

平成 27 年度共同利用研究・研究成果報告書

研究課題名 和文：ダブルハイパー核実験用原子核乾板の神岡地下施設の鉛ブロック内での保管
 英文：The storage of Nuclear Emulsion plates for the E07 experiment in the Kamioka mine.

研究代表者 仲澤和馬 (岐阜大学・教育学部/工学研究科)
 参加研究者 (岐阜大学・教育学研究科) 伊藤宏紀, 大橋正樹
 (岐阜大学・工学研究科) 金原慎二, Myint Kyaw Soe

研究成果概要

通常の原子核より高密度な中性子星は、内部の chemical potential が Λ ハイペロンより高くなり、核子(N)とハイペロン(Y)の混合状態が実現していると考えられている。この構造や性質を理解するには、YNだけでなくYY相互作用の理解が不可欠であるがその情報は、KEK-E373 実験で我々が発見した Λ 粒子を 2 個含んだダブルハイパー核 ($\Lambda\Lambda$ He:Nagara event)と Ξ -粒子が深く束縛したグザイハイパー核(Ξ - 14 N:Kiso event)しかない。そこで、過去の E373 実験の 10 倍の統計量でダブルハイパー核を検出し、核種構造に由来する不定性を除いて Λ 粒子間および Ξ -粒子と原子核との間の相互作用を決定すべく、E07@J-PARC 実験を準備してきた。

しかし、2.1 t という原子核乳剤購入の契約直後の 2013 年 5 月の放射能漏えい事故により、乳剤の状態で保管することもできず、乾板にした。乾板は、地上では宇宙線や大気からのガンマ線の被ばくにより、バックグラウンド飛跡を蓄積するため、神岡地下施設での鉛ブロック内で保管させていただき、蓄積量をモニターすることにした。2014 年 1 月からの γ 線によるコンプトン電子の蓄積量を図 1 に示す(宇宙線被ばくは問題ないので省略する)。鉛箱内の γ 線は、そのエネルギー観測から主に 40K に起因すると考えられる。

J-PARC でのビーム照射時期が延びると、蓄積量がこれまでの最高値の 120/10⁶ μ m³ を超えて、コントラストの悪さが未知領域に入る。そこで、まず 2016 年 6 月に総量の 20% のビーム照射が認められるとともに、潜像を消去する強制潜像退行試験を実施している。残り 80% の照射は、2017 年 3 月の予定である。

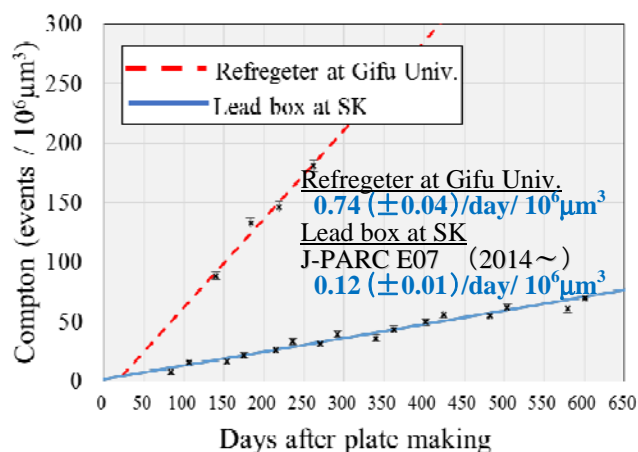


図 1. 岐阜大学冷蔵庫内 (赤・破線), および神岡地下鉛箱内 (青・実線) で保管した場合のコンプトン電子蓄積量。後者はコンプトン電子を約 1/6 に軽減できている。

- 1) 仲澤和馬, "ダブルハイパー核研究と原子核乾板技術", 原子核研究 Vol.60, No.2, 109-121 (2016)
- 2) 仲澤和馬, 高塚龍之, "超巨大ハイパー核としての中性子星", パリティ Vol.31-4, 2016-4, 12-18 (2016)
- 3) H.Itoh et al. "Mass Production of large-sized Nuclear Emulsion Plates for J-PARC E07", JPS Conf. Proc. 8, 021007, 2014

整理番号 B18