

# 北洋材의 펄프화\*1

香山 彊\*2

## Pulping of Woods Grown in Soviet Union\*1

Tsutomu Kayama\*2

### 1. 緒言

1986年度の日本の木材需要는 9,475萬m<sup>3</sup>인데

이중 日本産材는 3,180萬m<sup>3</sup> 輸入材는 6,295萬m<sup>3</sup>이며 輸入材 比率이 66.4%를 차지하고 있다.

表 1. 主要材種別 木材輸入의 推移 (單位: 千m<sup>3</sup>)

	1982			1983			1984			1985			1986		
	原木	製材	計	原木	製材	計	原木	製材	計	原木	製材	計	原木	製材	計
北 美 材	8,449	3,777	12,225	8,428	3,436	11,864	8,393	3,266	11,659	9,193	3,566	12,759	9,767	3,925	13,692
美 國	8,088	1,420	9,508	7,689	1,425	9,115	7,200	1,328	8,528	7,812	1,398	9,209	8,334	1,831	10,165
캐 나 다	361	2,357	2,717	739	2,011	2,749	1,193	1,938	3,131	1,381	2,168	3,550	1,433	2,094	3,528
南 洋 材	15,261	604	15,865	14,215	639	14,853	13,102	631	13,732	13,245	957	14,202	12,143	851	12,995
인도네시아	2,715	235	2,950	2,217	257	2,475	1,466	273	1,739	202	455	656	0	487	487
말레이시아	10,261	169	10,430	10,468	163	10,631	9,764	170	9,933	11,402	261	11,664	10,788	203	10,991
사 바	6,345	86	6,431	6,369	37	6,456	5,565	86	5,651						
사 라 와 크	3,913	19	3,932	4,099	12	4,111	4,196		8,420						
마 라 야	3	64	66	0	64	64	3	76	80						
필 리 핀	1,446	176	1,622	706	197	903	1,012	163	1,180	559	225	783	284	140	424
파 푸 아 뉴기니아	553	7	560	514	9	523	571	5	577	734	3	737	755	1	775
其 他	286	17	303	310	13	321	289	14	303	349	13	362	296	21	317
소 련 材	6,000	120	6,120	6,406	129	6,535	5,786	147	5,933	5,565	153	5,718	6,306	170	6,476
뉴 질 랜드 材	421	266	687	313	272	585	306	181	488	294	155	449	260	117	377
其 他	276	185	461	433	192	625	818	268	1,086	602	345	946	453	459	912
計	30,406	4,953	35,359	29,785	4,667	34,462	28,404	4,493	32,897	28,900	5,176	34,076	28,929	5,523	34,453

資料: 大阪省, 貿易統計에 依함.

\*1. 「南洋材」에는 인도네시아, 말레이시아, 필리핀, 파푸아뉴기니아, 싱가포르, 솔로몬諸島, 부르네이의 7(個國)地域으로부터 輸入材를 포함한다.

\*2. 文獻3)

\*1. 接受 1989年 3月24日 Received March 24, 1989

이 資料는 韓國木材工學會·韓國펄프·종이工學會 공동주최로 林業研究院에서 1989年 3月 14日 열린 北洋材의 펄프化 세미나에서 발표한 내용을 本學會 金錫九 副會長께서 번역한 것임.

\*2. 日本 北海道大學 農學部, Faculty of Agriculture, Hokkaido University, Sapporo, Japan.

表2 일본의 소련산 원목 및 제재수입

년도	소나무류	적송(소나무류주의 %)	잣나무류	낙엽송	기타(주로펄프재)		전체원목	전체제재	전체수입	소련에 의한수출
					기타(주요펄프재)					
					침엽수	활엽수				
1955	-	-	-	-	-	-	-	-	0.02	-
1956	-	-	-	-	-	-	-	-	0.07	-
1957	-	-	-	-	-	-	-	-	0.12	-
1958	-	-	-	-	-	-	-	-	0.45	-
1959	-	-	-	-	-	-	-	-	0.7	-
1960(4)	0.13	-	0.45	0.14	-	0.2	-	-	0.9	-
1961	-	-	-	-	-	-	-	-	1.3	-
1962	-	33	-	-	-	-	-	-	1.7	-
1963	-	29	-	-	-	-	-	-	1.9	-
1964	-	25	-	-	-	-	-	-	2.4	-
1965	0.5	56	1.0	0.4	-	0.7	-	-	2.6	-
1966	0.7	52	1.3	0.4	-	1.2	-	-	3.6	-
1967	1.3	66	1.8	0.9	-	-	-	0.1	5.1	-
1968	1.9	77	1.7	1.4	0.5	0.1	-	0.1	5.9	-
1969	1.5	62	2.3	1.6	0.5	0.2	6.0	0.1	6.2	-
1970	1.8	-	2.5	1.8	0.6	0.2	7.0	0.1	7.1	-
1971	1.8	-	2.3	2.0	0.5	0.3	7.0	0.1	7.1	-
1972	2.1	-	2.5	2.2	0.7	0.3	7.8	0.1	7.9	-
1973	2.6	-	2.8	2.5	0.8	0.4	9.0	0.1	9.2	-
1974	1.9	-	2.6	2.7	0.5	0.3	8.2	0.1	8.3	-
1975	2.0	-	2.6	2.3	0.3	0.5	7.8	0.1	7.9	-
1976	2.0	-	3.0	2.3	0.2	0.5	8.1	0.1	8.2	-
1977	2.2	-	2.7	2.6	0.7	0.6	8.7	0.1	8.8	8.9
1978	2.3	61	2.8	2.7	0.4	0.5	8.8	0.1	9.0	8.8
1979	1.6	56	2.5	2.5	0.7	0.5	7.9	0.1	8.0	7.9
1980	1.2	55	2.0	2.0	0.5	0.4	6.2	0.1	6.3	6.1
1981	1.2	58	1.7	1.9	0.5	0.3	5.6	0.1	5.7	5.7
1982	1.2	60	1.8	2.0	0.6	0.3	6.0	0.1	6.1	6.1
1983(7)	1.2	63	2.1	2.0	0.6	0.5	6.4	0.1	6.5	6.5
1984(7)	0.8	63	2.1	1.6	0.7	0.5	5.7	0.1	5.9	-
1985(7)	0.7	64	2.2	1.5	0.5	0.5	5.4	0.15	5.65	-

- (1) 1975-1985: Japan Forestry Agency(1982a), (1984a), 1967-1974 details from Japan Tariff Association, December issues. Details for 1966 and earlier from MITI(1980).
- (2) Logs + part-sawn + sawn - 1955-1979 from Japan Forestry Agency(1982e), 1980-1985 totals by addition from original data.
- (3) EIB(1984) cites USSR Foreign Trade Yearbooks except 1983-New Zealand Department of Foreign Affairs(pers.comm.)
- (4) Japan-Soviet Timber Import Consultative Committee(1980).
- (5) 1960-1969: All Japan Federation of Soviet Timber Co-operatives et. al.(1970).
- (6) 1978-1984 Japan Forest Products Storage Association(1983, 1985)
- (7) Japan Tariff Association, 1983, 1984, 1985.

(文獻2)

이중 北洋材(蘇聯材)는 706萬 $m^3$ 로 全需要의 7.5%에 不過하나 北洋材가 生育되는 蘇聯聯邦은 廣大한 森林資源을 所有하고있고 東시베리아 및 極東地區에 限定되어 있지만 立木蓄積量은 370億 $m^3$ 에 달한다.

앞으로 北洋材의 輸入量은 增加될것으로 기대된다.

本講演에서는 以上과같은 狀況에서 日本의 北洋材輸入과 利用現況 펄프化等에 對하여 論하고자한다.

## 2. 北洋材의 輸入 및 利用現況

世界各國으로부터 日本이 輸入하는 木材輸入量의 推移를 보면 表1과 같다.

1986年の 北洋材輸入量은 原木이 631萬 $m^3$ , 製材가 17萬 $m^3$ , 鋸은 58萬 $m^3$ 로서 原木의 比率이 매우 높다.

外材의 輸入은 産業復興이 本格的으로 始作되던 1950年代 부터 急速히 增加하였지만 1950年代에는 輸入材의 거의 大部分이 拉왕材 였으며 1955년에는 全輸入量의 89.7%, 1960년에는 71.6%였다

한편 北洋材는 1955년에 1萬6千 $m^3$ 로 全輸入量의 겨우 0.7%를 차지하는데 不過했다.

그러나 1960년에는 92萬1千 $m^3$ 로 增加하였으며 輸入全量의 14.4%에 달하였다.

그後 1960年代에는 輸入材의 總量이 增加推勢였으나 拉왕材의 占有率은 急速히 低下하였고 1965년에는 52.7%, 1970년에는 41.6%였다.

이 不足量을 充當하기 爲한 方便으로 北美材 및 北洋材의 輸入量은 增加하고 있었으며 北美材의

占有率은 30%前後 北洋材는 1965년에 253萬6千 $m^3$ (15.7%) 1970년에는 709萬5千 $m^3$ (16.8%)가 輸入되었다.

1970年代에는 第1次 第2次 石油波動等으로 因해 木材工業은 큰 影響을 받아 木材需要量은 9千萬~1億 $m^3$ 의 水準에 머무르고 特히 1980年代 前半에는 9千萬 $m^3$  前後를 나타내고 있다.

이에 伴하여 輸入材의 量도 1970年代에는 4,000萬~4,500萬 $m^3$  1980年代에는 3,500萬 $m^3$ 의 水準이었다.

이중 北洋材가 차지하는 比率은 全體의 17~19%로 安定되었다.

輸入材의 形態는 輸入이 始作되던 當初부터 原木이 大部分이고 이러한 傾向은 現在까지 變치 않고 있다.

原木은 材長 末口直徑의 크기에 따라 一般材와 펄프材로 區分되고 있다.

1970年代는 原木全體에 對하여 펄프材의 比率은 10~13%였지만 1980年以後 이 比率은 해마다 높아져 14%에서 20% 까지 上昇하고 있다.

日本이 蘇聯으로부터 輸入하는 原木과 製材의 年度別 數量은 表2와 같다.

한편 펄프材는 針葉樹材나 闊葉樹材 모두 使用하지만 針葉樹材 中에는 落葉松의 比率이 70~75%로서 매우높고 闊葉樹는 樹種이 混合되어 있으나 자작나무와 포플러類가 많은것으로 알려졌다.

蘇聯 極東地區에 있어서 樹種別 蓄積量은 表3과 같으며 針葉樹가 77% 闊葉樹가 16%이다. 針葉樹材의 蓄積量이 壓倒的으로 많다. 針葉樹 中에 落葉松이 半數以上을 차지하고 闊葉樹

表3. 소련極東地區의 州別·樹種別蓄積量(1966年現在)

(單位：億m<sup>3</sup>)

內譯	州別	沿海州	하바로브스크의 아무르	사하린	마가라웅	캄차카	極東合計	
全蓄積量 (州別比率)		18.3 (16%)	50.9 (44%)	21.0 (18%)	6.4 (5%)	8.8 (8%)	10.8 (9%)	116.1 (100%)
針葉樹 (針葉樹比率)		13.3	45.1	18.5	3.6	5.6	1.7	89.9 (77%)
紅松		6.1	3.5	0.0	-	-	-	9.6 (8%)
가문비나무		5.3	17.1	0.4	3.0	-	0.4	25.1(22%)
일본개분비		0.4	0.7	0.1	0.8	-	0.0	2.0( 2%)
낙엽송		1.6	23.7	17.5	1.8	5.6	1.3	51.5(44%)
歐州赤松		0.0	0.2	0.5	-	-	-	0.7( 1%)
闊葉樹 (闊葉樹比率)		4.9	4.8	2.3	0.7	0.3	6.0	19.0(16%)
외물푸레		0.5	0.3	0.0	0	0	0	0.8( 1%)
졸참나무		1.6	0.6	0.1	0.0	-	-	2.3( 2%)
자작나무		0.8	2.4	2.0	0.7	-	5.7	11.6(10%)
其他		2.0	1.6	0.2	0.1	0.3	0.3	4.3( 4%)
灌木林 (灌木林比率)		0.0	1.0	0.1	0.1	2.9	3.1	7.2( 6%)

資料：II-20表外 참조.

註：全蓄積量과 各州의 計는 四捨五入한 數에 一致하지 않을 수가 있다.  
(文獻)

表4. 소련材의 樹種別輸入實積

(單位：千m<sup>3</sup>)

樹種	1982		1983		1984		1985		1986	
	數量	%	數量	%	數量	%	數量	%	數量	%
歐州赤松·紅松	1,192	19.5	1,192	18.2	83.1	14.0	72.6	12.7	1,003	15.5
가문비나무·일본개분비	1,768	28.9	2,123	32.5	2,087	35.2	2,245	39.2	2,481	38.3
낙엽송	2,049	33.4	1,956	29.9	1,584	26.7	1,480	25.9	1,635	25.3
其他	991	16.2	1,135	17.4	1,284	21.6	1,114	19.5	1,187	18.3
小計	6,000	98.0	6,406	98.0	5,786	97.5	5,565	97.3	6,305	97.4
歐州赤松·紅松	10	0.2	9	0.2	9	0.2	7	0.1	2	0.1
가문비나무·일본개분비	65	1.1	79	1.2	96	1.6	97	1.7	112	1.7
낙엽송	45	0.7	41	0.6	41	0.7	47	0.8	55	0.8
其他	-	-	-	-	1	0.0	2	0.1	1	0.0
小計	120	2.0	129	2.0	147	2.5	153	2.7	170	2.6
合計	6,120	100.0	6,535	100.0	5,933	100.0	5,718	100.0	6,476	100.0

資料：大藏省「貿易統計」에 의한.

(文獻3)

中에는 자작나무의 占有率이 높다.

北洋材의 樹種別 輸入實績을 보면 表4와 같다.

1986年度에는 가문비나무 일본개분비40%, 落葉松26%, 소나무類16%, 其他(펄프材)18%를 輸入하였다.

一般材의 요즈음 數年間の 樹種別 輸入推移를 보면 가문비나무와 일본개분비의 比率이 增加하고 (30→40%), 낙엽송(34→26%), 소나무類(20→16%)는 減少하고있다.

日本の 木材 鋸 輸入은 1965년부터 開始되었으며 蘇聯聯邦으로부터의 輸入은 1972년에 처음으로 開始하였고 그 後로 해마다 增加하였으며

1981년에는 55萬m<sup>3</sup>에 達하였지만 그後 數年間은 40萬m<sup>3</sup> 程度로 減少되고 1986년에는 다시 58萬m<sup>3</sup>로 回復되었다.

그러나 木材 鋸의 總輸入量에 對한 北洋材 鋸의 占有率은 極히 낮고 1986년에는 4.7%에 지나지 않았다.

各國에서의 木材 鋸 輸入量을 보면 表5와 같다.

그렇지만 表6에서 보는바와같이 日·蘇間에 1985年12월에 鋸 및 펄프材에 對한 長期契約을 締結하여 鋸 및 濶葉樹 펄프材의 輸入量은 每年 增加할것으로 생각된다.

表 5. 木材鋸의 輸入量

(單位: 千m<sup>3</sup>)

年次	美 国	캐 나 다	오스트레일리아	뉴우질랜드	남아프리카	소 련	東남아시아等	計
1981	5,929	1,011	3,455	437	525	552	548	12,508
1982	4,930	794	3,564	547	584	425	483	11,325
1983	4,789	856	3,733	556	637	385	446	11,402
1984	4,768	1,142	3,976	684	649	389	548	12,156
1985	4,683	1,122	3,843	672	691	376	419	11,812
1986	4,725	1,182	4,043	818	627	583	315	12,293

資料: 大藏省「貿易統計」

注: 1. 東南아시아等은 말레이시아, 인도네시아, 파푸아뉴기니아, 中国을 가리킴.

2. 四捨五入關係로 計는 반드시 一致하지 않음.

(文獻 1)

表 6. 鋸 및 펄프材에 關한 長期契約

(單位: 千m<sup>3</sup>)

年次	木 材	濶葉樹 펄프材
1986	600	300
1987	650	300
1988	700	300
1989	750	300
1990	800	300
1991	850	300
1992	900	300
1993	950	300
1994	1,000	300
1995	1,000	300
計	8,200	3,000

(文獻 1)

木材價格의 推移를 보면 表7과 같다.

木材價格은 景氣나 爲替相場の 變動에 크게 影響을 받는바 價格推移 傾向을 把握한다는것은 매우 어렵지만 最近 木材價格의 動向을 概觀해 보면 1980年 봄에 最高値에 達하였던 木材價格은 그後 住宅建設 및 펄프生産이 大幅減少했던 關係로 急激히 下落하고 다음해 여름에야 겨우 下落勢를 멈추었다. 1982년에는 若干오르고 1983년以後 安定基調 推移였다.

木材 鋸의 價格은 素材와 거의같은 樣狀으로 움직임을 보이고 있다.

北洋材 鋸에 對해서는 1986년에 일본개분비는 IBDU(bone dry unit)當 \$110, 낙엽송은 \$91로 設定되어있다.

表7. 木材價格

單位：1 m<sup>3</sup>當円

製材用 素材	1980	1983	1984	1985	1986	1987
소나무中徑原木	28,600	23,900	23,500	23,700	22,400	22,300
낙엽송中徑木	20,700	15,100	15,300	15,000	13,800	12,800
가문비나무大徑木	31,800	21,300	20,600	20,400	18,800	16,800
일본개분비						
北洋가문비나무原木	35,900	24,100	22,700	22,900	20,100	19,200
北洋낙엽송原木	27,900	19,300	19,200	21,100	17,200	15,000
펄프用 素材						
針葉樹 原木	10,600	8,900	9,000	9,300	8,900	8,200
闊葉樹 原木	11,100	9,900	10,100	10,600	10,300	10,000
木材 畧						
針葉樹	9,700	7,700	7,900	8,100	7,800	7,000
闊葉樹	14,000	12,200	12,600	13,000	12,500	11,600

소나무 中徑原木：徑 24-28cm, 長 3.65-4.0m      北洋가문비나무原木：徑 20-28cm, 長 3.8m 上  
 낙엽송 中徑原木：徑 14-28cm, 長 3.65-4.0m      北洋낙엽송原木：徑 20-28cm, 長 3.8m 上  
 가문비나무 大徑原木：徑 30-38cm, 長 3.65-4.0m      (文獻 4 에서 作製)

表8. 製材用 素材入荷量

(單位：實量 千m<sup>3</sup> · 比率%)

年 次	合 計	国 内 産			外 材					其 他	
		計	針葉樹	闊葉樹	計	라왕材	美 材	北洋材	뉴질랜드材		
實 數	1981	45,945	19,527	16,762	2,765	26,418	4,621	13,434	5,408	1,072	1,879
	1982	44,070	19,953	17,315	2,638	24,117	3,798	12,337	5,366	877	1,739
	1983	42,526	19,392	16,792	2,600	23,134	2,929	12,256	5,130	860	1,959
	1984	41,218	18,946	16,357	2,589	22,272	2,273	12,203	4,906	819	2,071
	1985	40,792	18,814	16,391	2,423	21,978	1,877	12,646	4,461	783	2,211
	1986	41,238	18,397	16,172	2,225	22,841	1,624	13,845	4,629	733	2,010
構 成 比 率	1981	100.0	42.5	36.5	6.0	57.5	10.1	29.2	11.8	2.3	4.1
	1982	100.0	45.3	39.3	6.0	54.7	8.6	28.0	12.2	2.0	3.9
	1983	100.0	45.6	39.5	6.1	54.4	6.9	28.8	12.1	2.0	4.6
	1984	100.0	46.0	39.7	6.3	54.0	5.5	29.6	11.9	2.0	5.0
	1985	100.0	46.1	40.2	5.9	53.9	4.6	31.0	10.9	1.9	5.5
	1986	100.0	44.6	39.2	5.4	55.4	3.9	33.6	11.2	1.8	4.9
対 前 年 比	1981	88.2	93.2	94.4	86.6	84.9	83.3	84.7	91.1	78.4	78.3
	1982	95.9	102.2	103.3	95.4	91.3	82.2	91.8	99.2	81.8	92.5
	1983	96.5	97.2	97.0	98.6	95.9	77.1	99.3	95.6	98.1	112.7
	1984	96.9	97.7	97.4	99.6	96.3	77.6	99.6	95.6	95.2	105.7
	1985	99.0	99.3	100.2	93.6	98.7	82.6	103.6	90.9	95.6	106.8
	1986	101.1	97.8	98.7	91.8	103.9	86.5	109.5	103.8	93.6	90.9

(注) 農林水産省 統計情報部 調査  
(文獻 3)

이것은 各各 \$46.6/m^3, \$ 38.6/m^3에 相當하다.

### 3. 北洋材 利用現況

北洋材 利用形態에 對하여는 表8에서와 같이 製材用素材라 하여 450~540千m<sup>3</sup>가 入荷되고 있다.

이것은 製材用素材 全體에 對하여 11~12%의 占有率을 보이는 셈이나 輸入北洋材 原木의 全量에 對하여는 約80%로 大部分을 차지하고 있다.

이것은 펄프材라는 名目으로 入荷되고 낙엽송材를 主體로한 小徑原木도 大部分 製材用 素材라 하여 使用되고 있기 때문이다.

上述한 바와같이 이들 素材는 製材後 建築用等 一般用材라하여 使用되나 最近 낙엽송材로부터 構造用合板을 製造하는 일이 선을 보이고 있다.

闊葉樹 펄프材는 樹種이 混合되어 있으므로 大部分은 窒化되어 펄프原料로 使用되고있는 形便이다.

### 4. 北洋材의 펄프化

펄프生産量의 推移를 보면 表9와같다.

펄프의 生産量은 1973, 1974年の 1,000톤을 卽

表9. 펄프 生産量 推移

(單位：千噸)

年次	總數	溶解 펄프	製 紙 業 界							
			설페이트	크라프트	세 미 케 미 칼	케 미 그라운드	리파이나 그라운드	열 기 계 펄 프	碎木펄프	其 他
1980	9,788	300	182	6,519	456	546	397	794	579	16
1981	8,611	256	143	5,767	362	435	363	703	572	10
1982	8,627	266	110	6,079	319	303	324	656	560	10
1983	8,860	260	101	6,339	298	254	436	579	580	13
1984	9,127	252	80	6,675	308	232	384	609	570	17
1985	9,279	249	40	6,850	269	227	319	715	595	17
1986	9,240	172	28	6,925	224	228	346	680	620	17

資料：通商産業省「紙·펄프統計年報」  
(文獻 1)

크(peak)로 하여 1975년에는 第1次 石油波動的 影響을 強하게 받아 一擧에 860方톤으로 下落하였다. 그後 今日에 이르기까지 景氣의 變動 第2次 石油波動的의 影響으로 펄프의 生産量은 860~920~970方톤 사이에서 變動되고 있다.

펄프의 品目別 生産情況을 보면 1986년에는 크라프트펄프(KP)가 76%를 차지하여 壓倒的으로 많고 다음으로 新聞用紙等の 原料이고 機械펄프가 18%를 나타내고 있다.

한편 옛부터 比較的 生産量이 많았던 세미케미칼펄프(SCP)는 겨우 5%를 차지하는데 지나지 않았다.

이들 펄프原料로 되는 펄프材 中에 針葉樹材(N材)와 闊葉樹材(L材)의 構成比는 各各 10年以來 大體로 50:50이며 거의變化를 볼수없다.

또 原木과 窒의 構成比는 人體的으로 보아 7:93으로 되어있고 各各 數年間은 一定한 實情이다.

北洋材는 大部分이 N材인바 機械펄프의 原料로 使用되고 있는것이라고 생각된다.

펄프化 適性에 對하여는 筆者가 直接 이들 北洋材의 펄프化試驗을 한 經驗은 없으나 近緣種인 日本産 개분비, 가문비나무, 赤松, 낙엽송等の 펄프化試驗 結果로 推察하여보면 北洋材로 펄프를 만들

表-10 北海道産 造林樹種의 化學組成, 容積密度數 및 纖維形態

樹 種	일본개분비	일본개분비	낙엽송	낙엽송	낙엽송	독일가문비	스토로브잣나무	일본개분비	일본개분비	붉은가문비	붉은가문비	적송
年輪數	37~44	43	13	24	47	40~44	18		高樹齡木		(年輪數不詳)	
灰分(%)	0.42	-	0.28	-	0.41	0.32	0.21	0.30	0.26	0.42	0.20	0.34
알콜-벤젠可溶分(%)	2.8	3.3	1.9	-	3.5	1.7	6.3	2.1	2.6	0	2.0	3.2
品水可溶分(%)	-	5.0	4.4	7.9	11.4	-	-	3.1	2.6	2.3	2.8	9.5
홀로셀룰로오스(%)	71.0	69.3	69.6	70.8	62.7	73.1	67.7	74.6	74.0	80.6	73.5	68.5
α-셀룰로오스(%)	45.1	-	43.1	-	41.6	50.2	43.8	-	49.4	-	49.9	47.8
피그닌(%)	29.1	29.5	31.8	28.0	29.8	27.4	27.9	28.1	30.0	27.3	27.8	28.0
容積密度數(kg/h)	284	330	380	410	395	312	255	350	330	430	390	440
纖維長(mm)	2.19	2.51	2.02	3.13	-	2.68	2.01	3.06	-	3.52	-	-
纖維幅(m)	34.5	39.2	39.5	51.0	-	32.2	42.0	-	-	-	-	-
發表者	高木均	三宅基夫	奥山寬	三宅基夫	在間表記	高木均	高木均	川瀬清	米沢保正	川瀬清	米沢保正	米沢保正

\* 붉은가문비 (*Picea glehnii* Mast)  
(文獻 5)

있을때 아무런 問題가 없다고 생각되지만 北洋材는 어느것이나 日本産材 보다 成長率이 낮고 樹齡이 높으며 따라서 年輪密度 容積密度數가 높다고 생각되며 特히 落葉松에 對한 KP의 收率은 낮고 熱機械 펄프(TMP) 등의 高收率 펄프에 있어서는 펄프收率, 白色度, 시트(Sheet), 強度面에서 劣于떨어진다고 생각된다.

以下에 參考資料로서 筆者等이 北海道內의 造林된 木材 몇 種(北洋材와 近綠種)을 가지고 만든 펄프化 試驗結果에 對하여 說明하고자 한다.

### 5. 北海道産 造林木의 펄프化

造林木의 펄프化에의 利用은 間伐材라 하여 産出되는 比較的 幼令小徑木과 伐期令에 達한 木材 또는 間伐材의 梢端部 製材殘材 등을 原料로 하여 펄프를 製造할 境遇가 많다고 생각되는바 여기에서는 이들 木材의 펄프原料的 側面에서 이들 木材의 펄프原料的 側面에서 그 適性에 對하여 說明한다.

a) 材의 化學造成, 容積密度數, 纖維의 形態 펄프原料로서의 木材에 對한 評價를 할 境遇 그

의 化學造成, 容積密度數, 纖維의 形態 등을 檢討할 必要가 있다.

따라서 北海道産 造林樹種의 性質에 對하여 지금까지의 研究中에서 몇가지를 表示하면 表10과 같다.

또 일본개분비, 낙엽송에 對하여 이들의 性質 幹材部와 梢端部와의 比較한 結果를 보면 表11가 같다.

化學造成은 幼令木에 對해서는 스토로브잣나무 알콜可溶分, 落葉松의 温水可溶分이 많은것이 特徵이다.

더우기 낙엽송에 對하여는 1%NaOH可溶分이 많은것도 報告되고 있다.

主成分으로는 독일가문비나무(*Picea abies*)의 홀로셀룰로오스, γ-셀룰로오스의 含有量이 높고 스토로브잣나무와 落葉松은 낮은 値를 나타내고 있고 일본개분비는 이들의 中間에 位置한다.

리그닌에 對해서는 樹種間에 顯著한 差를 찾아볼수 없다.

이같은 樣狀은 高令樹木에서도 같은 傾向임을 찾아볼수 있다.

일본개분비와 낙엽송에 對한 部位別 化學造成



表11. 일본개분비, 낙엽송 造林木의 部位別 化学組成, 容積密度數 및 纖維形態

樹種	일본개분비		일본개분비		낙엽송	
	39~42		19		28	
	幹	梢	幹	梢	幹	梢
年輪數						
部位別						
灰分 (%)	0.44	0.39	0.55	0.67	0.17	0.30
알콜·벤젠可溶分 (%)	3.3	2.5	1.8	1.4	3.4	3.1
溫水可溶分 (%)	-	-	-	-	-	-
홀로셀룰로우스 (%)	71.3	71.4	71.4	71.6	67.7	70.2
$\alpha$ -셀룰로우스 (%)	45.6	44.8	-	-	42.2	42.2
리그닌 (%)	28.9	28.9	30.3	30.3	27.1	28.4
容積密度數 (kg/m <sup>3</sup> )	280	294	350	320	430	400
積維長 (mm)	2.31	2.22	2.03	1.40	3.02	2.43
積維幅 ( $\mu$ m)	36.3	34.5	36.9	34.7	42.9	37.4
発表者	高木	均	奥山	寬	奥山	寬

表12. 造林木 (4 樹種) KP의 性質

樹種	일본개분A	일본개분B	낙엽송 A		낙엽송 B		낙엽송 C		독일가문비	스트로브갓나무
年輪數	37~44	43	13		24		28		40~44	18
펄프收率 (%)	48.1	47.1	41.9		45.8		41.9		48.1	44.6
카과価	44.9	36.9	36.9		34.6		34.6		36.2	46.2
溫水度 (C.S.) (ml)	370	500 250	500 250	500 250	500 250	500 250	500 250	369	383	
시트密度 (g/ml)	20.1	-	-	25.7	-	-	22.1		19.7	18.6
比破裂強	0.67	0.66 0.77	0.77 0.86	0.60 0.63	0.64 0.68	0.68	0.72	0.68	0.72	
比引裂強	7.8	12.0 11.5	8.5 9.1	10.0 10.9	7.9 8.2	9.2	8.0	9.2	8.0	
耐折強	7.0	-	-	5.9 5.9	-	-	5.3 5.3	9.0	6.6	
白色度	244	103 78	99 71	171 154	114 96	235	176	235	176	
裂斷長 (km)	1.520	-	-	-	-	-	-	2.140	1.900	

蒸解條件: 活性알카리: 20%

硫化度: 25%

液比: 5 l / kg

蒸解溫度到達時間: 90min (일본개분비A), 65min (일본개분비B, 낙엽송)

蒸解溫度保持時間: 90min (일본개분비A), 60min (일본개분비B, 낙엽송)

(文獻 5)

을 比較한바 灰分의 境遇 梢端部가 若干 높고 알콜·벤젠 可溶分은 梢端部가 若干 낮은편 이나 主成分인 홀로 셀룰로우스,  $\gamma$ -셀룰로우스, 리그닌에 對하여는 一定한 傾向은 認定되지 안았다.

纖維長 纖維幅은 梢端部가 若干 낮은 것으로 나타났다.

材의 性質과 펄프의 性質과의 사이에는 密接한 關係가 있고 化學造成은 主로 펄프化에 關한 舉動에, 纖維의 形態의 性質은 主로 펄프強度에, 또 容積密度數는 前記 兩者에 關係된다는 事實이 알려졌고 여기에서 말하는 各樹種의 性質은 各各 펄프의 性質에 큰 影響을 미치게 하는 것이라고 생

각한다.

b) 펄프의 性質

펄프의 性質에 對하여는 現在 日本의 펄프 總 生産量의 76%(693萬톤/年)를 차지한 크라프트 펄프(KP) 針葉樹材를 原料로하는 機械펄프中 에 펄프의 性質이 優秀하기 때문에 最高의 生産 量 (68萬톤/年)을 차지하는 써머메카니칼펄프 (TMP)에 對하여 檢討해 보았다.

表10에 表示한 各樹種의 幼令木 KP의 性質은 表12와 같다.

낙엽송과 스트로브잣나무의 펄프收率은 若干 낮고 이는 앞서 말한바대로이며 낙엽송의 温水可 溶分 1%NaOH可溶分 스트로브잣나무의 알콜· 벤젠可溶分의 많은 것이 强하게 影響한다고 생각 된다.

시트强度는 樹種 樹齡에 따라 各各 多少의 差

表13. 造林木(4樹種) TMP의 性質

樹 種	일본개분비	독일가문비	스트로브잣나무	낙엽송
年 輸 數	39	44	18	47
펄 프 收 率 (%)	97.9	97.2	97.5	94.6
濾水度(C.S.)(ml)	209	203	215	215
시트密度(g/ml)	0.27	0.29	0.31	0.31
裂 斷 長(km)	2.6	2.8	3.0	2.2
比 引 裂 強 さ	58	57	47	40
白 色 度	49.7	51.7	45.3	27.6

펄프化條件：解纖處理 漚 200g(o.d.) 蒸氣壓 1.5kg/cm<sup>2</sup>  
 디과이브레다 D, 加熱 4 min, 解纖 4 min, 漚 濃度 15%  
 叩解 PFI 밀 使用  
 (文獻 PFI 밀 使用)

表14. 일본개분비, 낙엽송 造林木의 部位別 펄프(TMP, KP)의 性質

樹 種	일 본 개 분 비				일본개분비		낙엽송	
	TMP		KP		KP		KP	
年 輸 數	39~42				19		28	
펄 프 種 別	TMP		KP		KP		KP	
部 位 別	幹	梢	幹	梢	幹	梢	幹	梢
펄 프 收 率 (%)	98.3	93.2	48.6	48.0	44.1	43.8	41.9	42.1
카 파 值	-	-	42.4	44.5	33.1	31.5	34.6	37.7
濾水度(C.S.)(ml)	197	211	358	384	250	250	500	500
시트密度(g/ml)	0.24	0.23	0.66	0.67	0.86	0.90	0.64	0.71
裂 斷 長(km)	1.8	1.6	7.3	7.6	12.3	12.4	7.9	9.4
比 破 裂 強 度	0.8	0.8	6.6	6.6	-	-	-	-
比 引 裂 強 度	87	78	266	227	78	68	114	110
耐 折 強 度	-	-	1,270	1,510	-	-	-	-

\* TMP의 펄프化條件, KP의 蒸解條件은 表-2, 9, 表-2, 10과 같다.  
 다만 TMP는 解纖處理役, 叩解前에 리과이닝 處理를 했다.  
 (文獻 5)

는 있으나 어느것이나 製紙用 KP를 만드는데는 충분한 値를 表示하고 있다.

TMP의 性質은 表13과 같다.

펄프收率は 낙엽송이 낮고 他3個 樹種은 大概 同程度이다.

白色도는 잎갈나무가 가장 낮다.

이것은 碎木펄프, 리파이나 메카니칼 펄프에 對해서도 認定되고 있다.

이것은 잎갈나무材에 많이 包含되어있는 靛靛性 化合物의 影響이라고 생각된다.

시트強度에 對하여는 全般的으로 잎갈나무가 他3樹種보다 낮은 値를 나타내고 있다.

일본개분비와 잎갈나무의 部位別 펄프性質은 表14와 같으며 KP, TMP 共히 펄프收率, 카과價, 시트強度에 全히 差異가 없었다.

다만 引裂強은 梢端部가 若干 낮다.

이것은 兩者 纖維의 形態的 性質의 差에 依한 것으로 생각된다.

以上과 같이 北海道産 人工造林樹種의 펄프材로서의 適性에 對하여 檢討해 본바 KP原料라면 잎갈나무와 스트로브잣나무는 펄프收率面에서는 問題가 없는 것으로 생각된다.

또 TMP 原料로서의 잎갈나무는 펄프收率, 白色度, 시트強度面에서 다른 樹種과 比較하여 보면 若干 떨어지는 結果를 보이고 있기는하나 TMP에 關한 研究結果는 現在 매우 적어서 다시 檢討를 要한다.

樹令 部位別 펄프品質에 미치는 影響은 各 樹種 共히 別로 큰 差가 없다고 생각한다.

## 文 獻

1. 林野廳監修. 林産行政研究會: 林材需給と木材工業現況(昭和 62年版), (1987)
2. R.T.Fenton and F.M. Maplesden: The Eastern USSR: Forest Resources and Forest Products Exports to Japan.. Forest Research Institute. FRS Bulletin No.123. New Zealand(1986)
3. 林野弘濟會: 日本林業年鑑(1988)
4. 農林水産省 統計情報部: 林材需給報告書(昭和62年), (1988)
5. 日本木材工學會北海道支部: 北海道の人工造林木の材値と利用わ. p23-28(1982)