

硝酸塩添加オルガノソルブ

- カラマツ材の酵素糖化 -

齋藤 直人 遠藤 展

Organosolv Treatment with Nitrate - Enzymatic susceptibility of karamatsu wood -

Naoto SAITO Hiromu ENDO

Enzymatic susceptibility of Karamatsu (*Larix leptolepis* G.) wood was enhanced by organosolv treatment in the presence of $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$ catalyst.

カラマツ木粉の酵素糖化率の向上には、硝酸アルミニウムを触媒としてアルコール・水系で処理することが効果的であった。

1. はじめに

筆者らは木質系資源の有効利用のため、針葉樹材の硝酸塩添加オルガノソルブ処理に注目し、カラマツを、硝酸塩添加のエタノール・水で蒸解し、その収率及び酵素による糖化率について検討した。なお本報は、第37回日本木材学会大会（62年4月、京都）において報告した要旨である。

2. 実験方法

9～16メッシュのカラマツ木粉（アルペン抽出率1.2%、熱水抽出率4.1%、ホロセルロース率75.9%、クラーソンリグニン28.1%）と所定量のアルミニウム、カリウム、マグネシウムの硝酸塩、及び所定量のエタノール・水を30ml容オートクレーブに入れ、オイルバス中で所定圧力（温度）、所定時間の蒸解を行った。蒸解後、内容を乳ばちで粉砕し蒸解収率を求めた。

ついでこの粉砕物の糖化率を求めた。糖化率は、試料8.2gに酵素メイセラゼ（明治製菓kk製）を50mg

添加し、pH4.8、40℃で48時間の糖化後、重量減少率より算出した。またアセトン・水で処理し、残さ重量を求めてパルプ収率とした。さらにこの残さについて、常法（JIS P 8008-1961）によりクラーソンリグニンを測定した。

3. 結果の考察

1) 硝酸塩添加アルコール・水による蒸解で、液比が2～4（対乾物木粉）のときに高い蒸解収率と糖化率が得られた。これは、液比が小さいと処理の均一性に欠け蒸解物に糖化率の差が生じ易く、また液比が大きいと蒸解物が蒸解液に溶解し収率と糖化率が低下するためと考える。

2) 第1表に各硝酸塩の糖化率に及ぼす影響を示した。硝酸アルミニウムを添加すると無添加（オルガノソルブ法）よりも糖化率が約20%増加した。またカリウム、マグネシウムの硝酸塩では5～6%の向上が認められた。またそれぞれの蒸解収率には大きな差はな

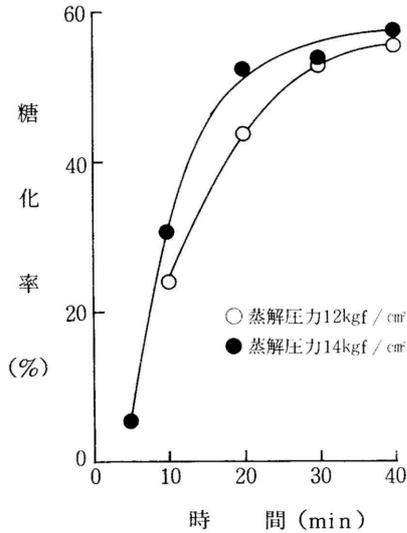
第1表 硝酸塩添加の影響

添加塩	蒸解収率 ^{a)} (%)	糖化率 ^{b)} (%)
無	94.9	34.2
硝酸アルミニウム	93.9	52.6
硝酸カリウム	95.3	38.5
硝酸マグネシウム	95.2	39.1
酸化アルミニウム	95.7	35.2

a) 対絶対乾原料木粉換算の数値

b) 対絶対蒸解粉砕物換算の数値

蒸解圧力14kgf/cm²，蒸解時間20min，蒸解液の組成はエタノール：水=1：2（v/v），液比3，無機塩は対絶対乾原料木粉0.5%（w/w）添加。



第1図 蒸解時間と糖化率の関係

硝酸アルミニウムは対絶対乾原料木粉0.5%（w/w）添加。蒸解液の組成はエタノール：水=1：2（v/v），液比3。

かった。

3) 蒸解時間による糖化率の変化を第1図に示した。蒸解時間の増加とともに糖化率は急激に上昇した。しかし、20分以降では糖化率は漸増するに留まった。この理由は蒸解物の分解と、第2表に示されるように蒸解物が蒸解液に溶解して蒸解収率が低下したためと考える。

4) 第2表に蒸解時間とパルプ収率及びクラーソンリグニンの関係を示した。蒸解時間が長くなると、蒸解収率は減少し蒸解物のアセトン・水への可溶性が増大するので、著しくパルプ収率は低下した。しかし、

第2表 蒸解時間の影響

蒸解圧力 (kgf/cm ²)	蒸解時間 (min)	蒸解収率 ^{a)} (%)	パルプ収率 ^{a)} (%)	リグニン ^{a)} (%)
12	10	98.9	91.6	25.4
	20	93.9	73.7	20.4
	30	90.2	57.1	15.7
	40	86.3	50.9	15.6
14	5	98.1	98.1	28.7
	10	98.5	83.1	22.6
	20	93.9	63.2	17.6
	30	89.2	58.2	15.0
	40	85.0	51.8	14.6

a) 対絶対乾原料木粉換算の数値

処理条件は第1図に同じ。

リグニンは28.1%から15.0%へと約半分に減少したにすぎなかった。このことから、本処理は、脱リグニン作用よりも多糖類の低分子化・可溶化を促進し、結果として糖化率に影響を及ぼすと考える。

次に、上記の結果をもとに30l容かくはん式オートクレーブを用い、カラマツチップを硝酸アルミニウム：エタノール：水=0.001：1：2の溶液に加えて液比3で16kgf/cm²で20分間蒸解し、ダブルディスクリファイナで粉砕し、前述の方法で蒸解収率と糖化率を求めた。この結果、蒸解収率83.7%と糖化率50.4%が得られ、この規模でも本処理が針葉樹材の糖化率を高める処理として有効であることが確かめられた。

4. まとめ

硝酸アルミニウムを添加したエタノール・水系でカラマツ材を処理すると、アセトン・水に対する可溶性が増加し、酵素による糖化率の向上が認められた。

謝 辞

著者らは、実験遂行上種々御協力及び有益な助言をくださった以下の方々に感謝の意を表します。

農林水産省林業試験場 志水一允氏
北海道大学農学部助教授 佐野嘉拓氏
明治製菓(株)

- 利用部 成分利用科 -
(原稿受理 昭63.4.24)