

温度センサへの応用に向けた発光中心 共添加セラミックス蛍光体の発光特性評価

- 電磁場環境でも使用可能な温度センサ用蛍光体の開発
- 発光中心(発光源)の共添加による精確な測温の実現
- 電子デバイス等の二次元温度分布測定に貢献

研究のねらい

蛍光式温度センサは、電磁場環境に影響を受けず、また放射測温で必要となる対象の放射率の把握も不要です。蛍光体の二つの波長(帯)の発光強度比が温度によって変化することを利用した蛍光式温度センサにおいて、発光の波長の重なりは、精確な強度比測定、すなわち精確な温度測定の妨げとなります。そこで本研究では、発光の波長が重ならない二つの発光中心を共添加した蛍光体に着目し、温度センサ応用を目指して発光特性の評価を進めています。蛍光体は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二次元温度分布測定にも適用が期待できます。

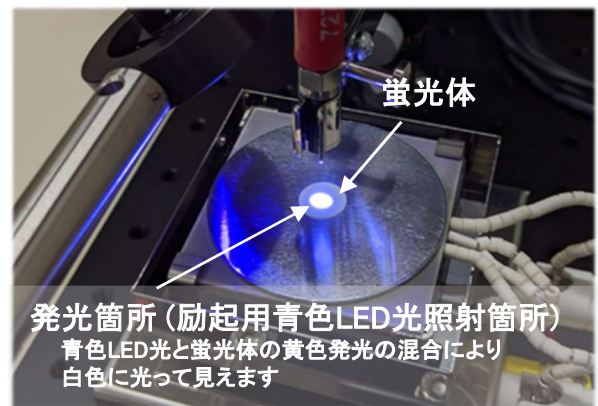
研究内容

温度センサ用蛍光体として、 Ce^{3+} - Yb^{3+} 共添加 $\text{Y}_3\text{Al}_5\text{O}_{12}$ (YAG:Ce-Yb)を検討しています。この蛍光体は、 Ce^{3+} からの黄色発光(波長500 nmから750 nm)と Yb^{3+} からの近赤外発光(波長900 nmから1050 nm)を示します。さらに、本蛍光体は従来のセラミックス製造プロセスで作製でき、発光させるための励起源には、青色LED光(波長約450 nm)を使用できます。発光は室内光環境下でも十分に目視で確認可能です(右上図)。

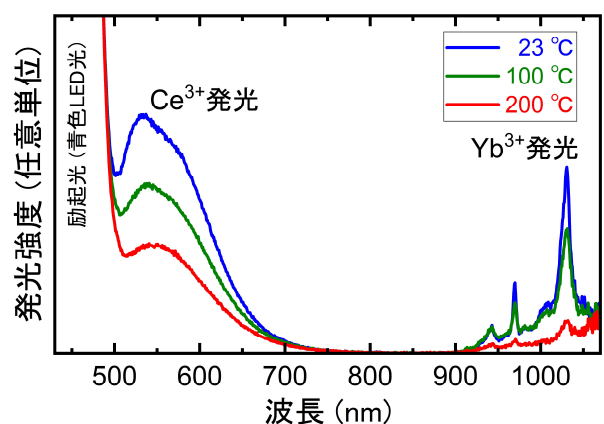
測定した発光スペクトルに示すように(右下図)、実際に Ce^{3+} と Yb^{3+} の発光の波長が離れていることを確認しました。互いの発光を、分光器を用いずとも、光学フィルタで簡便に分離できるため、二次元温度分布測定への展開に有利です。温度による発光強度の変化も確認しており、今後温度センサとしての実力を確かめるべく、発光の温度依存性の測定・評価を進める予定です。

今後の展開

- 発光スペクトルの温度依存性の測定・評価
- 二次元温度分布測定への応用
- 本研究は、JSPS科研費 JP19K15296の助成を受け実施しています。



青色LED光照射下における
YAG:Ce-Yb蛍光体の発光の様子



YAG:Ce-Yb蛍光体の発光スペクトル

■ 研究担当：清水 雄平

■ 所属：物理計測標準研究部門 応用光計測研究グループ

■ 連絡先：yuhei-shimizu@aist.go.jp