

可視光透過型 CO₂ センサの感度向上に向けた SnO₂ 薄膜への LaOCl 添加

Effect of LaOCl deposition on SnO₂ thin films
for improving the sensitivity of visible-light-transparent CO₂ sensors

東京理科大学 理工¹/総研²

◦前田 拓人¹, 荒井雄太¹, 杉山 睦^{1,2}

1. Faculty of Science and Technology / 2. RIST, Tokyo Univ. of Science

◦T. Maeda¹, Y. Arai¹, M. Sugiyama^{1,2} E-mail: optoelec@rs.tus.ac.jp

【はじめに】 二酸化炭素(CO₂)センサは、ビニールハウス内の植物育成環境の制御や屋内の換気のみ安など、様々な分野に活用することができる。また、透明酸化半導体である酸化スズ(SnO₂)を用いたガスセンサは、小型かつ安価であり、我々はこれまでガラスやポリイミド基板上にスパッタ法を用いて SnO₂ 薄膜を成膜し、可視光透過型 CO₂ センサを試作してきた[1]。一方、半導体式ガスセンサは、特定のガス種のみを検知するのが困難である。一般に、半導体式ガスセンサではガス選択性を向上させる取り組みの1つとして触媒添加が用いられており、特に LaOCl 触媒添加は CO₂ と選択的に反応しガス感度が向上することが知られている[2]。しかし、SnO₂ 薄膜に LaOCl を添加した CO₂ センサの感度向上メカニズムについては未解明な点が多く、更なる感度向上への課題となっている。そこで本研究では、SnO₂ 薄膜への LaOCl 添加が CO₂ センサの感度に与える影響の検討を行った。

【実験方法】 RF マグネトロンスパッタ法を用いて無アルカリガラス基板上に SnO₂ 薄膜を基板温度 40~500°C で成膜した。LaOCl の前駆体には塩化ランタン七水和物(LaCl₃·7H₂O)を用い、エタノールに溶解させてモル濃度を 0.01~1.0 mol/L とした。スピコート法を用いて SnO₂ 薄膜上及び無アルカリガラス基板上に LaOCl 前駆体を塗布した後、酸素雰囲気中 530 °C において酸化処理を行った。その後、電極として Ag を EB 蒸着法で成膜し CO₂ センサを作製した。作製した CO₂ センサに対してガス感度測定及び電気化学インピーダンス測定を行った。

【結果及び考察】 図 1 に作製した CO₂ センサのガス感度の LaCl₃·7H₂O 濃度依存性及び、LaCl₃·7H₂O 濃度を 0.1 mol/L として作製した際の CO₂ センサの CO₂, Air 雰囲気下での抵抗値変化を示す。

図1より LaOCl を SnO₂ 薄膜に添加したガスセンサの感度は、LaOCl 薄膜のみで構成されたガスセンサの感度より高いことが確認された。従って、SnO₂ と LaOCl の相互作用により感度が向上したと推測される。詳細は当日報告する。

【謝辞】 本研究の一部は、科研費(基盤C)21K04696、東京理科大学総合研究院スペースシステム創造研究センター、再生可能エネルギー技術研究部門、横断型コース制 農理工学際連携コースの援助を受けた。

【参考文献】 [1] Our group, Jpn. J. Appl. Phys. **57** (2018) 115503.[2] A. Marsal *et al.*, Sens. Actuators B Chem. **95** (2003) 266.

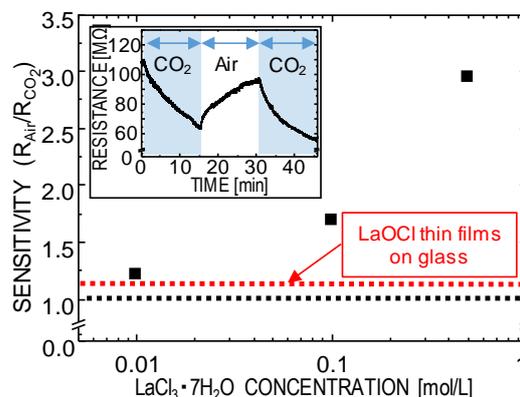


図 1 ガス感度の LaCl₃·7H₂O 濃度依存性及び LaCl₃·7H₂O 濃度を 0.1 mol/L として作製した際の CO₂ センサの CO₂, Air 雰囲気下での抵抗値変化