



情熱大陸 世界で活躍する日本人[2]

## カールスルーエの風景

Karlsruhe Institute of Technology (KIT)

Institute for Neutron Physics and Reactor Technology (INR)

近藤 恵太郎

[keitaro.kondo@kit.edu](mailto:keitaro.kondo@kit.edu)

日本原子力研究開発機構 FNS 施設の博士研究員の職を辞し、カールスルーエで働き始めてから早いもので丸 2 年が過ぎました。本原稿の依頼をいただいた際、中村さん（本誌編集長：JAEA）からは「後から続く学生さん達が、海外で研究生活を送ってみたい、と思うような楽しい内容で」とのことでしたが、改めて中身を考え出してみると、そのような楽しい内容になるか、どうにも自信が持てなくなってきました。ともあれ、私の業務の紹介と、何を見て何を感じてきたかがあるがままに綴ってみたいと思います。

2010 年の春、年度末での任期切れを控え、新しいポストを探していた頃、Karlsruhe Institute of Technology (KIT) の U. Fischer 氏のグループに急に空きができ、公募を出すという情報を耳にしたのがそもそもの始まりです。同グループで主に IFMIF (International Fusion Materials Irradiation Facility) 関連の仕事をしていた S. Simakov 氏が IAEA の NDS に移ることになり、その間の後任を探しているとのこと。私は大学院の博士課程時代にドイツのドレスデンに 2 ヶ月滞在した経験があり、そのときの滞在が非常に印象的であった私は、この公募に手を上げてみることにしました。運良く採用してもらえることになり、同年 12 月から同グループの一員となりました。

私の現在所属しているその KIT は、数年前までは FZK (Forschungszentrum Karlsruhe) と呼ばれておりました。おそらく本誌を読まれている大半の方は、こちらの名前のほうがなじみ深いのではないかと思います。さらにその前、私の学部の卒業研究時の指導教官であった高橋亮人先生が滞在されていた時代は、KfK (Kernforschungszentrum Karlsruhe) という名前であったはずで、ドイツ語の Forschungszentrums という単語はいかめしい趣

なのですが、意味は単純で日本語の「研究所」という単語そのものです。FZK はカールスルーエ研究所、KfK はカールスルーエ原子力研究所となるでしょう。それでは、現在の名前は？ ある公的な機関の資料に「カールスルーエ工科大学 (KIT) は、2009 年 10 月 1 日にカールスルーエ大学とカールスルーエ研究センターの合併により設立されました」とありました。KIT の名前は、MIT (Massachusetts Institute of Technology) を強く意識して付けられたものだと幾度か耳にしましたので、「カールスルーエ工科大学」の訳はその意味でもぴったりきます。



写真 1 KIT 北キャンパス構内、2010 年 12 月の異例の大雪と新緑溢れる 5 月

参考までに、この統合の大きな動機は「エクセレンス・イニシアティブ」と呼ばれるドイツの大学研究支援プログラムにあったようです。これは通称「エリート大学」をコンペで選出し、選ばれた大学に大きな研究資金を集中的に配分する、というものです。カールスルーエ大学にとっては FZK との統合が、このエリート大学に選ばれるための重要な要素でした。結果として、KIT は第 1 期エリート大学の仲間入りをしたのですが、第 2 期は選に漏れてしまいました。ご存じの方もおられると思いますが、FZK は厳密には国立ではなく、ヘルムホルツ協会 (HGF) という公益法人の傘下でした。多くの公的研究機関が HGF に所属していますが、FZK の場合は予算の 9 割が連邦政府、残りが州政府の出資でした。一方、ドイツでは大学はすべて州の管轄で、予算は全て州政府が拠出します。そのため、特別に KIT 法を作り、この構造を維持したまま複雑な予算の出入りを管

理する仕組みを作ったそうです。従って、KIT は現在のところ、ドイツでは法的には KIT という唯一の公法人の形態であり、従来の研究機関とも大学とも異なるということになります。ただ、元々FZK とカールスルーエ大学との間には深い協力関係があり、この統合によって何かが大きく変わった訳ではなく、それをサポートする枠組みが初めて形作られた、ということのようです。ちなみに、このコンペは大学の将来構想についてのコンペなのですが、第 2 期の選に漏れたということは、何か順調ではなかった、ということの意味します・・・。

さて、U. Fischer 氏は核融合中性子工学の分野を長年牽引してきた一人で、グループには現在 7 名の職員と博士課程の学生が 2 名、ディプロマ（日本の修士に相当）の学生が 1 名所属しています。アクティビティは中性子工学と核データの 2 本柱です。P. Pereslavlsev 氏、A. Konobeev 氏、A. Serikov 氏、B. Weinhorst 氏、L. Lu 氏と、主に実験を担当している A. Kliks 氏がメンバーです。グループの最も重要な仕事は ITER の核解析で、多くのタスクを請け負っています。また、基礎的な研究として CAD モデルからモンテカルロ計算に用いる 3 次元ジオメトリモデルへの自動変換、核データ (JEFF、FENDL) の整備と精度検証、放射化計算と停止後線量計算 (R2S 法) などがあります。ITER は今まさに建設が進んでいるところですが、遮蔽設計の尤度は極めて小さく、詳細なストリーミング解析と停止後線量解析が必要です。ITER の成功は何よりも重要な目標であり、核解析とそのためツールの開発、改良は今後も粘り強く続けられるべきテーマです。グループでは他にも、ITER で試験が行われる計画の TBM (Test Blanket Module) の核解析と核計装の研究も行っています。現在は詳細核計算から熱流動、構造解析への自動結合がホットなトピックで、中国から来た学生の Y. Qiu 氏が流体力学の研究グループと一緒に熱心に仕事をしています。古参であった D. Leichtle 氏は昨年 11 月からバルセロナの Fusion for Energy (F4E) に移りました。彼の重要な仕事の一つにモンテカルロコードによる感度解析がありますが、もうすぐ現れる彼の後任がこれを引き継いでくれるでしょう。

私の方はというと、こちらでは前任の Simakov 氏の業務をそのまま引き継ぎ、IFMIF 建設に向けた工学設計活動に関わっています。KIT は照射セル (Test Cell)、高中性子束照射モジュール (HFTM) といった、いくつかの重要な部分の設計タスクを請け負っており、私はそのために必要な核解析を担当しています。計算に必要なツールの整備も私の担当です。具体的には、d-Li 反応をシミュレートする McDeLicious という愉快な名前の計算コード (MCNP5 を拡張したもの) の保守、中間エネルギーを含む核データライブラリのテスト (FENDL-3) と、モンテカルロ計算に用いる 3 次元ジオメトリモデルの構築です。この計算モデルも ITER 同様、工学設計用の CAD モデルから McCad という当グループで開発されたツールを用いて直接変換して作成しており、セル数が 2 万近くに及ぶ非常に複雑なものです。この計算モデルを完成させることが私の KIT での最初の仕事でした。

働き始めて最初の 2 ヶ月ぐらいは事務手続きや家探しで、手強いドイツ人達（主に怖いおばちゃん）とバトルする毎日でした。仕事の面では、前任者の Simakov 氏はこの分野では大変実績のある人だったため、若輩の私にとって彼の後任という肩書きはかなりのプレッシャーになりました。私は日本では 14 MeV 中性子源を用いた様々な実験に従事し、二重微分断面積の測定で学位論文をまとめました。MCNP コードに関しては学部の卒業研究で ITER 体系を模擬した計算を行ったのを手始めに、実験体系の解析、ベンチマーク実験の解析などでそれなりの経験はありました。しかし、ITER や IFMIF のような複雑な施設の大規模な遮蔽計算など初めての経験で、着任前は仕事をこなせるか非常に不安であったことを思い出します。これまでのところ、ボスの期待には応えられていると思っていますが、意外と何とかなっているのは、ある程度 MCNP の基礎、理論的な部分を理解していたからだと思います。特に重要なのは、モンテカルロコードの中で何が行われているかを知ることです。このように巨大な計算を行う場合、計算途中に様々な問題が生じます。ソースコードを改変しながら問題点を突き止める必要が生じることもあります。また、例えば中間エネルギーの核データはどのデータを使うべきなのか、妥当性はどうか、といったことを判断しなくてはなりません。微分実験から出発し、評価データ、ENDF ファイル、NJOY の処理、ACE ファイル、MCNP 内部の各サブルーチンに至るまでの流れを理解しておくことはとても大切です。私の実験屋としてのバックグラウンドは特に核データと MCNP の関係を理解する上で非常に役に立ちました。また、もちろん加速器施設での経験も設計計算にあたっては感覚をつかむという上で役立っていると思います。ドイツでも、実験屋と理論屋は明確に区別され、お互いの領域を侵す（？）ことはあまり歓迎されない節がありますが、実験屋としてのバックグラウンドを逆に強みに変えていければと思っている次第です。

未だに苦手だと感じるのは、複数人でのディスカッションです。ご存じの通り、欧米では少人数での大変激しい議論になることがままあります。特にドイツ人は口に出して皆で議論することで理解を深める、共通認識を作ることを重視するようです。この議論に英語で切り込んでいくのは至難の業です。実際のところ、日本人はそのようなトレーニングを受けていないし、経験もないというハンディがあります。さらに語学のハンディが加わります。さて何と言おうか、と考えている内に議論は終わっています。しかし、その場で発言しない人間はなにも考えていない人間と見なされるようです。発言されない事柄は大切ではない、皆が理解しなくても良い事柄と見なされ、言わなくても分かるだろう、皆分かっているだろう、という日本式は全く通用しません。自分一人が理解していないのでは無いか、と発言をためらうことが多いのですが、なぜこのような馬鹿なことを聞くのか、とを感じるようなことを発言する勇気が必要なようです。未だに会議の後、あの時ああしておくべきだった、ああ言うべきだっただろうか、と反省することが多いです。

ドイツに来て良かったと思ったことを紹介すると、まず、雑用が一切なく、自分の仕事に専念できることです。また、私は任期付きの契約ですが、任期付きの職員とパーマネントの職員の間には待遇の差はありません。同僚はみな対等です。仕事のペースも個人の裁量に任せられるところが大きいです。その分、自分を律する必要がありますが……。ヨーロッパ人はあまり残業をせず、休暇をしっかりと取るというイメージがあると思います。ドイツ人は確かに早く来て早く帰ります。短時間で集中して仕事をするをよしとする、とも聞きます。朝 6 時半に事務からメールが来るのはびっくりしました（夏はともかく 12 月など、朝 8 時でもまだ真っ暗なのですが……。いったい何時に起きているのか。ちなみにそういう人は 15 時に帰宅します）。しかし、実働時間は日本とそんなに変わらないような気がします。また、私の周りの研究職の人間に限って言えば、皆よく働いています。帰りもそんなに早くはないですし、家でも仕事をしているようです。夜 11 時頃にメールが来てびっくりすることが度々ありましたが、やはり「できる」人は皆それなりに頑張っているということでしょう。有給休暇は好きなときに好きなだけ取れます。出勤初日、特に重要な事と前置きした上で、なるべく全て（年 28 日、今年から 30 日になった）消化するようにと言われました。ドイツ人はとても計画的なので、そろそろ **2013 年のクリスマス休暇** の計画を練っているはずですよ。いつでも取って良いということは、逆に、自分以外の誰かが予告なしに一ヶ月間消え失せても決して文句を言っはいけません。それを受け入れて、逆に自分もさっさと休暇に入ってしまうのが大人の対応です。病欠は有給休暇とは別に取得できます。というか、病気で病院にかかると、症状によってある期間労働禁止が言い渡されます。そうすると決して出勤してはいけないということになり、遠慮無く自宅で療養することができます。どうでしょう、ドイツで働いてみたくなつたでしょうか？



写真2 グループでグリルパーティー 焼き方がドイツ式、ワイルドだろう？

日常生活では、まずは食生活。よく何を食べているのかと聞かれるのですが、私は日本食なしでも全く苦にならないので、ドイツ飯ばかり食べています。昼の食堂の定食も完食です。しかし、2人分平らげるドイツ人にはかないません。この辺りはフランスのアルザス、シュバルツバルト地方のシュバーベン、ミュンヘンのあるバイエルンの食文化が全て合わさっているような感じで、日本人には比較的馴染みやすい味が多いようです。ビールも各地のものが手に入ります。確かに、ケルンやフランクフルトに行ったときに郷土料理を出す店に行くと、肉の塊ばかりでちょっと閉口しました。こちらに来てから開眼した料理と言えば、ガチョウの丸焼きです（料理？）。昨年も焼きましたが、特別な日にふさわしいご馳走です。アヒル、鴨、ウサギ、鹿肉などもスーパーで手に入ります。また、この辺りは平坦で自転車道も良く整備されており、自転車乗りにはたまらない所ようです。フェリーでライン川を越えたり、自転車でフランスに行ったりするのも愉快的な経験でした。



写真3 ラインを渡ってフランスを目指す

仕事も軌道に乗ってきた2011年3月、ようやく新居が決まり、入居して荷物を運び、生活に必要なものを買そろえ、夫婦で一息ついた頃、東日本大震災が起こりました。11日金曜日、ドイツ時間の朝のこと。それからの数日間を忘れることができません。翌週も仕事が手につかずもなく、職場ではひたすらインターネットでNHKを見ていました。3月のことはあまり記憶にありません。と、以前こういうことを日本の元同僚に話したところ、「ドイツで何か影響ありました？」（＝自分たちに比べたら、大した影響はなかったに違いない）と言われたことがありました。これは私にとってはけっこうショッ

クな一言でした。福島事故の直後に行われた選挙の結果、カールスルーエの属する Baden-Württemberg 州では緑の党が第 1 党になりました。KIT は統合後州政府の影響力が高まったため、現在は核融合研究からの撤退すら示唆されるような状況です。私のいる建物で働いている約 100 人の同僚の多くが、福島事故によって何らかの影響を受けているでしょう。しかし、実際に震災を経験した皆さんと、被災を免れ、しかもドイツにいた私の思いの差、方向性はこれから広がるばかりで、二度と同じ境地には至ることはないのかもしれませんが。その頃はドイツにきて 3 ヶ月、ドイツ語をほとんど理解しなかったこともあり、震災以降、私の意識はかなり日本に向けてしまったと思います。幸か不幸か、この頃のドイツの世論の動きを感じることはできませんでした。ただひたすら、福島で何が起きているのかを知ろうとしていました。その後、私を苛んだのは、そのような事故を起こした国の人間である、という意識です。自意識過剰かもしれませんが、こちらの同僚が、日本があのような事故を起こしたせいで・・・と本心では思っているのでは無いか、という気持ちが今でもあります。このこともあり、最初の 1 年目はあまりドイツ社会に溶け込むことなく過ぎたように思います。

ちょうど 1 年が過ぎたころ、ドイツ語が理解できないことが悩みに変わってきました。ようやくゲスト気分が抜けた頃だったのかもしれませんが。私は大学時代の第 2 外国語がドイツ語でしたが、短半減期で消え去ってしまい、知識ゼロの状態です。仕事は全て英語であり、国際的な研究所でそれが問題になるとは思わなかったのです。ところが、来てみてその予想はかなり誤っていたことが分かりました。確かに、私のいる建物は国際色豊かだったのですが、ほとんどの外国人の同僚はドイツ語を大変流暢にしゃべるのです。むしろ、英語を苦手としているぐらいなのです。事務関係の書類や研究所のミーティングは全てドイツ語です。ドイツに来た当初は、銀行、買い物、全てのやりとりを英語で行っていましたが、街でも多くの場合英語は通用するので、それで実用上困ることは多くはありません。しかし、どうもドイツ人はドイツ語をしゃべらない人間を心から信用していないのではないか、とを感じるようになってきました。少しずつですが、ドイツ語の学習を始めています。

もう一つ、KIT に来てびっくりしたのは、もう由緒正しい原子力研究所の面影も無かったことです。着任して早々（福島事故の前です）、新人向けのガイダンスを受けたのですが、そこで研究所の広報担当の人が言うには、「ここは、昔は原子力研究所でした。しかし、もうそんな古くさい研究はやっていません。エネルギー研究に関する予算は 1 割ぐらいでしょう。原子力の研究は安全性研究に限られていますし、新型炉の研究は禁じられています。」この発言には度肝を抜かれました。私は JAEA 東海研のスポークスマンがこのようなことを職員に言う光景を想像できません。実際のところ、ドイツの脱原発は名実とも、という感覚で、ここでは“Atomkraft ? Nein Danke !”（原子力？お断り！）

というステッカーを貼った車が研究所構内を走っています。そういう時代です。現在は気象科学、バイオ、ナノテクノロジーなどの分野の若い学生が多く働いており、ヨーロッパ中から人が集まってきていて、大変活気があります。大学との統合もごく自然に思えます。疑問なのは、かつて働いていた残り9割の人はどうなったのか、ということです。聞いてみると、フランスへ移った研究者も多いが、分野替えした人はそんなに多くはない、との返答でしたが、実際のところはよく分かりません。KITの核エネルギー分野の研究室は今再び転換期を迎えています。私の所属する研究所の所長は、培われてきたexpertiseをいかに維持するか、それが最も重要だ、と度々述べていました。そのためには異分野への進出も厭わない、という風にも聞こえます。

あちこちで決まって尋ねられるのは、なぜドイツで働いているのか、ということです。そう改めて尋ねられると困ってしまいます。ほんの2、3年、経験を積む気楽な気持ちでドイツに来たはずが、その意味が全く変わってしまったように感じています。しかし、それは私がいかに日本というぬるま湯に浸かっていたか、例えばチェルノブイリの経験を他人事として捉えていたかということでもあります。ある会議に参加したときのこと。他の参加者とテーブルを囲みながら「ドイツに来た時は、日本がこんな状況になるとは思ってもみなかった・・・」と言ってから、自分は旧ソ連、チェコ、ルーマニア、旧東ドイツ、ハンガリーから来た人達相手になんと甘いことを言っているのだろう、とはっとしたのでした。

この話、面白かったでしょうか？