文藝春秋

大正十二年一月三十日第三種郵便物認可
平成二十五年五月一日発行（毎月一回一日発行）
第九十一巻第六号（四月十日発売）

大型企画 **医療と健康の常識を疑え**

90 文藝春秋 90周年

奇跡の日本経済復興論 浜田宏一 藤原正彦 / **皇太子おひとりのご公務**

五月号

日本再生・二十五

有機合成新時代

立花隆（評論家）

二〇一〇年のノーベル化学賞受賞者、根岸英一博士（科学技術振興機構・米国パデュー大学）を迎えて、自然科学研究機構（分子科学研究所）主催のシンポジウム「分子が拓くグリーン未来」が、一ツ橋の「学術総合センター」（一橋講堂）で開かれた（三月二十日）。午前十時から夕方五時半までビッチリのプログラム。化学の広い分野を代表する八人の研究者たちが次々に登壇して、さまざまの角度から化学技術の夢のような未来像を語ってくれた。

この日のシンポジウムのタイトル「グリーン未来」は、根岸さんの発想からきている。日経新聞「私の履歴書」で根岸さんはこう書いている。「最近よく『グリーンケミストリー』という言葉をお聞きにならないだろうか。簡単に説明すれば『化学物質による環境汚染を防止し、人体や生態系への影響を最小限に抑えることを目的にした化学』となる」

二十一世紀は化学の時代である。いまや我々の生活をとりまく大半の物質が化学工業が生み出す人工物質になりつつある。しかし、これまでの化学工業は公害時代のイメージから、しばしば環境破壊の元凶のごとくいわれてきた。だがそれは、化学の技術力を向上させることで方向を逆転させられ、とびきりのグリーン技術にもっていけるということなのだ。

モノ作りの基本技術そのものを、低エネルギーで環境負荷が小さいタイプのものに変えていけば、現代産業社会のネガティブな側面は一挙に縮小するはずという。根岸さんはいま、科学技術振興機構の総括研究主監だ。「低エネルギー低環境負荷モノづくり社会」を実現するための「先導的物質変換技術の創出」プロジェクトの推進役だ。これは根岸さんがこれまでやってきた研究と同じタイプの技術（先進的触媒開発）を産業社会全体に広めるということでもある。根岸さんのノーベル賞は、「パラジウム合金を触媒に使った有機合成法＝根岸カップリング」に対して与えられた。パラジウムを触媒に使うことで、これまで実現不可能とされてきた有機合成反応（炭素＝炭素結合）を次々に実現させたことが高く評価された。根岸カップリングで実現する炭素＝炭素結合は、あらゆる有機物の骨格となる。これは世界で最も広く使われる有機合成技術の核だ。根岸さんと同時にノーベル賞を受賞した鈴木章博士の鈴木カップリングも、有機合成の世界で最も広く使われている技術の一つだ。実は、根岸、鈴木以外にも日本には、有機合成の世界で、〇〇カップリング、〇〇反応などの形で、個人名付きでよばれる技術が沢山ある。日本は世界に冠たる有機合成王国なのだ。

現代社会においては、自然物をそのまま利用することはほとんどない。何らかの意味で、その製造と流通の過程で

有機合成化学が大きくかかわっている。自然物にいちばん近い農産物においてすらそうだ。農薬と肥料なしには現代の農業はまったく成り立たないが、これは全部有機化学工業の産物だ。衣食住のすべてにおいて事情は同じだ。

どれほど多くの化学物質を我々は使っているのか。世界的な登録機関であるCASに登録されている化学物質は二〇一三年三月二十五日現在、実に七千百二十万件だ。化学物質は、毎日毎日新しいものが新規登録され、一日平均一万五千件ずつリストは増大している。その大半が、基本的に有機合成化学物質だ。かつて有機物は生物にしか作れないと思われていたが、一八二八年にヴェーラーがはじめて尿素を合成して、有機合成化学の道を開いた。一八九二年にはじめて有機合成化合物のリストが作られたが、その数は約六万件だった。CASの登録は一九六五年からはじまったが、最初の一千万件まで二十五年かかった。しかし今は毎日一万五千件増えるから、次の一千万件まで二年足らずだ。この急速な発展に大きく寄与したのが、先にあげたような日本人有機合成化学者たちが開発した技術だった。ノーベル賞受賞後の記者会見で、根岸さんは、今後の研究の方向を問われて、人工光合成の研究をやりたいと答えた。今回のシンポジウムでも人工光合成の研究に力点が置かれた。

根岸さんは、シンポジウムの予稿の中でこう書いた。

「我々の生活に欠かせない食糧、衣料、燃料はほとんど、有機化合物である。筆者は地球温暖化の元凶とされているCO_2、これとH_2Oを科学的かつ実用的にリサイクルして活用することが必要であり、これを経済的かつ安全に達成することこそ、今日の化学者に課せられた今世紀最大の課題の一つと考える」

人工光合成が実現して、CO_2と水から有機物が作り出せたら、それが食糧にも衣料にも燃料にもなるのだから、これは究極の有機合成といってよい。

「ハーバー・ボッシュ法を超えるアンモニア合成法は誕生するのか？」を論じた西林仁昭東京大学准教授は、ちがう角度から似たような問題を論じた。我々が食べている食物は、基本的にハーバー・ボッシュ法で作られたアンモニアを原料とする肥料（硫酸アンモニウム）のおかげで収穫されている。ところが、ハーバー・ボッシュ法は、実は驚くべきエネルギー大量消費型技術（高温高圧法）。世界の食糧生産のために年間一億五千万トンのアンモニアが必要だが、それには膨大な化石燃料がいる。「我々は、実は石油を食べているといってもいいくらいです」と西林准教授はいう。これを抑えるため、西林准教授は、ハーバー・ボッシュ法にかわるエネルギー低消費型（常温常圧で反応が進む）アンモニア合成法を発明した。これでいくと、アンモニアを大量に安価に製造できる。そうすると、アンモニアを社会の基本インフラの一部として利用する「アンモニア社会」が実現できるという。

どういうことかというと、未来のエネルギー技術の重要な一翼が、水素利用になるこ

とはほぼ確実な情勢。その際困るのが、水素に爆発の危険があること。輸送も貯蔵も簡単にはできない。そこで、水素をアンモニアに変換して（アンモニアは窒素1と水素3で作られる）アンモニアとして貯蔵・運搬すれば何の危険もない。いたるところにアンモニアタンクを置けばいい。さらにはアンモニアのまま自動車を動かすアンモニア自動車のアイデアもある（実は、第二次大戦中にヨーロッパで実際に作られ、実際に走っていた）。

これはただの夢物語ではない。科学技術振興機構の戦略的創造研究推進事業の一本になり、国策プロジェクトとしてすでに走り出している。

人工光合成の研究者、正岡重行・分子科学研究所准教授は、人工光合成が実現するには、まだまだ時間がかかるが、これが実現したら、生物進化史上画期的進化とみなせるという。「これまでの生物界では、太陽エネルギーを直接捕集して、食物に変えられるのは、植物だけでした。動物はそれを食べてエネルギーを得るだけの一方的消費者でした。しかし、人工光合成ができたら、人間は独立の食物エネルギー生産者になるのです。これは動物で最初のことで、進化史を塗りかえる出来事になります」という。

生物学の用語で、従属栄養生物、独立栄養生物という言葉がある。人工光合成が可能になったら、人間は人類全体として従属栄養生物から独立栄養生物に転換が成るのだ。これは、数億年に一回あるかないかの大進化といっていいだろう。そしてその暁には、食物、エネルギーのみならず、人間が必要とするほとんどあらゆる物質を有機合成で太陽エネルギーから作り出せる時代になるわけで、文明の様相は一変するだろう。

父の思い出

安岡治子（ロシア文学者）

今年の一月末に、父、安岡章太郎が九十二歳で亡くなった。父は二〇〇〇年に、遠戚で稀代の怠け者、西山麓を主人公にした長編『鏡川』を苦労して書き上げた後、麓さんの呪縛にかかったかの如く、次第にさまざまな能力を一つ一つ天に返していったように思う。

それでも二〇〇一年にはロンドンに、翌年にはロシアにも出かけた。父はなぜか河が好きなのだが、普段は多摩川べりの散歩で我慢しているので、私はもう少し雄大な河を父に見せたいと思い、ロンドン郊外のテームズ河畔の可愛らしい町マーロウや、大海と見紛うばかりの堂々たるネヴァ河を二人で旅した。

表紙の言葉

「桂林月光」

桂林を初めて訪れたときは、すでに五十八歳になっていました。ずっと憧れを抱いておりましたが、期待を裏切ることなくその風景は存在していました。気が付けば、ため息の連続で、地球に流れていたあまりにも長い時間と、繰り返し営まれていた人々の息づかいが溶け込んでいるかのようでした。

夜の桂林はどこか懐かしく穏やかです。月の光がしばし時を忘れさせてくれました。

松村公嗣