

(東工大・物質理工)○鈴木翔太, (土木研・iMaRRC)百武壮, 新田弘之,
(東工大・物質理工)道信剛志

【緒言】

物体表面の酸素圧分布を光学的に計測する技術として感圧塗料 (Pressure-Sensitive Paint: PSP) が知られている. PSP は酸素消光性の発光色素 PtTFPP が高分子マトリックス中に分散した構成であり, 実用化のためにはマトリックスを架橋して多層化する必要がある. 本研究では, 新たなマトリックスとして, クリック反応またはゾルゲル反応で架橋した無機高分子を試験した. また, 多層化した PSP の酸素応答性とセンサー層の化学的安定性について調査した.

【結果と考察】

まず, 酸素感度に優れた白金ポルフィリン誘導体 (PtTFPP, 10 wt%) と気体透過性が高いポリトリメチルシリルプロピン (PTMSP) から成る光学酸素センサーをガラス基板上に作製し, 標準試料とした (PTMSP-PSP). PTMSP は主鎖に二重結合を含むためチオール-エン反応を試したが架橋反応は進行しなかった. 次に, 一部アジド化したポリジメチルシロキサン (PDMS) を, クリック反応を用いて架橋し, 光学酸素センサーとした (PDMS-PSP). また, オルガノシリカのゾルゲル反応による架橋膜を用いた光学酸素センサーも作製した (SiO_2 -PSP).

作製した光学酸素センサーの発光強度を, 酸素分圧を変化させながら測定した (Figure 1). 標準試料の酸素感度 K_{sv} は 0.0397 kPa^{-1} であったのに対し, PDMS-PSP は 0.0336 kPa^{-1} , SiO_2 -PSP は 0.0397 kPa^{-1} であった.

さらに, 新しい応用として PTMSP-PSP を用いたひび割れ検知センサーを試験した. ガスバリア層等で多層化しても問題なくひび割れを検知したが, 耐水性に問題があることが分かった.

【結論】

新しい架橋高分子膜を用いて PSP を作製し, 酸素感度の評価とひび割れ検知センサーの応用を試した.

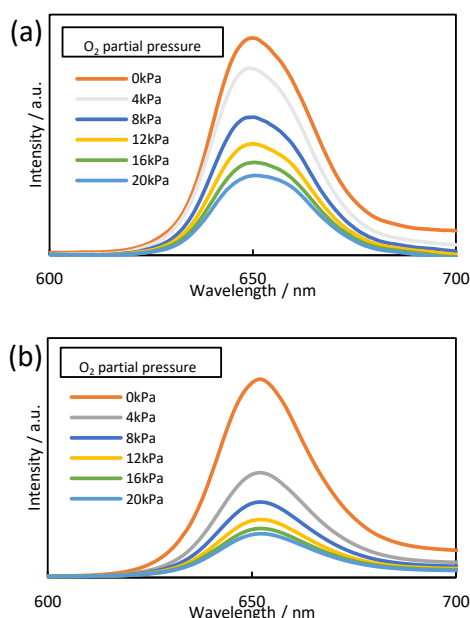


Figure 1 (a) PDMS-PSP および (b) SiO_2 -PSP の発光スペクトルの酸素圧依存性

Development of optical oxygen sensors based on cross-linked polymers, Shota SUZUKI, Tsuyoshi HYAKUTAKE, Hiroyuki NITTA, and Tsuyoshi MICHINOBU: Department of Materials Science and Engineering, Tokyo Institute of Technology, 2-12-1 Ookayama, Meguro-ku, Tokyo 152-8552, Japan and Innovative Materials Resources Research Centre, Public Works Research Institute, Tsukuba 305-8516, Japan, Tel: 03-5734-2469, Fax: 03-5734-2469, E-mail: suzuki.s.cr@m.titech.ac.jp