OUKA
The University of Osaka
Institutional Knowledge Archive

Title	MESON EXCHANGE CURRENT : Meson Theoretical Derivation of Exchange Currents and Their Effects on the Magnetic Moment of Deuteron
Author(s)	Sato, Toru
Citation	大阪大学, 1980, 博士論文
Version Type	VoR
URL	https://hdl.handle.net/11094/24438
rights	
Note	

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

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

The University of Osaka

【7】

氏名・(本籍)	佐藤(さとう)　透(とおる)
学位の種類	理学博士
学位記番号	第4861号
学位授与の日付	昭和55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	**交換電流—中間子論による交換電流の導出及びそれらの重陽子磁気能率に対する効果—**
論文審査委員	(主査) 教授 森田　正人 (副査) 教授 金森順次郎　助教授 大坪　久夫　助教授 佐藤　行 助教授 横尾　由松

論文内容の要旨

中間子論による交換電流の導出に関する問題を第1部で，又交換電流の重陽子磁気能率に対する寄与を第2部において研究した。

現在いくつかの交換電流の導出方法が提唱されているが，未だ重要な問題が残されている。すなわちS-行列の方法により得られる静的2中間子交換（TBE）電流はユニタリ変換の方法により得られる演算子と一致しない。一方両者の方法は同一のＴＢＥ核力を与える事が知られている。本論文で，このＴＢＥ電流の差異はS-行列の方法において，非静的核力・交換電流が正しく考慮されていない為生じる事を明らかにし，ＴＢＥ核力の場合には非静的演算子の問題は例外的に現れない事を示した。さらに核力，交換電流には，核子のみが存在するとヒルベルト空間におけるユニタリ変換の不定性が残る事を指摘し，この不定性がS-行列の方法における時間平均の操作の際の任意性に対応する事を示した。

重陽子の磁気能率の，実験値とインパルス近似の理論値には約0.01（n. m.）の差異がある。本論文では，相対論的補正，非静的1中間子交換電流及びＴＢＥ電流の磁気能率に対する寄与を研究した。交換電流は第1部で調べた，ユニタリ変換の方法により，パイ，ロー，オメガ中間子及びアイソパーをとり入れた模型で導出した。ここでＴＢＥ電流の，1中間子交換電流，相対論的補正と同様に重要な寄与が見出され，実験値とインパルス近似による理論値の差異は，これらＴＢＥまで含めた交換電流及び相対論的補正により説明することができた。

論文の審査結果の要旨

佐藤透君の論文は，2部より構成されている。第1部においては，核力と交換電流の導出方法としてユニタリー変換法と S- 行列法とを論じ，核子の静的取り扱いでは，両者とも2中間子交換過程では同一の核力を与えるにもかかわらず，交換電流に対しては異った結果を与えるという従来からの問題点を解決した。S- 行列法においては，核子の静的近似による理論形式は矛盾を含み，非静的効果を含めてはじめて正しい理論形式が可能となり，同時にユニタリー変換法との同等性が示された。又，核力と交換電流における非静的効果には，ユニタリー変換にともなう見かけ上の不定性が現われるが，この不定性は核子間に交換される中間子の伝播を瞬時とする極限操作の不定性に起因していることが示された。

第2部では，重陽子の磁気能率への相対論的補正と交換電流の寄与が具体的に求められている。重陽子がアイソスピンの1重項であるために，1中間子交換電流の主要項の寄与はなく，非静的項と2中間子交換電流の寄与がある。これらの交換電流の計算には，パイ，ロー，オメガ中間子と核子の励起状態が取り入れられた。その結果，相対論的補正と1中間子交換電流の非静的項は，ともに重要な項ではあるが，数値的には互いに打ち消し合い，第1部で議論された2中間子交換電流が重要な役割を果し，実験的に要求される約 1.6%の交換電流の寄与が説明された。

以上のように，佐藤君の研究は核力および交換電流の導出において統一的考察を与え，且つ，重陽子の磁気能率の定量的説明に成功したものであり，理学博士の学位論文として十分価値あるものと認める。