がった角度 104.5° (結合角)で結合しています。

温度が $0^\circ C$ まで下がると、水の分子同士で結晶をつくることになるのですが、そのとき、それぞれ反対の電荷を持つ水素と酸素が結合(水素結合)しながら結晶となります。水の分子の結合している結合角は 104.5° ですが、この角度が図3の正四面体の重心の中心角 109.5° と近いことから、

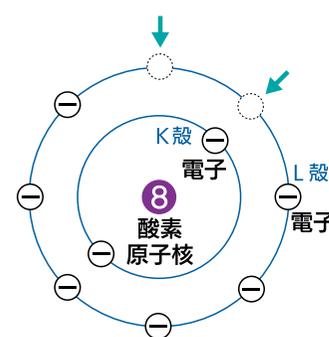


図1 酸素原子の模式図

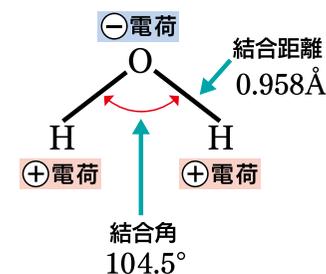


図2 水分子の構造式

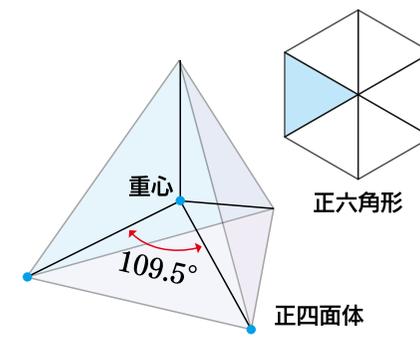


図3 結晶の単位となる図形

水の分子は正四面体をブロックの単位として集まり結晶となります。正四面体は正三角形が4面である立体ですので、隙間なく6個のブロックが集まると正六角形となり、結晶が成長していく条件が整うと、正六角形の雪の結晶が観察されることとなります。

雪の結晶は、数千mの上空で風や温度、湿度などさまざまな条件の中で成長していきます。それが重力によって落下してきたものが雪です。結晶の形や模様によって上空の気象状態を読み解くことができるため、「天からの手紙」と記されました。

○雪の結晶について観察の歴史

中谷宇吉郎は世界で初めて人工的に雪の結晶を作成しました。それ以前にも雪の結

晶の観察は、国内・海外で行われてきました。国内で特に有名なのは「雪の殿様」ともいわれる下総古河藩(現在の茨城県古河市周辺)の藩主の土井利位(どいとしつら)です。天保時代(1830年頃)に江戸幕府の老中首座を務め、大塩平八郎の乱を平定しました。日本で初めて『雪華図説』なる書物にて観察した雪の結晶を図版に表しています。これを意匠として当時の衣類の模様としても使われています。

虫めがねさえあれば雪の結晶は簡単に見ることができます。空からの手紙である雪の結晶をぜひ観察してみてください。