

研究代表者氏名	長谷川 雅幸			研究組織	6人	
所属機関・部局・職	東北大学・金属材料研究所・教授			所属機関所在地	仙台市	
研究課題名	原子炉圧力容器鋼中の照射誘起ナノ析出物および欠陥の形成・発達過程の解明と制御					
研究の概要等	<p>現在我が国の電力の約30%以上は原子力によっている。初期に設置された原子炉はその初期予定稼働期間寿命を迎えようとしていることから、それらの安全性確保は非常に重要な課題である。安全性に関連した材料の問題に圧力容器(RPV)鋼の照射脆化がある。この脆化の主原因に銅不純物の超微小析出物があげられる。本研究では、新たに開発した陽電子消滅実験法、さらに3次元アトムプローブや電子構造理論計算を組み合わせ、照射によって生じた超微小Cu析出物(ナノCu析出物)や欠陥の形成・発達過程を調べようとする。このようなナノCu析出物は、最新の電子顕微鏡でも観察不可能である。なお我々は、この方法によって単純なFe-Cuモデル合金のナノCu析出物やナノボイドの興味深い結果をすでに発表している。</p> <p>今後、RPV鋼やそのモデル合金(Fe-Cu-Mn、Fe-Cu-Pなど)に関し、中性子や電子線照射を行い、照射によって生ずる空孔不純物、ナノボイドやナノCu(富裕)析出物を最新の陽電子消滅法によって観察・解析する。さらに3次元アトムプローブおよび第一原理計算、モンテカルロ・シミュレーション(KMC)も行い、併せて照射誘起ナノ析出物および欠陥の形成・発達過程、さらにはこれらに対する添加元素の影響を明らかにする。またこれらの制御法、稼働RPV鋼の脆化軽減のための熱処理条件の提案を行う。</p>					
当該研究課題と関連の深い論文・著書(研究代表者のみ)	<p>1) Y. Nagai, T. Chiba, Z. Tang, M. Hasegawa, 他: "Fermi Surface of Nano Crystalline Embedded Particles in Materials: bcc Cu in Fe", Phys. Rev. Lett. 87, 176402-1 ~ 4, (2001).</p> <p>2) Y. Nagai, Z. Tang, M. Hasegawa, 他: "Irradiation-induced Cu aggregations in Fe: An Origin of Embrittlement of Reactor Pressure Vessel Steels", Phys. Rev. B63, 134110-1 ~ 5, (2001).</p>					
研究期間	平成15年度～19年度(5年間)					
研究経費(16年度以降は内約額)	平成15年度 千円 32,300	平成16年度 千円 22,600	平成17年度 千円 12,600	平成18年度 千円 6,200	平成19年度 千円 4,700	合計 千円 78,400
ホームページアドレス	http://wani.imr.tohoku.ac.jp/					