

우리 나라 서해안 지역의 곰솔나무림의 생태학적 연구

-泰安海岸 國立公園을 중심으로-

송호경* · 장규관** · 오동훈***

Ecological Study of the *Pinus thunbergii* Forests on the western Seacoast of Korea

-Taean Haean National Park-

Ho Kyung Song*, Kyu Kwan Jang**, Dong Hoon Oh***

SUMMARY

The importance value and volume growth percentage, based on the data obtained from 33 quadrats by relevé method of Mueller-Dombois and Ellenberg, were applied to investigate *Pinus thunbergii* forests in Taean Haean National Park. The investigation was done from July till September 1996.

1. The dominant species of tree were found in the order of *Pinus thunbergii*, *Quercus dentata*, *Robinia pseudoacacia*, *Platycarya strobilacea*, *Carpinus coreana*, *Albizzia julibrissin*, *Pinus densi-thunbergii*, and *Quercus serrata*.
2. The volume growth percentage of *Pinus thunbergii* was about 0.6%~10.5% and the mean of it's was 3.8%.
3. Chemical properties of forest soil showed ranging pH 4.8~6.3, organic matter 1.51~11.79%, P₂O₅ 2.5~14.5ppm, Ca⁺⁺ 1.3~6.6(me/100g), Mg⁺⁺ 0.4~2.6(me/100g), and K⁺ 0.23~1.89(me/100g).

緒 言

泰安海岸 國立公園은 한반도의 중서부, 북위 36°

20' ~36° 60' , 동경 126° 00' ~126° 20' 에 위치하고, 행정구역 상으로는 충청남도 태안군 고남면, 안면읍, 남면, 근홍면, 소원면, 원북면 등 1읍

* 충남대학교 농과대학 산림자원학과(Department of Forest Resources, Chungnam National University, Taejon, Korea. Zip:305-764)

** 원광대학교 생명자원과학대학 임학과(Department of Forestry, Wonkwang University, Iksan, Korea. Zip:570-749)

*** 전라북도 농촌진흥원(Provincial Rural Development Administration Chonbuk, Iksan, Korea.)

**** 본 연구는 1996년도 충남대학교 학술진흥장학재단의 지원에 의하여 수행되었음.

5면에 걸쳐 있으며, 伽倻山脈이 갈라져 서쪽으로 泰安半島를, 남쪽으로는 樹林 景觀이 뛰어난 安眠島를 만들고 있다.

이 지역은 1978년 10월 20일 泰安半島와 安眠島의 해안선 및 연해의 329.0km²(이 중 290.3km²가 해상이고 내륙은 38.7km²임)가 제 13호 國立公園으로 지정되었고, 리아스식 해안선을 따라 기암 괴석의 아름다운 自然 景觀을 형성하고 있으며, 수심이 얕아 만리포, 몽산포, 학암포 등 총 29개소의 해수욕장이 잘 발달되어 여름 휴양지로 각광을 받고 있다. 특히, 만리포 해수욕장은 서해안 3대 해수욕장의 하나로 주변 곰솔(해송)림과 함께 1.5km의 백사장이 일품이다. 또한 안면도의 모감주나무 군락은 天然記念物 제 138호로 지정되었으며, 수많은 철새가 찾아 드는 아름다운 海上 國立公園이다.

泰安海岸 國立公園 지역은 식물구계로 보면 北帶植物界의 中日區系域으로 한국구의 남부아구에 속하며, 식생을 군계 수준으로 보면 냉온대 낙엽 광엽수림의 남부에 걸쳐 있으며, 감탕나무, 호랑가시나무, 동백나무, 나도밤나무, 이대 등이 자라고 해안에는 곰솔이 분포하고 있는 지역이다.

泰安海岸 國立公園 지역의 식물상에 대한 연구는 이(8)가 안면도의 식생을 보고한 바 있고, 신등(5)은 서산군 대산 지역의 식생을 보고한 바 있다. 그리고 김과 한(3), 오(6)는 가의도의 식물상을 보고 한 바 있고, 이 등(9)은 안면도의 삼림식생을 보고한 바 있다.

본 조사는 泰安海岸 國立公園 내의 곰솔림의 구조와 토양 특성을 분석하여, 곰솔림을 보존하기 위한 기초 자료를 제공함으로서 앞으로의 국립공원 관리 및 보존 대책 수립에 기여할 목적으로 수행되었다.

調査 및 分析 方法

1. 조사지의 개황

본 조사 지역의 기후도는 태안해안 국립공원에 가까운 서산 측후소의 기상 자료를 사용하였다 (10).

태안해안 국립공원 지역의 기후는 4계절의 구분이 뚜렷하고 계절풍의 영향을 받아서 겨울은

매우 춥고 여름은 고온 다습한 대륙성 기후를 나타내고 있으며, 연평균 기온은 11.5°C이고, 연강수량은 1,184mm이며 6월에서 8월 사이에 내리는 강우가 51%로 하계에 강우가 집중되는 현상을 나타내고 있으며, climate diagram을 보면(Fig. 1), 태안해안 국립공원 지역의 기후는 냉온대 낙엽활엽수림의 기후적 특성을 나타내고 있다(14).

기후도로 볼 때, 이 지역은 중부 서안형에 속하고, 호남 지방에서 경기 지방으로 옮아가는 점이 성 기후를 나타내고 있다. 온량지수는 100.1°C·month, 한냉지수는 -18.3°C·month로서 차령산맥과 가야산(678m)에 의해 내륙지방과 구분되고, 서해 暖流의 영향으로 동일 위도의 내륙보다 따뜻한 것으로 나타났으며, 내륙 지방에 비해 겨울은 2~3°C가 높고 여름은 2~3°C가 낮다. 이 지역의 서해안 수온은 변화가 매우 심하며 특히 연안의 濱海部에서는 여름에는 심한 고온으로 상승하나 겨울에는 수온 저하가 심하다. 따라서 겨울에는 동 위도 상에 있는 동해안 지역보다 오히려 추운 현상을 보이고 있다.

이곳의 식생은 대부분이 2차림으로 곰솔이 우점종을 이루고 있다.

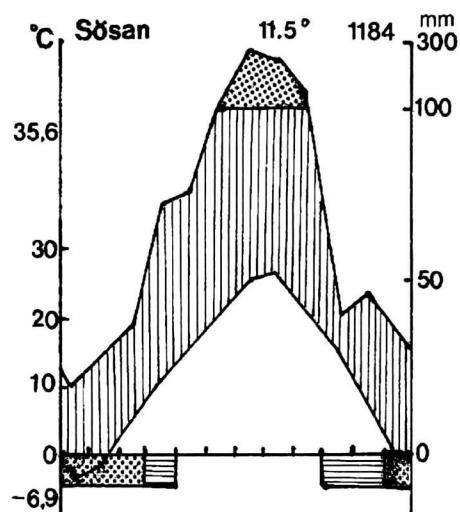


Fig. 1. Climate diagram of Sōsan.

2. 식생 조사

식생조사는 Braun-Blanquet에 기초를 둔 Mueller-Dombois 와 Ellenberg(13)의 relevé method에 의

하여 곰솔나무를 대상으로 1996년 7월부터 9월 사이에 실시하였다.

조사구는 8개 site에서 3~6개 씩 총 33개의 방형구를 10m X 10m의 크기로 설치하고, 흙고직경 3cm 이상의 수목을 대상으로 매목 조사를 실시하였다(Fig. 2).

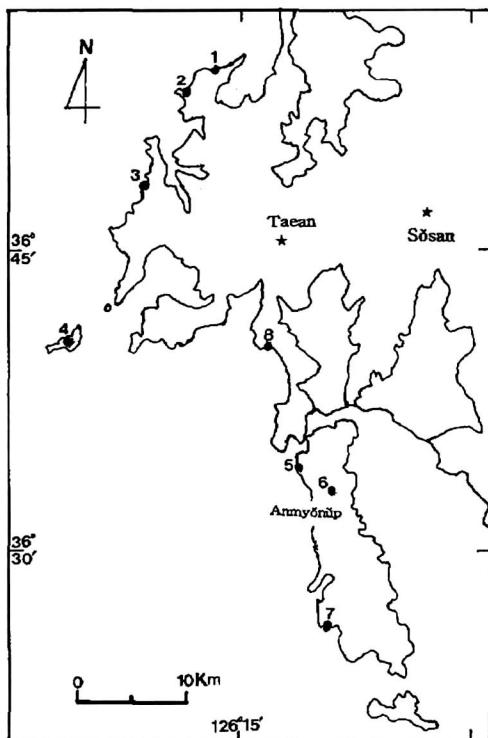


Fig. 2. Sampling sites in Taean Haean National Park.

3. 종의 우점도 및 재적성장을 분석

식생 조사에서 얻은 자료를 Curtis와 McIntosh(12)의 방법에 따라 중요치(IV)를 산출하였다.

$IV = 상대밀도(RD) + 상대피도(RC) + 상대빈도(RF)$

$$RD = \frac{\text{어떤종의총개체수}}{\text{전체종의총개체수}} \times 100(\%)$$

$$RC = \frac{\text{어떤종의흡고단면적}}{\text{전체종의흡고단면적}} \times 100(\%)$$

$$RF = \frac{\text{어떤종의출현빈도}}{\text{전체종의출현빈도의합}} \times 100(\%)$$

재적성장을은 Pressler의 공식을 이용하여 아래와 같은 방법으로 산출하였다.

$$P = \frac{(V-v)}{(V+v)} \times \frac{200}{n}$$

P : 재적성장율(%)

V : 현재의 재적(m^3)

v : n년 전의 재적(m^3)

n : 5년

4. 토양 채취 및 분석

토양 시료는 각 방형구에서 1개소 씩 A층에서 2kg의 시료를 채취하였으며, 토양 산도는 토양 시료와 중류수를 1 : 5의 비율로 섞어 측정하였다. 모든 화학 분석은 Allen 등(11)의 방법에 의하여 유기물 함량은 Tyurin법, 유효 인산은 Lancaster법으로 정량 하였으며, 치환성 Ca^{++} 와 Mg^{++} 는 원자흡광분광 분석법을, K^{+} 는 염광분광 분석법을 사용하였다.

結果 및 考察

1. 우점종

태안해안 국립공원은 해안선이 포도송이와 같은 리아스식 형태로 해안선을 따라 기암 괴석의 아름다운 自然 景觀을 형성하고 있으며, 그 동안 하계에 집중된 과도한 탐방객으로 인하여 자연생태계가 파괴되고 황폐화된 곳으로, 해안선의 좁은 면적을 고려할 때, 泰安海岸 國立公園 지역에 분포하고 있는 식물은 118과 386속 564종 96변종 7품종 총 667종으로 다양한 편이며, 이들 중 목본식물은 264종이고 초본 식물은 403종이다(4).

조사된 33개의 plot에서 출현한 종 수는 24종이었으며, 중요치가 높은 종은 곰솔, 떡갈나무, 아까시나무, 굴피나무, 소사나무, 자귀나무, 중곰솔, 졸참나무 등의 순이다(Table 1).

곰솔은 중요치가 213.51로 매우 높은 것을 볼 수 있는데, 이것은 해안선을 따라 곰솔이 방풍림을 형성하고 있기 때문이라고 사료된다. 그러나 해수욕장 주변의 곰솔림은 과도한 탐방객으로 인하여 하층 식생이 거의 없는 상태이며, 탐방객의 피해를 덜 받은 곳은 하층 식생으로 참나무류(떡갈나무, 졸참나무 등)가 차츰 세력을 형성해 가는

과정에 있다.

이(7)와 김 등(2)이 곰솔림의 중요치가 229~300와 229라고 한 것과 비교해 보면, 본 조사 지역 중요치가 조금 낮은 편이나, 거의 비슷한 결과를 나타내고 있다.

또한 이(7)와 김 등(2)은 곰솔림에 있어서 교목 층은 주로 곰솔로 구성되어 있으나, 관목 층에서

상록활엽수종이 높은 빈도로 나타나고 있어 장차 상록 활엽수림으로 형성될 가능성이 있다고 하였으나, 본 조사 지역에서는 낙엽 참나무류가 주로 출현하여 장차 낙엽 활엽수림으로 변화가 될 것으로 예측된다. 그리고 이 지역의 곰솔림을 유지하기 위해서는 참나무류의 제거와 아울러 곰솔의 치수에 대한 보호가 요망된다.

Table 1. The importance value of major trees

Species	Importance value
<i>Pinus thunbergii</i> Parl.	213.51
<i>Quercus dentata</i> Thunb.	10.21
<i>Robinia pseudoacacia</i> L.	9.89
<i>Platycarya strobilacea</i> S. et Z.	9.66
<i>Carpinus coreana</i> Nakai	7.50
<i>Albizzia julibrissin</i> Durazz.	5.78
<i>Pinus densi-thunbergii</i> Uyeki	4.45
<i>Quercus serrata</i> Thunb.	4.29
<i>Prunus serrulata</i> var. <i>spontanea</i> Wils.	4.13
<i>Sorbus alnifolia</i> K. Koch	4.05
<i>Tilia amurensis</i> Rupr.	3.44
<i>Quercus mongolica</i> Fisch.	3.07
<i>Quercus variabilis</i> Bl.	3.06
<i>Juniperus rigida</i> S. et Z.	2.79
<i>Pinus densiflora</i> S. et Z.	1.83
.	.
계	300.00

2. 재적 성장률

본 조사 지역 곰솔의 수령은 25~40년생으로 곰솔의 재적 성장률은 0.6%~10.5%로 평균 3.8%이며, 김(1)이 강원도 금강소나무 25~30, 30~35, 35~40령급의 재적 성장률이 평균 8.0%, 6.3%, 5.9%라고 한 것과 비교할 때 좋은 다르지만 매우 낮은 것을 볼 수 있으며, 이것은 본 조사 지역 해안 지역으로 유기물 등의 양료가 부족하기 때문이 아닌가 추측된다. 더욱이 봉산포 해수욕장의 텐트 지역에 자라고 있는 곰솔의 재적 성장률은 평균 2.2%로 매우 낮은데, 이것은 유기물 등의 양료 부족 현상 뿐만 아니라 탐방객의 과도한 집중에 의한 영향이라고 사료된다.

3. 토양 특성

각 site 별로 토양의 화학적 특성을 보면(Table 2), pH는 4.8~6.3, 유기물 함량은 1.51~11.79%, 유효인산은 2.5~14.5ppm, 치환성 Ca, Mg, K는 각각 1.3~6.6, 0.4~2.6, 0.23~1.89(me/100g)이다. 유기물 함량이 site 8에서 1.51ppm으로 다른 site 와 비교할 때 매우 낮은 것은 야영장 지역으로 유기물을 제거했기 때문이라고 생각된다.

이(7)가 우리나라 남해안 지역의 곰솔림에서 pH는 5.3~5.9, 유효인산은 11.83~33.20ppm, 치환성 K가 0.3~0.31라고 보고한 것과 비교하여 보면, pH는 비슷한 결과를 나타내고 있으며, 유효인산은 본 조사 지역이 낮고 치환성 K는 오히려 높은 것을 볼 수 있다. 이러한 차이점은 앞으로 더 연구해야 할 과제라 사료된다.

Table 2. Chemical properties of soil in surveyed sites.

Site No.	pH	O.M.	Ca	Mg	K	P ₂ O ₅
1	6.0	6.08	3.7	1.8	1.89	14.5
2	5.0	6.27	2.7	0.9	0.66	4.0
3	5.2	11.60	3.4	1.8	0.74	2.7
4	5.1	11.79	6.4	2.6	1.04	8.7
5	6.3	6.27	1.3	0.4	0.23	4.7
6	5.9	5.81	6.6	1.1	0.77	4.4
7	4.8	7.98	2.4	1.3	0.41	2.5
8	5.8	1.51	1.3	0.4	0.37	4.8

摘要

泰安海岸 國立公園 지역의 곰솔나무림의 생태적인 특징을 밝히기 위하여 1996년 7월부터 9월 사이에 relevé method에 의하여 33개소를 선정하고 10m x 10m의 방형구를 설치하여 분석한 결과는 다음과 같다.

- 본 지역에서 重要值가 높은 種은 곰솔, 떡갈나무, 아까시나무, 굴피나무, 소사나무, 자귀나무, 중곰솔, 졸참나무 等의 順이다.
- 곰솔의 재적 성장률은 0.6%~10.5%로 평균 3.8%이었다.
- 토양의 화학적 특성은 pH는 4.8~6.3, 유기물함량은 1.51~11.79%, 유효인산은 2.5~14.5ppm, 치환성 Ca, Mg, K는 각각 1.3~6.6, 0.4~2.6, 0.23~1.89(me/100g)이다.

引用文獻

- 김갑덕. 1969. 임목성장의 예측에 관한 연구. 한국임학회지 9:55-60.
- 김준호, 조도순, 조경제, 민병미. 1984. 지심도 상록활엽수림의 생태학적 연구. 한국식물학회지 27(2):51-60.
- 김태욱, 한경혜. 1978. 격렬비열도의 식물상. 한국자연보존협회조사보고서. 12:53-66.
- 송호경. 1996. 태안해안 국립공원 자연자원 조사. 국립공원관리공단. p.33-76.

- 신창남, 송호경, 박종성, 오희목. 1985. 서산군 대산 지역 식물의 조사 보고. 충남대학교 환경연구보고 3(2):91-101.
- 오계칠. 1978. 안흥 서방 삽개도서의 기후와 식생. 한국자연보존협회조사보고서. 12:67-83.
- 이강녕. 1988. 우리나라 남해안 지역에 있어서 해송림의 생태학적 연구. 한국임학회지 77(1):83-91.
- 이종문. 1957. 안면도 식물채집 보고. 중앙대학보 1:59-68.
- 이호준, 전찬진, 김종홍, 전영문, 전홍학, 류병혁. 1995. 안면도의 삼림식생. 자연보존 92:39-50.
- 중앙기상대. 1981. 한국기후표(1951-1980). p.73.
- Allen, S. E., H. M. Grimshaw, and A. P. Rowland. 1986. Chemical analysis. Pages 285-344 in Moore, P. D. and S. B. Chapman, ed. Methods in plant ecology. 2nd ed. Blackwell Scientific Pub. Oxford.
- Curtis, J. T. and R. P. McIntosh. 1951. An upland forest continuum in the prairie forest border region of Wisconsin. Ecology 32:476-496.
- Mueller-Dombois, D. and H. Ellenberg. 1974. Aims and methods of vegetation ecology. John Wiley & Sons, Inc.
- Yim, Y. J. and S. D. Kim. 1983. Climate-diagram map of Korea. Korea J. Ecology 6:261-272.