

# 第 33 回 素粒子・宇宙セミナー

日時：2026 年 1 月 26 日(月) 17:00 ~ 18:00

場所：教育学部 E215B (物理セミナー室)

## 講演者

櫻井 一樹 (ワルシャワ大学 准教授)

## 題目

### 加速器における機械学習を用いた新物理検出と 位相空間トポロジー

## 概要

最近の機械学習の発展は、LHC などの大型加速器で標準模型を超える新物理を見つけ出す手法に大きなインパクトを与えている。特に機械学習を使わない従来の方法では、調べたい新物理の模型(超対称性理論など)とそのシグナルを具体的に仮定して、データとの整合性を模型+シグナルごとに一つ一つチェックする方法が取られていた。しかしこの方法では、まだ理論家がまだ見つけていない未知の理論におけるシグナルを検出することは難しい。

この講演では、模型やシグナルを仮定せずに、データ内の"異常"として新物理のシグナルを検出する「Autoencoder」機械学習手法を紹介する。我々は最近の研究(arXiv:2502.10163)で、Autoencoder 異常検出の効率を最大化するためには、標準模型における粒子生成崩壊の位相空間トポロジーを理解し、Autoencoder の構造にその情報を組み込むことが重要であることを示した。講演の後半では Autoencoder の異常検出と位相空間トポロジーの関係について議論する。



問い合わせ先：馬渡健太郎 (岩手大学 教育学部 理科教育科) [mawatari@iwate-u.ac.jp](mailto:mawatari@iwate-u.ac.jp)  
山本恵 (岩手大学 理工学部 数理・物理コース) [keiy@iwate-u.ac.jp](mailto:keiy@iwate-u.ac.jp)