

2011 대전발전포럼 기획특집

n6

대전, 저탄소 녹색성장의 모델도시를 지향하며..

유병로 | 전 대전발전연구원장, 한밭대학교 환경공학과 교수

01. 대전의 환경

대전은 교통의 중심도시로서 1980이후 대덕연구단지 설치 및 정부 제3청사 이전을 계기로 인구의 급격한 증가와 더불어 갑천, 유등천, 대전천 등 3대하천의 수질은 악화되었으며, 연탄과 병커C유에 의존한 연료정책으로 아황산가스, 매연 등 대기오염이 심각하였다. 그러나 많은 노력의 결과 수질, 대기질 등 환경여건이 크게 개선되었고 지속가능지수 1위의 도시가 되었다.

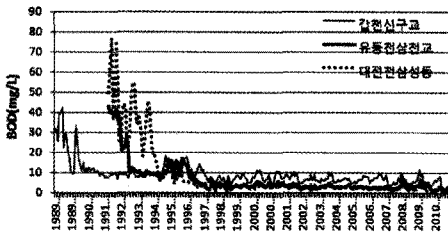
1. 수질

1990년 중반까지만 해도 대전천과 유등천은 수영은 물론 물고기도 살 수 없을 정도로 심각하게 오염되었다. 그러나 1989년 직할시 승격과 더불어 도시의 범위가 확대되고 환경개선에 박차를 가하여 하수처리장, 분뇨처리장 등 환경기초시설을 설치하면서 점차 하천의 수질은 개선되기 시작하였으며, 도시가스의 보급과 탈황유 보급 등 연료정책의 변화에 힘입어 대기 질도 크게 향상되었다. 아래 <그림1>에서 대전하수처리장 완공후 갑천의 수질이 개선된 상황과 1994년 이후 대전천과 유등천의 하수차집관거 정비후 수질이 IIa급수 이하로 개선되어 목표

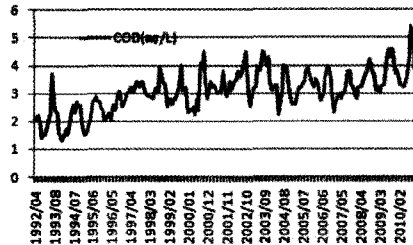


수질을 달성하고 있다. 그러나 대전 상수도의 수원인 대청호(1980년 완공)의 수질은 지속적으로 악화되고 있는 것으로 나타났다.

■ 그림 1 대전3대하천의 수질



■ 그림 2 대청호 추동수질 (COD)



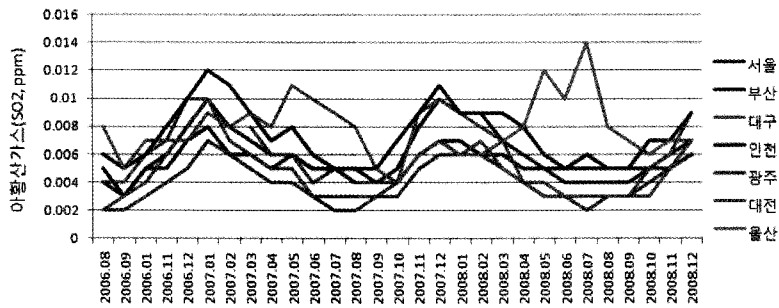
현재 대전천, 유등천과 대전하수종말 처리장 상류부의 갑천은 수질이 크게 개선되어 물고기 서식환경을 충족하고 있으며 초기강우시 월류수가 배출되는 일부 시기를 제외하면 수영, 물놀이 등 피부접촉 친수활동이 가능한 수준이다. 대전시는 수영가능한 수준의 수질환경을 조성하기 위하여 60여개의 대형토구를 대상으로 단계적으로 초기우수 월류수 저류시설, 비점원 오염원 처리시설을 설치하고 있다. 그러나 수량이 부족하여 물놀이 및 안정적인 생태환경을 유지하는데 한계가 되고 있는 실정이다.

대전의 상수원인 대청호의 수질은 상류지역의 상수원보호구역, 수질관리특별지역 지정 및 수질오염 총량제를 실시하는 등 적극적인 대책을 추진하고 있음에도 불구하고 지속적으로 악화되고 있어 보다 근본적인 대책이 필요한 실정이다. 연간 1-3개월간 녹조의 대량발생이 일어나 상수원을 위협하고 있어 고도 정수처리를 하는 등 대책을 추진하고 있다. 물론 대청호 유입오염원의 대부분이 대청호 상류의 충북, 전북, 충남 등 타 지자체이므로 대전시의 직접적인 관리에는 한계가 있으며, 금강유역 환경청 등 관련기관과 함께 수질개선 사업을 추진하고 있는 실정이다.

2. 대기질

대기오염도의 경우 최근 3년간 전국 주요도시를 비교한 결과 주요 대기질 지표인 아황산가스 농도의 경우 모든 도시가 환경기준치 0.02 ppm보다 크게 낮은 0.005~0.008 ppm이다. 대전은 광주광역시를 제외하고 가장 낮은 수준이다.

■ 그림 3 주요도시별 대기오염도(아황산가스)비교



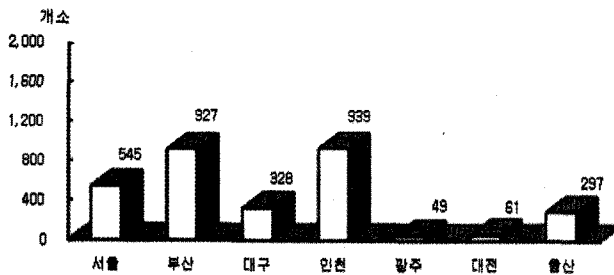
2009년말 전국 7대도시의 연평균 대기질 농도(환경통계연감, 2010)을 비교하면 다음표와 같이 전 항목에서 환경기준을 달성하고 있으며, 타시에 비하여 대전의 농도가 가장 낮은 것으로 나타나 대전의 대기질은 양호한 것으로 평가된다.

지역	아황산가스 (SO ₂ (ppm))	일산화탄소 (CO(ppm))	이산화질소 (Nox(ppm))	미세먼지 (PM10(ug/m ³))	오존 (O ₃ (ppm))
기준치	0.020	9.0	0.030	50	0.060
서울	0.005	0.6	0.035	54	0.021
부산	0.005	0.4	0.021	50	0.027
광주	0.004	0.5	0.021	46	0.026
인천	0.007	0.6	0.030	60	0.025
울산	0.008	0.5	0.022	49	0.024
대구	0.005	0.5	0.024	48	0.024
대전	0.005	0.5	0.022	44	0.023

3. 소음

환경부 2009 소음진동 관리시책 연차보고서에 의하면 전국 7대 도시 소음 및 진동배출시설 현황은 다음 그림과 같다. 대전의 경우 배출시설수는 61개소로서 광주에 이어 두 번째로 적다. 또 2009년말 전국 7대도시의 연평균 소음도는 다음표와 같이 환경기준이하로 전국에서 비교적 낮은 수준으로 평가된다.

■ 그림 4 전국 7대 도시 소음 및 진동배출시설 현황



도시	소음도 (dB)_연평균							
	일반지역 (낮, dB)				일반지역 (밤)			
	가 지역	나 지역	다 지역	라 지역	가 지역	나 지역	다 지역	라 지역
서울	53	54	60	-	48	49	56	-
부산	55	55	61	63	50	52	54	56
광주	53	51	57	60	48	46	51	54
인천	55	56	58	59	49	50	52	52
울산	48	51	64	64	41	47	59	59
대구	54	56	59	62	48	51	52	54
대전	54	54	58	60	47	46	52	56

4. 공원 및 녹지율

도시의 주요 지속가능성 지수인 공원과 녹지율을 국토해양통계연보(2010)를 이용하여 다음 표에 나타냈다. 대전은 외곽 산림지를 포함한 녹지면적이 330 Km²으로 전체면적 540Km²의 61%로서 높은 편이지만 도시지역 근린공원 및 조성녹지 등 시가화지역의 녹지만으로 평가되는 녹지면적은 2.9 Km²으로 타시도보다 낮은 수준이다.

도시	1인당공원면적(2009년말,m ² /인)			녹지율 (%)		
	공원면적 (m ²)	인구 (인)	1인당면적 (m ²)	도시면적 (km ²)	녹지면적 (m ²)	녹지율
서울	145,962,894	10,208,302	14.30	605.28	5,083,441	0.0084
부산	57,593,241	3,543,030	16.26	766.07	9,250,388	0.0121
광주	19,016,331	1,433,177	13.27	501.27	3,315,261	0.0066
인천	60,708,116	2,643,543	22.96	1,027.01	4,969,547	0.0048
울산	44,772,362	1,114,866	40.16	1,058.20	8,782,623	0.0083
대구	85,679,964	2,489,310	34.42	884.11	8,287,978	0.0094
대전	23,858,120	1,459,232	16.35	539.86	2,911,027	0.0054

5. 수자원 및 지하수

대전 3대하천의 수량은 현저히 낮은 수준으로 수량확보가 요구되고 있다. 대전시는 대전천의 하천유지용수 확보를 위해 유등천 삼천교지점에 저류지를 설치하고 1일 75,000톤의 하천수를 역펌핑하는 방법으로 대전천의 유량을 확충하고 있다. 또 유등천도 같은 방법으로 유지유량을 확충할 계획이다. 그러나 역펌핑에 의한 기계적인 유량확보는 안정성이 낮고 에너지를 사용해야 하는 문제뿐 아니라 수중 미생물상 변화에도 영향을 미치기 때문에 일시적인 시설로 평가되며 장기적으로는 유역관리를 통한 유량확보 방안을 마련해야 한다.

또 도심 지하수에 대한 대책도 필요하다. 대전은 도시화에 의한 불투수성 면적의 증가, 하수 차집관거 설치 및 지천의 차수벽 설치, 도시 상업시설의 지하수 사용량 증가, 각종 도시지하 시설 개발에 의한 지하수 유동상 변화와 같은 자유면 지하수의 감소에 따른 하천 유지용수의 부족뿐 아니라 지표면 비점 오염원의 지하침투, 지하수 관정의 체계적 관리 미흡, 합류식 하수관거 누출수에 의한 지하수 오염 등 지하수 수질악화가 문제시 되고 있다.

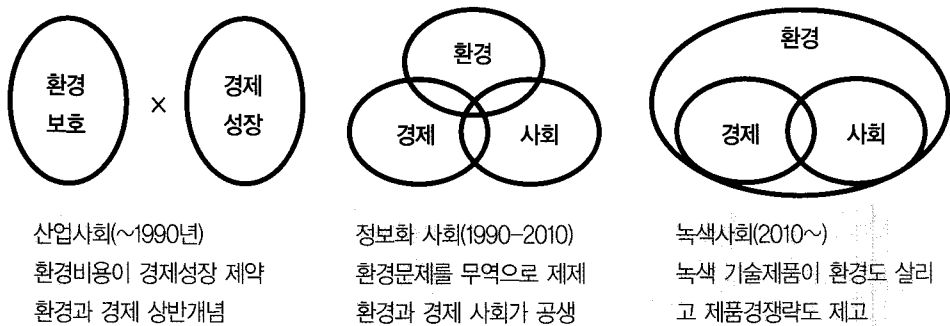
6. 지속가능지수

경향신문 지속가능사회를 위한 경제연구소가 전국 16개 광역자치단체를 대상으로 2011년 지속가능지수를 평가한 결과 대전은 1위로 나타났다. 경제, 환경, 사회, 명성 등 4개 부문, 35대 영역에 대한 평가에서 대전은 환경부문 1위, 명성부문 2위, 사회부문 7위, 경제부문 13위로 종합 1위이다. 건설교통부의 지속가능한 도시설계기준 (2010.1) 에 의하면 “지속 가능한 개발 이라 함은 미래 우리후손의 욕구를 충족시킬 수 있는 능력과 여건을 저해하지 않으면서 현세대의 욕구를 충족시키는 개발을 말하는데, 일반적으로 환경적 지속성과 함께 경제적, 사회문화적 지속성을 포함한다”고 정의 하고 있으며 주요 세부지표로 사회문화적 지속성(지역의 위계에 따라서 도시차원의 시민센터, 지역차원의 구민센터, 동차원의 주민자치 센터와 같은 커뮤니티의 활성화, 교육, 공공, 문화, 사회복지시설과 환경기초시설 등 사회 기반시설 확충율, 1인당 공원면적, 녹지율 등 오픈스페이스와, 사회적 혼합을 위한 주택의 비율, 역사문화유적 및 경관의 보존 및 활성화 등), 경제적 지속성(자족용지, 재해방지 용지), 환경적 지속성(자연순응형 개발, 도시밀도, 대중교통체계 확립, 에너지이용 및 자원순환, 생태적 환경조성, 청정 환경조성)과 경관 및 범죄예방 여건을 주요 지표로 하고 있다. 전반 적으로 대전의 환경성은 매우 높은 수준으로 평가된다.

02. 기후변화와 환경에 대한 인식의 변화

■ 인간의 경제 및 산업 활동에 의한 온실가스 배출증가로 산업혁명 이후 지구의 평균기온은 올라가고 있다. 1900~2000년 과거 100년간 지구 평균기온이 0.74℃ 올라갔다. 우리나라의 경우는 1.5℃ 상승되어 더욱 심각한 수준이다. 유엔안전보장이사회에서는 이대로 방치한다면 앞으로 수십 년 내에 국가의 안전 및 안보가 기후변화에 의해 위협을 받을 수 있다고 경고하고 있어 기후변화는 지속가능발전에 주요 요소가 되고 있다. 기후변화로 인한 환경에의 영향은 결국 식량, 물, 에너지 안보를 위협할 수 있기 때문이다. 서유럽의 경우 산업화 및 화석연료 과다사용에 의한 환경재앙을 경험한 바 있다. 산성비로 산림이 훼손되고 호수의 어족자원이 폐사하였으며, 농업생산성의 저하에 의한 식량부족, 수인성 전염병에 의한 인명피해 등을 경험하였다. 한국의 경우에도 최근 연간 강수량은 물론 강우강도가 증가하여 홍수피해액이 급격히 증가하고 있으며, 이상기후로 폭설 및 가뭄이 증가하고 있고, 과수 및 농작물의 북방한계선이 이동되고 있으며, 해수 어종의 변화가 발생되고 있다. 남해안의 일부 섬지역에서는 이열대성 기후조건에 따른 모기떼의 대발생 등 생물종의 변화도 목격된다.

■ 그림 5 지속가능발전 개념의 변화

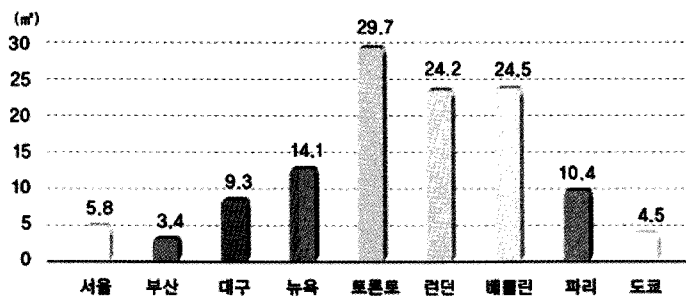


- 최근 경제발전과 인구증가에 따른 자연자원 부족, 기후변화로 인한 환경문제 등은 전 지구적인 현안사항으로 인식되어 지속가능발전 개념의 발전패러다임이 변화하고 있다. 자연자원의 한정된 용량과 수요 간의 균형 파괴는 환경적·생태적 영향을 넘어 인간에게 직접적인 악영향을 미칠 것으로 예상되며, 지속적인 평균 기온 상승과 폭염, 초대형 태풍·집중호우 등 기상이변, 농업생산량 감소, 전염병 및 질환 증가 등 전 지구적 피해가 급증하여, 환경이라는 한 축이 무너지면서 경제발전, 사회통합, 환경보전의 통합과 균형을 지향하는 지속가능발전은 심각한 위기에 직면해 있는 실정이다. 특히, 2007년 유엔 총회에서 기후변화가 지속가능발전에 미치는 부정적인 영향에 주목하고 지속가능발전의 주요 현안으로 인식되고 있다. 최근 국제적으로, '지속가능발전'은 인류의 생존과 발전이 전제된 환경을 강조하는 개념으로 정의되고 있다. 즉, 건강한 생태환경이 유지되는 전제 조건 아래 경제발전을 수단으로 사회와 개인의 발전을 지향하는 개념으로 발전하고 있다.
- 자원빈국으로 화석연료의 대부분을 수입에 의존하는 한국은 세계 7대 무역국으로 기후 변화에 따른 온실가스 감축압력을 받고 있다. 녹색제품에 대한 국제사회의 압력이 가중되고 있어 대전시도 녹색성장 조례를 제정하고 온실가스 감축 시책을 추진하고 있다. 따라서, 대전시도 이러한 여건 변화와 국제적인 추세를 반영하여 새로운 지속가능발전전략 수립할 필요가 있다.
- 대전은 제조업 비중이 낮아 대부분 주거 및 교통에 의한 배출량 비중이 높은 편으로 시민의 에너지 절약 및 절전 녹색제품의 구매, 친환경 건축 및 신재생 에너지의 사용이 절실한 상황으로 시민실천 문화 확산을 위한 시민의식 향상, 교육 및 실천 프로그램 운영 등이 확대되어야 한다.

03. 선진 녹색도시와 환경가치

- 환경 선진국은 지구환경의 보전이 나라와 세계인류를 구하는 길로서 특정 국가만이 노력해서는 불가능하다는 논리하에 기후변화 적응 및 대응체계 강화, 환경 및 자원의 지속가능성 강화, 경제발전 및 산업구조 지속가능발전을 목표로 정책 패러다임을 추진하고 있다. 즉, 엔탈피를 증가시키지 않는 기조에서 개발과 생산활동이 가능한 지속가능의 개념으로 환경과 경제를 동시에 살리고 시민의 삶을 향상 시킬 수 있는 전략을 추진하고 있다.
 - 지속가능한 국토도시를 위하여 일본은 '30년까지 에너지효율을 30% 개선하는 목표 설정하였고, EU는 20-20-20 전략을 수립(20년까지 에너지효율개선 20%, 온실가스 감축 20%, 신재생에너지 보급률을 20%)하여 기후변화에 대응하고 에너지 자립을 위한 전략을 세워 각국이 에너지 저소비· 고효율 및 청정에너지 보급 확대 추진 중이다.
- 또, 급속한 도시화와 도시팽창을 억제하기 위하여 도시의 녹지와 공간을 확충하고 홍수 피해 예방 등 수자원 가용성을 고려한 다기능 생태공간을 확충하고 있다. 그림은 세계 도시의 1인당 도시공원 면적을 나타내고 있다.

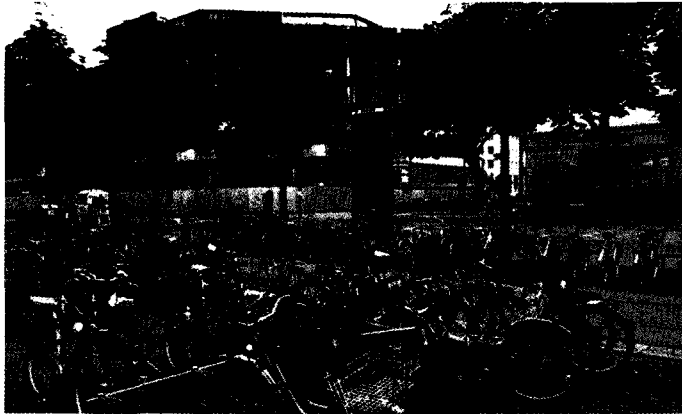
■ 그림 6 세계 도시별 1인당 도시공원 면적



- 대표적인 생태도시 또는 환경도시로 부각되는 도시는 미국의 데이비스·오스틴, 독일의 베를린·슈투트가르트·함부르크, 덴마크의 스투르스탐, 네덜란드의 델프트, 일본의

고베·기타큐슈, 브라질의 쿠리치바 등이 있다. 생태도시 [生態都市, ecological polis]는 1992년 브라질 리우데자네이루에서 지구 환경보전 문제를 협의하기 위해 개최된 리우회의 이후, 전세계적으로 개발과 환경보전을 조화시키기 위해 '환경적으로 건전하고 지속 가능한개발(Environmentally Sound and Sustainable Development:ESSD)'이라는 전제 아래, 도시지역의 환경문제를 해결하고 환경보전과 개발을 조화시키기 위한 방안의 하나로서 도시개발·도시계획·환경계획 분야에서 새로이 대두된 개념이다. 아래 사진은 자전거 이용이 활성화되어 있는 독일 프라이부르크 Werthmannstrasse의 자전거 주차장 모습이다.

■ 그림 7 독일 프라이부르크 Werthmannstrasse의 자전거 주차장



04. 바람직한 녹색도시 조성방안

1. 저탄소 녹색도시

- 산업단지 비중이 적어 타도시에 비하여 산업에너지 감축 대상량은 적다. 반면에 녹색기술력이 우수한 녹색기반 도시로서 신재생 에너지 확충과 절전을 통해 탄소 평형을 이룰 수 있을

것으로 사료된다. 선진 모델도시 구축을 위해서는 체계적인 분석을 통해 온실가스 평형 도시를 선언하고 목표달성을 위해 조례를 제정하는 방안을 검토할 필요가 있다.

- 대중교통 확대와 자전거 활용을 확대를 들 수 있다. 버스, 지하철 등 대중교통의 이용 활성화를 위해 중앙버스전용차로, 환승·편의시설 확대하고 지하철 1호선을 확대하여 도심 및 외곽을 전철화 하여 대중교통 이용율을 높인다. 저비용·고효율의 지능형 교통·물류 체계(ITS) 구축 확대하고 IT기반 원격근무, 복합 환승센터 개발 등 자가용 수요 억제를 위한 다양한 정책을 추진한다.

여가 중심의 자전거 이용을 출퇴근으로 확대하여 자전거 이용율을 높이고, 대중교통망과 연계한 자전거 도로 및 보관시설 확충으로 자전거이용 확대할 필요가 있다. 특히 자전거 이용 포인트제 등 비구조적 자전거 이용 활성화 방안을 모색한다.

단기간내 보급이 가능한 공회전 제한장치, 하이브리드차, 전기자동차 등 보급확대를 위해 세제개편, 보조금 부과 등을 검토하여 온실가스 저배출 자동차, 경차, 그린카 등에 대한 수요 확대를 유도한다.

- 원격근무를 위한 정보통신 인프라를 확충하고, 적정모델 개발을 위해 관계기관·전문가 등 협의체를 구성하여 지원 방안, 민간부문의 채택 근무율을 높이기 위해 교통유발부담금 경감을 상향 조정 등 인센티브 제공방안을 마련하는 등 원격근무가 활성화될 수 있도록 체계적인 지원방안을 마련할 필요가 있다.

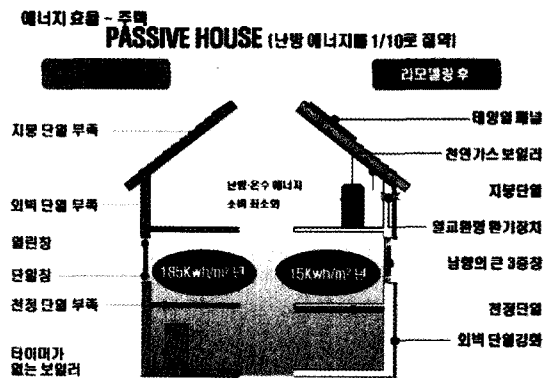
- 건물 설계·건축·유지관리 전체 단계에서 온실가스 배출 억제

창호, 단열 강화, 자연채광, 통풍활용, 고효율 에너지기자재 사용, 수자원 절약, 신재생 에너지 사용 등 에너지절약 설계기준 강화, 에너지소비총량제 등 관련 규제를 강화하고, EU 등 선진국 수준으로 건축물의 에너지 설계기준 강화, 에너지 소비총량제 도입한다.

또 건물 에너지효율등급 인증, 친환경건축물 인증 등 녹색건축물 인증제 적용대상을 확대 하고, 장기적으로 일정규모 이상에 의무화하며, 저탄소 건물 신축·개보수에 대한 건축규제(용적률 등) 완화 및 보조금 지원제도를 마련하여 신축·개보수시 저탄소 설계기준 강화,

인센티브 제공 등을 통해 그린홈·그린빌딩을 확대한다. 또 IT시스템을 활용한 “건물 에너지관리시스템(BEMS)” 확대를 통한 에너지낭비 방지 및 절약 추진, 공공건물 및 다중이용시설 등의 실내 냉난방 온도의 합리적 제한 등 건물 유지관리 단계에서 에너지절약방안을 추진한다. 에너지를 많이 쓰는 백열전구를 LED로 교체하는 등 조명 기기 효율화하는 등 저효율기기 퇴치, 고효율 기기 교체 등을 통한 에너지 이용 합리화방안을 수립하고, 민간부문의 신재생에너지설비 설치유도를 위한 건축물인증제도 도입, 공공기관 건축물을 신·중축 또는 개축 시 예상 에너지 사용량의 일정비율 이상을 신재생 에너지로 이용토록 의무화를 추진할 필요가 있다.

■ 그림 8 친환경 그린홈,그린빌딩의 개념도



건물 설계·건축·유지관리 전체 단계에서 온실가스 배출 억제하도록 한다. 그러나 단기간에 추진하기는 어려우므로 중장기 목표를 설정하여 신축건물과 기존건물의 리모델링 사업에 단계적으로 적용한다.

- 기업들에게는 에너지진단 및 투자 지원(세액공제, 저리융자 등), ESCO(Energy Service Company : 에너지절약시설 전문투자기관) 사업 활성화, 에너지절약 설비·시설의 기술 개발 및 보급 지원 확대의 온실가스 감축 진단 및 컨설팅 등을 통해 효과적 감축을 할 수

대전, 저탄소 녹색성장의 모델도시를 지향하며.

있도록 유도한다. 단계적으로 에너지 저소비 중심의 산업구조로 산업구조 변화를 유도하며, 자원순환형 산업구조 구축을 통한 자원절약과 자원순환성을 향상시킬 수 있도록 유도한다.

- 금고동 폐기물 매립지 일원을 환경에너지종합 타운으로 조성하여 폐기물 발생을 원천적으로 억제하고, 발생한 폐기물은 재활용 또는 에너지화 한다. 전처리시설 및 고품연료화 제품(RDF) 전용 보일러, 음폐수 바이오 가스화시설 등 폐자원 에너지화 시설 확충, 기존 소각로의 여열 회수 및 매립 가스 활용을 통한 전기 생산 또는 난방 공급 확대를 검토한다.

2. 물의 도시(지속가능한 수자원 관리)

■ 수자원 및 상수도 관리

- 수자원관리의 첫 번째 철학은 지속가능성이다. 즉, 현재의 수자원 여건을 훼손하지 않으면서 지속적으로 수자원을 이용할 수 있도록 하는 것이다. 그런데, 기후변화는 수자원관리의 지속가능성을 유지하기 어렵게 만들고 있다.

대전 3대하천은 외국의 주요 하천에 비해 최대유량과 최소유량의 격차가 매우 커 하천의 물 이용 여건이 상대적으로 열악하여 도시화 및 집중호우에 따른 홍수 피해를 사전에 대비할 수 있는 유역 단위의 종합적인 치수 대책의 지속적인 추진 필요하다. 특히 이상가뭄 대비 위기 대처능력 향상 및 지하수의 효율적 활용과 보전 필요한 실정이다.

- 빗물저장 및 재활용 시스템을 구축하여 수자원을 확보하고 하천유지용수로 사용한다.

- 대전의 식수는 대청호수를 이용하기 때문에 부족함을 느끼지 못하고 있어 3대하천에 대한 수량부족 체감 지수도 낮은 상황이므로 하천수량 확보에 대한 유역관리 차원의 체계적인 대책이 필요하다.

- 수도요금의 결정 및 체계 조정을 위하여 요금결정제도(rate-setting system) 도입, 가칭 “상하수도요금 심의위원회”를 설치하고 물 값 현실화 등을 통한 수도사업 경영체계 개선도 검토할 필요가 있다.

- 수도물 음용을 확대를 위하여 고도정수처리시설을 도입하고 실시간 수도물 수질 및 수량 관리시스템 구축 추진하여 취수원·정수장·배수지·관로·수도꼭지 수질 자료 등을 연계한 수질 모니터링 실시로

수돗물 안전성을 강화할 필요가 있다.

■ 하천 및 유역관리

- 빗물침투형 유역관리, 물순환형 도시습지, 생물서식이 가능한 우수지 등 생물서식과 홍수저감 시설을 설치하여 수자원 확보, 물순환체계 등에 기여할 수 있는 다기능 생태공간 조성이 요구된다.
- 3대하천 생태하천 정비사업으로 보전구간과 친수구간이 조성되면 보전구간은 생태보호구역으로 설정하여 사람의 접근을 최소화할 필요가 있다.
- 복개하천을 복원하고 실개천 및 도랑살리기 사업을 추진하여 물 순환 건전성을 높인다.
- 갑천 호수공원 등 친수공간을 활용한 여가활용 및 건전한 물문화 확산이 필요하다.

■ 수질 오염원 관리

- 3대하천의 수질오염원중 중요한 원인은 초기강우 월류수의 하천유입이다. 강우량이 크지 않은 경우 초기 우수 월류수가 하천에 유입되어 대장균군을 확산시키므로 친수공간으로서의 활용에 제약을 초래하며 경우에 따라서는 물고기 폐사의 원인이 되기도 한다. 3대하천에 분포한 60여개의 주요 토구를 대상으로 도시우수저류시설을 단계적으로 설치하여 저류한 후 자체 처리하거나 하수처리장 연계처리 할 수 있도록 할 필요가 있다.
- 하수종말 처리장은 갑천 하류에 위치하나 하류지역의 도시화로 하수처리장 주변지역의 주거지역에 악취를 발생시키는 등 생활환경을 저해하여 이전하거나 시설을 개선할 필요가 있다.
- 대청호 상수원에 수질변화 상시 분석·평가 및 모니터링 기능을 강화하고 먹는 물 수질기준(감시)항목 추가 지정 및 감시항목 적용대상 확대, 수질 및 수생태계 상태, 미규제 미량유해물질 모니터링 지속적 추진, 제2단계 수질오염총량관리 시행을 통한 수질오염배출량을 삭감하여야 할 것이다.

■ 비시가화 지역의 상수도 확충

간이상수도 구역등 상수도 미보급 지역에 대한 먹는 물 안전성 확보를 위해 수질기준을 초과하거나 노후된 소규모수도시설(마을상수도, 소규모급수시설)에 대한 개량사업 지속적으로 추진하고 상수도 시설을 확충한다. 특히 축산영농지역 및 구제역 매몰지가 있는 경우 지하수 모니터링을 통해 우선적으로 상수도 시설을 확충할 필요가 있다.

■ 재해 예방대책

비시가화 지역은 홍수총량관리제를 도입하여 홍수량 처리, 치수안정도 증대, 치수경제성을 고려하여 실현가능한 홍수방어 대안을 검토하여 하도 및 유역에 적절한 홍수량 분담능을 강화하고 홍수예보 지점 및 장비개선으로 피해 최소화한다. 또 홍수다발 지역에 대한 소하천 위험도 분석 및 DB화를 통해 '홍수위험지도' 제작, 홍수에 대비한 사회기반시설 및 건축물의 설계기준 강화, 침수에 대비한 지원대책 마련 등 사전예방적인 홍수 방어개념의 강화가 필요하다. 지역별·시설별 풍수해 위험 특성을 고려하여 대상시설물의 현황·피해규모·피해원인 등 파악하여 풍수해보험 활성화를 위한 인프라 구축할 필요가 있다.

3. 도시숲 및 생태공간 확충

도시공원을 확대하여 대기 중 온실가스를 흡수할 수 있도록 하고 도시의 열섬화 억제 및 생태 연결녹지축을 확대한다.

■ 도시숲 및 생태 공간확충

- 광역생태축이 도시로 연장될 수 있도록 야생동물 이동통로, Green way, 옥상녹화, 생태연못 등 다양한 형태의 생태공간을 보전관리한다.

- 도시 내 자투리, 국·공유지, 학교 등을 적극 활용하여 녹지공간을 창출하고, 지자체 별로 도시숲, 마을숲, 비오톱을 조성하는 등의 방식으로 생활권 녹지공간 확대하고, 도시숲과 비오톱, 공원·녹지를 연계한 도시 생태축을 조성한다. 또 기존 가로수에 대한 생육환경 및 관리체계 개선, 가로수 조성 및 관리기술의 개발·보급 추진 등을 통해 도시 녹색 네트워크를 구축한다.

- 습지발굴 및 관리 강화

훼손된 습지를 복원하고, “습지축 구축”을 위한 중·장기 플랜(REP plan) 수립·추진한다.

※ R.E.P : Restoration(복원), Replacement(대체), Establishment(창출), Enhancement(향상), Protection(보호), Preservation(보존)

'습지보호지역' 지정 지역 소유자, 지자체 및 주민들에 대한 인센티브를 부여하는 방안을 검토하고, 논 습지에 대한 생태계 보전·복원방안 등 논습지 관리대책 마련 한다.

람사르총회에서 채택('08.11.4)된 '논습지 다양성 증진'을 위한 결의안 후속조치로서 논습지 제도적 관리 방안 검토된바 있다. 또 도시내 전체습지의 손실 저감을 위한 '습지총량제' 도입도 검토한다.

-갑천변 월평공원 및 노루벌 천변습지, 유등천변 침산, 산성하천습지 등 수변습지 복원 및 보전을 통하여 3대하천의 수변습지를 보전하고 생물종을 보전한다.

■ 도시농업 활성화

-도시의 자투리 부지를 이용하여 도시농업을 육성하고 옥상 또는 바렌더 경작을 장려한다.

- 로킬푸드 활성화, CO2 발생 최소화, 자연지반을 확보, 우수침투 및 저장, 완충녹지공간으로의 기능을 수행하는 도시농업 제도화하여 CO2 흡수 및 발생 억제, 도시 식량공급, 우수침투 등 기능을 수행하는 도시농업의 제도적 기반마련 및 활성화를 모색한다.

4. 녹색성장 모델도시

-대전은 에너지기술연구원, 원자력연구원, 한국수력원자력, 한국화학연구원 등 에너지관련 국책연구원이 소재하고 있어 전국 최고수준의 신재생 에너지 기술이 확보되어 있다. 이를 첨단 녹색기술이 지역에서 산업화 될 수 있도록 산업화 여건을 조성할 필요가 있다. 이를 통해 절전 및 저에너지상품 개발기술, 신재생에너지 기술 산업 육성을 통해 양질의 일자리 창출과 소득 증대로 온실가스도 감축하고 경제도 성장시키는 녹색성장 모델도시로 만들 수 있을 것이다.

-대전소재 기업 및 연구원의 녹색기술을 수출하거나 해외 사업장에 적용하고 온실가스 배출권을 확보하며, 대전에 배출권 거래시장을 조성하면 새로운 금융시장을 조성할 수 있다.

-대전연구단지의 첨단 환경기술과 녹색도시환경을 기반으로하여 관광상품화도 가능할 것으로 보인다. WTA를 통하여 국제간 기술교류 기반이 마련된 대전은 녹색모델도시로서 세계 선진도시와의 기술 및 문화 교류가 가능할 것이다.

5. 지속가능한 녹색사회 구축

주요 선진국들은 녹색소비 확산 등 생활에서의 녹색운동과 녹색생활을 실천하는 친환경 생태문화가 보편화되는 추세이다. 자연보전에는 고통이 따르지만 지키는 것이 즐겁다는 문화가 정착되어야 한다. 새마을 운동에 버금가는 녹색사회 운동을 지원하기 위하여 국가 차원의 녹색사회 연구원이 필요하며 추진체계로 대전의 경우 대전의제 21을 개편한 범 시민 운동조직이 필요할 것으로 사료된다.

환경규제 강화와 인식변화에 따라 지속가능한 소비·생산 확산을 위해 영국 테스코社は' 08년부터 20여개 자체 브랜드제품에 '탄소발자국' 표시제를 통해 친환경 생태문화 확산 및 지속적 성장을 위한 전략적 접근 시도하고 있다. 또 미국 '에코맘', 영국 '에코드라이빙' 등 녹색생활 실천 운동을 하고 있다.

공공·산업·국민 등 경제주체별 녹색소비 생활문화 확산이 요구된다. 예를 들어 공공 부문은 친환경상품 구매 뿐 아니라 사용과 폐기까지를 고려한 녹색구매제도를 도입하고, 산업 부문은 녹색구매를 위한 업종별 협의회를 구성하여 확대하고, 일반 시민에게는 저탄소 녹색소비 국민운동 추진하여야 한다.

녹색생활 실천 캠페인은 시행하고 있지만, 구체적인 생활 속 실천 과제 및 실천프로그램은 부족한 실정이다. 녹색생활 실천을 유도하기 위한 구체적 인센티브 방안 및 실천에 따른 환경적·경제적 혜택 불분명하며, 녹색생활을 일상생활과 구분하여 특별한 것으로 인식하는 시민인식이 상존하여 녹색생활 실천의 자발적 동참을 유도할 수 있는 인프라를 구축할 필요가 있다. 공회전제한장치, 친환경운전 안내장치 등 개발·보급 및 교육, 캠페인 등을 추진하고, 친환경 운전 마인드 고취를 위한 에코 드라이브 교육 등 지자체·산업계·시민단체 등에서 추진하는 지속가능발전교육 지원 확대하며, 학교교육, 평생교육의 현장에 있어서 '지속가능발전교육 실행방안'을 마련하여 환경 선진도시로서의 시민의식 고취와 시민개개인의 지속가능발전 실천운동을 배가 할 필요가 있다.

05. 결론

대전은 병풍처럼 둘러싸여 있으며 그린벨트로 잘 보전되어 있는 산들이 전체면적의 61%를 차지 하고 있으며 중심에는 3대하천이 주거지역을 관류하고 있어 시민들의 자연접근성이 높일 수 있는 천혜의 조건을 갖고 있다. 특히 도심의 밀도높은 하천은 도시의 시민의 여가 공간과 생물서식공간으로서의 하천의 역할 때문에 자연스런 생태네트워크 형성에 큰 간선축 역할을 하며, 물리적으로 생활 주거공간을 분산시키는 효과가 있으며, 도시의 바람길을 만들어 하절기 열섬효과를 감소시키며 경관을 아름답게 하는 효과가 있다. 또 대청호가 있어 안정적 생공용수 공급이 가능하여 풍부한 수자원을 확보하고 있으며 내륙도시임에도 바다의 정취를 느낄 수 있는 수면공간을 확보하고 있다. 그러나 도심의 광대한 대전수목원, 유림공원을 확보하였고, 서구적인 넓은 녹지공간을 갖춘 대덕연구단지가 있음에도 불구하고 전체적으로 도심 조성녹지율은 낮은 실정으로 도심 자투리 공원조성, 가로변녹화, 건물벽 및 옥상녹화가 필요하며, 도시재개발시 높은 녹지율을 확보하고, 유휴부지에 도시농업을 장려할 필요가 있다. 숲의 도시를 위한 기본계획을 수립하고 녹지공간과 생물서식공간을 연결한 생태축을 조성하여야 한다.

대전은 타도시에 비하여 산업단지가 산업공해의 영향은 적은 실정이다. 산업폐수나 배출가스에 의한 수질오염, 대기오염은 비교적 양호하나 여전히 악취에 의한 민원이 발생되고 있다. 특히 대전하수종말 처리장이나 분뇨처리장이 도심에 위치하여 수질오염 및 악취 등 환경문제를 유발시키고 있어 도심환경정비 차원의 리모델링이나 환경적으로 안전한 이전이 검토되고 있다.

수질의 경우 대전하수종말 처리장 상류의 갑천과 도심의 유등천, 갑천의 수질은 Ⅲ급수 이내로서 생물서식 공간으로서 적합한 수준이나 하천 유지유량은 절대적으로 부족하다. 또 강우 초기 차집관거를 월류한 우·하수가 하천에 유입될 때 수질이 급격히 악화되므로 토구 및 지천의 초기우수 월류수를 처리하여야 한다. 정부의 4대강 사업으로 하천을 정비하고 있다.

그동안 잘 보전되어온 일부 하천구간의 인위적 정비로 하천생태계의 훼손이 불가피한 구역이 있으나 친수공간의 체계적 정비로 시민여가 공간으로서의 역할은 커질 것으로 사료된다. 또 도심부 복개하천을 복원하고 실개천 정비사업이 요구된다. 최근 시민과 함께하는 마을단위 도랑살리기 사업은 좋은 모델이 될 수 있다. 그동안 도시개발에 의해 불투수성이 크게 증가하여 우수의 지하침투를 차단하므로써 지하수 함양을 억제하여 지하수 부족 및 지하수질 악화를 초래하였다. 하천유지용수 확보 및 미래의 잠재적 수자원 보호차원에서 도시의 불투수성을 감소시키고 빗물 저류시설을 확충할 필요가 있다.

대전은 1인당 탄소배출량이 적고 국책연구소의 신재생에너지, 절전 등 녹색기술을 확보하고 있어 탄소평형도시 조성에 매우 유리한 조건을 갖추고 있다. 또 타도시에 비하여 대전 시민은 환경보전 및 사회봉사에 높은 의식과 참여도를 갖고 있는 것으로 보고되고 있어 여건이 우수하다. 대덕특구 및 대학의 우수한 녹색기술을 개발하고 산업을 집중육성하여 국내외에 적용하므로써 탄소배출권을 확보한다면 탄소배출권 거래시장 조성도 가능할 것이다. 대전의 우수한 여건을 토대로 철저한 검토와 계획을 수립하여 저탄소 녹색도시를 조성할 필요가 있다. 대전이 세계적인 녹색성장의 모델도시로서 거듭날 수 있기를 기대한다.

참고문헌

- 1. 김승, 기후변화와 수자원의 안정적 확보방안(지속가능한 수자원 이용을 위한 대체수자원의 개발), 수자원프론티어사업단(2010)
- 2. 심재현, 최우정, 기후 및 사회구조변화 적응을 위한 방재대책 추진방안, 국립방재연구소(2010)
- 3. 환경부, 국가지속가능발전 기본계획(안) (2011)
- 4. 한화진, 기후변화와 환경관리대책, 한국환경정책·평가연구원(2010)