19p-A6-13

銀形ゼオライトにおける Photoluminescence と Ag クラスター

Ag cluster and Photoluminescence in Ag zeolite

弘前大理工　○成田翔 、鈴木裕史、宮永崇史、中村敦

Facult. of Sci. & Technol. Hirosaki Univ. ○ Sho Narita , Yushi Suzuki , Takafumi Miyanaga , Atsushi Nakamura

Ag イオンをゼオライトにドープした Ag 形ゼオライトは、加熱することにより Photo luminescence(PL)を発現する。この PL は、ホストであるゼオライトの種類を変えるなどの条件変化によって、発光波長を紫外から赤外領域に渡って調節可能である[1]。多くの研究者が Ag クラスターそのものを PL の原因と考え、クラスター制御についての研究を行っている。しかしクラスターによる発光メカニズムを明らかにした報告はない。

我々は、市販の X 型ゼオライトを用い、イオン交換法により Ag 形ゼオライト X（AgX）を作成した。AgX を大気中加熱した際は強度の強い PL が観測されるが、真空加熱の場合、強い PL は観測されない(Fig.1)。そこで大気中加熱冷却過程、真空中加熱冷却過程及び、大気を導入後のそれぞれについて XAFS 測定を行い、Ag クラスターと PL との関係を調査した。Fig.2 に $k^2\chi(k)$スペクトルより得られた、フーリエ変換スペクトルを示す。3.0 Å 付近のピークが Ag-Ag 及び、Ag-O に寄与するピークであり、Ag クラスターの状態を示すピークである。大気中加熱により、このピークは 2.5 Å 付近へシフトするが、冷却完了により元の位置へと戻る。一方で真空中加熱によってもこのピークは 2.5 Å へシフトする。しかし、冷却し大気を導入しても元の位置へ戻らず、加熱時の Ag クラスターの状態を維持していることが判明した。これまで行ってきた我々の実験では、強い PL が観測可能な AgA 型ゼオライトは大気導入後に加熱によって形成された Ag クラスターが崩壊し、未加熱時の状態へ戻ることがわかっている。今回の大気加熱及び、真空中加熱後 AgX の XAFS 測定の結果は、未加熱状態へと完全には戻っておらず、AgA とは Ag クラスターの状態が異なっていることが推測される。また AgX の大気中加熱と真空中加熱とでもフーリエ変換スペクトルが異なり、この差が PL 発現に影響していることが予想される。両サンプルの詳細な Ag クラスターの状態については現在解析中である。

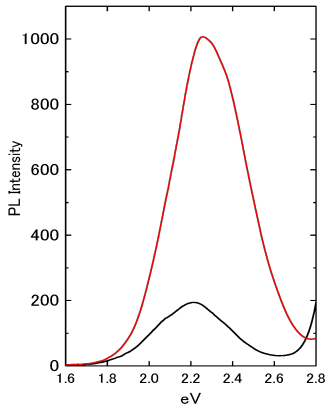

Fig.1 大気中加熱後、室温まで冷却した際の PL（赤）と真空中加熱後、室温まで冷却後に大気導入した際の PL（黒）

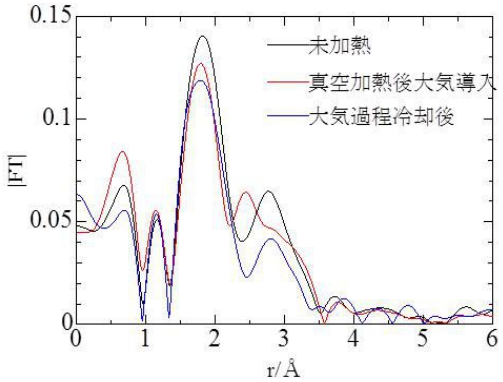

Fig.2 $k^2\chi(k)$フーリエ変換スペクトル　未加熱（黒）、真空加熱後大気導入（赤）、大気加熱後（青）

[1]:A. S. Kuznetsov, V. K. Tikhomirov, and V. V. Moshchalkov,
Polarization memory of white luminescence of Ag nanoclusters dispersed in glass host
The Optical Society of America

© 2014 年　応用物理学会