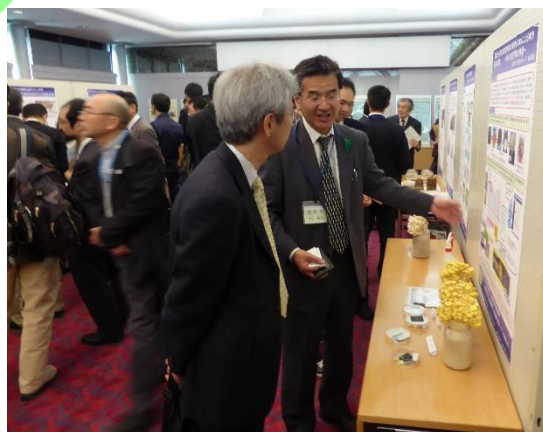


# 林産試 だより

ISSN 1349-3132



昨年度の研究成果発表会の様子  
（「林産試ニュース」より）

第2期の始まりにあたり	1
平成27年度試験研究の紹介	3
バイオエタノール原料としてのパルププロジェクト	6
ニュータイプきのこの調理講習会	9
Q&A先月の技術相談から	
〔カラマツ材の『コアドライ®』とは？（後編）〕	11
行政の窓	
〔店舗・事務所に道産木材を使う〕	12
林産試ニュース	13

# 4

2015

林産試験場

## 第2期の始まりにあたり

林産試験場長 菊地伸一

「これまで以上にきめ細やかに事業，起業支援を推進していきます」  
「コンパクト，タイムリー，スピーディをモットーに，  
ニーズに基づく研究の支援，実行，実現に努めます」  
「研究主幹を中心にグループを単位として，専門性を必要とする分野には  
主査を配置しながら効率的な対応を期していきます」

これらは道総研がスタートするに当たっての林産試験場の決意を本誌2010年4月号で述べたものです。それから5年。この4月から独法道総研，そして林産試験場は，新しい中期計画に基づく研究に取り組んでいくこととなります。そのスタートに当たり，これまでの5年間の報告とこれからの5年間の方向をお示しします。

### ○第1期の成果

- ・農産物残さ，廃プラスチックを原料とするペレット燃料製造技術（企業生産）
- ・きのこ成分の利用技術（サプリメント，健康食品の販売）
- ・カラマツCLTの製造条件と性能評価（CLT建築物の建築）
- ・カラマツ心持ち正角材（コアドライ材）の製造技術（企業生産）
- ・保存処理木材中の薬剤成分の高精度分析方法（JAS改正）
- ・道産2×4製材の性能評価（JAS改正）
- ・道産材利用による経済波及効果の推計（行政施策支援）

これらは，この5年間に実現した研究成果と活用先の一部を示したものです。本誌2015年1月号でも述べましたが，不十分さは多々あり，これで良し，とは考えていませんが，成果は確実に積み重ねられています。道内企業に活用いただいている技術も少なくありません。この5年間の活動報告を，林業試験場の成果と併せ「森林研究本部研究成果選集」として冊子にまとめ，ホームページにも掲載しました（<http://www.hro.or.jp/list/forest/research/fri/about/seikasensyu.html>）。林産試験場のガイドブックとして，技術開発・製品開発の技術シーズ集としてご覧いただき，林産試験場との対話を深めるきっかけになることを願っています。

### ○第2期の重点研究項目

第2期中期計画に示されている林産試験場が係わる研究項目は，第1期と基本的には大きくは変わりません。すなわち，次の4項目となります。

- ・森林バイオマスの総合利用の推進
- ・木材・木製品の生産と流通の高度化
- ・木材・木製品や木質構造物の安全性，信頼性，機能性向上
- ・きのこの価値向上

現在，林産試験場が研究を進めるこの4項目について，現状，情勢，課題を分析し，第2期5年間で重点的に取り組む研究項目を明確化する作業を進めているところです。重点研究項目として，

- ・バイオマスエネルギーの供給システム
- ・道産材を用いた木質複合材料
- ・木材利用モデル
- ・合理的な接合部の設計手法
- ・経済波及効果の評価方法
- ・道産きのこの育成

といったキーワードを抽出しています。

全体が整理されるまでには、若干の時間を要することになりますが、研究グループの重点研究分野が整理され、引き続き、展開方向、ロードマップ作成に入る段階にあります。

## ○第2期の研究体制

第2期中期目標の研究の推進方向に沿って、研究体制の見直しを行いました。概要は次のとおりです。

- ・性能部は、性能、品質の安定した木質構造材料等の開発・評価に係る研究を重点的に進めるため、グループ体制を「構造・環境G」と「保存G」に再編し、材料・構造に関する研究体制の強化を図りました。
- ・利用部は、人工林資源の将来動向を見据えた木材利用システムに関する研究を拡充するため、「マテリアルG」を「資源・システムG」に改称するとともに、主査（利用システム）を設置しました。
- ・技術部は、研究内容を適切に示すための改称を行うとともに、木質材料の生産技術に関する研究体制の充実を図りました。

新しい組織の詳細は、ホームページの「組織紹介 (<http://www.hro.or.jp/list/forest/research/fpri/organization/index.html>)」をご参照下さい。

これら、重点研究項目の設定、および研究体制変更の基本的な視点は、端的に言えば「研究の一層の重点化とそれを支える体制づくり」にあります。具体的には、

- ・誰が、いつまでに、その課題の解決を望んでいるのか
- ・どのように道内産業の発展と雇用の増大につながるのか
- ・対象となる産業が具体的に想定されているのか

ということを考えつつ、研究項目、研究組織の重点化を図ったところです。

## ○これからも、皆さまとともに

私たち林産試験場は、あらためて、森林産業の振興、が組織の存在意義であることを認識し、そのときどきの産業、行政の重要課題解決に全力であたる義務があることを認識し、冒頭に掲げた3つの方針を堅持しつつ、これからの5年間を歩んでいきたいと考えています。

# 平成27年度試験研究の紹介

企業支援部 普及調整グループ 川等恒治

## ■はじめに

林産試験場では、平成27年度に32課題（うち新規5課題、27年4月1日時点）の試験研究に取り組みます。その内訳は、道の交付金で実施する戦略研究2課題、重点研究4課題、経常研究10課題に加え、国や法人等の委託や補助金を利用した公募型研究11課題、民間企業等との一般共同研究・受託研究5課題となっています。各研究課題の概要は以下のとおりです。

## ■戦略研究、重点研究および経常研究

### ○木材・木製品の生産と流通の高度化のための研究開発

#### 1) 成熟化するトドマツ人工林材の用途適性評価と利用技術開発（重点：H26～28）

中大径化が進むトドマツ人工林材について、天然林材と同等に扱えるのかを検証するとともに、腐朽材の選別基準や混入低減のための対応策を示し、トドマツ人工林資源の価値の適正評価や有効活用を図ります。さらに、需給の安定化を踏まえた将来的な利用モデルの提案を目指します。

#### 2) カラマツ中大径木による心持ち平角材の利用拡大技術の開発（重点：H27～29）

カラマツ心持ち平角材を品質の確かな梁・桁として利用するための乾燥・加工技術と、併せてその利用推進に向けた各種住宅技術の開発を行い、道産材の戸建住宅や共同住宅等への利用促進を目指します。

#### 3) カラマツ材のねじれ予測技術の検討（経常：H26～27）

カラマツから品質の高い乾燥構造用材を生産するため、ねじれの原因となる繊維傾斜について、成長による変化と繊維傾斜を反映する組織の関係を明らかにするなどして、乾燥によるねじれを予測する技術を開発します。

#### 4) 地域力を高めるものづくり産業モデルの検討（経常：H26～28）

カラマツやトドマツ人工林の物的地域資源からオーダーメイドの名札等の付加価値木製品を生産し、福祉施設との連携によって、高齢者や障がい者の労働力に着目した人的地域資源を活用する検討を行います。

#### 5) アカエゾマツ間伐材の材質および利用特性の検討（経常：H27～28）

アカエゾマツ間伐材の割れの発生状況、伐倒直後の含水率や強度等の各種物性を調査し、特徴を明らかにするとともに、集成材ラミナとして用いる場合の乾燥特性、強度特性、歩留まりについて検討します。

#### 6) カラマツ材のヤニ滲出防止のための基礎的検討（経常：H27～28）

道内のカラマツ人工林資源から品質の高い建築用材を生産するための要素技術として、脱脂処理の効果を定量的に明らかにするとともに、樹脂量の簡便な測定方法の検討を行います。

#### 7) トドマツ人工林材の利用拡大に向けた平角材乾燥技術の検討（経常：H27～29）

断面寸法の大きい平角材に共通の課題である人工乾燥装置使用期間の長期化と乾燥コスト増大を抑制するため、複数の工程を組み合わせた乾燥技術を検討します。

### ○木材・木製品や木質構造物の安全性、信頼性、機能性向上のための研究開発

#### 1) 道産カンバ類の高付加価値用途への技術開発（重点：H27～29）

道産広葉樹の中で資源の安定しているカンバ類から、高価値な用途に利用できる材料を製造する技術を開発し、さらにそのための原木の収集方法と、内装材や家具などへの利用方法について提案します。

#### 2) 高浸透性木材保存剤で処理した単板を用いた高耐久性木質材料の製造技術の確立（経常：H25～27）

難浸透性であるカラマツ等の単板を浸透性の高い木材保存剤で処理し、より過酷な環境に対応できる木質材料を効率的かつ安定的に製造する方法を確立するとともに、製品の性能を保証するうえで重要な品質管理方法を検討します。

#### 3) 安全・快適なペット共生型木質系床材の開発と床仕様の検討（経常：H25～27）

浮造りや表層圧縮などの加工技術を用いて表面に凹凸を持つ床材を製造し、人とペットに対して「すべりにくい」という安全性と木材の素材感を生かした良好な接触感を有する床材の開発を行います。

#### 4) 道産針葉樹材から放散する揮発性有機化合物の解明とにおいの評価 (経常: H26~28)

内装材として用いられる道産材から放散する揮発性有機化合物のうち、放散量が大きく芳香に大きな影響を与える成分とされる $\alpha$ -ピネン、リモネン等を対象に、放散速度の樹種による違いなどを明らかにし、気中濃度とヒトが感じるにおいの強さの関係を検討します。

#### ○きのこの価値向上のための研究開発

##### 1) 素材・加工・流通技術の融合による新たな食の市場創成 (戦略: H27~31)

美味しくヘルシーで手軽な新たなきのこ食品商材の開発を目指し、市場ニーズと販売ターゲット、技術的課題などを明確化して、新商材のビジネスモデルを構築します。

##### 2) 早生樹「ヤナギ」を活用した高品質シイタケの安定生産システムの開発 (重点: H26~28)

樹皮を含むヤナギのおが粉をシイタケの菌床栽培に利用することで、大粒かつ肉厚なシイタケの発生率が高まる要因やメカニズムを解明するとともに、ヤナギのおが粉を活用した高品質な菌床シイタケの安定生産システムの構築を目指します。

##### 3) 菌根性きのこ感染苗作出技術の開発 (経常: H21~27)

本州のアカマツ林ではマツタケの林地栽培が行われていますが、発生の実態が明らかになっていません。道内でマツタケが採取される天然林では、林地栽培の管理が困難なため、人工林での栽培技術の開発が必要です。そこで、北海道産マツタケ感染苗作出技術を開発し、道内人工林でのマツタケ感染苗の移植技術を検討します。

#### ○森林バイオマスの総合利用の推進のための研究開発

##### 1) 地域・産業特性に応じたエネルギーの分散型利用モデルの構築 (戦略: H26~30)

地域の振興・活性化とエネルギー自給率の向上の実現を目指した最適なエネルギー需給システムを構築・提案することを目的に、林産業関連施設の運用エネルギーの実態把握やその推定手法の開発、さらに各種バイオマスの燃料特性の評価や品質管理技術、品質向上技術の検討を行います。

##### 2) 道産木材を用いたセシウム、ストロンチウム吸着材製造技術の開発 (経常: H26~27)

木質セシウム、ストロンチウム吸着材製造技術、吸着特性、さらに排熱を利用し使用エネルギーを低

減することによる、低コストで吸着材を製造可能なシステムの検討を行います。

#### 公募型研究

公募型研究は、各省庁や所管独立行政法人等の委託や補助金等、各財団の研究助成事業等、競争型研究資金の公募に応募して採択された場合に実施される研究です。事業によっては他の研究機関や企業とも連携しながら製品開発・技術開発を行います。

- 1) 伐採木材の高度利用技術の開発 (H25~29)
- 2) FITが及ぼす製材業への影響評価と木質バイオマス発電のLCA (H25~27)
- 3) FMCWレーダによる非破壊診断装置の腐朽検知に関する性能評価 (H25~27)
- 4) 合理的な木質接合部を実現するための異種接合具併用接合に関する研究 (H25~27)
- 5) 国産材を高度利用した木質系構造用面材の開発による木造建築物への用途拡大 (H25~27)
- 6) カラマツ類の樹皮における二次代謝物と組織による化学的防御戦略の解明 (H25~27)
- 7) マイタケの高機能性プレバイオティクス食品としての実証と低コスト栽培技術の普及 (H25~27)
- 8) 北海道産樹種の弾性定数の収集方法の確立 (H26~27)
- 9) 既存木質構造物の残存性能評価法と耐力再生法の提案 (H26~28)
- 10) 木質パネルを対象とした透湿シミュレーション手法の開発 (H26~27)
- 11) 国産針葉樹の直接酵素糖化处理に向けたイオン液体前処理法の開発 (H26~27)

#### 一般共同研究

一般共同研究は、林産試験場と民間企業等が共同で製品開発や技術開発を行うための研究です。研究の成果は、共同研究を行った企業が優先的に使用することができます。また、研究成果により得られる特許等の知的財産権は北海道立総合研究機構と企業との共有となります。

- 1) 椅子座面の専用加工機・形状測定機の開発 (H25~27)
- 2) 食用きのこを活用した畜産廃棄物の生物変換システムの開発 (H25~27)
- 3) 道産針葉樹原木の保管等に関する研究 (H26~27)

## 受託研究

受託研究は、民間企業・団体等からの委託を受けて、林産試験場が保有する技術蓄積をもとに、企業に代わって製品開発や技術開発を行う研究です。共同研究との違いは、民間企業には研究の分担が無く林産試験場のみで実施すること、研究成果により得られる特許等の知的財産権は北海道立総合研究機構に帰属することなどです。

1) 寒冷地型省エネ・エコハウスの経済性、環境性の評価 (H26～27)

2) カラマツ材破砕物の生産状況および有用物質抽出原料としての適性に関する研究 (H26～27)



# バイオエタノール原料としてのパルププロジェクト

利用部 バイオマスグループ 岸野正典

## ■はじめに

バイオマスから糖類、主としてグルコースを取り出し、さらにそれを燃料や化学品へと変換する技術開発が世界中で進められています。

原料となるバイオマスには農作物や林産物など様々なものが検討されていますが、とりわけ食用とされないものを原料とすることと、原料を工場の近くで集中的に確保することが必要とされています<sup>1)</sup>。

これらのことから林産試験場でも、ヤナギ<sup>1)</sup>、<sup>2)</sup>や、シイタケ廃菌床<sup>3)</sup>を原料に、バイオエタノールの製造<sup>1)</sup>や、糖を得るための研究<sup>3)</sup>に取り組んできました。

そのような研究の一環として、バイオエタノール原料として紙パルプ工場から多量に発生するパルププロジェクトの利用可能性を検討しましたので紹介します。

## ■パルププロジェクトとは

紙パルプ工場では、**図1**に示すような工程、すなわち木材チップに薬品を加え高温・高圧で煮て、繊維分（パルプ）を取出す工程（蒸解工程）、パルプ中の異物をスクリーン・洗浄器を通して除去し、洗浄する精選・洗浄工程、白いパルプにするための漂白工程、水でよくほぐしたパルプを流して紙をすく抄紙工程を経て、紙製品や、繊維製品の原料となる溶

解パルプを製造しています。

パルププロジェクトは、精選・洗浄工程で発生し、単繊維（一本一本の繊維）にならなかった木材チップや砂利を含むパルプ中の異物のことです。

パルププロジェクトは日産1,000tの紙パルプ工場から毎日約10tも発生しており、製紙原料として循環利用されるとともに、工場内のボイラー燃料として焼却処理されています。

そのようなことから、原料の確保が容易である点、および蒸解過程を経ているためバイオマスの粉碎や部分的な糖類の分離がすでになされている点に着目しました。

## ■パルププロジェクトに含有される成分

**表1**に試験に供したパルププロジェクトに含有される成分の割合を示します。

温帯産の一般的な木材の場合、灰分は1%以下、リグニンは20～30%程度、セルロースは40～60%、キシランやマンナンといったヘミセルロースは20～30%とされています<sup>4)</sup>。それに比べると、供試したパルププロジェクトは灰分が非常に多く、一方リグニンが著しく少ないことが**表1**から見て取れます。

さらに、成分組成の中で55～65%と最も多いのがグルカンです。グルカンはエタノール発酵の原料となるグルコースからできています。したがって、蒸解

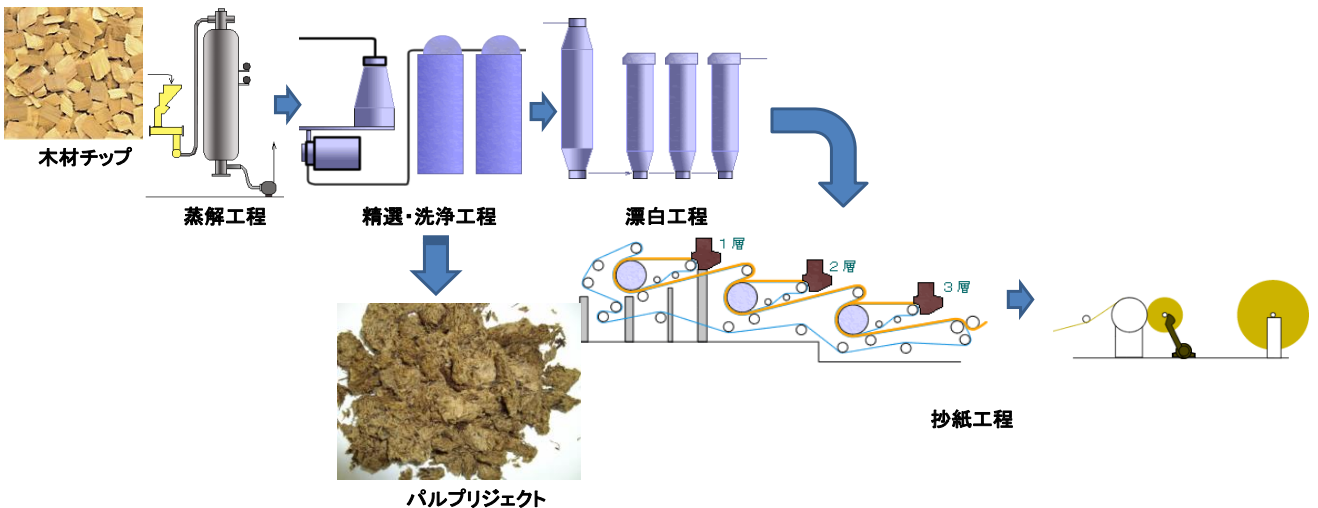


図1 紙の製造工程とパルププロジェクト

に用いた樹種などに違いはありますが、概してパルププロジェクトはバイオエタノール原料として有望であることが期待されます。

表1 パルププロジェクトの成分組成

試料	灰分 (%)	リグニン (%)	糖組成 (%)		
			グルカン	キシラン	マンナン
A	6.2	7.3	58.6	15.9	10.2
B	4.1	8.6	56.2	17.1	10.1
C	2.7	9.1	55.2	18.6	10.9
D	3.9	7.3	65.1	11.2	13.4

### ■パルププロジェクトの糖化性

木質バイオマスからバイオエタノールを製造する場合、含まれるグルカン（ほぼセルロース）をグルコースに加水分解する必要があります。これはパルププロジェクトを原料とした場合でも例外ではありません。

セルロースをグルコースに加水分解する方法としては、主に酸を用いる方法（酸加水分解<sup>5)</sup>と、酵素を用いる方法（酵素糖化）の2種類があります。

木質バイオマスを原料としたバイオエタノールの製造において、現在は硫酸を使った酸加水分解が主流となっていますが、将来的には環境負荷の少ない酵素糖化に移行していくと考えられています<sup>6)</sup>。そのようなことから、今回グルコースを得る方法として、酵素糖化を選択しました。

一方、パルププロジェクトには、表1に示した木材成分以外にも黒液と呼ばれる蒸解薬液も含まれています。しかし、酵素糖化におよぼす黒液の影響は明らかにされていません。そこで、水洗の有無による基質濃度と糖化率との関係を検討しました。図2にその結果を示します。

なお、基質濃度とは酵素を含む液体に対する酵素糖化の基質となるパルププロジェクトの比率のことです。また、糖化率はパルププロジェクト1gから酵素糖化で得られたグルカン量を百分率で表したもので、下記の式で計算しました。

$$\text{糖化率}(\%) = \frac{\text{得られたグルカン量}(g)}{\text{酵素糖化に用いた試料量}(g)} \times 100$$

水洗をしなかった場合、基質濃度が増加するにつれ、糖化率は減少していきます（図2中の”未解繊”）が、水洗した場合、基質濃度が増加しても糖

化率はほぼ一定でした（図2中の”解繊”）。

すなわち、パルププロジェクト中の黒液は、濃度が高くなると酵素糖化を阻害することがこの結果から示唆されます。

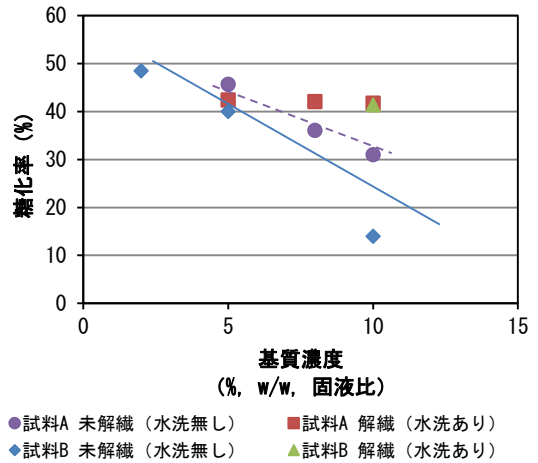


図2 糖化率におよぼす基質濃度の影響（糖化時間：48時間）

### ■パルププロジェクトから得られた糖液の発酵性

パルププロジェクト中の黒液は、酵素糖化を阻害するのですから、発酵もまた阻害するかもしれません。そこで、未解繊（水洗無し）のパルププロジェクトから得られた糖液の発酵効率を検討しました。結果を図3に示します。

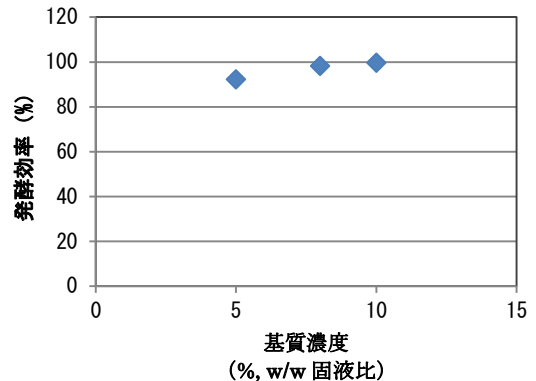
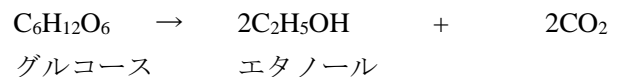


図3 未解繊（水洗なし）のパルププロジェクトから得られた糖液の発酵効率におよぼす基質濃度の影響（発酵時間：24時間）

なお、発酵効率とは、次のようにして計算して得られたものです。



(分子量：180.16) (分子量：46.1)

上記の化学式の通りグルコース1molからエタノー



ル2molが生成します。グルコース濃度180.16g/Lの糖液から得られるエタノールの理論収量は $46.1 \times 2 = 92.2$ g/L, 理論収率は $(46.1 \times 2 / 180.16) \times 100 = 51.2\%$ となります。この理論収率を100としたとき、実際にどのくらいのエタノールが得られたのかということを表したものが発酵効率となります。

図3では、基質濃度に関わらず発酵効率はほぼ100%で推移しています。すなわち、この結果は予想に反してパルププロジェクト中の黒液は発酵を阻害していないことを示唆しています。

### ■おわりに

これまでの検討で、パルププロジェクトは、それに含まれる黒液と呼ばれる蒸解薬液を水洗により除去することで、酵素糖化も、また糖液の発酵も阻害されることなく、バイオエタノールの原料となり得ることが示されました。

ところで、エタノールの販売価格は80~100円/L程度で概ね推移しています<sup>7)</sup>。そのことを踏まえめすと、製造費用はそれ以下であることが必要ですが、パルププロジェクトを原料としたバイオエタノールの製造コストはどれくらいになるのでしょうか。

今回紹介した実験室規模の結果で、日産1,000tの工場から発生する10tのパルププロジェクトから得られるエタノール1L当たりの製造コストを計算すると723円/Lとなりました。

すなわち、工場内のボイラー燃料として焼却処理されているパルププロジェクトを原料としたとしても、バイオエタノール製造費用はエタノール販売価格に遠く及ぶものではありません。

なお、パルププロジェクトから得られるエタノールの製造コストのうち、糖化に係る酵素代が全体の62%

を占めていますので、今後は糖化に係る費用の低減方法を検討すると共に、パルププロジェクトから付加価値の高い繊維材料を得るための技術について検討する予定です。

### 付記

パルププロジェクトをご提供いただきました日本製紙株式会社北海道工場にこの場を借りましてお礼申し上げます。

### ■参考資料

- 1) 折橋健：林産試だより2009年11月号 (<http://www.fpri.hro.or.jp/dayori/0911/1.htm>) (最終検索 2015年3月30日)
- 2) 岸野正典：林産試だより2011年2月号 (<http://www.fpri.hro.or.jp/dayori/1102/2.htm>) (最終検索 2015年3月30日)
- 3) 檜山亮：林産試だより2011年12月号 (<http://www.fpri.hro.or.jp/dayori/1112/1112-3.pdf>) (最終検索 2015年3月30日)
- 4) 右田伸彦, 米沢保正, 近藤民雄編：「木材化学」上, pp. 65-80 (1968)
- 5) 山崎亨史：林産試だより2007年7月号 (<http://www.fpri.hro.or.jp/dayori/0707/5.htm>) (最終検索 2015年3月30日)
- 6) 科学技術振興機構：研究開発戦略センター, 第三世代バイオマス技術の日米欧研究開発比較, (CRDS-FY2006-GR-01), p. 8 (2006)
- 7) バイオ燃料生産拠点確立事業検証委員会：バイオ燃料生産拠点確立事業検証委員会報告書, 平成26年5月9日

# ニュータイプきのこの調理講習会

利用部 微生物グループ 米山彰造

## ■はじめに

平成26年度の道総研の職員奨励研究「ニュータイプキノコの生産と消費の定着化支援」の一環として、ニュータイプきのこの調理講習会を開催しました。

ニュータイプきのこのは、平成8年から15年度にわたって、森林総合研究所（国）、全国の公設研究機関等が連携し行った研究課題「ニュータイプキノコ資源の利用と生産技術の開発」に由来しています。林産試験場では、ニュータイプきのこのをシイタケ、エノキタケ等主要なきのこ以外、あるいは流通量が少なく希少価値のあるきのこのこと定義し、ニュータイプきのこの生産技術や品種開発といった生産現場のニーズに対応した研究開発を行うとともに、消費者に対しては、きのこの嗜好性といった面に着目し、旨味成分やパネラーによる官能評価といった研究を行ってきました。

林産試験場は、今回開発したきのこの消費者への定着を図るため、初めてきのこの調理法に踏み込み、消費者に馴染みの少ない野生型エノキタケ（ユキノシタ）、トキイロヒラタケ、ムキタケの3種類のきのこの（写真1）について、プロの料理人にレシピ<sup>1)</sup>の作成を依頼し、調理講習会を開催しました。



写真1 3種のニュータイプきのこの（左からユキノシタ、トキイロヒラタケ、ムキタケ）

## ■3種のきのこの特徴

ユキノシタについては2012年林産試だより1月号「アンチエイジング機能を有するキノコの栽培技術について」の中で、その栽培技術と健康食品の開発について紹介しました。その後、林産試験場では、さらに品種の改良について取り組みました。

ユキノシタは旨味が多く、シャキッとした歯応えが特徴ですが、この特徴を維持しつつ、きのこの栽培期間を短縮化して、生産性をより向上した品種を開発しました。

トキイロヒラタケは長野県や宮崎県で栽培されていますが、全国的には流通量が少なく、希少価値のあるきのこのです。味は淡泊ですが、名称のとおり色素とアンチエイジング作用を有する成分を多く含む特徴があります。林産試験場では、保存菌株のうち、北海道大学から分譲された江別産の色鮮やかな菌株を選抜しました。

野生のトキイロヒラタケはきのこのが成熟すると特に肉質が繊維化<sup>2)</sup>して食べにくくなるとされていますが、林産試験場では繊維化しにくい菌株を選抜し、同時に栽培技術も確立することができました。

ムキタケについては、林産試験場では、昭和60年頃から品種の育成と栽培技術に取り組んでおり、80日程度で発生する品種を保有していました。その後、佐賀県等で開発された品種は100日以上栽培期間を要しており、林産試験場の開発品種は栽培サイクルがナメコと同等か、それ以下の期間で収穫できるメリットがあります。また、天然のムキタケは皮に苦味があり、皮を剥いて食べるためムキタケと命名されたと言われてはいますが、開発品種は、人工栽培によって皮を剥かなくても、十分に苦味を低減することができました。しかし、実際に普及しようとする、他のきのこのに比べ栽培期間が長めであること、消費者へ浸透することが困難であると生産者が考え、長い間実用化を目指しませんでした。

そこで、林産試験場では、さらに栽培技術を改良し、収量の増加や子実体の大型化等品質が向上する栽培技術を確立し、再度、今回紹介する調理講習会等の取り組みを通じ、普及を図りました。

## ■調理講習会の開催に向けて

さて、いよいよ、調理講習会についてですが、市民を対象に健康に配慮した料理献立の作成と料理を提供する札幌市調理師団体連合会に依頼し、プロの料理人を紹介してもらいました。当該連合会には札幌市内のホテルや料亭等の料理長クラスの調理師が所属しているということで、きのこのレシピ作成にあたって、アイデアを提供いただけると考えました。レシピの作成にあたっては3種のきのこのについてそれぞれ和食、洋食、中華の3種のあわせて9種類のレシ

ピの作成を依頼しました。打合せを行い、調理講習会で参加者に実習してもらう料理1種と調理人の実演のみの料理2種を選定し、調理講習会当日には、3種類の料理(写真2)を試食してもらう計画としました。



写真2 レシピにより実演された料理  
(左から、ムキタケのハッシュ・ド・ブッフ、  
トキイロヒラタケと鶏ささみ・くらげたっぷり  
葱ソースがけ、エゾユキノシタ吹き寄せ豆腐)

#### ■調理講習会当日の状況

調理講習会は平成26年10月29日に札幌市中央卸売市場調理室を借り切り、一般消費者36名の参加により開催しました。まず、主催者として、開催趣旨と林産試験場の概要、きのこ関係の研究成果について説明し、調理師団体連合会からプロの調理人の紹介を行って、実演を開始しました。

最初に「トキイロヒラタケと鶏ささみ・くらげたっぷり葱ソースがけ」を東京ドームホテルの世戸料理長が実演しました。トキイロヒラタケはフライパン上でさっと湯通しすると一度色が抜けますが、これを再度冷水中で冷やすと、鮮やかなサーモンピンクの色が復活するということが参加者の注目を集めました。トキイロヒラタケは淡泊な味ですが、特徴ある色を活かし、他の食材にうまくマッチさせることができます。

つぎに「ユキノシタの吹き寄せ豆腐」を北海道日本料理技能士会佃副会長が実演しました。ユキノシタは加熱してもシャキッとした食感が残り、玉子に旨味が浸透し、美味しい一品となりました。

最後にメインディッシュとなる「ムキタケのハッシュ・ド・ブッフ」を札幌グランドホテルの小泉総料理長が実演し、それに習って、参加者が調理しました。ハッシュドは切り刻んだ、ブッフはフランス語の煮込みという意味でデミソースが使われるハヤシライス風の料理になります。この料理は一晩置くと、味が馴染んでまるやかな味になるということでした。参加者は各テーブルごとに協力し、約15分程度でムキタケのハッシュ・ド・ブッフを調理し、料理長の「いただきまーす」の合図で試食しました(写真3)。合間の時間に再度、きのこの栽培の仕方

や新品種の特徴等の説明を加え、あっという間に予定の時刻となり、調理講習会を終了しました。



写真3 調理講習会の様子  
(左から、料理人による実演、参加者の調理風景、  
試食前の様子)

#### ■アンケートについて

調理講習会で実施したアンケートの結果、実習した「ムキタケのハッシュ・ド・ブッフ」が好きなメニューとして最も多かったのですが、他の2品も遜色なく、購入したいきのこも3種ともほぼ同数でした。このように食べ方を提示することで、消費者の購買意欲が向上することがわかりました。

つぎに、よく作るきのこの料理については汁物、炒め物、鍋物の順番となり、これまで実施された農林水産省の消費モニター調査と同様な結果が得られました。一方、きのこを購入する際に重視する点については味・香り・食感といった嗜好性が25%、次いで健康への効果20%、安全性16%の順となり、きのこは生鮮食品として嗜好性が重視されていることがわかりました。今回鮮度という項目は設けませんでした。嗜好性に含まれていると考えています。

価格の優先順位は4番目となっていることから、美味しさや健康機能性を中心に特徴を打ち出していきたいと考えています。

#### ■おわりに

林産試験場初の試みである調理講習会を開催することは消費の促進・定着化のために非常に有意義なことがわかりました。今後も林産試験場の開発品種や栽培技術をアピールするにあたり、消費者を対象とした講習会等を開催していきたいと思えます。

#### ■参考文献

- 1) 道産ニュータイプきのこレシピ集  
<http://www.fpri.hro.or.jp/manual/kinoko/kinoko.htm>  
(最終検索 2015年3月30日)
- 2) 今関ら：日本のきのこ、山と溪谷社、p22 (1988)



# Q&A 先月の技術相談から

## カラマツ材の『コアドライ®』とは？（後編）

**Q:** 最近、カラマツの構造材に関して『コアドライ®』という単語をよく目にします。この『コアドライ』とは何なのでしょう？

**A:** 前号では、ねじれも割れも乾燥に伴って発生することをご説明しました。建築材は寸法安定性が高度に要求されるので、収縮の生じない状態まで十分に乾燥を行うことが必要です。この時の乾燥の程度は、木材が使用される温湿度環境に釣り合う含水率（水分を含んでいない木材に対する含有水分の重量割合）であり、平衡含水率と言います。平衡含水率は温度一定の場合、低湿度なほど低下するため、特に冬季には住宅暖房の影響で10%以下となる場合があります。構造材にとっては過酷な使用環境になります。日本農林規格に示されている構造材の含水率基準は最も厳しいものでSD15（含水率15%以下）とされていますが、コアドライは中心部の含水率を15%以下（断面全体の平均含水率は11%以下になることが予想される）と規定し、ねじれや割れの発生を防いでいます。また、割れは意匠性からも敬遠されるため、乾燥条件を検討し、乾燥初期に蒸煮後100℃以上の高温処理を行うことで抑制効果の高いことを確認しました。反面、高温処理の程度によっては材内部に割れが生じたり強度低下を招く恐れがあるため、適度な温度と処理時間の適用が重要です。

### ■コアドライの特徴

#### ●内部まで乾燥させる

本技術が開発される以前も、建築士や施工等の要望によりカラマツ構造材が使われていました。この従来品も乾燥が施され、表面付近は含水率10%程度まで乾いています。しかし、柱の内部は15%以上で、高いものでは25%前後もありました。これを水分傾斜と言います。これに対してコアドライの柱は、内部の含水率が15%以下になっています（図1）。この水分傾斜の小さい状態は、通年の住宅環境の平衡含水率にほぼ等しいため、施工後の水分変化が小さく寸法安定性を高めます。なお、コアドライの名称は、内部の含水率が15%以下であることに由来しています。

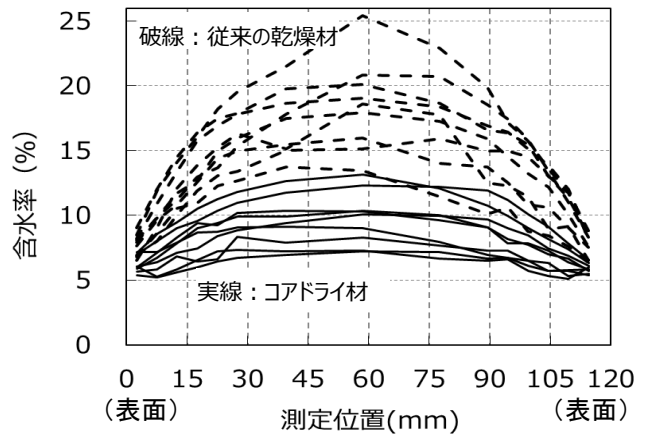


図1 従来技術とコアドライの水分傾斜

#### ●ねじれにくく、割れも少ない

寸法安定性を検証するため、各種柱材（コアドライ材、従来のカラマツ乾燥材、輸入製材と輸入集成材）を冬季暖房室内におよそ3ヶ月間放置してねじれの変化を測定しました。その結果、従来乾燥材のねじれに対しコアドライ材のねじれ量は極めて小さく、輸入集成材（欧州産ホワイトウッド）と比べても遜色のない性能が得られました。また、心持ち材は収縮の異方性の影響が強く割れが生じやすいことについても、適正な乾燥条件の適用によって抑制できるため、真壁構法用の現し（あらわし）構造材としての利用も可能と考えています。

#### ■今後の展開方向

住宅構造部材としての柱は、木造住宅で使用される標準木材量26m<sup>3</sup>（合板含む）のうちの3m<sup>3</sup>程度に過ぎません。これに梁・桁を含めれば約10m<sup>3</sup>となるため、カラマツ利用をさらに拡大するには、これらの生産方法も確立する必要があります。梁・桁は柱に比べ断面が大きく乾燥がより困難となるため、通常の乾燥方法（蒸気加熱）だけではなく減圧や高周波などの特殊な乾燥方法にも取り組みたいと考えています。

（技術部 生産技術グループ 中寫厚）

# 行政の窓

## 店舗・事務所に道産木材を使う 冊子「道産木材 Vol.2 北海道の木を活かした建物と空間」

北海道では、利用期を迎えている人工林資源の循環利用を進めるため、公共施設や土木工事に道産木材を使用するなど、需要拡大に向けた様々な取組を行っています。

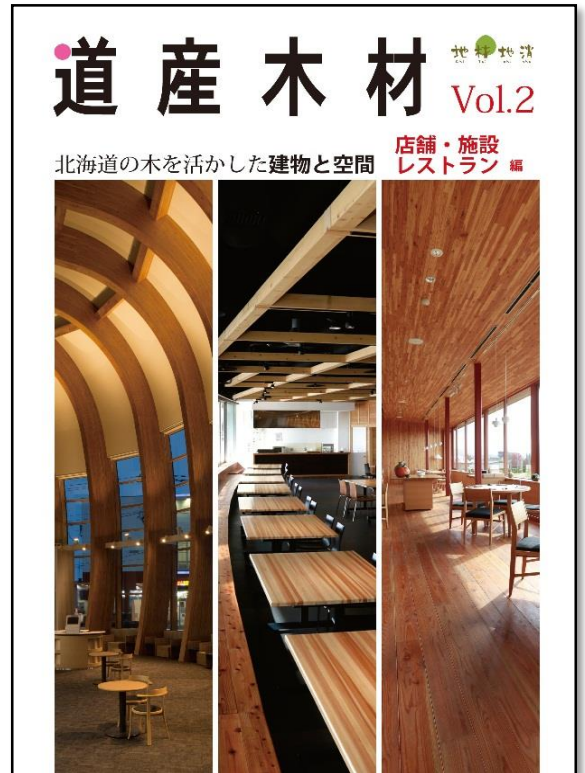
さらに、民間施設にも道産木材を利用してもらうために、平成25年度から木材関係団体や試験研究機関、設計者などで組織する検討委員会を設置し、様々な分野での木材の利用方法などについて検討してきました。

平成25年度は事務所などに道産木材を利用した事例を紹介する冊子を作成しましたが、今回は、店舗や施設、レストランに道産木材を使用する際のモデルとなる設計プランをまとめました。

ぜひ、御覧になり、道産木材を使った事例を参考にさせていただきたいと思います。

冊子は **道庁ホームページ** で御覧いただけます

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



【釧路町地産地消センター】



【日本キリスト教団 小樽教会】



【大雪 森のガーデン】

(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

## ■ H27年研究成果発表会を開催します

4月16日(木)10:10~16:15, 旭川市大雪クリスタルホール(神楽3条7丁目)にて、「平成27年北海道森づくり研究成果発表会(木材利用部門)」を開催します。

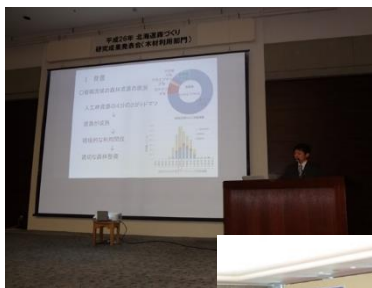
新技術の開発・実用化, 森林資源循環活用に向けた取組など道総研林業試験場, 林産試験場の研究成果や, 道内各地で取り組まれた木材利用推進のための普及活動事例など, 口頭10件, 展示19件の発表が行われます。また, 道庁森林活用課や北海道林業普及指導職員協議会による写真展, 研究職員対応の技術相談コーナーも設けます。

プログラムの詳細や参加の申込方法については, 林産試験場ホームページでお知らせしています。お問い合わせは普及調整グループ(内線414, 415)までお願いします。

<http://www.fpri.hro.or.jp/event/seika/27seika/27seika.htm>

なお, 「森林整備部門」の発表会は, 4月15日(水), 札幌エルプラザ(北区北8条西3丁目)で開催されます。

本研究成果発表会は(一社)森林・自然環境技術者教育会(JAFEE)によるCPDプログラムに認定されています。会場受付にて, CPDの受付をいたします。



【昨年の様子】

林産試だより

2015年4月号

編集人 林産試験場  
HP・Web版林産試だより編集委員会  
発行人 林産試験場  
URL : <http://www.fpri.hro.or.jp/>

平成27年4月1日 発行  
連絡先 企業支援部普及調整グループ  
071-0198 北海道旭川市西神楽1線10号  
電話 0166-75-4233 (代)  
FAX 0166-75-3621

## ■ 『THE JR Hokkaido』に掲載されました

北海道JRエージェンシーより発行されている『THE JR Hokkaido』の2015年3月号にて当場の紹介およびコアドライ⑩に関する記事が掲載されました。『THE JR Hokkaido』は主に北海道の特急列車内で配布されており, 広く普及が期待されます。なお, 列車内での3月号の配布は終了しましたが, 札幌弘栄堂書店パセオ西店, 三省堂書店札幌店, 紀伊國屋書店道内各店, 書泉グランデ(東京)などでご購入が可能です。定期購読など含めお問合せ先は, (株)北海道ジェイ・アール・エージェンシー事業グループ(TEL: 011-751-7920)までお願いします。

## ■ 木と暮らしの情報館をオープンしました

冬季休館していた林産試験場の展示施設「木と暮らしの情報館」を, 4月1日(水)から開館しました。開館時間は9:00~17:00, 4月24日(金)までは土曜・日曜を休館します。

また, 木の玉プールやすべり台で人気のログハウス「木路歩来(コロポックル)」は4月25日(土)から開館の予定です。多くの皆様のご来館をお待ちしています。

## ■ 北海道こども木工作品コンクールを開催します

平成27年度も, 道内の小中学生を対象とした「第23回北海道こども木工作品コンクール」を開催します。作品の募集期間は, 夏休みあけの平成27年8月17日~9月3日です。たくさんの応募をお待ちしています。

コンクールの詳細については, 下記ホームページをご覧ください。

<http://www.fpri.hro.or.jp/event/grand/mokko/h27/2015mokko.htm>