

심포지움 3) 매립지 온실가스 연구현황과 전망

Present Status and Prospect of Studies on Greenhouse Gases from Landfill

진병복 · 이준기 · 최은화 · 은성희 · 오태식

환경관리공단 지구환경처

1. 서 론

2005년 교토의정서가 발효되고 이후 계속적으로 영국 등 EU를 중심으로 한 각국의 온실가스 감축목표들이 발표되면서, 온실가스 포집과 저장, 모니터링, 감축, 배출통계 개선에 대한 연구 또한 활발히 이루어지고 있다. 온실가스 배출통계는 기후변화 협상과 온실가스 감축 등 모든 기후변화 대응활동의 근간이 되는 기본적인면서도 중요한 부분이다. 우리나라는 부문별 온실가스 통계의 신뢰도 향상에 주력하고 있으나 전반적으로 Tier 1 수준의 배출통계에 머무르고 있어 우리나라의 특수성을 반영한 배출계수의 개발과 이를 통한 Tier 2 수준의 배출통계 구축에 한계점을 드러내고 있다.

특히 환경부문 중 매립지 온실가스 배출통계 개선을 위해서는 배출계수 개발에 많은 인력과 비용이 소요되며, 지자체별 활동자료의 조사·보고의무 그리고 활동자료의 조사범위와 빈도에 대한 법제화가 이루어지지 않아 그동안의 많은 관련 연구에도 불구하고 배출통계 개선에 대한 기여는 그리 크지 않은 실정이다. 그럼에도 불구하고 환경부문은 국제적으로 CDM 사업화가 활발하고 온실가스 감축잠재력이 높은 것으로 평가되고 있어 통계의 신뢰도 개선이 매우 중요하다고 할 수 있다.

2. 연구 현황

우리나라에서는 2000년 이후 매립지 온실가스 배출량 산정, 측정, 배출통계 개선방안, 배출량 전망 등에 관한 많은 연구들이 진행되어 왔다. 연구가 거듭될 때마다 선행 연구의 한계점을 보완해가며 발전하고는 있지만, 2007년 배출통계 개선을 위한 중장기적 목표와 연차별 계획의 수립 이전에는 연구의 내용이 다소 산발적이고 연계성이 부족한 실정이다.

초기에 수행된 '환경기초시설에서 발생하는 온실가스 배출량조사(2000)', '매립가스 자원화사업의 CDM 사업으로서의 활용방안 연구(2001)', 그리고 '환경부문의 온실가스 배출량 조사 및 통계구축(2002, 2003)'에서는 1996년과 2000년 발간된 IPCC 가이드라인과 가이드언스를 분석하고 배출량을 산정하는 한편, 우리나라 매립지에서 발생하는 메탄가스와 이산화탄소 농도를 실측하여 CDM 사업화 가능성을 타진하고 국가 고유의 상황을 반영하기 위한 방법으로 현장실측 방법에 대해 조사하였다. 'CDM 사업을 위한 환경부문 온실가스 배출량 조사(2004)'에서는 CDM 사업화가 가능할 것으로 추정되는 1백만 m³ 이상의 매립용량을 갖는 매립지를 대상으로 메탄가스 농도를 측정하였다. '매립지 온실가스 배출량 조사 및 통계구축(2006)'에서는 우리나라 매립지를 규모별로 분류하고 임의 구분한 중규모 매립장을 매립 중인 곳과 완료된 곳으로 구분하여 메탄가스량을 측정하고 Monte Carlo 시뮬레이션을 활용하여 Tier 2 산정에 필요한 k값 도출을 시도하였다. 그러나 이 결과는 편차가 매우 크고, 우리나라 전체 매립지를 대상으로 적용하여 Tier 2 수준의 배출통계를 구축하기에는 역부족이므로 활동자료와 배출계수, 기타 변수로 나누어 각각에 대한 기초연구를 지속적으로 수행하면서 현장측정을 병행하여 도출된 k값과 변수들을 활용하는 것이 필요하다. Tier 2 수준의 배출통계를 구축하기 위해서는 과거 수십년동안의 활동자료가 필요하나 우리나라에 공식적인 자료가 부재하여 '환경부문 온실가스 배출통계 D/B구축(2006)' 연구를 통하여 과학적인 추정을 시도하였으며, 향후 이에 대한 검증을 거쳐 Tier 2를 이용한 배출량 산정에 활용할 계획이다. 이 연구는 활동자료의 추정과 수집을 위한 첫 연구로서의 의미를 가지며 향후 활동자료의 조사·보고체계를 확립하여 활동자료와 배출계수, 감축기술 등의 통합적인 D/B를 구축하는 것이 기후변화 대응을 위한 바람직한 방향이 될 것이다. 그 외 '폐기물 부문의 온실가스 배출전망 연구(2005)'와 '폐기물 관

리부문 온실가스 배출원 평가(2006)'에서는 불확도 평가와 QA/QC 방법 등을 분석한 바 있으며 수도권 매립지공사에서는 2001년 이후 '수도권 매립지 가스 포집설비/가스성상 현장조사보고서', '폐기물 잠재가스발생량 조사' 등 배출량 측정, 조사, 연구를 통하여 활동자료와 배출계수, 기타변수에 대해 수도권매립지 적용값을 제시하고 잠재가스발생량을 산출하였다.

앞서 설명한 바와 같이 2007년 환경관리공단에서는 매립부문 배출통계 개선을 위한 중장기 목표와 연차별 사업목표를 수립함으로써 활동자료 수집, 지속적 연구를 통한 우리나라 고유의 배출계수와 변수 확보, 현장측정을 통한 비교분석, 관련 정보의 DB화를 추진하고, 확보한 자료에 대한 QA/QC와 불확도 분석 방법론을 확립하여 통계의 신뢰성을 높이고 합리성이 강화된 2006 IPCC 가이드라인의 적용에도 대비하고자 한다. 이러한 맥락에서 2007년에 시작된 '환경부문 온실가스 배출통계 산정방법론' 연구는 매립지 현장 측정과 동시에 k값 산정 시 요구되는 입력변수 및 활동자료에 대한 국제적 신뢰도 확보를 위해 통계처리절차를 확립하고 배출통계 작성 시 요구되는 정도관리, 불확도 산정에 대한 방법론을 확립하고자 하였다.

3. 결 론

앞으로 매립부문 온실가스 통계의 신뢰도를 선진국 수준으로 향상시키기 위해서는 정확한 물성파악에 의한 활동자료 확보뿐만 아니라, 반감기와 Monte Carlo Simulation 등 상호비교검토가 가능한 다양한 방법들을 통해 배출계수를 도출하고 우리나라 상황에 적합한 k값을 확보하는 것이 중요하며 기타 배출량에 중요한 영향을 미치는 함수율과 온도, 침출수 처리, 강수량 등 기타 변수에 대해 지속적으로 연구하는 것이 필요하다. 또한, 국제적으로 표준측정방법이 확립되지 않아 현재까지의 배출량 조사결과의 활용성이 낮고 관련 연구의 일관성이 부족하므로 매립지 온실가스 표준측정방법을 확정하여 보급하는 것이 필요하다.

그리고 과거와는 달리 생활폐기물보다 사업장폐기물이 증가하는 점, 매립량이 감소하고 소각량이 증가하는 점, 음식물 쓰레기의 재활용, 정부의 폐기물 정책, 산업구조 변화 등을 고려하여 배출 전망과 관련한 연구가 필요할 것이다.

매립지 온실가스 배출량은 폐기물 성상, 함수율과 온도, 매립지 입지조건, 매립구조 등에 따라 매립가스 발생여건이 달라지므로 체계적인 연구 조사를 지속적으로 추진하여 우리나라 고유 배출계수와 변수를 확보하여야 하며, 만일 성급히 결론에 도달하고자 할 때에는 또다시 과거의 산발적인 연구를 되풀이하게 될 것이다. 그리고 매립지 활동자료 수집에 있어서, 국가적인 차원의 통계 처리방법 및 조사범위와 빈도를 포함한 보고방법과 체계에 관한 규정도 함께 마련하여 활동자료의 신뢰성을 높인다면 국제적인 공신력의 확보는 충분히 달성될 수 있을 것이다.