

機能性有機化合物修飾電界効果トランジスタのアレイ化による 気相アルデヒド化合物のクロスリアクティブセンシング

Cross-Reactive Sensing of Aldehyde Compounds by Gas-Sensitive Field-Effect Transistor Arrays

東京医科歯科大学 生体材料工学研究所 °吉住 年弘, 合田 達郎, 松元 亮, 宮原 裕二

Institute of Biomaterials and Bioengineering, Tokyo Medical and Dental University

°Toshihiro Yoshizumi, Tatsuro Goda, Akira Matsumoto, Yuji Miyahara

E-mail: yoshizumi.bsr@tmd.ac.jp

様々な場面における気相化学種センシングのためのセンサーが Internet of Things (IoT)社会に向け求められるなか、¹ ガスセンサーの応用の一つとして、揮発性バイオマーカーのセンシングによる医療診断技術を目指した研究が行われている。² 気相化学種の同定、濃度推定を行う手段の一つとして、それぞれ応答性に差があるセンサーをアレイ化することで得られるクロスリアクティブなセンシング結果をパターン認識技術により解析する手法がある。^{3,4} 最近、我々はガスクロマトグラフィー(GC)のカラムに用いられる固定相材料の一つであるポリエチレングリコール(PEG)の薄膜層および多孔性ゲート電極をゲート構造に有する FET 型センサーを報告した。⁵ 現在、固定相材料を塗り分けることで応答性に差をつけた本 FET 型センサーアレイによるクロスリアクティブセンシングに関する研究を進めている。

FET のゲート絶縁膜上に GC 固定相材料を溶解させた溶液を塗布し、乾燥させることで固定相材料の薄膜を成膜した。その後、短時間の RF スパッタリングを行うことで Pt ナノ粒子のネットワークからなる多孔性ゲート電極をゲート絶縁膜上に形成した。アルデヒド化合物のサンプルとしてノナナル、ヘキサナル、ベンズアルデヒドを用いた。これらのアルデヒド化合物の蒸気サンプルは 30–50 °C の範囲にてサブ ppm から数十 ppm の範囲にて発生させ、キャリアガスとしての乾燥窒素と共に本 FET を格納した治具へと導入した。FET サンプルは室温から 90 °C までの範囲の各温度にて特性評価を行った。蒸気サンプルのセンシングは、評価用の専用電気回路における出力電圧のモニタリングにより行った。

アルデヒド化合物の蒸気サンプルを導入した際に、アレイ化した FET センサーによるクロスリアクティブな応答が観測された。本講演では、GC 固定相材料塗り分けによる素子の応答性の変化および温度特性について議論したい。

文献

- (1) R. A. Potyrailo. *Chem. Rev.* 2016, 116, 11877.
- (2) A. P. F. Turner, N. Magan. *Nat. Rev. Microbiol.* 2004, 2, 161.
- (3) K. J. Albert, N. S. Lewis, C. L. Schauer, G. A. Sotzing, S. E. Stitzel, T. P. Vaid, D. R. Walt. *Chem. Rev.* 2000, 100, 2595.
- (4) W. Göpel. *Sens. Actuators B Chem.* 1998, 52, 125.
- (5) T. Yoshizumi, T. Goda, A. Matsumoto, Y. Miyahara. *Sens. Mater.*, 2018, 30(5), 1001.