

「2024年度 J-PARC MUSE 成果報告会 / ミュオンスクール / 日本中間子科学会研究会」学生参加報告



左側 奥の左から：**宮原 宏明***、**石澤 峻**、**林 怜音**、
手前の左から：**寺島 思唯**、**和田 悠**、**宮崎 正範 助教**
室蘭工業大学大学院 工学研究科

Hiroaki MIYAHARA*, **Syun ISHZAWA**, **Reon HAYASHI**,
Kotoi TERASHIMA, **Yu WADA**, **Masanori MIYAZAKI**
Graduate School of Engineering, Muroran Institute of Technology

右側上段：**大部 誓宏**
茨城大学大学院理工学研究科
Chikahiro OOBE
Graduate School of Science and
Engineering, Ibaraki University

右側下段：**三浦 彪和**
大阪大学大学院理学研究科
Ayato MIURA
Graduate School of Science,
The University of Osaka

1. はじめに

9月2日から6日までの5日間、栃木県那須町のラフォーレ那須にて、ミュオンスクール、J-PARC MUSE 成果報告会、及び日本中間子科学会研究会が開催された。室蘭工業大学からは筆者を含む学生5人と指導教員の宮崎正範助教が参加した。今回、研究室学生の参加人数が最多だったようで、編集委員会より参加報告書の執筆依頼があり、本学会誌「めそん」に掲載する機会をいただいた。筆者代表である宮原は、どのようにまとめるか非常に悩んだが、学生の生の声をということで、筆者を含む学生5人がコラムのような形式で報告書を執筆することにした。また、那須で親睦を深めた茨城大学の大部さんと大阪大学の三浦さんにも執筆に加わっていただいた。少し期間が空いてからの執筆であるため、多少の記憶違いはあるかもしれないが、お許しいただきたい。なお、学年は参加当時のものを記載している。(宮原)

2. 寺島思唯 (修士2年)

ミュオンスクールに参加する前は、ミュオンという言葉は知っていても、その性質や測定手法についてはほとんど理解できていなかった。講義では、ミュオンがどの

ように作られ、どれほど短い時間で崩壊するのかといった基礎から、 μ SR測定で何が分かるのかまで丁寧に説明していただき、これまで断片的だった知識が少しずつ整理されていくのを実感できた。また、物性・化学・工学への応用や文理融合研究など、ミュオンを用いた最新の研究紹介にも触れ、基礎研究が幅広い分野とつながっていることを実感した。中でも、緒方洪庵の薬瓶に残された内容物を非破壊・未開封で調べる研究は、小学生の頃から懂っていた考古学と、これまで学んできた学問が結びついたように感じられ、強く印象に残った。

夜のディスカッションでは、自分の研究を紹介し、同世代の参加者と研究の話で盛り上がったことも含め、研究に前向きになれる貴重な経験となった。また、教員の方々から多角的なコメントを頂けたことは、今後の研究計画や発表を見直す上で大きなヒントになった。



図1：ミュオンスクールにて、学生によるスライド発表で交流する場面。右が筆者(寺島)。

3. 宮原宏明 (修士1年)

成果発表会を通して最新動向を学べただけでなく、他大学の学生さんや研究者との交流の機会も多く、今後の研究の方向性や将来の進路について考える貴重な時間となった。

中でも特に印象に残っているのがミュオンスクールで開催されたスライドを用いた発表会である。発表会では芝浦工業大学のDitaさんから機械学習に関する論文を教えていただいた。その論文ではランダムフォレストを用いて、中間温度における未測定の μ SR法の非対称性スペクトルを予測する手法が提案されていた[1]。ここでは学習データの量だけでなく、学習データのラベルの間隔(測定点の取り方)も重要であることが示されてい

た。これは自分の研究においても同様に感じていた点であり、学習データの内容だけでなく教師ラベルの設定も結果に大きく影響するという点には強く共感すると共に、今後の学習データ設計の指針として非常に参考になった。

また、KEKの永谷さんからはニューラルネットワーク(NN)に関する話を伺った。永谷さんは10年以上前にNNを扱った経験があるものの、当時は計算機性能が十分ではなく、学習に時間がかかる上に性能も伸びにくかったため、研究手法としては実用的でないと感じていたという。また、その時代にNNへ取り組んでいた研究者の多くは、十分な成果を得にくかった背景もあり、現在まで研究者として残っていないケースが多いという話も印象的だった。近年の計算機性能の向上によって、機械学習が研究手法として活用されるようになったことを改めて実感し、研究環境の変化が分野の流れを大きく左右することを感じた。

空いた時間に、茨城大学の皆さんと一緒にロープウェイへ行った。周囲は自然が豊かで景色も心地よく、リフレッシュできた。しかし当日は霧が非常に濃く、視界がほとんど確保できなかったため、残念ながらロープウェイの利用は断念することになった。せっかくの機会だったので、近くの動物園にも立ち寄ってみたかったという思いが残った。

今回の参加により、研究動向の理解だけでなく、他大学の学生や研究者との交流を通して多くの学びを得ることができた。この経験を今後の研究活動に活かしていきたい。

4. 和田悠 (修士1年)

これまでミュオンや素粒子実験についてあまり知らず、正直なところ不安を抱えた状態で参加しました。しかし1日目のミュオンスクールでミュオンとは何か、どういったことがわかるのかなどの講習をしていただいたため、報告会の内容の理解を深めることができたと感じています。

また、特に印象に残っているのは文理融合の講演です。今まで残っている文献だけではわからなかったことが、ミュオンにしかできない手法により解明できるということにとっても魅力を感じました。さらに、文系と理系の研究の考え方の違いで貴重な出土品の破壊などの問題が発生してしまうという話に驚きました。お互いの分野を尊重しつつ、考えながら実験を進めていくことの大切さを学ぶことができました。

私自身今回の中間子報告会は3日間のみでの参加でしたが、3日間ともに新たな出会いと発見の多い時間でした。

5. 石澤峻 (学部4年)

今回初めてJ-PARC MUSE 成果報告会に参加し、大学での講義や研究室での活動では触れることのできないミュオン科学研究に直接触れる、貴重な経験をすることができた。ミュオンスクールでは、ミュオンの生成過程や測定手法、解析などに関する様々な講義が行われた。私自身、ミュオンに関する知識はほとんどなく、内容も専門性が高いため、理解が難しい場面もあったが、実験の背景や目的から丁寧に説明されていたため、研究全体の流れを把握することができた。そしてミュオンに対する理解が深まり、多くの学びを得ることができた。

また、成果報告会の研究報告を通して、ミュオンが多くの分野にわたって活用されていることを実感した。さらに学生同士の交流を通して、自分の研究テーマを他者に伝えるという視点で研究を捉え直す良い機会になった。この経験を今後の活動に活かし、より一層意欲を高めていきたいと思う。

6. 林 怜音 (学部4年)

この度J-PARC/MUSE 成果報告会に参加し、私にとって初めての機会であったことも相まって、実際にどのような研究が進められ、どのような形で成果が発表されるのかという研究活動の根幹を体感することができた。

参加する前は、ミュオンや中間子に関わる研究について知識がほとんどない状態であったが、全体を通して、全体像を感じることが出来る程度には理解を深めることができた。特に懇親会などの交流の機会が最も学びに繋がり、特にミュオン触媒核融合について、先生方から分



図2：那須ステンドグラス美術館に行った際の写真。左が筆者(林)で、右は茨城大の大部さん。

野との出会いの経緯やテーマの見つけ方について直接お話を伺うことができた。

また、所属や専門の異なる多くの方々、特に他大学の大学院生の方とお話する中で研究への向き合い方や各地域における研究環境の違いについても学ぶことができた。それぞれがどのような考えや志をもって研究に取り組んでおられるのかに触れることができ、研究者像を自分の中でより明確に形づくる機会となった。今年度から研究に触れた私にとって、これほど密度の高い時間は計り知れない価値を持つものであり、今後の人生を考える上でも大変意義深い経験となった。

7. 大部誓宏（修士1年）

この度は成果報告会を計画・運営してくださった皆様にご心より感謝申し上げます。昨年度にも同様の会が開催されていたことを研究室の先輩方から伺っており、今年度から参加できることをとても楽しみにしておりました。研究室の先輩方からは、他大学の学生や教員の方々と多く交流できる貴重な機会であると聞いていました。今回は初対面の方が多かったため、自分から積極的に関わり、交流を深めること、そしてミュオン研究についてまだ十分に理解できていない分野が多いことから、自身の知識を深めることを目標に参加しました。

報告会では、はじめに基礎的な内容を講義形式で丁寧に説明していただき、その後に研究や応用の話へと進んだため、全体としてとても理解しやすく感じました。懇親会では他大学の学生や普段あまりお話しする機会のない教員の方々と多く交流することができました。

ちょうど自分の進路について考えている時期でもあったため、さまざまな立場の方のお話を伺えたことは自分にとって大きな刺激となり、人生の一つの転機になったように感じています。また室蘭工業大学の学生の皆さんと意気投合し、短い時間ではありましたが、那須での成果報告会や観光を通して深く交流することができたと感じました。

今回の成果報告会を通して、自身の研究にこれまで以上に真剣に取り組みたいという気持ちが強まりました。将来、ここで交流した学生の方々と研究を通して再び関わる機会があれば、研究活動がさらに楽しく充実したものになるのではないかと感じています。この成果報告会で得た経験やつながりを大切にしながら、今後の研究活動に生かしていきたいと思えます。改めましてこのような貴重な機会を設けていただき本当にありがとうございました。

8. 三浦彪和（修士1年）

J-PARC MUSE 成果報告会には、昨年度に続き、今回で2度目の参加となりました。

初回参加時は、ミュオン科学に触れてからまだ半年ほどしか経っておらず、講演で扱われる内容の多くが初めて耳にするものでした。そのため、一つ一つの知識に新鮮な好奇心を持って聴講していたことを覚えています。

今回の参加では、昨年度には十分に理解できていなかった内容についても、良く理解できるようになったと感じる一方で、なお新たな刺激も数多くあり、ミュオン科学の奥深さを改めて実感しました。自身の理解は発展途上であると自覚しつつも、今後ミュオン科学に関わり続ける中でも、こうした新鮮さや魅力を感じ続けていけるのではないかと期待を抱くことができました。

また、本報告会では基礎・応用研究に加えて文化財科学分野の演目も取り上げられており、ミュオン科学の応用範囲の広がりを改めて強く感じると共に深く印象に残りました。それに伴い、ミュオンに関わる研究者や学生のバックグラウンドも非常に多様であることを、特に2日目のディナー後のミュオンスクールや自己紹介の場を通して実感しました。

このような分野横断的な研究会が開催され、懇親会を含めた交流の機会をいただけたことは、人脈の拡大にとどまらず、自身の視野を広げる大きな糧になったと感じています。



図3：成果報告会で仲良くなった阪大の方達との写真。左手前から福島くん（阪大）、左奥 筆者（三浦）、右奥 筆者（大部）、右手前 石谷さん（阪大）。

おわりに

当初、本成果報告会・研究会には私（宮崎）だけ参加するつもりであったが念の為、学生に聞いたところ、昨年参加した学生からとても楽しかったとの評判を聞きつけ、蓋を開けてみたら本研究室から途中参加も含めて5名も参加することになった。通常、学部学生への旅費支出が難しく、学生にとって北海道から自腹で研究会に参加するとなるとなかなか経済的なハードルが上がってしまう。しかし、本年度も昨年に引き続き、次世代育成のために惜しみなく関係各位の先生方が外部資金を獲得し、提供くださったことに心より敬意と感謝の意を表します。

最後に、ホテルから駅までのバスの車中で参加学生に感想を聞いたところ、「研究者という人たちは、大学では先生方の姿しか見たことがなかったが、交流を通して身近になった」、「(研究者の)先生方が皆とても楽しそうにしている見方が変わった」と述べていた。そして、口々に「(少しは)研究者という職業もいいかもしれないと感じた」と言っていたことが印象的だった。これだけでもこの企画は大成功だったのではないのでしょうか。学生に対してこのような、またとない機会を作ってくくださったことに KEK の幸田主幹、ミュオンスクールの学生向けセッションを企画してくださった KEK の西村さんをはじめ、講師を務めてくださった先生方、事務の藤井さん、軍地さんをはじめ裏方でサポートしてくださった多くの皆様方にこの場をお借りして深く感謝を申し上げます。

(室蘭工業大学 ミュオン物性研究室 宮崎正範)

謝辞

本研究会への参加にあたり、多大なるご支援とご協力を賜りました KEK の関係各位に心より感謝申し上げます。また、丁寧にご対応くださった編集委員会各位に感謝致します。

参考文献

- [1] K. F. Chin *et al.*, *Magnetism and Magnetic Materials*, **629**, 173320 (2025).