

RBF신경망모형에 의한 농업경관구획화

김광명, 탁주현, 최성준

경애하는 최고령도자 김정은동지께서는 다음과 같이 말씀하시였다.

《농촌경리부문에서는 농사를 과학기술적으로 짓기 위한 투쟁을 힘있게 벌려 당면하여 알곡을 정보당 벌방지대에서는 8t이상, 중간지대와 산간지대에서는 5t이상 생산하도록 하여야 합니다.》

나라의 농업경관을 지역의 자연지리적조건에 맞게 구획화하는것은 지대별알곡생산목표를 점령하기 위한 선차적요구이다.

론문에서는 RBF신경망을 리용하여 우리 나라의 농업경관구획화방법에 대하여 서술하였다.

1. 이론적고찰

지난 시기의 요소적인 구획중첩법을 비롯한 정성적인 구획화방법들은 오늘날 정량적인 구획화방법으로 이전되고있다.

선행연구[1]에서는 산림립지조건을 특징짓는 지표들의 본질적특성을 고려한 주도적요인선택법과 무리분석법을 리용하여 산림경관을 구획하였다.

선행연구[2]에서는 주성분분석법과 무리분석법을 결합하여 물자원형성의 주요인자들을 선택하고 군을 단위로 하여 산림경관을 구획하였다.

선행연구[3]에서는 인자분석법을 리용하여 자연령역체계형성에 작용하는 각이한 요인들의 련관성과 그 영향정도를 정량적으로 평가하고 인자무게에 의하여 산림경관을 구획하였다.

이와 같이 다변량해석법들은 경관형성요인들의 호상관계를 선형관계로 보고 그에 대해서만 연구하였다. 그러나 경관형성요인들은 일반적으로 비선형관계를 가진다.

선행연구[5, 7]에서는 연구지역의 지력평가를 위한 BP신경망의 최적구조와 학습파라미터들을 결정하고 토지등급을 결정하였다.

선행연구[4]에서는 BP신경망을 리용하여 산림의 수원함양기능평가와 조절대책에 대하여 서술하였다.

이러한 BP신경망을 리용한 연구에서도 BP신경망의 우월한 학습능력에도 불구하고 포화구간에서의 무게변화량이 작은것으로 하여 학습속도가 떠지고 학습의 완료상태를 예측할수 없는 부족점이 나타나게 되었다. 이로부터 RBF신경망[6]이 나왔다.

RBF신경망은 여러개의 특정한 류형들에 대하여 학습을 진행한 후 망을 동작시켜 BP신경망보다 더 빠른 속도로 류형분류를 진행함으로써 학습이 떠지는 현상을 막을수 있게 한다.

2. 구획화결과

농업경관은 여러가지 자연지리적 및 사회경제적요인들이 복잡하게 얹혀있는 령역종합체로 볼수 있다.

농업경관구획화에서는 농업생산에 직접적인 영향을 주는 지형, 기상기후조건을 기본지표로 설정한다. 이 지표들은 농업토지의 지목구성, 부침땅비율과 직접적으로 련관되어있으므로 농업토지의 지목구성, 부침땅의 비율도 지표로 설정할수 있다.

이로부터 농업경관구획지표를 요인에 따라 표 1과 같이 설정하였다.

표 1. 농업경관구획을 위한 지표

요인	지표
지형조건	해발높이, 경사도, 개석도
기후조건	년평균기온, 1월과 7월평균기온, 10℃이상 적산온도, 강수량, 대륙도
토지조건	논, 밭, 과수 등의 면적, 경지비율

논문에서는 농업경관구획화를 위한 RBF신경망의 구조를 입력층과 중간층, 출력층으로 된 3개의 층으로 구성하였다.

입력층은 산이 많고 대륙성이 강한 온대계절풍기후를 가지고있는 우리 나라의 지형학적 및 기후적특성을 고려하여 14개의 세포로 구성하였다.

중간층은 입력층의 출력신호를 받아 RBF에 의한 변환을 진행하여 출력층에 전달하는 층으로서 신경망학습이 잘 진행되도록 여러번의 반복실험을 통하여 합리적으로 얻어진 8개의 세포로 구성하였다.

출력층은 구획결과층으로서 이미 널리 알려진 별방지대와 중간지대, 산간 및 고산지대의 4개 세포로 구성하였다.

RBF신경망의 구조와 학습알고리즘에 기초하여 농업경관구획프로그램을 작성하고 이미 구축된 전국농업경관자료기지와 결합하여 우리 나라 농업경관을 구획하였다. 이때 신경망의 학습자료들로서는 지대별표준군들에서 발취한 120개의 자료를 리용하였다.

RBF신경망의 초기값들인 입력층과 중간층의 초기결합무게벡토르 w_{ji} 는 학습자료의 평균값벡토르로, 중간층과 출력층의 초기결합무게벡토르 v_{kj} 와 형태파라메터 δ_j 들은 $[0, 1]$ 사이의 평등분포우연수로, 초기학습결수 η 는 0.1로 설정하였다. RBF신경망학습의 오차한계를 $\varepsilon=10^{-5}$ 로 하여 학습을 진행하였을 때 총학습회수는 120 563번이었다.

농업경관별구획화결과를 보면 표 2와 같다.

표 2. 농업경관별구획화결과

지표	별방지대	중간지대	산간지대	고산지대
해발높이/m	200이하	200~500	500~1 000	1 000이상
경사도/(°)	6이하	6~15	15~25	25이상
개석도	40	106	203	160

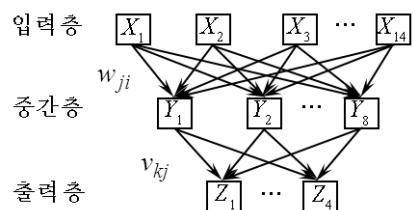


그림. RBF신경망의 구조

표계속	지표	벌방지대	중간지대	산간지대	고산지대
	년평균기온/°C	10.5	9.0	6.0	1.0
	1월평균기온/°C	-5.5	-7.0	-13.0	-18.0
	7월평균기온/°C	24	22	20	17
	10°C이상적산온도/°C	3 500이상	2 700~3 500	2 000~2 700	2 000이하
	대륙도	58	60	66	70
	논비율/%	57.0	24.0	8.0	0.2
	밭비율/%	32	65	80	67

표 2에서 보는바와 같이 벌방지대농업경관은 해발높이가 200m이하이고 경사도가 6°이하인 평지대로서 부침땅비율이 가장 높고 논이 밭보다 절대적인 우세를 차지하며 우리 나라에서 주로 연안지역에 분포되어있다.

중간지대농업경관은 해발높이가 200~500m이고 경사도가 6~15°로서 우리 나라에서 구릉성 및 저산성지역을 차지하며 벌방지대와 같이 부침땅비율이 높지만 밭이 논보다 우세하다.

산간지대농업경관은 해발높이가 500~1 000m이고 경사도가 15~25°로서 우리 나라에서 중산성 및 저산성지대에 분포된다. 이 지대는 부침땅에 비하여 산지가 절대적인 비율을 차지하고 10°C이상적산온도가 2 800°C이하로서 논벼농사에 불리한 지역으로 된다.

고산지대농업경관은 해발높이가 1 000m이상이고 경사도가 25°이상으로서 우리 나라 북부고원지대와 그 변두리의 급경사지대를 포괄하는 지역인데 벼와 강냉이농사에 불리하다. 그러므로 밀, 보리, 감자와 같이 적산온도가 낮은 조건에서도 자랄수 있는 작물들이 기본작물로 된다.

지대별표준군들에 기초하여 진행한 리단위농업경관구획결과 우리 나라 지리적경관구획과 잘 일치된다. 또한 보다 높은 구체성을 가지며 농업생산실천에도 효과적이다.

맺는 말

경관형성요인들사이의 련관은 일반적으로 비선형성을 가지는것으로 하여 여러가지 경관구획화에 RBF신경망모형을 리용할수 있는데 연구된 농업경관구획결과들은 경관특성과 자연기후조건에 맞게 농사를 과학적으로 짓는데서 기초자료로 리용될수 있다.

참고문헌

- [1] 김일성종합대학학보(자연과학), 10, 103, 1990.
- [2] 김일성종합대학학보(자연과학), 7, 98, 1990.
- [3] 김일성종합대학학보(자연과학), 8, 114, 1989.
- [4] 김일성종합대학학보(자연과학), 54, 1, 156, 주체97(2008).
- [5] 김일성종합대학학보(자연과학), 62, 11, 130, 주체105(2016).
- [6] 김승남 등; 인공신경망실용기술, 과학기술출판사, 89~102, 주체99(2010).
- [7] A. Fowler; Mathematical Geoscience, Springer, 331~386, 2011.

Regionalization of Agricultural Landscape by RBF Neural Network Model

Kim Kwang Myong, Thak Ju Hyon and Choe Song Jun

To regionalize the agricultural landscape properly coinciding with physico-geographic conditions is primary task for accomplishing the targets of grain production of zones.

This paper discusses how to regionalize the agricultural landscape in our country by using RBF neural network model and to scientifically characterize the physico-geographic conditions of zones.

Key words: agricultural landscape, RBF neural network