

PC11) 중금속 오염토양의 난분해성물질 저감을 위한 전기분해공정 적용가능성에 관한 연구

이새미 · 이승철 · 권민지 · 이준희¹⁾ · 김재홍²⁾ · 정병길³⁾

동아대학교 환경공학과, ¹⁾경기도 환경보전협회, ²⁾한국과학융합시험연구원, ³⁾동의대학교 환경공학과

1. 서론

토양오염은 다른 환경오염에 비해 육안으로 발견하기 어려워 피해를 입은 후에 그 사실을 알게 되는 경우가 많은데, 이러한 경우 토양뿐만 아니라 지하수 및 식물 등에 대하여 지속적이고 광범위한 환경오염이 진행된 후일 가능성이 크므로 그 피해가 막심하다.

토양오염을 야기하는 물질 중 중금속은 매우 빈번하게 발생하며 치명적인 문제를 일으키는 오염물질이다. 중금속의 발생원은 주로 산업단지, 철도부지 및 제철산업부지 등인데, 이러한 산업특성 때문에 중금속 오염은 유류에 의한 토양오염까지 함께 수반한다는 특성을 가지고 있다(Im, 2014). 중금속 및 난분해성 물질은 화학적으로 매우 안정적이기 때문에 자연환경에서 쉽게 분해되지 않고 축적되어 생물농축을 야기하여 사람에게 치명적인 건강상의 위해를 끼칠 수 있다(Choi et al., 2015).

이에 본문에서는 오염토양의 중금속과 난분해성물질의 저감을 위하여 전기분해공정을 제안하고, 그 적용가능성에 관하여 연구하였다.

2. 자료 및 방법

중금속 오염토양을 용질로 하고 NaOH 수용액을 용매로 하여 3:1 부피비로 반응조에 넣고 패들로 교반하며 5 V, 15 V, 20 V로 전압의 변화를 주며 전기분해를 실시하였다. 전기분해 완료 후, 반응조의 토양을 채취하여 24시간 건조한 뒤 용출하여 TOC, COD, Heavy metal(Cr, Cu, Pb, Hg) 항목에 대하여 Sievers InnovOx Laboratory TOC analyzer, Hach DRB 200 reactor/DR 2800 및 ICP-AES로 분석하였다.

3. 결과 및 고찰

전압 변화에 따른 중금속 오염토양의 전기분해 분석 결과, 모든 항목에서 가장 높은 전압인 20 V에서 최적 제거효율을 보였으며, Cr의 경우 토양오염우려기준 2지역을 만족하였고, Cu의 경우 토양오염우려기준 1지역을, Pb의 경우 토양오염우려기준 2지역을, Hg의 경우 토양오염우려기준 1지역을 만족하였다. 전압 변화에 따른 TOC 제거율은 5 V 18.80%, 15 V 29.14%, 20 V 38.82%로 역시 전압이 증가할수록 높은 제거율을 보였다.

따라서 중금속 오염토양에 높은 전압의 조건에서 전기분해 공정을 운영할 시 오염토양의 중금속 및 난분해성물질을 함께 효과적으로 제거할 수 있을 것이라 기대된다.

4. 참고문헌

Choi, J. H., Lee, H., Lee, C. H., Kim, S. Y., Oh, S. Y., 2015, Remediation of soil contaminated with persistent organic pollutants through subcritical water degradation, J. Korean Soc. Environ. Eng., 37(2), 113-119.

Im, C. S., 2014, Evaluation of semi-volatile oil and heavy metal complex contaminated soil remediation by using ultrasound, Master's Thesis, Kyung Hee University, Korea.