

落葉松の氣乾による蒸解効果に就いて

西田, 屹二

渡部, 常樹

<https://doi.org/10.15017/14926>

出版情報 : 九州大学農学部演習林報告. 19, pp.1-24, 1951-12-10. 九州大学農学部附属演習林
バージョン :
権利関係 :

落葉松の氣乾による蒸解効果に就いて

西 田 屹 二
渡 部 常 樹

Kitsuji NISHIDA, Tsuneki WATANABE; On the effects of seasoning
in sulfite digestion with *Larix Kaempferi* Sarg.

目 次

I 緒 言	5 落葉松樹脂分中の特殊成分
II 既往の研究結果の概説	6 落葉松リグニン
III 1 落葉松の組成分	7 落葉松多糖類
2 落葉松の樹脂分	IV 摘 要
3 落葉松の蒸解試験	V 引 用 文 獻
4 落葉松パルプ中の纖維素	

I 緒 言

所謂樹脂材を比較的長時間野外に堆積して乾枯することは既に相當古くから實施せられている處である。この公知のシーズニング (seasoning、乾材法、乾燥、枯ラシ、乾枯等と譯され、大氣中に雨露に曝さず放置乾燥する風乾、氣乾も廣義の枯ラシであり、乾熱又は熱乾も一種の乾材法とも考えられる) の狙いとする處は無論樹脂材中の所謂樹脂分 (pitch or resin) の障害 (trouble) を少なくし、以て操業行程に於ける樹脂障害の除去乃至は輕減と製品の向上を圖るためであるが、資料の面より云えば、パルプ原木、チップ (chip)、パルプ (pulp) 等を處理して障害を除去する方法とに大別し得られ、又製品の種類より言えば、パルプ、紙及び人造纖維製造等の面に於て發生する。これらを更に樹脂障害惹起の場所より論ずれば、パルプ單離の蒸解罐、蒸解後の洗滌、篩別、叩解、漂白等の各装置、更に製紙に於ける head box, slice, wire, breast roll, table roll, cauch, tops, press roll, heater, calender 等の隨所に現われる。又人纖工業に於ても nodzle, filter 等によく惹起される。斯る各種の障害を醸し出すのは、木材の種類により或は纖維細胞の種別に依つて異なるが、如何なる化學成分に原因するかに就いても諸種の議論があり、之が除去に就いては、幾多の對策が提出されているが、未だ完全なるものはないと言つても過言ではない。以上の如く、所謂樹脂障害は可なり廣範圍に亘り隨時隨所に各種の型態で發生惹起する現象であるので、樹脂障害

(pitch trouble) なる言葉の内容は、極めて複雑多岐で漠然たるものである。従つて従来より實施され來つてゐる樹脂障害除去の對策たる乾材法による蒸解効果の實態は、果して何であろうか、即ち従來稱えられている如く、乾材により單に樹脂材中の所謂樹脂分量の減少乃至は樹脂分の變質するが爲めの効果のみであらうか、これらの點に就いて、先ず従來までの研究の結果を略述し、併せて筆者らの行つた研究の結果を提示して、乾材法(茲では木粉狀氣乾)の蒸解への効果の實態に就いて若干論述して見ることにした。

II 既往の研究結果の概説

従來行われた斯る方面の研究報告は意外にも極めて少く又詳細なるものも殆どないようである。L. E. Fitzgerald¹⁾(1936)によれば、木材は乾枯を行うことによつて全樹脂量が減少する許りでなく、エーテルによつて抽出せられる部分が減少する。即ち樹脂障害の原因と見做されるべき部分の割合が減少する。即ち乾枯中に於ける樹脂の酸化に依つて、その物理的性質も變化し、爾後のパルプ製造工程に於て塊狀になつて障害を與えることが少くなる。木材チップを數週間貯蔵することは、丸太材のままで $\frac{1}{2}$ ~ 1年間貯蔵するのと同様な樹脂障害防止の効果があり、之は chip の水分蒸發が速やかで丸太材に比し酸化が極めて迅速なためである。又チップを熱氣處理することに依つても酸化が促される。例えば松材のチップに就いて6時間處理後にはエーテル抽出分の25%が減少し、26時間後には34%が減少し、石油エーテル可溶部分即ち脂肪は夫々44%及56%の減少を示すことを報じている。E. Hägglund²⁾(1941)によれば、40%の水分を有する新鮮材と1年間放置して15%の水分しか有せぬ木材を原料として通常の方法で蒸解を行つた結果は、水分の多い場合は、チップの長短は大してパルプの強度や收量に影響しないが、乾燥した場合は、寧ろ短いチップの方が好成績であるのは、短いチップを用いると表面積が大きくなり、碎裂が増すという缺點は、より良く且均一な蒸解が行われると云う長所によつて補われるるのであると。我が國に於ては岡田靄王³⁾氏により、自然乾燥法(シーズニング)による樹脂分の變化、熱風乾燥による變化、加熱乾燥による變化、水蒸氣處理による變化等を實驗し、赤松材は皮付きの儘風乾貯木後1年を経過すれば樹脂分減少し、熱風乾燥は短期間に樹脂分を減少せしめるも、高温度乾燥は却つて抽出分を増加し材質の變化を

招致すると述べ、又伐採直後の未乾燥材と伐採後1年間風乾貯木せるものに就き比較試験し、未乾燥材は乾燥材に比し、パルプ収量高く未蒸解物質が少い、次に乾燥材を水中に浸漬し、水分を吸収せしめたるものと然らざるものとの蒸解比較は、パルプ収率に於て大差なきも、未蒸解物収量は減少し、パルプ収率と未蒸解物収率との合計は浸漬材に於て少きを認む。即ち乾燥材も水分を吸収せしむれば比較的蒸解時間を短縮し得られるものと考えられる。樹脂分除去の目的には風乾貯木は好ましきも、蒸解難易より見れば未乾燥材が良好なるが如しと論ぜられている。更に四宮康資⁴⁾氏によれば、貯木期間12ヶ月及24ヶ月のモミ屬(沙松、臭松)トウヒ屬(チョウセントウヒ、チョウセンハリモミ)中12ヶ月のものは剥皮することなく其の儘放置乾燥し、24ヶ月貯木せる材は、初めの12ヶ月は前者と同様の貯木方法に依り、後12ヶ月は完全に剥皮し乾枯せるものに就いて蒸解した結果は次表 a) の如くであるが、貯木せざる新鮮材に就いてのデータは掲載されていない。單に(A)12ヶ月、(B)24ヶ月の兩者に就いて論ぜられているが、該表より判明するが如く、樹脂分が貯木期間中に如何なる變化を來すか又パルプ化に於て如何なる差異を生ずるか問題で、該表は貯木とパルプ化に於ける關係を示して明かに氣乾の効果が、單に樹脂分の面のみならず、纖維素中最も注目すべき α -cellulose の含有量が氣乾により大となつて居ることは興味ある點ではあるまいか。

以上蒸解に及ぼす氣乾の効果は、これらの少數の報文を見ても判るように、一般的に單に所謂樹脂分(原木中の)の減少とパルプ中に残留する樹脂分の減少とがそのねらいの如くであり、氣乾による木材構成各種組成分の質量的變化の如きに就いて、極めて詳細に亘り實驗報告されたものは全くなく、所謂氣乾の効果は原木中の樹脂分に量的、質的の變化が惹起され、その結果パルプの單離は容易となり又パルプの品質も改善されると云う點にのみあるようである。換言すれば、相當長期間の乾材法により原木中の纖維素、リグニン、多糖類、樹脂分(特殊成分)等の各種組成分の原木中に於ける變化や又蒸解に於ける變化等を詳細に追求して、氣乾の効果の實態(機構)を解明せんとしたものの如きは殆んど全く無く、随つて氣乾の効果の真相は未だ全く不明であると云うも過言ではないように思われる。

III 1. 落葉松の組成分

今若し木材をチップとして數週間貯蔵することは丸太材の儘で $\frac{1}{2}$ ～1年間貯木するのと同様な樹脂障害防止の効果¹⁾があるとするならば、木材を木粉状として滿1年間放置乾燥すれば、これは丸太材のまゝでは少くも10數年間貯木したのと同等乃至以上の効果があるものと思料しても誤りでないと考えられる。

筆者らは樹脂材中最も亞硫酸蒸解困難な内地落葉松 (*Larix Kaempferi* Sarg.) を試料として、その心材部の異常蒸解の原因機構に關して研究した際、落葉松を剥皮後心邊兩部に分け、蒸解過程中的兩者の差異より、これが機構を追究せんと試みて、その際實驗上に便宜を得る爲めと亦氣乾の迅速性とを考慮して心材、邊材を木粉のまゝで $\frac{1}{2}$ 年、1年と室内放置乾燥したのである。先ず1年間氣乾したる場合に(木粉として)同一種類の木粉の組成分含有量に如何なる變化があるかを表示すれば第1表の如くである。尙第1表以下の本實驗結果の表中に氣乾の標識として、(A), (B), (C)とあるのは、(A)は本學着荷後3～4ヶ月を経て剥皮後全部木粉として直ちにその1部を以て實驗に着手した場合即ち木粉としての氣乾は先ず行わなかつたと云うべきもので、(B)は(A)より約6ヶ月後の場合、(C)は(B)より更に6ヶ月後即ち(A)より12ヶ月木粉のまゝ放置乾燥した試料のことである。木材分析法は常用の九大法に準據したので略すことにする。第1表より、落葉松の木材構成普通成分の滿1ヶ年間の放置による變化は邊材、心材部共にその含有多糖類に顯著に現われ、特にガラクトタン、マンナン²⁾の如き主として6炭單糖類の縮合物は何れも特にその増加の傾向が明瞭であり、之に反して全纖維素は若干減少する傾向が見られる。而して5炭單糖類の縮合物は余り變化は少いものの如くである。全纖維素中 α -cellulose即ち高重合物の部分が氣乾により増加するので従つて β , γ -celluloseの如き低重物は低減している。リグニン量には余り變化は見られないが幾分増加する傾向を示すことは前のペントザン量と軌を一にするようである。樹脂分もその抽出量は心材の場合は相當増加するが邊材の場合は殆ど變化がないことは第2, 3表を參照すると明らかである。

之を要するに木材を細粉にして長期乾燥すれば、その組成分含有量間には相當の變動を生ずるものの如く、即ち纖維素は少量乍ら減少するが、他の組成分量は何れも略増加の傾向を示し、特に多糖類就中ガラクトタン、マンナンは誠に顯著で歴然たるもの

である。以上の事項より茲に注意すべきは、我々が現行木材分析法により、木材の普通成分量を定量してその數値に就いて比較検討する場合には、木粉に調整してから分析に附するまでに経過した日數は考慮に入れるべきであることである。只單に分析法の相違によつて木材組成分量の數値に多少の差異を生ずる許りではなく、全く同一分析法による場合と雖も木粉として氣乾放置した日數が3ヶ月、6ヶ月乃至それ以上も経過して分析を実施すれば、それ丈その數値は常に變化するものの如くで、この點に就いては、或は分析法の相違以上に大なる誤差を示す結果を生ずることが示唆されている。

III 2 落葉松の樹脂分

次に落葉松を木粉として比較的直後 (A) よりは 1~2 ヶ月後の場合 (A') とそれより丸1年間氣乾後 (C') との大型ソックスレー抽出器による各種有機溶媒抽出物量とその 2, 3 の化學的性質 (實驗法は引用文獻⁵⁾ の場合と同じ) の差異を示せば、第 2, 3 表の如くである。これを、西田、淺田、⁵⁾ 1) が行つた報文や近くは西田、黒木、若松ら⁵⁾ 2) が追試して論じた赤松材の乾燥に關する報告も、亦筆者らが嘗⁵⁾ 3) て行つた赤松材に就いての丸太材のまゝ半歳、1年と経過したる材に就いての所謂樹脂分の消長を實驗したる場合の結果の中、筆者らの行いたるものを表示 b) c) して比較の對照にすれば凡そ次の如くである。

赤松材を丸太材のまゝ氣乾すれば、その抽出物量は抽出溶劑の種類如何に拘らず漸次減少する。然るに落葉松を木粉として氣乾すれば、心材、邊材の區別なく、何れもその抽出物量は増加し、特にアルコール・ベンゼン、アセトンによる抽出の場合は判然たる増量を示している。即ち氣乾するにしても、それを丸太材のまゝと、それを次第に細分する程、その結果は對蹠的な相違を示している。後者の場合には、これは明かに主として酸化、重合の生ずるが爲めであることを示唆している。

斯る抽出物の 2, 3 化學的性質の中酸價は赤松の丸太材では何れの場合も増加しているが、落葉松の木粉では心材は特に全般的に減少している。其の他エステル價、鹼化價は共に赤松でも落葉松でも大體減少の傾向が窺知される。然るに沃素價に就いては、赤松の丸太の場合ほとんど大差がないが、落葉松の場合は著しく減少している。これは樹脂分中の不飽和化合物の酸化、縮合、重合等が行われているが爲めと解される。今、アルコール・ベンゼン、アセトンによる抽出物量が氣乾により増加した落

葉松の場合に就いて考察するに、亜硫酸蒸解妨害の主因をなすアセトン樹脂 (acetone resin) 中のフェノール性成分が氣乾によつて假りに増加するものとするれば、落葉松心材氣乾 (C) の場合は、却つて氣乾 (A) の場合より、亜硫酸蒸解は困難でなければならぬ筈だが、事實は後述の如く、蒸解は却つて容易となつてゐる。又逆にアセトン樹脂中の特殊成分が氣乾により變化乃至は減量するものとするれば、氣乾 (C) の場合は (A) の場合より蒸解は容易である事實とよく一致するが、アセトン樹脂分中の特殊フェノール性成分は多くの場合殆ど何れも結晶性のものであり、後者の見解には直ちには賛意を表し難い(この點に就いては更に後述する)ので、氣乾により落葉松心材の蒸解困難が相當に緩和されるのは、現今蒸解困難の主因なりと目される前記成分の存在量の多寡もさること乍ら、寧ろ、この種特殊成分以外の他の成分例えばリグニンの活性還元基量の點に於て、心、邊材リグニン間には相違があり、又この相違は、氣乾により(但しこの場合は除濕害中の乾燥)漸次變化するもの(後述)であるが、この特殊成分の相手たるリグニンの變化と更には落葉松心材多糖類の蒸解初期過程に於ける溶出状態の氣乾による變化(後出)等に、その原因があるのではあるまいかとの疑問が生ずる。

III 3 落葉松の蒸解試験

次に全酸 6.0%、遊離酸 4.8%、結合酸 1.2%、鹽基は石灰、液比 7 にて 1 時間で 110°C、更に 2 時間で 125°C 更に 2 時間で 140°C、140°C を 3 時間持續する蒸解曲線 (FigT) にて蒸解した。パルプの收量、性質等を一括表示すれば第 4 表 fig. 1, fig. 2 の如くである。上表より明らかなる如く、氣乾により落葉松心材よりのパルプは、先づその色調(外觀)が漸次變化し、次第に淡色となるに反し、邊材パルプはその白色度に於ては肉眼的には殆んど差別を見出し難かつた。本表より見て如何に氣乾の効果が顯著であつて重要なものであるかは明白である。然し乍らこれはパルプ及パルプ中の纖維素の主として收率上より見たる場合であつて、殘留リグニン量又は脱リグニン量より云えば、寧ろ氣乾しない場合の方がリグニン殘留率は小であつて、氣乾は一考すべきである。このことは既往の結果²⁾に徴しても、新鮮材は蒸解容易であつたのと同類で、脱リグニン狀況より論ずれば、氣乾は却つて効果的でないと云えるが、パルプの利用上より見れば、可成著しいパルプ及びパルプ中の纖維素及その纖維素平均重合度の増加は、殘留リグニン量の増加の不利を打消して尙余りがあるものと云え

よう。次に既述の如き同一条件下に蒸解したる場合其の同一過程に於ける氣乾(A)の心材、邊材並びに氣乾(C)の心材、邊材及びアセトンにて充分樹脂分を抽出除去したる心材(便宜上本稿に於ては假りに脱脂心材と呼稱することにし、H/W'にて指示することにする)等の收率、木粉構成各種成分の残留狀況を一括表示すれば第5表、fig. Y, G, M, P, L, R, A, C, α 等の如くであり、一方薬液濃度側の變化を示せば第6表 fig. T, SO₂, F, SO₂ の如くである。即ち氣乾すれば、心材も邊材もその構成普通成分の蒸解速度は相當に變化し、殊に心材の場合は邊材に比較して一層低下し、一般に氣乾すれば、目的物たる纖維素の溶解損失量は相當顯著に低くなり、非纖維素の溶出量も減少する狀況が明瞭に現われている。又薬液消費量の蒸解中に於ける心材と邊材の差異や氣乾による減少狀態等が判然と見られ、氣乾の薬液消費量への効果は、

T. SO₂ として心材 0.7%、邊材 0.5%、平均 10% 内外の減少という好ましい結果を示している。

III 4 落葉松パルプ中の纖維素

次に 7, 8, 9 表は何れも同一条件下に調整したパルプ中の纖維素の性質の差異を比較した結果であつて、纖維素試料の調整方法は既述の条件下に單離した各3種宛のパルプを夫々混合し、クロス・ピバン法に依り鹽素、亞硫酸、熱水、亞硫酸鹽、熱水の連續處理を邊材パルプは 3~4 回、脱脂心材パルプは 5~6 回、心材パルプは 7~8 回繰返し、亞硫酸鹽溶液にて全く着色のないまでに至らしめ、殆ど脱リグニンを完全ならしめ、最後にアルコールを以てよく洗滌し 95°C ± 2°C にて數時間乾燥したるものである。上表によつて落葉松パルプ中の纖維素の心材邊材別、及び氣乾の影響の差異即ち纖維素變質度の減退狀況を考察するに、落葉松の亞硫酸パルプ化に於ては、その心材部は邊材部よりもその纖維素の變質度は遙かに大であり、心材パルプ纖維素は變質纖維中水化纖維素となり易いのであるが、酸加水分解⁷⁾(水化)作用の程度は蒸解最困難な場合(A)ほど顯著に惹起され、水化の及ぼす最も重要な影響⁸⁾により α -cellulose の長分子連鎖の弱點より切斷を生じ、 β -cellulose に移行する傾向で、この傾向が氣乾によつて漸次輕減する経過を辿る様相がよく窺知されるのである。即ちアルカリ溶液に於ける状態フルフラール類の生成、稀アルカリ前處理による影響等より考察して氣乾による水化度の減退は明瞭である。脱脂心材パルプ中の纖維素の變質度も心

材の場合と大同小異で、水化度の一特性を指摘するアルカリ溶液に於ける状態より判断すれば、却つて水化度は若干大となる如くである。要するに落葉松心材も充分長時間気乾すれば、パルプ中の繊維素の實質は邊材パルプ繊維素の實質に接近し、遂には邊、心材別の差異による α, β, γ セルローズの含有量に判然たる懸隔は見出し難い結果となり、著者らが嘗て各種の落葉松より亞硫酸パルプ製造試験²⁰⁾を行いたる結果、心材の α セルローズの含有量が邊材のそれに僅かに劣れる數値しか示していない結果が現われたことも、この間の消息より首肯される。

III 5 落葉松樹脂分中の特殊成分

扱て現今樹脂材の亞硫酸蒸解に於て、その妨害作用の主因と目されている物質は樹脂材心材中の特殊成分であつて何れもほとんど樹脂分(有機溶劑抽出分)中に含有されているもので、大別⁹⁾すればエルトマン¹⁰⁾氏の發見したスチルベン型の化合物ピノシルピンとそのモノメチルエーテルと他の一群はフラボン系のフェノール性物質とであり、これにはピノセンブリン、ピノストロビン、クリシン、ストロポニン、クリプトストロビン等であり、この外ピニトールは環狀六價アルコールであり、アトラントーンは特殊の物質である。又 H. M. Graham & E. F. Kurth¹¹⁾ はダグラス樅 (*Pseudotsuga taxifolia*) の心材からエーテル抽出でオレイン酸、リグノレイン酸、リグノセリン酸、アビエチン酸、タンニン、フィトステロール、アセトン抽出でカテコールタンニン、フロバフエン、タキシホリン、¹²⁾水抽出でガラクタンを得てゐる。著者¹³⁾らは落葉松心材よりエルトマン氏法によりピノシルピン類を得んとして追試した結果は、ラリキシン、¹⁴⁾d-デイステイリン、¹⁵⁾(著者の一人西田が落葉松其他亞硫酸蒸解困難なる樹材の蒸解を妨害する物質はフラボン系色素であると既に早くから豫想して研究中で詳細は近く發表の豫定である)なる白色結晶性のフラボン系化合物の相當多量(木粉に對し 0.5%)と黄色樹脂狀物質(構造不明)の微量(0.02%以下)とを得たので、該物質の蒸解妨害能を試験した結果は、明かにスルホン化を妨害する事實を知つた。即ち落葉松心材の蒸解困難の原因は、専らこれらの結晶性フェノール類の存在によるものであることは明かであるが、一方落葉松心材の蒸解困難は氣乾により著しく緩和されている事實とを考えれば、その蒸解緩和の機構として當然考えられる事項は、氣乾中に(1)これらの妨害性物質の變質(主として酸化による)による減少が惹

起されるべきであるか、又は(2)これらの特殊成分と結合する相手たる心材リグニンの變質に基くか、更には(3)これらフェノール類と心材リグニンとの縮合作用を促進せしめる〔H⁺〕即ち蒸解液の酸性度の減少に歸する場合等であろう。然るに(1)に就ては未だ文献も見當らず又著者らも研究していないので積極的には論ずべきでないが(2)、(3)の理由に就いては後述するが如く、若干の考察資料を得ている。依つて目下の處、氣乾による落葉松心材の蒸解緩和の原因機構としては、心材中の特殊フェノール類の氣乾による變質乃至は減少に基く部分もさること乍ら、心材リグニンの變質と心材多糖類の蒸解初期過程に於ける溶解状態に差異を生ずるに基く藥液の酸性度の低下が寧ろ大なる力を與えているのではあるまいかとの見解である。

III 6 落葉松リグニン

抑も本材中のリグニンの本態に就いては現今に於ても未だ明確でなく、従つて木材中の心、邊材別によるリグニンの相違も殆ど研究されていないと云うも過言ではない。即ち單に心、邊材別のリグニンの含有量乃至はメトキシール基の含有量の點に就いて稍その相違點が明かである位である。著者らは蒸解困難な落葉松に於ては、その心材樹脂分中に特殊成分の存在することもさること乍ら、この種フェノール性物質と結合し易いリグニン分子中の活性カルボニール基の如き活性還元基の點に就いても、落葉松はその心、邊材別の差異により、何等かの差異があるものではあるまいかと着目し、現今では其の抽出法に多少の難點ありとの説もあるが、比較的其の取扱いに便利なる硫酸法¹⁶⁾に準據して、落葉松心、邊材別のリグニンを夫々抽出分離し、心材リグニン、邊材リグニンの差異を實驗した結果¹⁷⁾の一部は第10表のSeasoning (A')の項の如くである。而して又リグニンを抽出分離後除濕器中に7~8月間放置後前回と全く同様の實驗を繰り返して氣乾放置によるリグニンの變化狀況を調べた結果は第10表中のSeasoning (B')の項の如くであつた。即ち落葉松はその心、邊材別によつて含有されるリグニン自體に性質の差異があり、而も氣乾によつて心材リグニンは邊材リグニンより著しく變化している事實が見られたのである。即ちこれらの實驗結果より考えれば落葉松はその心材に特殊成分の存在する事實は邊材に對し特異なる點ではあるが、一方これらの特殊成分と結合するリグニン¹⁸⁾に就いても心材は邊材に比し、又氣乾により、若干の相違があるのではあるまいか。換言すれば乾材法による

効果の一面は従来考えられている方面もさること乍ら、又これと反対にリグニン自体の性質が心、邊材別によつて、若干の差異があり、これらの差異が氣乾により大いに變化乃至は軽減される點に、他の一面の効果が期待されるが如くである。

III 7 落葉松中の多糖類

落葉松中の心材が亞硫酸パルプ化に於て黒煮を惹起することが、心材の蒸解困難の一原因として考えられているが、これは心材含有多糖類中易水溶性のガラクトンが蒸解の初期に於て、他の多糖類と異なる特殊の舉動即ち他のマンナン、ペントザン等に比較し、既に早くから溶出し盡され、加水分解されて6分子のガラクトーズと1分子のアラビノーズになるが爲めであるとされている。著者は落葉松心材の黒煮發生の基點とも見られる蒸解初期過程に於ける落葉松中の多糖類の蒸解様相の差異及び氣乾によるこれらの差異の變化を特に調べて見ることにした。その結果の總括は第11表の如くである。

即ち第11表の如く、落葉松中の多糖類は、その氣乾により、先づその含有量が心、邊材兩部とも相當に著しく變動していることは既述の如くであるが、同一蒸解條件下に30分で60°C、1時間で110°Cに上昇處理をした場合の木粉中の多糖類の溶解量並びに残留量は前出の第1表の如くである。該表の結果より蒸解初期過程に於ける落葉松の含有する多糖類の溶出状態を通覽するに、勿論心、邊材間では判然とその状態を異にし、又氣乾によつてペントザンとマンナンとの溶解量には顯著なる差異が生じ、心材と邊材別でも對蹠的な相違が見られるのは誠に興味がある。即ち先づ特異な多糖類であるガラクトンに就いて考察するに、これは氣乾によつては心材の場合はほぼ氣乾前と大差がないが、邊材にては遙かにその溶解量が増加している。而して原木粉中に於けるガラクトン含有量が氣乾により心、邊材ともに既に著しく増加していることは前述の通りであるが、心、邊材別とすると可なり面白い溶出状態の差異を示している。次にペントザンであるが、その溶解量は心、邊材共に極めて僅かではあるが減少している、然るにマンナンは氣乾によつて心、邊材ともその原木粉中に於ける含有量は増加するが、邊、心材別による溶解状態にはその傾向がかわり、心材では減少し、邊材では却つて増加している。即ちこれら3種多糖類間には極めて複雑な變化が氣乾によつて惹起されることが示唆されている。この落葉松中の多糖類の蒸解中の様

相に就いての考察²⁰ は既に別の機會に述べたので省略する。

IV 摘 要

以上要するに、氣乾の及ぼす落葉松の亞硫酸蒸解への効果は、種々の面に現われてはいるが、その實態に就いては不明の點が多く、今後の研究に俟つべきであるが、氣乾により只單に所謂樹脂分が量的にも質的にも變化を生じ、そのため、蒸解收率もパルプの品質も向上し、更に蒸解後の各種の操業工程中に於ける樹脂障害も輕減され、又製品に於ても樹脂障害による不良化が減少する等の事項が、從來より一般に容認され、従つてこれらの理由によりシーズニングは効果的であり、特に樹脂材はシーズニングすべきであると考えられ又慣行されているが如くに解されるが、著者らの行つた各種の實驗結果より論ずれば、乾材法による蒸解効果の真相は極めて複雑多岐であり、從來論ぜられている樹脂成分の變化の面は勿論すること乍ら、又他面リグニン、多糖類等の變化による効果も大なるものではあるまいかと考察される。

本稿を終るに當り、實驗上に御助力を頂いた 秋吉邦一郎、窪田穰、大家經久諸氏に厚く感謝すると共に、資料を御惠與下さつた 旭川國策パルプ會社に深謝する次第である。

V 引 用 文 獻

- 1) O. Kress & L. A. Moss : Paper Trade J. , 102, 306, 1936 ; E. Fitzgerald : 同誌, 103, 266, 1936
- 2) E. Hägglund u. T. Berge K : Holz Roh. u. Werkstoff, 4, 64, 1941 : 纖維素工業 p. 191 (昭 16)
- 3) 岡田靄王 : 纖維素工業 12月 (昭 16)
- 4) 四宮康資 : 人絹界 5月號 (昭 17)
- 5)₁ 西田屹二, 淺田仁重 : 人絹界 9月號 (昭 16)
- 5)₂ 西田, 黒木, 若松 : 日本林學會講演 5月 1951
- 5)₃ 西田屹二, 渡部常樹 : 人絹界 11月號 (昭 18)
- 6) 渡部常樹 : 人絹界 11月號 (昭 18)

- 7) M. Cohen : J. Soc. Dyer's and Colourist ; 3, 162, 1915 ; A. Girard : Ann, Chim. Phys., 24, 337, 1881
- 8) William Gerge Campell : Journal of Soc. Chem. Ind., 58, 180. 1939
- 9) 上代 昌, 福居榮一, 林産科學, 5, 1, 15, 1950
- 10) H. Erdtmann : Svensk Papp. Tidn., 43, 255, 1640
- 11) H. M. Graham & E. F. Kurth : Ind. Eng. Chem., 41, 409~14 (1949)
- 12) J. C. Pew : Tappi. 32, 39, 1946
- 13) 西田, 秋吉, 渡部, 日本林學會講演 5月, 1951
- 14) 卯尾田秀隆 : 材幹中のマグネシウム鹽酸反應性物質に關する研究 第5報 (未發表)
- 15) 西田, 近藤 : 日本林學會講演 4月 1950
- 16) 右田伸彦 : 東大演習林報告 35, 1947
- 17) 西田, 窪田, 渡部 : 日本林學會講演 5月, 1951
- 18) 前田弘邦 : 纖維工業試驗所彙報 第12號 1941, 第13, 14號, 1942
- 19) E. Hägglund : Ber. 62, 437, 2046, 1929 ; Ber. 63, 1387, 1930 ; G. Menzinsky : Ber. 68, 822, 1935
- 20) 渡部常樹 : 日本林學會講演 5月, 1951
- 21) 西田, 渡部, 和田 : 人絹界 11月號 (昭16年)

Table. a)

	晒 率	α -cellulose	β -cellulose	灰 分	粘 度	樹 脂 分	蒸 解 數
A	9.13 %	89.22 %	2.85 %	0.262 %	6.23	1.258%	1~13.5 平均
B	9.12 %	91.21 %	2.54 %	0.157 %	5.82	0.388%	14.6~18 平均

Table 1.

Wood		H. W.		S. W.	
Component (%)					
Seasoning		(A)	(C)	(A)	(C)
water content		11.60	13.03	11.67	12.89
* ash		0.67	0.72	0.56	0.89
* (1:1) alcohol benzen ext.		4.95	5.48	2.21	2.21
* pentosan		10.03	10.55	9.34	9.62
* mannan		4.66	7.25	7.32	8.74
* galactan		5.28	6.94	2.06	3.44
* lignin		27.19	27.53	26.94	27.59
* Total cellulose		49.4	47.6	55.8	54.7
in T. cellulose	α -cellulose	73.8	76.1	69.1	76.7
	β -cellulose	12.2	5.2	4.6	6.5
	γ -cellulose	14.0	18.7	26.3	16.8
* sum		102.3	106.0	104.2	106.0
α -cellulose		36.5	36.2	38.5	42.0

Table 2.

H. W.

seasoning	(A)	(C)	(A)	(C)	(A)	(C)	(A)	(C)	(A)	(C)	(A)	(C)	(A)	(C)	(A)
solvent	yield %		colour		A. V.		E. V.		S. V.		I. V.		Clearness		Refractive index
(1 : 1) alc. : benz.	4.66	5.48	b. brown	b. brown	169.8	148.1	182.3	66.5	352.1	213.6	—	19.7	non	non	—
benzen	0.89	1.45	yellow	y. brown	73.6	68.1	126.0	81.1	199.6	136.3	168.8	23.6	semi	clear	1.532 (35°)
ether	1.34	2.42	l. yellow	brown	134.2	101.2	201.7	187.4	335.9	288.5	98.0	12.9	non	non	1.151 (23°)
aceton	5.19	5.91	r. brown	brown	160.4	126.2	195.0	122.4	355.4	288.5	—	30.4	semi	non	—

S. W.

seasoning	(A)	(C)	(A)	(C)	(A)	(C)	(A)	(C)	(A)	(C)	(A)	(C)	(A)	(C)	(A)
solvent	yield %		colour		A. V.		E. V.		S. V.		I. V.		Clearness		Refractive index
(1 : 1) alc. : benz.	1.87	2.21	b. brown	b. brown	138.9	148.4	71.8	58.7	210.7	207.1	—	—	non	non	—
benzen	0.66	0.68	yellow	brown	74.0	68.2	162.1	56.5	236.1	124.6	143.3	—	semi	semi	1.517 (41°) 1.133 (23°)
ether	0.74	0.70	yellow	brown	113.4	168.0	272.3	191.6	385.7	359.5	120.6	—	clear	non	1.528 (41°)
aceton	2.15	2.75	b. brown	brown	155.7	147.3	197.4	124.8	353.1	272.1	—	—	clear	non	—

Table 3

H. W.

solvent	yield %	A. V. %	E. V. %	S. V. %	I. V. %
alcohol : benzen	+ 17.5	- 12.8	- 63.5	- 39.3	-
benzen	+ 61.5	- 6.8	- 35.6	- 31.7	- 86.0
ether	+ 80.6	- 24.5	- 7.1	- 14.1	- 86.8
aceton	+ 13.9	- 21.3	- 37.2	- 18.8	-
mean	+ 43.4	- 16.4	- 35.9	- 26.0	- 86.4

S. W.

solvent	yield %	A. V. %	E. V. %	S. V. %	I. V. %
alcohol : benzen	+ 15.4	+ 6.4	- 18.2	- 1.7	-
benzen	+ 3.0	- 7.8	- 65.1	- 47.2	-
ether	- 5.4	+ 32.5	- 29.6	- 6.8	-
aceton	+ 27.9	- 5.4	- 36.8	- 22.9	-
mean	+ 10.2	+ 6.4	- 37.4	- 19.7	-

Table b)

Wood	Solvent	A (%) at once	B (%) 6 months	C (%) 12 months	(A-B)/A	(A-C)/A	(B-C)/B
<i>Pinus densiflora</i> 1	alcohol:benzen	2.98	2.36	2.87	20.80	3.69	* 21.61
„	benzen	2.15	1.80	1.62	16.28	24.65	10.00
„	ether	2.04	1.59	1.65	22.06	19.11	* 3.77
„	aceton	2.97	2.34		21.21		
mean		2.54	2.02	(2.05)	24.7	(14.2)	
<i>Pinus densiflora</i> 2	alc. : benz.	2.90	2.35	2.27	18.96	21.72	* 3.81
„	benzen	2.03	1.64	1.50	19.21	26.11	8.53
„	ether	2.03	1.57	1.45	22.66	28.57	7.64
„	aceton	2.77	1.94		29.96		
mean		2.43	1.88	(1.74)	22.6	(25.0)	
<i>Pinus densiflora</i> 3	alc. : benz.	2.83	1.98	2.10	30.03	25.79	* 6.06
„	benzen	2.28	1.44	0.98	36.84	51.31	22.91
„	ether	2.16	1.31	1.09	39.35	49.54	16.78
„	aceton	2.67	1.88		29.59		
mean		2.49	1.65	(1.39)	34.7	(42.6)	

* increase

Table c)

Seasoning Solvent		A. V.			E. V.			I. V.		
		A (non)	B (6 months)	C (12 months)	A (non)	B (6 months)	C (12 months)	A (non)	B (6 months)	C (12 months)
1 <i>P. densiflora</i>	alc. : benz.	81.6	114.5	116.5	52.5	40.1	77.4	131.6	174.5	128.0
	benzen	91.6	119.1	119.7	58.3	22.8	41.4	135.8	156.9	136.4
	ether	130.7	130.5	133.5	56.8	23.2	72.8	130.8	149.5	134.3
	aceton	100.3	116.0	—	50.1	44.4	—	106.9	153.2	—
	mean	101.7	120.0	(122.2)	54.4	32.6	(63.9)	126.3	158.5	(132.9)
2 <i>P. densiflora</i>	alc. : benz.	106.1	110.7	122.4	164.1	43.0	71.3	107.9	147.8	93.8
	benzen	126.1	135.2	136.2	104.9	27.0	70.8	113.0	147.4	105.2
	ether	123.7	117.4	145.2	105.4	30.9	56.5	104.3	138.6	97.5
	aceton	113.0	136.0	—	80.4	47.3	—	101.6	155.3	—
	mean	117.1	123.2	(134.6)	113.7	37.1	(66.2)	106.7	146.5	(98.8)
3 <i>P. densiflora</i>	alc. : benz.	135.6	120.9	114.1	179.9	64.8	76.8	118.6	130.4	89.0
	benzen	122.2	115.1	141.9	143.2	52.3	63.2	116.3	138.0	114.3
	ether	123.2	130.3	145.2	130.6	45.4	56.9	115.2	145.0	104.8
	aceton	95.7	127.9	—	149.9	17.7	—	99.3	146.7	—
	mean	119.2	123.6	(133.7)	150.9	45.1	(65.6)	112.3	140.0	(102.7)

Table · 4

Wood	H. W.			H. W. treated by solvents			S. W.		
	(A)	(B)	(C)	(A)	(B)	(C)	(A)	(B)	(C)
Seasoning	(A)	(B)	(C)	(A)	(B)	(C)	(A)	(B)	(C)
yield (%)	23.0	27.7	38.2	24.6	29.9	37.6	30.4	34.0	42.9
increase + %	—	+ 20.4	+ 66.1	—	+ 21.5	+ 52.8	—	+ 11.8	+ 41.1
Total cellulose (%)	95.6	89.5	86.2	96.2	96.2	90.6	98.0	95.9	96.6
decrease — %	—	— 6.4	— 9.8	—	0	— 5.8	—	— 2.1	— 1.5
Specific viscosity (0.5%)	1.746	1.568	1.870	1.575	1.718	1.810	2.034	2.162	2.208
mean Polymerisation degree	235	203	260	192	250	255	300	315	320
lignin (%)	3.63	7.23	6.89	5.01	2.71	0.82	1.66	2.10	1.25
Cl ₂ absorption %	4.36	8.43	9.38	2.24	5.68	3.33	1.25	3.56	3.66
copper number	2.98	5.89	3.27	3.77	4.62	2.81	1.78	3.56	2.13
T. cellulose yield (%)	22.0	24.8	32.9	23.7	26.4	34.1	29.8	32.6	41.4
increase + %	—	+ 12.7	+ 49.5	—	+ 11.4	+ 43.9	—	+ 9.4	+ 38.9
color of pulp	blacky brown	brown	yellowish green	light b. brown	light brown	dark grey	white	white	white
sign	①	②	③	【1】	【2】	【3】	[1]	[2]	[3]

Table 5

Stages of digestion	H. W.						H. W.						S. W.					
	①	⑥	②	③	④	⑤	①	⑥	②	③	④	⑤	①	⑥	②	③	④	⑤
Yield of pulp %	100.0	— 88.4	79.4 80.8	65.0 71.7	36.0 50.6	31.3 38.2	100.0	85.1	83.4	71.6	51.6	37.6	100.0	— 96.5	88.7 92.2	72.3 78.1	49.1 60.7	36.8 42.9
Mannan in pulp %	4.66 7.25	— 9.82	4.57 8.75	3.80 5.88	2.03 4.05	0.32 2.58	7.25	6.91	7.69	5.20	3.70	2.73	7.32 8.74	— 7.70	6.70 7.51	3.85 6.26	2.45 1.17	1.75 3.27
Galactan in pulp %	5.28 6.94	— 3.25	0.16 2.44	0.18 —	— —	— —	6.94	3.03	2.97	—	—	—	2.06 3.44	— 1.87	1.01 2.12	0.31 —	— —	— —
Pentosan in pulp %	10.03 10.55	— 10.75	8.20 11.38	6.34 7.32	4.66 6.49	1.75 4.46	10.55	10.06	6.94	6.69	5.94	3.55	9.34 9.62	— 9.42	7.91 10.19	6.69 8.21	5.40 6.07	4.76 3.71
Resin in pulp %	4.95 5.48	— 1.79	2.55 1.64	2.09 1.67	2.04 1.45	3.32 1.83	3.31	0.32	0.17	0.13	0.16	1.01	2.21 2.21	— 1.02	1.10 0.70	0.78 0.64	0.68 0.58	0.70 0.67
Ash in pulp %	0.67 0.72	— 1.40	1.46 2.40	2.17 2.39	3.75 2.66	3.55 2.15	0.68	1.28	1.21	1.88	2.81	2.30	0.56 0.89	— 0.72	1.10 1.29	1.68 2.50	1.71 1.35	0.94 1.16
Lignin in pulp %	27.19 27.53	— 30.37	29.94 34.10	29.16 25.53	6.73 19.14	2.47 7.59	29.13	31.24	30.67	27.89	24.56	0.82	26.94 27.59	— 27.42	27.73 28.32	25.65 26.34	12.77 15.26	1.49 1.25
Cellulose in pulp %	49.4 47.6	— 53.87	57.30 55.95	59.40 59.62	87.37 76.89	92.30 86.15	47.6	53.19	54.43	63.02	78.23	90.60	55.8 54.7	— 56.07	57.77 58.03	64.23 63.62	82.68 78.66	99.05 96.62

upper series.....(A) lower series.....(C)

Table 6

Stage		①			②			③			④			⑤			
Method		Ö	Ö	K	P	Ö	K	P	Ö	K	P	Ö	K	P	Ö	K	P
H. W.	T. SO ₂ %	6.00	4.89	4.88	4.81	((4.20)) 4.52	4.54	4.48	((3.93)) 4.40	4.64	4.43	((2.48)) 3.75	4.07	4.13	((1.52)) 2.26	4.26	3.09
	F. SO ₂ %	4.80	3.67	3.80	4.90	((3.17)) 3.53	3.64	4.48	((3.29)) 3.85	3.76	4.44	((3.22)) 3.58	3.40	3.76	((3.55)) 3.27	4.01	2.27
	C. SO ₂ %	1.20	1.22	1.08	—	((1.04)) 0.99	0.90	—	((0.64)) 0.53	0.67	—	((-0.74)) 0.17	0.32	—	((-2.03)) 0.99	-0.86	—
	loosely C. SO ₂ %	—	—	—	—	—	—	—	—	0.21	—	—	0.35	0.37	—	0.25	0.20
	permanent C. SO ₂ %	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.62
H. W.	T. SO ₂ %	6.00	4.90	4.95	4.74	4.72	4.70	4.59	4.52	4.68	4.58	3.89	4.35	4.24	2.34	4.81	3.26
	F. SO ₂ %	4.80	3.82	4.08	4.90	3.48	3.54	4.71	3.96	3.87	4.49	3.72	3.54	3.84	3.58	4.49	2.33
	C. SO ₂ %	1.20	1.08	0.87	—	1.24	1.16	—	0.56	0.64	—	0.17	0.38	—	-1.24	-1.09	—
	loosely C. SO ₂ %	—	—	—	—	—	—	—	—	0.17	—	—	0.43	0.40	—	0.32	0.28
	perma. C. SO ₂ %	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.65
S. W.	T. SO ₂ %	6.00	5.04	5.24	4.73	((4.58)) 4.86	4.88	4.73	((3.93)) 4.52	4.54	4.52	((3.91)) 3.88	4.22	4.19	((2.72)) 3.21	4.88	3.71
	F. SO ₂ %	4.80	3.90	4.27	4.94	((3.92)) 3.86	3.99	4.88	((3.39)) 3.79	3.82	4.52	((3.76)) 3.59	3.40	3.91	((3.65)) 4.05	4.46	3.14
	C. SO ₂ %	1.20	1.14	0.97	—	((0.60)) 1.00	0.89	—	((0.56)) 0.73	0.72	—	((0.15)) 0.29	0.47	—	((-0.93)) -0.84	-0.64	—
	loosely C. SO ₂ %	—	—	—	—	—	—	—	—	0	—	—	0.35	0.28	—	0.42	0.34
	perma. C. SO ₂ %	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.23

(()) Seasoning (A), others Seasoning (C). Ö ... Oeman's method, K ... Klason's method, P ... Partansky's method.

Table 7

Cellulose	H. W.		H. W. treated by solvent		S. W.	
Seasoning	(B)	(C)	(B)	(C)	(B)	(C)
Color reaction						
a chlor-zinc-iodine	+	+	+	+	+	+
b Schiff's reagent	-	+	-	-	-	+
c dil. alkali	yellow	light yellow	light yellow	yellow	white	light yellow
d methyl orange	-	-	-	-	-	-
e ammoniacal AgNO ₃	dark brown	light brown	yellowish brown	dark brown	light brown	light brown
f Fehling's solution	+	+	+	+	+	+
g Nessler's reagent	+	-	+	+	-	-

Table 8

Cellulose	H. W.		H. W. treated by solvent		S. W.	
Seasoning	(B)	(C)	(B)	(C)	(B)	(C)
Examination (I)						
0.1 n acidity Na OH ml	1.33	1.80	6.06	0.95	0.43	1.75
in dil. NaOH						
residue %	46.49	71.76	44.54	67.14	52.69	72.09
soluble %	53.51	28.24	55.46	32.86	47.31	27.91
in conc. NaOH						
residue %	35.45	60.69	37.29	55.79	51.32	62.57
soluble %	64.54	39.31	62.71	44.21	48.68	37.43
in Total Cellulose						
α-Cellulose %	73.21	75.44	76.53	76.98	79.27	78.44
β- " %	21.22	13.43	15.59	16.26	10.12	11.90
γ- " %	5.57	11.11	7.88	6.76	10.61	9.66
Barita resistance	77.28	81.47	73.31	79.57	82.58	82.38
methylen blue						
in pH 7 m.mol	2.61	2.81	2.09	1.86	1.55	2.52
in pH 2.7 m.mol	0.97	1.72	1.34	0.94	1.18	1.23

Table 9

Cellulose		H. W.		H. W. treated by solvent		S. W.	
Seasoning		(B)	(C)	(B)	(C)	(B)	(C)
Examination (2)							
Copper number		6.14	2.48	5.92	2.59	4.68	2.84
Furfural	(A) phloroglucide %	0.95	3.80	1.53	2.70	3.00	3.30
	pentosan %	1.32	3.86	1.83	3.43	3.15	3.41
	furfural %	0.76	2.24	1.05	1.66	1.82	1.98
	alcohol soluble phloroglucide(B) %	0.91	1.28	1.00	0.92	0.81	1.65
	B/A × 100	96.5	33.7	65.2	34.1	26.9	50.0
Specific viscosity (0.5 %)		1.568	1.870	1.718	1.810	2.162	2.208
(G)	Mean polymerisation degree	203	260	250	255	315	320
pretreated by dil. NaOH	Copper number	1.08	0.81	0.89	0.71	0.79	0.44
	Sp. viscosity (0.5 %)	1.456	1.714	1.662	1.727	1.961	2.095
	(G') Mean polymerisation degree	178	240	232	245	310	315
	$\frac{G-G'}{G} \times 100$	12.3	7.7	7.2	3.9	1.6	1.6

Table 10






Lignin	H. W. Lignin		S. W. Lignin	
Seasoning	(A')	(B')	(A')	(B')
Color reaction				
 NH-NH ₂ HCl	orange yellow	reddish brown	light brown	reddish brown
NH ₂ -  -  -NH ₂	reddish yellow	blacky brown	light brown	reddish blacky brown
 OH	reddish grey	greenish blackybrown	grey	greenish brown
 -COOH OH	orange	blacky brown	blacky brown	blacky brown
Specific gravity	1.36	1.235	1.57	1.445
m. p. (z. p.) °C	230~250	246~253	260~280	252~256
Copper number	35.81	23.01	17.33	14.57

Table 11

stage ②	Wood	H.	W.	S.	W.
		(A)	(C)	(A)	(C)
	Seasoning				
	a_1 Pentosan %	10.03	10.55	9.34	9.62
	solved x_1 Pentosan %	3.52	1.25	2.32	0.22
	residue %	6.51	9.30	7.02	9.40
	a_2 Mannan %	4.66	7.25	7.32	8.74
	solved x_2 Mannan %	1.03	0.18	1.38	1.81
	residue %	3.63	7.07	5.94	6.93
	a_3 Galactan %	5.28	6.94	2.06	3.44
	solved x_3 Galactan %	5.15	4.97	1.16	1.49
	residue %	0.13	1.97	0.90	1.95
	(S.P.) solved Polysaccharides %	9.70	6.40	4.86	3.52
	S.P. + γ -Cellulose %	9.70	8.15	8.82	3.72
	solved Man. + Gal. %	6.18	5.15	2.54	3.30
	$\frac{x_2 + x_3}{a_2 + a_3} \times 100$ (P - x_1)	62.2	36.4	26.0	27.1
	$\frac{x_1 + x_2 + x_3}{a_1 + a_2 + a_3} \times 100$ (P)	48.5	23.8	25.5	16.2
	ratio of (P - x_1) $\frac{\text{H.W.}}{\text{S.W.}}$		(A) 2.4		(C) 1.3
	ratio of (P) $\frac{\text{H.W.}}{\text{S.W.}}$		(A) 1.90		(C) 1.57
	ratio of (P - x_1) (A)/(C)		H.W. 1.71		S.W. 0.96
	ratio of (P) (A)/(C)		H.W. 1.85		H.W. 1.55

ON THE EFFECTS OF SEASONING IN SULFITE DIGESTION
WITH *LARIX KAEMPFERI* SARG

(Résumé)

Kitsuji NISHIDA and Tsuneki WATANABE

When karamatsu (*Larix Kaempferi* sarg.) has been seasoning as heart wood sawdust and sap wood sawdust for a long time (12 months),

(1) Galactans and mannans in sawdust are increased, but total celluloses are decreased somewhat, pentosans and lignins are almost not increased respectively.

(2) In sulfite digestions with heart wood sawdust and sap wood sawdust, the yield of pulps, and the yields of the total celluloses are greatly increased. A little increase is also seen in the mean molecular polymerisationsdegree of celluloses. The colors of the pulps from heart wood are clearly changed, and the lignin residue is increased in a small amount.

(3) Extracts by organic solvents are increased, especially by alcohol benzen (1:1), acetone respectively.

(4) Cellulose in pulp from heart wood is easy to change in hydro-cellulose, but by seasoning its degree is decreased greatly.

(5) Polysaccharides (galactan & mannan) are dissolved in sulfite liquor in large quantity at early stage of digestion, but by seasoning their solubilities are decreased in grade respectively.

(6) Lignins by method of conc. sulphuric acid are not identical between heart wood and sap wood, but those differences of lignins are more and more decreased in a long time (7~8 months) in descicator.

