

目的別テーマ：繊維系材料によるバイオミメティクス機能開発

研究テーマ

17-3-29：光合成系 II を用いる ATP 産生デバイスの構築

ABSTRACT

We focused attention on photosystem II which is one of a photosynthetic protein and investigated the adsorption property of photosystem II on some lipid surfaces. It turned out that photosystem II tends to adsorb in the hydrophilic lipid surface than the hydrophobic one. This result implies that the orientation of photosystem II can be able to control by changing the lipid composition. Furthermore, we reconstituted photosystem II and ATP synthase into liposomes and measured ATP concentration when white light irradiated. ATP concentration tends to increase with irradiation time of white light. This result raises the possibility that the reconstitution system can be used as energy conversion system.

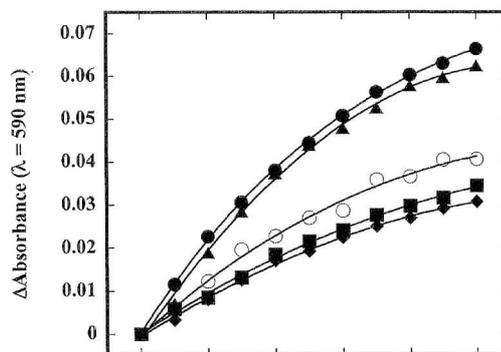
研究目的

光合成は植物や藻類が太陽光を利用して無機物から有機物を合成する生化学反応であり、地球上の生物の究極のエネルギー源である。本研究では植物の光合成器官に存在する酵素タンパク質を利用して ATP の産生を行うことができるデバイスの構築を目標としている。ここでは光化学系 II コアタンパク質の脂質膜での吸着特性、さらに光化学系 II コアタンパク質および ATP 合成酵素を再構成した系のエネルギー産生系としての有効性についてそれぞれ検討した。

一年間の研究内容と成果

光化学系 II コアタンパク質について、種々の脂質膜での吸着特性を吸光度分析および膜電位測定より検討した。その結果、光化学系 II の活性部位は親水面での吸着では活性が抑制され、逆に疎水面での吸着では活性の抑制が小さいという結果が得られた。膜電位測定からも吸着について同様の結果が得られた。これより光化学系 II コアタンパク質は異方性を持っていることが示唆された。光化学系 II コアタンパク質の脂質膜への吸着に関して、脂質組成など膜の物性を変えることで配向制御が可能であると考えられる。

さらに、光化学系 II コアタンパク質および ATP 合成酵素を脂質膜へと再構成した系のエネルギー産生系としての有効性についての検討を、ATP 濃度を測定より行った。その結果、ATP 濃度は白色光の照射時間とともに増加する傾向がみられた。これより作製した再構成系はエネルギー産生系として有効であることが示唆された。



Change in absorbance of DCPIP at 590 nm in each lipid surface. Closed circle (●) is the protein complex only. Closed triangle (▲), closed square (■), closed rhombus (◆) and open circle (○) are chloroform phase, lipid-chloroform phase, intact lipid membrane phase and intact lipid membrane phase using water as solvent.

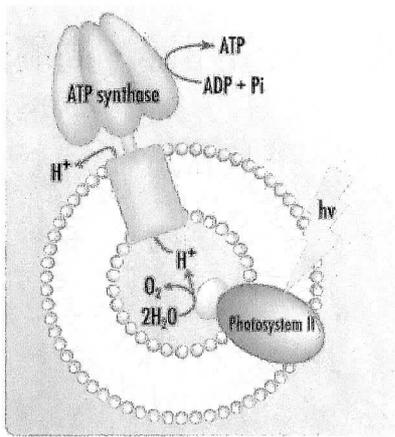


Fig. 2 Schematic illustration of reconstitution system.

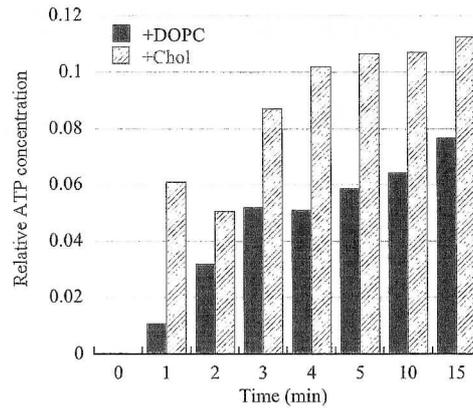


Fig. 3 Effects of lipid composition and irradiation time of white light on relative ATP concentration.

展望

本研究で作製した再構成系はエネルギー産生系としての可能性が示された。今後、デバイスとしての利用を考え、酵素タンパク質を保持する脂質膜の耐久性を高めるマイクロカプセルや繊維系高分子あるいはゲル等の利用や固定等を行う。