



北海道林業試験場時報

第 3 0 號

冬季に於ける椎茸の土室
栽培に就いて

北海道林業試験場

北海道江別町野幌

昭和 16 年 3 月

序

本場に於ける試験成績は北海道林業試験場報告として之を發表し居るも右試験中比較的簡易なるもの或は急速に其の成績を發表する必要あるもの其他試験經過の一部なるも應用性ありと認むるもの等を本時報に掲ぐることにす。

昭和16年3月10日

北海道林業試験場長

技師 服部 正 相

冬季に於ける椎茸の土室栽培に就て

技 手 大 山 直 也

椎茸は普通乾燥品として市場に出されて居るが、大都市に近く輸送に便利な所では生椎茸として捌く方がより有利な場合が多い。殊に天然發生の極めて尠い夏季或は冬季の如き季節外れの時期に於ては頗る珍重せられ、自然値段も高騰する故、斯る時期に人工的に之を發生せしめる時は相當な利益を擧げることが出来る。而して夏季の栽培は特別な冷房装置を必要とする關係上種々困難を伴つて一般的ではないが、冬季の栽培は比較的容易に行はれ得る可能性がある然し之も現在是一部の温室所有者に限られて居り、其數量も僅少であつて需要を充たすに足りない様な状態に在るから、此種の栽培は冬季の副業として今後益々有望と思ふ。

そこで、簡単な設備で何人にも容易に出来る椎茸土室栽培法を試験して發生量、收支の關係等を調査した。

1. 椎茸の發生に關與する諸因子

椎茸の發生と密接な關係を持つものは溫度と濕度と光線の三者である。

先づ溫度及び濕度に就て考へて見ると、椎茸が天然に多量に發生する時期は春秋の二季であつて他の季節に於ける發生量は極めて尠い。

此事實は温度及び湿度が椎茸の發生と密接な關係が有ることを示すもので、餘りに高温の時期及び低温の時期には椎茸は發生しないことが想像せられる。

従つて椎茸の天然發生期である春秋兩季の特に椎茸が發生した當時に於ける温度及び湿度の状態を明らかにして、之と同様な環境を作る時は何時でも何處でも椎茸を發生せしめることが可能な譯である。

椎茸の發生と氣象因子との關係に就ては原田博明氏（林業試験場彙報第45號、昭和13年8月）の南九州地方に於ける研究がある。是に依れば椎茸の發生時に於ける気温は7°~20°Cの相當巾廣のもので最適温度は12.3°、湿度は最高96%最低78%平均85%であると。

亦之等の關係を當場に於ける椎茸栽培試験の經過に徴すれば、野幌地方に於ける椎茸發生時の温度及び湿度は次表に示す通りである

年 度	春 季				秋 季				備 考
	平 均 氣 温	平 均 最 高 氣 温	平 均 最 低 氣 温	發 生 開 始 期	平 均 氣 温	平 均 最 高 氣 温	平 均 最 低 氣 温	發 生 開 始 期	
昭和12年	10.7 (80.6)	14.2 (81.8)	4.8 (78.6)	5月15日	16.4 (90.0)	18.7 (92.4)	11.7 (85.6)	9月15日	發生開始 期の前後 20日間の 平均値を 以て示す
13年	7.3 (79.4)	10.8 (84.8)	0.9 (72.0)	4月17日	10.0 (87.7)	12.7 (88.7)	4.3 (86.3)	10月20日	
平 均	9.0 (80.0)	12.5 (83.3)	2.9 (75.3)		13.2 (88.9)	15.7 (90.6)	8.0 (86.0)		

上表より春秋兩季の平均値を求めると

氣 温	平 均 氣 温	11.1°C
	平 均 最 高 氣 温	14.1°C
	平 均 最 低 氣 温	5.5°C
濕 度	平 均 濕 度	84.5%
	平 均 最 高 濕 度	87.0%
	平 均 最 低 濕 度	80.7%

即ち野幌地方に於ける椎茸發生時の気温は南九州地方よりも稍々

低く、湿度は略同様であることを知る。

次に光線の影響に就ては松浦勇氏（應用菌蕈學研究昭和9年）は椎茸の發生と日光の有無に關して實驗を行ひ、暗所に置いたものは子實體の初期の如きものを發生したが、其後直ちに腐敗したのに對して、明所に置いたものは全部子實體を發生し、其後の生長を繼續したと報じて居り、椎茸を好日性菌蕈類に入れて居る。即ち椎茸の發生並に發育には日光を必要とする。

以上要するに椎茸の發生には温度及び湿度の或る限界があつて、気温は大體3°~20°Cの範圍で最適温度を12.3°Cとし、湿度は80%~95%で或る程度の日光を必要とする。

従つて之と同様な環境を作つて枡木を置く時は隨時隨處に於て椎茸を發生せしめることが出来るものである。

2. 實 驗 方 法

1.) 土 室 の 構 造

土室の大きさは間口6尺、奥行15尺、高さ約5尺とし、約1尺5寸掘り下げて作り、地上に現はれて居る部分は、周圍は約2尺の厚さに土を盛り上げ、屋根にも7,8寸程度に土を盛つて、寒冷な外氣の透入と内部の溫暖な空氣の逃散を防ぐ様にした。

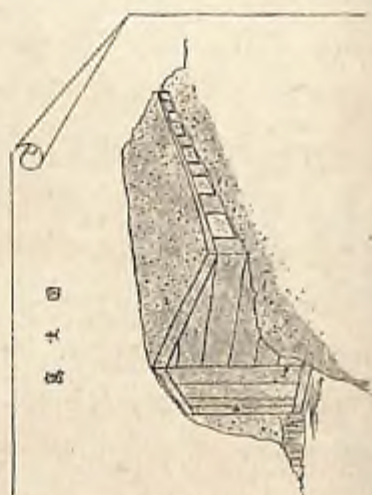
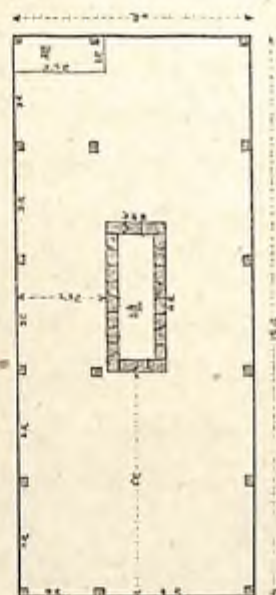
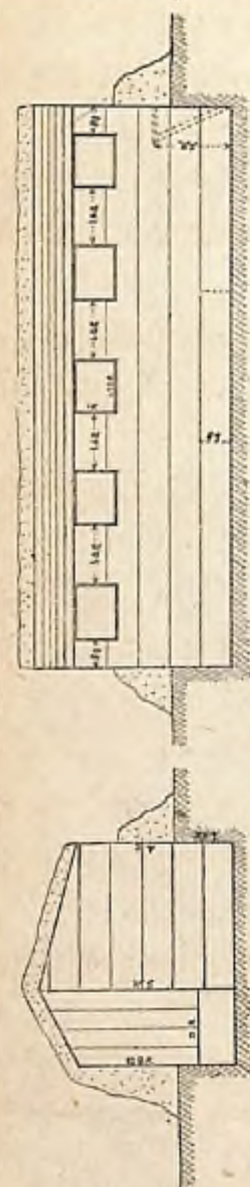
窓は美濃判の硝子を横に1枚宛5箇所に適當な間隔を置いて配置し、土室の南向である片側にのみ取付けた。

入口は2尺に4尺の扉とし、土室の一方に取付けた。

構築材料の板は4分厚さのものを、柱は2寸角の樺を用ひた。

2.) 所要温度を得る方法

土室内を所要の温度に保たしめる爲の熱源は種々あるが、經濟的で而も効果的なものを採用しなければならぬ。即ち温泉の利用、堆



肥の熱、或は最も安價な燃料である乾燥泥炭や鋸屑、穀殻等のストーブを取付けるとか、其他種々有らう。

本實驗には屑煉瓦を以て爐を作り、粉炭を燃焼して溫度を上昇せしめる方法を採用した。

爐は土室の略中央に設け、巾1尺5寸、長さ約4尺、高さ約8寸で、先づ煉瓦1枚寸べに敷詰めて底を作り、其上に横に1枚並べ3段に積んで周圍を作つた。

粉炭は少々荒いものを使用した方が火付も良好で燃焼も速やかであるから、餘り微細なものは使用しないことにした。

燃料補給の時刻は毎夕4時と定めたが、其後12月24日～1月7日迄と1月22日～27日迄は午前10時に、1月8日～31日迄は午後2時に變更した。1回の補給量は約400匁である。

3) 所要濕度を得る方法

椎茸の發生竝に發育には相當多量の濕氣を必要とし、之が不足する場合は子實體の發育は著しく阻害せられ、且つ品質を不良にするものである。

本實驗には土室内に鋸屑を約2寸の厚さに敷き、十分水を含ませることに依り、略一定した相當高い濕度を保たしめる様に工夫した。

亦枡木の乾燥を防ぐ爲に燃料補給の際如露を以て時々灌水を行つた。

4) 溫度及び濕度の觀測

土室内の一隅に高さ2尺の棚を作り、自記溫度計及び濕度計を裝置して溫度及び濕度の連續的變化の狀態を記録した。

5) 發生量調査

子實體の發生狀態竝に發生量の調査は枡木各個別に行ひ目割の時

期及び發生數を調査した。亦標準茸を選定して發生より採取に至る迄の毎日の生長量を調査した。

茸は菌傘約8分に開いた時を以て採用時期とし、採取茸に就ては菌傘の直徑、厚さ、菌柄の長さ、重量等の形態的調査を行つた。

6.) 供試櫓木の取扱

實驗に供した櫓木は昭和12年8月培養菌糸法に依り接種したミヅナラで翌年秋走り子の發生を見、14年春、即ち本實驗を行ひたる年の春には相當多數の發生を見た。

長さは孰れも3尺、徑3寸内外のものが多く、供試本數は49本である。

櫓木は當時相當乾燥状態に在つたから、土室に入れるに先立ち、3日間浸水して十分水分を保有せしめた上、打木して土室の周圍に一列並べに立掛けた。

3. 實 驗 結 果

1.) 土室内の溫度及び濕度

土室内の溫度は垂直的に相當高低の差を示すものと想像せられるが、菌茸類を對象とする場合、溫度觀測の位置は櫓木と略同位置に於て行ふ事が必要である。

本實驗には高さ2尺の棚に裝置した前記溫濕度計に依り、立込櫓木の略中位附近に於て觀測した。

實驗を開始した昭和14年12月6日より終了した15年1月26日迄の土室内の溫度及び濕度は次表の通りである。但し濕度は12月25日より1月7日迄の觀測結果を示し、氣溫は當場露場の觀測結果を以て充てた。

月 日	土 室 内 温 度 (C°)			氣 温 (C°)			
	平 均	最 高	最 低	十 時	最 高	最 低	
12.6	2.61	7.0	0.8	- 1.2	2.0	- 4.7	
7	6.79	16.4	4.0	2.0	2.8	- 4.4	
8	8.49	12.0	7.0	0.2	1.0	- 4.0	
9	9.88	19.1	5.0	- 0.9	3.0	- 5.1	
※ 10	7.98	11.3	6.4	3.0	4.4	- 1.3	
11	5.75	7.5	4.2	- 3.8	- 2.6	- 4.9	
12	7.83	10.1	6.5	- 5.8	- 1.0	- 7.7	
13	10.23	17.1	4.5	- 1.0	2.1	- 10.8	
14	10.81	19.0	5.0	2.1	2.2	- 8.9	
15	8.67	12.5	5.0	- 0.2	1.3	- 7.1	
16	10.01	20.0	3.8	- 1.4	2.1	- 6.0	
※ 17	6.90	12.0	5.3	- 5.8	0.6	- 9.8	
18	6.46	9.8	4.8	- 2.1	1.2	- 6.4	
19	8.10	10.8	6.2	- 3.4	- 0.7	- 7.1	
20	9.43	13.3	8.0	- 1.9	0.0	- 4.2	
21	11.06	19.1	4.3	- 0.1	2.0	- 8.9	
22	9.91	18.6	6.1	- 0.6	4.0	- 3.0	
23	9.50	19.7	5.0	- 0.2	4.5	- 6.3	
24	8.25	13.6	5.0	- 3.5	0.6	- 4.2	
25	6.60 (86.4)	8.0 (89)	5.1 (73)	0.6	5.8	- 7.4	
26	7.35 (86.1)	9.2 (89)	5.7 (72)	5.8	6.3	- 3.8	
※ 27	5.34 (89.0)	8.4 (89)	3.8 (89)	- 2.9	1.0	- 4.8	
28	6.01 (85.2)	9.5 (89)	3.1 (69)	- 2.6	- 1.8	- 5.9	
29	7.90 (86.7)	12.3 (90)	5.2 (77)	- 3.3	1.2	- 6.9	
30	7.59 (86.3)	13.0 (90)	5.1 (70)	- 0.3	1.5	- 6.1	
31	8.54 (83.8)	16.0 (89)	5.0 (62)	1.1	2.1	- 5.3	
1. ※ 1	4.66 (88.8)	6.8 (89)	3.2 (88)	- 5.3	- 1.6	- 6.0	
2	6.95 (84.1)	17.0 (88)	2.8 (60)	- 1.9	1.1	- 8.5	
※ 3	3.86 (88.9)	5.3 (89)	2.9 (88)	0.2	0.5	- 3.8	

4	4.31 (85.7)	10.4 (89)	2.1 (64)	- 5.9	- 1.5	- 11.7
※ 5	2.89 (89.0)	3.8 (89)	2.1 (89)	- 1.6	- 2.6	- 12.7
6	4.81 (85.9)	11.0 (89)	1.5 (68)	- 6.1	- 2.8	- 12.7
※ 7	2.30 (88.9)	3.8 (89)	1.8 (88)	- 9.1	- 2.3	- 11.1
8	3.11	7.9	1.1	- 6.5	- 3.6	- 17.6
9	6.29	14.4	2.9	- 7.9	- 4.2	- 12.8
※ 10	3.91	7.2	2.8	- 6.1	- 5.6	- 10.8
11	4.67	12.6	2.0	- 10.2	- 4.9	- 8.2
12	6.47	16.0	3.0	- 5.1	- 2.4	- 14.0
※ 13	2.97	6.0	2.0	- 5.7	- 2.8	- 10.3
※ 14	1.18	2.0	0.5	- 12.0	- 9.2	- 10.0
15	5.14	17.0	0.0	- 15.2	- 7.1	- 14.8
※ 16	1.48	4.0	0.1	- 13.1	- 10.4	- 19.3
17	4.52	14.0	0.2	- 11.2	- 6.0	- 18.2
18	7.16	17.1	2.0	- 13.6	- 1.1	- 17.8
19	8.56	16.5	4.0	- 1.4	- 0.1	- 19.7
20	8.89	18.3	4.0	- 6.8	- 2.5	- 13.6
※ 21	4.77	9.2	2.4	- 8.2	- 3.8	- 13.0
22	7.03	14.0	2.0	- 8.5	- 4.2	- 13.0
23	8.67	17.9	4.0	- 4.2	- 2.6	- 12.4
24	8.86	16.5	3.9	- 7.1	- 4.3	- 14.2
25	10.01	20.6	4.8	- 5.8	- 1.4	- 11.6
26	8.69	17.2	4.1	- 9.0	- 3.8	- 10.1
總平均	6.73	12.53	3.69	- 4.11	- 0.84	- 9.28

() 内の數値は溫度。 ※印は火入れをなさざる日

即ち平均溫度及び最高、最低溫度の平均は各々 6.73°C、12.53°C、3.69°C で孰れも比較的低温を示して居る。之は 1 月に入つてから火入れをしなかつた日が時々有つた爲に平均溫度の低下となつたもので、後に述べる子實體の發育に相當影響する所があり、採取迄の経過日數が割合長期間に互つた原因と見られる。

參考の爲前表より 10 日間毎の平均を求めて氣溫と對照せしめると次の通りで、土室の溫度と外氣との差は大體 11° 内外を示して居る。

期	土室内溫度 (°C)			氣 溫 (°C)		
	平 均	最 高	最 低	十 時	最 高	最 低
12月6日~15日	7.84	13.20	4.81	- 0.86	1.52	- 5.89
16日~25日	8.62	14.49	5.36	- 1.84	2.01	- 6.33
26日~1月4日	6.52	10.79	3.89	- 1.51	0.93	- 6.28
5日~14日	3.86	8.47	1.97	- 7.03	- 4.04	- 12.02
15日~26日	6.98	15.01	2.63	- 8.68	- 3.94	- 14.81



亦1日の温度の變化の状態を火入時刻を異にする期間別に平均を求めて見ると下表の通りで、燃料の補給と同時に土室内の温度は急激に上昇して約4時間後に最高に達し、漸次低下の傾向を辿つて翌日の補給時刻に至るものである。

期	時間	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24
12月6日	12月~23日	8.18	7.55	7.09	6.79	6.48	6.68	5.94	6.68	13.65	12.18	10.63	9.43
24日	1月~7日	5.04	4.76	4.47	4.23	4.13	10.54	10.95	9.49	8.21	7.27	6.57	5.44
8日	~21日	3.46	2.90	2.57	2.31	2.24	2.27	2.57	13.08	13.78	11.79	8.97	7.12
22日	~26日	5.68	4.94	4.42	4.02	3.76	13.62	15.92	13.80	11.98	10.10	8.36	7.22

次に土室内の温度の状態は殆ど90%に近いものであるが、燃料の補給と同時に低下して約70%位となり、8時間乃至10時間後に於て舊に復する様である。日平均85.5%、最高平均89.1%、最低平均68.3%を示した。(但し燃料の補給を行はざる日を除く)

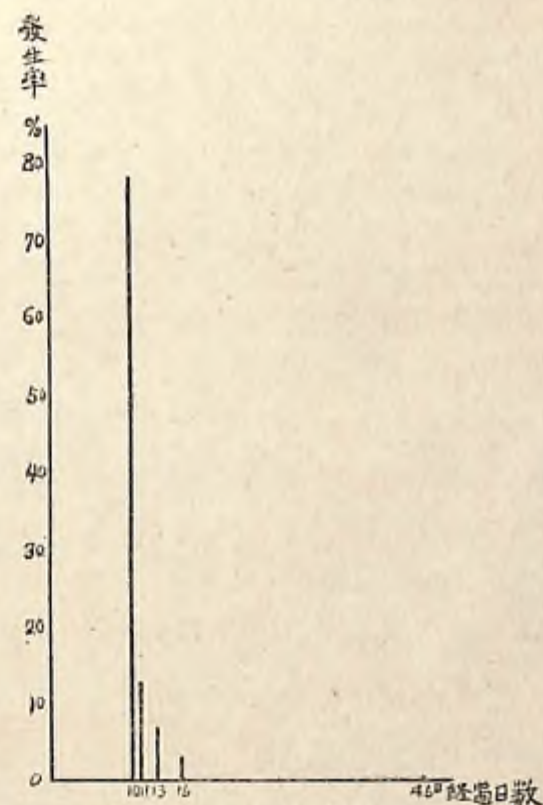
2.) 椎茸の發生狀態及び發生數

椎茸は12月12日頃(立込後1週間)より點々發生を開始し、2,3日の間に一齊に目割を終了した。15日以降枡木各個毎に就て毎日發茸の狀態を調査した結果は次の通りで

調査月日	14.12.15	16	17	18	19	20	21	15.1.20	計
立込の日よりの日數(日)	10	11	12	13	14	15	16	46	
發茸數(ヶ)	482	76	—	42	—	—	18	2	620
發茸總數に對する百分率(%)	77.7	12.3	—	6.8	—	—	2.9	0.3	100.0

最初の10日間には全發生數の77.7%を、次の10日間には22%の發生を見、其後46日目に至り僅かに2箇の發生を見たに過ぎない。即ち本實驗の場合椎茸は土室立込後10日乃至2週間以内に於て殆ど一齊に其大部分の發生を完了するものであることを知る。而して、

立込總本數49本中全然發生を見なかつた枡木は7本で、他は孰れも相當の發生を見、最も多く發生したものは58箇を算した。總發生數は620箇、1本平均14.8箇に當つて居る。



3. 椎茸の發育狀態

發茸直後のものゝ中より20箇の標準茸を選定して毎日の肥大生長量を調査した。即ち、1/20mm目盛の遊標尺を用ひて毎日午前10時を期し、菌傘の直徑を測定した結果次表を得た。

即ち測定開始當初約1cmの椎茸が約7cm徑の菌傘となる迄に約16日を要し、1日の平均生長量は1.76mm、直徑に於て約3.5mmである

調査 番号	測定開 始時の 直 径	採取時 の直徑	生長量	採取迄 の経過 日 数	1 日 平均 生長量	調査 番号	測定開 始時の 直 径	採取時 の直徑	生長量	採取迄 の経過 日 数	1 日 平均 生長量
1	1.135	5.840	2.353	16	1.5	12	0.970	5.600	2.315	16	1.4
2	1.250	8.700	3.725	16	2.3	13	1.145	8.105	3.480	16	2.2
3	1.275	7.750	3.238	16	2.0	14	0.815	6.575	2.880	22	1.3
4	1.435	9.000	3.783	16	2.4	15	1.185	6.400	2.608	16	1.6
5	0.825	6.225	2.700	16	1.7	16	1.245	7.270	3.013	16	1.9
6	0.965	7.000	3.018	22	1.4	17	0.930	7.750	3.410	22	1.6
7	0.910	6.870	2.980	16	1.9	18	0.755	7.500	3.373	22	1.5
8	0.800	5.810	2.505	16	1.6	19	1.100	6.475	2.688	22	1.2
9	0.975	7.555	3.290	16	2.1	20	0.900	6.915	3.008	16	1.9
10	1.225	8.015	3.395	16	2.1						
11	1.070	6.330	2.630	16	1.6	平均	1.046	7.084			1.76

椎茸は普通10日乃至2週間を以て採取期に達すると言はれて居る。本実験の結果は少々長期に亘つてゐる。之は前述の如く、温度の影響に依るものと思料せられる。

4.) 形 態 調 査

第1回採取のものより正常形を呈するもの20箇に就て、菌傘の大きさ及び厚さ、菌柄の長さ、生重量等を調査した所次表の通りで、菌傘の平均直径は7.2cm、厚さ約1.8cm、1箇當り平均重量は23.3grで、形大きく肉質厚く、品質優良なものであつた。

調査 番号	菌傘の 直 径	菌傘の 厚 さ	菌柄の 長 さ	生重量	調査 番号	菌傘の 直 径	菌傘の 厚 さ	菌柄の 長 さ	生重量
1	7.410	1.925	3.0	18.0	12	7.725	2.030	3.5	28.5
2	5.500	1.800	2.9	14.0	13	6.875	2.090	3.1	20.0
3	8.215	2.275	3.2	31.0	14	7.860	1.665	3.2	21.0
4	7.650	1.980	3.3	24.5	15	7.680	2.110	4.0	32.5
5	7.175	1.755	4.2	24.5	16	6.195	1.550	3.4	18.5
6	8.310	2.255	3.7	36.0	17	5.890	1.480	3.0	19.0
7	6.300	1.590	3.0	18.0	18	6.955	1.145	3.8	20.0
8	6.335	1.530	3.1	18.5	19	7.035	1.825	3.0	19.5
9	7.080	1.400	2.9	15.0	20	8.210	1.845	4.6	42.0
10	7.625	1.675	3.5	23.0					
11	7.580	1.780	3.4	21.5	平均	7.180	1.785	3.39	23.25

5.) 採 取 數 量

本実験に於ける椎茸の収量は、42本の柵木より得たる採取数は311箇、重量4,764.5gr (1貫272匁) で、發芽總數 620箇に對して約50%に相當して居る。

目割した子實體は其全部が良好な發育を遂げるものとは限らぬことは、野外に於ても屢々見受けられる所であるが、本実験に於ては特に此傾向が著しく、約其半數が目割の儘にて發育を繼續しなかつたことは意外であつた。土室内に於ける温度、湿度、光線等の環境因子に就て見るも、特に子實體の發育を阻害すべき不良な條件は認められなかつたから、所謂自然淘汰の現象でないかと想像せられるが、之が眞因の究明は他日に譲りたい。

4. 收 支 關 係

本実験に於ける収支の概略を示せば次の通りとなる。



土室内に於ける椎茸發生の状況 (左前方の棟瓦積は柵)

勿論本實驗は1回のみの結果なれば、最良のものとは言ひ難く、例へば燃料補給の方法に就ても尙工夫を要する所があり、亦採取量の約7割は16日～20日を以て採取期に達したが、他は數週間を要した事等は更に短縮せられる可能性がある。従つて一定期間内に、本實驗に現はれた結果よりもより以上の収益を擧げ得るものと思はせられる。

尙、茲に附言したい事は、土室内の立込柵木は實驗終了後も其儘に放置して置いた所、3月15日頃より再び自然に發生し始め、約370箇の發芽を見た。此事實から推して一度發生を終つた柵木も50日乃至60日の休養期間を得れば再び發生するものであることが分つた。之は柵木の交換上參考になると思ふ。

A. 支 出

土室構築費

板	尺巾厚き4分	1坪	円 3.00	10坪	円 30.00
樺	2寸角長さ12尺	1本	0.60	14本	8.40
釘	3寸5分及1寸5分	100匁	0.20	300匁	0.60
硝子	美濃版	1枚	0.20	5枚	1.00
鋸屑		1俵	0.20	2俵	0.40
構築人夫賃		1日	1.70	3人	5.10
小計					45.50

燃料費

粉炭	1日平均使用量 約400匁	50日分	20貫		
	11月～3月迄150日分	60貫			
	10貫入	1俵	円 1.50	6俵	円 9.00
小計					9.00

柵木代

1冬5回行ふとして、第1回目使用のものは第4回目に第2回目使用のものは第5回目に再發生せしめるものとすれば150本の柵木を必要とする

	1本	円 0.15	150本	円 22.50
小計				22.50
計				77.00

B. 收 入

生 柵 木	立込柵木49本よりの収量は1貫272匁
	1回立込柵の採取終了迄を大體30日とすれば11月～3月迄に5回行くことが出来る。さすれば1冬の収量は6貫360匁
	1貫匁 17匁 (昭和15年1月札幌卸市場値) 6貫360匁 108.12

C. 差 引 利 益

初年度は	円 31.12
次年度よりは	燃料費を差引き 99.12