

水溶性の羽ばたく蛍光粘度プローブの開発と圧力応答

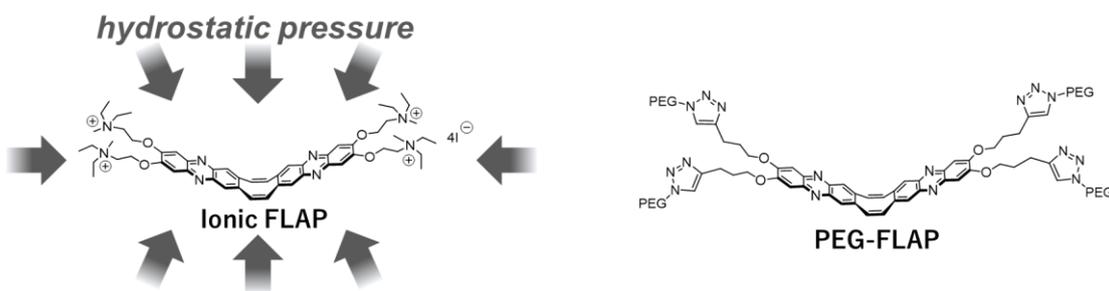
(京大院理¹・東工大理²) ○安藤北斗¹・DEY Nilanjan¹・木下智和²・福原学²・齊藤尚平¹

Development of Water-Soluble Flapping Viscosity Probe and Fluorescence Response to High Pressure in Solution (¹Graduate School of Science, Kyoto University, ²Department of Chemistry, Tokyo Institute of Technology) Hokuto ANDO,¹DEY Nilanjan,¹ Tomokazu KINOSHITA,² Gaku FUKUHARA,² Shohei SAITO¹

Flapping viscosity probe (FLAP), bearing a flexible cyclooctatetraene fused with rigid π -conjugated wings, shows a ratiometric fluorescence response in an extremely low viscosity environment below 1 cP. However, it is still challenging to develop water-soluble FLAP that maintains the sensitive viscosity-probing function in aqueous phase. Here we report a newly synthesized water-soluble FLAP with PEG chains. The fluorescence properties were compared with the conventional FLAP bearing ionic substituents. We also conducted high-pressure studies on the absorption and fluorescence spectra of the ionic FLAP, which showed characteristic behaviors in several solvents up to 280 MPa.

Keywords : Fluorescent molecule; Water-soluble; Viscosity probe; PEG; Hydrostatic Pressure

柔軟なシクロオクタテトラエンと剛直な π 共役系を組み合わせた構造をもつ羽ばたく蛍光粘度プローブ (FLAP) は、励起状態における自発的なコンフォメーション変化 (平面化) を起こす^[1]。また、大きなコンフォメーション変化を伴うため、1 cP以下の微小な粘度範囲においても、一般的な結合回転型粘度プローブに比べて敏感に応答する^[2]。一方で、FLAP 分子は疎水的な骨格をもつため、水に溶解させて用いることは難しい。これまでに合成したイオン性置換基を導入した水溶性 FLAP は、水中では蛍光がほぼクエンチされ蛍光量子収率は 0.01 と低かったが、今回、PEG で修飾した水溶性 FLAP を新たに合成したところ、蛍光のクエンチが抑制され蛍光量子収率が 0.08 まで回復した。また、これと並行して、イオン性 FLAP の静水圧環境における光学特性を調べた。一般の蛍光分子では溶液中で圧力をかけると無輻射失活が抑制され蛍光強度が増加するのに対し、イオン性 FLAP は 280 MPa まで圧力が高まるにつれて蛍光強度が低下した。本発表ではこのような FLAP の静水圧下での特殊な挙動についても考察する。



[1] a) R. Kotani, H. Sotome, H. Okajima, S. Yokoyama, Y. Nakaïke, A. Kashiwagi, C. Mori, Y. Nakada, S. Yamaguchi, A. Osuka, S. Saito, *J Mater Chem C* **2017**, 5, 5248–5256.

[2] R. Kimura, H. Kitakado, A. Osuka, S. Saito, *Bull. Chem. Soc. Jpn.* **2020**, 93, 1102–1106.