

# 林木種子發芽低率の原因

Cause of the low germinating percent in forest tree seeds.

田 島 正 弘

Masahiro, TAJIMA.

## 1. 緒 言

林木種子は農作物種子に比して一般に發芽率低く本多博士<sup>(1)</sup>は林木種子の發芽率の低い原因に就て【1】は受精の不完全なる爲胚珠を欠如するか又は胚珠が發芽前に枯死するもの【2】は母樹の老幼齡なるか又は病的のものは秕粒を産すること多く【3】は開花期に於ける天候の不順【4】は種子寄生蜂の多きこと【5】は採種より置床迄の時日長きこと等に依るものなりと述べてゐる。亦小山技師<sup>(2)</sup>はスギ種子は澁粒を含有する量の多少に依りて水選の價値を異にするると述べてゐる。更に外山技師<sup>(3)</sup>はスギ種子の發芽率は一般に低く、その理由は主として秕粒(不稔性)の多いことに基因し、挿木に依り増殖された系統に多い傾向があると述べてゐる。その他林木種子の發芽低率に關しての研究は少い様である。

筆者は秋田管林局在職中發芽檢定に際し發芽終了後の切斷試験を行ひたる結果より林木種子の發芽低率の原因に就て觀察し得た2,3の事項に就て述べんとするものである。

本実験を行ふに當り多大の御指導御援助を賜りたる當時の秋田管林局造林課長宮崎博士に謹みて感謝の意を表す。尙実験の大部分は秋田管林局雇金田幸次、石井ケイ兩氏の協力を得て完了したもので記して厚く御礼申上げる。

## 2. 試験方法

### 【1】試料

各管林署依頼の昭和18年秋季採取の發芽檢定用種子にして、スギ33、ケヤキ7、カラマツ、ニセアカシヤ各2、アカマツ、クロマツ、アキグミ各1、合計47、の試料に依つた。

### 【2】試験期間

昭和19年1月22日より同年3月10日迄の約50日間

### 【3】試験方法

發芽試験の方法は秋田管林局(林業試験場の方法

と同じ)に於て林木種子鑑定を行ふ場合の發芽試験方法に準據した。即ち試料を嚴密に平均に採り、管林署別、樹種別に各500粒宛を發芽皿に並べ、發芽皿は素焼長方形(縦24×横19×深3cm)の皿にして内部は種子が100粒宛5列計500粒並ぶ如く区割した凹みを有する、種子を並べた皿は水を盛れるバツトに入れた。水は蒸發皿の底部より僅かに内部に滲透し種子の發芽を促進する。かくしてスギ、ケヤキ、クロマツ、アカマツは23°C、カラマツ、アキグミ、ニセアカシヤは26°Cの恒温器に置いた。

ケヤキは4日間浸水、6~10°Cに10日間放冷後23°Cに16時間、5°Cに8時間の變温をなした。アキグミは恒温のものとな記の變温のみのものとの兩者を比較した。

一定の期間(35~42日間)を経るも尙發芽せざるものは切斷試験に依り次の分類に従ひ其の数を記入した。

(a) 未發芽粒 健全にして發芽の見込確實なるもの、即ち普通の發芽檢定には未發芽粒数の2/3を正確な健全粒と見做し實際發芽数に加へて發芽率を算定してゐるが、本実験に於ける發芽率は未發芽粒を除いた實際發芽数を以て示した。

(d) 不發芽粒 腐敗せるか又は色沢形質に依り死粒と認め得るもの。

(c) 硬粒 マメ科植物等の種子に見る如く吸水せざるもの

(d) 澁粒 スギ種子等に見る所の俗にヤケ種と稱し内容は樹脂様の物質にて充満し居るもの。

(e) 秕粒 内容空虚なるもの。

(f) 虫害粒 種子内に幼虫が居り又は脱出孔のあるもの。

## 3. 試験結果及び考察

### 【1】スギ種子

スギ種子發芽試験の結果を総括すれば第1,2表の如くにして、25.0~35.0%階の發芽率を有するもの18試料で全体の過半数を占め平均發芽率は33.3%で

ある。大正2年以降同14年に至る13ヶ年間に亘り農林省林業試験場に於て鑑定せる平均発芽率<sup>(9)</sup>は31.9%にして、本成績と大体に於て一致する。最低は藤琴管林署の15.4%, 最高は米沢管林署の55.0%である。

他の大部分は置床後66日間を經過せるも発芽せざるものにして、未発芽粒、不発芽粒、澁粒、虫害粒等これである。かゝる欠点種子に依りスギ種子の発芽が著く低い原因をなしてゐる。

即ち未発芽粒は0.1~5.0%階のもの25試料の大多数を占め、平均未発芽率は3.5%にして著く低い。最低は本荘管林署第2號及び第3號の0.6%, 最高は五城目管林署第1號の11.6%であつてその率は比較的低い、前述の如く未発芽粒は健全にして発芽確實と見做されるものであるから切断試験に依り胚及び栄養組織を具有して居れば未発芽粒となり、長く置床すれば当然発芽するものである。

第1表 スギ種子発芽試験総括表

種類	発芽率	発芽	未発芽	不発芽	澁	糝	虫害
	0 %	—	—	—	—	2	6
	0.1~5.0	—	25	2	—	27	27
	5.1~10.0	—	7	20	—	4	—
	10.1~15.0	—	1	7	—	—	—
	15.1~20.0	2	—	2	—	—	—
	20.1~25.0	2	—	1	1	—	—
	25.1~30.0	10	—	1	1	—	—
	30.1~35.0	7	—	—	1	—	—
	35.1~40.0	6	—	—	4	—	—
	40.1~45.0	1	—	—	2	—	—
	45.1~50.0	2	—	—	7	—	—
	50.1~55.0	3	—	—	8	—	—
	55.1~60.0	—	—	—	6	—	—
	60.1~65.0	—	—	—	3	—	—

〔註〕 配分された数字は試料の数を示す

第2表 スギ種子の種類別平均及び最高、最低値

種類	未発芽・不発芽		澁粒	糝粒	虫害粒	
	発芽粒	粒				
最高	55.0%	11.6%	30.0%	62.0%	8.2%	4.6%
平均	33.3%	3.5%	10.1%	44.2%	2.8%	1.4%
最低	15.4%	0.6%	2.0%	24.0%	0	0

かゝる未発芽粒の発芽遅延は胚の活力、種皮の構造、臍部の特性等に依り吸水力に差異あるに依る。即ち同一日に置床し同一温度を與へたるスギ種子の

発芽せるものと、未だ発芽せざるものとの含水率を比較するに<sup>(10)</sup> 発芽時の種子の平均含水率98.3%, 未発芽種子の平均含水率44.9%である。未発芽種子は発芽時含水率の約1/2であつて、近藤博士<sup>(2)</sup>は Buchinger, Forschum, Tashjan, Hueber, Pammer, Hafekost, 佐藤氏及び博士自身の成績より種子の水分吸収力は種子の重要な特性にして、作物の種類及び品種に依りて異り、吸収力の異なる種子の作物は早く発芽生育し、早害及び凍害に抵抗強いと述べてゐる所から見ても水分の吸収劣る爲発芽が遅延するものと思はれる。

吸水力の少き原因は種子そのものゝ特性にも依るが、熱度に依存することが大きい様と思はれる。紫雲英及びニセアカシア種子に於て熱度の異なる程水分を容易に吸収せざる硬粒の多きことは近藤博士<sup>(2)</sup>及び筆者等<sup>(12)</sup>の成績より明かなる所である。かゝる所からスギ種子に於ける未発芽粒は熱度大なる爲水分の吸収容易でなく発芽も亦遅延するものと思はれる。

不発芽粒は5.0~10.0%階のもの20試料にして、大部分を占め平均不発芽率は10.1%にして相当高い率を示してゐる。最低は湯沢管林署第1號の20%, 最高は能代管林署の30.0%である。かゝる不発芽種子が適当な温度と濕氣とを與へられるにも不拘発芽せず外面黴におほはれて腐敗し又は内容変色腐敗するのは未熟の爲にして、不発芽種子の胚は各部分共に形成されてゐるが、尙發育の途中にある爲組織健固ならざるに依ると思はれる。未熟種子の発芽不良なる原因に就いては Kidd 及び West は<sup>(2)</sup> 白芥子及び豌豆に就て研究し、その結果未熟の時は種皮は尙生きて居り、比較的厚く且つ其内側には皮膜を有する爲 O<sub>2</sub> が外部より胚に達する事を遮断するのみならず種皮が生きてゐるが爲途中にて O<sub>2</sub> を奪取する。更に種子の内部で作られた CO<sub>2</sub> が容易に外部に出づること能はず、かく瓦斯交換の状態が悪くなる爲発芽し得なくなると述べてゐる。スギ種子に於ても同様の関係があり、加ふるに種皮の健固ならざる爲黴が発生し腐敗するものと思惟される。

糝粒は0.1~5.0%階のもの27試料の大多数を占め平均糝率は2.8%にして著しく低い、最低は湯沢管林署の第4號、米沢管林署第1號の0%, 最高は角館管林署第2號の8.2%である。この原因に関し外山技師<sup>(7)</sup>は開花時の天候も若干は授精率に關係することは想像され得るが、更に挿木により成立した母樹は多くは眞正毬果少く且つその種子は他の系統よ

りも糞粒が多い傾向があると述べてゐる。然しその率は極めて少くして發芽低率の主原因ではない。

虫害粒は0.1~5.0%階のもの27試料の大多数を占め平均虫害率は1.4%にして極く僅少である。全然虫害粒を有しないものが6試料あり、虫害粒を有するものも5.0%以下である。寄生昆虫はスキタネバチ<sup>(6)</sup>にして<sup>(4)</sup> 4~5月頃羽化した成虫は幼果を求めて種子1粒に対し1個宛産卵するから被害も僅少なるは当然である。

澁粒はスギ種子の發芽低率の最大原因をなしてゐるもので40,0~60.0%階のもの23試料の大多数を占め、平均澁率は44.2%にして著しく高い。最低は米沢営林署第2號の24.0%,最高は米内沢営林署の62.0%である。

澁粒と發芽率との關係は第1圖の如くにしてその相関係数  $\gamma = -0.62 \pm 0.4931$  で負の關係を示してゐる、相関としては余り高くないが、一般に澁粒の多いものは發芽率著しく低い。

澁粒の原因に就ては、その詳細は不明なるも小沢技手<sup>(1)</sup>も述べてゐる如く母樹内に含有せられる樹脂の多少と密接な關係を有するものと思はれる。母樹内に含有せられる樹脂の多少は立地の諸因子にも依るが樹齡に依存すること大である。今試料33に就て老齡天然木(樹齡150年前後)より採取せる種子と壯齡造林木より採取せるものゝ平均澁率は前者50.5%,後者43.1%にして天然木のもの造林木種子に比し7%澁率が多く、老齡なる程多くなる様である。然し造林木に於ても50%以上の澁率を有するものが

あるのは立地条件や品種間差異に依るものと思惟されるが詳細は尙不明である。

澁粒は一般に重く、比重1.08の液中で沈下するものを求めれば澁粒と然らざるものとを分けることが出来る、かゝる見地より実重の大小と澁粒の多少との關係を見るに、その相関係数は  $\gamma = -0.17 \pm 0.116$  にして極めて低く相関は殆んどない、実重は澁粒の因子のみならず充実粒、不充実粒等の諸因子の綜合されたものなる故実重と澁粒との關係は簡單でない。

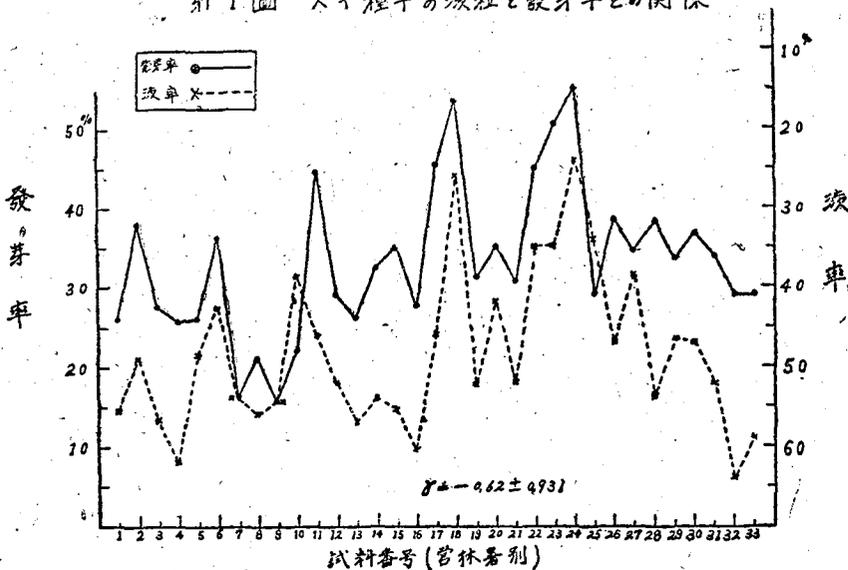
更にこれに關聯して実重と發芽率(未發芽粒の2/3を加へたる普通發芽率)との關係は第3表の如くにして採取年度に依りて大なる相異がある。昭和18,

第3表 スギ種子の実重と發芽率との關係

採取年度	試験數	実重 gr	發芽率 %	同上相関係數	備考
昭和18年秋季	33	3,226	35.3	0.08 ± 0.118	結実豊
17	29	3,248	20.4	0.53 ± 0.090	凶
16	29	3,022	15.9	0.19 ± 0.125	並
15	33	3,406	30.6	0.33 ± 0.104	並
14	25	3,743	18.9	0.62 ± 0.083	凶
13	42	3,290	41.7	0.21 ± 0.039	豊
12	37	3,342	59.8	0.36 ± 0.097	凶

- (註) 1. 發芽率は未發芽粒の2/3を加へたる普通發芽率とす  
 2. 昭和13, 12年度の發芽率比較的高きは試料採取に際し澁粒を除去せるに依る  
 3. 結実の豊凶は秋田営林局管内(秋田, 山形)全体より判定せしものなり

第1圖 スギ種子の澁粒と發芽率との關係



16年度は兩者の相関殆んどないにも不拘17年には0.52, 14年には0.62の値を示し相関が高い、かゝる關係は結実の豊凶が影響するのではないかと思はれる。18年は豊作、16年は並作にしてこの兩年は何れも糞粒少き爲、關係する他因子が実重を支配する主動的役割を演じ、17, 14年度の凶作には糞粒多き爲糞粒の多少は実重の大小を支配する主要因子となり相関が高くなるのではないかと思惟される。尾越技師<sup>(4)</sup>は種子の実重と

発芽率との関係はカラマツ ( $\gamma=0.84$ ) ヒノキ ( $\gamma=0.70$ ) に於て最も密接に、スギ ( $\gamma=0.34$ ) これに次ぎ、カラマツ ( $\gamma=0.12$ ) クロマツ ( $\gamma=0.24$ ) に於ては、その関係極めて浅いと述べてゐる所から見て、枇粒はヒノキ、サハラ、カラマツに多く、クロマツ、アカマツに殆んどないと云ふ小沢技手<sup>(11)</sup>及び筆者の成績よりして、一般に枇粒の多い種子は実重と発芽率との関係が高い傾向があるやうである。スギに於ては兩者の関係は複雑であるが結実の豊、凶即ち枇粒の多少と関係が深いやうである。

以上各項目に亘つて詳細述べた所であるが、スギ種子発芽低率の最大原因をなすものは澁粒にして、44.2%、次は不発芽粒10.1%で、未発芽粒3.5%、枇粒2.8%、虫害粒1.4%で極く少い。此処で一言せねばならぬことは、未発芽粒及び不発芽粒は種子採取時期との関係が深いことである。毬果の成熟は最初中央部より始まり上部、下部へと移行し又方位に依り異なることは周知の事実であるが、これが採取に当つては同時に行ふ爲、未熟、過熟兩種子の混することは当然である。更に未熟種子を含むこと多き不発芽粒が過熟種子を多く含む未発芽粒より3倍も多き事實は毬果の裂開せざる以前に採取するスギに於て未熟種子が多量に含まれることは当然である。

【2】ケヤキ種子

ケヤキ種子の発芽試験結果を総括すれば第4表の

第4表 ケヤキ種子発芽試験総括表

種類	発芽	未発芽	不発芽	枇
0.1~5.0	4	—	1	2
5.1~10.0	2	—	1	—
10.1~15.0	1	—	1	—
15.1~20.0	—	—	1	2
20.1~25.0	—	—	3	—
25.1~30.0	—	1	—	1
30.1~35.0	—	—	—	—
35.1~40.0	—	1	—	1
40.1~45.0	—	—	—	—
45.1~50.0	—	2	—	—
50.1~55.0	—	—	—	1
55.1~60.0	—	1	—	—
80.1~85.0	—	1	—	—
90.1~95.0	—	1	—	—

(註) 配分された数字は試料の数を示す

如くにして5.0~10.0%階の発芽率を有するもの7試料中4試料にして最も多い。平均発芽率は5.9%にして著しく低い。最低は鷹巣営林署の0.6%、最高は酒田営林署第1號の14.6%である。かく實際の発芽率は著しく低いが普通発芽率と稱するものは未発芽粒の2/3を加へる爲43.2% (18.4~64.0%) の相当

第5表 ケヤキ種子の種類別平均及び最高、最低値

種類	発芽粒	未発芽粒	不発芽粒	枇粒
最高	14.6	90.2	23.8	37.2
平均	5.9	56.1	15.5	21.8
最低	0.6	26.6	1.2	2.4

高い値を示してゐる。発芽低率の最大原因は未発芽粒の多いことであつてその偏差も廣範圍に亘つてゐる。平均未発芽率も56.1%にして著しく高い。最低は鷹巣営林署の26.6%、最高は鶴岡営林署の90.2%でその較差も3倍余りに達してゐる。

近藤博士<sup>(2)</sup>に依ればケヤキ種子は播種後一部分は1~2月に於て発芽すれども多くは次年に亘りて発芽する爲発芽は甚だ遲滯すると述べてゐる所から見てもケヤキ種子の発芽遲延は免れざる所である。本検定にも<sup>(10,15)</sup>浸水、放冷、変温等の操作を實施したるに不拘向かゝる低い発芽率を示す事は更に研究すべき問題である。

次に不発芽粒も偏差大きく最低は鶴岡営林署の1.2%、最高は山形営林署の23.8%にして、平均不発芽率は15.5%である。

枇粒は発芽低率を來す大きな原因にして偏差大きく最低は鶴岡営林署の2.4%、最高は鷹巣営林署の52.4%、平均率21.8%である。

未発芽粒の多いことは長期間放置すれば大部分発芽するものなれば論外とし、不発芽粒多きは未熟種子又は損傷種子等の混入に依るものと思はれる。枇粒は採種方法又は開花時の天候も授精率に関係するが生殖器官の不完全か、不親和に依る不稔性が大なる関係を有するものと思ふ。これ等の点に就ては更に究明すべき必要がある。

【3】ニセアカシヤ種子

試料が少ないので確實なことは云はれないが、発芽率は40.3%にして林業試験場<sup>(6)</sup>に於ける13ヶ年間の平均発芽率44.8%より稍々低い。

発芽低率の原因は不発芽粒40.4%、硬粒19.3%である。近藤博士<sup>(2)</sup>に依ればニセアカシヤの硬粒は死せるものが多いと述べてゐる所から見ても長く置床するも発芽不能であると思はれる。硬粒の多少に就いては結実の豊凶、熟度との関係が深い様であつて、その詳細は既に發表した筈<sup>(12)</sup>である。

不発芽粒は置床中微におぼはれて腐敗又は殆んど腐敗に瀕せる種子にして、未熟その他の原因に依つて胚の活力が弱い爲か、既に死滅してゐる爲かゝる結果に至つたと思はれるが詳細は尙不明である。

#### 【4】カラマツ種子

カラマツ種子の發芽率は26.6%にして林業試験場に於ける13ヶ年間の平均發芽率39.0%より10%余り低い、これは豊凶の關係に依るものと思はれる。

發芽低率の最大原因は枇粒にして63.4%あり、他の未發芽粒、不發芽粒、澁粒、虫害粒は極く僅少である。小沢技手<sup>(11)</sup>もカラマツ種子は通常数十%の枇粒を有し、發芽率を左右すること大であつて、結實の豊凶に依り差異があると述べてゐる所から見ても、これが花粉又は胚嚢の不完全に依るか自家不親和に依るか、不稔現象<sup>(5)</sup>の究明は頗る興味ある問題である。

その他未發芽粒8.6%、不發芽粒1.1%、澁粒0.1%、虫害粒<sup>(6)(8)</sup>(カラマツタネベチ、カラマツヒメタネベチ)0.2%にして極く僅少である。

#### 【5】アキグミ種子

アキグミ種子の發芽率は恒溫のもの27.4%、変溫のもの(23°Cに16時間、5°Cに8時間)45.6%にして変溫したものの發芽率は相當に高い。未發芽粒共變溫したものは恒溫のものより8~9%少なくなつてゐる。変溫により未發芽粒は種子が刺戟されて發芽を促進し、不發芽粒は刺戟に依る發芽促進と低温に曝されることに依つて黴の發生を抑制し、腐敗を防止した爲未發芽粒及び不發芽粒が少なくなつたと思はれる。枇粒は極く僅少にして0.8%であつて發芽率に影響することが少い。

アキグミ種子は試験發芽率より得苗率が優る点より見て予措及び実溫を適當に按配するなら未發芽粒及び不發芽粒を減じ相當の試験發芽率を期待し得られると思ふ。

#### 【6】マツ種子

發芽率はクロマツ92.0%、アカマツ90.8%、にして林木種子としては最も高い部類に入る、發芽低率の原因をなすものは少いが、不發芽粒6~7%、未發芽粒2.0%内外、枇粒は皆無である。これは採種、調製時の破損に依る低下に過ぎないと思ふ。

#### 【4】摘 要

(1) 林木種子の發芽檢定に際し發芽終了後の切断試験を行ひたる結果より發芽低率の原因に就いて観察し、昭和18年度採取の各営林署依頼の林木種子鑑定用のスギ33、ケヤキ7、カラマツ、ニセアカシヤ各2、クロマツ、アカマツ、カラマツ各1合計47ヶの試料に依つた。

(2) 樹種別、営林署別に各500粒採りスギ、ケヤキ、アカマツ、クロマツは23°C、カラマツ、ニセ

アカシヤ、アキグミは26°Cの恒溫器に入れ、ケヤキ、アキグミは変溫を実施した。

(3) 一定期間を経るも發芽せざるものは切断試験に依り未發芽粒、不發芽粒、硬粒、澁粒、虫害粒の5種に分けた。

(4) スギ種子の發芽低率の最大原因は澁粒にして平均44.2%を有し、次は不發芽粒で10.1%ある。他は未發芽粒3.5%、枇粒2.8%、虫害粒1.4%で極く僅少である。

(a) 澁粒と發芽率との關係は0.62の負の相関を有し、一般に澁粒の多いものは發芽率著しく低い。

(b) 澁粒は老齡天然木より採取せる種子に於ては壯齡造林木よりの種子よりも多い傾向がある。

(c) 造林木に於ても澁率の多いものがあるのは立地諸條件、母樹の特性及び品種的差異に依るものと思惟される。

(d) 澁粒と實重との相関は殆んどない。

(e) 實重と發芽率との關係は年度に依り相當の開きがある。結實の豊作年には相関殆んどなく、凶作年には相関大である。これは枇粒の多少と密接な關係があるものと思はれる。

(f) 不發芽粒は未熟種子に多い傾向がある様に思はれる。かゝる種子は組織健全ならざる爲腐敗せるものが大部分である。

(g) 未發芽粒は過熟種子に多い傾向がある様に思はれる。かゝる種子は胚の活力、種皮の構造、臍部の特性に依り吸水力劣る爲なりと思惟される。不發芽粒が未發芽粒より多き理由は種子採取が完熟期より早目に行はれるに依ると思はれる。

(h) 枇粒は不稔性に關係すること大なりと思惟されるが、發芽率に影響すること極めて少い。

(5) ケヤキ種子の發芽低率の最大原因は未發芽粒にして平均56.1%を有し、次は枇粒で21.8%、不發芽粒15.5%である。

(a) 未發芽粒はケヤキ種子の發芽の特性より見て、予措及び変溫等の処理に依り相當減少され得るものと思ふ。

(b) 枇粒は生殖器官の不完全か不親和に依る不稔性に大なる關係があると思ふ。

(6) ニセアカシヤ種子の發芽低率の原因は不發芽粒にして40.4%を有し、次は硬粒にして19.3%である。

(7) カラマツ種子の發芽低率の最大原因は枇粒にして63.4%を有し、次は未發芽粒で8.6%、不發芽、澁粒、虫害粒は何れも1.1%以下である。枇

粒は不稔性と密接な関係があると思はれる。

(8) アキグミ種子の発芽率は変温したものは恒温のものに比し18.2%優る、発芽低率の原因は不発芽粒にある様である。

(9) クロマツ、アカマツの発芽率は林木種子中最

も高い部類に入る。不発芽粒未発芽粒は極く僅少にして糞粒は皆無である。

(附記) 本実験は秋田営林署に於て実施したものであるが、発表の機を得ず此処に機を得て発表するものにして厚く感謝するものである)

引用及び参考文献

- |   |          |
|---|----------|
| 1, 本多 静 六 ; 種子及苗圃 (本多造林学本論12)               | 明治44年    |
| 2, 近藤 萬太郎 ; 農林種子学, 前後篇                      | 昭和 8年    |
| 3, 土井 藤 平 ; 造林学汎論                           | 同 16年    |
| 4, 石川 静 一 ; 種子と苗木, (種子篇) 秋田営林局              | 同 11年    |
| 5, 浅見 興 七 ; 果樹栽培汎論, (結實篇)                   | 同 12年    |
| 6, 高橋 松 尾 ; カラマツ林業綜説, 東京営林局                 | 同 18年    |
| 7, 外山 三 郎 ; 杉種子の発芽率, 生研時報第一號                | 同 17年    |
| 8, 天野宗幹, 小山光男 ; 針葉樹種子寄生蜂に就て, 林業試験報告第17號     | 大正 7年    |
| 9, 小山 光 男 ; 主要林木種子水選の價值及其の方法, 林業試験報告第11號    | 同 3年     |
| 10, 小山 光 男 ; けやき, ほほ及うるし種子の発芽促進法 林業試験報告第18號 | 同 8年     |
| 11, 小沢 準三郎 ; 杉種子の発芽率 (抄録) 林学会誌第25卷3號        | 昭和18年    |
| 12, 田島正弘, 金田幸次 ; ニセアカシヤ種子の発芽促進に関する2,3の考察    | (未発表)    |
| 13, 田 島 正 弘 ; 林木種子の発芽含水率に就て                 | (未発表)    |
| 14, 田 島 正 弘 ; スキタネバチ 林曹会報第340號              | 昭和18年11月 |
| 15, 小山 光 男 ; けやき種子の後熟と発芽とに就て, 林業試験報告第22號    | 大正11年    |

附表 発芽試験成績一覽表

樹種	番號	營林署	採取地名	實重	発芽率	発芽勢	発芽	未発芽	不発芽	澁	糝	虫害
				gr	%	%	%	%	%	%	%	%
スギ	1	大館	秋田縣北秋田郡下長木村 長木沢國有林	3.039	27.2	2.6	29.4	1.2	7.6	55.4	5.8	2.2
同	2	白沢	同 矢立村 矢立國有林	3.309	38.4	7.8	37.6	1.4	7.2	48.8	2.2	1.4
同	3	應巢	同 七日市事業区 國有林	3.138	27.4	13.0	27.2	0.4	6.4	56.4	8.0	0
同	4	米内沢	同 小又事業区字 逆瀬沢外二國有林	3.236	26.2	11.0	25.8	0.6	8.6	62.0	3.6	0
同	5	阿仁合(1)	同 阿仁合町大字吉田字三右衛門 沢國有林	3.236	28.2	3.2	26.0	3.2	14.6	48.4	4.6	1.2
同	6	同(2)	同 大字露字 露態沢國有林	3.237	39.0	8.8	36.8	3.4	15.4	42.0	2.0	0.2
同	7	同(3)	同 大阿仁村大字根子字 根小沢國有林	3.072	22.8	4.6	17.2	8.4	10.0	54.0	6.0	2.8
同	8	七座	同 羽根山事業区	3.138	23.4	8.4	21.0	3.6	12.8	56.0	4.6	2.0
同	9	藤琴	同 山本郡 二ノ又國有林外二	3.124	16.4	4.8	15.4	1.4	24.0	54.6	2.6	0.4
同	10	能代	同 響村 國有林	2.965	24.4	3.4	21.8	4.4	30.0	38.2	2.8	1.4
同	11	角館(1)	同 仙北郡 神代村大字岡崎神内山 國有林	3.079	45.4	31.8	44.4	1.4	5.0	46.0	1.6	0.6
同	12	同(2)	同 西明寺村大字小山田字大石沢 國有林	2.481	30.2	9.6	29.2	1.4	6.4	52.0	8.2	2.0
同	13	生保内	同 生保内事業区長内沢國有林	3.143	26.8	7.6	26.2	1.0	11.0	57.0	2.4	2.2
同	14	湯沢(1)	同 雄勝郡 院内町字矢込沢 國有林	3.919	38.6	3.8	32.8	8.8	2.0	54.0	0.4	1.2
同	15	同(2)	同 秋ノ宮村字役内山 國有林	2.668	36.0	26.6	35.2	1.2	6.6	55.2	1.8	0.8
同	16	同(3)	同 小野村 民有林	3.208	29.2	8.0	27.0	3.2	7.8	60.6	0.4	1.2
同	17	同(4)	同 仙道村外一民有林	3.293	46.4	10.4	45.8	1.0	6.6	46.2	0	0.8
同	18	鶴岡(1)	同 山形縣東田川郡大島事業区越中山民有林	3.225	56.6	21.8	53.0	5.4	13.8	26.0	2.0	0
同	19	同(2)	同 月山事業区上川原國有林	4.073	32.8	5.4	31.4	2.2	6.0	52.4	3.0	3.0
同	20	同(3)	同 同 松ノ木民有林	3.637	39.8	5.0	35.0	7.2	11.0	42.2	1.8	1.0
同	21	眞室川	同 最上郡 安樂城事業区西郡手倉沢外三	3.191	33.2	5.4	30.6	4.0	9.4	52.0	1.6	2.0
同	22	向町	同 西小國村大字月栢外三字杉ノ入外四民有林	3.678	49.6	17.4	45.2	6.6	8.6	35.2	2.8	0.6
同	23	米沢(1)	同 西置賜郡 蠶桑村民有林	2.955	52.6	13.8	50.6	3.0	9.6	35.2	0	0.6
同	24	同(2)	同 南置賜郡 南原村民有林	3.151	58.4	17.0	55.0	5.0	10.6	24.0	4.0	2.4
同	25	五城目(1)	同 秋田縣南秋田郡富津内村字中沢又山國有林	3.814	36.6	1.6	28.8	11.6	20.0	34.0	3.6	1.4
同	26	同(2)	同 上新城村字小沢國有林	3.177	40.2	4.2	28.4	2.8	5.2	47.0	2.0	3.2
同	27	同(3)	同 馬場目村字馬場目沢國有林	2.989	36.8	2.4	34.6	3.4	16.8	38.2	1.6	4.6
同	28	同(4)	同 同	3.012	39.6	7.8	38.2	2.2	6.4	50.4	1.0	0
同	29	同(5)	同 同 奥部	3.222	38.0	5.6	33.2	7.2	6.4	46.4	2.8	3.8

同	30	和田	同	河辺郡	岩見三内村岩見字岩見山國有林	3.340	39.8	13.6	36.8	4.4	6.4	47.2	3.0	1.2
同	31	本莊(1)	同	山利郡	下郷村大字法内白ヶ沢國有林	3.032	35.8	1.6	33.8	2.8	8.6	51.8	2.8	0
同	32	同(2)	同		芋川事業区今田ヶ沢國有林	2.931	29.6	11.0	29.2	0.6	5.8	63.8	1.4	0
同	33	同(3)	同		本莊町水林國有林	3.077	29.6	7.8	29.2	0.6	8.0	59.2	1.6	1.0
									33.3	3.5	10.1	44.2	2.8	1.4
クロマツ		能代	同	秋田縣能代市後谷地國有林		13.414	92.0	90.8	92.0	1.8	6.2			
アカマツ		横手	同	平鹿郡山内村字外山民有林		7.410	90.8	88.0	90.8	2.0	7.0			
ケヤキ		鷹巣	同	秋田縣北秋田郡七日市事業区鷹巣國有林		10.504	18.4	0.4	0.6	26.6	19.6		52.4	
同		酒田(1)	同	山形縣飽海郡田沢村大字山元字奥山國有林		15.010	46.4	10.4	14.6	47.8	20.4		17.4	
同		同(2)	同		大沢村大字上青沢字白玉川國有林	12.792	41.6	1.2	2.6	58.6	23.2		15.2	
同		同(3)	同		田沢村大字南北中野俣字沢山國有林	17.608	62.6	4.4	7.4	82.8	7.6		3.0	
同		鶴岡	同	西田川郡西田川事業区大山町城山國有林		12.549	64.0	2.2	4.0	90.2	1.2		2.4	
同		山形	同	東村上郡山寺村大字山寺字萱小屋町國有林		16.568	26.8	2.0	3.0	35.8	23.8		37.2	
同		五城目	同	秋田縣南秋田郡馬場目村字馬場目沢國有林		14.362	42.8	3.4	9.0	50.8	13.0		25.2	
						13.013	43.2	3.4	5.9	56.1	15.5		21.8	
アキグミ		鶴岡	同	山形縣西田川郡字村分散外一國有林		17.607	58.4	6.2	27.4	46.4	23.8		0.2	
同		同	同	同		17.607	58.4	6.2	45.6	38.8	14.0		0.8	麥温せるもの
ニセアカシヤ		大館	同	北海道		19.028	44.8	39.0	44.8		43.6	11.6		
同		阿仁合	同	秋田縣北秋田郡阿仁合町大字吉田字冷ノ沢公有林		17.118	35.8	22.6	35.8		37.2	27.0		
						18.073	40.3	30.8	40.3		40.4	19.3		
カラマツ		新庄	同	山形縣最上郡八向村字長坂國有林		4.063	30.8	6.0	24.6	9.4	1.6	0	64.4	0
同		横手	同	秋田縣横手町横手中学校構内		3.035	30.8	13.8	28.6	7.8	0.6	0.2	62.4	0.4
						3.549	30.8	9.9	26.6	8.6	1.1	0.1	63.4	0.2

林木種子発芽低率の原因……(17)

正誤表

頁	行	誤	正	頁	行	誤	正
2	初表	区名全卸 (石灰区を除く)	+石灰区を加へ	31	左 22	才一箇	正
3	"	例、窒素専用区	例、窒素専用+石灰区	32	" 10	挿出	るに抽出
5	初圖表	1/100 一体	秒/個	" 42	" 43	出	出量
5	表	----- 報告	----- 報告	34	題目	oa	oil
6	右	長野県立	長野県立	"	"	trees	trees
7	右	A Progress Report	A Progress Report	"	本 2	Especially	Especially
10	右	斧口	口を削る	"	" 2	Loeb	Loeb
12	左	冷害	冷害	"	" 5	Biale	Biale
13	右	Cillora	粒を削る	"	" 7	(1637)	(1937)
"	"	Vexillum	粒を削る	"	" 10	(1936)	(1937)
"	"	Collara	Cillora	"	" 24	Dalesie	Dalesie
14	右	朋木	朋木	"	" 24	(20)	(20)
"	"	Legumē	Legumē	"	"	Kanneth.	Kenneth
26	題	See	Seed	35	" 29	Thimann	Thimann
22	本	削芽	幼芽	36	左 27	湿度	湿度
"	"	Siebol-	siebol-	39	右 3	Callus	Callus
"	"	Subcord formis	subcordiformis	40	左 2	G. 27	677
"	"	Coliforma	California	41	右 6	forest	forest
23	左	冬	冬	"	左 13	66 日	50 日
"	"	仁倉山	仁倉山	"	右 22	熱度	熱度
"	"	J. Sieboldiana var.	J. Sieboldiana var.	45	" 3	20%	20%
"	"	Cordiformis	cordiformis	48	" 22	造林	造林局
24	右	J. Gon-	J. Gon-	49	右 22	施肥	施肥区
30	題	Produce	削る	51	左 4	年干	年干
"	"	Ribin	Prepared	"	" 5	あ	あ
"	"	met. xy	Ribin				
"	"	(6)	methoxy				
			削る				