



格子ゲージ理論の大規模シミュレーションとその素粒子現象論への応用

scqcd グループ: 橋本省二(KEK)

SuperKEKB/Belle II などで行われる精密実験に向けて、精密な理論予想を提供するための量子色力学(QCD)の大規模シミュレーションを行っています。

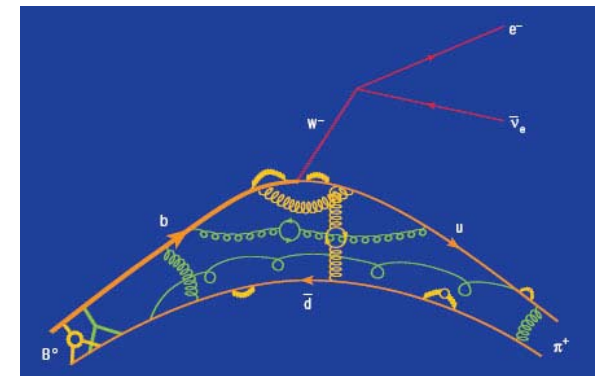
素粒子の崩壊は非常に複雑であるため、その性質を計算するには格子量子色力学(格子QCD)による数値計算が必要です。

- 量子色力学(QCD)

核子(陽子、中性子)に働く強い力の基礎理論。核子は3つのクォークでできていて、グルーオンを交換することで力が働く。

- 格子QCDシミュレーション

4次元格子上にクォーク場とグルーオン場を定義して、その波うつ様子を近似的に計算する手法。すべてのダイアグラムの寄与を一度に計算できるが、計算量は膨大。並列計算機上では格子点をCPUに分割して別々に計算する。



B中間子崩壊に寄与するダイアグラムの一例

精密な計算を実現するには、格子間隔を小さくすると同時に、十分に大きな格子を用いる必要があります。

- 格子間隔: メッシュの間隔は 0.04~0.08 fm (フェムト・メートル)。陽子の大きさの20分の1程度。
- 格子体積は 2.5 fm 以上。陽子が十分に収まる大きさ。

