17a-PA2-31

定常光照射下の色素増感太陽電池における動作過程の分光観測

Spectroscopic Observations of Operation Processes in Dye-Sensitized Solar Cells under Continuous Photoirradiation

阪市大院理　°中谷 仁美，鐘本 勝一

Osaka City Univ., °Hitomi Nakatani, Katsuichi Kanemoto

E-mail: hitomi24@sci.osaka-cu.ac.jp

（はじめに）色素増感太陽電池（以下 DSC）は、Grätzel らによる初期の報告がなされて以来、世界的に研究が広まり、エネルギー変換効率も徐々に向上しているが、大きな発展までには至っていない現状である。その要因の一つとして、色素、酸化チタン膜、酸化還元電解質を主体とする多くの構成要素によって太陽電池特性が発現されるため、素子の動作過程が複雑で、動作を阻害する要因の特定自体が難しいことが挙げられる。太陽電池動作が光照射で稼働されるという意味では、分光は最も直接的な評価技術の一つと言え、実際に多くの研究がなされてきた。一方で、キャリアの高速光生成に関する報告例が多くなされてきたが、現実の素子動作はμs～ms の時間スケールであるため、その素子動作と直結した分光情報を引き出すことが望まれる。本研究では、N719 を色素に用いた DSC に対し、連続光レーザーを用いた光誘起吸収（PIA）分光法を適用し、素子動作に関する情報を引き出すことを目的とした。今回特に、分光情報の動作電圧に依存した変化に着目し、素子動作との関係について考察を行う。

（実験）PIA 測定は、457 nm の CW レーザーを励起光源とし、誘起される透過光変化をロックインアンプまたは直接オシロスコープで計測することにより行った。作成した素子のエネルギー変換効率は約 5%である。

（結果）連続レーザー光照射前後における、酸化チタンキャリア信号の時間変化計測の結果を Fig.1 に示す。挿絵は、そのレーザー光照射下のセルにおける電流電圧特性である。連続光照射前後においてキャリア信号が成長し、失活する様子が観測されているが、重要な点は、その生成は、0.1～数 ms の遅い時間スケールで生じることである。これは、色素からの光誘起キャリア注入が素子動作の律速過程でないことを意味する。また、図の結果より、キャリア生成及び失活の時定数が動作電圧に大きく依存することがわかる。特に、光電流が大きいほど、その時間変化が速いため、光電流発生に伴い、酸化チタンキャリアが電極へと引き出されている過程が、分光信号の変化として観測されていることを示唆する。当日は、速度定数の解析結果も含めて議論する。

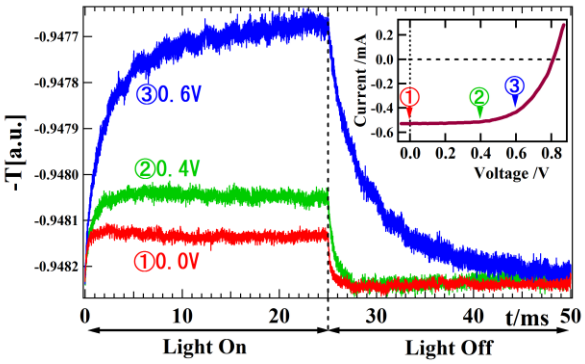

Fig. 1. N719 ベース DSC における連続光レーザー照射前後の、酸化チタンキャリア信号の時間変化. 挿絵は、そのレーザー光照射下の電流電圧特性.

© 2014 年　応用物理学会