

## PC17) 제주 스코리아로부터 합성된 제올라이트화 물질을 이용한 Sr과 Cs 이온의 흡착속도 및 등온흡착 특성

이창한<sup>1)</sup>·감상규<sup>1)</sup>·조은님<sup>2)</sup>·안갑환<sup>3)</sup>·이민규<sup>3)</sup>

부산가톨릭대학교 환경행정학과, <sup>1)</sup>제주대학교 환경공학과, <sup>2)</sup>부산가톨릭대학교 환경산업보건학과,  
<sup>3)</sup>부경대학교 화학공학과

### 1. 서론

2011년 일본 후쿠시마 제 1 원자력 발전소 사고로 인하여 많은 양의 방사능 오염물질이 수중으로 유입되어 수중 생태계를 파괴하고 있다. Sr과 Cs 원소는 대표적인 방사능 물질로 신체의 세포와 결합하여 백혈병, 빈혈, 유전적 변화 등의 질병을 일으키는 물질로 알려져 있다(Wang et al., 2009). Alemayehu and Lennartz (2009)는 에티오피아 Rift Valley 화산석을 흡착제로 사용한 경우에 Cd 이온의 흡착량이 각각 0.00224 mg/g 이었다고 하였다. Sekomo et al.(2012)은 르완다 Gisenyi 화산석으로 수중의 Cd, Cu, Pb 및 Zn 이온을 제거하는 연구에서 흡착량이 각각 6.29 mg/g, 14.31 mg/g, 13.85 mg/g 및 4.85 mg/g으로 수중의 금속 이온을 제거하기에 적합하다고 하였다.

본 연구에서는 제주 화산석으로부터 용융/수열합성법에 의해 합성된 제올라이트화 물질을 이용하여 수중에 존재하는 Sr 이온과 Cs 이온의 흡착 특성을 알아보았다. Sr 이온과 Cs 이온의 흡착 특성은 회분식으로 진행되었으며, Sr 이온과 Cs 이온의 시간에 따른 농도변화 결과를 유사 1차 속도식과 유사 2차 속도식에 적용하여 흡착속도를 해석하였으며, 등온실험결과를 Langmuir 등온식, Freundlich 등온식 및 D-R 등온식에 적용하여 검토하였다.

### 2. 재료 및 방법

본 연구에서는 석탄비산재로 합성한 제올라이트를 합성하였으며, 용융/수열합성법 및 흡착조건은 선행연구(Lee et al., 2017)와 동일한 방법으로 수행하였다.

### 3. 결과 및 고찰

본 연구에서는 제주도에 다량 산재되어 있는 화산석을 NaOH/Scoria 비가 1.2 ~ 1.8에서 용융/수열합성법에 의해 제올라이트화 물질을 합성할 수 있었으며, XRD와 SEM으로 높은 결정화도 및 Na-A 제올라이트 특성을 나타내는 것을 확인하였다. 제올라이트화 물질에 의한 Sr 이온과 Cs 이온의 흡착 특성을 알아보기 위하여 회분식 실험을 수행하였으며, 시간에 따른 Sr 이온과 Cs 이온의 농도 변화 결과를 유사 1차 속도식과 2차 속도식에 적용한 결과 유사 2차 속도식에 잘 만족하였다. 등온 흡착 실험결과는 Langmuir 등온식에 적합하였으며, Langmuir 등온식으로 계산된 Sr 이온과 Cs 이온의 최대 흡착량은 각각 154.84 mg/g 및 144.01 mg/g이었다.

### 4. 참고문헌

- Alemayehu, E., Lennartz, B., 2009, Virgin volcanic rocks: kinetics and equilibrium studies for the adsorption of cadmium from water, *J. Hazard. Mater.*, 169(1), 395-401.
- Lee, C. H., Kam, S. K., Lee, M. G., 2017, Removal characteristics of Sr Ion by Na-A Zeolite synthesized using coal fly ash generated from a thermal power plant, *J. Environ. Sci. Int.*, 26, 363-371.
- Wang, M., Xu, L., Peng, J., Zhai, M., Li, J., Wei, G., 2009, Adsorption and desorption of Sr (II) ions in the gels based on polysaccharide derivatives, *J. Hazard. Mater.*, 171, 820-826.
- Sekomo, C. B., Rousseau, D. P., Lens, P. N., 2012, Use of Gisenyi volcanic rock for adsorptive removal of Cd (II), Cu (II), Pb (II), and Zn (II) from wastewater, *Water Air Soil Pollut.*, 223(2), 533-547.