

## 4B6)                    **지난 40년간 우리나라의 기후 변화 추이** **Observation of Climate Change in Korea During the** **Past Four Decades**

이시혜 · 김영성

한국과학기술연구원 대기자원연구센터

### 1. 서론

과거에 비해 온실기체의 농도가 증가하면서 지표 기온이 지속적으로 상승하고 지구 온난화 현상이 발생하고 있음은 이미 잘 알려져 있는 사실이다. 그러나 빙을 산란시키는 황산염이나 빙을 흡수하는 탄소염 등 에어로졸의 영향이 부각되면서 기후 변화는 크게는 전지구적인 문제로, 현실적으로는 국지적인 문제로 자리잡게 되었다. 미국 남동부 지역에서는 1949-1994년 동안 연평균 기온이 감소 추세를 보였고 에어로졸에 의한 복사 강제력 역시 음의 값을 보였다 (Saxena and Yu, 1998). 반면 중국 동부에서는 겨울과 봄에 흡수 에어로졸 (absorbing aerosol)이 높은 농도를 나타내면서 연평균 기온이 증가하고 있었다. 또한 인위적 오염원에 의한 에어로졸은 구름 응결핵으로 작용하여 구름에 의한 복사량을 변화시키고 중국 동부 지역의 기후에도 간접적으로 영향을 끼쳤다 (Yu et al., 2001). 알프스 중부에서는 1995-2002년 동안 온량이 증가하면서 장파 복사량이 증가하였다 (Philipona et al., 2004). 이처럼 지역별로 에어로졸의 농도 분포가 다르기 때문에 체류시간이 긴 이산화탄소 등의 온실기체와 에어로졸의 영향이 함께 작용하게 되면 기후 변화에 대해 말하기가 쉽지 않다. 이 연구에서는 서울을 비롯한 우리나라 전국의 강수량, 기온, 일사량 등의 기후가 대기오염물질과 관련하여 과거 40여년 동안 어떻게 변해 왔는지에 대한 시·공간적 특성에 대해 살펴보았다.

### 2. 연구 방법

연구에 이용된 기상 자료는 기상청의 시간별 자료를 사용하였으며, 전국 분포를 알아보기 위해 1963년부터 2003년까지 지속적인 관측이 이루어진 15개 기상 관측소를 선정하였다. 각 관측소의 기온은 대부분 1963년부터 1998년까지 3시간 간격으로 하루 8번 측정되었고 1999년 이후 매시간 측정이 이루어졌다. 우리나라는 배출 물질과 기온이 여름과 겨울에 판이하게 다르기 때문에 계절에 따른 기후 변화 특성을 살펴 보았다. 이 때 겨울은 전년도 12월과 해당연도의 1월과 2월을 의미하며 여름은 6, 7, 8월을 대상으로 하였다.

### 3. 결과

그림 1에서는 과거 (1963~1972년)와 현재 (1994~2003년)의 지역적 강수량 변화 분포를 보여준다. 특히 제주도와 울릉도 지역은 강수 총량이 증가한 반면 강수 지속시간은 감소하였기 때문에 시간별 강수량을 나타내는 강수 강도가 다른 지역에 비해 크게 증가하였다. 강수 강도는 전국 대부분의 지역에서 증가하였으며 (그림 1), 우리나라 12개 지역 평균 결과 강수 지속시간이 2일 이상 되는 극 강수 현상 (extrem precipitation event)은 1950년대 (1954~1960년)에 비해 1990년대 (1991~1999년)에 53% 증가하였다 (Jung et al., 2003). 또한 하루 30 mm 이상의 다량 강우 (heavy rainfall)는 1977년 이전 (1954~1977)에 비해 이후 (1978~2001)에 증가하였다 (Ho et al., 2003). 강수 지속시간은 동해안을 제외한 대부분의 지역에서 감소했음을 볼 수 있다.

그림 2의 겨울철 기온 분포 누적그래프를 보면 1963년에 비해 2003년에 기온이 상승하면서 누적그래프가 오른쪽으로 이동하였다. 여름에 비해 특히 겨울의 기온 상승이 두드러지게 나타나며, 서울의 경우에는 최저 기온의 상승이 일평균 기온 증가에 기여하면서 겨울철 기온 상승을 이끈 것을 알 수 있었다. 여기서 보여주지는 않았지만 연평균 기온은 전국적으로 상승하고 있으며, 일최고 기온과 최저 기온의 차이를 나타

내는 DTR (Diurnal Temperature Range) 값은 최소 기온이 증가하면서 감소 추세를 나타냈다. Jung et al. (2002)에 의하면 최소 기온은 최대 기온 보다 도시화의 영향이 크고 여름에 비해 대기 안정한 겨울에 최소 기온 증가 경향을 잘 볼 수 있다.

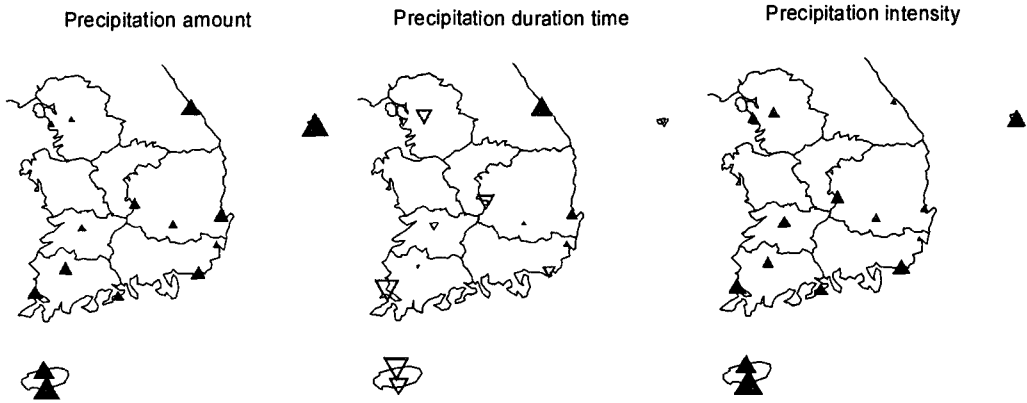


Fig. 1. Spatial distributions of precipitation change. Solid triangles denote a positive change and open inverse triangles indicate a negative change between the former 10 years (1963~1972) and the latter 10 years (1994~2003).

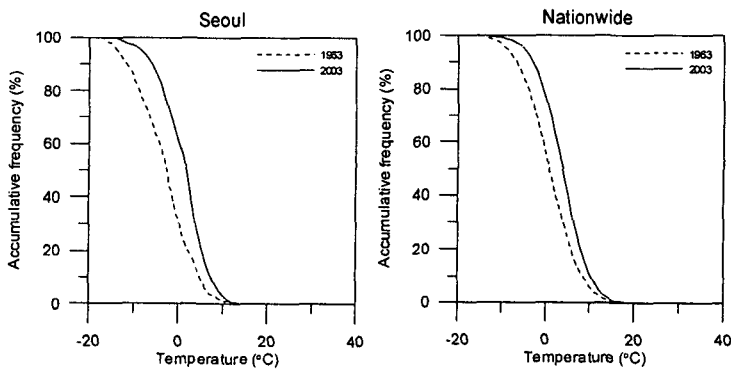


Fig. 2. Changes in cumulative frequency distributions of temperature in winter between 1963 and 2004 for Seoul and nationwide.

### 사 사

본 연구는 한국과학기술연구원의 금수강산 21사업의 일환으로 수행되었습니다.

### 참 고 문 헌

- Ho, C.-H., J.-Y. Lee, M.-H. Ahn and H.-S. Lee (2003) A sudden change in summer rainfall characteristics in Korea during the late 1970s, *International J. Climatology*, 23, 117-128.  
 Jung, H.-S., Y. Choi, J.-H. Oh and G.-H. Lim (2002) Recent trends in temperature and

- precipitation over south Korea, *International J. Climatology*, 22, 1327-1337.
- Philipona, R., B. Dürr, C. Marty, A. Ohmura and M. Wild (2004) Radiative forcing - measured at Earth's surface -corroborate the increasing greenhouse effect, *Geophysical Research Letters*, 31, L03202, doi:10.1029/2003GL018765.
- Saxena, V.K. and S. Yu (1998) Searching for a regional fingerprint of aerosol radiative forcing in the southeastern US, *Geophysical Research Letters*, 25, 15, 2833-2836.
- Yu, S., V.K. Saxena and Z. Zhao (2001) A comparison of signals of regional aerosol-induced forcing in eastern China and the southern United States, *Geophysical Research Letters*, 28, 4, 713-716.