

## おわりに

木質バイオマスからエタノール等を生産する技術の基礎的研究を行ってきた。第一ステップである糖化手法として亜臨界水の利用による直接的加水分解、前処理を行ったあとのセルラーゼを用いての糖化手法について検討した結果、木粉が十分小さなサイズに破碎されていれば、いずれの方法でも効率よく糖が取り出せることが明らかとなった。木粉の粒子径としては 100 ミクロン以下が望ましい。一方で、微細粉化はエネルギーを消費するため、微細粉化を最小限としながら糖収率を上げる条件を見出すことが必要である。糖化発酵としては、糸状菌由来のセルラーゼが有効であり、また、その組み合わせにより収率の向上が期待できることが明らかとなった。エタノール化及びエタノールの脱水については予備的な検討を行った。

リグニンの有効活用をめざして、イソプロパノールによる還元反応を試みたが、それによって低分子量物質が生成することが明らかになった。また、特異な分子吸着特性を有する活性炭への変換を検討し、有害物である PCB への吸着性を評価した。木質に含まれる揮発性有機物成分の分析を行い、その情報を整理し、今後の利用に備えた。

エタノール生産技術プロセスについて社会経済的検討を加えた。地域としては、愛媛県南部の森林地帯を想定しての立地条件等についての考案も行った。例示的なプロセスでは、廃木材 150,000t/年を用いた場合を示している。このうち 50,000t はウッドチップボイラーを用いての熱源として活用する。発生する木炭は、林地に肥料として還元する。(或いはガーデニング用の木材として販売することも考えられる。) 100,000t は糖化にまわり糖液はアルコール発酵に用いられ、リグニンを含む残渣は活性炭の原料となる。得られる活性炭は特にダイオキシンやコープラナー PCB を強く吸着する性質を持っており、付加価値が高いアルコール発酵でエタノールが得られ、残渣はイースト菌を主体としたものであり、飼料としての利用が考えられる。このようにして、ほぼゼロエミッションが達成される。

また、生産コストの事業化を考慮しつつ検討した結果、エタノール 1ℓあたり 85 円程度が原価と推定された。副生する活性炭としてダイオキシンや PCB を強く吸着するものが得られ、これが収入の 18%を占めており、エタノールの製造原価をおし下げている。本研究で用いたスギ、ヒノキは量的には多いもののリグニン等が多く、糖化が困難なためバイオエタノール生産には難しい材料であったが、その残渣は逆に良質の活性炭を生み出すという点で興味深いものであった。

バイオマスエネルギーとしてのエタノールの位置づけは我国においては必ずしも単純ではないが、原子力エネルギー利用の停滞のなかで重要性を増すと思われる。食糧と競合しない原料から得られるという点で利用価値はあると思われる。

また、本研究で得られているヒドロキシメチルフルフラールの活用など今後の発展が期待できる成果も得られた。