



Title	素粒子の超伝導モデルと弱崩壊の理論
Author(s)	小山, 英之
Citation	大阪大学, 1967, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/29089
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、大阪大学の博士論文についてをご参照ください。

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

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

The University of Osaka

【 7 】

氏名・(本籍) 小山英之
学位の種類 理学博士
学位記番号 第 1122 号
学位授与の日付 昭和 42 年 3 月 28 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 素粒子の超伝導モデルと弱崩壊の理論
論文審査委員 (主査) 教授 吉田思郎
(副査) 教授 砂川重信 教授 金森順次郎

論文内容の要旨

超伝導理論とのアナロジーに基づいて Nambu が提唱した π 中間子一核子体型の力学的モデルを、ストレンジネスの自由度をも含む体型に拡張発展させる。裸の重粒子 (p, n, Λ) のもつ $SU(3) \times SU(3)$ 群の下で不变な基礎の相互作用とその不变性を破る裸の質量の存在を仮定し、超伝導のメカニズムを適用すれば、現実の重粒子 (p, n, Λ) と八重項中間子 (π, k, η) のもつ質量と強い相互作用が統一的に導き出される。

このようにして決められた強い相互作用の構造に、裸の重粒子と軽粒子の間に働く 4 体フェルミ型の弱い相互作用を附加的に導入することによって、現実の重粒子と中間子の弱崩壊 ($\pi \rightarrow \mu\nu, k \rightarrow \mu\nu$ と $\Lambda \rightarrow N\pi$) が調べられる。質量の大きなずれにもかかわらず、裸の Cabibbo の角度が強い相互作用のくり込みの影響を受けないことが示される。 $\Lambda \rightarrow N\pi$ 崩壊については、その振巾が既知の量のみを用いて求められ、実質値とよく一致する。

論文の審査結果の要旨

強い相互作用をする素粒子の種類はますます多様になって来ている。これら素粒子の諸性質を統一的に説明しようとする試みはいろいろの面から行なわれている。その中で Nambu 理論は質量零の核子が特殊な強い自己相互作用を行なう場合に超伝導と同様の機構によって核子の大きい質量と π 中間子の存在が導き出されることを示した興味ある理論である。

しかしながらこの理論は荷電スピンは含まれているが、strangeness の自由度が考慮されていない点で不満足なものであった。

小山君の論文は Nambu 理論を一般化して, strangeness の自由度を含み強い相互作用を行なう素粒子総てを記述し得る力学的理論を与えたものである。すなわち基本粒子 p, n, A の間に chiral $SU(3) \times SU(3)$ 変換に対して不变な 4 体 fermi 型の強い自己相互作用を仮定し, 基本粒子の小さい裸の質量差が前述の変換に対する対称性を破っていると考える。この仮定及び超伝導からの類推に基づいて, 核子質量のくりこみを行ない, また核子族-反核子族系の束縛状態を調べた。その結果核子族 p, n, A の質量順位, 擬スカラー中間子族 π, K, η の存在及びその質量準位が矛盾なく説明できることを明らかにした。更に基本粒子の行なう弱い相互作用から重核子及び中間子の崩壊振巾を導く定式化を与えた。その結果 π 中間子と K 中間子の β 崩壊振巾の比が強い相互作用に依存しないという重要な結論を見出した。また, $A \rightarrow N\pi$ 崩壊についても実験結果と一致する結果を得た。

以上, 小山君の論文は強い相互作用を行なう素粒子の性質をそれらの崩壊過程までを含めて, 超伝導からの類推に基づいて統一的に理解できることを明らかにしたもので, 素粒子の力学的理論の達成に貴重な寄与をなすものと言える。従って理学博士の学位論文として十分価値があるものと認める。