

4D4) 대학단위의 온실가스 인벤토리 구축 가이드라인 개발

Development of a Guideline for Greenhouse Gases Inventory of Universities

정나라 · 이사라 · 정효진 · 김태국 · 이승묵
서울대학교 보건대학원

1. 서 론

에너지 관리공단의 '2007 에너지 사용량 통계'에 의하면 대학의 에너지 소비량은 2000년 130,058 TOE에서 2007년 240,437 TOE로 7년 만에 84.9%나 늘어났는데 이는 같은 기간 우리나라 전체 총에너지 소비량이 192,887,000 TOE에서 236,454,000 TOE 22.5% 늘어났던 것에 비해 약 3.7배나 높은 증가율을 기록한 것이다. 또한 2,000 TOE 이상 소비하는 862개 에너지 다소비 기관(건물부분) 중에서 대학이 76곳이 포함되어 있었다. 이 또한 지난 2000년 45개에서 76개로 늘어난 것으로 대학이 에너지 다소비 기관으로서 점점 많은 수를 차지해 가고 있다는 것을 알 수 있다.

위에 언급한 바와 같이, 온실가스 배출량이 급격한 증가추세를 보이고 있는 국내 대학과는 달리 북미, 유럽 및 일본의 대학들은 자체적으로 온실가스 감축을 위한 노력을 계속해 오고 있다. 미국에서는 2007년 152개의 대학 총장들이 나서서 '미국 대학총장 기후변화 위원회'를 구성하여 활동하고 있으며, 현재 465개 대학 3,500개 연구소가 참여하고 있다. 또한 하버드 대학에서는 2000년부터 녹색캠퍼스 대출펀드 프로그램을 통해 2년간 6,726톤의 이산화탄소, 17만 3,000배럴의 물, 90톤의 폐기물을 줄여 89만 9천 달러에 달하는 운영비를 절감했다. 일본의 도쿄대에서는 캠퍼스 온실가스 배출 인벤토리를 만들어 실험실과 일상생활에서 발생하는 이산화탄소와 각 단과대별로 배출되는 이산화탄소 통계목록을 구축했다. 또한 독일 트리어대학의 브리켄틀 캠퍼스에서는 캠퍼스에서 사용하는 모든 에너지를 재생가능에너지로 충당하고 있다. 화석연료와 원자력에너지로부터 100% 독립한 에너지 자립 캠퍼스이자 탄소 중립 대학, 즉 세계 최초의 CO₂ free대학이다. 이와 같이 국내 대학들도 온실가스 감축 및 기후변화 대응에 앞장서야 할 것이며, 그를 위해서는 이 모든 행동의 기초인 대학단위의 온실가스 인벤토리 구축이 시급한 것으로 판단된다.

그러므로 그 자체로서 거대 소비 주체일 뿐만 아니라 구성원 및 지역 주민의 생활과 인식 전반에 큰 영향을 미치는 대학은 녹색성장과 기후변화 대응을 위하여 그 역할이 매우 중요하다고 할 수 있다. 이를 위해 대학들이 해야 하는 첫 번째 단계는 온실가스 인벤토리 작성이다. 그러나 현재 국내에서는 대학단위를 위한 온실가스 인벤토리 작성 지침 개발이 미흡한 실정이고, 대학단위의 온실가스 인벤토리 역시 구축된 사례가 없다. 따라서 본 연구에서는 대학단위를 위한 온실가스 인벤토리 작성 지침을 개발하고, 그를 바탕으로 에너지 다소비 기관 4위(대학 중 1위), 서울시에서 물 사용량 1위를 기록하고 있는 서울대의 온실가스 인벤토리를 작성하여 향후 대학단위의 온실가스 인벤토리 구축에 도움을 주고자 하였다.

2. 연구 방법

본 연구에서 대학단위의 온실가스 인벤토리 구축 지침의 대상은 국내 대학이며, case study의 대상은 서울대학교의 관악캠퍼스이다. 인벤토리 구축의 기간은 2005~2008년으로 하였다. 또한 대학단위는 민간 차원의 온실가스 인벤토리 범위에 포함되므로 WRI/WBCSD 가이드라인 및 해외사례연구를 기초로 했으며, 서울대 case study에 필요한 활동도 자료는 서울대 아시아에너지환경지속가능발전연구소, 시설과, 관리과 등 관련 부서의 협조를 받았다. 마지막으로 배출계수는 활동도 자료에 따라 IPCC 및 국내 개발 배출계수를 사용하였다.

3. 결과 및 고찰

대학단위의 온실가스 인벤토리의 구축을 위해서는 먼저 조직경계를 설정해야한다. 이 단계를 마친 대학은 다음의 기준에 따라 대학의 운영과 관련한 온실가스 배출원을 규명하고 직·간접 배출원을 명확히 구분, 목록화해야 한다.

- ▶ Scope 1(직접) 배출원: 교내 고정연소, 교내 이동연소, 탈루배출, 농업 관련 배출원
- ▶ Scope 2(간접) 배출원: 구매 전력, 구매 상수도, 구매 스팀
- ▶ Scope 3 배출원: 고품 폐기물, 통학 관련, 대학 지원 출장 및 학생들의 항공 사용
- ▶ 경감 부문: 수목 및 농/임지에 의한 흡수 등 대학지원 탄소 저감 프로젝트에 의한 경감, RECs 구매

본 연구에서는 고정연소발생량 산정을 위하여 대학 본부에서 담당하는 모든 건물의 연료사용량 조사를 기본으로 하였고, 이동연소부분의 대상 차량은 대학 내 등록된 공용차량으로 한정하였다. 폐기물의 매립 부분은 IPCC 1996 Guideline의 Tier 1 방법 즉 mass balance 방법을, 하폐수 부문과 소각 부문의 산정을 위해서는 활동도 자료수집 수준에 따라 간접 배출량 산정 방법론을 적용하였다. 이와 같은 가이드라인을 바탕으로 국내 에너지 다소비 기관 중 4위(대학 중 1위)를 기록하고 있는 서울대학교의 온실가스 인벤토리(2005~2008년) 작성 결과 중 연도별 서울대학교 탄소발생량 추이를 그림 1에 나타내었다.

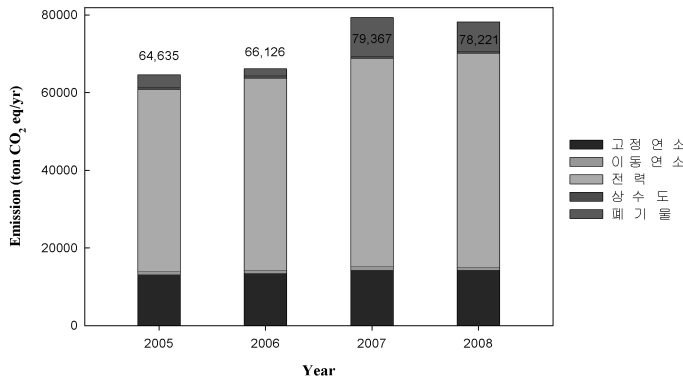


Fig. 1. Greenhouse Gas Emission Trend of Seoul National University.

서울대학교의 온실가스배출량을 기여도측면에서 보았을 때, 가장 큰 부분을 차지하는 부분은 전력사용량이었으며, 2008년의 경우 74%를 차지했다. 또한 도시가스 등의 연료를 사용하고 있는 고정연소부분도 점차 증가추세를 보이고 있는데, 이는 관악캠퍼스 내 건물 연면적 증가와 무관하지 않았다. 이와 같이 서울대학교 온실가스의 대부분이 전력과 도시가스 등의 에너지 사용에서 나오는 만큼 현재 운영되고 있는 건물의 에너지 소비증가를 억제해야 하며, 이를 위해 에너지 다소비 주체인 학생과 교직원을 대상으로 한 인식 및 행동변화형 맞춤교육이 필요할 것으로 사료된다. 또한, 향후 종로구 연건도 소재의 서울대학교 연건캠퍼스 등 대학소유로 운영되는 조직에 대한 경계를 확대 산정하여야 보다 정확한 온실가스 인벤토리가 작성 가능할 것이다.

사 사

본 연구는 환경부지정 기후변화특성화대학원 사업에서 지원된 연구이며, 이에 감사드립니다.

참 고 문 헌

- WRI GHG 프로토콜-기업산정 및 보고기준 개정판.
 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories, IPCC, 2006.