

OA7 울산 지역의 기후 변동에 따른 도시열섬 효과

김유근, 임윤규, 조윤미*

부산대학교 대기과학과

1. 서 론

본 연구의 대상지역인 울산 지역은 지난 40년간 우리나라 최대의 산업도시로 발전을 거듭해 오는 동안 도시로의 인구 집중에 따른 급격한 도시화가 이루어졌다. 또한 산업도시로서 주위의 대기오염 배출인자의 영향이 항상 존재하고 있으며, 연안 지역에 위치해 복잡한 국지 순환계를 형성한다. 따라서 울산 지역의 대기오염현상을 이해하기 위해서는 도시화에 의한 국지순환계의 특성파악이 선행되어야 한다. 이를 위해서는 장기간의 기상 관측자료를 분석하여 각 기상인자의 추세를 파악하여야 하고 도시화에 의한 열섬현상의 존재와 그에 따른 국지순환계의 형성 과정에 대한 연구가 이루어져야 한다. 류상범 등(1993)은 장기간의 기온자료를 이용하여 우리나라 대도시별 기온상승 경향을 조사한 결과 도시규모가 클 경우 기온상승, 특히 최저기온의 상승 경향이 강하게 나타남을 보였다. 즉, 장기추세 분석을 통한 도시화의 진행과정을 추론할 수 있으며, 또한 이것으로 기상인자의 변동성을 유추할 수 있다.

따라서 본 연구에서는 울산지역의 최근 30년간 기상자료를 이용하여 기온, 풍속, 습도 그리고 강수량의 추세 변동성을 분석하고, 울산지역에 나타나는 국지기상 특성 중 열섬현상의 형성과정과 이에 따른 국지 순환계 특성파악을 위해 수치모의 분석을 실시하여 울산지역의 기후변동에 따른 도시화효과에 대해 알아보려고 한다.

2. 연구 방법

본 연구에서는 울산지방기상대의 장기간 기상자료를 이용하여 기상인자(기온, 풍속, 습도, 강수량)의 연평균값을 구하여 연변화를 살펴보고 그 추세를 분석하였다. 또한, 도시의 대표적인 국지기상특성인 열섬현상을 진단하기 위해, 인근 교외 지역인 밀양지방기상청과의 기온 차이를 구하여 열섬현상의 강도를 산정하였다. 열섬현상의 수평적 분포 역시 국지순환계의 특성을 파악하기에 필요한 요소이나 울산 지역의 기상자료의 분포 및 자료수가 적어 적절한 묘사가 어려운 실정이다. 따라서 본 연구에서는 울산 지역을 대상으로 중규모 모델(MM5)을 이용하여 분석하고자 하였다. 모델링의 적합성을 제시하기 위해 민감도 분석을 실시하고 수치모의 결과 자료를 이용하여 울산 지역의 대기오염 농도에 미치는 열섬현상의 효과를 분석하였다.

3. 결과 및 고찰

Fig. 1(a)는 최근 30년 동안 급격한 도시화가 이루어진 울산의 평균기온을 나타낸 것으로, 30년 동안 약 1.2 °C가 증가한 것을 알 수 있다. 또한 30년 동안 울산의 풍속은 약

0.3 m/s, 상대습도는 약 12.6%가 감소하였고, 강수량은 뚜렷한 특징이 나타나지 않았다. 강수량을 제외한 기상인자의 특징으로 볼 때 울산 지역은 급격한 산업화에 의한 뚜렷한 도시 기후가 조성되어 있음을 알 수 있다. 강수량이 뚜렷한 특징을 타내지 않은 이유는 울산 지역이 연안에 위치하고 있어 해풍에 의한 기류유입현상 등으로, 도시내의 수증기와 응결핵 등이 쉽게 이동할 수 있는 조건과 관련이 있는 것으로 사료된다.

Fig. 1(b)는 울산지역의 열섬 현황을 분석하기 위해 울산지역과 근접하면서 도시화에 의한 효과가 적은 같은 위도대에 위치한 밀양의 최저 기온 자료를 사용하여 열섬강도(Urban heat island intensity)를 계산한 결과를 나타낸 그래프이다. 일반적으로 열섬강도는 도시와 인근 교외 지역의 기온 차이로 산정하는데, 그림에서 보는 바와 같이 울산과 밀양의 최저 기온 차이가 30년 동안 1.26 °C 증가하였으며, 울산의 기온이 지속적으로 1 °C 이상 높은 것으로 나타났다.

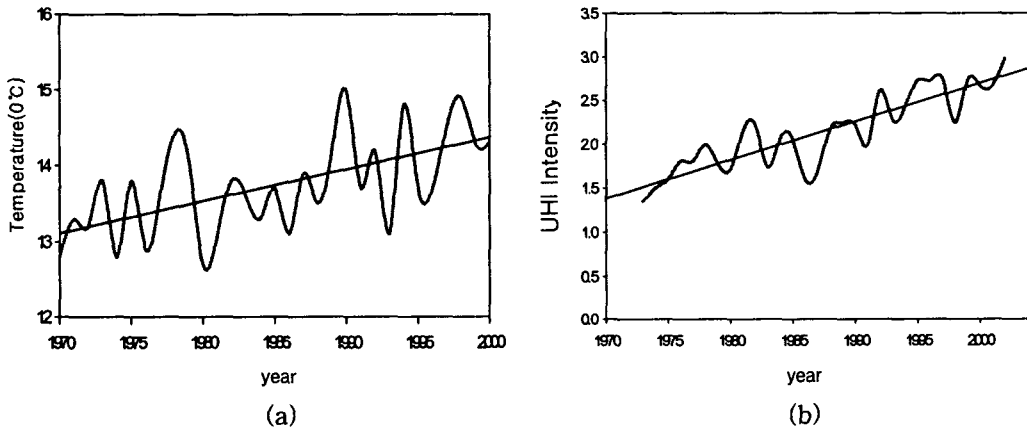


Fig. 1 Annual temperature trends(a) and UHI intensity(b) in Ulsan metropolitan city.

이상과 같은 열섬효과가 장기적으로 지속되어질 경우 도시와 교외 지역간의 기온차가 점점 증가하게 되고 도심 고온역에 수렴지역이 더욱 강하게 형성되어 대기 오염물질 확산에 악영향을 미칠 것으로 사료된다. 그러므로 대기오염 현상에 대한 이해를 위해서 도시화 효과에 의한 울산 지역의 기상 및 기후 특징 파악이 필수적이라 할 수 있겠다.

감사의 글

본 연구는 환경부 지정 울산지역 환경기술개발센터의 연구비로 수행되었으며 이에 감사드립니다.

참고 문헌

류상범, 문승의, 조병길, 1993, 남한의 도시화에 따른 기온변동, 한국기상학회지, 29(2), pp. 99-116.