

可視光から超軟 X 線帯の誘電関数データベースの構築。 酸化鉄のエネルギー損失関数と非弾性平均自由行程の導出

Dielectric function database construction between visible light and ultra-soft X-ray region. Derivation of energy loss function and inelastic mean free paths for iron oxide.

NIMS¹, 筑波大学² ○原田善之¹, 達博¹, 篠塚寛志¹, 田沼繁夫¹, 吉川英樹¹, 柳原英人²

NIMS.¹, Tsukuba Univ.², °Y. Harada¹, Da. Bo¹, H. Shinotsuka¹, S. Tanuma¹, H. Yoshikawa¹,

H Yanagihara²

E-mail: HARADA.Yoshitomo@nims.go.jp

物性を理解する上で物質の誘電関数は、将来の MI への適応も含め重要な物性値の一つである。その正確な評価は、一般には光学的な方法で行われる。しかしながら、真空紫外域から X 線領域では、光源が放射光に限られるため、大部分の化合物では 6 - 100 eV のエネルギー領域のデータが欠けている。そこで我々は、このエネルギー領域における誘電関数を精度よく測定するために、高エネルギー分解能の反射電子エネルギー損失分光 (REELS) 装置を作製し、様々な物質の可視から超軟 X 線のエネルギー領域での誘電関数の評価を試みている。

誘電関数の測定には、角度分解 REELS スペクトル法を用いた。この測定は電子の入射角を一定に保ち、試料法線から測った反射電子の検出角度を 15° から 75° まで連続的に変化させて行った。得られた反射スペクトル群から、弾性散乱のピークを除去した後に、因子分析法を用いて表面及びバルクのエネルギー損失成分 (ロス成分) を分離し、決定している[1]。前回報告では、Si 対象として、シングルロスクロスセクションまでの導出を報告した。さらに実用サンプルとして α -Fe₂O₃ 膜へ適応した事例報告を行った。本講演では、Fe₃O₄ 薄膜についても同手法を適応している。これらの結果から、一連の酸化鉄薄膜のエネルギー損失関数及び非弾性平均自由行程 (IMFP) を評価したのでこれを報告する。

本実験に用いたサンプルは、反応性スパッタ法を用いて作製されたエピタキシャル α -Fe₂O₃ 及び Fe₃O₄ 薄膜である[2]。Fig1 は本手法によって求められた α -Fe₂O₃ 膜のバルクエネルギー損失関数である。これから IMFP の導出を行っている。

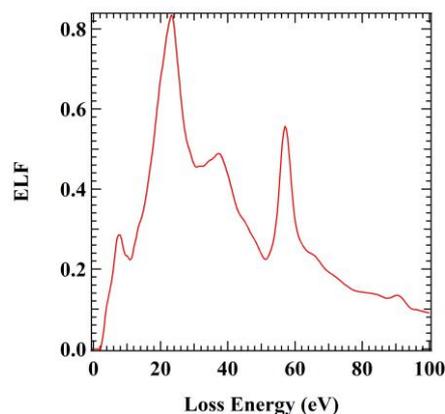


Fig.1 Energy loss function of epitaxial α -Fe₂O₃ film.

Reference

[1] H. Jin, et. al., J. Appl. Phys. 107, 083709 (2010).

[2] H. Yanagihara et. al., J. Phys. D: Appl. Phys. 46, 175004 (2013)