

## 海外研究生活雑感

佐々木 茂美\*

## My Impressions of Research Life Overseas

Shigemi SASAKI\*

## Abstract

Nowadays, study abroad is a kind of popular things. Sending young researchers abroad for one or two years seems to me a trend or fashion in Japan. However, living overseas as a physicist for more than a decade is still not so common lifestyle. I was one of such unusual guys, and returned to Japan in autumn in 2008. By using this opportunity, I will scribble my clumsy experience overseas.

## 1. はじめに

私は1990年代半ばから一昨年に帰国するまでの13年以上海外で研究生活を送ってきた。この期間のほとんどをアメリカで過ごしたが、1997年7月から1999年12月までの約2年半は、イタリア（1年半）とドイツ（1年）で過ごした。海外在住中の研究テーマは一貫して放射光源、自由電子レーザーには欠かせない挿入光源の開発研究だった。

このような長期にわたる海外在住は、初めから意図していたわけではなく、研究所勤めのある時点で、岐路に立つこととなり、海外に出てでもそれまでの研究分野で活動するという選択をしたまでである。また、意を決して日本の職を辞し渡米したものの、1年数か月でヨーロッパへ転出することになったのは全くの想定外の出来事であった。このあたりの詳しい経緯を説明することはここではしないが、アメリカの研究所運営に関する厳しい現実を身をもって体験するはめになったことと、アメリカでは国立研究所職員・研究員の人件費も各々のプロジェクト予算に含まれ、SSC計画中止からも分かるようにプロジェクト中止や予算縮減などがあった場合、パーマネントポジションといえども職を失うことは大いにあり得ることを記しておく。

私の海外滞在中の所属を古い順に記しておく。

(SSRL/Stanford University)	1988-1989
Advanced Photon Source (APS/ANL)	1995-1996
Advanced Light Source (ALS/LBL)	1996-1997

Sincrotrone Trieste (ELETTRA)	1997-1998
BESSY-II	1998-1999
Advanced Photon Source (APS/ANL)	1999-2008

なお、このリストの最初に括弧つきで記した1980年代のスタンフォード滞在は、当時の勤務先の監督官庁であった（旧）科学技術庁に認めていただいていたの国費留学であり、事実上この時点から私の放射光源・加速器分野でのキャリアが始まり、同分野での国外の関連研究者とのコネクションも出来たことを記しておく。ここに記した研究所滞在の順番はさして重要ではないので、以下の章では、国別に研究や日常生活についての雑感を話すことにする。

## 2. イタリア的研究生活

ELETTRAはアドリア海の一番奥（北端）に位置する美しい港湾都市トリエステにある第3世代放射光施設である。当時ヨーロッパではまだEU内での銀行間取引などを除いては、まだEuroは導入されておらず、巷ではリラのみが流通貨幣であった。トリエステでの日常生活と研究活動については、11年前に放射光学会誌に一度書いているので<sup>1)</sup>、興味のある方はそちらをご覧くださいことにして、ここではそこに書かなかった研究所での仕事の進め方などについて簡単に述べることにする。

当時、挿入光源グループは加速器部門に属しており、グループリーダーはRichard Walkerであったが、彼は私の滞在中にそれまでDirectorだったAlbin

\* 広島大学放射光科学研究センター Hiroshima Synchrotron Radiation Center  
(E-mail: sasakis@hiroshima-u.ac.jp)

Wrulich の SLS への転出に伴い、Carlo Bocchetta とともに Co-Director なる聞きなれない地位に昇進した。加速器部門のミーティングは彼らの采配で週 1 回行われ、マシンスタディーの状況報告や各コンポーネント R&D の進捗状況報告、建設中のアンジュレーターの進捗状況報告などがなされた。この会議は原則英語で行われることになっており、確かに私の出席中は全て英語で行われていたが、所用で遅れて会議室に入った時にはそれまでのイタリア語での議論が私が席についた途端、英語にスイッチするということが時折あった。

当時アンジュレーターの製作は磁石を日本から購入し、機械部品や支持架台などは地元の業者で作らせ、組み立て調整は研究所内で行っていた。時は下って現在は VUV 領域の SASE-FEL の建設を目指す FERMI プロジェクトが 2011 年のコミッショニングを目指して進行中であるが、このプロジェクトのためと、隣国スペインのパルセロナに建設中の放射光施設 ALBA での需要を見込んで製作会社が設立され、多くの APPLE 型アンジュレーターが製作されているようである。

当時の研究系職員の勤務時間は、事務系職員とはほぼ同じ時間帯で、朝 9 時ごろ出勤し、夕方 5 時半にはほとんど誰も残っていないという状況であった。カフェテリアでの昼食はグループ員が誘い合わせて行き、食事の後には付設の Bar（発音は最後の r を思い切り巻き舌で、パール）でエスプレッソ（トリエステ地方ではこれをカプチーノ（略してカポ）と呼ぶ）を飲みながらワールドカップの話題に花を咲かせるという生活であった。

### 3. ドイツ的研究生活

BESSY は私が滞在した当時は、まだ西ベルリン地区にあった BESSY-I と東ベルリン地区に建設された BESSY-II が同時に稼働しており、私の住んだ IBZ と呼ばれる外国から訪問し長期滞在している研究者・学者のためのアパートは BESSY-I から徒歩で 10 分程度のところにあった。BESSY-II への通勤には U-Bahn と S-Bahn を乗り継いで 1 時間ほど要したが、通勤は日本の大都市のようなラッシュは無く、苦にはならなかった。通勤に関して興味深かったことは、U-Bahn の駅の傍には必ずパン屋があり、出勤途中のオフィスワーカーが電車に乗る前に立ち寄って店内のカウンターで、パンとコーヒーだけの軽い食事をして出かけて行くことと、時にはパンを買って電車に乗り、ほぼ満員の車内で立ったままパンをほおぼるスー

ツ姿の若い女性を見かけたことである。

イタリアでもそうであったが、ヨーロッパでは日曜日はレストランと一部の本屋などを除いてデパートも個人商店もスーパーもお休みである。土曜日も午後 3 時ごろには店じまいをするので、週末にショッピングあるいは生活必需品の買出しをするような生活をする人にとってはすこぶる不便なところである。加えてドイツでは日曜日には車の洗浄はしてはいけない、庭でバーベキューが出来るのは年 5 回までと決められており、やる場合は事前にご近所に断りを入れる、集合住宅ではバス・シャワーは夜 10 時から朝 6 時までではしてはいけない、午後 2 時から 4 時まででは楽器などを弾いて騒音を出してはいけない、等々うるさい規則が山ほどある。

このように色々の不便はあるが、慣れてしまえばさほど苦にはならず、週末には夏場なら Unter Den Linden からちょっと北へ入った川沿いで行われているフリーマーケットに出かけたり、ベルリンの西端にある Grunewald という大きな森を散策したり、冬場ならベルリンフィルをはじめとするオーケストラのコンサートやオペラなど楽しみは尽きない。

さて、日常生活事情はこのぐらにして研究環境についての印象に入るが、ベルリンでは放射光施設などの非営利団体が建屋を建設する際に、建設予算の 1% は芸術活動に割くという規則になっているようである。また、運営費からも毎年芸術活動に支出することが義務付けられており、BESSY-II の建物はモダンな造りで、大きな玄関ホールはそこでちょっとしたパーティーが出来るような作りになっていて、壁には（レプリカではない）絵画がかかっており、ホールの床には前衛彫刻が置いてある。これらの絵画や彫刻は、私の滞在中にあったものはベルリン在住の若手芸術家の作品ということで、年 1 回の取り換え時にはホールでワインとハム、チーズなどのおつまみが振舞われるレセプションがあり、若手芸術家と会話を楽しむ機会もあった。

研究系職員の勤務時間は、ドイツの国民性を反映してかイタリアより長く、朝 9 時前から夜 7 時ごろまで多くの人が仕事をしていた。昼食は BESSY でも同じグループのメンバーが誘い合わせて、Adlershof 地区の研究所群の中にある大きなカフェテリアに出かける日常であった。食事のメニューはイタリア、フランスのカフェテリアと比べると少々貧相な感じがしたが、アメリカと比べるとまだずいぶんましであった。

挿入光源は、BESSY-II でも研究所内で組み立てており、個々の磁石の磁場測定も組み上がったあとの磁



図1 APPLE アンジュレーターの設定の様子

場測定・調整も全てグループメンバーで行ってきた。

図1は、私の滞在中に製作・調整した最初のAPPLEアンジュレーターをリングに挿入しているところである。

BESSY-Iは、1999年にシャットダウンし、私も最後のパーティーにWilmersdorfまで出かけ、皆と一緒に地下のブースターシンクロトロン上の偏向電磁石の上で踊り歌った。その後BESSY-Iの加速器コンポーネントは分解して船でヨルダンに渡り、現在SE-SAMEの入射用シンクロトロンとして再利用されるのを待っている。

BESSY-IIは現在、Hahn-Meitner-Instituteと統合され、Helmholtz Zentrum Berlin (HZB)という名前の研究所の1部門となっているが、活動内容については、これまで通りヨーロッパ内の放射光・自由電子レーザー研究施設と連携協力し、当該分野の研究の要となっている。

#### 4. アメリカ的研究生活

カリフォルニアのベイエリア、サンフランシスコの対岸にあるのがLawrence Berkeley National Laboratory (LBNL, 以前はLBL)のAdvanced Light Source (ALS)である。この研究所は後で出てくるArgonne National Laboratory (ANL)やStanford Linear Accelerator Center (SLAC)などと同じく米国

エネルギー省(DOE)の所管する国立研究所で、LBNLの運営は国から委託されるかたちでUC Berkeleyが中心となって行っている。ALSはその昔、ローレンスの作ったサイクロトロンがあったドーム型の歴史的建屋に設置されている。

バークレーの丘からはサンフランシスコやゴールデンゲートブリッジなどを一望のもとに見わたせ、丘を下りれば大学キャンパスの周りに世界各国のレストランがあり、気候は年間を通して温暖なため、そこに暮らす人々は研究者も含めてさぞかし温厚かと思いきやどうもそうではないらしいというのが私の正直な印象である。アグレッシブ(必ずしも悪い意味とは限らない)な人間が育つ原因のひとつとして考えられることは、州立大学としては全米トップのUC Berkeleyに入学するために熾烈な受験競争(日本のそれとは異なる)に勝ち抜き、入学してからも講義の受講登録での競争など、あらゆることで人に先んじなければ落ちこぼれ取り残されるかも知れないという不安の中で学生生活を送ることを余儀なくされて、他人への思いやりや品性を磨くなどということを考える余裕もなく卒業した学業優秀者が、研究者になり同じスタイルで研究を行うようになるからではなかろうか。LBNLでも外部から来た研究者も大学や研究所のそのような雰囲気や状況を敏感に察知し、他人を利する可能性のある情報は開示せず、人の研究や業務には口も手も出さないようになるのではないかとと思われる。

ここに書いたことはあくまで一般論であって、私が一緒に仕事をした特定の人達についての感想ではないことを断っておきたい。

ここからは、ヨーロッパから再びアメリカに渡り、APS在職中の研究生活について記す。

私がAPSに職を得たのは、当時丁度アメリカの国家プロジェクトとしてX線FEL-Linac Coherent Light Source (LCLS)の建設が認められ、APSがアンジュレーター部分を担当することが決まったからである。私が着任したのは1999年の12月中旬で、クリスマス休暇まで十日あまりしかなく、着任の同じ週にAPSのLEUTL (Low Energy Undulator Test Line)を使って行ったVUV-SASE-FELの発振成功を祝うパーティーがあった。2000年代に入ってからもしばらくは、アンジュレーターの再調整や交換などのため、私自身もこのVUV-FELに関わった。図2にLEUTLアンジュレーターシステムの写真を示す。

当時の挿入光源グループは、エンジニアリングスタッフも含む20人を超す大所帯で、私もその一員となりLCLSアンジュレーターの設計に加わった。その



図2 LEUTL アンジュレーター

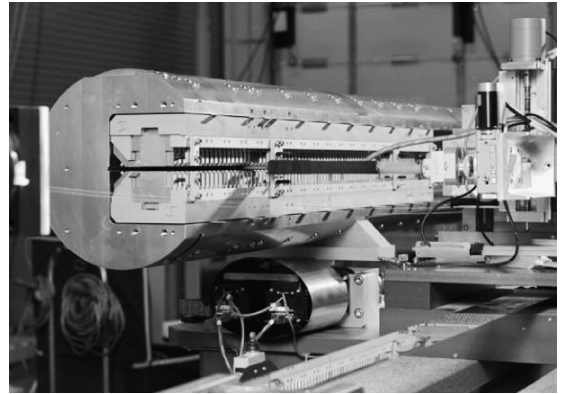


図3 LCLS アンジュレーター一号機

後 SLAC チームとの協議を経て仕様が決まり、磁石や磁極、その他の部品の発注製作が始まった。磁石は日本のメーカーに発注が決まり、私が磁石の技術仕様担当者となり、製造工程から完成した磁石の磁場性能のチェック、アンジュレーターに組み込むためのソーティングリストの製作まで一人に対応した。

同じ DOE 傘下の研究所間の協力プロジェクトとはいえ、カルチャーの異なる研究所間での誤解のない意思疎通はかなり大変なことであり、もしコミッシングでアンジュレーター部分に重大な支障が生じた場合には責任のなすりあいが始まらないとも限らないと思っていたので、このプロジェクトに関わった者の一人として、昨年4月の発振成功のニュースを聞いて胸をなでおろしたというのが本音である。図3は、磁場測定中の LCLS アンジュレーター1号機である。

図4は、大量生産モードに入ってから外部の会社に組立作業を行わせ、組み上がったアンジュレーターの検査に行ったときのものである。

LCLS アンジュレータープロジェクトの話は、全てを記すには紙面が足りないのだからこれぐらいにして、以下では APS での仕事のスタイルについて述べる。

LBL での研究生活の部分でも書いたが、アメリカでは人の領域を犯さないという不文律があるというのは確かなことのようにである。具体的に例を挙げて言うなら、アンジュレーターの磁場測定にも磁場調整にも Physicist は手を出さず、いかにして調整をするかというインストラクションを書いて、それをエンジニアかテクニシャンに渡し、結果のデータをもらってその可否を判断するというようなことである。

このような方式は極めて効率が悪いように日本人には（そして恐らくヨーロッパ人にも）思われるが、アメリカでは、テクニシャンなどの働く機会を失わせるようなことはしてはいけないので、Job description



図4 LCLS アンジュレーター量産機



図5 シムによる磁場調整を行う筆者

に書いてある以外の仕事には手を出さないという考えのようである。しかし、APSの挿入光源グループでは、幸か不幸か、Physicist という職種のメンバーはグループリーダーを除いて皆外国人か外国から帰化したアメリカ人だったので、そのようなルールは無視して磁場測定・調整はすべて外国出身 Physicist の同僚といっしょに行っていた。その証拠写真を図5に示す。これはアンジュレーター端部の磁石表面に鉄製の薄いシムを貼ることにより、多極磁場エラーを減じる



図6 磁場測定ソフトウェアのテスト風景

ための措置である。

図6に示す写真は、別の日に別のアンジュレーターを用いて、磁場測定の制御ソフトが正しく動作するかをチェックしているところである。奥の方で頭が見えているのが私である。

## 5. おわりに

私が長期滞在していた研究所での私の役割を一言で言うなら、それぞれの研究所でその当時進行していたプロジェクトの中で生じた技術的問題解決の取り組みに参加し、よりよい解決策を見つけることであった。この観点から見ると、渡米初期に滞在したALS/LBLでは解決すべき問題が多すぎたか問題の所在がはっきりしなかったか、あるいは私自身の取り組みの姿勢に甘さがあったか、それらの理由で私がそこに居ること

の意義をアピール出来ず、ひいてはそのことがポジションを維持出来なかった原因の一つであると思われる。

最近日本では、頭脳循環あるいは研究人材養成プログラム等と称して若手研究者を海外に派遣して研鑽を積ませることを目的とした事業が盛んになってきたように見受けられる。このような事業は、将来の日本の研究環境の国際化に一定の効果をもたらすであろうし、短期的にはポストクのポスト不足解消に役立つであろう。しかし、海外研究留学がその後のキャリア形成に役立つかどうかは、一に本人の資質と努力、それに加えて言うなら、自身に関わるプロジェクトの中で自分にどういう役割を期待されているのかを察知し的確に期待に応える積極性があるかに依存する。今流の言葉で言えば、周囲に迎合するという意味ではなく、「空気を読む」ことでその場の雰囲気にも最も適切な方法で存在感をアピールできるたくましさを身につけることが一番大事なのではなかろうか。

物理を初めとする科学は芸術と同根である<sup>2)</sup>。今後の科学の発展の芽は、人工的なオアシスのようなアメリカではなく、長い歴史と文化を持つ日本やヨーロッパにこそ育つと信じたい。

## 参考文献

- 1) 佐々木茂美, 日本放射光学会誌「放射光」第12巻, p141, (1999).
- 2) 伊達宗行, “「理科」で歴史を読み直す”, ちくま新書, 筑摩書房, 2010年4月発行.