

5708
Ka169
(16)

6 7 8 9 6^{cm} 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 7^{cm}

始



片 1035

45-1570.8
KA169
116

全 部 正 業



乙未六月...
石埭...
...



大正
5. 8. 30
内交

東京帝國大學名譽教授工學博士高松豐吉
東京帝國大學醫科大學教授藥學博士丹波敬三編纂
東京衛生試驗所長藥學博士田原良純

化學工業全書 第十六册

木材乾餾工業



化學工業全書

例言

一我邦近時化學工業漸ク將ニ隆興セントシ、而シテ其隆起セザル可カラザルノ必要ハ一層急切トナレリ然ルニ世上仍ホ化學工業ノ成書ニ乏シク、斯學ヲ講究シ此業ニ從事スル者參考ノ資料ヲ缺クノ憾アリト聞ク。依テ予等相諮リ稍、詳密ノ化學工業書ヲ編纂シ以テ聊カ缺乏ヲ補ヒ其振興ヲ助ケント期シ、同志者諸氏ノ補助ヲ得テ茲ニ『化學工業全書』ヲ發行ス。

一本書ハ其稿先ヅ成レル者若クハ急務ト認ムル者ヨリ逐次世ニ公ニス。故ニ各冊掲グル所ノ品目及順次ニ於テ往々秩序ヲ失フノ觀ナキ能ハザルモ、佗日全書完成ノ後、適當ノ順序ニ隨ツテ改定スルノ希望ヲ有ス。

一本書ノ編纂ニ於テハマスブラット、ケル、ストーマン、ワクテル、ダムメル諸氏ノ工業化學書ニ參據シ、本邦ニ於ケル研究及施業ノ成績ハ成ルベク之ヲ收載スル方鍼ヲ取レリ。然レモ本書範圍ノ廣大ナルニ比シテ其編纂ニ供スル時日ニ乏シク、遺漏錯誤或ハ之ナキヲ保セズ、讀者諸氏ノ指斥ヲ待ツ。

一本書全體ノ編纂ハ編者三名之ヲ管掌スト雖モ、仍ホ各冊各章ニ就キ擔當執筆者ノ氏名ヲ掲ゲテ特ニ其責任ヲ明カニス。

大正五年八月

編纂者識

木材乾餾工業目次

第一章 歐米ニ於ケル木材乾餾工業發達史……………一

 木材乾餾ノ起原……………一

 醋酸・メチールアルコホル・木瓦斯……………三

 木材乾餾工業ノ勃興……………四

 炭化裝置ノ進化變遷……………七

 一九〇〇年以後ノ狀況……………九

第二章 北米合衆國ノ狀況……………一三

 發達ノ順序……………一三

 木材乾餾裝置……………一五

 車輛レトルト……………一五

 マイレル式爐……………一七

 作業法ト得量……………一七

 收支豫算……………二一

 建設費……………二三

 大規模工業ニ對スル論評……………二三

 米國人ノ觀タル獨逸式裝置ノ缺點……………二四

 市況……………二六

 米國ノ木材乾餾工場數……………二七

 米國ニ於ケル木材乾餾ニ關スル統計表……………二八

第三章 日本ニ於ケル木材乾餾工業發達史……………三一

燒炭法……………三一

明治二十四五年頃ノ狀況……………三三

日本ニ於ケル乾餾工場……………三四

日本ニ於ケル精製工場……………四五

本邦ニ於ケル木材乾餾工業ニ關スル統計……………四六

大正三年度ノ狀況……………四九

第四章 炭化裝置ノ建築材料……………五二

 炭化裝置ノ耐久力……………五三

第五章 炭化裝置總論……………五四

 木材炭化ノ徑路……………五四

 自發反應……………五五

第六章 炭化裝置ノ種類……………五六

 (一) 定期作業裝置……………五六

 (甲) 煉瓦壁ヨリ成ル炭化裝置……………五六

 米國式炭化爐……………五六

 シユワルツ式爐、オツテリンスカ式爐……………五七

 リユンガベルヒ式爐、ライヘンバツハ式爐……………五七

 レルヘンホーム式爐、ミユルレル式爐……………五七

 管狀爐……………五七

 (乙) 鍊鐵製炭化器……………五七

 カルボ爐、ホスニーン爐……………五七

 ドロムアルト式爐……………五七

(二) 殆ント連續的作業裝置……………五八

(甲) 鍊鐵製橫臥炭化圓筒……………五八

(乙) 鍊鐵製直立炭化圓筒……………五八

固定裝置……………五八

移動裝置……………五八

(三) 連續的作業裝置……………五八

グレーンダール氏レトリト……………五八

木瓦斯發生爐……………五八

第七章 炭化裝置ノ寸法及其作業能力……………五九

各種炭化裝置ノ大サト其仕込量……………六〇

炭化裝置ノ選擇……………六一

炭化裝置ノ作業能力……………六一

木炭ノ硬化……………六四

第八章 炭化裝置ノ加熱設備……………六五

加熱法……………六六

炭化作業ニ要スル熱量……………六六

氣乾木材ノ發熱量……………六七

直接加熱法……………六八

酸素含有ノ影響……………六八

高熱瓦斯ヲ以テ炭化スル法……………七〇

間接加熱法……………七一

内部加熱ト外部加熱トノ優劣……………七一

傳熱面……………七二

築窯ニ就テノ注意……………七三

直立レトリト築窯法……………七四

橫臥レトリト築窯法……………七四

第九章 木材乾留ノ原料……………七四

木材硬度ノ區別……………七六

センプト氏ノ乾留生産物ニ關スル試驗……………七六

第十章 木材ノ化學的成份……………七八

木質纖維……………七九

バイオレット氏ノ木質物體成分表……………八一

木材ノ水分……………八二

新鮮木材ノ含水量……………八三

木材ノ乾燥……………八六

累積木材ノ減水割合……………八七

木材中ノ灰分量……………八八

第十一章 木材ノ比重及重量……………八九

歐米諸國ノ薪材層積單位……………九一

我邦ノ薪材層積單位……………九一

アルプゲハルト……………九二

一立方メートル中ノ木材實積量……………九三

本邦産各種木材ノ比重及重量……………九四

一欄ノ實積立方尺……………九五

第十二章 乾留ノ際ニ起ル木材ノ化學的變化……………九七

エオン氏ノ各溫度ニ於ケル木材ノ變化表……………九八

木炭中ノ炭素含量增加法……………一〇〇

グイオレット氏ノ高溫ニ於ケル木材ノ變化表……………一〇二

木炭ノ集成ニ關スルグイオレット氏表……………一〇三

木材ノ炭化徑路……………一〇七

第十三章 大氣及水ノ作用ニ因ル木材ノ變化……………一〇七

第十四章 木材ノ發熱量……………一〇九

氣乾木材ノ主成分……………一〇九

理論的發熱量……………一一〇

實際的發熱量……………一一〇

第十五章 木材乾留ノ生産物……………一一三

乾留生産物ノ得率ヲ左右スル諸件……………一一三

乾留作用ノ一例……………一一四

歐洲産木材ノ乾留生産物量……………一一七

第十六章 不凝縮性瓦斯ノ集成・性質……………一一八

エフ・フインセル氏ノ瓦斯分析表……………一一八

乾留作業ノ注意事項……………一二〇

第十七章 木醋及其成分……………一二一

木醋本來ノ成分……………一二三

木醋成分ノ百分率……………一二四

可溶性ターールガ製品ニ及ボス影響……………一二五

第十八章 ターール及其成分……………一二七

石灰ターールトノ區別……………一二七

沈底ターール、殘留ターール……………一二八

針葉樹ターール……………一二九

三種ターールノ區別……………一二九

沈底ターール、殘留ターールノ集成……………一三〇

ターール分離機ヨリ析出セル「ターール」ノ集成……………一三二

針葉樹ターールノ集成……………一三三

第十九章 木炭及其集成……………一三五

木炭ノ品位及性質……………一三六

木炭ノ吸水力……………一三六

乾留ノ緩急ガ木炭生産量及品位ニ及ボス影響……………一三七

木炭ノ生産量……………一三七

木炭一立方メートルノ重量……………一三九

木炭ノ比重……………一四〇

種々ノ炭化裝置ヨリ得タル木炭ノ集成……………一四一

木炭ノ發熱量……………一四二

針葉樹木炭ノ分析表……………一四三

第二十章 炭化用木材ノ準備……………一四四

炭材ノ大サト炭化時間……………一四五
 整材設備……………一四六
 薪割機械……………一四七
 薪割機械ノ作業能力……………一四八
 整材場ヲ設クルノ可否……………一四八
第二十一章 炭化用木材ノ乾燥……………一五〇
 水分ガ收得量作業費及燃料費ニ及ボス影響……………一五一
 木材ノ自然乾燥……………一五三
 木材堆積機械……………一五四
 自然乾燥ノ經費……………一五六
 木材ノ人工乾燥……………一五七
 自然乾燥ト人工乾燥トノ比較……………一五九
 乾燥ニ要スル熱量計算……………一六〇
 人工乾燥ノ經費……………一六五
 自然及人工乾燥費ノ比較……………一六六
 人工乾燥ニ無償熱源ノ利用……………一六八
 自然、人工的何レヲ採ルベキカ……………一六八
第二十二章 乾留生産物ノ誘導法……………一七〇
 蒸留物ノ上部誘導法……………一七一
 蒸留物ノ下部誘導法……………一七三
 下部誘導法ノ優良點(針葉樹木材ノ炭化ニ於テ)……………一七五
第二十三章 割木・丸太・枝・背板及類似

ノ木材ニ於ケル炭化装置……………一七六
第一 定期的作業炭化装置……………一七六
 甲 築壁炭化装置……………一七六
 (イ) 堆積炭化法ニ因ル築壁炭化爐即チ積込ミ
 タル木材一部分燃焼ニ因ツテ加熱スル法……………一七六
 米國式炭化爐ノ構造……………一七七
 作業順序……………一七七
 (ロ) 爐ノ外部ニテ製出セシ高熱瓦斯ヲ直接木
 材堆積層ニ通シテ加熱スル築壁炭化装置……………一七九
 シュワルツ式爐……………一七九
 オツテリンス方式爐……………一八〇
 リウングベルヒ式爐……………一八〇
 (ハ) 加熱管ヲ木材層ニ通シテ間接ニ加熱スル
 築壁炭化装置……………一八三
 ライヘンバツ方式爐……………一八四
 瑞典式煙管爐……………一八四
 レシホルン式爐……………一八五
 ゲ、ミユルレル式爐……………一八五
 (ニ) 間接ニ加熱スル二重壁炭化装置……………一八七
 乙 鍊鐵製炭化装置……………一八九
 (イ) 固定炭化装置……………一八九
 カルボ爐……………一九一
 ホスニア燒炭窯……………一九一

(ロ) 移動炭化装置……………一九三
 ドロムアルト爐……………一九三
**第二 殆ド連續的作業ヲ爲シ得ル炭化
 装置**……………一九四
 甲 横臥炭化装置……………一九四
 狹室レトルト……………一九六
 車輛レトルト……………一九九
 迴轉レトルト……………二〇三
 乙 直立炭化装置……………二〇三
 固定炭化装置……………二〇三
 移動炭化装置……………二〇四
第三 連續作業的炭化装置……………二〇六
 グレーンゲール氏炭化装置……………二〇七
 單純ナル木瓦斯發生爐……………二一二
 瓦斯發生爐ヨリ發生スル熱量……………二一三
 レトルトト發生爐トノ生産價比較……………二一八
**第二十四章 粉末狀・粒狀若クハ小片ノ
 廢物木材又ハ他ノ纖維素含
 有ノ原料ヲ用ヒテ作業スル
 炭化装置**……………二二〇
 總說……………二二〇
 廢屑ノ利用法……………二二〇

廢屑ヲ炭化スルニ必要ナル條件……………二二三
 ハリデー氏ノ連續的鋸屑炭化装置……………二二五
 ベ、シナイテル氏ノ鋸屑炭化装置……………二二五
 廢屑炭化装置……………二二六
 廢屑ヨリ「アルコホル」ノ製造……………二二八
第二十五章 木材乾留生産物ノ冷却設備……………二三一
 冷却面積ノ計算……………二三一
 中央冷却装置ノ優良點……………二三三
 冷却器ノ構造……………二三三
**第二十六章 粗製木醋ヨリ「タール」ノ脱
 除(木醋ノ仕上グ)及ビ其中
 和**……………二三五
 總說……………二三五
 タール除去法……………二三五
 木醋液ヨリノ市販製品……………二三六
 褐色石灰……………二三七
 灰色石灰……………二三七
 蒸留木醋ノ集積……………二三八
 蒸留木醋ヨリ八四%以上ノ醋酸石灰ヲ得ル能ハザル
 原因……………二四〇
 (イ) 蒸留ニ因テ粗製木醋ヲ仕上グ中和後脱精スル法……………二四二
 (イ) 法操作……………二四二

(イ) 法ノ生産物……………二四二
 木醋液ヨリ木精ノ分離法……………二四三
 木醋液中和ノ際生起スル沈渣ノ分析表……………二四四
 木醋液ノ氯化熱……………二四五
 (イ) 法ノ所要熱量……………二四六
 (ロ) 所謂三蒸餾罐式ヲ應用シテ木醋蒸氣ヲ直接石
 灰乳ニ飽和セシムル法(ロ)操作法……………二四七
 定時的三蒸餾罐装置……………二四八
 連續的ニ中和操作ヲナシ得ベキ定時的三蒸
 餾罐装置……………二五一
 連續的ニ中和シ得ベキ連續的三蒸餾罐装置……………二五二
 三蒸餾罐装置ト分縮機トノ併用……………二五四
 (ロ) 法ノ所要熱量……………二五四
 エフ・ハー・マイエル氏ノ低壓法ニ因ル粗製木
 醋ノ仕上ケ……………二五五
 醋酸鹽溶液ヨリ發生スル水蒸氣並ニ木醋蒸
 氣ノ氯化熱利用……………二五五
 減壓蒸發法……………二五六
 廢棄蒸氣ヲ以テ操作セラル、減壓蒸發装置……………二五七
 (ハ) 法ノ所要熱量……………二五九
 (イロ) 三法ノ所要熱量比較……………二六〇
 其他ノ無償熱源ノ利用……………二六二
 乾留生産物ヲ加熱料トシテ木醋ヲ蒸餾スル

法……………二六三
 (三) マイエル式タール分離法ニ據ル木醋ノ精製……………二六五
 炭化装置ヨリ發生スル羰基瓦斯混合物ノ集
 成……………二六五
 液化タールニ因テ排出瓦斯生産物ヲ洗離
 シ以テ所含タールヲ除去スル法……………二六六
 (ニ) 法ニ因ル木醋ノ成分……………二六八
 (ニ) 法操作ノ生産物……………二六八
 (ニ) 法ノ所要熱量……………二六九
 四種方法ノ所要熱量……………二七〇

第二十七章 醋酸カルチウムノ製造……………二七〇

(甲) 灰色醋酸石灰ノ製造……………二七一

一、醋酸石灰ノ一般性質……………二七一
 醋酸石灰ノ溶解限度……………二七一
 焙燒法……………二七二
 乾燥溫度ノ制限……………二七二
 蒸發ノ際生起スル不純物……………二七三
 直火平釜蒸發法……………二七三
 毎時間ノ水分蒸發量……………二七四
 蒸氣蒸發法……………二七五
 減壓蒸發法……………二七六
 熱ノ節約量……………二七八

三、濃厚醋酸カルチウム液ノ乾燥……………二七九
 直火乾燥……………二七九
 廢瓦斯乾燥……………二七九
 熱空氣乾燥……………二七九
 蒸氣乾燥……………二八一
 連續的圓筒形蒸氣乾燥装置……………二八一
 褐色醋酸石灰ノ製造(日本炭燒電ヨリ)……………二八二

(乙)

一、木醋採取法……………二八三
 日本炭燒電ヨリ發散スル烟……………二八三
 二、空氣冷却装置……………二八四
 冷却管取付方法……………二八五
 三、冷水冷却装置……………二八六
 醋酸石灰ノ製造……………二八七
 製造用器具……………二八八
 タール除去……………二八八
 乾燥ニ就イテノ注意……………二九〇
 醋酸石灰ノ外觀……………二九一
 製造用器具ノ價格……………二九二
 四、醋酸石灰製造實驗成績……………二九四
 石籠……………二九六
 佐倉式土籠……………二九七
 藤崎式籠……………二九七
 田中籠……………二九八

第二十八章 醋酸ナトリウムノ製造……………三〇〇

母液分離法……………三〇二
 夾雜酸ノ鑑識……………三〇三
 熔融精製法……………三〇四
 熔融操作ノ注意……………三〇五
 性状……………三〇五
 結晶セザル母液ノ處置……………三〇六
 醋酸カルチウムト炭酸ソーダトノ交換分解法……………三〇七

第二十九章 醋酸ノ製造法(所謂灰色石灰ヨリ)……………三〇七

醋酸ナトリウムヨリ製スル法……………三〇七
 醋酸カルチウムヨリ製スル法……………三〇九
 (甲) 鹽酸分解法……………三〇九
 液狀鹽酸ヲ用フル法……………三一〇
 一定時作業法……………三一〇
 二、連續作業法……………三一三
 瓦斯狀鹽酸ヲ用フル法……………三一三
 硫酸分解法……………三一四
 粗製醋酸ノ濃度……………三一五
 副反應ノ爲メニ亞硫酸ノ生成……………三一六
 分解ニ關スル注意事項……………三一八

(乙)

加熱法……………三二一
 減壓分解法……………三二一
 ベーレンス氏ノ稀釋分解法……………三二二
 減壓分解装置……………三二三
 作業法……………三二四
 減壓分解法ニ於ケル粗醋酸ノ得量……………三二五
 粗製醋酸ノ再餾……………三二六
 再餾装置……………三二八
 蒸餾装置ノ製作材料……………三二九
 再蒸餾操作ノ經過……………三三一
 粗醋酸ノ再餾成續……………三三四
 稀醋酸ノ再餾……………三三四
 水醋酸ノ精製法及蒸餾装置……………三三五
 残渣蒸餾法……………三三六
 連續的對溫蒸餾装置……………三三七

第三十章 木精ノ分離並ニ「メチールアルコホル」及酒精變性用木精ノ仕上ゲ法……………三四〇

ナウマン氏ノ相互ニ混和セザル液體ノ對溫蒸餾規則……………三四一
 ドシオス氏ノ相互ニ混和スベキ液體ノ對溫蒸餾規則……………三四二
 コロンネン装置作業原理ノ説明……………三四三

木精ノ定時的コロンネン装置並ニ作業經過ノ説明……………三四八
 コロンネン装置内ニ組込ム蒸餾房……………三四九
 還流冷却機(分縮機)……………三五〇
 再蒸餾スベキ木精ノ種類……………三五一
 市販木精ノ種類及製造法……………三五二
 粗製木精ノ製造……………三五二
 米國産粗木精ノ集成……………三五四
 稀薄木精ノ濃縮……………三五四
 連續的再餾法及装置……………三五五
 連續的蒸餾作業ノ徑路……………三五八
 分縮機ノ餾キ……………三五八
 連續作業ニ於ケル木精油ノ關係……………三六〇
 木精油ノ除去……………三六一
 粗木精ノ用途……………三六一
 粗木精ヨリ純メチールアルコホルノ製造……………三六四

(甲) 稀薄木精ノ定時的再餾法……………三六五
 作業上ノ注意條件……………三六六
 初餾品ノ再餾……………三六七
 中餾品ノ精製……………三六八
 第三次中餾品ノ精製……………三六九
 終餾品ノ再餾……………三六九

(乙) 粗製木精ノ連續的精餾操作法……………三七〇
 連續的精餾装置……………三七一

粗木精ノ仕込準備……………三七一
 初餾品ノ分離……………三七三
 木精油及水ノ分離……………三七三
 中餾ノ分離……………三七四
 中餾品ノ精製……………三七五
 連續作業ニ關スル注意事項……………三七六
 連續的精餾ニ因ル生産量……………三七七
第三十一章 アツエトン」ノ製造……………三七八

アツエトン」ノ用途……………三七八
 醋酸石灰ノ乾餾ノ際ニ起ル副反應及夫ガ收得量ニ及ボス影響……………三七八
 アツエトン」ノ收得率……………三七九
 アツエトン」以外ノ副産物……………三八〇
 シッフ氏ノ醋酸蒸氣ヨリ直接アツエトン」ヲ製スル法……………三八〇
 直接製造法ニ於ケル「アツエトン」收得率……………三八三
 醋酸石灰ヨリ「アツエトン」ノ製造……………三八四
 攪拌分解装置及其作業法……………三八五
 加熱法……………三八六
 收得量……………三九〇
 攪拌機ヲ用ヒズシテ分解スル法……………三九〇
 過熱蒸氣ヲ直接石灰ニ接觸セシメテ分解スル法……………三九一
 アツエトン」收得量……………三九二

粗アツエトン」ノ濃度……………三九二
 燃料消費量……………三九二
 過熱蒸氣法ノ缺點……………三九三
 過熱蒸氣法ノ作業例……………三九三
 クラール氏ノ醋酸石灰薄層分解法……………三九四
 各種分解法ノ收得量比較……………三九五
 薄層分解法ノ實行……………三九五
 粗製アツエトン」ノ集成及ビ特質……………三九七
 各種分解法ノ粗アツエトン」得量比較……………三九八
 粗アツエトン」ノ精製……………三九九
 粗アツエトン」中ノ油分驅除……………四〇〇
 粗アツエトン」ノ對溫精餾……………四〇〇
 餾出液ノ區分……………四〇一
 アツエトン」油ノ處置……………四〇二
 製品ノ種類……………四〇三
 アツエトン」油ノ用途……………四〇四
 粗アツエトン」ノ連續的精餾装置……………四〇四

第三十二章 フォルムアルデヒド」ノ製造……………四〇五

メチールアルコホル酸化徑路……………四〇六
 酸化作用ニ伴フ副反應……………四〇六
 大氣及メチールアルコホル混合物ノ製造……………四〇八
 所用メチールアルコホル」ノ純度……………四〇九

接觸物塊ノ材料……………四一〇
 製造能力ト接觸劑面積トノ關係……………四一一
 市販フオルムアルデヒドノ集成……………四一二
 接觸物塊ヲ通過シタル蒸氣瓦斯ノ集成……………四一三
 粗フオルムアルデヒドノ處置……………四一三
 コロンネン裝置ヲ以テ精製濃縮スル法……………四一四
 グラール氏ノ劇温冷却法……………四一四
 不凝縮性瓦斯ノ處置……………四一五
 フオルムアルデヒド製造裝置……………四一五
 フオルムアルデヒドノ工業的製造收得率……………四一六
第三十三章 原料並ニ各製品ノ試験……………四一七
 (一) 木材ノ試験……………四一七
 (二) 假製石灰ノ品位檢定……………四一八
 マグネシヤノ夾雜ト其影響……………四一八
 石灰乳表……………四二〇
 石灰ノ定量分析法……………四二一
 マグネシヤノ容量分析法……………四二一
 (三) 醋酸カルチウムノ檢定……………四二二
 フレセニウス氏ノ定量法……………四二三
 醋酸カルチウム溶液ノ比重及含量表……………四二五
 醋酸ナトリウム溶液ノ比重並ニ含量表……………四二六
 (四) 粗製木醋ノ工業的分析……………四二七
 (イ) 木醋ノ直接容量法……………四二七

(ロ) 蒸餾ヲ施シタル後ノ容量分析……………四二八
 メチールアルコホル定量法……………四三一
 木醋中還元性物質ノ定量……………四三二
 (五) アツエトンノ檢査……………四三三
 (イ) 獨逸ニ於ケル「アツエトン」ノ檢査法……………四三三
 (ロ) 英國ノ規定ニ因ル「アツエトン」ノ檢査法……………四三四
 (六) 瑞四國ノ「アツエトン」油ノ檢査規定……………四三五
 (七) 醋酸ノ分析……………四三八
 粗製醋酸……………四三八
 工業用醋酸・氷醋酸及芳香醋……………四四一
 (イ) 定性分析……………四四一
 (ロ) 定量分析……………四四二
 (八) 木精生産物ノ分析(粗製木精ノ分析)……………四四七
 (イ) 木精ノ「アルコホル」計量ニ就テ……………四四七
 メチールアルコホル比重及含量表……………四四九
 (ロ) 粗製木精中メチールアルコホルノ定量……………四五二
 メチールヨウザツトノ容積檢定……………四五二
 (ハ) アツエトンノ定量……………四五四
 アルカリ析出法……………四五五
 グレーメル氏法……………四五五
 メツシゲル氏法……………四五七
 デニーセ氏法……………四五九
 (甲) 定性試験……………四六〇

(乙) 定量試験……………四六一
 (三) 木精中ニ於ケル「アリユールアルコホル」ノ
 定量……………四六三
 (九) 變性用木精ノ分析……………四六三
 (イ) 獨逸國稅務署規定ノ變質木精ノ檢査……………四六三
 (ロ) 埃國國稅務署規定ノ變質木精ノ檢査……………四六六
 (ハ) 英國政府ノ變質木精ニ對スル檢査規定……………四六八
 (十) 純メチールノ分析……………四七二
 純メチールニ對スル規格……………四七二
 (十一) フオルムアルデヒド製造上必要ナル分析
 操作……………四七四
 (イ) メチールアルコホルノ檢定……………四七四
 (ロ) フオルムアルデヒドノ檢定……………四七五
 フオルムアルデヒドノ含量定量……………四七五
 (甲) 過酸化水素法……………四七六
 (乙) ロミヂン氏ノ「ヨード」法……………四七七
 (丙) レムメ氏ノ法……………四七七
 (丁) リーケレル氏ノ瓦斯容量法……………四七八
 (ハ) 市販フオルムアルデヒドノ比重……………四八〇
 (ニ) フオルムアルデヒド溶液中メチールアル
 コホル含量ノ檢定……………四八一
 (一) マインツ化學工業協會ノ方法……………四八一
 (二) グネーム及カウフレル氏ノ法……………四八二

(三) バンベルゲル氏ノ法……………四八三
 (ホ) 市販商品中遊離酸ノ定量……………四八四

研究スルニ至レリ。此頃ニ及ビテ木材乾餾法若クハ燒炭法ニ關スル記録多數現ハレタルヲ以テ、十八世紀末ニハ炭燒法並ニ副産物利用關係ノ種々ナル事項一般ニ普及セラレタリ。

フオン・ベルヒノ著述中ニモ、炭燒及タール製造ニ關スル詳細ナル記事アリ。同氏ハ堆積
Von Berg. 重燒法ニ於ケル醋酸カルチウム・タール・木醋ノ如キ副産物ノ製法ニ就テ記述スル所アリシ
モ、木材ヲ「レトルト」又ハ爐中ニ於テ大氣ヲ遮斷シテ乾餾スルコトニ就テハ何等及ブ所ナカリキ。即チ同氏ノ時代ニアリテハ木材乾餾ノ目的ハ只單ニ木炭ヲ製スルカ、若クハ多脂性
ノ針葉樹ヲ處理シテ木炭ノ外タール・松精油ヲ製スルカニ過ギザリシナリ。

此古代ヨリノ炭化法ハ地方ニヨリテハ其儘現代ニ傳ハリ、今日尙殊ニ木材豐富ナル露西亞、
スカンデナビヤ半島及匈牙利ノミナラズ獨、佛、伊、日本ノ諸國ニテモ冶金業ト共ニ盛ニ
行ハレツ、アリ。然レモ其ノ主ナル目的ハ木炭製造ニシテ、蒸餾物ヲ得ルコトハ副業タルニ
過ギザルナリ。

木タール」ノ用途ハ夙ニ知ラレタレモ、比較的容易ニ餾出スル液體並ニ瓦斯體副産物ノ工業
的利用ハ、十九世紀ノ初メニ至リテ漸ク實行ノ運ビニ至レリ。森林中ニ於ケル炭燒ノ如キ
粗笨ナル事業ニ於テハ、當時左程價值ヲ有セザリシ副産物ニ留意セズトモ、木炭ノミニテ
充分ノ利益ヲ擧ゲ得タルヲ以テ、副産物タル蒸餾物ニ對シテハ一顧スル所ダニアラザリシ
ガ、化學ガ應用方面ヨリ漸ク純正科學的研究方向ニ發達シ來ルニ從ヒ始メテ該蒸餾物ノ性

醋酸・メチユール
アルコール」ノ發
見

質明白トナレリ。

醋酸・メチユールアルコール」ノ發見

一六五八年グラウベル氏ハ所謂焦性木酸 (Brenzichle
Holzsäure)ハ醋酸ト同一物ナリト認メ、フルクロア及ゾオグラン兩氏ノ反對アルニモ拘ラ

ズ、之ヲ確定シテ遂ニ焦性木酸又ハ焦性粘液酸ナル漠然タル名稱ヲ除去スルニ至レリ、又

テイラー氏ハ初メテ一八一二年ニ木醋中ニハ酒精様ノ液體ノ存スルコトニ注意セリ。下ツテ

一八一九年ニ至リ、コラン氏ハ之ヲ「アツエトン」ナリト主張シ、ドニエライネル氏ハ之ヲ

酒精、又ライヘンバツハ氏ハ之ヲ兩者ノ混合物ナリト論ジタリ。然ルニチユマー、ペリゴ

一兩氏ハ一八三五年ニ於テ木醋ナルモノハ少クモ三種ノ酒精様特種ノ液體ヲ含有スルコト

ヲ立證セリ。即チ其三種ノ液體トハ木精、「リグノーン」(Lignon) (グメリン、リーゴヒ

ウワイドマン及シワイツェルノ四氏ニ由テ檢明セラレタルモノ)及アツエトン」ナリキ。斯

クシテ此等ノ研究ハ愈々精緻ニ入り、木タール」ノ成分ハライヘンバツハ氏ニ依リ、木

瓦斯ノ成分ハルボン及ベッテンコフエルノ二氏ニ依テ檢明セラレ、更ニ「クレオソート・

グアヤコール」等ノ諸種ノ芳香炭化水素ノ存在ヲ確知セラル、ニ及ンデ、木材乾餾副産物ハ

益、世人ノ注意ヲ喚起セリ。

最初木材ヨリ燈用瓦斯ヲ得タルハ英國人ナレモ、廣キ學術的見地ヨリ此光熱ノ源泉ヲ認識

シタル功ハ之ヲ佛人フイリップ・ルボンニ歸セザル可カラス。

ルボン氏ハ非常ナル努力家ナリシモ、木瓦斯ヲ應用セル同氏ノ所謂「テルモランプ」(Therm-

olamp)ナルモノハ世間ニ行ハル、ニ至ラザリキ。是レハ同氏ガハーヴェル及巴里ニ於テ施行シタル大規模ノ試験ニ對シ佛人ガ冷淡ナリシト、一ハ事實上同氏ノ方法ニ從ツテ製出セシ木瓦斯ノ光輝ガ微弱ナルトニ因リシナリ。而シテベッテンコーフェル氏ハ此缺點ヲ除去スベキ方法ヲ案出セリト雖モ、尙木瓦斯ハ一七九二年英國ニ於テウイリアム・マードック氏ガ石炭ヨリ製造シタル燈火瓦斯ノ競争ニ打克ツ能ハザリキ。

以上記載ニ據レバ、一八〇〇年迄ハ、木材ハ主トシテ熱並光源ヲ得ルノ目的ニ炭化セラレシニ過ギズシテ、化學的副産物ノ收得ノ如キハ單ニ副産ニ止マリキ。斯ル狀況ナリシニモ拘ラズ、彼ノ美味アル食酢ヲ木醋液ヨリ製スルコトハ既ニ十九世紀ノ初期ニ行ハレタリ。

即チヤスマイエル氏ハ一八二八年木醋ヲ精製シ、食料ニ適スル純良醋ヲ得ル方法ヲ考案セシガ、當時醋酸ノ製造ヲ主眼トスル木材乾留業ハ獨逸國ニ於テハ收支相償ハザリシニヤ一八一九年バーデン王國ハウスアツハニ於テ創設セラレタル獨逸國最始ノ乾留工場モ遂ニ廢絶ノ止ムナキニ至レリ。

木材乾留工業ノ勃興

木材乾留工業ノ勃興 斯ノ如ク木材乾留工業ノ此時代迄微々トシテ振ハザリシ原因ハ、畢竟生産物ノ需要乏シカリシニ基因セリ。然ルニ時ナル哉恰モ有機化學進歩ノ機運ニ遭遇シ特ニ石炭タール工業俄然勃興シタル結果、兩々相容レザル奇觀ヲ呈スルニ至レリ。即チ一面ニハ木炭・木瓦斯・木タールハ「コークス・石炭瓦斯・石炭タール」ト競争シテ不利ノ影響ヲ蒙リシカド、醋酸・木精・アツエトン」ノ三品ハ廣大ナル需要ノ途開カレタリ。今此兩

面ニ於ケル曲折ヲ詳述スレバ、鑛業界ニ於ケル熔鑛爐用木炭ハ「コークス」ニ壓倒セラレ、無烟火藥ノ發明ニヨリ火綿ハ木炭ニ代リ、或ハ石炭タール」ノ現レシ爲メ木タール」ノ需要頓ニ減退ノ悲運ニ會セシモ、同時ニ「タール色素製造ノ進歩シテ、染色界ニ一大改革ヲ促シタル結果トシテ、又合成化學ノ著シキ發達ニ因リ、人工的藥物ノ製出セラル、等、此等ト密接ノ關係アル醋酸及其鹽類ノ需要頓ニ増加シ、又無烟火藥・セルロイド及人工藍等製造ノ爲メニ「アツエトン・醋酸アミール・醋酸エステル」ノ需要大ニ増加シ、醋酸ノ需要亦益々急ヲ告グルニ從ヒ其製造法ニモ一大變化ヲ來タシ、一八七〇年ヨリロウイツ氏ノ研究ヲ基礎トシ、且コロネン式蒸餾器ノ紹介サレテ以來、木醋ヨリ醋酸ヲ石灰鹽トナシ、之ヲ中間物トシテ種々ノ濃度ノ醋酸ヲ製造スルニ至レリ。コレヨリ醋酸ハ全ク化學的純品トナリ、價格低廉、工業用ハ勿論、食用ニ供スルモ毫モ不可ナキニ至レリ。

木精需要ノ好況

木精需要ノ好況 一八一二年テイラー氏ヨリ發見セラレタル木精ハ、一八五〇年頃迄ハ其需要面白カラサル而已ナラズ、酒精代用ノ試ミハ、當時ノ製品ガ餘リニ不純ナリシ爲メニ失敗ヲ招キ、僅ニ英國、和蘭ノ二國ニ輸出スルニ過ギザリシナリ。英・蘭兩國ニテハ當時既ニ木精ヲ酒精變性ニ應用セリト雖モ、粗製品ノ價格極メテ低廉ニシテ、殆ンド製造費ヲモ償フニ足ラザリシガ、一八五九年フランク及グリウネル兩氏ハ殆ンド同時ニ「フクシン」ヲ木精ニ溶解シ、其溶液ヲ酸化スルニヨリテ極メテ美麗ナル赤紫色ノ色素ヲ發明シタリ。然ルニ當時ハ其製造方法祕密ニ附セラレシガ、後、公知セラル、ニ及ンデ、忽チ木精

ニ對スル需要劇増シ、非常ノ高價ヲ告ゲ當時英國ニ於テハ單ニ木精製造ノ爲メニ木材乾餾業ヲ經營シ、優ニ利益ヲ見タリト云フ。當時溶劑トシテ使用セラレタル木精ハ、今日ノ如キ純品ニ非ズ、「アツェトン・タール油等ヲ夾雜スル八〇乃至八二% (トラーレス氏計)ノ粗製品ナリシナリ。其後ロザアニン」ノ「フェニール基附加法」ノ發明以來、木精ノ需要ハ從前ノ如キ盛況ヲ見ザリシカド、更ニ「メチルグリーン・メチルバイオレット」ノ發明ニ及ンテ再ビ増加シ、相當ノ價格ヲ保チ、「アニリン色素製造上必須品トナリタリ。但シ茲ニ用フルモノハ從前ニ反シテ悉ク純良品ヲ必要トセシヲ以テ、爰ニ又新ナル製造上ノ困難ニ遭遇セシガ、時ナル哉獨逸國ニテハ一八八七年發布ノ租税法ニ工業用酒精ノ變性ニ木精ヲ採用シタルニヨリ、精製操作ノ前後ニ餾出スル粗惡部分ハ變性用トシテ相當價格ヲ保チ、純良品ハ比較的低廉ニ供給スルヲ得テ、其販賣益々好望トナリ、更ニ近來フォルマリオン應用ノ途大ニ啓ケ、木精ノ需要益々増加シタリ。

アツェトン」ノ歴史

アツェトン」ノ歴史 アツェトン」ハ木材乾餾液中ニ存在スルコトハ、木精ト同時ニ發見セラレシニ拘ラズ、其工業的需要ヲ見ルニ至ラザリシハ、當初其價格不廉ナリシニ因ルベシ。然ルニ近來セルロイド工業及無煙火藥製造ノ發展ニ因テ、初メテ其工業的製造ノ地盤ヲ築ケリ。次デ一八八〇年以來、醋酸石灰ノ乾餾ニ因テ工業的ニ製セラル、ニ至レリ。以上述べタル如ク、一八〇〇年以來醋酸、アツェトン、木精ノ販路漸々啓ケ、揮發性ノ乾餾成産物ノ獲得ガ一般ニ有利ノ事業ト確認セラル、ノ因ヲ作レリ。

炭化装置ノ進化變遷

炭化装置ノ進化變遷 今木材炭化装置ノ變遷ニ就テ述ベンニ、古代ノ土孔式ハ堆積重燒法ニ改良セラレ、久シク此法式ニヨリテ副生物ヲ獲得シタリシガ、更ニ築壁竈ニ改良セラレタリ。乾餾生産物ノ需要盛ナルニ從ヒ、始メテ固定炭化爐ヲ發明シ、移動装置(土孔式堆積重燒式)ハ廢棄セラル、ニ至レリ。

シュワルツ氏爐

Schwartz

ライヘンバツハ氏爐

Reichenbach

固定爐ノ一タルシュワルツ氏爐ハ炭材ト燃料材トノ置場ヲ異ニシ、詳言スレバ爐中ノ炭材ハ爐外ニ設ケラレタル火床ヨリ發スル高熱瓦斯ガ直接炭材中ヲ通過シテ之ヲ炭化セシムル装置ナレドモ、ライヘンバツハ氏爐ハ炭材ト燃料材トノ間ヲ金屬壁ニテ區劃シ、此隔壁ハ炭材ニ對シテ熱ノ傳導ヲ營ムモ、シュワルツ氏爐ノ如ク高熱瓦斯ガ直接炭材ニ惡影響ヲ與ヘザル様作レリ。故ニライヘンバツハ氏ノ爐ハ獨逸、奧國、匈牙利及瑞典等ニ於テ木材ヲ密閉器中ニ入レ大氣ヲ遮斷シテ——即チ「レトルト」トシテ——炭化セシメタル装置ノ嚆矢ト認ムベキモノトス。然ルニ英、佛兩國ニ於テハ同氏ノ爐採用セラレシ時ニハ既ニ一步ヲ先ンゼリ(一八一九年)。兩國ニテハ燈用瓦斯製造ノ進歩ニ依リ、前記ノ炭化爐ヨリモ一層進歩シタル鍊鐵製管ヲ使用セシガ、其後横置式(英國)・直立式(佛國)圓筒ヲ用フルニ至レリ。コレ蓋シ「レトルト」ノ前身ニシテ、此長足ノ發達ハ燈用瓦斯製造進歩ノ餘澤ニ外ナラズ。

茲ニ於テ獨逸、露國(一八五一年)ニテハ二〇m. (一m.ハ一容メートル Raunmeter)ニシテ木材立坪ノ單位ナリ。本邦三五・九立方尺 (33) = 35.9 (ニ相當ス)ヲ炭化シ得ベキ

一m.ハ我三五・九立方尺ニ相當ス

木醋液處理法

ハツセル氏レトルト應用セラレ、彼ノ破損シ易クシテ、僅カニ三mヲ容ル、ケストネル氏ノ「レトルト」ニ比シ長足ノ進歩ヲ來セリ。コレヨリ先キ獨國英國及埃匈國（一八五〇年）ニ於テハ石炭乾留器ヨリ轉化シ、炭化原料ニ相應シテ擴大セル横臥レトルト（直徑一メートル・長サ三メートル）ヲ用ヒ、佛國ニテハロビクー氏ノ直立移動レトルトヲ使用シ彼我互ニ讓ラサル狀況ナリ。

一八五〇年代ニ於ケル木醋液處理法ハ、木醋液ヨリ木精ヲ獲得スルコトナク、直ニ褐色醋酸石灰（約六七%ノ醋酸カルチウムヲ含ム）ヲ製シ、又一部ハ粗木醋ヲ蒸餾ニ附シ、餾液ニ酸化鉛ヲ投ジテ飽和シ、醋酸鉛液ヲ製スル等ニ過ギザリシガ一八五〇年ヨリ七〇年ニ互ル二十年間ニハ、炭化裝置ニ關スル變化ハ少カリシモ、木醋液ノ處理法ニ一大改良加ヘラレテヨリ今尙使用スル三蒸餾罐式裝置（Dreiblasesystem）ヲ用ヒ、木醋液ヨリ「タール・醋酸石灰液・木精ヲ分離シ、醋酸石灰ハ「タール」ヲ含有セザル結果忽チ八〇乃至八二%ノ灰色石灰ヲ得ルニ至レリ。尙コロンネン式蒸餾器ノ應用ニヨリ木精水（五乃至一〇%）ヨリ直チニ種々ノ用途ニ充分ナル純度ノ木精ヲ得ル等、長足ノ進歩ヲ遂ゲ一八七〇年ヨリ一九〇〇年ニ互リテ木材廉價ナル米國・匈牙利等ニ於テ數多ノ乾留工場設置セラルルニ及ビ、醋酸カルチウム・木精ノ大部分ハ獨國へ輸出セラレタリ。獨國ニ於テハ「アニリン工業ノ發展ニ伴ヒ其消費額モ亦大ナリ。醋酸石灰・木精ノ獨國ニ於ケル需要高漸次増大シ、木材價格絶エズ騰貴スルノミナレハ、製

千九百年以後ノ狀況

品ノ價格ハ輸入品ノ影響ニヨリ依然トシテ廉價ナルヲ以テ、一八九〇年ヨリ一九〇〇年ノ間ニ（今日ニ於テモ）所謂廢物利用トシテ鋸屑並ニ「タンニン製造殘渣ノ炭化ヲ獎勵スルニ至レリ。然レトモ非常ノ努力ト莫大ナル經費トヲ以テシタルニモ拘ハラズ尙且ツ其多クハ良結果ヲ呈セザリキ。此不成功ハ鋸屑炭化裝置ノ不完全ナル爲メニ非ラズシテ、多クハ商業上ノ失敗ニ基因セリ。斯ク獨國ニテハ廢物ヲ原料トスル「ハ徒勞ニ歸セシノミナラズ、木材缺乏ニヨリ其價格亦不廉ナル爲メ、獨國ハ以上製品ノ輸入國トナリ。北米合衆國・匈牙利ハ此機ニ乘ジテ盛ニ之ガ輸出ヲ企テタリ。

一九〇〇年以後ノ狀況 各國ニ於ケル現時ノ狀況ニ就テ一言センニ。匈牙利並ニ獨國ニ於テハ直徑一メートル長サ三メートルノ横臥式「レトルト」ヲ使用スルヲ普通トシ之レニ直立ノ加熱管ヲ有スルモノニシテ五〇mノ炭材ヲ仕込ムベキ堆積熏蒸式炭燒爐ヲ併用ス、然ルニ米國・瑞典ニテハ勉メテ巨大ナル裝置ヲ使用ス。即チ四〇〇mノ炭燒爐或ハ車輛ニテ仕込ムベキ二五乃至五〇mノ横臥レトルトヲ使用ス。此レトルトハ其作業終了後放冷スルコトナク直ニ木炭ヲ取出シ得ル構造ヲ有スルモノナリ。

二十世紀ノ當初ニ至リテハ木材乾留工業ノ全般ニ互リテ著大ナル改良施サレタリ。第一歩トシテ原料・燃料・勞賃ノ昇騰並ニ一般營業費増加ノ爲メ改良ニ着手セシハ他ニアラズ、比較的小容積ヲ有スル多數ノ「レトルト」ヲ以テ作業スル炭化裝置式ヲバ巨室レトルトノ少數ヲ使用スル法式ニ改メタルコトナリ。蓋シ大ナル容積ヲ有スルモノハ良好ノ生産物ヲ出

シ、合セテ資本・燃料・勞賃及維持費比較の少額ニテ足レリト雖モ、之ニ反シテ小容積レト
ルト」ノ多數ヲ用フルハ、自然多大ノ監督・勞働・燃料ヲ必要トスレナハリ。叙上ノ理由
ニヨリ北米・瑞典及匈牙利等ニテハ勉メテ大容積ノ炭化装置ヲ使用スルノ傾向ヲ來タシ其
結果トシテライヘンバツハ氏ノ炭化爐ノ原理ガ再ビ應用セラル、奇現象ヲ呈セリ。何トナ
レバ直立ノ加熱管ヲ有スル炭化装置(五〇r.m.)瑞典ノ製炭爐(四〇〇r.m.)並ニ冷却装置ヲ有ス
ルミュレル氏ノ細胞形爐(五〇r.m.)等ハ皆之等ノ變形ナレバナリ。

米國ノ炭燒爐ハシワルツ氏炭化爐ノ原理ヲ踏襲セルモノナレバ、唯之ト異ナル點ハ數個ノ
シワルツ氏炭化爐ヲ共通ノ冷却機ヲ有スル一系統ニ結合セシト且ツ瓦斯ノ運行ガ人工的ナ
ルトニ在リ。凡テ以上記載ノ爐ノ構造ハ炭ヲ引出スニ先ダツテ幾分多少ノ差異ハアルモ結
局爐ヲ冷却セシメザルベカラズ。

初メテ米國ニ於テ用ヒラレタル大形レトルト」ハ其内容二五乃至五〇r.m.ニシテ、作業終了
後直ニ木炭ヲ取出シ得。即チ装置ヲ合理的ニ利用シ燃料ヲ節約シ得ルヲ以テ、目下ノ處ニ
テハ此式ヲ最良ナリト云フヲ得ベシ。

二十世紀ニ於ケル第一ノ進歩トシテ數フベキハ、漸次小形ノ炭化装置ヲ捨テ、大容積ノ炭
化装置ニ移リ以テライヘンバツハ及ヘツセル爐ノ先轍ニ復歸シタル事はレナリ。其他乾
留ノ際ニ發スル餘熱ノ利用法ニモ注目シ左記ノ如ク研究實行セラレタリ。

(一)レトルト爐ヨリ發スル烟道瓦斯ヲ炭材ノ乾燥即チ豫備乾燥ニ利用スルコト。

二十世紀ニ於ケル
進歩ノ諸點

(二)レトルト冷却機ヨリ發散スル不凝縮性瓦斯モ亦其燃燒前ニ於テ無代價ノ温熱ヲ利用
シテ豫メ之ヲ温ムルコト。
烟道瓦斯中ニ有スル熱ヲ利用スルガ爲メニ通風困難ニ陥ル憂アルヲ以テ、之ニ對シテハ通
風器ヲ可ナリトス。

グレインダール氏
レトルト

グレインダール氏レトルト」ハ理論上ニ於テハ總テ是等ノ熱源ヲ利用シ然カモ其ノ連續的
作業ナルコトヲ證明スレバ、其ノ作業ノ頗ル複雑ナルヲ遺憾トス。

大規模ノ炭化装置ニ移ル順序トシテ發熱装置ニ特別ノ形狀ヲ與フルヲ要ス。而シテ屢々應
用セラレタルハ瓦斯發生爐(Generator)ニシテ、之ニ依リテ安價ナル木材ノ種類ヨリ強熱
ノ瓦斯ヲ製シ、其際醋酸石灰及木精ノ一定量ヲ收得セラル。以上ノ如キ副産物ノ收得アル
瓦斯發生爐ハ匈牙利及露國ニ於ケル一、二工場ニ用ヒラル。不凝縮性瓦斯ハ燃燒ニ先ダツ
テ豫メ加熱セザルベカラザルコト既ニ述ベタル如クナレバ、尙ホ夫ニテハ満足スル能ハザル
ノ理ハ右瓦斯中ニハ「レトルト冷却機ヨリ进出スル際瓦斯ノ温度ノ高低ニヨリテ木材蒸餾
物(醋酸・木精)ノ飽和ニ多少ノ差異アルヲ以テ。右瓦斯ヲ適當ノ容積ヲ有スル「スクラツバ
ー」(Skridber)ニ誘導シ、水ヲ以テ充分洗滌シ、醋酸・木精分ヲ回收スベシ。此際洗滌セ
ラレタル瓦斯ハ管ニ燃料タルノミナラズ又動力トシテ用フベシ。但シ此二種ノ利用法中何
レガ合理的ナルカヲ決定スルハ困難ナリ。而シテ木瓦斯ヲ動力ニ應用シ得ルニ至リシハ、
全ク瓦斯モートル製作ノ著シキ進歩ニ歸セズンバアラズ。

木瓦斯ノ洗滌ト其
利用

木醋液處理法ノ改良

木醋液ノ仕上ゲニ就テ最モ研究ニ努力シタル一人ハ獨逸國ハンノーヴエル市エフ・ハ・マイエル商會ノ化學技師エム・クラール氏ナリトス。同氏ハ專ラ燃料ノ節約・廢蒸氣ノ利用ニ就キテ研究シ、數種ノ特許ヲ得タルガ、其著名ナルモノハ一種ノ「タール分離機ナリ」ト云フ。トルト」ヨリ抽出スル儘ノ木醋ハ常ニ多量ノ「タール」ヲ溶存スルカ故ニ八〇%ノ醋酸石灰ヲ得ルニハ此タール」ヲ蒸餾ニ因テ除去スルヲ要ス。總テ是迄タール」ヲ除去スル機械的方法（遠心器、鹽析法）ハ皆失敗ニ終リタレドモ、唯獨リ有効ナルハ木醋ヲ再度蒸餾スル方法ナリトス。然ルニ木材乾留ニ於テ燃料ノ一般消費高ノ主量ハ此蒸餾ノ爲メニ費サル、モノトス。

タール分離機

クラール氏ノ「タール分離機」ヲ應用スルトキハ、以上ノ再留操作ヲ省略シ得ルモノナリ。此分離機ハ「レトルト」ト冷却機トノ中間ニ連結シ、瓦斯狀木醋ノ通過スル際、包含ノ「タール」ハ殆ンド液化分離シ、木醋ノミ瓦斯狀ノマ、冷却機ニ進入シ、淡色ノ木醋液ヲ得ルモノトス。此木醋液ヲ直ニ中和シテ八〇%以上ノ醋石ヲ得ルモノナリ。クラール氏ノ計算ニ據レバ、從來ノ「タール」除去ノ蒸餾ニ要スル燃料ノ數量ハ一般燃料ノ五割ヲ占ムト云フ。我が國ニ於テ此タール分離機ヲ使用スル乾留工場二ヶ所アリ。其他醋酸石灰汁ハ連續の木精蒸餾装置ニ入りテ脱精セラレ、八〇%以上ノ木精ヲ收メ、次に醋酸石灰汁ハ減壓蒸發機ニ送リテ濃厚トナシ、「シリンド」型回轉乾燥機ニテ泥狀トナシタ

ル後、無代價ノ熱ヲ利用シテ完全ニ乾燥スル等ノ方法ハ、共ニ近時ニ於ケル木材乾留工場ノ進歩ニシテ、實ニ重要ナル改良ト認ムルヲ得ベシ。要スルニ現代ニ於ケル改良ト見ルベキ諸點ハ左ノ如シ。

- (一) 大容積「レトルト」ノ使用。
- (二) 炭材ノ仕込及木炭引出シニ「モートル」ノ應用。
- (三) 發生爐瓦斯ノ應用並ニ此瓦斯ヨリ醋酸石灰及木精ノ收得。
- (四) 餘熱ヲ利用シテ炭材ヲ豫備乾燥スルコト。
- (五) 不凝縮性瓦斯ノ洗滌並ニ瓦斯ヲ豫メ温メタル後燃燒セシムルコト。
- (六) タール分離機ノ應用。

第二章 北米合衆國ノ狀況

木材乾留工業

木材乾留工業ハ北米合衆國ニ於ケル産業上必要ナル工業ノ一ニシテ、我が國ニ向ツテ年額約四百二十萬斤ノ醋酸石灰ヲ輸出ス。以テ其盛況ノ一斑ヲ窺知スルニ足ル。

發達ノ順序

發達ノ順序 炭燒ヨリ木醋液ヲ收得セルハ一八三〇年ゼームス・ワット氏ガマサチユーセツト州ノノース・マダムニ於テ施シタルヲ以テ始メトス。但シ如何ニシテ木醋液ヲ處理セシムカニ就テハ、其記録簡單ニシテ知ル能サリシガ其後一八五二年ネールバタリーン氏ハ木材ヲ乾留シテ揮發性物ヲ收得シタリ。氏ノ父ハ米國ニ最初ニ設立セラレタル「スコット工場

(蘇格蘭人ノ設立セルモノ故、最初ノ木材乾留工場ヲ俗ニ「スコット工場ト稱セリ」ノ資本主ニシテ氏ハ製銅・製鐵業ノ傍、木材乾留工業ヲ經營セリ。最初ノ「スコット工場」ノ裝置ハ、直徑四二吋、長サ九呎ノ鑄鐵製圓筒形ノ「レットルト」二個ヲ使用セリ。各レットルトノ容積ハ、一コード四分ノ一ナリ(一コードハ一二八立方呎)。炭燒時間十二時間ニシテ、蒸餾釜及蒸發鍋ハ一切直火ヲ以テ熱シ、燃料ハ木炭ニ木タールヲ濺ギカケタルモノヲ使用シタリキ。一八六八年ニ至リ、ペンシルバニア及紐育州ノ各地ニ木材乾留工場數多設立セラレ當時斯工業ノ主産物ハ醋酸石灰ナリシガ、一封度ニ付一二仙乃至一五仙ナリキ(即チ一貫目二圓乃至二圓五十錢)。又木精ニ對スル需要全クナカリシヲ以テ、其價值毫モ認めラレザリキ。木炭ハ、其後製鍋工場用トシテ採用セラル、ニ至レリ。昔時ノ乾留法即チ炭燒ハ堆積法ナリシガ、其後マイルル式ニ移リタリ。「マイルル式」ニ於テ木醋酸ヲ收得スルニ至リシハ、前記レットルト式ヨリ後ニシテ一八七六年ナリ。木精ノ蒸餾ニハ直火ヲ用ヒタリシガ、一八七〇年、バーセーパンノ考案以來、蒸氣蒸餾行ハレ、木精ノ品位高マリシ爲メ、需要俄ニ増加スルニ至リ、延イテ中央精製所ノ設立ヲ促スニ至レリ。當時ニ於ケル乾留工場ハ、孰レモ小規模ニシテ、最大工場ト雖モ鑄鐵製レットルト四對ヲ有スルニ過ギザリシナリ。一回ノ仕込量五コードニシテ、一日二十四時間ニ二回ノ仕込ヲナシ得ルトスルモ、一日ノ仕込量ハ一〇コード(即チ一二八〇立方尺)ナリシガ、今日ニテハ一乾留工場ニ於テモ、一日一六(コード)ノ仕込ヲ處理スルモノアルニ至リ、斯業ノ發

木材乾留ニ關スル裝置

達實ニ駁々タリト謂フベシ。

木材乾留ニ關スル裝置 昔時ハ鑄鐵製レットルトヲ使用セルガ、次第ニ鍊鐵製レットルトヲ用フルニ至レリ。蓋シ昔時ハ木材ノ價格低廉ナリシヲ以テ、一棚當リノ製品ノ收得量ノ多寡ニ關シテハ左程ニ注意ヲ拂ハザリシモノトス。即チ「レットルト」ヲ熱スルハ成ル可ク高熱度ヲ用ヒテ炭化ヲ速カナラシメ、炭化時間ヲ短縮シテ一定期間ニ多量ノ木材ヲ處理セントスル事ノミニ努メタリ。鑄鐵製レットルトノ使用ハ、此點ニ就テハ鍊鐵製レットルトニ比シテ勝レリ。何トナレバ、鑄鐵製レットルトハ能ク高熱度ニ堪ヘ保存期永ケレバナリ。然ルニ木材ノ價格次第ニ騰貴シタル結果、收得量ノ多寡ニ注意スルニ至リ、低温度ニ於テ緩徐ニ炭化作用ヲ起サシムル時ハ、得量ニ於テ大ニ増加ヲ見ルヲ會得スルニ至レリ。又鍊鐵製レットルトヲ使用スル場合、底部ニ破線ヲ生ズルモ、之ヲ修理シ、上下ヲ轉倒シテ使用スルトキ猶一回使用シ得ルニ由リテ、之ヲ鑄鐵製レットルトノ保存ニ比スルモ亦劣ラザルヲ知ルニ至レリ。普通ノ「レットルト」ハ、直徑四二吋、長サ九呎ニシテ、鑄鐵製支臺ノ上ニ安定ス。近時車輛レットルト(オーブンレットルト)ノ考案セラレタル以來、一八九〇年ペンシルバニア州ストレットクリークニ於テ初メテ之レガ實行ヲ見タリ。

車輛レットルト

車輛レットルトハ、長方形ニシテ、巾六呎三吋、高サ八呎四吋、長サ二六呎乃至五四呎ナリ。容量ハ五コード又ハ一〇コードナリ(舊棚五棚九分又ハ十一棚八分)。厚サ八分ノ三吋ノ鋼鐵板ヨリ成ル底板及後側板ニハ厚サ二分ノ一時ノモノヲ使用ス。前後ニ扉アルモノモア

レド、多クハ一面ニ扉ヲ備ヘテ仕込用ニ供ス。木炭冷却用クローラーヲ備フ(編者曰フ、此車輛レトルトノ構造ハ大體我ガ鹽原工場ニ於ケルモノト異ナラズ。唯前者ハ長方形ニシテ、後者ハ圓筒形ナルヲ異ナレリトス)。一炭車ハ長サ一〇呎、四吋乃至一二呎ナリ。長サ五〇吋ノ木材二コード乃至二・五コードヲ收ム。レトルトノ前面ニハ、二個ノ木炭クローラーアリ。レトルトノ大サト全ク同一ナリ。木炭ハレトルトヨリ引出サレ、二十四時間放冷セシ後、再ビ他ノ同一クローラーニ收メラレ、此處ニテモ亦二十四時間冷却セシメラレ、然ル後取出サル、モノナリ。クローラーハ薄キ鐵板ニテ製作ス。而シテレトルトノ底部ニ軌道ヲ置キ、炭車ヲ出入スルニ機械力ヲ利用シタリ。此式ハレトルト式ニ比シテ便利ナルノミナラズ、木材一棚當リノ得量大ニ増加スルヲ得タリ。蓋シ窯レトルト内ニ起ル化學的作用ハ、舊レトルト内ニ於ケル化學的作用ト大ニ異ナル所アルニ基ツクモノト信ズ。昔時ノ「レトルト式」ニアリテハ、木材ノ完全ナル炭化ハ約十六時間ニテ終了ス。然ルニ車輛レトルト「レトルト」ニアリテハ、二十四時間ニテ始メテ完全ナル炭化作用終了ス。而シテ兩者頭部ニ於ケル熱度ヲ比較スルニ、車輛レトルト式ノ方却ツテ高ク、攝氏三三〇度乃至三六〇度ニシテ、舊レトルト式ニアリテハ攝氏二九〇度ニ達スル事稀ナリトス。最高温度ニ達スルノ時期ハ、木醋液抽出ノ恰モ半バカ又ハ三分ノ二經過セシ時期ナリ。最高温度ニ達スル時ハ、「エキンサーミック」反應起ルモノトス。此時期ニ際シ、生成物燃燒スル時ハ、瓦斯著シク増加シテ木醋酸及木精ノ量ハ減少スベシ。舊レトルト式ニ比シ、車輛レトルト式ニアリ

マイレル式爐

テハ熱ノ放射起ラザル爲メニ收得量ノ増加ヲ見ルナランカ。車輛レトルト式ニアリテハ、均等ナル温度ヲ保有シ得。車輛レトルト式ノ他ノ利益ハ燃料ノ節約ニアリ。舊レトルト式ニアリテハ、木炭ヲ取出スニ長ク「レトルト」ノ放冷ヲ待チ更ニ一仕込毎ニ其ノ冷サレタル「レトルト」ヲ加熱スル緩慢ヲ免レサルモ、車輛レトルト式ニアリテハ然ラス炭車ヲ機械力ニテ引出スモノナルヲ以テ、連續的ニ作業ヲ繼續スルヲ得ベシ。

前記レトルト式車輛レトルト式ノ外、米國特有ノ「マイレル式」ナルモノアリ。「マイレル式」ハ煉瓦ニテ製シタル一種ノ爐ニシテ、其内ニ木材ヲ充タス。小ナルモノハ木材二〇コード、大ナルモノハ八六コードヲ容ル、ニ足ル。燃料ニハ木材ヲ用フ。此爐ノ頂上ニ孔口アリ、導管ヲ連結シ煽風機ヲ使用シテ瓦斯ノ引出シニ便ナラシム。其揮發性物ノ收得量ハ、他ノ二装置ニ比スレバ遙ニ少量ナリ。一例ヲ示セバ、

木材一コード	ヨリ	醋酸石灰	百封度
同		木精	四ガロン

作業法ト得量

作業法ト得量 木材ヲ車輛レトルト内ニ裝填シ、「ターバービン」ニテ扉ヲ密閉シ。約一時間ニシテ水分抽出シ來リ、最初ノ分解作用起ル。溜液ハ淡黄色ニシテ、「タンニン」臭ヲ有シ、最初約二・五%ノ濃度ノ木醋酸ヲ抽出ス。良材ニアリテハ通例酸ノ含量ハ焚火後十五時間迄ハ次第ニ高マルモノトス。最高濃度ハ一二%乃至一四%ナリ。五六時間ノ後、少量ノ「ター」溜液ニ混有シ來リ、抽出進ムニ隨ヒ益、其量ヲ増シ、竟ニハ溜液ノ大部分「ター」狀ヲ

木質、重量

木醋酸ノ得量

呈スルニ至ル。而シテ酸ノ分量ハ次第ニ減少シ、終ニハ皆無トナルベシ。通例平均木醋酸液ノ得量左ノ如シ。但シ良材ニ於テノ平均ナトス。

一コード^リヨリ木醋酸液二一五ガロン乃至二二〇ガロン。

此物ハ濃度八%乃至八・五%ニシテ、四%乃至五%ノ木精ヲ含有ス。

一コード^リヨリ木タール二二ガロン乃至二五ガロン。

一コード^リヨリ木炭五二ブッセル。

一コード^リヨリ木瓦斯一一〇〇立方呎乃至一二〇〇立方呎。

溜出當初ニ發生スル瓦斯ハ、空氣及炭酸瓦斯ニシテ、二三時間持續ス。是等ハ燃料トシテノ價値ナシ。溜出ノ半バ頃ヨリ最モ燃料トシテ貴重ナル瓦斯發生ス。已ニ記載シタル如ク木材ノ分解温度ハ最モ製品ノ收量ニ關スルヲ以テ、加熱度ノ調節極メテ緊要ナリ。若シ窯ノ頸部ニ於テ華氏七五〇度(攝氏三九九度)ニ達スルトキハ、不凝縮性瓦斯多量ニ生成シ、^タイル生成夥シク、木炭ノ得量ニ於テ五%乃至一〇%減少シ、木精及醋酸ノ得量モ亦減少ス。過度ノ温度ニ達セザル範圍ニ於テ、急激ニ熱スルトキハ木醋酸ノ含量ヲ増加シ、木精ノ得量ヲ減ズ。之ニ反シテ緩徐ナル加熱即チ通例二十四時間以上ニ互ル時ハ、木精ノ得量増加シ、木醋酸ノ得量減少ス。^レトルト^リヨリ熱キ木炭ヲ引出スニ當リ、内部ニ現存スル可燃性瓦斯ハ往々爆發スル憂アルモ此ノ危険ハ少シ以前ニ、^レトルト^リノ前面ニ生蒸氣ヲ誘導スルニ由ツテ、之ヲ豫防スルヲ得ベシ。

木醋酸處理

木醋酸處理 木醋酸ハ、工場ニテハ數個ノ粗木醋酸貯槽ニ收メ、各槽ハ相互眞鍮管ニテ連結ス。木タール^ルハ第一槽底ニ沈降ス。

木醋酸液及木精ヲ木タール^ルヨリ分離スル爲メ木醋酸蒸餾罐アリ。胴徑七呎乃至一〇呎、高さ之ニ適ス、一二乃至一四ゲージ^ノ銅板ヲ用ヒ。釜内ニハ銅製蛇管ヲ備フ。徑三吋乃至四吋ノ繼目ナキ引抜銅管ヨリナル、蛇管ハ釜ノ頂上一八吋ノ個所ヨリ釜内ニ入り、側壁ニ沿ウテ螺旋ヲナシ、底部ノ中央ト胴壁トノ中間ノ位置ニ至リテ釜外ニ出ヅ。容量二〇〇〇ガロン(即チ一六六六〇封度)ノ蒸餾罐ニ對シテハ、加熱面三〇〇平方呎乃至四〇〇平方呎ヲ要ス。此加熱蛇管ノ外ニ底面ニ沿ウテ生蒸氣ヲ吹込ムベキ細孔ヲ有スル小蛇管ヲ具備セリ。而シテ此釜ハ半連續的ニ使用スルモノトス。先ヅ木醋酸ヲ絶エズ注入シ、蛇管ニ蒸氣ヲ送りテ加熱セハ木醋及木精ハ蒸餾ス。四日目ニ及ブトキ釜内ニハ次第ニ木タール^ル充滿蓄積スルニ至ルヲ以テ、木醋ノ仕込ヲ中止シ、改メテ生蒸氣ノミヲ吹送シ、木タール^ルヲ熱シ、同時ニ受器ヲ變更ス。木タール^ル中ヨリ尙木醋酸・木精ヲ得。同時ニ木タール^ル油溜出シテ上部ニ浮遊スルカ故ニ此油ハ別器ニ收メ、下層ノ木醋酸ハ木醋受器ニ合併ス。

中和槽 中和槽ハ通例徑十二呎乃至十四呎、高さ四呎ノ木槽ニシテ、攪拌機ヲ有ス。消石灰ニテ中和ス。消石灰ノ附加量眞ノ中和度ヨリ多キ時ハ、後段蒸發作業ニ至リ、蒸發鍋ニ固着シ満足ナル醋酸石灰ノ結晶ヲ得ル能ハズ。又中和度ヨリ少キトキハ、是亦醋酸石灰ノ完全ナル結晶ヲ得ル能ハザルモノナリ。此場合ニハ、仕上グ乾燥後ハ帶黑色ニシテ黃褐色ヲ呈セズ。

中和液ハ木精ヲ分離スル爲メニ、鐵製蒸餾罐ニテ蒸餾ス。此釜ヲ「ライムリー (Lime. lee)」ト稱ス。最初餾出スル粗木精ハ、「トラール計」ニテ二〇%ノ濃度ノモノナリ。蒸餾進行スルニ隨ヒ一躍三五乃至四〇%ノ濃度ニ達シ尋テ再ビ低下シ、一五%液ヲ餾出ス。此餾出期間最モ長シ。次ニ五乃至六%ノモノヲ餾出スルニ至ル。中和液中、木精全部餾出セラレタルヲ見バ蒸餾ヲ止メ、釜内ニ殘存スル醋酸石灰液ヲ窯ノ頂上ニ設ケラレタル沈澱槽ニ送ル。之ヲ行フニハ蒸餾釜内ニ生蒸氣ヲ送り、壓力ヲ加ヘテ沈澱槽ニ推シ上グルナリ。窯上ノ沈澱槽ニ入レテ二、三時間放置スルトキハ、過剰ノ石灰及ビ不溶解ノ夾雜物ハ悉ク槽底ニ沈澱ス。

蒸發鍋

蒸發鍋ハ平ノ角鍋ニシテ長サ一六呎、幅八呎、深サ一八呎ナリ。之ニ醋酸石灰液ヲ滿タシ蒸發ス。液面ノ鍋ニ接スル縁邊ニ結晶現ハル、迄ハ急速ニ加熱ス。加熱進ムニ隨ヒ、次第ニ表面ニ結晶膜生成ス。之ト同時ニ加熱ヲ減ジ、膜ヲ破傷セシメシテ煮詰ムルナリ。若シ此膜損ジテ鍋底ニ沈降スルトキハ鍋底ニ貼着シ、次第ニ硬キ殻ヲ形成シ、完全ナル結晶ヲ收ムル事能ハザルカ故ナリ。硬キ殻ハ市販品トシテハ不適當ナリ。此煮詰作業ハ「シーディング (Seeding)」ト稱シ、最モ熟練ヲ要スルモノトシテ知ラル。煮詰液全部均一ナル粘稠度ニ達スルトキハ、「シヨベル」ニテ乾燥場ニ運ブ。乾燥場ハ窯ノ頂上ニアリ、滑ラカナル煉瓦又ハ鐵板ヲ敷ケル窯床ナリ。粘稠液ヲ此處ニ擴ゲ攪拌シナガラ完全ニ乾燥セシメ、後之ヲ袋詰メトナス。

木精ノ再留

前記蒸餾釜ヨリ收メタル木精ハ稀薄ナルモノナリ。即チ「アセトン」及木精合計九乃至一二%ヲ含有スルニ過ギズ。故ニ更ニ之ヲ五、六個ノ「バーセーバン」ヲ有スル蒸餾機カ、又ハ「コロンチン」ヲ具備スル鐵製蒸餾釜ニ入レテ再留ス。此蒸餾ニ於テ六〇%以上ノ含量ヲ有スルモノノミヲ餾收シ、粗木精タンクニ收ム。粗木精ハ凡テ八二%ノ標準濃度ニテ賣買セラル。仕上粗木精ハ一六%ノ「アセトン」分ヲ含有ス。

木タール

最後ニ銅製木醋蒸餾釜内ニ殘レル木タール及ビ「タール」蒸餾釜ヨリノ木タールハ、孰レモ「ポイラー」燃料トシテ貴重ナルモノナリ。木タール及木瓦斯ハ全工場必要ノ燃料ノ三五乃至四〇%ノ効力ヲ有ス。昔時ハ銅製木醋蒸餾釜ヲ使用セザリシ爲メ、木タールヲ分離スル能ハズ、隨ツテ中和液中ニ木タール含有セラレ、製品ハ仕上ダノ後ト雖モ褐色ヲ呈セリ。所謂褐色醋酸石灰ナルモノニシテ、醋酸石灰ノ含量ハ六〇%乃至六五%ニ過ギザリシモノナリ。

收支豫算

收支豫算 過去十五年間ノ經驗ニ徴スルニ、木材ノ價格ハ次第ニ騰貴スルヲ見ル。又スタンペーチ」ノ如キモ、東部諸州ニテ一コード昔時ハ僅カ二十五仙ニ過ギザリシモノ、今日ニテハ七十五仙乃至一弗ニ達セリ。整材ノ費用ハ、一コード」ニ付現今一弗十六仙ニ上レリ(但シ散亂材ノ整材費ハ一弗五十仙)今日ハ運材積賃等ヲ合算スルトキハ、一コード」木材ノ價格ハ四弗乃至五弗ニ達ス(但シ廢材鋸屑使用ハ一コード」一弗五十仙ト見積リテ宜シ)。木材價格ノ騰貴ハ自然的ニシテ、將來決シテ下落スルガ如キ傾向ナシ。工賃・運搬費等は亦次第ニ嵩マルノミ。故ニ木材ノ價格ハ將來到底下落スルコト勿ルベシ。スプッター及ビ

炭材ノ價格

鋸器械ヲ使用スルトキハ、木材一コードニ就キ五十仙ヲ節スルヲ得。紐育及ペンシルバニヤ州ニテハ、工場燃料トシテ石炭ヲ使用ス。一コードニ付キ一弗十五仙ニ相當ス。又或工場ニテハ天然瓦斯ヲ使用ス、天然瓦斯ハ一〇〇〇立方呎ノ價格十五仙ナリ。工賃ハ一コードニ就キ一弗二十五仙ナリ。收支豫算ヲ編成スル事左ノ如シ(コードニ對スルモノ)。

收入之部

收入之部

- 一金二弗七十五仙 木精(八二%)十一ガロン代(一ガロンニ付キ二十五仙)。
- 一金三弗七十八仙 醋酸石灰二二六封度代(一〇〇封度ニ付キ一弗七十五仙)。
- 一金三弗三十八仙 木炭五二ブツセル代(一ブツセルニ付キ六仙二十五)。
- 合計 金九弗九十一仙

支出之部

支出之部

- 一金五弗 木材一コード代(最高ノ場合)。
- 一金一弗十五仙 燃料費。
- 一金一弗二十五仙 工賃。
- 一金十八仙 石灰〇・九六ブツセル(一ブツセル十二仙)。
- 一金十四仙 醋酸石灰袋代。
- 一金三十五仙 醋酸石灰運賃(一〇〇封度十六仙)。

- 一金十仙 木精運賃。
- 一金十一仙 販賣手數料。
- 一金五十七仙 保險料〇・〇六八仙、税金〇・一二二仙其他雜費。
- 合計 金八弗八十五仙

差引一コードニ付キ一弗六仙ノ利益トナル。

木精ハ精製業者ニ、又木炭ハレーキ地方製鐵業者ニ販賣スルモノト假定セリ。收得量ハ、東部諸州ニ於ケル良好ナル得量ノ數ヲ用ヒタリ。レーキ地方ニ於ケル得量ハ、東部諸州ニ於ケルモノニ比シテ些少ナルモ、支出ノ部ニ於テハ燃料及木材ノ價格廉ナリ。随ツテ終局ノ差引計算ハ右表ノ利益ト大差アルヲ認メス。

建設費用

建設費用 粗木精ヲ其儘精製工場ニ販賣スル通例ノ木材乾留工場ニアリテハ、先ヅ建設費ハ一日一コードノ作業ニ付キ二〇〇〇弗ト見ルヲ至當トス。其ノ内譯ヲ記サンニ、ボイラー・窯・炭車・クレーラー及唧筒等ニテ六五〇弗、銅製蒸餾機・コンデンサー・銅管等ニテ四五〇弗、一切ノ煉瓦積ミニテ一九〇弗ヲ要ス。此他土地・建物等ノ大小善悪ハ、設計者ノ標定ニ由ツテ非常ニ差異アルベキモ、大體ニ於テ一日一コードノ建設費用ヲ二〇〇〇弗ト見テ可ナリ。

大規模工場ニ對スル論評

大規模工場ニ對スル論評 製品ノ得量及一日ノ生産力ヲ増加シ、以テ生産費ヲ節減スル目的ヲ以テ非常ニ大規模ノ工場ヲ建設セルモノアリ。然レドモ不幸ニシテ斯カル工場ノ得

米國人ノ觀タル獨
逸式裝置ノ缺點

タル結果ハ、豫期セラレザル數多ノ事情ノ爲メニ悉ク失敗ニ終レリ。一々此處ニ論評スルノ餘白ナキモ、二三ニ就テ摘記センニ。一九〇八年ノ終リニ當リ、米國木材乾留工業者ノ一人獨逸ニ至リ、斯業ノ發達ヲ視察シ、同地ニアリテ銅製蒸留機ヲ使用スル代リニ、簡單ナル裝置ヲ以テ木醋液ヨリ直接ニ灰色醋酸石灰ヲ製造スルヲ見タリ。編者曰フ、之レ彼ノ「タールセバレータ」ノ事ヲ指スナラン。而シテ獨逸ニテハ此方法ハ非常ニ賞讃ヲ博シツ、アリト聞ケリ。此改良法ハ「レトルト」ノかぶこニ一ノ銅製コロンネン「ヲ利用シタルモノナリ。此コロンネン」ヲ利用セルヲ以テ特許ナリト稱シ。獨逸技術者ノ保證ニ基キ、前記視察者ハ直チニ之ヲ米國ニテ採用シ、八萬弗ノ建設費ヲ投ジテ一大工場ヲ設立シタリシカ。作業ノ結果満足ナル結果ヲ得ル能ハザリシナリ。蓋シ此獨逸式裝置ノ不結果ニ終リシ所以タルヤ左ノ二點ニ歸スト斷定セザルベカラズ。

第一 裝置複雑ニシテ、木タール常ニ機内ニ填充シ易キ事。此缺點ハ米國ニテ最初蛇管式ヲ用ヒテ大ニ苦シメル所ナリ。

第二 斯裝置ニアリテハ、木醋及木精蒸氣ハ温タール液ヲ通過スルニ由リ、不飽和炭化水素ト「アルデヒド」ガ化學的作用ヲ起ス恐レアリ。且又此裝置ニテハ窯内ノ氣壓ヲ減ズル爲メニ、「セントリフューガル、ポンプ」等ニテ窯内ノ瓦斯ヲ引出スルモノトス。若シ此引出作用ヲシテ迅速ナラシムルトキハ、瓦斯ハ凡テ速カニ銅製コロンネン及コンデンサー「ヲ通過シ、此銅製コロンネン本來ノ目的ヲ妨ゲ其效果ヲ

減却セシムル恐レアリ。

過去五年間ニ於テ、或工場ニテハ燃料節約ノ爲メニ醋酸石灰ヲ蒸發スルニ、二重効用又ハ三重効用蒸發罐ヲ使用シタリ。實際一部ノ成功ハ疑ヒナキモノノ如シ。ミシガン工場ニアリテハ、「ドラム」及「ベルト」乾燥機ヲ用ヒテ成功シ醋酸石灰乾燥ニ真空乾燥ヲ試ミタルモノアレドモ、其成功ハ未ダ保證スルヲ得ズ。真空乾燥ヲ行フトキハ製品ハ粉末狀ヲ呈シ、市場ノ要求スル結晶狀ノモノヲ得ル事能ハザルナリ。

精製木精

連合精製所ノ設立

精製木精 精製木精「バーセー」、バン發明當時ハ、多クノ木材乾留工場ニ於テハ、孰レモ粗木精ノ儘之ヲ東部ノ「バッフロー」精製會社又ハ「ミシガン」精製會社ニ賣却シ居レリ。變性木精條例ノ議會ヲ通過セル以前ニ於テハ、粗木精ノ價格ハ「ガロン」四〇仙乃至七五仙ノ如キ高價ナリシガ其通過後ハ粗木精ノ價格急ニ下落シ、「ガロン」十五仙トナリ、粗製生産業者ハ大恐慌ヲ來シタルガ、木精ノ酒精ニ比シテ、「ペイント」工業ニ多ク重用セラル、ノ事實明白ナルニ至リ、稍、愁眉ヲ開クニ至レリ。其後粗木精生産業者ノ競争ニ由リ、價格益々下ルニ至リ、竟ニ紐育州オレアンニ一ノ連合精製所設立セラルルニ及ビタリ。而シテ粗木精(八二%)「ガロン」二十五仙ノ價格ヲ維持シタリ。此精製所ニアリテハ、單ニ「コロンネン」ヲ附シタル蒸餾機ニテ蒸餾スルニ過ギザリキ。隨ツテ其木精ハ黄色ヲ帯ビ惡臭アリ。其後最後ノ蒸餾ニ漂白粉及硫酸ヲ附加スル事及ビ又苛性曹達ヲ以テ處理スル事ヲ考案スルニ至レリ。苛性曹達ハ「アルデヒド」ノ凝縮作用ヲ惹起シ、「タール」狀物體ヲ鹼化シ、現存スル「エスター」

ト作用スルノ效力アリ。昔時ハ木精中ニ「アセトン」ヲ含有スルニ由ツテ大ニ嫌忌セラレシモ、今日ハ却ツテ歓迎セラル、ニ至レリ。即チ「アセトン」、アルコールノ名稱ニテ、洗滌劑・ゴム溶解劑・アセチリン瓦斯ノ溶包劑等トシテ使用セラル。要スルニ所含ノ一六乃至一八%ノ「アセトン」分ハ、精製業者ニ取りテハ餘分ノ收利トナルニ至レリ。

市況 一九一四年以前ニ於テハ、合衆國ノ醋酸石灰月産額ハ七〇〇〇噸ニシテ、歐洲及ビ加奈多州ノ産額モ亦七〇〇〇噸ナリ。匈牙利ノ産額ハ此三分ノ二即チ四六〇〇噸ナリ。歐洲ノ工場ハ、之ヲ米國ニ比スレバ孰レモ規模小ナレドモ但シ瑞典ニハ米國ニ劣ラザルモノアリ。米國産醋酸石灰ノ五割乃至六割ハ白耳義ヲ通過シテ他國ニ輸出セララルモノトス。米國ニテ消費セラル、所ノ醋酸石灰ノ大部分ハ醋酸製造原料タリ。醋酸ノ製造ニハ強硫酸ヲ用ヒ、理論數ノ九二%乃至九六%ノ醋酸ヲ收得ス。再蒸餾ヲ經テ精製スルトキハ、理論數ノ九一%ヲ收得スルニ過ギズ。醋酸ノ主要ナル用途ハ、白鉛・ペイント・纖維工場等ナリ。其他洗濯屋・インキ製造者及ビ藥種商等ニモ販賣ス。

市況
醋酸石灰ノ産額
米國ノ消費
「アセトン」ノ需要
木炭ノ需要

十年前ニハ製銅所・製鐵所等ハ盛シニ木炭ヲ使用セシガ、其後コークス盛シニ使用セラル、ニ及ビ、木炭ノ需要頓ニ減少ヲ來セルモ厨房用トシテノ需要ハ益々増加スルノ傾向ヲ見ル所ノ「アセトン」工場アリ。

ニ至レリ。

粗木精ノ年産額ハ、一千萬ガロン乃至一千百萬ガロン(即チ約八千三百萬封度乃至九千九百萬封度)ニシテ、主トシテ「ペイント」工場ニ於テ使用セラル。

工場ノ數 合衆國及カナダ州ニ於ケル工場數及ビ其處理スル一日ノ棚數左ノ如シ。括弧内ノ數字ハ「コード」數ナリ。「コード」ハ百二十八立方呎ナリ。我が舊一棚ハ二〇八立方尺、新棚ハ一〇〇立方尺ナリトス。

工場ノ數	粗木精ノ産額	レトルト式	マイレル式	計
ミシガン州	四六(一六三九)	八(一〇三)コード	五(一〇五)	一三(二〇八)
ペンシルバニア州	二四(六二八)	〇	〇	二四(六二八)
紐育州	二(九六)	一(二五)	〇	三(一二一)
ウキスコニン州	一(二〇)	〇	〇	一(二〇)
ケンタッキー州	一(四九)	〇	〇	一(四九)
西バージニア州	一(三三)	〇	〇	一(三三)
テンネッシー州	〇	一(一六)	〇	一(一六)
ベルモント州	一〇(四七)	〇	〇	一〇(四七)
カナダ	九三(三九五八)	七(一三六)	〇	一〇〇(五七四)
計				

結論

右ノ如ク全部作業スルモノトセバ、此コード數實ニ五二七四コードナリ。假リニ五〇〇〇コードトスレバ、此積ハ高サ四呎、幅四呎、長サ七哩ニ相當ス。實ニ驚クベキ多量ト云ハザル可ラズ。

結論 木タールノ年産額ハ約三萬ガロンナリ。現時單ニ「ボイラー燃料ニ供セラル、ノミ。然レドモ木タールノ利用ハ、「コルタール利用ノ如ク將來大ニ有望ト見ル可ク其ノ蒸餾ニ由ツテ生ズル輕タール油ハ、硝化綿ノ溶解劑ニ適シ、其重タール油ハ即チ「クレオソート油ニシテ、「コルタール」ヨリノ「クレオソート」ト同ジク木材防腐劑トシテ價值アリ。

米國ニ於ケル木材乾留工業ニ關スル統計表

米國ニ於ケル所要クレオソート油ノ三分ノ二ハ外國ヨリ仰ギ居レリ。

一、木材乾留工場ノ數。

一八八〇年	一七	一八九〇年	五三
一九〇〇年	九三	一九〇七年	一〇〇
一九〇九年	一一六	一九一〇年	一一七
一九一一年	一〇五		

二、木炭ノ產出量(木炭ノミヲ目的トシテ木精・醋酸石灰等ノ副產物ヲ收メザル工場ノ木炭ハ是レニ加ヘズ)

一八八〇年	一二九六〇	價額	一貫匁ノ價格
一八九〇年	一六〇八〇		〇、〇五六七
一九〇〇年	四一一六		〇、〇三三三
一九〇六年	一〇九五八		〇、〇五四一
一九〇七年	一一一八五		〇、〇六二〇
一九〇八年	八九四九		〇、〇五九二
一九〇九年	一二七二〇		〇、〇五二〇
一九一〇年	一三四四〇		〇、〇五六〇

三、粗木精ノ產出量(比重ヲ〇・九ト假定シタリ)。

一八九〇年	八三三	價額	一貫匁ノ價格
一九〇〇年	三六九四		〇、一六五
一九〇六年	五五二〇		〇、一〇七
一九〇七年	五七八三		〇、〇九七
一九〇八年	四六九六		〇、〇四〇
一九〇九年	六三二六		〇、〇四七

年	數	價額	一封度ノ價格
一九一〇年	五七九三	四四五	〇、〇六九
一九一二年	七〇九七	五三二	〇、〇七四
三、醋酸石灰ノ產出量。			
	數	價額	一貫匁ノ價格
一九〇〇年	三一二	六三	〇、二〇〇
一九〇〇年	一〇四二	一九六	〇、一八八
一九〇六年	一一五六	四〇三	〇、三五〇
一九〇七年	一六〇一	五一三	〇、三二〇
一九〇八年	一二七三	三七七	〇、二五七
一九〇九年	一七八五	四四〇	〇、二四七
一九一〇年	一八三三	四九三	〇、二六九
四、醋酸ノ產出量。(一封度ノ單價非常ニ低シ。或ハ粗製品ナランカ)			
	數	價額	一封度ノ價格
一九〇〇年	二六六六	八五	〇、〇三二
一九〇四年	二七〇〇	一〇七	〇、〇四〇
一九〇九年	五一九六	二二七	〇、〇四四
五、アセトン ^ル ノ產出量。(粗品ナランカ)			

年	數	價額	一封度ノ價格
一九〇〇年	一六四	三五	〇、二一八
一九〇四年	一三〇	三二	〇、二四八
一九〇九年	六九三	一四三	〇、二〇八

第三章 日本ニ於ケル木材乾留工業發達史

翻ツテ本邦ノ狀況ヲ見ルニ、歐米ノ進歩ニ伴ヒ、正ニ發展ノ機ニアリト云フベシ。古來我が國ニハ一種固有ノ炭燒竈アリ、木炭ノ製造ヲ主トセルモノニシテ、其構造並ニ炭化方法ヨリ考フルニ、往年歐米ニ行ハレタル堆積炭化法ニヨル築壁竈ニ類似ス。其築壁材料ノ異なるニヨリ、土竈・石竈ノ二種ニ區別シ、又燒炭法ニ因テ黒炭竈白炭竈ノ二種ニ區別ス。専ラ厨房用若クハ鎔鑛爐用木炭ヲ製造ス。其型式種々アレドモ、多クハ橢圓形ノ平面ヲ有スル橢圓型竈ニシテ容積ハ任意ニ製作シ得ベキニヨリ一定セザレドモ、佐倉式土竈ノ一例ヲ舉クレハ、概ネ地下一尺乃至二尺掘リ下ゲタル地盤上ニ、縦徑七尺横徑六尺ノ卵圓形ノ竈底ヲ有シ、腰ノ高サ一尺五寸、竈口ハ高サ一尺二寸、幅八寸、烟道ハ四寸ノ長方形ニシテ約二五〇貫匁ノ炭材ヲ仕込ムベキ粘土製竈ナリ。而シテ木炭ノ得量・品位・炭化時間等ニ就イテ、種々ナル改良企テラレ、檜崎式・田中式・藤崎式等アリテ、各々多少異ナル型體ト製炭上ノ特徴トヲ有ス。其製炭法ハ、竈内ニ順序ヨク炭材ヲ填メ、竈口ニ燃料ヲ入レテ點火

炭化温度

シ、後部烟出口ヲ開放シ、着火充分トナリタル後火口ヲ狭メ、僅カニ空氣口ヲ殘シ、炭化ヲ進行セシムルナリ。故ニ日本製炭法ハ乾餾法(レトルト窯)ト異ナリ、炭化温度ハ炭材一部ノ不全酸化ニ因テ生ズルモノナルニヨリ、炭化ノ際任意ニ上昇セシムルハ困難トスル所ナレドモ石竈ニ於テハ、全ク炭化スルニ及ンデ充分ニ空氣ニ觸レシメ(チラシ入レ)、竈内ノ温度ヲ急激ニ上昇セシメテ木炭ノ比重及引火點ヲ大ナラシムル方法ヲ採レリ。

日本炭竈ノ炭化温度ニ就イテハ、農科大學演習林及林業試驗所ニ於テ實驗セラレタルガ、之ニ據レバ竈内炭化温度ハ攝氏五九〇度前後ニシテ、烟筒ノ温度ハ炭材點火後約一〇時間ニシテ七〇度、炭化旺盛トナルニ從ヒ上昇シテ一五〇度乃至二〇〇度トナル。又竈内堆積木材ノ炭化順序ハ從來屢々研究セラレタルガ、在來ノ佐倉土竈ニ於テハ、點火口ヨリ點火セラレタル火ハ上木ノ一部ニ移リ、漸次其ノ全體ニ及ボシ、炭材ノ上部ヨリ下部ニ向ツテ炭化ノ進行スルモノトス。而シテ全部終了ニ近ヅクニ從ヒ、煙突ニ近キ部分ハ全ク炭化シ、却ツテ點火口ニ近キ炭材ノ取り殘サル、ヲ見ルベシ。故ニ時トシテ未炭化ノ焦木ヲ發見スルハ主トシテ點火口ニ近キ部分ニアルモノトス。是レ煙突ニ近キ部分ハ、煙突ノ爲メニ竈内瓦斯ノ流通セラル、ト雖モ、點火ニ近キ部分ハ煙突ト遠ザカルガ故ニ、未ダ炭化セザルニ先ダチテ既ニ竈内ニ瓦斯充滿シ、消失セシムルヲ以テナリ。而シテ熱ニ對スル木材ノ化學的變化ハ炭材一部ノ燃化ニ因ツテ生ズル高熱瓦斯ガ炭材層ヲ通過シ以テ炭化セシムル方法ナルニ因リ、常ニ適當量ノ大氣ヲ進入セシメザルベカラズ。故ニ彼ノ大氣ヲ遮斷シテ炭化ス

炭化作用進行ノ順序

ル「レトルト窯」トハ其趣ヲ異ニシ、木炭ノ收得率低ク、約一四乃至一八%ノ間ニアレドモ、炭化温度高キガ故ニ比重及引火點大ナリ。又揮發性蒸餾物ハ、木瓦斯量多ク木醋酸並ニ木精ノ生産量少シ。

明治二十五年頃ノ狀況

明治二十五年頃迄ハ、百年前ノ歐米諸國ノ如ク唯木炭ノ收得ヲ專ラトシ、揮發性副生物ハ徒ラニ氣中ニ逸散セシメ、更ニ顧ミルコトナカリキ。當時ハ木材廉價ナリシノミナラズ、炭焼夫ノ勞賃亦低廉ニシテ、副産物ニ注目セズトモ、木炭ノミニテ充分利益ヲ收メ居タリ。且ツ炭焼夫ノ智識單純ニシテ、副産物ヲ收得スルトキハ一面ニ炭質ヲ不良ナラシムベシト誤信セシ爲メ、識者ノ獎勵ニ耳ヲ假サバリキ。然ルニ明治二十六年以來林學博士守屋物四郎、藥學博士田原良純等之ヲ力説シ、近年ニ至リテハ三村林學博士實驗ト著述トノ兩方面ヨリ熱心ニ唱道シタル結果、漸ク林業家ノ注意ヲ喚起シ、炭燒竈ノ烟ヨリ醋酸石灰ヲ製造スルニ至レリ。是レニ由ツテ觀レバ、本邦木材乾餾事業ノ發端ハ僅カニ二十年以來ナリト謂フベキナリ。

炭燒竈ヨリ醋酸石灰ヲ採取スル方法ハ極メテ單簡ナリ。即チ炭竈ノ烟出口ニ口徑三寸乃至五寸土管三十本内外ヲ連絡シ、自然ニ若クハ外圍ヨリ水ヲ以テ冷却セシム。故ニ揮發性蒸餾物ノ全量ヲ收得スルコト不可能ニシ、僅カニ少量ノ木醋酸及タールヲ得ルニ過ギズ。而シテ木醋酸ハ石灰乳ニテ中和シ、溶液ハ蒸發乾燥シテ醋酸石灰ヲ得ルモノナリ。日本ニ於ケル最初ノ「レトルト式乾餾工場」ニシテ尙繼續操業シツ、アルハ、静岡縣島田町北河豐次郎

日本ニ於ケル最初
ノ「レトルト」乾餾
工場

及朽木縣林業家加藤昇一郎ノ兩氏ナリトス。北河氏ハ明治二十七年前記ノ地ニ木材乾餾工
場ヲ設立シ、醋酸石灰及木精ヲ製造シ、更ニ醋酸石灰ヨリ醋酸及アツエトン^レヲ製シ又木精
ヲ精製シテ九五%木精ヲ製スルニ至リタルガ、遺憾ナカラ規模小ナルト設備ノ完全ナラザ
ルガ爲メニ、當時輸入シタル氷狀醋酸(九六%)ト同品質ノ醋酸ヲ製造シ難ク、僅カニ六〇
%四八%醋酸トシテ需要ニ應ジタルニ過ギザリキ。目今ハ醋酸ノ製造ハ中止シ、「アツエト
ン」木精其他醋酸鹽類ヲ製造セリ。

日本醋酸製造株式
會社ノ設立

加藤氏ハ田原博士ト守屋博士トノ指導ノ下ニ、明治二十七年朽木縣上都賀郡落合村ニ木材
乾餾工場ヲ設立シ、醋酸石灰・木精ヲ製造シ、一面醋酸製造ヲ實施セルガ、猶且北河氏ト同
様ナル理因ノ爲メ歐米ヨリ輸入スル醋酸ト同品位ノモノヲ得ル能ハザリキ。然ルニ逐年醋
酸ノ輸入劇増シ、一面ニハ日本炭竈ヨリ醋酸石灰漸次製造セラル、ノ機運ニ達シ、完全ナ
ル中央精製工場(醋酸・アツエトン製造工場)ノ設立ヲ促スニ至レリ。是ニ於テカ明治三十
五年加藤氏、田原博士等相謀リ同志ヲ糾合シテ、資本金拾萬圓ノ日本醋酸製造株式會社ヲ
設立セリ。是レ本邦ニ於ケル完全ナル精製工場ノ嚆矢ナリトス。
コノ工場ニ於テハ専ラ氷醋酸ヲ製造セシガ、當時輸入醋酸ノ價格低廉ニシテ其競争ニ打克
ツ能ハザリキ。蓋シ炭竈ヨリ得タル醋酸石灰ハ、六〇乃至七〇%ノ所謂褐色醋酸石灰ナル
ヲ以テ、之レヨリ氷醋酸ヲ製造スルニハ極メテ多額ノ製造費ヲ要シタレバナリ。故ニ同社
ニテハ専ラ四八%三六%醋酸ヲ製シ、以テ市場ノ要求ニ應ジタリ。然ルニ染色工業ノ活躍

鹽原木材乾餾工場
ノ設立

ニ伴ヒテ氷醋酸ノ輸入逐年増加シ、到底現存ノ設備ヲ以テ満足スル能ハザルヲ看破シ、日
本醋酸製造株式會社ハ明治四十年資本金ヲ三十萬圓ニ増加シ、新ニ獨逸ヨリ醋酸製造機械
一式ヲ購求シ、製造ヲ開始シタリ。而シテ醋酸石灰分解法ハ從前ハ直火ニテ、ポーメ氏六
十度硫酸ヲ用ヒタル爲メ粗製醋酸ハ僅カニ五〇乃至六〇%ニシテ、精製上困難ヲ感セシガ、
獨逸ヨリ購求シタルモノニ於テハ、八〇%ノ醋酸石灰ヲ六六度硫酸ニテ分解シ、且ツ減壓ノ
下ニ蒸餾スルガ故ニ、粗製醋酸ノ含量八〇%以上ニ上ボリ、尙精製蒸餾機ノ内容極メテ大
ナルヲ以テ、粗製醋酸(一〇〇%トシテ)ヨリ約八割以上ノ氷醋酸ヲ製造スルヲ得タリ。茲
ニ得タル氷醋酸ハ全ク純良品ニシテ、製造費ハ比較的少額ニテ足リ、從ウテ廉價ニ供給ス
ルヲ得テ、漸次外國品ヲ驅逐スルニ至レリ。後文統計ノ示スガ如ク、明治三十九年度ノ醋酸
輸入數量百五十五萬五千封度(此金額二十九萬三千圓)ナリシガ、明治四十三年ニハ二十一
萬封度ニ減少シ、大正三年度ニ至リテハ全ク輸入セザルノ好結果ヲ來セリ。斯ノ如キ趨勢ナ
ルヲ以テ、醋酸製造原料タル醋酸石灰ノ需要頓ニ増加シ、假令不斷ノ獎勵ニ因ツテ日本炭竈
ヨリノ醋酸石灰ノ産額大ニ増加(後文統計表參照)セリト雖モ、到底一精製工場ノ需要ヲ充
タス能ザル狀況トナリ、北米合衆國ヨリ之レガ輸入ヲ仰グニ至レリ。大正三年度ノ調査ニ據
レバ、内地産三十九萬三千貫匁、輸入數六十六萬八千貫ニシテ、全使用量ノ約六割七分ハ米
國ヨリ仰ギツ、アリシナリ。是ニ於テカ大規模ノ木材乾餾工場設立ノ必要起リ、明治四十
三年前記日本醋酸製造株式會社ハ朽木縣鹽原ニ一大乾餾工場ヲ設置シタリ。コノ工場ニテ

樺太豊原乾餾工場

ハ二個ノ大ナル車輛レトルト、^レ「タール分離機・連續的木精蒸餾機・醋酸石灰液ノ減壓蒸發装置・連續的圓筒形乾燥装置等、現代ニ於テ最モ進歩シタル装置ヲ以テ操業セリ。尙目下レトルト増設中ナリト云フ。前記豊原工場設立ト同時ニ、樺太廳經營ノ下ニ豊原乾餾工場設立セラレタリ。乾餾装置ハ鹽原工場ト畧ボ同一ナリ。此二大乾餾工場ハ日本ニ於ケル最初ノ模範的工場ニシテ、設備ノ完全セルコト他ニ比類ナシ。一ケ年八〇%醋酸石灰約二十三萬貫、八〇%粗木精約四十五萬封度ヲ生産スト云フ。此二工場ノ装置ノ特點トスルハ連續的ニ炭化操作ヲ行ヒ得ルコト、並ニ醋酸石灰木精等ノ仕上ゲニ要スル燃料ヲ著シク節約スル事ニレナリ。蓋シ總テノ廢棄熱源ヲ利用スル設備アルガ故ナリ。斯クシテ木材乾餾工業ハ著シク識者ノ認ムル所トナリ、在來ノ炭竈ヨリ醋酸石灰ヲ製造スルモノノ増加シタル外、各地ニ於テ個人經營ノ「レトルト式小工場設立セラレタリ。今編者ノ聞知スル處ニ據レバ前記二大工場ノ外、

千葉縣 南總林産物製造所

静岡縣 北河製品所、園田木材乾餾工場

鳥取縣 近藤木材乾餾工場

近藤木材乾餾工場

以上ノ内北河製品所ニ就キテハ前述シタル所ナルガ、近藤木材乾餾工場ハ鳥取縣根雨町ニ設置セラル。所主ノ談ニ依レバ、祖先來製鐵業ニ從事シ、製炭ハ附屬事業ナリ。明治三十年頃ヨリ炭竈ヨリ醋酸石灰ヲ採取シタリシガ、製品販路ノ關係上一時之ヲ中止シ、日本醋

酸製造株式會社ノ興隆ニ及ンデ、明治四十三年秋ヨリ再ヒ研究ニ着手シ、大正元年營業的工場ヲ設計シ、大正二年五月ヨリ事業ヲ開始セルナリト云フ。主要ナル工場及機械次ノ如シ。

一、乾餾工場一棟

レトルト一基(約三・二棚仕込)コンデンサー一組、スクラツパー一基、エキゾスタ

一基、木醋蒸餾機一組、タール脱酸蒸餾機一組。

二、醋酸石灰製造工場一棟

木醋中和槽一組、脱精蒸餾機一組、醋酸石灰液蒸發乾燥装置一組。

三、木精蒸餾工場一棟

割温蒸餾機二基。

四、發電室一棟

三十馬力吸入瓦斯機關一基、二十キロワット三相交流發電機一臺。

五、機關室一棟

コルニツシユ汽罐一基、及附屬ポンプ一式。

六、整材工場一棟

汽力圓鋸一基、電働力鋸一基。

最近一ケ年ノ成績最大生産高ハ次ノ如シ。

作業順序

材填裝室(二室)ヲ並列シテ一窯トナシ、各一室ノ仕込炭材一回二〇立方尺乃至三二〇立方尺(二棚乃至三棚)ナリ。窯腰及天井ハ石材ト粘土トヲ以テ積ミ上ゲ、唯窯腰ノ底部ヨリ二尺位ノ高サニ火熱ノ廻ル様、耐火煉瓦ヲ以テ烟道ヲ作り、又窯底ハ切石ヲ以テ床ヲ作り、其下方ヨリ加熱スルノ裝置ナリ。加熱用燃料焚口ハ各炭材填裝口ノ直下ニ一個ヅツ(窯底焚口)及一窯ノ中央下部ニ一ヶ所(窯腰焚口)ヲ設ク。即チ焚口ハ一窯ニ付三ヶ所設備ス。窯ノ中央焚口(窯腰焚口)ヨリ發スル高熱瓦斯ハ、火道中央ニ築カレタル煉瓦壁ニヨリテ火焰ハ左右ニ區分セラレ、各左右填裝室ノ窯腰ヲ廻リ熱シツ、窯ノ後方ヲ經テ後部烟突ニ達ス。又窯底焚口ヨリノ火焰ハ、火道中央ニ設ケラレタル煉瓦壁ニ因ツテ二分セラレ、右方ヘノ火焰ハ窯下ヲ熱シツ、窯腰下ノ火道格子壁ヲ通過シ、穹窿ニ依リテ上下ニ區分セラレタル窯腰下燂道ニ入り、窯ノ側面後方ニ至リ、再ビ上燂道ヨリ前方ニ戻リ、烟突ニ出ヅ。又左方ニ分レタル燂道ハ、窯下ヲ熱シ、後方ノ火孔ヨリ後部窯腰烟道ニ入ルガ故ニ、此乾留窯ハ窯腰ノ左右、後方ノ三側壁及窯底ノ下ヨリ加熱シ、以テ内容木材ヲ炭化セシムル構造ナリ。揮發性副産物ハ各填裝室ノ頂上ニ誘導土管ヲ連接シ、以テ冷却用土管ニ導カシム。

●●●●●
 作業順序 普通炭窯ノ如ク炭材(長サ五尺、徑一尺内外ノ木材ヲ四ツ割又ハ六ツ割トナス)ヲ立テ、窯口ハ石ト粘土トヲ以テ閉塞シ、後部ノ燂出シ口ヲ閉ヂ、頂上ニ瓦斯導出用土管ヲ連結シ、然ル後窯腰ノ焚口及窯底下ノ二個ノ焚口ヨリ加熱ス。既ニシテ熱度上昇シ、炭材分解ヲ始ムルニ至ラバ、大ニ加熱ヲ減ジ、常ニ四〇〇度以下ニ保持セシム。而シテ窯ノ

前後左右ニ備フル四個ノ燂突ハ、通風上必要ナルコト勿論ナレモ、又窯ニ損所ヲ生ジ瓦斯漏洩スル際其箇所ヲ發見スルニ便ナラシムルガ爲メナリト云フ。

木材ノ分解起リ、生成セル瓦斯ハ、頂上ニ裝置セル土管ニ導カレ、土管ハ徑八寸モノ十間五寸モノ十間ヲ逐次連結シ、別ニ木管ヲ以テ谷川ノ水ヲ引用シ、土管全體ニ冷水ヲ撒注ス窯ノ頂上ヨリ第一接續桶ニ至ル迄ハ急勾配トナシ、「タール」ノ大部分ヲ分離捕聚ス。又木醋液ノ大部分ハ、八寸土管ヲ通過スル間ニ液化セラルレモ、乾留ノ最モ旺盛ナル短時期ハ五寸土管ニ至リテ液化ス。尙五寸土管ノ末端ニハ、木醋分ノ逸散ニ備フル爲メ銅製蛇管冷却機ヲ附ス。不凝縮性木瓦斯ハ、「レトルト」式乾留ニ於テハ一旦「スクラツパー」ニ導キ、瓦斯中ニ飽和セル醋酸並ニ木醋分(逃散瓦斯)ノ温度ニ比例シテ、其他和度ヲ増大セラル)ヲ水ニテ洗滌回收シタル後、爐ノ加熱ニ利用スルモノナルガ、目下工場ニテハ其儘逸散ニ委シツ、アリ。斯クシテ乾留終了スルトキハ、頂上ノ誘導土管ヲ撤去シ、其孔口ヲ閉塞シ、窯ノ後部ノ燂出シ口ヲ開ク。然ルトキハ普通ノ炭竈ノ型式ニ移ルヲ以テ、窯口ニ小孔ヲ穿チ、所謂ねらし入れノ際、直接冷空气ヲ窯内ニ送入スルトキハ、木炭ノ品質得量ニ影響スルヲ以テ、窯外ニテ豫メ加熱シタル後送入スルモノトス。斯クシテねらし入れ終了セバ、窯口ヲ開キ、木炭ヲ掻キ出シ、素灰ヲ以テ消スコト、普通窯外火消法ニ於ケルガ如シ。而シテ一窯即チ二個ノ裝填室ハ、同時ニ終了スルヲ以テ、直ニ第二回ノ作業ニ移ルモノトス。

木醋液ノ處理

木醋液ノ處理 木醋液貯槽十數個ヲ排列シ、順次之ニ流入セシメツ、重質木タールヲ分離ス。次ニ木醋液ハ五石入蒸餾罐ニ仕込ミ、直火ヲ以テ蒸餾シ、百度以上ノ餾液ハ直ニ醋酸石灰製造ニ供シ、百度以下ノ餾液ニハ木精ヲ含有スルガ故ニ、中和後蒸餾シテ木精分ヲ採取シ、コノ木精水ハ更ニ反復蒸餾シテ約八〇%ノ粗木精トナス。各工場ニ於ケル粗木精ハ事務所附近ノ木精精製工場ニ集中シ九五%木精トシテ市上ニ販賣ス。

此工場ニ於テハ、蒸氣罐ヲ有セザルガ故ニ蒸餾作業ハ直火若クハ二重底湯浴ヲ以テス。木醋液ハ石灰ヲ加ヘテ中和シ、平釜數個ヲ用ヒテ蒸發結晶セシメ、結晶ハ蒸發釜ノ後部ニ裝置セル鐵板上ニ擴布シ乾燥セシム。

又木醋蒸餾殘渣ハ、五回ニ一回ヅ、釜ヨリ排出セシメ、別ニ設備セル殘渣蒸餾釜ニテ酸分ヲ回收ス。

秩父木材乾留工場ニテハ、目下前記ノ窯(一個ノ木材裝填室ヲ有ス)二組ヲ以テ一棟トスルモノ四棟アリテ、都合八個ノ乾留窯ト八個ノ蒸餾機並ニ之ニ相當スル木精蒸餾機・醋酸石灰製造設備ヲ有セリ。

工程 乾留窯一回ニ要スル時間ハ、普通ノ狀況ニ於テ次ノ如シ。

一 窯ノ炭材裝填量(二室ニテ)約四棚乃至六棚(千八百貫乃至二千七百貫)ニシテ、炭化及ねらし入れ時間四十時間、木炭取り出し時間約一時間三十分、炭材立込ミ約一時間、計約四十三時間ニシテ一回ノ作業終了ス。

工程

乾留窯加熱用燃料ハ、炭材一棚ニ對シ燃料材約〇・二棚、製品仕上ゲニ要スル燃料ハ炭材一棚ニ對シ約〇・四棚ヲ要ス。即チ炭材一棚ヲ乾留シテ、副生物タル醋酸石灰・木精ヲ製造仕上グルニ要スル燃料ハ約〇・六棚ナリト云フ。

目下此工場ニテハ、岩本式乾留窯ノ實地的研究ヲナシツ、アルヲ以テ、製品産額ハ未定ナリ。窯ノ耐久力ニ就イテハ操業日尙淺クシテ、詳細ハ知ルニ由ナシト雖モ、約五百回位耐ヘ得ルナラント云フ。但口元ノ粘土時トシテ落下スルガ爲メ、一ヶ月乃至二ヶ月目ニハ小修繕ヲ行フノ必要ヲ認ムト云フ。

前記秩父工場ノ外、岩本式乾留窯ヲ設置シタル木材乾留工場ハ次ノ如シ。

三重木材乾留株式會社、宮川木材乾留株式會社、伊勢木材株式會社(以上三重縣)、山陰起業株式會社(鳥取縣)。

前記岩本式乾留窯ノ考案セラレタルト相前後シテ、日本醋酸製造株式會社ニ於テ(式)式木材乾留窯ヲ考案シタリ。元來鐵製レトルト窯以外ノ乾留窯、例セバ岩本式其他ノ築壁間接加熱窯ニアリテハ、乾留用燃料ノ消費量大ニシテ、一棚ノ炭材ニ對シ少クトモ〇・七棚以上ヲ要ス。是レ石材ヲ以テ築窯セラル、モノハ、傳熱不良ナルト、一面ニハ高熱瓦斯ヲ巧妙ニ利用セラレザルガ爲メナリ。然ルニ(式)式ニ於テハ、熱ノ利用ニ注意シ、ねらし入れニ於テ空氣ハ紅熾セル木炭層ヲ通過スル際、茲ニ新生スル一酸化炭素其他ノ可燃性瓦斯ヲ利用シ、分解時期ヲ異ニセル他ノ乾留窯ヲ加熱シ、以テ燃料ノ節約ヲナセリ。目下同會社ニテハ詳

(式)式木材乾留窯ノ考案

馬縣吾妻郡四萬村ニ於テ、大規模ノ[㊦]式乾留窯ノ實地的工場設置中ナリト云フ。
是レニ由ツテ觀レバ、日本ニ於ケル木材乾留工業ハ、大正元年ヨリ四年ニ互リテ異常ノ發
達ヲナシ、殊ニ醋酸石灰ハ一九一四年ノ歐洲ノ大亂ニ因ツテ米國產品ノ非常ナル暴騰ヲ來
タシ、大正三年春ニ於テ横濱着八〇%ノモノ一噸約百二十圓内外ナリシガ、四年七月ニハ
約二百五十圓ニ奔騰シ、猶益、上値ノ傾向アルヲ以テ、大正四年以來各地ニ於テ之ガ設立ヲ
見ルニ至リタルハ化學工業上祝福スベキニ非ズヤ。

醋酸

アツエトン

原料工業(木材乾留)ノ發達ノ動機ハ、一面ニハ精製工業(醋酸・アツエトン・フォルマリン)
ノ著シキ進歩發達ニ基因セズンバアラズ、即チ前述ノ日本醋酸製造株式會社ハ、明治三十五
年ノ創立ニ係リ、再三増資ノ後、目下資本金百參拾萬圓トナリ、明治四十年獨逸ヨリ製造
機械ヲ購入シ、醋酸・アツエトン[㊦]ノ製造ヲ開始シタリシガ、數年ニシテ該品ノ輸入杜絶
シタリ。而シテ九六%氷醋酸ノ外、九九乃至九九・五%氷醋酸ノ製造ニ成功シ、大正四年一
月ヨリ南洋方面ニ輸出スルニ至レリ。
アツエトンハ明治二十七年ヨリ少量ヅツ生産シタルガ、火藥用純品ハ主トシテ英・米・兩國
ヨリ輸入セラレタリ。明治四十二年同社ニ於テ製造ニ着手シ、年産量約六〇〇噸乃至七二
〇噸ノ火藥用純アツエトン[㊦]ヲ供給シツ、アルヲ以テ、日本ノ需要ニハ充分ナリ。而シテコ
ノ製造ノ副生物タル「アツエトン油」ハ、當時未ダ需要之シク、價格モ亦不廉ナリシガ、「セル
ロイド工業」擬革皮工業著シク發展シテ、專ラ「アツエトン油」ヲ使用スルニ及ビ、需要頓ニ

増加シ、價格亦著シク低廉トナレリ。

木精及フォルマリン

染料醫藥品製造獎勵法發布

東洋藥品株式會社ノ設立

精製工場數

木精及フォルマリン[㊦]ノ内九五%木精ハ、各木材乾留工場ニ於テ製造販賣セラル、ガ、日本
醋酸製造株式會社ニ於テハ粗木精ヲ精巧ナル連續的蒸留裝置ヲ以テ精製シ、純メチールア
ルコール[㊦]ハ直ニ「フォルマリン」製造ニ供シ、九五%木精・メチールアツエトン等ハ酒精代用
品トシテ販賣シ居レリ。「フォルマリン」ハ日本藥局方ニ適合スル純良品ニシテ、目下粗木精
生産量少額ノ爲メ自國ノ需要ヲ充タスコト至難ナレドモ、爲政者ノ保護ト使用者ノ覺醒ト
相俟ツテ、更ニ低廉ニ供給シ得ベク、其發達ハ尙將來ニ俟タザルベカラザルノ狀況ニ在リ。
然ルニ大正四年六月十九日法律第十九號ヲ以テ、染料醫藥品製造獎勵法發布セラレ、次デ
同年十月十三日勅令一八三號ヲ以テ同法施行令ノ公布アリ。茲ニ於テ同年十二月二十日法
律第十九號ニ基キ、新ニ東洋藥品株式會社(資本金五十萬圓、四分ノ一拂込濟)設立セラレ、
前述日本醋酸製造株式會社ノ所有セル「フォルマリン」製造機械ヲ讓受ケ、更ニ増設シテ一ケ
年少クトモ百五十萬封度以上ノ「フォルマリン」製造販賣スベク、尙木タール[㊦]ヨリノ生産
品クレオソート・グアヤコール・炭酸グアヤコール等ヲモ製造販賣スルコト、ナレリ。

日本ニ於ケル精製工場ハ、日本醋酸製造株式會社(東京)ノ外、伊藤醋酸製造所(大阪)、及北
河製品所(静岡)ノ二ヶ所ナリトス。此二ヶ所ハ前者ニ比スレバ、規模小ニシテ、及バザル
コト遙カニ遠シ。而シテ此等ノ精製工場ニ於テハ、常ニ醋酸石灰(原料)ヲ購入シツ、アリ。
就中、日本醋酸製造株式會社ニ於テハ、資金ヲ投ジテ積極的ニ炭燒竈ヨリ醋酸石灰ノ採取

本邦ニ於ケル木材乾餾工業ニ關スル統計表

ヲ獎勵シ、假令米國產原料ノ價格、内地產ノモノニ比シテ廉價ナル場合アリトモ割良キ價格ヲ以テ斷エズ購入シツ、アリト云フ。
以下本邦ニ於ケル木材乾餾工業(原料工業及精製工業)ニ關スル統計ヲ掲ゲ、以テ斯業ノ發達程度ノ要領ヲ知ルニ資セムトス。
(一) 醋酸石灰輸入及日本産醋酸石灰
輸入ハ主トシテ米國ヨリス。各年度欄ニ於テ日本産トノ合計ハ、其年度ニ於ケル總使用概數ト知ルベシ。

醋酸石灰

(イ) 數量及品位

年 度	輸入醋酸石灰		日本産醋酸石灰		合 計
	含量%	數量	含量%	數量	
明治四十一年	八一・八二	一九一・四三九			一九一・四三九
四十二年	八三・五四	四三三・九八四			四三三・九八四
四十三年	八二・〇四	四七八・七六三	六九・八八	一五七・八六〇	六三六・六二三
四十四年	八一・二〇	六五八・六三四	七二・一二	二一六・六八五	八七五・三一九
大正元年	八二・四四	六三二・六七九	七四・三〇	三三四・九〇〇	九六七・五七九
二年	八一・八二	一、〇九二・六八七	七四・八七	三一二・八三六	一、四〇五・五二三
三年	八一・一七	六六八・一八五	七五・二〇	三九三・六〇七	一、〇六一・七九二

(ロ) 金額

年 度	輸入醋酸石灰金額	日本産醋酸石灰金額	合 計
明治四十一年	七六・五七六		七六・五七六
四十二年	一九五・二九三		一九五・二九三
四十三年	二一五・四四三	四七・三五八	二六二・八〇一
四十四年	三〇二・九七二	七五・八四〇	三七八・八一二
大正元年	二九二・〇一〇	一二三・九一三	四一五・九二三
二年	五五二・八四六	一二二・九四五	六七五・七九一
三年	二四八・九五七	一四九・五七〇	三九八・五二七

醋酸

(二) 醋酸輸入表

※ハ多分無水醋酸ナルベシ。

年 度	數量	價 額	單 價
明治三十七年	九一九・三一七	一三一・二二九	一四三
三十八年	一四五五・四七八	二四八・八一二	一七六
三十九年	一五五五・八六六	二九三・六四二	一八九
四十年	一〇九九・九四四	二〇〇・四〇六	一八二
四十一年	一一九五・八二六	二〇八・九七一	一七五
四十二年	一〇一〇・七七五	一五九・三五〇	一五七
四十三年	二一〇・九八〇	三二・三九三	一五四
四十四年	五九・三九五	一〇・八四九	一八三

大正三年	三	六・九〇三	四八
大正二年	二	一・六五九	
大正元年	一	四三四	
明治三十七年	三	七七五	

醋酸ハ四十三年度ニ於テ俄然輸入數減少シ、大正三年度ニ於テ皆無トナリ、即チ三十九年度ニ比スレバ實ニ隔世ノ感アリト謂ツヘシ。

フオルマリン

(三) フオルマリン輸入表

年	度	數	量	價	額	單	價
明治三十七年	三	八六・五七九	二二・五七五	二六・一			
三十八年	二	一五四・七〇二	四一・四四五	二六・八			
三十九年	一	二五一・〇〇二	六四・五五〇	二五・七			
四十年	三	五七四・九八三	一〇九・八四六	一九・〇			
四十一年	二	六八五・七〇〇	一三二・五八八	一九・三			
四十二年	一	七二五・〇八四	一三四・七二六	一八・六			
四十三年	三	七〇八・二五九	一四四・七五九	二〇・四			
四十四年	二	一〇九五・二九〇	二二五・〇五一	二〇・五			
四十五年	一	九九〇・一八〇	一九九・一一八	二〇・一			
大正元年	三	九四四・五七九	一八五・九〇二	一九・七			
大正二年	二	一〇五三・九七四	二〇三・四二三	一九・三			

炭酸グアヤコール

(四) 炭酸グアヤコール輸入表

年	度	數	量	價	額	單	價
大正元年	三	三八・七一	一三二・八一〇	三・四三〇			
大正二年	二	二七・八二〇	九五・三五三	三・四二八			
大正三年	一	四七・七七九	一六〇・六五三	三・三四八			

グアヤコール・クレオソート輸入表

(五) グアヤコール・クレオソート輸入表

年	度	グアヤコール			クレオソート (粗製品共)		
		數	量	價	數	量	價
大正三年	自一月至六月	四一八	七九九	一・九一四	七・七四四	六・二七三	八一〇
大正二年	年	二二〇	五九二	二・六九九	一五・六二五	九・八二二	六二九
大正元年	年	二二〇	五九二	二・六九九	一五・六二五	九・八二二	六二九

大正三年度ノ狀況
 醋酸石灰使用量
 醋酸ノ輸出
 木精ノ年産額

以上ノ統計表ニ基キ、大正三年度迄ニ於ケル木材乾留工業ノ狀況ニ就テ推考スルニ、精製工業ニ於テ使用スル醋酸石灰量ハ逐年増加シテ百六萬一千貫匁餘ニ達シ、三割七分(五十九萬三千貫匁)ハ日本産ニシテ、六割三分(六十六萬八千貫匁)ハ米國ヨリ輸入シテ仰ゲリ。而シテ醋酸ハ輸入皆無ニシテ、寧ロ生産過剩ノ狀態ニアリ、南洋方面ヘ輸出セリ。大正三年度製造高ハ、九六%氷醋酸トシテ約三百八十萬封度ニ達セリ。

木精ノ日本ニ於ケル年産量ハ、約五十八萬封度(八〇%粗木精トシテ)ナリ。内、製造用ニ供セラル、量ハ、約四十五萬封度ニシテ、之ヨリ約二十一萬封度ノ局方

フォルマリン
年産額

木タール
ノ産額

結論

マリン生産セラル。而シテ大正三年ニ於ケル「フォルマリン」生産高ハ約二十萬封度ナルヲ以テ、同年度輸入高百五萬三千九百七十四封度ヲ合算シ、約百二十五萬四千封度ヲ日本ニ於ケル需要數ト見積ルトキハ、粗木精ノ生産量ヨリ年額約二十一萬封度ノ「フォルマリン」ヲ製造シ得ルガ故ニ、此數量ハ需要量ニ對シ約一割七分ニ該當シ、約八割三分ハ外國ヨリ輸入セリ。而シテ此八割三分即チ百五萬四千封度ノ製造ニ要スル粗木精量ハ、約二百二十萬封度ナリ。換言スレバ日本ニ於ケル「フォルマリン」需要全量ヲ製造セント欲セバ、前記粗木精四十五萬封度ノ外尙二百二十萬封度以上ノ必要ヲ生スルナリ。

アツエトン」ハ明治四十三年以來全ク輸入セズ、悉ク日本製品ヲ以テ需要ニ應ゼリ。木タール生産物即チ「クレオソート・グアヤコール」等ハ、未ダ工業的製造行ハレズ、殆ンド全部外國ノ輸入ヲ仰グリ。日本ニ於テ木材乾餾ヨリ生産スル輕質木タール」ハ、年産額約二百四十石、重質木タール約二千六百六十石ニシテ、此外炭燒ヨリ醋酸石灰製造ノ際、傍生スル木タール」ノ産出モ少カラザルベキヲ以テ、「クレオソート」製造ノ原料ハ本邦ニ於テ供給セラレ得ベキ見込アルニモ拘ハラズ此等ノ木タール」ハ多クハ單ニ原產地ニ於テ燃料トシテノミ使用セリ。稍大規模ノ實驗成績ニ據レバ、輕質タール（比重一・〇三四乃至一・〇三八）百リートル」ヨリ局方クレオソート五封度五四（二・四九四%）ヲ得ベキガ故ニ、前記ノ木タール」ヲクレオソート製造用ニ供センカ、一ケ年約二萬五千封度ヲ生産スルコト明カナリ。要スルニ本邦ニ於ケル木材乾餾工業ハ、最近著シク進步發達ノ徵アリトハ謂ヘ、醋酸石灰

木炭ノ年産額

國家經濟上ノ大問題ナリ

ハ日本産平均（自大正元年至三年）三十四萬七千貫ノ外北米合衆國ヨリ七十九萬八千貫ノ輸入ヲ仰ガザルベカラズ。且ツ「フォルマリン」製造原料粗木精ハ、八〇%トシテ約五十八萬封度ノ産出アレドモ「フォルマリン」ノ需要數量ヲ供給セント欲セバ、尙二百二十萬封度以上ノ必要ヲ生ス。其他年々多量ノ木タール」ヨリノ生産品輸入スルヲ以テセバ、從來ノ炭燒竈ノ僅カ一部分ニ於テ、醋酸石灰兼營ニヨリ逸散スル煙ヲ採集スルノミヲ以テ満足セズ、更ニ進デ完全ナル乾餾工場ノ設立ニ着眼セザルベカラズ。然レドモ前述ノ如ク、乾餾装置ノ選擇ト操業地ニ於ケル炭材集中ノ便否トヲ考慮シテ起業スルヲ肝要トス。近來發明セラレタル岩本式乾餾竈、㊦式乾餾竈ハ、果シテ炭燒竈ト鐵製レトルト式トノ各長所ヲ有スルヤ否ヤハ、營業的實驗ノ日尙淺ク、今遽ニ之ニ就テ批評シ得ザルハ遺憾トスル所ナリ。

我が國ニ於ケル木炭ノ年産額ハ三億五千萬貫ニシテ、其ノ多クハ炭燒竈ヨリ製出セラル。大正三年度醋酸石灰ノ生産量三十九萬三千貫ノ内、炭燒竈ヨリハ約二十萬貫ニシテ、主ナル産地ハ和歌山、埼玉、栃木、北海道ノ三縣一廳ニ過ギズ。其他ノ地方ニ於テハ、多クハ此ノ有益ナル副産物ヲ含有スル煙ヲ徒ラニ逸散スルニ委セリ。若シ夫レ全土ニ散在スル炭燒竈ニ採取装置ヲ設備シ、醋酸石灰ヲ製造シタランニハ、木炭百貫ニ付約五貫ヲ得ルモノトシテ、千七百五十萬貫ノ醋酸石灰ヲ生産シ得ベキナリ。斯ハ實ニ國家經濟上重大ナル問題ト謂ハザル可カラス。况ンヤ醋酸石灰ハ軍器獨立政策上重要ナル原料品ノ一タルニ

於テヲヤ。編者ハ爲政者ノ保護獎勵ト當事者ノ努力ト相俟ツテ、コノ重要且ツ有益ナル廢物ノ利用ヲ完成センコトヲ切望シテ止マサル次第ナリ。

第四章 炭化装置ノ建築材料

炭化装置ノ建築材料

炭化装置ノ建築材料トシテ、用ヒラルベキモノハ二種アリ。甲ハ多少ノ耐火性ヲ有スル石材・煉瓦・粘土等ニシテ、乙ハ鍊鐵是レナリ。但シ工場ニ因ツテハ鍊鐵ノ内面ニ石材ヲ用ヒタル所モアリ。耐火性石材ニ裂痕・割目等ハ避ク可カラザルヲ以テ、蒸留生産物ニ多少ノ損失アルヲ免カレズ。故ニ此ノ比較的安價ナル材料ハ、主ナル生産物ヲ木炭トシ、他ヲ副産物トスル装置ノ建築ニノミ用ヒラル。而シテ此石材築造ノモノハ壁ヲ通シ外部ヨリ加熱スル能ハザルヲ以テ、更ニ熱烟ヲ直接熱ノ傳導者トスルカ、若クハ炭化装置ノ内部ニ鐵製ノ加熱装置ヲ作り、直接木材ニ觸レザル様熱烟ヲ循環セシムルカニ在リ。右ノ如クシテ木材ヲ熱烟ニ由ツテ間接ニ加熱シ、大氣ノ進入ヲ避ケ、其レニ因ツテ副産物一部ノ燃燒ヲ防グト雖モ、尙ホ此装置ノ缺點ハ周圍ノ築壁ニ裂痕・割目ヲ生ジテ、其結果蒸留物ノ損失ヲ來スヲアリ。此損失ハ例ヘバ米國式ノ爐ニ於ケル如ク、吸氣装置ニ因テ防ギ得ルモ、一方ニ大氣ノ進入スルガ故ニ、木材・木炭若クハ蒸留生産物ノ燃燒ニヨリ損失アルハ免レズ。以上ノ理由ニ據リ、炭化室ノ四壁ヲ石材ヲ以テ築造スルハ、第一ニ生産物ノ損失ヲ免ル能

乾燥温度

受熱面

炭化装置ノ耐久

ハザルヲ以テ、近時ニ於テハ(大規模例ヘバ四百立方メートル仕込ノモノニテモ)鐵材ノミヲ用フルカ、然ラザレバ石材築造ノモノヲ尙ホ鐵材ニテ包圍スルヲアリ。鍊鐵ヲ用ヒテ炭化装置ヲ築造スルニ、第一ニ品質善良ナル鐵板ヲ選定シ、而シテ其ノ構造セラレタル鐵板ニハ火焰ノ尖端ヲ觸レシメズ、且可成僅少ノ差異アル温度ニ因ツテ平等ニ加熱シ、装置ニ膨脹ノ自由ヲ妨ゲザルニ於テハ鍊鐵ハ極メテ適當ノ材料ナリトス。木材炭化ノ際、内部ニ於ケル温度ハ攝氏四百度ニテ充分ナリトス。而シテ一定ノ熱量ヲ外部ヨリ内部ヘ傳導セントスルニ、炭化装置ノ受熱面が大ナレバ大ナル程鍊鐵ノ外壁・壁自身ノ温度ト炭化装置ノ内部ニ於ケル温度トノ差異ヲ少ナカラシメ、作業ノ際外部ノ温度高低ハ受熱面ノ大小ニヨリ左右スルヲ得。故ニ鐵板ノ經濟ヲ圖リ且ツ可成久シキニ耐ヘシムルニハ、其構造上能フ限リ大ナル加熱面ヲ造ラザル可カラズ。斯クノ如クナスキハ熱ヲ傳達スル熱氣及之ヲ更ニ装置ノ内部ニ傳導スル鐵板トノ温度ハ比較的低キモノトナルベシ。若シ之ニ反シテ假リニ小ナル受熱面ヲ選ビタリトセンカ、一定ノ目的ヲ達スルニ温度ヲ傳達スル受熱面ニ高キ温度ヲ用ヒザル可カラズ。然ルトキハ其結果装置ヲ出ヅル蒸留物ハ、此ノ過熱セラレタル受熱面ニ觸レテ不利益ナル第二次ノ分解ヲ惹起スルヲアルナリ此ノ總テノ條件ヲ參酌シテ製作シタル鍊鐵製炭化装置ハ、其ノ鐵板ガ久シク抵抗スベキ程度ノ温度ニ堪フルヲ要スルナリ。斯カル装置ノ耐久性ニ就テハ殆ンド之以上ヲ望ム可ラズ。其保存費ノ如キモ絶エズ修繕ヲ要スル石材築造ノモノニ比シテ僅カニ高價ナルニ過ギ

炭化装置總論

第五章 炭化装置總論

木材炭化ノ徑路ハ左ノ四期ニ區別セラルベシ。

- 一、脱水期ニシテ、外部ヨリ約一七〇度ニ熱セラル、其、木材中ニ含有スル水分蒸散ス。此際殆ンド他ノ瓦斯ヲ發生セズ。
- 二、自發炭化ノ誘致期ニシテ、尙外部ヨリ加熱ニヨリ二七〇度ニ昇騰セバ、發熱反應即チ自發炭化ヲ誘致シ、此際木醋蒸氣ト少許ノ「タール蒸氣及ビ酸素含有ノ瓦斯(炭酸及酸化炭素)トヲ發生ス。
- 三、自發炭化期ニシテ、木材ガ二七〇度乃至二八〇度ニ熱セラル、ニ至レバ外熱ヲ要セズ、化學熱ニヨリ自ラ炭化ス。此時期ニ發生スル瓦斯ハ炭化水素ニシテ、木精・タール・木醋酸ノ大部分モ亦此際ニ生ズ。
- 四、木材ノ後炭化或ハ木炭ノ完成時期ニシテ、此際木炭ガ炭化水素ヲ吸收シテ固形炭素トナス。

木材炭化ノ徑路

ノ炭化装置ヲ備フルニ於テハ、其加熱装置ハ、此等ノ瓦斯ヲ以テ他ノ未ダ同時期ニ達セザル装置ヲ加熱スベク、容易ニ調整シ得ベキモノタルヲ便トス。而シテ炭化室内ノ各部分ガ同時ニ同量ノ熱ヲ受クル様、加熱装置ノ規則的ニ構造セラレタルトキハ、先ツ第一ニ木材ヨリ水分ヲ蒸散スベシ。木材ガ水分ヲ含有スル間ハ、炭化室内ハ比較的低温ヲ保持シ、炭化作用行ハレザルナリ。

自發反應

水分ノ大部分ガ蒸發セル後始メテ温度ハ漸々昇騰シ、從ツテ木材本來ノ分解ヲ引起スナリ。而シテ此木材炭化ハ攝氏約二八〇度ニ於テ殊ニ強烈ニ行ハレ、假令ヒ自餘ノ加熱ナキモ、木材乾餾生産物(炭化水素ニ富メル木材瓦斯・木醋蒸氣・タール蒸氣)ノ多量ヲ發生ス。此反應終ルヤ否ヤ、炭化作用ハ再ビ安靜ノ時期ニ入り、其間餾出物ハ毎時ノ餾出量次第ニ平均シ來レモ、瓦斯氣流ハ毫モ減少スルコトナシ。

此激烈ナル反應ノ發生ハ炭化装置ノ構造特ニ冷却機設備ニ就キ思考ヲ要スベキモノニシテ彼ノ乾燥セラレ次デ攝氏約二八〇度ニ熱セラレタル木材ガ、木炭及瓦斯並ニ蒸氣體ノ蒸餾生産物ニ轉移スルハ只任意部分的ニ行ハル、モノナリ。何トナレバ工業的大規模ノ炭化装置ニ在リテハ木材全部ガ無水トナリテ後、初メテ炭化反應ヲ惹起スベク、炭化作用ガ均一ニ遂行セラル、コハ不可能ナレバナリ。即チ仕込タル木材各自ガ「レトルト」ノ受熱面ト如何ナル距離ニアルヤ、兎角装置内木材個々ノ位置ニ因ツテ炭化時期ヲ異ニシ、下積ノ木材ガ尙ホ脱水期ニアルニ拘ラズ上層ノモノハ既ニ炭化期ニ入り、茲ニ變則炭化行ハルナリ。

故ニ木材ノ含水部分ガ平等ニ炭化室内ニ分存セラルベクバ、其作用モ愈々亦安靜ニ遂行サル、モノトス。是レ木材ノ含水量ハ、炭化反應進行ノ強サニ對スル一種ノ調整器ナレバナリ。

各炭化装置ハ、左ノ三主要部ヨリ成ル。

- 一、木材ノ仕込又ハ取出ニ必要ナル設備ヲ具有スル木材炭化室。
- 二、熱ノ供給及煤烟ノ誘導ニ對スル設備。
- 三、蒸餾生産物ノ誘導設備。

此等ノ部分ハ其目的ニヨリ種々變造シ得ルガ故ニ、其構造ノ選定ニ從ツテ種々ナル炭化装置アレバ、之ヲ列舉スルハ素ヨリ不可能事タルノミナラズ、亦本書編纂ノ趣旨ニ非ザレバ以下掲載スルハ主トシテ副産物ヲ得ルニ考慮ヲ費サレタルモノニ限レリ。

第六章 炭化装置ノ種類

炭化装置ノ種類

(一)定期作業ノモノ。

(甲)煉瓦壁ヨリナル炭化装置ヲ有スルモノ。

(イ)大氣ノ補助ニヨル木材ノ加熱法。

(a)米國式ノ爐

(ロ)直接高熱瓦斯烟ヲ木材ニ働ラカシメテ加熱スルノ法、爐ハ築壁ヨリ成ル。

(a)シュワルツ氏式爐。

Schwartz

オツテリンスカ氏ノ爐。

Ottelnska

リウングベルヒ氏ノ爐。

Ljungberg

(ハ)装置ノ内部ニ加熱設備ヲ設ケテ間接ニ加熱スル法。

(a)大氣ヲ以テ爐ヲ冷却スルノ設備。

ライベンバツハ氏式爐。

Reichenbach

管狀爐、レルヘンホーム氏ノ爐。

Leichenhom

(b)加熱器内ニ壓搾大氣ヲ吹キ込ミ爐ヲ冷却スルノ設備

ミュルレル氏式爐。

Müller

(リ)二重築壁ニ因ル加熱。

(a)東普魯西ノ「タール」爐。

(乙)鍊鐵製ノ炭化器ヲ有スルモノ。

(イ)固定ノモノ

(a)カルボ爐 大ナル積込ヲ有シ、下部ニ瓦斯排出口アルモノ

(b)ボスニーンノ炭化装置 小ナル積込ヲ有シ、上部ニ瓦斯排出口アルモノ

(ロ)移動セラルベキモノ。

(a)ドロマアルト氏式爐。

Dromart

二、殆ント連続的作業ノモノ。

(甲)鐵製横臥炭化圓筒

(イ)一〇乃至五〇立方メートルノ積込、積込及取出共ニ機械力應用、車ヲ用フ。

(a)車輛レトルト。

(ロ)一乃至三立方メートルノ積込、積込及取出共ニ人力ニ因ル。

(a)小ナル横臥レトルト。

(ハ)廻轉スヘキ方式ノモノ。

(a)ラルソン氏ノ「レトルト」。

Larson

(乙)鐵製直立炭化圓筒。

(イ)固定ニシテ下部ヨリ木炭取出ヲナスモノ。

(ロ)移動セラルベキモノ。

三、連續的作業ノモノ。

(甲)内部ニ大氣ノ進入セザルモノ。

(イ)グレーンダール氏ノ「レトルト」。

Grélaud

(乙)内部ヘ大氣ノ進入スルモノ。

(イ)副産物ヲ獲得スベキ木材瓦斯發生爐ノ設ケアルモノ。

炭化装置ノ寸法及
其作業能力

第七章 炭化装置ノ寸法及其作業能力

鍊鐵ト石材トヲ問ハズ、總テ炭化室ノ大小ハ極メテ種々ナリトス。即チ近時ノモノニ在リテハ一・五乃至四〇〇立方メートル(約五十乃至一萬四千立方尺)ノ仕込ヲ以テ實施セラル。シュワルツ、ライヘンバッハ及ヘツセル三氏ノ構造ニヨリテ證明セシ如ク、已ニ以前ヨリ多量ニ仕込マルベキ炭化装置應用サレタリト雖モ、此装置ハ永續セザリキ。是レ當時未ダ之ヲ處置スルニ充分ナル經驗ヲ有セザリシガ爲メナルベシ。故ニ近時ニ至ル迄ハ皆小規模ノモノ、ミヲ用ヒタリシガ、米國及瑞典ノ特別ナル進歩ニ屬マサレテ、漸次大規模ノモノニ變移スルニ至レリ。然ルニ規模ノ大ナルニ從ヒ、炭化装置ノ加熱法ハ金屬壁ヲ通シテ誘導スルコトハ最早不可能事ナラン。假令、然ラズトスルモ、若シ装置ノ直徑ガ極度ヲ超エタルキハ相當ノ時間内ニハ行ハレ難シトノ推測頻リニ唱ヘラレタルモ。他ノ一方ニテハ之ニ反シテ總テノ大規模ノ炭化爐ガ左ノ事實ヲ證明スルニ至レリ。

木材ノ炭化ナルモノハ、金屬壁ヲ通過スル間接加熱ニ因ルモノヨリモ、反ツテ適當ニ過熱セラレタル瓦斯(其瓦斯ハ熱烟ニテモ又ハ乾留ノ際自ラ成形スル瓦斯又ハ蒸氣ニテモ)ガ熱供給ノ主ナルモノナリ。其他凡テノ試験モ亦期待セシ如ク木材炭化ニ於ケル熱ノ供給ハ、其大部分ハ過熱ノ蒸留生産物自身ヨリ出來得ルモノナルコトヲ證セリ。但シ其際ニハ過熱ノ蒸留生産物ガ、炭化装置ヨリ脱出スル前ニ、其過熱サレタル温ヲ再ビ用ヒラル、極適當ノ

機會ヲ與フ可キハ勿論ナリトス。

各種炭化装置ノ大サト其ノ仕込量

以上ノ事實ニヨリ、炭化装置ノ直徑ニ何等ノ關係ナク幾何量ノ木材ニテモ容易ニ炭化スルヲ得ルトノ確定ヲ與ヘラレタル以來、漸次大規模ノ装置ヲ使用スルニ至レリ。現今使用スルモノ、中、最小ノモノハ横臥式鍊鐵製レトルト(直徑三尺三寸、長サ十尺)ニシテ、約一・五立方メートル(約五四立方尺)ノ木材ヲ仕込ムベキモノナリ。

又最モ大規模ノモノニ在リテハ、瑞典式ノ所謂カルボオーフェン(Carbofen)(第十五圖參照)ヲ第一トス。右ハ鍊鐵製直立圓筒ニシテ、四〇〇立方メートル或ハ夫レ以上ノ木材ヲ包容ス。其他ノ者ハ鍊鐵製ト石材製トニ論ナク、其大サニ於テハ皆此二種ノ間ニアリ。又有名ナルモノニハ佛國式ノ直立可動レトルト(アリテ、其仕込量五立方メートル)(一八〇立方尺)ナリ(第廿三圖)。又第廿二圖ニ示スモノハ横臥大内容ノ「レトルト」ニシテ鍊鐵製ナリ。其仕込量二五乃至五〇立方メートル(九〇〇乃至一八〇〇立方尺)、而シテ其仕込並ニ木炭ノ引出シハ總テ機械力ニ因テ行ハレ、且炭化作用終了セバ直チニ木炭ヲ取出スナリ。

又第十六圖ニ示スモノハ垂直ノ加熱管ニ因テ熱セラルベキ「レトルト」ニシテ、其仕込量五〇立方メートル而シテ木炭ノ取出シハ冷却ノ後行ハル。其他尙ホシワルツ(ライエンバ、ハ、リユングベルヒ管狀爐、米國キルン等ノ如キ各種ノ爐アリテ、其仕込量二〇〇立方メートル)ヨリ四〇〇立方メートルナリトス。以下各其條下ニ於テ細説スベシ。

木材乾餾工業ニ於テ重要ナルハ、炭化装置ノ選擇ナリトス。而シテ此等ノ装置ハ使用スベ

炭化装置ノ選擇

キ原料ト主産物ノ異ナルニ從ヒ、各々利害得失アリテ、其選定容易ナラス。今一般ノ心得トシテ左ニ記述スベシ。

良質ノ木炭ヲ得ルヲ第一ノ目的トシテ副産物ニ重キヲ置カザルモノニ在リテハ、極メテ大ナル築壁式ノモノヲ取ルベシ(例ヘバ「カルボオーフェン」シワルツ、ライエンバ、ハ、兩氏ノ爐及其系統ニ屬スルモノ)。何トナレバ此等ノ爐ハ作業終了後爐内ニ於テ其儘木炭ヲ冷却シテ品質ヲ良好ナラシムルノ利益アレバナリ。

車輛レトルト

又木炭ト副産物ト同價値ニ見做スベキ場合ニハ、大形(二五乃至五〇立方メートル)ニシテ横臥鍊鐵製ノ「レトルト」(仕込及取出トモ炭車ト稱スル車輛ニ因ツテ)ヲ採ルカ、若クハ直立鍊鐵製レトルト(ニノ垂直ノ加熱管ヲ有シ、五〇立方メートルノ仕込容量ノ者ヲ選ブベシ)。近時進歩シタル大工場ニ於テハ、狭小ナル横臥、或ハ直立式鍊鐵製炭化装置(一・五乃至五立方メートル)ハ、其生産力ハ製造費トノ關係ヨリ殆ンテ較優シ、且、其仕込量積積横臥式レトルト(ヲ用フルニ至レリ)。コノモノハ車輛レトルトト稱シ、木材ヲ車輛ニ積込ミ、其儘軌道ニ因リテ「レトルト」内ニ仕込ムベキ構造ナリ。

炭化装置ノ作業能力

次に前述シタル大小炭化装置ノ能力、即チ二十四時間内ニ炭化シ得ベキ木材量ニ就テ一言セントス。蓋シ装置ノ能率ハ、直接此工業ノ經濟關係ヲ左右スル重要條件ナレバナリ。

作業(仕込・蒸餾及木炭取出)表

装 置	種 類	木材仕込量立方メートル	乾 餾 時 間
-----	-----	-------------	---------

木材乾餾工業 炭化装置ノ寸法及其作業能力

(甲) 小形 横臥	レ ト ルト	一・五(約五四立方尺)	一 二 乃 至 一 六
(乙) 小形 直立	レ ト ルト	四・〇(一四四立方尺)	一 二 乃 至 一 六
(丙) 大形 横臥	レ ト ルト	三〇・〇(一〇七七立方尺)	二〇
(丁) 大形 直立	レ ト ルト	三〇・〇	三 八 〇
(戊) 米國 式 爐	レ ト ルト	三〇〇・〇	四 〇 五

以上ノ表ヨリ一日(二十四時間)ニ對スル働キヲ計算スレバ左ノ如シ。

乾留木材量立方メートル

(甲) 二・五五

(丁) 一九・〇〇

(乙) 六・八五

(戊) 一六・〇〇

(丙) 三六・〇〇

乾留木材量立方メートル

(甲) 一九・〇〇

(乙) 一六・〇〇

以上ノ表ニ據レバ大ナル装置ハ必ズシモ大ナル働キヲ爲スモノニ非ザルヲ證明セリ。是レ丁戊ノ如キ装置ニ在リテハ莫大ナル木炭量モ冷却ノ後ニ非ラサレハ取出スコト能ハサレバナリ。

炭化装置内ニテ木炭ヲ冷却スルハ不利益ナリ

炭化装置内ニ於テ木炭ヲ冷却スルニ數日ヲ費セバ、當ニ生産能力ヲ減殺スルノミナラズ、更ニ第二次作業ノ際新タニ爐ヲ温メザル可カラザルヲ以テ、熱ノ浪費亦大ナリ。故ニ大規模ノモノニアリテハ木材ノ仕込・蒸留時・冷却時及木炭ノ取出ニ當リ使用スヘキ職工ノ數ニ大ナル相違アルニヨリ、作業費増加スル缺點アリ。總テ何レノ炭化法式ニテモ、間斷ナク

車輛レトルト

作業ヲ續行シ得ルヲ以テ理想トス。小ナル横臥レトルトハ木材ノ積入レハ人工ニ因ルベシ。而シテ炭化作業終了後ハ直チニ鐵管中ニ移シ大氣ヲ遮リテ冷却ス。此方法ニ因ルハ、殆ント繼續的ニ作業スルヲ得ベシ。又四乃至五立方メートルノ内容ヲ有スル直立レトルトニ在リテモ、等シク人工ニ因テ木材ヲ積入ルルヲ得ベク、且次ノ如クスレバ亦連續的ニ作業スルヲ得ベシ。即チ「レトルト」自身ヲ可動的ニ設備スレバ、作用ノ終リタル都度、爐ヨリ引キ出シテ爐外ニ於テ冷却セシメ、他ノ豫メ積入レセルモノト交換スルニアリ。但シ其都度レトルトノ壁ニ蓄藏セシ温ノ消失スルハ免ル能ハザル所ナリ。終リニ記載スベキハ所謂車輛レトルトト唱ヘラレタルモノニシテ、機械利用ノ下ニ仕込及取出ヲナスモノトス。其實行順序トシテ先ヅ木材ヲ鐵製ノ車上ニ塔載シ、之レヲ或ハ個々ニ、又ハ一列ノモノトシテ、機械力ニ因リ炭化装置内ニ送り密閉ス。然ル後炭化作用ノ終ルヲ待チ、直チニ右熱灼木炭ヲ塔載セル車輛ヲ「レトルト」ト相對シテ設ケラレタル鐵製ノ「レトルト」形冷却室ヘ引込ミ(其ニ機械力ニ由テ)、扉ニ因テ氣密ニ閉塞シ、唯ダ冷却室ノ後方ニアル綱索ノ引入レニ供フル小扉ノミヲ開放シ、木炭ヲ冷却セシムルニ在リ。此車輛(炭車)ヲ冷却室ニ送ルニハ〇・五分時間ヲ要シ、其間木炭ノ燃燒ハ多少免レザルモ設備ノ完全ナルハ木炭ノ損失殆ンドナキハ勿論、他ニ毫モ障礙ナキモノナリトス。車輛レトルト以外ノ他ノ炭化式ニ屬スルモノニハ、間斷ナキ連續的作業ハ全ク望ム可カラ

木炭冷却時間ノ短縮

ザルカ、若クハ僅ニ其名稱ヲ留ムルニ過ギザルベシ。何トナレバ大量ノ木炭ヲ急速ニ取り出スコトハ不可能ナルヲ以テ、之ヲ取出ス以前ニ炭化装置ヲシテ乾留毎ニ冷却セシムレバナリ。又装置ノ大小ニヨリテ三乃至七日間繼續スベキ冷却期間ヲ短縮スルコトニ苦心セシ結果、瑞典式ノモノニ在リテハ内容ノ攝氏一二〇度ニ冷却スルヲ待テテ直接水ヲ注ギ、比較的短時間ニ温度ヲ攝氏四〇度ニ迄下降セシメタル後、始メテ人力ニ因テ木炭ヲ取出ノミナラス。又仕込ニ要スル時間モ可成機械力ニ由ツテ短縮ヲ行ヒ、職工ヲ減ズルノ方針ヲ取レリ。

ミュルレル式ノ爐ニ於テハ、急速ノ冷却ヲナス手段トシテ、作用終ルヤ直チニ、壓縮冷空氣ヲ密閉セラレタル炭化室ニ通過セシム。然ルルハ大氣ハ木炭ノ温ヲ攝收シ、コノ熱空氣ハ木材ノ豫備乾燥ニ利用セラル。但シ此種ノ冷却ニハ少カラザル大氣量ヲ要スルモノニシテ送風機ノ援助ニ因ラザル可カラズ。而已ナラス其動力ニモ勿論大ナル力ヲ要シ、從ツテ特別ノ費用モ之ニ準スルモノト知ルヘシ。

グレーンダール式ニ在リテハ、連續的ニ作業シ得ベキ車輛レトルト内ニアル木炭ヲ冷却セシムルニ、不凝縮性燃燒木瓦斯ヲ以テナセリ。之レニ因テ瓦斯自身ハ加温セラルベシ。此方法ハ彼ノ木瓦斯ヲ温メタル後燃料ニ利用スト云フ條件ニ因テ、僅カニ熱ノ節約ヲナスモ、木炭ノ損失ト爆發ノ危険トノ不利益アルガ爲メニ利害ハ相償フ能ハザルナリ。

總テ良質ノ木炭ヲ得ル目的ニハ、作業終了後、稍、冷却ニ至ル迄其儘木炭ヲ装置内ニ置クベキ炭化装置ヲ選ブベシ。是レ木炭ガ密閉器中ニ於テ漸次冷却サレ堅硬トナリ、且ツ炭素

木炭ノ硬化

ノ量増加スベキ懸以テナリ。然レモ此種ヲ炭化室ハ一面ニ種々ノ不利益ヲ伴フモノナリ。即チ一個ノ窯ノ場合ニアリテハ、作業毎ニ木炭ハ冷却ヲ待ツガ爲メニ、窯及職工ノ使用關係上收益率減少スベシ。而シテ假令多數ノ窯ヲ設備シ以テ前述ノ缺陷ノ一部ヲ補フトモ、コレニ對シテ共用冷却装置ノ設備ヲナサズ、窯毎ニ冷却装置ヲ設ケタルモノニアリテハ自發炭化ガ特ニ激烈ニ行ハレタル時期ニ際シテ、個々ノ冷却装置ハ完全ニ其用ヲナサザルベク、畢竟冷却面積廣大セラレ高價ナル設備ヲ要スルニ至ルベシ。

以上列記セル不利ナル點ハ車輛レトルトニ於テハ全ク見ザル所ナリトス。コノ「レトルト」ヲ用フレバ木材ノ多少ニ拘ラズ一仕込トシテ二十四時間内ニ有利ニ作業スルヲ得ベク、而シテ其作業ハ仕込及取出トモニ機械力ヲ應用シテ殆ド連續的ニ行ハル、ガ故ニ、賃銀及燃料費ヲ比較的低廉ナラシム。

炭化装置ノ加熱設備

第八章 炭化装置ノ加熱設備

既ニ述ベタルガ如ク木材ノ炭化ニ際シテ加熱ヲ要スル時期ハ、

- 一、木材ノ乾燥及之ヲ攝氏二八〇度ニ熱スルノ時期。
- 二、木炭ヲシテ炭素ニ富マシムルノ時期、即チ攝氏二八〇度ヨリ約四〇〇度ニ熱スルノ時期。

自發炭化ナル中間時期ニハ全ク加熱ヲ要セザルカ、若クハ僅カニ加熱スルモノトス。

加熱法

各時期ニ於テ要スベキ温熱ハ素ヨリ各異ナルヲ以テ、之ニ適應シテ供給セザル可カラズ。故ニ容易ニ之ヲ取捨調整スベク設備スルハ、築窯上缺ク可カラザル條件ナリトス。

木材乾留ニ於ケル加熱方法ニハ左ノ三種アリ。

一、炭材ノ一部分ヲ燃燒セシメ、炭化ヲ容易ナラシムル目的ニテ炭化装置ノ内部ヘ大氣ヲ送り込ム。

二、炭化装置ノ外部ニ於テ成ルベク酸素ヲ含有セザル高熱瓦斯ヲ製造シ而シテ之レヲ装置ノ内部ヘ誘導シ、其内ニ於テ此瓦斯(又ハ他ヨリ送致セラレタル瓦斯ニシテ同ジク酸素ニ乏シク且適度ニ熱セラレタルモノ)ヲ木材ト直接接觸セシムル。

三、不定ノ集成ヲ有スル高熱瓦斯ヲ以テ装置ノ外圍ヨリ加熱ス。但シ炭材ト高熱瓦斯トハ互ニ接觸セシメザルヲ要ス。而シテ茲ニ用フル瓦斯ト乾留生産物トハ、其通路ヲ異ニスル様設備スルヲ要ス。

今炭化作用ノ完結スル迄ニ要スル熱量ヲ計算スルニ、每一立方メートル即チ四〇〇〇斤ノ大氣乾燥木材ヲ乾留スルニ當リ木炭並ニ逸出スル乾留生産物ノ負荷スル熱量ハ

炭化作業ニ要スル熱量

九〇〇〇カロリー
木炭ニ屬スルモノ
レトルトヨリ發散シタル瓦斯及蒸氣ニ屬スルモノ

一四七四四〇カロリー

合計一五六四四〇カロリーナリ。右ハ蒸留物ガ平均攝氏三〇〇度ノ温ニテ炭化装置ヨリ排出スルモノトシテノ計算ナリ。

氣乾木材ノ發熱量

一五六四四〇カロリーヲ補充スルニ當ツテ第一ニ着目スベキハ炭化装置ヨリ排出スル不凝縮性木瓦斯是レナリ。右瓦斯ハ四〇〇斤ノ氣乾木材ノ乾留ニ對シテ之ヲ實際ニ徴スルニ五一八四〇カロリーヲ生ズ。故ニ以上ノ一五六四四〇カロリーヲ滿タスニハ尙ホ一〇四六〇〇カロリーヲ得ザル可カラズ。上記三項中ノ三ニ於テ述べタル方法ニ因テ作業スル工場ニテハ、通常攝氏三五〇度ノ温度ト六・五%ノ炭酸ヲ含有スル瓦斯ヲ發散スベシ。而シテ此ニ用ヒラル、石炭(七〇〇〇カロリー)ノ効力ハ只其四〇%ナルガ故ニ、右一〇四六〇〇カロリーヲ充スニハ、

$$104600 \times \frac{7000 \times 40}{100} = 293344$$

三七・三斤ノ石炭ヲ必要トス。然ルニ實際ニ於テハ四〇〇斤ノ氣乾木材ヲ乾留スルニ、二〇乃至三〇斤カ、或ハ尙ホ少量ノ石炭ニテ充分ナリトス。是レ自發炭化時期ノ間ニ於テハ「エキンサーミック反應進行スルノ證ナリトス。

今一斤ノ氣乾木材ノ發熱量ヲ三〇〇〇カロリート算スレバ、上述ノ三〇斤ノ石炭(七〇〇〇カロリー) $\left(\frac{30 \times 7000}{3000} = 70 \right)$ ハ七〇斤ノ木材ニ對應ス。而シテ此數量ハ木瓦斯ヲ燃料ニ利用シタル場合ニ於テ、同性質ノ炭材四〇〇斤ヲ乾留スルニ要スル燃料ナルガ故ニ、仕込炭材ノ約一七・五%ヲ燃料ニ計算スレバ(勿論築窯設備ハ善良ナルモノトシテ)誤リナカラン。然レモ吾人ノ經驗ニ據レバ、我邦關東地方ノ木材ニアリテハ最高約二五%ヲ計上セザルベ

カラズ。

米國若クハ瑞典式ノ如キ大ナル爐ニシテ下部ニ餾出口ヲ有スルモノハ尙ホ少量ノ燃料ニテ足ルベシ。何トナレバ蒸餾物ガ爐内上下ニ運動シテ攝取セシ温熱ノ大部分ヲ再ビ有効ニ放出シ、次デ蒸餾物並ニ瓦斯モ皆低温ヲ以テ炭化装置ヨリ逃スレバナリ。

上ノ數ニ因テ燃料ノ量、畧知了セラレタルガ故ニ、若シ燃料ノ供給ガ規律的ニ行ハルトスレバ、從ツテ火床面積ヲ定ムルヲ得ベキガ如クナレモ事實ハ然ラズ。窯ノ火床面積ヲ確定スルニハ只實驗數ニ依ルノ外アラザルナリ。

各種加熱法ノ得失
直接加熱法

上記ノ計算ニ因テ乾留ヲ遂行スルニ必要ナル熱量ノ理論ハ了解シ得ラレタルガ、後文ニ於テハ前述シタル三種ノ加熱設備ニ關シ其實際應用上ノ得失ヲ陳述セントス。

第一及第二ノ木材炭化方法ハ、炭材ト高熱瓦斯燭トヲ直接接觸セシメテ多少酸素含有ノ火燭ヲ以テ炭化ヲ營マシムルモノナリ、即チ直接温熱ヲ傳送スルモノナレバ之ヲ第三ノ金屬壁ヲ通ズルモノニ比スレバ無論熱ノ經濟トナリ、且同時ニ燭ト蒸餾物トヲ比較的低温ヲ以テ逃散セシムル爐ノ一種タルニ相違ナキモ、此方法ハ尙ホ大ナル不利益アルヲ免レズ。

酸素含有量ノ影響

第一ノ方法ニ於テ避ク可カラザルモノハ、瓦斯燭ノ酸素含有量トス。正規ノ火床ニ於テ理論ニ適應スル大氣量ヲ有スル燭ヲ生ゼシムルハ、實際ニ於テ不可能ナルノミナラズ、右燭中ニハ常ニ多少ノ酸素ヲ含有スルガ故ニ、其結果トシテ有價生産物殊ニ木精ノ如キモノヲ燃燒セシムルモノナリ。然ルニ以上ノ酸素量ハ燭ノ流通如何ト爐ノ節氣閘ノ位置トニ

因ツテ常ニ一定セズ。故ニ炭化装置中へ進入スベキ酸素ノ量及之レガ爲メニ蒙ル有價生産物ノ損失量ニ關シテハ、天候及火夫ノ巧拙與カリテ大ニ影響アルモノトス。

燃料ニ充分ナル大氣量ヲ供給セント欲セバ、送風器ヲ以テ人工的(米國式ノ爐)ニ爲スカ、或ハ各炭化装置ニ一個若ハ數個ノ燭突ヲ備ヘテ自然的ニ行フカニアリ。後ノ場合ニハ作業ノ初メニ當ツテ燭突ヲ温メザル可カラズ。送風器ヲ以テスル人工的ノモノハ天候ニ關セズ自由ニ大氣量ヲ調節スルノ便アリ。

遊離酸素ノ不利ナル働キハ前述シタルモノ、外、尙炭化ノ際炭材ガ火燭ト接觸スルニ因ツテ、乾留生成物ト燃料ヨリ來ル燃燒産物トノ混合物ヲ生ゼシムルモノナリ。之レガ爲メニ乾留生産物ノ容積著シク膨大シ、從ツテ、其凝縮困難トナル。加之、凝縮セザル木瓦斯ハ窒素・酸素ヲ夾雜スルガ爲メニ、其燃燒價減少セラレ。故ニ此種ノ装置ニ於テハ、比較的大ナル凝縮設備ヲ要スルモノナリ。

又不凝縮性木瓦斯中ニハ、其温度ト壓力ニ比例シテ、常ニ木醋中ノ容易ニ沸騰スベキ成分ヲ飽和ス。故ニ多量ノ瓦斯ノ逃散スルニ從ヒ、有價副産物ノ損失益々大ナリ。エム、クラール氏ガ大氣ノ進入スルモノト、否ラザルモノトノ二種ノ装置ニ就キ實驗シタル成績ニ徴スレバ、前者ニアリテハ醋酸カルチウム^{Ca}及木精ノ得率約五〇%減少シタリ。故ニ此種ノ方法ハ、副産物ノ成ルベク多量ヲ得ルヲ以テ目的トスル炭化装置ニ對シテハ推薦スベカラザルモノナリ。

高熱瓦斯ヲ以テ炭化スル法

最モ單簡ナル形式ニ於テ直接ニ加熱スルコトハ已ニ米國式ノ爐ニ於テ實行セラレツ、アリ。其形狀ハ恰モ蜂巢ニ類シテ(第四圖參照)、三〇〇乃至四〇〇立方メートル(一〇七八乃至一四三八立方尺)ノ木材ヲ包容シ、八拾基ノ爐ニ對シ一個ノ大ナル共同凝縮装置ヲ連結ス。而シテ乾餾生産物ハ排氣機(Exhaustor)ニ因テ聚集ス。

炭化室ノ外部ニ於テ特別ニ製シタル高熱瓦斯ヲ以テ炭化スルニハ、各炭化装置ガ各別ニ若クハ共同シテ一個又ハ數個ノ火床ヲ具備セザルベカラズ。其燃料ハ場所ノ關係ニヨリ木材・鋸屑・褐炭・タール等ヲ用フ。

高熱瓦斯ヲ用フル場合ニ必要ナル條件ハ、其瓦斯焰ガ炭化スベキ木材全部ニ均等ニ通過分布スベキコトナリ。而シテ烟突或ハ送風機ニ因リテ瓦斯焰ノ運行ヲ自在ナラシム。コノ高熱瓦斯ハ、星狀ニ分岐シタル煙道ヲ通過シテ炭化室内ニ進入スルモノニシテ、其方法ハ炭化爐ノ上部ヨリ分布セシムルカ、或ハ一方ニ据付ケタル排出管、又ハ排出装置ヲ備フル烟突ニ因リテ炭化爐内ニ誘導セラレ、傍ラ副産物ノ溜出ヲ均等ナラシム。

此種ノ炭化装置ハ、其方式ノ異ナルニ從ヒ各々固有ノ設備ヲ有スレドモ、要スルニ或ル場所ニ於テ製セラレタル高熱瓦斯ヲシテ自然的、又ハ人工的吸氣装置ニ因リテ成ルベク均等ニ木材全部ニ觸シメ、以テ装置ノ上部ヨリ下部ニ導クニアリ。

前述シタル瓦斯焰ト蒸餾生産物トノ混和ノ爲メニ起因スル總テノ不利ナル働キヲ防遏スルニハ、金屬壁(鐵板)ヲ隔テ、間接ニ加熱スルモノヲ用フベシ。其法次ノ如シ。

間接加熱法

土地ノ狀況ニ應ジ、固體・液體又ハ瓦斯體ノ燃料ヲ燃キテ瓦斯火焰ヲ生ゼシメ、之レヨリ發散スル熱ヲ先ヅ金屬面ニ附與シ、而シテ此所ヨリ放射又ハ誘導ニ因ツテ炭材上ニ働カシムルニアリ。此種ノ加熱法ニ因レバ、木材ガ焰ヨリ圍繞セララル、熱管内ニ在ルカ、又ハ焰ガ木材ニ因リテ包圍セララル、熱管内ヲ通過スルカ、若クハ兩者同時ニ應用セララル、カニアリ。而シテ第一ノ外部加熱法ハ「レトルト」ト名ヅケラル、炭化装置ニ應用セラレ、第二ノ内部加熱法ハ煉瓦壁ヨリ構造セラレタル炭化装置即チライヘンバツハ氏式ノ爐ニ用ヒラル。

Kelchenbach

又二種ノ加熱法ヲ併用シタルモノアリ。是レ「カルボオーフェン」(Carboofen)ト「レトルト」式トノ折衷ニシテ、即チ第十六圖ニ示スガ如シ。

内部加熱ト外部加熱トノ優劣

前記二種ノ間接加熱法ニ就キ、作業上ノ優劣ヲ考フルニ、「レトルト」式加熱法(蒸氣罐ニ類似ス)利益アルガ如シ。其ノ優レル點ヲ舉グレバ、(一)制限ナキ加熱面ヲ選ブコト自由ナルガ故ニ、發熱物ト金屬壁並ニ炭材ト三者間ノ熱度ノ差僅少ナリ。(二)大ナル加熱面ヲ選ビ得ルガ故ニ、管壁ヲ損スベキ赤灼(過熱)ヲ避クル程度ニ於テ熱ヲ供給シ得。(三)二ノ結果トシテ鐵板(炭化器)ノ破損ヲ防ギ、且ツ蒸餾物ノ熱金屬壁ニ接觸シテ起ル複分解ヲ緩和ナラシムルノ諸點ニアリ。

然レ此ノモノノ短所ト稱スベキハ、レトルト(炭化器)ノ製作上避クベカラザル多數ノ縫目ヲ有スルコトナリ。小ナルモノハ鑄鐵ヲ以テ製作シ得ベキモ、稍ヤ大ナルモノニアリテ

ハ鍊鐵板ヲ鐵釘ニテ縫合ハサルベカラズ。若シ其各繼目ガ緊密ナラザルハ、製作後水壓試驗ヲ行ヒ漏泄ノ有無ヲ確ムベシ。攝氏四〇〇度ノ熱ニ逢ウテ不平均ノ膨脹ヲ起シ、不緊密ノ部分ヨリ漏洩スルニ至ルベシ。若シ排氣機ヲ具フル炭化装置ニアリテハ、反對ニ漏泄部分ヨリ大氣滲入シテ、有價副産物ヲ分解セシム。斯ル場合ニハ、勿論修繕ヲ要スルガ爲メニ作業ヲ中止セザルベカラズ。凡ソ装置ノ如何ヲ問ハズ、其加熱法ニ就テハ監督技師ノ細心考慮ヲ要スベキハ勿論ナレド、殊ニ上記ノ場合ニ於テ然リトス。然レモ右ハ年ヲ追ウテ漸次救済ノ途啓カル、ニ至レリ。

方今間接加熱法ニ因ル炭化装置中一般ニ用ヒラル、モノハ、鐵製ノ横臥若クハ直立圓筒ニシテ、火焰ハ其外側ヲ包圍スルモノナリ。而シテ已ニ論ジタル如ク此種ノ加熱法ハ成ベク大ナル加熱面ヲ選ビ之レニ由テ其過熱ト蒸留生産物ノ不利ナル複分解ヲ防グニアリ。加熱面ノ大サハ内部加熱法ニアリテハ炭化装置ノ面積ニ關係セザレド、外部加熱法ニ在リテハ面積ト加熱面トハ絶對ニ相互的關聯ヲ有ス。換言スレバ炭化器ノ外形ト容積トニ因リテ一定ノ加熱面ト仕込量トヲ決定スベキモノナリ。

而シテ小ナル直径ヲ有スル炭化装置ハ大ナル直径ヲ有スル同容積ノモノニ比シ大ナル加熱面ヲ有スルモノナリ。故ニ作業上ノ關係ヨリ論ズレバ、火焰ノ温度比較的低キモ足ルモノナリ。而シテ鐵板ノ耐久度ト副産物得量ノ多少ハ火焰ノ温度ニ反比例スルモノナリ。圓筒形炭化装置ニ在リテハ其ノ直立式ナルト横臥式ナルトヲ問ハズ之ヲ均等ニ加熱スルハ

熱面積ノ大サ

築窯ニ就テノ注意

容易ノ業ニ非ズ、炭化装置ガ其ノ大サヲ加ヘ又之ヲ熱スル瓦斯焰ノ熱ガ其ノ強キヲ増スニ從ヒ其困難モ亦益々増加スル者トス、而シテ實驗上火床ハ炭化装置ノ最低部ニ設クルヲ要ス。炭化圓筒ヲシテ久シク使用ニ耐ヘシメンニハ、窯ノ築造ニ留意セザルベカラズ。理想的設備トシテハ、炭化装置ト火床トノ距離ヲ充分ナラシメ鐵板(炭化装置)ニ火焰ノ尖端ヲ觸レシメザル様ナスベシ。然ルトキハ火焰ハ圓筒ノ外側ニ衝突スルコトナク穩和ニ走流セシムベシ。又場合ニヨリテハ格子戸ノ如キ打返^{ウチカヘシ}ヲ設ケテ豫防策ヲ講ズルモノナリ。此問題ハ頗ル困難ナルコトニシテ、熟練ノ専門工師ト雖モ尙容易ナラザルコト、ナセリ。又コレヨリ一層困難ナルハ火焰ヲ均等ニ送り込ムコトニシテ、通常ハ火焰ノ集團線ヲ螺旋狀ニ圓筒ノ周圍ニ導入セシムルナリ。此種ノ加熱法ハ屢、直立装置ニ應用セラル、所ナルガ、確實ノ方法ト認メ難シ。最初火焰ハ高温ヲ以テ圓筒ノ底部ニ進入スルハ、装置内ノ熱ノ吸收力ト外部ヨリノ加熱力ト相應セザルハ、鐵板ハ忽チ局部的熱灼ヲ蒙リ、歪ミヲ生ジ遂ニ龜裂スルニ至ル。カ、ル災厄ハ主トシテ装置ノ底部ヲ耐火煉瓦ニテ被包セザル場合ニ起ルモノナリ。此方法ニ比シ良好ナルハ、火焰ヲ數條ノ線ニ分割シテ送り込ムニアリ、即チ火床ヨリ焰道ニ進入スル火焰ノ集團ハ焰道上部ニ設ケラレタル數個ノ穴ヲ通過シテ上昇シ、圓筒下端ノ數個ノ穴ヲ通ジテ分配セラレ、均等緩和ニ裝置ヲ加熱スルナリ。斯ノ如ク火焰ガ多數ノ線ニ分割セラル、ガ爲メニ鐵板ノ耐久力ヲ増シ、且ツ熱量ヲ節約スルヲ得ルナリ。直立レトルト^トヲ熱スルニハ、一般ニ格子形ノ圓天井ノ構造ヲ用フルヲ最モ好シトス。即チ

直立レトルト築窯

横臥レトルト築窯

圓天井ノ下部ニ火床ヲ置キ、コノ兩者間ノ距離ヲ充分ニ取り、火焰ノ尖端ヲシテ「レトルト」ニ觸レシメズ、火焰ハ多數ノ小ナル穴ヲ通ジテ圓天井ニ進ミ、其レヨリ上昇シテ「レトルト」ヲ熱シ爐ノ上部ニ設ケラレタル多クノ穴ヲ通過シテ煙道ヨリ煙突ニ去ルモノトス。此窯ノ考案ハ彼ノ實驗室ニ於テ銅網ヲ用ヒテ増埒ヲ熱スルニ同ジ。又横臥レトルト加熱法ノ一例ヲ示セバ、耐火煉化石ニテ一條ノ角形焙道ヲ造リ、焙道ノ上部ハ耐火煉瓦二三段積上ゲ蓋ヲナシ、蓋ノ兩側ニハ相當間隔ヲ以テ多數ノ火穴ヲ設ケ、焙道ノ一端ハ火床ト連絡セシム。而シテ「レトルト」ヲ焙道蓋上ニ安置シ、「レトルト」ノ外圍ヲ耐火煉瓦ニテ、相當間隔ヲ以テ圍繞ス。又レトルト上部ニ當ル煉瓦壁（穹窿形）ニハ數個ノ穴ヲ穿テ、該煉瓦壁上ニハ更ニ一條ノ煙道ヲ設ク。煙道ハ直ニ煙突ニ通ズ。尙煙道ニハ一個ノ節氣閘ヲ設備セシム。

今火床ヨリ發スル火焰ハ、焙道蓋ノ火穴ニ因ツテ、多數ニ分配セラレ、均等ニ「レトルト」ノ外側ヲ熱シツツ、「レトルト」上部ニ於ケル煉瓦壁ノ火穴ニ達シ、此處ニ再ビ數條ニ區分セラレテ煙道ニ入り、一團トナリテ煙突ニ逃散スルモノトス。

第九章 木材乾留ノ原料

木材乾留ノ原料

木材乾留ノ原料ニハ、普通木材ト稱セラレ、喬木・灌木ヲ用フ。即チ質トシテハ樹・幹・枝、形體ニテハ割木・丸太・小枝及根ニシテ森林ニ於テ所謂薪ニ屬スルモノナリ。近來ハ建築用

材・製紙用材ノ不用部分、又ハ鋸木機ヲ用ヒテ工作セシ木屑ヲモ使用スルニ至レリ。就中鋸屑ノ如キハ炭材トシテハ素ヨリ適當ナル材料ニ非ザレバ、背板又ハ條板屑ノ如キハ價低廉ニシテ實質大ナルニヨリ比較的優良ナルモノトス。現ニ瑞典ニテハ此等ノ木片ヲ原料トシ、鋸屑ヲ燃料トナシ、非常ニ多額ノ需要ヲ充タシ居レリ。

木材乾留ノ原料ニハ特リ木材ノミニ止ラズ、荷モ他ノ纖維素及「リグニン」ノ多量ヨリ成レル植物性ノ生産物、例ハ實核ノ如キモ亦能ク炭化スルヲ得ベシ。其他浸出セシ椰子ノ核、コーヒ―實ノ外皮、殊ニ伊國及西班牙ニ於テ多額ニ製造セラル、「オレーフ油ノ壓搾、并ニ浸出殘渣所謂「グリグノーン」(Glyceron)モ亦醋酸カルチウム及木精ノ製造ニ好キ生産高ヲ與フル原料ナリトス。而シテ現ニ西班牙ニハ此原料ヲ以テ事業ヲ經營セル工場アリ。

總テ木材ハ皆乾留ニ用ヒラルト雖ドモ、甲乙ノ優劣何レニアリヤハ第一ニ其目的ニ因ルモノニシテ、即チ木精及醋酸ヲ主産物トシ木炭ヲ副産物トナスカ、又ハ「テレピン油及タール」ヲ主産物トナスヤ否ヤニアリ。而シテ前者ノ場合ニ於テハ專ラ闊葉樹ヲ、後者ノ場合ニ於テハ針葉樹ヲ用フルヲ常トス。

木材ハ其細胞組織ノ緻密・比重・機械的工作ニ對スル抵抗ノ多少ニ因テ堅硬ト柔軟ノ二種ニ區別ス。而シテ又闊葉樹ハ概シテ細胞組織中浸出物ノ多量ヲ有スレバ、針葉樹ハ之ニ反シテ樹脂及揮發油ノ多量ヲ含有ス。

木材硬度ノ區別

木材ノ硬度ハ次ノ如ク區別ス。
 最堅硬 山櫨子ノ類。
 堅硬 槭樹ノ類、しでノ類。
 稍堅硬 枹ノ類、はりえんじゆノ類、榆ノ類。
 少シク堅硬 山毛櫨ノ類、胡桃ノ類、西洋梨、林檎、栗ノ類。
 柔軟 えぞまつノ類、樅、松、落葉松ノ類、赤楊ノ類。
 最柔軟 菩提樹ノ類、白楊、柳ノ類。

センフト氏ノ試験ニ據ル乾留生産物量

センフト氏ニ從ヘバ、闊葉樹ノ乾留生産物中ニハ醋酸及メチール化合物ノ量多ク、之ニ反シテ針葉樹ニハ「タール」ノ量多シ。但シ木炭量ハ二者共ニ同一ナリト。故ニ此原因并ニ尙ホ以下ニ於テ記載スベキ各種木材ノ特性ヨリ考フルニ、乾留ニ應用スベキ木材ハ何レヲ採ルモ可ナルベシト雖モ、前者ハ主トシテ醋酸及木精ヲ得ベキ目的ニ、後者ハ「テレピン油・タール」ヲ製スル目的ニ使用スルヲ利益ナリトス。醋酸ト「メチールアルコール」トノ生産量ハ木材中ノ纖維素量ト「リグニン」ノ量トノ比例ニ關係アルモノニシテ「リグニン」ヨリハ「メチールアルコール」ヲ化成セサル而已ナラズ、醋酸ノ生産モ亦少量ニ過ギザルモノトス。

センフト氏ノ試験ニ於ケル木材乾留生産物ノ量(甲ハ緩和炭化、乙ハ急速炭化、數量ハ尅)

木材種別	總蒸餾物		木炭		醋酸液		木炭		增加量		瓦斯量
	甲	乙	甲	乙	甲	乙	甲	乙	甲	乙	
くましでノ類 (Carpinus Betulis L.) 幹(健全)	五〇・四	四七・五	四七・五	三三・〇	六・四	三・五	二五・七	六・九	—	—	二二・三
鼠李ノ類 (Rhamnus frangula L.) 皮ヲ去リタル小幹(健全)	四八・三	五五・五	四二・九	二二・八	五・三	二〇・七	二〇・三	—	—	—	三〇・一
赤楊ノ類 (Alnus glutinosa Gärtn.) 皮ヲ去リタル幹(健全)	五〇・三	五五・五	四〇・三	二二・六	六・〇	二六・五	二六・五	—	—	—	二〇・七
しらかんばしノ一種 (Betula alba L.) 幹(健全)	四七・六	七〇・六	四四・四	二二・八	五・七	三三・五	三三・五	—	—	—	三三・〇
なまがまき (Sorbus aucuparia L.) 幹(健全)	五二・五	五五・四	四五・九	二二・六	五・三	二九・二	二九・二	—	—	—	一九・七
ぶなノ一種 (Fagus sylvatica L.) 幹(健全)	四六・〇	七四・三	四〇・二	二二・六	四・四	二七・八	二七・八	—	—	—	二〇・六
同ノ枝(健全)	四九・九	四八・一	四五・八	九・七	五・二	三六・九	三六・九	—	—	—	二二・六
やまならしノ一種 (Populus tremula L.) 幹(健全)	四七・四	六・九	四〇・四	二・四	四・三	二二・三	二二・三	—	—	—	二七・〇
ぶなノ一種 (Fagus sylvatica L.) 幹(健全ナラズ)	四七・三	五・九	四一・三	八・八	三・七	二〇・九	二〇・九	—	—	—	二五・四

樹種	甲		乙		甲		乙		甲		乙		甲		乙	
	炭	素	炭	素	炭	素	炭	素	炭	素	炭	素	炭	素	炭	素
枹ノ類 (Quercus robur L.) 幹(健全)	48.5	37.0	44.3	32.0	44.3	32.0	44.3	32.0	44.3	32.0	44.3	32.0	44.3	32.0	44.3	32.0
松ノ類 (Pinus Alies L.) 幹(健全)	45.7	44.2	45.7	44.2	45.7	44.2	45.7	44.2	45.7	44.2	45.7	44.2	45.7	44.2	45.7	44.2
松ノ類 (Pinus Larix L.) 幹(健全)	51.6	9.0	51.6	9.0	51.6	9.0	51.6	9.0	51.6	9.0	51.6	9.0	51.6	9.0	51.6	9.0
松ノ類 (Pinus Alies L.) 幹ノ折レ	46.9	5.9	46.9	5.9	46.9	5.9	46.9	5.9	46.9	5.9	46.9	5.9	46.9	5.9	46.9	5.9
松ノ類 (Pinus Alies L.) 枝(健全)	46.6	8.3	46.6	8.3	46.6	8.3	46.6	8.3	46.6	8.3	46.6	8.3	46.6	8.3	46.6	8.3
松ノ類 (Pinus Alies L.) 外皮	40.5	6.0	40.5	6.0	40.5	6.0	40.5	6.0	40.5	6.0	40.5	6.0	40.5	6.0	40.5	6.0

第十章 木材ノ化學的成分

木材ノ化學的成分

木材ノ化學的基礎ハ有機物・無機物ニシテ、有機物ハ植物體ノ大部分ヲ占メ、纖維素(C₆H₁₀O₅) (約四四%ノ炭素) 及リグニン 其他蛋白質・澱粉・デキストリン・糖分・靱質・色素・樹脂・揮發油等ニシテ、無機物ハ木材燃焼ノ際殘留スル白色灰分ニシテ、カリウム鹽・硫黃・マンガン・ヨード・アルミニウム・マグネシウム・カルシウム・燐・硅素等ナ

リ。此等ノ原素ハ、多クハ炭酸鹽、硫酸鹽、硝酸鹽、鹽酸鹽、アムモニウム鹽トナリテ存在ス。

以上ノ成分ハ樹種・樹齡・産地ノ地味・氣候・及採伐ノ時期等ニヨリ差異アリテ極メテ複雑ナリト雖モ之ヲ總括スレバ、

木質纖維
樹木 木汁

木質纖維

ノ二物體ヨリ組成スルモノト假定スルコトヲ得。

木質纖維ハ縦長ナル細胞ノ結束ニシテ、纖維素ト之ヲ被覆スル「リグニン」ヨリ成リ、樹種ニヨリ各々顯微鏡的特徴ヲ異ニス。纖維素ハ樹種ニヨリテ趣ヲ異ニスレモ、其集成ハ同一ニシテ、殊ニ酸素・水素ハ正ニ水ヲ構成スル比例ヲ以テ相化合シテ存ス。

纖維素・木質纖維・木材ノ各平均成分ヲ比較スレバ次ノ如シ。

木質纖維	炭		酸		水	
	素	%	素	%	素	%
木質纖維	52.65		42.10		5.25	
木材	49.20		44.70		6.10	
纖維素	44.44		49.39		6.17	

數回實驗ノ成績ニ據レバ、木材成分ノ平均數ハ次ノ如シ。

絕對的灰分ナキ木材 水分ヲ含有セザルモ灰分ヲ 含有スル木材 灰分ヲ含有シ且大氣中ニ乾 燥セシ木材	炭	素	水	素	酸素及窒素	灰	水分	分
	五〇	五〇	六	四四	〇			
	五〇	六	四三	一				
	四〇	四・八	三四	一				二〇

木材中ニ於ケル窒素ノ含量ハ、其百分中〇・五分ヲ超過スルハ極メテ稀ナリ。而シテ木材乾餾ノ際ニ「アムモニア又ハ他ノ窒素含有鹽基（アミン類）ノ生ズルハ是レガ爲メナリトス。

木材ヨリ水分灰分ヲ除キタル木材實體ヲ木質物體ト稱ス。其成分ハ纖維素トハ異ナルモノニシテ、炭素量大ニシテ酸素量小ナリ。然レモコノ者ハ纖維素ノ如ク單純ナルモノニアラズシテ、種々ナル物體ノ混合物ナリ。シューベル氏ハ $C_{12}H_{10}O_2$ ナル式ヲ與ヘタリ。左ニ木材中ノ木質物體ノ平均百分率ヲ掲グ。而シテ之ヲ分析ニ徵スルニ概シテ針葉樹ノ木材ハ闊葉樹ノ木材ニ比シテ炭素量少シク多キガ如シ。

楡ノ類	炭	素	水	素	酸素及窒素
楡ノ類	五〇・一九	六・四三	四三・三八		
落葉松ノ類	五〇・一一	六・三一	四三・五八		

窒素ノ含量
木質物體

楡ノ類	松ノ類	檜ノ類	白楊	白樺	えぞまつ	はりもみ	泡ノ類	苦提樹ノ類	柳ノ類	樺ノ類	山毛櫸ノ類
楡ノ類	四九・九五	四九・九四	四九・八〇	四九・七〇	四九・五九	四九・四三	四九・四一	四九・三六	四八・八四	四八・六〇	四八・五三
	六・四一	六・二五	六・三一	六・三一	六・三二	六・三八	六・〇七	六・〇八	六・三六	六・三八	六・三〇
	四三・六四	四三・八一	四三・八九	四三・九九	四四・〇三	四四・五〇	四三・七三	四四・五六	四四・八〇	四五・〇二	四五・一七

闊葉樹并ニ針葉樹木材ノ（木質物體）ノ成分ニ關スル分析平均數ハ次ノ如シ。

闊葉樹木材	炭	素	水	素	酸素及窒素
闊葉樹木材	四九・五九	六・二二	四四・一八		
針葉樹木材	五〇・四九	六・二五	四三・二五		

バイオレット氏ノ
木質物體成分表

木質物體ノ成分ハ樹種ニヨリテ異ナルコト勿論ナルガ、又同一種ニ於テモ其部分ニヨリ大ナル差異アリ。次ニ掲グル表ハ、バイオレット氏ガ樹齡三十年ノ櫻樹ヲ取リテ試験シタル

木材乾餾工業 木材ノ化學的成分

結果ナリ。

部	炭素 %	水素 %	酸素及窒素 %	灰 %
葉	四五・〇一五	六・九七一	一〇・九一〇	七・一一八
枝ノ上部	五二・四九六	七・三一二	三六・六三七	三・四五四
枝ノ中部	四八・三五九	六・六〇五	四四・七三〇	〇・三〇四
枝ノ下部	四八・八五五	六・三四二	四一・一二一	三・六八二
枝ノ木皮	四九・九〇二	六・六〇七	四三・三五六	〇・一三四
枝ノ木皮	四六・八七一	五・五七〇	四四・六五六	二・九〇三
枝ノ木皮	四八・〇〇三	六・四七二	四五・一七〇	〇・三五四
幹	四六・二六七	五・九三〇	四四・七五五	二・六五七
幹	四八・九二五	六・四六〇	四四・三一五	〇・二九六
幹	四九・〇八五	六・〇二四	四八・七六一	一・一二九
幹	四九・三二四	六・二八六	四四・一〇八	〇・二三一
根ノ上部	五〇・三六七	六・〇六九	四一・九二〇	一・六四三
根ノ中部	四七・三九〇	六・二五九	四六・一二六	〇・二二三
根ノ下部	四五・〇六三	五・〇三六	四三・五〇三	五・〇〇七

木材ノ水分

凡ソ樹體內ノ水分ハ、種々ノ有機物・無機物ヲ溶カシ、所謂木汁トナリテ絶エズ樹體內ヲ循環シ、以テ營養分ヲ供給スル重任ヲ有スルモノニシテ、最モ缺クベカラザル間接要素ナリ。乾燥ニ於テ水分多キモノ若クハ伐採後直チニ之ヲ使用スルハ、其揮發性副生物ハ實質ニハ大ナル差異ナキモ、水分ノ爲メニ其量増加シ、醋酸・木精ノ濃度稀薄トナリ、爾後

ノ工程ニ多量ノ燃料ヲ要ス。又木炭ハ龜裂多孔隙ナル等品質粗惡トナルモノトス。(其他燃料トシテ使用スルニ當リ其熱量ノ多クハ水分ノ蒸發ノ爲メニ用ヒラレ、其發熱量ヲ減殺スルコト大ナリ。)

新タニ採伐シタル木材ノ含水量ハ、樹種・場所・樹齡・並ニ時期ニ因テ異ナルヲ以テ、一樣ニ之ヲ論ズルコト能ハザレド、春夏二期ハ冬期ニ比シ其量遙ニ多シ。故ニ燃料又ハ製炭用木材ノ伐採ハ、冬期ヲ以テ最モ好期ナリトス。

沃饒ノ土地并ニ温和ノ氣候ニ於ケル樹木ハ成長迅速・年輪廣大・脈管寛ク、樹林トシテ頗ル偉ナル景觀ヲ有スレドモ、コレヨリ得ル木炭ハ輕鬆ニシテ得率少シ。前者ト反對ノ土地ニ生育スルモノハ堅實稠密ニシテ前者ノ景觀美ヲ有セザレド、其木炭ハ概ネ堅實緻密ナリ。壯樹ノ老樹ニ比シ液汁多キハ言フ俟タザレド、老樹ヲ用フルニ比スレバ遙ニ利益アルヲ知ルベシ。蓋シ老樹ノ炭化セラル、ヤ、其纖維ハ著シク分離シ、木炭ハ裂罅ヲ有シ、運搬・積置中、兎角粉炭トナリ易キ缺點アリ。又副生物ヨリ論ズルハ、腐朽部分アルガ爲メニ得率不良ナリ。又同種ノ樹木ニシテ其部分ニヨリ水分ニ多少アリ、小枝最モ多ク、大枝・幹少ク、根部最モ少量ナリ。

次ノ表ハ新鮮ナル木材ノ含水量ヲ示スモノニシテ、第一列ハ十二ヶ月間ノ實驗ヨリ得タル平均數量、第二列ハ種々ノ場合ニ於ケル實驗數ナリトス。

新鮮ナル木材百分中ノ含水量

新鮮ナル木材ノ水分

シト雖モ、其採伐後一定ノ時日(約十二ヶ月)ヲ經タルモノハ各種共ニ稍々恒數(約二〇%)ヲ得タルガ如シ。而シテ之レヲ實驗上ニ徵スルニ、木材ハ水分ノ少キヲ良トスルコト前述ノ如シト雖モ、絶對ニ水分ナキモノハ一〇乃至二〇%ノ水分ヲ有スルモノニ比スレバ副生

物ノ得率不良ナリト云フ。最初ヨリ成ルベク水分ノ少キ木材ヲ得ントスルニハ、出來得ベク冬期採シタルモノヲ選バザル可カラズ。コノ期間ニ於テハ、水分少キハ勿論ニシテ寒地ニ於テハ伐木ヲ結氷面ヲ滑走セシメテ溪谷ニ落下セシムルノ天惠の利便アリ。シュブレ氏ハ數種ノ木材ニ就テ一月・四月ニ於テ採伐シ、其水分量ヲ檢定シ左表ノ成績ヲ得タリ。如何ニ其差ノ大ナルカヲ知ルベシ。

採伐期	樅ノ一種	槭樹ノ類	樺ノ類
一月末	二八・八	三三・六	五二・七
四月初	三八・五	四〇・三	六一・〇

前述ノ如ク冬期ニ在リテハ樹木中特リ水分少キノミナラズ、木材ノ乾燥ヲ防止スベキ「エキス質即チ鹽類並ニ可溶性有機化合物ノ量極メテ少キヲ以テ累積ニ於テ迅速ニ乾燥スル利益アリ。新タニ採伐セシ木材ノ平均含水量ハ四〇%ナリト假定シタルハ、少クモ其五〇%ハ蒸散

セシメザル可カラズ。然ラザレバ其木材ハ大氣乾燥ノ水分量二〇%ニ達セザレバナリ。而シテ此目的ヲ達スルニ左ノ二途アリ。

(甲) 大氣中ニ放置シテ自然ニ乾燥セシムル大氣乾燥法。

(乙) 加熱セル空氣ニ晒シテ人工的ニ乾燥スル熱氣乾燥法。

以上二種ノ方法中、一二ノ例ヲ除クノ外自然乾燥ノ經濟ナルコトハ論ヲ俟タザル所ニシテ、今四〇%ノ水分ヲ含有スル木材ヲ二〇%ニ減少セシムルニハ約十二乃至十八ヶ月間ヲ要スベシ。

累積木材ノ減水割合

樹木ノ冬期伐採後累積シテ幾何ヅ、水分ヲ減ズルカニ就テ、日本醋酸製造株式會社技師伊東小次郎氏ノ研究報告アリ。同氏ハ栃木縣鹽原木材乾留工場ニ於テ、上屋下ニ一定重量ノ木材ヲ累積シ、日々其重量ヲ測定シ、四月一日ヨリ同月三十日ノ一箇月間ニ涉リ試験ヲナセリ。之ニ據レバ、

二六・五%ノ水分ヲ含ム材百二十貫匁ヲ累積シ、一ヶ月後其重量ハ百六貫三百五十匁ニ減少セリ。即チ一・三八%ノ重量減少シタルナリ。而シテ、

累積十日後ニ於ケル乾燥減量 八・二五%

同二十日後ニ於ケル乾燥減量 二・六五%

同三十日後ニ於ケル乾燥減量 〇・四八%

合計 一一・三八%

木材中ノ灰分

即チ二六・五%ノ水分ヲ含ム炭材ハ三十日後次表ノ如キ水分含量ヲ示シタリ。

十日後 二十日後 三十日後

一八・二五% 一五・六〇% 一五・一二%

供試ぶな材ハ徑三寸乃至四寸ノ割材ナリ。氣温・濕度ニ依リ差異アレバ、要スルニ普通炭材ハ、上屋下ニ於テ約十五日累積セバ充分乾燥スベク、假令久シク放置スルモ比較的効果ナキガ如シ。云々。

木材中灰分ノ多少ハ、直接木炭ニ大ナル影響ヲ及ボスベキモノニシテ、灰分多キ木材ヨリノ木炭ハ勿論比較的の多量ノ灰分ヲ含有ス。而シテ此灰分量ハ、製鐵業ニ木炭ヲ應用スルニ當リ考慮セラルベキモノナリ。木材中灰分ノ最多キ部分ハ皮部ニシテ、木心最少シ(パイオレット氏)木質物體ノ成分表參照)。故ニ木炭ノ品位ヲ高メ、且ツ炭化上好都合ナラシメンニハ、乾餾ニ先チ皮部ヲ剝脱セザルベカラズ。

總テ木材中灰分ノ成分及其量ノ多少ハ、樹種、部分(幹・枝・皮等)、發育地ノ鑛性的成分ニヨリテ一様ナラザレバ、主トシテ炭酸・磷酸ノ「マグネシア及石灰鹽・炭酸アルカリ鹽」ヨリ成リ、尙硫酸カリウム・クロールナトリウム・硅酸・酸化鐵等ヲ含有ス。而シテ平均〇・二乃至〇・五%ノ間ニアリ。次ニ掲グルハ歐洲產木材各種ノ樹齡ト部分ノ異ナルモノニ就テ、灰分ノ多寡ヲ試驗シタル成績ナリ。

ケルチール氏 Kerthier	カールステン氏 Karsen	シエランゲール氏 Chevalier
若	古	太
木	木	木
木	木	木
木	木	木
木	木	木

木材ノ比重及重量

樺ノ類	〇・八三	〇・二五	〇・一五	〇・一五	〇・五七	一・〇〇	〇・四八
松ノ類	一・〇〇	〇・二五	〇・三〇	〇・一五	〇・五七	一・〇〇	〇・四八
樫ノ類	一・二四	〇・一二	〇・一五	〇・一五	〇・五七	一・〇〇	〇・四八
樫ノ類	二・五〇	〇・二五	〇・一一	〇・一一	一・九四	一・四九	一・三二
菩提樹ノ類	五・〇〇	〇・四〇	〇・一〇	〇・一〇	一・九四	一・四九	一・三二
山毛櫸ノ類		〇・三二	〇・三五	〇・三五	〇・七三	一・四五	〇・七二
赤楊ノ類		〇・三五	〇・四〇	〇・四〇	〇・七三	一・四五	〇・七二
白楊ノ類					一・四九	二・三八	
柳ノ類					二・九四	三・六六	

第十一章 木材ノ比重及重量

木材ノ比重ハ木材ヲ粉碎シテ其纖維ヲ分離シ以テ測定スルモノナルガ、茲ニ論ズル比重ハ木片ノ状態ニアルモノヲ測定シタル數ナリ。而シテ木材ハ一ヨリ重キ場合ニテモ木質中ニ包容スル大氣ノ爲メニ普通水上ニ浮ブヲ常トス。取引上此ノ絶對比重ハ餘リ重要視セラレズ。多クハ容積ニテ賣買セラル、モノナリ。參考ノ爲メ歐洲產各種木材ノ比重ヲ舉グレバ次ノ如シ。

樹種ノ類	新鮮ナルモノ			乾燥セルモノ		
	最低數	最高數	中等數	最低數	最高數	中等數
楸ノ類	〇・八二三	〇・九四四	〇・八九三	〇・六一二	〇・七五〇	〇・六八一
林檎ノ類	〇・九六〇	一・一三七	一・〇四八	〇・六七四	〇・七九三	〇・七三三
樺ノ類	〇・八五一	〇・九八七	〇・九一九	〇・五九一	〇・七三八	〇・六六四
梨ノ類	—	—	—	〇・六四六	〇・七三二	〇・六八九
山毛櫸ノ類	〇・八五二	一・二〇九	〇・九八〇	〇・五九〇	〇・八五二	〇・七二一
枹ノ類	〇・八八五	一・〇六二	〇・九七三	〇・六五〇	〇・九二〇	〇・七八五
赤楊ノ類	〇・八〇九	〇・九九四	〇・八〇一	〇・四二三	〇・六八〇	〇・五五一
樺ノ類	〇・七七八	〇・九二七	〇・九五二	〇・五四〇	〇・八四五	〇・六九二
えぞまつノ類	〇・七九四	〇・九九三	〇・八九三	〇・三七六	〇・四八一	〇・四二八
松ノ類	〇・八一	一・〇〇五	〇・九〇八	〇・四六三	〇・七六三	〇・六一三
櫻ノ類	〇・九二八	〇・九二八	〇・九二八	〇・五七七	〇・七一五	〇・六四六
落葉松ノ類	〇・六九四	〇・九二四	〇・八〇九	〇・四七三	〇・五六五	〇・五一九
菩提樹ノ類	〇・七一〇	〇・八七八	〇・七九四	〇・四三九	〇・六〇四	〇・五二二
胡桃ノ類	—	—	—	〇・六六〇	〇・八一	〇・七三五
白楊ノ類	〇・七五八	〇・九五六	〇・八七五	〇・三五三	〇・五九一	〇・四七二
栗ノ類	—	—	—	〇・五五一	〇・六一〇	〇・五八〇
樺ノ類	〇・八九四	〇・八九四	〇・八九四	〇・四五五	〇・七四六	〇・六〇〇

歐米諸國ノ薪材層積單位

楡ノ類	〇・八七八	〇・九四一	〇・九〇九	〇・五五八	〇・六七一	〇・六一九
柳ノ類	〇・七一五	〇・八五五	〇・七八五	〇・三九二	〇・五三〇	〇・四六一
しでノ類	〇・九三九	一・一三七	一・〇三八	〇・七二八	〇・五九〇	〇・七五九
山梔子ノ類	—	—	—	〇・八七一	〇・八七一	〇・八七一

佛蘭西・白耳義・奧地利・匈牙利・獨逸及瑞典ニテハ薪材ノ單位トシテ「ラウムメートル」(r.m.)ヲ採用ス。即チ薪材ノ層積容一立方メートル「ラウムメートル」ヲ有スルモノナリトス。露國ハ以上ノ諸國ト異ナリテ「サシオン」(Sashin)ヲ單位トシ(九・七一 r.m.ニ同ジ)、英國ハ「コード」(Cord)ヲ用ヒ(長サ十四呎、高サ三呎、幅三呎ニシテ、三・五六八 r.m.ニ相當ス)北米モ亦「コード」ナレドモ、其割合ハ英國ト異ナレリ。即チ長サ八呎、高サ四呎、幅四呎ニシテ、三・六二四 r.m.ニ該當セリ。

我邦ノ薪材層積單位

本邦ニ於テハ棚ヲ單位トナス。薪材一棚ハ公定法ニ據レバ、長サ六尺、高サ三尺、幅六尺ノ層積容即チ 6×6×3=108。一〇八立方尺ヲ單位トナセリ。然レドモ計算上甚ダ不便ナルニヨリ、大正三年四月ヨリ一〇〇立方尺ノ層積ヲ單位トシ一棚ト稱スベキ旨改正シ、爾後之ニ據ルコト、ナレリ。故ニ「ラウムメートル」ハ約〇・三五九棚、一「サシオン」ハ二・四八六棚、英國「コード」ハ一・二八棚、米國「コード」ハ一・三棚ニ相當ス。

總テ此等層積木材ノ重量ハ、極メテ不同ニシテ、層積ノ粗密・質量・樹種・部分・並ニ空積ノ大小ニヨリ著シキ差異アリ。而シテ木材ノ直徑ガ小ナル程空積大ニ重量少ナルモノナリ。

デルブゲハルト

コノ重量計算ニ就テハ木材ノ含水量ヲ閑却スベカラズ。水分ノ觀念ヲ度外視シテ算定セラレタル屑積薪材ノ重量ハ、木炭・縮出物ノ得率ヲ豫算スル基礎トナラザルナリ。然レドモ氣乾木材即チ水分量ノ豫知セラレタルモノニアリテハ、稍正確ナル豫算ヲ査定スルコトヲ得。但シコノ重量トテモ絶対正確數ト云ヒ難シ。蓋シ異種樹(雜木)ハ勿論、同種ニアリテモ個々ノ乾燥度・形態・樹齡等ニ因ツテ其重量ニ差異アルガ故ナリ。サレバ屑積木材ノ重量ヲ簡易ニ算出スル方法ナキ限リハ、唯多數ノ實驗ヨリ得タル平均數ヲ基本トナスノ外ナシ。是レニハ屑積木材ノ直徑ヨリ實驗上測定シタル實積量即チ「フエストメートル」並ニ比重アルノミ。此ノ實積量ハ比較的信頼スルニ足ルモノナリ。

總テ副生物得量ノ多少ハ一屑積木材中ノ無水木質分ノ重量ニ因リテ左右セラル、モノナリ。而シテ絶対無水木質分ノ容量ヲ「デルブゲハルト」Derbschaltト稱シ、次ノ公式ニテ算出スルコトヲ得。

$$D = F.m. \frac{100 - W}{100}$$

Dハ「デルブゲハルト」F.m.ハ「フエストメートル」ニシテ實積量(一ラウムメートル中ニ於ケル木材實積量)Wハ水分量ヲ示ス。而シテF.m.ノ木材ノ重量ヲ同容積(一立方メートル)ノ水ノ重サト比較スルトキハ、所謂當該木材ノ比重ヲ得。一立方メートルノ水ノ重サハ一千珥ナリ。

以下掲グルモノハ屢用ヒラル、薪材一ラウムメートル中ノ實積量(F.m.)ヲ示シタル者ナリ

一ラウムメートル中ノ木材實積量

(獨逸標準數)。

薪材ノ重量

割木 甲	〇・六一四 F.m.
割木 乙	〇・六〇〇 "
丸太(大丸)直徑一〇〇乃至二〇〇	〇・七二〇 "
丸太(大丸)直徑一五〇乃至二〇〇	〇・七〇〇 "
丸太(小丸)直徑一〇〇乃至一五〇	〇・六一四 "
丸太(小丸)直徑七〇乃至一〇〇	〇・六〇〇 "
枝木 直徑 四〇乃至 八〇	〇・五〇〇乃至〇・四二二 F.m.

即チ一ラウムメートルノ割木(甲)ハ〇・六一四立方メートルノ木質分ヲ有シ、〇・三八六立方メートルノ空積ヲ存ス。故ニF.m.ハ又實積係數ト見做スコトヲ得。

上記ノF.m.ニ當該木材ノ比重ヲ乗ズルトキハ、一ラウムメートルノ薪材ノ重量ヲ得ルモノトス。今例ヘバF.m.ノ山毛櫸ノ割木ガ、其直徑約九〇m.m.ナルトキハ、前記ノ木材實積表ニ據リ〇・六m.m.ニシテ、其平均比重〇・七二二(即チ一F.m.ノ重量ハ七二二珥ナリ)トスレバ、

$$1000\text{kg} \times 0.721 \times 0.6 = 432.6\text{kg}$$

一立方メートルノ水ノ重サ 比重 F.m.

IF.m.ノ重量

其重量ハ四三二・六珥ナリ。而シテコノ薪材ガ氣乾木材ニシテ平均二〇%ノ水分ヲ含有スル

本邦産木材ノ比重及重量

モノナルトキハ其ノ無水木質分ノ重量ハ

$$\frac{80 \times 432.5}{100} = 346.08 \text{ kg}$$
 即チ約三四六斤ナリトス。
 次ニ掲グル表ハ我邦ニ於テ行ハル、氣乾木材ノ重量及比重ニシテ、之ニ據リ薪材一棚ノ重量ヲ算出スルニハ、層積立方尺(棚)ニ該木材ノ實積立方尺(F.m.)ヲ乗ジ、更ニ其木材ノ實積一立方尺ノ重量ヲ乗ズベシ。茲ニ得タル數ハ普通ノ有様ニアル一棚ノ重量ニシテ、若シ無水物ノ重量ヲ得ンニハ更ニ水分量ヲ控除セザル可カラズ。

樹種	比	重	實積一立方尺ノ重量(貫)
もみ	〇・四一〇・五六	三・〇五〇・四五	四・九五〇・二〇
ひのき	〇・四六〇・六二	三・四〇〇・四六〇	四・三〇〇・四五〇
さはら	〇・三五〇・四〇	二・六〇〇・二九五	六・三〇〇
やまならし	〇・四八	三・五五	六・三〇〇
あかやなぎ	〇・四七	三・五〇	七・二五
さばし	〇・七二〇・八〇	五・三五〇・九五	五・九五
あかして	〇・七〇〇・八〇	五・二〇〇・九五	六・〇〇〇・六四五
はんのき	〇・四九〇・六二	三・六五〇・六〇	六・七五
えのき	〇・六三〇・七七	四・六五〇・七〇	五・〇〇〇・六一五
ほほのき	〇・四六〇・五四	三・四〇〇・四〇〇	六・一五
ぶなのき	〇・六七〇・七〇	四・九五〇・七〇	四・九五〇・二〇
くりのき	〇・五八〇・六一	四・三〇〇・四五〇	四・三〇〇・四五〇
かしは	〇・八五	六・三五	六・三〇〇
くぬぎ	〇・八五	六・三五	六・三〇〇
あべまき	〇・九八	七・二五	七・二五
みづなら	〇・八〇	五・九五	五・九五
こなら	〇・八一〇・八七	六・〇〇〇・六四五	六・〇〇〇・六四五
あかがし	〇・九一	六・七五	六・七五
けやき	〇・六七〇・八三	五・〇〇〇・六一五	五・〇〇〇・六一五
うしろし	〇・八三	六・一五	六・一五

一棚中ノ實積立方尺(F.m.)

前文フエストメートル木材ノ實積ノ項ニ於テ述ベタルガ如ク、木材ノ實積一立方尺ノ重量ハ、一立方尺ノ水ノ重量(攝氏四度ニ於テ七・四二〇四貫)ニ當該木材ノ比重ヲ乗ジタルモノニ均シ。實積係數(F.m.)(實積係數)ハ、樹種・形體即チ幹・枝等ノ如キ直徑ノ異ナルニ從ヒ差アリテ一定セザルコト前述シタルガ如シ。然レモ普通薪材ハ〇・六乃至〇・七ト見レバ大過ナカラン。次ニ志賀博士ノ調査ニ係ル薪炭材ノ實積係數(F.m.)ヲ掲グ。

末口直徑(寸)	長(尺)	實積係數(F.m.) <small>每積一立方尺中ノ實積一立方尺</small>	一棚層積百立方尺中ノ實積立方尺
一以下	三・〇	〇・二五七	二五・七
一一二	三・〇	〇・四八三	四八・三
二一三	三・〇	〇・六一三	六一・三
三一四	三・〇	〇・六六四	六六・四
四一五	三・〇	〇・七四四	七四・四

末口四乃至五寸ノ薪材、一棚ノ實積ハ七四・四立方尺ニシテ、コレニ前表ノ實積一立方尺ノ重量ヲ乗ズレバ、氣乾薪炭材一棚ノ重量ヲ得ルモノトス。

尙參考ノ爲メ歐洲產氣乾木材一立方メートルノ平均重量(盪)ヲ掲グレバ、次ノ如シ(シエ
ワンヂール氏ニ據ル)。

樅ノ或ル種類ノ幹 上	三八〇	樺ノ類ノ小枝	三一八
以上二種混合ノ幹	三五九	同上ノ種メテ細キ枝	二六九
同上ノ枝	三七一	してノ一種ノ幹	三七〇
同上ノ小枝	二七七	同上ノ小枝	三六一
山毛櫸ノ類ノ幹	三八〇	同上ノ種メテ細キ枝	三三三
同上ノ枝	三一四	赤楊ノ類ノ幹	二九八
同上ノ小枝	三〇四	同上ノ幹枝混合	二九一
樺ノ類ノ幹	三三八	同上ノ小枝	二八三
同上ノ幹枝混合	三三二	白楊ノ類ノ幹枝混合	二七三
柳ノ類ノ幹枝混合	二八五	樺ノ類ノ小枝	三一二
同上ノ小枝	二七六	えぞまつノ類ノ幹	二五六
樺ノ類ノ幹	二七六	同上ノ枝	二八一
同上ノ枝	二八七	同上ノ小枝	二八三

以上ノ表ニ掲グル所ハ只其大畧ヲ示スモノニシテ、同一ノ木材ハ必ず常ニ以上ノ數ヲ有ス
ベシト云フ能ハザルハ勿論ナレド、右ノ中ニテ最モ參考トナルベキハ針葉樹ノ木材ガ小枝

ニ至ル程重量ノ増加スルヲ是レナリ。

第十二章 乾留ノ際ニ起ル木材ノ化學的變化

乾留ノ際ニ起ル木
材ノ化學的變化

前述シタルガ如ク、潤葉樹ハ主トシテ纖維素、リグニン及水ヨリ構成セラレ、而シテ氣乾
木材ニアリテハ、平均二〇%内外ノ水分ヲ含ムヲ以テ、便宜上其組成原素ノ平均ヲ掲グレ
バ次ノ如シ。

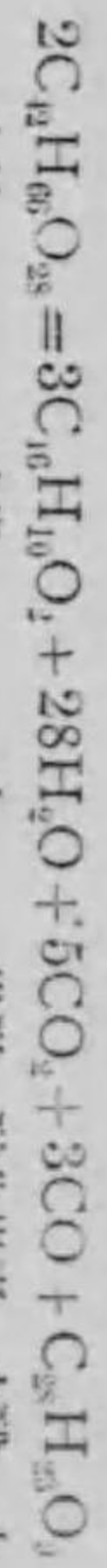
水分約二〇% 炭素約四〇% 水素約四・八% 酸素約三四・二% 灰分約一%今

木材ヲ大氣中ニ於テ熱スルハ、先ヅ水分逃散シ、次デ燃燒シテ木材中ノ炭素・水素・酸
素ハ大氣中ノ酸素ト化合シテ炭酸瓦斯及水ニ變ジテ揮散シ、唯ダ微量ノ灰分ヲ殘スニ過ギ
ズ。然ルニ大氣ノ供給ヲ絶チ、且ツ瓦斯排出口ヲ有スル容器中ニ於テ木材ヲ熱スルトキハ
前述ノ燃燒作用ヲ生起セズ、却ツテ所謂熏燒作用行ハレ、纖維素及リグニンハ分解シテ
其酸素・水素ノ一部ハ交互ニ一部ハ炭素ト化合シテ炭化水素化合物ヲ生ジ、更ニ縮合或ハ
複分解ヲ起シ、複雑ナル化合物トナリテ揮散シ、最後ニ黑色ノ骸ヲ殘スベシ。而シテ排出
口ヨリ發散スル瓦斯體ヲ適當ノ裝置ヲ以テ冷却スルトキハ、液狀物ト不凝縮性瓦斯ヲ得。
液狀物ハ木醋酸及木タールノ混合物、瓦斯體ハ所謂木瓦斯ニシテ黑色ノ殘骸ハ木炭ナリ
トス。

ペー・クラズン・ハイデンスターム・ノルリン 諸氏ノ研究ニ從ヘバ、攝氏四百度ニ於テ結了
P. Klason Heidenstam Norlin

木材乾留工業 乾留ノ際ニ起ル木材ノ化學的變化

シタル木材炭化作用ハ恐ラクハ次式ニ據ルモノナラント云ヘリ。



木材 木炭 水 炭酸 酸化炭素 木炭、木ターム及
木材中ニ含有セ
ラル成分ノ全量

以上ノ反應ハ「エキソサーミック(exothermisch)即チ自發反應熱ニヨリテ進行シ、而シテ此反應熱ハ木材燃焼熱ノ約六%ニ相當スルモノナリ。而シテ此際纖維素ヨリハ特リ醋酸ノミヲ生ジ、「リグニン」ヨリハ「メチールアルコホル」及醋酸ヲ化成ス。故ニ木材中ノ纖維素及リグニン含量ノ多少ハ其成産物得量ニ大ナル影響ヲ及ボスモノナリ。エドアルド・ユオン氏ハ本書ノ第九圖第十圖ニ示スガ如キ炭化装置ヲ以テ木材ヲ炭化シ其際發散シタル瓦斯ヲ分析シ、其結果、木材乾留作用ヲ六段ニ區分セリ。即チ左表ニ示スガ如シ。

(原料ハ瀾葉樹木材)

ユオン氏ノ試験シタル各温度ニ於ケル木材ノ變化表

炭化ノ期間	炭化装置中ノ温度(攝氏)	木炭中ノ炭素含量(%)	不凝性瓦斯體ノ含量(容量%)	瓦斯一立方メートル中ノ凝縮スベキ成分	瓦斯		
第一、操作ノ初水分蒸發期	自百五十度至二百度	六〇	六八・〇	三〇・五	〇・〇	水蒸氣	極少量
第二、酸性瓦斯發生期	自二百八十度至二百八十度	六八	六六・五	三〇・〇	〇・二	水蒸氣及醋酸	少量
第三、炭化水素發生ノ初期	自二百八十度至三百八十度	七八	三五・五	二〇・五	五・五	醋酸、木精、輕ターム	多量
第四、炭化水素發生期	自三百八十度至五百度	八四	三一・五	一二・三	七・五	重ターム	多量

第五、解離期	自七百度至九百度	八九	一一・二	二四・五	四二・七	二〇・四	三六三〇	パラフィンノ「ターム」	少量
第六、水素發生	自七百度至九百度	九一 <th>〇・四</th> <th>九・六</th> <th>八〇・七</th> <th>八・七</th> <th>三一六〇</th> <th>僅カノ凝縮スベキ物質</th> <th>極少量</th>	〇・四	九・六	八〇・七	八・七	三一六〇	僅カノ凝縮スベキ物質	極少量

コノ研究ニ據レバ木材炭化ノ際發生スル瓦斯中ニハ、攝氏二八〇度ニ至ル迄ハ、木材中ノ水分ト炭酸瓦斯、酸化炭素並ニ少量ノ醋酸ヲ混ジ來ルモ、二八〇度ヲ超ユルヤ否ヤ、其瓦斯ノ性質全ク一變シテ炭酸量減少シ、其代リニ炭化水素(メタン)及水素ノ量増加シ、從ウテ瓦斯ノ發熱量ハ著シク増大ス。此際液狀抽出物中ニハ醋酸ノ外木精及少量ノ輕タームヲ混ズ。三八〇度ヨリ五〇〇度ニ於テハ、炭酸及一酸化炭素ノ分量益々減少シ、殆ド第二期ノ半量トナリ、之ニ反シテ水素及炭化水素ノ量愈々増大シ、其發熱量亦絶頂ニ達ス。又凝縮性瓦斯ハ還元作用ヲ享ケ「ターム」ノ分量増加シ、且ツ其粘稠度ヲ増ス。而シテ攝氏二八〇度以上ニ達スレバ敢テ加熱セザルモ好ク炭化作用進行ス。斯ノ如ク攝氏五〇〇度ニ達スル迄ハ、盛ニ炭化水素瓦斯ヲ發生シ且ツ其量増加スレドモ、更ニ温度上昇シテ炭化作用ノ終了セントスルニ至レバ、再ビ瓦斯組成ニ變化ヲ來タシ水素量著シク増加スルヲ見ルベシ。レトルト又ハ爐ヲ用ヒテ炭化スルモノニ於テハ、其炭化作用ハ通常攝氏三八〇度乃至四〇〇度ニ於テ了ルモノナリ。故ニ前表第四期ノ炭化水素ノ發生ヲ見レドモ、水素發生ハ然ラザルモノトス。之ニ反シテ堆積重燒法(マイルル式)並ニ我邦固有ノ炭燒竈(ニアリテハ、炭化ノ終期ニ於テ其温度極メテ高キガ故ニ、其時期ニ發生スル瓦斯中ニハ多量ノ水素ヲ含有スルヲ勿論ナリトス。

要スルニ乾餾ノ工程ハ大約次ノ三期ニ區割スルコトヲ得。

第一期 一五〇度乃至二八〇度 (脂肪酸生成期) 六三・八%

第二期 二八〇度乃至三五〇度 (瓦斯發生期) 六・五%

第三期 三五〇度乃至四三〇度 (タール生成期) 一〇・七%

後文ニ記述シタルバイオレット氏ノ高温ニ於ケル木材變化表ニ據レバ、二八〇度迄ノ瓦斯發生量ハ、無水木材ニ對シテ六三・八四%、二八〇度ヨリ三五〇度迄ニハ僅ニ六・五%、合計七〇・三四%ニシテ熱度進シテ四三〇度ニ至レバ其期間中ニハ「タール」様物體ヲ生成シ、其量ハ木材ニ對シ一〇・七%ニ當ル。即チ乾餾温度四三〇度迄ニハ木材ノ重量ハ約八一・%ヲ減失シ、残渣トシテ約一九・%ノ木炭ヲ得ルナリ。故ニ普通木材乾餾ニ於テハ約四〇〇度内外ニ達スレバ作業終レルモノト見做スベキナリ。

今木材ヲ炭化シテ攝氏三八〇度乃至四〇〇度ニ達シタルキ加熱ヲ中止シ、且瓦斯ヲ出入セシメザル様装置ヲ密閉(此時期ニハ水蒸氣ハ最早存在セズ)スルトキハ、装置内ニ於テ炭酸・一酸化炭素・水素瓦斯ノ生成ハ漸次減少シ遂ニ消失スルニ至ルモ反對ニ炭化水素瓦斯ハ進シテ形成セラル、ヲ見ルベシ。此現象ハ炭化装置内ニ於テ木炭ヲ冷却セシムル方式ノ凡テニ就テ見ル所ナリ。而シテ木炭ヲ冷却セシムル爲ニ装置ヲ閉鎖スルヤ否ヤ内部ノ壓力増加シ且木炭ヲ圍繞スル瓦斯中ニハ八〇乃至九〇%ノ炭化水素アルヲ認ムルナルベシ。然ルニ此壓力ハ冷却スルニ從ヒ漸々消失スルモノナリ。ユオン氏ノ研究ニ從ヘバ、木炭ハ炭化水素

木炭中炭素含量ノ增加法

木材乾餾ノ主ナル目的ノ如何ニ因ツテ加熱法ヲ異ニス

瓦斯ヲ吸收シ、是レガ爲メニ木炭中ノ炭素ハ少ナクモ五乃至六%増加スルモノナリト云フ。之ヲ證センニハ木炭ヲ冷却セシムルニ當リ、最早瓦斯ノ發生ヲ認メザルニ至リテ後チ瓦斯排出口ヲ閉ヂタルモノト、炭化水素發生時期ニ達シタル後直チニ排出口ヲ閉ヂ冷却シタルモノトヲ比較スレバ、前者ハ木炭中ノ炭素含量(五乃至六%)ニ乏シキヲ見ルベシ。故ニ炭化温度ヲ上昇セシメズシテ木炭ノ炭素量ヲ増加セシムルニハ攝氏約三八〇度ノ温ニ達シタル後、炭化装置ヲ氣密ニ閉塞シ、既ニ器中ニ存在スルモノ並ニ尙ホ進シテ形成セラルル炭化水素ヲシテ木炭ニ吸收セシメ以テ固形炭素トナス。

炭化装置ノ加熱方法即チ乾餾温度ノ高低ト乾餾作用ノ緩急トハ直ニ副產物得量ニ至大ノ影響ヲ及ボスベキコトハ、前述シタルセンフト氏ノ實驗成績ニ據リテ明瞭ナリ。而シテ乾餾ノ主ナル目的ガ木瓦斯ニアルカ或ハ液狀物ニアルカニヨリテ加熱方法ヲ異ニセザルベカラズ。迅速且ツ高温度ニテ乾餾スルルハ、多量ノ木瓦斯ト比較的小量ノ木醋・木精及木炭ヲ得ルト雖モ、低温度ニ於テ徐々ニ正則的ニ炭化スルルハ瓦斯ノ發生量少ク多量ノ醋酸・木精及木炭ヲ得ルモノナリ。往時木瓦斯ノ需要盛ナリシ時代ハ、迅速加熱法ヲ行ヒタルモ、木材乾餾ノ目的ヲ專ラ醋酸・木精ノ製造ニ置クニ及ンデ以來、正則的ニ強カラザル温度ニ於テ徐々ニ炭化スルニ至レリ。次ニ掲グル表ハバイオレット氏ガ或ル種ノ木材ニ就テ炭化試驗ヲ行ヒタル成績ニシテ、其乾餾温度ガ餾出物ノ分量及品位ニ及ボス影響ノ極メテ重大ナルヲ示シタルモノナルヲ以テ木材乾餾業者ノ大ニ參考トナスベキモノナリ。尙此實驗ニ據レバ

乾餾温度四三二度迄ニ、無水木材ノ重量ノ約八一%ハ揮發性餾出物トシテ失ハレ、夫レ以上ノ温度ニテハ餾出物極メテ少ク、四三二度乃至一五〇〇度ニ於テハ木材ハ僅カニ三・八三%ノ重量ヲ失フニ過ギズ。之ヲ以テ木材ノ乾餾温度ハ事實上四〇〇度ヲ以テ限度トナスヲ知ルベキナリ。

グイオレット氏ノ高温ニ於ケル木材ノ變化表

グイオレット氏ノ檢定シタル高温ニ於ケル木材ノ變化表 Violette	木材ヲ攝氏百五十度ニ於テ乾燥シタル際ニ於ケル減量	乾餾温度(攝氏)	無水木材ノ百分中ヨリ發散スル揮發性物	乾餾殘渣(木炭)
一	一五・〇〇	一六〇	二・〇〇	九八・〇〇
二	一七・一七	一七〇	五・四五	九四・五五
三	一四・〇四	一八〇	一一・四一	八八・五九
四	一四・三六	一九〇	一八・〇一	八一・九九
五	一七・二八	二〇〇	二二・九〇	七七・一〇
六	一五・四〇	二一〇	二六・八六	七三・一四
七	一五・八〇	二二〇	三二・五〇	六七・五〇
八	一二・七三	二三〇	四四・六三	五五・三七
九	一五・五八	二四〇	四九・二一	五〇・七九
十	一三・一六	二五〇	五一・三三	四九・五七
十一	一四・七六	二六〇	五八・七七	四〇・二三

木炭

各異ノ温度ニ於テ得ラレタル木炭ノ集成ニ關スルグイオレット氏ノ表

十二	一二・九一	二七〇	六二・八六	三七・一四
十三	一四・九四	二八〇	六三・八四	三六・一六
十四	一四・四三	二九〇	六五・九一	三四・〇九
十五	一三・六九	三〇〇	六六・三九	三三・六一
十六	一二・五四	三一〇	六七・一三	三二・八七
十七	一二・五二	三二〇	六七・七七	三二・二三
十八	一四・四八	三三〇	六八・二三	三一・七七
十九	一四・三八	三四〇	六八・四七	三一・五三
二十	一六・三七	三五〇	七〇・三四	二九・六六
二十一	一二・九八	四三二	八一・一三	一八・八七
二十二	一三・九〇	一〇二三	八一・二五	一八・七五
二十三	一三・九〇	一一〇〇	八一・六〇	一八・四〇
二十四	一三・八四	一二五〇	八二・〇六	一七・九四
二十五	一四・六〇	一三〇〇	八二・五四	一七・四六
二十六	一四・六〇	一五〇〇	八二・六〇	一七・三一
二十七	一四・六〇	白金ノ熔融點	八五・〇〇	一五・〇〇

炭 黒

炭 赤

各異ノ温度ニ於テ得ラレタル炭ノ化學的集成ニ關スルグイオレット氏ノ檢査
Violette

No.	乾餾温度(攝氏)	燒木ヨリ黑炭ニ至ル迄ノ炭化装置内ニ於ケル殘留物(木炭)百分ニ對スル成分量			
		炭素	水素	酸素、窒素損失	灰分
一	一五〇	四七・五一〇五	六・一二〇〇	四六・二九〇〇	〇・〇八〇〇
二	一六〇	四七・六〇五五	六・〇六四五	四六・二七一〇	〇・〇八五〇
三	一七〇	四七・七七五〇	六・一九五〇	四五・九五三五	〇・〇九八〇
四	一八〇	四八・九三六〇	五・八四〇〇	四五・一二三〇	〇・一一七〇
五	一九〇	五〇・六一四五	五・一一五〇	四五・〇六二五	〇・一二一五
六	二〇〇	五一・八一七〇	三・九九四五	四三・九七六〇	〇・一二六五
七	二一〇	五三・三七三五	四・九〇三〇	四一・五三八〇	〇・二〇〇〇
八	二二〇	五四・五七〇〇	四・一五〇五	四一・三九三六	〇・二一七〇
九	二三〇	五七・一四六五	五・五〇八〇	三七・〇四七〇	〇・三一四五
十	二四〇	六一・三〇七〇	五・五〇七〇	三二・七〇五五	〇・五一五〇
十一	二五〇	六五・五八七五	三・八一〇〇	二八・九六七〇	〇・六三二〇
十二	二六〇	六七・八九〇五	五・〇三八〇	二六・四九三五	〇・五五九五
十三	二七〇	七〇・四五三五	四・六四一五	二四・一九二〇	〇・八五五五
十四	二八〇	七二・六三九五	四・七〇五〇	二二・〇九七五	〇・五六八〇
十五	二九〇	七二・四九四〇	四・九八一〇	二二・九二九〇	〇・六一〇〇
十六	三〇〇	七三・二三六〇	四・二五四〇	二二・九六二〇	〇・五六九〇
十七	三一〇	七三・六三三〇	三・八二九五	二二・八一二五	〇・七四四〇
十八	三二〇	七三・五七三五	四・八三〇五	二二・〇八六〇	〇・五一八五

十九	三三〇	七三・五五一五	四・六二六〇	二二・三三三〇	〇・四七六五
二十	三四〇	七五・二〇二〇	四・四〇六五	一九・九六二〇	〇・四七七五
二十一	三五〇	七六・六四四〇	四・一三六〇	一八・四四一五	〇・六一三〇
二十二	四三二	八一・六四三五	一九六一〇	一五・二四五五	一・一六二五
二十三	四三二	八一・九七四五	二・二九七五	一四・一四八五	一・五九七五
二十四	一〇二〇	八三・二九二五	一・七〇二〇	一三・七九三五	一・二二四五
二十五	一一一〇	八八・一三八五	一・四一五〇	九・二五九五	一・一九九〇
二十六	一三五〇	九〇・八一〇〇	一・五八三五	六・四八九五	一・二一五五
二十七	一五〇〇	九四・五六六〇	〇・七三九五	三・八四〇六	〇・六六四〇
二十八	一五〇〇以上	九六・五一七〇	〇・六二一五	〇・九三六〇	一・九四五五

ツイオレット氏以上ノ試験ニ於テ炭化装置中ノ各所ニアル積込木材ヲ均等ニ加熱スルコトハ成功シタレバ、大規模ノ装置ニ於テハ未ダ其目的ヲ達スル能ハザリキ。蓋シ大ナル炭化装置ニ在リテハ累積木材ノ各部分ト熱セラレタル金屬壁又ハ加熱點トノ距離異ナルヲ以テ一様ニ加熱スルコト極メテ困難ナルモノナリ。

又小形レトルト」ニ於テハ(小徑ノ圓筒式)外壁ヨリ温ムル熱ハ善ク木材各部ノ炭化ヲ誘致シ副生物ヲ適度ニ餾出スベシト雖モ、米國又ハ瑞典式ノ爐ノ如キ大型ノモノニアリテハ然ラズ。此等大型爐ニ於テハ多クハ副生物ヲ爐ノ下段ニ於テ集收スベク装置セラレ爐内ニ水平ニ累積セラレタル木材ノ受タル熱ハ爐ノ上下ニ於テ甚シキ差異アリ。例ヘバ下層ノ木材

變則炭化作用

ハ漸ク脫水期ニ在ルニモ拘ラズ上層ノモノハ既ニ其時期ヲ經過シテ炭化期ニ入り、茲ニ所謂變則炭化行ハレ、爲メニ脫水期ニアル木材ハ放射熱或ハ熾灼シタル木炭塊・過熱瓦斯若クハ蒸氣等ノ負荷熱ヲ享ケ、迅速ニ反應生成期ニ達シ其現象トシテ屢々一時ニ突發的瓦斯ノ發生ヲ見ルコトアリ。之ニ類似ノ現象ハ小規模ノ裝置ニ於テモ亦往々起ルモノニシテ、レトルト」ノ内容ガ一時ニ二八〇度ニ達スルヤ否ヤ自發炭化ヲ起シ迅速ナル炭化作用行ハル。蓋シコノ溫度ニ於テハ木材ハ絶對ニ乾燥セラレ爲メニ木ヨリ炭ニ變移スル」極メテ迅速ニシテ、時ト」ハ爆發的ニ行ハル、」アリ。而シテ炭化溫度二八〇度ニ達セザル間ハ殆ト炭酸及酸化炭素並ニ少量ノ醋酸ヲ發生スレド、二八〇度以上ニ達スルヤ忽チ瓦斯成分ニ異動ヲ生ジテ水素及殊ニ炭化水素ノ量増大ス。此瓦斯ノ發生ハ極メテ旺盛ニ同時ニ醋酸含量モ亦突然ニ倍若クハ其以上ニ増加シ、裝置ノ加熱ヲ中止スベキ期ニ及ンデハ毎分時ノ餾出量ハ他ノ期間ノ約數倍ニ達スルモノナリ、此期間ニ於テ發熱反應即チ自發炭化ハ盛ニ行ハルル者ト認ムベク、小型裝置ニアリテハ一乃至二時間、大型ノ者ニアリテハ四乃至六時間、或ハ夫レ以上繼續セラルベシ。而シテ炭化裝置ノ小ナル者ハ自發炭化作用ノ程度モ亦輕少ナレド、規模ノ大ナルニ從ヒ多少激シキ瓦斯ノ發散又ハ迅速ナル乾餾ハ免レザルモノナリ。

工業的炭化裝置ニ於ケル木材ノ炭化徑路

工業的炭化裝置ニ於ケル木材ノ炭化徑路ハ左ノ四階級ニ區分セラル。

第一階級 木材中ノ水分蒸發期ニシテ、外部ヨリ約一七〇度ニ熱セラルルキハ、木材中ノ水分蒸發シ、此際殆ド他ノ瓦斯ヲ發生セズ。

第二階級 自發炭化ノ誘致期ニシテ、尙外部ヨリノ加熱ニヨリ二七〇度乃至二八〇度ニ昇騰セバ、自發炭化ヲ誘致シ、此際炭酸・一酸化炭素ノ外少量ノ醋酸・木精・タールヲ生ズ。

第三階級 自發炭化期ニシテ、加熱ヲ要セズ化學熱ニヨリテ自カラ炭化ス、此時期ニ發生スル瓦斯ハ、多量ノ炭化水素ニシテ木精・醋酸・タール」ノ大部分モ亦此際ニ生ズ。又一面ニハ木炭中ノ炭素ノ含量増加シ、溫度ハ三八〇度乃至四〇〇度ニ上昇スベシ。

第四階級 木炭ノ完成期ニシテ、木炭ハ「レトルト」内ノ炭化水素瓦斯ヲ漸次吸收シテ固形炭素トナシ、其炭素量ヲ増加ス。

第一期及第二期ハ加熱ヲ要スレド、第三期ニ於テハ自發炭化行ハル、ガ故ニ、外部ヨリノ加熱ハ殆ド不必要ナルガ如シ。而シテ茲ニ發生スル不凝縮性瓦斯ハ可燃性ナレバ、適當ノ方法ヲ以テ洗滌シタル後、他ノ時期(第一及第二期)ニ於ケル「レトルト」ノ燃料トナスコトヲ得。

不凝縮性瓦斯ヲ燃料ニ使用ス

大氣及水ノ作用ニ因ル木材ノ變化

第十三章 大氣及水ノ作用ニ因ル木材ノ變化

木材ハ大氣ト水トノ作用ヲ同時ニ受クルキハ漸次變化シ、終ニ全ク破壊スルニ至ルベシ。然ルニ兩者ノ中其一ノミ働クトキハ其作用ハ極メテ小ニシテ、木材ハ非常ナル抵抗力ヲ有ス

ルモノナリ。而シテ其例乏シカラズ、左ニ其一ニヲ掲載セン。
 埃及 「ピラミッド」中ノ木乃伊ハ、無花果類ノ木材ヨリ調製セラレタル棺中ニ在リタリ。
 是レ實ニ約四千年ヲ經過セシモノニシテ、右棺材ハ完全ニシテ之ヲ削ルニ尙ホ木質ノ白色ヲ見タリト。又維也ニ於ケル「ステファーン」寺院ノ屋上ノ椽中ニ在ル角材ノ如キハ椽材ニシテ、正ニ六百年以上ヲ經過セルニモ拘ラズ、僅カニ表面褐變シタルニ止マレリ。其他我が日本ニ於テモ寺院等ノ古材ガ尙完全ニ木質ヲ有スルコトハ皆人ノ知ル所ナリ。又久シク水中ニ埋没セラレタル木材ガ腐朽セズシテ木質ヲ有スルハ、彼ノ古キ池又堤防等ノ杭ニ往其實例ヲ見ルベシ。然ルニ之ニ反シテ熱湯ハ木質ニ對シテハ極メテ烈シキ破壊ノ働キヲ有スルモノナリ。リービヒ氏ハ木材ヲ一二週間蒸氣汽鐘中ニ置キタルニ褐炭類似ノ物質ニ變ズルコトヲ發見シ、此現象ハ恐クハ木材中ニ含有スル含水炭素ガ一二〇度内外ノ熱湯中ニ於テ甚シキ變化ヲ受クルヨリ來レルモノナルコトヲ説明セリ。又或ル期間例ヘバ木材ヲ以テ筏ヲ作り水ト接觸セシメタルモノハ、之ヲ然ラザルモノト比較スルニ其抵抗力甚ダ強シ。是レ水ニ浸漬中水ノ爲メニ木材中ノ變化シ易キ物體ノ溶解セラレテ抵抗力アル木纖維ノミヲ殘留スルニ因ルナリ。然レドモ之レガ爲メニ木材ノ發熱量著シク減少スルモノニシテ、實驗ニ徴スルニ、一二週間筏トナシタル木材ハ、其發熱量九%以上失ヘリト云フ。故ニ實用上ニハ通常筏トシタル木材ノ一二・三容積ヲ以テ筏トセザル木材ノ一〇〇・〇容積ニ計算ス。

木材ノ發熱量

第十四章 木材ノ發熱量

カロリー

燃料ニ關シテ一般ニ熱ノ効果ト稱フルハ、或ル物質ガ燃燒ノ際ニ生ズル熱ノ量ヲ云フ。而シテ之レヲ計算センガ爲メニ熱量ノ單位即チ「カロリー」ナルモノヲ設ケタリ。此「カロリー」トハ攝氏四度ノ蒸留水一研ヲ攝氏一度上昇セシムル爲メニ必要ナル所ノ熱量ニシテ、之ヲ一研「カロリー」ト云フ。

例ヘバ木材ヲ燃燒シテ三〇〇〇カロリーノ熱量ヲ發シタリトスレバ其熱タルヤ木材ノ一研ヲ用ヒテ三〇〇〇倍量ノ水ヲ攝氏一度ダケ上昇セシメ得ル熱ヲ云フナリ。而シテ試驗ノ證スル所ニ據レバ一二物質ノ「カロリー」ハ次ノ如シ。

- 炭素 八一三六カロリー
- 水素 三四二三〇カロリー
- 一研ノ空氣乾燥木材ノ主成分ハ左ノ如シ。
 - 炭素(八一三六カロリー) 〇・四〇〇研
 - 水素(三四二三〇カロリー) 〇・〇四八研
 - 酸素 〇・三四二研
 - 灰分 〇・〇一〇研
 - 水分 〇・二〇〇研

一研ノ氣乾木材ノ主成分

合計

1,000 斤

ブーロン氏ノ式ニ從ツテ其發熱量ヲ計算スルニハ、先ヅ燃燒ニ際シ水ヲ構成スベク考ヘラ
 ル、水素ノ量ヲ控除セザル可カラズ。即チ前記〇・三四二斤ノ酸素ハ(16:3=0.342)X、X=

$$\frac{2 \times 0.342}{16} = 0.042 \text{ 〇・〇四二強斤ノ水素ニ適應ス。故ニ } (0.048 - 0.042 = 0.006) \text{ 〇・〇〇六斤ノ}$$

水素ハ遊離シテ存スベキモノナリ。故ニ其發熱量ハ、

$$\begin{aligned} & \text{〇・四〇〇斤炭素(八一三六カロリー)ニ對スル「カロリー」ハ三二五四・四ニシテ、〇・〇〇} \\ & \text{六斤水素(三四二三〇カロリー)ニ對スル「カロリー」ハ二〇五・三八ナリトス。而シテ之レ} \\ & \text{ヲ合スルキハ(3254.4 + 205.33 = 3459.73)ハ四五九・七八カロリートナルナリ。} \end{aligned}$$

然レモ燃燒ノ際ニ生ジタル水分ノ〇・三八四斤及最初ヨリ木材中ニ含ム水分〇・二〇〇斤合
 計〇・五八四斤ハ蒸發セラレザル可カラザルヲ以テ、之ニ要スル熱量三六七・九ニテ減ズル
 トキハ一斤ノ空氣乾燥木材ニ對スル理論的發熱量(3459.73 - 367.93 = 3091.86)ハ四九一・

八六カロリートナルベシ。

然レモ實際ニ於テハ以上ノ熱量ヲ完全ニ燃燒價トシテ利用スルコト能ハズ。是レ爐壁ノ放
 射、熱灰並ニ煤烟ト共ニ幾何カノ熱量ヲ負荷シテ大氣中ニ逃散スルニ因ルナリ。而シテ此
 分量ハ烟突ノ高低即チ通風其他種々ノ條件ニ關スルモノトス。

今茲ニ前記ノ如キ構成ヲ有スル木材一斤ヲ燃燒スルニ必要ナル大氣ノ量ヲ計算スレバ次ノ
 如シ。



$$12:32 = 0.4kg \text{ C}:X \quad X = \frac{32 \times 0.4}{12} = 1.066kg \text{ O.}$$

$$2:16 = 0.006kg \text{ H}:X \quad X = \frac{16 \times 0.006}{2} = 0.048kg \text{ O.}$$

$$23:100 = 1.114:X \quad X = \frac{100 \times 1.114}{23} = 4.810kg \text{ 大氣}$$

$$= 1.114kg \text{ O.}$$

即チ四・八四斤ノ大氣ヲ必要トス。コノ大氣中ニハ一・一四斤ノ酸素ト三・七二斤ノ窒素ヲ
 含有シ、燃燒ニヨリ一・四六六斤ノ炭酸及〇・〇五四斤ノ水蒸氣ヲ構成スベシ。然レモ工業
 的装置ニ在リテハ理論上計算スル如キ量ノ大氣ニテハ不充分ナルヲ以テ、之レヲ合理的ノ
 モノトナスニハ常ニ其倍量九・六八斤ヲ必要トナスベシ。

若シ攝氏一五度ニ於ケル上記ノ集成ヲ有スル木材一斤ヲ同温度ニ於ケル九・六八斤ノ大氣
 ト共ニ燃燒セシムルトキハ、次ノ如キ燃燒生産物ヲ得ベシ。

水蒸氣 〇・六三二斤

炭酸 一・四六六斤

酸素(過剩ノ大氣ヨリ) 一・一一四斤

窒素 七・四五二斤

而シテ此生産物ガ若シ三二五度ノ温度ヲ以テ逃散スルモノト假定セバ、此物(煤烟)ノ負荷
 シ去ル熱量ハ次ノ如クナルベシ。

一斤ノ木材ノ燃燒
 生産物

煤烟ノ負荷熱

炭酸含量ハ大略一〇
容量ヲロセント(容
度・七六〇氣壓)

0.632kg H ₂ O.	(340-15), 0.48	=	105.92	カロリー
1.466 " CO ₂	(340-15), 0.217	=	103.38	"
容量ヲロセント(容 度・七六〇氣壓)	1.114 " O.	(340-15), 0.218	=	79.00
	7.458 " N.	(240-15), 0.214	=	591.00
			=	879.30

氣乾木材一疋ノ實
際的發熱量

右ノ計算ニ因ルキハ即チ約八百八十カロリー「ナリトス」
因テ木材ヲ理論的所要量ノ二倍ノ大氣ト共ニ燃燒セシメ、煤烟ノ排出温度三二五度ト見做
ストキハ内部熱ノ「カロリー」ハ (3091.86-880=2211.86) 多クトモ二二一一・八六カロ
リー「ヲ超ユルコトナク尙放射熱ノ消耗ヲ減ズルキハ約二〇〇〇カロリー「トナルベシ。換
言スレバ一疋ノ氣乾木材ヲ以テ三・七七疋ノ水蒸氣ヲ發生セシメ得ベシ。以上計算シタル
發熱量ハ畧ボ實驗的結果ニ一致ス。而シテ木材中ノ水分量ノ多寡ハ燃料トシテノ價値ニ如
何ナル影響ヲ及ボスカ、又木材ノ乾留ニ當リ燃料トシテ幾何量ノ木材ヲ要スルカヲ知ルベ
シ。

木材乾留ノ生産物

第十五章 木材乾留ノ生産物

凡ソ樹木ハ複雑ナル成分ヨリ構成セラルト雖モ、空氣乾燥木材ハ大畧左ノ成分量ヨリ成ル
モノトス。

炭素	約 四〇・〇%
水素	" 四・八%
酸素	" 三四・二%
灰分	" 一・〇%
水分	" 二〇・〇%

或ル一定量ノ木材ヲ乾留シテ得タル成産物ノ種類並ニ分量ニ就テハ之ヲ蒐集シタル書類ア
リト雖モ、多クハ實驗室内ノ試験ニ係リ、其成績モ亦試験舉行ノ都度異ナレリ。是レ當然
ノ事ト云ハザルベカラズ。凡ソ天然物中木材程集成一定セザルモノハ他ニ之ヲ見ズ。今或
ル同一樹木ヨリ種々ナル部分ヲ取りテ試験ニ供スルニ、相互ノ間ニ一致ノ結果ヲ見ル「極
メテ稀ニシテ、殊ニ同種同齡ノ樹木ト雖モ生育地ヲ異ニスルモノニ就テハ其差異更ニ甚ダ
シキモノナリ。或ル一個ノ木片中ニ於テスラ一致ノ結果ヲ望ムノ至難ナルコト實ニ斯ノ如
シ、況ンヤ樹種ノ異ルモノニ於テオヤ。

- 木材ノ乾留ヨリ獲得セラル、生産物量ノ多少ハ次ノ諸件ニ因リテ左右セラル、モノナリ。
- 一、木材ノ種類
 - 二、水分ノ多少
 - 三、纖維素ト「リグニン」トノ關係
 - 四、層積炭材中ノ實積ト空積トノ關係

乾留生産物ノ得率
ヲ左右スル諸件

五、樹木ノ健康狀態

六、炭化溫度

七、炭化裝置ノ種類及構造(火夫ノ巧拙如何モ亦一條件タリ)

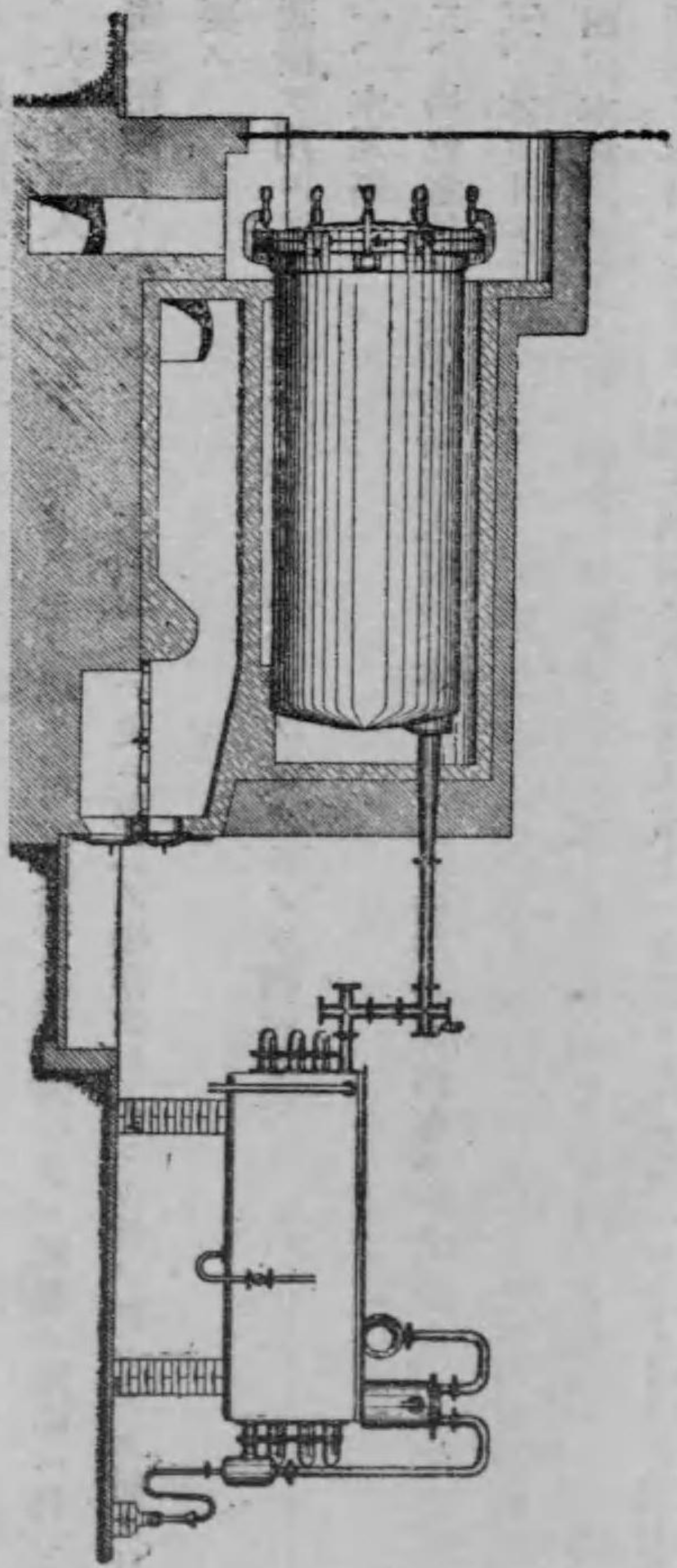
故ニ木材ノ乾留生産物ノ得量ニ就テハ豫メ確證的數量ヲ言明スルコト不可能ナリ。總テ一定ノ木材ヨリ得ラレタル生産物量ノ既知數ハ只一時的ノモノニシテ決シテ決定數ニ非ズ。故ニ其得量數ヲ根據トシテ第二次ノ作業若クハ新ニ設計セラレタル工場ニ對シテ類似ノ收得數ヲ求メントスルハ不可ナリ。我邦乾留工場ニ於テ此實例ニ乏シカラズ。即チ樺太廳經營ノ豐原乾留工場、日本醋酸製造株式會社經營ノ朽木縣鹽原乾留工場、鳥取縣近藤木材乾留工場等ニ於テハ各々其生産物ノ得率ヲ異ニス。此等ノ差異ハ一ニ樹種・樹齡・地味等ニ基因スルモノナリ、故ニ經營者ハ生産物得量ニ就テ最モ細心注意スベキハ勿論、亦將來企業セント欲スルノ士ハ其地方ニ於ケル數年間ノ實驗平均數ヲ基礎トシテ設計セザルベカラズ。

乾留作業ノ一例

以下木材乾留ニ際シ認識セラルベキ外觀的現象ニ就テ畧述スベシ(但シ最モ單純ナル裝置ニ就テ)

第一圖ニ示ス如ク密閉セラレタル鐵製ノ、圓筒^{シリンダー}ヲ外部ヨリ火焰ニテ包圍セラル、樣築造セラレタル窯内ニ据エ置キ、圓筒ノ後方上部ニハ瓦斯冷却器ニ接續スル瓦斯導出管ヲ連結ス。而シテ第一回ノ炭化作業終了後此圓筒ヨリ熱灼セル木炭ヲ取出スベシ。此際圓筒ノ内壁ハ

圖 一 窯



(業作ノ同時六十至七十。込仕ルト一ノ方立五・一)トレトレ化炭材木炭塊製鐵煉

暗所ニ於テ認メラルベキ程度ノ紅熾ニ在ルベシ。斯ノ如キ加熱狀態ニアル圓筒ニ再ビ木材ヲ仕込ミ直チニ口ヲ閉ヅベシ。五乃至十分間ニテ圓筒頸ガ加温セラルレバ是レ炭化作用ノ發作セシ徵ニシテ、暫時ノ後冷却器ヨリ液狀物ヲ流出シ、且同時ニ少量ナレドモ稍ヤ可燃性ノ不凝縮瓦斯(其大部分ハ木材及圓筒中ニアリシ大氣ヨリ成ル)ヲ發生スベシ。若シ木材仕込後直チニ上記ノ瓦斯ノ發生シ來レル場合ニハ、是レ木材中ノ水分揮散シタル後炭化

作用行ハレタルニ非ズシテ、只特ニ木材ノ一部分即チ紅熾セル圓筒壁ニ最モ接近シタル部分ガ直チニ分解ヲ受ケタルノ徴ナリ。而シテ普通ハ先ヅ初メ微量ノ酸ヲ含有シ、且タールノ痕跡ヲ混ズル液狀物ヲ餾出シ、炭化作用ノ進行ニ伴ウテ不凝縮瓦斯量並ニ木醋中ノ酸量著シク増加シ、同時ニ餾出物ノ色相濃厚トナリ、且ツ「タール」量増大ス。此期間ニ於テハ炭酸・一酸化炭素瓦斯著シク減少シ、炭化水素・水素瓦斯漸次増加シ、終ニハ(約二乃至四立方メートル仕込ノモノハ約一〇乃至一二時間ノ後)蒸餾液ハ漸々減少シ、瓦斯ノ發生亦微弱トナリ、且圓筒頸ハ冷却ス。是レ作用ノ終リタル徴候ニシテ、爰ニ至リテ火ヲ去リ戸ヲ開ケバ、大氣ノ進入ニヨリ木炭發火スルヲ以テ、可成敏速ニ豫メ備ヘタル鐵製ノ器中ニ移シテ、氣密ニ閉鎖シ、冷却セシム。又圓筒ニハ更ニ第二ノ操作ヲ行ハンガ爲メ新タニ木材ノ仕込ヲ要ス。

潤葉樹ヲ用ヒテ乾餾操作ヲ行フキハ、次ノ如キモノヲ得ベシ。

- 一、木瓦斯
- 二、褐色水性ノ蒸餾物所謂木醋液(木タール)ノ若干量ヲ溶存ス)
- 三、木タール
- 四、木炭

針葉樹ノ木材ニ在リテハ以上四種ノ外通常木醋上ニ浮遊スル「テルペーネ」樹脂乾餾生産物及タール様物質ヲ得ルモノトス。

歐洲産木材ヨリ乾餾生産物量

既ニ上文説ク如ク宇宙界ニ於テ木材程其成分ノ種々ニシテ、且其性狀ノ異ナルモノ殆ド他ニ其類ヲ見ズ。故ニ乾餾生産物ノ得量一定セザルハ實ニ止ムヲ得ザルコトナリトス。殊ニ屑積木材ノ實積精算シ難キ場合、又水分量ノ不明ナルモノニ在リテ然リトス。
 M. Car
 エムクラール氏ハ「レットルト」ヲ用ヒテ歐米各國産ノ種々ナル木材ニ就テ乾餾生産品ヲ實驗比較シタルガ其結果次表ノ如シ。(得量計算ハ無水木質即チ百分ノ木材ヨリノ重量百分率ナリ)

歐洲産山毛櫸ノ類	米國産櫟樹	同上松ノ類	歐洲産櫟ノ類	針葉樹ノ鋸屑	西班牙産オレーフ油粕
二八乃至三五	三五	二八乃至三五	三三乃至三六	三三	三五
八乃至一〇・五	八	二・三乃至二・五	三乃至三・六	三	四
一・七乃至二・五	二	〇・二八乃至〇・四	〇・六乃至〇・八	〇・六	一・二
五・乃至六・	七	二〇	六乃至一二	一〇	四
キーン油	八	〇・四乃至五			
木炭	八〇%ノ醋酸石灰	一〇〇%ノ木精	タール	キーン油	

南米・濠洲・智利・阿非利加産ノ木材ヨリノ生産得率ハ、一部ハ歐洲産ノ針葉樹ニ、一部ハ歐洲産ノ山毛櫸ニ近似ス。又阿非利加産ノ或ル木材ニ在リテハ歐洲産ノ赤山毛櫸ヨリモ好率ヲ與フルモノアリ。

乾留生産量ノ多少ハ第一木材乾燥ノ程度、纖維素ト「リグニン」トノ關係・樹脂量ノ多少・第二炭化装置ノ種類・加熱ノ方法並ニ留出液ノ取扱等ニ至大ノ關係ヲ有スルモノナリ。

第十六章 不凝縮性瓦斯ノ集成性質

不凝縮性瓦斯ノ集成性質

エフ・フイシエル氏ノ檢定ニ從ヘバ、「レトルト」ヲ用ヒタル木材乾留ノ際ニ生ズル瓦斯ノ平均成分ハ次ノ如シ。

炭酸	五九・〇%(容量)
酸化炭素	三三・〇〃
メタン	三・五〃
水素	三・〇〃
木醋蒸氣等	一・五〃

此等ノ瓦斯ハ常ニ正則的ニ發生スルモノニ非ズ。初メハ木材及「レトルト」中ニ包容スル大氣ヲ逸散シ、次ニ炭酸及酸化炭素ノ混合瓦斯ノ發生ヲ見、而シテ木材ガ其濕潤性ヲ失フヤ否ヤ(多分ハ突然)、極メテ強烈ニ瓦斯氣流ヲ起シ、同時ニ木醋中ノ醋酸含量ヲ増シ且炭化水素量増加シ可燃性トナルベシ。尙ホ炭化作用ノ進ムニ從ヒテ瓦斯量ハ再ビ減少スレ、其點火性ハ依然タルモノナリ。

乾留作用ノ初メニ當ツテ發生スル大氣量ハ木瓦斯ノ常成分ト見做スト雖モ、コノ大氣ノ混

合量ハ排氣機ヲ具フル特別ノ炭化装置(米國式ノ爐ノ如キ)ニ於テハ非常ニ増加スルコトアリ是レ炭化装置並ニ瓦斯導出管ノ接続部分等ガ緊密ニ閉塞セラレザル場合ニ起ル者ナリ。エム・クラール氏ハ、即チ上記ノ如キ不充分ナル装置ニ於テ形成シタル不凝縮瓦斯ヲ試験シタルガ、其結果ノ平均數左ノ如シ。

炭酸	三六・〇%
酸化炭素	二〇・〇〃
酸素	六・〇〃
窒素等	三八・〇〃
合計	一〇〇・〇〃

又綠色枹材ヲエフ・ハー・マイエル式ノ大形「レトルト」(二五立方メートル仕込、約二〇時間作業炭化シ)、ニ入レ排氣機ヲ用ヒテ瓦斯ヲ吸引シ、而シテ瓦斯發生ノ旺盛期ニ於ケル不凝縮瓦斯ヲ分析シ、次ノ結果ヲ得タリ。

炭酸	三五・五%
酸素	〇・五〃
酸化炭素	四七・五〃
炭化水素・水素	一六・五〃
合計	一〇〇・〇%

レトルト式乾留ニ因ツテ發生スル不凝縮瓦斯ノ成分

大氣ガ水蒸氣ヲ飽和スル比例

瓦斯冷却器ニ附屬スル分離器(セパレータ)ヨリ逸散スル不凝縮瓦斯ノ中ニハ大氣ノ外、非常成分トシテ尙ホ少量ノ木醋及タール分ヲ含有ス。而シテ其ノ飽和セラル、量ハ冷却水ノ温度並ニ冷却管中ニ於ケル壓力ノ如何ニ因ツテ多少ノ差異アルモノトス。コノ瓦斯ガ木醋成分ヲ飽和吸收スル比例關係ハ尙ホ充分研究セラレザレモ、今好恰ノ比喩トシテ水蒸氣ト大氣ノ關係ヲ引用シ、以テ前述ノ飽和關係ヲ計算スレバ、大氣ガ全飽和ノ状態ニアルモノトシテ一畝ノ水蒸氣ヲ吸收スルニハ次ノ大氣量ヲ必要ナリトス。

五七・〇立方メートルノ大氣(攝氏二〇度ノ温ニ於テ)

四三・〇〃 (同 二五度〃)

三二・五〃 (同 三〇度〃)

故ニ炭化作用ニ於テ生成スル不凝縮性瓦斯量愈々多ク且其瓦斯ガ「レトルト」ノ冷却器ヨリ出ヅルノ際ニ有スル温度愈々高ケレバ、此瓦斯中ニ飽和含有セラルル木醋成分ハ愈々多量トナリ、從ツテ醋酸殊ニ木精ノ損失ヲ愈々大ナラシムルモノトス。右ノ理由ニ因リ乾餾作業ニ於テハ次記ノ各項ニ就テ注意スルヲ要ス。

一、可及的炭化作用ヲ低温且ツ徐々ニ施行シ不凝縮性瓦斯量ヲ最少量タラシムルヲ要ス。

二、冷却器ハ逸出スル不凝縮性瓦斯ノ温度ヲシテ冷却水ト同温度ニ至ラシムル様設備セザル可カラズ。但シ冷却水ノ温度ハ攝氏二十度ヲ超ユ可カラザルヲ要ス。

三、炭化装置内ニ大氣ノ進入スルヲ防ガザル可カラズ。何トナレバ之ガ爲メニ不凝縮性

乾餾作業ニ於ケル注意事項

瓦斯量著シク増加セラル、ノミナラズ、又酸化ノ爲メニ(特ニ「メチールアルコール」)蒸餾物ノ損失ヲ來スコトアレバナリ。

第十七章 木醋及其成分

木醋及其成分

木材乾餾ニ於ケル第二ノ生産物ハ褐色特異ノ氣味ヲ有スル液體即チ木醋液ナリ。此ノモノハ乾餾装置ノ冷却器ヨリ「タール」ト共ニ餾出シ、之ヲ靜置スルトキハ二層ニ分離ス。上層ノ酸性液ハ所謂木醋、下層ハ木タールナリ。(針葉樹植物ノ「タール」及比較的少量ノ輕油分ヲ有スル木材ノ「タール」ハ其比重輕シ)木醋ハ醋酸石灰及木精製造ノ原料ナリ。

木醋ノ主成分ハ水ナリ。而シテ其一部分ハ木材自己ノ固有水分ニシテ、他ノ大部分ハ乾餾ノ際化學的分解ニ因テ生ジタルモノナリ。

木醋ノ含水量ハ原料タル木材ノ乾濕及堅柔ニ因テ差異アレドモ、通常八〇乃至九〇%ノ間ニアリ。而シテ殘餘ノ一〇乃至二〇%ハ左ノ物質ヨリ成ル。

甲、木醋中ニ含有セラル、モノ

- 蟻酸
- プロピオン酸
- 纈草酸
- クロトーン酸
- 醋酸
- 牛酪酸
- カプロン酸
- アングリカ酸

木醋中ノ成分

タール中に含有セラル物質

- 焦性粘液酸
- アリールアルコホル
- フルフロール
- アツエトン
- エチールプロピールケトーン
- メチラトル
- メチールアツエタート
- ビュロキサンチオン
- メチユールアミオン
- ベンゾール
- クモール
- レテーン
- バラフヒン
- クレオソート
- メチールアルコホル
- アツエトアルデヒド
- メチールフルフロール
- メチールエチールケトーン
- チメチールアツエタール
- ワレロラクトン
- ブレンツカテヒオン
- アンモニア
- メリット (Merit)
- ピカマール (Picamar)
- ツエドリセツト (Cedriset)
- キシロール
- チモール
- クリゼーン
- テルペーネ (針葉樹タール)

又ライヘンバハ氏ノ研究ノ結果ニヨレバ「タール中ニハ尙ホ左ノ六種成分ヲ含有ス。但シ其化學の本體ニ就テハ未ダ確定セラレズ、尙疑問ニ屬ス。

木醋本來ノ成分

- オイピオン (Eupion)
 - カプノモーン (Kapnomor)
 - ピツタカル (Pittakall)
 - オイピオン (Eupion)
 - メリット (Merit)
 - ピカマール (Picamar)
 - ツエドリセツト (Cedriset)
- 以上ノ成分中圈點ヲ附シタルモノハ製造ノ目的物トナリ又ハ製造ノ際特ニ考慮セラルベキモノニシテ、其他ハ單ニ學理的興味ヲ有スルニ止ルモノトス。
- 木醋本來ノ成分ハ、即チ水・タール(溶解シタル)・醋酸并ニ其同族體及木精ナリトス。而シテ木精ハ「メチールアルコール、アツエトーン、アルデヒド類、メチールアツエタート、アムモニア、アミーン及他ノ化合物(ケトーン様ノ性質ヲ有ス)ノ混合物ナリトス。木醋中ニ溶存スル成分ハ其揮散性ニ因ツテ二種屬ニ區分セラル。
- 甲、木醋ノ沸騰點ニ於テ揮散セザル成分即チ「タール様ノ成分。
- 乙、木醋ノ沸騰點ニテ揮散スル成分。
- (イ) 中性物(主トシテ水)。
- (ロ) アルコホル・アルデヒド・エステル、ケトーン様ノ性質ヲ有スルモノ即チ「メチールアルコホル・アツエトーン・高等ケトーン・アルデヒド・フルフロール・アリユールアルコール・メチユールアツエタート。
- (ハ) 酸ノ性質ヲ有スルモノ即チ醋酸及其同族體。
- (ニ) 鹽基ノ性質ヲ有スルモノ即チ「アムモニア及アミーン。

以上ノ成分量ハ木材ノ種類・其含水量・乾留ノ緩急并ニ其温度等ノ如何ニ因テ著シキ差異ヲ生ズルモノナリ。今其一例ヲ舉グレバ次ノ如シ。(歐洲産木材ヲ「レトルト」ニテ乾留シタルモノ)

木醋中ニ含ま成分ノ百分重率	一	水	八一	九一
	二	木精等	三	一・五
	三	醋酸 <small>蒸餾シタル木醋中ヨリ檢出シ且木醋トシテ算ス</small>	七乃至九	三・五
	四	アムモニア成産物	痕跡	痕跡
	五	溶解セル「タール」様物質	七	四

大氣中ニ乾燥シタル山毛櫸ヨリ得タル木醋(百斤)

大氣中ニ乾燥シタル針葉樹木材ヨリ得タル木醋(百斤)

我が邦ノ或ル乾留工場ニ於ケル木醋ノ成分百分重率ハ次ノ如シ。

炭化装置ハ「レトルト」式、炭材ハぶな樹(水分約二五乃至三〇%)

- 一、水分 九二乃至八九%
- 一、醋酸 (蒸餾セザルモノ) 六乃至七・五%
- 一、木精 一・五乃至三・%
- 一、可溶性タール様物質 〇・一―〇・〇五%

上表ニ見ルガ如ク粗製木醋中ニハ多量ノ水分アルガ故ニ遠方ニ輸送スルコトハ素ヨリ不得策ナルノミナラズ、假令蒸餾セシ木醋(精製焦性醋)ト雖モ其儘ニテハ應用シ難キヲ以テ、木材乾留場ニテハ單ニ醋酸・木精ヲ濃厚ナル状態(醋酸石灰及粗木精トシテ)トナシ、之ヲ醋酸・アツエトーン・メチユールアルコール・フォルムアルデヒド等ノ製造所ヘ送付スルヲ以テ最モ良策トナスナリ。

今アツエトーン(約攝氏五十六度)・メチユールアルコール(約攝氏六十六度)・水(百度)・醋酸(約攝氏一一八度)及タール(攝氏二百度以上)等ノ沸騰點ハ、各自相當ノ間隔ヲ有スルガ故ニ、木醋ニ割温蒸餾ヲ施セバ其成分ヲ分離スルコト困難ナラズ。即チ水・醋酸・タールヨリ木精ヲ分離シ、或ハ「タール」ヲ分離スルヲ得ルモノニシテ、實際此方法ニ因ルモノトス。

然レモ一〇乃至一二%以下ノ醋酸水溶液ヲ割温蒸餾ニ因リ合理的加工費ニテ五〇%ノ醋酸ト水トニ分離スルコトハ尙成功セザルナリ(鹽類ノ附加如何ニ係ラズ)。此試驗ハ近時ニ於テモ亦屢々施行セラレタレモ、常ニ消極的結果ニ終リタリキ。故ニ木材乾留所ニテハ醋酸ハ濃厚ノ粗製醋酸トセズシテ、二種ノ可成濃厚ナル醋酸鹽トナスコトシタリ。即チ「ナトリウム鹽」又ハ「カルチウム鹽」ナリ。

粗製木醋ハ單ニ木精・醋酸及水ノ三種ヨリ構成セラレタルモノナラバ、其取扱極メテ容易ナルベシ。然レモ第四ノ成分タル「タール」ヲ溶存スルヲ以テ、若シ之ヲ其中和ニ先ダツ

可溶性タールが製品ニ及ボス影響

溶出スルモノトス。故ニ「タール」ニハ(一)木材ノ乾餾ニ際シテハ木醋中ニ溶解スベキモノト(二)其中ニ不溶解ナルモノトノ二種アルナリ。而シテ木醋中醋酸及木精ノ含量多キニ從ヒ木醋中ニ溶解スル「タール」ノ量モ亦大ナルベシ。

木「タール」ノ比重ハ普通木醋ヨリ重シ。故ニ以上ノ餾液ヲ靜置スルキハ木「タール」ハ多少粘着力ヲ有スル黒褐色ノ液トナリテ沈底ス。但シ樹脂多キ針葉樹木材ノ「タール」ハ「テルペーネ」ノ含量多キガ爲メニ其比重木醋ヨリ輕シ。故ニ普通沈底セズシテ多分ハ木醋ノ液面ニ浮遊スベシ。

沈底タール (Absatztaer.)

粗製木醋ヲ靜置シテ得タル「タール」ハ、木材乾餾所ヨリ製出スル「タール」ノ一種ニシテ、之ヲ沈底タール (Absatztaer) ト稱ス。此沈底タールノ上部又ハ下部ニアル木醋ハ全ク浮遊セル「タール」ヲ夾雜セズ。然レモ其中ニ右「タール」成分ノ一定量ヲ溶存ス。

残留タール (Rückstandtaer.)

沈底シタル「タール」ヲ除去シタル木醋ヲ蒸餾スルキハ、第二種ノ「タール」ヲ残留ス。之ヲ残留タール (Rückstandtaer) ト稱ス。

潤葉樹木材ヨリ得ラレタル以上二種ノ「タール」ノ外ニ、尙ホ針葉樹ノ木材ヨリ得ラルベキ第三種ノ「タール」アリ。以上ノ二種ハ僅カニ副産物トシテ得ラル、ニ過ギザレモ、第三種ノモノハ殊ニ木屑ヲ除去シタル且多量ノ樹脂ヲ含有スル根塊又ハ幹木例ヘバ合衆國地方ニ於テシ、テレピン油製造ニ用ヒラル、種屬 Pinus palustris ナル植物ヨリ製出セラレタルモノ、如キハ、主産物トシテ收得セラル、ノミナラズ、特ニ木材ヲ此「タール」製造ノ目的ニ

タールノ價格

三種タールノ區別

乾餾スル所アリ。露國・フィンランド・瑞典等はレナリ。潤葉樹木材ノ「タール」ハ黒褐色乃至黑色ヲ呈スレドモ、善良ノ針葉樹木材ノ「タール」ハ之ヲ薄層トシ又ハ塗抹スレバ金黄色ヲ現ハシ、時トシテハ橙黄色トナルコトアリ。

針葉樹木材ノ「タール」ハ木片上ニ塗抹スレバ鮮明ニシテ且其ノ乾燥スルニ從ヒ僅カニ暗黒トナリ、多クハハルツ様ノ粘性ヲ有スルモノヲ以テ良品トス。

潤葉樹木材ノ「タール」一〇〇珎ハ二・五乃至三マルク」ヨリ高價ナルコト稀ニシテ且其販路少ナシ(本邦ニ於テハ生産工場渡壹石約三圓乃至三圓五十錢ナリ)。之ニ反シテ善良ナル針葉樹木材ノ「タール」ニシテ、船舶又ハ船舶用器具ノ塗料ニ用ヒラル、モノハ、其販路廣ク且其價ハ一〇〇珎ニ付キ一〇乃至一五マルク又ハ其以上ナリトス。

以上説述セシ三種タールノ區別。

潤葉樹木「タール」ノ主ナル成分ハ已ニ第一二二頁ニ於テ記載シタリシガ、其多分ハ實用ヨリモ主ニ學術的意義ヲ有スルヲ以テ、其各成分ニ就テノ精細ナル説明ヲ省略セリ。而シテ其成分中主ナル實用的興味ヲ有スベキモノハ先ヅ左ノ如キモノトス。

- 一、醋酸及其誘導體
 - 二、メチユールアルコホル
 - 三、メチユールアツエタート
 - 四、アツエトーン
- 木精ノ成分

以上ノ品種ハ木タールニ對スル經濟上顧慮スベキ主ナルモノニシテ、就中最モ興味アルハ「タール」ヲ直火ニテ蒸餾スルノ際ニ餾出スベキ重油ナリトス。何トナレバ同品ハ「クレオソート」ノ多量ヲ含有スレバナリ。而シテ其蒸餾殘渣(各種ノ炭化水素(バラフヒーン)及ビツチ)ノ如キハ今日ニテハ最早工業的興味ヲ有セズ。蓋シ之レヨリ得ベキ成産物ハ已ニ石炭及褐炭タール蒸餾ノ際安價ニ得ラルレバナリ。

沈底タールノ集成

粗製木醋靜置ノ際ニ沈底スベキ山毛櫸沈底タールノ集成ハ左ノ如シ。

- 醋酸 二・〇〇%
- 木精 〇・六五%
- 水 一七・七五%
- 輕油(比重〇・九七) 五・〇〇%
- 重油(比重一・〇四三) 一〇・〇〇%
- 木タールビッチ 六二・〇〇%
- 瓦斯其他 二・四〇%

全液ノ比重ハ攝氏十五度ニ於テ 一・〇八

本液ヨリハ普通ハ醋酸及木精ヲ採取シ其殘渣ハ尙少量ノ水性成分ト輕油及重油並ニ「ビッチ」ノ全量ヨリ成ル。コノモノハ無水タールナル名稱ノ下ニ市上ニ販賣セラル、カ、若クハ燃料ニ供ヒラル。

又稀ニハ「タール」ヲ「ビッチ」丈ケ殘留スル迄蒸餾スル「アリ。是レハ特種ノ製造ニ於テ純ク「レオソート」ヲ製スルニ當ツテ重油ヲ得ンガ爲メナリ。

全ク異リタル集成ヲ有スルハ所謂殘留タールナリトス。然レハ瀾葉樹木材ヨリ得タル殘留タールト針葉樹木材ヨリモノトハ確然タル區別ヲ認メ難シ。

殘留タールハ常ニ粗製木醋ノ内ニ溶存スルモノナルガ、八〇%ノ醋酸カルチウムヲ製スルニ當ツテ之ヲ除去センガ爲メニ木醋液ヲ蒸餾スル場合ニ生ズル殘渣ナリ。故ニ殘留タールハ恐ラクハ疊積・縮合作用等第二ノ反應ニ因テ揮散性ノ木醋成分例ヘバ「アルデヒド・フェノール」等ヨリ形成セシモノナラン。因テ其關係上アルデヒドハルツ様ノ成績物ト見做スベキモノナランカ。

殘留タールト沈底タールトハ其外形ニ於テハ辛ウジテ區別シ能フモノナレハ、其集成ニ至リテハ全ク異ナレリトス。

殘留タールノ集成

殘留タールハ木醋蒸餾ノ終リニ、高壓蒸氣ニヨリ已ニ攝氏約一五〇度ノ温ニ達フト雖モ、尙醋酸ノ多量ヲ含有セリ。今其證トシテ殘留タールノ一〇〇軒ヲ直火ニテ蒸餾セシニ、二〇・四%ノ醋酸ヲ有スル水性餾液ノ四〇軒ト脆弱ナル堅キ「ビッチ」ノ六〇軒トヲ得タリ。故ニ殘留タールハ

- 醋酸 八・一六%
- 水 三一・八四%

ビツチ(脆ク堅キモノ)ヲ含有スルモノナリ。

六〇・〇〇%

以上檢出ノ數ヲ以テ之レヲ山毛櫨ノ沈底タールト比較スルキハ、殘留タールニ在リテハ輕重油共ニ缺乏シ、且醋酸及水分量ノ著シク多キヲ見ルベシ。

已ニ述ベタル如ク殘留タールハ著シク水ニ溶解スルガ故ニ、此理由ニ由テ已ニ沈底タールトハ同目的ニ用ヒ難シ。尙ホ其他ニ醋酸ノ含量多キガ爲メニ塗抹用ニモ不可ナリトス。獨國ニテ專賣特許ヲ受ケタル或ル機械(タール分離機)ヲ使用シ之ニ由リテ木材ノ乾留生産物ヨリ木醋ノ凝縮ニ先ダツテ分離析出セシ「タール」ノ集成ハ沈底タール又ハ殘留タールニ比スレバ其中間ニアリ。即チ左ノ如シ。

醋酸

五・〇〇%

水

一六・〇〇%

重油

二四・〇〇%

ビツチ(硬度中等ノモノ)

五五・〇〇%

針葉樹木材ヲ「レトルト」中ニ乾留シテ得タル「タール」ハ、潤葉樹木材ヨリ得タル「タール」トハ全ク異ナレリ。乙ハ纖維及リグニンノ乾留ニ因ツテ生ズレモ、甲ハ其二者ノ他ニ「テレピン油」及コロホニウム又ハ「テルペンチン」ト稱スル樹脂ノ混合物ト共ニ乾留セラルレバナリ。

針葉樹タールノ生成ト其集成

針葉樹木材ノ乾留ニ於テハ、左記三種ノ作用相次デ行ハレ或ハ同時ニ行ハル、モノトス。

一、木材中ニ存在セル「テレピン油」ハ、木材中ヨリ發散スル水蒸氣ノ爲メニ揮散スルコト。

二、纖維及リグニンノ乾留ニ由リ醋酸・木精・タール及木炭ヲ生ズルコト。

三、樹脂ノ乾留ニ由リ樹脂精(ハルツエツセンス)及樹脂油ヲ生ジ(一)又ハ(二)ニ於テ得タル成績物ニ混入スルコト。

針葉樹木材ノ乾留ニ應用セラル、裝置ハ多クハ直立炭化圓筒ニシテ下部ニ瓦斯排出口ヲ備フルモノナリ。而シテ樹脂ニ富メル木材ヲ乾留スレバ前記三種ノ作用ノ外、尙ホ第四ノ作用起リ、樹脂ハ直接木材ヨリ其儘熔出シテ溜出物ニ混ズルコトアリ。

又針葉樹木材ノ多量ヲ一回ニ炭化スルニ當リ、其テレピンチン含量少ナカラザルキハ、「テレピン油」其儘又ハ只僅ニ「タール」ト混ジテ析出セシムルコトヲ得。

又以上ト反對ノ場合ニ於テハ「テレピン油」ノ揮散ノ時期ト樹脂ノ分解スル時期ト多少落合フコトアリ。然ルキハ樹脂乾留ノ分解成績物(ピノリオン・樹脂油)ト「テレピン油」及「タール」ノ固有成分ト混ジテ「タール」トシテ冷却器ヨリ流出ス。而シテ其「タール」ハ「テルペーネ」及樹脂油ノ含量少キ場合ニハ潤葉樹木材ヨリ得タル「タール」ニ類似シ殆ド區別スルヲ得ザルモノトス。

針葉樹木材「タール」ノ「テルペーネ」、「ピノリオン」及樹脂油ヲ含有スルノ多少ハ其「タール」ノ比

重ニ因ツテ知ラル、モノナリ。

針葉樹木タール¹⁾ニシテ木醋中ニ沈ムモノハ少許ノ「キーン油」(テレピン油)及輕樹脂油(ピノリン)ノ混物²⁾ヲ含有スルノ徴ナリ。而シテ此タール¹⁾ノ精製ニ因テ得ル「キーン油」ノ利益ハ甚ダ僅少ナルモノトス。

次ニ記載スル表ハ針葉樹木タール¹⁾ノ集成ニシテ、瑞典産ノ樹脂量少キ針葉樹木材ヲ内容三〇立方メートル³⁾ニシテ下部ニ瓦斯排出口ヲ有スル直立レトルト⁴⁾ニ入レ之ヲ乾留シテ得タル、エム・クラール氏⁵⁾ノ實驗成績ナリ。

M. Klar

檢體採取ノ時期	攝氏一五度ニ於ケル比重	水性 留液 %	輕油(テレピン油)ノ量 %	重油(比重一以上ノモノ)ノ量 %	軟質ピッチ ⁶⁾ ノ量 %
蒸餾ノ初期	〇・九二四五	一以下	六四・〇〇	七・〇〇	二三・〇〇
蒸餾ノ中期	一・〇三三〇	九	二八・六〇	二〇・〇〇	四二・四〇
蒸餾ノ終期	一・〇九九〇	一七	四・三三	二一・〇〇	五七・六七

エム・クラール氏ガ合衆國某地ノ製造所ニ於テ Pinus palustris (light wood) ヨリ得タル⁷⁾「タール」⁸⁾ニシテ蒸餾物ハ其集成全ク前者ト異ナレリ。而シテ留出スル「タール」ノ比重ニ因リテ之ヲ三種ニ區別シ掲載ス。即チ一八〇〇⁹⁾貯ノ木材(容積一・一コード或ハ四・〇立方メートル)ヨリ得タル成績左ノ如シ。

第一留液、三冠即チ使用木材量ノ九・六%	一五度ノ比重	水性成分(木醋)	テルペーン、炭化水素、フェノール	無水・無酸ノ販賣針葉樹タール
第二留液、五四冠即チ使用木材量ノ三%	〇・九五以下 〇・九五〇乃 至〇・九七五	一・〇〇%	七〇・〇〇%	一九・〇〇%
第三留液、四〇〇冠即チ使用木材量ノ二・二%	〇・九七五以上	一四・〇〇%	四五・〇〇%	三九・〇〇%
			一〇・〇〇%	七六・〇〇%

木炭及其集成

第十九章 木炭及其集成

以前ハ木炭ハ殆ト燒炭窯ニ於テ製出セラレ、多量ニ製鐵事業ニ應用セラレタレドモ、石炭ニ富メル地方ニ在リテハ、「コークス」ヲ製造シテ盛ニ之ヲ使用シ、木炭ヲ製鐵事業界ヨリ驅逐スルニ至レリ。殊ニ獨國ノ如キ其一例ナリトス。然レモ合衆國ノ一部ウラル地方ウンガルン、瑞典及ボスニン等ニテハ尙ホ未ダ木炭ノ多量ヲ製鐵事業ニ消費セリ。就中瑞典ノ如キハ其量最多ク、全國燒炭窯ヨリ製造スルモノ、九〇%ヲ使用セリ。

又木炭ヲ製鐵事業ニ使用セザルカ、若クハ使用スルモ其量極メテ少キ土地ニ於テハ主トシテ家事上ニ使用ス。即チ一般ノ庖厨・麵麩製造・室内煖爐・熨斗其他工業用等ナリ。尙ホ此他ニ木炭ヲ使用スルモノハ銀・銅・黃銅・亞鉛ノ工場、大小鍛冶、金工、葉鐵匠、水道及瓦斯導管師、鑄鐵師等ナリ。以上ノ外尙ホ木炭ハ或ル種類ノ火藥製造、炭酸・アムモニア・酸素・酒

木炭ノ應用

木炭ノ品位・性質

精及其他種々ナル化學製品ノ脱臭・脱色等ニモ用フ。木炭ノ外形・性状並ニ品質ノ良否等ニ關シテハ本邦人ノ夙ニ熟知セル所ナルヲ以テ省略ス。
木炭ハ密閉器中ニ冷却セラレタルモノト雖モ、其冷却後ニ於テ瓦斯及殊ニ水蒸氣ヲ吸收シテ其重量ヲ増スモノナリ。此増量ハ木炭ノ種類並ニ氣候ノ關係ニ因テ異ナレモ、一定時ノ後ニハ平均スルモノトス。而シテ一般ニ此期間ハ約三週間ニシテ、且其増量ハ約八%ナリトス。但シ其半量即チ四%ハ積置後已ニ七十二時間ニテ達セラレ、モノナリ。
木炭ノ生産高ヲ定ムルニハ、此増量ヲ計算ノ際考ヘザル可カラズ。故ニ冷却後直チニ秤量スルカ、又ハ七十二時間後ニ於テセザル可カラズ。冷却後直チニ檢定スベキモノニハ七%ノ増量ヲ見越シ置ケバ大差ナキガ如シ。又其他ニ粉炭ノ減少ハ約三乃至六%ノ見積リヲ要ス。

木炭ノ吸水力

木材ヲ乾留スルノ際、其乾留ノ終ラントスル最終温度ノ如何ニ因ツテ乾留殘渣即チ木炭中ノ炭素量ニ多少アルモノナルコトハヴィオレット及ユオン兩氏ノ檢定ニ示スガ如シ。
經驗上乾留最終ノ温度(炭化裝置内ニテ計ルニ)ハ、少ナクモ攝氏三七〇度ナラザル可カラズ、然ラザレバ木炭ハ黒色トナラズ、且ツ其他木炭ニ必要ナル性質ヲ具備セザレバナリ。

赤炭

攝氏三〇〇度以下ニテ生産シタル木炭ハ其外觀赤色ヲ帶ビ善良ノ木炭ト云フヲ得ズ。之レヲ赤炭ト稱ス。但シ火藥製造又ハ鑛業上好ンデ此ノ赤炭ヲ使用セシ時代モアリタリト云

乾留ノ緩急ガ木炭ノ生産量及品位ニ及ボス影響

フ。
天候ノ關係即チ甚シキ旱魃ノ季ニハ、假令良好ニ炭化セラレタル木炭ト雖モ亦赤色ヲ帶ブルアリ。故ニ只色相ノミヲ以テ木炭ノ良否ヲ判定スルハ誤レリトス。
木炭ノ生産量ニ最モ關係ヲ及ボスハ乾留ノ緩急ナリトス。乾留急速ニ行ハルレバ必ズヤ其温度ハ最初ヨリ高クシテ、最初ノ温度ト最終ノ温度トノ期間ハ短シ。カ、ル場合ニハ生産スル木炭量ハ少キ者トス(七七頁ニ於ケルゼンフト氏ノ試驗ハ此ノ場合ノ好適例ナリトス)。最初ノ温度ト最終ノ温度トノ中間期長クソ炭化ノ徐々ニ行ハル、堆積熏燒竈ニ在リテハ、大氣ヲ流通セシメ、且其作業方法幼稚ナルニ拘ラズ、全ク大氣ヲ遮斷シ若クハ其流通ヲ制限シタル炭爐又ハ「レトルト」ニ於ケルト同量ノ炭ヲ製出スルヲ得ベシ。然レモ爰ニ一般ニ注意スベキハ堆積熏燒竈ノ炭ハ同ジ生産高ナルガ如クナルモ、水ヲ以テ消スガ爲メニ甚ダシク増量シ居ルコト是レナリ。
又以上ノ外、徐進炭化ニアリテハ、炭素多キ善良ノ木炭ヲ製出スルノ利益アルモノトス。而レモ此炭素量ニ關シテ、最終温度ノ強弱ニ因テ調節スルヲ得ベシ。其他炭ヲ炭化裝置中ニ於テ自然ニ冷却セシムルト然ラザルトニ於テモ亦關係アル者ニシテ、即チユオン氏ノ檢定ニ據レバ、自然冷却ノ場合ニハ炭素吸收ノ爲メニ約六%ノ炭素量ヲ増スモノナリト云フ。種々ノ木材ニ對スル木炭ノ生産高ニ就テ一般ノ統計數ヲ舉グルハ難事ナリトス。何トナレバ副産物ノ生産高ニ就テ已ニ論述セル如ク、炭化スベキ木材ノ良否ニ大ナル影響アレ

木炭ノ得量

バナリ。
前文一一七頁ニ於テ擧ゲラレタル生産數ハ、實際ヨリ出デタルモノニシテ、且其數ハ冷却後直チニ檢定セラレタルモノ、即チ木炭ガ尙ホ未ダ水蒸氣又ハ瓦斯ヲ吸收セザリシ以前ニ係ルモノナリ。

木炭ノ生産高ハ實際上二種ニ記載セラル。即チ甲ハ重量ニシテ、乙ハ容積ナリトス。而シテ木炭ハ多クハ重量ヲ以テ取扱ハル、ガ故ニ、其生産高ヲ擧グルニモ亦重量ヲ以テスルヲ可トスレモ、同時ニ容量モ亦興味ナキニ非ズ。何トナレバ一二ノ邦國ニテハ炭ヲ販賣スルニ容積ヲ用フレバナリ、瑞典・ウラル地方是レナリ。

ベルヒ氏ニ從ヘバ、一八六〇年代ノ堆積重燒窯ニ於ケル木材炭化ノ景況ハ左ノ如シ。

一八六〇年代ノ堆積重燒ノ狀況

一五〇ミリメートル又ハ其以上ノ直徑ヲ有スル

木炭ノ容積%

滑澤山毛櫨ノ割木

六四

同上

六六

直徑五〇乃至一五〇ミリメートルヲ有スル櫨ノ枝

四二

松ノ割木

七八

松ノ株

六八

直徑五〇乃至一五〇ミリメートルノ松ノ幹

五八

松(混合)

七二

松ノ枝

四六

木炭一立方メートルノ重量

以上ノ檢定ハ次ノ表ニ於ケルト同ジク、獨逸國ハルツ森林ノ木材ヲ用ヒテ施行シタルモノナリ。木炭ノ炭素含量ニ次デ主要ナルモノハ、其一立方メートルノ重量ナリトス。而シテ木材ガ緻密ナレバ其木炭モ亦緻密ニ、又木炭ガ炭素量ニ富ムニ從ヒ、其木炭ハ點火ニ困難ナリトス。

ベルヒ氏ハハルツ森林木炭ニ對シテ次ノ如キ平均重量ヲ得タリ。

山毛櫨類ノ割木ヨリ得タル木炭ノ一立方メートル 一八五斤

赤楊類ノ太キ丸太及割木 一三七斤

松ノ割木及根 一六六斤

松ノ幹ヨリ得タル割木 一三六斤

松ノ枝 一〇六斤

えぞまつノ割木 一一〇斤

同上ノ根 一三四斤

同上ノ枝 一三六斤

ユオン氏ハウラール地方ニ於テシワルツ式ノ炭爐ヨリ得タル木炭ニ就テ次ノ如ク表示セリ
權木類ヨリ得タル木炭ノ一立方メートル 一九〇斤

善良ナル木炭ノ具
備スベキ性質

松ヨリ得タル 一四八町
 樅ヨリ得タル 一三一町

炭火ヲ使用スル工業上ノ目的ニ對シテ木炭ノ最モ必要ナル性質次ノ如シ。
 壓ニ對シテ堅固ナルヲ。
 點火シ易キヲ。

火力ノ強キヲ即チ炭素及水素ノ含量多キヲ。

用ニ臨ンデ可成無烟・無火焰・崩壞及飛散セザルヲ。

炭ノ堅硬ト火力トハ其比重及炭素ノ含量ニ關スルモノナリ。ユオン氏ノ實驗ニ據レバ樺・松
 又ハ樅ノ氣孔ナキ木炭質ニ在リテハ其比重殆ト同一ナレドモ、唯單ニ木炭塊ヨリ骰子ヲ作
 リ氣孔ト共ニ其比重ヲ檢定スルトキハ左ノ如キ相違アリ。

樺木炭(爐ヨリ得タルモノ) 〇・四〇〇

松 炭(同 上) 〇・二七〇

樅 炭(同 上) 〇・二一五

一般ニ堆積重燒窯ノ炭ハ炭爐ノモノヨリモ善良ニシテ、又炭爐ノモノハ「レトルト製」ノモ
 ノヨリモ良ナリ。而シテ以上三種ノ木炭ニ於ケル集成(炭化作用ガ終ル際ニ於ケル最終温
 度ノ高低及冷却作用ノ如何ニ從ヒ)ノ差異ハ(一四三頁表參照)殊ニ炭素含量ニ於テ著
 シトス。

種々ノ炭化裝置ヨ
リ得タル木炭ノ集

種々ナル炭化裝置ヨリ得タル木炭ノ定量的集成ノ平均數ハ左表ノ如シ。

堆積重燒窯ノ木炭	炭素 %	水素 %	酸素・窒素 %	灰分	炭化ノ際ニ於ケル 最終温度(攝氏)
内部ニ大氣ノ流通 スル炭爐ノ木炭	九〇・三六	二・七二	五・七二	一・一〇	六〇〇度以上
内部ニ大氣ノ流通セザ ル「レトルト」ノ木炭	八四・一八	三・三二	一一・七二	〇・七八	五〇〇度
	八一・一五	四・二四	一三・六四	〇・九七	三五〇度

此表ニ據レバ「バニグイオレット」氏ガ説述セシ如ク、木炭ノ炭素量ハ最終温度ガ如何ニ影響
 スルカラ證スベシ(一〇三頁)。而シテ又此表ニ據レバ、堆積重燒窯ノ炭ガ或ル目的ニ向ッ
 テハ優秀ナル地位ヲ占ムルヲ見ルベシ。
 ユオン氏ハ又内部ニ大氣ヲ流通セシムル炭爐ニ於テ得タル木炭ニ就テ分析シ左ノ如キ結果
 ヲ得タリ。

樺木炭	炭素 %	水素 %	酸素・窒素 %	灰分 %	發熱量(カロ)
樺木炭	七五・〇四	三・四九	一九・八三	〇・九〇	六三八〇
松炭	七五・三八	四・一四	一七・一七	一・二四	六五〇〇
樅炭	七三・四一	三・四五	二〇・六三	一・二六	六二一〇

木炭ノ炭素含量ハ其發熱量ニ對スル標準係數ニシテ、又炭塊各個ノ比重ハ其堅硬度ニ對スル係數ナルヲハ下表ニ示スガ如シ。

木炭ノ發熱量

ヅロン氏ノ式 $[H = 8100C + 25000(H - 1/2O) + 2500S - 600W]$ ヲ基礎トシ、第一四一頁ニ於テ表示セシ炭化装置ノ生産品ニ就キ發熱量ヲ計算スルキハ次ノ如シ。

堆積重燒窯ノ炭

發熱量カロリー

炭爐製ノ炭

六七九八

レトルト製ノ炭

六五四八

故ニ右三種ノ木炭ハ其カロリーノ効力ニ於テ100:33:30ノ割合ナリトス。

木炭ノ鑛業的品評條件

鑛業的ニ木炭ヲ品評スルニハ、灰分特ニ硫黄・硅酸或ハ磷ノ含量、炭素量、木炭塊各個ノ比重及散子形トシテ其對角線ノ方向ニ於ケル抵抗力ヲ主ナル條件トナス。

炭素量・發熱量・氣泡ナキ木炭末ノ比重・粗質ナル各自炭塊ノ比重・一立方メートルノ木炭量 (Schüttgewicht) 及散子形對角線ノ方向ニ於ケル抵抗力等ニ就テ、樞材炭ヲ一トシタル比例 (ユオン氏ノ報告) 左ノ如シ。

炭素量	炭爐	ヨリ得タル	木炭
1.100	樺	松	樺
1.100	木	松	樺
3.100			樺

發熱	氣泡ナキ炭末ノ比重	氣泡アル各個炭塊ノ比重	一立方メートル木炭ノ量	散子形ノ抵抗力
1.02	1.06	1.88	1.45	3.45
1.05	1.01	1.25	1.23	1.48

針葉樹木炭ノ分析表

各種ノ炭化装置ヨリ得タル針葉樹木炭ノ分析表

炭化装置ノ種類	炭素	水素	酸素・窒素	灰分	炭化最終ノ溫度
オストゴートランド(所在地名) 第一號	90.6	2.9	5.6	0.9	600度
第二號	89.0	2.6	7.4	1.0	600度
第三號	88.9	3.3	6.6	1.2	以上
フエルランド(所在地名)	89.5	2.6	6.6	1.3	以上
イーゲツンド(〃)	93.8	2.3	2.6	1.1	以上
以上平均數	90.4	2.7	5.7	1.1	以上
ボツキスホルム炭爐	82.0	3.5	1.4	0.5	350
ゲユングベルグスカ	82.7	4.0	1.2	0.6	350
内部ニ大氣ノ流通アル炭爐	87.0	2.9	9.0	1.1	520
オツテリンスカ	83.5	3.2	12.2	1.1	480

炭化用木材ノ準備

以上平均數	管狀炭爐		炭爐		炭爐
	カ ル ボ ン 	カ ル ボ ン 	カ ル ボ ン 	カ ル ボ ン 	
八五・七	八二・三	八〇・八	七九・〇	八一・二	八二・一
八四・二	八一・二	八一・二	八一・二	八一・二	八一・二
三・〇〇	三・三二	三・七〇	四・一〇	四・四〇	四・一〇
一〇・七〇	一一・七二	一三・〇〇	一四・二〇	一五・四〇	一三・七〇
〇・六〇	〇・七八	一・〇〇	一・一〇	一・〇〇	一・〇〇
五〇〇	三六〇	三六〇	三五〇	三五〇	三四〇

第二十章 炭化用木材ノ準備

炭化用木材ノ準備ハ已ニ森林ニ於テ伐木ノ際ニ爲サル、モノトス。而シテ其伐木ニハ種々ノ方法アリト雖モ大畧左ノ如シ。

- 一、截痕ヲ附ケテ倒ス。
- 二、鋸ヲ用ヒテ切り倒ス。
- 三、根ヨリ掘リ倒スコト。

尙ホ右ノ外電氣ヲ以テ紅熾シタル金屬線、電力ニ因ル鑿穿、専ラ米國ニテ用ヒラル、運用

蒸氣鋸等ニ因ルノ法等アリ。

採伐シタル木材ノ處置・木材採伐期ニ於ケル種類分ケ・荷積場迄ノ運送・荷積場ノ堆疊・其他森林ト工業場間ニ於ケル木材運搬上ノ設備ニ就イテハ、特別ノ實行法式ナルモノナク、唯ダ土地ノ習慣・位置ノ關係及監理ニ要スベキ手段ノ如何等ニ關ス。然レモ起業地ノ選擇上常ニ注意スベキハ、諸經費ノ可成安價ニシテ交通ノ便利ナルコト、且ツ可成牛馬諸車ヲ用ヒザル、道路ノ善悪、天候ノ如何等ノ諸點ナリトス。

炭化ニ供スル木材ノ大サニ關シテハ、炭化装置ノ種類ニ因ルハ勿論ニシテ、多量ノ木材ヲ仕込ム炭化爐ニ於テハ、乾留時間數日ニ互ルガ故ニ直徑大ナル木材ヲ仕込ムコトヲ得。

炭材ノ大サト乾留時間

例ヘバ装置中一部分大氣ノ流通ヲ許容セル米國ノ炭爐(第四圖)ニテハ徑一尺三寸ノ幹木ヲ完全ニ炭化スルコトヲ得。然レドモ短日時ニテ乾留ノ終了セシムベキ小炭化装置殊ニ「トルト」ニテハ豫定ノ乾留時間内ニ終了セシメントスルニハ可成木材ノ短徑ノモノヲ取ルベシ。故ニ徑一尺ノ木材ニ在リテハ少クモ一回、其ヨリ以上ノモノハ三回若クハ四回ノ分割ヲ行ハザル可カラズ。之レ木材ノ直徑ハ特リ乾留時間ニ反比例スルノミナラズ、其生産物ニモ影響ヲ及ボセバナリ。クラール氏ガ米國ニ於テ二五立方メートル仕込横臥車輛レトルトヲ用フル工場ニテノ經驗ニ徴スレバ、械樹ノ五寸乃至七寸直徑ノ木材ヲ炭化スルニ二〇時間ニテ結了スレモ、若シ一尺直徑ノモノヲ用フルハ三六時間ヲ要スベシト云フ。分割セル木材ノ直徑ニ就テハ六寸ヲ超ユルハ好マシカラズ。之レ當ニ木材ノ炭化ヲ善良ナ

整材設備

ラシムベキ考慮ヨリ出タルノミナラズ、生木ヲ短時間ニ乾燥シ且生産シタル木炭ノ堅硬及大サニ迄影響ヲ及ボセバナリ。而シテ炭材各個ノ容積大ナルニ從ヒ、其乾燥期間ト乾留時間トハ倍々長ク、且是レニ因テ生産シタル木炭ハ運送ノ際破碎シ易キモノナリ。

四乃至五立方メートル仕込ノ直立レトルト^{r.m.}若クハ一・五立方メートル仕込ノ横臥レトルト^{r.m.}ニ因テ作業スル乾留工場ニ在リテハ、其直徑上記ノモノヨリ尙ホ小ニシテ、一寸五分乃至五寸ヲ超ユ可カラズ。

佛國ニテハ直立レトルト^{r.m.}ニ小直徑ノ丸木及枝ヲ多量ニ仕込ミテ炭化シ、非常ニ堅牢ニシテ餘リ破碎セザル木炭ヲ製産スル所アリ。畢竟スルニ木材ノ處理ハ炭化ニ供セラルベキ木材ノ形狀・木材各個ノ直徑竝ニ其長短ノ關係ニ就テ、可成其工業地ノ習慣及要求ニ適應スルヲ要ス。

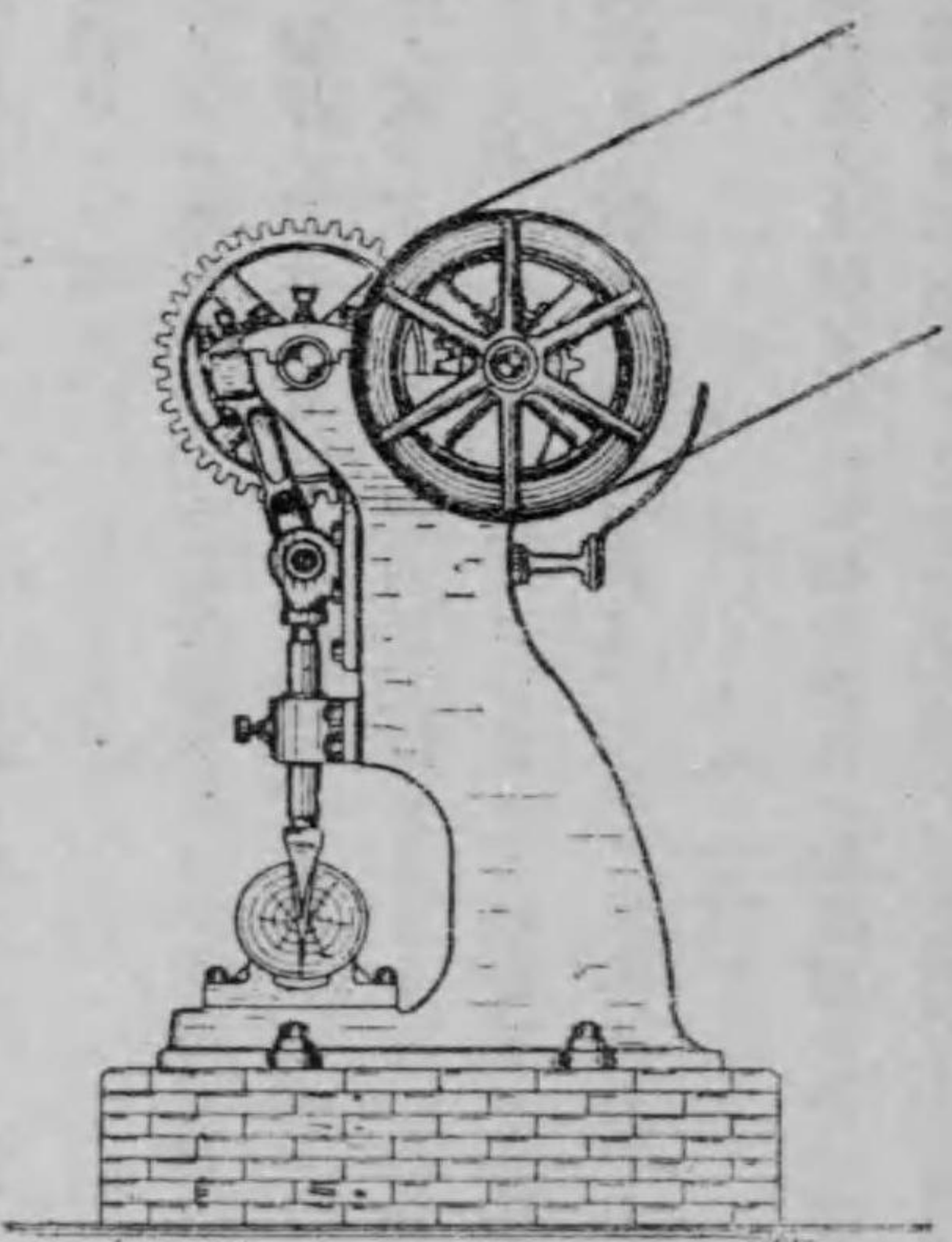
伐採地ヨリ炭化工場へ輸送セラレタル木材ニ就イテハ豫メ左記二項ノ點ニ注意シ作業ニ從事スルヲ要ス。

- 一、炭化スルニ適當ノ大サナリヤ否ヤ、積置及炭化ニ障礙アリ且炭化装置ニ於ケル所用上ニ不都合ナルベキ總テノ附着部分除去セラレアリヤ否ヤ。
- 二、乾燥ノ程度宜シキニアリヤ否ヤ。

以上ノ内屢々實行セラルベキ作業ハ第一ノ障礙物即チ小枝・尖端等ノ除去並ニ木材ヲ適當ノ大サニ割裂スルコト是レナリ。其他樹木ニヨリテハ皮部ヲ除去スルコトアリ。右ハ樺樹ノ如

薪割機械

第二圖



圖ハ木炭ノ製法ニ關スル機械ノ構造ヲ示シ、(一)タッリ(二)ブス(三)メカニシテ、(四)モトノ木ハ實際ノモトニシテ、(五)ノスト

キ往々其必要ヲ見ル所ニシテ、取除キタル皮ハ凡テ他ノ廢屑ト共ニ燃料ニ使用セラレ得ベシ。以上ノ操作ノ他、若シ伐採地ニ於テ未ダ施行セザレバ木材ヲ所定ノ寸法ニ則リテ其長サヲ一定スルコトナリ。

小容積(五立方メートル^{r.m.}迄)ノ炭化装置ヲ用フルノ際ニハ、必ず大ナル割木ヲ更ニ小割リセザル可カラズ。若シ長サ一定セザルハ、其小割ニ先ダツテ豫メ長短ヲ定メ、而シテ後分割ヲ行フヲ順序トス。但シ其

截切ハ圓鋸ヲ用フル者トス。伐採地ニ於テ木材ヲ分割スルニハ手工ニヨリ、木製若クハ鐵製ノ楔ヲ用フルヲ常トスレド、若シ必要ニ應ジテ工場内ニテ再ビ分割ヲ行フハ機械力ヲ藉リテ鋼鐵製ノ楔ヲ用フルモノトス。即チ第二圖ニ示スガ如ク二個ノ鐵柱ノ間ニ誘導桿ノ助ケニ由テ鋼鐵楔ヲ上下スベキ曲柄ヲ有スル轉子ヲ備へ、挺ニ因テ節制セラル、裝置ナリ。爰ニ分割スベキ木材ハ二個ノ適當ナル高サヲ有スル誘導當木ノ上ニ置カレ、比較

薪割機械ノ作業能

的薄キ楔ノ下降ニ當ツテ其下ニ置カレタル割木ヲ纖維ノ方向ニ分割スルニアリ。而シテ此機械ニヨルトキハ職工一人ニテ一日(十時間)ニ〇・五メートルノ長サヲ有スル木材ノ六〇乃至七〇立方メートルヲ自在ニ分割スルヲ得ベシ。其割材ハ他ノ動力ニ由テ運搬スベク設備スルヲ要ス。

斯クノ如ク木材ヲ截切シ且分割スルコトハ多ク佛國ノ工場ニ於テ行ハル。我國ニ於テモ亦樺太、鹽原ノ二木材乾留工場ハ勿論、其他ノ工場ニテ之ヲ使用ス。

佛國ノ或ル工場ニテハ四乃至五立方メートルノ仕込ノ直立レトルトニ對シ、毎日一二〇立方メートルノ割木ヲ處理スル爲メニ積置場ヨリ整材場ニ輸送スルニ三乃至四人、又二個ノ圓鋸ト二個ノ薪割機ニ四人、レトルトヘ木材ヲ仕込ムニ四人、合計拾貳人ヲ使役スト云フ。

整材場ヲ設クルノ可否

工場ニ於テ木材ヲ更ニ截切分割スル作業即チ整材場ヲ設クルコトハ、甚ダ繁雜ニシテ之ニ伴フ經費モ亦些少ナリトセズ。然レドモ炭材ノ形體極メテ大ニシテ炭化装置ニ適應セザルキハ前述ノ副生物ニ及ボス影響ト土地ノ經濟事情トニ鑑ミ整材設備ヲナサザルベカラズ。米國ノ如キ勞賃高率ノ土地ニ於テハ之レガ爲メニ整材場ヲ特設スルハ經濟上到底許サザルガ故ニ、乾留時間及ビ木炭ノ品位ガ炭材ノ型體ニヨツテ甚ダシキ影響ヲ蒙ラザル特種ノ炭化装置ヲ應用センコトニ勉メタリ。コノ種ノ爐ハ内容ノ極メテ大ナルヲ特徴トナス。

何レノ工業ニ於テモ其生産費ノ低下ニ就テ研究スル如ク、本工業ニ於テ一層此點ニ留意ス

ベキハ炭化ニ先ダチ出來得ル限リ木材ニ對スル手續ヲ省略シテ賃金ノ支出ヲ防グニアリ。此理想ニ適ヒタルハ彼ノ米國式炭化爐ニ因ツテ作業スル米國式ノ大工場ナリ。此工場ニ在リテハ日々一〇〇〇立方メートルノ木材ヲ處理スルモ、其レニ對シテ使用スル工夫ハ五十人ヲ出デズ。其中眞ニ木材ニ就イテ作業スル者ハ三十名ニ過ギザルナリ。爰ニ用フル木材ハ二〇〇乃至四〇〇ミリメートルノ直徑ヲ有スル割木又ハ幹木ニシテ、二十臺ノ貨車ヲ以テ鐵道ニ因リ森林ヨリ輸送セラル。此木材輸送列車ハ爐ニ沿ウテ設ケラレタル橋梁ヲ渡リ、積換ヘスルコトナク直接貨車ヨリ爐中ニ投ズルヲ得ベシ。此一例ヲ以テ上記ノ一二〇立方メートルノ木材ニ對シテ截切・分割ヲ行フモノニ比スレバ、炭化ニ先ダツテ木材ニ對シ多少簡單ノ處置ヲ取り、且作業ノ勞力ヲ減ズル上ニ於テ甚シキ相違アルコトヲ知ルベシ。蓋シ炭化装置ガ小ナレバ其一定ノ作業ニ對スル度數ハ多クシテ而モ木材ノ仕込容積ハ小ナリ。故ニ之レニ要スル資本殊ニ運轉資本ハ比較的増大スレバナリ。

近時、木材ノ大サニハ餘リ顧慮セズシテ、大ナル仕込ノ炭化装置ヲ用フルニ至レリ。是レ其資本比較的僅少ニシテ且其監督費用モ小規模ノモノニ對シテ要スベキ賃銀ノ一部分ニ過ギザレバナリ。各工場トモ總テ森林ヨリ來レル木材ニ對シテ萬止ムヲ得ザル外ハ再度ノ手數ヲ省クヲ務メタリ。

炭化用木材ノ乾燥

第二十一章 炭化用木材ノ乾燥

木材ノ大小長短ヲ適當ニスルト等シク、其レニ對シテ第二ノ必要事項ハ豫メ之ヲ乾燥シ置クヲ是レナリ。

已ニ記シタル如ク採伐當時ノ木材ハ四〇乃至五〇%ノ水分ヲ含有ス。而シテ其水分量ガ炭化作用ニ對シテ最モ大ナル影響ヲ及ボスベキヲモ亦記述セリ。抑モ水ハ高キ氣化熱ヲ有シ、而シテ木材中過剰ニ含有セラレタルモノ并ニ炭化ニ因テ生ズル水ハ、木醋ノ蒸餾及醋酸カ_ルチウム溶液ノ蒸詰ニ際シテ蒸發セシメザル可カラズ。故ニ木材中水分ノ多キモノハ常ニ燃料ノ消費ヲ増スモノナリ。

今例ヘバ二〇%ノ水ヲ含有スル大氣乾燥木材百疋(一〇〇%ノ木材八〇疋ニ等シ)ニ就キ乾留及其餾出物ノ仕上ゲニ對シテ總テノ燃料ヲ二五疋ノ石炭ト假定シ、而シテ之ヲ同關係ニシテ四〇%ノ水ヲ含ム木材ノ其ト比較スレバ、其燃料ノ割合ハ次ニ示スガ如シ。

$$60 : 100 = 80 : x \quad x = \frac{100 \times 80}{60} = 133.33 \text{ 疋}$$

$$133 - 100 = 33 \text{ 疋}$$

即チ二三疋ノ水分ヲ蒸發セザル可カラズ。而シテ之レヲ蒸發スルニ必要ナル石炭量ハ $(\frac{33}{7} = 4.71 \text{ 疋})$ 四・七一疋トス。故ニ四〇%ノ水分ヲ有スル木材ヲ用フレバ之ヲ二〇%ノモノニ比スルニ少クモ一八・八四%ノ餘分燃料ヲ要スベシ。

$$25 : 4.71 = 100 : x \quad x = 18.84\%$$

以上ノ假定數ニ因ツテ見ルモ、炭化スベキ木材ノ含水量ヲ正規ノ範圍内ニ置クコトハ必要ナリトス。故ニ正規以上多量ノ含水量アル木材ヲ用フルコトハ乾留工場ノ收入上極メテ不利ナル影響ヲ及ボスベキモノナリ。即チ一面ニハ製品產額ヲ著シク減少シ、他面ニハ炭化裝置ノ傳熱面ヨリ其傳熱率ニ應ジテ炭化セラルベキ木材ニ與フル熱量ノ一部ガ水分ノ蒸發ニ浪費セラル、ヲ以テ、水分量ノ多少ハ炭化裝置ノ取扱上如何ニ重大ノ意味ヲ有スルヤヲ知ルベキナリ。

實ニ木材中多量ノ水分アルコトハ作業進捗上著シキ障礙アルモノニシテ、或ル横臥レトルトニ就テ二〇%ノ含水量ノ木材一日ニ四五噸ヲ作業ニ供シ得ベキモノガ、若シ三五乃至四〇%(採伐後二ヶ月ヲ經過シタル木材)ノ水分アルモノヲ用ヒタランニハ、僅ニ三〇噸ヲ處理シ得ルニ過ギズ。加之、同ジク一般ノ費用(賃銀・監督費・資金償却・資金ノ利子等)ヲ要スルヲ以テ、若シヨリ多キ含水量ノ木材ヲ用ヒタランニハ、作業費ハ忽チ五割ノ増加ヲ見ルニ至ルベシ。尙ホ濕潤木材ノ不利ナルハ之レニ止ラズシテ、其製品殊ニ醋酸カ_ルチウム_{CH₃COOH}ノ生産量ヲ減殺スルモノナリ。クラール氏ノ實驗ニ據レバ、(一〇〇%ノ木材一〇〇疋ヨリ得タルモノトシテ計算スルニ)醋酸カ_ルチウム_{CH₃COOH}ノ生産量ハ炭材ノ水分量ニ轉比例スルモノナリト云フ。

翻ツテ木炭ノ製品如何ニ注目スレバ、一〇〇%ノ木材一〇〇疋ヲ用ヒタルモノニ就イテ計算スルニ木材含水量多キモ木炭ハ只僅カニ影響ヲ蒙ルニ止レド、而モ「メチユー_ルアル

水分が收得量、作業費、及燃料費ニ及ボス影響

コホール」ニ至ツテハ却ツテ反對ニ其量ヲ増加スルノ傾キアリ。然ルニ醋酸カルチウム」ハ木材乾留工業上今日ニテハ極メテ主用ノ製品ニ付キ、若シ其生産量ヲ減少セバ、工業者ニハ最モ痛切ニ影響スベキ損失ニシテ、決シテ「メチユールアルコホール」ノ僅カナル増量ノ爲メニ填補シ得可カラザル事柄ナリトス。

故ニ燃料ノ増加、作業實績ノ減退ハ作業費ヲ著シク増加シ、加之、醋酸カルチウム」ノ生産量ヲ減ズル等ハ全然水分量多キ木材ノ使用ニ基因スルモノナリトス。

然リト雖モ絶對乾燥状態ニアル木材ハ濕潤著シキモノト同ジク炭化用ニハ適當ナルモノニ非ズ。是レ斯クノ如キ木材ハ乾留ニ當リ順次ノ分解ヲ起サズシテ、其乾留生産物ハ、一時ニ時トシテハ爆發的ニ多量ニ發生ス。故ニ冷却装置ハ完全ニ働カズ、爲メニ比較的大ナル冷却面積ヲ有スルモノヲ必要トスルコトアリ。此強烈ナル瓦斯及蒸氣ノ突然ナル發作ハ、絶對ニ乾燥セシ木材ヲ用フルニ因ツテ起ル現象ニシテ、炭化装置ノ内容大ナレバ大ナル丈ケ其程度モ亦大ナルモノナリトス。但シ斯クノ如キ出來事ハ假令正規量ノ水分ヲ有スル木材ヲ應用スト雖モ大ナル炭化装置ニハ時トシテハ免ル可カラザルコトニ屬セリ。

濕潤モ不可ナリ。又全ク乾燥セル木材モ亦適當ナラズトセバ、完全ナル木材ノ品位トハ如何ナルモノヲ指サヤトノ疑起ルベシ。曰ク、其中間即チ一五乃至二〇%ノ水分ヲ含有スルモノコソ最モ適當ノモノニシテ、之レヲ歐洲ノ氣候ニテ大氣乾燥木材ト云フナリ。此大氣乾燥ナル意義ハ已ニ上文記載シタル如ク、右ニ因ツテ表示セラルベキ含水量ハ其土地ノ氣候ニ由テ適宜ニ上下スベキハ勿論ナリトス。

二〇%ノ含水量アル大氣乾燥木材ヲ正規ノ含水量ヲ有スル木材ト稱シ、多分ハ此乾燥程度ヲ以テ満足スルモノトス。故ニ森林ヨリ産スル木材ハ大抵四〇乃至五〇%ノ水分ヲ含有スレモ炭化ニ先ダチ之ヲ二〇%ニ減少セシメザル可カラズ。爰ニ於テ合理的ニ事業ヲ經營セントスル木材乾留場ニ於テ第一ニ起ルベキ問題ハ、可成少額ノ費用ヲ以テ新鮮木材ノ含水量ヲ二〇%トナスニ在リ。此減水方法ニハ二種アリ、甲ハ大氣乾燥ト稱シ大氣ノ温度ニ久シク放置スルカ、乙ハ熱氣乾燥ト稱シ人工的ニ高温ニ於テ速ニ乾燥スルカニアリ。甲ノ方法ハ少クモ採伐後一ケ年ハ積置カザルベカラザルヲ以テ、一見直チニ人工的熱氣乾燥ガ自熱的乾燥ニ勝リタリト斷言スベキガ如クナレモ、此決定ヲ與フルハ蓋シ容易ノ業ニ非ザルベシ。即チ人工的乾燥ニ對シテハ、乾燥場最モ完全ニ計畫セラレタリトスルモ、其費用莫大ナルガ爲メニ終ニ失敗ニ歸スルコトアリ。是レ人工的乾燥ハ自然的ノモノニ比シテ不廉ナルヲ以テナリ。人工的ヲ採ルカ自然的ヲ用フルカハ唯一ツニ綿密ナル檢定ニ因テ決セラルルモノニシ、其決定ノ最モ良好ナル標準ハ即チ雙方ノ費用如何ヲ比較スルニ在ルナリ。

木材ノ自然乾燥ハ先ヅ木材ヲ適當ニ準備シ大小ヲ定メタル後、大氣ノ流通好キ場所又ハ工場ノ空地ニ積重ネ、下部ニ置カレタル割木ニ由テ地濕ノ浸入ヲ防ギ、其位置ハ能ク其地方ニ主ナル風ノ通過スル方向ヲ選ブニ在リ。而シテ此累積方法ハ一様ナラズ、例ヘバ五乃至六メートル」ノ高サトナシ各層積ノ間ニ縱横ノ通路ヲ設クル等アリ、要スルニ土地ノ狀況

木材ノ自然乾燥
(空氣乾燥)

木材堆積機械

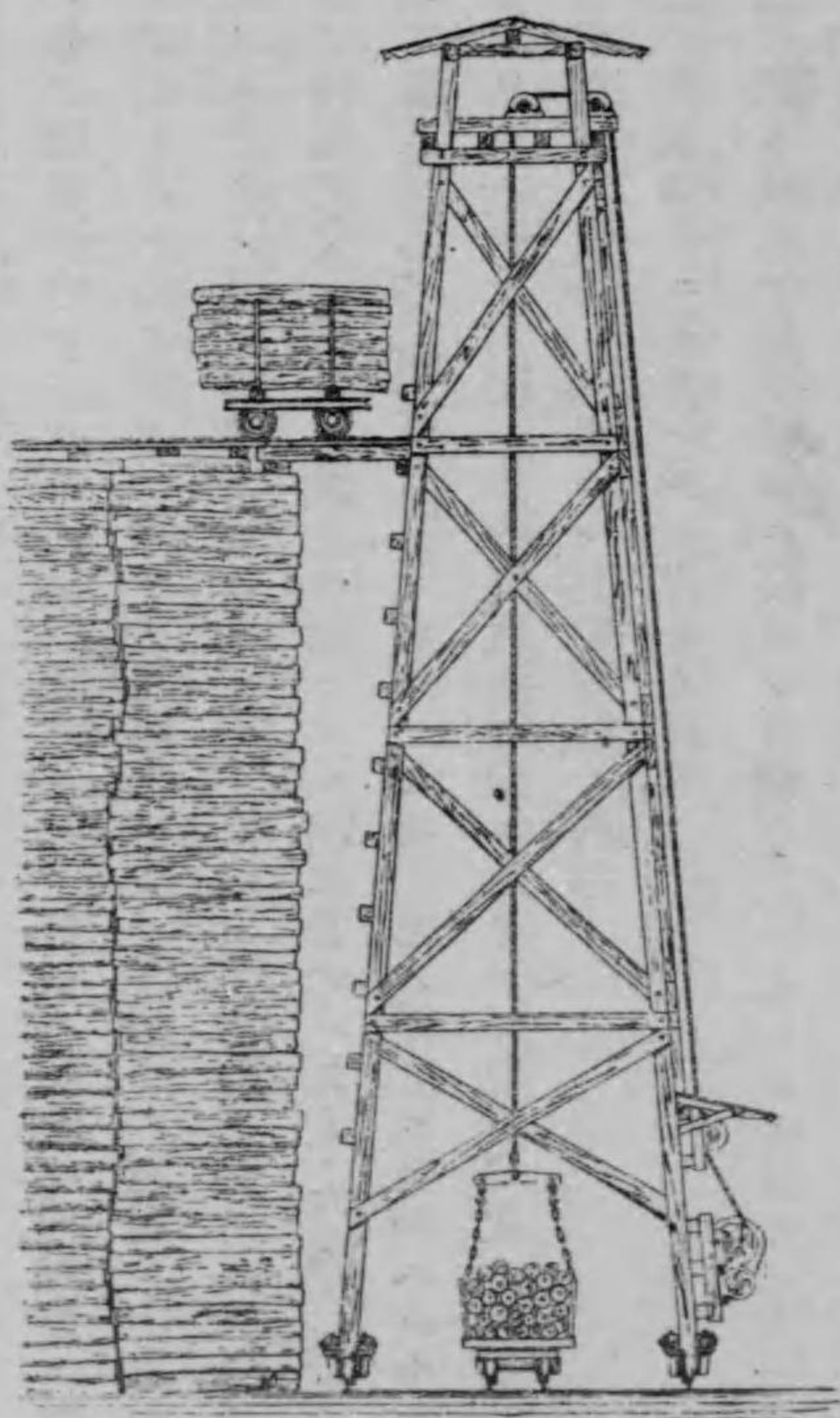
ニ應ジテ適宜ニ處置スベキナリ。然ルニ此作業ノ爲メ殊ニ高ク積ムモノニ對シテハ少ナカラザル費用ヲ要スルガ故ニ、可成減少センニハ勢ヒ此累積ノ爲メニスル木材ノ運輸ニ機械的設備ヲ施サザル可カラズ。此運輸設備完全ニシテ且其働キ確實ナレバ隨ツテ其レ丈ケ安價ニ乾燥行ハル、モノナリ。然ルニ木材ノ機械的運輸ハ決シテ單純ニ行ハル、モノニ非ズ、即チ木材ニ類似セル物質ヲ輸送スルニ用ヒラル、機械ヲ用ヒテ形狀ノ一定セザル割木ヲ縱横上下ノ運輸ニ適合スル様改造セザルベカラズ。

木材ヲ縱横ニ運送スルニハ人力・馬力若クハ機械力ニ由テ動かササルベキ車輛ニ因ルヲ常トス。而シテ小規模ノモノニ在リテハ人力、中ハ馬力、大ニ至リテハ機關車若クハ電力ニ因テ車輛ヲ動かカスモノナリ。車輛・エレヴエータ」ニ因ル積荷ハ常ニ人力ヲ應用ス。是レ木材ノ如キ一定セザル物質ニ對シテ自働的ノ層積機械ハアラザレハナリ。又木材ノ積重ネ即チ上方運輸ハ極メテ勞力多キ作業ナレバ(安價ニ且確實ニ作業スベキ機械ノアルニ拘ラズ)多分ハ人力ニ因テ行ハル、ヲ常トス。

上方運輸ノ機械ニシテ今日一般ニ用ヒラル、モノニ二種アリ。甲ハ固定ノ「エレヴエータ」ニシテ乙ハ可動的引上ゲ機械ナリ。

若シ木材ノ引キ上ゲガ或ル一定ノ場所ニ於テ行ハルルハ、固定ノ「エレヴエータ」ヲ其位置ニ据エ、之レニ設ケラレタル支腕へ人力ヲ以テ一個若クハ數個ノ割木ヲ載セ引キ上ゲラレハ、上方ニ作業スル工夫ハ、右割木ヲ取り除ク順序ニシテ、斯クノ如ク絶エズ作業ス

第三圖



割木ヲ堆積スルノ設備

ルモノナリ。大ナル炭化装置ニ木材ヲ積込ムニモ亦同方法ニ據ルモノトス。

割木ノ積重ネニハ「エレヴエータ」ハ不適當ナルヲ以テ、茲ニハ積重ネタル割木ノ方向ニ動かササルベキ最モ善良ナル引上ゲ装置ヲ要ス(第三圖參照)。即チ割木ノ積上ゲ場ノ前ニ沿ウテ一條ノ軌道ヲ布キ、其上ニ運行セラルベキ車輛ヲ備ヘタル引揚ゲ木閣ヲ据エ、之レニ電・水動力若クハ人力ニテ動かシ得ベキ紡車ヲ附シ、其レニ纏卷セル鎖ノ助ケニ由テ割木ノ積荷ヲ上方ニ引揚ゲベキ設備ニシテ、若シ割木ガ上ニ引揚ゲラレタルハ之レヲ適當ノ大サヲ有スル車輛ニ移シ、而シテ其車輛ハ割木積重ネノ上ニ於テ自由ニ置換ヘ得ベキ軌道ノ上ニ置キ、其平面上ヲ隨意ニ運送シテ適所ニ配置スルモノ

トス。

以上述べタル設備ハ大ナル割木ノ積累ヲ圓滑ニ且實用的ニ實行セシムルモノナリ。又斯クノ如ク積重ヲラレタルモノヲ取除クニハ、最初ハ釣上ゲ機械等ノ助ケニ由テ積重ネノ平面ガ斜面トナル迄ノ割木ヲ除キ、其以後ハ最早機械的ノ運送ヲ中止シ、割木自身ノ重量ヲ利用スルナリ。但シ其際鐵製ノ長キ棒ヲ使用シテ補助ヲ與フルヲ要ス。

木材ノ種類・太サ・皮付キ又皮ヲ除キタル割木若クハ丸太・大氣ノ温度・風ノ方向・風ノ量・天氣ノ晴曇・乾濕等ノ如何ニ因テ、木材ガ大氣乾燥ノ程度ニ至ルニハ少ナクモ一乃至二ケ年間積置クヲ要スベシ。而シテ此自然的乾燥ニ於ケル經費ハ、次ノ箇條ニ因テ計算セラル。

- 一、木材ノ乾燥ニ必要ナル土地價格ノ利息。
- 二、割木購入ニ費サレタル資金ノ利息。
- 三、割木積重子及積崩シニ要セシ賃銀。
- 四、機械ノ使用料及其原價償却費。

茲ニ提出セラルベキ計算ハ日々大氣乾燥ノ木材一〇〇立方メートルr.m.即チ四〇噸ヲ作業スベキ設備ヲ有シ、而シテ積置期間ヲ一ケ年間トシ、又其代價ハ大氣乾燥木材ノ一立方メートルr.m.ヲ工場持込ニテ五マルクト定メタルモノヲ標準トセリ。

今日一〇〇立方メートルr.m.ノ木材ヲ作業スルモノトスレバ、一ケ年ニハ一〇メートルr.m.ノ高サニシテ約五〇〇〇平方メートルr.m.ノ面積ヲ覆フ所ノ木材三萬六千立方メートルr.m.ヲ

自然乾燥ノ經費

一立方メートルニ就イテノ經費

作業スルコトナルナリ。而シテ右ノ土地一平方メートルニ付テ二マルクヲ拂フモノトスレバ、上ノ假定數ニ因レバ一萬マルクr.m.ノ費用ヲ要スベシ。此利率ヲ年四・五%トスレバ四五〇マルク即チ一立方メートルr.m.ハ(450/3600) = 0.125マルクトナルナリ。

又日々(一二時間勤務)一〇〇立方メートルr.m.ノ木材ヲ積ムニ五人ヲ要シ、其賃銀ハ一二時間ニテ三マルクトスレバ、一ケ年ノ積算ハ(360×12×3 = 12960)五千四百マルクニシテ、即チ一立方メートルr.m.ニ對シ(12960/36000 = 0.36)一五マルクトナルベシ。其他運轉資本及固定資本ノ償却費ヲ合セテ一立方メートルr.m.ニ對シテ〇・〇五マルクトスレバ、一ケ年間ノ自然乾燥ニ對スル總支出額ハ次ノ如シ。

- 〇・〇一ニマルク 土地ニ對スル費用
- 〇・二二〇マルク 現金ニテ支拂フ木材代價ノ利息
- 〇・一五〇マルク 賃銀
- 〇・〇五〇マルク 經常費

故ニ〇・四三ニマルクr.m.ハ木材一立方メートルr.m.ニ對スル總經費ナリトス。是レヨリ左ニ人工的乾燥ノ費用ニ就イテ述ベントス。

已ニ述べタル如ク二〇%ノ水分ヲ含有スル大氣乾燥木材一〇〇噸ヲ得ンニハ、四〇%ノ水分ヲ含有スル木材ノ一三三噸ヨリ三三噸ノ水分ヲ蒸發除去セザル可カラズ。故ニ今一立方メートルr.m.即チ四〇〇噸ノ大氣乾燥木材ヲ得ンニハ、五三二噸ノ木材ヨリ一三二噸ノ水ヲ

木材ノ人工乾燥

驅逐スルヲ要ス。木材ヲ人工的ニ乾燥センニハ、熱烟若クハ熱空氣ヲ直接木材ニ接觸セシムルヨリ外アラザルナリ。此ノ考案ヨリシテ最初ニ「レットルト」ヲ熱スル窯ヨリ排出スル烟ヲ烟突ニ入ルルニ先ダツテ木材ノ乾燥ニ利用セント試ミタリ。而シテ其ノ方法ハ通風器ノ助ケニ藉テ木材ヲ載セラレタル車ノ置カル、溝渠中へ烟ヲ誘導スルニアリ。然ルニ此ノ乾燥法ハ良結果ヲ奏セザリキ。何トナレバ此ノ方法ニ因ルトキハ烟ハ攝氏三百度以上ノ温ヲ有シ、比較的多量ノ酸素ヲ含有スルヲ以テ木材ト觸レシムルノ結果火災ヲ起シ易ケレバナリ。

元來木材ハ乾燥スルニ非常ニ困難ナル物質ナリ。割木又ハ丸太ノ如キ比較的大ナル直徑ヲ有スルモノニ在リテハ殊ニ然リトス。而シテ假令直徑大ニシテ且四〇%ノ含水量アリトモ細キ枝等ノ附着セザル木材ニアリテハ乾燥操作ハ左程憂フルニ足ラザルモノナリ。之ニ反シテ木片又ハ小枝ノ如キ速ニ乾燥スベキモノヲ附着スルキハ甚ダ危険ナリトス。此危険ヲ避クルガ爲メニ原料ノ如何ニ關セズ豫防法トシテ烟ヲ直接木材ニ觸レシメズ、只間接ニ加温スル方法ヲ採リタレトモ、其結果ハ火災ヲ減少スルニ止リテ之ヲ根絶スルニ至ラザリキ。加之、烟ヲ烟突ニ入ル、ニ先ダツテ直接若クハ間接ニ應用スルノ弊ハ、烟ガ甚シク冷却スルノ結果、烟突ノ通風力ヲ減ジ、殊ニ天候不良ノキハ全ク休止スルヲアリテ甚ダ不良ノ結果ヲ來スコトアリ。

人工乾燥ノ危険

乾燥温度

自然乾燥ト人工乾燥トノ比較

必要ナルコナレトモ、之ヲ行フニハ動力ノ必要アリ、從ウテ特別ノ費用ヲ要シ、延イテ收益上ノ利益ヲ醸成スル素因トナルモノナリ。故ニ木材ノ乾燥ハ燃燒ヲ誘起セザルハ勿論、細木片ト雖モ亦其害ニ逢遭セザル程度ノ温度ニ於テ施行スルヲ要ス。而シテ其温度ノ限界ハ攝氏一五〇度内外ナリトス。尙ホ右ノ外實際ニ於テ高温ヲ用フルノ不可ナル原因種々アルナリ。

若シ割木ヲ互ニ並行ニ置クキハ、其乾燥ニ多クノ時間ヲ費スベシ。此時間ヲ減少センニハ割木各個ヲ交叉シ置クヲ要ス。然ルニ斯クノ如クナスキハ、乾燥後炭化装置ニ割木ヲ並行ニ容ル、ニ當リ置キ換ヘセザル可カラズ。是ニ於テ攝氏一五〇度ニ乾燥シタル割木ハ、如何ニ處置スベキカハ問題ナリトス。何トナレバ一旦乾燥セシ割木ヲ置キ換ヘノ爲メニ冷却スレバ、更ニ再ビ速ニ大氣中ノ濕氣ヲ吸引スルヲ以テ、高温ニ於テ乾燥スルコトハ無意味トナルベシ。故ニ只割木ヲ處分シ得ベキ程度ニ於テ乾燥スルヲ要ス。其他高温ニ乾燥スルノ不可ナルコトハ木材ヲシテ裂ケ易カラシメ、其結果木炭ノ品質ヲ不良ナラシム。要スルニ木材ハ、比較的低温ニ乾燥スルヲ好シトス。但シ其結果トシテ久時ヲ要スベキハ勿論ノコナリ。實際ニ徴スレバ、乾燥室内ノ温度ハ攝氏一〇〇度ヲ適度トス。故ニ右室内ヲ通過スベキ熱大氣ハ、豫メ攝氏一〇〇度以上ニ温メザル可カラズ。

自然乾燥ト人工乾燥トヲ比較センニハ、先ヅ第一ニ乾燥ニ必要ナル熱量ヲ定メザル可カラズ。而シテ其際乾燥室ノ四壁ハ、已ニ温ノ平均ヲ保テルモノト見做スヲ要ス。此必要熱量

乾燥ニ要スル熱量計算

ハ左ノ各項ニ關係スルモノトス。

- 一、木材ヲ最高攝氏一〇〇度ニ加温スルヲ。尙ホ木材中ニ含有ノ水分ヲ攝氏一〇〇度ニ温ムルヲ。又車輛モ亦攝氏一〇〇度ニ温ムルヲ。
 - 二、木材ヨリ驅逐スベキ水分ノ蒸發。
 - 三、温メラレタル大氣ガ乾燥室ヨリ進出スルノ際ニ起ル熱ノ消失。
 - 四、通風器ノ運轉ニ要スベキ熱量。
 - 五、乾燥場ノ外壁ヨリ放射スル熱ノ損失。
- 第一ニ計算スベキハ(一)ニ於ケル熱量ノ計算ニシテ、即チ四〇%含水ノ木材五三二畝(二〇%含水ノ大氣乾燥ノ木材四〇〇畝)即チ一立方メートル^{r.m.}ノ爲メニ費サルベキモノ。
- 四〇%含水ノ濕潤木材五三二畝中ニハ左ノ如ク含有セラル。

三二〇畝ノ木材(比熱〇・六)及二二二畝ノ水

右ノ内ヨリ一三二畝ノ水ハ蒸發スベキモノナリ。而シテ木材ハ六立方メートル^{r.m.}ノ内容ニテ一〇〇〇畝ノ重量ヲ有スル車輛内ニテ乾燥セラルル者トセバ、一立方メートル^{r.m.}ハ即チ五三二畝ノ木材ハ $\frac{1000}{6} = 166$ 一六六畝ノ車輛ノ鐵量ニ適應スベシ。因ツテ乾燥作業ニ於テ最終温度ニ達スベキ必要ナル熱量ハ次ノ如シ。

$$320.(100 - 15).0.6 = 16320 \text{ kcal}$$

$$212.(100 - 15).1.0 = 18020 \text{ kcal}$$

$$166.(100 - 15).0.114 = 1600 \text{ kcal}$$

$$35240 \text{ kcal}$$

右ヲ「カロリー」ニ因ツテ表示スルキハ三五九四〇「カロリー」トナルベシ。此外一三二畝ノ水ヲ蒸發スルニ(132 x 538 = 70760)七〇七五〇「カロリー」ヲ要ス。

次に必要ナルハ乾燥室内ヨリ發散スベキ大氣ト共ニ逃散スル熱量ノ計算ナリトス。木材ノ乾燥トハ已ニ前述シタルガ如ク、加熱セラレタル大氣ヲ木材上ニ通過セシムルヲニシテ、其方法ハ或ル大氣過熱器ヲ用フルカ、若クハ或ル熱源ニ因ツテ攝氏一〇〇度又ハ其以上ニ熱スルニアリ。然ルキハ大氣ハ熱ヲ木材ニ分與シ、其二因テ充分ナル乾燥行ハレ、然ル後其大氣ハ乾燥室ヨリ逃散スルモノナリ。

此ノ逃散スル大氣ノ温度及其大氣中ニ含有スル水蒸氣ノ飽和度(關係湿度)ハ、即チ逃散スル熱量ノ標準ヲ與フルモノトナルナリ。而シテ經驗ニ徴スレバ、攝氏一〇〇乃至一一〇度ノ温ヲ以テ乾燥室内ニ進入シタル乾燥大氣ガ乾燥室ヨリ逃散スル時ノ温度(排出温度)ハ攝氏六〇度ヨリ低カラズ、又其水蒸氣ノ飽和度ハ當該排出温度ニ於ケル全飽和度ノ二五%ノ關係湿度ニアルモノトス。故ニ斯クノ如キ排出大氣ノ一立方メートル^{r.m.}ハ之レヲ計算スルニ、一〇〇四畝ノ乾燥大氣ト〇・〇三二八畝ノ水蒸氣トヲ含有スルモノトス。

今常温例之バ攝氏二〇度ノ大氣ガ其温度ニ於ケル水蒸氣全飽和度ノ四分ノ三ノ湿度(水蒸氣飽和)ヲ有シ、豫メ加熱セラレタル後乾燥室内ニ進入シタルモノト假定スレバ、前述ノ

六〇度ノ排出大氣一立方メートル即チ一〇〇四疔ノ乾燥大氣ハ、攝氏二〇度ノ乾燥大氣ノ
 〇・八四八立方メートルニ相當シ、此ノ〇・八四八立方メートル中ニハ〇・〇一一疔(四分
 ノ三ノ水蒸氣飽和トシテ)ノ水蒸氣ヲ含有スルモノナリ。此ノ〇・〇一一疔ノ水蒸氣ハ即チ
 乾燥ニ供セラルル大氣(常壓二〇度ノ温)本來ノ包容スルモノニシテ木材ヨリ受奪シタルモ
 ノニ非ラザルナリ。

攝氏六〇度ノ排出温度ト二五%ノ關係湿度ヲ有シテ乾燥室ヨリ逃出スル大氣ノ一立方メー
 トル^{r.m.}ハ、上ニ記スル所ニ據レバ〇・〇三二八疔ノ水蒸氣ヲ誘出ス。而シテ其〇・〇一一疔ハ
 乾燥室ニ進入セシ大氣ヨリ生ズルモノナルヲ以テ其差(0.0328 - 0.0111 = 0.0218)即チ〇・
 二一八疔ノ水ハ木材ヨリ受奪シタルモノトス。故ニ木材ヨリ〇・〇二一八疔ノ水ヲ蒸發セ
 シムルニハ、一〇〇四疔ノ大氣(攝氏六〇度)ト、〇・〇三二八疔ノ水蒸氣トヲ裝置ヨリ誘
 出セザル可カラズ。今一三二疔ノ水分即チ四〇%含水ノ濕潤木材五三二疔若クハ大氣乾燥
 ノ木材四〇〇疔即チ一立方メートル^{r.m.}ニ付キ計算スレバ左ノ如シ。

$$0.0218 : 1.004 = 132 : x \quad x = 6080 \text{ 疔大氣}$$

$$0.0218 : 0.0328 = 132 : x \quad x = \text{約} 200 \text{ 疔水蒸氣}$$

大氣ノ比熱ヲ〇・二三七五及過熱水蒸氣ノ比熱ヲ〇・四七五トシテ、前記ノ一三二疔ノ水蒸
 氣ノ爲メニ乾燥室ヨリ逃散スル熱量ヲ計算スレバ次ノ如シ。

$$6080 \times (60 - 20) \times 0.2375 = 57760 \text{ kcal}$$

$$200 \times (60 - 20) \times 0.475 = 3800 \text{ kcal}$$

此外尙ホ乾燥大氣ヲ送入スベキ通風器ノ動力用熱量ト乾燥裝置ヨリノ放射熱量トヲ加算ス
 レバ即チ乾燥ニ必要ナル總熱量ヲ得。前ニ記スル所ニ據レバ、一立方メートル^{r.m.}ノ乾燥木
 材ニ對シテハ約六〇八〇疔ノ乾燥大氣或ハ攝氏二〇度ノ温ヲ有シ、四分ノ三ノ關係湿度ノ
 大氣五一三五 ($\frac{6080}{1.184} = 5135$) 立方メートルヲ必要トス。

一日一〇〇立方メートル^{r.m.}ヲ作業スル工場ニテハ、二十四時間乾燥スルモノトシテ每一時
 間ニ ($\frac{5135 \times 100}{24} = 21400$) 一四〇〇立方メートル、又每一秒時ニ ($\frac{21400}{3600} = 5.94$) 約六立方メー
 トル^{r.m.}ノ大氣ヲ要ス。而シテ式ニ因ツテ表示スレバ次ノ如シ。

$$N = \frac{Q \cdot h}{75 \cdot r}$$

Q ハ一秒時ノ大氣量
 h ハ大氣ノ壓力ヲ「ミリメートル水柱」ニテ表示シタルモノ
 r ハ動力度(〇・四)

故ニ此實行ニ對スル通風器ノ要スル力(N)ハ、($\frac{6 \times 200}{75 \times 0.4} = \frac{1200}{30} = 40$) 四〇馬力ニシテ、二四
 時間ノ運轉ニ對シテ ($40 \times 24 \times 16 = 15360$) 一五三六〇疔ノ蒸氣ヲ要ス。

通風器ヲ運轉セシムル原動機ノ廢棄蒸氣ハ、又大氣乾燥ニ利用セラル、即チ少クモ一五三
 六〇疔ノ七〇%ヲ利用シ得ルガ故ニ、實際通風器ノ運轉ニ要スル蒸氣量ハ ($\frac{15360 - 70 \times 15360}{100} = 4608$) 四六〇八疔ナリトス。此蒸氣ヲ石炭ニテ指示スレバ ($\frac{4608}{7} = 659$) 約六五九疔ノ石
 炭、又カロリーニテ云々 ($659 \times 700 = 4613000$) 四百六十一萬三千カロリートナル
 ナリ。而シテ此カロリー「ハ一〇〇立方メートル^{r.m.}ニ對スル動力發生用ナルヲ以テ之レヲ

放射熱量

人工乾燥ニ要スル
總熱量

一立方メートル r.m.ニ換算スレバ $\frac{4013000}{100} = 40130$ (四六一三〇) カロリー トナルナリ。
 乾燥場ニ於テ放射ノ爲メ消失スル熱量モ、亦著シキモノナリ。
 一五〇ミリメートル m.m.ノ直径ヲ有スル四〇%含水ノ割木ヲ攝氏一〇〇度ニ乾燥シテ二〇%
 ノ含水量トナサントスルニハ、經驗上七二時間ヲ要ス。故ニ乾燥設備ハ日々操作ニ供セラ
 ルベキ量ノ三倍ヲ容ル、ノ大サナカル可カラズ。而シテ操作セラルベキ各立方メートル r.m.
 ノ木材ニ對シテハ、理論上三立方メートルノ内容ヲ要スル道理ナレバ、乾燥室ノ内容タ
 ルヤ木材ヲ車ニ載スル等ノ爲メニ大約其六〇%ヲ用フルニ過ギザルガ故ニ實際一立方メ
 ートル r.m.ノ木材ヲ乾燥センニハ、五立方メートル即チ二メートルノ高さ、二メートル
 ノ幅及一・二五メートルノ長サアル乾燥室ヲ要スベシ。
 然ルニ多量ノ木材乾燥ニ對シテハ、周壁及天井ノ五壁面ノ内左右ノ兩壁面ハ隣接スル木材
 ト共通的關係ニアルヲ以テ、之ヲ全ク計算外ニ措クトキハ一立方メートル r.m.ノ木材ニ對シ
 熱ヲ放射スル壁面ハ、唯ダ前後及天井ノ三壁面即チ七・五平方メートルナリトス。
 攝氏一七度ノ氣温ノ時室内ノ温度ガ一〇〇度トスレバ、其内外ノ差ハ八三度ナリトス。今
 一平方ノ壁面ガ三八〇ミリメートル m.m.ノ厚サヲ有スルモノトシテ、經驗上一時間ニ約一〇
 〇カロリヲ放射スルモノトスレバ、以上ノ七・五平方ニ對シテ二四時間及一立方メ
 ートル r.m.ノ乾燥木材ノ爲メニ $(7.5 \times 100 \times 24 = 18000)$ 一萬八千カロリヲ放射消失ス。
 四〇%含水ノ木材五三二盪ヲ乾燥シテ、二〇%含水ノ木材四〇〇盪若クハ一立方メートル

r.m.ヲ得ルニ必要ナル總熱量ハ、次ノ如シ。

- 一、五三二盪ノ濕潤木材及車輛ノ加温ニ要スル熱量 三三九四〇カロリ
 - 二、一三二盪ノ水ヲ蒸發スルニ要スル熱量 七〇七五〇カロリ
 - 三、逃散大氣ノ負荷スベキ熱量 六一五六〇カロリ
 - 四、通風器ノ運轉ニ必要ナル熱量 四六一三〇カロリ
 - 五、乾燥室ノ壁面ヨリ放射スル熱量 一八〇〇〇カロリ
- 合計 三三二三八カロリ

人工乾燥ノ經費

人工乾燥法ニ據レバ其進入スベキ大氣ハ、一立方メートル r.m.ノ木材ヲ乾燥スルニ二三三三
 八〇カロリヲ要ス。而シテ石炭ニ改算スレバ、七〇〇〇カロリノ七五%トシテ (一
 盪ハ五二五〇カロリ) $\frac{232830}{8230} = 44260$ 四四・二六〇即チ約四四・〇盪ノ石炭ヲ要スルモ
 ノナリ。一噸ノ石炭ヲ假リニ十二マルク トスレバ、一立方メートル r.m.ノ木材乾燥ニ要ス
 べき燃料 $\frac{440 \times 12}{1000} = 0.528$ 石炭ノ代價ハ 〇・五二マルク ナリトス。然ルニ之レノミヲ以
 テ、木材人工乾燥ノ經費ノ全般トナスベカラズ。即チ乾燥場 (乾燥溝渠・車輛・大氣乾燥裝
 置・通風器并ニ其運轉ニ要スル蒸氣機械・車ノ運行等ヲ含ム) ノ爲メニ、尙ホ乾燥仕上ゲ木
 材一立方メートル m.ニ對シテノ設備費ハ、少クモ六〇〇マルクヲ要スベシ。此六〇〇マル
 クノ一割ヲ年々銷却スルトセバ乾燥仕上ゲ木材一立方メートル r.m.ハ 〇・二一マルク (一ケ
 年三〇〇立方メートル r.m.トシテ) ニシテ、其レニ尙ホ賃銀 〇・一五マルクヲ加算スレバ、

一立方メートル r.m.ノ乾燥費ハ(七〇〇〇カロリー)ノ石炭一噸ノ代金一二マルク及職工一
人一二時間勤務ノ賃銀三マルク)次ノ如シ。

自然及人工乾燥ノ
比較

燃料費 〇・五二マルク
乾燥室ノ銷却費 〇・二〇マルク
賃銀 〇・一五マルク
合計 〇・八七マルク

今一立方メートル r.m.ノ木材ニ對シ、其自然乾燥ト人工乾燥トノ經費ヲ比較スレバ左ノ如シ。
自然乾燥費(マルク)ノ比較表

自然乾燥	人工乾燥	土地ノ費用	乾燥場ノ銷却費	木材買入費用ノ利息(四・五%)	燃料	賃銀	合計
〇・〇一二	〇・二〇〇	—	—	〇・二二〇	〇・〇五	〇・一五	〇・四三二
—	—	—	—	—	〇・五二	〇・〇五	〇・八七〇

人工乾燥ニ無償熱
源ノ利用

以上ノ表ニ因ツテ考フレバ、木材ノ人工的乾燥ノ應用セラレザル所以ヲ知ルニ足ルベシ。
然レモ此人工的乾燥ニ於ケル燃料消費ノ〇・五二マルクナルモノハ、何レノ木材乾餾工場
ニモ豊富ナルベキ無償熱源ヲ大氣ノ豫備加熱ニ用フルナラバ正ニ輕減スルヲ得ベキナリ。
一〇〇珎ノ石炭ヲ蒸氣汽罐及レトルトノ下ニ燃燒スルニ當ツテ、一立方メートル r.m.ノ木材
ニ對シテ生ズル烟ハ(100×21=2100)一一〇珎ナリトス。而シテ此烟ガ蒸氣汽罐ノ火床

(攝氏三五〇度)及レトルト火床(攝氏三五〇度)ヨリ逃散スルノ際ニ有スル温度ハ平均攝氏
約三〇〇度ナリトス。此烟ヲ烟突通風ニ障害ナキ迄冷却スルノ極度ハ攝氏二五〇度ナルガ
故ニ、[2100(300-250)0.23=2150]一四一五〇カロリーハ大ナル困難ナク利用スルヲ得
ベシ。次ニ困難ナルハ攝氏四五〇度ノ熱灼木炭中ニ包有セラル、熱ノ利用法ナリ。一立方
メートル r.m.ノ木材ヨリ一〇〇珎ノ木炭ヲ生産ス、故ニ其熱量ハ[100×450×0.2(木炭ノ比
熱)=90,000]九〇〇〇カロリーナリトス。又其レヨリモ尙ホ一層ノ困難ヲ感ズルハ、炭化
装置ヨリ逃散シテ冷却器中ニ冷却セラルベキ瓦斯及蒸氣中ニ包含セラル、潜熱ノ應用ナリ
トス。是レハ一立方メートル r.m.ノ木材ニ對シテ二〇〇珎ノ木醋(水ニ等シキモノトシテ算
ス)及一〇〇珎ノ木瓦斯(大氣ニ等シキモノトシテ算ス)ヲ生産シ、其等ガ平均攝氏三〇〇
度ノ温ヲ以テ炭化装置ヨリ逃散スルモノトスレバ、其カロリーハ木醋ニ對スル分ハ一四
一〇〇〇ニシテ、木瓦斯ノ分ハ六四四〇ナリトス。然ルニ以上記載ノ熱量ヲ利用シ得ル手
段ハ獨リ木材乾餾ノ蒸餾物ヲ大氣冷却ニ因ル時ノミナルガ故ニ、夫レニハ乾燥法ノ爲メニ
定メラレタル大氣ハ人工的ニ運行セラレザル可カラズ。加之、普通ノ冷却設備ハ銅器ニテ
調製セラレ、且大氣冷却ニハ其冷却面モ水ニ比スレバ數倍ナラザル可カラザルヲ以テ、其
費用ノ多大ナルベキハ容易ニ計算セラレ得ル所ナラン。最モ都合能キ場合ニ於テ

烟ヨリスルモノ 二四一五〇カロリー
木炭ヨリスルモノ 九〇〇〇カロリー

レトルトノ蒸留物ヨリスルモノ 一四七四四〇カロリー

合計 一八〇五九〇カロリー

以上ハ乾燥用ノ大氣ヲ豫備加温スベキ「カロリー」量ナレド、其内無償(無代價)ニテ利用セラル、量ハ僅ニ六分ノ一ナリトス。

是ニ由テ之ヲ觀レバ木材乾留所ヨリスル無償ノ熱源ヲ以テ木材ヲ人工的ニ乾燥スルコトハ、普通ノ狀況ニアリテハ施行ス可カラザルコトナリ。木材ノ人工的乾燥ニ要スル燃料費ノ節約ハ、無償熱源ノ利用ヲ説ク程ニ輕減スル能ハズ。假令充分ニ輕減シ得ルカ若クハ全ク無償ノ燃料ヲ利用ストモ、尙人工的乾燥ハ唯ダ稀ニ利益ヲ與フルモノナリ。何トナレバ上表(一六六頁)ニ示ス如ク、天然乾燥ニ對スル年産額ニ足ルベキ木材積置場ノ爲メニ投ゼラレタル資本ニ對スル四分五厘ノ利息ハ、實際ニ於テハ人工的乾燥設備ノ固定資本ニ對スル一割ノ銷却ト殆ト同様ナレバナリ。

天然並ニ人工的乾燥ニ對スル問題ノ解決ハ、以上數字ノ比較ニ因ツテ已ニ充分ナルベシ。然ルニ若シ其條件ノ變更例ヘバ天然乾燥ニ一ケ年半乃至二ケ年ヲ費スモノトスレバ、人工的乾燥法ノ有利ナルコト勿論ナリトス。

天然乾燥ト人工乾燥トニ對スル經費ハ以上ノ如クナレド、何レノ工場ニテモ大氣乾燥ノ木材ヲ其炭化ニ先ダツテ豫メ加温シ置クコトハ、一定ノ燃料節約ノ意味ニ於テ常ニ目的トセザル可カラズ。一立方メートル木材ヲ攝氏一〇〇度ニ乾燥スルニハ、約三〇〇〇〇カロリー

木材ノ乾燥法ハ自然及人工的何レヲ採ルベキカ

レトルト火床ヨリノ廢烟ヲ木材豫備乾燥ニ利用ス

リ一或ハ(10000/5000)六畝ノ石炭ヲ要シ、而シテ一立方メートル木材ヲ炭化スルニハ、不凝縮木瓦斯ヲ利用スルノ外二〇乃至三〇畝ノ石炭ヲ要ス。若シ攝氏一〇〇度ニ至ル迄豫備加温ストセバ、獨リ「レトルト」ノ燃料消費ニ於テ約二〇%ヲ節約セラル、ノミナラズ、亦工場ノ生産力ヲ大ナラシムルノ利益アリトス。

最モ單純ナル豫備加温ノ方法ハ「レトルト」火床ノ烟ヲ、烟突ニ進入スルノ以前ニ、豫備乾燥室中ニ誘導セシムルニアリ。

火焰瓦斯ヲ直チニ木材上ニ接觸セシムルコトハ火災ヲ起シ易ク危險ナレド、「レトルト」火床ヨリノ烟ヲ使用スレバ此目的ニ充分ナリトス。而シテ此烟ハ攝氏約三四〇度ヲ有シ木材ノ豫備乾燥ニ供スルヲ得ベシ。

一氣壓ニ於ケル攝氏一五度ノ炭酸一立方メートル中ニハ、〇・四九四畝ノ炭素(一立方メートル)ノ炭酸ハ一・八〇四畝ナリ)ヲ含有スルモノトスレバ、以上烟中ノ六・五%ノ炭酸(0.065 x 0.494 = 0.03211)約〇・〇三二畝ノ炭素ニ適應スル譯ニシテ、又七六%ノ炭素ヲ有スル一畝ノ石炭(0.760/0.032 = 23.75)一氣壓及攝氏一五度ニ於テ二三・七五立方メートルノ烟ヲ生ズルモノトス。即チ二五畝ノ石炭ニ對シテハ五九三・七五立方メートルナリトス。又「レトルト」火床ニ於テ燃燒スル木瓦斯ノ量ハ、一立方メートル木材ニ對シテ六〇立方メートルニシテ、其レヨリ生ズベキ燃燒瓦斯ノ量ハ(60 x 3.765 = 225.9)一一一六・〇〇立方メートルナリトス。故ニ四〇〇畝即チ一立方メートル木材ノ大氣乾燥木材ニ對シテ正規

ノ燃料消費即チ二五町ノ石炭ヲ用フルニ於テハ其煤烟ノ逃散温度ヲ攝氏三五〇度トシ、且其比熱ヲ〇・三二四トシ、烟突通風ニ障害ナシトスレバ之レヨリ得ル無償ノ熱量(カロリ)ハ次ノ如シ。

$$(593.75 + 226.00) \times (350 - 250) \times 0.314 = 25740.15 \text{ kcal}$$

抑モ豫備加温ニハ約三〇〇〇カロリヲ要スルガ故ニ、以上ノ「カロリ」數ニテハ正規ノ燃料消費ニ於テ「レトルト」火床ノ廢棄瓦斯ヲ以テ濕潤木材ヲ完全ニ乾燥スル能ハザレドモ或ル程度迄ノ加温ハ大ナル費用ヲ要セザルモ行ハル、モノト知ルベシ。而シテ又此豫備加温ガ若シ其目的ヲ遂行センガ爲メニ特ニ木材ヲ運搬スル如キ手數ヲ要セザラバ、事實上眞ノ無償ナリト云フベシ。

烟突通風ニ障害ナキ程度ニ廢棄瓦斯並ニ熾灼セラレタル木炭ノ熱量ヲ利用スルキハ木材一立方メートルニ對シテ多クトモ三〇〇〇カロリ若クハ全燃料ノ四・五%ノ節約ヲ爲スニ過ギザルモノトス。而シテ全燃料トハ正規ノ方法ニ從ツテ木精及醋酸カルチウムノ製造仕上ニ迄消費セラル、總量ノ稱ニシテ、一立方メートルノ木材ニ對シ一〇〇町ノ石炭(一町ハ七〇〇〇カロリ)即チ七〇〇〇〇カロリナリトス。

第二十二章 乾留生産物ノ誘導法

木材乾留ハ炭化裝置加熱ノ方式ニ因ツテ其乾留ノ進行ニ著シキ差異アルト等シク、亦蒸餾

法 乾留生産物ノ誘導

法 蒸餾物ノ上部誘導

生産物ヲ誘導スル方法ノ如何ニ因ツテモ影響ヲ及ボスモノナリ。殊ニ生産物ノ順序及品質ノ關係ニ於テ然リトス。

多クノ場合ニ於テ蒸餾生産物ノ排出口ハ炭化裝置ノ最高所ニ在リ、之ニ反シテ加熱場所ハ最モ下部ニ在ルモノトス。而シテ多クハ間接加熱法ニ因ツテ發散スル瓦斯及蒸氣ハ上昇シテ直チニ裝置ヲ去ルモノナリ。各炭化裝置ニ於テハ先ヅ其上部ノ炭材ヨリ乾燥シ始ムルガ故ニ隨ツテ最モ高キ温度ヲ保チ最初ニ炭化スルモノトス。故ニ炭化裝置ニ於テ發散スル瓦斯及蒸氣ハ、裝置ヲ去リテ凝縮裝置ニ入ルノ前ニハ、必ズ此最モ高温度ノ木材層ヲ通過スベキヲ以テ、發散スベキ瓦斯蒸氣ノ混合物ハ、攝取シタル温度ヲ再ビ他ノ未炭化木材ニ交付スベキ機會ヲ有セザルナリ。而シテ其結果ハ炭化裝置ヨリ上記ノ蒸餾順序ヲ以テ發散スル瓦斯及蒸氣ハ、作業ヲ始メタル暫時ノ後、已ニ攝氏一〇〇度以上ノ温ヲ以テ逃散スルニ至ル。然ルニ此温度ニ於テハ、發生スル瓦斯蒸氣ノ氣流中ニ「タール」蒸氣ヲ飽和シ、裝置ヨリ發散シタル後モ「タール」ハ尙ホ氣體ニ止ルガ故ニ特別ノ設備ヲ以テ木醋液ノ凝縮ニ先ダツテ之ヲ析出セシムルニ非ザレバ其儘冷却器中ニ到達スベシ。又裝置内ニ於テハ過熱ノ區域漸々増加スル爲ニ(炭化作用ハ上部ヨリ下部ニ移ル)發生スル瓦斯及蒸氣ハ、絶エズ漸々高温度ニ達スル木材層或ハ木炭層ヲ通過セザルヲ得ザルニ至ルベシ。故ニ裝置ノ最高點ニ瓦斯排出口ヲ設ケタル直接ノ結果トシテ、排出スル蒸餾物ノ温度漸次上昇シ、且ツ木醋・木瓦斯及木タールノ蒸餾ハ順次的ニ行ハレズシテ同一時ニ起ルモノトス。又裝置

誘導管内ノ骸炭
化樣變化

内ニ於テハ先ヅ木材ノ乾燥行ハレタル後初メテ炭化作用ヲ生起スルニ非ズシテ、脱水・炭化ノ二時期ハ交互ニ進行シ、而シテ又發散スル瓦斯蒸氣混合物ハ攝取シタル過熱温度ヲ其排出ニ先ダテ未炭化ノ木材ニ附與セザルモノ、如シ。

上記ノ如ク蒸留物ガ比較的高キ排出温度ヲ以テ裝置ヲ出ヅル故ニ、上部ニ排出口ヲ設クルハ比較的多量ノ燃料ヲ消費ス。其他又蒸留物ノ負荷スル高温ノ爲メニ炭化裝置ト冷却器トヲ連結スル誘導管内ニ容易ク骸炭化樣ノ變化ヲ誘引スベシ。此骸炭化樣變化トハ、瓦斯蒸氣氣流ヨリ「タール蒸氣」一部分ガ流動狀ニ析出シ、此流動タールハ瓦斯及蒸氣狀生産物ノ主要量ヨリモ遙ニ僅カノ速度ヲ以テ管ヲ通過スルガ故ニ、恰モ比較少量ノ「タール量」ニ對シテ多量ノ過熱瓦斯ガ誘導セラレ、此ニ因ツテ「タール」ヨリ揮發性成分ヲ除去スルヲ以テ、其「タール」ハ温度ノ如何ニ因ツテ硬キ瀝青又ハ骸炭ニ變ズルガ如ク觀察セラル、ヲ云フナリ。其實際ニ於ケルハ燃料消費高ノ較々多キヲ、誘導管内面ノ骸炭化ニ傾キ易キヲ、及蒸留物ノ分別作用充分ナラザルヲ等ナリ。之ニ反シテ又利益ト見做スベキ點ハ、蒸留物ガ最モ近キ徑路ヲ取リテ裝置ヲ去ル、即チ多少過熱セラル、裝置ノ壁ト接觸スルノ時間比較少量ノ少キヲ是レナリ。コノ接觸時間ノ長短ハ直接生産物ニ影響ヲ及ボスモノナリ。タール」ノ製出ニ重キヲ置カザルノ場合若クハ其蒸留液ノ完全ナル分別ヲ望マザルモノニハ總テ上部排出口ヲ具フル炭化裝置ヲ用フ。

潤葉樹木材ノ炭化ニ對シテハ、以上ノ二條件ヲ必要トセザルガ故ニ、此種ノ木材ノ炭化ニ

蒸留物ノ下部誘導
法

當ツテハ、殆ド常ニ上部排出口ヲ應用ス。但シ裝置ガ間接加熱法ニ因ル場合ニ限ル。又稀ニ加熱瓦斯或ハ大氣ニ因テ直接加熱ヲナス場合ナキニシモ非ザレバ、右ハ除外例トナスベキナリ。直接加熱ノ場合ニハ下部排出口ヲ應用スベシ。抑モ下部排出口ヲ具フル裝置ノ特點ハ極メテ多量ノ炭材ヲ仕込ムモノ例ヘバ一〇〇乃至四〇〇立方メートルm³ヲ以テ作業スル裝置ニ於テ蒸留物ガ裝置ヲ去ル以前ニ其循環ニ因ツテ熱ノ傳導ヲ容易ナラシムベキナリ。故ニ此方法ニ因ル裝置ハ多クハ針葉樹木材ノ乾留ニ用ヒラル、モノナリ。而シテ極メテ樹脂多キ針葉樹下部ニ排出口ヲ有スル裝置ニテ乾留スルトキハ熱ノ傳送漸々ニ行ハルルノ結果、熔融シタル樹脂ガ其儘排出スルモノナリ(松脂トシテ)、又樹脂(無水アピエチン酸)ノ外、直接市販品タルベキ「テレピン油」ヲ得ラル、モノトス。

此ノ「テレピン油」ハ比較的低温度ニ於テ溜出シ、其温度ニ於テハ未ダ樹脂ハ熔融セズ、且樹脂ノ分解ヨリ揮散性樹脂油其他「タール」等ヲ構成セザルモノナリ。

而シテ「テレピン油」ハ木「タール」・樹脂油ノ夾雜少キ程高値ナルヲ以テ、針葉樹木材ノ乾留裝置ニハ好ンデ下部排出口ヲ選ブノ傾キアリ。

加熱法ノ直接ナルト間接ナルトヲ問ハズ總テ下部ニ瓦斯排出口ヲ有スル裝置ニ於テハ、生成シタル瓦斯及蒸氣ハ上部排出口ヲ有スルモノト同ジク皆上方ニ進行セントスルモノナリ而シテ裝置ノ高サヲ充分ニ取リタルモノニ於テハ、瓦斯及蒸氣ハ下積ミノ木材層ヲ通過シツ、其負荷スル熱ヲ與フルヲ以テ木材ハ漸々乾燥セラル、モノトス。即チ上昇スル瓦斯氣

流ハ下ヨリ上へ進ムニ從ヒ段々ニ含水量ヲ減ズル木材層ニ接觸ス。但シ其木材層ノ包有スル温度ハ水分含有量ニ轉比例ヲ爲スモノトス。

加熱場所ニ最モ近キ木材部分ガ先ヅ炭化作用ヲ受ケ、爰ニ生ジタル過熱ノ瓦斯及蒸氣ハ上方ニ向ヒ、其途中ニ於テ木材ヲ乾燥シ、其際テレピン油モ亦其ニ揮散スベシ。而シテ裝置中ニ尙ホ充分ニ濕潤木材ノ存スル間ハ、其温度ハ決シテ木材及樹脂ノ分解スル程度ニハ達セザルモノナリ。其結果テレピン油ノ主部分ハ木材及樹脂ノ分解スル温度ニ至ラザル以前ニ餾出スルヲ以テ、樹脂油及「タール」ノ夾雜極メテ僅カニ、從ツテ製出シタル「テレピン油」ハ比較的純粹ナルモノナリ。上昇スル瓦斯ハ爐ノ最上部ニ於テ暫時惰性トナリ、然ル後再び下降シ、其際瓦斯ハ正ニ水分ニ富メル木材ニ遭遇シテ之ヲ温メ、乾燥シ、同時ニ瓦斯自身ハ冷却シテ終ニ下部ノ誘導口ヨリ排出ス。但シ其温度ハ「タール」蒸氣ノ凝縮點以下ナル攝氏約百度内外ナリトス。故ニ「タール」ノ大部分ハ木醋及テレピン油ガ冷却器中ニ凝結スル以前ニ於テ、既ニ排出口ノ最低部ノ貯槽ニ分離析出スルモノナリ。

針葉樹木材ハ普通有價タール及テレピン油製出ノ爲メニ炭化セラレ、而シテ下部排出口ヲ有スル裝置ニテハ、其内部ニ於ケル瓦斯等ノ廻轉ニ因ツテ「テレピン油」ノ主部分ヲシテ比較的樹脂油及「タール」ノ夾雜少ク、又「タール」自身ハ多分ハ直ニ販賣セラルベキ程度ノ状態ニ於テ分離セシムルガ故ニ、針葉樹木材ノ乾留ニ對シテハ下部排出口ハ適當ノ構造ナリト稱シ得ベシ。炭化ノ状態ハ漸々上部ヨリ下部ニ及ボシ、而シテ其生産セル木炭ハ高所ノモノ

下部誘導法ノ優良點

善良ニシテ、低部ノモノハ堅硬ナラズトス。比較的高キ温度ヲ有シテ上部ヨリ來ルベキ瓦斯ハ、炭化作用ノ繼續ト共ニ最早其温ヲ附與シテ自身ヲシテ冷却セシムベキ濕潤木材層ニ遭遇セザルガ故ニ、蒸餾ノ終リニ於テハ瓦斯及蒸氣ノ排出温度ハ「タール」蒸氣ノ凝縮點以上ニ上昇スベシ。此際「タール」ハ分離析出スルコトナク、直ニ「テレピン油」・「タール」及木醋ト共ニ凝縮装置中ニ入ルヲ以テ、一部ハ比重ニ因ツテ、一部ハ蒸餾ニ因テ分離スル外アラザルナリ。下部排出口ヲ有スル炭化裝置ノ操業上ノ特點ヲ列記スレバ次ノ如シ

一、分別的炭化

一、比較的良好ナル粗製テレピン油ノ製出、樹脂蒸餾物或ハ「タール」生産物ヲ混ゼザルカ、或ハ之レアルモ少許タルベシ。

一、多分ハ直ニ販賣ニ供セラルベキ「タール」(比較的キーン油・酸)ノ製出。
(及水分含有マザル)

一、比較的醋酸ニ富メル木醋ノ製出
(木材ノ乾燥ニ因テ水分ノ大部分ハ哈ド、
醋酸含有セズシテ除去セラルルガ故ニ)

一、蒸餾物ガ炭化裝置ヲ出ヅル前ニ其内部ニ於テ循環スルヲ利用シ、以テ其過熱温ヲ應用シテ燃料ヲ節約スルヲ。

以上ノ外主ナル乾留時間ニ於テ低キ排出温度ヲ有スルガ爲メニ「タール」ノ瀝青化スルヲ避ケ、此ニ因ツテ上昇管ノ掃除ヲ容易ナラシメ且「タール」ノ品質ヲ善良ナラシムル等ノ長所アルモノトス。

大ナル炭化裝置(數百立方メートル仕込)ニ於テハ針葉樹タルト澗葉樹タルトヲ問ハズ、

下部排出口ノ應用ニ當ツテハ炭化作用ハ瓦斯及蒸氣ノ内部的循環ニ因ツテ熱ノ傳達ヲ容易ナラシメ且比較的の低キ温度ニ因ツテ實行セラルト推定スルヲ得ベシ。

第二十三章 割木・丸太・枝・背板及類似ノ木材ニ於ケル炭化装置

於ケル炭化装置

第一 定期的作業炭化装置

總テ此装置ハ、木炭ノ製出ヲ主眼トシ。蒸留物ハ副産物トシテ取扱ル、場合ニ適用スベキモノトス。

而シテ此種ノ装置ニ在リテハ木炭ハ冷却後初メテ取出サル、ヲ以テ、作業終了ト新作業ヲ始ムル間トニ仕込ノ大小ニ因ツテ冷却ノ爲メ多少ノ時間ヲ要ス。是レ即チ定期作業ト稱スル所以ナリ。

(甲) 築壁炭化装置

(イ) 堆積炭化法ニ因ル築壁炭化爐即チ積込ミタル木材ノ一部分燃燒ニ因ツテ加熱スル法

此爐ハ第四圖ニ示スガ如キ蜂巢様ノ築壁ヨリ成ル一ノ空洞體ニシテ、其上部ニハaナル開口ヲ有シ、之ヨリ堆積木材ニ點火セラレ閉鎖板及粘土ヲ以テ自由ニ開閉スルコトヲ得。b

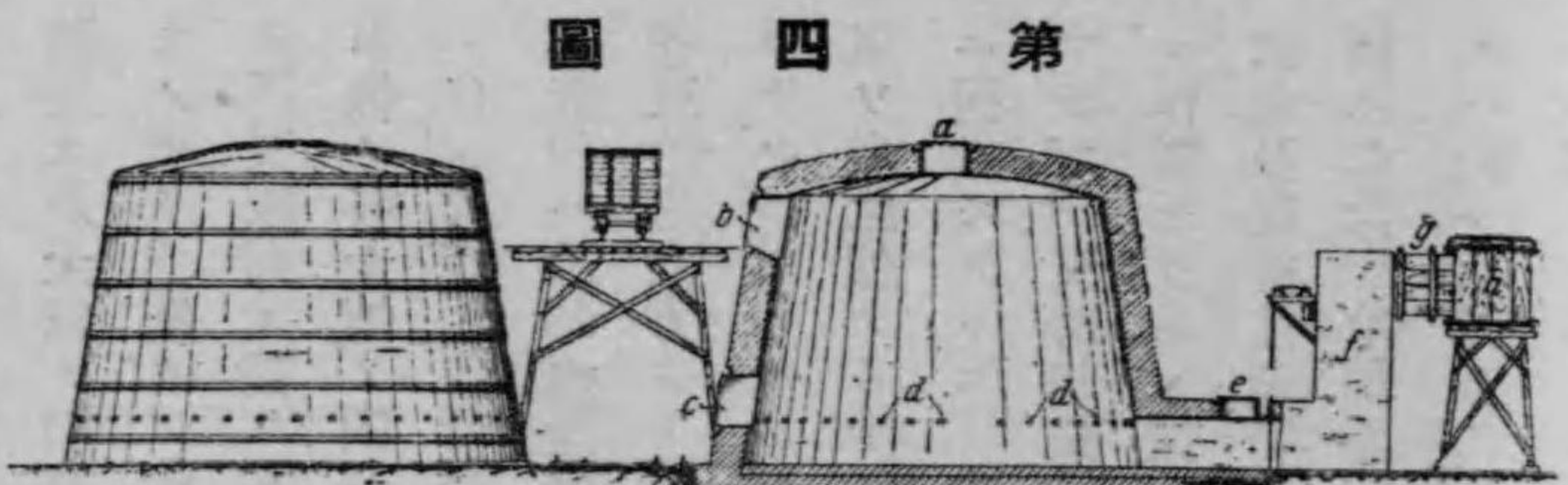
割木・丸太・背板及類似ノ木材ニ於ケル炭化装置

定期作業

築壁炭化装置
堆積炭化法ニ因ル
築壁炭化爐即チ積
込ミタル木材ノ一
部分燃燒ニ因ツテ
加熱スル法

米國式炭化爐ノ構造

作業ノ順序



堆積炭化法ニ因ル築壁炭化爐所謂米國式炭化爐

ハ木材投入口cハ木炭取出シ口ニシテ爐底ト同ジ高サナリ。bトcトハ鐵板ト扁平ナル鐵製ノ彎曲物トニ因ツテ粘土ヲ填料トシテ密閉ス。又爐ノ下部周圍ニハ多數ノ開閉自在ナル口dヲ有シ、燃燒ニ必要ナル空氣ハ此部分ヨリ入ル。而シテ爐ノ最モ低キ所ニ乾留生産物採取ノ爲メ「」ノ形ヲ有スル築壁排出口ヲ置キ、又下ノ水平ノ部分ニハ開閉板fト揚蓋eトヲ備へ、而シテ生産物ハ集合渠hニ集合スル様ニ構造セラレタリ。此爐ハ屢合衆國殊ニミチガニニ於テ木材ノ炭化及製鐵用木炭ノ製造ニ使用セラレ、其大サハ五〇乃至九〇コード(Cord)即チ一八〇乃至三二五立方メートルノ間ニアリ。木材投入ノ順序ハ、右爐ノ底ニ前回ノ作業ニ際シテ尙ホ殘留且炭化セザリシ割木及其他ノ軟質ノ割木ヲ一五〇乃至二〇〇m.m.ノ直径ニ積ミ重キタル後、b口ヨリ運送車輛内ニ在ル木材ヲ投入ス。積込ノ終リタルキハ開閉板fヲ閉ヂ、揚蓋e及aヲ開キテaヨリ點火シ始ムベシ。此際發散シ來レル蒸留物ガ只水分ノミヨリ成ル間ハ、aモeモ共ニ其儘開キ置クベシ。此期間ニハ木材ガ只豫メ乾燥セラル、ニ止マレテ、若シ發散物中醋酸ヲ含有スルニ至レバ(aヨリ發散スル蒸氣ノ色相ニテ確認スルヲ得ベシ)、

a 及 e 閉ヂテ開閉板 f ヲ開キ、木製ノ瓦斯排出渠ト連絡スベシ。コノ際炭化ハ d 口ヨリ進入スル大氣ノ調整ニ因ツテ進行ス。而シテ炭化ハ總テ上部ヨリ始マリ漸次下部ニ及ボスモノナリ。斯クノ如キ爐ヲ十個集合シテ一列ヲナサシメ、之ニ沿ウテ一個ノ集合渠 S ヲ設ク。又四列ニ對スル四個ノ集合渠ヲ合シテ更ニ一ノ中央渠 R ヲ備フ。但シ此中央渠ニハ尙ホ他ノ各十爐ノ四列ヨリ來レル生産物ヲモ集合セシム。而シテ中央渠ハ更ニ多クノ分岐渠ヲ有シ、其各分岐渠ハ中央ノ凝縮装置ニ誘導セラル。此装置ハ多數ノ直管ノ集合ヨリ成リ、其管内ハ冷却水通過シ、管外ハ蒸氣ヨリ圍繞セラル、モノトス。

各三〇〇立方メートルノ木材積込ヲ有スル爐ノ四〇個ニ對シテ各七個ヅ、ノ冷却器ヲ集メテ一トセルモノ四組ヲ存ス。而シテ各組トモ一個ノ排出装置中ニ通ジ、其排出装置ハ大氣ヲ炭化爐ノ d ナル口ヨリ進入セシメテ燃燒生産物及炭化生産物ヲ排出渠・集合及凝縮所ニ送ルモノトス。中央凝縮所ナルモノハ獨リ突發的反應時期ニ起レル不幸ヲ阻止スルノミナラズ。又冷却設備ノ應用ヲ一層便ナラシムルノ利益アリトス。若シ然ラザルハ定期的ニ作業セラル、爐ハ木炭冷却ノ間ハ用フルコナケレバナリ。其他中央冷却装置ノ特點ハ、大氣及凝縮生産物ノ人工的運行ヲ天候ト全ク關係ナク行フコトヲ得ルニアリ。

積込・炭化・冷却・取出等ヲ合シタル全乾留時間ハ、約三〇〇立方メートル積込ノ爐ニ在リテハ約一七乃至二〇日間ヲ要スルモノトス。極メテ多量ノ木炭ト同時ニ其副産物ヲ製スルニハ爐ノ如何ナル系統ノモノヲ用フベキカノ間ニ對シテハ、固定資本・賃銀・監督給料等ノ

爐ノ外部ニ製出
セシ高熱瓦斯ヲ直
接木材堆積層ニ通
シテ加熱スル炭化
装置

關係ニ於テ第一系統甲、イト一様ノモノヲ取ルベキコトヲ薦メントス。

(ロ) 爐ノ外部ニ製出セシ高熱瓦斯ヲ直接木材堆積層ニ通ジテ加熱スル炭化装置

此種(一、甲、ロ、ト)前ノモノ(一、甲、イ、ト)ノ區別ハ左ノ如シ。前項ノモノハ木材炭化ニ必要ナル熱ハ炭化スベキ木材自身ノ燃燒ニ待ツモノナレド、此種ノモノハ別ニ火床ヲ有シ此部分ニ於テ生ジタル高熱瓦斯ヲシテ木材堆積層ニ通ゼシメ以テ乾留ニ必要ナル熱ヲ供給スルニアリ。燃料トシテハ炭化セラルベキ木材ヨリハ、遙ニ安價ノ木材ヲ取ルカ、場合ニヨレバ鋸屑ヲ用フルコトアリ。是レ前者ニ比シテ優ルベキ點ナリトス。

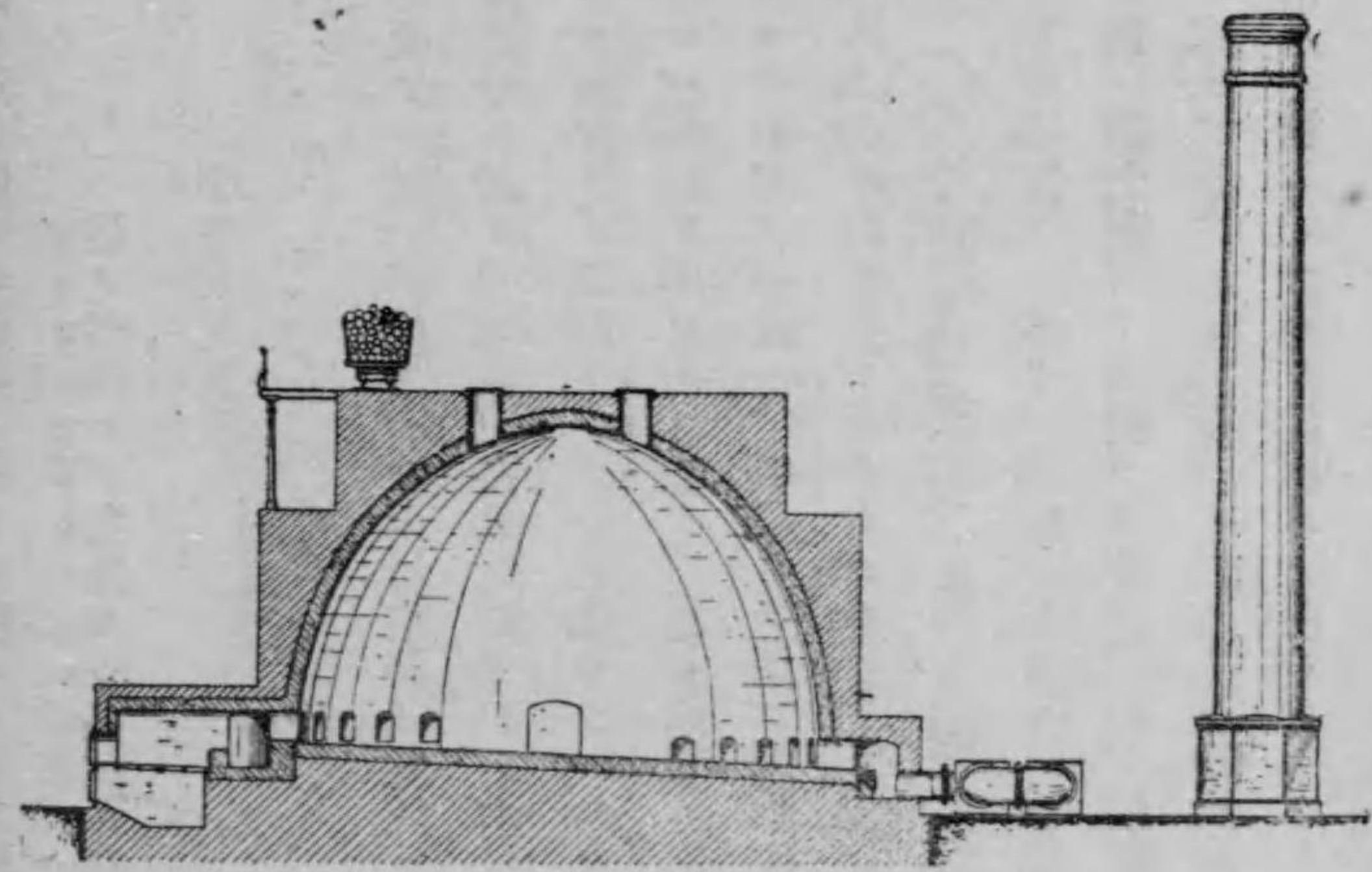
瑞典ニテハ多クハ此(一、甲、ロ)ヲ用フ。此種ノモノハ種々ノ型式ヲ有スレド、右ハ畢竟已ニ一八二〇年以來知レ互リタルシュワルツ式爐ノ構造ニ歸スベキモノナリトス。

シュワルツ式爐ノ構造

シュワルツ式ノ爐ハ第五、六、七、八圖ニ示スガ如ク半卵形ノ横断面ヲ有スル「ムツフエ」形ノ築壁空室ヨリ成リ、其幅ト長サトノ關係ハ一ニ對スルニニシテ、其底ハ中心ヨリ幅邊ノ兩側(第七圖 d.d.)ニ向ツテ傾斜シ殆ド屋根形ヲナシ、又長邊ノ兩側ノ中央ニハ各一個ヅツノ火床ヲ具フ(c.c.)、而シテ燃燒生産物及蒸留生産物ハ爐底ノ幅邊兩側ノ中央ヨリ直角ニ突出スル管(g.g.)ヨリ排出ス。而シテ「タール」ノミハ分離機ノ下部管ヨリ直接サイホン「ニヨリ流出シ、瓦斯狀生産物ハ上部管ヨリ冷却器ニ入り凝縮ス。又不凝縮性瓦斯ハ烟

オットーリンスカ式
爐ノ構造

第五圖



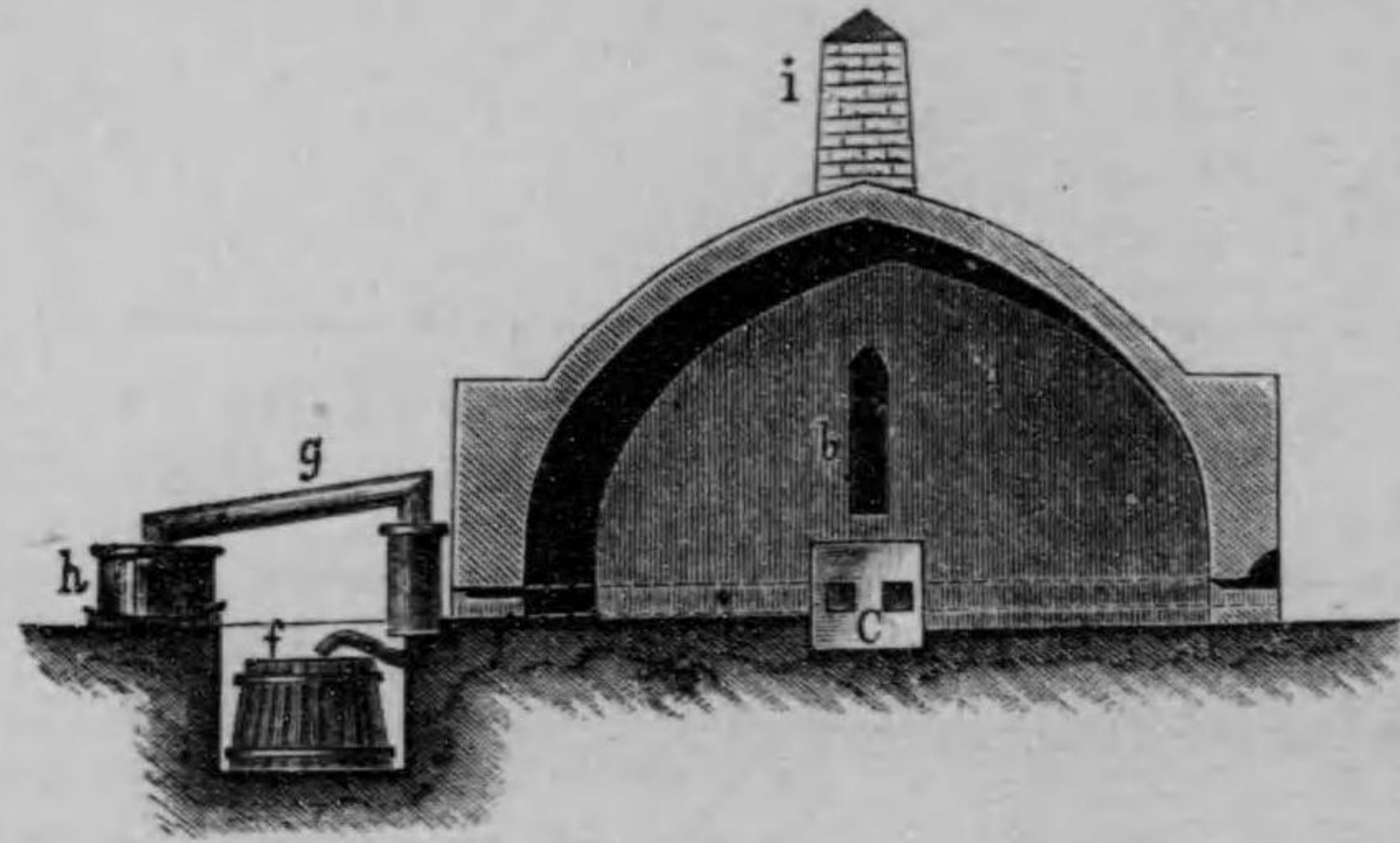
置裝化炭壁築式ツルヲニシルス有チ面斷側床火ルタシ離隔

突中ニ進入ス。抑モ此烟突ハ通風機ノ任務ヲ有スルモノニシテ燃燒大氣ノ吸收・燃燒生産物及蒸餾物ヲ冷却器内ニ送り込ムベク促進スルナリ。故ニ作業ノ初メ烟突ノ冷却シタル時ハ特別ナル加熱装置ヲ設ケテ通風ヲ完全ナラシムルヲ要ス。

二個ノ火床ト一個ノ烟突トニ因ツテ火焰ヲ均等ニ木材上ヘ分配スベキヲ極メテ困難ナリトス。然ルニ多クノ烟突ヲ設ケ、且ツ爐底ノ下部ニ中央火床ヲ具フルルハ火焰ハ比較的良好ニ木材上ニ分布セラル、者ナリ。オットーリンスカ式爐ハ此事實ニ基キテ構造セラレタルモノニシテ、第九圖及第十圖ニ示スガ如シ。而シテ實際火焰ノ誘導ヲ良好ナラシムルガ故ニ炭化モ亦良好ニ行ハル

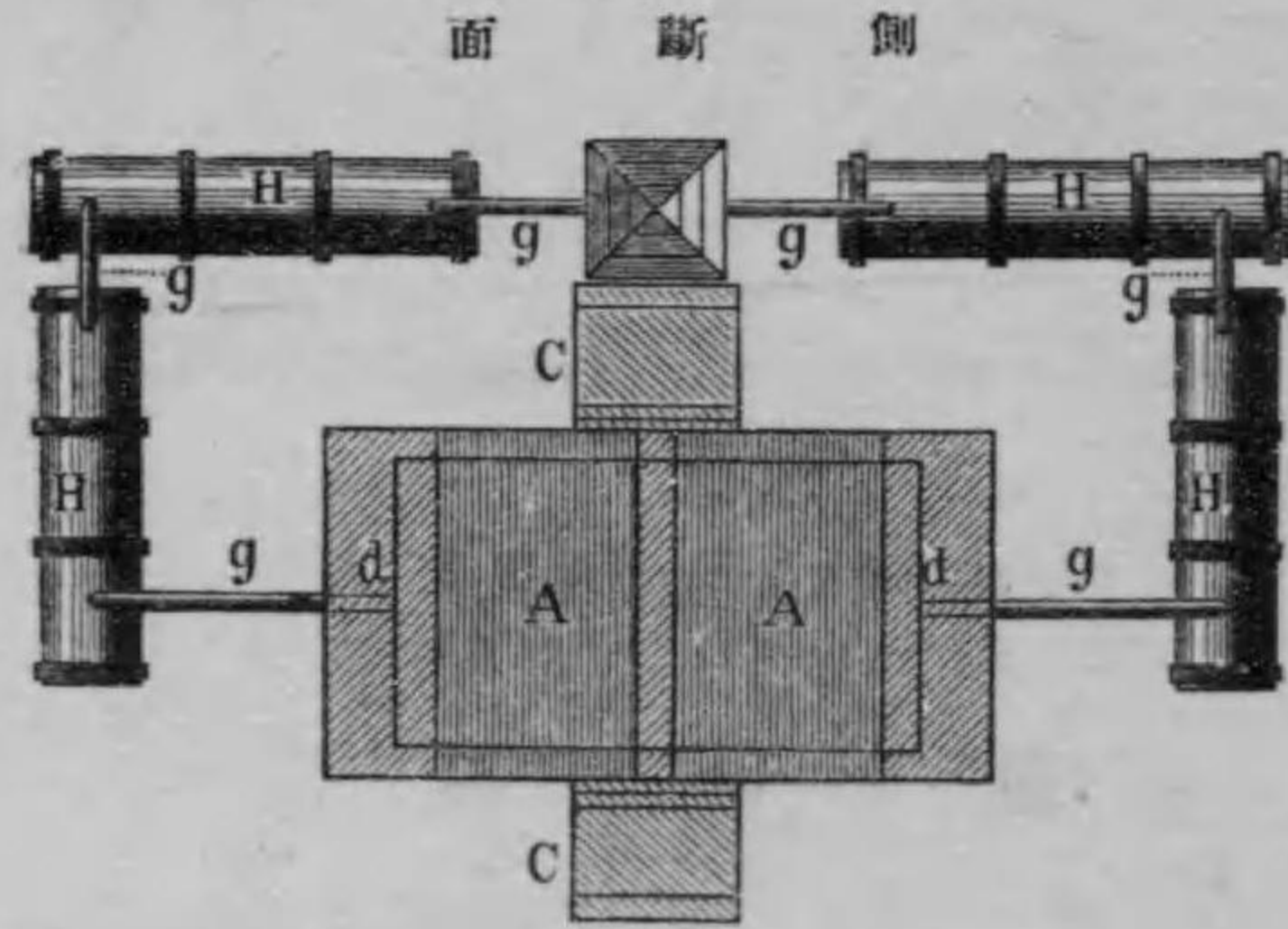
木材乾留工業 割木・丸太・枝・背板及類似ノ木材ニ於ケル炭化装置

第六圖



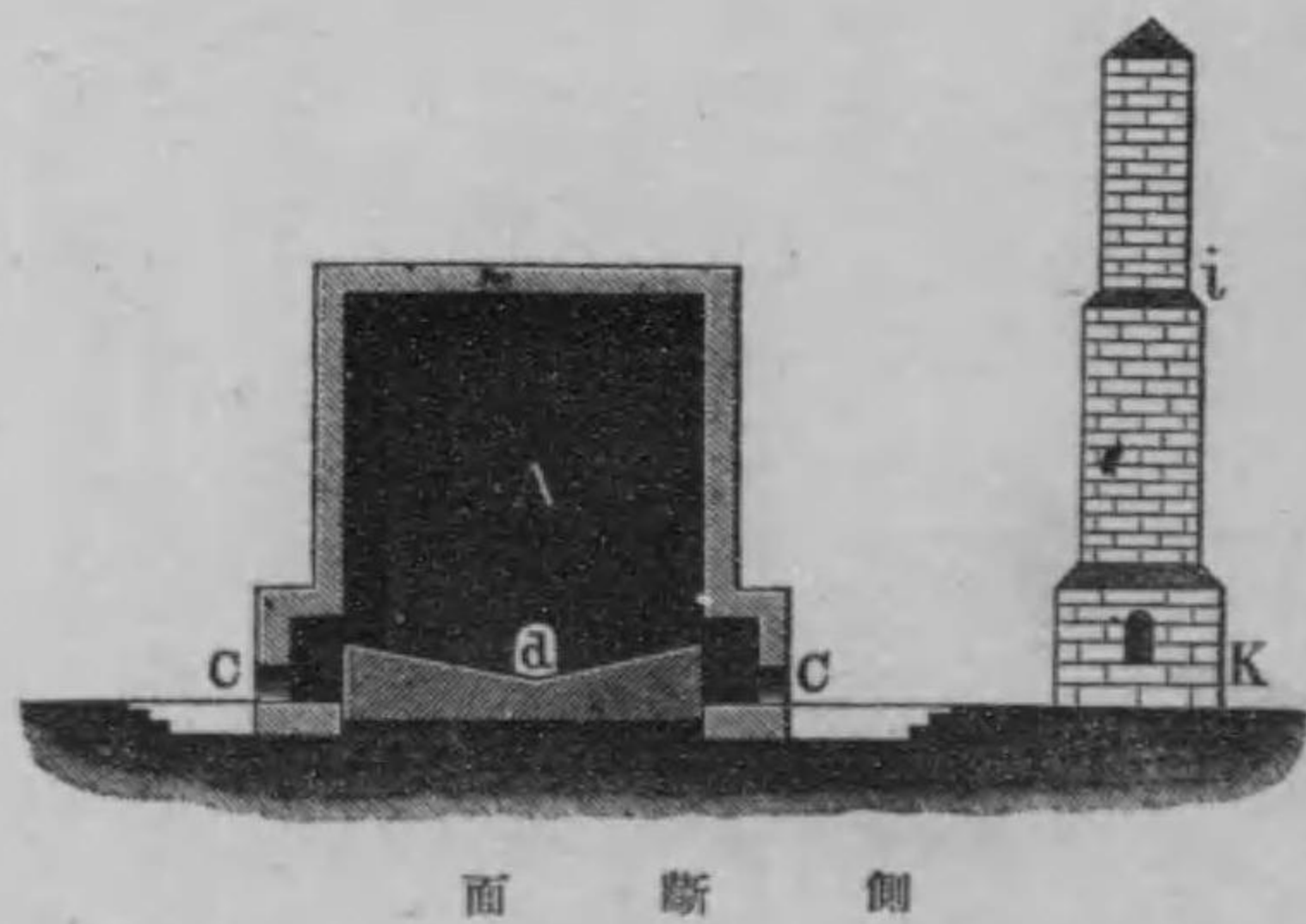
ルモノナリ。但シ其形狀ヨリスレバ、大約シニワルツ式爐ノ變體ト見做スベキモノナリ。此

第七圖



Schwartz

第八圖



第六、七、八圖ハシュワルツ式炭化装置ノ別圖ニシテ、Aハ炭化室、Bハ木材ヲ投入シ且木炭ヲ取出スベキ口、Cハ二個ツ、五ニ相隣リテ置カレタル火床、Dハ乾留生産物及火燭瓦斯ガ逃散スル出口、Eハ全上ノ管、Fハ「ター」ルノ集ルベキ槽、Iハ瓦斯逃散用烟突、Kハ通氣ヲ良ナラシメンガ爲メニ設ケラレタル火床。

木材乾留工業

割木・丸太・枝・背板及類似ノ木材ニ於ケル炭化装置