第一章　總　論

三極は植物學にて纖維部瑞香科に屬する樹にて結香花密蒙花三叉木等と稱す冬期落葉する灌木植物なり毎枝三叉に分る故にミツマタ又はムスビキの稱ありて葉は楕圓形をなして互生し花は秋末より枝頭に蕾を保ち三月に至りて開く一花中雌雄蕊各四つを具し其花瓣は黄色にして四片に分れ香氣ありて愛すべし花謝して實を結ぶ(大凡そ一房に三十粒より五十粒に至る)此植物は本邦の元産なり特に騎河菴原郡は著名の地にして往古より栽培行はれ其開始を知ること能はざれ

ども三百年前にありて既に此樹皮を以て紙を製し日常の使用に供せしは古文書の現存するに徵して明なり其用途種々ありと雖も最も製紙に適す是より製した る紙は本邦特絶の美質にして其緻密堅靭久しきに耐ゆること海外諸國の遠く及ぶ所にあらず但抄造の法未だ其宜しきを得ざるを以て三極の如き天然の良材なるも今に至るまで埋沒して其功能を顯すに由なかりしが近來我國製紙抄造の法大に改良するに從ひ始めて此三極の良材なるを知るを以て鴈皮紙、美濃紙、土佐半紙等に至るまで皆此三極を混入せざるはなし而して當今に至りては三極の混入しあらざる紙は殆んど聲價を失ふが如き傾きあるを以て相競ふて三極を使用するにより產出の需用と其平均を失ひ爲めに三極闕乏を告ぐるに至るあるを以て價格非常に騰貴せり今二十年間の價額を掲ぐる左の如し。

年次	最高	最低	年次	最高	最低
明治元年	壹兩三分	壹兩壹分貳朱	明治四年	三兩貳分	三兩
同二年	三兩	貳兩壹朱	同五年	五兩	三兩
同三年	三兩壹分貳朱	貳兩貳分貳朱	同六年	七兩貳分貳朱	五兩

年次	最高	最低	年次	最高	最低
明治七年	七兩貳分貳朱	六兩	明治十四年	四圓	三圓八拾錢
同八年	六圓	四圓八拾五錢	同十五年	四圓貳拾錢	三圓
同九年	五圓貳拾五錢	三圓七拾五錢	同十六年	五圓貳拾錢	貳圓七拾五錢
同十年	六圓	四圓三拾五錢	同十七年	五圓六拾錢	四圓貳拾五錢
同十一年	六圓拾五錢	五圓	同十八年	五圓八拾五錢	五圓
同十二年	六圓	五圓貳拾五錢	同十九年	七圓	五圓貳拾五錢
同十三年	五圓貳拾錢	四圓五拾錢	同廿年	拾圓	六圓五拾錢
平均	五圓四拾壹錢餘	四圓六錢餘			

本表は普通三極黑皮三拾貫壹駄の價格なり舊貨幣は壹朱金六錢貳厘五毛の割を以て改算し平均を示す。

前表によりても最も利益多き植物にして須らく農家の耕作すべき適當の耕作物たる明なり然れども地質の章にも記述しある如く大に地質の適否に關し又多分の土地を要するものなれば熟圃に植付るには適當ならず宜しく山野等廣漠にして肥沃なる地を撰むべし是迄は農家未だ三極の利益あるを曉らず故に三極栽

植に適當なる山野あるも之れが栽植を試みるものなかりし而して其之を耕作せしは唯纔に駿河の北部甲斐の南部其他二三の少部分に過きず產額に限りありて洽ねく需用を充たすに足らず是宜しく今日に於て栽培の法を講究し之れが繁殖を計圖すべき時機なりと云ふべし。

我邦の製紙は强靭耐久なるを以て古へより名ありしが特に近來大に改良進步の效を奏し今や三極を以て製したる紙は實に本邦獨絕の美質を備ふるを以て歐米諸邦の稱賛を博し輸出の額年一年より多きを加へ將に茶生絲と共に海外市場に旗を駢べんとする氣運に向ひたるも如何せん元料なる三極の栽植未だ盛んならざるを以て需用を充たすに足らず從て價格廉ならざるより自然紙價に及ぼし質の美なるも價の不廉なるが爲め歐米人の需用も纔に貴重品に使用するに止り一般の需用紙とならず歐米市場にて日本紙は質の美なると價の高貴なるは共に萬國に冠たりとは定評なりと云ふべし然らば歐米需用の途を擴め輸出を盛んならしむるは如何曰く三極の栽植を盛んにし之が培養製造の方法を改良し產額をして益々多からしめ價格をして一定の標準に據り成るべく壹駄金五圓內外に保

たしむるに於ては栽培家製紙家共に價格の變動によりて恐慌を來す事なく廉價なる良紙を製するを得輸出の額を增加するは疑を容れざるなり是今日に於て栽植の方法を講究し之れが蕃殖を計圖すべき時機なりと云ふべし。

三極栽培に從事せんとするものは第二章以下に記載する方法に從ひ地理を察して人夫を使役するの便否を考へ土質の適否を講究して地の宜しき所を相し業に茲に從ふに於ては其利益ある疑を容れざるなり。

第二章　種類の事

三極に二種あり第一赤木、第二青木とす此二種とも一見したる處にては異なるなきが如くなれども仔細に鑑察すれば自ら其異なる處あるを知るべし赤木は其名の如く莖幹薄赤く且茶褐色を帶び丈けの長ずるよりも割合に太みを增し且土際より第一枝(三叉をなす所)迄の間短く外皮は厚くして自ら硬粗なり青木も亦其名の如く色薄青し赤木と反して太みの割合より丈けの長ずること優り枝の間長く枝數も亦少し皮は薄けれども眞皮多く粗皮(外皮)少し故に製造の際人夫を省き又白皮の量目も割合に多し此二種の優劣を評するときは青木を以て上等とすべし然れども從來栽培家の習慣には此種類を區別せず混じて栽植せり不注意の生産家は其種類區別をも知らざるものあり又三極は外見及其質に至るまで土質によりて幾分か差異あり駿河にても富士郡には赤木の類多く庵原郡には青木多きが如し其種類の由來或は變生したるものならん現に一種變質より生ずる種類あり方言ソブ三極と云ふ赤木の如くして色少しく灰色を帶び枝の岐るゝ所より下二三寸間に小芽様のものを生じ莖幹は甚だ粗硬にして恰も鷄足の如く其質彈力乏しく而して生長も亦遲緩なり內外皮共に粗惡にして蒸剝するの際之を試みるに容易に截斷し殆んど製紙の元料となすに堪へず故に此類の變種を見るときは直に拔き去るを要す然して余が以上の分類も亦杜撰を免れず蓋し他に種類あるも知る可らず尙他日之れが研究をなさんとす。

或說に三極に一種野生なるあり能く深山幽谷嘗て斧斤の入らざる處に生じ周圍一尺乃至二尺の巨樹となり其皮は厚硬にして紙料に適し栽植のものと自から異なりと蓋し究めざるの說と云ふ可し大凡三極の皮は年を經るに從ひ纖緯重層

強硬となるものにして深山に生じ十數年を經しものは皮質必ず厚硬なり我地方にても時とし森林の中に十數の年所を經たるものを見ることあり能く一尺以上の太みありて皮質硬强なるも決して種類の異なるに非ず試に之に結びたる實を採り來りて播するに尋常種に異なることなし蓋し鳥獸の齎(もたら)し去りて其種を深山に移せしものなるべし。

第三章　土質撰定の事

三極は溫帶地方の植物にして大凡緯度の二十三度より五十度の間に位する地に生育すべし然して植物は其特性により氣候により又は土質により生育に適否あるは一般の通則なれども三極は特に土質を撰まざる可らず同一の氣候なるも土質の如何により繁茂すると否らざるとあり其甚だしきは同山脈の內にても適當なる谿あり不適當なる谿あり山の陰は適するも山の陽は適せざる如き所あり斯の如くなれば土質を撰定するは最も困難なることなるも亦三極栽培中最も忽諸に付す可らざる要點なり其土質の適否により收穫の多少は左の如し(反別一反歩の割合を揚ぐ)。

等位／年次	最適地	適地	不適地	等位／年次	最適地	適地	不適地
貳年	貳駄	壹駄五分	壹駄	十六年	貳駄	—	—
四年	貳駄	壹駄五分	七分	十八年	壹駄五分	—	—
六年	貳駄五分	貳駄	五分	廿年	壹駄五分	—	—
八年	貳駄五分	壹駄五分	三分	廿二年	壹駄五分	—	—
十年	貳駄	壹駄	—	廿四年	壹駄	—	—
十二年	貳駄	壹駄	—	合計	貳拾貳駄五分	八駄	貳駄五分
十四年	貳駄	五分	—				

右略表によれば最適地は年次を經るも收穫に大差なく久しき年間收納すべく其漸く下るに從ひ漸く減じ最不適地に至りては收穫の第四期には株の枯稿し盡るに至る斯の如き不適地に植付るときは如何程培養に懇到なるも決して利益を見ざるべし故に曰く三極を栽培するには土質を撰定するを忽諸に付す可らずと然らば如何なる地味最も適するや抑三極に適當なる土質の撰定は甚だ困難なる事

業にして容易に鑑別すること難し然れども左の數則によりて仔細に撰了せば大差なきに幾からんか。

三極適地を撰定するには第一地勢第二土質とす。

地勢は山の陰陽孰れにても生育せざるなしと雖ども山陽より山陰に繁茂するを見る蓋し三極は陰樹なればなり而して山陰に生長したるものは皮質薄きの嫌あれども生長迅速にして之を償ふに足る山陽の畑には榛木(赤楊)を植ゆるを怠らざるときは山陰に劣らざる出來榮あり山の傾きは十度(圓周三百六十度の度器の割合)位の勾配あるを最も適當とす平坦に過ぐるも耕作の勞却て多く動もすれば濕氣の排除せざる憂あり勾配の急に過ぐるものは耕土崩下するの憂あれども要するに耕土の崩下せざる限りは急嶮なるも妨げなきを以て適當の勾配あるは却て平地に優るべし故に一般に論ずるときは三極は山地の栽植物とす然して山は五合目卽ち中央以下を良とす適地なれば八合目迄は可なれども必ず全山赭にする勿れ頂上には樹木を存して森林をなさしむべし大に土地の肥沃を保ち三極をして能く久しく繁茂せしむるの效あり谿間濕澤の邊は此目的に適し最も良好とす我地方にては村里より一里餘山谷に入りたる處に多く耕作す此地は一般に岩石の谿間なり其間地質の緩なる所にして澤邊に沿ひたる地を撰み栽植す斯の如き最適地は一回植付れば殆んど株の枯萎することを知らざるあり余が三極畑に大杉と云ふ字あり前の如き地勢にして其地質礫質壤土にして地層の淺き所なり此畑には異常の古株あり株の大さ直徑二尺以上のものあり余が祖母は七十七歳なるも此畑の開墾年代を知らず蓋し百年以上の畑なる推して知るべし而して今尙ほ繁茂し一反よりして二駄を收穫することを得。

土質を撰むに二樣あり其一砂礫地其二眞土とす礫地は岩石の破碎より成るものを貴ぶ而して其石片の鋭形なる所を良好とす濱石の如く圓かなる礫地は適せざるものなり元來三極は有機質の多く又濕氣の排除し易き所を好むものなり堅緻なる岩石間僅かの虛隙に土を滿したる所に生じて能く稠茂することあり砂礫の大にして移植に難き所は苗根の蔓延を助くる丈け他より客土を迎へ植付べし斯の如くして能く砂礫の間に根を踏み込むときは殆んど枯るゝことを知らざるものなり且斯の如き所は雜草蕃生せず耕作も至りて容易なり。

眞土に黑眞土あり赤眞土あり又白眞土あり凡て此等の土壤にして多少各種の土質相混合したるものあり純粹なるより最も可とす或は小石を混じたるあり尙可なり以上の諸土質表土は何れなるも心土卽ち下層土の堅くして黃色を帶びたる地なれば適するなり凡て粘質少く濕氣の排除に容易なる地を撰むべし表土は黑土にして心土の黃白なるもの又能く稠茂するものなり概して地層の淺くして堅きを貴ぶ地層深くして軟彭なるときは假令ひ礫壤なるも立枯と稱して根より腐蝕して枯るゝものなり或る說に此の腐蝕は黴病卽ち寄生植物の生じて害をなすなれば石灰を施して撲滅するを得と然れども數十町の畑能く石灰を施すことは企及す可らざるなり肥料と雖も充分施すこと難し況んや畑の各所に此の病を發するに於ては到底豫防の行はる可きに非るをや抑も黴病の害は一たび發生すれば此より彼に傳へ其慘毒を逞ふするものなれども此病をして容易に傳播感染せしむるは卽ち三極畑の土質に歸す前にも述べたる如く元來三極は粘土にして地深の所を忌むものなれば此等を避けて勉めて適當なる地を撰むべし然るときは黴病如何に其の欲を逞ふせんとするも得て其害毒を恣にすることを得ざるなり。

以上は山作卽ち傾斜の地に就て概論したるものなれども平地にも亦適用すべし平地にして肥料運搬に便なる地なれば上文土質中赤白混合の土壤にして鋭き角ある砂礫混りの地を撰むべし斯の如き土質にして下層の淺く堅き地なれば肥料を充分施して可なり三極意外に繁茂し毎年も收穫すべし平地と雖ども純粘土又は純砂土の地は如何に培養懇到なるも其效なきものなり。

我地方最適地の土質は農商務省地質局にて鑑定せし結果左の如し。

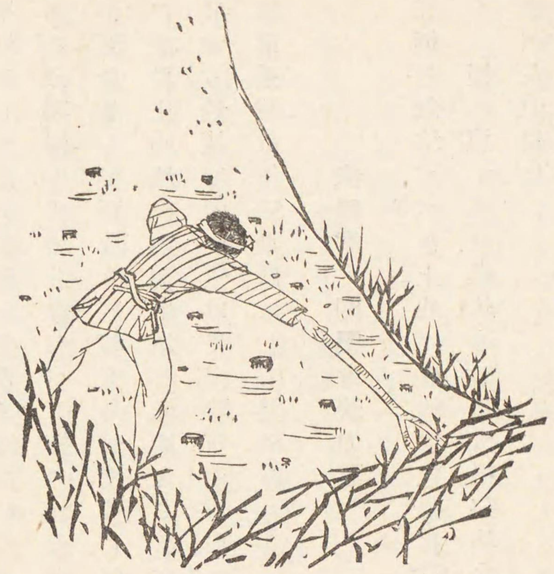
「地層系統は第三期層にして其砂石(Sand stone)の霉爛より成れる礫質壤土なり」

第四章　開墾方法の事

三極を栽培すべき土地は森林地粗朶林(雜木の小なる株立林を云ふ)及芝地とす此三類中最も能く三極に適するは森林地にして粗朶林之に次ぎ芝地を最も劣れりとす其開墾方法は左の如し。

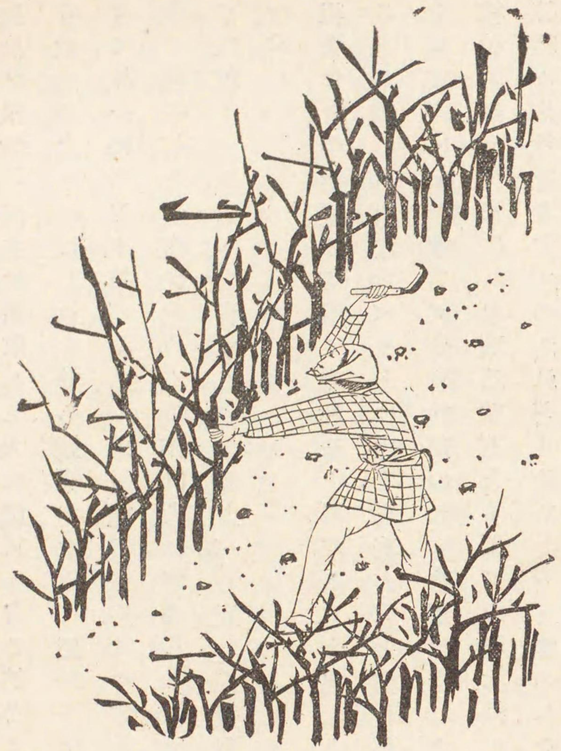
森林地を開墾するには先づ樹木(小粗朶は存し置くを要す)を伐採し用林又は薪

炭等其用途に充つれば殘木卽ち粗朶木の如きもののみ之を苅り取るに二方あり一を青まくり(方言)と云ひ一を秋苅と云ふ青まくりは春三月草木の芽萌動し始むるに當り直に苅り取り又ある棒にて適宜に卷り下し(第一圖)谷間に埋むるなり其方大塊に失するときは卷くれざるの憂あり故に八九間苅りたるときは卷くべし斯く順次に苅りて目的の所に至る此跡地は藤蔓或は石等の植付に隙碍となるべきものを除き去る外勉めて木根を掘らず土地を軟彭せしめざる樣注意すべし斯くて地拵ひの整ひたるときは直に植付に着手して可なり秋苅は秋九月下旬卽ち彼岸後晴雨に拘らず小樹粗朶等



第一　青まくりの圖

殘りなく丁寧に伐採し(第二圖)置き春三月に至り天氣打續き程能く乾燥したるとき先づ周圍を開き鍬にて木葉等を除き火の他に移らざる樣注意し而して其上邊又は一方より火を放ち漸次に燒き盡し斯くて一雨あるを俟て藤蔓又は石等の障碍物を除き植付に着手して可なり今此の二方の得失を細論せんに青まくりは手數を要する多く且移植後も一二年間は樹木の伐採あり蘖芽を生じ又雜草も生じ易きを以て此等を又鋤するに頗る手數を要し從て費用も多し然れ



第二　秋刈の圖

ども秋苅に比すれば三極株の保ち方能く久しきに堪へ且樹木伐口より流出する液汁及び根樹の漸次に腐敗して大に肥料となる等より三極の勢力強盛なるの益あり秋苅は之れに反し火を放ち焼盡すを以て肥料一時に地中に浸透し土地軟彭となる故一時の出來榮のみにて永遠株の保ち方に宜しからず然れども木根及び雜草の種子等を焼盡すを以て耕作は大に容易なり故に經費上より云へば秋苅を貴び收穫上より云へば青まくりを貴ぶべし宜しく資本の豐否を察し二者其一を撰むべし。

粗朶林を開墾するも敢て森林地と異なることなしと雖も粗朶林は苅取の容易なると季節の自由なるべきとに由り夏藪(方言)と稱し夏土用中樹木を苅り仆し乾くを見ば直に火を放ちて恰も秋苅の如く地拵をなし之に蕎麥を播して翌年三極を植付るなり又時には夏藪及秋苅とも粟又は稗を播し小麥を播し或は芋を植ゆる等種々作物をなすものあれども始めより三極のみを耕作するの勝れるに若かず此等のものを間作し又は前作するときは大に地力を減耗するの損あればなり。

芝地を開墾するは別に苅取の勞なし初春乾燥の氣候來るに乗じ山野を焼き後ち一方より草根を切起し土を能く落し所々に積み重ね地表を清らかに整へ期節の來るを俟て植付るなり而し積み置きたる草根は風雨の爲自然分解腐敗して肥料となるべし。

第五章　種子採取及貯藏の事

三極は他の植物と異にして瘠地に生育したるものに子實を結ぶこと多く山陰等にして生長迅速なる所には殆んど實を結ばざるものなり其實を結ぶは青木よりも赤木に多し然れども三極は需實の耕作物に非れば生長の速かなる青木を撰むに若かず種子を採取するに適當なる齡は第五年卽ち二番以後の株に結びたるものを可とす第七年第九年頃のもの最も良好なる種子を得べし初年或は二年木にして未だ一回も採伐せざる株より採るは不可なり苗の勢力宜しからざるのみならず移植後も生長の鈍きものなり。

種子を採取する季節は土地の寒暖により同じからず概して溫暖なる地方は六月中旬に於てし寒冷なる地方は同じく下旬より七月上旬に濟り採取す卽ち入梅

以後とす其熟期を知るには三極種房へ手を觸るゝとき力を用ひずして自然と種子の脱落する如き時を好氣節とす又一方は種子の外皮を去り碎き見るに種子の仁充分に固結し爪を以て試みるに乳狀を爲さず容易に兩片に破るは則ち熟したるなり以上の如く驗し熟期の來るを知らば笊を携へ三極畑中を徘徊して摘取るべし一日に婦女子一人にて五升より一斗を採收するを例とす此の種子は外皮を破り居るものなれば之を日光の射入せざる土間へ凡そ五寸の厚さに放置して上に古莚を覆ひ置くなり尤も氣候暖なるときは古莚を去り決して熱度を起さしめざる樣注意し時々攪拌すべし斯くして大凡そ十四五日を經るときは外皮自ら腐敗し來る此時に至り桶中に投じ水少許を加へ手足にて能く攪拌するときは外皮剝脱し錆色なる種子と分離す此時水を注入すれば外皮は浮び種子は沈澱す浮びたる外皮を流し去り尙水を加へて洗淨すれば種子と外皮と全く分離す之を笊に揚げ水分の少しく去りたるを見て直に貯藏するなり大凡そ荒種五升より精種壹升を得るを例とすれども能く熟したるものは一升二合を得ることあり。

「貯藏法は棕櫚の皮二枚を繼ぎ合せて袋を造り之に精實二升乃至三升を盛り南向にして雨水の浸透せざる寒溫適度なる地を深さ三尺以上に掘り埋藏し其上を塗り固め置くべし而して其貯藏所の土質は濕氣少く又乾燥に過ぎざる樣注意すべし椽下等最も可なり斯くして播種季節に臨み掘出すなり又一方は畑より採集したる荒實を其儘寒暖適度にして日光の劇しく照さゞる地を三尺の深さに掘り少許の細砂を交へ厚さ五六寸の層に埋め杉皮又は板等にて土と混ぜざる樣なし上に土を覆ひ置き秋に至りて掘出し前法によりて水洗し又前法によりて貯ふなり又播種の期まで掘出さず播種に臨みて水洗するも妙なり孰れにても便宜の方に從ふべし然れども三極種子は少しく乾燥するときは發生力を失ふものなれば貯藏の際は之れに注意すべし大凡そ三極の種子は上種にして二百五十目乃至三百目とす種子の輕きは劣れるなり一升の粒數大凡三萬粒あるものなり。

三極種子も遠方に輸送せんとするときは箱又は桶等（亞鉛板鐵葉板等にて內側を構造すれば妙なり）に入れ堅固に荷造りするを要るは勿論棕櫚の皮に盛りたる儘箱又は桶の中央に入れ周圍に濕砂を入れ固く踏み付け而して箱又は桶は莚にて荷造すべし又一方種子と等分の濕砂を混合し種子の乾燥せざる樣桶又は箱詰するも可なり總て輸送

の季節は一月下旬より二月上旬に於てするを最も安全とす既に輸送し來りたるものは箱又は桶の儘直ちに二尺以下の土中に埋め乾かざる樣保護し播種の季節を俟つべし。

前法によりて貯へたる種子又は輸送し來りたる種子は播種に際し必ず水洗すべし其浮びたるものは發芽力なきもの故抄ひ去り水中に沈みたるものを取出し播種すべし一夜間水中に浸すも可なり播種季節後れたるときは必ず一夜水中に(浸すべし水は鹽分なきを要す)發芽大に早し斯く精撰したるものは百粒は百粒發生するものなり。

茲に三極種子につき注意すべき事あり此種子は人體に毒なり誤り食するときは嘔吐腹痛等を發すと尤も愼むべき事なり。

第六章　蒔付方法の事

三極の種子は恰も小豆の如き粒なる故其播種方法も亦小豆に類す我地方專ら行ふ所を述べんに大小麥の生長し居る畝間に播種するなり其季節は土地の寒暖によりて差あり四月上旬より同じく下旬迄とす即ち八十八夜前までは播種するを得べし一段歩に要する種子六升六合とす此より八萬五千の苗を得るを通例とす

第三　麥畝間に種子を播下する圖

すれども生育の善きものは十萬以上を得ることあり元來三極は最も日光の劇射を畏るゝもの故に麥畝間に播くは能く其性に適したる方法にして最良とす其方種子は水に浸し潤ひたる所へ堆肥の熟して能く乾き粉末となりたるもの又は煎りたる米糠少許を混合(混合せざるも敢て差支なし苗畑肥沃なるときは混合せざるを良とす)し麥畝間を鍬にて溝を作り三本指にて播下するなり(第三圖)此上に土を覆ふは小兒の役とす小兒は體少なる故麥を傷くることなく又小兒に最も適したる業なり播種の際は殊更に肥料を施さゞる

を例とすれども苗畑瘠地なるときは稀薄なる水肥少許を播種前二日に於て施し置くべし杈土を覆ひたる上には枯草又は藁の三四寸に切りたるものを覆ひ置くなり是は暴雨のとき苗を傷害せざると鳥の喙むを防ぐとの效あり且自然に日覆となり又肥料ともなるなり鳩雉子は最も三極種子を喙む鳥なり發芽して地上に顯る時所謂甲拆と稱する頃最も貪り食ふものなれば案山子鳴子等を備へて之を防ぐべし又麥畑の都合なきときは成るべく日陰向きの畑を撰み畦播するなり故間は一尺二三寸とす故を作りたるとき足にて踏み固め薄き水肥を施し二三日を經て播下し土を覆ひ前の如く枯草等を覆ふべし斯くすれば苗に不整なく能く一齊に生長するものなり。

凡て三極種を蒔付る畑は小石交りの地層淺き畑を良とす粘土にして地層深き所は苗根直垂し所謂牛房根をなし移植に便ならず之に反して小石交りの地へ播種し上肥をなすときは小根多く横に蔓延し移植して枯るゝことなく生長最も速かなるものなり。

第七章　苗仕立方の事

前章により既に蒔付たるものを保護愛育する方法は其麥間に播種したるものなれば麥を收納せしときは既に一齊に發生し二寸程に生長し細葉六七枚を生じ居るものなれば此時に當り晴天の日午後を撰み麥の苅根を切返し(土の儘轉倒するなり)人尿の稀薄なるもの(人尿壹荷を風呂水四荷に熔解す)を日沒後に施すべし斯くして十五六日を經過せば畦間に生じたる雜草特に莠を去るに注意し淺く中耕す此際に微弱なる苗又は厚きに過ぐる處を間引き米糠の煎りたるものを人尿にて釀製し置き之れを稀薄にして同じく日沒後に施すを良とす而して七月下旬に至り又一回中耕し雜草茅又は篠等を苅り來り畝間に敷くべし斯くすれば雜草生ぜず又乾燥を防ぐの效著し又苗畑中に玉蜀黍及蜀黍を植るも可なり尤も密植せざるを要す而して夏土用を經過せば又一回薄き水肥を施し雜草を拔き去れば是にて苗は其儘掘取の期を俟つのみ麥畑に非る地へ播種したるものと雖も前法に異るなし唯切返す代りに中耕をなすと稚苗の際日光に傷害せられざる樣草又

は藁を畦間に敷き勉めて濕潤を保つにあるなり斯くして仕立たる苗は孰れも一尺より二尺の長さなる良苗を得べし苗は翌年春二月下旬寒氣の漸く去るを俟ち雨後の晴天に掘取るなり遲く移植せんとするもの又は他方へ輸送せんとするものは成る可く早く掘取るを要す發茅遲し之れに反して早く移植せんとするものは三月中旬掘取り乍ら植るも可なりとす苗を掘取るは畑の一方より鍬にて掘り起し此方に向ひ手に布を當て一二本づゝ引拔き一畦終れば又掘り起し順次に拔き去り苗畑の全面に及ぼすなり其掘りたる苗は乾かざる樣畑の一隅より掘るに從て畝を作り直立に假植す其適度は畑に立ちしときより少しく厚くすべしと雖も根と根と重さならざる樣注意し土を踏付け置きて移植の期を俟つなり苗を遠方に輸送せんとするとき又は畑の要用なるときは落葉後なれば掘取り置くも敢て不可なるなし此時には假植を成るべく薄く綿密にし斜めにならざる樣注意すべし。

實蒔の外苗を仕立つるに伏木挿木の二方あり伏木は桑樹の如く株の下方にある小枝を三月中撓め土を覆ひ置けば一年にして善良なる苗を得べし挿木は春三月中小枝を鋭利なる刀にて切り日光の劇射せざる地へ挿し屢々水を注ぐときは細根を生じ落葉後に至りて掘取れば則ち苗となる又既に三極畑となりたる所にて株の枯れたる所へ植繼するを要するときは直に近傍の株より撓め來りて伏木をなすべし最も輕便なるものなり然れども實蒔の手數少くして良苗を多く得るに若かず。

苗を輸送するには落葉後より白芽迄の間卽ち睡眠期中に於てすべし其方途中にて乾燥せざる樣水苔を根邊に卷き苞を以て上包をなし堅固に荷造をなすべし而して運送は成る可く速達を要す途中長く荷造粗なるときは動すれば枯萎するの憂あり(從來の方法は單に苞包をなすに過ぎざりし故十日以上を要する地へ輸送する難かりしも我が考按により經驗せし改良法によれば三十日を要し尙安全なりき其法苗二千本を一俵とす苗の穗を中心として繼合せ根を兩側になす根及四周には水苔を淸水に浸して充分に纏ひ苞を以て包み上を繩にて緊束するなり而して運送中水苔を驗し乾きたるときは淸水を吹き掛るにあり)。

第八章　植付方法の事

前章既に開墾の事を述べ又苗の仕立方を叙したれば是より進んで植付の事に移らん植付に最も適當なる氣候は春三月中旬より四月中旬まで卽ち彼岸前後とす然れども氣候の寒暖により少差あり故に芽の萌動するを窺ひ以て其氣節を知るを要す其法苗の芽萌動して筆穗（ふでほ）となるを見て植付べし（筆穗とは苗の頭芽薄鼠色をなして筆鋒の如く尖り芽の開かんとするときの稱なり）曾て苗畑に假植したるものを百本づゝ小束となし凡そ十束を一括とし莚にて根を包み開墾地へ輸送す元來三極苗の根は乾き易きものなるに恰も移植の氣節晴天なるときは南風あり て乾燥甚だしきもの故特に注意すべし輸送し來るものは直ちに束のまゝ又假植し置くべし乾燥甚だしきときは假植せし地に水を灌ぐべし一反歩に植る苗の數は地の肥瘠及傾斜の緩急等によりて一樣ならず上等の平地なれば六千本を植ゆべしと雖も山の勾配急なる地にては五千本に過ぎず大約一坪十五六株とす凡て三極は薄に失するよりも寧ろ厚きに失するを良とす。

植付に際し苗の虛弱なるもの或は傷みたるものは他の健全なる苗に添植（そへうゑ）すべし然れども傷所等腐蝕したるものは決して植ゆること勿れ凡て上等の苗は一株一本づゝ植ゆべきも間々二本を植ゆるを可とす苗の少なるものは必ず二本を植ゆべし植付の日は雨後一二日を經て好天氣なる時を撰み植ゆるを最良とす然れども多くの植付をなすに斯の如き日は少きものなれば雨天を除くの外は皆植付して可なるものなり。

植付方法は左の方に苗束を置き左右兩手にて鍬を持ち先づ地表を凡そ一寸厚みに削り剝ぎ鍬を五六寸充分に入れ方五六寸の穴を穿つときは鍬を其儘土と共に前へ引く然るときは穴能く淸らかに明くべし此時鍬を右手にて控へ土の穴中に陷らざる樣なし左手にて苗を束より引き拔き穴の中央に位置を定めて根の屈曲せざる樣持ちながら右手の鍬を上に引き拔くときは自から細土穴中に入りて細根を覆ふ此時鍬の刃先にて前より向へ土を押し又先きの土を抓（か）き穴を滿し尙鍬にて根先の土を一回打つべし又打つ代りに足にて輕く踏めば最も妙なり（第四圖苗の植付加減は深からず淺からず苗の曾て苗畑にありし土際の點より五分程

深く植ゆるを良とす植付地傾斜の山地ならば上より順次に植ゆるを要す譬へば下より上まで百間あるものとすれば之れを五區とし山の上二十間の所より上に向て植ゆるなり下よりのみ植ゆるときは木根又は石等の墜落して植付たるものを傷くことあり又上よりは到底植ゆるに難きことなれば斯く程よく區別するを要す植付の際最も注意すべきは青マクリなれば木葉芝等の枯萎したるもの秋苅なれば燒石又は炭等の苗根に接して混入せざる樣注意すべし此等のもの混入するときは一時芽立するも枯るゝものなり。

第四圖　植付の圖

又三極を植る地は棚床を作らざるを要す(棚床とは山地の傾斜面を切り平げ段梯を造るを云ふ)床を作るときは床縁より雜草又は蔓草等の發生して耕作に勞多きのみならず三極の生長に害あり)又實蒔の一方あり此方法は岩石の地にして植入に自由ならず且地層淺く或は岩石の間障等にして植付く可らざる所へ施すなり其方四月上旬前年の秋苅り置きたる地にして既に火を放ち燒き藤蔓等を除き能く整へある所へ種子を散播し直に鋤き削るなり斯くして五月上旬に至れば既に一齊に發生して二寸以上に長ずる故手にて雜草を除きながら程能く間引き爾後八月中又斯く手入をなすべし此際には株立の位置を定めるを要す斯く懇切に培養すれば一年に能く一尺五六寸に生長するものなり翌年には鍬を入るべき所は鋤き削り是より植付たるものと異ることなしと雖蒔付より第三年目に至り伐採するを要す此方法は種子を要すること多し一反歩に凡そ一升五合とす此方法中注意すべきは不同なく散播すると播下した る地を鋤くに平面になさず成るべく地に凸凹を作るにあり然るときは凸凹の間能く種子の位置を占め株となすに可なり。

第九章　耕作の事

三極栽培中最も緊要にして常に怠る可らざるものは耕作なり之を怠るときは

適當なる土地と雖も長茂鈍く耕作周到なれば餘り適當ならざる地と雖も尙能く長茂するなり故に耕作其宜しきに適せざるときは決して好結果を見る能はず是れ栽培中耕作を緊要とする所以なり。

三極耕作は通例春夏の二回とすれども初年植付の際は耕作法及季節も少差あり初年植付の年は植付後三十五日乃至四十日經過せば晴天なる日を撰み薄く耕鋤し又五十日を經過せば同じく耕鋤するを要す而して夏土用後卽ち八月中に至り雜草を手にて拔取るなり以上三回手入をなすときは二尺乃至三尺に長伸し三又二段或は三段迄發するものなり第二年目は初年と異り大木根雜草等も大に減少し且三極も繁茂して畑面を覆ふを以て耕作は二回にて足れり其方四月上旬草木の發芽し來る頃卽ち欵冬(ふきのとう)の花を開かんとするときを好時季とす此より早きときは耕鋤後雜草萌生するの憂あり後るゝときは雜草等の盛んに生ずるを以て土地を瘠薄するの害あり又耕作に人夫を要することも多し故に決して時機を愆(あや)まらざる樣勉むべし耕鋤方は山の下方或は畑の一端より晴天の日を撰み唐鍬を以て成る可く薄く耕鋤するを要す此の耕作は土地を軟彭する爲めに非ず雜草を

除くを專らとす耕鋤深きに過ぐるときは三極根を害す而して耕鋤の際には株の上邊にある土を去り下邊に加ふる樣なすべし(第五圖)又注意して株の中に生じたる雜草或は蔓草等は手にて拔去るを要す兎芝(うさぎしば)は最も多く株中に生ずるものなれば勉めて拔去るべし凡て蔓類の害は雜草よりも甚だし一たび蔓の纏ひて蝕(く)ひ入りたる三極皮は精白にする際其傷顯れ手數を要するのみならず市場に出して價格下るものなり故に一層注意して之を除くべし特に金線子(ねなしかづら)は一旦發生するときは其名の如

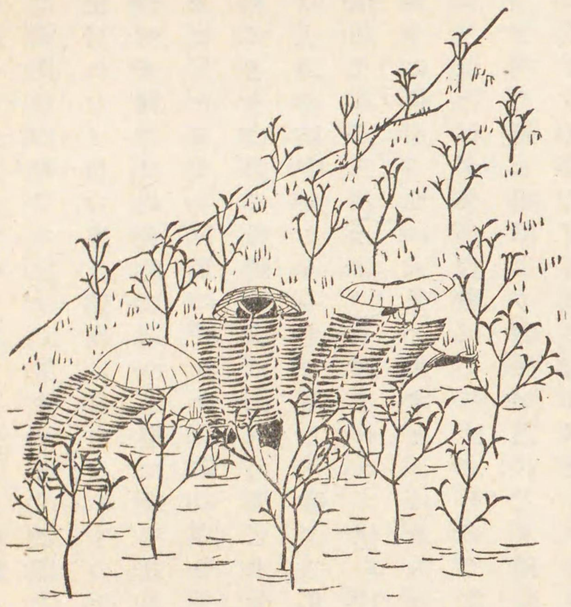
第五　春期耕作の圖

く根を捨て三極の外皮に密着し一時に蔓延す此草は初期に又除せざれば殆んど除く能はざるものなり春の耕鋤に精密を盡せば夏の耘りは大に人力を省くを得べし前にも述たる如く三極は淺く耕作するを秘傳とす此事に付偶言あり或る怠惰なる甲某或日勉強なる乙某の田草取をなす終日田面の水を僅に濁らすのみにて少しも草を取らざりしかば乙は心中大に忿りたれども左なき體に見せ置き何時か復讐せんと待ち構へたるに或日の事甲の三極畑を耕作に行きたり乙は前日の讐を報すべしと終日鍬の刃先にて土の上邊のみを耕したりしが乙の通過せし所は甚だ良き出來榮にして復讐の效なかりしと。

又初回伐株翌年の春耕は三月下旬には宜しく着手すべし季節後るゝときは切株より芽を生じ來るを以て之を傷害し易し一たび此期に傷害を受くるときは挽回すること難し。

夏の耘りは土用中を最も適當とす器具には唯鎌を用ゆるのみなり此鎌とても充分に用ゆるに非ず雜草等三極畑中にあるものは勉めて手にて拔き去り能く土を振り落し畦間に敷き置くなり(第六圖)而して畑の四周又は石塚等春耕の際鍬の

至らざる所に生じたる硬き草のみ苅り取りて畦間に敷くなり最早夏の耕作には三極の枝葉繁茂し來るを以て大に事業容易なり土地の適當にして三極の充分生長したる所にて第四年等には人夫は按外要せず一反歩を耘きるに能く二人にて爲し得べし切毛卽ち伐採すべき年よりも伐採の翌年こそ耕作に注意すべし此年には土用前より雜草拔取りに着手すべし然らざれば軟芽の雜草に覆はれて傷害することあればなり。



第六　夏期耕作の圖

第十章　肥料の事

苗畑に施す肥料のことは前

既に述べたれば此章には專ら植付より以後に施す可き肥料に就て論述すべし三椏は需皮耕作物なるを以て莖幹の長茂を目的として其發育の性分を多く含有する肥料にして價の廉且運搬に自由なるものを撰ぶべし從來の經驗によれば燒酎粕油粕米糠等は此目的に適ひ三椏に最も效ある肥料なり此等の肥料を施すには粉末にしたるものを笊に盛り春耕作の時先づ畑面平等に散布し直に耕鋤するなり然るときは此の粉肥は直に土中に混じ水分に遇ふて溶解し土地を肥沃にす其量は土地の肥瘠により一定し難しと雖ども凡そ一反歩に燒酎粕なれば一俵（凡そ八貫目位）油粕なれば三枚（此量凡そ五斗）米糠なれば二俵（一俵四斗）を用ゆべし又平地にして流動肥料を施すに便なる地は人尿を施すときは最も可なり人糞及馬糞は三椏に適當なる肥料と云を得ず余が實驗によれば之を多く施せば彼の三椏に最も懼るべき黴病の如き兆を顯し根際より腐蝕す然れども稀薄なる人糞及能く熟したる馬糞を少量に用ゆるは敢て害なし其他は草肥とす我地方は燒畑卽ち山地なれば運搬の便甚だ宜しからず且前三種の肥料も乏しく從て多分の三椏畑に到底充分施すを得ず故に專ら草肥を用ゆるなり草肥とは所謂青肥料なり卽ち三椏畑の周圍又は近傍に生じある雜草篠等を苅り適宜に畦間に敷くなり榛木を畑中に植ゆるも亦肥料とする手段なり（榛木は他肥料を施す地にも亦適宜植ゆるを良とす）榛木は生長の迅速なる樹にして五年を經れば能く長さ二丈餘周圍一尺以上に達す且春早く發芽するを以て大に日光を遮蔽するの效あり秋に至れば其葉枯萎脫落して畑中に積り土地に有機質を導き大に三椏の肥料となるなり其效の有無を知らんとせば秋末三椏畑を一望すべし榛木のある所は他所既に黃萎の狀を呈するも獨り能く綠色を保つを見るべし此木を植ゆるは二間毎に一本づゝ植ゆるなり密に失するは宜しからず却て三椏の生長を妨ぐことあり余嘗て此樹を稱し木苜蓿とせり蓋其土地を肥沃にするの效同じきを以てなり又此木は傾斜の度急なる山畑に植ゆるときは初春の乾燥に際し三椏根の耕土崩下するを防ぐ爲め枝を伐りて三椏の株と株との間に横へ敷くを得べし然る時は崩壞を防ぎ又自然肥料ともなるなり。

又蒸剝の際得べき塵埃特に三椏花は肥料として特效あるものなれば散亂せざる樣採集して使用すべし。

魚類肥料は未だ充分の實驗をなさゞれども必ず效能ある疑ひなし特に干鰯鯡粕等は最も可なるべしと雖も如何せん價直の高貴なるもの故動もすれば得失償はざることあり又數十町の畑へは到底充分施す能はざるべし凡て魚肥を施すには木灰と混じ三四日間人尿を潤して釀成し魚臭の去りたるを俟ち施すを良とす然らざれば狐狸等の野獸に貪食せられ三極を傷害することあり凡て肥料を撰むは價の低廉にして運搬に便なるものを最上とす。

第十一章　害蟲及病毒の事

三極は耕作物中最も蟲害の少きものなり幾んど蟲害なしと云ふも可なり蓋し葉皮の液汁中特殊の性分を有し蟲之を嫌忌するに由るなるべし獨り植生のとき蟲害なきのみならず既に製紙とし之を保存するも數百年の久しきに渉り蟲之を蝕することなく却て年を經るに從ひ良美となる是三極紙の他紙に冠たる所以なり然れども少害をなす蟲は無きに非ず今幹及葉を食する害蟲を掲ぐれば左の二種とす。

第一毛蟲は夏土用後に發するを例とす體少にして鼠色を帶び多數群集す三極株の一枝より順次に全株に及び殆んど枯木の如く蝕ひ盡す之を驅除するは蟲の集りたる葉を取りて踏み殺し又は手に皮袋を着け蟲の集りたる所を兩手にて壓殺するを最も輕便とす。

第二鐵砲蟲(螟蟲)と云ふ三極株の土際より一二寸上より根に蝕ひ入るなり此の蟲は外面に黄色なる糞を泄出しあるを以て容易に其住所を知るべし之を驅除するには粘土を力めて堅く練り糞を泄出せる穴に滿すにあり斯くすれば蟲呼吸の道絶へ直に窒息して死するものなり其他天牛蟲等あるも敢て害をなすものに非ず唯時として兎は軟芽を喫食し蟲害に勝ることあり。

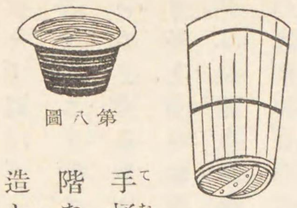
第三章地質の部にも略論せし如く黴病は三極を侵害すること最も甚だしく最も懼るべき病害すと今其經過を略叙せんに此病はバクテリヤ毒の一種にして土中にある毛細根より侵襲を始め先づ根の全體を侵害す其勢益々酷烈なるに及んでは紫色又は暗淡なる黴を以て根の全部を覆ふ是れ黴病の稱ある所以なり。

既に此時に及べば葉は次第に黄色を呈して萎む此病は四時共に流行すれども

秋期落葉の際を最も甚だしとす而して其傳染の速かなる株より株に傳へ數年を出でずして全畑を侵害し盡すに至る右の經過より推考するに石灰又は海草灰等を肥料に施用するは此病根を絶つの良法ならん然れども其使用の分量若干にして實效を奏するかは當時實驗中なるを以て確言すること難し異日之が報道を怠らざるべし。

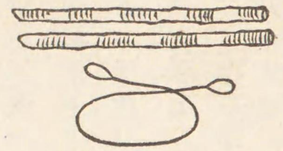
第十二章　蒸剝場準備の事

三極を收納するは蒸剝するなり故に先つ蒸剝場の築造裝置幷に之に附屬する器具の施用法を略述すべし蒸剝場は成るべく三極畑に接近し水利宜しく日光の照射宜しき場所を撰定すべし器具とは蒸桶（縦五尺乃至五尺五寸口徑三尺五寸乃至四尺）第七圖釜（第八圖口徑二尺五寸乃至三尺深サ一尺五六寸）手桶（第九圖桶の一周半の長さとす）槓杆藤（第十圖）なり先づ土地を二階に造り（敢て二階ならざるも可なり此方は火焚場は地中に掘り込むべし）竈は掘込造とす竈口は大なる石にて柱を立て（高さ一尺五寸口の廣さ八寸）桁石を据へ其他

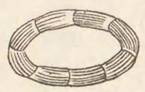


第七圖

第八圖



第九圖



第十圖

は小石を以て壘み内法二尺七八寸深さも之に準じ之に釜を掛くるなり（湯釜は近傍へ造り蒸竈の焚き落し火を入れ置くときは常に湯自ら沸き居る故掛け換の際入れ足すなり水を用ゆるより蒸し方大に速にして薪材を減ずべし）釜と竈の間は粘土を以て密着せしめ水の洩らざる樣なすべし此に藁を以て丸く造りたる輪（方言まきわら第十圖）を下し之に藤蔓を以て横木を釣し其一端に紐を付し一端は蒸桶の底に結び以て桶を上下するに便す（第十一圖）釜中には水凡そ五六斗を盛り三極の大束を倒置し上より蒸桶を覆ふなり大束になすには先づ槓杆藤を敷き之と平行に束藤を敷き此上に三極の束を積み兩端の輪に槓杆を仕掛け兩人兩側に相對して〆付束ねるなり（第十二圖）手桶柄杓等湯水を酌むべき用に備へ又荒目の箕は花を出すに備ふ而して蒸場には必ず乾竿を備ふべし此竿は五六寸回りの竹にて高さ七尺以上の杭に結び付け凡そ一釜の蒸場に長さ二十間程造るべし。

第十一　蒸剝場裝置の圖

第十二　大束を〆る圖

第十三章　伐採の事

前にも述べたる如く三極は靱皮植物なり而して其皮は專ら紙料となすべきも

のなれば此目的を以て伐採の順序を定むべし凡そ三極の皮は外部は蜂窠狀の表皮にして草質の被覆あり內部の層は彈力ある長き纖維にして光澤を有す卽ち眞皮なり眞皮は內部に新層を生じて年々重層す故に此等の點によりて皮質の精粗如何を鑑別し以て伐採年次を定むべし其適度は隔年卽ち第二回の夏を經たるものを伐採するを良とす植付より第二年目に初切をなし以下順次二番三番と隔年に太き三極のみ伐採す是余が十數年經驗して最も利益ありと信ずる方法なり或人は三年目に伐るを主張す其說に收穫多くして皮質良好なりとされば一時の收穫は多けれども三年に一回伐るべきを以て毎年に平均すれば二年切に劣るを見るべし又皮は餘り硬强に過ぎ取扱上手數を要するのみならず製紙として光澤なし且三年切にするときは大に株を傷害し保ち方に宜しからず唯三極のみならず桑樹の如きも毎年切れば發芽宜しきも數年間にして伐るときは或は枯槁するの憂ひあるが如し三極も此理にして生活の盛んなるものを一時に減殺するときは根と幹の釣合を失し生長に害あるは明なり卽ち五六年立ちし三極を伐採すれば必ず株口より發芽せず好し發芽するも勢力甚だ微弱なる可ければなり毎年切る

ものゝ説には株の保ち方宜しく且毎年金を手取るの益ありと然れども一年切の皮は甚だ軟弱なるを以て製紙に適せず其收穫も少なければ得失償はざるべし此二説に反し二年切は實際二番切迄は二年皮なれども三回よりは前期殘し置きたるもの生長するなれば年次は三年乃至四年にして皮質硬からず柔かならず光澤ある良否を得べく株の保ち方も久しきに堪へ收穫の量も毎年に平分すれば最多額を得べければなり。

收穫すべき季節は頗る長し十一月下旬より翌年三月の終りに至る迄收納することを得べし卽ち落葉より萌芽迄は伐採することを得るなり然れども冬月早きに過ぐると春月遲きに過ぐるとは兩ながら宜しからず伐採に最も適當なるは一月中旬より二月中とす斯の如く收穫季節あるなれば山の陰陽株の幼老等を斟酌し順次に適當なる方より伐採すべし卽ち一番切と稱し植付より第二年目に始めて收納するものは必ず上文最も適當なる一月中旬より二月中に於てすべし然らずして十一月より伐るときは切口嚴冬の寒威に畏れ腐敗を來すことあり其伐採方は地面と平行になる樣切り取るを要す其切口は成るべく平らにし日光に向ふ樣なすべし平地なれば一樣に南に向ひ伐るべしと雖も傾斜なる山又は山陰にては敢て南に向ふを要せず横向になす其日光に向ひ易くすべし然れども決して山の上邊に鎌を當て下に切り下す可らず誤て斯くするときは切口上に向ふ故土之を覆ひ又は切口に雨水浸潤し或は雪霜堆積して株口を腐敗し爲めに株の勢力を減ずるの憂あり二番切卽ち第二回收穫以後は其季節落葉中なれば可なる可けれども山の陽は冬期に山の陰は春期に伐採するを要す山陰を冬期に伐採するときは切口に雪の積りて株を凍枯せしむるの憂あり故に株の保ち方宜しからず(北地雪多き所は一般春期伐採を可とす)

第十三圖

又事業も大に困難なるものなり而して伐り方は同じく一番切の如く切るべし切るに際し小なるものは之を殘し次回の收穫に充て大なるもののみを切るなり扱て鎌は小形にして鋭利なるもの(第十三圖又先三寸五分)を貴ぶ恰も桑切鎌の薄きものなり左手にて三極を撓め右手に鎌を握り撓むると倶に鎌へ力を入れ引くときは如何なる巨樹も容易に伐るを得べし(第十四圖)然らずして鎌のみに力を入るゝときは切口に段階を生じ手數のみ要し又鎌を損じ株の爲めに大害あり宜しく一と引に

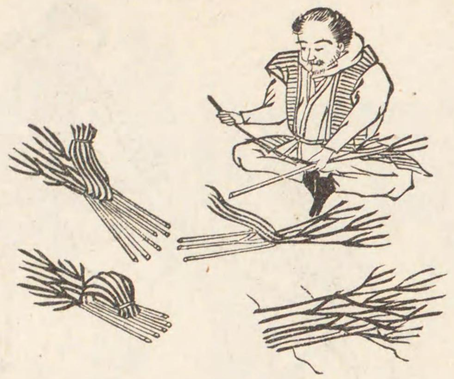
第十四　伐採の圖

て恰も磨きたる如く切るべし熟練なるものゝ切りし跡を稱して猫の眼の如しと云ひ拙きものゝ切りし跡を稱して兎の耳の如しと云ふ蓋し其圓なると尖形なるとによれり。

第十四章　蒸剝方法並に乾燥方の事

伐採したる三極は凡そ五尺の束とし便宜の手段によりて蒸剝場に運搬し水中に立て置き蒸剝の日を俟つ多人數なれば毎日蒸剝するを得べし其方法前章に述べたる如く凡そ六束五十貫内外を一所に積み槓杆にて兩端及中央の三所を束ねて大束とす之を釜上に倒置し蒸桶を覆ひ釜中の湯を沸騰せしむ火勢の強弱によるべしと雖も大凡そ一時半内

外にて蒸熟するなり蒸方の過度なるは光澤を損じ及ばざるは剝き方困難なり其適度を驗する方種々あり第一蒸桶と釜輪の間へ蒸氣盛んに洩れ香氣を感ずるときは既に蒸し上りたるなり五六回經驗せば此方最も確實にして手數を要せず第二は蒸桶を覆ふとき豫め繩を結びたる驗し三極を入れ蒸熟の度を窺ひ少しく桶を上げ繩の先きを手にして之を引き拔き樹口を扭り回して剝ぎ見るべし皮と幹と容易に分るゝは蒸し上りたるなり又剝ぎ方難く末迄剝ぎ倒まに垂るゝときは先の卷縮するは未だ早きなり手を以て碎き見るに網狀をなすは蒸熟適度なるなり力なく分るゝは度の過ぎたるなり碎裂して分るゝは未だ早きなり又一方は蒸桶を少しく上げ棒にて花を打ち拂ふに容易に落るは蒸熟したるなり既に適度に蒸し上りたるときは蒸桶を釣し上げ掛換をなすべし此際には能く注意して釜中の花を去る



第十五　皮剝きの圖

べし而して新なる湯を足し又前の如く仕掛るなり之を剝ぐには一本づゝ右手にて中央を取り左手にて樹口を扭(ひね)り回せば幹と皮と分かる之を引き剝ぎ凡そ一尺五寸乃至二尺迄の所に止め(樹の長短によりて加減すべし)前に幷べ置き凡そ一と握りとなりたる頃元の方を藁にて結び之を手束となす(第十五圖)或る地方にては蒸し上りたるや否や杵(きね)等にて樹口を打つあり此方は皮を損傷するを以て決して行ふ可らず而して剝ぎたる後ち兩人相對して一人が皮の方を左手に持ち右手にて殼(から)を出し一人をして引き剝かしむ(第十六圖)又手頃の丸木を地中に挿し込み地上に出でたる所を割り之に剝ぎたる三極の一端を回して挾し一人にて引き剝ぐあり之を稱して一人引と云ふ凡そ一釜蒸し上る間に一釜剝

第十六圖

き終るを例とす(男二人女二人)之を竿に掛け日光又は乾燥なる風にて乾すなり其方最初竿に掛るときは倒まに元を上にして掛るなり二日程を經て少しく乾くを待ち手束三四束を中央より少しく先きにて同じく三極皮にて供結(ともゆひ)をなし前に反して掛け直し鎌にて最前の結目を切り放つ之を島田束(しまだたば)と云ふ(第十七圖)竿に乾すこと一日之を下して地上に架を造り架上(たな)に駢(なら)べ乾すべし凡そ三四日を經て手を觸るゝに硬(こは)く濕氣を感ぜず試みに之を撓ませば折れる如きは卽ち乾き上りたるなり乾燥の度早きときは黴を生ずるの憂あれば宜しく注意して充分乾すべし之を五貫目づゝ束ね六束を以て一駄とし一駄何

第十七圖

圓として販賣す猶米の石に於るが如し之を貯ふには居家の天井を可とす倉庫なれば成るべく樓上を撰むべし止を得ず樓下に積み込むときは丸太を架し其上に積み置くべし。

又蒸方に一方あり伐採後數日を經て蒸剝の困難なるものは半蒸になりたるとき充分に水を注ぎ再び强く蒸すときは皮の分離すること容易なり又殆んど枯萎したるときは水中に三四日間浸し後ち蒸すときは又能く剝ぐことを得べし然れども斯の如くしたるものは精良なる皮を得ること能はず故に伐採せしものは直に蒸すか又は水中に立て置き乾かざる樣豫め注意すべきなり。

第十五章　白皮を製する事

三極を他方へ運搬するには白皮に製するを良とす是其重量と容積とを大に減少し運搬に便利なればなり其方黑皮を六時間乃至十時間水中に浸し其柔かになるを待ち引上げ一本づゝ竹小鋏に挿み引き剝ぐなり(第十八圖)竹小鋏は二三年を經たる五六寸廻りの淡竹を二つ割りにして用ゆ臺は石臼の片割にても可なり之を乾すは黑皮の時の如くす水は成る可く清き流れを可とすれども流れなき地は溜水に浸すも可なり溜水は毎日水を交換すべし然らざれば大に皮の光澤を損す然れども白皮の貫目は清水に浸したるものよりも汚水の方多し故に奸商は好んで汚水に浸すも是れ目前の少利に迷ひ永遠の大計を誤まるものと云ふ可し戒めざる可らず既に竹小鋏にて剝ぎたる皮は再たび小包丁にて粗皮(外皮と眞皮の間にある青色を帶びたるもの)傷所等を削り剝ぐべし(第十九圖)又精良なる白皮を製するには布巾にて拭ふべし三極質の良否によるべしと雖も通例黑皮三十貫より白皮十二貫乃至十三貫を得べし一駄を剝ぐに上製なれば男二人女二人を要すれども通常男一人女二人にて仕上るなり此際小枝等の裂けて離れたるものはシベ(方言)と稱して下等な

第十八圖

る紙を製すべし。

又或る地方にては三極を蒸し上るや直に白皮に製する所あり之を釜ムキと云ふ人力を省き貫目も割合に多く付くものなり然れども製紙として光澤なし此方は成るべく施さゞるを良とす白皮を荷造りするには兩方に元を出し重量十二貫を一把となす其方同じく白皮にて繩を作り槓杆の仕掛にて兩人相對して漸次に締付三ケ所を堅く結び荷造をなす斯く荷造りしたるものは海陸運送大に便利なるものなり。

第十九圖

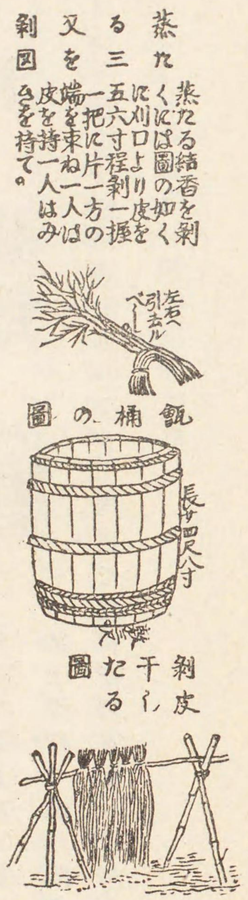
第十六章　結論

前既に栽培上一切の事を述べ今筆を閣かんとするに際し此業に從事せんとするものに一言すべし三極の價格一駄十圓に騰貴したれども是決して三極の眞價と云ふを得ず需要供給の平均を失ひたる爲めに來したる價直なればなり今後栽培するものは須らく六圓平均の目的を以てすべし然れども三極は製紙の元料として既に世界第一等の名譽を占めしものなれば三極紙は海外に輸出して大に望みあり此業の益々盛んなるに從ひ販路も亦益々擴充すべきは疑を容れず蓋し物價の高低は時の如何によるものなれども要するに我國の耕作物は米價と比照して其本位を定むるを最も見易き標準とす老農の言に三極一駄を以て米一駄(八斗)に交易することを得ば可なりと然るに一駄を金六圓とし米一石を金六圓とすれば相當利益の外尚ほ二斗を餘すべし此二斗は卽ち起業者に相當利益の外に又利益を增加したるものなり元來三極栽培に多く要する費用は人夫の賃金なり人夫賃金の高低は直に利益に關係す凡そ米一石六圓の價格なるときは一人賃金男十八錢女十二錢にして傭役するを得べし或は之より低廉なるも高貴なること無かるべし三極栽培事業は男女老少皆業に就くを得べきを以て規模を大にし常傭農夫を置くに適す且開墾植付より培養收納或は採薪等殆んど年中之に從事するを得

べきを以て他の業務の如く一時繁劇にして傭ふに人なく又或る時に閑にして空しく解傭する等の事なく其耕作收納の季節も少許の伸縮は爲し得べきを以て人夫に自由を與ふることを得傭者被傭者共に利益あり故に曰く農業上規模を大にして業を起すに適するは三極栽培に勝るものなかるべしと。

結香培養新說

梅原寛重



結香植地の事

凡結香を作るには北陰の山腹溪谷の肥良なる小石混合の地を第一とす。常に雲霧濕氣を含み、總て杉、檜の類、繁茂する地を選びて植地とすべし。初秋の頃より竹木、草萊を悉く刈倒し置き、能く乾燥たる時に火を放ちて此を燒き、其燒跡を深く耕起して土を和になし、雨後の潤あるを待ちて苗木を移し植べし。凡六尺四方の

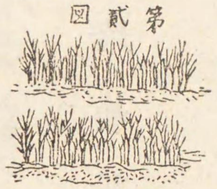
地に二十四本、一株二本宛、株より株の間、一尺五寸宛の空地あり、斯の如くに植附なば、一反歩七千二百本許なるべし。然れども狹地に數多の結香を植附て一時に利潤を得んと欲するも、又、廣園に僅少の木を植て永久利を得るも、皆、作人の意見に由りて異なるべし。高山嶮岨を植地となすときは、山六合目までをよしとす。片下なる處は深く植べし。自然と土流れて根を出す故に、植ては意外に成長するものなり。然して後、耕耘培養をおこたらざるとき堅くふみつけ置時は、速に活附ものなり。

植地耕起器械圖

第壹圖

結香植附たる圖

第貳圖



一とたばぬ五拾本

結香種子採時並周圍の事

結香は初秋頃に至り葉元に小豆粒程に花芽を生じ、次第に大くなり、翌春に至りて下向に開花す。其形、房の如く、頭幾粒にもわかり、葩(はな)は黄色をおび、雌雄ありといへども撰分るは益なし。唯、勢氣の薄き古る木は落花の後も實入よろしからざれば、若木の實をとるべし。南陽の地は五月の節四五日前をとり期とす。北陰の地は五月の内より半夏生(はんげしやう)に至るべし。尤も自然と木より落る時を見計ひて殘らず取あげ菰筵に包みて軒ひさしの少し濕氣ある地に埋置べし。菰筵又は小俵に詰めるときは外皮の早く腐敗する爲に、中に水を灌ぎ、又は砂土を交て埋置くべし。而後、春の彼岸前に至りて掘り出し、水にて土を去り日蔭に乾し、次に述たる如くに蒔くべし。又賣買の爲に他國へ輸出すべき種子は俵詰にすべし。若又、賣りあまりたるときは油にしぼり、又は地を四五尺掘りて元の如くに埋置、二年目の春、肥良なる地に蒔附けるべし。生立事、實に妙なり。

結香苗床並種蒔方の事

結香の養樹園は肥良なる地肉淺き處を撰ぶべし。深き地は其根縱に、長行する故に、高田に蒔附も可なり。蒔附べき時は三月より四月迄は勝手に種下すべし。

凡一反歩、上種六升、下種八升、結香種一升の數三萬餘あり、其二分は虚なるものとす。蒔方は麥の蒔足程にむらなく蒔べし。土を覆ふ事も麥と同じ、蒔附たる後は、數度見まはるべし。雉子、鳩にあらさるゝ事あり、尤も蒔附たる節より凡十日過ぎて芽を出すなり。生長に隨つて、雜草を拔去り、夏に至り照りつづき園地のあまり乾きすぎるときは、唯灌水をなすは暫時の禊補(ひほ)(おぎなふ)のみにして、却て、上土を硬くする故に、苗樹の枯瘦することあり。已を得ざるときは、畦と畦の間の土を掘り溝となし、其中に水を灌ぎ然て後、元の如くに掘除たる土を平らにをきなをし、其上に牛馬の踏草又は藁、塵芥の類ひを敷き置べし。如斯くに地を蓋ひ置たる上より水を灌ぐは可なり。

結香花の図
此花実入たるを試みるには房の如くなるを手に採りばらりと地に落るときは殘らず取揚げべし

結香假植并苗樹撰方の事

結香更種の時節は、秋の葉枯落の後と春芽の發生の前なり。暖國は養樹園より拔採りてすぐに植附るよろし。又假植の地に植置に付、冬は第一圖の如くに斜に樹根を埋、遍く其間隙を固むべし。春に至つてはなるたけ日蔭の地を撰みて、第二圖の如くに直立に植置べし。かくするときは芽發生もおそく、又成長するとも苗木の曲る事なければ、寒國は雪の消をまち三月下旬より五月下旬迄は植附るともくるしからず。苗樹は縱に長行する根に鍬疵の附たると細小なるは拔去るべし。幹太く肥たるを撰みて植附なば、必ず枯死の憂あるべからず。總て植物の生育繁茂と枯瘦するとは、移し植の爲に生長力を增と減ずるとの別あるが故なり。

結香刈採刈時の事

結香に適合する地は二年目、瘦地は有機質些少なるが故に、其成長も、又從ておそければ、三年目に至つて刈りとるべし。南陽の地は秋の彼岸あけより刈初め、寒中をよしとす。北陸の地は春の彼岸前後を刈旬とす。深山塞谷は刈口凍りて株枯する故也。刈方はたとへば、其山の向によるべし。北向ならば其刈口を北向にする事法なり。既に刈採たる後は、切り株より悉く春芽を發生す。耕作のときに其芽の細少なるを間引するも可なり。且又、培養に心を盡すときは、右の新芽、三年目に至り太く延たるを拔きりする事、初年の二倍に至るものなり。然而後は毎年拔きりする事、上に說たる如し。

結香皮を剝方の事

結香皮を剝くには楮に異ならず。大釜にて蒸して剝もの故に、甑の大小に從つて、結香を藤蔓にて三處程束ね、藁を以て輪を作り、釜と甑との間を圍繞し、彼の本揃に束ねたる結香を大釜の中に逆さまにいれ、甑と藁輪の間に、結香の木を四五本さしはさみおきて、湯氣を泄らさぬように強く蒸すべくはさみ置たる結香を時々ぬきて蒸し加減をみるべし。此木十分によく蒸れたる上には甑を卸し、熱氣の冷ざる內、多人數にて剝べし。但、皮の破ざる樣に剝べし、而其剝たる皮を一握一把に片一方の端を束ね、竹竿に掛けて乾し、折る程に爲たるを貯へ置、若少しにても濕氣あれば、黴を發して無用の廢物となる、心を用ふべし。

結香を作る事、世に行はるゝと雖も、其培養の術、未だ精しからざれば、余輩、既に數年實地經驗する所の說を揭げ、文飾を務めず、只、一見了解せしめん事を要旨とす。其解しがたきものは圖畫を以て其實を指示す。茲に結香開園の費用と所得とを附記す。當地伊豆國神島村開園の豫算なれば、其國々の地味、又は土地の人夫、工錢等によりて異同あるべし。尤も地味によりては、植附より三年目に至つて開園の費用を償却しがたき事あれども、諸木を植附たるより過分の利益多し。故に廣く之を世の同好に質さんとす。

結香園を開く豫算

一金一圓八十錢　（但一反歩の積り人夫一人金十二錢五厘拂）
（拂植地竹木草萊を芟り竝に耕起力作人夫費但一坪金六厘渡し）

一金一圓八十錢　上苗七千二百本の代價

一金五十錢　（七千二百本植付けるとして　植附人夫費）

一金一圓八錢　（七千二百本植付けるとして　初年耕夫日工費　一本金一毛五渡し）

一金七十五錢　（同年目の耕夫日工費　一本金一毛五渡し）

一金五十錢　（刈採人夫費　但刈とりたる結香持ちはこび車馬人夫は山の遠近によりて異なるべし、尤も其所に釜をきづきて蒸ものなれば、こゝにいださず。）

一金七十五錢　（蒸日工費　但一反歩の結香四百貫目と見積り四十貫を一とむしなし、一日に十釜蒸す。）

一金十三圓卅錢　（収穫代價入高　但一反歩の剝皮は十貫目に見積り、一駄三十貫目として二駄六分五厘なり、但一駄金五圓。）

合計　（金七圓十八錢　内金十三圓三十錢　差引殘額金七圓十八錢　収穫代價入高諸費引　両年費用の總額　右二錢也）

結香相場

明治七年　種子一升此代金七十五錢

同　八年　種子一升此代金三十一錢二厘五毛

同　九年　種子一升此代金十五錢

明治七年　苗木一萬本此代金三圓

同　八年　苗木一萬本此代金二圓五十錢

同　九年　苗木一萬本此代金一圓五十錢

明治七年　剝皮一駄此代金四圓五十錢

同　八年　剝皮一駄此代金五圓

同　九年　剝皮一駄此代金四圓七十五錢

三極皮の化學的考査

内閣印刷局研究所

◎水浸試驗

三極皮を水に浸漬せしむるときは水に可溶性の部分は漸次水中に溶出す。而して其溶出速度は浸漬溫度によりて甚しく異なれり。次に浸漬溫度が溶出速度に及ぼす影響に就き實驗せる結果を報告す。

試料並實驗方法

試料は當抄紙部に於て購入せる津山產渥汁三極なり。細斷したる空乾試料約五瓦を正確に秤量し、之を容量三〇〇立方糎容の共栓瓶に投入し水一〇〇立方糎を加へて常溫三〇、五〇、七〇及九〇度(攝氏)に一定時間保持せる後濾紙を敷きたるブフナー濾斗にて濾過し、約百立方糎の水を以て水洗せる後九八度にて乾燥して

秤量せり。又別に試料の一部を採りて其水分含有量を測定す。

又浸出液は水洗液と共に集めて二五〇立方糎に規定し其内より一部分の既知量を採りて坩堝中に入れ湯煎上に於て蒸發せしめ、其乾固するに及びて九八―一〇〇度の乾燥器に移して乾燥し冷却後秤量し水溶分の量を測定す。秤量後の水溶分は更に燒灼秤量して其無機物量を定量せり。

之等の實驗數値より水溶分を算出するには次の如くす。前者卽水に浸漬せる後殘留せる部分を測定せる場合に對しては

$$水溶分=\frac{浸漬前の重量-浸漬後の重量}{浸漬前の重量}\times 100$$

又後者卽水中に溶存せる部分を乾燥せる場合に對しては

$$水溶分=\frac{浸出液及水洗液中の物質量}{浸漬前の重量}\times 100$$

なり。右式に於ける重量は悉く絶對乾燥量を意味す。今前者の水溶分をAにて表し、後者をBにて示す。

本研究の總括は左の如し。

三極皮を常溫三〇、五〇、七〇及九〇度の各溫度に種々の時間浸漬せしめ、其の際溶出する物質の量を試料の缺減竝に濾液中の殘渣の二方面より研究したり。其結果を總括すれば次の如し。

（一）常溫に於ける水による溶出作用は十時間迄が最も盛にして此點に於て可溶性物の大約九五％を溶出し、其量試料の約二一％に達す。其後は溶出緩漫にして四八時間附近に於て大體停止す。

（二）溫度、季節其他種々の條件によりて一定せずと雖も本實驗の條件下に於ては常溫にて一二〇時間以上浸漬せしむれば醱酵卽腐敗作用を起し漸次溶出作用を再起せしむ。

（三）三〇、五〇、七〇及九〇度にて三極皮を浸漬する場合に於ては三時間以後は水溶出量は略一定となる。然れども其量は浸漬溫度に依りて異なれり。九〇度のときに於ては二二％なり。

（四）四―五時間浸漬せる場合の水溶出量は三〇―七〇度の範圍に於ては浸漬

溫度に無關係にして大約二一・五％内外なり。九〇度の場合に於ては二二％に達す。

（五）一定の溶出量に對しては溫度を高むることに依り水浸時間を短縮することを得。卽常溫にて十六時間にして二一・三％溶出するものを三〇度にては四時間、七〇―九〇度にては一時間にて略同一の水溶分を溶出し得。

（六）常溫又は高溫の如何を問はず試料の缺減より算出せる水溶分を(A)とし、濾液の殘渣より測定せる水溶分を(B)とすれば、(B)は常に(A)よりも大なり。然れども常溫に於て一二〇時間以上浸漬する場合は醱酵卽腐敗作用によりて濾液中の溶出分は分解され從つて(B)は(A)よりも小となる。又高溫に於ても永く浸漬せしむる時は(B)は(A)よりも小となる。例へば五〇度若くは七〇度に五時間浸漬せしめたる場合の如し。

（七）濾液中に溶存せる無機物を定量せるに其量は常溫に於けると高溫に於けるとを問はず略一定にして且浸漬時間に依りても大差なし。而して其程度は試料に對し約二・三％附近なりき。（中島今吉氏述、内閣印刷局研究所調査報告第一七號一―一〇頁）

◎水分

三極皮原料中の水分は、生産地に於ける製皮狀態と種類とにより相當範圍に於て異なるものなり。殊に商取引上の利益關係より生産者は充分乾燥せざる中に荷造して出荷するの例多ければ、此水分量の多寡は重要なる問題なりとす。今抄紙部に於て使用する三極皮原料に就て研究せる結果の總括を示せは次の如し。

總括

五種の三極皮に就き其の含有水分竝に空氣中の濕度が之に及ぼす影響を試驗せる結果を總括すれば次の如し。

（一）三極皮の重量は空氣中の濕度の影響を受く。比較濕度が三八％より七五％に增加する場合に增加する三極皮の重量は、未晒品にありては平均二・四％、晒品にありては一・三％なり。

（二）三極皮の各部卽根本より一米迄の部分（幹部）と夫れ以上の部分（穗先）との區

別により含有水分に甚しき相異を認めざりき。但し各部の區分法の如何によりては穂先部は幾分水分を含むこと少なきが如し。

(三) 標準濕度を有する空氣中にて充分乾燥せる三極皮の水分は一〇—一一%附近にして、之を標準水分と謂ひ、一般に三極皮の部分及種類によりて異なることなし。

(四) 之に對して市販の三極皮は多くの場合空氣中に於ける乾燥充分ならざるが故に所謂過飽和の水分を有し比較的水分大なり。其程度は一一—一四%の範圍にありたり。(中島三男氏述、内閣印刷局研究所調査報告第一七號一一—一七頁)

◎有效成分及其測定法

三極皮の購入に際して最も必要なるは品質の決定及有效成分の評價なりとす。前者卽品質に關する事項、例へば色、皮の太さ、塵の有無、精選の難易等は之を定量的に決定する事極めて困難にして、專ら現物に接して鑑定を謬らざる樣努力する外途なし。然れども後者卽有效成分の評價に關しては試料採取及有效成分の分析等に適當なる方法をさへ得らるれば容易に且定量的に決定するを得べし。

有效成分の測定法

三極皮の有效成分卽水漬殘滓を測定するには、之を常溫或は高溫の水中に一定時間浸漬し完全に水溶分を除去したる後乾燥して秤量すれば可なり。此方法(以後乾燥法と稱す)は普通一般に行はるゝものなれども乾燥に長時間を要する缺點あり。

今若し適當なる方法を用ひて水漬後の三極皮を水中にて秤量することを得ば、之と豫め多くの實驗により測定し置きたる水漬三極皮の比重(假に稱す)Sとより、空氣中に於ける乾燥量は次式により計算することを得べし。

$$(\text{乾燥量})=\frac{S}{S-1}(\text{水中の重量})\cdots\cdots(1)$$

此方法は前記乾燥法に比し乾燥する手數を省き得るが故に簡單にして且迅速に測定することを得。之を前者に對して水中秤量法と稱す。

實驗方法

空氣乾燥量にて三〇〇瓦の前記試料を束にし針金にて吊し、夫れに鐵の錘を着けて充分なる水中に浸漬し徐々に加熱し煮沸するに至らしむ。煮沸後約一時間經ちたる時試料束を液中に吊して空氣中に露出することなく棹秤を用ひて秤量す。此操作は其後も時々反覆して行ひ恒量に達せるや否やを試驗す。通常約一—一・五時間にて恒量を得たり。

斯くて恒量に達すれば加熱を中止し液の煮沸作用の靜まるを待ちて試料を手早く熱湯中に吊したるまゝ秤量し其重量をⅠとし、次に漸次放冷せしめて九〇度になりたるときの重量をⅡとし、最後に冷水中に投じて冷却したる後秤量し其値をⅢとす。又之等の試驗を終りたるものは充分能く洗滌して廢液を除き乾燥、秤量して得たる絶對乾燥量をⅣとす。然るときはⅠ、Ⅱ及Ⅲはそれぞれ Ⅳの重量を有する三極皮が一〇〇度、九〇度及常溫の水中に於ける重量に相當す。今之等の實驗結果を表示せば第一表の如し。表の最終欄に於ける數値Ⅴは Ⅲ と Ⅳ とより算出せる水煮三極皮の比重なり。

三極皮の水煮試驗結果

試料		煮沸時間	Ⅰ 九八—一〇〇度	Ⅱ 九〇度	Ⅲ 常溫	Ⅳ (絶乾量)	Ⅴ (比重)
		分	瓦	瓦	瓦	瓦	
試料A 三極皮下部	一	八五	六三・五	六五・五	六九・五(二三度C)	一九〇・五	一・六五
	二	七五	六三・五	六三・五	六五・五(二三度C)	一九〇	一・五三
試料A 三極皮上部	三	八〇	七〇	七〇	七二・〇(二五度C)	二〇二	一・五五
	四	八〇	五〇	五八	七二・〇(二四度C)	二〇四	一・五五
	五	六七	六八	七〇	七二・〇(二五度C)	二〇四	一・五五
試料B 三極皮下部	六	七九	六三	六六	六八・〇(一七度C)	一八五	一・五八
	七	八〇	六六	六六	六八・〇(二三度C)	一八四	一・五九
	八	八八	六六	六八	六八・〇(二二度C)	一八二	一・六〇
	九	七〇	六六	六八	六八・〇(一九度C)	一八二	一・六〇
試料B 三極皮上部	一〇	六〇	六四	六六	七〇・〇(一八度C)	一八二	一・六三
	一一	九七	六四	六六	七〇・〇(二三度C)	一九四	一・五七
	一二	八〇	六六	六八	七〇・〇(二二度C)	—	—

結論

三極皮は種々なる不純物を有す其量は極めて不同にして種類、產地等に依り同一ならざるが故に、斯かるものを原料として紙料を調製するも同一量の三極皮に對して、必ずしも常に同一量の紙料を得らるゝものと限らず。斯くては作業上は勿論、取引上不便尠なからず、依て之等の不純物によりて影響せられず、且紙料の步

留とも密接なる關係ある部分を特に有效成分と定め、其測定法に就て研究を行ひたり。其結果次の如し。

（一）有效成分としては實際上三極皮を水煮し其水溶分を除去したる殘滓卽水漬殘滓を適當と認む。此者は水分、水溶分を含まざるが故に之等の影響を受くることなく且蒸煮歩留と密接なる關係あり。實驗に徵するに水漬殘滓同一なる三極皮は略同一なる蒸煮歩留を有し、其程度は水漬殘滓分に對しジケ皮にありては約六五％、晒皮にありては六六％なり。

（二）有效成分測定法に二あり。一つは普通一般に行はるゝ乾燥法にして他は水中秤量法なり。乾燥法とは一〇〇瓦の空乾試料を充分なる水中に投じ徐々に加熱し煮沸すること一・五時間の後充分洗滌して取り出し乾燥、秤量して其絕對乾燥量を求むる方法なり。該方法の誤差は各測定値に對しては±一％以內、平均値に對しては測定回數四又は五回なる時大約±〇・五％なり。

（三）水中秤量法は前項(二)の如く一・五時間煮沸せる後之を乾燥することなく常溫の水中に投じて其儘水中にて秤量する方法なり。得たる水中の重量より有效成分を算出するには次式を用ふ。

$$(\text{有效成分})=\frac{S}{S-I}(\text{水中の重量})$$

但しSは水煮後の三極皮の比重なり。依て此方法の精密度は水中に於ける秤量法と比重とに關係す。前者は實驗によれば約一％以內の誤差なり。

（四）水煮後の三極皮の比重は種類及產地によりて一樣ならず。本實驗の結果に依れば靜岡縣產晒皮は最大にして一・六一、德島縣產晒皮は最小にして一・四九、平均一・五六―一・五七附近なり。從て此平均値を用ひて前項(三)の有效成分を算出せば結果は最大三％附近の誤差に達す。然れども同種同產地のものは比重に大なる相異なきが故に、豫め此比重を求め置き注意して水中に於ける重量を測定するものとせば、誤差の程度を一％附近に達せしむること難からざるべしと信ず。

（五）水中秤量法の一種として水煮後三極皮を冷水中に移さず高溫の儘秤量することを得。此場合に於ても注意すれば可成精密に秤量し得らる。然れども其測定値は高溫の爲種々なる影響を受くるが故に之が補正に困難を感ず。豫備實

驗の結果に依れば九八―一〇〇度に於ては常温の水中に於ける重量より六―一一%を減少す。

（六）各地産三極皮に就き有效成分を測定せる結果は第十表の如し。該表によればジケ皮に就きては七〇―七六%、平均七三・八%、晒皮に就きては八〇―八七%平均八五・一%にして兩平均値の比を算出すれば凡一・一五なり。然れども三極皮中には猶此外にジケ皮に對しては六四―六八%、晒皮に對しては七七%附近のものも存在す。

終りに臨み本研究の結果、三極皮が水分及水溶分により、如何に大なる影響を受くるかが明かにされ幾分にても其取引上に參考とならば望外の幸なり。（白石亞細亞丸氏外二名述、内閣印刷局研究所調査報告第一七號一八―三六頁）

◎アルカリ可溶性分及び常壓蒸煮法

水漬三極皮（三極皮を水に浸漬し水溶分を除去せるものを謂ふ）の非纖維分は主としてアルカリ可溶性分なり。此者は苛性曹達液を加へて常壓にて一定時間蒸煮すれば略完全に除去する事を得、以下其際に於ける苛性曹達液の濃度、蒸煮溫度及蒸煮時間等の間に存する關係に就き研究し次の結論を得たり。

（一）苛性曹達液の濃度は一%を適當とし且之にて充分なり。一%以下例へば〇・五又は〇・七五%の液にありては、得たるパルプは硬く離解に困難なり。然れども一%の液にて蒸煮せるものは柔軟にして容易に離解し得るのみならず、其步留は Muller 氏臭素水法によりて定量せる纖維素含有率と大差なく、從つて之以上濃厚なるものは徒に纖維を損傷するのみにして效果少なし。

（二）同一の蒸煮效果を得らるべき蒸煮時間と溫度との間には一定の關係あり。實驗の結果によれば蒸煮溫度六八度以上に於ては一〇度の溫度上昇に對し蒸煮時間は約三倍となる。

此關係を式にて示せば次の如し。

$$\frac{Ht}{Ht_0}=3^{\left(\frac{t_0-t}{10}\right)}$$

上式に於て Ht は t_0C に於ける蒸煮時間にして Ht_0 は之と同一の蒸煮效果を

得る爲に必要なる t°C に於ける蒸煮時間なり。

(三) 各溫度に於ける蒸煮時間を、之と同程度の蒸煮效果を得らるべき或標準溫度下に於ける時間に換算する方法を提示し、該標準溫度を一〇〇度と定めたる場合に於ける前記換算時間を有效蒸煮時間と稱せり。有效蒸煮時間は蒸煮の進行程度を比較し、且蒸煮の終局を指示すべき標準として使用せば便利なり。

(四) 適當なる蒸煮時間は溫度に依りて異なる。之を有效蒸煮時間にて表すものとせば約一〇〇分なり。卽攝氏九八度に於て一二〇分なり。然れども實際に於ては九〇分にしても殆んど蒸煮を完了し得るものにして實驗第五の如きは之に依りて歩留を測定せり。他の低溫度に於ては徒に時間を要するのみにして此意味に於て不適當なり。

(五) 水漬三極皮の非纖維分中アルカリ可溶性分に二種あり。一は比較的容易に苛性曹達に依りて作用さるゝ部分にして、該部分は蒸煮初期に於て急激に溶出するのみならず、攝氏五八度の如き低溫に於ても又〇・〇四%以下の稀薄液に依りても容易に溶出さる。其量は大約一〇%內外なり。

(六) 水漬三極皮は豫備蒸煮を行ふも大なる利益なし。

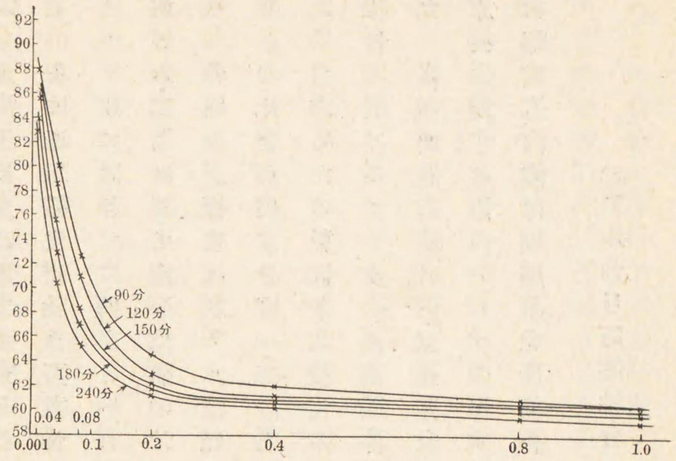
(七) 各地產三極皮に就き蒸煮歩留を測定せる結果は第九表の如し。該表によれば、ジヶ皮に就きては四三―四九%、平均四五・六%、晒皮に就きては五三―五八%、平均五六・二%にして兩平均値の比をとれば凡そ一・二三なり。

(八) 各地產三極皮に就き水漬殘滓を求め晒皮に對するものと、ジヶ皮に對するものとの比を算出すれば一・二一となり、前記蒸煮歩留の比に略一致す。之を第三報に於て求めたる數値と比較するに少しく大なり。其理由に對しては主として前報告に於けるジヶ皮の水漬殘滓の平均値が幾分過大なりし爲なりと說明せり。

(九) 塵の問題を除けば常壓蒸煮法は、現在工場に採用せる加壓蒸煮法に比し同一原料に對する漂白パルプの出來高を約六―八%增加し得。(白石亞細亞丸、石川福次郎氏述、內閣印刷局研究所調査報告第一九號一―二二頁)

◎アルカリ可溶性分

本報告は水漬三極皮を苛性曹達にて蒸煮する場合の蒸煮效果が㊀苛性曹達液



→苛性曹達液の濃度(%)

中の苛性曹達量に關係するや否や、㈡苛性曹達量の外其濃度に一定の制限ありや否やに就き研究せる結果なり。蒸煮條件は水漬三極皮を常壓、竝に攝氏九八度に於て一定濃度の苛性曹達液を絶えず流入し常に一定の濃度下に於て蒸煮が行はれる如き狀態下に一定時間蒸煮せるものなり。而して苛性曹達液の注加速度より流入せる液量の概略を算定し之と濃度とより其期間内に於て流入せる苛性曹達の量を算出せり。

試料は抄紙部に於て使用中の播州産ジヶ三極皮にして其根本及穗先の穗先の極先端部を切離し二四時間水漬して水溶分を溶出せしめたるものを空氣中にて乾燥して使用す、其水分は一〇五度の空氣浴中にて恒量を得るまで乾燥す。水分量は一一・五六―一三・八二%なり。

結論

曲線圖によれば九〇分竝に一二〇分の曲線に比し他の線は液濃度の高きもの程蒸煮曲線は下方に開き氣味にして或他種の分解作用を想像しう。而して九〇分竝に一二〇分の二曲線をとるものとすれば、蒸煮に必要なる濃度は〇・八又は一・〇%なれども一二〇分の曲線に於ては既に〇・四%のものにても同樣の蒸煮效果を得。

然も其蒸煮したるパルプは〇・〇八%濃度のものにて一二〇分以上は離解容易にして上記の條件下にて仕上げたるパルプも同樣なり。依て蒸煮效果を完了するに適當なる條件は、本實驗によれば濃度〇・四%の液を用ひ一二〇分間蒸煮するを適當と認む。

今此の條件下に於て流入せる苛性曹達量を見るに約二八瓦にして其時の歩留約六〇・九%なり。之に對し〇・二%濃度の場合の苛性曹達、流入量二八瓦に相當す

る時間は二四〇分にして其時の歩留は約六一・四%にて略近似す。猶又〇・〇四、〇・〇八、〇・一及〇・二%の曲線を見るにかゝる稀薄溶液にても同一情況により實驗範圍外まで蒸煮を連續し、〇・四%に於て使用せしだけ苛性曹達を使用したらんには略同一の蒸煮效果を得るものゝ如し。之等の結果より三極皮の苛性曹達による蒸煮效果は、甚しく濃度稀薄ならざる場合に於ては液の濃度により蒸煮せられるものに非ずして、使用苛性曹達の量の如何に關係するものゝ如し。(石川福次郎氏外一名述、内閣印刷局研究所調査報告第二三號八三―九〇頁)

◎曹達灰に依る三極皮の加壓蒸煮に就て

本試驗は水漬三極皮を加壓の下に一定時間曹達灰で蒸煮した場合に於て次の如き事項に就き大體實驗を行つた。

一、曹達灰使用量と三極纖維抽出量との關係
二、蒸煮溫度と三極纖維抽出量との關係
三、曹達灰蒸煮の反應
四、三極パルプの漂白
　1、曹達灰使用量と漂白との關係
　2、蒸煮溫度と漂白との關係
　3、漂白時間と有效鹽素消費量との關係
五、三極パルプの色
　1、未晒三極パルプの色
　2、漂白三極パルプの色
　　1、蒸煮溫度の變化と漂白三極パルプとの色との關係
　　2、曹達灰の量と漂白パルプの色との關係
六、三極パルプの强度と蒸煮條件との關係
七、三極非纖維物の溶出の狀態
　1、糖類
　2、無機物
　3、樹脂及脂肪分

蒸煮に使用する曹達灰は其製法により多少純度を異にするが、其主成分は炭酸曹達であるから蒸煮には純粹の炭酸曹達を使用し、且實驗は工場で現在行はれて居る範圍を中心として行つたので、蒸煮溫度は攝氏一〇〇度―一七〇度まで蒸煮時間は八時間を限度とし三極は水漬した渥汁三極皮を使用した。

試料は現在抄紙部で使用しつゝある四國産の渥汁三極皮で、其根元及穗先の部

分を切り約四〇〇立の水槽に二瓩の三極皮を二〇時間水漬せしめ、水溶分を溶出した後精選を行ひ且水洗し空氣中に放置乾燥せしめた。之を長さ三・六―三・八糎、幅〇・二―〇・四糎に切斷し秤量室に貯ふ。此試料の成分を分析した結果は次表の如くである。

成分	百分率	分析方法
纖維素	六二・八九	Müller 法
水分	一四・五九	
全糖類	一七・三八	Bertrand 法
（ペントーザン）	（一三・九二）	
灰分	二・九七	
樹脂及脂肪	〔一・四（エーテル抽出分） 一・一（アルコホール抽出物）〕	

此分析の示すが如く非纖維分の大部分は糖類で、此糖類の過半はペントーザンであることが明である。

今研究の結果を總括すれば次の如くである。

一、蒸煮溫度は少くとも攝氏一三〇度以上は絶對に必要である。

二、蒸煮溫度攝氏一三〇度―一六〇度間に於て非纖維物溶出反應は大體一次反應に類似して居る。

三、蒸煮溫度を攝氏一〇度上昇する毎に非纖維物溶出速度恒數は約一・八倍する。

四、漂白粉消費量は曹達灰使用量が三極皮に對し一―四％程度ならば殆んど同樣であるがこれ以上增加すると消費量は直線的に減少する。

五、漂白粉消費量は蒸煮溫度攝氏一五五度附近が最少である。

六、蒸煮溫度一五五度附近より纖維及非纖維物に炭化其他の分解作用が起り始むる。

七、三極パルプの强度はパルプ中に非纖維物の少量なる程增加する。

八、蒸煮溫度攝氏一五〇度―一六〇度附近の三極パルプが强度最大である。

九、三極パルプの色は曹達灰使用量の增加する程白色に近くなる。

一〇、三極パルプの色は蒸煮溫度の上昇する程黑色を增加する。

一一、漂白三極パルプの色は曹達灰使用量の增加する程白色に近くなる。

一二、漂白三極パルプの色は蒸煮溫度の上昇する程黃色を增加する。

一三、三極皮の糖類は曹達灰使用量を增加するよりも蒸煮溫度を增加する方が液出容易である。

一四、三極皮の無機物は曹達灰使用量に殆んど無關係に約二〇%を溶出せらるゝのみで殘餘の八〇%はパルプ中に殘留する。

一五、三極皮の樹脂及脂肪分は曹達灰使用量に殆んど無關係に約四〇%を溶出せらる。

（今井久男氏外二名述、內閣印刷局研究所調査報告第二四號一―二五頁）

◎三極皮蒸煮廢液の成分に就て

局紙の製造原料である三極皮は當抄紙部に於ては、それぞれ其の使用目的に依り曹達灰又は苛性曹達を使用し加壓のもとに蒸煮する。本試驗に使用した三極皮蒸煮液は抄紙部紙料課第一室より生產せられたもので、採集せる際の蒸煮條件は大體次の如くである。

曹達灰蒸煮に使用した三極皮は、岡山縣產の渥汁三極皮で、一定時間水漬したものを一定量の曹達灰溶液と混じ、直徑二七米の球形蒸煮罐に入れ六五―七五封度の蒸氣を導入し、罐は一一〇秒にて一回轉せしめ約六時間蒸煮する。苛性曹達蒸煮に使用した三極皮は愛媛縣產小皮三極皮で、水漬したものを一定量の苛性曹達溶液と混じ曹達灰蒸煮の場合と同樣に蒸煮する。之等蒸煮廢液の性狀及成分分析結果は次の如くである。

二　實驗の結果

一、色　色は曹達灰蒸煮に依るものは黑褐色、苛性曹達蒸煮法に依るものは暗黑褐色を呈し、靜置すれば褐色の沈澱を生ず。

二、臭　曹達灰蒸煮に依るものは甘味を感ずるが如き臭を有し苛性曹達法に依るものは强き刺戟臭を有する。

三、比重　曹達灰蒸煮に依るものは攝氏十五度に於て一・〇九、苛性曹達蒸煮

に依るものは攝氏一五度に於て一・〇五である。

四、粘度　Redwood 粘度計に依り攝氏二〇度の差ごとに測定せる結果は次の第一表の如くである。

第一表

方法 / 溫度(攝氏)	曹達灰蒸煮 Redwood	曹達灰蒸煮 Engler	苛性曹達蒸煮 Redwood	苛性曹達蒸煮 Engler
二〇度	三〇秒	一・一〇	三一秒	一・一三
四〇度	二九〃	一・〇七	三〇〃	一・一〇
六〇度	二七〃	一・〇一	二八〃	一・〇四
八〇度	二六〃	〇・九八	二七〃	一・〇一

五、屈折率　Abbeの屈折率により攝氏二五度にて測定せる結果曹達灰蒸煮のものは一・三四二、苛性曹達のものは一・三四八を示す。

六、廢液中に溶解せる炭酸瓦斯の量　炭酸瓦斯定量の裝置は大體第一報第七圖の如くである。卽曹達灰蒸煮廢液一〇〇立方糎を採り、之を二五〇立方糎容量の三角壜に入れ、グリセリン浴にて熱し沸騰せしめ一方より炭酸瓦斯を含まざる空氣を通ずる。蒸發せる炭酸瓦斯及水蒸氣はそれぞれ水蒸氣は冷却裝置、濃硫酸及鹽化カルシュウムを通過せしめ、炭酸瓦斯は三三%の苛性加里に吸收せしめ、その重量の增加より溶解せる炭酸瓦斯の量を計算すれば曹達灰蒸煮の廢液一〇〇立方糎中〇・〇二二瓦の炭酸瓦斯を溶解して居る。

七、アルカリ　曹達灰蒸煮のものは litmus に對し中性を示す、故にキンヒドロン法によりPHを測定せるに七・〇四を示した。苛性曹達蒸煮のものは litmus に對しアルカリ性を示す、methyl-orange を指示藥として硫酸にて滴定した結果、廢液一〇〇立方糎中〇・二八三瓦殘留す。

八、全固形分　廢液二五立方糎を湯盪上にて蒸發し、攝氏八〇度にて乾燥した廢液一〇〇立方糎中曹達灰蒸煮によるものは〇・七二九瓦、苛性曹達蒸煮によるものは一・三七九瓦の固形分を檢出した。

九、有機物及無機物　廢液一・〇〇立方糎を乾燥し灰化し其の灰分を以て無機物となし、前記固形分より無機分を差引きたる差を有機物と見做せば次の如くなる。

成分	曹達灰蒸煮	苛性曹達蒸煮
無機物	一・二六瓦	二・八一瓦
有機物	三・四七	八・五七

無機物の成分の分析の結果は第二表の如くになる。

第二表

成分	曹達灰蒸煮	苛性曹達蒸煮
曹達 (Na_2O)	六六・六三%	八一・〇五%
加里 (K_2O)	一七・四一	一一・〇二
硅酸 (SiO_2)	〇・三五	〇・一五
アルミナ及鐵 (Al_2O_3, Fe_2O_3)	六・九四	〇・七二
石灰 (CaO)	一一・一四	五・〇四
硫酸 (SO_3)	〇・三四	〇・二五
苦土 (MgO)	痕跡	痕跡
マンガン (MnO)	痕跡	痕跡

一〇、樹脂及脂肪　廢液一〇〇立方糎より生ずる乾燥固形分をSoxhlet抽出器にてエーテル及アルコールにより順次に抽出した結果、次の如く兩蒸煮法とも抽出せらるゝものゝ大部分はエーテル抽出分であることが明らかである。

成分	曹達灰蒸煮	苛性曹達蒸煮
エーテル抽出分	〇・〇四三瓦	〇・七五三瓦
アルコール抽出分	痕跡	痕跡

一一、糖類　廢液二五立方糎を減壓乾燥して生ずる固形分を二〇立方糎の水と比重一・一二五の鹽酸を曹達灰蒸煮の場合は二〇立方糎苛性曹達の場合は二五立方糎を加へ逆流冷却器を附し一五〇分間加水分解を行ひ之を苛性曹達にて中和し水を加へ五〇〇立方糎となす。この液は清澄にしてアルコールを加ふるも沈澱を生ぜず、依つて其の中より二五立方糎をとり Bertrand 法にて糖類を測定した結果、曹達灰蒸煮のものは一〇〇立方糎中葡萄糖として一・五瓦、同じく苛性曹達蒸煮のものは一〇〇立方糎中〇・七五瓦を檢出した。次に廢液二五立方糎に相當する固形物より Pentosan を定量した結果、曹達灰蒸煮のものは一〇〇立方糎中〇・四八瓦苛性曹達蒸煮のものは一〇〇立方糎中〇・四二瓦を檢出した。

一二、OCH_3基　Zeizel 法により廢液二五立方糎に相當する固形物の methoxyl 價を測定した結果、一〇〇立方糎中曹達灰蒸煮のものは〇・〇一五瓦苛性

曹達蒸煮のものは〇・〇一瓦である。

一三、窒素分　廢液二五立方糎に相當する固形物を Gunning 法により定量した結果、一〇〇立方糎中曹達灰蒸煮のものは〇・〇六二瓦、苛性曹達蒸煮のものは〇・一二九瓦である。之を蛋白質に換算すれば前者は〇・三八八瓦後者は〇・八〇六瓦となる。

一四、Colloid 質　廢液五〇立方糎を半浸透性膜に入れ、流水中に十日間浸漬した後內溶物を乾燥しこの乾燥物の重量を以て Colloid 質とすれば、曹達灰蒸煮のものは一・六七瓦苛性曹達蒸煮のものは一・八八瓦を檢出した。以上の結果を總合すれば廢液の性狀及其の一〇〇立方糎中の成分は次の第三表の如くである。

第三表

性狀又は成分	曹達灰蒸煮	苛性曹達蒸煮
色	黑褐色	暗黑褐色
臭	甘味を感ぜしむ	强き刺戟臭
比重（攝氏一五度）	一・〇九	一・〇五
粘度（攝氏二〇度）（Redwood）	三〇秒	三一秒
溶解せる炭酸瓦斯	〇・二二瓦	—
屈折率	一・三四二	一・三四八
アルカリ	PH＝七・〇四	NaOH として〇・二八三瓦
全固形分	四・七三瓦	一一・三八瓦
有機物	三・七四瓦	八・五七瓦
無機物	一・二六瓦	二・八一瓦
樹脂及脂肪（エーテル抽出）	〇・〇四三瓦	〇・七五三瓦
（アルコール抽出）	痕跡	痕跡
糖類	一・五瓦（內 Pentosan 〇・四八）	〇・七五（〃 〇・四二）
メトオキシル基	〇・〇四瓦	〇・〇六瓦
窒素分	〇・〇六二瓦	〇・一二九瓦
コロイド質	一・六七四瓦	一・八七五瓦

今井久男、萬羽卓司兩氏述、內閣印刷局研究所調査報告第二四號二六—二八頁）

◎苛性曹達による三極皮の加熱蒸煮に就て

三極皮を苛性曹達により蒸煮する目的の主なるものは、他のアルカリ劑例へば

曹達灰等に比し三極皮の非纖維物を溶出せしむる能力強き故に、純白三極紙の製造に際し漂白粉使用量は比較的小量にてよく、且三極皮に含まるゝ「チリ」の大部分を溶出除去し得らるゝにある。

本研究は主として苛性曹達の藥力の三極皮に對する影響を實驗した。この影響の中最も重要と思惟せらるゝものは次の如くである。

a 三極皮に含まるゝ「チリ」との關係
b 漂白粉使用量との關係
c 三極パルプの色との關係
d 三極パルプの强度との關係
e 三極パルプの歩留との關係

大體以上の事項を滿足する苛性曹達の使用量で蒸煮を行へば、それぞれ目的に適した三極紙を製造し得らるゝと考へらる。實際工場に於ては曹達灰蒸煮罐を使用し、蒸煮方法も同一操作のもとに(第一報參照)苛性曹達を風乾三極皮に對し約五—一五%を使用して居る。依つて著者等も大體苛性曹達使用量を一〇%を中心として研究した。

實驗に使用した試料は現在抄紙部で使用しつゝある岡山縣眞庭郡產のものを使用し、操作は(第一報)と全く同樣であつてこの試料の纖維素分は Müller 氏臭素水法に依れば六一・一%である。尙實驗裝置及操作は第一報と大體同樣である。

今實驗の結果を總括すれば次の如くである。

一、三極皮の「チリ」は苛性曹達使用量の增加する程減少するが、普通の三極皮ならば八—一〇%程度の苛性曹達を使用する時は實用上差支へなき程度の三極紙を得らる。

二、漂白粉使用量は苛性曹達使用量が三極皮に對し八%以上ならば殆んど同樣であるから、これ以上苛性曹達を增加することは無駄である。蒸煮溫度は漂白粉消費量に對し殆んど無關係である。

三、三極パルプの强度は苛性曹達使用量が約八—一〇%附近である時最大である。蒸煮時間及蒸煮溫度は强度に大なる關係はない。

四、三極パルプの色は苛性曹達使用量が三極皮に對し八%以上は殆んど同樣

である。それ以下の場合は黄色が次第に増加して來る。蒸煮時間は一二〇分附近のものが最も白くこれ以上は漸次黄色を増加する。蒸煮溫度は高い程パルプの黄色を増加する。

五、蒸煮溫度が一定の場合は三極非纖維分溶出停止時間は一定し一三〇度の場合は大體一八〇分である。

六、常壓蒸煮に比し生じたパルプは殆んど同様である。加壓蒸煮は一時に多量の三極パルプを必要とし、且高壓水蒸氣が容易に得られるゝ場合のみ常壓蒸煮に比し優つてゐる。

七、純白三極紙を必要とする場合最も適當であると考へらるゝ蒸煮條件は次の如くである。

蒸煮溫度　攝氏一一〇—一三五度
蒸煮時間　一二〇—一八〇分
苛性曹達　八—一〇%

終りに本研究につき御懇篤なる御指導及御便宜を賜つた白石技師に厚く感謝の意を表する。（今井久男氏外一名述、內閣印刷局研究所調査報告第二四號二九—四一頁）

◎藥品を使用せざる三極皮の加壓蒸煮に就て

曩の第一報—第三報に於て行つた實驗結果より「三極皮は藥品を使用せずとも充分離解せられ、且實用に供し得らるべきパルプを得る筈である」なる事項を考ふるに至つた。今それ等の點を次に略記する。

一、ソーダ灰蒸煮の場合その廢液の水素イオン濃度を測定するに、曹達灰を三極皮に對し一—一〇%まで變化して使用する時は次の如くなる。

第一表（蒸煮溫度攝氏一三〇度）

ソーダ灰使用量(%) \ 蒸煮時間（分）	一〇	一二〇	一八〇	二四〇	三〇〇
一	pH 五・六四	五・三六	五・二四	五・一〇	五・〇〇
三	五・九七	五・三一	五・二四	五・三一	五・三〇
五	六・八九	六・四五	六・七一	九・一九	五・六三

七	七・二三	六・三四	六・三五	六・三九	六・三〇
一〇	八・一五	七・一三	六・九五	六・七〇	六・三二

第一表の如くソーダ灰を一〇%(實際使用量の約二倍)使用する場合に於て蒸煮時間約三〇分を經過すれば既に廢液はpH=7以下に達す。然るにこの蒸煮時間に於てはパルプは硬くして離解には不適當である。換言すれば曹達灰が全部消費し盡された瞬間に於てはパルプは軟かくならず、之より一定時間蒸煮して始めて離解に適する樣になる。

二、蒸煮溫度は攝氏一三〇度以上がよろしくそれ以下の溫度ではソーダ灰使用量を增加してもパルプは充分離解せらるゝ如き軟かさを表さない。卽パルプの軟化には蒸煮溫度がある程度以上であることが必要條件であつてソーダ灰使用量如何は問題ではない。

三、ソーダ灰使用量の增加によるよりも蒸煮溫度の增加による方が遙かに可溶性炭水化物の溶出作業容易であることは次の表により明かである。

第二表

三極に對する Na_2CO_3(%)	一	二	三	四	五	六	七	八	九	一〇
生成パルプの糖類(%)	一三・八	一三・九	一三・七	一三・七	一三・七	一三・七	一二・四	一〇・六	一〇・六	一〇・六
蒸煮溫度(C)	一〇〇	一一〇	一二〇	一三〇	一四〇	一五〇	一六〇	一七〇	一七〇	一七〇
生成パルプの糖類(%)	一五・四	一五・〇	一二・一	一一・〇	九・〇	七・五	六・四	五・八		

四、三極皮中の樹脂分及無機物はソーダ灰使用量に無關係に溶出する。その狀態は次の第三表の如くである。

第三表

ソーダ灰使用量(%)	一	二	三	四	五	六	七	八	九	一〇
無機物(%)	二・二九	二・二七	二・二四	二・二九	二・二四	二・二九	二・二〇	二・二一	二・二六	
ソーダ灰使用量(%)	一	二	三	四	五	六	七	八	九	一〇
生成パルプのエーテル抽出分(%)	一・二	一・二	一・二	一・二	一・二	一・二	一・二	一・二	一・〇	一・〇
抽出分合計	一・四	一・四	一・五	一・四	一・三	一・四	一・三	一・三	一・三	一・一

五、三極パルプの强度はパルプ中に含有せらるゝ可溶性糖類量の小なる程增加の傾向がある。可溶性糖類は蒸煮溫度の上昇に依る方がソーダ灰を增加するよりも溶出容易なることは第二表に依り明かである。從つて次表に示す如く强度も蒸煮溫度を上昇する方が容易に大とすることが出來る。

第四表（單位、瓩）

ソーダ灰使用量（%）	〇	二	四	六	八	一〇	一五
抗張度	五・〇	五・八	六・一	七・四	七・三	八・一	六・五
破裂度	一・六	一・七	一・七	二・〇	二・二	二・二	一・九

第五表（破裂度、瓩）

蒸煮時間（分）／蒸煮溫度（攝氏）	三〇	六〇	一二〇	一八〇	二四〇	三〇〇	三六〇
一三〇	—	—	—	—	—	一・四	一・六
一四〇	—	—	—	—	一・六	一・七	一・六
一五〇	—	一・五	一・五	一・四	一・八	一・八	一・七
一六〇	一・六	一・六	一・六	一・八	二・二	一・九	二・〇
一七〇	一・五	一・六	一・五	二・二	二・〇	一・七	一・四

第六表（抗張度、瓩）

蒸煮時間（分）／蒸煮溫度（攝氏）	三〇	六〇	一二〇	一八〇	二四〇	三〇〇	三六〇
一三〇	—	—	—	—	—	五・〇	五・〇
一四〇	—	—	—	—	四・八	六・一	六・三
一五〇	—	六・六	七・〇	六・九	五・一	七・三	七・二
一六〇	六・八	六・八	七・三	七・二	七・三	七・四	七・五
一七〇	六・三	六・七	六・一	六・九	六・五	六・五	五・四

以上の諸事項より考へてソーダ灰を使用せずとも適當なる三極パルプを得らるべきことを信じ種々の實驗を行ひ次の如き結論を得た。

一、本蒸煮法は半晒の場合にのみ利用せられる。

二、使用水量は小なる程歩留を增加するが生ずるパルプの色は黑色を增加し從つて漂白粉消費量を增加する。

三、歩留はソーダ灰蒸煮法より大である。

四、蒸煮蒸氣が一定であるならばソーダ灰蒸煮法よりその强度或は歩留の何れか一方を廣範圍に希望する方に調節し得られる。

五、三極パルプの Wetness は蒸煮溫度の上昇よりも蒸煮時間を增加する方が餘計影響せらる。

六、三極紙は蒸煮時間の長いパルプで製造したもの程その紙音は大である。

七、本蒸煮法による三極パルプの强度は蒸煮溫度攝氏一五〇―一五五度附近で蒸煮せるものが最大である。

終りに本蒸煮法は半晒程度の强度の大なる三極紙を要求せらるゝ際にソーダ

灰蒸煮法の代りとして利用せらるべきであることを繰返し、なほ著者が實際工場に於て實驗した結果最適と考へらるゝ條件を次に記す。

蒸煮溫度　攝氏一四五度—百五十五度
水　　量　風乾三極皮に對し二・五—四倍
蒸煮時間　一四五度に上昇してより九〇—一二〇分蒸煮時間は注意肝要にして之が過度なる時は漂白粉使用量を激增すべし。なほ蒸煮を終了したるものは成可く速かに水洗し直に叩解作業に移る方がよろしくパルプを蒸煮した儘放置する時は黑色を增加し漂白粉使用量を增加する傾向がある。

工場に於ける實驗に就ては白石技師及前紙料課長服部技師に種々御便宜を賜つたことを記し厚く感謝の意を表する。（今井久男氏述、內閣印刷局研究報告昭和一一年第一號一—一〇頁）

◎三極皮の叩解と三極紙の性質に就て

紙の性質は叩解度の多少に影響せらるゝことが大である。特に上等紙の場合は其紙質が叩解の如何により決定せらるゝと稱しても過言でない。この故に製紙原料として最も普通のものである木材パルプに就ては叩解度と强度との關係或は叩解度と紙質との關係などに就き可成り多くの研究が發表されて居る。之等の研究結果を綜合するに木材パルプは叩解度の增加と共に斷裂長或は伸張率の如き强度が大となり、透明度も大となるが吸水度は逆に減少する點などにある。著者が三極皮に就て行つた實驗結果も同樣の傾向あることを示して居るが、その程度は三極皮と木材パルプとでは大いに異るものの如くである。

三極パルプの叩解度上昇の有樣は木材パルプより非常に速であつて、從つて之より製造せらるゝ三極紙の紙質を一樣となすことは大いに困難なる技術に屬し、綿密なる注意のもとに出來得る限り操作を一定に行はなければならぬ。著者は三極皮を普通行はるゝ通り苛性曹達を使用して常壓蒸煮を行ひ、之を試驗用小形ビーターで叩解し種々の叩解度を與へ、又は之等叩解度の異るものを混合し、三極紙を抄造し、これを試驗紙として抗張度、伸張率、斷裂長、耐揉度、破裂度、耐裂度、剛さ等

の強度及び嵩、耐水度、伸縮率、透明度、白光反射率等の紙質を測定し之等と叩解度との間の關係に就て研究し次の結論を得た。

第一表

性質＼叩解度	二二	三〇	四〇	五〇	六〇	七〇	八〇
比較破裂度 kg/qw	〇・七四	〇・七五	〇・七二	〇・六九	〇・五七	〇・五四	〇・五〇
比較耐裂度 g/qw	三・一六	二・二五	〇・八五	〇・六六	〇・四八	〇・四二	〇・三八
比較耐揉度テンション一・三瓩	一八・三	二一・八	三四・〇	三三・四	—	一五・六	一三・四
剛さ（度）	四五	—	六〇	六二	六四	六五	六二
耐伸強度（瓩）	三・五	三・四	三・五	三・七	三・七	三・八	三・八
伸張（%）	一・六	二・二	二・三	二・五	二・七	二・九	三・一
斷裂長（粁）	七・五	七・三	七・六	七・九	八・〇	八・二	八・二
水漬による伸張（%）	一・〇〇	一・〇二	一・〇五	一・五〇	二・一〇	二・五五	二・三〇
耐水度（sec/qw）	〇・〇一七	〇・〇六八	〇・〇八七	〇・〇九八	〇・一二〇	—	〇・一三〇
白色度（%）	七五・二六	七四・八七	七一・八六	六九・一五	六六・五四	六四・九八	六三・七三
透明度（枚數）	—	—	三五	三五	三六	三八	—
嵩さ 100瓦の厚さ（粍）	一・九八	一・七二	一・五二	一・四二	一・四一	一・三九	一・四二

第二表

本表は各種叩解度を有する三極紙料を混合して得たる紙に就ての結果なり。

性質＼叩解度	四〇	五〇	六〇	七〇
比較破裂度 kg/qw	〇・八六	〇・七六	〇・七四	〇・七〇
比較耐裂度 g/qw	一・一八	〇・八八	〇・七五	〇・四五
比較耐揉度テーションン一・三瓩	三五・六	三四・四	三二・六	一八・八
剛さ（度）	四五	五〇	五八	六二
耐伸強度（瓩）	四・七	四・一	四・〇	三・九
伸張（%）	二・一	二・一	二・二	二・七
斷裂度（粁）	一〇・五	九・二	八・八	八・五
水漬による伸張（%）	〇・八〇	一・一〇	一・二〇	一・三五
耐水度（sec/qw）	〇・〇五四	〇・〇九一	〇・一〇八	〇・一二〇
白色度（%）	六七・七五	六二・六五	六一・四五	五八・六五
透明度（枚數）	二三	二九	三一	三四
嵩さ 100瓦の厚さ（粍）	一・九〇	一・七三	一・六三	一・四五

第一表より次の結論を得る。

一、叩解度が進むに從ひ耐伸強度、伸張、斷裂度、耐水度、水漬による伸張及透明度が增加する。

二、而して破裂度、引裂度、剛さ、嵩さ及白色度は減退する。

三、耐揉度は叩解の工程中一つの最高點の存在することを知る、但し第二表の

遊離狀及粘狀叩解の紙料混合紙の場合に就ては次の結論を得。

四、混合紙料より造られたる紙の強度は一般に同一の叩解度の單一紙料より成る紙よりも強し。

五、伸張、水漬による伸張、耐水度及透明度は叩解度の增すに從つて上昇す。

六、然れども概して強度と嵩さは減退する。

（今井久男、佐伯祐二兩氏述、內閣印刷局研究報告昭和一一年第三號一—一三頁）

◎叩解度測定に及ぼす二三の影響に就て

パルプの叩解度が紙質に大なる影響を及ぼすことは多くの實驗報告に依り明で特に三極パルプの場合はその叩解度が容易に上昇せしめ得らるゝ關係上紙質を一樣ならしむることは非常に困難である。このことに就き著者は第五報に叩解度の變化と三極紙質との關係を報告して置いた。卽三極紙質を一樣ならしむる條件の一としてその叩解度を一定とすることが絕對に必要であるがこの叩解度は種々の原因に影響せられるのであるから測定の際の條件を出來得る限り一樣となすことが望ましい。木材パルプに就ては既に叩解度に及ぼす影響に關し種々の報告があり我國に於ても中野氏の詳細なる實驗がある。溫度と叩解度との關係に就ては中野氏、Davis, Guild 等の報告があり何れも溫度の上昇するに從ひ叩解度が低下することを示して居る。紙料濃度と叩解度との關係に關しては Korn, Davis, 等が報告し之等は叩解度測定の際の紙料濃度が減少する程叩解度は低く表るべきことを示し、且 Korn は Shopper Riegler 型、Davis は Williams 型叩解度試驗器を使用する場合に或る濃度が示す叩解度より他の濃度に於て示すべき叩解度が表に依り測定することの可能なる樣報告して居る。水素イオン濃度と叩解度との關係に就ては最近 Lary 及 Davis が Willams 型叩解度試驗器を使用した場合紙料を懸垂さすべき水の水素イオン濃度が大體 pH 五—六の間に於て最大なるべきことを示して居る。

著者は三極パルプの叩解度を普通最も我國に於て使用せらるゝ Schorpper Riegler型叩解度試驗器にて測定し、その際叩解度に影響を與へるであらうと考へらる

る溫度、紙料濃度、塡料及水素イオン濃度に就き之等を變化した際の叩解度との關係に就き研究し次の結論を得た。

三極紙は木材パルプを原料とした紙よりもその紙質を一定にすることが非常に困難である。この原因の一つは叩解度が叩解作業に依り容易に增加するためである。故にその叩解度を嚴密に測定することは絶對に必要であるが叩解度は種々の原因に影響され易い。依つて本實驗は之等原因と叩解度との關係を知るため行はれた。

一、測定の際の水溫が高まる程叩解度は直線的に減少し、叩解度の高まる程溫度の影響は大である。

二、測定の際の紙料濃度の影響は叩解度の高まる程大となり、同じ叩解度でも叩解の狀態が短纖維叩解なるか粘狀叩解なるかに從ひこの影響は異つて來る。

三、測定の際使用する水の pH は五―七の間が叩解度最大を示し、之より酸性又はアルカリ性の何れでも叩解度は低下する。且叩解度の高き場合程使用する水の pH に依り大なる影響を受くる。

四、塡料を加ふれば全體としての微細度增加するため叩解度は大となる。但しその增加の度は叩解度に依り異り、且最大の增加を示す叩解度が存在する。この叩解度は非常に大なる場合又は小なる場合の何れでもなく、本實驗に於ては叩解度四〇―五〇の間に存在した。

（今井久男氏外一名述、內閣印刷局研究報告昭和一二年第四號一―九頁）

◎常壓蒸煮に於ける苛性ソーダ消費量及還元糖溶出量に就て

序

三極皮を蒸煮するには加壓及常壓蒸煮の二方法があるが、普通は常壓蒸煮が行はれる。常壓蒸煮が喜ばれる理由は設備の簡單なることゝパルプ歩留が加壓蒸煮に比し大なるためである。この故に一時に非常に多量の三極パルプを必要とする場合以外は强ひて加壓蒸煮に依る必要は殆んど認められぬ。三極皮の蒸煮

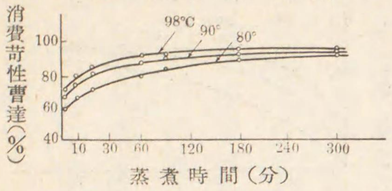
にはアルカリ劑が使用せられ、常壓蒸煮の場合は苛性ソーダを風乾三極皮に對し約一〇%程度使用し二—三時間水を適當量加へ蒸煮することが普通である。著者はこの際に於ける苛性ソーダの消費量及三極皮より溶出せられた還元數量を測定した。

實　驗

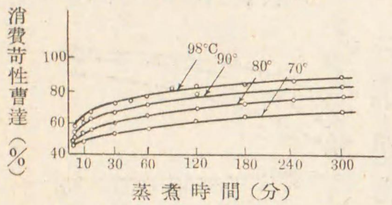
實驗に使用した三極皮は岡山縣產のもので、既に蒸煮に便なる樣產地に於て黑皮及節を除去し且可溶性糖類の幾分かを水に依り熔出せしめた所謂渥汁(ジケ)三極と稱せらるゝものである。元來三極皮の纖維は比較的細く且その纖維束は網狀を呈し居るため、之を木材の如く粉碎して實驗に便なる試料となすことは不可能であるので、まづ縱に細く引き裂きたるものを小刀に依り出來得る限り刻み之を實驗試料とした。試料は室內に數日間放置した後、一〇瓦づゝ秤量し三〇箇を秤量するごとにその中より數箇を採り水分を測定し之等の平均水分を以つて全體の水分と見做した。水分は大體一二·五—一三·三%の間にあつた。

蒸煮には硬質ガラス製の七〇〇立方糎容量のフラスコ中で行ひ、之と共口の逆流冷却器を附し一定時間蒸煮する。まづ一定の蒸煮溫度に保つた湯煎鍋にフラスコを入れ、フラスコ中には前記一〇瓦の試料を加へ三〇分間加熱する。別に小なる硬質ガラス製三角壜に一定濃度の苛性ソーダ溶液八〇立方糎及蒸溜水二〇立方糎をそれぞれ同じ蒸煮溫度に保ち、苛性ソーダ液をフラスコ中に加へた後二〇立方糎の蒸溜水にて殘留せる苛性ソーダ液をフラスコ中に洗ひ込む。この場合三極試料及蒸煮溶液は同一の蒸煮溫度に保たれてあるため直に兩者は馴染み

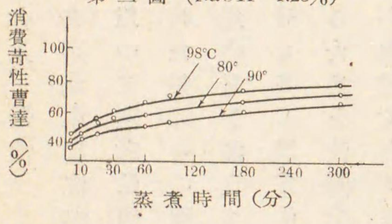
第一圖 (NaOH—0.75%)



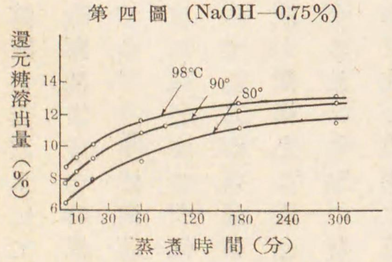
第二圖 (NaOH—1%)



第三圖 (NaOH—1.25%)

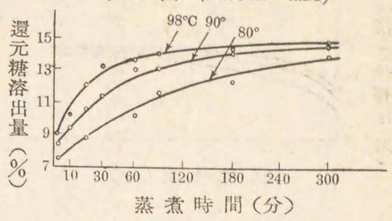


第四圖 (NaOH—0.75%)

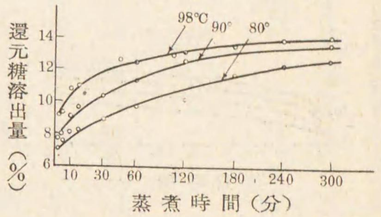


合ふ。苛性ソーダ溶液を蒸溜水にてフラスコ中に洗ひ込む瞬間よりの時間を以つて蒸煮時間とする。一定時間蒸煮した後はその廢液中に殘留する苛性曹達の量を測定するのであるが普通使用せらるゝ滴定法は液が黑褐色に着色せるためと沈澱を生ずる故に終點の發見が困難である。依つて先づ直ちに濾過し冷却させ蒸煮廢液五―二〇立方糎を採り柴田式電氣滴定裝置に依り廢液中に殘留せる苛性ソーダの量を測定し之より蒸煮に消費せられた苛性ソーダの量を計算する。別に蒸煮した三極パルプは充分水洗した後、ベルトラン氏法に依り三極パルプ中に含有せらるゝ還元糖量を葡萄糖として測定し、試料の總還元糖量は二二・二四%であつたから之より廢液中に溶出せられた還元糖量を計算した。蒸煮溫度攝氏七〇―九八度、蒸煮時間六時間迄、苛性ソーダ使用量が風乾三極に對し

第五圖 (NaOH—1.25)



第六圖 (NaOH—1.25%)



○・七五―一・二五%の場合に於ける苛性ソーダ使用量及溶出還元糖量は次の表及圖に示す如くであつた。

考　察

表及圖に示す如く苛性ソーダ消費量は蒸煮を開始してより三分間以内に約五〇%或はそれ以上消費せられ、それ以後は蒸煮時間の經過と共に消費の割合は漸時減少する。苛性ソーダの消費は一〇〇分以後は非常に減少するが尙續けられ六時間を經過するもこの傾向を持續する。このことは還元糖溶出量に就ても同樣であるから三極皮に常壓蒸煮を行ふ場合は普通の蒸煮時間内ではパルプ歩留は一定とならず常に僅かながら減少の傾向を示すことを知る。次に苛性ソーダ消費量又は還元糖溶出量を得べき蒸煮時間は之より一〇度高き蒸煮溫度に於て約三分の一に減ぜらるべきことが圖より想像せらるゝのであるが、之は白石、石川兩氏の常壓蒸煮に於ける三極パルプの歩留の實驗(內閣印刷局研究所調査報告第一九號)とよく一致する。(今井久男、石川福次郎兩氏述、內閣印刷局研究報告昭和一二年第四號一一―一四頁)

日本の紙

J・J・ライン述
濱田德太郎抄譯

日本に於ける紙の廣い用途に就ては我國(ドイツ)の古い文獻にしばしば記述されて居るが今から二百年前に書かれたケンプェルの日本歴史の一節は最も詳細に亙つて說明してあつて、その後、これに及ぶものは殆んどないやうである。彼の述べた中には多少信用し難い點があるとするも、それは彼が日本に居つた二ヶ年の環境の罪であり、充分に深く內地に入つて資料を漁り得なかつた爲めである。

最近に至ると、單に日本に滯在する外國人許りでなく、ヴィンナ、フェラデルフィア、パリなどで開催された各種の博覽會に行つた人は、日本人が如何に廣く和紙を使つて居るかを知つたことゝ思ふ。日本人は吾々と同樣にその固有の紙を以て書物を印刷し、壁紙を造り、書狀を認め、また之にて種々の物を包む。その外、時には

布帛の代用となし、油紙となし、革紙となし、進んでは木や鐵やガラスの役目までも紙で果してゐる。鐵やガラスの類が少ない爲でもあるが、一つには日本の紙が輕くて安い爲であり、また一つには、和紙が柔軟で然かも至つて強靭且つ耐久力に富むからである。この點では西洋の機械漉きの紙はとてもその比でない。極く上等のボロを原料としたものでも容易に比較し得ない。こんなに優れた紙の出來るのは全く原料がよく且つその製法が吾々の方法と違つて居るからである。日本の手漉紙は強靭な内皮の纖維で抄かれたのであるが、西洋と違つて長い纖維は短かく截斷することなく、たゞ、纖維の結束をほぐし、且つ柔くする爲めに叩解するのみであるから、長い纖維は元のまゝに紙に漉かれるのである。

こんな次第で和紙は非常に丈夫で、まるで柔かい綿紙と硬い布帛とを混合したやうなものである。ポリネシア島のタパ Tapa と殆んど同じやうなもので、西洋の平滑でもろい機械漉きの紙と織物との中間に位すると見てよい。纖維が長いまでは抄造する際にからみ合つて困るだらうと懸念するかも知れないが、その巧妙な方法は容易にこの種の困難を除く。その上、ゴムに類する植物性の粘液を漉槽の水に和することを發明してゐる。

註　著者は次に和紙の抄法、光澤機を使用しない事、日本の筆墨の事、紙料は特に漂白しない事、支那、朝鮮の紙の事、日本の製紙業が支那から傳來した事などを詳かに述べてゐるがすべて省略した。

和紙の原料

日本紙の原料に用ふるものは左の植物の内皮である。

楮

日本では地方によりて種々の異名がある。コウゾ、カヂ、カヂノ木などと稱するが、日本産の強靭な紙は主としてこの原料で製せられる。

原註（以下原註とあるは本書中の註、單に註とあるは譯者の註である。）この原料に就てはケンプェルやタンベルグが詳細に述べて居るが、ウィンナ博覽會紀要十一部に於て同博覽會の審査技師Eトウェルデーは支那産の蕁麻の纖維は楮の纖維に極似して居ることを述べた。

註　白井光太郎博士によると楮は支那から傳來したのは確かだが、その時代は遠く神代にさかのぼるといふ。

楮は日本では津輕海峽の南より、山の峽、道のほとり、細い畔路、川の岸など、至る處に叢をなして作られ、また桑や茶のうねに交へて植ゑつけられてある。伊豫では隣國の土佐と同じやうに多く丘陵に繁茂し漆のうねの間に低く育つて居るやうに見られた。特に楮の栽培向きに耕された土地は殆んど見ることがない。楮の繁茂はすべて挿枝による。秋になつて葉が落ちた頃、地面に近く生えた若枝を切つて挿すと、三、四年の後にはそれから四本乃至七本の若枝が得られる。植ゑてから四年たつと若枝の長さは一乃至三メートル、直徑四センチメ

（生育したる楮）

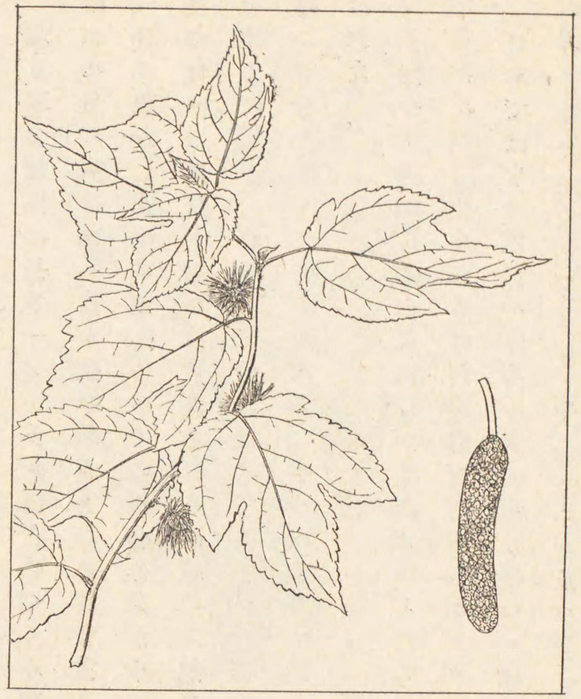
トルとなつて既に紙料が得られる。若枝を刈りとるのは十一月末、全く葉が落ち、米やその他の農作物の取入れが終つてからである。

刈り取つた楮は長さ一メートルほどに切り、小束となし、釜に入れて煮る。煮る際に少量の灰を加へ、皮が樂に剝ぎとれるまで煮る。剝いだ皮は流れで洗つた後天日で乾かし、市場に運ぶ。多くの場合、作業が少し早目に行はれるので、まだ青い皮の付いた外皮が剝がれるが、それらは端の未熟な部分と混ぜて塵紙などの粗紙を漉くに用ひられる。充分に流れで洗はれた楮なら、鈍い小刀でたやすく外皮や綠の部分を除くことが出來る。多少は天日で晒すことが行はれるが一般には行はれない。

土佐や伊豫から澤山な楮皮が生産され、それらは主として大阪に集散する。百キログラムの生皮からは白い靭皮四十五キログラムが得られる。

日本では皮の色澤や、厚薄や、葉の形に從つて楮を種々の種類に分ける。Miquel の著 prolusio Florae Japoniceae や、Franchet 及び Savatier の Enumeratio plantarum などに擧げてある種類は Broussonetia Kasinoki Sieb. B. Kaempferi Sieb. とは別の種類とな

してある。尤も普通に分布してゐる種類は左右均齊に葉の裂片が三つ或は五つである。



（楮の葉柄）

註 こゝで著者は廣益國産考にある楮の圖と自分が東京で寫生した兩圖を掲げ、國産考にある楮の葉には鋸齒狀が缺けてゐることを指摘し、また兩圖の葉の形も違つてゐるが、日本人は若い楮の葉は左右均齊に三或は五の裂片があるが、年數を經るにつれて裂片が一方となり、終には楕圓形に變形すると述べてゐる云々と書いてある。

十八世紀の中葉で、專ら裝飾用の植物として特に地中海沿岸諸國に普及した。ドイツの暖かい地方、卽ちラインやマイン附近では古くから家庭向きの愛翫用植物

西洋に楮が移植されたのは

となつた。寒い地方には向かないらしい。私はハンブルヒに近い肥沃な土地に栽培して見たがすぐれて良く育つた。一八七七年の二年目の夏には條の長さは一メートル半から一メートル六に達し、太さは七センチメートルとなつた。處が一八七九—八〇年のひどい冬の寒さで枯れて了つた。フランクフォルトとマイン間の鐵道線路の土手に栽培する計畫も失敗に終つたが、これは主としてその土地が瘦せて居る上に乾燥し過ぎたからであつた。

三　極

三極なる名稱は極めて敍事的な言葉で、枝條が三叉をなしてゐるからつけた名である。

註 白井博士の植物渡來考に、名稱、漢名結香、一名黃瑞香、和名ミツマタヤナギ、防州一名ムスビキ、一名ジュズブサ參州。來歷。原産地支那、渡來年月詳ならず、大和本草に北野にありといふは京都北野邊の花戸に培養するとの意なりと思はる。また用藥須知瑞香の條に、近世一種沈丁花に似て葉小さく柔かにして茸毛あり、四、五葉並び付て小黃花を開く。臘月より正月に至る。卽ち黃瑞香なり云々とある。近世を渡來の時代とすれ

ば徳川氏時代となりて渡來せしものならん云々。

三椏はあて字、和漢三才圖會には三叉木と書き、正字未詳としてある。

（三　椏）

三椏の小枝は芽生えてから一年ほどで大きくなつたやうに見えるが、次の季節に至らないと充分に發育しない。

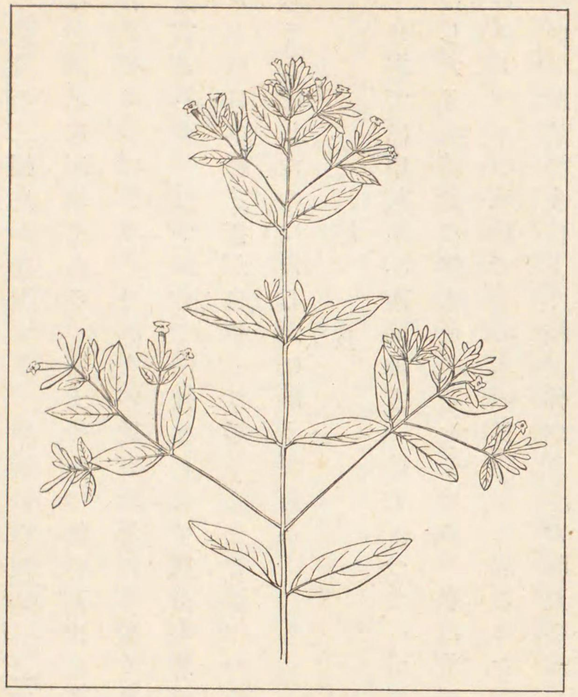
栽培の仕樣は、種子は夏冬の間、よく乾燥して貯藏し、四月、彼岸後十日頃に蒔く。高さは夏の終りになると一メートルの三分の一より半ばほどになり、翌春に植ゑ替へる。その後は楮の栽培と同樣である。三椏の幹は二

メートル以上にはならないが（多くはこれ以下）楮よりも澤山の小枝をつける。

三椏は石蒜屬と同樣に、日本では『葉見ず、花見る』と稱される。花季は中部本土では六月に終るが、南部では一月早い。種子は五月の初旬に熟する。

このインド系植物の栽培及び利用は楮よりも著しく制限されてゐる。

地味が適當し、よく耕された場合には播種してから三、四年後に、一年生の幹で紙その他の靭皮製品である蓙や網を製することが出來る。



（雁　皮）

幹は十一月、十二月頃に刈りとり、楮と同樣に處理する。

三極は駿河、甲斐、伊豆など、富士山を繞る諸國に主として產し、從つてこの地方から多量の三極皮が產出する。甲斐の石川（市川の誤か）東海道の唐崎その他伊豆の熱海など著名な產地である。富士やその他の高山が冬期の寒風を防ぎ、三極をよく生育させるのである。これらの地方以外にも廣く分布し、また觀賞用の庭木として愛賞される。寒い地方では掩ひをして夜分の寒さを防がねばならない。シーボルトは日本に三極が自生して居ることを述べた條下で、ドイツの氣候に適するだらうと記したのはたしかに誤りである。

雁皮

日本では中部及び南國地方一帶に亙つて、一寸見分け難いが至る處の山中に繁茂し六月に綺麗な赤褐色の花をつける。私は美濃や伊勢などで、海拔三百乃至六百メートルの地點でこの木の自生して居るのを度々目睹した。雁皮は栽培されない。雁皮の皮はよく枝の伸びきつた時、夏の間に細長い枝から剝ぎ取り、よく乾燥して市場に送り、或は附近で紙に抄く。美濃の牧谷村では雁皮と楮皮の相場は、一八七四年（明治七年）に左の通りであつた。

三貫目一一、一九三キログラム特選雁皮一圓（四志）
二貫目　七、四六二〃　〃　楮皮二圓（八志）

牧谷村の附近でも楮を產出するが、雁皮に較べて三倍は高い。雁皮は雁皮紙の原料となり、また楮に混ぜて用ひる。

原註　乾燥した三極の皮は雁皮より尙ほ安い。同年の夏に三極三十貫目（一一一、九三キログラム）七圓五十錢であつた。

ヒマラヤ山中には雁皮に似た植物があつて紙に抄かれてゐた。その抄法は Lhassa から傳はつたが、ラッサには支那から傳來したといふ。印度の有名な紙である Nepalese はネパルで Sitabharua (Daphne canabina, Wall) の皮で抄いたものである。

桑皮

甲州市川から桑皮紙を產する。この紙は楮製のものとほゞ同樣に强いが、外觀が綺麗でないから美しい紙質を要する際には不向きである。然し極く上等な包紙の原料となる。

原註　一八七三年（明治三年）ヴィンナ市で開かれた博覽會には桑皮紙が陳列してあつた。この紙は Görz 附近の Podgora から出品されたものであるが、この地方は養蠶の盛んな地方であり、桑の白皮が非常に安く生產されたので抄紙を試みたものである。

むくべ

このむくべは一名むくび、その葉は研磨用に供される。皮は夏の中に剝ぎ取り束となして製紙家に渡されるが、若木に限られる。皮の色は黑褐色で纖維は粗い。日本の南國地方に限つて用ひられ、豐後、伊豫地方では楮に混ぜて安い紙を抄く。私は旅行中に僅か二回ほどこの皮を蒐める人に會つた。日向、豐後の國境ではむくびと稱してゐる。

註 葉を研磨用に供するのは椋（むくのき）である。和漢三才圖會には以二葉面一可レ磨二琢象牙鹿角及木器一勝二於木賊一云々とある。九州地方に自生するむくべは莖生の楮のやうなものである。纖維は楮に比してやゝ弱く且つ製紙に際して手數がかゝるので工費がかさみ經濟がとれない。たゞ、これで抄いた紙は質がよいから自ら利用の途はあらう（西健男氏和紙製造論）。ライン氏はこの莖生のむくびと椋の木とを混同したものかと思はれる。

上述した各種の紙料が各地で使用されてゐるのを私は目のあたり見た。なほその外に、筑前では若竹の纖維を楮に混ぜて用ふる。藁を混ぜて皮紙より安い紙を抄造してゐる。

反故紙を用ひて弱い漉返紙をつくる。日本や支那でも我々の國と同樣に市中

には紙屑や鐵屑を買ふ人が歩き廻る。印刷された紙、筆記された紙などはすべて蒐めて出來るだけ綺麗になし、粗紙の原料とする。かくして製した漉返しは、包み紙、落し紙、貼合用に供される。元の皮紙と漉返し紙との價の比は、ボロから衣裳を再製したと同じである。

日本ではほゞ十五年以前に木棉や麻のボロを蒐め、始めて西洋風の機械紙を漉き出した。所要の抄紙機はすべてヨーロッパから輸入し、技師も外國から聘し、現在十二の工場がある。その一つは京都の近くに、他の一つは東京に近い王子に建てられた。之等の工場で製造した紙をヨーロッパの市場に賣り出さうとする計畫は、値が高いのでうまく行かなかつた。之等の問題に深く立入ることは私の目的でないからすべて省略するが、工場は一般に政府の援助によつて建設されたのであるから未だ國家の產業として充分發達するに至らない。

抄紙粘劑

日本では動物性の膠の代りに左のやうな植物性の粘劑を用ひてゐる。

黄蜀葵　トロロの葉には五つの尖裂がある。花は淡黄色でヨーロッパへは十八世紀の頃、支那から觀賞用として輸入された。日本では至る處の庭園に見られるが製紙業者は自ら栽培する。小さな隱元豆の畝のやうにつくる。種子は五月に蒔き、夏に花を開く。十月に根を採る。きれいに手入れした後、天日にて乾かし、束ねて乾きのよい場所にかけて置く。

註　黄蜀葵には、トロロアオイ、ケフフイリ、サルユマ、ネジウメ、畑ネベシ等の異名がある。この粘液は製紙用に供する外、古くから藥用となつた。この點につき、ライン氏は誤つてサイズ用の膠と我がネリとを同じものと見たらしい。

接骨糊　日本では海拔千五百米ほどの山野に廣く繁茂してゐる。シロウツギ、ノリノキ等の異名がある。土佐ではタツ、カミノキなどと稱する。土佐では夏の頃山野に之を求め、外皮を去り、亞皮を指の長さほどに削り、新鮮な中に隣接した町に運ぶ。其處で淺い桶に入れ、水を注ぎ、足で踏んでパルプ狀とする。次いで桶に入れ棕櫚の葉や草にて掩ひ、遲滯なく製紙業者に渡す。この皮は新しい時にのみ製紙の粘劑に用ひられる。

註　接骨糊はウツギと稱する虎耳草科の植物で山野に自生する。落葉灌木で高さは七、八尺から一丈に達する。葉は楕圓形、白色の花をつける。別にニベ、トロロノ木、ナメタラ、ウツギトロロ、糊ウツギ等の異名がある。北海道に多量に產するが、當地ではサビレ糊といふ。前記の製法は「練皮作り」一名「含水タヅ」と稱する方法である。

美男葛　別にサネカヅラの稱がある。皮紙を製する際の粘劑に供さるゝやう數多の日本人は稱して居るが、私の見た限りこの粘料の使用は制限されてゐる。

註　暖地の山野に自生す。昔は農家の男女が頭髪用の油の代りに之を用ひたのでこの名が起つた。南五味子（トロロカヅラ）の異名もある。

糊　礦物質のやうに紙を厚くし且つ白くする爲に用ふる。この種の紙を糊紙と稱し、糊の入らぬ紙を生紙と稱する。

原註　ヨーロッパの製紙業者が動物性膠の代りに植物性の糊劑を用ひたのは漸やく十五年この方であるが、アジア諸國では殆んど斯業が開始された時から之を用ひた。

註　ライン氏は粘劑として右のものを擧げたに過ぎないが、尙ほこの外に梧桐、蕈、水仙、梨葛、ホガリ、ドウネリ、石蒜、タブ樹などが用ひられる。支那で用ひた粘劑には美人膠（我が美男葛と同じく名稱も同じ理由から起つたであらう。）香葉子、五加皮、毛冬瓜、象子肖、六月冬、枇杷樹葉等がある。

皮紙の製造

和紙を製造するに用ひる原料とその製品は多種多様であるがその製法はすべて手漉きである。近頃日本では機械漉きの製紙業が開始されたが、これは新聞紙の印刷に供され兩面に印刷し得る利益がある。

和紙は全然手工で漉かれる。仕事を進めるために水力や機械力は殆んど使用されない。製紙工場といふものは未だ現はれない。

原註 十三世紀にドイツに製紙業が起つた時にはまだ搗碎工場がなかつた。この種の工場は後にイタリーから傳はつたので原質(ボロ)は日本に於けると同様に蒸煮され、叩解されてパルプ狀にされたのである。

日本ではまだ一二の機械製紙の工場を除く外はすべて名稱通り家内工業であつて、家内には一二の漉槽がある。之等の小規模なものが全國至る處で見られる。農家では冬の農閑期を利用して之を行つてゐる。

原質は先づ表皮や綠の部分や節やその他の障碍となる部分をすべて除き、然る

後、流れに數日間ひたすか、若しくは直ちに鐵製の釜に入れ、灰汁を添へて半時間から數時間ほど煮、全く軟かくなつて指頭で壓潰し得らるゝやうにする。灰汁は灰から製するが時には硝石灰から得る。甲州の市川では一八七四年(明治七年)に三極皮を處理するに當つて、特殊の灰汁を用ひてゐた。それは木灰二斗四升蕎麥灰六升と混ぜそれに湯を注いで製したものである。蒸煮した軟かい純皮パルプは清水で幾度となくよく洗滌する。美濃牧谷で楮皮を製する方法も殆んど之と同じで、たゞ少し異るのは洗滌するに際して流水が用ひられた。土佐、伊豫、大和の壬生(こゝでは有名な大和紙が製せられる。)その他各地の製紙所を私は見て歩いたがその方法は大概之と同様である。

雁皮を處理するには一割ほどの石灰が水に加へられる。駿河でも三極を處理するにまた石灰を用ひるのを見た。石灰で處理すると纖維が赤褐色を呈するが、これは長く清水に漬けると白くなる。

こんな風にして製した原料は吾々が半紙料 Halfstaff と稱するものである。この後の工程は簡單で容易である。濕氣のある純皮は堅木で造つた廣い板の上、若

しくは滑らかな御影石の上に載せ、圓い棒か、樫の木で作つた杵でたゝき、水を加へてかき交ぜながらパルプ狀となす。この仕事は大概女の手でする。短かい柄の付いてゐる杵の重さは一、二ポンドである。多くの場合、原質は第一次の工程の後で再び水のみで煮られるが、之は纖維の離解が充分であるかどうかで定まる。

註　紙漉重寶記によると、擲臺板の長さは五尺、幅三尺餘、厚さ三寸五分、樫、櫻にて製之。擲棒の長さ三尺、先きは四角、元は丸し……この音遠くきこへて物さびしき山家、身にしみじみと哀れなり云々とある。

かうして處理された原質は抄工の手に渡る。日本の漉方は西洋の手漉と大同小異である。抄工は先づ四角な槽の中に水を滿たし、その中へ原質と粘劑とを適量に混ぜる。粘劑の黃蜀葵の根は細かにして袋に入れ、粘液が滴下するやうにするか、小槽に水を滿たしてその中に入れ、必要に應じて絞り出すやうにする。黃蜀葵の代用品となる白ウツギは使用する前に蒸煮しなければならない。澱粉、染料、礦物質の混合物クレー、チョークなど――はすべて紙料と同時に槽に入れる。槽の大さは西洋で以前に一般に使用されたものとほゞひとしい。が、紙面の形によつて時に多少の相違がある。要は簀の子の形によつてきまる。漉簀は毛、絲、竹で編み四周に木製の桁をつけ、形は矩形である。漉簀は平行した細い竹條を麻絲で編むか、若しくは篩形の絹製の網で數回澁を引いたものである。眞鍮の針金でつくつたものは用ひられないし、鐵製のものは錆のつく懸念があるので之も用ひられない。日本の紙には漉入はないが、紋紙はある。

抄き上げた紙は端をそのまゝにし、或は四邊を截ちて束ねた上、市場に出す。この一束を帖と稱するが、帖の枚數は五十枚或は四十八枚で之は種類によつて一樣でない。時には四十枚のものもあり、二十枚もある。一千枚卽ち五十枚一帖のもの二十を『紙一束』と通稱する。

日本紙の種類

日本の紙はすべて多少の濃淡はあるが、一樣に黃色を帶びてゐる。この特色のある外に生紙と糊紙の二種に分たれる。生紙といふのは黃蜀葵の根からとつた粘液や接骨劑を膠の代りに用ひる。これに反して糊紙は多量の澱粉、時には上等

のチョーク、白土などが加へられる。糊紙はよく締り、滑らかで純皮紙より重い。破ると白い粉が落ちる。各種の皮の原料からはそれのみで特殊の紙が抄かれるが、最良の紙は楮と三極の皮で製せられる。

楮紙が最も普通につくられる。丈夫で用途が廣い。楮紙は原則として光澤がなく皺にならない。硬くて多孔性であるが、柔く、彈性に富むやうにもつくられる。白色の桑の皮は楮に亞ぐが、均性、美麗、丈夫といふ點で劣る。

雁皮は輕くて薄く抄かれる。黄色で、上等な絹絲のやうに光り、且つ紙質が均整である。長さ二四CM、幅一六・五CM、卽ち三・九六平方Mの雁皮紙百枚でその重さは僅かに四五グラムに過ぎない。如何に揉み、折り疊み、細く捲いても元通り再び平滑にすることが出來る。

原註　L. Gonse 著 L'Art Japonais にある色刷りはすべてこの雁皮紙で被はれてある。

三極紙も特色のある黄色な紙であるが、光澤、美麗及び丈夫な點でとても雁皮紙に及ばない。尤も雁皮と三極製の紙はよく似てゐるが顯微鏡で見ると分る通りこの兩種の纖維は實によく似てゐる。卽ち之等の紙の特色は自ら他と異つた性質から生れる。その細胞の幅は楮の半分ほどでしかも一層均整がとれ、細胞の壁が薄いからよく光る紙となるのである。こんな特色のある纖維であるからこれらを楮皮に交ぜて抄いた紙を顯微鏡で見ると直ぐにその成分が分る。三極はヒマラヤ山中でも紙の原料に供されて居るが、日本の三極や雁皮に似よつて居り、彈力には乏しいが光澤の強い點では楮皮製の紙に似てゐる。

日本で產する紙の約四割は土佐、伊豫の兩國で製せられるが、この土地に產する楮は他國の需要に應ずる爲に大阪の市場に送られる。

一八七四年(明治七年)土佐で製した紙は左の通りである。(束)

一、大半紙	五三二、〇〇〇	(一束千枚)	
二、小半紙	二、九八九、〇〇〇	〃	〃
三、杉原	二、九〇〇、〇〇〇	〃	〃
四、半切	三六、〇〇〇	〃	〃
五、かす紙	五八一、〇〇〇	〃	〃
合計	七、〇二六、〇〇〇	〃	〃

本土では駿河、甲州、伊豆、武藏地方で楮と共に三極が獨立して或は混合して用ひられる。美濃では楮で優れた美濃紙を製する外、多量の雁皮紙が抄造される。尤も雁皮紙は美濃の外、伊豆、伊勢、越後その他の地方でつくられる。

日本產の著名な紙の名稱、產地、幅、重量、價格等を表示すると左の通りである。

楮紙

紙名	產地	紙幅（CM）	一帖の枚數	一帖の重量（G）	一帖の價格（錢）
一、吉野紙（生）	壬生（大和）	四八×二五・五	五〇	三五	五
二、最上紙（〃）	高松（羽前）	三一×二七・五	五〇	二五	三
三、典具上紙（〃）	?廣瀨（美濃）	三九×二七	四八	五六	一二
四、紋典具上（〃）	?（〃）	三九×二七	四八	—	一四・四
五、美濃紙（〃）	牧谷村（〃）	四〇×二八	五〇	一三七	一四
六、紋紙（〃）	〃（〃）	四〇・五×二八	五〇	一二五	一八
七、半紙（〃）	伊野（土佐）	三二×二四・五	四〇	六七	八
八、小半紙（〃）	秩父（武藏）	二六×二〇	五〇	八七	七・二
九、半切（〃）	市川（甲州）	五二×三九	五〇	二〇〇	八
一〇、西ノ内（〃）	〃（〃）	四七・五×三五・五	五〇	二五四	二〇
一一、紙布紙（〃）	—（磐城）	五三・五×四一	五〇	二五六	二五
一二、厚紙大判（〃）	市川（甲州）	四四×三三・五	二〇	二四〇	二〇
一三、厚紙小判（〃）	〃（〃）	四二×二九・五	二〇	二〇〇	一五
一四、仙貨（〃）	?大谷地（越後）	五六×三九	二〇	二五〇	一八
一五、同（〃）	?ウマズ（伊豫）	四四×三二	二〇	二二〇	一六
一六、小杉（糊）	伊野（土佐）	二五×一九・四	四八	七二	五
一七、伊豫柾（〃）	?（伊豫）	五二×三九	四八	三七二	二一
一八、奉書（〃）	五箇村（越前）	五七×四四	四八	八五二	一〇〇
一九、地漉大高紙	東京（武藏）	六〇×四二	二〇	六〇〇	三四
二〇、大高紙（十文字）	烏山（磐城）	六六×四六	二〇	八〇〇	五〇

三極紙

紙名	產地	紙幅（CM）	一帖の枚數	一帖の重量（G）	一帖の價格（錢）
二一、駿河半紙（生）	倉澤（駿河）	六二×四八	五〇	二五〇	八
二二、半切（〃）	市川（甲州）	五五×一六	五〇	八四	四・五
二三、糊入（糊）	〃（〃）	四三・五×三二	五〇	二三七・五	一八

楮、三極混合紙

紙名	產地	紙幅（CM）	一帖の枚數	一帖の重量（G）	一帖の價格（錢）
二四、半紙（七割楮、三割三極）（生）	市川（甲州）	三四×二四	五〇	七五	八

二五、	障子紙（八割楮、二割三極）（生）	市川（甲州）	四〇・五×二七・七	五〇	一三五	一〇
二六、	丈長紙（七割楮、三割三極）（〃）	〃（〃）	六七 ×二六	五〇	三二五	三〇
二七、	奉書（八割楮、二割三極）（糊）	〃（〃）	四七 ×三四・五	五〇	三七五	四〇
	雁皮紙					
二八、	雁皮（一等品）	牧谷村（美濃）	三八 ×二八	四八	五二	九
二九、	薄葉（雁端キラズ皮）	〃（〃）	五〇 ×三六	四八	九六	一八
	桑紙					
三〇、	桑紙（一等品）	市川（甲州）	四八 ×三四・五	二〇	一三五	一五
三一、	同（二等品）	〃（〃）	四一 ×二七・五	五〇	一六四	一五
	漉返紙					
三二、	塵紙（灰色）	東京（武藏）	四〇 ×二六・五	五〇	一五〇	三
三三、	漉返（上等）	〃（〃）	三一・五×二六・五	五〇	七五	三

原註　紙幅と重量とは多數の上等紙から平均して得た、紋典具上は主として塗料の重量によるから紙の重さは分らない。紙の相場は壬生、牧谷伊野、市川梅津？、倉澤、東京の取扱商人に就て聞き得たものである。

上述した紙の中、その主要なものに就て以下細説しよう。

吉野紙　大和國吉野の地名に因るが、現在は吉野には產せず、其處より凡そ四里ほど隔つた壬生で製せられる。この壬生は吉野川に添ふた六つの小部落からなつて居るがこの紙は日本でも類を見ないほど優れたもので、主として漆こしに用ひられる。原料は極く上等の楮皮を丁寧に處理するのであるが、その楮はこの附近で栽培される。吉野紙を製する際の糊は黃蜀葵か糊の木から搾つた粘液である。漉簀は竹製で節の中間を削つてつくる。紙幅や重量は表中に明記した通りである。そしてこの紙は一束五十枚、紙幅六・一二平方メートルで、その重さは僅かに三十五グラムに過ぎない。漆をこす際に二、三枚重ねて強くしぼつても少しも紙質をいためずに完全に目的を果す許りでなくそれをよく伸ばして乾かすと、再び漆をこす事の出來るのを見てもこの紙が如何に優れて居るかゞ知れよう。

最上紙　吉野紙とほゞ似てゐるがそれより劣る。產地は高松、羽前最上郡の各地に產し、北國地方の漆業者に用ひられる。

典具上　上述せる紙に類似した種類で至つて美しい薄葉で、しかも非常に丈夫である。主として美濃に產し、黃白色が常であるが、二、三の色を添へることもある。時として吳粉で種々の圖を描くに用ひられる。窓障子などを不透明にする際にはこの紙ではる。

美濃紙　美濃紙は純楮皮製の紙で主として美濃で製せられる。非常に强く硬い紙であるから漆器をつくる際、木具を被覆し、また細紐をつくるに重寶がられる。障子紙としてもまた廣く需要される。

伊吹山の東、廣瀨と阪本とが有名な產地であるやうに知られて居るが、牧谷村が疑ひもなくその中心產地である。この地方は川の流域に臨み、何處の家でも濕紙を杉板にはりつけて乾かして居るのを見る。御手洗の村長の話によると美濃の抄紙業は旣に五百年の歷史を有し、美濃紙の外に紋紙、雁皮紙なども製せられ、膠劑には黃蜀葵の根汁が用ひられる。

半紙と半切　半紙は最も廣く用ひられる紙で筆記、印刷、鼻紙などに供され、日本國中何處にても抄造されるが、美濃紙に比すると質も劣り、値も安い。杉原も方々で製せられ、これもまたハンカチーフの代用として袂に入れられ、小半紙と同樣の目的に使はれる。半切は半紙に極似し、長く繼いだものを切つて使ふ。日用の手控へ、手紙などすべてこの紙に書く。

西の內　生紙の上等なもので楮皮からつくる。最初は下野那須郡で大判に抄いたのであるが、近時は各種の摸造紙がつくられる。之はマガイ西の內紙と稱する。下野產の西の內は四十枚包み、東京相場は二十八錢である。

註　西の內は名稱通り常陸太田町に近い西の內村が最初の主產地らしい。

紙布紙　非常に强靭な楮皮製。主として紙布の製造に用ふる。磐城地方から多く產する。

厚紙　甲州市川產の楮紙は別に厚紙と稱される。市川は富士川に臨みこゝからはよい紙が產する。

泉貨　硬い紙で專ら帳簿をつくる。また油紙の原紙とする。

最も普通な糊紙で安いものは小杉である。この紙は土佐の伊野でつくられる許りでなく高知の監獄でも抄造してゐる。專ら淸掃用に供される。

註　高知の監獄でこの頃小杉などを抄いてゐたことは全く初耳であるが、當時は方々の監獄でよく紙を抄かせたから別に不思議ではない。

伊豫柾　軟かい紙。種類が多い。乾燥した果實などを包むに用ふる。

奉書　最も高價な紙の一種である。厚く丈夫で、澱粉を多量に混じ、時には明礬を入れる。政府の公文書、進物の包み紙、その他特殊の用途が廣い。紙幣も以前はこの紙に印刷した。主産地は越前の五箇村、こゝは福井市から南へ五里ほどの山裾の村落である。原料は楮でおもに冬つくられる。甲州の市川でも巧みに美しい奉書を摸造して居るが、これには二割方の三極を混ぜ本場物に較べると著しく安く出來る。

十文字紙　この紙と大高紙、地漉大高紙は非常に厚手の大判で專ら皮革紙をつくるに用ふる。

駿河半紙　半切、糊入などはすべて三極が主たる原料である。駿河半紙は薄くてもろい筆記用紙であるが、駿河ばかりでなく各地方で出來る。

註　糊入は今日、包飾用、折掛用として廣く用ひられる。昔は甲州西島産のものを本判と稱したが、後には駿河でも製せられ、それを駿判と稱した。現今では兩地方で製する。

甲州市川で製する楮と三極の混合紙は、以前は專ら障子紙に用ひたが後には之で奉書を抄造した。これにも二割ほどの三極を混ぜた。

薄葉　薄い雁皮で普通は大判である。小判の雁皮同樣、雁皮を原料とし、糊なしでつくる。飾り障子用、筆記用、統計表用等に使ふ。日本の外國商館ではこの紙を複寫紙に供されたが、追々と外國でも之を同じ目的に用ひた。柔軟で滑らかで强靭であるのがその特質である。

吉野紙、典具上、雁皮、泉貨などはこれをよく揉むと上質な羊皮に類するので古麻紙製の繃帶の代用品となる。支那の皮紙は日本製のものに較べると、質が劣つて軟かであるが、香港や上海の病院では外科用に供してゐる。

最近、奉書のやうな丈夫で滑らかな紙を色刷りや地圖の印刷に試みてしばしば成功した。

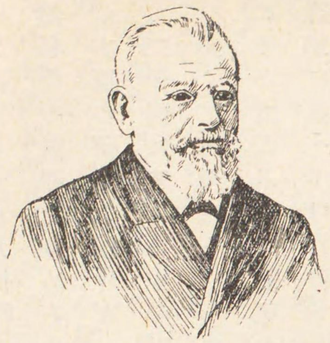
貼合紙　日本でつくるいため紙は生麩糊で普通の紙を貼り合せたものでその造り方はヨーロッパでつくる膠貼合紙と似てゐる。もし、細川(伊豫產の楮皮紙)を

十枚も二十枚も貼り合せると非常にきれいな丈夫なものが出來る。漉返し、古い帳簿用紙などを利用して上等ないため紙をつくる。もちろん、表面には新しい白紙をはる。

貼ぬき紙　日本の papier mâché、紙工品であるが、兩者は製法が異る。この貼ぬき紙で人形その他種々の細工品をつくる。西洋のマッシュより丈夫で雅趣がある。

ライン博士と『日本の紙』に就て

濱田德太郎



別掲ライン博士の『日本の紙』は博士の名著『日本』第二卷—英譯『日本產業誌』Industry of Japan 第三章第五節—によつたものであるが、和紙に關する博士の記述は、單にその製法や、各種の原料を極めて詳細に紹介した許りでなく、常に植物學的に正確に論述した點から見て、現在に至るまで殆んどその比を見ないのである。日本の和紙を最も早く西歐に傳へたのはドイツ生れの蘭醫ケンプェルであるが、三極を始め、各種の原料を最も詳細に述べたのはライン博士を第一に推さねばならない。

『日本の紙』を譯載するに際し、博士の人と爲りと日本及び日本人との關係と

を簡單に述べる。

ヨハン・ユスツス・ライン Johann Justus Rein 博士は一八三五年一月二十七日にドイツのヘッセン大侯國の片田舍ラウエンハイムに生れ、最初はギーセン大學に自然科學や數學を修め、その後、ロンドンに放浪して大英博物館に通ひながら尙ほこの方面の研究を續けた。すると一八七三年にプロイセン政府から特に拔擢されて二年間に亙り、日本の工藝を調査する恩命を受けた。

かくて、博士はその年の中に我國に來り、北は奥羽各地から南は四國九州の隅々に至るまで具さに遍歷を重ねて各種工藝品の製法、由來は元より地理、風俗までも詳細に調べ上げたのである。その時、通譯として終始博士と同行したのは後の日本銀行監事故三田佶氏であつた。

博士の最も得意としたのは植物分類學であるが、鑛物に就ても深い研究を積まれた。かつて甲府の水晶店にて珍らしい鑛物を探がしたが、それは今まで知られなかつた新種であつたから、學界ではライン石卽ちライニットと命じたなど、その一斑を知る資料である。

博士は一八七六年に歸國するや、直ちにマルブルヒ大學の正教授に任ぜられ、こに滿七ヶ年間教鞭を垂れたが、この間に名著『日本』の第一卷を起稿し、それを一八八一年に上梓し、早くも日本地誌の最大最新の權威として中外に令名を馳せた。次いで一八八三年にボン大學に聘せられ、その教室を主宰すること實に十七年の永きに及んだ。ボンに移つてから三年後の一八八六年に『日本』第二卷が刊行されたが、これは廣く我國の產業を說明したもので、その內容は博士が渡來した主要な目的であつたゞけ、第一卷の專ら地誌を主としたのに比べると遙かに生彩を放つてゐる。その挿繪などもすべて精巧な印刷術により、金蒔繪を始として梨子地若狹塗など、殆んど實物同樣の妙技を示し、二羽の鶴をあしらつた裝釘なども、今尙ほ人をして恍惚たらしめる。三極や楮や、雁皮の圖版などは、すべてその原料で抄いた紙に印刷してあるなど、博士が本書の編纂に如何に苦心されたかゞ窺はれる。

博士は稀に見る人格者で深く我が士風に私淑して居た。その學風はあくまで

も穩健であつて常に着々と事實の眞相を探討して止まなかつた。そしてドイツに遊んだ邦人はよくボンに老博士を訪ねたが、博士一家は心から之等の人々を厚遇するのを樂しみとした。近衞公爵の先代篤麿卿や新渡戸博士なども芳名錄にその名を止め、津輕、西園寺(八郎氏)の諸公子は長くその家庭の人となつてゐた。

註　以上に述べた博士の經歷は主として理學博士山崎直方氏の『ライン先生とライン文庫』(大正十四年八月、地理學評論掲載)による。挿入した博士の肖像も同篇から轉載したものである。

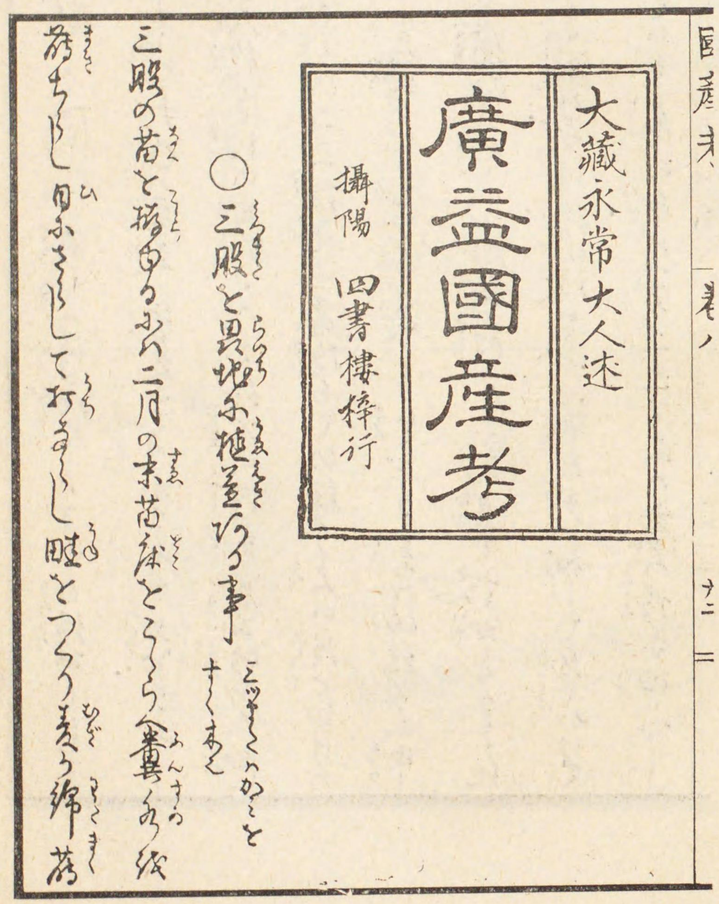
『日本產業誌』中、紙に關する部分は三八九―四一九頁に至る三十一頁で、その要目は一、文獻、二、總論、三、原料、四、皮紙の製造、五、皮紙の主なる種類、六、縮緬紙の製造、七、皮革紙の製造、八、紙布、九、油紙などであるが、こゝには紙面の都合上、一から五までの大意を抄譯することゝした。

次に博士がこの紙の部を執筆するに際して參照した文獻は左の諸書である。

一、Kaempfer: 日本史　一八二七年
一、Savatier: Usages et Fabrication du papier Japonais. 一八八一年
一、Report on the Manufacture of paper in Japan (English consul's Report) 一八七一年
一、廣益國產考　大藏永常
一、St. Julien: Industries de l'Empire Chinois. 一八六九年
一、Wiener: Ausstellungsberichte über die XI Gruppe. By R. Weber, E. Twerdy und Andern 一八七三年
一、M. Jametel: L'encre de Chine d'après des documents Chinois. 一八八二年

三極を畠地に植て益ある事

大藏永常

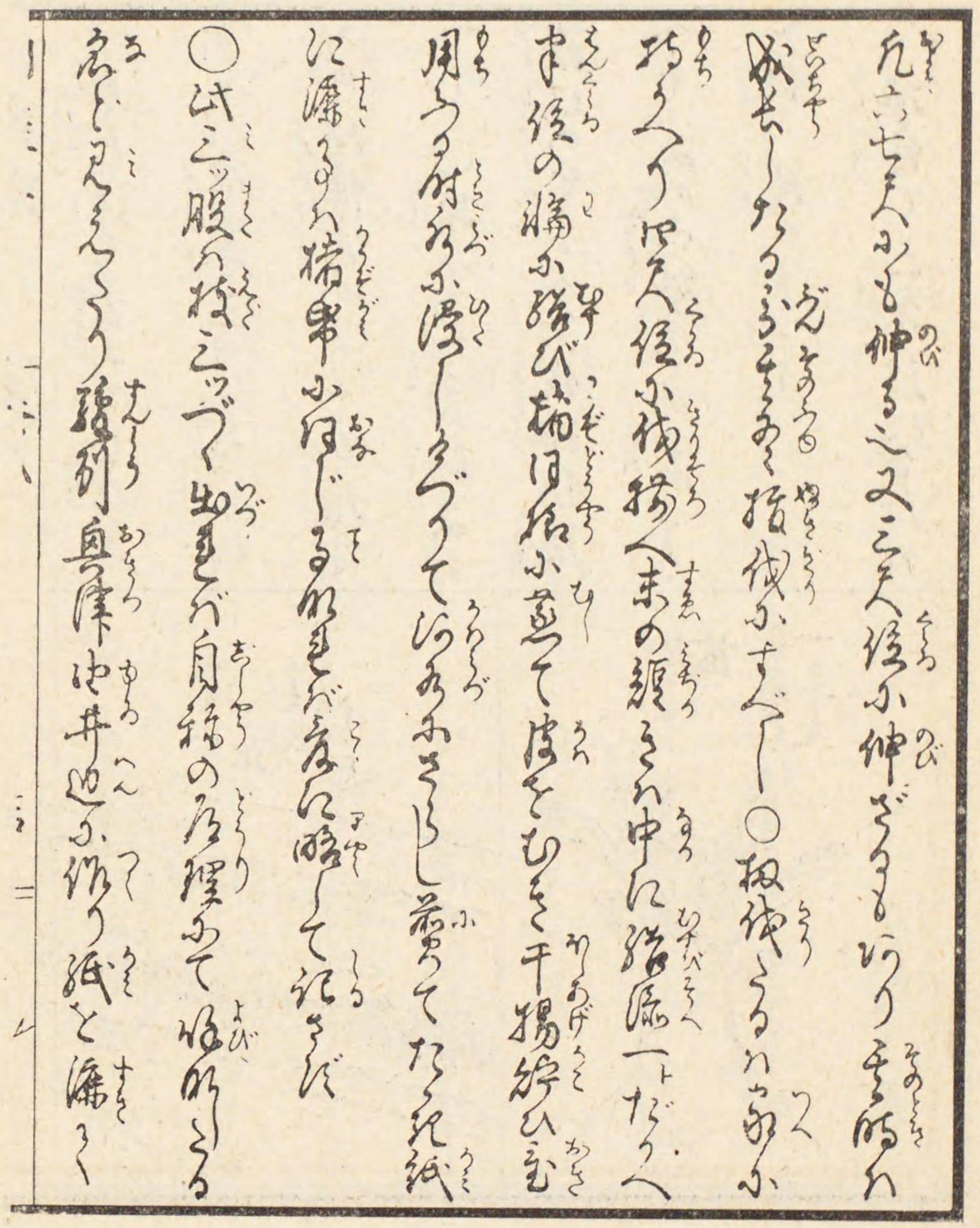


やうにまくべし　○苗の根は移植中より十日程おくをて
苗べし　○なるべき年、物芽ふきあがりて土とまぶし
ほかに入乾を地の日にかうよりて、而、堀出て蔵にかくり置
土とまぶし三三数充こつの指あてこの苗の上の度とまけば
白く実出るこ是をまくべし　生ずる実をひ苗の中
悪く腐たるやし　○取苗の実熟して生出るを紀
ちげを取りし　搾小絞七分に水をかけて苗をかけて
二月まぶ年のあくに一反二三すみれ動人植ふ伸べし

○苗を植ふてを慶安
べし　○四月春三月上旬こべ
あげ植傷ふやりて苗手
べし　○植ふ山の麓みの
苗の生ずるを伐採ひ植
べし　みの山畑のべの苗
を新し植べし
○植付て三年経ばれば

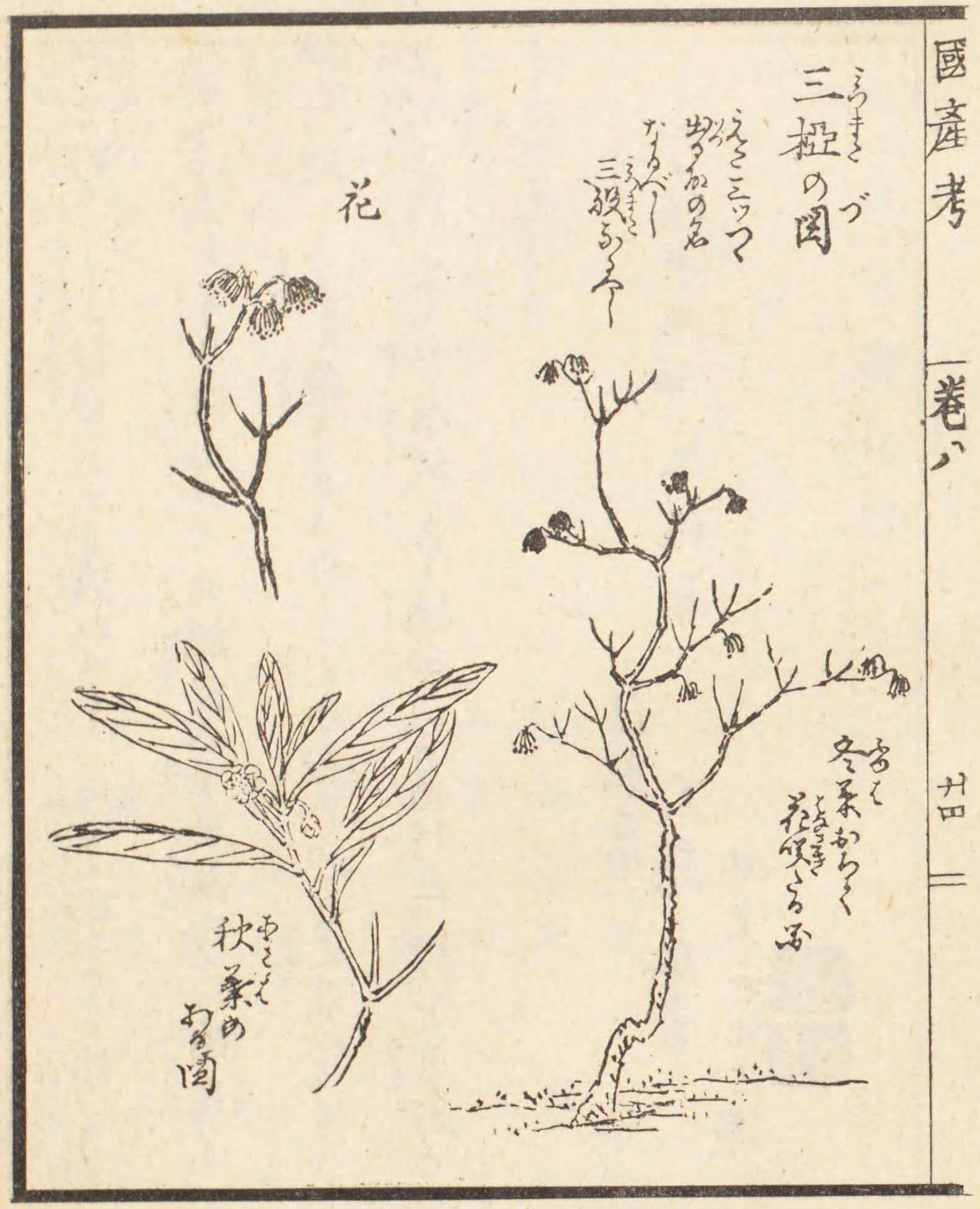
三つまき
苗植
ふる者

苗
一年立



凡六七尺にも伸る也又二三尺位に伸ざるもあり其時は胴中よりたわめたるは元より指伐にすべし○根伐するれ冬に[illegible]もちて四五尺位に伐揃へ末の頭そろへ中に結束一トたばへ[illegible]根の端に結び揃け紐に蒸て皮をむき干揚貯ひ置用ゆる時は水に浸しくづして臼にて[illegible]てたゝき紙に漉るれ楮[illegible]に混じるよりも[illegible]略して記さば

○此三ツ股の枝三ツづゝ出るが自然の道理にて呼名とする[illegible]見及ぶ所駿州奥津中井辺に作り紙を漉く



國産考 巻八

三椏の図

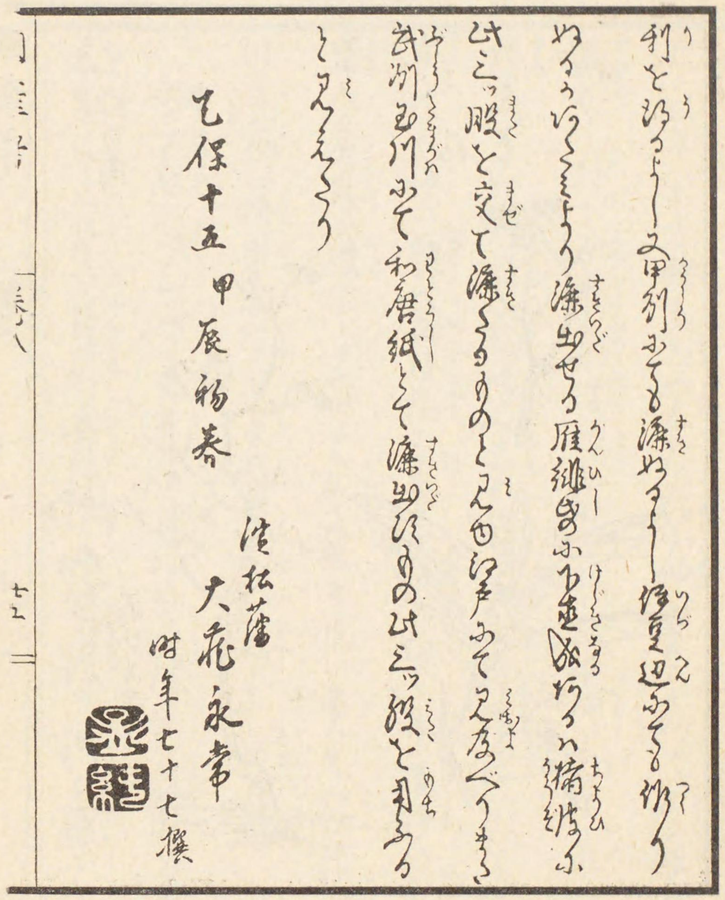
枝三ツづゝ出るゆゑの名なるべし三股なり

花

冬葉おちて花咲く所

秋葉のある図

廿四



三極文獻目錄

關義城

書名	著者或は發行者	發行の年
大和本草　卷十二	貝原益軒	寶永六年
和漢三才圖會第八十四灌木類	寺島良安	正德二年
大和本草辨正（卷十・卷十二）寫本	小野蘭山	寛政十一年以後
大和本草訛正　寫本	小野蘭山	同　右
本草綱目啓蒙　卷十	小野蘭山	享和三年
廣益地錦抄　卷一	伊藤伊兵衞	享和四年
草目六部畊種法　卷七	佐藤信淵	天保三年
*廣益國產考　卷五、八	大藏永常	天保十五年
本草啓蒙拾遺　寫本	黑田齊清	未詳

＊結香培養新說	梅原寬重	明治十年
三極培養新說	梅原寬重	明治十四年
實驗集說三極栽培法	大谷直臣	明治二十年
林地三極栽植見込書（大日本山林會報告第六四、六五號）	藤田克三	明治二十年
三極栽培錄	瀧　正古	明治二十一年
美都滿多	石母田彩	明治二十一年
＊增補挿圖三極栽培錄	瀧　正古	明治二十二年
新發明法三極速收實驗說	引野禮太郎	明治二十二年
三極栽培並製造法	秋田縣農商課	明治二十二年
三極栽培調書　寫本	兼松正紀	明治二十二年
改良三極蕃殖法（改良三極培養實驗錄）	池谷佐平	明治二十三年
興產會社設立趣旨（石見國三極栽培及製紙）	未詳	未詳
三極栽培報告	近藤喜則	未詳
三極栽培要錄	望月塊三	未詳
三極栽培實驗錄	中村祐興	未詳
三極林地雜植說	印刷局	未詳
三極培養法並に蕃殖の主意書	農工省公報	未詳
三極栽培法	本田幸介	明治二十五年
特用作物論	吉田正一	明治三十年
三極栽培要錄	吉井源太	明治三十一年
日本製紙論	著者不明（印刷札幌）	明治三十一年
特有作物論	茂呂彌五三郎	明治三十二年
三極栽培要錄	佐々木祐太郎	明治三十四年
貿易作物論	齋藤賢道	明治三十六年
工業用植物纖維	横井時敬	明治三十七年
工藝作物の話	堀井楓水	明治四十年
三極栽培新書（附錄楮皮及楮樹栽培法）	土佐紙業組合製紙試驗場業務功程報告	明治四十一、二年度
三極皮組成分析試驗		

製紙原質篇		
製紙原料篇		
三椏栽培法（紙業雜誌 第五卷 第九號）	佐伯勝太郎	明治四十二年
三椏原料各種比較分析試驗	中村恒	明治四十三年
三椏試驗成績（紙業雜誌 第五卷 第一號）	井上齋治郎	明治四十三年
三椏栽培法及立枯病（紙業雜誌 第六卷 第三號）	土佐紙業組合製紙試驗場業務功程報告	明治四十三年度
三椏、楮等の纖維及リグニン（同 第六卷 右 第一號）	土佐紙業組合製紙試驗場	明治四十三年
中國各縣の楮及三椏（同 第六卷 右 第十一號）	高知縣立農事試驗場調査	明治四十四年
常陸那珂郡及石見鹿足郡の三椏栽培方針（同 第七卷 右 第二號）	森嘉吉	明治四十四年
工藝用農作物	農商務省商工局	明治四十四年
化學工業全書 製紙術	鈴木教策	明治四十五年
丹生郡殿下村の三椏栽培	佐伯勝太郎	明治四十五年
三椏の栽培と造林	福井縣自治民政資料ノ內	明治四十五年
島根縣大原郡三椏栽培事業沿革概要	岐阜縣	大正二年
	大原郡役所	大正二年

三椏、楮の栽培及び刈桑の利用	妹尾光太郎	未詳
楮、三椏栽培法	土佐紙業組合製紙試驗場業務功程報告	大正四年度
島根縣の楮と三椏、島根縣立農事試驗場	橋口佐太郎 篠田與作	大正四年
三椏及大麻栽培調査（農業彙報 第五）	鳥取縣內務部	大正六年
三椏栽培錄	鳥取縣內務部	大正六年
漂白法に依る三椏皮及楮皮試驗	土佐紙業組合製紙試驗場業務功程報告	大正七年度
＊三椏考（紙業雜誌 第十三卷 第一號）	關彪	大正七年
工藝作物各論 第一卷	吉川祐輝	大正八年
三椏に關する調査	農商務省山林局	大正九年
三椏栽培の栞	西村儀之助	大正十三年
製紙原料に關する調査	長野縣內務部	大正十三年
岡山縣紙業一班	岡山縣內務部	大正十四年
三椏生產地視察報告（紙業雜誌 第二十卷 第五—八號）	村井 倉片 井健 熊四郎 虎操太郎	大正十四年
＊內閣印刷局研究所調査報告第十七號 三椏皮に就ての研究報告		昭和二年

＊内閣印刷局研究報告第三號		昭和十一年
三椏の研究（第五報）	今井久男 佐伯祐二	
三椏皮の叩解と三椏紙の性質に就て		
＊内閣印刷局研究報告第四號　三椏の研究（第六—七報）		昭和十二年
叩解度測定に及ぼす二三の影響に就て	今井久男 相原彌吉	
常壓蒸煮に於ける苛性ソーダ消費量及還元糖溶出量に就て	今井久男 石川福次郎	
工藝農産物要覽	農林省農務局	昭和十二年
製紙原料作物の栽培と取引	高知縣經濟部	昭和十二年
三椏纖維の二三の性質に就て（製紙技術官協會會報第八號）	今井久男	昭和十三年
梅原寛重翁と其著結香培養新說（紙及文具第十二卷第十號）	關義城	昭和十四年
印刷局納入ジゲ三椏に就て　第一輯	高知縣製紙原料納入組合聯合會	昭和十四年
印刷局納入ジゲ三椏に就て　第二輯	同右	昭和十五年
内閣印刷局研究報告第五號		
三椏の研究（第八—十報）	今井久男	昭和十五年
三椏纖維の二三の性質に就て		
三椏の柔軟細胞に就て	今井久男	
三椏紙の伸縮	今井久男	

備考　＊印を附したるは本編に聚錄せる代表的三椏文獻なり。

三極紙標本小註

三極は製紙原料として利用されるやうになつてから日があさく、楮や雁皮に比して、品種に於ても、產地に於ても限られて居る。業者間では生漉(きずき)といへば楮を原料とした紙を謂ひ、改良紙といへば三極を使つたものを謂ふさうであるが、之を見ても原料としての楮や雁皮の間へ三極が割り込んでいつた經歷が現はれてゐて面白い。然し三極として獨得の持ち味のある事は敢へて贅言する迄もなく、我が國の紙幣を見てもよく判る。而して、此處には一般に知られてゐるものから標本を選定した。

尙ほ掲載標本及本小註に付ては、榛原店主中村直次郎氏から多大の援助を與へられたことを玆に附記する。

一、局紙　(E 3 一尺五三×二尺〇五) 福井縣今立郡岡本村產

明治八年四月十八日政府は紙幣寮内に抄紙局を設け、紙幣用紙の製造に着手した際、三極原料を新式化學的處理により純白精良なる紙料となし、それを獨特の抄造法により、強靭な紙を製出した。而して俗に之を局紙と稱して居たので、今に此の名がある。現今福井縣下に產するものを第一とする。

二、民藝紙　（二尺〇五×三尺三）島根縣八東郡岩坂村產

この土地で紙を漉き初めたのは何時頃か明らかではないが、明治時代和本表紙の粗紙を漉いたのに始まると考へられる。約十年程前松江商工奬勵館の指導により趣味の紙を漉き、土地の業者が分業的に各種の紙を作り、一括して內地及關東州に販路を擴めたのが、此の民藝紙である。

三、改良半紙　（複寫用紙）（尺八一×一尺一）愛媛縣喜多郡大洲町產

南豫地方は藩政時代には製紙業が盛んであつたが、一時衰微の傾向を示した。其の後日淸戰爭頃から、大洲、宇和兩產紙組合の設立により三極の薄物が盛んに出るやうになつた。最近の複寫用紙の大半は此の地の產である。

四、駿河半紙　（尺七三×一尺）靜岡縣庵原郡松野村產

天明の頃富士山麓に三極の野生して居るのを發見して、富士川畔の松野で未晒三極紙を漉き、江戶に賣り出したのが、之の初めである。明治時代には速記用紙として廣く用ひられた。其の後藥品を以て晒し、江戶川半切、改良半紙等も漉くやうになつた。

五、熱海雁皮　（一尺三〇×一尺七一）靜岡縣熱海市

江戶幕府の儒官柴野栗山翁が熱海に入浴中、雁皮草の野生して居るのを見て、土地の名主今井半太夫と圖り雁皮紙を漉いた。爾來盛んとなり、半切紙として江戶で販賣し、當時の文人墨客の趣好に投じた。天保年間江戶の名物詩にまで詠はれるやうになつた。之等は金花堂、今井、榛原で販賣して居た。金花とは蕘花卽ち雁皮の事である。明治時代に至つて雁皮の代りに三極を使用した（武藏野

第二十四卷第二號參照)。此の見本は五、六年前に漉いたもので、現今は作つて居ない。

六、三椏雁皮　(模造雁皮)(一尺七五×一尺三三)岐阜縣武儀郡牧谷產

上代に厚様と名つけた紙があるが、之は主として詠草紙として使用した。最近に至つては雁皮原料の不足の爲め、三椏を使用する。扇子地紙等に使はれる。

七、筆きれず半切　(尺六〇×二尺)鳥取縣八頭郡佐治村

薄手で平滑、筆きれずといつて、一般に愛用されて居る。佐治谷は楮、三椏の栽培をして居たが、明治二十年以後半切紙の抄造が盛んとなつた。元來山陰地方の製紙季節は雨雪の日が多く、自然乾燥に困難である爲め、熱氣乾燥機使用に適する三椏紙の抄造が一入盛んとなつたものである。

八、色楷田　(半切紙)(尺六二×二尺)鳥取縣八頭郡佐治村產

厚いものは昔は證書として用ひられた。楷田とは播磨國楷田村の事であるが、約二百十數年前因幡國某が此處に至り漉き方を習得して歸國し、此の紙を漉き出したのが起源であるといはれて居る。之も筆きれずと同様の理由により三椏を以て漉かれたのである。尙ほ楷田は一般には厚紙が多い。

九、改良唐紙　(二尺三一×四尺六二)高知縣吾川郡伊野町產

土佐では百二、三十年前既に三椏を原料として漉き出したが、明治十二、三年頃煮熟劑として苛性曹達を使用するに至り、爰に始めて三椏纖維の純良なる眞價を知るに至つた。此處に掲げた紙は揮毫用、衣裳の模様の圖案用紙として愛用されて居るものである。

十、透寫用圖引紙　(一尺八六×二尺六六)高知縣吾川郡伊野町產

三椏の纖維は他の普通纖維に比し著しく光澤を有し且つ細長なれば、之を紙に仕上げると地合がよく強い光澤のあるものになる。それで一般に改良圖引紙

三極及三極紙考

として愛用される。

昭和十五年十一月三日印刷
昭和十五年十一月十日發行

定價參圓

王子製紙株式會社編纂

編輯者　成田潔英　東京市麹町區有樂町一ノ一〇
發行者　藤田甫　東京市麹町區有樂町一ノ一〇
印刷者　島連太郎　東京市神田區美土代町十六番地
印刷所　三秀舍　東京市神田區美土代町十六番地

發行所　東京市麹町區有樂町一ノ一〇
王子製紙株式會社販賣部總務課