

真空紫外光によって誘起される光脱離現象を用いた表面分析技術に関する研究 Surface analysis using photodesorption induced by vacuum ultraviolet irradiations

宮崎大学大学院工学研究科電気電子工学専攻 甲斐 大智, 加来 昌典, 窪寺 昌一
University of Miyazaki : D. Kai, M. Kaku, S. Kubodera
E-mail: kai@opt.miyazaki-u.ac.jp

1. はじめに

波長 100~200 nm の真空紫外光は光子エネルギーが 6~12 eV であり, ほとんどの有機化合物の結合エネルギーより高い。このため, 真空紫外光を照射することによって化学結合を切断することが可能となる。このことから, 近年真空紫外光は半導体基板等の汚染物質の洗浄等にも広く使われている。我々は真空紫外光照射によって光脱離される物質を検出することによって, 試料の表面分析が可能になると考えている。この波長域の光は物質に対する吸収が非常に大きく試料に対する侵入長はきわめて短くなるため, 試料の極表面のみを測定することが可能である。しかしながら, これまでに光脱離に関しては, いくつかの研究報告が行われているが, 複雑な結合を有する有機化合物の光脱離現象についてはあまり解明が進んでおらず, 光脱離後の表面状態の変化による脱離種の変化や, 脱離後の物質による光化学反応についても不明な点が多い。本研究では, 脱離種の同定や, 脱離の波長依存特性を測定することによって, 光分解プロセスの詳細を調べ, 新たな表面分析技術の開発を行うことを目的としている。

2. 実験方法

Fig. 1 に実験に使用した光脱離質量分析装置の概略図を示す。光脱離を誘起するための光源には, 真空紫外全域にわたる発光を有するレーザー生成アルゴンプラズマ光源[1]を用いた。光源から発生した真空紫外光は回折格子を介して特定波長のみを真空チャンバー内に設置された試料に照射した。真空紫外光の照射によって試料基板表面より光脱離した物質は, 四重極質量分析器(QMS)を用いて検出した。今回, 照射する光を波長掃引することによって脱離の波長依存性を測定した。

3. 実験結果

光脱離質量分析装置を用いて, 波長 100~250 nm の真空紫外光をポリ塩化ビニルに照射したときに得られる質量スペクトルを Fig. 2 に示す。波長 200nm 以下において測定量のポリ塩化ビニルに由来する質量数 35 の Cl, 36 の HCl, 37 の Cl(同位体), および 38 の HCl(同位体)の特徴的なピークが検出された。また同位体の信号強度の比は, それらの自然界における存在比率とほぼ一致していた。このような光脱離現象を応用すれば, 試料表面状態の解析, 同定が可能となることが期待される。

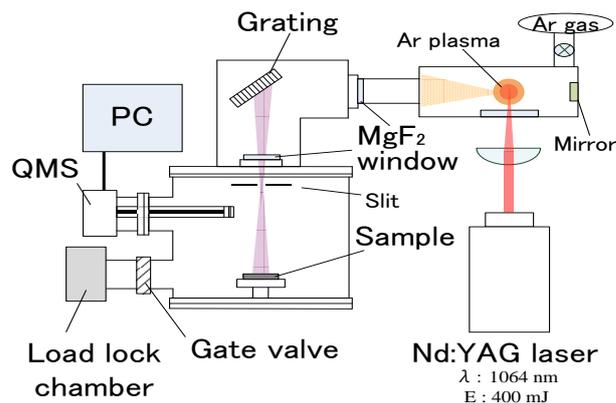


Fig. 1 Schematic diagram of the experimental setup

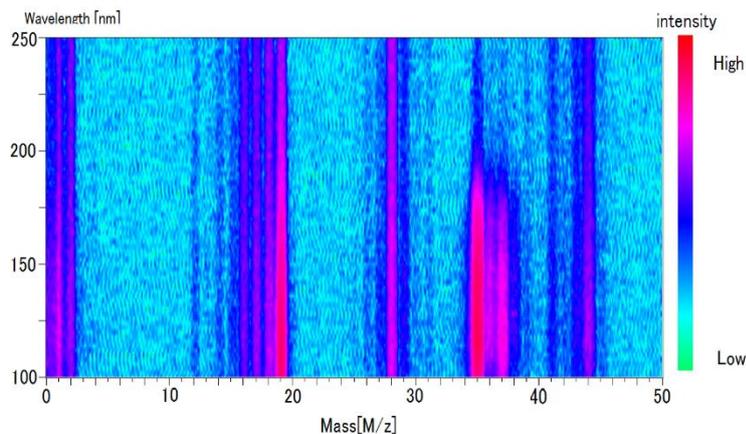


Fig. 2 Photodesorption mass spectra

[1] M. Kaku, *et al.*, Jpn. J. Appl. Phys. 42, 3458 (2003).