

# 海外を研究の拠点として感じることに

奥野華子\*

## 1. はじめに

私は現在、フランスグルノーブル市にあるフランス原子力エネルギー庁で正規研究員として勤務しています。日本の研究・教育機関とは違うシステムに、ヨーロッパに来てすぐの頃には非常に戸惑いましたが、よく観察してみるととても興味深い点もたくさんあります。私自身、日本を離れて長いので最近の日本の事情もよくわかりませんが、今回私の体験もしくはヨーロッパで感じてきたことを多くの方に知ってもらう機会をいただき、これからの日本の若手研究者の方々が世界で活躍していくための参考になれば幸いです。

## 2. 研究者への道と自立

私がフランスへやってきたのは今から12年前になります。千葉大工学部を卒業後、東工大総合理工材料物理科学専攻の修士課程を経て、フランス政府奨学生制度により1年間の予定で1999年ボルドー大学に留学しました。1年間のDES (Diplôme d'Etude Supérieure) 課程の後、在籍していた東工大博士後期課程を退学し、ベルギーのルーヴェンカトリック大学で博士課程に入学し博士号を取得しました。東工大で博士後期課程をはじめていたにも関わらず、ベルギーに拠点を移して博士課程をやりなおした理由は、国際的な研究者になる、などといった、誰でもが多かれ少なかれ持っている野心のようなものも確かにありましたが、経済的自立というのが実際の一番の理由であったように思います。日本の大学では、私は運良く学術振興会の若手研究者の資金を頂いていたので、生活費、研究費には困りませんでした。国立大学とはいえ毎年大学に納める学費は多大な額で、25歳に手が届こうとしている身としては親からの援助に疑問を抱き続けていました。フランスへ留学し、こちらの博士課程の学生は学費もほとんどゼロに近く、さらに博士課程研究者として給与が支給されることを知りました。ただ、学生はすでに学生ではなく、ポスドクなどと同じようにプロジェクトに従事したり、プロフェッショナルとして、しなくてはいけない仕事もあります。この制度はすべての学生に研究者への道を開くだけでなく、研究者に早くから責任と自立、そして組織の一

員として研究を行うということを学ばせているのではないのでしょうか。博士課程に入るためには、試験というよりは就職活動のような手順を踏んで、受け入れ先の研究室を見つけなくてはなりません。基本的には試験というものはありませんから、それまでの成績や、外国人であれば語学力も重要になってきます。私の場合は運良くフランスとはほぼ同じシステムを持つベルギーのフランス語圏の研究所で受け入れてもらえることになりました。

ベルギーの研究所では、研究室にもよりますが基本的には自身の研究に関して日本の大学のように毎週セミナーなどで研究成果を発表し、それに対して教員が意見し、教育してくれるような機会は殆ど無く、自分からどんどんアイデアを出してアピールして、経験を積むために人から得られることがあればとことん吸収して自分のものにしていかなくてはなりません。とにかく給料(大学・研究所によっては奨学金と呼ばれることもある)を得、研究にかかる費用も出してもらっているわけですから、自由な学生というよりはすでに雇用された研究者としての緊張感がいつもあったように思います。

この時期に、ベルギーやフランスのほかの研究の方たちとたくさんの共同研究をする機会をいただきました。特に自分の研究に必要な材料の構造分析や特性測定をしたいと指導教員に申し出てみると、その分野のベテラン研究者を紹介してくれました。そこへ自分の足で赴いて頼みこみ実験を企画するのです。私の研究に関して誰も指揮をとってはくれませんが、何かをやりたいと思ったときにはたくさんの方々が関わり助けて下さいました。いつも自分が何をしたいのか、何をすべきなのか考えていたように思います。経験不足から先に行き詰まり周りを見渡して、論文を読み漁り、悶々としたことも一度や二度ではなかったように思い出します。

さて、ベルギーでは博士課程が最短で4年と比較的長く、さらに結果が納得のいくものになるまで1年、2年の契約延長もまれではありませんでした。自分の納得のいくまで研究に没頭して博士研究をつきつめていける半面、皆が終わりのないトンネルの中を走っているようなつらい時期を経て博士論文を書いていました。私自身は、このベルギーでの博士課程で、研究をしていく上での自立と他者との連携のバランスを学んだように思います。

\* フランス原子力エネルギー庁(CEA Grenoble 研究員) (17 rue des Martyrs, 38054 Grenoble CEDEX, France)  
Experience in European Laboratory; Hanako Okuno(CEA, France)  
Keywords: *materials science, electron microscopy, european laboratory, european project*  
2012年5月23日受理

### 3. 研究と個人主義

フランスは個人主義の国として知られていますが、博士課程の学生であれ普通の研究者であれ、フランスの研究機関で感じることは研究の仕方そのものが個人主義に基づいているということです。個人が自分の責任において自分の研究をコーディネートしていかなくてはなりません。誰かに命令されることもなければ叱責されることもありません。博士課程の学生たちをみても各自が非常に自立していて、真剣に研究に取り組む姿勢も評価を得るためや強制されてというよりは、自分の研究をより質のよいものに上げていくためといった純粋な向学心が主のように感じます。とにかく皆あまり人のことに口出しをしません。その代わりとってはなんです。日常的によくディスカッションをしています。自分の中で少しでも面白いアイデアが浮かんだり反対に行き詰ったときなど、どんな小さなことについてでもいつもあちこちで議論が交わされています。他人の研究の進め方に口出しはしない代わりに、必要とされれば無責任にしかし真剣に意見はたくさん言います。そしてそのような井戸端会議のようなディスカッションから自然発生的に生まれたプロジェクトも多々あるのではないのでしょうか。このような環境では社会からのプレッシャーは日本とは比べ物にはならないほど少ないように思いますが、実際には非常に冷淡で、ある種の厳しさを強いられるのも事実です。自分で自分を奮起させて頑張っていないと、誰も後ろから背中を叩いてくれることはありません。フランスでは人を評価する文化があまりないので、面と向かった批判も少ないですが反対にいい仕事をして誰も口に出しては褒めてくれません。こちらで研究をするようになってから、日本では自然に他人からの評価で自分や自分の仕事の質を計るという手段を取っていたということに気づきました。このような環境で10年かけて自分を模索していくうちに、自分でじっくりと考え環境に左右されずに行動するという基本的なことがやっと自信を持つてできるようになってきたように思います。私の日本での学生生活を思い出すと、厳しい担当教授から非常に細かいことまで指導を頂いていた覚えがあります。ときには厳しすぎて息苦しくなるようなこともありました。誰からも批判されない厳しさを知ってからは、あれはあれでぬるま湯だったのかもしれないと懐かしく思い返しています。

さて、私事になりますが私には現在3人の子供がいます。子供たちが学校へ上がって初めてフランスの教育システムをいちから体験しています。フランスでは幼稚園から学校教育がはじまります。3歳になるとすべての児童が地域の公立学校(幼稚園)に入学します。3歳児から一貫して先生方は子供たちにひとりの人間として接します。何かにつけ今していることの意味、してはいけないことの原因を子供たちに淡々と説明します。子供たちの生活の中で理屈にあわないことはあまり出てきません。理由なく押し付けられることというのがあまりに少ないのです。そして子供たちは様々なことを自分の頭の中で常に考えています。7歳になる長女は日ごろから自分がどうしたいのかということ、こちらがびっくり

するほどはっきりと主張します。そして私たちを説得しようと弁舌を振ります。誰にどう思われるかということや良い子であろうということは念頭にないようです。そして意見があわないときには、親としてこちらも心して説得にかからねば納得してもらえません。一方、日本人の非常に繊細に人の思いを汲み足並みをそろえて何かを成し遂げるといったような能力は、フランスの文化ではあまり見受けることのできない美德であると思います。日本の教育とフランスの教育のどちらがいいのかは私にはわかりません。ただ、こうして双方の幼児期からの教育とそれによって育つ人間性や文化の違いを目の当たりにして、フランスという研究活動の場で日本人研究者として自分の武器となるものは何か、自分に足りないものは何かをしっかりと把握し、誰にも真似のできない自分らしい活躍の仕方を日々探求していきたいと思っています。

### 4. フランスにおける研究資金獲得のシステムと国際化

フランスでも、近年では研究活動を行うには資金獲得のためにプロジェクトを立ち上げ、その資金でテーマに沿った研究を行うシステムに移行しました。現在フランスでの研究資金獲得には大きくわけて3つのシステムがあります。ANR (Agence Nationale de la Recherche) プロジェクトというフランス政府からの科学研究資金助成、ヨーロッパプロジェクト、そして主に応用研究に活用される企業からの出資です。前者二つのプロジェクトに共通しているのは、いくつかの異なる研究機関同士で共同研究を立ち上げ、ひとつのプロジェクトを提案し、資金を獲得するという点です。両者とも近年では、その共同研究機関には、学術研究、応用研究、企業のすべてが入っていないといけないう制約ができつつあり、ヨーロッパプロジェクトにおいてはヨーロッパ内の複数の国にまたがってプロジェクトを立ち上げないといけません。このように、近年の研究・産業の密接化に加えて、ヨーロッパ共同体による国際化によって、研究者の仕事は科学研究のみならず、優れたマネージメント能力、コミュニケーション能力を要求されるものになってきました。ヨーロッパプロジェクトでは、各国の共同研究者が持ちまわりで3~4ヶ月ごとに会議を企画し共同研究者を迎えて報告会を行います。博士課程の学生であっても、このプロジェクトに従事していれば、何ヶ月かに一度、他国に赴いて研究報告をしなくてはなりません。学生たちは手取り足取り指導してもらうのではなく、各国の研究者たちに混じって自分の目で観察し自分の頭で考え、見よう見まねで研究報告のプレゼンを用意してきます。このようにヨーロッパの研究者は否応なく国際性を身につけさせられるようになってきました。特に、このヨーロッパプロジェクトは非常に興味深く、プロジェクト立ち上げから多数の共同研究者と資金のことやタスクについて細かく議論し、同意を得て、期日までに形に仕上げていかなくてはなりません。ただ、共同研究者も北欧からイギリス・アイルランドなどの英語圏、ドイツ・オランダなど少し東よりの文化圏、フランス・スペインなどのラテン系の国までが一緒くたになって仕事をするわけですから一筋縄ではい

きません。さらに、応用開発を主とする企業や基礎研究を行う学術機関と一緒にヨーロッパという第三者からの資金提供で研究を行うので、自分の身の回りの常識と相手の常識とを一步ひいたところから冷静にみて様々なことを判断していかなくはなりません。このような場合、ほとんどの人々が外国語としての英語を話しているので共通言語である英語力は単なるスキルに過ぎません。その場で起こっていることを正確に理解する英語力はもちろん大切ですが、しっかりと自分の意見を持ちそれを大勢の相手にアピールしていくコミュニケーション能力こそが非常に重要であると痛感しています。

## 5. プラスアルファとしての専門技術と日本人の武器

私は東工大修士課程から一貫してカーボン材料科学を専攻してきました。現在は、カーボンナノチューブの合成・デバイス材料への応用開発研究を行っています。またもうひとつの専門分野が電子顕微鏡です。学生時代からキャラクターゼーション技術に非常に興味があり、材料研究おもに材料合成をしながら必要に応じて電顕をはじめラマン分光法、X線回折などいろいろな分析を自身で行って来ました。博士課程が終わりポストドクをするにあたって、カーボン材料の研究が続けられる研究所と電顕技術が学べる研究所どちらかと迷った末に、NIMSの電子顕微鏡ステーションでポストドクをさせていただくことになりました。ただ、それまでの材料科学における分析技術としての電顕法から、電子顕微鏡法の開発という新しい視点での研究に戸惑いましたが、これからどこでも研究を続けていけるようになるには、何かひとつの専門分野(私にとってはカーボン材料科学)と、ほかにひとつ専門技術をつきつめてマスターしたいという考えからの選択でした。日本ではひとつの専門分野で研究活動を続けていける人がまだたくさんいるのかもしれませんが、ヨーロッパでは近年研究者がパーマネントの職を得るのは非常に難しくなっていて、自分のこれまでの研究の軸をまったく変えずに研究が続けられるケースは一握りとなっているのが現状です。さらに、夫婦共働きが一般的なこちらでは、二人同時に職を見つけるためにはオファーがあったところどこへでも行けるとは限りません。そのため、材料科学分野においては、プラスアルファとしてのかかなり高度な専門技術が門戸を広げるために非常に有効であるようです。日本では学生が非常に恵まれた装置環境におかれていると思います。高価な機器があちこちに完備されていて、いろいろな技術を学ぶ機会がたくさんあります。それに比べてヨーロッパでは基本的な分析機器であってもなかなかアクセスできない場合もあります。マシンタイムは少ないし、ましてや新しい技術を学ぶ機会はあまりありません。私はポストドク時代、つくばのNIMSでSTEM(走査型透過型電子顕微鏡)を用いた窒化物半導体材料の定量分析に関する研究をさせていただきました。STEMにおいても窒化物半導体においてもまったくの素人から勉強させていただきましたが、ヨーロッパでは給料を得て新しい技術を学べる機会はほとんどとっていいほどありません。カーボン材料研究のみで何年も過ごしてきた私にと

って、このポストドク時代に学んだ技術は私の可能性を大きく広げただけでなく、カーボン材料研究の分野に戻った今でも私の財産そして強力な武器となっています。

さて、私が発見したフランス人にはない日本人の大きな武器のひとつに、勤勉さと職人気質といったものがあります。質の高い結果を得るために、時間と労力を費やしてでもやるべきことをすべてきっちりこなしていくのが日本人流の研究の仕方です。日本人研究者の皆さんには当たり前のことのように思えるかもしれませんが、ヨーロッパ、特にフランスでは、つまらない小さな努力をこつこつとできる人をみかけることがあまりありません。アイデアはおもしろいほど湧いて出てくるのに、その次にくる気の遠くなるような小さな努力の積み重ねは苦手なようです。たとえば、電顕分野では物理を理解し材料を理解し理論を展開することが非常に重要ですが、それと並んで非常に重要なキーワードになっているのが試料作製です。現在のテクノロジーの発達で、電顕の分解能は驚くほど進歩しています。しかしながら、皮肉なことに最終的な分解能が手作業で作られる試料の質によって制限されているのが実情です。より精度の高い分析を行い、より多くの情報を得るためには、試料作製技術を高めるためにも時間と労力を費やさなくてはより質の高い研究成果を得ることはできません。日本ではこの日陰の努力の重要性を教えていただきました。その後フランスに戻ってきて、グルノーブルの研究機関が集まるMINATECの分析センターでSTEMを用いて量子ドット内のドーパントを定量するという研究テーマでポストドクをしていたときに、世界でもトップレベルの電顕センターにもかかわらず試料作製に重きをおいていないことに非常に驚きました。私は私流のやり方で、と、皆に奇異に見られながらも数ヶ月かけて試料作製に試行錯誤し、数ナノメートルの量子ドット内の不純物単原子の定量を可能にする試料を作製することができました。結果が出てからは新しい試料作製装置を購入したり、多くの学生が試料作製技術を学びにきたりと、日本流日陰の努力の重要性がフランス人にも支持されはじめました。私たち日本人研究者は必要とあればこのような研究の本質とは少し外れる部分にも持ち前の勤勉さで臨むことができます。そういう勤勉さはときとしてばかにされがちですが、勤勉を苦手とするヨーロッパではこれは非常に有効な武器となります。

## 6. フランス社会における研究と家庭の両立

現在私は、研究者としてそして3児の母としてフランスで生活しているわけですが、これからの日本の女性研究者のためにも、ぜひフランスでの女性の立場をご紹介しておきたいと思います。フランスではほぼすべての母親が仕事をしています。法律で定められた産休(産後2ヶ月半~4ヶ月)があけるとみな仕事に復帰します。職種によっては1年ほどの育休を取る人もいますが、研究者は大抵すぐに復帰しています。最近の大統領選で社会党のオランド氏が当選し、パリテと呼ばれる男女同数の内閣を提案しましたが、私の職場でも男女同数などのきまりがないにも関わらずほぼ半数の研究者が女性です。そしてフランスの近年の高い出生率と矛盾な

