

환경요인의 다계층성과 다규모성을 고려한 자연환경분류기법의 개발

A Classification Scheme of Landscape Utilizing Multi-Hierarchical and Multi-Scale Characteristics of Environmental Factors

박수진(서울대학교 지리학과 부교수)
신영호(서울대학교 지리학과 박사과정)
이차복(서울대학교 지리학과 석사과정)

지형학에서는 지형요소들의 분류가 중요한 연구주제가 되어 왔다. 기존 분류방식은 지형이 가진 형태적 특성에 따라 나열식 혹은 병렬식으로 이루어지는 경우가 대부분이다. 이러한 분류방식에서는 분류된 지형단위가 상호배타적이어야 한다는 배타성의 원칙이 지켜지기 어렵고, 분류에 사용되는 기준자들(classifiers)의 통합에 있어 불명확성이 존재하게 된다. 그 결과 연구자들이 서로 합의할 수 있는 단일한 분류시스템을 가지지 못하고, 연구목적과 연구지역의 특성에 따라 서로 다른 분류방법이 사용되고 있다. 그 결과 용어상의 혼란과 더불어 분류결과가 토지이용 및 환경정책에 쉽게 적용되기 어려운 실정이다.

필자는 이러한 문제점은 지형을 형성하는 프로세스보다 프로세스의 결과로 나타나는 형태에 지나치게 치중하고 있다는 점과, 지형분류시 지형형성에 미치는 각종 환경요인들의 다규모적 특성에 대한 고려가 충분하지 못했기 때문에 발생하는 것으로 파악하였다. 일반적으로 자연지리학에서 규모(scale)란 특정한 현상을 관찰할 수 있는 공간적 혹은 시간적 단위로 규정된다. 그리고 설정된 규모는 발생한 현상을 설명하는 기능적 단위가 되며, 규모가 변함에 따라 관찰되는 현상과 그 내부의 기능적 연관성 자체가 달라지게 되는 것으로 알려지고 있다. 뿐만 아니라 규모간에는 복잡한 상호작용(cross-dynamics)이 발생하게 되어, 특정지형에서 관찰의 대상이 되는 환경요인의 상대적인 영향력을 파악하는 것이 쉽지 않다. 따라서 지형경관의 분류에서는 자연환경요인의 규모의존성(scale-dependency)과 다계층성을 적극적으로 고려할 필요가 있다. 따라서 이 연구는 지형의 형성에 관여하는 다양한 환경요인들이 가지고 있는 작용규모(process scale)의 분석을 통해, 환경요인들의 다계층성과 다규모적 특성을 파악하고, 그 결과를 바탕으로 지형을 분류하는 방안을 제시하고자 한다.

이 연구에서 제시하는 지형분류법의 첫 번째 전제는 각 환경요인의 영향이 주도적으로 나타나는 공간적 규모가 존재한다는 것이다. 두 번째는 이러한 환경요인들의 공간적인 스케일은 자연상태에서 계층성을 보인다는 점이다. 즉, 기후요인이 공간상에서 영향을 미치는 범위가 넓다고 가정한다면, 지질적인 요인의 영향은 공간적으로 보다 작은 규모에서 지질적인 특성이 기후와 반응하여 특정지형을 형성하는 것으로 이해할 수 있다. 마지막으로 지형형성에 영향을 미치는 공간적 규모와 시간적 규모간에는 역의 상

관관계를 가지게 된다. 즉 작은 공간적 규모에서 주도적인 작용을 하는 환경요인들이 큰 공간적 규모에서 일어나는 작용에 비해 훨씬 빠른 속도의 변화를 야기시킬 수 있다는 것이다.

이러한 전제하에 지형분류에 영향을 미치는 요인들의 시공간적인 규모는 지반운동 > 기후 > 지질 > 지형영력 > 기복요인 > 구성물질 > 동식물의 간섭 등의 계층성을 보인다는 가설을 설정하였다. 이 가설을 검증하기 위해 한반도를 대상으로 기후와 지질, 지형기복, 식생 등에 해당되는 환경요인들을 구축하여 세미베리오그램을 통해 분석하였다. 그 결과 나타나는 각 환경요인들의 상관거리(range)와 세미베리오그램의 변수들은 표와 같다.

각 환경인자별로 공간적인 상관거리가 뚜렷하게 변하고 있다는 것이 나타났다. 분석에 사용된 자료에서는 전체적으로 기후요인 > 식생요인 > 토지이용 > 지질요인 > 기복요인 의 순으로 순차적으로 상관거리가 짧아진다는 것을 알 수 있다. 기후요인은 한반도에서 360km이상의 상관거리를 보이는 반면, 식생요인의 경우에는 138km 정도의 상관거리를 가지고 있어 기후요인에 비해 보다 소규모의 공간적인 스케일에서 모델링이 필요하다. 마찬가지로 지질적인 특성은 약 60km 정도의 상관거리를 가지면서 나타나고 있으며, 지형기복은 4.5km 정도의 상관거리를 보이고 있다.

주요 환경인자별 세미베리오그램 함수의 평균값

주요환경인자	range(km)	sill	nugget	objective
기후요인	361.0	21942.7	255.1	146.2
식생요인	138.9	16.9	19.8	24.1
토지이용분류	106.9	0.2	0.2	0.0
지질요인	61.7	0.3	0.3	0.0
기복요인	4.5	0.0	0.0	0.0

자료의 부족으로 모든 환경요인에 대한 분석을 실시하지는 못하였지만, 위의 결과는 이 연구에서 전제로한 가설을 충족시키는 것으로 해석하였다. 이 결과를 바탕으로 각각의 환경요인들을 계층적으로 연결하는 지형분류시스템을 제시하였다. 이렇게 제시된 분류시스템하에서는 추출된 지형명들이 기존의 형태적인 지형용어들과 상당한 차이를 보여, 영문기호화를 통해 각 경관요소들을 명명하는 방안을 개발하였다.