

7. Auger 電子分光法による Si(111) 清浄表面及び Al 吸着 表面の表面準位の研究

井手 隆

表面における電子構造の研究は一般に光電子分光法 (Photoemission electron spectroscopy) を用いて行われている。光電子分光法では表面における状態密度 (Density of state) の空間的な平均を直接与えてくれる。一方オージェー電子分光法 (Auger electron spectroscopy) は一般に表面における元素分析法として用いられているが、LVV等の価電子帯 (Valence level) を含む遷移過程においてはそのスペクトル中に Valence state の情報も含まれているためその電子構造に対する研究にも用いることができる。またその遷移が一つの原子に局在した内殻準位を含むため、蒸着系などにおいては、この方法を用いることによって蒸着原子に局在した電子状態の情報を得ることができる。オージェー電子の運動エネルギーは次の式であたえられる：

$$E_{kin} = E_{2p} - 2E_{1s} - \phi_D - \delta.$$

ここで ϕ_D, δ はそれぞれ検出器の仕事関数、イオン化にともなう補正項である。

本研究では、Si(111)-7x7 清浄表面およびこの表面に Al を約 600°C で蒸着して得られる Si(111) $\sqrt{3}\times\sqrt{3}$ -Al 表面に対して Si および Al の LVV オージェースペクトルを測定した。既に光電子分光法の測定により報告されている Si および Al の 2p 準位の値と valence level の値を組み合わせて上の式に代入することによって得られる値とオージェースペクトル中のピークのエネルギー値を比較することによって、オージェー遷移の始状態および終状態を明らかにすることができた。この結果を現在最も広く受け入れられている構造モデルである Si(111)-7x7 DAS model および Si(111) $\sqrt{3}\times\sqrt{3}$ T₁ model に適用した結果下の図に示すような結合電子とエネルギー準位の間があることが結論される。

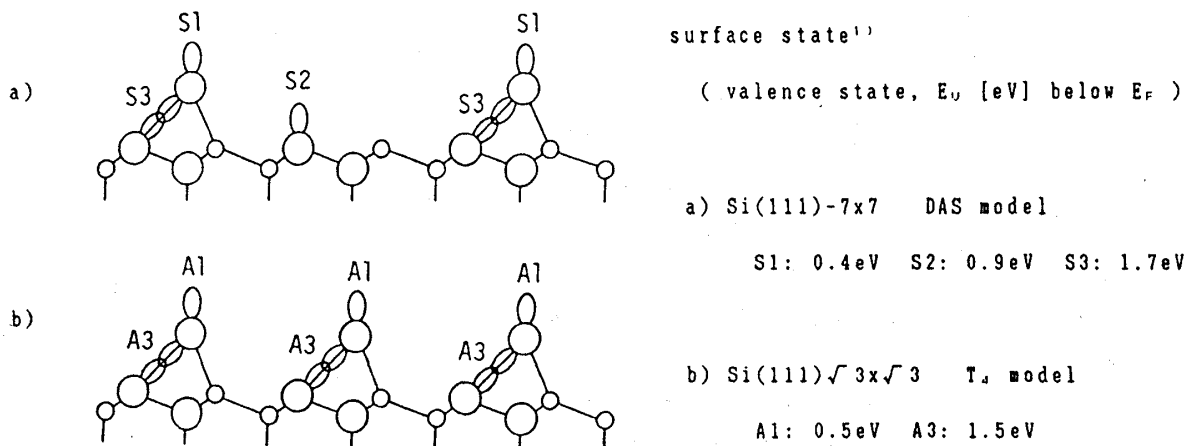


Fig.1 構造モデルとの対応

Ref.

1) R.I.G.Uhrberg, G.V.Hansson, J.M.Nicholls and P.E.S.Persson Phys.Rev.B31,3805(1985)