

# 水食い材を天然乾燥してみると

信田 聡

## 1. はじめに

トドマツ人工林材には部分的に非常に水分が多い、いわゆる水食いが発生することがあります。トドマツ材は主に建築用の構造材として使用されていますが、これまでは、未乾燥のまま使用している場合が多いようでした。しかし、現在は、構造材も、木造住宅の品質向上の面から、ある程度乾燥してから使用することが常識となっています。つまり、含水率が15~20%程度まで乾燥しておくことが是非とも必要となっています。

そこで、この含水率まで木材を乾燥するにはどうしたらよいかといいますが、一つの方法として天然乾燥があります。ここでは水食い材を含むトドマツ正角材を天然乾燥した場合に、水食い材と非水食い材との間に乾燥特性に違いがあるのかどうか、また乾燥に伴う割れや狂いに差があるのかどうかについて調べてみました。

## 2. 水食い材

水食い材とはどういう材のことをいうのでしょうか。これについては、次のような定義がなされています。

### 水食い材の定義<sup>1)</sup>

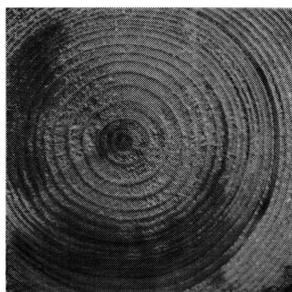
通常含水率の低い心材を持つ樹種であるのに、なんらかの原因で心材および、ときには内側の辺材が隣接の辺材部より高い含水率を示すもの

今回は、トドマツ丸太を製材したあと、得られた正角材の各材面を肉眼により観察して、本来、含水率が低いはずの心材部がヌレ色を呈している、

明らかに水分が多いと認められる部分をマークして、このマークがある材を水食い材としました。写真1に、こうしてマークした水食いの材面における分布状態を示しました。また写真2には、木口断面における乾燥前の水分状態を示しました。一口に水食い材といっても、製材して正角材を得た時点で、その中に含まれる水食いの量にはバラツキがあります。したがって、材一本の含水率自



写真 1



濃い部分は  
水食い部

写真 2

体も水食いの多少により相当バラツキます。

### 3. 含水率

#### 3.1 乾燥前の含水率

今回使用したトドマツ正角材の乾燥前の含水率を水食い材と非水食い材の両方について調べました。その結果を図1に示します。図中の黒い棒グラフは水食い材を示しています。含水率の全平均値は58.6%でした。これに対して水食い材の平均値は68.0%、非水食い材では46.1%となり、水食い材の含水率が高いことは明らかです。前にも述べましたが、水食い材といっても、正角材一本の中に占める水食いの割合が相当異なりますので、

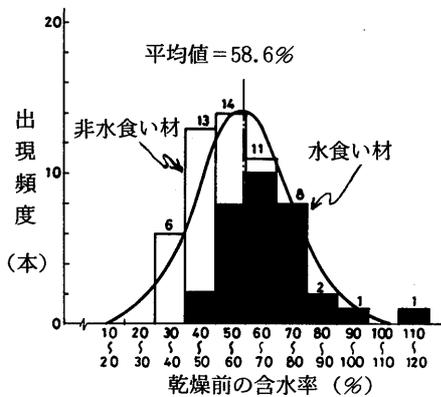


図1 トドマツ正角材の乾燥前の含水率分布

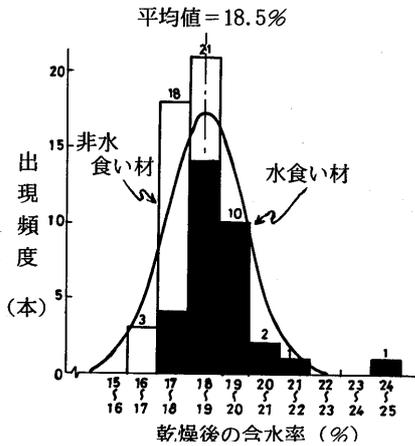


図2 トドマツ正角材の乾燥後の含水率分布

含水率にも高低があります。したがって、水食いの量が少ない場合には、非水食い材と同程度の含水率を示すものもあります。

#### 3.2 乾燥後の含水率

図2は、天然乾燥後の材の含水率の分布を示した図です。すなわち、夏から秋にかけて約3カ月間の天然乾燥を行った後の含水率を示しました。これを見ますと、全平均値では18.5%まで乾燥しています。また水食い材では19.2%、非水食い材では17.5%でした。相対的に水食い材の方が高い値ですが、平均値で見ると限りにおいては、建築用構造材としてはほぼ満足できる含水率まで乾燥できています。

#### 3.3 乾燥前後の含水率関係は？

構造材としては含水率が20%以下になれば、ほぼ十分と判断できますので水食い材でも、今回の天然乾燥期間内(約3ヵ月)で十分乾燥できるものが多かったようです。それでは、今回の場合、乾燥前の含水率が何%までなら適正な含水率に乾燥できるかについて示してみますと、図3のようになります。横軸に乾燥前の含水率をとり、縦軸には乾燥後の含水率をとってあります。図中の黒丸は水食い材、白丸は非水食い材です。図中の右上がりの直線は、両者の関係を示したもので、乾燥前の含水率が高いほど乾燥後の仕上がり含水率も高くなる傾向を示しています。ここで、乾燥後の

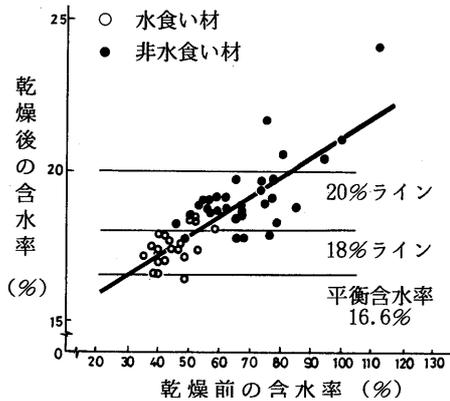


図3 乾燥前の含水率と乾燥後の含水率の関係 (トドマツ正角材10.5×10.5×365cm)

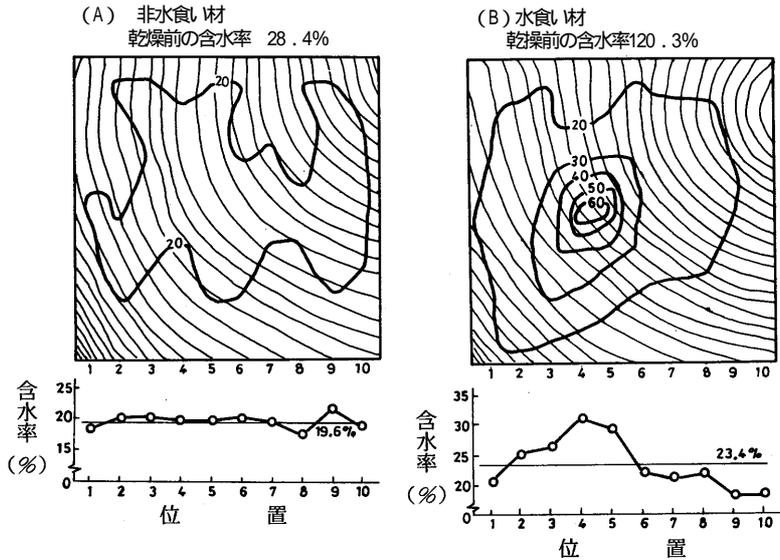


図4 トドマツ正角材の天然乾燥後の木口断面内の含水率分布の例

含水率が20%以下になるのは、図3に示した右上がりの直線と、水平に引いた含水率20%のラインとの交点を下におろし、横軸と交わった点の含水率として推測できます。すなわち、乾燥前の含水率が約80%以下の場合には、水食い材でも、天然乾燥（夏 秋にかけて）によって建築用構造材として望ましい含水率まで乾燥が可能です。

### 3.4 材内の含水率分布

図4に、天然乾燥後の正角材の木口断面内の含水率分布を、乾燥前の含水率が低い場合（A）と高い場合（B）について示しました。Aの場合はどの部分も平均的に乾燥していて平均含水率では19.6%まで乾燥できました。また材内の高い含水率の部分でも25%以上のところはありませんでした。一方、Bの場合は、平均含水率では23.4%まで乾燥しましたが、材内部ではまだかなり高含水率の部分も見られます。したがって、乾燥前の含水率が120.3%もあるような高い含水率の材は今回の天然乾燥期間内では十分な乾燥はできませんでした。さらに時間をかけて乾燥する必要があります。

## 4. 乾燥日数と乾燥速度

夏から秋にかけて約3ヵ月間の天然乾燥を行いました。その間の乾燥経過を、いくつかの材について測定しました。その結果を図5のA～Dまでに示します。Aは心持ち水食い材、Bは心去り水食い材、Cは心持ち非水食い材、Dは心去り非水食い材のもので、それぞれ乾燥前の含水率が低いものと高いものの例を示してあります。これらの図の中にひいた含水率減少曲線から、乾燥日数と乾燥速度を推定しました。その結果

を表1に示します。乾燥日

数は、どの材も含水率50%から20%まで乾燥するまでの所要日数で示しました。また乾燥速度は含水率が20%の時に、1日に何%乾燥するかで表示しました。

水食い材と非水食い材について乾燥日数を平均値と比較すると、水食い材では79日、非水食い材で72.1日となり、多少水食い材が長くなる傾向があります。個々の材を見ると、乾燥日数にもかなり長短はありますが、最も乾燥の速かった材でも、この季節には、約2ヵ月が必要です。

含水率20%の時点における乾燥速度について、水食い材と非水食い材を比較してみますと、水食い材の平均値は0.100（%/日）、非水食い材では0.116（%/日）となり、ほとんど同じですが、多少水食い材の場合が遅いようです。乾燥性の悪い心材部に非水食い材より多くの水分が存在しているために、乾燥中の水分の抜け方が遅くなるのが考えられます。

## 5. 乾燥による割れと狂いは？

天然乾燥中に発生する木口割れ、表面割れ、曲がり、ねじれについて調べました。損傷の程度を

水食い材を天然乾燥してみると

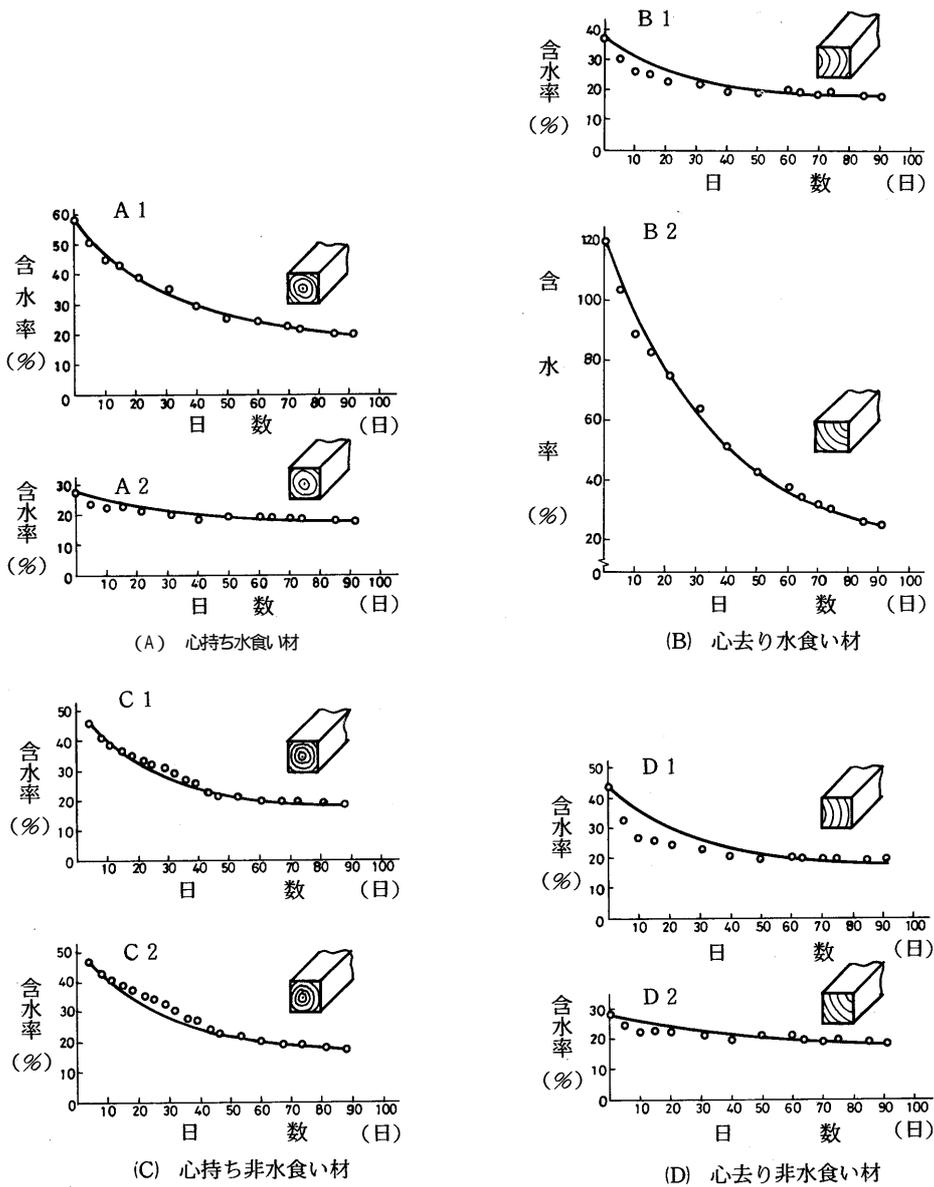


図5 トドマツ正角材の天然乾燥経過図  
 期間：7月から9月までの91日間  
 場所：旭川市

示しますと表2のようになります。この結果をもとにして、各損傷および含水率について、水食い材と非水食い材、ならびに心持ち材と心去り材について、その大きさを比較してみますと表3のような傾向が認められました。すなわち、割れにつ

いては、心持ちか心去りかという違いによって、その大きさに差があり、心持ち材の方が、木口割れ表面割れとも大きい値を示していることがわかります。一方、水食いか非水食いかという違いによつては、表面割れに関しては、両者の差が認め

水食い材を天然乾燥してみると

表1 トドマツ正角材の天然乾燥時の乾燥日数と乾燥速度

種類		No.	推定乾燥日数(日) (u=50%~20%)		乾燥速度(%/日) (u=20%時)	
水食い材	心持ち	A1	81.6	(平均) 79.0	0.095	(平均) 0.100
		A2	84.6		0.092	
	心去り	B1	65.3		0.119	
		B2	84.6		0.092	
非水食い材	心持ち	C1	58.6	72.1	0.133	0.116
		C2	55.7		0.139	
	心去り	D1	65.3		0.119	
		D2	108.8		0.071	

乾燥期間：1983年7月~9月，91日間

表3 天然乾燥における含水率と各損傷に対する水食い・非水食い別，心持ち・心去り別比較

項目 \ 種類	水食い	非水食い	心持ち	心去り
初期含水率	高	低	—	—
仕上がり含水率	高	低	—	—
木口割れ	—	—	大	小
表面割れ	(大)	(小)	大	小
ねじれ	—	—	大	小
曲がり	—	—	—	—

注) ( ) は差は認められたが小さいもの。  
- は差が認められないことを示す。

トドマツ正角材

表2 トドマツ正角材の天然乾燥結果

供試材		水食い材		非水食い材	
		心持ち	心去り	心持ち	心去り
供試本数		16	16	8	16
含水率	初期(%)	68.9 (16.3)	67.1 (10.0)	43.0 (5.4)	47.6 (7.1)
	仕上がり(%)	19.3 (1.5)	19.0 (0.9)	17.1 (0.6)	17.9 (0.4)
木口割れ	長さ(cm)	27.1 (13.8)	24.2 (23.3)	17.7 (10.3)	26.6 (21.8)
	幅(mm)	0.9 (0.5)	0.5 (0.3)	0.8 (0.5)	0.4 (0.3)
	本数(本)	5.1 (2.3)	2.6 (1.6)	5.1 (2.1)	2.3 (1.5)
表面割れ	長さ(cm)	38.3 (22.8)	32.8 (40.8)	54.7 (31.1)	27.5 (35.1)
	幅(mm)	0.7 (0.4)	0.3 (0.3)	1.3 (1.2)	0.2 (1.2)
	本数(本)	9.6 (4.7)	3.4 (4.3)	3.5 (2.9)	2.0 (2.9)
ねじれ(度)		4.4 (2.4)	2.4 (1.3)	3.5 (1.6)	2.2 (1.8)
曲がり(mm)		4.1 (2.1)	2.5 (1.7)	3.3 (2.1)	3.8 (1.5)

注) 1) 材寸法：10.5×10.5×365cm。

2) 乾燥期間：1983年7月4日~10月3日(91日間)。

3) . 木口，表面割れの長さ，幅は割れ1本当たりの平均値。割れ本数は正角材1本当たりの平均値。

4) ねじれは，乾燥中に生じたねじれで，村長3.65m当たりの値。

5) 曲がりは，村長3.65mの中央矢高の2方向の平均値。

6) ( ) 内は，標準偏差。

られ，水食い材の方が多少大きくなるのが分かりましたが，心持ち一心去りの違いによる場合より，その差は小さくなっています。木口割れについては水食いも非水食いも，その大きさに差はありませんでした。

ねじれについては，心持ち材が心去り材よりも大きくなりましたが，水食い材と非水食い材の違いによる差はありませんでした。

曲がりについては心持ちと心去りの違い，および水食いと非水食いの違いにかかわらず差はありませんでした。

6. まとめ

トドマツ人工林材(正角材)を夏から秋にかけて天然乾燥を行い，主に水食い材の観察をしました。水食い材の乾燥に伴う割れ，狂いについては，材の用途として建築用構造材を考える場合には，表面割れについては多少多くなるものの，ほとんど問題にならないといえます。しかし，材の初期含水率が高いことから，乾燥時間を長くする必要がありそうです。したがって，水食い材の乾燥に関しては，材内の水分の迅速な除去について一考する必要があると思います。

文献

1) 日本木材学会：木材学会誌，18.3, 2(1972)

(林産試験場 乾燥科)