



放射の物理と光源加速器の未来

濱 広幸

(東北大学電子光物理学研究センター／大学院理学研究科物理学専攻)

はま・ひろゆき／1987年、東北大学大学院理学研究科原子核理学専攻修了、東京工業大学理学部教務職員、ミシガン州立大学超伝導サイクロトロン研究所研究員、分子科学研究所極端紫外光実験施設助手・助教授、東北大学大学院理学研究科助教授を経て、2003年から東北大学大学院理学研究科教授。2010年から東北大学電子光物理学研究センター教授。現在、他に、東北放射光施設計画推進室長、高エネルギー加速器研究機構客員教授。



併任期間を終えて東北大学に完全移籍したのは2000年だったので、もう15年近くを仙台で過ごしたことになる。当初はもう少し実りある40歳代のつもりであったが、世の中、そう簡単に間屋は卸さないことを今は実感している。研究施設の高ぼけた大型加速器は年がら年中故障し、電子ビームは計算通り振る舞ってくれなかった。基礎的なビーム物理学の研究を行う意欲を持ってはいたが、加速器のお守り役で最初の数年は四苦八苦した。ビーム挙動を測定したらダクトの軌道上に棒が立っていたのを発見した事もあった。なんで誰も気づかなかっただろう、などと言いながらストレスフルな毎日を過ごした。UVSORでは誰もが一生懸命に頑張っていたことを何度も思い出したりして、今思うとかなり後ろ向きな時期があった。ようやく自分の研究をやれる環境を見つけた時には研究経費がなかった。科研費を獲得するために自費で幾つもの国際会議に出て世界の動向を勉強し、またあちこちからお金を工面した。やっと自分の研究室で作った小さな加速器からビームが出たのは昨年、2013年である。苦節10年とはこのことかな、と苦笑い。その途上での2011年3月11日の大地震は、正直に言ってそれまで人生観が転覆した。沢山の知人を失った。家をなくした同僚、未だに社会復帰できない友人。何から何までも辛い時間をとても長く感じる。原子力発電所の事故も科学に携わる人間として、大き

な衝撃を受けた。以来、教養部の講義では、最初の一回だけ放射線と原子力の話をすることにした。「君達は理系の大学生なのだから、少なくとも最低限の正しい知識を持って様々な問題を判断して欲しい」、そう喋っている。今、そしてこれから自分にできることは何だろう、いつも己に向かって問いかけている。多分、そういう歳になったんだな。

電磁波はマックスウェルの方程式で予言されたことになっている。電荷も電流もない空間を電磁場が伝搬する、その事実はもちろん太古からあったわけだが、定量的な理解は古典電磁気学であるマックスウェルの方程式そのものである。今では誰もが知っている。学生に意地悪な質問をする。「ローレンツ力がマックスウェルの方程式に含まれていないのは何故か?」。インターネットのおかげか、最近は正答する学生が増えた。それはともかく、近年の放射光源の進化は目覚ましい。2009年のスタンフォードにおけるSASE-FELと呼ぶ自己増幅自由電子レーザーの成功は歴史的に大きな事件であった。このFEL発振の成功直後にあった国際会議で初めての報告がなされたが、実はその時の座長を仰せつかったのは私自身であった。知人にけしかけられて「人類はとうとうX線レーザーを手に入れた」と聴衆に賞賛の拍手を促したが、今でもよくこのことを冷やかされる。1980年代にSASE-FELは理論的に示されていたが、当時では想像できない

ほどの「高品位」電子ビームが要求されていた。1990年代でも、これは不可能だ、という声が大多数であった。しかし現在ではSACLAも成功し、各国が更に進化させたXFELの建設に勤しんでいる。結晶ではないタンパク分子1個の構造解析がなされるのも間近であろう。

放射光リングの進化も甚だしい。X線輝度は 10^{20} を超え、とうとう電子蓄積リングのエミッタンスはピコmradの領域に入ろうとしている。XFELと相まって、光科学のフロントランナーは10年前では予想もしないような高度な研究に突入している。加えて、とうとうヒッグス粒子が捉えられた。素粒子物理も完全に未踏領域に踏み込み、標準模型がいずれ変容するだろう。科学とは進化するためにある、というような本末転倒した結論を導きだすかもしれない。

しかし一方では双葉町や大熊町という故郷を失った人々が彷徨している。除染や原子炉解体技術は殆ど進化していない。高レベル炉材の融断も難しいし、放射性廃棄物の保管手段も決め手がないのが現状だ。かつてアポロ計画が人類を月に送り込む時、アメリカですらマンハッタン北部の貧困とどっちが大切なのか、というような議論があった。どちらも人間の文明活動である、と言えばそれきりである。科学技術の最先端と社会に充満する精神的な敗北感や貧困はいつまでも平行線にあるような気がしてならない。どなたか「いや、

そうではないんだよ」と言ってくれないだろうか。

私たちの研究用電子加速器のビームエネルギーはたったの50MeVである。これで何ができるんだ、とまあ自分でもよく思う。一言で言えば自分の箱庭が欲しかったんだなあ、ということかもしれない。もちろん研究課題の展望はある。自分が面白い、と思える研究をやれば、それに越したことはない。いつかはそんなことを胸を張って言える自分が出来上がればいいなあ、と思

う今日この頃である。

3GeV高輝度東北放射光計画を立ち上げてもうすぐ3年になる。多くの研究者のためになるものだと、自分に信じ込ませて頑張ってきた。実現すれば、確かに間違いなくそれを達成できると確信していることも事実である。しかしその先にある科学というものの何らかの変化を見通している訳ではない。アメリカでは超伝導加速器の技術を最大限活かした高繰返しFELを次世代光源の柱にしたことを聞いてい

る。輝度やコヒーレンスに焦点を絞れば、FELは最強の光源であることは間違いない。平均輝度でも蓄積リング光源を凌駕する可能性もあることを考えると、今3GeVリングなどと喚くのはいかなものか、と思う事は頻繁にある。

どなたか「いや、そうではないんだよ」と言ってくれないだろうか。2011年春、「あんな地震があったのに、桜は咲くのだろうか」と科学者らしからぬことを呟いた事を覚えている。しかし三神峯公園の桜は見事に咲いた。



新しい世代を育てる努力と喜び

伊藤 肇

(北海道大学大学院工学研究院有機プロセス工学部門 教授)

という・はじめ／【略歴】平成3年 京都大学工学部合成化学科卒業、平成8年 同大学院工学研究科博士課程修了、平成8年 筑波大学化学系助手、平成11年 岡崎国立共同研究機構分子科学研究所助手、平成13年 米国スクリプス研究所客員研究員、平成14年 北海道大学大学院理学研究科化学専攻助教授、平成22年 同工学研究院有機プロセス工学部門教授【専門分野】有機合成化学、有機金属化学、錯体化学【受賞歴等】平成20年有機合成化学奨励賞、平成23年北海道大学研究総長賞、平成25年日本化学会学術賞



私が分子研にお世話になったのは1999年から2001年の間の三年間になります。最後の10ヶ月は、分子研に籍をおきながらアメリカ合衆国サンディエゴにあるスクリプス研究所に滞在しましたので、実質的には二年と数ヶ月になります。私は大阪出身で、学生時代は京都、最初の助手職は筑波大学と居を移してまいりましたが、分子研は生まれて初の中部地方での生活となりました。生活しているうちに岡崎周辺の食文化、特にうなぎと味噌煮込みうどんが大好きになり、今でも岡崎、名古屋近辺への出張では味噌煮込みうどんパックを買って帰ります。スクリプス研究所に滞在後は、2002年から北海道大学大学院理学研究院の澤村正也教授の研究室で助教授として採用してい

ただき、8年近くそこで研究をさせていただき、2010年から同大学工学研究院にて教授として自分のラボを持つに至りました。私のアカデミックキャリアは、筑波大学での任期付き助手から始まり、任期つきに近い状況の分子研助手、その研究室での昇進が前提でない助教授職とつづき、ようやく常勤職のあるポジションを得たような気がします。それまでの間の、「成果が得られなければ次はない」緊張感、もちろん分子研におられる研究者の方々は常日頃空気のように感じられる感覚ですが、をずっと持たお陰で、研究者としての自分が鍛えられ成長出来たのだと痛感しています。今ではごく普通になった「ポストクや任期付きの助教から必死に生き残る」キャリアパスです

が、これはどうやらずっと同じ大学で長く常勤職につかれています方には実感として理解できないようで、しばしば全く異なる感じ方をされる先生に出会って驚きます。

滞在していたスクリプス研究所では、研究所の教授の一人であるSharpless教授と同時に野依先生がノーベル化学賞を受賞され、日本人として誇らしく感じる事ができました。北海道に移ってきて最大の出来事は、2010年の鈴木章先生のノーベル化学賞受賞です。北海道大学全体がある種の熱狂につつまれ、これまで見たことのない、楽しいテンヤワンヤが起きました。このご受賞は、北海道大学の教員や学生に大きな希望を与え続けています。

研究に関しては現在、学生時代から

継続して行っている有機合成のための新反応、触媒反応開発（もちろんテーマは発展的に変えています）と、触媒反応開発の途中で偶然発見した機械的刺激に対して発光性が変化する金錯体についての研究、更には機械的刺激を駆動力とした反応開発の研究にチャレンジしています。もともと学生時代は有機化学、有機合成化学というやや狭い領域の研究者となるべく教育を受けましたが、研究の対象を意図的に広げています。

大学では研究に加えて、もちろん教育が大きなテーマになります。大学の教員は研究と教育を同時に行う、あるいは研究の方法を教育するということを、世界レベルの研究成果を上げながら成功させるという難しいことが求められるわけですが、学生は教育を授かりに大学に来るわけであって、研究の下働きをしに来るわけではありません。「学生は研究するもんや。今までみんなそうしてきたやろ。」と旧来の徒弟システムに入ることを一方的に求めるのは今の学生には受け入れがたくなっていますし、優秀な学生はそこにとどまってくれないと思います。ではどうするのか？ 北海道大学でポジ

ションを得た当初、この相反するような状況をまじめに意識して悩みました。しかし1つのシンプルな方法、つまり「研究をやりたい学生、研究のやり方を学びたい学生は私の研究室に来てください」と正面からアピールすることで少し解決したように思います（これは研究をしたくない学生はこないでねという裏返しですが）。このような呼びかけで集まった学生に対して、「研究のための教育」を意識した研究室運営を行い、学生の能力向上を常に願って行動します。学生は望んでいたことが享受できますし、学生の力が向上するにつれて研究成果もあがっているように思います。えっ、何を当たり前、と思われるかもしれませんが、私は上述のいわゆる競争的環境と言われる中にいて、こうしたことにはっきり気づくのがずいぶん遅れました。

この「学生の能力向上を常に考える」は、今では自分の行動指針、考えを誤らないための縛りになっていると同時に実は救いにもなっています。特に大きな大学にいと「すごい研究をしている先生」「人間的にも偉い先生」「学生にも慕われる良い先生」というイメージ

を自分に投影したくなる誘惑がたくさん忍び寄って来る気がします。おそらく周囲の方々が権威のようなものを大学教員からより感じ、そうしたイメージを持って接してこられるせいなのかもしれません。でも「学生がきちんと能力が伸びているような助言ができているか？」「研究がうまくいかない時に自分は十分フォロー出来ているか」と定期的に見なおしてみると、自分の力不足な状況が判明し、プチ客観視ができて助かります。Erik H. Eriksonの発達心理学によると、私が差し掛かった中壮年が乗り越えるべき課題は、自己本位を乗り越えて生殖性すなわち後輩や新しい世代の育成を喜びと感ずることだといえます。研究で自己実現を達成しながら新しい世代を育てる喜びを感じることができるという大変恵まれた職業につけたことに感謝しながら、「それやったら、お前、もうちょっと頑張らなあかんで」という声が聞こえてくる気がして日々努力反省している毎日です。分子研時代に大変お世話になった諸先生方には特に心から感謝、御礼申し上げます。



キラリティとカイラリティ～分子研を卒業してからの10年～

岸根 順一郎

(放送大学教養学部・文化科学研究科 教授)

きしね・じゅんいちろう / 1996年東京大学理学研究科物理学専攻博士課程修了[博士(理学)]。同年より2003年まで分子科学研究所理論研究系助手。その間2000～2001年マサチューセッツ工科大学客員研究員(文部省在外研究員)。2003年～2012年九州工業大学基礎科学研究系准教授、2013年より放送大学教授。教養学部・文化科学研究系に所属。専門は物性物理学理論。特に磁性や超伝導の基礎理論。



1. キラル磁性体の研究

私がこの10年ほど集中しているのは、キララな結晶構造を持つ磁性体の研究です。私が分子研を出たのが2003年なので、分子研を出てからの10年間ずっ

とこのテーマと付き合っていることになります。

キラル (Chiral) というと、化学者や生物学者は分子のキラル構造を、物理学者は南部先生のノーベル賞対象にもなっ

た「カイラル対称性の破れ」などを、思い浮かべると思います。最近ではスピンカイラリティ、カイラルフェルミオン、カイラル超伝導といった言葉が物性物理学の分野でもしきりに聞かれます。

Chiralという語を化学者はキラル、物理学者はカイラルと発音する風習がありますが、実は上で述べたキラルとカイラルはその定義からして異なります。化学者の云うキラルは純粋に幾何学的な概念、つまりケルビン卿が最初に命名した通り「自身とその鏡像が重ならない形態」を表すものです。一方、物理学者のいうカイラリティには運動の概念が加わります。平たく言えば「回転しながら進む」粒子や場にカイラリティという属性を与えます。これはヘリシティとも呼ばれます。宇宙空間で回転しながら進むコマを思い浮かべて下さい。回転の向き（角運動量）と進む向き（運動量）の向きが平行か反平行かによって左右のカイラリティが決まります。

要は、chiralityには「構造」と「運動」という二面性があり、それぞれがなんとなく化学と物理に分かれて語られてきたわけです。構造と運動というと、私は、高校生の頃に流行った浅田彰氏の『構造と力』という本をすぐ思い出します。また、構造主義生物学やポスト構造主義などという懐かしい言葉も浮かんできます。

構造と運動の繋がりが顕著に表れる物性現象が「磁性」です。原子内部の電子は軌道角運動量とスピンを持っています。周囲の環境、つまり結晶構造や配位環境を電子波動関数の形として映し出すのが軌道角運動量です。さらに、これをスピンという「磁気の種」に転写する機構がスピン軌道相互作用です。これを通してスピンという“自転”の向きが構造に繋がっていきます。例えば CrNb_3S_6 というキラル磁性結晶では、 480 \AA という（原子スケールに比べると）雄大な周期を持ってスピンの螺旋状にうねります。このうねりを制御すると、メモリやセンサーといった

デバイス機能が生じます。構造と運動という自然科学の基本テーマが応用研究とも直結するわけです。

ところで、この研究テーマは分子研という化学と物理のヘテロ環境の賜物です。きっかけは分子研を出る直前の2002年ころ、井上克也さん（当時分子研、現広島大）達と繰り返した東岡崎駅周辺の居酒屋討論まで遡ります。今思うと、化学者である井上さんと物理屋である私の会話は噛み合っていないと思われました。その原因は、上でも述べたキラリティとカイラリティの違いにあります。しかしこれが幸いしました。最初から噛み合っていたら、共著論文を1報書いてそれで終わっていたと思われる。議論が噛み合っていないのを面白いと思ってくれた周囲の人々が、まだ研究テーマにすらなっていない我々の討論に参加してくれるようになりました。現在は、理論・実験、化学・物理からなる20名ほどの国内外メンバーが加わって、ようやく研究として軌道に乗ってきたところです。

私自身の仕事はキラル磁性の物性を理論物理として探ることです。このテーマに関しては、エカテリンブルク（ロシア）の研究者数名と組んで研究を進めています。7年ほど前から年に1度は必ずエカテリンブルクを訪れてface-to-faceで議論を詰め、それを持ち帰って計算を仕上げたり論文を書いたりする研究生活スタイルを続けています。このロシアのグループとの出会いも、やはり元をたどると分子研に行きつきませんが、それについては省略します。

2. 放送大学

話題を変えて現在の所属先である放送大学について少し紹介します。放送大学はすべての市民に学問知識を開放することを目的として国が運営してい

る生涯教育の中核機関です。100名弱の専任教員とその5倍ほどの客員教員が協力して約300科目を作成しています。全国に9万人の学生がおり、それぞれが全国57箇所にある地域の学習センターに所属して試験を受けたり、面接授業と呼ばれる集中講義（年間約3000クラス）に出たりして思い思いの学習を進めています。学習センターはそのほとんどが地元の国立大学キャンパス内にあり、それぞれの大学（我々は拠点校と呼んでいます）と密接な関係を保っています。

大学院生になると幕張本部に来てセミナーに参加したり、直接の研究指導を受けたりします。2014年度からは博士後期課程も設置されるようになり、文字通り誰もが大学1年生から（もちろん途中からでも）スタートして博士号まで辿り着ける体制が整いました。

最近、50代後半くらいからもう一度大学院生をやろうという方がどんどん増えています。たとえば私の院生の中には、企業で半導体産業にかかわってきたが改めて電気伝導の基礎理論をやりたいという方がおられます。どうしても相対性理論をマスターしたいという80代の方、若いころから趣味で続けてきた場の量子論の勉強を本格化させたいという方などもおられます。こうした前向きな方々との出会いは大きな刺激になります。

我々専任教員の主なミッションは、科目構成を考えてその作成に責任を持つことです。大学の性格から、量子力学や統計力学という“普通の”物理科目だけでなく、色、音、光、対称性といったキーワードで自然科学や人文科学を繋ぐような科目や、とにかく自然科学に興味を持ってもらうための科目も企画しています。言語学や歴史の専門家と協力して科目を作るのも放送大

学の特徴の一つです。もちろん、こうした科目を専任だけで作ることはできません。そこでたくさんの客員教員の方々に参加をお願いすることになりま

す。実際、この1年間に分子研時代の同僚および後輩を4名ほど「捕まえて」います。この先、分子研ネットワークを活用して皆さんにも客員をお願いす

ることがあるかもしれません。その時はどうぞよろしく願いいたします。



私のキャリアパス～分子研から行政機関への転職～

宮下 哲

(独立行政法人科学技術振興機構人財部付 (文部科学省科学技術・学術政策局政策課へ派遣中))

みやした・さとし / 2005年大阪大学大学院工学研究科博士後期課程修了、博士(工学)。分子科学研究所研究員を経て、2009年9月独立行政法人科学技術振興機構(JST)へ転職。JSTでは主に戦略的創造研究推進事業(CREST)「元素戦略」領域担当。2013年10月より現職。

「先生、突然ですが転職することが決まりました。」

これが、2009年6月のある日、当時お世話になっていた米満賢治先生(現・中央大学教授)に悪びれもなく吐いた台詞です。分子研に来て4年が経った頃でした。そろそろ次の職を探さなきゃ、と考えていた私は、たまたま科学技術振興機構(JST)の中途採用募集案内を見つけました。「研究者以外の道もありかも」と思っていた矢先のことでしたので、『時は得難くして失い易し』の精神で(但し、不採用になると恥ずかしいので米満先生には内緒で)応募しました。すると、何故かトントン拍子に事は進み、応募して約1ヶ月半後には見事JSTから内定通知が届きました。当然のことながら転職活動について何も知らなかった米満先生は、さぞかしびっくりされたことと思います。JSTからは「入職日は9月1日」と提示されていたため、研究内容の引き継ぎもそこそこに、2009年8月末、分子研を去ることになりました(米満先生、その節は大変ご迷惑をおかけしました)。

そんな、研究者として大した業績を残していない私が分子研レターズへ執筆することになったのは、後述のJSTの戦略的創造研究推進事業(CREST)の領域担当として、分子研の魚住研助教の大迫さんとの縁があったことです。大迫さんからのご依頼は「研究機関から行政機関へ転職した経緯や転職後の仕事内容等を語れ。」ということでした。引き受けるか否か10分ほど迷いましたが、JSTへの転職理由の一つに「若手研究者の支援がしたい。」と書いたことをふと思い出し、私の経験を紹介することで分子研の若手研究者の皆様に「こんなキャリアパスもあるのか。」と、将来を考える上で何かの参考になればいいな、と思い筆をとることを決意しました。そんなわけですので、ここでは分子研での思い出(ポーリング大会で優勝したことやソフトボール大会での準優勝、毎日のように勤しんだテニス等々)は割愛させていただきます。

それでは、JST転職後の私の仕事内容に関して、まずJSTおよびCRESTの概要説明から始めたいと思います。



JSTとは文部科学省所管の独立行政法人で『国民の幸福で豊かな生活の実現に向けて、新しい価値の創造に貢献し、国の未来を拓く科学技術の振興』(JSTホームページより抜粋)を推進する組織です。その中でCRESTとは『国が定める戦略目標の達成に向けて、課題達成型基礎研究を推進し、科学技術イノベーションを生み出す革新的技術シーズを創出するためのチーム型研究』(CRESTホームページより抜粋)を支援する事業です。科研費のように研究者の自由な発想による研究ではなくて、国家戦略に基づき出口を見据えた、あるいは出口から見た基礎研究を、事務的にも技術的にも強力にバックアップすることがCREST領域担当としての職務です。

では、CRESTにおける個々の研究領域(研究プロジェクト)はどのよう

に作られ、運営されているのか。まず、国（文部科学省）から提示された戦略目標の達成に資する研究領域の設定、およびその研究領域の総責任者である研究総括を選定することから始まります。この作業を「領域調査」と呼びます。領域調査ではJST職員が全国津々浦々を走り回って、様々な分野の有識者の方々（企業、大学問わず）に「この戦略目標を達成するためにはどのような研究領域にすべきですか？」「研究総括にはどういった方がふさわしいと想定されますか？」といったことを中心にインタビューしまくるわけですが、正直言って体力勝負です。私は領域調査をCREST在籍中に3回経験しましたが、だいたい秋～冬にかけての作業になりますので、毎回一度は風邪をひきました（鼻水たらしながらインタビューした経験もあり）。そして走り回ること数ヶ月間、研究領域のイメージを創り上げ、その研究領域にふさわしい研究総括を選び、そして具体的な研究領域を作り込んだ後、公募（通常は3年次にわたり3回行います。）による研究課題の選考を行います。

例えば、私が主に担当した「元素戦略を基軸とする物質・材料の革新的機能の創出（通称、元素戦略）」研究領域（研究総括：玉尾皓平 理化学研究所・研究顧問）では、3回の公募で提案数199件、採択数12件（なんと倍率約17倍！！）でした。例年のCREST全体での平均倍率が約10倍であることを考えると、「元素戦略」研究領域は狭き門だったと言えます。そんな狭き門をくぐり抜けた研究代表者の先生方はじめ関係する研究者の皆さんは、業績はもちろんのこと人間的にも素晴らしい方たちばかりで、CREST領域担当としての醍醐味はまさにこういった日本のトップ

サイエンティストとの交流を通じて人脈を拡大できることにあります。ちなみに、本原稿の執筆を依頼してくださった大迫さんも、CREST「元素戦略」研究領域の研究参加者の一人です。

CREST事業の性質上、採択された研究者は常に研究総括やJSTに「見られて」います。領域会議（全採択チームを招集してクローズドで行う研究進捗報告会）やサイトビジット（研究総括が実際に研究実施場所を訪問して研究進捗確認をすること）、さらに年に数回の各種提出物などを通して、各研究課題が戦略目標の達成に向けて順調に進捗しているかを研究総括が厳しくも愛情ある眼差しでチェックしています。採択された研究代表者は大きなプレッシャーを感じて研究されているわけですが、CREST領域担当者には、そういった研究者の緊張感を程よく保ちつつも気持ちよく研究をしていただけるよう、様々な面でサポートすることが求められます。「こういったものはCREST研究費で購入可能か」といった事務的な質問や、「研究進捗が良すぎて予算が不足気味なのでなんとかしてほしい」といった嬉しい誤算による要望などが、毎日のようにCREST領域担当には来ます。このような場面で、JSTとしての考えと研究総括のお考えを調整しながら最適解を見つけていくことも領域担当としての重要な役割です。

このように研究総括と研究者の間に立ち、研究領域全体のバランスを取りつつ研究総括との二人三脚による領域運営に携わることができ、そして何よりも最先端の研究成果が産まれるプロセスを間近で見られることは、研究者あがりの私にとって「至福の時」でした。また、研究領域関係者から「宮下さんが領域担当で助かる」などと言っても

らえたときには「この仕事に就けてよかった」とつくづく思ったものでした。

そんな忙しくも充実した日々を過ごしていたわけですが、一サラリーマンである限り避けては通れない「異動」という事態が突如として私を襲ってきました。結果、2013年10月より、心機一転、文部科学省科学技術・学術政策局で働いています。新天地では「研究開発に関わる新しい法律を成立させる」仕事に携わっています。今まで理系の道をひたすら歩いていた私には最も縁遠かった（かつ意識的に避けてきた）部類の仕事内容で戸惑いまくりではありますが、滅多に経験できない法案作成に関われる機会をいただけたことに誇りを感じ、また新しい人間関係を構築できることに喜びを感じながら日々仕事に励んでいます。



分子の一つの楽しみ方*

高塚 和夫

(東京大学大学院総合文化研究科 教授)

たかつか・かずお / 1978年大阪大学大学院基礎工学研究科化学系専攻博士課程修了(工学博士)。1978年ノースダコタ州立大学博士研究員。1979年カリフォルニア工科大学博士研究員。1982年分子科学研究所助手。1987年名古屋大学助教授。1992年名古屋大学大学院人間情報学研究科教授。1997年より現職。

私の子供のころは湯川秀樹の伝記が盛んに読まれており、理論で物理学ができることを知ったときの驚きが書かれている場面に、子ども心にも共鳴したものだ。大学紛争のさなかに大学に入学し、その湯川秀樹が研究していたはずの大阪・中之島にある理学部旧館で(基礎工学部に入学したが大学紛争で長期にわたって封鎖中だった)、笛野高之先生が颯爽とおいでになり講義を始められたとき、私はすっかり痺れてしまった。そして、「理論で化学ができる」事を教わり、雷に打たれたように導かれ、その後、研究室で沢山の事を教わり、独学も随分したように思う。

大学4年生のころ、化学反応動力学に使えるのではないかと思い、経路積分に興味を持って勉強していたが、当時、William Millerさんが反応散乱行列の経路積分表現を次々と発表されている事を、研究室の先輩に教えていただいた。最近、その彼と個人的な話をしている時、Harvard大学で独学で理論を發展させた頃の話聞かせていただいて、時空が離れていても仲間意識が共有できたようで熱いものを感じた。

大学院では、笛野先生に「自分にはやれない事をやりなさい」と激励していただいて、先生の掌の上で遊んでいた。当時助手だった山口兆先生が指導された理論化学グループで、反応論をはじめ、様々な耳学問をさせていただいた。このグループには、後に化学会賞(うち1人は学士院賞も)を受けら

れた先輩3人も同時に在籍されていて本当にレベルの高い楽しい研究室だった。という訳で、偉大な先生・先輩・後輩方から見ると、私は、未だよちよちと見知らぬ地を歩いている、行く未定まらぬ研究者である。今年度の分子科学賞を頂いたのは、なにかの間違いかもしれない。

ところで、よちよち歩いているのは私の力量の無さの反映であるが、行く未定まらぬのは、分子科学あるいは化学が、広大な領域をもっているからだ。もう一つ、私にとっては、分子に現れる多彩な現象が、多様な論理に基づいている事があげられる。私はものを作れない化学者だが、分子の背景に横たわっている論理(法則性と言った方が分かりやすいか)の多様性には敏感で、それも「化学」を学問するあり方の一つかもしれないと思っている。「化学は量子力学の応用問題になった」とディラックは量子論の黎明期に述べたそうだが、宇宙の原理的法則を求めようとする理論物理学者の量子論構築後の達成感と高揚感は理解できるものの、この地球上で起きている自然の多様性や美しさに対して、余りに鈍感ではないかと思う。

私は、未だ大きな分子のダイナミクスが出来ないのだが、比較的小さな分子の中にも、解明されていない本質的な問題が沢山あって、真面目で無能な私は、そのためによりよると徘徊している。しかし、それが本当に楽

しい。どんなことを楽しんできたかということ、その項目の一部を挙げさせていただいて、この稿を終わりにしたい。

1) 多原子分子の電子励起を含む電子散乱基礎方程式の構築。

2) 原子核運動のための多体量子論の展開(ごく最近になって、大きな展開があった)。

3) 分子高振動状態等における力学的カオスの量子化のメカニズムの解明と位相量子化法の提案。

4) 原子クラスターの構造転移における力学と統計性の諸相との関係の解明。

5) 時間分解光電子分光法による超高速非断熱反応過程の研究。

6) 電子動力学と非断熱電子・原子核同時動力学の制御を目指した(レーザー場中の)電子波束の理論。

最後に、学生やポスドク、研究室職員を含め、共同研究をしてくださった皆さんにお礼を申し述べたい。

*分子科学会賞受賞を機に原稿をお願いしました。