

乳苗と再生紙黒マルチを利用した水稻無農薬無化学肥料栽培

古川農業試験場

1 取り上げた理由

水稻の無農薬無化学肥料栽培において、育苗期間の長期化に伴う障害と雑草対策が大きな課題である。そこで、乳苗移植と再生紙黒マルチを導入した栽培体系を検討したところ、育苗後期の病害が回避され、除草剤と同等の抑草効果が得られた。さらにいもち病の発生が抑制され、収量も安定的に向上することが明らかになったので普及技術とする。

2 普及技術

- 1) 種籾は63 で5分間温湯浸漬して、苗の形質は乳苗とする。温湯消毒の方法については、「温湯浸漬法によるイネ種子伝染性病害の同時防除」(普及に移す技術77号)を参照する。
- 2) 本田移植後の初期生育確保に必要な窒素濃度を得るため、育苗時に窒素成分で箱当たり2g程度の基肥を施用する。また、育苗期間に必要な量の窒素を吸収させるため、できるだけ肥効発現の早い有機質肥料を使用する。
- 3) 使用する床土は、育苗初期に発生するカビの被害を回避するため、熱消毒した培土あるいは水田土を用いる。その他育苗基準と温度管理は慣行の乳苗移植栽培法(「省力作期拡大のための乳苗移植栽培法」普及に移す技術第69号)に準ずる。
- 4) 移植時の土壌条件や機械の設定条件は、慣行の乳苗移植栽培法に準ずる。
- 5) 基肥の施用量は窒素成分で普通化成肥料施用時の1.2倍量を目安とし、肥効特性に応じて加減する。ただし、多肥栽培による増収効果は小さく、逆に倒伏や食味低下の危険が増すことから、10a当たり窒素成分で6kgを上限とする。また、有機質肥料の無機化を早め、かつ施肥窒素の損失を防ぐため、基肥は代かき前5~20日に施用する。
- 6) 追肥は、要否判定基準に基づき必要に応じて行う。施肥量は10a当たり窒素成分で2kg以内とし、施用時期は、玄米窒素濃度の増加を招かない幼穂形成期までとする。
- 7) 専用の田植機を用い、再生紙黒マルチで田面を被覆しながら乳苗を移植する。マルチが剥離すると抑草効果が低下するため、移植後10日間飽水管理としマルチを地面に定着させ、さらに20日間はマルチが剥離しない程度の浅水管理とする。抑草効果は除草剤とほぼ同等で、本田期の除草作業を省略できる。また、稚苗をマルチせずに移植した場合に比べて地温が上昇するため、収量は安定し、かつ優る。
- 8) 乳苗の植え付け精度は稚苗に比べて劣るが、再生紙黒マルチと組み合わせることで改善される。
- 9) 乳苗移植栽培では稚苗に比べて、本田のいもち病発生が抑制される。
- 10) 乳苗をマルチしながら移植すると、稚苗の慣行移植に比べて、移植時間が約6割(10a当たり約10分間)増える。また、田植機の稼働面積を5haと仮定すると、稚苗慣行移植栽培に比べて、移植と除草に係る経費は、10a当たりおよそ11,000円増える。

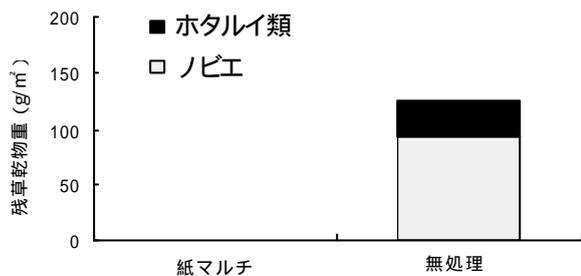


図1 紙マルチの抑草効果 (平成12年)

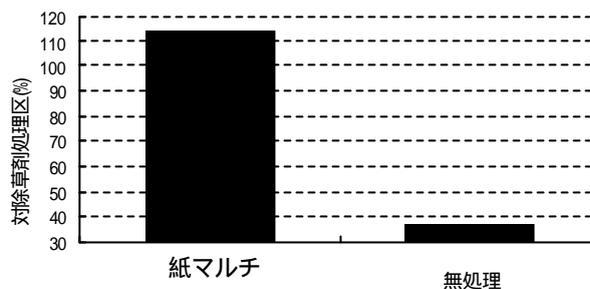


図2 紙マルチ除草が収量に与える影響 (平成12年)

3 利活用の留意点

- 1) 育苗肥料によっては、出芽時にカビが蔓延しやすいので注意する。また、育苗箱や育苗器を洗浄・日光消毒するなど育苗施設の滅菌に努める。
- 2) 出芽期間が長びくことのないように浸種を十分行うとともに、催芽を揃える。
- 3) ここでいう有機質肥料とは油かす、魚かす等動植物原料を配合した普通肥料で、たい肥等有機質資材は含まない。
- 4) 隙間があかないよう、マルチの継ぎ目を重ねて移植する。また、風が強い時の作業はマルチが剥離しやすいので避ける。
- 5) 普通紙マルチ（茶色）では、マルチをしない場合に比べて地温が低下し、初期生育が劣る。
- 6) 専用田植機の重量が15%ほど重くなるので、地耐力のある圃場で使用する。
- 7) 再生紙マルチについては、紋枯病を抑制する効果が報告されている（鳥取農試他）。

（問い合わせ先：古川農業試験場作物保護部 電話0229-26-5108）

4 背景となった主な試験研究

1) 研究課題名及び研究期間

みやぎの環境にやさしい農産物栽培技術体系の確立（平成11年～平成14年）

病害発生要因の究明と防除法の検討（平成8年～10年）

2) 参考データ

表1 乳苗育苗時の施肥量と苗質との関係 (平成11年)

箱当たり 施肥量	草丈 (cm)	乾物重 (g/100本)		充実度	根数 (本)	窒素濃度 (%)	移植10日後 発根量
		地上部	地下部				
窒素 0g	6.9	1.8	0.63	0.27	7.1	1.62	25.6
窒素 2g	10.5	2.0	0.69	0.26	7.0	3.00	31.0
窒素 4g	13.8	2.0	0.75	0.27	6.7	3.97	29.1

注) 発根量 = 根数 × 根長 肥料は 有機76号を施用

乳苗の育苗概要

品種 : ササニシキBL 種子消毒 : 温湯消毒 (63 5分) 床土・覆土 : 無肥料粒状培土 (熱処理)

播種量 : 250g (乾籾、g/箱)

出芽 30 60時間 加温緑化 (緑化棚使用) 昼30 夜25 半遮光2日 硬化 昼25 夜20 5日 : 計9日半

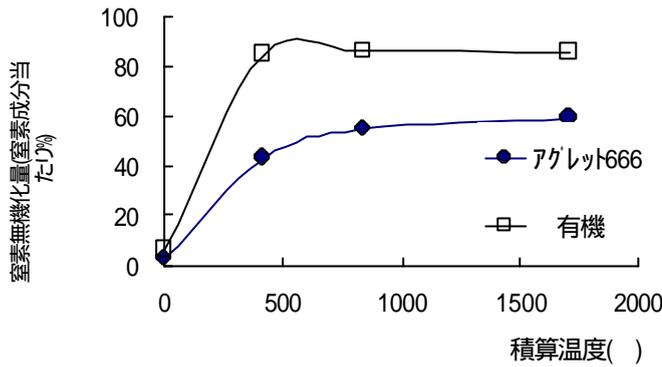


図3 有機質肥料の窒素無機化パターン(30 湛水培養)

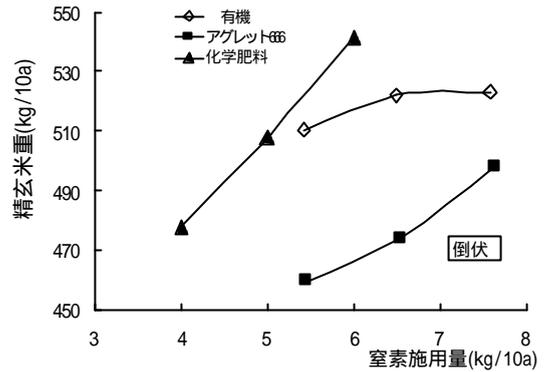


図4 基肥窒素施肥量と精玄米収量(1.9mm) 品種 ひとめぼれ

表2 基肥の施用時期別生育量, 収量

資材	施用時期	稈長 (cm)	穂長 (cm)	穂数 (本/m ²)	m ² 当穂数 (千粒/m ²)	精玄米重 (kg/10a)
有機76	代かき5日前	83.1	18.9	511	27.9	514
	代かき15日前	83.3	18.4	479	29.9	522
	代かき32日前	79.1	17.7	450	28.8	434
アグレット666	代かき5日前	81.0	18.6	479	29.7	492
	代かき15日前	82.5	18.4	478	32.0	474
	代かき32日前	75.2	17.4	368	21.8	430

* 試験年次 2002年, 移植日 5月10日, 施肥窒素量は保証成分換算 6kg/10a
* いずれの区も追肥なし。篩い目 1.10mm 品種 :ひとめぼれ

表3 追肥の施用時期別生育量, 収量構成要素

試験区	基肥窒素量 (kg/10a)	追肥窒素量 (kg/10a)	精玄米重 (kg/10a)	m ² 当穂数 (千粒/m ²)	登熟歩合 (%)	千粒重 (g)	玄米窒素濃度 (%)
無追肥	5	0	396	19.6	94.0	21.5	1.12
穂首分化期	5	2	459	23.6	90.1	21.5	1.14
幼穂形成期	5	2	436	22.5	87.0	22.3	1.19
減数分裂期	5	2	445	21.0	94.8	22.3	1.26
化学肥料対照区	5	幼1 + 減1	498	23.9	93.6	22.2	1.19

* 試験年次 :1999年, 移植5月14日 品種 :ひとめぼれ
有機肥料 : 有機76号, 化学肥料 :NK化成, 窒素量は全て保証成分換算

表4 紙マルチの有無と水管理の違いによる生育・収量への影響(平成11年 農業センター)

	出穂期	成熟期	穂数(本/m ²)	穂数(100粒/m ²)	登熟歩合(%)	玄米千粒重(g)	精玄米重(kg/a)
マルチ-1	8月2日	9月11日	662	290	90.9	21.4	565
マルチ-2	8月3日	9月11日	540	271	81	21.4	471
無マルチ	8月1日	9月10日	602	279	94.4	21.2	558

注) マルチ-1は10日程度飽水。その後20日間はマルチが剥離しない程度の水管理。
マルチ-2は30日間程度の飽水管理。
無マルチは慣行水管理。
基肥は 有機76号を10 a当たり窒素成分5.0kg、リン酸4.3kgになるよう施用。

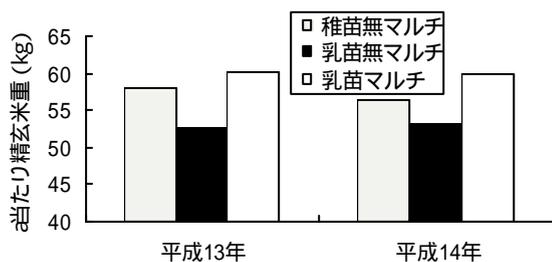


図5 乳苗移植ならびに紙マルチの地温上昇効果収量に与える影響

注) すべての区に初中期一発除草剤を施用

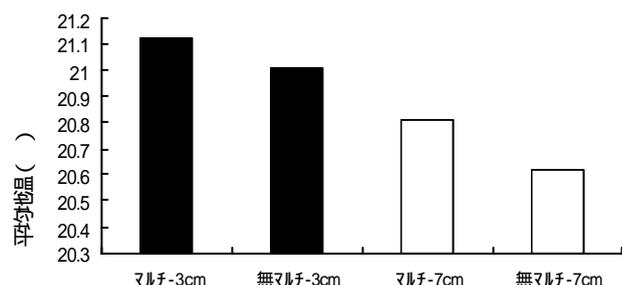


図6 移植5/15から6月30日までの平均地温

表5 乳苗移植ならびに紙マルチによる地温上昇効果が収量および品質に与える影響

年次	試験区	出穂期 (月日)	成熟期 (月日)	穂数 (本/m ²)	精玄米重 (kg/a)	稚苗無マルチ 収量対比(%)	良質粒 歩合(%)
平成11年	乳苗無マルチ	8月11日	9月28日	490	61.8	112	84.6
	稚苗無マルチ	8月9日	9月26日	446	55.4	-	74.3
平成12年	乳苗無マルチ	8月9日	9月21日	442	63.1	135	81.6
	稚苗無マルチ	8月6日	9月18日	440	46.8	-	78.8
平成13年	乳苗無マルチ	8月16日	10月2日	569	52.6	91	73.7
	乳苗マルチ	8月14日	9月30日	557	602	104	76.7
平成14年	稚苗無マルチ	8月10日	9月25日	534	58.1	-	79.7
	乳苗無マルチ	8月14日	9月29日	486	53.2	94	73.6
	乳苗マルチ	8月13日	9月27日	504	60.0	106	74.3
	稚苗無マルチ	8月11日	9月24日	471	56.6	-	77.0

注1)平成11年から13年はササニシキBL、平成14年はひとめぼれを供試品種とした。

注2)雑草発生量以外の要因が収量・品質に与える影響を調べるため、すべての区に除草剤を施用した。

表6 移植時の作業精度(平成14年)

	植え付け姿勢(%)				
	直立	斜め	転び	埋没	機械欠株
乳苗マルチ	76.4	10.6	4.5	7.7	0.0
乳苗無マルチ	52.9	28.4	3.6	15.6	0.0
稚苗マルチ	77.1	13.1	3.9	5.2	1.3
稚苗無マルチ	82.9	10.4	0.5	5.2	0.0

耕種概要 品種:ひとめぼれ 移植機:M社紙マルチ田植機MKP610
乳苗:播種量250g(乾籾/箱) 稚苗:播種量170g(乾籾/箱)、育苗日数25日

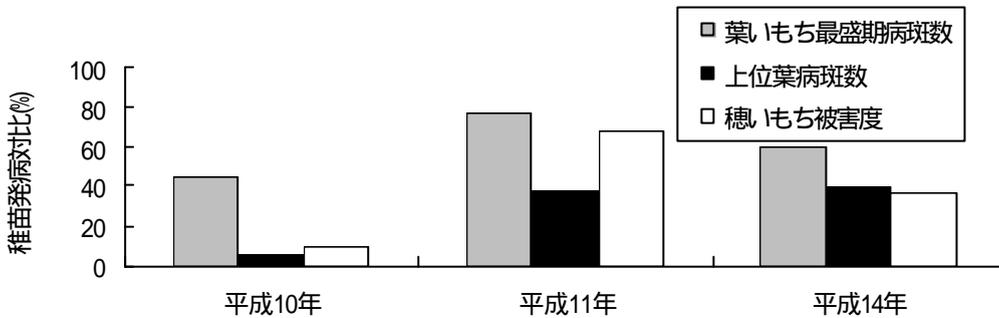


図7 稚苗に対する乳苗移植栽培のいもち病抑制効果

注 葉いもち最盛期病斑数はすべての葉について調査した時の株当たりの病斑数

上位葉病斑数は上位2葉について調査した時の株当たり病斑数

穂いもち被害度 = 穂首発病率 + 枝梗1/3以上発病率 × 0.66 + 枝梗1/3未満発病率 × 0.26

表7 田植機の作業効率(30a区画水田 所要時間は10a当たり)

	速度(m/秒)	移植時間(分)	紙交換時間(分)	その他(分)	合計時間(分)	稚苗無マルチ対比(%)
乳苗マルチ	0.563	20	5.8	2.9	28.7	159
乳苗無マルチ	0.714	16.5	0	2.9	19.4	108
稚苗マルチ	0.64	18	5.8	2.9	26.7	148
稚苗無マルチ	0.796	15.1	0	2.9	18.0	100

(1)苗は稚苗で18箱/10a

(2)6条移植機での苗補給回数は稚苗で3回/10a

(3)作業組員は2人で、1回当たり6箱の苗補給時間は1分(延べ時間2分)

平成元年5月普及に移す技術57号の普及技術「高速田植機の作業効率」より引用

表8 乳苗と紙マルチを組み合わせた場合10a当たり移植 除草経費試算(田植機の稼働面積を5haと仮定) (単位:円)

	田植機減価償却費	紙代	移植労賃	薬剤費	散布労賃	育苗費(資材費+管理費)	合計
1 乳苗+紙マルチ	9,720	18,000	1,820	0	0	9,115	38,655
2 稚苗+除草剤	7,200	0	1,140	4,000	500	14,478	27,318
1-2	2,520	18,000	680	-4,000	-500	-5,363	11,337

注 田植機は普通田植機定価2,000,000円、紙マルチ田植機2,700,000円として算定

育苗費については、普及に移す技術69号「省力作期拡大のための乳苗移植栽培法」による

3) 発表論文等

小山淳、佐藤健司「水稻乳苗移植栽培におけるイネ体栄養といもち病の発生」(1999)北日本病虫報