

## シアノバクテリアの高密度集積と電気化学的応用 High Density Integration of Cyanobacteria and Electrochemical Application

○吉川 諒<sup>1</sup>, 山本 靖之<sup>2</sup>, Olaf Karthaus<sup>3</sup>, 飯田 琢也<sup>2,4</sup>, 床波 志保<sup>1,4</sup>

1. 阪府大院工、2. 阪府大院理、3. 千歳科技大、4. 阪府大 LAC-SYS 研究所 (RILACS)

○Ryo Yoshikawa<sup>1</sup>, Yasuyuki Yamamoto<sup>2</sup>, Olaf Karthaus<sup>3</sup>, Takuya Iida<sup>2,4</sup>, Shiho Tokonami<sup>1,4</sup>

<sup>1</sup>Grad. Sch. Eng., <sup>2</sup>Grad. Sch. Sci. of Osaka Pref. Univ., <sup>3</sup>Grad. Sch. Sci. of Chitose Ins.Univ.,

<sup>4</sup>RILACS

E-mail: tokonami@chem.osakafu-u.ac.jp

**【緒言】** 酸素発生型光合成を行う細菌であるシアノバクテリアはバイオ燃料や持続可能な化学工業原料の生産など多くの応用が期待されている。その中でも、生物太陽電池 (Bio-photovoltaic; BPV) は光合成を行う生物の代謝経路から電子を取り出すため持続可能エネルギーとして期待されている。しかし、BPV は他の発電システムに比べて出力が低いのが現状である。本研究では、ハニカム構造を有する基板にシアノバクテリアを高密度捕捉することで BPV の電力向上を試みた。

**【実験】** ポリスチレンと両親媒性ポリマーをクロロホルムに混合し、クロロホルムの気液界面における水滴の自己組織化を利用することでハニカム基板を作製した。細菌分散液 (15  $\mu\text{L}$  (Synechococcus sp.,  $10^8$  cells/mL)) を Au スパッタ処理したハニカム基板へ滴下し、滴下範囲内の 25 点でレーザー光 (1064 nm, 0.04 W) を 20 秒間照射した。細菌捕捉したハニカム基板を作用極、白金線を対極、Ag/AgCl を参照電極とし、擬似太陽光照射 (25~1000  $\text{W}/\text{m}^2$ ) を行った際の光応答電流をアンペロメトリーにより測定した。測定には電解質としてリン酸緩衝液 (pH 8.0) を用いて、電子メディエーターとして p-ベンゾキノン (1 mM) を添加した。

**【結果・考察】** ハニカム基板上へのレーザー照射により照射点を中心に細菌が高密度に捕捉された ( $1.3 \times 10^7$  cells/cm<sup>2</sup>)。一方、レーザー照射を行わない場合においては、捕捉数は少ない結果となった ( $\sim 10^4$  cells/cm<sup>2</sup>)。細菌を捕捉した基板に疑似太陽光を照射すると照度に応じた電流値の上昇が見られた (Fig.1)。また、全ての照度においてレーザー照射を行わなかった場合に比べて電流値が高くなった。このことから、電極表面への細菌の高密度集積は細菌からの電子抽出の効率化に有効であることが分かった。これらの結果から、シアノバクテリア捕捉基板は BPV のアノード電極として応用可能であり、その出力の向上が期待できる。

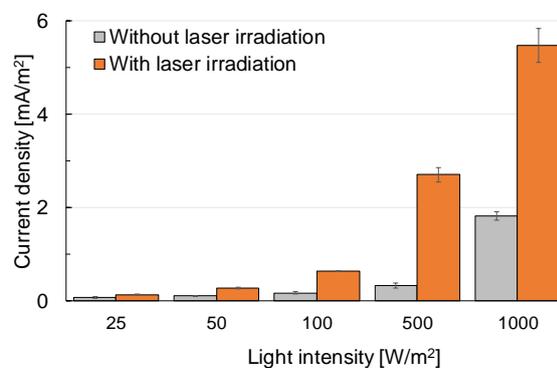


Fig.1 Dependence of current density of bacterial trapped substrate on illuminance.