

내설악 전(젓)나무 고목림 구조 기초 조사

정의경·윤영일*

공주대학교 산림자원학과

A Basic Survey about Stand Structure of Old Korean Fir (*Abies holophylla*) Stands in Mt. Sorak

Eui-Gyung Chung and Young-Il Youn*

Department of Forest Resources, Kongju National University, Yesan 340-802, Korea

Abstract - Forest stand structure was surveyed to understand the Korean fir (*Abies holophylla*) dominant forest ecosystem in Nae-Sorak mountain. Despite limited surveyed area, a diverse forest structure, a characteristic in natural forests, is well presented in the area. According to Leibundgut's (1984) classification of forest structure, stand A, B represents declining stage, stand C regeneration stage, stand D combination of stabilizing and declining stage, and stand E unstable stage of selection.

Key words : Korean fir stand, stand structure, patch dynamics

서론 및 연구방법

본 조사는 내설악 전(젓: 이후 전나무로 통일)나무 고목림에 관한 지속적인 자료수집의 일부로 임분의 특징과 자연성 평가(윤 2002), 고사목의 양과 종류(장과 윤 2003), 풍도로 인한 흙패임과 흙둔덕(전과 윤 2004)과 연계되어 수행된 것으로 임분구조를 중점으로 한 부분이다. 조사 시기는 2001년 9월부터 2003년 8월이며 2004년 3월부터 11월에 일부 보충 조사하였으며, 본 논문에서는 해당 구역 산림의 수직, 수평구조를 잘 보여주는 임분을 구역 당 하나 만을 면적 50×20m (0.1 ha) 로 선정하여 보고한다. 조사의 목적은 내설악에 있는 모든 전나무림의 임분구조를 통계학적으로 처리하여 형태를 파악하거나 분석하는 것이 아니며 전나무림 생태계 이

해에 기초자료를 제공하는데 있다.

임분구조 분류는 Leibundgut (1981, 1984)의 분류를 참조하였는데 그는 지속적으로 변화하는 유럽의 산악림(원시림-유럽 전나무, 독일 가문비나무, 유럽 너도밤나무림)을 수령, 수종, 층상구조, 수관형태의 변화, 임내토양의 광선노출과 그늘형성 등을 주안점으로 장기간 연구하여 임분의 발전(변화)단계를 임분구조로 구분하였다. 물론 전형적인 임분구조가 항상 존재하는 것은 아니지만 선구수종으로 출발하는 초기상태를 거쳐 일단 극상에 도달한 산악림(원시림)이 보여주는 임분의 발전단계를 음수계통 우점종이 지배하며 층상구조도 단순한 안정기, 입목축적량이 매우 높고 주로 거수들로 이루어진 노화기, 거대개체들이 쓰러지면서 많은 공간이 나타나는 쇠퇴기, 그런 공간에 갱신이 진행되는 갱신기, 비교적 넓은 임분이 급격하게 쇠퇴한 뒤에 나타나는 서로 비슷한 규모의 개체들로 형성되는 청년기, 택벌림과 비슷하며 층상구조가 명확한 택벌기로 크게 구분하였다. 그런데 각

* Corresponding author: Young-il Youn, Tel. 041-330-1303, Fax. 041-330-1308, E-mail. ylyoun@kongju.ac.kr

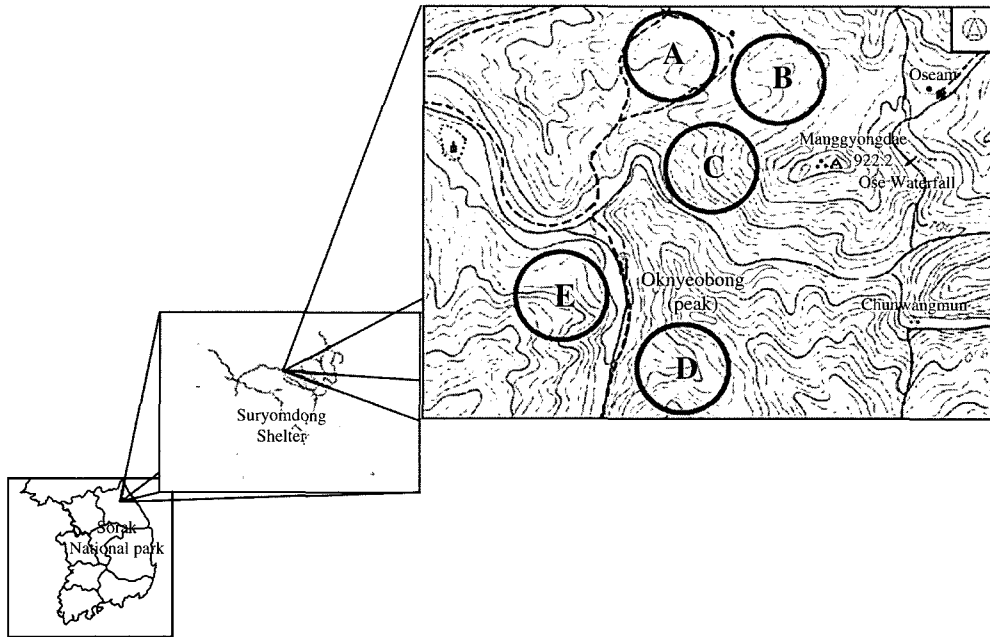


Fig. 1. The geographic location of the investigated areas.

단계가 결코 독립되어 일어나지 않고 서로 겹쳐서 진행되어 일상적인 천이단계와 모습이 매우 다르다 (비고; Scherzinger 1996). 대상지역의 임분 역시 전나무 산악림이며 일상적 천이와는 다른 모습을 보여 Leibundgut의 임분구조 분류가 적절하다고 판단하였다.

조사 지역

조사지역은 국제적으로 인정되는 자연림의 특징 (Leibundgut 1981, 1984; Herles 2000; 윤 2002)을 지닌 곳으로, 전체 임분의 구조가 비슷한 5구역이며, 각각 만경대 부근 (A, B), 가야동 계곡 (C), 옥너봉 아래 (D), 수렴동 산장 앞 능선 (E)에 있다 (Fig. 1). 위치는 동경 128° 22' 30" ~ 128° 28' 30", 북위 38° 07' 30" ~ 38° 10' 30"이고 평균 해발 고도는 600~700 m, 경사는 비교적 평평한 능선부인 E 지역을 제외한 모든 지역이 20~30%이며 오래 된 전석지대이다.

결과 및 고찰

1. A 지역 임분 구조

하층부에 조릿대가 밀생한 북동 사면으로 평균수고 10.7 m, 평균 흉고직경 17 cm이고 최대 수고 40 m, 최대 흉고직경 92 cm이다. 수종은 모두 15종이며 상층부는 전

Table 1. A sampling number of korean fir and the volume of the investigated plots

	A	B	C	D	E
The volume of living trees (m ³)	34.43	33.21	74.77	51.17	50.5
The volume of dead trees (m ³)	15.8	33	8.98	15.8	14.79
Total volume (m ³)	50.23	66.21	83.75	66.97	65.29
A sampling number of korean fir	37	15	50	11	66

나무와 음나무 중간층은 고로쇠나무, 피나무, 난티나무, 물푸레나무, 황벽나무 하층은 당단풍, 서어나무, 산팽나무, 층층나무, 말채나무, 생강나무, 쪽동백나무로 이루어졌다. 입목재적은 34 m³ (0.1 ha)이고 흉고직경 6 cm 이하의 전나무는 37본 (치수 포함)이며, 개체수가 작은 상층부의 전나무가 차지하는 재적이 전체의 74% (Table 1)에 달한다. 상층부 전나무들이 차지하는 수관폭이 매우 크며 수직구조에서 최상층에 있는 전나무와 하층의 활엽수 수종의 수고차가 크다 (Fig. 2). 대형 전나무 고사목 이외에는 고사목이 거의 존재하지 않고, 전나무 고사목 부근 활엽수들의 세력이 약한 것으로 보아 전나무의 고사로 인해 최근에 나타난 것으로 보이며, 최상층 전나무들은 서로 멀리 떨어져 있어 동종간 경쟁은 없는 것으로 보인다. 임분의 발전단계는 전나무 거목들이 쓰러져 임내에 많은 공간을 만들기 시작하는 단계로 전형적인 쇠퇴기로 추정된다.

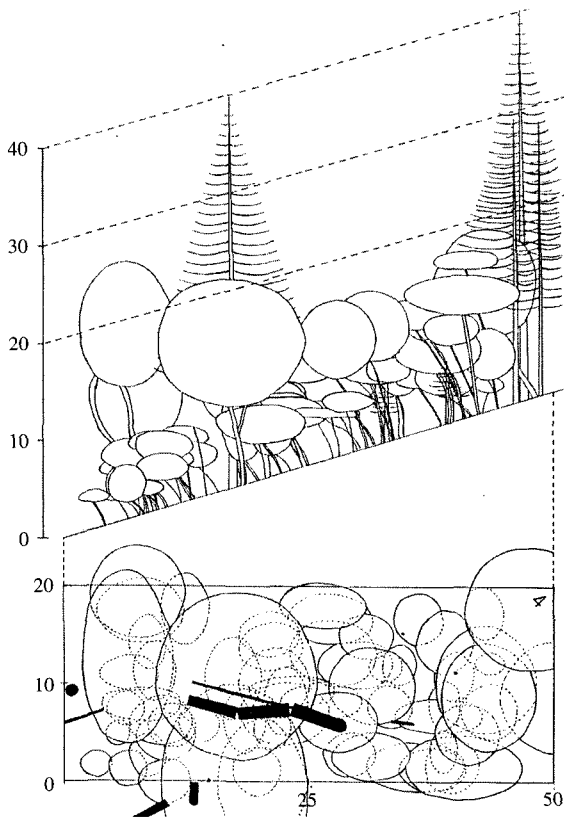


Fig. 2. Stand structure of the plot in area A.

2. B지역 임분 구조

북사면이며 하층에 조릿대가 있고 최대수고 32 m, 최고 흉고직경 83 cm이다. 총 14수종으로 구성되었고 상층부는 전나무, 음나무, 피나무, 신갈나무이고 중간층은 물박달, 가래나무, 다릅나무, 팔배나무이며 하층은 고로쇠나무, 당단풍, 산겨릅나무, 까치박달, 산벚나무, 쪽동백나무가 나타난다. 수목종이 조사지 A보다 훨씬 많지만 임목재적은 적으며 (Table 1), 상층 수목의 수관폭은 수직으로나 수평으로 비교적 큰 것에 비해 하층 수목들의 수관폭은 매우 작다 (Fig. 3). 또한 하층에 흉고직경이 작은 개체가 많아 혼란스러운 모습을 보인다. 조사지 주변의 임분에 (비교 A)는 흉고직경이 1 m가 넘고 수고가 40 m가 넘는 전나무 고목이 여럿 있으나 본 조사지에는 대형 고사목만 보인다. 다른 조사지와 달리 흉고직경이 가장 큰 것이 피나무이고, 그 주변에 어린 피나무가 많이 나타난다. 전나무의 존재가 미미할 뿐만 아니라 전체적으로 세력이 약하며, 전나무 치수도 15본으로 다른 조사지에 비해 수가 적다. 활엽수 수종이 대부분을 이루고 상층, 중간층, 하층의 종 구성이 복잡하다. 역시 쇠퇴기로 보이며 A 지역보다는 좀더 진전된 단계로 추정된다.

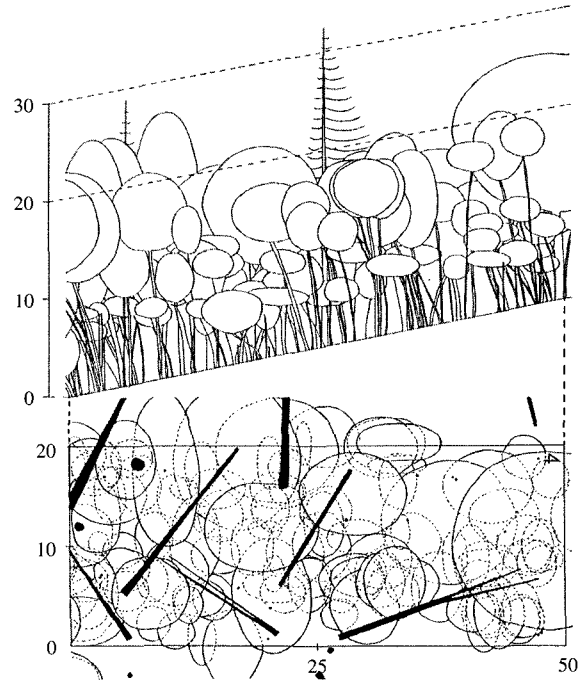


Fig. 3. Stand structure of the plot in area B.

3. C지역 임분 구조

경사 30%이며 계곡에 접한 서쪽 사면이다. 평균수고 14.9 m, 평균 흉고직경 23 cm이고 최대 수고 39 m, 최대 흉고 직경은 106 cm이다. 수종은 모두 14종이며 상층은 전나무, 신갈나무, 중간층은 고로쇠나무, 물푸레나무, 가래나무, 음나무, 난티나무, 하층은 당단풍, 까치박달, 서어나무, 다릅나무, 쪽동백나무, 피나무, 느릅나무로 구성되어 있다. 고사목이 있으나 크기가 작으며 재적도 다른 지역에 비해 작다 (Table 1). 전나무와 활엽수의 세력이 서로 비슷하며, 수직구조에서 상층, 중간층, 하층 모두에서 전나무와 활엽수의 수관이 연속으로 이어진다 (Fig. 4). 상층과 중간층 나무들의 수관이 수직으로나 수평으로 차이가 별로 나지 않을 정도로 비슷한 크기를 보여 주며, 하층부 수목의 수관세력은 현저히 약하다. 임목재적은 74 m³ (0.1 ha)으로 축적량이 상당히 높으며 전나무가 대부분을 차지한다. 밀집해있지는 않으나 전나무끼리의 경쟁과 전나무와 활엽수와의 경쟁이 보인다. 수평구조에서 빈 공간이 거의 보이지 않으며, 내설악의 대표적 음수 수종인 전나무 치수가 50본으로 다른 조사 지역보다 많고 하층에 양수계통 수종의 치수가 거의 보이지 않는다. 대부분 지역이 이미 진전된 갱신기로 추정되며 일부에는 이제 갱신이 시작되는 곳도 있다.

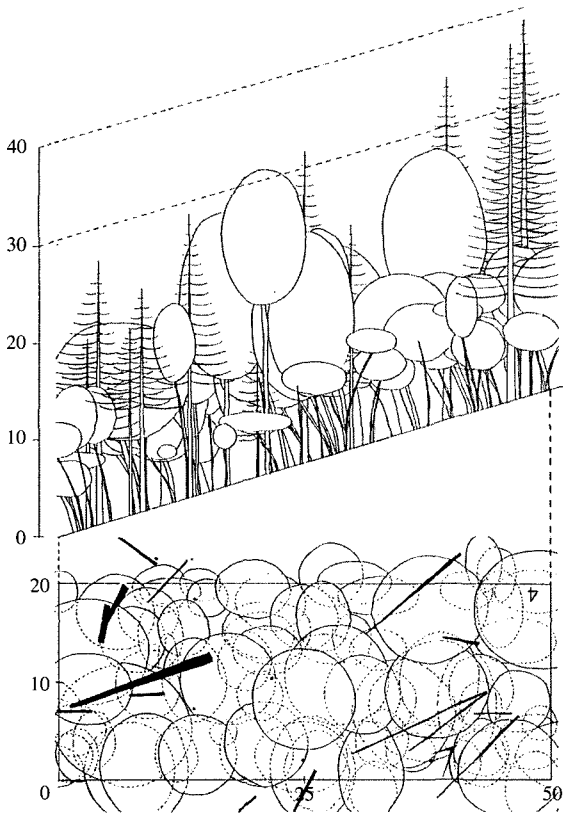


Fig. 4. Stand structure of the plot in area C.

4. D지역 임분 구조

경사 20%의 북동사면이며, 평균수고 14.9 m, 평균 흉고 23 cm이고 최대 수고 40 m, 최대 흉고직경 73 cm이다. 모두 11수종으로 구성되며 상층은 전나무, 잣나무, 피나무 중간층은 산겨릅나무, 까치박달, 서어나무, 음나무로 하층은 청시닥나무, 당단풍, 물푸레나무, 쪽동백나무이다. 전나무의 본수가 가장 많을 뿐만 아니라 재적도 전체 재적(51 m³)의 70%를 차지한다. 또한 많은 전나무가 한 곳에 밀집되어 경쟁하고 그 사이에 피나무와 음나무, 까치박달이 비슷한 세력으로 성장하고 있다. 수평구조에서 상층부 전나무 수관폭은 상당히 작은 반면 활엽수종의 수관은 전나무와 비교하여 상당히 크다. 윗부분에 (Fig. 5) 큰 전나무 고사목이 나타나는데, 그 지역에는 활엽수만 자라고 있다. 다른 조사 지역에 비해 전나무 치수가 적은데, 전체 치수 11본 중 대다수가 쓰러진 고사목 주위에 존재하는 것으로 보아 교란이 나타난지 오래되지 않은 것으로 보인다. 안정기와 쇠퇴기가 섞여 있는 임분이며 안정기로 보이는 부분은 거의 전나무 단순림의 형태를 보인다.

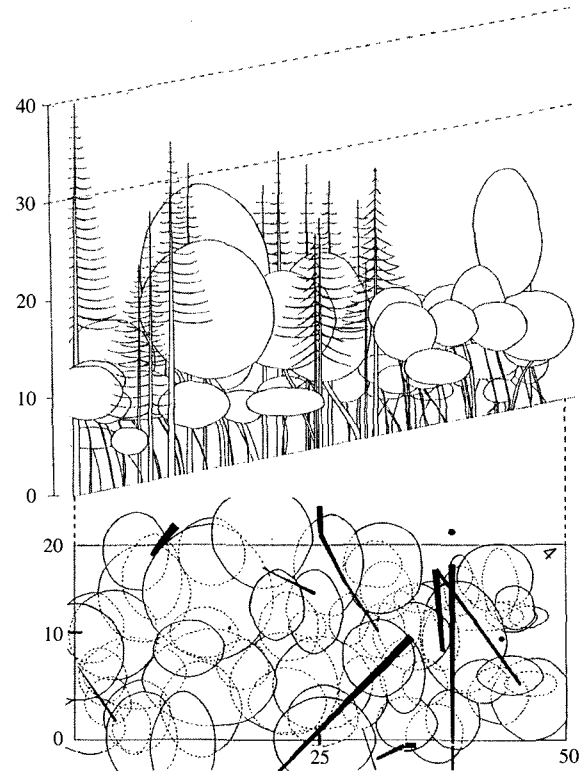


Fig. 5. Stand structure of the plot in area D.

5. E지역 임분 구조

북동에서 남서로 뺀 능선으로 경사가 거의 없고 능선 양쪽 사면의 경사는 35~45°로 매우 급하다. 평균수고 12.7 m, 평균 흉고직경 25 cm이고 최대 수고 36 m, 최대 흉고직경은 96 cm이다. 총 9 수종으로 구성되어 있으며 상층은 전나무와 피나무로 중간층은 서어나무, 잣나무, 신갈나무로 하층은 사스래나무, 당단풍, 까치박달, 쪽동백나무로 이루어져 있다. 수직구조에서 상층, 중간층 하층의 구분이 확실치 않고 복잡하다. 전나무가 상층에 있는 곳에서는 활엽수가 거의 존재하지 않고 활엽수가 상층에 있는 곳은 전나무가 드물고, 수직구조에는 빈 공간이 많다 (Fig. 6). 평평한 능선을 따라 수세가 좋은 개체들이 자라며 능선 전체가 풍도로 심한 교란을 받은 임분이다 (전과 윤 2004). 전나무 치수는 66본으로 다른 조사지 보다 많다. 개개 수목이 차지하는 수관 크기는 다른 조사지 나무들에 비해 현저히 작지만, 전체 생장은 다른 조사지에 비해 뒤지지 않는다. 임분구조상 전형적인 택벌상이며 치수도 타 지역보다는 많이 보인다. 임분이 풍도에 의해 인공적인 택벌림과 거의 비슷한 구조를 가져 갱신기로 추정하기에는 문제가 있다.

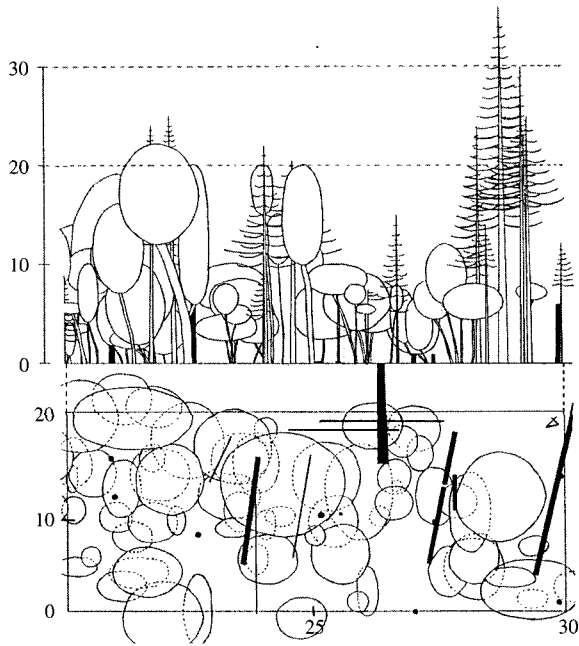


Fig. 6. Stand structure of the plot in area E.

적 요

본 연구는 전나무림 생태계 이해를 위하여 전나무 임분구조에 관한 기초자료를 수집하는 조사의 일부이다.

Leibundgut (1981)의 임분구조 분류에 따르면 A, B 임분은 쇠퇴기로 추정되며 C는 갱신기, D는 안정기와 쇠퇴기 복합형, E는 불안정한 시기인 택벌상으로 추정된다.

참 고 문 헌

윤영일. 2002. 설악산 전나무 고목림의 자연성 판단을 위한 기초연구. 환경생물. 20:287-293.
 장동원, 윤영일. 2003. 내설악 전나무 고목림에 존재하는 고사목에 관한 기본 자료조사. 환경생물. 21:251-256.
 전상규, 윤영일. 2004. 설악산 전나무림에 나타난 흙패임과 둔덕에 관한 기초조사. 환경생물. 22:287-294.
 Herles T. 2000. Bestimmung der Strukturdiversität im Ökosystem Wald. AFZ der Wald, 10/2000. 534-536.
 Leibundgut H. 1981. Europäische Urwälder der Bergstufe. Haupt Verlag, Bern-Stuttgart.
 Leibundgut H. 1984. Die Urwaldreste der Schweiz. pp. 95-103. Urwälder der Alpen (Mick eds.). List. München.
 Scherzinger W. 1996. Naturschutz im Wald: Qualitätsziele einer dynamischen Waldentwicklung. Ulmer. Stuttgart.

Manuscript Received: January 25, 2005
 Revision Accepted: March 21, 2005
 Responsible Editorial Member: Wonchoel Lee
 (Hanyang Univ.)