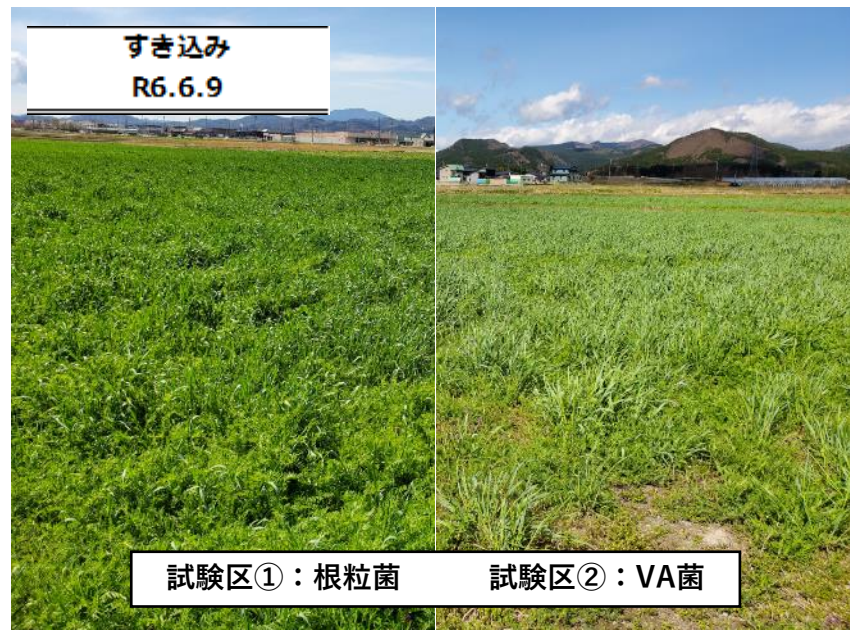


2. 緑肥(R5→R6越冬、中晩性)



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

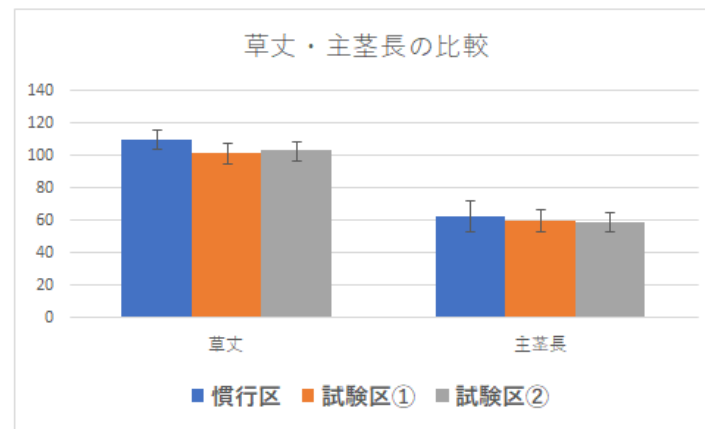
越冬後に生育期間を設けて出穂期にすき込み 化成肥料なし

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

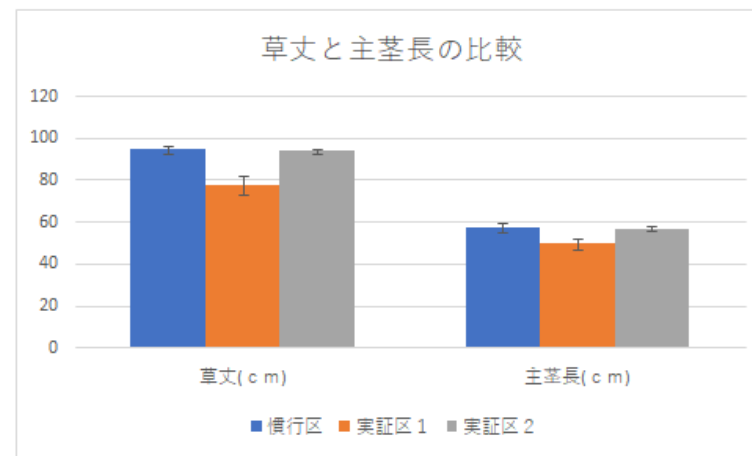
慣行区：化成肥料100% （施肥量：3kgN/10aを基本）

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	

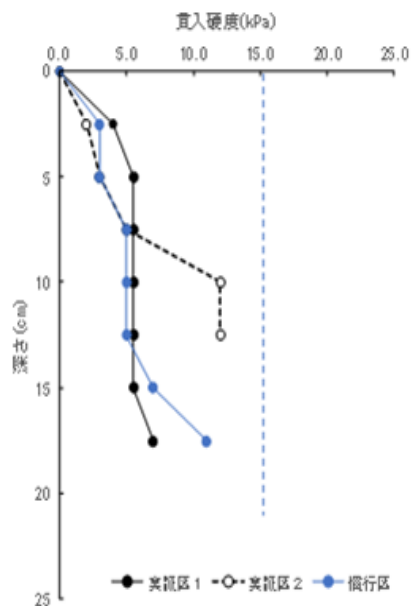
○10aあたり

ウルトラエックスへ全量代替
→9357円のかかり増し。

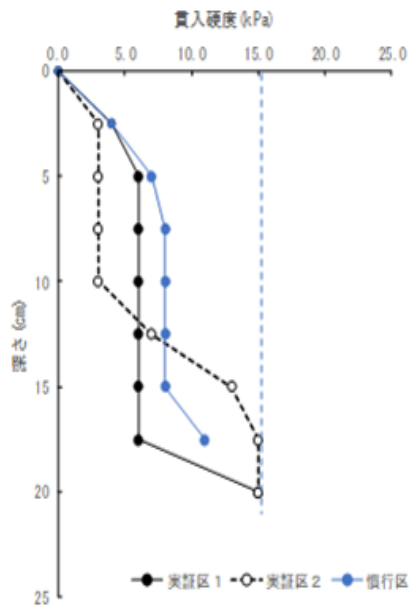
ウルトラエックスへ半分代替
→4679円のかかり増し。

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。

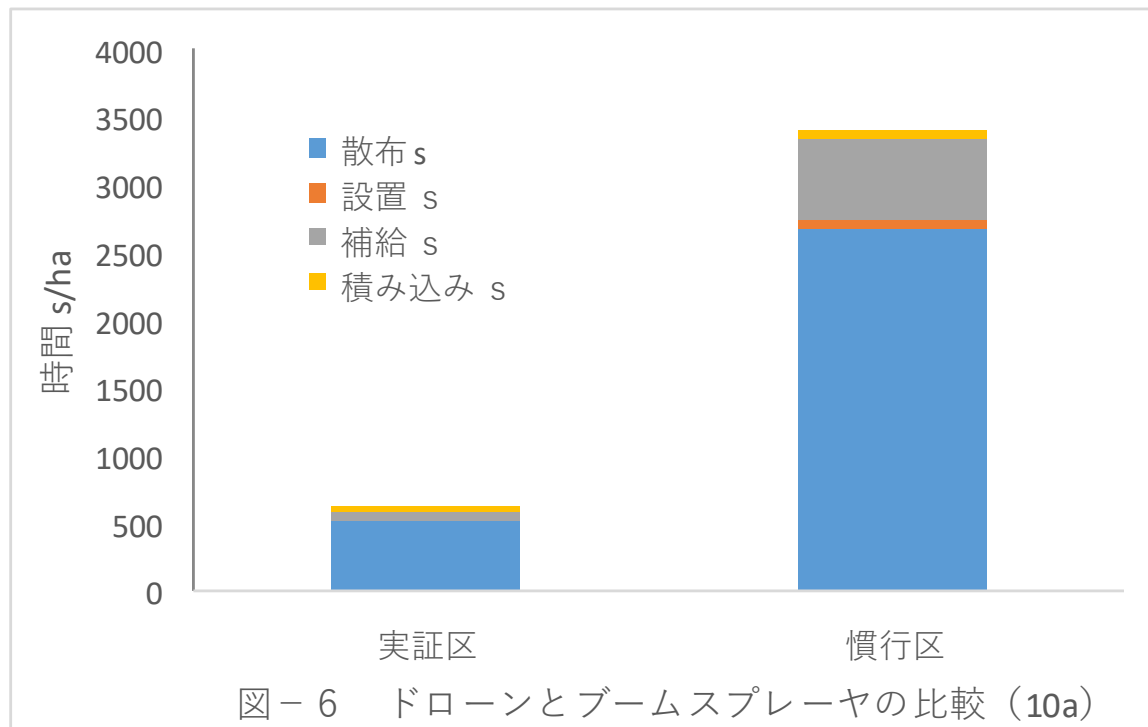
○単年度では効果の評価が難しい。

→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】

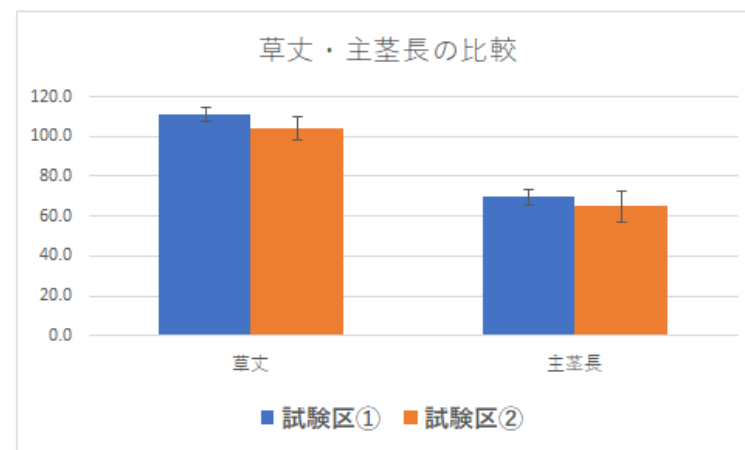
試験区① スタブルカルチ → バーチカルハロー → 畝立て同時播種

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	作業時間	備考
	m/s	h/10a	
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