

# 多孔性ゲート電極と固定相材料膜からなる 電界効果トランジスタ型センサレイおよび機械学習による 揮発性バイオマーカーのインテリジェントセンシング

Stationary phase material-modified porous gate field-effect transistor array and a  
machine learning technique for sensing and recognition of gas-phase biomarkers

東京医科歯科大学生体材料工学研究所<sup>1</sup>, 大阪大学産業科学研究所<sup>2</sup>

○吉住 年弘<sup>1</sup> (現所属: 埼玉大学理工学研究科), 合田 達郎<sup>1</sup>, 松元 亮<sup>1</sup>, 鷲尾 隆<sup>2</sup>, 宮原 裕二<sup>1</sup>

Tokyo Medical and Dental Univ.<sup>1</sup>, Osaka Univ.<sup>2</sup>

°Toshihiro Yoshizumi<sup>1</sup>, Tatsuro Goda<sup>1</sup>, Akira Matsumoto<sup>1</sup>, Takashi Washio<sup>2</sup>, Yuji Miyahara<sup>1</sup>

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

哺乳類の嗅覚システムから学んだ electronic nose など、揮発性有機化合物(volatile organic compounds: VOCs)に対して応答性に差があるセンサから構成する交差応答型センサレイをパターン認識技術と組み合わせた<sup>1,2</sup>インテリジェントなセンシングシステムを用いることで、VOC 状バイオマーカーのセンシングによる医療診断技術の開発を目指した研究が進められている<sup>3</sup>。

我々は、VOCs のセンシング用に、polyethylene glycol (PEG) 20M 膜を電界効果トランジスタ (FET) のゲート構造中に持つ多孔性ゲート電極型 FET センサを提案した<sup>4</sup>。この多孔性ゲート電極型 FET において、PEG 膜は気相化学種と相互作用する層として機能する。また、多孔性ゲート電極は気相化学種を PEG 膜へと透過させる。さらに、我々はガスクロマトグラフィー (GC) 固定相材料である silicone OV-1、PEG 4000、diethylene glycol succinate (DEGS)、tetrakis hydroxyethyl ethylene diamine (THEED) を用いて多孔性ゲート型 FET センサレイを作製し、交差応答シグナルから抽出した特徴量を random forest アルゴリズムにより機械学習することで、気相化学種の認識の研究を進めてきた。本講演では、この GC 固定相材料により機能化させた多孔性ゲート電極型 FET センサレイおよび機械学習技術を用いた VOC 認識の現在の研究進捗を報告する。

## 文献

1. K. J. Albert, N. S. Lewis, C. L. Schauer, G. A. Sotzing, S. E. Stitzel, T. P. Vaid, D. R. Walt. Cross-reactive chemical sensor arrays. *Chem. Rev.* **2000**, 100(7), 2595–2626.
2. P. C. Jurs, G. A. Bakken, H. E. McClelland. Computational methods for the analysis of chemical sensor array data from volatile analytes. *Chem. Rev.* **2000**, 100(7), 2649–2678.
3. A. P. F. Turner, N. Magan. Electronic noses and disease diagnostics. *Nat. Rev. Microbiol.* **2004**, 2, 161–166.
4. T. Yoshizumi, T. Goda, A. Matsumoto, Y. Miyahara. Gas-sensitive field-effect transistor incorporating polymer layer and porous metal electrode in the gate structure. *Sens. Mater.* **2018**, 30(5), 1001–1008.