DT 中性子照射下におけるブランケット模擬体系内の燃料生産性評価

Evaluation of fuel production rate in blanket mock-ups under DT neutron irradiation

*向井啓祐 [1]，荻野靖之 [1]，松尾拓海 [1]，坂部俊郎 [1]，八木重郎 [1]，小林真 [2,3]，小川国大 [2,3]，
磯部光孝 [2,3]，玉置真悟 [4]，村田勲 [4]
[1] 京都大学、[2] 核融合科学研究所、[3] 総合研究大学院大学、[4] 大阪大学

We report neutronics experimental results of in blanket mock-ups under DT fusion neutron environment. Triton and alpha particles by ^{6}Li(n,α) and ^{12}C(n,Xα) reactions were detected by single-crystal diamond detector with ^{6}LiF converter.

Keywords: nuclear fusion, breeding blanket, neutronics, tritium production

1. 緒言

核融合炉ではトリチウム増殖比が 1 を超えなければ連続運転ができないため、増殖ブランケットにおけるトリチウム生産性能の評価は炉工学の重要課題として挙げられる。本研究では加速器駆動型 DT 中性子源の近傍に模擬ブランケットを設置し、単結晶ダイヤモンド検出器を用いてトリチウム生成反応率と高速中性子成分を同時測定した。

2. 実験装置

DD および DT の核融合中性子源として、放電型小型核融合中性子源および大阪大学の OKTAVIAN [1]を利用した。F82H 鋼、減速材（ポリエチレンおよび黒鉛）、トリチウム増殖材によって構成されるブランケット模擬体系に DT 中性子照射を行った。計測には ^{6}LiF コンバータを搭載した単結晶ダイヤモンド検出器（Cividec 社 [2]）を用いた。

3. 実験結果

図 1 に DD と DT 核融合中性子場での計測結果を示す。DT 核融合中性子場では、コンバータでの ^{6}Li(n,α) 反応に加え、高速中性子との ^{12}C(n,Xα) 反応に起因するピークが検出された。2.6 MeV 付近のトリトンと 9 MeV 付近のα線ピークでは発生中性子数に対する線形性と、体系の増殖材配置による検出カウント率の差が確認された。本発表では、これらの計測結果に加え、荷電粒子輸送計算の結果を報告する。

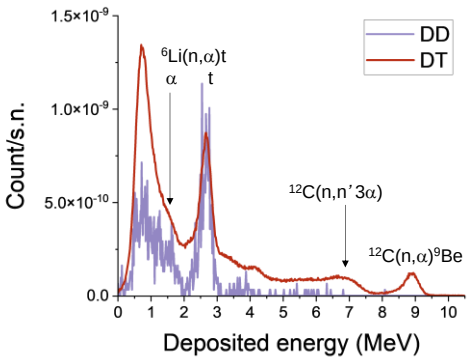


Fig. 1 Energy spectra by the single-crystal diamond detector under DD and DT fusion neutron irradiation

参考文献

[1] S. Tamaki et al., *Plasma Fusion Res.* 17 (2022) 1405001.

[2] P. Kavrigin et al., *Nucl. Instrum. Methods Phys. Res. A* 795 (2015) 88–91

*Keisuke Mukai[1], Yasuyuki Ogino[1], Takumi Matsuo[1], Toshiro Sakabe[1], Juro Yagi[1], Makoto Kobayashi[2,3], Kunihiro Ogawa[2,3], Mitsutaka Isobe[2,3], Shingo Tamaki[4], Isao Murata[4].

[1]Kyoto Univ., [2]NIFS, [3]Sokendai, [4]Osaka Univ.