



Title	Dual Model with Non-Linear Baryon Trajectories and Pion-Nucleon Backward Scattering
Author(s)	Hirose, Kikuji
Citation	大阪大学, 1976, 博士論文
Version Type	VoR
URL	https://hdl.handle.net/11094/1404
rights	
Note	

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

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

The University of Osaka

氏名・(本籍)	広瀬喜久治
学位の種類	理学博士
学位記番号	第3563号
学位授与の日付	昭和51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	非線型重粒子軌跡をもつ双対模型 とパイ中間子-核子後方散乱
論文審査委員	(主査) 教授 内山 龍雄 (副査) 教授 小谷 恒之 助教授 神吉 健 教授 森田 正人 助教授 齊藤 武

論文内容の要旨

*duality*を満たすように *hadron* 散乱の振幅をつくると、一見無関係に見える低エネルギー領域の振舞いと高エネルギー領域の振舞いとを統一的に記述することができる。*duality*を満たす具体的な振幅はいくつかの可能な *Veneziano* 振幅 (*beta*-関数) の一次結合として散乱振幅をあらわしたものである (*dual* 表示)。*duality*が *hadron* 散乱の定性的な性質であるのか、あるいは定量的にも十分に意味のある概念であるのかは現在あきらかでない。したがって、実験結果が豊富な πN 散乱において両領域の振舞いが定量的にうまく結びついているかどうかを調べる *dual* 表示による分析が重要である。すでに数多くの分析がなされている。しかし、高エネルギー散乱断面積の前方領域に対する結果は満足すべきものであるが、後方領域に対する結果は実験 *data* の約 1,000 倍も大きくなるという困難が指摘されている。

Veneziano 振幅は *Regge* 軌跡を記述する軌跡関数を用いて表わされる。高エネルギー後方領域の振舞いは重粒子軌跡によって支配されているから、前述の困難は重粒子軌跡の軌跡関数の取り方が適切でなかったことを示唆している。従来のあらゆる分析において重粒子軌跡は中間子の場合と同様に線型であると仮定されていた。重粒子軌跡は中間子軌跡が持たないような特有の性質を持っている。それは *MacDowell* 対称性である。この対称性を考慮すると線型重粒子軌跡の仮定は低エネルギー領域においてもまた様々な困難をひき起こす。

本論文ではすべての重粒子共鳴状態は 非線型軌跡 上にのっているという立場をとる。軌跡を表わす関数として最も簡単な形 $a + bs + c\sqrt{s}$ を仮定する。しかし、よく知られた量子力学の *level mixing* に相当する現象 (交叉点現象) が互いに交叉する 2 つの *isospin* $\frac{1}{2}$ をもつ重粒子軌跡の間に起こり、その結果これらの重粒子軌跡を表わす関数の分岐点は $S < 0$ の領域に移動する。

本論文では、非線型重粒子軌跡を組み入れる πN 散乱に対する *dual* 表示の構成を取り扱う。*Vevez-
iavo* 振幅に非線型軌跡を導入する場合、一般に *ancestor pole* が出現するという困難が指摘されている。しかし、われわれは *ancestor pole* をもたないような *Vevez-
iavo* 振幅が事実構成できることを示す。また、前述の後方領域における困難は重粒子軌跡の非線型性と交叉点現象の効果によってほとんど取り除かることを示す。われわれの模型は、前方領域のみならず、後方領域の微分断面積や偏極に対しても極めて良い結果を与える。

論文の審査結果の要旨

Hadron の散乱を表わす *Veneziano* 振幅とよばれる量は低エネルギーから高エネルギーにいたる広い領域にわたり有効なものであることが多くの人々により信じられている。この予想が実験事実と一致するか否かは πN 散乱を例として、既に検討されているが、実際にはそのような具合のよい散乱振幅を求めるには未だ成功していない。

普通 *Veneziano* 振幅は *Regge* 軌跡とよばれるものがその基礎になっている。これは *Hadron* の *spin* と $(mass)^2$ の間の関係を示す曲線である。普通には、実験的にも裏付けのある直線的関係が採用されている。

広瀬はこれを放物線的関係式に改良しそれをもとに、改良された *Veneziano* 振幅を導いた。それは従来から知られていた種々の困難を除去してくれることがわかった。

この論文は *Hadron* の属性に関するひとつの現象論であり、いずれはより深い理論によりさらにその根底が説明されるべきものである。しかし *Hadron* の属性、モデルを探索している現段階では価値あるデーターを提供するものとして、高く評価さるべきものであり、博士論文として十分の価値があると認める。