

平成21年度科学研究費補助金交付申請書

平成21年4月14日

文部科学大臣 殿

所属研究機関の本部の 所在地及び名称	〒113-8654 東京都文京区本郷7-3-1		
	名称 東京大学		
所属研究機関の長の職名・氏名	職名 総長	氏名 濱田 純一	
研究代表者の部局・職	部局 素粒子物理国際研究センター	職 教授	
フリガナ	モリ トシノリ		
研究代表者の氏名	森 俊則		印

次のとおり研究を実施したいので、科学研究費補助金（特定領域研究）の交付を申請します。  
なお、交付された補助金は、補助条件に従い適正に使用します。

研究課題名	ミュー粒子稀崩壊探索実験 MEG で迫る超対称性大統一理論																				
補助金額 (交付予定額)	直接経費①				間接経費②				直接経費と間接経費の合計 (①+②)												
	37,200,000 円				0 円				37,200,000 円												
	直接経費の 費目別内訳		物品費		旅費		謝金等		その他												
		15,400,000 円		19,000,000 円		2,500,000 円		300,000 円													
補助事業者	研究者番号		機関番号	所属番号	職番号	役割分担等 (本年度の研究実施計画に対する分担 事項を具体的に記入すること。)	エフォー ト (%)	直接経費 (研究者別内訳 円)													
	氏名		所属研究機関・部局・職																		
研究代表者	9	0	2	2	0	0	1	1	1	2	6	0	1	8	7	5	2	0	MEG実験全体の総括、データ解析	50	29,700,000
	森 俊則		東京大学・素粒子物理国際研究センター・ 教授																		
研 究 分 担 者	3	0	3	1	1	3	3	5	1	2	6	0	1	8	7	5	2	8	超伝導電磁石、データ解析	50	4,000,000
	大谷 航		東京大学・素粒子物理国際研究センター・ 助教																		
	2	0	3	7	6	7	0	0	1	2	6	0	1	8	7	5	2	8	検出器の較正と保守、データ解析	50	3,500,000
	岩本 敏幸		東京大学・素粒子物理国際研究センター・ 助教																		
補助事業者合計-(小計)-			3 名			直接経費合計-(小計)-			37,200,000												
キーワード	①素粒子実験			②国際協力			③ミュー粒子			④超対称性			⑤大統一理論								
機関番号	12601			研究種目	特定領域研究			領域番号	441			課題番号	16081205								
経費管理担当者・部局・職・氏名			部局・職 理学系研究科等事務長			氏名 平賀 勇吉			(1)												

### 研究の目的

本研究は、標準理論では起こり得ないミュー粒子崩壊  $\mu \rightarrow e\gamma$  を、独創的な優れた実験装置を用いて、力の大統一やニュートリノ質量から期待される極微の分岐比まで徹底探索し、超対称性の存在を通して超高エネルギーの物理に迫ろうとするものである。

本研究の研究者が提案した実験MEG (Mu-E-Gamma) は、新しく考案した独創的な実験装置によって、 $10^{-12}$ - $10^{-14}$ という極微の分岐比まで測定することが可能となっている。実験に必要な大強度DCミュー粒子ビームを持つスイスPaul Scherrer Institut (PS研究所)において既に実施が承認されており、スイス・イタリア・ロシア・アメリカの共同研究者が加わって国際共同実験として、本研究の研究者の主導により実験装置の開発が進められてきた。日本グループは実験の成否の鍵を握る主要検出器要素である液体キセノン検出器およびスペクトロメータ用超伝導電磁石を担当している。

本研究では、実験装置の製作・設置、ならびにデータ収集・解析を行い、この国際共同実験MEGを実施して、 $\mu \rightarrow e\gamma$  反応の発見・測定を目指す。さらには、 $\mu \rightarrow e\gamma$  反応の発見後の展開を見据えて、新たな検出器の開発研究を遂行する。

### 本年度（～平成22年3月31日）の研究実施計画

本年度も研究代表者の指揮、統括の元、研究分担者および以下の連携研究者などが協力し後述の研究計画を実施する。  
[連携研究者] 高エネルギー加速器研究機構・素粒子原子核研究所・春山富義、笠見勝祐・冷凍システム、同・真木晶弘、三原智・検出器の較正と保守、同・西口創・陽電子飛跡検出器、慶應義塾大学・医学部・寺沢和洋・検出器の保守、東京大学素粒子物理国際研究センター・澤田龍・検出器保守、データ解析[研究協力者]内山雄祐、名取寛頭、西村康宏、白雪、藤井裕樹・検出器運転、較正、データ解析、PSI研究所・Stefan Ritt・電子回路

昨年9月より、いよいよ本格的に  $\mu \rightarrow e\gamma$  探索実験データの取得を開始し、12月末にPSI加速器が定期メンテナンスのためのシャットダウン期間に入るまで、ほぼ順調に  $\mu \rightarrow e\gamma$  探索実験を行った。本年度は昨年取得した  $\mu \rightarrow e\gamma$  探索実験データの解析を進め、得られた結果を国際会議あるいは論文雑誌等において発表する。また本年度夏以降に予定されている探索実験再開に向け昨年の探索実験の経験を踏まえて検出器の保守、改修作業を行う。

昨年の試験データの解析により実験の要である液体キセノン検出器に使用する液体キセノンの純度をさらに改善できることが判明しており、探索実験再開前までに可能な限り液体キセノン純度の改善を行う(岩本、春山、笠見、真木、三原、西口、寺沢、澤田、Ritt)。また、昨年度問題となっていたドリフトチェンバーの高電圧の問題を解決するための改良作業を行う(西口)。これにより陽電子スペクトロメータの測定効率が大幅に改善される見通しである。合わせて昨年取得した検出器データを元に解析アルゴリズムの改善を行い、分解能、検出効率といった検出器性能を改善する(森、大谷、岩本、澤田、内山、名取、西村、白、藤井)。これらの改善により本年は検出器較正データおよび探索実験データの増加が予想され、探索実験と並行してデータ解析を効率的に行い適宜探索実験にフィードバックがかけられるように、解析用計算機、ディスクストレージの増強を行う。

本年夏以降に  $\mu \rightarrow e\gamma$  探索実験を再開し、より質の高い、高統計の  $\mu \rightarrow e\gamma$  探索データを取得する。PSI加速器は12月末に再びシャットダウン期間に入るが、それまでに取得した探索実験データの精度を向上させるためにその後も継続して検出器較正作業を行う(真木、三原)。較正データと合わせて実験データを詳細に解析し(森、三原、大谷、岩本、澤田、内山、名取、西村、白、藤井)  $\mu \rightarrow e\gamma$  事象発見を目指す。本年度は本研究課題の最終年度であるため、これまでに得られた結果をとりまとめ国際会議あるいは論文雑誌等において発表する。

### 主要な物品の内訳（1品又は1組若しくは1式の価格が50万円以上のもの）

品名	仕様 (製造会社名・型)	数量	単価 (円)	金額 (円)	納入予定時期
計算機サーバ	SunFire X4100 M2	2	850,000	1,700,000	平成21年9月
ディスクストレージ	Promise VTrak E-Class 16x SATA RAID サブシステム	1	1,840,000	1,840,000	平成21年9月
					平成 年 月
					平成 年 月
					平成 年 月
					平成 年 月
					平成 年 月
					平成 年 月