

ストレンジネス

(所属) 東工大

(氏名) 宮地 義之

(英文題目) Neutrino-nucleon scattering and strangeness

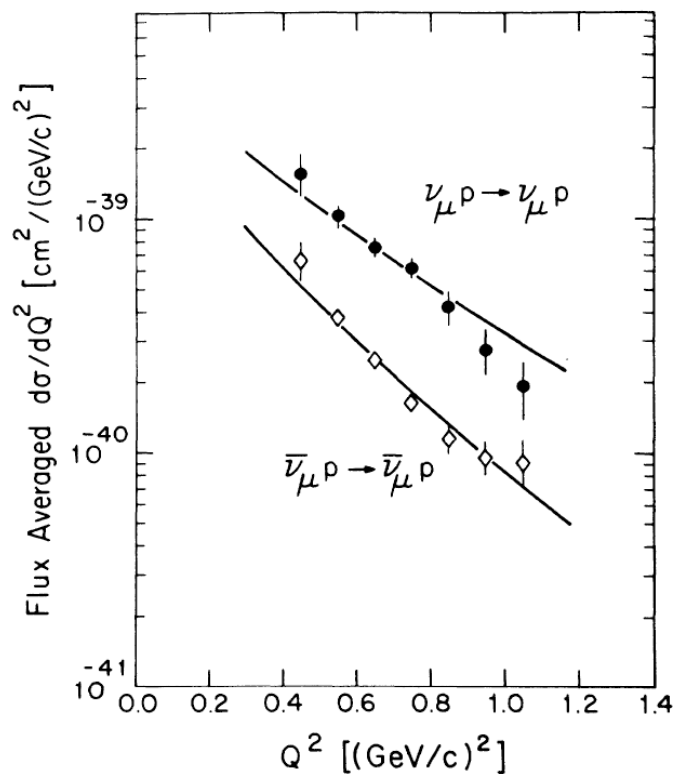
(英文所属) Tokyo Tech

(英文氏名) Yoshiyuki Miyachi

(1行スペース・以下本文一図や写真も貼り付けて枠内に収める。)

ニュートリノと核子の弾性散乱は、核子構造の研究においてユニークな特色を持つ。散乱断面積は核子形状因子によって書きあらわせる。主要な物に電氣的、磁氣的、軸性形状因子があり、特に軸性形状因子はニュートリノ散乱に特徴的なものとなっている。

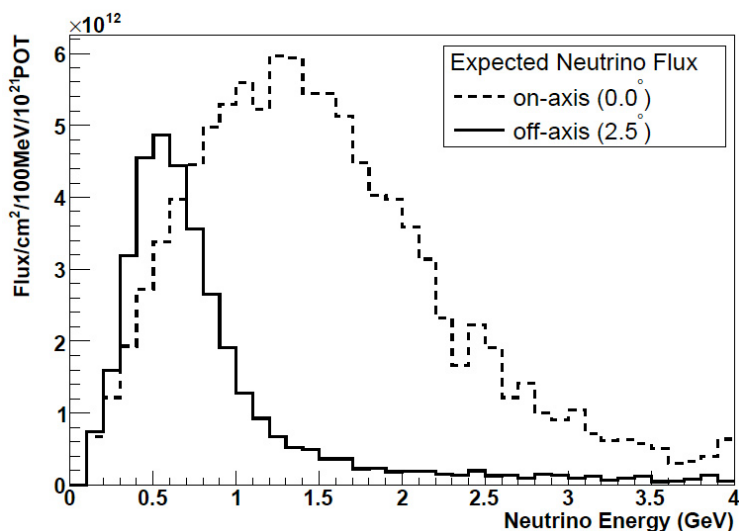
単純なクォーク模型では、核子(陽子)はアップおよびダウクォークで構成される。これらのクォークによる軸性形状因子への寄与は、原子核の β 崩壊の測定により精度よく決定されている。量子色力学では、陽子中でのグルーオンや海クォークの存在が許されており、例えば中性流によるニュートリノ-核子弾性散乱の反応断面積を測定する事で、形状因子に対するストレンジクォークの寄与を決定する事ができる。右図は80年代にブルックヘブン国立研究所で測定された中性流による弾性散乱断面積である。



同じく80年代には、EMC実験が偏極深非弾性散乱を行ない、「陽子中のクォークスピンの和が陽子スピンのおよそ10%」である事を示した(陽子スピンの問題)。この問題を解く鍵の一つとして、クォークスピン、特にストレンジクォークの寄与 Δs が注目されて

いる。あるクォークによる陽子スピンへの寄与は、その偏極分布関数の積分値として得られる。対応するクォークによる軸性形状因子の $Q^2 = 0$ への外挿値は偏極分布関数の積分値に等しい。ニュートリノ散乱による軸性形状因子の測定は、 Δs を直接的に測定するものと言える。しかし E734 実験の結果に基づく Δs の導出では、原子核効果の影響、形状因子の Q^2 依存性等による系統的な不定性が残された。

現在 J-PARC (東海村) では 2009 年開始を目指し、ニュートリノビームラインの建設がすすめられている。ビーム軸からの角度により、異なるニュートリノエネルギー分布が得られる。右図は 50 GeV の陽子 (10^{21} POT) による 0 度と 2.5 度での予想図である。



ニュートリノのエネルギーが 1 GeV を超える領域では、弾性散乱以外に共鳴散乱、深非弾性散乱が主要となるため、弾性散乱の断面積測定には 2.5 度での実験が適している。中性流による弾性散乱では、散乱によって反跳を受けた陽子のみが測定にかかる。断面積測定のためには、反跳陽子の飛跡や運動エネルギーの精密測定が重要となる。液体シンチレータと波長変換ファイバーによるシンチレーション光読み出しを利用するアクティブ標的と、ミュオン検出器の組み合わせによる実験が現在検討されている。理論的な不定性を取り除くため、組成の違う 2 種類の液体シンチレータを利用した水素原子核との散乱の選別が検討されている。

講演ではニュートリノ散乱とストレンジクォークの役割、そして現在検討がすすめられている J-PARC のニュートリノビームラインでの中性流によるニュートリノ-核子弾性散乱測定について述べる。