

# 第47回木材の化学加工研究会シンポジウム 「木材の化学加工のHigh(高) Knowledge(知)」開催報告

岐阜県生活技術研究所 石原 智佳

## 1. はじめに

2017年10月26日(木)、27日(金)の2日間にわたって、第47回木材の化学加工研究会シンポジウムが高知市で開催された。1日目はオリエントホテル高知において、7名の講師による講演会が行われた(写真1)。2日目は南国市にある高知県森林組合連合会県連会館にてCLT建築物の見学会(写真2、3)および株式会社ミロクテクノウッドにて竹製ハンドル製造工程の見学会が行われた。シンポジウムの参加者数は、1日目の講演会が45名、2日目の見学会が27名であった。

## 2. 講演会

1日目の講演会では、機能紙の創製、セルロースナノファイバーの電気特性、木材等の新商品開発、高付加価値建材の開発、防耐火性能付与技術、バイオマスの生物活性成分など、木質資源の有効利用に向けた「High(高) Knowledge(知)」を得ることができる7件の講演が行われた。

### (1) 紙への化学的処理手法を活用した機能紙の創製とその応用展開

高知大学教育研究部自然科学系農学部門 市浦英明氏

紙表面上で機能材料を直接合成する技術の応用例として、温度に応答して機能発現するインテリジェント機能紙について講演がなされた。農薬や防虫剤はより少ない薬品量での防除効果が求められており、病虫害の発生・活動時期にのみ農薬等を放出可能なインテリジェント材料化が検討されている。そこで、脂質二分子膜を活用した温度応答性機能シートを調製する試みが紹介された。

紙表面上での界面重合反応と分子インプリント法を活用して調製した高分子膜が有する塩化ベンザルコニウム(BKC)の徐放性および温度応答性を評価した結果、本手法によりBKC溶出をコントロールできる温度応答性機能シートの調製が可能であった。

また、環境にやさしい新たな湿潤紙力剤の開発についても紹介された。紙は水にぬれると紙力が低下するため、水拭き用途の紙には湿潤紙力増強剤が使われているが、国内で主流なPAEの製造過程で生成する低分子有機塩素化合物がPRTR法の規制対象となっている。そこで、セルロース溶解能を有するイオン液体1-ブチル-3-メチルイミダゾリウムクロライド([BMIM]Cl)を利用し、セルロース成分のみからなる湿潤紙力増強剤の調製を試みた。この結果、わずか5秒間のイオン液体処理でも紙力を付与でき、さらに処理時間が長いほど湿潤引張強度が高くなることがわかった。

## (2) セルロースナノファイバー水懸濁液への電圧印加

香川県産業技術センター 宇高英二氏

セルロースナノファイバー（CNF）の水懸濁液をメンブレンフィルターで減圧濾過して CNF シートを作製する際に、繊維径が小さい CNF では長時間を要してしまうことから、フィルターに堆積している状態でも水の通路を確保する手法として、CNF を配向させることを考え、CNF の電気的特性について検討した。

CNF の水懸濁液に電圧を印加した際の電流値や CNF の挙動について、さらには電気的に CNF を分離する方法等が報告された。比較した CNF は TEMPO 酸化処理したレオクリスタ、物理的解繊のみのビンフィス、竹 CNF の 3 種類である。結果、①CNF の水懸濁液に電圧を印加すると電流が流れる、②流れる電流値は CNF の種類で異なる、③CNF は陽極に移動する、という電気に対する性質が明らかになった。

メンブレンフィルターの下に電極となる黒鉛板を敷いた場合、より短時間で堆積物を得ることができた。さらに、電極の表面積を広げると、より速く CNF の堆積物を作製することができた。

## (3) 木材等を利用した新商品の開発

高知県工業技術センター 鶴田 望氏

木材等を活用した自動車内装材関連の技術開発について、高知県内の企業と協力して行った研究が紹介された。一つ目は、曲げ木加工によるハンドルの製造についてである。木材の引張破壊は 1~2%といわれ、曲げ加工に適していないが、繊維方向に縦圧縮することで加工しろを確保した加工法を検証した。高温加圧蒸気条件下で縦圧縮できる装置を作製し、この装置内で木材を湿熱軟化させて荷重を加える。SEM 観察で圧縮による組織破壊は見られず、均一に圧縮できることを確認した。この圧縮材を曲げ加工すると、内周側では圧縮状態が保持され、外周側では圧縮部分が引き伸ばされることが SEM 観察で見られ、加工しろの有効性が示された。曲げ加工装置の試作機も作製し、ハンドルの試作及び性能評価の結果、削り出し品と同等であることも確認した。この曲げ加工品はプレジャーボートの操舵輪として採用されている。

二つ目は竹材の工業材料としての利用検討についてである。竹ラミナを積層し集成材として利用することが一般的であり、竹ラミナの処理方法として残留応力が残らない蒸気処理条件を検証し、寸法安定性を向上できた。また、曲げ強度の性能向上や、集成材とした際の接着性能の向上も可能にした。さらには湾曲集成材でのハンドル試作も行い、性能試験を繰り返し、自動車内装スペックに対応できる製品となり、実用されている。

## (4) 高知県における SWP 開発への取り組み

一般社団法人 こうち健康・省エネ住宅推進協議会 上田道秋氏

高知県産スギ材による高付加価値建材である幅はぎパネル「SWP (Single Wood Panel)」

の開発について紹介された。本製品は、厚 28×巾 1000×長さ 3000mm の板を幅方向に接着するだけのシンプルな加工建材で、合板の代替商品として開発し、住宅用の壁、床、天井等での使用を想定している。認定工場を指定し、品質の標準化を図っており、無垢材であるが、構造性能と防火性能に関して大臣認定を取得による性能表示もしている。

H25 年度から開発を始め、H28 年からは SWP 講習会の開催や展示会への出展等、普及活動にも力を入れているところである。本製品は地域の木材産業の活性化をめざし、川下と川上が連携して研究開発しているものであり、医療・福祉関係、個人、団体、企業、行政といった「ALL 高知」の体制で時代のニーズに合った、それでいて地域性や伝統文化にも対応したものづくりが感じられる。

#### (5) 高知県における CLT 建築物の推進について

高知県木材産業振興課 乃一広志氏

全国 1 位の森林県である高知県では、豊富な森林資源の活用を産業振興や雇用促進につなげるために、新たな木材需要の拡大を目指し、平成 25 年度に全国に先駆けて CLT 推進に取り組み始めた。JAS 規格や建築基準法に CLT の位置づけがない状況で、「CLT 建築推進協議会」を設立し、課題解決や早期普及に向けた活動を行った。協議会では、建築事例を実証フィールドとして課題を洗い出し、解決につなげる検討がなされ、設計施工ノウハウが蓄積されて次の CLT 建築物に活かされている。また、技術講習会や建築物の見学会を開催し、技術向上にも取り組むことで、高知県内での CLT 建築は進み、現在 8 つの建築物が完成し、5 つの建物の建築が進められている。

CLT 建築推進協議会が支援を行った最初の建築物が 2 日目の見学会で訪問した高知県森林組合連合会事務所(写真 2、3)で、CLT を見せる工夫が多くなされている。その他、研修生用の宿泊施設、準防火地域内に建つ準耐火構造の建物、銀行の店舗など、様々なタイプの建築物がある。

#### (6) 木質構造材料への防耐火性能付与技術

国立研究開発法人 森林研究・整備機構 森林総合研究所四国支所 原田寿郎氏

2000 年の改正建築基準法の施行により、所定の性能を満たす木質構造材料を耐火建築物に使用可能となり、2010 年の公共建築物等木材利用促進法の施行もあって、5500 件を超える木質構造の耐火建築物が建設されている。木質構造部材に防耐火性能を付与する技術開発の現状と、建築物の事例が紹介された。

開発されている技術の一つが「メンブレン型」であり、燃える木材を石膏ボードのような無機材料ですっぽりと被覆し、木材そのものが炭化も燃焼もしないようにする方法である。無機材料による被覆は簡易で確実な方法だが、木造であることが見えない。そこで、石膏ボードの上にさらに木材を張った 3 層構造の耐火集成材が開発された。また、H 型鋼をカラマツ等の集成材で被覆した複合材料である木質ハイブリッドも使用されて

いる。難燃処理したラミナを無処理の集成材の周りに配置する方法も研究開発中である。

CLT への耐火性能付与の方法として、準耐火構造では燃えしろ設計が認められ、耐火構造ではメンブレン型や難燃処理木材での被覆による技術開発が進められている。床や壁で 2 時間耐火構造の認定を取得すれば、超高層ビルへの使用も可能となり、さらなる技術開発が期待されている。

### (7) 熱帯産森林バイオマスの生物活性成分の探索

香川大学農学部 片山健至氏

タイ国のチェンマイ大学との学術交流で研究されたジャトロファの種子搾油カスの抗酸化成分について等、熱帯産森林バイオマスの抽出物の生物活性の探索について報告がなされた。ジャトロファの種子は有害成分を含むため食・飼料にできず、油脂含有量が非常に高く、短期間で収穫できるため、バイオディーゼル燃料 (BDF) とされているが、大量の搾油カスの利用が課題となった。そこで有用な活性成分として抗酸化成分を検討した。搾油カスを種々の薬品で抽出した結果、メタノール抽出物から単離同定した 8 種の化合物の抗酸化性が強いことが判明した。BDF は石油由来ディーゼル燃料の軽油よりも酸化されやすいため、これらの抗酸化性が強い成分を添加することによる酸化安定性の高い BDF の実用化が期待される。また、これらの抗酸化成分には、医学的な効用として糖尿病やガンの抑制効果を持つものも見つかっている。

## 3. 見学会

2 日目の見学会では、高知県森林組合連合会県連会館と株式会社ミロクテクノウッドの見学が行われた。森連会館は高知県の CLT プロジェクト第 1 号であり、構造面・防火面において多く工夫することで、使用木材量のうちの約 6 割を占める CLT がふんだんに見られる意匠デザインとなっている。

ミロクテクノウッドは自動車内装部品である木製および竹製のハンドルやシフトノブを主に製造している。製造技術の概要を説明していただき、製造工場を見学した。完成したハンドルも多く見せていただけた。

## 4. おわりに

今回の木材の化学加工研究会シンポジウムは新たな木質材料の用途開発、新技術開発を目指す研究が多い内容であった。まさに、今後のさらなる有効利用に繋げるための「High (高) Knowledge (知)」を学ぶことができる 2 日間であった。

なお、次回の木材の化学加工研究会シンポジウムは熊本県で 2018 年秋に開催される予定である。



写真1 講演会場



写真2 見学会（高知県森林組合連合会県連会）



写真3 見学会（高知県森林組合連合会県連会）