23pSD-8

PHENIX 実験における偏極陽子ー陽子衝突からの粒子クラスター生成の二重ヘリシティ非対称度

理研　中野 健一 for the PHENIX Collaboration

Double Helicity Asymmetry in Particle Cluster Production from Polarized p+p Collisions at PHENIX

RIKEN　Kenichi Nakano for the PHENIX Collaboration

陽子のスピンはクォークのスピン ($\frac{1}{2}\Delta\Sigma$)、グルーオンのスピン (Δg)、クォークとグルーオンの軌道角運動量 ($L_q + L_g$) で構成される。

$$\frac{1}{2} = \frac{1}{2}\Delta\Sigma + \Delta g + L_q + L_g$$

EMC 実験を始めとする多くの偏極深非弾性レプトン-ハドロン散乱実験により、陽子スピンに対するクォークのスピンの寄与は$(33 \pm 4)\%$ に過ぎない事が明らかにされている。つまり他の成分の寄与が予想以上に大きく、陽子のスピン構造を理解する為には先ずグルーオンのスピンの寄与 Δg を測定する事が重要である。

BNL-RHIC 加速器で行なっている PHENIX 実験の目的の一つは、縦方向に偏極した陽子同士の衝突過程を用いて Δg を測定することである。Δg の測定に有用な反応過程はジェット生成過程、π^0 生成過程、直接光子生成過程等であり、これらの生成数の二重ヘリシティ非対称度 A_{LL} を測定する。

この講演では、中間ラピディティでのジェット生成過程の A_{LL} の測定について報告する。ジェット全体の測定では、破砕過程により運動量が各粒子へ分配されることが無いので、横方向運動量 (p_T) の大きな領域まで統計精度の良いデータが得られる。PHENIX セントラルアーム検出器を用いてジェット中の光子と荷電粒子を検出し、高 p_T (> 2 GeV/c) の光子を含むイベントに対してコーンメソッドにより粒子のクラスターを作る。検出面積は有限であるからジェット中の粒子の一部は検出できず、又ジェット起源でない粒子が粒子クラスターに混入するので、粒子クラスターの運動量にはジェットの運動量と比較して過不足が生じる。この効果は PYTHIA と GEANT のシミュレーションにより評価した。シミュレーションのイベント再現性を確認する為に、粒子クラスターの生成レートや粒子の空間分布を測定してデータとシミュレーションで比較した。解析に用いたのは、2005年に測定した重心系エネルギー $\sqrt{s} = 200$ GeV、ビーム偏極度 $|P| \sim 49\%$、積算ルミノシティ $L \sim 2.1$ pb^{-1} のデータである。このデータを用いた A_{LL} の測定結果とそれが Δg に与える制限について議論する。