

## 위성화상의 공간분해능과 지도축척과의 관계

김수근, 리창호

현시기 과학기술이 발전하면서 여러가지 위성화상자료들을 지표면의 자연환경과 조건, 사회적환경과 조건평가에 리용하고있으며 위성화상에 반영된 여러가지 정보자료들을 분류, 해석, 처리하고 지도의 자리표체계에 맞게 자리표변환하여 여러가지 지도자료들을 작성하고있다.[1, 2] 그러므로 위성화상자료를 지도자료로 얼마만한 공간분해능을 어느 정도의 축척으로 표현할수 있겠는가 하는 문제가 제기된다.

우리는 위성화상의 공간분해능과 지도축척과의 관계를 연구하였다.

### 1. 위성화상의 공간분해능

일반적으로 말하여 공간분해능은 위성화상에 표현되는 지면대상에 대한 공간기하학적 정보를 표현하는 기능인데 기하학적분해능이라고 한다. 기하학적분해능에서의 분해라는 말과 일반적으로 말하고있는 분해라는 말은 서로 차이가 있는데 일반적으로 리해하고있는 분해라는것은 여러가지 지물들을 화상에서 식별한다는 말과 같다. 그러나 어떤 지물을 화상에서 식별한다는것은 지면대상의 공간기하학정보의 특성에 달려있는데 바로 위성화상의 공간분해능은 화상에 반영되는 지면대상의 공간기하학정보의 특성이다.

공간분해능은 사진영상에서의 공간분해능과 수자화상에서의 공간분해능으로 나누는데 사진영상에서의 공간분해능은 사진영상우에서 1mm안에 표시할수 있는 선의 개수로 표시되며 수자화상에서의 공간분해능은 선형고체수감기(CCD)의 하나의 수감부에 투영되는 단위요소가 지표면에서 차지하는 크기를 말한다.

사진영상의 분해능은 사진의 지면분해능과 사진의 종합분해능으로 나누는데 그 관계는 다음과 같다.

$$R_{지} = \frac{R_{综} \cdot f}{H} = R_{综} \frac{1}{M}$$

여기서  $R_{지}$ 는 사진의 지면분해능,  $R_{综}$ 은 사진의 종합분해능,  $f$ 는 렌즈의 초점거리,  $H$ 는 촬영높이,  $M = \frac{H}{f}$ 이다.

따라서 사진영상의 분해능은 촬영기의 초점거리와 촬영높이에 관계된다.

수자화상의 공간분해능은 선형고체주사장치수감부의 단위요소에 투영되는 지표면의 크기로서 수감기에서 단위라디안 혹은 단위스테라디안에 해당되는 지표면의 크기이다. 수자화상의 공간분해능은 수감부의 단위라디안각 혹은 단위스테라디안각과 촬영높이에 관계된다.

## 2. 지도 축척

지도축척은 지구표면의 일정한 길이가 지도우에 묘사될 때 축소된 비율로서 지구결면에서의 실지길이와 그것에 대응되는 지도우의 비로 표시된다.

지도축척에는 수축척, 자축척, 설명축척이 있는데 수축척은 다음식으로 표시된다.

$$\frac{1}{M} = \frac{S_0}{S}$$

여기서  $S$ 는 지구결면에서의 길이,  $S_0$ 은 대응되는 지도우에서의 길이이다. 지도에서의 길이를 현지에서의 길이로 고치기 위하여서는  $S = S_0 M$ 을 리용한다. 자축척은 막대기와 같은 형태로 표시된 축척이며 설명축척은 하나의 설명문으로 표시된 축척이다.

축척의 정확도는 일반적으로 지도의 정확도를 가지고 설명할수 있다. 즉 제도상 지도우에서 두 점사이의 거리가 0.1mm보다 커야 이 두 점을 판별할수 있다. 때문에 지도우에 0.1mm보다 작게 묘사될 대상은 축척의 견지에서 볼 때 표현할수 없다.

지도에서 0.1mm에 해당되는 현지의 수평거리를 축척의 정확도라고 한다.

례를 들면 축척 1 : 10 000 지도를 만들려면 현지에서 거리측정의 정확도가 1m이면 충분하다.

## 3. 공간분해능과 지도축척과의 관계

사진영상의 축척은 촬영높이와 렌즈의 초점거리에 의하여 쉽게 얻어지며 그것에 의하여 작성된 여러가지 주제의 지도들의 축척도 쉽게 결정된다. 그러나 수자화상인 경우에는 화상을 이루는 단위요소가 화소로 이루어져있기때문에 축척의 개념과는 다르다. 경험적으로 수자화상을 해석하는데서 공간분해능은 조사하려는 대상의 최소직경의 1/2보다 작게 선택한다. 례를 들어 만약 공원에서 나무를 식별하여야 한다면 선택하려는 공간분해능은 최소한 나무직경의 절반에 해당한 분해능으로 선택하여야 한다. 이것은 1.5m의 분해능을 가진 위성화상에 의하여서는 3m의 크기를 가진 대상물을 식별할수 있다는것이다. 때문에 수감기들마다 위성화상의 분해능이 규정된 조건에서는 그 분해능의 2배의 크기에 달하는 대상물을 식별할수 있다. 이것은 경험적으로 분해능과 대상물의 크기를 고려한것이다.

연구목적으로부터 위성화상에 의하여 1 : 10 000 수자지형도를 작성할 때 어떤 분해능의 위성화상을 리용하여야 1 : 10 000 수자지형도작성에 부합되는가를 실험하였다.

분해능이 30m인 위성화상을 1 : 10 000 지형도와 비교해보면 1 : 10 000 지형도에서 위도선에 해당된 길이는 54cm이고 그것에 따르는 현지길이는 5 400m이며 경도선에 해당된 길이는 45cm, 그것에 따르는 현지길이는 4 500m이다.

따라서 1 : 10 000 지형도의 1개 도폭에 Landsat TM 30m분해능의 화소들을 배열하면 180×150개 화소에 대응된다. 결국 1 : 10 000 지형도에서 30m분해능의 1개 화소에 해당된 길이는 3mm이다.

1 : 10 000 지형도에서 분해능에 따라 1개 화소가 차지하는 크기는 표와 같다.

표. 1 : 10 000 지형도에서 분해능에 따라 1개 화소가 차지하는 크기

| No. | 분해능/m | 1개 화소크기/mm | No. | 분해능/m | 1개 화소크기/mm |
|-----|-------|------------|-----|-------|------------|
| 1   | 30    | 3          | 4   | 5     | 0.5        |
| 2   | 20    | 2          | 5   | 2.5   | 0.25       |
| 3   | 10    | 1          | 6   | 1     | 0.1        |

표에서 보는바와 같이 1 : 10 000 지형도에서 분해능이 1m인 화상을 배열하면 1개 화소가 지형도에서 차지하는 크기는 0.1mm이다. 이것은 지형도축척의 정확도와 일치된다.

따라서 1 : 10 000 지형도작성에 적합한 위성 화상의 분해능은 1m라고 볼수 있다.

### 맺 는 말

이 방법은 공간기하학적관계만을 고려한것으로서 위성 화상을 리용하는데서는 색조, 밝음도, 형태와 크기, 배경대상 등이 더 고려되어야 한다.

### 참 고 문 헌

[1] 严泰来 等; 遥感技术与农业应用, 中国农业大学出版社, 43~49, 2008.

[2] 赵英时 等; 遥感应用分析原理与方法, 科学出版社, 46~66, 2012.

주제103(2014)년 10월 5일 원고접수

## Map Scale according to Spatial Resolution of Satellite Image

*Kim Su Gun, Ri Chang Ho*

This paper I explained map scale according to spatial resolution of satellite image when the result of satellite image analysis depict on the map.

I described the relation between spatial resolution and map scale and demonstrate the relation through experiments.

Especially to make a map with its scale 1 : 10 000 must use the satellite image which of spatial resolution is one meter and less.

Key words: satellite image, spatial resolution, map scale