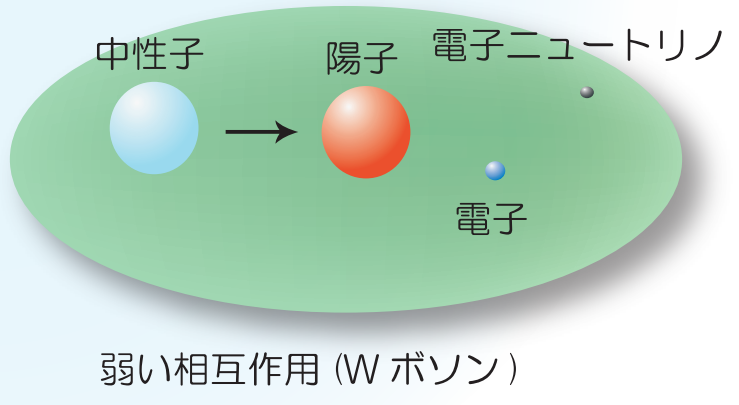


- 素粒子論研究室の研究テーマ
- 量子色力学
 - 超対称性模型
 - 超弦理論
 - 等々...



素粒子論のあらまし

素粒子物理学は、物質の最小単位とそれを支配する規則を解明することを目的とします。現在までの理解では自然界は電磁気力を弱い相互作用が統一された電弱統一理論と強い相互作用の理論である量子色力学(QCD)からなる標準模型によって記述されることが分かっており、実験によって100ギガ電子ボルト程度のエネルギースケールまでこの模型の正当性が検証されています。

ただ、この標準模型には万物を統一的に記述する基本理論とは思えない問題点がいくつかあります。例えば、まずゲージ階層性問題と呼ばれる問題があります。標準模型にはヒッグス粒子と呼ばれる粒子が含まれますが、この質量パラメータは2次発散を含んでいるため、その値はエネルギーのカットオフスケールであるプランク質量程度になってしまいそうに見えます。しかし実際は繰りこみによって電弱理論のスケールにまで落ちているはずで、この間実に32桁に渡る量子補正の相殺が起きていることとなります。これは非常に不自然なことで、エネルギースケールが大きくなった領域で標準模型を超える物理が存在することを強く示唆していると考えられます。また標準模型のもう一つの大きな問題として重力相互作用が全く含まれていないことも挙げられます。自然界の4つの相互作用のうち重力を除く3つはいずれもゲージ理論としての記述が可能でしたが、重力に限っては繰りこみが不可能であるため既存の場の理論の枠内での記述が不可能であるため、標準模型の単純な拡張で重力を記述することは不可能です。

当研究室では、これらの問題に答えを出すべく、ゲージ階層性問題を解決すると期待されている超対称性模型の研究、重力相互作用を自然に含み力と物質を統一的に記述出来る理論の候補である超弦理論の研究、また高エネルギー領域の物理で非常に重要な役割を果たす摂動QCDの研究等を精力的に行なっています。