

通信波長帯でシャープに光る酸化エルビウム ～シリコンフォトニクスおよび量子光機能デバイス用発光材料の探索～



Motivation どんな問題に取り組むのか？

最近シリコンフォトニクスの研究が勢力的に進められてきています。特に、シリコンを活性層とする高効率な通信波長帯で発光するデバイスの実現は材料研究者にとって長年の夢です。そればかりでなく、通信波長帯でシャープに光る発光材料の開発は量子効果を使った新しい光デバイス実現の可能性を秘めています。

Originality 得られた結果はどう新しいのか？

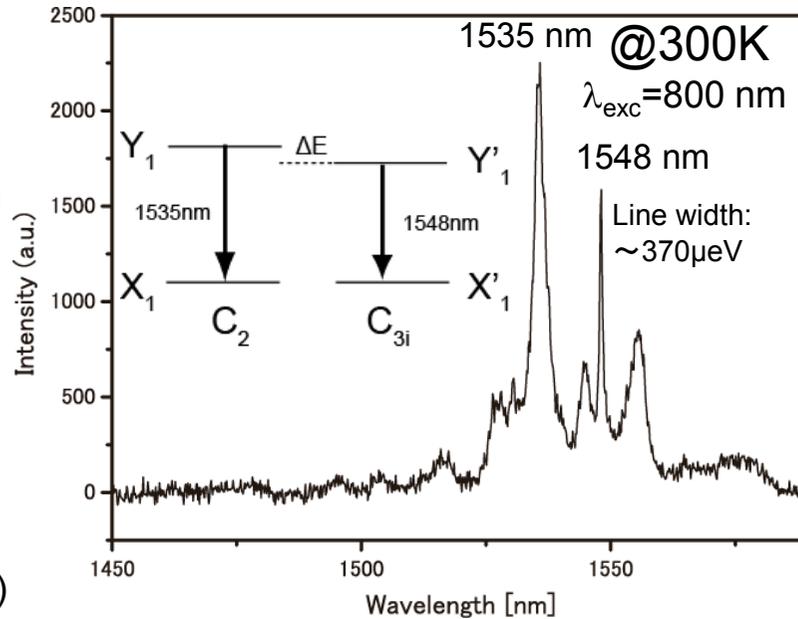
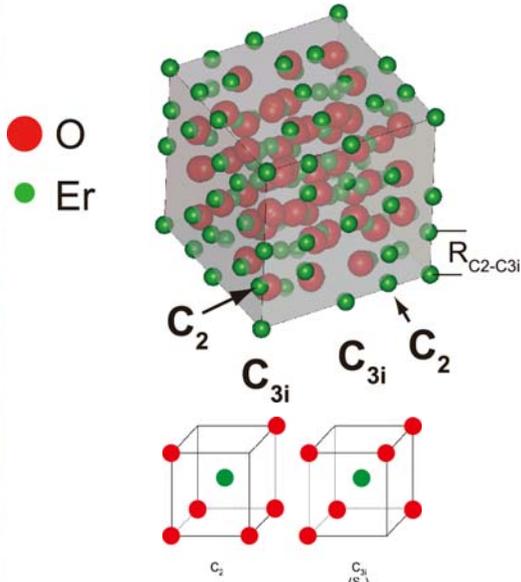
通信波長帯での発光材料の開発を目指して究極的にエルビウムイオンが内包された酸化エルビウムのナノ構造を作製し、その構造および光学的基礎物性を高精度に評価することにより、酸化エルビウムのシャープな発光を室温で観測し、異なるサイト間での異方的なエネルギー移動を見出しました。

Impact この研究が成功した場合のインパクトは？

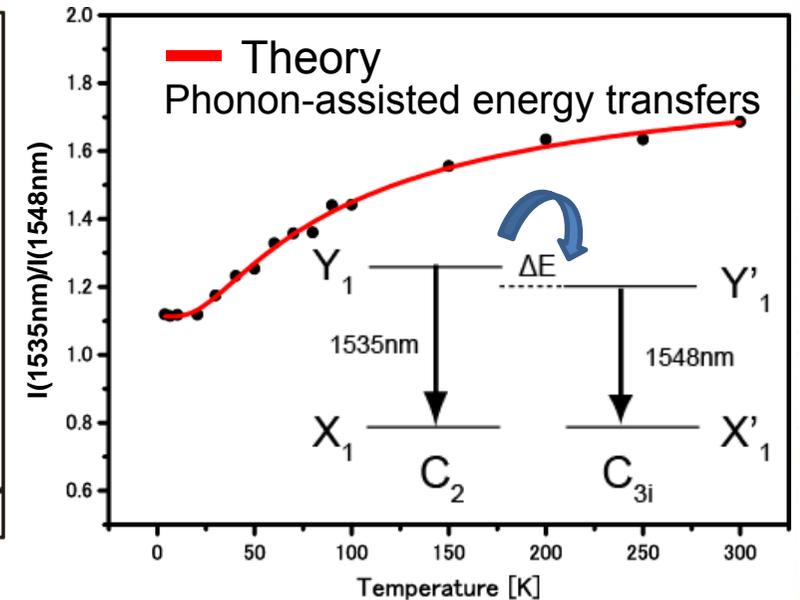
希土類添加シリコン系の新材料の開発は、シリコン基板上で通信波長帯でシャープに光るシリコンのLEDの実現、さらに通信波長帯の光を利用する量子光デバイスの実現に向けて非常に重要なブレークスルーとなります。

Er₂O₃ 結晶構造: 立方晶
格子定数: 1.055 nm

フォトルミネッセンス



C₂からC_{3i}サイトへのエネルギー移動



$N_1 = N(C_2) = 2.06 \times 10^{22} \text{ (cm}^{-3}\text{)}$
 $N_2 = N(C_{3i}) = 0.68 \times 10^{22} \text{ (cm}^{-3}\text{)}$
 $N_1 = 3N_2$

C₂: 双極子遷移, C_{3i}: 磁気双極子遷移

Omi and Tawara, Jpn. J. Appl. Phys. 51 (2012) 02BG07

