

Landsat 8호 OLI자료의 시각적효과를 높이기 위한 한가지 방법

홍명덕, 조정성

현시기 위성화상해석기술은 지구환경부문에서 널리 리용되는 첨단기술이다.

위성화상을 해석하기 위하여서는 무엇보다먼저 위성화상을 현시하고 리해하여야 한다. 화상을 리해하는데서는 흑백색화상보다 천연색화상이 유리하다.

천연색화상을 현시하려면 RGB색합성을 진행하여야 하는데 RGB색합성방법에는 일반적으로 자연상태를 비슷하게 보여주는 자연색합성방법과 식물의 상태를 강조하여 보여주는 근적외선색합성방법이 있다.[1, 2]

본문에서는 Landsat 8호 OLI자료의 시각적효과를 높이기 위한 방법에 대하여 제기하였다.

1. 원리와 방법

위성화상현시의 시각적효과를 높이려면 두가지 방법을 적용할수 있다. 하나는 화상의 분해능융합을 실현하여 공간분해능을 높이는것이고 다른 하나는 화상의 대조도를 크게 하는것이다. 여기서 중요한것은 이러한 처리를 진행하면서도 화상을 리해할수 있게 화상의 스펙트르특성 다시말하여 현시할 때 화상의 시각적특성이 적게 변하게 하는것이다.

화상의 분해능융합을 실현하여 공간분해능을 높이는 방법은 최근시기 위성화상지도 제작에서 많이 리용되는 방법이다.[3, 4] 분해능융합은 3개 대역 또는 그 이상의 저분해능 대역별위성화상들과 대응한 고분해능전색대역화상을 결합하여 분해능이 제고된 대역별화상들을 얻는 처리이다.

분해능융합은 고분해능화상에서 공간정보를 리용하고 대역별화상에서 스펙트르정보를 리용하여 고분해능색화상을 만드는 방법인데 전색대역의 스펙트르분해능을 대역별스펙트르정보를 리용하여 증가시키는것이다.

화상의 분해능융합을 실현하려면 다음의 조건들을 고려하여야 한다.

우선 융합을 실현하려는 두 화상이 위치가 일치하여야 한다.

또한 융합을 실현하려는 두 화상의 스펙트르범위가 부분적으로 일치되어야 한다. 만일 고분해능의 전색대역스펙트르범위와 저분해능의 대역별스펙트르범위가 일치되는것이 전혀 없으면 융합화상에서 스펙트르꼬임현상이 나타날수 있다.[3, 4]

또한 융합하려는 두 화상이 시기적으로 스펙트르특성에서 차이가 없어야 한다.

또한 저분해능화상의 공간분해능을 증가시켜야 한다.(보통 2~3배 증가시키는것이 좋다.)[3, 4]

Landsat 8호 OLI은 분해능융합에 유리하게 설계되었다.

Landsat 8호의 대역별특성을 보면 표 1과 같다.[2]

표 1. Landsat 8호의 대역별특성

| 대역번호 | 파장범위/ μm | 분해능/m | 대역번호 | 파장범위/ μm | 분해능/m |
|------|---------------------|-------|------|---------------------|-------|
| 1 | 0.433~0.453 | 30 | 7 | 2.100~2.300 | 30 |
| 2 | 0.450~0.515 | 30 | 8 | 0.500~0.680 | 15 |
| 3 | 0.525~0.600 | 30 | 9 | 1.360~1.390 | 30 |
| 4 | 0.630~0.680 | 30 | 10 | 10.60~11.2 | 100 |
| 5 | 0.845~0.885 | 30 | 11 | 11.5~12.5 | 100 |
| 6 | 1.560~1.660 | 30 | | | |

표 1에서 보는바와 같이 Landsat 8호에서 4, 3, 2대역으로 자연색합성을, 근적외선색합성은 5, 4, 3대역으로 진행한다. 고분해능대역은 8대역으로서 분해능이 스펙트르대역별 분해능의 절반이다.

분해능융합조건을 보면 동일한 수감기이므로 위치와 시기가 모두 일치하다. 분해능은 2배차이이며 색합성대역들과의 스펙트르일치는 대체로 만족되는데 다만 5대역과 일치하지 않는다. 그러므로 5대역과의 분해능융합에서 스펙트르교임이 나타나지 않는가를 잘 보아야 한다.

분해능융합방법에는 주성분융합법, 승적법, 비값법, 웨블레트융합법 등 여러가지가 있다. 여기서 스펙트르특성을 잘 보존하는 방법은 주성분융합법과 웨블레트융합법이다.[3, 4]

대조도강조수법에는 일반적으로 선형강조와 토막선형강조, 최소-최대값강조, 히스토그램평활화 등 여러가지 수법이 있다.

이 방법들중 히스토그램평활화가 화상의 대조도를 크게 하면서도 시각적특성을 적게 변화시킨다.[3] 히스토그램평활화는 매 화소값에 해당하는 화소의 개수가 대체로 같게 되도록 화상의 화소값을 재분배하는 비선형강조처리이다. 이렇게 하면 원화상의 히스토그램에서는 봉우리부분의 대조도가 높아지고 양쪽의 골짜기부분의 대조도는 낮아져 출력화상의 히스토그램은 비교적 평평한 토막히스토그램으로 된다.

론문에서는 Landsat 8호자료의 시각적효과를 높이기 위하여 분해능융합법으로는 웨블레트융합법과 주성분융합법을, 대조도강조수법으로써는 히스토그램평활화를 리용하였다.

2. 실험 및 결과분석

실험화상으로는 2015년 5월 1일에 촬영한 Landsat 8호 Path 116, Row 33자료를 리용하였다.

우선 분해능융합을 진행한 결과 공간분해능이 제고되고 시각적효과가 좋아졌다. 그런데 웨블레트융합법에서는 많은 화소들에서 작은 변화들이 화상의 전반 지역에서 나타났다.

이와 반면에 주성분융합법에서는 자연색합성인 경우 화상의 전반 지역에서 식물피복을 표현하는 녹색이 외곽되어 검은 진록색으로 나타나며 근적외선색합성에서는 수역지역들이 융합전의 검은 청색으로부터 융합후 연한 하늘색으로 표현되면서 시각적으로 토양과 잘 구별되지 않았다.

융합처리전과 후의 화상들의 통계량을 보면 표 2와 같다.

표 2. 융합처리전과 후의 화상들의 통계량

| 대역번호 | 통계량지표 | 융합전화상 | 주성분융합화상 | 웨블레트융합 화상 | 웨블레트융합한 후 히스토 그램평활화한 화상 |
|------|-------|----------|----------|--------------|----------------------------|
| 2 | 최소 | 8 984 | 5 274 | 198.5 | 13 |
| | 최대 | 17 490 | 18 672 | 17 487 | 65 461 |
| | 평균 | 10 397.3 | 9 611.0 | 10 389.7 | 32 722.2 |
| | 표준편차 | 626.6 | 1 251.3 | 675.3 | 18 874.1 |
| 3 | 최소 | 7 800 | 5 191 | 1 381.2 | 10 |
| | 최대 | 18 823 | 19 555 | 1 8743 | 65 461 |
| | 평균 | 9 552.7 | 8 767.3 | 9 542.4 | 32 722.1 |
| | 표준편차 | 1 027.6 | 1 180.9 | 1 044.1 | 18 887.2 |
| 4 | 최소 | 7 030 | 3 512 | 1 911.4 | 10 |
| | 최대 | 21 069 | 21 748 | 21 062 | 65 461 |
| | 평균 | 9 001.3 | 8 215.6 | 8 989.9 | 32 722.2 |
| | 표준편차 | 1 623.3 | 1 734.8 | 1 622.7 | 18 886.9 |
| 5 | 최소 | 6 419 | 6 414 | 4 798.4 | 1 |
| | 최대 | 26 259 | 24 967 | 26 528 | 65 461 |
| | 평균 | 12 552.3 | 11 768.3 | 12 518.7 | 32 717.6 |
| | 표준편차 | 4 547.5 | 3 742.7 | 4 541.8 | 18 890.5 |

표 2에서 보는바와 같이 주성분융합법에서는 2대역에서 표준편차가 매우 커지고 5대역에서는 많이 작아졌다.

분해능융합으로 시각적효과를 더욱 높이려면 분해능이 좀더 높은 Spot위성이나 다른 위성의 전색대역자료를 리용할수도 있다.

한편 웨블레트융합된 화상을 히스토그램평활화하여 대조도를 강조한 결과 고산지대에서 식물피복이 적은 지역과 해안지역에서 세부적인 특징들이 강조되었다.

이상의 방법은 해당 지역의 위성화상에서 식물피복이나 하천망과 같은 자연대상들을 육안으로 쉽게 리해하는데 도움을 준다.

맺 는 말

Landsat 8호자료의 2, 3, 4, 5대역에서 웨블레트융합법에 의한 분해능융합을 진행하고 히스토그램평활화를 실현하여 색합성을 하면 해당 지역의 위성화상의 시각적효과를 높여 위성화상이 반영하고있는 자연대상들에 대한 리해를 보다 쉽게 할수 있다.

참 고 문 헌

- [1] 최동륜 등; 원격조사원리, 김일성종합대학출판사, 135~186, 주체101(2012).
- [2] M. A. Wulder et al.; Remote Sensing of Environment, 145, 154. 2014.
- [3] M Pallavi et al.; International Journal of Current Engineering and Technology, 5, 2, 1068, 2015.
- [4] P Jagalingam et al.; Aquatic Procedia, 4, 133, 2015.

A Method for Increasing Visual Effect of the Display about the Landsat 8 OLI Data

Hong Myong Dok, Jo Jong Song

In this paper to understand the Landsat 8 OLI data easily, we studied a method for increasing its visual effect. As an experimental result, by Wavelet fusion realizing the resolution merge with PAN data, the visual effect improves by conducting histogram equalization.

Key words: visual effect, resolution merge, histogram equalization