

## 위성화상에서 지형에 의한 음영을 제거하기 위한 한가지 방법

김 수 근

경애하는 최고령도자 김정은동지께서는 다음과 같이 말씀하시였다.

《어느 부문, 어느 단위에서나 할것없이 과학기술을 중시하고 최첨단돌파전을 힘있게 벌려 과학화수준을 높여나가야 합니다.》

위성화상에 반영되는 산지지형은 태양의 방위각과 태양의 높이로 하여 대상물의 밝음도에서 차이나므로 같은 대상이 서로 다른 대상으로, 서로 다른 대상이 같은 대상으로 나타난다. 이것은 위성화상의 분류정확도를 떨어뜨린다. 이로부터 산이 많은 지역의 위성화상에서 지형에 의한 음영을 제거하기 위한 연구가 심화되고있다.[1, 2]

본문에서는 지형반사모형에 의한 산지에서의 지형음영제거방법에 대하여 서술하였다.

### 1. 지형반사모형

지형에 의한 음영효과는 태양의 방위각과 지면의 경사각에 따르는 비침도에서의 차이로부터 나타나는 결과로서 그것은 화상의 밝음도값에서의 변화를 초래한다.

위성화상에서 지형에 의한 음영효과를 제거하기 위한 모형들중에는 지형반사모형이 있는데 그중 하나가 람베르트반사모형이다.

람베르트반사모형은 지형을 어떤 평평한 표면으로 만들어 산지에서 태양의 방위각과 높이로 하여 생기는 음영을 제거하는 모형이다.

람베르트반사모형은 지면기복이 모든 방향에서 같은 태양에너지기를 입사하는것으로 가정하고 복사에너지를 입사한 태양에너지기와 같다고 본다.

표준화된 밝음도값은 다음과 같이 계산한다.

$$BV_{\text{표준}} \lambda = BV_{\text{관측}} \lambda / \cos i$$

여기서  $BV_{\text{표준}} \lambda$ 는 표준화된 밝음도값,  $BV_{\text{관측}} \lambda$ 는 관측된 밝음도값,  $i$ 는 입사각이다.

입사각은 다음과 같이 정의한다.

$$\cos i = \cos(90 - \theta_s) \cos \theta_n + \sin(90 - \theta_s) \sin \theta_n \cos(\varphi_s - \varphi_n)$$

여기서  $\theta_s$ 는 태양높이,  $\theta_n$ 은 매 표면요소의 경사각,  $\varphi_s$ 는 태양방위각,  $\varphi_n$ 은 매 표면요소의 방위이다.

만일 표면이  $0^\circ$ 의 경사를 가지면  $i$ 는  $90 - \theta_s$ 로서 단순하다.

### 2. 지형음영제거실험

먼저 연구하려는 산지에 대하여 같은 크기의 위성화상과 DEM화상을 얻은 다음 TM 화상에 대한 대기보정을 진행한다.

람베르트반사모형에 의한 지형음영제거는 화상을 수집할 당시의 태양방위각과 높이, DEM자료, 대기보정한 초기화상자료가 주어지면 표준화를 진행할수 있다.

리용한 화상은 .img확장자를 가진 Landsat TM 117-33화상으로서 태양방위각이 112.12°이고 태양높이가 57.88°인 화상이다.

주어진 자료에 기초하여 람베르트반사모형에 의한 계산을 진행하면 기복이 심한 산지에서 음영을 제거한 화상이 얻어진다.

연구지역의 산봉우리높이는 1 219m이며 형태가 기본적으로 방사형으로 구성되어있으며 산봉우리를 중심으로 신갈나무와 참나무로 이루어져있다.

음영제거의 정확성을 검토하기 위하여 대기보정만을 진행한 초기위성화상(화상1)과 지형음영을 제거한 위성화상(화상2)에 대하여 비감독분류를 각각 진행하였다.

비감독분류실험에서는 두 화상을 각각 10개의 무리등급으로 분류하고 10개의 무리등급에 대하여 같은 색으로 대응시켰다.

표에서는 무리등급에 따르는 화소수를 보여주고있다.

표. 무리등급에 따르는 화소수(개)		
무리등급	무리등급화소수(화상1)	무리등급화소수(화상2)
1	6	0
2	11	19
3	185	74
4	3 782	592
5	15 360	8 030
6	22 976	1 442
7	1 572	27 901
8	26 687	32 565
9	489	387
10	25	83
계	71 093	71 093

실험결과에 의하면 초기원화상은 산지의 형태에 따라서 음영효과가 그대로 산출되어 산봉우리를 중심으로 여러가지 대상들로 표현되었으나 지형음영을 제거한 위성화상에서는 산정점을 중심으로 하여 모든 방향으로 같은 대상으로 분류된다. 음영효과를 제거한 비감독분류화상은 7, 8, 9등급이 산정점을 중심으로 신갈나무와 참나무로 분류되었다.

## 맺 는 말

람베르트반사모형을 리용하면 기복이 심한 산지의 위성화상에서 지형에 의한 음영효과를 제거하는데 편리하며 분류정확도를 높일수 있다.

## 참 고 문 헌

- [1] 김수근; 원격조사용용, 김일성종합대학출판사, 116~119, 주체105(2016).
- [2] 严泰来 等; 遥感技术与农业应用, 中国农业大学出版社, 176~178, 2008.

## **One Way to Remove the Topographic Effect in Satellite Image**

*Kim Su Gun*

In this paper using the Lambert reflection model we weaken the shadow effect caused by topography from the Satellite image of mountainous region with heavy rough, so that we may improve the accuracy of the satellite image classification.

Key words: satellite image classification, mountainous region, Lambert reflection model