

振動強結合状態(振動ポラリトン)の物理化学

奈良先端科学技術大学院大学 先端科学技術研究科

香月 浩之 准教授

キャビティポラリトンとは、キャビティに閉じ込められた物質の量子状態と、キャビティの光子モードが結合した結果生じる準粒子であり、物質自由度と光双方の特性を併せ持つ。例えば、分子(半導体)の電子励起状態(励起子)と光子が結合した励起子ポラリトン状態では、ポラリトン凝縮の観測や、レーザー発振デバイス、光制御トランジスタなどの展開が提案されている。最近の研究では、分子の振動モードと光子が結合した振動ポラリトン状態において、物質の化学反応速度の加減速、生成分岐比の制御、ポリマーのモルフォロジー変化など、分子そのものの特性を光子との結合によって変化させられる可能性が注目されている[1]。しかし、定性的な観測結果とその原因となるミクロスコピックな分子状態の描像の関連性については、理論実験両面からのアプローチがなされているが、いまだに理解が進んでいない[2]。本セミナーではこうした現状について紹介し、この問題を解き明かすことを目指して我々が進めている実験について紹介する[3, 4]。

[1] K. Nagarajan, A. Thomas, and T. Ebbesen, *J. Am. Chem. Soc.* **143**, 16877 (2021),

[2] J. Fregoni, F. J. Garcia-Vidal, and J. Feist, *ACS Photonics* **9**, 1096 (2022).

[3] H. Yamada, *et al.*, *J. Phys. Chem. B* **126**, 4689 (2022).

[4] G. Stemo *et al.*, *J. Phys. Chem. B* **126**, 9399 (2022).