

緑色有機応力発光材料の合成

Synthesis of Green Color Organic Mechanoluminescent Materials

静岡大総合院¹, 静岡大創造院² 岩井 良紀¹, Manoj Ranasinghe², 奥谷 昌之¹, 村上 健司¹

GSIST¹ and GSST², Shizuoka Univ. Yoshiki Iwai¹, Manoj Ranasinghe², Mawayuki Okuya¹ and 村上 健司¹
murakami.kenji@shizuoka.ac.jp

1. はじめに

応力発光とは圧力、摩擦、圧縮などの機械的な動作によって発光する現象のことである。この現象は昔から確認されていて、初めてこの現象が記録されたのは1605年に出版されたFrancis Bacon 著の「Advancement of Learning」の中で、硬い砂糖がナイフで引き裂かれたときに発光したと、記されている。[1]

現在の有機応力発光材料は赤色の発光を示すユロピウム錯体の研究がほとんどであり、他の色の発光を示す材料の研究はあまり行われていない。そこで本研究では、緑色の発光特性を持つテルビウムを発光中心とした新規有機応力発光材料の合成を行う。

2. 実験方法

テルビウムを発光中心とし、アセチルアセトン、1, 10-フェナントロリンを配位子とした応力発光材料の合成方法について説明する。

- 1) 硝酸テルビウム(III)五水和物 0.5 mmol をエタノール 10 mL が入っている三角フラスコに加え、ホットプレート上で 70 °C に加熱して撹拌した。
- 2) アセチルアセトン 0.15 mL と 1, 10-フェナントロリン 0.02 g を順に混合溶液に加えた撹拌した。
- 3) トリエチルアミン (TEA) を 0.58 mmol, 0.92 mmol, 1.2 mmol 及び 1.4 mmol と異なる量をそれぞれ混合溶液に加えて撹拌した。ただし、TEA の量が 0.58 mmol と 0.92 mmol の時は溶液が透明になるが、1.2 mmol と 1.4 mmol の時は白色の沈殿物ができた。
- 4) 三角フラスコを断熱容器に入れて一晩徐冷した。
- 5) TEA の量が 0.58 mmol と 0.92 mmol の時は白色結晶が析出した。
- 6) 得られた沈殿物または白色結晶を吸引濾過で取り出した。

3. 結果・考察

暗室で応力発光材料をすりつぶした結果、応力発光は TEA の量が 0.58 mmol, 0.92 mmol のときのみ緑色の発光が確認され、発光強度は Fig. 1 のようになった。発光波長は Tb^{3+} の $^5\text{D}_4 \rightarrow ^7\text{F}_5$ 遷移に相当する 545 nm のピークが観測された。

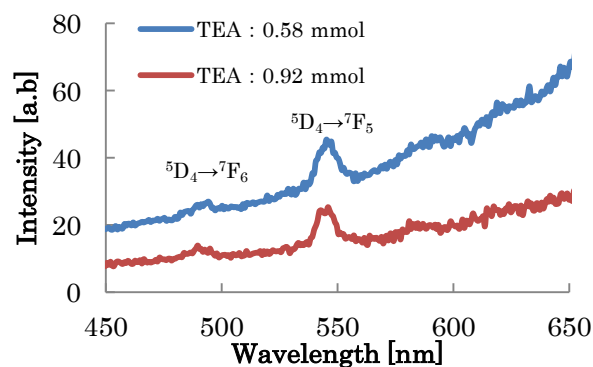


Fig.1 Intensity of mechanoluminescence

4. おわりに

TEA が 0.58 mmol と 0.92 mmol の時の白色結晶では応力発光特性が確認されたが、1.2 mmol と 1.4 mmol の時の沈殿物では応力発光特性は確認されなかった。

TEA が 0.58 mmol と 0.92 mmol の時のみ化合物が溶解したのは、TEA により pH が 6~7 に調整されたからだと考えられる。

デバイスなどに応用するには発光強度が十分ではないので、今後は発光強度の改善が課題である。

参考文献

- [1] B. P. Chandra : Mechanoluminescence of Nanoparticles, The Open Nanoscience Journal, Vol.5, 45-58 (2011).