

平成20年度 (2008年度) 特定領域研究 (継続領域) 研究計画調書

平成19年10月30日
2版

計画研究 公募研究 終了研究領域区分	計画研究	機関・領域・研究 項目・整理番号	12601-441-B01-0001				
新規 継続区分	継続						
研究領域	領域番号		領域略称名				
	441		ヒッグス超対称性				
研究項目番号	B01						
計画研究のうち 調整班	-						
研究課題番号	16081205						
研究代表者 氏名	(フリガナ)	モリ トシノリ					
	(漢字等)	森 俊則					
所属研究機関	東京大学						
部 局	素粒子物理国際研究センター						
職	教授						
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						
研究経費 〔千円未満の 端数は切り 捨てる〕	年度	研究経費 (千円)	使用内訳 (千円)				
			設備備品費	消耗品費	旅費	謝金等	その他
	平成20年度	53,200	11,000	20,000	19,400	400	2,400
	平成21年度	39,200	6,000	14,000	15,900	400	2,900
	平成22年度	0	0	0	0	0	0
	平成23年度	0	0	0	0	0	0
	平成24年度	0	0	0	0	0	0
総計	92,400	17,000	34,000	35,300	800	5,300	
分担金の有無	無						
開示希望の有無	-						
研究代表者 連絡先	〒113-0033 (住所) 東京都文京区本郷7-3-1 東京大学 素粒子物理国際研究センター 電話番号 : 03-3815-8384 Fax番号 : 03-3814-8806 Email : mori@icepp.s.u-tokyo.ac.jp						

研究概要							
<p>(1) 研究目的等</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> 特定(継続)-2 (研究目的)、3 (平成19年度までの研究経過)、4 (平成19年度までの研究の評価) の内容を簡潔にまとめて記述してください。 </div> <p>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 は、新しく考案した高性能の測定器によって、10^{-13} という極微の分岐比まで測定することが可能となっており、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いる。そこで本研究では、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。これによって本領域内で LHC 実験と合わせた総合的な解析を行うことにより、今後の素粒子物理研究の方向を決定することになる。開発・研究は順調に進み、海外共同研究者の担当部分において予期しなかった遅れもあったが、平成 18 年度に陽電子スペクトロメータのエンジニアリング運転を行い、さらに今年度前半には実験装置の建設が終了して、2007 年 10 月現在、実験開始に向けて測定器やデータ収集装置およびミュー粒子ビームの最終調整を行っている。当初の予定通り研究終了時まで 10^{-13} の分岐比感度まで到達できる見込みである。</p>							
<p>(2) 平成20年度以降の研究計画・方法等</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> 特定(継続)-5 (平成20年度以降の研究計画・方法)、6 (当初計画との変更点) の内容を簡潔にまとめて記述してください。 </div> <p>完成した実験装置を使って実験を実施し、$\mu \rightarrow e\gamma$ 崩壊の発見・測定を目指す。平成 20 年度は、実験を実施しながら各測定器の調整を行い、設計通りの性能を達成することが当面の目標である。その後最終年度まで実験装置を最高の状態に維持して実験を続ける。このため、スタッフ・ポストドクおよび学生が常に現地 PSI に滞在して、実験装置の運転保守、データ収集の遂行、データ解析結果を行っていく。森は実験の代表者として海外共同研究者も含めた実験全体の指揮をとり統括する。本研究の研究者は、COBRA 電磁石、液体キセノン検出器、ミュー粒子ビームならびにターゲット、ソフトウェアを含むオフライン解析システムを担当する。陽電子飛跡検出器、陽電子飛行時間カウンター、トリガー、データ収集システムなどは、海外の共同研究者の担当であり、森の指揮の下緊密に連絡を取り合い全体としてスムーズに実験を遂行していく。データ解析は、森、大谷が統括し、全員で分担して行う。検出器較正はこの実験の成否を握っており、長期間にわたって定期的に較正を行いデータの質を常に監視する必要があるため、三原が中心となり研究支援者を雇用してその任に当たる。当初計画では偏極したミュー粒子を使った測定も行う予定であったが、実験装置建設の遅れのため、偏極のないミュー粒子崩壊の測定に集中して目標感度を目指すことにした。</p>							
領域略称名	ヒッグス超対称性	継続分の課題番号	16081205	研究機関名	東京大学	研究代表者氏名	森 俊則

研究目的

本欄には、研究の全体構想及びその中で本研究の具体的な目的について、適宜文献を引用しつつ記述し、特に次の点については、焦点を絞り、具体的かつ明確に記述してください。（記述に当たっては「科学研究費補助金における評価に関する規程」（公募要領9頁を参照）を参考にしてください。）

- ① 研究期間内に、何をどこまで明らかにしようとするのか
- ② 当該領域の推進に貢献できる点
- ③ 領域内での研究の有機的な結合により、新たな研究の創造が期待できる点
- ④ 当該分野におけるこの研究(計画)の学術的な特色・独創的な点及び予想される結果と意義
- ⑤ 国内・国外の関連する研究の中での当該研究(計画)の位置づけ
- ⑥ 平成20年度において継続して科学研究費補助金又は科学研究費補助金以外の研究費(府省・地方公共団体・研究助成法人・民間企業等からの研究費)の助成を受ける予定がある場合は、当該継続研究課題と本研究課題との相違点

研究目的

スーパーカミオカンデ実験によってニュートリノが極微の質量を持つことが明らかになったが、これはシーソー理論を通して未知の超高エネルギー（ $10^{12} \sim 10^{16}$ GeV）に新しい物理が存在することを強く示唆する。一方、LEP 実験によって見出された超対称性による力の大統一も、そのような超高エネルギーで実現される。力の大統一やニュートリノ質量の起源となる新しい物理はレプトンの世代間の混合を引き起こし、これによって、標準理論では起こり得ないミュー粒子の稀崩壊反応 $\mu \rightarrow e\gamma$ が、現在の実験の上限値に近い分岐比で起こることが最近になって示された。

本研究は、この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^{-13} 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。本研究では、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、スイス・イタリア・ロシアおよび米国の共同研究者と共に、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。

研究の意義、領域内での貢献など

本研究による $\mu \rightarrow e\gamma$ 崩壊の発見によって、標準理論を越える新しい物理の存在が実証される。さらにその分岐比・角度分布を測定することにより、新しい物理のエネルギースケールや対称性について絞り込むことも可能となる。ただし、この新しい物理を正しく理解するためには、本研究領域の LHC 実験で得られる結果、特に超対称粒子の直接探索の結果と合わせ、様々な理論的な予想と比較して、研究領域として総合的に解析することが必須である。また、 $\mu \rightarrow e\gamma$ 崩壊がもし発見されなかった場合には、ニュートリノの質量や力の大統一に対する我々の現在の理解が大きく覆され、LHC 実験の結果と合わせて総合的に理解することにより、今後の素粒子物理研究の方向を決定的に変えることになる。

研究の特色・位置づけ

$\mu \rightarrow e\gamma$ 崩壊の探索に必要な毎秒 10^8 程度の大強度 DC ミュー粒子ビームは、スイスの PSI 研究所でしか得られない。本研究において実施する MEG 実験は、独創的で巧みな実験装置によって、世界で初めて大統一理論やニュートリノ質量が指し示す極微の分岐比まで測定を可能としたものであり、超高エネルギーの物理から期待される $\mu \rightarrow e\gamma$ 崩壊分岐比に到達可能な世界唯一の実験となっている。その他関連研究では、原子核による $\mu \rightarrow e$ 転換を探索する実験を J-PARC や米国フェルミ研究所で行う検討がされているが、まだ具体的な実験提案には至っていない。

その他の研究費の助成

該当なし。

平成19年度までの研究経過（研究の進展状況、新たに得られた知見を記述してください。）

液体キセノンガンマ線検出器については、高計数率に対する性能と量子効率を改善した光電子増倍管を開発し、プロトタイプ検出器による最終的なビーム試験を行って、エネルギー分解能および時間分解能が十分良いことを実証した。さらにこのビーム試験において実験で用いる電子回路のプロトタイプを試用して、クロストークやノイズなどについて評価を行い、この結果を元に電子回路に改良を加えている。また、検出器の信号をよく再現する検出器シミュレーションを開発し、これを用いてバックグラウンド事象とシグナル事象の選別の最適化を進めている。光電子増倍管は予備も含めてその全数をプロトタイプ検出器内に設置して、低温試験を行って性能を確認した。キセノンの純化に関しては、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、液相の状態でも高速に純化する方法を確立した。また、緊急時や検出器の保守時に液体キセノンを液体の状態でも保持するための貯蔵用真空断熱容器を製作し、900リットルを超す液体キセノンの長期間保持に既に使われている。検出器の真空断熱容器、光電子増倍管サポート、純化装置および真空系の製作も終了し、すべてを組み上げて各種試験の後、液体キセノンを貯蔵用容器から移送して、現在放射線源等を用いて試験運転を行っている。また、液体キセノン検出器の較正を行うため、荷電交換反応で生成される中性 π 粒子から出るガンマ線をタグする測定器システムもまもなく完成予定である。

大強度ミュー粒子ビームラインについては、静電セパレータおよびミュー粒子ビーム輸送ソレノイド電磁石が完成し、ミュー粒子静止ターゲットも実装され、陽電子スペクトロメータ内にヘリウムバッグも設置されて、昨年から今年にかけてビーム調整を行った。この結果、実験に必要な以上のビーム強度が得られることが分かった。ただし、ビームのスポットサイズが予想より大きいことが分かり、実験にとっては致命的な問題ではないが、これによるデータ収集効率の低下を今後いかに改善するかが課題となっている。また平行して、キセノン検出器に影響を及ぼす可能性のある中性子バックグラウンドを、ボナー球と ^3He カウンターを用いて測定し、ほぼ問題のないレベルであることを確認した。

陽電子スペクトロメータに関しては、ドリフトチェンバーおよびタイミングカウンターは既に完成し、今年度8～9月にコブラ電磁石内に設置され、宇宙線などによる試験を行ってきた。ドリフトチェンバー、スペクトロメータ内のヘリウムバッグ、タイミングカウンターを囲む窒素バッグの間のガス圧を1パスカルの精度で調整するガス制御システムもうまく稼働している。10月現在、ミュー粒子ビームの調整と平行して、ミュー粒子のミッシェル崩壊の測定を進めている。

検出器の性能管理や較正、実験データの選別、および物理解析に必要なソフトウェアの開発も、モンテカルロシミュレーションやビーム試験で得られたデータを使って精力的に進めてきた。開発したソフトウェアを使い、これまでに得られたプロトタイプ検出器および実測定器の試験結果を総合して、最終的に実験で達成可能な物理に対する感度の再評価を行って、実際のデータ解析方法の開発を進めている。また、実験で得られる非常に大量のデータを蓄積し高速に処理するために必要な計算機資源の整備も進行中である。

領域略称名	ヒッグス超対称性	継続分の課題番号	16081205	研究機関名	東京大学	研究代表者氏名	森 俊則
-------	----------	----------	----------	-------	------	---------	------

平成19年度までの研究の評価

本欄には、当初に計画した研究目的、研究計画・方法に対する達成度について、次の点に焦点を絞り記述してください。

- ① 研究遂行上で生じた問題点等
- ② 平成19年度に中間評価を受けた領域の総括班については、中間評価のコメントを記載し、それへの対応策等

本研究は国際共同実験であるが、今年度行われた中間評価において指摘されたとおり、これまで本研究の研究者がグループの中軸として国際共同実験を牽引して、実験の提案から開発、製作、実証まで着実に進めて来ており、本計画研究としては、ほぼ当初の目標を大きな問題もなく達成してきたと考えられる。ただ、海外の共同研究者における計画遂行の遅れがあったため、実験開始の予定に大きな影響があった。ただし、当初の予定通り研究期間中に目標とする実験感度を達成する見込みに変更はない。

今後も、国際共同実験全体の統轄責任者でもある研究代表者の森を中心として、海外の共同研究者とより密に連絡を取り合って、あらゆる問題に迅速に対処して実験を遂行して行く予定である。

平成 20 年度以降の研究計画・方法

〈平成 20 年度の計画と平成 21 年度以降の計画に分けて記述してください。〉

本欄には、平成 20 年度以降の具体的な研究計画・方法について、平成 20 年度の計画と平成 21 年度以降の計画に分けて、適宜文献を引用しつつ焦点を絞り、具体的かつ明確に記述してください。ここでは、研究が当初計画どおりに進まない時の対応など、多方面からの検討状況について述べるとともに、研究計画を遂行するための研究体制について、研究代表者及び研究分担者の具体的な役割（図表を用いる等）及び研究分担者とともに行う必要がある場合には、学術的観点から研究組織の必要性・妥当性及び研究目的との関連性についても述べてください。

なお、研究体制の全体像を明らかにするため、連携研究者及び研究協力者（海外共同研究者、科学研究費への応募資格を有しない企業の研究者、大学院生等（氏名、員数を記入することも可））の役割についても必要に応じて記述してください。

現在、PSI において MEG 実験装置の設置が完了して、個々の検出器の調整と較正用データの取得を行っており、平成 19 年度中に実験を開始するべく準備作業を進めている。平成 20 年度からは定常的に実験データの収集を行い、平成 21 年度まで加速器の休止期間を除いて連続的に実験を遂行する。実験装置の運転保守、データ収集の遂行、データ解析結果による実験装置へのフィードバックを迅速に行うため、スタッフ・ポストクおよび学生が常に数名 PSI に滞在する必要がある。

今までと同様、森は実験の代表者として海外共同研究者も含めた実験全体の指揮をとり統括する。本研究の研究者は従来どおり、COBRA 電磁石、液体キセノン検出器、ミュオン粒子ビームならびにターゲット、ソフトウェアを含むオフライン解析システムを担当する。陽電子飛跡検出器、陽電子飛行時間カウンター、トリガー、データ収集システムなどは、海外の共同研究者の担当であり、森の指揮の下緊密に連絡を取り合いスムーズに実験を遂行していく。特に実験の定常運転開始直後はトリガー、データ収集システムに関して、バックグラウンドに対する様々な最適化が必要とされる。データの解析を迅速に行いその後の実験に反映させることが肝要である。データ解析は、森、大谷が統括し、全員で分担して行う。データ収集を行う際にはスイス側責任者の S. Ritt と協力して進める。

検出器較正はこの実験の成否を握っており、長期間にわたって定期的に較正を行いデータの質を常に監視する必要がある。このため研究支援者として 2 人を雇用してその任務に当たらせる予定である。液体キセノン検出器の較正には荷電交換反応により生成した中性パイ中間子を利用する方法、ならびに低エネルギー陽子ビームおよび中性子による励起軽原子核からのガンマ線を利用する方法の 2 つを使用する。

平成 20 年度

- 加速器休止期間終了後、加速器が立ち上がり次第ミュオン粒子ビームの最適化を行う（真木）。
- キセノン検出器の運転、液体キセノンの純化、現実の実験条件でのバックグラウンドの計測を行う（寺沢、春山）。
- データ収集を開始するにあたり検出器較正を行う。結晶シンチレータ（NaI）、駆動装置、液体水素ターゲットの試験後、荷電交換反応からの中性パイ中間子を利用した液体キセノン検出器の較正を行う（三原）。
- バックグラウンドの詳細な検討を行いながら、実験の定常運転を開始する（森他全員）。
- 年度の途中で、光電子増倍管、陽電子飛跡検出器用の波形計測用電子回路の更新を行い、電気信号ノイズの低減、検出器分解能の向上を目指す（Ritt）。
- 年度後半の加速器休止期間中には検出器保守作業を行う。COBRA 超伝導電磁石用冷凍機の保守作業（大谷）、キセノン検出器光電子増倍管保守作業、キセノン純化装置保守作業（三原）、電子回路機器保守（Ritt）が必要となる。これらの保守作業のためメタルガスカート、真空配管部品、電子回路部品等を必要とする。
- 年度終わりまでにそれまでに得たデータを基に解析結果をまとめ、成果発表を行う。

平成 21 年度

- 引き続きデータ収集を続ける。バックグラウンドを見ながら、前年度取得したデータの解析結果を参考にしながら、ビーム強度を可能な範囲で最大にする（森他全員）。
- データ量が急速に増えるため解析用計算機の増強が必要となる（大谷）。データ解析は PSI と東京の両方で行う。
- 加速器休止期間中には前年度と同様検出器の保守作業が必要となる。
- 12 月までデータ収集を行い、最終較正の後すべてのデータを用いた最終的な解析を行う。この解析に基づいて、今後物理に対する感度を大きく向上させるために、さらなるデータ取得、ビーム強度の増強、偏極ミュオン粒子の使用、測定器の改良など、この先研究をどのように進展させていくか、戦略を決定する。
- 研究をまとめ、成果発表を行う。

領域略称名	ヒッグス超対称性	継続分の課題番号	16081205	研究機関名	東京大学	研究代表者氏名	森 俊則
-------	----------	----------	----------	-------	------	---------	------

当初計画との変更点

本欄には、研究計画・方法、設備及び主な研究経費等について、前回の研究計画調書に記載された内容を変更する場合には、その変更点及びその理由を記述してください。特に次の場合は、必ずその理由を明確に記述してください。
研究経費について、計画研究の組替えに伴い、交付決定時に、交付決定通知書と一緒に通知している交付決定一覧に記載の交付予定額よりも増額又は減額して応募している場合（なお、予め当該研究領域の領域代表者の了解を得てください。）

技術的な問題などにより海外の共同研究者が担当する測定器部分の製作が大きく遅れたため、実験の開始が平成19年度にずれ込むことになった。特に液体キセノン測定器の真空断熱容器の完成が遅れたため、当初平成18年度に行うはずであった液体キセノン測定器の組み立て作業と最終試験を平成19年度に行うことになり、そのため研究計画の年度繰り越しを行った。これらの作業はこれまでに無事終了している。この遅れのため、将来の $\mu \rightarrow e\gamma$ 崩壊の精密測定につながる偏極ミュー粒子を使ったデータ取得は行わず、偏極のないミュー粒子崩壊の測定に集中することにした。これにより本研究終了までに取得するデータを用いて当初の目標感度である 10^{-13} に到達できる見込みである。

人権の保護及び法令等の遵守への対応（公募要領5頁参照）

本欄には、本研究に関連する法令等を遵守しなければ行うことができない研究（社会的コンセンサスが必要とされている研究、個人情報取り扱いに配慮する必要がある研究及び生命倫理・安全対策に対する取組が必要とされている研究等）を含む場合に、どのような対策と措置を講じるのか記述してください。なお、該当しない場合には、その旨記述してください。

該当なし

研究成果の発表状況

この研究の成果に関して、学術誌等に発表した論文(著者名、論文名、掲載誌名、査読の有無、巻、最初と最後の頁、発表年)及び学会等における発表状況について記述してください。なお、どの著者が研究領域に参画しているのかわかるように、研究代表者には二重下線を、研究分担者には一重下線を引いてください。また、corresponding author には左に*印を付けてください。

発表論文

- S. Mihara, "R&D work on a liquid-xenon photon detector for MEG experiment at PSI", Nuclear Instruments and Methods in Physics Research Section A 518 (2004) 45-48. (査読無)
- F. Nishikido, T. Doke, J. Kikuchi, T. Mori, K. Takizawa and M. Yamamoto, "Performance of a Prototype of LXe Scintillation Detector System for PET", Japanese Journal of Applied Physics 43 - 2 (2004) 779-784. (査読有)
- S. Mihara, T. Doke, T. Haruyama, K. Kasami, A. Maki, T. Mitsuhashi, T. Mori, H. Nishiguchi, W. Ootani, K. Ozone, R. Sawada, S. Suzuki, K. Terasawa, T. Yoshimura, "Development of a LXe photon detector - towards the search for a muon rare decay mode at PSI", Cryogenics 44 (2004) 223-228. (査読有)
- W. Ootani, W. Odashima, S. Kimura, T. Kobayashi, Y. Makida, T. Mitsuhashi, S. Mizumaki, R. Ruber and A. Yamamoto, "Development of a Thin-wall Superconducting Magnet for the Positron Spectrometer in the MEG Experiment", IEEE in Transactions on Applied Superconductivity 14 (2004) 568 - 571. (査読有)
- S. Yamada, "Search for the Lepton Flavor Violating Decay $\mu \rightarrow e \gamma$ in the MEG Experiment", Nuclear Physics B - Proceedings Supplements 144 (2005) 185-188. (査読無)
- A. Baldini, C. Bemporad, F. Cei, T. Doke, M. Grassi, A.A. Grebenuk, D.N. Grigoriev, T. Haruyama, K. Kasami, J. Kikuchi, A. Maki, T. Mashimo, S. Mihara, T. Mitsuhashi, T. Mori, D. Nicolo, H. Nishiguchi, W. Ootani, *K. Ozone, A. Papa, R. Pazzi, S. Ritt, R. Sawada, F. Sergiampietri, G. Signorelli, S. Suzuki, K. Terasawa, M. Yamashita, S. Yamashita, T. Yoshimura and Yu. Yuri, "Absorption of scintillation light in a 100L LXe γ -ray detector and expected detector performance", Nuclear Instruments and Methods in Physics Research Section A 545 (2005) 753-764. (査読有)
- A. Baldini, *C. Bemporad, F. Ceia, S. Dussoni, F. Gatti, M. Grassi, T. Haruyama, Y. Hisamatsu, T. Iwamoto, S. Mihara, T. Mori, D. Nicolo, H. Nishiguchi, W. Ootani, A. Papa, R. Pazzi, R. Sawada, F. Sergiampietri, G. Signorelli, R. Valle and S. Yamada, "A radioactive point-source lattice for calibrating and monitoring the LXe calorimeter of the MEG experiment", Nuclear Instruments and Methods in Physics Research Section A 565 (2006) 589-598. (査読有)
- Baldini, A.; Bemporad, C.; Cei, F.; Doke, T.; Grassi, M.; Haruyama, T.; Mihara, S.; Mori, T.; Nicolo, D.; Nishiguchi, H.; Ootani, W.; Ozone, K.; Papa, A.; Pazzi, R.; Sawada, R.; Sergiampietri, F.; *Signorelli, G.; Suzuki, S.; Terasawa, K., "Liquid xenon scintillation calorimetry and Xe optical properties", IEEE Transactions on Dielectrics and Electrical Insulation 13 (2006) 547-555. (査読無)
- S. Mihara, T. Haruyama, T. Iwamoto, Y. Uchiyama, W. Ootani, K. Kasami, R. Sawada, K. Terasawa, T. Doke, H. Natori, H. Nishiguchi, A. Maki, T. Mori and S. Yamada, "Development of a Method for LXe Purification Using a Cryogenic Centrifugal Pump", Cryogenics 46 (2006) 688-693. (査読有)
- T. Mori, "MEG - The Experiment to Search for $\mu \rightarrow e \gamma$ ", Nuclear Physics B - Proceedings Supplements 169 (2007) 166-173. (査読有)
- H. Nishiguchi, "The MEG positron spectrometer", Nuclear Physics B - Proceedings Supplements 172(2007)266-268 (査読無)
- R. Sawada, "Liquid xenon gamma ray detector for MEG", Nucl. Inst. And Meth. A 581(2007)522-525 (査読有)

学会等における発表状況

- "Liquid Xenon Scintillation Detector for the MEG Experiment", T. Mori, XeSAT2005, Tokyo, Japan, March, 2005.
- "Lepton Flavour Violation - Status and Prospects", T. Mori, The Workshop on the Interplay of Flavour and Collider Physics "Flavour in the Era of the LHC," Geneva, Switzerland, November, 2005.
- "Lepton Flavor Violating Decays - Review & Outlook", T. Mori, The Fourth Flavor Physics and CP Violation Conference, Vancouver, Canada, April, 2006.
- "Update on the status of MEG", H. Nishiguchi, "Flavour in the Era of the LHC," Geneva, Switzerland, May, 2006.
- "Low Energy Muon Experiments", T. Mori, The Eighth International Workshop on Neutrino Factories, Superbeams and Betabeams, Irvine, U.S.A., August, 2006.
- "MEG - The experiment to search for $\mu \rightarrow e \gamma$ ", T. Mori, The ninth International Workshop on Tau Lepton Physics, Pisa, Italy, September, 2006.
- "Lepton Flavour Violation and Rare Lepton Decays", T. Mori, International Conference on Heavy Quarks and Leptons, Munich, Germany, October, 2006.
- "The MEG Positron Spectrometer", H. Nishiguchi, The 10th Topical Seminar on Innovative Particle and Radiation Detectors (IPRD06), Siena, Italy, October, 2006.
- "The MEG Experiment - A Search for LFV Decays of Muons at PSI", T. Mori, Joint Meeting of Pacific Region Particle Physics Communities, Hawaii, U.S.A., October, 2006.
- "Liquid Xenon Calorimetry at the MEG Experiment", S. Mihara, The CHIPP Workshop on Neutrino Physics, Bern University, Switzerland, October, 2006.
- "Performance of the Liquid Xenon Scintillation Detector for the MEG Experiment", W. Ootani, IEEE NSS/MIC 2006, San Diego, U.S.A., October-November, 2006

領域略称名	ヒッグス超対称性	継続分の課題番号	16081205	研究機関名	東京大学	研究代表者氏名	森 俊則
-------	----------	----------	----------	-------	------	---------	------

研究経費の妥当性・必要性

本欄には、「研究計画・方法」欄で述べた研究規模、研究体制等を踏まえ、次頁以降に記入する研究経費の妥当性・必要性・積算根拠について記述してください。

また、研究計画のいずれかの年度において、各費目（設備備品費、旅費、謝金等）が全体の研究経費の90%を超える場合及びその他の費目で、特に大きな割合を占める経費がある場合には、当該経費の必要性（内訳等）を記述してください。

MEG 実験では全ての検出器データを波形データとして記録する。このため一事象あたりの実験データのサイズが1メガバイト近くにもなる。平成20年度からの定常的データ収集開始後には実験の進展に伴って様々な最適化を行うことが予定されている。これによりデータ収集レートの向上が期待されており、これらのデータを解析するための計算機、ならびに収集データを保持しておくためのデータストレージを必要とする。

平成21年度には、前年度に収集したデータの詳細解析を遂行することにより、バックグラウンド事象のより詳細な理解をなしとげ、その影響をシミュレーションに組み込んで実験感度の最適化を図る。このためさらなる計算機能力の向上が必要である。

実験継続中には数々の保守作業を行い、検出器を最適な条件に保つことが必要である。具体的には純化フィルターの交換、真空ポンプや冷凍機コンプレッサーの保守作業が必要となり、このために保守、交換部品、ガスケットなどの真空部品を必要とする。

また、データ収集休止期間中には、収集中に問題が生じた光電子増倍管の保守点検作業を予定している。そのための予備の光電子増倍管の購入が必要であるとともに、クライオスタットのカバーの開閉に伴って低温用メタルシールが必要である。

平成20年度には波形計測用電子回路の更新を予定しており、このため電子回路部品の購入を必要とする。

実験を遂行するにあたっては、連携研究者や研究協力者を含む多数の研究者がPSI 研究所に長期滞在する必要があり、このための外国旅費を必要とする。研究計画のところでも述べたが、長期間にわたって定期的に検出器較正を行いデータの質を監視するため研究支援者を雇用する予定であり、そのための経費を必要とする。その他、研究打ち合わせ、成果発表のための国内旅費も必要である。

設備備品費の明細				消耗品費の明細			
[多数の図書、資料を購入する場合は「西洋中世政治史関係図書」のようにある程度、図書、資料の内容が判明するような表現で記入してください。]				[記入に当たっては特定領域研究研究計画調書作成・記入要領（継続領域用）を参照してください。]			
年度	品名・仕様 (数量×単価) (設置機関)	金額	品名	金額			
20	解析用サーバ計算機・10GFLOPS (3×2,000) (東京大学、PSI 研究所)	6,000	真空部品	4,000			
	大容量ストレージアレイ・20TB (2×2,500) (東京大学、PSI 研究所)	5,000	電子回路部品	6,500			
			メタルシール	5,500			
			光電子増倍管	4,000			
	計	11,000	計	20,000			
21	計算機 CPU アップグレード (5×400) (東京大学)	2,000	真空部品	4,000			
	光ディスクアーカイブ装置・30TB (2×2,000) (東京大学)	4,000	電子回路部品	500			
			メタルシール	5,500			
			光電子増倍管	4,000			
	計	6,000	計	14,000			
領域略称名	ヒッグス超対称性	継続分の課題番号	16081205	研究機関名	東京大学	研究代表者氏名	森 俊則

研究資金の応募・採択状況

特定(継続) - 11 - (1)

区分	資金制度名称 (区分1の場合は種目名)	制度担当 府省等	役割	応募 採択 状況	研究期間 (年度)	研究費(千円) 平成20年度(本人/課題全体) 期間全体(本人/課題全体)	エフォート (%)
1	基盤研究(A)(一般)	文部科学省	研究代表者	応募中	平成20年度 ~平成22年度	12,000/12,000 48,500/48,500	20
研究課題名		LFVミュー粒子崩壊を究極感度で精密測定する測定器システム					

本応募研究課題と上記の研究課題の関係について、次の(1)及び(2)を具体的かつ明確に記述してください。

(1) 双方の研究内容の相違点

本応募研究課題は、ヒッグスと超対称性の発見を目指す特定領域研究の中で、国際共同実験 MEG を実施して超対称性の兆候を探索するものである。一方、基盤研究(A)は、これまでMEG実験の準備研究などを通して得られた新しい実験技術やデータ解析手法をさらに発展させて、将来のより感度の高い実験を実現するために行う開発研究である。

(2) 研究代表者または研究分担者として、上記研究課題に加え本研究課題に応募する理由

本研究課題は、特定領域研究の中でこれまで4年間続けてきた研究の最終段階に入っており、これによって研究目的であるMEG実験を遂行することができる。

区分	資金制度名称 (区分1の場合は種目名)	制度担当 府省等	役割	応募 採択 状況	研究期間 (年度)	研究費(千円) 平成20年度(本人/課題全体) 期間全体(本人/課題全体)	エフォート (%)
					平成 年度 ~平成 年度	/	
研究課題名							

本応募研究課題と上記の研究課題の関係について、次の(1)及び(2)を具体的かつ明確に記述してください。

(1) 双方の研究内容の相違点

(2) 研究代表者または研究分担者として、上記研究課題に加え本研究課題に応募する理由