

서울의 기온변화 경향 및 봄 꽃 개화시기 변화에 대한 확률적 접근

Probabilistic Change of Flowering in the Springtime related Climate Change - In the case of Seoul -

이종화 (서울대학교 지구환경과학부, jhlee@climate.snu.ac.kr)

강인식 (서울대학교 지구환경과학부, kang@climate.snu.ac.kr)

1. 서론

20세기를 지나면서 기후변화는 전 세계적인 이슈가 되었으며 자연적인 변동이든 인위적인 변화이든 전 지구적으로 인간 생활에 많은 영향을 미치고 있다. 이와 같이 기후가 인간 환경에 직접적인 영향을 준다는 점이 바로 기후변화에 대한 연구가 중요시되는 이유일 것이다. 물론 기상현상 측면에서의 변화가 가장 눈에 두드러지지만 계절의 길이가 변화하여, 파종시기가 달라지는 것과 같은 자연환경의 변화가 결국 인간 생활환경을 변화시키므로 일반인들이 일상생활에서 기후변화를 직접 느끼는 부분이다.

기후변화가 실제 생활환경을 어떻게 변화 시켰는지에 대한 선행연구들은 최근들어 기후변화에 따른 실제 생활환경의 변화를 깨닫게 되면서 차츰 증가하고 있다. 최근 연구로는 20세기 초보다 현재 봄의 시작일이 약 25일가량 빨라졌음을 제시한 연구(유진호&강인식 2002)와 남한의 관측지점들에 대하여 기온 극값과 특이일의 지역적인 차이를 제시하고, 1920년대의 겨울-봄-여름-가을 순의 계절 길이가 1990년대에는 여름-봄-가을-겨울 순으로 바뀌었음을 제시한 연구(최광용 외 2001)가 있으며 식물계절에 대한 연구로서 식물의 개화 일수에 대한 선형회귀분석 결과 개화시기가 전국적으로 2~21일 가량 빨라졌다는 연구(이승법 2003)가 있다. 특히 개화 시기와 같은 식물 성장과 관련한 변화는 기후변화를 가시적으로 체험할 수 있는 특징적인 현상이기도 하다.

따라서 이 연구에서는 서울 지역을 사례로 하여, 서울의 기온 변화 경향과 이에 따른 봄철 꽃 개화 시기가 확률적으로 어떻게 변화하였는지 조사하였다. 사용된 자료는 기상청에서 관측된 자료이고, 서울의 기온 변화분석과 꽃 개화시기 분석을 위하여 사용된 자료기간은 각각 95년간(1909~2003), 82년간(1922~2003)이다.

2. 한반도 및 서울지역의 기후변화

서울은 전 지구적 기온상승 경향과 더불어 도시화 효과로 인하여 한반도에서 기온 상승 경향이 가장 급격하게 나타나는 지역이다(노재식 1973, 류상범 외 1993, 류상범 외 1993, 최병철 외 1995, 곽종흠 외, 1997, 이명인의 1997, 김경환 외 2000, 하경자 외 2004). 1909년부터 2003년까지 95년간의 서울 지역의 기온을 조사해본 결과 약 2.09℃의 기온 상승이 나타났다. 특히 95년간의 월별 자료를 이용하여 EOF 분석을 실시한 결과 겨울철과 봄철의 기온 상승 경향이 다른 계절보다 뚜렷하게 나타났다.

3. 봄 꽃 개화시기의 변화

식물의 개화에 작용하는 요인으로는 기온, 일조, 강수량 등 여러 요인이 있으나(김준호 1985, 송천영 외 2003), 봄철 개화기를 지배하는 환경 요인 중에서 가장 유효하게 작용하는 요소는 기온이며, 특히 봄철의 기온상승과 같은 요인은 개화기를 결정하는 주요 인자가 된다(Lindsey 1956, 임양재 외 1977). 따라서 기온 변화가 급격했던 최근 24년간과 과거 24년간을 비교하여 꽃 개화 시기의 변화를 조사하였다. 그 결과 기온 상승과 더불어 봄꽃의 개화 시기가 식물종류에 따라서 크게는 1달 이상 빨라졌다. 특히 개나리와 진달래의 경우 1950년대 이전에는 4월과 5월 사이에 개화하던 꽃이지만 최근에는 3월에 개화하기 시작하고 해에 따라 2월에 개화하는 경우도 나타나고 있다. 기온 변화에 따라 꽃 개화시기가 확률적으로 얼마나 달라질 수 있는지 살펴보기 위하여 서울의 평균기온의 동일기간에 대한 시계열과 봄꽃 개화일을 이용하여 확률밀도 함수를 계산한 결과, 봄꽃 개화시기가 빨라짐과 동시에 두 시기의 확률밀도 함수 형태도 변화하였음을 알 수 있었다.

감사의 글

이 연구는 환경부에서 시행하는 “차세대핵심환경기술개발사업 (Eco-technopia 21 project)”의 일환으로 수행되었습니다.

참고문헌

- 김준호, 류병태, 1985, 관악산의 고도에 따른 진달래와 철쭉꽃의 개화와 개엽시기, Korean J. Ecol., 8, 53-59.
- 송천영, 이종성, 2003, 한국 자생 화목류 진달래, 철쭉, 개나리 및 수수꽃다리의 시기별 화아 분화 과정, J. Kor. Soc. Hort. Sci., 44, 373-380.
- 유진호, 강인식, 2002, 계절전이와 관련된 기온 변동과 계절의 장기 변화 경향, 대기, 12, 107-110.

- 이병설, 1979, 우리나라 자연계절에 관한 연구, 대한지리학회지, 20, 1-11.
- 이승법, 신경섭, 조영순, 손승희, 2003, 식물계절에 나타난 한반도 기후변화 영향, 대기, 13, 468-471.
- 임양재, 조무연, 1977, 홍릉수목원 수종의 개화기에 관하여, 한국생태학회지, 1, 17-43.
- 최광용, 권원태, 2001, 20세기 우리나라 자연계절 전이와 생활기온지수의 변화, 지리교육논집, 45, 14-25.
- Lindsey A.A, and Newman J.E, 1956, Use of official Weather Data in Spring Time: Temperature Analysis of an Indiana Phenological Record, Ecology, 37, 812-823.