

ヨードを対イオンとしたイオン液体型色素増感太陽電池

Study on verifying 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 cells (DSSLs) using ionic liquids as the electrolyte was investigated. The ionic liquids comprised an iodine anion with three derivatives of imidazolium cations - (a) BMIm-I, (b) HMIIm-I, and (c) MPIIm-I. A conventional ionic liquid, (d) EMIm-TFSI was also used as reference. The test cells were composed according to the Grätzel-cell except for the electrolyte. The cells containing a, b and c showed a superior photovoltaic power output and superior sustainability of the power, compared to the cell with d. The results show that the presence of iodine counter iodine ion in those ionic liquids makes them more effective electrolyte than the conventional ionic liquids.

色素増感太陽電池の電解質としてイオン液体の適用検討を行った。これまでの実験から、ある種のイオン液体は溶媒としてばかりではなく、従来の I^-/I_3^- の系に代わる電解質としても動作する可能性があることを見出している。この結果をもとに、対イオンを I^- (ヨードイオン) とするイオン液体の太陽電池特性を調べた。この実験では電解質液に特に I_2 は添加していない。色素増感太陽電池として、標準的な Grätzel 型セルを用い、負極は自家合成した Ru 系 N3 色素を吸着した TiO_2 膜、正極は Pt 膜とした。 TiO_2 および Pt 膜は市販品 (Solaronix) を用いて成膜した。イオン液体は Fig.1 に示す対イオンが I^- である (a)BMIm-I, (b)HMIIm-I, (c)MPIIm-I および参照として (d)EMIm-TFSI の 4 種類を用いた。保存期間に対する光起電力の出力変化を Fig.2 に示す。(b)HMIIm-I が途中で出力低下しているのは試料セルの破損に依る。従来報告されている TFSI 系は I_2 無しでは殆ど動作しないのに比べ光起電力が得られ、かつ一定期間維持できることがわかった。特性は数日放置することで一旦向上して安定化する傾向が認められた。未だ予備的な原理確認の段階で特性は十分ではないが、イオン液体が色素増感太陽電池の電解質液として有効な可能性が確認された。

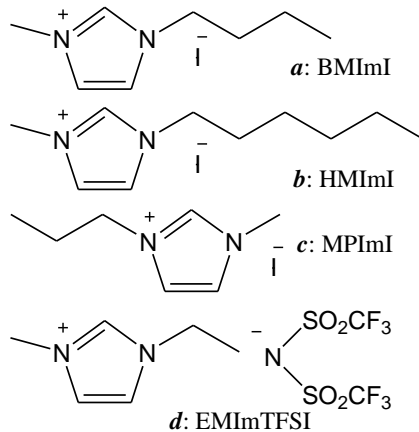


Fig.1 Chemical structures of the four ionic liquids tested for use as an electrolyte in a dye-sensitized organic solar cell.

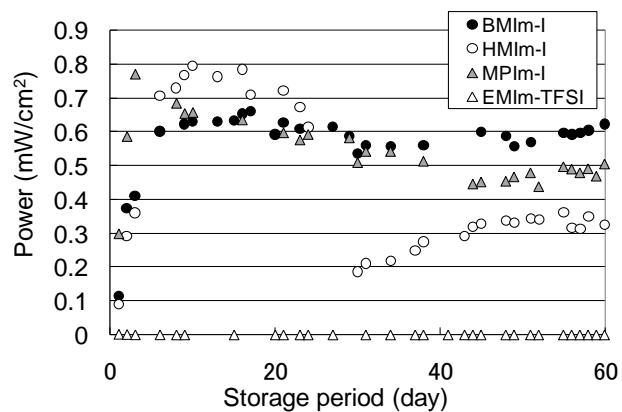


Fig.2 Sustainability of the maximum power output property in the case of the four ionic liquids.