Osaka University Knowledge Archive

Title	弱核子流におけるGーパリティ保存則の適用限界
Author(s)	松多, 健策
Citation	大阪大学, 1985, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/35196
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。

Osaka University Knowledge Archive : OUKA

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

Osaka University

【5】

氏名・（本籍）	松多健策（まつたけんさく）
学位の種類	理学博士
学位記番号	第 6932 号
学位授与の日付	昭和60年6月24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	**弱核子流におけるG－パリティ保存則の適用限界**
論文審査委員	（主査） 教授 南園 忠則 （副査） 教授 江尻 宏泰　教授 長島 順清　教授 金森順次郎 教授 森田 正人

論文内容の要旨

弱核子流におけるG－パリティ保存則の適用限界を検証し，あわせて主要軸性ベクトル流の時間部分を導出する目的でスピン整列した^{12}B及び^{12}N核から放出されるベータ線の角度分布を測定し，核整列依存項の精密再測定を行なった。

1977年及び1979年我々のグループが発表した核整列依存項の係数$\alpha_{\mp}$の測定結果からG－パリティを破る誘導テンソル項f_T（第2種核子流又はＳＣＣ）は弱磁気項f_w（WM）と比較して$f_T/f_w=-(0.02\pm0.17)$と小さいことが明らかになっている。しかし，これまでの結果はG－パリティ保存則に決定的な限界を設けるためには十分精度の良いものとはなっていない。又，遷移行列の時間部分の情報を引き出すためにも十分とは言えない。

そこで今回は$\alpha_{\mp}$をエネルギーの関数で測るために，ベータ線の散乱を無視出来る程に除く事，及び高い計数率を得る事に特に注意をはらった。これらの目的達成のため，反応箱の主要部はプラスチック製にし，核磁気共鳴（NMR）を利用した核スピン制御に用いるマグネットは空芯とし，コイルもプラスチックで覆った。回転ターゲットについてはターゲットローターを内側からエアージェットで冷却する改良を行ない，強ビーム照射に耐えるように作り，高生成率を達成した。ベータ線のエネルギー検出器に関しては，単色ベータ線を用いた直線性のテストと検出器の応答関数の精密テストを行なった。

次に示す通り，この実験で係数$\alpha_{\mp}$をこれまでの4倍の精度で決定した。

$\alpha_-=+(0.0046\pm0.0054)\%/\mathrm{MeV}(^{12}\mathrm{B})$

$\alpha_+=-(0.2842\pm0.0097)\%/\mathrm{MeV}(^{12}\mathrm{N})$

今回の結果はこれまでの結果と実験誤差の範囲で一致している。これらの差$(\alpha_- - \alpha_+)=+(0.289$

± 0.011)%／MeV を森田等の理論値と比較して，G—パリティを破る誘導テンソル項 f_T を f_T ／f_w ＝－(0.15 ± 0.05)と決定した。この比は又今回の結果とC.S.Wu等及びW.Kaina 等によるスペクトル形状因子の実験値と組み合わせる事でも決定でき，f_T ／f_w＝－(0.12 ± 0.12)を得た。この２つの結果は誤差の範囲で良く一致している。この結果から，G—パリティを破る項が弱磁気項の10%程度存在するか，軸性ベクトル結合定数 f_A が核内において10%程度の再規格化を受けているかのどちらかである事が結論された。

一方，これらの和は（$\alpha_- + \alpha_+$）＝－（0.280 ± 0.011)%／MeVとなり，時間部分としてby＝(3.94 ± 0.16)／２Mが得られた。森田等による理論値と比較する事により，コア偏極効果の評価が正しい限り，理論の予想値34%よりもさらに大きな中間子交換効果が存在する事が明らかになった。

論文の審査結果の要旨

ベータ崩壊を引起す弱核子流の中にはG—パリティ異常項（軸性ベクトル中の第二種流）が含まれていない事は1979年までに実験的に検証されていた。すなわち第二種流の形状因子 f_T は弱磁気項 f_w と比較して $|f_T/f_w| < 0.17$ となり十分小さい。しかしながらゲージ理論やカレント代数の基礎を実験的にどこまで保証するかを見るには新たに実験精度を３～５倍上げる必要があった。

今回の実験研究の目的はG—パリティ保存則の適用限界を質量数A＝12体系の鏡映ベータ崩壊について核スピン整列相関項の決定と解析を行い，決めることである。精度の高いデータを取るために独創的な実験方法と技術の開発を行っている。すなわち核スピンに純粋な整列を生成する技術を発展させた。次に測定装置の主要部をベータ線散乱の少ない材料と構造として散乱ベータ線混入の少ない測定に成功した。また核反応標的装置を強ビームに耐えるものとして，ベータ放射核生成率を上げた。最後にベータ線検出器のベータ線に対する応答を実験的に測定してデータ分析に用いた等である。この結果相関係数 $\alpha_\mp$ をベータ線エネルギーの関数として決定出来て，実験精度を４倍上げた。

得られた差（$\alpha_- - \alpha_+$）は第二種流がないとした今までの結果と誤差内で一致し，これを確認した意義は大きい。しかしながら，f_T＝０とした森田達の理論値とは（12.6 ± 4.4 ）%もの有為な差が新たに明らかになった。この事実はf_T／f_w ＝－ 0.15 の第二種流の存在，又はf_T=0ならば主要軸性ベクトル流の形状因子 f_A の核内での～13%程度の再規格化，又は核マトリックス時間成分の核構造依存性を意味しており，これを明らかにする必要がある事を初めて実験的に示した。

又この論文は原子核を弱相互作用や核子の電磁相互作用研究等のために，人工的には得られない微小試験体として用いるときに，ここで測定した相関係数が良い指標となる事を実験的に示したものとしても意義深い。

よって本研究は，理学博士の学位論文として十分価値あるものと認める。