

素粒子現象論研究室

大村 雄司 講師
修士 1 名 学部生 6 名

研究の概要

- レプトクォーク模型に関する研究

LHCb 実験や B ファクトリー実験で、素粒子標準模型の予言値と実験結果の不一致が報告されている。その問題の解決策としてレプトンとクォーク両方に結合するレプトクォークと呼ばれる粒子が注目を集めている。それを踏まえ、論文 Phys. Rev. D **104**, no.7, 075008 (2021) で、スピン 1 のレプトクォークを予言する模型を具体的に構築し、実際にその問題の解決策となり得るか、そしてその実験的検証方法は何かという研究を行った。

- パリティ対称性を持つ模型に関する研究

未解決である strong CP 問題と階層性問題の解決策としてパリティ対称性と超対称性を持つ模型を研究した。特にパリティ対称性を持つと、たとえ高いエネルギーでパリティ対称性が自発的に破れたとしてもフレーバー物理などでの観測量に予言として現れる。論文 JHEP **06**, 125 (2021) で、その予言値を数値的に解析した。

学術論文（査読付）

1. “TeV-scale vector leptoquark from Pati-Salam unification with vectorlike families”
S. Iguro, J. Kawamura, S. Okawa and Y. Omura
Phys. Rev. D **104**, no.7, 075008 (2021)
doi:10.1103/PhysRevD.104.075008
2. “Higgs flavor phenomenology in a supersymmetric left-right model with parity”
S. Iguro, J. Kawamura, Y. Omura and Y. Shigekami,
JHEP **06**, 125 (2021)
doi:10.1007/JHEP06(2021)125

学士論文

- 「場の量子論と標準模型」
- 「量子色力学における SU(3) 対称性と漸近的自由性について」
- 「対称性の自発的破れとゲージボソンの質量」
- 「暗黒物質とその存在証拠」
- 「暗黒物質候補と WIMP ミラクル」
- 「弱い相互作用と WIMP 暗黒物質模型」

国内学会・研究会講演

1. Yuji Omura (presenter), Shohei Okawa
「Impact of light dark matter on Higgs physics」
ILC Workshop on Potential Experiments ILCX2021 オンライン [27 Oct. 2021]
2. Yuji Omura (presenter), Shohei Okawa
「Light mass window of lepton portal dark matter」
素粒子現象論研究会 2021 オンライン [8 Nov. 2021]
3. Yuji Omura (presenter), Shohei Okawa
「Light mass window of lepton portal dark matter」
新ヒッグス勉強会 (大阪大学) [27 Nov. 2021]
4. Yuji Omura (presenter), Syuhei Iguro, Junichiro Kawamura, Shohei Okawa
「TeV-scale vector leptoquark from Pati-Salam unification with vectorlike families」
日本物理学会 第 77 回年次大会 オンライン [16 Mar. 2022]

競争的外部資金

- 2019 年-2023 年 科学研究費 (基盤 C)
「暗黒物質模型の分類分けに基づく真空構造の解明」
研究代表者:大村 雄司 直接経費 700,000 円 (2021 年度)

学内委員

- 図書広報委員、WEB 委員会小委員（前期）
- 学生委員（後期）
- 1 年生担任（前、後期）

学外委員

- 「基研研究会 素粒子物理学の進展 2021」世話人（連絡責任者）