

日本学術振興会 研究拠点形成事業（A. 先端拠点形成型）

事後評価（平成30（2018）年度採択課題）結果

日本側拠点機関名 東京大学・素粒子物理国際研究センター
（素粒子物理国際研究センター・教授・森 俊則）
研究交流課題名 ミュー粒子を使ったレプトンフレーバー物理研究のグローバル展開

評価結果（総合的評価）

- ☐ S 想定以上の成果をあげており、当初の目標は達成された。
- ☐ A 想定どおりの成果をあげており、当初の目標は達成された。
- ☐ B ある程度成果があがり、当初の目標もある程度達成された。
- ☐ C 成果が十分にあるとは言えず、当初の目標はほとんど達成されなかった。

所見

本研究交流課題は、宇宙始まりの鍵を握る、素粒子の「大統一理論」のヒントが得られるものと期待されている「レプトンフレーバー物理」を追究し、事業実施期間中には測定器を大幅にアップグレードして実験感度を向上させたMEG II 実験を開始し、日本・スイス・イタリアの枠を超えたよりグローバルな研究ネットワークの構築と次世代のレプトンフレーバー物理研究のアイデアを検討・提案できる若手研究者の育成を目標として実施された。世界最高感度で「ミュー粒子を使ったレプトンフレーバー物理」の研究を実施する、世界的水準の研究交流拠点が構築され、世界最高水準の研究成果の発表、次世代若手研究者の育成、多くの国際共著論文の発表、「素粒子物理学」の一般社会への普及（社会還元）、相手国との対等な経費分担による国際共同研究の実施等、当初の目標は十分に達成されている。

特に、当初の計画通りに東京大学素粒子物理国際研究センター（ICEPP）の国際共同研究MEG II 実験をコアに、素粒子の大統一理論が予言する稀な崩壊現象ミューイーガンマ（ $\mu \rightarrow e \gamma$ ）を探索するMEG II 実験開始を成功させ、その最初のデータを用いた探索結果を公表したことは賞賛に値する。残念なことに発見には至らず、大統一理論へ向けた進展は限定的であった。しかし、各拠点間の協力によりMEG II 実験を稼働し、 $\mu \rightarrow e \gamma$ 事象に対して既に世界最高感度の制限をつけただけでなく、2022年からの物理運転によりさらに10倍の物理データの取得が終わっており、更なる制限の更新もしくは新物理の発見が期待される。 $\mu \rightarrow e \gamma$ だけでなく、軽い暗黒物質への崩壊の物理解析も行われており、他の実験では調べられない領域を探索して成果を最大化している。

大学の附置研究所として、大学院生を国際的に通用する人材として育成するプログラムもきめ細やかであり、人材育成の見本となるものであった。独自の学生プログラムを実施し、若手研究者（博士課程の学生を含む）をワーキンググループのサブリーダーにして早期に研究者としての自立を促すなど随所に工夫が見られる。大学院生・若手をスイス側拠点のポールシェラー研究所（PSI）に長期派遣し、物理データの取得に貢献するとともに、現地の若手と研究交流を行う体制を構築した。若手研究者は、世界最高感度の実験（MEG II）を経験し、多くの国際会議でタイムリーに研究成果を発表するなど、次世代リーダーの育成が確実に進んだと言える。世界的にはMEG II 実験に続くMu3e実験、COMET実験、Mu2e実験への期待が膨らんでいる。新たな国際協力による実験の承認がなされ、PSIでは新しい大強度ミュー粒子ビームライン計画（HIMB）の構想が生まれ、本研究が進んだ結果として、次世代の世界的水準の研究交流拠点構築が続いており、想定以上の成果を上げている。今後もレプトンフレーバー物理研究のトップランナーとしての活躍に加えて、より幅広い応用研究も含む中性子ミュー粒子科学の国際連携が進展することや、若手による新しい実験提案にも期待したい。