

# 格子QCDを用いた、負パリティ核子の軸性荷電の研究

高橋徹(群馬工業高等専門学校)、国広悌二(京都大学基礎物理学研究所)

原子核・ハドロンの系はSU(3)ゲージ理論である量子色力学(QCD)に支配されている。

→ 陽子や中性子は、QCDの登場人物であるクォークやグルーオンの複合粒子

$$\mathcal{L}_{\text{QCD}} = -\frac{1}{4}F_{\mu\nu}^a F^{a\mu\nu} + \bar{q}^a (i\gamma^\mu D_\mu^{ab} - m)q^b \quad \leftarrow \text{QCDのラグランジアン}$$

QCDはカイラル対称性をもつ。  
右巻クォークと左巻クォークに対する  
別々の位相変換にたいして不変

$$q_L \equiv \frac{1 - \gamma_5}{2} q \rightarrow L(\theta)q_L \quad \text{---} \text{C} \text{---} \rightarrow$$

$$q_R \equiv \frac{1 + \gamma_5}{2} q \rightarrow R(\theta)q_R \quad \text{---} \text{C} \text{---} \rightarrow$$

では、そのクォークの複合粒子である核子(qqq)はどのようなカイラル変換性を持つべきか？

大雑把には2つの可能性がある

$$N_{R,L} \equiv \frac{1 \pm \gamma_5}{2} N \rightarrow L(\theta_L)N_L, \quad R(\theta_R)N_R \quad (1)$$

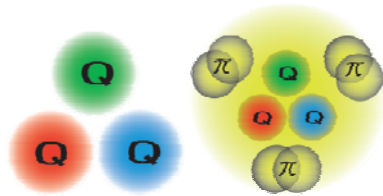
$$\rightarrow R(\theta_R)N_L, \quad L(\theta_L)N_R \quad (2)$$

(1) ナイーブ表現: クォークと同じ変換性 (2) ミラー表現: クォークと**逆**の変換性

→ 核子がクォークの複合粒子なので、複数の可能性が可能となる

Phys.Rev.D39:2805(1989), C. Detar and T. Kunihiro

Nucl.Phys.A671(2000), 471 by D.Jido, Y.Nemoto, M.Oka, A.Hosaka



これは単に、核子構造の定義の違い、物の見方の違いなのか？

→ 物理的にも違いが出る可能性がある。

→ この構造を知ることにより、ハドロンの質量の起源にせまることができる。

現在、真空のストレンジクォークの効果を取り入れつつ、研究中