

準大気圧中の光電子強度の試料－アパーチャーコーン間距離依存性

Sample – Aperture Cone Distance Dependence of Photoelectron Intensity in Near-Ambient Pressures

兵庫県立大院理¹, 兵庫県立大高度研², マツダ (株)³ 竹中 研人¹, 高原 光司², 江口 智己²,
住田 弘祐³, °鈴木 哲²

Graduate School of Sci., Univ. of Hyogo¹, LASTI, Univ. of Hyogo², Mazda Motor Corp.³,

Kento Takenaka¹, Koji Takahara², Tomoki Eguchi², Hirosuke Sumida³, °Satoru Suzuki²

E-mail: ssuzuki@lasti.u-hyogo.ac.jp

準大気圧光電子分光では、一般に試料とアパーチャーコーン間距離 d を試料表面の圧力低下が生じない範囲でできるだけ小さくすることによりガス中の電子の散乱を抑制する。しかし最近我々は、絶縁体の測定では d を大きくすることにより顕著な環境帯電補償効果が得られ、効率的な測定を行えることを報告した[1,2]。なお、準大気圧光電子分光における光電子強度と d の関係に関しては、これまであまり報告例が無いようである。今回我々は、 d を大きく変化させ、準大気圧光電子分光における光電子強度の d 依存性を詳細に調べた[3]。

実験は SPring-8 兵庫県 ID ビームライン BL24XU に設置された準大気圧硬 X 線光電子分光装置を用いて行った。励起光エネルギーは 8 keV である。我々の通常配置では $d = 0.3$ mm であるが、今回は d を 0.3~5 mm の範囲で大きく変化させ、各 d における Au 板からの光電子強度のガス (Ar あるいは N₂) 圧 P 依存性を調べた。 d を変える方法については文献[1]を参照されたい。

Beer-Lambert の法則、 $I/I_0 = \exp(-\sigma P d / k_B T)$ 、から予想される通り、各 d において $\ln(I/I_0)$ は P に対して直線的に減少した。ここで I 、 I_0 はガス中および真空中の光電子強度、 σ は電子の散乱断面積である。これらの直線の傾きから σd の値を各 d に対して求められる。得られた σd と d の関係を図 1 に示す。明らかにここで得られた直線は原点を通らない。この結果を再現するには Beer-Lambert の法則において d を $d + d_0$ (d_0 は 1 mm 程度の定数) に変更する必要がある。講演ではこの変更が必要となる理由も議論する予定である。

【参考文献】

- [1] S. Suzuki et al., J. Electron Spectrosc. Relat. Phenom. **257**, 147192 (2022).
- [2] 高原他、X 線分析の進歩 **54**, 75 (2023).
- [3] K. Takenaka et al., J. Vac. Sci. Technol. B **41** (2023) (accepted).

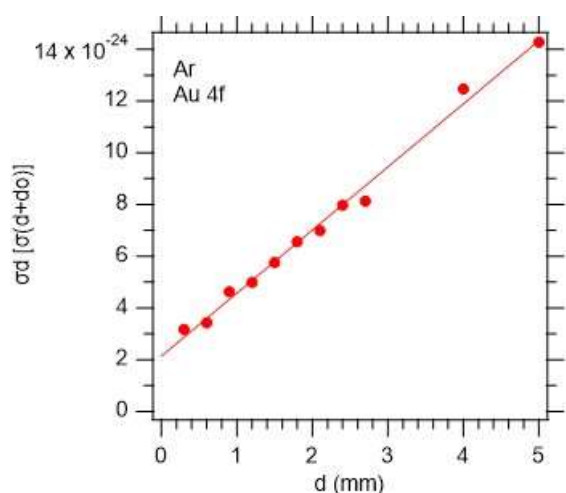


図 1 Ar ガス中の Au 4f 光電子強度測定から得られた σd と d の関係。