

現地実証展示圃成績（平成23年度）

担当機関名	熊本県農業改良普及事業協議会
代表者名	会長 中嶋 憲正
実施期間	平成23年度、新規開始
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	九州西南暖地における春ソバ栽培の安定生産技術の確立 (粘質土壌の排水対策と播種様式及び小型汎用コンバインの経営的評価の検証)
目的	<p>当地域ではJAやそば店舗等と連携し、夏期に新鮮な新そばを供給する「日本一早い新そば街道」を開催しながら、「春播きそば」の産地づくりに取り組んでいるが、粘土質土壌で、湿害の発生等により生産性が低い状況にある。また、当地域の圃場は狭く、零細な経営規模であるため、ソバ、ナタネ、水稻と汎用できる小型汎用コンバインの作業効率を検討する必要がある。</p> <p>このため、春播きそばの排水対策や播種様式など、安定生産技術と小型汎用コンバインの導入による経営的評価を検討する。</p>
担当者名	芦北地方農業改良普及事業協議会（熊本県芦北地域振興局農林部農業普及・振興課） 技師 坂田 昌陽
<p>1. 実証場所 圃場所在地：熊本県芦北郡芦北町米田（19.4a）</p> <p>2. 実証方法</p> <p>(1) 供試機械名</p> <p>（排水対策）レンゲ播種（動力散布機）、額縁明渠（ニプロリターデッチャ：RD-251）、弾丸暗渠（コバシシェークドレーナ：DP501）、乗用トラクター</p> <p>（播種）動力散布機、アップカットロータリー播種機、高畝形成播種機</p> <p>（収穫）ヤンマーコンバイン GS380（アスリートプロ）</p> <p>(2) 実証条件</p> <p>ア. 圃場条件</p> <p>①土質・土性：沖積壤土 ②排水条件：やや良</p> <p>イ. 栽培等の概要</p> <p>①品種名：春のいぶき</p> <p>②レンゲ播種：平成22年10月28日 動力散布機（地力増進作物として播種）</p> <p>③額縁明渠設置：平成23年3月3日 溝切り機</p> <p>④弾丸暗渠設置：平成23年3月4日 弾丸暗渠</p> <p>⑤播種：4月6日 動力散布機</p> <p>実証区 7.85kg/10a（計画：5.6kg/10a）</p> <p>慣行区 9.50kg/10a（計画：7.0kg/10a）</p> <p>⑥施肥：4月6日 標準施肥区：N 2kg/10a 多肥区：N 4kg/10a</p> <p>⑦収穫：6月15日（播種から70日後、開花期から31日後）</p> <p>ヤンマーコンバインGS360使用</p>	

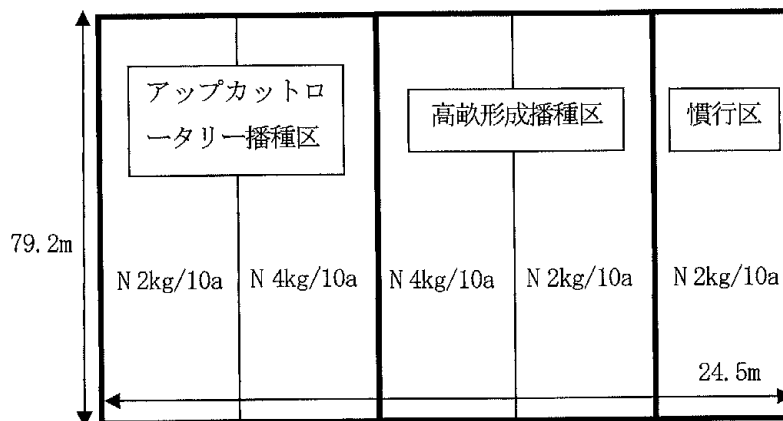
ウ. 実証区の構成

実証1 播種様式の検討

- ・実証1 : アップカットロータリー播種機による耕運同時播種 (アップカットロータリー+散播+鎮圧) を一工程で行う
- ・実証2 : 高畝播種機による高畝立て同時播種 (正転耕起+散播+鎮圧+畝立て) を一工程で行う
- ・慣行 : 散播き (耕起→動力散粉機播種→ハロー表層耕起)

実証2 施肥量の検討

- ・標準施肥区 : N 2kg/10a
- ・多肥区 : N 4kg/10a



試験区配置図

3. 実証結果

(1) 発芽・生育状況調査

本実証にて供試した種子の千粒重は 34.0g、発芽率は 86.7%であった (表1)。播種後 7 日の 4 月 13 日から出芽が始まり、アップカットロータリー播種区で発芽が早く、4 月 15 日には、全出芽数の約 8 割が出芽し、他処理区と比較して、出芽の揃いが良好であった。

出芽数および出芽の揃いについて、施肥量の差異による影響は確認できなかった。また、開花始め (5 月 11 日)、開花期 (5 月 13 日) 及び開花盛期 (5 月 15 日) について、播種様式および施肥量の差異による影響は確認できなかった (表2)。

(2) 成熟期及び収量調査結果

全処理区において、成熟期は、播種後 70 日の 6 月 17 日であり、収穫時 (6 月 15 日) の黒化率は 44~50%であった。アップカットロータリー播種区および高畝形成播種区では、慣行区と比較して、主茎長及び主茎節数が上回り、有効茎歩合も高かった (表3-1)。また、アップカットロータリー播種区において、着粒数および収量は、高畝形成播種区より多かったものの、慣行区より少なかった。高畝形成播種区は、慣行区と比較して、千粒重は上回ったが、着粒数が少なく、収量が最も低かった。

多肥区では、標準施肥区と比較して、主茎長および倒伏程度が大きくなる傾向があったが、第一次分子数や着粒数が増加せず、アップカットロータリー播種区では、多肥により着粒数および収量が低下した。

なお、播種前の土壌条件について、窒素の含量は適正で、地力は中程度であった (表4)。

(3) 播種・収穫作業調査

播種作業時間は、アップカットロータリー播種区で 57.3 分/10a、高畝形成播種区で 52.8 分/10a、慣行区で 116.4 分/10a であり、適期作業期間 (3 月 26 日~4 月 5 日) の作業面積は 5.2ha であった (表5, 6)。

小型汎用コンバインによる収穫作業時間は 33.9 分/10a、平均刈り高は 36.6cm であり、適期収穫作業期間 (6 月 1 日~6 月 10 日) の作業面積は 6.4ha であった (表7)。

4. 主要成果の具体的指標

表1 種子調査（千粒重、発芽率）および苗立ち数調査結果

播種様式	施肥区分	出芽数(本/㎡)				千粒重 (g)	発芽率 (%)
		4月15日	4月18日	4月20日	4月22日		
アップカッターロータリー播種区	標準施肥区	141	165	173	167	34.0	86.7
	多肥区	138	173	177	175		
高畝形成播種区	標準施肥区	101	150	154	152		
	多肥区	93	158	158	152		
慣行区	標準施肥区	107	189	199	206		

表2 生育状況調査結果

播種様式	施肥区分	開花始め (月日)	開花期 (月日)	開花盛期 (月日)	成熟期 (月日)	成熟期倒伏程度
アップカッターロータリー播種区	標準施肥区	5.11	5.13	5.15	6.17	0.75
	多肥区	5.11	5.13	5.15	6.17	1.5
高畝形成播種区	標準施肥区	5.11	5.13	5.15	6.17	0.5
	多肥区	5.11	5.13	5.15	6.17	1.5
慣行区	標準施肥区	5.11	5.13	5.15	6.17	0.5

表3-1 生育・収量調査（平成23年）

※坪刈り調査：6月15日

播種様式	施肥区分	黒化率 (%)	莖数 (本/㎡)	有効莖歩合	主莖長 (cm)	主莖節数 (本/株)	第1次分枝数 (本)	着粒数 (粒)	千粒重 (g)	収量 (kg/10a)
アップカッターロータリー播種区	標準施肥区	44	138	0.83	83.7	6.8	0.6	2031	22.4	47.0
	多肥区	46	152	0.86	88.6	7.0	0.4	1682	23.3	39.0
高畝形成播種区	標準施肥区	45	140	0.92	80.2	6.9	0.3	1400	22.1	32.3
	多肥区	50	131	0.86	88.6	7.0	0.1	1453	22.3	33.5
慣行区	標準施肥区	45	161	0.78	73.8	5.5	0.1	2123	20.0	53.9

表3-2 生育・収量調査結果一覧（平成21～23年）

播種様式	施肥区分	莖数 (本/㎡)			主莖長 (cm)			第1次分枝数 (本)			千粒重 (g)			収量 (kg/10a)		
		H21	H22	H23	H21	H22	H23	H21	H22	H23	H21	H22	H23	H21	H22	H23
アップカッターロータリー播種区	標準施肥区	94	62	138	45.5	40.4	83.7	1.7	0.4	0.6	29.3	26.0	22.4	71.1	41.3	47.0
慣行区	標準施肥区	91	98	161	40.6	17.7	73.8	1.0	0	0.1	27.5	18.0	20.0	31.4	3.0	53.9

表4 土壌分析結果

pH	EC	CEC	NH4-N	NO3-N	リン酸	カリ	石灰	苦土
----	----	-----	-------	-------	-----	----	----	----

(H2)	(mS/m)	(me/100g)	(mg/100g)	(mg/100g)	(mg/10g)	(mg/100g)	(mg/100g)	(mg/100g)
5.7	0.06	16	0.5	2.5	3.5	35	279	8

表5 播種作業調査

播種様式	作業時間 (分/10a)	作業時間 (%: 試験/ 慣行)	播種量 (kg/10a)
アップカッターロータリー播種区	57.3	49.2	7.85
高畝形成播種区	52.8	45.4	7.85
慣行区	116.4	100	9.50

表6 播種機の負担面積試算

ほ場作業量 (ha/h)	1日の作業時間 (h)	実作業率 (%)	実作業時間 (h)	1日の作業面積 (ha)	作業可能日数				試算値 作業面積 (a)
					適期作業期間	作業日数 (日)	可能日数率 (%)	可能日数 (日)	
0.1	10.0	69	6.9	0.69	3/26 ~4/5	11	68	7.5	5.2

※アップカッターロータリー播種区および高畝形成播種機区のは場作業量は同等(0.1ha/h)であった。

表7 収穫機械の負担面積の試算

平均刈高 (cm)	作業時間 (分/10a)	ほ場作業量 (ha/h)	1日の作業時間 (h)	実作業率 (%)	実作業時間 (h)	1日の作業面積 (ha)	作業可能日数				試算値 作業面積 (ha)
							適期作業期間	作業日数 (日)	可能日数率 (%)	可能日数 (日)	
36.6	33.9	0.18	11.3	58	6.5	1.17	6/1 ~6/10	10	55	5.5	6.4

表8 小型汎用コンバイン導入による経営評価の試算結果

集落営農法人等が小型汎用コンバインを導入した場合の経営評価						農作業受託組織が汎用コンバイン導入した場合の経営評価					
春 播 き そ ば	作付面積 (ha)	10a当	6.4			作業面積 (ha)	12	16	12	16	
	単収 (kg/10a)	54	54			受託料金 (千円)	9.5		15		
	単価 (円/kg)	300	300			収入計 (千円)	1,140	1,520	1,800	2,400	
	助成金 (千円)	45	2,880			機械購入金額 (千円)	6,500				
	収入額 (千円)	61	3,915			機械導入金額 (千円)	3,250				
	生産費 (千円)	22	1,435			機械年間固定率 (%)	14.3				
	収益 (千円)	39	2,480			機械年間固定費 (千円)	465				
秋 播 き そ ば	作付面積 (ha)	10a当	0	2	4	6	機械作業能率 (h/hr)	0.18			
	単収 (kg/10a)	60	-	60	60	60	オペレーター賃金 (千円/h)	1.5			
	単価 (円/kg)	300	-	300	300	300	作業時間計 (h)	67	89	67	89
	助成金 (千円)	20	-	400	800	1,600	修繕費 (千円)	340			
	収入額 (千円)	38	-	760	1,520	2,280	燃料費 (千円)	1.2	1.6	1.2	1.6
	生産費 (千円)	11	-	214	428	642	費用計 (千円)	891	925	891	925
	収益 (千円)	27	-	546	1,092	1,638	収益 (千円)	249	595	909	1,475
	収益計 (千円)		2,480	3,026	3,571	4,117	損益分岐点の面積 (ha)	9.1		5.6	
	小型汎用コンバインの減価償却費 (千円)		465	465	465	465					
	所得合計 (千円)		2,015	2,561	3,107	3,653					

※減価償却費は、6500千円/台の小型汎用コンバインを、1/2の補助率にて導入した場合で示している。

※春そばの単収は、慣行区の数値を適用し、秋そばの単収は、熊本県の慣行である60kg/10aを適用した。

※助成金には農業者戸別所得補償制度（春そばで二毛作助成：15千円/10a、畑作物助成：20千円/10a、産地資金助成：10千円/10a、秋そばで畑作物助成：20千円/10a）を含む

※右表の作業面積の設定は、12ha（春そば6ha+秋そば6ha）、16ha（春そば6ha+秋そば10ha）である。

5. 小型汎用コンバイン導入による経営評価

農業生産組織等が小型汎用コンバインを導入し、適期収穫期間の作業面積上限6.4haで、春播きそばを生産した場合の収益は2,015千円と低かった。しかし、秋播きそばの収穫も行うことで、機械の利用効率を向上でき、春播きそば6.4haおよび秋播きそば6.0haを生産した場合の収益は3,653千円であった（表8）。

一方で、農作業受託組織が小型汎用コンバインを導入した場合、損益分岐点の面積は、受託料金を9.5千円/10a設定すると9.1ha、150千円/10aに設定すると5.6haとなった。また、収益は、受託料金を9.5千円/10aに設定すると、249千円（作業面積12ha）および595千円（作業面積16ha）であり、受託料金を15千円/10aに設定すると、909千円（作業面積12ha）および1,475千円（作業面積16ha）であった。

6. 考察

(1) 平成23年度産春播きそばの生育概況

本年度は、3月下旬～4月上旬の播種時期の平均気温が平年より3.5℃と低く、晩霜害を避けるため、播種が平年よりやや遅れた。播種以降の4月上旬～5月下旬の降水量は平年比52%と少なく、出芽、苗立ちおよび初期生育が非常に良好であったが、播種時期の遅れや平均気温が平年より0.9℃低かったことより、開花期（5月13日）が平年より3日程度遅かった。

開花期以降の登熟期間中において、日照時間が平年比68%、降水量が平年比210%と極端な多雨・寡照条件となり、特に、入梅（6月5日：収穫前10日）から収穫期の降水量が平年比391%と非常に多かった。そのため、生育量が旺盛だったものの、種子の充実が悪く、収量は、平成21年度と比較して低く、作柄の不良であった平成22年度と同様であった（表3-2）。

(2) 排水対策の検討

そばは湿害に弱く、特に春播きそばの生育期間中は降水量が多く、気温も低いいため、収量を確保することが難しい。本年度において、作柄は不良であったものの、開花期前までは生育量が非常に旺盛で、多収が期待された。生育量の確保には、額縁明渠および弾丸暗渠を組み合わせた排水対策が有効であると考えられた。

(3) 播種様式の検討

不耕起状態から播種まで、一工程で行うアップカッターロータリー播種区では、一般的に、表面土塊が小さく、下層ほど土塊が大きくなるため、他処理区と比較して、出芽の揃いが良好であり、有効茎歩合も高かったことより、排水性の向上が示唆された。また、アップカッターロータリー播種区において、着粒数および収量は、高畝形成播種区より高く、慣行区より低いか同程度であったものの、不耕起状態から一工程で播種まで可能であるため、降雨日数が多くなる播種時期（3月下旬～4月上旬）の播種が容易となり、作付面積の安定に有効である。さらに、アップカッターロータリー播種区では、発芽揃いや初期生育が良好であるため、生育量が確保でき、多収につながりやすく、生産効率が良いと考えられる。

一方で、高畝形成播種区では、高畝による排水性向上が考えられたが、播種時に植物残渣が圃場表面に残り、アップカッターロータリー播種区より出芽の揃いが不良であり、粒数および収量が低かったため、生産安定の効果は十分でなかった。

以上より、そばの出芽・苗立ち、初期生育、収量、播種作業効率等の面から、アップカッターロータリー播種

機を用いた播種が最も有効であった。ただし、適期播種期間中（3月26日～4月5日）の作業可能面積が5.2haと少ないため、作業の効率の向上や作付面積の団地化等を行う必要がある。

（4）小型汎用コンバインの導入による経営的評価

春播きそばの適期収穫期間の作業面積上限は6.4haと熊本県特定高性能農業機械導入計画に定められた利用規模下限を下回り、収益性が低いため、春播きそばだけの生産では、小型汎用コンバインは導入できない。

農業生産組織等が小型汎用コンバインを導入し、春播きそば6.4haに加えて、適期収穫期間が長い秋播きそばを生産した場合、収益性は向上する。さらに、水稻と組み合わせれば（二毛作）、営農維持に必要な所得の確保が可能と考えられた。

農作業受託組織等で、作業受託を主に経営を行う場合、損益分岐点の面積は、受託料の設定により違いはあるものの、6.2ha～10.6ha程度と、達成可能な面積であると考えられた。さらに、作業面積を16ha（春播きそば6ha+秋播きそば10ha）とした場合、農作業受託組織として経営を続けられる収益を確保できると考えられた。

当地域では、農業生産法人等が、春播きそばおよび秋播きそばを広い面積で生産することは難しいと考えられるが、農作業受託組織等による、小型汎用コンバインの運営は可能である。よって、高品質なそばの安定生産を行う産地として維持するため、農作業受託組織等が小型汎用コンバインの導入を行う必要があると考えられた。

7. 問題点と次年度の計画

（1）春播きそばの安定生産技術（排水対策、播種様式の検討）の確立

本年度は、開花期以降の極端な寡照・多雨傾向により、登熟不良が生じたため、多収を得ることはできなかった。しかし、アップカッターロータリー播種や多肥により主茎長や千粒重が増加する傾向があり、生育量の増加による収量増加が期待される。今後も、適正な施肥量について、検討を継続する必要がある。

また、春播きそばの生産安定に向けては、レンゲ前作、弾丸暗渠、額縁明渠等を組み合わせた排水対策を徹底するとともに、適期播種および適期収穫の徹底が不可欠である。

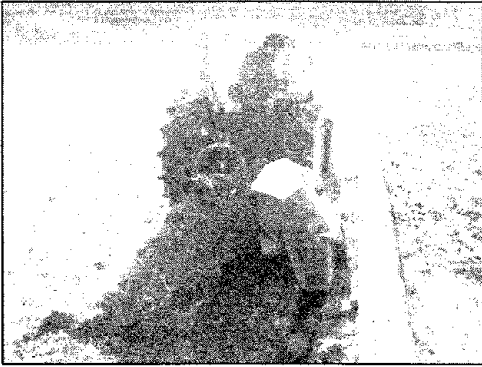
（2）収穫機械

春播きそばは、黒化率3～4割での青刈りでの収穫となるため、汎用コンバインで収穫した際に、収穫物のロスが多いと一般的に考えられる。そのため、コンバイン内の収穫物残渣の除去作業や天候条件を考慮した作業の実施により、ロス低減の方法等を検討するとともに、適期収穫による品質向上等について検討する必要がある。

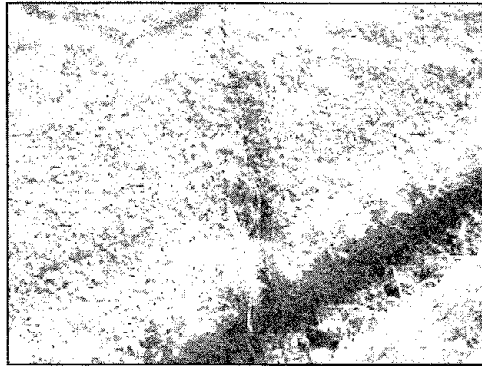
8. 参考写真

(1) 排水対策実施状況

額縁実施明渠 (3月3日)



弾丸暗渠実施状況 (3月4日)



(2) 播種実施状況 (4月6日)

アップカッターロータリー播種機



高畝形成播種機



(2) 発芽・苗立ち状況 (4月26日)



(3) 生育期 (5月9日)



(4) 開花盛期 (5月19日)



(5) 収穫実施の状況 (6月15日)

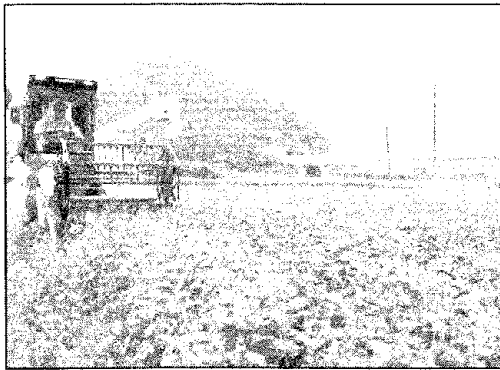
収穫時の生育状況①



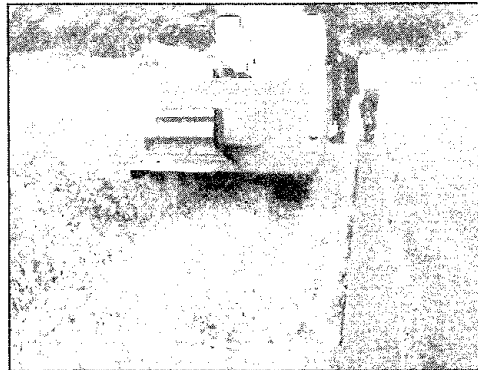
収穫時の生育状況②



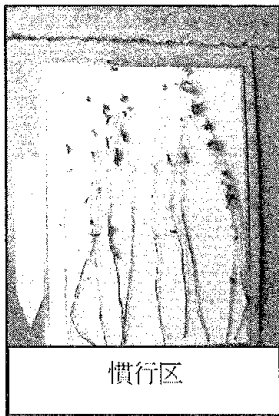
汎用コンバインによるそばの収穫状況①



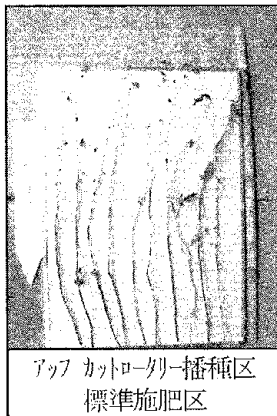
汎用コンバインによるそばの収穫状況②



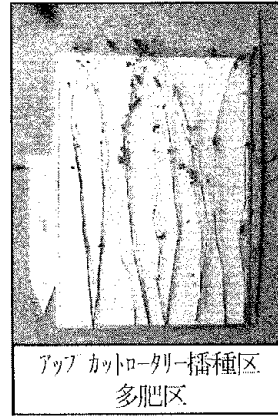
(5.) 収穫物の生育・収量調査実施状況



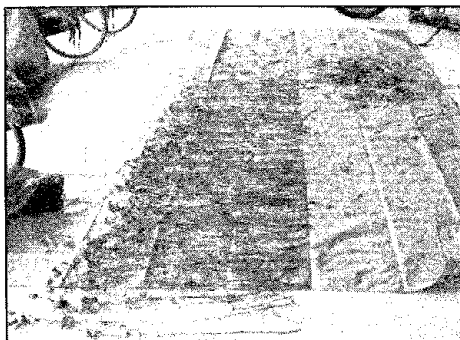
慣行区



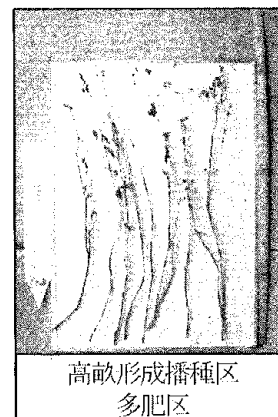
アツアツカッター播種区
標準施肥区



アツアツカッター播種区
多肥区



高畝形成播種区
標準施肥区



高畝形成播種区
多肥区