

백두용암대지의 분포구역을 결정하기 위한 방법

류동권, 김성철

대지는 수평적으로 놓여있던 퇴적암층이 깎이며 평탄하게 된 지대가 룡기되는 경우, 용암이 분출하여 주변지역을 평탄하게 만드는 경우에 형성된다.

대지가 고원과 다른 점은 지반의 지질구조가 복잡한 고원과는 달리 대지내부의 지질구조와 대지면이 일치된 매우 평탄한 지형면을 이루고있는것이다.

대지는 형성과정과 지형학적특징에 따라 용암이 덮여서 이루어진 화산대지, 수평암석층이 단층선을 따라 룡기한 단층대지, 외부적힘에 의하여 평탄하게 된 지대가 룡기한 침식대지, 퇴적별이 룡기한 퇴적대지 등으로 나눈다. 우리 나라에는 백두용암대지, 신계—곡산현무암대지, 세포—평강현무암대지 등 화산대지들이 있다.

백두용암대지는 전반적으로 남동쪽은 높고 북서쪽은 낮은 지형학적특징을 가지고있다. 지난 시기 우리 나라와 다른 나라들에서 백두용암대지의 분포범위와 면적을 결정하기 위한 연구[3]가 진행되었는데 연구자들마다 백두용암대지의 분포범위와 면적에서 차이가 있다. 이것은 백두용암대지의 분포구역을 밝히기 위한 연구가 주로 지질학적방법으로 진행되었으며 백두용암대지에서 지형곡면의 형태계측특성량들에 대한 종합적인 분석을 진행하지 못한것과 관련된다.

론문에서는 우리 나라에 분포되어있는 백두용암대지의 형태계측특성량들을 종합적으로 분석하여 중국동북지역에도 분포되어있는 백두용암대지의 분포구역을 정확히 결정하는 방법을 서술하였다.

1. 백두용암대지에서 형태계측특성량들의 변화

백두용암대지는 북서—남동방향으로 놓이는 여러 화산들에서 분출된 용암에 의하여 이루어진 넓고 평탄한 지대와 그 구역안에 있는 여러가지 지형체들로 이루어져있다.

백두용암대지는 용암이 덮여서 이루어진 화산대지인것으로 하여 대지내부의 지질구조가 동일하지만 오랜 기간에 걸치는 외인작용의 영향으로 지형이 보다 복잡해졌다.

백두용암대지에서 지형곡면의 형태계측특성량들의 변화를 보면 백두용암대지의 분포구역을 결정할 정도로 명백하지 못하다. 이로부터 백두용암대지의 분포구역을 결정하기 위하여 어떤 하나의 형태계측특성량만을 기준으로 하여서는 안된다는것을 알수 있다.

백두용암대지에서 대지면은 전반적으로 평탄하고 부식층이 두껍다. 이러한 지형체를 특징짓는 형태계측특성량들에는 지형곡률값과 지형경사도, 지형개석 등이 있다.

한편 지난 시기 지형음영은 지형곡면을 립체적으로 묘사하는데 널리 리용되었는데 최근에는 지형곡면의 형태를 평가하는 특성량으로도 리용되고있다. 따라서 백두용암대지의 분포범위를 결정하기 위하여 지형곡면의 형태계측특성량으로 지형곡률값과 지형경사도, 지형개석, 지형음영을 고려하였다. 여기서 지형곡률값과 지형경사도, 지형개석, 지형음영에 대

한 계산은 DEM에 기초하여 진행하였다.[1, 2]

우리 나라에 분포되어있는 백두용암대지에서 지형곡면의 형태계측특성량들을 분석한 데 의하면 지형경사도는 평균값이 작는데 비하여 표준편차가 상대적으로 크며 개석심도와 총개석도는 평균값을 중심으로 하여 변동이 심하다. 그리고 지형음영과 지형곡률(자름면곡률, 평면곡률)값들은 평균값에 비하여 표준편차가 상대적으로 작다. 이것은 지형경사도와 개석심도, 총개석도보다는 지형음영과 지형곡률값이 대지의 형태를 특징짓는 데서 보다 중요하다는 것을 알 수 있다.

2. 백두용암대지의 분포구역결정방법

백두용암대지의 분포구역을 결정하기 위하여 우선 대지의 분포가 끊기지 않고 연속성이 보장되는 구역만을 고려하였다. 또한 우리 나라에 분포되어있는 백두용암대지의 지형학적특징을 기본으로 하면서 지형곡면의 형태계측특성량들에 대한 중첩분석에 기초하여 백두용암대지의 분포구역을 결정하였다.

중첩분석에 의한 백두용암대지의 분포구역결정방법은 다음과 같다.

먼저 매개 형태계측특성량들을 2값화한다.

우리 나라에 분포되어있는 백두용암대지에서 매개 형태계측특성량들의 통계값에 기초하여 지형곡면의 형태계측특성량들에 대한 2값화를 표 1에 준하여 진행한다. 이것은 백두용암대지가 전반적으로 평탄하기때문에 연구지역을 지형곡면의 형태계측특성량들의 턱값에 따라 평탄한 구역과 평탄하지 않은 구역으로 구분하기 위해서이다.

표 1. 지형곡면의 형태계측특성량들에 대한 2값화

형태계측특성량	2값화를 위한 논리조건	
	1	0
지형음영	150~200	<150 이거나 200<
자름면곡률값	-0.15~0.15	<-0.15 이거나 0.15<
평면곡률값	-0.15~0.15	<-0.15 이거나 0.15<
지형경사도/°	0~7	7<
개석심도/m	0~85	85<
총개석도/m	0~25	25<

다음 매개 형태계측특성량들에 대하여 무게값을 결정한다.

우리 나라에 분포되어있는 백두용암대지에서 지형곡면의 형태계측특성량변화를 분석하여보면 지형음영값이 백두용암대지를 경계짓는 데서 시각적으로나 통계적으로 가장 명백하기때문에 가장 높은 0.3의 무게값을 부여하였다. 그리고 두가지 지형곡률(자름면곡률, 평면곡률)값이 평균값에 비하여 표준편차가 상대적으로 작기때문에 각각 0.2의 무게값을 부여하였으며 지형경사도와 개석심도, 총개석도는 평균값에 비하여 표준편차가 크기때문에 각각 0.1의 무게값을 부여하였다. 이렇게 하여 무게값들의 총합은 1이 되도록 하였다.(표 2)

표 2. 형태계측특성량들의 무게값

특성량	지형음영	자름면곡률값	평면곡률값	지형경사도	개석심도	총개석도
무게값	0.3	0.2	0.2	0.1	0.1	0.1

다음 무게값을 고려하여 지형곡면의 임의의 점에서 다음의 식에 따라 무게평균값(S)을 결정한다.

$$S = \sum_{i=1}^n (W_i \cdot B_i) / \sum_{i=1}^n W_i$$

여기서 n 은 형태계측특성량들의 개수, W_i 는 i 번째 형태계측특성량의 무게값, B_i 는 i 번째 형태계측특성량을 표 1에 따라 2값화한 값(1 또는 0)이다.

지형곡면의 임의의 점에 대하여 옷식의 값은 0~1이다.

끝으로 옷식으로부터 계산한 무게평균값이 0.35이상인 구역을 백두용암대지의 분포구역으로 결정한다.

우리 나라 영역에서 위의 방법으로 얻은 백두용암대지의 분포면적과 지난 시기 연구된 분포면적과의 차이는 58.06km^2 이며 상대오차는 0.01로서 비교적 작다.

맺 는 말

지형의 각이한 측면을 반영하는 형태계측특성량들을 중첩분석하면 우리 나라와 중국 동북지역을 포함한 전체 백두용암대지의 분포구역을 정확히 결정할수 있다.

참 고 문 헌

- [1] 류동권 등; 수치지형분석, 김일성종합대학출판사, 15~78, 주체102(2013).
- [2] I. V. Florinsky; Digital Terrain Analysis in Soil Science and Geology, University of Oxford, 24~79, 2012.
- [3] 刘嘉麒 等; 矿物岩石地球化学通报, 34, 4, 710, 2015.

주체107(2018)년 10월 5일 원고접수

The Method to Decide a Range of Distribution of the Paektu Lava Plateau

Ryu Tong Gwon, Kim Song Chol

We have studied a method to correctly decide the range of boundary and area of the Paektu lava plateau.

Key words: Paektu lava plateau, distribution, area