

二次元温度分布の測定に向けた 発光中心共添加セラミックス蛍光体に関する研究

測定困難な対象のリアルタイム二次元温度分布測定の実現に向けて

- 電磁場環境中での測定、遠隔測定、面測定可能な温度センサ用蛍光体の開発
- 発光強度比方式、発光中心共添加蛍光体により簡便な高速温度測定の実現
- 動作中の電子デバイスの表面温度分布測定などに貢献

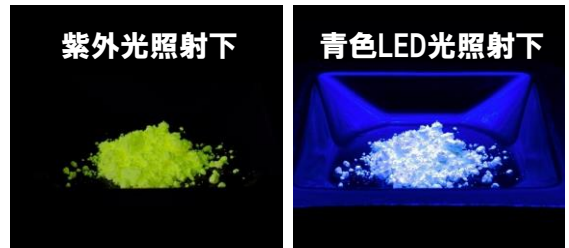
研究のねらい

蛍光式セラミックス温度センサは、電気式センサでは測定の困難な電磁場環境でも使用でき、遠隔測定も可能で、さらにセンサ形状・サイズの高自由度も高い特徴があります。そのため、蛍光式セラミックス温度センサは、動作中の電子デバイス表面の温度分布測定に貢献できます。しかし、現状では、高速応答性や使用条件等に課題があります。本研究では、リアルタイム二次元温度分布測定に適した測定方式や蛍光体の発光特性を検討し、温度センサ用蛍光体の開発に取り組んでいます。耐熱性の高いセラミックスのため、パワーデバイスといった高温デバイスの温度測定にも適用できます。

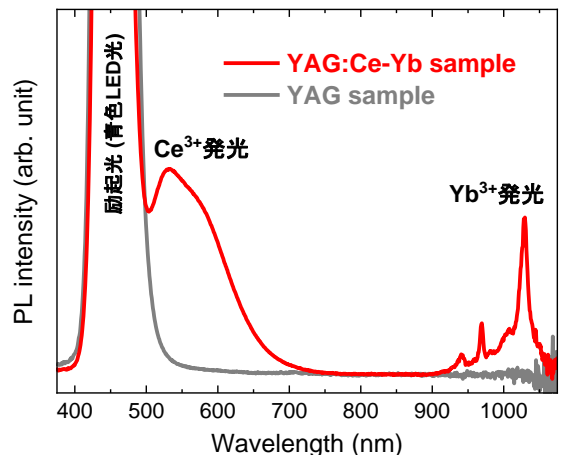
研究内容

蛍光式温度センサの測定方式には、二つの発光の強度比の温度依存性を利用する方式を採用しました。この方式はシンプルなシステムで高速にデータ取得・処理しやすく、リアルタイム測定に適しています。精確な温度測定には、二つの発光の精確な強度比算出が必要となりますが、原理的に発光波長が近接するため困難です。そこで、発光波長の離れた二つの発光中心を使用した蛍光体材料を検討しました。

現在、候補材料として、 Ce^{3+} - Yb^{3+} 共添加 $Y_3Al_5O_{12}$ (YAG:Ce-Yb) を検討しています。この材料は、二つの発光中心 Ce^{3+} と Yb^{3+} から、十分に波長の離れた発光(Ce^{3+} : 黄色、 Yb^{3+} : 近赤外)を示します。また、発光に必要な励起光源には、一般的な青色LEDを使用することができます。今後、発光の温度依存性について調査を進め、温度センサとしての実力を評価する予定です。



YAG:Ce-Yb蛍光体の発光



青色LED光照射下の蛍光体の発光スペクトル

連携可能な技術・知財

- ・ セラミックス材料の開発
- ・ 蛍光体の発光スペクトルの測定・評価
- ・ 蛍光体の発光特性の温度依存性の評価
- ・ 本研究は、JSPS科研費 JP19K15296の助成を受け実施しています。