

特殊な溶媒を用いた製紙原料の品質改善に関する研究

(R6～7年度)

愛媛県産業技術研究所 紙産業技術センター 主任研究員 渡邊 雅也※1

近年低下の傾向にある原料パルプについて、汎用装置を用いて強度を向上させることを目的とし、複数種類の深共晶溶媒(DES)でパルプを処理し、引張強度等の評価を行いました。

背景

近年、パルプ強度の低下が問題視されている



既存の対策（叩解）は多額の初期投資が必要である



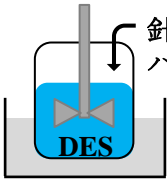
深共晶溶媒を用いたパルプ処理

汎用の攪拌機で処理可能

実験フロー

DES調製

DES処理
メカニカルスターラー攪拌



針葉樹パルプ
DES
オイルバス

抄紙 (JIS P 8222)

引張試験 (JIS P 8113)

…2種の物質を混合、～130℃で加温

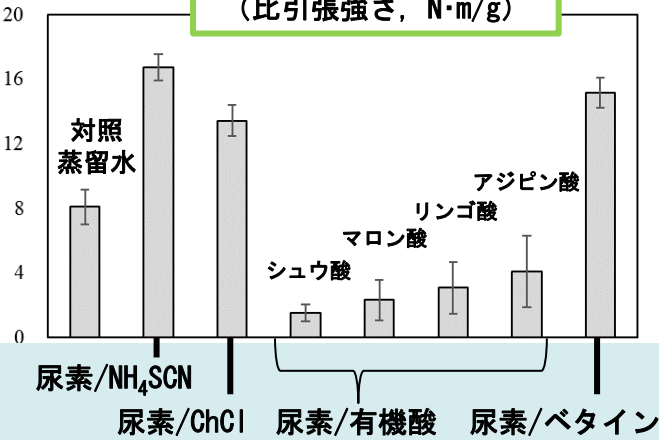
- 成分1
塩化コリン (ChCl)
チオシアン酸アンモニウム (NH₄SCN)
ベタイン
- 成分2
尿素
シュウ酸 マロン酸
リンゴ酸 アジピン酸 } 有機酸

…スターラー回転数 300rpm
処理時間 15分
パルプ投入量 絶乾4.0g
DES投入量 200g
オイルバス温度 70℃

…坪量64g/m²

結果

引張試験結果
(比引張強さ, N・m/g)

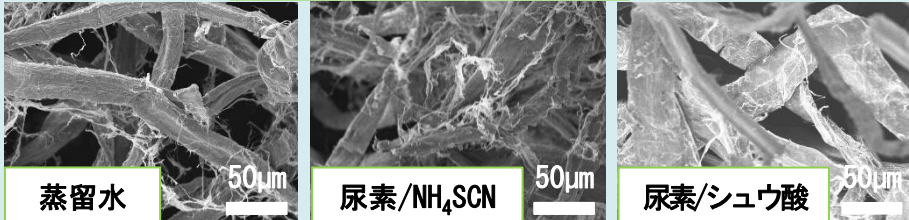


溶媒	比引張強さ (N・m/g)
対照 蒸留水	8.0
尿素/NH ₄ SCN	16.5
尿素/ChCl	13.5
尿素/有機酸	2.0
尿素/ベタイン	14.5
シュウ酸	1.5
マロン酸	2.5
リンゴ酸	3.5
アジピン酸	4.0

繊維長測定結果

パルプ処理に用いた溶媒	長さ加重平均繊維長(mm)
蒸留水	2.1
尿素/NH ₄ SCN	2.1
尿素/シュウ酸	1.1

パルプの電子顕微鏡写真



蒸留水 50μm 尿素/NH₄SCN 50μm 尿素/シュウ酸 50μm

尿素/NH₄SCNでは引張強度が約2倍に向上し、逆に尿素/有機酸では大きく低下しました。処理によって、パルプが短繊維化したことが原因と考えられます。

電子顕微鏡写真から、尿素/NH₄SCNでは微細構造を保持していることがわかりました。

- 成分比や加温方法を工夫し、7種類の深共晶溶媒を合成することができました。
- 尿素とチオシアン酸アンモニウムから成るDESで処理すると、引張強度が2倍程度に向上しました。
- 今後は、引張強度以外の物性も含めて、より向上させられる処理条件を探索します。

本研究は、県単研究「特殊な溶媒を用いた製紙原料の品質改善に関する研究」により実施しました。
※1 現所属 愛媛県産業技術研究所 企画管理部