

## 第 43 回木材の化学加工研究会シンポジウム「木材の化学加工におけるイノベーション」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 小林正彦

去る 11 月 21～22 日に、第 43 回木材の化学加工研究会シンポジウム「木材の化学加工におけるイノベーション」が福岡大学文系センター棟 4 階第 4 会議室（福岡県福岡市）において開催された。本シンポジウムは、(一社)日本木材学会 木材の化学加工研究会主催、(一社)日本木材学会 九州支部共催、産総研コンソーシアム持続性木質資源工業技術研究会、(公社)日本木材加工技術協会、(公社)日本木材保存協会協賛である。講演会では木材の化学加工に関する最新情報の交換を目的として、7 件の講演が行われ、見学会では九州木材工業株式会社の見学、意見交換会が行われた。講演会には 66 名、見学会には 42 名の参加があり、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交換が行われた。

21 日に開催された講演会は三部構成になっており、第一部では木材を炭化および半炭化することにより、機能性材料や燃料として利用するための取り組みが紹介された。「**木材の特徴を生かした活性炭の開発**」(朝倉良平氏(福岡県工業技術センターインテリア研究所))では、繊維板などの原料である木材ファイバーを炭素化して製造した短繊維状活性炭の特性評価についての研究が紹介された。短繊維状活性炭は木材の細胞壁構造を保持しており、繊維状で中空構造であるため、通常木材から活性炭を調製する場合に得られる粒状や粉体状の活性炭と比較して最高体積が大きく気体吸着能に優れている。活性炭原料に広葉樹ファイバーを用いた場合と針葉樹ファイバーを用いた場合とではナノサイズの細孔構造が異なっており、広葉樹ファイバーを用いた場合にはより比表面積の大きな活性炭を調製できることが紹介された。「**トレフアクション(半炭化)による木質ペレットの高性能化**」(吉田貴紘氏(森林総研))では、木材粉碎物を圧縮成形した現状の木質ペレットの持つ、低発熱量、弱耐水性などの欠点を克服する方法として、300℃前後の熱処理(トレフアクション)による木質ペレット(ハイパー木質ペレット)の機能性について紹介された。トレフアクションは、原料の木材に対し 20～30%の高カロリー化を達成し、90%近くの高エネルギー回収率を可能にすることが示された。また、トレフアクションによる耐水性の向上により、保管時の結露などによる膨潤・崩壊を防ぐことが可能となるなどハイパー木質ペレットの優位性が紹介された。

第二部では耐久性、寸法安定性に優れたエクステリア及びインテリア用途の化学処理木材製品の開発について紹介された。「**低分子フェノール樹脂含浸木材(エコアコールウッド)**」(原田矩行氏(九州木材工業株式会社))では、国産のスギ・ヒノキ間伐材の有効利用を目的に開発した保存処理木材という側面から、低分子フェノールを含浸したエコアコールウッドの性能について紹介された。エコアコールウッドは加圧注入法により樹脂液を厚さ 1.5～2cm 程度まで注入し、過熱して硬化させることにより製造されており、従来の薬剤処理による木材保存木材と異なり、木材の細胞壁を中心に樹脂充填することにより腐朽

菌・シロアリによる生物劣化を受けにくくするものである。さらに、寸法安定性に優れているため、長期間の屋外利用に際しても退色の程度が穏やかで、割れを生じないなどの優位性を持つ。エクステリア資材だけでなく、文化財にも採用され、十年以上の実績があり、講演では施工例などが紹介された。「エーテル化木材（ハーモニーウッド）」（植原平氏（宏栄産業株式会社））では、グリオキサザール樹脂とジプロピレングリコールの混合液を木材に加圧注入することによる寸法安定性に優れた床暖対応フローリング材（ハーモニーウッド）に関し、商品化を目的に行った取り組みが紹介された。乾湿膨潤試験の結果、抗膨潤能（ASE）は50%以上と高い寸法安定性を示した。床材施工後の膨張による床材間の突き上げと収縮時の隙間の発生評価など実証実験の結果から、ハーモニーウッドが床暖対応フローリングとして適合することが示された。

第三部では、バイオマスのマテリアル利用に話題を広げ、リサイクル原料を用いた木材プラスチック複合材料（WPRC）や、竹由来のセルロースマイクロファイバー、ナノファイバーを原料とした新規材料などに関する研究成果が紹介された。「エコウッドの環境事業とエコMウッドの変遷」（石本康治氏（株式会社エコウッド））では、10年間の株式会社エコウッドが行ってきたWPRCの開発の歴史とこれからの展開について紹介された。従来製品として、単層押出成形によるソリッドタイプおよび中空構造の製品、表層の耐候性機能を強化した二相成形の製品、芯層を発泡させた二層成形製品、アルミとの一体成型製品が紹介された。次世代製品としては、WPRCの重要な要素である木質感を強調するために、表層に木目柄を再現した二層成形製品、遮熱性能を付与した製品、アルミとの一体成型製品に対し、自己消火機能を付与した製品などが紹介された。「竹バイオマスコンポジット」（西田治男氏（九州工業大学大学院））では、竹の維管束鞘構造を保持する粉碎方法として、常圧加圧水蒸気処理により、ヘミセルロースを優先的に分解し、精密な粉碎・分級により様々なアスペクト比を持った竹マイクロファイバーを製造する手法が紹介された。竹のマイクロファイバーとポリプロピレンとの複合材料の物性を評価した結果、高い衝撃強度、熱に対する高い寸法安定性、帯電防止性の発現が認められた。「竹にまつわるエトセトラ～『竹紙』と『竹セルロースナノファイバー』の開発～」（坪井国男氏（中越パルプ工業株式会社））では、竹パルプを用いた竹紙と竹パルプを原料とした竹セルロースナノファイバー（竹CNF）の特性について紹介された。竹パルプの物性は木材パルプに類似していたため、竹パルプの特性を生かすためには、意識的にその特性を生かすような処理技術の開発が必要であるとのことであった。竹CNFは、広葉樹CNFと比較し、疎水性-親水性溶媒の界面における界面活性が高いことが示された。また竹CNFをシート化した材料は広葉樹CNFと比較し、引張試験における伸び性能が優れていることが示された。

22日には見学会（九州木材工業株式会社：福岡県筑後市 <http://www.kyumoku.co.jp/>）が行われた。見学会では、講演で紹介されたフェノール樹脂含浸木材、エコアコールウッドの施工現場の見学を行った。写真1は施工後2年のヒノキを原料としたエコアコールウッドの屋外デッキの写真である。通常人が踏んで歩く部材のため、塗装面が摩耗している箇

所が見られたが、腐朽、シロアリの食害などは見られなかった。割れに関しても木口付近に小さな割れが若干生じている程度であった。続いて、エコアコールウッドを製造する工場の見学を行った。エコアコールウッドは含水率管理を目的とした素材検査、樹脂モノマー注入、養生、乾燥・熱硬化、養生という過程を経て製造される。写真 2 は樹脂モノマー注入設備の外観であるが、樹脂モノマー注入は樹脂モノマーを安定した状態に保つために工場全体を 5℃に設定した状態で行われているとのことであった。注入した樹脂モノマーの材中での均一化と天然乾燥を目的として養生し、高温型蒸気式乾燥機による乾燥・硬化を行った後、数日の養生を経て製品として出荷されるとのことであった。

こうして「第 43 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 2014 年秋に岐阜県高山市で開催される予定である。



写真1 施工後2年を経たエコアコールウッド（九州木材株式会社）の屋外デッキ



写真2 エコアコール注入設備の外観（九州木材株式会社）