

「大阪ウッドテクノロジーフェア 2008」(11月6～9日)に参加しました

特集『木質バイオマス研究の今、石油に取って代われるか』	
バイオリファイナリーで循環型社会を目指す	1
バイオマスの変換技術について～バイオマス講演会の報告～	5
NHK おはようもぎたてラジオ便－北海道森物語－林産試版	
〔太陽熱を利用した木材乾燥装置について〕	9
連載「道産木材データベース」	
〔シラカンバ・ダケカンバ・ウダイカンバ〕	11
職場紹介	
〔きのこ部 品種開発科〕	14
行政の窓	
〔平成 19 年度 北海道木材需給実績〕	15
〔『平成 20 年度 レディースネットワーク・21 フォーラム』を 開催しました〕	16
林産試ニュース	17

# バイオリファイナリーで循環型社会を目指す

利用部 再生利用科 檜山 亮

## はじめに

地球温暖化対策や地域資源の有効利用のために、化石資源を植物資源に切り替えていこうという動きが国内外で強まっています。ここでは、バイオリファイナリーと呼ばれる、植物資源を様々な化学製品に変換する技術について解説します。

## 植物資源を使う意義

2007年のノーベル平和賞は、地球温暖化問題の啓発や調査に取り組むゴア前米副大統領と IPCC に授与されました。IPCC とは、気候変動に関する政府間パネル (Intergovernmental Panel on Climate Change) の略称で、130 国から 2500 ~ 3000 人の研究者や各国政府関係者が参加し、地球温暖化の原因究明、温暖化が地球環境に与える影響の予測、そして温暖化対策の方法について検討する集まりのことです<sup>1)</sup>。地球温暖化に関しては、本当に温暖化が進んでいるのかどうか、その温暖化が人間活動の影響によるものなのかどうかについて、疑いの目を向ける人も少なくないのですが、多くの専門家たちが、多角的な視点から検証した結果、温暖化が起きていること、温暖化が人間活動による温室効果ガスによりもたらされた可能性がかなり高いことが結論として導き出されました<sup>2)</sup>。本年開催された北海道洞爺湖サミット (写真1) の首脳宣言でも IPCC の第4次評価報告書が確認されました<sup>3)</sup>。地球温暖化と温室効果ガスの関係に対する認識の高まりにより、温室効果ガス排出削減に向けた取り組みや技術開発の進展が期待されています。



写真1 北海道洞爺湖サミット会場

温室効果ガス削減の柱の一つとして、化石資源の植物資源での代替が挙げられています。地中に埋まっていた化石資源を掘り出して燃焼させると大気中の二酸化炭素濃度がどんどん増加してしまいます。これに対して、植物資源は燃やしても、再び植物を育てれば、排出された二酸化炭素をその植物が吸収するので、全体で見ると二酸化炭素を増加させずにエネルギーを使用することができます。これをカーボンニュートラルといいます (図1)。このカーボンニュートラルの考え方が、植物資源利用推進のための大きな理由の一つとなります。

また、化石資源が中東などの限られた地域に偏在しているのに対し、植物資源は地球上に豊富に存在することから、植物資源を有効利用する技術が開発されれば資源の安定供給や自給率向上に役立ちます。

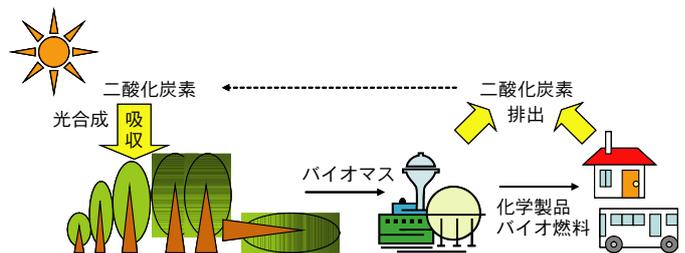


図1 カーボンニュートラル

## オイルリファイナリーからバイオリファイナリーへ

石油はオイルリファイナリーと呼ばれる精製工程を経て、ガソリンや軽油などの燃料として、またプラスチックや合成繊維などの化学製品として 20 世紀の人類の発展に大きく貢献してきました<sup>5)</sup>。しかし、前述のように化石資源由来の二酸化炭素を減らす目的や、燃料や化学原料を限られた地域の国に大きく依存してしまうことに対する不安から、植物性の材料を燃料や化学製品原料に変換する技術、すなわちバイオリファイナリーに注目が集まっています。生分解性プラスチックとして有名なポリ乳酸、ガソリン代替燃料のバイオエタノールもバイオリファイナリーに含まれます。

液体燃料やプラスチック原料など、石油からしか作

れないと思われているものの大部分が、実は植物原料を変換して作ることができるのです<sup>6)</sup>。

植物の主要な構成要素であるセルロースはブドウ糖（グルコース）が鎖状に連なったものです。それを分解してブドウ糖を取り出し、さまざまな発酵方法で変換すると、ガソリンを代替するバイオエタノールや軽油を代替するバイオブタノールを製造することができます<sup>7)</sup>。さらに現在では、ブドウ糖から化石資源由来の合成高分子のうちの95%を作ることができると言われています<sup>8)</sup>。また、バイオマス酸素が少ない状態で高温処理して生成した水素ガスや一酸化炭素ガスから石油の主成分である炭化水素を作ることでもでき<sup>7)</sup>、リグニン分解物や精油成分も原料にすると、化石資源由来の物質のほぼ全てを代替することができますと言われています（図2）<sup>9)</sup>。

これらの技術の多くは、今のところ石油より安く目的物質を作ることができないため実用化されていません。しかし、原油価格の高騰やバイオリファイナリー技術の革新、またカーボンニュートラルの考え方が後押しになることにより実用化の可能性は十分にあると思われま

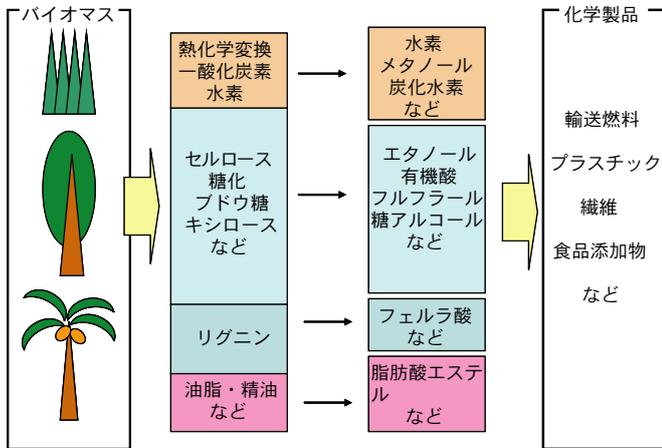


図2 バイオリファイナリーの概要  
(引用文献<sup>9)</sup>を参考に作成)

### バイオリファイナリーの国内外の動向

バイオリファイナリーの研究開発に焦点を当て、特に力を入れてきたのがアメリカです<sup>6)</sup>。アメリカでは1999年にクリントン大統領が「バイオ製品とバイオエネルギーに関する開発と促進」を大統領令として定め、今後の化学製品製造に際し、消費増加分は化石資源ではなくバイオマス資源由来のものでまかなうという目標が立てられました。これを実現すると、化学製

品に占めるバイオマス由来製品の割合は2020年に10%、2050年には50%になると試算されています。バイオマスから化学製品を作るには、多くの化学反応や生物学的変換が必要で、用途に合わせた多様な化学製品を作ることを考えると、膨大な数の要素技術の研究開発をしなければなりません。アメリカでは早い段階から、用途に合わせた様々な高分子を作る元となる、逆に言うと、これらができればかなりの種類のプラスチックを作ることができるという、バイオマスから作るべき12種類の低分子化学物質（図3）を戦略的に選定し<sup>10)</sup>、研究開発を進めています。

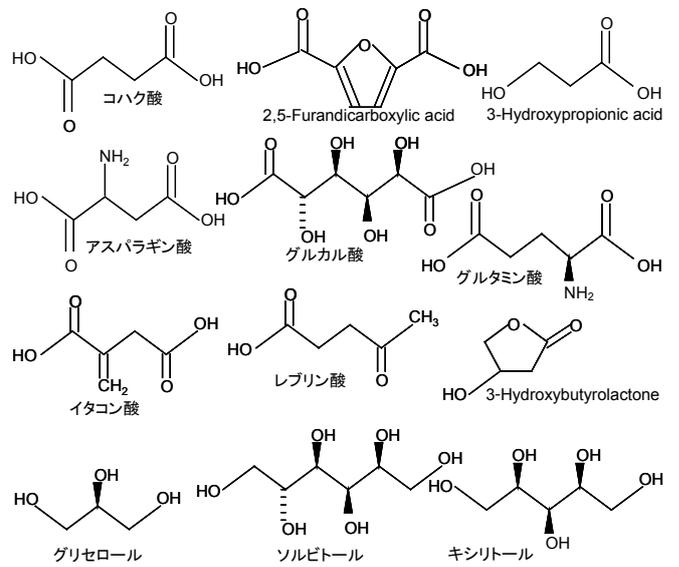


図3 米国エネルギー省 (DOE) によって定められた12のバイオリファイナリー基幹物質 (引用文献<sup>9, 10)</sup>を参考に作成。コハク酸と並列してフマル酸とリンゴ酸、キシリトールと並列してアラビニトールが挙げられているが、ここではフマル酸、リンゴ酸はコハク酸に、アラビニトールはキシリトールに近い物質なのでそれぞれコハク酸、キシリトールに代表させた)

日本では2004年にバイオリファイナリーに関するアメリカの動向と国内での可能性などを調べる大規模な事業が行われ、世界的にも最先端をいく日本のバイオ変換技術がバイオリファイナリーにも大いに役立つこと、セルロース系バイオマスから効率よく糖を取り出すことの重要性などが確認されました<sup>11)</sup>。さらに2008年3月には産学官の協力のもとに、日本のエネルギー需給や未利用バイオマスの利用、地球温暖化対策のためのバイオ燃料技術革新計画が策定されました。これにもバイオリファイナリーが取り上げられ、技術開発の方針も定まってきたようです<sup>12)</sup>。

## バイオリファイナリーのための資源

トウモロコシデンプンなどの食糧を、バイオ燃料を含めたバイオリファイナリーの原料にすることは、倫理的にも問題が多い上、耕地面積に限界のある日本では適切ではありません。そのため、草や木などのセルロース系バイオマスの利用が求められています。

セルロース系バイオマス資源については、現在二つの考え方があります。一つは、バイオマス・ニッポン総合戦略推進会議で主に検討された廃棄物と未利用バイオマスの有効利用<sup>13)</sup>で、もう一つはバイオ燃料技術革新協議会で検討された資源作物栽培です<sup>12)</sup>。

廃棄物・未利用バイオマスというと下水汚泥や家畜糞尿、稲ワラなどの農業残渣、建築廃材、間伐材や枝葉などが含まれますが、ここでは特に木質系の廃棄物・未利用バイオマスである建築廃材や間伐材、林地残材についてとりあげます。これらは国内にある利用可能な資源であるのに、その多くが焼却炉でエネルギーをかけて処理されたり、森林内で自然に腐のを待つだけになっていることから、できるだけ早く技術開発をして有効利用を開始すべき資源として位置づけられています。

しかし、資源量に限界があることや、国内各地に薄く広く存在するため収集・運搬コストがかかることから、これらを使う燃料や化学製品の製造コストの低減には限界があります。そのため、バイオエタノールは、免税によってガソリンと価格競争力を持たせた100円/Lが当面の目標とされています。この価格では、ブラジルから40円/L程度で輸入した方が安くなってしま<sup>14)</sup>のですが、エネルギーセキュリティや、地球温暖化対策、間伐促進による農山村の活性化などの観点から、実用化が目指されています。

林産試験場でも、建築廃材を処理して、糖を取り出す研究を2005年から行っています<sup>15)</sup>。重金属薬剤入りの建築廃材を適正処理しつつ、その木質部分からバイオエタノールや化学製品の原料になる糖を取り出して有効利用しようとする研究です。

一方、廃棄物・未利用バイオマスには資源量に限りがあることから、不足を補うため考えられているのが資源作物の栽培です。バイオマス資源を目的とした資源作物は、日本の南西部でエリアンサスなどの巨大草本、北海道などの比較的冷涼な土地でヤナギ(写真2)などの早生樹を中心に検討が進んでいます<sup>12)</sup>。資源作物の栽培試験やその作物に合わせた画期的な低コストバイオマス変換方法を開発するには時間がかかると見られているので、こちらは少し将来的な研究にな

ります。将来、アメリカやブラジルのエタノールやガソリンと価格競争力がある40円/Lのエタノールを作るには、一定規模のまとまった面積の資源作物畑で作物を栽培し、大型の工場で効率的にバイオエタノールを作る必要があるという試算が発表されています<sup>12)</sup>。それは、約4万haの面積でヤナギやポプラを育てて、年間10～20万kLのバイオエタノールを作るような規模です。林産試験場がある旭川市の面積と比較すると、旭川市は約7.5万haなので、旭川市の半分強の面積にヤナギを植えて栽培する計算になります。北海道のガソリン消費量は約250万kL/年ですので、この畑から2.6～5.2%分のガソリン代替バイオエタノール(エタノールとガソリンの発熱量で算出)ができる計算になります。かなりまとまった面積のヤナギ畑が必要になってしまいますが、将来のためにはこのようなバイオマス林業についても真剣に検討しなければいけないのかもしれない。



写真2 バイオマス生産目的ヤナギ試験林  
(王子製紙森林博物館)

## おわりに

石油資源からの急激かつ完全な脱却はなかなか難しいのですが、石油資源の枯渇や需給のひっばく、地球温暖化問題への対応、さらに、地元のバイオマスを有効利用することで間伐の促進や新しい産業の創出、燃料や化学原料自給率の向上などが期待されます。

これらのことから、林産試験場でも2008年度からヤナギを原料にしたバイオエタノールの製造方法について研究を開始し、鋭意取り組んでいるところです。

## 引用文献

- 1) IPCC WG1 国内支援事務局 HP  
2007年10月15日 IPCCがノーベル平和賞を受賞  
[http://www.jamstec.go.jp/ipccwg1/news/2007\\_01.html](http://www.jamstec.go.jp/ipccwg1/news/2007_01.html)

- 2) 報道発表資料平成 19 年 11 月 17 日 文部科学省・経済産業省・気象庁・環境省  
気候変動に関する政府間パネル (IPCC) 第 4 次報告書統合報告書政策決定者向け要約 (SPM) の概要速報版  
[http://www.env.go.jp/press/file\\_view.php?serial=10504&hou\\_id=9055](http://www.env.go.jp/press/file_view.php?serial=10504&hou_id=9055)
- 3) 「G8 北海道洞爺湖サミット首脳宣言」 北海道洞爺湖, 2008 年 7 月 8 日  
[http://www.g8summit.go.jp/doc/doc080714\\_ka.html](http://www.g8summit.go.jp/doc/doc080714_ka.html)
- 4) 山崎亨史 「木材から糖をつくる (木材糖化)」 林産試だより 2007 年 7 月号  
<http://www.fpri.asahikawa.hokkaido.jp/dayori/0707/5.htm>
- 5) 瀬川幸一編 「石油がわかれば世界が読める」 朝日新聞出版 2008 年
- 6) (財) 地球環境産業技術研究機構 編 「バイオリファイナリー最前線」 工業調査会
- 7) 檜山 亮 「バイオマスからの液体燃料について」 林産試だより 2007 年 7 月号  
<http://www.fpri.asahikawa.hokkaido.jp/dayori/0707/3.htm>
- 8) 寺本好邦ら 「リグノセルロースからのバイオエタノール製造—木材糖化・バイオリファイナリーの歴史・現状・新展開—」 伝熱 2008 年 1 月号
- 9) 右田伸彦・米沢保正・近藤民雄 編 「木材化学 (下)」 共立出版株式会社 1968 年 12 月
- 10) T. Werpy and G. Petersen 編 「Top Value Added Chemicals from Biomass. Volume I—Results of Screening of Potential Candidate from Sugars and Synthesis Gas」 米国エネルギー省 2004 年 8 月  
<http://www1.eere.energy.gov/biomass/pdfs/35523.pdf>
- 11) 財団法人バイオインダストリー協会 「バイオリファイナリーの研究・技術動向調査 報告書」 新エネルギー・産業技術総合開発機構 2005 年 7 月
- 12) バイオ燃料技術革新協議会 「バイオ燃料技術革新計画」 資源エネルギー庁 HP  
<http://www.enecho.meti.go.jp/policy/fuel/080404/hontai.pdf>
- 13) 「バイオマス・ニッポン総合戦略」 農林水産省 HP 内 平成 18 年 3 月  
[http://www.maff.go.jp/j/biomass/pdf/h18\\_senryaku.pdf](http://www.maff.go.jp/j/biomass/pdf/h18_senryaku.pdf)
- 14) 大聖康弘・三井物産 (株) 編 「バイオエタノール最前線」 株式会社工業調査会 2004 年
- 15) 「建設廃木材のバイオエタノール等原料生産に向けた木材糖化に関する研究」 林産試験場平成 18 年度年報  
<http://www.fpri.asahikawa.hokkaido.jp/rsjoho/40718013030.pdf>

# バイオマスの変換技術について～バイオマス講演会の報告～

利用部 再生利用科 檜山 亮

はじめに

地球温暖化対策の一環として、国内外の大学、企業あるいは公設の各種の研究組織で、植物からバイオエタノールを生産するための研究が盛んに行われています。林産試験場でも木質バイオマスから糖を取り出してバイオエタノールを製造するための研究を行っています。それに関連して筆者は、(独)産業技術総合研究所の地域産業活性化支援事業という、地方の企業と公設の研究機関を支援する制度を利用し、2007年10月中旬から2008年3月下旬まで、茨城県つくば市に滞在して研究活動を行ってきました。その期間中、関東地方では1か月に1、2回くらいの割合でバイオマスに関する興味深い講演会や研究成果報告会、学会が開催されており、今後の研究に役立てるために積極的に参加して情報収集も行ってきました。

研究内容については、別の機会で報告させていただくとして、ここでは、講演会や学会で得られた情報から、木質バイオマスをバイオエタノールに変換するための、国内のさまざまな研究動向を紹介します。

## 木質バイオマスの変換技術について

### (1) 木質バイオマスのアルコール原料としての特徴

現在実用化されている、または実用化に向けて研究されているバイオエタノールの材料の変換しやすさを分かりやすい例を挙げて比較すると、サトウキビジュース>トウモロコシデンプン>草本のセルロース>木材のセルロースという順になります。

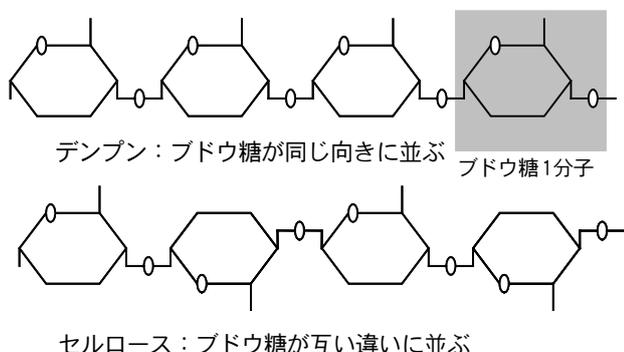


図1 デンプン分子とセルロース分子を簡略化した図

デンプンとセルロースは、共にブドウ糖がいくつも直鎖状に連なった高分子です。しかし、デンプンとセルロースはブドウ糖の結合の仕方が異なり(図1)、デンプンは生物的または化学的に分解しやすく、セルロースは分解しにくくなっています。さらに、セルロースは直鎖状の分子が束になりやすく、主に水素結合と呼ばれる力で互にくっつきあって結晶のようになっています。また、草本や木材のセルロースのまわりにはリグニンと呼ばれる難分解性の高分子有機物がセルロースを保護するように取り囲んでいます。

ブドウ糖とは違う糖から構成されているヘミセルロースという成分は、リグニンとセルロースを結び付けるような役目を果たしています<sup>1,2)</sup>(図2)。セルロースからとれるブドウ糖が容易にアルコールに変換できるのに対して、ヘミセルロースからとれる糖類には、普通の酒造りに使われる酵母ではアルコール発酵できないものが含まれています。

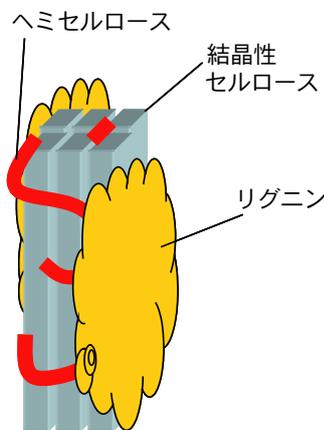


図2 セルロース、ヘミセルロース、リグニンのイメージ図

(産業競争力懇談会2006年度推進テーマ報告、木材化学 上 共立出版1968年を参考に作成)

### (2) 木質バイオマスのアルコール変換工程

木質バイオマスを燃料用エタノールに変換するには、大きく分けて四つの工程があります。はじめに、集荷された木質バイオマスの水分調整や粉碎をした

後、セルロースの状態をブドウ糖に分解しやすい状態にする「前処理」と呼ばれる工程があります。次に、セルロースやヘミセルロースをブドウ糖などの糖にする「糖化」と呼ばれる工程があります。さらに、糖を酵母などの微生物の働きによりエタノールに変換する「発酵」と呼ばれる工程があります。最後に、エタノールと水の混合物を「蒸留」して 100%に近いエタノールにする工程があって、ガソリンタンクに投入してもよい燃料ができあがります。

各工程において、力をいれるべきポイントが絞られてきています。前処理工程では、セルロースを取り囲むリグニンのガードをうまくかわす方法やリグニンを分離して除去してしまう方法が研究されています。糖化工程では、効率よくブドウ糖を得るためにセルロースの結晶をどうやって分解するのが重要です。発酵工程では、発酵しにくいヘミセルロース由来の糖を効率よく発酵できる微生物の開発と濃いエタノールを迅速に生産できる微生物の開発が重要です。蒸留工程では、エネルギーをあまりかけずに水とエタノールを分離するために特殊な膜で分離する技術が期待されています。

#### セルロースを分解するための技術開発

ここからは、林産試験場が特にかかわりの深い前処理工程と糖化工程について国内の研究開発動向を少し詳しく見ていきます。

現在研究されているセルロースを糖に分解する方法は、硫酸を使う方法と硫酸を使わずに酵素を使う方法の大きく二つに分けることができます。

##### (1) 酸を使ってセルロースを糖にする方法

硫酸を使うと、リグニンをほとんど溶かさずにセルロースだけを溶かしてブドウ糖にすることができます。前処理工程のうち、リグニンの除去が必要なく、そのまま糖化できるのが利点です。

硫酸を使う方法は、75%程度の濃い硫酸を使い、木粉を 30～40℃の低温下で力強くこねる方法と、1%程度の薄い硫酸を使い、木粉を 170～200℃程度の高圧高温にする方法の二つがあります。

高温高圧の希硫酸を用いる手法では、糖の収率を低下させずに結晶性のセルロースを分解するのが難しいため<sup>3)</sup>、酵素処理と組み合わせる方法がとられているようです<sup>4)</sup>。

これらの方法は比較的実用化が近いとされ、企業が参入して実証規模のプラントや商業規模のプラントが

建てられており<sup>4～7)</sup>、ガソリンと競争できる価格を実現するためにさらなる研究やプラントの工夫が進んでいます。

なお、林産試験場では濃硫酸を使う処理の応用を検討してきました<sup>8)</sup>。

また、濃硫酸を用いる方法では、フェノール系の有機溶媒と濃硫酸処理を組み合わせるとリグニンを硫酸から分離する相分離法という改良法の研究も進んでいます<sup>9)</sup>。

##### (2) 酵素を使ってセルロースを糖にする方法

セルロースを分解して糖にするセルラーゼは、ウシやシロアリなどの草や木を食べる生き物の胃腸に共生する微生物や木材腐朽菌など限られた生き物だけが作ることのできる酵素群のことを指します<sup>10)</sup>。

現状ではセルラーゼを安価に作ることはできず、セルラーゼを使って木材から糖を取り出そうとすると多大なコストがかかってしまい、ガソリンよりもかなり高価なエタノールしかできない計算になっています<sup>11)</sup>。しかし、酵素を使った方法は、近年大幅な進歩を続けている微生物工学がさらに劇的な発展を遂げれば、強力で安価なセルラーゼを作り出すことができるようになる可能性があります。そのため、将来的に低コストでエタノールを作ることが期待できるとして、各方面で酵素糖化の研究が進められています。

酵素は、濃硫酸のように粗い木粉に直接作用してセルロース結晶から糖を作ることができないため、リグニンを除くことやセルロース結晶をほぐして酵素が作用しやすい状態にしてやる前処理の必要性が大きくなっています。酵素糖化のための研究は、様々な前処理技術が国内のいろいろな研究機関で検討されています。ここからは特に有望と期待される各種前処理技術を簡単に解説していきます。

##### (i) 超臨界水・亜臨界水処理（水熱処理）

水を密閉容器の中で 374℃以上になるように加熱し、218 気圧以上になると、蒸発しているけれど気体よりはずっと密度が高いという、液体でも気体でもない状態になります<sup>12)</sup>。この状態の水（超臨界水）は反応性がとても高く、難分解性の有機物の分解にも使用され、2008 年 5 月に稼動開始した室蘭市のポリ塩化ビフェニル廃棄物処理施設にも応用されています<sup>12,13)</sup>。

木材のセルロースも、この超臨界水で分解することができます。超臨界水でセルロースを長時間処理するとその高い反応性のため、低分子の有機酸や二酸化炭

素にまで分解されてしまいます<sup>14)</sup>。そのため、超臨界水または超臨界水の手前の亜臨界水でごく短時間の処理を行うことで、セルロースの結晶が壊されて、一部だけが単糖化されて、大部分は非結晶性のセルロースになっているような状態にします。その後にセルラーゼを用いて糖化を行います<sup>14)</sup>。

水熱処理は、反応制御の難しさはありますが、すばやく反応が進むことや、硫酸を必要としないため中和または酸回収が必要ないという利点から、研究開発が続けられています。

#### (ii) アルカリ処理

木材チップを耐熱耐圧の容器に入れ、アルカリを加え、170～180℃で数時間煮るとリグニンとヘミセルロースがアルカリ液に溶け出て、セルロースが残ります<sup>15)</sup>。これは、リグニンがアルカリに弱く、セルロースは強いという性質を利用した紙を作る工程の一部です。この技術を応用して、セルロースの繊維が懸濁した状態の水にセルラーゼを加えて糖化・発酵させてバイオエタノールを作る研究が進んでいます<sup>16)</sup>。

この方法には、リグニンとヘミセルロースが溶けたアルカリ液を熱源として燃やし、燃え残ったアルカリを容易に回収してリグニンを溶かす液として再利用できるという利点があります。また、すでにある製紙工場の施設を利用すればエタノール工場の建設コストを大幅に節減することができるという利点もあり、研究の発展が期待されています。

#### (iii) 微粉碎処理

木材を特別な粉碎機で数 $\mu\text{m}$ （マイクロメートル）～数十 $\mu\text{m}$ まで粉碎することで酵素がセルロース作用できるようにする処理もあります<sup>17,18)</sup>。すでに、セルロースの束をリグニンが取り囲んでいること、セルロース分子同士がしっかり結びついて束になっていることが酵素糖化の障害になっていると述べましたが、この方法では、これらを物理的に破壊してしまおうとするものです。セルロース分子の束の一単位は太さが数 $\text{nm}$ （ナノメートル）と言われているので、粉碎機で数 $\mu\text{m}$ にすることだけではセルロースの分子同士の結びつきを完全にバラバラにはできませんが、結晶性が低下するという効果があります<sup>19)</sup>。さらに、リグニンとヘミセルロース、セルロースの結びつきを壊したり弱めたりします。これらの効果により、酵素糖化の効率が向上しているようです。

微粉碎には大きな動力がかかりますが、工夫により

かなり改善されているようで、化学薬品を使用しない方法として将来性が見込まれ、小規模の実証プラントの建設が始まっているようです<sup>20)</sup>。

#### (iv) 微生物処理

シイタケやカワラタケなどのきのこは、白色腐朽菌という種類に分類され、難分解性の高分子であるリグニンを分解する能力を持っています<sup>21)</sup>。バイオエタノールをつくるのにあたって邪魔になるリグニンをきのこの力であらかじめ分解して、残ったセルロースを糖化しようという研究も行われています。普通の白色腐朽菌はリグニンに加え、セルロースとヘミセルロースも分解しますが、ここではリグニンだけを選択的に分解する特殊な白色腐朽菌を使用します<sup>22)</sup>。白色腐朽菌でリグニンを分解するにはかなり長い時間がかかりますが、エネルギーを使わずにリグニンを分解する方法として期待され、研究が進められています。

#### (v) ソルボリシス

セルロースやリグニンを溶媒に溶かすことをソルボリシス（加溶媒分解）と言います。木材関係ではリグニンを有機溶媒で溶かすオルガノソルブパルプ化<sup>23)</sup>や、セルロース溶剤のジメチルスルホキシド（略称DMSO）、ビスコースレーヨンを作るときのアルカリ+二硫化炭素<sup>24)</sup>が有名ですが、ここでは近年急速に注目を集めつつあるイオン液体について紹介します。

イオン液体は酸と塩基からなる“塩（えん）”ですが、常温やその付近の温度で液体である不思議な塩です。食塩の主成分である塩化ナトリウムや石灰石の主成分である炭酸カルシウムのような代表的な塩が、常温で固体であり、液化するには数百度という高温にしなければならぬことを考えるとかなり特殊な性質と言えます。イオン液体は新しい電池の電解液などの研究に用いられてきた<sup>25)</sup>ものですが、近年になって、セルロースやリグニンがイオン液体に溶けることが確認され、ここ数年の間にいろいろな研究が行われています<sup>26～28)</sup>。イオン液体は、有機溶媒と違って高温にしてもほとんど揮発せず<sup>27)</sup>、添加剤を加えるなど簡単な操作で溶けている物質を沈殿させて取り出すことができる<sup>28)</sup>といった、従来の溶媒よりも優れた点を数多く持っています。そのため、環境に優しく木材を効率よく処理できるようにする可能性がある有望な技術とされています。現在、様々な研究機関で実用化を念頭においた基礎的な研究が始められています。

## おわりに

ここまで見てきたように、国内の多くの機関が様々なアイデアでセルロース系バイオマスからエタノールを作る研究を進めています。それぞれの技術には、一長一短があり、「この技術が最も優れている」と断言できるものはないというのが現状のようです。また、これらの技術は、対象となるバイオマスが、草本なのか広葉樹なのか針葉樹なのか、含水率が高いのか低いのかなどによっても変換効率が変わってきます。

林産試験場でも他の研究機関の優れた成果を参考にしながら、北海道の原料や環境条件、燃料需要に合わせた木質バイオマス変換手法の開発に向けて取り組んでいます。

## 引用文献

- 1) 「木材で牛を飼う」 研究の“森”から、農林水産省林野庁森林総合研究所  
<http://www.ffpri.affrc.go.jp/labs/kouho/mori/mori-12.html>
- 2) 右田伸彦, 米沢保正, 近藤民雄編「木材化学 上」共立出版株式会社 1968年
- 3) 山本哲史ら「酵素糖化法を促進する前処理技術の開発」第17回日本エネルギー学会講演要旨集 p164-165, 2008年8月
- 4) 「バイオマス等未活用エネルギー実証試験『木質系バイオマスを主原料とするエタノール製造技術実証試験事業』報告書」(独)新エネルギー・産業技術総合開発機構 平成18年度成果報告書 平成19年3月
- 5) バイオエタノール・ジャパン・関西株式会社 HP  
<http://www.bio-ethanol.co.jp/>
- 6) 「開発項目『バイオマスエネルギー高効率転換技術開発／セルロース系バイオマスを原料とする新規なエタノール発酵技術等により燃料用エタノールを製造する技術の開発』」平成13年度～平成17年度成果報告書 独立行政法人新エネルギー・産業技術総合開発機構平成18年3月
- 7) 日揮株式会社 HP  
<http://www.jgc.co.jp/jp/01newsinfo/2006/release/20060620.html>
- 8) 山崎亨史 「木材から糖をつくる(木材糖化)」林産試だより 2007年7月号  
<http://www.fpri.asahikawa.hokkaido.jp/dayori/0707/5.htm>
- 9) 機能性木質新素材技術研究組合「木質資源循環利用技術成果報告書」2006年12月
- 10) 森川 康「セルラーゼ研究の最前線-酵素糖化に向けて-」11-超臨界水 環境問題と新産業に大きな可能性-」2003年1月 p9-12  
[http://www2.pref.shizuoka.jp/all/file\\_download1020.nsf/46DF758CDBC746034925737000089ED3/\\$FILE/taidanmyshizu1515-03.pdf](http://www2.pref.shizuoka.jp/all/file_download1020.nsf/46DF758CDBC746034925737000089ED3/$FILE/taidanmyshizu1515-03.pdf)
- 11) (財)地球環境産業技術研究機構 編「バイオリファイナリー最前線」株式会社工業調査会 2008年
- 12) 静岡県 HP「『超臨界水』環境問題と新産業に大きな可能性」  
[http://www.pref.shizuoka.jp/governor/taidan/myshizu15/myshizu15\\_2.htm](http://www.pref.shizuoka.jp/governor/taidan/myshizu15/myshizu15_2.htm)

shizu15\_2.htm

- 13) 日本環境安全事業株式会社 HP「北海道ポリ塩化ビフェニル廃棄物処理事業の開始について」2008年5月  
<http://www.jesconet.co.jp/facility/hokkaido/pdf/open-prelease.pdf>
- 14) 京都大学大学院坂研究室 HP「超臨界水を用いたリグノセルロースからのバイオエタノール生産」  
<http://www.ecs.energy.kyoto-u.ac.jp/kenkyu/kenkyu-2.html>
- 15) 右田伸彦, 米沢保正, 近藤民雄編「木材化学 下」共立出版株式会社 1968年
- 16) 眞柄謙吾「木質バイオマスの総合利用-バイオエタノール化とマテリアル原料化-」独立行政法人森林総合研究所公開講演会 木質バイオマスのトリプル活用化戦略 講演要旨集 p9-p12 2007年10月
- 17) 遠藤貴士「バイオエタノール製造における酵素糖化のための前処理技術」日本木材学会バイオマス変換研究会・抽出成分と木材利用研究会 2007年第1回合同講演会-木質バイオマスのエネルギー変換-講演要旨集 p5-p18 2007年8月
- 18) 小林信介ら「バイオエタノール製造のための木質バイオマス粉碎の最適化」第17回日本エネルギー学会講演要旨集 p164-165, 2008年8月
- 19) 藤本真司「産総研バイオマス研究センターの取り組みの紹介とシステム研究から見た技術的課題」第2回農工大バイオマスシンポジウム-世界のバイオマスエネルギー動向と日本の研究課題-(講演資料) 2008年2月
- 20) 独立行政法人産業技術総合研究所 HP 内プレスリリース「より環境に優しいバイオマス燃料の製造プラントの開発を開始」  
[http://www.aist.go.jp/aist\\_j/press\\_release/pr2008/pr20080131/pr20080131.html](http://www.aist.go.jp/aist_j/press_release/pr2008/pr20080131/pr20080131.html)
- 21) 土居修一「木を腐らせるキノコ」社団法人日本木造住宅産業協会 HP  
<http://www.mokujukyo.or.jp/essey-03/200801.html>
- 22) 渡辺隆司ら「選択的的白色腐朽菌-マイクロ波ソルボリシスによる木材酵素糖化前処理法の研究開発」独立行政法人新エネルギー・産業技術総合開発機構 バイオマスエネルギー高効率転換技術開発平成18年度成果報告会 予稿集 2007年10月
- 23) 中野準三編「リグニンの化学-基礎と応用-」ユニ出版株式会社 1979年2月
- 24) 磯貝 明「セルロースの材料科学」(財)東京大学出版会 2001年
- 25) 北爪智哉, 瀧上寿雄, 澤田英夫, 井上敏幸「イオン液体-常識を覆す不思議な塩-」コロナ社 2005年3月
- 26) Diego A. Fort ら「Can ionic liquids dissolve wood? Process and analysis of lignocellulosic materials with 1-n-butyl-3-methylimidazolium chloride」Green Chemistry p63-69, 9巻 2007年
- 27) 大野弘幸「イオン液体を用いたバイオマス可溶化技術」(社)STAFF・(独)農研機構バイオエタノール・シンポジウム-草本系バイオマスの前処理・糖化技術を中心にして-講演要旨 p36-p38 2007年10月
- 28) 岸野正典ら「1-ブチル-3-メチルイミダゾリウムクロライド ([BMIM]Cl) 中に溶解したトドマツ (Abies spp.) 主要成分の分子量分布 第57回日本木材学会大会研究発表要旨集 p135 2007年8月



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)

## 太陽熱を利用した木材乾燥装置について

出演：技術部 製材乾燥科 土橋英亮

放送日：平成20年9月24日（水）

木材は乾燥することで強度や寸法安定性などが向上

NHK 今朝は、林産試験場の土橋さんに、太陽熱を利用して木材を乾燥する装置についてお話をうかがいます。まず、木材を乾燥するということは、そもそもどういうねらいがあるのか教えてください。

土橋 木材には、乾燥することにより、強度が増すなど、様々な性能が向上するという性質があります。また、木材を乾燥せずに使用すると、時間がたつにつれて自然乾燥して縮み、寸法が大きく変わるだけでなく、ねじれや曲がり、割れなどが発生する可能性が高くなります。このようなことから、木材は使用する環境に応じて適度に乾燥してから使う必要があるのです。



土橋 現在最も普及しているのは蒸気式乾燥装置と呼ばれるもので、主に重油や灯油を燃料にしてボイラーで蒸気を発生させ、それにより、乾燥室内の温度と湿度を調節しながら、木材を乾燥する装置です。このタイプの乾燥装置は、短時間で乾燥できる、割れなどの損傷を抑えられる、などの利点があります。

化石燃料消費を抑制する取り組み、装置は太陽熱を効率よく利用

NHK その蒸気式の装置では重油などの燃料が必要だということですね。それでは、今回テーマの太陽熱を利用した木材乾燥装置とはどのようなものですか？

土橋 原油価格の高騰や地球温暖化防止の観点から、様々な分野で化石燃料消費量を抑制する取り組みが行われています。この動きは、木材を乾燥する場合も例外ではありません。

このような背景の中、足寄町にある民間企業が、独立行政法人新エネルギー・産業技術総合開発機構の研究資金により、木材の乾燥に太陽熱を利用する装置を

一般的な木材乾燥装置は重油・灯油を使う蒸気式

NHK なるほど。寸法が違ってしまったら建物がゆがんでしまいますからね。ところで、木材を乾燥するためには、現在、一般的にどのような装置が使われるものなのでしょうか？



開発したものです。これはコンクリートの床に鋼材で骨組みを造り、その骨組みを挟むように三重構造のビニールフィルムを張っています。また、乾燥室内の内側には炭素繊維のシートを全面に張り、太陽熱を集める効率を高めています。大きさは間口 4.5m、奥行き 5m、高さ 3.8m で、室内空気を循環させるためのファンを備えています。室内空気を排気するための円筒は断熱構造になっていて、これにより電動ファンを使うことなく乾燥室内の空気を排出することができます。

#### 板類の乾燥に適した太陽熱利用の乾燥装置

NHK 言ってみれば特殊な装置がついたビニールハウスのなかで乾燥するようなものですね？どうでしょう、一般的な重油などを使う木材乾燥装置と比べた場合、この太陽熱を利用した乾燥装置にはどのような違いがありますか？

土橋 蒸気式乾燥装置は、乾燥室の温湿度を調節することで様々な木材の乾燥をすることができます。一方、この装置は乾燥室内の湿度を上げる機能がありませんから、柱に使うような大きなものではなくて、板類など比較的薄い木材の乾燥に向いています。

#### 3割の燃料費を節減（実験例）

NHK 燃料費を抑制して乾燥することができるわけですね。どれくらい節約できるのですか？

土橋 季節、天候、乾燥にどれくらいの期間をかけるか、また、これらの状況に応じて補助用に備えている熱源をどれくらい使うかによっても違ってきます。林産試験場が平成 19 年の 9 月下旬から 10 月上旬に実施した試験の例では、蒸気式乾燥装置と比べて約 3 割燃料費を抑制できるという試算結果が出ています。

NHK その分二酸化炭素の排出が抑制されるわけですね。ぜひこの乾燥装置が普及するといいと思います。（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)

### シラカンバ・ダケカンバ・ウダイカンバ

(カンバの語源はアイヌ語で桜皮を意味するカリンパ (karinpa) とされる)

名称 和名：シラカンバ  
アイヌ語名：レタッタツニ retat-tat-ni (白い樺皮のとれる木) 等  
別名：シラカバ, カバ  
漢字表記：白樺  
英名 Japanese white birch  
学名 *Betula platyphylla* var. *japonica* Hara  
分類 カバノキ科カバノキ属  
分布 北海道, 本州中部以北, アジア東北部



シラカンバ

名称 和名：ダケカンバ  
アイヌ語名：カムイタツニ kamuy-tat-ni (神の樺皮がとれる木) 等  
別名：ダケカバ  
漢字表記：岳樺  
英名 Erman's birch  
学名 *Betula ermanii* Cham.  
分類 カバノキ科カバノキ属  
分布 北海道, 本州, 四国, 千島, アジア東北部

名称 和名：ウダイカンバ  
アイヌ語名：シタツニ si-tat-ni (本当の樺皮がとれる木) 等  
別名：ウダイカバ, マカンバ, マカバ, サイハダカンバ,  
メジロカバ  
漢字表記：鵜松明樺 (鵜飼いで使う松明の意：樹皮に油脂分が多くよく燃える)  
英名 Monarch birch, Maximowicz's birch, Japanese red birch  
学名 *Betula maximowicziana* Regel  
分類 カバノキ科カバノキ属  
分布 北海道, 本州中部以北, 南千島



ダケカンバ森林限界付近

近縁種

このほか道内に自生するカバノキ属には次の3種がある。ヤエガワカンバがパルプ原料とされる以外木材としての利用はない。

- ヤチカンバ (ヒメオノオレ) *Betula ovalifolia* Rupr.
- アポイカンバ *Betula apoiensis* Nakai
- ヤエガワカンバ (コオノオレ) *Betula davurica* Pall.



ウダイカンバ

生態・形態 シラカンバは沼沢地や山地、ウダイカンバは山地に、ダケカンバは亜高山～高山に生える落葉樹。ダケカンバは国内では森林限界を構成する樹種として、高山で厳しい風雪に耐えている姿が見られる。

北海道内ではダケカンバが低標高の山地に生えることも多く、3種が混生することも多い。そのため白い樹皮等が似ていることもあり、一般には区別されずに白樺と呼ばれることもある。

代表的な陽樹で、山火事や伐採の跡地に一齐に更新して純林状となることがある。また、造林技術の一種であるかき越し(地がき)と呼ばれる地表処理によってよく更新する。

高さ25m、太さ1mほどになり、ウダイカンバは時に1mを超えることもある。

3種の形態は類似するが、下表のように区別できる。

	葉 (形:葉脈)	果穂 (果実)	樹皮
シラカンバ	三角状広卵形: 6~8 対	下垂し 3~4.5cm	白色で表面が薄くはがれやすい
ダケカンバ	三角状広卵形: 7~12 対	斜上または直立し 2~4cm	若木では黄味を帯び薄くはがれやすく、老木では灰白色で縦裂する
ウダイカンバ	広卵状心形: 10~12 対	下垂し 6~9cm	灰白色で堅く、はがれにくい

3種合わせると広葉樹の中では北海道で最も蓄積が多く、総蓄積の10%を超え、広葉樹の23%に達する。

木材の性質 散孔材。ウダイカンバでは辺心材の境界は概ね明瞭で辺材は白色、心材は淡紅褐色であり、高齢木で心材の割合が高く、赤味が強いものはマカバ(真樺)と呼ばれ珍重される一方、辺材幅が広いものや心材が淡色のものをメジロカバ(目白樺)と呼んで区別することがある。シラカンバ、ダケカンバでは辺心材の境界は不明瞭で、辺材は白色、心材は淡黄褐色。いずれも年輪はやや不明瞭。シラカンバは若干軽い。3種は材質が類似するため、木材としての呼称は区別せず樺(樺)あるいは雑樺(樺)として流通することも多い。ウダイカンバは、心材がサクラ材と似ていることから道外では製材がカバザクラと呼ばれて流通することがある。



葉の比較 (左からシラカンバ, ダケカンバ, ウダイカンバ)



シラカンバ花



シラカンバ樹皮



ダケカンバ若木樹皮



ウダイカンバ樹皮

主な用途 器具材, 楽器材 (ピアノのハンマーシャックなど), 家具材, 合板材 (とくに化粧合板), 建築材 (床板), 割り箸, 爪楊枝, パルプ材。いわゆるマカバは, 内装用などに銘木として特に高価で取引されるものがある。道内ではカンバ類のおが粉をマイタケ, ナメコなどの菌床として使用する。

物理的性質 (ウダイカンバ)

気乾比重	0.67
平均収縮率	0.31% (接線方向)
	0.17% (放射方向)

機械的性質 (ウダイカンバ)

曲げヤング係数	130tf/cm <sup>2</sup>
曲げ強さ	1,050kgf/cm <sup>2</sup>
圧縮強さ	480kgf/cm <sup>2</sup>
せん断強さ	140kgf/cm <sup>2</sup>

加工的性質 (ウダイカンバ)

人工乾燥の難易	中庸
割裂性	中庸
切削その他の加工性	中庸
表面仕上	良好
保存性	中庸 (心材)



ウダイカンバ木口面



ウダイカンバ板目面



ウダイカンバ柱目面

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。

林産試験場によるカバ類を利用した研究成果品



道庁記者会見室の机・いす (ダケカンバ製)

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
- ・平成18年度 北海道林業統計: 北海道水産林務部 2007
- ・図説樹木学—落葉広葉樹編—: 矢頭献一・岩田利治 朝倉書店 1966
- ・北海道樹木図鑑: 佐藤孝夫 亜璃西社 1990
- ・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

## きのこ部 品種開発科

品種開発科では、シイタケ菌床栽培技術に関する研究、きのこの付加価値を高める研究、消費者にあまり知られていないおいしいきのこの品種開発を進めています。

### ■最近の研究内容

(1) シイタケ菌床栽培における生産効率向上技術の開発 (H17-19)



写真1 菌床シイタケ (カラマツおが粉使用)

北海道のシイタケ生産者は約 250 人で、きのこ生産者の約 80% に当たります。また、生産量は約 4,000 トン/年できのこ全体の約 25% を、生産額は約 32 億円/年できのこ全体の約 35% を占めています。このうち約 85% がおが粉を使用する菌床栽培です (平成 18 年北海道特用林産統計)。

このような状況を踏まえ、品種開発科では、主に菌床シイタケの生産性向上に取り組んできました。この中で、これまでは不可能と考えられていた針葉樹おが粉を用いたシイタケ栽培の可能性も見出しま



写真2 培養室

した (写真 1, 平成 18 年度研究成果発表会「カラマツおが粉を用いたシイタケ菌床栽培」)。

(2) きんこの付加価値を高める研究

きのこに含まれる有用な成分に着目して、きのこの付加価値を高める研究を進めています。

(3) 新規きのこの品種開発

今まで消費者にあまり知られていないきのこの品種開発や、人工栽培が困難な菌根性きのこの研究を進めています。

### ■技術支援

品種開発科では生産技術科や主任普及指導員と協力して、企業だけでなく一般の方からのきのこ栽培に関する技術相談に応じています。また、企業等と実用化を目指した共同研究を積極的に行っています。

### ■研究設備

きのこの栽培試験は、空調装置を備えた約 20m<sup>2</sup> の栽培設備を使用して行っています (写真 2)。温度やきのこの菌を植えて育てる培地の条件を変えた試験を行い、きのこの発生状況や収穫までの期間の違いなどを把握できます。

また、液体クロマトグラフィー (写真 3) 等の分析装置を用いて、きのこの成分に関する基礎的な研究を行うことができます。



写真3 液体クロマトグラフィー

# 行政の窓

## 話題1 平成19年度 北海道木材需給実績

この度、平成19年度北海道木材需給実績を取りまとめましたのでお知らせします。

### 【 需要について 】

19年度の需要量は、合板等用は大きく増加したものの、住宅着工件数の減少により製材用が減少したため、18年度実績（826万m<sup>3</sup>）をわずかに下回る822万m<sup>3</sup>となりました。

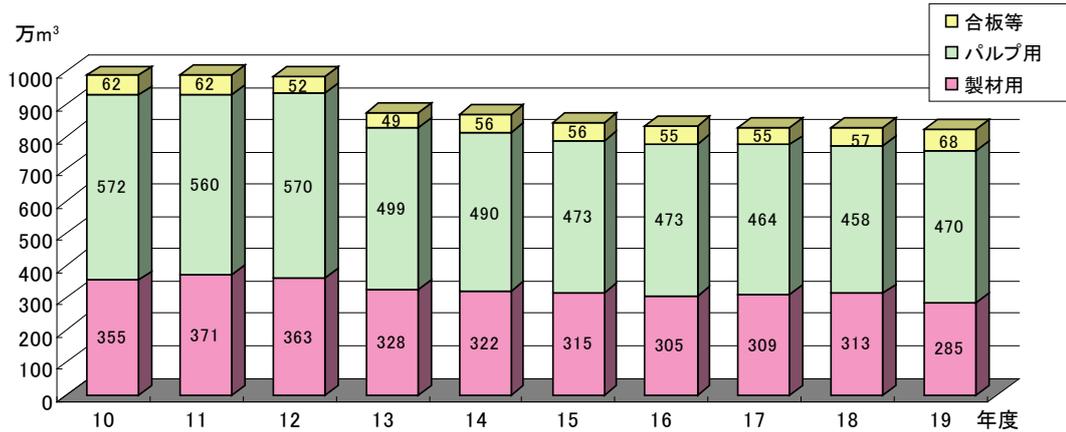


図1 需要量の動向

### 【 供給について 】

19年度の供給量は、北洋材の高騰などにより輸入丸太等が大きく減少し、また、道産材もここ数年続いた風倒木処理が年度半ばで終了し、エゾ・トド等の針葉樹が減少した一方、カラマツの増加により、18年度実績（827万m<sup>3</sup>）に対し0.6%減822万m<sup>3</sup>となりました。

なお、道産材供給率は18年度実績に比べ0.7ポイント上昇し52.7%となり、昨年度に引き続き50%を超えています。

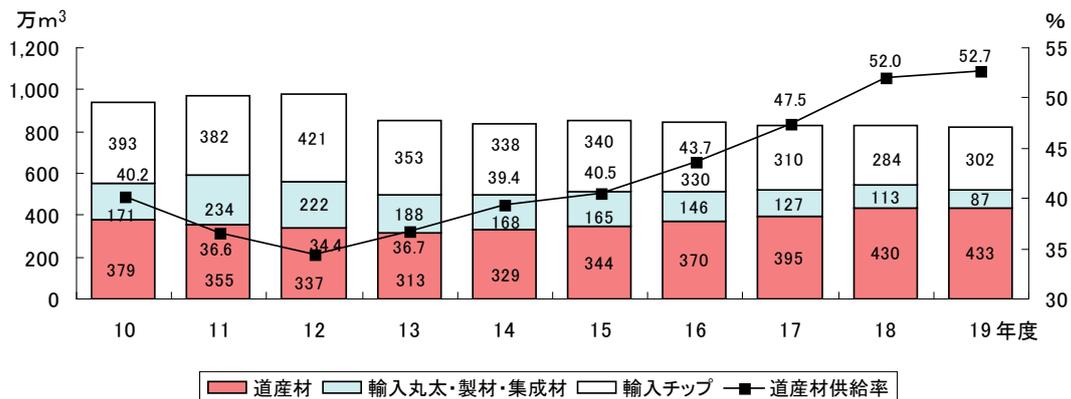


図2 供給量の動向

※数値は原木消費量または原木換算値

(水産林務部林務局 林業木材課木材産業グループ)

## 話題2 『平成20年度レディースネットワーク・21フォーラム』を開催しました

全国の都道府県で働く女性林業技術職員の会「レディースネットワーク・21」の主催、北海道の共催により、10月3日～4日の2日間、登別市ネイチャーセンターふおれすと鉱山で、「木とふれあい、木に学び、木と生きる～木育のこれからを考える～」をテーマにフォーラムを開催しました。全国から1日目の鼎談（3人が話し合うこと）及び事例発表には60名が、2日目のワークショップには45名が参加し、木育への理解を深めるとともに積極的な情報交換を行いました。

### 【 鼎談<sup>ていだん</sup> 】(10月3日 14:30～15:40)

木育ファミリー代表の煙山泰子氏、アウトドアライターの西川栄明氏、レディースネットワーク・21 北海道支部の濱田智子氏の3人が「北海道生まれの木育」をテーマに鼎談しました。

煙山氏は、「素直な気持ちで木に向き合い、五感で感じ楽しむことが木育への入口。人と、木や森とのつながりの大切さを未来の子どもたちに伝えよう」と主張しました。西川氏は、「木製食器を学校給食で使うことで、子どもたちがモノを丁寧に扱い、大切に使う気持ちが芽生えた」と食育との結びつきを紹介しました。濱田氏は、「“木育”という言葉には力がある。木が持つエネルギーでつながり、共有感が生まれた」と木育がつながりを生み出すキーワードになることを強調しました。



### 【 事例発表 】(10月3日 16:00～17:30)

- ① 北海道水産林務部林務局林業木材課  
主査 伊藤嘉彦氏  
・道庁における木育の取組について
- ② NPO 法人登別自然活動支援組織モモンガくらぶ  
事務局長 吉元美穂氏  
・モモンガくらぶの木育の活動について
- ③ 岐阜県立森林文化アカデミー 講師 萩原裕作氏  
・森林文化アカデミーの活動と木育のつながりについて
- ④ LN21 会員による各地の取組発表  
(京都府, 高知県, 熊本県)



### 【 木育プログラムの体験 】(10月4日 9:00～11:15)

2日目は木育を体感するプログラム(3コース)を実施しました。幼児を伴って参加した職員も多く、親子で木にふれ、木育を体感しました。

#### Aコース「木育の玉手箱」

講師：KEM 工房主宰 煙山泰子氏

#### Bコース「あき・もりのようちえん」

講師：モモンガくらぶ 北川浩二氏

#### Cコース「秋の草木染め」

講師：モモンガくらぶ 遠藤 潤氏



(水産林務部林務局 林業木材課林業木材グループ)

# 林産試ニュース

## ■ペレットストーブ展示会が開催中です

11月26日(水)～12月5日(金)(土,日曜日を除く),留萌合同庁舎1階道民ホールでペレットストーブの展示会が開催されています。

この展示会は,地球環境にやさしい木質バイオマスイエネルギーを燃料とするペレットストーブを多くのみなさんに知ってもらい,ペレットストーブの良さを体感してもらうものです。

林産試験場とサンポット(株)が共同開発した「北海道型ペレットストーブ」も実際に燃焼させています。

お問い合わせ:留萌支庁産業振興部林務課

TEL 0164-42-8117

<http://www.rumoi.pref.hokkaido.lg.jp/ss/rnm/>

## ■「大阪ウッドテクノロジーフェア 2008」に出展しました

11月6日(木)～11月9日(日)にインテックス大阪2号館(大阪市住之江区南港北1-5-102)で行われた標記フェアに林産試験場から出展しました。

同フェアは,機械展の「ウッドマシニング」と木材の魅力を展示する「ウッドワンダーランド」に分かれて行われ,林産試験場では「ウッドワンダーランド」の「ウッドテクノロジー」部門で中小断面わん曲集成材製造装置,トドマツ内装用合板,北海道型ペレットストーブに関する展示を行いました。

## ■木と暮らしの情報館を冬季休館します

林産試験場の木と暮らしの情報館が,12月1日から冬季休館に入りました。

来シーズンは,4月1日に開館の予定です。

## ■色彩浮造合板オープンシェルフ「IRO」が大賞を受賞しました

2008年11月19日(水)～22日(土)にかけて東京ビッグサイト(東京都江東区有明3-21-1)で開催されたインテリアの国際展示会IPEC2008において,林産試験場と(有)Y.IMAGINE,(有)杏和建具とのコラボレーションにより制作されたトドマツの色彩浮造合板を使ったオープンシェルフ「IRO」(写真)がデザイナーズ・ショーケースに出品され,IPEC-2008AWARD IPEC大賞を受賞しました。



写真 オープンシェルフ「IRO」

林産試だより

2008年 12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20年12月1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