

研究タイトル：

# 超弦理論と素粒子現象論



氏名： 内田 光 / UCHIDA Hikaru E-mail: uchida@hakodate-ct.ac.jp

職名： 講師 学位： 博士(理学)

所属学会・協会： 日本物理学会

キーワード： 対称性(フレーバー対称性、ゲージ対称性)、(群論)、超弦理論、コンパクト空間、(幾何学)

技術相談

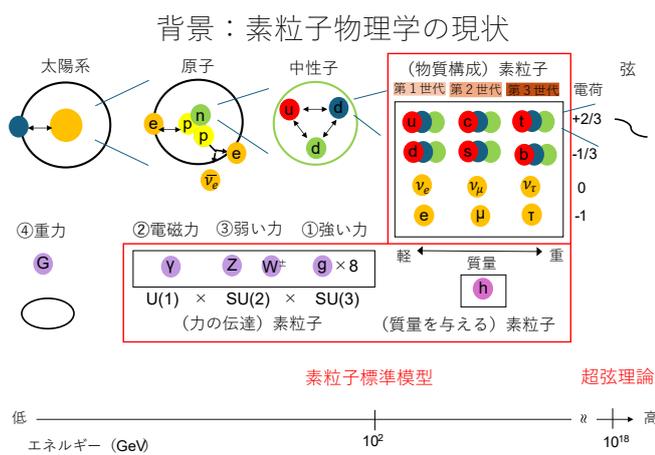
提供可能技術：

- ・数学(主に群論、幾何学)を用いた理論物理の解析
- ・
- ・

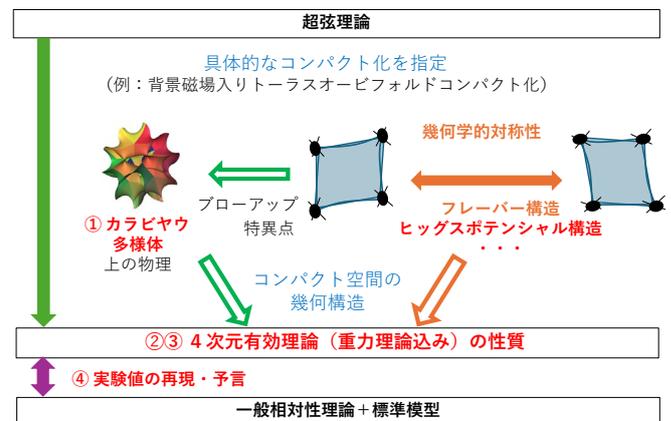
## 研究内容：

我々が観測している宇宙は、銀河などの物質が存在している 4 次元時空間である。観測されている物質は、以下の素粒子が対称性によりコントロールされた相互作用をすることで構成されており、これらを記述する素粒子標準模型は  $O(10^2)\text{GeV}$  以下の素粒子現象を非常に良く説明している。しかし、以下の素粒子で構成される物質は宇宙の約 5%ほどであり、残りの 95%を占める、観測されていないが銀河を構成するのに必要だと考えられているダークマターおよび宇宙の膨張を説明するのに必要なダークエネルギーの正体はまだわかっていない。また、重力は量子化されておらず、重力も含めて統一的に扱うために、物質の最小単位を点粒子ではなく  $O(10^{18})\text{GeV}$  でようやく観測される非常に小さな弦とみなす(超)弦理論が提案されている。フェルミオンも扱う超弦理論が矛盾なく定義されるためには、10 次元時空間の存在が必要である。しかし我々が観測できているのは 4 次元時空間であり、余剰な 6 次元空間は  $O(10^{18})\text{GeV} \sim O(10^{16})\text{GeV}$  程度でようやく観測される程小さく丸められている(コンパクト化されている)と考えられている。このように、我々が観測している物質および入れ物(時空)は宇宙の一部であり、宇宙の全貌は解明できていない。

私の研究は、超弦理論でどのようなコンパクト化がされているとどのような有効理論が得られるのか、特にコンパクト空間の持つ幾何学的性質(幾何学的対称性など)と有効理論の持つ性質(理論の対称性など)の関係性に着目して解析している。これにより、素粒子現象を説明する理論的性質がわかれば、どのようなコンパクト化がされているか予言できると考えている。



## 私の研究



提供可能な設備・機器：

名称・型番(メーカー)