

東工大 理

宮地 義之

Nuclei experiments at HERMES and ν scattering at J-PARC
Tokyo Institute of Technology Y. Miyachi

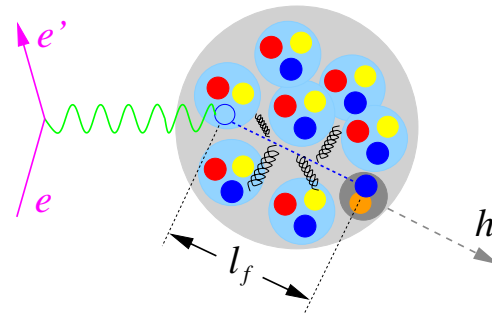
HERMESは核子スピン構造の解明を目指し、HERA 蓄積リング (DESY) からの (陽) 電子ビームとスピン偏極した核子標的を利用し、1995年から深非弾性散乱実験を開始した。特にリングイメージングチェレンコフ (RICH) 検出器を用いた、 π 、K 中間子同定によるクォークフレーバー毎のクォークスピン分布関数測定では、バレンスクォークに加え3種の海クォーク (\bar{u} 、 \bar{d} 、 s) の測定を初めて行った。

HERMESの気体標的は電子蓄積リング内に設置されており、その種類 (^1H 、 ^2H 、 ^3He 、 ^{14}Ne 、 ^{84}Kr 等) を比較的自由に交換可能な構造になっている。特に電子リング蓄積サイクルの最後には、偏極標的に対して10倍の密度をもつ非偏極標的の利用が可能であり、

- Color Transparency の測定
- 原子核媒質によるハドロン生成抑制効果の測定

等の実験を行っている。核媒質の影響は、陽子衝突、重イオン衝突実験等における不定性を抑える基礎データとしても重要視されている。

今回の講演では、上記の原子核標的を利用した散乱実験について、主に Color Transparency [1] とハドロン抑制への影響 [2] について報告する。また HERMESで行われているさまざまな電子散乱実験の結果から、将来 J-PARC 等で実現が期待されるニュートリノビームでの原子核・核子研究への展開について述べる。



電子散乱実験での Color Transparency 測定実験 [1] ハドロンは核媒質中で媒質からの影響を受けるが、ハドロンに十分に大きな運動量移行量 (Q^2) が与えられた場合にはその影響が小さくなる (Color Transparency; CT 効果) と考えられている。

HERMES では ^1H と ^{14}N 標的との電子散乱により Exclusive に生成された ρ^0 中間子 ($e + N \rightarrow e' + \rho^0 + N$) の測定を行う。核子あたりの ρ^0 中間子生成断面積の陽子に対しての比 (nuclear transparency; T) を測定する事により、CT 検証実験を行った。

コヒーレント、インコヒーレントな ρ^0 生成に対して T の Q^2 依存性を調べ、CT 効果の理論的モデルとの比較を行った。

原子核媒質中でのハドロン形成 [2] HERMES は ^2H 、 ^{14}Ne 、 ^{84}Kr 標的を使い、深非弾性散乱で生成されるハドロンに対する原子核媒質の影響について調べた。RICH 検出器を使い生成されたハドロンの種類 ($\pi^\pm, 0, K^\pm, p, \bar{p}$) を同定し、それぞれの multiplicity の重陽子に対する比率 R_M^h を求める。 R_M^h の運動学的変数 (ν, z 等) への依存性も測定された。

^{84}Kr で得られた結果はハドロン生成に対する原子核媒質の抑制効果を示しており、ハドロンの種類間での違いはその機構に対する新たな情報を加えるものである。 ^{14}Ne 、 ^{84}Kr による π 生成の結果は原子量に対して $A^{2/3}$ の依存性を示しており、今後の系統的な研究に貢献するものといえる。

J-PARC でのニュートリノ散乱実験 電子散乱を利用した原子核・核子構造研究はさまざまな情報をもたらしてきた。電子散乱に対して、ニュートリノを利用した同様の実験は相互に補間する。J-PARC でのニュートリノ散乱実験による原子核媒質効果の測定等の原子核研究の発展が期待される。

HERMES で測定されたストレンジスピン成分についてもニュートリノ散乱によるストレンジ軸性形状因子測定からの検証実験が可能である。将来期待されるニュートリノビームではニュートリノ深非弾性散乱実験によるパートン描像に立った研究が期待できる。原子核媒質による影響は、このようなニュートリノによる原子核研究の基礎データとしても不可欠となってくるであろう。

[1] A. Airapetian *et al*, Phys. Rev. Lett. **90** (2003) 052501

[2] A. Airapetian *et al*, Phys. Lett. **B577** (2003) 37-46