

第25回 大阪科学賞 平成19年度(2007年度)

受賞者氏名： 今堀 博
(いまほり ひろし)



所属(受賞時)： 京都大学大学院工学研究科
分子工学専攻 教授

業績： フラーレンを用いた光エネルギー変換に関する研究

地球温暖化・大気汚染などの環境問題および化石燃料に替わる代替エネルギーの開発が21世紀に解決されなければならない課題として顕在化している。その中で人工光合成はクリーンなエネルギー変換システムとして注目されている。人工光合成では、光により電子とホールが分離した電荷分離状態を効率よく生成し、一方で逆電子移動による失活を防ぐことが重要である。

受賞者は、3次元球状構造を有するフルーレンが光電荷分離を加速し、逆に逆電子移動を遅くすることを見出した。そして、この特異な電子移動特性が電子移動の重要な制御因子である再配列エネルギーが小さいことに起因する説を初めて提唱し、さらに実験的に証明することにも成功した。

この結果に基づき、受賞者は天然の光合成反応中心に匹敵するような秒レベルの超長寿命と高い電荷分離効率を世界で初めて実現した。また、光捕集分子を組み込んだ人工光合成型高効率光電変換系を構築し、金属電極を化学修飾した系としては世界最高の光電流発生効率を達成した。

一方、これらの成果を発展させ、ドナー・アクセプター分子を逐次的に半導体電極上に自己組織化した新規な有機太陽電池の開発にも成功した。その過程において、電極上でドナー・アクセプターのナノホール・電子輸送経路を構築することに成功し、バルクヘテロ接合有機太陽電池で提唱されていた理想電極構造の重要性を初めて実験的に証明した。

以上の成果は、有機太陽電池など有機エレクトロニクスを実現していく上で重要な指針を与えるものと高く評価されている。