

## 温床育苗の合理化に関する研究

併用温床（電熱、醸熱）における電熱線の配線  
位置と温度特性並に消費電力について

松田 栄, 沖森 当

Studies on rationalization of  
methods for raising seedlings by the use of hotbeds in which electric  
heating is applied in combination with treading

by

Sakae Matsuda and Ataru Okimori

## 目 次

I 温床の種類と温度特性について	163
1) 試験方法	163
2) 試験結果	163
i 温床の種類と温度の推移	164
ii 垂直温度分布について	166
iii 温床の種類と消費電力について	166
3) 考 察	167
II 併用温床によるナスの育苗試験	167
1) 試験方法	167
2) 試験結果並びに考察	167
i 温床の種類と温度	169
ii 温床の種類および踏込量と消費電力	170
iii ナス苗の生育状態	170
III 併用温床の配線位置と温度特性並びに消費電力について	170
1) 試験方法	171
2) 試験結果並びに考察	171
i 温 度	173
ii 垂 直 温 度	173
iii 配線位置と消費電力	174
IV 綜 括	175
参 考 文 献	176
Summary	176

緒 言

果菜類の育苗には普通温床を用いるが、労力資材の節約の面から陽熱を利用する冷床育苗もあり、プラスチック・フィルムの普及により、これらの保温も比較的容易となった。しかしこれらはある限られた地帯、時期での育苗技術であって、栽培が促成化すればより以上に熱源が問題となる。

温床で安価な熱源を求めようとすれば、いきおい醸熟物主体となるが、醸熟物踏込温床で発熱を均一にし、しかも長期間持続させるためには、踏込材料の質、加水量、踏込方法、微生物といったような複雑な問題に左右されることが多く、理論的にはある程度解明されていても踏込技術が問題となり、いわゆる「感」に類することもしばしばある。

一方電熱温床は労力を節減し、簡便で育苗成績の良好なことは実証されていても、電気代などの点から経済性に乏しい難点がある。また前者は多湿が時として問題となり、後者は床土の乾燥が問題となる。

近年、これら両者の特長を組合した、いわゆる併用温床、即ち醸熟物を電熱加温する温床の効果が山崎氏(1952)により研究され、発熱の安定、経済性のため利用されるようになった。この場合電熱線の配線位置を醸熟物の下にするか、上にすべきかについて問題が残されている。そこでこの問題について1956年～1958年に亘り、経済的な施設や管理方式について実験を行ない2～3の結果を得たので報告する。

本試験を実施するにあたり測定器具並びに技術的な御援助を賜った中国電力技術研究所藤原政次、沖野悟両氏に対し、感謝の意を表す。

1 温床の種類と温度特性について

醸熟温床の利点と電熱温床の利点を組合せた併用温床の経済的な発熱材料と電力量との配分関係を調査するため、発熱材料は一応従来の踏込量の半量を使用して、その温度特性をみた。

1) 試験方法

供試材料は水稻(農林22号)を用い、試験区は1区3.3m<sup>2</sup>/2の1区制で行なった。各温床の種類と内容は下記の通りである。

第1表 試験区の構成

項目	試験区	醸熟温床 (A)	醸熟温床 (B)	電熱温床 (A)	電熱温床 (B)	併用温床 配線下	併用温床 配線上
踏込層の厚さ (cm)		25	13	-	-	13	13
床土の厚さ (cm)		10	10	10	10	10	10
稲わら (kg)		53	26	-	-	26	26
硫安 (kg)		1.5	0.75	-	-	0.75	0.75
3.3m <sup>2</sup> 当り電力量 (ワット)		-	-	250	150	150	150
備考	各温床共 6cm厚さの断熱層を作った。						

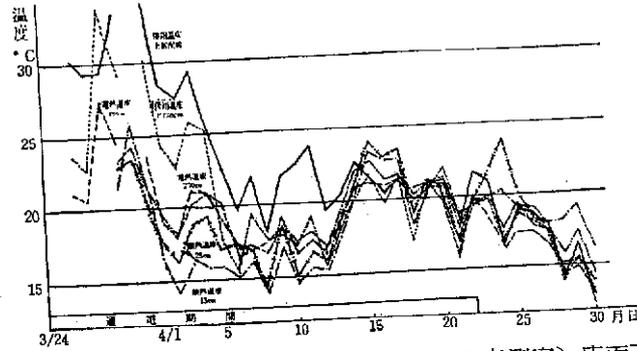
温床の設置は3月21日、床土は3月23日に入れ24日より通電を始め水稻は3月31日に、は種した。保温はビニール障子1枚被覆で、発芽までは床面上に稲わらを10cm厚さに被覆した。発芽揃後昼間は障子を全開し、自動温度調節器を17°Cに調節使用し床面下3cmの地温により電源の切断を行なった。4月22日通電を中止し、以後は昼夜共に開放した。

垂直温度測定は銅コングラントで回路を作り横河式電位差計で測定した。消費電力は各温床共、積算電力計を夫々接続して読取った。

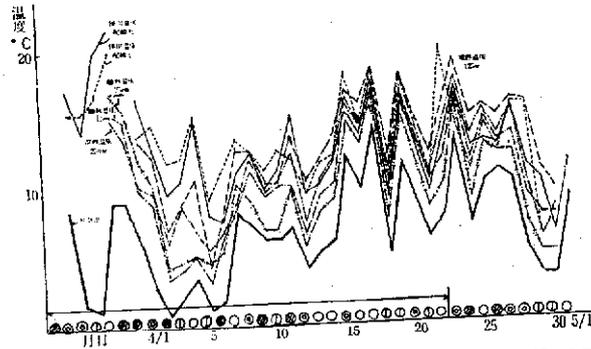
2) 試験結果

i 温床の種類と温度の推移

地温；第1図は9時測定の結果である。温床設置後約20日間(4月14日)の前半期には各温床間の温度差は大きい、後半期には少ない。これは管理の影響で外気温の影響を強く受けたためと思われる。



第1図 温床の種類と地温の経過 (午前9時温度測定) 床面下3cm



第2図 温床の種類と最低温度 発芽後昼間全開放 4月22日通電中止

一般に前半期は併用温床区が他の温床に比較して極めて高温で、とくに併用温床上部配線区が下部配線区に比べて高目に経過していることが注目される。

電熱温床区は3.3m<sup>2</sup>当り250ワット区と150ワット区では殆んど差がない。醸熟温床区の場合は当然のことながら、踏込量の多い区が地温は高い。

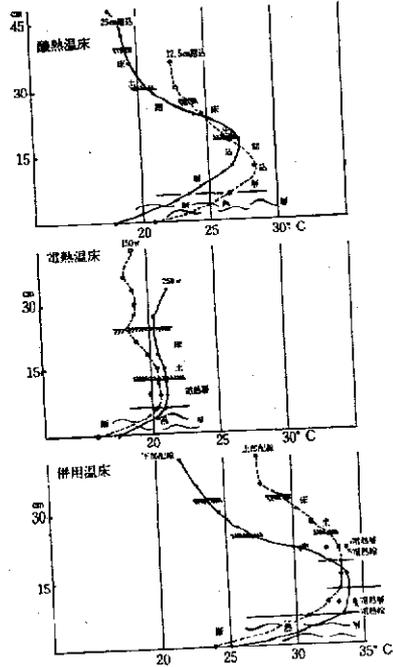
床内気温；第2図に示す通り、最低気温を見ると併用温床が最も高く、次いで電熱温床、醸熟温床の順である。全般に最低気温が低い、これは水稻の発芽後昼間はビニール障子を全開放し、夜間はビニール障子1枚で保温が充分でなかったため、外気温の影響が大きく、地温の場合のように一定の傾向が認められないものと考えられる。

ii 垂直温度分布について

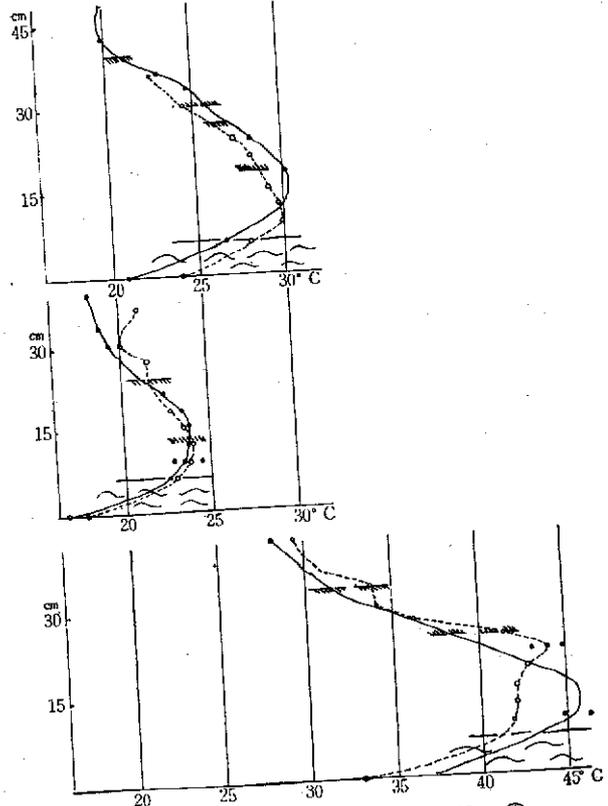
各温度の時期別の垂直温度分布を測定した。その結果は第3図(A~E)に示す如くである。

第3図 温床の種類と垂直温度分布

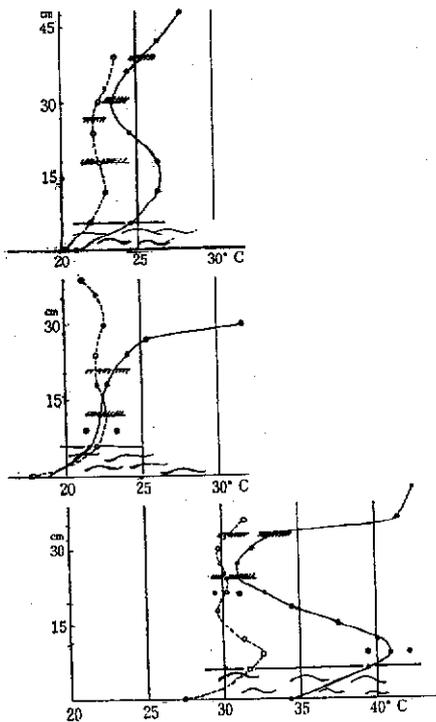
(A) 3月26日 午前9時測定  
踏込後5日目 通电後3日目



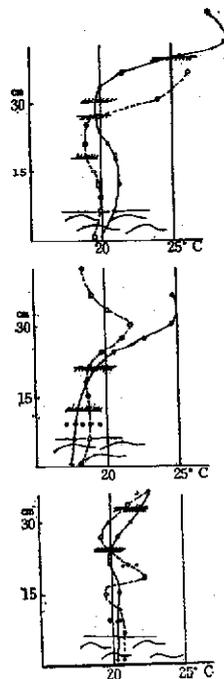
(B) 3月30日 午前9時測定14°C  
踏込後9日目 通电後7日目



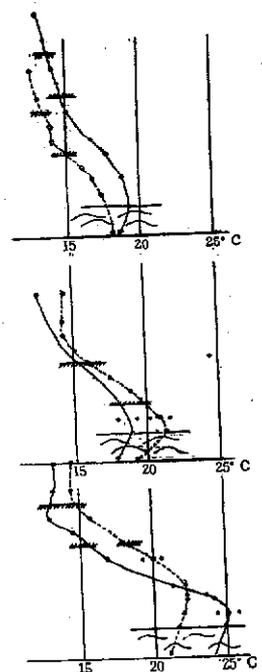
(C) 4月3日 午後2時測定17°C  
踏込後13日目 通电後11日目



(D) 5月2日 午前9時測定18°C  
踏込後42日目 通电後40日目  
5月1日電熱を切断し  
9時30分通电始め



(E) 5月7日 午前9時測定11°C  
踏込後47日目 通电後45日目  
5月2日より5月7日  
まで通电(9時40分通  
電断)



A) 温床踏込後5日目, 通電後3日目,

発熱部温度; 温床の種類によりそれぞれ特長が明らかに現われている。即ち, 醸熟温床区は 25cm 踏込区が 27.5°C, 同じく醸熟温床 13cm踏込区は 28.5°C で人体同じであるが, 醸熟温床 13cm 踏込区の発熱が少々早い。電熱温床区は両区共に 21°C 前後で, 電力量の違いによる温度差は 250ワット~150ワットの比較では余り認められない。併用温床区の発熱部の温度は他の温床に比して極めて高温で, 熱線部附近は 34°C 内外である。

床土温; 一般的傾向として発熱部の温度の高い温床では床土温も高くなっている。併用温床の場合には上部配線区が床土の温度の高いのが注目される。

B) 温床踏込後9日目, 通電後7日目

発熱部温度; 醸熟温床の発熱は最高に達し, 25cm, 13cm 厚さ踏込区共に 30°C 内外である。併用温床下部配線, 上部配線共に最高温度 44~46°C を示している。醸熟物を電熱加温することにより醸熟単独温床より 16°C も高温が得られた。電熱温床では 3.3m<sup>2</sup> 当り電力量 250ワット, 150ワット区共に 24°C 程度である。

床土温; 床土の温度と醸熟物の最高温度部分との温度差は併用温床区は 10~7°C, 醸熟温床区は 7~3°C, 電熱温床区は 1.5°C で床土温度は併用温床が最も高く, 35~36°C, 醸熟温床で 25~27°C, 電熱温床は 23°C 内外を示している。

C) 温床踏込後13日目, 通電後11日目

醸熟温床並びに併用温床の醸熟層の発熱は 9 日目を最高に除々に下降し, 併用温床下部配線区では電熱線附近は 41°C 内外を示し, 上部配線区の 33°C に対し約 8°C の差が認められるが, 床土温度では殆んど温度差が認められない。

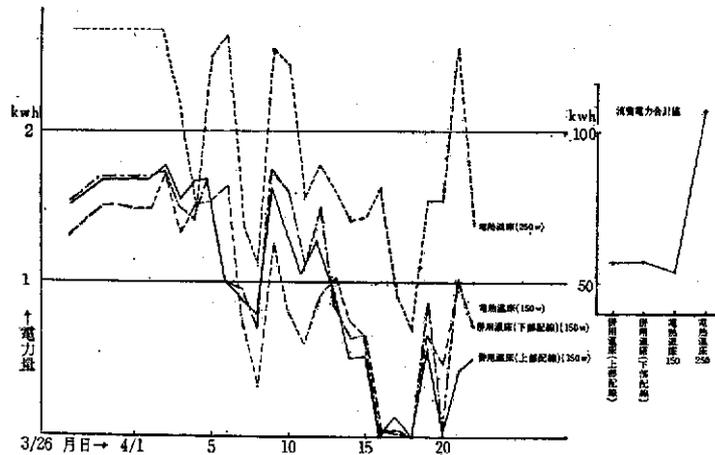
醸熟温床区の発熱状態は 25cm踏込区が 28°C, 13cm踏込区が 22~23°C を示している。しかし床土下部の温度差は 1°C 程度の差があるに過ぎない。

D-E) 温床踏込後42~47日目

次に醸熟物の再発熱を促す目的で, 醸熟物の発熱が殆んどなくなったと推定される踏込後41日目から5日間連続通電した。その結果は E 図に見る如く, 下部配線で電熱線附近が若干昇温する程度で, 床土温の上昇を見るまでには至らない。

iii 温床の種類と消費電力について

通電期間は 3月24日~4月22日の30日間で, 発芽後は自動温度調節器により床土温を 17°C に保つようにして消費電力量を調査した結果を第4図に示す。3.3m<sup>2</sup> 当りの使用電力量には併用温床, 上部配線, 下部配線, 電熱温床 (150ワット) 区では差がなく, 電熱温床 (250ワット) 区は約 2 倍の電力を消費している。



第4図 温床の種類と消費電力

3) 考察

従来の醸熟温床と併用温床を対比して発熱経過と温度特性について試験を行なったが, 山崎氏の実験結果

と同じく併用温床にすることにより醸熟物の量を慣行温床の1/2に減らしても高温度、およびその持続期間をかなり延長できることが明らかになった。醸熟温床では踏込み時期にもよるが、発熱までに要する時間は踏込み後少なくとも、5~7日間が必要であるが、併用温床によれば1~2日でかなりの高温に達するようである。

本試験では温床設置時期が3月末であったことと、床土温を17°Cに自動温度調節器で調節したため、電熱温床150ワット/3.3m<sup>2</sup>と併用温床区の消費電力との間に差が認められなかったが、更に高温を必要とするそ菜育苗では差が生ずるのではないかと推察される。

配線部位については、山崎氏は醸熟物の下部に配線すべきことを報告しているが、本試験の垂直温度分布調査の結果によると初期は余り差は認められないが、後期になると発熱部の温度上昇が床土温度の上昇には余り役立っていないような結果の認められることから推察すると、配線部位については更に検討する必要がある。下部配線の有利性として醸熟物の再醱酵を促進し、温床の長期利用が利点とされているが、本試験ではその効果は明らかでなかった。これは醸熟物の量、通電時期のおそすぎた関係かどうか不明であるので、今後の試験に俟たねばならない。なお水稻の生育は順調であった。

## Ⅱ 併用温床による「ナス」の育苗試験

試験Ⅰに於て、併用温床は踏込み後の発熱も確実で、床土の温度の持続期間も長い「ナス」の育苗を併用温床の配線位置を変えて行ない温度経過と苗の生育を調査した。

### 1) 試験方法

供試品種は岡、岡11号を用い試験は、は種床1区制4.3m<sup>2</sup>、移植床1区制6.6m<sup>2</sup>で実施した。試験区は第2表に示す通りである。

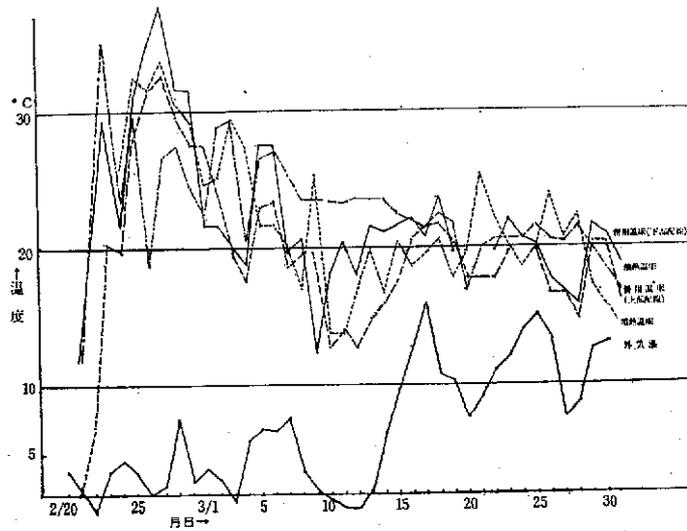
第2表 試験区の構成

		醸熟温床(1)	電熱温床(2)	併用温床(3) 下部配線	併用温床(4) 上部配線
は 種 床	踏込層の厚さ (cm)	40	-	20	20
	3.3m <sup>2</sup> 当り電力量 (ワット)	-	300	300	150
	備 考	育苗期間は2月20日~3月31日 各温床共 断熱わら6cmを踏込材料の下に敷いた 床土の厚さは(1)(3)区7cm, (2)(4)区は10cmとした。			
移 植 床	踏込層の厚さ (cm)	16	-	8	8
	3.3m <sup>2</sup> 当り電力量 (ワット)	-	250	250	125
	備 考	育苗期間 各温床共 断熱用わら6cmを踏込材料の下に敷いた 床土の厚さは各温床共13cmとした。			

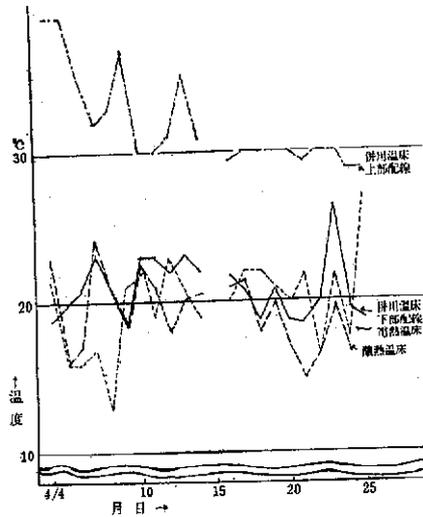
温度測定は棒状寒暖計により行ない、この際は種床は発芽までは28°C以下に、発芽後は20°C以下にならないように自動温度調節器を取付けて温度管理を行なった。夜間の保温はビニール障子で被覆しその上を藁で被覆した。なお温度測定は別に6点式自記記録温度計によっても測定した。消費電力は各温床共に積算電力計により読み取った。

### 2) 試験結果並びに考察

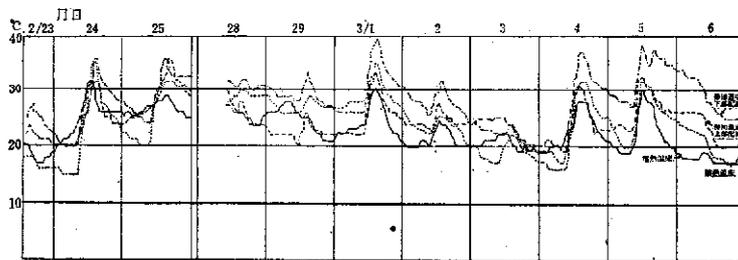
i 温床の種類と温度、床温の推移を第5図、第6図より見ると、は種床では低温期であるため外気温に影響され易く、とくに醸熟温床は外気温に左右され易い。併用温床下部配線区では初期は高いが、その後は低目に経過する。6点式自記記録温度計による初期床温(2月23日~3月6日)の連続測定の結果は第7図の如く、併用温床下部配線区の床温が最も高目に経過している。



第5図 は種床の床温 (2月20日～3月31日 午前8時30分測定)



第6図 移植床の床温 (4月4日～4月25日)



第7図 6点式自記記録温度計による床温の連続経過

移植床は、は種床と同様に醸熟温床の温度が低目に経過している。併用温床上部配線区は床温が非常に高いことが注目すべき点である。3.3m<sup>2</sup>当り電力量は併用温床下部配線区が倍量であるにもかかわらず床温は却って低目に経過している。

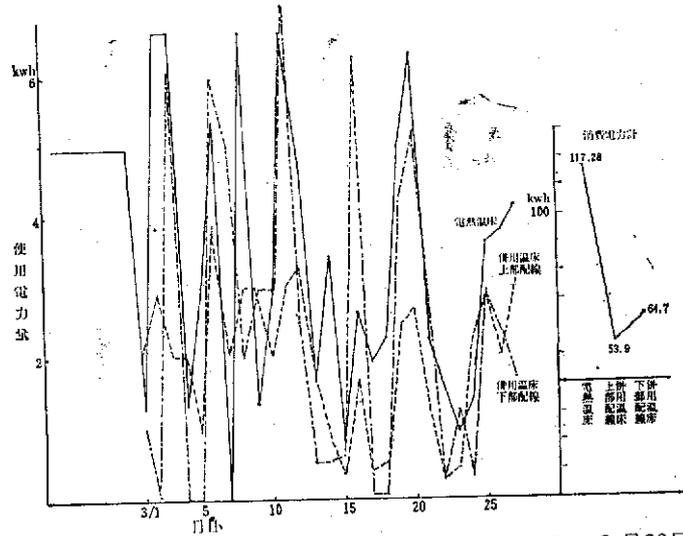
この原因を考察すると、踏込み量即ち、醸熟層の厚さに原因があるようで、は種床の場合併用温床下部配線区では醸熟層が20cmあり、従って温度上昇は第5図にみる如く、電熱線の上に醸熟物があり、初期の温度上昇は併用温床上部配線区より遅れるが、発熱後は電熱による蓄熱もあり極めて高目に経過するものと考えられる。

は種床と移植床で温度上昇及び経過に相違があるのは、移植床では醸熱物が少ないので、発熱量も少なく床温上昇は遅れるため電熱を多く必要とし、しかも醸熱物の下に電熱線があるため、連続通電による醸熱物の乾燥が起り、醸熱層は反対に断熱層の働きをするようになるのではないかと推察される。

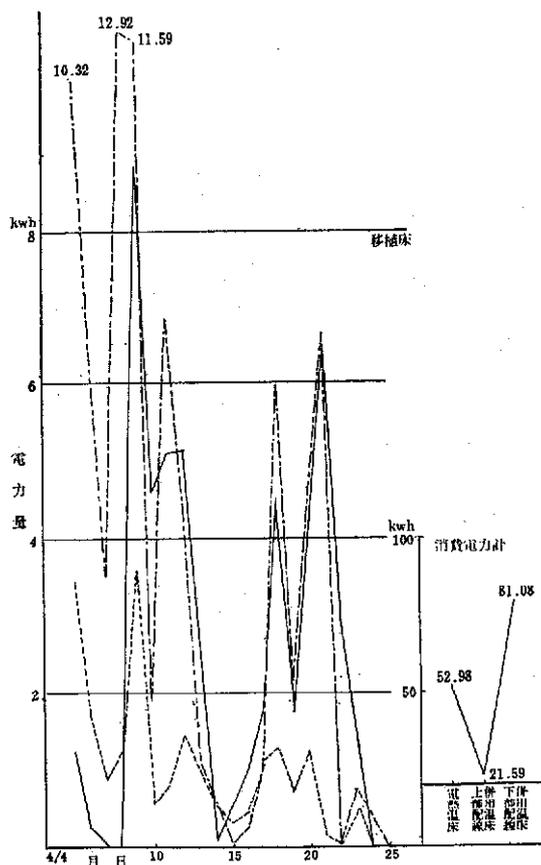
下部配線の主目的は発熱の促進と持続化並びに醸熱物の再醸酵を促すためであるが、移植床のように醸熱物の少ない場合は電熱による乾燥が問題となる。

ii 温床の種類及び踏込み量と消費電力

は種床、移植床に於ける各温床の電力消費量は第8図、第9図に示す通りである。



第8図 温床の種類と電力消費状況 (は種床 2月24日～3月28日)



第9図 温床の種類と電力消費状況 (4月4日～4月25日)

これによると、は種床4.3m<sup>2</sup>当りの使用電力の合計は電熱温床117kwh、併用温床下部配線区65kwh、併用温床上部配線区が54kwhで、併用温床は電熱温床の消費電力の1/2程度である。

移植床では6.6m<sup>2</sup>当り22日間の消費電力は、電熱温床区53kwh、併用温床下部配線区81kwh、併用温床上部配線区22kwhで併用温床下部配線区が消費電力は最も多い。このことは、温床の種類と温度の関係について前述した如く、は種床は醸熟層も厚いが、移植床のように醸熟層も薄く、且つ床土の厚さが厚い場合は、下部配線のように醸熟層を通して床温上昇を図る方式では、上部配線に比べて初期消費電力は異常に多量を必要とし、時日の経過と共に電熱による醸熟物の乾燥が甚しくなり、醸熟層は断熱層となり使用電力が多くなるものと考察される。

従来電熱温床の3.3m<sup>2</sup>当り電力量は300~250ワットが標準とされているが、本試験のようにかなりの高温を必要とするそ菜でも、3.3m<sup>2</sup>当り電力を150~125ワットにして醸熟物の上に配線しても観察によれば、発芽及びその後の苗の生育には影響はなかった。

### iii ナス苗の生育状態

電熱温床による育苗が少々生育が良いように思われるが、他の温床は余り差がなく、温床による差よりも寧ろ育苗管理による影響が大きいものと考えられる。

第3表 温床の種類とナス苗の生育状態 (定植時15株平均値)

品 種	試 験 区	項 目	草 丈 (cm)	葉 数 (枚)	双葉部の径 (cm)	苗生体重 (g)	備 考
岡		醸 熟 温 床	36	10	0.6	47	※誤ってずらし を行ったため 生育が遅れて いる。
		電 熱 温 床	39	13	0.7	62	
		併用温床上部配線	35	10	0.6	30※	
		併用温床下部配線	37	15	0.6	56	
岡 11 号		醸 熟 温 床	38	11	0.7	57	
		電 熱 温 床	37	12	0.7	64	
		併用温床上部配線	36	12	0.7	46※	
		併用温床下部配線	35	10	0.7	51	

### Ⅲ 併用温床の配線位置と温度特性並びに消費電力について

併用温床の上部配線区、下部配線区において消費電力量が同一の場合と、上部配線区の消費量が少ないと云う2つの結果が得られた。

下部配線の場合、踏込みの厚さにより、醸熟物が電熱により乾燥し、断熱層の働きをするのではないかと考えられるので追試を行なった。

#### 1) 試験方法

温床は1月25日に設置し、試験は1月26日から開始した。各温床共管理の均一を図るため育苗は行なわなかった。試験区の種類と内容は第4表に示す通りである。

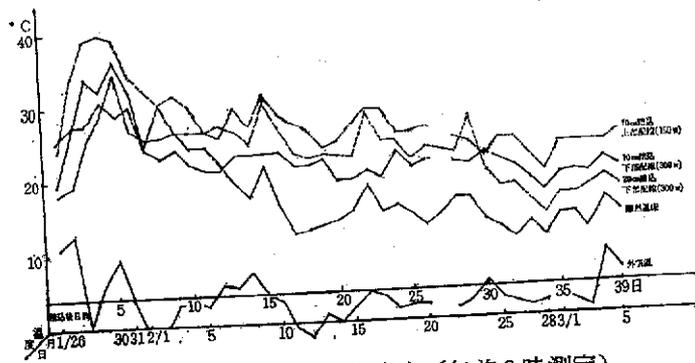
第4表 試験区の構成 (3.3m<sup>2</sup>)

項目	試験区	醸熟温床	併用温床下部配線	併用温床下部配線	併用温床上部配線
踏込層の厚さ	(cm)	20	20	10	10
床土の厚さ	(cm)	10	10	10	10
籾 わら	(kg)	80	80	40	40
硫 安	(kg)	5.25	5.25	2.62	2.62
米 糖	(kg)	3	3	1.5	1.5
3.3m <sup>2</sup> 当り電力量 (ワット)		-	300	300	150

床温は床面下 5 cm の位置の温度を測定し、垂直温度、消費電力は試験 I に準じて行なった。各温床は自動温度調節器により 22°C を保つようにした。

2) 試験結果並びに考察

i 温度 床温は被覆物除去直後の測定結果によると、踏込み後10日目までは第10図に示すごとく、併用温床下部配線区の20cm踏込みが最も高く積算温度332°C、次いで併用温床上部配線区、下部配線区の10cm踏込み、醸熟温床区が最も低く253°Cとなっている。その後の10日間の積算温度は併用温床上部配線区の10cm踏込み区が最も高い。



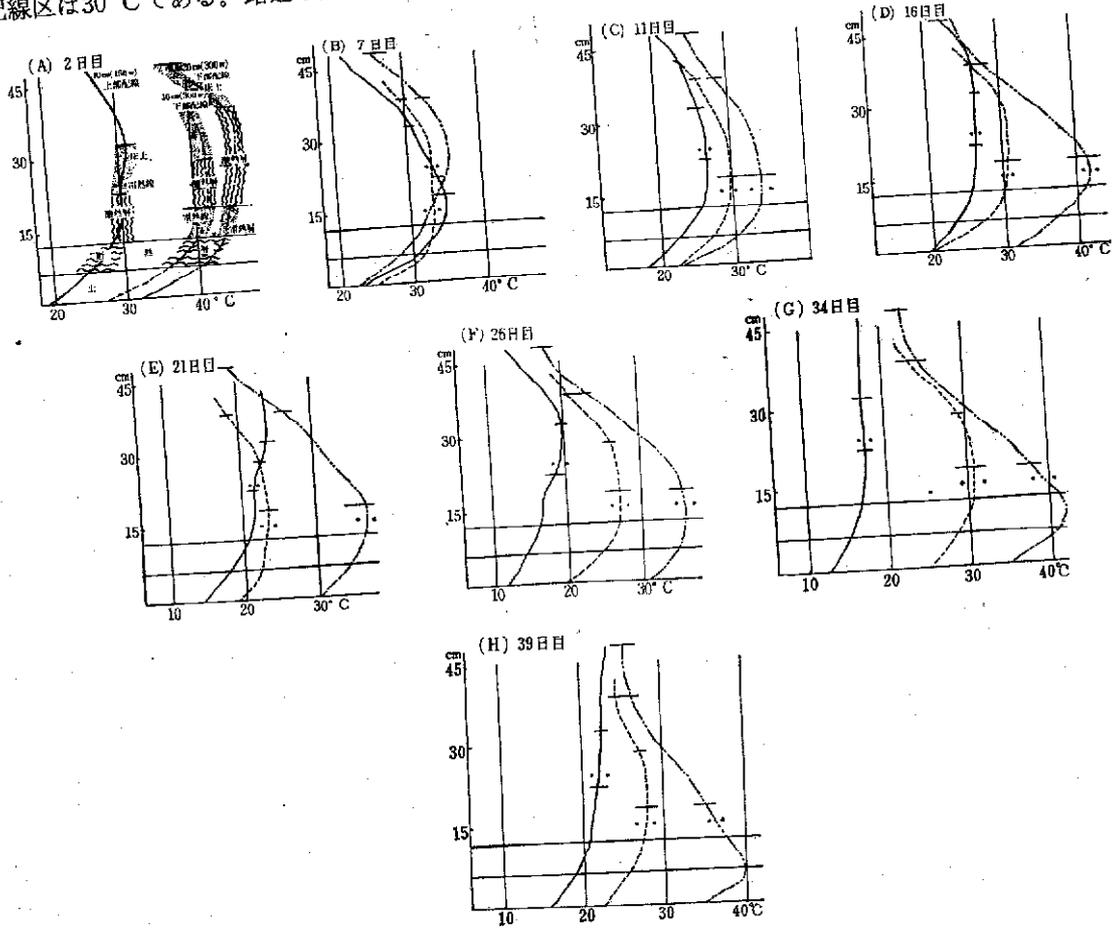
第10図 温床の種類別温度表 (午前8時測定)

調査全期間 (39日間) の各温床の積算温度は第5表にみる如く併用温床10cm踏込み上部配線区の964°C、併用温床20cm踏込み下部配線区938°C、併用温床10cm踏込み下部配線区844°C、醸熟温床区671°Cとなっている。これら各温床の床温の温度経過をみると、併用温床上部配線区の経過が最も平均的である。

第5表 温床種類別温度表並びに電力量

温床の種類 と電力量 月 日	醸熱 温床 (°C)	併下 部配 線 (20cm) (°C)	使用 電力量 (ワット)	併下 部配 線 (10cm) (°C)	使用 電力量 (ワット)	併上 部配 線 (10cm) (°C)	使用 電力量 (ワット)	気 温 (°C)	消費電力量		
									併用温床 下部配線 (20cm)	併用温床 下部配線 (10cm)	併用温床 上部配線 (10cm)
1. 26	18	24	5.17	19	4.33	25	3.62	11			
27	19	33	2.56	26	3.02	27	1.41	13			
28	25	39	0	34	0	27	0.74	0			
29	29	40	0	32	0	31	0.1	6			
30	34	39	0	36	0	29	0.25	10	7.73	7.35	6.12
31	27	34	0	32	0	30	0.21	4			
2. 1	25	32	0.24	24	0.44	24	0.32	- 1			
2	26	30	2.04	23	1.01	30	0.56	- 1			
3	26	31	0.1	24	0.68	26	0.21	3			
4	24	30	1.1	22	1.9	26	1.2	4	3.48	4.03	2.50
5	24	26	1.49	21	1.09	26	0.92	3			
6	22	27	1.88	21	2.03	25	1.81	6			
7	19	26	0.55	23	1.96	29	2.03	5			
8	17	24	3.35	23	1.59	26	2.24	7			
9	21	30	0.02	23	0.9	31	1.91	4	7.29	7.57	8.91
10	16	26	3.96	23	3.83	28	2.41	3			
11	12	23	2.49	21	0.99	23	2.44	- 1			
12	13	22	3.38	21	3.13	26	2.34	- 2			
13	13	23	0.92	22	0.41	23	1.53	1			
14	14	22	3.42	19	2.68	24	2.31	0	14.17	11.04	11.03
15	15	22	2.56	19	1.46	26	2.05	2			
16	18	28	1.22	20	1.16	28	1.95	4			
17	15	24	3.77	19	3.03	28	2.23	4			
18	16	24	1.18	23	1.68	25	2.03	2			
19	15	21	6.13	21	2.97	25	2.38	2	14.86	16.30	10.64
20	13	23	3.33	21	2.56	26	2.47	2			
21	-	-	3.50	-	1.93	-	2.16	-			
22	16	22	3.17	21	2.17	24	2.18	2			
23	16	27	2.97	21	2.42	24	1.94	3			
24	13	20	4.01	22	2.02	21	2.01	5	16.98	11.10	10.76
25	12	18	3.52	21	3.42	24	2.11	3			
26	11	18	0.68	20	4.37	24	3.05	2			
27	13	16	3.74	18	3.16	22	2.29	2			
28	11	14	3.85	17	3.22	19	2.28	2			
3. 1	14	16	4.27	19	2.93	23	2.29	3	16.06	17.10	12.02
2	14	16	1.38	19	2.89	23	2.18	2			
3	12	17	5.31	19	2.8	23	2.83	1			
4	16	18	2.38	21	1.9	23	1.38	9			
5	15	17	2.92	20	2.16	24	1.71	6	11.99	9.75	8.10
積算温度	679	942	-	850	-	968	-	176	92.56	78.24	70.08

ii 垂直温度 各併用温床の垂直温度分布は第11図A~Hに見るごとくである。即ち、踏込み通电後2日目の結果をみると、試験Iの結果と同様に併用温床下部配線区の発熱が早く、醸熟物は40°C前後と高温で、併用温床上部配線区は28°C前後である。床土温は発熱部に比例して、併用温床下部配線区は40°C内外、上部配線区は30°Cである。踏込み通电後7日目になると、配線部位による温度差はなくなる。

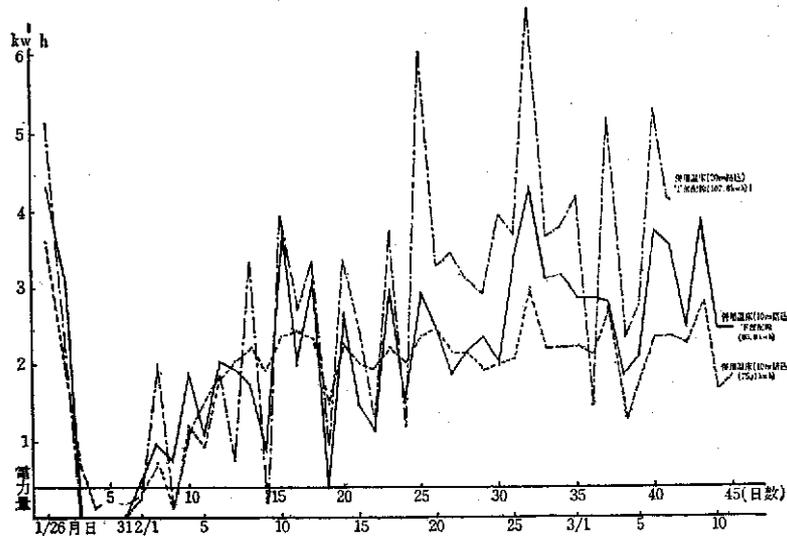


第11図 温床の種類別垂直温度

16日目の結果によると、各温床の特徴が良く現われている。即ち床土温度は各併用温床共殆んど差はないが、併用温床踏込み20cm下部配線区は配線部附近は42°Cでこの傾向はその後の垂直温度調査時に於ても認められ、醸熟部と床土温の温度傾度は益々強化される。

iii 配線位置と消費電力

前述の垂直温度分布および床土温と併せて第12図をみると併用温床の特性が更に明確になる。即ち、併用温床踏込み10cm上部配線区の温度経過は順調であることは第10図により明らかであるが、併用温床下部配線区は踏込み後2週間目頃より電力消費量は急激に増大する。とくにこの傾向は醸熟層の厚い温床で著しい。総消費量は併用温床10cm踏込み上部配線区の75.1kwh., 同じく下部配線区85.8kwh., 20cm踏込み下部配線区107.8kwh.となっている。



第12図 温床種類別電力の消費量

これらの結果から下部配線することにより消費電力の多いにもかかわらず、床土温度の上昇が阻害される原因は、醗熟物の乾燥にあることが明確になった。

### 綜 括

果菜類の育苗後期において、夜冷育苗を実施する場合、踏込温床では積極的な夜冷育苗は実施できないのが現状である。

しかし堆肥を得ると云う意味から見て、醗熟物温床が依然として温床育苗の主軸とならざるを得まい。醗熟物による発熱を安定化し、持続化するため醗熟物を電熱にて加温することが提言された。この場合電熱線の配線位置について、山崎氏は醗熟物の下部に配線すべきことを報告しているが、筆者等の研究結果では配線位置については、電熱線を醗熟物の下部にした場合と上部にした場合とでは消費電力量が同じである場合と、下配線が異常に多い場合が起った。これは電熱加温による醗熟物の乾燥に原因があるようで、醗熟物は電熱加温により、温床設置の初期は問題ないにしても、漸次、醗熟踏込み層が乾燥して断熱層に変わるためと考えられた。

試験Ⅲに見る如く併用温床設置後10～15日間の消費電力量には差が認められないが、時日の経過と共に消費電力量は増加する。

醗熟物の乾燥については、試験Ⅰ、Ⅲにおける垂直温度分布調査に見る如く、熱線部附近は40°C前後の高温になっているにもかかわらず、床土温は余り上昇せず、醗熟物の乾燥による断熱効果が現われているものと思う。配線部位が異なっても消費電力量が同じであった試験Ⅰでは、下部配線区の床温はかなり低日に経過している。

この試験の範囲では下部配線することにより、醗熟物の再醗酵は認められず、醗熟物を電熱加温する場合には醗熟物の上に配線し、醗熟物の発熱が終ってから、電熱により加温する方法が有利と考えられた。

この場合、育苗温度と床土の厚さ並びに電力の関係から、は種床でも醗熟物に3.3m<sup>2</sup>当り電力量150～125ワットにすることにより、床土の温度上昇は均一で、且つ発芽も育一で、ナスのようなかなり高温を必要とする種類でも温度不足による生育の遅延は認められない。

### 摘 要

この報告は1956～1958年に亘り温床育苗合理化のため、電熱と醗熟とを組合せた併用温床と、従来の醗熟温床、電熱温床との比較検討を行ない、次のような結果を得た。

- (1) 醗熟物と電熱の組合せにより、床温の上昇も早く、しかも確実に発熱する。
- (2) 併用温床にすることにより、従来の醗熟温床よりかなり高温を長期間持続することができた。

- (3) 併用温床は電熱温床に比して消費電力量は醸熟物の厚さにより、時期によって多少異なるが、いづれも少なく経済的である。
- (4) 併用温床の配線部位は醸熟物の上部に配線すべきだと考える。下部に配線すると電熱線附近は極めて高温になり、時日の経過と共に醸熟層は乾燥して、断熱層としての働きをするようになる。
- (5) 温床線を醸熟物の下部に配線して、再醸酵を促す目的で行なった本試験の範囲では効果が認められなかった。
- (6) 併用温床の上部配線の場合、 $3.3\text{m}^2$  当り電力量 250~300ワットの1/2にした方が床土の温度分布もよく、乾燥も少なく、管理上有利で、電熱線の寿命も長い。
- (7) 併用温床で育苗した結果、電熱温床で育苗した苗が少々優れているが、何ら遜色のない苗が育苗できた。

#### 参考文献

- (1) 浅見与七博士還暦記年出版会編；園芸技術新説 養賢堂 (1955)
- (2) 藤井建雄；蔬菜園芸学総論 養賢堂 (1947)
- (3) "；果菜類の「夜冷育苗」の提唱 農業及び園芸 23(2) (1948)
- (4) 萩原 十；醸熟物踏込みに関する2, 3の試験 園芸学会雑誌 (9)-3 (1938)
- (5) 木曾武男他3；電熱温床の要点と新しい経営 農業電化協会中国支部 (1940)
- (6) 中村忠次郎；電熱温床の構成法—主として「電熱線の配線方式」について 農業及び園芸 23(3) (1948)
- (7) 沖野 悟他3；電熱、醸熟併用温床について(Ⅲ) 技研時報 (1961)
- (8) 横田正之；温床の踏込材料与発熱状況 農業及び園芸 22(2) (1947)

### Summary

Studies on rationalization of methods for raising seedlings by the use of hotbeds in which electric heating is applied in combination with treading.

by

Sakae Matsuda and Ataru Okimori

Studies were made for a period of 3 years beginning in 1956 and ending in 1958 in order to rationalize the method of raising seedlings in hotbeds by utilizing a hotbed in which electric heating and treading method of heating were jointly applied.

Results of our comparative study made respectively between hotbeds of the above-mentioned combined type and the ordinary trodden hotbeds and electric hotbeds are outlined as follows:

1. The combined use of treading and electric heating in a hotbed will enable early rise of temperature of the hotbed and to secure certainty of its generation of heat.

2. Hotbeds of the combined type can keep up a tolerable high temperature for a comparatively long period of time compared with the ordinary trodden hotbeds.

3. The amount of electric power consumption in hotbeds of such combined type differs more or less according to the thickness of the treading and the time of the year in which they are trodden, but in any case, it goes without saying that the consumption of electric power here is less and, therefore, is economic compared with those of the ordinary electric hotbeds.

4. It is considered that electric heating wires should be distributed above the trodden layer when we wire hotbeds of such combined type, since, if we distribute the wires below the trodden layer, the temperature at the areas surrounding the electric heating wires will become very high and, as time goes by, the trodden layer will be extremely dried up and, accordingly, will start functioning as an adiabatic layer.

5. Although we attempted to accelerate re-fermentation of the trodden layer for generating additional heat by distributing electric heating wires below the layer, no satisfactory results were attained within the scope of our studies made so far.

6. In hotbeds of such combined type where electric heating wires are distributed above the trodden layer, distribution of humidity will be satisfactory, if we adjust the electric power to range from 125 W to 150 W (while it should range between 250 W and 300 W in ordinary electric hotbeds), per 3.0 square meters.

Management also would be easy in such conditions, since aridity is rather low here and, accordingly, life span of electric wires will be lengthened.

7. Seedlings which are raised in hotbeds of the combined type are by no means inferior to those raised in ordinary electric hotbeds.