

第 8 回日韓合同サマースクールを終えて

東京大学大学院工学系研究科原子力専攻

重照射管理部

神野 智史

jinno@nuclear.jp

1. はじめに

日韓合同サマースクールは、人材育成のために、若い時期の交流が国際的立場の中で次世代の日韓の協力・共同歩調に役立つという認識の下、4 部会（加速器・ビーム科学、核データ、放射線工学、炉物理）により、学生・若手研究者の交流を支援する事業として始まった。今年の第 8 回は、東京大学・上坂充先生を実行委員長として東京大学と日本原子力研究開発機構（JAEA）との主催で平成 27 年 8 月 16 日から 21 日にかけて、東海村のいばらき量子ビーム研究センターにて開催された。東海村で開催されるとあって、その特徴を反映した講義内容であった。60 分の特別講義 1 件、50 分の講義 12 件、東京大学東海キャンパスの施設を使った実験演習を 4 時間、さらに J-PARC の見学も行った。参加受講者は日本側 14 名、韓国側 18 名であり、日本人講師 9 名、韓国人講師 4 名、そしてスタッフは 11 名である。尚、本スクール参加者の各大学に対して、専攻にインターンシップ登録をし、レポートを提出して単位取得することを勧めた。そのためスクール終了後、修了書を発行した。

講義の始まる前日の夕方に Welcome reception として、遠くからいらした参加者を慰労するために懇親会が開かれた。東海村の山田修村長にもご出席頂き、挨拶を頂いた。原発を有する日韓の自治体同士でも交流があることを述べて、若い頃からの交流も次世代の協力・共同歩調において大変重要であるとのお言葉を頂いた。



図 1. 懇親会 山田修村長ご挨拶

2. 講義内容

初日に4部会ともに関連性の深い Accelerator-driven System (ADS) に関して、JAEA の西原健治氏から特別講義があった。その後、福井大学の島津洋一郎先生から反応度計のノイズ低減のために、新しいフィードバック方法を理論的に展開した講義があった。午後には学生達によるポスターセッションを行った。



図2. いばらき量子ビーム研究センターでの講義風景



図3. 学生によるポスターセッション風景

二日目の午前には JAEA の佐藤達彦氏から PHITS の概要とその物理モデルについて、KAIST の Gyuseong Cho 先生から放射線を使った画像化手法の概要とその応用について、そして JAEA の木村敦氏から核データ測定の概要についての講義があった。午後は KAIST の Yonghee Kim 先生から、炉物理解析における均質化誤差低減法について、KAERI の Sungkyun Park 氏から、加速器のビーム輸送の基礎について講義があった。

三日目午前では、韓国 KAERI から Hyeong Il Kim 氏により、核データ評価計算手法の基礎に関して、JAEA の小浦寛之氏から 3D 核図表を用いた原子核物理と星の元素合成や原子核の性質や起源について、J-PARC の山本風海氏から 3GeV 陽子加速器における基礎的内容や大強度化等の今後の展望について講義があった。

午後からは J-PARC の見学を行った。講義会場にて J-PARC 広報担当のビーン

ブロッサム氏による J-PARC 概況説明、JAEA 佐々敏信氏による核変換実験施設の概要説明を受けた後、バスに乗り J-PARC のある原子力機構原子力科学研究所に向かった。最初の見学場所、J-PARC 物質・生命科学実験施設 (MLF) では、JAEA 木村敦氏、KEK 小嶋健児氏の引率のもと、実験ホールの見学者用デッキから中性子散乱実験施設の全体を



図4. 講義に用いられた 3D 核図表

俯瞰しながら、パルス中性子の発生と利用のための装置群(中性子ビームライン)、ミュオンビームラインについての説明を受けた。次の見学場所、ニュートリノモニター棟では、KEKのMegan Friend氏による解説を聞きながら、巨大なピットの下にあるニュートリノ検出器を覗き込んだ。J-PARCで発生したニュートリノは、神岡のスーパーカミオカンデに向けられているが、その延長線上にある韓国でニュートリノ検出を行う計画も検討されており、韓国の学生には興味深い見学となったようだ。



図5. J-PARC 見学風景

四日目の実験実習では以下の3テーマに分かれて行った。①ライナックを用いた実習では、極短電子パルス生成とパルスラジオリシス実験を行った。ライナックの原理、計測方法を理解するために、電子パルスのパラメータを計測した。次にこの電子パルスを用いて、放射線化学反応の追跡手法であるパルスラジオリシス法を用いて水の放射線分解反応の測定実験を行った。②原子力材料の照射損傷評価実験では、原子力材料の健全性評価の考え方を理解することを目的として行った。中性子照射による照射損傷について学んだ上で、イオン加速器を利用した材料評価試験計画をどのように立案するかを学ぶためにいくつかの演習を行った。そして被照射試料に対して、押し込み硬さ試験を行い、脆化の大きさを定量的に評価した。③Xバンドライナック実習では、まず、加速器の原理やX線発生方法、X線ラジオグラフィーの理解を深めるため、簡単な計算問題やPHITSによるシミュレーションを行った。その後、3.95MeV XバンドライナックX線源でコンクリート試料の透過像撮影実験を行い、ビーム発散を考慮して内部鉄筋直径の推定を行った。



図6. 東京大学東海キャンパスでの実習

五日目最終日は、JAEA羽島良一氏からレーザーコンプトン散乱 γ 線による核物質の非破壊測定について、JAEAの眞田幸尚氏からは福島第一原発周辺地域の放射線測定について、国際廃炉研究開発機構(三菱重工)の中野誠氏から福島第一原発での燃料デブリの臨界管理について、それぞれ講義があった。

3. おわりに

最終日の午後に Farewell party を開催した。このとき初日の午後に行われたポスター発表における優秀ポスター賞を発表した。審査の結果 Department of Nuclear Engineering, Hanyang University, Gi Young Han さんを表彰した。



図 7. 懇親会風景



図 8. ポスター賞授与式

講義の最後には受講者にアンケートを行った。その結果を表 1 に示す。20 名から回答があり、概ね満足頂けたようである。特に「人的ネットワークを広げるのに役だったか？」との質問には「とても」と答えた方が 60%おり、日韓交流が有意義であったことを示している。自由回答では「もっと実験実習をしたかった」との意見が多かった。今回 3 テーマの中から 1 テーマを選んで実験をしてもらったが、時間を増やしてでも他のテーマもしたかった方が多かったようである。この意見を汲んだカリキュラムを実現するのは、実験担当者の負担もあるので難しいところであり、今後の課題と感じた。また、「開催期間を 10 日ぐらいにして欲しい」、「日本で研究をしたい」などの、意欲あふれる意見や感想があった。以上のように、受講者は講義や実験実習を通じた学習から、自身の研究成果報告、最先端の研究施設の見学、さらには国際交流などを一度に体験でき、有意義なサマースクールになったと思われる。

表 1. アンケート結果

	とても	ある程度	少し	いいえ
講義が自分の専門分野を深めるのに役だったか？	6	11	3	0
専門外に視野を広げるのに役だったか？	7	13	0	0
人的ネットワークを広げるのに役だったか？	12	7	1	0
国際的感覚を身につけるのに役だったか？	6	11	3	0
後輩に参加を勧めたいか？	9	11	0	0



図9. 集合写真

謝辞

最後に、本スクールを開催するに当たり、日本原子力研究開発機構の羽島良一様、多田健一様、国枝賢様、岩元洋介様から様々な助言、会場の準備、スクールの進行などのご支援を頂きましたお陰で、スクールを円滑に進めることができました。日本原子力学会からは国際協力推進費を通じたご支援を頂きました。講師の先生方にはご多用にもかかわらず、講義のために駆けつけて頂きました。東京大学原子力専攻のスタッフ・学生皆様からは受付や実験の実施などにご協力頂きました。皆様にはこの場を借りまして心より感謝申し上げます。