

ケミルミネセンスによる燃料電池用高分子電解質膜の酸化安定性の測定

December, 2013

Introduction

固体高分子燃料電池は内部で過酸化水素が発生し、それがヒドロキシラジカルとなり膜の劣化に関与していると言われている。そこで同じ条件を実験的に作り出し、膜の安定性を微弱発光計測 (CL) で確認した。発光スペクトル測定によるラジカル反応の確認、及び CCD による発光画像計測を行い、試験膜の劣化箇所・劣化部位の確認を行った。

Method

膜は炭化水素系電解質膜 (SPEEK と SPEES) を用いた。

- ①スルホン化ポリエーテルケトン SPEEK (高イオン交換量 (IEC))
- ②スルホン化ポリエーテルスルホン SPEES (高イオン交換量 (IEC) : 2.1)

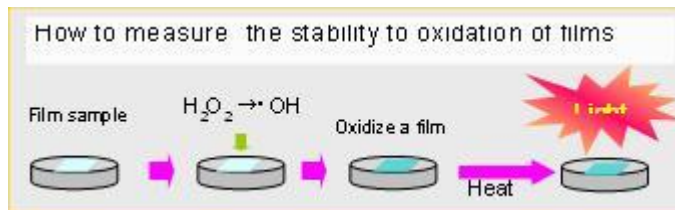


図1 膜の酸化による CL 測定方法

使用機器 : CLA-FS3 (現 : CLA-FS4) 、CLA-IMG + 特殊試料室

測定方法を図1に示した。120℃ に加熱した測定試料室内に窒素ガスを流し、その中に 30%過酸化水素溶液を滴下。石英ガラス製の均一に穴の開いた台座の上に電解質膜を置き、滴下した過酸化水素蒸気を膜に直接当てて酸化させ、酸化経過途中の発光スペクトル測定および発光画像測定を行った。過酸化水素のみでは発光は見られなかった。

Result

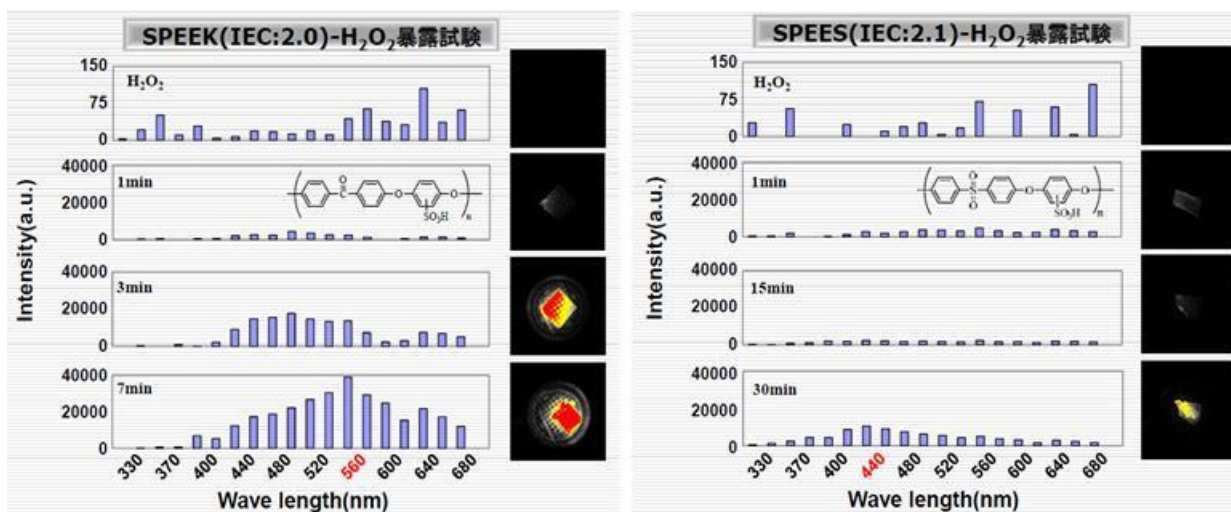


図2 それぞれの膜の発光経時変化 スペクトル結果 : CLA-FS3、発光画像 : CLA-IMG による測定結果

図2に結果を示した。SPEEK は 7 分後に 4 万カウントまで発光が増加したが、SPEES は 30 分後でも 1 万カウント程度であり発光が抑制されていた。発光画像測定でも同様に SPEEK は強い発光が見られた。発光スペクトルのピークは、SPEEK が 560nm、SPEES は 440nm であった。励起カルボニルは 400~550 近辺にピークがあることからどちらとも励起カルボニル由来 (RC=O*) の発光であり、差は構造の違いによるものではないかと推測された。

Chemiluminescence mechanism

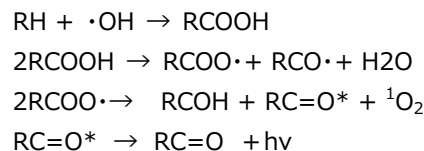


図3 推定発光メカニズム

参考論文 : 第5回ケミルミ研究会より 技術研究組合 FC-Cubic 産総研東北研究所-研究部門 大平 佳代 ・ 貴傳名 甲 ・ O大平 昭博

ケミルミネセンスアナライザーへのお問い合わせは

東京支店 : 044-411-1263
 京都支店 : 075-353-4366
 利府事業所 : 022-356-6111

TECHOKU 東北電子産業株式会社

本社 : 仙台市太白区向山 2-14-1 TEL022-266-1611
 web <http://www.tei-c.com> mail sales@tei-c.com