

대전의 물리적 환경변화와 방향



정환도 대전발전연구원 연구위원

1. 들어가면서

* 대전 지역(市域)의 변천은 크게 조선 시대를 거쳐, 1914년 행정구역개편에 의해 대전군(郡)이 신설되고, 1917년 대전면(面), 1931년 읍면제 실시에 따라 대전면이 대전읍(邑)으로 승격, 1935년 부제(府制)실시에 따라 대전읍이 대전부(府)로 승격, 그리고 광복후(1945년) 1949년 법률 제32호로 지방자치법 실시에 따라 대전부가 대전시(市)로 개칭하고, 1989년 대전직할시(直轄市)로 승격한 후, 1995년 대전광역시(廣域市)로 됨(대전100년사, 제1권 pp.60-70)

** 대전시는 1920년대 일제강점기 대전역을 중심으로 근대적인 작은 도시가 형성되어, 약 1세기가 지난 현재에 이르고 있다. 이 과정에서 1980년대 직할시로 승격전후로 하여 오늘날의 대전시 모습을 갖추게 되었다.

지금의 대전시는 1990년대 초반 둔산 신도시 건설을 필두로 과거 그 어느 때보다 도시의 외형적 성장과 볼륨이 팽창되고 있다.* ** 대전시와 같이 비교적 짧은 기간동안 성장한 현대적 도시는, 도시를 지탱할 수 있게 하는 자원 및 에너지의 과다소비에 의해 도시의 적정 환경용량을 초과할 가능성이 높다.

대전시는 아직도 서남부도시개발 등 많은 도시개발이 진행되고 있다. 이러한 대규모 도시개발은 물질과 에너지의 과다소비, 사용가능한 에너지와 물질의 총량에서 사용 불가능한 에너지와 물질의 총량으로 전환되어(엔트로피증가), 궁극적으로는 살기 좋은 대전 만들기의 목표설정을 곤란하게 만들 것이다. 예컨대, 도시생태계의 자정능력에는 한계점이 분명 존재한다. 이 한계점을 넘어설 정도로 환경적 피해(지권(地圈), 수권(水圈), 대기권(大氣圈)에 대한 다양한 오염)이 발생하면 도시생태계는 스스로의 회복 불가능한 상태로 접어들게 되는 것이다.

결국 오늘날 대도시들이 지향하고 있는 미래도시 비전의 대명사라 할 수 있는 「녹색도시 건설」을 위해서는 우선적으로 저엔트로피형 녹색도시 전략이 필요할 것이다.

따라서 여기에서는 대전시의 성장과 한계, 환경용량, 그리고 물리적 환경변화를 살펴본다. 그 이후 대전형 녹색도시 창출을 위한 방향을 제시하고자 한다.

2. 대전의 과거와 현재, 그리고 문제점

2-1 성장과 한계

대전시는 오늘날의 모습을 갖추기까지는 일제강점기에서 출발하였다고 해도 과언이 아니다. 그로부터 지금의 대전시가 있기까지의 성장 기간은 약 1세기 정도이다. 그동안 대전시는 도시의 외형적 팽창과 더불어 물리적인 환경변화를 거듭하여 왔다. 특히 도시인구가 증가함에 의해 주택수요와 자동차 증가, 그리고 이로 인한 에너지소비 증가 등 물리적인 환경변화와 더불어 사회적 환경영향도 크게 변화하였다.

그림 1 대전시 도시성장과 변천과정*



조선시대의 대전



대전면시대의 대전



1928년의 대전(남북축)



1950년대 대전시가도(동서축)



1989년 대전의 행정구역도

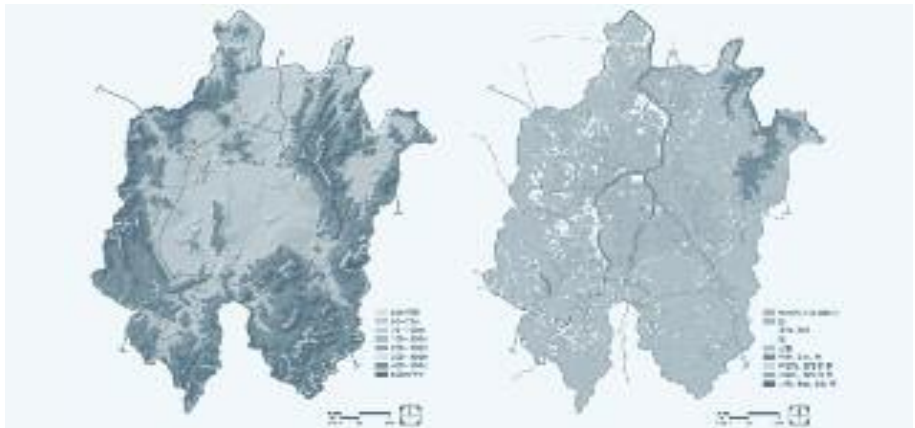


대전시 도시성장 변천과정

구체적으로 대전시는 1923년 대전역과 대전천을 중심으로 도시가 성장하였다. 그 이후 1940년과 1963년을 지나면서 지금의 대전천과 유등천 우안까지 도시의 외형적 성장이 이루어졌다. 그리고 점진적으로 전력 및 상수도 등의 자원과 에너지의 소비량이 증가되고, 하수처리량과 생활폐기물 등의 생활오염이 시작하였다.

한편, 지금의 대전시 모습은 1980년대 후반부에 들어서면서 비로소 골격을 갖추게 되었다. 그러나 이 시점부터 환경오염은 사회적으로 큰 문제로 대두되었다.

그림 2 대전시 녹지분포도 및 시가화구역



또한 그림에서와 같이, 산림녹지율과 도시화 진행정도에는 매우 밀접한 상관성이 있는 것으로 나타났다. 산림녹지율이 비교적 약한 지역에서는 도시화가 이미 완료되었으며, 향후 도시가 성장가능한 토지이용 공간적 용량이 없다. 더 이상 도시가 성장할 수 있는 물리적인 토지용량의 한계점에 이르게 된 것이다.

이를 해결하기 위해서는 물리적 처리가 필요하다. 예컨대 미래인구 170만명 혹은 180만명(통계청 인구예측)에 걸맞는 수처리계획, 자원순환시설, 신재생에너지를 통한 저탄소도시계획 등 물리적이고 계획적인 환경정책도 고려해야 한다.

2-2 물리적 환경변화

한편, 대전시 인구는 2007년에는 1957년대비 8.43배가 증가하였으며, 연평균 증가율은 4.42%로 나타났다. 그러나 2000년 이후부터의 증가율은 점진적으로 낮아지고 있는 것으로 나타났다.

또한 자동차등록대수도 1980년대 후반 혹은 1990년대부터는 폭발적으로 증가현상

을 보였으며, 이에 걸맞게 석유소비량(경유)과 전력소비량도 1980년대부터 매우 증가하고 있는 것으로 나타났다.

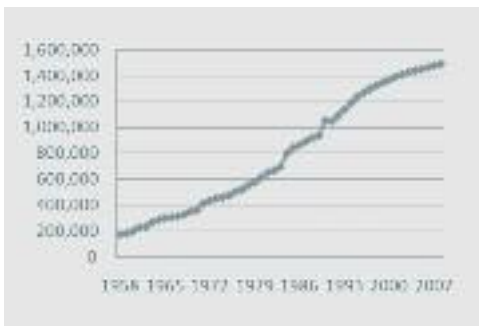
결국, 대전시는 도시성장에 필요한 에너지를 비롯한 모든 물리적인 환경여건이 1980년대 후반 혹은 1990년대를 기점으로 증가하고 있음을 알 수 있었다.

그러나, 이에 따라 반드시 발생하는 환경적 문제, 다시 말해 인구증가, 화석에너지 사용 등의 결과는 지권(地圈), 수권(水圈), 대기권(大氣圈)에 매우 다양한 오염형태로 나타나고 있다.

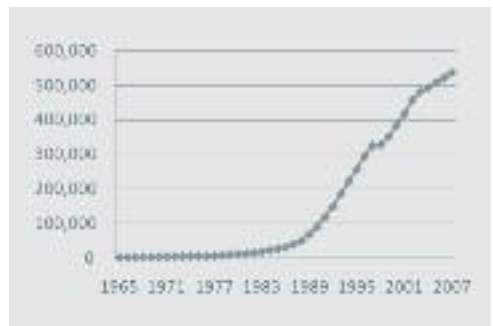
일정기간동안 도시의 급격한 팽창과 난개발을 어느 정도 유보시킬수 있는 개발제한구역은 2003년부터 점진적으로 감소하여 2007년까지 약 8.8km²정도 감소하였다. 산성비는 도시가 성장 할수록 그 농도가 증가하여, 대기권에 대한 오염형태가 심각해지고 있는 것을 알 수 있었다. 더불어 도시 쾌정일수도 가변적인 경향으로 나타났지만, 10년 평균을 비교하면 지속적인 감소추세를 보이고 있다.

대전시 연평균 기온도 2007년에는 1968년 대비 약 2도이상 상승하였다. 또한 황사 발생일수도 10년주기로 살펴보면 1980년대의 황사발생일수는 총 27일이었으나, 1900년대에는 60일, 2000년대에는 97일로 발생하여, 눈에 띄게 증가하고 있는 것으로 나타났다.

그림 3 대전시 물리적인 환경여건 변화



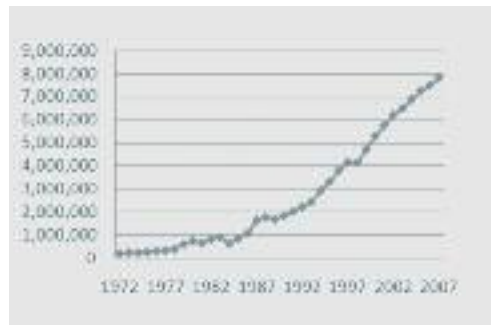
대전시의 인구 변화



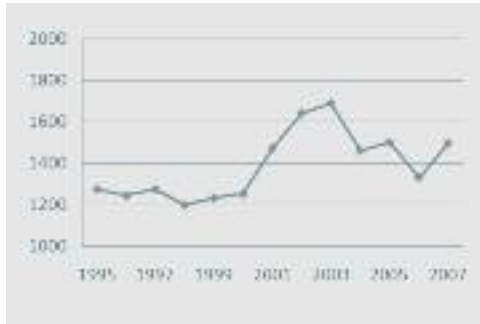
대전시의 자동차등록대수 변화



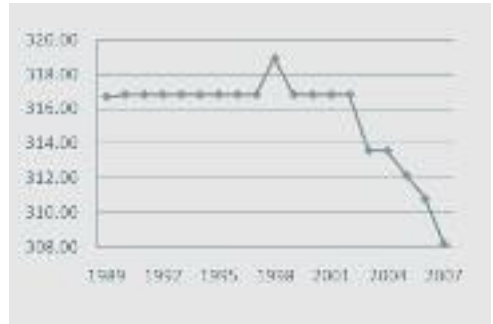
대전시의 석유소비량 변화(bb) (경유)



대전시의 전력사용량 변화



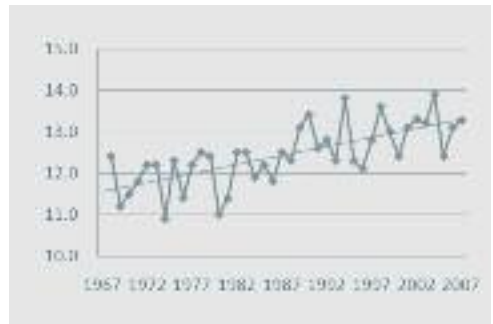
대전시의 생활폐기물발생량 변화(톤/일)



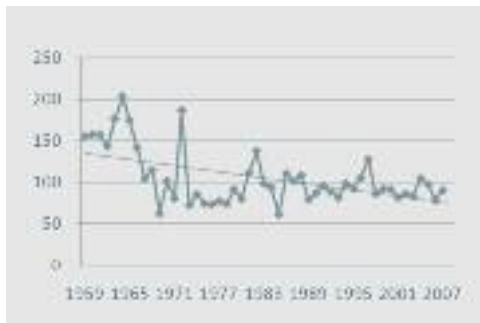
대전시의 개발제한구역 면적 변화



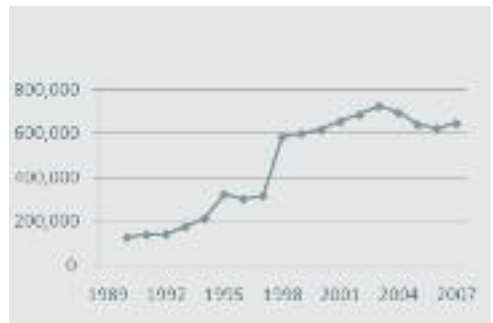
대전시의 산성비 농도 변화



대전시의 연평균 기온 변화



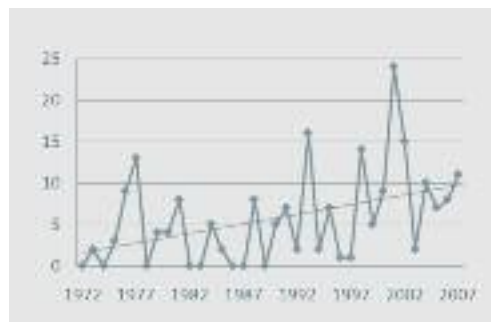
대전시의 궤청일수 변화



대전시의 하수처리량 변화



대전시의 토지이용별 면적 변화(대지)



대전시의 화재발생일수 변화

2-3 녹색도시 대전시의 문제점

한편, 대전시는 미래지향적이고 환경적 악영향을 최소화한 저엔트로피형 도시건설을 위해서는 다음과 같은 문제점 해결이 필요하다. 먼저 개발수요 증가에 의한 환경용량 초과이다. 대전시는 짧은 시간에 인구 150만명의 도시로 성장하였다. 여기에는 여유 환경용량을 고려하지 않은 개발로 인하여, 도시란 유기체 스스로가 외부의 악영향을 자연의 자정능력 범위안에서 회복할 수 있는 자정용량을 상실할 위기에 처해있다. 다시말해 대전시란 대도시가 가지는 한계 환경용량이 초과될 가능성이 있다. 이로인해 대전시는 머지않은 장래에 에너지 수급문제, 상수도, 생활폐기물, 1인당 녹지공간 및 산업용지 및 주택용지가 부족하는 상태로 될 수 있다. 결국 이러한 도시개발은 근본적으로 고엔트로피로의 성장을 촉진시킬 것이다. 대전시의 도시환경용량을 확대하기 위해서는 먼저, 환경정책에 있어서 인간활동의 한계를 환경용량내에서 설정하여 환경한계용량을 초과하는 경제적인 활동을 억제할 뿐 아니라 나아가서는 삼림이나 녹색공간, 그리고 자연생태계의 보존과 확산을 통하여 주어진 한계환경용량을 점진적으로 확대시켜 나가는 여러 수단들을 적극적으로 검토해야 한다.

다음으로 자연생태계의 감소 및 도시형(대전형) 생태계로의 동화이다. 상술하였지만 도시성장이 매우 급진적으로 전개되어 자연생태기능이 살아 있는 습지 및 하천(상류지천), 그리고 산림(자연식생서식지역) 등이 거의 감소하거나, 혹은 도시형 인공생태계 기능으로 변형되고 동화되어 가고 있는 상태이다. 이것은 도시속에 존재하는 기존 자연생태계가 주거 및 상업지역으로 탈바꿈하면서 일시적인 이탈현상이 아닌, 회복불능의 상태로 바뀌었기 때문이다. 특히 현실적으로 원도심권역의 대전천 상류지역은 도로 및 주택공급 때문에 대전천 상류 지천은 거의 사라진지 오래되었다. 문제는 본래의 자연생태기능을 가진 하천과 산을 어떻게 회복시킬 것인가에 있다.

3. 녹색도시 대전만들기 방향

먼저, 대전형 녹색도시에 어울리는 물질순환시스템 구축이다. 다시 말해 환경문제는 반드시 물리적인 방법에 의한 해결이 아닌 자연에 맡기는 방법도 필요하다. 녹색도시 대전시는 에너지와 물질의 순환이 이루어지고, 자연(녹지와 경관)과 인공환경이 유기적으로 연계성을 가지는 도시를 지향한다. 더불어 도시 내에 물질과 에너지 순환체계를 가지는 도시로 건설되어야 한다. 따라서 녹색도시에는 동식물을 비롯한 녹지의 보전, 에너지와 자원 절약을 통한 환경 부하량의 저하, 물과 자원의 절약·재활용·순환 등이 일어나야 하는게 가장 중요한 특징이다.

다음으로 지역특성이 녹아져 있는 저밀도 개발로의 전환이다. 도시가 효율적으로 성장하기 위해서는 어느 정도의 고밀개발이 이루어져야 한다. 그러나 그 수용한도를 넘어서게 된다면 여러 측면에서 비효율을 낳게 되며, 결과적으로 도시 환경에 악영향을 미치게 된다. 그것은 지나친 고밀도 개발방식에는 친환경적인 개념이 제대로 반영될 수 없기 때문이다. 한편, 그 동안 우리가 지향해왔던 개발방식은 지리적 특성과 물리적 환경과의 연계가 미흡하였으며, 주거기능 향상이라는 명목아래 대규모 택지개발을 시행한 결과 주거환경을 악화시키는 결과를 초래하였다고도 할 수 있다. 이제는 도시 환경의 총체적인 용량을 고려하여 그 수용한도 내에서 개발이 이루어져야 한다. 대전시의 경우 둔산 신도시에 이어서 노은지구, 그리고 서남부권 개발 등의 순으로 가능한 저밀도 개발로의 전환이 진행되고 있으나, 무조건식의 저밀도 개발위주보다는 상술하였듯이 대전시라는 지역적 특성과 물리적인 여건 등에 걸맞는 저밀도개발방식이 요구된다.

다음으로 도심속의 자연생태계 조성이다. 지금까지의 개발방식은 과도한 지형변경을 통한 방식이 주류를 이루어 왔다. 이러한 인위적인 도시 건설방식은 저엔트로피를 실현할 수 있는 녹색도시개발이라고 할 수 없다. 자연·생태적 측면에 대한 인식을 바탕으로 환경훼손을 최소화하고 자연생태계를 보존하고, 해당 지역의 특수성 개발이 필요하다. 예컨대 3천만그루 나무심기 사업과 병행하는 녹지계획에서는 보행자공간이 비교적 넉넉한 둔산지역과 노은지역, 그리고 개발중인 서남부택지개발지역 등에서는 가로수 식재배열을 2열에서 3열로 식재한다. 또한 한밭대로 등 교통량이 많은 지역에서는 NOx, SOx, CO 등 온실가스 저감효과가 비교적 큰 활엽수 위주로 식재하는 방안도 필요하다. 또한 대전천의 경우 4계절 언제나 풍부한 유지용수 확보를 위해서는 상류지역에 매립 및 복개도로 등에 의해 물길이 사라진 지천을 원래의 물이 흐르는 기능을 가진 소규모 하천으로 되돌려야 할 것이다.

4. 마지막으로

대전시는 대전형 녹색도시 창출을 위해 가장 중요한 것은 다른 대도시를 그대로 흉내내기 보다는, 대전이 가지는 특성을 얼마만큼 활용하는가이다. 대전형 녹색도시의 모습은 다른 대도시에 없는 우리 대전시만이 가지는 생태적 기능과 지리적 여건을 살린 것이 특징이며, 그것이 미래의 대전시 녹색도시의 모습이라 할 수 있다.

이러한 문제해결을 위해서는 지역의 여건과 지역이 가지는 물리적인 변수가 어느 정도 포함하고 있는 것에 달려있다고 해도 과언이 아니다.

구체적으로는 대전시 녹색도시 창출에서 가장 중요한 문제는 어떻게 하면 자연과 하나되는 접근 Tool을 찾는가이다. 예컨대, 생활폐기물을 얼마만큼 재활용하는가. 혹은 빗물이용시스템과 솔라에너지이용 시스템, 도시의 바람길 등을 어떻게 구축하는가 등이다. 또한 도시기후 및 열섬현상을 위해, 어떻게 하면 도시엔트로피를 줄여가는 것이 중요한 문제이며, 도시에서의 엔트로피를 줄이는 길이야말로 녹색도시의 척도이자 지름길이다.

〈참고문헌〉

정환도(2004.12), 온실가스 저감을 위한 대전시의 대응방향, 대전발전연구원.

정환도(2005.12), 지속가능발전을 위한 대전형 환경지표 개발에 관한 연구, 대전발전연구원.

정환도(2007.10), 지속가능개발을 위한 대전시의 환경전략, KEI·전국시도연구원협의회·새국토연구협의회.

정환도(2007.11), 「기후변화를 대비하는 지방자치단체의 방향과 전략/도시열섬 저감을 위한 정책수립과 대안모색 심포지엄」, 전북지역환경기술개발센터.

정환도(2009.2), 녹색도시 대전 프로젝트 구체화 방안, 대전발전연구원.

정환도(2009.4), 「저탄소 녹색성장을 위한 대전형 녹색도시 만들기/녹색기술 녹색도시 그리고 녹색성장속의 대전 심포지엄」, 대전발전연구원·충남대 한밭대 에코시티 누리사업단.