

# 한국산 가구용 주요 수종의 재질<sup>1</sup>

김병로<sup>† 2</sup> · 박원규<sup>2</sup> · 최태호<sup>2</sup>

## Properties of Major Korean Wood Species for Furniture Manufacturing<sup>1</sup>

Byung-Ro Kim<sup>† 2</sup> · Won-Kyu Park<sup>2</sup> · Tae-Ho Choi<sup>2</sup>

### ABSTRACT

Understanding of the properties of woods is important in wood utilization. Until now, traditional wooden houses(Korean-style house, Buddhist temple, royal palaces) and furniture have been made of domestic woods with the experience of a craftsman rather than the scientific knowledge on woods. Because of concrete-based houses and imported wood products and furniture, even wood craftsmen decrease in number, too. This study was carried out to collect wood samples growing in Korea and to measure wood characteristics. Anatomical, physical and mechanical properties of 37 wood species were investigated.

**Keywords:** Domestic woods, properties of woods, wood samples.

### 1. 서론

우리나라의 주요 용재수종은 여름의 고온 다습, 겨울의 저온 건조한 사계절의 다양한 기후조건에 영향을 받기 때문에 침엽수는 연륜이 치밀하고, 활엽수는 무늬가 아름다워 한옥과 목가구 등에 다양하게 이용 되어 왔다. 지금까지 국산재를 이용하여 목조주택(한옥, 절, 궁궐), 목가구, 목공예품의 제조시 장인의 경험에 의하여 이용하였지만 근래에 들어 주택의 경우 콘크리트의 이용, 목가구의 경우 목질재료의 발전 또는 수입으로 인해 목재를 전문적으로 다루는 장인은 줄어들어 국산 목재이용 경험의 전수가 단절되어 있는 상태에 있다. 그러나 최근 고가구의 복원, 일반인들의 DIY, 목공예에 관한 관심이 고조되어 있는 상태에 있으나 앞의 이유에 의해 경험이 많은 장인의 부재로 국산재의 이용에는 많은 어려움을 겪고 있다. 경험의 이용이 단절된 상태에서 국산 주요 목재의 이용을 위해서는 국산재에 대한 과학적 성질조사가 이루어져야 한다고 생각한다. 이에 본 연구에

1. 논문접수: 2008. 08. 17. 이 논문은 2008년도 충북대학교 학술연구지원사업의 연구비 지원에 의하여 연구되었음.

2. 충북대학교 산림과학부 School of Forest Resources, Chungbuk National University, Cheongju 361-763, Korea.

† Corresponding author: Byung-Ro Kim(E-mail: brkim@cbnu.ac.kr).

서는 우리나라 주요 용재수종의 육안적 및 물리·기계적 성질의 조사로 이들 수종의 효율적 이용과 새로운 이용방안을 모색하는데 연구의 목적이 있다.

## 2. 재료 및 방법

### 2-1 공시재료

공시재료는 침엽수 10수종, 활엽수 27수종으로 채취지역, 채취날짜는 Table 1과 같다.

### 2-2 재질조사

재질조사는 심·변재구분, 재색, 연륜구분, 재면(나무갓), 대패 및 톱가공성, 건조성이었으며, 각 조사기준은 아래와 같이 하였고, 기건함수율, 비중(생재비중 및 기건비중), 수축율, 종압축강도는 한국산업규격(KS)에 준하여 측정하였다.

2-2-1 심·변재 구분은 명확한 수종, 보통인 수종, 불명확한 수종으로 구분하였다.

2-2-2 연륜구분은 명확한 수종, 보통인 수종, 불명확한 수종으로 구분하였다.

2-2-3 재색은 백색기미, 담갈색, 담황색, 암갈색(어두운색), 붉은색, 적갈색, 밝은노란색 등으로 구분하였다.

2-2-4 재면(나무갓)은 치밀하다, 거칠다, 곱다로 구분하였다.

2-2-5 함수율은 심재, 변재의 기건함수율을 조사하였다.

Table 1. The species of wood samples

	No	Species	Scientific names	Collection Location	Dates
S.W.	1	Japanese Black Pine	<i>Pinus thunbergii</i> Parlatore	Chungnam Taean	2003. 8. 28
	2	Japanese Red Pine	<i>Pinus densiflora</i> Siebold et Zuccarini	Jeonbuk Muju	2003. 10. 4
	3	Japanese Red Pine	<i>Pinus densiflora</i> Siebold et Zuccarini	Chungnam Taean	2003. 8. 28
	4	Japanese Red Pine	<i>Pinus densiflora</i> for. <i>erecta</i> Uyeki	Gyeongbuk Bonghwa	2003. 10. 10
	5	Ginkgo	<i>Ginkgo biloba</i> Linnaeus	Chungbuk Jecheon	2003. 8. 21
	6	Korean Pine	<i>Pinus koraiensis</i> Siebold et Zuccarini	Chungbuk Goesan	2003. 8. 27
	7	korean Fir	<i>Abies holophylla</i> Maximowicz	Jeonbuk Muju	2003. 10. 4
	8	Chinese Juniper	<i>Juniperus chinensis</i> Linnaeus	Chungbuk Cheongju	2003. 10. 12
	36	Japanese Torreya	<i>Torreya nucifera</i> Siebold et Zuccarini	Jeju Bukjeju	2003. 11. 15
	37	Japanese Yew	<i>Taxus cuspidata</i> Siebold et Zuccarini	Gangwon Hongcheon	2003. 10. 31
H.W.	9	Mandshurica Walnut	<i>Juglans mandshurica</i> Maximowicz	Chungbuk Yeongdong	2003. 8. 26
	10	Kaki	<i>Diospyros kaki</i> Thunberg	Chungbuk Jecheon	2003. 8. 22
	11	Date-plum	<i>Diospyros lotus</i> Linnaeus	Chungbuk Jecheon	2003. 8. 22
	12	Cork oak	<i>Quercus variabilis</i> Blume	Chungbuk Jecheon	2003. 8. 22
	13	Japonica	<i>Ulmus davidiana</i> var. <i>japonica</i> Nakai	Chungbuk Jecheon	2003. 8. 22
	14	Zelkova	<i>Zelkova serrata</i> (Thunb.) Makino	Chungbuk Cheongju	2003. 3. 20
	15	Manshurian Fullmoon	<i>Acer pseudo-sieboldianum</i> (Paxton)	Chungbuk Jecheon	2003. 8. 21

	Maple	Komarov		
16	Common Jujube	<i>Zizyphus jujuba</i> var. <i>inermis</i> Rehder	Chungbuk Jecheon	2003. 8. 21
17	Sand Pear Tree	<i>Pyrus pyrifolia</i> Nakai	Chungbuk Jecheon	2003. 8. 21
18	Kaki	<i>Diospyros kaki</i> Thunberg	Gyeongbuk Gimcheon	2003. 8. 31
19	Mancherian Alder	<i>Alnus hirsuta</i> (Spach) Ruprecht	Chungbuk Jecheon	2003. 8. 22
20	Korean Ash	<i>Fraxinus rhynchophylla</i> Hance	Chungbuk Jecheon	2003. 8. 23
21	Schmidt's Birch	<i>Betula schmidtii</i> Regel	Chungbuk Jecheon	2003. 8. 22
22	Japanese Chestnut	<i>Castanea crenata</i> Siebold et Zuccarini	Chungbuk Jecheon	2003. 8. 22
23	Mecrostipes	<i>Pyrus ussuriensis</i> var. <i>macrostipes</i> T. Lee.	Gyeongbuk Gimcheon	2003. 8. 31
24	Korean willow	<i>Salix koreensis</i> Andersson	Chungbuk Jecheon	2003. 8. 21
25	Japanese Flowering Cherry	<i>Prunus serrulata</i> var. <i>spontanea</i> (Maxim.) Wilson	Chungbuk Cheongju	2003. 10. 5
26	Sargent Cherry	<i>Prunus sargentii</i> Rehder	Chungbuk Jecheon	2003. 8. 21
27	Bonbycis Mulbry	<i>Morus bombycis</i> Koidzumi	Chungbuk Jecheon	2003. 8. 21
28	Sawtooth Oak	<i>Quercus acutissima</i> Carruthers	Chungbuk Jecheon	2003. 8. 22
29	Princess Tree	<i>Paulownia tomentosa</i> Steudel	Chungbuk Cheongju	2003. 8. 26
30	Castor Aralia	<i>Kalopanax pictus</i> (Thunb.) Nakai	Chungbuk Jecheon	2003. 8. 22
31	White Birch	<i>Betula platyphylla</i> var. <i>japonica</i> (Miq.) Hara	Chungbuk Jecheon	2003. 8. 22
32	Serrata Oak	<i>Quercus serrata</i> Thunberg	Chungbuk Jecheon	2003. 8. 21
33	Chinese Toon	<i>Cedrela sinensis</i> A. Jussieu	Chungbuk Jecheon	2003. 8. 23
34	Amur Linden	<i>Tilia amurensis</i> Ruprecht	Gangwon Hongcheon	2003. 10. 31
35	Chinese Walnut	<i>Juglans sinensis</i> (D.C) Dode	Chungbuk Jecheon	2003. 8. 22

2-2-6 비중은 심·변재의 기건비중(전건무게/기건용적)과 생재비중(전건무게/생재용적)을 조사하였으며, 비중은 Table 2와 같이 6개의 등급으로 구분하였다.

Table 2. Classification of specific gravity

Code	Air dry	Green
I	0.32 below	0.26below
II	0.32~0.48	0.26~0.40
III	0.48~0.64	0.40~0.52
IV	0.64~0.80	0.52~0.65
V	0.80~0.96	0.65~0.78
VI	0.96above	0.78above

2-2-7 수축율은 접선방향, 방사방향, 용적수축율 및 T/R율을 조사하였으며, Table 3과 같이 5개의 등급으로 구분하였다.

Table 3. Classification of shrinkage

Code	Tangential	Radial
I	5.5below	2.2below
II	5.6~7.7	2.3~3.5
III	7.8~9.9	3.6~4.8
IV	10.0~12.1	4.9~6.0
V	12.1이상	6.1above

2-2-8 강도는 종압축강도를 조사했으며 Table 4와 같이 5등급으로 구분하였다.

Table 4. Classification of strength

Code	compression strength(kg/cm <sup>2</sup> )
I	310below
II	311~440
III	441~570
IV	571~700
V	700above

2-2-9 대패가공성과 2-2-10 톱가공성은 양호한 수종, 보통인 수종, 불량한 수종으로 구분하였다.

2-2-11 건조성은 마구리부분의 쪼개짐의 유, 무로 구분하였다.

### 3. 결과 및 고찰

목재의 성질조사를 Table 5에 나타냈다. 각 항목별 분석 결과는 다음과 같다.

3-1 심, 변재 구분에 있어서 침엽수의 경우 곰솔, 소나무, 잣나무 및 향나무는 연륜이 명확했으나, 은행나무와 전나무, 비자나무는 불명확하였다. 활엽수 경우는 28수종 중 들배나무, 물오리나무, 물푸레나무, 박달나무, 밤나무, 참오동나무, 자작나무, 피나무가 불명확했고 나머지 20수종은 명확했다.

3-2 연륜구분에 있어서 침엽수의 경우 은행나무와 향나무가 보통으로 나타났고, 나머지는 명확한 것으로 나타났다. 활엽수의 경우는 명확한 수종이 13수종으로 가래나무, 굴참나무, 느릅나무, 느티나무, 물푸레나무, 밤나무, 버드나무, 산뽕나무, 상수리나무, 참오동나무, 음나무, 졸참나무, 참죽나무)였고, 보통인 수종은 14수종으로 감나무, 고욤나무, 당단풍나무, 대추나무, 들배나무, 떡감나무, 물오리나무, 박달나무, 배나무, 뱀나무, 자작나무, 피나무, 호두나무, 비자나무였고, 불명확한 수종으로는 산뽕나무였다.

3-3 재색의 경우 심·변재에서 백색기미, 담갈색, 담황색, 암갈색(어두운색), 붉은색, 적갈색, 밝은 노란색 등 다양하게 나타났다. 심·변재 구분이 되는 수종에 있어서는 같은 계열의 색이 심재에서는 진하게, 변재에서는 열게 나타나는 경우와 전혀 다른 색으로 나타나는 경우가 있었는데

전자는 침엽수에서는 해당이 없었고, 활엽수에서는 감나무, 고욤나무, 느릅나무 등 이었고, 후자는 침엽수 대부분과 활엽수에서 가래나무, 굴참나무 등 이었다. 심·변재 구분이 안 되는 수종으로는 심·변재 구분에서 불명확으로 나타난 수종으로 심·변재가 같은 색으로 나타났다.

3-4 나무갓(재면)에 있어서 침엽수의 경우 향나무만 치밀하게 나타났고, 나머지는 고왔으며 활엽수의 경우는 거칠은 수종은 11수종으로 가래나무, 느릅나무, 느티나무, 물푸레나무, 밤나무, 산뽕나무, 상수리나무, 참오동나무, 음나무, 졸참나무, 참죽나무였고, 고운 수종은 4수종으로 버드나무, 자작나무, 피나무, 비자나무였고, 나머지 13종이 치밀한 수종으로 나타났다.

3-5 기건함수율의 경우 침·활엽수 모든 수종에 있어서 10~12%대로 나타났으나, 참오동과 피나무는 심·변재에서 8%대로 낮은 기건함수율 값을 나타냈다.

3-6 비중에 있어서 침엽수의 경우 심·변재의 생재함수율, 기건함수율 공히 II, III등급범위를 나타냈고, 활엽수의 경우 II등급이 물오리나무, 버드나무, 참오동나무, 피나무 4수종이었고, III등급이 가래나무, 느릅나무, 밤나무, 산뽕나무, 음나무, 자작나무, 참죽나무, 호두나무 8수종이었고 나머지 수종 대추나무와 상수리나무, 졸참나무 등은 IV, V등급의 높은 비중을 나타내었다.

3-7 수축율의 경우 침·활엽수 대부분의 수종에서 방사방향보다 접선방향의 수축률이 크게 나타났다. 접선 및 방사방향에서 침엽수의 경우는 향나무, 전나무 활엽수 경우는 참오동나무가 가장 작은 I 등급을, 침엽수의 곰솔만이 가장 큰 VI등급을, 그리고 나머지는 II, III, IV, V등급이 고르게 나타나 수종에 따른 수축율의 다야 한 변이를 볼 수 있었다. 용적수축율은 침엽수의 경우 향나무가 7.42%로 가장 작았으며, 잣나무가 16.81%로 가장 크게 나타났다. 나머지는 8.00~13.00%대를 나타냈다. 활엽수의 경우는 참오동나무가 7.39%로 가장 작은 값을, 굴참나무가 19.39%로 가장 큰 값을 나타냈고 나머지는 그 범위 내에서 다양 한 수축율을 보였다. T/R율은 침엽수의 경우 은행나무가 가장 적은 1.37를 나타냈고 소나무(춘양목), 전나무가 3점대의 높은 값을 나타냈고, 나머지는 2점대를 나타냈다. 활엽수의 경우는 가래나무, 굴참나무 등 13종이 1점대를 감나무, 고욤나무 등이 2점대를 나타냈고, 느티나무만이 3점대인 3.95의 높은 T/R율을 나타냈다.

3-8 압축강도의 경우 침엽수에서는 318kg/cm<sup>2</sup>(향나무)~451kg/cm<sup>2</sup>(곰솔)의 범위를 나타냈으며, 활엽수의 경우 참오동(292kg/cm<sup>2</sup>), 피나무(291kg/cm<sup>2</sup>)를 제외한 모든 수종이 대체적으로 침엽수보다 높은 압축강도 값을 나타내었으며, 특히 박달나무의 경우 691kg/cm<sup>2</sup>으로 가장 높은 수치를 나타냈다

3-9 대패가공성은 침엽수의 경우는 전부 양호한 것으로 나타났고, 활엽수의 경우는 가래나무, 감나무등 22수종이 양호, 단풍나무, 대추나무 음나무 3수종이 보통, 물푸레나무만이 불량한 것으로 나타났다.

3-10 톱가공성은 침엽수의 경우 전나무(불량)를 제외하고는 양호한 것으로 나타났고, 활엽수의 경우는 가래나무, 감나무 등 19수종이 양호한 것으로 나타났고, 고욤나무, 느릅나무 등 9수종이 불량한 것으로 나타났다.

3-11 건조성(횡단면쪼개짐)은 침엽수의 경우 나타나지 않았고, 활엽수 경우는 가래나무, 고욤나무 등 15수종에서 건조시 횡단면에서의 쪼개짐이 발생하지 않았으며, 나머지 13수종에서 쪼개짐이 발생하였다.

#### 4. 결 론

목재는 해부학적, 물리적, 기계적 성질이 수종에 따라 다양한 특성을 나타내므로 목재의 이용에 있어서 이들 성질의 이해는 상당히 중요하다고 할 수 있다. 지금까지 국산재를 이용하여 목조주택(한옥, 절, 궁궐), 목가구, 목공예품의 제조시 장인의 경험에 의하여 이용하였지만 본 연구의 수종별 특성을 이용하면 좀 더 과학적이고 효율적으로 이용될 것으로 생각된다. 근래에 들어 주택의 경우 콘크리트의 이용, 목가구의 경우 목질재료의 발전 또는 수입으로 인해 목재를 전문적으로 다루는 장인은 줄어들어 국산 목재이용 경험의 전수가 단절되어 있는 상태에 있다. 그러나 최근 고가구의 복원, 일반인들의 DIY, 목공예 관한 관심이 고조되어 있는 상태에서 국산 주요 목재에 대한 성질조사는 경험의 이용이 단절된 상태에서 주요하게 활용될 것으로 생각된다.

#### 사 사

본 논문의 샘플에 대해 고주파건조를 실시해준 전북대학교 이남호 교수님에게 지면을 통해 감사를 드립니다.

#### 5. 참고문헌

- 김삼식, 변수현, 홍성천. 1987. 『원색한국수목도감』, 계명사.2.  
경상북도. 2001. 『원색경북식물도감』, 동아문화사.  
소장 목재유물 연대측정 및 수종식별 샘플제작 보고서, 2003, 국립민속박물관  
이화형, 위흡, 이원용, 홍병화, 박상진. 1989. 『목재물리 및 역학』, 향문사, 362-369쪽.  
임업연구원, 1994, 『한국산 주요목재의 성질과 용도』, 임업연구원 연구자료 95호.

Table 5. Characteristics of wood samples of each species

Species	Section	Division of HW and SW	Division of AR	Wood color		Grain	C.S. kgf/cm <sup>2</sup>	Air-dried M.C.(%)		Specific gravity			
				Heart-wood	Sap-wood			Heart-wood	Sap-wood	Green		Air-dry	
										Heart-wood	Sap-wood	Heart-wood	Sap-wood
1. Japanese Black Pine	Clearness	Clearness	a	b	Fine grain	451	10.8	10.3	0.39(II)	0.42(III)	0.45(II)	0.50(II)	
2. Japanese Red Pine	Clearness	Clearness	c	d	Fine grain	450	12.8	10.3	0.40(II)	0.40(II)	0.49(III)	0.43(II)	
3. Japanese Red Pine	Clearness	Clearness	c	d	Fine grained	400	10.9	10.7	0.40(II)	0.40(II)	0.44(II)	0.45(II)	
4. Japanese Red Pine	Clearness	Clearness	c	d	Fine grained	450	10.4	10.5	0.51(III)	0.45(III)	0.45(II)	0.45(II)	
5. Ginkgo	Unclearness	Normal	b		Fine grained	330	12.6	12.0	0.50(II)	0.49(III)	0.55(III)	0.49(III)	
6. Korean Pine	Clearness	Clearness	e	c	Fine grained	420	10.3	10.8	0.31(II)	0.41(III)	0.48(II)	0.37(II)	
7. Korean Fir	Unclearness	Clearness	b		Fine grained	411	11.1	10.4	0.37(II)	0.30(II)	0.42(II)	0.37(II)	
8. Chinese Juniper	Normal	Normal	f	g	Minute grained	318	11.7	9.9	0.55(VI)	0.45(III)	0.69(IV)	0.52(III)	
9. Mandshurica Walnut	Clearness	Clearness	h	i	Coarse grained	410	9.3	10	0.47(III)	0.48(III)	0.58(III)	0.59(III)	
10. Kaki	Normal	Normal	j	k	Minute grained	378	12.5	12.5	0.60(IV)	0.60(IV)	0.80(IV)	0.80(IV)	
11. Date-plum	Clearness	Normal	l	m	Minute grained	552	12.0	12.2	0.57(IV)	0.60(III)	0.75(IV)	0.75(III)	
12. Cork oak	Clearness	Clearness	j	i	Minute grained	490	12.2	11.7	0.65(IV)	0.62(IV)	0.78(IV)	0.77(IV)	
13. Japonica	Clearness	Clearness	k	n	Coarse grained	413	11.7	11.3	0.52(III)	0.53(V)	0.63(III)	0.65(IV)	
14. Zelkova	Clearness	Clearness	o	k	Coarse grained	585	10.6	10.4	0.57(IV)	0.41(III)	0.77(IV)	0.50(III)	
15. Manshurian Fullmoon Maple	Normal	Normal	p	i	Minute grained	490	12.4	12.4	0.63(IV)	0.66(V)	0.78(IV)	0.90(IV)	
16. Common Jujube	Clearness	Normal	k	i	Minute grained	581	13.5	12.8	0.72(V)	0.62(IV)	0.90(V)	0.76(VI)	
17. Sand Pear Tree	Unclearness	Normal	q		Minute grained	494	12.3	12.1	0.56(IV)	0.61(IV)	0.73(IV)	0.77(V)	
18. Kaki	Normal	Normal	i	q	Minute grained	687	10.0	9.9	0.70(V)	0.58(IV)	0.79(IV)	0.79(V)	

Species	Section	Shrinkage(%)		Volumetric Shrinkage (%)	T/R percentage	Work- ing of planer	Work- ing of saw	Split of dry
		Tangential direction	Radial direction					
1. Japanese Black Pine		8.09(VI)	3.27(II)	11.36	2.48	Good	Good	Nothing
2. Japanese Red Pine		9.32(III)	3.87(III)	13.19	2.41	Good	Good	Nothing
3. Japanese Red Pine		6.53(II)	2.18(I)	8.53	2.91	Good	Good	Nothing
4. Japanese Red Pine		7.35(II)	2.37(II)	9.73	3.11	good	Good	Nothing
5. Ginkgo		6.04(II)	4.43(III)	10.47	1.37	Good	Good	Nothing
6. Korean Pine		11.7I(V)	5.26(IV)	16.81	2.19	Good	Good	Nothing
7. Korean Fir		7.30(II)	2.09(I)	9.41	3.48	Good	Badne-ss	Nothing
8. Chinese Juniper		5.33(I)	2.09(I)	7.42	2.55	Good	Good	Nothing
9. Mandshurica Walnut		7.50(II)	4.36(III)	11.87	1.72	Good	Good	Nothing
10. Kaki		10.77(IV)	4.59(III)	15.35	2.35	Good	Good	Existence
11. Date-plum		13.68(V)	5.66(III)	19.34	2.42	Good	Badne-ss	Nothing
12. Cork oak		14.29(V)	5.10(IV)	19.39	2.80	Good	Good	Existence
13. Japonica		10.42(IV)	5.33(IV)	15.75	1.96	Good	Badne-ss	Nothing
14. Zelkova		14.25(V)	3.60(III)	17.86	3.95	Good	Badne-ss	Existence
15. Manshurian Fullmoon Maple		11.01(IV)	5.28(IV)	16.26	2.09	Normal	Good	Existence
16. Common Jujube		10.50(VI)	4.16(III)	14.67	2.52	Normal	Good	Nothing
17. Sand Pear Tree		13.19(V)	5.90(IV)	19.09	2.23	Good	Good	Existence
18. Kaki		8.52(III)	3.52(II)	12.04	2.42	Good	Badne-ss	Existence



김병로 등- 한국산 가구용 주요 수종의 재질

Section Species	Division of HW and SW	Division of AR	Wood color		Grain	C.S. kgf /cm <sup>2</sup>	Air-dried M.C(%)		Specific gravity			
			Heart- wood	Sap- wood			Heart- wood	Sap- wood	Green		Air-dry	
									Heart- wood	Sap- wood	Heart- wood	Sap- wood
19.Manchurian Alder	Unclea- ness	Norm- al	r		Minute grained	440	11.4	11.3	0.35(II)	0.38(II)	0.43(II)	0.46(II)
20.Korean Ash	Unclea- ness	Clear- ness	b		Coarse grained	520	12.5	12.5	0.72I(V)	0.70(IV)	0.91(IV)	0.90(IV)
21.Schmidt's Birch	Unclea- ness	Norm- al	s		Minute grained	691	10.5	12.1	0.90(V)	0.54(IV)	0.85(V)	0.92(V)
22.Japanese Chestnut	Unclea- ness	Clear- ness	q		Coarse grained	377	13.1	12.9	0.52(III)	0.49(III)	0.63(III)	0.60(III)
23.Mecrostipes	Norm- al	Norm- al	s	Brown color	Minute grained	537	10.8	10.9	0.65(IV)	0.53(IV)	0.64(III)	0.66(V)
24.Korean willow	Norm- al	Clear- ness	i	White color	Fine grained	326	10.2	10.1	0.36(II)	0.37(II)	0.43(II)	0.45(II)
25. Japanese Flowering Cherry	Clear- ness	Norm- al	s	t	Minute grained	670	10.2	10.0	0.80I(V)	0.44I(II)	0.87(V)	0.79(IV)
26. Sargent Cherry	Clear- ness	Unclea- ness	k	c	Minute grained	515	11.2	11.9	0.58I(V)	0.55(IV)	0.68(IV)	0.70(IV)
27. Bonbycis Mulbry	Clear- ness	Clear- ness	Yellow color	b	Coarse grained	458	10.7	11.6	0.51(III)	0.49(III)	0.64(III)	0.64(III)
28. Sawtooth Oak	Clear- ness	Clear- ness	k	u	Coarse grained	534	12.2	12.3	0.63(IV)	0.80(VI)	0.78(IV)	0.80(IV)
29. Princess Tree	Unclea- ness	Clear- ness	v		Coarse grained	292	8.9	8.2	0.31(II)	0.28(II)	0.34(II)	0.32(II)
30.Castor Aralia	Norm- al	Clear- ness	j	c	Coarse grained	445	11.7	11.5	0.48(III)	0.42(III)	0.58(III)	0.52(III)
31.White Birch	Unclea- ness	Norm- al	w		Fine grained	417	11.1	11.8	0.43(III)	0.50(IV)	0.53(III)	0.61(III)
32. Serrata Oak	Clear- ness	Clear- ness	x	c	Coarse grained	589	12.4	11.8	0.67(V)	0.65(IV)	0.84(V)	0.80(IV)
33. Chinese Toon	Clear- ness	Clear- ness	s	b	Coarse grained	478	12.6	12.5	0.47(III)	0.46(IV)	0.55(III)	0.56(III)
34. Amur Linden	Unclea- ness	Norm- al	White color		Fine grained	216	8.9	9.0	0.35(II)	0.33(II)	0.34(II)	0.45(II)
35. chinese Walnut	Clear- ness	Norm- al	y	c	Minute grained	480	12.4	12.3	0.50(III)	0.49(III)	0.62(III)	0.65(IV)
36. Japanese Torreya	Unclea- ness	Norm- al	z		Fine grained	350	11.1	12.2	0.52(IV)	0.51(III)	0.56(III)	0.59(III)
37.Japanese Yew	Clear- ness	Clear- ness	s	b	Fine grained	420	12.2	12.2	0.43(III)	0.49(III)	0.45(III)	0.50(III)

Section Species	Shrinkage(%)		Volumetric Shrinkage (%)	T/R percentage	Working of planer	Work- ing of saw	Split of dry
	Tangential direction	Radial direction					
19. Mancherian Alder	10.48(IV)	5.84(IV)	16.68	1.86	Good	Good	Nothing
20. Korean Ash	10.7(IV)	4.50(III)	15.20	2.38	Badne-ss	Good	Existence
21.Schmidt's Birch	7.50(II)	6.98(V)	15.91	1.57	Good	Good	Existence
22.Japanese Chestnut	7.41(III)	4.09(IV)	11.50	1.81	Norm- al	Badne-ss	Nothing
23. Microstipes	6.11(II)	3.80(III)	9.91	1.61	Good	Badne-ss	Nothing
24. Korean willow	6.80(II)	2.78(II)	9.60	2.43	Good	Badne-ss	Nothing
25. Japanese Flowering Cherry	11.09(IV)	6.33(V)	17.42	1.75	Good	Badne-ss	Existence
26. Sargent Cherry	8.22(III)	3.44(II)	11.66	2.39	Good	Good	Nothing
27. Bonbycis Mulbrry	10.37(IV)	5.09(IV)	15.47	2.04	Good	Good	Nothing
28. Sawtooth Oak	11.86(IV)	5.18(IV)	17.05	2.29	Good	Good	Existence
29. Princess Tree	5.13(I )	2.26(I)	7.39	2.27	Good	Good	Nothing
30.Castor Aralia	8.91(III)	5.95(IV)	14.86	1.50	Norm- al	Good	Existence
31.White Birch	8.39(III)	4.31(III)	12.69	1.95	Good	Good	Nothing
32. Serrata Oak	9.37(III)	5.90(IV)	15.27	1.59	Good	Badne-ss	Existence
33. Chinese Toon	8.05(III)	3.44(II)	11.48	2.34	Good	Good	Nothing
34. Amur Linden	8.51(III)	6.67(V)	15.18	1.27	Good	Good	Nothing
35. chinese Walnut	8.23(III)	4.17(III)	12.40	1.97	Good	Good	Nothing
36. Japanese Torreya	7.25(II)	3.85(III)	11.10	1.88	Good	Good	Nothing
37.Japanese Yew	7.65(II)	3.25(II)	10.90	2.35	Good	Good	Nothing

Legend: HW and SW: Heartwood and sapwood, AR: Annual ring, C.S: Compressive strength, a: Reddish and brownish yellow color(적갈황색), b: Yellowish white color(황백색), c: Light Yellowish white color(담황백색), d: Light reddish brown color(담적갈색), e: Yellowish red color(황홍색), f: Dark reddish brown color(농홍갈색), g: Light reddish and yellowish white color(담적황백색), h: Dark green color(담녹색), i: Light yellowish white color(담황백색), j: Light brown color(담갈색), k: Dark brown color(농갈색), l: Light blackish brown color(담흑갈색), m: Blackish brown color(흑갈색), n: Light brownish white color(담갈백색), o: Yellowish brown color(황갈색), p: Light red color(담적색), q: Light yellowish brown color(담황갈색), r: Light reddish white color(담적백색), s: Raddish brown color(적갈색), t: Light yellow color(담황색), u: Raddish and yellowish white color(홍황백색), v: Light raddish brown color(담홍갈색), W: Light yellowish red color(담황적색), X: Blackish brown color(흑갈색), y: Light black color(담흑색), z: Light reddish and yellowish white color(담적황백색).