

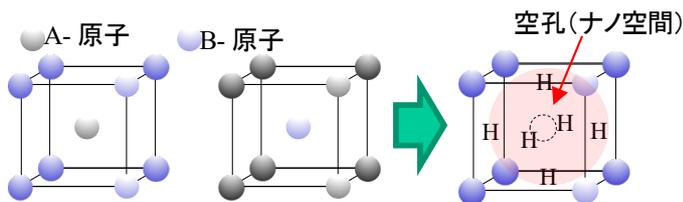
# 規則配列型Fe-Al合金中のナノ空間への水素捕獲挙動

## 研究概要

水素貯蔵の新たな方法として結晶合金中の原子空孔と呼ばれるナノ空間への水素原子捕獲挙動解明と、水素注入方法としての加速器利用の有用性の検証を目的とし、B2型構造と呼ばれる規則配列構造のFe-Al合金に対し、電子照射で空孔導入した場合の水素捕獲状態と放出温度などの評価などを行った。

## 研究成果

B2構造のFe-Al合金は空孔と呼ばれる図のようなナノ空間を導入すると安定化し易く、この空間に複数の水素原子が入ることができるという理論計算が示されている。



B2型規則構造のモデル図と空孔に複数水素捕獲した水素原子の配置(理論計算に基づくイメージ)

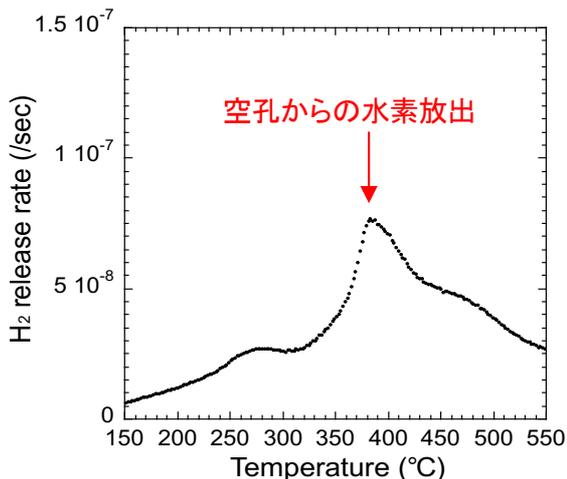


図2 電子照射により空孔導入した後に水素注入したFeAl合金からの加熱による水素放出

空孔導入したFe-Al合金に水素を注入  
→空孔捕獲された水素原子は380°C  
で合金から再放出される

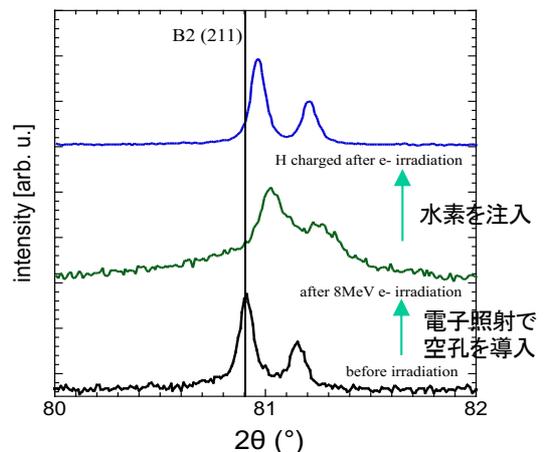


図1 X線回折測定で観測された空孔導入と水素注入による結晶歪み

空孔を導入すると格子が歪み  
→空孔に水素原子が入ると格子が元に戻る

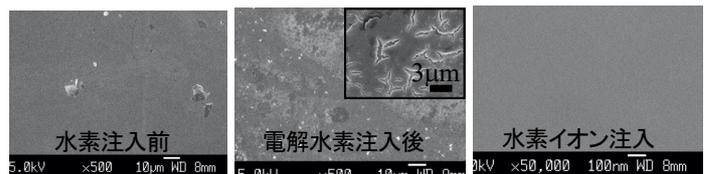


図3 水素注入前後のFeAl合金表面のSEM写真

電解水素注入  
→表面に極微細な荒れが生じる(目視での確認は不可)  
→注入法としてはイオン照射の方が劣化がなく良好

## まとめ

B2構造のFe-Al合金は、他の合金と異なり空孔を導入することで容易に空孔に水素が捕獲され、400度未満の温度で再放出できることが確認された。また加速器による水素イオン注入は空孔と水素を同時に導入可能であるが、電解水素注入に比較して表面劣化しにくいこともわかった。

### 今後の課題

Fe-Al合金中の空孔と注入水素の正確な定量化をはかり、理論計算と実験の両側面から空孔内での複数水素原子捕獲の確認と、吸収水素量の制御などを試みる必要がある。

研究名「加速器照射を利用した規則型Fe-Al合金中の空孔制御による多量水素貯蔵に関する研究」  
堀史説(大阪府立大学)、徐虬(京都大学)、大澤一人(九州大学)  
安永和史(若狭湾エネルギー研究センター)