

様式 C-7-1

平成19年度科学研究費補助金実績報告書（研究実績報告書）

1. 機関番号 1 2 6 0 1 2. 研究機関名 東京大学
3. 研究種目名 特定領域研究 4. 研究期間 平成16年度～平成21年度
5. 課題番号 1 6 0 8 1 2 0 5
6. 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

7. 研究代表者

| 研究者番号 | 研究代表者名 | 所属部局名 | 職名 |
|-----------------|----------------------|---------------|----|
| 9 0 2 2 0 0 1 1 | カガナモリ, トシノリ 森, 俊則 | 素粒子物理国際研究センター | 教授 |

8. 研究分担者(所属研究機関名については、研究代表者の所属研究機関と異なる場合のみ記入すること。)

| 研究者番号 | 研究分担者名 | 所属研究機関名・部局名 | 職名 |
|-----------------|-------------------------|-------------------------|------|
| 4 0 0 4 4 7 7 5 | カガナマキ, アキヒロ 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 |
| 9 0 1 8 1 0 3 1 | カガナハルキマ, トミヨシ 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 |
| 1 0 3 2 9 1 3 8 | カガナテラサワ, カズヒロ 寺沢, 和洋 | 慶應義塾大学・医学部 | 助教 |
| 8 0 2 9 2 8 3 7 | カガナミハラ, サトシ 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 |
| 3 0 3 1 1 3 3 5 | カガナオオタニ, ワタル 大谷, 航 | | 助教 |

9. 研究実績の概要(国立情報学研究所でデータベース化するため、600字～800字で記入。図、グラフ等は記載しないこと。)

下欄には、当該年度に実施した研究の成果について、その具体的内容、意義、重要性等を、交付申請書に記載した「研究の目的」、「研究実施計画」に照らし、600字～800字で、できるだけ分かりやすく記述すること。また、国立情報学研究所でデータベース化するため、図、グラフ等は記載しないこと。

本年度は全ての検出器の準備が整い、後半より全実験装置を稼働させてデータの取得を開始した。検出器の較正用データの後、短期間ではあるが $\mu \rightarrow e\gamma$ 探索用物理データも取得した。

実験の要である液体キセノン検出器はクライオスタット建設が終了し、光電子増倍管(PMT)の組み込み後液体キセノンを充填して運転を開始した。LEDやアルファ線源を用いたPMTの較正、陽子や π 粒子ビームにより生成したガンマ線による検出器の較正が行われ、幅広いエネルギー範囲で線形の応答を確認している。また低温液体ポンプを用いて液体キセノンの純化を行い、シンチレーション光の吸収長3m以上を達成した。

陽電子スペクトロメータ用超伝導マグネットは、データ取得期間全体にわたって0.1%以下という極めて安定した磁場を供給した。一部のドリフトチェンバーが高電圧ラインのトラブルで本来の性能を発揮できなかったものの、スペクトロメータ全体としては安定に動作し、ターゲット中で崩壊したミュオンから放出される大量の陽電子の飛跡検出と時間測定に成功している。

データ収集回路に関しては、 $\mu \rightarrow e\gamma$ 探索用のトリガーを含むさまざまなタイプのトリガーがテストされ、ほぼ予想通りの頻度でデータが収集できることを確認した。トリガーアルゴリズム、データ圧縮技術の最適化などにより長期にわたる運転中取得した大量のデータを問題なく処理できたことも重要な成果である。

現在取得したデータを元に解析アルゴリズムの最適化、検出器の詳細な性能評価を行っている。さらに最終的な物理結果を導くための物理解析アルゴリズムの開発も進んでおり、本年度取得した物理データを用いて最適化が行われている。

また、さらに高い感度で $\mu \rightarrow e\gamma$ 探索を行うための新検出器の開発にも着手しており、液体キセノン検出器用の光センサーの試験装置の立ち上げなどが行われた。

※ 成果の公表を見合わせる必要がある場合は、その理由及び差し控え期間等を記入した調書(A4 判縦長横書 1 枚)を添付すること。

10. 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 (6)
- (7) (8) (裏面に続く)

11.研究発表（平成19年度の研究成果）

〔雑誌論文〕 計（7）件

| 著者名 | 論文標題 | | | |
|--------------|---|-----|------|---------|
| Y. Hisamatsu | Search for the lepton flavor-violating decay $\mu \rightarrow e \gamma$ | | | |
| 雑誌名 | 査読の有無 | 巻 | 発行年 | 最初と最後の頁 |
| Eur.Phys.J | 有 | C52 | 2007 | 477-485 |

| 著者名 | 論文標題 | | | |
|-------------------------|--|-----|------|---------|
| T. Mori | MEG: The experiment to search for $\mu \rightarrow e \gamma$ | | | |
| 雑誌名 | 査読の有無 | 巻 | 発行年 | 最初と最後の頁 |
| Nucl. Phys. Proc. Suppl | 有 | 169 | 2007 | 166-173 |

| 著者名 | 論文標題 | | | |
|---------------------|---|-----|------|-----------|
| T. Haruyama et. al. | Performance of a liquid xenon calorimeter cryogenic system for the MEG experiment | | | |
| 雑誌名 | 査読の有無 | 巻 | 発行年 | 最初と最後の頁 |
| AIP Conf. Proc. | 無 | 985 | 2008 | 1193-1200 |

| 著者名 | 論文標題 | | | |
|--------------------------|--|-----|------|---------|
| T. Iwamoto | Liquid Xenon Detector for the MEG experiment | | | |
| 雑誌名 | 査読の有無 | 巻 | 発行年 | 最初と最後の頁 |
| Nucl. Phys. Proc. Suppl. | 無 | 172 | 2007 | 224-226 |

| 著者名 | 論文標題 | | | |
|---------------------|---|-----|------|---------|
| R. Sawada | Liquid xenon gamma ray detector for MEG | | | |
| 雑誌名 | 査読の有無 | 巻 | 発行年 | 最初と最後の頁 |
| Nucl. Inst. Meth. A | 有 | 581 | 2007 | 522-525 |

| 著者名 | 論文標題 | | | |
|---------------------|-------------------------------|-----|------|---------|
| H. Nishiguchi | The MEG positron spectrometer | | | |
| 雑誌名 | 査読の有無 | 巻 | 発行年 | 最初と最後の頁 |
| Nucl. Inst. Meth. A | 有 | 581 | 2007 | 538-541 |

| 著者名 | 論文標題 | | | |
|--------------------------|-------------------------------|-----|------|---------|
| H. Nishiguchi | The MEG positron spectrometer | | | |
| 雑誌名 | 査読の有無 | 巻 | 発行年 | 最初と最後の頁 |
| Nucl. Phys. Proc. Suppl. | 無 | 172 | 2007 | 266-268 |

〔学会発表〕 計（9）件

| 発表者名 | 発表標題 | | |
|--|---|----------------|--|
| T. Mori | The $\mu \rightarrow e \gamma$ Experiment | | |
| 学会等名 | 発表年月日 | 発表場所 | |
| The 4 th International Workshop on Nuclear and Particle Physics at J-PARC | 2008/3/6 | 茨城県水戸市水戸プラザホテル | |

| 発表者名 | 発表標題 | | |
|-------------------------|---|-------|--|
| W. Ootani | Lepton Flavor Violation in $\mu \rightarrow e \gamma$ MEG | | |
| 学会等名 | 発表年月日 | 発表場所 | |
| Supersymmetry in 2010's | 2007/6/22 | 北海道大学 | |

| | | | |
|----------------|--------------------|-------|--|
| 発表者名 | 発表標題 | | |
| 澤田 龍 | MEG実験用液体キセノン検出器の現状 | | |
| 学会等名 | 発表年月日 | 発表場所 | |
| 日本物理学会第62回年次大会 | 2007/9/24 | 北海道大学 | |

| | | | |
|----------------|-----------|------|--|
| 発表者名 | 発表標題 | | |
| 岩本 敏幸 | MEG 2007 | | |
| 学会等名 | 発表年月日 | 発表場所 | |
| 日本物理学会第63回年次大会 | 2008/3/23 | 近畿大学 | |

| | | | |
|----------------|-------------------|------|--|
| 発表者名 | 発表標題 | | |
| 西口 創 | MEG陽電子スペクトロメータの性能 | | |
| 学会等名 | 発表年月日 | 発表場所 | |
| 日本物理学会第63回年次大会 | 2008/3/23 | 近畿大学 | |

| | | | |
|----------------|-----------------------------------|------|--|
| 発表者名 | 発表標題 | | |
| 名取 寛顕 | 励起原子核ガンマ線を用いたMEG液体キセノン検出器の較正とモニター | | |
| 学会等名 | 発表年月日 | 発表場所 | |
| 日本物理学会第63回年次大会 | 2008/3/23 | 近畿大学 | |

| | | | |
|----------------|----------------------------|------|--|
| 発表者名 | 発表標題 | | |
| 西村 康宏 | パイゼロ崩壊によるMEG液体キセノン検出器の性能評価 | | |
| 学会等名 | 発表年月日 | 発表場所 | |
| 日本物理学会第63回年次大会 | 2008/3/23 | 近畿大学 | |

| | | | |
|----------------|-----------|------|--|
| 発表者名 | 発表標題 | | |
| 内山 雄祐 | MEG時間測定 | | |
| 学会等名 | 発表年月日 | 発表場所 | |
| 日本物理学会第63回年次大会 | 2008/3/23 | 近畿大学 | |

| | | | |
|----------------|-----------------------------|------|--|
| 発表者名 | 発表標題 | | |
| 澤田 龍 | MEG液体キセノン検出器の性能とミュオン崩壊事象の測定 | | |
| 学会等名 | 発表年月日 | 発表場所 | |
| 日本物理学会第63回年次大会 | 2008/3/23 | 近畿大学 | |

〔図書〕 計 (0) 件

| | | | |
|-----|-----|-------|--|
| 著者名 | 出版社 | | |
| | | | |
| 書名 | 発行年 | 総ページ数 | |
| | | | |

12. 研究成果による産業財産権の出願・取得状況

〔出願〕 計 (0) 件

| | | | | | |
|----------|-----|-----|-------------|-------|---------|
| 産業財産権の名称 | 発明者 | 権利者 | 産業財産権の種類、番号 | 出願年月日 | 国内・外国の別 |
| | | | | | |

〔取得〕 計（ 0 ）件

| 産業財産権の名称 | 発明者 | 権利者 | 産業財産権の種類、番号 | 取得年月日 | 国内・外国の別 |
|----------|-----|-----|-------------|-------|---------|
| | | | | | |

13. 備考

※ 研究者又は所属研究機関が作成した研究内容又は研究成果に関するwebページがある場合は、URLを記載すること。

<http://www.icepp.s.u-tokyo.ac.jp/meg/>