

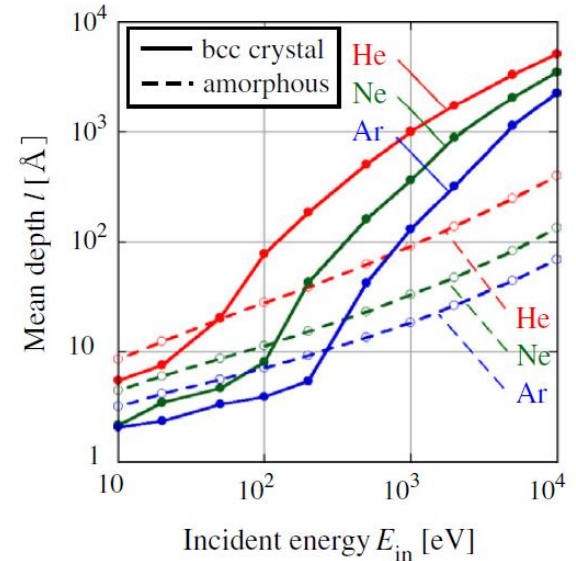
# 二体衝突近似シミュレーションを用いた 希ガスプラズマ照射下におけるタングステン fuzz 形成の検討

齋藤誠紀<sup>1)</sup>, 伊藤篤史<sup>2)</sup>, 高山有道<sup>2)</sup>, 中村浩章<sup>1,2)</sup> 名古屋大学<sup>1)</sup>, 核融合科学研究所<sup>2)</sup>

ヘリウム(He)プラズマをタングステン材に照射すると、数十nm程度の直径の綿毛 (fuzz) 構造が成長することが報告されている。しかし、ヘリウム以外の希ガスプラズマ(ネオン(Ne)、アルゴン(Ar))を照射した場合、綿毛構造は形成されにくいとの実験報告がある。[1]

本研究では、希ガスプラズマに曝されたタングステン材表面に、綿毛構造が形成されるための条件を明らかにすることを目指し、二体衝突近似シミュレーション[2]を行う。標的材料として、bcc結晶構造を有するタングステンとアモルファス構造を有するタングステンの二種類を用意する。そして、He、Ne、Arの三種類の希ガスを用意した標的材料に打ち込み、その平均侵入長を見積もる。

右図に、シミュレーションの結果を示す。HeはNeおよびArに比べて、材料深部に到達しやすいことがわかった。また、NeおよびArよりもHeのスputtering閾値は高い。そのため、Heプラズマは、NeおよびArプラズマよりも綿毛構造を形成しやすいことを示した。



bcc結晶構造(実線)およびアモルファス構造(点線)を有するタングステン材にHe, Ne, Ar原子を打ち込んだときの平均侵入長の入射エネルギー依存性。[2]

- [1] M. Yajima, M. Yamagiwa, S. Kajita, N. Ohno, M. Tokitani, A. Takayama, S. Saito, A. M. Ito, H. Nakamura and N. Yoshida: "Comparison of Damages on Tungsten Surface Exposed to Noble Gas Plasmas", J. Plasma Sci. Technol. 15(2013) 282 (5 pages).
- [2] S. Saito, A. M. Ito, A. Takayama and H. Nakamura: "Binary-Collision-Approximation-Based Simulation of Noble Gas Irradiation to Tungsten Materials", J. Nucl. Mater. 438 (2013) S895-S898.