

平成18年度科学研究費補助金交付申請書

平成17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	氏名	職印
	総長	小宮山 宏	
研究代表者の部局・職	部局	職	
	素粒子物理国際研究センター	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。

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)		分担金の有無	
	62,600,000円		円			円			
	直接経費の 費目別内訳	物品費	旅費		謝金等		その他		
	39,500,000円		18,000,000円		2,400,000円		2,700,000円		
研究組織	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。)	エフオー ト(%)	直接経費(分担金 の研究者別内訳) (円)		
	氏名	所属研究機関・部局・職							
研究代表者	90220011	1260187520			MEG実験全体の総括、データ解析	50	62,600,000		
	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	40044775	8211890820			ミュー粒子ビーム、ターゲット	30	0		
	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・教授							
	90181031	8211890820			冷凍システム	20	0		
	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							
	10329138	3268973622			キセノン検出器、キセノン純化装置	25	0		
	寺沢 和洋	早稲田大学・理工学術院・講師							
	80292837	1260187523			検出器の較正と保守	60	0		
	三原 智	東京大学・素粒子物理国際研究センター・助手							
30311335	1260187523			超伝導電磁石、データ解析	60	0			
大谷 航	東京大学・素粒子物理国際研究センター・助手								
研究者合計(小計)		6名					直接経費合計(小計)		62,600,000
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		

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 (PSI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・米国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。本研究では、実験装置の製作・設置を行い、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。

本年度（～平成19年3月31日）の研究実施計画

本年度はMEGのデータ収集を本格的に開始する。本年度夏までには、日本、イタリア、スイスの各グループが進めてきた個々の検出器製作を完了する。その後は東京大学が所有する超伝導電磁石 (COBRAマグネット、PSI研究所に設置済) 内へのインストール作業をはじめとする検出器組み上げ作業を行う。組み上げ作業の終了後は、データ収集を行うためのトリガースタディを行い、検出器校正用データの収集を遂行する。今年予定されている加速器運転の終盤には、来年度の長期データ収集を円滑に進めるための基礎データを収集する。

本年度の前半には後半のデータ収集を円滑に進めるための最終的なビーム調整を行う。ビーム調整を行うにあたっては東京大学が所有する3次元駆動装置を利用してビーム分布測定を行いながら最適なビームライン設定を決定する。運転に際しては、全てのビームラインコンポーネントを動作させる必要があり、当然COBRAマグネットも運転する必要があるのである。このため、昨年同様COBRAマグネット冷却用の冷凍機のメンテナンス費用を必要とする。

MEGの基幹検出器である液体キセノン検出器の立ち上げは、日本グループ、イタリアグループが共同して行う。立ち上げ時には検出器内部に光電子増倍管を設置する必要がある。この作業を行うに際しては容器内に不必要なホコリや塵を持ち込まないようにするため、クリーンルーム用フィルターを必要とする。また、キセノン検出器の校正データを収集するためにはキセノン検出器とは反対側にNaI検出器を配置し測定器有感領域をくまなくスキャンする必要があり、このためのNaI駆動装置を必要とする。

収集したデータは直ちに解析する。MEGでは全ての検出器からの信号の波形データを収集するためデータサイズが膨大になる。これらを一時的に保存し興味のある事象だけを効率よく選び出すためにRAIDハードディスクを必要とする。

本研究は研究代表者の統括の下、研究分担者が各役割を担いながら以下の研究協力者の協力も得ながら研究を進めることを計画している。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・検出器製作、運転、校正、データ解析、同・久松康子、内山雄祐、名取寛顕、西村康宏、松田衣代・検出器校正、データ解析、高エネルギー加速器研究機構素粒子原子核研究所・笠見勝祐・液体キセノン検出器製作、PSI研究所・Stefan Ritt・電子回路。

主要な設備備品の内訳（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
クリーンルーム用フィルター	Elexind社 TER/6702-01A-220	1	1,950,000	1,950,000	平成18年 7月
NaI駆動装置	日鈴精機工業 3軸移動型	1	1,800,000	1,800,000	平成18年 7月
RAIDハードディスク	アップルコンピュータ Xserve RAID	1	1,200,000	1,200,000	平成18年 7月
					平成 年 月
					平成 年 月
					平成 年 月
					平成 年 月
					平成 年 月