



独立行政法人
森林総合研究所

研究の“森”から

No.169



木をしぼって乾かす？

ぞうきんしぼりで木が乾く？

学校のそうじで、ぬれたモップをローラーでしぼった経験があると思います。今、これと同じような方法でぬれた木の中の水をしぼることにより乾かし、乾かした木を燃料として使う研究を行っています。

ここで使う木とは、丸太や製材品ではなく、燃料用としてチップにしたものです。木（木質バイオマス）は、限りある石油などと違い植えればまた収穫できますので、環境に優しいエネルギー源として期待されています。しかし木は石油に比べて持っているエネルギーが半分程度と少なく、しかも切ったばかりの木は水を多く含んでいるので、なかなか上手に使うことができません。木に含まれる水の量は、たとえばスギ（辺材部）であれば全体の3分の2を占めます。

では、ぬれた木を乾かすにはどうしたら良いでしょうか。まず熱をかけて中の水を蒸発させる方法が考えられます。しかし乾かすのにたくさんのエネルギーを使わなければならない、効率がよくありません。次に「まき」の大きさに切り、しばらく放置して自然に乾かす方法が考えられます。しかし「まき」が十分に乾くには半年から1年くらいかかってしまいますし、乾かすための広い場所も必要です。では省エネルギーでかつ短い時間で乾かすにはどうしたらよいか、ということだと思いついたのが「しぼって乾かす」方法です。

「しぼり装置」の仕組み

図1は木から水がしぼり出てくるイメージを示したものです。木は多くの細胞からできていますが、細胞の中は水で満たされています。この細胞をぎゅっと押すことで中の水（自由水）をしぼり出して木を乾かそうというものです。写真1、図2に「しぼり装置」（圧縮脱水装置）の写真としくみを示します。装置は2組のローラーからなり、上から入ってきた木のチップは最初のローラー（一次圧縮ユニット）で押されてみほぐされ、2番目のローラー（脱水ユニット）に送られて再び押されます。このローラーには4000個の小さな穴があいており、しぼった水が機械で吸い取られるようになっています。この「しぼり装置」では1時間に100kgくらいのチップをしぼることができます。

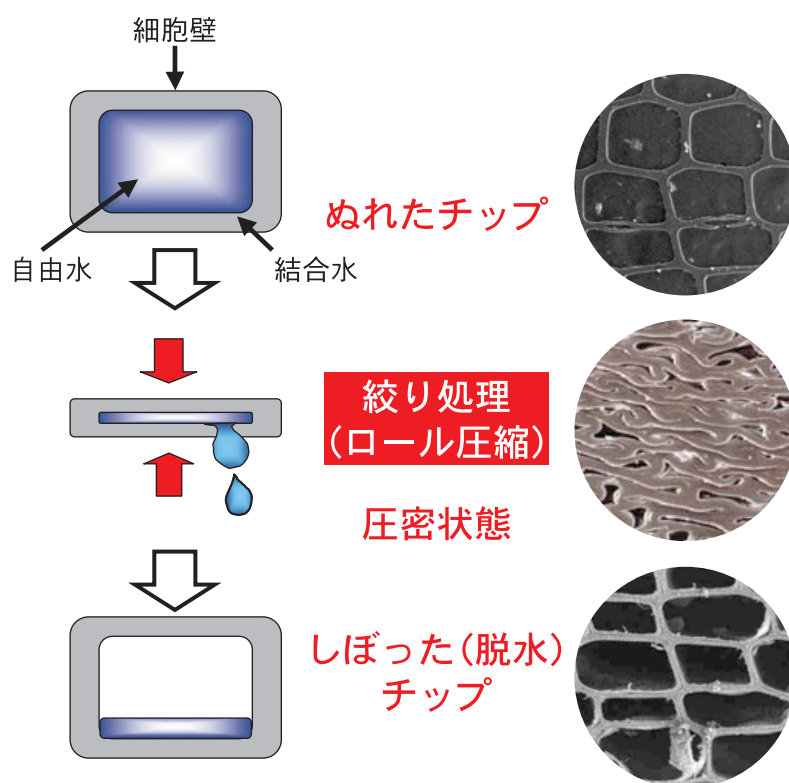


図1 木（木のチップ）から水をしぼり取るイメージ



写真1 しぼり装置（圧縮脱水装置）

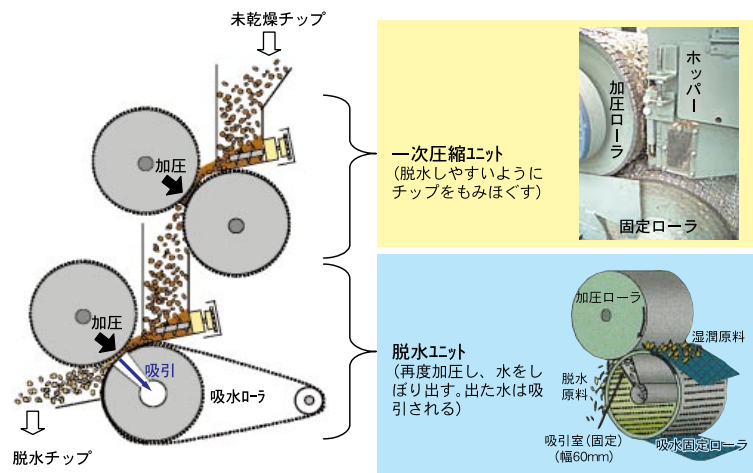


図2 「しぼり装置」(圧縮脱水装置)の構造

「しぼり」がもたらす効果とは？

ではこの「しぼり装置」でどの程度水がなくなるのでしょうか。図3は、しぼる前としぼった後の、木の中の水の量の比較です。スギでは、約半分程度の水を取り除けることがわかりました。他の木では、しぼり出された量はばらつきがありますが、おおむね含水率100%（完全に乾いた木と同じ重さの水の量）まで水を取り除けました。ではしぼるのにどれだけエネルギーがかかったのでしょうか。図4に熱で蒸発させた場合と比べたものを示します。スギやヒノキでは約10分の1のエネルギーで済み、非常に省エネルギーで水を取り除けることがわかります。

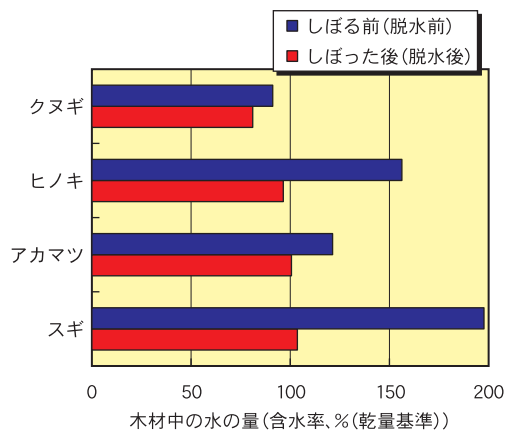


図3 しぼる前後の水の量(含水率)の変化

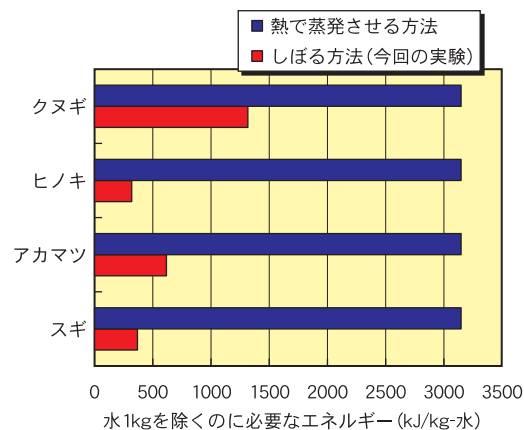


図4 木材中の水を取り除くのに必要なエネルギー

しかし、しぼった木の中にはまだ水が残されていて、これを燃やすにはまだまだ水が多すぎるのです。さらに多くの水をしぼり出せるかが今の課題となっています。ただ、しぼったことで木の細胞が壊れるため、しぼった木のチップは、しぼらないチップに比べて約1.5倍のスピードで乾くことがわかりました。したがってはじめに「しぼり装置」で大部分の水を取り除いて、そのあとは熱で乾かす方法が考えられます。これは洗濯機で脱水してから乾燥機で乾かす方法とよく似ています。この方法であれば、早く乾くだけでなく、省エネルギーにもなります。計算では、熱だけで乾かす方法に比べて約40%のエネルギーで済むことがわかっています。また木の細胞が壊れることにより薬品がしみやすくなる効果もあります。このことは森からのバイオエタノール（自動車燃料）をつくるときに木と薬品が混ざりやすくなり、製造の効率を上げられることが期待されます。

このように「木をしぼって乾かす」方法は単純な方法にみえますが、木をエネルギーとして効率よく使うために「しぼりだされた」アイデアなのです。

※この研究は岩手大学で行われた研究を基に、森林総合研究所が発展的に実施しています。本研究の実施にあたり、岩手県奥州市のご協力をいただきました。

＜実行課題＞アア b116

「稲わら等の作物の未利用部分や資源作物、木質バイオマスを効率的にエタノール等に変換する技術の開発」

吉田貴紘、藤本清彦、伊神裕司、高野勉
(加工技術研究領域)

研究の“森”から 第169号 平成20年3月7日発行
編集発行：森林総合研究所企画部研究情報科広報係
〒305-8687 茨城県つくば市松の里1番地
TEL：029-829-8134 FAX：029-873-0844
E-mail：kouho@ffpri.affrc.go.jp