

令和 6 年 5 月 30 日現在

機関番号：12601

研究種目：基盤研究(A) (一般)

研究期間：2020～2023

課題番号：20H00154

研究課題名(和文) 高分解能大型液体キセノン測定器によるレプトン普遍性の破れの精密検証

研究課題名(英文) Precision Test on Lepton Universality Violation with Large High-Resolution Liquid Xenon Detector

研究代表者

森 俊則 (Mori, Toshinori)

東京大学・素粒子物理国際研究センター・教授

研究者番号：90220011

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 34,400,000円

研究成果の概要(和文)：レプトン(電子・ミュー粒子・タウ粒子)に働く相互作用は、ゲージ対称性により厳密に同じと考えられている(レプトン普遍性)が、重い新粒子、例えば荷電ヒッグス粒子が存在すると、わずかなずれが生じる。そこでレプトン普遍性を精密に検証することにより、大型コライダー実験をも凌ぐ感度での新物理の探索が可能となる。本研究では、国際共同実験MEGで開発・運用してきた2.7トンの高分解能液体キセノン測定器を改善して、このレプトン普遍性の破れを検証する新実験の研究開発を進め、国際研究チームと共同で実験提案書をまとめた。その結果、2022年1月にスイス・ポールシェラー研究所(PSI)での実験が承認されるに至った。

研究成果の学術的意義や社会的意義

レプトン普遍性は素粒子物理学の基本原則の一つであるゲージ対称性によって正確に成り立っていると考えられているが、それを巧みな実験技術を駆使することにより、かつてない0.01%という精度で検証する実験を提案した。この実験は既に承認されており、その実施により、コライダー実験でも到達できない超高エネルギーに存在する新物理を探ることが可能となった。

研究成果の概要(英文)：All interactions acting on leptons (electrons, muons, and taus) are considered exactly the same thanks to Gauge Symmetry. This is called Lepton Universality. But Lepton Universality could be violated if unknown new particles such as charged Higgs bosons exist. A precise examination of Lepton Universality thus enables an extremely sensitive search for new physics beyond Standard Model, which could even exceed the capabilities of large collider experiments. In this research a new experimental proposal, based on high resolution liquid xenon detector developed for the successful MEG experiment, has been developed to make an unprecedented 0.01% verification of Lepton Universality in rare pion decays. The proposed experiment was approved in January 2022 for execution at Paul Scherrer Institute in Switzerland.

研究分野：素粒子物理学実験

キーワード：レプトン普遍性 液体キセノン測定器 パイ中間子崩壊 PSI MEG II 実験 PIONEER実験

科研費による研究は、研究者の自覚と責任において実施するものです。そのため、研究の実施や研究成果の公表等については、国の要請等に基づくものではなく、その研究成果に関する見解や責任は、研究者個人に帰属します。

1. 研究開始当初の背景

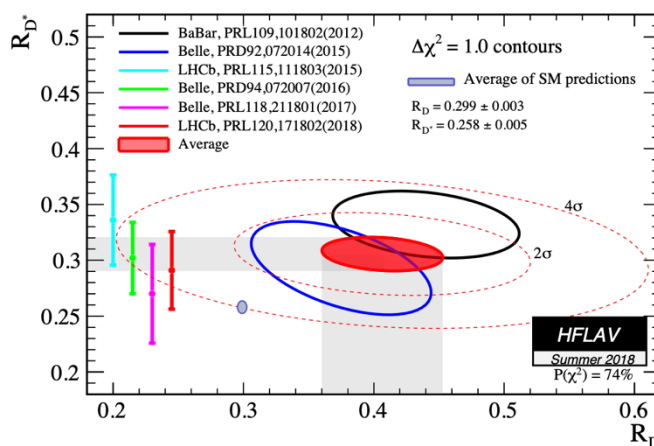
物質を構成する素粒子には、電子の仲間であるレプトンと、陽子や中性子を作っているクォークがある。レプトンとクォークはそれぞれ6種類あり、軽い方から2種類ずつを「世代」と呼んで、質量以外の性質がまったく同じである3つの世代が存在する。

3世代の荷電レプトンである電子、ミュー粒子、タウ粒子は、ゲージ対称性によりゲージ粒子であるZ、Wボソンを通してまったく同じ強さで相互作用する。これは「レプトン普遍性」と呼ばれている。

実際にレプトン普遍性が成り立っているのかどうかは、様々な実験で確かめられてきた。例えば、ウィークボソン、タウ粒子、K中間子などの崩壊を精度よく測る実験である。なかでも、カナダのTRIUMFで行われたPIENU実験は、パイ中間子が電子に崩壊する割合を精密に測定することによって、0.1%の精度でレプトン普遍性を検証した。

素粒子の標準模型を超える新しい物理、特に荷電ヒッグス、レプトクォーク、超対称粒子などが存在すると見かけ上レプトン普遍性が破れるため、レプトン普遍性の精密検証は即、新しい物理の探索に繋がる。実際、上記のPIENU実験の検証精度は、新物理の探索能力において、最高エネルギーのコライダー実験を大きく超えている。

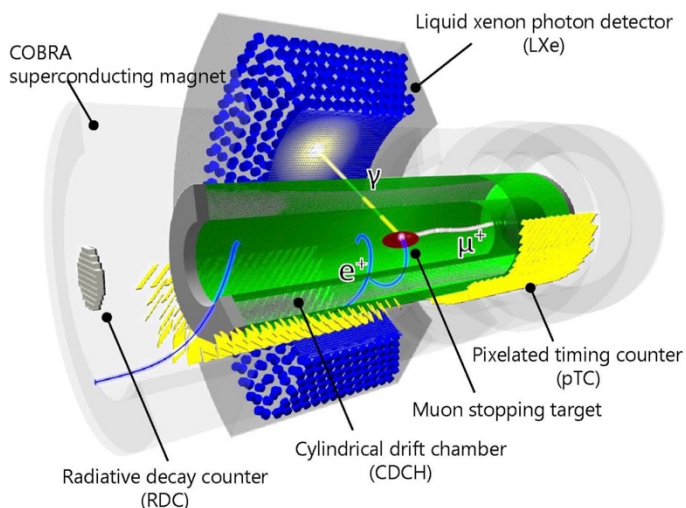
本研究開始時には、レプトン普遍性が破れているかもしれない、という実験結果がCERNのLHCb実験など複数の実験から報告されていた(右図)。これらの結果は単独では十分な精度がないが、複数の結果を合わせると標準模型からのずれが4シグマ程度となり、もっと精度の高い実験による検証が世界的に喫緊の課題となっていた。



B中間子崩壊でのレプトン普遍性の破れの検証状況

2. 研究の目的

本研究では、測定精度をPIENU実験より10倍改善したパイ中間子崩壊実験の提案を目指す。ここで、ミュー粒子の稀崩壊探索実験MEG II用に我々が開発した世界最大級の液体キセノン検出器(下図)を陽電子検出器として活用する。これによってレプトン普遍性を0.01%の高精度で検証し、大型コライダー実験を大きく上回る感度で高エネルギーに潜む新しい物理現象の探索を可能にする。



MEG II 実験の液体キセノン測定器

この目的を達成するため、ここでは主に以下の2つの研究を行う。

1つ目はMEG II実験用に開発された測定器技術を元に、パイ中間子の電子への崩壊の精密測定を可能にする実験の実証実験を行うことである。

2つ目はその結果を元に標準模型の計算精度にまで実験精度を到達させ、世界最高感度での分岐比測定、レプトン普遍性の検証を可能にする実験を立案することである。

現在パイ中間子を使ったレプトン普遍性検証実験は計画も含まれて存在しないため、これが成功すれば、過去の実験を凌

駕する唯一の実験になる。世界で初めて標準模型の予想精度の 0.01% でレプトン普遍性の直接検証が可能になる点において、他の実験とは一線を画す。さらに、標準模型からのずれを発見した場合には、大型コライダー実験でも到達不可能な高エネルギー領域にある物理現象の発見を意味する。

本研究を遂行するためにカロリメーターを最初から開発するのは時間的にも予算的にも現実的ではない。これまで MEG II 実験用に開発されてきた高性能液体キセノン検出器の性能を最大限に引き出し、MEG II 実験終了後に有効活用する可能性を検討することで迅速に、また予算規模を抑えた新しい実験の実現を証明することが、本研究の肝である。

3. 研究の方法

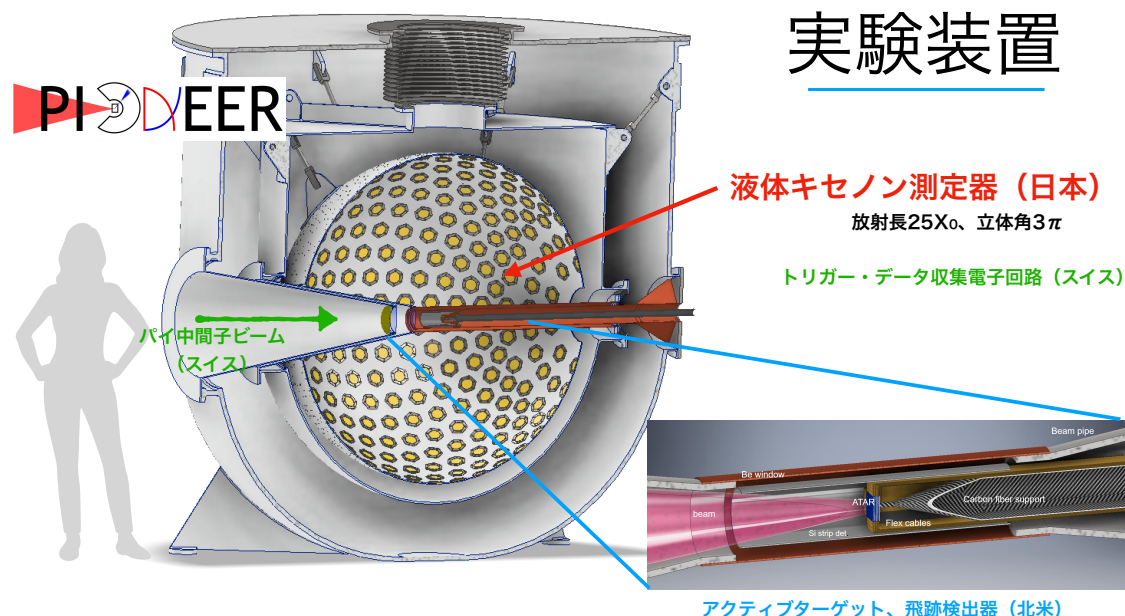
これらの研究目的を達成するために、まずは MEG II 実験の液体キセノン検出器の設計を行ってきた経験を生かして、新たなパイ中間子の電子への崩壊の実証試験のためのプロトタイプ検出器のデザインに着手した。液体キセノンを保持するための低温容器としては、MEG II 実験の光センサー開発に使用した検出器があるため、それを再利用した。研究は主に電子ビームではなく、パイ中間子の荷電交換反応から得られる決まったエネルギーを持つガンマ線を使い、その測定スペクトラムをシミュレーションと比較することによって検討を進めた。特に低エネルギーテールの測定は、立体角の限られたプロトタイプ検出器ではなく、MEG II 実験の液体キセノン測定器を使うことにより効率よく実施し、シミュレーションを使って新実験の設計を進めた。パイ中間子ビームを静止させるターゲットやその周りの測定器系も含めて、シミュレーションによる検討を行い、世界最高感度での探索・測定実験の計画の提案を目指した。

研究は、MEG II 実験を遂行中であり、また大強度のパイ中間子ビームラインが存在するスイス・ポールシェラー研究所 (PSI) で主に実施した。本研究を効率よく推進するために常に 2 名以上の研究者が長期的に PSI に滞在した。PSI の Stefan Ritt ミューオン部門長の研究グループにはエレクトロニクスの開発を共同で担当してもらった。また TRIUMF の Doug Bryman 教授のチームはターゲットとその周りの検出器に関して共同で開発を行った。

4. 研究成果

研究は順調に進捗し、それに伴って様々な専門性を持つ複数の国際研究チームが加わって共同研究を進めた。2020 年には共同で国際ワークショップを開催するなど、研究は予定より早く進み、その結果、2021 年暮れには新実験の概念設計を完成させることができた (下図)。これを実験提案書にまとめて 2022 年 1 月には PSI の国際研究委員会に提出した。その結果、PSI での実施が承認され、実験の開始に向けて正式に動き出すこととなった。

その後 2022 年、2023 年と続けて PSI でビーム試験を実施し、実験に使用するパイ中間子ビームラインやターゲットなどの検討を行い、新実験の詳細技術設計と測定器建設に向けて国際研究チームと共同研究を進めている。



5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計10件（うち査読付論文 10件/うち国際共著 10件/うちオープンアクセス 6件）

1. 著者名 D. Nicolo, A. M. Baldini, C. Bemporad, F. Cei, M. Chiappini, M. Francesconi, L. Galli, M. Grassi, T. Iwamoto, F. Morsani, A. Papa, R. Sawada, G. Signorelli	4. 巻 68-11
2. 論文標題 Real-Time Particle Identification in Liquid Xenon	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 IEEE Transactions on Nuclear Science	6. 最初と最後の頁 2630-2636
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1109/TNS.2021.3099296	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する
1. 著者名 Alessandro M. Baldini, Kei Ieki, Toshiyuki Iwamoto, Satoru Kobayashi, Toshinori Mori, Shinji Ogawa, Rina Onda, Wataru Ootani, Atsushi Oya, Stefan Ritt, Yusuke Uchiyama, Masashi Usami, Kensuke Yamamoto, Taku Yonemoto, et al.	4. 巻 13-9
2. 論文標題 The Search for $\mu \rightarrow e \gamma$ with 10^{-14} Sensitivity: The Upgrade of the MEG Experiment	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Symmetry	6. 最初と最後の頁 1591.1-1591.13
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3390/sym13091591	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 該当する
1. 著者名 A. Baldini, T. Mori	4. 巻 5
2. 論文標題 MEG: Muon to Electron and Gamma	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 SciPost Phys. Proc.	6. 最初と最後の頁 019.1-019.7
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.21468/SciPostPhysProc.5.019	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 該当する
1. 著者名 T. Libeiro, W. Kyle, S. Kobayashi, M. Francesconi, L. Galli, K. Ieki, T. Iwamoto, W. Molzon, T. Mori, M. Nakao, D. Nicolo, S. Ogawa, W. Ootani, D. Palo	4. 巻 1048-167901
2. 論文標題 Novel X-ray scanning technique for in-situ alignment of photo-detectors in the MEGII calorimeter	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Nucl. Inst. and Meth. A	6. 最初と最後の頁 1 - 14
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.nima.2022.167901	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 Ayaka Matsushita, Sei Ban, Hicham Benmansour, Giovanni Dal Maso, Marco Francesconi, Luca Galli, Fumihito Ikeda, Toshiyuki Iwamoto, Satoru Kobayashi, Toshinori Mori, Rina Onda, Wataru Ootani, Atsushi Oya, Shinji Ogawa, Yusuke Uchiyama, Kensuke Yamamoto, Taku Yonemoto, Keisuke Yoshida, et al.	4. 巻 1047-167877
2. 論文標題 Commissioning of liquid xenon gamma-ray detector for MEG II experiment	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Nucl. Instrum. Meth. A	6. 最初と最後の頁 1 - 2
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.nima.2022.167877	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 T. Iwamoto, S. Ban, H. Benmansour, G. dal Maso, M. Francesconi, L. Galli, F. Ikeda, S. Kobayashi, A. Matsushita, Toshinori Mori, D. Nicolo, S. Ogawa, R. Onda, W. Ootani, A. Oya, A. Papa, P. Schwendimann, Y. Uchiyama, B. Vitali, K. Yamamoto, T. Yonemoto, K. Yoshida	4. 巻 1046-167720
2. 論文標題 The liquid xenon detector for the MEG II experiment to detect 52.8 MeV gamma with large area VUV-sensitive MPPCs	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Nucl. Instrum. Meth. A	6. 最初と最後の頁 1 - 3
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.nima.2022.167720	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 MEG collaboration, II ; Iwamoto, T. ; Mori, Toshinori ; Uchiyama, Y., et al.	4. 巻 84-216
2. 論文標題 A search for mu+ to e+gamma with the first dataset of the MEG II experiment	5. 発行年 2024年
3. 雑誌名 Euro. Phys. J. C	6. 最初と最後の頁 1 - 10
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1140/epjc/s10052-024-12416-2	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 該当する

1. 著者名 MEG collaboration, II ; Iwamoto, T. ; Mori, Toshinori ; Uchiyama, Y., et al.	4. 巻 84-190
2. 論文標題 Operation and performance of MEG II detector	5. 発行年 2024年
3. 雑誌名 Euro. Phys. J. C	6. 最初と最後の頁 1 - 44
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1140/epjc/s10052-024-12415-3	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 該当する

1. 著者名 K. Ieki, T. Iwamoto, S. Kobayashi, Toshinori Mori, S. Ogawa, R. Onda, W. Ootani, K. Shimada, K. Toyoda	4. 巻 1053-168365
2. 論文標題 Study on degradation of VUV-sensitivity of MPPC for liquid xenon scintillation detector by radiation damage in MEG II experiment	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Nucl. Instrum. Meth. A	6. 最初と最後の頁 1 - 7
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.nima.2023.168365	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 該当する

1. 著者名 T. Iwamoto	4. 巻 FPCP2023 038
2. 論文標題 The PIONEER experiment to explore lepton universality using rare pion decays	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 PoS	6. 最初と最後の頁 1 - 4
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.22323/1.445.0038	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 該当する

[学会発表] 計62件 (うち招待講演 15件 / うち国際学会 19件)

1. 発表者名 S. Ogawa
2. 発表標題 Experimental Searches for Lepton Flavor Violation
3. 学会等名 Conference on Flavor Physics and CP Violation (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 T. Iwamoto
2. 発表標題 MEG II 実験 2021年物理ラン開始の報告と今後の実験計画
3. 学会等名 日本物理学会第77回年次大会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 S. Kobayashi
2. 発表標題 MEG II 実験 2021年物理ランに関する報告ーガンマ線測定の現状と課題
3. 学会等名 日本物理学会第77回年次大会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 A. Matsushita
2. 発表標題 MEG II 実験液体キセノンガンマ線検出器の時間較正用カウンターを用いた時間分解能評価
3. 学会等名 日本物理学会第77回年次大会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 R. Onda
2. 発表標題 MEG II 実験液体キセノン検出器のためのパイルアップ解析
3. 学会等名 日本物理学会第77回年次大会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 S. Ban
2. 発表標題 MEG II 実験液体キセノン検出器の MPPC のアニーリングによる光子検出効率回復について
3. 学会等名 日本物理学会第77回年次大会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 K. Yoshida
2. 発表標題 MEG II 実験液体キセノン 線検出器の安定性, 及び検出器内の MPPC の PDE 減少に関する報告
3. 学会等名 日本物理学会第77回年次大会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 K. Yoshida
2. 発表標題 MEG II 実験液体キセノン検出器における真空紫外光に感度のある MPPC のビーム運転時の光子検出効率の低下の放射線源を用いた調査
3. 学会等名 日本物理学会2021年秋季大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 S. Kobayashi
2. 発表標題 MEG II 実験液体キセノンガンマ線検出器の全チャンネル読み出しでの性能評価
3. 学会等名 日本物理学会2021年秋季大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 R. Onda
2. 発表標題 MEG II 実験液体キセノン検出器のためのパイルアップ解析
3. 学会等名 日本物理学会2021年秋季大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Y. Uchiyama
2. 発表標題 MEG II 実験：2021 年エンジニアリングランの現状と計画
3. 学会等名 日本物理学会2021年秋季大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Toshiyuki Iwamoto
2. 発表標題 The MEG II experiment and a new idea for the precision test on LUV with the LXe detector
3. 学会等名 Developing New Directions in Fundamental Physics (DND) (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Toshinori Mori
2. 発表標題 Charged lepton flavor: Experimental overview
3. 学会等名 40th International Conference on High Energy Physics (ICHEP) 2020 (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Kei Ieki
2. 発表標題 BSM search in rare muon decay: the MEG II experiment
3. 学会等名 40th International Conference on High Energy Physics (ICHEP) 2020 (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Toshiyuki Iwamoto
2. 発表標題 Status of MEG II and Mu3e at PSI
3. 学会等名 Conference on Flavour Physics and CP violation (FPCP) 2020 (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 小川真治
2. 発表標題 MEG II 実験にむけた液体キセノンガンマ線検出器の開発
3. 学会等名 Flavor Physics workshop 2020 (FPWS2020)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 家城佳
2. 発表標題 MEG II 実験：実験開始に向けた2020年の準備状況と予定
3. 学会等名 日本物理学会2020年秋季大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 小川真治
2. 発表標題 実測のガンマ線検出器性能に基づいた MEG II 実験物理探索感度
3. 学会等名 日本物理学会2020年秋季大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 小林暁
2. 発表標題 MEG II 実験液体キセノンガンマ線検出器の位置分解能およびその位置依存性の評価
3. 学会等名 日本物理学会2020年秋季大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 島田耕平
2. 発表標題 MEG II 実験液体キセノン検出器用 MPPC における PDE 減少の真空紫外光を用いた調査
3. 学会等名 日本物理学会2020年秋季大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 島田耕平
2. 発表標題 MEG II 実験液体キセノン検出器用 MPPC における PDE 減少の真空紫外光を用いた調査
3. 学会等名 日本物理学会第76回年次大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 吉田圭佑
2. 発表標題 MEG II 実験液体キセノンガンマ線検出器内の MPPC における PDE 減少の放射線源を用いた調査
3. 学会等名 日本物理学会第76回年次大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 家城佳
2. 発表標題 MEG II 実験液体キセノンガンマ線検出器の物理ラン開始に向けたコミッショニング状況
3. 学会等名 日本物理学会第76回年次大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 小林暁
2. 発表標題 パイ粒子の反応由来の単色ガンマ線を用いた MEG II 実験液体キセノンガンマ線検出器のエネルギー分解能評価
3. 学会等名 日本物理学会第76回年次大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 恩田理奈
2. 発表標題 MEG II 実験液体キセノン検出器の時間分解能評価
3. 学会等名 日本物理学会第76回年次大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 岩本敏幸
2. 発表標題 MEG II 実験：2020 年のコミッショニングの結果と今後の展望
3. 学会等名 日本物理学会第76回年次大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Y. Uchiyama
2. 発表標題 Particle physics with muons
3. 学会等名 International Conference on the Physics of the Two Infinities (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 T. Iwamoto
2. 発表標題 The PIONEER experiment for precise measurements of lepton flavor universality
3. 学会等名 International Conference on the Physics of the Two Infinities (国際学会)
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 T. Mori
2. 発表標題 Charged Lepton Flavour Experiments
3. 学会等名 41st International Conference on High Energy Physics (ICHEP) 2022 (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 T. Iwamoto
2. 発表標題 The liquid xenon detector for the MEG II experiment to detect 52.8MeV gamma with large area VUV-sensitive MPPCs
3. 学会等名 9th Conference on New Developments in Photodetection (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 A. Matsushita
2. 発表標題 Commissioning of Liquid Xenon Gamma-Ray Detector for MEG II Experiment
3. 学会等名 15th Pisa Meeting on Advanced Detectors (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 T. Iwamoto
2. 発表標題 Calorimetry - Poster review
3. 学会等名 15th Pisa Meeting on Advanced Detectors (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 S. Ban
2. 発表標題 MEG II experiment and liquid xenon detector
3. 学会等名 XeSAT2022 - International Workshop on Applications of Noble Gas Xenon to Science and Technology (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 A. Matsushita
2. 発表標題 MEG II 実験 2023年物理ランにおける液体キセノンガンマ線検出器光センサー較正および時間分解能評価
3. 学会等名 日本物理学会2023年春季大会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 S. Ban
2. 発表標題 MEG II 実験・液体キセノン検出機の較正および 2023年ランにむけたアニーリングについて
3. 学会等名 日本物理学会2023年春季大会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 S. Kobayashi
2. 発表標題 MEG II 実験 2021データを用いた $\mu^- e^-$ 崩壊探索の状況 -ガンマ線再構成のまとめ-
3. 学会等名 日本物理学会2023年春季大会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 A. Oya
2. 発表標題 MEG II 実験 2021データを用いた $\mu^- e^-$ 崩壊探索の状況 -陽電子再構成のまとめ及び感度・系統誤差の評価-
3. 学会等名 日本物理学会2023年春季大会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 Y. Uchiyama
2. 発表標題 $\mu^+ e^+$ 探索実験 MEG II Run 2022 のまとめと今後の展望
3. 学会等名 日本物理学会2023年春季大会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 森俊則、岩本敏幸、潘晟、松下彩華、三原智、大谷航、内山雄祐
2. 発表標題 パイオンの稀崩壊から探るレプトン普遍性の破れとCKMユニタリティ
3. 学会等名 日本物理学会2023年春季大会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 岩本敏幸、潘晟、松下彩華、三原智、森俊則、大谷航、内山雄祐
2. 発表標題 レプトン普遍性の破れを精密検証するPIONEER実験のための測定器の開発
3. 学会等名 日本物理学会2023年春季大会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 S. Kobayashi
2. 発表標題 2021年物理ランにおける MEG II 実験液体キセノンガンマ線検出器の性能評価
3. 学会等名 日本物理学会2022年秋季大会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 A. Oya
2. 発表標題 MEG II 実験2021年物理データの解析 -陽電子測定の評価と物理解析の現状-
3. 学会等名 日本物理学会2022年秋季大会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 S. Ban
2. 発表標題 MEG II 実験:2022年物理ランの現状
3. 学会等名 日本物理学会2022年秋季大会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 A. Matsushita
2. 発表標題 MEG II 実験2022年物理ランにおける液体キセノンガンマ線検出器の較正
3. 学会等名 日本物理学会2022年秋季大会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 A. Oya
2. 発表標題 MEG II
3. 学会等名 Lake Louise Winter Institute 2024 (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2024年

1. 発表者名 T. Iwamoto
2. 発表標題 SiPMs in the liquid xenon gamma-ray detector for MEG II experiment
3. 学会等名 Nagoya Workshop on Technology and Instrumentation in Future Liquid Noble Gas Detectors (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2024年

1. 発表者名 Y. Uchiyama
2. 発表標題 Search for charged lepton flavor violation with muons
3. 学会等名 Hokkaido Workshop on Particle Physics at Crossroads (国際学会)
4. 発表年 2024年

1. 発表者名 T. Iiwamoto
2. 発表標題 The Latest Results from the CLFV Search Experiment MEG II
3. 学会等名 6th Joint Meeting of the APS Division of Nuclear Physics and the Physical Society of Japan (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 Y. Uchiyama
2. 発表標題 High-energy physics with muons
3. 学会等名 KEK Theory Meeting on Particle Physics Phenomenology (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 T. Mori
2. 発表標題 First MEG II results
3. 学会等名 BRIDGE 2023 (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 T. Iwamoto
2. 発表標題 The PIONEER experiment to explore lepton universality using rare pion decays
3. 学会等名 21st Conference on Flavor Physics and CP Violation (FPCP 2023) (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 A. Oya
2. 発表標題 MEG II 実験での $\mu \rightarrow e$ 探索解析の現状 -2021年解析の結果と2022年陽電子データの状況-
3. 学会等名 日本物理学会2024年春季大会
4. 発表年 2024年

1. 発表者名 K. Yamamoto
2. 発表標題 MEG II 実験での $\mu \rightarrow e$ 探索解析の現状 -ガンマ線再構成の改良と2022年データ解析の見通し-
3. 学会等名 日本物理学会2024年春季大会
4. 発表年 2024年

1. 発表者名 S. Ban
2. 発表標題 MEG II 実験:2023年ランにおける液体キセノン検出器安定性およびアニーリングによる検出効率回復
3. 学会等名 日本物理学会2024年春季大会
4. 発表年 2024年

1. 発表者名 R. Umakoshi
2. 発表標題 MEG II 実験液体キセノン検出器用 VUV-MPPC の放射線耐性に関する研究
3. 学会等名 日本物理学会2024年春季大会
4. 発表年 2024年

1. 発表者名 A. Matsushita
2. 発表標題 MEG II 実験液体キセノン検出器 2022 年データの解析状況
3. 学会等名 日本物理学会第78回年次大会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 S. Ban
2. 発表標題 MEG II 実験・液体キセノン検出器の 2023 年ランの運転状況
3. 学会等名 日本物理学会第78回年次大会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 T. Iwamoto
2. 発表標題 レプトンフレーバーを破るミュオン粒子稀崩壊探索実験 MEG II 最初の結果
3. 学会等名 日本物理学会第78回年次大会（招待講演）
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 K. Yamamoto
2. 発表標題 MEG II 実験 2021 年データを用いた液体キセノンガンマ線検出器の性能および測定量の系統誤差の評価
3. 学会等名 日本物理学会第78回年次大会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 A. Oya
2. 発表標題 MEG II 実験 2021 データを用いた μ e 探索結果
3. 学会等名 日本物理学会第78回年次大会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 R. Umakoshi
2. 発表標題 MEG II 実験液体キセノン検出器用 VUV-MPPC の放射線損傷に関する研究
3. 学会等名 日本物理学会第78回年次大会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 L. Gerritzen, S. Ban, T. iwamoto, A. Matsushita, S. Mihara, T. Mori, W. Ootani, Y. Uchiyama
2. 発表標題 Status of the PIONEER experiment testing lepton flavor universality in pion decays
3. 学会等名 日本物理学会第78回年次大会
4. 発表年 2023年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

ホームページ：
https://pioneer.triumf.ca
https://www.psi.ch/en/pioneer
https://www.icepp.s.u-tokyo.ac.jp/research/meg
https://www.icepp.s.u-tokyo.ac.jp/meg

6. 研究組織

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究分担者	岩本 敏幸 (Iwamoto Toshiyuki) (20376700)	東京大学・素粒子物理国際研究センター・助教 (12601)	
研究分担者	内山 雄祐 (Uchiyama Yusuke) (90580241)	大学共同利用機関法人高エネルギー加速器研究機構・素粒子 原子核研究所・助教 (82118)	

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8. 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関			
スイス	Paul Scherrer Institute	ETH Zurich		
米国	University of Washington	University of California Santa Cruz	University of Chicago	他8機関
カナダ	University of British Columbia	TRIUMF		