

刊試新 4457
昭17年3月

本邦産木材耐朽比較試験

林業試験場技師 北 島 君 三

目 次

1 緒 言	54
2 試 験 方 法	54
3 供 試 樹 種	54
4 調査の方法及び結果	55
5 試験経過及び結果の要旨	60

1 緒 言

本試験計畫は大正 14 年 6 月 15 日朝鮮總督府林業試験場に於て開催せられた、農林省、帝室林野局、朝鮮總督府、並南滿洲鐵道株式會社の林業試験關係者よりなる林業試験協議會で協定せられたもので、當初の協定では試験終了後は全部の結果を農林省林業試験場に取極むる事に決定されたけれども、其の後の協定に依り各地別個に纏まり次第發表する事に變更されたので不敢取東京に於ける結果を報告する。尙本試験は昭和元年 8 月に開始し同 10 年 8 月迄滿 9 ケ年間の経過を観察したものである。

2 試 験 方 法

元來木材の腐朽は主として木材腐朽菌の寄生に原因する事は議論の餘地のない所であるが、此の木材腐朽菌の發育如何は其の場所の環境狀態特に溫度と湿度の影響を受ける事が大きいから、結局は間接的には木材の腐朽の遲速は其の使用する地方の又は地區の溫度と湿度の如何に依つて決定せらるゝと言ひ得るのである。従つて同種の木材を使用し同一方法で、氣象條件の異なる各地で試験する事は木材の利用上重要な意義を有するから、南滿洲鐵道株式會社熊岳城農事試験場、朝鮮總督府林業試験場(清涼里)、北海道林業試験場(野幌)、農林省林業試験場(東京)、臺灣總督府林業試験所の五ヶ所で實行したのである。而して試験材は建物の陰で終日庇陰となり而も雨雪を遮ぎるものなき所に高さ 55 呎、長さ 3 米 90 呎、幅 90 呎の圍を煉瓦で築造し内側底部の地盤は蒲鋒形に均し其の上に徑一寸以下の砂利を 25 呎の厚さに盛り更に其の上に 30 呎の厚さに川砂を盛り且つ圍の外側部には排水孔を作つた。而して試験材は此の圍の内側に 5 呎の間隔を取り砂中に 25 呎挿入した。

3 供 試 樹 種

此の試験には氣乾状態にある次の如き樹種を使用した。(針葉樹 13 種、闊葉樹 12 種、計 25 種)

北海道産

カラマツ	<i>Larix leptolepis</i> Gord.
エゾマツ	<i>Picea jezoensis</i> .
ニレ	<i>Ulmus parvifolia</i> Jacq.
カツラ	<i>Cercidiphyllum japonicum</i> Sieb. et Zucc.
ヤチグモ	<i>Fraxinus mandshurica</i> Rupr.
シラカバ	<i>Betula japonica</i> Sieb.

内地産

スギ	<i>Cryptomeria japonica</i> D. Don.
ヒノキ	<i>Chamaecyparis obtusa</i> Sieb. et Zucc.
ヒバ	<i>Thujopsis dolabrata</i> Sieb. et Zucc.
アカマツ	<i>Pinus densiflora</i> Sieb. et Zucc.
シラカシ	<i>Quercus myasiuacifolia</i> Blume.
クリ	<i>Castania sativa</i> Mill. var. <i>pubinervis</i> Makino.
シビノキ(コジビ)	<i>Pasania cuspidata</i> Oerst.
ブナ	<i>Fagus crenata</i> Blume.

朝鮮産

テウセンクウヒ	<i>Picea obovata</i> Ledeb.
テウセンカラマツ	<i>Larix dahurica</i> , var <i>Coreana</i> Nakai.
テウセンマツ	<i>Pinus koraiensis</i> Sieb. et Zucc.
テウセンアカマツ	<i>Pinus densiflora</i> Sieb. et Zucc.
コナラ	<i>Quercus serrata</i> Thunb.
ミヅナラ	<i>Quercus crispula</i> Blume.

臺灣産

ベニヒ	<i>Chamaecyparis obtusa</i> , Forma <i>Formosana</i> Hayaata.
タイワンヒノキ	" " <i>Formosensis</i> Matsumura.
アミガシ	<i>Pasania amygdalifolia</i> Skan.
シビノキ	<i>Pasania Cuspidata</i> Oerst.
フクシユウスギ	<i>Cunninghamia Senensis</i> R. Br.

而して前記各樹種は何れも大正 14 年の冬季に伐倒したもので、其の心材部から腐朽及虫害のない部分を二方柱に木取り此の部分から 10 輦角長さ 40 輦のものを各樹種に就いて五個づゝ準備した。之れを大正 15 年 8 月に前記の個所に設備したものである。

4 調査の方法及び結果

試験期間毎年 8 月に各試験材に就て地中、地際並に地上部の腐朽状態及發生し來る腐朽菌の調査を行ない建築又は土木用材として使用に堪えざる程度に腐朽したものは試験終了と認めて之れを除去した。

樹種 試験期間	スギ (1~5)	ヒノキ (6~10)	ヒバ (11~15)	アカマツ (16~20)	エゾマツ (21~25)	カラマツ (26~30)
昭和2年 (満1ケ年)	地中、地上兩部腐朽を認めない	各部共に異状を認めない	全然異状を認めないけれども邊材部は既に腐朽を認めた、	各材共に異状を認めない。	23 及 25 號は地中部の腐朽部甚大なるも其の他のものは輕微なり。	各號共に異状を認めない。
同 3 年 (満2ケ年)	同 上	同 上	同 上	同 上	各材共に地中部の腐朽甚大となる、	第 27 號の地中部に輕微な腐朽を認めた外異常を認めない。
同 4 年 (満3ケ年)	同 上	地中部又は地際部に輕微に腐朽を見る	邊材部を有する第 12 號が少々腐朽したのみで他は腐朽しない。	各材共地中部輕微に腐朽す唯第 17 號は地際部腐朽大である。 ×17	腐朽部著しく進展す	各材共地中部に輕微な腐朽を認む。第27號の腐朽進展す。
同 5 年 (満4ケ年)	地中、及地際部各號共に輕微に腐朽す	同 上	地中部輕微に腐朽したのみ	殘餘の各號も腐朽漸次進展す	各號共に腐朽の爲除去す。24 號よりはマツオフヂ發生す ×21 ×22 ×23 ×24 ×25	前年と大なる差を認めない。
同 6 年 (満5ケ年)	同 上	同 上	同 上	16 號よりはマツオフヂ及びヒロバノキカヒガラタケ發生し、18、19、20 號も被害甚大 ×16 ×18 ×19 ×20	—	同 上
同 7 年 (満6ケ年)	同 上	第 6、7、10號各材地中部腐朽稍々進む其の他は輕微である	同 上	—	—	同上なるも29號の腐朽稍進む、
同 8 年 (満7ケ年)	同 上	被害稍々進展す	同 上	—	—	第 27 及 29 の腐朽稍々大
同 9 年 (満8ケ年)	同 上	前年に比して被害進み地際部の腐朽甚大除去す ×6 ×7 ×8 ×9 ×10	同 上	—	—	同上のもの除去す ×27 ×29
同 10 年 (満9ケ年)	第 4 號の地際部稍腐朽す他は極めて輕微な被害	—	同 上	—	—	其の他は輕微に腐朽するのみ
備 考	白蟻の蝕害を僅に受けたるものがある。	満5ケ年目に白蟻の蝕害を僅に受けたるものがある。	試験材中邊材の部は迅速に腐朽した。又満4ケ年目に僅少に白蟻の蝕害を受けたものもあつた	試験中満2ケ年目に白蟻の蝕害を受けたものがある。	—	第 27 號に満2ケ年目に輕微に白蟻の害あり

樹種 試験期間	テフセンカラ マツ (31~35)	テフセンアカ マツ (36~40)	テウセントウ ヒ (41~45)	テウセンマツ (46~50)	ベニヒ (51~55)	タイワンヒノ キ (56~60)	フクジュウス ギ (61~65)
昭和2年 (満1ケ年)	各材共異状 を認めない	各號共邊材 部の腐朽を 見たる外異 状ない	42, 45 號は 地中部に稍 々大なる腐 朽部を生じ 其の他は輕 微に腐朽す	邊材部の腐 朽を見たる 外異状を認 めない	各號共に 異状を認 めない	各號共異状 を認めない	各號共異状 を認めない
同 3 年 (満2ケ年)	同 上	38, 40 號の 地際部に僅 少なる腐朽 ある外異状 ない。	42, 45 の腐 朽著しく進 展し其の他 のものも被 害進む。	46號の地中 部に輕微に 腐朽したる 外異状なし。	同 上	同 上	同 上
同 4 年 (満3ケ年)	同 上	前年に比し 兩號の腐朽 大となり、 他は地際部 に僅少の腐 朽あり。	43, 45 號が 地際又は地 中部腐朽す る外他のも のも腐朽甚 大となる。	46號の被害 稍進み其の 他は地中部 輕微に腐朽 す	同 上	57, 59, 60 の各號が地 中に輕微の 被害を見た る外異状は ない。	同 上
同 5 年 (満4ケ年)	33 號を除 く外各材共 に地中部に 輕微なる腐 朽を見る	兩號よりマ ツオフヂ發 生し腐朽大 なる爲め除 去す、39 號 は腐朽進み たるも他は 輕微なり ×38 ×39 ×49	各號共腐朽 甚大なる爲 除去す ×41 ×42 ×43 ×44 ×45	同 上	各號共地 中部に極 めて輕微 な腐朽を 見る。	各號共地中 又は地際部 輕微に腐朽 す	各號共地中 及地際部に 輕微の被害 を見る
同 6 年 (満5ケ年)	各材共に地 中部僅に腐 朽す	残りの試験 材の腐朽漸 次進展す	——	46, 48, 50 號の地際部 からマツオ フヂ發生す 其の他は腐 朽稍々大 ×46 ×48 ×50	同 上	同 上	61 及び 63 の地際部稍 々腐朽を見 他は輕微の 被害に止ま る
同 7 年 (満6ケ年)	同 上	腐朽極めて 甚大となる ため除去す ×36 ×37	——	47, 49 も腐 朽甚大とな り除去す。 ×47 ×49	同 上	同 上	前年兩號の 被害進み除 去す其の他 は輕微なり ×61 ×63
同 8 年 (満7ケ年)	同 上	——	——	——	同 上	同 上	前年と同一
同 9 年 (満8ケ年)	34, 35 號の 底部に稍々 大なる腐朽 部を見る。 ×34 ×35	——	——	——	55 號の み底部に 腐朽部を 見る	同 上	62, 64, 65 は地中部輕 微の被害な り。
同 10 年 (満9ケ年)	残餘のものは輕微なる腐朽に止まる。	——	——	——	55 號の 底部稍々 腐朽し他 は前年と 變化なし ×55	同 上	同 上
備 考							

樹 種 試験期間	ブ ナ (1~5)	ク リ (6~10)	コ ジ ヒ (11~15)	シ ヒ ノ キ (16~20)	カ ツ ラ (21~25)	ニ レ (26~30)
昭和 2 年 (満 1 ケ年)	各材共に地際部の腐朽甚しく其の年の九月にスエヒロタケ発生し又 5 號には翌年 7 月カハラタケ発生す。	各材共に異状を認めない。	12 及 13 號は地中部に輕微に被害あるも他は異状を認めない。	各號共に異状を認めない	各號共に異状を認めない	26 號は健全なるも其の他のものは地際部に輕微なる腐朽を見る
同 3 年 (満 2 ケ年)	各材の腐朽進展し 3 號にはハリタケ、5 號には前年と同じくカハラタケ発生す。	6, 10 號地中に輕微なる被害ありたる外健全である。	各號共に地中部に輕微に被害を見る。	各號共に地際部に輕微に腐朽を見る	各號共に地際部に輕微なる腐朽あり	27 號地中部被害稍々大なる外他のものは前年と大差ない。
同 4 年 (満 3 ケ年)	1 號よりカハラタケ及ヤケイロタケ、2 號と 3 號よりヤケイロタケ 4 號は地際部空洞となり同種の茸を発生し 5 號よりはカハラタケ発生す、全部除去す。 ×1 ×2 ×3 ×4 ×5	各號共に地中部僅少に腐朽するのみ	同 上	同 上	前年に比して被害進む	前年に比して腐朽漸次進む
同 5 年 (満 4 ケ年)	—	同 上	12 及 14 號の地際部に稍々大なる腐朽あり、他は前年に比し稍々被害進む。	同 上	24 及 25 號の地際部の被害著しく進展したる外前年と大なる差を認めない。	27 及 28 號の地際部被害大なり、26 及 30 號腐朽進み 29 號のみ輕微なり。
同 6 年 (満 5 ケ年)	—	同 上	全體に於て前年に比して被害漸次進展す	各號共に腐朽稍々大となる	各號共に地際部の腐朽稍々進む。	27 號よりはボリヤ菌発生して除去す、其の他のものも被害漸次大となる ×27
同 7 年 (満 6 ケ年)	—	同 上	12 及 14 號を除去す ×12 ×14	同 上	各號共に除去す ×21 ×22 ×23 ×24 ×25	殘餘の各號共全部除去す ×26 ×28 ×29 ×30
同 8 年 (満 7 ケ年)	—	9 號の底部に稍々大なる腐朽を生じた外は異常はない	15 號を除去す。 ×15	18 及 19 號地際部の被害特に進展す、除去す。 ×18 ×19 ×20	—	—
同 9 年 (満 8 ケ年)	—	同 上	13 號を除去す、11 號の被害は輕微 ×13	16, 17 號は被害輕微	—	—
同 10 年 (満 9 ケ年)	—	同 上	同 上	同 上	—	—
備 考		第 8 號材は底部に大なる腐朽部有りたる故之れを試験材中から除いた				

樹種 試験期間	ヤチダモ (31~35)	シラカバ (36~40)	コナラ (41~45)	ミツナラ (46~50)	シラカシ (51~55)	アミガシ (56~60)
昭和2年 (満1ケ年)	各號共に異状を認めない	35 號は腐朽稍々大なるも其の他は輕微なる腐朽に止まる。	各號共に異状なし	47 號は地中部及地上部の腐朽大となり49 號は地中部輕微な被害を見其の他は異状を認めない。	52 及 55 號は地中部に輕微なる腐朽を見るも他は健全なり。	57 號の地中部に輕微に被害ある外異状を認めない。
同 3 年 (満2ケ年)	35 號の地際部に稍々大なる腐朽を認め他は地際部に輕微に被害を見る。	39 號の地中部に稍々大なる被害部を生じ他のものも被害漸やく進む	43, 44 號は健全なるも其の他は地際部に輕微な被害を見る。	47 號の被害大となり50 號も地中部に被害を見、49 號のみ健全である。	53 號に被害を見る外前年と同様	57 號の地中部に被害を見る
同 4 年 (満3ケ年)	前年に比して被害漸やく進む	39 號よりはアミスギタケ及クロクモタケ發生し、40 號よりはボリボルス一種發生し除去す其の他のものも腐朽大となる。 ×39 ×40	各號共地際部に輕微な被害を見る	各號共に被害更に進む	52 號の地際部の腐朽進み各號共地際部に僅少の被害を見る。	各號共地中部に僅少の腐朽を見る
同 5 年 (満4ケ年)	33, 34, 35 號の被害特に進み其の他のものも大となる	36 號は除去す、又 37 及 38 號の被害も前年に比して大となる。 ×36	45 號の地際部に稍々大なる被害あり、他は前年と大差なし	47 號を除去す又 49 號の腐朽も進む。 ×47	被害稍々進む	前年と大なる差を認めない。
同 6 年 (満5ケ年)	前年の三個の材は除去す。他のものも被害大となる。 ×33 ×34 ×35	37 及 38 號を共に除去す。 ×37 ×38	被害稍々進む。	前年に比し被害進展す	51 及 54 號よりはボリヤ菌發生し其の他の腐朽稍々大となる。	58 號の腐朽稍々進む、外は僅少の被害に止まる。
同 7 年 (満6ケ年)	31, 32 の兩號も除去す。 ×31 ×32	—	45 號の被害進展したる外前年と大差なし。	49 及 50 號を除去す、又 46 號の被害も大となる ×49 ×50	各號共全部除去す ×51 ×52 ×53	58 號地上部の腐朽甚大となる、其の他のものも漸次被害大となる。
同 8 年 (満7ケ年)	—	—	45 號を除去す、又 43 號の地上部に深き腐朽部あり ×45	46 號を除去す又 48 號も腐朽大 ×46	—	58 號を除去す、60 號及 57 號の被害進む。 ×58
同 9 年 (満8ケ年)	—	—	43 號を除去す、外は輕微なる被害あるのみ。 ×43	48 號を除去す ×48	—	殘餘の各號を除去す。 ×56 ×57 ×59 ×60
同 10 年 (満9ケ年)	—	—	41, 42 號は輕微な被害あるのみ。 ×44	—	—	—
備考						

以上の結果に依りて供試樹種の耐朽性を最強（9年以上）、強（7～8年内外）、中（5～6年内外）、弱（3～4年内外）、最弱（1～2年内外）の六階級に區分して見ると大體に於て次の如くなる。（協定では甲（全く腐朽せざるもの）、乙（僅に腐朽部を生ぜるもの）、丙（甚しく腐朽せるもの）とあるも判定上不工合なるを以て便宜上此の如くした）。勿論此の六階級の境界には截然たる區別の有る筈はなく、何れに屬するか議論の餘地を存するものも有るが、各樹種耐朽性考察の便宜上斯の如く分類したに過ぎない。

最強 スギ、ヒバ、ベニヒ、タイワンヒノキ、クリ

強 ヒノキ、カラマツ、テウシンカラマツ、フクシウスギ、シヒノキ（臺灣）、コナラ、アミガシ

中 アカマツ、テウセンアカマツ、テウセンマツ、コジヒ、カツラ、ニレ、ヤチグモ、ミツナラ、シラカシ

弱 エゾマツ、テウセントウヒ、シラカバ

最弱 ブナ

以上九ヶ年間に亘る試験の結果から觀れば、耐朽性の最も大なるは内地産のスギ、ヒバ、クリ、臺灣産のベニヒ、タイワンヒノキ等であつて、ヒノキ、カラマツ（内地）、テウセンカラマツ、コナラ、アミガシ、フクシウスギ（臺灣）、シヒノキ（臺灣）等は之れに次いで耐朽性に富んで居る事を示して居る。尙エゾマツ、テウセントウヒ、シラカバの如きは耐朽性に乏しく特にブナは極めて腐朽し易いもので試験に供した針闊兩樹種合計 25 種の内で斯の如く腐朽の速かなものはない、其の他アカマツ、カツラ、ニレ其の他の耐朽性は大體に於て前記各樹種の中間に在るものと見る可きである。

永山矩雄氏が臺灣に於て同地方産各樹種を使用して試験した成績中フクシウスギ、ベニヒ、タイワンヒノキ等の耐朽性を比較参照するに、何れも強大なる結果を示して居る事は今回の試験結果と正しく相一致して居る。唯著者が曩に日本産針葉樹材の耐朽性に關して林業試験報告第 33 號に發表せる結果に於て、スギ、テウセンマツ、及アカマツ等の耐朽性の順位が今回の結果と僅に相一致せざる點あるは、前者は三角フラスコ内に於て人工的に腐朽菌を接種し重量減少率に依つて算定したるに對して、後者は自然の腐朽に任せ認定に依つて耐朽性を判定したるが如き試験方法の異なるに原因するものと思はれる。

5 試験經過及結果の要旨

1. 本試験は大正 14 年朝鮮京城に開催せられた農林省、北海道、朝鮮總督府、臺灣總督府並に南滿洲鐵道株式會社から出席した林業試験關係者に依り其の試験方法及供試樹種並に太さ調査方法等を協定し翌 15 年 8 月から開始した。

1. 供試樹種は次の如きものである。

北海道産 カラマツ、エゾマツ、ニレ、カツラ、ヤチグモ、シラカバ（計 6 種）

内地産 ヒバ、アカマツ、スギ、ヒノキ、シラカシ、クリ、シヒノキ、ブナ（計 8 種）

朝鮮産 テウセンタウヒ、テウセンカラマツ、テウセンマツ、テウセンアカマツ、コナラ、ミズナラ（計 6 種）

臺灣産 ベニヒ、タイワンヒノキ、アミガシ、シヒノキ、フクシユウスギ（計 5 種）

即ち針葉樹 13 種、闊葉樹 12 種、合計 25 種を使用した。

之等の樹種の心材部から 10 センチ角、長さ 40 輦、二方桁のものを木取り之れを川砂を盛つた日陰地に其の半分を埋めて毎年其の腐朽状態及腐朽材から發生して来る腐朽菌の種類を調査して、試験終了せるものは此の部分から引き抜き除去し、満九ヶ年に亘り觀察した。

1. 耐朽性の最大なるものは、ヒバ、スギ、ベニヒ、タイワンヒノキ及クリ等で之れに次ぎヒノキ、カラマツ、テウセンカラマツ、フクシユウスギ、シヒノキ、(臺灣)、コナラ、アミガシ等強く、エゾマツ、テウセンタウヒ、シラカバ等は耐朽性に乏しく、ブナは最も腐朽し易い。而してアカマツ、テウセンアカマツ、テウセンマツ、コジヒ、カツラ、ニレ、ヤチグモ、ミズナラ、シラカン等の各種は大體に於て前記各種の中間に在るものと認められる。