

고분해능위성화상분석기술에 의한 력사유적 검출방법에 대한 연구

김 원 석

경애하는 김정은동지께서는 다음과 같이 말씀하시였다.

《가치있는 력사유적유물들을 더 많이 발굴하여 민족문화유산의 보물고를 풍부히 해 나가야 합니다.》

오늘날 원격탐사기술의 급속한 발전으로 하여 고고학자들은 위성화상이나 항공사진 분석을 통하여 이전에는 발굴할수 없었던 많은 유적들을 발굴하고있다. 많은 유적들의 흔적이 항공사진이나 고분해능위성화상에서 명백하게 나타나는데 이것들은 주변대상물과 스펙트르적으로 대조된다.[3, 6]

선행연구[3-6]에서는 그것들의 모양을 원모양이나 타원모양에 귀착시켰다. 그러나 고분해능위성화상에서 력사유적들은 오랜 기간의 퇴화와 파손으로 하여 그 모양을 정확히 결정하기 힘들며 얼룩모양, 원모양, 선형구조모양 등으로 구분할수 있다. 이때 그 룹락들은 매우 희미하고 불완전한 형태가 많다.

우리는 관심영역검출방법 및 룹락방향히스토그램과 유전알고리즘에 기초한 원검출방법으로 위성화상에서 생기는 이러한 문제들을 해결하였다.

관심영역검출방법의 알고리즘은 그림 1과 같다.

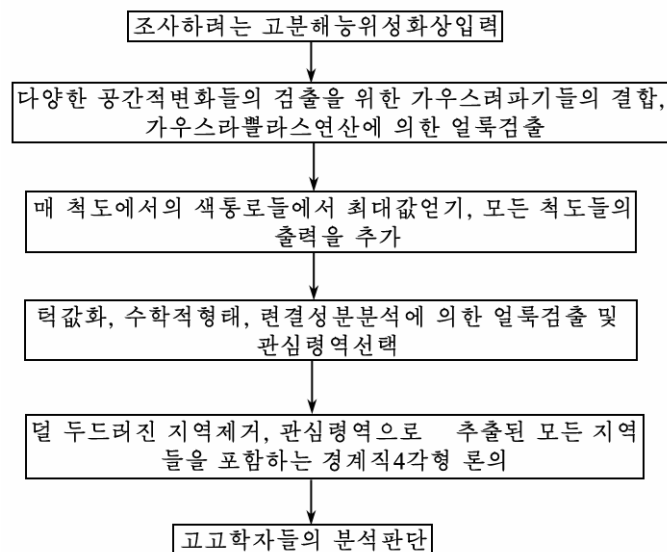


그림 1. 력사유적검출을 위한 관심영역검출방법의 알고리즘

우선 역사유적들의 얼룩들이 현대대상물들의 얼룩보다 대조도가 희미하다는것을 고려하여 다중척도에서의 가우스러파기들을 결합한다. 그것은 이러한 화상에서의 각이한 공간적변화들을 모두 놓치지 않게 검출하기 위해서이다.

또한 각이한 공간적변화들의 련결로 이루어진 관심령역의 련결성을 평가하기 위하여 수학적형태정합과 련결성분분석에 의한 관심령역검출방법을 리용한다.

또한 이러한 령역들에서 얼룩들의 크기와 돌출정도, 블록모양들을 평가함으로써 역사유적조사를 위한 고고학자들의 경험을 반영할수 있게 설계한다.

고분해능위성화상에서 자주 나타나는 원모양의 력사유적을 검출하는데서 중요하게 제기되는 문제는 그것들의 룬곽이 배경보다 희미하며 모양의 불완전성과 모양이지러짐이 존재하는것이다. 이러한 문제를 해결하기 위하여 룬곽농도대신 대조변화에 로바스트적인 룬곽국부방향을 분석하여 리용한다.

룬곽의 불완전성, 모양이지러짐에 대한 검출을 위하여 병렬탐색수법인 유전알고리즘에 의한 원검출방법을 리용하였다.[1, 2] 원모양력사유적검출알고리즘은 그림 2와 같다.

고분해능위성화상에서 땅속에 묻힌 력사유적검출을 위한 얼룩구조검출방법과 원검출법을 리용하여 검출된 력사유적후보지결정의 실례는 그림 3, 4와 같다.

그림 3에서 보는바와 같이 얼룩검출방법은 평양시 대성산일대의 안악궁주변의 고구려무덤들을 정확히 검출해낼수 있다.

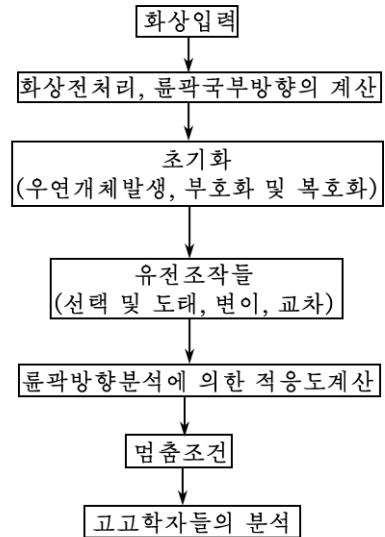


그림 2. 원모양력사유적검출 알고리즘

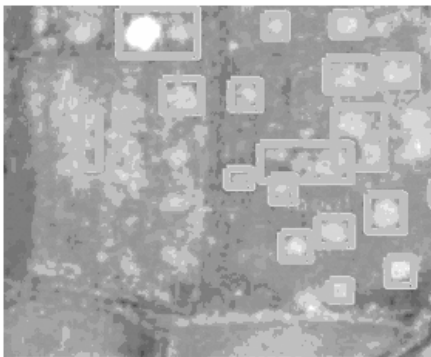


그림 3. 안악궁주변의 얼룩구조 고구려무덤떼검출실례



그림 4. 력포구역의 원모양의 력사유적후보지 검출실례

그림 4에서는 고분해능위성화상에서 찾은 평양시 력포구역의 원모양의 력사유적후보지를 보여주고있다. 이것은 논문에서 제기한 방법들이 고분해능위성화상에서 우리 나라의 력사유적들을 발굴하는데 리용할수 있다는것을 보여주고있다.

맺는말

고분해능위성화상에서 력사유적들은 오랜 기간의 퇴화와 파손으로 하여 그 모양을 정확히 결정하기 힘들다. 논문에서 서술된 방법을 지리정보체계와 결합하여 구체적인 후보지역에 대한 조사분석을 진행하고 적용하면 효과적이다.

참고문헌

- [1] 김원석 등; 조선민주주의인민공화국 과학원통보, 5, 34, 주체103(2014).
- [2] 김원석 등; 지질 및 지리과학, 3, 23, 주체103(2014).
- [3] S. Redfern et al.; Information Technology Center Journal, 231, 12, 1998.
- [4] L. Aurdal et al.; 2nd International Conference on Remote Sensing in Archaeology, 1~6, 2006.
- [5] Z. Stancic et al.; Proceedings of the 20th CAA Conference, 45~52, 1993.
- [6] S. O. Larsen et al.; Archaeological Prospection, 16, 1, 2009.

주체104(2015)년 9월 5일 원고접수

**Detection Method of Historic Sites by Analyzing
High Resolution Satellite Images**

Kim Won Sok

This paper proposed the method for detecting historic sites by analyzing high resolution satellite images and applied it to some areas of our country.

Key words: crop mark, soil mark, archaeological remote sensing