



Title	とどまつ, くろえぞまつ, あかえぞまつ種子の發芽に對する温度の影響に就て
Author(s)	田添, 元; TAZOYE, H.
Citation	北海道帝國大學農學部 演習林研究報告, 10(2), 1-28
Issue Date	1936-03
Doc URL	<a href="https://hdl.handle.net/2115/20640">https://hdl.handle.net/2115/20640</a>
Type	departmental bulletin paper
File Information	10(2)_P1-28.pdf



# 演習林研究報告 第十卷第二號

## 1

とどまつ，くろえぞまつ，あかえぞまつ  
種子の發芽に對する溫度の影響に就て

田 添 元

Untersuchung über den Einfluss der  
Temperatur auf die Keimung von  
*Picea jezoensis* Carr., *Picea Glehni* Mast.  
und *Abies Mayriana* Miyabe et Kudo.

von H. TAZOYE

### (1) 緒 言

種子は地表近き土壤層中にて發芽する故に發芽に最も影響をなす溫度は地表の溫度である地表の溫度は來射する日射量の大小に依り又土地自體の物理的性質並に構造特に含水量色調又は構成土壤の性質等に依て熱容量又は傳導度に差があるから地表の溫度は立地，樹冠等に依て非常なる差が生ずる從て此の溫度の差が種子の發芽に亦差を生ぜしめるものである。

發芽に對しては極限溫度，好適溫度があつて溫度要素に依て著るしき影響を受く可き種子は最小の溫度に於て發芽を開始し，最大の溫度に於て發芽を停止する又好適の溫度に於ては發芽作用の最も盛に行はれるものである。此の極限溫度，好適溫度は供試樹種種子に於ても各々異り又立地に依て各々其の發芽に對する影響も異て居る。

次に同一地に於ても期節に依て溫度の異なるのみならず，時刻に依ても溫度の異なるものである事

(2)

勿論である故に土壤中の種子に對し發芽に影響を最もなすものは其の土壤の時に依て異なる變温である。

即地表温度は直接日射に附隨して時間的に著るしき變化を示すものであると共に又反對に晝間太陽の輻射エネルギーを受けた地表は夜間は熱を放射して放熱する如斯地表の温度は一日中變化定りなく此の變化も立地樹冠に依て各々異なるものである、其の地温の上昇、下降の變化が種子の發芽に對し時に好影響を與へ時に發芽を衰退せしめるものである。

以上の如く期節に依る又時刻に依る地表面の温度の極限及其の變化の振幅は種子に影響を與ふる事甚大であるが其の影響を被る度合は樹種に依て異なるものである此の發芽に對する温度の影響が從て稚苗の發生に影響を及ぼす一外因となる事は明である。

## (2) 研究の目的

既往の研究に依れば發芽に關係する内外因子は頗る多く特に外因となる數種の要素は複雑に相錯綜して種子に作用して發芽を促し又は遲滯せしめる、從て一要素に就てのみ分析した結果を以て是等數種の要素を綜合して作用した結果から齎せられる發芽現象の總てを解決し得可きものでない事は勿論であるが其の主要素の一因子たる温度要素と發芽との關係を知り且つ之を適當の考慮の下に解義する事は發芽と環境との關係の一部に就て理論的に窺知する事を得造林上の參考に資する事又甚大であると思ふ。

故に本試験に於ては温度がトドマツ、クロエゾマツ、アカエゾマツ種子の發芽に如何なる影響を及ぼすかを實驗し以て之が造林上の性質の一端を明にせん事を期したのである。

## (3) 實驗方法

(a) 供試種子 昭和八年秋季本學演習林に於て採取したもので本實驗室に到着後精選をなし布袋に入れ貯藏庫に懸吊して乾燥貯藏せるものである。

### (b) 施行方法

實驗施行期間 昭和八年十二月中旬より實驗を開始し翌年三月に終了した。

試料の採取法 ベルナーの選種器を用て1000粒宛五組を採取し發芽床に入れた。

發芽床には亞鉛製バツトに蒸溜水を盛り其中に素焼製發芽盤を安置せるものを用ひ硝子板を以て之を被覆したるものを使用した。

(3)

電気恒温槽の温度を5°C, 10°C, 15°C, 20°C, 25°C, 30°C, 35°C, 40°Cの八種に分ち一實驗に二種の温度を各々12時間宛交互に處理せしめて變温の影響を實驗した同時に恒温の影響も觀察した毎日發芽床を交換する時之を検し法正なる發芽をなせる種粒を摘取し其の數を發芽記載用紙に記入する外發芽床に起る各般の現象に注意し水分の補給, 温度の調節に注意した。

發芽試驗は何れも30日を以て締切た30日を經過しても尙残留する種子は各組毎に調査したる後解剖刀を以て切斷し其の狀態に依り

未發芽 健全にして發芽見込み確實なるもの

不發芽 外形健全に見ゆるも發芽見込みなきもの

糝 内容なきもの

蟲害, 腐敗

に分類し其の數を發芽記載用紙に記入した, 發芽勢の算定にはクロエゾマツ, アカエゾマツ種子には置床後10日迄の發芽數を以て示しトドマツにては置床後15日迄の發芽數を以て算定した。

發芽試驗完了したる時完全なる發芽數を各組毎に合計し之を平均して發芽率を算定した。

## (4) 實 驗 結 果

(1) 發芽に對する恒温の影響 温度が種子の發芽に及ぼす影響に最大最小好適の三點があつて最小温度以下の低温では種子は未だ發芽せず又最高温度以上の高温にては發芽を停止して腐敗するに至る好適温にては發芽の開始も早く發芽率及發芽勢も最大である。

クロエゾマツ, アカエゾマツ, トドマツの各種子を5°C, 10°C, 15°C, 20°C, 25°C, 30°C, 35°C, 40°Cの各温度に30日間處理したるものに就て其の發芽經過を表示せば次の(I)―(III)の如くなる。

(4)

I 表 クロエゾマツ

發

芽

月 日																			
入床日數		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
番	I	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	II	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	2	1	4	4	5
	III	—	—	—	—	—	—	—	7	9	11	10	7	9	7	6	3	3	1
	IV	—	—	—	—	—	—	6	13	26	11	6	5	3	4	1	0	0	1
	V	—	—	—	—	—	12	28	17	12	4	3	1	1	—	—	—	—	—
	VI	—	—	—	—	—	11	22	14	8	3	2	1	—	—	—	—	—	—
	VII	—	—	—	—	—	—	1	2	3	2	2	2	3	2	2	2	2	2
	VIII	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

I = 5°C II = 10°C III = 15°C IV = 20°C V = 25°C VI = 30°C VII = 35°C VIII = 40°C

II 表 アカエゾマツ

發

芽

月 日																			
入床日數		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
番	I	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	II	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3	5	4	4	3
	III	—	—	—	—	—	—	—	—	3	5	12	10	5	4	3	3	2	2
	IV	—	—	—	—	—	—	—	4	24	24	9	5	4	3	2	2	—	—
	V	—	—	—	—	—	—	19	22	8	11	11	5	4	4	3	1	—	—
	VI	—	—	—	—	—	1	6	12	17	7	9	13	6	4	0	1	—	—
	VII	—	—	—	—	—	—	—	1	5	2	3	1	1	1	2	2	3	2
	VIII	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

I = 5°C II = 10°C III = 15°C IV = 20°C V = 25°C VI = 30°C VII = 35°C VIII = 40°C

III 表 トドマツ

發

芽

月 日																			
入床日數		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
番	I	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	II	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	III	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	1	3	0	2	0
	IV	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	0	1	0	2	3	1
	V	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	3	3	3	1	1
	VI	—	—	—	—	—	—	—	—	1	0	0	4	0	5	3	4	1	1
	VII	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	2	1	5	3	0	1
	VIII	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

I = 5°C II = 10°C III = 15°C IV = 20°C V = 25°C VI = 30°C VII = 35°C VIII = 40°C

## 試 驗

												殘 種 子						
19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	計	總數	未芽發	不芽發	枇	腐敗	蟲害
													%	%	%	%	%	%
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	% 1	99	90	4	2	0	3
6	6	4	4	3	2	2	1	1	1	1	1	49	51	40	6	3	0	2
1	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	76	24	12	8	2	0	2
1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	77	23	2	4	2	13	2
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	78	22	0	4	2	15	1
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	61	39	0	5	1	30	1
1	1	1	1	1	1	1	—	—	—	—	—	32	68	0	2	2	62	2
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0	100	0	2	3	94	1

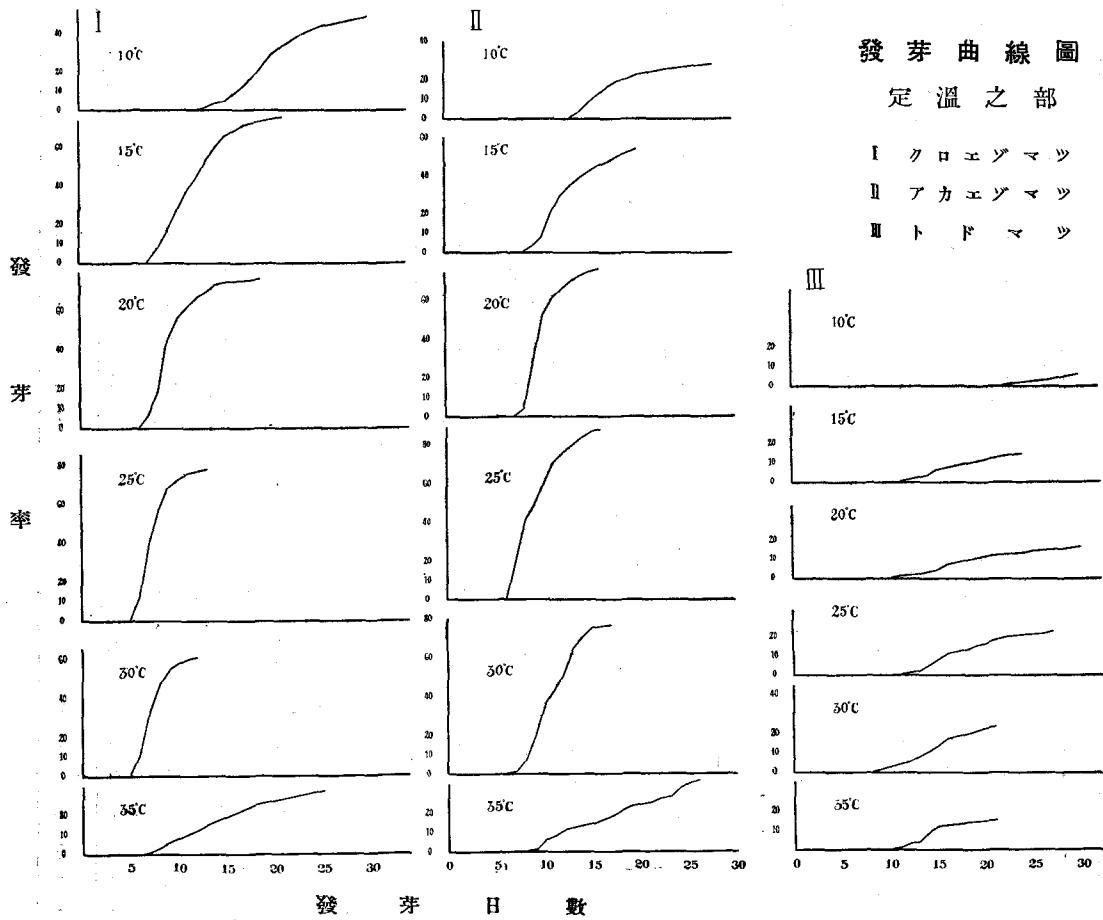
## 試 驗

												殘 種 子						
19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	計	總數	未芽發	不芽發	枇	腐敗	蟲害
													%	%	%	%	%	%
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	% 1	99	73	8	9	0	9
1	2	1	1	1	0	1	—	—	1	—	—	27	73	53	7	6	0	7
1	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	52	48	20	8	11	0	0
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	77	23	6	2	8	1	6
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	88	22	0	8	8	2	4
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	76	24	0	8	6	4	6
1	1	2	1	4	3	1	—	—	—	—	—	36	64	0	10	8	41	5
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	100	0	7	7	80	6

## 試 驗

												殘 種 子						
19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	計	總數	未芽發	不芽發	枇	腐敗	蟲害
													%	%	%	%	%	%
—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	% 1	99	48	3	42	0	6
—	—	—	—	1	0	1	—	1	1	1	1	6	94	43	2	42	0	7
2	1	1	0	0	2	—	—	—	—	—	—	14	86	34	4	43	2	3
0	2	0	0	0	2	1	—	—	1	—	1	16	84	31	5	44	8	4
2	1	2	1	1	0	—	1	1	—	—	—	22	78	25	2	41	8	2
0	3	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	23	77	19	2	45	9	2
0	0	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	15	85	6	2	42	33	2
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0	100	0	0	43	54	3

(6)



上表 I, II 及 III 表を纏めて表示せば IV 表の如くなる又参考の爲め昭和四年に施行せる實驗結果も添附して示す事とした。

IV 表に依るとクロエゾマツは 5°C 及 10°C に處理せるものは發芽開始日が遅れる 5°C の恒温に處理せるものは一ヶ月目に發芽する。

然し 15°C 乃至 35°C の恒温に處理せるものは置床後一週日目に發芽を開始する。

置床後十日間の發芽數即發芽勢は 5°C 及 10°C では發芽しない然し 15°C では 27% 發芽し 20°C では急増して 56% となる發芽勢の最も大なるは 25°C の恒温に處理せるもので 73% であつた。

30°C 以上の恒温では温度の上昇と共に發芽勢は減じ 35°C では急減して 8% であつた 40°C の恒温では最早一粒も發芽しなかつた。

5°C の恒温に處理したものは僅 1% を發芽したのみであつて 90% の未發芽種子を殘存した。

10°C の恒温に處理した種子は 49% の發芽をなしたが尙 4% の未發芽種子を殘存した。

15°C 乃至 25°C の恒温に處理したるものは大差なきも 15°C に處理したる種子では尙少數の未發芽種子を殘留種子中に存した。

IV 表

樹種	クロエゾマツ					アカエゾマツ					トドマツ					
	種類 温度	発芽 開始日	発芽勢 %	発芽率 %	未発芽 種子	腐敗 種子	発芽 開始日	発芽勢 %	発芽率 %	未発芽 種子	腐敗 種子	発芽 開始日	発芽勢 %	発芽率 %	未発芽 種子	腐敗 種子
	5°C	30	0	1	90	0	30	0	1	73	0	25	0	1	48	0
	10°C	13	0	49	40	0	14	0	27	53	0	23	0	6	43	0
	15°C	8	27	76	12	0	9	8	52	20	0	12	6	14	34	2
	20°C	7	56	77	0	13	8	50	77	6	1	11	4	16	32	8
	25°C	6	73	78	0	15	7	62	88	0	2	12	8	22	25	8
	30°C	6	58	61	0	30	6	43	76	0	4	9	13	23	19	9
	35°C	7	8	32	0	62	8	8	36	0	41	11	12	15	7	33
	40°C	—	0	0	0	94	—	0	0	0	80	—	0	0	0	54
附表 昭和四年度実験																
実験 I																
	5°C	29	0	2	88	3	29	0	2	87	5	27	0	1	53	16
	10°C	11	7	62	28	4	10	1	45	36	8	11	3	6	38	17
	15°C	9	5	94	0	1	8	30	63	17	8	10	6	15	28	17
	20°C	5	89	92	0	2	6	86	91	0	4	7	20	27	19	14
	25°C	6	95	97	0	1	7	59	95	0	1	6	32	48	5	16
	30°C	6	32	70	0	23	7	5	30	0	53	7	41	50	0	20
	35°C	7	6	35	0	52	7	3	23	0	69	9	35	37	0	23
	40°C	—	0	0	0	92	—	0	0	0	93	—	0	0	0	72
実験 II																
	5°C	28	0	1	83	4	30	0	1	83	7	29	0	1	49	6
	10°C	11	0	43	40	7	10	1	42	42	9	12	2	8	19	18
	15°C	9	4	92	0	1	8	17	54	21	8	12	3	13	18	16
	20°C	5	79	82	0	11	6	78	88	0	5	8	19	27	9	15
	25°C	6	89	95	0	2	7	69	91	0	4	9	32	40	0	16
	30°C	6	30	64	0	30	6	4	25	0	58	7	29	37	0	25
	35°C	7	7	31	0	61	8	2	13	0	78	9	30	28	0	31
	40°C	—	0	0	0	93	—	0	0	0	93	—	0	0	0	54
実験 III																
	5°C	28	0	2	85	7	29	0	1	78	9					
	10°C	12	0	23	60	7	11	0	34	37	13					
	15°C	10	2	81	7	5	8	9	44	27	15					
	20°C	5	76	80	0	12	5	73	85	0	3					
	25°C	6	65	76	0	19	7	47	71	0	16					
	30°C	6	8	59	0	31	6	2	20	0	65					
	35°C	8	3	32	0	58	7	0	15	0	64					
	40°C	—	0	0	0	88	—	0	0	0	87					

昭和四年施行の実験に於て種子の異りたる試料を用ひて三回施行せり但しトドマツは二回施行せり本実験と同一傾向を示すを以て参考の爲め表示せり。

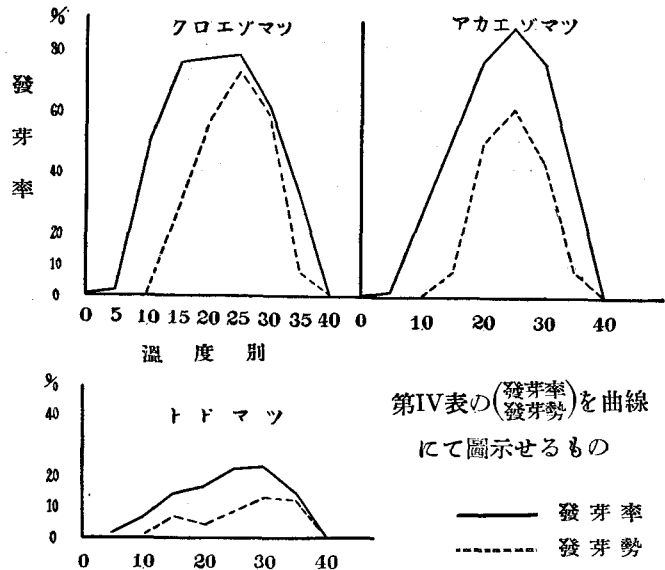
発芽率には未発芽種子を加算せず。

(8)

30°C以上の恒温に処理せる種子は温度の上昇するに従て発芽率も低下する而して40°Cの恒温では30日間に一粒も発芽せずして腐敗する。

**アカエゾマツ** 表に示す如く5°Cの恒温に処理せるものは置床後30日目に発芽を開始し10°Cに処理せるものは14日目に発芽を開始した15°C以上の恒温では6日乃至9日目に発芽を開始した。

発芽勢はクロエゾマツと同様5°C及10°Cの恒温に処理せるものは置床後10日間に発芽するもの無かつた15°Cでは僅8%であつたが20°Cに処理せるものは急増して50%の発芽勢を示した25°Cに処理せるものは最大であつて62%であつたが30°Cの恒温に処理せるものから漸次減少し35°Cでは急減して僅に8%の発芽勢を示し40°Cでは発芽しなかつた発芽率は発芽勢と同様の傾向を示し5°Cに処理せるものは僅19%発芽したのみで未発芽種子が73%の多数



残留した10°Cに処理せるものは27%の発芽をなし残留種子中に尙53%の未発芽種子を残存した。

15°C以上25°C迄は温度の上昇するに従ひ52%, 77%, 88%と漸増し25°Cに処理せるものが最大であつた。

30°C以上の温度に処理せるものは再び発芽率漸減し35°Cに処理せるものは発芽率36%で残留種子中に41%の腐敗種子を残存した40°Cの恒温に処理せるものは発芽せずして8%の腐敗種子を残存した。

トドマツは前述のクロエゾマツ、アカエゾマツに比し置床より発芽開始日迄の期間何れの恒温に於ても長時日を要する。

5°Cの恒温に処理せるものは25日目に発芽を開始し10°Cの恒温に処理せるものは23日目に発芽を開始した然し15°C以上の恒温に処理せるものは置床後10日前後に発芽を開始した。

10°C以下の温度にては発芽勢は零であつたが15°Cより30°C迄は漸増し25°C, 30°Cにては22%, 23%となつた35°Cに処理せるものは再び減じて15%となり40°Cにては1%も発芽しなかつた。

5°Cの恒温にては25日目に僅1%を発芽したのみで48%の未発芽種子を残留した10°Cでは発芽率6%で43%の未発芽種子を残留した。

15°C, 20°Cの恒温に処理せるものは其の發芽率14%及16%で尙殘種子中に34%, 32%の多數の未發芽種子を殘存した。

25°C, 30°Cの恒温に處理せるものは發芽數量最も多く35°Cのものは發芽率が再び漸減し殘種子中に腐敗種子が増加し23%の腐敗種子を生じた, 40°Cでは一粒も發芽せず57%の腐敗種子を生じた。

(2) 發芽に對する變溫の影響に就て 自然状態に於ける種子の發芽は一定恒温の影響に依て發芽するのでなく寒暖常なき地表温度即變溫に曝され發芽するものである, 故に種子の發芽には寧ろ變溫に影響せしむる事が合理的の如く思はれる。

變溫が種子の發芽に及ぼす影響はクロエゾマツ, アカエゾマツ, トドマツ種子に於ては各々異り變溫の効果なきもの或は然程大ならざるもの或は効果の顯著なるものがある。

之等三樹種子に對して5°C, 10°C, 15°C, 20°C, 25°C, 30°C, 35°C及40°Cの八種類の温度を二種類宛各々に12時間毎に交互に作用せしめて變溫の効果を實驗した, 作用せしむ可き二種の温度の最低と最高との差を20°C迄とした。

變溫の影響に關し各樹種の實驗結果はV, VI及VII表の如くなる。

尙V, VI, VIIの表を纏めてVIII表に示せり。

**クロエゾマツ** 發芽開始日は5°C及10°Cの如き低温と組合せたる變溫にては遅延するも組合はす可き温度の上昇するに従ひ漸次初發日は速くなり一週日前後に發芽を開始するに至る而して40°Cの高温との組合せはたる變溫に於ては亦遅延する傾向がある, 發芽勢の最大は25°Cと15°C及25°Cと20°Cとを組合せたる變溫に處理せるものでその變溫より高温又は低き温度と組合せたる變溫にては漸次温度の昇降に従て發芽勢は低下する傾向がある。

變溫に於て交互に作用せしむ可き片方の温度を5°C或は10°Cとせる變溫の列に於て組合はす可き一方の温度の上昇するに従ひ發芽勢は上昇する傾向がある。

15°Cと他温とを組合せたる變溫列より35°Cと他温とを組合せたる變溫列迄は同一の傾向を示し25°Cと他温とを組合せたる變溫列に最も大なる發芽勢のもの多し。

何れの變溫列に於ても25°Cとの組合せたる變溫列は組合はす可き温度の上昇するに従ひ漸次發芽勢も上昇するが30°C以上との變溫では温度の上昇に従ひ漸次發芽勢は下降する傾向がある, 然し25°Cと他温との變溫列に於ては15°C及20°Cとの變溫が最大であつた。

40°Cと他温との變溫列は凡て小であつた, 發芽率の最大なるは20°Cと30°Cとを組合せたる變溫に處理せるもので15°Cと20°C, 15°Cと25°C, 20°Cと30°C, 15°Cと30°Cとの變溫に處理せるものが之に次ぐ他は以上の變溫の温度より組合はす可き温度の上昇或は下降するに従て發芽率も漸減する傾向がある。

(10)

各種の變溫列に於て5°Cと他溫とを組合はせたる變溫列及40°Cと他溫とを組合はせたる變溫列に於ては組合はす可き溫度の上昇と共に發芽率は漸昇する傾向がある。

然し他の變溫列に於ては發芽勢と同様に25°Cと組合はせたる變溫最も大にして列中組合はす可き溫度が25°Cより或は高く或は低下するに従て發芽率を漸減する傾向がある。

残留種子中未發芽種子は低溫と組合せたる變溫に處理せるものは多く殘存し腐敗種子は高溫と組合はせたる變溫に處理せるものに多く生ずるもの如し。

恒溫に處理せるものと變溫に處理せるものとを比較するに變溫の影響を認むる事を得ない、變溫に於て毎日溫度を交替せしむる際觀察するに高溫より低溫に發芽床を移せし際より低き溫度より高き溫度に處理せる際により多くの種子を發芽せしむるに傾向がある。

**アカエゾマツ** 低溫に於ては5°Cと他溫とを交互に作用せしめたる變溫列及10°Cと15°C, 10°Cと20°Cとの變溫に於ては發芽開始日は遅延する傾向がある又高溫に於ては40°Cと他溫とを交互に作用せしめたる變溫にても亦再び遅れる然し其他の變溫では多く一週日前後に發芽する傾向がある。

發芽勢の最も大なるは20°Cと30°Cとの組合はせたる變溫に處理せるもので30°Cと25°C, 30°Cと25°C, 30°Cと15°Cとの變溫に處理せるものが之に次で大である。

5°Cと他の溫度と交互に作用せしめたる變溫に處理せるものに於ては置床後10日間に發芽したるは20°Cと組合はせたる變溫で然も僅か2%の發芽勢であつた、10°Cと他溫との變溫列では20°C以上の溫度との變溫にては發芽するも20°C以下の溫度とを組合はせたる變溫では發芽せず。

15°Cと他溫とを組合はせたる變溫列では20°Cとの變溫より急昇し他は溫度上昇するに従て漸増する然し35°Cとの變溫では急下降し僅6%の發芽勢を示したるのみ。

20°Cと他溫との變溫に於ては15°Cと組合はせたる變溫に處理したるものより急昇し56%となる而して30°Cと組合はせたる變溫に處理せるもの本實驗に於ては最も大である。

25°Cの變溫列では10°C以上の溫度と組合せたる變溫は組合はす可き溫度の漸昇するに従ひ漸次發芽勢も大となる、而して30°Cとの變溫に於て最大となり35°C以上との變溫は漸減し40°Cとの變溫にては僅1%の發芽勢である。

30°Cの變溫列では他列に比し發芽勢一般に大なるも35°Cと組合はせたるものより急降し40°Cと變溫にては僅1%である。

35°Cの變溫列にては20°C, 25°Cとの變溫は60%以上なるも他は1%以下である。

40°Cと他溫とを組合はせたる變溫は何れも1%である。

發芽率の最大なるは20°Cと30°Cとを組合はせたる變溫にして15°Cと20°C, 10°Cと20°C及15°Cとの變溫に處理せるもの之に次ぐ、發芽勢と同様に他の變溫に處理せるものは交互に組合はす可き溫度

の以上の温度より或は低く或は高くなるに従ひ発芽率に漸減する。

交互に作用せしむる變温の列に於て20°Cと組合はせたる變温に處理せるもの最大にして組合はす可き温度の20°Cより漸次低く或は高くなるに従ひ発芽は漸減する、只5°Cと10°Cと組合はせたるものは急に下降し僅に6%の発芽率を示したのみ、40°Cの變温列では一般に比較的lowく最高僅に33%である。

殘種子中未發芽種子は5°Cと他温とを組合はせし變温列及10°Cと15°Cとを組合はせたる變温に處理せるものに多く腐敗種子は35°C或は40°Cと組合はせたる變温に多し。

恒温に處理せるものと變温に處理せるものとを比較するに發芽率に於て20°Cの變温列迄は恒温に處理せるものに比し變温に處理せるもの稍大なる傾向あり。變温に於て毎日の温度の交替せしむる際觀察せるに温度の高低と發芽の關係はクロエゾマツに同じ。

**トバマツ** 5°C或は10°Cと他温と組合はせたる變温にては發芽開始日は遅るも組合はす可き温度の昇るに従ひ漸次發芽開始日は早くなり40°Cと他温とを組合はせたる變温にては再び遅延するに至る、發芽勢の最大なるは20°Cと35°Cとを組合はせたる變温に處理したるもので20°Cと30°C、15°Cと30°Cとを組合はせたる變温に處理せるものが之に次ぐ交互に作用せしむる温度の之等の温度より低き或は高き温度の變温に處理せるものは温度の昇降に従ひ漸減する、而して5°C、10°Cの低温或は40°Cの高温と他温との變温に處理せるものは發芽勢著しく減少する。

5°C及10°Cと他温と組合したる變温列では20°C以上の温度と組合せし變温に處理せるものより置床後15日間に發芽する、而して組合はす可き温度の上昇に従ひ發芽勢も上昇する。

15°Cより25°C迄の變温列は30°Cと組合はせたる變温に處理せるもの最大にして30°C迄は組合はす可き温度の上昇するに従ひ發芽勢も上昇する傾向があり只20°Cと35°Cとの變温に於ては21%の發芽を示した。

30°Cの變温列では15°Cの變温に處理せるもの最大にして15°C以上の温度と組合はせたるものにては温度の上昇に従て漸減した、35°Cとの變温列では20°Cとの變温に處理せるもの最大にして此の温度より高き温度と組合はせし變温では温度の上昇に従て漸減する、40°Cの變温列では僅1%又は2%の發芽勢を示せるのみ。

發芽率の最大なるは20°Cと25°Cとを組合はせたる變温に處理せるもので15°Cと20°C、15°Cと25°C、30°Cと20°C及30°Cと25°Cとを組合はせたる變温之に次ぎ發芽勢と同様交互に作用せしむ可き温度が前述の温度より上昇或は低下するに従て發芽率も漸減する、而して5°Cの低温或は40°Cの高温と他温と組合はせし變温に處理せるものは發芽率著しく低下する。

5°C又は10°Cの低温と他温との變温列にては組合はす可き温度の上昇するに従て發芽率も漸増する傾向がある。

(12)

15°Cより75°C迄の變溫列は20°Cと組合はせたる變溫最大にして組合はす可き温度の20°Cより低下或は上昇するに従ひ漸減する。

殘種子中未發芽種子は5°C或は10°Cの如き低温と組合はせたる變溫に多數殘存し腐敗種子は35°C, 40°Cの高温と組合はせし變溫に多く殘存する, 恒溫に處理せるものと變溫に處理せるものと

V 表 クロエゾマツ

		毎 日 の 發																
變 溫	溫 度	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
5°C-10°C	5°C	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	10°C	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	合計	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
5°C-15°C	5°C	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	4	0	2	1	2
	15°C	—	—	—	—	—	—	—	—	—	5	2	0	3	2	5	4	4
	合計	—	—	—	—	—	—	—	—	—	5	3	4	3	4	6	6	6
5°C-20°C	5°C	—	—	—	—	—	—	—	—	1	0	0	2	2	1	1	0	0
	20°C	—	—	—	—	—	—	—	—	1	3	5	8	10	6	3	4	4
	合計	—	—	—	—	—	—	—	—	1	4	5	8	12	9	4	5	4
5°C-20°C	5°C	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3	1
	20°C	—	—	—	—	—	—	—	—	1	2	2	3	3	9	2	4	1
	合計	—	—	—	—	—	—	—	—	1	2	2	3	3	9	2	7	2
10°C-15°C	10°C	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	1	2	2	1
	15°C	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	2	1	1	3	3	1
	合計	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	2	3	2	5	5	2
10°C-20°C	10°C	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	1	2	3	3	3	3	2
	20°C	—	—	—	—	—	—	—	—	1	4	5	5	3	6	4	4	1
	合計	—	—	—	—	—	—	—	—	1	4	7	6	5	9	7	7	3
10°C-25°C	10°C	—	—	—	—	—	—	4	4	2	0	1	—	—	—	—	—	—
	25°C	—	—	—	—	—	—	1	9	10	15	12	8	4	2	1	1	1
	合計	—	—	—	—	—	—	1	13	14	17	12	9	4	2	1	1	1
10°C-30°C	10°C	—	—	—	—	—	3	3	1	1	2	1	—	—	—	—	—	—
	30°C	—	—	—	—	—	2	14	11	9	7	1	2	1	2	1	1	2
	合計	—	—	—	—	—	2	17	14	10	8	3	3	1	2	1	1	2
15°C-20°C	15°C	—	—	—	—	—	—	—	2	11	6	3	2	1	—	—	—	—
	20°C	—	—	—	—	—	—	1	3	11	9	9	4	6	0	3	0	2
	合計	—	—	—	—	—	—	1	5	22	15	12	6	7	0	3	0	2
15°C-25°C	15°C	—	—	—	—	—	3	5	6	1	1	0	0	1	—	—	—	—
	25°C	—	—	—	—	—	10	13	11	11	9	1	2	0	2	0	1	—
	合計	—	—	—	—	—	13	18	17	12	10	1	2	1	2	0	1	—

を比較するに恒温に處せるものは列中相隣れる變温に處理せるもの發芽率小にして變温が發芽に好影響を及ぼす傾向あるを推測し得る、クロエゾマツ、アカエゾマツ、トマツ何も高温と低温の交互の作用に於て高温に影響せしめたる際により多くの發芽をなす傾向がある、然し35°C、40°Cとの高き變温に處理せる場合には低温に於てより多く發芽する傾向がある。

芽 粒 數													合 計	切 開 成 績				
18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30		未種 發芽子	不種 發芽子	疵種 子	腐敗し たもの	蟲 害
—	1	0	0	1	1	0	1	—	—	—	—	—	4	—	—	—	—	—
—	1	0	1	1	0	0	2	0	0	1	0	1	7	—	—	—	—	—
—	2	0	1	2	1	0	3	0	0	1	0	1	11	73	6	4	6	—
1	1	1	0	0	1	1	1	1	—	—	—	—	17	—	—	—	—	—
2	2	2	1	2	2	2	1	2	1	1	1	—	40	—	—	—	—	—
3	3	3	1	2	3	3	2	3	1	1	1	—	57	32	1	3	7	0
1	1	1	0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	9	—	—	—	—	—
3	1	3	1	1	1	0	1	—	—	—	—	—	57	—	—	—	—	—
4	2	4	1	1	1	0	1	—	—	—	—	—	66	14	0	2	17	—
3	2	2	0	1	0	0	2	1	—	—	—	—	15	—	—	—	—	—
3	5	1	3	2	4	3	3	2	2	1	—	—	56	—	—	—	—	—
6	7	3	3	3	4	3	5	3	2	1	—	—	71	1	6	3	19	—
0	2	2	4	2	1	2	3	1	1	—	—	—	26	—	—	—	—	—
0	5	2	4	2	3	3	3	2	0	1	—	—	37	—	—	—	—	—
0	7	4	8	4	4	5	6	3	1	1	—	—	63	27	4	0	6	0
2	2	0	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	22	—	—	—	—	—
5	3	3	1	0	1	—	—	—	—	—	—	—	46	—	—	—	—	—
7	5	3	2	1	1	—	—	—	—	—	—	—	63	12	3	3	14	0
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	11	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	64	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	75	0	5	3	14	3
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	11	—	—	—	—	—
1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	55	—	—	—	—	—
1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	66	1	10	4	18	1
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	25	—	—	—	—	—
0	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	49	—	—	—	—	—
0	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	74	0	8	2	15	1
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	17	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	60	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	77	0	9	2	11	1

(14)

		每 日 の 發																
變 温	温 度	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
15°C-30°C	15°C	—	—	—	—	—	—	1	3	1	3	0	1	—	—	—	—	—
	30°C	—	—	—	—	—	4	19	22	8	1	3	1	2	1	0	1	—
	合計	—	—	—	—	—	4	20	25	9	4	3	2	2	1	0	1	—
15°C-35°C	15°C	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	2	1	0	2	0	1
	35°C	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	6	6	6	3	5	3	2
	合計	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	7	8	7	3	7	3	3
20°C-25°C	20°C	—	—	—	—	—	1	4	2	6	4	2	—	—	—	—	—	—
	25°C	—	—	—	—	—	1	5	10	18	19	2	0	0	1	1	0	1
	合計	—	—	—	—	—	2	9	12	24	23	4	0	0	1	1	0	1
20°C-30°C	20°C	—	—	—	—	—	4	8	2	3	2	0	0	0	2	—	—	—
	30°C	—	—	—	—	1	12	17	8	6	2	2	1	1	1	0	1	—
	合計	—	—	—	—	1	16	25	10	9	4	2	1	1	3	0	1	—
20°C-35°C	20°C	—	—	—	—	—	2	2	4	5	3	1	—	—	—	—	—	—
	35°C	—	—	—	—	—	2	14	13	13	4	2	2	2	0	1	0	1
	合計	—	—	—	—	—	4	16	17	18	7	3	2	2	0	1	0	1
25°C-30°C	25°C	—	—	—	—	—	2	6	3	5	1	0	0	1	—	—	—	—
	30°C	—	—	—	—	—	4	18	12	12	4	1	0	3	0	0	—	1
	合計	—	—	—	—	—	6	24	15	17	5	1	0	4	0	0	0	1
25°C-35°C	25°C	—	—	—	—	—	—	1	7	8	2	0	3	1	—	—	—	—
	35°C	—	—	—	—	—	1	6	16	12	2	5	1	1	1	1	—	—
	合計	—	—	—	—	—	1	7	23	20	4	5	4	2	1	1	—	—
25°C-40°C	25°C	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	3	2	1	1	—
	40°C	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	2	3	1	1	0	0
	合計	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	3	6	3	2	1	0
30°C-35°C	30°C	—	—	—	—	—	—	1	4	2	1	0	4	2	2	2	1	2
	35°C	—	—	—	—	—	—	3	3	6	1	1	2	2	2	3	2	0
	合計	—	—	—	—	—	—	4	7	8	2	1	6	4	4	5	3	2
30°C-40°C	30°C	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	2	2	1	2	0	1
	40°C	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	2	1	0	0	2	1	0
	合計	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	3	3	2	1	4	1	1
35°C-40°C	35°C	—	—	—	—	—	—	—	1	1	2	0	1	2	2	0	0	3
	40°C	—	—	—	—	—	—	—	2	1	0	1	0	1	1	1	1	1
	合計	—	—	—	—	—	—	—	3	2	2	1	1	3	3	1	1	4

芽 粒 數													合 計	切 開 成 績				
18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30		未發芽	不發芽	疵種子	腐敗したもの	蟲害
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	7	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	64	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	71	0	10	1	18	0
2	1	0	0	1	—	—	—	—	—	—	—	—	11	—	—	—	—	—
2	0	5	1	1	1	—	—	—	—	—	—	—	43	—	—	—	—	—
4	1	5	1	2	1	—	—	—	—	—	—	—	54	0	5	2	38	1
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	19	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	58	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	77	1	4	2	16	0
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	21	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	52	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	73	2	4	2	19	0
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	17	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	54	0	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	71	—	0	2	27	0
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	18	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	55	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	73	0	4	3	17	3
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	22	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	46	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	68	1	3	2	26	0
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	8	—	—	—	—	—
1	0	1	0	1	—	—	—	—	—	—	—	—	11	—	—	—	—	—
1	0	1	0	1	—	—	—	—	—	—	—	—	19	0	2	3	76	0
1	0	0	0	0	0	0	1	—	—	—	—	—	22	—	—	—	—	—
1	0	1	0	0	1	0	1	—	—	—	—	—	30	—	—	—	—	—
2	0	1	0	0	1	0	2	—	—	—	—	—	52	0	2	4	40	2
3	1	1	0	0	1	0	—	—	—	—	—	—	15	—	—	—	—	—
1	2	0	1	0	0	0	1	—	—	—	—	—	13	—	—	—	—	—
4	3	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	28	0	3	5	61	3
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	12	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	9	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	21	0	1	3	72	3

VI 表 アカエゾマツ

		毎 日 の 發																
變 温	温 度	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
5°C-10°C	5°C	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	10°C	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	計	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
5°C-15°C	5°C	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	0	2	2	1	1
	15°C	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6	2	9	3	5	5	8
	計	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6	3	9	5	7	6	9
5°C-20°C	5°C	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	0	4	0	5	0	1	—
	20°C	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	3	7	13	13	13	6	8
	計	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	3	11	13	18	13	7	8
5°C-25°C	5°C	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	0	0	0	2
	25°C	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	2	3	4	1
	計	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	2	3	4	3
10°C-15°C	10°C	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	2	3	1
	15°C	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	1	4	2	7
	計	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	3	6	5	8
10°C-20°C	10°C	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4	6	6	3	4	3	—
	20°C	—	—	—	—	—	—	—	—	2	5	7	8	8	6	5	4	—
	計	—	—	—	—	—	—	—	—	2	5	11	14	14	9	9	7	—
10°C-25°C	10°C	—	—	—	—	—	—	—	—	2	0	3	0	0	1	0	0	0
	25°C	—	—	—	—	—	—	—	2	14	14	19	9	7	1	2	0	0
	計	—	—	—	—	—	—	—	2	16	14	22	9	7	2	2	0	0
10°C-38°C	10°C	—	—	—	—	—	—	—	—	1	0	2	—	—	—	—	—	—
	30°C	—	—	—	—	—	—	11	18	13	11	4	5	3	0	0	1	0
	計	—	—	—	—	—	—	11	18	14	11	6	5	3	0	0	1	0
15°C-20°C	15°C	—	—	—	—	—	—	—	3	10	10	4	3	—	—	—	—	—
	20°C	—	—	—	—	—	—	—	6	18	9	8	4	0	2	3	0	1
	計	—	—	—	—	—	—	—	9	28	19	12	7	0	2	3	0	1
15°C-25°C	15°C	—	—	—	—	—	—	3	4	4	6	0	3	1	—	—	—	—
	25°C	—	—	—	—	—	—	5	16	14	7	11	4	2	1	3	0	1
	計	—	—	—	—	—	—	8	20	18	13	11	7	3	1	3	0	1
15°C-30°C	15°C	—	—	—	—	—	—	6	4	8	4	0	1	0	0	1	—	—
	30°C	—	—	—	—	—	—	9	19	10	8	2	3	1	1	0	1	—
	計	—	—	—	—	—	—	15	23	18	12	2	4	1	1	1	1	—

芽 粒 數													合 計	切 開 成 績				
18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30		未種 發芽	不種 發芽	糝種 子	腐敗した もの	蟲 害
—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	1	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	2	1	1	1	—	—	—	5	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	2	1	1	2	—	—	—	6	69	10	7	6	2
1	3	2	2	1	—	—	—	—	—	—	—	—	16	—	—	—	—	—
1	5	2	1	2	2	—	—	—	—	—	—	—	51	—	—	—	—	—
2	8	4	3	3	2	—	—	—	—	—	—	—	67	13	11	5	3	1
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	11	—	—	—	—	—
4	—	1	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	71	—	—	—	—	—
4	0	1	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	82	7	1	7	3	0
4	2	1	0	2	0	1	—	—	—	—	—	—	12	—	—	—	—	—
6	1	8	5	4	5	2	0	2	—	—	—	—	45	—	—	—	—	—
10	3	9	5	6	5	3	0	2	—	—	—	—	57	3	11	9	20	0
4	6	1	2	0	1	1	0	1	—	—	—	—	24	—	—	—	—	—
8	6	7	4	1	1	1	1	1	3	2	—	—	51	—	—	—	—	—
12	12	8	6	1	2	2	1	2	3	2	—	—	75	14	—	8	2	1
1	1	0	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	29	—	—	—	—	—
5	3	2	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	56	—	—	—	—	—
6	4	2	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	85	1	4	5	5	0
0	0	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	8	—	—	—	—	—
0	1	0	0	1	—	—	—	—	—	—	—	—	70	—	—	—	—	—
0	1	2	0	1	—	—	—	—	—	—	—	—	78	1	1	10	9	1
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3	—	—	—	—	—
0	0	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	67	—	—	—	—	—
0	0	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	70	1	7	10	12	0
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	30	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	57	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	87	2	0	6	5	0
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	21	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	84	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	85	0	1	7	14	3
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	24	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	54	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	78	0	1	5	15	1

		每 日 の 發																
變 温	溫 度	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
15°C-35°C	15°C	—	—	—	—	—	—	—	—	1	0	0	1	1	0	2	3	1
	35°C	—	—	—	—	—	—	—	—	2	3	3	9	4	4	2	1	5
	計	—	—	—	—	—	—	—	—	3	3	3	10	5	4	4	4	6
20°C-25°C	20°C	—	—	—	—	—	—	4	3	3	2	3	0	0	1	—	—	—
	25°C	—	—	—	—	—	—	2	6	20	18	17	9	2	0	0	1	—
	計	—	—	—	—	—	—	6	9	23	20	20	9	2	1	0	1	—
20°C-30°C	20°C	—	—	—	—	—	4	7	4	4	2	1	—	—	—	—	—	—
	30°C	—	—	—	—	—	6	13	18	9	7	3	0	1	1	0	1	—
	計	—	—	—	—	—	10	20	22	13	9	4	0	1	1	0	1	—
20°C-35°C	20°C	—	—	—	—	—	3	8	4	5	3	1	1	—	—	—	—	—
	35°C	—	—	—	—	—	8	12	9	7	3	0	2	1	2	—	—	—
	計	—	—	—	—	—	11	20	13	12	6	1	3	1	2	—	—	—
25°C-30°C	25°C	—	—	—	—	—	—	5	7	9	3	1	1	—	—	—	—	—
	30°C	—	—	—	—	—	—	6	21	15	6	4	1	2	0	1	1	—
	計	—	—	—	—	—	—	11	28	24	9	5	2	2	0	1	1	—
25°C-35°C	25°C	—	—	—	—	—	—	5	8	2	1	2	—	—	—	—	—	—
	35°C	—	—	—	—	—	2	15	16	11	4	0	3	2	1	1	—	—
	計	—	—	—	—	—	2	20	24	13	5	2	3	2	1	1	—	—
25°C-40°C	25°C	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	2	1	0	0	3	1
	40°C	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	0	2	3	1	2	1	—
	計	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	4	4	1	2	4	1
30°C-35°C	30°C	—	—	—	—	—	—	—	1	1	1	2	1	2	2	1	4	1
	35°C	—	—	—	—	—	—	1	0	4	2	7	4	1	3	1	2	1
	計	—	—	—	—	—	—	1	1	5	3	9	5	3	5	2	6	2
30°C-40°C	30°C	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	0	1	2	1	2	1	1
	40°C	—	—	—	—	—	—	—	—	1	0	2	1	4	2	0	1	0
	計	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	2	2	6	3	2	2	1
35°C-40°C	35°C	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	3	3	3	1	2	4
	40°C	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	0	0	1	0	1	0	1
	計	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	3	4	3	2	2	5

芽 粒 數													合 計	切 開 成 績					
18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30		未發芽	種 子	不發芽	種 子	糞 種 子	腐敗したもの
2	0	0	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	12	—	—	—	—	—	—
2	3	3	1	3	1	1	—	—	—	—	—	—	48	—	—	—	—	—	—
4	3	3	3	3	1	1	—	—	—	—	—	—	60	0	2	7	29	2	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	16	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	75	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	91	0	0	7	2	0	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	22	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	59	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	81	1	1	11	6	0	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	25	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	48	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	73	0	2	4	17	4	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	26	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	56	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	82	0	1	8	7	1	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	8	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	65	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	73	0	4	7	16	0	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	8	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	9	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	17	0	4	5	74	0	—
1	2	1	1	0	1	2	3	1	—	—	—	—	28	—	—	—	—	—	—
0	0	0	1	3	1	—	—	—	—	—	—	—	31	—	—	—	—	—	—
1	2	1	2	3	2	2	3	1	—	—	—	—	59	0	5	7	25	4	—
4	0	0	0	1	2	0	2	—	—	—	—	—	18	—	—	—	—	—	—
2	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	—	—	15	—	—	—	—	—	—
6	0	0	0	1	2	0	2	0	1	1	—	—	33	0	0	6	52	3	—
1	2	0	0	1	—	—	—	—	—	—	—	—	11	—	—	—	—	—	—
0	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	5	—	—	—	—	—	—
1	3	0	0	1	—	—	—	—	—	—	—	—	26	0	2	7	63	2	—

Ⅷ 表 トマツ

		毎 日 の 發																	
變 温	温 度	1	2	3	4	5	5	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
5°C-10°C	5°C	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	10°C	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	計	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
5°C-15°C	5°C	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	15°C	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	0	
	計	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	0	
5°C-20°C	5°C	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	0	
	20°C	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	0	1	0	2	
	計	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	0	1	1	2	
5°C-25°C	5°C	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	0	0	
	25°C	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	1	0	0	
	計	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	2	0	0	
10°C-15°C	10°C	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	
	15°C	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	計	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	
10°C-20°C	10°C	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	0	1	
	20°C	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	0	
	計	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	1	
10°C-25°C	10°C	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	0	
	25°C	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	0	1	0	2	0	
	計	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	0	1	0	3	0	
10°C-30°C	10°C	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	3	
	30°C	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	2	1	2	3	1	3	
	計	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	2	1	2	3	2	6	
15°C-20°C	15°C	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	2	0	2	3	0	2
	20°C	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	0	2	2	3	3	4
	計	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	2	2	4	6	3	6
15°C-20°C	15°C	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	0	1	1	0	
	20°C	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	2	3	0	1	1	
	計	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3	3	3	1	2	1	
15°C-30°C	15°C	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	0	1	1	2	1	2	
	30°C	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	2	2	3	4	3	0	
	計	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	2	2	3	4	6	4	2	

芽 粒 數													合 計	切 開 成 績						
18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30		未 發 芽	種 子	不 發 芽	種 子	糲 種 子	腐 敗 し た の	る も の
—	—	—	—	—	—	—	—	1	0	0	0	1	2	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	1	1	0	0	1	—	—	—	—	3	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	1	1	0	0	2	0	0	0	1	5	40	10	37	—	3	—	5
—	—	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	4	—	—	—	—	—	—	—
0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	2	—	—	5	—	—	—	—	—	—	—
0	0	2	1	0	0	1	0	0	0	3	0	1	9	39	6	34	—	6	—	6
0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—
0	0	1	0	0	2	0	0	1	0	1	—	—	9	—	—	—	—	—	—	—
0	0	1	0	0	2	0	0	2	0	1	—	—	11	30	11	39	—	5	—	5
1	0	1	0	1	0	0	0	0	1	—	—	—	5	—	—	—	—	—	—	—
0	0	1	1	2	0	1	0	0	1	1	—	—	10	—	—	—	—	—	—	—
1	0	2	1	3	0	1	0	0	2	1	—	—	15	20	13	41	—	4	—	7
0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	5	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	1	2	0	3	1	1	2	1	—	—	11	—	—	—	—	—	—	—
0	0	1	2	2	0	3	2	1	2	1	0	1	16	24	13	40	—	3	—	4
0	0	0	1	0	0	0	1	—	—	—	—	—	4	—	—	—	—	—	—	—
1	3	0	2	2	1	1	2	1	2	—	—	—	16	—	—	—	—	—	—	—
1	3	0	3	2	1	1	3	1	2	—	—	—	20	17	13	41	—	5	—	4
1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	—	—	—	8	—	—	—	—	—	—	—
1	2	2	0	1	3	0	0	1	1	—	—	—	15	—	—	—	—	—	—	—
2	3	3	1	1	4	1	0	1	2	—	—	—	23	9	13	36	—	8	—	7
0	0	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	5	—	—	—	—	—	—	—
1	4	2	1	1	0	1	0	1	0	1	—	—	25	—	—	—	—	—	—	—
1	4	3	1	1	0	1	0	1	0	1	—	—	30	8	8	40	—	10	—	4
1	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	13	—	—	—	—	—	—	—
0	2	1	2	1	—	—	—	—	—	—	—	—	21	—	—	—	—	—	—	—
1	3	2	2	1	—	—	—	—	—	—	—	—	34	9	10	35	—	8	—	6
0	1	0	1	1	1	1	0	0	1	1	—	—	11	—	—	—	—	—	—	—
1	0	3	1	2	0	3	1	0	2	1	1	—	24	—	—	—	—	—	—	—
1	1	3	2	3	1	4	1	0	3	2	1	—	35	9	10	30	—	8	—	8
1	0	0	0	0	0	0	1	—	—	—	—	—	10	—	—	—	—	—	—	—
2	1	1	0	1	—	—	—	—	—	—	—	—	21	—	—	—	—	—	—	—
3	1	1	0	1	0	0	1	—	—	—	—	—	31	8	9	39	—	6	—	7

		每 日 の 發																
變 温	温 度	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
15°C-35°C	15°C	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	0	0	0
	35°C	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	0	2	3	0	4	1	1
	計	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	0	2	3	1	4	1	1
20°C-25°C	20°C	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	2	0	2	2	2
	25°C	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	1	0	2	2	4	1
	計	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	2	2	2	4	6	3
20°C-30°C	20°C	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	1	1	1	1	1
	30°C	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	2	2	3	2	1	2	0
	計	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	3	3	4	3	2	3	1
20°C-35°C	20°C	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	0	1	2	1	0	0	1
	35°C	—	—	—	—	—	—	—	—	1	3	2	4	2	2	1	1	2
	計	—	—	—	—	—	—	—	—	1	4	2	5	4	3	1	1	3
25°C-30°C	25°C	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	0	1	0	1	0	1	1
	30°C	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	2	3	3	1	1	4	0
	計	—	—	—	—	—	—	—	—	1	2	2	4	3	2	1	5	1
25°C-35°C	25°C	—	—	—	—	—	—	—	—	1	2	1	0	0	0	2	1	0
	35°C	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	1	2	1	1	1
	計	—	—	—	—	—	—	—	—	1	2	1	2	1	2	3	2	1
25°C-40°C	25°C	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	0	0
	40°C	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	1
	計	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	1	1
30°C-35°C	30°C	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	3	0	1	2	1	2
	35°C	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	0	0	4
	計	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	3	1	2	2	1	6
30°C-40°C	30°C	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	40°C	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	計	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
35°C-40°C	35°C	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1
	40°C	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	0	1
	計	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	2

芽 粒 數													合 計	切 開 成 績				
18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30		未發芽	種發芽	不發芽	糝種子	腐敗したもの
0	0	0	0	0	1	1	—	—	—	—	—	—	3	—	—	—	—	—
1	1	1	1	1	5	1	1	1	—	—	—	—	25	—	—	—	—	—
1	1	1	1	1	6	2	1	1	—	—	—	—	28	9	13	36	8	7
0	2	0	0	0	1	—	—	—	—	—	—	—	12	—	—	—	—	—
1	3	0	2	4	4	1	—	—	—	—	—	—	27	—	—	—	—	—
1	5	0	2	4	5	1	—	—	—	—	—	—	39	2	11	34	7	7
1	1	0	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	10	—	—	—	—	—
1	1	1	1	1	1	1	2	—	—	—	—	—	21	—	—	—	—	—
2	2	1	2	1	1	1	2	—	—	—	—	—	33	0	13	36	10	8
0	0	0	0	0	2	—	—	—	—	—	—	—	8	—	—	—	—	—
2	0	1	0	0	0	1	—	—	—	—	—	—	23	—	—	—	—	—
2	0	1	0	0	2	1	—	—	—	—	—	—	31	2	10	37	14	5
1	0	1	0	0	—	—	—	—	—	—	—	—	7	—	—	—	—	—
3	1	2	1	1	1	1	0	1	—	—	—	—	27	—	—	—	—	—
4	1	3	1	1	1	1	0	1	—	—	—	—	34	3	10	38	9	7
0	1	1	0	2	0	0	0	0	0	1	—	—	12	—	—	—	—	—
1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	16	—	—	—	—	—
1	2	1	1	2	1	0	1	0	1	2	0	1	28	1	11	36	19	5
0	0	0	0	0	0	2	—	—	—	—	—	—	3	—	—	—	—	—
0	1	0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4	—	—	—	—	—
0	1	0	0	0	0	2	—	—	—	—	—	—	7	1	15	35	33	9
0	1	0	0	1	1	—	—	—	—	—	—	—	14	—	—	—	—	—
0	2	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	9	—	—	—	—	—
0	3	1	0	1	1	—	—	—	—	—	—	—	23	0	4	42	25	6
—	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	10	—	—	—	—	—
—	—	1	0	0	0	1	0	2	0	0	0	1	5	—	—	—	—	—
—	1	2	1	1	1	2	0	3	1	1	0	2	15	0	4	40	35	6
0	2	1	0	1	0	1	1	—	—	—	—	—	8	—	—	—	—	—
1	0	0	0	0	0	0	0	1	—	—	—	—	4	—	—	—	—	—
1	2	1	0	1	0	1	1	1	—	—	—	—	12	0	5	35	39	8

VIII 表 變温及恒温實驗結果一覽表

クロエゾマツ		置床より發芽開始迄の日數								發 芽 勢 %								發	
溫度	溫度	5°C	10°C	15°C	20°C	25°C	30°C	35°C	40°C	5°C	10°C	15°C	20°C	25°C	30°C	35°C	40°C	5°C	10°C
5°C	<b>30</b>	19	11	9	9	—	—	—	—	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>5</b>	<b>3</b>	—	—	—	<b>1</b>	<b>11</b>
10°C	19	<b>13</b>	11	9	7	6	—	—	—	0	<b>0</b>	0	5	45	51	—	—	11	<b>49</b>
15°C	11	11	<b>8</b>	7	6	6	10	—	—	0	0	<b>27</b>	43	70	62	2	—	57	63
20°C	9	9	7	<b>7</b>	6	5	6	—	—	5	5	43	<b>56</b>	70	65	62	—	66	68
25°C	9	7	6	6	<b>6</b>	6	6	11	—	3	45	70	70	<b>73</b>	67	55	0	71	75
30°C	—	6	6	5	6	<b>6</b>	7	10	—	—	51	62	65	67	<b>56</b>	21	2	—	66
35°C	—	—	10	6	6	7	<b>7</b>	8	—	—	—	2	62	55	21	<b>8</b>	7	—	—
40°C	—	—	—	—	11	10	8	—	—	—	—	—	—	0	2	7	<b>0</b>	—	—
アカエゾマツ																			
5°C	<b>30</b>	24	11	10	12	—	—	—	—	<b>0</b>	0	0	2	0	—	—	—	<b>1</b>	6
10°C	24	<b>14</b>	12	10	8	7	—	—	—	0	<b>0</b>	0	2	32	54	—	—	6	<b>27</b>
15°C	11	12	<b>9</b>	8	7	7	9	—	—	0	0	<b>8</b>	56	59	68	6	—	67	75
20°C	10	10	8	<b>8</b>	7	6	6	—	—	2	2	56	<b>50</b>	58	74	62	—	82	85
25°C	12	8	7	7	<b>7</b>	7	6	10	—	0	32	59	58	<b>62</b>	72	64	1	57	78
30°C	—	7	7	6	7	<b>6</b>	7	10	—	—	54	68	74	72	<b>43</b>	10	2	—	70
35°C	—	—	9	6	6	7	<b>8</b>	11	—	—	—	6	62	64	10	<b>8</b>	1	—	—
40°C	—	—	—	—	10	10	11	<b>0</b>	—	—	—	—	—	1	2	1	<b>0</b>	—	—
トドマツ																			
5°C	<b>25</b>	22	16	13	13	—	—	—	—	<b>0</b>	0	0	2	4	—	—	—	<b>1</b>	5
10°C	22	<b>23</b>	17	15	12	11	—	—	—	0	<b>0</b>	0	1	2	9	—	—	5	<b>6</b>
15°C	16	17	<b>12</b>	11	12	10	10	—	—	0	0	<b>6</b>	16	10	18	11	—	9	16
20°C	13	15	11	<b>11</b>	11	10	9	—	—	2	1	16	<b>4</b>	12	17	20	—	11	20
25°C	13	12	12	11	<b>12</b>	9	9	15	—	4	2	10	12	<b>8</b>	15	12	2	15	23
30°C	—	11	10	10	9	<b>9</b>	11	19	—	—	9	18	17	15	<b>13</b>	10	0	—	30
35°C	—	—	10	9	9	11	<b>11</b>	15	—	—	—	11	20	12	10	<b>12</b>	1	—	—
40°C	—	—	—	—	15	19	15	<b>0</b>	—	—	—	—	—	2	0	1	<b>0</b>	—	—

列と行との溫度を組合はせたる變温の結果を表示せるもの。

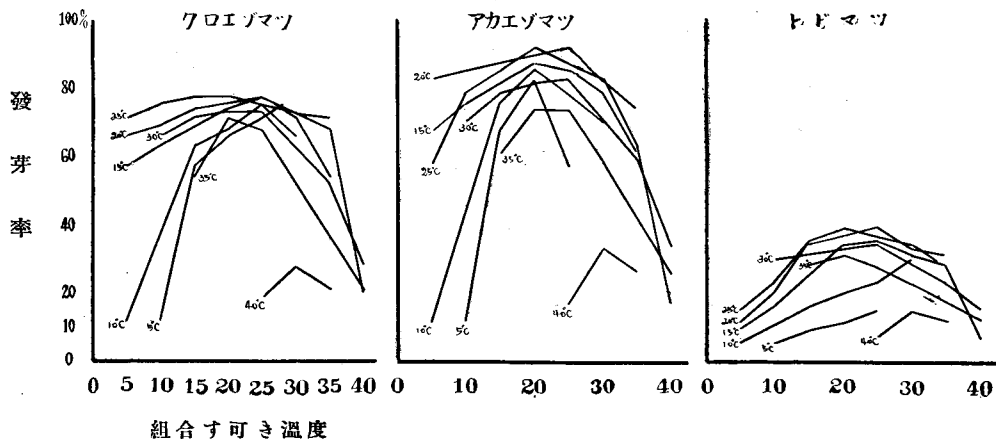
各列又各行は各々ある溫度を一定とし他温と交互に處理せしめ得たる結果を示せり。

肉太の數字は恒温に處理せるもの。

芽 率 %						未 發 芽 數 %								腐 敗 種 子 %							
15°C	20°C	25°C	30°C	35°C	40°C	5°C	10°C	15°C	20°C	25°C	30°C	35°C	40°C	5°C	10°C	15°C	20°C	25°C	30°C	35°C	40°C
57	66	71	—	—	—	90	73	32	14	1	—	—	—	0	6	7	17	19	—	—	—
63	68	75	66	—	—	73	40	27	12	0	1	—	—	6	0	6	14	14	18	—	—
76	74	77	71	54	—	32	27	12	0	0	0	0	—	7	6	0	15	11	18	38	—
74	77	77	73	71	—	14	12	0	0	1	2	0	—	17	14	15	13	16	19	27	—
77	77	78	73	68	19	1	0	0	1	0	1	0	0	19	14	11	16	15	17	26	76
71	73	73	61	52	28	—	1	0	2	0	0	0	0	—	18	18	19	17	30	40	61
54	71	68	52	32	21	—	—	0	0	1	0	0	0	—	—	38	27	26	40	62	72
—	—	19	28	21	0	—	—	—	—	0	0	0	0	—	—	—	—	76	61	72	94
67	82	57	—	—	—	73	69	13	7	3	—	—	—	0	6	3	3	20	—	—	—
75	85	78	70	—	—	69	53	14	1	1	1	—	—	6	0	2	5	9	12	—	—
52	87	85	78	60	—	13	14	20	2	0	0	0	—	3	2	0	5	14	15	29	—
87	77	91	81	73	—	7	1	2	0	0	1	0	—	3	5	5	1	2	6	17	—
85	91	88	82	73	17	3	1	0	0	0	0	0	0	20	9	14	2	2	7	16	74
78	81	82	76	59	33	—	1	0	1	0	0	0	0	—	12	15	6	7	4	25	52
60	73	73	59	36	26	—	—	0	0	0	0	0	0	—	—	29	17	16	25	41	63
—	—	17	33	26	0	—	—	—	—	0	0	0	0	—	—	—	—	74	52	63	80
9	11	15	—	—	—	48	40	39	30	20	—	—	—	0	3	6	5	4	—	—	—
16	20	23	30	—	—	40	43	24	17	9	8	—	—	3	0	3	5	8	10	—	—
14	34	35	31	28	—	39	24	34	9	9	8	9	—	6	3	2	8	8	6	8	—
34	16	39	33	31	—	30	17	9	32	2	0	2	—	5	5	8	8	7	10	14	—
35	39	22	34	28	7	20	9	9	2	25	3	1	1	4	8	8	7	8	8	19	33
31	33	34	23	23	15	—	8	8	0	3	9	0	0	—	10	6	10	8	9	25	35
28	31	28	23	15	12	—	—	9	2	1	0	7	0	—	—	8	14	19	25	33	39
—	—	7	15	12	0	—	—	—	—	1	0	0	0	—	—	—	—	23	35	39	54

變温の發芽率の曲線圖は卷末に掲載せり。

各變温列の發芽率の曲線



## (5) 結 論

(A) 恒温の種子に対する影響 本實驗の結果及昭和四年施行の結果(第四表附表)を纏むれば次の結論を得、即三樹種に対する恒温の影響には極限があつて極限以下の低温にては未だ發芽を開始せず又極限以上に温度上昇せば遂に發芽を停止するに至る、供試三樹種共15°C以上の定温では發芽の開始日の遅速少なるも15°C以下の低温では開始日は遅延する傾向がある、而して發芽に対する最高最低、好適の温度は次の如き傾向がある。

	最 高	最 低	好 適
クロエゾマツ	35°C—40°C	0°C—5°C	15°C—25°C
アカエゾマツ	35°C—40°C	0°C—5°C	20°C—25°C
トビマツ	35°C—40°C	0°C—5°C	25°C—30°C

即クロエゾマツに對し好適温度は15°C乃至25°Cであるが15°Cに於ては發芽勢未だ大ならず、20°C乃至25°Cに處理せるものでは置床後十日間に多數の發芽數を得る傾向がある。

アカエゾマツに對し好適温度は20°C乃至25°Cであるが25°Cに於てより多數の發芽勢を得る傾向がある、トビマツの發芽率の大なるは25°C乃至30°Cであるが30°Cの定温に處理せるものが發芽勢より大で35°Cに於ても發芽率は前者に比し小なるも發芽勢に於ては30°Cに處理せるものと同様多數の發芽數を得る。

殘留種子中低温に於ては多數の未發芽種子を存し温度の上昇と共に腐敗種子を漸増する、即未だ温度低きときは締切日數迄に種子の進展せざる爲めに發芽不良を示し温度の上昇にするに従て腐

敗を來し發芽の不良となる原因となるが如し。

供試三樹種に對する發芽溫度を比較するに最低、最高溫は略同等なるも適溫各々異リトマツ、アカエゾマツ、クロエゾマツの順位に適溫低くなる傾向あり。

(B) 變溫の種子に對する影響

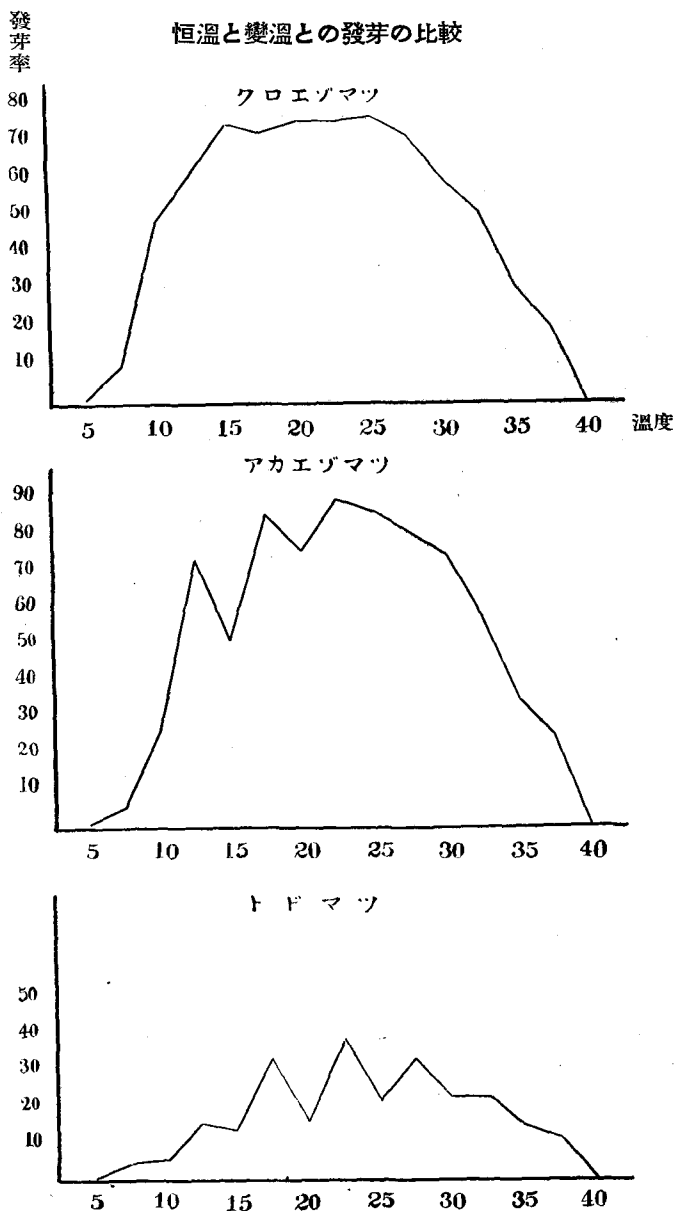
變溫の種子に對する影響は樹種に依り各々異リ極限溫度の範圍内に於て溫度の較差の最大を20°Cとし溫度を交互に作用せしめたるに供試樹種に對する影響各々異なる傾向がある。

クロエゾマツ、アカエゾマツは多くの場合一週日前後に發芽を開始シトマツは十日前後に發芽を開始する。然し交互に作用せしむ可き溫度に5°Cの低溫及40°Cの高溫を作用せしめたる變溫及10°Cと15°C、10°Cと20°Cとを組合はせたる變溫に處理せるものは發芽を遲滯し發芽の開始日は遅延する交互に溫度を作用せしむる事に依り發芽開始日を特に促進せしむ可き影響を認め得ず。

恒溫に處理せるものと變溫に處理せるものに就て供試三樹種の發芽勢を各々比較するにクロエゾマツ、アカエゾマツ種子に於ては變溫の影響を認めざるもトマツ種子に於て

は20°C及25°Cの變溫列に於て20°C或は25°Cの恒溫に處理せるものよりも變溫の影響良好なるを認むる事を得る。

恒溫に處理せるものと變溫に處理せるものとに就て供試三樹種の發芽率を各々比較するにクロエゾマツ種子に於ては變溫の影響を認めざるもアカエゾマツに於ては20°C迄の變溫列に於ては變溫



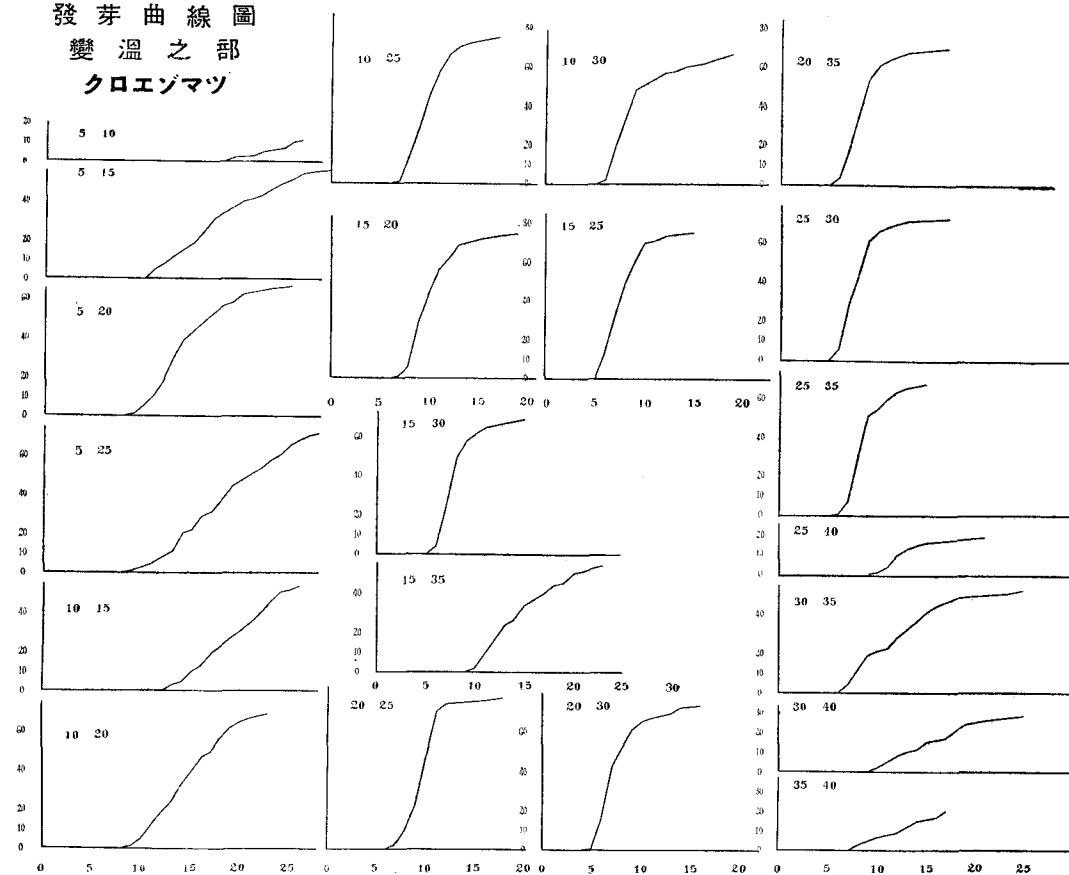
(28)

の影響の稍良好なるを認むるも25°C以上の變溫列では其の影響恒溫と同じである、トマツ種子に於ては變溫が發芽に好影響を及ぼす傾向あるを特に認むる事を得る。

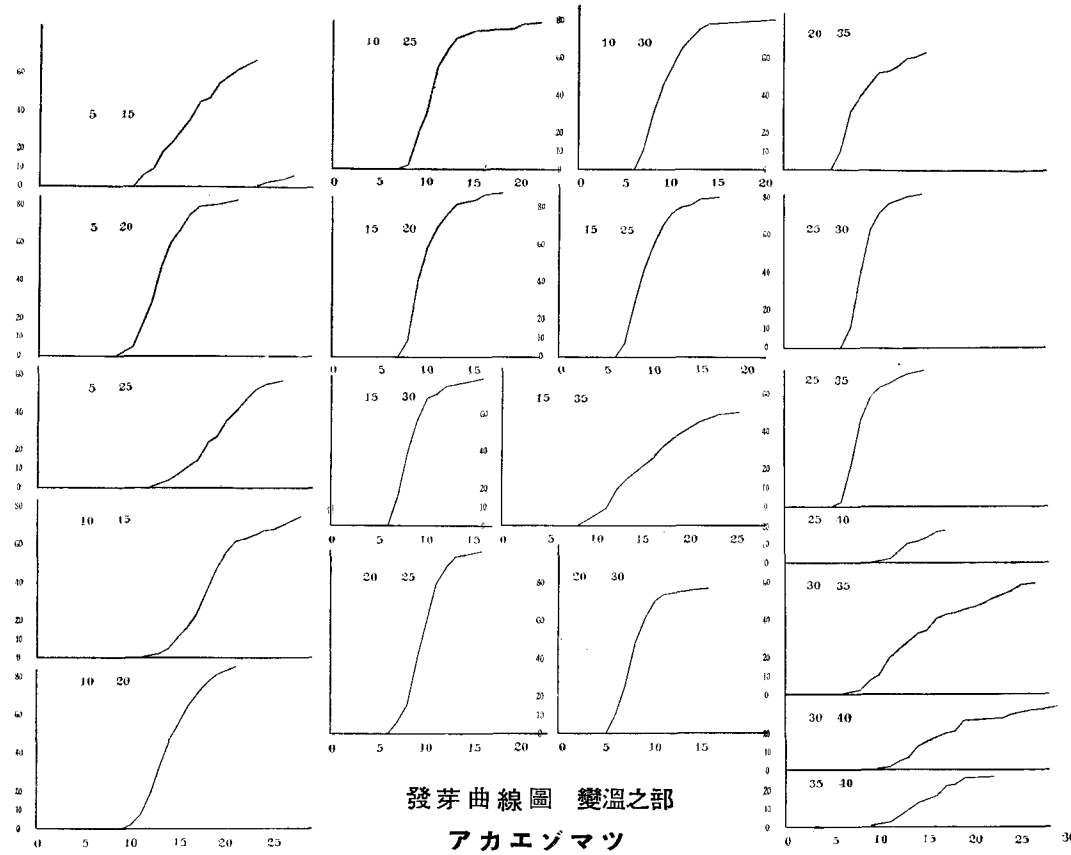
殘留種子中に未發芽種子は低溫を交互に作用せしめたる變溫に多く殘存し種子の腐敗は高溫を交互に作用せしめたる變溫中に多く殘存する。

變溫に於て種子の發芽は概して變溫中高き溫度に作用せしめたる際により多くの發芽をなす傾向がある。

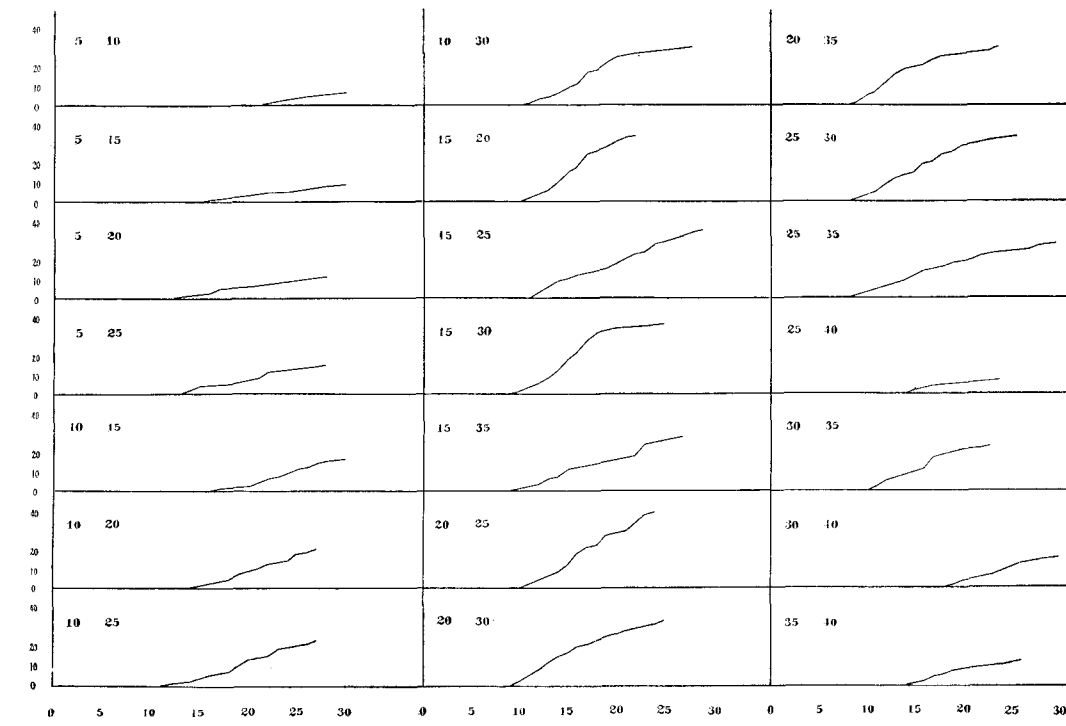
發芽曲線圖  
變溫之部  
クロエゾマツ



發芽曲線圖 變溫之部  
アカエゾマツ



發芽曲線圖 變溫之部  
トバマツ



縦軸は發芽率を示し、横軸は發芽日數を示す。