

亜鉛形ゼオライトにおける最適 PL 発現条件の探索

弘前大院理工 °大川内雅斗 宮永崇史 鈴木裕史

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

°Masato Ookawauchi, Takafumi Miyanaga, Yushi Suzuki

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。我々は様々な測定方法を用いて PL 発現機構の解明を試みてきた。そして、X 線吸収端微細構造分析 (XAFS) により加熱等の処理中 Ag クラスタが形成され、PL が観測される大気共存下・室温において形成されたクラスタが崩壊していることを解明した[2]。このことから、ゼオライトの PL の原因は Ag クラスタによるものではない事が明らかになった。そこで、銀以外の添加元素について PL 発現の有無を探索し、亜鉛をドーブすることでも PL が発現することを確認した。さらに、亜鉛形ゼオライトを作成する際の濃度、温度、時間、ゼオライトの型、溶液の種類を変化させ、PL の強度、位置について変化を調べ、酢酸亜鉛水溶液を用いた X 型ゼオライトで亜鉛形ゼオライト固有の PL が発現することを確認した。本実験では、亜鉛形ゼオライトの PL が発現する最適熱処理温度を解明することを目的とした。

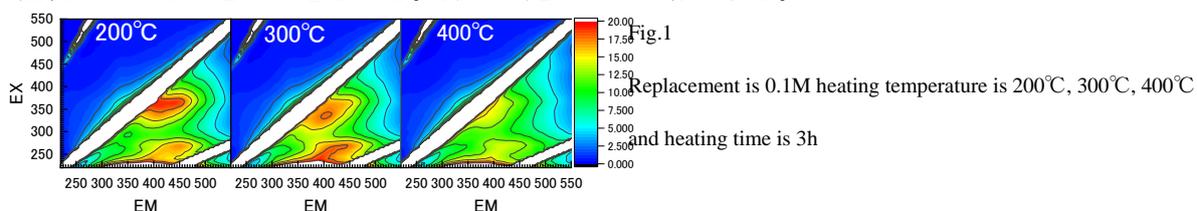
[実験方法]

Zn 形ゼオライト粉末試料は市販の Na-X 型ゼオライト[東ソー株式会社製、合成ゼオライト]を用い、イオン交換法の条件として酢酸亜鉛水溶液を用い、濃度を 0.1M、温度を 25°C、浸漬する時間を 24h、大気中で風乾する時間を 24h として作成した。

PL 測定は、試料を 100°C~600°C で 3h 加熱し、加熱終了後 30 分経過し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)を用い行った。

[結果]

Fig.1 に Zn-X 型ゼオライトの加熱温度依存 PL スペクトルを示す。今回観測された PL の強度は 200, 300°C の方が 400°C よりも強かった。この事から前回までの実験[3]では亜鉛形ゼオライトの PL の弱い部分を測定していた事が分かる。また、PL のピークは 200°C では励起波長が 265 nm 付近のピーク I (EM:445 nm) と 360 nm 付近のピーク II (EM:430 nm) が見られた。PL 強度についてはピーク I の方が強い。それに対して 300°C でも同様にピーク I (EX:265 nm, EM: 420 nm) とピーク II (EX:335 nm, EM: 405 nm) は見られるが、強度はピーク I よりもピーク II の方が強くなっている。また、400°C では全体的に PL の強度が弱くなってはいるがピーク位置に関してはほとんど同じである。観測された PL のピーク I, II は酸化亜鉛のナノ粒子による PL (EX:320 nm で EM: 380 nm) [4] とは一致せず、亜鉛形ゼオライト固有の PL であると考えられる。今回観測された PL のピークが 200°C、300°C、400°C で変化していることから加熱温度によってゼオライト内の亜鉛イオンの反応が変化していることが予想される。詳細は発表当日に報告する。



[1] H. Hoshino, Y. Sannohe, 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]大川内 雅斗 等 ,14a-D215-6, 2020年 第67回 応

用物理学会春期学術講演会

[4] M.E. Koleva, A.Og. Dikovska, N.N. Nedyalkov,

P.A.Atanasov, I.A.

Bliznakova Applied Surface Science Volume 258, Issue

23, 15 September 2012,

Pages 9181-9185