

Motivation

どんな問題に取り組むのか？

Originality

得られた結果はどう新しいのか？

Impact

この研究が成功した場合のインパクトは？

最近シリコンフォトニクス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発光デバイスの実現は材料研究者にとって長年の夢でしたが、最近の科学技術の進展によりシリコンレーザーの実現が間近に迫ってきています。

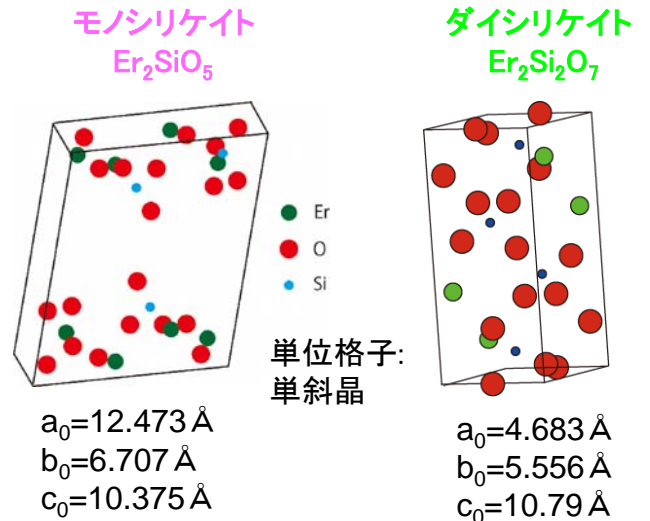
通信波長帯での発光材料の開発を目指して究極的にエルビウムイオンが内包されたエルビウムシリケートのナノ構造を作製し、その構造および光学的基礎物性を高精度に評価することにより、エルビウムシリケートに特有の新しい発光現象を見出しました。

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光るシリコンのLEDさらにはレーザーの実現、そればかりでなくナノサイズでの光アンプ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。

エルビウムシリケートの発光材料としての可能性：
通信波長帯1.5 μm での高輝度発光

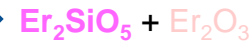
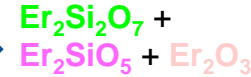
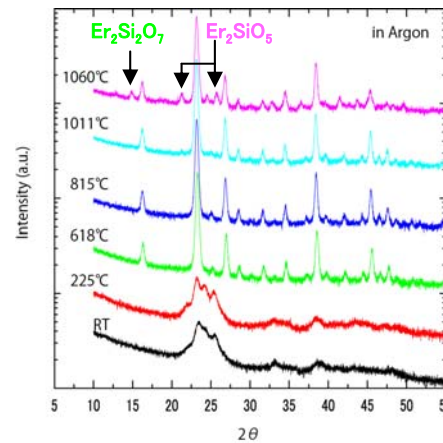
SiO₂/Si 基板上でのエルビウムシリケートの形成過程：
放射X線による熱アニール中のその場観察

フォトルミネッセンスの異常な温度依存性

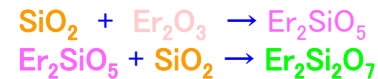


•Si and SiO₂中のEr濃度: $\sim 10^{19}$, $\sim 10^{20} \text{ cm}^{-3}$

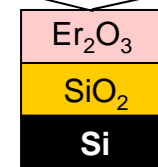
•Er silicate, Er₂O₃中のEr濃度: $\sim 10^{22} \text{ cm}^{-3}$



固相反応によるシリケート形成



X-ray



アルゴン雰囲気中での結晶化温度:

Er₂O₃ : 225 ~ 620°C

Er₂SiO₅ : 1010 ~ 1060°C

Er₂Si₂O₇ : 1060°C

