

赤色 LLP を示す $\text{Zn}_3(\text{PO}_4)_2 : \text{Mn}^{2+}$ の新しい発光挙動と特徴ある試料形状

The new luminescence behaviors and the characteristic morphology of red long lasting phosphorescence (LLP) of $\text{Zn}_3(\text{PO}_4)_2 : \text{Mn}^{2+}$



横浜市立大学生命ナノ¹ ○池谷 海¹, 篠崎 一英¹, 山田 重樹¹

Yokoichi Univ.¹ ○Kai Ikegaya¹, Kazuteru Shinozaki¹, Shigeki Yamada¹

E-mail: shino@yokohama-cu.ac.jp

数分の励起光照射によって長時間の残光を示す LLP (Long Lasting Phosphorescence) 物質は広く応用されてきた。今回我々は赤色 LLP を示す $\text{Zn}_3(\text{PO}_4)_2 : \text{Mn}^{2+}$ を水素還元雰囲気下 ($\text{H}_2 / \text{Ar} = 0.5 / 99.5, \text{v/v}$) にて 1223K で焼成し、種々の分光測定と SEM による表面観察を行った。その結果新たな発光挙動と特徴のある試料形状を発見した。

図 1 は SEM 観察による試料表面の形状である。200 $\mu\text{m} \times 100\mu\text{m}$ の特徴的なドメインがいくつも存在していた。

図 2 は 80K から 500K まで温度を変化させた際の発光スペクトルである。80K での発光極大波長は 626nm であるが、500K では 613nm まで

ピークシフトした。またこの試料の室温での LLP 発光寿命は 157s であるのに対し、80K での LLP 残光寿命は 62s と減少した。これは試料を低温にすることで熱励起が抑制され、トラップされた電子が放出されにくくなるからであると考えられる。LLP のなくなった 80K の試料に赤外光 ($\lambda = 900\text{nm}$) を照射すると 626nm にピークをもつ発光が観測された (図 3)。

図 4 は励起光を照射し続けた際の発光強度の時間変化測定の結果である。発光強度が最大になるまでに十数秒ほどの Rise Time が存在することが分かった。

上述の発光挙動は LLP と密接なつながりがあると推察している。



図 1. $\text{Zn}_3(\text{PO}_4)_2 : \text{Mn}^{2+}$ の試料表面

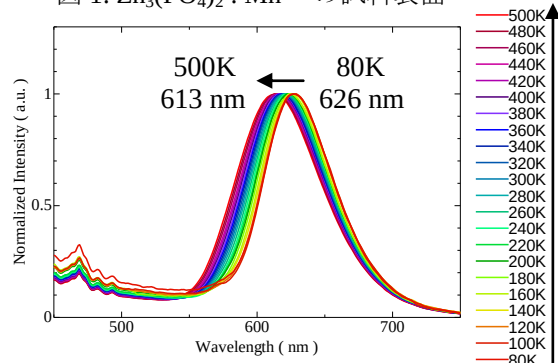


図 2. $\text{Zn}_3(\text{PO}_4)_2 : \text{Mn}^{2+}$ の 80K から 500K の発光スペクトル

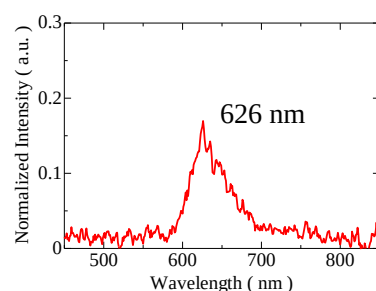


図 3. 赤外光照射での発光スペクトル (LLP 後、80K)

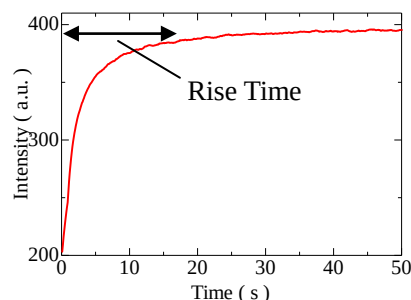


図 4. 最大発光強度になるまでの Rise Time