

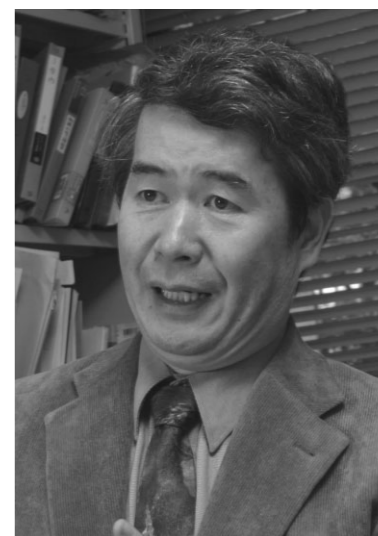
高校2年のときに出会った 化学の先生がすばらしく、 本当に好きになって 大学では「化学」を専攻！

理工学部応用化学科／表面化学研究室

新藤 齋 教授

Hitoshi Shindo

「表面化学」と聞いたときは、化学にはさまざまな研究分野があるものだ、というのが率直な感想だった。もちろん内容は分からない。が、「表面」と「化学」が結びついているところがなやらおもしろいと思える。たぶん、何かの表面における化学的な現象の研究だろうなどと勝手に推測しながら、新藤教授の研究室を訪ねた。いろいろな資料が棚に並び机の上に置かれている。新藤先生が、優しそうな雰囲気なのに安心。さっそくインタビューを開始した。



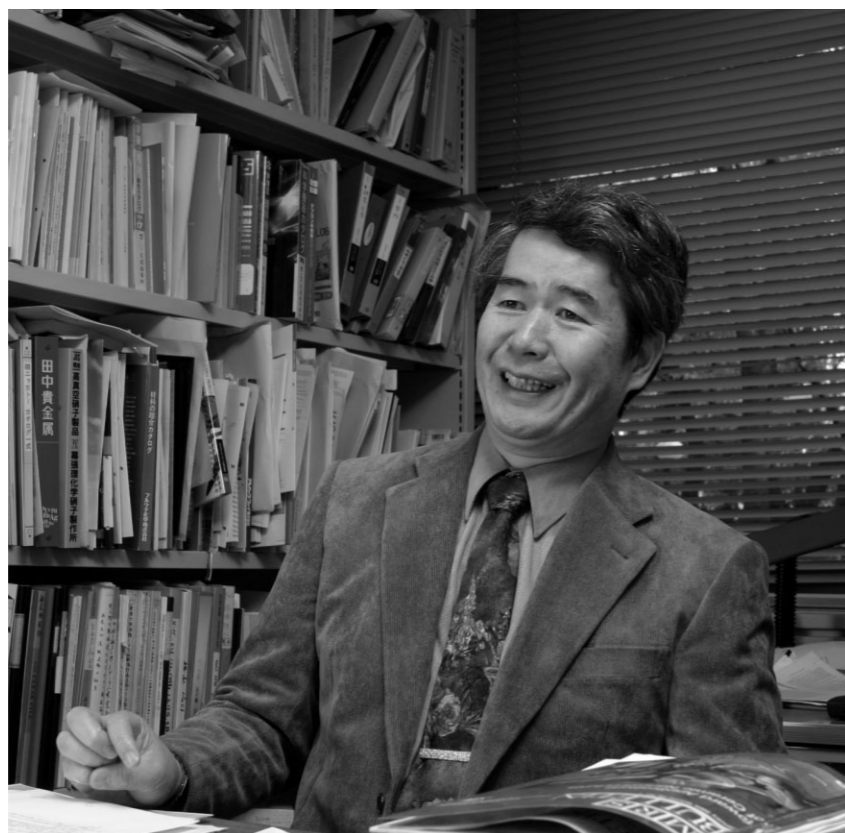
人が物事を理解するときには
それぞれ得意なサイズがある！
自分に合っていたのは原子や分子

「小学校の1、2年のころは、何かを燃やすのが好きでした。特に、プラスチックが燃えながら火の滴になってポタポタと落ちるのがなんとも魅力的だった」

なんだか危ない話から始まった。新藤先生が小さいころの東京・杉並はまだ空き地があり、ゴミは自分の家の裏で焼くのが普通だった。新藤先生は、親に頼まれると大喜びで焼いていたという。マッチ遊びや花火が好きで、家のシユロの木を丸焼けにするという失敗もあったそうだ。そして、中学になると火薬に興味を

持つようになった。「黒色火薬の作り方は、広辞苑を引いて知っていました。必要な硝酸カリウムは近くの閉鎖になった研究所から入手して、捨てられていた電柱用の絶縁碍子を割って硫黄を取り出し、それに消し炭の粉を混ぜて黒色火薬を作った。爆発させるというようなものではなく、きれいに燃える

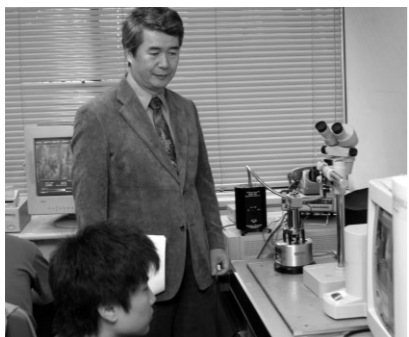
花火みたいなものですが……。まあ、古きよき時代だったですね」火とか火薬は好きだったが、特に化学的なことに興味があったわけはないという新藤先生。中学生になり化学を学問として勉強し始めると、化学反応が起こる理由もわかってくる。ただ燃えるのが楽しいと思っていたものに少し理屈がつくようにな



しんどう ひとし
1950年10月6日、東京生まれ。1969年東京都立大泉高等学校卒業。1974年東京大学理学部化学科卒業。1976年東京大学大学院理学系研究科修士課程修了、1979年同博士課程修了。通商産業省工業技術院化学技術研究所研究員、米国ニューヨーク州シラキュース大学博士研究員、通商産業省工業技術院化学技術研究所主任研究官を経て、1992年4月中央大学理工学部助教授、1994年4月同教授。現在に至る。専門分野は物理化学、表面化学などで、主に結晶の表面についての研究をしている。2006年日本海水学会学術賞受賞。

新藤先生の化学好きを決定的にしたのが、高校でのすばらしい先生との出会いだった。「化学の先生の授業が、本当におもしろかった。高2のときですが、先生自身、化学が大好きで楽しくてしようがない、という感じがよく伝わってくるんですよ。どんな難しい内容の質問をしてもきちんと答えてくれる。また、自分が大学でやったことなどを話してくれたりして、教科書からは出てこない、それ以上のおもしろさを教えてくれたのです」ところで、高2・高3と同じクラスで仲の良かった友人が、今は中大の同僚「環境化学研究室」の古田直紀教授だという。ほんとうに人の縁というの不思議なものだ。

化学への道を歩み始めた新藤先生だったが、高校生活の中心は軟式テニスだった。午後3時半くらいに授業が終わるとそれから6時ごろまで練習。テニスコートがたくさんあったので大会の会場になるような学校だったので。東大の理Iに入った新藤先生は、2年の後半から理学部で化学を専攻することに決めた。理Iの授業は、物の変化の肝心なことはその表面で起きている！表面を知れば全体も分かる「私の大学時代の研究室は触媒化学の研究室。触媒といえば高校生にもおなじみのもので、化学反応を非常に速く進めるものです。いい触媒



「原子間力顕微鏡」で、アントラセンという有機物の結晶を調べている留学生。

「おもしろい」というのが 研究室では一番のほめ言葉！ 顕微鏡を使って結晶と格闘

ここでは基礎的な研究を地道にやっているという新藤研究室。今、大学院の博士課程1人・修士課程7人、学部生12人が、新藤先生の指導の下に研究に励んでいる。このうち博士課程と修士課程に1人ずつ留学生がいて、特に博士課程の学生は博士論文の追い込みで、毎朝9時半に来て夜10時か11時まで研究室に詰めて頑張っているところだという。

「学生たちはいろいろなテーマで研究していますが、特に学部生については、基礎的なものの考え方や研究のアプローチの仕方とか、そうい

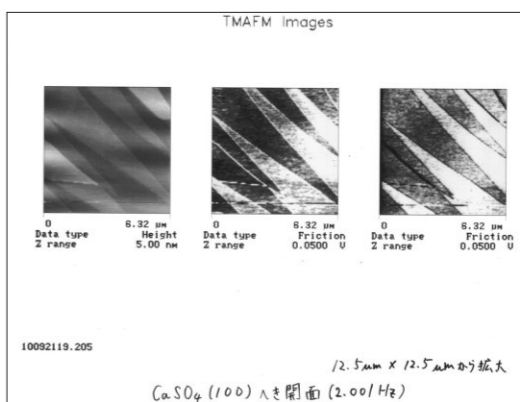
面を理解するには、そこで原子や分子がどのように動いているかを知る必要があるのだ。

「表面というのは悪魔が作ったと言われている、昔は分からなかった。研究する方法が無かったのです。まず試料を質の高い真空装置に入れて表面をきれいにします。その上で表面の原子や分子のようすを見るのができないとダメなのです。私の学生のころに実験技術がかなり進んだ。原子や分子の測定ができるようになった。そういう意味では、非常に早い時期に新しい手法で研究することができました。このことも『表面』を研究するきっかけになっています」

触媒と言っても、いろいろある中から金属触媒の研究を選んだ新藤先生は、最初、鉄の表面でアンモニアができるときの表面を研究。そして、タンクステンという金属の表面でアンモニアがどのように分解するか、原子・分子のようすを研究して学位を取得したのだ。

ここで、新藤先生は分かりやすいからと、食塩の結晶の写真を示しながら説明された。

「これは塩の表面に並んでいる原子



摩擦顕微鏡で見た結晶の表面。原子の向きの違いが明暗のコントラストを与えている。

うことを鍛えるようにしています」

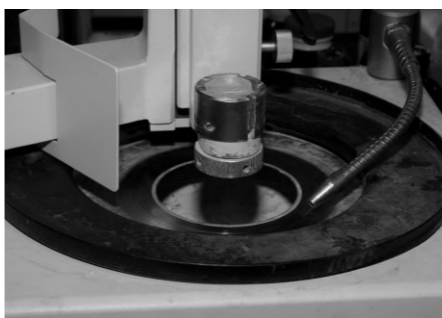
直接役に立つような研究ではないということだが、先ほどの塩の研究は学生たちもやっていて、その話は塩業の人にすると非常に喜ばれるそうだ。

「塩が固まるときは塩の表面が動きません。そこでその塩は湿度が何%ぐらいになると変化が起こるのか、ということを決めてやる。塩の会社ではそういうデータを基に倉庫を管理するというわけで、それが企業のノウハウになっている。特に塩の管理を研究しているわけではないけど、結果的に役立っているのですね」

研究室で行われるセミナーでは、各人が実験で得たデータを基にパワーポイントを使ってプレゼンテーションをする。自分でデータを整理し発表するわけだが、基本的には学生の研究スタイルはさまざまで、みんなマイペースで自分の研究を進めているそうだ。

「おもしろい」というのがこの研究室の一番のほめ言葉。学生の研究の中で新藤先生がおもしろいと思ったものの一つが、「炭酸カルシウムのアラレ石という形の結晶は、天然で

の段差。この写真では原子が渦を巻いて階段ができているのに、こつちの時間が3分経過した写真では形が変わっていますね。何が起こっているかというと、空気の中にあつた水蒸気が表面にひっついて塩が部分的に溶けた。塩をつくる原子が勝手に動いて、高いところから低いところに流れているわけです。塩の表面なんて動くのか、と思うかもしれませんが。しかし、塩を湿気の多い空気の中に置くと固まってしまう。それは原子が勝手に動いて結晶の粒と粒がつながってしまうからです。空気と塩の境界は静かな世界などではなくて、このように動いている世界なのです」



マイクローム。結晶を樹脂に埋め込み、ダイヤモンドのカッターで切り、いろいろな表面をつくる。

はある形でしか存在しない。それはなぜか」というのを解明したものだそうだ。

学生たちは、原子間力顕微鏡や摩擦顕微鏡、顕微ラマン装置という光を当てて分子や原子を見る装置などを使って、結晶と真剣に格闘していた。みんなが先生からおもしろいと言われるような研究をしてほしい、と記者は思った。

「将来は、素材メーカー、例えば金属とかセラミックスあるいはゴム関係への就職が多い。自動車では素材とか表面の研究が役立ちます。表面のコーティングをやるような表面処理の会社や、食品、印刷、製紙、メッキ、プラスチックの会社に行った人もいます。また、企業の研究所、教員や公務員も人気です」

しかし学部生は、他大学も含めて半分近くが大学院に進学するという。

外に積極的に出て行って いろいろな体験を通して 好きか嫌いかを判断する

大学で学ぶ分野を選ぶとき自分ほどのサイズで選ぶのかを考える。例えば、決まりごとで理解したい人は

何か物が形を変えるとき、ほとんどが表面を通じて形を変える。例えば、蒸発というのは液体の表面から分子が出ていく。物が変化するとき肝心なことは表面で起こっているのだから、表面を見てやれば全体がどうなっているかかなり分かるという新藤先生。これが表面について研究している大きな理由なのだ。

「摩擦顕微鏡というのを使えば、結晶の表面の原子がどの方向を向いて並んでいるか調べることができ、ゴルフに関心のある人はわかると思うけど、芝が逆目だと抵抗が大きく順目だと小さい。同じように固体の表面を針先でちよつと触つてやると、抵抗の違いによって結晶がどうちを向いているかが分かるのです」

そう言って、摩擦顕微鏡で写した写真を示しながら、「こういう研究は基礎的なことです。しかし、結晶の表面がいろいろな条件のもとにどのように安定化するかがということが分かれば、結晶を変化させたり形を整えたりすることが可能になります。その技術は薬品の開発などに役立っていることもできるわけです」

法律を、お金の動きがおもしろいという人は経済を選ぶ。自分が興味を持って自分に合っていると思えるものが一番いい。それには外に積極的に出て行くこと、と新藤先生。「何も体験しなければ自分がどっちに向いているかわからない。例えば、理科が好きかもしれないと思ったら、科学館のようなどころに行つて物理的なことなどに触れてみる。その中でおもしろいと思えるものがあればそれもひとつのきっかけです。国立博物館などでは歴史的なことに触れられるから自分に合うか合わないかがわかるでしょう」

いろいろな体験してから好きか嫌いかを判断する。少なくとも自分に向かないことを知るとはとても大切なことなのだ。ただ、高校生ではきちんと判断できない面のあることも事実。身近に仕事をしている大人に具体的にやっていることを聞いてみるのもいい。とにかく自分で積極的に行動して判断するようにと、新藤先生はアドバイスされた。

「高校時代は興味を広く持つこと。やれば何でもおもしろいからそのおもしろさが分かるまで深くやってみることも大事です」