

試験研究成果普及情報

部門	稲	対象	研究
課題名：半導体発熱素子製加温シートを用いた省力的な乳苗育苗法			
〔要約〕平置きした苗箱の上面を半導体発熱素子製加温シート及び保温資材で被覆し、加温シートの端から約 30cm 内側の播種深部にサーモスタットの温度センサーを設置して、30℃で4日間加温する。その後、加温シートを除去し、緑化及び硬化のため約6日間管理することで、30a分の乳苗が省力的に育苗できる。			
キーワード ¹⁾ 乳苗、加温シート、平置き、上面加温、省力			
実施機関名	主 査 農林総合研究センター・生産技術部・水田作研究室 協力機関		
実施期間	2010年度～2012年度		

〔目的及び背景〕

規模拡大に対応し、育苗ハウスの利用効率をあげる方法の一つとして、乳苗移植栽培法があるが、出芽に際しては、固定式加温器が不可欠である。労力軽減のため、稚苗の平置き無加温育苗が普及する中、固定式加温器を持たない農家も多く、また、従来の乳苗育苗法では、苗箱の移動の手間が増すため普及していない。そのため、一度に苗箱45箱（30a分の乳苗）を加温可能な半導体発熱素子製加温シートを試作し、ハウス内に平置きした苗箱上面を被覆して加温して出芽させる、省力的な新しい乳苗育苗技術を開発する。

〔成果内容〕

- 1 播種から移植までの総苗箱移動回数は、慣行の育苗器稚苗区に比べ、育苗器乳苗区が133%と多いのに対し、加温シート乳苗区は平置き無加温稚苗区と同じ67%と少ない。また、加温シート乳苗区の総苗箱重量（苗箱重量と移動回数の積）は、育苗器稚苗区に比べて最も少ない41%となる（表1）。
- 2 表面にポリウレタン製保温資材を貼り付けた、1m×2mサイズの半導体発熱素子製加温シート（100V電源、消費電流4A、消費電力400W、以下加温シートとする）を試作した。6枚まで組み合わせて使用でき、苗箱を最大45箱（約30a分）まで加温可能である（写真1、図1）。重量は6枚で18kgである。
- 3 加温シートの端から約30cm内側の苗箱の播種深部（表面から約1cmの播種されている深さ）にサーモスタットの温度センサーを設置することで、苗箱の位置による播種深部の温度差が小さく、最も安定的に30℃前後が維持できる（図1、表2）。
- 4 無窒素のロックウールマットを使用し、育苗箱全量施肥法で乳苗を作る場合、600gの肥効調節型肥料（LPSタイプ）を施用すると、育苗期間中に約1.3g/箱の窒素が溶出し、育苗箱全量施肥法を行わない乳苗よりも草丈が長くなる（表3）。

- 5 加温シートを用いた出芽法により、「ふさおとめ」は葉齢 1.8、「ふさこがね」は葉齢 1.9、「コシヒカリ」は葉齢 1.5 の移植に適した草丈 8 cm 以上の乳苗が育苗できる(表 4)。
- 6 以上のことから、加温シートを用いた出芽法は、播種後苗箱に十分に灌水を行い、育苗ハウス内に平置きした苗箱の上面を加温シートで被覆し、熱の発散を抑えるため、シルバーポリトウ等の育苗用被覆資材でさらに被覆する。加温シートの端から 30cm 程度内側の苗箱の播種深部にサーモスタットの温度センサーを設置し、30℃で 4 日間加温する。その後、加温シートを除去し、緑化及び硬化のため約 6 日間ハウス内で管理する(表 5)。

[留意事項]

- 1 加温期間中に苗箱内が乾燥すると発芽不良を起こすため、播種後加温前に十分に灌水を行う。
- 2 この出芽方法は、加温日数を 2 日間にするこゝで稚苗にも応用でき、春先の低温等に関係なく、出芽を安定的に揃えることが可能である。稚苗は乳苗ほど不完全葉を伸長させる必要が無いため、苗箱は加温シートの端ぎりぎりまでの配置が可能であり、苗箱は最大 54 箱(約 30a 分)まで加温が可能である。
- 3 半導体発熱素子製加温シートは(株)丸和バイオケミカルにより開発中である。まだ実用化に至っていないため、新規課題で改良を進めている。

[普及対象地域]

県内全域

[行政上の措置]

[普及状況]

[成果の概要]



写真1 加温シートで苗箱を被覆した状態

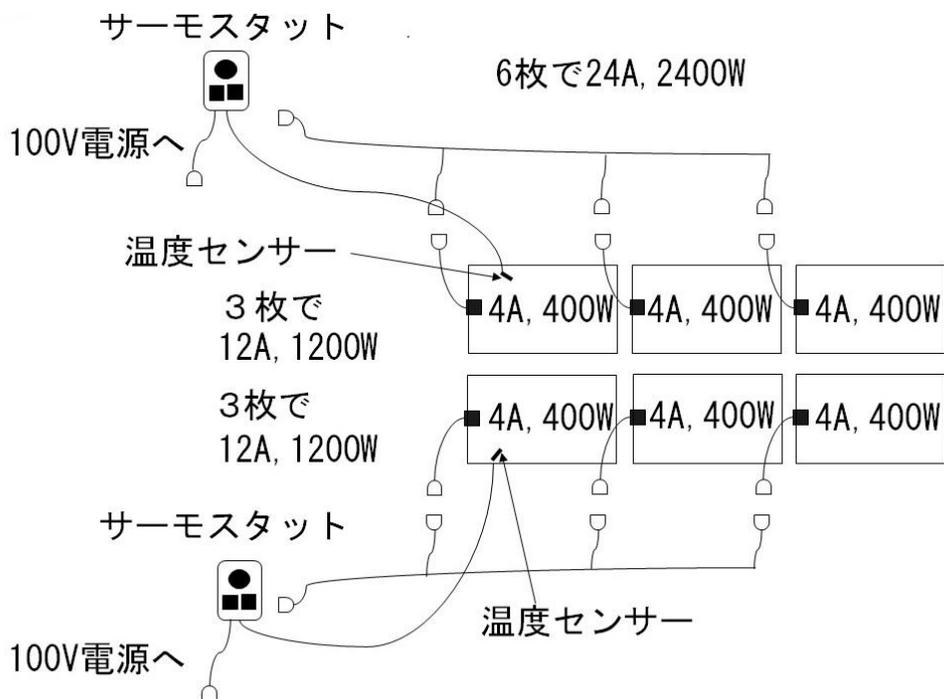


図1 加温シートの接続の模式図

表1 育苗方法の違いによる労力比較

試験区	使用 苗箱数 (箱/10a)	播種後からハウスへ移動まで				ハウスへ移動後から移植まで				播種後から移植まで	
		苗箱重量 (kg/10a)	苗箱 移動回数 (回)	総重量 (kg/10a)	苗箱重量 (kg/10a)	苗箱 移動回数 (回)	総重量 (kg/10a)	総苗箱 移動回数 (回)	総重量 (kg/10a)		
加温シート乳苗	15	78 (62)	1 (50)	78 (31)	82 (58)	1 (100)	82 (58)	2 (67)	160 (41)		
育苗器乳苗	15	78 (62)	3 (150)	234 (93)	82 (58)	1 (100)	82 (58)	4 (133)	316 (80)		
平置き無加温稚苗	20	126 (100)	1 (50)	126 (50)	143 (100)	1 (100)	143 (100)	2 (67)	269 (68)		
育苗器稚苗	20	126 (100)	2 (100)	251 (100)	143 (100)	1 (100)	143 (100)	3 (100)	394 (100)		

注1) 加温シート乳苗：平置き状態で加温シートにより加温出芽し育苗した乳苗、育苗器乳苗：育苗器で出芽し育苗した乳苗、

平置き無加温稚苗：平置き無加温で育苗した稚苗、育苗器稚苗：育苗器で出芽し育苗した稚苗

2) 総重量は苗箱重量と苗箱移動回数の積とした

3) () は育苗器稚苗を100とした比率

表2 サーモスタットの温度センサーの設置位置が播種深部の温度に与える影響(平成22年度)

サーモスタットの 温度センサー位置	日中(7時~17時)の平均温度(°C)			夜間(18時~6時)の平均温度(°C)		
	シート端	シート中央	ハウス内	シート端	シート中央	ハウス内
10cm	29.1	31.6	12.3	27.9	30.0	5.2
32cm	29.5	30.0	12.0	29.0	29.6	7.2
54cm	28.1	27.7	11.7	28.4	27.6	9.1
76cm	27.9	27.3	11.2	26.2	25.1	5.2

注1) サーモスタットの温度センサーは、加温シートの端から10cm、32cm、54cm、76cm内側の播種深部に設置した

2) シート端は加温シートの端から10cm内側、シート中央は加温シート中央の播種深部、ハウス内はハウス内の温度

3) 苗箱にロックウールマットと覆土を詰めて灌水したものを使用した

4) 加温シートの上からシルバーポリウで被覆した

5) 10cmは平成23年1月5~6日、32cmは平成23年1月12~13日、54cmは平成23年1月18~19日、76cmは平成23年1月25~26日に測定した

表3 育苗箱全量施肥法が乳苗の苗質に与える影響(平成23年)

試験区	草丈 (cm)	第1葉 葉鞘高 (cm)	葉齢	地上部 乾物重 (g/100本)
N-0.8ロックウールマット	8.9 (1.7)	5.0 (0.7)	1.6 (0.2)	0.79 (0.07)
N-0ロックウールマット+LPS100	9.8 (2.0)	4.8 (0.7)	1.7 (0.2)	0.75 (0.06)

注1) 播種日は平成23年4月6日、苗調査日は平成23年4月16日

2) N-0.8ロックウールマット：床土代替にN0.8g/枚が塗布されたロックウールマットを使用

N-0ロックウールマット+LPS100：床土代替に無窒素のロックウールマットを使用し、LPS100を600g/箱

3) 品種はコシヒカリを使用し、播種量は乾籾200g/箱とした

4) 覆土はいずれも窒素0.5g/Lが含まれる育苗培土を使用した

5) ()内は標準偏差

6) 苗100本3反復で調査した

7) 葉齢は、不完全葉を本葉とせずに数えた

表4 加温シートによる出芽法で育苗した「ふさおとめ」、「ふさこがね」、「コシヒカリ」の乳苗の生育比較(平成24年)

品種	草丈 (cm)	第1葉 葉鞘高 (cm)	葉齡	地上部 乾物重 (g/100本)
ふさおとめ	8.4 (1.2)	4.2 (0.3)	1.8 (0.2)	0.81
ふさこがね	9.2 (0.9)	4.2 (0.4)	1.9 (0.0)	0.85
コシヒカリ	9.1 (1.3)	5.4 (0.5)	1.5 (0.2)	0.73

- 注1) 播種日は「ふさおとめ」及び「ふさこがね」が平成24年4月12日、「コシヒカリ」が平成24年4月16日
 2) 苗調査日は「ふさおとめ」及び「ふさこがね」が平成24年4月23日、「コシヒカリ」が平成24年4月26日
 3) 床土代替に窒素0.8g/枚が塗布されたロックウールマットを使用
 4) 播種量は乾糶200g/箱とした
 5) 覆土はいずれも窒素0.5g/Lが含まれる育苗培土を使用した
 6) ()内は標準偏差
 7) 苗100本を調査した
 8) 葉齡は、不完全葉を本葉とせずに数えた

表5 発熱素子製加温シートを用いた乳苗育苗法の作業フロー

作業フロー	
1	播種量は乾糶あたり200g/箱とし、床土代替に窒素0.8g/枚のロックウールマットを使用し、覆土に窒素0.5g/Lが含まれる育苗培土を使用する。 (育苗箱全量施肥法を行う場合は無窒素のロックウールマットを使用する。)
2	播種後、たっぷりと灌水を行った苗箱を育苗ハウス内に平置きする。
3	苗箱上面を発熱素子製加温シートで被覆する。
4	発熱素子製加温シートの上からシルバーポリトウ等の育苗用被覆資材で被覆する。
5	サーモスタットの温度センサーを加温シートの端から30cm程度内側の苗箱の播種深部に設置する。
6	30℃の温度設定で4日間加温する。
7	発熱素子製加温シートをはがす。
8	ハウス内で緑化及び硬化のため約6日間管理する。

[発表及び関連文献]

- 平成25年度成果普及情報「半導体発熱素子製加温シートにより育苗した乳苗の栽培技術」
- 平成25年度試験研究成果発表会(作物部門)

[その他]

- 平置き無加温育苗とは、苗箱を平置きし、育苗用資材で被覆して、無加温で出芽を行う育苗のことである。
- 育苗箱全量施肥法とは、被覆尿素を用いて、本田の施肥窒素分の全量をあらかじめ苗箱内に施肥し、苗とともに本田に持ち込む施肥法である。