

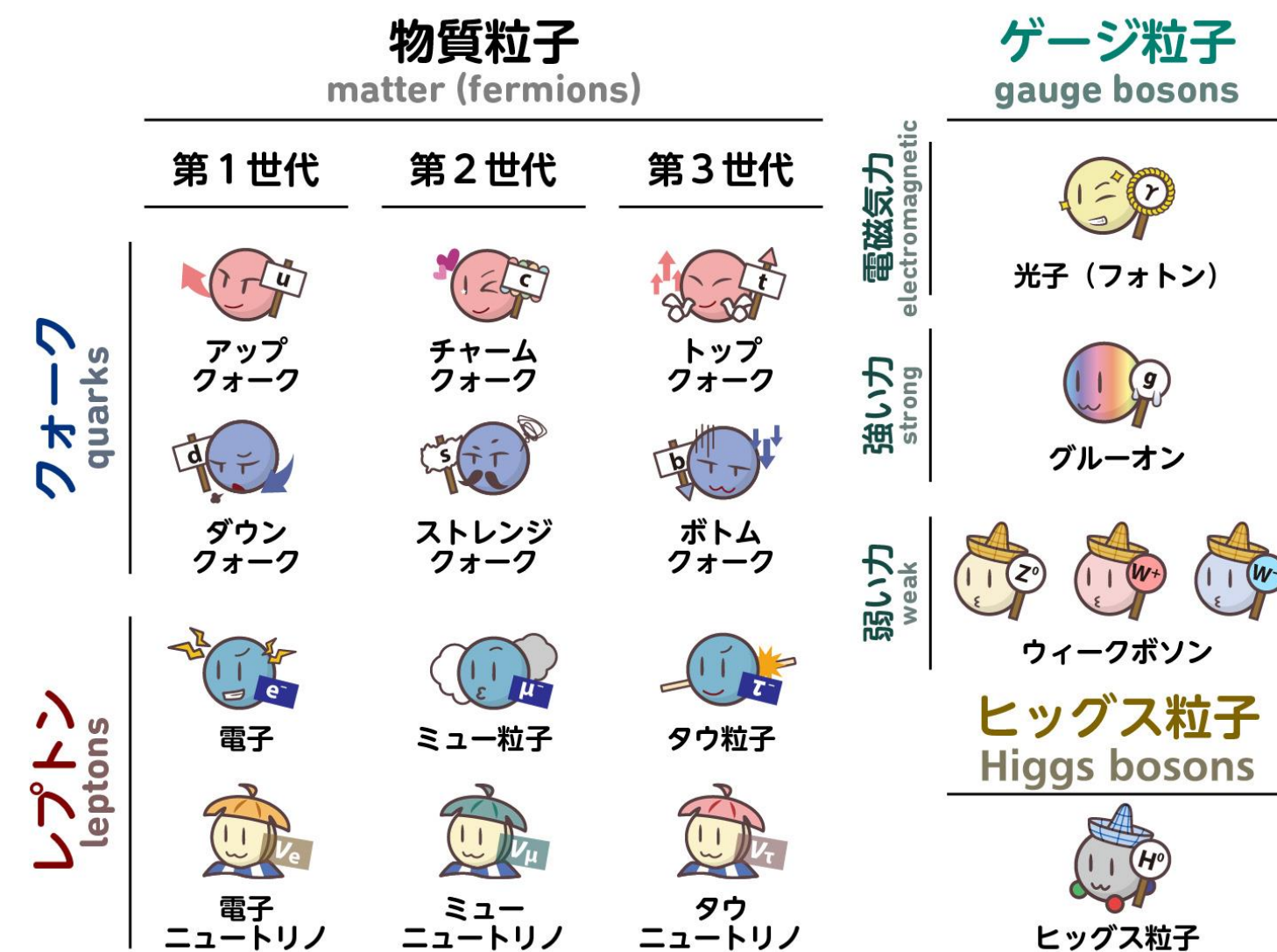
# ゲージ・ヒッグス統一モデルを用いた暗黒物質の解析

矢田貝 祥貴 (理学研究科 数物系専攻 素粒子論研究室 D3)

## 普段の研究 - ゲージ・ヒッグス統一モデル

### 素粒子論と標準模型を超える物理

素粒子の振る舞いを説明する模型として標準模型が知られているが、すべてを説明できるわけではない。**標準模型を超える新しい物理・模型**を構築することが素粒子論の一番の課題である。



### ゲージ・ヒッグス統一モデル

標準模型を超える物理の候補である。ヒッグス粒子の質量を自然な形で説明するために提案されている。完成させるためにも、まずは標準模型の再現を行う必要があり、以下の二つに取り組んだ。

#### ①クォーク・レプトンの質量階層

この模型では余剰次元模型であることと、大統一ゲージ群のためにクォーク・レプトンの質量を再現することができていなかった。私たちは追加のフェルミ粒子を媒介することで質量を再現することに成功。

#### ②大統一理論へ向けた力の統一

標準模型を超える模型として、力を統一することが期待されている。私たちの模型で3つの力が統一することを示した。

## リゾームでの研究 - 暗黒物質の残存量

### 宇宙論と暗黒物質問題

宇宙における諸現象の観測から通常物質(標準模型にあるような、人類がすでに知っている物質)は宇宙全体のたった5%ほどであることが分かっている。約27%は**暗黒物質という見えない物質である**ことが間接的な測定からわかっているが、はっきりとした正体はわかっていない。

### ゲージ・ヒッグス統一モデルで暗黒物質の解析

普段研究していたゲージ・ヒッグス統一モデルの中には暗黒物質の候補となる特有の粒子が含まれていた！この模型がただしいと仮定して、候補となる粒子がどの程度現在の宇宙に残っているのか評価することには意義があるだろう。

初期宇宙での数密度は図のように発展する。熱的な場合は熱分布に従い、**相互作用が宇宙膨張に負けた時、数密度は凍結する**。現在はこの解析を行うために、私たちの模型でおきる有限温度での相互作用を解析・数値的に評価している段階である。

