談話室 (海外研究体験記)

エコールポリテクニク
(フランス) 留学体験記

新 倉 ちさと

物質・材料研究機構
☎ 305-0044 茨城県つくば市並木
1-1

(2012 年 12 月 17 日受理)

Getting My Ph.D Degree at Ecole Polytechnique
on a French Government Scholarship

Chisato NIIKURA

National Institute for Materials Science (NIMS),
1-1 Namiki, Tsukuba, Ibaraki 305-0044

(Received December 17, 2012)

1999 年 9 月～2001 年 12 月、私はフランス政府給費生としてフランスのエコールポリテクニクという学校に留学し、博士号を取得した。もう 10 年以上前のことになるので、色々思い出しながらになるが(うろ覚えな部分も多く恐縮だが)海外研究体験の参考例の一つとなればとご紹介させて頂こうと思う。

まず、留学に至る経緯についてだが、(1)フランス語学習が趣味だった、(2)修士の研究テーマと研究内容が重なる研究者がエコールポリテクニクにいらして、修士の指導教官から推薦して頂けた、(3)フランス政府の給費留学生試験に合格した、これらにより留学が実現した。趣味と実益が絶妙に一致したという例である。推薦して下さった修士の指導教官の松村英樹先生、留学を応援下さった先生方に変感謝している。フランス政府の給費留学生として頂けたことにも国の懐の大きさを感じながら感謝している。

留学先のエコールポリテクニクは、理工系エリート養成のための高等教育機関(グランゼコール)で、1794 年に開校し 1805 年にナポレオンが軍の所属とした歴史ある名門校で、現在も国防省が所轄する。パリから 1976 年に移転し、現在はパリ近郊のパレゾーにある。卒業生の大半が高級官僚や大企業幹部になり、フランス経済への影響力は非常に大きい。多くの優れた科学者を

輩出してきており、出身者の中には、ポアンカレ、カルノー、コーシー、コリオリ、フレネル、ポアソン、アンペール等、錚々たる顔ぶれが見られる。最近の人物では日産自動車社長のカルロス・ゴーン氏がいる。現在は、学部生は 1/5、博士課程は 1/3 が留学生で非常に国際的だ(日本人はといえば学生から研究者までで当時学内に数名だったが)。名門という理由で留学先の学校を決めたわけではなかったが、留学先が名門だったことは、留学中の研究・生活環境、人脈の形成、留学後のキャリアとしての側面等々に、有利に働いたと思う。

滞在した研究室は、エコールポリテクニクとフランス国立科学研究センター(CNRS)に所属する PICM(界面・薄膜物理)研究室だ。薄膜 Si 分野の日本の大先輩の先生方が以前に滞在されたこともあり日本との交流があった研究室だった。当時の研究室のメインの研究テーマは、化学気相成長(CVD)法による薄膜成長(Si, C 等)とその応用(太陽電池等)、分光エリプソメトリー等で、特に、分光エリプソメトリーによる薄膜成長その場観察は、研究室の得意とするところだった。研究室のディレクターは Equer 先生から途中で Drevillon 先生に替わったが、後者の先生は Jovin-Yvon 社と分光エリプソメトリーの共同開発を長年行っていた。現在のディレクターは Roca 先生で、プラズマ化学気相成長法による薄膜 Si、特にポリモルファス Si と名付けたアモルファス Si 中に Si ナノ結晶が埋め込まれた材料に関して精力的に研究してこられ、現在は、Si 低温エピタキシャル成長や、Si ナノワイヤ太陽電池等へも研究を進展されている。私の博士論文のテーマは“触媒/ホットワイヤ CVD 法による微結晶 Si 膜～薄膜特性評価から太陽電池作製まで～”であり、指導教官は、Bouree 先生であった。ディレクターを中心に複数の研究者がいらして、それぞれが個別に学生を指導したりポストドクを雇用したりして研究を進められていた。指導教官ともほかの研究者の方とも勿論学生同士もファーストネームで呼び合っていた。週に一回、順番というわけではなく、研究がまとまってきた人がセミナーを行っていた。滞在の終わり近くに光学系の研究グループが研究室に合流したが、現在はさらに大きくなり総勢 100 名程の大所帯になったそうで、研究室の運営についても変わってきているかもしれない。

研究室内には、研究に従事する研究者、秘書らのほかに、研究を支えるエンジニア、テクニシャン達がいて、日本の場合と比較して分業が発達している印象だった。テクニシャン・エンジニアが休暇を取るなどの都合に依

存することになり、その中で自分の研究を上手く進められるように、研究に関連する人の予定を考慮して先の見通しをたてる必要があった。また、この人達に“やってあげよう”と思って貰えないと簡単なことも中々進まない。逆にやる気になって貰えたら、専門家の集まりなので予想以上にさっさと片付いたりする（エンジニア職は日本の場合より上級職という印象で、テクニシャンが仕事後に学校に通って資格を取ってエンジニアに昇格するようだった）。日本の場合も同じかもしれないが、分業の進んだフランスの研究室では特に、コミュニケーションを上手く取って周囲の人と仲良くすることは、研究を進める上で重要だと感じた。フランス滞在中は人に依存するこのシステムをやりにくいと思ったこともあったが、日本へ帰国してポストクの後、研究所で育児をしながら研究をする立場になったとき、分業の体制は、研究の仕事と家庭との両立のために有用だと感じた。

女性の社会進出という点では、日本よりフランスの方が進んでいるといわれている。エコールポリテクニクは、しかし、軍が所轄することもあり男性が中心で、女性が入学試験を受けられるようになったのが1972年、女性の教授は若干名（私の滞在中は1名だったような？）だったが、フランス社会を反映して学内に女性は少なくなく、男女共同参画への取り組みを感じることもあった。学内に保育施設があったり、小学校の授業が午前中みの水曜日は、お昼の学食に子供が沢山いたり。男性に関しても、仕事だけでなく家庭での役割もしっかり果たしている点が、会話の中で評価されたりもしていた。

生活面では、私の修士課程（日本）では夜遅くまで研究室に大勢いて実験等をしていたので、その生活をフランスでも引きずってしまったら、とても異質な感じを与えてしまったようだった（郷に入っては郷に従えで途中から気をつけた。勿論夜型のフランス人もいるが。治安面からの常識もあったようだ）。留学生や外国人ポストク等が夜遅くまで仕事をしていることはあるが、フランス人（ヨーロッパ人）は、夕食の時間には帰宅する人が多いと思う。成果主義といったら良いのか（?）、長時間仕事をするのが美德なわけではなく、日本と比較しフランスは勤務時間が短いといえる。しかし日中は集中して、また、分業体制の恩恵を受けて、効率よく仕事をこなしていた。この長時間勤務が一般的でないという点も、子育て中の女性とその他の人とで勤務時間に大きな違いが生じず、男女共同参画がやりやすい社会の要素の一つだと現在私は思っている。実際、研究室では、配偶者が専業主婦の方が少数派だった。また、研究室での歓送迎会等のほとんどは、研究室のセミナー室等で日中に

Fig. 1. (color online). At the doctoral thesis viva voce.

立食形式で行われ、都合の良い時間だけ顔を出すという感じで長時間費やすこともなく、また、仕事後の家庭に割く時間が侵食されることも少なかったはずだ（研究室の方がプライベートで夕食等にご招待下さることもあったが、カップルの場合は二人一緒に招待されることが多かった）。

留学の時期としては、研究室での生活が主となる博士課程はお勧めといえるだろう。専門を既に身につけて学位取得の目的のないポストクや助教の方がベターかもしれない。フランスでは博士課程の学生はほとんど全員が何らかの奨学金を得ている印象だったが、私の場合もフランス政府の給費留学生試験に合格し留学への道が開けたわけで、旅費や（多くはなかったが）生活費、PC代の支給と学費や税金の免除があった。免除頂いたその学費というのが3万円/年程度の学校への登録料のみで、日本の教育費事情との違いを感じた。言葉の面では、ポストクなら英語が話せれば十分だが、学生の場合は現地語が話せた方がベターだろう。博士論文の執筆は英語も可だったが、発表はフランス語と決められていたし、フランス語でのコミュニケーションが生活を豊かにしていたと感じている。Fig. 1は、私の留学の晴れ舞台といえる博士論文の公聴会（成績発表の場面）の写真である。

当時のフランス政府給費留学生の制度の中に、給費終了の1年前くらいに母国に1か月程滞在するという変わった規則があった。進路探しのためなのだろう。実際の進路（ポストク就職先）は、最終学年で発表した国際学会にて日本の希望の研究室からオファーを頂け、決まった。“海外で頑張っている日本人女子学生”という希少価値を評価下さったのかもしれない。困難も多かったが、留学は実りある有意義な体験であり、10年経った現在では良い思い出となっている。グローバルな視野も少しは培われたのではないだろうか。また、学会等の機会における再会・相互の訪問やメール等で当時の研究室のメンバーの方々との交流も継続し、研究活動上の良い刺激になっている。