

주성분-웨블레트융합화상에 의한 농업토지류형분류

김 수 향

토지는 농업의 기본생산수단으로서 그것의 리용실태와 변동상황을 정확히 조사장악하는것은 알곡생산과 관련하여 중요하게 제기된다. 토지리용실태를 실시간적으로, 정량적으로 평가하기 위하여 위성원격조사기술[1]을 널리 리용하여왔다.

본문에서는 주성분분석법과 웨블레트변환법을 결합한 주성분-웨블레트융합법(PCA-Wavelet Fusion Method)으로 OLI의 다중스펙트럼대역과 전색대역을 융합하고 감독분류방법으로 융합전과 융합후의 결과를 비교분석한데 대하여 서술하였다.

1. 농업토지분류방법에 대한 이론적고찰과 주성분-웨블레트융합법

1) 이론적고찰

선행연구[3]에서는 TM화상에 BP신경망을 적용함으로써 토지의 분류정확성을 최우도분류법을 적용할 때보다 더 높이었는데 정확도는 90.71%였다. 선행연구[4]에서는 PSO(particle swarm optimization)법과 K평균법에 기초하여 개량한 최단거리분류법을 SPOT 5화상의 주성분변환결과에 적용하여 농업토지의 분류정확성을 93%이상으로 보장하였다.

선행연구[5]에서는 새로운 화상분류알고리즘을 제기하고 이에 근거하여 감독분류법으로 641×641크기의 화상에 대한 토지피복류형에 대하여 분류하였는데 정확도는 96%이상에 달하였다.

선행연구[2]에서는 Landsat-TM화상과 레이다수감기구 SIR-C/X-SAR가 동기관측한 화상을 주성분변환으로 융합하고 그 결과를 감독분류법으로 분류하였는데 융합전화상을 각기 리용하여 분류할 때보다 연구지역에 대한 농업토지분류정확성이 높았으며 정확도는 88.4%였다. 선행연구[6, 7]에서는 화상융합에 인공신경망을 적용하여 화상분류정확성을 높이였다. 선행연구[8, 9]에서는 광학위성화상과 레이다위성화상을 융합하여 도시구역의 토지피복상태를 평가하였다. 위성화상융합은 서로 다른 원천자료들을 리용하여 스펙트럼적으로뿐아니라 공간적으로 분해능을 높여 화상분류의 정확성을 높일수 있다.

일반적으로 IHS변환융합법, 비값융합법, 승적융합법의 융합결과는 주성분융합법보다 못하다.[10]

2) 주성분-웨블레트융합법

주성분-웨블레트융합법은 다중스펙트럼화상과 고분해능화상을 융합할 때 주성분융합법이나 웨블레트융합법보다 공간분해능을 높이는것과 함께 스펙트럼특징을 비교적 잘 보존한다.[11] 주성분-웨블레트융합법은 제1주성분에 대부분의 정보가 포함된다는 주성분분석방법의 우점을 웨블레트변환에 적용한 융합방법이다.

주성분-웨블레트융합법은 다음과 같이 진행한다.

- ① 다중스펙트럼화상에 대해 주성분분석을 진행하여 제1주성분화상을 얻는다.
- ② 전색대역화상의 히스토그램을 제1주성분화상의 히스토그램과 정합한다.
- ③ 제1주성분화상과 전색대역화상에 대하여 각각 웨블레트변환을 실시하고 제1주성분화상에 관한 웨블레트결수를 정합된 전색대역화상에 관한 웨블레트결수로 교체한다.
- ④ 주성분화상들에 대하여 웨블레트거꿀변환 및 거꿀주성분변환을 진행하여 융합된 화상을 얻는다.

2. 농업토지류형분류

본문에서는 평안북도 염주군에 대한 2016년 3월 23일에 관측한 Landsat 8 OLI의 화상 자료를 리용하였다. 연구지역에는 주민지, 산, 강하천이 있을뿐아니라 논, 밭, 과수밭, 뽕밭 등 여러가지 토지류형들이 있다.

토지류형분류는 감독분류법의 하나인 최우도분류법으로 하였다.

융합전과 융합후의 화상들에 대하여 각각 85%이상의 정확도로 토지류형별패턴을 얻고 분류를 진행하였는데 융합후의 화상을 리용하여 분류하였을 경우에 연구지역의 세부를 더 잘 나타냈다.

농업토지류형분류의 정확성을 평가하기 위하여 융합전과 융합후의 화상들에 대해 각각 250개의 우연점을 생성하고 오차행렬분석으로 분류정확성을 평가한 결과는 표와 같다.

표. 토지류형별 분류정확성(%)

토지류형	융합전 화상		융합후 화상	
	작성자정확도	리용자정확도	작성자정확도	리용자정확도
논	72.26	97.06	79.55	100.00
밭	66.67	37.21	77.78	89.36
주민지	54.55	35.29	100.00	64.41
과수밭	100.00	20.00	100.00	20.00
뽕밭	50.00	21.43	100.00	44.44
강하천, 호수	80.00	60.00	75.00	75.00
산	14.29	100.00	100.00	60.00

표에서 보는바와 같이 거의 모든 류형에 대하여 융합화상을 리용한 분류정확성이 융합전의 화상을 리용한것에 비해 훨씬 높았다. 다만 산과 물에 대한 분류정확성이 융합전의 화상을 리용하는것에 비해 낮은 경향이 있지만 이것들은 농업토지가 아니므로 농업토지분류정확성을 논하는데서는 문제로 되지 않는다.

융합화상을 리용하는 경우 전체 구역에 대한 분류정확도와 결수 κ 는 82.63%, 0.738 4, 융합전화상을 리용하는 경우에는 각각 65.79%, 0.406 1이었다.

맺 는 말

주성분-웨블레트융합법은 Landsat 8 OLI자료를 효과적으로 리용할수 있도록 하는 한편 이 융합방법의 결과와 다른 분류방법들을 결합하면 토지류형분류정확성을 훨씬 높일수 있다.

참 고 문 헌

- [1] 최동륜; 위성정보분석, 김일성종합대학출판사, 143~187, 주체97(2008).
- [2] F. D. Vescovi; Environmental Monitoring and Assessment, **58**, 133, 1999.
- [3] Yu Hai Bao; Procedia Environmental Sciences, **10**, 2360, 2011.
- [4] Bao feng; Environ. Control Biol., **50**, 3, 277, 2012.
- [5] G. Shruti; Procedia Computer Science, **57**, 377, 2015.
- [6] S. B. Serpico; IEEE Transactions on Geoscience and Remote Sensing, **33**, 562, 1995.
- [7] J. A. Benediktsson; International Journal of Remote Sensing, **18**, 727, 1997.
- [8] D. Amarsaikhan; International Journal of Remote Sensing, **28**, 1161, 2007.
- [9] D. Amarsaikhan; International Journal of Image and Data Fusion, **1**, 83, 2010.
- [10] 李宏杰; 国土资源遥感, **1**, 43, 2008.
- [11] 董张玉; 遥感技术与应用, **25**, 143, 2010.

주체106(2017)년 8월 5일 원고접수

Land Types Classification using PCA-Wavelet Fusion Image

Kim Su Hyang

We obtained fusion image by applying fusion method combined principal component analysis(PCA) with wavelet transform to multispectral(MS) and panchromatic(PAN) images of Landsat 8 Operational Land Imager(OLI), and then classified agricultural land types by using it.

The result shows that the classification accuracy using the fusion images is higher than that using the original images.

Key words: Landsat 8 OLI, image fusion, spectral signature, land type classification