

フォトニックバンド端における光の自然放出の2重増強

屈折率が規則的に変化するフォトニック結晶中では、光のモードの存在しない周波数領域（フォトニックバンドギャップ、PBG）が生じます。PBG近傍の周波数では逆に光の状態密度が増大し、これに伴って群速度が低下します。これらの現象を利用することで、光の自然放出確率の増大と効率的な光励起による2重増強が達成できると期待されますが、十分に規則性が高く、多くの周期構造を含む試料の作製が難しかったために、これまで達成されていませんでした。我々は酸素欠損による発光サイトを含む SiO_2 と Ta_2O_5 から成る1次元フォトニック結晶を用いて角度分解蛍光スペクトルを丹念に調べ、PBG近傍の周波数における発光ピークの存在（図1（上））と、バンドエッジ励起による発光強度の増大（図2）を確かめることにより、2重増強を実証しました。

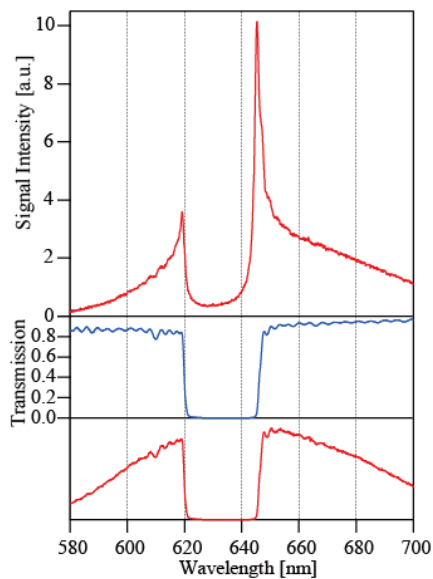


図1 1次元フォトニック結晶の（上）発光スペクトル、（中）透過スペクトル、（下）フィルター効果を仮定した場合の発光スペクトル。

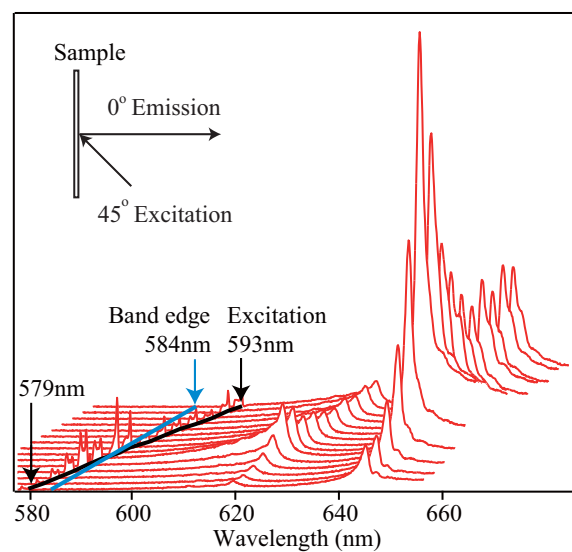


図2 励起波長による発光スペクトルの強度変化。K. Kuroda et al., Opt. Express 17, 13168 (2009)