

電子線照射による FeRh 合金の選択的弾き出しと磁性への効果

Selective atomic-displacements in FeRh alloys irradiated with energetic electrons

岩瀬彰宏¹⁾

石川法人²⁾

Akihiro IWASE

Norito ISHIKAWA

¹⁾大阪府立大学 ²⁾原子力機構

FeRh 合金の Fe 原子および Rh 原子の弾き出しエネルギーを、電子線照射のエネルギーを変化させた実験により求めた。また、その結果をもとに、Fe 原子だけを弾き出した場合と Fe, Rh 原子とも弾き出した場合での格子欠陥状態の違いを陽電子消滅実験により調べた。

キーワード : 選択的弾き出し、FeRh 合金、格子欠陥、陽電子消滅、磁性転移

1. 目的

最近我々は、FeRh を電子線照射すると、強磁性—反強磁性転移温度が低下することを見出したがそのメカニズムについてはよくわかっていない。そこで、電子線のエネルギーを変化させて照射し、Fe 原子のみを弾き出した場合と、Fe 原子、Rh 原子共に弾き出した場合で、格子欠陥状態や磁性変化がどう異なるかを調べるのが本実験の目的である。

2. 方法

TIARA 第 5 ターゲット室の電子線照射解析装置を用いて、FeRh 合金を 0.5–2.0MeV の電子線で照射し、電気伝導度を測定することによって Fe, Rh 原子の弾き出しエネルギーを求める。また、それぞれの場合の格子欠陥状態を調べるために陽電子消滅測定を行う。

3. 研究成果

単位照射量あたりの電気伝導度変化率の電子線エネルギー依存性を理論式と比較することにより、Fe, Rh それぞれに対して弾き出し断面積を定量的に得た。また、Fe 原子のみを弾き出す 0.8MeV 電子線照射した場合と、Fe, Rh 両方の原子を弾き出す 2.0MeV 電子線を照射した場合の S パラメータ、W パラメータが得られた。

4. 結論・考察

得られた弾き出しエネルギーの閾値は、Fe 原子に対して 3.0eV、Rh 原子に対して 4.5eV であった。このことから、0.5MeV 以下では弾き出しは全く起こらず、0.5–1.0MeV の範囲では電子線は Fe 原子のみを弾き出し、1.0MeV 以上では両原子とも弾き出すことがわかった。また陽電子消滅測定による S パラメータ、W パラメータの相関から、Fe 原子のみを弾き出した場合と Fe, Rh 両原子を弾き出した場合では、導入された空孔型格子欠陥の周辺の電子状態が異なることが結論された。今後は磁性への効果も測定していく予定である。

5. 引用(参照)文献等

特になし