

チップ水分と乾式繊維板の材質の関係について

遠藤 展 大 沢 清 志
森 山 実 高 橋 裕

はじめに

乾式繊維板を製造するさいに、まず問題となるのは原料チップの蒸煮条件、すなわち蒸煮圧力と加圧時間の設定であろう。

現在、蒸煮と解繊、いわゆるパルプ化方式は常圧解繊と加圧解繊がその主流をなしているが、これらの方式によってパルプに付与される特性は、それぞれの方式に特有なものなのか、あるいは二次的な作用にもとづくものか判然としていないのが現状であろう。

常圧解繊、加圧解繊ともにリファイナーによりパルプ化しているが、このパルプの特性を決定づける主たるものは解繊前処理、すなわち蒸煮条件によるものと考えられる。この意味で蒸煮・解繊は不離一体と考えられるが、蒸煮の役割は大きいものといえよう。したがって蒸煮の目的は、いわれているようにチップの軟化に基づく解繊動力の軽減のみとしてとられず、本質的な問題としてとらえるべきと考えられるが、その内容は複雑であろうことは想像にかたくない。そこで、本実験ではチップの水分変動に注目し、水分変動とボード材質の変動の類似性のある範囲については、チップ水分がボード材質（今回は曲げ強さをとりあげている）の管理の指標になりうるかを、検討の目標としている。

1. 実験方法

供試材は、シナノキ単板剥芯、ラワン単板剥芯、トドマツ製材背板、ミズナラ小径木、ブナノキ小径木の5樹種である。供試材の容積密度数は第1表に示した。

本実験では、チップ水分とボード材質との関係を検討するために、供試材をあらかじめ低水分用と高水分用とに二分し、水分規正をおこなった。すなわち、高

第1表 原料木材の容積密度数

樹種	容積密度数	備考
シナノキ	0.33	剥芯
ラワン	0.46	剥芯
トドマツ	0.32	背板
ブナノキ	0.49	小径丸太
ミズナラ	0.62	小径丸太

水分用は、約2ヶ月間水中に浸漬貯木によって十分飽水の後、チップ化した。低水分用試料は、仕分け材を直ちにチップ化し、天然乾燥によってチップ水分の調整をおこなった。いずれのチップともに、チップターの刃出しは6mmの一定条件とし、えられた試料チップの水分は、高水分試料で40~50%、低水分試料で10%台とした。なお、高水分試料で所定水分に満たなかった樹種については、さらにチップの状態水中浸漬により飽水させた。

蒸煮条件は、無蒸煮と6kg/cm²水蒸気蒸煮の2水準とし、6kg/cm²蒸煮については、蒸煮時間を2分、5分、10分、30分間とした。蒸煮釜はバッチ式のオートクレーブを使用し、釜詰めチップ量は各条件とも1800ccでチップの蒸煮むらを防ぐ目的で、チップ層の空間率を0.58~0.62の範囲にセットした。

解繊はダブル・ディスク・リファイナーにより、各条件チップとも、全量（1800cc）を2分間で供給し、リファイナーのクリアランスは1.25mm一定とした。

解繊によってえられたファイバーは、気流乾燥器によりほぼ水分8%に乾燥し、レジンを添加せずに乾式フォーミングによってファイバーマットを作成した。このマットを熱圧によって比重0.7と1.0、厚さ4~5mmのボードを製造した。すなわち、比重0.7ボードはディスタンスパーを使用し、プレスタイムは6分とし、

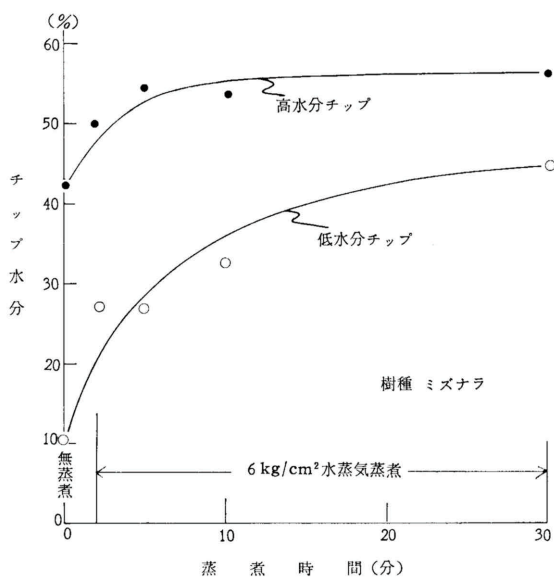
比重1.0のボードは圧力50kg/cm² - 9kg/cm², プレスタイム30秒 - 5分30秒の二段成型法によった。なお、プレスの熱板温度は185 一定とした。

試作ボードから18×3cmの試験片を採取し、20 関係温度65%の恒温恒湿室で7日間調湿し、ボードの含水率を8%台に調整の後、JIS試験法によって、比重ならびに曲げ強さを測定した。

2. 実験結果とその考察

2.1 蒸煮時間とチップ水分

蒸煮時間によるチップ水分の増加傾向の一例をミズナラについて示したのが第1図である。チップ水分の



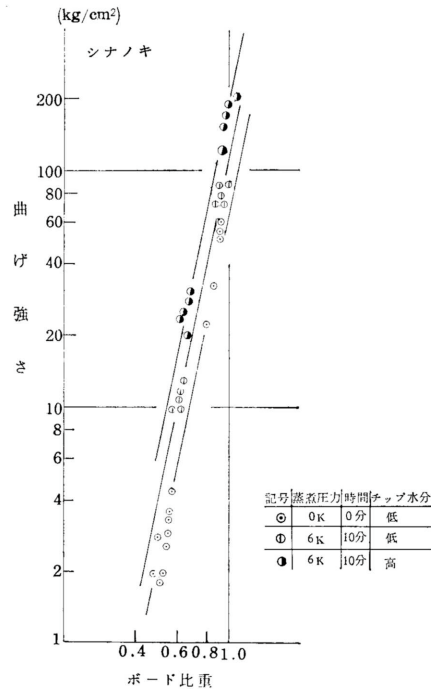
第1図 蒸煮時間とチップ水分の変動

増加傾向はチップの初期水分によって異なり、低水分チップでは蒸煮の時間とともにチップ水分の増加が顕著であるが、あらかじめ水分を付与した高水分チップでは、蒸煮の初期に増加の傾向を示しているが、蒸煮時間とともに水分変動は微増にとどまっている。この傾向は供試した他の樹種についても認められたが、本実験ではオートクレーブ蒸煮のため、通常の常圧法解繊同様、リファイナーに蒸煮チップを供給するまでの間に若干の時間を要し、その間、大気中に放置されて

いるので、常に水分の再蒸発はさげられない。このため解繊時(乾式解繊)もこの水分を保っているか、また水分の測定に対して再蒸発がどの程度の誤差になるかなど、直接検討の困難な問題も多く、これらが測定値のバラツキの原因となると思われるので、一応の傾向を把握する程度の考察としてゆきたい。

2.2 蒸煮時間とボードの曲げ強さ

ボード比重と曲げ強さとの関係の一例を第2図に示した。この図のようにボード比重と曲げ強さとの関係

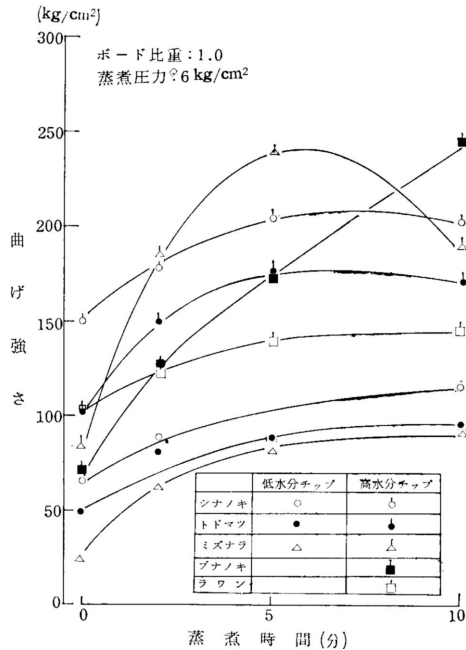


第2図 ボード比重と曲げ強さの関係

は、両対数グラフで直線関係が成立することが認められている¹⁾。本実験においても両者の関係は直線的な傾向が明瞭であるが、試料チップの処理条件によって、同一プレス条件におけるボードの比重に差異が認められ、無蒸煮、低水分チップでは目標比重(0.7および1.0)を下廻っている。これはそれぞれのボードのスプリングバックの違いが関与するものと考えられる。この傾向は他の樹種においても同様に認められ、無蒸煮よりは蒸煮をした方が、目標比重に近いボード

がえられている。

本実験では、同一ボード比重における曲げ強さに対する蒸煮条件の影響を検討するために、第2図からボード比重1.0のときの曲げ強さを推定し、各樹種毎に蒸煮時間10分間までの経過を示したのが第3図である。蒸煮時間の効果は原料樹種、チップの初期水分によ



第3図 蒸煮時間とボードの曲げ強さの関係

て異っているが、低水分チップでは、各樹種とも蒸煮時間とともに曲げ強さの向上傾向が認められる。しかし高水分チップではブナノキを除いて蒸煮時間5分間まで、曲げ強さの向上が認められ、それ以上の時間では横ばいかむしろ低下が認められている。とくにミズナラでは蒸煮時間5分間にピークが顕著に現われ、5分以降では、いわゆる過蒸解領域に入るものと判断される。

蒸煮圧力6kg/cm²で5分間以上の蒸煮では、木材の構成成分、とくにヘミセルロースの急激な加水分解が起り、熱水可溶分の急増が認められている²⁾。このことから、5分間以上の蒸煮では物性、とくに化学的成分の変化に伴うボード材質の変動を伴うものとも解釈できよう。しかし、本実験でみられる如く、初期

水分が異なると蒸煮時間に対するボードの曲げ強さの挙動に違いがみられるなど、チップの初期水分によって物性変化の度合いが異なるとも解釈できよう。

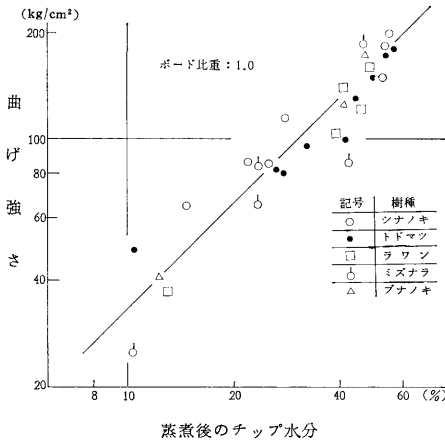
したがって、原料チップ水分に対応した蒸煮条件を選定することが、ボードの品質安定に寄与することになる。この場合、蒸煮の効果を判定する指標として何らかの特性値が要求されてくる。

2.3 蒸煮チップ水分とボードの曲げ強さ

蒸煮時間とチップ水分の変動経過、および同一比重におけるボードの曲げ強さを示した第1図と第3図とでは類似性が認められ、低水分チップでは蒸煮時間とともにチップ水分、ボードの曲げ強さも増加している。一方、高水分チップにおいても蒸煮時間がほぼ10時間位まで両者の増加傾向を認めることができる。

以上の知見からボード比重1.0における曲げ強さと蒸煮後のチップの水分との関係を示したのが第4図である。さきにも指摘したようにチップ水分の測定にも問題は多いため、測定値のバラツキはある程度容認しなければならない。このような点も考慮して第4図の傾向を評価すれば、曲げ強さの上昇過程に対してはチップの水分が関与しているといえる。この場合のチップ水分は原料チップ水分と蒸煮の過程でチップに付与される水分を含むことになる。

蒸煮工程は、たんにチップ中に水分を付与するだけの工程であるとは考えがたく、むしろ工程の内容はきわめて複雑なものであろう。チップにまだ水分を受け入れる余地があれば、チップをとりまく雰囲気とチップ中の水分勾配に応じた水の移動が起ることは、本実験結果に現われている如く、高水分チップになるほどチップ中の水分増加速度が鈍化することからも、容易に理解しうる。またチップを無蒸煮で解繊するRGPにおいても、チップ水分が極端に低ければよいパルプはえられない³⁾事実からも、蒸煮によって付与される水分が解繊にも好結果をもたらすということはいえそうである。しかし一方、蒸煮工程は加圧熱間処理でもあり、この熱の関与はさきにも指摘のように蒸煮時間の延長とともに、熱水可溶分の増加あるいは化学的成分の変化として現われてくるので、無視しえない要



第4図 蒸煮後チップ水分と曲げ強さの関係

因であるが、これら化学的变化に対してもチップの含有水分の程度が影響をもたらしているようである。したがって、ボードの物性をたんに水の移動としてのみとらえることは異論のあるところであるが、ある蒸煮の範囲内では水の移動による水分変化が、ボードの曲げ強さの変動と対応しているという本実験結果から、蒸煮チップの水分をもって蒸煮度の実用的な指標となしうと推定される。水の移動速度は樹種、あるいは木材の組織構造と関係有するであろうし、このことが同一蒸煮条件でも異ったチップ水分として観察されるのであろう。したがって、蒸煮によって水分何パーセントが最適かなど具体的な知見は今後の検討課題としたいが、チップにできるだけ多くの水分を保有させる処理が好ましいということはいえよう。

3. むすび

繊維板を製造するさいのパルプ化工程の二つのプロセス、すなわち蒸煮と解繊は不離一体と考えられ、両者は相互に関連し、全製造プロセスの中でも重要な位

置を占めている。したがって、各工程が製造工程全般に対する貢献度を評価することはきわめて重要と考えられるので、本実験では解繊条件を一定にした場合の蒸煮条件と乾式法によるボードの材質との関係について検討した。

供試材料はシナノキ、ミズナラ、ブナノキ、トドマツ、ラワンで、チップ初期水分と蒸煮の効果ならびにボードの曲げ強さについて考察を加えている。この結果、蒸煮によりチップ水分の変動が認められるが、水分の増加速度はチップの初期水分により異なり、初期水分の少ない方が増加速度は大きい。水分の増加傾向にある範囲では、ボードの曲げ強さの向上が認められ、曲げ強さの向上に関してはチップ水分の付与が因子とし重要であることが分り、実操業における蒸煮度の判定あるいは、品質の管理手段としてチップ水分が、その指標となりうる可能性を見出した。

なお、本実験では、ファイバー自身に注目したためレジン添加の条件はとり入れなかったが、上記の知見に対してレジンを添加した場合の効果、あるいは材質特性全般にチップ水分がどう影響するかなどの検討は今後の課題としたい。

本実験遂行にあたり宮島春吉、中村繁夫両氏の協力をえたことを付記する。

文 献

- 1) 高村憲男：木材誌 14, 7, 363 (1968)
- 2) 新納守博か：林産試験場研究報告, 43号 (1964)
- 3) de Montmorency. W.H. : Pulp paper Mag. Can., 63, T-475 (1962)

—試験部 繊維板試験科—

(原稿受理 48.4.24)