

## PG5)                    **상향식 접근법에 의한 강동구 온실가스 배출량 산정** **An Estimation of the Green House Gas Emissions by** **Bottom-Up Methods in Gang-dong Gu**

김신도 · 김진식 · 이임학 · 윤중섭  
서울시립대학교 환경공학부

### 1. 서    론

2009년 11월 17일 국무회의에서 이명박 대통령은 2020년 배출전망치 대비 30%의 온실가스를 감축하는 것으로 목표를 설정하였으며, 12월 17일 덴마크 코펜하겐 COP15에서의 기초연설에서도 설정된 감축 목표를 발표하였다. 이는 개발도상국에 요구되는 최고수준의 감축치로서 온실가스 감축에 있어서 국내 기초지방자치단체에도 적극적인 행동이 촉구 될 것이다. 온실가스 감축에 있어서 정확한 인벤토리 구축은 가장 중요한 부분임에도 불구하고, 국내에는 산정 방법론이 정립되어 있지 못한 실정이다. 온실가스 배출량 산정 방식중 기존의 하향식 접근법(Top-Down Methods)에 의한 배출량 산정은 총량 개념에서는 의미가 있으나, 실제 활동량을 반영하지 않기 때문에, 공간적으로 실제적인 배출량이나, 어느 부문에서 얼마나 발생하는지 알 수 없었다. 기초 지자체에서 온실가스 저감대책을 구축하기 위해서는 상향식 접근법(Bottom-Up Methods)을 이용하여 인벤토리를 작성하고 이를 바탕으로 세부 분야별로 지자체에 맞는 현실적인 정책수립이 이루어져야 할 것이다. 따라서 본 연구에서는 서울시의 기초지방자치단체인 강동구의 온실가스 배출량을 상향식 접근법(Bottom-Up Methods)에 의해 산정하였다.

### 2. 연구 방법

본 연구는 기준년도를 2005년으로 서울특별시 강동구(행정구역 면적 25.51 km<sup>2</sup>)의 온실가스 배출량을, 상향식 접근법(Bottom-Up Methods)을 이용해 강동구에서 발생하는 온실가스의 시간적·공간적 조사 분석을 하였다. 공간적 분석을 위해 강동구를 TM 좌표를 기준으로 가로, 세로 500 m, 500 m의 정사각형 구획을 하나의 격자로 하여 총 127개의 격자로 분할하였으며, 시간적 분석을 위해 강동구의 2005년 월별 온실가스 배출량을 산정하였다. 강동구에서 배출되는 온실가스는 전기, 가스, 유류 소비에 의한 에너지 부문 배출량과, 폐기물, 하폐수에 의한 환경기초시설 부문 배출량으로 나누어지며, 각 가구별 에너지 사용량 및 상수도 사용량을 이용하여 격자별로 각각의 온실가스 배출량을 누적 합산하였다. 폐기물 발생량은 각 적환장의 수집량을 각 가정으로 나누어 배분하였다. 고정오염원으로 분류되는 전기와 가스 사용량을 석유환산톤(TOE: Tonnage of Oil Equivalent)으로 환산하여 사용되는 에너지량을 분석하고, IPCC 탄소배출계수를 적용하여 tonCO<sub>2</sub> 환산량으로 온실가스 배출량을 계산하였다. 또한 수송부문의 배출량 산정은 주요 간선도로별 교통량 자료를 근거로 하여 차종별 온실가스 배출 계수를 적용한 온실가스 배출량을 계산하였다. 폐기물 부문의 온실가스 배출량 산정은 가장 기본이 되는 산정 방법인 IPCC 2006 GL의 Tier 2 방법을 기초로 하였으며, 하폐수의 경우 상수 사용량이 모두 하수로 배출되는 것으로 가정하였으며, 강동구에 구축된 DB 의 여건을 고려하여 IPCC 1996 GL의 방법을 이용하였다.

### 3. 결과 및 고찰

그림 1은 강동구 온실가스 배출량 비율은 전기(31%), 가스(30%), 유류(34%)의 에너지 사용부문에 의한 배출량이 전체의 95%를 차지하는 것으로 나타내고 있으며, 온실가스별로는 CO<sub>2</sub>(97%), CH<sub>4</sub>(2%), N<sub>2</sub>O(1%)로 나타났다. 그림 2는 강동구의 에너지 소비패턴을 나타내고 있다. 에너지 사용량에 의한 온실가스 배출량 중 주거·상업 부문(59.26%), 수송부문(34.53%), 산업 부문(3.20%), 공공 부문(3.05%)의 온실가스를 배출하는 것으로 나타났다. 강동구의 에너지 소비형태는 주거와 상업, 수송부문에서의 온실가스 발생량이 많은 서울시 외곽의 베드타운형 에너지 소비패턴을 보이고 있으며, 이용된 에너지에 의한

온실가스 배출량(42.39%)보다 손실되는 에너지에 의해 발생하는 온실가스의 배출량(57.61%)이 더 큰 것으로 나타났다. 온실가스 감축 목표 달성을 위해서는 에너지 효율을 높여 손실되는 에너지에서 발생하는 온실가스를 저감하는 방안이 필요할 것으로 사료된다.

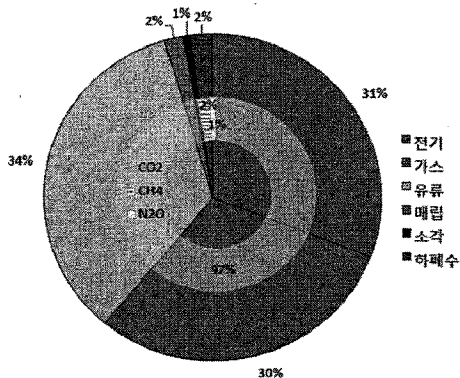


Fig. 1. GHG Emissions rate in Gang-dong gu.

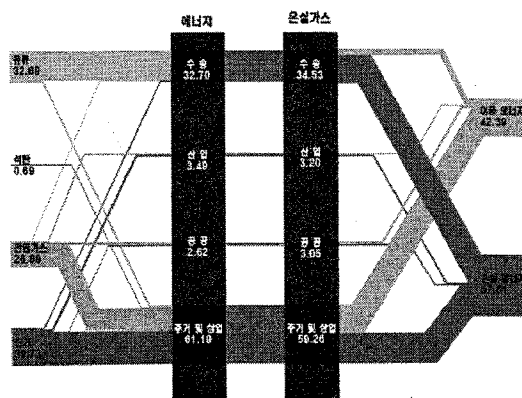


Fig. 2. Energy & GHG Flow in Gang-dong gu.

격자별 온실가스 발생량을 Bottom-Up 방식과 Top Down 방식에 의한 강동구의 온실가<sub>tm</sub> 배출량을 산정한 결과는 표 1과 같이 나타났다. 온실가스 발생량은 Bottom-up 방식이 Top-down 방식에 비해 4.73% 낮게 나타났다.

Table 1. Source Classification of GHG emissions in Gang-dong gu.

(Unit: tonCO<sub>2</sub>/year)

	전기	가스	유류	매립	소각	하폐수	합계
Top-down	539,808	530,219	601,334	30,900	11,813	36,886	1,702,261
Bottom-up	502,762	486,655	601,334	30,900	11,813	22,704	1,621,651

Bottom-up 방식에 의해 격자별로 온실가스 발생량은 분석해 보면 겨울철(1월)에 온실가스 배출량이 높은 것으로 나타났으며, 아파트와 주상복합 시설 등이 많고 인구가 밀집 되어있는 천호동, 성내동 부근의 온실가스 배출이 높은 것으로 나타났다. 또한, 판교구리 서울외곽고속도로의 교통량에 의해 온실가스가 상당히 많이 배출되는 것으로 나타났다. 겨울철에는 난방용 에너지 사용에 의한 가스와 전기 사용량 증가로 인해 온실가스 배출량이 크게 나타났으며, 건물의 단열 개선 등의 에너지 효율화 방법을 통해 온실가스 배출량을 저감하여야 할 것으로 사료된다.

#### 4. 결 론

강동구 온실가스 배출량 산정에 있어서 Bottom-up 방식은, 기존의 Top-down 방식에 비해 배출량이 4.73% 낮게 나타났다. 또한, Bottom-up 방식에 의한 배출량 산정은, 온실가스 배출량의 시공간적 분포를 확인할 수 있는 장점이 있어, 지자체의 온실가스 저감 대책을 수립하는데 유용하게 사용될 수 있을 것으로 사료된다.

#### 참 고 문 헌

천성문 (2010) 서울지역 도로수송부문에서의 이산화탄소 배출량 추정 연구, 서울시립대학교 대학원 석사 학위논문.