

풍화광물질비료자원들의 류사성결정방법

리 명 호

위대한 령도자 김정일동지께서는 다음과 같이 지적하시였다.

《국토건설총계획을 바로세우기 위하여서는 국토와 자원에 대한 실태를 종합적으로 조사연구하는 사업을 잘하여야 합니다.》(《김정일선집》 제11권 증보판 31페이지)

우리는 풍화광물질비료자원들의 류사성결정방법을 고찰하였다.

선행연구[1-3]에서는 풍화광물질비료자원의 조사와 지리적분포특성을 해명하는것이 위주로 되었고 이 자원들을 분류하고 부류별특성과 리용대책을 세우는 측면은 부족하였다.

풍화광물질비료자원들을 류사성에 의하여 일정한 부류로 분류하는것은 자원들의 합리적인 리용과 이 농업생태계조종에서 기초적인 문제로 나선다. 풍화광물질비료자원들의 류사성은 화학적조성과 물리적성질, 종합류사성결수 등 여러가지 지표들을 가지고 결정할수 있지만 여기서는 화학조성상류사성결정방법에 대하여 고찰한다. 그것은 화학적조성이 자원의 합리적 리용과 지력수준제고를 위한 수요량타산, 시비량결정 등에서 기본문제로 되기때문이다.

풍화광물질비료자원들의 화학조성상류사성은 대상분류, N 개의 대상에 대한 측정값행렬구성, 측정값행렬의 표준화, 대상들의 류사성척도의 선택, 류사성행렬결정, 등급수준을 고려한 2개 무리의 선택 및 묶기, 무리분석표작성, 류사성분석공정으로 결정된다.

대상분류는 풍화광물질비료자원들의 화학조성상류사성결정에서 첫 공정이며 이것은 류사성에 영향을 주는 요인들을 고려하여 진행된다.

이 요인들에는 토양생성모양, 해발높이, 경사도 등 자연지리적조건들이 속한다.

대상분류는 주어진 표본수가 많고 류사성을 한번에 일괄적으로 결정하는 경우 류사성에 영향을 주는 여러가지 요인들로 하여 결과값의 믿음성을 낮출수 있는 경우에 적용한다.

1차적으로 분류된 풍화광물질비료자원들의 류사성결정은 N 개의 대상들과 P 개의 변수들로 된 자료행렬 $X_{(N \times P)} = (x_{ij})$ 에 의하여 N 개 대상들을 류사성에 의하여 몇개의 무리로 나누는 문제에 귀착된다.

주어진 자료행렬은 표준화하였으며 상관결수를 고려한 거리류사성척도를 리용하였다.

류사성행렬에서 등급수준을 고려한 2개 무리를 묶을 때 류사성척도값이 제일 작은것들을 취하였으며 새 무리구성에서는 중심법을 리용하였다.

등급수준을 고려한 2개 무리선택 및 묶기를 $N-1$ 번 반복하여 N 개의 무리를 하나로 묶었다. 새 무리를 구성할 때마다 결합되는 무리들과 결합할 때의 류사성값을 기록하고 결과에 대한 무리분석표를 작성하여 류형별특성과 자연지리적조건과의 호상관계를 분석하였다.

8지역 풍화광물질비료자원들의 특성은 표 1과 같다.

표 1. 모암별대상수와 그 특성

모암	대상/개	가용성린/(mg·100g ⁻¹)		총린/%	
		최소	최대	최소	최대
각섬석편암	17	68	167	0.66	1.23
흑운모각섬석편마암	11	104	320	0.82	1.72
흑운모편마암	8	97	282	0.76	1.68
층상사장석질각섬암	8	51	118	0.48	1.10
화강섬록암	5	69	181	0.91	1.39
섬록암	13	69	162	0.60	1.43
총계	62	68	320	0.48	1.72

흑운모편마암계열의 풍화광물질비료자원들을 분류하기 위하여 8개의 대상들과 2개 변수의 측정값행렬을 작성하고 표준화하였다.

첫 류사성행렬은 다음과 같다.

$$S_1 = \begin{pmatrix} 0 & 0.239\ 6 & 1.233\ 5 & 0.477\ 6 & 0.968\ 3 & 2.977\ 7 & 1.899\ 3 & 0.334\ 7 \\ 0.239\ 6 & 0 & 1.150\ 2 & 0.710\ 8 & 0.785\ 9 & 3.212\ 4 & 2.076\ 6 & 0.114\ 1 \\ 1.233\ 5 & 1.150\ 2 & 0 & 1.592\ 6 & 1.694\ 1 & 3.858\ 0 & 3.088\ 6 & 1.204\ 0 \\ 0.477\ 6 & 0.710\ 8 & 1.592\ 6 & 0 & 1.318\ 2 & 2.501\ 6 & 1.496\ 5 & 0.787\ 2 \\ 0.968\ 3 & 0.785\ 9 & 1.694\ 1 & 1.318\ 2 & 0 & 3.700\ 0 & 2.274\ 0 & 0.672\ 3 \\ 2.977\ 7 & 3.212\ 4 & 3.858\ 0 & 2.501\ 6 & 3.700\ 0 & 0 & 1.714\ 7 & 3.284\ 4 \\ 1.899\ 3 & 2.076\ 6 & 3.088\ 6 & 1.496\ 5 & 2.274\ 0 & 1.714\ 7 & 0 & 2.098\ 6 \\ 0.334\ 7 & 0.114\ 1 & 1.204\ 0 & 0.787\ 2 & 0.672\ 3 & 3.284\ 4 & 2.098\ 6 & 0 \end{pmatrix}$$

S_1 에서 최소원소는 $S_{28}=0.114\ 1$ 이므로 표본 $p=2$ 와 $p=8$ 을 묶어 새 무리를 $t_1=(2, 8)$ 로 하였다. 그 등급수준은 0.114 1이다. 이 방법으로 7번 반복계산된 결과는 표 2와 같다.

표 2. 계산단계별무리와 등급수준

단계	표본들의 무리	새로 구성되는 무리	등급수준	등급수준차
1	1, <u>2</u> , 3, 4, 5, 6, 7, <u>8</u>	$t_1=(2, 8)$	0.114 1	
2	<u>1</u> , t_1 , 2, 3, 4, 5, 6, 7	$t_2=(1, t_1)=(1, 2, 8)$	0.285 4	0.171 3
3	t_2 , 3, <u>4</u> , 5, 6, 7	$t_3=(4, t_2)=(1, 2, 8, 4)$	0.656 3	0.370 9
4	t_3 , 3, <u>5</u> , 6, 7	$t_4=(5, t_3)=(1, 2, 8, 4, 5)$	0.916 6	0.260 3
5	t_4 , <u>3</u> , 6, 7	$t_5=(3, t_4)=(1, 2, 8, 4, 5, 3)$	1.314 8	0.398 2
6	t_5 , <u>6</u> , <u>7</u>	$t_6=(6, 7)$	1.714 7	0.399 9
7	t_5 , t_6	$t_7=(t_5, t_6)=(1, 2, 8, 4, 5, 3, 6, 7)$	2.586 3	0.871 6

표 2에서 보는바와 같이 1-6단계까지의 등급수준차는 0.171 3~0.399 9에서 변하지만 6~7단계에서 등급수준차는 0.871 6으로서 상대적으로 큰 값을 가진다.

이로부터 무리의 개수를 3개로 정하였다. 흑운모편마암계열의 풍화광물질비료자원들은 크게 3개의 류사한 무리 $G_1=(1-5, 8)$, $G_2=(6)$, $G_3=(7)$ 로 분류된다.

6개의 모암에서 진행된 류사성결정결과는 표 3과 같다.

표 3. 모암별계산결과

모암	무리수	포함된 표본번호		
		G_1	G_2	G_3
각섬석편암	3	1	3, 4, 6, 7	2, 5, 8-17
흑운모각섬석편마암	3	6	8	1-5, 7, 9-11
흑운모편마암	3	1-5, 8	6	7
층상사장석질각섬암	3	2	4-8	1, 3
화강섬록암	3	2	3, 5	1, 4
섬록암	3	1, 2, 13	3, 5, 6, 8-10	4, 7, 11, 12

흑운모편마암계열의 풍화광물질비료자원에서 매 류형별화학조성은 표 4와 같다.

표 4. 류형별화학조성

류형	가용성린함량 ($\text{mg} \cdot 100\text{g}^{-1}$)	총린함량 /%
G_1	215	1.47
G_2	98	0.76
G_3	97	1.23

표 4에서 보는바와 같이 흑운모편마암계열에 속하는 풍화광물질비료자원의 3가지 류형에서 G_1 이 가용성린 215 mg/100g, 총린 1.47%로서 제일 큰 값을 가지며 G_2 과 G_3 에서는 가용성린은 거의 같지만 총린함량에서 비교적 큰 차이를 나타낸다.

이러한 경향성은 다른 모암의 풍화광물질비료자원들에서도 나타났다.

다음으로 류사성에 의하여 분류된 무리들을 자연지리적조건과 대비고찰하였다.

전체 표본들이 위치한 지점의 해발고의 변화범위는 107~375m, 경사도의 변화범위는 0~15°이다. 해발고와 경사도에 따르는 G_1 , G_2 , G_3 에 있는 표본들이 포함된 정형을 분석한 결과는 표 5와 같다.

표 5. 표본들의 포함정형(개)

모암	해발높이/m									경사도/(°)								
	100~200			200~300			300<			<5			5~10			10<		
	G_1	G_2	G_3	G_1	G_2	G_3	G_1	G_2	G_3	G_1	G_2	G_3	G_1	G_2	G_3	G_1	G_2	G_3
각섬석편암	1	1	0	0	3	2	0	0	10	0	3	2	1	1	0	0	0	10
흑운모각섬석편마암	1	0	0	0	1	1	0	0	8	0	1	2	1	0	0	0	0	7
흑운모편마암	5	0	0	1	1	0	0	0	1	0	1	0	5	0	0	1	0	1
층상사장석질각섬암	1	1	0	0	4	0	0	0	2	0	3	0	1	2	1	0	0	1
화강섬록암	1	0	0	0	2	0	0	0	2	0	0	0	1	1	1	0	1	1
섬록암	2	0	0	1	4	1	0	2	3	2	4	0	1	2	1	0	0	3
총계	11	2	0	2	15	4	0	2	26	2	12	4	10	6	3	1	1	23

표 5에서 보는바와 같이 G_1 에 포함된 표본들은 해발고 100~200m, 경사도 5~10°지역에, G_2 에 포함된 표본들은 해발고 200~300m, 경사도 5°이하 지역에, G_3 에 포함된 표본들은 해발고 300m이상, 경사도 10°이상 지역에 대부분 분포되어있다. 이것은 풍화광물질비료자원의 매 류형에 해당 지역의 자연지리적특성이 반영되며 G_1 에 포함된 자원들은 다른 류형에 포함된 자원들보다 더 유리한 자연지리적조건에서 생성되었다는것을 보여준다.

표 1에서 구분된 모암류형별로 화학원소들의 평균값을 낸 다음 류사성을 분석하고 2

개의 무리로 분류하였다. 첫번째 무리에는 화강섬록암, 섬록암이 속하는데 이것은 모두 화성암계열의 암석들이고 두번째 무리에 속하는 각섬석편암, 흑운모각섬석편마암, 흑운모편마암, 증상사장석질각섬암은 퇴적변성암계열에 속한다.

이것은 류사성분석에 의하여 해당 자원의 암석학적전제를 밝힐수 있으며 구분된 무리에 모암별특성이 비교적 잘 반영된다는것을 보여준다.

맺 는 말

1) 풍화광물질비료자원들을 류사성척도에 의하여 류형별로 구분하고 분석하는 방법을 제기하였다.

2) 류사성척도에 의하여 자원들을 3가지 류형으로 분류하였는데 매 류형별화학조성은 자원이 위치한 지점의 자연지리적조건과 밀접한 관계를 가진다.

3) 풍화광물질비료자원들의 류사성결정에 의하여 해당 자원의 암석학적전제를 해명할수 있으며 우의 결과는 자원의 합리적인 리용을 위한 기초자료로 리용될수 있다.

참 고 문 헌

[1] 김일성종합대학학보(자연과학), 57, 9, 154, 주체100(2011).

[2] L. Sas et al.; Plant and Soil, 235, 2, 159, 2006.

[3] N. R. Snehathatha; Plant Foods for Human Nutrition, 56, 1, 1, 2004.

주체103(2014)년 3월 5일 원고접수

Similarity Determination Method of Weathering Mineral Fertilizer Resources

Ri Myong Ho

I classified and analyzed the weathering mineral fertilizer resources into 3 types by means of similarity determination.

The result can be used as basic data for rational use of these resources.

Key words: weathering mineral fertilizer, similarity