第 42 回木材の化学加工研究会シンポジウム

開催報告

長谷川良一（岐阜県生活技術研究所）

1．はじめに

2012 年 10 月 25 日（木）～26 日（金）に、キャンパスプラザ京都（京都府京都市下京区）において、『木質バイオマス利用技術最前線－ナノ技術から実大技術まで－』をテーマとした講演会を開催した。今回は、開催場所の利便性の良さや、話題性のあるテーマが多かったことを反映し、今までで一番多くの参加者（約 90 名）であった。また企業からの参加者が 7 割を占めたことも、本テーマに対する関心の高さが伺えた。

以下にシンポジウムについて概要を報告する。

2．講演内容

2．1「セルロースナノファイバーとその利用」　矢野浩之　氏（京都大学生存圏研究所）

演者を中心とする国内の研究者が行ってきたセルロースナノファイバー(CNF)の製造と利用について概説された。CNF は、鋼鉄の 1/5 の軽さで、その鋼鉄の 5 倍以上の強度を有し、線熱膨張係数がガラスの 1/50 以下と極めて小さい。さらに、弾性率が－200～＋200℃までの範囲でほぼ一定の性能を有する材料である。これらの用途としては、付加価値の高い分野、特に自動車部材への利用が有効である。実用化へのブレークスルーとして、木材パルプ使用による CNF の生産性向上、PE との複合による強化繊維としての高い補強効果がある。また CNF の化学修飾による強度向上効果、二軸押出しによる製造プロセスの効率化などが示された。これからのバイオマス資源の材料利用についての可能性やあり方について、幅広い知見に基づく報告であった。

2.2「バイオマス液化物由来新規ポリオールと関連ナノセルロース繊維強化ネットワークポリマー」吉岡まり子　氏（京都大学大学院農学研究科）

木質バイオマスを液状化する手法について、既往研究や演者が行ってきた研究についての報告であった。米国やヨーロッパから発表されたバイオマスのオキシプロピル化法の問題点を改善する合成法が提案された。これは低級アルコールを媒体とするバイオマス液化とアルキレンオキシドを開環付加重合する組合せによるポリオール合成法が、植物由来度の観点から最良とのこと。また、最終的に調製されるポリウレタン発泡体は、市販されている汎用ポリオール由来のものと同等以上の力学物性、耐熱性を示した。

現在では、セルロースナノファイバーの効果的な分散法（スターバストを用いる超高圧対向衝突処理）や、CNF 添加によるポリウレタン発泡体の高性能化に取り組んでいるとの報告であった。

2.3「超臨界 CO2 処理による木材の改質・高機能化」松永正弘　氏（森林総合研究所）

超臨界 CO2 について、基本的な特徴と実用化されている事例、最新の研究内容を紹介さ

れた。超臨界 CO_2 は、気体並みの高い流動性・浸透性と、液体並みの高い密度・溶解力を合わせ持っているため、成分抽出に用いることが多く、食品や香料の分野ではすでに商用プラントが多数稼働している。木材分野おける超臨界 CO_2 処理は、木材保存剤の注入処理に関する研究事例が最も多く、デンマークの Superwood 社では、8,000 リットルの反応容器を 3 基導入されている。演者は、反応性の良さを利用し、超臨界 CO_2 処理でのアセチル化を試みている。気相処理並みのわずかな薬剤使用と処理時間の短縮が図られた。とくにスギ材での処理効果が特に高いことは非常に興味深い報告であった。現在、超臨界 CO_2 中での熱処理も試みており、従来法より短時間での熱処理効果が得られている。超臨界処理による、強度変化やランニングコストに対する質問に対しても、デメリットは少ないようで、今後、実大材における研究が期待された。

2.4「エステックウッドの開発とその事業化」金沢吉昭　氏（江間忠　木と暮らしの研究室）

エステックウッドとは、宮城県工業技術研究所において開発された“埋もれ木製造方法”を基にしている。生成の条件として、加圧、加熱の雰囲気が必須であるため、圧力容器が必要となる。実用化技術として検討した結果、窒素雰囲気下において、圧力 0.15～3.0MPa、温度 180～250℃においての製造が合理的な条件として見出された。圧力容器を用いて製造するため、初期の昇温時を含めた圧力容器内の温度管理が重要である。とくに大型化した装置においては、装置内温度分布、管理は、処理材の性能に影響するため非常に重要である。そこで、FEM 解析により最適化を図った結果、処理容器内の雰囲気の均一化、温度把握をすることにより、処理時間の短縮化が期待された。

2.5「過熱蒸気処理竹材の性能とそれらをフィラーとした高充填ＷＰＣ」
伊藤貴文　氏　（奈良県森林技術センター）

過熱蒸気処理は、300～400℃に加熱した蒸気で常圧にて処理するものであり、いわゆる水蒸気処理とは異なる。処理による重量減少は、針葉樹＞広葉樹＞竹であり、重量減少が18％以上であれば、疎水化と同時に高い耐朽性を示す。混練型ＷＰＣのフィラーとしては、低コストで高効率な疎水化処理である。バイオマスフィラー比率を 80％以上まで高めるためには、過熱処理した竹の粉砕物は、粉砕し易くかつ、流動性が高く、高充填するにはスギ木粉より望ましいとのこと。高充填竹バイオプラスチックは、吸水に伴う膨張が少なく、界面での接着性が改善されたことにより、曲げ弾性率（7.7GPa）や引張弾性率(0.9GPa)が向上しており、木質フィラーを高充填する際の課題の多くが解決された。

2.6「種々のバイオマスプラスチック」山岡経助　氏（(株) 白石バイオマス）

演者が経営する会社では、地域で算出されるバイオマスを使用、とくに非食用のバイオマスの活用することを主眼に、循環型社会貢献ビジネスの構築に貢献し、石油資源の節減することを目的としている。保有する設備は、混練樹脂製造装置とバイオマス液化装置である。主製品は、混練樹脂であるが、その他、液化樹脂であるバイオポリオール、バイオフェノール、木材 FRP についても研究開発を行っている。食用として不適な備蓄米を使ったＷＰＣは、インフレーション成形が可能になり、機能性を有する各種袋、フィルムとし

て使用されている。今後は、原料である木粉、米、竹などバイオマス由来から発現される機能（例えば、静電気防止効果、抗菌効果、抗酸化、消臭効果、遠赤効果）を製品に活用することにある。会社設立３年が経過し、バイオマスプラスチックに数々の新しい知見、発見を加えてきたが、今後は会社の黒字化を目指すためにも、主要市場、主要製品の絞り込みを行い、収益性の確保を目指すとのことであった。

2.7「クエン酸を用いた木材接着技術」梅村研二　氏（京都大学生存圏研究所）

現在、木質材料に使用されている接着剤は、その大半が化石資源由来の合成樹脂である。しかし、近年「安全」「安心」といったキーワードをもとに、低ホルムアルデヒド化や低VOC化の研究が進められている。このような背景から非化石資源、特に生物資源を利用した天然系接着剤の研究開発が注目されている。演者は、生物由来物質であるクエン酸が木材用の接着剤として機能することを見いだした。硬化メカニズムは、木材の水酸基とクエン酸のカルボキシル基のエステル結合、つまり架橋による化学結合による接着性能が発現されているとのこと。圧締時の加熱は、200℃必要であるが、エステル結合を促すために、スクロールを添加し、パーティクルボードを作成した結果、クエン酸/スクロール＝25/75 において、最大の内部剥離強度を示した。検討課題はあるものの、化石資源を全く使わない接着技術として、今後の研究推進が期待された。

3.見学会

今回は、京都大学生存圏研究所セルロースナノファイバー最先端研究施設（矢野研究室）・大断面集成材による木造三階建研究棟（木質ホール）を見学した。見学後、宇治おうばくプラザにおいて活発な意見交換が行われた。