OUKA
Osaka University Knowledge Archive

Title	Polarization and Weak Decay of ／＼ Hypernuclei
Author(s)	野海, 博之
Citation	大阪大学, 1991, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/38026
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

【 3 】

氏名・(本籍)	野海博之
学位の種類	理学博士
学位記番号	第 9846 号
学位授与の日付	平成 3 年 6 月 20 日
学位授与の要件	学位規則第5条第1項該当 理学研究科 物理学専攻
学位論文名	Polarization and Weak Decay of Λ Hypernuclei (ラムダハイパー核の偏極と弱崩壊)
論文審査委員	(主査) 教授 江尻 宏泰　(副査) 教授 大坪 久夫 教授 長島 順清　助教授 岸本 忠史　助教授 水野 義之

論文内容の要旨

我々は，KEK 12GeV-PS において，(π^+, K^+) 反応を用いた偏極ハイパー核からの崩壊粒子の角分布非対称性の検出を目的とした実験 (E 160, ECHO) を行った。ECHO実験のためにPIKスペクトロメータが改良された。ハイパー核からの崩壊粒子の角分布非対称性を検出するための崩壊粒子検出器群 (ROYAL) がターゲットまわりに設置された。崩壊粒子の同定はE-ΔE法を用い よく機能していることを示した。測定装置に起因する異方性は，上下事象数比の4元測定 (four-fold ratios) によって1次の寄与を打ち消した。このことは，角分布非対称性を持たない (π^+, $\pi^+{}'X$) 反応を測定することでたしかめられており，約2%以下であることがわかった。

CとCD$_2$ ターゲットで散乱角 14°での (π^+, K^+) 反応における崩壊陽子と崩壊π中間子の角分布非対称性をはじめて測定した。CとCD$_2$のデータからDターゲットにおける非対称性が得られた。π中間子崩壊において大きな角分布非対称性を観測した。得られた値は，DとCの場合でそれぞれ$A_D = -52 \pm 10(stat.)\,^{+3}_{-11}(sys.)$%と$A_C = -33 \pm 3^{+1}_{-4}$%であった。ここで，$\pi$中間子崩壊における非対称パラメータを自由な$\Lambda$のそれの$-0.642$とすると，$\Lambda$の非束縛領域における平均された$\Lambda$のスピン偏極が得られる。得られた値は，DとCの場合でそれぞれP_Λ(D)$= 0.82^{+0.23}_{-0.16}$とP_Λ(C)$= 0.52^{+0.06}_{-0.05}$であった。P_Λ(C)がP_Λ(D)の約60%になっているのは，なんらかの原子核の効果があることを示している。

C(π^+, K^+) 反応において崩壊陽子の角分布非対称性のハイパー核の励起エネルギーに対する依存性を調べた。崩壊π中間子に関して有限の非対称度が観測されておりわずかな励起エネルギーに対する依存性が見られる。崩壊陽子については励起エネルギーの低い領域 ($E_x < 50$MeV) で非対称性が

観測された。Λの非束縛領域における陽子崩壊は，Λ－原子核の相互作用の情報を提供する。Λの高い励起エネルギー領域におけるΛ－核子衝突過程（spreading process）を示唆している。

CとCD$_2$ ターゲットでのデータから，$\theta_K = 14°$での（π^+, K^+）反応におけるDの有効中性子数のCに対するそれの比を0.22 ± 0.14と求めた。これは，Λの束縛エネルギー（B_Λ）の領域$-B_\Lambda = 0 \sim 70$ MeVにおける平均の値である。この結果は，先の実験で得られたFeのCに対する比と較べられた。

今回はじめて観測された（π^+, K^+）反応からの弱崩壊粒子の角分布異方性は，Λハイパー核の偏極に対して実験的な確証を与える。これは，ハイパー核の研究分野において偏極したハイパー核からのガンマ線や弱崩壊粒子の角分布相関の測定という新しい手段を開拓するものである。さらに進んだハイパー核の研究は，近々利用可能になるKEK-PS北カウンターホールや，近い将来実現の望まれるカナダのKAON計画において推進されるであろう。

論文審査の結果の要旨

本研究は，ハイパー核分光の研究分野において，次の重要かつ独創的な点が認められる。

1. ハイパー核の弱崩壊の非対称性の研究は世界で初めてのものである。（π^+, K^+）反応からの偏極ハイパー核やハイペロンの弱崩壊π^-とpの非対称性を測定できる高効率スペクトロメータと崩壊粒子測定系を完成させた。
（π^+, $\pi^+{}'X$）反応を実測し，十分な精度で非対称性が測定できることを実証した。
2. ^{12}C（π^+, K^+）反応による^{11}C＋Λ系の高励起領域での弱崩壊およびD（π^+, K^+）反応によるp＋Λ系の弱崩壊π^-とpの測定に初めて成功した。
3. p＋Λ系の弱崩壊π^-の非対称性は，準自由Λの弱崩壊の場合と殆ど同じ結果を示す。一方^{11}C＋Λ系の場合は非対称はp＋Λ系の約$2/3$で明らかに核による減偏極効果を示している。これらの結果は，世界最初の偏極測定量として注目される。
4. これらの結果は，（π^+, K^+）反応機構と歪波効果や高励起Λと核相互作用についての貴重なデータを提供する。
5. 江尻や坂東らによって理論的に予想されていたハイパー核偏極の実験的成功により，偏極ハイパー核分光，電磁弱相互作用の研究等の新しい分野の開拓を可能にした。

以上，本研究は重要であり，かつ，上記の点については殆ど本人が行った研究であるので，理学博士の論文として十分価値あるものと認める。