

弾性散乱電子を用いたプラズモン損失ピークの観察 Measurements of Plasmon Loss Spectra Originated by Elastic Scattering Electrons

鈴木峰晴、 茂木カデナ*

Mineharu Suzuki and Kadena Mogi*

NTT境界領域研究所 〒243-01 神奈川県厚木市森の里若宮3-1

NTT Interdisciplinary Research Laboratories, 3-1 Morinosato-Wakamiya, Atsugi, Kanagawa 243-01

* NTTアドバンステクノロジー 243-01 神奈川県厚木市森の里若宮3-1

* NTT Advanced Technology Corporation, 3-1 Morinosato-Wakamiya, Atsugi, Kanagawa 243-01

1. はじめに

固体中で発生した自由電子が真空中へ脱出する過程で、種々の相互作用により非弾性散乱を生じエネルギーを失う。表面分析の分野での主なエネルギー損失過程はプラズマ損失である。プラズモン損失スペクトルは表面の清浄性に敏感なため、清浄度の評価に応用されたり、誘電定数の評価に用いられりする。今回、オージェ電子分光装置を用いて弾性散乱(反射)電子に起因する損失スペクトルのいくつかの材料依存性を調べたので報告する。

2. 実験

試料としてIV族系材料等単体を対象として、表面汚染層、酸化膜はArイオンスパッタリングにより除去した。オージェ電子分光装置(PHI-670)を用いて、1 keVの電子線を試料表面から60°で入射させ、弾性散乱ピークから低エネルギー側約80 eVにわたりスペクトル測定を行った。

3. 結果

図1にIV族系元素Si、Ge、Sn、Pb4種の損失スペクトルを示す。Siの場合1000 eV付近(正確には1002 eV)の最も強いピークが弾性散乱ピークであり、低エネルギー側にプラズモン損失ピークが生じている。約16 eV低エネルギー側のピークが1次、約33 eV離れたピークが2次の損失ピークに対応すると考えられる。各々のピークには、表面プラズモンを励起した成分およびバルクプラズモンを励起した成分が微細構造として含まれるが、分光器のエネルギー分解能が低いために分離できていない。次に4元素のスペクトルを比較すると非常に類似したスペクトルであること、原子番号が高いほど損失エネルギーが小さいことがわかる。

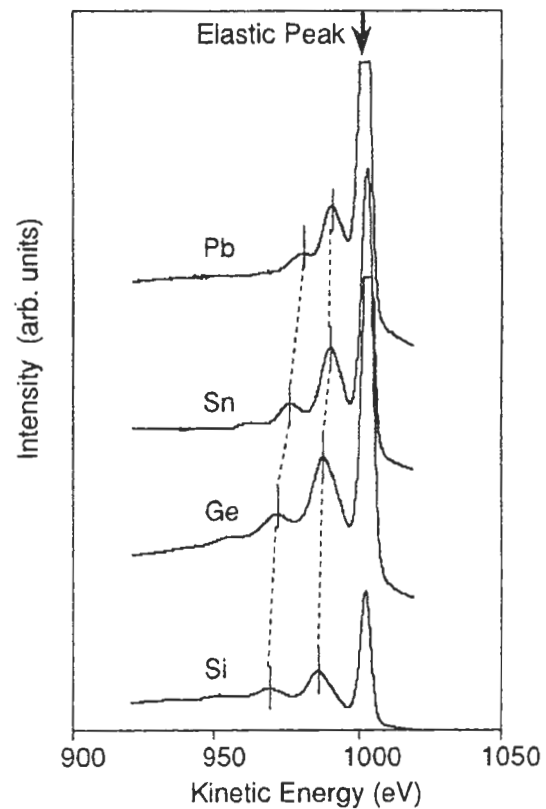


図1
Si、Ge、Sn、Pbの損失スペクトル
入射電子：1.002 keV
検出角度：試料表面から60°

講演では、他の系列の様子、高分解能スペクトルとの比較等についても触れる。

We measured the energy loss spectra for various materials using a commercial AES instrument. Fig. 1 shows the systematic change of 1'st and 2'nd order loss peaks for the IV group elements. Each peak consists of loss peaks caused by a surface plasmon and a bulk plasmon, although they are not separated because of low energy resolution given by a conventional CMA.