

委託試験成績（平成22年度）

担当機関名 部・室名	大分県農林水産研究指導センター 農業研究部 水田農業グループ
実施期間	平成21年度～平成23年度（継続）
大課題名	Ⅲ水田を活用した資源作物の効率的生産・供給技術の確立
課題名	飼料米の低コスト・省力化栽培法の確立
目的	H21年度に検討した高標高地における直播栽培技術が低標高地でも適用可能か検討する。 また、飼料用米は販売単価が安く、コスト削減が必須である。従って、飼料用米直播栽培が、主食用水稲移植栽培と比べて、どの程度コスト削減可能かを検討する。
担当研究者名	江川寛子 近乗偉夫 菊屋良幸
<p>1. 試験場所：大分県豊後高田市</p> <p>2. 試験方法</p> <p>前年度の高標高地における「ホシアオバ」直播栽培（標高640m、4/22播種）では粗粉収量971kg/10a確保できた。また、生産費は稚苗移植の約88%となり、飼料用米栽培における直播の有用性が確認された。また、堆肥を使用することにより、化学肥料の低減を図ることが可能であることが示された。</p> <p>この結果を踏まえ、本年は低標高地での飼料用米生産における直播栽培の栽培特性とコスト低減効果について検討した。また、省力化を目的として、穂肥、晩期穂肥における硫安の水口施用の適応性についても検討した。</p> <p>飼料米直播現地実証試験</p> <p>(1) 供試機械名 水稲ショットガン播種機（S社製7条播） ハンディハロー（K社製 幅2200mm） トラクター（Y社製 EG44）</p> <p>(2) 試験条件</p> <p>ア. 圃場条件 土壌：壤土、減水深：2cm、前作：小麦</p> <p>イ. 栽培概要</p> <p>供試品種：ホシアオバ</p> <p>○直播区：湛水土中点播（圃場面積 約35a） 播種期：6/17 播種量：4kg/10a（カルパー粉粒剤16 1.5倍量コーティング） 設定播種様式 条間30cm×株間20cm（播種粒数8～9粒/株、16.6株/m²） 播種後の水管理：播種後0～5日湛水、6～8日落水、9日入水後慣行管理 溝切り：7/15 除草剤：サンバード粒剤（6/18）＋リボルバー1kg粒剤（6/27） 本田防除：スタークル豆つぶ 施肥（N-P-K）：基肥（5-10-7.5） 穂肥（3-0-0） 晩期穂肥（4-0-0）</p> <p>○対照区：移植栽培（圃場面積 約15a） 移植期：7/1 栽植密度：50株/10a 除草剤：ジョイスターLフロアブル 苗箱施薬：ブイゲットプリンスリンバーL粒剤 本田防除：無し 施肥（N-P-K）：基肥（6-12-9） 穂肥（3-0-0） 晩期穂肥（4-0-0）</p> <p>※両区とも、穂肥、晩期穂肥は水口からの硫安流し込み施用とした。 水口は、直播圃場（35a）に2カ所、移植圃場（15a）に1カ所存在する。 硫安は3重のコンバイン袋に入れ、水口に漬けおおむね溶けるまで入水した。</p>	

3. 試験結果

1) 直播区と移植区の比較

①直播区における播種及び出芽状況(写真1、表1)

カルパーコーティング後、保存していた冷蔵庫の故障により若干出芽が進んだため、播種時にカルパーコーティングがはがれた粉が散見された。その影響で出芽本数は39本/m²と少なかった。また、一部分まとまって出芽の極少ない部分があった。

②直播区の雑草発生状況

直播区では播種翌日にサンバード粒剤(6/18)を施用し4日間湛水した。その後3日間芽干しを行い、再び湛水してリボルバー1kg粒剤(6/27)を施用した。

除草剤の効果は高く、生育初期の雑草は抑えられた。出芽不良部では生育後半にコナギなどの広葉雑草が繁茂したが、出芽数が確保されれば、初期除草剤と中期除草剤の体系処理により雑草の発生が抑えられることが確認できた。

③生育経過(図1、表1)

直播区では苗立ち数は少なかったものの、7月後半の好天の影響で分けつは進み最高分けつ数は416本/m²(移植区346本/m²)となり移植区を上回った。直播区の穂数は231本/m²確保された(移植区本255本/m²)。

稈長は直播区で70cmと低かったものの(移植区79cm)、穂長は移植区並の20.9cmであった(移植区20.3cm)。

8月中旬に直播区でセジロウンカの被害が目立ったので、スタークル豆つぶにより防除を行った。

また、8月下旬以降紋枯病が発生し、収穫期には直播区で中程度、移植区で少～中程度の発生であった。直播区で有効茎歩合が低い理由の一つと考えられる。

④収量および品質(表2)

粗粉収量は直播区で615kg/10aと移植区(668kg/10a)の92%となった。

玄米タンパク質含有率は6.8%で移植区(6.5%)を上回った。

2) 穂肥及び晩期穂肥の水口施肥

①施肥作業性

水口からの硫安流し込み施用にかかった時間は穂肥(硫安:直播区50kg/35a、移植区21kg/15a)に約7時間、晩期穂肥(移植区硫安67kg/35a、29kg/15a)に5.5時間(設置及び撤去時間除)であった。このように、現地圃場の水量により全量溶解までに時間が左右されるため、見回りの回数が無駄に増える可能性があった。

②窒素濃度分布(図2)

穂肥施用直後の用水は直播区の入水側左の窒素濃度が高かったが、これは、硫安を施用したコンバイン袋引き上げ時に、濃い用水が流れた可能性が考えられる。また、水口と水口の間位置する入水側中区、排水側中区でやや濃度が濃かった。そのため、5日後に採取した土壌では入水側中区、排水側中区の窒素濃度が濃かった。晩期穂肥では大きな濃度差はみられなかった。

移植区では用水で大きな濃度差はみられなかったが、穂肥後5日の土壌濃度が入水側でやや濃かった。晩期穂肥後4日の土壌は中央右と排水側右でやや濃かった。

③収量への影響(表5、表6)

窒素濃度の収量への影響は明確ではなかったが、直播区、移植区ともに入水側でやや収量が高い傾向であった。

4. 主要成果の具体的データ

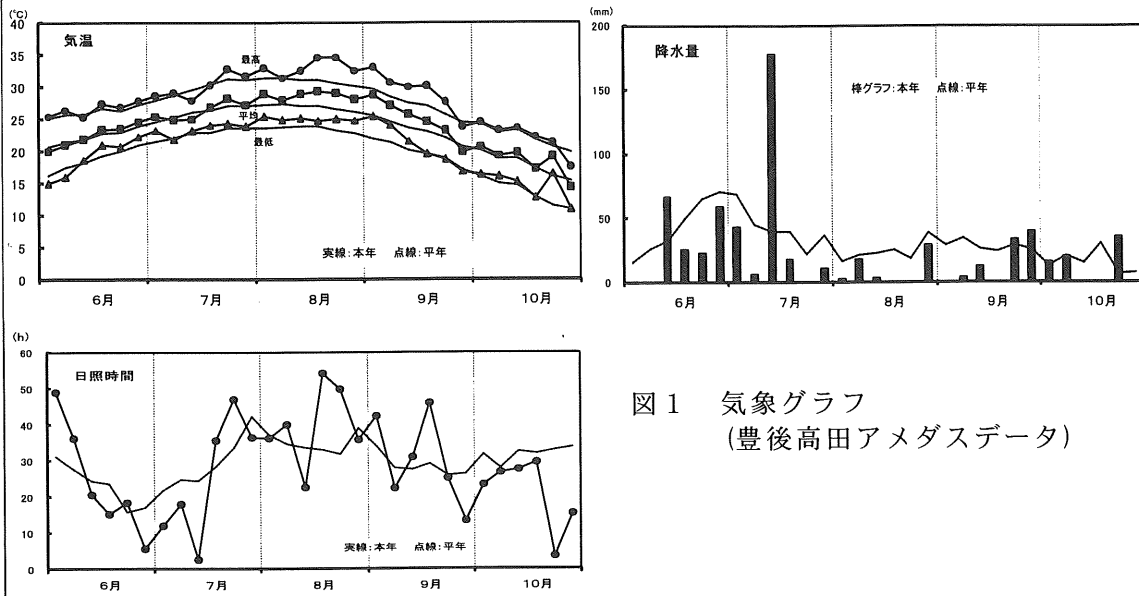


図1 気象グラフ
(豊後高田アメダスデータ)

表1 生育調査結果

	苗立数		最高分けつ期		出穂期	成熟期	成熟期			有効茎	倒伏
	本/m ²	cm	本/m ²	cm			稈長	穂長	穂数		
					月/日	月/日				cm	cm
直播	39.2	68	416	68	8/31	10/26	70	20.9	231	56	0
移植	—	67	346	67	8/31	10/28	79	20.3	255	74	0

注1) 最高分けつ期調査は8/4、成熟期調査は10/21に実施した。
2) 倒伏程度は0~6で示す

表2 収量調査結果

	粗粃重		精粃重		粗玄米重		精玄米重		くず重	干粒重		玄米タンパク質含有率	わら重	検査等級	
	kg/10a	(比)	kg/10a	(比)	kg/10a	(比)	kg/10a	(比)		kg/10a	g				g
									kg/10a			(比)	kg/10a	(比)	
直播	615	(92)	599	(92)	485	(81)	473	(90)	12	35.1	28.6	6.8	433	(86)	6
移植	668	(100)	652	(98)	539	(81)	527	(100)	12	36.0	29.4	6.5	503	(100)	6

注1) 粗粃重以降の重量は水分含量14.5%換算した値を表す。
2) タンパク質含有率はケルダール法により測定し、水分含量14.5%換算した値を表す。
3) 検査等級は1等上・中・下、2等、3等、規格外の6段階評価を1~6の数字で表す。

表3 水口施肥による生育差(直播栽培)

調査地点	苗立数		最高分けつ期		出穂期	成熟期	成熟期			有効茎歩合%	
	本/m ²	cm	本/m ²	cm			稈長	穂長	穂数		
					本/m ²	(比)				月/日	月/日
入水側・左	35	70	450	(100)	8/31	10/26	73	19.6	243	(100)	54
入水側・中	40	71	463	(103)			76	22.0	242	(99)	52
入水側・右	40	66	380	(84)			66	21.7	245	(101)	64
排水側・左	45	70	395	(88)	8/31	10/26	75	21.7	242	(99)	61
排水側・中	35	64	377	(84)			65	20.4	200	(82)	53
排水側・左	40	63	430	(96)			63	19.7	215	(88)	50

注1) 最高分けつ期調査は8/4、成熟期調査は10/21に実施した。
2) (比)は入水側・左の値を100とした場合の各区の比率を表す。

表4 水口施肥による生育差(移植栽培)

調査地点	苗立数		最高分けつ期		出穂期	成熟期	成熟期			有効茎歩合%
	本/m ²	cm	本/m ²	cm			稈長	穂長	穂数	
					本/m ²	(比)				月/日
入水側・左	66	345	(100)	8/31	10/28	81	21.1	243	(100)	71
入水側・右	64	380	(110)			84	21.0	270	(111)	71
中央・左	67	338	(98)			72	20.6	228	(94)	68
中央・右	70	355	(103)	8/31	10/28	83	21.4	268	(110)	75
排水側・左	69	312	(91)			75	18.8	251	(103)	80
排水側・右	69	349	(101)			78	18.7	271	(112)	78

注1) 最高分けつ期調査は8/4、成熟期調査は10/21に実施した。
2) (比)は入水側・左の値を100とした場合の各区の比率を表す。

表5 水口施肥による収量差（直播栽培）

調査地点	粗籾重 kg/10a (比)	精籾重 kg/10a	粗玄米重 kg/10a	精玄米重 kg/10a (比)	くず重 kg/10a	千粒重		玄米タンパク含有率 %	わら重 kg/10a (比)	全重 kg/10a	検査等級
						籾	玄米				
						g	g				
入水側・左	616 (100)	604	482	472 (100)	10	34.3	27.7	6.2	477 (100)	1093	6
入水側・中	691 (112)	667	542	525 (111)	17	35.5	28.6	6.6	446 (94)	1137	6
入水側・右	632 (102)	616	504	486 (103)	17	34.9	28.7	7.4	382 (80)	1013	6
排水側・左	656 (106)	640	517	503 (107)	14	34.3	28.1	7.0	447 (94)	1103	6
排水側・中	571 (93)	561	453	448 (95)	5	36.1	29.5	6.5	446 (93)	1017	6
排水側・右	521 (84)	508	409	403 (85)	6	35.8	28.8	6.9	399 (84)	919	6

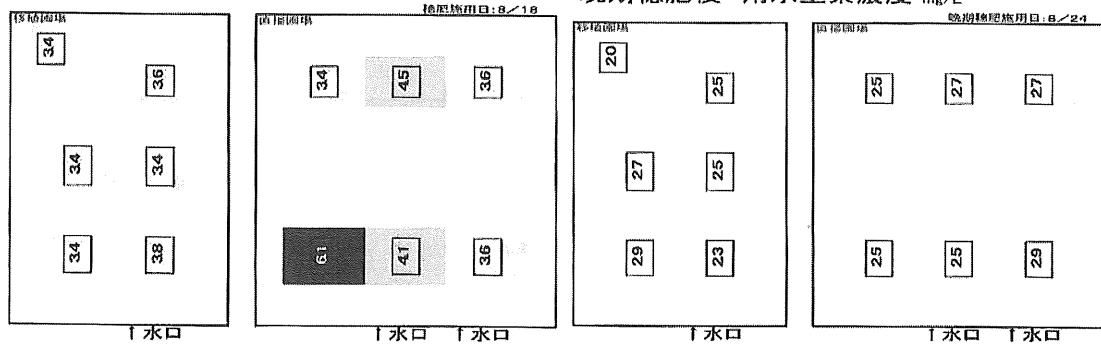
注1) 粗籾重以降の重量は水分含量14.5%換算した値を表す。
 2) (比)は入水側・左の値を100とした場合の各区の比率を表す。
 3) タンパク含有率はケルダール法により測定し、水分含量14.5%換算した値を表す。
 4) 検査等級は1等上・中・下、2等、3等、規格外の6段階評価を1~6の数字で表す。

表6 水口施肥による収量差（移植栽培）

調査地点	粗籾重 kg/10a (比)	精籾重 kg/10a	粗玄米重 kg/10a	精玄米重 kg/10a (比)	くず重 kg/10a	千粒重		玄米タンパク含有率 %	わら重 kg/10a (比)	全重 kg/10a	検査等級
						籾	玄米				
						g	g				
入水側・左	688 (100)	662	550	536 (100)	14	36.2	29.5	6.5	595 (100)	1283	6
入水側・右	775 (113)	767	632	612 (114)	20	37.2	30.0	6.3	493 (85)	1268	6
中央・左	582 (85)	567	469	463 (86)	6	36.2	29.6	6.4	420 (71)	1002	6
中央・右	787 (114)	765	628	606 (113)	22	36.1	29.2	6.6	508 (86)	1295	6
排水側・左	583 (85)	570	474	467 (87)	7	35.3	29.0	6.6	470 (79)	1053	6
排水側・右	593 (86)	579	483	479 (89)	4	35.1	29.1	6.4	532 (90)	1125	6

注1) 粗籾重以降の重量は水分含量14.5%換算した値を表す。
 2) (比)は入水側・左の値を100とした場合の各区の比率を表す。
 3) タンパク含有率はケルダール法により測定し、水分含量14.5%換算した値を表す。
 4) 検査等級は1等上・中・下、2等、3等、規格外の6段階評価を1~6の数字で表す。

図2-1 窒素濃度分布
 穂肥 用水窒素濃度 mg/L



穂肥後 土壌窒素量

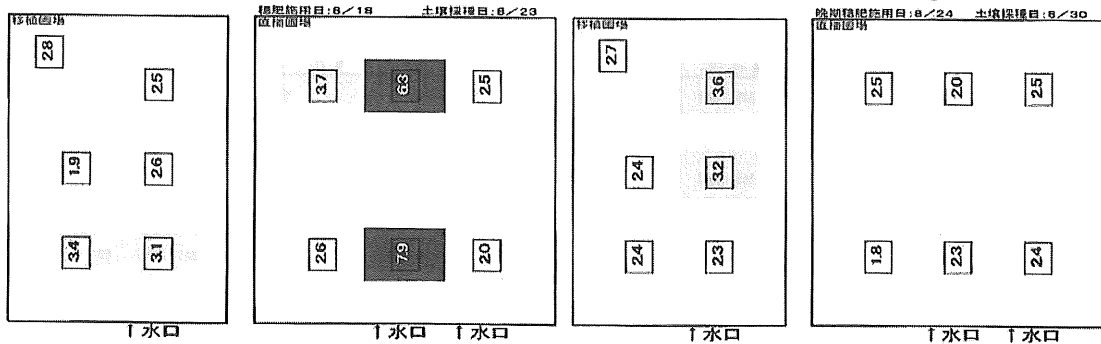


図2-2 施肥前の窒素量分布

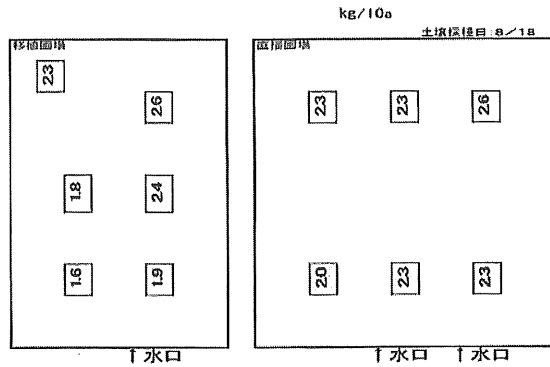
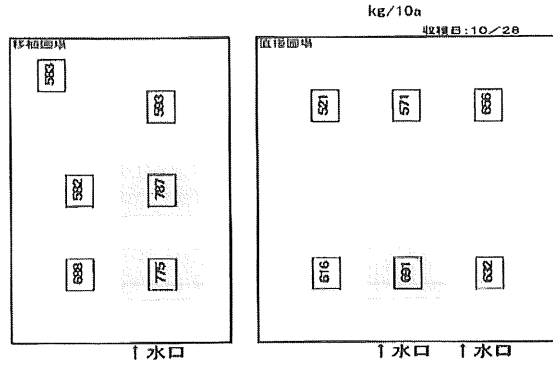


図3 粗粒収量



5. 経営評価

直播区と移植区を比較すると、播種～育苗時の資材費及び労賃の軽減、田植～植つぎの労賃、委託費の低下などから生産費は直播区が2,857円/10a 低減された（移植区比97）（表7）。

収量は直播区で低いが、飼料用米の単価（20円/kg）が乾燥調製費（25円/kg）を下回るために、低収量である直播区で所得向上につながった（表8）。

また、労働時間も直播区で2.2時間減少し労働時間当で示すと粗収益は154円/h、所得は688円/h 直播区が上回った。

飼料用米の流通価格は20円/kgと低く、所得に占める補助金収入の割合は高い。そのため、8%の収量減（表2 粗粒重）はあるものの、直播栽培を行うことでコスト低減を図る効果は大きい。

また、試験を行った法人では、労働力不足が問題となっており、直播栽培の労働時間削減も大きなメリットとなった。

表7 生産費の比較

	直播栽培		慣行栽培(移植)	
	費用	内訳	費用	内訳
育苗			5,545	種子代1838円 育苗土2419円 育苗箱288円 太陽シート1000円
コーティング	5,206	種子代2100円 コーティングマシン委託 420円×種子4kg カルパー3106円		
肥料費	9,138	005×2.5袋×2850円 硫安2013円	10,563	005×3袋×2850円 硫安2013円
除草剤	6,141	サンバード3380円 リボルバー2761円	3,320	ジョイスター3320円
農薬費	4,292	種子消毒515円 本田防除3777円	4,011	種子消毒451円 苗箱施薬3560円
労賃	7,905	9.3時間×850円	9,775	11.5時間×850円
委託費	26,500	耕起4000円 代播き6500円 収穫16000円	32,500	耕起4000円 代播き6500円 田植え6000円 収穫16000円
減価償却費	5,000	播種機		
乾燥調製費	14,975	25円×599kg	16,300	25円×652kg
生産費合計	79,157		82,014	

注)委託費は豊後高田市の標準賃金とした

表 8 粗収益及び所得 (10a 当)

項目		直播区	移植区
収量	kg/10a	599	652
販売単価	円/kg	20	20
10a当粗収益	円/10a	11,980	13,040
労働時間当粗収益	円/時間	1,288	1,134
生産費	円/10a	79,157	82,014
補助金収入	円/10a	93,000	93,000
10a当所得	円/10a	25,823	24,026
労働時間当所得	円/時間	2,777	2,089

注) 収量は坪刈収量を用いて計算した

6. 考察

水稲ショットガン播種機による湛水土中点播では、慣行の稚苗移植区に比較し、生産費が2,857円/10a低減できた。収量は粗粉で53kg/10a低減したが(移植区比92)、所得は1,797円/10a向上した。

労働時間も移植区に比較し2.2時間/10a減少し、今回の調査対象法人のように労働力が不足している経営体には特にメリットが感じられた。

水口の硫安流し込み施用は、水口の水量により溶けきるまでの時間に差があるために作業の無駄が生じた。また、水口付近の収量がやや高い傾向があり年次によっては倒伏などに結びつくことが懸念される。今後、年次変動など調査を行わなければ実用化は難しいと考える。

7. 問題点と次年度の計画

高標高地、低標高地ともに直播栽培が飼料用米のコスト低減に効果的であるとの結果が得られた。しかし、本県にはスクミリングガイが発生している地域もあり、直播栽培に不利な地域も存在する。そこで、次年度以降は、新型田植機を活用した疎植栽培を実証し、生産費低減効果を検証することで、スクミリングガイ生息地域においても飼料米低コスト化栽培法の確立を図る。

8. 参考写真



播種風景



水口施肥