

Cu-Y, Ag-Y ゼオライトにおける真空中加熱過程による PL 変化の研究

Study of PL change of Cu-Y and Ag-Y zeolites during heating in vacuum

弘前大院理工 ○鳴海旬哉 北澤祐人 宮永崇史 鈴木裕史

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

○Junya Narumi, Yuto Kitazawa, Takafumi Miyanaga, Yushi Suzuki

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

[諸言]Ag をゼオライトにドーブした 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広範な応用が期待されている。以前の研究で Na-Y ゼオライトに Ag と Cu を共置換した Ag/Cu-Y ゼオライトにおいて、PL 消光が確認され、EXAFS 解析により Ag が発光サイトに配位しても Cu 水和物の存在自体が PL 消失の原因であると示唆された[2]。これは水分子の存在が PL 発現と密接に関連していることを示している。そこで、Cu-Y, Ag-Y ゼオライトを真空中で加熱することにより水分子を除去し、その過程における PL 挙動の変化および XAFS 測定による局所構造変化を観察した。これらの結果から、真空加熱過程における PL 挙動と Cu, Ag 周辺の局所構造の関係性を明らかにし、PL 発現機構の解明を試みる。

[実験方法]市販の Na-Y 型ゼオライト[東ソー株式会社製、合成ゼオライト]を脱イオン水で pH 7 付近になるまで洗浄した後、イオン交換を行った。Cu, Ag のイオン交換は、それぞれ硫酸銅、硝酸銀水溶液を使用し、温度 25 °C で 24 時間攪拌を行い、洗浄後大気中で十分に風乾させた後、500 °C で 3 時間加熱処理を行い、Cu-Y, Ag-Y ゼオライトを作製した。PL は、分光蛍光光度計(Ocean Insight 製 Flame)と LED 励起光源 (310 nm, 大興製 DSL-310S) で測定した。PL・XAFS は、真空装置内に試料を設置し、大気中、真空排気(120 分)、真空中加熱(200°C, 120 分)、真空中冷却(120 分)、大気導入(30 分)というプロセスで測定した。

[結果]Fig.1 に(a) Cu-Y ゼオライト, (b) Ag-Y ゼオライトの励起光 310 nm における 2D-PL スペクトルを示す。(a)Cu-Y ゼオライトでは、大気中で PL は観測されなかった。しかし、真空排気過程により PL が発現し、真空中加熱過程で PL 強度が大幅に増加した。大気導入後は PL 強度が大幅に減少したが、完全に消失することはなかった。(b)Ag-Y では、大気中から真空排気過程で PL 強度が増加した。その後、真空中加熱で PL 強度は減少し、真空中冷却で再び PL 強度は増加した。大気導入後は真空中冷却から 120 分後の強度から変化せず、真空処理前には戻らなかった。また、XAFS 測定により Cu-Y, Ag-Y ゼオライトにおいて各プロセスにおける XAFS スペクトルの変化が観測された。EXAFS による、Cu, Ag の局所構造は現在解析中であるが、XAFS スペクトルの変化は Cu, Ag 周辺の局所構造変化や水分子の除去に対応すると予想される。これらの結果から、Cu, Ag 周辺の局所構造変化および水分子の除去が PL 挙動に及ぼす影響を明らかにすれば、PL 発現条件を解明できると期待される。詳細は発表当日に報告する。

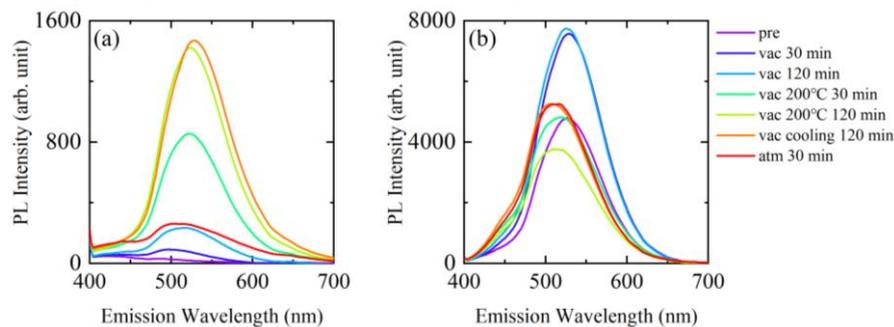


Fig.1 2D-PL spectra of (a) Ag-Y, (b) Cu-Y

[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] 鳴海旬哉 et al. 第 86 回応用物理学会秋季学術講演会