

## 先端研究拠点事業 - 拠点形成型 -

### 平成18年度 実施計画書

採用年度	平成17年度	採用番号	17003	系	数物系科学	分科	物理学
------	--------	------	-------	---	-------	----	-----

1. **研究交流課題名** (和文) 最強度 DC ミュー粒子ビームを用いたレプトンフレーバー物理研究の国際的推進  
 (英文) International promotion of researches in lepton flavor physics by using world's most intense DC muon beam

研究交流課題に係るホームページ: <http://meg.psi.ch/core2core>

2. **経費支給期間** 平成17年4月1日 ~ 平成19年3月31日(24ヶ月)

3. **先端研究拠点事業としての全期間(経費支援終了後5年間を含む)を通じた交流目標**

最近発見されたニュートリノ振動現象は、ニュートリノの仲間である電子やミュオン粒子などにおいても同様の現象(レプトンフレーバーの破れ)が起こることを強く示唆している。そこで、スイスの誇る世界で最も強力なミュオン粒子ビームと、日本とイタリアが持つ世界最先端の素粒子測定技術を最大限に活用して、このレプトンフレーバーの物理を究極まで究めることが本事業の最終目標である。これらの研究を通して若手研究者の育成を行い、レプトンフレーバーの物理研究の世界的な拠点となる国際ネットワークの形成を目指す。

4. **前年度までの交流活動による目標達成状況**

大強度ミュオン粒子ビームを用いた研究のための測定器開発とデータ解析方法の検討を進めた。測定器開発は高計数率下でも高精度のガンマ線計測が可能なキセノン検出器の開発を推進した。並行して励起原子核からのガンマ線による較正方法を検討し、信頼性の高い方法を立案した。データ解析方法に関しては国際ワーキンググループを中心に波形データ解析の検討を精力的に行い、大強度ビーム実験で問題となる偶発的な事象の重なりを高効率で判別するアルゴリズムを開発した。一方ミュオン粒子ビームのハンドリングについては、研究者交流における若手研究者の活躍により大きな進展が得られている。

## 5. 本年度の交流計画の概要

### (共同研究)

平成17年度に得られた成果に基づき、大強度ミュオン粒子ビームを用いた物理研究のための測定器開発とデータ解析方法の検討を進める。平成17年度は国際的な物理ワーキンググループを形成して実験データ解析の準備を行ってきた。平成18年度にはこのワーキンググループを中心に、年度後半から始めるパイロット実験から得られるデータの解析を推進し、いち早く物理解析結果を得ることを最重要課題とする。測定器開発を進めるにあたっては、大強度ビーム下での実データからのフィードバックをかけながら高計数率下でも高精度の計測が行える測定器開発を推進する。とりわけ測定器較正方法についての検討を精緻に進め、将来の大強度ビーム実験での使用を念頭に置きながら、開発、性能評価試験を実行する。また、大強度ビーム実験では必ず問題となる複数の事象の偶発的な重なりを識別するためにアナログメモリー技術を利用した次世代の波形計測装置の開発を推進する。これに必要となる集積回路の開発は既にスイスの研究者によりプロトタイプ開発が行われており、平成18年度にはこの回路に様々な改良を加えて新しい集積回路を製作し、大強度ミュオン粒子ビーム実験に最適なデータ収集システムを構築する。

### (セミナー)

平成18年度も平成17年度と同様、拠点間の国際交流を進めていくため、以下の2つのセミナーを開催することを計画している。第1回の主題は大強度ミュオン粒子ビームでの研究を遂行するために不可欠なものであり、ここでは、研究者間の密な情報交換・議論を通して、今後行われる大強度ミュオン粒子ビーム実験の準備研究に対して迅速なフィードバックを行っていく。第2回は2年間の共同研究と交流による成果を踏まえ、今後のレプトンフレーバー物理研究の進め方についての議論を行う。

#### 1. 「大強度ミュオン粒子ビーム実験のための測定器、ソフトウェア開発」

開催予定期間 平成18年6月26日 6月27日

開催予定地 スイスポールシェラー研究所

主催者 ポールシェラー研究所

#### 2. 「大強度ミュオン粒子ビームを用いたレプトンフレーバー物理研究の将来」

開催予定期間 平成19年3月20日 3月21日

開催予定地 東京大学

主催者 東京大学素粒子物理国際研究センター

### (研究者交流)

世界最高強度の陽子サイクロトロンを有するポールシェラー研究所への若手研究者の派遣を行い、国際経験の豊かな若手研究者を育成する。

具体的には、ポールシェラー研究所の有する大強度ミュオン粒子ビームラインの運転に携わることにより、レプトンフレーバ物理研究を遂行するに当たって不可欠の大強度ビームハンドリング技術を会得する。平成17年度の研究によりミュオン粒子ビーム中のバックグラウンド粒子の除去、ビームサイズの最小化のために必要な技術は確立されている。今年度はこれらの技術に基づいて、極薄静止ターゲット上でミュオン粒子を効率よく静止させるための研究を行う。また、高計数率下での高精度測定についてノウハウを学び、測定器システムの長期運転用モニター、最善の分解能を達成する較正方法の確立など、稀崩壊現象を探るために不可欠な技術の開発を、スイス、イタリアの拠点機関研究者、協力研究者たちとともに共同で実施する。

## 6. 実施組織

### 日本側実施組織

拠点機関	東京大学素粒子物理国際研究センター
実施組織代表者 職・氏名	センター長 駒宮 幸男
コーディネーター 所属部局・職・氏名	素粒子物理国際研究センター 教授 森俊則
協力機関数	1
協力機関名	高エネルギー加速器研究機構素粒子原子核研究所
拠点機関事務組織：事務総括責任者	東京大学理学系研究科等 事務長 平賀 勇吉
事務総括担当者	東京大学理学系研究科等 研究協力係長 永田 順子
経理管理責任者	東京大学理学系研究科等 事務長 平賀 勇吉
経理管理担当者	東京大学理学系研究科等 経理係長 仲 吉司

### 相手国側実施組織 1

国名	スイス
拠点機関	ポールシェラー研究所
コーディネーター 所属部局・職・氏名	所長、教授(スイス連邦工科大学)・Ralph Eichler
協力機関数	1
協力機関名	スイス連邦工科大学

### 相手国側実施組織 2

国名	イタリア
拠点機関	ピサ大学
コーディネーター 所属部局・職・氏名	物理学部・教授・Carlo Bemporad
協力機関数	1
協力機関名	国立核物理学研究所ピサ支部