



2009木製サッシフォーラム～ガラスでおおわれた空間～  
を開催しました（2月12日，旭川市大雪クリスタルホール）

「糠（ぬか）に釘」を考える	1
人工栽培のナラタケが未だ食べられないのはなぜだろう？ ～ナラタケ栽培の現状と課題～	4
「大阪ウッドテクノロジーフェア 2008」への出展	6
連載「道産木材データベース」〔カツラ〕	8
Q&A 先月の技術相談から 〔住宅からの木材腐朽菌の駆除について〕	10
行政の窓 〔平成 21 年度林野庁予算概算決定について〕	11
林産試ニュース	13

# 「糠（ぬか）に釘」を考える

性能部 構造性能科 戸田正彦

## はじめに

「糠（ぬか）に釘」ということわざがあります。手ごたえなく効き目のないことのとえです。確かに糠のように軟弱な物に、どんなに太い釘を打ったとしても、手で簡単に動かしたり引き抜いたりできるので、効き目はないと言えるでしょう。ではどのくらい硬ければ釘は効くのでしょうか？ここでは、釘の使い方について紹介するとともに、釘がどのようにして効くのかについて考えてみます。

## 釘の歴史と種類<sup>1)</sup>

釘が初めて作られたころの材料は鉄ではなく骨や木でした。鉄で作られるようになったのは西洋では紀元前 1000 年頃から、中国では紀元前 500 年頃からです。日本に伝わったのは弥生時代以降と言われ、法隆寺にも使われていました。当時の釘はもちろん手製で、断面が丸ではなく四角く、和釘と呼ばれています。その後西洋では西暦 800 年頃から工場生産されるようになり、日本には明治 5 年から輸入され、洋釘と呼ばれました。国内では明治 30 年に東京に製釘工場が作られました。

現在使われている釘は、用途に応じて材質や形状がさまざまです。一般的な釘は鉄製ですが、さびにくいよう亜鉛メッキしたものやステンレスで作られたものもあります。また頭の形状は平らや丸いもの、抜きやすいよう二重になったものがあり、胴部もまっすぐなものだけではなく、抜けにくいよう加工したスクリュー釘やリング釘などがあります（図 1）。一般的な釘の寸法は日本工業規格（JIS）で決められており、径の 20 倍前後の長さになっています。

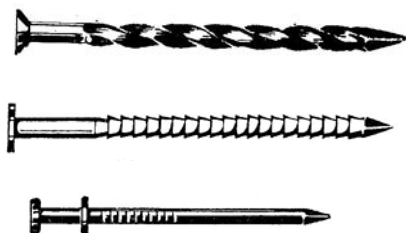


図1 上からスクリュー釘、リング釘、二重頭釘

## 釘の効果的な打ち方

金槌<sup>かなづち</sup>を使って釘を打つ場合、簡単に打ち込める木材もあれば、うまく打てないものもあります。例えば模型や工作によく使用されるバルサには簡単に釘が打てますが、ナラやカシのように硬い広葉樹には、うまく打たないと釘が途中で曲がったり折れたりします。硬い木に打つコツは、キリやドリルで下穴をあけることです。

1 か所に釘を何本も打つ場合は、あまり釘同士を近づけないよう間隔をあけ、さらに木材の繊維方向に釘が並ばないように、千鳥に配置して打つほうがいいでしょう。釘が近いと釘を打った時に割れが生じやすく、特に繊維に沿って並んでいるとその割れがつながって大きな割れになってしまいます。また釘の位置が木材の端に近い場合も割れが生じやすくなります（図 2）。特に太い釘を打つ場合は、下穴をあけたほうがいいでしょう。

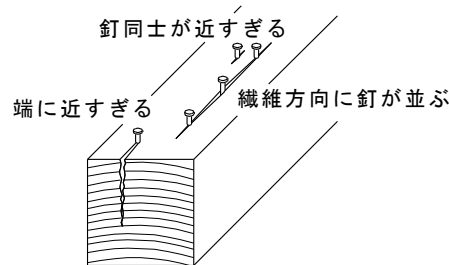


図2 割れが発生してしまう釘の打ち方

建築現場で大量の釘を打つ場合は、空気の圧力を利用した釘打ち機という道具を用いることがあります。釘をセットして引き金を引くだけで釘が自動的に打ち込まれます。ただし空気圧は木材の硬さに応じて調整する必要があります。特に合板に釘打ちする場合に圧力が大きすぎると、釘頭が合板を貫通して効き目がなくなってしまうので注意が必要です。

## 釘の使い方と加わる力

釘には、壁に打ちつけてほうきなどを引っかけるという使い方もありますが、通常は二つ以上の部材をつ

なぐために用いられます。例えば木造住宅を建てる場合は、柱と土台をつないだり、柱に金物を留めたり合板を打ち付けたりするために用いられます。

釘に加わる力は、せん断力（釘を曲げる方向に働く力）と引き抜き力とに分けられます（図3）。せん断力を負担する場合は、抜けないことはもちろん、大きく曲がってもいけません。例えばほうきをつるす釘は、たとえ抜けなくても折れ曲がってしまえばほうきが落ちてしまいます。また柱と土台をつなぐ釘が大きく曲がってしまうと、柱が土台から引き抜けてしまいます。ですから、加わる力に応じて釘の太さや本数を選ぶ必要があります。また同じ荷重を負担できるとしても、太い釘を1本打つよりも細い釘を何本か打つほうが性能は安定します。

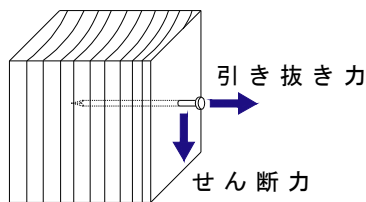


図3 釘に加わる力

一方、引き抜き力を負担させるような使い方は一般的には望ましくありません。というのも、引き抜きの場合は釘と木材との摩擦によってのみ抵抗しているので、釘がいったん引き抜け始めると、釘と木材との接触面積が減ることになり、ねばることなく抜けてしまうからです。ですから、重いものをつるすために天井に打つといった使い方は避けるべきでしょう。特に木材の木口面に打った釘は引き抜き力にはほとんど抵抗できません。

#### 釘はどのように効くのか

釘は、一般には太くて長いほど大きな力に耐えることができます。また同じ釘を打つ場合、柔らかい木材よりも硬い木材のほうが大きな力に耐えることができます。

ここで図4のように木材に鉄の板を釘で打ち付けた場合について考えてみます。矢印の方向に力を加えると、どのように変形するかは3通りに分けられます<sup>2)</sup>。まず一つは、鉄の板と木材との境目および木材中で折れ曲がるパターン（A）。二つめは、鉄の板との境目だけで釘が折れ

曲がることなく、木材にめり込んでいくパターン（C）です。

どのパターンになるかは、釘が木材にめり込むのに必要な力と、釘が折れ曲がるために必要な力とのバランスによって決まります。これは木材の強度と釘の強度や太さ、長さを使って計算することができます。

一般的な木材と釘を使う場合は、Aのパターンになりますが、木材の強度が通常の1/5程度まで低下するとBのパターンとなり、1/50まで低下するとCのパターンになります。ちなみに先ほど紹介したバルサの場合でもBにはならず、Aのようになります。このように、釘は折れ曲がりながら木材にめり込んで効いているのです。

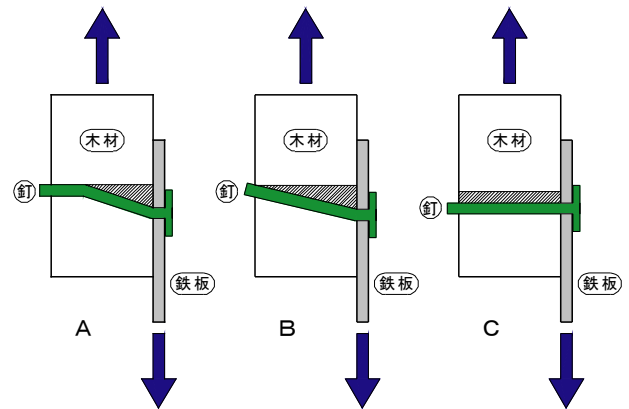


図4 釘の変形パターン

#### 「糠に釘」と「豆腐にかすがい」

さて、もし実際に「糠に釘」を打った場合に力を加えると、A、B、Cのうちどのパターンになるのでしょうか？このことわざでの糠は「糠床」を意味していると思われませんが、その強度を示す資料は見つかりませんでした。そこで、「糠に釘」と同じ意味で使われる「豆腐にかすがい」ということわざがあることから、代わりに豆腐を使って考えてみます（かすがいとは鉄でできた「コ」の字型の接合具で、木材同士を固定するとき用います）。豆腐の強度は加工適性を示す重要な指標であるため、これまで数多く測定されています。その値は豆腐の種類によってさまざまですが、大きく見積もっても木材の1/1000程度に過ぎないようです<sup>3)</sup>。したがって、間違いなくCのパターンになると考えられます。つまり力を加えても釘が折れ曲がることなく豆腐にめり込んでいくので、ことわざの意味のとおり効き目が無いと言えます。

なお、糠や豆腐とは逆に非常に強い材料に打ち込んだ場合は、釘がほとんどめり込むことなく釘頭がちぎれてしまう場合があります。また木材が腐ってしまうと強度が低下するのでBのパターンになる場合もあります。

#### 釘・木ねじ・ボルトの強度計算

先ほどは鉄の板と木材とを組み合わせた場合について検討しましたが、その他にも木材同士の場合や合板との場合、さらに三つの材料を1本の釘で固定する場合もあり、その組み合わせごとに変形のパターンが考えられます(図5)。いずれにしても釘の折れ曲がりや木材へのめり込みとのバランスを計算することによって、釘がどのように変形し、どのくらいの力に耐えられるのかを計算することができます。

この考え方は釘だけではなく木ねじやボルト、ドリフトピン、ラグスクリューのような丸い棒状の接合具にも適用することができ、現在の木質構造物の接合部の強度を計算する標準的な方法となっています。

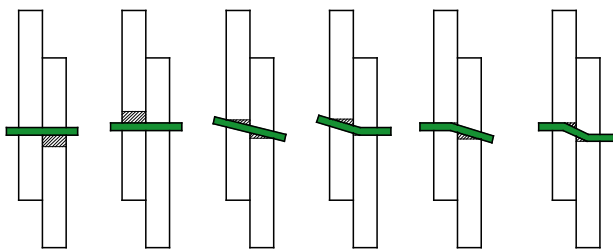


図5 木材同士を接合したときの変形パターン

#### 最後に

釘を使った接合は、金槌で打ち込むだけで効果が発揮されるもっとも手軽な方法と言えます。釘の材料や形にこそ改良が加えられましたが、その使い方は大昔からまったく変わっていません。ところが、調べたところ釘の意外な使い方を見つけました。漬け物の色を鮮やかにするために糠床に釘を入れる使い方があるのです。ことわざでは効き目がない「糠に釘」ですが、現実には別の効き目があるようです。ひょっとしたら「豆腐にかすがい」も別な効き目があるかもしれません。

#### 参考文献

- 1) 釘マニュアル作成委員会：“釘設計施工マニュアル 枠組壁工法用釘の設計施工”，線材製品協会，1979，pp.1-24.
- 2) 日本建築学会：“木質構造設計規準・同解説—許容応力度・許容耐力設計法—”，日本建築学会編，2006，pp.222-285.
- 3) たとえば谷藤健：北海道立農業試験場集報，2004，86，pp.39-46.

# 人工栽培のナラタケが未だ食べられないのはなぜだろう？ ～ナラタケ栽培の現状と課題～

きのこ部 品種開発科 宜寿次盛生

ナラタケは栽培できるようになったが・・・

林産試験場ではナラタケの人工栽培技術を開発しました。しかし、スーパーマーケットなどの小売店に並ぶきのこの中に栽培されたナラタケは見あたりません。実は、まだナラタケの人工栽培を行なう生産者がいないのです。その理由と課題を考えてみました。

## ナラタケのいろいろな横顔

### (1) ナラタケは食用きのこ

ナラタケは、北海道では「ポリポリ」と呼ばれ、きのこ狩りなどで人気の高いきのこです。歯切れが良くまたダシが出ておいしいきのこである反面、食べ過ぎると腹痛や下痢などを起こすことがあります。

### (2) ナラタケは樹木病原菌

また、ナラタケは樹木の根から感染して枯らす「ならたけ病」を引き起こす菌としても知られています。

### (3) ナラタケの謎

ところで昔から、ナラタケは発生する時期や形態が違うなど性質が多様であることが知られていたのですが、分類学的にはナラタケ1種だと考えられていました。1970年代後半に、交配ができるか否かでナラタケの種を分けられることが明らかになり、現在、世界では30～40のナラタケ種が、日本には約10種が存在することが分かっています(表1)。このような交配可能なグループのまとまりを「生物学的種」と呼びます。明らかになった生物学的種にはそれぞれ種名(学名)が与えられ、それに伴って和名も提案され、その一つがナラタケ(学名: *Armillaria mellea*)になりました。それで、紛らわしいためここでは、全ての生物学的種をまとめた概念として、「ポリポリ」と呼ぶことにします(表1)。

ポリポリの生物学的種とならたけ病の関係については十分に明らかになってはいませんが、*A. ostoyae*(和名: オニナラタケ、または、ツバナラタケ)は針葉樹に対して病原性が強く、*A. mellea*(ナラタケ)は広葉樹に病原性が強いと考えられています(表1参照)。

さらに、ポリポリの生物学的種と食毒および食味の良否については、まだ研究がほとんど行われていない状況で、今後の取り組みが必要です。

表1 日本産ナラタケ属菌(ポリポリ)の種名(学名)と和名

種名(学名)	和名	
<i>A. gallica</i>	ワタゲナラタケ ヤワナラタケ	○病原性は弱い菌とされている。
<i>A. nabsnona</i>	ヤチナラタケ	○病原性は弱いようである。 北海道にも分布する可能性がある。
<i>A. ostoyae</i>	オニナラタケ ツバナラタケ	●針葉樹に病原性が強い。
<i>A. cepistipes</i>	クロゲナラタケ キツブナラタケ (Nag. E)	○病原性は弱いようである。 本州のみで採取された。
<i>A. mellea</i>	ナラタケ	●広葉樹に病原性が強い。
<i>A. sinapina</i>	ホテイナラタケ	日本では分布は北海道に限られるようである。
<i>A. singula</i>	ヒトリナラタケ	北海道に分布する日本特産種である。
<i>A. jezoensis</i>	コバリナラタケ	北海道に分布する日本特産種である。
<i>A. tabescens</i>	ナラタケモドキ	●病原性がある可能性もある。

\*参考資料 1) (太田祐子, 1999年)の表を改変した。  
A.は、*Armillaria*の略。

## ポリポリの人工栽培

### (1) ツバナラタケの菌床栽培

林産試験場では、菌床栽培で子実体が安定して発生するポリポリ2菌株を選抜しました(写真1)。交配試験の結果、2菌株ともツバナラタケであることが分かりました。ツバナラタケは、前述のように針葉樹に対して病原性が強いと考えられているため、栽培後でも菌が活着している廃菌床を適切に管理する必要があります。そこで林産試験場では、廃菌床を殺菌し樹木病原性のないヒラタケなど他のきのこの培地材料に再利用する方法を開発しました。また、廃菌床を密閉容器に入れ堆肥化し、発酵熱を45℃以上に上昇させることでツバナラタケ菌を死滅させることができることも確認しました。

そのほかのポリポリでは、*A. gallica*(ワタゲナラタ

ケ、または、ヤワナラタケ) や ナラタケおよび *A. tabescens* (ナラタケモドキ) が大麦-おが粉培地で子実体を形成した例があります。しかし、安定した子実体発生の検討は行われていません。



写真1 林産試験場で選抜したボリボリ2菌株

左：BORIBORI-1（白いタイプ）、右：BORIBORI-2（黒いタイプ）野生のボリボリから栽培に適した菌株を選抜した。交配試験の結果、2菌株とも *A. ostoyae* (ツバナラタケ) であることが分かった。

#### (2) ボリボリの原木栽培 (特開 2001-314123)

ボリボリを感染させた原木を土中に埋設・管理することで子実体を発生させることや、未感染の原木にボリボリ感染原木を隣接して配置することで、ボリボリを感染させ、増殖させることができます(写真2)。原木栽培に用いたボリボリは、ツバナラタケやナラタケではないことを確認しています(写真3)が、生物学的種名はまだ明らかになっていません。



写真2 ボリボリの原木栽培



写真3 原木栽培に用いたボリボリの種の確認

#### ボリボリとならたけ病

ボリボリの生物学的種とならたけ病の関係を明らかにする目的で、苗木の根にボリボリを接種後、経過を観察して病原性の強弱を評価しようという試みが行われています。樹種にはアカマツやヒノキ、ボリボリはナラタケやツバナラタケなどが用いられていますが、実施例が少なく、同じツバナラタケ種でも菌株(系統)によって結果が異なるなど、まだ確立された手法とは言えません。林産試験場でもカラマツ苗やトドマツ苗を用いて試験を行いました、残念ながら明らかな結果は得られていません。

ならたけ病については、「別の原因で木が弱ったときや、枯れたときに真っ先にボリボリが木の中に侵入してくるため枯らした原因と勘違いされている」という考え方もあり、まだ全容は分かっていません。

#### ボリボリの実生産に向けて

現在、安定して菌床栽培できるボリボリはツバナラタケですが、先述のように針葉樹に対して強病原性と考えられているため、菌の拡散を抑えるために栽培後の廃菌床の管理が必要です。林産試験場で提案している「培地材料としての再利用」や「堆肥化」について、実生産を行う施設でのシステムづくりやその検証を行う必要があります。また、ボリボリの原木栽培については、安定した発生方法が確立されていないため、より詳細な検討が必要です。

最後に、生物学的種の中で「ツバナラタケはおいしいボリボリではない」という意見があります。このことから、ボリボリの実生産については、食味を第一の指標に、安定生産が可能となる新たなボリボリ菌株と栽培条件の開発を行うべきだと考えます。また現時点ではツバナラタケやナラタケは、ならたけ病の危険性が高いと考えられているため、対象から除外して開発を進めることが望ましいと考えています。

#### 参考資料

- 1) 太田祐子：森林防疫，48，47-55 (1999)。
- 2) 宜寿次盛生：“キノコ栽培全科”，農文協，198-200 (2001)。
- 3) 福田 清：特開 2001-314123 (2001)。  
<http://www8.ipdl.inpit.go.jp/Tokujitu/tjktk.ipdl>

# 「大阪ウッドテクノロジーフェア2008」への出展

企画指導部 普及課 渡辺誠二

はじめに

去る平成20年11月6日(木)～9日(日)の4日間にわたり、大阪市住之江区にある「インテックス大阪2号館」で「大阪ウッドテクノロジーフェア2008」が開催されました(写真1)。



写真1 大阪ウッドテクノロジーフェア会場

同フェアは隔年で開催され、主催者発表では今回の出品者数は91社(展示小間数298小間)、4日間の入場者数は15,617人でした。

林産試験場では、同フェア運営委員会からの要請もあり、木材大消費地の一つである大阪圏で道産材利用拡大の契機となると考え、研究成果の出展を行いました。

関西での出展は会場にとって貴重な経験でしたので、印象に残ったものを中心に同フェアの様子や出展の状況をご紹介します。

## 大阪ウッドテクノロジーフェアの構成

同フェアの全体構成は、最新の木材加工機械等を利用者に広く紹介する「ウッドマシニング」が主展示となり、木材利用に関する先端の技術や木材関連の知識や情報を提供する「ウッドワンダーランド」が併設展示されました。

「ウッドワンダーランド」は「木楽市(きらくいち)」と「ウッドサイエンス」で内容が構成されており、「ウッドサイエンス」は更に「木の科学」、「木の技術」など5部門に分かれています(図1)。

林産試験場は、「ウッドサイエンス」の「木の技術」

部門で「北の大地、北海道からウッドテクノロジーのメッセージ」のテーマで出展しました。

○ウッドマシニング

○ウッドワンダーランド

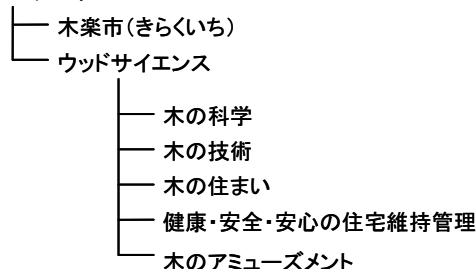


図1 大阪ウッドテクノロジーフェアの構成

## 「ウッドマシニング」

いわゆる木工機械展ですが、一般市民が日曜大工で使う木工機械や道具から、木材産業用の大規模な加工装置まで、木材に関する機械が幅広く出展されていました(写真2)。

筆者は木工機械展は初めてでしたので他の機械展の様子はわかりませんが、この機械展ではどの展示ブースにも商談スペースが設けられており、来場者に機械や技術を見てもらうだけでなく、即商談を成立させるという姿勢に強い印象を受けました。



写真2 「ウッドマシニング」の様子

## 「木楽市(きらくいち)」

一般市民向けの企画で、家具や木工クラフト、カヌー、ギター、木製万年筆など、木材を使って生業を

営んでいる各工房から様々な作品が展示されていました(写真3)。こちら展示とともに即売がされており、来場者は日ごろ近隣では手に入れることができない木工品を熱心に品定めしていました。



写真3 「木楽市」の様子 (カヌー工房の展示)

### 「ウッドサイエンス」

5 部門に分類され、木材の基礎的な知識や一般市民にも興味ある情報から、企業の生産現場で必要となる専門的な情報まで内容の濃い出展となっていました。

関西方面でもその地域の木材を使う動きが盛んで、中でも大阪の「NPO法人もく(木)の会」の展示では、スギ材を使った住宅構造のミニチュアを実物として展示し、来場者に実感として地域材の良さがわかる工夫が施され、特に目を引きました(写真4)。また、「もく(木)の会」の展示に「木育」の言葉が掲げられており、北海道発の取り組みが全国に浸透していると認識しました。



写真4 「NPO法人 もく(木)の会」展示の様子

### 林産試験場の展示

林産試験場では、機械展がメインとなる展示会であることや一般市民への普及も考え、中小断面わん曲集材製造装置、内装用トドマツ合板、北海道型ペレットストーブについて、パネルやパソコン動画による展

示を行いました(写真5)。

来場者の反応は、大阪という大都会にもかかわらず木質ペレットやペレットストーブへの質問が多く、筆者らにとっては意外であったとともに、二酸化炭素排出削減について住民の意識が高まっていることが実感されました。

木質ペレットの取り組みは各県単位では動きがあるようでしたが、関西圏全体として広域的取り組みはなされていないようで、情報も地域によって濃淡があるようでした。その点では、広域でありながら単一自治体である北海道は、木質ペレットが浸透しやすい環境にあると感じました。



写真5 林産試験場の展示研究成果

上：中小断面わん曲集材製造装置

下左：内装用トドマツ合板

下右：北海道型ペレットストーブ

### おわりに

関西での出展を経験してみて、地球温暖化防止のため一般市民の森林への関心が高まっていると実感しました。こういう情勢の中、広大な森林をもつ北海道は日本にとって重要な役割を担っています。

しかしながら、一般市民の来場者の中にはトドマツのことを知らない方が多く、道産材の本州への市場拡大のためには、カラマツ・トドマツなど道産主要樹種を、まずは知ってもらうことが必要と感じました。



## 連載「道産木材データベース」

林産試験場では、樹木の生態・形態、木材の性質・用途および関連の文献情報等を樹種ごとに取りまとめたデータベースを制作中ですが、ホームページへの公開を前に、記事部分を順次本誌で紹介しています。  
(担当：企画指導部普及課)

### カツラ

名称 和名：カツラ  
別名：コウノキ  
漢字表記：桂  
英名：Katsura tree  
学名 *Cercidiphyllum japonicum* Sieb. et Zucc.  
分類 カツラ科カツラ属  
分布 北海道，本州，四国，九州

生態・形態 日本固有種（中国大陸，朝鮮半島に分布するカツラ属を同一種とする説もある）。雌雄異株。落葉広葉樹林帯の沢沿いや湿った斜面に多い。

高さ 30m 太さ 2m を超えるものがある。萌芽力がおう盛でよく複数世代で株をつくる。樹皮は灰褐色から黒褐色で若いうちから縦にねじれるように裂ける。古くなると裂け目は深くなり薄くはげ落ちる。枝が二また状に分かれながら鋭角に斜上するのでほうき状の樹形となる。当年枝は赤い。

特有の丸い（円形～広卵形）葉は、前年までの古い枝上の短枝の先に 1 枚つく。葉の直径は 5cm 前後，縁が波状の鈍鋸歯，基部が心形（ハート形）となる。当年枝上の葉は，卵形で基部の心形がごく浅く，おおかたが十字対生につく。葉の色は，新葉のころがピンクから赤紫色，夏場は濃緑色（裏面は白っぽい）で，秋にあざやかな黄色となる。鈍鋸歯の先端には 1 個ずつ腺点せんてんがあり，そこから甘い香りを放つ。

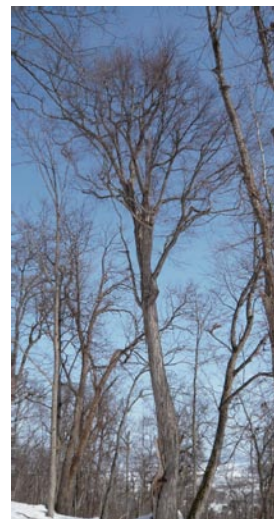
北海道に多いとされるが，蓄積は道内広葉樹の 1% 程度。



複数世代による株立ち



若木の樹形



成木の樹形



樹皮



短枝についた葉



当年の枝についた葉

木材の性質 散孔材。心材は褐色，辺材は灰黄色で心材・辺材の区別はしやすい。年輪は比較的明瞭。軽軟だが狂いが少なく加工がしやすい。肌目は精で，表面仕上がりが良い。保存性は低い。

主な用途 木材は，建築造作材，家具材（引出しの側板用として定評がある），器具材，楽器材，彫刻材，碁盤・将棋盤用などに使われる。碁盤ではカツラに特別なこだわりが持たれることもある。

心材色の濃いものを緋カツラ，淡いものを青カツラと呼んで区別することがある。かつて，日高産の緋カツラが日焼けした肌のように好んで用いられたという。アイヌの丸木舟にもよくカツラが使われた。

樹木としては，街路・公園樹に利用される。欧米でも庭園樹として人気がある。萌芽力が強く刈り込みに耐えるので生垣に向く。夏から秋の葉を干して粉末にしたものをお香にする地方がある。「コウノキ＝香の木」の名のゆえん。

物理的性質

気乾比重	0.50
平均収縮率（接線方向）	0.28%
（放射方向）	0.17%

機械的性質

曲げヤング係数	85tf/cm <sup>2</sup>
曲げ強さ	750kgf/cm <sup>2</sup>
圧縮強さ	400kgf/cm <sup>2</sup>
せん断強さ	85kgf/cm <sup>2</sup>

加工的性質

人工乾燥の難易	中庸
割裂性	大
切削その他の加工性	容易
表面仕上	良好
保存性	低い



木口面



板目面



柱目面

※木材の性質それぞれの意味については，連載1回目の2007年12月号で説明しています。

引用（木材の性質に関する数値等）

・日本の木材：（社）日本木材加工技術協会 1989

参考

- ・原色日本植物図鑑 木本編【II】：北村四郎・村田源 保育社 1979
- ・図説樹木学－落葉広葉樹編－：矢頭献一・岩田利治 朝倉書店 1966
- ・（財）日本木材総合情報センター：http://www.jawic.or.jp
- ・平成18年度北海道林業統計：北海道水産林務部 2007

（文責：石倉）

# Q&A 先月の技術相談から

Q：住宅環境から木材腐朽菌を完全に駆除することは可能でしょうか。また腐朽しない住宅を建てることはできるのでしょうか。

A：木材腐朽菌は孢子などの形で空気中や土壌に広く存在しています（写真 1）。そのため、密閉状態ではない住宅の環境から木材腐朽菌を全て排除し、無菌状態を維持することは現実的ではありません。腐朽に対する実際の対処としては、住宅環境に潜んでいる木材腐朽菌を「いかに活動させないか」について知恵を絞ることになります。

木材腐朽菌の活動を抑えるためには、まずどのような条件で木材腐朽菌が生育するのかを知ることが必要です。木材腐朽菌も生き物ですので、その生命維持と成長には食べ物と適度な環境（温度、空気、水分）を必要とします。

食べ物については菌の種類によって利用する成分（セルロース、ヘミセルロース、リグニン）は異なりますが、その名のとおり木材を分解利用しています。温度に関しては私たちが生活する上で快適な 20～30℃程度の温度を好む菌が多く、生育は 0～50℃の範囲で可能とされています。空気については人間と同様に好気性生物ですので、水中や地中深くなど十分な酸素が供給されないところでは生育ができませんが、通常的生活圏であれば活動に問題はありません。

木材腐朽菌は、酵素を細胞の外に放出し、木材を分解して細胞の中に取り込んで栄養とします。この酵素は液体（水）の中でしか働くことができないため、木材腐朽菌は乾いた木材を‘食べる’ことはできません。漏水や周辺環境の湿度が高くなったことによって組織内に水がたまった木材（含水率が 28%以上）が分解の対象となります。

以上の性質から、木材を腐朽させないためには、1) 木材を非栄養化する（抗菌性の薬剤によって処理する）、2) ヒノキやヒバなど腐朽しにくい（栄養にな

りにくい）木材を使う、3) 温度を 0℃以下あるいは 50℃以上にする、4) 木材への酸素供給を断つ、5) 木材の含水率を 28%未満にするという方法が考えられますが、現時点において実際の住宅に適用可能なのは 1)、2) そして 5) に絞られます。

お問い合わせの「腐朽しない住宅」については全ての部材が十分な薬剤によって処理されている、全ての部材に腐りにくい樹種が使用されている、もしくは全ての部材が乾燥している（推奨 20%以下）状態が保てるのでしたなら実現が可能です。しかし、全ての木材に対して薬剤処理をすることや、腐りにくい樹種を使用することはコスト面等から現実的ではなく、部材の乾燥についても経年の劣化にともなう水分の侵入によって新築時の状態を完全に維持することができない場合も考えられます。したがって腐朽が全く発生しない住宅の建設というものは理論上可能とはいえ、実際には住宅を腐朽被害から守り、長く使用していくためには定期的なメンテナンスを実施することが必要です。

日本では世界遺産の法隆寺（写真 2）に代表されるように、補修や部材交換を通して木造建築を大事に扱う事例があります。現在、スクラップ・アンド・ビルド型の住宅供給から「200 年住宅構想」等に示されるように良質な住宅の供給、メンテナンスによる長寿命化への構造転換が図られています。

今後は「後の世代に『遺す』価値のある家づくり」とともに、「腐朽などの劣化に対する『遺す』ためのメンテナンス技術の整備」が重要になってくるのではないのでしょうか。



写真 2 現存する世界最古の木造建築（法隆寺）※1400年にわたるメンテナンスのたまもの

## 参考資料

・“木材保存学入門 改訂第 2 版”，（社）日本木材保存協会刊，2005。

・“実務者のための住宅の腐朽・虫害の診断マニュアル”，（社）日本木材保存協会刊，2004。

（性能部 耐朽性能科 杉山智昭）

# 行政の窓

## 平成21年度林野庁予算概算決定について

平成21年度林野庁予算は、平成20年12月24日付けで概算決定されました。概算決定額は、378,659百万円(対前年度比98.2%)となっており、「低炭素社会に向けた森林資源の整備・活用と林業・山村の再生のため」を重点事項とした以下の予算が編成されています。

- I 条件不利未整備森林の早期解消等による森林吸収源対策の一層の推進
- II 新たな森林経営政策の確立に向けた対策
- III 需給変化に対応した木材産業構造の確立と国産材利用拡大
- IV 社会全体での森林資源の保全・活用による山村再生システムの構築
- V 地域の安全・安心の確保に向けた治山対策の推進
- VI 持続可能な森林経営の実現に向けた国際的な取組の推進

ここでは、木材利用の観点から、上記のうち「III 需給変換に対応した木材産業構造の確立と国産材利用拡大」について紹介します。

### 対策のポイント

国産材への原料転換や生産品目の転換による木材産業構造の再構築や、原木の品質（一般製材用、合板・集成材用、チップ・ペレット用等）ごとに需要者ニーズに対応した製品の供給体制の整備を図ります。

国産材利用の意義の啓発、普及を推進し、国産材利用の拡大に取り組みます。



### (我が国の木材を巡る情勢)

- ・平成19年の木材自給率は、22.6%（対前年比2.3ポイント増加）で3年連続向上しました。
- ・輸入材を含めた原木消費量の5割を中小製材工場が消費しており、木造住宅の主要な工法である在来工法住宅生産の担い手の6割を大工・工務店が占めています。
- ・ロシア政府は、丸太輸出税を6.5%（平成19年6月末）から80%（平成22年1月）に段階的に引き上げる予定であり、北洋材丸太輸入の大幅減が懸念されています。
- ・木質ペレットの生産量は約4,000トン（平成15年）から約34,000トン（平成19年）に増加しています。
- ・北海道洞爺湖サミットにおいて、違法伐採問題が大きく取り上げられました。

### 政策目標

- 木材供給・利用量を平成27年度までに35%拡大  
1,700万 $m^3$ （平成16年）→ 2,300万 $m^3$ （平成27年）
- 外材からの原料転換等により国産材処理能力を平成25年までに300万 $m^3$ 向上  
（平成19年：1,860万 $m^3$ ）
- 住宅（在来工法）における地域材使用割合の拡大  
約3割（平成17年）→ 約6割（平成27年）



※平成21年度林野庁予算概算決定については、以下の林野庁HPもご参照ください。  
<http://www.rinya.maff.go.jp/kouhousitu/yosankesan.html>

<概要>

1. 木材産業総合対策		
(1) 国産材への原料転換や中小工場と中核工場の連携による加工流通体制の構築	<p>外材を巡る状況から製材工場等が国産材に原料転換する取組や中小製材工場が生産品目の転換により中核工場と連携する取組等に対し、施設整備や技術指導、借入資金の利子助成等の支援を行います。</p> <p>また、木材製造業者が原材料調達の一部を外材から国産材へシフトするために国産材素材の引取を行う場合、一層低利な運転資金を融通します。</p>	<p>○地域材の水平連携加工システム推進事業：71 百万円</p> <p>○木材産業原料転換等構造改革緊急対策事業：500 百万円</p> <p>○森林・林業・木材産業づくり交付金：13,222 百万円の内数</p> <p>○金融措置：木材産業等高度化推進資金</p>
(2) 住宅分野における地域材シェアの拡大	<p>住宅分野における地域材のシェアを拡大するため、「顔の見える木材での家づくり」グループのネットワーク化や地域材を生かした「地域型住宅づくり」への支援、長期優良住宅等に対応した新たな地域材製品の開発・普及等を図ります。</p>	<p>○住宅分野への地域材供給シェア拡大総合対策事業：290 百万円</p>
(3) 木質バイオマスの利用拡大と安定供給体制の確立		
① 木質バイオマスの利用拡大に向けた総合的な取組の推進	<p>製紙用間伐材チップの安定供給を促進するため、チップの検量方法や関係者の連携による安定供給体制の確立、木材チップ製造施設等の整備を行います。</p> <p>また、木質ペレット利用拡大に向け、地域における木質ペレットの安定的な販路の開拓や生産・集荷・流通体制の整備を図る等の取組に対して支援します。</p>	<p>○製紙用間伐材チップの安定供給支援事業：30 百万円</p> <p>○森林・林業・木材産業づくり交付金：13,222 百万円の内数</p> <p>○CO<sub>2</sub>排出削減のための木質バイオマス利用拡大対策事業：121 百万円</p>
② 低利な運転資金の融通	<p>チップ、ペレットの安定供給を確保するため、チップ等を製造するための間伐材等の素材生産又は引取を行う内容の協定が結ばれた場合、当該素材生産業者、チップ工場等に対し、低利な運転資金を融通します。</p>	<p>○金融措置：木材産業等高度化推進資金</p>
(4) 木材利用による環境貢献度の定量的評価手法の構築	<p>低炭素社会に向けて、木材利用による省CO<sub>2</sub>効果の「見える化」をはじめとした環境貢献度を評価するシステムの開発を行います。</p>	<p>○環境にやさしい木材利用推進緊急対策事業のうち木材利用による環境貢献度の定量的評価手法の構築：13 百万円</p>
(5) 公共施設における木材利用の推進	<p>利用者が多く、展示効果やシンボル性も高い、木材利用の拡大に向けた地域への波及効果が期待できる公共施設等における木材のモデル的利用を推進します。</p>	<p>○森林・林業・木材産業づくり交付金：13,222 百万円の内数</p>
2. 先進技術を活用したバイオマス燃料等の製造システムの構築	<p>林地残材や間伐材等の未利用森林資源活用のため、先進的な技術による木質からのエネルギーやマテリアルの製造システムの構築を行います。</p>	<p>○森林資源活用型ニュービジネス創造対策事業：750 百万円</p>
3. 違法伐採対策	<p>違法に伐採された木材・木材製品をマーケットから排除し、マーケットで合法性等の証明された木材等が一層評価され、使用されるよう対策を講じます。</p>	<p>○合法性等の証明された木材の普及促進事業：101 百万円</p>

(水産林務部林務局林業木材課林業木材グループ)



#### ■日本木材学会大会で発表します

3月15日(日)～17日(火), 松本大学及びまつもと市民芸術館(長野県松本市)で第59回日本木材学会大会が開催されます。林産試験場からの発表は13件です。

#### ○口頭発表

- ・植栽密度の異なるカラマツ造林木の樹幹内木材密度変動のモデル化(藤本高明)
- ・学校におけるホルムアルデヒド発生源の特定方法の検討(秋津裕志)

#### ○ポスター発表

- ・土壌成分を含む水溶液中での塩化ベンザルコニウムの溶脱—アルキル鎖長の異なる同族体の比較—(宮内輝久)
- ・木質ペレットの吸湿性と強度低下(山田敦)
- ・TOF-FT ハイブリッド NIR システムによる木質材料の総合非破壊診断 第5報 コンベア上を走行する製材の強度評価(藤本高明)
- ・正角材の常圧気相アセチル化時に発生する膨潤挙動について(長谷川祐)
- ・アミン処理木材の特性(石倉由紀子)

- ・木質二重床教室の室内ホルムアルデヒド濃度(朝倉靖弘)
- ・光触媒によるエタノールの酸化分解: 室内環境条件下における分解挙動(伊佐治信一)
- ・腐朽した釘接合部の耐力推定(戸田正彦)
- ・アカエゾマツ高齢人工林材による構造用合板の製造と評価Ⅰ. 曲げ性能と面内せん断性能(古田直之)
- ・アカエゾマツ高齢人工林材による構造用合板の製造と評価Ⅱ. 釘一面せん断性能と実大耐力壁評価(野田康信)
- ・連続煮沸繰返し試験による保存処理合板の接着性能評価(秋津裕志)

#### ■日本木材学会論文賞を受賞します

当场性能部防火性能科の大橋研究職員が第2回日本木材学会論文賞を受賞することになりました。受賞対象となった論文は、「道産材を用いた木質Ⅰ形梁の力学特性(第2報) 曲げクリープ特性, 木材学会誌, 54巻4号」で、日本木材学会大会の学会賞授与式において表彰される予定です。

#### ■NHK ラジオ「北海道森物語」に出演します

一週おきの水曜日, 朝7時49分～55分ごろに放送のNHK ラジオ第一おはようもぎたてラジオ便「北海道森物語」では, 森林や林業・木材に関する様々な話題が取りあげられています。3月25日の放送では, きこの部品種開発科の原田研究主任がきこのを原料とした機能性アミノ酸「GABA」についてお話しする予定です。

### 林産試だより

2009年3月号

編集人 北海道立林産試験場  
HP・Web版林産試だより編集委員会  
発行人 北海道立林産試験場  
URL: <http://www.fpri.asahikawa.hokkaido.jp/>

平成21年3月2日 発行  
連絡先 企画指導部普及課技術係  
071-0198 旭川市西神楽1線10号  
電話0166-75-4233(代)  
FAX 0166-75-3621