

化学

OCTOBER
2018
Vol.73

10

解説 • Research article

インスリンの簡便な 化学合成法の開発

インタビュー • Interview

新・化学を創ってゆく人びと
井上将行教授に聞く

紹介 • Topics

優れた放熱性能をもつ
新しいゴム材料



●インタビュー●

新・化学を創ってゆく人びと⑨

自分たちにしかできない 「オリジナル」な研究を 追い求めて

東京大学大学院薬学系研究科
井上将行 教授に聞く

研究者にとって、研究成果・発表論文を完成後のパズルとすれば、人物像や研究への思い、フィロソフィーはそのピース一つひとつといえるのではないだろうか。個々では見えないが、確実にそのパズルを構成し、一つでも欠けては完成しない。今回は、天然有機化合物（天然物）のなかでも最難関複雑分子であるリアノジン類（リアノダングジテルペン）の統一的全合成を近年達成された井上将行先生の「ピース」を知るべく、お話を伺った。（『化学』編集部）

できることを選んでいった先が化学だった

——まず、理系へ進まれた動機を教えてください。

井上 理系に進んだのは、好きというより理系の科目しかできなくて、もともと選べる余地があまりなかったんです。文系科目のなかでも国語はそもそもあまり理解できませんでしたし、社会も得意ではなかったので、本当に自分のできる幅が狭かった。当時から有機化学は好きでしたが、はじめは一番興味のあった物理を学ぼうと思って東京大学理科I類に入学しました。

——どの時点で化学の方向へ舵を切ったのですか？

井上 はっきりとはしませんが、入学していろいろ経験すると、心惹かれたのがやっぱり化学でした。実際は物理が大してできなかったのも一因ですが、今思うと現象とか実験に興味があったのでしょう。それで、化学が学べる場所へ行くことをまず決めました。

*1 橋 和夫（たしばな・かずお、1949-2016）：東京大学名誉教授。従四位。専門は天然物化学。とくに細胞間および生物間の情報伝達物質としての生理活

——化学のなかでも理学部化学科を選んだ理由は？

井上 進振り（進学振り分け）で、どの学部にするかはいろいろな可能性を考えました。東大には有機化学の研究室が工学部、農学部、薬学部、理学部の四つの学部にまたがってたくさんあって、見学にも行きました。しかし、当時は純粋な科学的なことをやりたい、という傾向があったので自分のできるほうを選んでいったら、自然と理学部化学科に進学しました。

恩師・橋 和夫先生との出会い

——4年生で橋 和夫先生*1の研究室に配属になりますが、希望して入られたのですか。

井上 そうです。橋先生は僕が2年生のときに東大理学部化学科の教授として着任されました。彼は有機化学、とくに天然物を使って、生物に切り込むことを目指した研究を展開しておられました。それは当時、ちょうど上り調子の分野で、学部生のころはそんなには意識していなかったのですが、とにかく橋先生の研究が新しいように僕には見えて、そこで研究がしたいなと思って橋研の3期生として入ったんです。

——橋先生の研究室ではどのような研究生活を。

井上 これは、橋先生がどのような先生だったかを説明しておかないと話が進まないの、まずはそこからお話ししましょう。橋先生は振る舞いや考え方がすごくユニークで、それで

性物質の生物機能、また標的生体分子に作用する場としての細胞膜上における活性発現機構。



井上将行 いのうえ・まさゆき
東京大学大学院薬学系研究科教授

1971年東京都生まれ。1993年東京大学理学部化学科卒業、1998年東京大学大学院理学系研究科博士課程修了（指導教員：橋和夫教授）。同年6月より Sloan-Kettering がん研究所の Samuel J. Danishefsky 教授のもとで博士研究員として研究を行ったのち、2000年より東北大学大学院理学研究科（平間正博教授）にて助手、講師、助教授を務め、2007年より現職。

【研究を通じての夢】①構造情報のみが知られている天然物について、自然のなかでそれらがどのような役割をもっているのかを見だし、構造情報だけが蓄積されている現状を打開すること。②ある天然物の全合成において、自分たちの立てた戦略がオリジナルな全合成ルートとなり、その戦略が天然物に隠された機能の発見につながる。③天然物のもつ構造や本来の機能をベースに、天然を超越する機能性分子をデザイン・合成すること。

【信条】百里を行く者は九十を半ばとす

【仲間の研究者】これまでの研究人生のなかでそのつど出会ってきた人がやっぱり今でも仲がいいですね。橋研でいえば川村 明さん（ニューヨーク市立大学 ハンターカレッジ准教授）、Danishefsky 研でいえば、Dirk Trauner さん（ニューヨーク大学化学科教授）。今でも一緒に仕事したりします。あとは、東北大学の平間研と一緒に助教をやっていた大栗博毅さん（東京農工大学大学院工学研究科教授）や、当時隣の研究室の教授だった上田 実さん（東北大学大学院理学研究科）は、なんか会うと嬉しくなります。現職だと、同じ東京大学薬学部教授の金井 求さんは共同研究をしたり、悩み相談したりします。最も頼りにしている仲間（一番手厳しい？）は、同業者であるうちの妻（櫻井香里 東京農工大学大学院工学研究科准教授）かもしれないですね。

【趣味】海外の有名シェフの料理番組を観ること。やっていることのオリジナリティが高くてすごく面白いんですよ。化学実験で使う装置や液体窒素などを駆使したりしていて、とにかく凝っている。そういう、たいへんで面倒くさい工程を一生懸命考えている人たちを見ると、自分と似たようなメンタリティを感じて嬉しくなります。

いてミステリアスな人でした。

——ミステリアス？

井上 人と違う雰囲気に加えて、あまり説明してくれない*2、言葉数の少ない人でした。すごく含蓄の深いことをおっしゃるけど、一番大事な語尾が聞こえない…とかは日常茶飯事で、研究についての話を聞いたあと結構な頻度で「いやちょっと待て、これ結局どっちのことをいわれたんだ？」って混乱するので、ちゃんと考えないと先生がいわれた内容を全部理解できないことが多かったです。だから、ほかの橋先生を知る人たちは違う表現をするかもしれませんが、僕は橋先生を「ミステリアス」と表現しています。でも、僕が今の教育職に就いて思うのは、橋先生の方法は本当は結果的にはいいことなんです。

——全部説明しないほうが学生にはよいと。

井上 そう思います。僕なんか多分説明しすぎの部類。研究テーマ一つ取っても、いいすぎると学生の考える余地が少なくなるような気がしています。一方で、橋先生は先ほど話した調子なので、結局自分で昇華しなくちゃいけない。今なら橋研のそのあたりが面白いといえますが、当時はわかりにくいなあと思いました。でも、考える力は確実に橋先生のトレーニングのおかげで鍛えられましたね。

——「教えてくれない」橋先生の研究室での日々を経て、今、井上先生のなかで生きていることは、

井上 彼がやろうとしていた研究の理想みたいなものは、今見てもかなりオリジナルで新しく、素晴らしいプロジェクトになるものがあるかもしれないと僕は思っています。どちらかという自分の真似はするな、というタイプでしたが、研究のセンスは本当に素晴らしい方でした。そういう意味では、教えてもらわないことによって、理想の高さというものを教えてもらったんじゃないかなと思います。あと、今の基準でいえば、僕は博士課程でそんなに大きい成果をだしていませんが、当時の研究について「自分で考えて、自分で解決した」といえます。そこは橋研ならではのよさですね。

橋研を巣立ってからの足跡

——学位取得後は、ニューヨークの Sloan-Kettering がん研究所の Samuel J. Danishefsky 教授*3のもとへポスドクとして赴かれています。これはどのような経緯で。

井上 橋研のような方向性が多様な研究室出身の自分は、全合成を中心にやっている研究室に比べると、総知識量が少ないように感じたんです。それで、全合成で当時ベストの研究室に留学することを希望したんです。

—— Danishefsky 研はご自分で選んで希望したのですか？

井上 僕も橋先生も留学するための奨学金の申込締切をすっかり忘れていて、すでにいくつかは締切が過ぎていました。まだ期限前のももの締切が2週間後くらいに迫っている状

*2 卒業研究一つ取っても橋先生は普通とは違ってすごかった。「じゃあ君はポリエーテルに関連する研究をやりなさい」みたいな、ものすごいぼんやりとした広いことしかいわない。卒業研究でですよ？そこから咀嚼して、自分で研究テーマ

を狭めていかにくちやいけませんでした。

*3 Samuel J. Danishefsky：アメリカ・コロンビア大学教授、Sloan-Kettering がん研究所教授（兼任）。

況だったので、留学先については橘先生を中心とした先生方のツテに頼る方法しか残ってなくて、それで決まったのが Danishefsky 先生の研究室。経緯としては、橘先生が中西香爾先生*4 にすごく認められていたので、当時中西先生のコロンビア大学の同僚でもあった Danishefsky 先生を紹介していただいたんです。当時、Danishefsky 研は全合成において世界を牽引していたことはまちがいないので二つ返事でアメリカに行くことにしました。

—その後は東北大学の平間正博先生*5 の研究室でキャリアを積まれますが、平間研究室へ行くまでの流れは、

井上 Danishefsky 研でポスドクをしているときに、次の就職について、①日本に帰ってアカデミックの職に就く、②アメリカでアカデミックの職に就いて、テニユア取得を目指す、③アメリカの製薬会社に勤める、という3パターンを考えました。それで、いろいろな先生方に相談に乗ってもらったんです。Danishefsky 先生はすごく親身になってくれました。また、日本に国際電話をかけて橘先生にも相談したのですが、「それは自分で考えることだ」と一刀両断されてしまったので*6、ほかにも何人が相談したんです。それで平間先生に電話したら、「採る」と一言。あれよという間に平間先生の研究室への採用が決まって仙台に行くことになりました。

—平間先生に電話をかけたのは何か理由があって？

井上 橘研の学生のとき、シガトキシン（下図）という毒の天然物の合成研究をしていたのですが、平間先生も同じシガトキシンの合成をしていて、僕のことを学生のころから知ってくれていました。天然物談話会でお話ししたり、博士号を取って卒業するときも結構目をかけてくださったので、「頼りになるんじゃないか」と思って電話をかけたんです。

—相談でかけた電話で次が決まるというのは驚きですね。

井上 本当、ビックリしましたよ。あと、このエピソードによく表れていますが、平間先生は行動力の人なんです。だから平間先生のもとで学んだことで最も大きいのは「遠慮する

な」ってこと。僕、本来は結構モジモジするタイプなのですが、平間先生は考えたら瞬時に行動するタイプ。この姿勢は本当に勉強になりました。ほかにも、平間先生は人付き合いを大事になさっていて、その人脈をいろいろ紹介していただいたりもしました。…といっても、当初は想像する由もなかったのですが、駆けだしの助教として平間先生の指示を聞いて研究活動した期間は実質2年くらいで、その後の立場は大きく変わっていきました。

—えっ、2年ですか？東北大に来て2年後に何が起こったのですか。

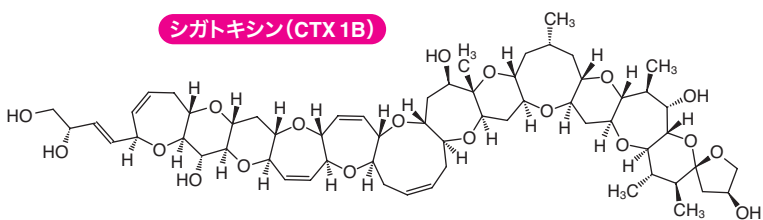
井上 僕が平間研に着任したのが2000年のことです。2002年のある日、平間先生の出張先の京都から「平間先生が脳卒中で倒れた」と突然電話がかかってきて、もう青天の霹靂でした*7。その日からいきなり研究室はボス不在になったのですから、平間先生のご健康のことも心配でしたし、30人規模の平間研究室の学生の行く末も心配でした。結局、それから5年ほど、平間研の運営に携わることになりました。

—心の準備もなしに研究室運営に携わることになるのは、たいへんでしたね。

井上 もちろん、ほかのスタッフや学生たちと協力して運営しましたし、平間先生もしばらくしたら研究室にいらっしやることができるようになりましたが、平間先生のサポートをして当時の立場から一足飛びでいろいろ経験することになったので想像を絶するほどのプレッシャーでした。研究予算の中間報告や外国の講演の代理とか…。人生でやっと2回目ぐらいの英語の講演が、平間先生の代わりに70分のもち時間とかで、さらに研究室の運営をしながらですから、慣れないことだらけの日々でした。もちろん、一緒に研究していた学生たちはもっとたいへんだったと思いますし、最初はあまり意識していませんでしたが、平間先生が背負っている重圧がどのようなものかが、ぼんやりとですがわかるようになりました。

でも、自分の実力以上のことをなんとかこなしているうちに、見えていなかった風景が見えるようになりました。ですので、平間先生には直接的にも間接的にも、今の立場につながるすべてを教えていただいたと思っています。

—東北大でのご経験はどう今のお立場につながったのですか？



*4 中西香爾 (なかにし・こうじ)：名古屋大学特別教授，コロンビア大学名誉教授。

*5 平間正博 (ひらま・まさひろ)：東北大学名誉教授，株式会社アクロスケール取締役。

*6 予想していた反応ではありましたが、すごいですよ、強烈な個人主義が、橘先生らしく面白かった。「絶対これはなんかネタとして使えるな」と思っていたが、本当にネタになる日がくるとは(笑)。

*7 平間正博，化学，71 (4)，27 (2016)。

井上 僕の場合は、クラシック音楽の指揮者がメジャーになる方法に似ているんじゃないかと想像しています。たとえば師匠が病欠すると、弟子が代理で指揮をします。その代理のパフォーマンスがよければ、ほかの楽団からお声がかかって、雇われたりする。平間先生をサポートして、ほかのスタッフの力も借りつつ研究室の運営に5年くらい携わってみると、自分の力を独立した研究室で試してみたくなってきました。それで、以前のようにいろいろ先生方に相談したんです。

そのうちの1人が福山 透先生^{*8}で、僕の相談を受けてすぐ「それだったらウチ(東大薬学部)にアプライしてみてもどうか」という返事がきました。もちろんいろいろな厳しいプロセスがありましたが、薬学部の先生方との面接などを経て採用していただきました。

少しの積極性が、次なるキャリアを呼んだ

—すごくいい流れでこれまでの東北大や東大へのキャリアが決まっている印象をもちました。そういう「いい流れ」を引き寄せるために何か意識して行ったことはありますか？

井上 たいへん幸福で、本当にまわりの人に恵まれていたと思います。そして、今までのキャリアで意識してやっていたことはもちろんあります。

平間先生に関していえば、僕が修士2年ぐらいのときに橘先生が依頼されて東大での講演会にいらっしゃったんです。僕からしたら同じシガトキシンを合成しておられる平間先生は憧れの存在なので、その講演会で質問をしました。このときのことを平間先生はずっと覚えてくれていました。今なら自分も同じ立場なので実感していますが、学生に向けて講演したあとに、何も質問がでないと、「うわ、失敗した！」と思うので、そこで手をあげて発言してくれる人がいたら「誰だろう？」って興味をもちますし、印象に残ります。だから、みんながあまりやらないことをやったほうがいいと思いますね。ほんのちょっとした一歩だったら、踏みだしたほうが絶対いい。積極的にかかわろうとすれば、相手は結構覚えてくれてるものなんです。

—福山先生の場合はどのようなことをなさったのですか？

井上 実は、福山先生は僕の博士論文の副査だったんです。当時、外部の評価委員はあまり実施していなかったのですが、僕ときは橘先生が福山先生を副査に指名されました。福山先生は僕の博士論文をしっかり読んでくださっていて、そのことはずっと覚えてくれていました。平間研時代も、平間先生が体調を崩されていたために、僕が上の年齢層の先生方の

集まりに、あまり得意ではなかったのですがたびたび参加していて、そこでよくお会いしていたのもあると思います。

—積極的な行動が「いい流れ」につながったんですね。

井上 そうだと思います。自分の実力に自信がある人のなかには、みんなが自動的にその「実力」を認めてくれるものだと思込んでいる人がいます。でも、まわりの人が誰かのやっている研究に最初から興味をもって注目するというのはわりと難しいことです。だから、ほんのちょっとでも実力を認めてもらうためにも、まずは興味をもってもらえるように積極的に動くことはいいことだと思います。

研究者は「勘違い系」？!

—研究者として最も大事な資質とは何だと思いませんか。

井上 楽観性です、まちがいない。みんながやっていない、新しいことをやる時は常に怖いですよ。講演後に手をあげて質問するのも、研究で新しいことをやるのも、未知の世界だし、人にどう思われるかもわからない。まわりの人やレフェリーがひどいこといつてくるかもしれません。なので、そういう怖い諸々をとりあえず横に置いておいて、「これ、面白いんじゃないかな」って思える人が研究もうまく広げられると思います。研究を広げるにしても、やめなくちゃいけないんじゃないかという要素がいっぱいでくる。そんななかで、「でも、面白そうだからやろう」って思える楽観性が最も大事。

それに、極端に楽観的な人でなければ天然物の全合成のようなことしませんよ。それでも、学生たちと一緒に研究していると自分の楽観性を押し付けることになりかねませんから、怖い部分でもあります。でも、彼らが何かを達成することによって、今まで見たことがなかった風景を見られるようになるかもしれない、と楽観的に信じてやっています。もう、楽観性は一種の才能といってもいいかもしれません。アカデミックにはこういうメンタリティの人が多い気がします。これ、客観的に見ると「勘違い系」とほとんど同じだと思うんですけどね(笑)。

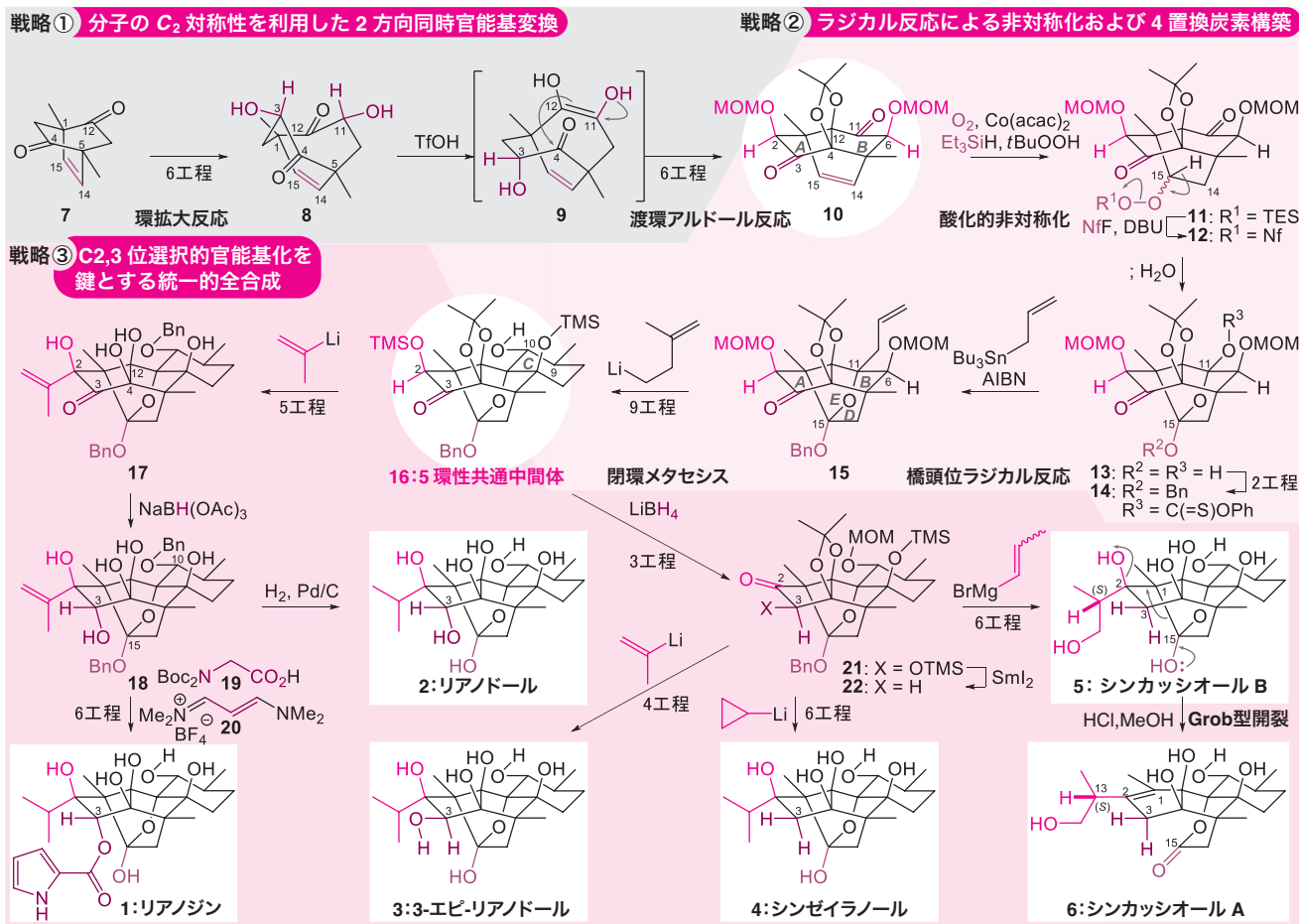
—「勘違い系」ですか？!

井上 そう思いませんか？何か思いついたとして、それを「自分にしか考えられないすごいことだ」って思うから実行するわけです。だから、もし自分以外の100人が同じことを考えているとしたら、そのテーマはすぐやめます。

僕がアカデミックに進もうと決めたのも、そういうメンタリティの先生方が魅力的だったのと、やはり自分もその思考回路の間間かもしれないと思えたからです。僕にとって、有機化学ほど熱意をもってずっと続けられていて、飽きなかったものは一つもないんです。そうになると、職業にせざるをえ

*8 福山 透(ふくやま・とおる)：東京大学名誉教授。

◆井上先生が達成されたリアノジン類の統一的全合成◆



ない。自分じゃなくてもできる仕事はなるべくしたくないし、自分にしかできないかもしれないことをしたい、そう思って今ここにいます。

10年かかった リアノジン類の統一的全合成

—これまでの研究生活で一番たいへんだったのは、やはり平間研で研究室の運営に携わっていたときですか？

井上 東北大のときもちろんですが、東京大学に来てすぐ、研究室を立ち上げるときもなかなかたいへんでした。実験設備も何もないところから物理的に研究室を立ち上げると同時に、「どうせなら研究テーマも新しくしよう」と、僕とバックグラウンドが異なる人を含めた3人のスタッフたちと相談して7割くらい研究テーマを入れ替えていったので、一から研究室を運営していくので、1人で突き進んでいけばいいわ

*9 M. Nagatomo, M. Koshimizu, K. Masuda, T. Tabuchi, D. Urabe, M. Inoue, *J. Am. Chem. Soc.*, **136**, 5916 (2014); M. Nagatomo, K. Hagiwara, K. Masuda, M. Koshimizu, T. Kawamata, Y. Matsui, D. Urabe, M. Inoue, *Chem. Eur. J.*, **22**, 222 (2016); K. Masuda, M. Koshimizu, M. Nagatomo, M. Inoue, *Chem. Eur. J.*, **22**, 230 (2016); M. Koshimizu, M. Nagatomo,

けではなく、みんなと一緒にベクトルを揃えつつ、歩調を合わせて一歩ずつ進めていくのは、僕もスタッフもみんなたいへんだったと思います。そしてともに熱心に取り組んでくれたスタッフや学生がいたことは本当にありがたい。でも、「もう1回やるか？」って聞かれたら、ちょっと厳しいかな。

—その代表的なご成果が、2016年に達成されたリアノジン類の統一的全合成*9です(上図)。

井上 そうです。このテーマは東北大にいたころから始めていたのですが、足掛け10年かかりました。学生がよく付き合ってくれた、と感謝しています。

—リアノジン類を全合成の対象にされた理由は、

井上 これらの天然物は最難関複雑分子として知られていましたが、1979年にリアノドール(上図構造2)の合成が報告されていただけで*10、その後見向きもされていませんでした。それをまったく違うコンセプトで全合成できるか、というこ

M. Inoue, *Angew. Chem. Int. Ed.*, **55**, 2493 (2016); K. Masuda, M. Nagatomo, M. Inoue, *Chem. Pharm. Bull.*, **64**, 874 (2016). 和文での解説: 日本化学会編, 『CSJ カレントレビュー 27 天然有機化合物の全合成—独創的なものづくりの反応と戦略』, 化学同人(2018), p.103; 長友優典, 井上將行, *化学*, **71** (4), 47 (2016).

とに挑戦したかったんです。こんな複雑な分子がもし簡単に組めるようなら、もう全合成やめてもいいな、という思いで、——達成したら違う方面の研究を進めるつもりだった？

井上 リアノジン類の全合成が簡単に達成できたら、という仮定の話ですが、当時から全合成研究と並行して進めている別のテーマ、天然物をベースに新しい機能分子を創り出す研究に重きを置く可能性は考えていましたね。結局、ぜんぜん簡単じゃなかったんで10年かかりましたが…(笑)。うちの研究室ってほかのテーマも長期化する傾向があるんです。

——天然物の全合成研究は、長い年月をかけて進められる印象がありますが、井上先生の場合はほかに理由が？

井上 リアノジン類の全合成はとくに当てはまるのですが、コンセプト重視で研究を進めたのが長期化の一因です。コンセプトって、こだわりすぎるとコンセプト倒れになりますし、こだわりすぎないとみんなと一緒にになるので塩梅が難しくて長くなってしまいます。そして、その研究の過程で目的の達成や解決のために常に学ぶ必要がありますよね。そうしていくと、達成・未達成のテーマや、今までにないコンセプト、存在するけど誰も使っていないコンセプトなどが見えてくる。すると途中で新たなテーマが生まれたり、まったく新しい反応を開発したり、ほかとは違うやり方を見いだしたりします。それもあって、リアノジン類の全合成を発端に多くのテーマや新反応が生まれました。要するに、一生懸命取り組んだことでやりたいことが逆に増えて、もう全合成やめられなくなっちゃったんですね(笑)。

「オリジナル」な研究とは？

——あるテーマの過程でさらに研究テーマが広がるといえるのは、全合成研究に特徴的な傾向なのでしょうか。

井上 全合成に限らず、どの研究分野も当てはまると思います。研究の成果が積み上がっていくと、その結果がまた新しい疑問を生む。そして、そういう流れで誕生したテーマのほうがオリジナルになりやすいと僕は考えています。

——オリジナルになりやすい、と考えられる理由は、

井上 自分たちが発した問いに対して自分たちがだした答えから新たにでてきた問いですから、それこそ自分にしかできない研究になりやすいと思います。問いそのものが自分たち発信なので、流行りとは一線を画したテーマになりますから、

* 10 A. Bélanger, D. J. F. Berney, H.-J. Borschberg, R. Brousseau, A. Doutheau, R. Durand, H. Katayama, R. Lapalme, D. M. Leturc, C.-C. Liao, F. N. MacLachlan, J.-P. Maffrand, F. Marazza, R. Martino, C. Moreau, L. Saint-Laurent, R. Saintonge, P. Soucy, L. Ruest, P. Deslongchamps, *Can. J. Chem.*, **57**, 3348 (1979).

オリジナルになりやすいということですよ。

もちろん、今流行っているテーマに対するニッチを探して、そこからテーマを探して研究するやり方でも成果はできますが、わりと似たり寄つたりになりやすい。それって、「自分が本当にやらないといけない研究だろうか？」と思ってしまうかもしれません。そうなるオリジナル性はだしにくいでしょう。——具体的にどのように研究を進めると「オリジナリティ」がだせるのでしょうか。

井上 まずは、自分が研究を進めていくなかで抱いた疑問、たとえば「この化合物にはなんでここにメチル基が付いているのだろう？」みたいな問題から解いていく。そして、そこからでてくる新たな問題を現代的なものにアレンジするとそれはもう自分たち発の研究といえます。これからはじめる人たちも、これは知っておいたほうが良いと思います。

そして、この持論に基づいて考えると、その人が積み重ねてきたキャリアは、オリジナリティにつながるんです。誰に教育を受けて、どこでポストドクして、どこで助教をして…という流れをたどっていくと、その人の研究がどう展開されてきたのかわかる。僕も、周辺におられるスゴイ研究をされている先生方のキャリアを調べて勉強しました。

——そういうオリジナルな研究を進めるモチベーションは？

井上 先ほどもいいましたが、基本的に自分の疑問を突き詰めることはすごく時間のかかることだと思うんですよ。ただ、ある程度トレーニングされた有機化学者として、自分もっている疑問は、おそらく今の有機化学に足りないものなのだろう、ってやっぱり勘違いしているわけです。だから、その疑問から発生した研究を続けていけば、いつの日か今の有機化学に足りないものがでてくるだろう、と僕は勝手に思っています。

だからといってそれをやっているだけではダメで、その時どきで、まわりが今何をやっているのか客観的に見ることも必要。それで周囲との差分を取っていけば、自分のオリジナリティはより確固たるものになるでしょう。なんだか、「オリジナリティ」をみんな誤解している気がするんですよ。なんかちょっと変なのぐらいでいいと思います、僕はね。

——オリジナリティを誤解している人というのはどういう人のことなのでしょうか？

井上 自分の研究のオリジナリティを正確に把握していない人ですね。二つのタイプがいて、一つはどこかで見たことあるような研究なのに「オリジナル」っていいすぎているタイプ。一方で、ユニークな研究をしているのに、謙虚であるためにオリジナリティをあまり主張しない人たちもいます。たとえ

ば天然物系の分野だと、新しい構造を1個もってくればそれは明らかにオリジナルですから、そこから始めていけばオリジナルな研究に発展する可能性があるんです。そこを主張せずにいたらもったいないですね。

—そういう点でも、先ほどお話していただいたように、あと一步、積極的に踏みだすことが大事なのですね。

井上 本当にそうです。最近、サイエンスの業界でも自動車のスペックを比較するような、パンフレットみたいな論文が増えている印象があるんです。数値の優劣が論文の善し悪しまでも左右している感じ。ですが、「いい研究」ってそういうものじゃないと僕は思います。

—「いい研究」とはどのような研究なのでしょう？

井上 一言でいうと、高揚感があるもの。読んだり聞いたときに「こんなことできるのか!」とか「こんなこと考えちゃったのか!」といった気持ちが湧きでてくるんです。きちんと定義することは難しいですが、情報密度が高いプロポーザルや論文を見ると「すごいな」と思うことが多いかな。やはり、そこまでの情報密度を提示するためには、本当に高揚感をもって研究して、細部を必要以上に詰めないといけないと思いますから。

—井上先生もそういう研究をどんどんだしていきたいと。

井上 はい、もちろんです。だすほうはすごく地道な作業なんですけど、常に創造的でありたいとは思っています。

研究において大切にしていること

—研究を進めるうえで、井上先生が一番大切にしていることは。

井上 そのテーマへの興味を10年保てるかどうかですね。自分が先に飽きたらそこで終わり。これは本当にやってはいけないことで、自分がつまらなくなるような研究課題は立ち上げないようにしています。結局、強い興味をもっているからこそ指導できるんだと思います。それで、自分が絶対に10年飽きないようにすると、テーマはどんどん大型化して、たいへんになっちゃうんですけどね。

—10年飽きないようなテーマを考えられる原動力みたいなものは何かありますか。

井上 天然物でも人工物でも、美しく複雑な構造が好きということがまず一つありますが、最大の原動力というか理由として、「自分がいいアイデアをだせる」と、ここでも勘違いしているんですよ。それで思いだすのが、橘研の冷蔵庫に当時貼ってあった新聞記事。当時、すでに70歳を超えられていた中西香爾先生がその記事のなかで「自分が一番よいアイ



井上先生の天然物合成化学にかける想いは、『CSJ カレントレビュー 27 天然有機化合物の全合成』(化学同人, 2018年)に詰まっているとのこと。

デアがだせる」という趣旨のことをおっしゃっていました。僕はそれを読んではじめはビックリしたのですが、先輩に「そう思っているから研究が続けられているんじゃないの」といわれて、確かにそうだな、と納得した覚えがあります。そして、今や自分もすっかりそちら側に(笑)。でも、そういう思考の人がアカデミックで研究しているんですよ、きっと。

自分の研究の積み重ねで未来は開ける

—最後に、明日の日本のサイエンスを担う若い人へメッセージをお願いします。

井上 今やっていることが楽しいのであれば、それを一生懸命やっていくことで未来が開けると思って研究を進めてほしいです。将来への不安をまず考えてしまう前に、とにかく挑戦してみて何か自分でできることを探してください。それを増やしていけば、それが自分のキャリアとなります。そのためには、ある程度いろんな世代や国籍、他分野の人とコミュニケーションしていく努力は必要になってくるので、そこは勇気をだして積極的になりましょう。

そうやって積んできたキャリアはあなただけのものです。そこから自分のオリジナルな研究を展開して、未来が開ける、そう楽観的に思ってほしいです。新しいことをやるのってめちゃくちゃ面白いし、自分の力で自分にしかできないことができるって本当に特別なんです。だから、不安になって殻に閉じこもらず、自分のもっている能力を信じて、進んでいつてほしいですね。

—貴重なお話をありがとうございました。(『化学』編集部)