

Surface Modification of Quartz Crystal Microbalance with Self Assembled Monolayer Technique

Shouichi Miyahara, Susumu Tanaka,
Tatsuo Fujinami, Hisao Suzuki and Yasutaka Tanaka

自己組織化単分子膜法を用いた水晶振動子微小天秤の表面改質

におい計測プロジェクトスタッフ 宮原鐘一 田中 進
静岡大学 工学部 藤波達雄 鈴木久男 田中康隆

Proceedings of the 24th International Japan-Korea Seminar on Ceramics, 127-130 (2007)

水晶振動子微小天秤 (Quartz Crystal Microbalance; QCM) は、水晶単結晶の圧電特性を極表面層から制御するタイプの電子セラミック素子である。その発振周波数は、電極表面に吸着した分子の重さに比例して減少するため、液体や気体中の特定成分量を検知するセンサとして利用できる。

QCM のセンサ応答特性は、電極の表面特性、あるいは電極上に付与した感応膜の表面特性によって制御される。本報告では、単分子膜あるいは単分子膜に準ずる薄膜を付与することで電極表面を修飾するという観点から、自己組織化単分子膜 (Self Assembled Monolayer ; SAM) に注目した。ナノレベルに薄膜化した感応膜で表面特性を制御できれば、速くかつ確実な応答特性を実現できる可能性があり、集積化や微細化にも有利になる。

アルカンチオール (alkanethiol) の SAM を基本構造と考え、SAM 表面に所定の官能基を導入する方法について検討した。従来は、末端官能基を有するチオール化合物を利用するが、試薬としての価格も高く、取り扱いも難しい等の問題がある。そこで、アルカンチオールと長鎖アルコールが混在した新しい概念の膜構造を想定し、より簡便な手順で SAM 表面に水酸基を導入する方法を検討した。アルキル鎖同士の相互作用によりチオール分子とアルコール分子が絡み合い、SAM 表面に水酸基が偏析することを期待したもので

あり、この方法で金電極を表面改質できるか否か、さらに QCM 感応膜としてセンサ応答特性を制御できるか否かを評価した。

成膜条件を最適化し膜物性を評価した結果、この膜構造が金電極の表面改質に利用できる可能性があることを確認した。さらに、QCM ガスセンサの感応膜としても有効であることも確認できた。