

■ スタッフ

研究代表者：宝野和博

大久保忠勝 平徳海

長谷川雅幸 永井康介（東北大金研）



宝野和博

■ 研究概要

アトムプローブを用いて原子力圧力容器鋼など原子力発電に用いられている構造材料の熱時効、中性子損傷による原子クラスターや微細析出物の形成状態を原子レベルで解析し、その結果と材質の変化を比較することにより熱時効、中性子照射による硬化、脆化の原因を解明し、原子力発電の安全性を高めるための材料的知見を与える。

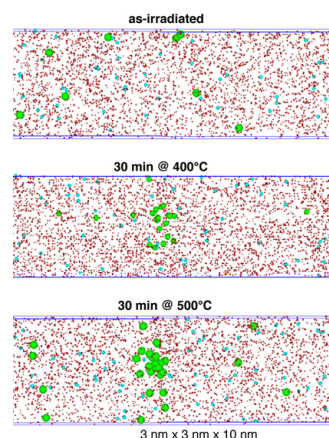
■ 14 年度成果

3次元アトムプローブと陽電子消滅による溶質原子クラスター形成の直接観察

圧力容器鋼などの原子炉材料の照射による溶質原子クラスターの形成過程を解明し照射脆化のメカニズムを明らかにするために、3次元アトムプローブと陽電子消滅同時計数ドップラー広がり法を併用して溶質原子のクラスター形成とそれを誘起する空孔に関する詳細な解析を行っている。同時にアルミニウム合金やマグネシウム合金など軽金属構造材料の時効硬化の解析にもこれら2つの手法を併用し、時効初期におこる溶質原子クラスターの形成を溶質-空孔の相互作用を考慮しつつ時効硬化のメカニズムを解明しつつある。

放射化試料解析用3次元アトムプローブの設置

中性子照射により放射化された試料の3次元アトムプローブ分析を可能とするために、照射材料解析専用のエネルギー補償型3次元アトムプローブを製作し、それを大洗の東北大学金属材料研究所附属材料試験炉実験施設の管理区域内に移設した。図はこの研究計画のために新たに設計、製作された高性能3次元アトムプローブであり、高い質量分解能と高いS/N比を実現することができたので微量元素のクラスター形成状態を感度良く直接観察できると期待されている。本研究により、平成14年度から我が国で初めて放射化試料の3次元アトムプローブ分析が可能となった。



左 管理区域に設置された放射化試料解析用エネルギー補償型3次元アトムプローブ 右 電子線照射を受けたFe-0.3Cu-1Mnモデル合金中の時効によるCu原子クラスター形成の様子