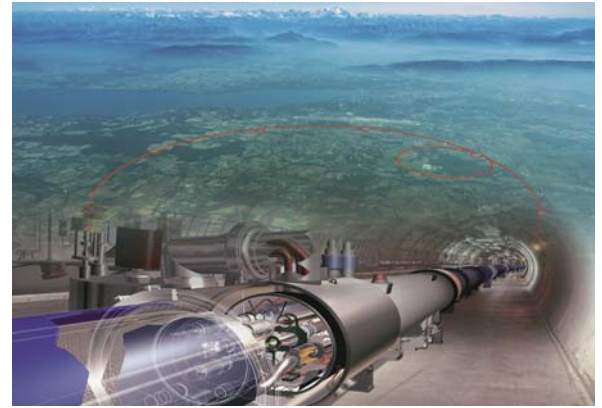


QCDに関する研究

陽子、 π 中間子などのハドロンをつくる強い相互作用はSU(3)ゲージ理論(QCD)によって記述されます。QCDは陽子質量1GeV程度の低エネルギーでは結合定数が大きいため閉じ込めが起こり、結合定数の正幂で展開する摂動論が使えなくなります。逆に高エネルギーでは、結合定数が小さくなるため摂動論が重要になってきます。当研究室では、摂動QCDの研究及びADS/CFTと呼ばれる双対性を利用したQCDの解析が行われています。



「写真提供 CERN アトラス実験グループ」

超対称性模型の研究

超対称性模型とは、ボゾンとフェルミオンを入れ替える変換に対して対称である模型で、ゲージ階層性問題を解決するだけでなく、暗黒物質の候補となる物質を含んでいることや、三つのゲージ相互作用が繰り込み群によって統一されるなど、標準模型を超えた物理の候補として考えられています。当研究室では、超対称性の破れの機構及びそれに伴う超対称粒子のスペクトラムの研究を行っています。

また陽子-陽子コライダー(LHC)が2008年に稼働し、その最高衝突エネルギーは14TeVにおよび、Higgs粒子の検出だけでなく、超対称性模型もTeVスケールの物理であると期待されているために、近い将来に超対称粒子が観測される可能性も議論されています。

超弦理論の現象論

標準模型は超弦理論の低エネルギー有効理論で記述されると考えています。超弦理論は10次元という高い次元を要求するので、余分な6次元をコンパクト化する必要があります。その時、コンパクト空間の幾何学の性質等によって4次元で導出されるゲージ群、フェルミオンの世代数、階層構造といった標準模型のパラメータの起源や、高エネルギーの物理を超弦理論の立場から予言することができます。

超弦理論の非摂動定式化

超弦理論はゲージ場、重力場、物質場、全てを含む統一理論であることが解明し、長年にわたり世界的に研究がなされてきました。その中で、我々の住んでいる真空をみつけて現実世界を記述するためには、非摂動効果を取り入れた定式化が不可欠であることが分かりました。そこで当研究室では「弦の場の理論」、「行列模型」という二つの立場から非摂動的定式化の研究を行っています。この定式化の完成によって、時空の次元をはじめ、ゲージ群の構造、クォーク、レプトンの世代数といった全ての事柄が一つの理論で記述されることとなります。

素粒子論研究室 説明会

@理学部5号館

「素粒子論の描く世界」

501号室

第1回 11:00～

第2回 13:30～

研究室院生による説明会(随時)

502号室