一重項分裂材料に起因する光 WGM 共振器の雰囲気依存性

Atmosphere Dependence of Optical WGM Resonator Caused by Singlet Fission Materials

兵庫県大院理　○(M1)戸川恭輔，(M1)三ヶ尻智紀，田島裕之，山田順一，小篭剛

Grad Sch. Sci., Univ. Hyogo., ○Kyosuke Togawa, Tomoki Mikajiri,

Hiroyuki Tajima, Jun-ichi Yamada, Takeshi Komino

E-mail:ri22c056@stkt.u-hyogo.ac.jp

1. はじめに

近年、一重項励起子 1 つから三重項励起子が 2 つ生成される一重項分裂現象 (SF) が注目を集めている。[1] また、光共振器を用いることで SF の効果が顕著に表れることが報告されている。[2] そこで、SF 分子を用いて Whispering Gallery Mode (WGM) 共振器を作製し、その光学特性を調べた。その結果、共振器材料の光物理特性に雰囲気依存性が現れることを見出した。

2. 実験

レーザー分子である TDAF および SF 分子である DPBF を TDAF / DPBF / TDAF の構造でシリカビーズ上に蒸着し、ボウル型の WGM 共振器 (総膜厚 1μm 以下) [3] を作製した。図 1 に TDAF と DPBF の分子構造を示す。TDAF の HOMO-LUMO ギャップは DPBF のそれよりも大きく、TDAF から DPBF へのエネルギー移動 (ET) が起こる。このため、TDAF の自然放射増幅光 (ASE) における励起光強度の閾値は、ET 速度に依存する。

3. 結果・考察

大気暴露および窒素封止した試料における ASE 閾値を図 1 に示す。ASE 閾値は大気暴露の試料の方が高かった。これは、大気中の酸素が DPBF の三重項励起子を消光するため [4]、TDAF からの ET が促進されたことに起因すると考えられる。一方で、DPBF の蒸着速度を上げると、この傾向とは異なる ASE 閾値の雰囲気依存性が得られた。講演ではこの結果について議論する。

4. 謝辞

本研究は、カシオ科学振興財団の研究助成により実施されたものである。

5. 参考文献

[1] Andrew J. Carrod. et al., *Energy Environ. Sci.*, **2022**, 15, 4982-5016; [2] Luis A. Martínez-Martínez. et al., *J. Phys. Chem. Lett.*, **2018**, 9, 1951-1957; [3] Kameda, A. et al., *J. Luminescence*, **2022**, 243, 118654; [4] Inoue, M. et al., Chem. Phys. Lett., 624 (**2015**) 43-46.

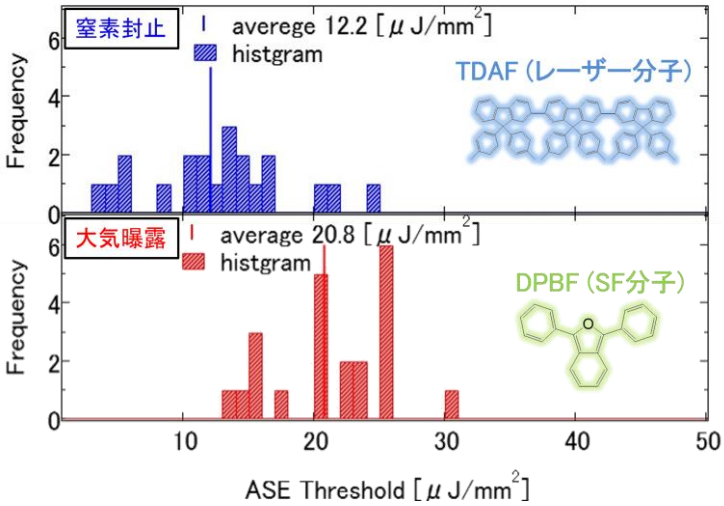


Fig. 1 Molecular structures of TDAF and DPBF. Difference of ASE threshold between under the nitrogen gas and under the atmosphere.

© 2023年 応用物理学会