



## 木材糖化

林産試験場が設立された昭和20年代は、戦後の混乱期にあり、食料や工業資源が極端に欠乏した時代でした。そこで、残された森林資源を有効に利用する新しい化学工業の開発が急務とされ、国の政策にも取り上げられました。

こうした情勢を背景として、林産試験場では設立当初から最重点課題として濃硫酸法による木材糖化の工業化に関する研究に取り組みました。原料には道内産低質広葉樹があたりられ、主製品として結晶グルコース（ブドウ糖）を生産することが目的でした。

研究は、まずセルロースとヘミセルロースの分解物（グルコースとキシロース）が別々に得られ

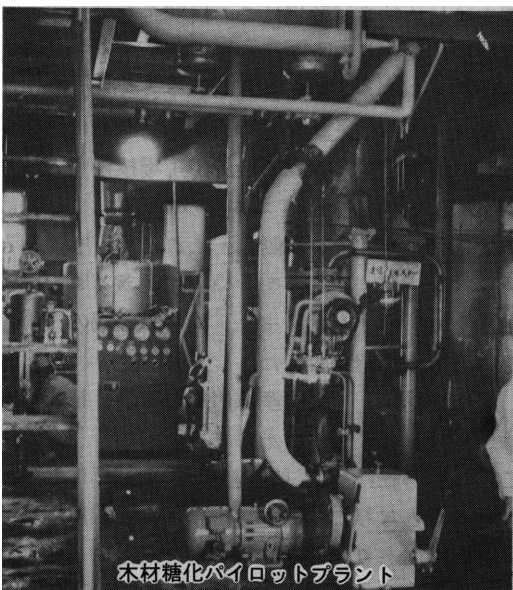
るような分解条件の選定、セルロースの分解液からグルコースを純度の高い結晶として得る方法、副産物であるヘミセルロースの分解液からキシロースやフルフラールを生産する方法、さらには、分解液から硫酸を直接回収する方法など基本的な問題を検討しました。これらの基礎研究に基づき、昭和32～33年にかけて乾材処理能力 1～2ton/dayのパイロットプラントを建設し、中間工業試験を行いました。その後、木材糖化を企業とする会社が旭川に設立され、木材糖化の研究は新会社に受け継がれました。しかし、木材価格の高騰や砂糖価格の低下、リグニンなどの副産物が石油化学製品に対して不利な状況になったことなどによって、本格的な操業をみることなく工場は閉鎖のやむなきに至りました。

しかし、石油危機に始まる最近のバイオマス資源の見直しから、ここで開発された木材糖化の技術は、木材の主成分であるセルロース、ヘミセルロース、リグニンをほぼ完全に分離し、化学製品原料としての利用を可能にする工業的な方法として、関係各方面から高く評価されています。

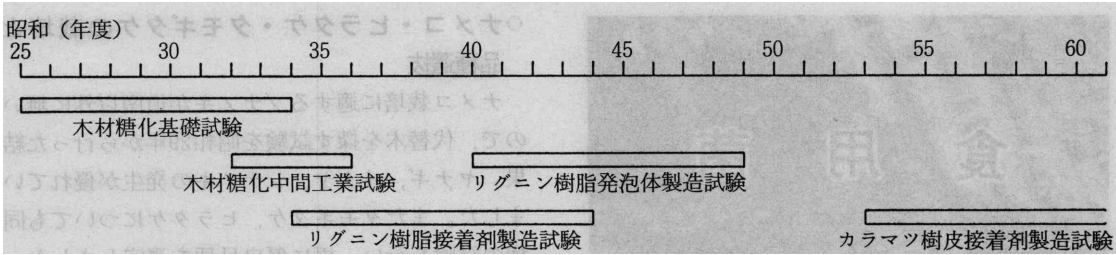
## リグニンの利用

木材を糖化する際には、残さとしてリグニンが得られます。このリグニンの利用に関するいくつかの研究が木材糖化の研究と並行して行われました。

林産試験場では、接着剤原料として利用する方向で昭和34年から研究を開始しました。ここで原料としたリグニンは、まだ多量の硫酸や水溶性の非リグニン質を含み、また薬剤に対する溶解性や反応性が低く、そのままでは樹脂原料として適さないため、リグニン分を効率よく精製する方法やアルカリで分解しリグニン質を活性化する方法などを検討し、リグニン、フェノール、ホルムアルデヒドの3成分系によるリグニン樹脂接着剤の製造方法を開発しました。また、糖化残さリグニンについては、硫黄を含んだアルカリ溶液によって分解し、有用な有機溶剤の原料となるジメチルサルファイドや反応性の高いリグニン分解物を得る



木材糖化パイロットプラント



化学的利用に関する主な研究

ことを目的とした研究も行いました。

その後、木材糖化工場の閉鎖に伴い、糖化残さリグニンからクラフトパルプ廃液中のリグニンへ対象を変え、糖化残さリグニンで得た技術を応用してリグニン樹脂接着剤の製造試験を行い、フェノールの60%をリグニンで置き換えても耐水性に優れた木材用接着剤として使用できることを認めました。

また、ここで得られたリグニン樹脂から樹脂分を分離し、これに発泡剤を加えて粉末とした発泡性リグニン樹脂の製造技術も開発しました。この樹脂粉末は、熱を加えると発泡体となり、特に市販のプラスチックホームと比べ耐熱性に優れ、難燃性の断熱材であることが明らかになりました。この発泡体をペーパーコアに充てんする方法も検討しました。



樹皮成分の利用

樹皮の成分利用を考えると必ず接着剤としての利用があげられます。事実、欧米諸国では種々

の樹種について、その樹皮抽出物を主成分とする接着剤の製造が試みられ、実用化されている例もあります。しかし、国産樹種の樹皮を対象とした研究はほとんど行われていません。そこで、道産の主要樹種について、その樹皮の抽出物に含まれるフェノール性成分の量や性質について調べた結果から、接着剤原料として最も可能性の高いカラマツを選び、木材用の耐水性接着剤を製造する試験を昭和53年から行いました。

カラマツ樹皮は、水で処理すると約20%、アルカリ水溶液では約50%が溶け、その中に接着剤として利用できる成分が50~60%含まれます。この有効成分をできるだけ効率よく安価に抽出し、濃縮・精製する方法を検討、適正な条件で得られた濃縮物は、フェノール樹脂を3割程度混合するだけで市販のフェノール樹脂接着剤と同等の性能を持つ接着剤として使用できることを明らかにしました。また、現時点での試算結果では、製造コスト面でも市販フェノール樹脂と同等あるいはやや安価となっています。

今後の課題

森林資源は、再生産可能な資源として将来石油に代わる化学製品製造原料として期待されています。しかし、現段階では技術的にも経済的にも多くの問題が残されています。更に長期的展望に立った省エネルギーで高能率な分解や抽出、有用化学製品への変換技術などについての基礎的な研究が必要です。

(林産化学部 窪田実)