

# カイラル摂動論から見る核力

柄沢 真太郎 (京大理)

QCD とは quark 間に働く強い力を記述する理論であるが、その漸近的自由性により低エネルギー領域では結合定数が発散してしまうという困難を持っている。このため、QCD の枠組みでは、低エネルギー領域では結合定数の次数による摂動展開を行うことができない。そこで、従来手法とは異なる漸近展開の枠組みが必要になる。Chiral Perturbation(ChPT) とは、S-matrix を運動量で展開する、通常の方法とは異なる低エネルギーでの摂動展開の手法である。また、ChPT を実行するにあたり、土台となる場の理論の構成も重要である。quark 閉じ込め現象のために観測される粒子は hadron になあるが、QCD の枠組みで hadron を直接扱うのは簡単ではない。そこで必要となるのは、QCD の持つ対称性として重要な chiral 対称性を持ち、しかも hadron を基本粒子として扱うような有効場の理論である。今回は、Chiral 対称性とその破れから来る NG boson(pion) 及び核子を基本粒子として記述する、非線形表現に基づいて構成された有効場に ChPT を適用する。これにより核子間に働く力(核力)は、pion exchange(PE) の立場で記述され、高次数では複数の PE も現れる。この描像により、ChPT は中間子理論の自然な拡張であることが暗示される。今回レビューする論文 (D.R.Entem and R.Machleidt PHYSICAL REVIEW C 68,041001(R) Accurate charge-dependent NN potential at 4th order of ChPT) では、ChPT の高次の寄与に加えて、核子間の電磁相互作用による寄与も考慮に入れて計算する。電磁相互作用は、有効場を構成する際に核子相互作用項をゲージ化することで得られる。これらの下で得られた核子間の potential が、実験によって得られた核子間の potential と非常に一致していることを見る。