

수계의 방사성 세슘을 제염하는 방법

기술분야(6T)

ET

기술키워드

세슘 제염, 일라이트 흡착제, 방사성 물질 제염, 수계 제염 방법

기술요약

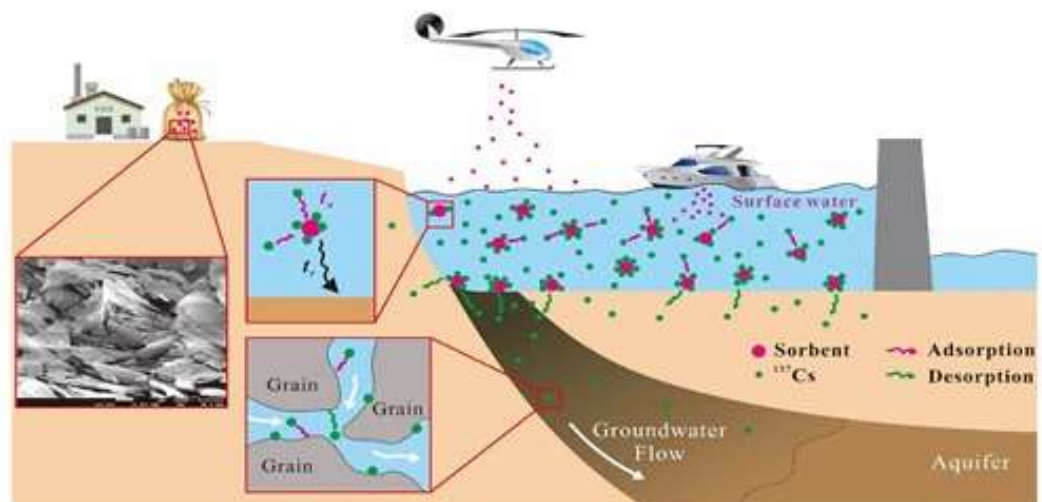
방사능 누출에 의한 수계 오염시 방사성 오염 물질(세슘)을 제염할 수 있는 흡착제의 물리적 특성을 산출하여 방사성 물질을 제염하는 방법

기술성숙도
(TRL)



기술 개요

- 수중 방사성 물질은 대상 수계의 수심에 따라 적합한 물리적 특성을 가지는 흡착제를 살포하여 제염을 수행함



- 흡착제는 흡착성을 가지는 물체를 분말의 형태로 분쇄하여 살포하는 것이 일반적이며, 수계에 살포하는 경우 방사성 물질을 가능한 많이 흡착한 후 침강하는 것이 바람직함
- 흡착제의 물리적 특성에 따른 침강 시간을 연산하고 흡착제의 침강 시간보다 흡착 평형 도달 시간이 길도록 물리적 특성을 결정함
- 세슘(방사성 물질)의 흡착성이 우수한 일라이트(흡착제)는 세슘의 농도에 대한 일라이트의 쿠블러 지수별 최대 흡착 평형 도달 시간을 계산할 수 있음

* 쿠블러 지수(Kubler index): 광물학적 결정성 지수, X-선 회절 분석을 이용하여 측정

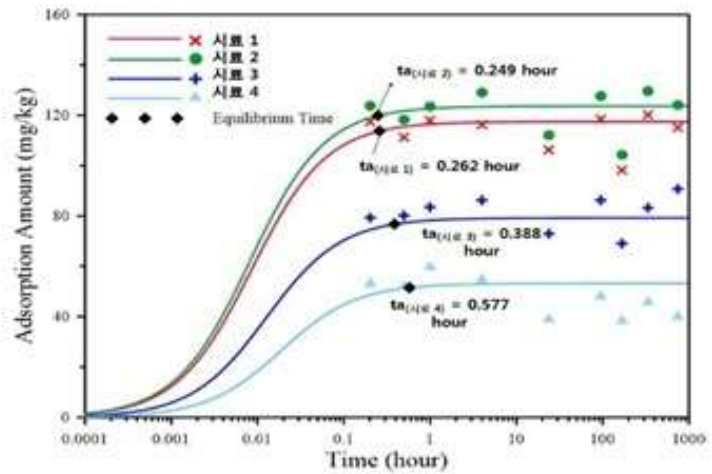


수중 세균 농도가 100 $\mu\text{g/L}$ 일 때, 일라이트 흡착제 흡착성

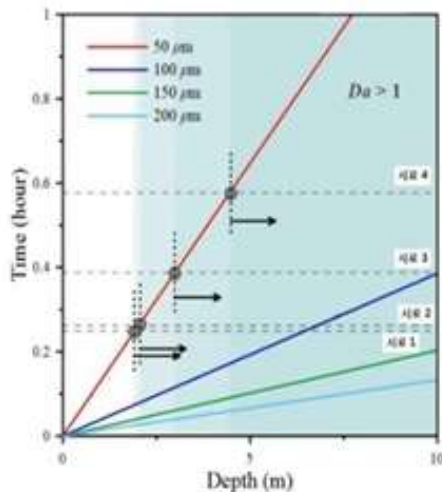
- 쿠블러 지수가 높은 시료1과 시료2가 쿠블러 지수가 낮은 시료3과 시료4에 비하여 방사성 세균을 흡착하는 흡착량이 더 많은 것을 알 수 있음
- 시간이 경과함에 따라 모든 시료들이 방사성 세균 흡착량이 증가하나, 특정 시간 이후 흡착량이 증가하지 않는 경향을 보임(흡착 평형)

일라이트 흡착제

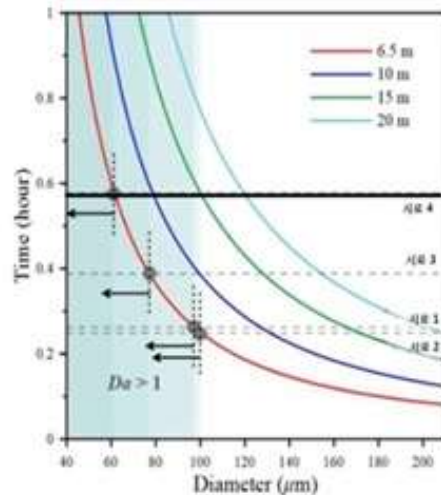
- 시료1: 쿠블러 지수 1.22
- 시료2: 쿠블러 지수 0.6
- 시료3: 쿠블러 지수 0.2
- 시료4: 쿠블러 지수 0.15



<시료별 시간에 따른 흡착량>



<흡착제의 크기에 대한 침강 시간과 흡착 시간>



<흡착제의 크기에 대한 흡착제 선폰을 위한 걱정 수심>

- 기술의 차별성**
- 흡착제 크기 등의 물리적 요인으로부터 높은 효율로 방사성 물질을 제염할 수 있는 수심을 연산할 수 있음
 - 제염될 수계의 수심으로부터 높은 효율로 제염을 수행하기 위하여 살포될 흡착제의 크기를 연산할 수 있음

- 기술의 필요성**
- 세계적으로 원자력발전소 밀집지역인 동북아시아에 속해 있는 우리나라의 수계는 인접 국가에서 발생하는 재해성 원전사고, 북한의 핵 도발 및 테러 등의 위협으로부터 노출되어 있음
 - 방사능 재해사고 발생 시 방사성 오염 물질의 유출 및 낙진으로 인해 하천 및 댐을 중심으로 한 상수원이 오염될 수 있으므로 비상시 방사성 오염물질을 처리할 수 있는 공정이 필요함
 - 방사능 분야 흡착제 시장은 현재 태동 중이나 전세계 원전해체 중 제염 시장은 총 21조 원에 이를 것으로 전망됨
- * 출처: 융합연구사업 1단계 실적보고서(2018), 방사능 노출 초동대응 물안보 기술 개발 (하천·댐 중심으로) 관계부처 합동(2015), 안전하고 경제적인 원전해체와 원전해체산업 육성을 위한 정책방향

- 활용 및 적용분야**
- 방사성 오염 물질 제염

관련 지식재산권 현황

구분	발명의 명칭	출원번호(출원일)	등록번호(등록일)
1	수계의 방사성 물질을 제염하는 방법	KR10-2020-0113051 (2020.09.04)	KR10-2485986 (2023.01.03)

관련 논문 현황

구분	학술지명	논문명	게재년도	SCI 등재
1	Journal of Environmental Management	Evaluation of optimal size of illite adsorbent for ¹³⁷ Cs removal in contaminated artificial lake	2020	0

담당자 연락처

구분	성명	직위	이메일	연락처
대표발명자	한원식	교수	hanw@yonsei.ac.kr	02-2123-2668
기술이전담당자	이연주	과장	yjlee0316@yonsei.ac.kr	02-2123-5132