

林業試験場  
10.7

65.7.2  
月8日  
10.7

# 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って異つてゐる。一例を擧げれば家具調度類には美觀と共に狂ひのないのが尊ばれ、建築土木橋梁等の用材には車も强度の大なる樹種が用ひられ又器具材某の他には硬度の高い材が尊重せられてゐる。斯様に用途によっ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のは耐朽性である。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実な問題である。

耐朽性或は耐久性と言ふも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りるのである。斯様に木材の腐朽はその使用環境の影響が甚しきものと観測に長年月を要するので之を研究も亦繆々たる有様である。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桿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湾産材84種に就て之を小角材に木版りて土中に約半分埋め10年経過後取り出して棍にて打撃して破壊せるとのほほ之を試験を完了したもののとして耐朽性を比較したる研究等は其主なるものである。又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実地に疎い感みがある。臺灣總督府林業試験場の方法は學術的に相

蓄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を免ないものである。

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或期間経過後に於ける圧縮強度の減少によって腐朽性を数字で以て表はさんとしたるもので勿論總ての使用箇所に於ける耐朽性を表はすことは言はれないが木材性質としての耐朽性の一斑を示すものと信ずるものである。本研究は尙今後々繼續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。

本研究に當り腐朽菌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いたところ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產する針葉樹2種、闊葉樹23種計15種で、生長状況均一な箇所から10cm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40cmの小丸太5本を選んで供試材とした。即ち其の採取方法は次の如くである。

1	2	3	4	5	6
I	II	III	IV	V	

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
アラトドマツ	33	88.0	85.4	82.8	85.4

ガラマツ	23	67.7	82.7	72.3	74.2
ベッコヤナギ	21	76.5	79.3	75.0	74.9
エゾノシラカンベ	28	81.6	83.5	81.9	82.3
アサタタ	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
ヤマタハ	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
ナナカマド	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
ヒロハノキハダ	29	60.9	66.3	66.5	64.6
ニカキ	31	51.6	51.1	51.3	51.3
エソモミナシタヤ	96	46.5	47.6	50.5	48.2
ハリキリ	37	61.9	65.2	63.0	63.6
コシアラ	39	75.2	76.8	77.7	76.6
ミツキ	20	70.8	78.0	76.6	75.1
ヤナタモ	25	63.0	68.1	70.8	67.5

ケヤマハシノキ	22	82.1	83.9	84.0	83.8
ハシド七	33	64.6	58.4	44.7	55.9
エゾヤマザリラ	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<sup>\*</sup>に全長の半分又20種を砂中に埋込んだとので試験材左右の間隔を5種(煉瓦壁との間隔は10種)となり、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390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種の厚さに盛つたとので可成速水性のあるものと考へられる。

### 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す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そ年代は大丈夫ならんと考へ、設定後3年目から観測と强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1種

の小皿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後切削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臍寫してアラニメーターによつて求め、高さは遊標付尺度で実際に測つて求め、夫等の相乘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300噸試験機に依つて測つたものである。全乾は島津製アル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発生によつて判断すれば三年経過に於ては菌類の発生或は其痕跡の認められないものと、菌傘のない菌類の発生せるものと、菌傘の発生せるものの三種に大別せられる。菌類は菌傘の発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、ナヤウロコタケとその他の帽菌類及子嚢菌類等で之等は木口或は周囲に生ずると就中地際の周囲の部分に最も多い。菌類の発生せる状況の一節は第II図版に示した通りである。

今菌類発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、ベツコヤナギ、アツキナシ

(b) 菌傘のない帽菌類及子嚢菌類等表面部にのみ発生せるもの

カツラ、ニカキ、ミヅキ、ハシドヒ、エゾヤマザクラ

(c) 菌傘の発生せるもの

① 発生程度少

アサタ、ナナカマド、ヒロハノキハタ、ニガキ、ハリギリ、コシアアラ、マタタモ、ケヤマハシノキ、サハシバ

② 発生程度中

エゾノシラカンバ、オヒヨウ、イヌエンジユ  
ユ、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、マケイロタケが発生  
し全体として總ての菌類の発生が旺盛となつてゐる。各樹種別に區分すれば

(a) 異状のないもの

ハンドビ

(b) 菌傘のない暗菌類及子囊菌のみ発生せるもの

カラマツ、エゾヤマザクラ、トドマツ、ハッコヤナギ、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、ヤマクハ、ヒロハノキハタ、ニガキ、ハリギリ、コシアアラ、マタタモ、ケヤマハシノキ

(ii) 発生程度中

アサタ

(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、イヌエンジユ

(ii) 発生程度中

ミヅキ

(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急に菌傘の脱落せるか如き痕跡を認められじかたぬ外観的觀察の意義なきを認め之を中止した。

切削面に於ける觀察

各樹種の切削面に就て本來の材色を失る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ゝが出来る。

① 四年経過のもの

(i) 腐朽微なるもの

イヌエンジユ、ハッコヤナギ

(ii) 稍微なるもの

ママクハ、カラマツ、ハンドビ、ニガキ、ヒロハノキハタ、エゾヤマザクラ

(iii) 中腐なるもの

アカタモ、マタタモ、カツラ、トドマツ、ナナカマド

(iv) 拘甚しきとの

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、ミヅキ、ケヤマ

ハシノキ

## (4) 基礎木

エゾモミヂイタヤ、アサダ、コシアラ、シウリ、キタコアシ

## ② 五年経過もの

## (1) 廉朽中庸なるもの

カラマツ、ハッコマナギ、アカタモ、イヌエンジュ、ハンドヒ

## (2) 廉朽甚くさるもの

トドマツ、ママクハ、カツラ、ヤナタモ、ケヤマハンノキ、ヒロハブキ以外、ニガキ、ハリギリ。

## (3) 廉朽激甚なるもの

エゾノシラカンバ、アサダ、アツキナシ、ナナカマド、コシアラ、エゾママザク

## (2) 廉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、ミヅキ、サハシバ

## 強度測定

健全材の圧縮強は設定期間前腐朽供試材採材附近から取った材料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。

$$\frac{\text{健全材の圧縮強} - \text{腐朽材の圧縮強}}{\text{健全材の圧縮強}} \times 100$$

健全材の圧縮強

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/cm²)		腐朽率 %
	健全材	腐朽材	
アコトドマツ	601	528	12
カラマツ	652	584	10
ハリユマナギ	648	590	9
エゾノシラカンバ	500	402	18
アサダ	687	512	25
オヒヨウ	819	493	40
アカタモ	703	628	11
ベカスハ	939	760	19
カツラ	761	657	14
キタコアシ	475	297	50
アツキナシ	836	703	17
ナナカマド	953	762	21
シウリ	539	354	34
イヌエンジュ	902	884	2
ヒロハブキ	659	523	16
ニガキ	828	597	22
エゾモミヂイタヤ	702	385	46
ハリギリ	563	496	13
コシアラ	613	479	22

ミツキ	826	424	49
マチタモ	978	785	20
ケヤマハンノキ	606	512	16
ハシドヒ	892	735	18
エツヤマザクラ	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、キタコアシ、シウリ、エツモミチイタヤ、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、アサダ、コシアラ、ナナカマド、ヒロハノキハタ、マチタモ等である。

#### (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 <sup>2</sup> )		腐朽率%
	健全材	腐朽材	
アラトドマツ	665	518	22
カラマツ	649	570	12
バッコヤナギ	559	552	16
エツノシラカンバ	582	397	32
アサダ	784	421	46

オヒヨウ			
アカタモ	715	582	19
ママクハ	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			
イヌエンジュ	944	857	10
ヒロハノキハタ	707	493	30
ニカキ	821	560	32
エツモミチイタヤ			
ハリギリ	561	470	16
コシアラ	641	401	37
ミツキ			
マチタモ	937	673	28
ケヤマハンノキ	597	428	26
ハシドヒ	846	633	25
エツヤマザクラ	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シバ、アサタ、アツキナシ、ナナカマド、ヒロハノキハタ、ニカキ、コシアアラ、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。後に次ぐ樹種はマツタモ、ケヤマハンノキ、ハンドヒ、ママクハ、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	圧縮強度 (kg/cm²)		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
ハッコマナギ	633	483	24
エゾノシラカシバ			
アサタ			
オヒヨウ			
アカタモ	741	465	27
ママクハ	942	515	45
カツラ	795	394	59
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	17

ヒロハノキハタ			
ニガキ			
エゾモミヂイタヤ			
ハリヒキリ	582	480	18
コシアアラ			
ミツキ			
マツタモ	977	584	40
ケヤマハンノキ	640	267	58
ハンドヒ	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、ママクハ、カツラ、マツタモ、ケヤマハンノキ、ハン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ため用に供せられなくなり、残存せし四樹種即ちカラマツ、ハッコマナギ、イヌエンジュ、ハリヒキリなり而して之等と相當腐朽してあるとのほらん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めれば次の如くなる。

#### 耐朽性甚大弱き樹種

ミツキ、エゾモミヂイタヤ、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、アツキナシ、ヒロハノキハク

### 耐朽性強き樹種

ケヤマハンノキ、カツラ、ヤマグバ、アツトドマツ、マチモ、ハッドヒ、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

第一図版 廉朽試験装置並に試験材設置の状況

第二図版 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、スエニ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、アラゲカラタケの附着せるもの

木  
北  
3