

2. 緑肥(R5→R6越冬、中晩性)

緑肥播種
R5.9.4

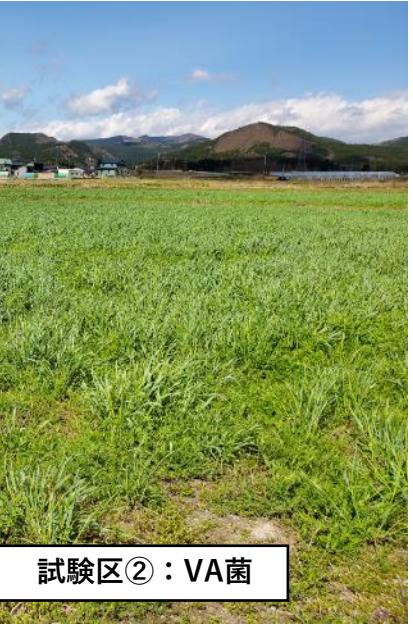


播種量

ヘアリーベッタ(寒太郎)
4kg/10a

ライ麦 (R007)
3kg/10a

すき込み
R6.6.9



試験区①：根粒菌

試験区②：VA菌

えだまめ播種
R6.6.11



試験区①：根粒菌

試験区②：VA菌

収穫
R6.9.2



試験区①：根粒菌

試験区②：VA菌

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

N成分計算	
●HV	●ライ麦
①草丈cm * 0.2	草丈35cm時に17kgN/10a
②生鮮重m ² * 5.3	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) 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	-	-	

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

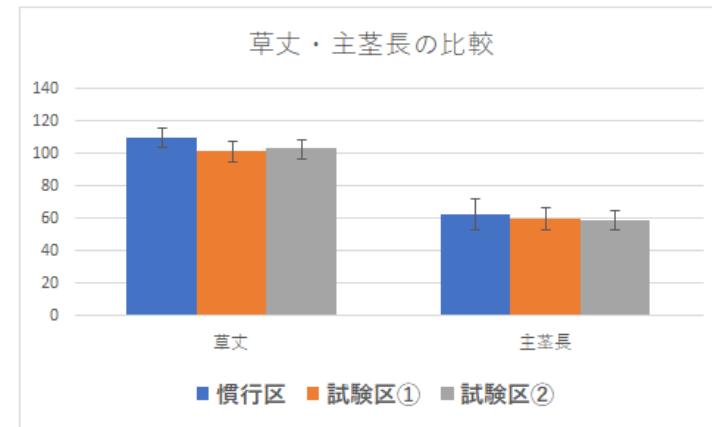
越冬後に生育期間を設けて出穂期にすき込み 化成肥料なし

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%
	試験区②	94%	94%	91%	106%



2) 収量調査

	製品重 g	規格外		規格外 g	製品率 kg/10a						
		2粒	3粒								
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：化成肥料100% (施肥量：3kgN/10aを基本)

実証区1：汚泥肥料100%

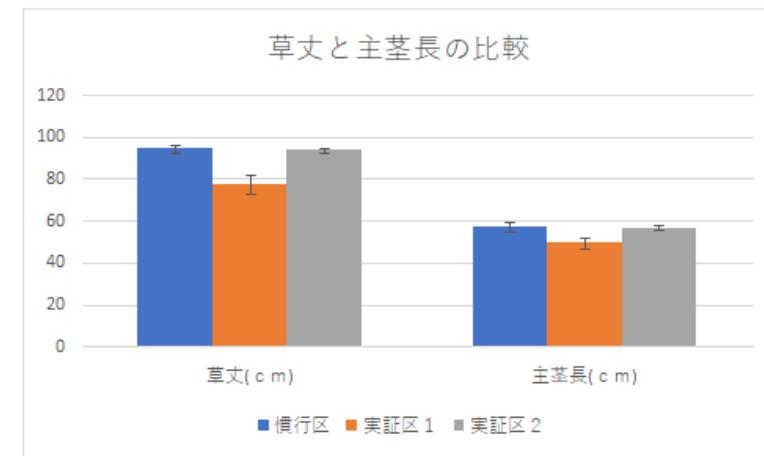
実証区2：汚泥肥料50% + 化成肥料50%

生育調査 9/12

9月12日	草丈(cm)	主茎長(cm)	茎径(cm)	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 g	製品重 g	規格外 g				1粒莢	不稔	欠粒	奇形	製品率	kg/10a
		2粒莢	3粒莢	4粒莢	1粒莢						
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

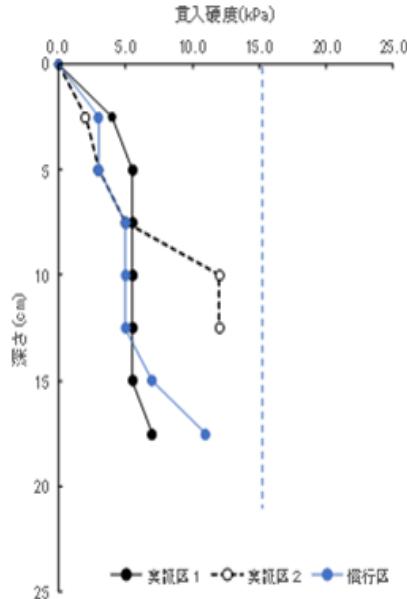
経営評価（資材価格）

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

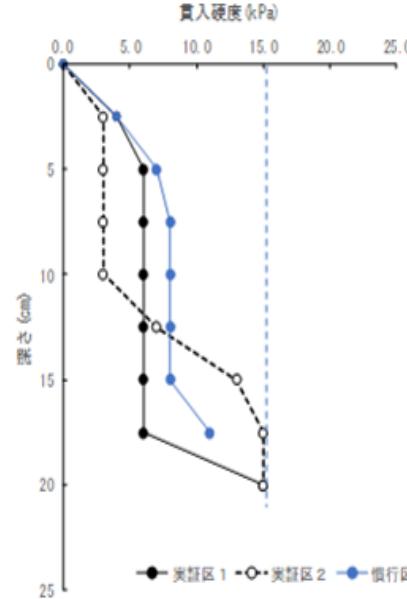
区分	ウルトラエックス	化成 14	10a経費	かかり増し費用
全量代替	70	0	¥12,987	¥9,357
半分代替	35	10	¥8,309	¥4,679
慣行区	0	20	¥3,630	

参考：土壤硬度調査

(グラフ-1) 8月20日調査結果



(グラフ-2) 9月12日調査結果



土壤断面調査の結果

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

○土壤硬度の推移を調査

→汚泥肥料の土壤に与える影響を確認した。

○单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。

○10aあたり

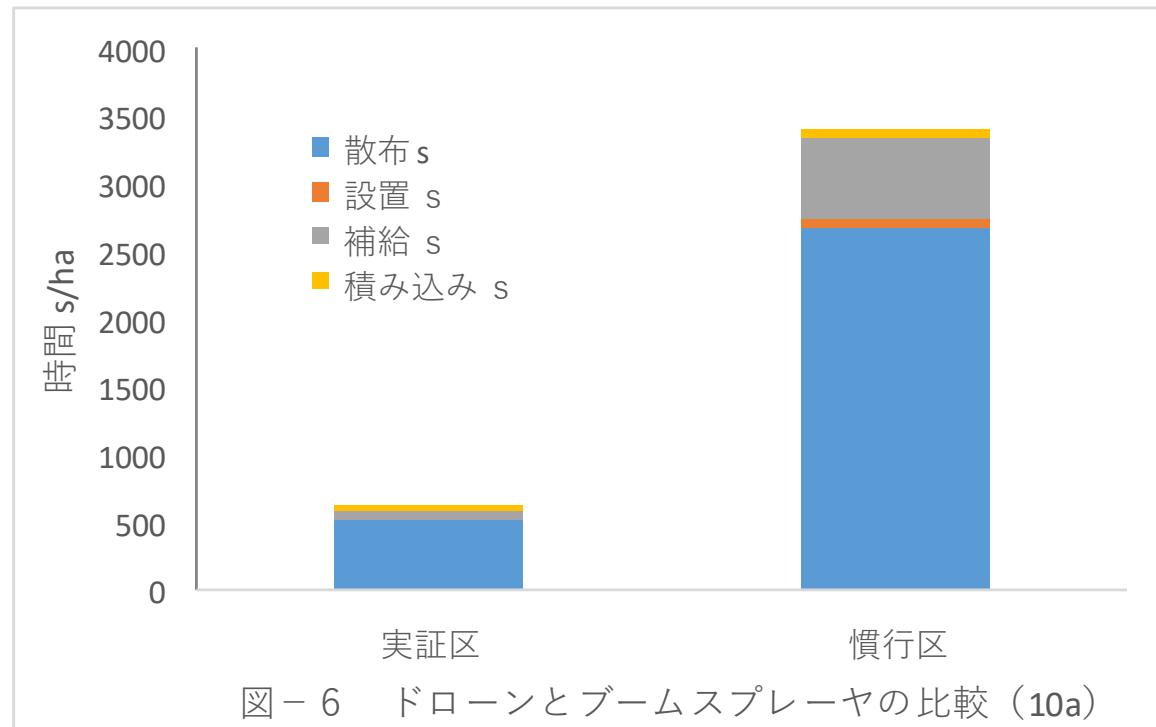
ウルトラエックスへ全量代替
→9357円のかかり増し。

ウルトラエックスへ半分代替
→4679円のかかり増し。

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. 犁立ては種(自動操舵)

実証目的【自動操舵 + 犁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 → 犁立て同時播種
- 試験区② スタブルカルチ → 犁立て同時播種



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. 敵立ては種(自動操舵)

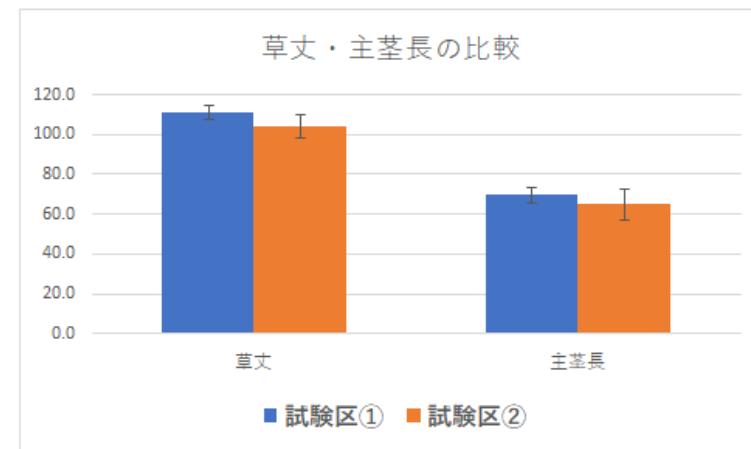
実証目的【自動操舵 + 敵立て播種同時作業機による作業工程の省略】

- 試験区① スタブルカルチ → バーチカルハロー → 敵立て同時播種
試験区② スタブルカルチ → 敵立て同時播種

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 g	規格外 g			製品率 kg/10a						
		2粒	3粒	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NMO3 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 <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	(1)農業用ドローンの活用 <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 <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	(2)播種同時作業機 <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 <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	(3)自動操舵+中耕培土 <ul style="list-style-type: none">ぬ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