

ディップコート法を用いて作製した Bi 付活 Y_2O_3 ベース蛍光体薄膜の発光特性

Luminescent Properties of Bi-Activated Y_2O_3 -Based Oxide Phosphor Thin Films

Prepared by Dip Coating Method

金沢工大 O. E. D. S. R&D センター [○](M2)岡田 卓也, 深田 晴己, 山口 敦史

Kanazawa Inst. of Tech., [○]T. Okada, H. Fukada, A. A. Yamaguchi

E-mail: h-fukada@neptune.kanazawa-it.ac.jp

【はじめに】紫外線ランプは、放出される光の波長（エネルギー）によって環境面（上下水の殺菌など）や医療面（皮膚病の光線治療など）の様々な用途として使用されている。現在は水銀輝線を利用した紫外線ランプが主流であるが、水銀は有害物質であり、しかも発光波長を任意に選択することができないため、紫外または近紫外に発光する蛍光体材料が注目されている。本研究室でも、波長約 300～400[nm]の近紫外光を呈する Bi 付活酸化物蛍光体の開発を行っており、今回はディップコート法を用いて作製された Bi 付活 Y_2O_3 ベース多元系蛍光体薄膜の発光特性について検討したので報告する。具体的には異なる条件下で作製されたコート溶液を用いてディップコートされた $Y_3Al_5O_{12}$ (YAG):Bi および $Y_3Ga_5O_{12}$ (YGG):Bi 蛍光体薄膜の発光特性について検討した。

【実験方法】ここでは一例として、YAG:Bi 蛍光体薄膜の作製方法について述べる。まず、化学量論比に秤量された各種硝酸塩を超純水に添加・溶解させた溶液に、適量のヒドロキシカルボン酸（クエン酸、乳酸、リンゴ酸のいずれか一つ）とプロピレングリコール(PG)を順に添加し、約 100℃の温度条件下で熱攪拌を施した。その後、2-メトキシエタノール、エタノール、ポリビニルピロリドン(K-30)をそれぞれ添加・溶解させることでコート溶液を完成させた。ディップコート膜は、得られたコート溶液に Si 基板もしくは石英基板を浸漬させ、1.0[mm/sec]の速度で引き上げることで形成された。その後、約 200[℃]の乾燥および約 550[℃]の仮焼成をそれぞれ約 5[min]施した。以上の工程を 1 サイクルとし、目標膜厚(約 500[nm])まで繰り返し成膜した後、大気中で約 1100[℃]の温度条件下で約 1 時間焼成することにより蛍光体薄膜を得た。

【結果と考察】作製された全ての薄膜は、XRD 法により測定した結果、YAG 結晶に起因する回折パターンが得られ、かつ各回折ピークの強度はほぼ同じであることがわかった。しかしながら、得られた薄膜の PL 特性は、成膜時に使用したコート溶液によって異なることがわかった。右図に異なるヒドロキシカルボン酸を用いて作製されたコート溶液を用いた場合の YAG:Bi 蛍光体薄膜の PL スペクトルを示す。参考として、YAG:Bi 粉末試料の典型的な PL スペクトルも示す。同図より明らかなように、溶液作製時に使用するヒドロキシカルボン酸の種類によって、PL 強度および PL ピーク波長が異なることがわかる。特に、クエン酸を用いたコート溶液を使用して作製された薄膜において、波長約 303[nm]をピークとする非常に強い近紫外発光が得られることが明らかとなった。

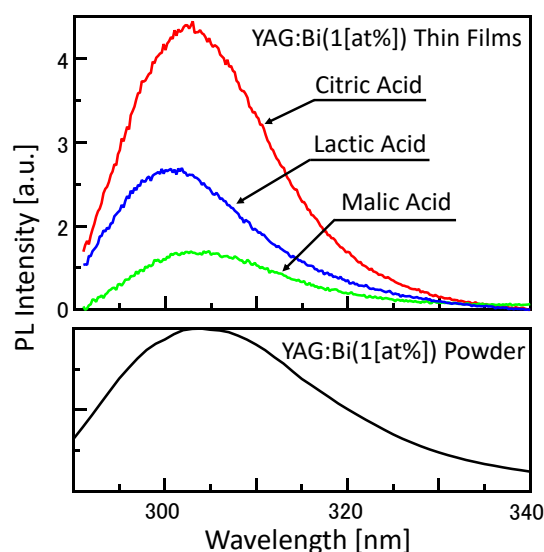


図 各種コート溶液を使用して作製された YAG:Bi 蛍光体薄膜の PL スペクトル