

第44回木材の化学加工研究会シンポジウム「木材・木材成分からの機能性素材・材料の創出」開催報告

独立行政法人 森林総合研究所 木材改質研究領域 松永正弘

去る2014年11月20日(木)、21日(金)の2日間に渡り、第44回木材の化学加工研究会シンポジウム「木材・木材成分からの機能性素材・材料の創出」が岐阜県高山市にて開催された。1日目はひだホテルプラザ3階「祭の間」にて、7名の講師の方々をお迎えして講演会が行われた(写真1)。また、2日目には同市内の飛騨産業株式会社にて家具製造工場及び同社研究所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76名、2日目の見学会が48名で、関連企業、大学、研究機関等の研究者、技術者間で活発な意見が交わされた。

1日目の講演会では、木質資源の有効利用に向けた新技術や今後の展望に関する最新の情報が紹介された。「ケナフを活用した自動車内装部材の量産化」(永谷保氏(トヨタ紡織株式会社))では、アフリカ原産のアオイ科フヨウ属の1年生草本植物であるケナフを自動車内装部品のドアトリム(ドア室内側の内張り部品)基材やシートバックボード、パッケージトレイ(車室内の後席とトランクルームを隔離しているパネル部品)等に使用している実用例が紹介されていた。また、粉碎したケナフとポリプロピレン粉末を混ぜたコンパウンドから射出成形用のペレットを作成し、エンジン関連部品のエアクリーナーケースの射出成形品をケナフ40%という高い配合率で製品化させたことも紹介されていた。「木材香气成分の生理・心理的作用に及ぼす効能」(光永徹氏(岐阜大学))では、アロマテラピーによる肥満抑制効果が期待されるホワイトサイプレス(*Callitris glaucophylla*)の心材に含まれる精油(CEO)について、褐色脂肪組織の交感神経活動に及ぼす影響について紹介されていた。CEOの10倍希釈溶液をオスのWistarラットに吸引させて実験を行った結果、CEOの匂い刺激はラットの褐色脂肪組織の交感神経活動を促進させることが示された。また、CEOの主要成分のうち、guaiolと β -eudesmolが交感神経活動の促進に寄与していることが示唆された。「金属ソリッド材料による木材の耐久性向上」(栗崎宏氏(富山県農林水産総合技術センター))では、金属ソリッド材料を用いた木材の劣化抑制効果について、事例調査や腐朽試験の結果が報告されていた。京都・三条大橋の欄干には銅擬宝珠で支柱先端が覆われているが、銅金物付近では木

材の劣化が明らかに遅れているように見受けられるため、支柱表面の銅含有率を測定したところ、ほとんどの測定点において防錆処理支柱の銅含有率を上回っており、腐朽菌やカビに影響を及ぼしうるレベルに達していることが確認された。また、無処理のスギ辺材試片3枚を金属板4片で交互に挟んで固定し、カワラタケを用いた腐朽試験を行ったところ、銅板や黄銅板を挟んだスギ辺材試験片の質量減少率は10%以下となった。銅板や黄銅板から試験片へ移行した銅が腐朽を抑制した可能性が高いと考えられる。「複合化と新規加工法開発によるセルロースからの機能性材料の創出」(寺本 好邦 氏 (岐阜大学))では、セルロースやキチンといった構造多糖を誘導体化し、疎水的なポリマーとの相溶ブレンドを構築して、任意の3D形状に成形できるフレキシブルな熱可塑性プラスチックを製造する方法を紹介されていた。また、セルロース系に限らず、高分子を繊維やフィルムとして用いる場合、紡糸や圧延などの加工処理時に異方性が生じると、材料の歪み変形に伴って配向に由来した複屈折現象が生じ、色味やコントラストのバランスが変化してしまうため、複屈折測定と蛍光偏光法を用いて配向性評価を行う例が紹介されていた。「ヘミセルロース誘導体の合成とその材料化」(ロジャース 有希子 氏 (東京大学))では、ヘミセルロースの主要構成糖であるキシラン及びグルコマンナンからの誘導体合成とその応用に関する研究が紹介されていた。広葉樹ヘミセルロースの主要骨格であるキシランについては、トリフルオロ酢酸無水物とカルボン酸の混合溶液中でキシランを反応させることで、キシランエステル誘導体を得られ、透明度の高いキャストフィルムやナノファイバーを作製することに成功した。一方、針葉樹ヘミセルロースの主要骨格であるグルコマンナンについては、トリフルオロ酢酸無水物を用いてグルコマンナンエステルを合成し、透明度の高い熱圧成形フィルムの作製に成功した。「地域の木質リグニンの機能性素材としてのポテンシャル」(山田 竜彦 氏 (森林総合研究所))では、近年開発された機能材料化技術として、新規コンクリート用化学混和剤が紹介されていた。リグニンに親水性の高分子(ポリエチレングリコール(PEG)等)をアルカリ水溶液中で付与することで両親媒性高分子となり、高性能な分散性を発揮する、新しいリグニン系減水剤が開発された。また、新規活性炭素繊維の研究開発についても紹介されていた。熱溶融紡糸法で炭素繊維を製造する際、原料リグニンにPEGを付与する事でリグニンの溶融特性をコントロールする手法を開発し、熱溶融が難しい針葉樹由来のリグニン利用も可能となった。「木材の3次元深絞り加工および高圧水蒸気圧搾蒸留法の開発とその展開」(棚橋 光彦 氏 (飛騨産業株式会社きつつき森の研

研究所・岐阜大学名誉教授)) では、高圧水蒸気圧縮成形加工を応用した、3次元深絞り成形加工の技術開発について紹介されていた。高圧水蒸気下でセルロースを転移させた圧縮木材は大きな変形も可能となるため、圧縮半固定材の回復力を有効に活かすことで、3次元深絞り成形加工が可能となった。また、木材に含まれる精油成分の効率的な抽出方法として、高圧水蒸気圧搾蒸留法 (HPSCD法) が紹介されていた。HPSCD法によりウエスタンレッドシダーからは抗菌性のツヤ酸やヒノキチオールなどが高収率で蒸留でき、抗菌消臭剤や防腐防カビ剤としての利用が期待される。

2日目の見学会では、飛騨産業株式会社の家具製造工場と、併設されているきつつき森の研究所の見学会が行われた。飛騨産業株式会社は1920年(大正9年)の創業である。当時、雑炭か下駄の歯程度の用途しかなかったブナ材が高山町で豊富に生い茂っていたことから、ブナ材の有効活用のため、曲げ木家具の製造に取り組むこととなった。家具製造工場の見学では、木取りやモーディング、接着、機械加工、研磨、組み立て、塗装など、一連の製造過程を、順を追って見学できた。中でも、曲げ木加工の工程では、作業員の方が130℃で60分間蒸された木材を蒸し箱から取り出し、手際よく型にはめて、プレス機で成型し、美しい曲線の曲げ木を製造している様子(写真2)を間近に見学することができたのが大変印象深かった。木製家具の製造ラインはキャビネット、椅子、テーブルなどに分かれており、出荷に合わせて生産することで在庫を極力減らし、製品のストックスペースを減らす努力をしているとのことであった。一方、きつつき森の研究所では、2.7で紹介した3次元深絞り成形加工や高圧水蒸気圧搾蒸留の研究で使用している、圧縮成形装置や大型蒸留装置を見学した。また、研究所内には3次元成形加工品が数多く展示されており、棚橋先生が製造工程について詳細に説明されていた。

こうして「第44回木材の化学加工研究会シンポジウム」は盛況のうちに全2日間の日程を終了した。次回は2015年秋に開催の予定である。



写真1 1日目・講演会の様子



写真2 曲げ木加工した直後の木製家具部材(飛騨産業株式会社)