



好奇心を形に、夢を社会へ

近江谷 克裕



あなたは今の研究に満足していますか？ 私は光る生物の研究のトップランナーの一人として、基礎、応用問わず研究を展開、大げさにいえば光る生物の研究に生涯をかけている。また、光る生物の研究が生涯をかけるに相応しい研究テーマと信じている。だが、こんな研究テーマに出会えたのは今から20年近く前のポストク時代である。それまでの私は工学部や工学修士課程で材料科学を、医学博士課程で内分泌学を学び、それなりに個々の研究テーマに魅力を感じ、満足しつつ研究を進めていた。また、その研究を推進するための就職活動も行っていた。では、なぜ最終的にそれらの研究ではなく、光る生物の研究に方向を定め、この20年間を歩んできたのであろうか？ 私にとってのキャリアパスとは何であったのか？ 研究者として自分の研究の方向を探す方々に少しでも参考になればと思い、私の研究者人生の変遷をたどることにする。

刺激的かつ自由なポストク時代

大学院博士課程において学位の目途はたったが、4月以降、次にどこに進もうか悩む日々、大学の助手などのポストは見つからないが、これまでの研究テーマの延長線で学術振興会のポストクには採用されていた。そんな時、大阪バイオサイエンス研究所（OBI）のポストク研究員募集の広告を発見した。研究テーマは「発光タンパク質イクオリンの生物発光機構の解明」と記憶している。「生物発光」とは初めて聞く言葉であるが、何となく興味を持ち応募したところ、面接後、あっけないほど簡単に3年任期で採用された。ポストはスクリプス海洋研究所の教授でもあるフレデリック辻博士であり、これが光る生物と私の出会いである。私がはじめに取り組んだテーマは「発光タンパク質イクオリンにおけるトリプトファン残基の役割」である。

さて2008年度ノーベル化学賞は、下村脩先生が発光クラゲより発見したGFPについて与えられた。発光クラゲには発光するタンパク質イクオリンと、その光を受けて蛍光を発するGFPがあり、1990年当時はイクオリン研究が世界の何グループかによって推進されていた。我々もその一つであった。ちなみにGFPを研究するグループはまだいない。まだ誰も関心を持っていなかったのである。

OBIには最新の機器があり、かつ地方の大学院を出たばかりの私には予算も潤沢にあり、たいへん魅力的な研究所であった。また、お互いに切磋琢磨するように若手研究者が朝から晩まで休日もなく研究に集中する姿は刺激的であった。さらに、フレデリック辻博士の方針でフィールドワークの参加が推奨され、下村脩先生も滞在したフライデーハーバーでの発光クラゲの採取や、ハワイ沖での発光イカの採取に参加した。ハワイ沖では2週間近く船に乗り込んだが、水深数百mの外洋での海水浴は楽しかった。このフィールドワークの楽しみは以後の研究者生活を豊かなものに、かつ発想力を広げる力となっている。毎年、海外の発光生物の調査を行うのはそのためかもしれない。

気づいたら発光生物研究の魅力にとりつかれ研究を継続したいと考えていた。その頃の国内の状況は、生物発光研究を推進する研究者は少なく、すぐにでも国内の5本指に入る状況であった。しかし、それは誰も関心のない分野、ポストを得ることができない分野ということであった。その当時の私を救ってくれたのが、今の科学技術振興機構の「さががけ研究21」であった。これによってまずは3年間、好きな発光生物の研究に打ち込むことができた。提案したテーマは「ホタルの発光色が決まるメカニズム」である。今でも採用を決定した先生方には感謝している。大きな研究成果を上げることはできなかったが、FEBS Letter誌の表紙を飾る仕事はできた。少しずつ自分の力で好奇心を形（論文）にすることができるようになった。ちょうど35歳のころ、しかし3年の任期が切れ、失業状態を迎えることになった。さて、困った？

講義と講義の間の研究

「研究がやりたい、こんなに生物発光は面白い」と言っていると助けてくれる人がいるようで、失業もせず、理研の流動研究員として半年間の猶予期間をいただいた。さらに元気に頑張っていると「笑う門には福来る」で静岡大学教育学部の助教授に採用された。貧乏だけど一國一城の主になることができた。これまでのホタル研究にプラスしてウミホタルの発光メカニズムに関わる研究も始めた。静岡大学では教育学部であることから、研究費は潤沢ではなかったが、多くの学生たちに囲まれ、充実

した研究生を送った。研究費がなくても研究はできるものであると思う。静岡大学での大きな転機は、JSPSの外国人特別研究制度に応募、ブラジルからVadim Viviani博士がポスドクとして私のグループに参加してくれたことである。予てから研究を切望していたブラジルにしか生息しない発光甲虫鉄道虫（頭が赤で体節が緑で発光）のルシフェラーゼをクローニングし、私の好奇心を形にすることができた。さて、これを生命科学の分野に役立てたい。けど、お金がない！

産総研「第二種基礎研究」との出会い

2000年春、一本の電話から転機が訪れた。2001年より独立行政法人化する産業技術総合研究所から研究グループ長として来ないかというお誘いであった。また、何かが変わる、研究成果を実用化できると胸の高鳴りを覚えた。できるだけ多くの院生や学生を引き連れ大阪に移動し、2001年春から本格的に研究を開始した。具体的に目指したのは発光色の異なる発光甲虫由来ルシフェラーゼを利用したマルチレポーターアッセイである。レポーターアッセイとは細胞内で起きる遺伝子発現を解析する手法であり、対象とした遺伝子のプロモーター配列をルシフェラーゼ遺伝子に挿入、ルシフェラーゼタンパクの酵素活性（光の量）で遺伝子の転写活性を評価する方法である。従来、酵素の基質特異性の違いを利用していたが、私は光の波長の違いを利用して複数の遺伝子発現を解析する手法を考案、実用化しようと考えたのである。

本研究は、新しい研究手法の開発であり、科学の発明、発見に関わるものではないが、生命科学の世界では汎用性のある重要な技術革新であった。産総研では、このような実用化、製品化を主眼にした研究を「第2種基礎研究」といい、サイエンスの実用化における「死の谷」を越えることを目標としていた。私が見つけた各種発光色のルシフェラーゼの基礎研究の成果（第1種基礎研究）を実用化したいと考えていた時期であったので、無理なく研究テーマを推進することができた。最終的には数年かけ、マルチレポーターアッセイの特許をまとめ、さらに企業との共同研究を経て、2005年春には東洋紡などから「TripLuc」という商品名で製品化することに成功、社会に発信できた。

また産総研ではウミホタル生物発光の実用化にも取り組み、その一部は2007年、アトーと共同で製品化に成功した。さらに産総研では新たな基礎研究にも挑戦、発光性渦鞭毛藻の発光メカニズムの研究にも挑戦した。一方、発光生物の海外調査研究も推進、2002年より毎年、中国

雲南省の発光甲虫の現地調査を続けている。これは中国雲南省には長江、メコン河など大河があり、かつ4～5kmの山々が生物を隔離するユニークな地域性からホタルのルーツを求めようと考えた調査である。まだ、結論は出ていないがライフワークとして発光生物の進化の研究を進めている。こんな中、発光生物の研究成果を医学の世界で活用したいとの欲求が高まってきた。さて、どうしよう？

医工連携で生物発光研究を展開

2006年10月北海道大学大学院医学研究科教授に就任した。産総研からの期限付きの出向転籍である。私が目標にしたのは、医学研究に役立つ生物発光技術の展開である。生物発光はレポーターアッセイなど細胞集団を相手にした研究では役立つが、1個の細胞でのイメージング、あるいは個体での選択性の高いイメージングなど、そのポテンシャルが十分に生かされていないと感じていた。つまり私が産総研で温めてきた研究成果をガンのイメージングや病態解析に展開したいと考えたのである。これまでにルシフェラーゼを基盤とした近赤外光プローブの開発やガンのイメージングなどの成果をあげつつある。

さて最近、外国企業の研究所を訪れる機会があったが、世界から集まった研究者達の基礎から応用研究までのダイナミックな活動をみて、大いに刺激を受けた。まだ48歳、外国企業の研究所で働いてみたいが、これは叶うだろうか？

生命科学の大航海時代、果てしない旅は続く

生命科学の大海原にはまだまだ新大陸がありそうなので研究は決して終わりが無い。私は研究者には何事にも縛られない自由度が必要であると思う。自分を基礎研究者であるとか、応用研究者であるとかと縛りつける必要はない。自分の研究テーマに愛着を持てば持つほど、多面的な魅力を感じるはずである。そのような多面的な研究に対する思い入れをいろいろな場で発信すれば、自分の期待以上のものを生み出すことができるであろう。また、確かに私のように数年ごとに研究の場を変えることは、それほど簡単なことではない。誰もが研究の場を自由に得られるわけではない。だが、自分を閉じこめておく必要もないであろう。

研究の流動化はそれほど容易ではない。しかしながら、独立行政法人化という国の流れは流動化の中でしかプラスにすることはできない。すべての研究者には厳しい現実だが、そこにこそ新たな研究のチャンスがある。