

# 木材保存

常務理事 今村 祐嗣

## 第12話

### 木と年齢

まず写真12-1をご覧ください。これはスギの幹を輪切りした円盤ですが、中心の髄から外に向かって15年輪くらいまでは未成熟材、それより外側は成熟材と区別されます。一般的に、内側の未成熟材の部分は外側の成熟材に比べて強度性能が低く、吸放湿にともなう膨張収縮が大きい（狂いやすい）という性質があります。木材利用の観点からは注意しなければならない重要なポイントです。

この年輪部位による材質変化の指標の一つに細胞の長さがあります。薬剤で木材を分解してばらばらの細胞（スギの場合は仮道管）にし、その長さを測ってみると、中央の髄の辺りが一番短く、徐々に伸長して15年輪付近ではほぼ安定してきます（図12-1）。

では、どうして髄に近い部分は未成熟で、一定の年数を経ないと材質の安定した成熟材にならないのでしょうか。樹木の幹は上に伸びる（上長成長）とともに、横に太って（肥大

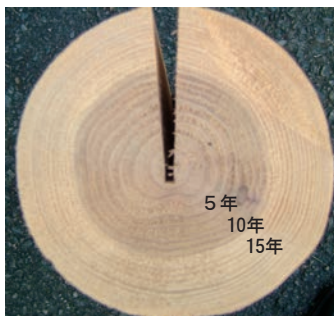


写真12-1 スギの円盤  
(数字は中心の髄からの年輪数)

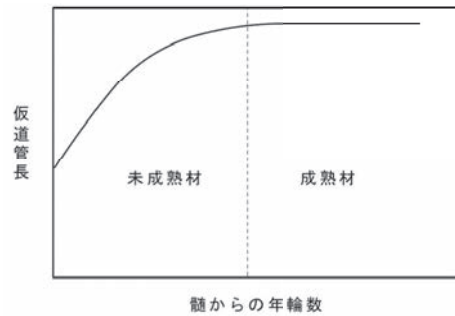


図12-1 成長に伴う仮道管の長さの推移  
(点線はほぼ15年輪)

成長) 大きくなって行きますが、この肥大成長は樹皮の直下にある形成層という組織が分裂することによって新しい細胞を内側につくり、形成層自身は外に広がることによって起こります。形成層自身は幹の先端にある頂端分裂組織から分化したものですので、幹のそれぞれの高さにおける形成層は年輪の数と同じだけの年数を経ていることとなります。

写真12-2のスギの高木をご覧ください。この木は植えられてから100年を経過しているとしますと、根株近くでは形成層は100歳、先端部分の形成層は生まれたてということになります。すなわち、写真12-1のような幹の断面では、髄の近くの年輪の細胞は形成層がまだ若い時に形成されたもの、外側にある年輪の細胞は形成層が一定の年齢に達して（成熟して）つくられたものといえます。

したがって、図12-2の模式図のように、未成熟材の範囲は幹の上下に関わりなくほぼ15



写真12-2 樹齢100年を超えるスギの高木

年輪より内側で一定ですので、比率では根株に近い部分ほど成熟材の割合が大きく、上に行くほど未成熟材の占める割合が大きくなります。よく、20年生くらいまでの間伐材を利用する時は強度的性質や乾燥後の狂いに注意をはらう必要があると言われるのは、まだ材質の安定した成熟材が十分に形成されておらず、未成熟材の占める割合が大きいことによります。今、仮に20年輪の丸太を想定し、中心付近の年輪幅が4mmとしますと、丸太の中心から15年輪に該当する半径6cm以内の部分は未成熟材ということになります。そこから心持ちの正角材を製材しますと、ほとんどを未成熟材が占めることになり、中心部を外した心取り材に比べて強度が劣ることが考えられます。

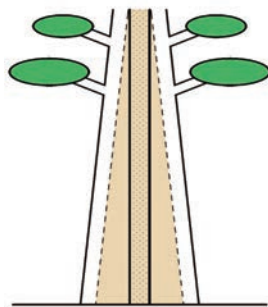


図12-2 樹幹の髄を通る縦断面の模式図  
(中央の太線で囲まれた点を打った部位は未成熟材、薄茶の着色部は心材)

一方、未成熟材・成熟材という区分は、辺材・心材（木材保存第1話「白太と赤身」）とは明確に分けて考えることが大切です。木材組織は年齢を経るにしたがって樹心の部分から外側に向かって心材化して行き、外周部が白っぽい辺材、それよりも内側は着色した心材として区分されることとなります（前掲の写真12-1では赤く着色した10年輪くらいまでが心材）。この着色した心材の部分は、図12-2に示しましたように幹の上では小さく、下の方ほど大きくなります。従って、一定の寸法で製材した正角材の木口を並べてみると（写真12-3）、材によって心材の占める割合が異なることで、その材が木の幹のどの高さから採材されたかが分かります。

辺材と心材は耐朽性、耐蟻性、耐虫性で大きな差があり、心材は辺材に比べて腐りにくく、シロアリや木材加害昆虫に対する抵抗性も高いですが、この理由は防腐や防虫に効果がある成分が心材化に伴って沈着してくることによります。一方、未成熟材と成熟材にはこういった耐久性に関連する性能で違いはありません。

さて、安定した材質の成熟材の域に達した木材組織はどんどんと肥大成長を続けますが、100年、200年という太い木になった後はどうなるのでしょうか。

樹木には高齢になったことで形成される特異な木部があります。筆者が樹齢600年近く



写真12-3 スギ製材品の木口面  
(辺心材境界の白色部は心材への移行材部)

の奈良県産の春日杉で調べたところでは、200～250年が高齢化の目安と考えられました（図12-3）。これ以降の材を木材組織としては「過熟材」と呼んでいます。

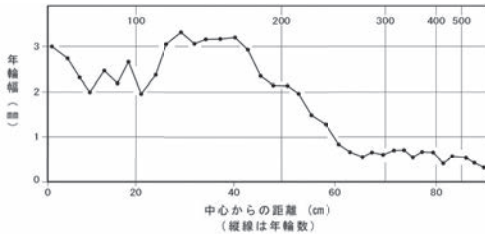


図12-3 高齢のスギ横断面における年輪幅の推移

一番の特徴は年輪幅がきわめて狭く、0.5ミリ前後の超過密の年輪を構成するようになり、顕微鏡で観察すると1年輪に早晚材合わせても10細胞くらいしか並んでいませんでした（写真12-4）。ちなみに平均年輪幅が3～4ミリの通常のスギでは100細胞以上を数えることができます。過熟材では強度も低下し、特に引張強さにこの傾向が著しく、春日杉で測定したところでは成熟材に比べて2/3程度でした。この理由として、細胞壁のフィブリル傾角が緩やかなこと、成分的にセルロース量が少なくてリグニンが多いことが指摘されています。また、一方で、通常のスギでは数%にも達しないフェノール類やテルペンといった抽出物の量が高齢化した材では20%ほどにも達することがあります。その結果、独

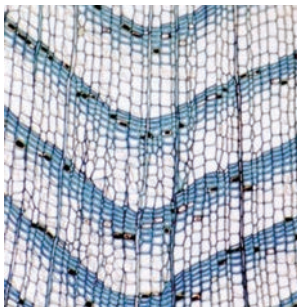


写真12-4 春日杉の木口面の光学顕微鏡写真

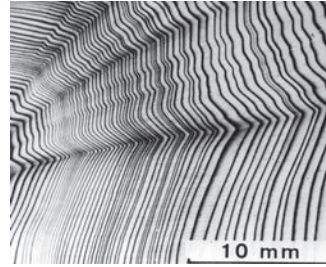


写真12-5 同木口切片の軟X線写真



写真12-6 春日杉の笹杵の出現  
（上：木口面、下：板目面）

特の色艶がかもし出され、総体的に耐腐朽性も高くなります。

さらに注目されるのは、真円状に生長してきた年輪がしゅう曲して「しわ」を形成することです。同時に早晚材のコントラストが著しくなり（写真12-5）、その結果、板目面に笹杵など美しい木目がくっきりと現れます（写真12-6）。老齢化して年輪が波打つ現象はレッドウッドやバイスギなどにもみられますが、スギの場合がとくに顕著であり、霧島杉や屋久杉など各地の高樹齢のスギにも認められます。

このように樹心から15年輪くらいまでは未成熟材、それより外側の材質の安定した部分は成熟材、さらに高齢になって形成された部分は過熟材として区分されますが、英語表記では、それぞれジュベナイルウッド、アダルトウッド、オーバーマチュアウッドと表します。

#### 参考文献

秋田県立大学木材高度加工研究所編：「コンサイス木材百科」、(財)秋田県木材加工推進機構、pp.313、1998