

장성기¹, 임창호¹, 박선구, 김태승, 이진숙¹국립환경연구원, ¹산업기술시험원,

1. 서 론

최근 대형 생활폐기물 소각시설의 증가에 따라 이들 시설에서 배출되는 배출가스 및 비산재에 대한 처리문제가 중요한 관심사가 되고 있다. 폐기물공정시험방법에는 배출가스에 대하여 비산먼지의 함량, SO_x, NO_x, CO 등 가스상 물질, 다이옥신과 PCB 등 유기오염물, 그리고 Hg 등 중금속 등 총 29개 항목에 대한 시료채취 및 분석방법이 명기되어 있으며, 이에 따라 주기적인 측정 및 분석이 이루어지고 있다. 반면에 비산재에 대하여는 폐기물공정시험방법 중 용출시험법이 규정되어 있을 뿐 개별 항목에 대한 분석방법 등이 자세히 명기되어 있지 않으며, 이에 대한 주기적인 분석 및 조사연구를 통한 체계적인 관리가 미흡한 실정이다.

본 연구에서는 생활폐기물 소각시설 및 산업용 소결시설에서 발생하는 비산재를 채취하여 조성을 분석하였다. 분석방법은 시료의 전처리 과정을 거치지 않고 채취된 비산재를 XRF를 이용하여 직접 분석하는 방법과, 마이크로파 분해장치를 사용하여 시료를 분해, 용해시킨 뒤 ICP-AES를 이용하여 분석하는 두가지 방법을 사용하여 결과를 비교하였다.

이와 함께 용출특성을 알아보기 위하여 폐기물공정시험방법 중 시료전처리 방법 및 용출시험방법에 따라 용출액을 제조한 후 ICP-MS 및 ICP-AES를 사용하여 용출액을 분석하였으며, 용출물에 가장 큰 영향을 미치는 초기 용출시의 pH를 변화시킴에 따라 중금속 용출특성의 변화를 관찰하였다.

2. 실험방법

본 실험에서는 생활폐기물 소각시설 4곳과 산업용 소결시설 2곳에서 발생하는 비산재를 대상시료로 하였다. 채취된 시료를 풍건하여 균질화하고 적당량을 취하여 XRF로 분석하였다. 또한 동일한 시료 0.2 g을 취하여 마이크로파 분해장치에서 시료를 분해하여 용액화 시킨 후 ICP-AES를 사용하여 분석하였다.

용출특성을 알아보기 위하여 시료 : 용출용매의 양을 1 : 10으로 하여 각각 초기 pH를 11 ~ 13(용출용매의 pH가 5.8~6.3인 자연 용출상태), 6±0.2 및 4±0.2로 조절하여 세 가지 조건에서 용출특성을 비교하여 보았다.

3. 결과 및 고찰

생활폐기물 소각시설 배출 비산재의 경우 Ca, K, Na의 산화물과 다량의 염화물, 황화물이 주성분이었으며, 이밖에 주요 성분원소는 Mg, Si, Al 등이었으며 중금속원소로는 Zn, Pb, Cu, Cr, Cd 등이 미량 함유되어 있었다. 산업용 소결시설 배출 비산재인 경우는

철산화물이 50% 이상을 차지하였으며, 그밖에는 생활폐기물 소각시설의 경우와 동일한 조성을 나타내었다.

용출이 자연상태와 같은 염기성 상태에서 이루어질 경우 중금속의 용출률은 모든 원소에서 1% 이하였지만 pH가 낮아질수록 용출률은 급격히 증가하였다. 원소별로는 Pb의 함량이 가장 높게 나타났으며, Cr, Zn, Cu 등이 용출되는 것으로 나타났으나 Cd은 ppb 수준의 극미량만이 용출되는 것으로 확인되었다.

4. 참고문헌

- 이우근, 김준수, 김진범, 1998, 대한환경공학회지, Vol 20, No. 3, 1 - 11
이우근, 김진범, 김은미, 1997, 한국폐기물학회지, Vol 14, No. 3, 257-260
김재형, 1997, 한국폐기물학회지, Vol 14, No. 2, 179-188
남궁완, 1996, 한국폐기물학회지, Vol 13, No. 2, 186-192
남궁완, 1996, 한국폐기물학회지, Vol 13, No. 2, 256-262
폐기물공정시험법, 용출시험방법
EPA Method 1311, Toxicity Characteristic Leaching Procedure
정강섭, 최병인 외, 1998, 분석과학, Vol 12, No. 1, 53-60