

平成17年度科学研究費補助金交付申請書

平成17年 4月 8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(2)）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
	106,700,000円		0円		106,700,000円		無
	直接経費の 費目別内訳	物品費	旅費	謝金等	その他		
		87,900,000円	15,000,000円	1,700,000円	2,100,000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。)	エフォート (%)	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実験全体の統括、検出器の較正、データ解析	60	106,700,000
	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					超伝導電磁石、ターゲット、ミュー粒子ビーム	30	
	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					
	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			キセノン検出器および超伝導電磁石の冷凍システム	20	
	寺沢 和洋	早稲田大学・理工学総合研究センター・講師			キセノン検出器、キセノン純化装置	25	
	佐伯 学行	高エネルギー加速器研究機構・加速器研究施設・助手			[分担者からはずす理由] 他の研究課題に集中することになったため。分担事項はこれまでの成果により今後は他の分担者でカバー可能。		
研究者合計(小計)		4名		直接経費合計(小計)		106,700,000	
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(2)	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18年3月31日）の研究実施計画

本年度にはMEGの基幹検出器のひとつである液体キセノンガンマ線検出器の建設を完了し、試験運転、検出器校正、液体キセノン純化、吸収長測定を遂行するとともに、日本グループが建設した超伝導電磁石 (COBRAマグネット) の磁場分布測定、及びミュー粒子ビームラインとの同時運転によるビーム計測を実行する。2006年には陽電子スペクトロメータの運転も含めたエンジニアリングランが計画されており、これを実現するべく国際共同実験MEGを精力的に推進する。

液体キセノン検出器の建設にあたっては、液体キセノンからのシンチレーション光を捉えるための光電子増倍管 (PMT) を必要とする。購入したPMTはPSI研究所に設置されている液体キセノン検出器プロトタイプ内で低温試験を行った後、要求される性能を満たすもののみを検出器に装着する。検出器完成後は検出器内部にキセノンを液化する液化試験を行い、個々のPMTならびに検出器全体の校正を行う。校正を行うには、現在までにプロトタイプ検出器の性能評価に用いられてきた極細金属ワイヤーに電着されたアルファ線源を使用した方法、荷電交換反応により生成した中性パイ中間子の崩壊を使用する方法を採用するとともに、低エネルギー陽子ビームを使用した方法など新たな検出器校正方法についても模索する。これらの校正のために、専用の校正用検出器、及びその読み出しエレクトロニクスを必要とする。液体キセノンの純化を行うにあたっては、同じくプロトタイプ研究により確立された低温液体ポンプとモレキュラーシーブス純化カートリッジを組み合わせた方法を採用する。このため、液体キセノン温度で運転が可能なクライオスタットを必要とし、検出器との間の液の輸送を行うための真空断熱配管を必要とする。

COBRAマグネットの磁場分布測定、ビーム分布測定には東京大学が所有する3次元駆動装置を利用して行う。また、本年度にはCOBRAマグネットの運転に伴い、冷凍機のメンテナンスのための費用を必要とする

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。東京大学素粒子物理国際研究センター・三原智・液体キセノンの検出器製作、運転、同・大谷航・超伝導電磁石の運転保守、同・山田秀衛・検出器シミュレーション、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・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
液相純化クライオスタット	大陽日酸・100リットル/時	1	1,900,000	1,900,000	平成17年9月
液体キセノン輸送ライン	寿産業・真空断熱配管	1	800,000	800,000	平成17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
					平成 年 月
					平成 年 月

様式 A-2 別紙

	研究者番号	機関番号	所属 番号	職番 号	役割分担等 <small>（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。）</small>	エフォー 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 分 担 者								
	研究者合計（小計）			名			直接経費合計（小計）	