

S3-1

趣旨説明 Aim of the symposium

吉田直亮

Naoaki Yoshida

九州大学応用力学研究所

Research Institute for Applied Mechanics, Kyushu University

タングステン(W)材料は核融合実験炉や核融合炉におけるダイバータや第一壁の有力な候補材料と考えられており、それを目指した開発研究や広範囲な基礎研究が行われてきた。近年活発に行われているHeプラズマの照射効果に関する研究によると、W中に侵入したHe原子は広い温度領域に渡って様々な照射効果をもたらし、核融合炉材料としてWを用いるに当たっては予め良く理解し対応策を考えておかなければならない多くの課題が有ることが判ってきた。

金属中におけるHe原子の挙動は極めて特異である。炉環境の温度領域(数百度から千数百度)では非常に高い移動度を持ち金属格子中を自由に動き回る。しかし、一旦集合し始めると金属原子を格子位置から次々と追い出し、そこに多数のHe原子が集合することによって高温でも安定な大きなHeバブルへと成長する。例えば、ダイバータ領域に飛来するHeプラズマは低エネルギーであるにも関わらず容易にHeバブルを形成し材料表面に想像し難い変形や剥離をもたらす。水素同位体プラズマでは全く起こらない照射効果である。He原子は中性子照射等によって発生する原子空孔にも強く捕捉され原子空孔の移動を妨げるため中性子による照射損傷にも少なからぬ影響を与える可能性がある。

最近の研究によってHeプラズマはそのエネルギーやフルエンス、材料の温度等に依存した様々な照射効果を引き起こすことが明らかになり、そのメカニズムについても研究が進んでいる。本シンポジウムでは、先ず、(A) W-He相互作用による材料の損傷や変質に着目した最近の研究成果(S3-2、S3-3、S3-4)、更に、(B) 核融合炉環を見据えたHe、水素同位体、中性子等の相乗照射効果によるPWI(S3-5)、および、(C) 高温プラズマ閉じ込め装置QUESTで計画されているHeが共存する高温プラズマの閉じ込めに関する研究計画とその狙い(S3-6)についての講演をお願いした。

これらの研究から明らかになった(なるであろう)様々なPWI現象が複合的な照射環境である高温プラズマ閉じ込め装置や将来の核融合炉においてどのような”問題”を引き起こす可能性が有るのかを議論すると共に、これらの議論を踏まえて、今後取り組むべき研究の方向やそのシナリオについて意見交換を行いたい。

