

Cs 及び Sr 吸着後の銀交換ゼオライトにおける X 線誘起蛍光特性変化

Change in luminescence properties upon X-ray irradiation of Ag-exchanged zeolites after adsorption of Cs and Sr

東北大院工¹, 静岡大² ○(D3)川本 弘樹¹, 越水 正典^{1, 2}, 藤本 裕¹, 浅井 圭介¹

Tohoku Univ.¹, Shizuoka Univ.²

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

【背景】福島での原発事故を契機として、汚染水中の放射性 Cs 及び Sr の処理及び当該地域における放射線量の正確な把握が急務となった。現行の分析手法では、⁹⁰Sr の分析には 2 週間程度の時間を要するため、多数の試料の処理は困難である。ゆえに、より簡便かつ迅速な分析手法が求められている。そこで、放射性廃棄物の吸着量と、その線量評価を同時に行うことが出来るデバイスの創製を目指し、放射性元素の吸着能と、放射線照射による蛍光強度変化を示す銀交換ゼオライトに着目した。本研究では、フォージャサイト Y 型及び Linde-Type A 型の銀交換ゼオライト (FAU-T:Ag 及び LTA:Ag) について、Cs 及び Sr の吸着能及び吸着後の X 線照射による蛍光特性変化を調査した。

【実験方法】イオン交換法により得られた銀交換ゼオライト粉末 300 mg を入れて 24 h 攪拌した後の CsCl 及び SrCl₂ 水溶液の濃度を ICP-OES により測定し、吸着前後の Cs 及び Sr 濃度から吸着量を算出した。また、吸着試験に用いた銀交換ゼオライト粉末に X 線を照射し、各線量における蛍光スペクトルを測定した。

【結果と考察】ICP-OES 測定の結果、LTA:Ag は Cs 及び Sr をそれぞれ 2.3 及び 1.9 mg 吸着していることが分かった。Fig. 1 に、Cs 及び Sr 吸着後の LTA:Ag に、X 線を照射した後の蛍光スペクトルを示す。Ag₄⁺ に帰属される^[1]波長域 500–570 nm の蛍光の強度が X 線照射線量とともに増大した。Fig. 2 に、同波長域における蛍光強度変化の線量依存性を示す。Cs 及び Sr 吸着後の LTA:Ag において、それぞれ 0–0.3 及び 0–0.2 Gy の線量範囲で、蛍光強度が線形に変化したことが分かった。これらの結果は、LTA:Ag が、Cs 及び Sr を吸着した後も線量計としての機能を保持することを示す。

【参考文献】[1] D. Grandjean, et. al., Science **361** (2018) 686–690.

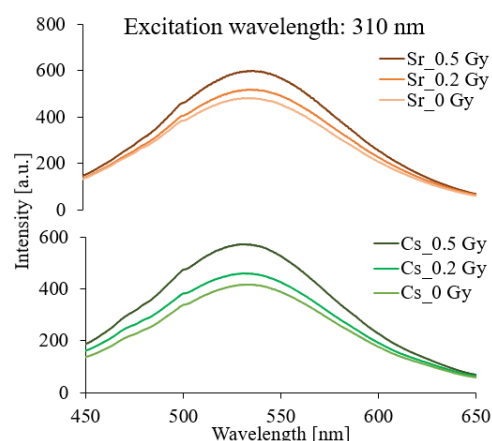


Fig. 1 PL emission spectra in LTA:Ag after Sr and Cs adsorption

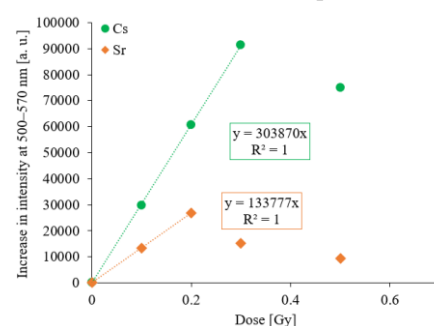


Fig. 2 Dose-dependent increase in the emission intensity in LTA:Ag after Sr and Cs adsorption