

# 林産試 だより

ISSN 1349 - 3132



宙に浮かぶミニタウンづくり  
(あーと・きっず 2009 WINTER: 1月8日 道立旭川美術館)

CO <sub>2</sub> 削減と樹木・木材	1
北海道における木造住宅の腐朽実態調査	6
シイタケ菌床栽培に関する道内外の動向	9
「NHK おはようもぎたてラジオ便ー北海道森物語ー」林産試版 〔木材の持つ環境へのやさしさを数値で示す取り組み〕	12
連載「道産木材データベース」 〔シナノキ・オオバボダイジュ〕	14
職場紹介 〔企画指導部 経営科〕	17
行政の窓 〔道産カラマツ住宅が2000棟を超えました!〕	18
林産試ニュース	19

2  
2009

北海道立林産試験場

# CO<sub>2</sub>削減と樹木・木材

利用部 再生利用科 山崎亨史

はじめに

1997年に京都で開催された気候変動枠組条約第3回締約国会議(COP3,京都会議)で採択された京都議定書は、地球温暖化の原因となる温室効果ガスの削減を目的に、2005年に発効になり、2008年から第一約束期間(2012年まで)が始まっています。

そこで、ここでは温暖化対策として、木材の有効利用による大気中の二酸化炭素(CO<sub>2</sub>)削減について考えてみようと思います。

## 温室効果ガスとCO<sub>2</sub>

ここで言う温室効果ガスとは、二酸化炭素(CO<sub>2</sub>)のほかに、メタン(CH<sub>4</sub>)、亜酸化窒素(N<sub>2</sub>O;一酸化二窒素)、代替フロン等(HFCs;ハイドロフルオロカーボン類、PFCs;パーフルオロカーボン類、SF<sub>6</sub>;六フッ化硫黄)とされています。なお、これらのガスの温室効果はCO<sub>2</sub>に対して、CH<sub>4</sub>は21倍、N<sub>2</sub>Oは310倍、代替フロン等は数百から数万倍にもなります。この値は地球温暖化係数と呼ばれ、温室効果ガス排出量は統計データとしてまとめられる際、それぞれのガスの排出量にこの係数を乗じてCO<sub>2</sub>換算として表されます。

京都議定書では基準年を1990年として(代替フロン等は1995年の選択も可)、日本は基準年の排出量の数値より6%削減が義務付けられ(94%を排出枠と考える)、目標を達成できなければ、罰則を受けることになります。

ここで、これらの温室効果ガスの日本における排出割合を見てみましょう。表1に基準年と2006年度の排出量と割合<sup>1)</sup>を示します。この表も先に述べた温暖化係数を用いたCO<sub>2</sub>換算値です。表で分かるよう

に、基準年から増えているのはCO<sub>2</sub>であり、さらにそれは全温室効果ガスの中で最も多く、2006年度ではその割合が95%を占めています。またその結果、温室効果ガス合計として、基準年よりも増加していることとなります。このことから温暖化防止のためには、CO<sub>2</sub>削減が最も大きな課題といえます。

京都議定書では実質的な削減のほかに、CO<sub>2</sub>の吸収源として森林による吸収量を削減と認めたり、京都メカニズムを採用しています。この京都メカニズムでは、総排出量の枠内において先進国間で炭素クレジットを行う国際排出権取引(IET)や、出資国が事業の実施国で削減した排出量を取引する共同実施(JI)、先進国が開発途上国に技術・資金等の支援を行って温室効果ガスの排出量を削減または吸収量を増幅する事業(例えば途上国におけるメタンガス放出を削減する技術の投入や植林事業など)を実施して削減できた排出量の一定量を先進国の温室効果ガス排出量の削減分の一部に充当することができるクリーン開発メカニズム(CDM)を規定しています<sup>2)</sup>。排出権取引には、上述のほかに、グリーン投資スキーム(GIS)と呼ばれる、排出量の移転に伴う資金を、温室効果ガスの排出削減、その他環境対策に使用するという方法もあります。

日本は、国内における植林による吸収で3.9%に相当する量を確保することを想定しています。また、既に第一約束期間の目標を達成し余剰枠のあるハンガリーと、共同実施およびグリーン投資スキームにおける協力に関する覚書を交わしており、これらにより日本国内での排出オーバーを補うこととなります。

とはいえ、日本に対する排出量の義務は1990年の

表1 温室効果ガスの排出量と割合

温室効果ガス	基準年(1990年)		2006年度		増減(%)
	排出量(百万t-CO <sub>2</sub> )	排出割合(%)	排出量(百万t-CO <sub>2</sub> )	排出割合(%)	
CO <sub>2</sub>	1,144	90.7	1,274	95.0	11.4
CH <sub>4</sub>	33.4	2.6	23.6	1.8	-29.3
N <sub>2</sub> O	32.6	2.6	25.6	1.9	-21.5
代替フロン等	51.2*	4.1	17.3	1.3	-66.2
合計	1,261	100	1,341	100	6.3

値のマイナス 6%となっていますが、実際には 2007 年の値で、1990 年よりもプラス 7.8%となっており、現状から 13.8%減少させなければなりません。加えて、1990 年以前から省エネが進んでいたこともあり、達成は難しいといわれています。

### 樹木の働き

さて、京都議定書では CO<sub>2</sub> の吸収源として森林による吸収量を削減として認めていますが、これはどういうことなのでしょう。

植物は炭酸同化作用とも呼ばれる光合成により、大気中の CO<sub>2</sub> から太陽光により有機物と酸素をつくり出します。生物由来の有機物資源としてバイオマスが注目されるのはこの点で、バイオマスを燃焼などによりエネルギーとして利用しても、その際発生する CO<sub>2</sub> は再び炭素としてバイオマスに取り込まれるという考え方で、バイオマスはカーボンニュートラル（大気中の CO<sub>2</sub> を増減させない）として扱われます。

さらに樹木の場合、寿命が比較的長く、数十、数百年、中には屋久杉のように千年以上、生きているものもあります。また、枯れた後も、他の生物と異なり、腐りにくいという特徴もあります。腐るということは、大気中への CO<sub>2</sub> 放出を意味しています。気象条件などにもよりますが、草などの早いものでは 1 年もかからないうちにほとんどが分解されるのに対し、木が分解されるのには少なくとも数年というオーダーになります。すなわち、樹木は長い期間にわたり炭素を蓄積し続け、枯れて朽ち果てる過程において、蓄積した炭素をゆっくりと CO<sub>2</sub> として大気に放出するのです。このことから、他のバイオマスと異なり、森林を CO<sub>2</sub> の吸収源として扱うことが認められたのだと思われま

す。植物は光合成を行って炭素を有機物として固定するかたわら、呼吸により CO<sub>2</sub> も放出しています。光合成量と呼吸量の差が大きいほど、炭素の固定量が多くなります。果物などで昼夜の寒暖の差が大きいほど甘くなるというのはこのことと通じることで、この場合は夜間の気温が低いと呼吸量が少なくなるためです。樹木の場合は、老齢木になると炭素の固定量が少なくなるといわれています。このことから、森林を管理する場合、炭素の固定量の面からは、成長の旺盛な若い樹木の多い状態に保つことが望まれます。

ただし、京都議定書の第一約束期間における木材の収穫は、伐採時に CO<sub>2</sub> が発生した扱いになっています。ですから、削減義務達成のためには、植林を進め

ることは効果的ですが、伐採は不利に働くこととなります。しかしながら、実際には次で述べるように、木材利用が炭素固定に貢献している点を反映させる必要があります。

なお、この点については、2013 年からの第二約束期間で、森林と伐採木材を合わせて排出・吸収量を計測する方法として、蓄積変化法、生産法、大気フロー法が検討されています<sup>3)</sup>。この中のどの方法が採択されるか、各国（木材輸入国あるいは輸出国）によって思惑も異なっています。

### 木材と炭素

木材は、樹木によって生み出されますが、それを構成する元素のうち、重量比で約半分を占めるのが炭素です。これは先にも述べたように大気中の CO<sub>2</sub> を吸収し有機物として固定されたものです。ですから、樹木として育てたものを、燃やしたり腐らせたりせずに木材として置いておくことで、大気中の CO<sub>2</sub> を減らすことができます。

そもそも、現在、問題となっている CO<sub>2</sub> は、大昔に生物が固定し蓄えられた炭素を燃料（化石燃料）などとして使ったことが大きな要因です。石炭はまさに樹木のような大きな植物が地中に埋もれ、熱や圧力により石炭化したものです。

とはいえ、樹木を伐ったままでは、他の生物が利用しやすい条件、すなわち水分と酸素がある状態にさらされます。実際に天然林では、木は昆虫やキノコなどによって食べられたり腐ったりして分解され、CO<sub>2</sub> として放出されています。そのため炭素を固定している期間を長くするには、人が木材として乾燥する、塗装や防腐・防虫処理するなどにより分解されにくくすることが有効となります。

また、木材生産を目的とした人工林において、野菜などの間引きに相当する間伐は、炭素の固定量を多くするにも重要です<sup>4)</sup>。間伐により、一時的に炭素の固定量は間伐しない場合よりも低くなります。しかし、間伐しない場合は、1 本あたりの日当たりが少なくなり、光合成量が小さくなるのに対し、変わりなく呼吸をするので、結果として固定効率は悪くなってしまいます。一方、間伐された林分は、日のあたりが良くなるため、呼吸量に対し大幅に光合成量が多くなり、個体数が少なくても、全体の固定量は逆転し、間伐しない場合よりも多くの木質資源を得ることができます。

当然、間伐材自体も木材として有効利用することが必要です。切り捨て間伐では、昆虫や菌類などの消費

者・分解者により、比較的短期間で CO<sub>2</sub> に戻されてしまいます。

### 木炭による炭素固定

先に、人手により分解されにくい状態にすることで、長い期間、炭素を固定できると述べました。とはいえ、有機物のままでは、いずれ分解されて CO<sub>2</sub> となってしまいます。そこで注目すべきは、木炭です。木炭は、有機物である木材から炭素以外の酸素と水素の大部分を熱化学的に取り除き、無機炭素を含む炭素率の高い物質に変換させたものです。実際には、製造条件によって異なりますが、炭化の過程で多少なりの CO<sub>2</sub> も発生します。

炭化することで、生物には利用しにくくなり、燃やさない限りはほとんど CO<sub>2</sub> を発生することはありません。燃焼以外で炭が酸化されるのは空気中のオゾンによると考えられ、それによる木炭（ブナ鋸屑を 1 千°C で炭化）の半減期は約 5 万年と推定する報告<sup>5)</sup>があります。

このことから、木炭を土壤改良材として土に鋤きこむことは、土の物性を良くするだけでなく、炭素の固定にも効果的といえるでしょう。

### 木材利用の意義

CO<sub>2</sub> 削減の意味で、木材を利用することは、炭素を固定しているだけではありません。ここでは木材を利用することによる炭素固定以外の CO<sub>2</sub> 削減効果についても紹介します。

木材の最大の需要先は住宅関連です。そこで主に住宅関連の材料や工法における CO<sub>2</sub> の放出量についてみていきます。なお、CO<sub>2</sub> の放出の多くはエネルギー利用によるもので、次に紹介する事例でも、CO<sub>2</sub> の放出量が大きいものは、エネルギー消費が大きいものといえることができます。

木材は生物資源であるがゆえ、工業材料と異なり、性能にばらつきがあることなどから、他の工業材料に替えられてしまったものも少なくありません。しかし、木材は他の材料よりも優れた面があります。それは強度を比重（密度）で割った値である比強度が高いということです（表 2）<sup>6)</sup>。比強度が高いというのは軽い割りに強いということで、圧縮ではアルミニウムにやや劣るものの、ほかは木材が高い値を示しており、同じ重量であれば木材の方が強いこととなります。同じ寸法では劣っていても、寸法（断面）を大きくすることで、他の材料よりも軽くすることができる

表2 比引張強度と比圧縮強度の材料別比較<sup>6)</sup>

材料	比重	比引張強度	比圧縮強度
スギ	0.33	1,697	848
アカマツ	0.51	2,549	804
鋼材	7.8	525~666	525~666
アルミニウム	2.7	1,182	1,182
コンクリート	2.5	7.2	72

注：比強度(kgf/cm<sup>2</sup>)=強度/比重

のです。ただし、製材で得られる断面には限界があり、集成材などへの加工が必要になります。

次に、材料として加工する際の製造時炭素放出量<sup>7)</sup>を表 3 に示します。前述したように同じ重さであれば木材が強いことから、重量当たりの CO<sub>2</sub> 放出量で比較すると、コンクリートを除き、木質材料の放出量が少ないことが分かります。またコンクリートとの比較でも、比強度から考えると、構造材としては人工乾燥材の方が放出は少ないといえます。

さらに、軽いということは、輸送や取り扱いに伴うエネルギーが少なく済むことにつながります。

表3 製造時の炭素放出量と炭素収支<sup>7)</sup>

材 料	製造時炭素放出量		製品中の炭素貯蔵量 kg-C/トン	炭素収支 kg-C/トン
	kg-C/トン	kg-C/m <sup>3</sup>		
天然乾燥材	30	15	500	-470
人工乾燥材	56	28	500	-444
合 板	218	120	451	-233
パーティクルボード	308	200	400	-92
鋼 材	700	5,320	0	700
アルミニウム	8,700	22,000	0	8,700
コンクリート	50	120	0	50

次に建物の工法別に主要構成部材の製造時炭素放出量（床面積 1m<sup>2</sup> 当たり）を表 4 に示します<sup>8)</sup>。ここには木材による炭素固定の概念は含まれていませんが、木造住宅に用いられる材料の製造時炭素放出量は、鉄筋コンクリート造や鉄骨プレハブ造の、1/3 から 1/4 程度となっています。炭素固定も含めて考えると、木質材料を多く使っている木造住宅は他の工法より CO<sub>2</sub> 放出量が少なく、温暖化対策に優れているといえます。

ただし、これだけで「木造住宅は CO<sub>2</sub> 放出量が少なくよい」とするのは少し乱暴かもしれません。使用している（住んでいる）期間、そして解体して廃棄するところまで、すなわち、LCA（ライフサイクルアセ

表4 平成5年度に建設された全住宅の  
主要材料製造時の炭素放出量<sup>8)</sup>  
(m<sup>2</sup>当たり, kg-C/m<sup>2</sup>)

	製材品	合板	鋼材	コンクリート	合計
木造	4.21	1.86	5.50	20.74	32.31
鉄筋コンクリート造	1.73	2.52	49.02	103.62	156.89
鉄骨プレハブ造	2.80	1.19	61.15	39.98	105.12

スメント)を評価しなければなりません。仮に、建設時のCO<sub>2</sub>放出量が少ないとしても、冷暖房効率が悪い、寿命が短い、あるいは解体するのに余計にエネルギーを必要とすることになると、建設時のメリットが帳消し、あるいはトータルでより多く排出することになる場合も考えられます。これに関連する1979年当時のデータ<sup>9)</sup>を表5に示します。なお、本データを引用している文献によると、解体材の廃棄や使用時の冷暖房などのエネルギーは含まれていないこと<sup>10)</sup>、算出方法やデータの裏づけが少ない<sup>11)</sup>などの問題点が指摘されています。

このデータの総量で見ると、木造や木質系プレハブ造のライフサイクルエネルギーは、軽量鉄骨系プレハブ造には劣るものの、鉄筋、鉄骨コンクリート造よりも小さい値です。これは、ライフサイクルで占める割合が最も大きい部材製造時のエネルギーが小さいことによります。施工・保守・解体のエネルギーにおいては、意外にも木造住宅は鉄骨コンクリート集合住宅とそれほど差がない結果となっています。

次に、耐用年数から算出した年当たりの数値で比較すると、大きく順番が変わり、木造は部材によるメリットが現れなくなり、鉄筋、鉄骨コンクリート造よりも高い値となっています。これは耐用年数が鉄筋、鉄骨コンクリート造は60年であるのに対し、木造は30年、木質系プレハブ造は25年と、前者の半分以下とされ

ているからです。しかし、耐用年数は実際の居住可能期間とは異なり、解体時の築後年数が50年以上のものが木造では23.2%を占めていたというデータ<sup>12)</sup>もあります。また、最近の木造や木質系プレハブ造では、耐久性のある材料や工法の工夫により、より長く使用することが可能になっており、もともとのメリットを生かすためにも、長く使用することが重要となります。

なお、冷暖房に関しては、コンクリートは蓄熱性があるのに対し、木造は蓄熱しにくい<sup>13)</sup>こともあり、木造がやや劣るようですが、高断熱・高気密木造住宅と比較すればコンクリート造との差は狭めることができます。

#### 地材地消

コンクリートの原料となるセメントを除けば、多くの工業材料は輸入に頼らなければなりません。しかし木材は、近場に樹木として植栽することで、近場で生産することができます。このことは輸送距離が少なくて済み、軽いということに合わせてCO<sub>2</sub>放出量を低く抑えることを可能にします。

ただ、残念ながら、一時期、価格競争により外材(輸入材)が台頭し、日本における木材自給率は20%を切っていました<sup>14)</sup>。北海道ではこれよりも高いものの、道産材供給率35%を切る時期もありました。

これに対し、北海道では道産材の利用を進める運動として、木材の地産地消として”地材地消”を提唱し、需要拡大を図っています。また、木材の総輸送距離をウッドマイルズ<sup>15)</sup>として表すことで、環境意識や地域材利用の意義を消費者に啓発する取り組みもあります。

最近では、地材地消などの考え方が浸透してきたとともに、輸入材の品不足や価格上昇などにより、2007年度の需給実績<sup>14)</sup>では、道産材供給率が52.7%と回復傾向にあります(日本の木材自給率は22.6%)。

表5 構造別住宅の投入エネルギー<sup>9)</sup> (10<sup>6</sup> kcal)

構造別モデル (延床面積82.5m <sup>2</sup> )	建設エネルギー			保守 エネルギー	解体 エネルギー	ライフサイクル エネルギー	
	部材製造	施工	小計				
木造(在来工法)	総量	69.14	5.07	74.21	27.20	2.29	103.70
耐用30年	年当たり	2.30	0.17	2.47	0.91	0.08	3.46
木質系プレハブ造	総量	61.42	1.73	63.15	20.51	1.54	85.20
耐用25年	年当たり	2.46	0.07	2.53	0.82	0.06	3.41
軽量鉄骨系プレハブ造	総量	58.91	1.73	60.64	10.78	0.95	72.37
耐用25年	年当たり	2.36	0.07	2.43	0.43	0.04	2.90
プレハブ鉄筋コンクリート造	総量	92.32	1.73	94.05	36.20	3.37	133.62
耐用60年	年当たり	1.54	0.03	1.57	0.60	0.06	2.23
鉄骨コンクリート造集合住宅	総量	116.55	7.71	124.26	30.06	2.97	157.29
耐用60年	年当たり	1.94	0.13	2.07	0.50	0.05	2.62

## 最後にエネルギーへ

CO<sub>2</sub> 対策の一つとして、カーボンニュートラルの考え方に基づくバイオマスのエネルギー利用の考え方が広まり、特に、賦存量の多い木材のエネルギー利用にも期待が寄せられています。中には、エネルギー用として植栽されたものではないにもかかわらず、山から直接、エネルギー用の木材を確保できないかというような考えを持つ人も一部にいるかもしれません。もちろんそのような人は、林業や林産業に携わっている人ではなく、林業・林産業の現状をあまり知らない人でしょう。

しかし、現在使用されているエネルギーの原料価格は安いもので、造材コストなどを考えるとエネルギー利用のみを目的とした伐採、収穫は難しい状況にあります。実際、木材を発電用として伐採、収穫するシミュレーションでは、燃料価格が 19.45 円 /kWh となり、売電価格よりも高くなると指摘されています<sup>16)</sup>。また、林業を持続させるためにも、現状の木材価格を大幅に割り込むような価格でのエネルギー利用は避けるべきと考えます。

林業とエネルギーについては、日本エネルギー学会でも議論され、学会誌に特集<sup>17)</sup>も組まれることで、林業の重要性が認識されつつあります。

一方、エネルギーを目的としたエネルギープラントーションとして、木質系では、ヤナギが注目され、林産試験場でも関連した研究に取り組んでいるところです。しかしこの場合、いわゆる林業と異なった考え方で、遊休地を利用し、短期間での収穫をめざしています。そして、収穫や利用方法とそれらのコストなど、解決しなければならないことが残されています。

最後になりますが、木材をエネルギー利用することにより、カーボンニュートラルではあるものの、CO<sub>2</sub> を発生することになります。一方、木材をマテリアルとして利用することで、中・長期的に炭素をストックしておくことができるのです。このことから、マテリアルとして利用できる場所に使用するとともに、できるだけ長く使うことが CO<sub>2</sub> 対策にとって有効とな

ります。また、エネルギーには木材を利用した残り、すなわち林地残材や工場残廃材、あるいは木材をカスケード利用（リユース、リサイクルを重ねる）した最後が望ましいでしょう。

## 参考

- 1) 環境省温暖化対策資料,  
<http://www.env.go.jp/earth/index.html#ondanka>
- 2) (財)地球環境戦略研究機関 市場メカニズムプロジェクト, 図解 京都メカニズム 9.1 版 (2008),  
<http://www.iges.or.jp/jp/cdm/report.html>
- 3) 松本光朗, 木材工業 Vol.60 No.1 2-7 (2005)
- 4) 細田和男ほか 3 名, 森林総合研究所平成 16 年度研究成果選集
- 5) K. Kawamoto, K. Ishimaru, Y. Imamura, J. Wood Science Vol.51 No.1 66-67 (2005)
- 6) (財)日本木材備蓄機構, 木材利用啓発推進調査事業報告書 - 衝撃編
- 7) 中島史郎ほか, 木材工業 Vol.46 No.3 127-131 (1991)
- 8) 岡崎泰男ほか, 木材工業 Vol.53 No.4 161-165 (1998)
- 9) 科学技術庁資源調査会, 住宅のライフサイクルエネルギーに関する研究 (1979)
- 10) 大熊幹章, 木材の科学と利用技術Ⅲ, 1. 木材利用と地球環境保全 134-143 (1993)
- 11) 有馬孝禮, 木材工業 Vol.46 No.12 635-640 (1991)
- 12) Better Living, No.102 6-13 (1989)
- 13) 鈴木正治, 木材の科学と利用技術Ⅲ, 1. 木材利用と地球環境保全 95-103 (1993)
- 14) 北海道水産林務部, 平成 19 年度北海道木材需給実績 (2008)
- 15) 藤原敬, 木材情報 2002 年 8 月号 6-10
- 16) 有賀一広ほか 2 名, 第 1 回バイオマス科学会議発表論文集 24-25 (2006)
- 17) 松村幸彦ほか 19 名, 特集 - 日本の森林の有効活用, 日本エネルギー学会誌 Vol.84 No.12 958-996 (2005)

# 北海道における木造住宅の腐朽実態調査

性能部 耐朽性能科 杉山智昭

はじめに

今から約 30 年前、北海道では木材腐朽菌のナミダタケによる腐朽被害が木造住宅に頻発していました<sup>1)</sup>。その後、住宅工法の改良などにより被害は減少傾向にあります。木材腐朽菌による被害は北海道において最も気をつけるべき住宅の劣化要因であることに変わりはありません。深刻な腐朽による被害を防止、軽減して住宅を長持ちさせるためには、信頼性の高い「劣化の診断情報」に基づいた適切な維持管理を実施することが重要です<sup>2)</sup>。

現在、(社)日本木材保存協会や関係機関が協力して木造住宅に対する劣化診断技術の標準化作業を進めています<sup>3)</sup>、有効な手法の確立、導入、普及については、まだ端緒についたばかりで、維持管理に關した実データも不足しているのが実状です。

そこで今回は、北海道内の木造住宅において、どのような場所に腐朽被害が発生し、どのような腐朽菌が活動しているのかについて実態調査を行った結果について報告します。

道内における木造住宅の腐朽被害状況について

## ○調査方法

調査は解体あるいは修繕中の木造住宅を対象とし、夏期に行いました。部材の異常部を識別するための劣化診断については(社)日本木材保存協会が刊行している診断マニュアル<sup>3)</sup>を参考にして3段階の診断を行いました(表1)。

表1 診断マニュアルにおける3段階の診断法

段階	内容	今回の方法
一次診断	現場での目視、触診、打診による診断 (劣化可能性部位のスクリーニング)	目視、触診、打診 ドライバによる刺突
二次診断	現場用の機器を用いて行う定量的な診断	部材含水率の測定 部材へのピン打ち込み
三次診断	一次、二次診断で劣化が疑われる部位に対する専門検査機関での精密な診断	木材腐朽菌のDNA分析

一次診断としては目視、触診、打診、ドライバ刺突による異常部位の洗い出し、二次診断としては高周波式含水率計(写真1)による含水率の測定、「ピロディン」というピンを打ち込む機器(写真2)を用いた打ち込み深さの測定、三次診断としてはDNA分析技術を用いて部材に侵入した木材腐朽菌を遺伝子レベルで検出する作業(写真3)を実施しました。



写真1 高周波式含水率計



写真2 ピン打ち込み機器「ピロディン」  
※腐朽が進んだ部材ほどピンが深く打ち込まれる



写真3 DNA分析による木材腐朽菌の検出作業  
※PCR法という技術で木材腐朽菌のDNAを探し出す

## ○調査の結果

### 【物件1：旭川市，築30年程度】

一次診断の結果，本物件においては北東側の水回り（流し，浴室）の柱および土台の一部に広範な褐色腐朽が観察され，部位によっては木材が大きく崩壊していました。また，腐朽被害をうけた部材の上に位置する断熱材（グラスウール）に黒色化が認められ，漏水が発生していたことが推測されます（写真4）。

二次診断の結果，部材の含水率については調査時において健全部と腐朽被害部で大きな差はなく，平均20%以下で比較的乾いた状態にありましたが，ピンの打ち込み深さは健全部で平均14.0mm，被害部で平均36.6mmとなり，被害部で大きな木材強度の低下が生じている可能性が考えられます。

三次診断として，部材に侵入した木材腐朽菌を検出するため，採取した木材試料に対してDNA分析を行った結果，健全部位から木材腐朽菌は検出されませんでした。多くの腐朽部位から褐色腐朽菌のイドタケが検出されました。本物件については調査時の部材含水率が低いと推測されるため，腐朽は過去に生じた水回りからの漏水によって引き起こされたものと推測されます。



写真4 水回り（流し）下の土台  
※部材の崩壊とグラスウールの黒色化（点線）が観察される

### 【物件2：札幌市，築1年】

一次診断の結果，屋根の棟木およびOSB製の野地板の一部に菌糸の付着，腐朽の発生が認められました（写真5，6）。特に棟木，棟木に近接した野地板部位においては触診，ドライバ刺突によって容易に木材が崩壊する状況にありました。

二次診断の含水率測定に関しては棟木被害部が平均24.3%（健全部19.4%），野地板被害部（測定可能部のみ，乾燥が進行している）が平均20.1%（健全部27.9%），ピンの平均打ち込み深さについては棟木の被害部が31.7mm（健全部15.3mm），野地板の被害部に

ついては39.7mm（健全部8.1mm）となっていました。以上のことから，本物件の腐朽には棟木付近の防水不良による雨水侵入の関与が推測されます。

また，DNA分析を行った結果，棟木，野地板のどちらからも褐色腐朽菌のキチリメンタケが検出されました。



写真5 屋根の棟木に発生した褐色腐朽

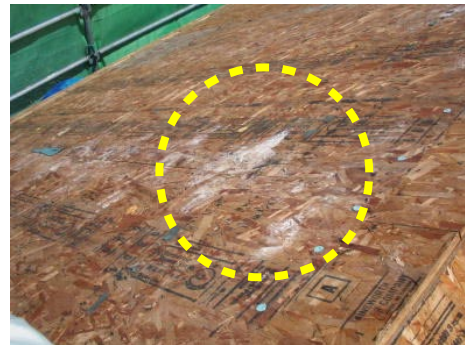


写真6 屋根のOSB野地板に付着している菌糸（点線）

### 【物件3：札幌市，築年不明】

一次診断によって本物件では北面の水回り（流し）の窓枠に広範な褐色腐朽が認められ，部材の崩壊が観察されました（写真7）。また，南西面の居間の窓枠に接した柱材にも腐朽が認められましたが，土台部分には被害が確認されませんでした（写真8）。

壁面および断熱材（グラスウール）を観察したところ，北面については全体的に，南西面については腐朽した柱に隣接した部位でシミや黒色化など，結露の跡が認められました。

二次診断の結果，広範な腐朽が観察された窓枠については調査時において含水率が平均36.4%，柱材については腐朽部位で平均47.0%（健全部12.5%），ピンの平均打ち込み深さについては窓枠の平均が32.6mm，柱の被害部平均については28.3mm（健全部16.7mm）となっていました。

三次診断については窓枠，柱に付着していた菌糸のDNA分析によってキチリメンタケ，*Sistotrema*



*brinkmannii* (褐色腐朽菌の一種) が検出されています。また一次、二次診断において健全とみられた柱の部位からも菌が検出され、PCR 分析によって目視ではわからない部材への菌糸侵入を把握することができました。



写真7 北面の窓枠部材 (出窓外側)  
※腐朽が進み部材が崩壊している



写真8 南西面の柱材

#### 【物件4：札幌市，築5年】

本物件については一次診断の結果、室内側の窓枠材に濡れが発見されました(写真9)。二次診断において含水率を測定したところ、異常部では79.1% (健全部15.2%) の高含水率状態となっていました。また、水分の移動経路については一次診断の結果、屋根からの侵入が強く疑われます。しかし、材自体の大きな強度低下は観察されず、ピンの平均打ち込み深さは異常部が17.8mm 健全部が15.3mm となっていました。

なお、三次診断の結果、異常部から木材腐朽菌は全く検出されませんでした。



写真9 窓枠部材 (室内側)  
※高含水率状態にあるが腐朽はしていない

#### まとめ

北海道内の木造住宅における腐朽の実態調査を行った結果、腐朽には部材における水分の滞留(漏水等による結露、雨水の浸入)が密接に関与していて、雨がかりの多い窓や、水回り近辺の部材に被害が集中する傾向がありました。発生している木材腐朽菌については、DNA分析の結果、褐色腐朽菌のイドタケ、キチリメンタケ、および *S. brinkmannii* が確認されました。また、調査時に健全とみられた部位についてもDNA分析によって木材腐朽菌が検出される事例があり、腐朽につながる菌糸侵入を初期に把握できることが示されました。さらにDNA分析は含水率が高く危険な状態にある部材に対して現時点における菌糸侵入の有無を判定することも可能と考えられます。

今回実施したような調査の積み重ねが、昨今話題に上ることの多い「優良な既存(中古)住宅市場の形成」、「200年住宅(長期優良住宅)の開発」に関する取り組みの成否を握るものと考えられるため、さらなる実データの収集やデータの基盤となる劣化診断技術の向上が望まれます。

#### 参考資料

- 1) 土居修一：林産試験場研究報告，78，(1988)。
- 2) 藤井義久：木材保存，34(4)，174-178(2008)。
- 3) 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(2007)。

# シイタケ菌床栽培に関する道内外の動向

きのこ部 品種開発科 原田 陽

## はじめに

今日、食の安全・安心への関心の高まりの中で、国産食材を求める声が増しに高まっています。中でも、きのこは農薬や化学肥料を使わない安全・安心な食材として大いに見直されています。北海道では、生シイタケのほか、ナメコ、エノキタケ、マイタケ等の生産が各地で行われており、特にタモギタケは全国生産量の8割以上を占める等、全国有数のきのこ生産地となっています。平成19年の生産額推計が約94億5千万円で前年比1.3%の増加となりました<sup>1)</sup>。このうち、全体の37.6%にあたる35億円の生産額を誇る生シイタケについて、道内外の動向を紹介します。

## 生産の現状と課題

北海道の19年度の生シイタケ生産量は、4,405トンで徳島、群馬、岩手に次いで4位です。このうち菌床栽培シイタケは、3,906トンで徳島、岩手に次いで3位となっています。道内生シイタケ生産における「原木栽培」と「菌床栽培」の比率<sup>1)</sup>は、それぞれ11.3%、88.7%となっており、規模の拡大や省力化が行いやすい「菌床栽培」の比率が年々高まっています。この菌床栽培の比率は、全国平均の76.2%を上回っています。

一方で、菌床栽培に適した良質なおが粉の入手が困難になりつつあるとの声が道内で増えており、良質な培地材料の安定確保を図る必要性が高まっています<sup>2)</sup>。また、最近10年間の取引単価が下落傾向にあること、燃料価格等が高騰したことから、「生産効率の向上」と「生産コストの低減」を図ることが求められています。

さらに、輸入生シイタケが以前より少なくなったものの国内消費そのものが伸び悩んでいる状況にあります。そこで、品質が良く安全・安心なシイタケの生産を行うこと、「付加価値向上」に向けた取り組みを促進し、他産地との品質による「差別化」とともに消費拡大を図ることがますます重要になってきています。

## シイタケ栽培方法の動向

前述のようにシイタケの栽培方法には、広葉樹の原

木を利用した「原木栽培」とおが粉を栽培の主原料とする「菌床栽培」の2通りがあります。後者は、1985年頃開発された比較的新しい技術です。10年ほど前は、道内の「菌床栽培」の比率は50%弱、全国平均は30%超といった状況でしたが、近年急激に「菌床栽培」の比率が高まっています。

経営方式としては、菌床を自分で仕込む「自家培養方式」、あるいは培養菌床を購入する「購入菌床方式」のいずれかとなっています。栽培方式としては、自然の気候を利用した「自然栽培方式」と人工的に冷暖房をコントロールする「空調栽培方式」があります。きのこの発生方式としては、菌床全面から発生させる「全面栽培法(写真1)」と上面から発生させる「上面栽培法(写真2)」があり、比較的新しく省力化が期待される「上面栽培法」が道内でも普及しつつあります。



写真1 全面栽培によるシイタケ発生



写真2 上面栽培によるシイタケ発生

## 安全・安心に向けた取り組み

ここ数年、食の安全性に不信感を増大させる問題が

発生する中、特用林産物でかつ食品であるきのこでも安全性が強く求められ、国や都道府県あるいは民間主導により各種取り組みが行われています。実際に生産地では、生産履歴管理を自主的に導入したり認証制度を活用したりして安全・安心をアピールしています。

北海道においては、平成17年に「道産きのこ生産履歴管理の手引」<sup>3)</sup>が策定されています。この中には、少ない労力で履歴情報を管理することが可能な「基本モデル」と将来の高度なトレーサビリティシステムへの対応が可能な「発展モデル」があり、一部導入が進んでいます。また、ここ数年「道産きのこ安全・安心セミナー」を継続して開催し、生産者の意識向上およびシステム導入に向けた普及を行っています。

### 生産技術の高度化に向けた取り組み

20年9月に福岡で開催された日本きのこ学会第12回大会<sup>4)</sup>では、発表58件中シイタケに関する発表が15件ありました。ここ数年の同大会<sup>5,6)</sup>でも多くの発表がありました。分野としては、栽培、食品機能性、病虫害、経営等多岐にわたっています。

栽培に関する発表内容は、表1のとおりです。生産効率を高めた品種の集中発生要因の解明、上面栽培技術の改良、スギの利用を目的とした品種開発、マテバシイおよびクヌギの利用による生産性および品質の評価等について種菌メーカーや公設試験研究機関が発表しています。

当场では、17～19年度に「シイタケ菌床栽培における生産効率向上技術の開発」<sup>7)</sup>に取り組みました。これにより、道内で生産される主要な種菌について、廃菌床利用やカラマツおよび広葉樹チップダスト利用の有効性を見出すことができました(図1)。すなわち、チップダストの置換率を高めることによる、子実体サイズの大型化や増収効果が確認されました。

### 高付加価値化に向けた取り組み

前述のきのこ学会では、食味に關与する物性と香り、きのこに含まれる成分に対する原木樹種の影響、品質低下要因の解明等についても発表されています(表1)。

表1 きのこ学会におけるシイタケ関連の発表

第10回大会 (秋田)	シイタケ菌床栽培における樹種の影響について	山内ほか3名	(株)北研
	カラマツおが粉を用いたシイタケ菌床栽培	中谷ほか2名	北海道立林産試験場ほか
	海洋深層水を利用したシイタケ栽培	今西ほか4名	高知県立森林技術センターほか
	シイタケ菌床栽培初期における植物細胞壁分解酵素活性の変動と菌床中ラッカーゼの役割	永井ほか1名	岩手生物工学研究センター
第11回大会 (旭川)	シイタケ交配菌株群の木材腐朽力の変異と早生系菌床栽培菌株の選抜	種坂ほか4名	近畿大学ほか
	栽培シイタケにおける2本鎖RNA因子の検出	太田ほか6名	(株)北研ほか
	シイタケの栽培過程で検出された2本鎖RNAについて	砂川ほか2名	(独)森林総合研究所
	シイタケ栽培培地へ添加したトレハロースの子実体への影響	寺嶋ほか4名	千葉県森林研究センターほか
	焼酎粕を利用した菌床キノコ栽培について	新田ほか3名	宮崎県林業技術センターほか
	シイタケ菌床栽培における湯散布による害虫駆除	高橋ほか6名	(株)北研
	菌床シイタケ栽培施設におけるナガマドキノコバエの捕獲試験	阿部ほか4名	徳島県森林林業研究所
	シイタケ菌床栽培におけるバルブ用針葉樹チップの利用	中谷ほか1名	北海道立林産試験場
第12回大会 (福岡)	シイタケ菌床栽培における菌床含水率及び培養室温度と腐朽の関係	岩本ほか2名	森産業(株)
	菌床シイタケ栽培施設における上面シートの子実体発生に及ぼす影響	松谷ほか4名	(株)北研
	菌床シイタケ栽培における黒ずみ現象の発生調査	宗田	石川県林業試験場
	マテバシイおが粉のきのこ培地材料としての特徴	寺嶋	千葉県農林総合研究センター
	1980年代以降のシイタケ生産の動向とトレーサビリティ	板橋ほか2名	九州大学ほか
	菌床シイタケ害虫ナガマドキノコバエ成の繁殖能力	北島	(独)森林総合研究所
	菌床シイタケ栽培施設におけるナガマドキノコバエの捕獲試験(II)	阿部ほか4名	徳島県森林林業研究所
	シイタケを食害するキノコバエ類について	村上	大分県農林水産研究センター
	菌床シイタケの栽培要因が子実体形質に及ぼす影響	成ほか4名	九州大学ほか
	シイタケの食味における物性と香りの関与	時本ほか2名	日本きのこセンターほか
シイタケ含有成分の原木樹種間差(1)ーミネラル、遊離アミノ酸ー	久林ほか2名	長崎県総合農林試験場ほか	

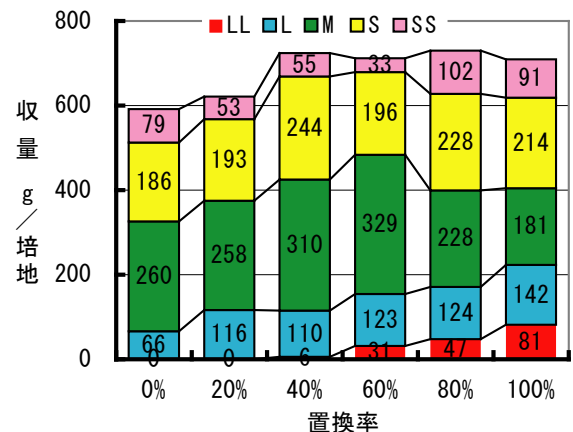


図1 広葉樹チップダストの有効性

最近では、うま味や香り等の特性を生かす技術開発が行われています。この例としては、シイタケの香りに対する消費者の嗜好特性を探るとともに、その嗜好特性に合わせてシイタケの香りを制御する「香りを高めたシイタケ」<sup>8)</sup>に関する開発があります。また、健康機能成分を高める技術開発が行われています。この例としては、シイタケ特有の成分でコレステロールを下げる働きを持ったエリタデニンを多く含むシイタケの開発<sup>9)</sup>やビタミン B<sub>1</sub> とトレハロースを多く含むシイタケの開発<sup>10)</sup>があります。

当场では、14～16年度に「菌床栽培におけるシイタケの機能性付与技術の開発」<sup>11)</sup>に取り組み、有用なビタミンおよびミネラルを多く含むシイタケ作出の可能性を見出しました。

#### おわりに

誌面の都合上、多くを取り上げることはできませんでしたが、シイタケ菌床栽培ひとつをとっても種々の栽培形態があり、多くの課題があることを紹介しました。そして、それぞれの課題や目的に向けて様々な取り組みが行われています。

北海道のシイタケ生産は、量のみ追求ではなくマーケットや消費者に求められる高品質なシイタケ生産を目指す方向へと変わってきています。

#### 参考資料

- 1) 北海道水産林務部:平成19年北海道特用林産統計,平成20年10月
- 2) 北海道水産林務部:北海道特用林産振興方針,平成20年3月
- 3) 北海道水産林務部:道産きのこ生産履歴管理の手引,平成17年3月
- 4) 日本きのこ学会:日本きのこ学会大12回大会講演要旨集,福岡,平成20年9月
- 5) 日本きのこ学会:日本きのこ学会大10回大会講演要旨集,秋田,平成18年9月
- 6) 日本きのこ学会:日本きのこ学会大11回大会講演要旨集,旭川,平成19年9月
- 7) 品種開発科ほか:北海道立林産試験場年報平成19年度,p.35(2008)
- 8) 平出政和:農林水産技術ジャーナル,31(9),5-19(2008)
- 9) 杉山公男:農林水産技術ジャーナル,31(9),25-29(2008)
- 10) 寺嶋芳江:農林水産技術ジャーナル,31(9),20-24(2008)
- 11) 品種開発科:北海道立林産試験場年報平成16年度,p.44(2005)



林産試験場の職員が NHK のラジオ番組に出演し、提供した最新の研究情報について、番組でのやり取りを再現してお伝えしています。

(担当：企画指導部普及課)

## 木材の持つ環境へのやさしさを数値で示す取り組み

出演：企画指導部 経営科 古俣寛隆

放送日：平成20年11月26日（水）

LCA（ライフサイクルアセスメント）は環境負荷量を数値化する方法

NHK 今朝の話題は、木材の環境へのやさしさを数値で示す取り組みということですが、どうして数値で示す必要があるのでしょうか？

古俣 木材は植物材料であること、また、燃やして灰になっても CO<sub>2</sub> の吸収と排出がプラスマイナスゼロ、つまりカーボンニュートラルであることなどの理由から、一般的に環境に「やさしい」と認識されています。ところが、具体的にどのくらい「やさしい」のかといわれるとなかなか回答できないのが実情です。鉄やプラスチックなどの木材以外の材料では「LCA」という方法を用いて環境に与えるダメージの量を具体的に示す取り組みがおこなわれ、製品のアピールやより環境にやさしい製品にするための改善に生かされています。環境に「やさしい」はずの木材ではこうした取り組みが遅れているのです。そこで木材の研究機関である林産試験場がこの数値化に取り組むことになりました。

NHK LCA という方法、ちょっと聞きなれない言葉ですが、これはどういったものなのでしょうか？

古俣 LCA とはライフサイクルアセスメントの略で、国際的にも定義されている環境負荷の評価方法です。LCA では原料調達から廃棄までの製品の一生にわたって投入される資源量やエネルギー量を調べ、環境に与えた負荷量を求めます。

CO<sub>2</sub> 排出量で環境へのやさしさ評価、木質ペレットは灯油の 5 分の 1

NHK 林産試験場では LCA の方法を用いて木材の環境へのやさしさの評価に取り組んでいるのですね。具体的にどんな製品を評価しているのですか？

古俣 はい。例えば、木を植えて丸太にするまで育て方によって CO<sub>2</sub> 排出量はどう変わるのかといった試算や、住宅に使われる製材や集成材などの製造過程ではどのくらいの排出量があるのかといった分析を行っています。また、これら以外にも木材に関係する製品全般について、LCA 評価に関する研究を行っています。

NHK では、実際に評価を行なった例について教えてください。

古俣 はい。分かりやすい例で、最近話題の木質ペレットの評価結果についてお話したいと思います。前段ふれたように、カーボンニュートラルという考え方から木質ペレットを燃やしたときに発生する CO<sub>2</sub> はゼロとみなされています。しかし、ペレットの製造や輸送過程で電力や化石燃料が消費され、ライフサイクルで見れば CO<sub>2</sub> が排出されており、それらを含めてどの程度環境にやさしいのかを検証する必要がありました。そこで、木質ペレットの原料調達から製造、燃焼までに排出される CO<sub>2</sub> を LCA で評価しました（図 1）。その結果、原料調達や製造時の排出を考慮しても木質ペレットは他のエネルギーより非常に CO<sub>2</sub> 排出量が低

く、環境にやさしいことが分かりました。例えば、一般的な暖房機を想定した場合、同じ発熱量で比較したCO<sub>2</sub>排出量は灯油の1/5以下という試算結果が出ています(図2)。

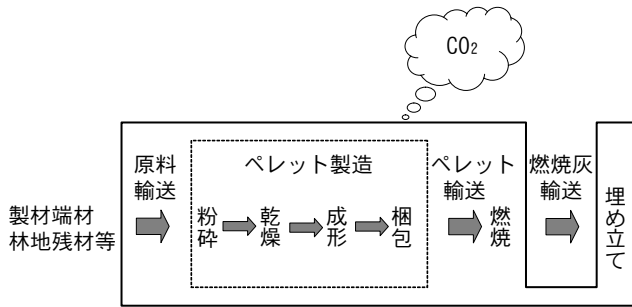


図1 木質ペレットの環境負荷評価範囲

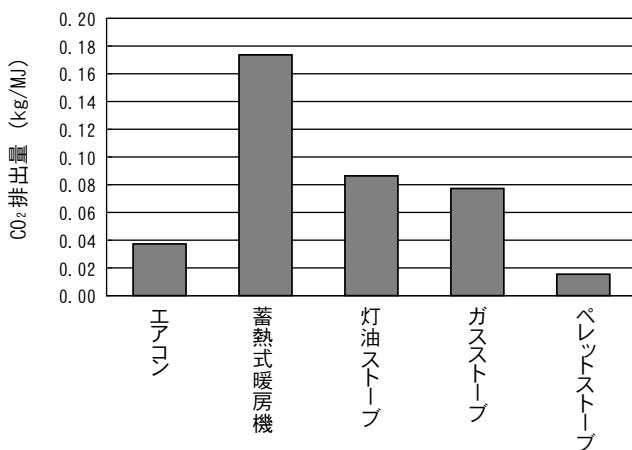


図2 1MJあたりの暖房機器別CO<sub>2</sub>排出量

## LCA 評価を林業・林産業の振興につなげる

NHK 実際に数値でみることによって、どれだけ環境へやさしいかがよく分かるということですね。それでは、この環境へのやさしさを数値で示す取り組み、今後、どのような方向性で研究していくのかを聞かせてください。

古俣 環境問題への意識が高まる今日では、あらゆる製品について環境負荷量の提示が求められています。木材も、これまでのように漠然と環境に「やさしい」とアピールするだけではなく、LCAによる定量的な評価が必要になってくるはずですよ。そして、これら具体的な数値を示すことによって、例えば、手入れが行なわれていない森林における間伐事業の推進や、様々な木質製品の需要拡大が図られるようになるなど、林業・林産業がもつ重要テーマに対する行動のカンフル剤になるものと考えています。今後も、木質製品全般の評価に取り組むとともに、木材をバイオエタノールに変換し利用する際の有効性などについてもLCAを用いて検討していきたいと考えています。

NHK 具体的な数値をもって木材がどれだけ環境にやさしいかがということが明確になり、それにより、林業や林産業のありようなど、いろいろな方向性もはっきりしていくのですね。(以上)

## 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)

### シナノキ・オオバボダイジュ

名称 和名：シナノキ  
別名：シナ，アカジナ  
アイヌ語名：ニペシニ ni-pes-ni (ニペシ (木からもぎとった裂皮：縄の材料) がとれる木) など  
漢字表記：科の木，楡  
英名 Japanese lime tree  
学名 *Tilia japonica* Simonkai  
分類 シナノキ科シナノキ属  
分布 北海道，本州，四国，九州，中国

名称 和名：オオバボダイジュ  
別名：アオジナ  
アイヌ語名：ヤイニペシニ yay-ni-pes-ni (ただのニペシがとれる木：シナノキと同じ繊維がとれるが質が劣るので限定詞が付いた)  
漢字表記：大葉菩提樹 (釈迦がその下で悟を開いたというクワ科の菩提樹とは類縁関係はないが、シューベルトの菩提樹は同属)

学名 *Tilia jmaximowicziana* Shirasawa  
分類 シナノキ科シナノキ属  
分布 北海道，本州中部以北



シナノキ

生態・形態 山地に生える落葉樹。高さ 20m，太さ 1m に達する。

葉は互生し心円形で先は尾状にとがり鋭鋸歯縁，基部心形。シナノキは無毛，オオバボダイジュは裏面に星状毛を密生し白く見えるが，毛が少なく緑色のものを変種モイワボダイジュ (var. *yesoana* (Nakai) Tatewaki) という。子葉は本葉とまったく形が異なり掌状に深裂する。樹皮は，シナノキは暗灰色で縦裂し，成木では鱗状に剥がれてくるが，オオバボダイジュは紫灰色，平滑で後に縦に浅い割れ目ができる。果実はプロペラ状の総包葉が合着した花序と共に風に乗って落ちる。

2種合わせると広葉樹の中では北海道で3番目に蓄積が多く，総蓄積の5%，広葉樹の11%を占める。



2種の葉（左：オオバボダイジュ，右：シナノキ）



シナノキ樹皮



オオバボダイジュ樹皮



オオバボダイジュ葉裏



シナノキ子葉



シナノキ果実

木材の性質 散孔材。均質で緻密，軽軟で加工しやすい。一般に辺材幅は広く，辺心材の境界はやや不明瞭。辺材は淡黄白色，心材は淡黄褐色であるがオオバボダイジュはより白い。年輪は不明瞭。板目であまり顕著でないリップルマーク（波状の縞模様）が見られる。



シナノキ木口面



シナノキ板目面



シナノキ柱目面

主な用途 2種に用途の違いはなく器具材，割り箸，経木，加工しやすさから彫刻材としての利用がある。合板・ランバーコアの表面材としての使用が多く，シナ合板の名がある。韌皮繊維が強く耐水性があるため，かつては縄，畳糸，粗布（シナ布）などを作った。養蜂の蜜源となる。

物理的性質

気乾比重	0.50	
平均収縮率	0.31%（接線方向）	0.20%（放射方向）



### 機械的性質

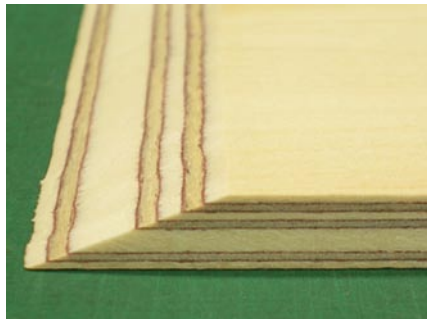
曲げヤング係数	80tf/cm <sup>2</sup>	圧縮強さ	350kgf/cm <sup>2</sup>
曲げ強さ	650kgf/cm <sup>2</sup>	せん断強さ	60kgf/cm <sup>2</sup>

### 加工的性質

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

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。

### 林産試験場によるシナ類を利用した研究成果品



表面，断面と切削面



第16回北海道こども木作品  
コンクール最優秀賞作品

接着層着色合板 (CGP: colored glue plywood, 通称アート彫刻板)

### 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
- ・資源植物事典 (増補改訂版)：柴田桂太編 北隆館 1957
- ・平成19年度北海道林業統計：北海道水産林務部 2008
- ・知里真志保著作集 別巻I 分類アイヌ語辞典 植物編・動物編：知里真志保 平凡社 1976  
(文責：企画指導部 新田紀敏)

# 職場紹介

## 企画指導部 経営科

経営科では、木材産業における経営改善と道産材の需要拡大に関わる分野の調査研究を行っています。

### ●経営科の主な業務内容

道内の木材産業を取り巻く状況は、北洋材丸太の激減による道産材への原料転換や経済情勢の低迷による新設木造住宅の着工戸数の伸び悩みなど、様々な課題に直面しており、道産材の安定供給や需要拡大が求められています。

経営科ではこのような状況下にある製材工場や集成材工場、プレカット工場などに対し、経営改善を支援するための調査や経営診断を行うとともに、需要拡大を図るため、道産材の市場性、環境優位性などに関する研究業務や技術支援を行っています。

#### 1) 木材産業の経営改善に関する業務

道産材が輸入材との価格競争に打ち勝つためには、大きな投資を行って製造ラインの合理化や規模拡大を図ることが理想的ですが、将来の見通しが不透明な状況ではこのような設備投資は困難です。したがって、現有の設備や人的資源を最大限に活用することが必要です。そこで、対象となる工場の、ラインバランスや工程上の問題点を把握するとともに、財務諸表等から財政状況を分析・検討することによって、経営改善を図るためのアドバイスを行っています。

#### 2) 道産建築用材の環境優位性の評価に関する研究

道産材の利用を促進するためには、コスト面や流通面、品質面などからの取り組みが必要ですが、地球環境問題への関心が高まっている今日においては、環境面からの取り組みも欠かせません。そこで、製品の環境負荷を総合的・定量的に評価するLCA※(ライフサイクルアセスメント)の手法を用いて、住宅に道産材を利用することがどのくらい「環境にやさしい」かを評価する調査研究を行っています(図1)。

※LCA: ある製品の製造、使用、廃棄されるまでのすべての段階を通して、環境にどのような影響を与えたのかを評価する方法

#### 3) 未利用材の有効利用に関する調査研究

木材は、建築物や家具、エクステリア製品や燃料など様々な用途に使われていますが、これらの用途への需要拡大を図っていくには、木材の安定供給が不可欠です。

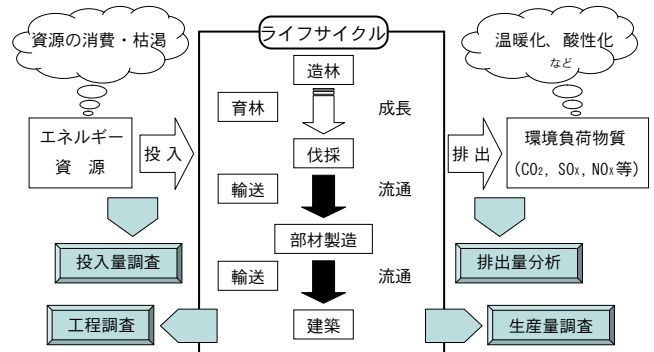


図1 LCA手法による道産建築用材の環境負荷の評価イメージ

一方、限りある資源を効率的に使用するためには、これまで使われてこなかった林地残材や流木などについても利用を図っていく必要があります。経営科では、これらの未利用材を建築用資材や燃料などに使うために必要となる技術的な課題を把握するとともに、コスト試算や環境負荷量、地域住民への貢献度等の指標を定量的に算出し、地域の産業基盤や需要特性を考慮した利用システムを構築するための調査研究を行っています(写真1)。



写真1 林地残材の集積の様子

### ●その他の関連業務

前述した当科独自の調査・研究・支援業務のほか、当場の研究各科で行われている様々な技術開発・製品開発に研究開始段階から関わり、コストや市場性を検討して、目標コストや生産システムの設計を含めた研究の方向性を示す取り組みを行っています。

さらに、林業の再生を図るための取り組みとして、林務行政や木材産業と連携し、地域産材を用いた製品のブランド化など、高付加価値化を図るための事業を支援しています。

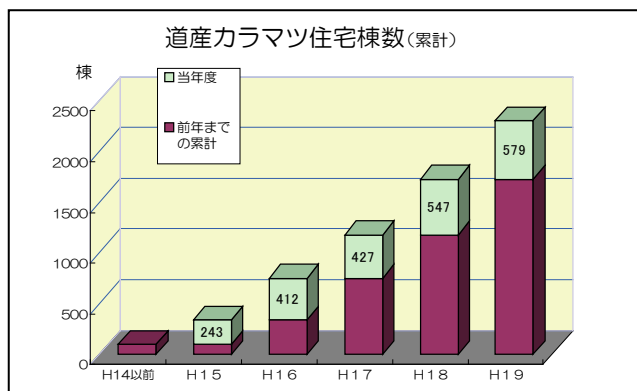
今後とも経営科では、木材産業における現場の実情を踏まえた経営環境の改善と道産材の需要拡大に向けた取り組みを行っています。

# 行政の窓

## 道産カラマツ住宅が2000棟を超えました！

道が調査した結果、平成19年度末までの道産カラマツ住宅の建築棟数の累計が2,300棟に達したことが分かりました。

カラマツは強度の高い木材ですが、曲がる、ねじれる、ヤニが出るなど住宅分野での利用が敬遠されがちでした。人工乾燥設備の普及や集成材とすることにより欠点が克服され、平成15年度から着実に建築棟数を増やし続けて、平成19年度には年間579棟が建築されるなど、道産カラマツ材の建築分野での利用が徐々に浸透してきています。



### 【道産カラマツ材の利用の現状】

北海道の人工林の主体はトドマツとカラマツで、その人工林面積に占める比率は52%、30%と2樹種で約8割となっていますが、この2樹種の用途別利用割合を比べてみると、付加価値の高い建築用材としてトドマツ製材が66%（グラフ1）利用されているのに対してカラマツ製材は13%（グラフ2）の利用となっています。

カラマツ材は安価な材として、付加価値の低い梱包材等で多く利用されていますが、最近の円高等による輸出減少に伴い梱包材の需要見通しは明るくありません。一方、徐々に利用されてきている住宅建築においては平成19年度の北海道の新設木造住宅着工戸数25,514棟に対してカラマツ住宅は579棟と、まだまだ全体の2%程度に過ぎない状況なので、建築分野における道産カラマツ材の更なる利用拡大に期待しているところです。

### 【北の木の家】

また、道ではカラマツに限らず、北海道の重要な

資源であるトドマツやスギなども含めた人工林材の有効利用を進めるために、「地材地消」の取組を行っています。特に、建築分野での利用がとても重要であると考えていることから、北海道木材産業協同組合連合会が制定した「北の木の家」認定制度を活用して、道産木材を住宅建築分野で有効利用するよう推進していますので、ホームページ等でご確認ください。

### 【参考】

○「北の木の家」の認定

北海道木材産業協同組合連合会のホームページ  
（ウッドプラザ北海道）

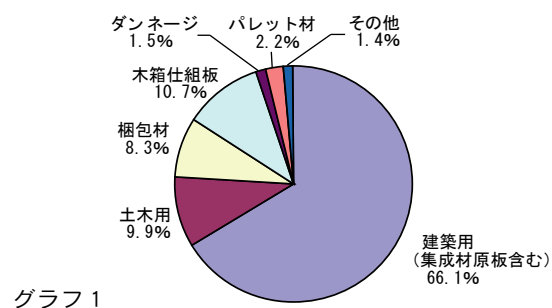
<http://www.woodplaza.or.jp/>

○「北の木の家」建築推進業者の認証

北海道水産林務部林務局林業木材課のホームページ

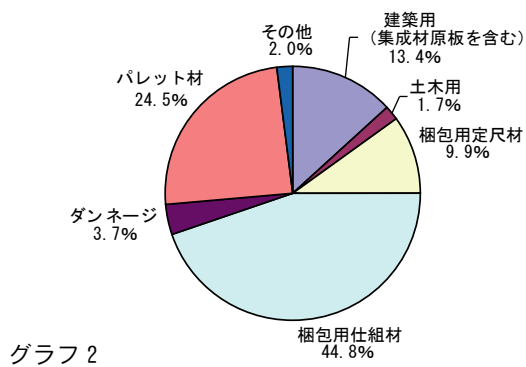
<http://www.pref.hokkaido.lg.jp/sr/rrm/index>

平成18年度 トドマツ人工林材（製材）の用途別割合



グラフ1

平成18年度 カラマツ人工林材（製材）の用途別割合



グラフ2

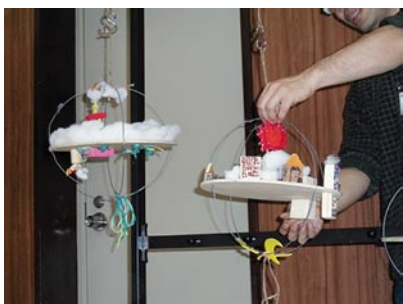
（水産林務部林務局林業木材課 需要推進グループ）

# 林産試ニュース

## ■「あーと・きっず 2009・WINTER」を開催しました

1月8日（木）、道立旭川美術館において、「あーと・きっず 2009・WINTER」を開催しました（旭川美術館・北海道新聞社・林産試験場の共催）。

林産試験場は、参加した親子に木っ端や枝、毛糸など様々な材料で風景などを創作する「宙に浮かぶミニタウン」の制作を指導しました。様々なアイデアの盛り込まれた作品を、親子が協力して真剣に制作している姿が印象的でした。



## ■「北海道ビジネスフォーラム 2009」に出展します

平成 21 年 3 月 3 日（火）11：00～17：00、ロイトン札幌（札幌市中央区）にて、「北海道ビジネスフォーラム 2009」が開催されます（主催：北海道銀行、札幌市、日経 BP 社、「日経ベンチャー」経営者クラブ）。

林産試験場は、開発した技術を広く使ってもらえるように特許等の知的財産を紹介する展示を行う予定です。林産試験場の展示内容：

ササ類からキシロオリゴ糖を主成分とする糖液を製造する方法  
木質複合化パイプ・棒の製造方法 ほか

林産試だより

2009年2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2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