

# 分子の言葉で解き明かす 物質と現象の正体

東北大学 多元物質科学研究所 教授 栗原 和枝



## プロフィール



東京都出身。工学博士。  
お茶の水女子大学理学部化学科卒業(1974)、  
東京大学大学院工学系研究科工業化学専攻博士課程修了(1979)、  
東京大学技官、テキサスA&M大学化学科博士研究員、クラークソン工科大学化学科博士研究員、生産開  
発科学研究所学術員、界面化学研究所(ストックホルム)客員研究員、新技術事業団グループリーダー、名  
古屋大学工学部応用物理科助教授を経て、1997年から東北大学反応化学研究所教授。現職は2001年  
から。2000年に日本化学会学術賞を受賞。

読書、料理、洋裁に熱中して子ども時代を過ごす。  
現在、気分転換は読書。塩野七生の作品に長く親しんできた。  
食事には気を配っている(寝る時間がめちゃくちゃなので、せめて…)。  
最近は男女共同参画に向けた取り組みにも積極的に参加している。

# 研究者の横顔

## “物事の正体を探る。”

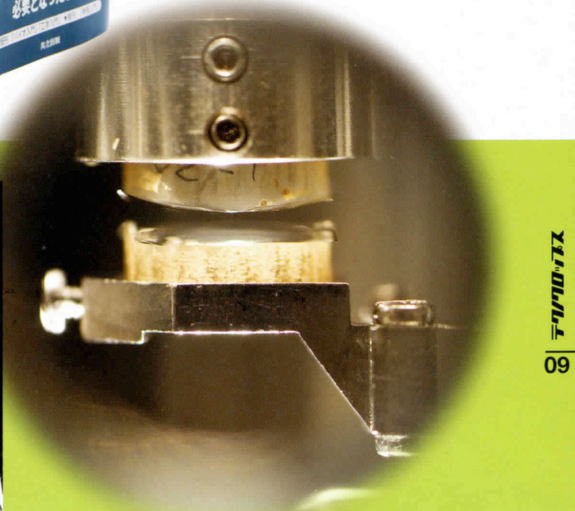
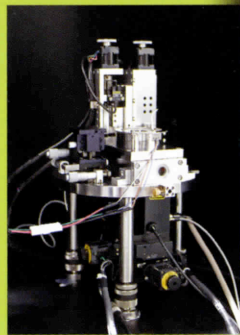
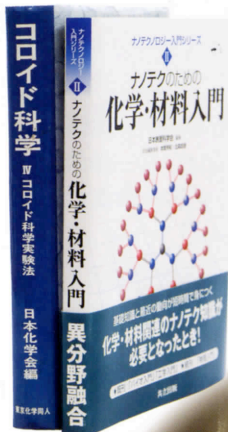
それは私たち人類にとって極めて根源的な好奇心であると同時に、いつの時代にあっても、未来を切り拓く重要なテーマとなってきました。例えば原子。その概念を提唱したのは古代ギリシャの哲学者でした。19世紀になるとイギリスの科学者が原子説を唱え、その後の科学者によって多くの原子が発見されます。そして原子核や電子、中性子、さらにはクォークといった存在も明らかになってきたいま、私たち人類は、原子どうしの相互作用で分子が形成され、その分子構造によって物性が決定づけられることを、まるで『自分の目で見た』ように語るすることができます。けれども実際に原子や分子が『見える』ようになったのは、つい20年ほど前のこと。“電子”顕微鏡が開発されてはじめて、光の波長よりも小さい原子を観測できるようになったのです。いまやナノテクノロジーの時代。原子や分子の正体を探ることは、新時代の扉を開く鍵として、さらに重要度を増しています。

ところで、電子顕微鏡でやっと観測できる物質の正体を探るにはどうしたらいいのでしょうか。実は、分子を押ししたり、引っ張ったり、揺すったりすることで、これまで知られていなかった物性を明らかにすることができるのです。

その手法と装置を開発したのは東北大学多元物質科学研究所の栗原和枝教授。「分子と分子の間、つまり物質の表面に働く力である“表面力”の測定は、70年ほど前に既にトライアルされていますが、ナノメートル以上の精度で計測できるようになったのはつい最近のことです。私たちが開発した『ナノ共

振ずり応力測定』という手法は、“液中”という身近でありながら触るのが困難な状況下にある分子であっても、きちんとつかまえて計測できる点がユニークといえ、ユニークですね」と栗原教授。この新手法により何が可能になったかという「例えば化粧品に含まれる界面活性剤のミセル(界面活性剤の集合体)を計測することで、“しっとり感”や“さっぱり感”といった人間の感覚を分子の言葉でロジカルに表すことができます」このケースでは化粧品メーカーと共同で研究が進められ、ある界面活性剤は押しとミセルが変形しやすく、滑りやすいので“しっとり感”をもたらし、一方のそれは押ししても変形せずに転むので“さっぱり感”をもたらすことが分かったそうです。「これまでこのふたつの界面活性剤は、まるで異なった摩擦感をもたらすのに、その物性の違いが分かっていなかったのです。例として化粧品を取り上げましたが、私たちの身の周りには、原理が知られていない現象は他にもまだまだたくさんあるんです。測定でそれらを解き明かし、欲しい材料を効率良く設計したり、新素材を開発したりするのに役立てるのが私

たちの研究です。ちなみにいうと、液中の材料と生体はとてもよく似ているので、実は生物に関係する領域でもあるんですよ」分子の世界で何が起きているのか…実際に“さわる”ことで現象や物質の正体を探る、それが栗原教授の取り組む“表面力測定”なのでした。





## 研究者の横顔



さて、栗原教授は自らの測定手法を“ユニークな”と紹介してくれましたが、実際には、ナノレベルのすき間に挟んだ液中の分子を調べるには職人芸のような技が求められるようです。そのため研究者が少なく、日本では唯一の研究室なのだとか。「なにしろ熱中する性質なので。このあたりは小さい頃からあまり変わっていないかもしれません。そういえば子供時代は読書が好きで、まるで運動するように本を読んでいたね」そう語る栗原教授は、中学時代、友人と文集を作るほど文学に熱中したとか。もちろん高校時代に進学したかったのは文系。「ただ、化学工業の技術者である父と、かつて小学校の教師だった母が、“女子も手に職を持つべし”という考えだったんですね。そのうち私も理系の学問を科学的素養として身に付けたいと思うようになり、化学を勉強することにしました」

そしてお茶の水女子大学理学部に進学。勉強は真面目にしていたものの、始めの頃はいま一步踏み込めない状態にあったそうです。「文系の学問に対するこだわりがどこかにあったのかもしれませんが。けれども、ある出会いがその後の私を大きく変えることになりました」出会いとは、友人の誘いで参加した文系サークル。東大の印度哲学科が主催するその

サークルでは、古いカルチャーについて哲学や美学を学ぶ学生たちが活発な議論を交わしていました。「専門の領域を持つ人は違うと感じました。考え方に独自のフレームがあるんですね」当時、物理化学の実験で測定値から物性を議論することがおもしろく、さらに掘り下げた勉強をしていた栗原教授。「私も専門性を大切にしていきたいと、そのとき思いました。そして大学院に進み、以来、自分の考えが具体化していく楽しさのなかで研究に熱中し、現在に至っているわけです」

東京大学大学院で工業化学を専攻し、博士課程を修了した栗原教授は、同大学の生産技術研究所で研究者生活をスタートさせます。その後、テキサスA&M大学、京都大学、スウェーデンの界面化学研究所、名古屋大学といった研究の場で個々の研究テーマと向き合ってきました。「引越しの合間に研究をしていると冗談を言う時期もありましたが、物理化学、有機化学、高分子、生物物理と、経験や研究成果を活かしながら徐々にテーマをシフトする中で、自分らしさ、あるいは共通する基礎について深く考えることができたと思います。実は、研究には自己実現の要素がたくさんあって、詩や小説といった文学作品でいう“作風”のようなものを育てていくこともできるんです。働いている中でそうした自己を探究し、発揮できるのは幸せなことだと思いますね」栗原教授は今後、産業への活用など、研究と社会との接点を積極的に増やしていきたいと語ります。そこには、社会とサイエンスの間に働く“表面力”を解き明かす鍵があるかもしれません。

