

### 산화물 사용후 핵연료 전기환원 공정에서의 알카리, 알카리토 금속 산화물들의 선택적 분리

박병홍\*, 강대승, 서중석, 박성원  
한국원자력연구소  
(bhpark@kaeri.re.kr\*)

사용후핵연료의 효율적인 처분을 목적으로 부피 저감과 방사독성 및 발열량을 낮추기위해 개발중인 사용후핵연료 차세대 관리공정의 주된 단위 공정인 전기 환원에 의한 금속 전환 공정에서의 핵종 거동 및 분포에 관한 기초 연구의 일환으로 고방열성 핵종인 알카리, 알카리토 금속 산화물들의 고온 용융염에서의 선택적 분리를 위해 마그네시아 필터를 이용한 용해도와 물질 전달 계수 및 전기 화학적 특성을 측정 분석함으로써 전기 환원 공정에서의 거동을 예상하였다. 순수한 산화물의 경우 물질전달 속도는  $BaO > Cs_2O > SrO$ 의 순서로 나타났으며  $LiCl-Li_2O$  용융염계에서 Cs, Sr 및 Ba은 Li 보다 높은 전위에서 환원되며 환원 전위는 서로 근접해 있는 것으로 측정되었다. 이에 따라 사용후핵연료의 전기 환원 과정에 Li 환원을 매개로 한 반응 메카니즘에 저해를 일으키지 않을 것으로 예측되었다. 알카리, 알카리토 금속의 환원 조건에서 공정이 운전될 경우 자유에너지 변화의 계산을 통해 알카리, 알카리토 금속이 용융염으로 재순환됨을 확인 하였으며 전류 범위에 따른 금속 원소의 농도 변화를 측정하여 알카리, 알카리토 금속의 물질 전달에 대한 전류의 영향을 평가하였다.