

フーリエ面イメージングによる共振器強結合下にある π 共役分子集合体の光物性評価

(阪大基礎工¹・阪大院基礎工²・北大電子研³) ○荒川 由多可¹・五月女 光²・平井 健二³・雲林院 宏³・伊都 将司²

Evaluation of Photophysical Properties of π -Conjugated Molecular Aggregates under Cavity Strong Coupling with Fourier Plane Imaging (¹Sch. of Eng. Sci., Osaka Univ., ²Grad. Sch. of Eng. Sci., Osaka Univ., ³RIES, Hokkaido Univ.) ○Yutaka Arakawa,¹ Hikaru Sotome,² Kenji Hirai,³ Hiroshi Uji-i,³ Syoji Ito²

Molecules in a cavity undergo strong coupling between exciton and the cavity mode, and lead to formation of exciton polariton, which shows intriguing phenomena such as long-range electron transfer and lasing at extremely low threshold. In the present study, toward realization of polariton lasing under strong coupling, we have investigated photophysical properties of π -conjugated molecular assemblies in a cavity using Fourier plane imaging. Diphenylanthracene dispersed in polystyrene was placed in a cavity structure with distributed Bragg reflector and silver mirrors. In addition, we developed a Fourier plane imaging setup to measure angle dependence of emission from the cavity. A clear dispersion relation was confirmed in the emission from the lower branch polariton in 420-450 nm, as shown in Figure 1b.

Keywords : Cavity Strong Coupling, Exciton Polariton, Emission, Polariton Lasing

共振器内に分子を置くと、励起子と共振器モードの強結合により励起子ポラリトンが形成され、低閾値におけるレーザー発振や超長距離電子移動などの新奇な現象が観測されている。本研究では、種々の π 共役分子集合体材料を共振器内部に入れ、共振器強結合を用いたポラリトンレーザーの実現を目標としている。今回は強結合状態の確認のための試料として、典型的な π 共役分子としてジフェニルアントラセン (DPA, Fig. 1a) を選定し、ポリスチレン中に分散させ、銀ミラーと DBR (distributed Bragg reflector) ミラーを用いて共振器試料を作製した。さらに、共振器に対する発光の角度依存性を一挙に測定できるフーリエ面イメージング装置を構築して、励起子ポラリトンの分散関係を評価した。共振器外部から連続発振またはパルスレーザー光を照射したところ、420-450 nm の範囲に試料からの発光が検出され、Fig. 1b に示すように、下枝ポラリトンからの発光に明瞭な分散関係が確認された。この結果から、DPA と共振器の相互作用により励起子ポラリトンが形成されていることが確かめられた。講演では、低閾値でレーザリングを示すジスチルベンゼン誘導体やフルオレン誘導体の測定結果についても報告する。

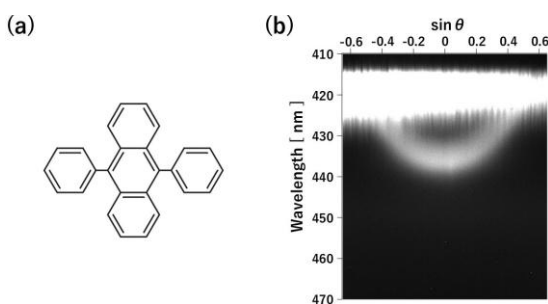


Figure 1. (a) Chemical structure of DPA. (b) Angle-resolved emission spectra of DPA in a cavity.