

10 경도대학의 CO₂ 감축 및 환경세 도입



강주혁

전 세계의 이상기후로 지구가 몸살을 앓고 있다. 기상학자들은 이 이상기후의 원인을 지구 온난화에서 찾고 있다. 경도(교토)는 1997년 교토 의정서가 채택된 도시이며, 일본의 다른 도시들보다 온실가스 감축을 위한 여러 가지 적극적인 활동을 하고 있다. 이러한 이유로 경도대학 또한 온실가스 감축을 위해 앞선 행동을 취하고 있다.

이에 온실가스 감축에 가장 적극적이며 다양한 활동을 하고 있는 경도대학의 CO₂ 감축 방안과 환경보전센터의 역할을 알아보고 CO₂ 감축을 위해 우리 대학이 나아갈 길을 생각해 보고자 한다.

※ 온실가스와 CO₂

기후변화에 관한 정부 간 패널(Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC)의 보고에 의하면 일정량당 온실효과는 CO₂에 비하여 메탄가스 등이 훨씬 높지만, CO₂의 배출량이 방대하기 때문에 온난화 기여도는 온실효과 가스 중에서 약 64%를 차지하고 있다. 따라서 CO₂ 배출량의 감소가 중요한 과제가 되고 있다. 경도대학에서는 학내에서 사용하는 에너지를 CO₂로 환산하여 표시하고 있다.

1. 교토 의정서와 온실 가스

교토 의정서(Kyoto protocol)는 지구온난화 규제 및 방지의 국제협약인 기후변화협약(Convention on Climate Change)의 구체적 이행 방안으로, 선진국의 온실가스 감축 목표치를 규정한 협약으로, 1997년 12월 일본 경도에서 개최된 기후변화협약 제3차 당사국 총회에서 채택되었다.

교토 의정서에 의하면 선진국가들에게 구속력 있는 온실가스 배출의 감축목표를 설정하고, 5년 단위의 공약기간을 정해 온실가스를 감축할 것을 규정하고 있다.

이에 따라 36개국 1차 의무 감축 대상국인 오스트레일리아, 캐나다, 일본, 유럽연합(EU) 회원국 등은 2008~2012년 사이에 온실가스 총배출량을 1990년 수준보다 평균 5.2% 감축하여야 한다. 개별적으로 유럽연합은 8%, 일본은 6%, 캐나다는 6%의 온실가스를 2012년까지 줄여야 한다.

한국은 제3차 당사국총회에서 기후변화협약상 개발도상국으로 분류되어 의무대상국에서 제외되었으나, 몇몇 선진국들은 감축목표 합의를 명분으로 한국, 멕시코 등이 선진국과 같이 2008년부터 자발적인 의무 부담을 할 것을 요구하였고, 2013년~17년 의무대상국이 개발도상국에 집중되기 때문에 한국도 의무이행 대상국이 될 것이 예상된다.

2002년 IEA(국제에너지기구)의 통계에 따르면 한국의 연간 이산화탄소 배출량은 2000년을 기준으로 했을 때 4억 3400만톤으로 세계 9위이며, 세계 전체 배출량의 1.8%를 차지한 것으로 나타났다. 더욱이 1990년 이후 배출량 증가가 85.4%로 나타나 세계 최고의 증가세를 기록하고 있다.

1. 경도대학의 환경 보고서

일본에서는 2004년 새로운 법률이 공포되면서 일본의 60개 국립대학법인에서 환경보고서를 작성하기

시작하였다. 이에 경도대학에서는 2005년부터 환경 보고서를 작성하기 위한 Working Group을 구성하였고, 총 15명의 구성원 중에 환경안전센터에서 교수 1명, 부교수 2명, 조교수 1명, 기술직원 1명 등 총 5명이 환경 보고서를 위한 정보 수집과 원고 작성 및 편집에 참여 한다고 한다.

2007년 환경 보고서 [그림 1]에는 에너지 절약을 위한 연구 소개, 대학 캠퍼스에서 환경 보전을 위한 간담회, 환경 데이터(수도 사용량, 복사지 사용량, 생활 폐기물 배출량, 실험실 폐기물 배출량) 등이 수록되어 있다.



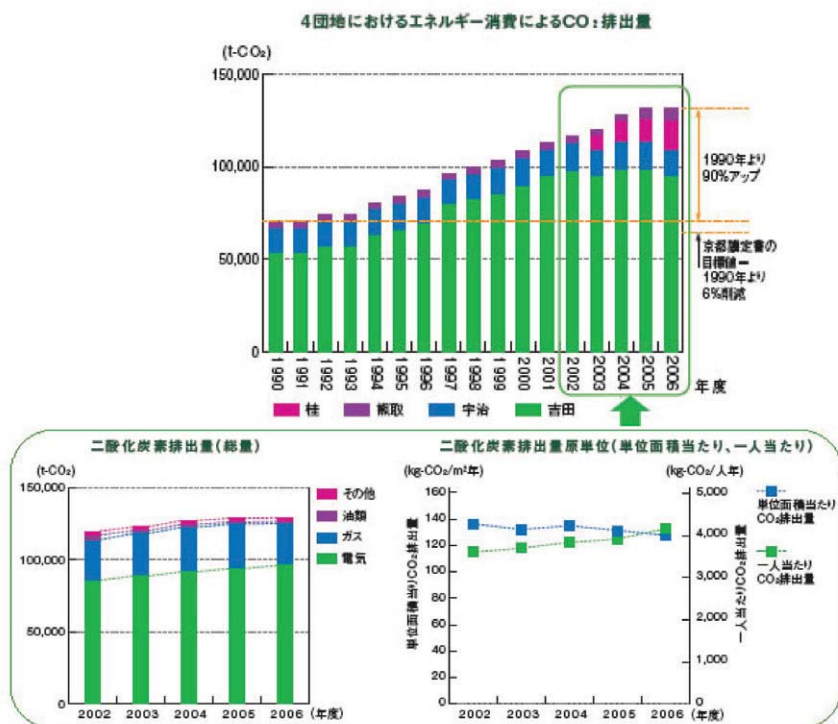
[그림 1] 경도대학의 2007년도 환경 보고서

2. 경도대학의 CO₂ 배출량

경도대학의 2007년도 환경 보고서에 의하면 2006년의 CO₂ 배출량은 129,720 ton으로 1990년도 68,755 ton과 비교하여 약 90% 증가하였고, 이 배출량은 경도시에서 5번째로 많은 양이며, CO₂ 배출 총량도 매년 증가하고 있다. CO₂ 배출량의 증가의 원인은 대학의 시설 증가, 대학원의 집중화로 학생수가 증가했기 때문이다.

단위면적당 배출량은 2006년에 들어 감소 경향이 있지만, 일인당 배출량은 약 4,200kg으로 계속해 증가 있고, 이는 일본 일반가정의 일인당 평균 배출량이 1,300kg의 약 3배에 달한다[그림 2].

2005년의 일본의 총 CO₂가스 배출량은 1990년 대비 7.8% 증가되어 2012년까지 교토 의정서에 의한 감량 목표(1990년 대비 6%) 달성은 어려울 것이라 전망하고 있다. 그 중에서도 사무실, 학교, 병원 등의 부문은 1990년에 비해 44.6% 증가로 매우 높은 성장을 나타내고 있어 CO₂ 배출량 감량에 큰 어려움을 겪고 있다.



[그림 2] 경도대학의 CO₂ 배출량 및 인당, 면적당 배출량

II. 경도대학의 CO₂ 배출량 감소 대책

1. 경도대학 환경 배려 행동 메뉴얼

1) 경도대학 환경 배려 행동 메뉴얼이란?

환경 배려 행동 매뉴얼 [그림 3]은 연구실의 연구활동을 제약하지 않는 범위 내에서 개개인이 실천할 수 있는 것과 기기 선택시 고려 사항 등 대학 내에서 실천하여 절약할 수 있는 에너지를 온실효과의 주범인 CO₂량으로 환산하여 소개한 것이다.

대학의 구성원이 일상적인 업무와 연구활동을 하면서 이해와 실천이 요구되는 30개의 상황들을 메뉴얼화해서 매일, 매년 사용할 수 있도록 탁상용 달력의 형태로 만들어져 있고 단순하게 표현하여 알기 쉽고 실천이 용이하도록 만들어져 있다.

CO₂ 환산은 전기는 0.555kg CO₂/Kwh, 도시가스는 2.28kg CO₂/m³, 수도물은 0.5kg CO₂/m³ 으로 환산하였다.

2) 환경 배려 행동 메뉴얼 작성의 배경

경도대학의 '환경 목표 관리 시스템 추진 Working Group'에서는 최대 중요 과제로 온실가스 삭감 대책을 검토하였다. 온실가스 삭감을 위한 단·중장기의 대책의 필요성을 인식해, 연구 등의 활동을 제한하지 않고 어느 정도의 양이 삭감이 가능한지와 빠른 시일에 시작해야 할 단기대책에 대해 논의, 검토를 하였다.

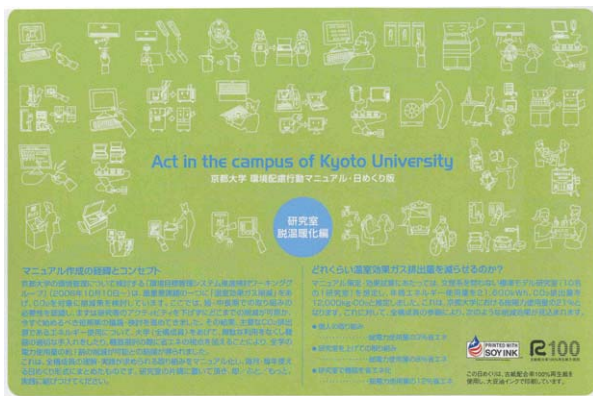
그 결과 주요한 CO₂ 배출원인 에너지 사용에 대해서, 불필요한 이용을 없애거나 기기의 적절한 정비 또는 기기 선택시에 에너지 절약 제품을 구입하거나 하는 것으로, 대학 전체의 사용량의 약 1%의 삭감이 가능하다는 결론을 얻을 수 있었다.

이에 경도대학의 '환경 목표 관리 시스템 추진 Working Group'에서는 일상생활에서 쉽게 실천할 수 있는 행동을 선택하여 '환경 배려 행동 메뉴얼'을 작성하였다.

3) 환경 배려 행동 메뉴얼의 기대 효과

경도대학은 대학 내 전 구성원이 환경 배려 행동에 참가하여 실천한다면 경도대학의 총 전력 사용량의 8%절감을 예상하고, 에너지 절약형 제품의 선택하는 것으로 전체적으로 11%까지 삭감이 가능할 것으로 보고 있다.

경도대학에서는 앞으로도 메뉴얼의 보급 계발에 노력하는 것과 동시에, 연구실 이외의 시설(강의실이나 복도, 도서관 등의 공용부분, 고에너지 소비 장치)에 대한 에너지 절약 계획을 세워 더 많은 온실 가스 배출량을 줄일 계획을 세우고 있었다.



[그림 3] 경도대학 환경 행동 배려 메뉴얼

2. 학내 환경세 부과

경도대학은 온실가스를 줄이기 위해 학부와 연구소 등 학내 50개 부곡에 사용한 에너지양에 따라 환경부과금을 징수하는 “학내 환경세” 제도를 2008년 4월부터 도입하기로 하였다.

1) 환경세 부과 배경 및 목표

경도대학의 2006년의 CO₂가스 배출량은 129,720 ton으로 1990년 배출량 68,755ton보다 약 90% 증가하였고, 향후 매년 약 23%의 증가를 예상하고 있다.

이에 경도대학에서는 「경도대학 환경 헌장」(2002년 2월 제정)에 의거 대학의 사회적 책임으로서 환경 부하 저감 및 환경오염의 방지를 위해 노력하는 것을 선언하였다.

또한, 에너지 절약 관계 법령에 따라 에너지 관리 지정 사업장으로 지정되어 단위면적당 에너지 소비량(원단위)을 전년대비 1%를 의무적으로 절감하여야 한다.

이에 경도대학에서는 2007년 4월에 에너지 절약 추진 방침을 책정해 그 계획으로 설비 등의 에너지 절약과 온실가스 배출량을 줄이기 위해 환경 부과금 제도의 도입을 제안해 검토해 왔다.

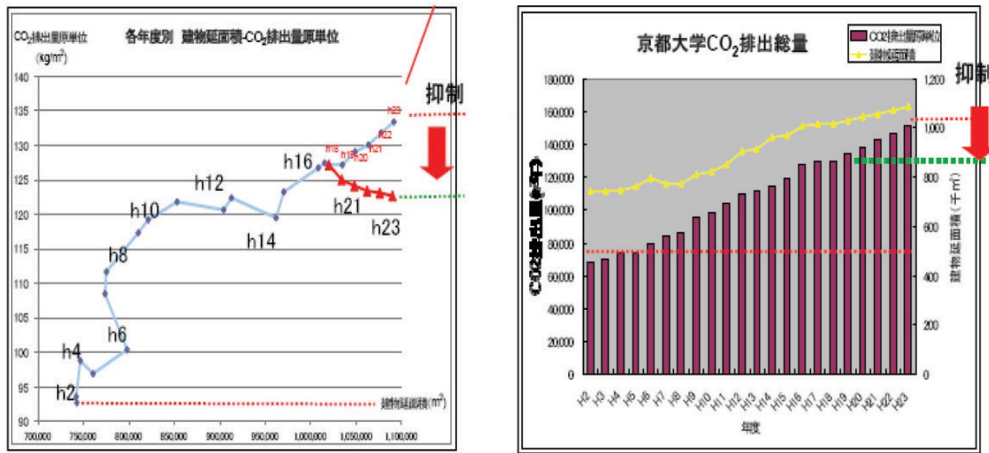
경도대학에서는 에너지 소비량과 CO₂가스 배출량을 설비의 보수로 매년 1%, 연구실에서의 환경 배려 행동으로 매년 1%, 합계 매년 2% 삭감하고 환경세를 통해 징수된 부과금은 변전설비나 조명 등을 소비효율이 높은 제품으로 교체하는데 사용할 계획이다.

[그림 4]는 매 년도별 건물 연면적당 CO₂ 배출량(원단위)과 CO₂ 배출량의 예상치와 목표 절감량을 보여 주고 있다.

2) 목표달성을 위한 방안

경도대학은 CO₂ 배출량 2% 삭감을 위해서 설비 등의 에너지 효율 향상을 위해 연간 2억 4천만엔에 달하는 환경세를 학내 에너지 절약 대책에 활용한다고 한다.

이 재원은 부과금에서 충당을 하는데 에너지(전기, 가스, 수도) 소비량에 비례하여 산출해, 대학 본부의 경비로 50%(약 1억2천만엔), 50개 각 부국에서 50%(약 1억2천만엔)을 부담하게 된다. 이 부담액은 각 부국에서 사용한 광열비의 4~5% 정도를 차지하는 금액이며, 각 에너지 소비량에 대한 환경 부과금의 단가는 [표 1]과 같다.



[그림 4] 매년도별 건물연면적-CO₂ 배출량과 총 CO₂ 배출량

[표 1] 에너지별 부과금 단가

항 목	과금대상	과금단위	현재가격	과금단가	연간사용량	연간과금액 합계(천엔)	과금율
부 국	전기	Kwh	10.5 엔	0.5엔	178,000,000	89,000	4.75%
	가스	m³	40.0 엔	1.5엔	12,500,000	18,750	3.75%
	수도	m³	230.1 엔	10엔	1,480,000	14,800	4.35%
	계					122,550	4.45%
본 부	본 부 경비					120,000	
합 계						242,550	

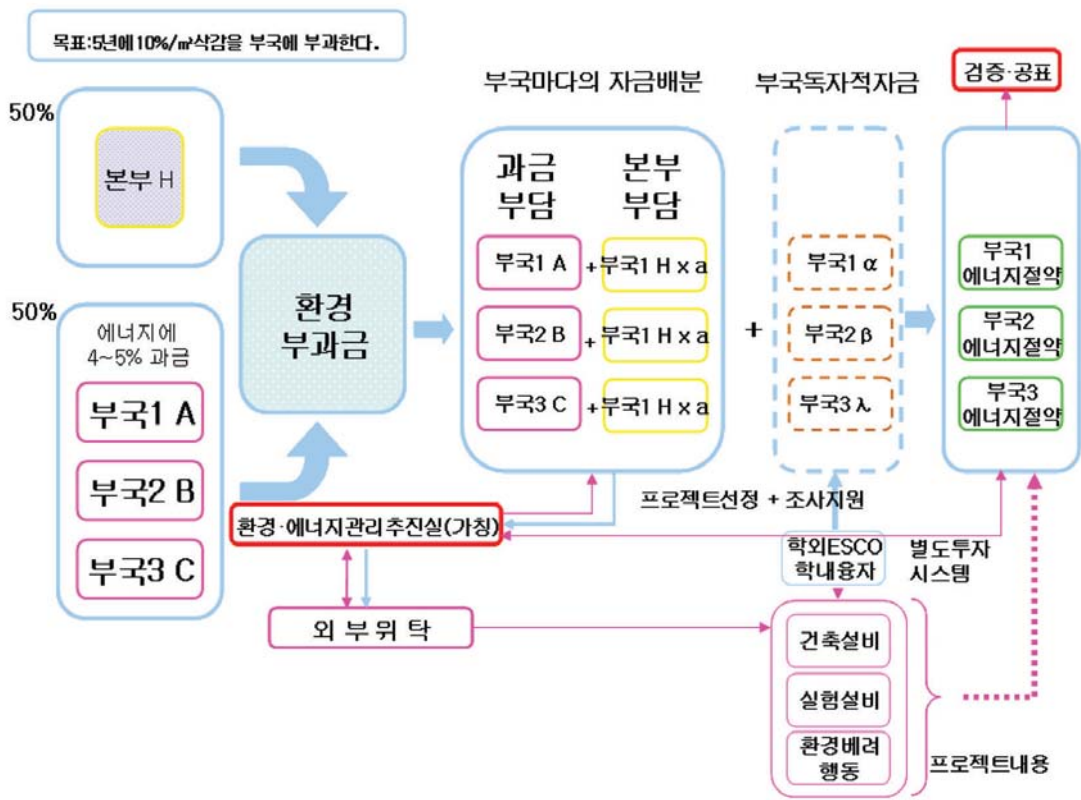
각 부국의 부담은 전년도 에너지 소비량으로 산출을 하며, [그림 5]는 대학 본부와 각 부국에 부과된 환경 부과금이 어떻게 사용되는지를 보여주고 있다.

3) 목표 달성을 위한 활동

경도대학은 위와 같은 목표 달성을 위해 변전설비, 조명설비, 공조 설비를 고효율 기기로 교체하고, 원격

에 의한 Web 검침 시스템의 실시, 사무실에서의 적정 온도 설정, 조명 등의 스위치 끄기, PC의 절전기능 설정 등의 실시 및 포스터 배포 등을 실시하고 있다.

실험실에서 후드의 적절한 운전 실시, 환기 환의 관리 등을 실시하며, 폐기물의 배출량을 줄이기 위한 폐기물 및 폐지의 재활용율을 높이는 것 등을 실시하고 있다.



[그림 5] 경도대학 환경부과금제도 개요

Ⅲ. 우리의 대책

우리나라도 2013년 이후부터는 온실가스 의무감축량에 준하는 '측정·감증가능한 목표치'를 내놓거나 의무감축국에 상응하는 노력을 해야 한다. 경도대학의 예로 보았듯이 대학에서의 CO₂ 배출량은 매년 폭발적으로 늘어나는 것을 알 수 있다.

우리 대학도 중·장기적인 계획을 세워 지금부터 CO₂감축을 위한 노력을 해야 할 것이다. 지금부터 전 캠퍼스의 구성원을 대상으로 통합적인 교육을 실시하고 에너지 절약을 위한 적극적인 대응책을 시급하게 준비해야 한다.

경도대학은 교토 의정서가 발의된 지역의 대학으로서 자부심이 대단하였고 일본에서 환경세 도입과 관련한 구제안이 검토되고 있지만, 업계의 반발로 실시

되고 있지 않는 상황에서도 환경세 부과를 일본 대학 중 처음으로 오는 4월부터 실시하려 한다.

또한, 서울시는 지난 2007년 4월 2일 '서울 친환경 에너지 선언'을 통해 에너지 사용량을 2000년 기준으로 2010년까지 12%, 2020년까지 15% 줄이고, 온실가스 배출량을 1990년 기준으로 2010년까지 20%, 2020년까지 25% 줄인다는 목표를 발표했다.

지금도 우리 대학은 에너지 비용을 줄이기 위해 많은 일을 하고 있다. 그러나, 우리 대학이 법인화가 된다면 CO₂를 감축해야 하는 하나의 기업이 될 것이기에 더 많은 감축을 요구 받을 것이다.

이제 우리 대학이 CO₂ 감축을 위해 무엇을 어떻게 실천할 것인가를 선택할 때가 되지 않았을까?



[그림 6] 경도대학 에너지절약 포스터 및 각종 스티커