

육박나무의 목재성질

정성호 · 정두진 · 박병수 · 이도식 · 조성택 · 서준원*¹

Wood Properties of *Actinodaphne lancifolia* Meisn.

Song-Ho Chong, Doo-Jin Chung, Byung-Su Park, Do-Sick Lee,
Sung-Taek Cho and Jun-Won Seo*¹

목	차
1. 서론	3-2 물리적 성질
2. 재료 및 방법	3-2-1 비중
2-1 공시재료	3-2-2 수축률
2-2 시험방법	3-2-3 흡수량
3. 결과 및 고찰	3-3 기계적 성질
3-1 해부학적 성질	3-4 화학적 조성
3-1-1 육안적 구조	4. 결론
3-1-2 현미경적 구조	5. 참고문헌

ABSTRACT

This study was carried out to investigate the wood properties for efficient utilization of warm temperate tree species. The tested species were *Actinodaphne lancifolia* Meisn. grown in Korea.

Fundamental wood properties such as anatomical, physical and mechanical properties and chemical components were examined.

This species was diffuse porous, straight grained and fine textured wood. The heartwoods of this species was not distinguished clearly to the sapwoods. This species had moderate specific gravity, shrinkage, and mechanical properties. And this species had high content of the extractives by organic solvent.

*¹ 임업연구원 Korea Forestry Research Institute, Seoul 130-012, Korea

1. 서 론

난대림(Warm temperate zone)은 서쪽의 북위 35°와 동쪽의 35°30'를 연결하는 선의 이남 지역으로서, 연평균기온이 14℃ 이상, 연 강수량 1,500mm 내외, 한냉지수 10℃ 이하, 온난지수 85~180℃이며, 수직적으로는 제주도 한라산 600m 이하, 완도 150m 이하 지역을 일컫는다(이, 2001; 이, 1999). 식생분포에 의하면 울릉도(37°40') 표고 600m 이하, 안면도(36°60'), 한라산 800m 이하, 완도 500m 까지도 붉가시나무, 굴거리나무, 감탕나무 등의 상록활엽수가 분포하고 있어 이에 속하는 지역도 난대수종의 확대조림이 가능한 것으로 보고 있다(이, 2001).

우리나라의 산림자원조성 및 산림무육에 대한 관심이나 정책은 주로 온대수종에 치우쳐 왔다. 그러므로 지금까지 일부 경관보존 및 천연기념물 보존 등의 목적으로 보호되고 있는 풍치림이나 보호림 등을 제외하고는 대부분의 난대림은 거의 방치상태에 있었던 것이나 다름없다. 따라서 대부분의 난대림은 현재로서는 자원으로서의 가치를 기대하기가 어렵다. 풍치림이나 보호림이라 하더라도 엄격히 현상의 보존에만 치우친 나머지 각종 시업을 제한하기 때문에 임목이 용재로서의 가치를 지닐 수 있는 자원으로서의 육성에는 사실상 기대하기 어려운 것이 현실이다.

그런데 최근에 와서 이 난대림에 대하여 종다양성의 보존과 아울러 자원화의 필요성이 대두되고 있다. 이전부터 난대수종에 대한 분포, 생리, 생태 등에 대한 연구는 꾸준히 수행되어 왔지만 자원화를 위한 종합적이고 체계적인 연구는 최근에 와서 임업연구원을 중심으로 시작되고 있다. 임업연구원은 1998년부터 우리나라 남부지역의 난대수종을 자원화하기 위한 조성 및 관리방법의 확립을 목적으로 난대림 가능수종의 분포와 식생구조 조사, 적지판정, 종자품질 조사, 양묘시업 표준화, 임분전환 개선시험 등의 종합적인 연

구를 수행하고 있다(임업연구원, 2001).

난대림에서 생육하고 있는 난대수종을 자원화하기 위하여는 이러한 분포, 생리, 생태, 종자, 양묘, 임분개선 등의 연구와 함께 최종 산물이 될 목재의 이용 가공에 대한 연구도 필수적으로 동반 수행되어야 할 것이다. 그러나 현실적으로 국내의 난대수종의 목재이용 가공에 대한 연구는 대단히 미흡한 실정이다. 따라서 이 난대수종의 목재성질을 구명함으로써 자원화를 위한 기본 자료를 제공하고, 목재의 합리적인 가공·이용을 위한 정보의 축적을 목적으로 본 연구를 수행하였으며 그 중 제 1보로서 육박나무에 대한 연구결과를 보고하고자 한다.

육박나무는 우리나라 제주, 전남, 경남 등 남쪽 섬의 표고 200~700m에서 자라며 일본, 대만에도 분포한다. 녹나무과의 상록활엽교목으로 수고 15m, 직경 1m에 달하며 수피는 평활하고 연한 자흑색이지만 큰 비늘처럼 떨어져서 버즘나무나 모과나무의 수피처럼 되기 때문에 섬사람들은 '해병대나무'라고도 부른다. 내음력이 강하며 비옥하고 공중습도가 높은 바닷가와 산기슭의 경사지에서 양호한 생장을 한다. 또한 어릴 때의 생장이 빠르고 해풍에 강하므로 방풍림으로 적합한 나무이다(임업연구원, 1993; 홍 등, 1987).

육박나무 목재성질에 대한 기존의 연구는 대단히 빈약한 실정이다. 山林(1938)이 일제강점시대에 한국산 303수종의 목재에 대한 해부학적 성질을 보고하였는데 그 중에 이 육박나무가 포함되어 있다. 半井(1981)과 貴島 등(1962)은 일본산 육박나무의 현미경적 구조와 강도적 특성을 개략적으로 정리하여 소개한 바 있다.

2. 재료 및 방법

2-1 공시재료

본 연구를 위하여 사용된 공시수종은 전남 완도군 완도읍 주도에 소재한 천연보호림내에서 자생하고 있던 육박나무(*Actinodaphne lancifolia* Meisn.)로서, 태풍에 의해 도복된 2본을 완도군청으로부터 양도받아 공시재료로 사용하였다.

공시원목의 직경은 29~33cm이었으며 수령은髓부분의 속땀 발생으로 정확한 측정이 어려웠으나 계측 가능한 부분만으로 적어도 102~105년 이상으로 추정된다.

2-2 시험방법

표준임업시험실시요령(임업연구원, 2002) 제2장 임산물 이용 제1절 목재의 물리시험 통칙, 제2절 목재의 조직시험 요령, 제4절 목재의 재질시험 요령, 제5절 목재의 강도시험 요령 및 제31절 목재의 조성분 분석요령에 규정한 바에 의하여, 해부학적 성질로서 육안적 구조와 현미경적 구조를 조사하고, 비중, 수축률, 흡수량 등의 물리적 성질과, 휨강도, 압축강도, 인장강도, 전단강도 등의 기계적 성질을 측정하였으며, 아울러 화학적 조성분도 분석하였다.

3. 결과 및 고찰

3-1 해부학적 성질

3-1-1 육안적 구조

육박나무의 육안적 구조는 Table 1에서 보는 바와 같았다.

Table 1. Macroscopical feature of wood

Boundary of annual ring	Average width of annual ring(mm)	Transition from earlywood to latewood	Boundary between heartwood and sapwood	Wood color		Grain	Texture
				Heartwood	Sapwood		
indistinct	1.4±0.1	gradual	indistinct	reddish brown		straight	fine

연륜이 불명료하고, 재색은 적갈색으로 심·변재의 구분이 불분명하였다. 소재에서 만재로의 이행은 완만하였으며, 목리는 통직하였고 나무갓은 고운 편이었다. 측정가능한 부분의 평균 연륜폭은 1.4mm로 좁은 편이었으며, 隨부분에 속땀(空洞)이 발생하고 있으므로 별채시기를 정함에 있어 이 점을 유의하여야 할 것이다.

3-1-2 현미경적 구조

육박나무의 현미경적 구조는 Fig. 1에서 보는 바와 같으며 각 구성요소별 특성은 아래와 같다.

3-1-2-1 도관의 특성

육박나무의 도관특성은 Table 2와 같았다. 도관이 횡단면상에서 전체에 고루 분포되어 있는 산공재였으며, 도관요소의 직경은 방사방향 81.9±19.2 μ m, 접선방향 69.5±12 μ m로서 다소 작은 편이었다. 도관요소의 평균길이는 418±52.6 μ m로서 IAWA의 분류기준에 의하면 보통의 그룹에 속한다고 할 수 있다(박 등, 1994). 도관요소의 벽공배열은 교호상을 이루고 있었으며, 천공판의 형태는 단천공이었다.

Table 2. Characteristics of vessel elements

Arrangement	Width (μm)		Length (μm)	Type of perforation	Pitting
	Radial	Tangential			
diffuse-porous	81.9±19.2	69.5±12.6	418±52.6	simple	alternate

3-1-2-2 목섬유 및 유조직의 특성

육박나무의 목섬유 특성은 Table 3과 같았다. 목섬유의 폭은 평균 $18.5\pm 1.2\mu\text{m}$ 이고 벽의 두께는 $3.4\pm 0.2\mu\text{m}$ 로서 두꺼운 편이며, 길이는 $1.11\pm 0.11\text{mm}$ 로서 활엽수 중에서 중간 그룹에 속하는 수종이라 할 수 있다(박 등, 1994). 횡단면상에서 축방향 유조직은 대체로 주위상유조직(vasicentric parenchyma) 및 산재유조직(diffuse parenchyma)의 형태로 배열하고 있었다.

Table 3. Characteristics of wood fiber

Wood fiber		
Width (μm)	Wall thickness (μm)	Length (mm)
18.5±1.2	3.4±0.2	1.11±0.11

3-1-2-3 방사조직의 특성

육박나무의 방사조직 특성은 Table 4와 같았다.

방사조직은 1~3열로서 단일과 다열방사조직으로 이루어져 있었으며, 구성형태는 이성 II 형이었다. 1mm당 방사조직 분포수는 평균 8개로 적은 편에 속하였다.

방사조직의 크기를 측정된 결과, 폭은 $22.0\pm 1.6\mu\text{m}$, 높이는 $1.51\pm 0.08\text{mm}$ 로 나타나 IAWA의 분류기준에 따르면 육박나무는 폭이 좁고 높이가 낮은 소형의 방사조직을 가지고 있음을 알 수 있었다.

한편 방사유조직 속에 다른 유세포 보다 크기가 훨씬 큰 이형세포(idioblast)인 유세포(oil cell)가 존재하고 있었다(Fig. 1 C). 이는 녹나무과 육박나무속의 대표적인 특성으로서 山林(1938)의 보고와도 일치하고 있다.

Table 4. Characteristics rays

No. of rays per 1mm*	Composition form	Ray width		Height (mm)	Remarks
		Cells	μm		
8 / 6~12	heterogeneous II	1~3	22.0±1.6	1.51±0.08	idioblast (oil cell)

* average / min. ~ max.

3-2 물리적 성질

3-2-1 비중

비중은 목재를 이용하기에 앞서 기초적 성질을 하는데 매우 중요한 지표가 된다. 비중 측정 결과는 Table 5에서 보는 바와 같다.

Table 5. Specific gravity

Specific gravity*		Bulk density (kg/m ³)
Air-dry	Oven-dry	
0.67 ± 0.03	0.69 ± 0.02	686 ± 19

* Based on wood weight at oven-dried condition

육박나무는 전건비중을 기준으로 하여 구분할 때 0.69로서 중비중재로 분류할 수 있으나 중비중재로서는 다소 높은 편에 속하는 수준이라 할 수 있다(筒本 等, 1975).

3-2-2 수축률

수축률의 대소 및 이방성은 건조에 의한 할열이나 휨의 형태 등과 관계가 크므로 목재 이용에 있어 아주 중요한 성질중의 하나이다. 난대수종인 육박나무의 방향별 전수축률, 기건까지의 수축률, 함수율 1%에 대한 평균수축률을 측정된 결과는 Table 6과 같다.

측정된 수축률을 등급구분하면 보통으로 분류할 수 있다(農林省林業試驗場 木材部, 1977). 그러나 육박나무의 수축률은 보통 그룹 내에서도 다소 큰 편에 속하였으므로 고도의 치수안정성이 요구되는 용도에 이용하고자 할 때에는 치수변동에 대한 주의가 요구될 것으로 생각된다.

3-2-3 흡수량

육박나무의 방사·접선·횡단면에 대한 단면별 흡수량을 측정된 결과는 Table 7과 같다.

흡수량은 방사면이 0.026 ± 0.002 g/24hr · cm², 접선면이 0.036 ± 0.008 g/24hr · cm², 횡단면이 0.088 ± 0.005 g/24hr · cm²로서 횡단면의 흡수량이 가장 많았다.

측정된 흡수량을 등급구분하면 낮은 등급으로 분류된다(農林省林業試驗場 木材部, 1977).

Table 6. Shrinkage

Shrinkage from green to oven dry (%)			Shrinkage from green to air dry (%)		
Radial	Tangential	Longitudinal	Radial	Tangential	Longitudinal
4.48±0.51	7.31±0.72	0.65±0.21	2.94±0.62	4.66±0.70	0.23±0.03

Shrinkage per unit M.C. from air dry to oven dry (%)			Volumetric shrinkage (%)
Radial	Tangential	Longitudinal	
0.191±0.065	0.333±0.103	0.050±0.026	12.07±0.89

Table 7. Water absorption

Radial section (g/24hr · cm ²)	Tangential section (g/24hr · cm ²)	Cross section (g/24hr · cm ²)
0.026 ± 0.002	0.036 ± 0.008	0.088 ± 0.005

3-4 화학적 조성

육박나무의 화학적 조성을 분석한 결과는 Table 9와 같다.

목재의 주성분인 전섬유소와 리그닌 함량은 각각 76.2%, 26.5%로 온대산 활엽수의 일반적인 경향을 나타내었으며, 헤미셀룰로오스에 해당하는 펜토산 함량은 26.4%의 높은 함량을 나타내고 있었다.

Table 8. Mechanical properties

Static bending (kgf/cm ²)	Compression parallel to grain (kgf/cm ²)	Tension parallel to grain (kgf/cm ²)	Shear strength* (kgf/cm ²)
885 ± 118	471 ± 35	1,017 ± 140	142 ± 13

* Radial direction

Table 9. Chemical components

Extractives (%)		1% NaOH	Alcohol-Benzene	Ash (%)	Holo-cellulose (%)	Lignin (%)	Pentosan (%)
Cold water	Hot water						
4.6	7.6	26.3	10.2	0.4	76.2	26.5	26.4

3-3 기계적 성질

육박나무의 기계적 성질을 조사한 결과는 Table 8과 같다.

측정된 기계적 성질을 등급구분하면, 휨강도 및 종압축강도는 보통 수준으로 분류되며, 인장강도와 전단강도는 높은 등급으로 분류되므로(農林省林業試驗場 木材部, 1977) 구조용재로의 이용에도 무리가 없을 것으로 생각된다.

추출물에 있어서는 수용성 추출물이 다소 높은 편으로 냉수추출물이 4.6%, 온수추출물이 7.6%였다. 특히 알콜·벤젠의 유기용매 추출물은 온대산 활엽수에서는 흔히 분수 없는 10.2%로 매우 높게 나타나 화학적으로 이용할 때 이와 같은 특징을 고려하여야 할 것으로 판단된다. 염기성 추출물도 26.3%로 높게 나타나, 이 목재의 부후 정도를 판단할 때 고려하여야 할 자료로 판단된다.

4. 결 론

난대수종인 육박나무의 목재성질은 다음과 같았다.

산공재로서 연륜과 심·변재의 구분이 불명료하며 재색은 적갈색이고, 목리는 통직하다. 중비중재이며 강도는 보통이상이고, 수축성은 보통이나 흡수량이 낮으며 알콜·벤젠 추출물의 함량이 많다.

이와 같은 목재성질을 종합하여 용도를 추정해 보면, 육박나무는 건축재(건구, 내장, 구조)와 가구용재로의 이용이 가능한 수종이다.

5. 참고문헌

1. 박상진 등. 1994. 목재조직과 식별. 120~169쪽. 향문사. 서울, 한국. 385쪽.
2. 이정석. 2001. 난대 임업 조립수종 선정. 2001년도 한국임학회 하계 학술연구발표회 자료 53~56.
3. 이창복. 1999. 신고 수목학. 21~24쪽. 향문사. 서울. 한국. 331쪽.
4. 임업연구원. 1993. 한국수목도감. 158쪽. 서울, 한국. 496쪽.
5. 임업연구원. 2001. 난대림 조성 및 보전방법 체계화에 관한 연구. 2001년도 임업연구사업보고서(5-V) 163~179.
6. 임업연구원. 2002. 표준임업시험실시요령. 212~248, 362~372쪽. 서울, 한국 692쪽
7. 홍성천 등. 1987. 원색한국수목도감. 94쪽. 계명사. 서울, 한국. 310쪽.
8. 平井信二. 1981. 木の事典(第2集12卷). pp45~51. かなえ書房. 東京. 日本. 96pp.
9. 貴島恒夫 等. 1962. 原色木材大圖鑑. pp60. 保育社. 大版, 日本. 204pp.
10. 筒本卓造 等. 1975. 南洋材の材質と加工性. pp51~53. (社)日本林業技術協會. 東京, 日本. 64pp.
11. 農林省林業試験場 木材部, 1977. 世界の有用木材300種-性質とその用度-. pp12~13. (社)日本木材加工技術協會. 東京, 日本. 126pp.
12. 山林 暹. 1938. 朝鮮木材の識別. pp112. 株式會社 養賢堂. 東京, 日本. 471pp.



C : Cross section R : Radial section T : Tangential section

Fig. 1. Anatomical micrographs of *Actinodaphne lancifolia* wood.