

도심열섬화현상 완화를 위한 녹지네트워크 방안 연구

이경재* · 홍석환** · 기경석** · 한봉호*

*서울시립대학교 조경학과 · **서울시립대학교 대학원 조경학과

I. 서론

시가화 지역 과밀 개발, 자동차 급증, 에너지 사용량 증가로 인한 도시 미기후 변화는 최근 중요한 사회문제로 대두되고 있다. 이러한 문제해결을 위한 열섬현상에 관한 연구는 주로 도시녹지와 관련하여 진행되었다. 이에 더 나아가 홍석환 등(2005)은 녹지의 질적 측면에서 도심 내 단위면적당 녹지량과 온도와의 관계를 규명하여 녹지면적뿐만 아니라 녹지 내 녹지용적 증가에 따른 온도 저감 효과를 정량적으로 제시한 바 있다. 최근 바람통로 조성을 통한 도심열섬 완화에 대한 연구가 본격화되고 있는데 이는 도심내 지역간 온도차를 이용해 녹지와 물, 기타 오픈스페이스의 네트워크를 추진하여 도심 외곽의 차갑고 신선한 공기가 도심 내부로 흘러드는 길을 만들어 도심열섬현상을 완화해 보고자 하는 것이다(경기개발연구원, 1999). 이에 본 연구는 공업화에 의해 단기간에 고밀 시가화된 인천광역시 부평구를 대상으로 도심 온도분포 현황과 바람흐름을 분석하고, 토지피복을 중심으로 한 도시생태현황과 공원녹지 정밀현황을 조사·분석하여 효과적인 도시온도 저감을 위한 녹지조성 및 연결방안, 바람통로 확보방안 등을 제시하고자 하였다.

II. 조사분석방법

토지 피복 변화는 Landsat MSS(1972), TM(1985, 1996), ETM+(2002)영상을 이용하여 산림, 경작지 및 초지, 시가화 지역, 나지로 유형화하여 분석하였다. 기상 변화는 인천기상대와 서인천발전소, 인천공항, 남동공단 AWS 자료와 부평구 자료를 비교하여 분석하였다. 공간별 온도 파악은 1985년 10월 21일의 Landsat TM 영상과 2002년 9월 10일의 Landsat ETM+영상을 사용

하여 분석하였다. 두 영상의 촬영시기 및 기상차에 의한 온도차는 정밀 현존식생 조사 결과를 바탕으로 변화가 상대적으로 적은 지역인 장령의 자연림지역을 기준으로 보정하였다.

부평구의 실질 공원녹지 현황은 부평구 전 지역을 대상으로 한 정밀 현존식생 조사를 실시하여 이를 바탕으로 공원녹지 유형을 산지형 공원과 조성형 공원, 경작지, 하천, 기타 녹지로 구분하여 분포 위치 및 면적 비율을 산출하였다. 또한 비오톱 현황조사를 통해 단위블록별 녹지율을 산정하여 전체 부평구 녹지 분포현황을 살펴보았다.

부평구 지형구조, 인공위성 영상분석에 의한 국지적 온도분포 현황, 부평구 AWS 자료에 의한 연중 풍향 및 풍속 분석 등을 통해 현재 부평구의 바람길 흐름 지도를 작성하였다. 이 때 고온역과 저온역을 구분하고 찬 공기와 더운 공기 발생 지역, 바람 흐름 차단 지역을 각각 도면화하였다.

III. 결과 및 고찰

1. 도심열섬관련 부평구 환경생태현황

1) 토지피복 변화

1972년 부평구는 산림이 36.0%, 경작지 및 초지가 약 34.3%로 본격적으로 시가화가 시작되지 않은 시기라 할 수 있었다. 1985년에는 산림 면적비율이 17.2%로 18.8%가 줄었으며 경작지 및 초지지역도 8.1% 정도 줄었다. 반면 시가화 지역은 52.4%로 부평구 전체면적의 절반 이상으로 늘어 이 시기에 부평구가 집중적으로 시가화된 것을 알 수 있었다. 이 시기 부평구에는 GM대우자동차공장 입주, 수출공단 5단지 확장, 청천동 일대 집중 개발, 부평동 시가화 지역 확장 등으로 산림과 농경지 면적이

표 1. 부평구 토지피복변화 면적 및 비율

구분	1972년 10월		1985년 10월		1996년 9월		2002년 9월	
	면적 (km ²)	비율 (%)	면적 (km ²)	비율 (%)	면적 (km ²)	비율 (%)	면적 (km ²)	비율 (%)
산림	11.51	36.0	5.50	17.2	3.97	12.4	4.00	12.5
경작지 및 초지	10.97	34.3	8.38	26.2	7.71	24.1	5.63	17.6
시가화지역	7.74	24.2	16.76	52.4	16.92	52.9	19.00	59.4
나지	1.79	5.6	1.38	4.3	3.39	10.6	3.39	10.6
합계	31.98	100.0	31.98	100.0	31.98	100.0	31.98	100.0

감소하였다. 1996년에는 산림 면적이 다소 줄어들고 건설공사중인 나지가 늘어났으며 2002년에는 경작지 및 초지의 면적이 줄고 시가화 지역 면적이 다소 늘었으며 산림과 나지는 큰 변화가 없었다.

2) 공원녹지 현황

부평구 도시생태 정밀 현황조사에 의한 공원녹지 면적은 전체의 25.1%이었다. 유형별로 살펴보면 산지형공원이 부평구 전체의 16.0%, 공원녹지의 약 65%이었는데 대부분이 도심외곽 잔존산림이었고 도심내 조성형 공원녹지는 전체 공원녹지의 약 10% 수준으로 적었다. 삼산동에 유일하게 남아있는 논경작지를 포함한 경작지는 부평구 전체면적의 3.7%이었으며 굴포천을 포함한 하천이 소규모로 분포하고 있었고 도심내에 버려진 나지가 녹지로 변한 지역 등 기타 녹지가 산재하고 있었다.

3) 도심기후 특성

부평구 최근 3년간 연평균 기온은 5개 대상지 중 인천기상대에 이어 두 번째로 높았으나 5개 대상지가 큰 차는 없는 것으로 분석되었다. 그러나 여름철 3개월(6~8

월) 평균기온은 부평구가 3개월 모두 5개 대상지 중 가장 높은 것으로 나타났다. 반면 월평균 풍속은 부평구가 1.6m/sec로 5개 지점 중 가장 낮아 대조를 이루고 있었다. 풍속저하는 도심내 대기오염물질의 정체를 가져와 열섬을 일으키는 주 원인으로 작용한다(Oke, 1982). 따라서 부평구는 여름철 바람 흐름을 원활히 하기 위한 계획이 다른 어느 지역보다 우선적으로 시행되어야 할 것이다.

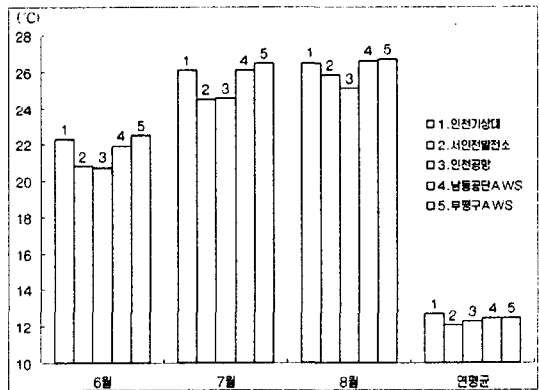


그림 1. 인천시 기상관측소별 최근 3년간 여름철 월평균기온 비교그래프

표 2. 부평구 도시생태현황조사에 의한 공원녹지 유형별 면적 및 비율

구분	면적(m ²)	비율(%)
1. 산지형공원	5,183,856	64.6
2. 조성형공원	823,120	10.3
3. 경작지	1,196,332	14.9
4. 하천	324,529	4.0
5. 기타녹지	500,418	6.2
합계	8,028,255	100.00

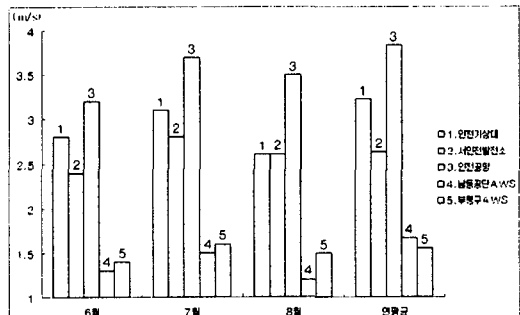


그림 2. 인천시 기상관측소별 최근 3년간 여름철 월평균풍속 비교그래프

4) 바람길 현황

부평구는 인천 다른 지역에 비해 여름철 온도가 높고 바람이 현저하게 약한 지역이었다. 여름철 낮은 부평구 전체적으로 약한 서풍이 불고 백마공원과 호봉공원에서 발원하는 찬 바람이 인근 시가화 지역으로 약하게 부는 경향을 보인다. 밤바람은 삼산동에 남아있는 논경작지에서 생성되는 찬바람이 굴포천을 따라 도심으로 흘러드는 약한 동풍이 주 풍향을 형성하는 것으로 판단되었다. 연구 결과 부평구 주요 바람길은 굴포천 유수 방향과 일치하고 있었다. 그러나 도심 중앙에 위치하고 있는 대우자동차공장과 부평구청 인근 고밀 시가화 지역이 고온역을 형성하여 바람길이 단절되는 것으로 판단되었다. 또한 부평구 남쪽 도심 동-서를 가로지르는 경인선에 의해 도심내 찬바람 유입이 원활하지 못한 것으로 분석되었다.

2. 도심열섬현상 완화를 위한 녹지네트워크 방안

부평구는 바람 흐름이 동-서로 흐르는 경향을 보인다. 따라서 찬공기 발원지역에서 도심으로 연결되는 동-서 방향 바람길 연결 계획이 필요하였다. 특히 서측 외곽에 위치한 백마·호봉공원과 동측 끝에 위치한 논경작지가 연결되어 찬공기 발원지역이 도심에 의해 단절되지 않도록 하는 것이 중요하다. 동서로 연결되는 선형도로는 찬 바람 흐름의 통로 역할을 할 수 있으므로 이

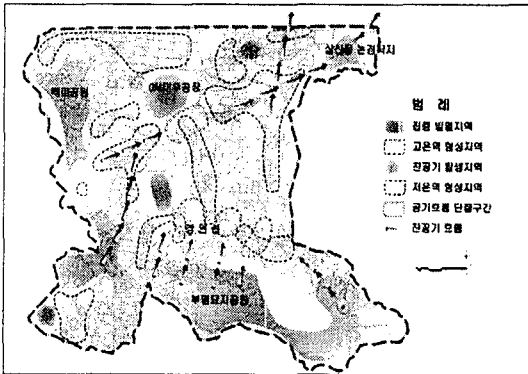


그림 3. 부평구 환경생태현황종합도

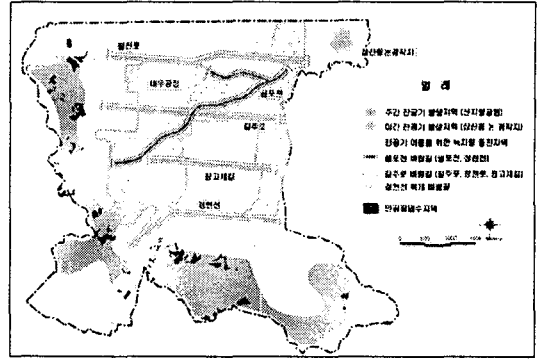


그림 4. 부평구 바람길 개선계획도

지역에 위치하는 청천로와 길주로, 장고개길은 가로공간에 녹지를 증대시켜 찬 공기 흐름을 유도해야 할 것이다. 경인선은 현재 호봉공원과 부평묘지공원에서 발원하는 찬공기를 단절시키고 있으며, 경인선 북측과 남측의 단절을 가져오는 선형의 물리적 차단공간이므로 장기적으로 철로선을 지하화한 후 상부를 녹화하여 찬공기 흐름을 유도하고 지역 주민의 커뮤니티 공간으로 활용해야 할 것이다. 도심내 찬공기 흐름 유도와 함께 찬공기 발원지역 기능 강화를 위한 방안으로는 산림지역 계곡부에 생육하고 있는 리기다소나무류 등 침엽수 인공림을 장기적으로 낙엽활엽수림으로 개선해야 하겠다. 산림 계곡부는 찬공기가 생성되는 중요한 지역으로 이들 지역에 낙엽활엽수림을 조성함으로써 보다 시원한 공기를 생성하도록 만들어 주어야 할 것이다. 또한 부평구 서측 삼산동에 유일하게 남아있는 논경작지는 찬 공기 발생지역으로 습지를 유지하는 방안을 마련해야 할 것이다.

인용문헌

1. 경기개발연구원(1999) 21세기 경기 대기보전 실천계획. 경기도.
2. 홍석환, 이경재, 한봉호(2005) 시가화지역 토지이용 및 녹지구조에 따른 온도변화 연구. 한국환경생태학회지 19(4): 375-384.
3. Oke, T. R.(1982) The energetic basis of the urban heat island. Quart. J. Royal Meteorol. Soc.