

HF 処理した酸窒化物系蛍光体の表面状態が発光特性に及ぼす影響

Influence of surface states of HF-treated oxynitride phosphors on the luminescence property

(株)東芝 生産技術センター¹, (株)東芝 研究開発センター², 東芝マテリアル(株)³

○篠田奈緒¹, 小泉正子¹, 五十川昌邦¹, 牧野伸顕¹, 福田由美², 碓井大地³

Corporate Manufacturing Engineering Center Toshiba Corp.¹,

Corporate R & D Center Toshiba Corp.² and Toshiba Materials Co.,Ltd.³,

[○]N. Shinoda¹, M. Koizumi¹, M. Ikagawa¹, N. Makino¹, Y. Fukuda², D. Usui³

E-mail: nao.shinoda@toshiba.co.jp

1. はじめに

蛍光体材料中に含まれるダングリングボンド等の表面欠陥は発光強度を低下させることが知られている¹⁾。良好な発光特性を得るため、表面欠陥を低減する方法としてフッ化水素酸による表面処理（以下 HF 処理）を検討し、処理前後の表面状態とその特性について考察する。

2. 実験方法

酸窒化物蛍光体としてサイアロン(SiAlON)系蛍光体を用い、HFを含む水溶液に浸漬させて水でリンスし乾燥させたサンプルを、電子スピン共鳴 (ESR) とフーリエ変換型赤外分光 (FT-IR) で分析した。ESRの検出信号を共鳴条件式 $g=lv/\beta H$ (H : 共鳴磁場, v : マイクロ波共振周波数) で算出される g 値を用いて同定し、ダングリングボンド量を測定した。FT-IRでは拡散反射法により蛍光体粒子表面の結合状態を測定するため、真空度を1hPa以下にすることにより物理的に弱く付着した水を取り除いた状態で分析した。

3. 結果および考察

HF 処理前後の蛍光体を ESR 分析した結果、336mT、 $g=2.002$ 付近に・Si≡N 等に由来する信号が観測された。ダングリングボンド量を比較すると HF 処理前後で変化は見られなかった。図 1 に FT-IR 分析により得られた吸収スペクトルを示す。HF 処理後の蛍光体表面に $3700\sim 2700\text{cm}^{-1}$ の幅広い吸収が見られた。この吸収は 3545cm^{-1} と 3265cm^{-1} を中心とした二つの吸収に分離でき、それぞれ Si-OH と H-OH 伸縮振動に由来すると考えられる。Si-OH は、蛍光体表面が HF 処理された際に表面に存在する Si ダングリングボンドが OH 基で終端されて表面に形成したもの、H-OH は Si-OH に水素結合した吸着水と推測される。この結果は ESR では観測されない表面の欠陥の終端を反映していると思われる。結果として蛍光体の発光効率は HF 処理後に 1~2%程度向上した。

以上より、表面の欠陥が水酸基で終端されることにより発光特性が向上することが示唆された。

1) 磯部徹彦, ナノ蛍光体の応用と開発(2007)

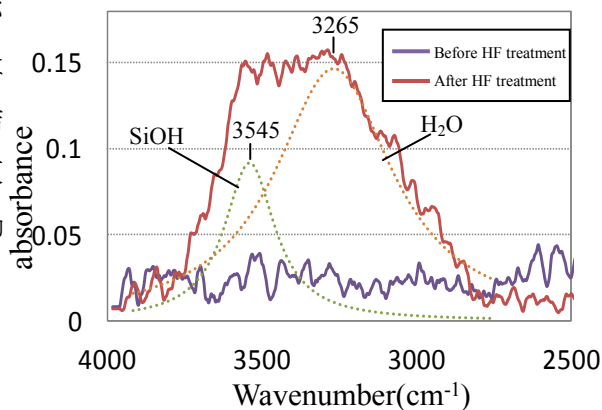


Fig1. FT-IR spectrum of the oxynitride phosphors using HF treatment