

マイクロ流路デバイスを実装した 水ゲート有機トランジスタ型化学センサ

A Chemical Sensor Based on a Water-Gated Organic Transistor Integrated with a Microfluidic System

東大生研¹, LIMMS² ○(M2)浅野 康一郎¹, Pierre Didier^{1,2}, Nicolas Lobato-Dauzier^{1,2}, Anthony J. Genot^{1,2}, 藤井 輝夫^{1,2}, 南 豪^{1,2}

Univ. of Tokyo, IIS¹, LIMMS², ○Koichiro Asano¹, Pierre Didier^{1,2}, Nicolas Lobato-Dauzier^{1,2}, Anthony J. Genot^{1,2}, Teruo Fujii^{1,2}, Tsuyoshi Minami^{1,2}

E-mail: kasano@iis.u-tokyo.ac.jp

マイクロ流路を連結した有機トランジスタ型化学センサは、検出試料の微量化やリアルタイムでの化学種検出を可能とするため、環境測定やバイオセンシングへの応用が期待されている^{1),2)}。本研究では、水ゲート型有機電界効果トランジスタ (WG-OFET) をマイクロ流路と連結させることで、水中に含まれる標的種の高感度リアルタイム検出を試みた。有機半導体デバイスとして、ゲート、ソース、ドレイン電極が平面上に連なるサイドゲート構造を採用し、その上部にポリジメチルシロキサン (PDMS) を用いて作製したマイクロ流路を接合させることでゲート電極、チャンネル部位にチャンバーを形成した (Figure 1)。分子認識部位を側鎖に有する有機半導体を用いることで標的イオン種を界面上に捕捉することができる。その際、水溶液と半導体界面に生じる電気二重層キャパシタンス (EDLC) が変化することで分子認識情報を鋭敏に読み出すことができる³⁾。具体的アプローチとして、銅(II)イオン (Cu^{2+}) に対して結合能を示すポリ[3-(カルボキシペンチル)-チオフェン-2,5-ジイル] (P3CPT) を有機半導体層として採用したところ、 Cu^{2+} -P3CPT 複合体の形成に伴う連続的なドレイン電流値変化を観測した。現在、 Cu^{2+} との競争的な複合体形成を利用して、他の標的種検出も試みている⁴⁾。本実験結果ならびに詳細は、当日の発表で述べる。

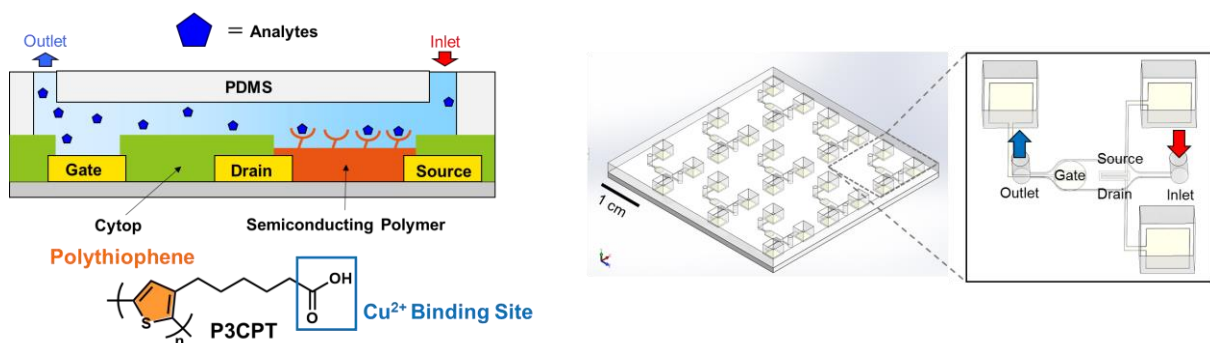


Fig 1. Illustrated structure of the EG-OFET sensor with a microfluidic chamber.

- (1) T. Minami et al., *ChemElectroChem*, **7**, 1332–1336 (2020) (**Front Cover**).
- (2) 浅野康一郎, 南豪ら, *BIOINDUSTRY* (CMC 出版) **37**, 57–65 (2020).
- (3) T. Minami et al., *Chem. Commun.*, **54**, 6907–6910 (2018) (**ChemComm Emerging Investigators**).
- (4) K. Asano, T. Minami et al., *to be submitted*.