

ファイバーボード及びパーティクル・ボードの 原材料について (4)

新 納 守

ボード製造に於て木材の要求される条件と型

1. ファイバーボード

ボードの製造方式とその工程の詳細及び施設が木材質原料の要求される条件と型を決定する。普通生材(註:生材とは平均30%以上の水分を含んで材をいう)は、パルプ化方式が解織の場合に要求される。乾燥材は或る種の方法でパルプ化されるが常に殆んど経済的ではない。それは、繊維の質が生材からのものよりも悪く、破砕物の量が多い為めである。

パルプ化に際しては、木材はボルトかパルプ用チップにしなければならぬ。多数のインシュレーション・ボード及び或る種の湿式法(ウェット・フェルテッド)ハードボードの製造にはG.P.繊維が用いられる。この種の繊維は木材を石で摺って製造される、之れに用いられる木材はパルプ原木又は大きい背板のように大いさのある原木が必要である。この方法以外のインシュレーション・ボード及びハードボードの殆んどはパルプ用チップから出発している。この様な原料範囲の拡大が木材をチップとして受入れたのである。

次の表は入手時の状態の原料の型を示す。

- (a) 原木(製材用)
- (b) パルプ用原木
- (c) 間伐材 技条材
- (d) 択伐材
- (e) 単板屑及び単板剥芯
- (f) 製板工場からの背板、端板、鋸屑、

上記の凡ての状態の原料からインシュレーション・ボード及びハードボードを製造している。又パルプ工場とか製紙工場から出る紙には粗すぎるスクリーン粕又はその他の繊維状廃物はウェット・フェルテッド方式のインシュレーション・ボードとハードボードの製造に用いられる。或るインシュレーション・ボード工場ではハンマーミルで破砕したプレーナー屑をパルプの表面にのせて製品の表面に変わったテクスチャーを与へている。

2. パーティクル・ボード

パーティクル・ボードもファイバーボードと同じ原料

から製造される。その他に、家具工場、キャビネット工場、製材工場、及び製箱工場から出る乾燥木材廃材又は生の或は乾燥したプレーナー工場のシェービング、又はその他の木材工場のシェーパーカレースより出てくるシェービングを原料にしているパーティクル・ボード工場もある。

ボードの性質は使用するパーティクルの型によって異なる。良好なパーティクルはフレイク型又はその他の型であって、生材が普通に要求される。スリパー及びスプリンターからのパーティクル・ボードも生材又は乾燥廃材から製られる。普通針葉樹又は低密度の広葉樹が製品品質の優秀なボードの製造に最もよい原料となるが、材の水分状態が最も肝要な問題である。

生成の速い木、例えば針葉樹或はポプラのような低密度の広葉樹は、パーティクルの製造の為に生長の遅い樹種よりも高水分含有であることを必要とする。之れはうすいフレイク型のパーティクルを必要とする際の特別な事実である。

矛盾した要求が生ずる事がある。若し、パーティクル製造装置を能率的に働かす為めには木材を乾燥する必要が生ずればそれは、原料として経済的ではない。最適の水分は特別な木材の種類と、施設の状態の両方に左右されるという事を明記すべきである。カナダの或る会社の経験では、年間生産の一部を乾燥木材を用いその残りの部分を生材から製造した結果、生材から製造したボードの方が15%も曲げ強さが大であった。

同じ様にボード製造のその他の段階に於ける水分含有は、この特異な工程の為に、乾燥材からよりも生材からスプリンターを製造した方が、遙かに良い品質を与へると云う事を考慮しなければならない。同様なボードの試験が、ダグラス・ファーの生材及び乾燥材を原料としたプレーナー・シェービング・ボードについて行われた結果、生のシェービングの方が乾燥したシェービングのものよりも幾分高品質のパーティクル・ボードが得られたが、その他の性質は同じであった。幸運にも、家具中芯として使用する際の要求とその他のタイプのボードでも、乾燥木材を原料としたパーティクル・ボードの性質とは、普通、完全に合致している。

3. 樹皮の利用

一般的には剥皮した木材が剥皮しない木材よりも、インシュレーション・ボード、ハードボード、及びパーティクル・ボードの製造には優っていると考へられているが重大な例外もある。剥皮原料に対する好みは二つの考慮、即ち工程のコントロールと最終製品の表面から起るものである。時には、多量の樹皮がボードの強度及びその他の性質に影響を及ぼすが、通常の量の樹皮では製品の使用に支障を来すような強度の低下は起さない。樹皮はボード製造時はいくらかトラブルを起しやすい、之は樹皮のフラクションや、又パルプの時に、木材のフラクションと異なるためである。時には湿式法の抄造の際に極めて鋭敏に起りやすい。又その他に搬出運材の途中に樹皮の割目にはさまった土埃の分離の問題が起ってくるだろう。その他のタイプのボードの製造には土埃とかその他の抽出物の存在は、チップ及びその他のカッターナイフの維持の問題を起す。それよりももっと大きな製造時の困難な樹皮の比率が変化することによってファイバー又はパーティクル固有のpHの保持が出来なくなる事である。

樹皮のフラクションは最終製品にとって好ましい事もあるれば又反対に好ましくない事もある。殆どどのインシュレーション・ボード及びプレス方式のパーティクル・ボードの表層は樹皮を除かれた木材から製造される、しかし、ハードボード及び押し出し式のパーティクル・ボードの製造には約15%の樹皮が用いられ時にはそれ以上の樹皮が混入される事がある。湿式法のファイバーボードの最終製品では樹皮成分のタンニン分のため一面に暗色になるが之は所々に暗色の小斑を生じやすい。或る使用では均一な淡色のボードや好れる場合がある。又すべての樹種が同じ様に必ず樹皮の問題を提起する訳ではない。原料の形態、即ち丸太であるか、背板であるか、端板であるかによって樹皮の量が影響してくる。この結果、樹皮の問題は、樹種の問題、原料の形態の問題、工程の方式の問題、製造されたボードの種類の問題及びその予想される使用法の問題となる。

新工場の運転にあたっては樹皮がどんな影響を及ぼすかと云う事については未知なので、剥皮原料から出発するのが得策である。工場が生産になれて来たならば、樹皮の量を漸次増加してゆくことが出来るがその場合に用いられる樹皮は薄い綺麗なものから始めるとよい。量的にも質的にも異なる特性をもった樹皮を工場操作で左右する事は非常に困難である。即ち、フェルトの取替え、注意の必要の増加が起り、又抽出成分よる水の消費量が増加し、タンニン汚染の感受性が高まり、遂には、屢々曝光によって褪色するボードを製品する

事になろう。

それにもかかわらず、2、3の方式では樹皮成分の存在を利益としている。アンダソン・ライトホール法ではダグラス・ファーの木質と樹皮の結びつきから発展した。即ち樹皮成分はサイズ剤として利用され、耐水性を与えるのに役立っている。ユーカリ樹からのパーティクル・ボードの製造は、剥皮しない原木を用いた際に柔い繊維状の樹皮がパーティクル・カッターの刃につまんでナイフの端を焦がし、ひび入らせた際に見出された。ユーカリ樹からハードボードの製造には、繊維分の多い樹皮の *Eucalyptus paniculata*, *Eucalyptus gummiijera* 及び少い *Eucalyptus delegatensis*, *Eucalyptus oblizua* が好ましくない。平滑な淡色の樹皮である *Eucalyptus maculata*, *Eucalyptus viminalis* 及び幹材部の多い *Eucalyptus Pinlaris*, *Eucalyptus delegatensis*, *Eucalyptus oeliqua* は遂に製品を見ることさえ不可能だった。イタリアに於けるパーティクル・ボード工場ではポプラ (*Populus nigra*, *Populus tremula*, *Populus alba*) を用いている、それは、剥皮前は直径約20cmで80%の木質部から成っているが、剥皮後は径で6cmにしかならない。ニュージーランド林産物製造会社は未剥皮の *Pinus radiata* を使用している。原木を剥皮せずにチップ化したあとで生材チップは下に沈み、樹皮チップとその他の破片は上に浮ぶ方法で分離している。

4. 抽出した木材原料

或る種の木材原料は、前処理によってその組成と性質を幾分変えて使用するという事が考へられる。之等には“かんぞう”の根から抽出した残渣を、又テルベン抽出後のチップから又タンニン分を抽出したクリノキ、チップ等がある。これらの三つとも木質であるが抽出処理を受けるため必然的に温度をかけられている。

アメリカの工場ではかんぞうの根からインシュレーション・ボードが製造される、暗色のボードではあるが満足出来る製品である。しかし、利用出来る限られた少量の原料を用いているためにボード工場の規模は比較的小さい。

テルベン抽出残渣のチップからボードの製造はアメリカ南部で多く用いられている。即ち、サウザン・パインの切株とか又は樹脂を多く含んだ不合格材を蒸溜してロジン類を製造した残渣からボードを製造しているのである。チップは蒸溜の際の熱と多少の加水分解のために幾分その性質を変えているが、インシュレーション・ボードとパーティクル・ボードを製造している。タンニン分を抽出したクリノキのチップはテルベン抽

出済のチップと同様に用いられて或る地方では十分な量を産出する。抽出の際に加える熱の為め樹質が少しは変化するが、この性質の変化は、多数用いられているこれらの原料からのボードの製造の安全性を少しも妨げはしない。

利用出来る抽出した樹皮は、ボードの製造にとっては樹皮の利用が困難となった多数の物質の分離する事について、再び考慮の価値があるだろう。

5. 燃料としての可能性

インシュレーション・ボード、ハードボード、及びパーティクル・ボード製造原料として適当とされているいくつかの木材以外は利用出来ないと普通信じられている。屑、或は或種の樹皮を高%混合したもの、或は

鋸屑又は微粒末様のものは、屢々良好且つより経済的な蒸気及び動力用燃料としての使用法を見出される。又それは、ボード製造それ自身から出る残渣についてもしばしば真実となる。ボード製造には十分な量の蒸気と動力が必要である。ボード自身に要する原料トン当りについて工場は2~3トンの木材質を蒸気熱、或は動力として利用できる。この様な使用法によるコストに対する利益は、ボード自身のよりよい原料が手に入る時にのみに限られるだろう。その各々の特別な場合について、ボード製造用としての原料にどの部分を用いたらよいか又は燃料としてどの部分を用いるかと云う最適の経済条件の解答に対しては注意深い分析が必要である。(未完)

— 繊維板研究室 —

— 資料 —

乾燥材の落込みの進展について

吉 田 直 隆

“乾燥材の落込みについて”

Forest Products Journal Vol. IX No.3

March, 1959に掲載された記事の内容を簡単に紹介します。原題は“Factors Associated with the Development of Collapse in Aspen during Kiln Drying”であります。

尚本稿をとるにあたり御指導を頂いた中川技師に厚く謝辞を呈します。

生材に対する乾燥スケジュールは最近では乾燥中の木材に生ずる応力の研究と相まって発展の途上にある。

しかし基本となるスケジュールを決める場合に、その樹種が落込みになり易いものであるときは種々制限が加えられるので困難なことが多い。

落込みの生じ易い樹種のスケジュールを決めるためには欠点の生ずる状態を観察して然る後に制限をすべきである。

このようにして得られた記録より落込みを最少にする種々の条件の組合せを得てスケジュール改良の目的が達せられる。本稿はAspen (ハコヤナギ) のスケジュールを確立し、他の樹種のスケジュール確立にも役立つものと思われる。

“落込み”とは木材細胞膜が分離したものであり過度の収縮としてあらわれる。

木材を乾燥する場合の多くの欠点の中でも繊維の収縮は繊維飽和点以下の含水率の場合に限られている

が、落込みは木材がしめり気のある繊維飽和点以上の乾燥初期の段階に生ずる特徴を有する。

落込み材は一般に異常な程の木材の浪費とその品質を低下せしめ、その価値及び利用の損失の程度を更に大にする。

この落込みに関しては、かなり多くの注意がはらわれ落込み材を検討して多くの問題となる点が明らかにされてきたことは事実である。

しかし欠点の進展する状態を個々の材について行った報告はあまり見当らず、欠点の発生進展に関係する含水率、温度、湿度、比重の如き基本的な因子に関する研究は多くは無視されていた。

本稿においては多くの落込みになり易い樹種の中でもレイク(Lake)州の Aspen (*Populus tremuloides* Michx) について、その製材消費が民有林材の第4番目の量を示し、その成長量において最大の年成長量を示すことからこれを用いた。

本稿は乾燥条件が前もって設定された場合の個々の Aspen 材について、落込みの際の状態、広がり、その特性等を基本に研究したものであり、乾燥室において落込みが生ずる際の条件を確め、それに関連する他の因子を相関連させるために一つの試験がなされた。生材を乾燥する場合その初期においては未だ自由水が存在している。この自由水の移動が落込みを拡大させることは明らかにされている。

1915年に Tiemann 氏は或る樹種について自由水が

ボード製造に於て木材の要求される条件と型

1. ファイバーボード

ボードの製造方式とその工程の詳細及び施設が木材質原料の要求される条件と型を決定する。普通生材(注:生材とは平均30%以上の水分を含んで材をいう)は、パルプ化方式が解繊の場合に要求される。乾燥材は或る種の方法でパルプ化されるが常に殆んど経済的ではない。それは、繊維の質が生材からのものよりも悪く、破砕物の量が多い為である。

パルプ化に際しては、木材はボルトかパルプ用チップにしなければならない。多数のインシュレーション・ボード及び或る種の湿式法(ウェット・フェルテッド)ハードボードの製造にはG.P.繊維が用いられる。この種の繊維は木材を石で摺って製造される、之に用いられる木材はパルプ原木又は大きい背板のように大きさのある原木が必要である。この方法以外のインシュレーション・ボードの殆んどはパルプ用チップから出発している。この様な原料範囲の拡大が木材をチップとして受け入れたのである。

次の表は入手時の状態の原料の型を示す。

- (a) 原木(製材用)
- (b) パルプ用原木
- (c) 間伐材、技条材
- (d) 択伐材
- (e) 単板屑及び単板剥芯
- (f) 製板工場からの背板、端板、鋸屑

上記の凡ての状態の原料からインシュレーション・ボード及びハードボードを製造している。又パルプ工場とか製紙工場から出る紙には粗すぎるスクリーン粕又はその他の繊維状廃物はウェット・フェルテッド方式のインシュレーション・ボードとハードボードの製造に用いられる。或るインシュレーション・ボード工場ではハンマーミルで破砕したプレーナー屑をパルプの表面にのせて製品の表面に変わったテクスチャーを与えている。

2. パーチクル・ボード

パーティクル・ボードもファイバーボードと同じ原料から製造される。その他に、家具工場、キャビネット工場、製材工場、及び製箱工場から出る乾燥木材廃材又生の或いは乾燥したプレーナー工場のシェーピング、又はその他の木材工場のシェパーかレースより出てくるシェーピングを原料にしているパーティクル・ボード工場もある。

ボードの性質は使用するパーティクルの型によって異って来る。良好なパーティクルはフレーク型又はその他の型であって、生材が普通に要求される。スリバー及びスプリンターからのパーティクル・ボードも生材又は乾燥廃材から製られる。普通針葉樹又は低密度の広葉樹が製品品質の優秀なボードの製造に最もよい原料となるが、材の水分状態が最も肝要な問題である。

生成の早い木、例えば針葉樹或はポプラのような低密度の広葉樹は、パーティクルの製造の為に生長の遅い樹種よりも高水分含有であることを必要とする。これはうすいフレーク型のパーティクルを必要とする際の特別な事実である。

矛盾した要求が生ずる事もある。若し、パーティクル製造装置を能率的に働かす為には木材を乾燥する必要が生ずればそれは、原料として経済的ではない。最適の水分は特別な木材の種類と、施設の状態の両方に左右されるという事を明記すべきである。カナダの或る会社の経験では、年間生産の一部を乾燥木材を用いその残りの部分を生材から製造した結果、生材から製造したボードの方が15%も曲げ強さが大であった。

同じ様にボード製造のその他の段階に於ける水分含有は、この特異な工程の為に、乾燥材からよりも生材からスプリンターを製造した方が、遥かに良い品質を与えると云う事を考慮しなければならない。同様なボードの試験が、ダグラス・ファーの生材及び乾燥材を原料としたプレーナー・シェーピング・ボードについて行われた結果、生のシェーピングの方が乾燥したシェーピングのものよりも幾分高品質のパーティクル・ボードが得られが、その他の性質は同じであった。幸運にも、家具中芯として使用する際の要求とその他のタイプのボードでも、乾燥木材を原料としたパーティクル・ボードの性質とは、普通、完全に合致している。

3. 樹皮の利用

一般的には剥皮した木材が剥皮しない木材よりも、インシュレーション・ボード、ハードボード、及びパーチクル・ボードの製造には優っていると考えられているが重大な例外もある。剥皮原料に対する好みは二つの考慮、即ち工程のコントロールと最終製品の表面から起るものである。時には、多量の樹皮がボードの強度及びその他の性質に影響を及ぼすが、通常の量の樹皮では製品の使用に支障を来すような強度の低下は起さない。樹皮はボード製造時はいくらかトラブルを起しやすい、之は樹皮のフラクションや、又パルプの時に、木材のフラクションと異なる為である。時には湿式法の抄造の際に極めて鋭敏に起こりやすい。又その他に搬出運材の途中に樹皮の割目にはさまった土埃の分離の問題が起ってくるだろう。その他のタイプのボードの製造には土埃とかその他の抽出物の存在は、チップ及びその他のカッターナイフの維持の問題を起す。それよりもっと大きな製造時の困難な樹皮の比率が変化することによってファイバー又はパーチクル固有の pH の保持が出来なくなる事である。

樹皮のフラクションは最終製品にとって好ましい事もあれば又反対に好ましくない事もある。殆どどのインシュレーション・ボード及びプレス方式のパーチクル・ボードの表層は樹皮を除かれた木材から製造される、しかし、ハードボード及び押し出し式のパーチクル・ボードの製造には約 15%の樹皮が用いられ時にはそれ以上の樹皮が混入される事がある。湿式法のファイバーボードの最終製品では樹皮成分のタンニン分の為一面に暗色になるが之は所々に暗色の小斑を生じやすい。或る使用では均一な淡色のボードや好かれる場合がある。又すべての樹種が同じ様に必ず樹皮の問題を提起する訳ではない。原料の形態、即ち丸太であるか、背板であるか、端板であるかによって樹皮の量が影響してくる。この結果、樹皮の問題は、樹種の問題、原料の形態の問題、工程の方式の問題、製造されたボードの種類の問題及びその予想される使用法の問題となる。

新工場の運転にあたっては樹皮がどんな影響を及ぼすかと云う事については未知なので、剥皮原料から出発するのが得策である。工場が生産になれて来たならば、樹皮の量を漸次増加してゆくことが出来るがその場合に用いられる樹皮は薄い綺麗なものから始めるとよい。量的にも質的にも異なる特性をもった樹皮を工場操作で左右することは非常に困難である。即ち、フェルトの取替え、注意の必要の増加が起り、又抽出成分による水の消費量が増加し、タンニンの汚斑の感受性が高まり、遂には、屢々曝光によって褪色するボードを製品する事になる。

それにもかかわらず、2, 3 の方式では樹皮成分の存在を利益としている。アンダソン・ライトホール法ではダグラス・ファーの木質と樹皮の結びつきから発展した。即ち樹皮成分はサイズ剤として利用され、耐水性を与えるのに役立っている。ユーカリ樹からのパーチクル・ボードの製造は、剥皮しない原木を用いた際に柔い繊維状の樹皮がパーチクル・カッターの刃につまんでナイフの端を焦がし、ひび入らせた際に見出された。ユーカリ樹からハードボードの製造には、繊維分の多い樹皮の *Eucalyptus paniculata*, *Eucalyptus gummijera* 及び少い *Eucalyptus delegatensis*, *Eucalyptus oblizua* が好ましくない。平滑な淡色の樹皮である *Eucalyptus maculata*, *Eucalyptus . viminalis* 及び幹材部の多い *Eucalyptus Plnlaris*, *Eucalyptus delegatensis*, *Eucalyptus oeliqua* は遂に製品を見ることさえ不可能だった。イタリアに於けるパーチクル・ボード工場では (*Populus nigra*, *Populus tremula*, *Populus alba*) を用いている、それは、剥皮前は直径約 20cm で 80% の木質部から成っているが、剥皮後は径で 6cm にしかならない。ニュージーランド林産物製造会社は未剥皮の *Pinus radiata* を使用している。原木を剥皮せずにチップ化したあとで生材チップは下に沈み、樹皮チップとその他の破片は上に浮ぶ方法で分離している。

4. 抽出した木材原料

或る種の木材原料は、前処理によってその組成と性質を幾分変えて使用するという事が考えられる。之等には“かんぞう”の根から抽出した残渣を、又テルペン抽出後のチップから又タンニン分を抽出したクリノキ、チップ等がある。これらの三つとも木質であるが抽出処理を受ける為必然的に温度をかけられている。

アメリカの工場ではかんぞうの根からインシュレーション・ボードが製造される、暗色のボードではあるが満足出来る製品である。しかし、利用出来る限られた少量の原料を用いている為にボード工場の規模は比較的小さい。

テルペン抽出残渣のチップからボードの製造はアメリカ南部で多く用いられている。即

ち、サウザン・パインの切株とか又は樹脂を多く含んだ不合格材を蒸溜してロジン類を製造した残渣からボードを製造しているのである。チップは蒸溜の際の熱と多少の加水分解の為に幾分その性質を変えているが、インシュレーション・ボードとパーティクル・ボードを製造している。タンニン分を抽出したクリノキのチップはテルペン抽

出済のチップと同様に用いられて或る地方では十分な量を産出する。抽出の際に加える熱の為樹質が少しは変化するが、この性質の変化は、多数用いられているこれらの原料からのボードの製造の安全性を少しも妨げはしない。

利用出来る抽出した樹皮は、ボードの製造にとっては樹皮の利用が困難となった多数の物質の分離する事について、再び考慮の価値があるだろう。

5. 燃料としての可能性

インシュレーション・ボード、ハードボード、及びパーティクル・ボード製造原料として適当とされているいくつかの木材以外は利用出来ないと普通信じられている。屑、或は或種の樹皮を高%混合したもの、或は鋸屑又は微粒末様のものは、屢々良好且つより経済的な蒸気及び動力用燃料としての使用法を見出される。又それは、ボード製造それ自身から出る残渣についてもしばしば真実となる。ボード製造には十分な量の蒸気と動力が必要である。ボード自身に要する原料トン当りに対して工場は2~3トンの木材質を蒸気熱、或は動力として利用できる。この様な使用法によるコストに対する利益は、ボード自身のよりよい原料が手に入る時にのみに限られるだろう。その各々の特別な場合について、ボード製造用としての原料にどの部分を用いたらよいか又は燃料としてどの部分を用いるかと云う最適の経済条件の解答に対しては注意深い分析が必要である。(未完)

繊維板研究室