

インクジェット法によるバクテリオロドプシン 視覚情報処理デバイスの構築 (3)

Bacteriorhodopsin visual information processing devices fabricated by inkjet printing (3)

(情報通信研究機構¹, 電通大院情報理工²)

○長谷川 裕之¹, 笠井 克幸¹, 山田 俊樹¹, 田中 秀吉¹,
富成 征弘¹, 梶 貴博¹, 岡田 佳子², 大友 明¹
(NICT¹, UEC²)

○Hiroyuki Hasegawa¹, Katsuyuki Kasai¹, Toshiki Yamada, Shukichi Tanaka¹,
Yukihiro Tominari, Takahiro Kaji, Yoshiko Okada-Shudo² and Akira Otomo¹
E-mail: hhase@nict.go.jp

本研究では新たなバイオメテック人工システムの構築を目指し、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(bR)を利用したバイオメテック光センシングデバイスの開発を進めている。

バイオマテリアルは半導体プロセス等の過酷な条件に弱い
ため、自在にパターンニングすることが課題であったが、
我々の研究でインクジェット法によって、bRの自在なパター
ニングが可能であることをこれまでに報告した^{1,2,3}。これ
によって、素子となるbRのパターン形状をデザインする
ことであたかも画像認識機能が備わったかなのような素子
の構築が可能である。そこで今回は、インクジェットパ
ターニング技術で作製した視覚センサの光電流応答特性とそ
の最適化について報告する。

インクジェットパターンニングにはこれまでの報告と同様
にFujifilmDimatix製DMP-2831マテリアルプリンタを用いた。

約2.5 g/lのbR分散液をカートリッジに充填し、ITO基板上にパターン
を塗布した。視覚センサのパターンとして、物体の輪郭認識機能を持
つDifference of Gaussian (DOG) フィルタ、及び物体の動態認識機能
を持つGaborフィルタ(図1)を作製した。センサパターンを描画した
2枚の印刷基板を作製し、そ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視覚センサデ
バイスを構築した。デバイスに幅5 mmの縦長形状の光バーを
左右に、また横長形状のものを上下に横切らせたところ、図2
のような特性が得られた。この検出感度を最適化するため、イ
ンクジェット法で積層膜を作製し、評価を行った。

これらの視覚フィルタに関するインクジェット法による作製
手法に関する詳細、並びにその特性について議論する予定であ
る。

References: [1] 長谷川裕之, 笠井克幸他, 応用物理学会第42回秋季学術講演会2017.
[2] 長谷川裕之, 笠井克幸他, 応用物理学会第64回春季学術講演会2017.
[3] 長谷川裕之, 笠井克幸他, 応用物理学会第41回秋季学術講演会2016.

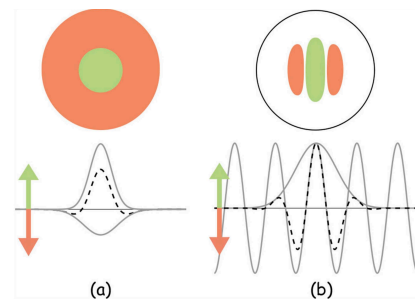


図1: (a) 網膜神経節細胞と外側膝状体, 及び(b)単純型細胞のON中心受容野の図。これらの細胞の中心は明刺激に対して反応し(緑の領域), 周辺の領域は暗刺激に対して応答する(橙の領域)。これらの受容野の形状はそれぞれ, DOG関数とGabor関数で正確に表すことが出来る。

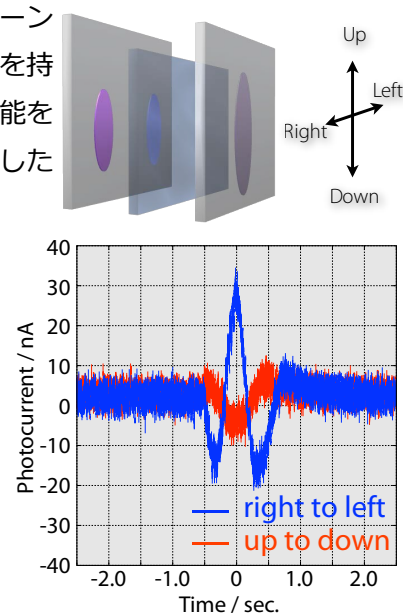


図2: Gaborフィルタの素子構造と電流応答特性