Ag 形ゼオライトにおける低温加熱領域での PL の変化

Changes in Photoluminescence heated at low temperature in Ag-type zeolite

弘前大院理工　○冨岡凌輔,小野茉紘,岡良樹, 宮永崇史, 鈴木祐史
Grad. Sch. of Sci. & Technol., Hirosaki Univ.
○R Tomioka, M Ono, Y Oka, T Miyanaga, Y Suzuki
E-mail:uc@hirosaki-u.ac.jp

[緒言]

Ag をゼオライトにドープした Ag 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 Ag 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]。Ag 置換後、我々は室温で風乾させているが、多くの論文では100℃前後で乾燥を行っている [4],[5],[6]。しかし、100 – 200℃加熱した場合でも PL の変化が見られた。そこで、今回は 200℃以下の低温領域で加熱した場合における PL の変化について調査した。

[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、それぞれイオン交換法(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、試料を未加熱～200℃で 3h 加熱し、加熱終了後 30 分経過させた後に分光蛍光光度計(F-2700 形 分光蛍光光度計 日立ハイテクサイエンス社製)を用いて行った。分光蛍光光度計では励起波長、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 3D-PL スペクトルにおける PL ピーク強度の加熱温度依存性を示す。室温以上での加熱において PL の変化が観測されたため、ゼオライトを乾燥させる際 100℃前後の低温加熱を用いるのは実験結果に影響を及ぼすのではないかと考えられる。（ピーク時の励起波長、発光波長は各温度でほとんど変化は見られなかった。）また、測定された PL の強度は 160℃~200℃にかけて 180℃で弱くなり 200℃で強くなる結果が得られた。現段階でこのような結果になった要因は調査中なので発表当日に詳細に報告する。

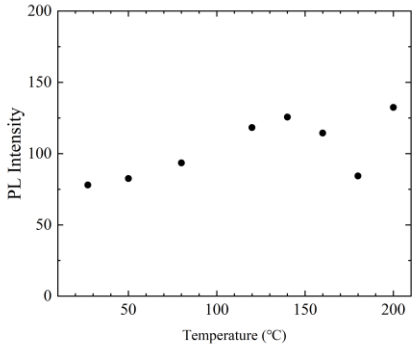

Fig.1

Plot of PL intensity in 3D-PL spectrum from unheated to 200℃.

[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.
[4]Yanling Shi, Song Ye, Huazhen Liao, Junfang Liu, Deping Wang
School of Materials Science and Engineering Tongji University, Shanghai,201804, china
[5]Mingshu Liu, Yujie Ren, Ji Wu, Yuanhui Wang, Jieyu Chen ,Xinrong Lei,
Faculty of Materials Science and Chemistry, China University of Geosciences, Wuhan, 430074, PR China
Engineering Research of Nano-Geo Materials of Ministry of Education, China University of Geosciences, Wuhan, 430074, PR, China
[6]Yushi Suzuki, Takafumi Miyanaga, Kazuma Yamauchi, Saya Okita, Yoshiki Oka and Reki Nakamura
Department of mathematics and Physics, Graduate School of Science and Technology, Hirosaki University, Hirosaki Aomori, Japan

© 2021年 応用物理学会