

船井情報科学振興財団 第4回 報告書

金村 真奈美

2024年12月22日

前回の報告書に書いた脳震盪から復活し、新たな気持ちで二年目の秋学期を迎えました。本報告書では2024年6月から12月までの授業、研究、私生活の振り返りをし、そして最近の独り言で締めくくりたいと思います。

1. 授業

今期はカーネギーメロン大学(Carnegie Mellon University、以後”CMU”)で Quantum Field Theory (場の量子論)、お隣のピッツバーグ大学で Particle Physics 1 (素粒子物理1)の授業を取っていました。

QFTの授業には素粒子物理学の学生だけでなく、物性物理学の学生も参加していました。スケールの違いはあれど、両者が同じ「物理」という大きな枠組みの中にあることを改めて実感しました。この授業は素粒子理論の教授が教鞭を取っていたこともあり、授業はかなり数学的に厳密に進んでいきました。もちろん、途中高エネルギーの極限を取ったり、物性物理からの例を用いていたので、物理の授業だったのですが、今まで受けていた物理の授業よりも数学的厳密度が増したので少し新鮮でした。個人的には数学ベースの方が論理の流れが掴みやすいなと思ったので、もしかしたら理論ベースの方が私には合っているのかもしれない。

Particle Physics1の授業はQFTとほぼ同じ内容をカバーしました。しかし、この授業では証明や導出よりも、実験素粒子研究寄りの実践的な計算が中心でした。指導をしてくださった教授がPhenomenologistだったこともあり、理論と実験の両側面から質問に答えてくださり、理論と実験の繋がりがより明確になった授業となりました。来学期も同じ教授からParticle Physics2の授業をとる予定なので楽しみです。

2. 研究

これまでと引き続き、2つのプロジェクトに携わっています。CERNという素粒子加速器内にある、CMS観測器のアップグレードに伴う部品の製造管理のためのデータベース構築と素粒子データを用いたヒッグス粒子の分析です。

データベースのプロジェクトは大まかな実装自体は終わっており、今期はUCSBやNTUをはじめとした多くの大学への設置をはじめました。それに伴い、各大学から「こういう機能がほしい」という要望や「この機能が使えない」などの各大学のコンピ

ユーザ環境依存の問題が浮上したりと色々なことがありました...細々とした調整やトラブルシューティングに日々見舞われながらも、データベース自体は当初の目的である部品の製造・品質管理をしっかりと全うしているので良かったです。2025年からは各大学で本格的に部品の製造が開始される予定です。CMUでは50部品以上を製造し、品質チェックをするため、それまでに各大学がスムーズに部品の情報を入力・管理できるよう最大限エラーフリーへ努めたいです。

今期は、正直なところヒッグス粒子の分析プロジェクトに十分な時間を割くことができませんでした。取っていた授業二つがかなり重めだったのと、データベースのプロジェクトに多くの時間が取られたためです...しかし、隙間時間には、Z boson が二つのミュオンと光子に崩壊するデータを使って素粒子のデータ分析に使われるプログラミングのライブラリのチュートリアルをこなしていました。これは直接的にヒッグスの分析に関わるわけではないですが、データの探し方や論文に書かれている分析方法を実装するプロセスなどを学ぶことができました。このプロジェクトは博士課程で大切になってくるコアプロジェクトになるはずなので、来期はもう少し時間を割きたいです。

3. CERN 滞在

時系列は前後してしまいましたが、CMS 実験が毎夏と冬に行う大学院生向けの素粒子データ分析キャンプと CMS 実験のカンファレンスに参加するため、6月に CERN に行きました。



Figure 1 素粒子データ分析キャンプの最終日に撮られた一枚。

5日間のキャンプでは朝9時から夕方5時まで休憩がほぼない中みっちり詰められたスケジュール中でたくさんのワークショップに参加しました。それぞれのワークショップに gitlab のページがアサインされており、キャンプ参加後にもそのページをみながら復習できるスタイルになっていたのがとても良かったです。というのも、いちワークシ

ヨップあたりに得られる情報量が本当に多く、毎日お昼ご飯後のワークショップ後には大体何を話していたのか覚えていないほどだったからです。基本的に物覚えが良い方ではないので、毎朝と寝る前に前日に参加したワークショップのページを眺めていたのがかなり役立ったようで、今でも詳細ではないですが、「この情報はこのページに行けばみられる」というざっくりとした感じで覚えています。キャンプの四日目には 5,6 人のグループに分かれ、それぞれが素粒子のデータ分析を行い、最終日にプレゼンテーションをしました。私のグループでは仮定粒子 b^* が重い粒子(ここでは **top-quark**)を生成すると仮定し、データ分析を行いました。最終日のプレゼンテーションはヒッグス粒子の存在が公表された同じ講堂で行い、他のグループの発表も聞くことができとてもいい学びを得られました。



Figure 2 スイスのハイキング中に遭遇した牛。いいキャラクターでお気に入りの一枚です。「こちらが牛を見ている時、牛もまたこちらを見ているのだ」

翌週に参加した **CMS** 実験のカンファレンスでは、参加各国から多くの研究者が一堂に会しました。毎日何かしらのワークショップと講演があり、暇をすることはありませんでした。

CERN はスイスとフランスとの国境に位置するため、スイスの中でもフランス語圏です。カンファレンス中に **CERN** 内のカフェでカプチーノを頼もうとした際、その時の店員さんがフランス語でしかオーダーを取れなく、近くにいたおじさんに「カプチーノをたのみたいんですけどフランス語に通訳してくれませんか？」とお願いしたら、その日の夜に開かれたパーティーでなんと、私の指導教員の大学院時代からの友達だったとのこと。すごくびっくりしました。**CERN** 内では、通りすがりのおじさんに軽い気持ちでフランス語の通訳をお願いするものではないですね……。似たような話で、**CERN** にいるとみなさんデフォルトで三カ国語(母国語、英語、フランス語)以上喋れる方が多いです。なので、フランス語を喋れないでいると「あれ？フランス語だめ？」という若干の煽りを

受けます(笑) 正直日本語と英語というカタカナで表される外来語以外何も共通点のない二言語を使えるだけで誇らしく思っていたので、大人しくフランス語の **Duolingo** をスマホにインストールしました。



Figure 3 有名なビールのラベルに湖と山が描かれています

また、スイス滞在中に同じ国でも反対側のチューリッヒまで旅行にいきました。ETH Zürich にいる、FOS 同期の宇都さんや FOS2024 の本橋さんとお会いし、みんなでご飯を食べたり、スイスの有名なビールのラベルに書かれている湖を見にハイキングに行ったりしました。こうして船井財団の繋がりで世界各地で活躍されている日本人のみなさんと交流ができるのは本当に恵まれているなど感じるばかりです...

4. 私生活

授業とプロジェクト以外ではバスケットをしていました。私の属する CMU の女子バスケットクラブでは、部員がじわじわと増え、活動部員がおおよそ 15 人くらいになりました。また、今年度(2024 年)から CMU は全米女子バスケットクラブリーグに属することになり、その中で Great Lakes - South 地区で他の六大学と試合をします。11 月にピッツバーグ大学と初試合があり散々に負けてしまいましたが、私個人としてはアメリカに来て初めての公式戦ということもあり、一つやり遂げた感覚がありました。リーグ戦は 2025 年冬から本格的に始まりますが、11 月末に右手親指の靭帯を完全断裂してしまい、手術をしました。年始にすぐにバスケットに復帰したいと思っていたのですが、リハビリ等あるため、どうやら最初の数試合はベンチからの参加になりそうです...怪我が多くて本当に悔しいので、どうにかしたいと思っています...

また、女子バスケの練習以外では、週に1回 FOS2022 の長谷川さんや FOS2021 の荒川さんを含む CMU 在住の日本人メンバーとバスケをしていました。同じメンバーで 3v3¹の試合にも出場しました。偶然にも、3v3 のトーナメント戦の日と私の誕生日が重なり、バスケ後にみなさんにケーキをいただきました！昨年につき、CMU に来て以来毎年みなさんに誕生日を祝っていただいていたとても嬉しい限りです。



Figure 4 クラブ初めてのリーグ試合 (対ピッツバーグ大学)

5. つぶやき

これは多くの博士課程の学生にあるあるの悩みかもしれませんが、今期は特にタイムマネジメントについて色々と試行錯誤していました。平日の 9-5 時は会議やら授業やらで自分の時間が1時間くらいしか取れないことが多く、他の同期と比べてもかなり予定が詰まっていました。データベースのタスクが異常に多かったのと、それが時間の制約があるものだったので仕方ありませんが、まだ2年目にして自己成長のために使える時間がここまでないのは少なきついで、来期は指導教員に相談して出席する会議の数を調整できるか聞いてみようと思います。現状として、圧倒的な「量」が不足していると感じることが多いです。この「量」というのは、読む論文の数や研究にあてる時間、パソコンの前でじっくりとコーディングをする時間のことです。まずは量をこなしてから質を考えたいので 2025 年はできるだけこの「量」を意識していきたいです。

最後に、個人として自分の実力と理想との差を感じ、それを埋めるための具体的な策を練ることができた秋学期となりました。来年からは研究者として確実に成長できるよう、また怪我を最小限に健康的に過ごすことを目標に過ごしていきたいと思います。船井財団の皆様からのサポートで毎日快適に過ごせております。またこれからもよろしくお願いいたします。

¹3v3 は1チームあたり3人で行うバスケのことで、通常のバスケは1チーム5人、コート全体でプレイしますが、3v3 ではその半分のコートでプレイします。