

# 자연환경자료의 다축척성과 다계층성을 고려한 지역분류법

: 북한지역을 사례로

## A Multiscale and Hierarchical Classification System of Environmental Data : A Case Study for North Korea

박수진(서울대학교 사회대학 지리학과, catena@snu.ac.kr)

90년대 이후 북한이 경험하고 있는 경제난의 중요한 원인은 무분별한 토지이용에 따른 환경파괴에 기인하는 것으로 알려지고 있다. UNEP(2003)의 최근 보고서는 현재 북한의 주요곡물 생산량이 1990년 수준의 2/3 정도로 감소하였으며, 그 원인은 산림남벌과 가뭄, 홍수, 토양침식, 그리고 토양산성화 때문이라고 주장하였다. 이 보고서는 북한 지역의 “자연환경분야의 주요한 이슈들이 빠른 시간 내에 해결되지 않는다면, 사회·경제적인 발전과 지속가능한 발전간의 괴리가 증가할 것”으로 경고하고 있다. 향후 남북간의 경제협력은 북한의 지속가능한 발전의 가능성을 극대화하면서 남북간의 공동 번영을 추구하는 방향으로 나아가야 할 것이다.

지속가능한 발전의 개념이 보편화되면서, 지표상태를 파악하고 각 지역의 특수성에 근거한 차별화된 발전전략의 수립이 어느 때보다 중요시되고 있다. 이러한 목적을 달성하기 위해서는 지역특성을 야기시키는 각종 환경변수들을 체계적으로 이해하고, 시공간적으로 차이를 보이는 발전요인들을 종합하고 분류하는 기준이 설정되어야 한다. 하지만 이 과정에서 지속적으로 제기되는 문제는 축척(scale)의 문제이다. 관찰되는 자연환경요인들의 공간적인 패턴(patterns)과 파악된 패턴을 결정짓는 과정(processes)은 관찰하고자 하는 축척에 따라 큰 차이를 보이게 된다. 이러한 축척의 문제를 적극적으로 고려하지 않는다면, 특정한 토지이용이나 구체적인 공간정책의 수립과 적용에 많은 한계가 나타난다. 이 연구에서는 공간자료의 축척의 문제를 효과적으로 다룰 수 있는 다축척층화기법(multi-scale spatial stratification)을 개발하고 소개한다. 개발된 기법을 이용하여 북한의 자연환경 특성을 분석하고 산업입지 잠재력의 공간적 차이를 식별하고자 하였다.

이 연구에서 제시된 다축척층화기법은 세가지의 기본전제를 가지고 있다. 첫째, 지리학적인 공간에서는 특정한 프로세스가 우세하게 나타나는 공간적인 영역이 존재한다. 둘째, 이렇게 나누어진 한 영역은 인접한 영역 혹은 다른 영역들에 비해 뚜렷하게 구분되는 프로세스와 패턴의 조합을 보인다. 마지막으로 공간상에서 나타나는 프로세스는 연속적으로 나타나지만, 영역의 경계를 지나면 우세한 환경프로세스의 중요도에서 차이가 날 수 있다는 것이다. 이러한 전제하에 지구통계적 기법을 이용하여 북한지역의 기후, 지형, 지질, 식생, 토지이용에 관한 자료들을 분석하였다.

세미베리오그램(semivariogram)의 분석결과에 의하면 각각의 환경인자별로 공간적인 상관성과 그와

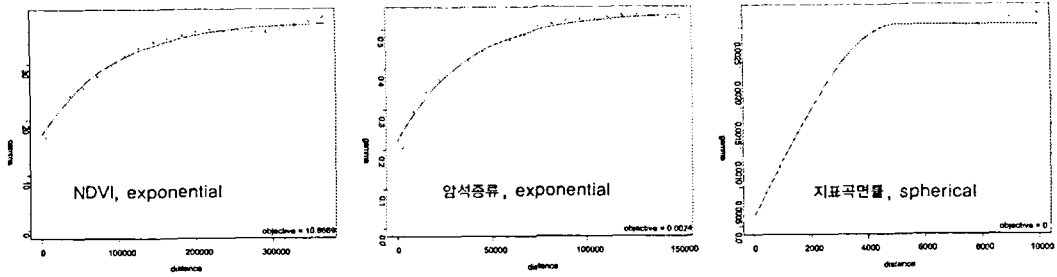


그림 1 북한환경자료의 세미베리오그램의 분석결과와의 예

관련된 프로세스 스케일이 차이를 관찰할 수 있었다. 이 연구에서는 기후요인 > 식생요인 > 토지이용 > 지질요인 > 기복요인 의 순으로 지표환경에 중요한 프로세스 스케일이 짧아진다는 것을 알 수 있다(그림 1과 표 1 참조).

표 1. 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

\* 년평균기온, 년평균강우량, 년평균 증발산량의 Gaussian 함수결과의 평균

\*\* 다양한 지형요소들을 고려한 상대침식량의 Gaussian, Spherical, 그리고 Exponential 함수의 세미베리오그램지수들의 평균

환경요인들의 프로세스 스케일의 차이는 자연환경요인들을 분석과 통합에 있어 계층화된 접근법의 필요성을 제기하는 것이다. 즉 지역분류에 있어 관심이 되는 공간적인 범위 내에서 환경요인들의 상대적인 중요도를 평가하지 않으면, 분류결과에서 심각한 오류가 발생할 수 있다는 것을 의미한다. 특히 이렇게 계층화의 대상이 사용목적과도 부합되는 지에 대한 평가작업이 반드시 필요하다. 이러한 인식을 바탕으로 남북간의 산업협력의 가능성 측면에서 북한지역의 환경특성을 계층적으로 분석하는 층화기법을 제시하였다. 제시된 방법을 통계적인 분류기법과 비교하여 그 장단점을 파악하였다.