

ソ連産カラマツ，タモ，カバ，アスピンの天然乾燥試験

千葉宗昭 野呂田 隆 史
米田昌世

1. はじめに

近年，良質な国産材の供給不足から輸入材によって需給のバランスを保っている。特にソ連産材は地理的条件から北海道をはじめとする日本海沿岸への輸入量が増加しているが，これらの中には国産材と性質の異なるものも含まれていると思われる。

そこで，ソ連産材の有効な利用を図るために当场木材部において行っている，材質から加工性までの試験の一部として，カラマツ，タモ，カバ，アスペン板材の乾燥特性について検討したので報告する。

なお，この結果を昭和53年度秋期東北・北海道工芸部会において発表した。

2. 試験方法

カラマツ（径級16～34cm），タモ（径級26～40cm），カバ（径級18～32cm），アスペン（径級20～36cm）の原木から心去り板（厚さ3.0cm，幅17.5cm）を採材し試験に供した。

各供試材は欧米でこの種試験の標準的な寸法とされている厚さ2.8cm，幅17cm，長さ120cmに鉋削仕上げし，第1表に示す屋外（天然乾燥）と基準的な条件として恒温恒湿室（乾球温度 20 ± 1 ，関係湿度 $65 \pm 3\%$ ，平衡含水率12%）の2条件に配分した。

積層方法は屋外の場合，直射日光をさけるため屋根覆いをした中に立てかけ，恒温恒湿室では棚に差し込

み荷重が加わらないようにした。

乾燥中の含水率，収縮率，水分傾斜，歪量の測定には材長100cmに切断し両木口をコーティングしたコントロール材を用いた。

測定は始めのうち月4回（1週間ごと）とし，その後は月2回とした。全供試材の狂い，割れについては乾燥終了時に測定を行った。

外気の温湿度の測定は供試材の近くに百葉箱を設置し毛髪バイメタル式自記温湿度計（1週間巻，測定範囲：温度 - 15～40，関係湿度0～100%）を用い連続測定を行った。測定は北海道立林産試験場内で，昭和53年6月上旬から8月上旬まで65日間行った。

3. 試験結果

3.1 年輪幅と比重

供試材の年輪幅と比重を第2表に示した。今回の試験に供したカバ，タモの比重は一般的な値とほぼ同じであるが，カラマツ，アスペンについては年輪幅の影

第2表 供試材の年輪幅と比重

樹 種	年輪幅 (mm)		気乾比重		備 考
	平均	範囲	平均	範囲	
カラマツ	1.3	0.5～2.4	0.62	0.55～0.63	ソ連産材
アスペン	2.1	1.6～2.4	0.51	0.46～0.53	"
カバ	1.8	1.7～1.9	0.71	0.70～0.73	"
タモ	1.4	1.0～1.7	0.58	0.54～0.67	"

比重測定時の含水率は $13 \pm 1\%$

第1表 供試材枚数

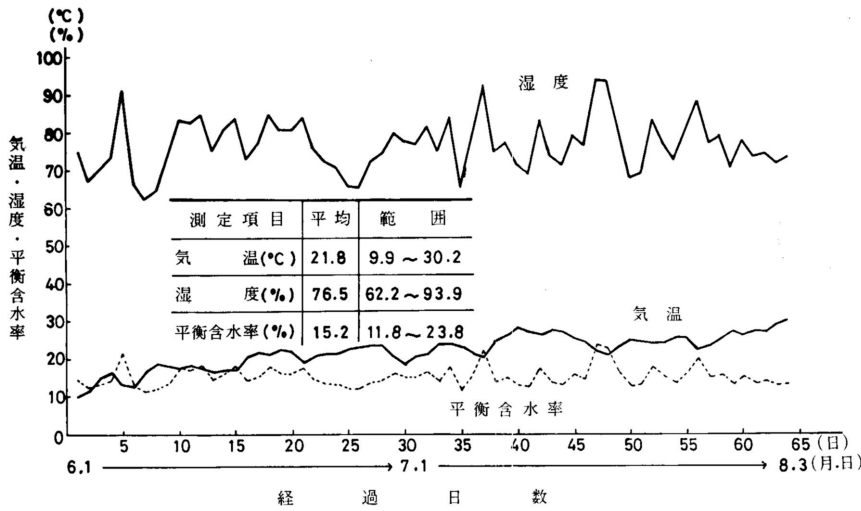
樹 種	供試材寸法 (cm)	天 然 乾 燥			恒 温 恒 湿 乾 燥		
		板目板 (枚)	砦目板 (枚)	合 計 (枚)	板目板 (枚)	砦目板 (枚)	合 計 (枚)
カラマツ	2.8×17×120	13	5	18	13	4	17
アスペン	"	20	7	27	19	6	25
カバ	"	20	0	20	19	0	19
タモ	"	20	9	29	18	9	27

供試材寸法は厚さ×幅×長さ

響と思われるが，やや大きな値を示した¹⁾²⁾。

3.2 温湿度経過

外気（屋外）の日平均の温湿度と平衡含水率の経過を第1図に示し



第1図 屋外(外気)の日平均の温湿度と平衡含水率
注) 気温, 湿度, 平衡含水率の経過は1日(3.6.9.12.15.18.21.24時)の平均値。

た。外気の日平均値は一定時間間隔での測定値の算術平均で、ここでは記録紙より3時間ごと(3, 6, 9, 12, 15, 18, 21, 24時)の数値を読みとり、その平均値を示した。

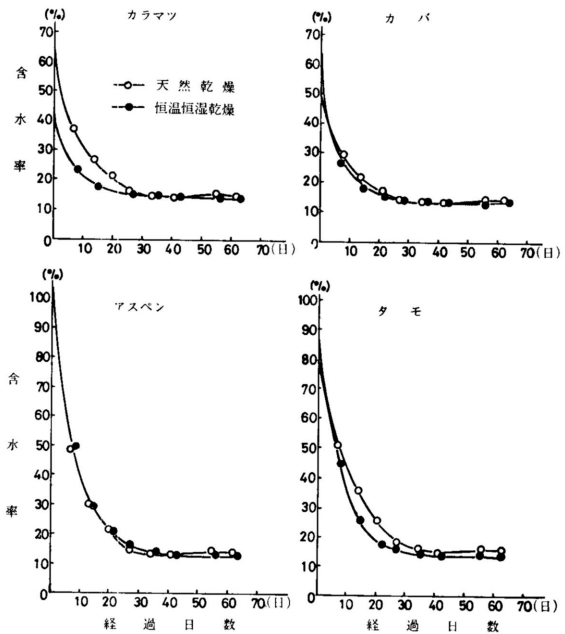
測定期間中の最高気温は35.8 に達し、また、雨量も比較的少なかった。したがって、本試験を実施した期間は、例年に比べ異常高温の気候であったと考えられる。

3.3 含水率経過

屋外と恒温恒湿室での含水率の経過を第2図に示した。天然乾燥で含水率が45%から15%までに低下するのに要した日数はカラマツ、カバ、タモが約26日間、アスペンは約20日間であった。この乾燥日数は予想されたよりもかなり短かったが、これは前記の乾燥条件によるものと思われる。また、図には示していないが板目板と柱目板の乾燥速度を比較すると、いずれの樹種についても板目板の方が速い傾向を示した。

恒温恒湿室の乾燥では、アスペン、カバ、タモが天然乾燥の場合よりも乾燥速度が速く、約21日間で含水率が45%から15%までに低下しているが、カラマツは天然乾燥と同様な経過を示した。

3.4 収縮



第2図 含水率経過(板目板)

収縮の経過を第3図(天然乾燥)と第4図(恒温恒湿室)に示した。天然乾燥終了時(含水率約15%)の収縮率は板目板の場合、カラマツ: 厚さ1.4%, 幅2.3% . アスペン: 2.6%, 3.4%, カバ: 3.3%, 4.6%, タモ: 2.7%, 4.2%であり、柱目板はカラマツ: 厚さ4.4%, 幅2.0%, アスペン: 5.7%, 2.3%, タモ

: 5.0%, 2.0%であった。

カラマツの場合、この値を道産のものと比較するとほぼ同じか、やや大きいようである³⁾。ただし道産材の場合、天然乾燥の期間は12月から6月までの約6カ

月間なので、気象条件がかなり違っている。なお、タモ、カバ、アスペンについては、同種の資料が見当たらないため比較できなかった。

恒温恒湿室の場合、タモとカバは天然乾燥とほぼ同

じ値を示したが、カラマツとアスペンは若干大きい値を示した。また、アスペン板目板の厚さの収縮率が幅より大きかったのは落込みが大きく生じたためである。

一般的には落込みは乾燥の温湿度を高くすると発生しやすいと言われているが、アスペンの場合は20の比較的低温の乾燥でもかなりの落込みを生じ、歩止りの低下が予想される。

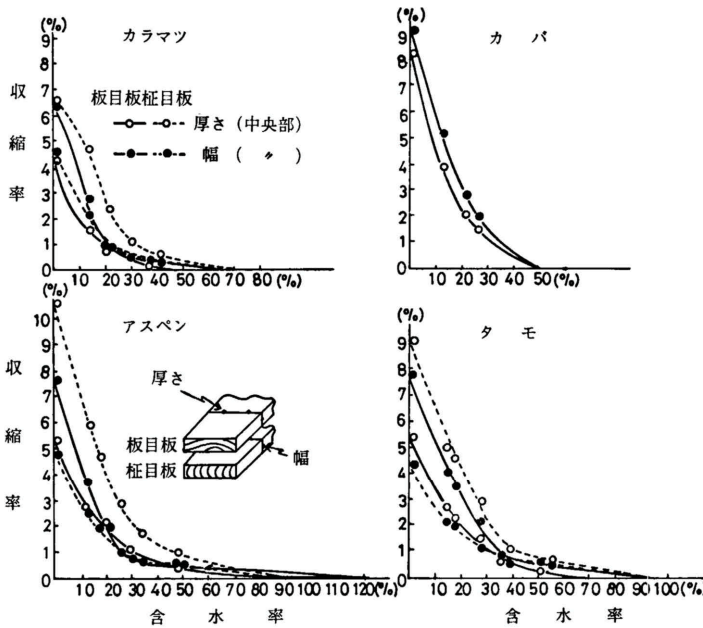
3.5 水分傾斜と歪量

乾燥終了時(含水率約15%)における水分傾斜は天然乾燥、恒温恒湿室のいずれも側端部と中心部の差は1~2%と小さい。これは気象条件(温湿度条件)にほぼ平衡に達してからの日数が長かったためと思われる。

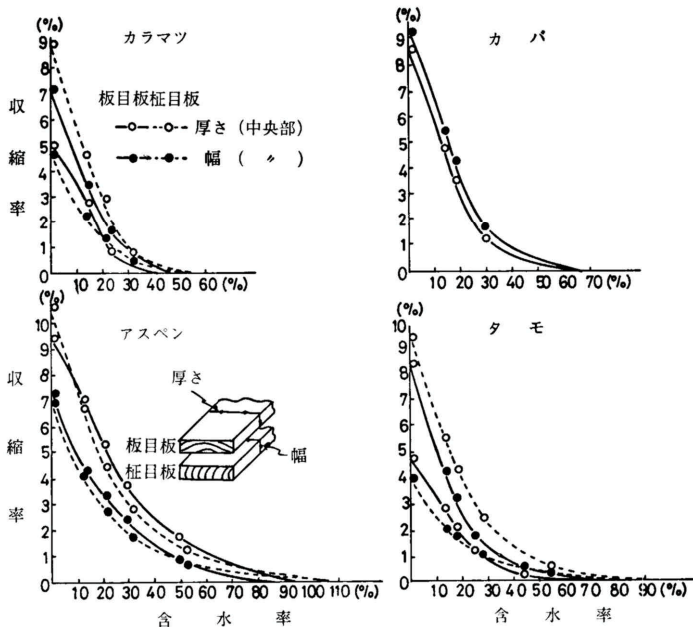
また、歪量(応力)は天然乾燥の場合側端部と中心部の差は約 $1 \times 10^{-3} \text{mm/mm}$ でありこれに対し、恒温恒湿室は約 $3 \times 10^{-3} \text{mm/mm}$ であった。天然乾燥の場合いずれの樹種も小さかったのは、含水率が外気とほぼ平衡に達した後、吸脱湿を繰り返すことにより応力が取り除かれるためと思われる。

3.6 狂い

乾燥による狂いを第3表に示した。今回の試験はすべて無負荷としたために一般的な天然乾燥の狂いと若干異なるが、樹種別の狂いに対



第3図 収縮率(天然乾燥)



第4図 収縮率(恒温恒湿乾燥)

第3表 狂 い

条 件	樹種	材種	ねじれ (度/1m)			縦ぞり (mm/1m)			曲がり (mm/1m)			幅ぞり (mm/10cm)		
			平均	最低	最高	平均	最低	最高	平均	最低	最高	平均	最低	最高
天 然 乾 燥	カラマツ	板目板	2.4	0.2	10.9	1.3	0	2.5	0.6	0	2.0	0.9	0.3	2.1
		柁目板	0.9	0.1	2.2	0.6	0	1.0	0.9	0	1.0			
	アスペン	板目板	1.8	0.2	3.5	2.7	0	1.0	0.8	0	2.0	1.1	0.4	2.0
		柁目板	1.8	0.1	4.0	2.0	0.5	3.0	1.4	0.5	3.0			
恒 温 恒 湿 乾 燥	カバ	板目板	2.2	0	6.1	2.7	0	6.0	0.6	0	1.5	1.1	0.6	2.0
		柁目板	1.1	0	5.3	3.0	0.5	13.0	0.5	0	2.0	0.9	0.3	1.4
	タモ	板目板	1.9	0.1	3.3	1.5	0.5	2.0	0.9	0	3.0			
		柁目板	1.1	0	5.3	3.0	0.5	13.0	0.5	0	2.0	0.9	0.3	1.4
恒 温 恒 湿 乾 燥	カラマツ	板目板	2.9	0.1	11.2	1.6	0	3.5	0.5	0	1.5	1.2	0.4	1.8
		柁目板	0.8	0.5	1.2	0.1	0	0.5	1.3	0	2.0			
	アスペン	板目板	1.9	0.2	3.9	2.1	0	5.5	0.6	0	3.0	0.9	0.4	1.6
		柁目板	1.9	0.2	4.0	1.3	0.5	3.0	0.7	0	1.0			
カバ	板目板	1.7	0.3	4.5	3.3	0.5	11.0	0.9	0	2.0	1.2	0.7	1.8	
	柁目板	0.8	0	3.0	1.8	0	5.0	0.5	0	1.0	0.9	0.4	1.5	
タモ	板目板	1.5	0.1	2.5	1.2	0	2.5	0.6	0	1.0				
	柁目板	1.5	0.1	2.5	1.2	0	2.5	0.6	0	1.0				

する傾向は認められた。

天然乾燥、恒温恒湿室におけるねじれを樹種別に大きな方から記載するとカラマツ、カバ、アスペン、タモの順となるが、とくにカラマツはバラツキが大きく、最高で11度/mを示すものもある。

縦ぞりはねじれの場合とは逆にカラマツが小さく、他の3樹種の方が大きい傾向を示した。また、曲がり、幅ぞりについてはいずれの樹種も小さい値を示している。

3.7 割れ

乾燥による割れを第4表に示した。天然乾燥のカラ

マツ板目板は供試材13枚中12枚（発生枚数は木口割れ11枚、表面割れ8枚）に割れが発生した。他の樹種についてはアスペンとカバに若干の割れが認められたが、タモは目廻りによる割れを除けば見当らなかった。また、目廻りによる割れはカラマツ、アスペンに多く発生した。

全般的に天然乾燥の方が恒温恒湿乾燥よりも割れは

第4表 割 れ

条 件	樹種	材種	供試材 (枚)	木 口 割 れ				表 面 割 れ			
				割れ発生率 (%)	本 数 (本)	長 さ (mm)	幅 (mm)	割れ発生率 (%)	本 数 (本)	長 さ (mm)	幅 (mm)
天 然 乾 燥	カマツ	板目板	13	85	3.7(0.2)	80(388)	2.6(0.2)	54	1.7(0.1)	139(1200)	0.1(0.1)
		柁目板	5	40	0.4(0.6)	65(387)	0.2(0.1)	20	0(0.2)	0(90)	0(0.1)
	アスペン	板目板	20	15	0.1(0.4)	48(339)	0.2(0.1)	10	0(0.1)	0(315)	0(0.1)
		柁目板	7	29	0(0.9)	0(141)	0(0.2)	14	0(0.1)	0(410)	0(0.4)
カバ	板目板	20	10	0.1	48	0.2	10	0.8	55	0.1	
	柁目板	20	0	0	0	0	0	0	0	0	
恒 温 恒 湿 乾 燥	カラマツ	板目板	13	31	0.5	76	0.1	38	1.1	49	0.1
		柁目板	4	25	0(0.5)	0(193)	0(0.1)	25	0(0.3)	0(390)	0.1(0.1)
	アスペン	板目板	19	11	0.1	100	0.1	26	0.6(0.1)	46(1200)	0.1(0.1)
		柁目板	6	0	0	0	0	0	0	0	0
カバ	板目板	19	0	0	0	0	11	0.1	105	1.2	
	柁目板	18	0	0	0	0	0	0	0	0	
タモ	板目板	9	11	0(0.2)	0(188)	0(0.1)	0	0	0	0	
	柁目板	9	11	0(0.2)	0(188)	0(0.1)	0	0	0	0	

- 1) 割れ発生率は全供試材に対する割れ発生材の枚数比率。
- 2) 割れ本数は供試材1枚当たり、長さ、幅は1本当たりの平均値。
- 3) ()は目廻りによる割れ。

多いようである。これは気温が測定期間中を通じて平年より高めで、1日の最高気温が30℃を越えた日が続き、また雨量も少なく、例年にないきびしい気象条件であったためと思われる。

4. まとめ

ソ連産カラマツ、タモ、カバ、アスペンの2.8cm厚板の天然乾燥及び恒温恒湿室（20℃，65%RH，一定）乾燥を行い以下の結果を得た。なお、天然乾燥の期間は6月上旬から8月上旬までの約2ヵ月間であり、期間中の最高温度は35.8℃に達し北海道としては例年になく高温の気候であった。

1) 試験に供したカラマツ、アスペンの比重は道産材よりも大きかった（これは年輪幅の影響と思われる）が、カバ、タモについてはほぼ同じ値を示した。

2) 天然乾燥で含水率45%から15%に低下するのに要した日数はタモ、カラマツ、カバが約26日間（生材の場合は、それぞれ約40、30、25日間）、アスペンは約20日間（約25日間）であり、いずれも道内における天然乾燥の速度としては速いものと思われる。

3) 恒温恒湿室の乾燥速度はタモ、カバ、アスペンの場合、天然乾燥よりも速かったがカラマツは今回の天然乾燥とほぼ同じであった。

4) 生材から含水率15%までの収縮率は乾燥速度との関係から、道産材と比較してやや大きい様である。

5) アスペンは20℃の低温度乾燥でも落込みが生ずるので別途の乾燥方法を講ずる必要がある。

6) 乾燥終了時（含水率約15%）の水分傾斜はいずれの樹種も小さい。

7) 歪量（応力）は、恒温恒湿室の場合はやや大きく、天然乾燥では小さかった。

8) 乾燥による狂いは、カラマツ板目板のねじれが大きく、縦ぞり、曲がりは小さかった。タモとカバの板目板はやや縦ぞりが大きかったが、ねじれ、曲がりは小さい。アスペンは全般的に狂いが小さい。板目板の幅ぞりは各樹種とも平均で1mm/10cm程度である。

9) 乾燥による割れはカラマツ板目板に多く発生した。他の樹種ではアスペンとカバに若干認められたが、タモにはほとんど発生しなかった。

以上のことから、ソ連産のカバとタモは道産のものと同様乾燥性を示し、カラマツとアスペンは狂い、割れ、あるいは落込み等の欠点が発生し、道産のものよりも損傷の発生しやすい樹種と判断される。

文 献

- 1) 農林省林業試験場木材部編；世界の有用木材300種，日本木材加工技術協会（1975）
- 2) 林業試験場編；木材工業ハンドブック，丸善，（1973）
- 3) 奈良ら：本誌，5月（1974）

- 木材部 乾燥科 -
（原稿受理 昭和54.1.12）