

## 平成20年度科学研究費補助金交付申請書

平成20年 4月 7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 小宮山 宏	
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 研究代表者の氏名	モリトシノリ 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)		
	50,100,000 円				0 円				50,100,000 円		
	直接経費の 費目別内訳		物品費		旅費		謝金等		その他		
		20,600,000 円		25,000,000 円		2,500,000 円		2,000,000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 担事項等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)		
研究代表者	氏名	所属研究機関・部局・職									
	90220011	1260187520			MEG実験全体の総括、データ解析			50	41,600,000		
	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	30311335	1260187528			超伝導電磁石、データ解析			50	5,500,000		
	大谷 航	東京大学・素粒子物理国際研究センター・助教									
	20376700	1260187528			検出器の較正と保守、データ解析			30	3,000,000		
	岩本 敏幸	東京大学・素粒子物理国際研究センター・助教									
	40044775	8211890826			[分担者から外す理由] 計画通りミュー粒子ビーム、ターゲットを担当してもらうが、分担金が不要となり科研費ルールの変更に伴い連携研究者となる。(本人承諾済)						
	真木 晶弘	高エネルギー加速器研究機構・素粒子原子核研究所・名誉教授									
	90181031	8211890820			[分担者から外す理由] 計画通り冷凍システムを担当してもらうが、分担金が不要となり科研費ルールの変更に伴い連携研究者となる。(本人承諾済)						
	春山 富義	高エネルギー加速器研究機構・素粒子原子核研究所・教授									
	80292837	8211890827			[分担者から外す理由] 計画通り検出器の較正と保守を担当してもらうが、分担金が不要となり科研費ルールの変更に伴い連携研究者となる。(本人承諾済)						
	三原 智	高エネルギー加速器研究機構・素粒子原子核研究所・准教授									
10329138	3261260128			[分担者から外す理由] 計画通りキセノン検出器の保守を担当してもらうが、分担金が不要となり科研費ルールの変更に伴い連携研究者となる。(本人承諾済)							
寺沢 和洋	慶応義塾大学・医学部・助教										
研究者合計(小計)		3名						直接経費合計(小計)	50,100,000		
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るとするものである。

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21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・真木晶弘・ミュー粒子ビームおよびターゲット、同・春山富義、笠見勝祐・冷凍システム、同・三原智・検出器の較正と保守、慶應義塾大学・医学部・寺沢和洋・検出器の保守、[研究協力者] 東京大学大学院理学系研究科・西口創・陽電子検出器、同・澤田龍、内山雄祐、名取寛顕、西村康宏、金子大輔、白雪・検出器運転、較正、データ解析、PSI研究所・Stefan Ritt・電子回路

昨年未すべての検出器要素の準備が整い実験データの取得を開始した。検出器性能を評価するデータだけでなく、短期間ではあるが  $\mu \rightarrow e\gamma$  探索データの取得にも成功した。4月はPSIの加速器は冬期シャットダウン期間中であり、取得した試験データを元に各検出器の問題点を洗い出し、メンテナンス作業を行う。(三原、春山、笠見、寺沢、大谷、岩本、西口)。加速器が運転再開される本年4月末までにメンテナンス作業を終了し、ただちに検出器の運転を再開、較正作業を開始する。日本グループが担当する液体キセノン検出器の較正作業は低エネルギー陽子ビームあるいはパイ粒子ビームなどにより生成される高エネルギーガンマ線を利用して行われる(三原、岩本、澤田、内山、名取、西村、金子、白)。一連の較正作業により、パラメータを調整し検出器の最大性能を引き出す。これと並行して実験に使用するミュー粒子ビームの調整も行い、実験に最適なミュー粒子ビームの強度を決定する(真木)。検出器較正作業終了後、直ちに本格的な  $\mu \rightarrow e\gamma$  探索データの取得を開始、年末の冬期シャットダウンまでのほぼ半年間にわたりデータを蓄積する。この間定期的な較正作業、取得したデータの詳細な解析により、検出器の最大性能の維持、取得するデータの質の維持に努める(澤田、内山、名取、西村、金子、白)。また本年夏頃にはデータ取得用電子回路の更新が予定されており(Ritt)、検出器性能のさらなる向上が期待できる。

本年12月末にはPSI加速器は再び冬期シャットダウン期間に入る。この期間に取得した大量のデータを効率的に解析するために現有の解析用サーバ、ストレージ資源を増強し探索データを徹底的に解析、過去の探索実験を凌駕する感度での  $\mu \rightarrow e\gamma$  事象の探索、発見を目指す。シャットダウン期間中には、来年度さらに高い感度での探索を行うために、各検出器要素のメンテナンス、補修作業が行われる予定である。

また  $\mu \rightarrow e\gamma$  事象発見後に探索実験の新しい展開を見据え、より高性能な検出器の開発にも着手する。

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
メタルガスカート	ガーロック	2	650,000	1,300,000	平成20年 8月
キセノンガス貯蔵タンク	ジェック東理社	1	2,000,000	2,000,000	平成20年 8月
計算機サーバ	Sun Microsystems・Sun Fire X4100 M2	2	850,000	1,700,000	平成20年 8月
ディスクストレージ	Promise VTrak EClass 16x SATA RAID#システム	1	1,840,000	1,840,000	平成20年 8月
					平成 年 月
					平成 年 月
					平成 年 月
					平成 年 月
					平成 年 月