

インチ材の天然乾燥に関する試験

小西千代治 河島弘
鎌田昭吉 椋沢文夫
奈良直哉

まえがき

インチ材の天然乾燥に当っては、立地条件もさること乍ら、気象条件が乾燥速度および乾燥に伴う欠点の発生に大きな影響を与えることは今更言うまでもない。製材工場で生産されたインチ材は十分に天然乾燥を施した状態で出荷されるのが立前である。然し時としては出荷の時期的な期限もあつたりしてか、往々にして検査時、乾燥不十分を指摘されたり、或は仕向地到着後未乾のためのクレームの話を聞くのであるが、これは乾燥に伴う客観条件より推した乾燥進捗度の検討不十分に基くものと思われる。期待の含水率になるまでの大体の所要日数、即ち目標の乾燥状態になる期日の予測が出来れば、受註、生産の計画も立てられるし、また当然個々の立地条件による乾燥計画を立てるべきである。然し現在までのところ、各工場とも夫々の立場より経験的な数字は一応持っているかも知れないが、具体的な資料に欠けており、また此の種の天然乾燥に関する試験資料に乏しい。以上の意味で当旭川地方における気象条件の変化即ち季節による乾燥の進捗状態を明らかにする目的で今回の試験を設定し、棧積中における材の位置別の差、材の木取り別、板厚別による乾燥速度の差、収縮の差、及び棧積前の防黴、木口割れ止防処理の効果をも併せて検討する事にした。

人工乾燥の場合と異なり、乾燥条件を制約する事が出来ない。従って試験結果そのものの普遍性は乏しいのではあるが、一応乾燥時の客観条件は出来る限りチェックしたつもりである。なお椋種としては本道におけるインチ材生産量の大半を占めるナラ、カバを撰定した。

試験 () 乾燥条件の影響に関する試験 (ナラ)

試験方法

1. 供試材

試験の実施期間は昭36.5より37.3にまたがった。気

象条件による乾燥経過の差を見るのが試験の主目的であるため、1年を3期に分けて考えた。即ち5月より6月にかけての春の乾燥期、夏より秋にかけての時期および秋末より冬期に亘つての降雪期と3区分した。原木入手の都合もあつて、最初の計画とは多少時期もずれたが、それでも年間を通じての気象に基く条件差としては、ほぼ計画の線に合致したものとする。各期とも夫々大体同じ大きさの試験椋を1椋づつ設定した。供試材はナラのインチ生材であるが、これを含水率、収縮率測定のため出し入れするサンプル材 (a) と、棧積材 (b) とに分けて考えることにした。即ち棧積材 (b) は椋の設定時期が異なるため、同一産地で、成る可く同質のものを準備することが不可能で、棧積順位 (椋番号) により材質、生材含水率も異なると考えられる。然し気象条件別による乾燥中の諸項目を抑えんとする場合、椋設定毎に供試材に大きな不同があつてはならない故、サンプル材 (a) は初回の椋設定前に、同産地の成る可く同形質の丸太より特定の寸法のものを必要量だけ予め採材することにした。

サンプル材 - a

試験の対象はナラのインチ材であるため、測定用サンプル材としては一般のインチ製材用原木中より撰定した。即ち美深林務署管内産の冬山造材されたミズナラの ~ 等材6本 (約6 m³) を5月下旬に挽材した中から撰定した。寸法は厚さ2.6、幅20、長180cmで約120点を採り、これを4組に分け、Na-PCP (5%) で防黴処理し、セルマルでコーティングした後1組だけを残し、他はビニールで被覆し、乾燥しないよう工場地下の冷暗所に保存した。1組のサンプル数は板目、柱目半数ずつで30点である。

棧積材 - b

棧積材 (b) は試験椋の設定毎にインチ用ナラ丸太70~80m³ から挽材したインチ製材の中より厚さ1~

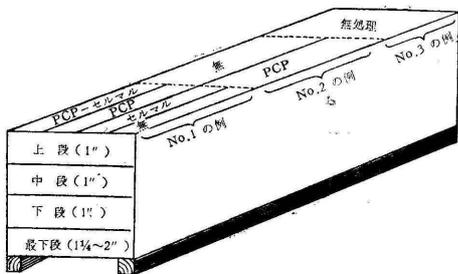
第1表 試験材 (b)

厚さ別	木取別	棧積順位					
		No. 1		No. 2		No. 3	
		枚数	材積 m^3	枚数	材積 m^3	枚数	材積 m^3
1"板	板目	861		845		687	
	疵目	154		161		111	
	計	1,015	11.0448	1,006	11.0409	798	8.7013
厚板	板目	69		65		261	
	疵目	37		64		97	
	計	106	2.4502	129	2.5430	358	4.4370
計	板目	930		910		948	
	疵目	191		225		208	
	計	1,121	13.4950	1,135	13.5839	1,156	13.1383

2", 幅6~10, 長さ6~12の平板を, 試験目的に
 そうように, 板疵に区分し1棧の大きさの必要量を撰
 出した。第1表のとおり。

2. 試験棧の設定, 処理方法

棧の設定場所は当所の天乾場で, 東北-西南方向
 に, 幅1.8m, 高さ2.9m, 長さ約7.8mの大きさの
 棧を設けた。平棧積法で棧木には1吋角の広葉樹を使
 用し, また上には格外材で多少の葺料をつけて遮蔽し,
 屋根の代用にした。棧積期間は5月下旬より7月中
 旬, 8月上旬より10月下旬, 10月中旬より3月中旬の
 3回である。また各棧とも1 1/4~2"の厚板を最下段に
 1の平板をその上に積載した。棧積材 (b) の木口割
 れ防止処理剤としてスタンダード・ヴァキューム社の
 セルマルM (微晶ワックス35%, アルカリ性水溶液50
 %, その他15%) を使用, 刷毛にて木口部約10cmに
 亘り材面が完全に被覆されるように塗布した。上記処
 理区分は棧毎に変えたのであるが, その内容は第1図
 の通り。



第1図 棧番号別の棧積概要

3. 乾燥試験中の調査方法

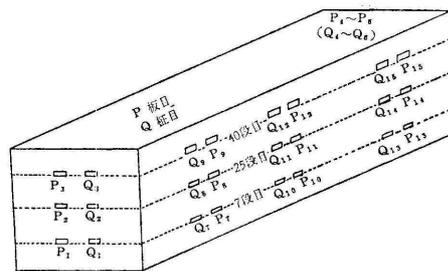
(1) サンプル材 (a) の測定

サンプル材30点はまず絶乾法による初期の含水率を
 知るため, 両木口より2片を切断し, 長さ1.65mにし

両木口をコーティングした。また初期の重量お
 よび, 長さ方向に3区分し, 巾方向に3区分
 した計9点の厚さ, 並びに3ヶ所の板幅を測
 定した。尚上記の測定は乾燥期間中, 大体7
 ~10日の区間毎に実施した。そして極卸時最
 終回の測定を行ったのち, サンプル材1枚毎
 の絶乾法による絶乾重量を求めた。サンプル
 材の極への挿入位置は第2図のとおりであ
 る。

(2) 棧積材 - bの測定

棧積材については, 板厚別, 木取り別, 処
 理別に区分して, 棧積を行い, 乾燥期間中は
 そのままに放置し, 極卸し時, 各極とも各段



第2図 サンプル材 (a) の挿入位置

毎に, 極の奥行別に各板の形量を測定すると共に, 木
 口割れ防止処理別に板厚別, 木取り別の表面割れ, 水
 口割れの長さ (最大値) を測定した。

極卸し時期はサンプル材 - aの推定含水率が25%前
 後に到達した時期をもってした。但し3回目の極につ
 いては出荷の事情により約35%前後で極卸しを行っ
 た。

(3) 気温, 湿度などの測定

極の近辺に設定した百葉箱で, 試験期間中の温度,
 湿度を自記温湿度計で測定した。なお測定期間中一部
 支障の部分は旭川測候所の記録で補正した。平均温度
 は温度計に記録された, 2時間毎の測定値の総平均値
 であり, 平均湿度は毎日の最高最低湿度の測定区間中
 の平均値を出したうえ, 更に両者を平均した値であ
 る。

試験結果および考察

1. 気象条件に伴う乾燥経過

乾燥期間中, 測定調査した温度, 湿度の夫々の測定
 区間中の平均値を算出し, 又それらの温湿度に対応す
 る平衡含水率を松本文三氏の $W = A + b t$ 計算式から
 算出した。棧積順位毎の気象条件とそれに伴う各極毎
 の乾燥の進捗経過を第2表および第3図に示す。これ

らの結果によれば、棧積順位 No. 1, No. 2, No. 3 の順に乾燥に要する経過日数は極めて大となる。このことは第3図の気象条件を見る限り当然のことと言える。すなわち No. 1 の桝の場合は平均温度も高い割に関係湿度が低く、従って平衡含水率15~18%の間であって乾燥条件としては最も良い。No. 2 の場合は平均温度は No. 1 より高いが、関係湿度も高く従って平衡含水率は16~20%の範囲となっている。No. 3 の場合は平均温度が10~-10

の間で極端に低く、関係湿度も高く平衡含水率は乾燥初期で16~18%, 以後18~22%と極めて乾燥条件の悪い季節である。ここで乾燥の進行を支配する気象因子の一つの指標として平衡含水率を図示したが、この平衡含水率は湿度の季節的变化と非常に似かよった変化を示している。従って乾燥条件として風速を除いて温湿度のみについてみた場合、乾燥に及ぼす影響は温度よりも湿度の方が大であったと言える。なお含水率の変域で

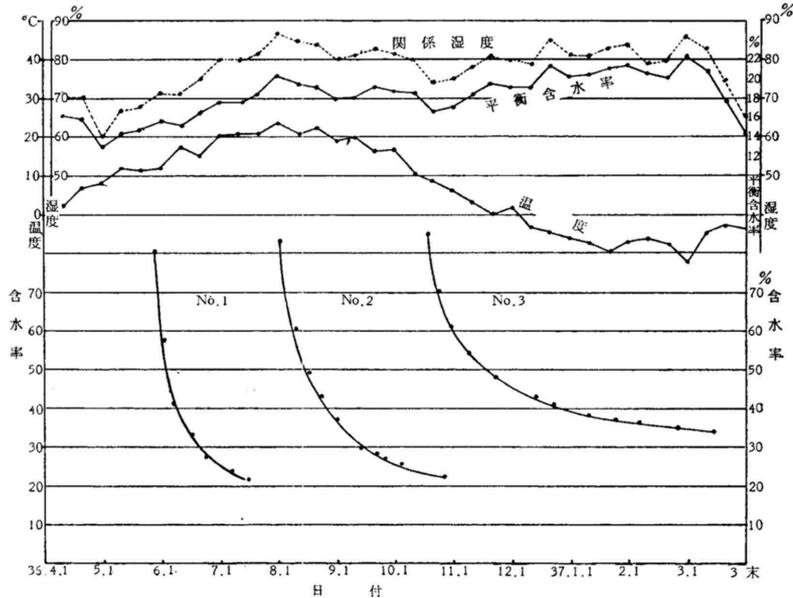
あるが、第3表に示す通り初期含水率は No. 1 ~ No. 3 何れも平均80~85%でその変域は23~26%とかなり大きい。これが No. 1, No. 2 では経過日数夫々52日, 86日で平均22%の含水率に減少したが、No. 3 では147日の経過日数で平均34%にしか到達しなかった。然し終期の含水率の変域は何れも10~11%の範囲に縮小したが、初期含水率の変域の大きい No. 3 が終期含水率の変域値は小さくなっているのは乾燥進捗度に関係すると考えられる。次に本試験の目的である第3図の気象条件と含水率減少経過より、季節による乾燥所要日数を概略予想する事が出来れば、天然乾燥スケジュールを立案するのに都合がよいのであって、以上の結果より当地でのナラ1吋厚さの平板の初期含水率約70~90%のものを含水率25%以下に乾燥することを目標とした場合、大略次のように推定できよう。

但し以上のこともその年度による気象条件の変動に

第2表 試験材(a)の初期,終期含水率

棧積順位	No. 1		No. 2		No. 3	
	初期	終期	初期	終期	初期	終期
測定日	36.5.26	36.7.17	36.8.2	36.10.27	36.10.18	37.3.14
含水率 (u%)	80.8	21.7	83.3	22.0	85.3	33.9
変域 (R%)	24.5	11.1	23.2	10.4	25.6	9.8
経過日数	52		86		147	

u: 試験材(a)の平均含水率
R: 試験材(a)の含水率の最大と最小の差



第3図 気象条件と含水率の減少経過

第3表 季節による乾燥所要日数

棧積手時期(月)	乾燥所要日数(日)
4, 5, 6中	50 ~ 60
6下, 7, 8	70 ~ 80
9, 10中	90 ~ 100
11以降	翌年4月迄

より一概に言えないことは勿論である。

2. 乾燥速度

(1) 製材木取り別の乾燥経過ならびに乾燥速度

棧積順位、製材木取り別に乾燥経過に伴う乾燥速度を比較したのが第4表である。何れも高含水率の初期における乾燥速度は大きいのが、乾燥の進むに伴い急速に低下する。初期含水率は平均して桝目板の方が板目板より大であったが、初期の乾燥速度は板目の方が大きく、乾燥中期以後は桝目の方が大となる。然し終期含水率は依然として桝目板の方が板目板より高い結果を示す。なお棧積順位即ち季節別の乾燥速度は第3図に

第4表 種別、板種別の乾燥経過および乾燥速度

棧積順位	木取別	経過日数、含水率、乾燥速度												
		経過日数	棧積初期より測定区間											
No. 1	板目	経過日数	0	7	14	21	28	35	42	52				
		含水率 (%)	77.7	53.7	37.3	29.5	24.7	22.9	22.1	19.9				
		差 (u%)	24.0	16.4	7.8	4.8	1.8	0.8	2.2					
	桁目	経過日数	0	7	15	21	28	35	42	50	56	63	86	
		含水率 (%)	83.9	61.9	45.7	37.2	30.9	28.4	26.2	23.5				
		差 (u%)	22.0	16.2	8.5	6.3	2.5	2.2	2.7					
No. 2	板目	経過日数	0	7	14	21	28	35	42	50	56	63	86	
		含水率 (%)	80.8	57.2	45.5	39.4	33.7	30.3	27.0	26.1	24.5	23.5	20.4	
		差 (u%)	23.6	11.7	6.1	5.7	3.4	3.3	0.9	1.6	1.0	3.1		
	桁目	経過日数	0	7	14	21	28	35	42	50	56	63	86	
		含水率 (%)	85.8	64.3	53.6	47.0	40.9	36.7	32.6	31.3	29.3	28.1	23.5	
		差 (u%)	21.5	10.7	6.6	6.1	4.2	4.1	1.3	2.0	1.2	4.6		
No. 3	板目	経過日数	0	7	14	21	28	35	42	50	56	63	86	
		含水率 (%)	83.0	67.2	57.9	50.8	45.0	41.5	39.0	36.7	35.2	33.8	33.3	32.6
		差 (u%)	15.8	9.3	7.1	5.8	3.5	2.5	2.3	1.5	1.4	0.5	0.7	
	桁目	経過日数	0	7	14	21	28	35	42	50	56	63	86	
		含水率 (%)	87.6	73.3	65.0	58.6	51.9	45.5	43.8	41.3	39.7	37.9	36.6	35.2
		差 (u%)	14.3	8.3	6.4	6.7	6.4	1.7	2.5	1.6	1.8	1.3	1.4	

示す乾燥条件より当然のこと乍ら、No. 1がNo. 2より大でNo. 3では極端に低い。

(2) 季節別の含水率と乾燥速度との関係

木材内部の含水率の減少度すなわち乾燥速度は高含水率時では大きい、次第に低含水率に移行するにつれ減少度は低くなる。従って乾燥速度を比較するにしても、測定区間の初期、終期の含水率が同じであることが前提条件となる。気象条件と乾燥速度の関係を検討するに当り、測定区間の初期、終期の含水率が比較的近い含水率段階に区分して、棧積順位別の乾燥速度を比較したのが第4表である。これらの結果によれば、乾燥初期におけるNo. 1, No. 2, No. 3の棧積順位別の乾燥速度比は100:70:28、乾燥中期では100:59~52:9、乾燥終期では100:71と何れも関係湿度の

低い、又平均気温の高い、平均風速の大きな気象条件が乾燥速度を支配していることが明らかである。

なお、極中における位置別(上,中,下段別,東北,西南別)並びに処理,無処理別に乾燥速度の差異を検討したが差異は全く認められなかった。

3. 収縮率

繊維飽和点(ナラで約25%)以上の含水率においては、自由水の蒸発が主で、それ以下の含水率においては結合水の蒸発が主であって収縮はこの結合水の減少に起因すると一般に考えられている。しかし比較的厚みなり幅のある材の表面と内部とはかなりの水分傾斜があるもので、ここで言う含水率はサンプル1個についての平均含水率であって、たとえ平均含水率が50%以上であっても、一部収縮が始まったとしても何等不思議ではないと言えよう。本試験でも含水率約60~70%前後で収縮が認められた。経過日数と繊維方向別

の収縮率の関係を第4図に、含水率と収縮率の関係を第5図に示す。この場合の収縮率は生材基準収縮率であり、切線方向収縮率は板目試験材の幅平均収縮率と、桁目板の厚さ平均収縮率の平均であり、半径方向収縮率は板目試験材の厚さ平均収縮率と桁目板の幅平均収縮率の平均値であって、第4図に見る如く収縮率の季節的差異は含水率減少経過の場合と同様に顕著である。すなわちNo. 1の場合は乾燥初期より直線的に急上昇し、次第に緩やかな曲線となったが、No. 2の場合は最初は若干ゆるやかでその後急上昇の曲線を示した。No. 3の場合は最初より緩やかな傾斜直線を描いた。No. 3の場合収縮の進行過程でしばしば、膨張の現象が見られたがこのような不規則な収縮の進行は冬の低湿、降雪等の気象因子によるものと考えられる。

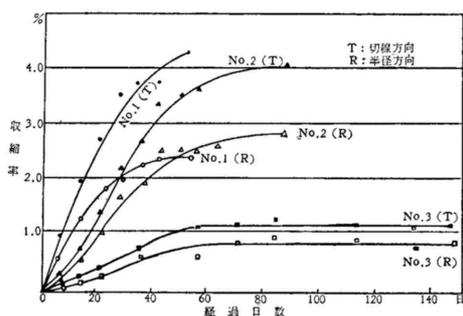
つぎに繊維方向と収縮率の関係では何れも、半径方

向に比し切線方向の収縮率は大きくである。また収縮率の傾向を含水率の関係でみると第5図に示す如く、一部を除き含水率60%前後まではほんの僅かで、その後逐次上昇カーブを描き、50%以下より急激に上昇した曲線となる。また切線方向ではNo. 3を除いて含水率20%前後まで直線的な上昇曲線となるが、半径方向では30%前後より収縮率の増加度はゆるやかな傾向を示した。桎卸し時の含水率25%前後における木取り別の幅方向収縮率について、板目と桎目の比をみると、約7:4~4:3の開きを示す。これは木取り別乾燥速度比と大体同じような値である。

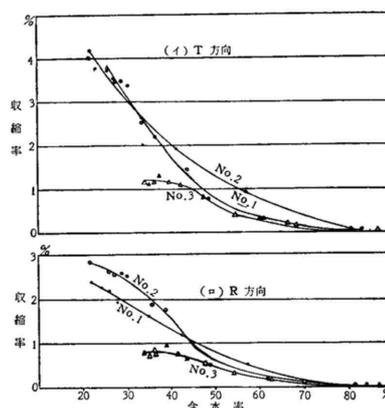
第5表 気象条件と乾燥速度の関係

桎積順位	測定順位	1	2	3	4
No. 1	含水率の減少経過	80.8~41.5	41.5~33.3	33.3~25.7	25.7~21.7
	経過日数	14	7	14	17
	乾燥速度 u/日 (%)	2.71 (100)	1.17 (100)	0.54 (100)	0.24 (100)
	平均温度 (°C)	15.9	15.6	20.4	21.8
	平均関係湿度 (%)	69.9	72.0	76.4	70.6
	平均風速 m/sec	2.2	2.0	2.0	1.8
	平均降水量 mm	3.9	3.3	2.3	4.7
No. 2	含水率の減少経過	83.3~43.2	43.2~33.5	33.5~25.8	25.8~22.0
	経過日数	21	14	28	23
	乾燥速度	1.91 (70)	0.69 (59)	0.28 (52)	0.17 (71)
	平均温度	23.7	20.8	17.2	9.3
	平均関係湿度	83.4	76.9	76.8	74.5
	平均風速	1.7	1.6	1.7	2.4
	平均降水量	4.6	7.7	3.3	3.3
No. 3	含水率の減少経過	85.3~43.5	43.5~33.9	—	—
	経過日数	56	91	—	—
	乾燥速度	0.75 (28)	0.11 (9)	—	—
	平均温度	2.8	-6.2	—	—
	平均関係湿度	77.3	78.8	—	—
	平均風速	1.9	2.1	—	—
	平均降水量	4.5	5.4	—	—

注：() 内数値は No. 1 を 100 としての速度比



第4図 経過日数と繊維方向別の収縮率



第5図 桎番号別の含水率と収縮率

4. 木口割れの発生状況

各桎とも桎卸し時、全桎積材について、表面割れおよび木口割れの状況を調べた。乾燥中に新しく生じたもの、或は既に乾燥前から割れていたものの伸長（乾燥前の割れ長さは桎積前に印しておき、その長さを差引いた）の最大長を各板の割れ長さとした。両端に木口割れのあるものは各端の最大長の和を割れ長さとした。第6表は厚さ別、処理別、木取り別の木口割れ長さ別比率を、第6図は木口割れ長さ11cm以上の発生率を示したものである。発生率は全測定枚数に対し、木口割れ11cm以上の発生枚数比率である。これらの

結果によれば

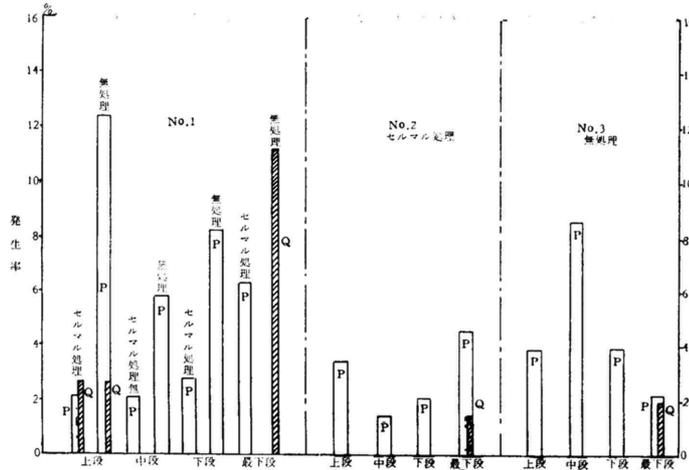
- 1) 板厚では1時に比し11/4~2時の厚板の場合は最下段に桎積みしたにも拘らず木口割れ長11cm以上或は21cm以上の発生率は何れも2~3倍である。
- 2) 桎中の高さすなわち段区分による差では1吋板について見た場合桎積み時期すなわち気象条件により一概に言えないが、余り明らかな傾向は認められない。
- 3) 木取り別による差は桎積順位、板厚に拘らず、板目の場合が桎目に比し圧倒的に木口割れの発生率が大きい。

第6表 木口割れ長さ別の発生比率 (%)

棧積順位	厚さ別	木取別	処理別	試験材枚数	木口割れ長さ別 (cm)				
					~2	3~6	7~10	11~20	21~
No. 1	1"	板目	処理	424	90.3	6.1	1.4	1.4	0.8(40)
			無処理	437	47.4	33.0	11.7	5.9	2.0(32)
	1 $\frac{1}{4}$ ~2"	板目	処理	75	92.0	2.7	4.0	1.3	0
			無処理	79	94.9	3.8	0	1.3	0
No. 2	1"	板目	処理	32	71.9	18.8	3.1	3.1	3.1(23)
			無処理	37	45.9	32.4	13.5	5.4	2.8(22)
	1 $\frac{1}{4}$ ~2"	板目	処理	19	100.0	0	0	0	0
			無処理	18	50.0	22.2	16.7	5.6	5.5(40)
No. 3	1"	板目	処理	845	89.1	6.4	2.2	1.7	0.6(24)
			無処理	161	98.8	1.2	0	0	0
	1 $\frac{1}{4}$ ~2"	板目	処理	65	86.2	6.2	3.1	4.5	0
			無処理	64	95.3	1.6	1.6	0	1.5(35)
No. 3	1"	板目	無処理	687	83.4	7.6	3.9	3.6	1.5(30)
			無処理	111	100.0	0	0	0	0
	1 $\frac{1}{4}$ ~2"	板目	無処理	261	89.7	5.4	2.7	0.8	1.4(30)
			無処理	97	97.9	0	0	0	2.1(35)

()内の数値は割れ長さ21cm以上のものの平均値

4) 処理, 無処理別の比較は No. 1の櫃について実施したのであるが, 板厚, 木取り別に拘らず, 無処理の場合の木口割れ発生率は可なり大で特に板目の場合, 或は厚板の場合は処理の効果が明瞭である。No. 3の櫃は乾燥中の温度も低く不十分な乾燥条件であったにも拘らず, それよりも乾燥時の温度も高く, 従って乾燥進捗度の大きい No. 2の櫃に比べ木口割れ発生率が高い結果を示しているのは, 明らかに木口割れ防止処理の効果と言える。



第6図 木口割れ(長さ11cm上)発生率

5. 表面割れの状態

第7表に棧積順位別, 板厚別, 木取り別の表面割れ長さ別の発生比率を, 第7図に1吋の板について, 棧積高さ別, 木取り別の表面割れ長さ 11cm 以上の発生率を示す。これらの結果によれば長さ 11cm 以上の発生率は乾燥条件より言って当然のこと乍ら No. 1 櫃の

発生率が他の櫃に比し大であった。

- 1) 厚板ほど表面割れの発生率は大きい。
- 2) 棧積位置の高いほど表面割れの発生は多い。特に No. 1の櫃において段数の影響が顕著に現われた。
- 3) 板目板の方が桁目板に比し表面割れの発生率は大きいようである。

試験(), 防黴処理効果に関する試験(ナラ, カバ)

試験()でも第1図に示した如くNo. 1, No. 2の極では一応防黴処理の効果を検討する意味も含めて積積したのであるが、極の設定時期がカビの発生条件に不適当であったためか、処理、無処理別の差異が不明瞭であった。従って更に翌年(昭37年)防黴処理効果の検討を主目的にした天乾試験を実施した。防黴剤にはNa-PCP, メルタンの2種類を用い、試験用樹種としてはナラに、比較的カビの発生率の高いと思われるカバを加え、特に極の設定は6月より7月に亘る梅雨期を選んだ。

試験方法

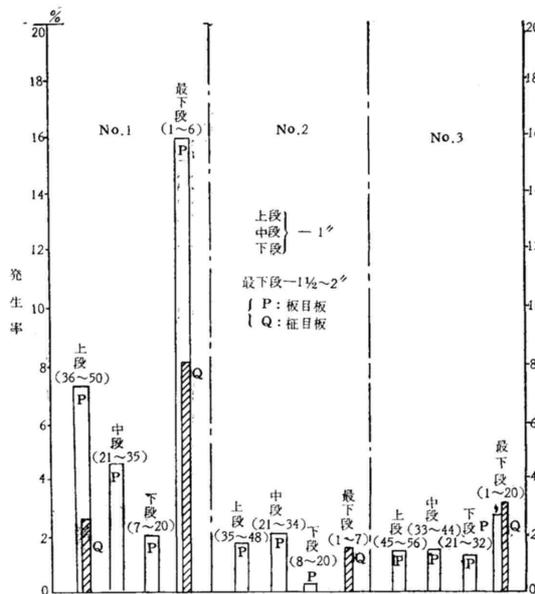
1. 試験極の設定, 処理方法

含水率測定のためのサンプル材(a)は試験()と同質のものを、同様の要

第7表 表面割れ長さ別の発生比率(厚さ別) %

積積順位	厚さ別	木取別	試験材枚数	表面割れ長さ別(cm)			
				0	1~10	11~20	21~
No. 1	1"	板目	861	62.5	32.9	3.8	0.8 (33)
		証目	154	89.0	9.7	0.7	0.6 (40)
		計	1,015	66.5	29.4	3.3	0.8 (36)
	1 1/4~2"	板目	69	53.6	30.4	8.7	7.3 (32)
		証目	37	75.7	16.2	2.7	5.4 (29)
		計	106	61.3	25.5	6.6	6.6 (31)
No. 2	1"	板目	845	93.3	5.2	1.3	0.2 (31)
		証目	161	96.9	3.1	0	0
		計	1,006	93.8	4.9	1.1	0.2 (31)
	1 1/4~2"	板目	65	96.9	3.1	0	0
		証目	64	90.6	7.8	1.6	0
		計	129	93.8	5.4	0.8	0
No. 3	1"	板目	687	94.2	4.4	1.0	0.4 (28)
		証目	111	100.0	0	0	0
		計	798	95.0	3.8	0.9	0.3 (28)
	1 1/4~2"	板目	261	85.8	11.5	1.5	1.2 (26)
		証目	97	95.9	1.0	0	3.1 (38)
		計	358	88.5	8.7	1.1	1.7 (32)

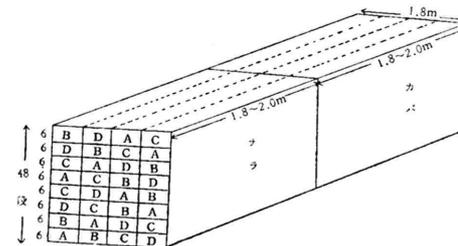
()の数値に割れ長さ21-のものの平均値(cm)



第7図 表面割れ(長さ11cm上)発生率

領で挿入し、含水率の減少経過を測定した。積積材(b)はナラ, カバ夫々約20m³の平板で、寸法は1"厚の材幅5~14", 材長6~11"のものである。これをほぼ同一量処理別に4区分し、更にこれを直ちに積積する場合と、10日間放置後積積みする場合とに別けた、防黴処理区分としては、保土谷化学のNa-PCP

2.5%, 5%と、武田薬品のメルタン(ジナフチルメタジスルホン酸フェニール水銀10%, 界面活性剤90%)0.4%と三通りの水溶液に別けて浸漬した。処理区分別の積積要領は第8図の通り



第8図 防黴処理別積積要領

2. 測定内容

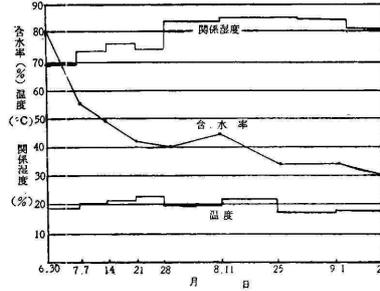
全積積材について生材の含水率を推定する目的で、乾燥前に各板の重さ、極卸し後更に重さおよびケットにて含水率を測定した。

また極卸し時にはカビの発生状況を、段数、表裏、心辺材別に肉眼観察で強、中、弱、無の4段階に区別した。この場合の強は材面に広くカビの発生が認められるもの、又は局部的なもので強度なもの、弱は分布面積が極めて狭いものか、軽微なカビの場合、中はその中間にあるものと感覚的な判定方法である。

試験結果および考察

1. 気象条件と乾燥経過

37.6 末に全棧積材の棧積を完了し、この時サンプル材(a)を挿入して含水率の減少状況を測定したのであるが、前記せし如くサンプル材(a)は試験()と同質のナラ材であり、今回の棧積材(b)はナラとカバであって、ここでいう気象条件と乾燥経過は試験()との比較になっても棧積材(b)自体の乾燥経過を示すものではない。然し棧積材(b)の中に挿入したものであり棧積材(b)の乾燥経過に順応した乾燥経過を示すと考えてよいと思う。第9図に気象条件と乾燥経過の関係を示した



第9図 気象条件と乾燥経過(防黴処理試験材)

が、これらの結果によれば7月末より8月上旬の雨期に遭遇し関係湿度高く、一度35%まで乾燥せしものが45%に戻ったことを示している。

2. カビの発生状況

防黴処理区分毎の黴の発生率を比較した結果を第8表に示すこの場合の記号Aはメルタン0.4%, BはPCP2.5%, CはPCP5%, Dは無処理である。これらの結果によれば、

1) 第8表(1)は防黴処理直後棧積せし場合であり、第8表(2)は10日間放置後棧積せし場合であるが黴の発生率の高いAおよびDの場合、カバ、ナラ何れも後者の方のカビの発生が前者に比し極めて大きい事を示す。このことは防黴処理をしない場合は、僅か10日間と雖もカビが発生し、その後如何に乾燥しても痕跡を残すと考えられる。B、Cの防黴処理の場合はたとえ都合で直ちに棧積出来なかったとしても、カビの発生がないと言えよう。

2) 防黴処理区分別の比較ではナラ、カバともB、Cの 경우는カビの発生が皆無と言ってもよい。Dは無処理のためカビが発生したことはわかるが、Aの場合Dとは何等変らないことを示したが、これは濃度0.4%では全然効果がないと言うことで、

第8表 カビの発生率

(1) 防黴処理直後棧積の場合

樹種	防黴方式	初期含水率(%)	試験片枚数比率	カビの発生率(%)				辺心の比率(%)	
				強	中	弱	計	辺材	心材
カ	A方式	~60	44 38.6	--	3.5	2.3	5.8	100	0
		60.5~80	57 50.0	--	2.6	14.9	17.5	64	36
		80.5~	13 11.4	--	7.7	11.6	19.3	60	40
		計(平均)	114 100.0	--	3.5	9.7	13.2	68	32
	B方式	~60	33 35.1	--	--	--	--	--	--
		60.5~80	60 63.8	--	--	--	--	--	--
		80.5~	1 1.1	--	--	--	--	--	--
		計(平均)	94 100.0	--	--	--	--	--	--
	C方式	~60	51.9	--	--	--	--	--	--
		60.5~80	44.2	--	--	3.2	3.2	100	0
		80.5~	3.9	--	--	--	--	--	--
		計(平均)	100.0	--	--	1.4	1.4	100	0
D方式	~60	57.8	2.4	7.2	20.6	30.2	96	4	
	60.5~80	34.0	--	5.4	23.0	28.4	81	19	
	80.5~	8.2	--	--	22.2	22.2	100	0	
	計(平均)	100.0	1.4	5.9	21.5	28.8	91	9	
ナ	A方式	~60	0	--	--	--	--	--	--
		60.5~80	53.0	16.0	23.5	21.3	60.8	75	25
		80.5~	47.0	22.4	31.6	11.9	65.9	64	36
		計(平均)	100.0	18.8	27.2	17.1	63.1	70	30
	B方式	~60	2.1	--	--	--	--	--	--
		60.5~80	70.1	--	--	--	--	--	--
		80.5~	27.8	--	--	--	--	--	--
		計(平均)	100.0	--	--	--	--	--	--
	C方式	~60	1.2	--	--	--	--	--	--
		60.5~80	30.3	--	--	--	--	--	--
		80.5~	68.5	--	--	1.9	1.9	100	0
		計(平均)	100.0	--	--	1.3	1.3	100	0
D方式	~60	1.1	--	--	--	--	--	--	
	60.5~80	75.3	0.8	1.6	3.3	5.5	100	0	
	80.5~	23.6	--	2.5	12.5	15.0	100	0	
	計(平均)	100.0	0.6	1.8	5.3	7.7	100	0	

(2) 10日間放置後積積の場合

樹種	防 黴 方 式	初 期 含水率 (%)	試 験 片 枚数比率 (%)	カビの発生率 (%)				辺心の比率 (%)	
				強	中	弱	計	辺材	心材
カ	A方式	~60	27.6	—	6.3	25.0	31.3	100	0
		60.5~80	58.6	14.7	11.8	29.5	56.0	85	15
		80.5~	13.8	37.5	12.5	12.5	62.5	100	0
		計(平均)	100.0	13.8	10.3	25.9	50.0	90	10
	B方式	~60	35.5	—	—	—	—	—	—
		60.5~80	58.0	—	—	—	—	—	—
		80.5~	6.5	—	—	—	—	—	—
		計(平均)	100.0	—	—	—	—	—	—
	C方式	~60	48.3	—	—	—	—	—	—
		60.5~80	48.3	—	—	—	—	—	—
		80.5~	3.4	—	—	—	—	—	—
		計(平均)	100.0	—	—	—	—	—	—
D方式	~60	62.4	86.7	6.7	6.6	100.0	65	35	
	60.5~80	29.2	64.3	35.7	—	100.0	78	22	
	80.5~	8.4	100	—	—	100.0	50	50	
	計(平均)	100.0	81.2	14.6	4.2	100	67	33	
ナ	A方式	~60	9.1	50.0	—	50.0	100	50	50
		60.5~80	59.0	38.5	11.6	19.2	69.3	67	33
		80.5~	31.9	21.4	14.3	7.1	42.8	100	—
		計(平均)	100.0	34.2	11.4	18.3	63.9	67	33
	B方式	~60	3.1	—	—	—	—	—	—
		60.5~80	81.3	—	—	—	—	—	—
		80.5~	15.6	—	—	—	—	—	—
		計(平均)	100	—	—	—	—	—	—
	C方式	~60	30.8	—	—	—	—	—	—
		60.5~80	69.2	—	—	—	—	—	—
		80.5~	0	—	—	—	—	—	—
		計(平均)	100.0	—	—	—	—	—	—
D方式	~60	0	—	—	—	—	—	—	
	60.5~80	72.7	53.4	9.4	9.4	72.2	71	29	
	80.5~	27.3	50.0	25.0	—	75.0	71	29	
	計(平均)	100.0	52.2	13.6	6.8	72.6	71	29	

何%以上にすべきかは今後の検討課題である。次にPCP5%と2.5%とも発生率0であって、この場合には濃度2.5%以上あれば十分と言えよう。

3) 初期含水率がカビの発生とどのような関係にあるかを見るに、含水率60%以上の場合の発生率が幾分高いようであるが、このへんの関係は余り明らかでないようである。

4) カビの発生箇所を辺心材に別けて見た場合、辺材部の発生が圧倒的に大である。心材部には皆無の場合でも辺材部には発生していることがしばしば見られる。

5) ナラとカバとを比較した場合、Aの場合すなわち多少とも薬剤を使用した場合の発生率はナラに比しカバが少いが、無処理の場合のカビの発生はナラに比しカバの場合が圧倒的に大である。従ってナラに比しカバの場合は特に防黴処理の必要があると言えよう。

むすび

以上の結果を要約すると

1) 気象条件が乾燥所要日数、すなわち乾燥速度に及ぼす影響は極めて大で、道南、道央の一部を除いて特に本道の如く秋末より冬期に亘る約半年の降雪、厳寒地区は温度低く、湿度高いので乾燥条件としては最悪であり、この期間中の天然乾燥では4~5ヶ月経過しても、おそらく含水率30~35%以下は期待出来ないと思われる。これに反し乾燥条件の比較的良い4月初めより11月初旬の期間では50~90日で含水率25%以下に乾燥出来る。このうちでも春より初夏にかけての湿度低く、平均風速比較的大きい乾燥期では50日前後で目標の乾燥度になる。気温は高いが降雨期に入る6月中旬より7、8月に亘る湿度の高い期間では80~90日、又9月より11月中旬に亘り逐次気温低下し、降雨伴う時期では90~120日の所要日数を見る必要がある。

以上のことは初期含水率85%前後のナラの1吋材であって、初期含水率、或は積積設定位置の局部的条件

により所要日数の増減を考えねばならぬことは勿論である。なお気象条件のうち湿度が乾燥速度に及ぼす影響は温度より大きいと言える。

2) 乾燥速度は柁目板に比し、板目の方が多少大きい。

3) 乾燥中の材の収縮は含水率60%前後より始まり、繊維方向と収縮率の関係では、半径方向が切線方向に比し収縮率は大きい。例えば幅方向の収縮で板目と柁目の比は7:4~4:3であった。

4) 乾燥中の材の木口割れの発生率は、厚板ほど、板目板ほど大きく、柁中の高さには余り関係がないようである。また木口割れ防止処理の効果は明らかで、板目ほど、厚板ほど効果が大きい。

5) 表面割れの発生率は木口割れと同様、厚板ほど板目板ほど大きく、また積積位置の高い所にある材ほど発生し易い。

6) 次にカビの発生率は、棧積初期、棧積期間中、雨期に遭遇した場合は極めて大で、初期含水率、棧積中の材の上面、下面には余り関係なく辺材部が圧倒的に大である。これに反しPCP 2.5%以上の防黴処理をした場合のカビの発生は皆無であった。従って製材後直ちに棧積せず放置しておく場合、カビの発生し易い樹種、例えばナラよりカバの場合、或は温湿度がカビ

発生条件にマッチする期間中の乾燥に当っては絶対に防黴処理を行う必要があると考えられる。なお今回の試験資料は当旭川地区における昭和36年より37年に亘る期間中のもので、勿論この結果をもって本道一円の天然乾燥実行上の基本的尺度とは考えられないが、乾燥作業実行上、何らかの参考になれば幸いである。

- 林指製材試験工場 -