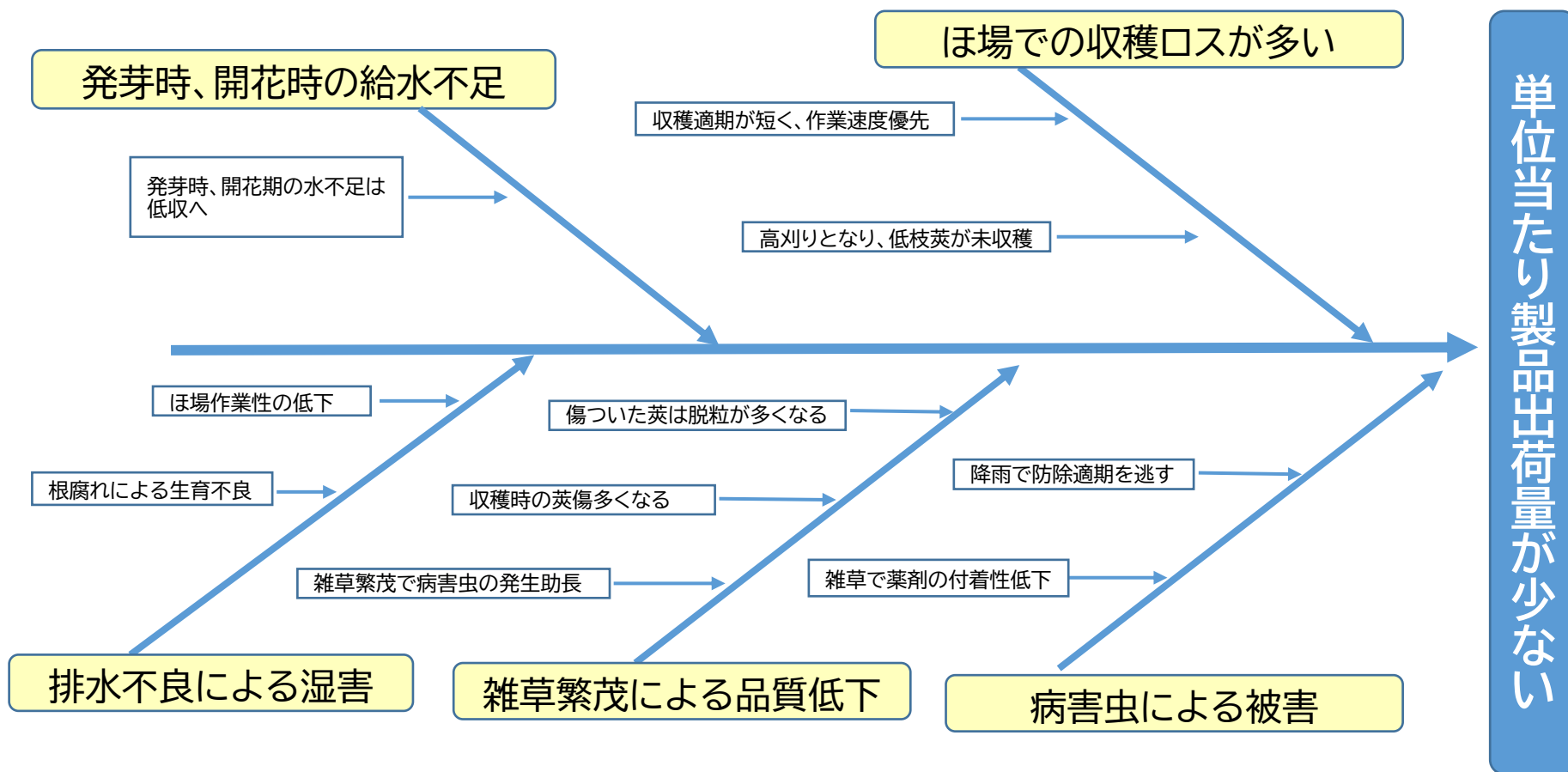


令和5～6年度 大館北秋田えだまめメガ団地協議会 技術実証活動について

秋田県北秋田地域振興局農林部
農業振興普及課

取組の経緯について

えだまめ産地の課題分析を実施



単収の改善に向けた取組が必要

実施方針の具体化

どの工程において、どのような技術で、どのように改善する??

園芸メガ団地におけるエダマメ単収向上対策

〔現状分析〕

- ①ほ場生育量の約5割がロス
- ②実販売量は、目標を下回る
- ③収穫量と販売量にギャップ

〔課題〕

- ①ほ場ロス削減(ほ場管理、収穫作業)
- ②調製作業ロス削減(調製ライン)
- ③生産量>収穫量>販売量の差縮小

〔目標〕

- ①メガ団地事業要件 販売額1億円
- ②経営指標(15ha) 400kg/10a

〔経営指標:50a~1ha規模/計4.3ha規模〕

極早生	450kg/10a	早生種	500kg/10a
中性種	550kg/10a	中晩生	600kg/10a
晩生種	600kg/10a	大規模	400kg/10a

令和3年実績	栽培面積	目標単収	販売実績単収
法人A	69.1ha	460kg	162.1kg
法人B	61.5ha	460kg	159.3kg
法人C	58.7ha	400kg	220.4kg

マイルストーンの設定

⇒当事者が納得できる実現可能な当面の目標を提示

★マイルストーン

～目標は、製品出荷量～

現状

R1~3平均値 210kg

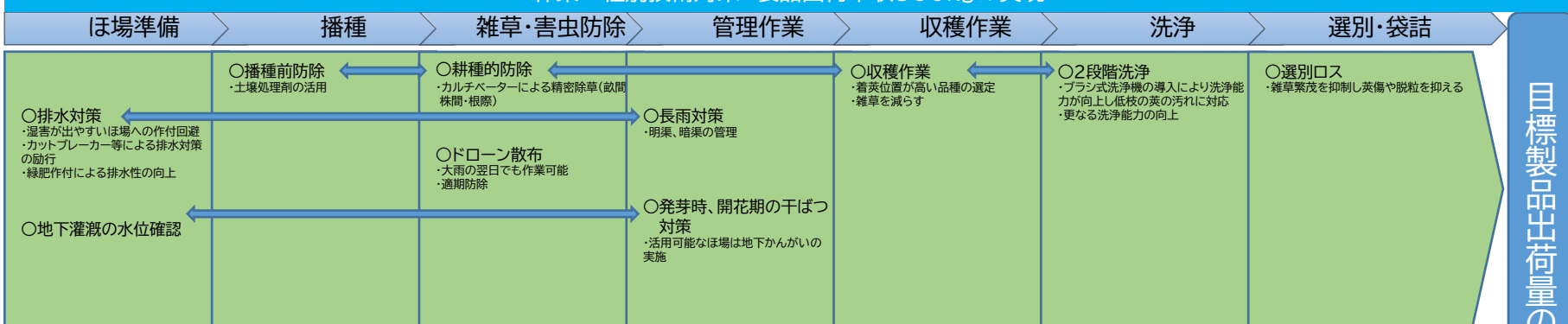
R5

220kg

R7 250kg

R10~300kg

作業工程別技術対策 製品出荷単収300kgの実現



経歴による
知見

- 収穫時にトラクターアタッチメント収穫機やコンバインを使用するため、3割程度の収穫ロスが生じる。
- 早生種を中心に、低枝の実が汚れやすく選別時間が係るため、高刈りになる傾向が強く、刈り残しが多くなる。
- 雑草の多発が、生育、病虫害防除、収穫に悪影響を及ぼしている。
- 大規模経営では、枝豆の収穫適期は短く、収穫スピードが求められるため、収穫から調製まで全ての作業が雑になる。

雑草対策、病虫害防除、
収穫・調製ロスの削減で、
販売単収の増加へ

令和3年は、高温少雨による干ばつ被害、令和4年は、長雨・豪雨による湿害の影響／フルカバレッジの技術パッケージを提供

目標製品出荷量の確保

活用事業について

グリーンな栽培体系への転換サポートとは

みどりの食料システム戦略の実現に向けて、それぞれの産地に適した「環境にやさしい栽培技術」と「省力化に資する先端技術等」を取り入れた「グリーンな栽培体系」を推進する事業。

①環境に優しい栽培技術

1. 化学農薬の使用量低減 … 化学農薬の使用回数、有効成分数、代替農薬、散布技術の検討や、土壌くん蒸剤、化学農薬以外の防除方法の検討
2. 化学肥料の使用量低減 … 有機質資材や局所施肥技術等の取り入れの検討
3. 有機農業の取組の開始、転換、拡大 … 有機農業の栽培体系を検討
4. メタンの排出削減 … 中干し期間の延長、秋耕、そのほか農研機構や地方農試等で効果が確認されている技術の検討
5. 温室効果ガス(CO₂、N₂O)の排出削減 … 直進アシスト田植え機や電動農機の導入、硝化抑制剤入り肥料の施用、ヒートポンプの導入等の検討
6. バイオ炭の利用 … もみ殻炭等の施用の検討
7. 石油由来資材からの転換 … ポリマルチから生分解性マルチへの転換等の検討
8. プラスチックコーティング肥料対策 … プラスチックコーティング肥料の代替資材、流出防止技術の検討

②省力化に資する技術

先端技術等を活用した省力化に資する技術

取組内容について(R5)

①環境に優しい栽培技術

- (1) 生分解性マルチの活用
⇒慣行の除草剤使用回数を低減する。
- (2) 有機質資材（緑肥）の施用
⇒化学肥料の使用量を削減する。



②省力化に資する技術

- (1) 耕起・整形・マルチ展張・播種同時作業機の活用
⇒作業工程を削減する。
- (2) 生分解性マルチの活用
⇒収穫後のマルチ剥ぎ取りを省略する。
- (3) 自動操舵システム付き中耕培土機の活用
⇒中耕培土作業の精度向上、管理作業を省力化。
- (4) 農業用ドローンの活用
⇒防除作業の省力化を検証する。

取組内容について(R6)

①環境に優しい栽培技術

(1) 有機質資材の活用

①緑肥の施用 (R5継続)

②汚泥資材の施用

⇒化学肥料の使用量を削減する。

+

各実証区の土壌分析 (成分、微生物)



②省力化に資する技術

(1) 耕起・整形・播種同時作業機の活用 (R5継続)

⇒作業工程を削減する。

(2) 自動操舵付き中耕培土機の活用 (R5継続)

⇒中耕培土作業の精度向上、管理作業を省力化。

(3) 除草カルチベーターの検証 (+環境)

⇒除草作業の精度、省力化の検証



環境に優しい栽培技術

(1) 生分解性マルチの活用 ⇒除草剤回数を低減

(2) 緑肥の施用

(3) 汚泥資材の施用

⇒化学肥料の使用量を削減する。

+

(2～3) 各実証区の土壌分析（成分、微生物）

1. 生分解性マルチの活用



表－6 マルチの撤去時間

	作業時間	
	s/a	h/10a
慣行区	556.5	1.5
実証区	0	0

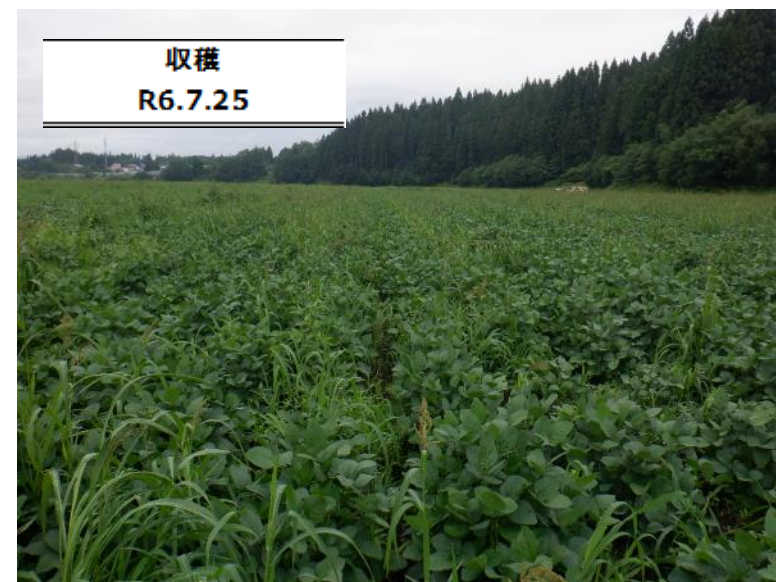
※両区とも畝の長さが40m、畝間が75cmで換算している。

畝1本から4.1kgの廃マルチが排出され、50円/kgの処理費用が計上される。



- 農薬使用回数を1回削減
- マルチの剥ぎ取り時間として1.5 h /10aが必要。
- 生分解性マルチは展張から3ヶ月程度で分解が進み土壌が露出した。

2. 緑肥(R5すき込み、早生)



2. 緑肥(R5すき込み、早生)

慣行区 通常施肥体系 (9.6kgN/10a)

試験区 緑肥実証 (化成肥料を9.6kgN→5.6kgN/10aへ低減)

①緑肥の生育・窒素成分の供給量

1) 生育結果

試験区	緑肥名	草丈cm	生鮮重kg/m ²
	HV	12.6	0.8

2) N成分量(kgN/10a)

試験区	緑肥名	草丈試算	生鮮重試算	平均
	HV	2.5	4.1	3.3

N成分計算

●HV (ヘアリーベッチ)

①草丈cm * 0.2

②生鮮重m² * 5.3

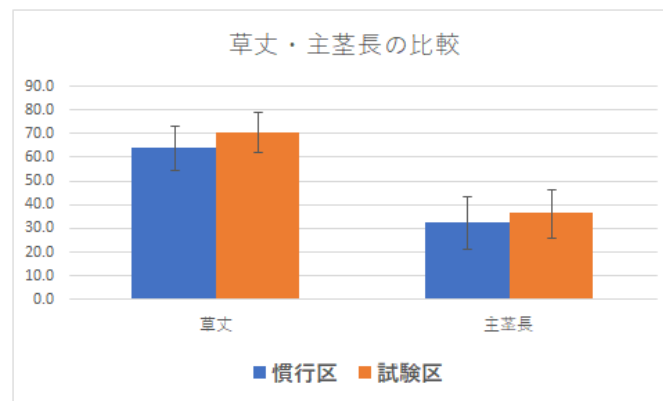
②えだまめの生育・収量

1) 生育調査結果

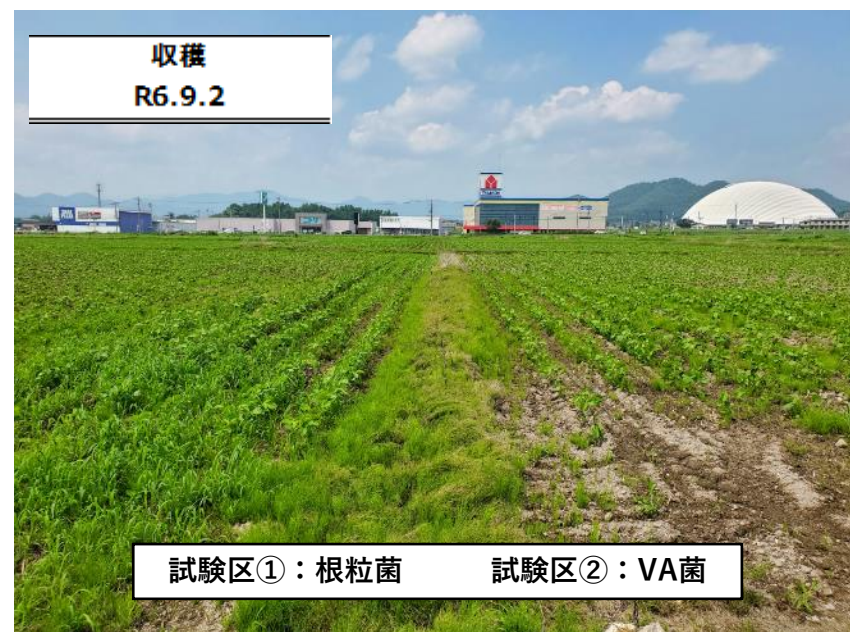
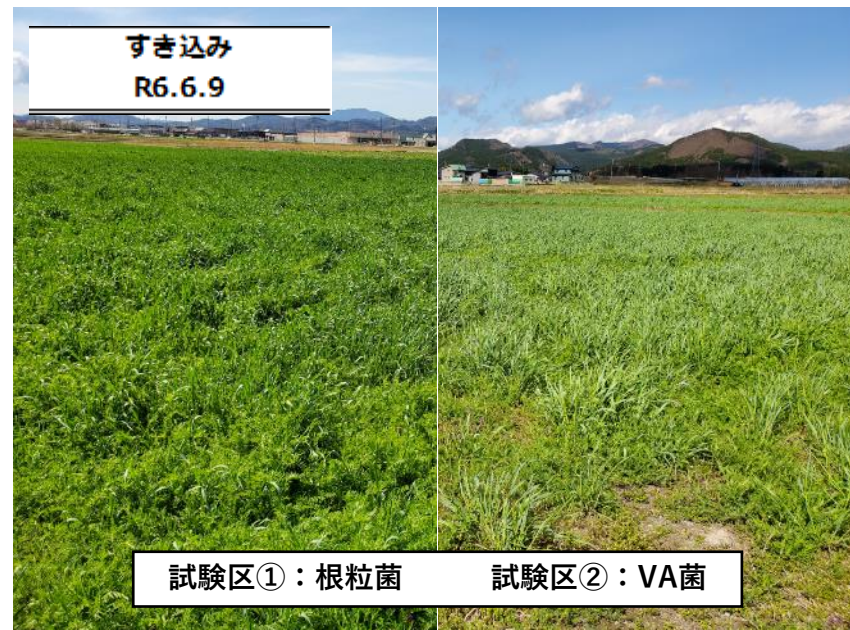
cm	草丈	主茎長	茎径	分枝数	主茎節数
慣行区	63.7	32.2	0.8	4.3	7.0
試験区	70.4	36.1	0.9	3.8	7.1
慣行対比	111%	112%	117%	88%	101%

2) 収穫調査結果

	製品重				規格外						製品率	kg/10a
	g	2粒	3粒	4粒	g	1粒	不稔	欠粒	サヤタマ	変色		
慣行区	998	562	436	0	566	60	246	176	0	84	47%	532.3
試験区	1,215	603	612	14	571	73	148	326	1	22	51%	648.1



2. 緑肥(R5→R6越冬、中晩性)



2. 緑肥(R5→R6越冬、中晩性)

試験区①（根粒菌）

R5にHV+ライ麦 播種（根粒菌を接種）

R6越冬後にすき込み

試験区②（VA菌）

根粒菌の代わりにVA菌を接種（その他は試験区①と同条件）

1) 生育結果

試験区① (根粒菌)	緑肥名	草丈cm	生鮮重kg/m ²
	HV	41.2	1.2
	ライ麦	59.4	2.3

試験区② (VA菌)	緑肥名	草丈cm	生鮮重kg/m ²
	HV	37	1.3
	ライ麦	56.4	2.1

2) N成分量(kgN/10a)

試験区① (根粒菌)	緑肥名	草丈試算	生鮮重試算	平均	合計
	HV	8.2	6.5	7.4	16.6
	ライ麦	9.2	—	—	

試験区② (VA菌)	緑肥名	草丈試算	生鮮重試算	平均	合計
	HV	7.4	6.7	7.1	16.3
	ライ麦	9.2	—	—	

N成分計算

●HV

- ①草丈cm * 0.2
- ②生鮮重m² * 5.3

●ライ麦

草丈35cm時に17kgN/10a

草丈55cm時に22.5kgN/10a

・無機化率

草丈30cm前後（出水前）：50%

草丈55cm前後（出穂期）：40%

※C/N比が高くなり分解しにくくなる

2. 緑肥(R5→R6越冬、中晩性)

慣行区

緑肥なし、化成肥料の慣行体系

試験区①（根粒菌）

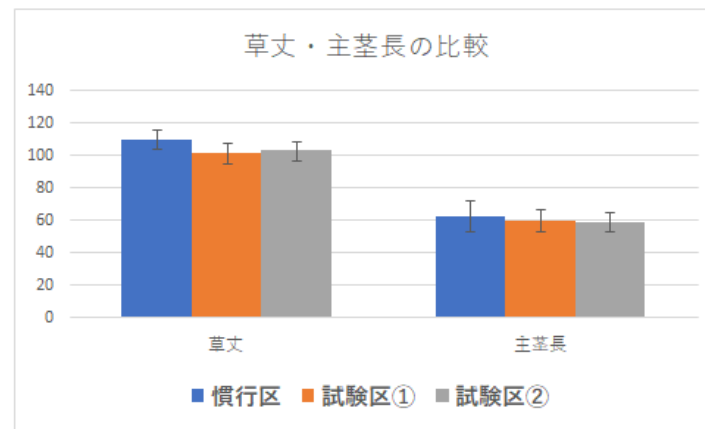
R5にHV＋ライ麦播種 播種時に根粒菌を接種
越冬後に生育期間を設けて出穂期にすき込み 化成肥料なし

試験区②（VA菌）

根粒菌の代わりにVA菌を接種（それ以外は試験区①と同条件）

1) 生育調査

		草丈	主茎長	茎径	分枝数	主茎節数
	慣行区	109.6	62.35	1.395	5.4	12.8
	試験区①	100.9	59.35	1.425	5.35	12.7
	試験区②	102.65	58.35	1.265	5.75	11.9
慣行対比	試験区①	92%	95%	102%	99%	99%
	試験区②	94%	94%	91%	106%	93%



2) 収量調査

	製品重			規格外						製品率	kg/10a
	g	2粒	3粒	g	1粒	不稔	欠粒	サヤタマ	変色		
慣行区	1801.6	1439.7	362.0	282.7	73.4	75.9	132.4	0.5	0.7	86%	686.3
試験区①	1671.8	1350.9	320.9	256.3	81.8	52.5	114.4	7.7	0.0	87%	636.9
試験区②	1577.9	1340.5	237.4	323.5	101.6	111.7	106.5	3.2	0.6	83%	601.1

3. 汚泥肥料



慣行区



実証区 1



実証区 2

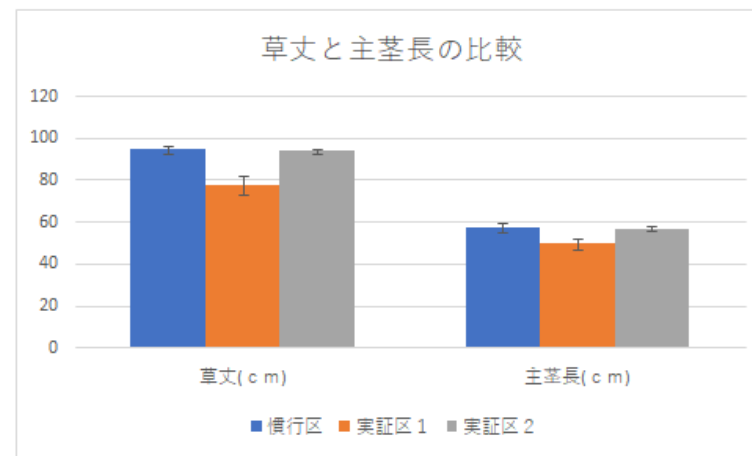
慣行区：化成肥料100% （施肥量：3kgN/10aを基本）

実証区 1：汚泥肥料100%

実証区 2：汚泥肥料50% + 化成肥料50%

生育調査 9/12

9月12日	草丈(c m)	主茎長(c m)	茎径(c m)	節数(個)	枝数(個)
慣行区	94.25	57.1	1.34	9.65	3.7
実証区 1	77.6	49.35	0.88	9.65	2.95
実証区 2	93.45	56.6	1.53	8.75	2.8



収量調査 9/12

10株	製品重 g	規格外								製品率	kg/10a
		2粒莢	3粒莢	4粒莢	g	1粒莢	不稔	欠粒	奇形		
慣行区	1839.2	890.3	894.5	54.4	608.2	34.8	62	442	69.4	75.1	700.6
実証区 1	477.9	275.8	193.1	9	356.5	16.9	32.3	276.5	30.8	57.3	182.1
実証区 2	1383.5	754.3	621.5	7.7	436.5	36.8	38.8	312.6	48.3	76	527

3. 汚泥肥料

経営評価（資材価格）

資材	kg単価 円	10a投入量 kg	10a単価 円
ウルトラエックス	186	70	¥12,987
		35	¥6,494
化成肥料 14-14-14	182	20	¥3,630

区分	ウルトラエックス	化成 14	10a経費	かかり増し費用
全量代替	70	0	¥12,987	¥9,357
半分代替	35	10	¥8,309	¥4,679
慣行区	0	20	¥3,630	

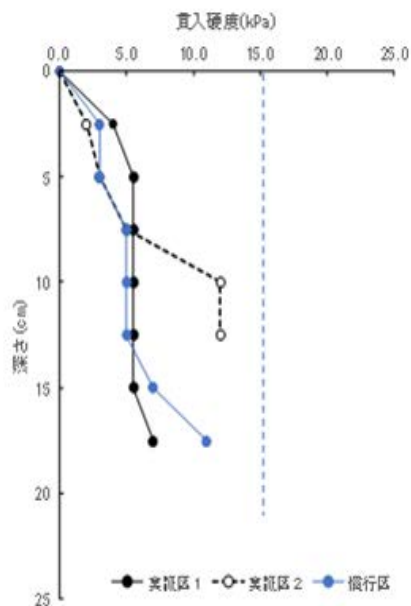
○10aあたり

ウルトラエックスへ全量代替
→9357円のかかり増し。

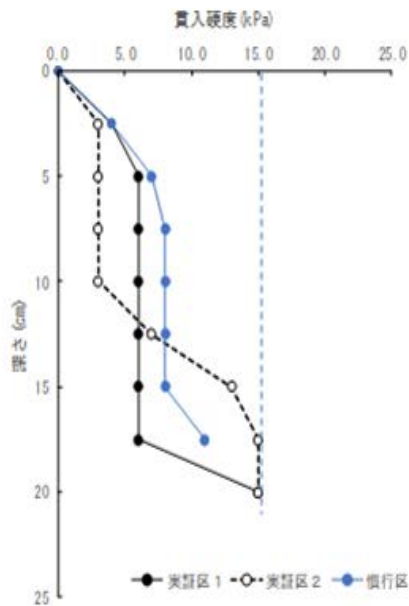
ウルトラエックスへ半分代替
→4679円のかかり増し。

参考：土壌硬度調査

（グラフ-1）8月20日調査結果



（グラフ-2）9月12日調査結果



土壌断面調査の結果

R6.9.12	慣行区	
	深さ (cm)	硬さ (mm)
作土	0-18	18
耕盤	-	-
心土	19-	23.2

R6.9.12	実証区 1	
	深さ (cm)	硬さ (mm)
作土	0-25	14.6
耕盤	26-35	14.4
心土	36-	16.4

R6.9.12	実証区 2	
	深さ (cm)	硬さ (mm)
作土	0-30	12.6
耕盤	31-40	14
心土	41-	22

○土壌硬度の推移を調査

→汚泥肥料の土壌に与える影響を確認した。

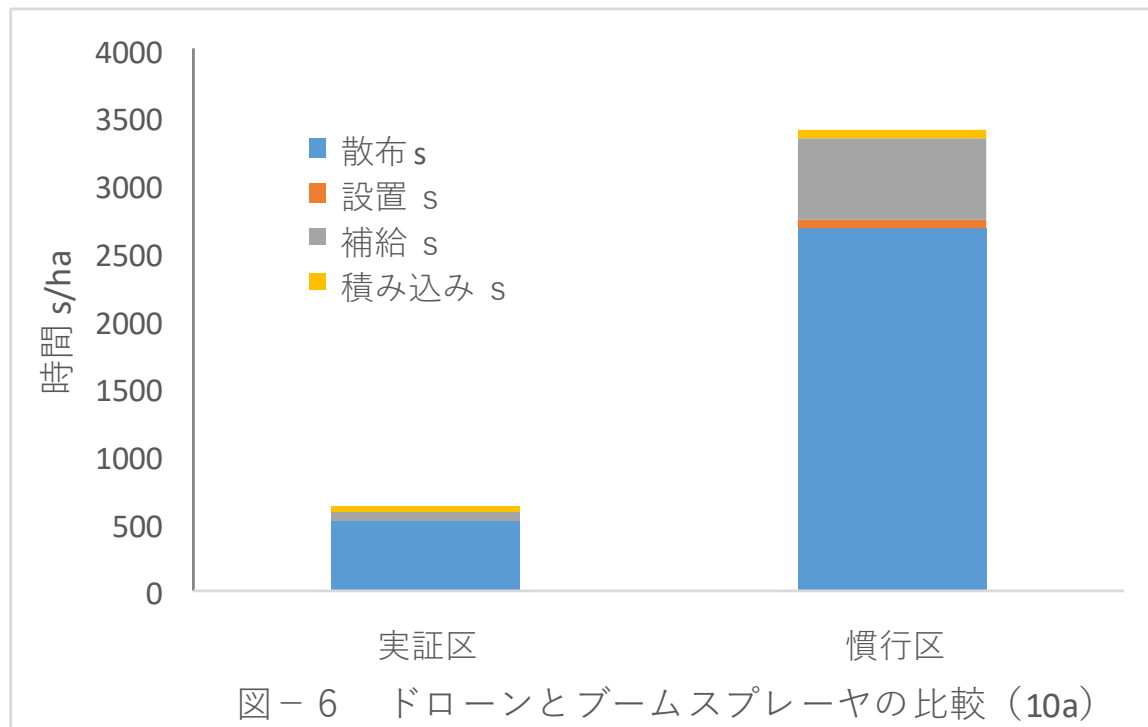
○単年度では効果の評価が難しい。

→3～5年の結果から効果を判断する必要がある。

省力化に資する技術

- (1) 農業用ドローンの活用 ⇒防除作業の省力化
- (2) 耕起・整形・マルチ展張・播種同時作業機の活用
整形・播種同時作業機の活用
⇒作業工程を削減する
- (3) 自動操舵付き中耕培土機の活用
⇒中耕培土作業の精度向上、管理作業を省力化
- (4) 除草カルチベーターの検証
⇒除草作業の精度、省力化の検証
除草剤の使用回数削減（環境に優しい）

1. 農業用ドローンの活用



最も削減効果の高い作業は「散布」
次いで「補給」作業で高い改善が見られた
⇒少ない容量で大面積を散布できるのがメリット

- 作業時間は慣行区と比較して約85%の削減が図られた。
- 病害虫について発生量や被害率に差は見られなかった。

2-1. 耕起・畝立て・マルチ・播種 同時作業機(自動操舵)



表-4 畝1本あたりの作業時間 (生分解性マルチ)

慣行区	耕起	畝整形	マルチ	播種・定植	合計	h/10a
(秒)	66	272	686	1,212	2,236	12
実証区	マルチ始	播種	マルチ終	旋回	合計	h/10a
(秒)	41	184	31	64	320	2

※使用機械 慣行区：クボタTA800管理機+マルチャー 実証区：ヤンマー EM160-MLCH(2畝同時)

両区とも畝1本を40mに換算して標記している。

ほ場条件(床幅、通路幅、条数) 慣行区：75、50、2 実証区：32、48、1



表-5 作業時間の比較

	直進時間 (s/100m)	作業時間 (h/10a)	機械構成
慣行区	375	0.7	ニプロ apu-1610 + クリーンシーダー 2条
実証区	224	0.3	ヤンマー EM160-MLCH 2条

- 両実証区（マルチの有無）で作業時間の削減が確認された。
- 作業精度はマルチ区で高い効果が見られた。
- 自動操舵システムとマルチ施工の相性は高い。

2-2. 畝立ては種（自動操舵）

実証目的【自動操舵＋畝立て播種同時作業機による作業工程の省略】

慣行区 スタブル → バーチカルハロー → 播種（アップカットロータリ）

試験区① スタブルカルチ → バーチカルハロー → 畝立て同時播種

試験区② スタブルカルチ → 畝立て同時播種



作業時間の比較

	作業工程 h/10a			合計 h/10a
慣行	スタブルカルチ	バーチカルハロー	播種（アップカット）	0.6
	0.1	0.1	0.4	
実証区①	スタブルカルチ	バーチカルハロー	畝立ては種	0.3
	0.1	0.1	0.1	
実証区②	スタブルカルチ	畝立ては種		0.2
	0.1	0.1		

2-2. 畝立ては種（自動操舵）

実証目的【自動操舵＋畝立て播種同時作業機による作業工程の省略】

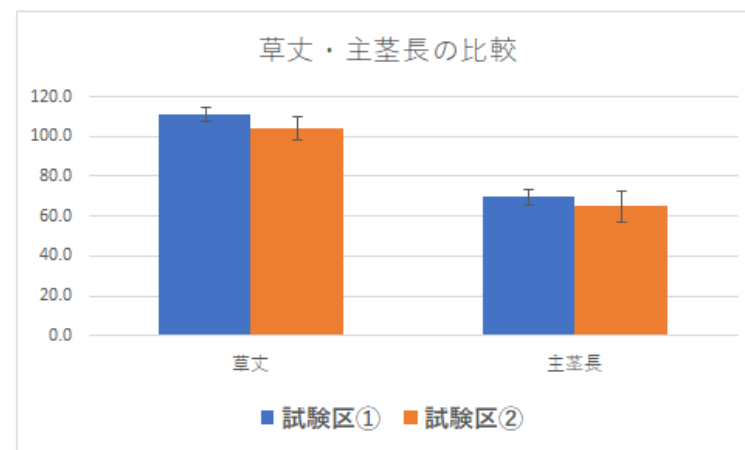
試験区① スタブルカルチ → バーチカルハロー → 畝立て同時播種

試験区② スタブルカルチ → 畝立て同時播種

番外 生育に与える影響

1) 生育調査結果

cm	草丈	主茎長	茎径	分枝数	主茎節数
試験区①	110.8	69.4	1.4	8.7	14.9
試験区②	104.0	64.9	1.3	8.5	13.7
慣行対比	94%	93%	98%	98%	92%



2) 収穫調査結果

	製品重			規格外						製品率	kg/10a
	g	2粒	3粒	g	1粒	不稔	欠粒	サヤタマ	その他		
試験区①	6,277	5,504	773	1,938	693	129	1,057	49	11	62%	2391.2
試験区②	6,639	5,959	681	1,854	660	244	738	147	65	64%	2529.3

3. 中耕培土(自動操舵)

実証目的【自動操舵＋ミッドマウント式乗用管理機の効果検証】

慣行区 50psトラクター＋ディスク

試験区① MD20＋ディスク

試験区② MD20＋ロータリーカルチ



左：慣行区（トラクター＋ディスク） 中央：実証区①：MD20＋ディスク 右：MD20＋ロータリ

作業時間の比較（中耕培土）

	速度 m/s	作業時間 h/10a	備考
慣行区	0.8	0.18	50psトラクター＋中耕ディスク
実証区①	0.9	0.19	MD20＋中耕ディスク
実証区②	0.7	0.11	MD20＋ロータリー

R5～6年度にかけて実証

実証区①は雨天時の実証

4. 除草カルチ(自動操舵)

実証目的【自動操舵＋除草カルチベーターの効果検証、除草剤回数の削減】

慣行区 除草剤散布

試験区 自動操舵トラクター＋除草カルチベーター



作業時間の比較（草刈るチ）

	速度 m/s	作業時間 h/10a	備考
慣行区	0.4	0.1	ブームスプレーヤー（8.4m）
実証区	1.4	0.1	草刈るチNM03 97ps

除草剤の使用回数
カルチの使用ごとに1回減
(R6は1回)

実証内容のまとめ

環境に優しい技術	省力化に資する技術
(1)生分解性マルチの活用	(1)農業用ドローンの活用
<ul style="list-style-type: none"> ・ 生育期間の除草剤使用回数を 2 → 1 回に削減 ・ 回収作業を省略可 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 散布時間、補給時間の大幅な短縮効果
(2)緑肥の施用	(2)播種同時作業機
<ul style="list-style-type: none"> ・ 緑肥の生育期間を確保する必要あり ・ 慣行体系と生育収量に大きな差は無し 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 作業短縮に加え、平行な畝形成によるほ場活用効率の向上
(3)汚泥肥料の施用	(3)自動操舵 + 中耕培土
<ul style="list-style-type: none"> ・ 活用する資材の形状に注意 ・ 複数年の施用による効果判定が必要 	<ul style="list-style-type: none"> ・ むかるむ条件でも直進走行を維持
	(4)除草カルチベーターの活用
	<ul style="list-style-type: none"> ・ えだまめと雑草の生育量に合わせた施工が必要

ご静聴ありがとうございました