

왕대속(*Phyllostachys*) 분포와 기후 요소의 관계

허인혜¹ · 이승호¹ · 전영문² · 권원태³

건국대학교 지리학과¹, 건국대학교 생명과학과², 기상연구소 기후연구실³

1. 서론

식생은 기후, 지형, 토양 등의 자연 환경에 의하여 영향을 받는다. 그 중 기후 환경은 지역마다 다양한 식생의 분포를 야기 시킨다.

우리나라의 기후와 식생과의 관계는 Uyeki(1933)에 의해 비교적 광범위하게 다뤄졌으며, 우리나라의 위도 차이나 고도 차이에 의한 식생 구분은 기온에 의해 가장 영향을 받는 것이라고 연구되었다(Yim, 1977 a, b).

겨울에도 성장하는 상록수류와 대나무류는 기온의 분포와 관계가 밀접하다. 그 중 대나무류는 주로 열대 지방에서 생육하지만 우리나라를 포함한 온대 지방에도 분포한다. 우리나라에는 조선시대부터 활발하게 식재되어 각종 생활 도구로 이용되었으며, 가옥의 방풍림으로 널리 조성되었다.

대나무류 분포와 환경 요인과의 관계를 연구한 것으로는 온량지수를 이용한 왕대의 수직적 분포(임양재, 1973)와 기존의 문헌자료를 이용하여 5개 속의 분포를 파악하여 각 왕대속들의 북한계선을 지도화하여 환경 요인과의 관계를 설명한 것이 있다(공우석, 1985; 2001). 특히 공우석(1985)의 연구는 대나무 주요 속들의 북한계를 제시하였으며, 기후, 지형, 해양 요인 등을 대나무류의 해당 속에 대한 분포와 다각도에서 분석하였다는 점에서는 중요한 의미를 가지고 있다. 그러나 자료로 사용된 대나무들의 분포지가 주로 기존의 문헌에 근거하였다는 점에서 현재의 대나무 분포지역과 일치하는지 비교가 요구된다.

본 연구에서는 답사를 통하여 우리나라 왕대속의 정확한 북한계를 파악하여 기후 요소와의 상관 관계를 분석하고, 우리나라의 기후를 구분하는 식생인자로서 기초 자료를 제공하고자 한다.

2. 연구자료 및 방법

본 연구에 이용된 주요 자료는 대나무류 분포와 관련된 각종 문헌 자료와 현지답사를 통한 대나무류 분포 자료, 대나무 분포 지역 주민과의 면담 자료, 그리고 기상청에서 관측한 기온 자료 등이다. 기상 자료는 우리나라의 81개 기상 관측소의 최근 30년 간(1971~2000년)의 기온 자료이다.

식생 자료는 한반도 온대 남부 지역의 주요 표징종(Uyeki, 1933)인 왕대속(*Phyllostachys*)을 선정하였다. 난대성 식물인 왕대(참대, *Phyllostachys bambusoides* S. et Z.=*Phyllostachys reticulata* (Rupr.) Koch)를 포함한 오죽(*Phyllostachys nigra* (Lodd.) Munro), 솜대(분죽, *Phyllostachys nigra* var. *henonis* Staff), 반죽(*Phyllostachys nigra* for. *punctata* (Bean) Schulle), 죽순대(*Phyllostachys heterocycla* (Carr.) Mitf.=*Phyllostachys pubescens* Mazel), 관암죽(*Phyllostachys compressa* Uyeki)등이 왕대속(*Phyllostachys*)에 포함된다.

조사 지역은 기존에 조사된 문헌을 기초로 하여 그 분포를 참고한 후, 2002년 2월부터 10월까지 각 지역별로 수차례에 걸친 답사에서 대나무 현지 분포를 조사하였다. 답사 지역은 지역별 특성을 고려하여 해안 지역, 산지 지역, 내륙 지역 등으로 구분하여 지역을 선정한 후 답사하였다. 그리고 답사를 통하여 확인된 지역은 1:100,000 도로 지도에 상세하게 표시한 후 ARCGIS 8.1을 이용하여 1:250,000의 수치 지도에 분포 지점을 표시하여 지도화 하였다. 대나무 분포 지역을 표기할 때 서울, 인천 등의 지역에서도 왕대속이 1~2 지점 발견되었지만, 수령이 30년 미만이며 주변 지역에서 대

나무 분포의 공간적 연속성이 인정되지 않으므로 제외시켰다.

또한 조사된 왕대속의 분포와 관련된 기후 요소의 분포도를 작성하기 위하여 대나무 생육과 관련된 다양한 기온 관련 자료들을 추출하고, 이를 바탕으로 대나무 분포와 기후 요소간의 관계를 고찰하였다.

3. 왕대속의 분포

왕대속의 대나무류는 중국이 원산지로 충청도 이남에 식재하여 건축재 및 죽세공재, 농업용자재, 관상용, 식용 및 약용, 그리고 방풍림의 용도로 이용하였다. 특히 제주도, 전남, 전북, 경남 지역을 중심으로 널리 분포하고 있다.

왕대속의 분포 조사는 일반적으로 분포지가 잘 알려진 곳은 확인이 필요한 지역을, 그 밖의 지역들은 대나무 분포의 북한계로 생각되는 지점들을 중심으로 하였다. 대나무 분포의 북한계와 관련하여 주로 조사된 종으로는 왕대와 솜대이며 그 밖의 죽순대, 오죽, 반죽, 관암죽 등은 식용과 관상용으로 식재되어 국지 분포하고 있었다.

조사 지역들 중 특히, 대나무 분포 북한계 지역과 인접한 곳인 경기도 화성군과 평택시, 충남의 아산시와 천안시, 충북의 음성군과 괴산군, 경북의 예천군, 영주시, 봉화군, 청송군, 강원도의 고성군

등에서 자라고 있는 대나무들은 수고와 흉고 직경, 수세 등 전반적인 생육 상태가 비교적 빈약한 것으로 조사되었다.

이를 기본으로 하여 일정규모의 군락을 형성하고 있는 왕대속의 분포 북한계는 충남의 당진군, 아산시, 천안시, 대전시, 충북의 괴산군, 옥천군, 영동시, 경북의 상주시, 문경시, 예천군, 영주시, 안동시, 그리고 청송군에서 주왕산을 끼고 동해안을 따라 북상하여 강원도의 강릉시, 양양군, 속초시, 고성군에 이르는 선이다(그림 1).

내륙 지역에 비하여 북한계가 북쪽에 위치한 해안 지역에서는 동해안의 경우 강원도 고성군 간성읍 송죽리 지역(북위 38° 25')까지이며, 서해안은 충남 당진군 송악면 도원리 지역(북위 36° 55')까지 위치하여 동·서의 위도 차이는 1° 30'이 발생하였다(그림 1). 이러한 동·서의 대나무 분포 북한계의 위도 차이는 지역적인 기후의 특색 때문이다.

한편 공우석은 1985년도에 제시한 왕대속의 분포 북한계를 수정한 2001년도의 자료에서 왕대속(참대속)에 속하는 왕대, 맹종죽, 오죽, 반죽, 솜대, 관암죽, 백죽 등의 북한계선을 충남 서산 - 칠갑산 - 계룡산 - 전북 전주 - 지리산 - 경북 금오산 - 충북 소백산 - 강원 설악산 - 금강산 - 고성

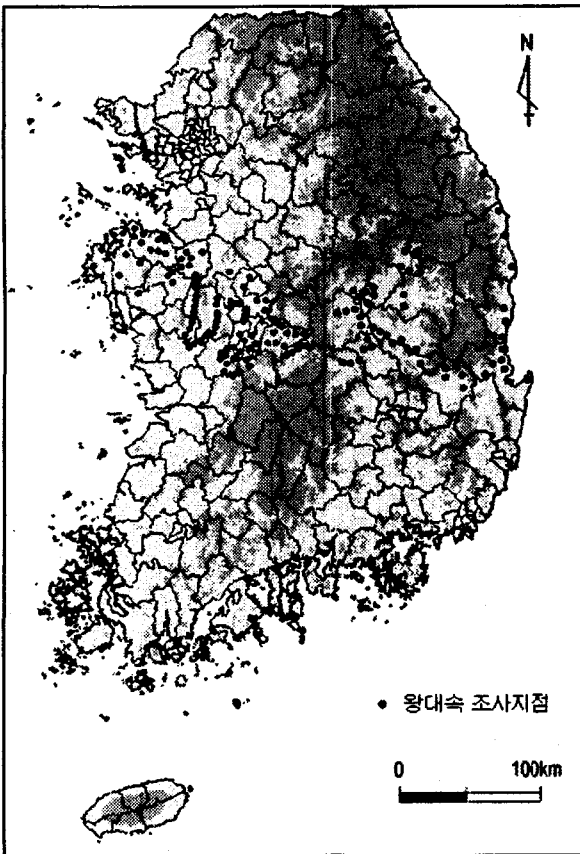


그림 1. 왕대속(*Phyllostachys*)의 분포

삼일포에 이르는 선으로 동·서해안의 위도 차이를 $1^{\circ} 50'$ 로 발표 한 바 있다.

본 연구 조사에서 왕대속의 분포 북한계는 기존의 연구 결과(공우석, 2001)에 비하여 서해안을 포함한 충청 남·북도와 경상북도의 내륙 지역에서 전반적으로 북상된 것으로 조사되었다. 또한 기존의 조사 결과에서 분포 범위로 설정된 경북 중동부~강원도 남동부에 이르는 태백산맥 지역이 본 조사에서는 동해안의 저지인 해안 지역을 제외하고는 포함되지 않았다.

이와 같이 본 조사 결과는 기존의 분포 결과와 비교하여 상당한 차이를 보이는데, 이는 기존의 분포 범위가 주로 古書(세종장헌대왕실록지리지, 531)와 20년 전의 자료(산림청, 1982)를 토대로 설정된 반면, 금번 조사에서는 실제 답사를 통하여 비교적 자세한 분포지가 확인되었기 때문이라 생각한다. 또한 지구 온난화에 따른 기후 변화에 의하여 대나무 분포지의 이동도 검토해 볼 수 있으나 이는 차후 축척된 자료를 통하여 신중한 접근이 필요할 것이다.

4. 왕대속의 분포와 관련된 기후 요소

기후 환경 중 식물의 분포에 가장 영향을 미치는 요소는 기온과 수분이다. 식물의 분포와 관련 있는 기온 지수들은 연 평균 기온, 온량 지수, 한랭 지수, 일 생육 적산 온도 등이 있으며, 각종 식생 분포의 북한계선은 겨울철 최저 온도에 의해 결정된다(임양재, 1991). 또한 산림의 수평적 분포 한계는 일차적으로 기온에 의해서 결정되며, 산림대의 북한계는 한랭 지수와 관련성이 높은 것으로 연구되었다(임경빈과 이수옥, 1975). 이와 같이 온도는 식생의 분포와 관련한 주요 인자로 작용하고 있어서 그 연관성의 분석이 필요하다.

본 조사에서 왕대속의 분포는 서해안의 충남 당진군, 아산시, 천안시, 대전시, 충북의 괴산군, 옥천군, 영동시, 경북의 상주시, 문경시, 예천군, 영주시, 안동시, 청송군 등 중부내륙을 거쳐 동해안의 강원도 강릉시, 양양군, 속초시, 고성군 지역에 이른다.

이 분포 한계선을 토대로 여러 기상 요인들과의 관련성을 분석한 결과, 최한월인 1월 일 최고 기온 영하 일수 8일선의 등치선과 가장 근접한 것으로 조사되었다. 공우석(1985)은 왕대속(참대속)의 분포가 1월중 최고 기온 0°C 이하인 일수가 10일 이상일 경우를 왕대속에 해당하는 대나무류의 분포 한계선으로 추정 한 바 있어, 본 연구의 영하 일수 8일선과는 다소 차이를 보인다. 이는 오랜 기간 동안 식생에 영향을 미치는 기후 요소의 값을 추정하기 위해서는 작물과 같이 단기간 실험을 통하여 관련 기후 적정값을 찾기가 어려우므로, 실제 왕대속의 분포를 파악하여 기후 요소 값을 찾아 내기 때문에 왕대속(참대속)의 분포 지역의 차이에 의한 것이라 생각된다.

1월 일 최고 기온이 최한월의 생육 적정 기온을 대표하는 값인데 반해 한랭 지수는 한랭한 온도 수치를 적산한 것으로 각 지역의 한랭한 정도의 절대치를 잘 반영한다. 태백산맥과 소백산맥의 동쪽 지역에서는 한랭 지수 20 선과 대체로 일치하는 경향을 보이고 있으나, 서쪽 지역에서는 왕대속의 분포선이 한랭 지수 20 선에 비하여 남쪽에 위치한다. 이 또한 위의 왕대속의 분포 내용에서 언급한 바와 같이 동·서해안의 기온 차이에 의한 것이라 생각된다.

왕대속의 생육이 활발한 기간의 기후 조건을 파악하고자 온량지수(溫量指數)를 살펴보았다. 온량 지수는 월평균 기온 5°C 이상인 달의 5°C 를 초과하는 온도를 월별로 합산한 값이며, 이를 산정하는 데 유효한 기간은 일반적으로 연중 식생의 생장이 활발한 4월에서 10월경이다. 온량 지수는 식생의 생육에 유효한 온도를 적산한 값이기 때문에 식생에 있어서 필요 온도의 양적인 요구치를 잘 반영한다. 본 연구에서 왕대속의 분포선과 관련된 온량 지수는 83 이상이며, 대체로 94~105에 포함된다. 임양재(1973)는 왕대의 온량 지수 분포 범위를 70~115인 것으로 보고한 바 있어 분포 북한계선을 기준하여 볼 때 본 조사 결과와 차이가 있다. 이는 금번 연구에서 왕대속에 속하는 대나무들의 분포 북한계선을 설정하는데 있어 분포면적이나 생육환경이 비교적 양호한 지역을 北限으로 보고, 분포선이 지나가는 지역의 온량 지수값을 산정한데 기인한 것이라 생각한다.

5. 결론

식생의 분포는 기후의 영향을 받고 있지만, 실험실에서 생육 적정 기후환경을 연구하는 작물과는 달리 구체적인 각 기후요소의 생육 적정 수치를 파악하기가 어렵다. 따라서 실제 식생의 분포를 파악한 후 분포 한계선과 일치하는 기후요소들을 찾아내는 방법이 요구된다. 본 연구에서는 여러 차례의 현지 답사를 통하여 왕대속의 분포를 파악하고, 이에 영향을 미치는 기후 요소를 분석하였다.

왕대속의 분포 북한계는 내륙지역에 비하여 해안지역에서 북한계가 북상하며, 특히 동해안의 경우 고성군 간성읍 송죽리 지역까지 나타나 서해안의 분포지역과 1° 30'의 차이가 난다. 기후 요소 중 최한월인 1월 일 최고 기온 영하 일수 8일선의 등치선과 가장 밀접한 관계가 있다.

기존의 연구와 달리 본 연구에서는 왕대속의 분포선이 서해안을 포함한 충청도와 경상도 내륙지역에서 상당히 북쪽에 위치한다. 이는 선행 연구에서 왕대속 분포를 파악하기 위하여 사용한 문헌 자료와 실제 답사를 통하여 파악한 자료의 특성 차이 때문이라고 생각한다. 또한 기후 변화에 의한 지구 온난화로 인하여 왕대속 분포의 북상 가능성도 시기별로 체계적인 자료를 축적하여 고려해 보아야 할 것이다.

사사

본 연구는 기상청 주요사업인 “기후변화협약대응 지역기후시나리오 산출기술개발(II)”의 지원으로 수행되었습니다.

참고문헌

- 공우석, 1985, 한반도의 대나무류 분포와 그 환경요인에 관한 식물지리학적 연구, 한국생태학회지, 8, 89-98.
- 공우석, 2001, 대나무의 시·공간적 분포역 변화, 대한지리학회지, 36, 444-457.
- 노의래, 1983, 기후인자에 의한 우리나라 삼림수종의 생육범위 및 적지저수에 관한 연구, 한국임학회지, 62, 1-13.
- 임경빈, 이수옥, 1975, 조림학적으로 본 온도인자, 한국임학회지, 25, 1-12.
- 임양재, 1970, 한반도의 기후조건과 수종의 분포와의 관계, 인천교대논문집, 5, 315-336.
- 임양재, 1973, 한반도 수종의 수직적 분포에 관한 기후학적 연구, 중앙대문화연구논집, 18, 159-170.
- 임양재, 1991, 한국의 식생과 기후환경, 식물의 환경적응과 생태기술, '91 한국식물학회 및 한국생태학회 심포지엄 및 워크샵.
- Uyeki, H., 1933, On the forest zones of Korea, Acta Phytotaxomica et Geobotanica II, 2, 73-85, (재인용).
- Yim, Y. J., 1977a., Distribution of forest vegetation and climate in the Korean Peninsula, III, Distribution of tree species along the thermal gradient, Japanese J. Ecol., 27, 177-189.
- Yim, Y. J., 1977b, Distribution of forest vegetation and climate in the Korean Peninsula, IV, Zonal distribution of forest vegetation in relation to thermal climate, Japanese J. Ecol., 27, 269-278.