

Title	Precise Measurement of the Cross Section for 2.46 GeV/c $\pi^-p$ Elastic Scattering at All Angles
Author(s)	Amako, Katsuya
Citation	
Issue Date	
Text Version	ETD
URL	<a href="http://hdl.handle.net/11094/27749">http://hdl.handle.net/11094/27749</a>
DOI	
rights	
Note	

***Osaka University Knowledge Archive : OUKA***

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/repo/ouka/all/>

氏名・(本籍)	あま 尼	こ 子	かつ 勝	や 哉
学位の種類	工	学	博	士
学位記番号	第	4659	号	
学位授与の日付	昭和54年5月2日			
学位授与の要件	学位規則第5条第2項該当			
学位論文題目	<b><math>\pi^-</math>-P弾性散乱の 2.46 GeV/c に於る微分断面積の全角度精密測定</b>			
論文審査委員	(主査) 教授	高木 修二		
	(副査) 教授	竹之内 脩	教授	中村 伝
	教授	小谷 恒之	教授	江尻 宏泰

### 論 文 内 容 の 要 旨

$\pi^-$  P弾性散乱の微分断面積測定を入射粒子運動量 2.46 GeV/c, 運動量伝達  $0.05 \leq |t| \leq 3.7$  (GeV/c)<sup>2</sup> の領域で行なった。本実験の目的は、近年特に興味が高まっている、核子共鳴準位のなかでより重い共鳴準位の存在の解析を行う為に必要な系統のかつ精度の良い微分断面積を測定することである。又、このエネルギー領域で、いわゆる「エリクソンのゆらぎ」が存在するかどうかの検証を行うことである。

測定は、散乱された $\pi^-$ 中間子及び反跳陽子を、散乱角前方におかれた大立体角電磁石スペクトロメーターと、後方におかれた飛跡観測システムを用いて、同時計測することで行なった。測定結果の統計精度は、ほぼ全散乱角にわたって3~10%の範囲であり、微分断面積が0.02 mb/(GeV/c)<sup>2</sup> よりも小さい極小値の領域に於いても16%である。この統計精度は同様の実験で、今迄達成できなかったものである。測定結果の特徴としては、散乱角前方の回折散乱による鋭い山、それに続く $|t|=0.7$  (GeV/c)<sup>2</sup> の谷、二番目の幅の広い山、そして $|t|=2.5, 3.2$  (GeV/c)<sup>2</sup> に於る深い二つの谷である。この大角度領域に於る微分断面積の構造を定量的に明確にしたのは、今回の実験が初めてである。

測定された結果は、現存する二つの部分波解析の結果と比較された。その結果、このいずれの解析結果も今回の実験結果の振舞いを説明することができないことが判明した。

又、この実験結果を用いて「エリクソンのゆらぎ」の存在検証を行なったが、その存在の証拠は見つけられなかった。

## 論文の審査結果の要旨

本研究は  $2.46 \text{ GeV}/c$  の  $\pi^-$  中間子の陽子による弾性散乱の微分断面積を全角度にわたり精密に測定したものである。この反応は素粒子反応の最も基本的な情報を与えるものの一つであるが、 $2 \text{ GeV}/c$  以上の領域では後方散乱の断面積が極めて小さい上に非弾性衝突によるバックグラウンドが大きいなどの事情により、これまで全角度にわたる断面積の精密測定がなされていない。本研究では開口角の大きな磁気スペクトロメータを用いて大きな散乱角を覆うとともに、精密に測定した磁場の値を用いて散乱粒子の飛跡を精度よく追跡することによって弾性散乱現象を同定し、ひじょうに精度のよいデータを得ている。その結果、微分断面積に従来知られている  $|t| = 0.7 (\text{GeV}/c)^2$  での谷の他に新たに  $|t| = 2.5 (\text{GeV}/c)^2$  および  $|t| = 3.2 (\text{GeV}/c)^2$  に鋭い谷があることが示された。これはこれまでの理論的解析の延長では説明できず、新しい理論的要素の導入の必要性を示している。さらに本研究では狭いエネルギー区間における断面積の変動を調べ、いわゆる Ericson の揺動現象が生じていないことを示している。このように本論文は素粒子反応の基礎的事項について重要な知見を与えるものであり、学位論文として価値あるものと認める。