

위성화상자료에 의한 포전구획화실태평가원리와 방법

차 정 훈

위대한 수령 김일성동지께서는 다음과 같이 교시하시였다.

《농업에서 토지가 기본생산수단인것만큼 토양에 대한 연구사업을 잘하는것은 농업생산을 발전시키는데서 매우 중요한 의의를 가집니다.》(《김일성전집》 제28권 334페이지)

부침땅면적이 제한되어있는 우리 나라에서 토지관리를 잘하는것은 알곡생산을 높이기 위한 중요한 방도의 하나이다.

론문에서는 위성화상자료를 리용하여 포전구획화가 잘되였는가를 평가하기 위한 방법에 대하여 서술하였다.

1. 포전구획화실태평가원리

알곡생산을 높이자면 토양의 영양성분함량을 정확히 분석하는것과 함께 포전관리도 잘하여야 한다.

포전은 주요영농작업을 동시에 진행하며 비료주기, 토지개량, 토양관리, 토지보호 등과 같은 농업기술대책을 세우는데 유리하도록 일정한 크기로 구분한 부침땅의 한 부분이다. 즉 포전은 논밭같이로부터 가을걷이에 이르는 모든 영농작업이 종합적으로 진행되는 부침땅의 말단구분단위이다.

현재 농업부문에서는 포전을 단위로 토양조사와 분석을 진행하고있으며 그것에 기초하여 지력평가, 토지개량, 작물 및 품종배치를 비롯한 여러 영농계획들을 작성집행하고있다. 그러므로 포전을 정확히 구획화하는것은 영농작업공정을 과학화하고 알곡수확고를 높이는데서 중요한 의의를 가진다.

농업기술적측면에서 하나의 포전으로 될수 있는 조건은 다음과 같다.

우선 립지조건이 같아야 한다. 즉 해발높이, 음양관계, 경사도 등이 같아야 한다.

또한 토양조건이 같아야 한다. 즉 토양생성모양, 토양의 알갱이조성, 토양층의 두께, 건습 및 랭습정도 등 토양의 성질이 같아야 한다.

또한 농작물의 생육상태와 소출량이 같아야 한다. 즉 같은 품종의 농작물을 심어야 하며 농작물의 생육상태와 소출량이 같아야 한다.

또한 토지보호, 토지개량, 비료주기, 토양관리 등 토지를 보호하고 지력을 높이기 위한 대책이 같아야 한다.

또한 공간적으로 서로 련결되어야 한다. 하천, 도로, 수로, 최북을 비롯한 지물을 포함시켜 하나의 포전으로 묶을수 없다. 필지면적이 300평미만인 경우에는 포전을 따로 설정하지 않고 그것과 립접한 포전에 소속시킬수 있다. 이 경우에 공간적으로 련결되어있지 않다면 어느 포전에 속한다는것을 포전번호로 표시한다.

또한 생산조직에 편리하도록 크기가 적당하여야 한다. 지대적특성에 따라 평지대에서 논은 0.1~10정보, 밭은 0.1~5정보, 구릉지대에서 논과 밭은 0.1~5정보, 경사지에서 논과 밭은 0.1~2정보가 합리적이다.

이러한 조건으로 구획된 하나의 포전에는 1개 또는 여러개의 필지가 포함될 수 있다.

위성화상을 리용하여 여러가지 과학기술적문제들을 해결할 때 실지 쓰이는것은 위성화상의 화소별복사밝음도값이다. 즉 대역별에 따르는 화소의 복사밝음도값을 가지고 정성 및 정량적평가를 진행한다.

화소별복사밝음도값은 지표면의 대상에 따라 차이내고 동일한 대상에 대해서도 그 대상이 놓인 환경에 따라 차이난다.[2] 음양관계, 해발높이, 경사도 등을 비롯한 지형조건들은 동일한 대상이라고 하여도 위성에서 관측한 복사밝음도값이 차이나게 한다. 그리고 알갱이조성, 부식물질함량, 토양물기함량, 토양생성모암 등과 같은 토양조건들은 화소의 복사밝음도값에 크게 영향을 준다.

만일 토양의 모든 조건이 같다면 포전규모에서 작물들의 생육상태나 소출량은 같아진다. 그리고 이전에는 동일한 포전에 속해있었다고 해도 영농작업이 차이난다면 토양조건이 차이난다. 이것은 위성화상에 반영된다.

포전구획조건이 만족되어 하나의 포전으로 구획된 경우 이 구역에 해당되는 위성화상의 화소들은 같은 스펙트르특성을 가진다. 다시말하여 포전구획화가 정확히 진행되었다면 어떤 방법으로 화상을 분류하여도 동일한 포전구역에 포함되는 화소들은 언제나 같은 무리에 속하게 된다.

이러한 원리로부터 위성화상을 분류하여 포전구획화실태를 평가할 수 있다.

2. 포전구획화실태평가방법

비감독분류법에 의한 위성화상분류에서 가장 많이 리용되는것은 반복자체조직자료분석법(ISODATA)이다.[1] 비감독분류법은 표본자료를 요구하지 않으며 분류무리의 개수를 임의로 설정할 수 있고 실현하기도 쉽다.

개별적인 포전에 포함되는 화소들이 동일한 특성을 가지는가를 평가하는데서는 표본자료가 요구되지 않으므로 비감독분류법을 리용하여 포전구획화실태를 평가할 수 있다.

먼저 비감독분류법을 적용하여 얻은 분류결과화상에 포전전자지도를 중첩시키고 매개 포전별로 무리별화소개수를 확정한다. 포전구역에 속하는 화소들의 대부분이 동일한 무리에 속한다면 그 포전은 구획화가 잘된것으로 평가한다.

다음 평가정확성을 높이기 위해서는 한번의 분류결과에 의해 평가하는것보다 여러번의 분류결과를 종합하여 평가하는것이 합리적이므로 분류무리의 개수를 여러가지로 선정하고 여러번의 분류결과를 얻은 다음 투표의 방법으로 분류결과를 종합하여 포전별구획화실태를 평가한다.

평가결과에 기초하여 포전을 다시 구획화할 수도 있다.

위성화상자료에 의한 포전구획화실태평가공정은 다음과 같다.

첫째로, 위성화상에 대한 보정을 진행한다. 즉 위성화상과 포전전자지도사이의 기하보정, 복사보정, 대기보정 등을 진행한다.

둘째로, 분류무리의 개수를 여러가지로 선택하여 분류결과들을 얻는다.

셋째로, 분류결과들에 포전전자지도를 중첩시키고 매개 포전별로 무리별화소개수를 확정 한 후 그 포전에서 차지하는 무리별면적비율을 계산한다.

넷째로, 분류결과들에 대한 투표를 진행하여 구획화정도를 평가한다. 매개 분류화상에서 면적백분율이 50%이상으로 되는 포전에 대해서는 투표권을 준다. 이런 방식으로 모든 분류화상에 대해 포전별투표를 진행한 다음 포전별로 투표권수를 종합한다. 종합결

과가 과반수를 차지한다면 그 포전은 구획화가 잘된것으로 평가한다.

다섯째로, 구획화가 잘되지 않았다고 평가된 포전들을 찾아 그 원인을 분석하고 다시 구획화한다.

2015년 4월 29일에 촬영한 ㅇ군 ㄴ리의 Landsat-8 OLI화상에 포전구획화실태평가방법을 적용하면 다음과 같다. ㄴ리의 농경지는 229개의 포전으로 이루어져있다.

먼저 분류무리개수를 5개-10개까지 변화시키면서 반복자체조직자료분석법으로 6개의 분류화상을 얻었다. 분류무리개수가 많을수록 분류화상은 보다 더 세분화된다. 포전별로 보면 일부 포전들은 분류무리개수에 따라 여러 구획으로 갈라지지만 어떤 포전들은 크게 변하지 않는다. 이것을 정량적으로 평가하기 위하여 포전전자지도를 분류화상들에 중첩시키고 포전별로 제일 많은 면적을 차지하는 무리의 면적백분율을 계산하였다.

다음 매개 분류화상에서 면적백분율이 50%이상인 포전들에 투표권을 주었다.

끝으로 종합된 포전별투표권수에 따라 구획화정도를 평가하였다.

투표권수가 3개이상인 포전들과 3개미만인 포전들을 갈라본데 의하면 229개의 포전들가운데서 150개의 포전들이 구획화가 잘된것으로 평가되었다. 즉 60%정도의 포전만이 구획화가 잘되었고 40%는 다시 구획화하여야 한다.

구획화가 잘되지 않은 포전들의 경우는 다음과 같다.

우선 공간적으로 린접인것만을 고려하여 필지들을 하나로 묶은것이다. 즉 토양특성이 다른데도 불구하고 관리적측면만을 고려하면서 얼마든지 여러개의 포전으로 구획할수 있는것도 하나로 합친것이다.

다음으로 포전정리후 최목만 없어졌을뿐 토양특성은 포전정리전이나 같은것이다. 이 경우에는 포전정리전의 구획이 잘 나타난다.

다음으로 포전사이에 수로, 최목과 같은 지물들이 있는데도 불구하고 하나의 포전으로 합친것이다.

다음으로 분산적으로 놓여있는 여러개의 필지들 특히 밭빼기들을 면적이 그리 크지 않은것으로 하여 하나의 포전으로 합친것이다. 이 경우 매개 필지들의 토양특성이 서로 다르므로 이런 포전들에 대한 투표권수는 작아진다.

이상에서 본바와 같이 위성화상자료에 의하여 포전구획화실태를 평가하면 ㄴ리의 포전구획이 포전으로 될수 있는 조건에 완전히 부합되지 않는다는것을 알수 있다.

맺 는 말

- 1) 비감독분류법에 투표리론을 적용하여 분류정확성을 더욱 높일수 있다.
- 2) 위성화상자료와 포전전자지도를 리용하는 이 방법에 의하여 포전구획화실태를 보다 과학적으로 평가할수 있다.

참 고 문 헌

- [1] 최동륜; 위성정보분석, 김일성종합대학출판사, 154~165, 주체97(2008).
 [2] W. Hendrik et al.; Remote Sensing of Soils, University of Zurich, 17~23, 2014.

A Principle and Method for Estimating Field Dividing State Using Satellite Image Data

Cha Jong Hun

We designed several unsupervised classifier and applied them to satellite image data, and then evaluated the accuracy of field dividing by integrating classified result with voting strategy.

If this method is used, field dividing state can be evaluated scientifically.

Keywords: field dividing, voting, unsupervised classification