

17
林業試験場
10.7

657.2
H82
2
38

木材利用試験彙報

第 2 號

野幌國有林産材の耐朽性に就て

技師 北村 義重



02000-00385734-7

北海道林業試験場

昭和十九年三月

式
道
刊

野幌國有林産材の耐朽性に就て

技師 北村 義重

木材利用上要求される性質は種々あると主として用途によつて異つてゐる。一例を挙げれば家具調度類には美觀と共に狂みのないのが尊ばれ、建築土木橋梁等の用材には重さ強度の大なる樹種が用ゐられ又器具材其の他には硬度の高い材が尊重せられてゐる。斯様に用途によつて要求される性質が異り、その性質の優れた樹種が利用されてゐるが之等の性質を通じて凡ての用途に対して重要なるは耐朽性である。木材が使用される期間の長短は使用者にとっては最も切實な問題である。

耐朽性或は耐久力と言ふのは木材が健全な形態を維持し其用に耐へる期間の長短を言ふと定義されてゐるが、之は勿論腐朽の速度によつて指示されるものと考へられる。腐朽は菌類の繁殖によつて促進されるもので菌類の繁殖は温度、湿度の変化によつて著しい相違があるから木材の腐朽も亦使用箇所及使用時期によつて異なるのである。斯様に木材の腐朽はその使用環境の影響が甚しいのと観測に長年月を要するので之が研究も亦寥々たる有様である。腐朽菌の接種によつて迅速に耐朽性を測る臺灣省林業試験場の研究又接種法による枕木材の耐朽性に関する鉄道局の研究或は同法による電柱枕木に関する電氣試験所の研究或は臺灣總督府林業試験場の採れる方法即ち台灣産材84種に就て之を小角材に木取りで土中に約半分埋め10年經過後取り出して槌にて打撃して破壊せるとのは之が試験を完了したものととして耐朽性を比較したる研究等は莫主なるものである。之等の方法の得失を比較するに接種法は接種前後の重量差によつて耐朽性を表はすもので迅速且つ割合に正確な数字で表はす利益があると腐朽菌の選定に相當困難な事情があるばかりでなく實地に疎い憾みがある。臺灣總督府林業試験場の方法は學術的に相

管疑問の存する所で而も氣候的に本道と大分異つてゐるので採用出来ないのである。

本研究は自然環境に於ける腐朽の状態を観察すると共に成期間經過後に於ける壓縮強の減少によつて腐朽性を数字で以て表はせんとしたので勿論總ての使用箇所に於ける腐朽性を表はすものとは言はれないが木材性質として腐朽性の一斑を示すものと思はるものである。本研究は尚今後と継続するものであるが五年目迄に於ける経過を取纏め茲に報告する次第である。

本研究に當り腐朽度の決定分類に關しては北大助教授亀井重次博士の勞を煩はしたもので特に同博士に對り厚く感謝の意を表はすものである。

試 験 方 法

試験木は野幌國有林に産する針葉樹2種、闊葉樹2種計4種で、生育状況均一な箇所から10種内外の小径木を標準として採集し外觀的に缺點のない部分から長さ40種の小丸太5本を選んで供試材とした。即ち其の採材方法は次の如くである。



各樹種毎に5箇の小丸太材は耐朽試験用に6箇の材片は試験當初に於ける全乾比重並に圧縮試験及生木含水率測定用に供した。

試験木の年齢と生木含水率は次の如くである。

試 験 木 種	年 令	含 水 率 (%)			
		三年目の材	四年目の材	五年目の材	平 均
アヲトドマツ	33	88.0	85.4	82.8	85.4

カ	ラ	マ	ツ	23	67.7	82.7	72.3	74.2				
バ	ッ	コ	ヤ	ナ	ギ	21	76.5	73.3	75.0	74.9		
エ	ソ	ノ	シ	ラ	カン	バ	28	81.6	83.5	81.9	82.3	
ア		サ		タ		26	48.3	53.6	53.7	51.9		
オ	ヒ	ヨ	ウ	27	60.8	66.4	67.8	65.0				
ア	カ	タ	モ	18	73.1	72.9	73.3	73.1				
マ	マ	カ	ハ	24	81.2	80.6	84.0	81.9				
カ		ツ	ラ	34	71.0	87.9	87.9	82.3				
キ	タ	コ	ア	シ	32	75.1	83.6	85.8	81.5			
ア	ツ	キ	ナ	シ	66	63.3	76.0	76.0	71.8			
ナ	ナ	カ	マ	ト	37	59.7	65.4	64.2	63.1			
シ		ウ		リ	40	48.1	51.6	52.0	50.6			
イ	ヌ	エ	ン	ジュ	56	91.2	96.2	96.5	94.6			
ヒ	ロ	ハ	ノ	キ	ハ	タ	29	60.9	66.3	66.5	64.6	
ニ		カ		キ	31	51.6	51.1	51.3	51.3			
エ	ソ	モ	ミ	ダ	イ	タ	ヤ	96	46.5	47.6	50.5	48.2
ハ		リ		キ		リ	37	61.9	65.2	63.0	63.6	
コ	シ	ア	ア	ラ	39	75.2	76.8	77.7	76.6			
ミ		ツ		キ	20	70.8	78.0	76.6	75.1			
マ	4	タ	モ	25	63.6	68.1	70.8	67.5				

ケ ヤ マ ハ ヲ ノ キ	22	82.1	83.9	84.0	83.8
ハ シ ト ヒ	33	64.6	58.4	44.7	55.9
エ ソ ヤ マ サ ワ ラ	38	45.4	44.1	42.0	43.8
サ ハ シ バ	55	58.1	62.7	63.4	61.4

試験材は江別町字志文別、野幌國有林内苗圃の附近にある腐朽試験装置*に全長の半分の20種を砂中に埋込んだものと試験材左右の間隔を5種(煉瓦壁との間隔は10種)とし、一樹種5箇を一行として25列に配列した。(第I図版参照)

尚雨水の供試材に停滞浸入するため腐朽の促進せられるのを防ぐため上面を円錐状にした。

* 腐朽試験装置は高さ55種、長さ990種、幅90種の煉瓦積で内部は下方に1寸以下の砂利を25種の厚さに盛り、其の上に川砂を25種の厚さに盛つたもので可成透水性のあるものと考えられる。

観測及測定方法

本実験は耐朽性を外観的観察と強度試験とによって決定せんとしたもので強度試験を行ふには材が全く腐朽し盡してしまへば之を行ふことが不能に終る然るに供試材は其数が甚だ多くその中には早く腐朽するものとなることは豫想されるのであつて夫が何年となるかは豫知することが出来ない然し3年位は大丈夫ならんと考え、設定後3年目から観測と強度の測定を行ふこととした。其の方法は先づ各樹種各箇に就て外観的観測を行ふ、ついで外観の一列を引き抜き地際を界として地上と地下に10種の距離に厚さ3種

の小田盤を玉切り之を全乾状態まで乾燥せしめて腐朽の進行を止めた後切断面に於ける腐朽程度を調査し、然る後圧縮強試験に供した。

次に面積は供試材を白紙上に謄寫してアラニメーターによつて求め、高さは遊標付尺で実際に測つて求め、夫等の相乗積によつて容積を算出した、又圧縮強は本場備付の高砂森試験機製作所製油圧式30噸試験機に依つて測つたものである、全乾は高津製アグメ恒温器を使用した。

成 績

外観的観察

腐朽状態を腐朽菌の發生によつて判断すれば三年経過に於ては菌類の發生或は其痕跡の認められないものと、菌傘のない菌類の發生せるものと、菌傘の發生せるものの三種に大別せられる。菌類は菌傘の發生せるスエヒロタケ、アラケカワラタケ、クモタケ、ウサギタケ、チヤウロコタケと其の他の帽菌類及子囊菌類等で之等は木口或は周囲に生ずると就中地際周囲の部分に最も多い。菌類の發生せる状況の一部は第II図版に示した通りである。

今菌類發生の三種に各樹種の腐朽状態を配分して見れば

(a) 全然異状のないもの

トドマツ、カラマツ、バツコヤナギ、アヅキナシ

(b) 菌傘のない帽菌類及子囊菌類等表面部にのみ發生せるもの

カツラ、ニガキ、ミツギ、ハシドヒ、エゾヤマザクラ

(c) 菌傘の發生せるもの

① 發生程度少

アサカ、ナナカマド、ヒロハ、キハダ、ハリギリ、コシアブラ、ヤマダモ、ケヤマハンノキ、サハシバ

② 発生程度中

エゾノシラカンバ、オヒヨウ、ヤマカハ、アカタモ、キタコブシ、イヌエンジュ、シウリ、エゾモミヂイタヤ

四年経過に於ては菌傘の発生せる菌類として新にカヒカラタケ、ヤケイロタケが発生し全体として總ての菌類の発生が旺盛となつてゐる、各樹種別に区分すれば

(a) 異状のないもの

ハシドヒ

(b) 菌傘のない暗菌類及子実のみ発生せるもの

カラマツ、エゾヤマザクラ、トドマツ、ハツコヤナギ、カツラ、アツキナシ、サハシバ

(c) 菌傘の発生せるもの

① 菌類一種類のもの

(i) 発生程度少

アカタモ、ヤマカハ、ヒロハノキハダ、ニガキ、ハリギリ、コシアブラ、ヤマダモ、ケヤマハンノキ

(ii) 発生程度中

アサカ

(iii) 発生程度多

シウリ

② 菌類二種類以上のもの

(i) 発生程度少

エゾノシラカンバ、オヒヨウ、イヌエンジュ

(ii) 発生程度中

ミツキ

(iii) 発生程度多

キタコブシ、ナナカマド、エゾモミヂイタヤ

五年経過に於ては本装置附近の環境に変化あり遂に菌傘の脱落せるか如き痕跡と認められしかため外観的観察の意義なきを認め之を中止した。

切断面に於ける観察

各樹種の切断面に就て本来の材色を失ふ所謂腐朽色を呈せるものに基いて判断すれば腐朽を次の五階級に區別することが出来る。

① 四年経過のもの

(i) 腐朽微なるもの

イヌエンジュ、ハツコヤナギ

(ii) 稍微なるもの

ヤマカハ、カラマツ、ハシドヒ、ニガキ、ヒロハノキハダ、エゾヤマザクラ

(iii) 中庸なるもの

アカタモ、ヤマダモ、カツラ、トドマツ、ナナカマド

(iv) 稍甚しきもの

アツキナシ、エゾノシラカンバ、ハリギリ、オヒヨウ、サハシバ、ミツキ、ケヤマハンノキ

(ホ) 甚しきもの

エゾモミヂイタヤ、アサダ、コシアアラ、シウリ、キタコアシ

② 五年経過のもの

(イ) 腐朽中度なるもの

カラマツ、ハツコヤナギ、アカタモ、イヌエンジュ、ハシドヒ

(ロ) 腐朽甚しきもの

トドマツ、ヤマハハ、カツラ、ヤチタモ、ケヤマハンノキ、ヒロハノキハダ、ニガキ、ハリギリ

(ハ) 腐朽激甚なるもの

エゾノシラカンバ、アサダ、アツキナシ、ナナカマド、コシアアラ、エゾヤマサクラ

(ニ) 腐朽極めて甚しく欠除せる部分存在す

オヒヨウ、キタコアシ、シウリ、エゾモミヂイタヤ、ミツキ、サハシバ

強度測定

健全材の圧縮強は設定前腐朽供試材採材附近から採った材片に就て全乾状態に於ける数値を測定し、腐朽材の圧縮強と全乾状態に於ける数値を求め地上、地下各2箇の平均値を以て腐朽材の圧縮強とした。又腐朽による圧縮強の減少割合を以て腐朽率と定め次式によつて計算した。

健全材の圧縮強 - 腐朽材の圧縮強

健全材の圧縮強

×100

之等健全材並に腐朽材の圧縮強及腐朽率は次の如くである。

(1) 三年目

樹 種	圧 縮 強 (kg/cm ²)		腐 朽 率 %
	健 全 材	腐 朽 材	
ア ヨ ト ド マ ツ	601	528	12
カ ラ マ ツ	652	584	10
ハ ツ コ ヤ ナ ギ	648	590	9
エ ヅ ノ シ ラ カ ン バ	500	402	18
ア サ ダ	687	512	25
オ ヒ ヨ ウ	819	493	40
ア カ タ モ	703	628	11
ヤ カ タ ハ	939	760	19
カ ツ ラ	761	657	14
キ タ コ ア シ	475	297	37
ア ツ キ ナ シ	836	703	16
ナ ナ カ マ ド	963	762	21
シ ウ リ	539	354	34
イ ヌ エ ン ジ ュ	902	884	2
ヒ ロ ハ ノ キ ハ ダ	659	523	20
ニ ガ キ	828	597	28
エ ヅ モ ミ ヅ イ タ ヤ	702	385	45
ハ リ ギ リ	563	496	12
コ シ ア ア ラ	613	479	22

ミ	ツ	キ	826	424	49			
マ	チ	カ	モ	978	785	20		
ケ	マ	ハ	ソ	ノ	キ	606	512	16
ハ	シ	ド	ヒ	892	735	18		
エ	カ	マ	ザ	ク	ラ	953	787	17
サ	ハ	シ	バ	926	646	30		

木材の強度が如何程減少せば其用に供せられないかは用途によつて異なるが概略腐朽率30%を限度と定むれば安全ならん。依つて30%を標準とし三年目に於てオヒヨウ、キタコアツ、シヤリ、エカモミチイタヤ、ミツキ、サハシバの六樹種は最早や使用に堪えないものである即ち此六樹種は最下級の耐久力を有するものである。而して之に次ぐものはニカキ、アサカ、コシアアラ、ナナカマド、ヒロハノキハカ、マチカモ等である。

(2) 四年目

四年目の成績は次の如くである。

樹 種	圧 縮 強 (kg/cm ²)		腐 朽 率 %
	健 全 材	腐 朽 材	
アヲトドマツ	665	518	22
カラマツ	649	570	12
バツコヤナギ	659	552	16
エツノシラカソバ	582	397	32
アサカ	784	421	46

オ	ヒ	ヨ	ウ						
ア	カ	カ	モ	715	582	19			
マ	マ	カ	ハ	915	701	23			
カ	ツ		ラ	789	608	23			
キ	タ	コ	ア	シ					
ア	ツ	キ	ナ	シ	1003	697	30		
ナ	ナ	カ	マ	ド	1075	680	36		
シ	ウ		リ						
イ	ヌ	エ	ソ	ジ	ユ	944	857	10	
ヒ	ロ	ハ	ノ	キ	ハ	カ	707	493	30
ニ	カ		キ				821	560	32
エ	ツ	モ	ミ	チ	イ	タ	ヤ		
ハ	リ	ギ	リ				561	470	16
コ	シ	ア	ア	ラ			641	401	37
ミ	ツ		キ						
マ	チ	カ	モ				937	673	28
ケ	マ	ハ	ソ	ノ	キ		597	428	26
ハ	シ	ド	ヒ				846	633	25
エ	ツ	マ	ザ	ク	ラ		968	626	35
サ	ハ	シ	バ						

四年目の成績に於て腐朽率30%を超える樹種はエゾノシラカンバ、アサダ、アツキナン、ナナカマド、ヒコハノキハダ、ニカキ、コシアブラ、エゾヤマザクラで之等は四年目に於て其用に堪えなくなつた。次に次ぐ樹種はヤチタモ、ケヤマハンノキ、ハシドヒ、ヤマケハ、カツラ等である。

(3) 五年目

五年目の成績は次の如くである。

樹 種	圧 縮 強 (kg/cm ²)		腐朽率
	健全材	腐朽材	
アラトドマツ	657	394	40
カラマツ	626	481	23
ハッコヤナギ	633	483	24
エゾノシラカンバ			
アサダ			
オヒヨウ			
アカタモ	741	465	37
ヤマケハ	942	515	45
カツラ	795	394	50
キタコアシ			
アツキナシ			
ナナカマド			
シウリ			
イヌエンジュ	948	693	27

ヒコハノキハダ			
ニカキ			
エゾモミザイタヤ			
ハリギリ	582	480	18
コシアブラ			
ミツキ			
ヤチタモ	977	584	40
ケヤマハンノキ	640	267	58
ハシドヒ	900	540	40
エゾヤマザクラ			
サハシバ			

五年目に於て腐朽率30%以上の樹種はアラトドマツ、アカタモ、ヤマケハ、カツラ、ヤチタモ、ケヤマハンノキ、ハシドヒの七樹種で之等は既に其用に堪えないのである。依つて三年目より五年目までの成績を總括するに三年目に於て六樹種、四年目に於て八樹種、五年目に於て七樹種が腐朽の爲め用に供せられなくなり、残存せる四樹種即ちカラマツ、ハッコヤナギ、イヌエンジュ、ハリギリなり而して之等と相當腐朽してゐるとのならないと未だ供用し得られないとは稱せられない。

以上の結果によつて耐朽性を定むれば次の如くなる。

耐朽性甚だ弱き樹種

ミツキ、エゾモミザイタヤ、オヒヨウ、キタコアシ、シウリ、サハシバ

耐朽性弱き樹種

アサタ、コシアブラ、ナナカマド、エゾヤマザクラ、エゾノシラカンバ、ニカキ、マ
ツキナシ、ヒロハノキハナ

耐朽性强き樹種

ケヤマハンノキ、カツラ、ヤマグルマ、アヲトドマツ、ヤナギモ、ハシドヒ、アカタモ

耐朽性甚だ強き樹種

イヌエンジュ、バツコヤナギ、カラマツ、ハリギリ

(昭和十九年三月)

以 上

図 版 説 明

第 I 図 版 腐朽試験装置並に試験材設置の状況

第 II 図 版 試験材に腐朽菌の附着せる状況

1. エゾヤマザクラ 腐朽菌附着せず
2. ハリギリ、スエヒロタケの附着せるもの
3. シウリ、クモタケの附着せるもの
4. キタコブシ、アラゲカワラタケの附着せるもの