

## ドイツ留学日記 Tagebuch meines Aufenthaltes in Deutschland



西 美奈

ドイツ・エアランゲン大学  
流体力学研究室 (LSTM) 博士課程在籍

### はじめに

2001年8月よりドイツに住み始めましてから、はや5年半が経ちます。ドイツ、バイエルン州のエアランゲン大学にてドイツ学術交流会 (DAAD) の奨学金を受け国費留学生として2004年に修士課程を主席で修了致しました。その後引き続き同大学の流体力学研究室 (通称 LSTM, 指導教授 Prof. Dr. Dr. h.c. Franz Durst) の博士課程に在籍し、乱流遷移に関する実験研究を進めております。この光栄な機会に、留学の日々を振り返りつつドイツでの学生・研究生活を大学の様子も交えてざっくばらんにご紹介致します。

### 1. ドイツ留学のきっかけとはじまり

私の出身は鹿児島県の奄美大島で、10歳の時に家族で大阪へ引っ越しました。よく外国人に日本のどこから来ましたかと問われますと「両親は現在大阪ですが、私の生まれ育ちは南の果ての奄美という小さな島です。」と答えます。奄美を知る外国人には残念ながらまだ出会った試しがありませんが、大阪の知名度は高いので皆「ああ、Osaka ね」と、にっこりうなずきます。小学校卒業後は京都の同志社女子中学、高等学校を経て同志社大学の機械工学科に進学致しました。以前よりエンジンに大変興味がありましたので、学士論文は噴霧・燃焼工学研究室の藤本元教授と千田二郎教授にお世話になりました。人生の約半分の年月を同志社で学んだ、大学4回生の時に幼い頃からの夢でした海外留学への決意を固めて、藤本教授のご紹介でドイツ・エアランゲン大学のドゥルスト教授の研究室へ留学させて頂く運びとなったのです。両親もその決断に対して快い理解を示し、以後留学に際して最も重要と言える精神的支柱となって常に私をサポートしてくれました。

DAAD より2ヶ月間のドイツ語学研修の機会を頂きまして、2001年8月と9月はマンハイムにあるゲーティンステュートという独語学校へ通いました。

ドイツに初めて到着した日のことは今でもよく覚えております。なぜなら丁度その日にマンハイムでメルセデスの走行会が行われ200台あまりの美しい、しかもそのほとんどが個人の所有物のクラシックカーが一挙に集結し、更に世界初の車がポンポンという音を立てながら走る様を運良く目の当たりにしたからです。初日に素敵な歓迎を受けた心持ちで、この国へはるばる勉強しに来たのだという事をはっきり意識した瞬間でした。

ドイツでは英語がどこでも比較的良く通じますが、いずれの国にも限らずその土地の言葉が話せるのと話せないのでは雲泥の差があります。そのためこの語学研修で独語をみっちり叩き込まれて大学入学用独語資格試験 (通称 DSH) に合格しました事で、その後の留學生活が大変有利になりました。またその語学学校には各国からの DAAD 奨学金が集まり、分野は多様で医学から芸術までと幅広いですがドイツで学位取得を目指す、または研究に励むという目的を同じくする人々と交流し大きな刺激を受けました。



ベンツ製世界初の車(1886年製)

語学研修中の土日を利用して Karl Benz の住家を訪ねたり、ブロッケン現象で有名なブロッケン山の山頂まで走る本物の SL に何時間も揺られたりしたのも楽しい思い出です。語学研修後は皆それぞれの都市へ散らばりましたが、先日数年ぶりに当時の友人らにメールを送りました所、無事博士号を取ったもしくはもうすぐ取れるという嬉々とした返事が一斉にドイツ各地から返って来ました。



マンハイムのゲーテ独語学学校  
DSH コースのメンバー

語学研修中の 2001 年 9 月 11 日には全世界を揺るがせたアメリカ同時多発テロが起きました。テロ直後のドイツのマスメディアでは手法がカミカゼに似ているから日本赤軍ではないか等と情報が交錯し、語学学校内でも様々な民族背景を理由に一部騒然としておりましたが、次の日の朝にはすでに真実に近いことが報道され落ち着き始めておりました。

留学中の歴史的な出来事ではもう一つ、2002 年 1 月 1 日に欧州統一通貨ユーロが導入されました。導入直後は 2 マルクが約 1 ユーロなので額面の数字が減り得をする感じでしたが、その内に半端な数が切り上げられて物価はどんどん上昇し、独語でユーロは「オイロ」値段が高いのを「トイヤー」と発音しますがドイツ人が文字ってユーロを「トイロ」と呼んでいたものです。しかし 2 年程も経つとさすがにその物価高にも慣れたと見えてそれ以降は「トイロ」をほとんど聞かなくなりました。



ブロッケン山へ向かう SL

## 2. 大学院修士の学生生活

ドイツの大学は夏と冬の 2 学期制で各 (春, イースター, 夏, クリスマス) 休暇が長いために、よく休暇の合間が勉強だ等と言われますが、現実には試験準備や工学部のほとんどの科で必修の企業インターン研修等で休暇も勉強漬けの場合が多いです。また日本の大学院で修士論文研究は修士課程の中軸をなしますが、ドイツの大学のカリキュラムでは違います。まず基本的に学士と修士の区別が無く大学入学から 5, 6 年程かけて日本の修士修了程度のディプロムという学位を取得します。(最近では日本や米国の様な学士・修士のシステムに変えようとする動きもあるようです。) 修士論文 (Diplomarbeit) は公式には 6 ヶ月で、学士論文 (Studienarbeit) に到ってはわずか 3 ヶ月で研究と論文執筆を全て済ませる事と決まっております。ディプロム取得まで終始一貫して日本の学部生のように講義を聴き試験を受け実験実習とそのレポート提出が義務付けられています。(実際にはそれ程の短期間で論文研究はほぼ不可能ですので、初めに助手のアルバイトという形で研究に取り組み始め、論文を執筆できる目処が立ってから正式に論文研究開始の旨を大学に報告するケースが多いです。)

またドイツの大学はほとんどが国立で大学入試は無く、高校までの定期試験の結果 (アビトゥーア) で大学進学可否や学部の選択の幅が決まります。大学のランキング等もありませんし大学入学後の転学や転学部が比較的自由に多く見られます。例えば化学工学科の入学者できちんと卒業するのは約半数、残りは転学(部)するか大学をやめて就職をするそうです。全ての大学ではないと思いますが、ある大学の哲学科に到っては全入学者の 10%しかディプロムを取得するまでに到らないと聞きました。

ところでドイツの大学には、大学や学部別で色々と日本では聞かないようなルールがあります。例えば同じ試験に 3 度滑るとその大学には籍を置けない(つまり大学追放)という決まり等は大変厳しい様です。同じ大学での転学部も不可なので、ドイツ人の知り合いで法学部に在籍し 6 年かけてほぼ卒業までこぎつけたのに、このルールのために泣く泣く他所の大学でやり直す羽目になった、という気の毒な人も居ました。

以前はドイツ留学の際に日本で学士を取っておりましたがその学位が認められずディプロムを一からやり直す他は修士号を取る方法がありませんでした。しかし私がエアランゲン大学 ([www.uni-erlangen.de](http://www.uni-erlangen.de), 創立 1742 年, 学生総数約 26600 人でその内約 12%が外国人) に来ました当時は運良く化学工学科に 2, 3 年で修了できる英独語講義の混在する修士コースが新設されたばかりでしたので, インド, トルコ, 中国や南米等から来た学生ら約 40 名と共に 2001 年 10 月にそのコースのスタートを切りました。

修士コースの初めの半年間はオリエンテーション期間と言ひまして, 留学中で一番と言って良い程大変な時期でした。その主な理由は化学工学科には 7 つの基礎科目がありそれぞれの講義を聴いて実験実習とレポート提出をした上で試験を受け, 半年間で 7 つの内 4 つ以上に合格しないと自分の国に帰らねばならないという厳しい規定があったためです。他の学生と違って機械から化学工学に科が変わりましたので科目名すら私には初耳というものもありました。毎日朝から晩まで詰まった講義の後に皆浮かぬ顔を突き合わせては, この科目の試験は難しいそうだと話したり心配からくるストレスのせいか 7 科目のうち 4 ではなくて 5 科目合格しないと駄目だというデマが流れたりもしました。博士課程からの留学ならまた違っていかもと海外に出て来たのが早すぎたかと思う時もありましたが, 今ではあの経験こそが貴重だったと思えます。毎日一緒に泣いたり笑ったりしながら, 勉強や慣れない外国生活の苦勞を分かち合った同輩は, 国籍の違いを越えて真に理解し合える友人となりました。



LSTM のメンバーで  
オーストリアのスキーツアー

留学の一番初めの時期に海外生活法や外国語での勉強法もしっかりと鍛えられたため, その後の修士課程の勉強は腰を落ち着けて取り組む事ができました。その結果化学工学科修士コースを主席で修了し, 新入生の入学歓迎会では科を代表して大学の教授方やエアランゲン市長らの前で挨拶もさせて頂きました。

ここで一つ, 大学の講義中で驚いたエピソードをご紹介します。ドイツの大学では毎回講義終了時に学生から先生に対して感謝の拍手が贈られます。拍手と言ひましてもこぶしで机をこつこつ叩くのがドイツの大学生流ですので初めてそれを聞いた時は先生に意見のある人が居るのかと思ひ, とてもびっくりしました。面白かった講義には拍手も一際大きくなりますがつまらないと少ないし, いつも講義の時間をオーバーされる先生が時間通りに終えられると大きな拍手が出るなど, 表情豊かです。



インド工科大学 (IIT) キャンプールの勉強会  
(この年にドイツからインドに渡った学生は私一人で名前がインドの人名とほとんど変わらないらしく IIT の学生は初め全員が私をインド人だと勘違いしていました。)

大学のカリキュラムでは, 卒業必要単位の科目の種類は日本の大学に比べて少ないですが, その分基礎科目にじっくりと時間を費やします。例えば熱力学 I なら毎週講義が 3 コマ, 演習が 2 コマに 2, 3 週に一度は半日から 1 日を要する熱力学実験があるという具合で宿題も頻繁に出されます。単位をいつどの様に取得するかは個人次第で大学滞年数や卒業月日も各自で違います。最短で卒業したい人はその分忙しそうですが, 一方ではゆっくり卒業まで 7, 8 年かける人, 非常に稀ですが大学 10 年生などという学生も存在します。一度に重なると大変だからと, 講義は聴いたもののその科目の

試験を1年後に延ばす事もドイツの大学生はしばしば行います。(先に述べた大学追放のリスクがあるため、むやみに試験は受けられませんから。)

また、大学に納めるお金(雑費名目)は私が渡独しました当初5年前は1学期で3500円程でしたが、2005年から値上がりし現在1万円程です。来たる2007年夏学期からは度々行われました学生のデモンストレーションも功を奏さず学費名目が新たに追加され(つまり今まで“学費”は無料でした)バイエルン州では9万円程まで上がることが決定致しました。日本の大学の学費に比べたらまだまだ低い額ですが数年で25倍という増加率は非常に高く、今後の大学進学者に対する影響が懸念されています。

エアランゲン大学は国際教育プログラム等も盛んで、ドゥルスト教授らがDAADらと協力されて夏期や冬期休暇に様々な国で国際勉強会を開催されます。その勉強会にはドイツや当地の学生がその国の大学を介して集められます。交通費と滞在費は全てスポンサーのDAADや企業によって賄われ、滞在する場所は一流のリゾートホテルばかりなので、学生には分不相応の豪華な勉強旅行です。参加者は例えば流体力学コースの場合「LDAと熱線流速計について」という風なテーマを与えられて一人45分の発表を英語で行います。私もこれは良い機会だと、できる限り応募してモンテネグロ、インド、トルコの勉強会にそれぞれ参加致しました。またそれがきっかけで旅行熱にも火が点きましてドイツ国内では飽き足らず、近隣のヨーロッパ諸国からヨルダン、エジプト、アイスランド等で趣味のオーロラや日食等の天体写真を撮ったり国際勉強会で知り合った友人を訪ねに再びインドを訪れたり、勉強も休暇も充実した修士課程の学生の日々を過ごしました。



写真上 アイスランドのオーロラ  
写真下 2006年皆既日食(エジプト)

### 3. 博士課程の研究生活

私の在籍するLSTM ([www.lstm.uni-erlangen.de](http://www.lstm.uni-erlangen.de))は教授、ドクター、学生に秘書と機械や電気の技術士らを含めると100名近い大所帯です。LDA, PDA計測の世界的権威でおられるドゥルスト教授の他に教授という肩書きを持つ方がLSTM内に4, 5名も居られ、新しく2006年4月から来られたデルガド教授のグループも含めて現在実質7つのグループが機能し、教授やドクターが各グループリーダーとして学生らをまとめておられます。世界中からの学生はもちろんゲストリサーチャーも数多く、LSTMに居られた日本人では、慶応大学 小尾晋之介教授はLSTMで博士号を取られましたし、その他群馬大学 小保方富夫教授、岡山大学 河原伸幸助教授、東京工業大学 木倉宏成助教授、兵庫県立大学 木村文義助教授、三重大学 社河内敏彦教授、九州工業大学 玉川雅章助教授、中央大学 村瀬和典助教授らがゲストプロフェッサーとして、更にポストドクター、インターン学生、企業等からも多くの方が短期または長期で滞在されています。

これだけの人数ですと全員と知り合うだけでも相当時間がかかりますが、毎年恒例の行事でエアランゲンのビール祭り(5月頃)に揃っての参加、近郊の街への夕食会も兼ねた遠足やクリスマス会等で研究室内の交流が深められています。



LSTM 2006年全体集合写真

(最新の全体写真ですが、8月中旬(休暇シーズン)撮影のため多数が不在です。)

さて、ドイツの博士課程の学生は一般に奨学金を受給していない場合は大学からお金(給料なので税金もかかります)を貰いながら研究を進めます。LSTMでは博士課程の学生もタイムカードを持たされていますので、見た目はまるでサラリーマンです。また、DFGという政府の補助金等以外にも、勉強や産業との結びつきを兼ねて企業プロジェクトを一人で二つ三つ掛け持ちし自らの研究費と給料を賄うのが、研究室規模の大きいLSTMでは一般的です。私も例えばユニークなものでは掃除機の効率改善のプロジェクトや屋根瓦の性能試験、ネブライザーの内部流の可視化実験等を同僚らと共同で担当致しました。

その他にティーチングアシスタントも博士課程の学生の重要な仕事の一つですので、持ち回りで学生実験の手伝いや課題の演習、宿題に対する質問の受付と添削を行います。その一環で私は流体力学入門の講義中に簡単な実験を取り入れた30分から45分のミニ講座を受け持っております。毎週どの様な流体実験を行うか考えたり説明を英語や独語で用意したりする仕事は楽しくてとても勉強になります。しかしうっかりすると自分の博士論文研究の時間がその他の仕事の為に1日に1時間すら取れなくなる事もあり得ますので、学生と言えども当然ながら厳密な仕事の時間配分と管理がとても重要です。

研究室の様子の話に戻りますが、ドゥルスト教授はこれまでに110名を余る博士らのドクトルファーターを務められ、現在も30名以上の博士課程の学生の指導を続けて居られます。教授が研究室に居られる間に少しでも時間がおありだと広い研究室内をあちこち歩き周られて皆の様子をご覧になり学生らを叱咤激励されます。広い研究室と申しましたが、LSTMには大小様々な風洞やウォーターチャネル、オイルチャネルがあり計測技術はLDA、PIVや熱線流速計をはじめとする各種が揃っておりますので流体力学研究の中でも実験に関して大変に恵まれた環境だと言えます。

最後に、私が現在取り組んでおります博士論文研究について簡単にご紹介致します。この研究では管内流の乱流遷移に関しまして熱線流速計を用いた実験を行っております。直径15mm、長さは1m毎増の8mまでの円管に質量流量をコントロールした空気を流し、管の上流にアイリスダイヤフラムで任意に乱れを加えて発生させた乱流を、管出口の速度計測により調べました。これにより管内の乱流発達過程を明らかにし、乱流統計量から乱流遷移について異方性モデルの改良やそもそもの乱流発生の起源に迫る可能性を示唆する結果を得ました。外乱を最小限に留める為に、よく夜中に実験を行います。徹夜で実験をした等と言うと、朝は早めでも夕方8時までにはそっくり帰ってしまうドイツ人の同僚らから異星人扱いをされてしまいますので注意が必要です。それでも先日研究室のセミナーで発表致しました後のドイツ人らの感想で「あの時間のかかりそうな研究を根気良くできたのはさすが日本人だね、ドイツ人ではとてもできなかったのではないと思う。」と言われた時は大変嬉しかったです。現在これに関する投稿論文を執筆中ですが、

今後は直径 40mm の管を用いて同様の精密な実験を続け、理論と合わせて乱流遷移現象を更に詳しく解明していく方針です。

### おわりに

ドイツでの留学生生活を大学の様子と共に一通り纏めました。ここに書ききれなかった事柄も数多くあります。大学の事もまだ色々ありますがのみならず、衣食住や住み心地の良いエアランゲンの街についてご紹介できればとは思いますが、主に大学での学生・研究生活に焦点を絞りました。本稿では割愛させていただきます。

このように、留学によってどの点で影響を受け成長しましたと明確に指摘できない程の長い年月で多くの事を学び経験致しました。心は根っからの日本人ですが、体はビールとソーセージをたくさん食べて 30%位はドイツ人になりましたでしょうか、それは冗談ですがドイツ留学はもはや私の体の一部であり、最も貴重な人生の 1 ページと言っても過言ではありません。

今後の抱負は、ドイツ留学を踏まえて是非生まれ育った母国日本で研究を続けて行きたいと思っております。2006 年のサッカーの世界カップの際、隣町のニュルンベルクで行われた試合を観戦する機会に恵まれました。我を忘れてニッポンニッポンと叫ぶ観客に圧倒されつつも、多くの日本人に囲まれて祖国の雰囲気はやはり良いものだと思ひ感じ入っておりました次第です。

2008 年 3 月の博士課程修了を目指し、残り短いドイツでの留学生生活を研究を充実させると共に、気を入れて締め括りたいと思ひます。



フランケンスタジアム  
日本対クロアチア戦

### 謝辞

この場をお借り致しまして、まだまだ未熟な私を導きまた留学中の現在も暖かく見守り続けて下さっている同志社大学の藤本元教授、千田二郎教授とエアランゲン大学の現指導教授のフランツ・ドゥルスト教授に深く感謝致します。それから互いに切磋琢磨し合った学友や大学関係者の皆様及び DAAD 奨学金により修士課程の学業を全うし現在に至りますのでここに謝意を表します。またこのように留学の日々を振り返ってこちらへの寄稿の機会を与えて頂いた大阪大学、赤松史光助教授と京都大学、黒瀬良一助教授にも厚くお礼申し上げます。

### 著者

西 美奈

Institute of Fluid Mechanics (LSTM)  
University of Erlangen-Nuremberg

Address: Cauerstr.4, D-91058 Erlangen, Germany

Tel: ++49-(0)9131-85-29477

Fax: ++49-(0)9131-85-29503

Email: [mnishi@lstm.uni-erlangen.de](mailto:mnishi@lstm.uni-erlangen.de)

### 略歴:

2001 年 3 月 同志社大学 工学部エネルギー機械工学科 卒業

2001 年 8 月 ドイツ学術交流会 (DAAD) 奨学金 受給

2004 年 6 月 ドイツ エアランゲン大学 化学工学科 修士課程 修了

2004 年 9 月~ ドイツ エアランゲン大学 流体力学研究室 博士課程に在籍中