

【バイオマステ集】木質バイオマス

新エネルギー源リグニンを商業ベースで生産開始(スウェーデン)

製紙工場の副産物からリグニン生産

樹木はセルロース、ヘミセルロースおよびリグニンの3成分から成り立っている。セルロースは細胞壁を作るいわば鉄骨で、ヘミセルロースはセルロース壁を強化する役割を持ち、リグニンはそれらの骨格の間を固めるコンクリートに相当する役割を持つ。複雑な構造を持つ高分子芳香族重化合物であるリグニンは分解しにくく、製紙産業においては従来厄介者扱いをされていたが、その化合物の粘結性やキレート性を活かして化学工業で多様な用途に使用されている。

スウェーデンにおける製紙産業技術の開発研究を推進してきた STFI パックフォッシュュク研究所は、スウェーデン西部クリスティーネハムン市郊外の製紙工場における7年間の研究をもとに、従来のようにリグニンを化学触媒として再利用するのではなく、石炭と同等のエネルギー価値をもつ新エネルギー源としての商業化に成功した。

STFI パックフォッシュュク研究所が用いた技術の基礎は、シャルメシュ工科大学で開発されたリグノブーストと名づけられた技術である。製紙工場の生産プロセスでできる副産物ブラックリカー(黒樹液)を30%程度揮発化しリグニンを沈殿させる。それに二酸化炭素を吹きつけ、フィルターにかけることで水分を取り除き、水分含有率30~40%の固形リグニンを精製するというものである。

商業化のためのリグノブースト社設立

STFI パックフォッシュュク研究所は、エネルギー庁や製材会社、エネルギー供給会社などとの協力の下で新エネルギー源リグニンの開発研究を10年近くにわたって行ってきた。固形燃料リグニンのエネルギー値は石炭とまったく同じで、1トン当たり26 GJあるいは7,280kWhである(表1参照)。

表1 エネルギー量比較(1トン当たり)

	GJ	kWh
リグニン	26	7,280
石炭	26	7,280
石油	40	11,200

(出所：リグノブースト社)

表2 リグニンの成分

炭素	64.5 %
水素	26.4 %
塩化物	0.005 %
ナトリウム	0.03 %

注：乾燥した状態での重量

以前は「森林産業技術研究所 (Skogsindustriernas Tekniska Forsknings Institutet : STFI)」という名称であった。現在の正式名称は「STFI-packforsk」である。政府所有株29%、業界団体所有株71%。

この開発プロジェクトで良い結果が得られたため、2006年より本格的な活動が決まり、リグニン供給のための生産会社リグノブースト社が設立された。当面 4,000 トンのリグニンを供給するという契約がフォトゥム社と結ばれ、2009年までに供給を 10 倍に増やす見込みである。フォトゥム社はストックホルム市の暖房を供給しており、今回購入分は 1,300 戸の住宅用暖房エネルギー供給の約 2% に相当する。従来石炭を使用してきたがフォトゥム社は、石炭を木質燃料であるリグニンに置き換えることにより、二酸化炭素排出量を大幅に減少させることができる。

製紙産業にとっては一石二鳥以上の効果

石油 1 バレルが 70 ドルだと想定した場合、同価格で購入できるリグニンは 2,500 トン近くにもなるため、リグニンはエネルギー源として非常に高い競争力を持っていることがリグノブースト社の見解である。同社エングストレーム社長によれば、現段階では変動幅が大きいリグニンの価格は、今後の市場拡大に伴う生産増加によって下がるとのことである。さらに、エングストレーム氏はリグニンをエネルギー源として再利用することは以下の 4 つの大きなメリットがあると語っている。

1. 製紙工場の生産過程での「厄介者」としてのリグニンを早い段階で除去することによって、リカバリー・ボイラーの能力を 3 割近く上げることができる。
2. リグニンのエネルギー値を高め、貯蔵可能な固形物にすることによって、年間いつでもエネルギー源として使用することが可能になる。
3. 自社工場の暖房用に使用する以外で余った分は外部に販売して新たな収入を得ることが可能である。
4. エネルギー源として使用する場合には石炭と同等のエネルギーがあるが、木質燃料であるため大気を汚染しない(リグニンの成分については表 2 参照)。

以上

参考資料

1. リグノブースト社ホームページ : <http://www.lignoboost.com/>
2. STFI-packforsk ホームページ : <http://www.stfi-packforsk.se/>