

## イオン液体を用いた色素増感太陽電池の予備検討

Preliminary experiments for verifying the dye-sensitized organic solar cells using ionic liquids

バイオ・マテリアル学科 角田 敦 (Atsushi KAKUTA)

A new type of dye-sensitized organic solar cell was tested; in this device, three ionic liquids were used as an electrolyte instead of the conventional iodine acetonitrile solution. The ionic liquids comprised ethylmethylimidazolium cations with three types of anions—(a) EMImTFSI, (b) EMIm(FH)<sub>2.3</sub>F, and (c) EMImPO<sub>2</sub>F<sub>2</sub>. When ionic liquids **a** and **c** were used as the electrolyte, the cell showed much superior sustainability of photovoltaic property to conventional cell owing to the non-volatility of the ionic liquids. Although the Voc of the cell used **b** was greater than that of the conventional cell, the cell lost its power generating capability in a short time since **b** is highly acidic and decomposes the dye adsorbed on TiO<sub>2</sub>. These tested cells showed several promising capabilities, further studies are still needed.

TiO<sub>2</sub> を担体とした色素増感太陽電池は、有機系電池のうちで最も高い効率を示すため各所で精力的に開発が進行中であるが、電解質溶液を用いる湿式構成に依存した特性の不安定性など、なお検討すべき多くの課題がある。色素系太陽電池の特性向上に向けて標準的な Grätzel セルの使用材料を他材料で代替する幾つかの検討を行った。電解質溶液に使用されている KI/I<sub>2</sub> アセトニトリル溶液に代えて、Fig.1 に示す 3 種のイオン性液体の適用を試みた。増感色素は独自に合成した Ru 系 N3 色素を用い、試作セルの他の構成は標準セルに準じて作製した。イオン液体自身の酸化還元過程を利用するため、ヨウ素は添加していない。イオン液体の低揮発性の特長が活かされて EMImTFSI および EMImPO<sub>2</sub>F<sub>2</sub> を用いたセルは、アセトニトリル溶液系に比べ短絡電流の保持性（寿命）は Fig.2 のように大幅に向上した。他方 EMIm(FH)<sub>2.3</sub>F は高い開放端電圧を示したが、強い酸性のため TiO<sub>2</sub> に吸着した色素が短時間に溶出し特性の保持が困難であった。イオン液体を利用した電池で基本的な光起電力動作を確認した。但し、発電効率などの点で色素および電解質材料にはなお改良が必要である。EMIm(FH)<sub>2.3</sub>F および EMImPO<sub>2</sub>F<sub>2</sub> は京都大学萩原教授より提供頂いた。

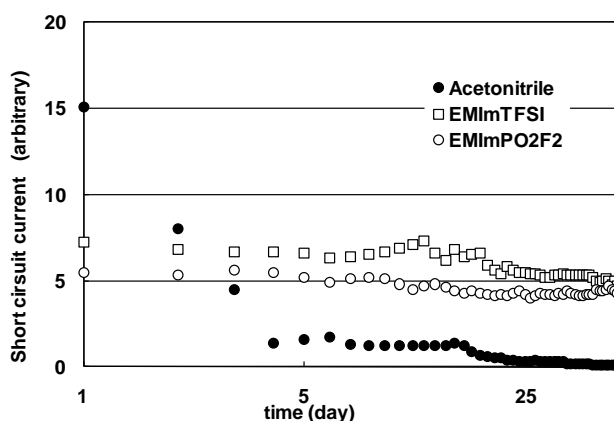
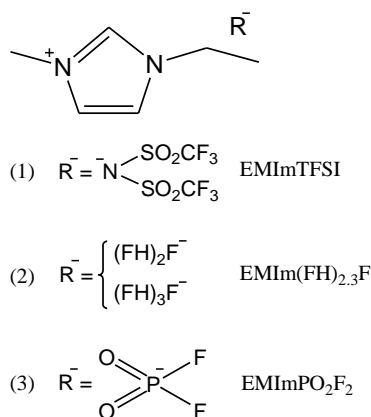


Fig.1 Chemical structures of the three ionic liquids tested for use as an electrolyte in a dye-sensitized organic solar cell.

Fig.2 Sustainability of the short-circuit-current property in the case of the three ionic liquids.