

## ■ 会議報告

## ニュートリノビーム生成機器に関する国際ワークショップ NBI2017+RaDIATE

J-PARC センター ニュートリノセクション

石田 卓  
taku.ishida@kek.jp

J-PARC センター 中性子源セクション

若井 栄一  
eiichi.wakai@jaea.go.jp

2017年11月12日

2017年9月18日から22日までの5日間、J-PARCに程近い茨城県東海村の産業情報プラザ(iViI)を会場に、10<sup>th</sup> International workshop on Neutrino Beams and Instrumentation (NBI2017)を開催した[1]。NBIは1999年、つくば・神岡間長基線ニュートリノ振動実験(K2K)の開始時に KEK で主催したのを皮切りに、CERN・FNAL・KEK が隔年を基準に持ち回りで開催してきた国際ワークショップで今回が10回目となる。標的・ビーム窓・電磁ホーンといったニュートリノ生成器機的设计開発・運転メンテナンスに関するトピックと並んで、1次ライン輸送系やビームモニタ、ニュートリノフラックス予想、さらに施設の遮蔽設計、放射化水排水・排気など大強度施設に共通の課題をも網羅した研究会となっており、今回海外からの29名を含む56名が参集し、75の講演が行われた。第1回会議での注目の話題に、K2K ホーン内部のアルミニウム標的の破断があったが、ニュートリノ施設はその過酷な運転条件のため、設計時には予想もしなかった問題で施設運転がストップする事態が珍しくない。NBI では、このような普通の研究会では決してお目にかからないような、施設トラブルや運転経験を包み隠さず報告し、エキスパート同士で忌憚なく意見を交換、それぞれの施設の今後の運用・開発に生かす、というニュートリノ施設の大強度化にとって欠くべからざる舞台となってきた。今回、このほど NuMI ビームラインが700kWでの運転を達成したことを記念し、第1回の会議から続けて参加している James Hlyen 氏に基調講演をいただいた。NuMI の運転を長らく率いてきた氏らしく、標的容器のベリリウム窓に発生したヘリウムリーク、電磁ホーンのバスバーのクラック、そして目下氏を最も悩ませているトリチウムの過剰な生成などについて、実に NBI らしい講演となった。会議ではまた、J-PARC ニュートリノ施設の CP 非保存探索に向けた大強度化、LBNF 施設、CERN の Beam Dump Facility 等、喫緊の増強・新施設設計開発について活発な議論が戦わされた。

一方、RaDIATE (Radiation Damage In Accelerator Target Environments) [2]は大強度陽子ビームによる標的・ビーム窓材料への放射線損傷の影響とメカニズムを解明し、施設の大強度化に資するため、FNAL を中心に J-PARC・CERN・SNS・ESS・STFC など素粒子原子核・中性子源・核変換研究施設と PNNL・Oxford 大など原子力総合研究施設、日米欧計13機関が連携する国際共同研究であり、NBI に合わせ今回一般参加が可能

なコラボレーション会議の第4回目を共催した。議論された内容の一端を別記事に掲載しているの、参照していただきたい[3]。今回特に重要なトピックの一つが、放射線損傷の度合いを表す原子あたりはじき出し損傷回数(Displacements Per Atom, DPA)の高エネルギー陽子反応に対する評価を与える MARS・FLUKA・PHITS 等複数のモンテカルロコードの開発者が一同に会し、Nikolai Mokhov 氏をリーダーとしてその比較を行ったことが挙げられる。DPA は原子炉などの材料が中性子照射などによって生じる損傷の評価基準となっており、GeV 領域の高エネルギー陽子に対して共通のより精度の高い指標として整えていくことが重要である。

会議の中、NBI で恒例の施設ツアーでは、一般人の立ち入ることのできない標的ステーション地下のスーパーホット機械室や、ヘリウム容器のすぐ脇まで入域し、実際の装置群を目前に担当者と意見交換を行うことができた。J-PARC 放射線安全セクションと、ユーザーズオフィスの全面的な協力を得て可能になったことであり、LOC 一同深く感謝するところである。また今回、JAEA の燃料試験施設(RFEF)のホットセル施設を見学することができた。近い将来 J-PARC の標的やビーム窓の照射後試験(PIE)が実施できるように連携を深め、その準備を進めていきたい。ツアー終了後には、J-PARC が RaDIATE に公式に参加する MoU の署名式が、齊藤センター長臨席のもと行われた。

会議の開催にあたりご支援頂いた皆様に改めて感謝します。

[1] 会議ウェブサイト: <http://www-conf.kek.jp/NBI2017>

[2] RaDIATE collaboration: <http://radiate.fnal.gov>

[3] 牧村俊助・石田卓 高エネルギーニュース



会議の集合写真。東海村産業情報プラザ(iViI), 9月21日。