

○ 지역에서 기후인자들에 의한 창성이깔나무의 적지평가방법

리명호, 류철

경애하는 김정은동지께서는 다음과 같이 말씀하시였다.

《산림조성사업은 적지적수, 적기적수의 원칙과 나무 한그루를 베면 열그루를 심는 원칙에서 하여야 합니다.》

산림조성사업에서 적지적수, 적기적수의 원칙을 지키며 심은 나무들에 대한 비배관리를 잘하여 사름률을 높이고 빨리 자라게 함으로써 조국의 산들에 푸른 숲이 우거지게 하여야 한다.

창성이깔나무는 산림복구전투에서 기본조림수종으로 되고있으나 서해안의 낮은 산지에서는 다른 지역에 비하여 성장에서 지장을 받고있다.[1, 3, 4]

론문에서는 서해안의 낮은 산지에 위치한 ○ 지역에서 기후인자들에 의한 창성이깔나무의 적지평가방법에 대하여 서술하였다.

1. 세부기후모형의 작성

기후인자들에 의한 창성이깔나무의 적지를 평가하기 위하여 세부기후모형을 작성한다. 이를 위하여 기후인자들과 그에 영향을 주는 요인변수들과의 관계를 정량적으로 반영하는 중회귀식을 작성한다.

중회귀식작성을 위한 기후인자들로써 년평균기온과 5°C 이상적산온도 등을, 요인변수들로서 경도, 위도, 해발높이, 비탈도, 방위, 해안거리를 선정한다.

요인변수들을 이와 같이 선정한 근거는 다음과 같다.

연구지역은 바다와 린접한 지역이므로 해양성기후의 영향을 많이 받으며 해당 지점의 경도가 기후분포에 영향을 주는것으로 하여 경도인자를 선정한다.

태양복사량은 위도에 따라 변하는데 태양복사량에 의하여 결정되는 년평균기온을 비롯한 기후조건은 해당 지점의 위도에 따라 변화된다. 위도가 1° 높아질 때 년평균기온은 평균 1°C 낮아지므로 위도인자를 선정한다.

해발높이에 따르는 태양복사량의 차이로 하여 해발높이 100m씩 높아짐에 따라 년평균기온은 평균 0.6°C씩 낮아지며 따라서 해발높이는 기후분포의 평가에서 중요한 요인변수로 된다.

비탈도에 따라 지표면에 도달하는 태양빛의 입사각이 달라지고 그것이 해당 지점의 열동태에 영향을 주는것으로 하여 비탈도를 기후분포의 평가에서 반드시 고려하여야 한다.

방위는 태양빛의 입사각과 그를 통하여 지점의 열동태에 영향을 주기때문에 기후분포의 평가에서 중요한 역할을 한다. 그러므로 방위인자를 선정한다.

해안거리는 기후분포에 적지 않은 영향을 주며 특히 이 영향은 바다와 룽지가 린접한 지역에서 더 뚜렷하다. 연구지역의 이러한 특성으로 하여 해안거리인자를 선정한다.

연구지역과 린접한 20개 기상관측지점들의 1981년—2010년 년평균기온과 5°C 이상

적산온도 등 기후인자값들을 얻고 위도, 경도자료를 준비한다.

ArcGIS의 분석기능들을 리용하여 위도, 경도의 자리표를 2차원평면자리표로 전환하고 DEM에 의하여 해발높이, 비탈도, 방위, 해안거리를 계산하는데 DEM의 분해능은 30m로 한다.

선형중회귀식을 다음과 같이 작성한다.

$$Y_i = b + a_1x_1 + a_2x_2 + a_3x_3 + a_4x_4 + a_5x_5 + a_6x_6$$

여기서 Y_i 는 년평균기온, 5°C이상적산온도 등 기후인자들, x_1 은 경도, x_2 는 위도, x_3 은 해발높이, x_4 는 비탈도, x_5 는 방위, x_6 은 해안거리, b 는 상수, $a_1 \sim a_6$ 은 회귀결수이다.

요인변수들의 자료값을 정규화하고 년평균기온과 5°C이상적산온도를 목적함수로 하여 작성된 선형중회귀식에서 회귀결수값들은 표 1과 같다.

표 1. 선형중회귀식의 회귀결수값

기후인자	b	a_1	a_2	a_3	a_4	a_5	a_6
년평균기온	11.424 86	0.370 42	-4.515 48	-12.767 42	1.900 55	0.128 42	-0.751 03
5°C이상 적산온도	4 241.610 2	-214.496 4	-884.678 1	-2 655.446 3	355.411 2	42.574 9	196.445 9

작성된 모형의 중상관결수를 계산한 결과는 다음과 같다.

$$R_1 = \sqrt{0.959\ 9} \approx 0.98, R_2 = \sqrt{0.950\ 9} \approx 0.97$$

2. 창성이깔나무의 기후적지평가

연구지역의 세부지점들에서 기후인자값을 계산하기 위하여 경도, 위도, 해발높이, 비탈도, 방위, 해안거리, 상수에 대한 라스터자료를 작성하고 중첩도구와 우에서 얻어진 선형중회귀식을 리용하여 년평균기온과 5°C이상적산온도 등 기후인자들에 대한 새로운 라스터자료층을 창조한다.

창성이깔나무생육에 적합한 년평균기온의 범위는 1.6~11.1°C, 5°C이상적산온도의 범위는 2 160~4 040°C이다.[2]

년평균기온분포도와 5°C이상적산온도분포도에서 창성이깔나무생육에 적합한 년평균기온값과 5°C이상적산온도값을 가지는 지역을 구분한다.

창성이깔나무의 년평균기온적지와 5°C이상적산온도적지 등 기후인자들의 적지들을 중첩시켜 창성이깔나무의 기후적지를 평가하여 창성이깔나무의 적지와 비적지의 면적을 전체 산림면적에서 차지하는 비율로 계산한 결과는 표 2와 같다.

표 2. 창성이깔나무의 적지와 비적지의 면적변화

중첩관계	인자	적지면적		비적지면적	
		정보	%	정보	%
중첩전	년평균기온	4 387.59	15.20	24 483.08	84.80
	5°C이상적산온도	1 219.90	4.23	27 650.77	95.77
중첩후		1 219.20	4.22	27 651.47	95.78

표 2에서 보는바와 같이 연구지역의 산림면적은 28 870.67정보, 창성이깔나무의 년평균기온적지와 5°C이상적산온도적지의 면적은 각각 4 387.59정보, 1 219.90정보로서 전체 산림면적의 15.2%, 4.23%밖에 되지 않는다.

창성이깔나무의 기후적지의 면적은 1 219.20정보이며 전체 산림면적의 4.22%로서 작은 값을 가진다.

창성이깔나무의 기후적지와 5°C이상적산온도적지의 면적과 비율, 분포를 비교해보면 큰 차이가 존재하지 않는다.

이로부터 연구지역에서 창성이깔나무의 기후적지와 비적지의 경계는 5°C이상적산온도의 윗한계 즉 4 040°C에 의하여 결정된다는것을 알수 있다.

창성이깔나무 기후적지의 분포특성을 보면 적지는 우선 Ⅱ군과 린접한 해발높이 210~527m인 동부지역에 기본적으로 분포되어있다. 또한 기타 지역에 점모양으로 분포되어있는데 해발높이 200m이상인 지점들이다.

이런 분포특성은 해발높이의 증가에 따르는 기온감소로 하여 해발높이 200m이상에서만 창성이깔나무의 생육에 적합한 년평균기온 11.1°C이하와 5°C이상적산온도 4 040°C이하조건이 이루어지는것으로 설명할수 있다.

창성이깔나무의 기후적지는 바다와 린접한 지역에 분포되지 않았는데 이것은 해풍의 영향은 연구지역의 적지평가에서 배제할수 있다는것을 보여준다.

지금까지 연구지역의 해안주변의 린지들에서 창성이깔나무가 잘 자라지 못하는 원인을 해풍의 영향에서 찾고있는 견해가 지배적이였다. 그러나 연구결과는 해풍이 기본원인이 아니라는것을 보여준다.

창성이깔나무의 기후적지분포는 현지조사와도 잘 일치한다.

연구지역의 창성이깔나무림지들에서 년평균기온과 5°C이상적산온도, 해발높이를 고찰한 결과는 표 3과 같다.

표 3. 창성이깔나무림지들에서 년평균기온과 5°C이상적산온도, 해발높이

No.	림소반번호	리	년평균기온/°C	5°C이상적산온도/°C	해발높이/m	적지상태
1	56/1	구곡	11.0	4 034	205	적지
2	10/4	수대	10.6	4 040	210	적지
3	10/5	수대	10.5	4 038	195	적지
4	125/6	삼산	10.5	4 026	210	적지
5	126/2	삼산	10.4	3 998	200	적지
6	4/18	랭정	10.3	4 006	220	적지
7	19/4	은동	10.7	4 065	200	적지
8	119/1	구랑	11.8	4 251	65	비적지
9	119/2	구랑	11.8	4 276	70	비적지

현지조사에 의하면 현재 창성이깔나무가 자라는 9개의 소반들에서 창성이깔나무가 잘 자라는 소반들은 7개로서 기후적지구획에서 적지로, 심였지만 잘 안되거나 죽은 소반들은 비적지로 되어있다.

맺 는 말

1) 지금까지는 전체 연구지역을 기후인자들과 관련하여 창성이깔나무적지로 보고 조림사업을 진행하여 사름률보장과 관리에서 적지 않은 애로를 겪었는데 연구결과에 기초하여 적지에만 조림하고 관리하는것을 원칙으로 삼아야 한다고 본다.

2) 기후적지를 평가할 때 적지와 비적지의 두가지 경우가 아니라 세가지 경우 혹은 그 이상으로 구분하면 보다 더 현실적조건에 맞으면서도 풍부한 결과를 얻을수 있다고 본다.

참 고 문 헌

- [1] 김동수; 산림과학, 2, 32, 주체108(2019).
- [2] 리호철; 국토관리, 4, 16, 주체98(2009).
- [3] K. G. Macdicken; Forest Ecol. Manage., 352, 3, 2015.
- [4] A. A. El Baroudy; Catena, 140, 96, 2016.

주체109(2020)년 10월 5일 원고접수

An Estimation Method on Right Soil of *Larix leptolepis* by Climate Factors in the ◯ Area

Ri Myong Ho, Ryu Chol

We evaluated the right soil of *Larix leptolepis* by climate factors and made clear that the right soil was 4.22% of the total forest area and was mainly distributed in over 200-meter altitude of the ◯ area.

Keywords: *Larix leptolepis*, right soil, climate, accumulated temperature