

帝室林野局
試験場圖書
1705

帝室林野局

昭和十六年十一月

北海道林業試験場要録 第六號

種子の長期貯藏庫と貯藏罐に就て

帝室林野局北海道林業試験場

(北海道・札幌)



帝室林業試験場



種子の長期貯藏庫と貯藏罐に就いて

原 田 泰
柳 澤 聰 雄

種子を雪塚中に貯藏した場合に、三ヶ年間は充分その生活力を保持することを認め、その成績は當場彙報及御料林等に發表して來た處であるが、昨年はを實用化して雪塚を冷凍貯藏の設計によつて恒久的のものたらしめて、定山溪出張所部内に建築し此の成績を見てゐるが、其の後の結果も甚だ佳良であるので、茲に設計の主要を記した、

尙彙に當場彙報にも述べた如く、貯藏種子は二重貯藏の場合は保存上有効な事實に鑑み、貯藏罐は二重として一層外界の氣温による影響の遮斷に努むる様にしたので、併せて茲にその構造の主要を記し、参考に供する次第である。

一、長期貯藏庫の構造並に調査

(一) 貯藏庫の位置

本貯藏庫は札幌支局管内定山溪出張所定山溪事業區、區劃班一四一の彙に雪中貯藏試験を施行した平坦部の東北斜面で、タ
ルミ・イタヤ・シナ・ハリギリ等にて樹冠鬱閉した潤葉樹林内にありて、定山溪市街地より〇・五軒の交通至便の地にある。

(二) 貯藏庫の構造

本貯藏庫は昭和十五年十月中旬に起工し、十一月下旬に、竣功したもので、外部の隧道工事は昭和十六年春融雪後直ちに施行した。此の總建坪は九坪、工費は貳千四拾圓壹錢、坪當り六拾八圓四拾錢となる。又外部の土砂埋没、隧道造成に百七拾圓を要し、其の構造は次の通りである。(第一圖參照)

外 壁 煉瓦一枚積外壁下部は高さ四尺コンクリート造りとする。

土 臺 土堀り水平に地均し割栗石を入れ充分に搗き固め、コンクリート打とし中央に幅三尺深さ二尺の通路を設く。

内 壁 三寸五分角柱を使用し周囲は落板（厚さ一寸）とし高さ四尺の位置に床板（厚さ一寸五分）を張る。煉瓦と板壁との中間に一尺五寸の空間を造り鋸屑を充填す。

入 口 内外二重に開戸を取付け空氣の流通を避く。

屋 根 十二枚の羊羹屋根として取外し自由なり。

外 部 屋根の下迄土砂を以て埋没し、前面は約二間の隧道を造り土盛をなす。

貯蔵庫の内外の模様は寫眞1・2の如くである。

(三) 貯蔵庫の性能

(イ) 貯 藏 能 力

貯蔵室内の空間は五二〇立方尺（内部通路を除く）にして一〇立の廣口瓶を用ひた貯蔵罐を使用するとすれば、約二、六〇〇立、最大三、六五〇立（通路も使用）の種子を貯蔵し得る。即ちトドマツに於ては一、〇四〇疋、最大一、四六〇疋の種子を收容し得られる。

(ロ) 貯蔵庫内の氣温

種子貯蔵の生命は低恒温に保つにあるが、本貯蔵庫内外の氣温の観測は隧道内に百葉箱を設置し、之に自記地中溫度計並に自記溫度計を入れ、庫内の溫度は自記地中寒暖計の芋部を室内中央部に導きて、貯蔵庫内の溫度を記録せしめ、溫度測定の爲庫内に立入らざる様留意した。現在迄の成績は第2・3圖に示すが如く殆んど（十）一一二度（攝氏）の恒低溫を保ち、理想的な状態である。第2圖の貯蔵庫外最高最低氣温は、定山溪出張所構内で観測したものである。

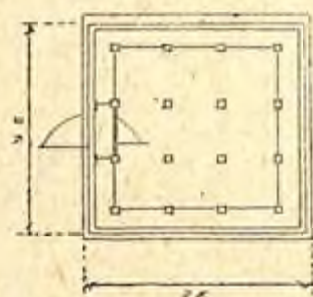
(四) 昭和十六年度第一回種子貯蔵狀況

昭和十六年三月下旬に附近の天然氷を約七五〇立方尺採集運搬して貯蔵庫内に入れ、是等の氷と雪を以て貯蔵室上部の氷室内に屋根下一尺五寸になる迄積上げ、上部を木屑にて厚さ一尺に蔽ふ。氷室完了後四月上旬密閉した貯蔵箱を搬入した。種子貯蔵量はトドマツ五〇〇疋で貯蔵室内の空間には天然氷にて満した。今年度種子貯蔵に要せる直接費四百貳拾圓參拾錢にして、トドマツ一疋當八拾四錢を要した事になる。併し本年度は貯蔵種子の不足の爲、比較的多額の經費を要したが、是を満度に使

用するとせば一疋當四拾壹錢、最大に使用した時には貳拾九錢を要する事になる。尙本年度の直接費は氷雪の融解度に安全を見て氷の使用を多くした爲と、初年度に就き木屑代に多額の經費を要したるに依り、次年度より直接費も二・三割輕減し得る

第1圖

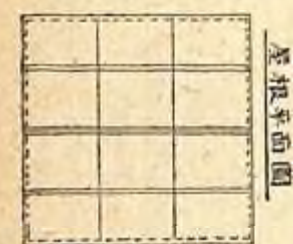
平面圖



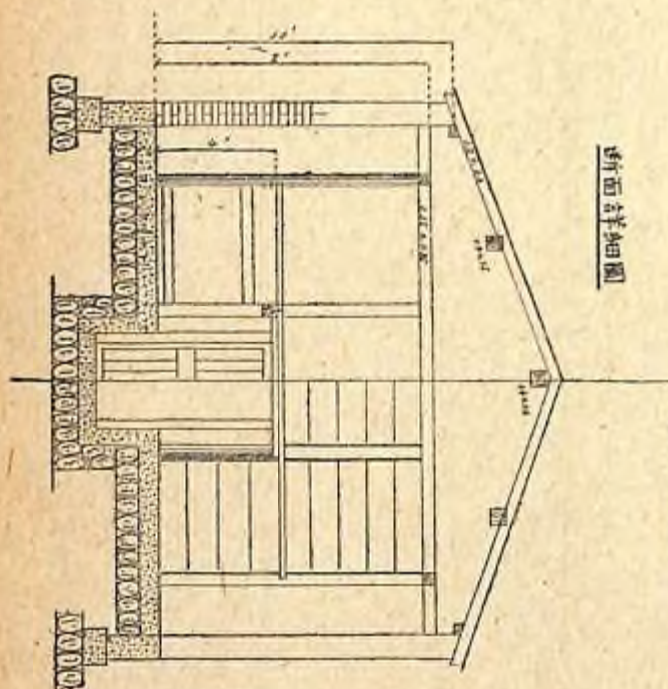
定山溪種子貯蔵庫設計圖

断面詳細圖

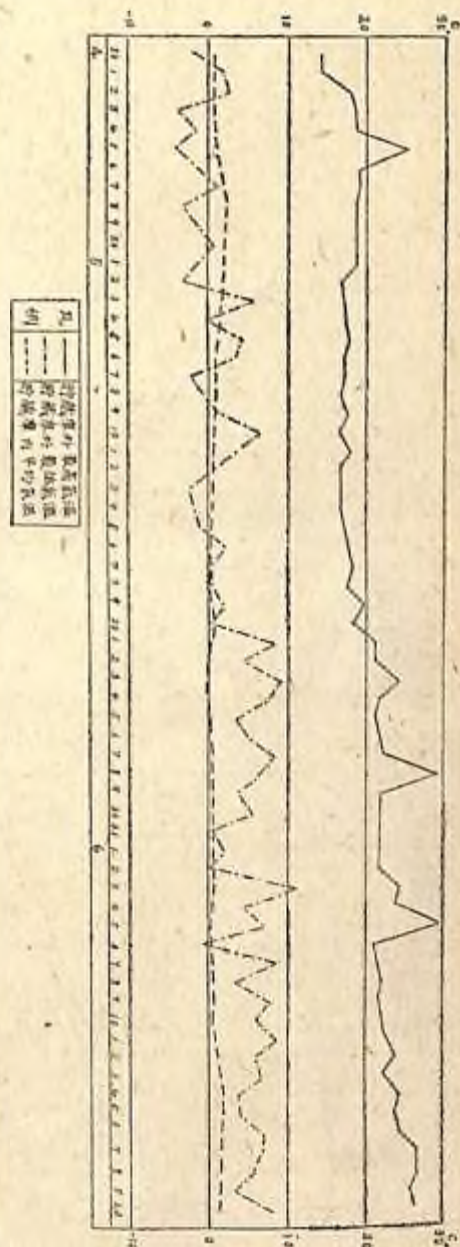
昭和十六年四月



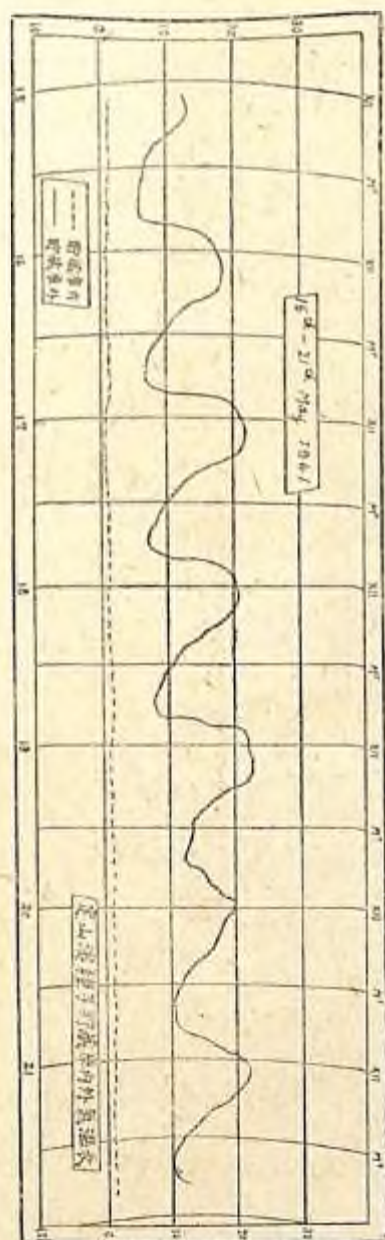
屋根平面圖



第2圖



第3圖



見込である。

六月下旬の氷雪の融解状態は内壁に沿つて深さ約一尺である。

本工事施行を札幌支局に依頼し、經費關係並に庫内外の気温表は定山溪出張所に於て、實行又は觀測した結果を使用した。

寫眞1 定山溪種子貯蔵庫全景



寫眞2 定山溪種子貯蔵庫入口



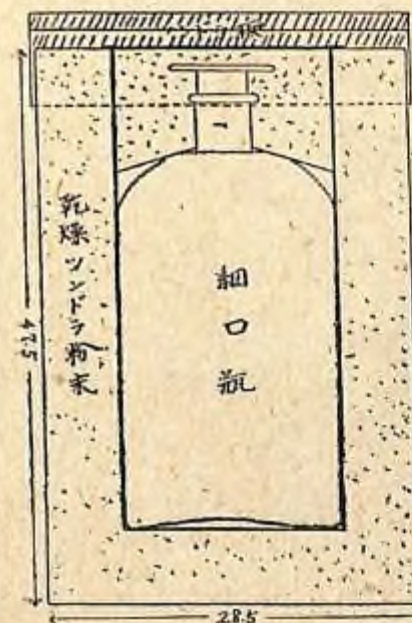
二、種子貯蔵罐の一考察

從來一般に使用せられる種子貯蔵罐は種々なる缺點を有し、貯蔵中完全なる密閉を保たれず、種子の發芽能力を消失せしむる事が多きに鑑み、完全なる貯蔵罐の製作を必要と認め、次の二條件を満足せしむる貯蔵罐を製作した。

寫眞 3 種子貯藏罐 1 號 型



第4圖 種子貯藏罐 SCL $\frac{1}{4}$ 2 號 型



第5圖 種子貯藏罐 SCL $\frac{1}{4}$ 3 號 型



(a) 貯藏中完全なる密閉を保つ事と共に半永久的に使用に耐へる事

(b) 外氣の寒暖の差を可及的に受けざる様防熱裝置をなす事

(一) 貯藏罐の構造

外部は鋳力或は亜鉛引鍍板製の圓筒狀罐にして上蓋を有する。内部の構造の差異に依り次の二種に區別した。

一號型。第4圖・寫眞3に示せる如く二重罐となし、内壁と外壁の間をツンドラ又は木屑を以て充填する。中央部に細口瓶を入れ、その上部をツンドラ粉末或は木屑で満し、これに鋳力製の圓板を以て半田付をなして密閉する。内部にツンドラ板を挿入した鋳力製上蓋をなす。上蓋と外壁の間を電工テープで水漏の浸入せざる様密閉を行ふ。

二號型。一號型を簡略にしたもので二重罐となさず、底部より一定の深さにツンドラ粉末或は木屑を入れたる後、罐の中央部にボール箱を置き、之の内に細口瓶を入れ周囲をツンドラ或は木屑で充填し、一號型と同様内部にツンドラ板を挿入した上蓋を行ひ、電工テープでその周囲を密閉する。その内部の構造及び外觀は寫眞A及び第5圖の如くである。

本貯藏罐の大きさは種子貯藏の目的に應じ、種々なる大きさを製作し得るが、種子五立貯藏の細口瓶を使用した場合は外圍高さ五〇・五厘米徑二八・五厘米である。

(二) 貯藏罐の性能

本貯藏罐の防熱効果を試験せんがため、次の如き實驗を行つた。

(イ) 試驗方法

貯藏種子附近の溫度の變化を記録せんが爲に寫眞5に示せるが如き裝置をなし、觀測を行つた。

A 自記器使用貯藏罐

種子を入れた五立入一號型貯藏罐の細口瓶中央部に、自記地中溫度計の芋部を挿入して、貯藏罐内の溫度の變化を自記せしめた。

B 自記器使用細口瓶

種子を入れた五立細口瓶中央にAと同様自記地中溫度計の芋部を挿入してその瓶内の溫度を記録せしめた。

C 曲管溫度計使用二號型貯藏瓶

三〇種曲管溫度計を二號型貯藏瓶中の細口瓶中に挿入して、その溫度を觀測した。

D 曲管溫度計使用細口瓶

Cと同様三〇種の曲管溫度計を細口瓶に入れ、その瓶内の溫度を調査した。

E 氣溫測定自記寒暖計

F 氣溫測定曲管溫度計三〇種

自三月十二日至同月二十一日の十日間廳舎室内に設置して毎日九・十一・十三・十五・十七時五回觀測を行つた。同期間中スチームの通らなかつた日は十六日・廿一日の二日間で、他は毎日スチームが通つた。

又三月廿三日午前十時は等の裝置を廳舎内中庭の積雪一米の高さに設置し、三月廿四日九時から廿五日十七時迄二時間毎に觀測を行ひ、低溫の場合の影響を調査した。

(四) 試驗 結果

室内觀測(高溫の影響)

三十種の曲管寒暖計を使用した場合の調査結果は第6圖の如く、又自記器に依る一週間の溫度記錄表は第7圖の如くである。尙三月十二日より同月二十日迄のスチームの平常通り通つた七日間の貯藏罐内外の溫度の較差を比較すれば第1表の如くである。

第1表

觀測 月 日	1號型貯藏罐(A)		細口瓶(B)		氣 溫(E)	
	最大値	最小値	較 差	最大値	最小値	較 差
3 12	14.5	12.2	2.3	16.9	10.4	6.5
13	14.7	7.6	7.1	19.5	3.9	15.6
						21.9
						10.2
						9.5
						19.9

14	15.0	10.1	4.9	18.6	7.6	11.0	21.9	8.0	13.9
15	14.6	8.5	8.1	15.0	6.7	9.3	19.1	6.7	13.4
18	11.9	7.8	4.1	15.6	6.1	9.5	19.2	6.9	12.3
19	11.8	8.2	3.6	16.0	7.2	7.8	19.3	8.0	11.3
20	11.6	5.3	6.3	15.7	3.1	12.6	22.0	4.0	18.0
平均			4.9			10.3			14.0

第2表

時	貯藏罐内	細口瓶内	外氣	貯藏罐内溫度					
2	12.5°C	10.1°C	9.3°C	$\theta = 10.57 + 2.194 \sin(x + 321^\circ 48') + 0.217 \sin(2x + 267^\circ 48')$					
4	11.2	8.6	8.1	$+ 0.047 \sin(3x + 45^\circ 0')$					
6	10.1	7.2	6.9	細口瓶内溫度					
8	9.1	6.5	8.6	$\theta = 11.48 + 4.531 \sin(x + 241^\circ 74') + 0.853 \sin(2x + 45^\circ 18')$					
10	8.5	8.4	15.0	$+ 0.287 \sin(3x + 61^\circ 56')$					
12	8.7	11.5	17.3	$\theta = 17.05 + 5.801 \sin(x + 198^\circ 49') + 1.408 \sin(2x + 282^\circ 49')$					
14	9.6	13.9	19.1	$+ 0.784 \sin(3x + 1^\circ 13')$					
16	10.8	16.0	20.2						
18	12.0	16.4	16.8						
20	12.7	15.0	13.3						
22	12.9	13.0	11.3						
24	12.5	11.1	9.8						

写真4 種子貯蔵罐2號型



写真5 貯蔵罐性能試験装置

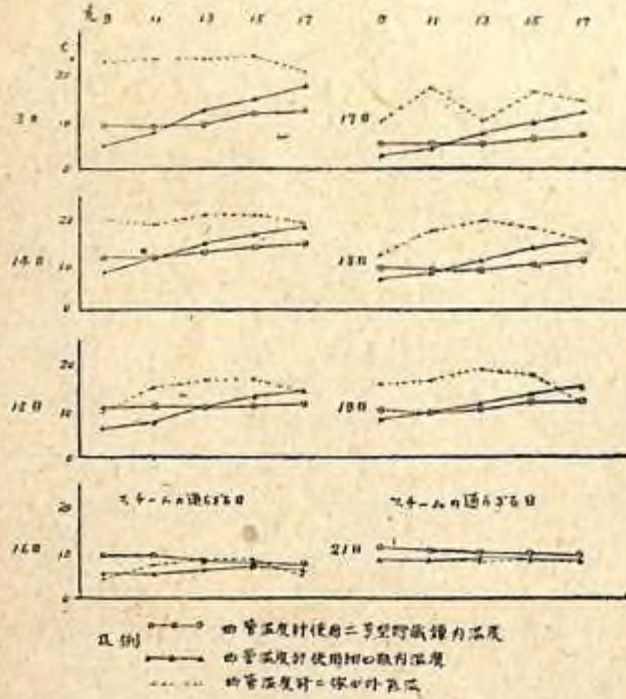


以上の結果により次の事實が認められた。

- (1) 貯蔵罐内温度の較差は細口瓶内及び外氣温に比し、極めて僅少で第一表に示せるが如く、一週間の平均値に依れば貯蔵罐の較差をひとすれば、細口瓶は二・一〇倍、外氣温は二・八六倍の較差を有する。
 - (2) 貯蔵罐内温度の最大値現出時は外氣温に比し非常に遅く、細口瓶内氣温はその中間に位置する。
- 又貯蔵罐、細口瓶内温度並氣温の廿四時間の變化を自記器の記録に依り調和分析を行つた。その結果は第2表に示せるが如くである。以上の結果より見れば

(1) 貯蔵罐内の平均温度は一〇・八七度にして最も低く、次で細口瓶で一一・四八度にして、外氣は一三・〇五度にして

第6図



第7図



最も高温である。

(2) 一日項の振巾は外氣温が最も大で、次に細口瓶にして、貯藏罐内温度は最小である。半日項、1/3日項の振巾の大小も之と同様である。

(3) 最高温度發現時は貯藏罐は二一・七時、細口瓶は一六・一時、外氣温は一三・三時で、貯藏罐は八・四時、細口瓶は二・八時の遅れを示す。

野外觀測(低温の影響)

廿四日九時より廿五日十五時に至る毎二時間毎の觀測の結果は第8圖の通りである。

以上の結果に依れば

1、温度の較差は細口瓶内温度が最も大で、次に氣温にして、貯藏罐内温度は最も小である。これは外氣温に比し細口瓶は夜間に於ける放熱が著しき爲と見做される。

2、最高温度發現時は高温の影響と同様に貯藏罐内温度が最も遅れ、次で細口瓶である。

以上の試験結果に依り、貯藏罐内のツンドラ粉末或は木屑の熱傳導率は相當小さく、外氣の寒暖の差を緩和する爲に有効であり、又從來半田付を以て密閉する場合は密閉不完全に終る事が多いが、細口瓶にパラフィンで以て封する時は密閉完全にして繰返し使用に耐へ、前記1・2條件を満足し貯藏種子の發芽力保持に有効であると認められる。

尙斯様な貯藏罐を使用する時は貯藏室内の因子は温度について考慮を要する外、種子そのものの乾燥状態を注意すれば、室内の温度等に関しては別に考慮する必要がない次第である。

以上筆者等は種子の貯藏試験中に於て、二重貯藏罐と氷雪による是が低温恒溫處理によつて、長期間、實用的な發芽率を保有せしめて貯藏し得る事を認め、是が實用化してゐる次第である。