

希土類イオンと金属クラスターをドーブしたゼオライトの発光特性

Luminescence properties of zeolite codoped with rare earth ions and Ag clusters

神戸大学 °表 昂樹, Sa chu rong gui, 今北 健二, 藤井 稔, 林 真至

Kobe Univ., °Koki Omote, Sa chu rong gui, Kenji Imakita, Minoru Fujii, Shinji Hayashi

希土類をドーブした蛍光体は蛍光灯やLED、太陽電池の色変換材料などさまざまな応用が期待されている。しかし、f-f遷移に起因する低い吸収断面積のため、励起効率が低いという問題を抱えている。そのため、蛍光体に希土類のイオンや金属クラスターなどを光増感材として同時にドーブすることで励起効率を向上させる研究が数多く行われている。本研究では光増感材として金属クラスターを、ホスト材料としてゼオライトを用いた。金属クラスターはゼオライトの空孔中に、安定して存在できることが知られている。本研究では、ドーブする希土類としてサマリウム(Sm^{3+})、金属クラスターとして銀(Ag)を使い、Agクラスターが、 Sm^{3+} に対して、光増感材として機能することを明らかにする。

Sm^{3+} とAgのドーブにはイオン交換法を用いた。まず、 Sm^{3+} をイオン交換法によってゼオライト中にドーブし、600 °Cで熱処理を行った。その後、 Sm^{3+} をドーブしたゼオライトに対し、イオン交換法によってAgをドーブし、500 °Cで熱処理を行った。ゼオライトにドーブされたAgイオンは 500 °Cの熱処理によりAgクラスターに成長することが知られている。図 1(a)は作製したサンプルの発光スペクトルのAg濃度依存性である。励起波長は、Agクラスターの吸収波長に一致する 262 nmとした。 Sm^{3+} の発光波長である 600 nm付近において、 Sm^{3+} とAgをドーブした試料は Sm^{3+} のみをドーブした試料に比べて最大で約 7 倍の発光の増強が確認された。図 1(b)は拡散反射スペクトルのAg濃度依存性である。Agをドーブした試料においてAgクラスターの吸収波長で吸収が見られた。本講演では、発光増強のメカニズムについて議論する。

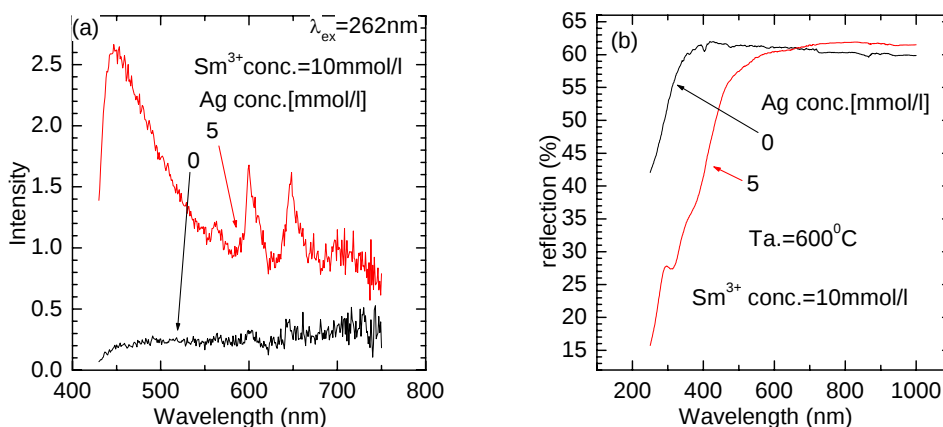


図 1: Ag, Sm^{3+} 同時ドーブゼオライトの(a) Agクラスターの吸収波長での発光スペクトルのAg濃度依存性(b) 拡散反射スペクトルのAg濃度依存性