

## PS34(GE11) LandGEM과 현장 실측에 의한 쓰레기매립장에서의 온실 가스 배출 특성

### A Study on the Estimation of Greenhouse Gas Emission in Landfill Sites by LandGEM and Flux Measurement

전 의 찬 · 서 성 은 · 사 재 환  
동신대학교 환경공학과

#### 1. 서 론

최근 자료에 의하면 우리나라의 온실가스 총 배출량은 1990년을 기준으로 이산화탄소 6,927만 8천톤, 메탄 135만 2천톤, 아산화질소 1만 2천톤으로 추정되고 있다. 최근 증가 추세가 비교적 큰 것으로 알려진 메탄의 경우, 농업 분야와 폐기물매립 분야의 배출량이 전체 배출량의 80%를 차지하고 있다. 특히, 농업 분야의 산업 활동이 감소될 것으로 전망되고 있으므로, 폐기물 매립에 의한 메탄의 배출량은 그 비중이 더 커질 것으로 전망된다.

본 연구에서는 U.S. EPA의 추천모델인 LandGEM(Landfill Gas Emission Model)을 이용하여 쓰레기 매립장에서 발생하는 메탄의 발생량을 추정하였다. 또, 매립장의 단위 면적에서 단위 시간당 발생하는 메탄 발생량(메탄 flux)을 실측하고, flux를 이용하여 쓰레기 매립장에서의 메탄 발생량을 산정하였다.

#### 2. 연구 방법

본 연구는 매립장에서 배출되는 대표적인 온실기체인 메탄을 대상으로 하였으며, 메탄 플럭스 측정에 적합하도록 그림 1과 같이 flux chamber를 설계·제작하였다. 이 chamber를 이용하여 현재 운영 중인 광주 운정동 위생매립장에서 1999년 6월 9일, 1999년 6월16일 메탄 flux를 실측하였으며, LandGEM에 매립량 자료를 이용하여 메탄 배출량을 산출하였고 이들 결과를 비교하여 보았다. 또한, LandGEM을 이용하여 광주광역시에 위치하고 있는 현재 운영중, 매립 완료된 생활쓰레기 매립장에서 발생하는 메탄의 발생량을 추정하여 보았다.

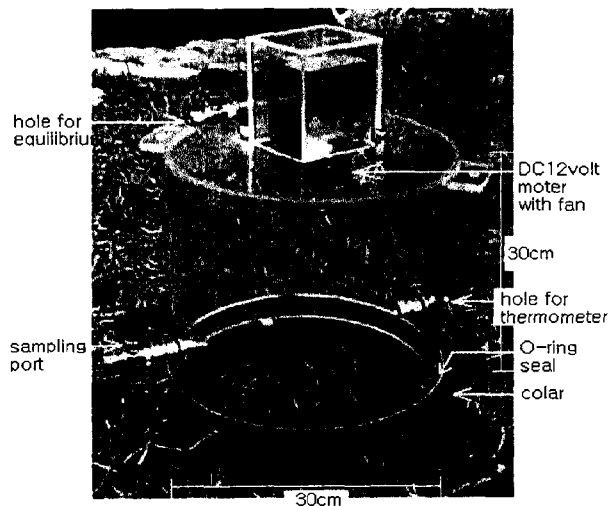


Fig. 1. Schematic diagram of a flux chamber.

### 3. 결과 및 고찰

#### 3.1 chamber를 이용한 메탄 배출량 산정 결과

chamber를 이용하여 쓰레기 매립장에서의 메탄 flux를 측정된 결과 측정장소와 측정 일시에 따라 메탄 flux가 많이 변화되는 것을 볼 수 있었는데, 1 지역은 중간 복토가 이루어진 지역이었으며, 2지역은 매립이 진행중인 지역이었다. 복토 두께를 고려하여 메탄 flux를 보정하여 산출한 배출량은 15,648.60kg/일이었다.

Table 1. Estimation of methane emission using the flux

Classification	Methane flux (mg/m <sup>2</sup> ·hr)		Area (m <sup>2</sup> )	Emission (kg/day)
	Unmodified	Modified		
1 area	12.68	506.68	186,139	2,263.51
2 area	299.62	5,992.46	93,069	13,385.09
Sum	-	-	-	15,648.60

#### 3.2 LandGEM을 이용한 메탄 배출량 산정 결과

LandGEM을 이용하여 3가지의 defaults를 적용하여 산정한 메탄의 배출량은 표 2와 같다. flux chamber에 의한 실측치와 LandGEM에 의한 예측치를 비교한 결과, 국내 김승도의 연구에서 사용한 defaults( $k=0.03 \text{ l/yr}$ ,  $L_0=151.4 \text{ m}^3/\text{ton of refuse}$ )를 적용한 결과가 실측치와 가장 유사한 것으로 나타났다.

Table 2. Estimation of methane emission from Unjung-dong landfill site in 1999.

Classification	Emission	
	ton/yr	kg/day
CAA defaults	$1.045 \times 10^4$	28,630.14
AP-42 defaults	$5.015 \times 10^3$	13,739.73
Kim's defaults	$5.810 \times 10^3$	15,917.81

#### 3.3 광주광역시의 쓰레기 매립장에서 발생하는 메탄의 배출량 산정 결과

1999년 현재 광주광역시에 위치하여 있는 매립장은 매립이 완료된 곳 42개소와 매립진행중인 1개소로, LandGEM에 김승도의 연구에서 사용한 defaults와 각 매립장의 매립량 자료를 이용하여 메탄 배출량을 산정한 결과 연간 13,024.9ton의 메탄이 발생하는 것으로 예측되었다.

#### 3.4 고찰

본 연구 결과, LandGEM은 우리나라 쓰레기 매립장에서의 메탄 배출량 산정을 위해 적합한 모델로 판단된다. 본 연구에서는 flux chamber를 이용하여 현재 운영 중인 위생매립장의 표면에서 발산되는 메탄 flux 실험을 수행하였다. 그러나, 보다 정확한 배출량 산정을 위해서는 매립 경과 시간, 매립 공법, 온도에 따른 특성 등에 대한 다양한 형태의 연구를 통하여, 보다 정확한 flux를 찾는 연구가 계속 진행되어야 할 것으로 판단된다

### 참 고 문 헌

- 환경부, 환경백서, 1998.  
 김승도, 기후변화협약의 대응전략 수립에 대한 연구, 1998.12.  
 이승무, 박진원, 이상봉, 난지도 매립지 매립가스의 표면발산에 관한 시험적 연구, 한국폐기물학회지, 13(3), 1996.  
 George Tchobanoglous, Hilary Theisen, Samuel(1993) Intergrated Solid Waste Management, Mcgraw-Hillm.