

Landsat 영상을 이용한 국내 경지면적 변화에 따른 요인분석 및 추정방법에 관한 연구

A Study of the Primary Factor Analysis and Estimated Methods According to Domestic Agricultural Area Variations Using Landsat Images

허준¹⁾·김우선²⁾·손홍규³⁾·조형식⁴⁾·S. Jayakumar⁵⁾

Heo Joon·Kim, Woo Sun·Sonh, Hong Gyoo·Cho, Hyung Sik·S. Jayakumar

¹⁾ 연세대학교 사회환경시스템 공학부 조교수(E-mail:jheo@yonsei.ac.kr)

²⁾ 연세대학교 사회환경시스템 공학부 석사과정(E-mail:kwsbulls77@yonsei.ac.kr)

³⁾ 연세대학교 사회환경시스템 공학부 부교수(E-mail:sohn1@yonsei.ac.kr)

⁴⁾ 연세대학교 사회환경시스템 공학부 박사과정(E-mail:hscho@yonsei.ac.kr)

⁵⁾ 연세대학교 사회환경시스템 공학부 박사후과정(E-mail:sjayakumar_1@yahoo.com)

Abstract

Long time ago, Korea region based on the agriculture society has been changed in terms of a variety of factors, differently a metropolis. Specially the region located nearby urban area generates a number of variations by the environmental, economic and social factors, these variations have appeared with the similar characteristics in other areas. On that score, if we classify variation factors by means of analyzing quantitative or assign the standards or weights to apply as a agent concept, will anticipate more accurate information of the land-use ratio, squares related of agriculture region in the future.

In this study, we estimated applicable possibilities and extract the variation factor between annual surveying images and real values which estimated local products, variation factors related of attributes through Landsat images of Korea for the 5 years.

1. 서 론

우리가 살고 있는 토지의 이용형태를 보면 다양한 용도로 활용되고 있다. 그리고 그러한 지형들은 여러 가지 인문 사회학적인 요소에 의해 무한한 가변성을 지니며 서로 융합하며 다양한 지형의 형태를 생성해 나가고 있다. 따라서 본 연구는 토지를 변화 시키는 요소들은 무엇이며, 그에 상응한 특정 개체를 정의하여 모델링하여 적용해보고, 더 나아가 가중치 및 변화량을 주어 향후 미래에 변화 양상을 예측해 보고자 한다.

2. 실험 지역 및 기반 자료

실험 대상 지역은 대전광역시의 유성구 일대 주변 지역으로 선정하였다. 유성구는 대전의 5개의 구 중에 가장 넓은 지역으로써, 관광 휴양지 및 개발이 활발한 지역이며, 과거에 비해 점차적으로 행정, 과학, 문화의 중심지로 변모해가고 있기에 많은 변화가 있으리라 생각되었다. 그리고 사용할 영상으로는 식물, 대기오염의 확산 및 토지의 이용 상황을 잘 표현할 수 있는 Landsat 영상을 사용하였다.

3. 해당 영상 분석 및 자료 처리

해당지역의 변화를 추정하기 위한 전체적인 작업흐름(Workflow)은 그림 1과 같다.

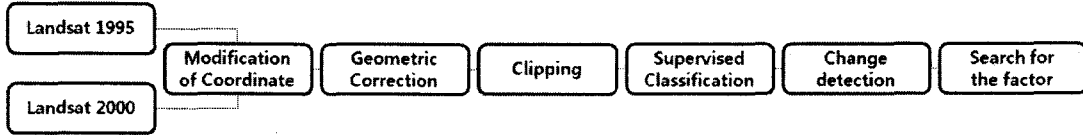


그림 1. 영상 처리 절차

3.1 테스트 영상

변화량을 알기 위해 필요한 위성영상은 1995년 5월과 2000년 5월의 대전 지역의 Landsat 영상을 사용하였다.

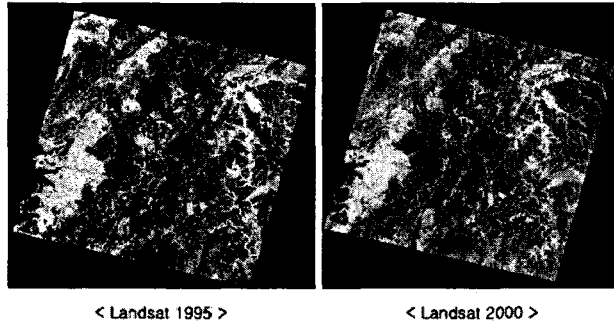


그림 2. 필요한 영상 자료

3.2 영상간 좌표체계 통일

해당영상들의 좌표체계가 정의 되어 있지 않아서 보정하는 작업을 하였다. 기하보정을 통해서 두 이미지의 맞지 않는 좌표를 보정하고 기준 좌표계를 가진 이미지를 레퍼런스로 하여 관련 좌표 및 데이터 등을 적용시켰다.

3.3 변화량 많은 지역 선정 및 절취

두 영상사이에 Swiping을 통해서 가장 많은 변화가 있는 지역을 선정하여 절취 하였다. 강과 건물 그리고 주거 지역과 삼림이 적절하게 분포되어 있었으며, 기존에 없었던 교량도 발견되었다.

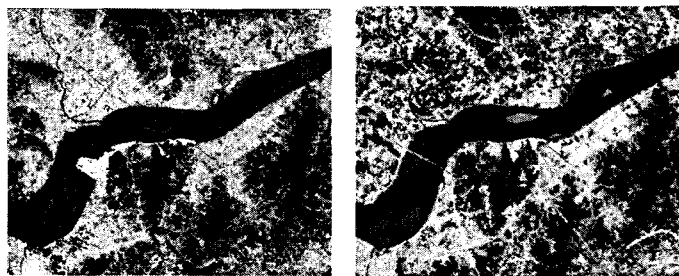


그림 3. 각각 Clipping 한 영상들

3.4 영상의 감독분류

각각 절취된 2개의 이미지들의 속성 분포를 추출해 내기 위해 감독분류 작업을 수행하였다. Vegetation(삼림 및 농경 지역), Water body(강과 하천), Others(그 외의 교량 및 도로), Settlement(주거지역) 등 총 4개의 부분으로 나누어 분류를 수행하였다. 또한 각각의 지역 크기 정보와 색깔 정보, 히스토그램도 시각적으로 보여주었다. 각 영상을 분류한 영상과 결과는 각각 그림 4,5,6,7 에 나타나 있다.



그림 4. 분류 작업 후(1995년)



그림 5. 분류 작업 후(2000년)

Row	Class Names	Color	Area	Histogram	Red	Green	Blue	Opacity
	Unclassified		0	0	0	0	0	0
1	vegetation		7493.94	83266	0	0.39	0	1
2	waterbody		2256.93	25077	0	0	1	1
3	others		11.16	124	0	0	0	1
4	settlement		3379.05	37545	1	1	0	1

그림 6. 분류 결과(1995년)

Row	Class Names	Color	Area	Histogram	Red	Green	Blue	Opacity
0	Unclassified		37.98	422	0	0	0	0
1	vegetation		6344.64	70496	0	0.39	0	1
2	waterbody		1827.81	20309	0	0	1	1
3	others		85.95	955	0	0	0	1
4	settlement		4844.7	53830	1	0.84	0	1

그림 7. 분류 결과(2000년)

3.5 변화탐지

해당 분류 과정의 결과 발생한 2개의 이미지간의 관계를 규명하기 위하여 변화탐지 작업을 수행하였다. 먼저 Row4의 Vegetation과 Settlement와의 관계를 보면 면적의 값이 1857.06(ha)로 표기되어 있다. 이는 95년도에 Vegetation 지역 중에 1857.06 (ha)정도가 Settlement 지역으로 변모하였다는 것을 의미하며 그것을 반영하는 영상은 그림 9에 잘 표현되어 있다.

Row	Class Names	Area	Histogram	cls 95 value	cls 00 value	Color	Opacity
0	Unclassified	0	0	0	0		1
1	vegetation	5463.63	60707	1	1		1
2	veg-waterbody	77.13	857	1	2		1
3	veg-other	58.14	646	1	3		1
4	veg-settlement	1857.06	20634	1	4		1
5	water-vegetation	163.44	1816	2	1		1
6	water-water	1665.18	18502	2	2		1
7	water-others	0.81	9	2	3		1
8	water-settlement	427.5	4750	2	4		1
9	others-vegetation	2.79	31	3	1		1
10	others-waterbody	2.88	32	3	2		1
11	others-others	0.45	5	3	3		1
12	others-settlement	5.04	56	3	4		1
13	settle-vegetation	714.78	7942	4	1		1
14	settle-waterbody	82.62	918	4	2		1
15	settle-others	26.55	295	4	3		1
16	settle-settlement	2555.1	28390	4	4		1

그림 8. 변화 탐지(1)



그림 9. 변화탐지(2)

3.6 변화 요인 계산

전체적으로 1995년에서부터 2000년도 사이에는 Vegetation 지역이 86.11% 변화가 있었으며, Settlement 지역도 11% 정도 변화가 있었음을 알 수 있었다. 또한, 해당 지역의 정책 및 재개발 관련 신 건축물도 변화에 있어 영향을 미친 요소로 나타났다. 그림 10은 영상과 표에 관련된 지역별 분포도에 대한 상세한 내용들을 보여주고 있다.

Class	Class Name	Count	%	Hectares
1	vegetation	60707	86.11%	5463.63
2	waterbody	1816	2.58%	163.44
3	others	31	0.04%	2.79
4	settlement	7942	11.27%	714.78

그림 10. 최종 결과

4. 결론 및 추후 연구내용

본 연구에서는 해당 지역 내의 토지 변화와 관계된 지역간의 관련성을 파악하기 위하여 지역 분류 작업을 수행하여 지난 5년간의 토지 이용에 관련된 지역을 선별하여 보았다. 하지만 해당 지역의 토지 변화에 따른 통계자료 및 속성정보들과의 직접적인 연관성을 찾기에는 무리가 있었다. 왜냐하면, 그러한 객관적인 요소 이외에 인문, 사회학적 요소들이 더 많은 영향을 끼쳤기 때문에 객관화 시키기에는 다소 시간이 걸릴 것으로 예상된다. 추후에는 인문, 사회학적 요소와 관련된 부분의 지속적인 연구로 관련 요소를 추출하여 미래의 토지 현황 분석에도 도움이 될 만한 자료가 나와야 할 것으로 사료된다.

참고문헌

- 강병기, 권일, 김태현(1997), GIS를 이용한 도시토지이용의 입지특성 및 변화 파악 방법, 한국GIS학회지, 제5권, 제1호, pp. 27-41.
- 서창완, 전성우(1998), 원격탐사와 GIS기법을 이용한 접경지역 토지피복연구, 환경영향평가, 제7권, 제1호, pp. 11-22.
- 신동윤(1997), GIS를 활용한 지적민원전산시스템의 구축방안에 관한 연구, 한국지적학회지, 제13권, 제1호, pp. 73-88.
- 한갑수(2003), GIS와 원격탐사를 이용한 경관유형의 특성분석, 한국지리정보학회지, 제6권, 제3호, pp. 117-128.
- Bilsborrow, R.W. and Okoth-Ogendo, H.W.O., 1992. Pollution-driven changes in land use in developing countries. *Ambio*, 21, pp.37-45.
- Rajan, K.S. and Shibasaki, R., 1997a. Estimation of Agricultural Productivity and Its Application to Modelling the Expansion of Agricultural Land in Thailand. *Journal of Agricultural Meteorology*, 52(5), pp.815-818.