

## 光デバイス作製を指向したインクジェット法による バイオ材料のパターニング

Ink-jet printing of biomaterial for photonic device fabrication

(情報通信研未来<sup>1</sup>, 電通大院情報理工<sup>2</sup>)

○長谷川 裕之<sup>1</sup>, 笠井 克幸<sup>1</sup>, 山田 俊樹<sup>1</sup>, 田中 秀吉<sup>1</sup>,

富成 征弘<sup>1</sup>, 梶 貴博<sup>1</sup>, 岡田 佳子<sup>2</sup>, 大友 明<sup>1</sup>

(NICT-KARC<sup>1</sup>, UEC<sup>2</sup>)

○Hiroyuki Hasegawa<sup>1</sup>, Katsuyuki Kasai<sup>1</sup>, Toshiki Yamada, Shukichi Tanaka<sup>1</sup>,

Yukihiro Tominari, Takahiro Kaji, Yoshiko Okada-Shudo<sup>2</sup> and Akira Otomo<sup>1</sup>

E-mail: hhase@nict.go.jp

近年、生体システムの高度な機能を活かした新たなバイオメディック人工システムの構築が注目されている。本研究では、低環境負荷・低コストの新奇ICTデバイスの創出およびコミュニケーションパラダイムの創成を目指し、高度好塩菌の細胞膜から抽出して得られる光受容膜タンパク質バクテリオロドプシンを用いたバイオメディック光センシングデバイスの開発を進めている。これまでこの材料を用いたデバイス作製には、ディップコート法等、膜作製後に加工を要するプロセスが用いられてきた。しかし、より高度なデバイスの作製には高効率かつ自在なパターニングが可能な技術が求められている。そこで本講演では、デバイス作製にマテリアルプリンタを用いてパターニングを試みたので報告する。

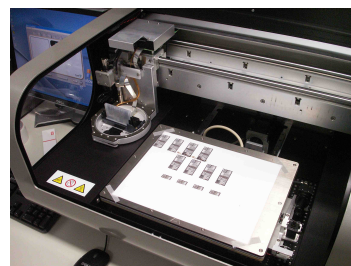


図1：マテリアルプリンタ

バクテリオロドプシン (bR) は既報の培養、精製方法にて作製したものをを用いた<sup>1</sup>。インクジェットパターニングにはFujifilmDimatix製DMP-2831マテリアルプリンタ(図1)を用い、大気中で行った。溶液濃度による吐出の違いを検討するため、数種類の溶液をカートリッジに充填し、適宜交換して塗布した。デバイス作製はITO基板上に塗布を行った。



図2：インクジェット法によるバクテリオロドプシンの印刷例(紙基板)

このようにして得られた印刷基板と無加工の対極用ITO基板の間にスペーサーを挟み、間に緩衝剤を添加した塩化カリウム溶液を加えることで光検出デバイスを構築した。このデバイスでは光照射によってbRに含まれるレチナールの異性化に始まる光化学反応サイクルによってプロトンポンプが起こり、微分応答電流が流れる。そこでこのデバイスに波長 568 nmのレーザー光を照射し、生じた電流を測定したところ、これまでに報告したディップコート法で作製したデバイス<sup>2</sup>と同様の電流応答が見られた(図3)。このことから、インクジェット塗布によってbRが劣化することなく膜作製が可能であることがわかった。

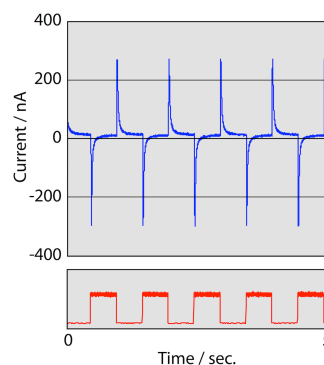


図3：インクジェット法で作製したバクテリオロドプシン光デバイスの特性(赤線は入射光のパルスを示す)

これらのインクジェット法によるパターニングとデバイス作製の詳細、並びに特性について議論する予定である。

### References

- [1] D. Oesterhelt *et al.*, *Methods Enzymol.*, 31, 667–668, 1974; B. M. Becher *et al.*, *Prep. Biochim.*, 5, 161–178, 1975.
- [2] Y. Haruyama *et al.*, *J. Nanosci. Nanotechnol.*, 16, 3420–3425 (2016).