

平成19年度科学研究費補助金交付申請書

平成19年 4月10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		ミュオン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	
	48,700,000円			0円			48,700,000円			無	
	直接経費の 費目別内訳		物品費		旅費		謝金等		その他		
		22,300,000円		22,000,000円		2,400,000円		2,000,000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 )		
研究者	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	48,700,000		
研 究 分 担 者	40044775	8211890820			ミュオン粒子ビーム、ターゲット			20	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・名誉教授									
	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	1260187528			検出器の校正と保守			50	0		
	三原 智	東京大学・素粒子物理国際研究センター・助教									
	30311335	1260187528			超伝導電磁石、データ解析			50	0		
	大谷 航	東京大学・素粒子物理国際研究センター・助教									
20376700	1260187528			検出器の校正と保守、データ解析			50	0			
岩本 敏幸	東京大学・素粒子物理国際研究センター・助教										
研究者合計 (小計)		7 名						直接経費合計 (小計)		48,700,000	
キーワード	①素粒子実験		②国際協力		③ミュオン粒子		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			
会計事務担当者・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 (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・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。

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20年3月31日）の研究実施計画

昨年度行った陽電子スペクトロメータによるデータ収集に続き、いよいよ全測定器を用いたデータ収集を開始する。

陽電子スペクトロメータは一旦解体して保守・改良作業を行っている。本年度はこれらの作業の後、超伝導電磁石 (COBRA、東京大学所有、PSI研究所に設置済) 内へ組み上げ、測定器の較正を行う。液体キセノンガンマ線検出器は、クライオスタットの最終低温試験を終えた後、PSI研究所にて光電子増倍管を取り付ける。その後直ちに液体キセノンで満たし、純化して陽電子スペクトロメータと並行して較正作業を行う。較正には、レーザー、LED、宇宙線、放射線源、陰電荷パイ中間子ビーム、さらに新たに設置する低エネルギー陽子加速器を用いて、信頼性の向上を図る。

測定器の較正後、全測定器を用いてデータ収集を開始する。収集したデータはただちに物理解析を行う。このため計算処理とデータ貯蔵能力の増強が必要である。測定器性能の安定性を確認した後、ビームの最適化を行う。この際、将来の偏極ミュー粒子を用いた測定に備えてミュー粒子ビームの偏極度の測定を試みる予定である。

また、実験感度を上げるための検出器開発研究も平行して進める。現在使用している波形データ収集用集積回路を、温度依存性、直線応答性の点でより優れたものへ改良する (集積回路開発はPSI研究所担当)。液体キセノン検出器に用いる光デバイスについても、高効率化、細密化による性能向上を目指した基礎的研究を進める。陽電子スペクトロメータは更なる低物質化のための検討を推し進める。年度終わりのビーム停止期間中には昨年度同様、COBRA電磁石冷却用冷凍機、ならびにキセノン検出器用コンプレッサの保守点検作業を行う。

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を得て研究を進めていく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、較正、データ解析)、同・久松康子、内山雄祐、名取寛顕、西村康宏、白雪、金子大輔 (検出器較正、データ解析)、KEK素核研・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
PSI標準計算機 Sun Fire x4100	Paul Scherrer Institut AMD Opteron Model 280	1式	1,800,000	1,800,000	平成19年8月
PSI標準データストレージ Storage Server	Paul Scherrer Institut ADTX FC-SATA	1式	1,800,000	1,800,000	平成19年8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-2-1 別紙

	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 分 担 者								
		研究者合計 (小計)	名				直接経費合計 (小計)	