

MODIS위성자료를 리용한 바다물의 투명도결정방법

리동철, 김충복

우리는 회귀식과 BP신경망을 리용하여 MODIS위성자료로부터 투명도값을 얻기 위한 방법을 연구하였다.

회귀식으로 바다물의 투명도를 결정하기 위하여 30개의 투명도관측자료와 같은 시각의 MODIS자료를 회귀분석하였다.

선형회귀식은 다음과 같다.

$$\ln(SD) = a \ln(B_4 / B_1) + b$$

여기서 SD 는 투명도, B_1 , B_4 는 각각 1, 4통로의 복사세기, a , b 는 위성자료와 실측자료를 리용하여 최소두제곱법으로 계산되는 회귀결수들이다.

계산결과 a 는 2.292 236 7, b 는 0.214 048이다.

여러 통로를 결합한 비선형회귀식은 다음과 같다.

$$\ln(SD) = a \ln(B_4 / B_{10}) + b(B_1 + B_2) / (B_3 + B_4) + c$$

계산결과 a 는 2.284 056, b 는 -0.827 537 1, c 는 -0.180 468 8이다.

현재 BP신경망은 우수한 학습능력을 가지고있으므로 형태식별을 위한 비선형문제들을 푸는데 많이 리용되고있다.[1]

특히 자료가 불완전하고 오차나 잡음을 동반하면서 비선형성과 모호성을 띠는 다차원문제해결에서 효과가 크다.

BP신경망이 다른 신경망보다 우월한 점은 또한 학습자료뿐아니라 학습하지 않은 자료에 대해서도 타당한 결과를 나타내는것이다.

BP신경망에 의한 투명도를 결정하기 위하여 회귀식에 의한 투명도결정에서 리용된 투명도실측자료와 MODIS위성자료를 리용하였다.

BP신경망의 구조를 입력층, 숨은층(중간층), 출력층으로 구성하였다.

MODIS위성자료의 1-4통로값을 입력하고 출력층에서 투명도값을 얻는다.

숨은층의 세포수를 결정하기 위하여 세포수가 각이할 때의 정확도를 평가하였다.(표 1)

표 1. 숨은층세포수에 따르는 정확도

세포수 /개	평균절대 오차/%	평균상대 오차/m	평균두제곱 오차/m	세포수 /개	평균절대 오차/%	평균상대 오차/m	평균두제곱 오차/m
1	3.129	33.241	1.768	9	1.387	13.344	1.177
2	1.655	15.500	1.286	10	0.916	8.675	0.957
3	0.968	10.343	0.991	11	1.338	13.110	1.157
4	1.102	11.829	1.049	12	0.994	9.306	0.985
5	1.429	15.694	1.195	13	1.465	13.630	1.210
6	1.203	11.403	1.096	14	1.195	11.244	1.093
7	1.040	9.795	1.020	15	1.291	12.058	1.136
8	1.748	17.749	1.322				

표 1에서 보는바와 같이 숨은층세포수가 10일 때 가장 오차가 작았다.

BP신경망의 구조와 학습결과는 그림과 같다.

정확도평가결과는 표 2와 같다.

표 2에서 보는바와 같이 신경망모형은 선형회귀모형에 비하여 정확도가 훨씬 높다.

그러므로 양식장과 같은 연안수역에서 신경망을 리용하여 투명도를 결정하는것이 합리적이다.

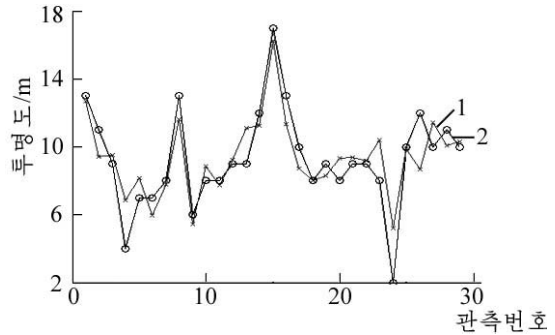


그림. 학습결과
1, 2는 각각 실측값, 계산값

표 2. 정확도평가

구분	평균상대오차/%	평균절대오차/m	평균두제곱오차/m
선형회귀모형	19.0	1.70	1.30
비선형회귀모형	17.0	1.60	1.20
신경망모형	8.67	0.91	0.95

맺 는 말

MODIS위성자료를 리용하여 바다물의 투명도를 결정할수 있다.

참 고 문 헌

[1] 김일성종합대학학보(자연과학), 54, 9, 176, 주체97(2008).

주체103(2014)년 5월 5일 원고접수

Decision Method of Transparency in the Sea Water using MODIS Satellite Data

Ri Tong Chol, Kim Chung Bok

We estimated transparency of the sea water by regression and artificial nerves network method using MODIS satellite data.

Accuracy is almost two times higher in ANN than liner regression. So it is suitable to estimate transparency using ANN in the coastal areas such as aquiculture area.

Key words: MODIS satellite, transparency