

早期水稻の平床育苗における被覆資材の適応性

福島裕助・松尾 太・中村晋一郎・大賀康之

早期水稻における育苗の省力化と健苗化を図るため、平床育苗に対する被覆資材の適応性を検討し、白色ポリ発泡スチロールフィルム（内側）と黒色不織布（外側）の二重掛け被覆が次の点で最も適することを明らかにした。

(1) この二重掛け被覆は、昼間の適度な昇温効果と夜間の保温効果が認められた。(2) 他の被覆資材と比較して、低温期でも播種から出芽期までに要する日数が短く、出芽揃いが良好で健苗が得られた。(3) 黒色不織布は床土表面が乾きやすく、出芽むらが生じやすかった。アルミ蒸着フィルムは昇温効果が劣り、低温期における育苗では苗の生育が遅れやすかった。シルバーポリフィルムは高温障害の危険性が高かった。なお、上記の二重掛け被覆を行う場合、被覆期間中の育苗ハウスの開閉管理は、高温障害を回避するために上限温度を 25℃程度として行う必要があると判断された。

[キーワード：早期水稻，平床育苗，被覆資材，健苗]

Adaptability of Shading Sheets for Raising Seedlings by Flat Seed-Bed Method in Early-Season Rice Culture. FUKUSHIMA Yusuke, Futoshi MATSUO, Shinichiro NAKAMURA and Yasuyuki OHGA (Fukuoka Agric. Res. Cent., Chikushino, Fukuoka 818, Japan) *Bull. Fukuoka Agric. Res. Cent.* 14: 18-21 (1995)

Adaptabilities of several shading sheets for raising seedlings in early-season rice culture by flat seed-bed method were investigated. The results were as follows: (1) Double shading sheets, which were done by black no-weave cloth (outer) and white styrofoam film (inner), were found to be superior, which gave moderate heat raising effect during daytime and retaining a high heat capacity during nighttime. As a result, rice seeds germinated within shortest term and more healthy seedlings were raised. (2) Black no-weave cloth, aluminum-coating film and silver color film as shading sheets had little adaptabilities for raising seedlings in early-season rice culture by flat seed-bed method.

[Key words: Early-season rice culture, Flat seed-bed method, Shading sheets, Healthy seedlings]

結 言

良食味米の早期出荷をねらいとした早期水稻の育苗は、福岡県内では一般に 4 月中～下旬の移植時期に合わせて、播種が 3 月上旬～中旬に行われている。この低温期にあたる早期育苗は、ビニルハウス内で、電熱温床線を利用した加温による積重ね出芽法が一般的に行われている⁴⁾。しかし、積重ね出芽法では、積重ねの位置によって出芽むらが発生しやすいので、出芽を揃えるためには育苗箱を積み替える必要があるなど労力面での問題が少なくない。

この点、普通期水稻で広く行われている平床出芽法は、播種・かん水した育苗箱をそのまま平床に並べて出芽させるので、省力的である。しかし、低温期の平床育苗で特に重要である良好な出芽を得るための効果的な被覆資材については明らかにされていない。ここでは、早期水稻において省力的な平床出芽による育苗を行う場合の被覆資材の適応性について検討したので、その概要を報告する。

試 験 方 法

試験は、筑後分場場内に設置した間口 5.4 m、高さ 2.4 m、奥行き 12 m のビニルハウス内で、コシヒカリを用いて 1991 年及び 1992 年に行った。

供試した被覆資材は第 1 表に示した。播種は 1991 年が 2 月 25 日の 1 回、1992 年が 2 月 25 日と 3 月 6 日、3 月 21 日の 3 回行った。第 2 表に示したように、1 箱当たりの播種量及び育苗日数は、2 月 25 日播種が 4 月 10 日移植、3 月 6 日及び 3 月 21 日播種が 4 月 20 日移植を前提として設

定した。

各試験区とも、5 箱を供試資材で被覆し、苗長が 3 cm になった時期に被覆を除去した。ハウスの管理は、被覆期間中は昼間のハウス内温度が 30℃、被覆除去後は 25℃を上限としてハウスのすそを開閉した。なお、被覆期間中、床土表面が乾燥した試験区では、適宜かん水を行った。

床土温度は育苗箱内の種籾の位置に、ハウス内温度及び外気温は地面から 1.5 m の高さに温度センサーを設置して測定した。

苗質の調査は、2 月 25 日及び 3 月 6 日播種が播種 45 日後、3 月 21 日播種が播種 30 日後に行った。調査項目のうち、苗マツト強度は、幅 10cm に切取った苗マツトの一方の端を固定してもう一方をバネ秤で引っ張り、マツトが切れる瞬間の目盛りの値で示した。発根量は、根を切り取った苗 20 個体を場内水田に移植し、一定期間後に抜き取っ

第 1 表 供試した被覆資材と遮光率

試験区 記 号	被 覆 資 材 ¹⁾	遮 光 率 (%)	供試年次
A ²⁾	白色ポリ発泡スチロールフィルム（内側）＋黒色不織布（外側）	81	1991, 1992
B	黒色不織布	75	"
C	シルバーポリフィルム	80	"
D	アルミ蒸着フィルム	98	1992のみ

1) 商品名 白色ポリ発泡スチロールフィルム：ホットンカバー
黒色不織布：黒色ラブシート
アルミ蒸着フィルム：太陽シート

2) A 区は 2 資材の二重掛けである。

第2表 播種量及び育苗日数

播 種 日 (月、日)	播 種 量 (乾粒 g/箱)	育苗日数 (日)
2. 25	80	45
3. 6	"	"
3. 21	120	30

て、新根の発根数及び最長根長を計測して両者の積により算出した。抜き取りの時期は、4月10日に移植した2月25日播種苗が移植後13日後、4月20日に移植した3月6日播種苗が移植後16日後とした。

結果及び考察

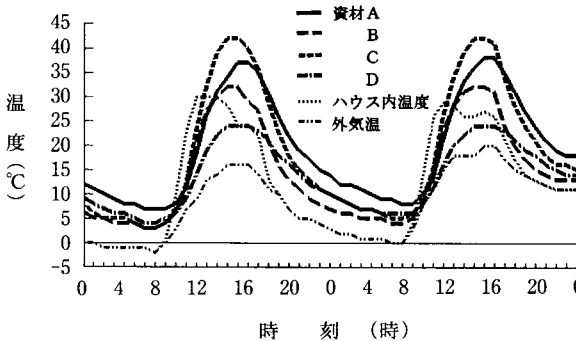
1 保温と昇温効果

第1図には、被覆資材別の床土温度の推移を示した。1992年の2月26日及び27日は、播種後2～3日目に当たり、両日とも晴天であった。夜間の外気温は-2.0℃～0℃まで冷え込み、ハウス内の温度も同じ値を記録した。

資材A区では、両日の床土の最低温度が7～8℃で、外気温より8～9℃高く、供試した被覆資材の中では最も保温性が優れた。資材B区の床土温度は外気温より4～5℃高かった。このように黒色不織布と白色ポリ発泡スチロールフィルムを組み合わせて二重掛け被覆とした資材Aは、黒色不織布のみの資材Bより保温効果が増した。資材C及びD区は、資材B区よりも1～2℃高かったものの、資材A区ほどの保温効果はなかった。

次に昼間の温度は、資材C区が最も上昇し、次いでA、B、D区の順となった。資材C区は最高温度が40℃を越え、本試験では高温障害の発生はみられなかったものの、高温障害等の危険性があるため、矢野らの指摘⁶⁾と同様に実用性は小さいと考えられる。また、資材A区の最高温度も一時的ではあるが、高温障害が発生しやすいとされる35℃^{2,3)}を越えており、晴天時におけるハウスの開閉管理の温度上限が30℃では高かったものと考えられた。資材B区の最高温度はハウス内温度とほぼ同じであったが、資材D区は温度の上昇がみられず、床土の最高温度が24℃程度であった。

第2図には、ハウス内と床土の最高と最低温度との温度差を、被覆全期間の平均値で示した。図中の各資材にお

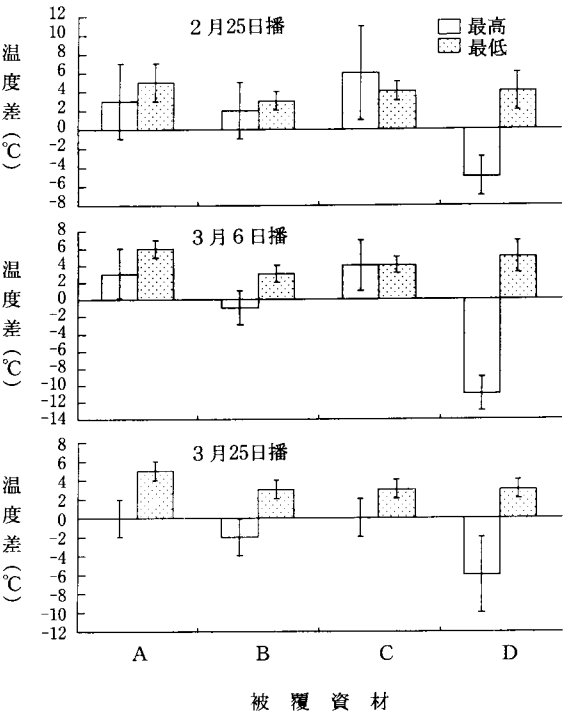


第1図 被覆資材別の床土温度の推移
(1992年2月26～27日)

A, B, C, Dは第1表を参照

る最高温度の標準偏差の大きさは、被覆期間の天候に左右された結果である。2月25日播種は、播種後5日間は比較的好天で経過したが、その後10日間は曇雨天が続いた。3月6日播種は、播種後10日間ほとんど晴天であった。3月21日播種は播種後10日間のうち晴天が4日と曇雨天が6日であった。これをみると資材A区では、2月25日播種のハウス内温度との差は最高温度で+3℃、最低温度で+5℃であった。3月6日播種では、最高温度で+3℃、最低温度で+6℃の差がみられ、3月21日播種では、最高温度で±0℃、最低温度で+5℃の差がみられた。資材A区の最低温度は、ハウス内温度との差がいずれの播種時期においても他の資材に比べて大きく、常に高く保たれていた。資材B区は、最高温度はハウス内温度と±5℃の範囲で推移し、最低温度は+3℃程度の差であった。資材C区は、最高温度の差が2月25日播種ではかなり大きかったが、その他の播種時期では差は比較的小さく、最低温度の差は、+3～4℃であった。また資材D区はいずれの播種時期においても最高温度は常にハウス内気温より低かった。

以上のように資材Aは、昼間の適度な昇温効果と夜間の保温効果を合わせもち、平床育苗での実用性が高いと考えられる。福島ら¹⁾は緑化終了後のハウス内温度を、25℃を上限として開閉管理し、さらに夜間の保温対策をとれば健苗が得られ、ムレ苗が抑制されるとしており、夜間の保温の重要性を示唆している。また矢野ら⁶⁾も夜間の保温効果の高い資材により良質な苗が得られたことを指摘している。この点からも資材Aは早期育苗に適した資材といえる。なお、本試験では、ハウス内の上限温度を30℃として管理した結果、晴天時には資材A区の床土温度はハウス内温度より7～8℃程度高くなり、高温障害の発生危険温度の



第2図 被覆資材別の床土とハウス内との温度差 (1992年)

- 1) 温度差は、(床土の温度) - (ハウス内温度) の値で、最高温度、最低温度別に示す。
- 2) I は被覆期間中の温度差の標準偏差を示す。

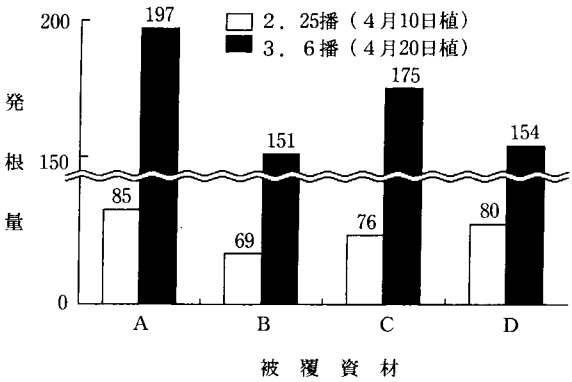
35℃を越えた（第1図）。したがって、資材Aを使用する場合のハウスの温度管理は、上限を25℃程度とする必要があると考えられた。

2 出芽日数と出芽揃いの良否

第3表には出芽日数、出芽揃いの良否及び被覆期間中の日平均床土温度を示した。出芽期までの日数は、資材A区が最も短く、次いで資材C区がこれより1～2日長く、資材B及びD区はさらに長かった。これは、床土温度が、資材A区が最も高く、次いでC、B、D区の順となったことから、被覆期間中の日平均床土温度を反映した結果であると考えられる。出芽揃いは資材A、C及びD区は良好であったが、資材B区は出芽むらが多くみられた。これは、資材B区では被覆期間中灌水したにもかかわらず、床土表面が乾きやすく、生育が揃わなかったものと考えられる。出芽から緑化期にかけて高温多湿となった場合にはカビの発生などが多くなるので、出芽期間の長さは必要最小限にする必要がある²⁾。本試験では、いずれの区にも病害の発生はみられなかったが、病害発生危険性を回避する上でも出芽までの期間は短いほど良いと考えられる。この点からも資材Aは優れているといえる。

3 苗質、苗マット強度及び発根量

第4表には被覆資材別の苗質及び苗マット強度を示した。苗長は、3月6日播の資材C及びD区で比較的最長だったが、その他の播種時期では差はほとんどなかった。苗齢は、2月25日及び3月6日播種では、資材A及び資材C区が比較的最進であり、次いで資材B区で、資材D区はやや劣った。3月21日播種の苗齢では資材間の差は小さかった。乾物重は資材A区がいずれの播種時期でも安定して大きく、資材C区はA区と同等かやや劣り、資材B及びD区は劣った。また、苗の充実度を示す苗丈比は、苗齢と同様の傾向であった。さらに、苗マット強度は、2月25日播種では資材A区が最も大きく、次いでC、B、D区の



第3図 苗の発根量 (1992年)

- 1) 発根量は、最長根長×根数より算出
- 2) 調査は、2. 25播が移植13日後、3. 6播が移植16日後に行った。

順となった。苗マット強度は2.0 kg/10cm以上は必要とされる⁵⁾が、資材B及びD区はこの目標値に達せずマット形成が不良であった。このマット形成不良は、苗の初期生育の遅れが影響したものと考えられる。3月6日及び3月21日播種の苗マット強度は、いずれの資材も目標値の2.0 kg/10cmを越えたが、中でも資材A区が最も優れた。

第3図には苗の発根量を示した。2月25日に播種して4月10日に移植した苗は、移植後の気温が低く経過したため、発根量が4月20日に移植した3月6日播種の苗に比べてかなり少なかった。2月25日播種の発根量は、資材A区が最も多く、次いでD、C、B区の順となった。3月6日播種の苗の発根量は、移植後の天候が良好で、各区とも多く、2月25日播種の苗と同様に資材A区が最も多かった。

第4表 苗質及び苗マット強度¹⁾

播種日 (月、日)	被覆 資材 ²⁾	苗長 (cm)	苗齢 (L)	乾物重 (mg/本)	苗丈比 ³⁾	苗マット 強度 (kg/10cm)
2. 25 ⁴⁾	A	13.7	3.4	23.4	1.7	—
		15.3	3.4	27.7	1.8	2.2
	B	14.3	3.3	17.6	1.2	—
		15.1	3.2	23.4	1.5	1.8
	C	14.8	3.3	21.8	1.5	—
		15.0	3.6	27.3	1.8	2.0
	D	—	—	—	—	—
		14.8	3.0	22.3	1.5	1.6
	A	15.6	3.5	34.3	2.2	3.0
	B	15.9	3.3	27.5	1.7	2.5
	C	16.6	3.6	35.4	2.1	3.0
	D	16.4	3.1	28.8	1.8	2.6
3. 21 ⁴⁾	A	13.3	2.3	17.9	1.3	3.0
	B	13.7	2.3	17.2	1.3	2.8
	C	12.7	2.2	15.8	1.2	2.8
	D	13.7	2.1	16.6	1.2	2.6

- 1) 各項目の調査は、2月25日及び3月6日播種が播種45日後、3月21日播種が播種30日後に行った。
- 2) 第1表を参照。
- 3) 乾物重÷苗長で算出。
- 4) 2月25日播種の上段は1991年、下段は1992年の数値。3月6日及び3月21日播種は1992年の数値。

第3表 出芽日数、出芽揃いの良否と床土温度

播種日 (月、日)	被覆資材 ¹⁾	出芽期まで の日数(日)	出芽揃い の良否	床土温度 ²⁾ (℃)
2. 25 ³⁾	A	9	良	17.8
		6	良	18.7
	B	11	不良	13.5
		12	不良	14.8
	C	10	やや不良	15.0
		7	良	18.5
	D	—	—	—
		12	やや不良	14.0
3. 6 ³⁾	A	5	良	18.8
	B	8	やや不良	16.2
	C	6	やや良	18.5
	D	7	やや良	14.0
3. 21 ³⁾	A	5	良	17.5
	B	8	やや不良	14.9
	C	6	良	15.9
	D	9	良	14.6

- 1) 第1表を参照。
- 2) 被覆期間中の日平均温度。
- 3) 2月25日播種の上段は1991年、下段は1992年の数値。3月6日及び3月21日播種は1992年の数値。

以上のことから、白色ポリ発泡スチロールフィルム（内側）と黒色不織布（外側）の二重掛け被覆が、適度な昇温効果及び優れた保温効果を合わせ持ち、低温期の育苗で特に重要な良好な出芽及び健苗育成に適していた。したがって、この二重掛け被覆が早期水稲における平床育苗に対して、最も実用性が高いと考えられた。この場合の留意点として、被覆期間中の育苗ハウスの開閉管理は、高温障害の発生を回避するために上限温度を 25℃程度として行う必要があると判断された。

引用文献

- 1) 福島裕助・大隈光善・田中浩平・松本幸子（1992）早期水稲における健苗育苗のためのハウス管理法。九農研 54：9.
- 2) 星川清親（1975）機械移植栽培のための水稲育苗の理論と技術 [28]。農業及び園芸 50：941～946.
- 3) 古城斉一（1983）水稲機械移植栽培における育苗技術と苗質の改善。農業技術 39：533～536.
- 4) 尾形武文・矢野雅彦・小田原孝治（1991）早期水稲のビニールハウス内育苗（第1報）積重ね出芽における加温方法。福岡農総試研報 A-11：15～18.
- 5) 大隈光善・柴田義弘・原田皓二（1988）水稲短期苗の育苗法と本田植付け法。日作九支報 55：35～37.
- 6) 矢野雅彦・尾形武文・小田原孝治（1991）早期水稲のビニールハウス内育苗（第2報）窒素施用量並びに緑化被覆資材。福岡農総試研報 A-11：19～22.