

# CMOS センサ搭載生体埋め込みグルコースセンサの *in vitro* 長期動作検証

## *In vitro* Evaluation of CMOS-Based Implantable Glucose Sensor for Long-Term Operation

○平井 智大<sup>1</sup>、増田 啓太<sup>1</sup>、河村 敏和<sup>1</sup>、竹原 宏明<sup>1</sup>、野田 俊彦<sup>1</sup>、笹川 清隆<sup>1</sup>、  
徳田 崇<sup>1</sup>、興津 輝<sup>2</sup>、竹内 昌治<sup>2</sup>、太田 淳<sup>1</sup>

(1. 奈良先端科学技術大学院大学、2. 東京大学)

○Tomohiro Hirai<sup>1</sup>, Keita Masuda<sup>1</sup>, Toshikazu Kawamura<sup>1</sup>, Hiroaki Takehara<sup>1</sup>, Toshihiko Noda<sup>1</sup>,  
Kiyotaka Sasagawa<sup>1</sup>, Takashi Tokuda<sup>1</sup>, Teru Okitsu<sup>2</sup>, Shoji Takeuchi<sup>2</sup>, Jun Ohta<sup>1</sup>

(1. Nara Institute of Science and Technology, 2. The University of Tokyo)

E-mail: ohta@ms.naist.jp

### 1. はじめに

近年急増している糖尿病患者にとって、QOL 向上のために本人の血糖値を測定することは重要である。しかし現在普及している血糖自己測定器(SMBG)には、測定回数に限界がある。これに対し、グルコース応答性をもつ蛍光ハイドロゲルを用いる、新しい血糖値測定法が提案されている[1]。我々は、この蛍光ゲルと生体埋植が可能な CMOS イメージセンサを組み合わせることで、長期間連続測定を可能とする埋め込みグルコースセンサを開発した[2]。今回は本デバイスのグルコース計測機能の長期 *in vitro* 評価について報告する。

### 2. グルコース計測と長期動作の評価

図 1 に我々が開発したデバイスの概要を示す。本デバイスでは、波長 400nm の LED 励起光により、蛍光ゲルがグルコース濃度に応じた光強度の蛍光を発する。この蛍光強度を CMOS イメージセンサによって計測することで、グルコース濃度を測定する。

*in vitro* 長期動作実験として、36°C の生理食塩水中に本デバイスを浸し、グルコース溶液を滴下することでグルコース濃度を変化させた。測定を行わない期間は、デバイスを 36°C 環境下の生理食塩水中に保存した。図 2 に実験結果を示す。測定開始から 100 日以上経過した現在でも、本デバイスによりグルコース濃度変化に応じた蛍光強度を計測できている。また蛍光ゲルの劣化によるセンサ感度の低下も緩やかであった。

したがって実験結果より、本デバイスにより 100 日以上  
の長期グルコース計測が可能であることがいえる。

### 3. 謝辞

グルコース応答性蛍光ハイドロゲルを供与いただいたテルモ株式会社に感謝する。また本研究の一部は、科学研究費補助金基盤研究(B) #23360157 によって行われた。

### 4. 参考文献

- [1] Y. J. Heo *et al.*, PNAS, **108**, 13399(2011).  
[2] T. Tokuda, *et al.*, Biomedical Optics Express, pp.3859-3870 (2014).

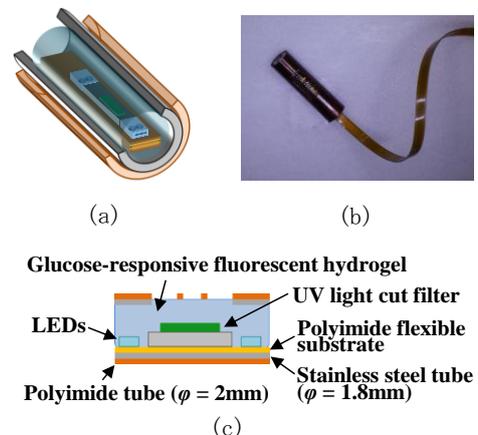


図 1 埋植血糖値計測デバイスの (a) 模式図 (b) 実装例 (c) 断面図

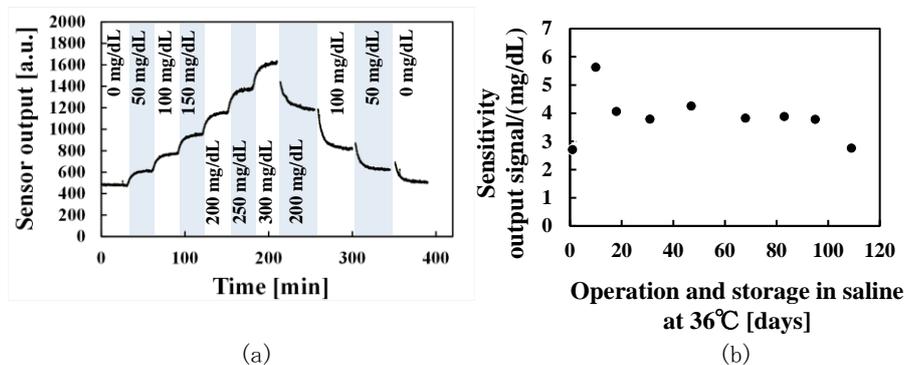


図 2 (a) 95 日後におけるグルコース濃度に対するセンサ出力値の変化 (b) 109 日間におけるセンサ出力感度の比較