

# 산지경관과 자연생태계의 훼손과 보전

공우석

경희대학교 지리학과 교수

## 1. 산지의 경관생태적 기능과 가치

景觀生態學(Landscape Ecology)이라는 용어는 1939년에 독일의 지리학자 트롤(Troll)에 의하여 최초로 사용되었고(Troll, 1939; Turner & Gardner, 1991에서 재인용), 후에 트롤은 경관생태학 대신 地生態學(Geocology)으로 불렀다(Troll, 1972; Huggert, 1995). 지생태학은 단위 지역 내에서 일어나는 지형과 지질, 기상과 기후, 토양, 수문 그리고 생물과 인간의 상호 관계를 바탕으로 자연 경관과 생태를 종합적이고 시스템(system)적으로 이해하려는 관점이다. 지생태학은 유럽의 地誌(지역지리)와 식생학 연구 전통에서부터 태동하였다.

지생태학적 관점과 접근 방법은 한 지역의 자연 환경을 가장 민감하게 반영하는 생물상과 식생의 분포와 구조 및 기능을 과거와 현재의 내적 및 외적 환경 요인과 관련시켜 종합적으로 분석하는 생물지리적 접근법(공우석, 1990)과 공통점이 많다.

지생태학은 자연 및 인문 경관의 지리적 분포 유형, 분포역의 지역적 차이와 구조 및 기능을 밝히고, 그들의 역동성과 형성과정 및 과거와 현재 환경과의 관계 및 기작을 시공간적으로 분석하여 자연계와 경관의 법칙을 추구하고 지역성을 밝히고자 하는 지리학의 한 분야이다.

지생태학의 지리학적 연구 과정(공우석, 1997a)을 보면, 첫째, 우선 불균등하게 분포하는 대상 경관이나 대상 지역을 선정하고, 이에 관련된 각종 정보나 자료를 수집(collection)하여 분류(classification), 동정(identification)한 후 기술(description), 기록(record)하여 공간상에 자료의 지도화(mapping)한다.

둘째, 지도화된 자료를 바탕으로 경관의 특징과 지리적 분포 차이와 분포 유형(distributional pattern)을 파악하여 소규모, 중규모, 대규모 축척에서의 공간적 분석(spatial analysis)과 관련 정보를 구축한다.

셋째, 경관의 내부 구조와 기능에 대한 형태적(morphological) 혹은 기능적(functional) 분석을 시행하여 공간시스템의 계층 구조(hierarchical structure)를 파악하며, 최소 등질 경관 단위를 구분하고, 경관 지역을 구분한다.

넷째, 설정된 경관 지역과 공간시스템 계층을 지질시대부터 역사시대까지의 시간적 범위 내에서 역동성(dynamics)과 형성과정(process)을 분석하여 시간적 분석(temporal analysis)과 관련 정보를 수립한다.

다섯째, 경관의 분포와 구조에 영향을 미치는 물리적 환경 및 인간을 포함한 생물적 환경과의 기작(mechanism) 분석을 통하여 환경적(environmental analysis) 분석과 관련 정보를 구축한다.

이러한 공간적 정보, 시간적 정보 그리고 환경적 정보가 종합되면 한 지역의 경관에 대한 체계적이고 과학적인 설명이 가능하고 이를 바탕으로 한 지역성의 파악도 가능해진다. 또한 각기 다른 지역에서 수집된 경관 분석에 대한 다양한 결과는 경관을 해석하기 위한 새로운 모델이나 패러다임 그리고 법칙성을 창출하는데 유용한 정보가 될 수 있다.

지생태학은 지리학과 인접분야를 연계시킬 수 있는 새로운 분야로 학제적인 연구(inter-disciplinary approach)를 통하여 과거의 환경을 복원하고, 현재의 환경을 이해하고, 미래의 환경을 예측할 수 있는 통합적 연구를 가능케 하는 분야이다. 또한 지역과 경관을 과학적이고, 종합적으로 접근 분석하여 지역성(regionality)을 밝힐 수 있는 유망한 분야이다.

그러나 국내에서는 지역을 연구함에 있어서 자연 환경과 인문 환경을 종합적으로 고려하여 학제적으로 접근 연구하는 연구 풍토가 아직 활성화되지 못한 것이 현실이다. 특히 지표 공간 내 단위 지역의 지리적 事象(事物과 現象)의 분포와 구조 및 특성을 조사, 분석하는 지리학에서도 산과 숲을 대상으로 지형, 기후, 수문, 식생과 동물, 토양 등의 자연 환경적 요소와 인문 환경적 요소를 시스템적 관점에서

시공간적이며 종합적으로 다루는 지역 연구가 진행된 바가 거의 없는 실정이다(공우석, 2001).

## 2. 산지의 이용, 개발 및 파괴

### 1) 산지의 기능

우리의 산과 숲은 자연 생태계를 형성하는데 골격을 이루며, 자연계 내의 질서를 유지하고, 물질과 에너지 그리고 물 순환의 출발점으로 무한한 가치를 가지고 있다. 오늘날 우리는 주로 경제적인 측면에서 산과 숲을 대하고 있으나, 미래에는 산과 숲의 자연적, 유전자적, 생태적, 경관적, 환경적 그리고 사회경제적 가치와 중요성은 커져갈 것이 분명하다.

그러나 산을 대하던 우리의 전통적인 관점은 사라지고 산을 이용, 정복, 착취와 약탈의 대상으로 보는 그릇된 자연관이 확산되고 있다. 그 결과 산과 숲은 복구될 수 없을 정도로 훼손되고 파괴되어 가고 있는 실정이다.

이제는 우리의 국토 공간의 65%를 차지하는 산과 숲의 지형과 지질, 기후와 기상, 수문, 토양, 동식물과 생태계 그리고 인위적 간섭 등을 시스템적 차원에서 종합적으로 접근 분석하는 우리 현실에 부합되는 지생태적 접근이 필요한 시점이다.

특히 한반도를 남북으로 연결하는 백두대간(함경산맥과 태백산맥을 포함)을 비롯한 많은 산줄기에 발달하는 산지와 제주도 등의 도서는 국토의 생명을 있게 한 공간으로 다음과 같은 지생태적인 가치를 가진다.

첫째, 백두대간은 우리 나라의 주된 산들이 자리잡고 있는 한반도의 지붕이자, 4대강을 포함한 많은 하천의 발원지로서 생명력이 시작되고 이어지는 중심지이다. 또한 백두대간 자체가 가장 한국적인 자연경관이자 유구한 역사의 산물인 자연유산이다.

둘째, 백두대간의 산지와 제주도의 한라산과 같은 고산지대는 생태적으로 매우 손상 받기 쉽고 불안정한 생태계와 경관을 이루고 있어, 일단 훼손되거나 파괴되면 원상회복의 복구가 매우 더디다. 따라서 이러한 지역은 이용과 개발에 세심한 주의와 배려가 필요하며, 가능하면 온대지방의 전형적인 자연생태계와 경관으로 영구히 보전하는 것이 바람직하다.

셋째, 백두대간과 한라산은 그 품안에 극지고산 생물부터 난온대성 생물까지 다양한 생물상을 갖고 있을 뿐만 아니라, 백두대간과 사방으로 연결된 모든 산줄기와 하천과 동식물들에 주고받는 생명력의 원천이며, 유전자의 보고이고, 특징적인 경관을 발달시켜 왔다.

넷째, 백두대간과 제주도의 한라산 등은 지질 시대 이래 빙하기와 간빙기가 교차할 때마다 동식물들의 이동 통로(corridor) 혹은 피난처(refugia)로 이용되어 오늘날의 생물종 다양성과 경관 발달을 있게 한 모태이다. 또한 미래에 발생할 수 있는 환경파괴와 환경변화의 부작용과 피해를 흡수할 완충지로서 큰 기능을 수행할 공간이다.

다섯째, 현재 백두대간과 한라산 등은 자연생태계보전구역, 자연환경보전지역, 천연기념물보호구역, 특정야생동식물보호구역, 산림보전지역, 국립공원 등의 자연공원으로 지정될 정도로 귀중한 자연경관과 문화유산의 보고이다. 따라서 한반도의 산지와 도서는 우리의 단기적인 요구보다는 미래 세대를 위한 경관이자 공간으로 후손에 남겨주는 것이 필요하다(공우석, 1997a, 1998a, b, c).

### 2) 산지의 이용과 개발

우리 나라의 산지는 인위적인 간섭과 이용에 의한 우리 나라 산지 자연 경관의 파괴와 훼손 그리고 이에 따른 문제점이 발생하고 있다(공우석, 1997b). 예를 들어 골프장과 스키장 건설, 공장 건설, 광산, 골재 및 채석장개발, 양수 및 수력발전소신설, 고속도로, 고속철도, 일반철도, 산악도로, 임도, 군사작전도로, 등산로 등의 도로 건설, 묘지 신설, 먹는 샘물 개발, 산지에 설치된 인공구조물 신설, 숙박, 음식점, 휴양, 레저시설 건설, 산지 농어축산 시설, 종교 시설, 쓰레기와 쓰레기 매립장, 산불 등 국토 개발

에 의해 훼손되고 파괴되어 왔다.

산지 이용에 따른 문제도 발생하는데 예를 들어 산야초의 남획, 임산 부산물의 과다 채취, 야생동물의 포획과 서식지 파괴 및 가축 방사, 벌목, 나무 심기와 함께 산지 개발과 이용을 촉진하고자 하는 제도와 법령이 증가하는 추세여서 산지의 훼손과 파괴가 가속화되고 있다.

### 3. 고산과 아고산의 경관과 자연생태계

일반적으로 같은 위도에서는 고도가 높아지면서 상록활엽수대 - 낙엽활엽수림대 - 침엽수림대 - 관목림대 - 초본대 - 지의식물대 - 만년설 순으로 식생대의 수직적 변화가 나타난다. 고위도로 갈수록 고산 식물의 분포 하한계선은 낮아진다. 중위도 지역의 산악에서는 저산지대(低山地帶; submontane belt), 산지대(山地帶; montane belt), 아고산대(亞高山帶; subalpine belt), 고산대(高山帶; alpine belt)로 구분된다(리더스다이제스트, 1990; 엄규백, 1993; 한국생물과학협회, 1998). 그러나 우리 나라에서 지역에 따라서 남부지방에서의 수목한계선이 북부지방에 비해 낮는데, 이러한 현상은 지역의 적설량 차이 등 국지적인 환경과 관계 있는 것으로 본다(김종규 외, 1998).

아고산대와 고산대의 경계는 삼림의 유무가 지표가 되며, 그 경계로 용재한계선(用材限界線; timber line)이나 교목한계선(喬木限界線; tree line) 혹은 고목한계선(高木限界線)을 기준으로 할 수 있다. 용재한계선은 산지대의 산지림(montane forest)의 가장 위쪽에 나타나며 상업적인 목재 생산이 가능한 선이다. 즉 큰 키 나무가 삼림 상태로 분포할 수 있는 한계로 정의되며 생태학적으로 보다 중요한 의미를 갖는다. 용재한계선 위에는 환경조건이 차츰 열악해짐에 따라 교목이 자라지 못하는 교목한계선이 나타난다.

교목한계선은 수고 4-5m 이상의 큰 키 나무가 나타나지 않는 선이므로, 대부분의 수목은 이 한계에 가까워지면 연속적으로 키가 낮아지거나 기형으로 변한다. 즉 강한 바람에 의하여 형성된 편형수(扁形樹) 혹은 깃발형의 나무(flag-shaped tree)와 고산의 자연환경에 적응하여 지면에 붙어 자라거나, 기형적으로 자라는 왜성변형수(矮性變形樹; krummholz) 그리고 나무가 연속적으로 자라지 못하고 드문드문 모여 자라는 수목섬(tree island)이 나타나는 점이지대(transitional belt)가 발달한다. 깃발형 나무, 왜성변형수, 수목섬은 한반도에서 북한의 고산대뿐만 아니라 한라산, 설악산 등 남한의 일부 산정에서도 관찰된다(Kong, 1998a, b).

아고산대(subalpine belt)는 용재한계선에서 교목한계선까지의 점이지역으로 사스래나무 등의 낙엽활엽수와 분비나무, 구상나무, 가문비나무, 이깔나무 등의 상록침엽수림대가 전형적으로 발달한다. 고산대(alpine zone)는 교목한계선에서 설선(雪線)까지의 지역이다. 고산대는 해발고도에 증가에 따른 환경 변화에 의해 아래로부터 고산관목림, 고산초원, 고산툰드라(이끼류나 지의류를 주체로 하는 군락), 고산황원, 만년설지대로 식물상(植物相)이 변화한다. 또한 미세한 입지조건에 대응하여 이들 군계(群系)가 모자이크 모양으로 분포하는 것이 보통이다.

큰 산괴(山塊)에서는 고립된 봉우리에 비하여 수목 한계가 높아지며 식생대도 달라지는데, 이를 산괴효과(mountain mass effect)라고 한다. 수목한계는 대륙 쪽이 섬 지방에 비하여 높으며, 수종은 온대 이북의 경우 전나무속, 가문비나무속, 이깔나무속 등의 침엽수와 사스래나무 등의 활엽수도 포함된다.

요약하면 한반도의 경우 아고산대는 용재한계선에서 교목한계선에 이르는 점이지대로 큰 키의 관목이나 교목이 주로 자라며, 깃발형 나무, 왜성변형수와 수목섬이 나타나기도 한다. 고산대는 교목한계선보다 높은 곳으로, 한랭하고 혹독한 기후조건 때문에 주빙하지형과 토양 발달이 왕성하며, 관목류나 초본류의 극지고산식물과 고산식물이 주로 분포하는 곳이다(공우석, 2001).

### 4. 결어

산은 전통적으로 우리 민족의 삶과 문화에 큰 영향을 미쳐왔으며, 현재에도 중요한 자연 자원이자 환경 자원이다. 그러나 오늘날 우리의 산은 근시안적이고 경제 논리에 따른 인간 중심적인 이용과 개발에

따라 자연 생태계 파괴는 물론 산이 근본적으로 수행해야 할 자연 생태계 내에서의 기능과 역할까지도 위협을 받는 등 우려할 수준에 있다.

우리의 산지는 예나 지금이나 한반도와 동아시아의 자연생태계와 생물종 다양성 유지 및 보전에 큰 역할을 하였고, 미래에 닦칠 수 있는 환경 변화를 완충시키고 극복하는 데에도 필요한 필수 불가결한 자연 유산이다. 그러나 우리의 산지 경관은 근시안적인 정치경제 논리에 따른 인간 중심적인 이용과 개발에 따라 자연 생태계 파괴됨은 물론 산이 근본적으로 수행해야 할 자연 생태계 내에서의 기능과 역할까지도 위협을 받는 등 우려할 수준에 있다.

특히 한반도의 고산과 아고산지대의 경관은 열악한 기후 조건과 낮은 생산성과 느린 회복력 때문에 일단 파괴되거나 훼손 당하면 복구가 거의 불가능하므로 이용과 관리에 매우 신중한 태도가 필요하다. 이제라도 인간 중심적이고 일시적인 편익만을 추구하는 단견적인 사고 방식을 탈피하여, 친환경적인 측면에서의 산지의 이용을 최소화하고 원래의 경관 보존을 극대화시키는 것이 필요하다. 이를 위하여 산지 경관을 과학적이며 종합적으로 접근하기 위한 학제적인 연구의 활성화와 이를 바탕으로 한 국가적인 장기적인 보전 전략 수립이 필요하다.

우리의 산은 과거와 현재에 있어서 한반도뿐만 아니라 동아시아의 자연생태계와 생물종 다양성 유지 및 보전에 큰 역할을 하였고 미래에 닦칠 수 있는 환경 변화를 완충시키고 극복하는 데에도 필요한 필수 불가결한 자연 유산이다. 우리의 산은 과도한 이용과 개발로 인하여 훼손되고 파괴되고 있다. 이제라도 인간 중심적이고 편익만을 추구하는 단견적인 사고 방식을 탈피하여, 환경친화적인 측면에서의 이용을 최소화하고 보존을 극대화시킬 수 있는 전략이 필요한 시점이다.

자연 생태계와 환경의 미래를 생각하는 새로운 관점에서 절대 보존 대상 산지와 이용 가능 대상 산지를 체계적으로 분류, 관리, 보존할 수 있는 기준이 필요하다. 이를 위하여 산지의 보존과 이용에 관련된 지형, 기후, 식생, 동물, 수문, 환경 그리고 인간의 활동등 다양한 정보를 체계적으로 수집, 종합적으로 분석하여 데이터베이스를 사용자의 요구에 맞게 관리, 처리, 제공할 수 있는 지생태학적 측면에서의 산지 연구가 시급히 요구된다.

## 참고문헌

- 공우석, 1990, 지리학에 있어서 생물환경 연구, 지리학회보(대한지리학회), 31, 1-4.  
공우석, 1997a, 지리학에서의 경관 분석, 한국경관생태연구회 창립기념심포지움, 서울여자대학교, 초록, 15-22.  
공우석, 1997b, 산지 보존을 위한 경관생태지리적 접근, 자연보존, 98, 36-42.  
공우석, 1998a, 생물종 다양성이 부국의 척도, 함께 사는 길, 3월호, 16-17.  
공우석, 1998b, 지구온난화와 식물 분포 변화, 제5회 녹색생명 환경정책 토론회 초록, 37-47쪽, 환경운동연합, 한국일보사, 1998년 10월 15일, 세종문화회관.  
공우석, 1998c, 식물의 위기, 함께 사는 길, 65호, 22-23.  
공우석, 2001, 고산 및 아고산 경관생태, 경관생태학, 동화기술, 119-143.  
김종규, 강경원, 손명철(역), 1998, 코레아 I, 민음사(H. Lautensach 저).  
리더스다이제스트, 1990, 경이로운 대자연, 동아출판사.  
엄규백, 1993, 생태계로서의 산, 최정호 편, 산과 한국인의 삶, 206-224, 나남.  
한국생물과학협회, 1998, 생물학사전, 아카데미서적.  
横山秀司, 1995, 景观生態學, 古今書院, 東京.  
Huggett, R.J., 1995, Geocology, an evolutionary approach, Routledge, London.  
Troll, C., 1939, Luftbildplan and ökologisches Bodenforschung, Z. Ges. Erdkunde, 241-298.  
Troll, C., 1972, Geocology and worldwide differentiation of highmountain ecosystem, Erdwiss. Forschung, 4, 1-16.  
Turner M. G. & Gardner, R. H., 1991, Quantitative Methods in Landscape Ecology, Springer-Verlag, N.Y.