

國产裸子植物材管胞長度的測定

楊家駒 楊翠仙

前 言

纖維（泛指管胞、韌型纖維和纖維管胞，以下同。）的變異與木材材質有着密切的關係，因此在選種、育種、造林和利用方面均重視纖維的研究；特別是在纖維工業方面，如造紙工業，纖維對紙質的影響很大。在研究植物進化上，纖維也是根據之一。世界各國都曾大量地測定過木材纖維。早在1872年德國薩里俄氏（Sanio, K.）曾對歐洲松（*Pinus sylvestris* L. var. *mongolica* Litvin.）管胞大小的變異進行研究，找出至今基本上仍然實用的五項變異規律。我國近年來亦開始注意到這一與木材解剖有關的基礎工作（梁世鎮，1948；陳眉峰，1957；曾誠鴻，李芸，1955；楊廷賦、廖盛昌、黃晨，1957；成俊卿、周豈，1959）；此外尚有竹材纖維的測定（溫太輝，1955；何天相、劉逸英，1959.）。由於目的性不同或取材關係，至今我國尚無樹種眾多可供比較用的測計數據。作者等為了提供我國木材纖維方面的參考材料，並給造紙工業和其他纖維工業上的參考，乃利用本所近年來搜集的木材標本，首先進行國產針葉樹材管胞長度的測定；此後尚擬繼續對闊葉樹材的管狀分子進行測定。此次共選用針葉樹材80種（佔國產裸子植物材的將近二分之一），隸屬7科，29屬；總計測定8000次。

管胞的變異性很大，不僅因樹種、樹株、樹齡、生長環境等不同而有差異，即使是在同一樹株上，由於部位（高度、生長輪）不同，其變化更大（薩里俄，1872；梁世鎮，1948；成俊卿、周豈，1959）。在高5—7米處的成熟（60年左右）邊材中的同一生長輪中選取材料，其結果的代表性可能較高；但限於材料，我們只是大部分在1.3米以上的成熟干材中選取。在社會主義建設中，希望這些測計數據對有關部門能起一些作用。

我們的工作是在成俊卿先生指導下進行的。在工作過程中又得到材性室有關同志的協助，在此一併致謝。

材 料 及 方 法

所用材料大多數均取自1.3米以上的成熟干材的边材部分,并且大部分材料系解放后新采集和交换来的,其中有些树种虽因树龄较小,代表性不高,但为了使代表的科属多一些,所以还是测定了。为了说明材料的可靠性,我们都註明了树种的取材部位或树龄。材料系采用杰弗雷(Jeffrey)法离析的,早、晚分开取样,离析后用番紅染色。管胞长度测定是利用反光描繪器将管胞投影到桌上测量的;每一树种測100次(其中早、晚材各測50次)。

試 驗 結 果

管胞的长度差異很大。80种树种的管胞长度总平均值,晚材比早材长12.53%(早材管胞平均长3.247毫米,晚材管胞平均长3.654毫米。早、晚材管胞长度差異最大的是銀杉(*Cathaya argyrophylla* Chun et Kuang),高达30%以上;最小的是紅松(*Pinus koraiensis* Sied. et Zucc.),相差不到5%。按绝对值來說,早、晚材管胞差異最大的是銀杉相差达0.89毫米,相差最小的是鱗桧仅差0.134毫米(圖一)就树种言,管胞最长的是烏松(*Pinus khasya* Royle),早材者平均长5.568毫米,晚材者平均长6.175毫米;最短的是鱗桧(*Juniperus squamata* Buch Ham),早材者平均长1.143毫米,晚材者平均长1.277毫米;烏松管胞比鱗桧者約长4倍。就测定时出現的个别情况而言,最长的管胞出現在烏松的晚材中,长达7.438毫米;最短者出現在鱗桧的早材中仅长0.875毫米;两者相差达8倍之多(表一)。

管胞长度的分級,布朗(Brown等,1949)分作:长(5毫米以上),中(3—5毫米),短(3毫米以下)三級。陈肩岑(1957)分作:极短(2毫米以下),甚短(2.01—2.50毫米),短(2.51—3毫米),中(3.01—4.50毫米),长(4.51—5.50毫米),甚长(5.51—6.50毫米),极长(6.51毫米以上)。英国林产研究所(1934,見成俊卿木材学讲义)則采取下列标准:甚短(2毫米以下),短(2—3毫米),中(3—4毫米),长(4—5毫米),甚长(5—6毫米),极长(6毫米以上),作者等采取最后一种分級标准,并以晚材管胞平均长度为准,结果是:

甚短者有圆柏属等；

甚短至短者有粗榧属等；

短者有穗花杉属，三尖杉属，侧柏属，柏木属等；

短至中者有紫杉属，罗汉松属，花柏属，肖楠属等；

中者有榧属，溪杉属、冷杉属、银杉属、铁杉属、铁油杉属、柳杉属、水杉属、台湾杉属、福建柏属等；

中至长者有落叶松属、云杉属、松属等；

长者有银杏属、杉木属、水松属等；

长至甚长者有油杉属、黄杉属等；

甚长者有金钱松属等。

参 考 文 献

- 1、成俊卿(1954)。木材学讲义。安徽农学院林学系利用组。
- 2、成俊卿；周崧(1959)。长白落叶松管胞长度的变异研究。研究报告——森工部分第三号。中国林业科学研究院技术情报室。
- 3、何天相、刘逸英(1959)。青篱竹三年生纤维长度的变化——林业科学，第二期。科学出版社。
- 4、温太辉(1955)。浙江产竹类纤维长幅之测定——林业科学，第一期。中国林业出版社。
- 5、喻诚鸿、李运(1955)。中国造纸用植物纤维图谱。科学出版社。
- 6、杨延斌、廖盛昌、黄辰(1957)。新疆五种杨树木纤维长度和幅度的测定——林业科学，第四期。科学出版社。
- 7、Bailey, I. W. and W. W. Tupper. (1918). Size Variation in Tracheary Cells: I. A Comparison between the Secondary Xylem of Vascular Cryptogams, Gymnosperms and Angiosperms. Proceedings of the American Academy of Arts and Sciences 54: 2; 149-204
- 8、Brown, H. P., Panshin, A. J. and C. C. Forsaith (1949). Textbook of Wood Technology, Vol. I. Mcgraw-Hill Book Co., Inc., New York.

9、Chen, Chi Ling (1957). On the Lengths of Tracheary Elements Some of the More Important Chinese Woods. Taopi 40-1 P. 5

10、Liang, S. G. (1948). Variation in Tracheid Length from the Pith Outward in the Wood of Genus *Larix*, With a Note on Variation in other Anatomical Features. Forestry. 222-237.

11、Sanio, K. (1872). Jahrbuchera. Wiss. Botanik, Vol. VIII, P. 401.

表一、国产裸子植物材管胞长度表

中名	学名	标本号	断面取材位置 (生长轮数)	早			晚			%
				最大值 (厘米)	平均值 (厘米)	最小值 (厘米)	最大值 (厘米)	平均值 (厘米)	最小值 (厘米)	
银杏科	Ginkgoaceae									
银杏属	Ginkgo L.									
银杏	G. biloba L.	7738	22—24*	5.708	3.929	2.183	6.230	4.333	2.708	111.89
紫杉科	Taxaceae									
穗花杉属	Amentotaxus Pilger									
穗花杉	A. argentea Pilger	6504	14—25	2.813	2.199	1.688	3.021	2.527	2.104	114.92
紫杉属	Taxus L.									
紫杉	T. cuspidata Sieb. et Zucc.	6635	33—63	2.836	2.263	1.708	3.333	2.561	1.956	113.06
美丽红豆杉	T. speciosa Florin	9531	61—86	4.146	3.113	2.271	4.563	3.517	2.875	112.98
红豆杉	T. wallichiana Zucc. var. chinensis Florin	7032	61—78	3.375	2.338	1.453	3.271	2.601	2.042	111.25
榧属	Torreya Arn.									
榧	T. grandis Fort.	9524	45—55	4.417	3.539	2.521	5.021	3.915	3.167	110.02
罗汉松科	Podocarpaceae									
泪杉属	Darydium Soland									
泪杉	D. pierref Hickel	9563	30—36	4.104	3.166	2.271	4.396	3.610	2.667	114.02

针杉	<i>C. argyrophylla</i> Chun et Kuang	9974	24—37	4.042	2.888	2.104	1.07	4.771	3.778	2.792	0.56	130.82
油杉属	<i>Keteleeria</i> Carr.											
油杉	<i>K. davidiana</i> Boiss.	9023	26—29	4.854	3.680	2.813	1.00	5.354	4.141	3.229	0.84	112.53
云南油杉	<i>K. cyclyniana</i> Mast.	7656	42—45	6.979	5.351	3.667	1.35	8.021	6.055	4.167	2.01	113.16
铁坚杉	<i>K. fortunei</i> Carr.	3260	56—60	6.208	4.964	3.500	1.07	1.715	5.512	4.188	1.38	111.04
落叶松属	<i>Larix</i> Mill.											
兴安落叶松	<i>L. gmelini</i> Litvin.	7678	136—155	4.854	3.663	2.875	0.88	5.063	3.953	3.021	0.98	107.86
四川红杉	<i>L. mastersiana</i> Rehd. et Wils.	8693	39—44 *	5.354	4.535	3.271	1.02	5.792	4.934	4.021	0.94	108.80
长白落叶松	<i>L. olgensis</i> A. Henry (<i>L. gmelini</i> var. <i>koreana</i> Nakai)	10156		6.000	4.792	3.333	1.22	6.938	5.418	3.750	1.63	113.05
红杉	<i>L. potanini</i> Bat.	8629	79—90 *	5.042	4.296	3.458	0.81	5.500	4.640	3.667	0.85	108.01
华北落叶松	<i>L. princeps</i> - <i>Ruprechtii</i> Mayr	9554	48—50	3.438	2.867	2.083	0.77	4.125	3.245	2.500	0.75	113.18
西伯利亚落叶松	<i>L. sibirica</i> Ledeb.	7887	26—33 *	4.542	3.500	2.729	0.87	4.792	3.971	2.875	0.83	113.46
雾灵落叶松	<i>L. wulingshanensis</i> Liou et Wang	8753	23—28	3.688	2.896	1.958	0.81	4.417	3.515	2.625	0.87	121.26
云杉属	<i>Picea</i> Diels.											
云杉	<i>P. asperata</i> Mast.	9853	245 * *	4.521	3.554	2.479	0.97	4.708	3.983	3.333	0.72	112.07
垂枝云杉	<i>P. brachytyla</i> Pritz.	6098	26—33	4.583	3.302	2.313	1.08	4.688	3.825	2.667	1.08	115.84
米条云杉	<i>P. brachytyla</i> var. <i>complanata</i> Cheng	298	30—36 *	4.458	3.614	2.813	0.99	4.500	3.880	2.833	0.99	107.36
麦穗云杉	<i>P. brachytyla</i> var. <i>rhombisquamis</i> Stapf f.	8691	60—71 *	5.458	4.196	3.250	1.03	5.625	4.537	3.396	1.25	108.08
丽江云杉	<i>P. likiangensis</i> Pritz.	11565	42—46	3.958	3.151	2.333	0.87	4.250	3.548	2.771	0.78	112.60
鱼鳞云杉	<i>P. jeroensis</i> Carr.	7670	43—50	4.896	4.023	2.792	1.08	5.271	4.440	3.250	0.84	110.37

紅皮云杉	<i>P. koyamae Shiras var. koraiensis</i> (Nakia) Liou et Wang	7680	42-45	5.063	4.017	2.458	1.08	4.938	4.244	3.208	0.96	105.65
細叶云杉	<i>P. neoveitchii</i> Mast.	8590	25-33 *	4.864	3.668	2.792	1.78	4.896	4.259	3.353	0.83	116.11
紫果云杉	<i>P. purpurea</i> Mast.	8628	50-60 *	4.188	3.346	2.542	0.83	4.229	3.645	2.875	0.65	108.94
雪峰云杉	<i>P. schrenkiana</i> Fisch. et Mey.	7902	43-52	4.188	3.151	2.208	1.04	4.521	3.537	2.533	0.93	112.25
松屬	<i>P. piceus</i>											
華山松	<i>P. armandi</i> Franch.	8626	24-27 *	3.542	2.759	2.125	0.67	3.979	3.340	2.583	0.74	121.06
白皮松	<i>P. bungeana</i> Zucc.	8235	12-16 *	3.229	2.499	1.938	0.70	3.509	2.841	2.208	0.44	113.69
西康赤松	<i>P. densata</i> Mast.	8663	14-20	2.917	2.202	1.604	0.61	3.208	2.576	1.729	0.58	115.98
日本赤松	<i>P. densiflora</i> Sieb. et Zucc.	11138	33 * *	4.833	3.323	2.188	1.18	4.958	3.887	2.958	1.15	116.97
貴山松	<i>P. hwangshanensis</i> Hsia	7739	56-76	5.417	4.328	3.333	0.98	6.292	4.681	3.436	1.36	109.75
烏松	<i>P. khasya</i> Royle	11334	22-39	7.125	5.568	4.000	1.60	7.438	6.175	4.521	1.66	110.90
紅松	<i>P. koraiensis</i> Sieb. et Zucc.	7676	102-113	6.313	5.057	3.896	1.31	6.542	5.304	4.271	1.39	104.88
廣東松	<i>P. kwangtungensis</i> Chun	9156	49-58	4.333	3.604	2.792	0.81	4.792	3.938	1.458	0.94	109.27
馬尾松	<i>P. masoniana</i> Lamb.	7711	43-48	4.979	4.032	2.896	1.22	6.292	4.512	3.333	1.17	111.90
青亞松	<i>P. merkusii</i> Jungh. et De Vries.	11136	30 * *	4.875	3.894	2.646	1.08	5.396	4.428	3.188	1.10	113.71
糖子松	<i>P. sylvestris</i> L. var. mongolica Litvin.	7729	39-42	4.229	3.491	2.292	1.02	4.688	3.767	2.917	0.80	107.91
油松	<i>P. tabulaeformis</i> Carr.	11234	68 * *	4.167	3.268	2.458	0.81	4.396	3.553	2.972	0.88	108.72
台灣松	<i>P. taiwanensis</i> Hay.	7355	25-28 *	3.208	2.701	2.021	0.63	3.875	3.072	2.333	0.84	113.74
日本黑松	<i>P. thunbergii</i> Parl.	11137	32 * *	4.750	3.528	2.375	1.14	5.542	4.275	3.146	1.11	121.17

水杉	* M. glyptostroboides Hu et Cheng	8886	27-29	4.975	3.485	2.604	0.99	4.771	3.858	2.833	0.87	110.70
台灣杉屬	Taiwania Hayata											
台灣杉	T. cryptomerioides Hayata	5041	55-66	4.250	3.167	2.271	0.93	4.000	3.383	2.834	0.57	106.82
柏科	Cupressaceae											
側柏屬	Biota Endl.											
側柏	B. orientalis Endl.	9648	19-21	2.913	1.863	1.146	0.64	2.625	2.079	1.417	0.59	111.59
花柏屬	Chamaecyparis Spach											
台灣扁柏	C. formosensis Matsum.	5038	26-47*	4.104	3.107	2.313	0.83	4.646	3.500	2.750	1.40	112.65
柏木屬	Cupressus L.											
漢柏	C. duclouxiana Hickel	7652	16-20	2.292	1.886	1.333	0.46	2.875	2.271	1.708	0.55	120.41
柏木	C. funebris Endl.	8267	16-19	3.167	2.341	1.883	0.66	2.875	2.482	2.063	0.43	106.02
福建柏屬	Fokienia Henry et Thomas											
福建柏	F. hodginsii Henry et Thomas	8263	39-43	4.688	3.702	2.854	0.99	5.229	3.926	3.000	1.10	106.05
肖楠屬	Heyderia K. Koch.											
肖楠	H. formosana Li	7242	0-17*	3.250	2.238	1.146	1.04	3.542	2.648	2.000	0.73	118.32
大鱗肖楠	H. macrolepis Li	11736	20-25	3.750	3.067	2.375	0.69	4.183	3.334	2.771	0.69	109.71
檜屬	Juniperus L.											
檜	J. chinensis L.	8232	26-30*	2.250	1.739	1.063	0.51	2.791	1.994	1.417	0.51	114.80
台灣檜	J. formosana Hay.	6892	20-30	1.875	1.307	0.917	0.49	2.083	1.536	1.208	0.44	117.52
鱗桧	J. squamata Buch-Ham	503	56-61	1.967	1.143	0.875	0.37	1.521	1.277	0.958	0.27	111.72