

## シナノキ樹皮の粉碎について

遠藤 展 森山 実  
速水 信也 中村 繁夫

### The Crushing of Japanese Linden Bark

Hiromu ENDO            Minoru MORIYAMA  
Shin'ya HAYAMIZU      Shigeo NAKAMURA

The previous paper reported that the power required to crush bark was about one tenth of that needed to crush wood . Hence the bark is easier to crush , than the wood . The bark of some wood species , however , such as Japanese Red Cedar , Hinoki Cypress and Japanese Linden , has a thick innerbark , is difficult to crush . When the bark of these is crushed , its uncrushed parts are left in the mill , and when the amount of the remaining uncrushed parts becomes great , the motor of the crusher comes to stop because of the overload . The present paper reports on a way to crush the Japanese Linden bark with a hammer type of crusher without causing uncrushed parts to remain the device . The results of the experiments indicate that the Japanese Linden bark should be crushed in a way as follows :

- 1 ) the feed rate should be small ;
- 2 ) a piece of bark to be fed should be long ;
- 3 ) the inclination of the crusher should be nearly 90 degrees .

我々は樹皮の粉碎動力は木質の約10%であることを前報<sup>1)</sup>に報告した。したがって樹皮は木質より粉碎されやすいと言える。しかし、ある種の樹皮、たとえば、スギ、ヒノキ、シナノキ等の厚い内皮を持つ樹皮は粉碎しづらい。したがってこれらの樹皮を粉碎すると未粉碎樹皮が粉碎機内に残り、その量が増大することにより粉碎機がとまることがある。

この報告は、粉碎機内に未粉碎物を残さないでシナノキ樹皮を粉碎する方法について述べたものである。

実験の結果より、内皮の多い樹皮を粉碎する方法は、以下の如くである。

- 1) 供給速度は小さくすべきである。
- 2) 樹皮の長さは長くすべきである。
- 3) 粉碎機の角度は90度に近くすべきである。

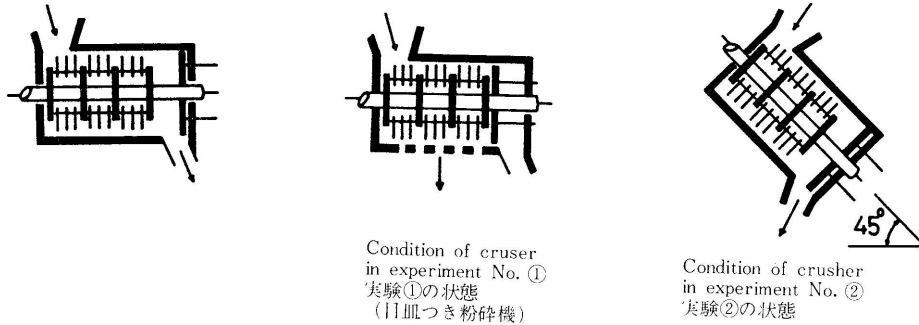
#### 1. はじめに

木材の総合的利用を考える上で、木質の徹底的な利用とともに、樹皮の利用は非常に大きな課題である。

最近、オガ粉に見られるように、比較的形態の小さなものに対する需要が高まり、木材の粉碎・分級等の

技術の確立が急がれている。樹皮の粉碎物についても、堆肥や敷料などの需要の伸びに一部地域では対応できなくなってきている程である。

樹皮は、木質と比較すると、粉碎動力が約1/10であるが、今回とりあげたシナノキ等の内皮の多い樹皮は、



第1図 実験に用いた粉碎機  
Fig. 1 Crusher used in experiment .

その腰の強さのため、通常のハンマーミルではなかなか粉碎しづらい。したがってこのような樹皮の場合は、未粉碎物が粉碎機内にとどまり、粉碎機のトラブルの要因のひとつになっている。

造林木では、特に道南地方の民有林に多いスギの樹皮も、シナノキ同様粉碎されづらい樹皮であり、本州では、その粉碎方法が問題となっている。資料によると、道南スギの伐採量は、55年の3万7千m<sup>3</sup>が、62年には7万4千m<sup>3</sup>と倍増し、遅かれ早かれ、その樹皮の利用のための粉碎方法は問題となると考えられる。

本試験では、合板原料であるシナノキの総合利用の一部として、主に堆肥原料とするためのシナノキ樹皮の粉碎試験を行ったので、ここに報告する。なお、本報告は、第31回林業技術研究発表大会（昭和56年1月、札幌市）で発表したものである。

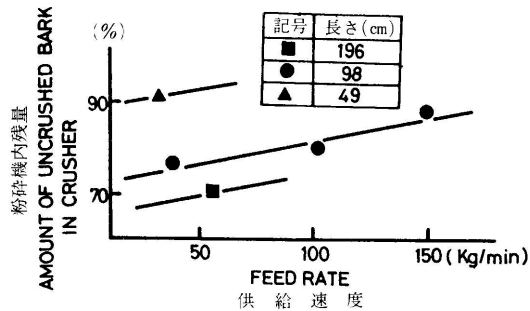
## 2. 実験に用いた粉碎機

実験に用いた粉碎機を第1図に示した。この粉碎機の粉碎方法は、通常の堆肥や敷料の製造に用いられる、回転ハンマーによる衝撃力で粉碎する型式であるが、他の粉碎機にはない3つの特徴を有している。そのひとつは、ハンマーの取り付けであるシャフトが、水平面に対して、0~90°可変であるということである。これによって、粉碎機内の原料の滞留時間がコントロールできる。さらに、シャフトの回転数が0~1700rpmまで連続コントロールできること、及び粉碎機の下の部分に、必要に応じて目皿の装置が可能（第1図実験①の状態）であり、図中の出口の部分を開塞

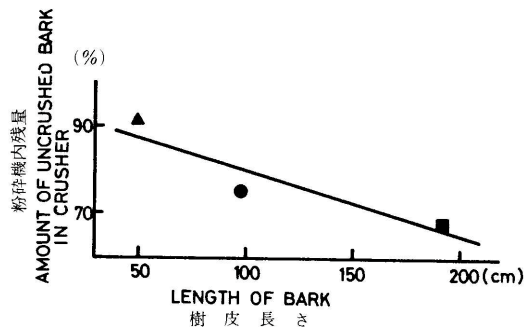
することにより、目皿つきの粉碎機にも転用できるという特色を有している。

## 3. 実験に用いた原料と実験方法

実験に用いた原料は、前述した様に合板原料であるシナノキの樹皮である。樹皮は、当場の合板工場より、ロータリーレースにかかる前に、温浴で蒸された



第2図 粉碎機内残量と供給速度の関係  
Fig. 2 Relation between amount of uncrushed bark in crusher and feed rate of bark .



第3図 粉碎機内残量と樹皮長さの関係  
Fig. 3 Relation between amount of uncrushed bark in crusher and length of bark .

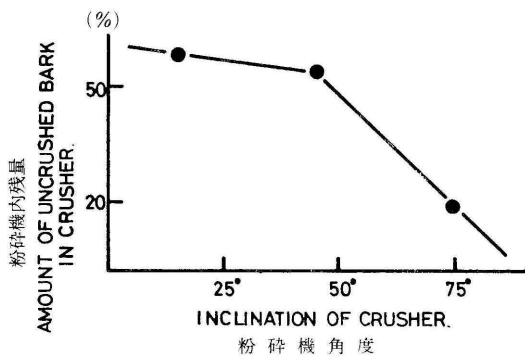
後、手むきされたものを用いた。樹皮の厚さは平均で約12mm、水分が約63%であり、長さは平均196cm、幅は13cmであった。この樹皮を長さ方向に1/2、1/4と切断し、98cm、49cm、そして196cmの3種類の長さに調整した。樹皮は、コンベアの上に一定の長さにひろげて粉碎機内に供給した。コンベアの上のせる量を変えることにより、供給速度を変更した。

粉碎機はまず、回転数を1700 rpm、粉碎機角度を水平とし、10mmの目皿を使った状態で粉碎を行ない、目皿より排出した量と、粉碎機内に残った重量の測定を行った(これを実験とした)。次に、目皿を取りはずし、目皿部分を穴のあいていないカバーにとりかえ、出口より粉碎物が排出される状態にした後、回転数を1700 rpm 粉碎機の角度を15°、45°、75°として粉碎を行った。目皿を使用した時と同様に、出口より排出された量と、粉碎機内に残った重量の測定を行った(これを実験とした)。

#### 4. 実験結果

第2図には、目皿を使った実験の場合について、供給速度と、粉碎機内の残量との関係を示した。粉碎機内の残量は、供給速度に比例していることがわかる。

第3図には、パラメーターにとった原料の長さとの関係を示した。このグラフより粉碎機内の残量は原料が長い程少なくなることがわかる。この2つのグラフより、粉碎機内の残量を少なくする方法は、供給速度をできるだけ小さくすること、原料の長さを



第4図 粉碎機内残量と粉碎機角度の関係  
Fig. 4 Relation between amount of uncrushed bark in crusher and inclination of crusher.

〔林産誌月報 1982年8月〕

長くすることであると考えられる。

しかし実験の方法、すなわち粉碎機を水平にし、目皿を用いた条件では、確かに目皿があることによって、粉碎物の大きさを規制することはできるが、粉碎機内での残量が、最大で90%、一番良い条件でも70%であった。したがって連続操業下では、粉碎機内に未粉碎物つまり動力オーバーとなり、操業停止となるのは目に見えている。そこで、目皿を用いずに、粉碎機の角度を変え、未粉碎物が機内に残らないような条件、すなわち実験を行った。

この実験では実験で得られた条件、つまり供給速度は小さい方がよいということより、供給速度を約50 kg/minとし、粉碎機の角度を変えて実験を行なった。その結果を第4図に示した。この図より、未粉碎物の機内残量は、45°を境に大きく変化し、その量が少なくなることがわかる。したがって粉碎機内残量は原料の長さ98cmの樹皮を用いた場合、粉碎機の角度90°で約5%、もし196cmの樹皮を用いた場合、第3図の相関より推定すると、約84°で未粉碎物の機内残量は0となり、連続操業も可能になると考えられる。なお、粉碎物の大きさは、平均で長さ3cm、幅1mm程度で、堆肥として利用可能な大きさであった。粉碎動力は、エゾマツ、トドマツ樹皮の約6倍程度であった。

#### 5. 考察

一般には、繊維方向の短いものほど粉碎されやすく、未粉碎物が粉碎機内にとどまる量は少なくなると考えられるが、シナノキ樹皮の場合は長いものほど粉碎されやすかった。その原因は、シナノキ樹皮は粘りがあるため、粉碎機内で長さ方向が切断されづらく、切断された樹皮片が、未粉碎物として粉碎機内のデッドスペースに残るといった可能性が、長い樹皮ほど小さいことが考えられる。

さらに、原料樹皮が長い場合、原料樹皮のうちハンマーによる衝撃を受けなかった部分、又、受けても細片化しなかった部分も、樹皮が長さ方向につながっているためデッドスペースに押し込まれないで、ハンマーによる衝撃を二度、三度と受ける可能性がある。した

がって、結果的には、長さ方向に均一に衝撃を受け、均一に細片化した樹皮が粉碎機より排出されることもその原因の一つと考えられる。

一方、短い樹皮の場合は、短いため衝撃を受けなかった原料樹皮、あるいは、衝撃を受けても粉碎されきれなかった比較的粗い粉碎物が、粉碎機内のデッドスペースにとどまるためと考えられる。

## 6. まとめ

内皮が多く粉碎しづらいシナノキ樹皮の良好な粉碎

条件を見出した。粉碎条件としては、供給速度を小さく、原料の長さを長く、粉碎機角度を大きくすることが粉碎機内の未粉碎物残量を少なくし、良好な操業のできる条件であった。

## 文 献

- 1) 遠藤, 中村, 速水: 林産試月報, 355, 15 (1981)

- 試験部 繊維板試験科 -

(原稿受理 昭57.5.6)