



|              |                                                                                                                                                 |
|--------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Title        | $\pi$ NN系による2陽子共鳴                                                                                                                               |
| Author(s)    | 荒木, 実                                                                                                                                           |
| Citation     | 大阪大学, 1981, 博士論文                                                                                                                                |
| Version Type |                                                                                                                                                 |
| URL          | <a href="https://hdl.handle.net/11094/32821">https://hdl.handle.net/11094/32821</a>                                                             |
| 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

【1】

|             |                                                           |         |        |
|-------------|-----------------------------------------------------------|---------|--------|
| 氏 名・(本籍)    | あ<br>荒                                                    | き<br>木  | あ<br>実 |
| 学 位 の 種 類   | 工                                                         | 学       | 博 士    |
| 学 位 記 番 号   | 第                                                         | 5 1 7 4 | 号      |
| 学位授与の日付     | 昭 和 56 年 2 月 27 日                                         |         |        |
| 学位授与の要件     | 基礎工学研究科・数理系専攻<br>学位規則第5条第1項該当                             |         |        |
| 学 位 論 文 題 目 | $\pi$ NN系による2陽子共鳴                                         |         |        |
| 論 文 審 査 委 員 | (主査)<br>教 授 高木 修二<br>(副査)<br>教 授 竹之内 脩 教 授 中村 伝 助教授 澤田 達郎 |         |        |

論 文 内 容 の 要 旨

最近、実験的に2核子系に共鳴状態があることが知られた。私は2陽子系の中で最も有力候補と思われる $^3F_3$ と $^1D_2$ 状態を以下に述べる方法で共鳴の機構を調べた。観測されている共鳴の質量と共鳴巾から核子(N)と $\Delta$ 粒子の共鳴状態が陽子—陽子散乱に現われてきているものと解釈される。この時、 $\Delta$ 粒子が元々の核子と新しく生成された $\pi$ 中間子の共鳴状態であることを考慮し、 $\pi$ NN系によって陽子—陽子散乱、陽子・陽子— $\pi$ 重陽子散乱を記述する。 $^3F_3$ 状態については $\pi$ とNを非相対論的に扱う取扱いと、 $\pi$ のみを相対論的に扱う半相対論的取り扱いの2通りを試みた。非相対論的取り扱いでは、弾性散乱に対する星崎の位相差解析の結果と定量的に一致し、重陽子崩壊に対する加茂等の部分波解析の結果と定性的に一致した。相対論的3体方式は現在の所種々の欠点を有し、唯一の解を与えるものが見つかっていない。クロエット等は実用的な方程式として良く使われるAAY方程式をNN散乱に応用し、 $\pi$ NN系では2核子共鳴( $^1D_2$ ,  $^3F_3$ )は説明できないと結論した。彼等と我々の非相対論的な結果の差を明確にする為にAAY方程式の半相対論的近似式を用いると共鳴状態は弱すぎるが、 $\pi$ 中間子交換の部分に時間的に後方に跳ぶ効果も含めると共鳴状態を作るに十分な引力が生み出されることが判った。更に $\Delta$ を作る $\pi$ N相互作用のエネルギー殻外の効果を変えると2核子共鳴が作り易くなることが判った。 $^1D_2$ 状態については非相対論的な取り扱いによって弾性散乱についてのみ求めた。結果は、定性的には共鳴状態が出来るが、 $\rho$ 中間子等の導入が必要と思われる。

## 論文の審査結果の要旨

本論文は2個の陽子系の共鳴状態を $\pi NN$ という3粒子系の現象として解明したものである。2陽子系の共鳴状態は近年になって発見されたもので、これまで2核子系を精密に記述してきた核力では全く説明できないものである。

本研究では $\pi$ 中間子と核子の間に強い共鳴状態が存在することに着目し、2個の陽子が1個の $\pi$ 中間子をそれぞれこの共鳴状態で共有することにより2陽子系共鳴を作り出すことを示した。すなわち、 $\pi N$ 系について共鳴状態 $\Delta$ の性質および散乱データを再現するとともに核子と同じエネルギーおよび量子数を持つような結合状態 $N'$ が存在するように相互作用を定め、この $\pi N$ 間および $NN$ 間相互作用をとり入れた $\pi NN$ 3粒子系の運動方程式を作りこれを解いた。その結果、 $N'N$ 系の ${}^3F_3$ および ${}^1D_2$ 状態に共鳴現象が現れ、その散乱位相差は実験値をよく再現している。その際、 $\pi N$ 系の共鳴状態 $\Delta$ が重要な寄与をなしていることが明らかにされた。このように本論文は2陽子系共鳴の機構を明らかにして核子系の存在様式に新たな概念を導入するなど多くの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られる。