

読者の広場

留学記

ウプサラ大学滞在記

九州大学

総合理工学府 先端エネルギー理工学専攻

中野 敬太

knakano@aees.kyushu-u.ac.jp

1. はじめに

2018年9月からの3か月間、スウェーデン、ウプサラ大学の Ångström Laboratory に留学する機会を頂いた。ウプサラはスウェーデンの首都ストックホルムから電車で30分ほど北に向かったところに位置する。市内には大学関係の建物が散見され学園都市のような構造をしている。ウプサラ大学は北欧最古の大学であり、創立は西暦1477年、日本で言うと室町時代から続く極めて歴史ある大学である。著名な研究者には Carl von Linné や Anders Celsius、Anders Jonas Ångström らが挙げられる。ヨーロッパを訪れたのはND2016以来2度目であったが単身海外に行くのは初めての経験であり、言語への不安と未知の経験への恐れから出発前は食事がのどを通らなかったのが記憶に新しい。何はともあれ一回り二回り成長して帰国の途についたので、備忘録も兼ねて拙文ではあるが今回の留学経験をここに記したいと思う。

2. 家探し

今回の留学でスウェーデンに渡る前に最初の問題にぶつかった。宿泊先である。ウプサラの街はウプサラ大学の発展により増加する人口に追いつけず、家や寮の供給が間に合っていない。特に私が訪れた9月は多くの新入生がウプサラで新生活を始める時期であり、1年で最も賃貸の需要が高まる時であった。私は受け入れてくださる Stephan Pomp さんと Alexander Prokofiev さんの提案を忠実に守り4月頃から家探しを始めた。大学の Housing Office や民間の不動産サービスに登録するが、奮闘もむなしく「3か月の短期滞在だと部屋は貸せない。」「隣町なら貸せる部屋がある。」といったオファーしか受けない何とも悲しい結果となった。「留学先に到着してから現地の不動産仲介業者を訪ね

て家を決める人もいる。」との情報を聞いた私は半ば諦めかけ初週のホテルの予約をしていた。それを見かねた受け入れ先の Diego Tarrío さんが Ångström Laboratory 全体のメーリングリストで部屋を貸せる人を募ってみるとの提案をしてくださった。この提案は非常に効果的であったという間に 4, 5 個ものオファーを頂いた。その中から条件の合う方に連絡を取り、無事出発 10 日ほど前に家を決めることができた。ウプサラ大学に留学する方がいたら、より早めに行動するか部屋を貸してくれる人に直接相談することをお勧めする。

3. 研究について

折角なのでウプサラ大学で行った研究について簡単に触れておく。ウプサラ大学の Nuclear Reaction Group では GANIL の NFS (Neutrons for Science) で中性子標準断面積 $^{235}\text{U}(n,f)$ と $^{238}\text{U}(n,f)$ の高精度測定実験を計画中である。図 1 に Medley セットアップと呼ばれる照射体系を示す。計画中の実験では、中性子ビームを真空チェンバー内の ^{235}U , CH_2 , ^{238}U のスタック標的に照射する。 $^{235,238}\text{U}$ 標的からの核分裂片を標的の両側に配置したガス検出器 PPAC (Parallel Plate Avalanche Counter) で検出し、その検出数から核分裂反応数を、検出時間と加速器の RF 信号から入射中性子のエネルギーを求めることができる。一方、周囲に配置されている $\Delta E - \Delta E - E$ 検出器で CH_2 標的からの反跳陽子を検出し、その検出数と $\text{H}(n,p)$ 反応の標準断面積から核分裂反応断面積の規格化を行う。私は、核分裂片の検出に用いる PPAC の作製と性能検証を行った。

PPAC の性能検証では封入ガスである C_3F_8 のタウンゼント係数の測定を行った。タウンゼント係数は、検出器内の電場による電離電子の増倍率を記述するために用いられ、検出器出力信号の波高を決定づけるガス特有のパラメータである。照射実験において適切な PPAC のオペレーションパラメータ (電圧とガス圧) を決めるにはタウンゼント係数を測定し、PPAC の応答を十分に理解しておく必要がある。私は滞在中に Brunner 法[1]を用いて C_3F_8 のタウンゼント係数を求めた。今後も継続して解析と検討を続ける予定である。

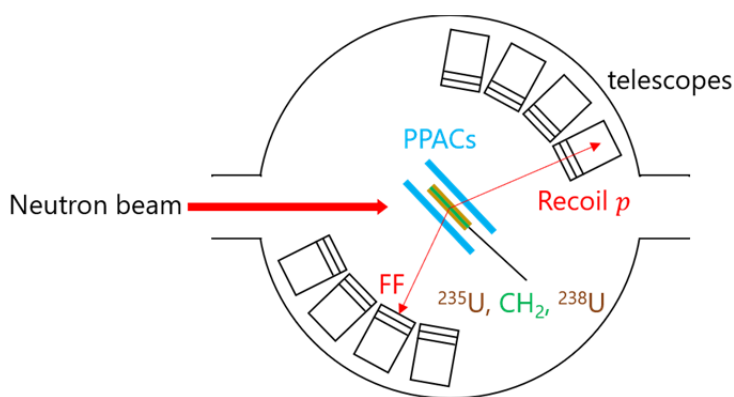


図 1. Medley セットアップ。

4. スウェーデン核物理学会

滞在中の10月17, 18, 19日、奇遇にもウプサラ大学で今年のスウェーデン核物理学会 (Svenskt kärnfysikermöte) が開催された。私も発表しないかとの提案を受け、自分のD論のワークである理研における長寿命核分裂生成物の核データ測定実験の研究成果を発表した。他の講演者はスウェーデン各地からの参加者に加え、ヨーロッパ各地やアメリカからも参加者がおり、国際性の豊かさを感じた。個人的に興味を惹かれた講演内容としては、スウェーデン中のマッシュルームを収集しチェルノブイリ後のセシウムの分布を調査する研究やGSIのFRS (Fragment Separator) のSuper-FRSへのアップデートに関する報告などがあった。講演後のConference Dinnerは研究所内のCafé Ångströmにて行われた。スウェーデン人は歌と踊りが好きなので会場には音楽設備が設置され参加者全員で踊ったり、スウェーデンの歌を歌ったりと日本ではあまり考えられないような熱狂的でオープンなDinnerであった。



図2. 核物理学会後のDinner。

5. スウェーデンの文化と生活

ウプサラは北緯60度付近に位置し、非常に寒冷な気候であると同時に夏は日が長く冬は短いのが特徴的である。私が到着した9月は20度程の過ごしやすい気候で、20時頃まで明るく非常に活気のある街であった。一方、帰国前の11月は8時に陽が昇ったと思いきや15時は沈む非常に日照時間の短い街となった。さらに曇りの日が多く、日照時間が少ない。スウェーデンのニュースで、今年のストックホルムの11月上旬の総日照時間が10時間程度しかないと報道されていたのがとても印象的だった。Labの方々も冬季の間は栄養不足を補うために、ビタミンDを服用しているというのが驚きだ。もし冬のスウェーデンに滞在する方がいたらビタミンDを持参し鬱に気を付けていただきたい。しかし、この気候もスウェーデンが家具とインテリアの国として栄えた一つの要因であるそう。

次にスウェーデンの食について紹介したいと思う。スウェーデンといえばミートボール、北欧といえばサーモンを連想する方が多いかと思われるが、その通りで頻繁に食べ

る機会があった。特にミートボールはマッシュポテトとリンゴンベリーという甘酸っぱく小さな赤い果実のジャムと共に皿に盛られるのが一般的である。個人的に日本人は甘いものはデザート以外の食事には組み合わせないイメージであるため、少し新鮮な味がする。Ångström Laboratory 近くのレストラン Rullan では他にも Peasoup や



図 3. 9 月の Ångström Laboratory

Pumpling、Raindeer といったスウェーデンの伝統的な料理を楽しむ。

スウェーデンを語る上で欠かせないのが 10 時と 15 時の 1 日に 2 度あるコーヒーブレイクである Fika である。ランチルームや休憩室に集まってコーヒーと会話を楽しむ時間である。話題は最近の

ニュースや世間話から研究の進捗や今後のプロジェクトについての話まで多種多様である。一緒に仕事をしていた Diego Tarrío 博士曰くほとんどの研究のアイデアはこの Fika の時間に出てくるそうだ。実際、私もこの時間を使ってスウェーデンのことや研究のことについて話すことができ、有意義な時間だと感じた。



図 4. Fika の様子。コーヒーとケーキを楽しむ。

6. ノーベル賞

10 月のスウェーデンと言えばノーベル賞ウィークである。授賞式が執り行われる 12 月には既に帰国していたが、受賞者発表時は滞在していたのでスウェーデンの本場の雰

囲気を感じることができた。ウプサラ大学ではノーベル物理学賞の発表後に解説者として研究者を招聘し、受賞業績や受賞理由についての解説コロキウムが開催される。私も参加したが、Ångström Laboratory で最も大きな講義室である Sieberg が満席になるほどの盛況ぶりであった。

多くの方がご存知だと思うが、首都ストックホルムの旧市街、ガムラスタンにはノーベル賞ミュージアムがある。各受賞者の受賞業績、生い立ちが閲覧できるのはもちろんだが、受賞者たちの趣味や思い出の品なども展示されている。ちなみにお土産にダイナマイトをかたどったハラペーニョペッパー味のキャンディがあるが、大不評だった。

7. おわりに

3 か月という短い期間であったが、多くのことを経験した濃い時間だった。心残りと言えば最後まで言語の壁を感じていたことだろうか。研究内容について議論したい、お世話してくださったときに感謝したいという機会は山ほどあったが、咄嗟に言葉が出なかったり調べていた定型文で返すことしかできなかったりといった経験が多かった。自らの英語で自由にコミュニケーションをとりたいと強く思うきっかけとなる滞在であった。さらにヨーロッパという原子核物理の巨大コミュニティの中で研究を経験し、世界の核データ研究の潮流を感じることができた。

最後に、ウプサラ大学への留学を提案してくださった指導教員の渡辺幸信先生と私を受け入れてくださった Stephan Pomp さん、Alexander Prokofiev さん、Diego Tarrío さんをはじめとする Ångström Laboratory の方々に感謝の気持ちを送りたいと思う。また、ウプサラ大学に滞在中に心配して連絡をくれた研究室の後輩にもお礼を伝えたい。この経験を糧にこれからの研究に取り組んでいきたいと思う。



図 5. Ångström Laboratory の方々と。

参考文献

[1] G. Brunner, Nucl. Instrum. Meth. **154**, 159, (1978).