

Ag 形ゼオライトの Ag クラスタ 崩壊過程における PL 測定

Photoluminescence of Ag-type zeolite at cluster collapse process

弘前大院理工

○小野茉紘, 山内一真, 岡良樹, 鈴木裕史, 宮永崇史

Grad. Sch. of Sci. & Technol., Hirosaki Univ.

○Mahiro Ono, Kazuma Yamauchi, Yoshiki Oka, Yushi Suzuki, Takafumi Miyanaga

E-mail: uc@hirosaki-u.ac.jp

【緒言】

銀をゼオライトにドーブした銀形ゼオライトは、加熱等の処理により強いフォトルミネッセンス(PL)を発現する[1]。この材料はレアアースを使用しないため、様々な応用が期待されている。我々はX線吸収端微小構造分析(XAFS)と赤外吸収測定(IR)を用いてPL発現機構の解明を試みてきた。その結果、加熱、あるいは真空排気により銀クラスターが形成されることを確認し、またPLが観測される条件ではクラスターが完全に崩壊していることを解明した[2]。さらに、この時ゼオライト骨格振動に変化が現れていることをIRスペクトルから確認した[3]。これまで254, 313, 365, 405 nmの励起波長を用い、銀クラスターが形成されている真空下におけるPLを測定したが、PLは観測されなかった。しかし、これら以外の励起波長においてPLが発現している可能性がある。そこで、今回は220 nmから700 nmの連続する励起波長を用いてPL発現の有無を確認するため測定を行った。

【実験方法】

Ag形ゼオライト試料はNa形ゼオライト[東ソー株式会社製] Xを用い、イオン交換法(0.2M硝酸銀水溶液, 25°C, 24時間浸漬)により作成された。PL測定は、試料を真空装置にセットして30 minまたは24 h真空排気した後、大気導入を行ってから分光蛍光光度計(F-2700形 分光蛍光光度計 日立ハイテクサイエンス社製)に素早く設置して行った。また400 °Cで3 h加熱処理を行った試料に対しても同様の測定を行った。励起波長、蛍光波長はどちらも220 nmから700 nmで測定した。

【結果】

Fig.1にAgゼオライトYの加熱前(a)、加熱処理後30 min大気冷却後(b)、さらに30 min真空排気直後大気中(c)の3D-PLスペクトルを示す。AgゼオライトYは真空排気前ではPLが見られないが、加熱処理後はPLが発現し、さらに真空排気処理後では強度がより大きいPLが発現した。このことから加熱処理後のAgゼオライトYは真空排気中でもPLを発現している可能性がある。発表当日に詳細に報告する。

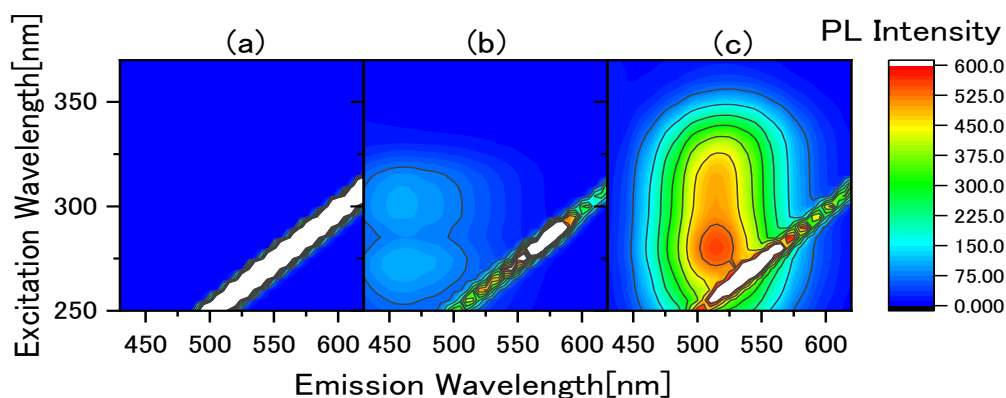


Fig.1 3D-PL spectrum of Ag-type zeolite-Y

(a) before heating,

(b) 30 minutes after exposed to air after heating at 400 °C for 3 hours

(c) 30 seconds after exposed to air after evacuated for 30 minutes (b)

[1] H. Hoshino, Y. Sannnohe, Y. Suzuki, T. Azuhata, T. Miyanaga, K. Yaginuma, M. Itho, T. Shigeno, Y. Osawa, Y. Kimura, J. Phys. Soc. Jpn., Vol. 77, No. 6, 2008, 064712-1 - 064712-7.

[2]: A. Nakamura, M. Narita, S. Narita, Y. Suzuki, T. Miyanaga, Journal of Physics: Conference Series 502 (2014), Apr. 2014, 012033-1 – 012033-4.

[3]: S. Narita, T. Miyanaga, and Y. Suzuki, Adv. Appl. Phys., Vol. 4, 2016, no. 1, 13-22.