

Innovative strategy for recovering rare earth elements from steel-making slag via alkali fusion pretreatment

심규대, 박예찬, 홍수진, 서동주, 조준희, 문석윤, 박영준[†]
광주과학기술원
(young@gist.ac.kr[†])

희토류는 첨단 소재 및 기술에 필수 원료로 쓰이는 원소로, 제한된 매장량에 비해 수요가 빠르게 증가하여 산업부산물 기반 희토류 회수 기술이 주목받고 있다. 철강슬래그는 희토류를 일정량 포함하는데, 이를 2wt%까지 농축할 시 대체원광으로 사용이 가능하며, 희토류 회수 과정에서 추출되는 칼슘은 이산화탄소와 반응하여 고체탄산염을 형성한다. 본 연구에서는 대상 원료를 알칼리 물질과 혼합 및 열처리하여 결합구조 변화를 유도하는 알칼리 퓨전 기법으로 철강슬래그 내 칼슘 및 희토류 추출 효율을 향상시키고자 하였다. 철강슬래그를 NaOH와 혼합하여 고온에서 열처리 후 증류수 및 산 추출을 이용해 희토류 및 칼슘 원소를 추출하였다. PXRD, ²⁹Si Solid-state NMR, ICP-MS 분석으로 시료의 물리화학적 특성을 조사하였다. 기존의 비결정성 철강슬래그는 알칼리 퓨전 후 추출이 용이한 결정상으로 변화하였다. 또한, 산 추출 과정에서 실리콘은 거의 추출되지 않은 반면, 희토류 및 칼슘 원소의 추출 효율이 최대 2배 이상 향상되었다. 이를 통해, 본 연구에서는 알칼리 퓨전 기법을 이용하여 철강슬래그 기반 희토류 및 칼슘의 향상된 선택적 추출 방법을 제시하였다.