

不安定な核破砕中性子源駆動下の未臨界炉体系に対する Feynman- α 解析

Feynman- α Analysis for a Subcritical Reactor System Driven by an Unstable Spallation Neutron Source

*中嶋 國弘¹, 左近 敦士², 芳原 新也², 橋本 憲吾², 山中 正朗³, 佐野 忠史³, 卞 哲浩³

¹近畿大学大学院総合理工学研究科, ²近畿大学原子力研究所, ³京都大学複合原子力科学研究所

京都大学臨界集合体 (KUCA) の加速器駆動未臨界炉体系において、核破砕中性子源による Y_{∞} の増加と Multiplicity の観測を目的とした Feynman- α 解析を実施した。陽子ビーム強度の不安定性の影響が観察されたが、この影響を線形近似で考慮することにより Y_{∞} の増加が確認され、核破砕反応の放出中性子の Multiplicity を定量的に評価することができた。

キーワード：中性子相関解析, Feynman- α , 核破砕中性子源, KUCA, ADS

1. 緒言

Feynman- α 法の加速器駆動システム (ADS) への適用では、核破砕反応で放出される多量の中性子を中性子源とするため、飽和相関振幅 Y_{∞} は Am-Be 中性子源の場合と比較して増大することが理論的に示されている。^[1] 本研究では実験的に Y_{∞} の増大を確認し、核破砕反応当たりの中性子放出数の決定を試みた。

2. 実験方法

京都大学臨界集合体 (KUCA) の A 架台に構築された ADS 模擬体系に BF_3 計数管を設置し、Am-Be 定常中性子源及び核破砕パルス中性子源駆動下での時系列データを幾つかの未臨界度の異なる体系で30分間取得し、Feynman- α 法による炉雑音解析から Y_{∞} を算出した。なお、核破砕パルス中性子源駆動下における Feynman- α 解析では、パルス打ち込み周期 (50msec) の整数倍のゲート時間上での Y 値を対象とした。

3. 結果

図1, 2に Am-Be 中性子源駆動下と核破砕中性子源駆動下における Feynman- α 解析結果を示す。陽子ビーム強度が不安定であったため、核破砕中性子源駆動下では解析対象の Y 値がゲート時間に比例して増大した。この影響を線形近似で考慮して得られた Y_{∞} は、Am-Be 中性子源駆動下で得られた値に比べ増加していることを確認した。この Y_{∞} の増加から算出した核破砕反応当たりの中性子放出数は30~70個となった。今後、大口径計数管使用と陽子ビーム強度の安定化による実験精度向上が課題である。

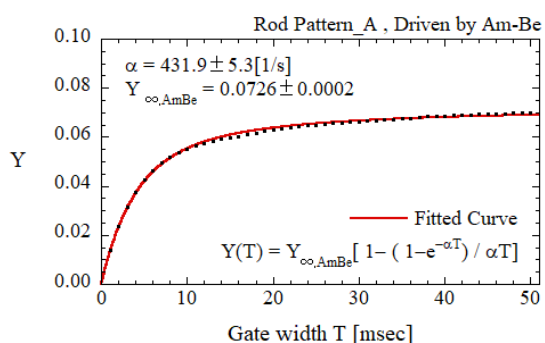


図1：Am-Be 中性子源駆動下の解析結果

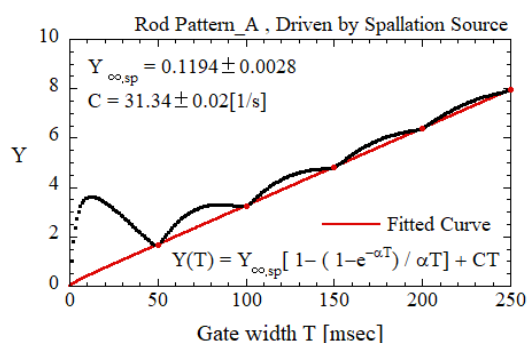


図2：核破砕中性子源駆動下の解析結果

参考文献

[1] I. Pázsit and Y. Yamane, "Theory of neutron fluctuation in source-driven subcritical systems," *Nucl. Instr. Meth. Phys. Res.*, **A403**, pp.431-441(1998)

*Kunihiro Nakajima¹, Atsushi Sakon², Sin-ya Hohara², Kengo Hashimoto², Masao Yamanaka³, Tadafumi Sano³, and Cheolho Pyeon³ (¹Graduate School of Science and Technology, Kindai University, ²Atomic Energy Research Institute, Kindai University, ³Institute for Integrated Radiation and Nuclear Science, Kyoto University)