

# 지구온난화에 대한 지방정부의 대응 - 서울과 동경의 비교 -

윤 의 영

협성대학교 도시행정학과 교수

## Local Government's Response to Global Warming - Comparison of Seoul and Tokyo -

Eui Young Yoon

Professors,

Faculty of Urban & Regional Studies, Hyupsung University

### Summary

As Russian government signs the Kyoto Protocol on November 2004, it will go into effect on Feb. 16 2004. Under the Protocol, 38 industrialized countries are to reduce their combined emissions of six major greenhouse gases, including carbon dioxide and methane, to below 1990 levels during the 2008-2012 period. Korea ratified the Protocol in 2002 and is currently exempt from the reduction measures. It is expected, however, that Korea will be pressured to join the reduction scheme from 2013.

Although the Kyoto Protocol is national-level agreement, each country's urban governments are expected and have to play important role to make it successful one. It is more so for such mega cities as Seoul which has experienced rapidly worsening environment recent years. Statistics shows that the annual average temperature in Seoul has increased by 1.5°C for the last century, which is much higher than the national average. 'Heat Island' effect is not unusual any more in Seoul.

This study reviews the key points of the Kyoto Protocol, urban warming phenomena in Seoul and its policy responses. In doing so, this study evaluates Tokyo case as a comparative one. It is found that Seoul needs to develop more concrete and feasible policy measures to get current efforts more effective.

**Key Words : The Kyoto Protocol, Global Warming, Seoul City's Urban Environmental Policy, Tokyo Metropolitan Government's Environmental Policy**

### I. 서 론

최근 러시아 정부가 교토의정서 비준서를 유엔환경계획(UNEP) 본부에 제출함으로써 1997년 일본 도쿄에서 채택된 교토의정서가 마침내 2005년 2월 16일부터 공식 발효된다. 지구온난화에 대응하기 위해 선진공업국들을 주축으로 한 국제적 노력이 수년간의 우여곡절 끝에 조만간 이행단계에 들어가는 것이다.

우리나라는 2002년 11월에 교토의정서를 비준하였지만 현재는 개발도상국으로 분류되어 교

토의정서가 2005년부터 발효된다고 해도 당장은 이산화탄소 배출 감축의무를 지는 것은 아니다. 그러나 우리나라는 OECD 가입국으로서 GDP 세계 11위, 교역량 세계 12위, 온실가스 배출량 세계 9위를 차지하고 있어서 늦어도 2013년경이면 온실가스 배출 규제대상국에 포함될 것이 거의 확실시 되고 있다.

교토의정서는 국가간 협약으로써 그 이행을 위해서는 국가차원의 정책적 노력이 중요하다. 그러나 그 실천 과정에 있어서 국가 차원뿐 아니라 각 도시정부의 역할이 매우 중요하다는 점

이 간과되어서는 안된다. 1992년의 ‘리우협약’을 실천하기 위한 ‘의제 21’의 경우도 시행계획의 실효성 여부는 결국 각국의 ‘지방의제 21’의 성공적 집행에 달려 있음을 상기할 필요가 있다.

지구온난화가 인류의 경제활동을 위한 화석연료의 사용과 자연환경의 파괴에서 비롯된 산물임을 감안할 때 우리나라 전체인구의 25%가 집중되어 있는 경제활동의 중심지인 서울시의 도시 및 지구온난화를 방지하기 위한 정책적 노력은 아무리 빨라도 이르지 않고 아무리 철저해도 충분하다 할 수 없을 것이다.

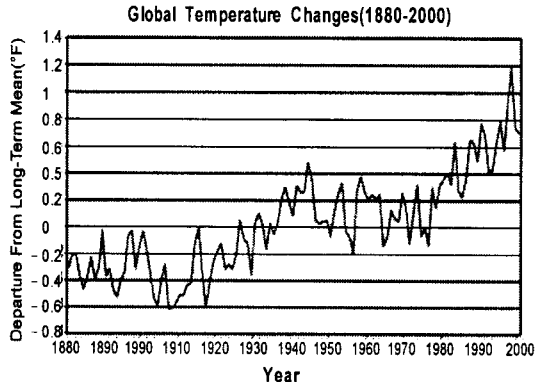
지구온난화에 대한 관심이 커지면서 국내에서도 이에 관한 많은 연구가 이루어졌다. 기후변화협약에 대한 연구가 대표적이다(윤성이·유덕기, 2000; 이기훈, 1998; 엄영숙·양소희, 1998; 남상민, 1998; 이경학 외, 2003; 강인식, 1994; 조용성, 2001; 유승직, 2001). 그런데 대부분의 연구가 국가 차원 또는 부문별(교통, 산업 등) 실태분석 및 대응전략이 주를 이루고 지방정부 차원에서의 정책적 대응에 관한 연구는 찾아보기 힘들다.

본 연구는 이러한 문제의식을 출발점으로 하여 우선 지구온난화의 현 주소와 교토의정서 내용을 간단히 고찰하기로 한다. 다음으로 현재 서울시의 도시온난화 현상을 간단히 살펴보고 이어서 그에 대한 정책적 대응을 분석해보기로 하겠다. 기후온난화에 대한 대응은 여러 방안이 있지만 교토의정서에 대한 대응책이 중요한 지표가 될 수 있다. 이를 위해 2005년 2월부터 교토의정서 이행에 들어가는 일본의 동경 사례를 비교 분석함으로써 향후 서울시의 정책수립과 준비과정에 대한 시사점을 도출하고자 한다.

## II. 지구온난화와 교토의정서

연구기관에 따라 다소의 차이는 있지만 지구온난화가 산업혁명 이후 심각한 정도로 진행되어 왔다는 과학적 증거는 뚜렷하다. 그 중에서도 가장 신뢰할 만한 자료를 토대로 연구된 한 보고서에 의하면 1860년에서 1998년 사이 지구 표면의 평균온도를 분석한 결과 19세기 말 이래

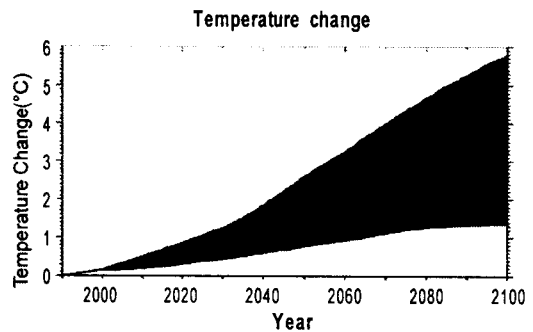
섭씨 약 0.3도에서 0.6도가 상승한 것으로 나타났다. 특히 지난 40여년 사이에 0.2도에서 0.3도가 상승한 것으로 관측되었다(그림 1). 미국의 국립기상자료센터는 이런 추세대로라면 21세기 말에는 지구표면 온도가 최저 섭씨 1.4도에서 최악의 경우 5.8도까지도 상승할 수 있다고 내다보고 있다(그림 2)).



Source : U.S. National Climatic Data Center, 2001

출처 : U.S National Climate Data Center: 2001

<그림 1> 지구기온의 변화(1880-2000)



출처 : U.S National Climatic Data Center: 2001

<그림 2> 향후 100년간 지구기온 변화

미항공우주국은 그러한 영향으로 북위 40도 이북 지역에서 초목성장이 활발해지고, 불과 20년 전에 비해서도 봄이 1주일 빨리 찾아오는 반면 가을은 10일 정도 길어졌다는 분석결과를 내놓고 있다.)

1) 미 항공우주국 나사의 인터넷 홈페이지(www.gsfc.nasa.gov) 참조.

〈표 1〉 주요 국가의 연간 이산화탄소 발생량(1999년 기준)

순 위	국 가	총 발생량(백만 톤)	1인당 발생량(톤)	1인당 발생량 순위
1	미 국	5,584.8	20.46	4
2	중 국*	3,051.1	2.42	-
3	러 시 아	1,486.3	10.17	21
4	일 본	1,158.5	9.14	28
5	인 도*	903.8	0.91	-
6	독 일	821.7	10.01	22
7	영 국	535.3	9.00	24
8	캐 나 다	489.2	16.04	8
9	이 탈 리 아	420.5	7.30	-
10	한 국*	410.4	7.97	31
11	우 크 라 이 나*	379.0	7.59	-
12	프 랑 스	361.4	6.00	-
13	멕 시 코*	358.2	3.68	-

\*: 제 1차 공약기간(2005~2013)에는 온실가스 배출 감축의무를 지지 않는 개발도상국.  
 자료: 국제에너지기구(International Energy Agency, 2001).

지구기온의 상승은 생태계와 인류의 미래에 큰 변화를 초래할 것으로 예측되고 있다. 과학적 근거에 의하면 빙하기와 현재와의 기온차이는 불과 5℃ 정도라고 한다. 이렇게 볼 때, ‘기후변화에 관한 정부간 패널(Intergovernmental Panel on Climate Change: IPCC)’의 2차 종합평가보고서에서 지적하듯이 앞으로 100년 후에 1.4~5.8도의 기온 상승은 지구 생태계가 견디기 어려운 정도이며 ‘기온상승으로 인한 해수면 상승, 2) 식량 및 수자원공급, 인간건강 침해 등 생태계와 사회경제적 분야에 돌이킬 수 없는 영향’(IPCC, 2001)을 미칠 것으로 판단하고 있다.

교토의정서는 이러한 지구온난화를 방지하기 위해 1997년 12월 일본 교토에서 채택된 국제협약으로써 38개 공업선진국들이 2008년에서 2012년 기간 중 이산화탄소, 이산화질소, 메탄, 불화탄소, 수소불화탄소, 불화유황 등 여섯 종류 온실가스 중 가장 중요한 원천이 이산화탄소 배출량을 1990년 대비 평균 5.2% 감축하는 것을 골자로 하고 있다. 특히 2005년 2월 16일부터

38개 선진공업국들은 1990년 기준 대비 평균 5.2%의 이산화탄소 발생 감축에 돌입해야 한다. 1999년 현재 주요 국가의 연간 이산화탄소 발생량은 〈표 1〉과 같다.

1999년 기준으로 미국의 이산화탄소 총 발생량은 5,584.8백만 톤으로 가장 많고 중국과 러시아가 각각 3,051.1백만 톤과 1,486.3백만 톤으로 그 뒤를 잇고 있다. 한국은 410.4백만 톤으로 전세계에서 10번째로 이산화탄소 발생국이지만 현재는 개발도상국으로 분류되어 제 1차 공약기간(2005~2013년)에는 온실가스 배출 감축의무를 지지 않고 있다. 그러나 제 2차 공약기간에는 온실가스 배출 감축국에 포함될 것이 거의 확실시 되고 있어서 이에 대한 대비가 절실하다.

### Ⅲ. 도시온난화의 현주소: 서울과 동경

#### 1. 서울의 도시온난화

한반도의 경우는 전 지구적인 기온 상승 추세를 앞지른다. 기상청 자료에 의하면 기상관측을 시작한 1908년 이래 우리나라의 연 평균기온은 1908년에서 1940년까지는 섭씨 10~11도

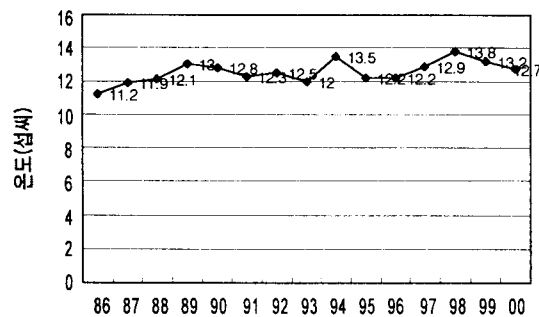
2) IPCC는 지구온난화로 100년 후 해수면 상승(15~95cm)으로 일부 저지대 국가의 침수를 예상하고 있다 (IPCC, 2001).

정도였으나 1970년대 이후 최근까지는 12~13도의 분포를 보여 섭씨 1도 정도가 상승한 것을 알 수 있다.

우리나라의 기온 상승은 엘니뇨의 영향이 큰 것이 사실이지만 이산화탄소 농도의 증가와 결코 무관하지 않다. 한 연구에 의하면 ‘태안반도 관측지점의 연평균 이산화탄소 농도는 1991년 360 ppm이던 것이 매년 1.4~1.5 ppm씩 증가하여 1997년에는 368.7 ppm에 달하였고, 이 관측치는 미국 해양기상청의 전 세계 49 개 공식 관측지점 중 세계 최고치’에 해당하는 것이다.3)

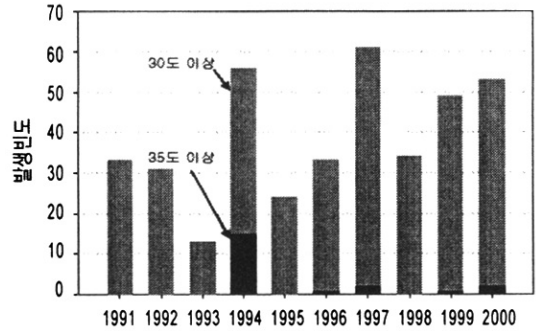
기온변화에 있어서 서울은 그 상승폭이 더욱 커서 1904년부터 2000년까지 평균 1.5도가 상승한 것으로 나타났다. <그림 3>은 1986년에서 2000사이의 짧은 기간에도 기온이 상승 추세를 보여준다. ‘강남 간 제비가 돌아오지 않아 어린이들한테 흥부전을 얘기하면서 제비를 설명하는데 애를 먹는다’는 한 초등학교 교사의 이야기(조선일보, 02/03/17)는 대도시 서울의 온난화를 보여주는 한 에피소드에 불과하다.

아래 <그림 4>는 1991년부터 2000년까지 서울지역에서 섭씨 30도 이상의 고온이 발생한 날의 빈도수를 보여주고 있다(환경부, 2003. 9). '94년과 '97년의 경우 이상 고온으로 빈도수가 유난히 높기는 하지만 10년간의 추이를 보면 서울지역의 고온발생 빈도가 증가하고 있음을 쉽게 볼 수 있다.



자료: 서울시 통계연보(각년도)

<그림 3> 서울의 기온변화('86 ~ 00)



출처: 환경부(2003. 9.)

<그림 4> 연도별 고온발생 현황: 서울('91 ~ 00)

## 2. 동경의 도시온난화

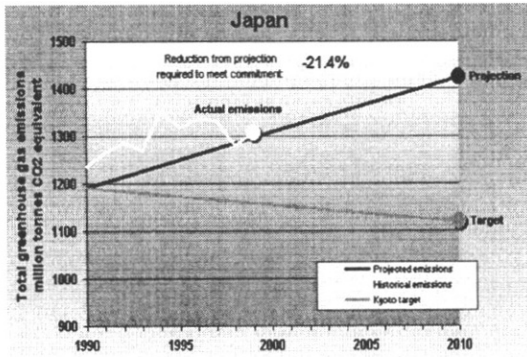
교토의정서가 2005년 2월부터 발효되면 일본은 당장 온실가스배출 감축에 돌입해야 한다. 일본은 1999년 기준으로 제 1차 감축 대상국들 중 미국과 러시아 다음으로 많은 1,158.5백만톤의 이산화탄소를 배출하였다(<표 1> 참조).4) <그림 5>에서 보듯이 현재의 추세대로라면 일본은 2010년에 1400백만 톤 이상의 이산화탄소 배출이 예상된다. 따라서 전문가들은 일본이 교토의정서 협약내용을 준수하려면 2010년 기준으로 이산화탄소 배출량을 21.4% 감축해야 할 것으로 분석한다.

앞서 언급하였듯이 이산화탄소를 비롯한 온실가스의 감축은 큰 경제적 출혈과 각고의 노력을 수반한다. 미국의 의정서 탈퇴와 제 2차 이행기간에 온실가스 감축 대상국에 포함될 개도국들이 그 이행시기를 가능한 늦추려고 하는 이유가 바로 경제적 이유임은 말할 필요가 없다. 일본의 경우도 마찬가지이다. 특히 대도시 동경의 경우 일본의 국가적 차원보다 오히려 더 다급한 위치에 있는 듯하다. 바로 ‘도시온난화(urban warming)’의 폐해를 절실히 실감하고 있기 때문이고 그러한 증거는 도처에 널려 있다. 이에 따라 동경도 정부는 에너지 이용을 비롯한 온실가스 저감대책을 다각도로 준비해왔다.

3) 환경부의 인터넷 교육자료에서 발췌(www.edu.me.go.kr).

4) 1인당 이산화탄소 발생량은 9.14톤(1999년 기준)을 기록하였다(IEA, 2000).

동경의 도시온난화를 가장 극명하게 보여주는 것은 온도변화이다. 동경은 지난 한 세기 동안 연평균 섭씨 2.9도가 상승한 것으로 나타났다(東京都 環境局, 2002). 일본 기상청 자료에 따르면 동경의 경우 1905년에 13.5도(11년 이동평균)이었던 것이 1996년에는 16.4도로 나타났다(<그림 6>). 이는 나고야, 교토, 후쿠오카 등 주요 대도시의 평균 2.4도 상승보다 0.5도가 더 높은 수치이다. 열대야 일수도 1963년에 14일에서 2000년 35.2일로 급격히 증가한 것으로 나타나 그 증거를 뒷받침한다.

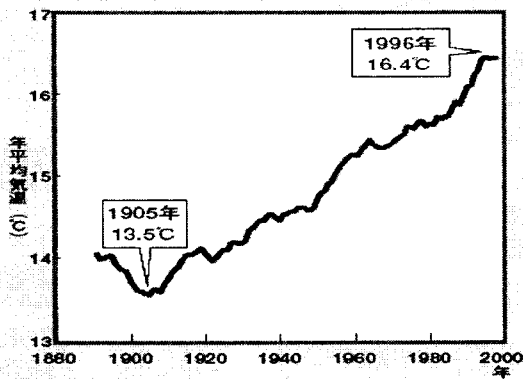


Actual and projected emissions of six greenhouse gases (CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O, HFCs, PFCs, SF<sub>6</sub>)  
 sources: Actual emissions UNFCCC/SMB/2000/1 Table B.1 Projected emissions UNFCCC/1996/Add.2 Table C.6

출처: 유엔환경계획(UNEP)

(<http://www.grida.no/db/maps/collection/climate6/index.htm>).

<그림 5> 일본의 온실가스 배출: 예측치와 목표치의 비교



출처: 東京都 環境局(2002),

特輯2 「東京と地球の温暖化」の進行と「東京發!温暖化對策」

<그림 6> 동경의 연평균 기온변화(1880~2000)

#### IV. 도시온난화에 대한 정책적 대응: 서울과 동경

##### 1. 서울시의 정책적 대응

교토의정서는 온실가스 배출의 주요 원천(Source Categories)으로 에너지, 산업과정, 솔벤트 및 기타 상품의 이용, 농업 그리고 폐기물을 들고 있다.<sup>5)</sup> 그 중에서도 에너지의 과다 사용은 온실가스 배출에 가장 큰 몫을 차지하고는 있다. 다음 <표 2>는 1999년 기준 서울시의 에너지별 소비량 통계이다.

<표 2> 에너지별 소비량(1999년)

(단위: 천 TOE)

구분	서울시		전국	
석탄	128	0.8%	18,499	12.9%
석유류	10,323	60.5%	92,821	64.9%
도시가스	3,704	21.7%	10,513	7.3%
전력	2,446	14.4%	18,422	12.9%
열에너지	397	2.3%	999	0.7%
기타	47	0.3%	1,803	1.3%
합계	17,045	100%	143,061	100%

출처: 서울시(2002. 5). Seoul Green Plan 21 녹색서울 계획, p. 16.

2000년 현재 서울의 에너지원별 소비구조를 보면 유류 56,181천 bbl(전국대비 9.5%), 연탄 223천 톤(전국대비 3.6%), 도시가스 4,227천 톤(전국대비 33.6%), 그리고 LPG가 10,483천 bbl(전국대비 12.4%)로 나타났다. 부문별 에너지수요는 가정과 상업부문이 60.1%, 수송부문이 34.9%, 그리고 산업부문 10.9%, 공공 및 기타 4.2%의 순으로 나타났다. 특히 가정과 상업부문 그리고 수송부문의 에너지 수요비중은 계속 증가추세에

5) KYOTO PROTOCOL TO THE UNITED NATIONS FRAMEWORK CONVENTION ON CLIMATE CHANGE, Annex A.

있다(서울시, 서울환경백서 2004). 또한 2000년 기준으로 서울시의 이산화탄소 배출량은 35,600천톤이다.

서울시의 온실가스 배출 저감대책은 크게 5가지(에너지, 자원 및 폐기물, 교통, 자동차오염개선, 자연환경보전)로 구분되고 각각 세부방안(총 40개 프로그램)을 포함하고 있다. 그 내용은 다음과 같다.

### 1) 에너지 대책

서울시의 에너지 대책은 공급부문, 산업부문, 가정 및 상업부문, 기타로 나뉜다. 공급부문에서는 청정연료 보급 및 공급시스템 도입(도시가스 공급 확대, 지역난방 보급 확대)이 주를 이룬다. 쓰레기 소각열 사용 및 미활용에너지의 이용도 중요한 전략이다. 산업부문의 주요 대책으로는 에너지관리지정업체를 지정관리하고 기업의 청정연료 사용을 유도하는 것, 그리고 에너지소비효율등급 표시제도를 시행하는 것 등이다.

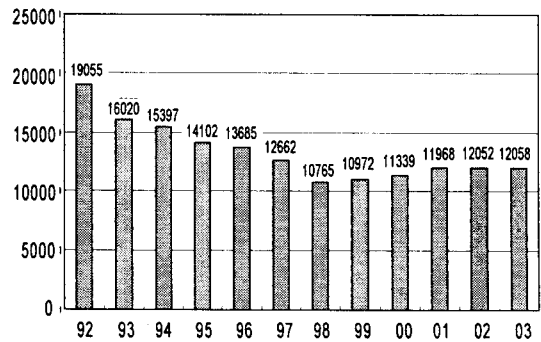
위에서 보았듯이 가정 및 상업부문은 에너지 수요가 가장 많고 또한 소비비중도 계속 증가추세에 있는데 그 주요 대책으로는 주택 및 건물에 대한 에너지 절약 강화(주택단열성 등에 관한 유도기준 책정 및 보급, 주택/건물 에너지 절약마크제도 도입, 대형건물 에너지진단 및 사후관리, 기존주택에 대한 단열구조 진단)와 가전제품의 에너지소비효율을 강화(에너지 절약기기 보급촉진 여건마련, 가전제품 에너지비용표시제 도입)하는 것 등이다. 그 밖에 에너지 절약에 대한 시민교육 및 홍보기능의 강화가 포함된다.

### 2) 자원 및 폐기물대책

서울시는 2000년 현재 1,067만 명으로 우리나라 전체 인구의 21.6%가 몰려 있고, 경제규모는 1인당 총생산이 전국의 22.2%(1998년 기준)를 차지하고 있다(서울시, 2002. 5.). 폐기물은

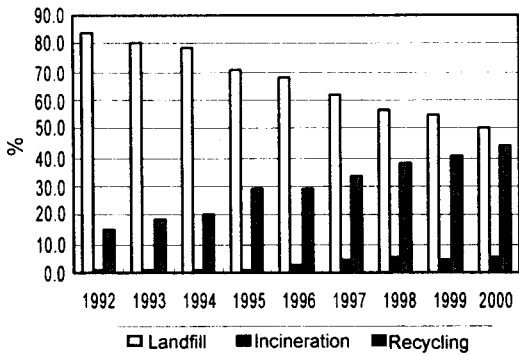
산업 및 경제활동의 부산물이라는 점에서 그 사회의 전체 경제구조와 밀접하게 관련된다. 대량생산과 대량소비 구조는 대량 폐기물 발생으로 이어지기 때문에 폐기물의 효율적 관리는 자연 자원 및 에너지 사용과 불가분의 관계에 있다. 이런 연결고리는 도시화된 지역일수록 더욱 그러하다. 교토의정서가 온실가스 발생의 주요 원천 중 하나로 폐기물을 포함하고 있는 것도 바로 이 때문이다.

서울시의 지구온난화 대책 중 자원 및 폐기물 부문은 쓰레기발생 억제, 재활용의 촉진 및 재생산업의 육성, 폐기물의 적정처리를 포함한다. <그림 7>에서 보듯이 2003년 서울시의 1일 평균 생활폐기물 발생량은 12,058톤인데 이는 1992년의 19,055톤에 비해 36% 이상 감소한 수치이다. 이는 80년대 말부터 시작된 서울지역의 쓰레기 문제가 심각한 사회적 이슈로 등장하면서 시 당국의 강도 높은 폐기물 억제책이 유효한 결과이다. 특히 1995년부터 시행된 종량제는 생활쓰레기 배출 감소와 재활용 증가에 일등 공신이다. 그러나 그림에서 알 수 있듯이 '98년 이후로는 생활폐기물 배출이 서서히 증가하고 있다. 서울시 전체 배출량 뿐 아니라 1인당 하루 배출량에 있어서도 1992년에 1.74kg 이었던 것이 '98년에는 1.04kg으로 현저하게 감소하였다가 IMF 이후 경제회복과 함께 다시 증가하여 2003년 현재에는 1.17kg으로 '97년 수준으로 되돌아갔다.



자료: 서울시 통계연보 각년도. (단위: 톤/일)

<그림 7> 서울시 생활폐기물 발생량



자료: 서울시통계연보 각년도. (단위: %)

<그림 8> 서울시 폐기물 처리별 비율

<그림 8>은 1992년부터 2000년까지 배출된 생활폐기물의 처리별 비율을 보여주는데 2000년의 경우 재활용 비율이 약 45%, 매립이 50%, 소각이 5% 정도를 나타내고 있다. 그림에서 보듯이 '92년 이후 재활용이 급격히 증가하고 매립이 현저히 감소한 것으로 나타났다. 재활용의 증가는 '95년부터 시행된 종량제의 영향이고 매립감소는 종량제에 따른 배출량 감소 및 소각의 상대적 증가에 기인한다(한국환경정책평가연구원, 1998. 6).

국립환경연구원(2002)에 따르면 폐기물 매립장에서 발생하는 온실가스(주로 메탄가스)가 국내 전체 온실가스 배출량의 4% 정도를 차지한다고 한다. 메탄가스는 지구온난화를 야기하는 6가지 온실가스 중 하나로 '지구온난화 잠재력(Global Warming Potential, GWP100)'이 이산화탄소의 21배에 달하는 것으로 알려져 있다.6) 따라서 효율적인 폐기물 관리를 통해 쓰레기 발생을 원천 감량하고 재활용을 가능한 늘림으로써 매립되는 쓰레기 양을 줄이거나 매립가스를 활용하는 것이 온실가스 배출억제에 기여할 수 있음을 알 수 있다.

6) GWP100: Global warming potential 100의 약자로 이산화탄소의 지구온난화 잠재력을 1로 보았을 때 1백년 동안 각 온실가스의 상대적인 지구온난화 잠재력을 나타내 값을 말 함(자료출처: <http://www.ica.org> - 국제에너지기구).

### 3) 자동차오염 개선대책

자동차는 에너지 사용의 큰 몫을 차지할 뿐 아니라 배출가스로 인한 대기오염 문제 때문에 도시온난화 대책에서 중요한 정책 타깃이 된다. 2000년 말 기준으로 우리나라 전체 온실가스 배출량이 4억9천4백만 톤이고 이 중 자동차가 6,700만 톤의 이산화탄소를 배출하여 전체의 14%를 차지하는 것으로 조사되었다(국립환경연구원, 2002). 서울시의 2000년도 자동차 등록대수는 244만여 대인데 이는 1995년의 204만여 대에 비해 20% 정도 증가한 것이다. 2005년에는 290만 대로 증가할 것으로 예측된다(<표 3>).

<표 3> 서울시 자동차 등록대수 변화추이 및 전망 (단위: 천 대)

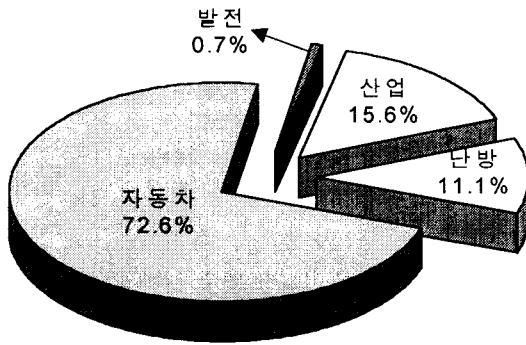
1995	2000	2002	2003	2005
2,043	2,441	2,641	2,726	2,900

자료: 서울시 (2002. 5). 「Seoul Green Plan 21 녹색서울계획」, p. 18.

자동차 오염을 줄이기 위한 서울시의 대책은 제작 관리(제작차 배출허용기준의 강화), 운행차 관리(운행차 배출가스 정밀검사제도, 노후차량의 조기폐차 유도), 경유차 배출가스 특별관리(저공해차 보급, 경유차 중심 배출가스 집중단속 등)이다. 그러나 구체적인 저감을 위한 목표치 등 구체적 지표가 없어서 이러한 규제와 단속 위주 대책의 실효성이 의문시 된다.

### 4) 교통대책

우리나라에서 배출되는 대기오염물질의 용도별 비율을 보면 수송이 50.6%로 산업 30.5%, 발전 12.0%, 난방 6.9%에 비해 월등히 높은 것으로 나타난다. 서울시의 경우는 용도별 비율차이가 더욱 두드러져서 수송부문이 72.6%를 차지하고 있고 난방 11.1%, 산업 15.6%, 발전 0.7% 등이다(<그림 9>). 이러한 수치는 서울의 도시온난화에 '교통'이 큰 몫을 차지하고 있음을 단적으로 보여준다.



출처: 서울시(2002. 5).

〈그림 9〉 용도별 대기오염물질 : 서울

서울시의 온실가스 저감방안 중 교통대책은 교통수요 관리를 강화하는 것(승용차 함께 타기, 차량 10부제), 법령 개정을 통한 수요 관리로써 주차요금 조정, 혼잡통행료 징수, 그리고 기업체 교통수요 관리와 관공서 주차장 유료화 등이 있다. 또한 에너지절약형 수송체계 확립을 위해 대중교통수단 이용을 확대하고 시내버스 개선, 지하철 등 철도망 건설 및 이용률의 증대를 주요 수단으로 내세우고 있다.

그 밖에 교통소통 촉진, 에너지 소비효율 향상 및 자전거 이용 확대도 주요 교통대책에 포함된다. '04년 7월부터 시행되고 있는 서울시내 일부 간선도로의 중앙버스차로제는 교통소통을 촉진시켜 대중교통 이용을 활성화하고 나아가 배출가스도 감소시키는 다목적용이라고 할 수 있다.

### 5) 자연환경 보전대책

다섯 번째 대책으로 자연환경을 보전하는 것인데 이는 수변녹화 및 생태계 보전과 복원, 도시녹화사업 등이 여기에 포함된다. 수변녹화, 생태계 보전과 복원에는 자연형 하천관리기반의 구축, 한강연안 집중 녹화, 야생동식물과 자연경관의 보호 그리고 생태적인 보전체계 구축 등이 포함되고, 도시녹화에는 공원·녹지의 확충, 산림의 종합적·체계적 보전, 시민녹화운동 등이 있다.

## 2. 동경도의 정책적 대응

동경도 정부는 지구온난화에 대응하는 도시정부로서의 구체적이고도 폭 넓은 정책을 마련해 놓고 있다. “도시 열섬과 지구온난화를 감소시키기 위한 기본정책(The Basic Policy to Reduce the Urban Heat Island Effect and Global Warming, 이하 ‘기본정책’)”에 그 내용이 잘 담겨져 있는데 ‘기본정책’은 세 가지 기본원칙을 세우고 있다. 처음 두 가지 원칙을 보면, 환경보호에 가치를 부여하는 사회구축을 통해 도시 및 지구온난화를 방지한다는 것과 이를 위해 ‘중앙정부만의 노력에 의지하기보다는 지방차원의 수단을 강구하여 이행’하도록 함으로써 지구온난화를 해결하는 문제에 있어서 ‘도시’ 또는 ‘지방’정부의 역할이 중요함을 천명하고 있다.<sup>7)</sup>

동경도 정부는 또한 지속가능한 도시와 지구를 만들기 위한 6가지 과제를 제시하고 있는데 다음과 같다.

### 1) 강제배출 감축

동경도는 동경 소재의 빌딩과 기타 대규모의 이산화탄소 배출원에 대하여 강제배출감축목표를 부여하고 있다.<sup>8)</sup> 2000년 현재 동경지역에서 배출된 모든 온실가스의 30%가 상업 활동에서 나온 것이고 이는 1990년에 비해 19%가 증가한 수치라고 한다. 이를 근거로 동경 소재의 모든 대규모 에너지 소비 산업 및 상업시설은 온실가스 배출목록과 자발적인 감축 목표 및 목표 달성수단을 포함하는 종합계획서를 준비하여 발간하도록 하고 있다. 배출감축 노력에 관한 모든 것을 외부에 공표함으로써 배출원 스스로 책임감을 느껴 계획을 이행하도록 하는 것이다. 그러나 ‘자발적’ 노력의 한계가 있기 때문에 동경도 정부는 ‘이산화탄소 배출 관리 프로그램’

7) 세 번째 원칙은 ‘환경보호를 통한 동경 경제의 부흥’이다.

8) 동경도 환경국(2004). 温暖化阻止!東京作戦. [http://www2.kankyo.metro.tokyo.jp/sgw/English/Index\\_en.htm](http://www2.kankyo.metro.tokyo.jp/sgw/English/Index_en.htm). 에서 발췌.



을 강화하여 국가가 설정한 목표치를 강제로 달성하도록 하는 조치를 강구하고 있다.

**2) 새 건물에 에너지효율성 기준 부과**

지속가능한 도시를 만들기 위해 동경도가 택한 두 번째 대응책은 새 건물에 대하여 보다 높은 에너지 효율성 기준을 부과하는 것이다. ‘기본정책’은 에너지 효율적인 경제시스템을 만들기 위한 지방정부의 첫 단계는 바로 ‘건물’에 초점을 맞추도록 촉구하고 있다. 그 일환으로 2002년 6월부터 소위 ‘그린 빌딩 프로그램’을 시행하고 있는데, 바닥면적이 10,000 m<sup>2</sup>를 초과하는 건물의 건축허가 과정에서 ‘환경’ 요소를 평가하도록 하고 있다.

**3) 가전제품에 ‘에너지 효율성 라벨’ 부착**

대객의 타깃은 주거지역이다. 동경지역의 주거지역 인산화탄소 배출 역시 증가하고 있는 것으로 나타났는데 2000년 현재 10년 전에 비해 약 9%가 증가했고, 이는 동경 전체 배출량의 23%에 달하는 것으로 보고되고 있다. 그 주된 원인으로는 가구 수의 증가와 전기기구의 대형화를 들고 있다. 이런 문제를 해결하기 위하여 동경도 정부는 2002년부터 가전제품 매장들이 전기기구의 ‘에너지 효율성 라벨’을 붙여 소비자들로 하여금 제품비교를 할 수 있도록 유도하고 있다.

**4) 자동차 이산화탄소 배출 규제 강화**

도시온난화에 대한 네 번째 대응책은 자동차의 이산화탄소 배출 규제를 강화하는 것이다. 2000년 기준으로 동경지역 자동차의 이산화탄소 배출량은 1990년보다 약 20%가 증가한 것으로 나타났는데 현재는 동경지역 전체 배출량의 1/3 이상을 차지하고 있다. 그 주된 이유는 자동차 등록대수의 증가, 차량의 대형화, 그리고 차량 당 이동거리의 증가 때문인 것으로 분석된

다. 상업시설과 함께 교통 분야의 이산화탄소 배출 증가속도가 가장 빠르는데, 이렇게 빠른 교통분야의 이산화탄소 배출 속도를 늦추거나 역전시키는 것이 기후변화 대응 전략의 성패를 좌우한다고 보고 있다.

동경도는 ‘자동차환경관리시스템’을 운영하면서 운행거리 줄이기, 공회전 금지 등을 시행하고 있다. 특기할 만한 사항은 동경도가 중앙정부에 대해서 자동차 연료효율성 기준 강화와 대형트럭에 대한 연료효율성 기준 도입 등의 조치를 빨리 도입하라고 촉구하고 있는 점이다. 일반적으로 환경규제는 중앙정부의 몫으로 여기는 것과는 반대 현상인데 이는 동경도의 자동차 오염물질 배출이 심하고 따라서 관심이 크다는 것을 알 수 있다.

**5) 재생가능한 에너지원 발굴**

다섯 번째는 재생가능한 에너지를 찾는 것이다. 그 일환으로 동경만 부근에 풍력 터빈을 이용한 1,700 kw 전력생산 시설과 “수소 역(hydrogen station)”의 건설 등을 추진하고 있다. 이런 노력들은 화석연료의 대체에너지원으로 유용한 것으로 평가되고 있다.

**6) 도시개발정책에 열섬(heat island) 대응책 도입**

마지막으로 열섬(heat island) 관련 정책과 도시개발 우선순위를 양립시킨다는 것이다. 열섬현상은 도시화로 인한 숲과 수표면의 감소, 토지표면의 변화, 에너지 이용으로 인한 열 방출 등이 주요원인이며 도시민의 삶의 질을 현저하게 악화시킨다. 동경은 2002년에 섭씨 30도 이상이었던 일수가 53일로 나타났는데 이는 과거의 평균치 38.4일보다 15일 가량 많은 수치이다. 이런 문제를 해결하기 위해 동경도 정부는 “동경을 시원하게(Cool Off Tokyo)”라는 정책을 시행하고 있다. 이 정책은 건물 지붕과 땅을 가능한 푸르게 가꾸고 아울러 지표면의 물 침투성을 높이는 것에 초

점을 두고 있다. 이러한 노력은 ‘동경환경자문위원회(Tokyo’s Environmental Advisory Council)’의 보고서를 통해서도 잘 나타나고 있다.<sup>9)</sup>

## V. 요약 및 제언

서울과 동경은 모두 거대도시로써 인구 및 경제활동의 규모가 각각 국가 전체에서 차지하는 비중이 지대하고 도시온난화의 징후가 심각하다는 점에서 유사성을 가지고 있다. 이에 대응하는 정책지향도 살펴본 바와 같이 공통점이 있다.

그러나 동경의 경우는 당장 일본이 불과 수개월 후면 교토의정서가 정하고 있는 온실가스 배출 감축에 돌입해야 하는 입장인 탓인지는 몰라도 시간상으로 다소 ‘느긋한’ 서울과는 차이가 있다. 그렇지만 한국도 아무리 늦어도 제 2차 공약기간이 시작되는 2013년부터는 온실가스 감축 대상국에 포함될 것이 확실하고 그 이전이라도 선진국들과의 정치적 협상과정에서 감축의 무 시한이 앞당겨질 수도 있다. 이런 상황에서 한국 정부는 1998년에 국무총리를 위원장으로 하는 기후변화협약관계 장관회의를 설립하고 1999년과 2002년 2회에 걸쳐 종합대책을 수립하여 추진하고 있다. 서울시 역시 위에서 살펴본 바와 같이 기후변화에 대한 대책을 마련하고 시행하고 있다.

서울과 동경을 비교해보면 큰 관점에서 볼 때 몇 가지 시사점을 얻을 수 있다. 그 중 하나는 서울시의 경우, 수립·시행하고 있는 정책들이 동경에 비해 구체성이 떨어진다는 점이다. 예컨대 동경은 2010년 온실가스 배출 예측치의 20% 이상을 감축하기 위하여 지역 내 온실가스 배출량의 30%를 차지하는 상업용 대규모 건물에 대해 이산화탄소 배출 강제감축목표를 설정해 시행토록 한다거나 자동차 공회전 금지 규정을

만든 후 엄격히 집행하는 등 정책의 내용이 서울보다 구체적이고 집행과정에서 실효성을 확보하는 반면, 서울시는 대응책의 내용 자체는 바람직하나 구체성이 부족하다.

또한 국제무대에서 지구온난화에 대처하는 국가 차원 뿐 아니라 도시정부적 노력도 필요하다. 기후변화 협약이나 교토의정서가 기본적으로 국가간 협약이기는 하지만 지방자치체제하에서 대도시의 역할이 어느 때 보다도 중요하기 때문이다. 우리 정부가 1998년 국무총리를 위원장으로 하고 관계장관이 참여하는 ‘기후변화협약대책위원회’를 구성하고 2002년 3월에 위원회를 개최한 이래 2004년 11월까지 활동이 전혀 없었다(조선일보, 2004. 11. 22)는 것은 국제환경 문제가 결국은 정치협상에 의해 큰 영향을 받는다는 점을 감안할 때 소홀한 점이라 지적하지 않을 수 없다.

환경문제는 시작과 끝이 모두 인간에게 귀착된다. 에너지는 인간이 사용하는 것이고 따라서 에너지 절약이나 나아가 지구온난화에 대한 정부정책의 대상은 궁극적으로 사람이라는 점에서 시민들로 하여금 쉽게 접근하고 실행할 수 있는 지침과 교육 그리고 홍보가 체계적으로 이루어져야 할 것이다. 이러한 점에서 동경을 비롯한 선진공업국들의 대도시를 벤치마킹 할 필요가 있다. 예를 들면 동경도 정부의 인터넷 홈페이지 첫 장의 가장 눈에 잘 띄는 중심부에 “지구온난화 저지! 동경작전”이라는 사이트를 설치하여 시 당국의 온실가스 저감책에 대한 의지를 확고히 하는 동시에 정책홍보 효과를 배가하고 있다. 내용면에서도 지구온난화와 동경온난화에 대한 과학적이고 구체적인 정보와 정책들을 광범하고 깊이 있게 제공하고 있다. 반면에 서울시는 ‘느긋한’ 모습이다. 아직 최소한 8년의 시간이 있다지만 큰 경제적 타격 없이 국제적 압력을 이겨내기 위한 준비를 하는데 그리 긴 시간은 아니다.

마지막으로, 도시정부 차원의 정책적 노력과 국가차원의 지구온난화 대비책에 대한 연계가 필요하다. 서울시의 환경정책이 기본적으로 중

9) Tokyo Metropolitan Government(May 2004). The Report on the Tokyo Metropolitan Government’s Effective Measures to Prevent Urban and Global Warming - Released by Tokyo Environmental Advisory Council.

양정부의 환경정책 틀 안에서 이루어지기는 하지만 개별 전략(예: 서울시 대중교통 체계 개편을 통한 에너지이용의 효율화 등)은 도시정부 차원에서 수립되고 집행된다. 따라서 특히 환경 관련 정책의 경우 도시 및 지역단위의 정책적 대응은 국가 차원의 정책 수립 및 집행과 상호 연계되는 시스템이 구축되어야 할 것이다.

## VI. 참고 문헌

1. 강인식, 1994, 지구온난화와 동반된 한반도 기온변화의 시나리오 연구 (1), 「한국기상학회지」, 한국기상학회, Vol. 30, No. 2:247-260.
2. 남상민, 1998, 기후변화에 대한 교토의정서, 「환경정책(환경행정)」, 한국환경정책학회.
3. 엄영숙 · 양소희, 1998, 기후변화협약 대응을 위한 산업별 이산화탄소 배출실태 분석, 전북대학교 논문집 Vol. 29:233-53.
4. 유승직, 2001, 자원절약형 국터발전을 생각한다 3: 기후변화협약에 대응하는 국토발전, 「국토」, 국토연구원, Vol. 237:24-32.
5. 윤성이 · 유덕기, 2000, 기후변화협약(COM. JI)과 LCA, 「한국전과정평가학회지」, 한국전과정평가학회, Vol. 2, No. 2:49-56.
6. 이경학 · 김외정 · 김중명 · 정세경 · 손영모 · 권순덕, 2003, 임업부문의 교토의정서 대응 방안, 한국임학회 학술연구발표논문집(2월)
7. 이기훈, 1998, 우리나라 기후변화협약 협상 대응전략에 대한 비판적 고찰, 충남대학교 경영 경제연구소, 「경제논집」, Vol. 14:149-161.
8. 조용성, 2001, 우리나라의 기후변화협약 대응에 대한 시민 및 전문가 인식 분석, 「환경정책(환경행정)」, 한국환경정책학회, Vol. 9, No. 2: 29-58.
9. 서울시, 2002. 5, 「Seoul Green Plan 21 녹색서울계획」.
10. 서울시, 「서울환경백서 2004」.
11. 서울시 통계연보 각 년도.
12. 한국환경정책평가연구원, 1998. 6, 쓰레기중량제 평가 및 개선방안.
13. 환경부, 2004, 보도자료. 교토의정서 04-36호.
14. 환경부, 2004, 보도자료. 기후변화협약 제 9차 당사국총회 개최, 중대고비를 맞은 교토의정서발효 등 현안 논의(환경부 인터넷 홈페이지(<http://www.me.go.kr>)).
15. IPCC, 2001, *IPCC Third Assessment Report: Climate Change 2001(Impacts, Adaptation & Vulnerability)*.
16. KYOTO PROTOCOL TO THE UNITED NATIONS FRAMEWORK CONVENTION ON CLIMATE CHANGE(1997),
17. Tokyo Metropolitan Government(May 2004), *The Report on the Tokyo Metropolitan Government's Effective Measures to Prevent Urban and Global Warming - Released by Tokyo Environmental Advisory Council*.
18. U.S National Climate Data Center: 2001.
19. 東京都 環境局, 2002, 「特輯2 東京と地球の温暖化の進行と東京發!温暖化對策」.
20. 東京都 環境局, 2004, Stop Global Warming from Tokyo, 「温暖化阻止!東京作戰」.
21. <http://www.aped.snu.ac.kr>. 지구온난화, 두뇌한국 21 - BK 21 - 아시아 태평양 교육발전연구단.
22. [http://www2.kankyo.metro.tokyo.jp/sgw/English/Index\\_en.htm](http://www2.kankyo.metro.tokyo.jp/sgw/English/Index_en.htm)
23. <http://www2.kankyo.metro.tokyo.jp/kikaku/hakusho/2004/honbun/t1-2-1.pdf>
24. International Energy Agency, 2001(중앙일보, 01/11/17에서 재인용).
25. 유엔환경계획(UNEP) (<http://www.grida.no/db/maps/collection/climate6/index.htm>).
26. 미 항공우주국 나사 ([www.gsfc.nasa.gov](http://www.gsfc.nasa.gov)).
27. 환경부 인터넷 홈페이지([www.edu.me.go.kr](http://www.edu.me.go.kr)).
28. 조선일보, 02/03/17.
29. 중앙일보, 02/07/14.  
(2004년 10월 22일 접수, 심사 후 수정 보완)