

現地実証展示圃成績（平成26年度）

担当機関名	阿蘇地方農業改良普及事業協議会（熊本県阿蘇地域振興局農林部農業普及・振興課）
実施期間	平成26年度、新規開始
大課題名	I 大規模水田営農を支える省力・低コスト技術の確立
課題名	播種同時畦内施肥除草剤散布による栽培の合理化
目的	阿蘇地域の大豆栽培では梅雨前播種が多く、発芽苗立ちの不安定、雑草の発生などの問題がある。生産の拡大には、高品質、低コスト安定生産技術を確立する必要があり、排水対策と播種、除草、中耕、防除等管理作業の合理化、播種期、栽培様式の改善等の技術を機械化一貫体系で実証する。
担当者名	参事 田中 俊一
圃場の所在地	阿蘇市内牧
農家（組織）名	三久保集落営農組合 代表 塚本 恭弘
農家（組織の） 経営概要	土地利用型集落営農組織 （米、麦、大豆の作業受託）
<p>1. 実証場所 圃場所在地： 熊本県阿蘇郡阿蘇市内牧 三久保地区（106a）</p> <p>2. 実証方法 前年度、阿蘇での7月播種、播種同時畦立て、表面施肥、除草剤散布、密植による最下莢位置の改善等について予備試験を実施し、生育・収量調査、作業量調査、機械効率の検証を行った。 26年度は、6月播種での4作業同時播種や梅雨時の湿害に対するモリブデンの効果確認、7月播種での施肥、生育量の確保、最下着莢位置の改善等をねらいとする機械化一貫体系低コスト技術を検証した。</p> <p>(1) 実証内容</p> <p>① モリブデンコーティング種子の湿害対策効果（6月播種）</p> <p>② 播種同時畦立て、畝内施肥（石灰窒素と配合肥料試験）、除草剤散布（粒剤）の実証</p> <p>③ 阿蘇地域のフクユタカの播種適期の再検討（6月播種と7月播種の栽培実証）</p> <p>④ 高密度栽培による最下莢位置の改善（7月播種）</p> <p>⑤ ディスク式中耕機による中耕、中期除草の実証</p> <p>(2) 供試機械</p> <p>① アップカッターロータリー、施肥播種機（目皿）除草剤粒剤散布機</p> <p>② 中耕機 ディスク型</p> <p>(3) 試験方法</p> <p>① モリブデンコーティング種子の湿害対応効果確認 M0粉衣 大豆1kgに対して三酸化モリブデン0.1mol 被覆。 被覆方法は、M0 とM0 の2%重のPVAを加え、10ml、14mlの水に溶かし大豆種子に処理 i 室内試験 ii 圃場試験</p>	

② 大豆栽培の概要	
設置面積	A区 50a B区 45a C区 15a
土壌条件	黒ボク火山灰土・壤土、排水はやや不良
播種日	6月14日 A、B慣行播種区、7月23日 C晩播区
播種様式	アップカットロータリーを活用した4作業実施
品 種	フクユタカ
播種量	6月播種 3.8kg 7月播種 5.3kg
排水対策	播種前 額縁明渠設置
耕起等	麦稈＝細断切落し、荒耕起＝なし ー工程播種
中 耕	7月23日 ミッドマウント管理機 ディスク型中耕
摘 芯	8月7日 イグサ先刈機及び動力剪定機
収 穫	11月19日 汎用コンバイン アスリートプロ21

試験区						
播種期		肥料名	施肥量	N	P	K
6月上旬播 (50a)	A-1	無粉衣 無肥区				
	A-2	モリブデン 無肥区				
	A-3	キヒゲン 大豆用区 (N 5 P 15 K 20)	20kg	1.0	3.0	4.0
	A-4	キヒゲン 有機肥区 (N 10 P 13 K 3)	10kg	1.0	1.3	0.3
6月上旬播 (45a)	B-1	キヒゲン 有機肥区	10kg	1.0	1.3	0.3
	B-2	キヒゲン 石灰窒素 (N 12 P 6 K 6)	20kg	2.4	1.2	1.2
	B-3	モリブデン 無肥区				
	B-4	無粉衣 無肥区				
	B-5	キヒゲン 大豆用区	20kg	1.0	3.0	4.0
	B-6	キヒゲン 無肥区				
7月上旬播 (晩播) (15)a	C-1	石灰窒素 ティーチャー	20kg	2.4	1.2	1.2
	C-2	大豆用区	20kg	1.0	3.0	4.0
	C-3	無施肥区				

3. 実証結果

(1) 26年産大豆の生育と試験について

① 生育概況

阿蘇地域での大豆播種は6月2日梅雨入り後、梅雨の合間に行なわれ、6月20日頃播種作業は概ね完了した。播種後は梅雨や低温で発芽、苗立は遅れ、一部まき直しもあった。

7月20日には梅雨明けとなったが、7月下旬からは降雨が多く、特に、台風8、12、11号の影響等、8月末まで日照不足が続いた。9月中旬以降は降雨が少なく、日照も多く、高温に恵まれ、生育は急速に回復した。

開花は例年より早く、8月13日開花始め、8月20日開花盛期となった。9月以降の、好天により、有効莢数、完全粒が多く、登熟も順調で、百粒重も大きくなった。

また、ハスモンヨトウ、カメムシの発生は少なく、マメハンビョウやその他の虫害の発生が多く、紫斑病、ウィルス病は少なかった。

本年度は秋の冷え込みが早く、11月上旬には落葉し、11月下旬には収穫期となった。

② モリブデンコーティングによる湿害対策

室内での発芽試験

金属トレイに吸湿紙を上下に敷き、モリブデン粉衣、無粉衣、キヒゲン粉衣の発芽勢を比較した。発芽率はほぼ100%で、MO区は発根、胚軸の伸長が無処理やキヒゲン区より劣り、トレイ上に並べた100粒分のMOの影響がある推察された。

圃場試験

ほ場では、多湿条件下での発芽試験が実施できた。無粉衣区に比べ、やや発芽率の減少が見受けられたが、差は小さく、積極的な効果も認められなかった。

発芽時の冠水の時間が短く、温度が低いため、硫化物イオンの生成が少ないためと考えられるが、モリブデンの効果は判然としなかった。最終的に苗立ちは97%程度に回復した。その後の生育の差は少なく、収量はやや高い傾向がみられた。

③ 播種同時畦立て、畝内施肥、除草剤散布

播種作業は6/9日に大麦麦稈を細断して収穫した後、6月14日に一工程で行った。ほ場は明渠を設置したが十分でなく、また、一工程での麦稈鋤き込みのため作業効率は低下した。播種深度等への影響は少なく、目皿方式の一点2粒播きでほぼ条播となった。

播種量は3.8kg(計画対比95%)で、目標とした苗立ち12.6本に対し、11.9本~11.2本 目標対比95~89%の苗立ちを確保した。

施肥は想定より施肥量が少なくなり調整を要した。また、除草剤は設定どおりの10a当り4kgの散布ができた。

④ 阿蘇地域のフクユタカの播種適期の再検討

梅雨期の播種による生育不良を回避するため、7月播種を検討した。今年は、播種限界に近い7月23日に播種した。㎡当り13.8~14.5本 目標に対し、87~91%の苗立ち率となったが、8月中は降雨が多く、日照時間は極端に少なく生育不良であった。

⑤ ディスク式中耕機による中耕、除草の実証

中耕は梅雨明け後、7月23日に乗用管理機型の中耕機で実施した。梅雨明け後、3日を経過していたが、阿蘇の土質と多湿な条件下では十分な効率ではなかった。

⑥ 摘芯

アップカット耕起播種により生育は良好で、8月上旬に節数は11節を超え、過繁茂が懸念されたため、40cmの高さ(10葉節を残し)で摘芯した。摘芯区は主茎長が20cm、節数が4節少なくなったが、茎葉の繁茂やなびきの程度は無処理区と同等だった。

⑦ 施肥効果

阿蘇地域では、大豆施肥が行われないことも多く、施肥効果の検討を行った。

A区では施肥の効果があり、B、C区では判然としなかった。阿蘇の土壌は根粒菌との相性がよく、施肥効果が発現しにくいことが考えられるが、引き続き、検討が必要である。

⑧ 収穫ロス

コンバイン刈取り時、麦稈等と共に排出される機械ロスと倒伏や低着莢により収穫されない栽培ロスを調査した。最下着莢高14cm程度で、機械の収穫ロスは3～5%と少ない。栽培ロスは刈高さが10cm程度では少ないが、11cmを超えると急に大きくなる。刈高さの変動は機械操作より、倒伏等の栽培要因で高くなると考えられた。

4. 主要成果の具体的データ

発芽試験の気温					6月13日	6月16日	6月14日 圃場試験			
月	日	平均気温	最高気温	最低気温	降水量	積算温度	積算温度	積算温度	ほ場	天候
6	13	18.3	22.4	15.6	0.0	18.3				晴れ
6	14	19.2	22.2	16.5	0.0	37.5		19.2	播種	曇り
6	15	19.0	22.4	16.7	0.0	56.5		38.2		晴れ
6	16	19.4	23.8	16.7	0.0	75.9	19.4	57.6		曇り
6	17	15.8	18.1	14.2	59.5		35.2	73.4		雨
6	18	16.5	17.7	15.5	50.5		51.7	89.9		雨
6	19	19.1	23.7	15.4	3.5		70.8	109.0	発芽始め	曇、雨
6	20	20.8	25.0	17.5	2.0		91.6	129.8		晴、雨
6	21	18.7	20.0	17.4	47.5	MO室内試験		148.5	発芽	雨
6	22	18.5	19.5	17.4	62.5			167.0		雨
6	23	19.8	23.5	16.8	0			186.8		曇り
6	24	19.9	23.9	17.3	3.5			206.7	発芽調査	晴、雨

7月播種時の気温								
月	日	平均気温	最高気温	最低気温	降水量	積算温度	ほ場	天候
7	23	24.7	27.7	22.3	4.5			曇り
7	24	25.8	30.1	23.5	2	25.8	播種	曇り
7	25	27	31.4	22.9	0	52.8		晴れ
7	26	26.1	30.3	23.8	0	78.9	発芽始め	晴れ
7	27	24.5	28.2	21.6	5.5	103.4		晴れ
7	28	23.7	30	18.6	0	127.1		晴れ
7	29	23.7	30.5	17.8	8.5	150.8	発芽	曇、雨
7	30	24.8	29.7	20.3	0	175.6		晴、雨
7	31	23.2	24.5	21.8	23	198.8	発芽揃い	雨

MO発芽率	MO10cc加水		MO15cc加水		無粉衣		キヒゲン	
	種子根	胚軸	種子根	胚軸	種子根	胚軸	種子根	胚軸
6/16平均	0.7	0.5	0.8	0.3	5.3	2.7		
6/20平均	0.7	0.6			1.8	1.4	1.6	1.3
6/16発芽率	98%		99%		100%			
6/20発芽率	100%				100%		100%	

モリブデン 発芽苗立ち調査							
5m間の苗立ち数	MO			無粉衣無肥			目標
	6月24日	7月10日	7月29日	6月24日	7月10日	7月29日	
B圃場平均	42	41	40	47	44	42	
A圃場平均	33	37	36	39	39	37	
平均	37	39	38	43	41	39	
m当り苗立本数	7.5	7.8	7.6	8.5	8.2	7.8	9.5
無粉対比	87.6	94.5	97.4				
m ² 当り苗立本数	9.7	10.1	9.9	11.0	10.7	10.1	12.6
目標対比苗立ち率	76.7	80.0	78.2	87.5	84.7	80.3	100.0

発芽苗立ち調査(B区 6月14日播種)					
5m間苗立本数	有機033	石灰窒素	大豆550	無肥	目標
6/24調査	47.0	44.0	42.5	43.5	
7/29調査	44.0	45.5	46.0	42.0	
平均	45.5	44.8	44.3	42.8	
m当り苗立本数	9.2	8.9	8.8	8.6	9.5
m ² 当り苗立本数	12.0	11.7	11.5	11.3	12.6
目標対比苗立ち率	95.4	92.9	91.4	89.4	100.0

発芽苗立ち調査(C区 7/23播種)			
5m間苗立本数	石灰窒素	大豆550	目標
平均	43.5	45.8	
m当り苗立本数	8.7	9.2	9.6
m ² 当り苗立本数	13.8	14.5	15.9
目標対比苗立ち率	86.9	91.3	100.0

摘芯区の生育収量					
摘芯時の生育	草丈	主茎長	節数	刈高さの設定	刈残節数
					40
B-7 無肥区摘芯	70.3	42.7	12.2	42.3	10.8

收 量	主茎数	主茎長	主 茎 節 数	分枝数	莢 数	不稔莢数	有効着莢数	百粒重	子実重
	(本/m ²)	(cm)	(節)	(本/株)	(莢/茎)	(莢/茎)	(莢/茎)	(g)	kg/10a
B-6無肥区	11.3	64.6	17.0	7.6	85	9	75	29.2	302
B-7無肥区摘芯	12.6	35.4	10.9	6.1	73	8	65	26.7	284

生育収量調査

試験区	播種期	播種量	発芽期	開花始期	開花盛期	開花終期	成熟期	倒伏程度	害虫
	(月日)	(kg/10a)	(月日)	(月日)	(月日)	(月日)	(月日)	※1	※2
6月播種A、B区	6月14日	3.8	6月21日	8.13	8.20	8.31	11.15	小	小
7月播種 C区	7月23日	5.3	7月29日	8.26	8.30	9.3	11.15	無	無

※1 倒伏程度：無・少・中・多・甚

※2 病虫害発生程度：無・少・中・多・甚

	出 芽 苗立数 (本/m ²)	主茎数 (本/m ²)	主茎長 (cm)	主茎節数 (節)	分枝数 (本/株)	最下 着莢高 (cm)	m ² 当り莢数		有効 莢率 %
							総莢数 (莢/m ²)	有効着莢数 (莢/m ²)	
A-1 無粉無肥	9.9	10.2	63.1	16.7	8.5	13.5	971	881	91
A-2 MO無肥区	8.9	9.1	65.3	16.6	8.3	14.1	836	745	89
A-3 大豆550区	10.7	11.2	66.7	16.4	8.3	12.8	995	929	93
A-4 有機330	10.1	8.4	61.0	16.0	9.6	13.1	813	745	92
平均	9.9	9.7	64.0	16.4	8.7	13.4	904	825	91
B-1 有機300	11.9	10.8	56.2	14.4	6.3	13.6	738	701	95
B-2 石灰窒素区	11.7	11.9	63.0	14.2	6.0	13.2	730	660	90
B-3 MO無肥	11.1	10.2	66.1	16.3	6.8	15.7	856	789	92
B-4 無粉無肥	10.8	11.8	62.0	16.8	7.0	15.7	935	824	88
B-5 大豆550	11.6	11.9	63.8	14.8	6.6	14.8	851	762	90
B-6 無肥区	11.2	11.3	64.6	17.0	7.6	14.3	954	848	89
平均	11.4	11.3	62.6	15.6	6.7	14.5	844	764	91
B-7 無肥区摘芯		12.6	35.4	10.9	6.1	15.3	915	817	89
A, B区の平均	10.6	10.5	63.3	16.0	7.7	14.0	874	794	91
C-1 7月石灰窒素	13.8	11.3	43.0	10.9	4.7	10.9	349	300	86
C-2 7月大豆550	14.5	9.8	40.0	11.0	5.4	9.2	341	269	79
平均	14.2	10.6	41.5	10.9	5.1	10.1	345	284	82

収量及び粒径調査										
	坪刈 子実重 kg/10a	粒度分布 (%)				屑粒 (kg)	屑率 (%)	等級	全重 kg/10a	百粒重 (g)
		7.9mm<	7.3mm<	6.1mm<	5.5mm<					
		A-1 無粉無肥	249	52	33					
A-2 MO無肥区	257	54	32	13	1	8	3	1	265	29.9
A-3 大豆550区	314	52	36	12	1	7	2	1	321	30.3
A-4 有機330	273	56	33	10	0	9	3	1	282	29.2
平均	273	53	34	12	1	7	3	1	281	29.5
B-1 有機300	272	63	30	7	0	15	5	1	287	29.4
B-2 石灰窒素区	252	54	32	14	1	8	3	1	260	29.1
B-3 MO無肥区	294	60	29	10	1	9	3	1	302	30.8
B-4 無粉無肥区	256	52	34	13	1	10	4	1	266	27.5
B-5 大豆550	284	63	28	10	0	4	1	1	287	27.4
B-6 無肥区	302	58	30	12	1	11	4	1	313	29.2
B-7 無肥区摘芯	284	56	33	11	1	16	6	1	300	26.7
平均	276	58	31	11	1	10	4	1	288	28.6
A, B区平均	275	56	32	12	1	9	3	1	284	29.1
C-1 7月石灰窒素	82	40	30	28	2	3	1	1	85	27.2
C-2 7月大豆550	72	44	26	27	2	7	3	1	79	26.6
平均	77	42	28	28	2	5	2	1	82	26.9

※ 子実重及び百粒重は水分含有率による換算を行っていない。

収穫ロスと作業時間

収穫ロス	1区	2区	3区
m ² 当りロスg	14	9	13
機械ロス	3	5	3
栽培ロス	11	4	10
刈高さ	15.1	10.9	11.1
残節数	5.8	4.8	6.9
刈残着莢数/本	1.2	0.1	2.5
収量	302	256	284
ロス率対収量比	5	4	5

大豆栽培作業時間

作業名	県平均	阿蘇
種子予措	0.2	0.2
土改剤散布	1.5	
耕起・整地	0.5	
施肥播種	2.0	1.1
除草剤散布	1.0	
中耕培土	2.0	0.7
病虫害防除	4.0	2.0
収穫	-	0.4
乾燥調製	-	0.8
出荷	-	-
生産管理記帳	0.2	0.2
合計	11.4	5.4

4 利用機械評価

作業時間は畝立同時作業で大幅に短縮された。阿蘇の大区画水田での同時作業により、作業時間は一層、短縮された。収量増のためには中耕と防除作業を増やす必要がある。

播種、中耕の作業効率の測定は十分でないが、収量が多く、経営的に高く評価できる。

5. 考察

アップカッターロータリーによる畝立て同時施肥、播種、除草剤散布を中心とする低コスト技術の優位

性を実証できた。収量調査は坪刈りにより実施し、最高314kg、平均275kgで、好成績であった。

6月2日梅雨入り以降、梅雨明けしても8月末まで、多雨、日照不足が続き、生育は遅れた。9月以降は天候が回復し、病害虫の発生も少なく豊作年となり、特に、6月播種試験では、阿蘇の平均反収を大きく上回る収量が得られた。

播種作業では、均等な畝幅の確保、除草剤散布の精度が十分でなかったが、播種精度、発芽苗立ち率は十分であった。

中耕培土は、阿蘇の土質と多湿な条件下では、機械の機能性を十分に発揮できず、雑草対策を含め課題が残った。

7月播種は生育量が不足し、期待された収量は得られなかった。本年度の気象の影響が大きい、引き続き、品種、栽培様式等を含め検討を継続する。

モリブデンコーティングによる湿害対策について、発芽期での改善効果は認められなかった。生育の差もないが、収量はやや高い傾向がみられた。

摘芯については、倒伏防止や、分枝の確保など優位性を示唆するデータが得られた。最上部一節を摘芯した。主茎長や主茎節に与える影響は大きい、その他の収量構成要素に与える影響は小さい。摘芯にはイグサ先刈機等を活用したが、機械化して検討を継続していく必要がある。

収穫ロスには機械ロスより、栽培ロスによるものが大きく、倒伏を防止し、最下着莢高を高くし、刈高さ10cm程度で刈取りを行うことで解消できる。

6. 問題点と次年度の計画

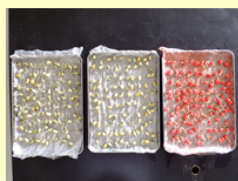
本年度は、供試機械のスケジュール調整や操作条件の面で、梅雨の影響を受けた。

次年度は、6月播種での播種密度や施肥、摘心時期の検討、7月播種など、新たな技術と機械を活用した低コスト技術開発試験を実施したいと考えており、綿密な試験計画に基づき、十分な管理を尽くした取り組みを継続する予定である。

展示ほ検討会と管理作業



モリブデン発芽試験



室内試験では種子根や胚軸の伸長が劣る。

播種後の冠水とその後の生育



左 B圃場

右 A圃場



収穫ロス調査と大豆標本

