

木材の成分分析法と蒸気処理による成分変化について

1. はじめに

木材の主成分は、セルロース、ヘミセルロースおよびリグニンであり、これらで 90%以上を占めています。残りの副成分には、無機成分（灰分）、含窒素化合物（タンパク質等）、脂肪族化合物（精油等）、芳香族化合物（タンニン、色素等）、ペクチン等があります。ここでは、木材の一般的な化学分析法を紹介し、また、木材を飽和蒸気で処理すると、成分がどのように変化するかについて調べた結果を紹介し、

2. 成分分析法

まず、リグニンの定量では、硫酸で他の成分を溶解した後の残渣をリグニン量とする硫酸法が一般的です。この方法では、木粉に 72%硫酸を加えて多糖成分の膨潤、溶解を行った後、硫酸が 3%になるように水で希釈し、煮沸して、加水分解を行います。残渣として得られたリグニンはクラソンリグニンと呼ばれ、硫酸で処理している間に縮合などの化学変化が起こるため、木材中に存在するリグニンとは構造が異なります。

次に、セルロースとヘミセルロースを合わせたホロセルロースの定量法です。こちらは選択的にリグニンを酸化分解して水可溶化し、多糖類成分を残渣として分離します。リグニンの分解には、亜塩素酸ナトリウムが一般的に用いられます。木粉を水に懸濁し、亜塩素酸ナトリウムおよび酢酸を加えて 70~80 で 1 時間加温します。さらにこの操作を 3~4 回繰り返して、残渣を秤量します。

続いて、上記で得られたホロセルロースを 17.5%水酸化ナトリウム溶液に浸せきし、溶解するものを除いた残渣を α -セルロースとして定量します。 α -セルロースはほぼ 100%セルロースからなっています。

このように分析すると、ほとんどの樹種で、セルロースがほぼ 50%を占めます。一方、ヘミセルロースは、針葉樹で約 20%なのに比べ広葉樹で約 30%と多く、逆にリグニンは針葉樹で 25~35%、広葉樹で 18~25%含まれており、化学構造も異なっています。

3. 蒸気処理による成分の変化

木材を化学的な原料として利用するために、高温・高圧の水蒸気による木材成分の分離技術は、古くから研究されています。蒸気処理によりヘミセルロースやリグニンを分解して、残ったセルロースを反芻動物用の飼料として、あるいは紙・パルプ原料、糖化・アルコール発酵の原料として利用するといったものです。ここでは、蒸気処理によって、木材成分がどのように変化するかを紹介し、**図 1** に各温度で 20 分間蒸気処理したブナ木粉の成分分析結果を示します。煮沸水中で抽出される成分量を測定した熱水抽出量は、蒸気処理温度 160 と 180 の間で増加し、それに伴い、ホロセルロース量は減少しました。

α -セルロースの変化は小さいことから、これは、ヘミセルロースが分解して、熱水に可溶となったことを示唆します。また、220 の蒸気処理で、 α -セルロースの割合が大きく減少しました。リグニンも蒸気処理により低分子化すると言われてはいますが、クラソンリグニンとして定量された量は、蒸気処理温度が高くなると増加しました。これは、蒸気処理により分解・揮発する成分もあるため、相対的に増加したと考えられます。

当研究所では、木粉を蒸気処理して、木質材料 100%のプラスチック状成形物を得るための研究を進めています。蒸気処理による木材成分の変化と成形物の物性変化の関連を調べる研究などを行っています。

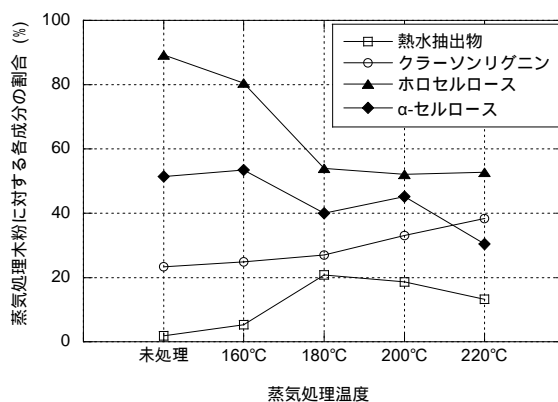


図 1 蒸気処理温度と木材成分



工業技術部 材料技術室 高橋 勤子 (0566-24-1841)

研究テーマ：木質系成形材料の開発

担当分野：高分子材料