

ジュネーブにおける研修について

山形大学 理学部物理学科 4年

クォーク核物理研究室所属

学籍番号 10312027

奈良旬平

2013年11月23日から12月2日まで、私はCERN（欧州原子核機構）へ、語学研修及び研究研修で訪れた。CERNは世界最大の原子核・素粒子研究機関である。メンバー国（欧州の20か国）により運営・利用されているが、それ以外の国々（非メンバー国）からの利用も受け入れている。本年ノーベル物理学賞を受賞し有名となったヒッグス粒子の存在を証明したことでも知られている。この施設において、我々山形大学クォーク核物理研究室はCOMPASS実験と呼ばれる実験にかかわり、偏極ターゲット作成という大きな役割を担っている。大学院に進学し本研究室で学ぶ私にとって、今回の研修が大変大きな学びの機会になり、ひいては山形大学に貢献できると確信し、今回の研修に参加した。

研修内容の一つとして、私はATLAS検出器の見学及びその実験の最新の結果について発表されたセミナーに参加した。ATLAS検出器は本年度のノーベル物理学賞を受賞したことで有名なヒッグス粒子に関する研究を行っている。この検出器は現在世界最大の大きさを誇る加速器LHC（Large Hadron Collider）によって加速された陽子を衝突させることで飛散する多数の粒子を観測し、わずかに発生するヒッグス粒子を観測することを主な目的としている。原子核・素粒子物理学の分野において、全世界の研究者が注目する実験について現地で学べたことは大変希少な機会であり、私にとってこの上ない学習経験となった。

ATLAS検出器の見学では、実際にATLAS実験で使用された巨大な検出器を実際に見、その構造について説明を受けた。前述のとおりATLASは今年度のノーベル物理学賞を受賞したヒッグス粒子に関して、その存在を証明することに成功した世界的に注目されている研究計画である。ATLAS検出器の構造は大変複雑なもので、実物を見ながら細部に関して説明を受けることは、私の理解を助けるうえで大変重要なことだった。

25日に行われたセミナーでは、ヒッグス粒子に関する新たな実験結果に関して学んだ。最近その存在が証明されたヒッグス粒子が、その後別の粒子 τ に変化することを観測によって発見したというものである。存在が証明されたばかりのヒッグス粒子は未だ解明されていないところばかりであり、理論のみで証明されていない仮説も数多く存在する。ゆえに多くの追跡調査がなされ、多くのセミナーが行われているのである。このセミナーにおいて、セミナー後に行われた質疑応答の席では参加者の意欲的な質問の数々に驚かされた。実に基本的な質問から穿った質問まで多彩だったが、何よりも議論の白熱さは、日本の学生だけの質疑ではあまり見られないものであった。後ほど岩田教授には、このような議論

を、学生も積極的に行うべきであり、社会に必要な力であるのご指導いただいた。当然このセミナーは英語で行われたため、研究結果について理解すると同時に英語の理解も要求された。ネイティブな発音に加え難解な実験内容であったため理解することには大変苦心したが、専門用語が多かったことが話流れを理解するヒントとなった。同席していただいた岩田教授、堂下助教から後ほど教授いただき、内容の理解を深めることができた。この海外研修における語学研修という目的を十分に満たすものだったと思われる。

また、COMASS 実験の研究について研修を受け、実際に作業を行った。COMPASS 実験は我々山形大学クォーク核物理研究室が参加している大きな実験プロジェクトである。物質を構成している核子の内部のグルーオンスピンの、核子のスピンへの寄与を調べる実験である。山形大学では実験の核を担うターゲット部の研究と設計を行っており、堂下助教をはじめ現地スタッフと共に研究を進めている。今回訪れた際行われていた作業は、ターゲットを偏極させるために照射するマイクロ波発生装置の電源の修復である。電源装置が故障した原因を調べ、修復するという内容だったが、その際先生方から指導を受け装置の仕組みと物理的な目的について教えていただいた。物理的な仕組みについてあらかじめ学んできた知識を応用し、深い知識まで学ぶことができた。大変高価な装置であるため、内部の構造まで触れることはできなかったが、細かな作業補助もさせていただいた。また、ターゲット部となる冷却機関、超電導磁石の見学をさせてもらった。偏極実験に関しての心臓部であり、山形大学で最も研究している部分である。山形大学でも同様のシステムを保有しているが、その規模は山形大学の比ではない。今回は堂下助教、近藤助教それぞれにご指導いただきながら、その仕組みと今後運用していくうえで改善していく点について考えた。

27日には実際に COMPASS 検出器を見学させていただいた。この部分は前述したターゲット部で散乱された数々の粒子の軌跡を追い、求めている粒子を発見し調べるための部位であり、COMPASS 実験装置の大部分を占める巨大な装置である。スペクトロメータやカロリメータなど、散乱された粒子の運動量やエネルギーを測定する検出器が層構造になっている。注目する粒子は非常に観測が難しいものもあり、捕獲するためには大きな検出器が必要となる。今回は堂下助教にご指導いただきながら、検出器の構造を学び、今後我々の研究室でどのような研究をしていくべきかを考えた。COMPASS グループは今後、ドレルヤン実験などの新たな試みを持って核子内のスピン構造に迫ろうとしている。大きな実験に向けて我々が担う大きな役割を感じ、今後の研究に関して大きなモチベーションとなった。また午後は、近藤助教にご指導いただきながら LHC の検査場へ赴き、大型加速器の設計について学んだ。LHC (Large Hadron Collider) は世界最大の大型加速器であり、CERN の根幹を担う装置である。全長 27 km もある本加速器は、世界中の研究者・技術者を集め作成されており、その細部にわたり現在の技術が集結している。その実物を実際に目で見ながら仕組みについて理解することで物理的な知識を深めることで、大学で今まで学んできた内容をどのように社会に役立てていくことができるのかを知った。

28日は、国際連合欧州本部へ研修に行った。専門的分野のみならず、国際社会に対する知識と社会貢献へのモチベーションを向上することが目的である。国連欧州本部は世界的に重要な役割を担う施設であり、国際連盟本部であったころからの歴史ある建物を残す大変伝統ある機関である。WHO（世界保健機関）や UNHCR（国際連合難民高等弁務官事務所）など世界的に重要な機関の本部が多数ある機関である。多くの貴重な文献や議事記録を貯蔵している一方、外部からの見学者や研究者に好意的であり、私が訪れた時も学者や記者がデスクで仕事を行っていた。専門分野についての学習が続いていた私にとって世界情勢や歴史についての知識は大変乏しくなっており、この研修内容は私の知識の偏りを埋める重要なものとなった。この時は、黒人の人権獲得についての展示がされており、この50年から60年にかけての歴史的な変動を考えさせられる研修となった。国連の成り立ちやそれによって変化した社会情勢などについてご教授いただき、大変意義のあるものとなった。

今回の研修では、専門分野についてのより深い学習を行うことができた。とくにCOMPASS 実験に関しては、今後私が山形大学でどのような役割を担っていくことができるかを深く考えるよい機会となった。また、ジュネーブという世界的に重要な役割を担い、非常に国際的な都市で研修することで、語学力の重要性、国際的な目線を養うことができた。今回得た経験を活かし、今後の大学生活に役立てていきたい。また、今回の研修への参加を許可してくださった岩田先生、現地でご指導ご鞭撻していただいた堂下、近藤両先生、また国連で案内をしてくださった浅井様にはこの場を借りて御礼申し上げる。