

太陽電池モジュール内酢酸検出のための 金ナノコンポジット LSPR センサの開発

Development of gold nano composite LSPR sensor for acetic acid detection in photovoltaic module

○若生 峻太郎¹, 浅香 孝¹, 板山 知広¹, 長崎 秀昭¹, 岩見 健太郎¹, 梅田 倫弘¹

山本 千津子², 原 由希子², 増田 淳² (1. 農工大工, 2. 産総研)

○Shuntaro Wako¹, Takashi Asaka¹, Tomohiro Itayama¹, Hideaki Nagasaki¹, Kentaro Iwami¹,

Norihiro Umeda¹, Chizuko Yamamoto², Yukiko Hara², Atsushi Masuda²

(1.Tokyo Univ. of Agri. & Tech., 2.AIST.)

E-mail: umeda@cc.tuat.ac.jp

1. 研究目的

太陽電池(PV)モジュール内部において、外部より浸入した水分と、封止材であるエチレン酢酸ビニル共重合樹脂とが反応することで酢酸が発生し、発電能力の低下が生じることが分かっている。しかし、PV モジュール内部で発生する酢酸の非破壊検出法は確立されていない。我々は新たな非破壊酢酸検出法として、金ナノコンポジット局在表面プラズモン共鳴(LSPR)センサによる光学的な酢酸検出法を提案する。

2. 実験方法

LSPR とは金属ナノ粒子に光が入射した際に、特定の入射光波長と自由電子振動が共鳴する現象である。この現象を用いて、金属ナノ粒子の周囲媒質屈折率変化に伴う、LSPR ピーク波長のシフトから酢酸の検出を行う。

洗浄したガラス基板に金をスパッタし、金薄膜を作製する。その後熱アニール処理を行うことで、金ナノ粒子が点在した金島状薄膜を作製する。さらにその上から酢酸と反応する酸化スズ膜を作製することで、LSPR センサの作製を試みた。

酢酸浸漬における酸化スズ膜腐食により、金ナノ粒子周辺の屈折率が変化し、LSPR 波長シフトが見られる。そこで、LSPR センサに、酢酸濃度1%の水溶液を滴下し、透過吸光度の経時変化を測定した。

3. 測定結果

Fig. 1 は酢酸浸漬実験の結果である。Fig. 1(a)は約1時間毎に測定した透過吸光度を示しており、実験前は780nm付近にあった吸光度ピークが、ブルーシフトする様子が分かる。Fig. 1(b)は、経過時間に対するLSPR 波長をプロットしたものである。

これらの結果より、作製したLSPR センサが酢酸検出可能であることを確認した。

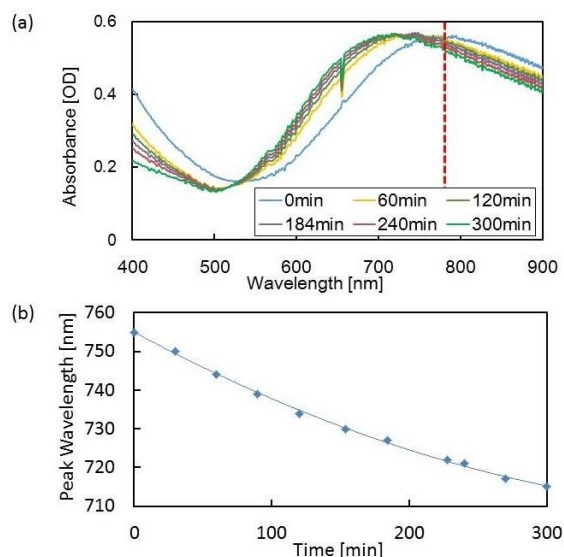


Fig.1. The results of temporal response of acetic acid aqueous solution damping test for (a) absorbance and (b) peak wavelength.

謝辞

本研究は、NEDO「高性能・高信頼性太陽光発電の発電コスト低減技術開発」の委託、公益財団法人スガウエザリング技術振興財団第34回研究助成により実施された。