乳酸イオンを検出可能な 延長ゲート有機トランジスタ型酵素センサの開発

Development of an Extended-Gate Type Organic Transistor Capable of Detecting Lactate

○南 豪 [1,2]，佐藤 翼 [1,2]，南木 創 [1,2]，福田 憲二郎 [1,2]，熊木 大介 [1,2]，時任 静士 [1,2]
(1. 山形大院理工，2. 山形大 ROEL)
○Tsuyoshi Minami[1,2], Tsubasa Sato[1,2], Tsukuru Minamiki[1,2], Kenjiro Fukuda[1,2], Daisuke Kumaki[1,2], Shizuo Tokito[1,2]
1. Grad. School of Sci. and Eng., Yamagata Univ., 2. ROEL, Yamagata Univ.
E-mail: tminami@yz.yamagata-u.ac.jp

【はじめに】乳酸イオンは嫌気的解糖経路の生成物として知られ，運動負荷状態をモニタリングする上で有用な指標である。我々は，延長ゲート有機電界効果トランジスタ (OFET) 型バイオセンサの開発をおこなっており[1-3]，その一環として，延長ゲート電極に酵素を修飾することで選択的に乳酸イオンを検出することに成功したので報告する。

【実験】デバイス構造を Fig. 1 に示す。本デバイスは，低電圧駆動かつ延長ゲート電極上での酵素反応を介して乳酸イオンが検出できるように設計されている。電極上に乳酸酸化酵素，西洋ワサビペルオキシダーゼ及びオスミウムポリマー[4]を固定化した後，乳酸イオンの添加をおこない，トランジスタ特性の変化を測定した。

【結果】生理学的 pH の条件下，乳酸イオンを添加していくと，濃度増大に伴うトランジスタ特性の変化が観測された。 Fig. 2 は閾値電圧の変化を示す。本変化は干渉物質となり得る他の生体関連化学種の添加では生じなかった。この結果は，乳酸イオンの検出が酵素に由来した酸化還元反応に起因していることを示唆している。当日，検出機構および感度特性等を詳細に報告する。

【謝辞】本研究は，JSPS (研究活動スタート支援) 及び JST の支援を受けておこなわれた。

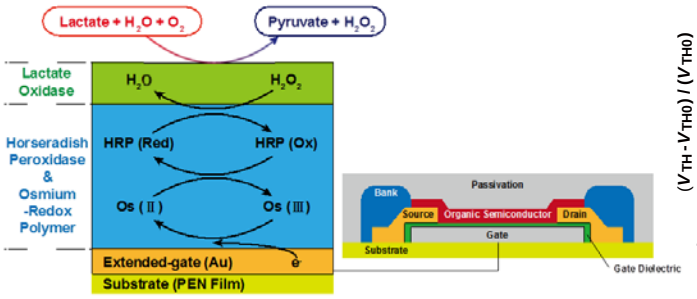

Fig. 1. The device structure of the lactate OFET sensor.

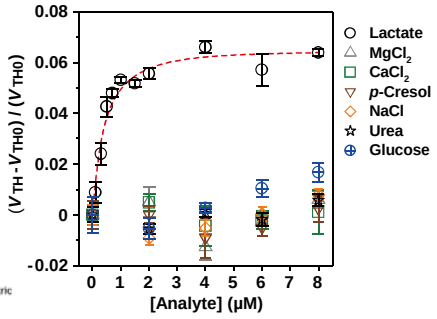

Fig. 2. Changes in the threshold voltages.

[1] T. Minami, S. Tokito et al., Appl. Phys. Lett. **104**, 243703 (2014). [2] T. Minami, S. Tokito et al., Chem. Commun. **50**, 15613 (2014). [3] T. Minami, S. Tokito et al., Jpn. J. Appl. Phys. In press. [4] A. Heller et al., Anal. Chem. **64**, 3004 (1992).

© 2015年 応用物理学会