



Title	π N散乱における双対性
Author(s)	川口, 教男
Citation	大阪大学, 1972, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/30668
rights	
Note	著者からインターネット公開の許諾が得られていないため、論文の要旨のみを公開しています。全文のご利用をご希望の場合は、 〈a href="https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed"〉 大阪大学の博士論文について 〈/a〉 をご参照ください。

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

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

The University of Osaka

氏名・(本籍)	かわ 川	ぐち 口	のり 教	お 男
学位の種類	理	学	博	士
学位記番号	第	2467	号	
学位授与の要件	昭和47年3月25日			
学位授与の要件	理学研究科物理学専攻			
	学位規則第5条第1項該当			
学位論文題目	πN 散乱における双対性			
論文審査委員	(主査) 教授 内山 龍雄			
	(副査) 教授 森田 正人 助教授 齊藤 武 助教授 佐藤 行 助教授 山本 邦夫			

論文内容の要旨

1967年、Dolen, Horn, Schmid等は、散乱振巾は高エネルギー領域で Regge 的ふるまいをするという仮定を用いて、finite energy sum rule (FESR) を導びいた。そしてこれを $\pi^- p \rightarrow \pi^0 n$ 反応に用いることによって、高エネルギー領域の ρ 中間子の Regge パラメーターを低エネルギー領域のデータから計算することに成功した。このことから、低エネルギー領域の共鳴状態と高エネルギー領域の Regge 的ふるまいとの間に、dualな関係があるということが証明されたと考えられている。すなわち、duality (双対性) とは、共鳴状態がすべて加え合わさって Regge 的ふるまいを作り出している、ということの意味している。しかしながら、FESRは特別な性質を持つ散乱振巾に対してのみ成立するものであり、一般の散乱振巾に対しては成立しない。特に、 $\pi^- p \rightarrow \pi^0 n$ 反応の散乱振巾に対して FESR が成立するかどうかは自明ではない。

この論文では、Dolen, Horn, Schmidの結果が正しいものかどうかを調べ、彼等の結果は信用できないものであることを示した。そして、 $\pi^- p \rightarrow \pi^0 n$ 反応の散乱振巾に対して FESR を適用することが出来ないということ、すなわち、散乱振巾は Regge 的ふるまいを示さない項を含んでいるということが解った。

さらに、dualityの問題、すなわちどのような共鳴状態が Regge 的ふるまいと関係しているかという問題を調べるために、FESRを修正した。そして、これを用いた計算により、 N_α 共鳴状態と Δ_ρ 共鳴状態以外の共鳴状態が ρ 中間子の Regge 的ふるまいを作り出していると考えられる、ということを示した。

論文の審査結果の要旨

1967年、核子による π メソンの散乱振巾について Dolen, Horn, Schmid等が導いたいわゆる Finite energy sum rule(F.E.S.R と略記)は低エネルギーの π メソンの散乱と、高エネルギーのときのそれとの関係を与えるものとして広く信用されている公式である。特に核子による低エネルギー π の散乱過程の途中で、暫定的に現われる核子と π の種々の結合状態 (Resonance) に由来する効果は、高エネルギー π の散乱の際に、 π と核子間の作用の仲介者の役をなす ρ -Regge particle から散乱振巾への寄与に等しいということ (これを duality という) が上記の公式から導かれ、それ以来、この公式は特に重視されるようになった。

一方、この duality を満足する散乱振巾のモデルが Veneziano により考案されたが、このモデルは、duality を満足しているにもかかわらず、上記の公式 F.E.S.R を満足しない。そこで川口君は、duality の基礎となったこの公式が真に正しいか否かに疑問をもち、これの検討を行った。本論文は、この公式の検討と正しい公式の発見がその要点である。

Dolen, Horn, Schmid が公式を導くに用いた根本仮定は、散乱振巾 $F(\nu)$ (但し入射 π のエネルギーを ν とする) が、十分大きな ν に対して、Regge-particle を仲介とする $\pi \cdot N$ 散乱の振巾に漸近的に一致するということである。

川口君は $\pi \cdot N$ 散乱の実験結果を分析して、Schmid等が扱った程度のエネルギーでは、高エネルギー領域とみなすにはまだ不十分であること、その結果、公式の正否は、公式にでてくる積分の上限値に敏感に依存することを発見した。さらに π の入射エネルギーを十分に大きくしても、その散乱振巾の中には、Schmid等の仮定に反して、Regge-particle の仲介によるとは考えられない部分 (これを $F'(\nu)$ とかく) が含まれていることが判った。そこで正しい公式を得るためには、Schmid 等の公式に代入されるべき振巾は、 $A(\nu)$ ではなくて、 $F(\nu) - F'(\nu)$ とすればよいことを示した。

なお低エネルギーの π が散乱される際に暫定的に現われる Resonance のうちで、 N_{α} 、および Δ_{σ} と呼ばれる Resonance からの寄与がこの $F'(\nu)$ に該当することも示された。したがってこれらの以外の Resonance からの寄与を総和したものが、高エネルギー π の散乱の際に、 ρ -Regge particle を仲介とする散乱振巾と同等になることが証明された。

公式 F.E.S.R や、duality は近年の素粒子物理学に於いては重要なものであるが、その誤りを発見し、これに代るべき正しい公式をあたえたこの川口君の論文は、非常に価値のある研究といえる。理学博士の学位論文として十分価値あると認める。