

Ag-A-X-Y 型ゼオライトにおける PL 発光

Photoluminescence study of Ag-type zeolite-A, X, Y

弘前大院理工¹, 弘前大理工² °鈴木裕史¹, 盛眞裕², 山内一真¹, 宮永崇史¹

Grad. Sch. of Sci. & Technol., Hirosaki Univ.¹, Dept. of Sci. & Technol., Hirosaki Univ.², °Yushi

Suzuki¹, Masahiro Mori², Kazuma Yamauchi¹, Takafumi Miyanaga¹

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

[緒言] 銀をゼオライトにドーピングした銀形ゼオライトは、加熱処理等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線吸収端微細構造測定(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(300°C以上)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ある大気共存下・室温においてこの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]。これらのことから、我々はクラスター崩壊後のAgイオンの位置がクラスター形成前とはわずかに異なっており、それが強力なPLを引き起こしている可能性があるとして予想している。これまで我々は励起光として主に405 nmを用いてきたが、今回は220 – 800 nmの励起光を用いることにより新たな発光種を探索する。

[実験方法] 銀形ゼオライト粉末試料は市販のNa形ゼオライト[東ソー株式会社製、合成ゼオライト]を用い、イオン交換法(0.1M硝酸銀水溶液, 25°C、24時間浸漬)により作成された。PLスペクトルの測定は蛍光分光光度計(日立ハイテクサイエンス F-2700)を用い、励起波長220 – 800 nmの範囲で測定した。試料の加熱には小型マッフル炉を用い、A型とX型は400°C、Y型は600°Cで加熱した。加熱後炉から取り出し、十分に室温まで冷却し(30分経過後)PL測定を行った。

[結果] Ag形A型ゼオライトを400°C・24時間加熱後の室温でのPLスペクトルを下図に示す。メインピークは530 nm付近であり、約360 – 260 nmの広い励起範囲でPLが観測される。これまで行ってきた405 nmによる励起で観測されていたのはサブピークであることが明らかとなった。X, Y型でもA型同様に幅広い励起波長帯で一定波長のPLが観測された。そのPL波長はA > X > Yの順であった。一方、X, Y型ではA型の様な明確なサブピークは観測されなかった。詳しくは当日報告する。

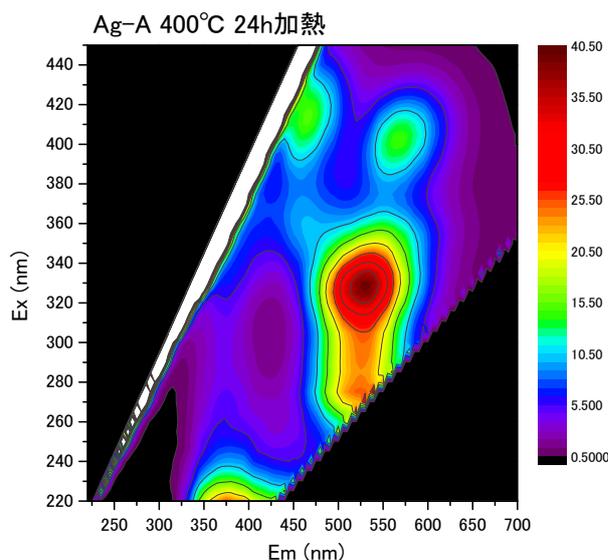


Fig. 1 Ag-A 型ゼオライトによる PL
400°C・24時間加熱

[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.