

剥皮方法及び樹皮の利用に関する研究会

と き 昭和 37年3月23日
と ころ 旭川市1条6丁目 林業会館会議室
司 会 北海道立林業指導所長 黒田一郎

北海道林産技術普及協会主催のもとに行なわれた同研究会は、丁度剥皮の方法や剥皮された樹皮をいかに利用するかが、巷の関係産業において問題化している時でもあり、テーマがタイムリーであったのが手伝ってか、参加者は非常に多く、会場は立すいの余地もない程、入場出来ず、に帰った人々も相当あった棟に見受けられた。

研究会は司会の北海道立林業指導所長黒田一郎氏より、これからの木材産業において樹皮がいかに重要であるかが強調され、この研究会を開催するのはこびとなった理由について説明があったのち、別記各講師により、講演が行われチップ化、剥皮及び樹皮の利用とそれぞれのテーマごとに活発な質疑応答が繰りひろげられた。

その内容について簡単に紹介する。

- | 発表内容 | 発表者 |
|------------------|--|
| ・ 欧州における木材利用合理化 | 北海道立林業指導所 丹羽 恒夫 |
| ・ 木材チップの重量検収について | 農林省林業試験場 林博 上村 武 |
| ・ 林地廃材のチップ化について | 旭川営林局 高草 礼介 |
| ・ 剥皮 | |
| 剥皮の現況と問題点 | 国策木材株式会社 小川 渉
松岡木材産業株式会社 渡辺 治夫 |
| 剥皮機械の紹介 | 北海道立林業指導所 金内 忠彦
早坂工業所
三和興業株式会社
高速電機株式会社
江野木材工業株式会社
弓野産業機械株式会社 |
| ・ 樹皮の利用について | |
| 欧米の利用状況 | 松岡木材産業株式会社 渡辺 治夫 |
| ファイバーボードへの利用 | 北海道立林業指導所 新納 守 |
| パーティクルボードへの利用 | 北海道立林業指導所 山岸 祥恭 |

「欧州における木材利用合理化」では丹羽技師が昨年、西ドイツを中心に欧州各地を視察したことから、スウェーデンの製材工場での合理化の実例、西ドイツにおける廃材の利用合理化とパーティクルボードの利用状況、パーティクルボードにおける樹種混用の問題、ノコズを利用した成型品の新しい製造方法などのほか、大毛パーティクルによるバリアンテックス、通気

性の塗料ロミクボールを使用した特殊ボード、連続プラスチックコーティングによる集成材等々の新製品について紹介された。

「木材チップの重量検収について」では、現在パルプ及びハードボード製造工場で使用するチップの約3割をしめ、近い将来には5割になるだろうといわれる市場売買チップが、その取引上多くの問題を残している検収方法にメスを入れ、全国的な統一された検収方法を一日も早く確立しなければならない事を力説し、現在重量を測定して容積を算出する方法（電気抵抗法とでも云おうか）を実験検討中であると述べられた。

「林地廃材のチップ化について」では、全幹集材に伴う未木及び枝条材の処理のため、これらを山元でチップ化するのに旭川、札幌及び帯広の各営林局が今度購入したアスブランドブッシュチッパーについて、前橋営林局で行った実際例を多くあげて紹介した。

尚、上記のうち丹羽技師の「欧州における木材利用合理化」、及び上村技官の「木材チップの重量検収について」はその詳細を本誌上に号をあらためて発表される予定である。

問：チップ検収の際、未木及び枝条材、特に3寸下のものの査定をどうしているか？

上村：3寸上の小径材では総積の60%、3寸下では50%と査定しているが、枝条材については目下のところ定法がない。逆算方法をとる必要があると思う。

問：アスブランドチッパーで皮付のままチップ化したものほそのまま取引の対象になるか？皮はどう処理するか？

高草：現在の所まだそのチッパーが入荷せずどのようなチップが出来るかもはっきりしないので、製品に関してははまだどう処分するか決っていない。

黒田：山元でのチップ化、特に夏山のものでは葉も一緒に入ってくるので、これらについては指導所でも研究を計画する予定である。

「剥皮の現況と問題点」では現実に苦労されている業者の立場から、その剥皮方法や当面している問題点について、パルプ製造工場用原木の場合を小川氏が、合板、製材及びハードボード製造工場用原木の場合を渡辺氏がそれぞれ講演された。

小川：パルプ工場においてチップ化工程がパルプ会社以外の民間、すなわちチップ工場に移りつつあり、チップの供給に伴う剥皮処理に関係業者も強い関心を示している。

当社での剥皮はドラムパーカーとハンドパーカーの併用で行っており、使用原木は全部丸太である。ドラムパーカーでは主として大径材を、ハンドパーカーでは広葉樹の6寸以下、針葉樹の小径材を行い長尺のまま屋外貯木場で剥皮する。

ハンドパーカーによる剥皮能力は使用する個人によって差はあるが、1日（実働7.5時間）にエゾ、トドでは径7寸、平均12尺のもので1人13石、カラマツでは3.5寸平均のもので12石、広葉樹の太いものはおおそカラマツに匹敵し、6寸下では7石程度が標準である。又女子では男子の2割減（1~1.5年の経験者に対して）が普通である。

問題点としては、ドラムパーカー（湿式と乾式があるが）では、湿式の時は水温、廃水と汚物の処理及びこの樹皮を使用するのであれば乾燥費等があげられ、乾式では材の接触が大きくなるような回転数の決定があげられる。又ドラムパーカーでは湿式、乾式とも多少は皮が残ってくる欠点がある。これら残皮の処理を現在は人手で行っているが、この工程は機械化することは出来ないであろうか？

ハンドパーカーによる手剥きでは、小径材をいかにして剥皮するかが大きな問題である。このハンドパーカーでは重量が6kgもあるので、細い材は折れてしまう。これで折れる様な材はドラムパーカーでも同様折れるので手のほどこしようがない。剥皮しにくい樹種としてはシナ、カバ等があげられ、特にシナなどは樹皮がカッターヘッドにからまって困る事がある。

全体的には冬期における凍結材、春期の樹液流動材、乾燥期における乾燥した材等が剥皮しにくい。これらをいかに剥皮すべきか、特に凍結材を屋外で剥皮する湯合どのようにすればよいか、更に剥皮さ

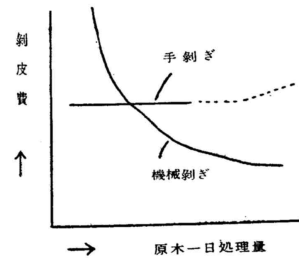
れた樹皮の処理は？利用化は？等々今後に残された問題は多い。

渡辺：当社では合板、製材及びハードボードそれぞれ使用原木の径級が異なり、平均径及び樹種の使用割合は

製材原木 径 30cm 針、広 50 : 50使用
合板原木 径 40cm 雑木使用
ボード原木 径 15cm 全部広葉樹

となっており、樹皮はマサカリ或はセンを用いての手剥きが主体であるが、ハードボード原木ではカットバーカーも用いている。

機械による剥皮と手剥きとのコストを比較すると第1図のような関係が成り立ち、処理量が多い時は機械の方が安くつくが、比較的少い処理量の場合は手剥きによるものの方が割安となる。



第1図 機械と人力による剥皮の比較

各工程別の剥皮能力を示すと第1表の通りであり、繊維が単純な樹種、池から上げた直後の材、煮沸した材及び9~11月の新伐材は剥皮し易く、能率があがる。

第1表 工程別の剥皮能力

工程	平均径 (mm)	樹種	季別	処理量 (石/日)
繊維板	150	ザ ツ	夏	8~9
			冬	4~5
製材	300	Nのみ	夏	36
			冬	20
			夏	40
合板	400	ザ ツ	—	30

剥皮上の問題点としては、ドラムパーカー（湿式）は大量の水を使用するのでその処理問題もあり不利である。又カッターを使用して樹皮を細かくしてしまうことは繊維をとってropeを作る場合不適である。いずれの方法を取るにせよ樹皮の利用を考慮に

入れた剥皮方法を考えて行くことが重要と思われる
「剥皮機械の紹介」では金内技師が剥皮機械の全般にわたり型式別にその特徴、使用上の問題点等について解説し、更に林業指導所で試作したチェーンパーカーによる剥皮の実際について試験データにもとずいて報告された。

早坂工業所は外国機械の代表機種として、西独のレーマー剥皮機につき人力剥皮との比較などをいろいろのデータを使用して説明した。三和興業は数種の乾式ドラムパーカーとカットパーカーにつき、それぞれの特徴や性能を、高速電機は自社製のパーカーの特色を、江野木材は社長自から長年苦労して実用的なものにしたと云う江野式パーカー（一種のチェーンパーカー）を、弓野産業は凍結材をうまく剥皮出来るという新発売の弓野式カットパーカーをそれぞれ紹介した。

「欧米の樹皮利用状況」では欧米の樹皮利用の現況を中心に多くの資料をもとにして解説し、更に二、三の樹皮利用工場についてその製品例をあげて紹介した。

「ファイバーボードへの利用、及び「パーティクルボードへの利用」では、それぞれ貴重な実験例をもとにして樹皮利用化への道を解説した。以下に3氏の概要を記す。

渡辺：樹皮は樹木の10～20%をしめているがその始末は厄介なもので、燃やしてしまうか、捨ててしまうしか方法がなかったが、木材価格の上昇とともに樹木のすべてを利用しようとする動きが目立って来、樹皮の利用がうるさくいわれるようになってきた。

北海道では古くからアイヌ人がシナの樹皮をアツシ織として衣料にもちいたし、キハダの樹皮からのベルベリン（ハラ痛の薬）は医薬用原料として著名であった。本州では屋根に杉皮を使用しているのを多く見掛けたし、和紙としてミツマタやコウゾの樹皮を原料に使用されていることはいうまでもない。

古代ギリシャでコルクガシからコルクをとったと云う記述もあり、樹皮利用の歴史は相当古いものといえる。その後タンニン、アルカロイド、精油、苦味物、染料、樹脂など貴重な物質が得られるようになったのは周知の通りである。

現在では樹皮利用の範囲は広く、実用化されているものの主な例をあげて見ると、樹皮を物理的に粉碎したもとして、保温用フェルト（パルコウールなど）バッテリーセパレーター、マットレス詰物、保温用ボード増量剤、マグネサイトフローリング増

強剤、土質改良剤（パルコピートなど）、用水処理剤、下水炉過熱材料、家畜のしきわらなどに用いられている。

化学的に樹皮から抽出される成分としては、精油、脂肪酸、樹脂、ワックス、ステロイド類、フラボノイド類、タンニン類、ポリサッカライド類、ゴム状物質、ペクチン類、糖類、窒素化合物などがあるがこれらのうち工業的に有望なものはタンニン、ワックス及びフラボノイド類で、例えば米マツ樹皮1トンからタンニン75kg、ワックス70kg、フラボノイド類やジヒドロケルセチン50kgが得られることでもわかる。又医薬面への用途は今に始まったものでなく、前述のベルベリンの他にも、カスカーラ樹皮は古くから緩下剤に用いられているし、キニーネがキナの皮からとられていることはあまりにも有名である。

この他にも、樹皮をハンマーミルで破碎し、結合剤なしで熱圧成板するパーティクルボード同様のボードとか、オガタン及びブリケットなどの固形燃料の原料、米マツ樹皮を加工してえられるシルバコンレッドウッド樹皮を原料とした油井掘削剤パルコタン、コロイド生成剤パルコネート等々その実用例は数多い。

以上のように樹皮の利用範囲は広いが、市場開拓とか他の類似製品との競争、原料の問題、輸送費の問題等々多くの障害も山積している。しかし、樹皮独特の性質を利用して有用な製品をつくり出し、新しい技術をとりにいけば近い将来に道は大きく拓けてくるのではないかと思われる。

新納：今後小径原木を剥皮せずに使用すること及び背板等を使用することを考慮して、数樹種を対象に行った実験結果では、その樹皮率は第2表のようになっており、更に樹皮混入率をかえて数種行ったものでは次のようなことがいえる。

第2表 原木径と樹皮率

項目	樹種			
	ミズナラ	セ ン	ニ レ	カラマツ
平均直径 (cm)	20.7	18.3	24.0	16.7
樹皮率 (重量%)	11.5	10.2	6.4	11.6
樹 令 (年)	105	33	74	16

解繊パルプの炉水性ほ樹皮混入割合の増加に伴い大となる傾向にあったが、混入率25%程度までは問題にはならない。

パルプ化に要する電力量は、樹皮混入率の増大に伴い減少し、10%程度混入することにより10~30%の電力量を節減出来る。

曲げ強さは樹皮を混入すると低下するが、カラマツでは40%、ニレで30%の混入ぐらいまでは400kg/cm²程度の強度を保っているし、ミズナラ、センでも10%ぐらいの混入率では上記の数値を示している。更に補強性サイズ剤を添加すれば、強度は増強すると思われる。

耐水性は樹皮の混入率が高くなるにつれて低下するが、カラマツにおいてはその影響がない。

ボードの外観は樹皮を混入することにより多少暗色化し、反射率の低下するものもあるが、樹皮混入率が少ない場合はさして問題にはならないであろう。

全パルプ収率は樹皮混入率の増加に伴い減少する。しかしパルプを一定重量生産するに要する木質原料はだんだん減少してくるし、剥皮した原木を使用した場合と、未剥皮原木を利用した場合とでは後者の方が4~9%木質原料が節約され、更に剥皮費用が不必要になる。

結論的には、樹皮混入率10%前後ではボード材質に大きな悪影響を及ぼすこともなく、パルプ化所用電力量及び原木費が節減されるので、未剥皮原木を使用することはさしつかえないと思う。いずれにしても、ファイバーボードに、樹皮を混入する場合ウェット法で10%以内、ドライ法では5%以内にあることがのぞましい。又、樹皮中に砂の混入しているものは機械の磨耗及び破損をまねくので充分留意せねばならないと思う。

山岸：パーティクルボードの製造方式にはいろいろの型式があり、樹皮をこれら種々の型式のパーティクルボード原料として利用する場合には、木材削片に混入した形と樹皮のみによるものの製造を目的とする場合とが考えられる。実際のパーティクルボード製造工場でも小径材や背板を使用している所では剥皮費の面から、許容される範囲内で皮つきのまま削片化を行っているところが少なくない。例えば

押し出しプレス方式—製品は主としてウォールボードを目的としているため、樹皮の混入については特に心配はなく、小径材や背板類は皮付のまま削片として用いている。

3層ボード—コア用削片には小径木及び背板類を皮付のままフレックマシンにかけて使用しているのが普通である。

多層ボード—小径木はそのまま削片化し、フ

オーミングはエア—によるので、形状の小さい樹皮は表層部分にも混入している。

クラッシャータイプ—単板クラッシャータイプの削片に別に調製したグラニュー状の樹皮小片を混入したボードについては、当林業指導所で製造試験を行った。この結果では強度性質には全く心配がなく、吸水率はかえって改善されている。等々があげられる。

このように一定量の樹皮を混入しても強度性質及び製造工掛において何等支障なくボードの製造は行い得るといえる。

所謂小径材を原料とした場合、樹皮はどの程度混入するかを試験結果から一例をあげると第3表の通りで、タモ、カバ等じんび状でないもろい樹皮ではシェーピング削片化の途中でほとんど除かれてしまし、他の樹種でも原木の樹皮率の値に比べて相当低い数値を示す。

第3表 削片別樹皮混入率(重量パーセント)

樹種	削片		パルマン削片	シェーピング削片
	原	木		
シ	ナ	13.0	7.4	7.0
セ	ン	3.9	1.8	0
タ	モ	8.5	5.2	0
カ	バ	107	8.5	0.7
ナ	ラ	8.0	4.8	5.8

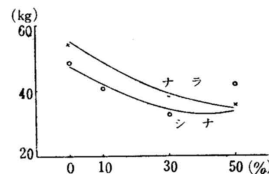
又カラマツ小径材(末口径15cm以下、長さ180cm)での容積樹皮率(末口自乗法により算出)は、

- 皮つき末口径 10.1 cm 以上
(平均径 11.9 cm) - 14.8%
- " 10.0 cm 以下
(平均径 7.9cm) - 17.8%
- 梢頭部 (" 5.4cm) - 32.4%

となっている。

強度性質としては第2,3及び4図に示したものがその一例である。

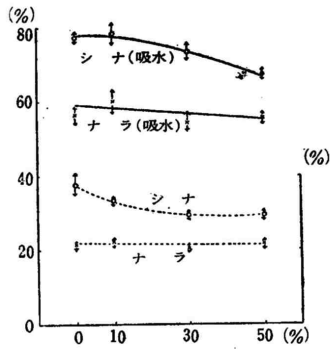
これによると樹皮混入率が大きくなるにつれて各強度性質は低下するが、吸水率及び厚さ膨脹率は減少し、耐水性の改善効果が認められた。また、樹皮混入率が50%となっても比重0.6の範囲では殆んどがJIS150以上の強度を示し、強度的にも大した懸念はない。従って原木をそのまま削片化した場



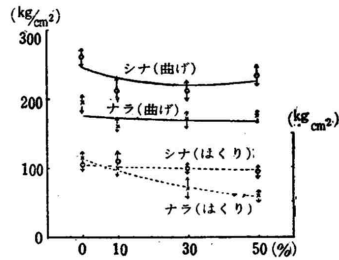
第2図 樹皮混入率と木ねじ保持力の関係

合には樹皮混入率が10%以下となるため(第2表, 第3表参照)、更に別途に樹皮削片を混入することも十分行けると考えられる。

樹皮のみのパーティクルボード製造試験では第4表に示すような強度性質が得られたこれによればインシュレーションボード等への利用には差支えないが、一般用途に対してはベニヤオーバーレイなどを行った方が適当と考えられる。尚、参考までに単板オーバーレイボードの強度性質をあげると第5



第3図 樹皮混入率と吸水率及び厚さ膨脹率の関係



第4図 樹皮混入率と曲げ強さ及びはく離抵抗の関係

第4表 パークボードの強度性質

樹種	含脂率 (%)	比重	曲げ強さ (kg/cm ²)	はく離抵抗 (kg/cm ²)	木ねじ保持力 (kg)
カラマツ	6	0.56	34.9	1.6	21.4
	8	0.53	35.7	1.3	20.4
	8	0.59	54.5	2.6	21.6
	8	0.65	63.2	2.8	29.4
	8	0.74	88.6	4.0	35.0
10	0.55	42.1	1.9	19.4	
カバ	8	0.60	33.1	2.0	18.2
	8	0.68	52.1	3.0	23.4

第5表 単板オーバーレイボードの強度性質

ボード種類	ボード厚さ (mm)	比重	曲げ強さ (kg/cm ²)		はく離抵抗 (kg/cm ²)	木ねじ保持力 (kg)
			タテ	ヨコ		
コアボード	18	0.56	44	52	2.2	16.3
オーバーレイボード	20	0.62	293	339	2.2	39.3
			316			

※オーバーレイ単板はセン 1.4 mm、クロスバンドはシナ 1.4 mm を使用

表の通りで、この結果によれば普通木材削片のボードと同様に使用して差支えないものと認められる。

- 文責編集委員会 -