

# 정수 슬러지로부터 알루미늄의 회수에 관한 연구

황정옥, 이재복

경성대학교 환경공학과

정수장에서 원수의 부유물질의 제거를 위해 투여하는 응집제의 대부분이 알루미늄을 주 성분으로 하는 물질인데, 응집과정에서 대부분 수산화 알루미늄을 생성하여 부유고형물질들과 함께 침전하여 정수 슬러지를 이루게 된다. 정수 슬러지는 폐기물로서 처리 및 처분의 대상이지만 수산화 알루미늄을 용해하여 분리하는 기술에 의해 응집제 회수를 할 수 있을 뿐만 아니라 농축성과 탈수성을 현저하게 개선하기도 한다. 본 연구에서는 슬러지로부터의 응집제 회수에 관하여 강산성과 강염기성하에서의 알루미늄의 용출형태를 비교하고 효율적인 회수를 통하여 공정의 경제성을 높이는 방안을 모색하며, 또한 슬러지의 농축성과 탈수성의 개선에 관련된 슬러지의 특성을 규명하고자 하였다.

실험에 사용된 슬러지는 부산시 명장 정수장과 덕산 정수장의 저류조 슬러지를 시료로 사용하였으며, 채취시의 슬러지는 응집을 위하여 명장의 경우에 알루미늄 성분함량이 비교적 높은 PAC(polyaluminium chloride)와 PSO(polyorganic aluminium sulfate)가 15 - 20ppm이 주입되었고, 덕산의 경우에는 PSO와 PAS(polyaluminium sulfate)가 각각 40 - 55ppm 주입되는 조건에서 생성되었다. 용출실험은 슬러지 1ℓ 가 들어있는 비이커에 황산과 가성소다, 소석회를 일정량씩 투입하여 pH를 조정하고, 1시간 동안 급속교반 시킨 후 24hr동안 정치하여 슬러지의 pH를 측정하였으며, 상등액의 알루미늄 농도는 원자흡광 광도계(A.A)로 분석하여 측정하였다. 각각의 조건에 따른 슬러지의 탈수특성을 파악하기 위하여 비저항(specific resistance)측정과 침강성 실험도 병행하였다.

알루미늄의 용출특성은 황산을 투여한 것이 매우 빠르게 진행됨을 확인 하였으며, pH 5.3 부근에서 용출하기 시작하여 pH 4 부근에서 급격하게 용출하기 시작하여 pH 3 부근에서 다소 완만하게 용출하는 경향을 보여 주었다. 알칼리성의 반응조건에 대해서는 가성소다의 경우 pH 10.5 부근에서 서서히 용출하기 시작하여 pH 13 부근에서 급격하게 용출하였으나 가성소다의 소비량이 급격하게 증가하는 양상을 보여 주었으며, 소석회의 경우 pH 8 부근에서 서서히 용출을 하기 시작하여 pH 11.2까지 용출하는 경향을 보였다.

용출농도는 황산을 투여한 pH 3의 경우, 가성소다와 소석회를 투여한 각기 pH 13과 pH 11.2 조건보다 알루미늄 용출농도가 약 3배와 30배의 차이로 높게 나타났다. 그리고, 반응 후의 알루미늄의 용출농도가 슬러지의 농축성과 탈수성에 미치는 영향은 부유고형물의 농도가 7% 이상일 때 개선효과가 없었으며, 가성소다와 소석회를 사용한 경우에는 슬러지의 부유고형물 고형물 농도가 2%부근일 때 가장 높은 알루미늄 회수효율을 나타내었다. 명장 정수장의 경우 원수가 회동 수원지를 경유하고 있는 관계로 유기성분의 함량이 높았고 알루미늄 용출 농도도 덕산 정수장보다는 높은 값을 나타내었다.