

有機トランジスタ型化学センサによるポリアミン類検出

An Organic Field-Effect Transistor-based Chemical Sensor for Detection of Polyamines

東大生研¹, 東洋紡² ○浅野 康一郎¹, 田中 光², 山上 紅里², 萩谷 一剛², 南 豪¹Univ. of Tokyo IIS.¹, Toyobo Co.², ○Koichiro Asano¹, Hikaru Tanaka², Akari Yamagami², KazutakeHagiya², Tsuyoshi Minami¹

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

ポリアミン類は細胞内に数 mmol/L 濃度で存在し, 細胞分裂や増殖などの生体活動に深く関わっているため, その検出ならびに識別は意義深い. しかし, 多くの類似構造を有するポリアミン類の識別を行うことは難しく, 質量分析法による比較的大型装置を用いた検出が行われてきた. そこで本研究では, 簡易な検出, 識別を可能とするセンサとして延長ゲート有機電界効果トランジスタ (EG-OFET) 型化学センサに着目し¹⁾, 水溶液中のポリアミン類の電気的検出を試みた. EG-OFET では, レセプタを修飾した検出部と OFET からなる駆動部が分離しているため, 水への曝露で劣化する OFET でも水中での検出が可能となる. 具体的なポリアミン類の検出方法として, 分子認識部位として 2-carboxymethylthio-5-mercapto-1,3,4-thiadiazole (TMT) と Cu^{2+} の金属錯体を金延長ゲート電極上に修飾した. ポリアミン類が Cu^{2+} に配位することで延長ゲート電極の表面電位が変化し, その認識情報を OFET のしきい値電圧変化として読み出すことができる. まず, 金電極上に Cu^{2+} -TMT を修飾させたのち, [poly[2,5-bis(3-tetradecylthiophen-2-yl)thieno[3,2-*b*]thiophene]] (PBTTT) を半導体層とした OFET と接続することでセンサデバイスを作製した (Fig. 1A). 本センサを用いてポリアミン類の滴定実験を行ったところ, ポリアミン類の構造に依存したしきい値電圧変化が観測された (Fig. 1B). とりわけエチレンジアミンに対する応答が最も強く, またスペルミン, スペルミジンに対しても応答が見られた. これはエチレンジアミン骨格を分子内に有する場合, Cu^{2+} と強く多点的に配位するためであると考察される. 更に, アルキル鎖長に依存した応答の違いが観測されたことから, 本センサを用いることでポリアミン類の僅かな構造の差異が識別可能であると示された. 本実験結果の詳細, 考察は当日の発表で紹介する²⁾.

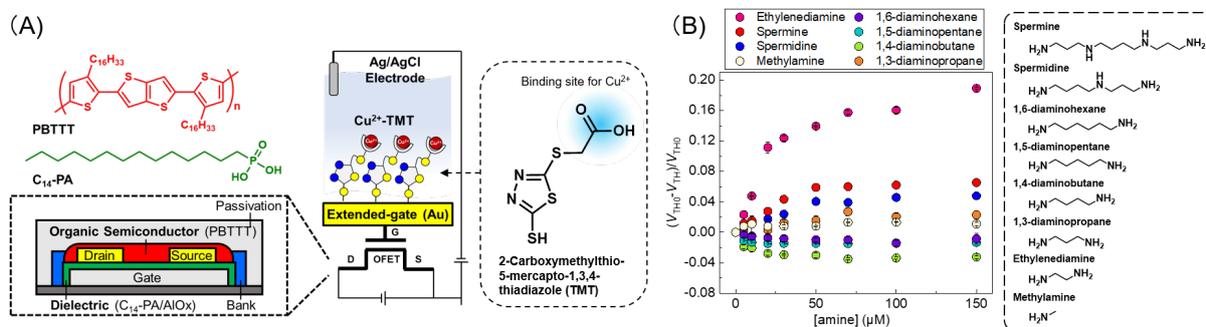


Fig 1. (A) Illustration of the EG-OFET sensor for the detection of polyamines. (B) The changes in the threshold voltage of the fabricated EG-OFET by the addition of target amines at various concentrations.

(1) T. Minami et al., *ACS Sens.* **4**, 2571 (2019).

(2) K. Asano, T. Minami et al., in preparation.