



「濡れた表面を調べる」

東北大学大学院理学研究科・教授 福村裕史

1. はじめに

固体の表面に液体をのせると、その界面ではさまざまな現象が起こります。例えば、液体中に溶けている物質が固体の上に付着したり、液体になじみやすい固体の中の部分が液体中に出てきたりします。このように、乾いているときの固体表面と濡れた表面が全く違うということは、簡単に想像できることです。そして濡れた表面で起こることは、医療で使われる材料と生体のなじみやすさや、さまざまな電池の性能など、私たちの生活にも関わっています。しかし、このような濡れた表面をそのまま調べる方法は、ごく最近まで限られていました。この講演では、濡れた表面の原子や分子の形や動き、状態をそのまま調べる新しい方法について、本グループの研究を中心に紹介します。

2. くっついた分子の動きを見る

液体に溶けているよりも固体の表面になじみやすい分子は、界面にくっつくと考えられます。このような分子が数多く界面に集まってうまく詰め合わせができると、界面の分子は動きにくくなるため、液体の中でも分子の集まった形を観測することが可能になります。とがった金属の針と分子との間に流れる電流を検出しながら針を動かすことで、分子の形をなぞるのが、走査型トンネル顕微鏡と言われる装置です。私たちはこのような装置を用いて、界面にくっついていながらその一部の分子が置き換わったり、反応したりする様子を観察するのに成功しました。

3. ゲルの表面が良く滑るのは

コンニャクや豆腐、ゼリーなどの表面はつるつるとしてしています。こういう物質はゲルと呼ばれ、その性質には表面の水が大きな役割を果たしていると考えられます。北大の魚崎教授のグループは、光を混ぜ合わせて別の色の光をつくる和周波発生法を用いて、界面の水分子の性質を調べました。この方法では、ゲルに強く付いた水分子と弱く付いた水分子を区別できるのです。ゲルと水の界面では、とても弱く付いた水がつるつるの表面を作っていることが確かめられました。

4. 他にもいろんな方法がある

濡れた表面の原子や分子の状態を調べるのはとても難しいことです。逆にいえば、そこには未知の世界があります。そのため、いろいろな新しい手法が考え出されてきました。神戸大の大西教授は、レーザー光が界面で散らされる時に物質に特有の振動を拾ってレーザー光の色が少しだけ変わる現象を発展させ、独自の方法を開発して固体界面の振動を捉えることに成功しています。

福村 裕史 (ふくむら ひろし)
東北大学大学院理学研究科・教授、理学博士
「極微構造反応」計画研究代表者 (A02 班)
専門は「化学のための新しい分光法の開拓」

