

フェノサフラニン固定化 ITO 電極とリンゴ酸デヒドロゲナーゼを用いた光励起酸化反応系の構築

(東工大生命理工) ○安藤 宏直・朝倉 則行

Photoinduced oxidation with phenosafranin immobilized ITO electrode and malate dehydrogenase (*School of Life Science and Technology, Tokyo Institute of Technology*) ○Hironao Ando, Noriyuki Asakura,

Development of efficient light to chemical energy conversion using redox enzymes are desirable. In order to utilize the light conversion for a bioelectronic device, electrodes on which the photoinduced reaction proceed was required. In this study, ITO electrodes modified with phenosafranin was prepared to provide valuable insight into the development of photoinduced oxidation devices. In the case of applying the phenosafranin modified ITO electrode to the photoinduced oxidation, the phenosafranin is a photosensitizer and NADH acts as an electron donor to the photoexcited phenosafranin. NADH is also reproduced by coupling with malic acid /malate dehydrogenase reaction. The ITO electrode was immersed in 10 mM phosphate buffer(pH7.0) containing 1 mM NAD⁺, 500 U of malate dehydrogenase and 500 mM malic acid. Potential of the ITO electrode was held at 0 V vs.SCE to accept an electron from photoexcited state of phenosafranin. Current of the electrode was measured under photoirradiation. As shown in Fig. 1, no current was observed under dark condition, while large current was observed during photoirradiation, indicating that photoinduced electron transfer from the phenosafranin to electrode via malate hydrogenase reaction occurs.

Keywords : ITO electrode; NADH; photoinduced oxidation

酸化反応と還元反応を組み合わせた光物質生産系を構築するには、電極上にそれぞれの反応系を固定化することが有効である。本研究では光増感剤であるフェノサフラニンを ITO 電極に固定化し、NADH を電子供与体とした光励起酸化反応系を構築した。この反応系が進行することを確認するために、リンゴ酸デヒドロゲナーゼにより NADH をリサイクルさせ光励起酸化反応を行った。反応溶液には 1 mM NAD⁺、500 U のリンゴ酸デヒドロゲナーゼ、および 500 mM リンゴ酸を含む 10 mM リン酸緩衝液 (pH7.0)を用いた。この反応溶液にフェノサフラニン固定化 ITO 電極を入れ、光励起酸化反応の電子を電極で受容するために、電極には 0 V vs.SCE を印加しながら光を照射した。Fig. 1 に示すように、光照射している間は約 20 μ A の電流が継続して確認された。光照射を停止した dark の区間ではほとんど電流は流れなかった。これらの結果から、構築した反応系において光励起酸化反応が進行することが分かった。

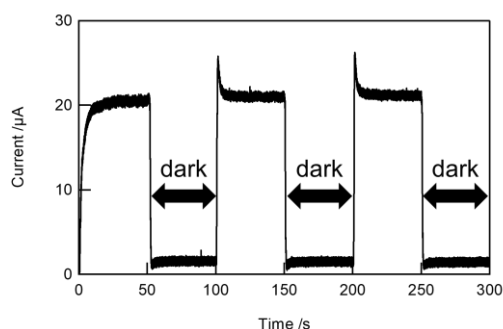


Fig. 1 Current of phenosafranin immobilized electrode under photoirradiation or dark condition.