

## 先端ミューオン科学による文理協力型新学術の創出

佐藤朗、寺田健太郎、友野大、中野貴志、二宮和彦

分野横断プロジェクト研究部門

先端ミューオン科学による文理協力型新学術創出プロジェクト

本プロジェクトでは、本学が持つミューオン科学の専門性と設備を有機的かつ多角的に連携・発展させ、国内外の学術機関・民間企業と協力しながら、最先端のミューオン技術を導入した新しい学術分野の創出を阪大がリーダーシップを取って開拓・促進することを目指しています。本年度の主な活動は以下の通りです。

**連続ミューオン施設 MuSIC の整備**：本学核物理研究センターでは、連続ミューオン施設 MuSIC の再稼働に向けた準備が進行中です。ミューオン生成装置を構成する超伝導ソレノイド電磁石の不具合復旧作業を進めました。また、物性研究等で使用されるミュオンスピン回転 ( $\mu$ SR) 法測定装置については、測定試料の電動冷却システムを整備しました。

**国内外ミューオン施設を利用した研究と連携**：茨城県東海村にあるパルスミューオン施設 J-PARC-MUSE 及び英国の RAL やスイスの連続ミューオン施設 PSI において、ミューオンを利用した基礎研究を実施しました。ミューオン原子核捕獲由来のガンマ線を着目した新しい同位体分析法の開発、宇宙線ミューオン起因の半導体ソフトエラーのメカニズムを解明するためのミューオン原子核捕獲による生成核種の生成率測定などを遂行しました。スイス PSI グループとの国際共同研究では、動作中のリチウムイオン電池や全固体電池内のキャリア元素の分布を 3 次元的に測定する装置の開発にも取り組んでいます。また、高エネルギー加速器研究機構・物質構造科学研究所の新領域開拓室と連携し、共通技術開発と人材育成に取り組む活動も開始しました。

**国内異分野・産業分野との連携**：情報科学分野との協力では、上記のミューオン起因半導体ソフトエラー基礎反応過程の解明に加えて、ソフトエラーを引き起こす宇宙線中の低エネルギー負ミューオンのフラックス測定も進めています。本年度は完成した宇宙線分光器により宇宙線フラックスを測定し、宇宙線の低エネルギー成分の測定に成功しました。企業との共同研究では、宇宙線ミューオンによる製鉄所高炉の内部調査法の開発、産業応用の検討も進行中です。

**アウトリーチ活動**：2023 年 11 月には、国立科学博物館に於いて「第 8 回 文理融合シンポジウム 量子ビームで歴史を探る ―加速器が紡ぐ文理融合の地平―」を開催、本プロジェクトも協催として協力しました。研究者向けの専門的な講演に加えて、ミューオン利用や江戸時代小判、古代青銅器における最新分析研究に関する一般向け講演のセッションも設けました。

## 研究業績リスト

### I 査読論文

該当なし

### II 国際会議等における発表

該当なし

### III 国内会議等における発表

該当なし

### IV 著書

該当なし

### V 受賞と知的財産

該当なし

### VI その他研究業績、発表文献

該当なし