

한국 기후학의 발전과 전망

양진석(경북대학교, jsyang@knu.ac.kr)

기후는 생물의 주요 환경요소를 차지하여 인류의 역사가 시작되면서부터 인간의 중요한 관심사가 되어 왔다. 그러나 근대 과학적 학문체계로서의 기후학의 역사는 짧은 편이다. 20세기 후반부터 지구온난화(global warming), 대기 오염, 산성비, 성층권의 오존층 파괴 등 지구 환경에 대한 위기성의 인식과 더불어 기후학은 많은 주목을 받고 있다. 특히 1997년 기후변화협약 제3차 당사국 총회에서 지구온난화의 주범인 온실가스를 줄이기 위한 구체적 지침을 담고 있는 교토의정서가 2005년 2월 16일 발효됨에 따라, 세계 각국은 기후환경과 지속가능한 산업발전과의 조화를 이루는 대응책 마련에 정치 사회 경제적인 과제를 안고 있다.

기후학은 어떤 장소의 기후환경을 구명하므로 지리학의 한 분야로 분류되어 지리학적 관점에서 연구되는 한편, 대기과학의 한 분야로서 대기과학이나 지구과학과에서도 기후학 강좌가 개설되고 연구물이 집적되고 있다.

여기에서 한국 기후학의 발전과 전망이란 주제의 범위는 지리적 관점에 중심을 둔 기후학 연구에 국한하여 대한지리학회 회원의 연구 활동을 기준으로 한국 기후학의 발전과 전망에 대해 고찰하고자 한다.

한국 기후학의 발전을 편의상 통계기후학, 종관기후학, 중·소기후학 및 응용기후학, 기후학 저서 등으로 구분하여 검토하고자 한다.

1) 통계기후학

한국에 있어서의 기후학 연구는 각 기상 관측지점의 오랜 기간의 기온, 강수 등 기후요소의 평균치를 산출하고 이의 지역적 분포를 통계기후학적으로 고찰하는 기후구분으로부터 시작하였다. 이 첫 단계의 초기연구는 1960년대부터 시작되었는데, 세계적으로 공인된 Koppen이나 Thornthwaite의 기후구분 방법 등을 그대로 한국에 적용하여 기후구를 설정한 것이다. 이 분야의 연구로는 김연옥(1963)의 Thornthwaite의 신 분류법에 의한 한국기후 구분이 대표적이다.

한국의 기후구분 연구의 둘째 단계는 1980년대 이래 기온 강수 등 한 개 또는 그 이상의 기후요소 및 기후인자를 변수로 취하여 인자, 군집, 주성분 분석 등 컴퓨터에 의한 통계적 기법을 이용하여 기후지역 혹은 강수지역을 구분 하였다. 김옥주(1984), 박현옥(1987, 1992), 문영수(1990), 김용만(1990), 이승호(1993), 김성렬 양진석(1995)등의 연구가 이에 속한다. 이 한국의 기후지역 구분연구는 Koppen이나 Thornthwaite의 기후구분법을 그대로 한국에 적용하는 방법에는 탈피하였지만 관측지점의 한정 및 지형적으로 다양한 한국에서의 정확한 기후구분선의 설정기준 문제 및 실용성에 많은 검토가 요구되어, 아직도 연구과제로 남아 있다.

1960년대에 미국을 중심으로 활발했던 수분수지 연구는 한국에 있어서도 뒤따르게 되었다. 이에 관한 연구는 1970년대 초에 시작하여 1980년대 전반기까지 활발히 이루어졌다.

한국에 있어서의 통계기후학적 기후 연구를 기후요소별로 보면 강수와 기온에 관한 연구가 대부분을 차지하고 있다. 기온에 관해서는 기온변동의 관점에서 기온의 조화분석, 대륙성이나 삼한사온에 관한 분석 등이다.

수분수지 연구와 더불어 강수량에 관한 연구는 기온연구보다도 더욱 활발하게 이루어졌다. 이것은 한국의 강수가 기후특성을 강하게 반영할 뿐만 아니라 지역성을 나타내고 있는 까닭이다. 공간적·시간적 변동성이 큰 한국의 강수특성에 대한 연구는 여러 관점에서 시도되었는데 1980년대 전반까지의 강수의 통계 기후학적 연구는 강수의 계절적 분포와 편차, 유형, 변동률, 시계열 분석 등 강수의 특성에 관한 연구이다. 또한 이 시기이래 기상 기후재해를 야기 시키는 강수의 극값을 기준한 호우와 한발연구가 여러 측면에서 이루어졌다.

20세기 후반이래 온실가스에 의한 지구온난화 문제가 세계인의 주요 환경문제가 되는 기후변화에 관한 연구는 과거의 기후를 복원하는 고기후 연구와 관측시대에 관측된 기후요소의 변동을 규명하는 연구로 대별된다.

2) 종관기후학

한국에 있어서 종관기후학적 연구는 1970년대 후반부터 활기를 띠기 시작하여 1980년대 이후 현저한 연구 성과를 이룩했다. 종관기후학적 연구는 통계기후학적 연구방법과 병행하여 이루어지고 있다. 먼저 기상·기후자료를 통계기후학적으로 분석하고 그 유형을 일으킨 과정을 종관기후학적으로 분석한 연구들이 대부분이다.

따라서 주로 지상 일기도에 의해 기압배치형을 분류하고 한대전선의 위치를 추적한다거나, 지상 및 850hPa 등압면, 500hPa 등압면의 고도, 고도편차 등을 분석하여 기상 기후 유형을 일으킨 과정을 종합적으로 분석한 연구물이 축적되고 있다.

이병설(1976)은 장마와 가을장마에 관한 천후기후학적 연구에서 천후지수를 고찰하여 두 우계의 계절 추이의 특성을 밝힘과 동시에 한대전선의 매일 매일의 위치와 500hPa 등압면에서의 5880m 영역의 북한의 움직임을 추적하여 동아시아에 있어서 난후계의 한대전선과 북태평양고압의 동태를 밝혀서 한국에 있어서 종관기후학적 연구의 효시가 되었다.

그 이후 종관기후학적 고찰은 기후분석의 기본 방법이 되어 기온, 강수의 분포유형을 설명하는데 널리 이용되고 있다.

3) 중·소기후학과 응용기후학

한국의 국토면적은 넓지 않지만 지역에 따른 기후가 다양하여 중·소기후의 관점에서의 보다 활발한

연구가 요구된다.

이에 따른 연구는 지역성이 잘 나타나는 영동지방 혹은 영서지방, 제주도 등을 사례지역으로 선정하여 기후 요소의 분석연구가 1980년대이후 활발하였다.

20세기 후반에 이르러 우리 인류는 지구환경 변화에 지대한 관심을 가지게 되었다. 그 중 도시화·산업화에 기인된 기후변화 즉 지구온난화에 관심이 집중되고 있다. 도시는 지구 대기권의 상태를 변화시키는 핵심지역으로 도시화에 수반하여 주변지역과 차이가 있는 이른바 도시기후가 형성되었다.

도시기후에 관한 연구는 한국에 있어서도 1970년대 후반부터 시작되었는데, 서울, 대구 등 대도시를 사례도시로 선정하여 열섬의 분포와 규모 강도와 변화 등을 분석하여 좋은 성과를 얻었다.

이병근(1977, 1978)과 김일곤(1977)은 대구를 사례 도시로 선정하여 각 각 동계와 하계기온의 경년변화와 주야 또는 계절별 열섬의 특성을 고찰하였다. 또한 김병선·양진석(2001)은 대구와 그 주변교외와의 월별·계절별 기온분포를 기압배치형별로 비교 분석하여 도시열섬의 특성을 규명하였다. 서울에 관한 도시기후 연구는 박혜숙(1983), 이현영(1984, 1985)에 의해 시도되었다. 전자는 날씨별 기온분포 특성과 토지이용 및 대기오염 분포와 기온분포를 관련시켜 도시기온 형성요인을 밝혔다. 후자는 날씨별로 기온을 측정하여 열섬의 분포, 빈도, 강도 및 유형을 분석하고 열섬형성의 변수를 종관기후적, 인공적 측면에서 규명하였다. 또한 이현영(1989)은 원격탐사기법에 의하여 수도권 지역의 열섬의 규모, 강도 및 그 변화를 분석하여 괄목할만한 연구 성과를 기록하였다. 또한 권영아·이현영(2001)은 서울에 있어서 도심 주변의 고공을 중심한 녹지와 그 주변 기온의 공간적 분포를 시간, 토지이용, 기상상태에 따른 기온분포를 고찰하였다. 박병익(1996)은 도시와 비도시 지역의 기온의 경년변화를 비교하여 기온변화에 대한 도시화의 영향을 분석하였다. 최영은·Henderson(1995)은 미국 남서부지역의 5개 도시를 사례도시로 선정하여 강수의 지역적 경향과 강수에 미치는 도시의 영향을 파악하기 위하여 경향면을 분석하여, 여름철에 도시의 영향으로 인한 강수가 더 많아지고 있음을 밝혔다.

중·소기후의 관점에서 이장렬(1993, 1997, 1998)의 대관령 사면을 사례지역으로 선정하여 사면 방향과 고도에 따른 강수량 분포를 기압배치형과 850hPa면의 혼합비와 바람장과의 관계를 종관기후학적으로 분석하였고, 송호열(1999)은 실지 관측에 의해 동계 기온분포를 식물피복, 사면방향, 고도, 날씨, 산곡풍 등과 관계를 미·소기후적 관점에서 분석하여 산간 곡지의 기온특성을 규명하였으며, 이승호·이현영(1995)은 제주 감귤 과수원의 야간 기온분포를 기상조건에 따라 분석하였으며, 이승호·최병철(2001)은 울릉도의 적설량 변화와 전구 기온 및 시베리아 고기압 강도의 변화와의 관계를 규명하였다.

기후지로서 기술된 연구로는 이장렬(1995)의 강릉지방의 기후환경, 양진석(1995)의 대구의 기후, 김일곤(1998)의 낙동강 유역의 기후 등이 있으며, 이들은 기온, 강수, 바람 등 기후요소를 통계적 또는 지역기후적 방법으로 기술하였다.

응용기후학적 관점에서 효과적 에너지자원의 수요에 기초자료가 되는 난방 및 냉방도일에 관한 연구로서 이현영(1980), 김일곤(1985)은 한국 각지의 난방 및 냉방도일의 계급별 빈도 분포를 나타내어 지역적 기후 환경을 설명했다. 이은걸·이현영(1998)은 기상재해의 관점에서 한국에 내습하는 태풍재해의 공간분포와 발생요인을 고찰하였으며, 이승호(1998)는 충추호가 주변지역의 안개 특성에 미친 영향을 규명

하였다. 그리고 대기오염의 관점에서 이현영(1998)은 한국에 있어서 빗물의 PH값의 공간분포를 고찰하고 산성비와 지형 및 저기압과의 관계를 규명하였다.

생기후학(bioclimateology)에 관한 연구로서는, 강철성(1997), 최광용(2002)은 인간생리 및 생활에 기본이 되는 온도·상대습도를 기초로 하여 인간의 열긴장도를 측정하여 한국의 열감분포의 특성을 규명하였다.

4) 기후학 저서

1970년대에 이르러 한국에 있어서도 순수 기후학 관련 서적이 출간되기 시작하였다. 최초의 기후학 전문서적으로는 기상학자가 중심이 되고 이찬·이영택 등이 공동저자로 집필된 김광식의(1973) 「한국의 기후」이다. 한국의 기후를 광범위하게 다루어서 지리·기상 전공자는 물론 타 분야에서도 널리 이용될 수 있는 서적이다. 기후학자에 의해 기후학 교재로 출판된 것은 김연옥(1977)의 「기후학 개론」이다. 이 저서는 기후의 일반 이론에서부터 중·소기후 및 응용기후에 이르기까지 광범위하게 기술된 개론서로서 현재까지 지리과나 대기과학과의 기후학 교재로서 널리 이용되어 왔다. 또한 김연옥(1986)은 「한국의 기후와 문화」를 출간하였는데 이 책은 한국의 기후를 문화·역사적 측면에서 다각도로 분석하여 지리학도 뿐만 아니라 타 학문 분야의 전공자에게도 유익한 서적이 되고 있다.

정상림(1992)의 「산성비」, 정상림·임근옥(1992)의 「산악기상과 기후환경」은 20세기 후반 중요한 인류의 과제가 되는 환경문제의 일환으로서 주목되는 분야를 취급했다는 측면에서 의미가 있다. 이현영(2000)이 저술한 「한국의 기후」는 기온, 강수, 바람 등 기후요소별 문순, 장마, 대기오염, 도시기후 등 기후 토피별 기압, 기단, 전선 등 종관특성별로 접근하여 한국의 기후를 해석하고 있다. 이승호(2000)는 기후현상의 기본원리를 알기 쉽게 설명한 「기후학의 기초」를 출간하였고, 김일곤(2002)은 실습교재로서 이용되는 「기상·기후 조사법」 강철성(2003)의 「기후와 인간생활」등이 출간되었다.

1980년대에 이르러 번역서가 출간되기 시작하였다. 이병설(1986)의 「집중호우」, 이현영(1986)의 「도시 기후학」이 이시기의 번역서이며, 1990년대이후의 번역서로는 김종규(1991, 1992, 1997, 1998)의 「한국의 기후지」, 「기후 구분 방법론」, 「일반기후학 개론」, 「기후변동론」, 강철성(1999)의 「날씨체계」 이민부 박병의 강철성(2003)의 「현대기후학」 등이며 이 번역서는 기후학 전공자는 물론 비전공자에게도 일독할 가치가 있다.

이병설 교수 유고 논집(1997)으로 출간된 「한국 기후연구의 여명」은 이병설 교수의 논문을 집성한 단행본으로 기후학 전공자에게 기후연구의 지침서가 되고 있다. 그의 학위논문을 단행본으로 출간된 것으로는 이현영(1985)의 「서울의 도시기온에 관한 연구」, 양진석(1987)의 「하계한발의 종관기후학」 송호열(2000)의 「산간 곡지의 동계 기온 분포 특성」 등이 있으며, 권원태외 13인의 기상학자와 이현영 이장렬 양진석 이승호 최영은 등이 공동저자로 집필하고 한국기상연구소에서 2004년 발행된 「한국의 기후」는 우리나라의 기후에 대한 연구가 산발적으로 소개되었던 것을 체계적으로 집대성하고, 최근에 축적된 과학적 연구결과를 반영하여 종합화하였다.

5) 과제와 전망

한국에 있어서 지리학자에 의한 기후학 연구는 1960년대부터 시작하여 1970년대에 이르러 통계기후학적 연구가 활발히 진행되었다. 기온, 강수 등 기후요소에 대해 변동성, 시계열 분석, 수분수지 분석 등을 통해서 유형을 발견하고 기후지역을 구분하였다.

1980년대에 이르러 기온, 강수 변동성, 장마, 호우, 한발, 바람 등 기후현상에 대해 종관기후적으로 접근하여 해석한 연구물이 증대되었다. 그러나 이와 같은 연구는 불과 몇 명의 기후학자에 의하여 이루어졌기 때문에 타 학문 분야에 비하여 그 연구 성과가 미흡하였다. 그러나 최근 지리학과를 졸업하고 기후학을 전공한 수명의 기후학도가 한국 기상청 기상연구소에서 연구 활동이 활발하여 주목되고 있다. 현재 지리학과나 지리교육과에 기후학 전공 교수가 교수·연구에 종사하는 경우는 전국에서 8개 학과에 한정되어 있으므로 기후 전공 석·박사를 배출하는 대학은 한정되어 있다. 따라서 인적 자원의 빈곤이 우선 당면한 과제이다.

최근 지구환경 문제로서 지구온난화, 오존층 파괴, 대기오염, 산성비, 도시기후 등의 문제에 우리 기후학자들의 공헌이 요청되고 있다. 그러나 이와 같은 문제에 접근하기에는 시설의 빈곤을 지적하지 않을 수 없다. 지리적 관점에 중심을 둔 기후학연구에서 취급해야 할 요소 중에는, 지리적 기후인자가 어느 정도 기후에 영향을 주는가를 설명하여야 한다. 이 지역기후 또는 국지기후 연구를 위해서는 기상관측망의 발달이 뒤따라야 한다. 현실적으로 이의 발달이 지연되고 있어서, 연구자의 실측이 요구되나 현실적으로 인적·물적 지원의 빈곤에 당면하게 된다. 그러나 최근 컴퓨터 프로그램의 발달과 인터넷의 이용은 많은 정보를 단시간에 과학적인 처리가 가능하여 한국의 기후학 발전 전망을 밝게 하고 있다. 인적 물적 빈곤을 극복하기 위해서는 많은 기후전공자의 양성과 학과 간 또는 연구자들 간의 협력, 관련기관의 적극적인 지원이 요구된다.

참고문헌

양진석(2002), 기후학, 한국학술연구의 동향과 전망, 한국학술단체연합회.