

電熱温床の知識とその造り方

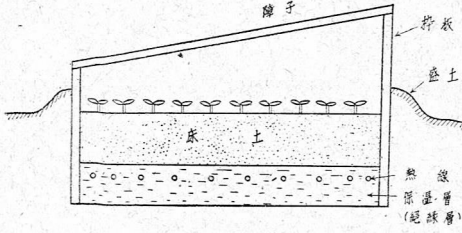
八 鋤 利 郎

園芸家の夢は苗作りから始まる。そして「今年はおあししよう、こうしよう」と昨年度の苦労や失敗からいろいろと経営改善の設計を練っている農閑期も結構楽しいものである。しかしこれらの設計も机上の空想に留まっているのでは致し方ない。もうそろそろ温床育苗の第一歩、雪割りを始める季節になつてきた。さて、育苗に成功するには、如何なる点に注意すべきか。温床育苗の根本は苗の発育に最も適した環境条件を与えることであり、北海道のように寒い地帯では先ず適温を得るということになる。しかもその適温は作物によつて一定不変なものではなく、発芽から苗の生育に伴なつて違つてくるところに苗作りのムズカシさと面白さがある。

周知のように温床の熱源としては醸熟物の利用と電熱利用の二つの方法があるが、前者（踏込温床）の作り方については今更申上げるまでもないと思うので、ここではこれから新たに電熱温床を試みようと思われる方々のために電熱利用温床の作り方について出来るだけ平易に申上げたい。

一 電熱温床の得失

御承知のように踏み込みは稲ワラ、新鮮厩肥・紡績屑・米糠等の有機物を各種の微



第一図 電熱温床の切断面

生物の働きによつて醸酵させ、その醸酵熱を利用するものであるから、多くの醸熟材料を必要とし、その材料の蒐集と踏込みに相当の労力がかかり、また技術的にみては相当の配合・水の量・踏み加減等多年の経験を経なければなかなか会得し難い。その上温度調節は堆肥の醸熟状態に支配され障子の開閉による外はないので、踏込みが失敗した場合はその年の苗作りは完全に失敗の憂き目にあう。

これに対して電熱温床は、踏込みの場合のように堆肥材料や床土用の有機質材料が生産されな

い欠点はあ

るが、それ

だけに労力

も少なく

済むし、特

別な技術を

要せずして

熱も確実に

得られ、天

候や苗の生

育状態に応

じて自由に

温度を調節

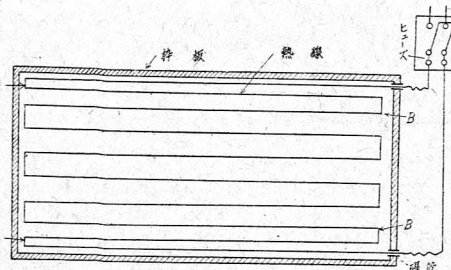
することが出来るのは何としても大きな魅力である。唯、配電線が近くまで来ていない場合は電線の引込設備に多額の資金を必要とするから、場所の選定には十分注意されたい。

二 一般的な電熱温床の作り方

電熱温床とは電気が熱線を通ずる際、その抵抗によつて生ずる熱を利用するもので一般には単相一〇〇ボルトが多く用いられている。

(1) 床穴の設備 踏込温床の場合と同様、出来るだけ日当りのよい灌水に便利な場所を選び、第一図に示すように温床の設置面積を七〜八寸（場合によつてもっと浅くてもよい）程掘り下げ、床の底面を平にする。一番下に熱が土中に逃げるのを防ぐために絶縁材料を入れる。これには十分乾燥した麦ワラ・藁・蕪殻・落葉等腐敗しにくいものを選び、厚さは一〜二寸程度でよい。

次にこれが熱線に触れると焼けることがある。材料が見えなくなる程に土を入れ、平に踏み固めてから



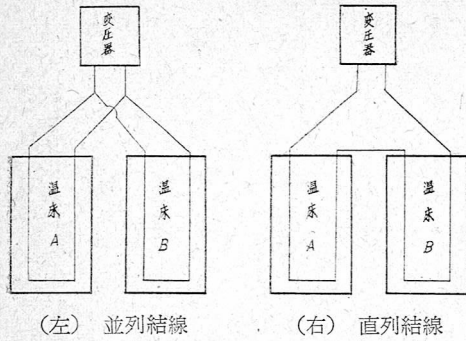
第二図 電熱温床配線図

この上に配線する。

(1) 熱線の配置 配線は第二図に示すようにするのが一番簡単でよい。先ず計算によつて決定した線の全長を框の縦（長辺）の長さで割り平均を出す。例えば四尺×一尺二寸の温床で二二五尺の熱線を用いる場合なら、 $125 \div 2 = 122.5$ 、 $10 \times 2 = 20$ 、 $122.5 - 20 = 102.5$ 、 $102.5 \div 2 = 51.25$ 、 $51.25 \div 2 = 25.625$ となる。但し全部を等間隔にすると温床の温度は均一にならず外側が下るため、実際の配線の場合は枠板に近い部分を狭くする。即ちこの例の場合では三・六寸を見当にして前側の三本は二・三寸、中央の五本は四・五寸、後側の二本は三・四寸の間隔にするのが適当であろう。

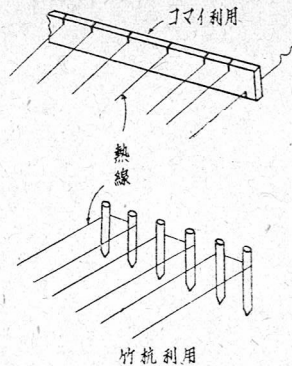
熱線の止めは釘などを使うと、そこが過熱して焼け切れるおそれがあるから、竹の棒を一尺位に切り、これをしっかりと打ち込んで線をひつかけ、タルキまたはコマイに第三図のような二〜三分の鋸目を入れて固定してから熱線をはめ込むとよい。竹を使う場合はただひつかければよいのであつて二回巻にするのと止め竹が焼けたり、断線したりするので却つてよくない。また配線るときはきちんと下の土につけ、よく引張つておかないと、土を入れるときに線が移動して困る。長い框の場合は六尺間隔位にコマイで線を固定しておく方がよい。

配線が終れば熱線の両端から安全器まで二本の取入線を引く。この際熱線との接続点はよく巻き合せておかないと電流が他へ



(左) 並列結線 (右) 直列結線

第四図 直列結線による温度の下げ方



第三図 電線の張り方

流れたり、過熱して柵に引火するおそれがあるから注意する。取入れ線は熱線より太い被覆銅線(四種線)が安全である。つぎに床土を入れる前に必ず一度電気を通じて線の熱し具合を確かめる。線の表面に温度計を当ててみると、摂氏五〇〜六〇度あれば十分であるが三〇度以下なら熱線を短くしてやり直した方がよい。発熱がよかつたら電気を切り、線の間隔を動かさないように丁寧に一寸位の厚さに土をかけ、熱が均等に行きわたるようにムギワラ・モミ殻をう

すく敷き、その上に床土を五寸程度入れるのが普通である。熱線上に直接床土を入れるてもよいが、果菜類の苗のように定植の際移植ゴテ等を用いると、よく熱線に引かれて特に被覆熱線の場合などいためるおそれがあるから十分に注意されたい。

三 熱線の種類と長さの算出法

熱線として使用されるものには、裸鉄線・裸銅線・亜鉛引鉄線・ニクロム線、被覆温床線等がある。従来多く使用された裸鉄線は価格が安いが腐蝕し易く寿命が短いのが欠点で、その点市販の亜鉛引鉄線や銅線はかなり長持ちする。特殊抵抗線は感漏電の危険がなく安全だし、寿命も長く、また二坪用、一五坪用等面積当りの長さも計算して売っているで取扱いは便利であるが、それだけに価格も高い。

さて、熱線の種類が決定したらつぎにその長さを算出しなければならない。これはちよつと面倒なものであるが、電力(W・ワット)・電圧(V・ボルト)・電流(A・アンペア)および抵抗(Ω・オーム)の関係を表わすつぎの二つの簡単な公式を用いようとする熱線の抵抗値さえわかれば簡単に算出できる。

(1) 電力(W) = 電圧(V) × 電流(A)
 (2) 抵抗(Ω) = 電圧(V) / 電流(A)

摂氏二五〜三〇度の電熱温床を得ようと思えば坪当たり二〇〇〜三〇〇ワットの電力を供給すればよい。また電圧は普通の一〇〇ボルトでよいが、実際には九〇〜八〇ボ

ルトまで低下することがあるから、一〇〇ボルトとして計算した場合はその全長よりやや短か目に配線した方がよい。従来の実績によれば電熱温床に通電した時の電圧は大體九一ボルト位であるから九一ボルトとして計算すると、より正確に近くなる。今一例として一坪当たり二五〇ワットの電気を消費するように一五坪の電熱温床を設計した場合を考えるに、全体で消費するワット数は 250(ワット) × 15(坪) = 3750(ワット) 結局三七五〇ワット消費するように設計すればよい。そこで電圧を九一ボルトとすると(1)式より熱線に流れる電流は

3750(ワット) ÷ 91(ボルト) = 41.2(アンペア)

(2)式より熱線の全抵抗を算出すれば 91(ボルト) ÷ 41.2(アンペア) = 2.2(オーム)

この結果熱線の全抵抗が二・二オームになるように設計すればよい。そこで使用する熱線の一米の抵抗値で二・二オームを割れば求める熱線の長さとなる。熱線の抵抗は種類と太さによつて異なるが銅線の場合を参考に示せば第一表の如くである。抵抗の判らない線を使用するときは適当な長さ(例えば一米位)を電氣屋に持つて行き測つてみる。

第一表、銅線一米の抵抗値

直径	抵抗値	オーム
一・六ミリ	〇・〇〇	八七四八
一・八ミリ	〇・〇〇	六九一三
二・〇ミリ	〇・〇〇	五五四三

前例において一・八ミリの銅線を用いるとすれば 2.2(オーム) ÷ 0.006913(オーム) = 318(m) となり一五坪当り三二一八米の長さが適当であることになる。

熱線を計算する場合、あまり長くなりすぎると配線の間隔が狭くなり、線同士が接触する危険が生ずるし、あまり短いと間隔が広すぎ均一な床温が得られないことなるから坪当たり五〇〜八〇尺位が適当とおもわれる。従つて熱線を選ぶ場合はこの程度の長さとなるような抵抗の線を選ぶよう

第三表 温床面積と裸銅線全長表 (北電 一〇〇V、単位米)

坪当消費電力(ワット)	坪数	裸銅線直径(ミリメートル)			
		一〇	一二	一四	一六
100	10	10	10	10	10
100	15	10	10	10	10
100	20	10	10	10	10
100	25	10	10	10	10
100	30	10	10	10	10
100	35	10	10	10	10
100	40	10	10	10	10
100	45	10	10	10	10
100	50	10	10	10	10
100	55	10	10	10	10
100	60	10	10	10	10
100	65	10	10	10	10
100	70	10	10	10	10
100	75	10	10	10	10
100	80	10	10	10	10
100	85	10	10	10	10
100	90	10	10	10	10
100	95	10	10	10	10
100	100	10	10	10	10

第二表 温床面積と熱線との関係 藤井 (坪当電力を約二五〇ワットとしたとき)

坪数	所要電力	鉄線の長さ	
		太さ	坪当たり長さ
二	五〇	〇・六	一・五
四	一〇〇	一・二	二・五
八	二〇〇	二・四	四・五
三	三〇〇	三・六	六・五