

## 凡 例

1. 本場は固と帝室林野局の事業に資する目的を以て置かれたる關係上自から其の試験も實地的なるを本旨とす
1. 試験事項にして未だ完了せざるものと雖も速かに其の成績を發表して斯業に利益ありと認むる資料は本誌に掲載す
1. 資料には大正十一年十一月本場設置以來施行し來れる試験事項の中造林に關する成績を掲記せり、尙ほ試験事項を異にするものは更に卷を改めて刊行せんとす

昭和三年十二月六日

帝 室 林 野 局 林 業 試 験 場

# 林木種子の自給と其注意

## 目 次

### 緒 言

I. 種子の選擇	1 頁
〔1〕 産地	1 頁
〔2〕 母樹	2 頁
〔3〕 結實程度	6 頁
〔4〕 成熟	24 頁
〔5〕 種實の色澤, 大小, 輕重, 着生位置	28 頁
〔6〕 採集時期	36 頁
II. 採集種果の處置	44 頁
〔1〕 種實乾燥方法	45 頁
自然乾燥方法	45 頁
(1) 陽光乾燥法	45 頁
(2) 日蔭干による方法	45 頁
人工乾燥法	46 頁
(1) 火氣乾燥法	46 頁
漸進乾燥方法	47 頁
豫備乾燥	47 頁
豫備乾燥室	50 頁
乾燥室内溫度	51 頁
乾燥室内濕度	52 頁
種子の脱離	52 頁
(2) 蒸汽乾燥法	55 頁
(3) 乾空氣法	55 頁
〔2〕 種子の脱離	56 頁



(1) 脱離方法	56 頁
一. 乾燥の度に應じて臨機脱種せしむる方法	56 頁
二. 乾燥中繼續して脱種操作を行ひ絶えず採種する方法	56 頁
(2) 乾燥脱離に對する注意	57 頁
(3) 脱離方法に基く乾燥方法の新舊	58 頁
〔3〕 乾燥試験成績	60 頁
(1) 供試料並に乾燥成績	60 頁
(2) 乾燥要素	61 頁
(3) 換氣裝置	67 頁
(4) 穂實乾燥程度の比較	68 頁
(5) 種子の精選	69 頁
(6) 乾燥方法と種子の品質	73 頁
(7) 收穫數量	74 頁
(8) 乾燥操作中失はるる種子中の水分量	75 頁
(9) 乾燥状態の不同	75 頁
1. 陽光乾燥	76 頁
2. 火氣乾燥	77 頁
(i) 室内の温度並に氣流の状態	77 頁
(ii) 乾燥室内に於ける熱の分布	85 頁
(iii) 乾燥不同の豫防	85 頁
(iv) 乾燥設備	85 頁
III. 種子品質の鑑定	89 頁
〔1〕 純量率の鑑定	90 頁
〔2〕 發芽率の鑑定	90 頁
(1) 發芽の操作を行はざる方法	91 頁
(2) 發芽の操作を行ふ方法	91 頁
水	93 頁
温度	104 頁
酸素	106 頁

光線	108 頁
〔3〕 發芽勢	118 頁
IV. 調定價格の決定	131 頁
V. 種子の數量單位	134 頁



# 林木種子の自給と其注意

長谷川孝三

## 緒言

從來御料林經營に當り造林用種子は主として地方種苗商より購入するを常とするも其品質良好ならざるものあるのみならず動もすれば發芽能力なき古種子等を混するものなきを保せず。且產地母樹の如き果して商人の唱ふる所なりや否や疑はしきもの亦靜からず。抑々林業は其性質上生産果物を數十百年の後に至りて收むるものなるが故に造林當初に於ける種苗選擇の如何は實に斯業盛衰の岐るる所、吾人林業家の遠く慮り深く究めざるべからざる所以なり。凡そ林木種子は其品質の支配せらるる要素尠からざるべしと雖も產地母樹の如何は一般に最も關係する所大なりと唱へらる。然るに此の點に於て既に疑はしき市販の種子を殊更用ひて悔を百年に遺すが如きは吾人の採らざる所なり。

幸にして御料林は立木地面積約八十餘萬町歩を有し森林の分布は暖帶より寒帶に跨りて各種の林木豊富なるを以て其結實を適當なる方法によりて採集乾燥し尙之を貯藏して凶年に備ふる等低廉にして優良なる種子自給の方策に出づるは造林上の所謂根本要義にして林業經營上有利なる事言を俟たず。而して種實の採集乾燥並に貯藏等に就ては由來屢々研究論議せられ是に關する知見の發表せられたるもの尠からざるべしと雖も吾國に於ては未だ一定の準據すべき方針あるを聞かず。依て數年來主要林木たる ヒノキ、スギ、アカマツ、其他二三の樹種に就き其採集、乾燥、貯藏、其他事業上必要なる一般取扱方法を調査し目下繼續試験中なるも既に得たる成績にして地方實行者にとり參考たるべきものあるを惟ひ取敢ず其一部を取纏めて茲に之を刊行し他日の増補を期せんとす。

## I. 種子の選擇

### 〔1〕 產地

抑々種子は其產地母樹の如何を考慮せざる限り一般には其發芽率、純量率其他一二の條件に依りて其良否を略ぼ知り得らるべしと雖、其は單に現在の品に對する利用價值の判定、播種量の算出、或は價格の調停、等に資せんが爲の檢定に止まり、眞に其の品質の良否を支配す



べき根本要素たる産地、母樹等の條件に對しては今日之を鑑別するの術なし。而して種子産地の問題に關しては既に Cieslar, Englar, Dengler, Roeser, Somerville, Schwappach, Wibeck, Mason, Towney, 其他學者の研究調査せられたるもの多く近年 Eneroth 氏<sup>(1)</sup>亦 マツ種子の産地と之が造林成績に及ぼす影響とを調査し「地方並に海拔高を異にせる マツ の種子を混同せざること及産地の平均温度不明なる場合には之を使用せざること」等を擧げて一般森林家に警告する所あり。斯くして知見の發表せられたるもの今や尠からざるものと雖之を要するに分布廣汎なる林木にありては、氣候風土の影響を蒙りて自ら其の性質を異にし多くは之を種子に由りて遺傳すべきが故に其の取捨選擇の如何は延て造林の成績に影響する所尠からずとなし、母樹の年齢以上に重要視するに至れり。即ち造林用種子は須らく其の産地の判然せるものにして其形質良好なるものを採らざるべからずとなせり。然るに現在市井に販賣せらるるものは其産地の如き甚だ疑はしく、而も之が鑑別 全く不可能なる 今日に於ては、林業經營者たるもの宜敷く此處に意を用ひ、在來の購入方法を捨てて直接採集の方法を採り其産地と造林すべき地方の氣候風土とを考慮し彼我相似たる所を以て之を選ばざるべからず。

### 参 考 文 献

Hans Burger.—Untersuchungen über das Höhenwachstum verschiedener Holzarten.  
Mitteilungen der Schweizerischen Centralanstalt für das forstliche Versuchswesen. 1926 s. 82.

### 〔2〕 母 樹

抑々經濟林業に於ては價值ある木材を出來得る限り多量にして且保続的に生産するを以て其根本義となすが故に先づ造林事業に於ては其地方に最適最良の種苗を選採採集せざるべからず。假りに種實が母樹の形質を遺傳するものなりとせば種子の採集に當りては須らく茲に意を用ひ其産地、形質、年齢、經濟關係等を考慮し各地方に應じて適當なる母林を選定し依て以て所産木をして母樹と同形質或はより以上たらしめ茲に優良林を形成せしめざるべからず。Möller 氏に依れば恒続林施業は事業區固有の種子と其所産苗木とを要求し外來系種苗の使用を禁ぜり。然れ共之れ獨り恒続林施業の場合に於てのみならず既に一般造林上常に唱へられたる所なり。

(1) Eneroth.—Reports of the Swedish Institute of Experimental Forestry. No. 23, 1927 p. 59.

頃次一般に其産地詳ならざる市井販賣の種子を造林用に供するの危険を慮り漸次之を直接採集に仰ぐに至れるは斯業上誠に悦ぶべき傾向なりと謂ふべし。而して由來産地問題に就て説く所を見るに其前提として恰も造林すべき地方所産の種苗は何れも其地に對して最適最良なるものなりとなせるが如きも果して外來系のもの總てが不適當にして其地方産のものは何れも最適なりとなすの妥當なりや否やに就ては聊か疑なき能はず。即ち現在林に於て天然になると人工撫育になるとを問はず其成立する林木個々に就ては假令樹種を同うするも其形質に於ては必ずしも同一なりとなす能はざるものあるを観るべし。或は樹幹の通直なるあり。旋回振轉するあり。樹冠樹皮より枝葉の末に至る迄其形態性質を少しく仔細に觀察するとき生長の遲速、材質の良否と關連して其種類の多種多様なるに一瞥を與するなるべし。而も吾人は未だ僅に其一部分を認識するに止り果して今日觀る所を以て品種と見做し得るや否やに就ては知るべからずと雖も少くも一分内に於てすら今日既に斯の如し。従て之等多種なる林木中には必ずや林業上よりして採るべきものと採るべからざる性質のものとあるべし。單に現在相に就てのみ之を論ずれば現時所在の森林は即ち其地に生立するものなるが故に之れが所産の種苗は外來系ならずと稱し得べきも或は前世樹にありては如何なる系統なりしや測り知るべからず。加之假令嚴正なる意味に於ての在來系統なりと雖も之が今日迄其純系を保持し得たるの理由なく必ずや其間幾多の遺傳單位の錯雜混淆せるものあるべし。果して然りとせば在來系統中の樹種に於ても亦林業上採るべきものと然らざるものとに區分せらるべきは何人も容易に首肯し得らるる所なるべし。由來農園藝に於ては其生産並に經濟上最も意義ある品種問題に關して研究せられたるもの尠からずと雖も、成熟時期の長年月に亘る林業樹種にありては其研究亦容易ならざるを以て此の方面に就ては深く究めたるもの少し。吾國に於ては僅かに スギ、ヒノキ、アカマツ、ケヤキ、等二三主要林木に關して其種別を認めらるるに及びて、漸次世人の注意を喚起するに至れるのみ。斯の如く其系統品種に關しては今日辛うじて其一部を認識するに止り其委細は殆んど之を知るに由なきが故に學者は須らく之を研究して其の闡明を期すると共に將來純系を淘汰し偶然變異に依る良型を選び順ては優良品種を交配に依て得るの理想に到達せざるべからざるも事業實行者は敢て現在林に就て所謂林業に適すべきものと否とを仔細に觀察識別して忠實に之を取捨選擇するを以て其第一義となし更らに思ひを内外各地に致し適木良種を廣く他に求めて樹種の變更材種の改良を計るを以て其第二となす。斯くして林業上の希望種に就ては専ら其増殖を圖ると共に一面不適、不良種の根絶を期し植物界に於ける自然の競争を有利に指導するを以て吾人の任務なり



と信ず。是に於てか林業技術者たるもの深く此處に意を用ひ從來の如く單に外來系ならざるの故を以て樹を選ばず直に採種養苗するが如きは深く之を憤み先づ以て母樹たるべきものに付ては其形質を吟味し樹型整齊にして斯業上重ねて其存立を希望するが如きものを選択して地方毎に母樹母林を査定せざるべからず。Carlos G. Bates 氏<sup>(1)</sup>は昨年、Journal of Forestry 誌上に於て、“Better seed, Better trees.”なる題を掲げて母樹選擇の必要なる所以を力説し最近亦 Hans Burger 氏は カラマツ、樹幹屈曲性の遺傳を論じて愈々世人の注意を喚起する所あり、而して一度母樹母林を設定せば假令選外不齊木に結實ありとも之を顧ることなく専ら優良母樹を基として其結實豐饒なる時期に於て採收し之を貯藏して凶年に備へ所謂良種子自給の方策に出でざるべからず。若し夫れ樹齡の問題に至りては人各々知見を異にし例へば母樹幼齡（スギ、ヒノキ、アカマツ 等に於て十年乃至三十年）<sup>(2)</sup>なる場合は其苗木時代並に造林後の生長佳良なるの故を以て幼齡母樹亦可なりとなすものあり。或は生育旺盛なる壯齡樹（約五十年乃至七八十年）を採らざるべからずとなすあり。或は老木は既に自ら長壽を全うせしものなるが故に其性質は種實に依りて次代植物に遺傳せらるべしとなして専ら母樹老木説を唱ふるあり。而して母樹老齡なるときは其種子多くは疵なりと稱せらるるも當場に於て二三老杉種子に就て調査したる所に依れば必ずしも然らざるものあり。茲に其成績の一部を掲ぐれば次の如し。

第 1 表

供 試 料

記 號	品 名	樹 齡	産 地	採集年月日	備 考
1	日光並木杉	280 年	栃 木 縣 日 光 町	大正十二年秋期	樹齡は地方にて通稱せらるる所による
2	地蔵尊送杉	1500 年	岐阜縣惠那郡加子母村小郷	大正十四年十一月	〃
3	鬼 杉	500 年	長野縣西筑摩郡王瀧村里宮	昭和二年十一月	〃

發 芽 率

記 號	品 名	發 芽 率 %	備 考
1	日光並木杉	35	試料は未精選なり
2	地蔵尊送杉	20	
3	鬼 杉	19	

(1) Carlos G. Bates—Better seeds, Better trees. J. of F. 1927. p. 130.

(2) 林木種子の産地及遺傳性に関する試験 農, 林, 試, 報, 第十號, 四二一頁

依是觀之老杉種子と雖も未精選のままにて尙且相當の發芽力あるを知るべし。試に日光並木杉種子の品質と同年秋期に採集せる東京府南多摩郡淺川町小ヶ澤御料地二十五六年生杉造林地所産種子の其れと比較すれば凡そ次表の如し

第 2 表

日光並木杉種子	精選に供したるもの	I 肉眼により選別せる純正種子	發芽率……35 %
		I <sub>2</sub> 原試料のままのもの	發芽率……29 % 純量率……81 % 容積重……37.171 g. 質 重……2.754 g.
	精選したる一帯種子	II 精選せる種子を肉眼にて選別せる純正種子	發芽率……45 %
		II <sub>2</sub> 精選一帯種子	發芽率……38 % 純量率……84 % 容積重……37.849 g. 質 重……3.005 g.
	III 同二帯種子		發芽率……17 %
	小ヶ澤御料地産スギ種子 精選せざるもの		發芽率……58 % 容積重……33.540 g. 質 重……3.630 g.

備 考 本局種子鑑定内規に依れば スギ、ヒノキ、アカマツ 種子等の容積重は其純正種子一合の重量を以て示す定めなるも茲には供試數量の關係上、百立方厘の五回秤量平均値を以て表示せり、質重は總て千粒の平均重量なり。

然れ共一母樹の結實必ずしも同一樹に生じたる花粉にのみよれりとなす能はざるべく、健全なる整齊木の結實と雖も其中には或は衰弱不齊木の花粉を受けたるものあるやも知るべからざると同時に、幼壯齡木の結實亦老木の花粉を受けたるなきを保し難し、然れども假りに幼壯齡木の種子が其の母樹の花粉のみよりして結びたるものなりとするも、斯の如く長命の特性が次代に遺傳するものなりとせば、現在多くの幼壯齡木中には既に其の性質を受けたるもの多々あるべき筈なるを以て、現存せる老木の種子のみ長命の特性を有し、將來老木となるべき素質を有する現在の幼壯齡木の種子には其の性質なしと斷する能はざるべし。斯の如く單に現在相にのみ拘泥して、徒らに幼壯の母樹を顧みず、殊更種實の採集困難なる老木をのみ採擇するが如きは林業經濟上一考を要すべしとなすものありて遽かに是を斷定し難く、加ふるに樹種立地等の關係によりて亦一樣なる能はざるも少くも現時所在の老木は其土地の氣候風土に適應して健全なる發育を遂げ既に長壽を全ふせるものなるが故に其性質は又、其種子を介して第二次植物體に遺傳すること多かるべし。されば種子の採集に當りては先づ



母樹の形質を吟味し老木を得べき所に於ては之を選び、得べからざる所に於ては少くも樹齡四五十年以上のものを採りて、共に結實良好なる年度に於て採集精選せば略、過なかるべし。

### 参 考 文 献

- Kienitz, M.—Formen und Abarten der gemeinen Kiefer. Z. f. F. u. J. 1911. s. 4-32.  
 Mayr.—Waldbau. s. 119.  
 L. Fabricius.—Keimfähigkeit des Samens alter Tannen. Forstwissenschaftliches Centralblatt 1928. s. 694.  
 Busse.—Welchen Einfluß übt das Alter der Mutterkiefer auf die Nachkommenschaft?  
 Z. f. F. u. J. 1924. s. 257.  
 Jacob. Roeser.—The importance of seed source and the possibilities of forest tree breeding.  
 J. o. F. 1926. p. 38.  
 Hans Burger.—Die Vererbung der Krummwuchsigkeit bei der Lärche. Schweiz. Zeitschr. f. Forstw. 1928. s. 208.

附記 針葉樹の毬果を表すに Zapfen (cone), なる語あるも吾國にありては、毬果と同義のものに毬實あり、鱗果あり、球果ありて人により使用を異にす故には Zapfen を毬實と云ふ。

### 〔3〕 結 實 程 度

林木の結實豐饒なる場合には所産種子の品質亦佳良なるもの多きも所謂凶作の場合には得て品質良好ならざるは常に吾人の経験する所にして Toumey 氏亦其著 (Seedling and Planting in the Practice of Forestry) に於て「凶作の時は一般種子の品質不良なり」と述べたり。大正十二年は概して ヒノキ、スギ 等の結實は豐饒なりしが故に種子の發芽率も亦從て大なるものありしも翌十三年度にありては不作の地方多く偶々採集し得たるものに於ても其品質著しく不良にして嚴選せる種子と雖も前年度の未精選種子に及ばざるが如きものあり。茲に其一例を擧ぐれば次の如し。

第 3 表

年 度	産 地	樹 種	未精選種子 發芽率 %	風選種子發芽率 %		優良種子量の未 精選種子總量に 對する發芽百分 率 %
				甲	乙	
大 正 十 二 年	當場附屬廿里御料地	ヒノキ	39.5	45.4	5.2	85.3
	〃 高尾山御料地	〃	13.4	15.2	0.6	87.7
	〃 〃	〃	16.0	18.0	1.4	88.1
	〃 梅木平御料地	〃	27.2	31.2	2.6	85.9
	〃 〃	〃	21.2	24.0	2.8	86.0
	〃 〃	〃	28.1	33.2	2.6	83.3
	〃 〃	〃	35.4	41.2	2.8	85.0
	名古屋支局中津出張所部内御料地	〃	45.8	49.8	29.6	80.2

大 正 十 二 年	本曾支局妻籠出張所部内御料地	ヒノキ	30.3	31.4	10.2	94.7
	當場附屬小ヶ澤御料地	スギ	54.8	58.0	26.2	90.0
	〃 高尾山御料地	〃	40.2	44.4	10.0	87.8
	〃 〃	〃	40.0	43.6	12.8	88.3
大 正 十 三 年	本曾支局中津出張所部内御料地	ヒノキ	1.9	12.2	1.0	8.3
	名古屋支局太田出張所部内御料地	〃	2.4	17.8	1.0	8.2
	本曾支局上松出張所部内御料地	〃	8.3	25.4	3.8	25.5
	〃 〃	〃	10.2	21.0	2.4	41.8
	當場附屬廿里御料地	スギ	10.8	17.0	1.8	59.4
	名古屋支局太田出張所部内御料地	〃	16.5	20.8	1.2	47.9

斯の如く所謂結實豐年にありては採集のままにて精選せざるも既に相當の發芽率を有すれども大正十三年の如き不作年度に於ては風選によりて其大部分を選外とするも尙且つ選良種子の發芽率は前年度の未精選種子に及ばざるものあるを觀るべし。

而して豐と謂ひ凶と稱するも概括的にして樹により所に依り又觀察者或は觀測の方法を異にするに従ひ必ずしも一樣なる能はず O. J. Lakari 氏は針葉樹の結實豐凶に就て述べて曰く「種實の收量豐富なりとて直に以て豐年なりとなす能はず孤立木は年々殆んど結實を見るも鬱閉せる林分内のものにありては唯或年々に限らるべし、一般に鬱閉せる中年或は若き林分内の林木が豊富に毬果を着けたる年を豐年と云ふ」と又 Toumey 氏は「林木種子が豊富になりし時を稱して其樹種の豐年と云ひ然らざる年を凶年」となせり而して結實の程度を表示するにも一定の準據すべきものなく Schwappach 氏は之を四種に別ちて

大豐 (Sehr gute) ..... 100

豐 (Gute) ..... 50

中 (Mittel mässige) ..... 25

凶 (Geringe) ..... 0

とし Wimmenauer 氏は大豐を 1 とし以下 2/3, 1/3, 0 となせり、Goebel 氏は

豐 (Volle)

並 (Mittlere)

稍凶 (Geringe)

凶 (Fehljahre)

と唱へ Hagemann 氏は豐饒の年を vollen Samenjahre, とし次に天然並に人工更新用として價值ある種子の收量比較的少き年を halbe Samenjahre となせり。Schotte, Günnar 氏も



略同様の區別をなせり。Eberts 氏は穂實の最大結着量を基とし穂實數量が其最大量に對して 70 %以上なるときを豊 (volle Samenjahre) とし、40 %~70 %のときを並 (mittlere Samenjahre) となし、10%乃至 40% なる時は稍凶 (geringe Samenjahre)、10% 以下なるときは凶 (Fehljahre)、となせり。又 Blomquist, Nylander 氏等は「フィンランド」に於て穂實生産の多寡と購買状況とを考慮して結實好況年度 (günstige Samenjahre) と不況年度 (ungünstige Samenjahre) とに分けたりと謂ふ従て結實豊凶の程度を表示すべき慣用語にも種々なるものあり。

例之

豊 (sehr gut, reichlich, vollmast, full seed year)

並 (ziemlich gut, ziemlich reichlich, halbe mast, mittelmässig, half seed year, medium seed year,)

凶 (wenig, etwas, geringe mast, poor or partial seed year,)

大凶 (sehr wenig, sehr gering, nichts, nichts nennenswert, off year, failure, complete failure,)

等あり。吾國に於ても

大豊、豊熟、極めて豊作、大豊作、

豊、稍豊、豊作又は並作以上、普通作以上、平年作以上、豊産、豊作に近し、

並、並作、平年作、

凶、稍凶、概して凶作、多少結實、凶作に近し、結實悪し、凶作若くは辛うじて並作、

大凶、凶作、皆無、不作、大凶作、結實極めて不良、

等種々なる語を以て其意を表し尙ほ之れに種子の品質(上, 中, 下)等を附加する場合あり。一例を挙げれば第四表の如し斯の如く從來慣用せらるる結實程度の標準は何れも三階乃至五階級に類別せらるるも別段の數的根據なく單に豊と謂ひ凶と稱するに過ぎず、然も實地に果して如何なる程度の結實状況を稱して(豊)と謂ひ(大豊)となすや(並)と(稍凶)との區別は何を以て其標準となすやに至りては未だ適確なる解釋なかるべく、云はば(大豊)は即ち(豊)に勝り(凶)は(並)に劣るを知るのみ、之れ畢竟するに其程度を定むるに一定の規準なく唯外觀上の概念によりて之を認むるに過ぎざればなり。而して今日既に數的標準を併用せしものありと雖、多くは單に穂實着生數量にのみ重きを置き實際穂實の品質條件に就ては之を考慮せざるが故に何れも全しとなす能はざるべし。抑々植物が開花結實するは其目的たる

第 4 表

種	年 度	大正4年	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	昭和1	2
ア	秋	凶(F)	並(中)	並(上)	豊(中)	並(中)	豊	凶(下)	凶	豊(中)	大凶(F)	大豊(上)	大凶(F)	凶
	三	—	並(中)	並(上)	並(中)	凶(中)	—	並(中)	—	豊(上)	並	豊(上)	凶	並
	開	並(中)	凶	凶(F)	豊(上)	並(中)	並(中)	並(上)	凶(下)	豊(上)	並(中)	豊(上)	凶	並
	吉	並(中)	凶	凶(F)	豊(上)	並(中)	並(中)	並(上)	凶(下)	豊(上)	並(中)	豊(上)	凶	並
ヒ	西	—	凶	凶	並	凶	並	凶	並	豊(中)	凶	凶	凶	—
	九	豊(上)	並(中)	並(上)	並(中)	凶(中)	並(中)	凶(下)	並	豊(中)	凶	並	凶	—
	關	凶(中)	凶	凶(F)	豊(上)	凶(中)	凶(中)	凶(下)	凶	豊(上)	凶	並	凶	並
	帝	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
カ	宮	大凶	大凶	凶	豊(上)	凶	大凶	並(中)	凶	大豊	大凶(F)	大豊	大凶(F)	並
	野	凶	凶(F)	凶	豊(上)	凶	凶	並	凶	大豊	大凶(F)	大豊	大凶(F)	並
	知	大凶	大凶	凶	並	凶	大凶	凶	並(中)	大豊	大凶	大豊	大凶	並
	光	凶	大凶	凶	—	凶	大凶	—	—	大凶	大凶	大豊	大凶	凶
カ	富	豊	大凶	凶	—	—	大凶	豊	凶	大凶	大凶	大豊	大凶	凶
	士	凶	大凶	凶	—	—	大凶	豊	凶	大凶	大凶	大豊	大凶	凶
マ	山	—	大凶	凶	—	—	大凶	豊	凶	大凶	大凶	大豊	大凶	凶
	信	凶	大凶	凶	豊(上)	凶	大凶	豊	凶	大凶	大凶	大豊	大凶	凶

備考、本表は山林彙報に依る。



何れも次代植物を形成せんが爲なるを以て即ち第二次植物を形成するに充分価値ある種實を結ばざれば其間何等の意味なかるべし。林業上結實豊と謂ひ因と稱するは樹上に着生せし種實數量の多寡に非ずして實に利用し得らるべき種實の出来不出来を意味するものなるが故に假令種實の生産夥多にして樹枝折れんばかりに撿むと雖も之が何等価値なき批種子ならんには一粒だに結實せざりしと何等異なる所なけん。大正十三年十一月中、岐阜縣武儀郡美濃町宇古城山御料地（母樹見込樹齡三十乃至四十年）並に大正十三年十一月中、岐阜縣惠那郡岩村町宇城山御料地（母樹見込樹齡二十五乃至三十一年）に於て採集せしヒノキ、種實の如き相當數量ありしも之より脱離せられたる種子は發芽率（前者は 2.4% 後者は 1.9%）何れも 2% 前後なりしが如き、又昭和二年秋期に當場見本園にて觀察したる「ネグンドカヘデ」の如き外觀上結實恰も豐饒なるが如きも事實は殆んど批のみにして發芽力ありと認むべきもの僅に 1% にも及ばざりき。是れに依て見るも外觀上の結實必ずしも發芽力ある種子の生産を意味せざるものにして Holmerz 氏も亦極地森林限界地方に於ける觀察に依りて同様の意味を述べたり。されば結實豊因の程度は生産種實の數量と共に品質と共に依りて之を表示せざるべからず。然るに従來結實の程度は一般に種實着生の多寡を概見せるのみにして苟も着生せる種實は其が利用し得べきものと否とに拘はらず單に着生多きを以て豊となし然らざるものを以て因となせるも之れ眞の結實程度を意味するものに非ざるべし。然りと雖實地事業にありては豫め種實の着生状態の大體を知るは事業計畫上常に必要なるが故に斯の如き場合の調査は之れを「結實程度」の調査と劃然區別すべきものにして或は「種實（種果）着生状況」の調査と稱するを寧ろ至當となすべし。之を調査せんとせば先づ母林に於て標準木を選定し其個々に付て種實着生の有無を調べて標準木に對する着生木の本數割合を求め更に着生量に付ては樹種、年齡、樹冠の大きさ、立地等を考慮し着生せる量が其樹の満度の場合に對する數量割合を査定し其平均を求めて、平均着生歩合となし、本數歩合と併せて表示せば略着生状況を知り得べし。尙種實着生數量に付ては満度に對する割合を求むるの外一樹毎に着生の全量秤量若しくは目測に依りて査定するも一方法たるべし。茲に當場附屬地に於て調査したる種實着生状況の一例を擧ぐれば第 5 表第 6 表の如し。

第 5 表

調査地	樹種	樹齡	種實着生の有無	着生數量		備考	調査地	樹種	樹齡	種實着生の有無	着生數量		備考	
				容積 c.c.	重量 g.						容積 c.c.	重量 g.		
II 野 御 料 地	ヒノキ	1	+	210	65.5	調査本木數 100 本 年齡 16 年 調査年度 1928 年	II 野 御 料 地	ヒノキ	54	+	25	8.5	調査本木數 100 本 年齡 16 年 調査年度 1928 年	
		2	+	360	168.5				55	+	—	—		
		3	+	30	15.0				56	+	—	—		
		4	+	—	—				57	+	125	55.5		
		5	+	—	—				58	+	5	1.0		
		6	+	300	76.0				59	+	25	17.5		
		7	+	840	402.5				60	+	—	—		
		8	+	—	—				61	+	—	—		
		9	+	87	55.5				62	+	100	41.0		
		10	+	260	104.0				63	+	—	—		
		11	+	790	338.0				64	+	—	—		
		12	+	630	284.0				65	+	5	1.5		
		13	+	290	129.5				66	+	—	—		
		14	+	—	—				67	+	—	—		
		15	+	550	116.0				68	+	—	—		
		16	+	850	341.0				69	+	—	—		
		17	+	—	—				70	+	—	—		
		18	+	1100	417.5				71	+	25	11.5		
		19	+	900	419.0				72	+	—	—		
		20	+	300	68.0				73	+	—	—		
		21	+	70	30.0				74	+	250	128.0		
		22	+	510	230.0				75	+	—	—		
		23	+	70	22.0				76	+	200	108.5		
		24	+	150	40.5				77	+	—	—		
		25	+	1800	664.0				78	+	—	—		
		26	+	50	11.0				79	+	—	—		
		27	+	400	150.0				80	+	—	—		
		28	+	—	—				81	+	5	0.5		
		29	+	—	—				82	+	—	—		
		30	+	—	—				83	+	—	—		
		31	+	—	—				84	+	—	—		
		32	+	—	—				85	+	—	—		
		33	+	100	33.0				86	+	—	—		
		34	+	—	—				87	+	—	—		
		35	+	30	5.5				88	+	150	55.5		
		36	+	—	—				89	+	200	88.0		
		37	+	—	—				90	+	5	1.5		
		38	+	—	—				91	+	—	—		
		39	+	—	—				92	+	50	18.5		
		40	+	—	—				93	+	5	1.5		
		41	+	—	—				94	+	30	12.0		
		42	+	10	1.5				95	+	150	50.0		
		43	+	5	1.0				96	+	15	8.0		
		44	+	200	83.0				97	+	40	13.0		
		45	+	5	1.0				98	+	90	42.0		
		46	+	280	134.0				99	+	—	—		
		47	+	150	71.0				100	+	—	—		
		48	+	—	—									
		49	+	75	23.0									
		50	+	73	50.5									
		51	+	17	8.5									
		52	+	85	47.5									
		53	+	—	—									
							計		54本 N.S. 46本	13077	5250.5	種實着生本數割合 54 %		
							平均			242.2	97.2	一本當平均着生數量 97 g. (242 c.c.)		



調査地名	樹高 m	樹種	着生の有無	穂實数量		備考	調査地名	樹高 m	樹種	着生の有無	穂實数量		備考
				容量 c.c.	重量 g.						容量 c.c.	重量 g.	
御殿山御料地	1	S.		1025	458.0	調査木本数 100 本 年齢 80 年 調査年度 1928 年	御殿山御料地	54	S.		350	172.0	穂果着生本数割合 88 % 一本當平均着生数量 483 g. (1035 c.c.)
	2	S.		875	412.0			55	S.		500	278.0	
	3	S.		825	417.0			56	S.		575	262.0	
	4	S.		2100	956.0			57	S.		850	367.0	
	5	S.		1250	483.0			58	S.		975	387.5	
	6	S.		475	197.5			59	S.		250	115.5	
	7	S.		1020	418.0			60	S.		400	173.5	
	8	S.		300	102.0			61	S.		100	41.5	
	9	S.		400	197.5			62	S.		500	214.5	
	10	S.		270	82.0			63	S.		500	201.5	
	11	S.		1125	404.5			64	S.		325	136.0	
	12	S.		2400	1234.5			65	N.S.		—	—	
	13	S.		1100	542.0			66	N.S.		—	—	
	14	N.S.		—	—			67	S.		200	94.0	
	15	S.		175	74.5			68	S.		300	127.5	
	16	S.		1015	504.0			69	S.		500	194.5	
	17	S.		800	363.0			70	S.		100	43.5	
	18	S.		1850	866.5			71	S.		1250	575.0	
	19	S.		850	387.0			72	S.		12750	5501.5	
	20	S.		500	234.0			73	S.		1750	810.0	
	21	N.S.		—	—			74	S.		2350	860.0	
	22	S.		800	384.0			75	N.S.		—	—	
	23	S.		900	455.5			76	N.S.		—	—	
	24	S.		225	104.5			77	N.S.		—	—	
	25	N.S.		—	—			78	S.		1850	818.0	
	26	S.		900	427.5			79	S.		625	284.0	
	27	S.		275	131.0			80	S.		750	356.0	
	28	S.		700	293.0			81	S.		1350	592.5	
	29	S.		1350	632.0			82	S.		600	260.0	
	30	S.		750	337.0			83	S.		250	120.5	
	31	S.		200	90.0			84	S.		600	260.5	
	32	S.		1275	596.0			85	S.		375	162.0	
	33	S.		450	195.0			86	S.		225	109.0	
	34	N.S.		—	—			87	S.		1650	730.5	
	35	S.		425	197.5			88	S.		1000	447.0	
	36	S.		150	71.0			89	S.		175	69.0	
	37	S.		1100	487.5			90	S.		675	310.5	
	38	S.		250	127.0			91	S.		1000	235.0	
	39	S.		510	230.0			92	N.S.		—	—	
	40	S.		1175	754.0			93	N.S.		—	—	
	41	S.		1350	627.0			94	N.S.		—	—	
	42	S.		2755	1330.0			95	S.		475	178.5	
	43	S.		1275	581.0			96	S.		600	263.5	
	44	S.		200	69.5			97	S.		2100	998.0	
	45	S.		1300	517.0			98	S.		675	338.0	
	46	S.		600	291.0			99	S.		6700	3592.0	
	47	S.		500	190.5			100	S.		4350	2323.0	
	48	S.		225	98.5								
	49	S.		500	234.5								
	50	S.		350	173.0								
	51	S.		500	187.0								
	52	S.		574	300.0								
	53	S.		625	293.5								
							計				91094	42483.5	
							平均				1035	482.8	

第 6 表

御料地名	甘 里		梅 木 平		御 殿 山		日 野	
調査年度	1927	1928	1927	1928	1927	1928	1927	1928
着生木本数割合%	60	80	75	50	64	88	77	30
平均数量の濃度に 對する着生割合%	69	14	58	38	51	20	55	35

斯くして穂實（穂果）の着生程度は略ぼ、知り得べしと雖、是を以て直に結實の豊凶を卜すること能はざるや明かなり。近年 Sobolev 氏は收實量を求めるに種子の品質を加味して次式を發表せり。

$$\text{收實量} = a \cdot p.$$

$a$  は單位面積より採集し得べき氣乾純正種子の重量にして標準木は少くも 100 本を採用せり。

$p$  は發芽率とす。

由來種子は同一種のものに在りては重きものに優良なる品多く、輕きものは得て良好ならざるが故に假りに種子の良否に依て其重量に輕重ありとせば收實量 ( $a$ ) を求めるに純正種子の重量に發芽率即ち發芽能力ある種子の粒數百分率を乗するが如き一見恰も不合理なるやの觀なきに非ずと雖も少しく之を吟味すれば其の然らざるを知るべし。

$a$  …………… 一樹より採集せる穂實重量

$a$  …………… 採集せる純正種子量の原穂實量に對する重量百分率

$p$  …………… 發芽率

$n$  …………… 單位面積に於ける標準木本數

$m$  …………… 純正種子の單位重量當粒數

$$x = \frac{a \cdot c \cdot m \cdot p \cdot n}{m} = a \cdot c \cdot p \cdot n.$$

$$a \cdot c \cdot n = a \text{ とせば}$$

$$x = a \cdot p.$$

斯くの如く標準木より採集し得たる純正種子量に其發芽率を乗すれば標準收實量を求め得べきが故に之に依て結實豊凶の程度を知り得べし。従て年々各地方の母林に就て標準收實量を求めれば結實程度の調査は統一せらるるが故に茲に優良種實の生産資源確立し造林計畫は合理化して圓滿なる事業の遂行を期し得べく延ては林業上の重大問題たる結實豊凶豫測の解決



に一段の進歩を齎らすに至るべし。而して結實の状態を従來の例に倣ひ或階級に區分して豊凶程度の概況を表示せんとせば既に算出せる結實量を一定標準のもとに類別稱呼せば足るべし。而して類別すべき階級標準に付ては遽かに一定し難く樹種、年齢、並に地方に依りても亦多少其趣を異にせざるべからざるや勿論なりと雖本問題の如きは事業上、緊急統一を要すべきものなるを以て徒らに手を拱いて其成行に委すに忍びず茲に不肖を顧みず敢て一案を提示して識者の高教を乞ふ所以なり。余は結實の程度を分ちて豊、稍豊、並、稍凶、凶の五階級となし或る 12 ケ年間に於ける年々の結實量の中、最多並に最少の二ケ年を除き他の 10 ケ年の成績を平均したるものを指數 100 を以て表し

指數 160 以上に相當するものを	豊
120~160 未滿のものを	稍豊
80~120 未滿のものを	並
40~80 未滿のものを	稍凶
40 未滿のものを	凶

となし斯くして樹種年齢等を異にする毎に區分統一せば始めて豊凶の程度を認識し得べし。而して林木の結實状態は年々著しく相違あるを常とするが故に年平均收實量を求めんとせば平均收實量算定式を用ひざるべからず。Schwappach 氏は平均一ケ年の收實量を表すに次式を用ひたり

$a$ .....豊作年度回数  
 $b$ .....並作年度回数  
 $c$ .....稍凶作年度回数  
 $d$ .....不作年度回数  
 100.....豊作時の收實量  
 50.....並作時の收實量  
 25.....稍凶作時の收實量  
 0.....不作時

$$\text{平均收實量} = \frac{a \times 100 + b \times 50 + c \times 25}{a + b + c + d}$$

例へば 1787~1811 年間に於て

豊作年度	1 回
並作年度	3 回

稍凶作年度	4 回
不作年度	17 回

ありたりとせば

$$\text{一ケ年平均收實量は} \frac{100 + 150 + 100}{25} = 14$$

即ち例示の場合には一ケ年平均收實量は豊作時の收實量に對する 14% に相當するものとなせり。

Schwappach 氏は指數を上記の如くなせるも余は豊凶の程度を 5 階級に區分せるが故に指數は之れを改めて假に豊作時の收量を 100 とし稍豊の時を 70、並を 50、稍凶を 30、凶を 0 とせり依て、

$$\text{平均收實量} = \frac{100 \times a + 70 \times b + 50 \times c + 30 \times d}{a + b + c + d}$$

試に二三御料地に於て年齢、位置、結實状況等を異にする母樹を選びて Sobolev 式に依り收實量を算出したるに第 7 表の如きものを得たり。

第 7 表

出張所名	御料地名	番 號	樹 種	樹 齡	総果全量	脱離せる 純正種子 量 (A)	發芽率 (B)	收實量 (A × B)	母樹の位置	備考
野 尻	北 澤	1	ヒノキ	250	3450	453	14.8	67	林縁澤通孤立	
"	殿	2	"	"	7650	1268	14.2	180	林 内 中 腹	
"	北 澤	3	"	200	6750	755	28.6	216	林 内 尾 通	
"	長通山	4	"	"	13100	1842	30.8	567	"	
"	殿	5	"	"	10850	1691	10.8	183	"	
"	"	6	"	"	4950	664	37.8	251	"	
妻 籠	男 埴	7	"	"	16350	1903	6.2	118	林 内 縁	
"	"	8	"	"	32200	4047	2.6	105	林 内 縁	
"	"	9	"	180	12900	1631	4.6	75	"	
湯舟澤	一	10	"	150	31750	2023	6.8	138	林 内 縁	
"	一	11	"	"	44000	3443	6.6	227	林 内 縁	
妻 籠 林業 試験場	男 埴	12	"	120	3600	695	6.8	47	林 内 縁	
"	甘 里	13	"	79	15800	1993	15.4	307	林 内 縁	
"	"	14	"	"	12750	1238	21.0	260	"	
"	"	15	"	"	10100	1419	12.4	178	"	
"	"	16	"	"	6850	997	9.6	96	"	
"	"	17	"	"	10650	1299	11.5	149	林内疎開箇所	
"	"	18	"	"	4400	544	19.3	105	林 内	
"	"	19	"	"	16500	2386	8.6	205	林内疎開箇所	
"	梅木平	20	"	"	3600	423	29.2	124	林 内	
"	"	21	"	"	6300	906	19.6	178	"	

昭和二年秋季採集



出張所名	御料地名	番 號	樹 種	樹 齡	産果全量 乾重(%) 純正種子 量 (A)	発芽率 (B)	収實量 (A×B)	母樹の位置	備考
"	"	22	"	"	4000	483	14.1	68	"
"	"	23	"	"	4300	664	10.0	66	"
"	"	24	"	"	1700	181	12.8	23	"
"	"	25	"	"	4150	362	10.2	37	"
"	御殿山	26	"	"	4450	634	3.7	23	林 縁
"	"	27	"	"	5150	695	22.9	159	"
"	"	28	"	"	6000	725	19.6	142	"
"	"	29	"	"	2100	302	24.5	74	"
"	"	30	"	"	2450	242	18.0	44	林 内
"	"	31	スギ	150	31750	2023	6.8	138	"
"	"	32	"	"	44000	3443	6.6	297	林 縁
"	"	33	"	100	14600	785	5.5	43	林 縁 孤 立
湯舟澤	—	34	"	39	22500	2205	5.0	115	林 内

本成績に徴すれば生産せられたる産果の量は相當多きに拘はらず種實の品質良好ならざりしが爲め収實數量に於ては著しく少きものあるを見るべし。次に階級別の一例を挙げんに茲にヒノキの一母林あり。過去 12 ケ年間に於ける収實量次表の如くなりとせば其豊凶階級は凡そ次の如し。

第 8 表

年 度	母樹 1000 本 より採集し得 べき種子數量	發 芽 率	収 實 量	結實程度	備 考
1915	129.84	10	12.98	並	豊 23.52 以上
1916	98.10	7	6.87	稍凶	稍豊 17.64 以上 23.52 未満
1917	138.71	9	12.48	並	並 11.76 以上 17.64 "
1918	242.81	12	29.14	豊	稍凶 5.88 以上 11.76 "
1919	142.71	10	14.27	並	凶 5.88 以下
1920	167.31	7	11.71	稍凶	
1921	195.05	10	19.51	稍豊	
1922	62.63	11	6.89	稍凶	(12 ケ年間に於ける収實量の最多 及最少 * 印を除き他の 10 ケ年の 平均を求め之を 100 として豊凶の 度を定む)
1923	320.25	10	* 32.03	豊	
1924	28.17	5	1.16	凶	
1925	290.00	11	31.90	豊	
1926	6.01	4	* 0.24	凶	

而して結實の程度は年により地方により又母樹に由りても異なるものなるが故に或年度或地方に於て結實豊饒なりと雖も同一地方に於て次の年度には最早結實の程度を異にし多くは二三年或は四五年の不作期間を経て次の豊饒年度を繰返すものにして所謂豊年の周期的回帰之れなり。豊年の周期に就ては由來研究せられたるもの尠からず。Renvall, Hagem 氏等は北部「フィンランド」の針葉樹に就て調査し結實年度には樹木の生長極端に少く且つ年輪は明瞭を缺く事實を認め更に其の廣狹を基として豊年の周期を研究せりと云ふ。Blomquist 氏も産果の生産量の多寡によりて之を調べ既往 (1860 年以前) は年輪に依て調査せりと云ふ。Eberts 氏亦豊作の回帰年を調査して周期を求め例へば 14 年間に豊並、稍凶の年度が 12 ケ年ありたりとせば  $\frac{14}{12}=1.2$  を以て採種し得べき結實年度の周期となし 26 ケ年の間に於て 10 ケ年の豊作あらば 2.6 を以て豊年の周期となせり。Hess, R., Weise, W. 氏 (1885) に依れば獨逸に於て松種子の結實周期は二乃至三年 Kirchner (1906) 及 Tubouf, K. F. 氏によれば三乃至五年なりと云ふ。Brüel, G. P. L. (1900) 氏は「デンマルク」に於ける周期は三乃至五年, Schong, C., Hollgren, C. A. (1879) 氏に依れば「スエーデン」にては四年目 Ortenbland 氏 (1900) に依れば「スエーデン」にて松は五年に一回の周期ありと云へり。其他今日迄此種知見の發表せられたるもの尠なからざるものあるべし。而して一般に既往の結實状態は多く年輪の廣狹に依りて査定せらるるも年輪の廣狹必ずしも結實程度にのみ因らざるが故に環境の變化不明なる既往に趨りて其調査を行はんとする場合には須らく周到の注意を要すべし。O. J. Lakari 氏<sup>(1)</sup>も此點に就て次の如き注意を述べたり。『僅かの年輪を調査するも之に依て直ちに既往の結實状況を推知すること能はず。若し年輪の調査を基として結實年度を探究せんとせば試料多大にして偽年輪等なく且つ年々同様の生長をなしつつあるものなることを要す』と。尙ほ茲に結實の程度と年輪の廣狹に關して一考を要するものあり。種子の品質を考慮せざる從來の所謂豊凶と此所に謂ふ収實量との關係之れなり。一度生理的條件並に環境に依て開花結實せるものと雖も其成果に於て例へば産果の生産多量なるも健全種子僅少なる場合と偶々産果の產量は前者に及ばざるも之に包含せらるる種子にして内容充實せるもの多き場合とは母樹體に於ける勢力の消耗果して何れが大なるや遽かに斷すべからざるものあり。されば徒らに年輪の廣狹生長の良否のみに準據して過去に於ける収實量の多少を律す

(1) O. J. Lakari.—Studien über die Samenjahre und Altersklassenverhältnisse der Kiefern-wälder auf dem Nord-Finischen Heideboden. Acta Forestalia Fennica 5. 1915. S. 18.



るが如きは此の點のみを以て觀るも既に不安なるを免れざるべし。而して斯の如く結實程度に豊凶の來る所以に就ては由來諸説あるべしと雖も未だ詳ならずして Toumey 氏も亦豊凶年度の到る原因に就ては未だ確然たる解決を見ずと述べたり。而して其原因として屢々述べられたるものは主として氣象的影響にして「バーデン」<sup>(1)</sup>に於て觀察せられたる結果によれば同國に於ける豊年は其の前年の生長期間に晴天多く大氣乾燥して夏期暑熱加はり且つ屢々驟雨ありて適度に地表を潤ほすが如き氣象狀態なりしと云ふ。

依是觀るに極めて豊作なりしは 1888, 1898, 1900, 1905, 1909 年に於て其前年の氣象狀態は

1887 年 6 月 大體北東風多く 晴, 乾燥, 屢々驟雨あり。

„ 7 月 晴, 暑さ加はり驟雨多く

„ 8 月 前月と同じ

同様に於て 1897, 1899, 1904, 1908 年等何れも氣象は相似たるものありしと云ふ。又 F. Lautenbach 氏も木の結實に就て述べて曰く『三月より八月迄に降水曲線が下り溫度の曲線が昇るときは翌年豊作ならん』と。尤も氣溫のみが結實に影響するに非ざる事は明かにして Hauge 氏も溫度が種子の生産を左右する唯一の因子にあらざる事を述べたり。「バーデン」<sup>(1)</sup>に於ける觀察によれば夏期の氣象狀態が前述と同様の傾向なりし年度に於て尙且豊作ならざりしは林木が前年の豊作によりて勢力を消耗せられたるか或は猛春に寒冷多濕殊に多霜なりし爲ならんと。斯くして前年の初霜並に當年の晩霜も結實に關係ありとせられ Wimmenauer 氏<sup>(2)</sup>も十ヶ年の森林「フェノロジー」調査の結果結實と晩霜とは密接なる關係ありとなせり。是を要するに生長期間に於て多濕較寒なるときは翌年の結實不良なるべきも之に反して高温乾燥にして陽光の照射強く且初霜の害なく又晩霜に依りて開花, 結實等生長の阻止せられざりし場合には結實好適年度たるべしと謂ふ。吾國に於ても信州カラマツの如き多雨多濕を忌み前年の生長期に於て日光の照射強く暑熱烈しくして當年亦多雨ならざる場合には豊作なりと稱せらる。抑々稻作或は果樹類の收量と氣象要素との關係に就ては既に幾多知見の發表ありて論議せられたるもの尠ならずと雖も之を要約するに植物の種類によりて其主動的因子は一樣ならざるも概して生長期間に於ける日照, 氣溫, 降水等與つて力ありと謂ふ。而も未だ全く究め得たりとなす能はざるが如し。林木にありても亦是等氣象因子の支配を享くこと多

(1) Seeger.—Ein Beitrag zur Samenproduktion der Waldbäume im Grossherzogtum Baden. Naturw. Zeitschr. f. F. u. Landw. 1913. S. 539

(2) Wimmenauer.—Hauptergebnisse 10 jährigen forstlich-phönologischen Beobachtungen in Deutschland 1885-1894. Naturw. Z. f. F. u. L. 1913. 11.

大なるものあるべし。而して試に既往十餘年間に發表せられたる吾國林木種子の結實程度を基として之に及ぼす氣象的要素の影響如何を探究せるも其間未だ格別の關係を捕捉し難く茲に論及し能はざるを遺憾とす。凡そ農林業上の目的植物は其根を土壤中に張るも其他の所謂莖幹枝葉の大部分は之を空氣中に曝露するものなるが故に吾人は土壤の理化學的變化に對して常に考慮せざるべからざると同時に大氣現象に對しては殊に之を忽にすること能はざるものあり。斯の如く吾人の取扱ふ植物は其生殖, 營養等の重要な諸器官を空氣中に曝し時々刻々に起る大氣現象の變化を感受しつつあるものなるが故に天氣の變遷即ち氣候が植物の生長繁殖に及ぼすべき影響の甚大なるは今更喋々を要せざる所なり。従て林木結實の狀況と氣候狀態とが緊密なる關係を有すべきは何人も容易に想到し得らるる所なるべし。然り而して林木結實の度と氣象要素との關係に於て未だ適切なる例證を得ざるは畢竟するに本調査資料の何れも實地に符合せざるものあるを以てなるべし。即ち本調査の根本資料たる結實程度を觀るに叙上の如く唯だ漠然と豊, 並, 凶, 等を以て其の概念を表はしたるに過ぎずして別に何等數的標準を用ひざるが如き既に遺憾とする所なるのみならず之と關係ある氣象觀測の成績に於て亦首肯し得ざるものあり。M. Toporansky 氏の『氣候學の調査方法』と題する論文中(氣象集誌第二輯第二卷第二號所載, 中村精男氏譯)「天氣は大氣の下層に於ける現象の現狀なり。氣候は天氣の變遷なり。故に時間に對し又は廣地域に對して取りたる平均數は氣候學者には無用の長物なり。平均と共に極數(個價の最大及最小)を添加し而して個價は皆此兩極の範圍内に在るを示すことあれど此極數も又大要をなすものにあらず。又個價現出の頻度を添加することあるが此頻度も亦天氣及氣候に就ては何等の知識を與ふるものにあらず。例之平均は 2 であり極數は最少 -1, 最大 11 であり頻度は -1 が四回 1 が三回, 2 が二回, 4, 6 及 11 が各一回であるとした所で若し其順序が例へば次の如く

-1, -1, -1, -1, 1, 1, 1, 2, 2, 4, 6, 11.

であることが知れざれば此平均極數頻度が何事を示し得べきや, 各地の氣候を比較するに方りては個價の變遷模様を知ることが肝要である云々」又「現今吾人は氣候學を有す。然るに氣候に就ては全く無知である極近隣のものに付てさへも吾人は平均極數頻度を有せり。然れ共我氣候と近隣地の氣候とを如何に比較すべきやを知らぬ。之を知る方法は時の關係を尊重し個價及其の變遷を尊重するにあらん」と。此言正に味ふに足るべし。翻つて從來の氣象觀測成績を見るに何れも時間に對する平均値と極數, 若くは個價現出の頻度とを掲ぐるものにして或は月表となり年表に纏めたるのみ。然も植物は四季晝夜の別なく時々刻々變化しつつ



ある大気現象を感受し常に其の支配下に置かるるものなるが故に其の成長、生殖等の所謂生活現象と気象との関係を考究せんとせば須らく在來の平均値を棄てて天氣の變遷を尊重せざるべからず。此の點亦實地に添はざる所なりと謂ふべし。尙豐凶の原因調査の容易ならざるは關係の範圍廣汎に互るの故にして或は母樹の生理的條件、立地、環境の變化、被害の有無等をも考慮せざるべからざるが故に遽かに論及し能はざる所以なるべし。

而して尙ほ穂實着生の状況を個々の母樹に就て觀察するときは年々の各個體毎の結實如何は到底豫想し得ざるものあり。茲に其の一例を擧ぐれば、第 9 表の如し。

第 9 表

調査年 年度	I				II							備 考
	No. 1	No. 2	No. 3	No. 4	No. 1	No. 2	No. 3	No. 4	No. 5	No. 6	No. 10	
1925	N.S.	N.S.	S.	S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	S.	I は梅木平御料地をIIは御殿山御料地なることな表はしSは結實せることな示す樹齡何れも約八十年とす
1926	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	
1927	N.S.	S.	N.S.	S.	S.	S.	S.	S.	N.S.	N.S.	S.	
1928	S.	N.S.	N.S.	S.	S.	N.S.	S.	S.	S.	S.	S.	

即ち 1925~1928 年は當地方御料地に於ては一般に結實良好ならずして殊に 1928 年度に於てはヒノキの如き著しく不作なりしも本表の如く或年度に或母樹は結實し或ものは全く不作なるに其翌年にありては恰も前年の結實如何に拘はらざるものの如く或ものは相次いで不作なるあり。又重ねて結實を見るものあり。或は隔年に結實するもの等各自別個の結果を齎らして到底豫想し得ざるものあり。假令數尺を隔てず近接し外觀的條件に於ても何等異なる所なきが如き二本の母樹に就て觀るも一方は相當の着生穂實あるに係はらず他方のものにありては殆んど皆無に近きものあり。其の一例を擧ぐれば次表の如し。

第 10 表

(穂 實 數 量)

産 地	樹 種	記 號	調査年度	樹 齡	直 徑 (cm)	樹 高 (m)	樹冠上着生別穂果數量			穂果總量
							上 部	中 部	下 部	
日野御料地	ヒノキ	50	1927	15	20.4	4.88	315.0	180.0	30.0	525.0
			1928	16	23.8	5.34	11.5	30.5	8.5	50.5
		51	1927	15	20.0	4.51	2.5	1.5	0	4.0
			1928	16	23.0	4.92	8.0	0.5	0	8.5
"	"	52	1927	15	19.2	4.17	480.0	90.0	0	570.0
			1928	16	22.3	4.57	40.0	6.5	1.0	47.5
"	"	53	1927	15	19.0	4.08	6.5	4.5	0	11.0
			1928	16	21.2	4.51	0	0	0	0

(品 質 及 收 實 量)

記 號	上部着生のもの				中部着生のもの				下部着生のもの				收 實 總量	備 考
	種子 數量	發芽率	收實量	實重	種子 數量	發芽率	收實量	實重	種子 數量	發芽率	收實量	實重		
50	31	28.4	9	3.247	17	16.0	3	2.525	3	15.2	1	2.030	13	1927 年度 調査
51	0	—	—	—	0	—	—	—	0	—	—	—	—	
52	52	4.4	2	2.153	9	11.6	1	2.547	0	—	—	—	3	
53	0	—	—	—	0	—	—	—	0	—	—	—	—	

本試験木は何れも當場附屬日野御料地に植栽せられたるものにして互に隣接し外觀上格段の相違を認め得ざるものなるも尙結實状況の全然相反するが如き其主因の果して那邊にありや知るべからず。一般に或は豐作と謂ひ或は凶作と稱するも仔細に各個體を觀察すれば結實の程度には自ら多寡の別あるのみならず所謂豐年に於ても全く結實を見ざるものあり。凶年と稱せらるる年度に於ても個體の結實多量なるものありて一様なる能はず。偶々結實せるもの少數にして不作のもの其大部分を占むるが如き場合には一般に凶作と稱へられ之に反して大勢に於て結實豐饒なる組合せを致さば即ち豐作と稱せらるべし。斯の如く結實の狀態は年により所により且つ母樹個體によりて亦一様なる能はざるが故に之が原因に就ても種々なる因子の綜合せらるるものあるべく從て豐凶豫測の如きは今日至難のことに屬すが故に僅かに地方的經驗に依りて或樹種に對する結實の周期と前年並に當年に於ける氣象の狀態或は花芽の發生狀況、害蟲、害菌其他被害發生の有無等を考慮し或はケヤキ、カラマツ、の如く冬芽の形態伸張模様等を綜合し更に所謂種實(穂果)着生の状況を調査して結實の豐凶程度を窺知するのみ。Müller 氏は同齡林が恒續林に比し種子の生産貧弱なるは一は樹冠相互が開花部形成上必要の部分を損傷せしむるによると云へるが如き亦一面興味ある觀察なりと云ふべし。斯の如く其因て來る所以に付ては遽かに論及すること能はざるも次の如き亦一考察たるべし。抑々植物なる生物體にありては其種族維持の爲め顯花植物にありては開花結實し隱花植物にありては花を見ざるも他の生殖器官によりて子孫の産出を圖り其方法にも有性なるあり無性なる場合もあるべし。而して植物が生殖をなすは先天的素因による所なりと雖亦一般環境其他理化學的刺戟等の誘因も與つて力あり。

凡そ植物は其發生するや或時期に至れば自ら生殖器官を生ずるの性質を有し或は數年ならずして開花するものあり。或は數十年百年を待て始て花を開き實を結ぶが如きの類もあるべく之が生殖作用開始時期の如き種類によりて自ら定まるものなるべしと雖亦外圍の影響によりて其時期の到來に遲速を來すと共に其後に於ける花芽の發生結實をも支配する所 尠からざ



るものあり。一般に光線は開花結實を促進すること多く殊に紫外線の影響大なるものあるべしとは從來唱へられたる所なり。温度も亦開花に密接なる關係あるは常に吾人の經驗する所にして暖熱帶に花多く又之を模倣したる温室に四期花果を見るが如き是れ皆然り。花芽の發生と水分との關係に付ては植物の種類に依りて自ら一樣なる能はざるも概して之が供給多量なるときは植物の發育器官のみ盛に發達して反つて花芽の形成を見ざる場合多きが如し。同様にして營養物質の供給多きに過ぐるときは徒らに莖、幹、枝葉の發育旺盛にして更らに花芽を發生することなかるべきも營養の供給を節し或は嫩條の摘取根部の剪除等に依り養料の攝取を制すれば頗て花果を見るに至るべし。斯の如く植物體にありては生殖と發育の兩作用は並行することなく、個體維持器官の發育盛なるときは生殖の作用なく其作用あるときは發育は從て衰ふるを觀るべし。一般には之を目して營養と生殖との相關現象となし或は生育と生殖の交互作用と稱す。而して種々なる誘因は素因を促して生殖の機會を與ふるも個體にして素因なき場合には如何に誘因ありと雖、生殖を営むことなかるべく又素因ある個體と雖四圍の狀況にして生殖に適合ざる場合例へば氣候の變調、動植物其他の被害等あるときは之が發動を見ることなく將來を待つに至るべし。斯の如く植物の生殖作用は種々なる誘因が其發動を促進する場合あると同時に又或るものは其發動を阻止するが如き原因をなす場合もあるべし。而して假りに生物體が其生命を永久に存続するものとせば自己體の優越せる存在と其安全を期する爲には所謂生活現象中の營養、生長、發育等の働は重要なるべきも、已に死することなしとせば自己の生存には何等の必要なく反つて個體の生活を複雑ならしむる生殖の如きは全く顧らるることなかるべし。然りと雖生物體は或時間の後には必ず其生活現象を永久に停止するものにして即ち生滅の法則に従ひ生れ且つ滅するものなるが故に自然は個體の生存より寧ろ種族の生存を重要視す。從て動物と植物とに論なく一度此の世に生を享けたるものは宇宙の一部空間を占有して自己生存の誇を感ずると同時に己が種族の恒存並に其繁榮を圖るを以て使命となし先づ以て營養、生長、發育に依りて自體を成熟せしめたる後優良なる次代生活體の生産並に其育成に努むる所あるべし。即ち母體の健全なる生長發育は頗て發動すべき生殖に備へ優良なる子孫の生産に資すべき準備たらずんばあらざるべし。林木なる生活體に於て之を考ふるに營養と生長の働に依て種實より發芽し漸次發育して自體完熟整備せば頗て開花結實するに至るべし。而して一回の開花結實には之が爲めに自體の勢力を消耗すること尠からざるものあるべきが故に此際自體の發育は自然停止若くは制限せらるるを常とす。而して豐饒なる結實によりて消耗せられたる個體は或期間或是一年或は數箇年間の努力に依

て體力を恢復し再び蓄積せる潛勢力に依て豐饒なる種實の生産を期する所なるべし。而種も族維持の點より考察すれば母體より其子を生産し其子にして生長發育せば最早種族の斷絶すべき憂なかるべきを以て母體は其使命を果せるが故に既に死するを以て當然となすが如きも由來生物は種族の維持繁榮のためには時に自己の生存を犠牲となす場合あれ其常には能ふ限り其安全を期し生産の如きも唯一個或は一回を以て足れりとせず數個或は數回之を行ひ且つ母體は成るべく長命して子孫の育成を圖らんことを期せり。されば母體纖弱にして結實に依る體力の損耗を回復し能はざりしが如きものは格別とし一般には頗て之を回復し環境にして適順なりせば樹種により略特有なる或周期を以て常に結實を見るべし。茲に氣候其他一切の環境が適當にして且つ年々一樣なる場合を假定し一母林に於ける結實の狀態を考ふるに各母樹にして生理的條件宜しきを得たるものは順調なる氣候に應じて開花結實すべく多くの母樹中には本年實るものあり明年實るべきものあり、或は其後に於て實るべきものもあるべし。斯くせば頗て結實回歸の周期に順次到達すべきが故に再び母樹を繰返して生産するに至るべく從て一母林に在りては連年絶えず相當の結實を觀るべきの理にして若し結實年度を異にする母樹の本數が一周期間に適當に分配せらるる場合には年々の收實量は略其母林の平均收實量を示すに至るべし。然るに環境は年々必ずしも植物の開花結實に適當せずして風雨、寒暑の氣候變調により或は害蟲、害菌其他の被害等、外國の影響を蒙ること尠からざるが故に假令母樹の生理的條件に於ては至極適當なる年度にありても充分なる結果を觀る能はざるのみならず批あり、未熟なるあり、或は全く結實せざるが如きものありて其影響にして廣汎に亙るときは當年不作なるべき母樹と相俟て愈々凶徴を呈すべく其翌年の環境が結實に適するが如き場合には先づ其の年度に實るべきものに於て實るの外前年の不作に依り體力を左程消耗せざりしものにも相當の結實を觀るに至るべし、而も其年に於て尙ほ條件不適當なる場合には翌々年或は其後に順延せらるべきが故に一度良好なる環境に遭遇せば之等の母體は一齊に豐饒なる結實を見るに至るべし。勿論環境如何に適當なる場合と雖も體力衰損して之が回復期にあるものは専ら生長發育に努めて開花することなかるべし。而して體力回復すべき所謂回歸年は樹種によりて略一定なるべしと考へ得らるるが故に或年度に於て一齊に豐饒なる結實を致し其後氣候其他の條件が年々順調なりせば或周期を以て再び豐々たる結實を觀るべきも其年度に於て偶々條件不適當なりせば幾何の結實をも觀ずして翌年を待つに至るべし。從て氣候其他の條件に大なる變調なき場合には大體に於て或る周期を以て豐凶の回歸するが如き傾向を呈すべく之れ吾人の現に經驗しつつある自然の狀態なるべし。若し夫れ生殖の人工



促進の如きに至りては吾人未だ多くを知らず。農園藝にありては夙に其が誘因に着眼し花果を欲する場合には生育を節し發育増大を欲する場合には花芽の生産を制して巧みに之を應用せるありと雖、林木に付ては未だ利用せらるるの域に至らず。往年 Busse 氏<sup>(1)</sup>は十八九年生歐洲アカマツに付て嫩條の摘取、根部切斷等に依る刺激の爲め開花の促進を試みたるに好果を奏したりと謂ひ Planke 氏が樹脂採收資木の種子が然らざるものより劣れりとなせるに對して之を反駁し一般に適當に刺激せる場合には著しく開花を促すものなりと唱へたるも未だ實驗的興味を誘うに過ぎざるべし。

### 参 考 文 献

- 明永久次郎氏。—林木の環境因子たる氣候に就て。林、會報、1928 10 卷、5 號  
 佐々木隆次郎氏。—本道及樺太に於ける主要林木の結實年度。北、林、會報、十八卷、三號  
 窪田圓平氏。— $\pi$  屬の結實年度決定方法。北、林、會報、十八卷、五號  
 F. Lautenbach. — Meteorologie und Forstwirtschaft, Allgem. F. u. J. Zeit. 1927. November.  
 Gœbel. — Wiederkehr der Kiefern Samenjahre in Preussen. Zeitschr. f. F. u. Jw. 1886. S. 722.  
 F. Lautenbach. — Meteorologie und Forstwirtschaft, Allgem. F. u. J. Z. 1927. S. 459.  
 Schmidt. — Bestandesalter und Samengüte im Fichtensamenjahre 1921/22. Zeitschr. f. F. u. Jw. 1923. S. 490

### [4.] 成 熟

凡そ生物は叙上の如く自體の生長が一定度に達するときは生殖作用を営むものにして顯花植物に在りても或時期に至れば一時其の發育機能を休め或は永久に之を停止して果實を結び種子を産して己が後繼の育成に努むる所あり是れ生物體として免れ得ざる死に對しての準備現象に外ならず。斯の如く種子は次代植物を形成すべく所謂種族保存の重大なる使命を有するものなるが故に母體の一部に在る時は或期間盛に營養分を攝取して其の内容の充實に勉め遂に第二次植物體の發育に充分なる養分を貯藏し其の準備を終らば所謂成熟を完ふせるものにして茲に初めて母體より離れて新たに獨立せる生活體となり得べし。而して種子の發芽力は成熟せるものに於てのみ有するものにして然らざるものには發芽の能力なきや否、或は成熟せざる以前に於ても已に發芽能力ありや否やに就ては由來諸説ありと雖要するに發芽現象と成熟の意義とを識らば自ら闡明せらるべし。抑々種子の發芽とは種子の生長現象の第一次のものにして或は胚の開舒とも謂ひ得べし。明峰正夫氏は其著農業種子學に於て『種子は植物

(1) Busse. — Blüten und Fruchtbildung künstlich verletzter Kiefern. Forstwissenschaftliches Centralblatt. 1924 S. 325.

生機の伏在する所にして假令一時其物質の變化細胞の増殖を中止するも若し一度外界の諸誘因に促さるときは其中に貯藏せられたる物質は變態及循環を初め次で細胞の増殖を來たし所謂生長發育なる機能種子内に勃興し遂に胚の一部は種皮外に露出するに至る。此の現象を稱して種子の發芽とは謂ふなり』と。以て其意を盡せり。Graves 氏は『種子の發芽は生長に伴ふ現象にして先づ種皮の破裂に初まり次で幼根或は子葉(單子葉類)の破出するを謂ふ』と。H. C. Müller 氏は『種子の發芽とは潜伏狀態より植物體に發育する過程の狀態なり』と。斯の如く『種子の發芽』とは内容物が所謂成熟と反對なる變化をなして生長し胚の一部が種皮外に伸張し出づる現象を謂ふ。依て發芽には胚の完備を要件とするも必ずしも種子全體の完熟を要せざるものにして是れ往々にして未熟種子の克く發芽する所以なり。而して植物體が種子を生産し又吾人が之を採集するの目的は單に發芽のみを要求するに非ずして將來之を生育せしめて母樹と同質の健全なる次代植物を形成せしめんが爲にして同時に之れを植物體より觀れば即ち其種の永久の存続を全ふし得る所以なるが故に假令發芽し得べき種子と雖も其内容未だ完熟せざるが爲、生育の望みなきか或は辛うじて發育するも早熟且つ纖弱なるべきが如きは所謂使命を全うし能はざるものにして造林用として亦價値なく或は死種子と何等異なる所なかるべし。是れ吾人の種子採集に當りて須らく其の成熟を待たざるべからずとなす所以に外ならず。抑々種子發芽の狀態を觀察するに常に叙上の如く單純にして正規の發芽をなすもののみならず。時に異狀を呈するもの亦尠なからず。茲に發芽の狀態を大別すれば凡そ次の如くなるべし。 1. 正規の發芽をなす場合 2. 纖弱なる發芽をなす場合 3. 異狀なる發芽をなす場合

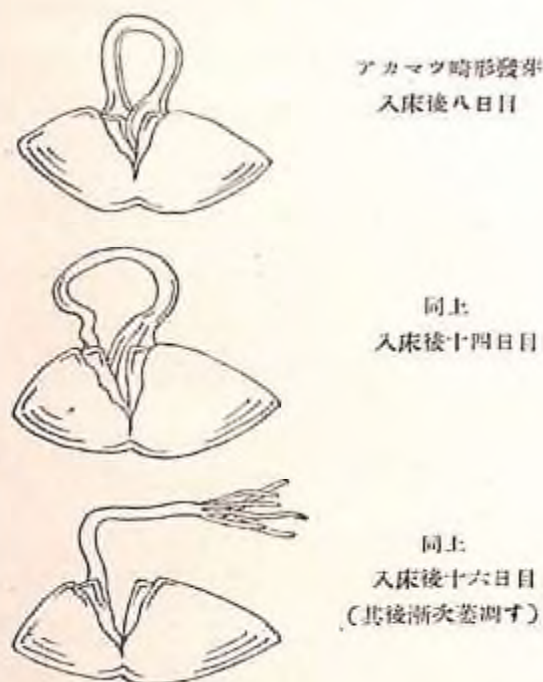
而して異狀なる發芽即ち畸形的發芽<sup>(1)</sup>と稱せらるるものの中にも種々なる場合ありて多胚形成種子にありては双生芽となり又子葉大きく下枝葉扁平にして其根部は分れて二本となれるものあり。或は Hanck 氏<sup>(2)</sup>の所謂「胚子の位置轉換せるもの」にありては子葉の先發を來たすべく又胚の一部例へば子葉の部分のみ健全なるも其根部は既に死滅するが如きあり。或は種子の中央割裂して莖部の先發するもの(第一圖参照)等ありて一樣なる能はず、凡そ發芽鑑定試験に於ては之等異狀の發芽をなせるもの或は極めて纖弱なる發芽のもの等は將

(1) Kujala, Viljo. — Untersuchungen über den Bau und die Keimfähigkeit von Kiefern- und Fichtensamen in Finnland. 12. Communications ex Instituto Quaestorium Forestalium Finlandiae Editae 1927.

(2) Haack. — Über die Keimung und Bewertung des Kiefern Samens nach Keimproben. Zeitschr. f. F. u. Jw. 1906. S. 441.



## 第一圖



來成木の見込なきものとして正規の發芽をなせるものとは別個に之を取扱ふも而も鑑定に當り何等格別の異狀を呈せざりしものと雖總てよく發育し將來成木すべしとなす能はざるべし。即ち現今發芽の操作を行ふ鑑定法に在りては「與へられたる資料の中には現に發芽能力ある種子が幾何の割合に含まるるや」を識るのみにして其發芽力ありと認定せるものの總てが、林地、圃場の實際に於て發芽し生育するの能力ありや否やに就ては豪も保證する所に非ざるなり。従て現に鑑定發芽率の外尙ほ播種床に於ける實際發芽率、生育率、或は得苗率等の考慮せらるる所以なるべし。されば徒らに發芽率のみを信じて其成熟の度を忽にするが如きは吾人の採らざる所なり。而して茲に成熟の度を判定するの必要に迫らるるも樹種により殊に完熟せば數日ならずして母體より離脱飛散するが如きものにありては其程度を豫測すること甚だ困難の事に屬すべし。エノキ、クハ、カウソ、サンザシ、クルミ、等は果皮の軟化並に其着色の程度によりて略推知し得べきも一般に針葉樹にありては充分變色乾燥するに至らば種子飛散するを以て其適期を識ること困難なるべし。而も大體は其年の氣候並に既往の經驗等によりて地方及樹種による採種の時期は略ぼ豫想し得べく尙ほ外觀毬果着色し來らば試料を採りて開鱗の模様、種子の色澤並に其内容等を檢し着色充分にして内容物質固定し健全にして缺

くる所なしと認めらるるに至らば其の時期の到來を知るべし。勿論成熟の度は母樹個體に依りて夫々相違あるべきが故に採集に當りては頗く之等を取捨選擇せざるべからず。抑々種實が成熟或は發芽の場合其の各期に於て含有化學成分に種々なる變轉を來すべきことは夙に學者の注目せる所にして農園藝種子の成熟に付ては生理化學的研究尠からず。

Slorer 及 Lewis 氏の蜀黍種實に就て、或は Lucanus 氏のライムギに就て行ひたる各熟期に於ける分析の成績に依れば成熟の度進むに従ひ漸次糖類は減少して澱粉の増加せるを見るべく Appleman<sup>(1)</sup> 及 Miller 氏の馬鈴薯の成熟に關する生理化學的研究によれば熟度進むに従ひ糖類減少して澱粉増加し蛋白質亦増量すと云ふ。Schulze 氏のハウチハマメに就ての試験に依れば「アミノ酸類」は未熟種子中に多くして成熟するに従ひ著しく減少すと云ふ。又「デキストリン」は成熟せる種子の中にのみ存し未熟のものに發見せられずと云ひ或は未熟の種實には多量の炭水化物を含有するも成熟の度進むに従ひ其の量を減じて脂肪を増加するものにして従て脂肪質の種子も未熟なるときは澱粉を含有すと云ふ。<sup>(2)</sup> 又 Herbert 氏<sup>(3)</sup> によれば成熟せる「ココヤシ」果實中の瓦斯は未熟のものに比し窒素の量多く酸素は脂肪形成の爲め胚により使用せられて著しく減少せりと云ふ。又未熟の果實には多量の有機酸、タンニン、澱粉等を含有するも成熟期の進むに伴ひ有機酸、タンニン、等は漸次分解され澱粉は糖化せらるるに至ると云ひ最近米國に於ては「エチレン」或は「プロピレン」を用ひて果實を着色せしむると同時に天然成熟と同じく酸、タンニン等を消失せしめて糖分の増加を來さしめ所謂人工成熟に成功せりと聞く。近時田所哲太郎氏、荒木芳子氏<sup>(4)</sup> の米の成熟に關する化學的研究によれば種子中に含まるる「フッスフッチツド」の量は又未熟と成熟、未發芽と發芽等其時期の異なるに従ひ一樣ならずと云ふ。尙ほ Czapiek 氏<sup>(5)</sup> の著述になれる「植物生理化學」に依れば Stoklasa 氏は蕪菁の休眠種子中に 0.45% の「フッスフッチツド」を見たるも養分なき砂排上に 5 日の後、發芽せるものには 5.22% ありたりと。又 Schulze 及 Frankfurt 氏によれば未熟種子中には 0.50% なりしも成熟種子中には 1.23% を見たりと云ふ。尤も Mc. Clelland 氏の成績に依れば反つて未熟種子に其の含有量大なるものありしとも稱せ

(1) C. O. Appleman.—A chemical and physiological study of maturity in potatoes, J. of Agr. R. 1926, P. 569.

(2) 鈴木梅太郎氏。一植物生理化學、三〇九頁

(3) Herbert, D. A.—The gas in the coconut. Philippine Agric. 11: 177-179 1923. Bot. Absts. 1923 P. 808, 5440.

(4) 田所哲太郎、荒木芳子氏。一米の成熟に關する化學的研究。農學會報、昭和三年、三〇三號

(5) F. Czapiek.—Biochemie der Pflanzen, 1922, Band. 1. S. 77.6



らるるが故に種子の「フッスフッチツド」含有量は成熟せるもの必ずしも多しとのみならず能はずして其傾向は一定せざるやの観なきに非ざるも特定の樹種に就ては種實の熟度と「フッスフッチツド」の含有量との關係は又興味ある問題たるを失はざるべし。林木種子に就ても亦蛋白質、脂肪、炭水化物、酵素其他の方面よりして其熟度を判定せらるべきも未だ其域に達せず。而して一般に種子の成熟が氣候と密接なる關係あるは明らかにして「フィンランド」に於て種子の成熟が夏期の気温と密接なる關係ありとは多くの研究者 (Renvall, Schotte, Hagem, Wibeck 氏等) の發表せられたる所なり。尤も Hagem 氏は 5 月より 9 月迄の 5 ヶ月を論じ Wibeck 氏は 5 月より 8 月迄の 4 ヶ月を指すが如き其期間に付ては多少の相違あるも均しく成熟と氣候との關係密接なるの點に於ては一致する所なり。即ち之を按ずるに催花より完熟するに至る期間を通して、多雨多濕と陽光の不照は最も之を忌むも之に反して所謂五日一風十日一雨の順を得て適度の降水と充分なる陽光の照射を恵れたる場合には順調に成熟すべき以て完熟の時期も從つて早かるべく、個樹或は其部分的に付て觀るも、陽光の直射下にあるものは熟すること早く之に反する部分のものは從て遅かるべし。されば現在に於ては叙上の如く其熟度の鑑別し得べきものは豫め之を鑑別し然らざるものに於ては充分其年の氣候を考慮して採集の時期を過らず少しく其時期を失すれば忽にして飛散し去るが如きものは殊に留意を要す。一般には多少遅るるとも尙早きに失せざる様實地事業に干渉する者の特に注意を要する所なり。尙ほ本問題に付ては目下試験中に屬するを以て一先茲に筆を擱き尙今後の成績に俟つ所あらんとす。

### 参 考 文 献

- Ives Sumner Albert:—Maturation and germination of seeds of *Ilex opaca*. Bot. Gaz. 1923. P. 60.  
 Mantaro Kondo.—Über Nachreife und Keimung verschieden reifer Reiskörner. Berichte des Ohara Institute. Band 1. Heft. 3.  
 Pack, Dean A.—After-ripening and germination of *Juniperus* seeds. Bot. Gaz. 1921. P. 32.  
 Harry V. Harlan and Merritt N. Pope.—Development in immature barley kernels removed from the plant. J. of Agr. Res. 1926. P. 669.  
 Mildred E. Lyon.—The occurrence and behavior of embryoless wheat seeds. J. of Agric. Res. 1928. P. 631.

#### 〔5〕 種實の色澤、大小、輕重、着生位置

種實の色觀は其種皮の彩色によるものなるも同一樹種と雖も其色澤は自ら異なるものあるのみならず樹齡を同うし母樹を同ふするも將又結果を同うする場合に於ても種子の色澤は必ず

しも同様なる能はざるべし。Wimmer 氏 (1906) によれば産地によりて結果の開鱗に難易あり且つ種子の色澤にも濃淡ありと。又 Hanck 氏 (1906) は種子の色に濃淡あるは光線の照射に適應せんが爲めの作用にして光線強き南方にあるものは色澤濃厚なるも北方のものは其色淡白なりと謂ひ、Schotte 氏 (1905) は産地を異にすれば種子の色も一樣ならずして南方のものは最も濃厚なりとなせり。之に反して Schmidt 氏 (1926) は歐洲アカマツに就て成熟せる種子の色澤淡白なるは翼を脱落して表面の剥けたる結果なりとし何人も種子を摩擦せば表面剝離して淡白となるを觀るべしと。尙ほ種子の淡色なる場合を舉げて未熟なるもの、枇のもの、素質によるもの、乾燥等の操作により品質を害することなく褪色せるもの、との四つとなし色澤によつて種子の郷土を云々するは意味をなさずと謂へり。Hagem 氏 (1917) も略同様にして種子の色澤に付ては成熟の度を考慮せりと謂ふ。斯の如く種實の色澤に關しては論議せらるゝ所一樣ならずと雖も、假りに其色澤如何が種子の品質に關係ありとせば事業上亦配慮すべき事に屬すべし。Hesslink Medel 氏によれば歐洲アカマツ種子の色澤は發芽並に其後の生育に密接の關係ありて、種皮黒きものは發芽すること早きも淡色のものは遅く所産苗木の生長も亦前者のもの良好なりと而も黒色種子は豐年に多しと云ふ。宮下保雄氏<sup>(1)</sup>に依れば「吾國南部溫暖地方のクスは北部産に比し色淺くして灰白色を呈し所産苗木の生育も良好なり」と。吾國アカマツ、クロマツ、等の種子に就て觀るも淡色のものに枇或は未熟と認めらるゝもの多きは常に吾人の經驗する所なり。試に二三アカマツ種子に付、色澤、大小、比重等によりて類別播種し其經過を調査せる一例を舉ぐれば第 11 表の如し。

(1) 宮下保雄氏。一樟種子の産地と其性質。大日本山林會報、大正七年、四二二卷、一八頁



斯くの如く種子の色澤が往々其品質に關係ありとせば、造林用種子の選擇に當りては須らく此の點にも考慮を拂はざるべからず。種子粒の大小輕重亦其品質に影響あるべしとは何人も容易に首肯し得べき所にして、既に Noerdlinger, Schlich, Badoux, Engler, Heyer, Hess, Mayer, Munn, Boecker, Schott, Tournay, Jacobs 氏其他研究せられたる者尠からず、E. Meddel 氏も歐洲アカマツ種子に付きて『穗果の長さ、容積、重量、開鱗の難易と發芽力との間には密接なる關係なきも、種粒の大きさ、重さとの間には關係あり』と謂へり。茲に先づ種子重量の大小と發芽並に生育との關係に就て觀るに重き種子必ずしも發芽力大にして重量小なるもの必ずしも能く發芽せずと言ふ可からざるも、概して重量大なるものは實質多量にして發芽力も強く其後の生育亦旺盛なるが如し。Korniso 氏が大麥、小麥、燕麥にて試験の結果は大粒のものの發芽良好にして且つ生育中病害に對し抵抗強く收穫物の品質亦良好なりしと云ふ。尤も種粒重大なるものより必ずしも一個の優良なる苗木を得ずして時に双生苗を得る場合なきにしもあらず。殊にアカマツ種子に於て其例多し。而して一般に種子の重量を表はすには一定粒數の重量(或は一定重量當粒數)にて示す場合と一定容積當重量にて示す場合とあり。前者は所謂實重にして後者は容積重なりとす。而して實重は克く種子の重量を示すものなるが故に假りに重量大なる種子優良にして然らざるものは良好ならずとせば、實重の大小によつて種子の良否は略選別し得らるべきも而も總ての場合に於て然りとなす能はず、況や容積重に至つては必ずしも其の標準たる能はざるべし。抑々容積の測定は種子の形狀、大小、量器の大小、種類等に依て誤差を生ずるのみならず測定者を異にするときは同一量と雖も亦異なる量として測らることあるは常に吾人の經驗する所なり。即ち基準たる容積に於て既に斯の如くなるを以て容積重の大小必ずしも常に種子品質の如何を示すものとなすべからず。次に種子粒の大小も其品質に影響する所尠からざるべし。凡そ種子粒の大小を來す所以に付ては其原因亦尠なからざるものあるべく、Boecker 氏は穗果の大きさ、種實着生位置、立地、氣候並に母樹の生理的條件等を挙げたり。而して茲に種實の大粒となるべき場合を考ふれば先づ其土地が溫暖なること、肥沃なること、母樹は壯齡にして發育良好なること、穗果は優勢なる枝に適度に着生し且つ充分陽光を受くること等なるべし。次に種粒の大小と品質とに就て Pittauer 氏に依れば  $\frac{20}{100}$ ,  $\frac{15}{100}$  の篩によりて唐檜種子を三分して大中小に組分けせるに發芽率は中粒のものが最も良好なりしと云ひ吾國に於てもカラマツ、アカマツ、スギ、ヒノキ等に付て既に同様なる結果を得たるものあり。一般に種子粒大なるものは品質優良にして發芽並に其後の生育良好に所産苗木亦從て強大なるも、小粒のものは其内容に於て既に貧弱なるの



産 地、記 號	樹 齡	種 類 別 粒 數 割 合 (%)																	
		重 (比重 0.95 以上)						中 (0.85 以上 0.95 未満)						輕 (0.85 未満)					
		大 粒			小 粒			大 粒			小 粒			大 粒			小 粒		
		黒	斑	白	黒	斑	白	黒	斑	白	黒	斑	白	黒	斑	白	黒	斑	白
		丸	長	丸	長	丸	長	丸	長	丸	長	丸	長	丸	長	丸	丸	長	丸
愛知県丹羽郡東村愛知出張所部内八曾御料地	40	0.8	14.2	0.3	1.0	24.2	2.0	5.0	0.7	14.1	0.5	3.9	29.1	4.7	—	—	—	—	—
東京府南多摩郡 廿里御料地	1 號	140	0.8	2.2 3.6	—	—	—	1.1	12.1	9.7	—	—	—	—	—	—	0.2	0.4 2.4	—
"	2 "	160	—	—	41.4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
"	3 "	70	36.3	—	—	—	—	38.3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
"	4 "	70	—	—	0.7 0.4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
"	5 "	110	—	—	56.3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
"	6 "	60	—	—	1.3 1.1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
"	7 "	130	—	—	3.1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
"	8 "	70	—	—	7.3 2.5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
" 高尾山御料地	130	—	—	56.3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
神奈川県津久井郡志田山御料地	1 "	27	—	—	1.3 0.2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
"	2 "	29	0.1 0.8	4.4 3.3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
" 菅の澤御料地	15	0.6	0.6 1.2	0.2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
" 間野山御料地	8	0.2 0.1	0.8 1.2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
長野縣北佐久郡淺間山國有林	130	—	—	0.6 0.6	0.2	0.9 0.4	0.4 0.9	0.9	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

備考 本供試種子は他の試験資料を利用せるものなるを以て粒數、一様ならずして愛知出張所部内御料地産のものは 8000 粒其他は約 2500 粒とす

(斑) 肉眼にて斑紋あるもの

(黒) は帯黒褐色のもの

(丸) は種粒の形丸味を帯びたるもの

(長) は比較的長味を帯びたるもの

(丸) と (長) の區別し難きものは數字を兩欄の中央に記載せり

産 地、記 號	播種後 種子數 の百分 率	種 類 別 播 種 粒 數 に 對 す る 各 發 芽 數 の 百 分 率																	
		重 (比重 0.95 以上)						中 (0.85 以上 0.95 未満)						輕 (0.85 未満)					
		大 粒			小 粒			大 粒			小 粒			大 粒			小 粒		
		黒	斑	白	黒	斑	白	黒	斑	白	黒	斑	白	黒	斑	白	黒	斑	白
		丸	長	丸	長	丸	長	丸	長	丸	長	丸	長	丸	長	丸	丸	長	丸
愛知県丹羽郡東村愛知出張所部内八曾御料地	39.2	25.4	39.3	48.0	45.5	36.2 36.0	40.5	21.2	39.4	65.7	45.0	47.8	47.2	—	—	—	—	—	—
東京府南多摩郡 廿里御料地	1 號	44.1	93.3	57.8 80.0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
"	2 "	63.6	—	—	54.0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
"	3 "	69.2	68.1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
"	4 "	63.3	—	—	33.3 33.3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
"	5 "	22.6	—	—	21.8	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
"	6 "	51.4	—	—	0 0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
"	7 "	26.1	—	—	36.6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
"	8 "	43.8	—	—	68.3 61.7	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
" 高尾山御料地	59.3	—	—	55.6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
神奈川県津久井郡志田山御料地	1 "	56.6	—	—	52.6 0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
"	2 "	56.8	100.0 47.5	65.5 66.7	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
" 菅の澤御料地	45.4	59.0	66.7 35.0	50.0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
" 間野山御料地	54.4	83.3 100.0	45.2 29.2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
長野縣北佐久郡淺間山國有林	42.3	—	—	33.3 7.4	33.3	38.1 22.2	11.1 16.7	10.3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

備考 播種後 50 日に於て調査す

輕、白のものは殆んど發芽力なきを見るべし



## ク ロ マ ツ

産 地, 記 號	樹 齡	種 類 別 粒 數 割 合 (%)															
		重 (比重 0.97 以上)								輕 (0.97 未満)							
		大 粒				小 粒				大 粒				小 粒			
		黒		斑		白		黒		斑		白		黒		斑	
		丸	長	丸	長	丸	長	丸	長	丸	長	丸	長	丸	長	丸	長
千葉縣君津郡戸崎野御料地 1 號	16	—	—	1.3	14.4	—	—	—	—	0.8	—	—	—	—	—	2.7	20.6
" 2 "	"	—	—	3.4	2.2	33.6	3.6	—	—	5.3	0.7	17.0	2.8	—	—	6.9	2.1
" 3 "	26	—	—	24.6	16.7	—	—	—	—	19.5	3.6	—	—	—	—	10.1	0.9
" 4 "	43	—	—	17.9	63.6	—	—	—	—	12.9	2.1	—	—	—	—	0.1	0.3

備考 供試粒數 4500 粒とす

## ク ロ マ ツ

産 地, 記 號	播種粒數に對する發芽數の百分率	種 類 別 播 種 粒 數 に 對 す る 各 發 芽 數 の 百 分 率															
		重 (比重 0.97 以上)								輕 (0.97 未満)							
		大 粒				小 粒				大 粒				小 粒			
		黒		斑		白		黒		斑		白		黒		斑	
		丸	長	丸	長	丸	長	丸	長	丸	長	丸	長	丸	長	丸	長
千葉縣君津郡戸崎野御料地 1 號	62.6	—	—	62.7	91.9	—	—	—	—	67.9	—	—	—	—	—	7.5	60.5
" 2 "	49.4	—	—	67.9	60.8	54.6	70.2	—	—	40.3	73.3	44.1	72.3	—	—	42.4	75.0
" 3 "	60.9	—	—	59.0	59.3	—	—	—	—	65.2	75.0	—	—	—	—	59.3	83.6
" 4 "	58.7	—	—	60.4	57.0	—	—	—	—	63.9	75.0	—	—	—	—	0	40.0

備考 輕, 白のものの發芽力極めて不良なるを見るべし

## 所 産 苗 の 大 さ

樹 種	産 地	記 號	種 類 別	苗木の長さ			苗木の重量		
				地上部	根 部	全 長	地上部	根 部	全 長
ク ロ マ ツ	戸崎野御料地	1	重大 (斑, 丸)	4.1	8.8	12.9	0.073	0.007	0.079
	"	3	" 小 (斑, 丸)	4.0	8.9	12.0	0.059	0.005	0.065
	"	1	輕大 (斑, 長)	4.3	8.6	12.7	0.067	0.006	0.073
	"	"	" 小 (斑, 丸)	3.5	8.7	12.3	0.064	0.007	0.071
	"	3	" " (斑, 丸)	4.3	7.5	11.8	0.047	0.004	0.049
ア カ マ ツ	愛知出張所部内御料地		重大 (斑)	3.9	8.3	12.1	0.063	0.006	0.070
			" 小 (斑, 丸)	3.8	7.6	11.5	0.032	0.004	0.036
			中大 (斑)	3.8	7.6	11.4	0.046	0.005	0.051
	浅間山國有林		" " (斑, 丸)	3.4	7.7	11.1	0.050	0.005	0.055
	愛知出張所部内御料地		中小 (斑)	3.7	8.7	12.4	0.038	0.004	0.042
ツ	浅間山國有林		" " (斑, 丸)	3.1	7.1	10.2	0.034	0.004	0.038
	"		輕大 (斑)	3.1	7.2	10.3	0.040	0.004	0.044
	"		" 小 (白)	3.2	5.0	8.3	0.028	0.004	0.034



みならず、往々にして發育不完全なるものがあるが故に發芽並に生育に關しても自然期待すること能はざるべし。而して大粒、小粒、及大小粒の混淆せるものに就て其容積重を求めたりとせんか大粒のものは同一容積に對して種粒間に空隙多きも小粒のものは然らざるべく又大小混淆せるものは大粒間の空隙が小粒を以て相當充さるべきが故に容積重は反つて大粒のものより小粒或は混淆せるものに於て大なる結果を表すが如き場合もあり得べし。而も吾人は同一種のものにありては種粒小なるものの多きよりも假令粒數に於て少きも比較的大粒にして優良なるものを選ぶべきを以て容積重が必ずしも總ての場合種子選擇の標準たらざるは是を以て觀るも既に明かなるべし。試に本問題に關する成績の一部を擧ぐれば次の如し。

第 12 表  
單 位 容 積 當 重 量

樹種	粒の大きさ	1g. 當 粒數	1c.c. 當の 重量	備 考	樹種	粒の大きさ	1g. 當 粒數	1c.c. 當の 重量	備 考
ス ズ	大	222	0.374	昭和二年調査	カラ マツ	大	233	0.381	
	中	306	0.395			中	255	0.394	
	小	426	0.361			小	288	0.344	
ヒ ノ キ	大	372	0.285		エゾ マツ	大	389	0.526	
	中	439	0.297			中	416	0.374	
	小	472	0.281			小	460	0.418	
サ ハ ラ	大	930	0.246		トミ マツ	大	72	0.360	
	中	1170	0.214			中	100	0.299	
	小	1361	0.141			小	118	0.389	
ア カ マツ	大	84	0.513		モ ミ	大	20	0.350	
	中	106	0.521			中	26	0.291	
	小	139	0.520			小	30	0.385	

尙ほ實重と發芽率との關係を擧ぐれば次表の如し。

第 13 表

樹種	記 號	實 重 (種子1000粒の重さ)	發芽率	備 考	樹種	記 號	實 重 (種子1000粒の重さ)	發芽率	備 考
ヒノキ (七十四年 七月採集)	1	2.939	42.4	大正十一年 十一月採集	ヒノキ 種子 水質 地産	1	3.192	42.2	大正十三年 十一月採集
	2	2.275	39.4			2	2.591	30.8	
	3	1.278	29.8			3	1.890	7.2	



樹種	記 號	實 重 (種子1000 粒の重)	發芽率	備 考	樹種	記 號	實 重 (種子1000 粒の重)	發芽率	備 考
廿(母樹 御料地 産約七 十六年 子)	No. I. 1	2.258	37.0	大正十三年 十一月採集	(母樹 々々十 齡六)	6	1.791	30.0	昭和二年十 一月採集
	2	2.451	38.4			7	1.735	38.8	
	3	1.770	34.8			8	2.291	17.0	
	No. II. 1	2.357	39.6			No. 1. 1	2.164	8.7	
	2	1.776	30.3			2	2.451	10.0	
	3	1.562	28.6			3	2.595	10.7	
	No. III. 1	3.107	63.0			No. 2. 1	2.243	24.7	
	2	2.770	50.4			2	2.017	15.0	
	3	2.454	36.0			3	2.152	13.7	
	No. IV. 1	2.318	37.0			No. 3. 1	1.849	5.0	
御ノ 殿山種 御子 料地 産ハ	2	2.053	33.0	自大正十三 年十月至同 十二月間に 於て採集	廿里御料地産 ハノキ種子 (母樹々々 齡約八十年)	2	2.297	13.7	
	3	2.027	23.0			3	2.409	27.3	
	4	2.136	26.6			No. 4. 1	2.256	7.3	
	5	1.963	23.2			2	2.616	7.7	
	6	2.314	20.2			3	2.664	12.7	
	7	1.848	13.8			No. 5. 1	2.096	16.0	
	8	2.113	40.0			2	1.837	10.7	
	9	2.514	40.1			3	2.079	12.0	
	10	1.841	25.6			No. 6. 1	2.108	11.7	
	No. I. 1	2.006	35.8			2	2.408	13.0	
	2	1.880	27.6			3	2.230	12.0	
	3	1.890	15.0			No. 7. 1	2.534	13.7	
	4	1.706	19.4			2	2.704	21.3	
	5	1.774	24.0			3	2.778	23.0	

本表に依るも大體に於て重きもの發芽率多く輕きものに於て然らざるの傾向を見るべし。  
勿論産地に依り母樹の種類年齢により或は結實狀況、採集時期、取扱方法等によりて一樣な  
る能はざるが故に全部を通じては重量の順位必ずしも發芽率の多寡と比例せざるは免れざる  
所なるべし。次に容積重に就て其成績を擧ぐれば次表の如し。

第 14 表

樹種	發芽率	容 積 重 (一升當)	備 考	樹種	發芽率	容 積 重 (一升當)	備 考
ハ ノ キ	4.0	97.0	100 匁未満	ハ ノ キ	8.8	128.0	
	12.4	129.7	100 匁以上 130 匁未満		9.4	129.3	
	14.0	128.0			9.6	129.3	
	6.8	127.3			9.8	126.0	
	8.2	127.3			9.6	126.0	
	13.4	117.3			9.2	129.3	

10.6	127.3		45.4	145.6	
5.6	126.0		30.0	147.7	
8.4	128.7		33.2	147.2	
7.2	126.7		39.6	149.3	
9.6	127.3		24.0	147.3	
12.8	128.8		41.2	147.3	
7.2	127.3		31.4	149.9	
8.6	127.3		26.6	146.7	
16.0	129.3		20.4	149.3	
10.6	126.0		27.4	143.3	
6.0	126.0		24.4	143.3	
3.0	125.0		30.8	146.7	
9.8	130.4	130 匁以上 140 匁未満	26.8	148.7	
8.2	134.7		26.4	141.3	
13.8	131.6		26.0	148.0	
19.2	136.2		25.6	147.3	
23.6	137.9		20.4	143.3	
20.6	138.7		32.6	141.3	
42.0	139.4		27.6	149.3	
38.0	133.3		27.6	146.7	
13.6	131.6		21.6	147.3	
40.0	139.0		14.0	148.0	
3.0	139.0		24.0	148.0	
4.0	138.0		17.0	146.0	
8.0	136.0		20.0	142.0	
20.2	138.7		10.0	141.0	
19.4	149.6	140 匁以上 150 匁未満	3.0	141.0	
24.2	146.7		23.8	149.3	
20.8	149.3		23.2	146.7	
26.6	143.3		19.4	147.3	
21.4	143.3		29.6	148.7	
30.6	146.7		8.2	146.7	
23.6	148.7		9.8	156.4	150 匁以上 160 匁未満
26.0	141.3		30.4	152.6	
32.6	148.7		29.0	150.0	
23.0	148.0		28.0	152.0	
27.8	149.3		17.4	150.0	
23.8	147.3		9.2	153.1	
19.0	143.3		44.0	151.0	
28.2	141.3		46.0	156.0	
26.2	144.7		46.8	156.0	
25.0	146.0		41.2	157.0	



樹種	發芽率	容積重 (一升當)	備 考	樹種	發芽率	容積重 (一升當)	備 考
ヒ	41.2	158.0	160 匁以上 170 匁未満		7.4	71.4	
	7.6	163.5			29.6	84.1	
	33.2	162.0			48.6	84.0	
	8.2	163.5		サ	37.8	87.7	
	35.0	167.0			16.0	80.0	
ノ	44.0	164.0	170 匁以上	ハ	61.0	97.0	
	28.4	164.0			35.8	90.0	
	65.2	172.9		ヲ	22.6	71.3	
	66.2	175.2			23.0	72.2	
	68.6	172.9			22.6	71.3	
キ	36.6	190.0			23.0	72.2	

依是觀るに發芽率大なるもの必ずしも其の容積重に於て大なりとなすべからざるも概して重きものに於て優良なるの傾向を見るべし。又種子の良否が毬果上其着生位置に依つて一様ならざるものありとは一般に唱へらるる所なり殊に松類の種子に於て然りとす。松類の種子にありては毬果の基部に存するものは軽く色淺くして往々疵を含み發芽率又不良にして先端のものはこれに亞ぎ毬果の中央部に位するものは最も良質なりと謂ふ。

Gieslar 氏が歐州タウヒ種子に就て着生位置別の採集量及品質を調査せる所に依れば次の如し。同氏は毬果の基部より先端迄を四分し「基部を I とし先端を IV とすれば發芽率は平均

I.....39. %

II.....54. %

III.....53. %

IV.....40. %

にして基部最も不良なり」と云へり。宮下保雄氏<sup>(1)</sup>が ミチスマツ 並に吾國 カラマツ に就て調査せる所に依るも中央部のもの大粒にして重く先端之に亞ぎ基部のもの最も良好ならざりしと云ふ。鳥羽次郎氏<sup>(2)</sup>が エゾマツ、トドマツ、に就て記載せる所に依るも中央部のもの最も良好にして基部之に亞ぎ先端良好ならざりしと云ふ。余がヒノキ、スギ 種子に付

(1) 宮下保雄氏、一毬果上着生位置を異にする松種子の品質、大日本山林會報、大正九年、四五四號、九頁

(2) 鳥羽次郎氏、一毬果着生位置を異にせる エゾマツ 及 トドマツ 種子品質につきて、北、林、會報、二十卷 四號

て觀察せる所に依るも亦略同様なり。尙ほ一説には毬果の頂部及基部に存する種子には酸素の吸收を阻止するが如き種皮を有すべしと稱せらる。次に林冠上毬果着生位置と種子の品質との間に何等かの關係ありや否やに關して先づ ヒノキ、に於て調査を行ひ鬱閉せる林内のもの、比較的疎開せる林分内にあるもの林縁若しくは孤立木等に就て樹冠、枝上より梢頭までを上中下部に三分し各部毎に種實を採集して種子の品質を檢查せり。本調査は結實の状況、母樹々齡、地位、林況、其他の要素に支配せらるるを以て速かに斷定し難きも一般に比較的疎開せる林分内の母樹或は林縁のもの等にありては中部下部のもの優良にして上部に位せるもの劣るものの如きも、鬱閉せる密林内にありては周圍の樹冠より傑出せる梢頭部のもの可なるが如き傾向あり。茲に廿里御料地所在林齡約八十年の人工林に於て林縁並に疎開せる個所の比較的光線を受くること多きものを採りて調査したるに次表の如き成績を得たり。

第 15 表

試験木番號	着生別	實 重	發 芽 率	備 考
No. 1	上	1.713	9.4	(第 17 表ヲ参照ノコト)
	中	2.063	14.5	
	下	2.331	20.6	
No. 2	上	2.156	7.9	
	中	2.446	11.9	
	下	2.735	19.6	
No. 3	上	2.093	12.1	
	中	2.155	13.1	
	下	2.223	15.0	
No. 4	上	1.998	17.9	
	中	2.019	16.0	
	下	2.198	19.1	
No. 5	上	2.271	19.2	
	中	2.350	14.5	
	下	2.489	18.4	

尙ほ一般に枝の先端に着生せし種實は品質良好ならずと稱せらるるも亦注意を要する所なり。







第 17 表

採集月日	樹冠上 部生別	脱離種 子數量	實 重	發芽率	昭和三年 四月 播種粒數	同年七月調査 稚苗木數 （調査地の 周囲に對する 百分率）	同年十一月調査 稚苗木數 （調査地の 周囲に對する 百分率）	十一月下旬に調査せる 稚苗木上部の長さ c.m.	備 考
昭和 2 年 9 月 25 日	上 中 下	115 20 4	0.514 0.741 0.901	20.0 37.0 56.7	1000 1000 —	40 123 —	38 80 —	最大 10.0 最小 2.6 平均 6.3 7.2	廿里御料地 試験木第 I 號, ヒノキ 樹齡 79 年。 胸高直徑 43.4 c.m. 樹 高 17 m. 枝 下 高 11 m. 東面緩斜地, 林内木。
10 1	上 中 下	140 70 11	0.476 0.628 0.621	13.3 24.7 16.3	1000 1000 511	25 62 14	22 58 14	最大 8.8 最小 3.5 平均 6.3 6.0 6.1	
10 8	上 中 下	140 75 12	0.505 0.584 0.665	9.0 16.0 19.3	1000 1000 463	26 67 51	26 61 47	最大 9.2 最小 3.3 平均 5.8 6.9 6.2	
10 15	上 中 下	110 55 23	0.488 0.626 0.651	5.0 10.7 16.3	1000 1000 1000	26 80 125	24 79 114	最大 9.8 最小 3.5 平均 6.2 5.7 6.9	
10 22	上 中 下	125 70 12	0.457 0.591 0.676	4.7 12.7 26.3	1000 1000 493	46 93 86	42 72 78	最大 8.2 最小 2.1 平均 5.3 6.2 5.6	
10 29	上 中 下	250 80 24	0.500 0.627 0.733	7.3 6.0 11.3	1000 1000 1000	50 68 148	46 62 123	最大 8.6 最小 2.2 平均 5.2 4.5 5.2	
11 5	上 中 下	150 200 37	1.750 1.794 2.397	6.0 7.7 8.0	1000 1000 1000	17 48 130	17 48 115	最大 7.0 最小 1.1 平均 4.9 5.1 6.6	
11 12	上 中 下	225 50 60	1.632 2.044 2.141	7.7 6.0 12.7	1000 1000 1000	17 93 62	17 91 57	最大 6.5 最小 1.0 平均 4.0 5.4 5.4	
11 19	上 中 下	125 60 15	1.849 2.297 2.409	5.0 13.7 27.3	1000 1000 1000	37 49 135	32 96 81	最大 7.6 最小 2.6 平均 5.5 5.6 5.7	
11 26	上 中 下	125 145 25	2.096 1.837 2.079	16.0 10.7 12.0	1000 1000 1000	29 46 75	23 44 67	最大 7.6 最小 1.2 平均 5.4 4.8 5.6	

採集月日	樹冠上 部生別	脱離種 子數量	實 重	發芽率	昭和三年 四月 播種粒數	同年七月調査 稚苗木數 （調査地の 周囲に對する 百分率）	同年十一月調査 稚苗木數 （調査地の 周囲に對する 百分率）	稚苗木上部の長さ c.m.	備 考
昭和 2 年 9 月 25 日	上 中 下	170 105 35	0.734 0.789 0.804	14.0 25.0 50.7	1000 1000 1000	8 41 52	8 40 42	最大 7.0 最小 1.3 平均 4.3 5.6 6.4	試験木第 II 號 胸高直徑 33.2 c.m. 樹 高 20 m. 枝 下 高 14 m. 東面緩斜地 林内木
10 1	上 中 下	165 120 18	0.640 0.777 0.858	15.3 23.7 28.0	1000 1000 970	16 37 60	15 34 55	最大 8.0 最小 3.5 平均 5.2 5.7 6.4	
10 8	上 中 下	230 125 18	0.647 0.777 0.845	5.0 5.7 25.3	1000 1000 274	31 47 35	28 42 30	最大 7.8 最小 2.0 平均 6.0 5.7 5.7	
10 15	上 中 下	135 65 12	0.677 0.751 0.837	9.3 11.0 9.7	1000 1000 575	43 93 71	32 89 65	最大 8.7 最小 3.2 平均 5.6 6.7 6.4	
10 22	上 中 下	310 120 39	0.589 0.454 0.572	3.0 7.0 18.0	1000 1000 1000	35 85 108	33 74 67	最大 7.3 最小 2.4 平均 5.2 6.1 6.3	
10 29	上 中 下	517 125 28	0.997 0.802 0.835	3.0 6.3 11.0	1000 1000 1000	24 106 131	21 91 91	最大 8.0 最小 1.6 平均 5.5 6.0 6.6	
11 5	上 中 下	320 450 120	2.044 2.164 2.403	5.7 11.0 10.0	1000 1000 1000	27 71 16	27 70 16	最大 9.8 最小 2.8 平均 6.9 6.4 7.0	
11 12	上 中 下	165 160 40	2.164 2.451 2.495	8.7 10.0 10.7	1000 1000 1000	107 59 60	93 43 54	最大 9.5 最小 1.1 平均 6.2 6.8 5.9	
11 19	上 中 下	80 39 7	2.256 2.616 2.664	7.3 7.7 12.7	1000 1000 325	51 76 31	47 67 22	最大 9.1 最小 3.0 平均 6.3 5.6 6.0	



採集月日	樹冠上 着生部	脱離種子 数	實重 g.	發芽率 %	昭和三年 四月 播種粒数	同年七月調査 苗木本数 株数に對する 百分率	同年十一月調査 苗木本数 株数に對する 百分率	植苗地上部の長さ c.m.	備考
昭和2年 9月 25日	上 中 下	230 46 75	0.623 0.671 0.772	17.0 16.6 16.6	1000 1000 1000	46 34 22	4.6 3.4 2.2	最大 9.4 最小 2.4 平均 5.1	試験木第 III 號 胸高直徑 38.4 c.m. 樹高 20 m. 枝下高 14 m. 東南緩斜地 林内木
10 1	上 中 下	200 155 10	0.604 0.576 0.645	23.7 12.0 14.7	1000 1000 250	43 9 29	4.3 0.9 8.0	最大 9.5 最小 2.1 平均 5.6	
10 8	上 中 下	155 80 11	0.578 0.646 0.720	7.7 8.0 19.3	1000 1000 180	65 38 5	6.5 3.8 2.8	最大 9.2 最小 1.3 平均 5.2	
10 15	上 中 下	125 70 19	0.566 0.644 0.627	12.7 14.0 9.7	1000 1000 1000	126 66 60	12.6 6.6 6.0	最大 9.1 最小 2.4 平均 5.7	
10 22	上 中 下	270 180 65	0.594 0.647 0.682	3.7 12.3 20.7	1000 1000 —	110 124 —	11.0 12.4 —	最大 9.2 最小 1.0 平均 5.5	
10 29	上 中 下	310 125 30	0.619 0.627 0.677	6.0 8.3 18.0	1000 1000 1000	145 123 97	14.5 12.3 9.7	最大 8.5 最小 2.9 平均 5.7	
11 5	上 中 下	40 200 95	2.161 2.211 2.269	14.0 15.0 11.3	1000 1000 1000	75 119 90	7.5 11.9 9.0	最大 9.0 最小 2.8 平均 6.5	
11 12	上 中 下	330 27 185	1.997 2.004 2.169	7.7 11.0 9.0	1000 1000 1000	129 76 72	12.9 7.6 7.2	最大 8.2 最小 2.0 平均 6.1	
11 19	上 中 下	150 115 47	2.261 2.221 2.328	16.3 20.3 19.0	1000 1000 1000	69 123 28	6.9 12.3 2.8	最大 8.0 最小 1.5 平均 5.9	
11 26	上 中 下	200 145 75	2.108 2.408 2.230	11.7 13.0 12.0	1000 1000 1000	83 102 96	8.3 10.2 9.6	最大 9.8 最小 1.6 平均 5.9	

採集月日	樹冠上 着生部	脱離種子 数	實重 g.	發芽率 %	昭和三年 四月 播種粒数	同年七月調査 苗木本数 株数に對する 百分率	同年十一月調査 苗木本数 株数に對する 百分率	植苗地上部の長さ c.m.	備考
昭和2年 9月 25日	上 中 下	90 37 23	0.542 0.644 0.721	15.0 14.7 12.3	1000 1000 1000	29 19 30	2.9 1.9 3.0	最大 9.5 最小 2.0 平均 6.1	試験木第 IV 號 胸高直徑 80.2 c.m. 樹高 20 m. 枝下高 6 m. 北面緩斜地 林縁木
10 1	上 中 下	125 35 28	0.624 0.728 0.745	19.3 18.7 15.3	1000 1000 1000	165 110 59	16.5 11.0 5.9	最大 7.0 最小 2.0 平均 5.2	
10 8	上 中 下	150 75 4	0.570 0.676 0.678	13.1 11.7 24.3	1000 1000 40	79 30 3	7.9 3.0 7.5	最大 8.2 最小 2.5 平均 6.0	
10 15	上 中 下	115 75 11	0.447 0.426 0.675	13.7 16.3 26.0	1000 1000 332	53 59 55	5.3 5.9 5.9	最大 9.1 最小 3.0 平均 6.5	
10 22	上 中 下	285 250 100	0.551 0.636 0.637	26.6 21.3 24.0	1000 1000 1000	91 63 68	9.1 6.3 6.8	最大 9.5 最小 2.7 平均 6.5	
10 29	上 中 下	250 130 30	0.645 0.618 0.677	22.0 14.3 23.3	1000 1000 1000	33 48 132	3.3 4.8 13.2	最大 9.0 最小 2.5 平均 5.5	
11 5	上 中 下	210 130 40	2.054 2.171 2.042	15.0 19.7 20.0	1000 1000 1000	79 56 74	7.9 5.6 7.4	最大 8.0 最小 2.1 平均 6.2	
11 12	上 中 下	100 95 24	2.243 2.017 2.152	24.7 15.0 13.7	1000 1000 1000	107 61 56	10.7 6.1 5.6	最大 7.3 最小 2.0 平均 5.8	
11 19	上 中 下	85 75 40	2.165 2.035 2.303	18.3 18.0 20.7	1000 1000 1000	131 110 103	13.1 11.0 16.6	最大 8.1 最小 3.0 平均 5.6	
11 26	上 中 下	55 45 8	2.336 2.046 2.248	11.0 19.7 11.7	1000 1000 560	69 131 57	6.9 13.1 11.4	最大 8.3 最小 1.2 平均 5.9	



採集月日	樹冠上段 着生期	脱離種子 数量	實重 g	發芽率 %	昭和三年 四月 播種苗數	同年七月調査		同十一月調査		雜苗地上部の長さ (c.m.)			備考
						雜苗本數	母樹本數の 割合に對する 百分率	雜苗本數	母樹本數の 割合に對する 百分率	最大	最小	平均	
昭和三年 9月 25日	上 中 下	100 75 47	0.714 0.751 0.787	28.7 23.0 35.3	1000 1000 1000	83 84 112	8.3 8.4 11.2	75 72 95	7.5 7.2 9.5	9.6 9.2 8.4	1.0 2.0 1.4	5.6 5.3 5.5	試驗木第 V 號 胸高直徑 42.7 c.m. 樹 高 20 m 枝 下 高 6 m 北面緩斜地 林縁木
10 1	上 中 下	135 60 23	0.630 0.498 0.668	31.7 17.3 20.7	1000 1000 1000	68 51 38	6.8 5.1 3.8	63 47 30	6.3 4.7 3.0	10.4 8.6 7.5	2.3 3.3 2.5	6.7 5.4 5.2	
10 8	上 中 下	140 80 30	0.625 0.675 0.770	15.7 10.7 21.3	1000 1000 1000	134 104 106	13.4 10.4 10.6	58 90 99	5.6 9.0 9.9	9.0 9.0 7.4	1.9 1.5 2.0	6.0 6.4 5.5	
10 15	上 中 下	85 55 18	0.634 0.739 0.635	12.0 10.3 10.0	1000 1000 1000	154 79 101	15.4 7.9 10.1	137 67 78	13.7 6.7 7.8	8.2 11.1 8.6	9.2 1.4 2.5	5.3 6.0 5.8	
10 22	上 中 下	315 150 99	0.723 0.754 0.762	23.3 15.0 17.0	1000 1000 1000	113 147 79	11.3 14.7 7.9	93 138 66	9.3 13.8 6.6	8.2 9.3 9.2	2.5 2.5 2.5	5.5 6.0 6.1	
10 29	上 中 下	310 165 32	0.680 0.819 0.759	22.0 11.0 9.3	1000 1000 1000	97 176 81	9.7 17.6 8.1	74 153 74	7.4 15.3 7.4	8.1 9.0 9.3	2.5 1.2 2.5	6.3 6.2 6.6	
11 5	上 中 下	230 91 70	2.389 2.414 2.672	14.7 9.7 16.0	1000 1000 1000	155 90 138	15.5 9.0 13.8	131 81 78	13.1 8.1 7.8	9.0 9.0 7.0	2.0 2.2 2.7	6.2 5.8 5.2	
11 12	上 中 下	205 200 65	2.463 2.467 2.461	11.0 12.3 12.7	1000 1000 1000	137 83 139	12.7 8.3 13.9	113 64 112	11.3 6.4 11.2	10.2 7.4 8.0	2.0 2.4 1.7	5.7 5.1 5.4	
11 19	上 中 下	190 90 19	2.534 2.704 2.778	13.7 21.3 23.0	1000 1000 1000	140 88 102	14.0 18.8 10.2	112 70 76	11.2 7.0 7.6	8.3 7.7 9.7	0.9 2.0 2.7	5.5 5.7 6.0	

本試験は目下施行中にて、速かに論及すること能はざるも從來の成績等より觀れば採集時期は當地方に於ては略十一月月上旬以降なるべし（當場氣象報告参照）尤も其時期は樹種に由るは勿論其年の氣候の狀態如何に依て亦著しく前後あるを以て、夫々成熟の期迫らば、絶へず母林を觀察して最適時期を捉へざるべからず。

採集の効程は其方法、樹種、母樹の大小、結實の狀態、地形、人夫熟練の度、等に依りて一様ならずと雖も採集事業に於て其れが直營なるか請負なるかによりても亦自ら相違を來すものあり。而して採集に當り結實豊富なる大枝を伐り或は小枝を拂ひ落して採集せば効程は著しく進捗すべきも一面樹體を損すること夥しく爲めに貴重なる母樹をして數年或は十數年間結實の機會を失はしめ若くは永久に之を停止せしむるが如き結果に達することあり。斯の如きは得て請負の場合相當監督の下に於て尙且つ密に行はれ勝ちのものなるが故に種果採集に當りては特に此の點に注意し彼の白楊樹<sup>(1)</sup>の如く攀登すること危險なる樹種に對しては伐倒木採集亦止むを得ざるが如きも一般には大なる支障なき限り直營に依りて之を行ひ採集人夫をして樹上に攀登せしめ手にて種果を撿ぎ取るの方法によらしめざるべからず。而して採種効程に就ては前述の如く一様なる能はざるも H. Richardson 氏に依るアカマツ（母樹々齡 30 年乃至 40 年にして圓滿に樹冠の發達せるもの）種實採集の記録に依れば經驗なき學生を雇附し一日九時間勤務にて一人凡そ 65 乃至 100<sup>l</sup> を撿ぎ取り得たりと謂ひ平均一人約 80<sup>l</sup> の割合なりしも栗鼠の巢より採集せしものは約 610<sup>l</sup> を採集し得たりと謂ふ。長野縣南佐久郡地方に於けるカラマツの採集には一人にて約 55 乃至 70<sup>l</sup> を普通とするも熟練せるものにありては 125<sup>l</sup> 乃至 145<sup>l</sup> に及ぶものありと云ふ。石狩國札幌郡定山溪御料地に於けるエゾマツ、トドマツ、の種實採集成績に依れば母樹々齡 80 乃至 150 年のもの結實普通の年度に於て一人一日 25 乃至 50<sup>l</sup> を採集せりと。又東京支局天城出張所部内に於てヒノキ、スギ、の種實採集の結果に依れば樹齡四五十乃至六七十年のものに於て一人一日採集量ヒノキに於て最多 109<sup>l</sup> 最小 54<sup>l</sup> 平均 73<sup>l</sup> なりと云ふ本會支局管内に於ても略同様なるが如し。當場附屬御料地に於て結實普通の際母樹を毀損せざる様充分監督のもとに試験的採集を行ひたるに（母樹々齡は何れも約七十九年）普通人夫一日八時間勤務にてヒノキ種實は 45<sup>l</sup> サハラは 30<sup>l</sup> モミは 65<sup>l</sup> スギは 45<sup>l</sup> アカマツ 25<sup>l</sup> を採集せり。尤も結實多饒の際に熟練せる人夫を使役せば 50 乃至 70<sup>l</sup> の採集は容易なるべしと雖も只だ此處に最も注意を要するは母樹の保護なり。採集數量如何に多しと雖も其方法粗暴にして母樹を毀傷せしむるこ

(1) 佐藤仙太郎氏。白楊樹種子採取に就て。北、林、會報、第十七卷、第七號



とあらば右に得て左に失ふの誹を免れざるべし。宜しく實地事業監督者たる者慮らざるべからざる所なり。

尚ほ造林用種子の良否は叙上せし如く母樹の産地、年齢等に對して緊密なる關係あるを以て採集せる現品には先づ之等の事項を詳細明記し置かざるべからず。試に記載事項の二三を擧ぐれば次の如し。

母樹	採集年度（種實着生状況）
	樹種（品種，方言）
採集地	（事業區，區劃班，或は所有者名，海拔高，方位）
年齢	
	樹高，枝下高，直徑，（樹型）
	森林型
	森林狀態（單純或は混淆林，同齡或は異齡林）
種子品質	（發芽率，純量率其他）鑑定月日
擔當者	氏 名

## II. 採集毬果の處置

斯くして採集せし毬實は収或は俵等に詰めて乾燥脱種の作業所に送致し直ちに開封せざるべからず。降雨等に逢ひて濡れたる場合、或は然らざるも含水量多き生毬果を俵裝のままにして時日を経過するときは自然内部のものは醗酵を起す恐れあり。尤も多少醗酵の模様ありて幾分僵を生ずるも其程度輕微なる場合には格別種子の發芽力には影響を認められざるものにして、試に大正十年及同十三年に名古屋、木曾、兩支局管内御料地より送附に係るヒノキ毬實に就きて調査を行ひ、大正十年度には到着後直ちに舊本局構内土蔵内に収のまま積み重ね其一部には僅かに、潤ふ程度に撒水し數日を経て聽て醗酵するに至りて種子を取出し其發芽力の如何を検したるに標準として同一試料より乾燥脱離しおきたるものと殆んど相違する所なきを認め得たり。大正十三年度には當場に到着せるものを俵裝のまま材料倉庫内に置き、果鱗上に黴菌の發生繁殖を來して醗酵し臭氣を發するに及びて、一部を陽光に曝し一部は火氣乾燥によりて脱種したるに發芽の程度は何れも標準のものと格別の差異を認めざりき。是に依て觀るに多少果鱗に黴を生じたる程度に於ては幸ひ種子の發芽能力には左程の影響を齎さざるを知るべし。然れども斯の如き毬果は乾燥脱離頗る困難となるがため徒らに乾燥日時を増して而かも種子の脱離完全なる能はざる嫌あり。依て採集せる毬果は直ちに開封して

莖、カンバス等に攜け通風よき室内にて徐々に乾燥するか或は陽光に曝して取敢ず乾燥せしめざるべからず。（此の外火焙のため毬果の表面一部燃焼することあるも内部の種子總てが其生命を失ふことなきは既に知られたる所にして、試にアカマツ、毬果を採集し之れをブンゼン燈の火焰上にて廻轉しつつ約五六十秒處理したるに鱗片の幾分宛は焦げたるも其種子は尙發芽力を有し無處理のものの發芽率 66% なるに對し 45% を示せり。是に依つて觀るも毬果の表面に黴を生じ或は幾分焦げたるものにありても時に内部の種子は尙相當發芽力を有するを知るべし。）

次に果肉あるものに於ては水洗して肉を去りたる後通風よき室内に攜けて乾燥すべきものとす。

## 〔1〕 毬實乾燥方法

凡そ乾燥とは被乾燥物より其の含有する水分を脱取するの意にして其方法にも種々あるべしと雖毬實の乾燥に對しては次の數種を擧げ得べし。

自然乾燥法	{ 陽光による方法	
	{ 日蔭干による方法	
人工乾燥法	{	加熱乾燥法
		火氣乾燥法
		蒸氣乾燥法
		乾空氣法

## 自然乾燥法

### 〔1〕 陽光乾燥法

本法は毬實を陽光に曝して乾燥する方法にして普通には平坦なる廣場に蓆座、カンバス、等を敷き其れに毬實を一様に攜け時々掻き混ぜて乾燥程度を均一ならしむ。地面多濕なるか又は平坦地に乏しき場合には階段狀の棚に底部金網張の乾燥箱を列べ之れに毬實を攜けて通風を良くし受光を一様ならしむ。毬實は夜間並に雨天の際は屋内に搬入するを可とするも多量に取扱ふ場合には日々其煩に耐えざるが故に單に毬實を適宜の所に掻き集め之れに藁等を覆ひて雨露を防ぐを便とすべし。

### 〔2〕 日蔭干による方法

本法は毬實の豫備乾燥の場合或は陽光の直射によりて品質を損するが如きものに對して行はるる方法にしてサハラ種子の如きも本方法によるを安全とす。



## 人工乾燥法

人工乾燥法の中、加熱乾燥とは蒸氣若くは火氣に依りて乾燥室内の温度を上昇せしめ依て比較温度を少くして被乾燥物より其の含有水分を蒸散逸出せしむるの方法なり。尤も室内の温度は穂實の種類によりて多少の差異あるも一般に高温は種子の品質を害するが故に通例攝氏五十五度を越えしむることなし。

乾空氣法とは濕氣を除去して充分乾燥せしめたる空氣を乾燥室或は密閉せる容器内に吹送して被乾燥物より其の水分を逸散せしむるの方法にして普通本法は水分の吸着性強き「アドゾール」濃硫酸、鹽化カルシウム等の藥劑を用ふるも又冷却法によりて空氣中の水分を除去する方法もあり。本法は少量の穂實に對しては實驗的に行ひ得るも多量に取扱ふ場合には未だ實用せられず。

## (1.) 火氣乾燥法

火氣乾燥法は古くより行はれたる方法にして其の發達の順序は略次の如し。

(i) 最も原始的方法としては締切りたる室内の中央に爐を置き是に火を焚きて室を溫め被乾燥穂實を袋に入れて天井より懸垂し或は金網張の乾燥箱に入れ棚積として乾燥せしむ。

(ii) 前記方法にては通風不良なるを以て室の四隅に調節し得べき排氣口を設けて濕氣の排出を計り兼ねて温度の調節を行ふに至れり。

(iii) 乾燥方法は順次發達して茲に乾燥室と火焚室とを區別して設くるに至れり。即ち火焚室より必要に應じて加熱空氣を乾燥室内に送り既に同室内に在る低温多濕の空氣は之れを排氣口より排出せしむるの方法にして、本裝置によるときは乾燥の状態急激にして且つ不均一となる嫌あり、前記乾燥法を名付けて茲に急進乾燥法と謂ふ。抑々穂實の乾燥操作は之を除々に行はざるべからず。含有水分多量なる生穂實の急激なる乾燥は種子の品質を害すること著しきものあるべし。Hanck 氏は歐洲アカマツの穂實を採集後直ちに攝氏五十五度に於て二十時間乾燥し之れより脱離せし種子の發芽率を鑑定したるに平均 7% なりしも同一穂實を先づ二十五度乃至三十度に於て一日豫備乾燥を行ひたる後四十度乃至五十度の室内にて六乃至八時間、乾燥し最後には五十五度に迄達せしめたるも鑑定の結果發芽率は平均 87.6% を有せりと云ふ。加之松類の穂果の如きは急激に之を乾燥せば其の表面のみ俄に乾きて種鱗固結し爲めに反て種子の脱離を困難ならしめ従て加熱空氣の乾燥能率を甚だしく低下せしむることあり。之等の缺點を補はんが爲め發達せる方法を茲に漸進乾燥法と稱す。

## 漸進乾燥方法

漸進乾燥方法とは採集せる生穂實を直接に乾燥室に送らずして先づ豫備乾燥室に於て或程度迄徐々に乾したる後本乾燥室に送りて充分乾燥脱離を行はしむるものなり。本乾燥法によれば操作時間の短縮と共に種子發芽力の安全をも期し得べし。

## 豫備乾燥

採集當時の穂實は多量の水分を含有するものにして試に東京府南多摩郡所在廿里御料地に於て大正十二年十二月四日(晴)に採集せるヒノキ穂實に付五十粒の組六組をとりて其の含有水分量を測定したるに次表の如き結果を得たり。

第 18 表

記 號	樹 種	含 水 量 (%)	種子に含まる水分量 (%)	穂果中に含まる水分量 (%)	備 考
1	ヒノキ	53.6	—	—	空間は大正十二年十二月二十四日の地震の爲調査中の試料轉落紛失せしにより成績を得ざるものとす
2	〃	54.6	—	—	
3	〃	54.4	—	—	
4	〃	54.2	3.6	50.6	
5	〃	54.4	3.0	51.4	
6	〃	54.8	3.5	51.3	

即ち生穂實の含水量は略原重量に對する 54% 乃至 55% にして其含有水分の内約 94% は穂果中に含まれ種子中にあるものは僅に其 6% 前後に過ぎず、更に穂實中に含まるる全部の種子を「ピンセット」を以て丁寧に摘採して其種子並に空穂果中に含まるる水分量を測定し各其の原重量に對しての百分率を求めたるに第 19 表の如き結果を得たり。

第 19 表

記 號	樹 種	種子含水量 (%)	穂果含水量 (%)	備 考
1	ヒノキ	20.7	61.5	十二月四日採集當日測定
2	〃	18.5	61.4	〃
3	〃	19.6	62.3	〃

即ち採集當時種子中の水分は平均約 20%, 穂果中の水分は 60% 餘と見做し得べし。斯の如く水分を含有する穂實に對して急激に加熱乾燥を行ふときは所謂高温にして多濕の状態を齎す爲め種子の品質を害する恐れあるのみならず往々急激なる加熱によりて穂實の表面のみ乾燥するため種鱗は固結硬化して種子の脱離を愈困難ならしむるに至るべし。殊に松類の穂實の如きは乾固すること著しく且一度固結せる種鱗は容易に開離することなし。されば水分多



き新鮮なる穂果は本乾燥に先立ちて一應豫備乾燥を行はざるべからず、而して豫備乾燥には特設せる豫備乾燥室に依る場合あり或は通風よき倉庫等に收納して自然乾燥を行はしむることあり。試に十二月五日廿里御料地に於て採集せるヒノキ穂實 5.5<sup>1</sup> 宛五組を本綿袋に入れ通風よき倉庫内に懸吊し十日間毎に秤量して自然乾燥状態を調査したるに次の如き結果を得たり。

第 20 表  
試 料 一 號

測定月日	穂實重量	前回に比し 減失せる 水分量	前回に比し 水分の 減失率	原重量に比し 減失せる 水分量	原重量に比し 水分の 減失率	備 考
12 5	2,534					
12 15	2,418	0.116	4.6	0.116	4.6	
12 25	2,259	0.159	6.6	0.275	10.9	
1 4	2,119	0.140	6.3	0.415	16.4	穂實に融發生す
1 14	1,919	0.200	9.4	0.615	24.3	
1 24	1,772	0.147	7.7	0.762	30.1	
2 5	1,610	0.162	9.1	0.924	36.5	脱離種子 310 g

試 料 二 號

12 5	2,517					
12 15	2,409	0.108	4.3	0.108	4.3	
12 25	2,256	0.153	6.4	0.261	10.4	
1 4	2,105	0.151	6.7	0.412	16.4	
1 14	1,921	0.184	8.7	0.596	23.7	
1 24	1,777	0.144	7.5	0.740	29.4	
2 5	1,627	0.150	8.4	0.890	35.4	脱離種子 326 g

試 料 三 號

測定月日	穂實重量	前回に比し 減失せる 水分量	前回に比し 水分の 減失率	原重量に比し 減失せる 水分量	原重量に比し 水分の 減失率	備 考
12 5	2,467					
12 15	2,361	0.106	4.3	0.106	4.3	
12 25	2,209	0.152	6.4	0.258	10.5	
1 4	2,036	0.173	7.8	0.431	17.5	
1 14	1,901	0.135	6.6	0.566	23.0	
1 24	1,692	0.209	11.0	0.775	31.4	
2 5	1,518	0.174	10.3	0.949	38.5	脱離種子 330 g

試 料 四 號

12 5	2,515					
12 15	2,412	0.103	4.1	0.103	4.1	
12 25	2,168	0.244	10.1	0.347	13.8	
1 4	2,091	0.077	3.6	0.424	16.9	
1 14	1,907	0.184	8.8	0.608	24.8	
1 24	1,767	0.140	7.3	0.748	29.7	
2 5	1,638	0.129	7.3	0.877	34.9	脱離種子 315 g



## 試料五號

測定月日	穂實重量	前同に比し 減失せる 水分量	前同に比し 水分の 減失率	原重量に比し 減失せる 水分量	原重量に比し 水分の 減失率	備 考
12 5	2,532					
12 15	2,418	0.114	4.5	0.114	4.5	
12 25	2,274	0.144	6.0	0.258	10.2	
1 4	2,149	0.125	5.5	0.383	15.1	
1 14	1,956	0.193	9.0	0.576	22.8	
1 24	1,807	0.149	7.6	0.725	28.6	
2 5	1,645	0.162	9.0	0.887	35.0	脱離種子 310 g

前表中原重量に對する水分減失率を平均すれば左表の如し。

月 日	平 均
12 15	4.4
12 25	11.2
1 4	16.5
1 14	23.6
1 25	29.9
2 5	36.1

依是觀るに穂實は屋内にて單に袋入の儘なるも一二週間を経ば既に五乃至八%は乾燥し二ヶ月を経過せば自然に乾燥開鑢して殆んど種子を脱離すべし。されば假令豫備乾燥室の設備なき場合と雖も一二週間通風よき室内に置ぐれば穂實は相當乾燥せらるべし。

## 豫備乾燥室

豫備乾燥も亦自然乾燥と加熱乾燥との二に大別せらるべし、自然的豫備乾燥室は室内の換氣を充分ならしむる爲め窓を多くし尙床下、壁間、或は屋根裏等より自由に通風せしむる如き構造のものなるも又た倉庫を兼ねたる簡單の木造建にても足るべし。此際特に注意すべきは鳥獸の喰害なるを以て野鼠、栗鼠、其他鳥類の侵入せざる様通風窓等は漏れなく金網張となし併せて驅除の手段を講ぜざるべからず。火氣乾燥に依る豫備室は普通本乾燥室に隣接して一室を設くるか或は本乾燥室の一部を劃したものに何れも本室の熱氣を利用し室内温度を攝氏二十五度乃至三十五度に保たしむ。而して新たに採集したる含水量多き穂實を此所にて數日徐々に乾燥せしむる時は漸次開鑢するに至るべし。斯くして後本乾燥を行はば種子の品質を害することなくして容易に之を脱取し得べし。之を要するに火氣に依る乾燥室は既に十五世紀の頃より作られたるも乾燥の方法は漸進的ならざりしため一部には火氣乾燥は種子の品質を害すること夥しきものの如く信ぜられ I. G. Beckmann 氏 (1769) の如きは火氣乾燥を否定し火熱に依りて強て種子を脱取すれば其大部分は生活力を失ふものなりとなして専ら

陽光乾燥を稱揚せり。Haack 氏 (1905) が Annaburg に於て歐洲赤松の生穂實の乾燥と發芽率との關係を調査せる所によれば陽光乾燥を行へるものは發芽率 90 乃至 92% 室温 30 度にて火氣乾燥せるものは 79% 乃至 91% 同様に 50°C~55°C にて乾燥せるものは 80 乃至 88% 又他の試料に於て室温 30°C に乾燥せるものは發芽率 94 乃至 97% 50°C~55°C に乾燥せるものは 90 乃至 94% なりしも同一試料にして何等乾燥せしむることなく直ちに小刀を以て種鱗を切開して取出したる種子は 92 乃至 98% の發芽率を示し然も發芽勢は他のものに比し著しく大なりしと云ふ。尙次表の成績に就て觀るも火氣乾燥は其操作如何に依て脱取せられたる種子の發芽力に影響する所尠からざるものあるを知るべし。

第 21 表

乾燥方法 發芽率	室温 64°C 中 に於て繼續乾 燥せるもの	65°C にて 7 時間の後 59°C にて乾燥す	60°C~64°C にて 6 時間の 後 57°C にて 乾燥す	60°C に 3 時 間の後 55°C ~56°C にて 乾燥す	49°C 中にて 繼續乾燥	陽光乾燥
最初の 8-10 時間 に於ける發芽率	66	69	75	91	95	99
後の 2-4 時間に於 ける發芽率	50	49	60	84	94	—

然れ共其後火氣乾燥の方法も漸次改良せられて遂に八九年前 von Pentz 氏<sup>(1)</sup>の考案になれる所謂 Sicherheits daare (59 頁参照) の現はるるに及びて大に其の進歩を示すに至れり 1926 年に Schmidt 氏は「大規模の乾燥室に於て水分ある生穂實を無害に取扱ふべき問題は今日殆んど解決せり」と言ひ又た前記 Haack 氏の一部試験結果を掲げて「斯の如き成績あるにも拘はらず今日最も安全なる方法として Beckmann 氏の如く敢て陽光乾燥を稱揚するものなかるべし」と唱へり。以て其の進歩を知るに足るべし。

## 乾燥室内温度

乾燥室内の温度並濕度は被乾燥物の性質によりて夫々適度の調節を要す。吾人の取扱ふ穂實の如き其度を失すれば種子の發芽能力に著しき關係あるものに於ては殊に然り、今より凡そ二十數年前未だ穂實の乾燥に關する知識の乏しき頃にありては穂實の含水量多き乾燥當初に於ては室内温度を高くし乾燥程度の進行に伴ひて漸次低下せしむべきものと考へられたるも其後十年ならずして Wiebecke 或は Haack<sup>(2)</sup>氏等によりて「高温多濕は乾燥高温に比し

(1) von Pentz.—Die Entwicklung der Klenganstalten in den letzten 25 Jahren. Z. f. F. u. J. 1921. S. 257.

(2) Haack.—Untersuchungen über den Einfluß verschieden hoher Darrhitze auf das Keimprozent des Kiefersamens. Z. f. F. u. J. 1935. S. 296.



種子の品質を害すること著しきものあり」と唱へらるるに及び反つて室内温度は乾燥の當初に於て低く、追て乾燥の程度進むに従ひ漸次相當の温度迄昇らしむるに至れり。然りと雖も徒らに低温に過ぐるときは乾燥能力薄弱となりて種子の脱離を困難ならしむべし。Wiebecke 及 Haack 氏等はドイツタウヒ、歐洲アカマツ、の新鮮なる種實に對しては適温を  $50^{\circ}\text{C}$  となし豫め乾燥せる際には  $55^{\circ}\text{C}$  迄は差支なしと云へり。Benedict 氏はドグラスツガ、ボンデロサマツ等の發芽力を害することなき種實乾燥温度は  $43^{\circ}\text{C}$  なりと云へり。凡そ乾燥室の温度は樹種により或は種實の含水量、室内温度、加熱の緩急並に繼續時間等によりて夫々其の程度を異にするも吾國主要林木種子の中ヒノキ、スギ、サハラ、モミ、エゾマツ、トドマツ、等にありては攝氏  $25^{\circ}$  邊より漸次昇せて  $36^{\circ}\text{C}$  乃至  $40^{\circ}\text{C}$ 、マツ類にありては  $35^{\circ}\text{C}$  より  $45^{\circ}\text{C}$  迄を度とし如何なる場合にありとも  $50^{\circ}\text{C}$  を超えしめざるを安全とす。

### 参 考 文 献

- Haack:—Untersuchungen über den Einfluss verschieden hoher Darrhitze auf das Keimprozent des Kiefernsemens.  
Zeitschr. f. F. u. Jw. 1905, S. 296  
A. K. Richardson:—Gathering and extracting red pine seed. J. of F. 1925, P. 304.  
山田金治氏、種子乾燥と發芽力との關係、臺灣山林會報、昭和二年一月

### 乾 燥 室 内 温 度

種果開鱗の難易即之れに要する時間は採集後の取扱方法並に樹種成熟度其他によりて一樣ならずと雖も主として温度並に通風の良否即ち室内空氣の比較温度に關するところ大なるものあり。前述の如く室内高温にして多濕なるは最も種子の發芽能力を害するが故に乾燥當初に於て種果の表面より水分を逸散すること盛なるときは殊に室内の通風を良好にし其の比較温度をして勉めて少なからしめざるべからず。故に規模の大なる乾燥室にありては送風機の設備を施し室内適當の個所に自記寒暖計並に自記濕度計を備へて絶えず温濕度の觀測を行ひ常に之れが調節を計らざるべからず室内の濕度は乾燥當初にありても 50% を超えしめず漸次進むに従ひ 30~20% とし操作の終りには 10% 未滿に至らしむるを適度となす。

### 種 子 の 脱 離

一般に胞子、種子、等は高温に對する抵抗強く殊に乾燥せる場合に於て然りとす。温度に對する抵抗の程度は樹種其他の條件に由りて著しき差異あるものにして Hans Carl Müller 氏に依れば種子の含水量、温度、高温繼續時間、常温に歸する迄の時間、種子の成熟度、

等最も影響ありと云ふ。同氏に依れば小麥を真空内攝氏  $100^{\circ}$  度に於て乾燥せるも發芽を害することなしと云ふ。金蓮花の種子に於て  $65^{\circ}\text{C}$  に 500~800 時間乾燥するも充分濕氣を排除し得べき場合には其發芽力は害されずして克く發芽するも若し濕氣の逸出を妨げたる場合には  $40^{\circ}\text{C}$  に 500 時間にして發芽力は全く滅失せりと云ふ。而も此の場合鹽化カルシウム、硫酸、等の水分吸着剤を用ふれば  $40^{\circ}\text{C}$  に 204 日間を經過するも發芽力を失はざりと云ふ。次に高温繼續時間の長短も亦發芽力に影響するものにして假令温度は相當高きも之れに曝露する時間短きときは左迄發芽力を害することなきが如きも、其の時間長きときは温度比較的低き場合たりとも發芽力に及ぼす所渺からずと稱せらる。例へば飄蕪の種子を  $110^{\circ}\text{C}$  乃至  $120^{\circ}\text{C}$  に 1 時間放置しかるに發芽力は依然失はざれ共  $95^{\circ}\text{C}$  乃至  $97^{\circ}\text{C}$  に 1~2 時間置きたるものは全く發芽力を失へりと云ふ。次に高温より急激に常温に戻すが如き場合乾燥種子には格別の害なきも含水量多きものに於ては著しき影響ありと云ひ尙ほ種子成熟度の如何も關係する所渺からざるものありて充分成熟せる穀類にして乾燥せるものにありては  $100^{\circ}\text{C}$  度に於ても左迄害なきものの如きも水分を含むもの或は未熟なるものに於ては著しき影響ありと稱せらる。斯の如く種々なる條件に依て種子の高温に對する抵抗の度に著しき相違を來すのみならず植物の種類によりても亦當然差異あるは免れざる所なり A. H. Richardson 氏に依れば *Pinus resinosa* の種子は  $66^{\circ}\text{C}$  乃至  $71^{\circ}\text{C}$  に於ても發芽力を害せらるることなしと云ひ Müller 氏に依れば珈琲種子の如き沸騰點にありても幾分耐へ得べく又ウマゴヤシ其他多くの乾燥せる種子は  $110^{\circ}\text{C}$  に 1 時間次て  $121^{\circ}\text{C}$  に 1 時間加熱するも尙ほ克く 10% の發芽力を認めクサフチ種子の如きは 8 時間煮沸せるに尙ほ 15% 發芽せりと云ふ。然るに抵抗力弱きものに於ては例へばツメクサダオン類の種子は乾熱にても容易に死するものにて  $65^{\circ}\text{C}$  にて 2 時間  $70^{\circ}\text{C}$  より  $75^{\circ}\text{C}$  にては 1 時間にて全く發芽力を失へりと謂ひ或るヤナギの種子は陽光乾燥に依りて著しく發芽能力を害せられダンバイナヅナの種子の如きは單に  $30^{\circ}\text{C}$  の發芽床に置かれたるのみにて既に發芽能力を害せらるると云ふ。斯の如く種子の發芽能力を損せざる範圍の極限は種類により温度により或は繼續時間等によりて一樣なる能はざれども何れの場合に於ても高温にして温度大なる状態に長時間曝露することは最も之を忌むが故に種實乾燥して種鱗漸次開離するに至らば絶えず種子を脱取して室外に搬出せざるべからず。舊式乾燥室にありては網籠或は乾燥箱に種實を擲けて乾燥するが故に時々攪拌して種子の脱離を促し之を集めて室外に搬出するの煩を免れ得ざるも新式のものによりては網張圓筒型乾燥脱離器を備付け加熱と同時に絶えず動力によりて適度に回轉せしむる



の装置なるが故に脱離せる種子は直ちに篩別落下し床面の傾斜に伴つて床下冷所に聚落するを以て長く脱離種子を加熱室内に留置して其品質を損ふが如き憂なし。而して種子の脱離採集には従来種々なる方法あるべきも穂果に包含せらるる種子の幾分は脱出し得ずして何れも穂果中に残留することを免れず。A. H. Richardson 氏<sup>(1)</sup>が Red pine の穂果乾燥成績に於て「空穂果として廃棄するものの中にも尙幾分の種子は残留す。空穂果 10 bush. に就て調べたる所に依れば残留せる種子は尙 70% ありたり」と言ふ。而して普通 1 bush. の穂果より種子 12.2% を得たりと云へば穂果中に含まるる種子總量の約 7% は残留して廃棄せらるるの理なり。

試に余が「ヒノキ」「スギ」の穂實に就き脱出量と残留數量との關係を調査したるに次の如し。

第 22 表

樹種	産地 (御料地名)	乾燥法	脱取種子量 (A)		穂果中残留 種子量 (B)		穂果中に包含せら るる總量 (A+B)		脱取種子量の總量 に對する百分率		備 考
			容 量	重 量	容 量	重 量	容 量	重 量	容 量	重 量	
ヒノキ	廿里	火氣	34.8	6.330	2.5	0.172	37.4	6.502	93.0	97.4	脱種には當場備付の金網振脱器を使用せり
	〃	陽光	10.5	2.445	0.9	0.218	11.3	2.663	92.9	91.8	
	〃	〃	8.5	2.175	0.7	0.176	9.2	2.351	92.4	92.5	
	梅木山	〃	4.2	1.013	0.5	0.105	4.7	1.118	89.4	90.6	
	〃	〃	32.1	7.776	0.8	0.253	32.8	8.009	97.9	97.1	
	高尾山	〃	19.1	5.197	0.8	0.089	19.4	5.277	98.5	98.5	
	梅木平	〃	18.1	4.868	0.8	0.081	18.4	4.949	98.4	98.4	
スギ	小ヶ澤	〃	18.7	5.202	0.4	0.091	19.0	5.293	98.4	98.3	
	高尾山	火氣	15.2	4.823	0.7	0.161	15.9	4.984	95.6	96.8	
	有坂	〃	16.8	5.460	0.2	0.064	17.0	5.524	98.8	98.8	
	高尾山	陽光	4.2	1.365	0.2	0.038	4.4	1.403	95.5	97.3	
	有坂	〃	7.7	2.551	0.2	0.075	7.9	2.606	97.5	97.1	

本表の示すが如く普通の脱種方法に於ては穂果中に包含せらるる總種子量の 2.0 乃至 10.0 % は尙ほ穂果中に残留するを常とす、而して強て之等の種子をも脱取すべきや否やに就ては先づ其れが品質の如何と脱離の難易とを考慮せざるべからず、通例残留種子には優良のもの少く時には全く發芽能力なき無價值のものなる場合ありと雖も亦必ずしも然らずして大正十一年秋季採集に係る ヒノキ、スギ、に就て調査せる成績に於ては次表の結果を齎せり。

(1) A. H. Richardson.—Gathering and extracting red pine seed, J. o. F. 1925, p. 305.

第 23 表

樹種	産地	乾燥方法	發 芽 率		残留種子の 發 芽 率	備 考
			風選一號	同 二 號		
ヒノキ	廿里御料地	火 氣	2.6	0	2.9	試料は大正十一年秋季採集に係るもヒノキは不作にて品質一般に不良なり。
		陽 光	2.1	0	3.0	
スギ	高尾山御料地	火 氣	41.0	6.6	15.0	
		陽 光	34.0	11.2	25.0	
〃	有坂御料地	火 氣	18.4	4.8	14.6	
		陽 光	19.2	3.2	12.1	

此等の種子は普通の方法に於ては脱出せずして残留するものなるが故に之を採取せんとせば特殊の手数を要すべし、即ち本調査に於ても普通乾燥の際には當然廃棄せらるべき脱種後の穂果をとり種鱗を切開して強て種子を摘出したるものなり。斯の如く僅かの残留種子に對して特に時間と勞力を供するは今日多量の穂實を取扱ふ場合到底其煩に耐えざるものあるが故に一般には後に述ぶる普通脱離方法を施して充分之を行はば多少の残留種子の如きは顧ざるものとす。

### (2.) 蒸 汽 乾 燥 法

本式は乾燥室を加熱するに蒸氣を用ふるものにして即ち水を媒介物となすが故に火氣乾燥の如く焚火の程度如何によりて熱源が急激に高温となり或は俄かに冷却する等の缺點なく且つ容易に溫度を調節し得ると共に火氣取締上より觀るも遙かに優れるものありと雖、本式の如き高價なる汽罐設備を要するものは單に林木種子の收穫期に當りて穂實を乾燥せしむるのみに對しては經濟上到底設備し得ざるも常時木材の乾燥其他の生産業と協力併用し得ば至極便宜なるべし。

### (3.) 乾 空 氣 法

本式は常溫若くは常溫以下に於て水濕を除去して乾燥せしめたる空氣を乾燥室或は密閉せる容器内に吸送し之れに依て被乾燥物より其の水分を逸散せしむるの方法にして普通本法は水分の吸着性強き「アドゾール」「濃硫酸」「鹽化カルシウム」等の藥劑を用ふるも又冷却法によりて空氣中の水分を除去し之を常溫に戻して後乾燥室に送るの方法あり。當場に於ては「アドゾール」常溫乾燥器を用ひて大正十三年に ヒノキ、スギ等の穂實の乾燥を行ひたるに小規模の試験的には相當好成績を收め得たるも設備等の關係上一般事業としての穂實乾燥には本式を採用すべき理由を認め難し。



## 〔2〕 種子の脱離

## (1) 脱離方法

種子の脱離も樹種及び開鱗の難易等に従ひ其方法にも種々なるものあり。

## 一、乾燥の度に應じて臨機脱離せしむる方法

1. 適度に乾燥開鱗するを待つて種實を床の上に置き木片等を以て之を打つこと アカマツ、クロマツ、等の大形種實に適す。
2. 相當に乾燥すれば種實を木綿袋、麻袋等に入れ兩端を交互に振りて之を碎きたる後適度の大きさの篩に依て種子を篩別す モミ、タウヒ、等乾燥して容易に種實の破碎するものに適す。
3. 乾燥せる種實を適當の網目の篩に入れて篩別す ヒノキ、スギ、サハラ、アスナロ、カラマツ、エゾマツ、等に適す。
4. 種子脱離器に依る法

種子脱離器は多量の種實を取扱ふ場合に便なり。普通本器は種實約 20<sup>リ</sup> 内外を容るべき金網張圓筒型若くは角柱型にして中央の軸を延して適當の臺上に略ぼ水平に之を支へ軸の兩端に設けたる把手に依つて回轉す、角柱型は圓筒型に比し回轉に依つて脱離を促すこと少し尙ほ脱種を容易ならしむるため軸に攪拌装置を施したるものあり種子を篩別すべき篩目は種實或は種鱗種子等の大きさに依りて一様なる能はず、例へば

ヒノキ、スギ、カラマツ、……………	0.5 釐目。
サハラ、アスナロ ……………	0.3 釐目。
アカマツ、クロマツ、モミ、タウヒ、シラベ、ツガ、ヒメコマツ、エゾマツ、	
トドマツ、ハリモミ、トガサハラ、バラモミ ……………	1.0 釐目。

## 二、乾燥中繼續して脱種操作を行ひ絶えず採種する方法

本方法は火氣或は蒸氣等による加熱乾燥の場合に於て行はるるものにして其の方法にも種々なるものあり、余は便宜上之を左記數種に分類せり。

## 1. 固定式篩別法

先づ乾燥室内を數階に分ち其の最下層の一部には熱源たる火爐を置きて室を溫め以上各段階の床には丈夫なる金網を張り敷きて此所に被乾種實を置き便宜之を攪拌して乾燥を均一ならしむると共に種子の脱離を促すものとす。斯くして脱離せし種子

は空種實を床の上に殘して順次下層に下り遂に最下層の貯藏冷室に到着す。

## 2. 水平動式篩別法

乾燥箱の底に小滑車を付けたるものを乾燥棚に並列し乾燥中之を前後に往復振動せしめて脱種篩別し直ちに貯藏の冷所に送るものとす。

## 3. 回轉式篩別法

## (i) 水平軸式

## (一) 圓筒型

本式は前項に述べたる圓筒型種子脱離器と同様のものを室の大きさに應じて多數備付くる場合あり或は其大型 (長 5~6 メートル直徑 1 メートル 位) 1~2 臺を備付くる場合もあれ其何れも動力を用ひ絶えず廻轉せしめて乾燥の不同を防ぎ開鱗を促し種子脱離すれば其都度周縁の金網により篩別蒐集して室外に貯ふるものとす。

## (二) 截頭圓錐型

鐵骨にて截頭圓錐形を作り周縁を金網張となし其軸を水平に支持して小圓の側より種實を容れ絶えず廻轉せしむれば種實は漸次大圓の方に向つて轉々移動しつつある間に種子は脱離篩別せらるべし、從て空種實は一回毎に大圓側より排除せらるべし。

## (ii) 傾斜軸式

本式は前項水平軸式の圓筒型のものと同様なるも其軸を幾分傾斜せしめたるものにして先づ種實を高き一端より入れて廻轉せば漸次低き他端に向つて轉々移動しつつ均一に乾燥して種子を脱離篩別するものとす。

## (2) 乾燥脱離に對する注意

(i) 種實の乾燥脱離の設備は交通便利にして成るべく其採集地に近き平地を選ぶべし、種實の如く單位數量當價格の比較的低廉なるものは經濟上の所謂運轉力小なるものなるが故に之が乾燥のため遠隔の地方に運送するは當を得たるものとなす能はざるべきを以て成るべく採集すべき地方の近くに於て脱種精選するを得策となす。

(i) 採集種實に對する種子脱離量の多少は結實程度、採集時期、成熟度、等に關するも又其後に於ける取扱法の如何による所尠からざるものあり。即ち豫備乾燥の



有無及其程度並に乾燥脱種方法の巧拙に依る所大なるを以て一般には前述の如く充分豫備乾燥を行ひたる後に於て本乾燥を施行し且つ乾燥の不同を豫防する爲め種實を適量宛室内に配置することを要す。

(i) 或程度乾燥せる種實を急に寒氣に當つるか或は多濕の空氣中に放置するときは各種鱗は再び固結する場合あるが故に乾燥後は其室内にて直に脱種するか若くは他の溫暖なる室内にて行ふことを要す。

(i) 操作中は種子を毀損せざる様取扱ひに注意を要す。

(i) Toumey 氏に依れば *pinus resinosa*, *p. insignis* Dougl., *p. tuberculata* Gord. 其他の針葉樹種實の中乾燥するも充分開かざるものは豫め約  $54^{\circ}\text{C}$  の温湯に浸漬すれば其開鱗を促すべしと云ふ、余はアカマツ、クロマツ、種實に對し  $40^{\circ}\text{C}$  の温湯中に十分乃至十五分浸漬せるものは然らざるものに比し陽光並に火熱乾燥共に開鱗容易なりしを認めたり、尤も多量の種實を取扱ふ場合には斯の如き温湯浸漬の方法は事實其煩に耐えざるが故に單に冷水を如露様のものにて撒布するも效あり。

### (3) 脱種方法に基く乾燥方法の新舊

斯の如く種子の脱離方法には種々あるを以て加熱漸進乾燥方法も自ら新舊二様に區別せらるべし。

#### (i) 舊式乾燥方法

本式は筒形乾燥箱若くは網棚を用ふるか或は乾燥室を二三階に區分し其床の部分に網格子となして之に種實を掛けて乾燥する方法にして固定式のものを云ふ。

#### (ii) 新式乾燥方法

本式は所謂動搖式にして前述の廻轉式種子脱離器様のものを室内に備付け之れを動力によりて絶えず廻轉せしむるが如きを云ふ廻轉式も亦水平軸と傾斜軸との二様式に大別せらるべし。

#### イ. 傾斜式

本式は圓筒型乾燥脱離器の軸に幾分勾配を附して乾燥室内に裝置する方法にして乾燥中は絶えず動力に依りて徐々に之れを廻轉せしむ、而して圓筒内部に於て種實が下方にのみ集聚するを防ぐ爲め圓筒の内面より軸に向つて數個の障壁を設くるか或は鋸齒狀突起を附す場合あり。

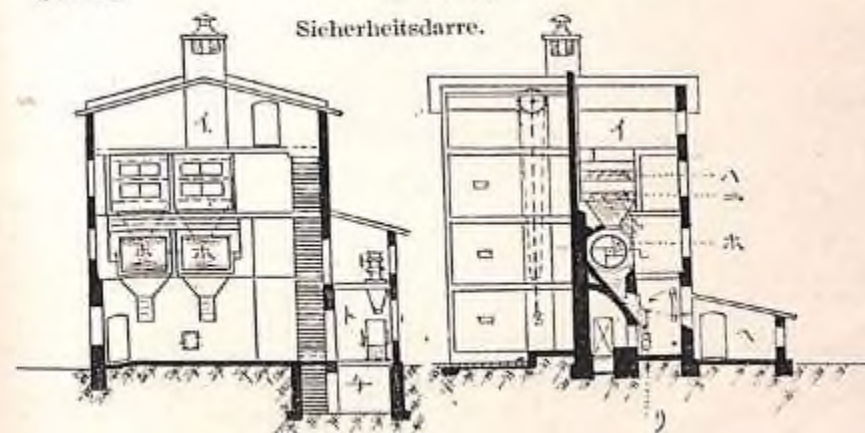
先づ種實を高き一方より入れて乾燥圓筒を徐々に廻轉せしむれば漸次乾燥開鱗して種子を脱落しつゝ低き一端に向つて轉々移動すべし。

#### ロ. 水平式

乾燥室内に圓筒形乾燥脱離器を水平に据付け絶えず動力によりて廻轉す、種實開鱗すれば種子は脱離篩別せられて自ら階下の種子貯藏室に導かれ脱離し終れば空種實は別室に收容し新たに生種實を乾燥器中に容れて本操作を反復す、試に漸進乾燥方法の一例として前述の Sicherheitsdarre に就きて其概略を述べれば先づ乾燥室に隣りて通風よき豫備乾燥室を設け是れを四階段となし各階に生種實を容れて相當豫備乾燥を行ひたる後順次隣接せる本乾燥室に送る、乾燥室には乾燥圓筒(長 1.7 米、直徑 1.4 米)二臺を水平に支ふ、其上部に簾形乾燥床を二段に裝置す幾分豫備乾燥をなせる種實は圓筒形乾燥器一箇に對し約 550 l の割にて先づ第一段の簾式乾燥床に擴ぐれば温度  $40^{\circ}\text{C}$  にして茲に全量の約四分の一は開鱗す次に第二段の乾燥裝置に送れば温度約  $50^{\circ}\text{C}$  湿度 30 % にして残り種實の四分の三は乾燥開鱗す最後に圓筒形乾燥器に容るれば温度  $55^{\circ}\text{C}$  湿度 10 % にして容易に全部を開鱗せしむと云ふ、斯くして脱離種子は篩別落下して自ら階下の貯藏室に導かる。

第二圖

Sicherheitsdarre.



イ. 乾燥室  
ロ. 乾燥室  
ハ. 乾燥室  
ニ. 乾燥室  
ホ. 乾燥室  
ヘ. 乾燥室  
ト. 乾燥室  
チ. 乾燥室  
リ. 乾燥室

(von Pentz 氏原圖 = 依ル)



## 〔3〕 乾燥試験成績

本試験は大正 12 年より引續き當場附屬御料地より採集せる ヒノキ、サハラ、スギ、モミ、アカマツ、クロマツ等の穂實並に名古屋、木曾、兩支局管内出張所に於て直接採集せる ヒノキ、サハラ、カウヤマキ、アカマツ、其他の事業用穂實の送附を受けて旅行せるものなり。尤も穂實の豊凶に依り或は造林の計畫に伴ひて被乾燥穂實の種類並に數量等も連年一様なる能はずして或種のものは試料豊富なるも或ものは然らざる爲め充分なる成績を得ざるものあるが故に足らざる所は今後の成績に俟ち茲には其の一部を挙ぐるに過ぎず、乾燥の方法は主として自然乾燥の中陽光による乾燥と人工乾燥の中火氣による方法との二種を行へり。陽光による乾燥は本場内平坦の地に藁を敷き之に穂實を一面に掛けて陽光の照射を受けしむ、而して夜間及雨天には普通の場合倉庫内に搬入したるも穂實の數量多きときは適當に藁を集めて藁等を以て充分に覆ひて雨露を防げり、穂實は普通藁一枚に對して約 10 l の割合に掛けたり、火氣乾燥は本場に設置せらるる御法川式火氣乾燥室に於て之を施行せり、本乾燥室は建坪二十坪にして乾燥室は大型（長 90 cm、幅 45 cm、深 10 cm にして穂實約 10~15 l を容る）及び小型（長、幅、共 45 cm、深 10 cm にして穂實約 5~10 l を容る）の二様を用ひ何れも乾燥棚に列べて操作を行ふものとす。本室の穂實收容量は普通 2500 l とす室内温度は最初 25° 乃至 30°C の間に保持し乾燥程度進行するも 40°C を超えしめず、温度の調節は焚火の程度を加減すると共に焚口左右にある送風口を開閉して之を行ふものとす、加熱時間は午前八時より午後四時限とし各穂實の乾燥程度を可成均一ならしめんがため時々之れを攪拌し開閉するに至らば之を簡別貯蔵す、乾燥操作中使用する薪材の數量は氣象の狀態、乾燥室の構造、樹種、穂實含水程度、並に其の數量等によりて一様なる能はざるは勿論なるも本乾燥室にありては乾燥當初は普通一時間に約 10 kg の割合にて使用し漸次乾燥の度進みて室温を昇騰せしむるに至らば尙ほ 30 乃至 50 % を増量す。

## (1) 供試料並に乾燥成績

本供試料は當場に於て直接採集せるものの外、木曾、名古屋兩支局管内に於て採集に係るものに付其送附を受けて之を供用せり、當場には格別豫備乾燥室の設なきを以て採集せる穂實は直ちに倉庫の一部に收納して自然乾燥を行はしむ、通例一週間内外にして之を本乾燥室に移す、此の場合穂實は採集當時の原重量に對して約 8 乃至 10 % 乾燥するを常とす。茲に本成績の一部を挙げれば次表の如し。本表中大正十一年度火氣乾燥廿里御料地産 ヒノキ穂實は採集後約二週間倉庫内にて所謂豫備的乾燥を行ひたるが故に本乾燥の第一日目

に既に總種子量の 24 乃至 26 % 脱離せるを觀るべし、第 26 表、第 27 表のものにありては採集後直に陽光或は火氣乾燥を行ひたるものにして本乾燥室に收容したるものに對しては加熱の程度を徐々にして最初 27°~28°C 度前後温度 45 % 乃至 35 % に保ち漸次乾燥の度進みて開閉するに至らば室内温度を 30°C より 36°~37°C となし温度は漸次減じて本操作の終りに至らば殆んど 12~13 % に下れり。

茲に乾燥操作時間と稱するは加熱乾燥の場合に於ては乾燥室の竈に點火せしより消火時迄の時間、陽光乾燥にありては被乾燥物を屋外に搬出せしより夕刻再び搬入するか若くは藁を集めて藁等を覆ひたる迄の時間を謂ふ、抑々穂實は前述の如く倉庫内に貯蔵せられたるままにても相當自然乾燥をなしつつあるものなるが故に強て屋外に懸けたる時間のみを以て乾燥時間となす能はず。又本乾燥室は最初點火後約數十分を経ざれば温度 10°C の上昇をなす能はざると共に又消火後も容易に冷却せざるが故に操作時間と乾燥時間とは自ら一致せざるも便宜上本試験に於ては日數並に操作時間を以て大體の傾向を窺知するに止めたり。乾燥操作の時間は樹種、成熟の程度、穂實含水量、乾燥室の種類、乾燥方法、操作當時の氣象狀態等に依りて一様なる能はざるも採集せる穂實を數日若くは十數日間豫備的乾燥を行ひたる後火熱本乾燥に移すときは之を陽光に依り乾燥する場合に比し操作日時は遙かに短縮せらるるを見るべし。

## (2.) 乾燥要素

陽光乾燥に在りては天氣、氣温、湿度、蒸發量、操作中の日照時間、風速、等又火氣乾燥に於ては室内温度、湿度、蒸發量、換氣の狀態等を調査せり觀測器械は

風速には	「ロビンソン」自記風力計
氣温には	棒狀水銀寒暖計並「リシヤール」型自記寒暖計
湿度には	「アウグスト」氏乾濕計並「リシヤール」型自記毛製濕度計
	「ランプレヒト」ボリメーター
日照には	「ジョルダン」日照計
換氣狀態は	「ピラム」氏測風器
蒸發には	蒸發計

等を用ふ但し屋外の氣温、湿度、風速、日照時等は本場氣象觀測所に於ける觀測成績による本成績は第 30 表、第 31 表に之れを示す。



第 24 表

年度	乾燥方法	月日	記號	樹種	產地 (御料地)	乾燥採 作時間	日 日 脱 離 種 子 量			供 試 試 實 量		乾燥脱 離後の 試 實 量	脱 離 種 子 總 量		乾燥後に 於ける種 子重量
							容 量	日 日 脱 離 種 子 量 の 重 量 に 對 する 百分率	日 日 脱 離 種 子 量 の 重 量 に 對 する 百分率	容 量	重 量	乾燥後の 試 實 量	容 量	重 量	
大正 11年	火 氣	12,13	1	ヒノキ	甘 里	3.0	6.1	94		120.3	51.938	20.288	25.6	6.339	32.618
		14				8.0	2.8	11							
		15				"	3.1	12							
		16				"	4.5	18							
		17				"	4.8	19							
		18				"	1.8	7							
		19				6.0	2.5	10							
						40.0	25.6								
		9			高尾山	3.0	5.4	36		162.4	36.438	17.250	15.2	4.823	22.073
		10				8.0	5.0	33							
		11				"	2.9	19							
		12				"	1.3	9							
		13				4.0	0.6	4							
						31.0	15.2								
		17	3	スギ	有 坂	3.0	4.7	28		120.3	34.313	15.188	16.8	5.460	20.648
		18				8.0	7.2	43							
		19				"	4.1	24							
		20				"	0.6	4							
		21				"	0.2	1							
						35.0	16.8								
		20	4	スギ	七 宗	2.0	0.3	17		18.0	5.023	2.025	1.8	0.551	3.176
		21				8.0	0.7	39							
		22				"	0.4	22							
		23				"	0.2	11							
		24				6.0	0.2	11							
						32.0	1.8								

第 25 表

年度	乾燥方法	月日	記號	樹種	產地 (御料地)	乾燥採 作時間	日 日 脱 離 種 子 量			供 試 試 實 量		乾燥脱 離後の 試 實 量	脱 離 種 子 總 量		乾燥後に 於ける種 子重量
							容 量	日 日 脱 離 種 子 量 の 重 量 に 對 する 百分率	日 日 脱 離 種 子 量 の 重 量 に 對 する 百分率	容 量	重 量	乾燥後の 試 實 量	容 量	重 量	
大正 11年	陽 光	12,13	1	ヒノキ	甘 里	2.5	2.7	95		54.1	19.590	10.313	10.5	2.445	12.758
		14				6.5	0.9	9							
		15				6.5	0.5	5							
		16				6.5	0.8	8							
		17				7.0	0.7	7							
		18				6.5	0.6	6							
		19				6.0	0.8	8							
		20				6.5	0.8	8							
		21				6.0	0.6	6							
		22				6.5	0.7	7							
		23				6.5	0.5	5							
		24				6.0	0.9	9							
						73.0	10.5								
		9	2	スギ	高尾山	5.0	0.6	14		54.1	12.263	6.188	4.2	1.365	7.553
		10				6.0	0.7	17							
		11				7.0	0.9	21							
		12				6.5	0.9	21							
		13	3	スギ	有 坂	7.0	0.5	12							
		14				6.5	0.5	12							
		15				6.5	0.1	2							
						44.5	4.2								
		17	3	スギ	有 坂	4.5	2.1	27		54.1	14.738	6.750	7.7	2.531	9.281
		18				7.0	2.8	36							
		19				6.0	1.4	18							
		20				6.5	0.7	9							
		21				6.5	0.3	4							
		22				6.5	0.3	3							
		23				6.5	0.2	3							
						43.5	7.7								



年 度	乾燥方法	月 日	記 号	樹 種	産 地 (御料地)	乾燥操 作時間	日 日 脱 離 種 子 量			供 試 毬 質 量		乾燥脱 離後の 果 重 量	脱 離 種 子 總 量		乾燥後に於 ける越果並 に種子重量
							容 量	日 日 脱 離 種 子 量 の 重 量 に対する 百分率	重 量	日 日 脱 離 種 子 量 の 重 量 に対する 百分率	容 量	重 量	容 量	重 量	
大正12年	火氣	11.13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23	1	ヒノキ	廿 里	8.0 "	— — — 10.0 12.3 11.1 16.2 22.4 21.2 9.9 8.9	— — 9 11 10 14 20 19 9 8	— — 2.158 3.697 2.380 4.061 6.878 6.001 2.888 3.019	— — 7 12 8 13 22 19 9 10	541.2	270.000	112.0	31.080	146.680
		11.13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23	2	ヒノキ	高尾山	88.0 "	— — — 3.9 2.0 2.7 2.4 2.6 3.0 1.9 1.3	— — 20 10 14 12 13 16 10 7	— — 1.022 0.556 0.745 0.690 0.723 0.766 0.544 0.370	— — 19 10 14 13 14 10 7	90.2	42.500	19.8	5.416	24.316
		11.13 14 15 16 17 18 19 20 21 22	3	ヒノキ	梅木平	88.0 "	— — 0.8 1.0 2.1 2.8 3.3 3.6 3.2 2.1	— — 4 5 11 15 17 19 17 11	— — 0.248 0.466 0.578 0.816 1.295 1.071 0.422 0.557	— — 5 9 11 15 24 20 8 10	90.2	44.300	18.9	5.453	2.883
		11.13 14 15 16 17 18 19 20 21 22	4	ヒノキ	小ヶ澤	80.0 "	— — 3.1 3.8 2.9 2.8 3.6 2.3 0.9	— — 16 20 15 14 19 12 5	— — 0.948 1.140 0.827 1.051 1.049 0.657 0.247	— — 16 19 14 18 18 11 4	90.2	46.300	19.4	5.919	24.619
		11.25 26 27 28 29 30 12.1 2	5	ヒノキ	美濃國 水品山	3.0 8.0 " " " " " " " " " " " " " "	— 18.7 42.5 24.3 36.6 34.4 24.1 9.4	— 10 22 13 19 18 13 5	— 5.598 12.926 7.484 11.687 8.065 6.971 3.131	— 10 23 13 21 14 12 6	920.0	414.800	190.0	55.862	262.762
		11.13 14 15 16 17 18	6	サハラ	高尾山	59.0 " " " " " " " " " "	— 1.4 1.2 0.7 0.9 0.7	— 29 24 14 18 14	— 0.199 0.153 0.092 0.116 0.096	— 30 23 14 18 15	18.0	4.900	4.9	0.656	2.910
		11.13 14 15 16 17 18 19	8	スギ	小ヶ澤	48.0 " " " " " " " " " " " "	— 1.4 1.8 1.3 1.1 1.0	— 21 27 20 17 15	— 0.534 0.706 0.527 0.454 0.378	— 21 27 20 17 15	64.9	20.200	6.6	2.599	11.599
						56.0	6.6		2.599						



年 度	乾 燥 方 法	月 日	天 候	記 號	樹 種	産 地 (御料地)	乾燥操 作時間	日 日 脱 離 種 子 量			供 試 穂 果		乾燥後 穂 重 量	脱 離 種 子 總 量		乾燥後に 於ける穂 果並に種 子重量
								容 量	日 日 脱 離 種 子 量 の 重 量 に 對 する 百 分 率	重 量	日 日 脱 離 種 子 量 の 容 量 に 對 する 百 分 率	容 量	重 量	容 量	重 量	
大正12年	陽 光	11.15	晴	1	ヒノキ	廿 里	6.5	—	—	—	—	180.4	89.100	30.3	8.776	56.176
		16	曇				7.5	—	—	—	—					
		17	雨				—	—	—	—	—					
		18	曇				—	—	—	—	—					
		19	曇				4.0	—	—	—	—					
		20	曇				6.0	—	—	—	—					
		21	晴				6.5	6.3	21	1.865	21					
		22	晴				8.0	6.8	22	2.003	23					
		23	雨				—	—	—	—	—					
		24	雨				—	—	—	—	—					
		25	晴				8.0	6.7	22	1.945	19					
		26	晴				7.5	5.7	19	1.646	19					
		27	雨				—	3.9	13	1.084	12					
		28	雨				7.5	0.9	3	0.233	3					
		29	晴				—	—	—	—	—					
		11.15					77.0	30.3		8.776						
		16	同	2	ヒノキ	高尾山	同	—	—	—	—	90.2	43.700	19.1	5.197	26.197
		17	上				上	—	—	—	—					
		18					—	—	—	—	—					
		19					—	—	—	—	—					
		20					—	—	—	—	—					
		21					—	5.7	30	1.535	30					
		22					—	7.7	40	2.069	40					
		23					—	—	—	—	—					
		24					—	—	—	—	—					
		25					—	2.7	14	0.754	15					
		26					—	1.9	10	0.515	10					
		27					—	0.8	4	0.244	5					
		28					—	—	—	—	—					
		29					—	0.3	2	0.080	2					
		11.15					—	19.1		5.197						
		16	同	3	ヒノキ	梅木平	同	—	—	—	—	90.2	43.900	18.1	5.068	25.868
		17	上				上	—	—	—	—					
		18					—	—	—	—	—					
		19					—	—	—	—	—					
		20					—	—	—	—	—					
		21					—	4.1	23	1.169	23					
		22					—	7.4	41	2.132	42					
		23					—	—	—	—	—					
		24					—	—	—	—	—					
		25					—	3.8	21	1.000	20					
		26					—	1.9	10	0.510	10					
		27					—	0.6	3	0.185	4					
		28					—	—	—	—	—					
		29					—	0.2	1	0.081	2					
		11.15					—	18.1		5.068						
		16	同	4	ヒノキ	小ヶ澤	同	—	—	—	—	90.2	45.200	18.7	5.202	26.302
		17	上				上	—	—	—	—					
		18					—	—	—	—	—					
		19					—	—	—	—	—					
		20					—	—	—	—	—					
		21					—	4.6	25	1.396	27					
		22					—	6.4	34	1.846	35					
		23					—	—	—	—	—					
		24					—	—	—	—	—					
		25					—	3.6	19	1.037	20					
		26					—	3.1	17	0.626	12					
		27					—	0.6	3	0.206	4					
		28					—	—	—	—	—					
		29					—	0.4	2	0.091	2					
		11.15					—	18.7		5.202						
		16	同	6	サハラ	高尾山	同	—	67	—	71	18.0	5.400	4.8	0.627	3.527
		17	上				上	3.2	—	0.444	—					
		18					—	—	—	—	—					
		19					—	0.7	15	0.086	14					
		20					—	0.6	13	0.070	11					
		21					—	0.3	6	0.027	4					
		11.15					33.5	4.8		0.627						
		16	同	7	スギ	高尾山	同	—	—	—	—	45.1	11.400	4.0	1.089	6.689
		17	上				上	—	73	—	59					
		18					—	2.9	—	0.645	—					
		19					—	0.5	13	0.186	17					
		20					—	0.1	3	0.017	16					
		21					—	4.0		1.089	8					



第 28 表

年度	乾燥方法	記號	樹種 (産地)	供試生穂實數量				乾燥脫離種子數量				精選種子量				精選種子量の供試生穂實量に對する割合			
				容量	重量	1立當重量	容量	重量	1立當重量	容量	重量	容量	重量	1立當重量	容量	重量	容量	重量	1立當重量
大正11年	火氣	1	ヒノキ	126.3	51.938	411	25.6	6.330	247	20.3	5.498	21.5	5.498	256	17.0	10.6	17.0	10.6	256
		2	スギ	162.4	36.938	297	15.2	4.823	317	9.4	4.380	12.1	4.380	302	7.5	11.9	7.5	11.9	302
		3	サハ	126.3	34.313	272	16.8	5.460	325	13.3	3.649	9.9	3.649	309	7.8	10.6	7.8	10.6	309
		4	有七	18.0	5.033	281	1.8	0.551	306	10.0	0.430	1.2	0.430	350	6.7	8.3	6.7	8.3	350
陽光		1	ヒノキ	54.1	19.500	339	10.5	2.445	233	19.4	1.990	6.2	1.990	321	11.5	10.2	11.5	10.2	321
		2	スギ	54.1	12.233	227	4.2	1.365	325	7.8	1.181	3.2	1.181	309	5.9	9.6	5.9	9.6	309
		3	有七	54.1	14.738	272	7.7	2.531	329	14.2	2.080	5.8	2.080	359	10.7	14.1	10.7	14.1	359

第 29 表

年度	乾燥方法	記號	樹種 (産地)	供試生穂實數量				乾燥脫離種子數量				精選種子量				精選種子量の供試生穂實量に對する割合			
				容量	重量	1立當重量	容量	重量	1立當重量	容量	重量	容量	重量	1立當重量	容量	重量	容量	重量	1立當重量
大正12年	火氣	1	ヒノキ	541.2	270.000	499	112.0	31.080	282	20.7	28.831	102.1	28.831	284	18.9	10.7	18.9	10.7	284
		2	スギ	90.2	42.500	471	19.8	5.416	274	22.0	4.935	17.4	4.935	284	19.3	11.6	19.3	11.6	284
		3	サハ	90.2	44.300	491	18.9	5.453	289	21.0	5.058	17.5	5.058	289	19.4	11.4	19.4	11.4	289
		4	有七	90.2	46.300	513	19.4	5.919	305	21.5	5.500	1.7	5.500	324	1.9	11.9	1.9	11.9	324
		5	スギ	920.0	414.800	451	190.0	55.862	294	20.7	45.629	150.6	45.629	303	16.4	11.0	16.4	11.0	303
		6	サハ	18.0	4.900	272	4.9	0.658	134	27.2	0.486	3.6	0.486	135	3.6	9.9	3.6	9.9	135
		7	スギ	64.9	20.200	311	6.6	2.599	394	10.2	2.518	6.4	2.518	394	9.9	12.5	9.9	12.5	394
		8	有七	180.4	89.100	494	39.3	8.776	290	16.8	7.915	26.1	7.915	303	14.5	8.9	14.5	8.9	303
陽光		1	ヒノキ	90.2	43.700	485	19.1	5.197	272	21.2	4.713	16.8	4.713	281	18.6	10.8	18.6	10.8	281
		2	スギ	90.2	43.900	487	18.1	5.068	280	20.1	4.531	15.7	4.531	289	17.4	10.3	17.4	10.3	289
		3	サハ	90.2	45.200	501	18.7	5.292	278	20.7	4.564	15.9	4.564	287	17.6	10.1	17.6	10.1	287
		4	有七	18.0	5.400	300	4.8	0.627	131	26.7	0.509	4.3	0.509	134	4.3	10.5	4.3	10.5	134
		5	スギ	45.1	11.400	253	4.0	1.080	272	8.9	0.949	3.4	0.949	279	7.5	8.3	7.5	8.3	279
		6	スギ	180.4	89.100	494	39.3	8.776	290	16.8	7.915	26.1	7.915	303	14.5	8.9	14.5	8.9	303
		7	有七	90.2	43.700	485	19.1	5.197	272	21.2	4.713	16.8	4.713	281	18.6	10.8	18.6	10.8	281

備考 本乾燥試験は大正十一年以來年々之れを施行するも其成績に於ては略同様なるが故に、茲に其一二を掲げて  
他は之れを省略せり、



第 30 表 火 氣 乾 燥 要 素

年 月 日		天 候	乾 燥 室 内 温 度										同 温 度 (%)							備 考							
			2時	6時	10時	14時	18時	22時	合計	平均	22-23最高	時刻最高	時刻最低時刻	2時	6時	10時	14時	18時	22時		合計	平均	最高時刻	最低時刻			
大正																								( )内の數字は乾燥機作時間外に於ける観測數なり			
12年		晴	14.1	13.2	23.0	27.5	21.2	17.0	116.0	19.33	28.5	13.0	13.2	6.0	61	63	49	37	50	57	317	52.8	64		7.0	32	15.0
11. 15		〃	14.9	13.8	28.5	26.8	19.0	16.2	119.2	19.87	28.7	11.0	13.2	7.0	61	63	39	35	47	56	301	50.2	64		7.0	31	11.0
11. 16																											
17		曇	14.4	13.5	30.5	20.5	17.5	16.0	112.4	19.73	31.3	11.0	13.2	7.0	59	63	43	32	50	57	304	50.7	64		7.0	30	12.0
18		雨	15.2	14.9	27.5	23.8	20.5	19.0	120.9	20.15	33.2	11.0	14.9	7.0	63	67	46	37	54	62	329	54.8	69		8.0	36	13.0
19		曇接晴	18.0	17.1	29.3	22.5	21.8	19.0	127.7	21.28	33.0	12.0	17.1	7.0	66	69	45	32	52	60	324	54.0	70		8.0	22	13.0
20		晴	17.2	16.1	25.0	25.8	20.5	16.7	131.3	21.88	35.0	10.5	15.8	7.0	65	68	28	27	40	51	279	46.5	69		8.0	21	11.0
21		〃	13.2	11.4	29.4	32.0	18.8	15.0	119.9	19.98	34.9	12.0	11.0	7.0	53	55	25	13	37	45	228	38.0	57		8.0	13	14.0
22		〃	13.2	14.9	24.8	29.0	17.5	15.5	114.9	19.15	31.0	14.5	11.9	7.0	50	53	25	30	36	45	239	39.8	53		8.0	21	15.0
23		〃	13.8	12.4	26.2	30.1	22.8	18.0	123.3	20.55	31.4	11.0	12.1	7.0	49	53	43	27	35	44	251	41.8	55		8.0	25	13.0
24		雨																									
25		晴	13.0	10.0	23.0	25.0	20.0	16.0	84.0	21.00	25.1	15.5	10.0	6.0	(89)	(90)	38	41	52	60	191	47.8	(90)		6.0		
26		〃	13.8	12.0	23.8	24.5	17.2	14.4	105.7	17.62	26.3	11.0	11.8	7.0	63	65	31	34	44	55	292	48.7	66		8.0	31	10.0
27		〃	13.2	13.0	25.1	26.0	20.8	17.0	115.1	19.18	27.2	12.0	12.8	7.0	59	62	42	30	50	58	301	50.2	62		8.0	27	12.0
28		雨	15.5	14.6	26.2	28.0	19.4	17.8	121.5	20.25	30.3	11.0	14.5	7.0	63	67	50	48	55	65	348	58.0	69	8.0	41	11.0	
29		晴	15.3	13.8	23.0	28.5	18.0	15.2	113.8	18.97	30.6	14.5	13.2	7.0	70	74	62	44	59	67	376	62.7	75	8.0	34	13.0	



第 31 表  
太陽光乾燥要素

年 月 日	天 候	氣 温						湿 度 (%)										10- 10 <sup>h</sup> 湿度 量	操作 中の 風速 (米/秒)									
		湿						度 (%)																				
		2時	6時	10時	14時	18時	22時	合計	平均	最高	最低	時刻	2時	6時	10時	14時	18時			22時	合計	平均	最高	時刻	最低時刻			
大正 12年 11.15	晴	2.3	4.7	13.1	14.2	7.2	6.1	49.6	8.27	15.7	12.0	4.5	1.0	56	57	38	41	80	76	348	58.0	80	18.0	34	10.0	1.9	6.5	6.17
16	晴	2.7	3.2	12.1	11.9	5.8	4.1	39.8	6.63	15.5	11.0	2.5	5.5	75	89	46	34	59	84	387	64.5	91	4.0	30	12.0	2.0	7.5	4.21
17	曇	2.9	3.2	7.6	10.6	7.2	7.1	38.6	6.43	11.7	13.0	2.1	1.5	88	87	65	52	80	85	457	76.2	93	4.0	51	12.0	1.9	—	—
18	雨	7.7	6.7	9.5	9.5	9.6	9.6	51.6	8.60	10.1	22.0	7.1	5.0	93	92	89	90	90	91	545	90.8	93	2.0	86	11.0	0.1	0	—
19	曇後雨	10.2	10.3	11.6	15.8	12.8	11.1	71.8	11.97	16.0	13.0	10.1	0	92	91	84	71	84	90	512	85.3	92	2.0	63	12.0	0.2	2.4	2.40
20	晴	10.8	10.3	14.9	19.0	13.2	8.9	77.1	12.85	18.5	12.0	8.4	21.0	91	91	70	49	14	35	350	58.3	91	2.0-6.0	14	18.0	0.6	6.0	2.72
21	晴	3.3	5.2	12.5	13.9	6.9	6.0	47.8	7.97	14.9	13.0	1.0	5.0	68	81	40	36	81	81	357	64.5	83	5.0	28	10.0	2.1	6.5	3.91
22	晴	5.7	6.0	14.7	15.7	8.7	9.6	60.4	10.07	15.8	14.0	4.4	5.0	80	81	30	33	73	66	392	69.3	81	6.0	28	13.0	1.9	5.4	3.70
23	晴	6.2	6.0	13.7	16.6	10.3	8.6	61.4	10.23	16.2	14.0	4.5	2.0	88	88	53	43	82	91	445	74.2	94	1.0	39	11.0	1.9	6.7	1.97
24	雨	9.0	8.7	9.5	10.9	10.6	10.3	59.0	9.83	10.3	15.0	7.8	0	92	91	93	92	92	93	533	92.2	93	10.0	88	8.0	0.9	0	—
25	晴	11.4	8.4	17.4	17.3	10.1	8.9	73.5	12.25	19.1	11.0	7.3	6.0	89	90	61	76	66	96	478	79.7	96	22.0	54	16.0	0.2	5.9	4.71
26	晴	6.9	4.2	11.4	12.5	6.5	5.2	46.7	7.78	14.3	13.0	3.0	5.0	95	89	43	42	78	86	433	72.1	96	1.0	49	10.0	1.3	5.8	2.51
27	晴	4.4	2.4	10.3	11.3	5.6	5.6	39.6	6.60	12.7	13.0	2.0	6.0	91	94	42	38	87	85	437	72.8	95	4.0	36	12.0	1.1	7.5	2.55
28	雨	5.9	6.1	7.0	7.0	6.3	8.2	40.5	6.75	8.7	31.0	4.3	1.0	85	93	89	100	99	98	594	94.0	100	14.0	70	9.0	1.0	0	—
29	晴	10.1	8.5	12.5	14.5	11.8	8.5	65.9	10.98	16.4	13.0	8.5	22.0	91	91	58	66	90	95	491	81.8	95	22.0	44	12.0	0.3	5.2	3.32

## (3.) 換 氣 装 置

火氣乾燥に於て室内多湿なるときは乾燥進行せざるのみならず、種子の品質を害すること夥しきものあるが故に本操作に當りては充分に換氣を行ひて湿度の調節を計らざるべからず、乾燥室の通風装置を大別すれば凡そ次の如し。

## 一、排氣筒による通風装置

## 二、機械力による通風装置

排氣筒通風装置とは、室内及排氣筒内の温度高き空氣と、之れより低温なる外氣との比重の差に基きて内外空氣の置換せらるる装置にして即ち温度高き室内空氣が排氣筒より逸出すれば之れに代つて吸氣口より外氣を吸入する作用をなすものにして之れに依る換氣法は至つて緩慢なり普通穂實乾燥室に採用せらる。

次に機械力による通風装置とは送風器を用ひて外氣を室内に吸引若くは排氣口より吹出するものにして其作用は敏速なり。

當場の乾燥室は(別紙第五圖参照)地下室焚口の左右に幅九寸高二尺の吸氣口各一個宛を備へ排氣口は最初乾燥室の左右壁面上部に直徑五寸の圓孔各二個宛ありたるも其後壁面下部に改めたり、今上部排氣孔口の場合に於ける通風速度を測定したる結果を擧ぐれば略次の如し。

送風口を封鎖せる場合

第 32 表

	室 内 温 度		排氣孔口に於ける風速 (米/秒)		
	上部(天井下約 1mの所)	下部(床 上 約 1mの所)	一 號	二 號	平 均
送風口を 封鎖せる 場合	15 °C	10 °C	1.0	1.0	1.0
	25	20	1.4	1.6	1.5
	35	30	2.0	2.2	2.1
送風口を 開放せる 場合	25	20	2.2	2.4	2.3
	35	30	2.6	2.7	2.7

而して排氣口が室の上部に開口する時は徒らに熱氣を逸出せしめ反て乾燥の不同を惹起せしむるが故に其後之れを改造して室の下部に開口せしめたり。其結果換氣の平均速度は概ね次の如くなれり。

°C	米/秒
15	0.7
25	1.2
35	1.3



## (4.) 穂實乾燥程度の比較

供試生穂實の重量と乾燥後の空穂果及種子の重量を秤量して乾燥中に於ける水分の減量を算出し是が供試重量に対する百分率を求めたるに其の成績次の如し。

第 33 表

乾燥方法	樹種	産地 (御料地)	供試穂果重量 (A)	乾燥後の穂果重量	種子重量	乾燥穂果並種子重量	乾燥前後の重量の差 (B)	(B) の (A) に対する百分率	備 考
火 氣	ヒノキ	廿 里	51.928	26.288	6.330	32.618	19.320	37.2	大正十一年 同 十二年 調 査
	スギ	高 尾 山	270.000	115.600	31.080	146.680	123.320	45.7	
	スギ	梅 木 平	42.500	18.900	5.416	24.316	18.184	42.8	
	スギ	小 ケ 澤	44.300	19.400	5.433	24.833	19.467	43.9	
	スギ	美濃國 水晶山	46.300	18.700	5.919	24.619	21.681	46.8	
	スギ	中津出張所部内	414.800	206.900	55.862	262.762	152.038	36.7	
	スギ	高 尾 山	3.929	1.854	0.385	2.239	1.690	43.0	
	スギ	有 坂	3.879	1.922	0.370	2.292	1.587	40.9	
	スギ	七 宗	3.956	1.875	0.306	2.241	1.715	43.4	
	スギ	高 尾 山	3.887	1.878	0.282	2.160	1.727	44.4	
	スギ	小 ケ 澤	15.651	7.528	1.402	8.930	6.721	42.9	
	スギ	高 尾 山	36.938	26.288	6.330	32.618	19.320	52.3	
	スギ	有 坂	34.313	15.188	5.460	20.648	13.665	39.8	
	スギ	七 宗	5.063	2.625	0.551	3.176	1.887	37.3	
	スギ	高 尾 山	26.600	10.900	3.296	14.196	12.404	46.6	
	スギ	小 ケ 澤	20.200	9.000	2.599	11.599	8.601	42.6	
	サハラ	高 尾 山	4.900	2.254	0.656	2.910	1.990	40.6	
陽 光	モミ	大 平	30.600	13.500	5.465	18.965	11.635	38.0	
	ヒノキ	廿 里	19.500	10.313	2.445	12.758	6.742	34.6	
	スギ	高 尾 山	89.100	47.400	8.776	56.176	32.924	37.0	
	スギ	高 尾 山	43.700	21.000	5.197	26.197	17.503	40.1	
	スギ	梅 木 平	43.900	20.800	5.068	25.868	18.032	41.1	
	スギ	小 ケ 澤	45.200	21.100	5.202	26.302	18.898	41.8	
	スギ	中津出張所部内	3.957	2.070	0.289	2.359	1.598	40.4	
	スギ	高 尾 山	12.263	6.188	1.365	7.553	4.710	38.4	
	スギ	有 坂	14.738	6.750	2.531	9.281	5.457	37.0	
	スギ	高 尾 山	11.400	5.600	1.089	6.689	4.711	41.3	
サハラ	モミ	大 平	5.400	2.900	0.627	3.527	1.873	34.7	
	モミ	大 平	29.800	13.700	4.744	18.444	11.356	38.1	

而して試験資料充分ならざりしが故に本成績を以て直ちに火熱と陽光との乾燥程度を比較すること能はざるも、假りに本結果より綜合すれば、火氣乾燥のヒノキにありては平均約43%スギにありては41%なるも、陽光乾燥にありては平均ヒノキ39%スギ39%にして乾燥の程度

は火熱方法に於て多少大なるが如き傾向あるを認め得べし、試にヒノキ母樹より穂實を採集して直ちに約2疋宛の組四組を採り、二組は陽光にて乾燥し他の二組は火氣乾燥を行ひ共に種子脱離後夫々秤量したるに水分の減量状態は次の如し。

第 34 表

乾燥方法	樹種	産地 (御料地)	穂實原重量 (A)	乾燥後穂實重量	脱離種子重量	穂實並に種子重量	乾燥前後の重量の差 (B)	(B) の (A) に対する百分率
陽 光	ヒノキ	廿 里	1.952	0.849	0.332	1.181	0.771	39.5
	スギ	高 尾 山	1.863	0.849	0.202	1.051	0.812	43.6
	スギ	梅 木 平	1.960	0.759	0.238	0.997	0.963	49.1
	スギ	小 ケ 澤	1.935	0.800	0.303	1.103	0.832	43.0

即ち乾燥操作時間は共に 60 時間なりしも、其の程度には自ら差異ありて陽光乾燥法に於ては平均約 42% なるも火氣乾燥法にありては 46% なるを見るべし。

## (5.) 種 子 の 精 選

抑々結實の目的たる其の種属の保存にあるが故に種子は其の使命を帯びて何れも先づ發芽し、生長發育して頓て第二次植物體を形成すべき能力者たるべきの理なりと雖も、實際に於ては然らざるものありて中には往々種子として不完全なるもの或は種子の形骸のみ備ふるも全く價值なきの類を含み所謂玉石混淆の状態なるを観るべし。試に従來取扱ひたるヒノキ穂實に就て其の個々に含まるる種子の良否を鑑別したるに大正十二年及昭和二年度廿里御料地産のものにありては凡そ一穂果に含まるる種子数の約 30~50% は優良種子なりと認められたり、一例を擧ぐれば次の如し。

第 35 表

一穂果中に含まるる種子粒数 (A)	同上中の優良種子粒数 (B)	(B) の (A) に対する百分率	備 考
38	18	47	昭和二年十一月調査
41	19	46	
46	22	48	
47	22	47	
51	25	49	

而して種子の良否は氣候の状態結實の程度、母樹の體格並に年齢、着生位置、其他被害の有無等種々なる條件によりて著しく徑庭あるが故に速かに斷じ難きも然も一穂果中の全量何れ



も良種子なるが如き事なく反つて時に其の大部分のもの不良にして殆んど価値なきが如き往々之れを観るべし、斯の如く假令結實豐饒なる場合と雖も其の種子必ずしも優良のものみに非ざるが故に、播種に當りては勿論、貯藏に際しても豫め其の良否を選別し選外のは取扱外として除かざるべからず。

種子の選別方法<sup>(1)</sup>には種々あり、其大小、形状、色澤によるもの或は重量、比重等によるものあり、重量によるの方法は所謂風選にして普通箕或は唐箕を用ふ、即ちカラマツ、アカマツ、クロマツ 種子に適し、スギ ヒノキに對しても亦相當有効なるも選別には自ら程度ありて徒らに回を重ねるも効果なかるべし。試に從來の唐箕を改造して電動扇風器を据付け其回轉を調節して風速を毎秒、2.5 米となし、ヒノキ（發芽率 14%）種子を選別したるに次の如き結果を得たり。

第 36 表

風 選 回 數	容 量	重 量	發 芽 率	備 考
	l	kg	%	
第 1 回	317.505	88.850	14	供試料は未曾、妻籠田 張所部内御料地産。 第 9 回目に於ける數量 の供試數量に對する百 分率は容量に於て 0.6% 重量に於て 0.8% なり。
第 2 回	189.420	59.200	17	
第 3 回	108.240	32.200	21	
第 4 回	64.042	19.650	21	
第 5 回	50.512	16.150	27	
第 6 回	40.590	12.500	33	
第 7 回	20.385	6.700	37	
第 8 回	10.463	3.550	43	
第 9 回	5.953	2.000	45	
第 9 回	1.984	0.700	52	

本試料は發芽率 14% なるが故に本表の如く第 9 回目に於ける種子の容量及重量が供試量に對して何れも 10% 以下となれるが故に假りに風選によりて其良否が判然選別し得らるものとせば九回の施行によりて殆んど全粒發芽すべきの理なれ共實際に於ては然らずして僅かに 52% の發芽率を見たるに過ぎず。

次に發芽率 16% の ヒノキ に對し 2.5~3.0 米の風速を以て同様風選を行ひたるに次表の如き成績を得たり。

第 37 表

風 選 回 數	發 芽 率	備 考
	%	
第 1 回	16	供試料は未曾妻籠田張所部内御料地産
第 2 回	21	
第 3 回	35	
第 4 回	36	
第 5 回	41	
第 6 回	57	
第 7 回	72	
第 8 回	73	
第 9 回	78	

尚回轉數を調節して風速を早むれば風選一二回にして相當高率のものを得べきも之れ亦或程度に止まるべし。

次に比重による方法は或一定比重の液體中に種子を投じて浮上するものと沈下するものとに選別するものにして從來比重小なるものには水を用ひ比較的大なるものには食鹽水を用ひたり。中島庸三氏（植物學雜誌四十一卷四百九十號所載）は種子發芽保存期の調査試料採集に當り水選方法を施行して發芽率 ヒノキ は 95% サハラ 100% スギ 78% のものを得たりと言へるも通例水選の方法にては右の如き好果を得ざる場合多し。余は曾て或試験に於てヒノキ の確實に發芽能力ある種子のみを選別すべきの必要に迫られたるを以て新鮮種子に就き内容充實して健全種子と認めたるものの比重を測定したる結果凡そ 0.97 の比重を有する液體を以て選別せば略、目的を達すべき見込を得たり。勿論同一樹種の優良種子と雖も其比重必ずしも常に一致する能はずして産地、樹齡、其他の條件によりて多少の差異あるは寧ろ當然なるべし。例へば ヒノキ に於ても時に其比重 0.92 なるあり。或は 0.95 等を示すものあり。又 アカマツ の内容充實種子の比重は普通 0.91 を超ゆるもの多きが如きも信州淺間山麓國有林産昭和二年岩村川營林署採集 アカマツ（霧上松）種子は 0.85 なりしが如き一樣なる能はざるが故に一二の場合を以て直ちに總てを律すること能はずと雖も ヒノキ 種子の如きは比重 0.97 の「アルコール」に投じて充分これを攪拌したる後沈下せるものを良種子となし浮上するものを以て不良とせば略其良否は選別し得らるる場合多し。前述の風選に供せる 14% のヒノキ 種子に就ても 0.97 の「アルコール」に投じて攪拌し沈下せるものは發芽率 98% を示せるが如き其一例なり。斯の如く優良種子と不良種子とが稍確然と選別し得らる

(1) 選種法と發芽率との關係 農、林、試、報、第二號



る場合には沈降種子の供試種子に対する粒数若くは容積百分率が略其發芽率に類似するの傾向あるを認め得たり。即ち本比重法に依れば少くとも未知の資料に對して其中には優良なるものと不良なるものと何れが多量に含まるるや略之れを検知し得べし。本方法は其容積に對して内容充實せるや否や即ち其實質如何を考慮せるものなるが故に彼の含有水分にのみ重きを置く爆發鑑定法に比して遙かに優るものあるべし。故に事業上差當つて大體の品質を窺知せんとする必要がある場合の如きに際しては利便なること尠からざるべし。惜て本乾燥に於ては脱離種子の精選は何れも唐箕を用ひて風選法に依れり。而して選良種子採集量と其の品質は脱離種子の數量及其品質並に精選の方法等に關するところ大なるものあり。假りに選良種子量の總量に對する重量百分率を精選率と稱すれば精選率は結實の豊凶に依て著しく相違あるべし。茲に精選率の一例を挙げれば第 38 表の如し。

第 38 表

年 度	乾燥法	記 號	樹 種	脱離種子 總量 (A)	選良種子 量 (B)	精選率 $\frac{(B)}{(A)} \times 100$	脱離種子の 乾燥率に 對する容積 百分率	精選種子發芽率	
								一番種子	二番種子
昭和 2	火 氣	1	ヒノキ	6.330	5.498	86.9	84.0	6.4	0
		2	スギ	4.823	4.380	90.8	79.6	41.0	6.6
		3	サ	5.460	3.649	66.8	59.0	18.4	4.8
		4	サ	0.551	0.420	76.2	60.7	12.6	1.4
	陽 光	1	ヒノキ	2.445	1.990	81.4	59.0	2.3	0
		2	スギ	1.365	1.181	86.5	76.2	34.0	11.2
		3	サ	2.531	2.080	82.2	75.3	19.2	3.2
		4	サ	5.919	5.550	93.8	87.6	33.2	2.6
	火 氣	1	ヒノキ	31.080	28.831	92.8	91.1	45.4	5.0
		2	サ	5.416	4.935	91.1	87.9	15.2	0.6
		3	サ	5.453	5.058	92.8	92.6	30.0	2.6
		4	サ	5.919	5.550	93.8	87.6	33.2	2.6
昭和 2	陽 光	5	サ	55.862	45.620	81.7	79.3	49.8	29.6
		6	サハラ	0.656	0.486	74.1	73.5	13.0	0.2
		8	スギ	2.599	2.518	96.9	97.0	58.0	26.2
		1	ヒノキ	8.776	7.915	90.2	86.1	39.6	5.8
	火 氣	2	サ	5.197	4.713	90.7	87.9	18.0	1.4
		3	サ	5.068	4.531	89.4	86.7	24.0	2.8
		4	サ	5.202	4.564	87.7	85.0	41.2	2.8
		6	サハラ	0.627	0.509	90.7	88.8	22.6	1.8
	湯舟深 上 松	7	スギ	1.089	0.949	87.1	85.0	43.6	12.8
		1	ヒノキ	31.050	27.650	89.0	86.2	14.0	3.0
		2	サ	28.950	26.350	91.0	87.7	40.0	—

昭和 2	火 氣	サ	サ	18.150	16.500	90.9	87.5	34.0	—
		サ	サハラ	3.350	3.150	94.0	93.4	61.0	—
	妻 籠	サ	ヒノキ	47.000	31.500	67.0	66.4	8.0	4.0
		サ	サ	171.200	154.500	90.2	74.6	13.0	4.0
		サ	サ	23.600	15.500	65.7	63.0	14.0	—
	野 尻	サ	サ	0.570	0.550	96.5	84.2	35.0	—
		サ	サハラ	5.750	4.500	78.3	75.0	16.0	—
		サ	ヒノキ	10.200	8.300	81.4	81.1	24.0	—
		サ	サ	12.000	3.500	29.2	26.2	17.0	—
		サ	サ	17.600	15.700	89.2	87.3	22.0	8.0
		サ	サ	19.600	14.200	72.4	71.1	14.0	3.0
	主 籠	サ	サ	9.900	8.000	80.8	81.3	44.0	—
	中 津	サ	サ	30.430	20.610	67.7	63.6	11.0	3.0
		サ	サ	83.550	57.000	68.2	62.9	20.0	—
	太 田	サ	サ	4.800	2.900	60.4	67.7	10.0	3.0

(6) 乾燥方法と種子の品質

乾燥方法の未だ發達せざる時代にありては既に述べたるが如く専ら陽光乾燥を賞揚し火氣に依る乾燥方法を以て危険なりとなせしも漸次其方法の進歩するに伴ひ火氣による乾燥も何等種子の發芽力を害することなきを知るに至れり。A. H. Richardson 氏も Red pine を火氣乾燥せる成績に於て火氣乾燥により脱離せし種子と然らずして自然に脱離せる種子との間には發芽力に於て何等の差異を認めずと述べたり。當場に於ても夙に此の點に留意し ヒノキ、サハラ、スギ 種子に就て陽光により乾燥せるものと乾燥室内にて火氣により取扱ひたるものととの品質を比較調査せるあり。茲に大正十一年並に同十二年度採集に係る資料に就き調査したる成績を挙げれば第 39 表の如し。

第 39 表

採集年度	樹 種	記 號	發 芽 率 %	
			陽 光 乾 燥 せ る も の	火 氣 乾 燥 せ る も の
11	ヒノキ	1	1.4	5.3
		2	28.5	33.9
		3	15.2	12.8
12	ヒノキ	1	33.2	39.5
		2	14.6	13.4
		3	21.2	26.1
		4	16.0	13.4
		5	35.4	2.81
		6	21.2	27.2
		7	18.2	10.0
		8	40.0	40.2



本表に徴すれば火氣に依り乾燥せる種子必ずしも其發芽能力を阻害せられざると同時に陽光乾燥せるもの亦常に優れりとなす能はざるべし。即ち火氣乾燥と雖も室内の温度、濕度等を考慮して適當に之を調節すれば何等種子の品質を害することなきを觀るべし。而して陽光に依る自然乾燥は作業簡易にして其經費亦少額なるが故に山間僻地の地に於て小規模に行ふか或は短期の臨時事業にして幸ひ母林の附近に所要地積の平坦地を有するが如き場合にありては殊更乾燥の設備を要することなかるべきも凡そ自然乾燥の要素は時々刻々變化窮なきを以て連年相當數量の穂實を取扱ふ場合殊に之れが乾燥を要する秋冬の候に於て日々陰雲天日を覆ひて作業困難なること多き地方に在りては須らく火氣乾燥の設備を施して事業の圓滑なる遂行を期せざるべからず。

#### (7) 收 實 數 量

乾燥操作中脱離せらるる種子は日々取纏めて秤量せり。其の成績は第 40 表に之を掲ぐ、一般に供試穂實數量に對する選良種子採收量は母樹の形質、樹齡、結實、並に精選程度等によりて一樣なる能はず。Flury 氏<sup>(1)</sup>に依れば「歐洲カラマツ」の穂實 40 k.g. より選良種子 1 k.g. を得べしと謂ひ A. H. Richardson 氏によれば *Pinus resinosa* の穂實 1 bushel より種子 12 oz 即ち穂實 1 l 當種子約 10 g を得べしと云ひ R. Spindler 氏<sup>(2)</sup>によれば「歐洲クウヒ」穂實 1 l 當種子約 21 乃至 28 g の割合にて得べしと云ふ。茲に當場に於て調査したる脱離種子量の穂實量に對する百分率の成績概要を挙げれば第 40 表の如し。

第 40 表

樹 種	脱離種子量の穂實量に對する百分率	
	容 量 割 合 %	重 量 割 合 %
ヒ ノ キ	21	13
ス ギ	11	12
サ ハ ラ	25	12
アカマツ	6	6
クロマツ	8	7
モ ミ	55	18
トドマツ	20	—
カウヤマキ	25	9
カラマツ	20	—

(1) Flury, —Fichtensamenernte, Schweiz, Zeitschr. f. F. 1924 s. 366

(2) R. Spindler, —Ergebnisse der früheren Fichtensamendarre zu Wildenthal im Sächsischen Erzgebirge und anschliessende Gedanken über Ausnutzung des heurigen Samenjahres in den oberen Lagen des genannten Gebirges. Tharantier F. Jahrb. 1924 s. 261

樹 種	選良種子量の穂實量に對する百分率		備 考
	容 量 割 合 %	重 量 割 合 %	
ヒ ノ キ	10~18	7~12	本成績は結實の豐凶に依り著しく相違を來すのみならず精選法其他取扱によりて亦一樣ならざるも茲には本乾燥試験に於て得たるものを取纏めて大體の標準と見做せるのみ。
ス ギ	6~10	7~10	
サ ハ ラ	21~24	10	
アカマツ	3~5	3~5	
クロマツ	4~7	4~7	
モ ミ	21~26	14~17	
カウヤマキ	23	7	
カラマツ	3		

#### (8) 乾燥操作中に失はるる種子中の水分量

乾燥に依り失はるる種子中の水分量を測らんが爲め採集せる穂實より一部試料を採り直ちに其種子を脱取して含有水分量を測定し他を火氣並に陽光により乾燥して其脱離せる種子に就て再び含水量を測り乾燥中種子より逸出せる水分量を算出せり。一例を挙げれば次の如し。

第 41 表

産 地	樹 種	記 號	生穂實より脱取せる種子の含水量 %	陽光乾燥後の脱離種子含水量 %	火氣乾燥後の種子含水量 %
東京府南多摩郡廿甲御料地	ヒ ノ キ	1	22.7	14.9	12.5
		2	24.4	15.1	12.9
		3	26.0	16.2	14.6
		平 均	24.4	15.4	13.3
		(指 數)	(100)	(63)	(55)

備 考、本表中、含水量は總て種子の全乾重に對する百分率を以て示す。括弧内の數値は採集時に於ける種子の含水量を 100 として陽光並に火氣乾燥後の含水量を指數を以て表示せるものなり。

#### (9) 乾燥状態の不同

操作中の穂實は何れも其の乾燥状態均一ならざるべからず、其方法宜敷きを得ざるときは所謂乾燥の不同を來すが故に配置せる穂實の一部のみ急激なる乾燥をなすも、他のものありては極めて緩徐にして徒らに多大の時間と經費とを要するのみならず急激に乾燥脱離せる種子は長く其儘放置すれば遂に品質を害するの恐なき能はず。殊に加熱乾燥の場合に於て然り。依て茲に乾燥不同を來すべき原因並に之れが豫防の方法を述べて参考に資せんとす。



## 1. 陽光乾燥

## (i) 藁, カンバス等を用ふる場合。

藁, 藁, カンバス等に穂實を掛けて乾燥する時は一時に多量の穂實を取扱ひ得るの便あるも単位面積上の収容量多きに過ぐるときは穂實の層, 従て厚きを以て其表面に在るものは外氣と日光に曝露せらるるが故に乾燥すること速かなるも内部のものにありては之と相反するが爲め其間著しく乾燥の不同を來すべし。普通 ヒノキ, スギ, サハラ, モミ, カラマツ等の穂實にありては 1<sup>cm</sup> 當約 5 l 前後の割合を以て擴ぐるを適度とし尙作業中には時々穂實を攪拌して上下其位置を換へざるべからず。

## (ii) 乾燥棚を用ふる場合

陽光乾燥に於て乾燥棚を用ふる場合には各階段上に配置したる穂實には一樣に日光を照射せしむる様設計せざるべからず。先ず乾燥棚を設くる場合には穂實乾燥期に於ける其地方の日射方向を考慮し日中太陽の高度を知りて之に應じたる設計を施さざるべからず日中に於ける太陽高度は次の算出式を用ひて求めらる。

$$\alpha = 90^\circ - (\varphi \pm S)$$

但  $\alpha$  = 太陽高度。

$\varphi$  = 其地の緯度。

$S$  = 日赤緯にして南なるときは正に北なるときは負とす。

試に各支局管内御料地に就き穂實の成熟期並に緯度等を考慮して乾燥作業開始見込期に於ける各地太陽高度を概算せば

第 42 表

御料地別	乾燥開始見込時期	管内御料地南端緯度	日赤緯	日中太陽高度	備考
札幌支局管内	九月下旬	43°.00	南 0°.42	46°.18	上旬は其月の五
名古屋支局管内	十月下旬	34°.20	" 11.58	43°.42	日下旬は二十五
東京支局管内	十一月上旬	34°.40	" 15.34	39°.46	日の日赤緯を用
木曾支局管内	十月上旬	35°.30	" 4.35	49°.55	ふ。

即ち秋期穂實乾燥時に於ける太陽高度は大體、東京支局管内に於て 40 度名古屋札幌兩支局管内にては 45 度木曾支局管内にては 50 度と見做して各階段を日光に露出せしむる様設計せば可なるべし。今棚上に配置する乾燥箱の大きさを幅 45 cm 長 90 cm 高 9 cm (各容量 18-24 l) とし各階段の垂直距離を 33 cm とし試に東京支局管内御料地に於て十一月上旬より乾

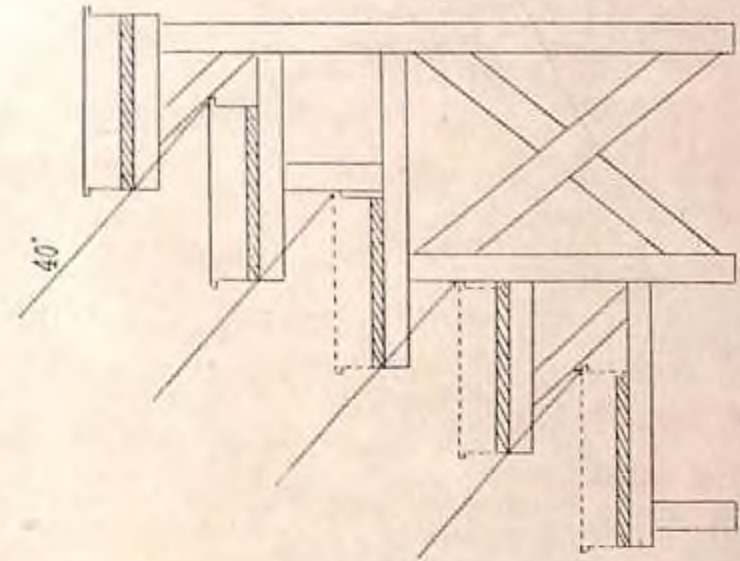
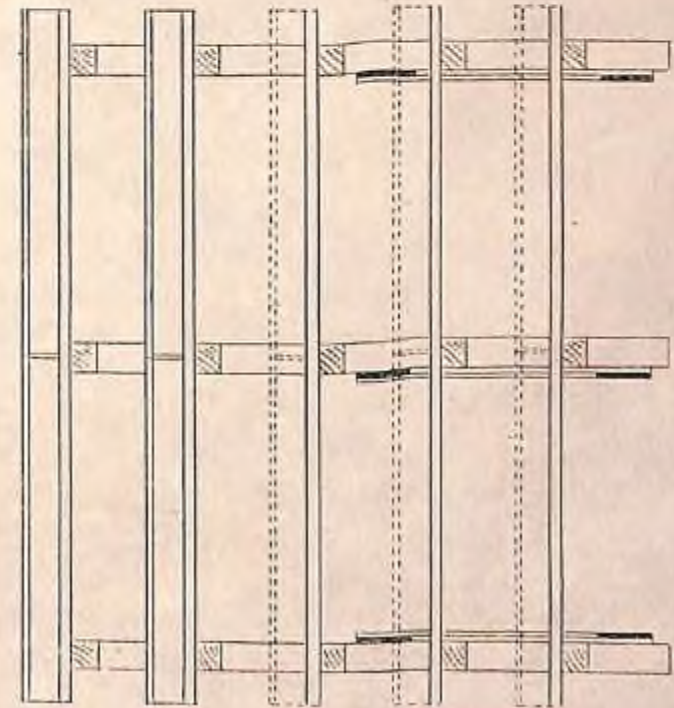


圖 川 第 陽 光 乾 燥 棚





燥に着手するものとして棚を設計すれば別紙挿圖の如し。即ち乾燥當初太陽の日中高度 40 度の場合に於ても各棚上の曬實は一樣に陽光の照射を受け得べし。而して乾燥箱中には成るべく少量宛を容れ少くも一日二三回は攪拌して乾燥の均一を計らざるべからず。尚ほ階段の上部を配置したるものと下部のものとの間に於ても通風状態或は地温の影響等の爲め其乾燥も自ら一樣なる能はざるが故に乾燥箱も時に其上下を置換するの要あるべし。

## 参 考 文 献

稻垣乙丙氏、農業氣象學。  
岡田武松氏、氣象學。

## (2) 火 氣 乾 燥

### (i) 室内の温度並に氣流の状態

乾燥室内各部に於ける乾燥程度の不同は、資料が曬實たると木材たるとを問はず凡そ總ての被乾燥物に對して常に操作時間の延引を來すのみならず又其品質を損すること渺なからざるものあるが故に此の點は實地事業に當りて最も注意を要する所なり。其原因には種々あるべしと雖も要は室内に於ける氣温、温度、の不均一に基くものにして即ち氣流の状態並に加熱面よりの輻射熱の配分、室外への熱の放散並に外氣の侵入等に因るべし。而して之等は何れも乾燥室の設計宜敷を得ざるか或は構造の不完全なるの結果なりと謂ひ得べし。茲に一例として當場乾燥室に就き聊か其乾燥不同の原因を考察せんとす。凡そ熱せられたる空氣は比重小なるが故に上昇性を帯びて室内の上層部に聚集するも漸次保有する熱の幾分を放出し濕氣を吸収するに及びて比重を増加し頗て上昇性を失ひて下降し來るべし。依て乾燥棚の最上段は乾燥速かなるも其段を下るに従ひて其乾燥能力も低下するに至るべし。本乾燥室にて測定せる温度並に温度が上下其位置を異にするに従ひ著しく相違する状態を示せば次の如し。

第 43 表

室内温度		室内温度		備 考
上部	下部	上部	下部	
15°	10°	47	65	本成績は排氣孔が壁面上部に開口せる場合のものにして室内には濕潤なる空氣果並に常熱を容れて温度の状態を調査せるものとす。觀測箇所は上部(天井下 1m.) 及下部(床下 1m.) にして何れも煙道より距りたる左右壁面に接する部分とす。
25	20	37	50	
38	30	22	35	

次に本室に於ては其熱源たる煙道が室内中央部を貫通するが故に棚の下段のものとは雖も中央煙道に面せる部分は輻射熱を受けて乾燥を促進せらるること渺なからず。然るに一方に於



ては室内熱気の漏出若は低温なる外気の侵入するありて爲めに加熱空氣をして徒らに逸出せしむるのみならず室内一部の冷却を來して愈々乾燥を不同に陥らしむるものなるべし。

本乾燥室内氣流の狀態に就て觀るに先づ室内を密閉せる場合に於ては加熱せられたる空氣は上昇氣流を起して天井に衝突し次で左右に流動す、而して壁面に接する部分の空氣は壁窓硝子等の物質の傳導性によりて熱の幾分を失ひ溫度低下し比重を増して漸次下降するに至るべし。從て室の下層部にある空氣は之を補はんが爲めに移動し、加熱せられて上昇す、斯くして次第に循環行はれ對流作用起るべし。次に吸氣孔と排氣孔とを開放する場合には吸排兩氣孔口に於ける壓力に相違を來して換氣作用を生じ上部排氣口の場合には多量の熱氣は天井に衝突して左右に分れたる後排氣口を通して室外に逸出す。從て室内空氣稀薄となるを以て外氣は吸氣口より流入し來るべし。而して吸氣口より入りたる低温の空氣は竈、並焰道に接して加熱せらるるが故に再び上昇氣流を起し是亦同様の經路を辿りて多くは排氣口より逸出すべし。斯くして兩氣孔間に於ては盛なる氣流を生ずるも本氣流に遠かる室の下層壁面に接する部分に於ては比較的低温多濕の空氣が沈滞すべきを以て乾燥亦不同なるを免れず。次に排氣口を壁面下部に移せば上述の如き熱氣の逸出並に一部の沈滞するを防ぎ得べきも排氣流の速度著しく遲緩となるが故に所定溫度に於て操作を進行せしむること困難なるべきを以て換氣を促す爲め排氣筒の高さを増すか或は送風機を用ひて排氣或は吸氣を導くと共に室内空氣の攪拌を行はざるべからず。殊に多量の穂實を收容したる場合の如きに於ては充分換氣を促すこと必要なり、今排氣孔を下部に改め室内に乾燥棚（高 1.8 米）を置き之に乾燥箱を配置し假りに棚を最上部、上部、中部、下部の四階級に分ちて各階に於ける ヒノキ 穂實の乾燥脫離狀態を觀察し併せて陽光乾燥の場合と比較したるに次表の結果を得たり。本試験に於ては各條件毎に穂實を略近似數量宛配置し最初操作前に秤量して原重量を求めたる上乾燥に着手し 8 時より 16 時迄操作を行ひ脱離後亦穂實を秤量して翌朝に及び再び乾燥着手前に秤量せり。本表に依れば棚の上部に至る程乾燥良好なるを觀るべく又陽光乾燥にありては多くは日中操作の際に乾燥し夕刻より翌朝迄の間には左程の乾燥をなさざるも火氣乾燥にありては操作の中止せられたる夜間に於て相當の乾燥行はるるを認め得べし。

因に本乾燥室は穂實のみを目的として設置せられたるものならざるが故に其設計は必ずしも穂實の乾燥に對して便なりとなす能はざるも茲に一例として記述せるのみ。

第 44 表  
火 氣 乾 燥 成 績

調 査 日 時	穂 實 重 量						脱 離 種 子 量				備 考
	乾燥操作前		日日乾燥後 脱 種 前		同 種 後		容 量 (c.c.)	日日脱離 數量の總 量に對す る百分率	重 量 (g)	日日脱離 數量の總 量に對す る百分率	
	重量(g)	指數	重量(g)	指數	重量(g)	指數					
大正 13 年 11 月 8 日	1994.0	100									乾燥棚最上部に置きたるもの
26 8	1905.0	96									
27 8	1773.0	89	1859.0	93	1816.0	91	150	19	37.5	20	
28 8	1623.0	81	1722.0	86	1705.0	86	70	9	16.0	9	
29 8	1433.0	72	1559.0	78	1508.5	76	180	23	40.5	22	
30 8	1250.0	63	1370.0	60	1329.0	67	180	23	40.5	22	
12 1 8	1147.0	58	1193.5	60	1160.5	58	140	18	33.0	18	
2 8	1014.0	51	1052.7	53	1043.0	52	40	5	9.5	5	
3 8	950.0	48	989.5	50	983.0	49	20	3	6.0	3	
計							780		183.0		
大正 13 年 11 月 8 日	1962.0	100									同 上
26 8	1876.0	96									
27 8	1748.0	89	1829.5	93	1791.0	91	140	18	33.5	18	
28 8	1587.5	81	1690.0	86	1671.0	85	80	10	19.0	10	
29 8	1407.0	72	1515.5	77	1475.5	75	180	23	40.0	22	
30 8	1216.0	62	1342.0	68	1296.5	66	195	25	45.5	25	
12 1 8	1067.0	54	1162.0	59	1128.0	57	140	18	33.0	18	
2 8	986.5	50	1022.0	52	1014.0	52	30	4	8.0	4	
3 8	924.5	47	962.0	49	957.5	49	10	1	4.0	2	
計							775		183.0		



調 査 日 時	穂 實 重 量						脱 離 種 子 量				備 考
	乾燥操作前		日日乾燥後 脱種前		同 種 後		容量 (c.c.)	日日脱離 數量の總 量に對す る百分率	重量 (g)	日日脱離 數量の總 量に對す る百分率	
	重量(g)	指數	重量(g)	指數	重量(g)	指數					
大正15年 月 日 時											同上部に置きたるもの
11 25 8	1960.0	100									
26 8	1874.0	69									
26 16			1820.0	93	1779.0	91	140	18	34.0	18	
27 8	1734.0	88									
27 16			1671.0	85	1655.5	84	70	9	15.5	8	
28 8	1577.0	80									
28 16			1503.5	77	1454.0	74	210	27	48.5	26	
29 8	1385.0	71									
29 16			1309.0	67	1275.5	65	140	18	33.5	18	
30 8	1212.0	62									
30 16			1151.5	59	1116.0	57	150	19	35.0	19	
12 1 8	1063.5	54									
12 1 16			1016.5	52	1006.5	51	25	5	10.5	6	
2 8	986.0	50									
2 16			962.0	49	953.0	49	30	4	8.0	4	
3 8	943.0	48									
計							775		185.0		
大正15年 月 日 時											同上
11 25 8	1927.0	100									
26 8	1891.0	98									
26 16			1838.0	95	1794.5	93	150	18	37.0	19	
27 8	1752.0	91									
27 16			1691.0	88	1673.0	87	70	9	15.5	8	
28 8	1589.5	82									
28 16			1512.0	78	1446.5	75	280	34	64.0	33	
29 8	1377.5	71									
29 16			1293.5	67	1263.5	66	120	15	30.5	16	
30 8	1194.0	62									
30 16			1133.0	59	1103.5	57	115	14	29.5	15	
12 1 8	1054.5	55									
12 1 16			1008.5	52	998.0	52	50	6	11.5	6	
2 8	975.5	51									
2 16			953.5	49	945.0	49	30	4	8.5	4	
3 8	935.0	49									
計							815		196.5		

調査日時	穂 實 重 量						脱 種 子 量				備 考
	乾燥操作前		日日乾燥後 脱種前		同 種 後		容量 (c.c.)	日日脱離 數量の總 量に對す る百分率	重量 (g)	日日脱離 數量の總 量に對す る百分率	
	重量(g)	指數	重量(g)	指數	重量(g)	指數					
大正15年 月 日 時											同中部に置きたるもの
11 25 8	1973.0	100									
26 8	1889.0	95									
26 16			1829.0	93	1780.5	90	160	20	39.0	20	
27 8	1734.5	88									
27 16			1669.0	85	1648.0	84	90	11	20.0	10	
28 8	1564.0	79									
28 16			1490.0	76	1444.0	73	200	24	45.0	24	
29 8	1371.0	69									
29 16			1295.0	66	1254.0	64	180	22	39.5	21	
30 8	1182.0	60									
30 16			1117.5	57	1088.5	55	120	15	29.0	15	
12 1 8	1084.0	55									
12 1 16			999.5	51	989.0	50	50	6	11.5	6	
2 8	970.0	49									
2 16			951.0	48	944.5	48	20	2	6.5	3	
3 8	935.0	47									
計							820		190.5		
大正15年 月 日 時											同上
11 25 8	1966.0	100									
26 8	1866.0	95									
26 16			1815.5	93	1766.0	90	180	19	41.0	21	
27 8	1721.5	88									
27 16			1657.0	85	1637.0	84	90	10	19.5	10	
28 8	1555.5	80									
28 16			1482.5	76	1433.0	73	200	21	48.0	25	
29 8	1357.0	69									
29 16			1277.0	65	1234.0	63	190	20	42.0	22	
30 8	1162.5	59									
30 16			1097.5	56	1068.5	55	220	23	29.5	15	
12 1 8	1025.5	52									
12 1 16			980.0	50	969.0	50	50	5	11.0	6	
2 8	950.0	49									
2 16			931.0	48	926.0	47	10	1	3.0	2	
3 8	918.5	47									
計							940		194.0		



調 査 日 時	穂 實 重 量						脱 粒 種 子 量				備 考
	乾燥操作前		日 日 乾 燥 後 脱 粒 前		同 種 後		容量 (c.c.)	日 日 脱 粒 數量の總 量に對する 百分率	重量 (g)	日 日 脱 粒 數量の總 量に對する 百分率	
	重量 (g)	指數	重量 (g)	指數	重量 (g)	指數					
大正13年 月 日 時											
11 25 8	1963.0	100									同下部に置きたるもの
26 8	1873.0	95									
27 8	1731.5	88	1838.5	94	1784.5	91	190	23	46.0	24	
28 8	1585.0	81	1683.0	86	1663.0	85	80	10	18.5	10	
29 8	1431.5	73	1530.0	78	1503.5	77	110	14	26.5	14	
30 8	1328.0	68	1374.0	70	1334.5	68	175	22	39.0	20	
12 1 8	1113.5	57	1207.5	62	1170.5	60	160	20	37.0	19	
2 8	1018.5	52	1068.0	54	1055.0	54	55	7	13.0	7	
3 8	966.0	49	999.0	51	986.5	50	40	5	11.5	6	
計							810		191.5		
大正13年 月 日 時											
11 25 8	1916.0	100									
26 8	1840.0	96									
27 8	1709.5	89	1801.0	94	1758.5	92	150	19	36.0	20	
28 8	1566.5	82	1660.5	87	1643.0	86	80	10	16.0	9	
29 8	1413.0	74	1514.5	79	1482.0	77	140	18	31.5	18	
30 8	1247.0	65	1358.0	71	1318.0	69	175	22	39.0	22	
12 1 8	1106.0	58	1194.5	62	1163.5	61	125	16	30.0	17	
2 8	1007.0	53	1061.0	55	1044.5	55	70	9	17.0	10	
3 8	956.0	50	987.5	52	977.0	51	40	5	8.5	5	
計							780		178.5		

第 45 表  
陽 光 乾 燥 成 績

調 査 日 時	穂 實 重 量						脱 粒 種 子 量				備 考
	乾燥操作前		日 日 乾 燥 後 脱 粒 前		同 種 後		容量 (c.c.)	日 日 脱 粒 數量の總 量に對す る百分率	重量 (g)	日 日 脱 粒 數量の總 量に對す る百分率	
	重量(g)	指數	重量(g)	指數	重量(g)	指數					
大正13年 月 日 時											日々作業を終らば屋内に搬入せしめたり
11 25 8	1967.0	100									
26 8	1847.5	94									
27 8	1728.5	88	1784.0	91	1742.0	89	160	20	41.0	22	
28 8	1577.5	80	1625.5	83	1604.0	82	95	12	21.5	11	
29 8	1435.0	73	1501.0	76	1459.0	74	180	23	41.0	22	
30 8	1290.0	66	1348.0	69	1310.0	67	170	21	37.0	20	
12 1 8	1194.5	61	1231.5	63	1213.0	62	85	11	19.0	10	
2 8	1096.0	56	1133.0	58	1112.5	57	90	11	21.0	11	
3 8	1028.5	52	1043.0	53	1035.5	53	20	3	6.5	3	
計							800		187.0		
大正13年 月 日 時											同上
11 25 8	1990.0	100									
26 8	1870.0	94									
27 8	1751.5	88	1810.0	91	1764.0	89	210	27	49.0	26	
28 8	1586.1	80	1633.0	82	1611.0	81	95	12	21.5	12	
29 8	1432.0	72	1503.0	76	1453.0	73	205	26	50.0	27	
30 8	1293.5	65	1341.5	67	1312.0	66	120	15	29.5	16	
12 1 8	1191.0	60	1237.5	62	1214.0	61	95	12	24.5	13	
2 8	1107.0	56	1130.5	57	1119.5	56	45	6	11.0	6	
3 8	1041.5	52	1058.0	53	1047.0	53	10	1	1.0	1	
計							780		186.5		



測 査 日 時	穂 實 重 量						脱 種 種 子 量				備 考
	乾燥操作前		日 日 乾燥後 脱 種 前		同 種 後		容量 (c.c.)	日 日 脱種 數量の總 量に對する 百分率	重量 (g)	日 日 脱種 數量の總 量に對する 百分率	
	重量(g)	指數	重量(g)	指數	重量(g)	指數					
大正15年 月 日 時											操作終了まで屋外に出したるままとせり
11 25 8	2011.9	100									
26 8	1880.5	94									
" 16			1812.5	90	1765.5	88	190	23	42.5	22	
27 8	1758.0	87									
" 16			1647.0	82	1624.5	81	100	12	22.0	11	
28 8	1663.5	80									
" 16			1526.0	76	1497.0	74	120	15	28.5	15	
29 8	1501.5	75									
" 16			1400.5	70	1356.0	68	180	22	41.0	21	
30 8	1357.0	67									
" 16			1292.0	64	1263.0	63	110	14	29.0	15	
12 1 8	1235.5	61									
" 16			1159.5	58	1138.5	57	90	11	21.0	11	
2 8	1139.0	56									
" 16			1068.5	53	1060.0	53	20	2	7.5	4	
3 8	1069.0	53									
計							810		191.5		
大正15年 月 日 時											同 上
11 25 8	2009.0	100									
26 8	1877.0	93									
" 16			1869.5	90	1766.5	88	180	22	41.5	22	
27 8	1764.5	88									
" 16			1652.5	82	1632.0	81	90	11	19.5	10	
28 8	1608.0	80									
" 16			1530.5	76	1489.5	74	180	22	40.5	21	
29 8	1492.5	74									
" 16			1390.0	69	1348.0	67	190	23	42.0	22	
30 8	1346.0	67									
" 16			1285.0	64	1264.0	63	90	11	21.0	11	
12 1 8	1241.0	62									
" 16			1161.5	58	1139.5	57	90	11	22.0	11	
2 8	1131.0	56									
" 16			1069.0	53	1062.5	53	15	2	5.5	3	
3 8	1071.5	53									
計							835		193.0		

## (ii) 乾燥室内に於ける熱の分布

本乾燥室の熱源たる竈及焙導管に對しては特に遮熱板の設なきを以て之に直面する部分にありては其輻射熱を受くること渺ならず。而して輻射熱も竈に近接する個所に於ては著しく強きも竈を距れて焙導管の末端に近づくに従ひ其影響は減退す。又熱源に對して反對側若くは、床面に近き下層部に位するものは全く之を受くることなかるべし。斯く輻射熱の分布状態均一ならざるも亦乾燥不同の一因たるべし。之を要するに熱の對流と輻射作用の如何によりて乾燥の程度著しく不同となるものにして即ち室内上部にて比較的竈に近き部分に於ては乾燥最も迅速なるの理なるも之に反する位置に配置せられたるものは乾燥進捗せざるべし。

## (iii) 乾燥不同の豫防

1. 輻射熱に因る乾燥の不同を防がんとせば竈並に焙導管に對して石棉板其他適宜の遮熱板を設けざるべからず。

1. 換氣の不十分に基く乾燥不同を防がんとせば先づ種実收容前に豫め換氣状態、室内各部に於ける温度等を試験し其結果に鑒み換氣不十分なときは排氣筒の高さを増し或は吸氣装置を附し若くは扇風機を据付けて之を促さざるべからず。

1. 其他注意すべきは先づ種實の收容量なり。徒らに其量多きときは其内部に潜在するものと表面に曝露せる部分の種實とは著しく乾燥の度を異にすべきが故に例へば乾燥函の大きさ、長さ 90 匁、幅 45 匁、深 10 匁、なるものにありては種實約 10~15 立を限度とするの割合を保たば多くの場合支障なかるべし。

1. 操作中は屢々種實を攪拌せざるべからず。此方法にして簡易なるは人夫に命じて時々、小形熊手様のものにて攪拌せしむるか或は乾燥函の下に丸き枕木を置き或は滑車を附して水平振動を與ふるにあり。

## (iv) 乾燥設備

造林上良種子自給の方策を立てんとせば須らく優良母林を設定して種實の直接採收を行はざるべからず。採收數量にして少量なる場合に於ては特殊の乾燥設備を要することなく便宜屋内或は平坦地に於て陽光に依り乾燥せらるべきも平々相當數量の採收を行ない殊に冬期に向ひ天候等のため陽光乾燥の不適當なるが如き地方にありては事業の規模を考慮して相當の乾燥設備を設けざるべからず。而して本設備は成るべく母林に近く交通便利にして燃料に乏しからざる個所を便とす。一般に種實乾燥作業には何れの方法に依るも種實收納兼豫備乾燥

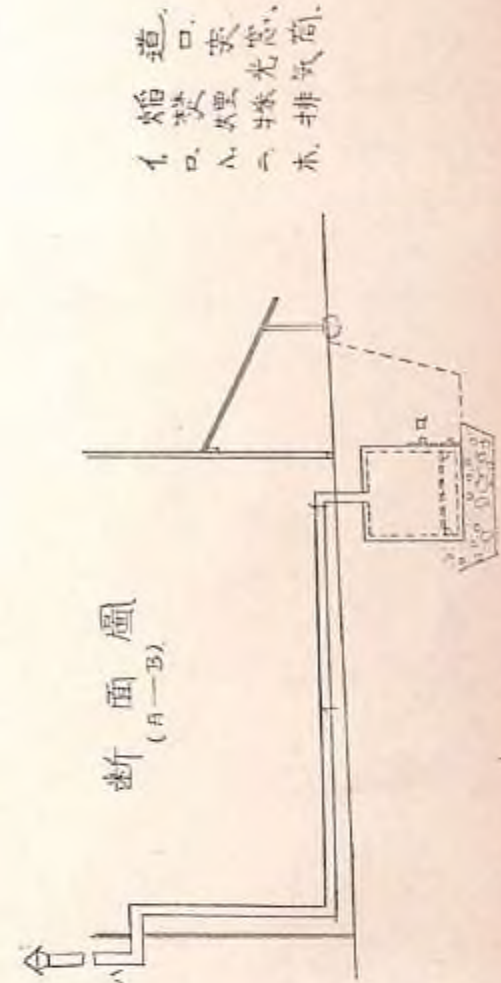
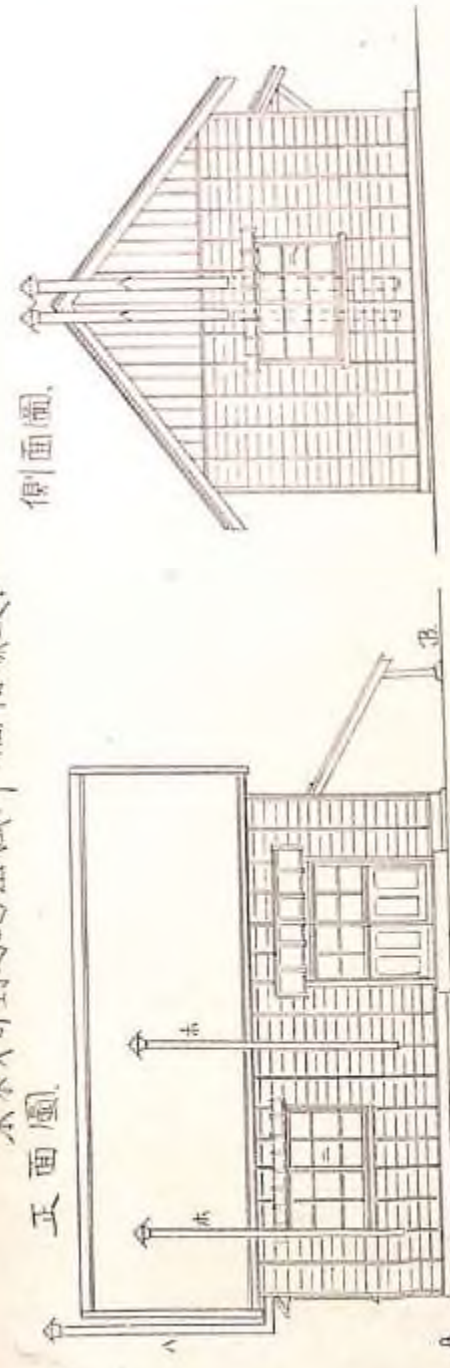


室の設を要す。本室の構造は床を比較的高く張り、且つ通風を良好ならしむるため壁面上下各部に窓を多くし有害鳥獣類を防禦するためには窓口は何れも金網張となすを可とす。尤も附近に事業所等の利用し得べきものあらば特に収納室を設くるの要なかるべし。

當場乾燥室は平屋建三十坪なるも中央凹陥部に竈及焰導管の貫通せるありて實際の使用面積二十坪に過ぎず。而して室内に棚を作りて乾燥箱 200 個を配置すとせば一回に穂實約 2 軒乃至 3 軒を收容し得べし。今若し 3 軒の穂實を席に掛けて陽光乾燥せんとせば平坦地約 150~200 坪を要すべく或は一臺に乾燥箱 15 個を配置し得べき棚を用ふれば 20 臺にて足るべし。而して棚の配置上、甲棚の投影を乙棚に及ぼさざること並に乾燥箱の取扱等を考慮し且つ通路敷をも含ましむるれば所要地積は 25~30 坪なるべし。

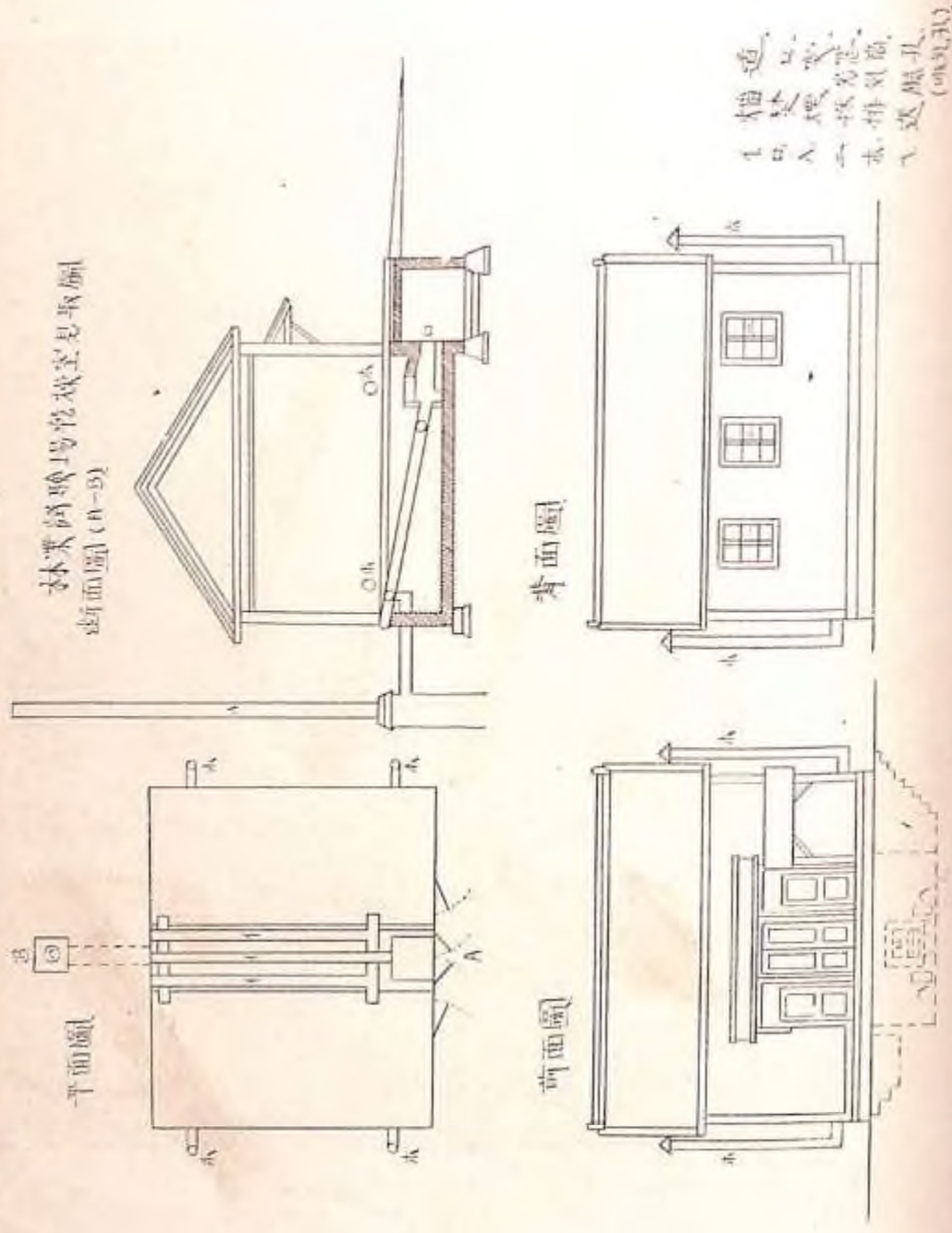
東京支局、野邊出張所にて設けたる火氣乾燥小屋は平屋建十二坪火焚竈は煉瓦製四尺立方にして小屋の一隅床下に埋込み外側地下にある焚口より之を焚込むものとす。二本の焰導管は鐵板製にて上に出で、コンクリート、塗の床面に添て室内を縦に走り竈と反対側の壁面を貫いて外部に出づ、本乾燥室の收容量はアカマツ、クロマツ、穂實に對し一回 600 疋即ち容積にて約 1800 立を適度なりと。此種の乾燥室建築を要する經費は大略坪當七八十圓と見做し得べし。乾燥棚は高幅共六尺、奥行三尺にて五段とし粗製のもの一臺八九圓なるべし。乾燥箱長三尺、幅一尺五寸、深三寸、木枠にて底部金網張のもの一個一回前後なるべし。其他精選のためには唐箕或は箕、筵等を要すべく秤量には臺秤、掛、等の用意を要す。穂實の收容には竹籠、麻袋、布袋、亜鉛引籠、等を準備すべく尙多量の穂實を年々扱ふ場合には特殊の種子脱離器を設ふるも便なるべし。穂實乾燥事業に要する經費は建物其他器具類の設備費と操作中の燃料代及人夫賃等なるべし。而して設備に要する經費は事業の規模により一様なる能はざるのみならず。燃料の如きも乾燥室の構造、穂實收容量、樹種天候、豫備乾燥の程等により自ら相違あるべし。人夫は收容量 2 軒前後の乾燥室にしては一日二人にて温湿度の調節、穂實の攪拌、種子脱取操作並に脱離種子の一部精選或は燃料の運搬等の作業に従事し得べし。當場に於ける經驗に依れば設費の償却を除き（設備費の詳細なる記録は震災の際焼失せるに依り依り不明）、乾燥精選に要する經費は選良種子一升に付約 0.07 圓乃至 0.13 圓に當るの結果を得たり。陽光乾燥に於ては天候に支配せらるるが故に操作日數比較的多きため操作簡易なりと雖經費に於ては之れと格別の差異なきものの如し。

第四圖  
東京支局野邊出張所々屬乾燥室、





第五圖



乾燥箱及吹棚





圓筒型種子脫離器(攪拌器付)





方柱型種子脫離器



### 参 考 文 献

Wiebecke. — Die Anwendung neuen Erkennens und Könnens auf die Kiefersamendarre.  
Z. f. F. u. J. 1910. s. 342.

### III. 種子品質の鑑定

種子の品質が其の産地、母樹の年齢、形質、或は成熟の度、其他種々なる條件と密接なる關係を有するものなることは既に述べせし所なり。凡そ後天的の特性、例へば風雪其他外界の影響を蒙りて樹幹の曲直、模稜分叉を來したるが如き、或は病菌に由る病腫成生の如き其他立地の影響に依りて其成長状態に緩急ある所謂場所の變異等は多く之れを遺傳することなかるべきも先天的素因に依る生理的或は形態的特性は種子に依りて多くは之れを遺傳せらるべきが故に造林用種子として殊に肝要なる條件は其母樹の形質なるべし。されば林木の形質に伴ふ事業の成果は懸つて種子採採の如何に在るが故に一度之れを誤らむか悔ゆとも及ばざるものあるべし。造林上種子選採の切要なる以て知るべきのみ。而して現行の種子品質鑑定方法に在りては或は發芽率、純量率、容積重並に實重を檢定し或は單に樹種の何たるやに付ては之を鑑別し得べしと雖品質の査定上緊要なる産地、母樹の形質、並に其年齢等に就ては何等鑑識し得べきものなし。

次に一物料の品質を精査鑑定せんとせば先づ供試料の採取方に注意せざるべからず。供試料の採取之れを忽にするときは其れが鑑定の成績は全體の價值を示すものにあらざるべし。依て試験者は先づ其採取に當つては常に全體を代表すべき標準の部分を探らざるべからず。即ち其總量を周密に混和攪拌したるものの中より或は採取杖を用ひ或は平均試料採取器を以て採取し或は單に其各部分より少量宛偏頗なく採ることを要す。全量が包裝せらるるときは種子並に夾雜物にして比較的重きものは運搬取扱中漸次其下方部に沈降すべきを以て自然包裝の上方部には輕きもの多かるべきの理なり。従て底部にある種子は上方部のものに比し發芽率は比較的大なるも純量率は小なるを常とす。Schwappach<sup>(1)</sup>氏は往年カラマツ種子に就て同様の結果を得。平均試料採取の必要を力説せるあり。而して從來地方より鑑定依頼のため送附せらるる供試料に就て其結果を綜合するに往々試料採取の方法宜しきを得ざりしやの疑なき能はざるものあり。依て茲に鑑定方法の概要を述ぶるに先ち聊か特記して注意を促す所以なり。

(1) Schwappach. — Die Waldsamenprüfungsanstalt Eberswalde und die Methoden der Prüfung von Waldsamen. Z. f. F. u. J. 1915. s. 631.



## 参 考 文 献

Schwappach.—Mitteilung aus der Prüfungsanstalt für Walsamen in Eberswalde. Z. f. F. u. J. 1906. s. 505.

## 〔1〕 純量率の鑑定

純量率とは供試種子に対する純正種子の重量百分率を謂ふ。即ち先づ供試種子を秤量し次に之れより果鱗片、種皮、枝葉片、翅片、樹脂、土砂、葉其他の塵埃、異種子、毀損種子、又は未熟にして發芽能力なしと認めらるるもの等の夾雜物を除去したる所謂純正種子を秤量して重量百分率を求むるなり。夾雜物の除去には試料を白紙或は緑色の漆紙上に掲げ肉眼により選別する法あり。分析用篩を用ふる場合あり。或は Finlayson 透視器等を用ふることあり。樹種によりては特殊の風選法にて吹別し得べし。本鑑定試料の數量は樹種により一様ならずして例へばカバ屬種子は 2 瓦、ハンノキ、ヒノキ、ネヅコ、サハラ、等は約 10 瓦タウヒ屬のもの 15 瓦其他多くの針葉樹種子は 20 瓦を度とするもモミ屬のものは 30 瓦を標準とし闊葉樹の大粒種子は發芽鑑定試料全部となすを普通とす。

## 〔2〕 發芽率の鑑定

抑々一塊の種子團に就て發芽能力ある種子果して幾何ありやを表示するに或は發芽率と云ひ發芽歩合と稱し或は單に發芽力と唱へて人に依り其使用を異にす歐米に於ても Keimzahl, Keimprozent, Keimkraft, Keimfähigkeit 等種々なる類語あり。同様にして Germination capacity, Germination percent, Percentage of germination, と謂ひ或は Germination number と稱する場合あり又近年 Jacobs 氏<sup>(1)</sup>は新たに Real Germination Percent なる術語を以て別個の發芽歩合を求めたり。即ち一般に發芽率と稱せらるるは鑑定の操作に依て現實に發芽せる粒數と未發芽なる健全種粒數との和の供試粒數に対する百分率を意味するも供試種粒中には例へば疵の如き種子として全く價值なきものをも含むが故に是等試料として價值なきものは供試粒數より除去して内容充實せる種粒のみを採り之れに對する百分率を求めて Real Germination percent となせり。凡そ一塊の種子團に對して其利用價值を知らんとする場合、即ち發芽能力ある種子と疵其他の無價值種子との混和せるものの中に於て前者が幾何の割合にて存するやを檢定せんとするには從來の發芽率にて之を示し得べきも種子發芽の促進狀態<sup>(2)</sup>或は貯藏後の發芽力保存狀態、或は林地等に播下せられたる種子團の發芽力保存狀態等を調査せんとするが如き場合に於ては發芽能力を有する種子のみを問題とし鑑定の目的物となす

(1) Allen W. Jacobs.—Hastening the germination of sugar pine seed. J. of F. 1925. p. 919.

(2) L. V. Barton.—Hastening the germination of southern pine seeds. J. of F. 1928. p. 774.

ものにして疵其他の無價值種子の如きは全く顧る所にあらざるを以て從て發芽歩合を求むる場合にも充實健全種粒のみを以て取扱ふを妥當となす。之れ Jacobs 氏がランベルチヤ松種子の發芽促進試験に當りて採用せる所以なるべし。種子發芽率の鑑定には其方法略かざるべしと雖も之を大別すれば凡そ次の如し。

## (1.) 發芽の操作を行はざる方法

1. 外觀識別法
2. 物理的方法
3. 化學的方法

## (2.) 發芽の操作を行ふ方法

1. 發芽の初期に於て發芽見込數を推定する方法
2. 發芽完了期若くは其中途に於て發芽率を求むる方法

## 發芽の操作を行はざる方法

種子の外觀上識別する方法は其種子固有の色彩、光澤、形狀大小或は乾燥の度、被害の有無等外部の標徴に由るものにして例へばマツ類の種子にして其色、暗黒色を帯びたるものには發芽力あるもの多きも、淡白なる色彩のものには品質良好ならざるもの多しとなすが如き或は種實の内容物乾燥萎縮せる場合例へばオニグルミ、コナラ、類の如き其一粒を手もて振るときは果して充分なる水分を保有して内容充實せるものなりや或は乾燥萎縮せるものなりやは略感知し得べく後者の場合を以て發芽能力なしと認定するが如き其他蟲害、毀傷、腐敗、未熟等明らかに發芽能力なしと認めらるるが如き標徴を呈するものに付てのみ判別するに過ぎず。茲に注意すべきは種皮に龜裂あるもの必ずしも常に發芽力を有せずとなすべからざることなり。勿論龜裂間隙あるもの其内容に變化を來し乾燥固結して其色澤を變じ或は細菌類の襲來を受けて既に腐敗を起し惡臭を發するが如きは論外とするも單に内容吸水膨脹の結果種皮の龜裂を來したるか若くは他の刺激に依て龜裂したるのみにて内容に何等の變微なきものに於ては依然發芽力を保有するものと見做し得べし。

次に物理的方法としては切斷法、爆發法、比重法、等あり。切斷法は種實内容の斷面を觀て判定する方法にして、即ち胚、胚乳其新鮮且つ健全にして固有の色澤、形質、香を保持し何等缺くる所なきを以て發芽能力ありとなす。而して本鑑定の結果と發芽操作を行ひたる成績とを照合するに切斷結果は多くの場合 (+) の誤差を生ずるものにして Touney<sup>(1)</sup> 氏も

(1) Touney.—Seeding and Planting in the Practice of Forestry. 1916.



亦 Yale 大學に於ける永年の成績に依りて切斷鑑定に依るときは一般に發芽率を過大に見誤るべしと云へり。抑々切斷法は一種の外観鑑別法にして前者は種實の外面より觀察するに反し後者は其截斷面を検するものなるが故に比較的其方法の優れるものありと雖も、而も何れにするも肉眼に依りて之を識別するに過ぎざるが故に種子生活力の有無に關しては全く觸る所なし従て茲に新鮮にして健全なる種子を採り之れを熱湯に投じて其生活力を失はしめたりとせんか截斷面檢定の方法に在りては多くの場合之れを生活力なしと鑑定し能はざるべし。之れ本鑑定法の缺點とする所なり。

爆發鑑定法も亦從來農林業に於て種子發芽力の簡易鑑定法とせらるるも其の結果に至つては甚だ疑なき能はず。本法は新鮮にして健全なる種子の保有する水分が熱に遇ひて急激に膨張するの性質を利用するものにして即ち種子を直接炭火上若くは加熱する鐵板上に置いて其の状態を検し其のまま除々に燃焼し去るものは發芽力なきも反轉跳躍し爆音を發するものは生活力旺盛にして發芽力ありと認定する方法なり。由來新鮮にして健全なる種子は適當の水分を保有するも種實乾燥其他の場合に於て過度に乾燥せられたるもの若くは乾燥状態に永く貯へられたるもの等にありては其含有水分量も健全のものに比して遙かに少なるべし。而も總ての場合水分の多寡のみに依りて、其生活力の有無を云々し能はざるは自明の理なり。加ふるに全然生活力なき種子と雖も之を含水せしむれば又跳躍爆發すべきが故に本鑑定法は全く之れが施行の價值を認め難し。比重に依るの方法は既に精選の項に於て述べたるが故に茲に重複を避けたり。化學的方法即ち「試薬に依る簡易發芽鑑定方法」に就ては既に本報告第一卷第一號に於て一部成績を述べたり。兩餘の成績に就ては別に報告する所あるべし。依て茲に之を省略す。

#### 發芽の操作を行ふ方法

凡そ種子の發芽には水、溫度、酸素の供給を必要とし時に光線を要する場合あり。本方法は即ち之等必要な要素を給して現實に種子を發芽せしむるの方法なるが故に其操作に於て缺くる所なくば本法は最も確實なる鑑定方法なりと謂ひ得べし。

從來發芽床として使用せらるるものを舉ぐれば

素焼粘土皿、砂、濾紙、寒天、石英砂、フランネル、脱脂綿、水苔、綿布、石棉、輕石、石膏、硝子毛、板紙、コークス、鐵屑、泥炭、羊毛、

等種々なるものあり。

#### 水

先づ發芽の際必要な水は種子中に含まるる酵素を活性として貯藏養分を分解し頓て胚子の生長を促すに至るものなるが故に發芽に際しては缺くべからざるものなりと雖も其量に於ては自ら程度あり。發芽床の水分多きに過ぐるときは反つて有害なる結果を生ずるも又少きに失する場合には全く發芽するに至らざるが故に操作に當つては發芽床の水分をして常に其度を保つこと緊要なり。而して種子に水を給するにも其方法に二あり、一は液體状態に於て之れを給し一は氣體即ち水蒸氣として之を給する方法なり。從來の試驗結果に依れば空氣中の水蒸氣のみにては一般に不充分にして假令溫度の變化に依つて種子面に凝縮せる水滴を生ずるも尙ほ充分ならずと稱せらる。H. C. Müller 氏<sup>(1)</sup>によれば水蒸氣の飽和状態例へば硝子筒内にて飽和を保たしめたるが如き場合に於ても其水分のみにては種子は發芽するに至らず。長く此の状態を繼續すれば遂に黴菌の繁殖を來すべく或は種子に依ては其發芽力を害せらるゝものあるべくして愈々不結果を來すべしと云へり。余はアカマツ、スギ、ヒノキ、の選良種子 100 粒宛をとり之を飽和水蒸氣中に保ちて 24°C の恒温器内に置き發芽の有無を検したるにアカマツは操作後八日間に發芽せるもの 19 粒スギ、ヒノキ、は 1 粒乃至 3 粒にして其後發芽するものなく漸次菌の發生著しきを觀たり。是に依て觀るも種子の發芽には水を給し種子をして直接これに觸れしめざるべからざるを知るべし。發芽床の含水程度は操作の方法並に樹種によりて一樣なる能はず Müller 氏に依れば砂 100 g. の場合エンドウには水 25 g. フダンソウには 28 g. を給すべしと云ふ。尙ほシロツメタサ類の種子に對して吸水紙を用ふるときは飽水量の 65~70% を以て適度なりと謂ふ。一般に發芽床の含水状態は其が飽水量の 40 乃至 80% を前後すべしと稱せらる。斯の如く種子の種類に依りて發芽床の含水状態は一樣になす能はざるも普通林木種子に對しては飽水状態の 60~70% を適度となす。試に當場に於て河砂、或は苗圃土壤等を用ひ是を飽水より氣乾迄の各含水状態(當場考案の傾床式播種床に依る)に置き之にヒノキ、スギ、サハラ、アカマツ、等を播種して發芽並に其後の發育状態を觀察したる結果飽水状態の含水量(含有水分量の土砂全乾重に對する百分率) 50~52% なる土壤に在りては、最適溫度はヒノキに於て 30~40% アカマツには 30~45% スギには 30~43% サハラには 35~45% なる含水量の個所最も成績良好なるを認めたり。即ち何れも飽水状態の 70% 内外なるを

(1) H. C. Müller, — Methoden zur Feststellung der Keimfähigkeit von Pflanzensamen. E. Abderhalden. Handbuch der biologischen Arbeitsmethoden. 1924. Lieferung 121. S. 739.



観るべし。假りに地方に於て簡易に發芽床を作らんとせば乾燥せる細砂 40 c.c. に對し水 17 c.c. の割合或は砂 100 g. を 24 g. の水にて潤ほさば略適當なるものを得べし。次に使用すべき水は一般に殺菌水の外濾過水等可なるべしと雖亦種子に依りては然らざるが如きものあり。

從來「バクテリア」が種子の發芽を促進するならんとは屢々唱へられたる所にして Fischer 氏は *Bacillus prodigiosus* を培養して其液にクワイ、オモダカ、セルムシロ、等の水草種子を浸して發芽せしめたるに好果を得たりと謂ひ、Knudson 氏は蘭類種子が「バクテリア」に依りて發芽を促進せらるゝことを報じ Braun 氏亦「バクテリア」の發芽促進に就て述べたるあり。Jacobs<sup>(1)</sup> 氏も *Pinus Lambertiana* の種子に就て發芽の促進試験を行ひ「種子の浸水法が發芽促進法として有効なるは蓋し水中の「バクテリア」の作用なるべく茲に純粹培養を行ふの機會を得ざりしも惟ふに *Bacillus* 屬のものゝ作用ならん」と報ぜるあり。當場に於ても凡に種子の發芽と微生物との間には相當密接なる關係あるべしとなし取敢ず御料地に於て林地、苗圃、溪流、原野等六十ヶ所を選定し各所よりヒノキ、スギ、アカマツ、ケヤキ、等林木種子を介して地中、水中、の細菌を、又當場附近十數ヶ所に於て空中菌の採收を行ひ之を分離培養して目下種子發芽に及ぼす影響に關し調査中なるも既に得たる成績に徴すればアカマツ、クロマツ、等の種子に對しては或種の「バクテリア」の存在は反て其發芽に好影響あるを認め得たり。即ち供試細菌として

*Achromobacter delictatulum* (Jordan).  
*Achromobacter formicum* (Omelianski).  
*Bacillus megatherium* De Bary.  
*Bacillus mesentericus* Flüge.—A.  
*Bacillus mesentericus* Flüge.—B.  
*Bacillus mycoides* Flüge.  
*Bacillus parvus* Neide.  
*Bacillus prodigiosus* Flüge.  
*Bacillus subtilis* (Ehrenberg) Cohn.  
*Bacillus teres* Neide.  
*Bacillus vulgatus* Flüge.  
*Micrococcus flavus* Flüge.  
*Phytomonas* No. 2.  
*Sarcina* No. 1.

(1) Allen W. Jacobs:—Hastening the Germination of Sugar Pine Seed. J. of F. 1925. p. 919-931.

を採り其各々を肉汁培養に培養し一方殺菌せる内容積 130 c.c. のペトリー氏皿に殺菌せる細砂 45 c.c. を敷き之に殺菌水 7 c.c. と前記の各培養液を別個に 10 c.c. 宛注加して發芽床となし之に殺菌せる供試種子を播きて 27°C の恒溫器中にて發芽せしめたるに

*Bacillus mesentericus* Flüge.—A.  
*Bacillus mesentericus* Flüge.—B.  
*Bacillus parvus* Neide.  
*Bacillus teres* Neide.  
*Bacillus megatherium* De Bary.  
*Bacillus mycoides* Flüge.

等の「バクテリア」は其が促進の程度は一樣ならざるも少くも常に其効果は認むることを得たり、斯くして、アカマツ、クロマツ種子に對しては寧ろ此種細菌の存在は反て發芽に好影響あるものゝ如く或は此等の「バクテリア」が種皮の透水性を増し其内容の發動を促すべき或種の成分を分泌するに非ざるか。實驗に徴するもマツ類種子に對し、殺菌水を用ひたるものは比較的其發芽狀態は良好ならざるの傾向を觀たり。

銅製蒸溜甕に依る蒸溜水は微量の銅を含有するが爲め發芽種苗に對して有害なる場合あり Müller<sup>(1)</sup> 氏に依れば放射能水は格別種子の發芽に影響なしと云ふ。而して置床後種子に微を生じたる時は充分洗滌して再び元の位置に置き發芽床に著しく微を生じたる時は種子を新たな床に置換すべく腐敗し易き種子は度々發芽床を換へ尚ほ腐敗せる種子あるときは直ちに取去ることを要す。抑々一個の種子が發芽する迄には幾何の水分を吸収するの必要ありやに就ては單に種子の重量のみを秤量せる結果を以て論及する能はざるが故に速かに斷定し難きものあるも、或學者は針葉樹種子が正常の發芽に要する水分は己が氣乾重の 40% なりと云へり。農業種子に就ては發表せられたるもの多々あるも試験者を異にするに従て其結果亦一樣ならざるものゝ如し。余が林木種子に就て一二測定せる結果に依るも同一取扱のもとに於て相當の差違あるを認めたり。之れ或は各個體形質の一樣ならざるにも因るべきか。

(第 46 表參照)

(1) H. C. Müller:—Methoden zur Feststellung der Keimfähigkeit von Pflanzensamen. E. Abderhalden. Handbuch der biologischen Arbeitmethoden. 1924. Lieferung 121 s. 730.



第 46 表

記 號	測定 重量 (g)	測定 日	5. 13	5. 21	5. 26	6. 3	6. 10	6. 23	備 考
No. 1	測定重量 (g) 指 数		0.0039 100	0.0049 126	0.0053 136	0.0052 133	0.0047 129	0.0051 131	ヒノキ一粒宛の重量。 操作前の原重量は指数 100 を以て示す。 * 印を附せるは異常な るものなり。
No. 4	測定重量 (g) 指 数		0.0033 100	0.0046 139	0.0053 161	0.0050 152	0.0040 121	0.0054 164	
No. 7	測定重量 (g) 指 数		0.0035 100	0.0039 111	0.0040 114	0.0035 109	0.0036 105	0.0042 120	
No. 10	測定重量 (g) 指 数		0.0024 100	0.0032 133	0.0033 138	0.0033 138	0.0023 96	0.0032 133	
No. 13	測定重量 (g) 指 数		0.0031 100	0.0057 184	*0.0078 252	0.0083 268	— —	— —	ヒノキ一粒宛の重量。 試料 No. 25 乃至 No. 43 の測定日中、 6 月 3 日以降は 6 月 16 日、7 月 1 日とす。
No. 16	測定重量 (g) 指 数		0.0022 100	0.0031 141	0.0035 159	0.0029 132	0.0026 118	0.0033 150	
No. 19	測定重量 (g) 指 数		0.0038 100	*0.0062 163	0.0073 192	0.0080 211	0.0098 257	— —	
No. 22	測定重量 (g) 指 数		0.0033 100	0.0044 133	0.0047 142	0.0044 133	0.0044 133	0.0050 152	
No. 25	測定重量 (g) 指 数		0.0032 100	0.0032 100	0.0027 84	0.0027 84	0.0021 66	0.0030 94	
No. 28	測定重量 (g) 指 数		0.0039 100	0.0039 100	0.0035 99	0.0037 95	0.0030 77	0.0035 89	
No. 31	測定重量 (g) 指 数		0.0027 100	0.0022 81	0.0021 78	0.0022 81	0.0015 56	0.0020 74	
No. 34	測定重量 (g) 指 数		0.0035 100	0.0027 77	0.0027 77	0.0027 77	0.0025 71	0.0030 86	
No. 37	測定重量 (g) 指 数		0.0035 100	0.0028 80	0.0029 83	0.0029 83	0.0027 77	0.0028 80	
No. 40	測定重量 (g) 指 数		0.0023 100	0.0027 118	0.0030 130	0.0025 109	0.0022 96	0.0025 109	
No. 43	測定重量 (g) 指 数		0.0019 100	0.0023 121	0.0019 100	0.0019 100	0.0019 100	0.0020 105	

記 號	測定 重量 (g)	測定 日	5. 13	5. 21	5. 27	6. 4	6. 16	備 考
No. 2	測定重量 (g) 指 数		0.0027 100	0.0045 167	0.0048 178	0.0046 170	0.0046 170	ヒノキ一粒宛の重量。
No. 5	測定重量 (g) 指 数		0.0031 100	0.0042 135	0.0043 139	0.0041 132	0.0036 116	
No. 8	測定重量 (g) 指 数		0.0033 100	0.0033 100	0.0038 115	0.0042 127	0.0036 109	
No. 11	測定重量 (g) 指 数		0.0032 100	0.0037 116	0.0040 125	0.0040 125	0.0040 125	
No. 14	測定重量 (g) 指 数		0.0021 100	0.0038 181	0.0040 190	0.0042 200	0.0042 200	ヒノキ一粒宛の重量。
No. 17	測定重量 (g) 指 数		0.0023 100	0.0032 139	0.0032 139	0.0032 139	0.0032 139	
No. 20	測定重量 (g) 指 数		0.0031 100	0.0043 139	0.0044 142	0.0051 165	0.0051 165	
No. 23	測定重量 (g) 指 数		0.0033 100	0.0055 167	0.0055 167	0.0055 167	0.0055 167	
No. 26	測定重量 (g) 指 数		0.0044 100	0.0060 136	*0.0077 175	0.0079 180	0.0098 223	
No. 29	測定重量 (g) 指 数		0.0025 100	0.0021 84	0.0021 84	0.0021 84	0.0018 72	
No. 32	測定重量 (g) 指 数		0.0045 100	0.0071 158	*0.0078 173	0.0074 164	0.0099 220	
No. 35	測定重量 (g) 指 数		0.0028 100	0.0028 100	0.0029 104	0.0033 118	0.0030 107	
No. 38	測定重量 (g) 指 数		0.0032 100	0.0035 109	0.0037 116	0.0035 103	0.0032 100	
No. 41	測定重量 (g) 指 数		0.0013 100	0.0017 131	0.0026 200	0.0020 154	0.0020 154	
No. 44	測定重量 (g) 指 数		0.0030 100	0.0036 120	0.0035 117	0.0033 110	0.0033 110	



記 號	測定 重量 (g)	測定 日 月	5. 13	5. 21	5. 28	6. 5	6. 16	備 考
No. 3	測定重量 (g) 指 数		0.0039 100	0.0049 163	0.0036 120	0.0042 140	0.0033 110	ヒノキ一粒宛の重量。
No. 6	測定重量 (g) 指 数		0.0038 100	0.0050 132	0.0039 103	0.0047 124	0.0047 124	
No. 9	測定重量 (g) 指 数		0.0028 100	0.0041 146	0.0031 111	0.0042 150	0.0034 121	
No. 12	測定重量 (g) 指 数		0.0029 100	0.0035 121	0.0027 93	0.0033 114	0.0030 103	
No. 15	測定重量 (g) 指 数		0.0033 100	*0.0065 197	0.0075 227	0.0087 264	— —	
No. 18	測定重量 (g) 指 数		0.0024 100	0.0037 154	0.0028 117	0.0034 142	0.0033 138	
No. 21	測定重量 (g) 指 数		0.0029 100	*0.0060 207	0.0074 255	0.0077 266	0.0089 307	
No. 24	測定重量 (g) 指 数		0.0019 100	0.0027 142	0.0021 111	0.0024 126	0.0024 126	
No. 27	測定重量 (g) 指 数		0.0042 100	0.0041 98	0.0035 83	0.0039 93	0.0033 79	
No. 30	測定重量 (g) 指 数		0.0032 100	0.0035 109	0.0036 113	0.0041 128	0.0030 94	
No. 33	測定重量 (g) 指 数		0.0035 100	0.0033 94	0.0025 71	0.0029 83	0.0025 71	
No. 36	測定重量 (g) 指 数		0.0030 100	0.0030 100	0.0030 100	0.0032 107	0.0027 90	
No. 39	測定重量 (g) 指 数		0.0036 100	0.0038 106	0.0036 100	0.0038 106	0.0038 106	
No. 42	測定重量 (g) 指 数		0.0016 100	0.0020 125	0.0017 106	0.0015 94	0.0017 106	
No. 45	測定重量 (g) 指 数		0.0025 100	0.0028 112	0.0025 100	0.0030 120	0.0027 108	

記 號	測定 重量 (g)	測定 日 月	4. 13	4. 20	4. 27	5. 4	5. 11	備 考
No. 1	測定重量 (g) 指 数		0.0353 100	0.0449 127	0.0472 134	0.0500 142	0.0487 138	ヒノキ 10 粒宛の重量。 * 印を附せるは 10 粒 全部同日に發芽せるも のなり。
No. 2	測定重量 (g) 指 数		0.0335 100	0.0431 129	0.0443 132	0.0462 141	0.0474 141	
No. 3	測定重量 (g) 指 数		0.0341 100	0.0473 139	0.0494 145	0.0516 151	0.0524 154	
No. 8	測定重量 (g) 指 数		0.0360 100	0.0473 131	*0.0661 184	0.0958 266	0.0895 249	
No. 9	測定重量 (g) 指 数		0.0339 100	0.0445 131	*0.0611 180	0.0744 220	0.0723 213	
No. 10	測定重量 (g) 指 数		0.0326 100	0.0423 130	*0.0540 166	0.0623 191	0.0687 211	
No. 11	測定重量 (g) 指 数		0.0339 100	0.0431 127	*0.0532 157	0.0596 176	0.0744 219	
No. 14	測定重量 (g) 指 数		0.0335 100	0.0334 100	0.0332 99	0.0342 102	0.0346 103	
No. 15	測定重量 (g) 指 数		0.0345 100	0.0340 98	0.0342 99	0.0348 101	0.0348 101	

記 號	測定 重量 (g)	測定 日 月	4. 13	4. 17	4. 24	5. 1	5. 8	備 考
No. 11	測定重量 (g) 指 数		0.0400 100	0.0493 123	0.0545 136	0.0524 131	0.0549 127	スギ 10 粒宛の重量。
No. 12	測定重量 (g) 指 数		0.0367 100	0.0406 111	0.0440 120	0.0442 120	0.0450 127	
No. 13	測定重量 (g) 指 数		0.0412 100	0.0476 116	0.0515 125	0.0494 120	0.0498 121	
No. 14	測定重量 (g) 指 数		0.0406 100	0.0406 100	0.0424 104	0.0412 101	0.0406 100	
No. 15	測定重量 (g) 指 数		0.0413 100	0.0469 114	0.0495 120	0.0473 115	0.0487 118	



記 號	測定 重量 及 指 数	測 定 月 日	4. 12	4. 19	4. 26	5. 3	5. 10	備 考
No. 1	測定重量 (g) 指 数		0.1052 100	0.1307 124	0.1334 127	0.1353 129	0.1353 129	マツ 10 粒宛の重量。
No. 2	測定重量 (g) 指 数		0.1033 100	0.1278 124	0.1315 127	0.1315 127	0.1335 129	
No. 5	測定重量 (g) 指 数		0.1123 100	0.1450 129	*0.2692 240	0.4204 374	0.4655 415	
No. 7	測定重量 (g) 指 数		0.1066 100	0.1331 125	*0.2402 225	0.3201 300	0.3611 339	
No. 10	測定重量 (g) 指 数		0.1062 100	*0.1332 125	0.2391 225	0.2442 230	0.2439 230	
No. 12	測定重量 (g) 指 数		0.1167 100	0.1400 120	0.1514 130	0.1460 125	0.1475 126	
No. 13	測定重量 (g) 指 数		0.1038 100	0.1270 122	0.1290 124	0.1249 120	0.1294 125	
No. 14	測定重量 (g) 指 数		0.0963 100	0.0958 99	0.0991 103	0.0964 100	0.0967 100	

記 號	測定 重量 及 指 数	測 定 月 日	5. 13	5. 21	5. 26	6. 3	6. 10	6. 23	備 考
No. 1	測定重量 (g) 指 数		0.0479 100	0.0691 144	0.0636 133	0.0660 138	0.0604 126	0.0670 140	モミ 1 粒宛の重量。
No. 4	測定重量 (g) 指 数		0.0411 100	0.0672 164	0.0650 158	0.0741 180	0.0689 168	0.0780 190	
No. 7	測定重量 (g) 指 数		0.0537 100	0.0886 165	0.0873 163	0.0875 163	0.0788 147	0.0806 150	

No. 10	測定重量 (g) 指 数	0.0435 100	0.0719 165	0.0630 145	0.0683 157	0.0588 135	0.0776 178	
No. 13	測定重量 (g) 指 数	0.0405 100	0.0664 164	0.0668 165	0.0677 167	0.0643 159	0.0765 189	
No. 16	測定重量 (g) 指 数	0.0411 100	0.0639 155	0.0562 137	0.0582 141	0.0509 124	0.0614 149	
No. 19	測定重量 (g) 指 数	0.0480 100	0.0590 123	0.0623 130	*0.0657 137	0.0649 177	— —	
No. 22	測定重量 (g) 指 数	0.0441 100	0.0645 146	0.0668 151	0.0673 153	0.0636 144	0.0708 161	

記 號	測定 重量 及 指 数	測 定 月 日	5. 13	5. 21	5. 26	6. 3	6. 16	7. 1	備 考
No. 25	測定重量 (g) 指 数		0.0368 100	0.0515 140	0.0413 112	0.0413 112	0.0374 102	0.0438 119	モミ 1 粒宛の重量。
No. 28	測定重量 (g) 指 数		0.0598 100	0.0635 125	0.0598 118	0.0570 112	0.0547 108	0.0527 104	
No. 31	測定重量 (g) 指 数		0.0306 100	0.0412 110	0.0380 104	0.0393 107	0.0347 95	0.0382 104	
No. 34	測定重量 (g) 指 数		0.0472 100	0.0539 114	0.0510 108	0.0546 116	0.0537 114	0.0566 120	
No. 37	測定重量 (g) 指 数		0.0336 100	0.0363 108	0.0332 99	0.0337 100	0.0319 95	0.0323 96	
No. 40	測定重量 (g) 指 数		0.0400 100	0.0421 103	0.0408 100	0.0421 103	0.0421 103	0.0423 103	
No. 43	測定重量 (g) 指 数		0.0393 100	0.0321 82	0.0400 102	0.0410 104	0.0400 102	0.0410 104	



記 號	測定 重量 枚数	測定 月日	7. 13	5. 21	5. 27	6. 4	6. 16	備 考
No. 2	測定重量 (g) 指 数		0.0726 100	0.0944 130	0.0985 136	0.0955 132	0.0934 129	モミ 1 粒宛の重量。
No. 5	測定重量 (g) 指 数		0.0410 100	0.0681 166	0.0737 180	0.0720 176	0.0682 166	
No. 8	測定重量 (g) 指 数		0.0752 100	0.0959 128	0.1043 139	0.1020 136	0.1039 138	
No. 11	測定重量 (g) 指 数		0.0614 100	0.0911 148	0.1051 171	0.1092 178	0.1059 172	
No. 14	測定重量 (g) 指 数		0.0555 100	0.0770 139	0.0858 155	0.0881 159	0.0903 163	
No. 17	測定重量 (g) 指 数		0.0553 100	0.0749 135	*0.0916 166	0.0920 166	0.1258 277	
No. 20	測定重量 (g) 指 数		0.0518 100	0.0728 141	0.0787 152	*0.0755 146	0.0850 164	
No. 23	測定重量 (g) 指 数		0.0438 100	0.0592 135	0.0612 140	0.0595 136	0.0599 137	
No. 26	測定重量 (g) 指 数		0.0665 100	0.0808 122	0.0849 128	0.0857 129	0.0933 140	
No. 29	測定重量 (g) 指 数		0.0556 100	0.0724 130	*0.0742 133	0.0705 127	0.0700 126	
No. 32	測定重量 (g) 指 数		0.0514 100	0.0639 124	0.0477 93	0.0425 83	0.0417 81	
No. 35	測定重量 (g) 指 数		0.0385 100	0.0436 113	0.0661 162	0.0662 162	*0.0734 191	
No. 38	測定重量 (g) 指 数		0.0398 100	0.0433 109	0.0433 109	0.0387 97	0.0360 90	
No. 41	測定重量 (g) 指 数		0.0323 100	0.0336 104	0.0336 104	0.0342 106	0.0326 101	
No. 44	測定重量 (g) 指 数		0.0364 100	0.0378 104	0.0380 104	0.0339 104	0.0366 101	

記 號	測定 重量 枚数	測定 月日	5. 13	5. 21	5. 28	6. 5	6. 16	備 考
No. 3	測定重量 (g) 指 数		0.0462 100	0.0838 181	0.0934 202	0.0987 214	0.0927 200	モミ 1 粒宛の重量。
No. 6	測定重量 (g) 指 数		0.0585 100	0.0830 142	0.0835 143	0.0889 152	0.0866 148	
No. 9	測定重量 (g) 指 数		0.0375 100	0.0575 153	0.0609 169	0.0699 186	0.0724 193	
No. 12	測定重量 (g) 指 数		0.0505 100	0.0723 143	*0.0803 159	0.0755 150	0.0981 194	
No. 15	測定重量 (g) 指 数		0.0473 100	0.0729 154	*0.0812 172	0.0776 164	0.0793 168	
No. 18	測定重量 (g) 指 数		0.0418 100	0.0649 155	0.0644 154	0.0680 163	0.0695 166	
No. 21	測定重量 (g) 指 数		0.0398 100	0.0570 143	0.0515 129	0.0520 131	0.0536 135	
No. 24	測定重量 (g) 指 数		0.0497 100	0.0707 142	*0.0711 143	0.0705 142	0.0792 159	
No. 27	測定重量 (g) 指 数		0.0428 100	0.0523 122	0.0454 106	0.0418 98	0.0360 84	
No. 30	測定重量 (g) 指 数		0.0377 100	0.0417 111	0.0578 153	0.0510 135	0.0307 105	
No. 33	測定重量 (g) 指 数		0.0634 100	0.0717 113	0.0737 116	0.0688 109	0.0617 97	
No. 36	測定重量 (g) 指 数		0.0383 100	0.0412 108	0.0444 116	0.0431 113	0.0382 100	
No. 39	測定重量 (g) 指 数		0.0373 100	0.0375 100	0.0411 110	0.0414 111	0.0375 101	
No. 42	測定重量 (g) 指 数		0.0348 100	0.0346 99	0.0363 104	0.0365 105	0.0349 100	
No. 45	測定重量 (g) 指 数		0.0350 100	0.0352 101	0.0368 105	0.0355 101	0.0347 99	



記 号	測定 方法及 指 数	測定 月 日					備 考
		4. 15	4. 22	4. 29	5. 6	5. 13	
No. 1	測定重量 (g) 指 数	0.4414 100	0.6346 144	0.6563 149	0.6636 50	0.6588 140	モミ 10 粒宛の重量
No. 2	測定重量 (g) 指 数	0.4180 100	0.6043 145	0.6383 153	0.6514 156	0.6334 152	
No. 14	測定重量 (g) 指 数	0.3824 100	0.3791 99	0.3958 104	0.3931 103	0.4217 110	
No. 15	測定重量 (g) 指 数	0.3988 100	0.3860 97	0.3945 99	0.3941 99	0.3966 99	

## 参 考 文 献

- 長谷川孝三. 一林木種子貯蔵試験中観察した二、三微生物に就て. 二林學會雜誌. 昭和三年八月. 第十卷第八號
- Wittmach. — Landwirtschaftliche Samenkunde. 1922. s. 45.
- Lemoigne, M. — Production of  $\beta$ -oxybutyric acid and lactides by *Bacillus mesentericus* vul. gatus. Biolog. Abst. 1927. 9922.
- Viktor Grafe. — Chemie der Pflanzenzelle. 1922. s. 73.

## 温度

種子の發芽には必ず或程度の温度を要するものにして其範圍内に於ても自ら種類に依りて夫々の最適温度あり。同一種類の種子と雖も發芽床の温度を異にするときは發芽狀態も同一なる能はずして其れが適温を遠ざかるに従ひ愈々發芽不良となり且つ發芽せるものと雖發育亦完全なる能はずと稱せらる。斯くして遂に其の度を得ず或は高く或は低きに過ぐれば他の條件は具備するも到底發芽するに至らざるべし。故に發芽床の温度如何は發芽の狀態並に其繼續期間に重大なる關係あるを以て種子の鑑定に當りては須らく其温度に注意せざるべからず。一般に氣温高き地方産の種子は之れに反する地方産の種子よりも其發芽には高温を要すべしと謂ふ。是れ或は其種子の成熟期に於ける氣温と何等かの關係あるに非ざるか尙同一地方産の種子にても春期遅く氣温上昇せる後發芽すべき性質のものは猛春に發芽する性質のものに比して又高温を要すべく古種子に對しては一般に幾分低温ならしむべしと云ふ。加之種子を暗所に於て發芽せしむるか若くは之れを或光線下に於て取扱ふかに依りて自ら其の適温も一樣ならざる場合あるべし。Cieslar 氏に依れば「タチ

イチゴツナギ」を暗所に於て發芽せしむる場合には之に光線を當つる場合に比して其適温は高しと云ふ。斯の如く種子に依て發芽温度は一樣なる能はずして或種のものは氷點に近き温度に於ても既に發芽せるものあり。Kerner 氏に依れば芥、大麻、小麥、裸麥、草、楓等の種子は  $0^{\circ}$  乃至  $1^{\circ}\text{C}$  に於て發芽せりと云ひ de Candolle 氏も芥子の  $0^{\circ}\text{C}$  にて發生するを観たりと云ふ。Uloth 氏は楓 (*Acer platanoides*) 種子が氷室内に  $0^{\circ}\text{C}$  に於て發芽せるを観 Wittmach 氏は裸麥の氷上に於て發芽せるを観察せりと云ふ。Nobbe 氏によれば蕃茄、煙草、南瓜は  $10.5^{\circ}\sim 15.6^{\circ}\text{C}$  に於て發芽し胡瓜、メロン等は  $15.6^{\circ}\sim 18.5^{\circ}\text{C}$  なりと云ふ。

Haberlandt 氏によれば

第 47 表

作物名	最低温度 (攝氏)	最適温度 (攝氏)	最高温度 (攝氏)
大 麥	3.0~4.5	20.0	28.0~30.0
小 麥	3.0~4.5	25.0	30.0~32.0
玉 蜀 黍	8.0~10.0	32.0~35.0	40.0~44.0
稻	10.0~12.0	30.0~32.0	36.0~38.0
大 麻	1.0~2.0	35.0	45.0

斯くの如く農作物種子に關する試験の成績に徴すれば種子の發芽に要する温度は攝氏零度より四十五六度の範圍なるべし。吾國に於ける主要林木種子に付小山氏<sup>(1)</sup>の調査せられたる所を観るに次の如し。

第 48 表

種 子	最適温度 (攝氏)
ス ギ	20
ヒ ノ キ	26~30
アカマツ	21~25
クロマツ	21~25
カラマツ	26~30

にして自然の狀態に於ける此の地温の變化が又反つて種子の發芽を刺激促進すべきは既往夥多の實驗成績に依て自ら明らかなる所なり。Zederbauer 氏は Cieslar 氏の發芽床を用ひ針葉樹種子の發芽試験に於て恒温の時は  $23^{\circ}\text{C}$  とし變温を用ふる場合には晝間は  $22^{\circ}\sim 23^{\circ}\text{C}$  となし夜間は  $16^{\circ}\text{C}$  とせりと云ふ。Schwappach 氏が *Pinus strobus* の種子を

一般に恒温を用ふる場合には  $20^{\circ}\sim 25^{\circ}\text{C}$  とするを常とするも恒温裝置なき場合即ち地方に於て事業中簡易に發芽を鑑定するの必要ある場合には氣温に留意し冬期は比較的溫暖なる室内を選び夏期には涼室を選んで施行せば稍可なるべし。而して實際に於て種子は晝夜地温の變化ある林地若くは圃場を發芽床とするもの

(1) 林木種子の發芽に要する最適温度. 農, 林, 試報, 第八號



Cieslar 氏發芽床に依て試験せる結果によれば 25°C にて 60 日後の發芽率は 48% 150 日後は 86% なりしも最初 5°~10°C の低温に置いて 140 日後の發芽率を検したるに 11.3% 之れを 25°C に變温して 14 日後に於ては 98% に達せりと云ふ。Müller 氏に依れば禾本科の種子は發芽床の温度恒温なる場合より寧ろ變温せしむるを可とし一日の中 6 時間は 30°C に 18 時間は 20°C になすべしと云へり。ヌカボ、イチゴツナギ、ハルガヤ、セトガヤ、ニンジン、タウモロコシ、カンバ、ハンノキ、松柏科類の種子は發芽床を間歇的に温むるを要するものにして殊にヌカボ、イチゴツナギ、の如き種子は 30°C の恒温にては發芽を阻止せらるべしと云ふ。又タバコ、ニンジン、ハンノキ、カンバ、ストローヴ五葉松等の種子に對しては 6 時間は 30°C に 18 時間は 20°C に變換すること必要なりと謂ふ又農作物種子に於て一日中の 15 時間は 20°C に 9 時間は 30°C となすを要するものありと、Stebler 氏亦種々なる種子に付て同様の結果を得たり。斯の如く發芽床温度の變換が種子の發芽を刺激促進するが故に既往に於ても此種試験の施行せられたるもの亦尠からず。吾國に在りても既にケヤキ、ホホ、ウルシ<sup>(1)</sup>等の種子に對しては豫め二週間 5°~10°C に置き其後日々 12 時間宛 5°~10°C 及 20°~25°C の高低兩温を交互に用ふべしとなし、カヘデ種子に付ては日々 18 時間低温に 6 時間は高温を用ふべしとせらる<sup>(1)</sup>。當場に於ても温度變換による發芽狀態に付ては試験中に屬するも既に得たる成績に於ては好果あるもの多し。

### 参 考 文 献

Robert, H. F.,—Germination of seeds exposed to low temperature. Bot. Abst. 1925. p. 580. p. 3886.

### 酸素

種子は其發芽に際して酸素を攝り炭酸を呼出するの生理現象即ち呼吸作用を営むが故に酸素も亦温度水分と同様に缺くべからざる要素にして夙に Malpighi 氏に依りて證明せられたる所なり。然れ共其度を超えて多きに失し或は少きに陥らば又發芽に惡影響あるは免れざる所なり。尤も特殊の試験に非る限り普通吾人が種子を取扱ふ際は酸素の供給多きに過ぐるの憂なきも時に其處置を誤るときは往々其の供給をして少きに陥らしむるの恐あるが故に常に此の點に留意せざるべからず。發芽床に於ける水分多きに失して種子粒の過半が水中に浸漬せらるゝが如き場合其發芽の阻止せらるゝは水分の過多に依る害の外又酸素供給の不充分も見道すべからざる所なるべし。Müller 氏に依ればサトウダイコン、アヅキ、コーヒーノキ等は明らかに發芽を阻止せらるゝと云ふ。同氏の實驗成績を觀れば次表

(1) 小山光男氏、けやき、ほのき、うるし種子の發芽促進法。農、林、試、報、第十八號

の如し。

第 49 表

種 類	發 芽 率 (%)	
	無 處 理 の 場 合	空 氣 を 遮 断 せ る 場 合
サトウダイコン	16~100	0
カラスムギ	72	8

水生植物の種子或は普通農作物種子の中にも水中に沈めて外氣を遮断したる場合尙克く發芽するものありと雖も其が水中にて發芽したるの故を以て、此種發芽には酸素の供給を要せざるものと解すべからず。Müller 氏は「是れ或は種子中に利用し得らるべき空氣を保有する特殊組織を有するか或は分子間呼吸等に依るものなるべし」となせり。斯の如く發芽には必ず酸素の供給を要するが故に例へば播種の際には須らく其被土の厚さに注意せざるべからず。被土厚きに過ぐるの害は一にして止まざるべしと雖も之が爲め種子が空氣の供給を遮らるべきことも亦觀過し能はざるべし。従來播種床に於ける被土の程度を觀るに或は厚く或は薄きに過ぐるもの往々之れあり。殊に之れを被覆すること厚きに陥り易きが故に事業に當りては特に此の點に留意し一般に被土の厚さは種子の直径を以て其標準となさざるべからず。之に反して炭酸は種子の發芽を阻止するものにして種子は之れに依て麻酔狀態に陥るべし。尤も温潤なる種子の麻酔せるものは乾燥によりて覺醒し再び發芽するに至るべしと謂ふ。一般に地中深き個所にては炭酸の存在と酸素の缺乏とによりて種子は愈々其の發芽を阻止せらるべし。(附) 純酸素は稀薄なる場合には發芽に支障なく「オゾン」も多くの場合有害ならずと云ふ。「エーテル」「クロロホルム」の如き麻酔劑の適量を短時間作用せしむれば種子の呼吸を促進し其度を過ぐれば遂に發芽力を失ふべく「アルカロイド」「アンチピリン」「ヨード」重金屬鹽類等も亦微量なる場合には呼吸を促すも其量を過ぐれば有害作用あるべしと云ふ。之等藥劑の微量は從て發芽促進劑として應用せらるる所なりとす。

### 参 考 文 献

- K. Rubner, — Bedeckungstiefe und Keimung des Fichtensamens. Forstwissenschaftliches Centralblatt. 1927. s. 168.  
A. Dengler, — Über die Wirkung der Bedeckungstiefe auf das Auflaufen und die erste Entwicklung des Kiefersamens. Z. f. F. u. J. 1925. s. 385.



## 光線

光線は種子の發芽に對しては上述せし水、溫度、酸素の如く重要視せらるることなきも、輒近此種研究の進むに伴ひ漸次興味ある結果を齎らせるものあるが故に聊か記して參考に資せむとす。凡そ自然に於て林地に落下せる種子或は圃場に播種せらるるものを觀るに土砂、落葉腐植質等に被覆せられて全く光線の供給を缺きたる場合之等の種子が支障なく發芽し得るは偏に水、溫度、並に酸素の適當なる供給を享けたるに依るものにして此際光線は何等與る所に非るべし。一般に種子の發芽に對して光線は必要視せられざるのみならず或は反つて之が爲め發芽を阻止せらるるが如きものありと云ふ。然れども亦種子の種類に依りては光線のため其發芽を促さるるのみならず之を缺くときは全く發芽し能はざるものありと稱せらる。普通ヤドリキの如き樹上植物並に或種の蘚苔類種子が、光線によりて明かに發芽を促さるるの事實は既に周知する所なり。Gardner, Wright A. 氏に依ればナガバギンギン、ツツヂの一種は光線に依りて種子の發芽を促さるるも酔心花の種子は光線に依りて反つて害ありと云へり。斯の如く植物に依りて種子の感光性は甚しく相違するも而も此の性質は又絶對的のものにあらずして、種子の形質光線の種類發芽床の溫度、營養料の供給或は交配に依て得たる種子の優性轉換等によりて變異し例へば或溫度に於ては感光發芽性種子として知らるるものと雖も、發芽床の溫度を高むれば暗所に於ても尙發芽するものあり。或は種粒小にして貯藏養分少き種子は感光に依りて發芽すべきも其大粒にありては影響なきものあり。又蘚類の種子の如き葡萄糖の供給によりて光線を要せざるに至るものあり Kinzel 氏は又一般雜草種子に付て研究し其感光性は礦物質養分の供給によりて償はるべしと謂ひ Gardner, Wright A. 氏<sup>(1)</sup>によればナガバギンギン種子は感光發芽性を有するも種實を毀傷せば暗所にても發芽を促さるべしと云ふ。又 Honing 氏に依ればタバコ種子は多くは光線を要するも又克く暗所に於て發芽するものあるは遺傳的性質にして兩者の交配に依て得たる種子を檢したるに光線を要する方優性なりしも二三年後には全く光線を要せざるに至り茲に優性の轉換現象を認め得たりと謂ふ。尙光線の種類に付ても同様にして一般に屈折小なる赤黃の光線は好影響あるも綠、藍、紫等の光線は感光性の有無に係らず多くは有害なりと稱せらる。斯の如く外圍の條件に依て感光の性質も亦常に同一なる能はざるべきも從來研究家の發表を綜合すれば略大體の傾向を窺知するに足

(1) Gardner, Wright A.—Effect of light on germination of light sensitive seeds. Bot. Abst. 1924. P.6794.

るべし。茲に Kinzel<sup>(1)</sup> 外二三氏の既往實驗成績を擧ぐれば次表の如し。

## 1. 光線下のみにて發芽するもの。

ヤドリギ。

ヴィスカ ヲレグリス。

ドロセラ カペンシス。(マウセンゴケの一種)。

## 2. 光線を要するもの。

ムシクサ。

オランダミツバ。

ムシトリスミレ。

タガラシ。

アフリカスミレ。

タバコ。

センタリウム。

ヒメボウス。

## 3. 光線に依り數々効果あるもの。

カモガヤ。

ネギ。

ダーリングトニア カリフォルニカ。

ニンジン。

クラヨシ。

オホアハガヘリ。

イチヂク。

キリ。

カタルパ シリンギフォリア。

ブドウ。

歐州イヌツゲ。

ゲツケイジュ。

歐州アカマツ。

(1) Kinzel, W.—Frost u. Licht als beeinflussende Kräfte bei der Samenkeimung. 1915. 1920.



クロマツ。  
カラマツ。  
ストロブ五葉松。  
其他多くの針葉樹。  
スズメノテ。ボウ。  
ライグラス。  
イヌムギ。  
カムグラス。  
シラケガヤ。  
マヂョラン。  
リスベングラス。  
キダチハツカ。

#### 4. 光線の効果なきか或は反つて害あるもの。

ウシノケグサ。  
ムギ。  
クウモロコシ。  
イハカガミダマシ。  
ムラサキハシドイ。  
ハセリサウ。  
ナギイカダ。

而して従来林木種子に付ては調査せられたるもの少きも是等の成績に徴すれば針葉樹種子中には光線に依て其發芽は幾分促進せられて暗所に比し發芽率従て大なるものあるべしと云ふ。凡そ光線には熱を伴ふものなるも此種試験には光のみを取扱ひ熱は之を避けざるべからざるが故に勢ひ特殊の装置を要すべし。現今一般に林木種子の發芽床には殊更光線を給することなし。X-線の影響に付ては單に試験的興味あるのみ。而して其成績の發表せられたるものを觀るに一部の種子には好果あるべきも又一部のものには何等の効果なしと謂ふ。

(1) Haack.—Welche Wirkung übt das Licht auf die Keimung des Kiefernnsamens aus?  
Zetschr. f. F. u. J. 1906. s. 445.

### 参 考 文 献

- H. C. Müller.—Methoden zur Feststellung der Keimfähigkeit von Pflanzensamen. E. Abderhalden. Handbuch der biologischen Arbeitsmethoden. 1924. Lieferung 121. s. 735.  
H. Komuro.—Studies in the effect of Röntgen rays upon the germination of *Oryza Sativa*. Bot. Abst. 1925. p. 1137. 7514.  
Gottfried Pittauer.—Über den Einfluß verschiedener Belichtung und extremer Temperaturen auf den Verlauf der Keimung forstlichen Saatgutes. Centralb. f. d. g. Forstw. 1912. s. 213.  
Haack.—Über die Keimung und Bewertung des Kiefernnsamens nach Keimproben. Z. f. F. u. J. 1906. S. 441.  
L. Fabricius.—Wirkung ultravioletter Strahlen auf die Keimung. Forstw. Centralb. 1928. S. 696.

斯くして發芽床に適度の水、溫度、酸素等を給すれば種子は發芽を促されて頗て甲析を觀るに至るべし。されば本操作後は絶えず其経過に留意せざるべからず。一般には凡そ二十四時間毎に之れを檢して發芽せるものあるときは床上より取り除きて其粒數を調べ發芽繼續期間終了を待つて結果を取極め、其發芽率を算出するものとす。(帝室林野局種子鑑定内規参照) 操作中黴菌發生せるときは種子を洗滌し或は發芽床を換へざるべからず。茲に注意すべきは發芽確認の程度なり。試料中には往々吸水膨脹して其種皮破れ内容の一部露出するものありと雖も之等の中には時に其の胚子割裂二分して發芽の能力なきもの或は既に胚の一部生活力を失へるが如きものある等種々なる原因によりて遂に根部の發達を來さざるものあるが故に吸水膨脹著しきもの必ずしも常に發芽すとなすべからず。殊にアカマツ、クロマツ其他マツ類並にクウヒ、カラマツ、等の種子に於ては其例に乏しからず。依て發芽試験にありては必ず胚の一部が種皮外に露出せるもの即ち幼根が確實に皮殻を破りて現れたるものを以て採らざるべからず。不法正なる場合即ち多胚形成にして双芽を發するもの胚の配置轉倒等により子葉先發するもの或は双發せる幼根が下枝葉部にて融合せるが如き是等畸形發芽のものは別途に記録すべきものとす。而して斯く経過を觀察するの期間即ち發芽試験繼續期間は種子の性質、試験の目的並に其方法等に依りて一様ならざるものあるも事業上成るべく短期間なるを要すべし。一般農作物種子に於ける發芽試験日數の一例を擧ぐれば凡そ次の如し、

種 類	發 芽 繼 續 日 數
大麥, 小麥, 粟, 燕麥, 胡瓜, 大豆, 豌豆, 燕薺, 大根, 蕎麥, 結草, 菜豆, チモシー	10 日
蜀黍, 大麻, 莢穢草, 煙草	14 "
一般禾本科牧草類	21 "
オランダセリ	28 "



又 Remington 氏<sup>(1)</sup>によれば

穀類, ソラマメ, 蕎麥, キタチシヤ, 豌豆, クローバー, キヤベツ, タガラシ, 亞麻仁, ルビン, タウモロコシ, 葡萄, 芥, 日向葵, チモシー, 大果菜	10 日
甜菜, 紅豆草, ライクラス, 大麻, 胡蘿蔔	14 日
ライクラス, チモシー, 以外の草類	21 日
牧草	28 日
果樹類	42 日

發芽試験繼續日数は必ずしも一定するの要なく同一種類のものにありても發芽の経過に鑑みて適宜伸縮すべきものとす、然れども發芽に要する期間は一樹種に於ては著しき懸隔なく同一取扱のもとに在りては略類似せるものなるが故に既往の経験に基かば大體の標準日数は之れを定め得べし。

從來林木種子に就ても Hiltner, Kinzel, Stebler, Haack, Zederbauer,<sup>(2)</sup> Schwappach, 其他の研究者に依りて此種知見の發表せられたるもの尠からず獨逸農事試験場の鑑定規則に依れば歐洲アカマツ, ストローブ五葉松等の種子に就ては發芽繼續期間を 42 日とし其他の一般針葉樹種子は 28 日となせるも Zederbauer 氏は多くの針葉樹種子に就て試験の結果

獨逸タウヒ, バンクシヤマツ, リギダマツ, センベル世界爺等は 14 日 ギガントネツコ, ヒノキ, ロウソクヒノキ, ギガント世界爺, シトカウヒ, 等は 21 日 歐洲アカマツ, オレゴンパイン, スギ, ホソイトヒバ, 等は 28 日ストローブ五葉松は 30-40 日なる繼續標準日数を得たり。

即ち多少の例外を除けば多くの針葉樹種子は 14 日乃至 21 日にて足るべしとなせり。又 Wibeck 氏に依れば Eberswald の種果乾燥場に於てはアカマツ種子の發芽試験は 21 日にて締切ると云ひ Schwappach 氏に依れば Eberswald の種子検定所に於てはヒノキ, カラマツ, タウヒ, カバ, ハンノキ, 並に多くのマツ類種子に對しては 20 日間なるも歐洲アカマツ種子は 30 日ストローブ五葉松の如きは 60 日なりと云ふ。又 Remington 氏に依れば多くの針葉樹種子は 28 日にて足るもストローブ五葉松は 42 日を要すべしとなせり、吾が林木種子鑑定内規に於てはヤマナラシ, カツラ, ニレ, 等は 14 日 タウヒ, ヒノキ, サハラニセアカチヤは 21 日 アカマツ, クロマツ, カラマツ, ツガ, アスナロ, カバ, ハンノキ

(1) John Stewart Remington.—Seed testing. 1928.

(2) E. Zederbauer.—Die Keimprüfungsdauer einiger Koniferen. C. f. d. g. F. 1906 s. 306

は 28 日 ケヤキ, は 35 日 ホホ, ウルシは 42 日となせり、以て標準となすべし。

#### 發芽の初期に於て發芽見込数を推定する方法

本法は林木種子の發芽操作中其初期數日の間に於て種子面に起る標徴により發芽能力の有無を鑑別する方法にして小山氏<sup>(1)</sup>の研究發表せられたる所なり。之が施行には格別の發芽床若くは恒溫器等を要せず單に吸水紙を發芽床とし「ベトリーシャーレ」等を用ひて容易に行ひ得べし。而して本法の主意は即ち種子面に大小の水滴を生ずるか若くは此の現象著しからざるも頗て種皮に黴菌の發生を來すこと多きものは發芽の能力なしと見做し之に反して發芽能力ある種子は長く床上に置くも種皮は乾燥し假令其周圍に黴菌の發生するものありと雖も之に犯さるゝことなしと云ふにあり。

(尤も批種子は種皮面乾燥するか若くは水滴を生ずるも黴菌を發生することなき場合多きが故に注意を要すべし)。

斯くして操作後五日間日々之等の標徴を呈せる種子を選別し發芽能力ありと認むる種粒數の供試數に對する割合を算出すれば茲に近似發芽率を求め得べく尙ほ切斷試験を併用せば其の安全を期し得べしとなせり。Toumey 氏も亦「操作中種子面に忽ち黴菌の繁殖を來すものあるは古種子にして生活力なき場合多し」と謂へり。而して此の標徴にして常に種子の生活力如何を識別鑑定するに足れりとせば事業上裨益する所尠からざるものあるべし。

而して從來當場に於て發芽率鑑定試験の際屢々本簡易法を併せ試みたるも其成績に徴すれば本局規定の鑑定方法に基きて求めたる發芽率と本簡易法により求めたるものとが近似する場合無しとなさざるも又往々にして著しき懸隔を來せる場合ありて本方法が常に克く其種子の近似發芽率を求め得べしとなす能はざるものの如し。果して然るや否やを吟味せんが爲め尙次の如き二三の試験を施行せり、先づ本試験に於てはアカマツ, クロマツ, 種子の新鮮にして高率なるもの並に數年間貯藏したる所謂古種子にして發芽率極めて不良なるものを用ひて試料とし各 500 粒宛を供用す。

I 各試料を素焼發芽床に置き之を電氣恒溫器に入れて操作後五日間日々種皮面に呈する標徴を観察して發芽率を推算せり。

II 「ベトリーシャーレ」の底に薄く脱脂綿を攤げ之に白色吸水紙を敷き水分を吸着せしめて發芽床となし I と同じく取扱ひて發芽率を推算す。

III I, II の場合と同じ發芽床を用ふるも殊更電氣恒溫器に容るることなく室温を利用せ

(1) 簡便なる種子發芽率検定方法—農, 林, 試, 報, 第九號



り。

IV 種子面の呈する標徴によりて試料を分類し標徴毎に各別個の發芽床に置いて其後の経過を観察し果して種子面の乾燥して内容充實せるものは發芽の能力を有し之れに反して種子面に水滴を生じ或は頗て黴菌の發生を來すものは常に發芽することなきや否を檢せり。

V 發芽試験中屢々觀察したる黴菌を分離培養せるものの中

クモノスカビ (Rhizopus nigricans Ehrenberg).

クロカビ (Aspergillus niger Van Tieghem).

アオカビ (Penicillium glaucum Link).

等を探り夫々別個に之れを素焼發芽床並に前記「ペトリーシャーレ」の發芽床に接種したる後直ちに選良種子 100 粒宛を置いて其後の黴菌繁殖状態を観察せり。

VI アカマツ種子を蒸殺して全く其生活力を失はしめたるものを試料として I. II. の方法を試みたり。

而して本試験の結果を綜合するに

- i 種子面に大小の水滴を生ずるもの、
- ii 種子面には前記の如く水滴を生ずることなきも温潤にして肉眼により附着の水分を認識し得るもの、
- iii 種子面特に温潤ならず肉眼により水分を認識し得ざるもの、

等の現象は容易に識別し得るも「種子面に黴菌の發生せるもの」に就ては其程度に於て甚だ疑はしく果して如何なる繁殖状態のものを發芽力なしとし如何なる程度のもの迄は其力ありと見做すべきや假に黴菌の發生著しきものと著しからざるものとに識別せんと試むるも著しきものとは如何なる程度なりや假りに肉眼により黴菌の繁殖顯著と認めたるの意なりとするも殊更純粹培養せられたる場合と異り實際に於ては繁殖の状態或は色彩等を異にする數多の菌類が一時に繁殖するが故に繁殖の程度を如何に識別するや困難なるものあり。

従て本法施行に當り觀察者を異にするときは同一標徴を觀察する場合にも或は異なる結果を齎すなきを保し難し。

試に新鮮にして高率なるクロマツ、アカマツ、種子 500 粒宛 12 組を探り素焼發芽床を用ひて 23°C 恒溫器中に置き種皮面に發生する標徴によりて推定發芽率を求めたるに次表の如き結果を得たり。

第 50 表

試料記號	クロマツ (發芽率 90%)	アカマツ (發芽率 98%)
1	85	87
2	78	78
3	65	74
4	56	74
5	50	63
6	49	63
7	36	61
8	35	41
9	30	31
10	29	27
11	28	22
12	25	17

斯の如く一試料を同じ取扱のもとに觀察するも認定の度によりて自ら一樣なる能はずして黴菌の發生状態を精査し種皮面に苟も之が發生を観たるものは總て發芽力なしと見做さば本表に示すが如く高率の種子と雖僅かに 20% 前後と見做さるるが如き場合なしとせず。

假りに發芽すべき種子は發芽床に長く存するも其種皮常に乾燥して假令其周圍に黴菌の發生するものあるも之に犯さることなしとせば黴菌の發生せるものと發生せざるものとを識別し得べき理なれども實際に於ては單に肉眼によりては菌の發生を見受けざるものと雖少しく仔細に之を觀察するときは相當之れが繁殖を認め得べき場合夥からず現に肉眼に依りて種皮面に黴菌の發生顯著なるものにして操作數日後發芽せるものの如き其例に乏しからず。

更に種子面の温潤なるもの水滴を生ぜるものに於て亦然り、一例を挙げれば次の如し。

第 51 表

樹種記號	發芽の操作を行ひて認定せる發芽率	種子面に水滴を認めざるもの			種子面に水滴を認め得るもの		種子面に水滴を認むるもの		肉眼にて種子面に黴菌の發生を認め得るもの		備 考
		總數	發芽せる粒數	批粒數	總數	發芽せる粒數	總數	發芽せる粒數	總數	發芽せる粒數	
アカマツ 1	70	83	77	2	4	3	3	1	10	3	供試粒數 100 # # # #
2	70	83	71	6	8	7	6	3	6	1	
3	70	84	76	1	12	12	2	1	2	1	
4	70	75	67	7	18	16	4	0	3	0	
5	70	84	74	7	10	7	0	0	6	0	



樹種記號	發芽の操 作を行ひ て鑑定せ る發芽率	種子面に水温を 認めざるもの			種子面に水温を 認め得るもの			種子面に水滴 を認むるもの			肉眼にて種子 面に黴菌の發 生を認め得 るもの			備 考
		總數	發芽せ る粒數	粒數	總數	發芽せ る粒數	粒數	總數	發芽せ る粒數	粒數	總數	發芽せ る粒數	粒數	
アカマツ 6	70	79	72	3	17	15	2	1	2	0	供試粒數 100			
7	82	74	4	10	9	3	2	5	2					
8	80	78	0	6	5	3	3	11	5					
9	61	56	3	10	8	15	10	14	10					
10	85	63	5	0	0	0	0	15	2					
11	86	62	5	4	2	0	0	10	1					
12	78	55	8	9	7	0	0	13	1					
13	82	58	8	0	0	0	0	18	4					
14	89	61	2	0	0	0	0	11	2					
15	93	66	10	0	0	0	0	7	0					
16	88	78	1	5	2	0	0	7	2					
17	93	72	9	0	0	0	0	7	1					
18	93	82	8	0	0	4	1	3	3					
19	93	66	8	0	0	0	0	7	0					
20	88	78	1	5	2	0	0	7	2					
21	93	72	0	0	0	0	0	7	1					
22	91	76	3	0	0	0	0	9	1					
23	87	83	2	0	0	0	0	13	0					
24	85	73	70	0	14	12	6	1	7	2				
25	71	66	5	20	16	3	0	6	4					
26	59	54	4	26	25	8	4	7	1					
27	61	59	1	24	18	4	4	11	3					
28	70	66	2	22	18	1	0	7	2					
29	54	50	2	19	17	3	1	24	9					
30	50	49	1	33	32	2	0	15	10					
31	61	53	1	25	17	4	1	10	6					
32	76	62	5	16	14	2	0	6	1					
33	52	52	0	30	27	3	0	15	6					
34	75	49	4	16	11	0	0	9	2					
35	77	47	7	13	7	0	0	10	0					
36	79	65	5	12	12	0	0	9	0					
37	83	64	8	13	9	0	0	4	0					
38	74	51	10	16	9	0	0	10	2					
39	82	66	11	8	5	0	0	10	0					
40	78	57	9	7	2	0	0	15	2					
41	89	67	6	6	2	0	0	5	0					
42	84	56	8	5	4	0	0	11	0					
43	86	58	4	5	1	0	0	9	2					

1	1	71	3	7	56	0	32	0	341	1	500
2	24	122	95	9	186	88	117	1	75	9	
3	26	173	118	43	46	25	5	0	276	28	
1	44	897	499	0	83	40	60	14	50	2	1000
2	7	652	371	5	55	20	2	0	291	17	
クロマツ 1	0	0	0	0	2	0	11	0	287	1	100
2	7	0	0	0	6	2	153	0	141	1	
3	17	29	16	2	31	9	64	1	376	87	
4	7	43	27	1	18	11	0	0	439	64	
1	31	503	248	14	108	16	80	3	312	14	1000
2	7	270	152	1	115	30	9	0	606	63	
ヒノキ 1	19	26	21	0	36	10	15	2	23	0	100
2	7	16	2	7	43	8	14	2	27	0	
3	7	27	12	5	32	4	17	1	24	0	
4	7	24	8	2	34	4	17	2	25	0	
5	7	23	15	1	39	1	20	1	18	0	
6	7	38	17	0	22	2	26	0	14	0	
7	7	43	19	1	32	3	14	0	11	0	
8	7	25	19	3	32	0	21	0	22	0	
9	7	27	19	3	46	4	14	0	13	0	
10	7	25	16	4	28	1	18	0	29	0	
11	7	22	11	1	45	0	17	0	16	0	
12	7	35	19	3	33	2	18	0	14	0	
13	7	30	17	4	41	0	19	0	10	0	
14	7	33	20	3	33	0	28	0	6	0	
15	7	35	18	0	36	1	19	0	10	0	

斯の如く肉眼により黴菌の發生を容易に認識し得るものにありても亦往々發芽すべきものあるは常に吾人の經驗する所なり。既に農林種子の發芽試驗方法の示す所に依れば置床後黴菌の發生せるものはよく洗滌して再び元の位置に置くべき事を設けるが如き一面黴菌の發生せるもの必ずしも發芽能力なしと見做さざると共に、健全にして發芽能力ある種子には必ず黴菌の蔓延繁殖を來すことなし、となさざるが爲なるべし。

次に高率の、アカマツ、クロマツ、種子500粒宛12組を採り之れに培養せる黴菌を接種して更に其繁殖を促したるに當然發芽力あるべき種粒にも肉眼により容易に認識し得べき程度に著しく菌の發生せるありて、從て本法に依り發芽率を推算すれば凡そ次の如き成績となれり。

然れどもアカマツ種子の充分蒸殺せるものに於ては其中多少は種皮面乾燥し、黴菌の發生をも來たさざるものあれども、多くは溫潤にして頗る菌の發生を來すが故に本法によりて發



第 52 表

樹種(發芽率%)	本法により推定せる發芽率%	接種せる菌名
アカマツ (98)	13	<i>Rhizopus nigricans</i> .
	17	
	24	
	28	
	39	
	61	
クロマツ (99)	11	<i>Aspergillus niger</i> .
	19	
	32	
	34	
	36	
	44	
アカマツ (98)	53	<i>Aspergillus niger</i> .
	74	
	75	
	77	
	93	
	93	
クロマツ (99)	48	<i>Aspergillus niger</i> .
	56	
	61	
	66	
	68	
	74	

もの亦必ずしも常に價値ありとなす能はず。抑々種子は未熟なるもの或は生活力旺盛ならざるものと雖、時に能く發芽するが故に鑑定せられたる發芽率のみにては殆も種子生活機能の強弱所産苗の生長發育如何を表示するものに非ず。従て發芽率とは單に胚の解舒せるものの供試數に對する割合を示すに止るが故に種子品質の鑑定因予として全きを期し得ざるべし。

而して操作中に於ける種子發芽の経過を見るに多くは操作後數日にして發芽を開始し其粒數は逐日増加の傾向を示すも或る期間を過ぐれば再び其數を減じて遂に完了するに至るべし。而して操作後發芽することの早きものは然らざるものに比し種子の生活機能旺盛にして所産稚苗の發育亦從て良好なるべしと稱せらるるが故に提供せられたる試料に就て發芽粒數の割合を求むると同時に其發芽の経過を観察すること亦其品質鑑定の一助たるべし發芽勢即ち是なり。

抑々發芽勢とは一般に適當なる條件のもとに於て發芽の操作を行へる場合優良種子の過半が發芽し終る迄の期間内に於ける發芽數若くは其割合を謂ふものにして其期間は樹種によりて自ら相違あるは勿論種子の産地或は發芽床の種類温度其他の取扱によりても亦多少の加

芽力の消滅せるを略、推定し得べし。之を要するに微菌の發生は必ずしも生活力なきものとのみ限られず、發芽力を有し或は將に發芽せんとするもの、既に發芽せるものの種皮面にも種々之が發生を見るが故に本法施行に當りては特に此の點に注意を要すべし。

### 参 考 文 献

- T. Lorey.—Waldbau. Handbuch der Forstwissenschaft. 1925. s. 134.  
 Schwappach:—Die Waldsamenprüfungsanstalt Eberswalde und die Methoden der Prüfung von Waldsamen. Zeitschr. f. F. u. Jw. 1915. s. 631.  
 Haack:—Die Prüfung des Kiefern-samens. Zeitschr. f. F. u. Jw. 1912. s. 273.  
 Ragner Berg:—Vitamins. P. 255.  
 寺澤保房氏.—ひし種子の發芽に關する研究. 植物學雜誌, 昭和二年, 第四卷, 四九〇頁。

### 〔3〕發 芽 勢

凡そ種子にして發芽し得ざるものは林業上其價値なしと雖、胚の開舒せる

減あるべし。一般農作物種子を 20°C にて取扱ふ場合の發芽勢算出締切日數は次表の如きも發芽床の温度幾分低きときは締切日數は一兩日延期すべきものとせり。

種 類	發 芽 勢 締 切 日 數
小麦, 小麦, 粟, 蕎麥, ライ麦 大豆, 豌豆, 大根, 蕪菁, 菜種 甘藷, 諸草	3
菜豆, 苜蓿草, 燕麥	4
チモシー, 胡瓜, 煙草	5
蜀黍, 胡蘿蔔, 大麻	6
オランダセリ, 一般禾草	7

又 Remington 氏に依れば凡そ次の如し。

種 類	發 芽 勢 締 切 日 數
穀類(燕麥を除く) キタジシヤ タロベー, 亞麻仁, 甘藷, タガラシ 芥, 大果菜, 蜀黍	3
豌豆, 蕎麥, 燕麥, ハウチハマス 日向葵, 苜蓿草	4
紅豆草, 甜菜, ライグラス, チモシー	5
燕麥, 大麻, 胡蘿蔔	6
狐尾草, カモガヤ	7

林木種子に付て觀るに Nobbe 氏はタウヒ, アカマツ, 種子に對して本締切期日を 7 日とし又 Wiebecke 氏に依るも「Eberswald」の乾燥所に於てはアカマツ種子に對して 7 日間なりと云ふ。然れ共 Rafn 氏はタウヒ, アカマツ, 種子に對して締切を 10 日とし Haack 氏亦アカマツ種子に對して 10 日となせり。Schwappach 氏に依れば Eberswald の種子檢定所に於ても普通針葉樹種子に就ては 10 日間なりと謂ふ。Remington 氏は其著「Seed Testing」に於てアカマツ其他針葉樹は 14 日カラマツ, カシ, カバノキ, 等に於ては 10 日なりとせり。而して一般には産地其他の條件著しく相違せざる新鮮種子に於て操作同一なる場合には樹種によりて本締切期日は略一定せらるべしと云ふ。邦産種子の發芽勢に就ては既に先年小山氏が同様の意味に於てヒノキは 10 日スギ, アカマツは 12 日カラマツは 13 日クロマツは 14 日を限り其期間に於ける發芽數を以て之を表せり。

而して Toumey 氏は之に反して殊更從來の如き發芽勢を求むることなく寧ろ發芽の経過を観察する方更に意義ありとなして操作後 5 日, 10 日, 20 日, 30 日, 60 日 100 日迄に於



ける各發芽率を掲げて其過程を知るの方法を採れり。Toumey 及 Durland 兩氏が行へる主要林木種子浸水の効果に關する試験成績に於ても 5 日 10 日 20 日 25 日 30 日 40 日 50 日等に於ける發芽の經過を觀察し敢て發芽勢を算出することなきを觀るべし。

抑々操作中の種子にして發芽力を有するものは澱粉、脂肪、蛋白質等の内容物に著しく分解變化を起して多くは頗て甲冑するものなるも此の状態は種子の形質、生活力の如何に依りて亦異なるが故に同一取扱のもとに於ても發芽迄に要する時間は種粒によりて自ら相違あり。

依て優良種子の過半数が發芽し終る迄の期間は同一樹種のものに於ても常に一樣なりとなす能はざるべし。然れ共既往の経験によりて凡そヒノキ種子は 10 日、アカマツ種子は 12 日を限りて發芽勢を求むるが如き亦一方法たるべしと雖實際に於て發芽の經過を觀察すれば發芽勢を求むるに或は 7 日或は 10 日と期日を限定することの聊か首肯し難き場合あるを知るべし。勿論短期日に於て種子の多数が一齊に發芽することは吾人の最も希望する所なりと雖發芽勢算出に基準日數を限るときは幸にして日限内に多く發芽し得たるものは算出せる發芽勢に於て大なるを得るも假りに日限の翌日若しくは翌々日等に於て比較的一齊に發芽せるが如きものに在りては其發芽に僅か一兩日の遅速ありたるのみに依りて求められたる發芽勢に於ては著しき差異を生ずべし。假りに其日限内に於て發芽せるものは所産苗木額大にして發育亦良好なるも日限を越えて發芽せるものは然らずとなし得ば斯くして求めたる發芽勢は極めて有意義なるべきも、余が圃場に於て育苗中のものに付ては必ずしも然らざるが如き傾向あり。Haack. (1909) 氏<sup>(1)</sup>は發芽率、發芽勢等に關して興味ある知見を發表せり。即ち同氏の所論によれば假りに圃場が室内に於ける試験的發芽操作の場合と其條件同一なりとせば播種せる種子に於ても室内試験の成績と同様に發芽すべきの理なれども實際に於ては然らざるのみならず發芽率同一なるものを播種するも其所産苗木數は自ら同一ならざるべし。一般に種子の價值は其發芽率と純量率との相乗即ち効率を以て表さるるも假りに効率 60% のものある場合其れが發芽率 60% にして純量率 100% なる場合もあるべく或は發芽率 100% の優秀なる種子中夾雜物を含みて其純量率 60% なる場合もあり得べしと雖効率に依れば共に同一價值として評せらるべし。而して發芽率と播種後の得苗との割合は平行せずして得苗割合は發芽率高きときは急激に増大し發芽率小なるものにありては著しく低下するものなるが故に此場合效率は均しく 60% なるも得苗の點に於て著しく相違あるべし。從て種子

(1) Haack:— Der Kiefern Samen. (Verhältnis zwischen Keimprozent und praktischem Wert.) Z. f. F. J. 1909. s. 358.

を評價するに効率を以てすることの妥當ならざるを論じ宜しく Pflanzenprozent に依りて定めらるべきものとなせり。茲に Pflanzenprozent とは供用種子數に對する生育苗數の百分率にして余は之を譯して得苗率と稱す。Haack 氏は所謂得苗率を以て種子の品等評價に對して重要な意義を有するものなりとし、殊にアカマツ、種子に於て然りとなせり。同氏は又一般に早く發芽する種子よりは優勢なる稚苗を生ずるものにして從て播種に當り生育する苗木は常に早く發芽したるものなりと論じ、是等の關係よりして發芽勢と得苗率とは著しく類似の經過を示すものなるが故に種子發芽試験にありては從來の如く長く發芽を繼續するの要なく發芽勢を求むべき短期日の試験にて種子を評價し得べしとなせり。敍上の所論に徴すれば發芽勢亦極めて有意義たるべし。

然りと謂へ共實際の苗木に付て觀察するに其日限内に發芽せるもの必ずしも常に強大にして生育良好のもののみなりとなす能はざると同時に日限經過後の所産苗木必ずしも劣れりとなし得ざるが如し。

加之種子粒の大小と發芽遅速との關係に就て考察するに農作物種子に於ても種類の同一なると否とに係はらず種粒小なるものは大なるものに比して多くは發芽すること速かにして所謂發芽勢大なるべしと謂ひ又余がヒノキ種子に就て觀察せる所に依るも略同様の傾向を認め得たり。

第 53 表

試料		經 過 日 數																			現實發芽粒數の供試粒數に對する百分率(%)	備 考
		5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21				
ヒノキ大粒種子 (五〇粒)	毎日の發芽粒數		0	2	6	30	36	35	33	27	24	7	8	3	0	0	0	0	42.2	實重は大粒種子にありては2.940小粒種子にありては2.274なり		
	日々調査せる發芽粒數の合計			2	8	38	74	109	142	169	193	200	208	211								
同小粒種子 (五〇粒)	毎日の發芽粒數		3	4	5	40	29	39	32	17	11	3	12	2	0	0	0	0	39.4			
	日々調査せる發芽粒數の合計		3	7	12	52	81	120	152	169	180	183	195	197								

本表に徴すれば小粒種子は現實發芽數に於て大粒に劣ると雖發芽すること速なるが故に 10 日を限つて發芽勢を求むれば大粒種子の發芽勢は 14.8% なるも小粒種子にありては 16.2% にして 12 日を以て限れば大粒種子は 28.4% なるに小粒種子にありては 30.4% を示せり。而して 13 日目に於て偶然一致し後は漸次大粒のものの優勢なるを觀るべし。是に依て觀るも播種



により生育する苗木は常に早く発芽したるもののみなりと断定すること能はざるに似たり。一般に大粒の種子よりは優勢なる稚苗を発生するも斯くの如き種子が小粒のものに比し発芽すること比較的遅き場合ありとすれば早く発芽したるもののみ優勢苗にして比較的遅く発生したる苗木は生育の望なしと見做す能はざるべし。余は本問題に關して聊か調査中なるも一部成績を掲ぐれば次の如し。供試料としてヒノキ、スギ、アカマツ、カラマツ、タウヒ、等の種子を用ひ之を河砂を用ひたる発芽床に播き、一は恒温器内に他は温室内に置いて日々発芽の状態を観察し発芽せるものあるときは之を採り其粒数を調べたる後豫め準備せる圃場に移し発芽日別に仕立てて苗木生育の状況即ち残存生育の割合、所産苗の大きさ、重量等を調査せり。

第 54 表

樹種	発芽並に 移床 月 日	発芽迄に 要せし 日 数	発芽粒数 (A)	日1発芽 数の發芽 總數に對 する百分率	所産一 年生苗 の本數 (B)	(B)の(A) に對する 百分率 (稚苗生 育率)	移床後 70 日目に於 ける苗木の大きさ			備 考
							地上部の 長さ (平均)	根部の 長さ (平均)	一本の苗 本全乾重 量(平均)	
アカマツ	4.13	4	45	1.7	11	24.4	5.3	5.5	0.013	供試種子發芽 率96%播種は 昭和三年四月 九日にして發 芽床は 24°C 恒温器内に置 きたるものと す。全乾重量 は苗木5本の 平均とす。
	14	5	197	7.2	55	27.9	5.7	5.2	0.032	
	15	6	250	9.2	165	66.0	5.1	5.5	0.033	
	16	7	650	23.8	244	37.5	5.6	7.7	0.030	
	17	8	315	11.6	57	18.1	5.9	5.5	0.029	
	18	9	282	10.3	120	42.6	6.2	7.2	0.034	
	19	10	313	11.5	59	18.8	5.9	5.0	0.027	
	20	11	210	7.7	49	23.3	5.5	8.4	0.040	
	21	12	102	3.7	18	17.6	4.5	8.7	0.044	
	22	13	100	3.7	7	7.0	6.1	7.6	0.035	
	23	14	71	2.6	5	7.0	5.7	6.3	0.024	
	24	15	38	1.4	2	5.3	5.2	3.4	0.034	
	25	16	19	1.1	0	0	—	—	—	
	26	17	36	1.3	0	0	—	—	—	
	27	18	23	0.8	0	0	—	—	—	
	28	19	22	0.8	0	0	—	—	—	
	29	20	12	0.4	0	0	—	—	—	
	30	21	10	0.4	0	0	—	—	—	
	5. 2	23	12	0.4	0	0	—	—	—	
	4	25	10	0.4	0	0	—	—	—	
	合計並平均		2727		752	29.0	平均 5.6	平均 8.5	平均 0.031	
ヒノキ	4.13	4	6	0.3	4	66.7	—	—	—	供試料發芽率 49.0% 以下同斷
	14	5	89	4.2	40	44.9	2.4	3.5	0.007	
	15	6	215	10.2	63	29.3	2.4	3.9	0.009	
	16	7	450	21.3	183	40.7	2.3	3.5	0.007	
	17	8	289	13.3	62	22.1	2.6	4.6	0.008	
	18	9	280	13.3	110	39.3	2.5	3.9	0.009	
	合計並平均									

ヒノキ	19	10	150	7.1	29	19.3	2.7	2.7	0.007	
	20	11	250	11.9	90	36.0	2.7	4.9	0.010	
	21	12	100	4.7	22	22.0	2.0	3.1	0.006	
	22	13	110	5.2	22	20.0	2.4	4.1	0.009	
	23	14	67	3.2	18	26.9	2.1	4.4	0.009	
	24	15	34	1.6	12	35.3	1.9	3.4	0.007	
	25	16	14	0.7	2	14.3	—	—	—	
	26	17	29	1.4	5	17.2	—	—	—	
	27	18	12	0.6	2	16.7	—	—	—	
	28	19	11	0.5	4	36.4	—	—	—	
	5. 2	23	12	0.6	1	8.3	—	—	—	
	合計並平均		2109		669	31.7	平均 2.4	平均 3.8	平均 0.008	
スギ	4. 13	4	68	2.5	14	20.6	3.6	3.9	0.016	供試料の發 芽率 66.0% 以下同斷
	14	5	112	4.2	42	37.5	4.5	6.5	0.039	
	15	6	67	2.5	22	32.8	3.5	5.0	0.020	
	16	7	282	10.5	117	41.5	3.8	4.6	0.018	
	17	8	216	8.0	94	43.5	3.8	5.7	0.020	
	18	9	240	8.9	117	48.8	3.9	4.7	0.019	
	19	10	270	10.0	51	18.9	3.3	3.1	0.014	
	20	11	352	13.1	110	31.3	3.7	5.0	0.024	
	21	12	264	9.8	78	29.5	3.7	5.5	0.017	
	22	13	140	5.2	33	23.6	3.5	4.3	0.020	
	23	14	165	6.1	78	47.3	3.4	3.7	0.017	
	24	15	103	3.8	32	31.1	2.6	3.4	0.011	
	25	16	115	4.3	14	12.2	2.6	5.3	0.018	
	26	17	108	4.0	27	25.0	2.4	4.3	0.018	
	27	18	38	1.4	8	21.1	2.5	4.0	0.014	
	28	19	35	1.3	13	37.1	2.7	3.6	0.016	
	29	20	51	1.9	16	31.4	2.2	4.0	0.014	
	30	21	20	0.7	7	35.0	—	—	—	
	5. 2	23	26	1.0	6	23.1	—	—	—	
	4	25	20	0.7	2	10.0	—	—	—	
	合計並平均		2692		881	32.7	平均 3.3	平均 4.6	平均 0.017	
カラマツ	4. 16	7	25	1.1	15	60.0	4.0	3.9	0.010	供試料の發 芽率 60.0% 以下同斷
	17	8	28	1.2	7	25.0	3.6	4.5	0.010	
	18	9	40	1.7	22	55.0	3.7	5.6	0.016	
	19	10	49	2.1	19	38.8	4.1	5.3	0.019	
	20	11	59	2.6	24	40.7	3.9	5.1	0.016	
	21	12	112	4.0	55	49.1	4.4	4.9	0.014	
	22	13	102	4.4	48	47.1	3.6	6.0	0.015	
	23	14	223	9.7	125	56.1	3.6	5.0	0.017	
	24	15	140	6.1	62	44.3	3.5	5.5	0.022	
	25	16	153	6.6	45	29.4	3.4	5.1	0.018	
	26	17	180	7.8	69	38.3	3.4	4.7	0.014	
	27	18	143	6.2	37	25.9	3.3	5.1	0.024	



樹種	發芽並に 移床 月 日	發芽並に 移床 日 数	發芽粒數 (A)	日發芽 數の發芽 總數に對 する百分率	所産一 年生苗 の本數 (B)	(B)の(A) に對する 百分率 (稚苗生 育率)	移床後 70 日目に於ける苗木の大きさ			備 考
							地上部の 長さ (平均)	根部の 長さ (平均)	一本の苗 木全乾重 量(平均)	
カラマツ	28	19	70	3.0	25	35.7	3.1	4.5	0.023	
	29	20	80	3.5	6	7.5	2.8	3.6	0.024	
	30	21	152	6.6	69	45.4	3.8	4.1	0.019	
	5. 1	22	120	5.2	65	54.2	3.8	5.3	0.014	
	2	23	78	3.4	31	39.7	3.3	4.4	0.022	
	3	24	52	2.3	20	38.5	3.7	4.7	0.017	
	4	25	26	1.1	6	23.1	3.0	5.6	0.015	
	5	26	70	3.0	27	38.6	3.1	5.1	0.020	
	7	27	35	1.5	9	25.7	2.5	6.1	0.015	
	8	28	18	0.8	4	22.2	2.8	5.6	0.018	
	9	29	15	0.7	4	26.7	—	—	—	
	10	30	23	1.0	4	17.4	—	—	—	
	11	31	26	1.1	10	38.5	—	—	—	
	13	32	50	2.2	0	0	—	—	—	
	14	33	24	1.0	7	29.2	—	—	—	
	15	34	25	1.1	2	8.0	—	—	—	
	16	35	19	0.8	2	10.5	—	—	—	
	17	36	20	0.9	0	0	—	—	—	
	18	37	17	0.7	6	35.3	—	—	—	
	19	38	16	0.7	4	25.0	—	—	—	
	20	39	12	0.5	2	16.7	—	—	—	
	21	40	18	0.8	4	22.2	—	—	—	
	23	42	28	1.2	1	3.6	—	—	—	
	28	47	7	0.3	0	0	—	—	—	
	29	48	14	0.6	0	0	—	—	—	
	30	49	16	0.7	0	0	—	—	—	
	31	50	6	0.3	0	0	—	—	—	
	6. 4	54	5	0.2	0	0	—	—	—	
	6	56	5	0.2	0	0	—	—	—	
	7	57	4	0.2	0	0	—	—	—	
	11	61	2	0.1	0	0	—	—	—	
	合計並平均		2307		836	36.2	平均 3.5	平均 5.0	平均 0.017	

第 55 表

樹種	發芽並に 移床 月 日	發芽並に 移床 日 数	發芽粒數 (A)	日發芽 數の發芽 總數に對 する百分率	所産一 年生苗 の本數 (B)	(B)の(A) に對する 百分率 (稚苗生 育率)	移床後 2 月目に於ける苗木の大きさ			1 年 4 箇 月に於ける 苗木の 地上部長さ	備 考
							地上部の 長さ (平均)	根部の 長さ (平均)	一本の苗 木全乾重 量(平均)		
ア カ マ ツ	5. 12	7	104	0.4	52	50.0	6.4	8.3	0.052	10.7	供試種子發芽率 75.6%、播種は昭和二年五月五日にして發芽床は温室内に置きたるものとす、全乾重量は苗木 5 本の平均とす
	13	8	90	0.4	57	63.3	5.9	8.2	0.044	10.0	
	14	9	122	0.5	67	54.9	7.0	8.3	0.054	12.3	
	15	10	224	0.9	136	60.7	6.4	8.0	0.062	10.5	
	16	11	500	2.0	208	41.6	7.3	8.6	0.048	15.7	
	17	12	1012	4.1	518	51.2	6.0	5.8	0.064	9.4	
	18	13	1444	5.9	668	46.3	6.9	7.6	0.038	8.6	
	19	14	1898	7.8	1015	53.5	6.7	8.3	0.048	8.0	
	20	15	3129	12.8	723	23.1	5.8	9.0	0.042	11.4	
	21	16	2329	9.5	696	29.9	6.6	10.3	0.048	13.1	
	22	17	2600	10.6	1072	41.2	7.2	8.1	0.062	11.5	
	23	18	2600	10.6	1308	50.3	5.9	8.5	0.056	9.9	
	24	19	1723	7.3	787	45.7	7.0	11.0	0.056	10.3	
	25	20	1330	5.5	550	41.1	6.1	8.9	0.058	9.2	
	26	21	1324	9.4	422	31.9	6.9	10.3	0.074	8.9	
	27	22	1167	4.5	389	35.1	7.0	10.4	0.056	10.1	
	28	23	773	3.2	324	41.9	6.9	8.7	0.066	10.0	
	29	24	221	0.9	71	32.1	6.8	6.1	0.038	11.3	
	30	25	444	1.8	114	25.7	6.9	7.5	0.060	12.5	
	31	26	262	1.1	41	15.6	6.1	7.7	0.054	13.8	
	6. 1	27	154	0.6	9	5.8	6.1	7.1	0.044	9.9	
	2	28	298	1.2	3	1.0	6.3	6.1	0.040	15.5	
	3	29	169	0.7	12	7.5	—	—	—	11.5	
	4	30	130	0.5	2	1.5	—	—	—	7.0	
	5	31	43	0.2	0	0	—	—	—	—	
	6	32	60	0.2	2	3.3	—	—	—	6.5	
	7	33	94	0.4	0	0	—	—	—	—	
	8	34	57	0.2	1	1.8	—	—	—	13.0	
	9	35	66	0.3	5	7.6	—	—	—	7.1	
	10	36	31	0.1	0	0	—	—	—	—	
	11	37	23	0.1	0	0	—	—	—	—	
	12	38	18	0.1	1	5.6	—	—	—	10.0	
	13	39	27	0.1	3	11.1	—	—	—	7.5	
	14	40	10	0.04	3	30.0	—	—	—	11.3	
	15	41	6	0.02	0	0	—	—	—	—	
	16	42	13	0.1	3	23.1	—	—	—	11.1	
	17	43	7	0.02	0	0	—	—	—	—	
	18	44	5	0.02	1	20.0	—	—	—	9.0	
	20	46	10	0.04	1	10.0	—	—	—	7.0	
	合計並平均		24457		9264	37.9	平均 6.6	平均 8.3	平均 0.052	—	



樹種	発芽並に 移月	発芽並に 床日	発芽並に 要せし 日数	発芽粒数 (A)	日数 (B)	発芽率 の百分率	移床後2月目に於ける苗 木の大きさ (平均)	1年4箇月 に於ける 苗木の長さ (平均)	備 考
ス	5. 14	9	15	0.1	0	0	—	—	供試料
	15	10	9	0.1	1	11.1	—	—	発芽率
	16	11	71	0.4	7	9.9	—	—	41.0%
	17	12	270	1.6	114	42.2	3.4	5.8	以下同
	18	13	795	4.8	119	15.0	3.2	4.8	断
	19	14	500	3.0	65	13.0	4.1	8.4	
	20	15	1016	6.1	98	9.6	3.4	4.4	
	21	16	1693	10.2	191	11.3	3.7	5.1	
	22	17	1400	8.4	194	13.9	3.6	6.9	
	23	18	1417	8.5	100	7.1	3.3	7.0	
	24	19	1383	8.3	93	6.7	3.9	6.9	
	25	20	1034	6.2	90	8.7	4.4	5.0	
	26	21	1223	7.3	168	13.7	4.3	3.9	
	27	22	1538	9.2	90	5.9	4.6	7.8	
	28	23	992	6.0	146	14.7	5.2	6.3	
	29	24	470	2.8	133	28.3	3.3	4.0	
	30	25	470	2.8	26	5.5	2.9	3.6	
	31	26	838	5.0	91	10.9	4.9	8.2	
6.	1	27	74	0.4	65	87.8	4.8	7.2	
	2	28	383	2.3	36	9.4	4.1	6.2	
	3	29	154	0.9	43	27.9	4.4	6.7	
	4	30	211	1.3	8	3.8	4.8	6.7	
	5	31	68	0.4	4	5.9	4.7	5.6	
	6	32	31	0.2	0	0	4.4	5.4	
	7	33	177	1.1	6	3.4	—	—	
	8	34	110	0.7	0	0	—	—	
	9	35	101	0.6	0	0	—	—	
	10	36	50	0.3	0	0	—	—	
	11	37	46	0.3	0	0	—	—	
	12	38	29	0.2	0	0	—	—	
	13	39	18	0.1	0	0	—	—	
	14	40	19	0.1	0	0	—	—	
	15	41	8	0.04	0	0	—	—	
	16	42	14	0.1	0	0	—	—	
	17	43	5	0.03	0	0	—	—	
	18	44	4	0.02	0	0	—	—	
	20	46	6	0.02	0	0	—	—	
合計平均			16042		1888	11.3	平均 4.0	平均 6.0	平均 0.023
カ	5. 12	7	9	0.02	0	0	—	—	供試料
ラ	13	8	4	0.01	0	0	—	—	発芽率
マ	14	9	37	0.1	4	10.8	—	—	45.2%
ツ	15	10	77	0.2	9	11.6	3.1	4.3	以下同

16	11	243	0.7	36	14.7	3.4	4.4	0.020	11.3
17	12	444	1.3	72	16.2	3.5	6.2	0.022	10.0
18	13	488	1.4	104	21.3	3.8	4.4	0.020	7.9
19	14	609	1.8	65	10.7	4.1	6.4	0.020	7.3
20	15	982	2.9	44	4.5	3.4	5.0	0.020	7.2
21	16	1838	5.4	105	5.7	3.3	7.4	0.016	7.9
22	17	1076	3.2	101	9.4	3.6	5.2	0.020	9.8
23	18	2132	6.3	204	9.6	3.9	6.3	0.030	7.7
24	19	1719	5.1	329	19.1	4.3	6.1	0.034	11.8
25	20	1748	5.1	344	19.7	4.4	6.3	0.022	9.4
26	21	2074	6.1	284	10.5	3.2	6.0	0.020	10.4
27	22	1645	4.8	271	16.5	3.7	6.6	0.028	10.5
28	23	1557	4.6	326	20.9	3.8	6.9	0.030	9.6
29	24	890	2.6	132	14.8	3.8	4.8	0.028	7.9
30	25	1280	3.8	122	9.5	4.0	7.2	0.026	6.8
31	26	987	2.9	179	18.1	3.9	8.2	0.024	10.8
6. 1	27	928	2.7	293	31.6	4.1	7.1	0.022	9.3
2	28	1035	3.0	246	23.8	4.3	5.4	0.022	8.1
3	29	576	1.7	190	33.0	4.4	6.2	0.024	6.9
4	30	737	2.2	115	15.6	4.2	5.6	0.024	7.4
5	31	452	1.3	10	2.2	4.3	3.5	0.026	10.3
6	32	392	1.2	16	4.1	—	—	—	13.9
7	33	125	0.4	7	5.6	—	—	—	9.5
8	34	449	1.3	2	0.4	—	—	—	8.5
9	35	393	1.2	4	1.0	—	—	—	10.8
10	36	196	0.6	2	1.0	—	—	—	12.5
11	37	261	0.8	6	2.3	—	—	—	8.8
12	38	160	0.5	6	3.8	—	—	—	4.9
13	39	230	0.7	22	9.6	—	—	—	6.8
14	40	285	0.8	11	3.9	—	—	—	8.5
15	41	80	0.2	6	7.5	—	—	—	7.9
16	42	408	1.2	15	3.7	—	—	—	6.4
17	43	173	0.5	1	0.6	—	—	—	8.0
18	44	289	0.9	25	8.7	—	—	—	8.4
19	45	155	0.5	5	3.2	—	—	—	6.0
20	46	309	0.9	5	1.6	—	—	—	6.0
21	47	306	0.9	6	2.0	—	—	—	4.7
22	48	376	1.1	0	0	—	—	—	—
23	49	149	0.4	8	5.4	—	—	—	6.0
24	50	266	0.8	21	7.9	—	—	—	6.6
25	51	236	0.7	35	14.8	—	—	—	6.9
26	52	267	0.8	30	11.2	—	—	—	7.3
27	53	258	0.8	16	7.2	—	—	—	5.1
28	54	239	0.7	8	3.3	—	—	—	4.7
29	55	205	0.6	16	7.8	—	—	—	5.8
30	56	199	0.6	4	2.0	—	—	—	5.3



樹種	発芽並に 移月	発芽並に 床日	発芽並に せし 日数	発芽粒数 (A)	日発芽 数の 総数に 對する 百分率	所産一 年の 苗木 の 数 (B)	(B)の(A) に對する 百分率 (種苗 生育率)	移床後2 月目に於ける 苗木の 大きさ 地上部 の長さ (平均)	根部の 長さ (平均)	一本の 苗木の 地上部 の長さ (平均)	1年4 箇月に於ける 苗木の 地上部 の長さ	備 考
カ ラ マ ツ	7. 1	57	184	0.5	5	2.7	—	—	—	—	—	
	2	58	198	0.6	4	2.0	—	—	—	3.0	—	
	3	59	138	0.4	0	0	—	—	—	—	—	
	4	60	230	0.7	0	0	—	—	—	—	—	
	5	61	208	0.6	8	3.8	—	—	—	3.4	—	
	6	62	216	0.6	7	3.2	—	—	—	3.2	—	
	7	63	235	0.7	10	4.3	—	—	—	4.0	—	
	8	64	211	0.6	11	5.2	—	—	—	4.5	—	
	9	65	219	0.6	8	3.6	—	—	—	6.0	—	
	10	66	212	0.6	5	2.4	—	—	—	7.0	—	
	11	67	247	0.7	2	0.8	—	—	—	11.0	—	
	12	68	150	0.4	0	0	—	—	—	—	—	
	13	69	165	0.5	0	0	—	—	—	—	—	
	14	70	154	0.5	0	0	—	—	—	—	—	
	15	71	117	0.3	0	0	—	—	—	—	—	
	16	72	113	0.3	0	0	—	—	—	—	—	
	17	73	82	0.2	0	0	—	—	—	—	—	
	18	74	131	0.4	0	0	—	—	—	—	—	
	19	75	63	0.2	0	0	—	—	—	—	—	
	20	76	61	0.2	0	0	—	—	—	—	—	
	21	77	42	0.1	0	0	—	—	—	—	—	
	22	78	46	0.1	0	0	—	—	—	—	—	
	23	79	46	0.1	0	0	—	—	—	—	—	
	24	80	45	0.1	6	13.3	—	—	—	12.2	—	
	25	81	31	0.1	3	9.7	—	—	—	3.1	—	
	26	82	45	0.1	4	8.9	—	—	—	4.6	—	
	27	83	46	0.1	0	0	—	—	—	—	—	
	28	84	28	0.1	0	0	—	—	—	—	—	
	29	85	34	0.1	5	14.7	—	—	—	11.4	—	
	30	86	15	0.04	0	0	—	—	—	—	—	
	31	87	17	0.1	5	30.0	—	—	—	6.4	—	
8.	1	88	26	0.1	0	0	—	—	—	—	—	
	2	89	36	0.1	4	11.1	—	—	—	7.0	—	
	3	90	15	0.04	0	0	—	—	—	—	—	
	4	91	14	0.04	0	0	—	—	—	—	—	
	5	92	18	0.1	0	0	—	—	—	—	—	
	6	93	16	0.04	0	0	—	—	—	—	—	
	7	94	26	0.1	0	0	—	—	—	—	—	
	8	95	8	0.02	0	0	—	—	—	—	—	
	9	96	9	0.02	0	0	—	—	—	—	—	
	10	97	12	0.03	0	0	—	—	—	—	—	
	11	98	16	0.04	0	0	—	—	—	—	—	

	12	89	24	0.1	0	0	—	—	—	—	
	13	80	13	0.03	0	0	—	—	—	—	
	14	81	11	0.03	0	0	—	—	—	—	
	15	82	0	0.0	0	0	—	—	—	—	
	17	104	21	0.1	0	0	—	—	—	—	
	20	107	22	0.1	0	0	—	—	—	—	
	合計並平均		33980		3947	11.6	平均 3.8	平均 5.9	平均 0.024	—	
ア カ マ ツ	5. 20	6	147	7.4	76	51.7	6.8	8.1	0.059	11.1	供試料 の發芽 率75.6 %, 播 種は昭 和2年 5月14 日にし て、發 芽床は 24℃恒 温器に 置きた るもの
	21	7	299	15.2	96	32.1	6.2	8.4	0.044	12.4	
	22	8	274	14.0	99	36.1	6.7	8.3	0.066	10.5	
	23	9	338	17.2	181	53.5	6.7	8.3	0.066	11.2	
	24	10	243	12.4	99	40.7	6.2	9.6	0.070	10.1	
	25	11	172	8.8	68	39.5	6.5	12.1	0.096	10.5	
	26	12	46	2.3	14	30.4	6.4	10.5	0.082	8.2	
	27	13	60	3.1	21	35.0	6.2	9.7	0.086	8.9	
	28	14	57	2.9	21	36.8	6.9	9.5	0.090	11.1	
	29	15	75	3.8	5	6.6	4.8	8.7	0.060	9.8	
	30	16	67	3.4	2	3.1	—	—	—	9.5	
	31	17	62	3.2	1	1.6	—	—	—	—	
	6. 1	18	40	2.0	0	0	—	—	—	—	
	2	19	26	1.3	0	0	—	—	—	—	
	3	20	15	0.8	0	0	—	—	—	—	
	4	21	18	0.9	1	5.5	—	—	—	9.0	
	5	22	3	0.2	1	33.3	—	—	—	8.9	
	6	23	4	0.2	0	0	—	—	—	—	
	11	28	4	0.2	1	25.0	—	—	—	8.5	
	14	31	7	0.4	6	85.7	—	—	—	10.2	
	20	37	6	0.3	6	100.0	—	—	—	—	
	合計並平均		1963		698	35.6	平均 6.3	平均 9.3	0.071	—	
カ ラ マ ツ	5. 20	6	33	1.4	17	51.5	3.4	8.2	0.020	9.4	供試料 の發芽 率45.2 %, 以 下同断
	21	7	64	2.8	8	12.5	3.2	7.6	0.020	8.5	
	22	8	96	4.2	22	22.9	3.6	6.6	0.016	10.0	
	23	9	136	6.0	30	22.0	3.6	6.7	0.022	12.1	
	24	10	240	10.5	33	13.8	2.7	5.4	0.020	7.2	
	25	11	68	3.0	16	23.5	3.6	7.8	0.022	7.4	
	26	12	121	5.3	33	27.3	3.7	6.1	0.026	6.6	
	27	13	88	3.9	22	25.0	4.0	6.3	0.026	7.2	
	28	14	98	4.3	22	22.4	4.0	6.3	0.030	6.7	
	29	15	70	3.1	11	15.7	3.6	7.3	0.024	8.5	
	30	16	107	4.7	22	20.6	4.6	6.7	0.026	9.0	
	31	17	96	4.2	11	11.5	4.1	6.8	0.026	6.3	
	6. 1	18	169	7.4	26	15.4	3.7	7.1	0.026	8.7	
	2	19	153	6.7	29	19.0	3.7	5.8	0.026	8.0	
	3	20	163	7.2	11	6.7	—	—	—	7.6	
	4	21	70	3.1	17	2.4	—	—	—	8.3	



樹種	發芽並に 移床日	發芽並に 要せし 日数	發芽粒數 (A)	日當發芽 數の發芽 總數に對 する百分 率	所生苗 本數 (B)	(B)の(A) に對する 百分率 (生育率)	移床後2月目に於ける苗 本の大きさ			1年4箇 月に於け る苗木の 地上部長 さ	備 考
							地上部の 長さ (平均)	根 部 の 長さ (平均)	一本の苗 本全乾重 量(平均)		
	5	22	64	2.8	0	0.0	—	—	—	—	
	6	23	64	2.8	9	14.1	—	—	—	6.0	
カ	7	24	80	3.5	11	13.8	—	—	—	6.4	
	8	25	41	1.8	7	17.1	—	—	—	4.1	
ラ	9	26	33	1.4	5	15.2	—	—	—	4.1	
	10	27	76	3.3	3	3.9	—	—	—	4.0	
マ	11	28	15	0.7	7	46.7	—	—	—	6.4	
	12	29	20	0.9	0	0	—	—	—	—	
ツ	13	30	3	0.1	0	0	—	—	—	—	
	14	31	15	0.7	0	0	—	—	—	—	
	15	32	2	0.1	0	0	—	—	—	—	
	16	33	8	0.4	0	0	—	—	—	—	
	17	34	4	0.2	0	0	—	—	—	—	
	18	35	2	0.1	0	0	—	—	—	—	
	19	36	11	0.5	0	0	—	—	—	—	
	20	37	5	0.2	0	0	—	—	—	—	
	22	39	14	0.6	0	0	—	—	—	—	
	28	45	30	1.3	0	0	—	—	—	—	
合計並平均			2259		372	16.5	平均 3.7	平均 6.8	平均 0.024		

本成績に徴すれば概して遅く發芽せるものには劣勢のもの多きも特に早く發芽せるもの亦優勢ならざるを觀るべし。

抑々種子發芽の遲速は種子の取扱、發芽操作方法の如何に依りて亦著しく相違を來すものなるが故に發芽勢を論ずるに當りては先ず發芽操作の方法を定めざるべからず。發芽床の種類温度其他の條件を明らかにせざれば發芽勢算出の日限のみ定むるも意義なかるべし。

而して發芽試験は其性質上一試料に付て其の試験は一回を限るものにして同一個體を二回以上供試すること能はざるものなるが故に試験の場合には適當なる試料の採取に依て理論上其試料は品質均等のものなりと認むるのみ。従て一試料を充分混和撹拌して二分し同一取扱ひのもとに發芽の操作を行はしむる場合に於ても其が發芽の經過に付ては必ずしも同一ならざるべく従て短期日を限つて算出したる發芽勢に相違を來すべきことあるは免れざる所なるべし。又現行の一般發芽試験操作に就て觀るに今日最善の方法たるもの必ずしも種子にとりて間然する所なしとなさず。發芽の如き微妙なる生活現象を觀察せんとせば操作の方法に就ても更に研究の餘地を存すべし。試験方法に於て既に斯くの如くなるのみならず發芽の遲速を示すの方法に就ても一定せるものなく一般には優良種子の過半が發芽し終る迄の期日を基

とし其時間内に於ける發芽數若くは其の百分率を以て表さるるも、標準日限の査定に就ては人に依りて多少其趣を異にするものあり。又之に反して相當發芽すべき優良種子に於ては試料中の或る量若くは發芽總數に對し某%以上に相當する量が發芽し終るに要する日數を以て示すの方法も考へ得べく斯くして今日に於ては一定の準據し得べき方法なかるべし。されば現時に於ては Touney, Durland 氏<sup>(1)</sup>の如く毎3日或は5日、7日10日の如き經過中の一定期日毎に於ける發芽數若くは其百分率を求めて大體の傾向を知ること寧ろ必要なりと謂ふべく、尙ほ今後の研究に依て發芽の遲速と種苗の品質生育の良否等を精査し假りに、日々發芽せるものに對して大體其價値の程度を査定し得るに至らば始めて種子の眞價に近似するの結果を得べしと思惟するのみ。

#### IV. 調 停 價 格 の 決 定

抑々造林用種子は既に述べせしが如く産地の判明せるものなることは勿論進んでは所謂事業區固有の種子たるべく従て外來系種子は宜しく之を排せざるべからずとせらるるも而も其地方所産の種苗必ずしも總て造林用として最適最良なりとなす能はざるものあるべく従て現今の如く過渡期にある吾國林業にありては事業用の種實を他より求めざるべからざるが如き往々之れなしとせず。加ふるに最近林業の進歩と各種製造工業の發展に伴ふ木材の需要とは更に造林樹種選擇の範圍を廣むるに及び茲に内外各地の適木良種を求めて生産の増殖と樹種の更變材種の改良を計るの必要に迫られ此等種實は従て他より求めざるべからざるに至れり。而して從來は造林用種子の多くが地方種苗商より購入せられたるものなるも當時一般に種實に關する知識の乏しかりし頃には動もすれば商人は種子の産地を偽り或は異種古種其他の夾雜物を混入し或は生活力なきものの外觀を修飾糊塗する等種々なる詐術奸計を廻らしたるものありしと聞くも既に急速の進歩を來たせる吾國林業にありては需要家の種子に對する知識の進歩と彼の商業道德の向上に伴ひ今日殆んど斯の如き不正の徒輩なかるべしと信するも一面種子は其品質を一見して識別し得ざるものなるが故に其取引に當り需給兩者に於て一應これを檢定し其間最も適せる單價を調停するを以て至當となすべし。調停價格の決定方法に就ては既に Eberswalde 種子檢定所に於ける種子鑑定規則<sup>(2)</sup> (1915) 中に定められたるも

(1) J. W. Touney & W. D. Durland:—The Effect of Soaking Certain Tree Seeds in Water at Greenhouse Temperature on Viability and the Time Required for Germination. J. of F. 1923, P. 369

(2) Schwappach:—Bestimmungen für die Waldsamenprüfungsanstalt bei der Hauptstation des forstlichen Versuchswesens zu Eberswalde vom 1. April 1915. Z. f. F. u. J. 1915 s. 648.



のあるを観るべし。即ち商人の保證せる發芽率又は純量率と鑑定したる發芽率又は純量率との差が公差を超ゆる場合には別に協定なき限り價格は次式に依りて調停すとありて

1. 發芽率並に純量率共に公差を超ゆる場合

$Rg$ .....保證せる純量率

$Kg$ .....保證せる發芽率

$R$ .....鑑定せる純量率

$K$ .....鑑定せる發芽率

$r$ .....純量率の公差

$k$ .....發芽率の公差

$a$ .....見積價格

$x$ .....調停價格

$$x = \frac{(R \pm r) \cdot (K \pm k) \cdot a}{Rg \cdot Kg}$$

但し鑑定せる發芽率、純量率が保證せるものより小なる場合には (+) 符號を採り之に反する場合には (-) 符號を採るものとす。

2. 發芽率のみが公差を超ゆる場合

$$x = \frac{(K \pm k) a}{Kg}$$

3. 純量率のみが公差を超ゆる場合

$$x = \frac{(R \pm r) \cdot a}{Rg}$$

又  $x$  の價が  $a$  より大となる場合には  $x$  を見積價格に止むるものとなせり。

本局に於て造林用種子購入の際に調停すべき價格の算定方法も此處に其規範を採るものとす。而して本局規程に於ては鑑定せる結果良好にして保證率との差が公差の範圍を超ゆる場合には見積價格の二割を限度として之が増額を認め又保證率が鑑定率に及ばずして公差を超ゆる場合には其割合に應じて見積價格を減額調停し更に保證率に比し鑑定の結果が著しく不良にして之に公差を加ふるも尙其差が保證率の二割を超ゆる場合には不合格品となせり。

凡そ商人の保證せる率に比し鑑定の結果良好にして其差が公差を超ゆる場合單價は依然として見積價格に止むるや或は相當増額すべきやの問題に付ては議論あるべしと雖、假りに見積價格が時價相當のものにして又納品を鑑定の結果が商人の保證率に一致したりとせば何人も異議なく其見積價格を以て至當とし此上品質が更に保證率以上たるべきことを強て要求するものなかるべし。斯の如く保證率が鑑定の結果と一致するか乃至は其差が公差の範圍内にある場合を基準として考察するに納品検査の結果鑑定率不良にして其差が公差を超ゆる場合に減額を以て調停するものとせば逆に鑑定の結果保證率を超えて公差以上なるときは或程度の増額を認むるを適當となすべし。獨り減額のみを強ひて増額を認めず。鑑定結果の良好なりし場合には買手にとりて意外の幸とのみ觀過するは當を得たるものとなす能はざるべし。斯の如き場合は共に商人の品質見込違ひより來たる單價の異算と解する方妥當なるべし。假りに買手側にとりて有利なる減額のみを強ふるものとせば賣手側に於ても或は單價の算出に累進率を用ひ保證率を偽りて高く見積らば減額に對する危險の補償を計り得て強ち買手にとりてのみ有利なりとなす能はざるべし、されば需給兩者に向つて適當なる策をとり増額の場合は見積額の二割を限度として保證の意味を確保せしむると同時に減額には限度を附せずして詐術を豫防せんとするは策の得たるものと謂ふべし。次に鑑定結果の不良なる場合を考察せんに抑々種子を其發芽率と純量率とによりて觀るに高率なるものは所謂發芽し得べき種子量多く低率なるものは生活力なき種子其他の夾雜物を含有すること多くして發芽し得べき見込のものは少量なることを意味すべし。由來一塊の種子團に於て發芽率大なるときは其れが生活力旺盛なる種子の集團なることを示すも然らざる場合には微力なるものと知るべし、而して發芽率と Hnaek 氏の所謂得苗率とが平行せずとせば生活力旺盛にして發芽率高きものは愈以て播種後の得苗割合良好なるべきも之に反して發芽率小なるときは得苗の率は急激に低下すべく又實際貯藏による發芽力減退の割合を觀るに發芽力大なるものと然らざるものとに於ては自ら比例せずして同一處置のもとに於て高率のものは比較的減退すること少き傾向あるを知るべし。果して然りとせば種子の單價も發芽力に比例せずして發芽率の増大するに伴ひ累進せしむるを寧ろ至當となすべきか。

而して調停價格の決定方法は總て比例算法に依りて増減するものなるが故に種子商に於て單價見積に際し故意に發芽保證率を高くし從て單價を累進歩合に依て見込たりとせんか之を上述比例算に依て調停すれば商人は不當の利得をなすの恐あるべし。故に此種奸計を妨ぐの一助として鑑定率に公差を加へて尙保證率の八割に及ばざるものは不合格品となすことを規



定せるものにして又斯の如き種子は保證の意味をも減却せるものなるを以て之れを不合格となすは當然の處置なりと謂ふべし。

### V. 種子の數量單位

造林用種子の數量は從來容量單位によりて測定せらるるの慣習あれども普通量器を用ふる場合には所謂測定者の手加減によりて著しく其結果を異にするは勿論實驗的に精測する場合と雖も人を異にするときは同一量も亦異なる量として測らるること稀ならず。最も之等の缺點を補はんが爲め作られたる穀粒精量器あれども僅かに實驗的に使用せらるるに過ぎず。加之其純量率は純正種子の供試種子に對する重量百分率なるを以て同一種子にして其純量率相等しきものと雖も夾雜物の種類如何に依りて同一容量に對する純正種子の數量は著しき相違を來すが故に種子を容量單位に依りて取扱ふ限り純量率の鑑定は全く其意義を失ふに至るべし。

然るに一般事業に於ては今日依然として容量單位の使用せらるるものあるが故に本題に就ては曾て大正十四年林學會雜誌第三十一號に掲載せし所なるも茲に重ねて記述する所以なり。

試にヒノキ、スギ、マツ、サハラ、トドマツ等の種子を採り是れに夫々比重を異にせるキササゲ種子其他の夾雜物を混じて試料となし、其純量率を測定したるに次の如き結果を得たり。

第 56 表

樹 種	夾 雜 物	試料中夾雜物の混入する 容量百分率	純 量 率
ヒノキ	榧果の碎片	25%	70.7%
	松 脂	25	56.1
	葉の小片	30	89.7
	キササゲ種子	30	95.4
スギ	榧果の碎片	25	73.5
	松 脂	25	66.8
	葉の小片	30	92.8
	キササゲ種子	30	95.4

アカマツ	枝葉並榧果碎片	25	87.9
	松 脂	25	72.9
	葉の小片	25	95.9
	翅 片	25	94.1
サハラ	榧果の碎片	25	61.1
	松 脂	25	38.7
	キササゲ種子	30	94.2
トドマツ	榧果の碎片	25	81.5
	松 脂	25	62.2
	葉の小片	30	92.1
	キササゲ種子	30	97.5

本成績に依ればアカマツ種子にありては各夾雜物は試料に對して何れも容量の二割五分宛混和したるを以て例へば一斗と稱するも純正種子量は7斗5合、夾雜物2斗5合の割合なり。而して其純量率を見るに松脂の如き比重大なるものを混和する場合には73%なるに夾雜物多るときは實に96%なり。サハラ種子の如きにありては夾雜物割合二割五分なる松脂は純量率僅か39%なるに反しキササゲ種子を三割混和するも尙94%なるを見るべし。試に各種子の純量率を略々95%に保たしむるため混入し得らるべき夾雜物の容量を求めたるに其種類に依りて著しき相違あり。

先ず本試験に供用せる種子、並に夾雜物の一立方厘米平均重量を求むれば

第 57 表

種 類	一立方厘米平均重量 (g)	種 類	一立方厘米平均重量 (g)
サハラ種子	0.135	スギ榧果碎片	0.271
ヒノキ種子	0.206	アカマツ榧果碎片	0.244
スギ種子	0.396	トドマツ榧果碎片	0.248
アカマツ種子	0.586	葉の小片	0.070
トドマツ種子	0.372	松 脂 粉 末	0.640
サハラ榧果碎片	0.247	キササゲ種子	0.025
ヒノキ榧果碎片	0.327	アカマツ翅片	0.111

依て純正種子に種々なる夾雜物を混じて其純量率を何れも略95%を示すが如きものを作らんとせば夾雜物混和の容量割合を幾何ならしむべきかを算出したるに次の如し。



第 58 表

樹 種	純正種子 100 容に對する混和夾雜物の容量割合			
	キササゲ種子	葉 小 片	毬果碎片	松 脂 粉 末
ヒ ノ キ	55.04	19.66	4.21	2.15
ス ギ	81.82	20.22	7.55	3.20
サ ハ ラ	28.17	10.10	2.84	1.00
ア カ マ ツ	122.22	43.64	12.52	4.77
ト ド マ ツ	76.99	27.50	7.76	3.01

依て夾雜物混合種子 100 容中に含まるる夾雜物の容量割合を算出すれば

第 59 表

樹 種	雜物混合種子 100 容中の夾雜物容量割合			
	キササゲ種子	葉 小 片	毬果碎片	松 脂 末
ヒ ノ キ	35.50	16.43	4.04	2.10
ス ギ	45.00	22.61	7.02	3.10
サ ハ ラ	21.98	9.10	2.76	1.08
ア カ マ ツ	55.00	30.38	11.13	4.55
ト ド マ ツ	43.50	21.57	7.20	2.92

即ち純量率は等しく 95% の種子 1 斗と稱するも純正種子の數量は夾雜物の種類によりて著しく相違し例へばヒノキ種子に就て見れば 1 斗の中松脂粉末約 2 合 1 勺純正種子量 9 升 7 合 9 勺の品と葉片の約 1 升 6 合 4 勺を含み純正種子 8 升 3 合 6 勺のものとは一斗に付き純正種子量 1 升 4 合 3 勺の差あるに係らず純量率何れも 95% なるの故を以て同一品等に取り扱はるべくアカマツ種子の如き松脂粉末を混するものと葉を混するものとは一斗に對し純正種子量 2 升 5 合 8 勺餘の相違あり。凡そ造林用種子の購入に當りては前述の如く豫め發芽率並に純量率を鑑定し其成績に應じて價格を調停するものなるも種子の數量取扱を重量單位に改めざる限り如何に發芽試験の正確を期するも算定せらるる調停價格は甚だ不安なるを免れず、一面又奸商の乗する恐あり。例へば大粒にして發芽率多き純良種子に葉片の如き極めて輕微なる夾雜物を多量に混入するとせば容量單位を用ふる場合其純量率は極めて大となり發芽率亦多きを以て調停の價格は遂に商人をして不當利益を得せしむるに至るべし。斯の如く容量單位によるときは種々なる缺點あるのみならず毬果種實の運搬に際しても運輸機關は一般に重量單位なるが故に連絡上亦單位の統一を要する所なり。

幸に度量衡單位はメートル制に改められたるを以て此の際メートル制の重量單位を採用す

るに至らば一舉にして單位の統一を遂行し得べし。試に種子の數量單位改正に伴ひ取敢ず必要な容積重を調査したるに略次表の如き結果を得たり。而して種子中に含有せらるる水分量は普通採集當時より乾燥貯藏するに従ひ漸次減少するのみならず、大氣温度の影響を蒙りて絶えず多少の變化をなすが故に其重量も亦一樣なる能はず、東京府下南多摩郡所在廿里御料地に於て大正十二年（結實豊）十二月四日（晴天）に採集せしヒノキ種子に付き毬實採集當時並に乾燥貯藏中の含有水分量を測定したるに採集時に於ける生種子は其全乾重に對して約 23% 乃至 26% の水分を保有し毬實乾燥後脱離せる種子は其全乾重に對して約 12% 乃至 16% の水分を含有せり。故に乾燥操作によりて約 10% 内外の水分を逸出せしむることを知るべし。斯くして採集せる種子を木綿袋等に入れて室内に貯藏するものは尙多少の水分を失ふものにして翌年四月に至りて風乾種子を測定したるに何れも含水量は 11% 乃至 12% なるを見たり。

其他の種子に就ては測定數少なきを以て遽かに斷定し難きも本試験に於てはスギ種子は 18 乃至 20% サハラ種子は 15% 乃至 17% なる成績を得たり（含水量の測定には感量一厘の化學用精密天秤を用ふ）

第 60 表

樹 種	一 升 當 重 量		1 斗 當 重 量		備 考
	單 位 (匁)	平均重量單位(匁)	單 位 (g)	平均重量單位(g)	
ヒ ノ キ	130~175	145	271~364	302	本表中の重量は從來測定せられたるもの及帝室林野局林業試験場に於て余が測定したる成績に基く。
ス ギ	175~190	185	364~395	385	
サ ハ ラ	65~100	70	135~208	146	
モ ミ	100~150	140	208~312	291	
ク ロ マ ツ	250~270	263	520~561	547	
ア カ マ ツ	250~280	255	520~582	530	
カ ウ ヤ マ キ	130~155	145	271~322	302	
ネ ズ コ	75		156		
イ ス ガ ヤ	256		532		
バ ラ モ ミ	195		405		
コ ノ ツ ガ	149		310		
ア カ エ ゴ マ ツ	253		526		
ウ ラ ジ ロ モ ミ	160		333		
アラモリトドマツ	160		333		
ドイツタウヒ	270~285	280	562~593	582	
ドイツクロマツ	246~255	249	512~530	518	
ドイツアカマツ	230		478		
ストロブマツ	200~226	220	416~532	657	
ユヅマツ翅付	90		187		



樹 種	一 升 當 重 量		1 當 重 量		備 考
	單 位 (匁)	平均重量 單位(匁)	單 位 (匁)	平均重量 單位 (匁)	
エゾマツ	190		395		
テウシンマツ	300		624		
タウヒ越付	55		114		
同 越 去	165		343		
トドマツ	180~200	190	374~416	395	
カタマツ越付	86		179		
同 越 去	160		333		
シラベ	150		271		
ツガ	140		291		
カヤ	200		416		
イチキ	270		562		
イヌマキ	350		728		
マキ	348		723		
カウエウザン	130		271		
イチフ	275		572		
ヒメコマツ	290		603		
ヒバ	160		333		
シユコ	255		530		
タヌギ	300		624		
コナラ	340		707		
カシハ	320		665		
アベマキ	330		686		
シヒ	370		769		
ブナ	250		520		
ソロ	133		277		
サハダルミ越付	50		104		
同 越 去	155		322		
ウバメガシ	260		541		
アラカシ	340		707		
マダバシヒ	310~360		645~748		
エノキ	230		478		
ウルシ	345~380		712~790		
ヌルデ果皮付	300		624		
同 果 皮 去	153		318		
ハセ皮付	175		364		
同 果 皮 去	327		680		
ハリギリ	128		266		
ボダイジュ	200		616		
エゴノキ	265		551		
サンゴジュ	212	20	441		
キササゲ	15~25		31~52	42	
キリ	21		438		
トネリコ越付	75		156		

ヤマシバカヘデ	100		208		
イタヤカヘデ	81		169		
トキハカヘデ	58	310	121		
シラカシ	267~330		555~686	645	
アカガシ	300~350		624~728		
ミヅナラ	360		748		
コナラ	225		490		
ハンノキ	95~140		197~291		
クス (洗)	250		520		
カツラ	57		119		
キハダ果皮付	287		595		
同 果 皮 去	216		449		
ケヤキ	200~220		416~457		
オニグルミ	198~260		412~540		
ヤマウルシ	216		449		
申タリ	345~400		717~832		
オオバハナイタヤ	49		102		
トチ	300~330	345	624~748	717	
ホホノキ果肉去	220		457		
同 果 肉 付	296		615		
アサダ	184		383		
サハシバ	158		329		
ハシドイ	124		258		
マイタヤ	45		94		
ハナイタヤ	80		166		
ミヅキ	221		460		
アヅキナシ果肉付	174		360		
同 果 肉 去	262		545		
コブシ	234		487		
ナナカマド果肉付	281		584		
同 果 肉 去	240		500		
マカシバ	45		937		
シラカシバ	40		83		
セチダモ	63		131		
アオダモ	69		144		
イチヒガシ	332~334		690~715		
クロモジ	249		518		
アオハダ	278		578		
クロビイタヤ	450		936		

## 種子含有水分量の移動に伴ふ重量の變化

種子の數量測定に斗量單位を以てするときは使用する量器の種類により例へば大型斗にて「回数を少なく」測る場合と小型斗にて「回数を多く」測る場合とは自ら誤差を生ずるのみならず資料を量器に入るの方法或は斗櫃使用方法の巧拙等所謂測定者の手加減によりても亦



著しき相違を来すが故に測定者を異にする場合には同一量も異なる量として測定せらるることは吾人の常に経験する所なり。加之容量単位によるときは純量率鑑定の如きは全く其意義を失ひ従て求めたる効率は著しく正鵠を失するが如き免諒し能はざる缺點あり。然り而して茲に單位を重量に改正したりとするも亦全く些の缺點なしとなす能はざるや勿論なれども其は單に水分の移動變化に伴ふ重量の増減のみにして容量單位を用ふるの不合理なるに比すべくも非ざるなり。試に大正十二年秋季採集に係るヒノキ種子の貯藏期間十五ヶ月中に於ける重量の増減を測定したるに第 61 表の如き結果を得たり。

第 61 表  
(其の一)

試 料	記 號	2 月 29 日		4 月 26 日		5 月 26 日		6 月 26 日		7 月 26 日		8 月 29 日	
		原重量	指數	重量	指數	重量	指數	重量	指數	重量	指數	重量	指數
廿里御料地産ヒノキ	1	111.5	100	118.5	99	110.0	99	109.0	98	107.5	96	108.5	97
	2	94.5	100	94.0	99	94.0	99	92.5	98	96.0	102	92.0	97
	3	111.0	100	109.0	98	108.5	98	110.0	99	108.5	98	111.5	100
	4	114.0	100	111.0	97	111.5	98	112.5	99	111.5	98	111.5	98
	5	112.0	100	105.0	94	107.5	96	110.0	98	108.0	96	108.5	97

(其の二)

試 料	記 號	9 月 26 日		10 月 26 日		11 月 26 日		12 月 26 日		1 月 26 日		2 月 26 日	
		重量	指數	重量	指數	重量	指數	重量	指數	重量	指數	重量	指數
廿里御料地産ヒノキ	1	107.0	96	108.0	97	105.0	94	105.0	94	104.0	93	104.0	93
	2	90.0	95	91.0	96	89.0	94	88.5	94	88.0	93	88.5	94
	3	108.0	97	108.5	98	103.5	93	104.0	94	105.0	95	105.0	95
	4	110.0	96	110.5	97	110.5	97	109.0	96	108.0	95	108.0	95
	5	106.5	95	107.0	96	107.0	96	105.0	94	104.0	93	104.0	93

(其の三)

試 料	記 號	3 月 26 日		4 月 26 日		5 月 26 日		備 考
		重量	指數	重量	指數	重量	指數	
廿里御料地産ヒノキ	1	104.5	94	104.0	93	104.5	94	自大正十三年二月至同十四年五月
	2	88.0	93	88.5	94	88.5	94	
	3	105.5	95	105.5	95	106.0	95	
	4	108.0	95	108.0	95	108.0	95	
	5	104.0	93	104.0	93	104.0	93	

「備考」秤量は感量二分一瓦の精密桿秤を用ふ。

本成績によれば原重量に対する水分の減少割合は約一ヶ年後に於ても僅かに 7% に過ぎず。而して重量單位を用ひて種子の購入を行ふ場合に叙上の如き重量の減少を考慮すれば水分多くして重量大なるの時期に種子を購入するは一見不利益なるが如けれども由來新鮮なる種子は發芽力大にして、之に反し長期貯藏して乾燥せしめたるものは假令重量は減少するも之に伴ふて發芽力も亦減退するを常とするが故に、購入に際しては須らく其品質の如何を考慮すると共に一面單價と照合せば多少の自然的減量の如きは顧慮するに足らざるべし。況や大氣温度の影響の如きに於てをや。次に單位改正に伴ひて吾人の最も留意せざるべからざるは種子の賣買に當り奸商が故意に重量の増加を企圖するが如き恐れなきや否やの點なり。開くが如くんば從來とても純量率と斗量との關係を欺蔽せんが爲め種々巧妙なる夾雜物を混入せしめたるものありと云へば將來に於ても此種奸計を廻らすこと無きを保せず。

試にヒノキ、スギ、サハラ、種子に就き 24 時間乃至 72 時間の水中浸漬を行ひて其重量の増加を測定したるに次の如き結果を得たり。

第 62 表

樹 種	浸漬前の 原重量	浸 漬 時 間	浸漬後の 重 量	全 乾 重 量	種子含水量の 全乾重に對する 百分率		原重量を 100 として浸漬後 の重量を指數 を以て示す	備 考
					浸漬前	浸漬後		
廿里御料地産 ヒノキ	608.0	24	632.0	532.6	14.2	18.7	104	試料數量は 一升宛とす
	596.0	48	609.0	522.2	14.1	28.1	112	
	586.0	72	683.0	513.4	14.1	33.0	117	
高尾山御料地産 スギ	672.0	24	707.0	561.2	19.7	26.0	105	
	658.0	48	711.0	549.6	19.7	29.4	108	
	664.0	72	764.0	554.6	19.7	37.8	115	
高尾山御料地産 サハラ	252.0	24	259.0	216.0	17.0	19.9	102	
	246.0	48	273.0	210.8	16.7	29.5	111	
	264.0	72	297.0	226.2	16.7	31.3	113	

尚ほヒノキ、スギ、サハラ、クロマツ、モミ、種子に付き健全と認めらるるもの 10 粒宛

第 63 表

種 樹	浸水前重量	3 時間浸水後に 於ける重量
スギ	0.0790	0.0871
ヒノキ	0.0262	0.0310
サハラ	0.0100	0.0129
クロマツ	0.1378	0.1477
モミ	0.3810	0.4840

を採り浸水前並に 3 時間浸漬後に於ける重量を測定したるに第 63 表の如き結果を得たり。

浸水に依る重量の増加は相當大なるものあり。然れ共浸漬せるため含有水分量の著しく増加するものは其容積重も亦何れも標準重量に比し過大なるを以て之に比較するか或は切斷鑑定に依り肉眼



にても或程度の識別を爲し得べく尙疑はしき場合には含水量の鑑定を行はば容易に判定することを得べし。尤も發芽率の鑑定には 3 週乃至 4 週間を要するが故に其期間に風乾せしめて後容積重を再調するも不正種子を觀破し得べし。

凡そ現今歐米に於て種子の數量取扱に容量單位のみを使用する所あるを聞かず。獨り吾が國にありては未だ之を使用するの慣習遺れる所あるも種子純量率の鑑定は單位を重量として初めて其意義を生ずるものなるのみならず既に穀類賣買に於ても所謂手加減の弊ある斗量單位を改めて着々重量單位に統一しつつあり。而して吾御料林事業に於て今俄かに單位の改正を行はば事業實行者にとりては其當座多少の不便を感ずることあらんも今日改めずと雖も何れの時にか改めざるべからざる事なるに於ては此の際メートル制に改正せらるるの時共に重量單位に改むれば一舉にして單位の改良を斷行し得べし。尙ほ種子の發芽促進方法、種子貯藏方法等に關しては迫て號を改めて記述する所あらんとす。

