

ナノクリスタル QDot を用いた陽極酸化皮膜型感温塗料の温度特性評価及び温度安定性評価

相川 明久¹, 坂上 博隆²

¹九州大学大学院工学府(JAXA 研修生)

²宇宙航空研究開発機構

ナノクリスタル QDot (Quantum Dot) は, その発光特性から様々な発光波長を持つ TSP が得られる, 発光量が高いといった特長がある(図 1). また, 陽極酸化皮膜型感温塗料 (AA-TSP) は, 陽極酸化アルミニウム皮膜を基板にすることによりポリマー基盤が適用不可能な 400K 以上の温度場への適用が可能である, という利点がある. 本研究では, 490nm から 610nm の異なる発光波長をもつ 6 種類の QDot を AA-TSP に適用し, その特性評価を行った. 100K-500K の温度範囲での較正結果では, この温度範囲での発光特性が得られ, 従来型 TSP よりも広い温度範囲で適用が可能であることが示された(図 2). 異なる発光波長をもつ AA-TSP の温度較正試験では, 温度感度は用いた QDot の発光波長に依存する, ということが判明した(図 3). なお, 最大の温度感度は最も波長の長い 610nm の QDot を用いた AA-TSP から得られ, $-1.5\%/K$ であった. さらに, QDot を用いた AA-TSP の一定温度下に置く時間と発光量の関係性を調べ, 発光の安定性を評価した結果, 100K-298K の温度下では常に安定していること(図 4(a)), 315K-500K では 25 秒間以内で発光量減少が起こり, 減少量は温度に比例すること, また発光量減少した後に発光が安定化することが分かった(図 4(b)).

(1) Hiroataka Sakaue, Akihisa Aikawa, Yoshimi Iijima, et al, Quantum Dots for Global Temperature Measurements, Quantum Dots / Book 2 (ISBN 979-953-307-857-0), 2011 (in press)

(2) H. Sakaue, A. Aikawa, Y. Iijima. Anodized-aluminum as quantum dot support for global temperature sensing from 100 to 500 K, Sensors and Actuators B, 150, (2010), 569-573

(3) 相川明久, 末益博志, 坂上博隆, 異なる発光波長の CdSe/ZnS Quantum Dot を用いた陽極酸化皮膜型感温コーティングの特性評価, 第 38 回可視化情報シンポジウム



図1 CdSe/ZnS QDot 溶液(溶媒:クロロホルム)の発光の様子

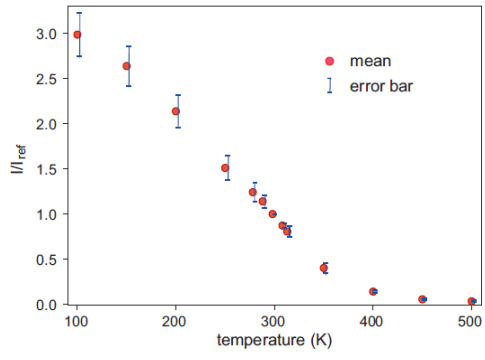
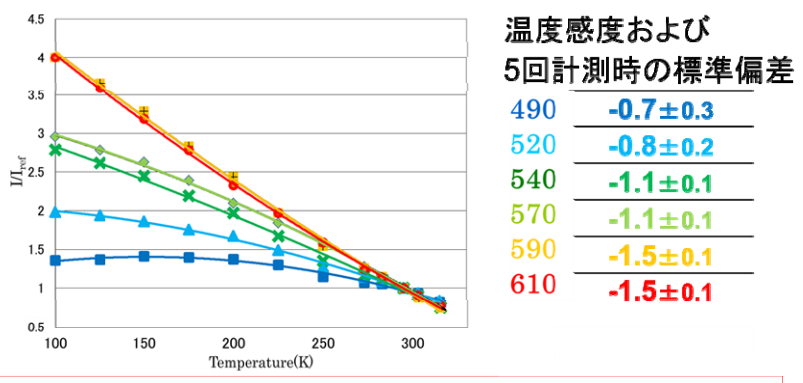
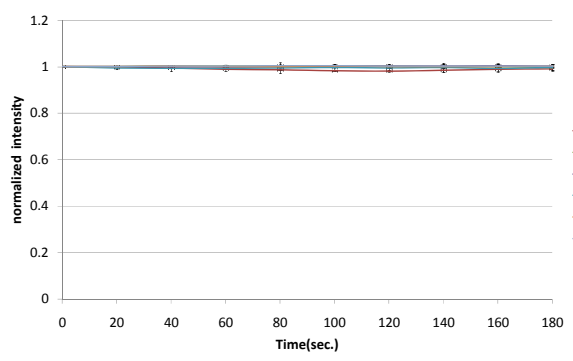


図2 590nm 発光の QDot を用いた AA-TSP の 100K-500K での温度特性

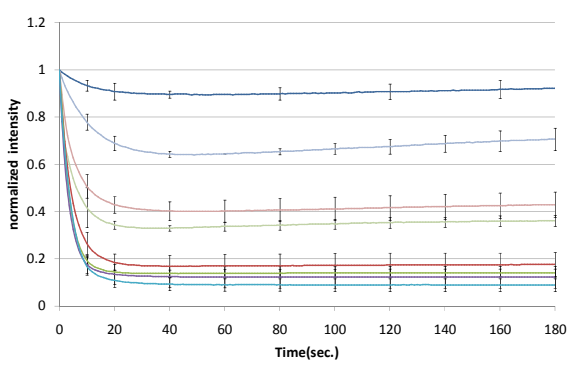


用いたQdotの発光波長が長いほど、AA-TSP温度感度が増大

図3 異なる発光波長の QDot を用いた AA-TSP の温度特性



(a)



(b)

図4 590nm 発光の QDot を用いた AA-TSP 発光の安定性