

プラズマプロセス中における有機薄膜表面反応の 実時間・その場観察電子スピン共鳴 (ESR) 解析 (5)

Real-time / in-situ electron spin resonance analysis of plasma surface interactions (5)

名大院工¹, 金沢工大² °王 浩然¹, 石川 健治¹, 堀邊 英夫²,

竹田 圭吾¹, 近藤 博基¹, 関根 誠¹, 堀 勝¹

Nagoya Univ.¹, Kanazawa Inst. Technol.² °Haoran Wang¹, Kenji Ishikawa¹, Hideo Horibe²,

Keigo Takeda¹, Hiroki Kondo¹, Makoto Sekine¹, Masaru Hori¹

E-mail: wang.haoran@h.mbox.nagoya-u.ac.jp

はじめに プラズマプロセス中に形成される表面ダングリングボンド (DB) は表面反応過程において重要な役割を担っている。その表面 DB の形成過程を電子スピン共鳴 (ESR) 法で実時間・その場で観察する手法を我々は独自に確立してきた[1, 2]。

本研究では、フルオロカーボンプラズマ中のポリメチルメタクリレート (PMMA) 上に形成される表面 DB を実時間・その場で計測し、表面反応機構を調べている。前回、遮光せずに UV・VUV と CF₄ プラズマの活性粒子種を照射した際、PMMA 上に表面 DB が形成されることがわかっている。今回、蛇行管を用いて、遮光した条件にて CF₄ プラズマで生成したラジカルのみを照射し、PMMA 表面における表面 DB を観察した。

実験 図 1 に本研究で用いた実時間 ESR 計測装置を示す。マイクロ波 (2.45 GHz) 電力 50 W、CF₄ 流量 20 sccm でプラズマを生成し、ESR 測定位置に置かれた PMMA の試料に照射している、実時間・その場で表面に形成される DB を ESR 計測した。

結果と考察 図 2 に典型的な CF₄ プラズマからのラジカルのみを PMMA に照射した時に、観測された ESR スペクトルを示す。CF₄ プラズ

マでは気相の F 原子が別に観察されている。表面 DB の信号は 2 種類の信号が重畳しており、g 値と線幅から (a) カーボン DB、(b) カーボン DB (F で結合) から生じていると考えられた。これまでに H₂ の場合に H 原子を照射したり CF₄ でプラズマ発光が照射されている系での結果には、メトキシラジカル、主鎖切断型ラジカル、アルキルチェーンラジカルも観察されていた。PMMA 上で生成する DB の、ラジカル照射と UV・VUV 照射の効果について表面反応メカニズムの考察結果について報告する。

参考文献

- [1] 鷲見ら, 2012 年春季第 59 回応物 16p-A7-9 (2012).
- [2] K. Ishikawa, *et al.*, J. Phys. Chem. Lett. 2, 1278 (2011).

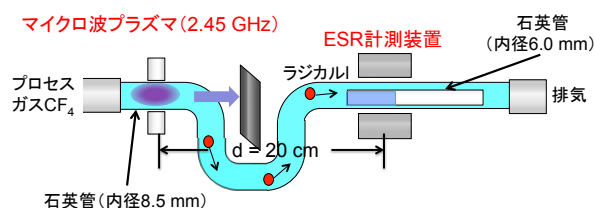


図 1 実時間・その場 ESR 計測装置 (蛇行管)

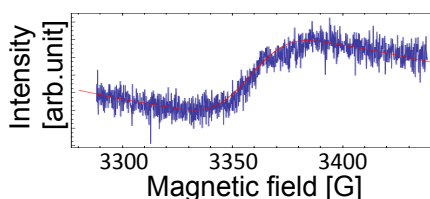


図 2 CF₄ ラジカル照射後の PMMA の ESR スペクトル