

銀交換ゼオライトの X 線に対する応答の銀濃度依存性

Ag-concentration dependence of reactions to X-rays in Ag-exchanged zeolites

東北大院工, ^{○DC}川本 弘樹, 越水 正典, 藤本 裕, 浅井 圭介

Tohoku Univ., ^{○DC}Hiroki Kawamoto, Masanori Koshimizu, Yutaka Fujimoto, Keisuke

Asai

E-mail: hiroki.kawamoto.q5@dc.tohoku.ac.jp



【背景】銀交換ゼオライトは、その焼結体が蛍光を呈することから、レアアースを用いない蛍光体材料として着目されている。我々は、銀からの発光に基づく放射線検出素子としての銀交換ゼオライトの利用を企図し、実際に X 線照射による銀交換ゼオライトの蛍光強度の増大を観測した。一方、ゼオライトに放射性廃棄物を吸着させ、その吸着量を蛍光強度から評価する形態の新デバイスの開発が見込まれている。放射性廃棄物吸着に際しては、銀イオンが一部置換されるものと予想されるが、銀全交換ゼオライト以外での放射線に対する応答の報告はない。そこで本研究では、異なる銀の仕込み濃度で作製した銀交換フォージサイト Y 型ゼオライト (FAU-Y) に X 線を照射し、蛍光スペクトルを測定した。

【実験内容】硝酸銀水溶液中に FAU-Y 型 Na ゼオライトを加えて 24 時間攪拌した後に、遠心分離及び吸引ろ過を施し銀交換ゼオライトのスラリーを得た。これを 50°C で 24 時間かけて乾燥させて銀交換ゼオライトの粉末を得た。また、硝酸銀水溶液を、Na が銀に全交換される濃度 (FAU-Y_1Ag), その 1/2 の濃度 (FAU-Y_0.5Ag) 及び 1/10 の濃度 (FAU-Y_0.1Ag) となるように調製し、銀濃度を異にする銀交換ゼオライトを得た。これらを試料として、X 線を 0–1 Gy の線量範囲で照射し、蛍光スペクトルを測定した。

【結果と考察】 Figure 1 に、各試料における 1 Gy の X 線照射前後での蛍光スペクトルを示す。全試料において、X 線照射によって 500–600 nm での蛍光強度の増大が観測された。この結果から、銀に全交換されていないゼオライトも X 線検出能を有することが示された。 Figure 2 に、500–600 nm の蛍光強度の線量依存性を示す。FAU-Y_1Ag では 0–1 Gy の線量範囲において線量とともに蛍光強度が増大したが、FAU-Y_0.5Ag 及び FAU-Y_0.1Ag では、それぞれ 0.5 及び 0.1 Gy より高い線量側においては線量増大に伴う顕著な蛍光強度増大は観測されなかった。この結果から、銀の仕込み濃度に依って測定可能な線量範囲が異なることが示された。

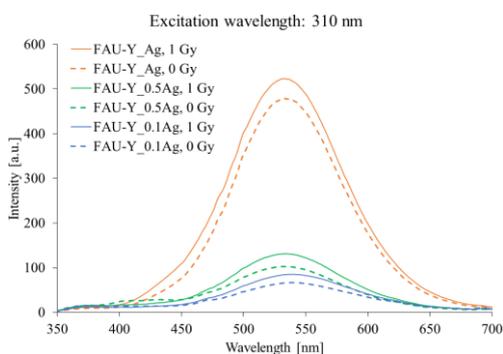


Fig. 1 Emission spectra

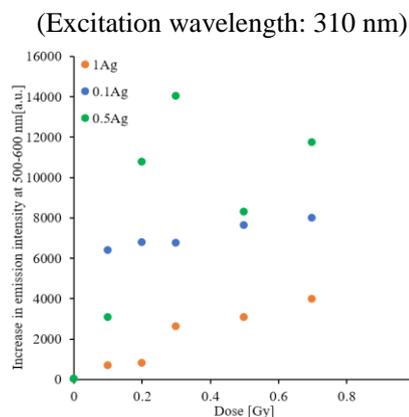


Fig. 2 Dose dependence of emission intensity at 500–600 nm