最近の電熱溫床成績*

青 木 節

(東京電燈川越支店)

私の與へられました演題は最近の電熱溫床成績といふやうなことで、是は松本さんから與へられましたので、私が自發的に申上げたのではないのでありますが、大體私の最近にやりました電熱溫床の宜い例として薑の溝床溫床の實例を御話し旁々溫床に對しまする各部の問題を申上げて見たいと思ひます。大體電氣溫床は、在來行はれて居りました釀熟物の溫床と比較して、如何なる部分が優れて居るか、斯ういふ問題を先に研究して見る方が宜いのでなからうかと思ふのであります。總ての溫床を何でも彼でも電熱に依るといふことは之又經濟上から致しまして合理的でないのであります。電熱溫床の利用の主要なる點を申ししまするならば、

第1 釀熟床では困難とする高溫を長時間要するものの栽培。

第2 短期に育成する品種で敏速にやれば一冬季に數回繰返して栽培し、出荷し得るもの。

第3 電熱溫床は熱の調節が自由であるが故に熱を加減する事により栽培物の生育を多少調節し得る故相場の好調の日を選んで採取し得る。

此3つが大體電熱溫床として利用すべき特徴ではなからうかと思ひます。御承知の通り在來の踏込溫床では、溫度の變化は、踏込みましてから順次上り、後或る期間一定溫度を持続し軀て降るのであります。即ち溫度が極大に達するには、踏込みましてから約1週間乃至30日を要し、それから平坦な状態を示し、やがて降るので、此平坦な状態が約30日位しか持たないのであります。せいぜい35日保ちましたならば、最良であります。然るに電氣溫床では送電後2晝夜も経ちますれば、溫度は欲する點に達し以後終始平坦な状態を保ち得る事が特長であるのであります。即ち第1の特長として申述べました通り長期間に亘つて多くの熱を發生持續する事が出来るのであります。

現在の溫床栽培を見ますに、比較的高價に賣れる、薑^{うど}、獨活のやうな、植物の促成には何うしても45日以上60日近くも連續して26、7度の溫度が必要でありまして、現在に於て釀熟物による溫床では、釀熟以外に、別の熱源を補充して辛うじて栽培するか又は特に溫暖な環境、例へば土中の窖の中で栽培するとか等の方法が採られて居るのであります。後程申し上げますが薑の栽培に於きまして釀熟溫床の方法では熱の持續が出来ないので土中の窖で栽培するのであります。然るに電熱溫床では此高溫の持續が自由に簡単に意のまゝに出来る。そして操作が簡單である。斯ういふ利點があるのであります。それから第2の利點の「繰返して使ふ」と云ふ方法の實例を申しますなら三葉であるとか、或は落の如く、20日か25日で促成し得るものは第1回の採收後其跡に其まゝ次回の根株を伏込で置けば20日乃至25日後には再び收穫が出来る。即ち、繰返し繰返し根株を伏せて促成が出来るので非常に簡便であります。之が釀熟溫床

* Hot Bed by Electric Heating. By T. Aoki

でありますならば、2回目を栽培するには一旦釀熱物を取り出して、別に新しい釀熱物を入替へて、さうして釀熱の發生迄1週間も待つて始めて最高溫度の點に達するといふやうなことになります、從つて短期成育のものでも促成栽培の前後に日數を費しますが、1冬期に、そう度々收穫する事は出來ないのであります。此點が電熱溫床の第2の利點であります。第3は電熱溫床は給電時間の調節に依り給電量を加減しまして適當に溫度を調節することが出来る點であります。即ち溫床促成物の販賣に於きまして最も關心すべき點は、市場に於ける相場の変動であります。それが釀熱溫床の促成では、一遍に收穫してしまふ爲市場の價格が其時特に安くても採收して出荷してしまはなければならぬ。併しながら電熱溫床に於ては、市場の相場が安ければ、熱の發生を低めて促成を遅らせて、例へばモウ10日床に置くとか或はモウ5日床に置くとかして市場價格の上向した時に採收して出荷する。或は此反對に市場價格が高いならば熱を高めて早目に促成して、値の崩れない内に出荷する。斯ういふやうに市場の相場を相手として或る程度うまい取引が出来るのであります。即ち之が電熱溫床の第3の利點であります。

以上申述べました電熱溫床の利點を適切に應用しました實例として、此處に薑の栽培を御報告申上げようと思ひます。薑は市場の取引値段が、比較的高いのでありまして、高級な用途として需要が多いのであります。又殆ど1年中需要されて居るのでありまして、其種類としましては、關西では金時と云ふ軸の赤味を帶びて居るものが賞美され、關東方面では所謂三州と申します赤味の少いものが主として需要があるのであります。此等薑の軟化莖の冬期の促成物は1本8厘から7厘位の値段で取引されまして一方栽培者としては1坪に2000本乃至2500本も採取出來ますので、溫床栽培には最も適當なものであります。

溫床はどうしても狭い面積でやるのであります故、栽培者としては生産物が高い價格を有つ物を選ぶことが必要であります。殊に電熱溫床に於きましては電氣料を拂はなければならぬ故、高價な生産物を専ら栽培するといふことが、電氣溫床に於ける特異點の1つでもあらうと考へるのであります。

さて關東地方に於いては、在來どういふ方法で此薑の軟化莖を作るかと申しますと、薑は唯今申上げました通り非常に高溫度を要するのであります。先づ攝氏の26度から30度位を要するのであります。併しこの様な高溫度は保てないのでありまして、在來はどうして居つたかと申しますと、第1圖の様に赤土の地盤層を選びまして地下約8尺から10尺の深さに地下室を造り、日光の射入し得る様又出入の階段を造る爲め圖の様に斜めに堀り下げ階段を設け、真中に通路を作り、兩横に栽培床を設けて、釀熱物を踏込んで栽培して居るのであります。これで外界の溫度を遮斷し、地下熱を補助に使ひまして、釀熱物から出る熱と、此地下熱との合成に依つて大體24度から26度位の溫度を保つて栽培するのであります。然しながらやはり釀熱の溫度は下つて來ます故、溫度を終始保持する事は相當困難でありまして、其爲め生産物は甚だ劣等で、且つ不揃ひなものになり易いのであります。そこで私としましては之に對して1つ電熱をやつてみたらといふので、此釀熱物に代るに第2圖に示す様に、電氣裝置をしたのであります。

第1圖 軟化高の構造

第2圖 軟化高床を電熱温床になす構造

即ち第1圖の温床を改造して第2圖の様に最下部に藁灰を置き次に空間を設け藁を敷き砂を置いて、この中に電熱體を入れ其上に用土を入れて、藁の種を伏せる。即ち第2圖の状態にして通電し促成を開始したのであります。此場合電熱體は昨年此會で御報告申上げた通りやはり鐵線を使つたのであります。

斯様にしてやりました結果は第1表乃至第4表に示す様な成績でありました。即ち收穫量は2580本で、單價7厘、價額が18圓6錢で根藁收入が別に5圓78錢で其合計が23圓84錢であります。支出は第3表の通り電熱は約400ワット、此電力費は私共では夜間だけの使用であります爲、100ワット金1圓として、此處に挙げました電力費を其割合で4圓と定めたのであります。之を醸熟物を用ひます從來の方法と較べますには第9表と對照を願ひます。兩者は何れも並ん

第1表 電熱窖栽培に於ける消費電力と發生溫度

栽培面積 1 坪 半	電氣容量 600 W	栽培期間及栽培日數 自1月11日至3月7日(56日間)		消費電力量 同1坪1日當り 388.5 kWh 4.62 kWh		
		窖内最高氣溫	同 最低氣溫	最高床溫	最低床溫	外氣平均溫度
		21.0	15.0	29.0	22.0	5.0

第2表 電熱窖栽培に於ける收入(1坪に付)

軟 化 莖 收 入			根 藁 收 入			合 計
採收本數	單 價	價 格	數 量	單 價	價 格	
本 2,580	円 0.007	円 18.060	匁 18	円 0.320	円 5.780	円 23.840

第3表 電熱害に於ける支出（1坪に付）

品名	数量	単価	価格	償却歩合	1回栽培の費用
種 電 力 費	20貫 400W	円 0.350 (夜間定額扱)	円 7.000 4.000	—	円 7.000 4.000
構 成 費	1.5kVA 温床変圧器	1臺	25.000	25.000	20ヶ年使用 0.104
	鐵 線	88尺	0.004	0.350	2ヶ年使用 0.058
	(0.9耗相當 古河眞鍮ケーブル)	26米	0.110	2.860	10ヶ年使用 0.095)
	藁 灰	10貫	0.080	0.800	90% 0.026
	粗 朶	3把	0.250	0.750	30% 0.175
	砂 延	4箱	0.100	0.400	70% 0.040
其 他	2枚	0.050	0.100	—	0.033
勞 力 費	—	—	0.100	—	0.033
計	5人	0.700	3.500	—	3.500
	—	—	—	—	14.969 (14.902)

(備考) 變壓器は4坪に1箇を使用

(眞鍮ケーブルは1坪半に付300W19米2本を裝置)

軟化床は年3回栽培するものとす

償却歩合は軟化終了後肥料其他に使用し得る割合を示す

第4表 電熱害栽培に於ける差引損益（1坪に付）

収 入	支 出	差 引 損 益
円 23.840	円 14.970	円 8.870

で造られて居ります同一構造の害（第1圖の）での成績でございます。即ち電熱促成に於きます收穫は2580本で、醸熱の2170本に比し410本の增收であります。單價は電熱を使ひました場合が醸熱物の場合よりも品質優良且つ均整でありました爲1厘方高く賣れたのであります。電熱の方が7厘で醸熱の方が6厘になつて居りますが實際の取引で斯様に取引先で値段をつけられたので其程實際に醸熱物でやりましたものは醸熱の發生作用が不均一を免れない點や、熱が持續出來ぬ關係上生産物に明かに格差を附けられたのであります。

収入は第2表と第9表とを比較してわかります通り、電熱を使ひました方が遙に多く、1坪當り5圓6錢の增收になつて居ります。支出は第3表が電熱の分で第10表が醸熱の分であります。

第5表 電熱溝栽培に於ける消費電力と發生溫度

栽培面積 1 坪	電氣容量 500 W	栽培期間及栽培日數 自1月11日至3月7日(56日間)		消費電力量 321.1 kWh		同1坪1日當り 5.73 kWh	
		溝内最高 氣 溫	同 最低 氣 溫	最高床溫	最低床溫	外氣平均 溫 度	
		24.5	16.0	29.0	18.0	5.00	

第6表 電熱溝栽培に於ける收入(1坪に付)

軟 化 壺 收 入			根 壺 收 入			合 計
採收本數	單 價	價 格	數 量	單 價	價 格	
2,442 ^本	円 0,007	円 17.094	18,333 ^匁	円 0.320	円 5.867	円 22.961

第7表 電熱溝栽培に於ける支出(1坪に付)

品 名	數 量	單 價	價 格	償却歩合	1 回栽培 の 費 用
種 壺 代	20匁	0.350	円 7.000	—	円 7.000
電 力 費	500W	(夜間定額抜)	5.000	—	5.000
構 成 費	1.5kVA溫床用變壓器	1臺	25.000	25.000	20ヶ年使用 0.139
	鐵 線	100尺	0.004	0.400	2ヶ年使用 0.067
	(0.9耗相當 古河眞鍮ケーブル)	47米	0.110	5.170	10ヶ年使用 0.172)
	藁 灰	10匁	0.080	0.800	90% 0.026
	粗 朶	3把	0.250	0.750	30% 0.175
	砂	4箱	0.100	0.400	70% 0.040
	庭	2枚	0.050	0.100	— 0.033
其 他	—	—	0.100	—	0.033
勞 力 費	5人	0.700	3.500	—	3.500
計	—	—	—	—	16.113 (16.079)

(備考) 變壓器は3坪に1箇を使用

(眞鍮ケーブルは1坪に付250W23.5米2本を裝置)

軟化床は年3回栽培するものとす、償却歩合は軟化終了後肥料其他に使用し得る割合を示す

第8表 電熱溝栽培に於ける差引損益(1坪に付)

收 入	支 出	差 引 損 益
円 22.960	円 16.010	円 6.950

第9表 醸熱窖栽培に於ける収入（1坪に付）

軟 化 莖 收 入			根 莖 收 入			合 計
採收本數	單 價	價 格	數 量	單 價	價 格	
2,170 ^本	円 0.006	円 13.020	18 ^貫	円 0.320	円 5.760	円 18.780

醸熱物踏込のものは概して品質劣り従つて單價低廉である

第10表 醸熱窖栽培に於ける支出（1坪に付）

品 名			數 量	單 價	價 格	償却歩合	1 回栽培 の 費 用
種 構 成 費	籾 落 米 人	藁 代	20貫	円 0.350	円 7.000	—	円 7.000
		藁	15貫	0.040	0.600	—	0.180
		葉	10貫	0.040	0.400	70%	0.120
		糠	2斗	0.150	0.300	70%	0.090
	糞 尿	2荷	0.200	0.400	70%	0.120	
勞 力 費		5人	0.700	3,500	—	3.500	
計			—	—	—	—	11.010

（備考）踏込材料は堆費其他70%を償却し得るものと看做し残り30%を費用とす

第11表 各栽培に於ける收支及損益の比較（1坪に付）

種 別	收 入	支 出	差 引 損 益
電 熱 窖 床	円 23.840	円 14.970	8.870
電 熱 溝 床	22.960	16.010	6.950
醸 熱 窖 床	18.780	11.010	7.770

以上は電熱溫床の特長と其好箇の應用例に就て申上げたのでありますが、今日特に御報告申上げたと思ひますのは、此莖の栽培に於て在來の窖栽培の方法は、地質の非常に良い所は宜いが、中々第1圖の様な窖をつくる様な良い地盤の所は少く、又地下水の水の湧いて來ない様な場所ではなくてはならないので、隨て生産出來る地域が限定されるのでありまして、之では一般的でなく面白くないといふので然らばどういふ風にしたら宜いか、殊に莖の栽培は無光線栽培であるが故に、窖を用ひないとすれば此點をどういふ風に栽培を變へてやつたら宜しいかといふ事を研究したのであります。夫が今日特に御報告申上げる所の溝床の栽培であります。

是は昨年此會で御報告申上げました、獨活の電熱溫床の形を取つたものであります。第3圖を御覽願ひます。即ち最下部に藁灰を置きまして、其上に、粗朶又は貫板のやうなもので空間を作りまして、これから電熱體を置き、其上に土を置きまして、さうして根株を埋込み、更に

其上部に軟化莖が伸長する空間を設け別に竹筒を差込んで、暖い空氣が溫床内に還流するといふやうに拵へたのであります。猶無光線栽培であります故、最上部には竹を組合せまして、其上

第三圖
電熱ニヨル溝栽培ノ構造

は窖の入口に菰を張り、發芽後5、6日經ちましてから時々之を開けて、太陽光線を入れ、約2時間位射入させましたら再び菰をかけて、外部に溫度を逃がさないやうにして置くといふことをやるのであります。隨て此著色法はあまりうまく行きませぬので、私は之にバイタライトランプを使つて著色しようと考へ實驗を行ふのであります。中々うまく著色が出來ないのであります。然しながら大體2日置き位に入口の菰を開けて、太陽光線を入れて此著色法に依つて居る現状であります。

第1圖にある通り窖が斜めに掘つてあるのは、即ち太陽光線が冬季南から斜めに射入するによい狀態を考慮してあるのであります。然らば此溝栽培ではどうするかといふと、第3圖B圖を御覽願ひまして溝床を覆うて居る土盛りと藁束及菰に1尺4方の窓を作り硝子を入れて、此硝子の上に菰を載せて、菰を通し此硝子から明りを入れることにしたのであります。菰を置きますのは、始めは菰を通し弱い光線を射入せしめ、此莖の根を著色するのであります。御承知の通り無光線栽培の軟化促成であります爲に、一時に強い光線を入れますと硬化致しますので、始めは此様に菰を通して弱い光線と與へ、次第に成育し、收穫期に近づくに隨ひ菰を取除きまして、光線を入れて、着色する、斯ういふ方法を採用したのであります。

此栽培に於ける成績は、第5表乃至第8表を御覽願ひます。即ち收穫數は2442本であつたのであります。釀熱窖床の2170本に比較し大なる増收割合であります。又電熱による窖栽培に較べますと少しく減收であります。是は溝床でやります時に、溝南側のへりは硝子窓からの日光が射入せず、従つて軟化莖の著色が出來ないと見做して南側のへりは根株を少く埋込んだ結果收穫量が減つたのであらうと思ひますが、先づ大體に於きまして大差ない收穫率を擧げたので

あります。又採取品の品質は電熱を使ひました窖栽培の製品と同じく優良品として取引が出来たのでありまして、其の収入は、第6表に示す通りであります。又支出は第7表に示す通りであります。支出に於て窖栽培に比し電力費が増加して居りますが、之は窖の場合は十分外部の寒氣を遮斷してあります爲で、窖では電熱は同じ面積1坪に對し400ワット設備したのとありますが、溝栽培に於ては唯表面だけを土盛をして寒氣を遮斷したに過ぎません爲、熱の損失が多いので、其熱損失を見込み100ワットだけ設備を増して500ワットにしたのであります。唯今まで斯様に普通の地面に單に溝を堀つた丈で斯様な高温の促成をやりますことは餘り見られなかつたのであります。殊に關東地方に於きましては、薑の栽培に斯様な方法を採用て栽培した事はなかつたのであります。それを昨年埼玉縣農事試験場入間川園藝部と共同研究の結果、茲に溝床栽培でも完全に窖栽培と同一の栽培が出来る、そして是は、電熱溫床に依るべきものである、と斯う云ふ結論に達したのであります。

以上申述べました此薑の溝栽培も、電熱溫床利用の一例に過ぎないのであります。斯様に栽培上高温度を必要とすると共に冬季高價に取引されるものゝ促成に於ては、電熱溫床を利用して、經濟上にも十分價值あるものと私は考へるのであります。次に電力供給業者の立場から問題になりますのは、電熱體をどうするかといふ問題であります。此電熱體に就きましては、現在古河工業さん藤倉電線さん等で2、3年前から非常に御研究になられ、何れも完全なものが出来て居ります。それ迄は實は電熱體に就ては、自信を以て使ふものがないので、私共は大變困りまして、どうしたら宜いかといふ事を曾て發表致しましたが、100ヴォルトの電氣を10ヴォルトに落し之を鐵線をヂグザグに折曲げて土中に裝置したものに通電してやる方法も屢々用ひられたのであります。

今日御報告の此試験も變壓器を使つて居るのであります。若し之を古河の溫床ケーブルを使ふならば支出に於て第3表及第7表に幾分減じ得るのであります。

そこで電熱體は何が宜いかと云ふ問題であります。若しも製作者の方で100Vより10Vに落す變壓器が安く出来るならば甚だ宜いのであります。特殊の變壓器である爲か、數がまとまらぬ限り割合高價を要求される様であります。私共の考ではもつと簡單に出来ないかと思ふのであります。どなたも進んで御製作なさらない様であります。私は自分の所の變壓器が焼けたのを改造して使つて居るのであります。第3表及第7表で此價格を25圓と見積つて居りますが、25圓は少し高いので、實際製作すると思ひましたならば14、5圓のものでないかと思ひます。是は製作者の方に1つ御考を願ひたいのですが、私共が此變壓器の見積を採りますと或は30圓、或は25圓と御見積りになるのであります。大體研究して見ますと14、5圓位で出来るのではなからうかと思つて居るのであります。差詰め變壓器が高價で使へないと思すれば、古河の眞鍮ケーブルが非常に便利である。古河のは曾て此會で古河から御報告がありました。總ての點が大變合理的に出来て居るのでありまして、在來ありますニクロム線を使つて居るものに比し古河の溫床用眞鍮ケーブルは、導體とケーブル外被との熱傾斜が非常に少い爲、絶縁

を害することが少い。従つて絶縁物の劣化の程度が少く寿命が永いのであります。ニクロム線を使ひましたものは、どうも導體と外被との熱傾斜が多い爲熱によつて絶縁物を急激に劣化する虞がありますが、古河の眞鍮ケーブル線は其點が特に優れて居ると思ひます。又非常に柔軟であり且つ低抵抗である爲所要の長さが長くなり従つて熱の分布も甚だ宜しく、價格もかなり安い様であります。又農家の人がお使ひになつても在來のニクロム線よりは柔かい上眞鍮線ですから、接續其他の取扱にも簡單で宜しからうかと考へます。

最近藤倉からも温床用のケーブルが出来たやうでありますが、藤倉のはゴムを使はれまして、其ゴムが特殊の耐熱作用と耐腐蝕性を持つて居ります。私はまだ實驗はして見ないのでありますが本年は1つ藤倉の線と古河の線との比較研究をして見たいと思ふのでありますが、何れも御自信ある御製品のやうであります。是等の電熱體をお使ひになれば先づ完全な電熱温床が出来ると思ふのであります。

次に電熱温床に於ては、此前も私が發表して御座います通り、土壤は非常に蓄熱性を有して居りますので、如何なる電熱體を使ふとしましても、地中に埋没することが必要條件でありまして、之を空間に晒して置くことは熱經濟の上から又電力の供給條件即ち深夜丈け送つてもよいと云ふ條件の上から申しまして絶對不可なのであります。即ち昨年も申し上げましたが、電熱温床に蓄熱性を與へて置けば、其蓄熱性を利用する事により送電は深夜短時間でも差支へないのであります。

次に電力の供給方法は如何にすれば最も宜敷しいか、是點は昨年の講演の節に御報告申し上げた積りでありますが、成べく容量の大きいものを短時間使つて、後は蓄熱性を利用する方が宜いのであります。こゝに出して置きました給電方法比較表を御覽願ひます。即ち525ワットと230ワットとを裝置しました場合の送電時間は前者は5時間、後者は17.5時間、坪當りの電力は前者は2.38kWh、後者は4.1kWh、而して發生した溫度は兩者共1ヶ月の平均が攝氏の24度で殆ど同じであります。此結果から致しましてなるべくキロワットを多くして、短時間の給電で土壤に蓄熱性を有たせる事の宜い事がわかるのであります。

第12表 給電方法比較成績表

坪當り設備容量	毎日送電時間	1日坪當り 電力量(實測)	1ヶ月間平均床温 (2月11日ヨリ3月10日迄)
525W	5時間	2.38 kWh	(攝氏) 24.2度
230W	17.5時間	4.10 kWh	(") 24.0度

それから温床に就て問題となつて居りますのは、第1圖及第3圖に示して居ります床土の下部に空間を設けるか設けないかの議論であります。是は曾つて私が本會で御報告申し上げた時に1部の方からは設ける必要ないといふ御議論も出たのであります。然しながら私共が研究した結果に依りますと、設けなくても宜いといふことは考へられないのであります。私共が埼玉縣

の熊谷測候所及山梨縣の甲府測候所で測定されました地下温度を見ますと第13表の通り、熊谷では1月は地下メーターの地温が7度、甲府では地下0.3米の地温が3度になつて居ります。今温床の温度を24度と致しますと温床の地下1米の場所と其周囲の地温の差が攝氏17度になります。此かなり大きな温度の差に對し充分な熱の絶縁方法を採らなければ、傳導による熱の損失は大きな値に上るのであります。即ち1月より3月頃迄の嚴寒の季節に於ては熱の遮し散を防ぐ装置が必要であり、そして空氣層により之をなす事が簡單で有效なのであります。然4月頃の地温が上昇して來る頃の場合では此遮熱装置の必要度も減殺されて來るのは當然であります。空氣層を絶対に無くすると云ふことは理論の上から致しまして、土壤が熱を傳導且つ吸收致しまして、又空氣が熱の遮斷性を有つて居ります以上は、肯定し難い事であります。殊に薑栽培の如く高温度を要します温床に於きましては、右様に考へるのであります。

第13表 温 度 表

熊ヶ谷測候所					山梨甲府測候所			
項目	氣 溫	地 溫 0.3米	地 溫 1.0米	地 溫 3.0米	項目	氣 溫	地 溫 0.3米	地 溫 3.0米
月別					月別			
1 月	2.5	4.1	7.0	13.3	1 月	1.53	3.17	15.34
2 月	3.1	4.7	6.3	11.8	2 月	2.46	3.97	13.78
3 月	6.1	7.7	8.1	11.3	3 月	6.10	8.09	13.35
4 月	12.1	13.1	11.9	12.0	4 月	12.48	13.83	12.86
5 月	16.3	17.9	16.1	13.4	5 月	16.75	18.09	13.22
6 月	20.4	21.9	19.7	15.2	6 月	20.42	21.93	14.11
7 月	24.4	25.5	22.6	16.9	7 月	25.34	25.46	15.33
8 月	25.3	27.1	24.9	18.5	8 月	25.62	26.86	16.74
9 月	21.3	24.5	24.1	19.6	9 月	21.30	24.53	18.02
10 月	15.3	18.9	20.2	19.4	10 月	14.85	18.86	18.59
11 月	9.6	12.8	15.5	17.9	11 月	8.64	12.41	18.34
12 月	4.5	7.0	10.5	15.7	12 月	4.05	6.17	17.36
年平均	13.4	15.4	15.6	15.4	年平均	13.2	15.3	15.7

それから温床に於ける重要な事は灌水の問題であります。電氣温床では灌水に就て醸熱温床とは別の考へ方が必要であります。是は電熱温床は土壤の下方に電熱體を入れてあります爲に表面は一寸濕つてるやうでも、床土の下方即ち根の部分は可なり乾燥して居ります。さればといつて保温的に電氣温床を使つて居るのでありますから矢鱈に蓋を開けて度々灌水をすると云ふことは、熱損失の上からいけないのであります。此意味から灌水の度数は醸熱と同じでよろしいが、1回の灌水量を十分にやる、寧ろ少し位やり過ぎても電熱の發生に依つて、其根腐れを防ぐ丈けの特徴を電熱温床は十分有つて居りますのですから、1回の灌水量を十分にやる、やり過ぎる位にやらぬといけないのであります。是は能く電熱温床をやります場合、始めは醸熱物と同じやうに灌水をやつて居られるのであります。之を堀下げて見ますと、灌水をやつたに拘らず、中は殆どからからに乾いて居て、其結果温床の成績を狂はせる事が非常に多いの

であります。寧ろ1回にやり過ぎる位やつて置かぬと、度々あけて之に灌水することは熱能率の上より損でありますから、醸熟物と同じ回数にして1回の灌水量を餘計にすると云ふ方法が必要であります。もう1つ申し忘れましたが、床土の下部に空間を設けることは、暖められた空気の上昇を利用して床土上部の空気を暖める事が出来るのでありまして、土壤を温める以外に、此方面にも熱經濟になることでありまして、第3圖に示します竹筒を差込んで此上昇を圖る事が出来るのであります。即ち此空氣層を設けることは電氣溫床に於ては甚だ必要であると考へるのであります。

要するに唯今申上げた通り電熱溫床は其使ひ方及其特性を認識し之を應用しますならば、非常に効果のあるものでありまして、一概にどの溫床も電氣でやると云ふことでは經濟上にも失敗を招くのであります。溫床促成の蔬菜の中、其生産條件及其市價及其相場の變動狀態を狙ひまして、びつたりあてはまるものをやるならば私は電氣溫床も亦充分實用價値の優れたものと考へます。殊に最近唯今申上げた通り古河さん、藤倉さんあたりの溫床用電熱體が製作せられたので、一般農家を對象とする以外都市の娛樂家の家庭に推奨しますならば、僅少の電力で大きな使用價値あるものとして歡迎されるのではないかと思つて居ります。最近私共の東京電燈の野方方面に於きまして、野方出張所が娛樂家の方の小さい溫床に電熱溫床ケーブルを使用する様に勧誘して居りますが、大變效果的であるとされ、續々御申込があるやうであります。文化住宅、或はさう云ふやうなお宅で草花をいぢる、又は三葉のやうに期間の短い蔬菜をお造りになる時には、畑を有ちませぬでもそれが容易に出来ること云ふ1つの興味を呼起し電力販賣上新しい需要となつて現れますので、各供給業者の方々にとつても興味を以て見出される新需用と存じて居ります。

松本 要君(協會) 御質問はございませぬか。

高岡 慎吉君(伊豫鐵電) 今の電燈をつけて薑の栽培の實驗をなさる事は非常に結構な事と思ひます。私の方では C-2 電球を1坪に 100ワットつけまして、全然光線を入れないことに致して居ります。今御話のやうに時々蔽を上げて光線を入れること云ふことは非常にむづかしいものであるらしい。あの遣方に依つて色が能く出ないと云ふやうなことが起るらしい。それを聞きましたので、兎に角 C-2 電球をつけて、其處を密閉してやつた所が非常に工合が好い而も30日に1回の收穫のあるものが20日で收穫を得ると云ふやうな好い成績を得た。隨て其單價も普通よりも値が良く市場に賣れる。斯う云ふ實例があるのであります。何故 C-2 電球を使つたかと申しますと、是は極く單純なことでありまして、普通電燈に於て青のランプは、赤の光線を吸収して赤が少い。何故それならば青を使つたかと言ひますと、御承知の通り綠色植物は赤の光線を吸収して青くなる。だから赤が少ければ青くはなるまい。斯ういふ單純な考でやつて見た所が案外それが非常に工合良く行つた。今御話の電燈をつけることも、全く密閉してやつたら必ず好い結果を得られると思ひます。それで30日が20日に短縮したと云ふことは、是は恐らく密閉して電燈をつけた爲に溫度が作用したのでないかと考へます。兎に角揃つて非常に

品質の良いものが出来たと云ふことだけは事實であります。それからもう1つの温床の下に空間を御設けになつたことは、是は非常に賛成であります。私が昭和7年に實用新案の登録を致したのは、やはり空間を設けたことが要點の1つになつて居る。それから下の方がどうしても乾いて水がなくなると云ふことは今御話の通りであります。御話を伺ひますと砂を御やりになつた。それを私は藁を敷くことに致しました。さうしてそれに水を溜めて置く、同時に保温作用をやる、空間と藁が新案の要點になつて居つた譯であります。此空間を御設けになることも確に私は効果的だと存じて居ります。一寸申上げて置きます。

青木 節君 昨年高岡さんの御注意がありまして、現在藁を使つて居る所もあります。やはり藁を濡らして入れて使つて居りますが、相當効果が上つて居るやうでございます。

城崎 久平君(東邦電力) 私の方も踏込のものを電化して見たのです。最初色々電熱體を考へて見ましたが、結局藤倉の温床ケーブル、それから藤倉さんのと比較して見たいと思つたが古河さんの2、3箇月掛ると云ふものだから、今藤倉さんのだけ使つて居ります。そこで圖面を拜見して見ますと、成程電熱體の附近が非常に乾燥する、私の方は其乾燥を防ぐ爲に今高岡さんの言はれた通りに、藁なり何なりやつて見たいと思つたが結局藁を1寸5分ばかりやつて見た。所が非常に宜しい。給水が、さう無茶にやると云ふことは蔬菜に多少の影響を與へると云ふやうな點から、農事試験場あたりに聞いた結果、相當量の給水をして、非常に今うまく行つて居る。それから其下の空間のことですが、私は今初めて聞いたのですが、空間を設けると云ふことは大變良いように承りましたが、私は其空間の所に木炭の屑を一寸ばかり入れて見たのです。入れないのと較べて入れたのは非常に保温上宜しい。結局21度から22度位の溫度で、2度位の差があるやうに見受けたのです。結局其空間を作る爲にかなりの工事費も要るやうに思はれるのですが、屑の木炭ですと非常に手取早くやれると云ふ點から、私の方はそれを實行して居るのであります。普通百姓連中の使つて居るフレーム、蔬菜類としては三葉とか落とかトマト其他茄子の苗を今やつて居りますが、丁度今年の冬から茗荷及薑をやらうとして居る。今此處に承つて大變参考になつたのであります。有難うございました。

青木 節君 實は此處に木炭を入れますことは私共の方でも實驗したのであります。木炭を入れる方が宜いか、或は空間を設ける方が宜いかと云ふので、實は私共初めは木炭を使つたのであります。然しながら木炭をやりますと、今度は木炭の濕氣を又もう一遍乾かしてやらなければならぬ。又木炭を得ることが厄介であるので、先づ差詰め木炭に代用させる爲に農家では藁灰だの、其他の燃した者の灰があるから夫を使つたら宜いと云ふ譯で灰を使つた。此空間を作ります事は大變面倒のやうに御考へになりますが、實は粗朶の切つたのを、横に寝かして、其上に斯う藁を敷いただけでありまして、櫟材か何かの切つた粗朶を此中に入れて空間を拵へる。田舎へ行きましたならば能く山に粗朶がありますから、それを横に置いて支へにし、其上へ莫藁を敷きまして、其上に砂を載せて、其中へ用土を入れるのであります。

城崎 久平君 保温の差なんかはどう云ふ事になりますか。さう云ふ事をやつたのと、やら

ないのとの差は……。

青木 節君 あれは農事電化誌に報告を載せて置いたと思ひます。其場合には、空間を設けません場合と、設けた場合と、木炭を使つた場合と、樋か數通りに御報告申上げて置いたと思つて居ります。第7號でしたか電化誌に書いたと思つて居ります。

宮澤 雄也君(藤倉電線) 私共でも少し溫床を研究して居りますが、送電時間は冬の間は非常に熱が逃げます。5時間送電しますと、5時間では、電氣を切りますと溫度が非常に早く下るのです。それを5時間やると溫度が下るので、平均の溫度が中々むづかしいと思つて居ります。私共でやりましたのは終夜では工合が悪いやうでした。

青木 節君 是も樋か當時の農事電化誌に書いたと思ひますが、大體スイッチを切りましても蓄熱性がありますので……若し電熱體を土壤に埋込みませぬか、或は又灌水直後と云ふやうな場合には、さう云ふことがあります、十分溫めました後ならば、時間を終夜ぶつ通しに送らないで宜いのであります。ぶつ通しに送りますと却て非常に溫床が上つて來まして根を痛める虞がありますので、寧ろ毎日々々終夜送ると云ふやうなことだと、時々電燈を遮斷しなくては工合が悪いことになります。

宮澤 雄也君 それで切りまして、抛つて置きました時の差はどんな程度になりますか。電氣を切りまして今度入れます、冷めます、其時の溫度と、高い時の溫度、其差はどんなものです。

青木 節君 送電中は薑の場合には27度に送つて居ります。27度で2日位一定に接續させまして後は切ります。是は曾て御報告致しました獨活の軟化栽培の場合にも樋か表にして電流の切り入れする時間と溫度の上下とを御示し申上げて居る筈であります。但し用土の量に依つて蓄熱性が増減されることは當然であります。隨て用土が餘りに少いと蓄熱性が不足して早く冷めます。此處が釀熱溫床と一寸違ふ所であります。釀熱溫床で言ひますと、此用土の量は電熱床より少くて宜いのであります。電熱溫床の場合には土を少し多い目にする方が蓄熱性を増大させる點に於て宜いと思つて居ります。釀熱溫床のやうに必要な丈けの土の量では蓄熱性の利用が少く面白くないと思つて、私共としましてもどの程度が蓄熱性が適度かと云ふことを實驗したいと思つて居ります。何れ此適度と云ふものは必ずなければならぬと信じて居ります。大體私共の方では釀熱床より多少多い位が宜いのではないかと思つて居ります。多ければ多い程スイッチを切りまして後の溫度の低下と云ふことが少いことになるのではなからうかと思つて居ります。

高岡 慎吉君 私の方でやりました空間のある電熱溫床の保溫時間は24時間であると思ひます。24時間後には外部溫度と同じやうになつて、それから外部溫度と同様になつた場合にスイッチを入れて、23度の溫度を入れる爲に6時間掛かると云ふ實驗の結果があります。所が實際に於て24時間で冷却すると云ふことはない筈であります。それが爲に今の藁も使ひ、砂も使ひ、土壤も相當保溫して居る。さう云ふもので24時間経てば最低溫度と同じ位になります。然

し夜間だけ送つても其上に持つて行つて日光の熱が加はるから、今御話のやうに深夜でも差支ないやうに私共は考へます。深夜の實驗はやつて居りませんが、夜間だけの送電をやつて居りますが、これで相當温度が保てるやうであります。

青木 節君 砂の代りに砂利を入れて見たことがある。熱を保たせようと思つて一遍砂利を使つたことがあります。然し砂利よりか砂の方が効果が多いので砂にしたのであります。

高岡 慎吉君 深夜電力だけで宜いやうに考へられます。

青木 節君 さうでございませう。

城崎 久平君 あなたの方では何時から何時までです。

青木 節君 私の方では點燈時から送電はしますが温床へ通電する事は試験場へ任して居ります。

城崎 久平君 100ワット1圓と云ふやうな料金はどうか云ふやうなことになつて居りますか。

青木 節君 是は特に温床料金として決めたのです。

城崎 久平君 特別に作られた譯でありますか。

青木 節君 さうでございます。電燈料金でもいけないし、斯う云ふことをやるならば特殊料金で行かうと云ふ考へから、これなら丁度電燈の半分どころへ行くから宜からうと云ふ所で之を計算してやつたのであります。

城崎 久平君 送電時間は重なる譯ですね。

青木 節君 さうです。普通の點燈時と同じにやつて居ります。