

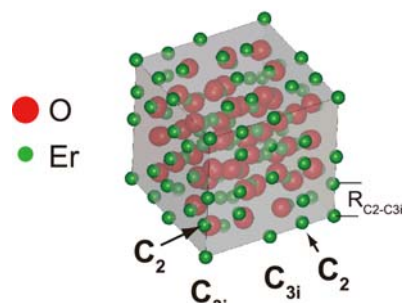
Motivation どんな問題に取り組むのか？

最近シリコンフォトニクスおよびその量子光学応用の研究が精力的に進められてきています。いずれの応用に対しても、高効率な発光デバイスをシリコン基板上で実現するためには、良質な光学利得単結晶膜をシリコン基板上に成長する必要があります。

Molecular beam epitaxy装置



Er_2O_3



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

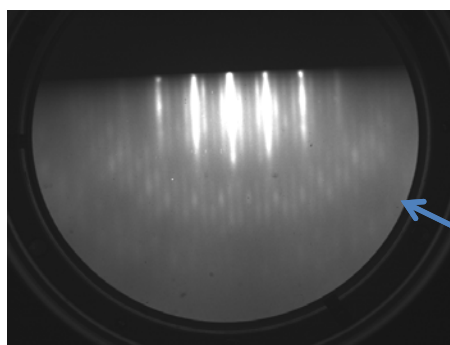
$N_2 = N(C_{3i}) = 0.68 \times 10^{22} \text{ (cm}^{-3}\text{)}$

$N_1 = 3N_2$

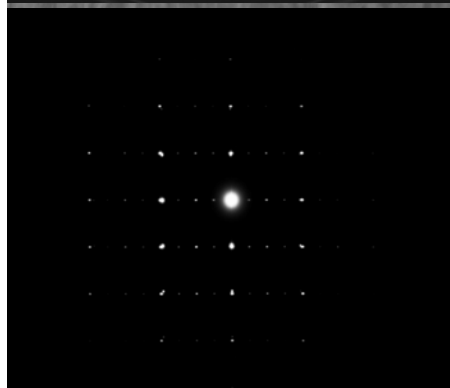
C_2 : electron-dipole transitions, C_{3i} : magnetic-dipole transitions

Originality and Impact 新規性とインパクトは？

通信波長帯での発光材料の開発を目指してエルビウム(Er)が究極的に高濃度に添加された酸化エルビウム(Er_2O_3)をSi基板上にMBE法で結晶成長し、その構造および発光特性を評価しました。希土類イオン(Er^{3+})を添加した新しい光利得新材料の開発は、シリコン基板上で通信波長帯で高効率でシャープに光るLED、レーザー、光アンプの実現、さらに量子光学デバイスの実現に向けて非常に重要なブレイクスルーとなります。



Er_2O_3 エピタキシャル膜



85 nm-thick Er_2O_3

Si(111)

$a_{Er_2O_3} \sim 2a_{Si}$
a: lattice constant

シャープな発光(C_{3i} site)

