



帝室林野局

昭和十九年八月

北海道林業試験場要録

第拾七號

化學
と
増産



帝室林野局北海道林業試験場

(北海道・札幌)

化學と増産

(昭和十九年六月二十二日札幌中
央放送局よりの放送原稿による)

帝室林野局北海道林業試験場長

原 田

泰

國運を賭して戦つてゐる現在の戦局に對しては、あらゆる部門に生産の増強が叫ばれて居るが、國家の要請せられる木材生産物の數量も實に莫大なものがある。

殊に最近では飛行機用材又は木造船其他の化學工業の原料に對しても増伐に次ぐ増伐を以て、晝夜兼行の努力が拂はれて居る。

森林は今日も尙地球の陸地の約1/4を覆つて居り、殊に日本、中でも北海道は有數の森林國であるが、昔から先づ第一に人間の生活に必要な熱源と考へられながらその持つて居るエネルギーの1/10位しか利用して居らなかつたのである。其他にも土石、金屬同様の形態を目的とした用途に充てられ、此の貴重な有機物を只徒らに菌類の榮養に供してゐる事の多かつたのは誠に遺憾な次第である。木材乾溜工業も遠くは十五世紀の昔から行はれ、その製品は當時も多くは化學者によつて研究せられ、其の結果今日の有機化學進歩の先驅を促したが、製炭等に當つては今も尙貴重な物質を數多く空中に逃して居る様な始末なのである。

乾溜工業の半製品としては醋酸石灰、粗木精、木タール、木油等があり、精製品としては醋酸、醋酸鹽類、木精、アセトン、フォルマリン、クレオソート、テレピン油、木炭等がある。醋酸、木精、アセトン、フォルマリン等は夫々有機化學書中にも記述されてある有機酸、アルコール、ケトン、アルデヒドの代表的有機化合物であり、これは原料から見ると山林事

業と極めて密接な關係を有して居り、作業の根本は蒸溜と乾溜にある。

かくして木材も次第に化學的研究が進められ、森林は十分に利用せられる状態になつたのであるが、有機化學もその初期には發展の方向が農産物の重要成分である炭水化物や石炭の産物であるコaltarの成分に集注せられ、その後蛋白質化學やアルカロイドの研究が長足の進歩を示し、地球上で最も豊富に且つ安く、容易に入手出来る有機物原料である此の木材については、化學者の注意を引く事なく、一般には製紙原料として木材が使はれる様になつてから、始めてその注意を喚起する様になつたのである。

最近では更に人造絹糸の發達となり、漸く木材が工業原料として重きをなす様になつたが、尙木材質中の約半分を占めて居る纖維素に關する方面のみが研究せられてゐるに過ぎなかつた。然し木材中には纖維素の外に樹脂質があり、タンニンがあり、精油がある。ペントウザン、マンナン、ガラクトン等の炭水化物がある。其他の特有成分であるリグニンも多量に含まれて居り、現在之等の物質が工業原料として或は燃料として又食料、飼料として、更に合成化學の原料として、幾多の用途が開けて來た。かくして化學の進歩した現代において又物資の缺乏が漸く、身近に迫り、人々の天然資源に對する見方も深刻化するに到り、原料探究に血眼となる時代になつたので、始めて此の安價な而も豊富にある有機物質があらゆる化學工業への大きい目標となり、木材が化學への重要な基本原料とも考へられ、その眞價に相當する尊敬も拂はれるやうになつたのである。

殊に吾々の生活に必要な衣、食、住の中、從來は衣服と居住とが主であり、これに必要な調度品などの器具方面の使用に過ぎなかつた木材も食方面に迄進出して來た事は注目すべきである。

既にシヨラーは任意の大きさの木屑を弱酸で處理して四％の糖分を含む溶液に變化させ、その液溶からアルコール、飼料酵母及びタンニン酸などを得て居り、その砂糖溶液に無機性滋養鹽として、カリウム、窒素、マグネシウム及び燐などの化合物を加へて、これを成長酵母の培養液とし、それによつて一〇〇キログラムの木質から乾燥酵母二五キログラムを得て居

り、この酵母は五六％の蛋白質を含んで居るので、家畜飼料としても價值が多いのである。今日では經濟上の利益のため酵母の製造を行はずに、専らアルコールを製造して居る。又ベルギウスは木屑を粉碎して、これを熱した大きい乾燥装置の中に送り、鹽酸を加へて加水分解し、含水炭素のシロップを造り出し、その糖分と鹽酸とを完全に分離することに成功して、この新食糧品は大規模生産へと一大進歩を齎して居る。

森の中で徒に朽ち果てゝしまふ木屑もその二、三までが穀物に匹敵する營養價を有する飼料となり、また木屑から安價なアルコールが採れるので、甜菜糖や澱粉の消費量を軽減せしめることが出来、且つ木糖と同時に出来るリグニンは燃料を固めるために使はれたり可塑物に加へられたりその上副産物として醋酸が得られるなど、木屑は一〇〇％有用な實用品として利用せられるやうになつたのである。

又木材を加水分解して得た糖によらずに木材に藥品を加へ又は機械力の處理に依つて、或は兩者を併用して消化し易い状態に變質せしめたり、又稀硫酸處理によつて得た試料の如きものも處理前のものに比し、還元糖の増加が認められ、纖維素リグニン、ペントーザンの量が減少して居り、家畜飼料としての價值が昂まつて居る。更に製紙法に準じて苛性曹達で長時間煮沸して木質物を除去すると純粹に近いセルロース、ペントーザンが得られ、これらは草食動物により澱粉と同様に消化利用せられるが、最近當場では鋸屑を更に細粉して小麦粉狀の木粉を作り、これに依つて豚を飼育して居るが、その二割乃至三割を厨芥に混じて煮沸して與へると厨芥ばかりで養つた豚よりも成長がよく肥大して居る。斯様な木粉は満腹感を與へるための補助飼料として充分役割を果すのみでなく、寧ろ好果があることが實驗せられたのである。

元來幼少な動物の成長には筋肉其他の體組織の細胞分裂が盛んで、蛋白質の蓄積が旺盛であるが、生長が進むと共に細胞の肥大成長が主となつて脂肪の蓄積が盛んとなり、従つて其の飼料は蛋白質に富み、他の養分にも富んだ良質のものを多く必要とするのであるが、此の試験の結果から木粉の混用は營養價值に影響を及ぼさないと云ふ事がわかつた。

殊に豚はその維持飼料としても可消化蛋白質の量が多く、有效エネルギーの量も草食のものに比し大であるが、これに比

較して維持飼料の少くてすむ羊や馬等の飼料として考慮せらるべきもので、木質の除去せられたセルローズやベントーザンは草食動物に對しては濃粉と同様に消化利用せらるゝことは單なる満腹感を與へる以外に有效な飼料となり得るものと認められる。

そこでこれら鋸屑の物理的處理に依つて作られた木粉は間接に吾々の食料に供せられるのであるが、更に最近ではこれを取粉としても又二割程度が直接パンやうどん等に混用せられるに至つた。「木によつて魚を求む」と笑つた事は昔の事で、木によつて豚でも牛でも、又人間をさへ求め得るゝに至つてゐる。

嘗つて空中窒素や加里が人類のための生活圏を獲得したと同様に、將來木糖もまた人類のために新生活を開拓し、木屑から價值の多い物質が得られ、今まで徒らに杜の中に朽ち果てゝゐた枝條や木片は牛を肥やし、豚を肥らせ、脂肪不足は解消せらるべきであらうと思はれる。又年々最小限度の利用價值しか發揮されずに燃やされてゐた木材は化學によつてより價值の大きな製品に變へられ、森林中に夢を食つてゐるエネルギーを益々合理的に利用し、それによつて數倍の價值を發揮せしめなければならぬ。

例へば木材を乾溜して得られる輕質油をガソリン代用に使つたり、山に棄てられて居た針葉樹の葉からは約二%の針葉油が得られて居るが、その七〇%はガソリン代用となり、戦時下「血の一滴」に相當するとさへ云はれるガソリンを補ふ様になり、トラツクやガソリン機關車を動かして、増産の力強いエンジンの響は山々に響して居る。又潜望鏡や望遠鏡、顯微鏡などのレンズの接着に必要なカナダゲルサムも開戦と共に輸入せられなくなつたのであるが、トドマツバルサムによつて代用せられるのである。

人造樹脂の製造に必要なフォルマリンも最近不足勝であるが、メチルアルコールの空氣酸化によりフォルムアルデヒドを作出して林産資源によりまかなはなければならぬ。

最近身邊に不足勝なものも森林資源で間に合ふものが多くエゾマツのタンニン酸鐵のインクが出来たり、又トドマツ、エゾマツの樹脂を原料として炭酸から出る木灰の上澄み液で鹼化した林産石鹼も私共の作業場や家庭の石鹼不足を克服して居る。こゝに疑問とされるのは、この衣、食、住に必要なつた新興工業資源に對しての需要に充分應じられるのであらうか、そして森林はそれほど早く成長するであらうか。

最近木材の研究も盛んとなり、種子の適否が森林の成長速度に重大な影響を及ぼすことが確められ、研究結果は次第に實用化せられて居る。樹木を成長させるためには、その地方の氣候、風土に馴れた種子、換言すればその地方産の種子が最もよく、氣候に馴れない種子は貧弱な曲りくねつた樹木となつてしまふ。而し從來林木の種子は最も安價に得らるゝ地方に求める過失を繰り返して居たのである。

また森林の人爲淘汰に對する研究が行はれなかつたため、眞直な幹が出来ずに價值の少い曲りくねつた幹になり、その量においても質においてもかなり不満足なものとなつたものも多く見受けられる。

今當場ではトドマツ、エゾマツを主とした品種改良試験を進めてゐるが、此のために先づ在來の天然種の品種の分類をして、その品種の一つ一つについて性質を吟味して見てゐる。更に外來樹種や内地産の樹種との交配交雜の試験を行つて品種の改良へと進んでゐる。

更に優良品種の結實促進の研究を進め、毎年多量の種子を獲得することにとめる一方、二重貯藏罐の考案や低恒溫處理によつて三年以上も種子の貯藏が出来る様になり、事業計畫上齟齬を來さない様にし、採種した種子は當場考案の萬能選種機によつて精選し、從來篩や唐簀によつて精選した種子も動力によつて多量に優良な種子が精出せられ、又圃上ではヘテロオキシシ處理による針葉樹の挿木や其他の生長ホルモン劑や電氣的栽培等によつて發芽生育を促進して居る。

超短波を種子や苗木に照射して居るのもその一つで、此の處理によつて、酵素の働きを促し又他の場合には細胞原形質の軟化を招いて、正常な生育を促進せしめて居る。當場では六米の波長を主として増産方面に用ひて居るが、色々な林木種子に照射して見た結果、大體一分乃至五分位照射したものが林木には効果があらはれて居る。勿論農作物に關しても適當な照

射は効果が認められて居り、將來稻作の苗代に於ける初期生育の増進、延いては成熟期への間接的效果を期待し得る様に思はれる。

又X線は動植物體に色々な作用をすることは既に知られて居り、農業方面では稻の發芽促進の實驗に供せられたり、一粒小麦の突然變異が出来たりして居るが、色々な林木の種子に照射した結果、一般に距離を五〇糎として、四十秒乃至二分程度の照射のものが發芽の促進を見て居る。

又超音波を用ひてエゾマツ、トドマツ、アカマツ、アカシヤ其他の林木種子に作用させ又ヒトメーテルとして、唐黍、甜菜、馬鈴薯等に實驗して見た結果は大體二分乃至五分間作用したものが發芽生育が共によくなつて居り、それ以上では反對に害作用が現はれて居る。面白い事にはヒトメーテルとして用ひた甜菜は作用時間によつての收量と含糖率に變化が認められた事である。超音波は播種前に溫水に九時間浸水したものに水を媒質として作用させるが、收量は對照のものは種子二百粒から三・五疋を收穫したが、一分間作用したものは三・九八疋、二分間は三・三疋、五分間のは三・六四疋となり、一〇分以上は非常に減收して居る。含糖率も平均して對照は一六・一%であるが、一分間及二分間作用したものは共に一七・八%で一・七の増加を見、五分間では一・八九%で二・八%の増加を示してゐる。

尙此超音波は他の生物體にも色々な作用をして居り、また化學反應を促進したり、強い殺菌力等があるが、手近な實驗では、仲々混らないものとせられて居る水と油も、此の超音波を五分程作用させると乳狀の液體となる。

こうしたものは又品種改良にも應用せられ、害作用の現はれる附近に突然變異を認められ、此の方面からも研究を進めて居る。

増産に寄與する他の一つの方法としては木材を單に森林で保護育成するばかりでなく、その加工上においても改良が加へられ、薬品の注入により火災と腐蝕とに耐へられるやうにされて居り、更に今日では木材をその纖維と垂直の方向に壓縮して十分弾力に富んだ木材にしたり、又纖維と平行に壓縮して天然の空隙を押し固め、その比重を倍加させると同時に、石灰

酸とホルマリン、又は尿素とホルマリンなどの縮合によつて出来た人造樹脂を加へて抗張力、抗壓力を倍加させた強化木材を造り、更に普通のベニヤ板や積層材等を作つて居る。これらはいづれも戦力増強資材としても御役に立つて居るが、その他にも色々な方法が現在發達して居る。これらすべては木材を節約し、精製する一助となるものであるから、近い將來には必ず木材の消費と成長とは均衡を得るに至るものと信ずる次第である。

勿論收穫の年限の短縮や優良種の増産が出来ても或る年數を経なければ利用し得る状態には達しないのであるから、伐採跡地を只漠然と見送ることは許されないのであり、増産は又造林を意味するものと考へる。一朝一夕に利用し得る状態に達することの出来ない森林に對して、更に深い慮りを與へて欲しいと念願して止まない次第である。

茲に私は決戦下に必要な原料を又衣、食、住の問題を木材方面で可なり補ひつゝあることを又補ひ得ることゝ、その資源は吾々の祖先により與へられた賜物であるので、一層増強すべきことを主張するものである。そしてこれら増産資源の増産こそ眞の増産なりと斷ぜざるを得ないのである。かくして私達はその日常の生活においても、森林、木材をおしみなく高度に活用することによつて不平、不満、不足、不能の四つの不の字を消してしまふことが出来ると信ずる。創意と工夫によつて、お互の職場に家庭に銚後一層明朗な増産譜を奏でやうではないか。