

## 先端ミュ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、連続ミュオン施設 MuSIC の再稼働に向けた準備が進行中です。更新された AVF サイクロトロン加速器及びリングサイクロトロン加速器の運転を再開し、コミッショニングを進めています。MuSIC ミュオンビームラインと物理測定装置系の再整備も進めました。これにより、来年度は MuSIC の稼働に必要な加速器の安定な運転とミュオンビームの供給を開始し、MuSIC における共同利用実験を再開する予定です。

**国内外ミュ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オン施設 J-PARC-MUSE やスイスの連続ミュオン施設 PSI において、ミュオンを利用した元素分析法の基礎研究を実施しました。特に、元素の化学状態分析と同位体分析法の開発、ミュオン X 線分析による 3 次元元素マッピング装置の開発と実証を行いました。スイス PSI では、博物資料、産業試料など様々なサンプルのミュオン元素分析をスイス側と協力して進めています。また、小惑星探査機「はやぶさ 2」がリュウグウから持ち帰った試料のミュオン元素分析のデータ解析が完了し、その結果を科学雑誌 Science 上で発表しました。

**国内異分野・産業分野との連携**：情報科学分野と協力して、宇宙線ミュオンを起因とする半導体ソフトエラーの研究を進め、また、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オンのフラックス測定装置の開発を行いました。宇宙線ミュオンを利用した博物館におけるオンサイトミュオン元素分析の準備、企業との共同研究による宇宙線ミュオンによる製鉄所の高炉内部調査法の研究、産業応用の検討も進行中です。

**アウトリーチ活動**：リュウグウ試料分析の成果はプレスリリースを行い、マスコミでも大きく取り上げられました。この結果やミュオン元素分析の応用などについて、学会やセミナーでの専門家向けの講演の他に、一般向けにも、Expocity での「はんだいラボ」、サイエンスカフェの開催など、様々な形でアウトリーチ活動を行いました。また、2022 年 11 月には、本プロジェクトも協催した「第 7 回文理融合シンポジウム」を開催し、考古学・文化財研究者との連携を発展させると共に、一般向けセッションでは、本プロジェクトの寺田と本学総合学術博物館／適塾記念センターの高橋京子招へい教授が、それぞれ、ミュオン分析による小惑星リュウグウの成分分析、緒方洪庵の薬箱の分析について講演しました。

## 研究業績リスト

### I 査読論文

なし

### II 国際会議等における発表

なし

### III 国内会議等における発表

なし

### IV 著書

なし

### V 受賞と知的財産

なし

### VI その他研究業績、発表文献

なし