

光閉じ込め効果を用いた単一微小液滴における分子配向効果の観測

(阪市大院理) ○亀井 航汰・佐野 元哉・迫田 憲治・八ッ橋 知幸

Observation of molecular orientation inside a single microdroplet using excitation light confinement (*Graduate School of Science, Osaka City University*) ○Kota Kamei, Motoya Sano, Kenji Sakota, Tomoyuki Yatsushashi

It has been clarified that chemical reactions inside a microdroplet accelerate compared to in bulk solutions. This phenomenon is supposed to be caused by the molecular orientation inside the droplet, but the details remain unclear. In this study, we verified the molecular orientation inside a single microdroplet by investigating the fluorescence intensity from fluorophores in the droplet when the excitation light was confined in the droplet. The fluorescence intensity from the droplet enhances when the excitation light is resonant with the droplet having a certain diameter. The degree of fluorescence enhancement of quantum dots in the droplet was not dependent on the polarization direction of the excitation light resonances while that of octadecyl rhodamine B (ODRB) and rhodamine B (RhB) were dependent on them. These observations suggest that ODRB and RhB are localized and oriented near the surface of the droplet.

Keywords : Single microdroplet; Excitation light resonance; Fluorescence enhancement; Molecular orientation

微小液滴ではバルク溶液と比べて化学反応速度が加速される現象が報告されている。この現象は微小液滴内部における分子配向効果などが原因であると推測されているが詳細は不明である。本研究では、液滴で励起光閉じ込めが生じたときの溶存分子からの蛍光強度を調査することで微小液滴における分子配向効果を検証した。蛍光粒子を溶存した単一微小液滴を空間捕捉し、液滴からの蛍光スペクトルの連続測定を行った。単一微小液滴では、照射した励起光が特定の液滴径において共鳴し、液滴内部に強く閉じ込められる。そのため、液滴からの蛍光強度が増大する。光閉じ込めは励起光の偏光方向の違いから TE モードと TM モードに分類される。図 1 は同一のモードナンバーをもつオクタデシルローダミン B (ODRB), ローダミン B (RhB), 量子ドット (QDs) の蛍光強度比 (TE/TM) のプロットである。QDs の蛍光強度比はほぼ 1 であるが、ODRB と RhB の蛍光強度比の平均はそれぞれ 2.55 と 2.20 であった。つまり、QDs の蛍光強度は励起光の偏光方向に依存しないが、ODRB と RhB の蛍光強度は励起光の偏光方向に強く依存することがわかった。この結果は ODRB と RhB が液滴の界面に対して配向していることを示唆する。

1) Xin Yan *et al.*, *Angew. Chem. Int. Ed.*, **2016**, *55*, 12960 – 12972

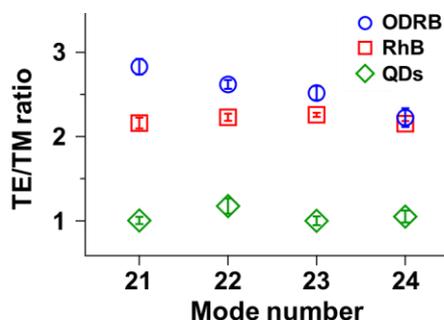


図 1 ODRB, RhB, QDs を溶存した液滴からの蛍光強度比のプロット。