

【 2 】

氏 名 (本 籍)	安 岡 聖 (東京都)
学 位 の 種 類	理 学 博 士
学 位 記 番 号	博 甲 第 154 号
学 位 授 与 年 月 日	昭 和 57 年 7 月 31 日
学 位 授 与 の 要 件	学 位 規 則 第 5 条 第 1 項 該 当
審 査 研 究 科	物 理 学 研 究 科 物 理 学 専 攻
学 位 論 文 題 目	Measurement of the Polarization of $\Lambda^0$ Particles Produced Inclusively on Tungsten Target by 12 GeV Protons (12 GeV陽子によるタングステン標的での包含生成における $\Lambda^0$ 粒子の偏極の測定)
主 査	筑波大学教授 理学博士 近 藤 都 登
副 査	筑波大学教授 理学博士 諏 訪 繁 樹
副 査	筑波大学教授 理学博士 原 康 夫
副 査	筑波大学助教授 理学博士 滝 川 紘 治

論 文 の 要 旨

高エネルギー陽子を原子核ターゲットに入射して包含的に発生する $\Lambda^0$ 粒子が $\Lambda^0$ 粒子生成面に対して垂直方向に偏極している事が、1977年米フェミル研究所の実験で報告された。その後、欧州原子核中央研究所(CERN)、ブルックヘブン研究所(BNL)の各実験で入射陽子のエネルギーが24 GeVから2000 GeVの範囲にわたり、 $\Lambda^0$ 粒子の偏極度が負の符号を持ち、そのトランスバース運動量 $P_T$ に比例して、 $P_T=1.5$  GeV/c付近で偏極度が約-30%に達し、ファインマン・スケリング・パラメーター $X_F$ 及び原子核ターゲットの種類にはほとんど依存していない事が確認された。

SU(6)模型によると、 $\Lambda^0$ 粒子の偏極現象は、それを構成しているストレンジクォークの偏極現象を直接伝える事から、クォークの生成機構を知る為の直接のプロープであり、12 GeVの入射エネルギーまで偏極現象がスケールしているか否かを実験的に確認する事は物理的に極めて意義が大きい。

この論文は高エネルギー物理学研究所(KEK)の12 GeV陽子シンクロトロン(PS)を使って行なわれた $\Lambda^0$ 粒子の偏極度の実験結果を論じている。

この実験では、非偏極12 GeV陽子をタングステンターゲットに入射し、包含的に生成された $\Lambda^0$ ハイペロン粒子の偏極度を測定した。高エネルギー研(KEK)陽子シンクロトロン(PS)の遅いビーム取り出しビーム・ラインの下流に原子核ターゲット( $\Lambda^0$ 粒子生成ターゲット)をセットし、Sweep Magnet(SM)、第1コリメータ、第2コリメータによりKEKで初めての中性ビームラインを建設した。測

定装置はS1からS5までのトリガー・カウンター，2個のスペクトロメーター電磁石，8面のマルチワイヤー・プロポーションナル・チェンバー，16面のマルチワイヤー・ドリフト・チェンバー，ガス・チェレンコフ・カウンター及びカウンター・ホドスコープより構成される。速いエレクトロニクスは，標準のNIMが使用された。また，データはCAMACをインターフェースとして，データプロセッサEclipse S/230を使用して得られた。

$\Lambda^0$ 粒子の偏極度はその静止系での陽子の角度分布と大きく関係している。装置等のアクセプタンスの影響が小さい事から，陽子の崩壊角を $\theta$ とする時， $\cos\theta$ と $\cos^2\theta$ の平均値の比をとる方法から求められた。

また，各チェンバーの局所的な効率を使ってモンテカルロシミュレーションにより，系統誤差の評価を行なった。その結果，その影響の小さい事を確認した。データは3つの $\Lambda^0$ 生成角（3.5°，6.5°，9.5°）で取られ， $P_T$ は0.34 GeV/cから1.85 GeV/c， $X_F$ は0.17から0.92の運動学的領域で計370 Kの $\Lambda \rightarrow P\pi^-$  eventsが解析された。

解析の結果， $0.3 \leq X_F \leq 0.7$ の範囲では $\Lambda^0$ 粒子の偏極度の符号は負で $P_T$ に比例して増大し，これはこれまでのFNAL，CERN，BNLで行なわれたより高いエネルギー領域で測定された結果と良く一致している。これは12 GeV領域まで $\Lambda^0$ の偏極がスケールしている事を示す。

この結果は最近示されたパートン組替えモデルからの予想と定性的に良く一致するものである。さらに大きな $X_F$ （ $X_F > 0.7$ ）領域と $P_T = 1.6$  GeV/c領域で $\Lambda^0$ の偏極度が-10%から+7%まで急変している現象が確認された。この領域は運動学的境界付近に相当している。このような現象はLesnikらとAahlinらの2つの実験でも確認されているものであるが，理論的にはまだ解明されていない現象である。

## 審 査 の 要 旨

陽子・核衝突による $\Lambda^0$ 粒子偏極の問題は，本研究と並行して外国でも進められ，ハドロン相互作用の機構を解明する上で重要な手掛りを与えるものとして，注目されている。

本研究は，このような偏極現象が，従来の常識よりも低い10 GeVの領域にも普遍的に存在することを，初めて実験的に明らかにしたものである。

研究は本学素粒子実験グループの共同研究として行なわれたが，申請者は，検出器の製作・試験，磁場測定，データ収集系の準備，ソフト・ウェア開発，データ解析等，実験的研究の成功に重要な貢献をなし，論文にまとめた。

よって，著者は理学博士の学位を受けるに十分な資格を有するものと認める。