

Na および Mg 原子の 2s 領域の自動イオン化共鳴

大澤哲太郎¹、遠山裕子¹、小原哲²、長田哲夫¹、東善郎²、小池文博³

¹明星大・理工、²高エネ研・PF、³北里大・医

原子の内殻電子が外殻の非占有軌道へ光励起する時、外殻電子のイオン化連続状態との相互作用によってイオン化し、吸収スペクトル中に独特な自動イオン化共鳴の構造(またはプロファイル)として現れる。この構造は励起 - イオン化チャンネルと直接イオン化チャンネルとの間の干渉の結果で Beutler-Fano profile [1]と呼ばれる関係式で記述される。この関係式はプロファイルパラメータ q 、共鳴の幅 Γ 、共鳴のエネルギー E の 3 つのパラメータを含んでいる。パラメータ q と Γ は共鳴の形を与える。

実験は光イオン生成スペクトル法[2]を使って Na と Mg 原子の 2p と 2s 励起領域について行った。光イオン化生成スペクトルは Na 原子で光エネルギー 30 ~ 140eV、Mg で 40 ~ 180eV の範囲で測定した。特に Na 原子は 63 ~ 73eV、Mg 原子は 87 ~ 104eV の 2s-mp 共鳴励起領域に重点をおき測定した。

得られた Na と Mg 原子の光イオン生成の結果は MCDF 計算と Fano Profile を用いたカーブフィッティングを使って解析した。なお得られた光イオン生成スペクトルはドレインカレントの値を用いて光強度に対して規格化した。

Na 原子と Mg 原子の 2s mp 共鳴の解析は Beutler-Fano profile の式[3]

$$\sigma(E) = \sigma_T \left[\rho'^2 \left\{ \frac{(q' + \epsilon)^2}{\epsilon'^2 + 1} + \frac{W_{BP}}{\Gamma} - 1 \right\} + 1 \right]$$

を使って行った。ここで、

$\sigma(E)$: 入射光のエネルギー E の関数として表した光イオン化断面積。

σ_T : 光イオン化断面積のバックグラウンド。

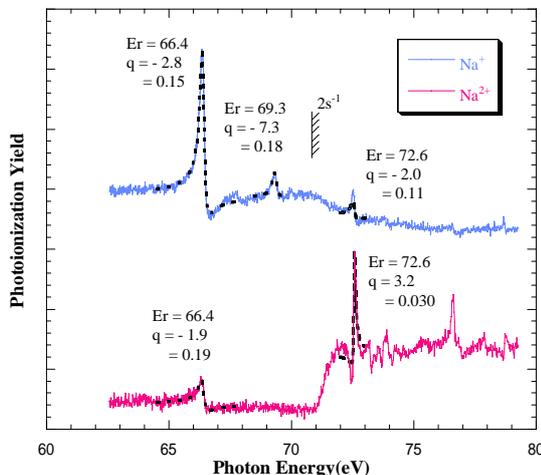
q : プロファイルパラメータ。

Γ : 共鳴の幅。

W_{BP} : モノクロメータのバンドパス(50meV とした)。

$$\epsilon' = \epsilon(1 + W_{BP} / \Gamma)^{-1} \quad \epsilon = (E - E_r) / \frac{1}{2}\Gamma \quad E_r : \text{共鳴のエネルギー。}$$

$$\rho' = \rho(1 + W_{BP} / \Gamma)^{-1} \quad \rho : \text{相関係数。}$$



プロファイル解析の結果を
図中に示す。

当日のポスターでは MCDF
計算の詳細についても報告す
る予定である。

[1]U. Fano and J. Cooper, Phys. Rev.,**37** (1965) A1364

[2]M. Koide et al., J. Phys. Soc. Jpn.**71** (2002) 1676.

[3]J. Z. Wu et al., Phys. Rev. A **42** (1990) 1350.