

설악산의 짚뽕나무(눈측백) 분포와 생육현황¹⁾

홍 문 표²⁾

강릉원주대학교 환경문제연구센터

머리말

식생의 특징은 일차적으로 기후, 지형, 지질, 토양 등에 의해 결정되며, 인간의 활동에 의해 현존 식생의 양상이 결정된다. 현재 지구상의 기후는 온난화의 방향으로 변하여 가고 있다. 따라서 식생의 특징도 변하여 갈 것이다. 식생이 어떻게 변하여 가는가를 객관적으로 설명하기 위하여 우리는 어떤 조사가 진행되고 있는가?

식생의 변화는 우리가 느낄 수 없을 정도로 느리게 진행될 것이며 오랜 시간이 흘러야 변화를 알 수 있을 것이다. 지구 온난화가 식생에 미치는 영향을 단 기간에 안다는 것은 매우 어려운 과제이다. 기후가 변하면 식물의 수평분포와 수직분포가 변한다. 따라서 특정 지역에서 식물의 수직분포와 군락의 생육상태 그리고 군락의 구성종을 장기간 정기적으로 조사하면 기후변화에 따른 식생의 변화를 설명할 수 있을 것이다.

어떤 중을 수직분포 조사의 대상으로 할 것인가? 설악산의 경우 해발 1,000 m 내외에 비교적 분포 면적이 넓으면서 수직분포가 제한적인 북방계식물을 대상으로 하는 것이 바람직하다고 판단된다. 현재 설악산에 분포하는 분비나무(*Abies nephrolepsis*)는 해

발 1,400 m 이하에 분포하는 군락이 쇠퇴하고 있어 군집구조와 생육변동에 관한 연구를 한 바 있다(전영문 외, 2009). 분비나무 외에도 비교적 분포 면적이 넓으면서 수직분포가 제한적인 북방계식물로는 눈잣나무(*Pinus pumila*), 짚뽕나무(*Thuja koraiensis*), 사스레나무(*Betula ermanii*) 등이 있다. 이들 북방계식물의 분포와 생육 상태를 정확히 기록하여 두면 앞으로 기후변화에 의해 이들 식물의 수직분포가 어떻게 변화하였는가를 알 수 있을 것이다.

이들 식물 중에 설악산에 분포하는 짚뽕나무의 분포와 생육 현황을 2000년부터 2008년까지 조사한 자료를 소개하고자 한다.

짚뽕나무(*Thuja koraiensis*)의 특성

짚뽕나무는 상록침엽소교목으로 해발 고도가 높아지면서 줄기가 누워서 기는 관목형으로 나타난다. 수피는 회적색이며 얇게 갈라진다. 잎은 비늘모양으로 번갈아 마주나며 끝이 둔하고 가운데 잎은 마름모꼴, 가장자리 잎은 타원상 삼각형이다. 잎의 표면은 녹색, 뒷면은 황록색으로 백색의 기공부를 가지고 있으며, 향기로운 냄새가 난다. 암수한 그루로서 꽃은 5월에 피며, 수꽃이삭은 난형

1)Growth Status and Distribution of *Thuja koraiensis* in Mt. Seorak

2)HONG, MoonPyo, Center for Environmental Research, Gangneung-Wonju National University

으로 황색이고, 암꽃이삭은 난형으로 8개의 인편으로 구성되었으며, 가지 끝에 정생한다. 열매는 구과로서 길이 9 mm, 지름 6 mm로 타원형이며 짙은 갈색으로 9월에 익는다. 종자는 넓은 길이 6 mm 정도의 타원형으로 양쪽에 좁은 날개가 있다.

짚뽕나무는 수평적으로 경상북도, 강원도, 평안남북도, 함경남도에, 지리적으로는 만주에 분포하며, 수직적으로는 해발 700~1,800 m에 자라며 눈썹백, 천리송이라고도 한다. 짚뽕나무는 우리나라와 만주에만 분포하며 고산에만 자라는 희귀식물로 남한에서는 설악산에 주로 분포하며 태백산 등에 작은 규모로 자생하고 있다고 조사된 바 있다.

짚뽕나무 분포 지역

설악산(신선봉에서 점봉산까지)에서 짚뽕나무의 분포지에서 식피율이 50% 이상을 차지하고, 식분이 균등한 지역 64개 지점의 서식 환경(해발 고도, 경사도, 방위, 지형)과 짚뽕나무군락의 수고, 최고 수고 개체의 기저 직경(지표 10 cm 높이) 등을 측정한 결과 짚뽕나무는 신선봉에서는 주로 상봉(해발 1,239 m)을 중심으로 해발 980 m이상의 암벽의 북사면 또는 동북사면과 암괴원(block field)의 가장자리에 출현하였다.

미시령과 저항령 사이에 있는 황철봉(해발 1,381 m)에서는 해발 1,000 m부터 출현하였으며, 저항령에서 마등령에는 북사면과 북동사면에 형성된 암괴원 가장자리에 분포하는데 해발 970 m부터 출현하고 있다. 특히 마등령 정상 북사면의 암괴원의 가장자리에는 설악산에서 가장 큰 군락을 형성하고 있었다.

비선대에서 휘운각까지의 천불동계곡에서는 해발 655 m에 위치한 오련폭포 주변 계곡부 북사면에서부터 출현하고 있는데 주로 암반으로 된 계곡부 북동사면 숲 가장자리

에 분포하고 있다. 휘운각에서 소청으로 오르는 능선부에는 소규모로 분포하고 있다.

공룡능선에는 암벽의 동사면에 주로 분포하며, 대청에서 안산에 이르는 서북능은 능선의 북사면의 암벽과 암괴원의 가장자리에 분포하고 특히 귀떼기청봉(해발 1,378 m) 북동사면에 대규모 군락을 형성하고 있다.

소청에서 봉점암을 거쳐 영시암에 이르는 수렴동계곡과 봉정암에서 오세암에 오르는 가야동계곡에는 용아장성을 따라 암벽의 북사면과 계곡의 노출된 암반 가장자리에 잘 발달된 군락이 연속적으로 출현하고 있는데 해발 625 m가 분포 하한이었다.

한계령에서 점봉산에 이르는 능선상에는 노출된 암반이 많지 않아 짚뽕나무의 군락이 형성되지 않고 있으며, 해발 1,080 m 부근의 암벽 북사면에 소규모로 출현하고 있었고 오색쪽 만물상지역과 가리봉능선의 북사면 암벽에 소규모의 군락이 분포하고 있다.

암괴원(block field)이란?

설악산 지역에서 짚뽕나무가 서식하는 지역의 대부분은 중생대 백악기에 퇴적암층으로 관입한 화강암이 대부분을 이루고 있다. 오랜 기간 동안 풍화와 침식으로 노출된 암석 중 해발 고도가 높은 지대의 암석은 빙하기를 거치면서 암괴원(block field)을 형성하게 되었다. 암괴원은 남한에서 설악산 지역에서만 볼 수 있는 특수한 지형이다. 암석의 틈으로 들어간 물이 얼면 부피가 약 9% 늘어나게 되고, 암석의 틈 양쪽 벽에 압력을 가하는 썩기 작용(frost wedging)에 의해 기반암에서 분리된 암괴로 만들어 진다. 하루의 기온이 영상과 영하를 오르내리는 기간이 길어지면, 결빙과 해빙이 자주 반복되어 썩기 작용이 활발하게 진행되며 이와 같은

기후 조건은 고위도 지방과 수목한계선 위의 고산 지방에 잘 나타난다.

설악산의 귀뚜기청봉에서 중청, 소청, 공룡능선, 마등령, 황철봉, 신선봉에 이르는 능선의 정상부와 북사면, 그리고 동북사면에 암괴가 완만한 사면을 넓게 덮어 형성된 암괴원이 잘 발달되어 있다. 또한 사면의 경사를 따라 암괴가 집단적으로 비교적 좁고 길게 흘러내린 암괴류(block stream)가 저항령과 황철봉의 북사면에 발달되어 있다.

암괴원(block field)이나 암괴류(block stream)는 일반적으로 미립물질의 matrix가 결여되어 있어 대부분의 식물이 자라기에는 적합하지 않다. 그러나 오랜 세월이 흐르면서, 암석의 풍화물과 식물의 낙엽, 낙지 등의 유기물이 퇴적되면서 짙나무와 같은 일부 식물이 자라게 된다. 따라서 암괴원의 개척 식물 중의 하나가 짙나무인 것으로 판단된다.

짙나무 분포지의 환경

설악산에서 짙나무군락은 해발 625 m부터 1,650 m까지 분포하고 있으나 주 분포지역은 해발 1,000 m이상에서 형성되어 있다. 따라서 짙나무는 기온이 낮은 아한대성 기후에 잘 자라는 것으로 판단된다.

짙나무군락은 주로 산정상부에 노출된 암봉의 북사면과 북사면에 형성된 암괴원의 가장자리 그리고 암반으로 된 계곡부 숲 가장자리에 분포하는데 서쪽으로 흐르는 계곡의 경우에는 계곡의 북사면에 북쪽으로 흐르는 계곡에는 양측에 주로 분포하였다(표 1).

암괴원에서 숲으로 연결되는 지점의 숲 가장자리에서 숲 속으로 들어갈수록 짙나무군락의 규모가 작아지고, 짙나무의 수세도 약하고, 피도 또한 작았으며, 이미 형성되었던 짙나무군락도 암괴원(block field)에 퇴적물이 쌓이면서 생육 조건이 향상되어 숲이 발달되면 짙나무는 쇠퇴되는 것이 조사되었다. 따라서 해발 고도가 높아 짙나무의 생육 가능성이 있는 고산이라 하더라도 암반이 노출되지 않은 산에는 짙나무가 분포하지 않았다. 이러한 생육 조건이 형성되려면 경사가 급하여 암반이 노출되고 표토의 두께가 얇아 건조기에 수분 부족으로 다른 수종이 잘 자라지 않는 지역이어야 한다.

암봉의 남사면에는 암봉 주변의 숲(주로 관목림과 아교목림) 가장자리에는 분포하나 북사면과 달리 암벽 틈에는 자라지 않았으며, 남사면에 형성된 암괴원에는 북사면과 달리 아래쪽 숲 가장자리(숲의 북쪽)에만 좁은 폭으로 분포하고 있었다. 따라서 설악산

표 1. 짙나무분포지 환경

분포지	암괴원	암벽	숲 가장자리	수림 하
조사구수	29	16	10	9

표 2. 군락의 방위 분포

방 위	북사면					동사면		
	NW	NNW	N	NNE	NE	ENE	E	ESE
군락수	3	4	17	7	8	6	3	7
방 위	남사면					서사면		
	WS	SSW	S	SSE	SE	WNW	W	WSW
군락수	-	-	4	-	1	1	1	2

지역의 짚뽕나무의 최적 서식지는 암괴원의 가장자리로 정리할 수 있다.

짚뽕나무군락이 분포하는 방위를 보면 전체 조사 지점 64개 지점의 60.94%가 북사면(N, NNE, NE, NNW, NW)이었으며, 최대 분포 방위는 N으로 17개 지점이었다(표 2).

이는 짚뽕나무가 빛을 많이 요구하는 식물이나 암괴원의 보수력이 나쁘기 때문에 남사면과 그 중심부는 수분 부족으로 잘 자라지 않고 가장자리에서 잘 자라는 것으로 생각된다.

짚뽕나무군락의 생육 현황

서식환경 조사지점(63개)의 짚뽕나무 평균 수고는 줄기가 옆으로 누워서 자라기 때문에 0.5~0.9 m급이 57.14%인 36개 지점으로 대부분을 차지하므로 1 m 내외이며(표 3), 그 중 몇몇 개체가 높게 자라 8 m까지 자라는 개체가 있었다. 63개 조사 지점에서 최고수고 급별 분포는 1.0~1.9 m급이 24개소로 가장 많았으며, 2.0~2.9 m급이 19개소, 3.0~3.9 m급이 10개소, 4.0~4.9 m급이 5개소, 6.0~6.9 m급과 7.0~7.9 m급이 각각 1개소의 순으로 나타났으며 5.0~5.9 m 급은 없었다(표 4).

표 3. 짚뽕나무의 평균수고 분포

최고수고	~0.5m	0.5~0.9m	1.0~1.4m	1.5~1.9m	2.0~2.4m
조사구수	1	36	19	6	1

표 4. 짚뽕나무의 최고수고 분포

최고수고	~0.9m	1.0~1.9m	2.0~2.9m	3.0~3.9m	4.0~4.9m	5.0~5.9m	6.0~6.9m	7.0~7.9m
조사구수	3	24	19	10	5	-	1	1

표 5. 최대 기저직경 분포

기저직경	~4.9cm	5.0~9.9cm	10.0~14.9cm	15.0~19.9cm	20cm이상
조사구수	13	23	21	5	1

군락 내 최대 직경을 지표에서 10 cm 높에서 측정한 직경급 분포는 5~10 cm미만 급이 23개소로 가장 많았으며, 10~15 cm미만 급이 21개소, 5 cm미만 급이 13개소, 15~20 cm미만 급이 5개소, 20 cm 이상 급이 1개소의 순으로 나타났다(표 5).

따라서 전체적으로 짚뽕나무군락의 평균 수고는 1 m 내외이며, 최고 수고는 4 m이내, 최대 기저직경은 10 cm 내외의 군락이 대부분이었다.

짚뽕나무군락의 구조

조사 지점 중 군락이 잘 발달한 8개 지점은 방형구 조사(방형구 크기 5×5 m, 10×10 m)를 하여 군락의 구성종을 포함한 군락의 특성을 조사를 한 결과 짚뽕나무군락의 식별종은 짚뽕나무이며, 방형구당 출현종 수는 1~11종(평균 6.50종)으로 매우 적게 나타났으며, 교목층은 1개 군락(일렬번호 1, 분비나무)외에는 없었다. 따라서 짚뽕나무군락은 짚뽕나무를 우점으로 하는 아교목층 또는 관목층을 최상층으로 하는 2층 또는 3층 구조이며, 계층별 평균 수고와 식피율은 아교목층이 2.46 m와 32.50%, 관목층이 1.56 m와 78.13%, 초본층이 0.26 m와 17.00%로 각각

표 6. 짚뽕나무(*Thuja koraiensis*) 군락의 종조성표

Serial number	1	2	3	4	5	6	7	8
Altitude(m)	760	1160	1360	1500	1130	1510	1440	1020
Slope aspect(°)	40	50	40	240	20	295	25	105
Slope degree(°)	15	25	10	10	18	10	40	15
Topography	V	M	R	U	R	U	U	V
Quadrat(m ²)	25	25	25	25	25	25	25	100
Height of tree-1 layer(m)	8.5	-	-	-	-	-	-	-
Coverage of tree-1 layer(%)	10	-	-	-	-	-	-	-
Height of tree-2 layer(m)	4.5	-	3	2.5	2.3	2.3	-	2.6
Coverage of tree-2 layer(%)	95	-	40	50	20	5	-	50
Height of shrub layer(m)	1.6	1.8	1.7	1.5	1.1	1.5	1.5	1.8
Coverage of shrub layer(%)	30	100	90	95	100	100	15	95
Height of herb layer(m)	0.2	-	0.2	0.2	0.1	0.1	0.9	0.1
Coverage of herb layer(%)	10	-	10	10	5	5	95	-
Number of species	11	1	9	8	5	6	8	4

군락의 식별종

<i>Thuja koraiensis</i>	짚뽕나무	5.5	5.5	5.5	4.4	5.5	5.5	5.5	5.5
-------------------------	------	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

군락의 구성종

<i>Rhododendron mucronulatum</i> var. <i>ciliatum</i>	털진달래	.	.	1.1	2.2	.	1.1	2.2	+
<i>Spiraea fritschiana</i>	참조팝나무	.	.	+	1.1	+	+	.	.
<i>Pinus koraiensis</i>	잣나무	.	.	.	+	.	.	1.1	+
<i>Abies nephrolepis</i>	분비나무	2.1	.	.	1.1	.	.	+	.
<i>Lepisorus thunbergianus</i>	일엽초	.	.	+	.	.	.	.	r
<i>Lonicera coerulea</i> var. <i>emphylocalyx</i>	개들죽	.	.	.	+	.	.	+	.
<i>Sorbaria sorbifolia</i> var. <i>stellipilla</i>	쉬땅나무	.	.	.	+	1.1	.	.	.
<i>Sorbus commixta</i>	마가목	.	.	1.1	.	.	.	+	.
<i>Weigela florida</i>	붉은병꽃나무	.	.	.	+	.	+	.	.
<i>Betula ermanii</i>	사스래나무	.	.	+	.	.	+	.	.
<i>Syringa velutina</i> var. <i>kamibayashii</i>	정향나무	+	.	.	.	1.1	.	.	.
<i>Lindera obtusiloba</i>	생강나무	1.1	.	.	.	.	.	.	.
<i>Taxus cuspidata</i>	주목	.	.	.	.	1.1	.	.	.

희귀 출현종 :

Carex siderosticta(대사초, 1-+), *Deutzia glabrata*(물참대, 1-+), *Tripterygium regelii*(메역순나무, 1-+), *Melica onoei*(찰새, 1-+), *Abies holophylla*(전나무, 1-+), *Rhododendron mucronulatum*(진달래, 1-+), *Cornus controversa*(층층나무, 1-+), *Polypodium vulgare*(3-+), *Sedum polystichoides*(마위채송화, 3-+), *Aspidiaceae* sp1.(3-+), *Aspidiaceae* sp2.(6-+), *Lycopodium chinense*(다람쥐꼬리, 7-+), *Vaccinium hirtum* var. *koreanum*(산앵도나무, 7-+)

나타났다(표 6).

상대기여도에 의한 각 계층별 우점순위는 교목층에서 분비나무(100), 아교목층에서 째뽕나무(100), 분비나무(0.39), 관목층에서 째뽕나무(100), 털진달래(6.24), 정향나무(0.28), 초본층에서 째뽕나무(100), 털진달래(21.90), 참조팝나무(5.84) 순으로 나타났다.

맺음말

설악산에서 째뽕나무는 해발 625 m 이상부터 1,650 m까지 자라고 있었으며 주 분포지는 1,000 m 이상이였다.

째뽕나무는 주로 암석지의 북사면과 암괴원(block field) 가장자리, 암반으로 된 계곡부의 숲 가장자리와 같이 햇빛이 잘 들고, 토양 수분이 약간 있는 곳에 잘 자라며, 다른 수종과 경쟁을 피할 수 있는 곳이 생육 적지로 판단된다.

째뽕나무군락은 고도가 높아 기온이 낮고, 햇빛이 잘 들면서도 건조하여 타 수종이 잘 자라지 않는 서식 환경이면서도 어느 정도 수분을 공급할 수 있는 지역에 발달하고 있다.

째뽕나무는 주로 1,000 m 이상의 지역에 많이 분포하고 있으나, 계곡부에는 해발 625 m

까지 분포하고 있는데, 이는 계곡의 상부에 째뽕나무군락이 있는 경우에만 낮은 계곡부에 분포하고, 계곡의 상부에 째뽕나무군락이 없는 지역은 계곡부에 째뽕나무의 생육 조건을 갖추고 있어도 서식하지 않는다.

째뽕나무군락의 평균 수고는 1 m 이내이며, 최고 수고는 8 m까지 있으나, 군락의 최고 수고는 1~3 m가 43개소로 가장 많았으며, 최대 기저직경은 20 cm의 개체도 있으나, 대부분 10 cm 내외이었다.

째뽕나무군락은 째뽕나무를 우점으로 하는 아교목층 또는 관목층을 최상층으로 하는 2층 또는 3층 구조이다.

상대기여도에 의한 각 계층별 우점순위는 교목층에서 분비나무, 아교목층에서 째뽕나무, 분비나무, 관목층에서 째뽕나무, 털진달래, 정향나무, 초본층에서 째뽕나무, 털진달래, 참조팝나무 순으로 나타났다.

설악산에 분포하는 째뽕나무의 분포 고도와 군락의 생육현황을 장기적으로 조사하면 기후 변화에 따른 식생의 변화를 파악할 수 있을 것으로 생각된다.

능선부 등산로 주변에 위치한 암벽과 암괴원(block field)에 형성된 째뽕나무군락은 답압에 의한 훼손이 심하므로 보존 대책이 필요하다.



사진 1. 암괴원에 형성된 째뽕나무군락(마등령)



사진 2. 암벽에 형성된 째뽕나무군락(점봉산)

참고문헌

- 강원도교육청, 1991. 강원도의 자연(식물편), 강원도교육청.
- 국립공원관리공단, 1999. 설악산 아고산대 식생 및 지형지질 정밀조사.
- 문교부, 1967. 설악산 학술조사 보고서.
- 박만규, 홍원식, 1959. 설악산 식물군락의 연구-군계 및 군종의 분류, 한국식물학회지.
- 이우철, 1996. 한국식물명고, 아카데미서적.
- 이영로, 1986. 한국의 송백류, 이화여대출판부.
- 이일구, 이호준, 변두원, 1984. 설악산 침엽수림수림의 분포와 유형(강원도), 설악산학술조사 보고서, 136-168.
- 이일구, Robinson, 이호준, 박규하, 강계원, 1973. 석악산의 식물상(제2보)(외설악의 식물분포상), 건대학술지 제15집.
- 이창복, 유종덕, 1984. 설악산의 특산 및 희귀식물, 설악산학술조사보고서, 169-191.
- 이창복, 1996. 한국의식물, 계몽사.
- 임경빈, 1972. 한국의 고산대, 원색과학대사전 6, 식물, 학원사. 266-300.
- 임양재, 백순달, 1985. 설악산의 식생, 중앙대출판부.
- 전영문, 홍문표, 권재한, 이재석, 정홍락, 이승호, 2009. 설악산 분비나무림의 군집구조와 생육변동에 관한 연구. 국토지리학회지. 43:2
- 정태현, 1957. 한국식물도감 상(목본부), 신지사.
- 정태현, 이일구, 1965. 설악산 식물상(제1보), 경희대논문집, 2, 289-353.
- 홍문표, 2004. 설악산 삼림식생의 생태학적 연구. 건국대 박사학위논문.
- 환경부, 1997. 국내 주요 식물의 생장 특성 및 적정 관리 방안에 관한 연구.
- Nakai, 1918. Report on the Vegetation of Diamond Mountains, 조선총독부.