

## 【 5 】

氏 名 (本 籍)	あ べ 文 雄 (東京都)
学 位 の 種 類	理 学 博 士
学 位 記 番 号	博 甲 第 157 号
学 位 授 与 年 月 日	昭 和 58 年 1 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	<b>Measurements of Inclusive Cross Sections of <math>\Lambda</math> in 12 GeV Proton-Nucleus Interactions.</b> (12 GeV陽子-原子核相互作用における $\Lambda$ 粒子包含断面積の測定)
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

素粒子の一種族であるハイペロンは、寿命が短く ( $\sim 10^{-10}$ 秒)、大きな質量 ( $1 > \text{GeV}$ ) を持っている。この短い寿命のため、ハイペロンに関する実験は、最近まで泡箱と二次粒子ビームを使った実験に限られ、高い統計のデータを得ることができなかった。

最近、この種の実験で、高い精度を得るために、加速器からとり出される一次陽子ビームを用いる方法が、世界のいくつかの研究所で行われるようになった。この論文は、高エネルギー物理学研究所の 12 GeV陽子ビームを用い、陽子・原子核衝突による $\Lambda$ 粒子生成の断面積を、従来得られなかった高い精度で測定し、理論との比較を行っている。

最近の理論では、この種の反応は、クォーク・パートン模型と関連づけられている。

パートン模型では入射陽子内のクォークは、原子核内では自由なクォークに分割され、核物質と相互作用をし、それから終状態のハドロンになると考えられる。これらの模型の一つはクォーク減衰模型で、この模型では前方に大きな運動量で出て来たクォーク (リーディングクォークと呼ばれる) は、他におそいクォークと再結合してハドロンになるが、リーディングクォークは核内の核子との衝突で減衰される。このため、衝突断面積のA依存性 (Aは核の質量数) のパラメーター $\alpha(x, P_T)$ は前方では小さな値を取るとされている。この模型は、米フェルミ研究所で得られた 300 GeVのデータを説明するために提案されたものであるが、これまでに他のエネルギーではA依存性の

測定はなされず、エネルギー依存性に関しては情報がなかった。

また、上記 300 GeV のデータに関しては、三重レッジモデルによる解析もなされ、300 GeV では三重レッジモデルが良く成り立つことが確かめられた。一方同様な解析は、CERN (欧州原子核研究所) の水素泡箱の実験で得られた 19 GeV のデータについても行われた。その結果、19 GeV でも三重レッジモデルが成立しているが、レッジ粒子の軌跡  $\alpha_R(t)$  とレッジ粒子の結合定数  $G_{RRP}(t)$  は、300 GeV の値と全くちがっている。

このような、19 GeV と 300 GeV のレッジ・パラメーターの相異は、1) 入射エネルギーのちがい、2) 原子核標的と水素標的のちがいのいずれかに基くものと考えられる。

申請者は、陽子-原子核反応における  $\Lambda$  粒子の生成断面積を入射粒子のエネルギー 12 GeV、 $\Lambda$  粒子生成角 3 点 (3.5°, 6.5°, 9.5°)、ターゲット物質 3 種類 (Be, Cu, W) について測定した。解析は、A 依存性のべき法則による解析、クォーク減衰モデルの検証、 $A = 1$  に外挿した断面積に対する三重レッジモデルによる解析、断面積の  $P_T$  依存性 ( $P_T$  は横方向運動量) の指数関数による fitting、300 GeV のデータとの比較によるファインマン・スケーリング則の検証を行った。

上記解析による主な結論は、1) A 依存性は 300 GeV の結果と同様クォーク減衰モデルの予言と一致している、2) 三重レッジモデルによる解析は、300 GeV の結果とほぼ一致し、19 GeV 陽子標的の結果と大きく異っている、3) ファインマン・スケーリング則は、ほぼ成立しているが、有意のずれがみられる、等である。

## 審 査 の 要 旨

陽子・原子核衝突によるハイペロン生成は、ハドロンの反応の典型的な一過程として、ハドロンの相互作用を理解する上で重要である。本研究は、この問題につき、陽子エネルギー 12 GeV の領域で、初めて精密測定を行ったものであり、代表的な理論模型との比較を明確な形で提示し、反応のダイナミクスに貴重な情報を提供している。

研究は本学素粒子実験グループの共同研究で行なわれたが、申請者は、 $\Lambda$  ビームラインの設計、建設、検出器の製作、試験、データ収集と解析等、実験的研究の成功に重要な貢献を行なった。

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。