

レーザー励起蛍光体デバイス

Laser-excited phosphor device

藤 寛 特任教授

共同者：藤岡加奈准教授、峯本尚特任研究員、東川雅弘特任研究員、
石野正人特任教授、山本和久特任教授、筑本知子教授

レーザー励起高耐性蛍光体とその評価

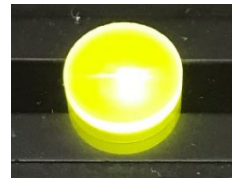
レーザー光を蛍光体に照射するレーザー照明は、省エネルギー、高輝度、遠方照射、色や波長の選択性などの特徴を持つ。特に遠方照射を目的として、高出力のレーザー技術、高い励起光エネルギーに耐えうる蛍光体とその評価方法を研究する。

高出力のレーザー光や高温環境下で高い発光効率を維持すると同時に、照明としての高い演色性を得る蛍光体材料技術およびデバイス構造技術を開発し、照明システムへの適用を想定した評価技術を確認する。そのため材料の合成、焼成、水熱法を用いた蛍光体の作製を行い、その蛍光体への高出力レーザーの照射手法、蛍光の効率、励起光を含めた色度、および蛍光体の温度調節による高温耐性の評価を行う。実用化に向けた材料やデバイス構造の仕様と評価指標も、応用システムに合わせて設計する。

具体的にはCe:YAGなどの黄色蛍光体と、高熱伝導率を有するAlNのコンポジットセラミック蛍光体の作成に成功し、ハイパワー半導体レーザーによる高励起に対して優れた発光特性が得られた。今後は低色温度化と演色性の向上を図り、遠方照明だけでなく家庭、オフィス、医療、道路などで幅広く使用される次世代照明を目指す。

応用1 コンポジットセラミック蛍光体

AlN-Ce:YAGからなる酸化物/非酸化物コンポジットセラミック蛍光体(複合蛍光体)の開発に成功した。熱伝導率の著しい向上が見込まれ、ハイパワー半導体レーザーと組み合わせ、高い発光特性を持つ照明デバイスの実用化が期待される。



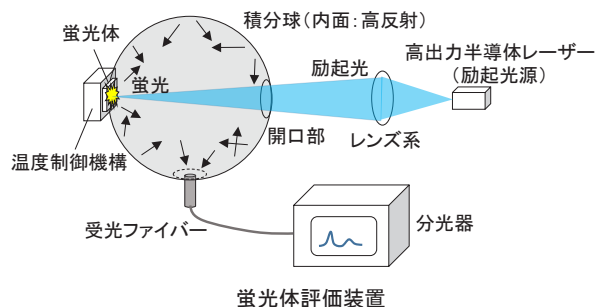
コンポジットセラミック蛍光体



高出力青色レーザー光による発光

応用2 レーザー耐性評価

蛍光体材料、デバイスおよび評価装置は、高出力レーザー励起時に光エネルギーや熱エネルギーの負担が増大する。またデバイスの動作温度が上がると発光効率の低下を招く。そこで、積分球と温度制御機構を備えた、高出力レーザー光にも耐えうる蛍光体評価装置を開発し、材料およびデバイスの基礎的な特性の評価を行う。

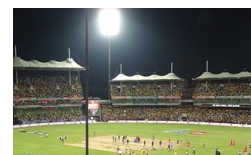


応用3 遠方投射白色照明

遠方照明の応用には、車載用ヘッドランプ、サッカーや野球のスタジアム照明、劇場や展示場の高天井照明およびスポットライトなどがある。これらは従来ハロゲンランプ、メタルハライドランプや高圧ナトリウムランプなどが使われ、最近ではLED照明が普及しつつある。一方、レーザー照明は遠方投射白色光源としてこれらを上回る性能を備えている。その特徴をさらに伸ばすため、高耐性の蛍光体およびデバイスの研究を行う。



ヘッドランプ



スタジアム照明



スポットライト

グループHP <https://www.ile.osaka-u.ac.jp/ja/groups/research01/mat/>

キーワード 半導体レーザー、蛍光体、セラミック、温度消光、熱伝導

