

和太鼓製作用ケヤキ円筒材の高周波減圧乾燥

河崎弥生

1. はじめに

和太鼓を製作する際、音響特性の維持という点から、胴材の的確な乾燥工程が欠かせない。従来は、5年から10年の天然乾燥を経て使用することが専らであった。このため、極めて長期間にわたる製作工程が必要とされ、その間の金利負担、さらには材料のロスも多大であった。また、専ら天然乾燥に頼るために、太鼓が使用される環境によっては胴部分の寸法変化によって皮が弛み、締め直しを余儀なくされることが非常に多かった。換言すれば、これら一連の事情が太鼓をとりまく常識として行われてきた。伝統的手法を否定するものではないが、でき得る範囲において近代的な加工技術を取り入れることが有っても良いのではないかと考えられる。

ここでは、乾燥工程に人工乾燥を用いる可能性について検討を行った。

なお本試験は、沢田太鼓所 および 富士電波工機(株)と共同で実施した。

2. 実験方法

1) 供試材料

直径約50cmのケヤキ丸太材を50cmの長さに玉伐りし、内径約30cm程度の荒ぐりを行い、円筒状にしたものを供試材とした。原木の形状に左右されるため、必ずしも正確な円筒状になっているとは限らない。(写真1)

木口割れ防止用として、付け障子用の和紙を中性のでんぷん系糊で二重に張り付けた。さらに、材面に見られるキズの部分はシリコンでコーティングした。

2) 乾燥装置および方法

乾燥には当センター設置の高周波減圧乾燥装置を使用した。

第1表に、乾燥に適用した2種類の条件を示す。缶体内の圧力は両条件とも50Torrとし、材温設定と発振時間を変更した。

3. 結果と考察

1) 乾燥経過

緩やかな条件における乾燥経過を第1図に示す。なお、厳しい条件では、乾燥初期に木口割れが発生し、乾燥条件としては不適切であると判断されるため、ここでは示していない。

図に示すように、“緩やかな条件”による乾燥経過は、初期においてはある程度良好な経過を

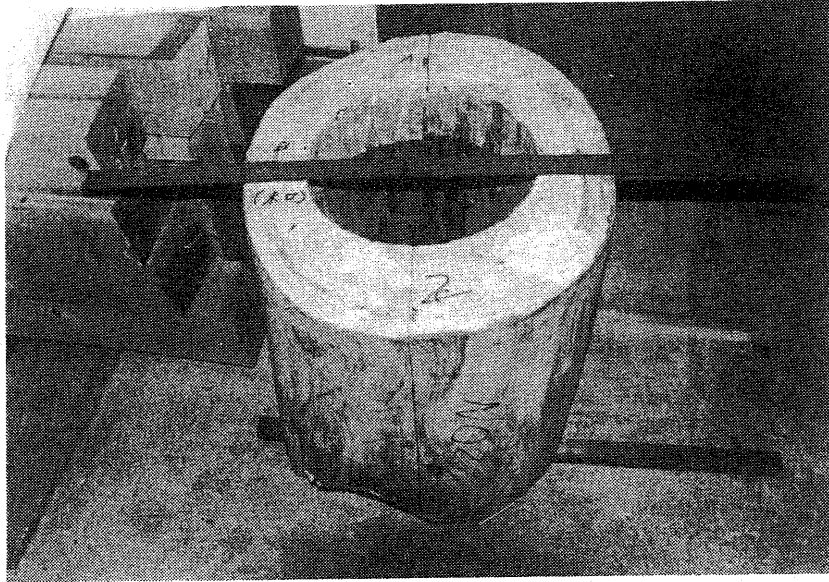
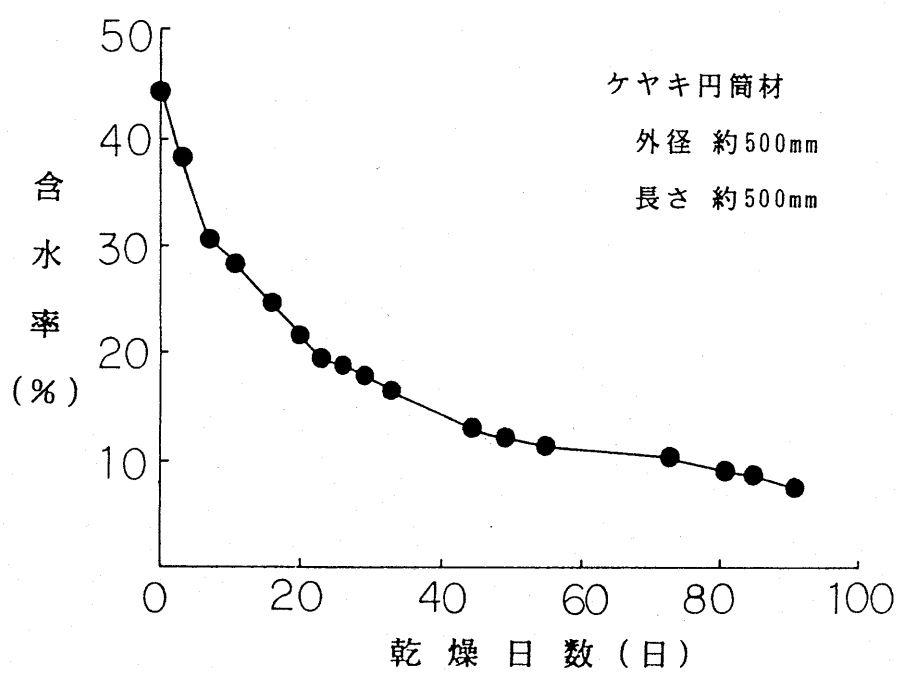


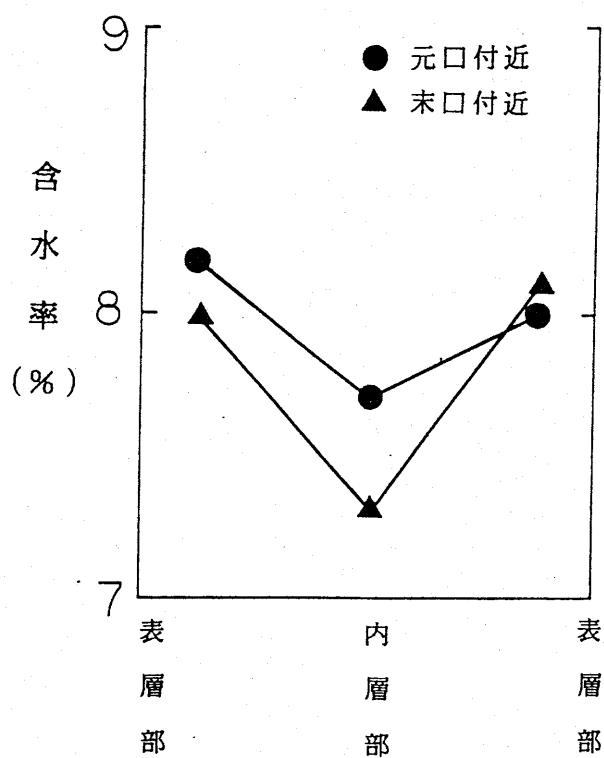
写真1 人工乾燥前の供試材の状況

第1表 高周波減圧乾燥の条件

乾燥方式	乾燥条件		
	材温設定 (°C)	間欠発振時間 (min) ON-OFF ON-OFF	缶体内圧力 (Torr)
緩やかな条件	28~38	1-10 ~ 5- 1	50
厳しい条件	30~45	2-10 ~ 20- 1	50



第1図 太鼓材の乾燥経過



第2図 厚さ方向の水分傾斜

示す。しかし、中期から次第に遅くなり、後期に達すると乾燥速度の減少が極めて著しい傾向を示す。逆に、これが有効な乾燥経過であるとも考えられる。すなわち円筒材の場合、乾燥応力の解除と木材の粘弾性によるクリープセット（ドラインゲット）の微妙な兼ね合いを考えなければ割れが容易に生じてしまう。測定をしていないので明確ではないが、乾燥応力が極端に大きくなるのは多分乾燥中期以降であり、かなり低含水率域まで、あるいは最終段階までこの応力が残存するのではないかと推察される。これをドラインゲットとの兼ね合いから見ると、高含水率域においてはクリープが生じセットがききやすいため、ある程度乾燥速度を確保しても良いともいえる。しかし、低含水率域においては必ずしもこのような状況を作ることが容易でなく、ある程度意識的に乾燥速度を落とす操作が必要であると考えられる。

低含水率域における乾燥速度低下をいかに防止するかということに力点をおく一般的な乾燥操作からすると、この方法は不適切であるとの見解があるかもしれない。しかし、前述した視点から、今回の条件設定がかえって有効であったとも考えられる。

全体の乾燥時間としては、含水率15%まで乾燥するのに約40日、最終の含水率 7.5%までは実に3ヶ月を要した。これは決して短い乾燥時間であるとはいえず、さらに時間を短縮する方法の検討が必要であることはいうまでもない。しかし、一般的に行われている天然乾燥期間が5~10年という事実を踏まえると、これでもある程度有効であるとも解釈できないこともない。

2) 欠点の発生状況

緩やかな条件においては損傷は発生せず、乾燥条件として有意であることを確認した。

木材が持つ収縮の異方性から考えて、円筒材の乾燥は基本的に困難を伴う。今回、木取り後の含水率が高い状態では、そよ風が当たっただけでも激しい割れが生じることを経験した。今回使用した”緩やかな条件”は、高周波減圧乾燥における条件としては特異的に緩やかなものであるが、この点からも取ってこのような条件が必要であるとも考えられる。

3) 仕上がり時の水分傾斜

第2図に厚さ方向の仕上がり時の水分傾斜を示す。水分傾斜は1%未満と極めて小さく、良好な状態に乾燥されていることが明らかである。

4) 厚さ方向の収縮

乾燥終了時の厚さ方向の収縮率を第2表に示す。単にR方向の収縮と考えるならば、ケヤキ材として一般的な値であると判断される。しかし、詳細な検討が今後必要である。

5) 寸法（外径，内径）の変化

第3表に内径および外径の寸法変化を示す。

この種のデータが過去に示されていないため比較検討ができないが、4~5%の寸法減少が見られる。特徴的なことは、寸法変化が円周上で様には生じていないという点である。このことから、複雑な乾燥応力が円周上に生じていることが推察され、円筒材乾燥における困難さの一端が

第2表 太鼓材の厚さ方向の収縮率

測定位置	収縮率 (%)		
	最小値	平均値	最大値
元 □	2.28	3.82	5.40
末 □	2.72	3.65	4.79

第3表 太鼓材の外周寸法の変化

測定位置	太鼓の外周寸法の変化率 (%)					
	外 径			内 径		
	最小値	平均値	最大値	最小値	平均値	最大値
元 □	+ 3.84	+ 4.53	+ 5.22	+ 4.38	+ 4.46	+ 4.55
末 □	+ 3.86	+ 4.09	+ 4.31	+ 4.29	+ 4.58	+ 4.86

(注) 元の寸法に対して変化した割合を示す。
 (+)値は減少方向、(-)値は増加方向にあることを意味する。

第4表 室内環境下での寸法安定性

暴露条件	測定位置	寸法変化率 (%)	
		外 径	内 径
EMC 6%	元 □	+ 0.27	+ 0.46
	末 □	+ 0.24	+ 0.24
EMC 15%	元 □	+ 0.04	- 0.02
	末 □	- 0.01	- 0.01

(注) 元の寸法に対して変化した割合を示す。
 (+)値は減少、(-)値は増加方向を意味する。

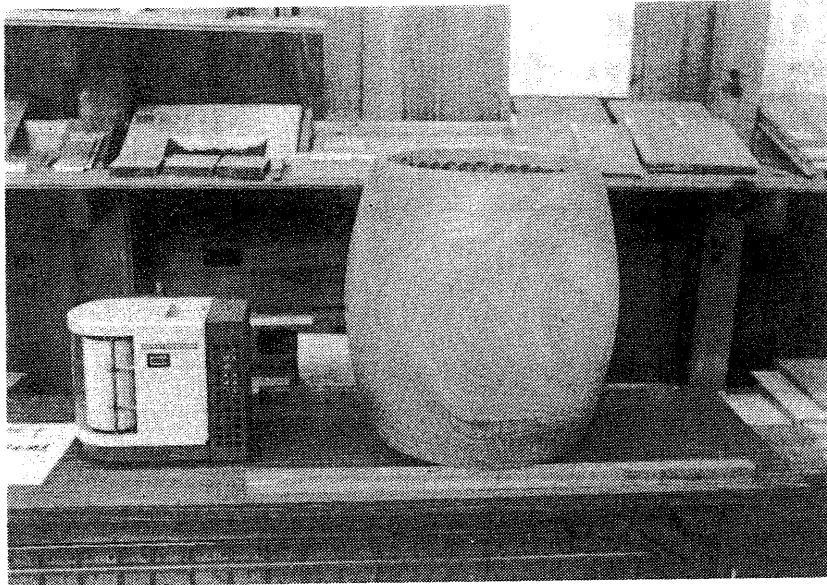


写真2 仕上げされた太鼓胴の寸法安定性の測定状況

観察される。

6) 寸法安定性

人工乾燥後太鼓胴の形状に整形したものを屋内暴露することによって得られた寸法変化を第4表に示す。また、試験の状況を写真2に示す。

平衡含水率が6%という低い条件が続いた時には、外径、内径共に減少し、寸法変化の即応性が観察される。しかし、これとは反対に、平衡含水率が太鼓材の含水率よりも高い条件が続いた時には寸法の変化がほとんどなく、極めて良好な寸法安定性が観察される。これは、ヒステリシスの影響ではないかと考えられる。

通常、和太鼓が使用される環境条件は平衡含水率8%よりは高いことが多いと考えられるため、今回製作した太鼓胴の寸法安定性は今後も良好であると思われる。このことより、太鼓胴の寸法変化が原因となって生じる”音色の変化”も少ないであろうと期待される。この点は、今後最終製品に仕上げた上で観察を続ける予定である。

今後は、さらに実験を重ねて最適な乾燥条件を検討する必要がある。