Ag 形ゼオライトの加熱温度による PL 変化

PL change with heating temperature in Ag-type zeolite

弘前大院理工
○小野茉紘，岡良樹，宮永崇史，鈴木裕史
Grad. Sch. of Sci. & Technol., Hirosaki Univ.
○Mahiro Ono, Yoshiki Oka, Takafumi Miyanaga, Yushi Suzuki,
E-mail: uc@hirosaki-u.ac.jp

[緒言]
銀をゼオライトにドープ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線吸収端微細構造分析(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]。これまでの実験では、100～700 ℃で大気中加熱したもののうち、Y型は700 ℃で加熱した場合のPLのピーク波長や強度がほかとは異なっていることがわかっている。したがって加熱温度によって発光種が異なる可能性があり、この可能性を明らかにするために、400, 700 ℃で加熱したサンプルを真空排気処理、かつ大気導入処理をし、313 nmの励起波長でPLを測定することにより、Agクラスターの形成過程と崩壊過程のPL変化を調査した。

[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℃、24時間浸漬)により作成された。PL測定は、試料を大気中加熱後、30分大気中冷却したサンプルを真空装置にセットして30 min真空排気処理中、また大気導入処理中を分光蛍光光度計(F-S-600型 分光蛍光光度計 オーシャンフォトニクス社製)で行った。励起波長は313 nmで測定した。

[結果]
Fig.1に大気中加熱後AgゼオライトYの、大気導入中のピーク波長におけるPL強度の変化(a)加熱温度400 ℃で蛍光波長539 nm、 (b)加熱温度700 ℃で蛍光波長527 nmを示す。加熱後AgゼオライトYは各加熱温度でピーク波長が異なり、また大気導入中で加熱温度400 ℃では大気導入直後に急激にPL強度が増加し、その後緩やかに減少していくのに対し、700 ℃では大気導入直後に急激に減少し、その後緩やか増加している。このことから加熱温度によって発光種が異なると考えられる。発表当日に詳細に報告する。

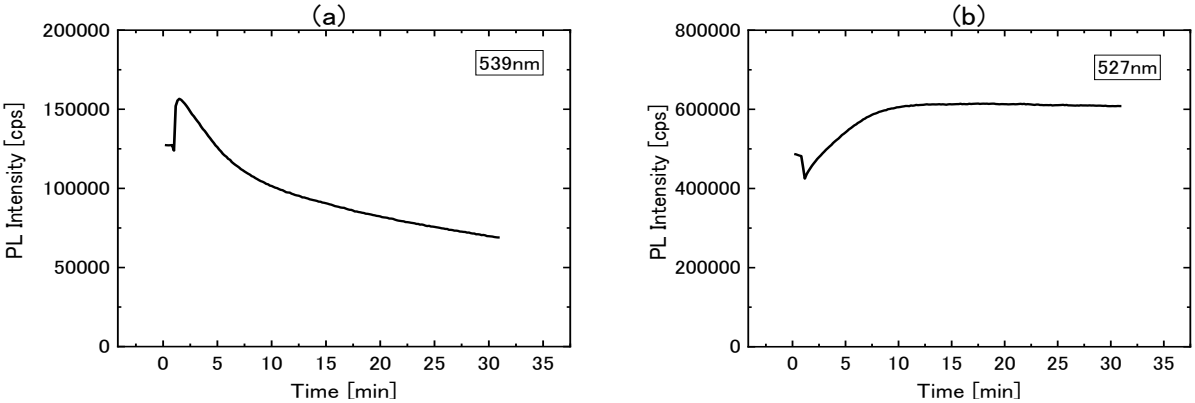

Fig.1 2D-PL spectrum of Ag-type zeolite-Y
(a) during exposed to air for 30 minutes after vacuum exhaust a sample heated at 400 ℃ for 3 hours
(b) during exposed to air for 30 minutes after vacuum exhaust a sample heated at 700 ℃ for 3 hours

[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.