

水溶性ポルフィリンとポリビニルピロリドンの錯体形成を利用した光誘起電子移動の制御

(阪大院理¹) ○曹 藝霖¹・高崎 友絵¹・山口 浩靖¹

Control of photoinduced electron transfer by the complex formation of water-soluble porphyrin with polyvinylpyrrolidone (¹Graduate School of Science, Osaka University) ○Yilin Cao¹, Tomoe Takasaki¹, Hiroyasu Yamaguchi¹

In natural photosynthetic systems, light energy is efficiently converted to chemical energy. In the initial process in the reaction center of purple photosynthetic bacteria, electron transfer from an electron donor to an electron acceptor creates a long-lived charge separation state. The position and orientation of these molecules are fixed by coordination bonds and hydrogen bonds with proteins, and they exist in a state where they are maintained at a constant structure and distance. Controlling the distance between these molecules which transfer electrons is important for efficient electron transfer in photosynthesis. We have found that polyvinylpyrrolidone (PVP) forms a complex with tetrakis(4-sulfonatophenyl) porphyrin (TPPS) or zinc tetrakis(4-sulfonatophenyl) porphyrin (ZnTPPS). In the presence of PVP, photoinduced electron transfer between porphyrins and the electron acceptor methylviologen (MV²⁺) was controlled. When these aqueous solutions were irradiated with visible light, the amount of methyl viologen cation radical (MV^{•+}), an electron transfer product, was found to increase.

Keywords : Porphyrin; Polyvinylpyrrolidone; Complex Formation; Photoinduced Electron Transfer; Energy Conversion

生体系における光合成のシステムでは、光エネルギーから化学エネルギーへと効率良く変換が行われている。紅色光合成細菌の反応中心における初期過程では電子ドナーから電子アクセプターへの電子移動により長寿命の電荷分離状態が生成する。一連の分子はタンパク質との配位結合や水素結合などにより、その位置や向きが固定されており、一定の構造・距離に保たれた状態で存在している。電子の受け渡しを行うこれらの分子間の距離の制御は、光合成において電子移動を効率良く進めるために重要である。我々は、ポリビニルピロリドン(PVP)がテトラフェニルポルフィンテトラスルホン酸(TPPS)または亜鉛テトラフェニルポルフィンテトラスルホン酸(ZnTPPS)と錯体を形成することを見出した。PVP存在下、ポルフィリンと電子アクセプターであるメチルビオローゲン(MV²⁺)との間の光誘起電子移動が制御された。これらの水溶液に可視光を照射すると電子移動産物であるメチルビオローゲンカチオンラジカル(MV^{•+})の生成量が増加することがわかった。

