

경관모자이크의 형태분류기준에 대한 연구

류동권, 강인철

위대한 수령 김일성동지께서는 다음과 같이 교시하시였다.

《…우리 나라의 자연환경을 과학적으로 조사하는것이 매우 중요합니다. 우리 나라 자연환경에 대한 과학적자료에 따라 리용할수 있는 온갖 조건들을 인민경제건설에 리용하며 자연부원개발사업을 널리 하여야만 우리의 인민경제를 비약적으로 발전시킬수 있습니다.》(《김일성전집》 제14권 487페이지)

각이한 형태와 성인을 가진 경관모자이크들은 일정한 지역에 합법칙적으로 결합되어 지표면에 특징적인 무늬를 형성한다.[2] 각이한 경관모자이크들의 미세한 형태적차이를 육안으로 분석하기는 매우 힘들다. 선행연구[1-3]에서는 경관모자이크의 모양을 특징짓는 형태분석방법과 경관모자이크경계의 굴곡정도를 평가하는 방법들은 소개되었지만 위성화상으로부터 얻어진 경관모자이크들의 형태적특징을 정량적으로 분석하여 유형별로 분류하기 위한 방법은 논의하지 못하였다.

우리는 평안남도 개천시 조양리에서 위성화상분류에 기초하여 얻어진 경관모자이크들의 형태적특징을 정량적으로 평가하고 그것을 유형별로 분류하기 위한 연구를 진행하였다.

1. 경관모자이크의 형태분석지표

위성화상분류에 기초하여 얻어진 경관모자이크에서 형태오차를 제거하기 위하여 경관모자이크의 면적과 같은 원을 생각하고 그것에 기초하여 형태분석지표를 계산하였다.(표 1)

표 1. 경관모자이크의 형태분석지표

지표	계산식
압축지표	$K_{\text{압축}} = 1 - d_1/d^2$
륜곽지표	$K_{\text{륜곽}} = q/d^2$
타원지표	$K_{\text{타원}} = \pi d^2/4q$
늘임지표	$K_{\text{늘임}} = \sqrt{q}/\sqrt{\pi}d$
원형지표	$K_{\text{원형}} = 4\pi q/p^2$
굴곡도지표	$K_{\text{굴곡}} = p/2\sqrt{\pi q}$

표 1에서 d_1 , d , q , p 는 경관모자이크의 최대직경, 평균직경, 면적, 둘레길이이다.

표 1에서 보는바와 같이 륜곽지표는 경관모자이크의 평균직경을 한변으로 하는 바른4각형의 면적과 경관모자이크의 면적과의 비이다.

타원지표는 경관모자이크의 평균직경으로 계산된 원의 면적과 경관모자이크면적과의 비를, 늘임지표는 경관모자이크의 평균직경과 경관모자이크면적과 크기가 같은 원의 반경사이의 비를 의미한다.

굴곡도지표는 경관모자이크의 둘레길리와 경관모자이크의 면적과 크기가 같은 원둘레사이의 비를 의미하고 원형지표는 경관모자이크의 면적과 경관모자이크의 둘레길리와 같은 크기를 가진 원의 면적사이의 비를 의미한다.

경관모자이크의 평균직경은 경관모자이크의 둘레길리와 같은 크기를 가진 원의 직경으로 하였다. 즉 $d = p/\pi$ 이다.

형태분석지표에서 압축지표는 형태의 눌린 정도를 평가하고 모양지표와 타원지표는 형태의 길쭉한 정도를 평가하는데 타원지표의 값이 크면 클수록 보다 길쭉하고 작으면 작을수록 원형이나 4각형에 가깝다. 또한 늘임지표는 형태의 늘임정도를 평가하고 원형지표와 굴곡도지표는 형태의 굴곡정도를 평가하는데 원에 가까우면 가까울수록 원형지표의 값은 1에 다가가고 굴곡도지표의 값이 클수록 경관모자이크의 형태가 복잡하다.

연구지역에서 경관모자이크의 형태분석지표들의 통계적특성값은 표 2와 같다.

표 2. 형태분석지표들의 통계적특성값

지표	최소값	최대값	평균값	표준편차
압축지표	0.892	1	0.951	0.012
륜곽지표	0.018	0.625	0.236	0.051
타원지표	1.075	87.817	25.894	0.928
늘임지표	0.050	0.474	0.269	0.030
원형지표	0.012	0.903	0.363	0.085
굴곡도지표	1.037	10.091	3.840	0.302

표 2에서 보는바와 같이 굴곡도지표와 타원지표는 항상 1보다 크고 압축지표, 늘임지표, 원형지표는 1보다 작다.

2. 경관모자이크의 형태분류기준

경관모자이크들을 형태적특징에 따라 분류하기 위하여 우선 형태분석지표들사이의 상관관계를 분석하였다.(표 3) 그것은 형태에 따라 경관모자이크들을 분류하는데서 형태적지표들중 어느 지표를 기본적으로 리용하겠는가를 밝히는데서 중요하다.

표 3. 형태분석지표들사이의 상관관계

지표	압축지표	륜곽지표	타원지표	늘임지표	원형지표	굴곡도지표
압축지표	1	0.250	-0.290	0.270	-0.120	0.334
륜곽지표		1	-0.900	0.990	0.700	-0.490
타원지표			1	-0.940	-0.650	0.484
늘임지표				1	0.71	-0.495
원형지표					1	-0.790
굴곡도지표						1

표 3에서 보는바와 같이 륜곽지표와 타원지표, 늘임지표는 상관이 좋으며 원형지표는 상관이 보통정도이다. 그리고 압축지표, 굴곡도지표는 다른 지표들과 상관이 나쁘다. 이로부터 압축지표와 굴곡도지표는 다른 지표들로 대신할수 없는 자체의 고유한 특성을 가지고 있다는것을 알수 있다.

또한 형태분석지표들이 경관모자이크들의 크기에 어떻게 관계되는가를 분석하기 위하여 면적이 유사한 경관모자이크들로 형태적지표들사이의 상관관계를 분석하였다.(표 4)

표 4. 면적이 류사한 경관모자이크들에서 형태적지표들사이의 상관관계

지표	면적	둘레길이	최대 직경	평균 직경	압축 지표	형태 지표	타원 지표	늘임 지표	원형 지표	굴곡도 지표
면적	1	0.31	0.46	0.99	-0.23	-0.42	0.32	-0.40	-0.22	0.17
둘레길이		1	0.55	0.31	-0.53	-0.55	0.53	-0.55	-0.97	0.99
최대 직경			1	0.46	-0.97	-0.96	0.98	-0.98	-0.52	0.51
평균 직경				1	-0.23	-0.42	0.32	-0.40	-0.23	0.17
압축 지표					1	0.94	-0.99	0.97	0.51	-0.52
류곽지표						1	-0.92	0.99	0.54	-0.52
타원 지표							1	-0.95	-0.50	0.51
늘임 지표								1	0.54	-0.52
원형 지표									1	-0.97
굴곡도 지표										1

표 4에서 보는바와 같이 압축지표는 표 3에서와 달리 면적이 류사한 경관모자이크들에서는 다른 형태분석지표들과 상관성이 좋다. 그러나 굴곡도지표는 다른 지표들과 상관성이 매우 작다. 이로부터 우리는 경관모자이크들을 형태적으로 분류하기 위하여 굴곡도지표를 고려하여 형태분류기준을 작성하였다.(표 5)

표 5. 경관모자이크의 형태분류기준

류형	형태	형태분류기준	
		형태분석지표	굴곡도지표
균일한 경관모자이크	원형	타원지표 2.60이하 원형지표 0.78이상	굴곡도지표 1.25이하
	타원형	타원지표 2.60—5.20 원형지표 0.40—0.78	굴곡도지표 1.25—1.36
	막대기형	타원지표 5.20이상 원형지표 0.40이하	굴곡도지표 1.25—1.36
	나무가지형	류곽지표 0.13—0.20	굴곡도지표 2.10—3.40
불균일한 경관모자이크	물결형	류곽지표 0.01—0.13	굴곡도지표 1.91—2.10
	고리형	류곽지표 0.28—0.33	굴곡도지표 1.46—1.78
	다공형	류곽지표 0.20—0.28	굴곡도지표 3.40이상

표 5에서 보는바와 같이 경관모자이크는 큰 범위에서 균일한것과 불균일한 류형으로 분류할수 있으며 구체적으로는 형태분석지표들에 기초하여 경관모자이크들을 각이한 형태로 분류할수 있다.

맺는 말

경관모자이크의 형태분류기준을 리용하여 요소경관들을 분류하고 그것들의 성인을 연구할수 있다.

참 고 문 헌

- [1] A. C. Викторov; Изв. РГО, 124, 1, 75, 1992.
- [2] В. В. Воробьев; Методология системного экологического картографирование, М. Академия, 65~150, 2002.
- [3] A. Mahbubul et al.; Ecological Indicators, 60, 38, 2016.

주체106(2017)년 7월 5일 원고접수

On the Morphological Classification Criterion of the Landscape-Mosaic

Ryu Tong Gwon, Kang In Chol

We quantitatively estimated the morphemic characteristics of landscape-mosaic made by the classification of satellite images and classified them according to their classes.

Key words: satellite image, landscape