

一般発表

高冷地水稻フィルムマルチ栽培体系確立試験

第4報 フィルムの被覆期間ならびに栽植密度について

松本 馨・青木一興・斉藤 馨

(福島県農試冷害試験地)

1. ま え が き

福島県において標高500 m以上の高冷地帯に属する水田面積は全体の10～15%におよぶが、ここでの稲作は初期の生育抑制、後期の登熟不良ならびに水口の青立現象等により、例年不安定地帯とされてきた。近年フィルムマルチ栽培の出現によって、その地温上昇効果等が明らかになり、生育の促進、ひいては青立を防止し、収量の安定増収をみてきている。

すでにフィルムマルチ栽培における施肥体系、地温上昇の程度、フィルムとビニール温水ホースの併用による一般普通田の安定化等、認められてきており、高冷地帯における稲作安定技術として普及の段階にいたっている。本報はこれら一連の体系試験の中で、フィルムの被覆期間と栽植密度について検討した結果について報告する。

2. 試 験 方 法

試験年次は昭和42～44の3カ年にわたっており、品種は3カ年共通してフジミノリを供試、他に、さわにしき(昭43)、フクニシキ(昭43・44)、チドリ(昭44)を供試した。

苗は保温折衷苗(昭42・43)および畑苗(昭43・44)を使用、施肥法としては基肥チッソ0.4 Kg/a ⊕ 分施肥・基肥チッソ0.6 Kg/a ⊕ 穂肥、実肥型および基肥チッソ0.8 Kg/a ⊕ 穂肥型の3つの体系を主体とした。

また、フィルムについては透明(昭42)および黒色半透明(昭42～44)のものをを用いた。

フィルムの被覆期間における各フィルムの処理方法は全期間被覆した区に対し、田植30日後除覆・出穂

35日前除覆・出穂20日前除覆ならびに出穂10日前除覆の各区を設け、昭44はさらに普通植区を比較に配した。

また、栽植密度については疎植として30×30 cm (11.1株/m²)区、やゝ疎植として30×24 cm (13.9株/m²)・30×20 cm (16.7株/m²)・30×19.5 cm (17.1株/m²)の各区、昭44には密植として28×15 cm (23.8株/m²)・27×13.5 cm (27.4株/m²)の各区を設定、標準植区として3×15 cm (22.2株/m²)区を設けた。

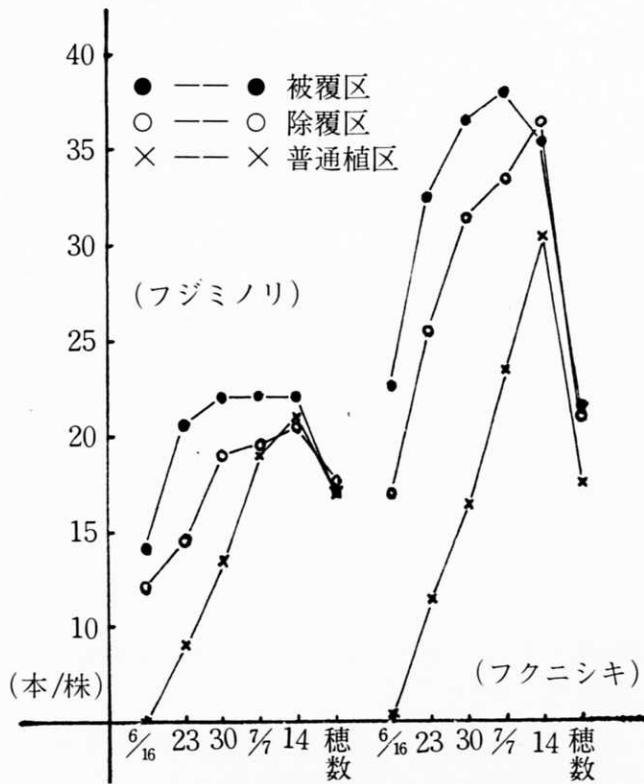
なお、田植期は各年次ともに5月15日±1日となっている。

3. 試 験 結 果

1. フィルムの被覆期間について

生育相については第1図にみられるとおり、全期間被覆区での生育は初期からまさっており、途中で除覆した区は除覆後の生育が抑制され、全期間被覆区に比し、出穂期で1～3日の遅れを示す。このように全期間被覆区での生育促進効果は顕著であり、普通植区に比べては、フジミノリで7日、フクニシキで10日も早くなっている。このことは登熟期間を有効な気象条件のもとで経過することを示唆しており、登熟日数についても普通植区に対してはもとより、途中で除覆した各区に比べても、いずれも1～3日短縮されており、全期間被覆の効果は生育期間ばかりでなく、登熟にも現われている。これはフジミノリでも明らかであるが、フクニシキで、より顕著である(第1表)。

全期間被覆した区での順調な生育は、普通植区なら



第1図 茎数の推移(昭44)

びに途中で除覆した区に比べ、やゝもすると過剰生育の傾向がないわけではなく、また、フジミノリで基肥チッソ 0.6Kg/a 以下の区では穂数が若干少ないことが認められるが、これは基肥チッソ量を多くすること(0.8Kg/a 程度)で穂数を多く確保でき、全期間被覆区では早期に有効穂数を決定している点で質的にプラスとなっている。このことは1穂中における一次枝梗の点でも明らかで、全期間被覆区では一次枝梗数および一次枝梗粒数が途中で除覆した区に比べ多くなっている(第2表)。このこと自体が全期間被覆区での登熟歩合、玄米千粒重等を良好にしている要因と考えられ、さらに全期間被覆区での屑米重歩合の低いこと(第1表)、普通植区ならびに途中で除覆した区に比し、青米、未熟粒の少ないことおよび粒厚頻度(第3表)等、質的にも良くなっていることが認められる。

第1表 被覆期間別収量ならびに構成要素(各年次ごとの平均値)

項 目		出穂期	成熟期	穂 数	稈 長	一穂 着粒数	登 熟 歩 合	玄米重	同左比	玄 米 千粒重	屑米重 歩 合
フィルム処理		月・日	月・日	本/ m^2	cm		%	Kg/a	%	g	%
昭42	出穂35日前除覆	7.30	9.10	397	98.3	93.5	—	56.3	91.5	22.9	0.8
	〃 20日 〃	28	6	373	94.9	93.5	—	53.9	87.6	23.1	0.6
	〃 10日 〃	28	6	371	95.2	87.8	—	56.2	91.4	23.4	0.6
	全 期 間 被 覆	27	4	360	93.7	98.4	—	61.5	100	24.0	0.7
	黒色半透明フィルム	7.28	9.7	423	96.9	94.8	—	59.5	100	23.0	0.7
	透 明 フ ィ ル ム	28	6	326	94.1	91.7	—	52.3	87.9	23.7	0.6
昭43	フジミノリ 全期間被覆	7.28	9.13	375	89.2	99.0	87.9	73.1	100	23.3	0.9
	田植30日後除覆	29	15	377	88.7	102.7	87.4	71.2	97.4	23.1	1.2
	フクニシキ 全期間被覆	8.1	9.21	526	80.6	69.5	80.8	77.6	100	25.2	3.0
	田植30日後除覆	3	22	542	82.1	69.9	74.9	73.8	95.1	24.9	3.1
昭44	フジミノリ 全期間被覆	8.3	9.15	366	90.3	97.9	92.3	71.0	100	22.1	0.5
	田植30日後除覆	3	17	377	91.7	96.4	91.4	69.8	98.3	21.5	0.7
	普 通 植	10	10.1	377	104.0	118.3	80.8	65.6	92.4	21.2	3.4
	フクニシキ 全期間被覆	8.9	10.1	484	78.6	65.7	90.7	70.4	100	23.8	1.1
	田植30日後除覆	10	7	462	80.1	68.8	90.0	73.1	103.8	23.5	1.8
	普 通 植	19	未	389	85.4	76.2	61.7	60.7	86.2	21.0	8.6

第2表 施肥別穂相 (昭44—フジミノリ)

施肥別	処 理	項 目	穂 数 (本/m ²)	枝 梗 数 (本)		枝 梗 粒		m ² 当り 総粒数
				一 次	二 次	一 次	二 次	
N—Kg/a 0.4 + 0.2 + 0.2 + 0.2	被 覆		315	9.8	15.7	55.9	38.3	29,692
	除 覆		357	9.8	13.6	53.6	39.6	33,310
0.6 + 0.2 + 0.2	被 覆		382	10.9	15.2	58.6	41.0	38,027
	除 覆		384	9.9	17.2	53.2	43.7	37,219
0.8 + 0.2	被 覆		404	10.7	14.3	58.6	41.2	40,319
	除 覆		389	10.2	16.8	57.2	41.9	38,500

第3表 粒厚頻度 (昭44)(%)

品 種	処 理	粒 径 (mm)	2.2	2.1	2.0	1.9	1.8	1.7	屑	上 米 重 合
フジミノリ	被 覆		19.2	48.6	25.4	5.0	1.2	0.4	0.2	99.8
	除 覆		11.8	43.4	34.2	6.9	2.1	0.9	0.7	99.3
	普通植		9.6	38.4	33.0	8.9	4.1	2.6	3.4	96.6
フクニシキ	被 覆		1.3	11.9	66.3	14.8	3.6	1.1	1.0	99.0
	除 覆		0.8	10.5	62.2	19.1	4.6	1.6	1.2	98.8
	普通植		0.7	6.6	51.5	19.3	8.4	4.9	8.6	91.4

収量性をみるとフジミノリで各年次ともに全期間被覆区でまさっており、基肥チッソ量が多い区で面積当りの粒数を確保し(第2表)、収量性を増している傾向を示す。フィルム別では透明フィルムよりも黒色半透明フィルムのほうが増収効果高く、また、透明フィルムは雑草の発生力が強く、全体的に黒色半透明フィルムに劣っている。フクニシキでは基肥チッソ量が多い区でフィルム処理に関係なく、収量性は増すが、いずれも質的に劣る傾向にあり、65~70Kg/a程度の収量性を期待するには基肥チッソ0.6Kg/aくらいの所で安定しており、質的にも良好となっている。

各々のフィルム除覆処理については出穂20日前除覆および出穂10日前除覆区で収量性が劣り、この時点での除覆処理はマイナスの面が大きいことを示している。また、出穂35日前除覆および田植後30日目除覆区でも効果は認められず、収量面等でむしろマイナスの要素が現われており、除覆後の雑草発生の問題も考慮しなければならず、全体に全期間被覆区より劣っ

ている(第1表)。

2. 栽植密度について

生育過程では疎植ほど初期からの個体生育量が大きく、標準植ならびに密植になるに従い個体生育量は小さくなっている。このことは基肥チッソ量の多い区でさらに明らかであり、フジミノリでより顕著にこの傾向を認めている。有効茎歩合についても疎植~やゝ疎植(30×30cm, 30×24cm, 30×20cm等)で80%前後と高く、密植および標準植で低い傾向にあり、生育量の大きいことが、個体当りの穂数確保にもつながっている。しかし、面積当りの穂数では密植ほど多く確保しており、30×30cm区では面積当りの穂数確保が困難なことを示している。ここで30×24cm・30×20cm程度の密度の区は27×13.5cmという密植には劣るが、30×15cmの標準植よりまさっており、また、年次間差が小さく、有利に穂数を確保しているのが認められる(第4表)。

第4表 栽植密度別収量ならびに構成要素 (各年次ごとの平均値)

栽植 密度	項 目	穂 数 (本)		有 効 茎 歩 合	1 穂 着 粒 数	稔実歩合	玄 米 重	同 左 比	籾/わら
		1 株	m ²						
昭 42	30×30	30.9	343	86.9	110.0	—	63.9	100.9	1.22
	30×24	29.1	405	81.3	105.0	—	61.2	96.6	1.15
	30×20	23.8	397	80.5	98.3	—	61.4	96.8	1.39
	30×15	15.4	342	63.7	90.0	—	63.4	100	1.09
昭 43	畑 苗 30×24	24.9	346	78.2	100.4	95.6	70.0	109.0	1.23
	30×15	15.4	342	67.5	93.8	96.5	64.2	100	1.14
	保折苗 30×24	24.1	335	81.2	101.3	95.6	65.1	101.4	1.27
	30×15	15.0	333	70.4	88.6	97.0	57.7	89.9	1.05
昭 44	30×19.5	19.8	339	78.8	100.2	95.1	70.8	102.0	1.20
	30×15	16.0	354	71.3	92.3	96.0	69.4	100	1.11
	28×15	17.1	406	74.1	98.7	95.1	73.6	106.1	1.10
	27×13.5	14.5	397	74.4	101.7	95.6	75.4	108.6	1.06

1穂の着粒数についても疎植ほど多く、密植に比し、粒数確保の面で有利なことを示しているが、この場合、二次枝梗粒数がやゝ多くつく傾向にあり、稔実率を若干低下させてはいるが、面積当りの粒数では30×24 cm, 30×20 cm, 30×19.5 cm等の区で標準植よりは多く、各年次を通して安定していることがうかがえる。ただ、30×30 cmほどの疎植になると施肥量(基肥チッソ量)を増しても面積当りの絶対穂数に支配され、粒数確保の点で不利となっている。

収量的には昭42を除き(30×24 cm, 30×20 cm区で倒伏をみている), 30×24 cm, 30×20 cm, 30×19.5 cm区では65～75 Kg/aの収量性を認めており、30×15 cm区に比べ、構成要素の面でも安定したところを示している。このことについてはフジミノリで基肥チッソ量を多くすること(0.8 Kg/aくらい)で、さらに収量性を増す傾向にあるのに比べ、チドリ等ではなし、基肥チッソ0.6 Kg/aくらいのところでやゝ疎植区で安定しており、品種間差が認められる。昭44の密植では疎植より多収性を示しており、標高500 m地帯で75 Kg/a以上を期待するには密植でまさることを示しているが、標高500～600 m地帯で60～70 Kg/aの収量水準を安定化するにはある程度の疎植で、個体生育量を大きくし、株当りの穂数、粒数を確保することで充分期待収量が得られるものと思われ、また、マルチ栽培では普通植等に比べ、稈長が短くなるので、個体生育量を大きくしても倒伏には比較的安定性を示すと考えられる。

4. ま と め

1. フィルムは全期間を通して被覆しておくことがよく、生育途中での除覆処理はむしろマイナスの面が大きい。
2. 全期間被覆の条件下ではその生育促進効果が著しく、フジミノリ等早生種については高冷地帯の作季を少なくとも5日程度は拡大でき、また、普通植では年次によっては不安定なフクニシキ等良質な中生種を標高500～600 m地帯まで導入することが充分可能であることを示している。
3. フィルムは透明のものより、黒色半透明のほうが雑草抑制の効果もあり、収量的にもまざっている。
4. マルチ栽培での苗質は保温折衷苗よりは畑苗で、より効果が大きく現われる。
5. 標高500～600 m地帯における収量水準を60～70 Kg/a程度とすれば、30×24 cm, 30×20 cmくらいの密度で充分期待収量が得られる。
6. これらに対する施肥条件はフジミノリ等強稈多収型の品種に対しては基肥チッソ0.7～0.9 Kg/a ⊕ 穂肥の体系、フクニシキ、チドリ等良質な中生種に対しては基肥チッソ0.5～0.6 Kg/a ⊕ 穂肥の体系が安定しているように考察される。

参 考 文 献

- 1) 君島・小林・青木, 1968. 冷水田における水稻のマルチ栽培. 農業及園芸. 第43巻 第4号

- 2) 小林・薦田, 1969, 水稻のウキマルチ栽培, 農業技術, 第24巻 第5号
- 3) 渡辺・小林, 1969, 東北地方におけるマルチ栽培(5) 水田のマルチ栽培, 農業及園芸, 第44巻 第11号
- 4) 小林・青木・君島, 1970, 水稻のフィルムマルチ栽培について 第1報マルチ栽培における

温度変化, 東北農業研究, 第11号

- 5) 小林・青木・君島, 1970, 水稻のフィルムマルチ栽培について 第2報マルチ栽培における施肥について, 東北農業研究, 第11号
- 6) 松本・青木・斉藤, 高冷地水稻フィルムマルチ栽培体系確立試験 第3報フィルムマルチと温水ホース併用試験, 東北農業研究(未発表)

稲作期間中の水田温度と露場気象との関係

第1報 早期稚苗移植田の初期温度と露場気温

千葉文一・日野義一・宮本硬一

(宮城県農試)

1. はじめに

稲作期間中の水田温度は露場気温と比べてかなり異なるので, 水稻栽培, 管理上の問題として, その関係を明らかにしておく必要がある。さらに露場の気象観測値から水田水温を推定しようとするため, この調査を進めてきた。今回は早期稚苗移植田の初期温度と露場気温との関係について調査した結果の概要を報告する。

2. 調査の方法

宮城県仙台市原町農試本場の昭和43～45年の4月25日から5月20日までの測定値を用い, 水田水温(水深約3cm)と露場気温との関係を半旬別平均および日別最高・最低値について調査した。また, 水田地表温度と露場気温の日変化についても検討を加えた。なお, 本調査水田の土壌は埴土で透水性がきわめて悪く浸透量は0.2mm/dayであった。

3. 調査の結果と考察

1. 水田水温と露場気温の半旬別比較

水田水温と露場気温の半旬別平均値を比較してみると, 第1表のとおりである。これによると最高温度では, 水田水温のほうが, 露場気温より約6～9℃高い値で経過し, 水田の最高水温は気温の最高より, かな

第1表 水田水温と露場気温の半旬別比較(宮城農試)

月	半旬	水田水温(℃)		露場気温(℃)		水温と気温の差	
		最高	最低	最高	最低	最高	最低
4	6	26.5	9.3	17.5	7.5	9.0	1.8
5	1	28.4	9.6	19.4	7.7	9.0	1.9
	2	24.8	9.8	19.2	8.5	5.6	1.3
	3	27.0	10.5	20.7	8.8	6.3	1.7
	4	26.7	10.9	17.7	9.3	9.0	1.6
平均値		26.7	10.0	18.9	8.4	7.8	1.6

注. 昭43～45年平均値

り高いことが認められた。しかし, 最低温度では気温と水温の差が小さく, 水温のほうが気温より約1～2℃高く経過した。なお, 4月25日から5月20日までの平均値では最高水温は約27℃, 露場最高気温は約19℃となり, その差は8℃となった。また, 最低水温では10℃, 最低気温は8.4℃を示し, その差は1.6℃となった。

2. 日別の水田水温と露場気温との関係

前述のように半旬別の水田水温は最高, 最低いずれも露場気温より高いことが確認されたが, さらにそれらの関係を日別でみると第1図に示したとおりである。すなわち最低水温と露場最低気温との間では, その温度差にはっきりした関係がみられ, かなり高い相関($r=0.97$)を示していた。このことから水田の最低水温は露場の最低気温から推定することも可能と思われる。この調査では, 次のような推定式が得られた。