



クォークの複合粒子：ハドロンの性質に関する研究

永廣 秀子

准教授 NAGAIRO Hideko

博士(理学)(奈良女子大学)

自然科学系・物理学領域

■研究キーワード ハドロン物理学(理論), ハドロン有効模型

■主な所属学会 日本物理学会

■研究者総覧 <https://koto10.nara-wu.ac.jp/profile/ja.b363af92dc9694ac520e17560c007669.html>



研究者総覧

研究概要

ハドロンとは、物理法則を支配する4つの力のうち、強い相互作用をする粒子の総称で、クォークの複合粒子です。原子核を構成する核子(陽子・中性子)もその一種でこれらは三つのクォークから構成されると考えられ、重粒子(Baryon)と呼ばれます。また、クォークとその反粒子である反クォークとで構成される中間子(meson)も、またハドロンの一種です。素粒子であるクォークは6種類ありますが、それらから作られるハドロンは数百種類にもものぼり、それぞれの詳しい性質やお互いの関係がすべて分かっている訳ではありません。

我々は、対称性と物理的洞察からよりシンプルで、より美しい理論をつくり、これらの関係や構造を考察してしようとしています。まだ我々の知らない法則が隠れているかも知れません。また、現在も、続々と新しいハドロンが次々と発見されています。その性質を理論的に予想しようとしています。

アピールポイント

ハドロンの内部構造をさぐる

これまでハドロンはクォーク3つ、もしくは、2つの組み合わせで出来ていると考えられてきましたが、近年それでは説明できないような、新しいハドロンについての報告が続々となされています。単一のハドロンだと思われていた粒子が、実は二つのハドロンの束縛状態であるなど、これまでの単純なモデルでは記述できないハドロンの性質解明を目指しています。量子力学的状態では、同じ量子数をもつ状態は互いに混合し、物理的状态は「複数の異なる存在形態の重ね合わせ」になる可能性があります。我々は、このような混合効果がハドロンの物理的性質の「どこに」「どのように」反映されるか、何を見たら内部構造が分かるか、について研究をしています。



分子的束縛状態



ペンタクォーク状態



ヘビーハドロンの性質

近年、charm quark や bottom quark といった(陽子や中性子をつくるup quark や down quark に比べ)重いクォークを含んだ新しいハドロンが続々と発見されています。これらのヘビーハドロンの構造は、軽いクォークと重いクォークの大きな質量差のせいで、軽いクォークだけで構成されるハドロンより、内部構造をシンプルに記述できる可能性があります。これまで軽いハドロンだけではわからなかった、内部構造とハドロンの性質(質量や寿命など)の関係を明らかにすることができるとも知れません。

