

バクテリオロドプシンを用いた オプティカルフローセンシング技術の開発 (2)

Novel optical flow sensing method using bacteriorhodopsin (2)

情通機構¹, 電通大情報理工², 阪市大院³

○笠井 克幸¹, 春山 喜洋^{1,3}, 山田 俊樹¹, 秋葉 誠¹, 富成 征弘¹

梶 貴博¹, 田中 秀吉¹, 岡田 佳子², 大友 明¹

NICT¹, The University of Electro-Communications², Osaka City University³

○Katsuyuki Kasai¹, Yoshihiro Haruyama^{1,3}, Toshiki Yamada¹, Makoto Akiba¹, Yukihiro Tominari¹,

Takahiro Kaji¹, Shukichi Tanaka¹, Yoshiko Okada-Shudo², Akira Otomo¹

E-mail: kasai@nict.go.jp

バクテリオロドプシン (bR) は、塩湖に生息している高度好塩菌の細胞膜から抽出して得られる光受容性の膜タンパク質である。電極と電解液界面のバクテリオロドプシンに光を照射すると、時間微分応答性の光電流が外部からの電源供給を受けることなく得られる。電気化学セルの両側の電極基板 (ITO) に bR 薄膜をパターニングしたバイポーラ型構造の光センサーを用いるとエッジ検出が可能である[1]。さらに、光応答特性の異なる bR 変異体と野生型を組み合わせることにより、オプティカルフロー（相対運動する物体の速度場）の検出が可能となる。昆虫の視覚系にあるオプティカルフロー検出を模倣するインセクトミメティックセンサーは、自律移動型ロボットの運動制御などに適していると考えられる。前回の報告では、bR 変異体 (D96N) と野生型とを組み合わせたバイポーラ型光センサーの特性とそのアレイ化によるオプティカルフロー検出スキームについて紹介した[2]。今回、8×1 画素の 1 次元アレイ型センサーを作製し、オプティカルフロー検出の実験を行った。アレイ型バイポーラセンサーの概略図を Fig. 1 に、2 次元状にアレイ化した場合のシミュレーション結果を Fig. 2 に示す。オブジェクトの進行方向先端が強調され移動方向を瞬時に認識することができる。Fig. 3 は、8×1 画素のアレイ型センサーを用いて得られたオプティカルフローカーブであり、シミュレーションに対応する結果が得られた。詳細は、当日報告する。＜謝辞＞変異体作製に御協力頂いた名古屋大学の井原邦夫准教授に感謝致します。

[1] K. Kasai *et al.* (Invited) SPIE Optics+Photonics, Proc. of SPIE 8817, 88170N-1-8 (2013).

[2] 笠井、他 第 61 回応用物理学会春季学術講演会 19p-E17-13 (2014).



Fig. 1:
Schematic representation
of a bipolar photosensor
array using bR thin films
of Wild type and D96N.

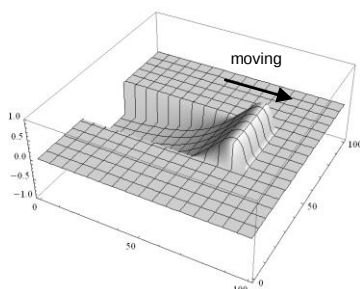


Fig. 2: Output optical-flow
signal from the bR bipolar
photosensor array. (simulation)

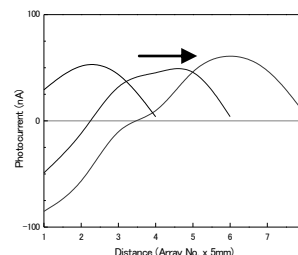


Fig. 3: Motion-detecting Optical
flow curves (Three optical flow
curves are extracted from the
photocurrent of identical time.)