

放電型 DD 核融合中性子源を用いた実験体系中の中性子束分布の評価

Evaluation of neutron flux distribution in an experimental assembly using discharge-type fusion DD neutron source.

*向井 啓祐¹, 八木 重郎,¹ 小西 哲之¹

¹京都大学エネルギー理工学研究所

核融合中性子実験への応用を目指し、これまでに円筒放電型核融合中性子源の研究開発を行ってきた。模擬核融合ブランケット体型における中性子の振る舞いを評価するためには、中性子束の実験的な評価体型の構築が不可欠となる。そこで本研究では、円筒放電型中性子源と Gd コンバータを含有する中性子イメージングプレートを用いて、実験体型中の中性子束分布の定量評価を行った。

キーワード：核融合，中性子，中性子計測，イメージングプレート，トリチウム増殖比

1. 緒言

本研究では円筒放電型中性子源と中性子イメージングプレート (IP) によって、中性子束分布の定量化手法を行い、微量トリチウムの評価手法を模索した。

2. 実験・研究手法

コンバータとして Gd を含有する中性子 IP (BAS-ND2025, GE ヘルスケア) に中性子を照射し、STORM820 (GE ヘルスケア) で輝尽蛍光 (Photo stimulated luminescence: PSL) の読み取りを行った。較正用の中性子源には ^{252}Cf (中性子発生率: 1.6×10^3 n/s) を用いた。放電型中性子源で DD 核融合中性子を発生し、Li ターゲットの Li_2TiO_3 粉末と中性子 IP に照射を行った (図 1b)。

3. 実験結果と考察

^{252}Cf と中性子 IP を 5 cm 離れたところに設置し、間に設置した鉛ブロックで γ 線を遮蔽して感光試験を行った。実験時間を変えた感光実験の結果、 $10^4 \sim 10^7$ n/cm² の範囲における較正直線 (図 1a) が得られ、本較正直線は 10^{10} n/cm² まで直線性を持つことが期待される。^[1] 次に、放電型中性子源を用いて、Li ターゲット (Li_2TiO_3 粉末) と中性子 IP に照射 (中性子発生率: 最大 5×10^6 n/s) を行った。実験後に IP 読み取りを行った結果、中性子の減少に起因する中性子影絵が得られた (図 1c)。中性子損失量は較正直線より評価可能であり、熱中性子領域で中性子損失量と $^6\text{Li}(n, \alpha)$ によるトリチウム生成量が等しいと仮定すれば、トリチウム生産量を評価できることが示唆された。

4. 参考文献

[1] 小林久夫, 1999. 中性子画像情報定量化の現状. 波紋, 9(4), 10-18.

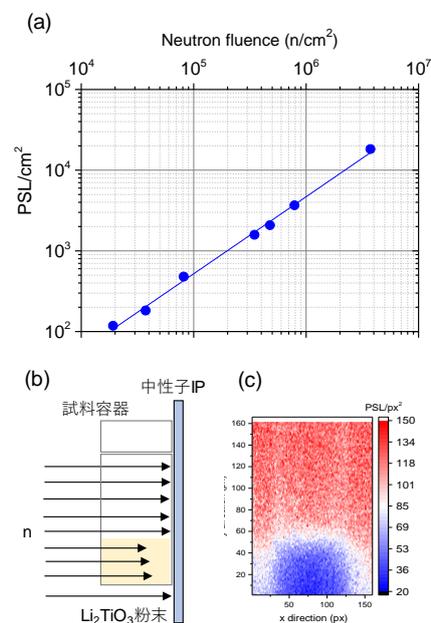


図 1 中性子 IP 較正結果 (a)、IP と Li ターゲットの配置(b)、得られた中性子影絵(c)

*Keisuke Mukai¹, Juro Yagi¹, Satoshi Konishi¹

¹Institute of Advanced Energy, Kyoto University