

PB16) 대기배출원의 수은배출특성 연구

Emission characteristics of Mercury in Air Emission Sources

이대균 · 홍지형 · 석광설 · 이석조 · 이덕길 · 최덕일 · 박지현 · 장세경
국립환경연구원 대기연구부 대기공학과

1. 서 론

국내의 수은 배출특성에 대하여는 소수의 연구자들이 환경대기 중 배출특성에 대하여 연구결과를 제시하고 있으나 실제로 어떤 배출원에서 얼마만한 양의 수은이 방출되는지, 또한 배출원에서의 수은의 형태나 거동 등 어떠한 특성을 가지는지에 대한 관련 연구는 수은 분석방법이 까다로운데다가 방법들간(흡광광도법, EPA 101A, 온타리오법 등)에 차이가 있고 미량분석이 갖는 어려움으로 거의 이루어지지 않고 있는 실정이다.

본 연구에서는 수은을 배출하는 것으로 알려져 있는 석탄발전소, 소각장, 시멘트제조공장 등에 대한 조사를 대기오염공정시험방법(EPA Method 101A와 동일)과 최근 새로운 시험방법으로 제안되고 있는 온타리오 방법을 이용하여 비교 분석하고, 이를 토대로 새로운 시험방법의 적용가능성을 검토하고자 하였으며, 배출원별로 배출되는 수은의 양과 배출형태 및 특성 등을 조사함으로써, 향후 수은저감정책수립 시 활용할 수 있는 기초자료를 확보하고자 하였다.

2. 연구내용 및 방법

주요 수은 배출시설로 알려져있는 석탄화력발전소, 폐기물소각시설, 시멘트 소성시설을 대상으로 각 조사대상 배출원에서 배출되는 수은 배출농도를 분석하기 위하여, 대기오염공정시험방법으로 방지시설 후단에서 시료를 채취하였으며, 시료는 가스상 및 입자상 수은을 분석하였다. 비산재 중에 포함된 수은농도를 분석하기 위하여, 방지시설에서 포집된 fly-ash를 현장에서 1kg을 채취하였으며, 대기오염공정시험법상의 입자상 수은 분석방법과 동일하게 분석하였다. 또한 기존 집진시설 및 흡수시설의 수은 저감효과를 고찰하기 위하여, 생활폐기물 소각시설의 방지시설 전·후단에서 대기오염공정시험방법에 따라 시료를 채취하여, 각각의 수은 농도를 비교·분석하였다.

새로운 시험방법으로 제안되고 있는 온타리오 방법과 대기오염공정시험방법을 비교·분석하기 위하여, 생활폐기물 소각시설에서 시료를 동시에 채취하여 수은농도를 비교하였다.

3. 연구 결과

가. 폐기물 소각시설에서의 수은농도를 조사한 결과 배출가스 중 수은 농도는 지정폐기물 소각시설이 2.5~8.8 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, 생활폐기물 소각시설이 0.39~5.96 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 로 조사되었으며, 생활폐기물 소각시설의 방지시설 전단에서 측정된 수은농도는 33.45~62.65 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 로 조사되었다. 또한, 시멘트 소성시설에서의 수은농도 조사결과는 2.2~3.3 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 으로 비교적 낮은 배출농도를 보이고 있다.

나. 배출가스 중 입자상 수은과 가스상 수은의 분포를 조사해 본 결과 조사된 모든 수은 배출원에서 배출된 수은은 99%이상이 가스상으로 배출되고, 나머지가 입자상으로 배출되는 것으로 나타나 배출가스 중 수은의 대부분은 가스상으로 배출된다는 것을 알 수 있었다.

다. 석탄 화력발전소의 전기집진기에서 포집된 비산재 중의 수은농도는 0.39~0.91mg/kg으로 나타났으며, 생활 폐기물시설의 여과집진기의 경우는 16.2~35.6mg/kg, 시멘트 소성로의 전기집진기의 경우는 0.29mg/kg으로 나타났다.

참 고 문 헌

1. 강경희 (2000) 대기 배출원의 수은 배출특성에 관한 연구, 건국대학교 대학원 석사학위 논문
2. 국립환경연구원 (2002), 유해대기오염물질 배출시설의 중금속 배출계수 개발 최종 보고서