

# 山下 公子 (Kimiko Yamashita)

所属 (Domain) 理学野物理学領域 (Domain of Physics)

・博士前期課程量子線科学専攻 (Major in Quantum Beam Science)

## ●研究テーマ (Research theme)

- ①有効場の理論に基づいた素粒子標準理論を超える物理の研究  
(Effective Field Theory Approach in Physics Beyond the Standard Model)
- ②初期宇宙でのインフレーション・暗黒物質・バリオン数生成の研究  
(Inflation, Dark Matter, Baryogenesis in the Early Universe)
- ③素粒子実験に基づいた理論構築・検証に関する研究  
(Construction and Testing Feasibility of Theory Based on the Experiments)

①素粒子標準理論を超える物理に興味があります。

有効場理論 (EFT) は理論の詳細に依存しない方法で大きな質量を持つ新粒子の理論を包括するのに便利です。このEFTに基づいて例えば暗黒物質の現象を説明するための理論の可能性を探っています。

I am interested in Physics Beyond the Standard Model (BSM). Effective Field Theory (EFT) is useful to include the physics with the massive new particles in a model-independent way.

For example, based on the EFT, we see the possibility of some BSM to explain dark matter phenomenology.

暗黒物質  $\phi$  とヒッグス場  $H$  のラグランジアン

$$\mathcal{L} = \frac{C_{H^2\phi^2}^{(1)}}{\Lambda^4} O_{H^2\phi^2}^{(1)} + \frac{C_{H^2\phi^2}^{(2)}}{\Lambda^4} O_{H^2\phi^2}^{(2)}$$

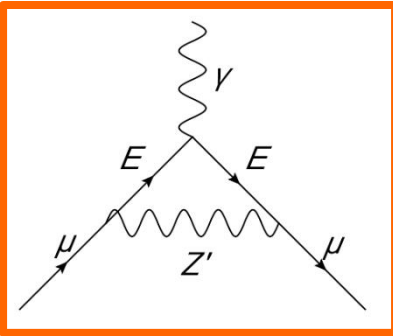
$$O_{H^2\phi^2}^{(1)} = (D_\mu H^\dagger D_\nu H)(\partial^\mu \phi \partial^\nu \phi)$$

$$O_{H^2\phi^2}^{(2)} = (D_\mu H^\dagger D^\mu H)(\partial_\nu \phi \partial^\nu \phi)$$

②宇宙の始まりでは理論的にインフレーションとよばれる指数関数的な膨張が起きるとされ観測から支持されています。インフレーション後には宇宙が加熱されます。この時期やその後での暗黒物質生成や物質の生成についての理論的研究をしています。

At the beginning of the Universe, the exponential expansion is supposed to occur theoretically and observationally, named inflation. After the inflation, the Universe is heated. We investigate dark matter production and matter production during/after this period.

muon  $g-2$  への新粒子の寄与



③素粒子標準理論の予測値と実験値のズレを新たな相互作用や新粒子を含むモデルから説明をしようと試みています。例えばテバトロンでの実験とミュオン  $g-2$  実験の結果を説明するモデルを構築し、将来実験でのモデル検証の可能性を議論しています。

When there is a discrepancy between the predictions of the Standard Model and experimental data, I attempt to explain it in terms of a model that includes new interactions. For example, based on the past experiments with the Tevatron and for the muon  $g-2$ , we construct the model to explain these experimental results and discuss the feasibility of testing the model in future experiments.

キーワード (Keyword)

素粒子標準理論を超える物理 (Physics Beyond the Standard Model)、暗黒物質 (Dark Matter)、有効場の理論 (Effective Field Theory)

専門分野 (Specialized Field)

素粒子現象論 (Particle Physics)、宇宙論 (Cosmology)

共同研究可能技術 (Possible Technology of Cooperative research)

理論物理 (Theoretical Physics)

関連論文・特許情報 website

<https://info.ibaraki.ac.jp/Profiles/127/0012662/profile.html>

(Related articles・patent information)

研究設備 (Research Facility)

研究室URL (Lab. URL)

<http://thphys.sci.ibaraki.ac.jp/>

E-mail

[kimiko.yamashita.nd93@vc.ibaraki.ac.jp](mailto:kimiko.yamashita.nd93@vc.ibaraki.ac.jp)