

光化学に魅せられて——一人の若手研究者として



若 者

今年もまた「光化学若手の会」に参加することになり会場の箱根へ来た。この会は光化学を専攻する若手研究者の集まりで今年で9回目、恒例の行事としてすっかり定着している。学部の学生さんから自称若手の先生方まで光化学の研究者が一堂に会して日頃の成果を持ち寄り、学会では発表できないような失敗談や裏話も交えて情報を交換すると共にお互いのポテンシャルを高め合おうというのが趣旨である。スケジュールのほうはかなりきつく、しかも講演終了後のミキサーやコンパでの討論が参加者の主目的であるからして大量のアルコールと極端な睡眠不足に耐えねばならないから相当な体力を要する。しかし毎年集まるメンバーはいずれもこの点に関しては研究における以上の怪力を秘めた人物ばかりで次々と相手を変えて討論を繰り返す。知識と情報を吸収することに対する貪欲さは呆れるばかりである。さて、今年は幹事の方が助手としては最も若いこの私にも講演の機会を与えて下さり、偉い先生方に混って30分ばかり話をさせていただくことになっている。せっかくのチャンスなのでこの数年、つまり私が本格的に研究というものを始めてからの成果をまとめて発表させていただくことにした。

思えば私と光化学の出会いは私が4年の学生としてここ産研の放射線応用合成部門、当時は桜井洗先生の研究室にご厄介になって以来である。ここへ来て最初に渡されたテーマは光電子移動反応の基礎的な研究でシクロブタンの環開裂に関するものであった。今から考えるとなかなか面白い研究であったのだが何分光化学というものは学部の授業ではほとんどお目にかから

石 田 昭 人*

ないせいもあり最初のころは全く意味も分らず言われるままに実験を進めていた。そのせいか光化学の第一印象は全くひどいものであった。苦勞してやっとの思いで合成した化合物にわざわざ光を当てて壊してしまうのである。しかもアミンを添加した反応溶液は焦げ茶色に変色してひどい悪臭を放っていた。そんなことから私の頭には「光反応=使い物にならない反応」という先入観が焼き付いてしまったのである。それが原因という訳でもないが修士の2年間は光化学から離れて放射線化学の研究を行った。しかし、短寿命中間体の分光学的な研究にどっぷり浸っていた間にもやはり「モノが作れなかったら化学やないんとちゃうやろか?」という考えがしばしば頭をもたげ、「いつか必ず使い物になる光反応系をこの自分の手で見つけ出してやる」との思いから再び光化学の実験を並行して進め始めた。修士2年の時だった。

さて、光化学には大きく分けて2つの流れがある。一つは励起エネルギーをそのまま反応に用いるもので、良く知られているように通常の熱反応ではとても合成不可能な化合物を容易に合成できることから重要なプロセスとしての立場を確立している。一方、問題なのは光のエネルギーを利用して電子のやりとり、すなわち酸化還元反応を誘起する光レドックス反応であり私がこだわって来たのもこれである。この最高の例は言うまでもなく植物の光合成であるが、均一溶液中でこのような反応を行えば酸化側と還元側の反応が混在しているわけであるから当然のことながら光のエネルギーでせっかく移動させた電子が元に戻ってしまい反応は進まない。植物は高次の膜構造によりこの問題を解決しているのであるが、これを真似てもなかなかうまく行かないようである。そこで電子が移動するや否や不可逆的な反応が誘起されるような系で

*石田昭人 (Akito ISHIDA), 大阪大学産業科学研究所, 放射線応用合成部門, 高椋研究室, 助手, 工学博士, 有機光化学, 放射線化学

あれば均一溶液中でも効率のよい反応系になるものと期待され多くの反応が報告されてきた。しかし残念なことにそれらの多くは一つの光反応としては面白くても合成化学のプロセスとして使える性格のものではなかった。光レドックス反応で一番重要なのは光エネルギーを電気化学的エネルギーに変換する増感剤である。これまで報告された反応のほとんどは金属錯体や色素を増感剤とするものであるが、酸化還元電位や定安性の点で満足できるものは少い。どれだけ光を当てても分解せず酸化還元能力のあるものといえば金属イオンを思いつくが、通常の遷移金属イオンには適当なものはない。そこで私は蛍光材料として脚光を浴びている希土類イオンの一つであるユーロピウムイオンに注目した。蛍光というのは吸収した光のエネルギーを逆に光を放射することで発散するものであるからそのエネルギーを反応に利用できる可能性がある。「いかにして強い蛍光を得るか？」という希土類イオンの光化学の主流とは逆のひねくれた発想であることが原因かどうかはわからないが不思議なことに希土類イオンを増感剤とする光レドックス反応は水の分解などの単純な系を除いて全く報告されていなかった。ところが実際にいろいろな基質を用いて反応を行ってみると思いのほか優れた特性を有しており、特に核酸塩基を基質に用いた場合にはそのアルコール付加体が100%の収率で得られることがわかった。それまでの研究が散発的なものばかりで精神的に相当まいっていた私にはまさに起死回生の新しいテーマであり、喜色満面で教授の高椋節夫先生に報告したのを思い出す。私が博士課程1年の秋である。以来、3年にわたってこのユーロピウムという一般の人にはほとんど知られていない不思議な金属イオンとつきあってきたわけである。こんな事を思い出しながら、あつと言う間に30分の発表は終わった。

翌日は午後3時まで自由時間となっていたので前夜2時過ぎまで浴びる程酒を飲みながら討論を続けたにもかかわらず6時に起きて熱い温泉に浸かり、残っているアルコールと眠気を吹き飛ばして強羅から大湧谷まで原生林の中を歩いて往復することにした。観光客の多さに辟易するような場所であるはずの箱根でもさすがにこの登山道を歩いているのは私一人で霧の立ち込める暗い樹林帯を汗にまみれて登っているとしばし我を忘れることができる。しかしそれも束の間で余りの長く急な登りに後悔の念が心の奥底でチラチラし始める。かなり登ったと思って後ろを振り返っても深い霧で自分が登って来た道さえわからない。こうなれば覚悟を決めてひたすら登り続ける以外にない。日頃からかなり身体は鍛えてあるのだがやはり息が荒くなってくる。突然視界が開けて名もないピークに出た。霧の切れ間、遥か下に大湧谷の噴煙が見える。だが道は再び深い樹林帯の中に入り視界はまたもや閉ざされてしまう。自分の進んできた道がどのようなものであったのか、自分の今の位置はどこなのか、これから進んでいく道はどんな道なのか、霧に包まれた今は全くわからない。しかし、最初の目的地は1つなのだから、たとえどんな急な道でも、深い霧につつまれても自分で最初に決めた目標に向かってひたすら歩き続ければ必ず辿り着けるであろう。一人の登山では休むのも引き返して登るのを止めてしまうのさえも自分の自由である。こんな月並なたとえしか私には思いつかないのだが、自分の選んだ研究者という仕事もまた同じだろう。確固たる目標を持ち、常に自分に対して厳しい反省と行動を強制できる意志を持ち続けられる限りいつまでも「若手」でいられるに違いない。いや、そうあり続けなければならない。どうやら大湧谷に着いたようだ。スポーツドリンクがうまい。車で上って来た連中にはとても分るまい。