

(別紙様式1)

平成15年度東北大学21世紀COE特別研究奨励費 研究活動結果報告書

21世紀COE拠点リーダー

鈴木 厚人 殿

(ふりがな) 氏名	みうら ゆうすけ 三浦 勇介	所属	資格 (いずれかを囲む)
		原子核物理専攻	COEフェロー・ <u>博士課程</u>
研究課題名	ハイパー核の精密ガンマ線分光による核内 Λ 粒子の磁気モーメントの研究		
研究指導者	所属部局	職名	氏名
	理学研究科	助教授	田村 裕和

研究活動結果の概要

研究計画調書に記載した研究目的及び実施計画に対し、その結果・実績について具体的に記載すること。

最近、東北大学の我々の研究室で「Hyperball」が建設され、これによって世界で初めてハイパー核のガンマ線精密分光が可能になり、ハイパー核研究に画期的な進歩がもたらされた。Hyperballは、14台のゲルマニウム検出器と、そのそれぞれを囲むように配置されたBGO検出器から構成されるガンマ線検出器システムである。申請者は、これまでHyperballを用いた実験を行って来たが、将来さらにハイパー核の研究を発展させるには、Hyperballの改良が不可欠であると考え、BGO検出器にかわる新たな検出器の導入を検討している。本研究では、LSOシンチレーションカウンターの性能テストを行った。

具体的には、

- ・ オシロスコープを用いてLSOシンチレーションカウンターからの信号を測定し、発光量および蛍光減衰時間を測定する。
- ・ ADC・TDCスペクトルを測定し、どの程度のエネルギー分解能、および時間分解能が達成できるか調べる。

についての測定を行った。

今回比較に使用したのは、 1cm^3 のLSO結晶と、これまでの実験で用いてきた $2\text{cm}\times 7\text{cm}\times 15\text{cm}$ のBGO結晶である。 ^{137}Cs 線源を用い、オシロスコープでLSO検出器からの信号を測定した結果、信号の立ち上がり時間は 4nsec 、減衰時間は 60nsec 程度と、BGO検出器と比較すると格段に早い事が判った。このことから、LSO検出器は計数率の高い条件で実験を行う上で非常に優れているといえる。

一方、 ^{137}Cs 線源を用いて測定したエネルギー分解能は、BGO検出器と比較して大きな差は無かった。これは、十分に長い時間で積分した場合、LSOとBGOの発光量に大きな差は無いことを示唆する。時間分解能の測定は、 ^{60}Co 線源を用い、 BaF_2 検出器とLSO・BGO検出器で同時に γ 線を観測した事象について調べ、比較を行った。結果は、BGO検出器の場合が 4nsec (FWHM)、LSO検出器の場合が 0.5nsec (FWHM)となり、LSOを用いた方が良い時間分解能を達成できることが明らかになった。 BaF_2 検出器の信号の立ち上がり時間は、LSO検出器と同程度であるため、この測定ではLSOの時間分解能について十分な精度を得ることはできない。より正確な測定で調べた場合、LSOの時間分解能はさらに良くなることが予想できる。

ハイパー核の γ 線分光を行う際には、BGO・LSO検出器は、Ge検出器と γ 線を同時に観測した事象を調べるために用いる。この目的には、優れた時間分解能と、早い蛍光減衰時間を持つLSO結晶は、BGO結晶に比べ優れているといえる。今回の測定では、LSO検出器の γ 線検出効率については調べていないが、既知のradiation lengthの値を比較するとBGOと大差は無いと考えられる。以上のことから、結晶の大型化、低価格化が実現すれば、LSO検出器をハイパー核の γ 線分光に導入することは非常に有用であると考えられる。

研究発表

(学術雑誌に 15 年度中に発表または掲載決定したもの、
および 15 年度中の学会等での本人の発表)

Y.Miura for E518 collaboration,

"A recent experiment with Hyperball"

XXVIII Mazurian Lakes Conference on Physics – Atomic Nucleus as a Laboratory for Fundamental Processes –, Krzyze, Poland, August 31 – September 7, 2003.

Y.Miura for E518 collaboration,

" γ spectroscopy of $^{11}_{\Lambda}B$ "

VIII International Conference on Hypernuclear and Strange Particle Physics (HYP2003),
Jefferson Lab, Newport News, Virginia, October 14 – 18, 2003.

Y.Miura for E518 collaboration,

"g - factor of Lambda in the hypernuclei studied from B(M1) measurement"

Nuclear Matter under Extreme Conditions (Matter03), YITP, Kyoto, Japan,
December 1 – 3, 2003

三浦 勇介 for E518 collaboration,

" $^{11}_{\Lambda}B$ の γ 線分光 II"

日本物理学会第 58 回年次大会, 東北学院大学土樋キャンパス, March 28 – 31, 2003.