

木工研究会 木材講習会「木工家のための木材知識」
第三回「木材の科学と樹種の活用」

開催日時：2018年11月24日（土）13時～17時

会場：松本市 長野県工業技術総合センター 会議室

講師：徳本守彦（信州大学名誉教授） 西川栄明（木工ライター）

参加者 32名 報告者 小島俊明

前半は徳本守彦氏による「木工家の為の木材科学の基礎知識」のお話でした。

内容は、樹幹の形成、細胞壁の微細構造、木材の基本的性質、天然有機高分子としての木材、木材が最も安定な状態とは、などでしたが、内容が難しく多岐にわたる為、特に印象的な部分を記載します。

※ 木材のセル（細胞）は六角形であるが、これは不規則な形に成長する樹体に対してセルを最密充填し、最少材料で最大強度を発現する為に最適化されている、軽く、強く、圧縮しやすく、断熱・遮音性に富む。

※ 木材は繊維強化複合体と呼ばれる鉄筋コンクリートに例えられる構造をしている。

※ 木材は細胞壁各層において細胞間層の中に

P：一次壁（粗かつランダムな編み目状

S1：二次壁外層（緩傾斜のSとZの交互配向

S2：二次壁中層（急傾斜のZ配向

S3：二次壁内層（平坦なS配向

と何層にもなっており各々の繊維が異なる配向をしていることが、木材としての対衝撃性と柔軟性の高い構造材料をつくりだしている

※ 木材を構成する主要3成分

セルロース → 骨格

ヘミセルロース → 緩衝成分

リグニン → 充填成分

※ 生きている樹木は常に湿潤な状態にあるが自由水がすべて蒸発して繊維飽和点以下になると収縮を開始する、しかし繊維飽和点以下では含水率の減少とともに木材としての強さは増加する。

※ 木材は曲げ、引っ張りに強く、剪断に弱い。他の素材メタル、プラスチックと比べても特に曲げ剛性に強い。

同じ比重の産地の異なる木材を比べると日本材、中南米材、東南アジア材、ア

フリカ材の順で曲げ強さが増す。

※ 木材の収縮率は引張応力下で小さく、圧縮応力下で大きくなる。すなわち乾燥の過程で木材の変形性能が高まり、応力に応じて伸びたり、縮んだりする。こうして生じた変形が乾燥によって固定されることをドラインゲットという。また、軟化した木材に曲げ変形を与え、拘束乾燥によって変形を固定する曲げ木は典型的なドラインゲットの応用例である。

生材状態では、木部は常に繊維飽和点以上であり、従って寸法変化のない安定した状態にある。新しい木部細胞は湿潤な状態で作られるため、細胞壁の構造は湿潤な状態にふさわしく設計されている。

一方、我々は乾いた木材を利用しているが、どうも木材は乾燥状態にすべてが都合よく設計されてはいない。巨視的、光学顕微鏡的、さらに電子顕微鏡レベルのいずれにおいても異方的で不均質な木材が、ときに伸びたり、縮んだりして折り合いをつける「ゲット」という性質を持ち合わせなければ、木材は乾燥によってひび割れだらけでつかいものにならなかったであろう。

後半は西川氏による「木材の樹種の活用法」のお話でした。

前半に木の種類や特性を解説してもらい、その木に向けた使い道、野球のバットならアオダモ、お菓子の型ならサクラ等、テスト形式で答え合わせをしました。後半は「木と生きる」をキーワードにお話し頂きました。

木の特徴

- | | |
|---------|--------------------|
| ・かたい | イスノキ、カシ、モクマオウ、コクタン |
| ・やわらかい | バルサ、キリ、デイゴ、サワラ |
| ・水に強い | サワラ、コウヤマキ、イヌマキ、ヒノキ |
| ・腐りにくい | クリ、タガヤサン、ウリン |
| ・重い | イスノキ、リグナムバイタ |
| ・軽い | バルサ、キリ、デイゴ |
| ・ねばりがある | アオダモ、トネリコ、エゴノキ |
| ・虫に強い | クスノキ、イヌマキ、ウリン |
| ・色 | センダン、ニガキ、ハゼ、クロガキ |

木の色

- | | |
|-------|--|
| ・赤色系 | アカギ、センダン、チャンチン、パドック、
レッドサンダー、レッドハート |
| ・ピンク系 | ウメ、カンヒザクラ、ハンノキ、ピンクアイボリー |

- ・黄色系 ウルシ、ツゲ、ニガキ、ハゼ、ミカン
- ・紫色系 パープルハート、モラド
- ・緑色系 パロサント、リグナムバイタ、ホオ
- ・白色・クリーム色系 ソヨギ、ミズキ、シナ、アオハダ
- ・黒色系 コクタン類、クロガキ、神代クリ

クロガキ（黒柿）・・・柿木の一部が黒色化しているもの、黒縞が入っているもの。

なぜクロガキは黒くなるのか。よくわからないが、腐朽に対する防御作用？

神代木

- ・適度な水分の土壌の中で埋もれていた→嫌氣的（空気に触れない）
- ・無機的反応（鉄やホウ素などと反応）→微生物との有機的反応ではない
- ・ヘミセルロースやリグニンが残っている

色が濃くなる例：神代クリ、クリに含まれるタンニンが地中の鉄分と反応、さらに空気に触れて酸化→黒くなる

混乱しやすい木の名称の一例

- ・ミズメ・・・水目桜と呼ばれるがバラ科（サクラ属）の木ではない。

「木と生きる」のキーワード

- ・木は身近なもの
- ・木は人にやさしい
- ・木は再生資源
- ・きは二度生きる
- ・木と人とはギブアンドテイクの関係

西岡常一棟梁の言葉

木の命には 二つありますのや。木の命としての寿命ですな。
もうひとつは木が用材として生かされてからの耐用年数ですわな。

ジョージ・ナカシマの言葉

自然界から集められた、生気を失った木材を使って、かつて見たこともない、人間の世界を高揚させるような作品に組み上げ終えたとき、それはまさに感動的な一瞬である。

なぜなら、かくて樹木は再び生き返ったのだから。



徳本氏



西川氏



西川氏の木材サンプルを見る参加者