

紅色細菌 *Tch. tepidum* 光合成タンパク質を用いた組織化膜の構造と光電流特性評価

(宇都宮大院工¹, 茨城大理²)

○豊田 彩¹・加藤 紀弘¹・大友 征宇²・飯村 兼一¹

【諸言】光合成細菌の光合成膜では、光合成反応の初期過程を担う膜タンパク質-色素複合体である LH1-RC および LH2 が組織的に配列され、高効率な光捕集と光エネルギー移動およびそれに続く電荷分離が実現されている[1]。これらの精緻な配置構造を模倣することで光合成システムの理解や人工的な光電変換素子への開発が期待されている[2]。また、一度単離したタンパク質ユニットを用いて人工的な組織化構造を再構築する技術は、ナノバイオデバイス創出のための要素技術としても興味深い。本研究では、高い熱安定性を持ち広波長に光吸収能を持つ紅色光合成細菌 *Tch. tepidum* から単離したタンパク質複合体を用いて、固体基板上へ吸着膜を作製し、その吸着膜構造と光電流特性を評価した。

【実験】透明電極としては FTO を用いた。末端アミノ基を持つ有機シラン化合物 (APTES)によって表面修飾した FTO 基板と、FTO 表面に酸化亜鉛のナノロッド (ZnO NR)を形成させた ZnO NR 基板に、タンパク質複合体ユニット LH1-RC を固定化した (LH1-RC/APTES、LH1-RC/ZnO NR)。各試料に対し、光照射による電流応答の測定を行った。また、LH1-RC/APTES 試料に対して、原子間力顕微鏡 (AFM)により吸着構造を観察した。

【結果と考察】 LH1-RC/APTES 試料と LH1-RC 分散液に対する可視紫外吸収スペクトルが同じであったことから、APTES 基板上で、LH1-RC は変性せずに固定化されていることが確認された。また、LH1-RC/APTES 試料の AFM 観察により、LH1-RC ユニットが二次元的に発達した集合体を形成した状態で吸着していることがわかった。光照射によって、LH1-RC/APTES、LH1-RC/ZnO NR、ZnO NR では光電流応答が確認された。ただし、光電流は、LH1-RC/APTES では数 nA/cm² 程度であったのに対し、LH1-RC/ZnO NR では、はるかに大きな値を示した (Fig. 1)。これは、酸化物半導体である ZnO の効果と、ナノロッドを用いることによる LH1-RC 固定化量の増加によると考えられる。

[1]大友征宇, 光合成研究 **20**, 109-117 (2010), [2] M. Kondo, *et al.*, *Biomacromolecules*, **13**, 432-438 (2012).

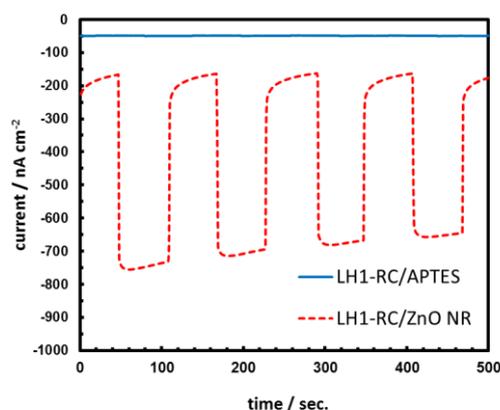


Fig. 1 Photocurrent response of LH1-RC complexes adsorbed on APTES-treated FTO substrate (upper) and ZnO NR-FTO substrate (lower).

Structures and photocurrent characterization of adsorbed films of photosynthetic proteins from Thermophilic purple sulfur bacterium *Tch. tepidum*.

Aya TOYODA¹, Norihiro KATO¹, Seiu OTOMO², Ken-ichi IIMURA¹
(Utsunomiya Univ.¹, Ibaraki Univ.², emlak@cc.utsunomiya-u.ac.jp)

Artificial fabrication of molecular films using protein-pigment complexes extracted from photosynthesis bacteria have attracted attention for the understanding of photosynthesis system and the development of photoelectric conversion elements [1,2]. In the present study, light-harvesting antenna – reaction center (LH1-RC) complexes from *Tch. tepidum* were immobilized on the FTO electrode surface modified with an amine-terminated organosilane, and that covered with perpendicularly grown ZnO nanorods (ZnO NR). Surface structures and photoresponse characteristics of the LH1-RC films were evaluated.