

PF9) 한반도 지표기온을 통한 기후변화 추세 분석 Trend Analysis of Climate Change Using Surface Temperature in Korea

현명숙 · 오성남 · 방소영 · 이명주
기상연구소 용융기상연구소

1. 서 론

IPCC 2001 보고서에 따른 최근 연구에 의하면, 20세기에 전 지구적으로 대략 $0.4^{\circ}\text{C} \sim 0.8^{\circ}\text{C}$ 의 기온이 증가하는 결과를 보여주지만 이 증가경향이 시·공간적으로 일정하게 나타나는 것은 아니다. 지표기온의 변동성은 자연적인 원인과 인간의 활동에 의한 영향을 받을 수 있다. 한반도 온난화는 온실 기체와 도시화같은 원인에 의해 기온의 증가현상이 나타난다. 국지 혹은 지역적인 기후의 특성은 도시화와 같은 토지 이용도의 변화를 포함한 여러가지 인위적인 요소들에 의해 나타날 수 있다. 도시화의 영향을 분석함에 있어서는 도시화가 상당히 진행된 지역과 교외지역의 기온을 비교분석하는 것이 전형적으로 사용되는 연구방법이다. 그러나 지표 기온의 증가 경향에서 정량적으로 다른 인자의 영향에 대해 분리해내는 힘들뿐만 아니라 인구밀도 자료나 인공위성 관측자료 등 초기 분석 자료에 따라 상당히 다른 결과를 보여줄 수 있으므로 해석하는데 있어서도 어려움이 따른다.

따라서 본 연구에서는 우리나라에서 관측된 기상자료와 NCEP/NCAR(National Center for Environmental Prediction/National Center for Atmospheric Research) 재분석자료를 이용하여 1970년부터 1999년까지의 30년의 기온변화를 비교분석하여 최근의 도시화에 따른 지역별 기후변화에 대하여 살펴보고자 하였다.

2. 연구 방법

30년간의 지표기온의 변동을 살펴보기 위하여, 본 연구에서는 1970년~1999년까지의 기상청 기상자료 중 관측 지표 기온과 NCEP/NCAR(National Centers for Environment Prediction/National Center for Atmospheric Research) 재분석자료 중 월 평균 지표 기온 자료를 사용하였다. 이 두 기온을 비교하여 기후변화에 대한 도시화와 land-use 변화 등의 영향을 측정하고자 하였다. NCEP/NCAR 재분석자료의 경우, 우리나라 영역에 포함되는 6개의 격자 중 대표적인 지점을 선정하여 분석에 사용하였다.

3. 결과 및 토의

Fig. 1은 전체 지점 중 가장 도시화 현상이 심각할 것으로 예상되는 서울지역과 도시화의 영향을 거의 받지 않는 추풍령을 대상으로 NCEP/NCAR 재분석자료를 비교·분석한 것으로 각각 1970년~1979년, 1980년~1989년, 1990년~1999년별로 10년의 월별 평균 기온의 anomaly를 시계열로 나타낸 것이다. 관측 기상자료와 NCEP/NCAR 재분석자료의 기온차이가 서울지역의 경우 각 십년간의 온도차의 증가는 $0.82, 0.93, 1.33^{\circ}\text{C}$ 로 점차 증가하고 있는 경향을 보여주는 반면, 추풍령에서는 $0.48, 0.49, 0.44^{\circ}\text{C}$ 로 거의 일정한 온도차이를 보여주고 있다. 두 지점과 NCEP/NCAR 재분석자료와의 상관은 0.99로 상당히 높게 나타나며 전체적인 시계열 변동은 상당히 유사하게 나타났고, 필터를 사용하여 3개월 주기의 성분을 제외시키므로써, 온난화의 전지구적인 패턴을 제거하여 도시화 등과 관련된 인위적인 기후변화의 요소에 의한 기온의 증가량을 추정할 수 있었다. 따라서 도시화의 영향을 받지 않은 추풍령에서는 기온의 증가현상이 NCEP/NCAR 재분석자료와 비슷한 경향으로 인위적인 영향에 인한 기온의 증가는 거의 없는 것으로, 그리고 서울지역의 경우, 시간증가에 따른 온도가 크게 나타나는 것으로 분석되었다. 이 비교만으로도 도시화에 따른 온도 증가 추세를 분석할 수 있었다.

분석 결과를 근거로 NCEP/NCAR 재분석자료와 관측자료를 이용하여 도시화에 따른 지역적인 기후변동현상에 관하여 좀더 정량적인 평가를 내릴 수 있으리라 기대한다.

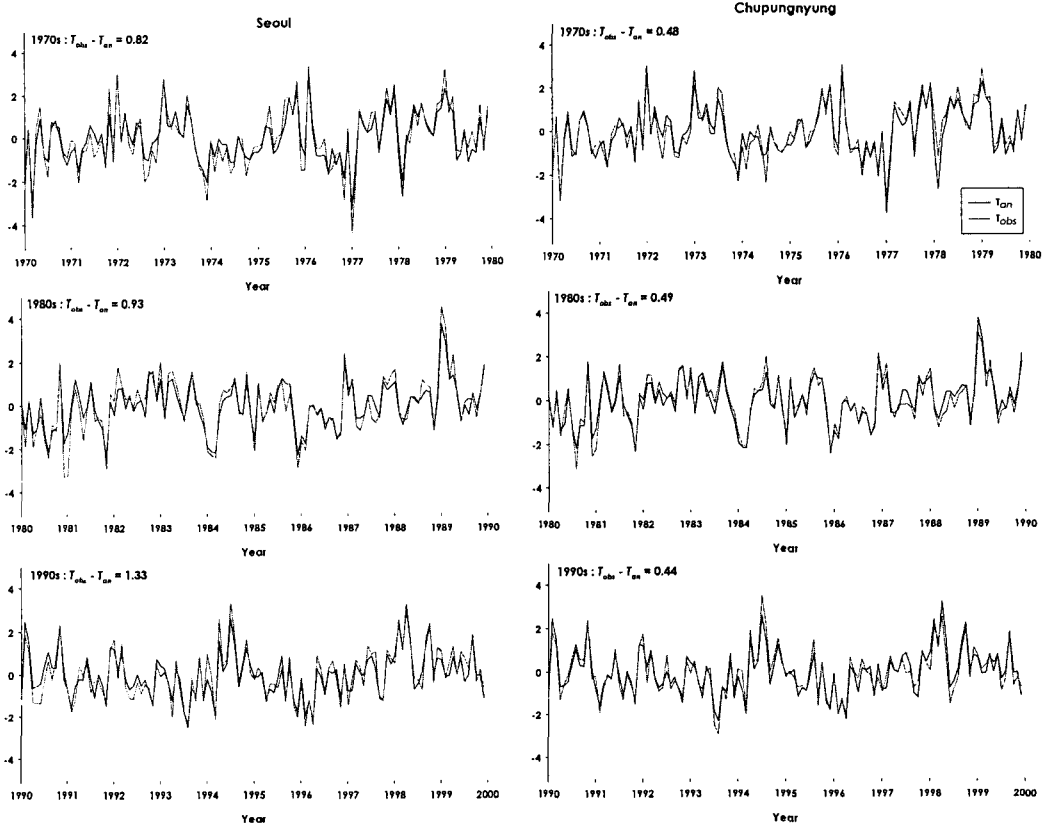


Fig. 1. Comparisons of monthly mean station and NCEP reanalysis surface temperature anomalies with respect to their annual cycles of (a) Seoul and (b) Chupungnyung. T_{obs} , observed monthly mean temperature in $^{\circ}\text{C}$. T_{an} , analysed monthly mean temperature in $^{\circ}\text{C}$. Three decades(1970 to 1999) are shown for comparison.

사 사

이 연구는 과학기술부에서 시행하는 국가지정연구실 연구과제인 “한반도 배경대기 측정 및 기후변화 감시 기술 개발”의 지원으로 수행된 내용입니다.

참 고 문 헌

- Eugenina Kalney and Ming Cai, 2003, Impact of urbanization and land-use change on climate, *Nature*, 423(29) 528-531.
- Gallo, K. P., Owen, T. W., Esterling, D. R. & Jamason, P. F., 1999, Temperature trends of the US historical climatology network based on satellite-designated land use/land cover, *J. Clim.* 12(5), 1344-1348.
- IPCC, 2001, Climate Change 2001: The Scientific Basis.