

2015/5/29

中間成果発表会

[食料生産地域再生のための先端技術展開事業]

土地利用型営農技術の実証研究

農研機構東北農業研究センター

生産基盤研究領域

湯川 智行

研究の背景・目的



農研機構

研究の背景

東日本大震災から復興し、水田を中心とした食料生産地域を早期に再生するために、地域の担い手に農地を集積するとともに、**圃場区画や経営規模の拡大**により、コスト競争力のある水田農業の発展が期待されている。本プロジェクトでは、**先端技術を導入**し、高能率・安定多収を実現する**低コスト大規模水田農業の実証研究**を展開する。

実証する低コスト水田輪作体系

体系のキーワード

基盤整備(合筆)、大区画圃場、水稻直播、高速作業、100PSトラクタ体系

1. 大区画圃場におけるプラウ耕乾田直播等を核とした低コスト2年3作水田輪作体系の実証

体系のキーワード

除塩、現行区画、移植含む、環境保全型、50PSトラクタ体系

2. 津波被災農地の圃場環境に対応した中型機械の汎用利用による低コスト3年4作水田輪作体系の実証

栽培管理支援

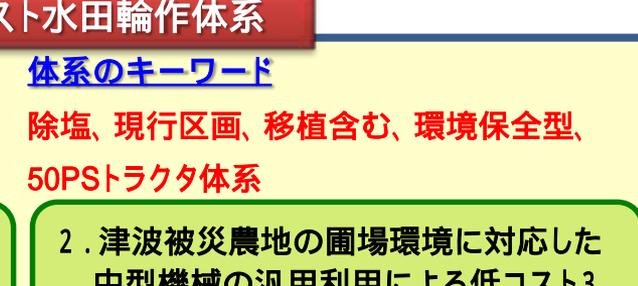
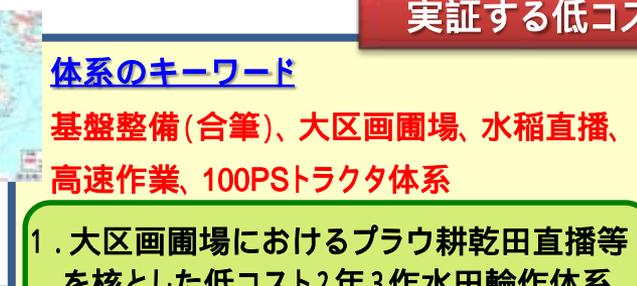
経営管理支援

3. 大規模水田農業におけるICTを活用した栽培管理及び経営管理の支援技術の実証

生産コスト
5割削減

研究の目的

- 1 大型機械を用いた大区画圃場での高能率作業による稲-麦-大豆2年3作水田輪作体系の生産コスト50%削減
- 2 津波被災農地の圃場環境に対応した中型機械の汎用利用による稲-麦-大豆3年4作水田輪作体系の生産コスト50%削減
- 3 ICTを活用した安定生産と経営の効率化



被災排水機場



実証経営体の概要



農研機構

(有) 耕谷アグリサービス (宮城県名取市)

組織のプロフィール

- ・平成15年1月 地域の担い手農家4戸が役員となり設立。
農地集積等による生産の効率化と高付加価値化による経営の安定化を目指す。
伊達藩献上「耕谷もち」の生産・加工・販売にも注力。
- ・平成26年 役員4名、社員9名、パート4名、水稻94haを中心に136haで営農。
トラクター6台(24~65ps)、田植機8条3台、コンバイン6条2台、大豆コンバイン1台

東日本大震災による被災の概要

- ・名取市においては、約1,700haの農地が津波により被災。
- ・耕谷アグリサービスも津波による大きな被害。当時の経営面積76haのうち約9割が浸水。トラクターなども流出。

被災後の取り組み

- ・被災1週間後には運転資金の確保と農業機械の再整備に着手。
全額自己負担も覚悟。
- ・排水機場の損壊により23年産水稻の作付が不可な農家より大豆作付依頼が集中。

今後の課題

- ・農家からの委託は基本的に受け入れのためオーバーペースの拡大。
- ・収量品質の向上。新技術を導入して経営の安定化。

経営再開の状況

【23年産】

水稻	45ha
大豆	60ha
綿花	0.4ha

【24年産】

水稻	40ha
大豆	35ha
綿花	1ha

【25年産】

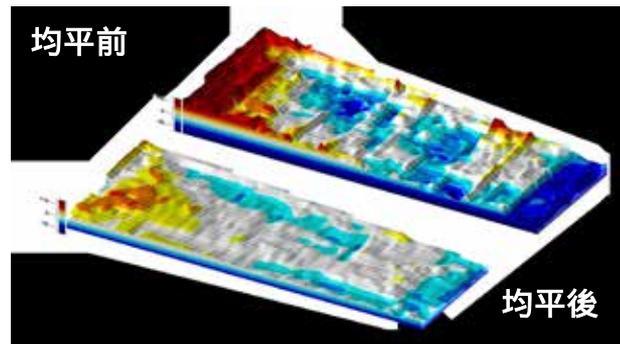
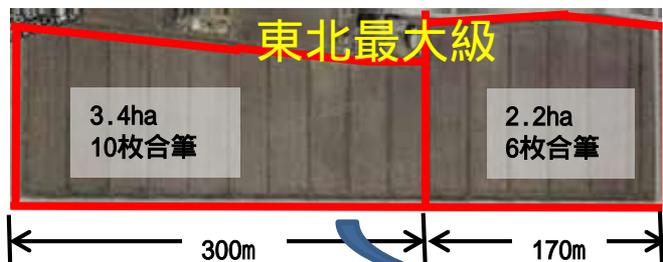
水稻	77ha
大豆	39ha
綿花	1ha

【26年産】

水稻	94ha
大豆	41ha
綿花	1ha

大区画圃場でのプラウ耕グレーンドリル体系

水田合筆による大区画化と均平作業



10筆の圃場を合筆し3.4ha大区画圃場を造成。
2.2ha、1.5ha、1.6ha、0.9haの大区画圃場も造成。
GPSレベラーにて最大高低差27.6cmを±5cmに均平。
作業時間6.6h/haを実証。

プラウ耕グレーンドリル体系による水稻乾田直播



速度8km/h、 能率1.2ha /h



速度12km/h、 能率2.6ha/h



速度12km/h、 能率1.7ha/h



速度12~17km/h、 能率1.2ha/h
(3回かけ)

総作業時間の比較(2013)

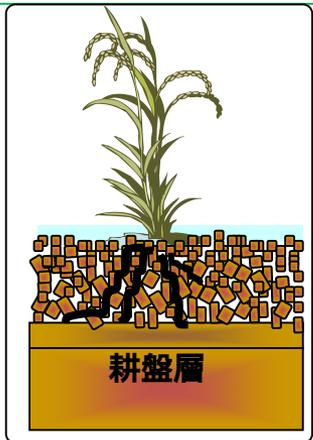
	総作業時間 (hr)	東北平均比 (%)	東北平均5ha以上比 (%)
プラウ耕グレンドリル体系	8.24	36	48

東北平均(2010年)の総作業時間は23.10hr、東北平均5ha以上は17.12hr。

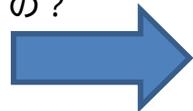
プラウ耕グレーンドリル体系のメカニズム



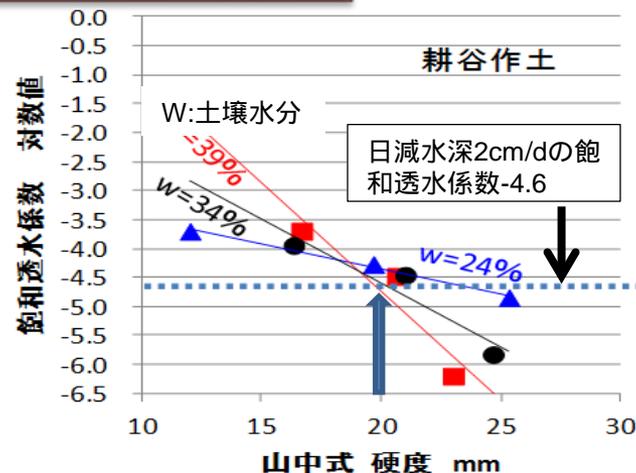
ロータリ耕・代かき体系



どれくらい鎮圧すれば良いの？



鎮圧程度と減水深

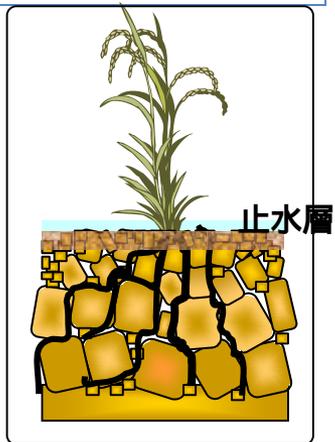


鎮圧後土壤硬度と飽和透水係数

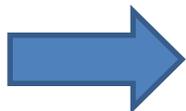


圃場表面の土壤硬度が山中式硬度計で20mmあれば、日減水深2cm/dにできる。大区画圃場で鎮圧ローラを3回かけ、目標値が得られる。漏水は問題にならない。

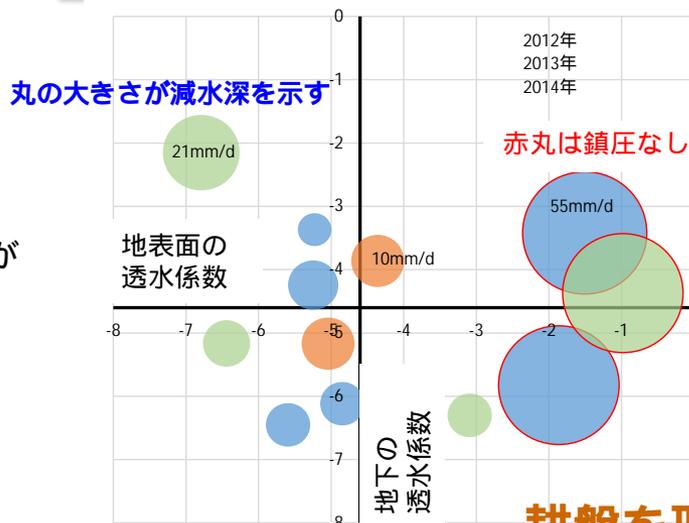
プラウ耕・鎮圧体系



地表面の鎮圧が重要！



鎮圧程度と減水深



グラフ左半分に小さい円が多いことから、鎮圧により地表面の透水係数を低下させることにより、日減水深を低下させることができることが判明。

播種前および播種後の鎮圧で地表付近に浸透を抑制する止水層を形成。

耕盤を形成しないメリットとは？

プラウ耕グレーンドリル体系による実績

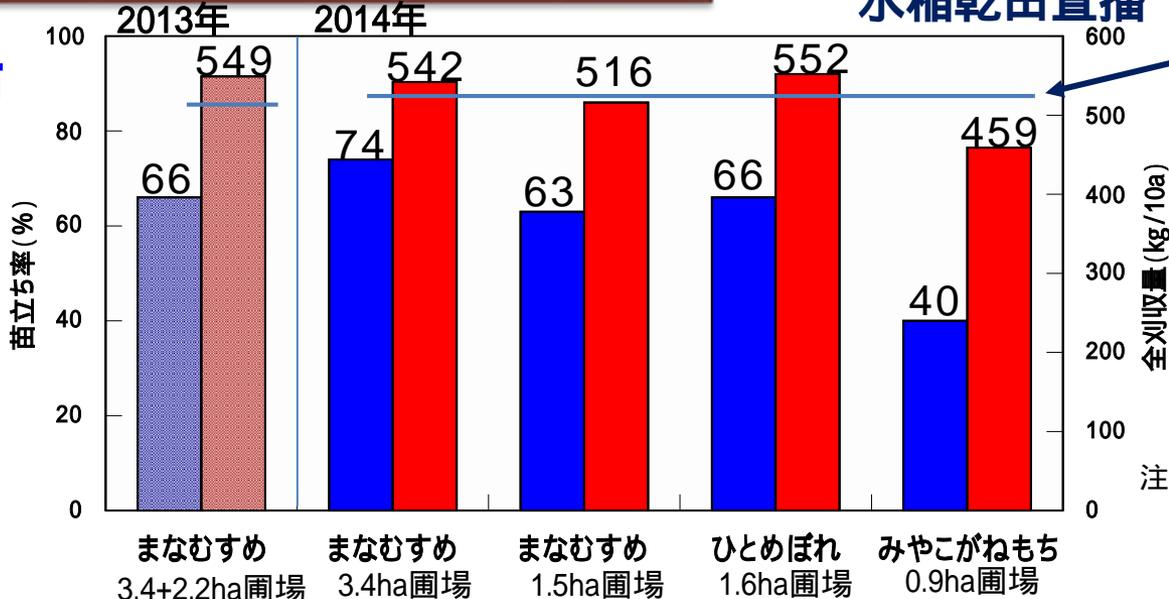


農研機構

プラウ耕グレーンドリル体系による栽培実績

水稲栽培

2年3作体系 水稲乾田直播



麦類 大豆
宮城県の平均収量
2013年-529kg/10 a
2014年-533kg/10 a
(篩目1.9mm)

注) 棒の上の数値は収量 (kg/10 a) と苗立ち率 (%)

移植並収量をほぼ達成！



鎮圧直後 5月8日



6月11日 苗立ちの状況



7月3日 分げつ期



9月17日 登熟期

2014の生育状況

プラウ耕グレーンドリル体系による実績 (大豆・麦類)

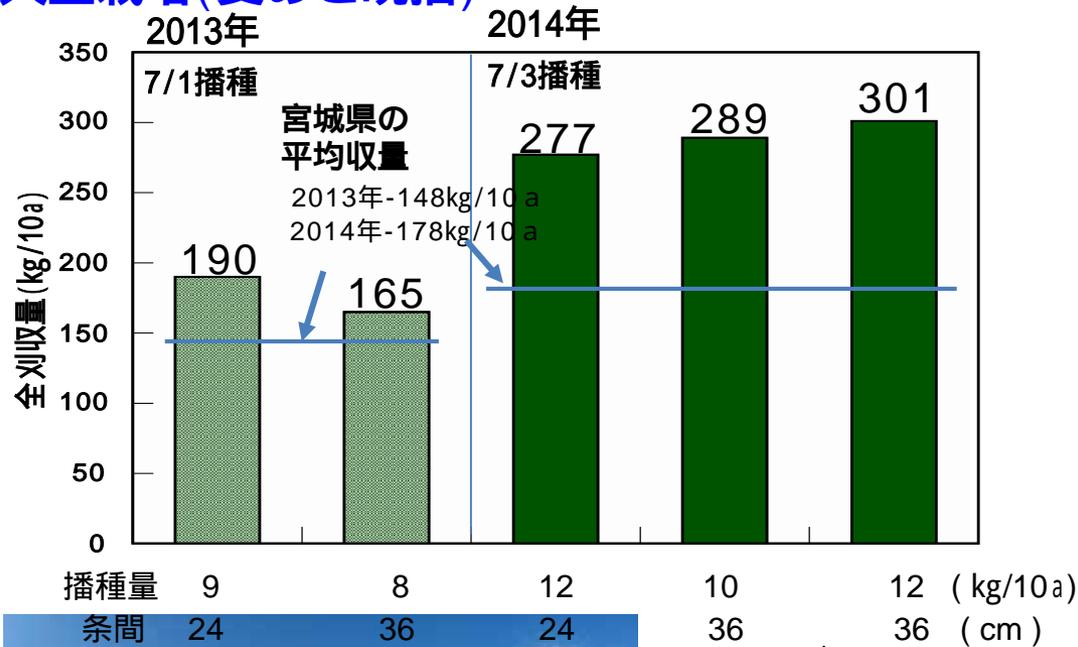


農研機構

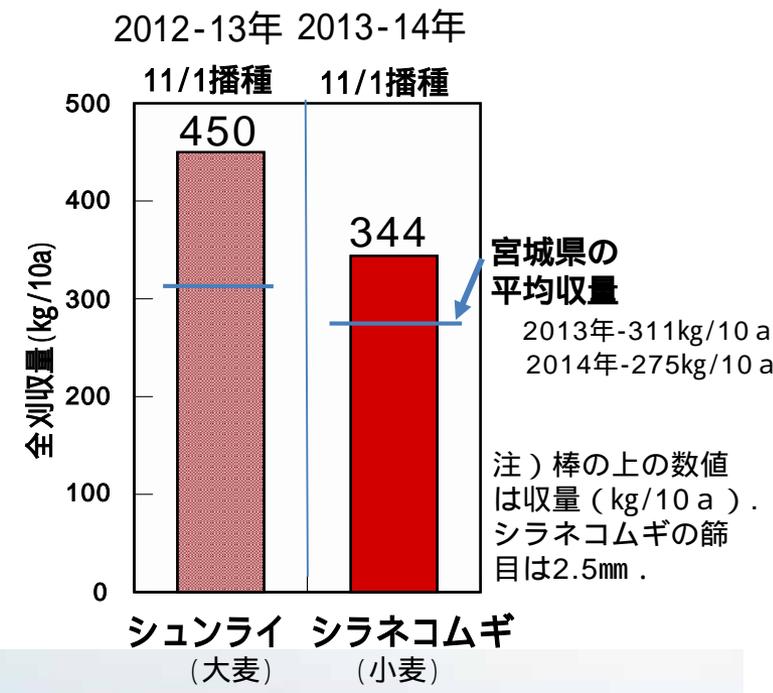
プラウ耕グレーンドリル体系による栽培実績

麦栽培(水稻あと)

大豆栽培(麦あと晩播)



あきみやび



宮城県平均より高い収量を達成!



[仙台平野での新たな展開]
井土生産組合(仙台市)での導入
基盤整備後の新たな区画(1~2ha)への導入
「普及連絡会」の設置

鉄コーティング直播の現地への導入

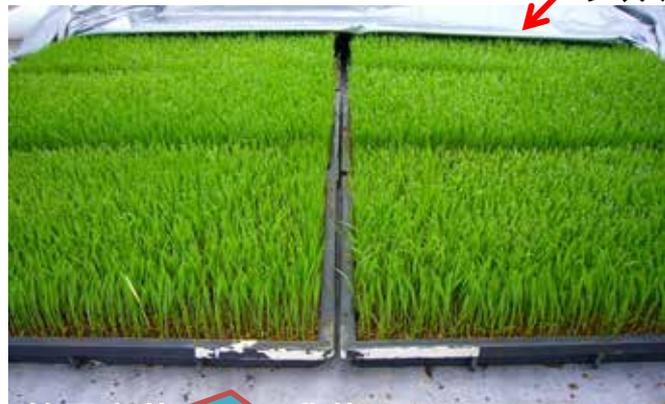


無人ヘリ散播作業

2013年と2014年の生育状況

試験年	品種	播種法	播種期	苗立ち率 %	苗立ち数 本/m ²	倒伏	全刈り収量 kg/10a
2013	げんきまる	散播	5/2	61	66	1.8	525
2014	ひとめぼれ	点播	5/19	39	53	1.8	452
	げんきまる	散播	5/19	40	47	0.3	499

簡易乳苗育苗と疎植移植



シルバーポリ



乳苗疎植栽培

- ・ 苗箱数・育苗期間を半減で省力・低コスト化。
- ・ 収量は稚苗の94%確保も更なる増収が課題。

簡易乳苗育苗法

播種後育苗機で1日加温後、パイプハウスに平置きし、シルバーポリで被覆したままにして育苗。

2013年

苗の種類	稚苗	稚苗	乳苗
密度 (株/坪)	慣行(60)	疎植(42)	疎植(37)
箱数/10a (%)	15.1(100)	9.9(66)	8.1(53)
育苗期間 日 (%)	25(100)	25(100)	12(48)
収量 kg/10a (%)	540(100)	508(94)	506(94)

ICTを利用した圃場作業支援技術



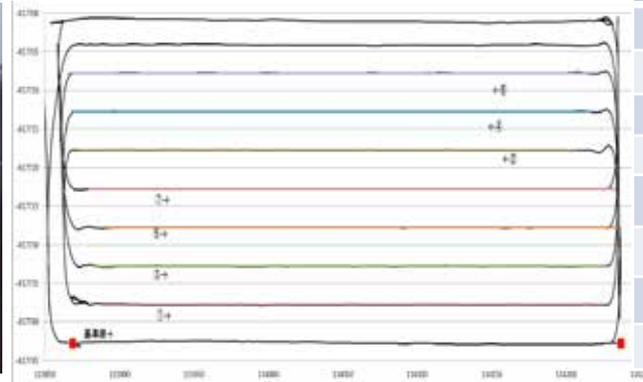
農研機構

直進運転支援

鎮圧作業
(作業幅5.3m)

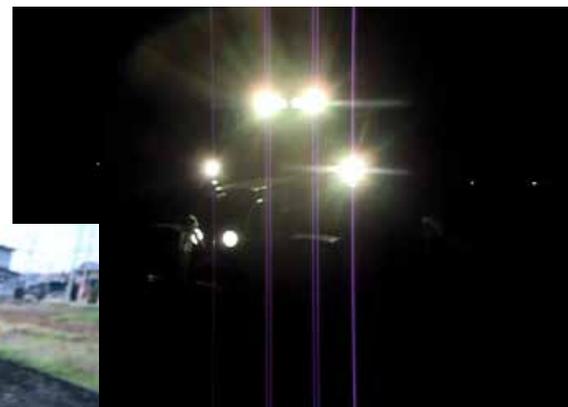


作業経路(GPS)



行程	基準線に対するズレ(-m)	基準線に対するズレ(+m)	最大の作業中のズレ(m)
1	-0.08	0.12	0.20
2	-0.04	0.16	0.20
3	-0.16	0.10	0.26
4	-0.07	0.12	0.19
5	-0.13	0.03	0.16
6	-0.15	0.13	0.28
7	-0.05	0.04	0.09
平均	-0.10	0.10	0.20

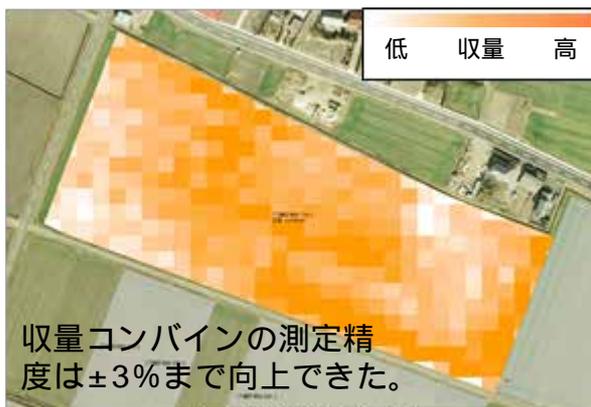
小麦播種作業での実証



ケンブリッジローラ鎮圧作業における作業精度は基準線に対して±10cmであることが実証できた。

無人ヘリによる生育モニタリングと収量コンバインによる収量データの比較

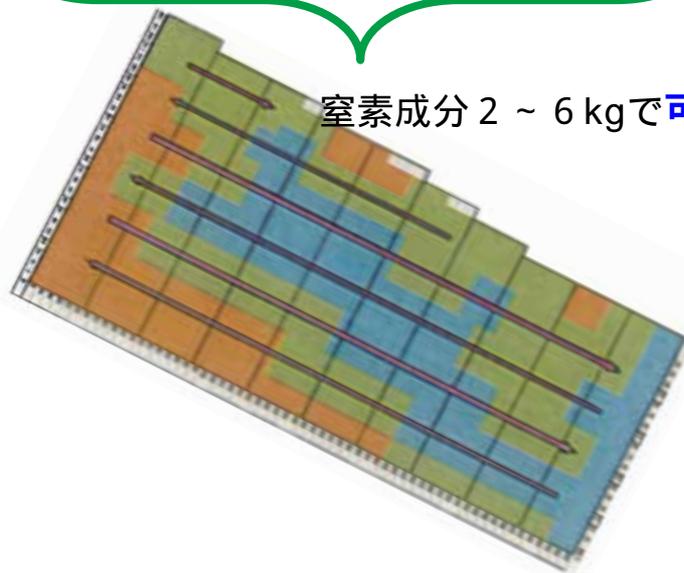
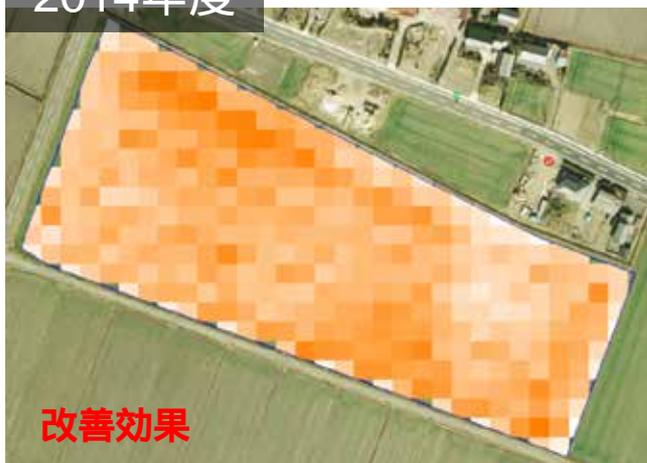
2013年度



+

土壌診断結果
合筆前の高低差、運土も考慮

2014年度



ICTを活用した栽培管理支援



農研機構

収穫時の軌跡

2013

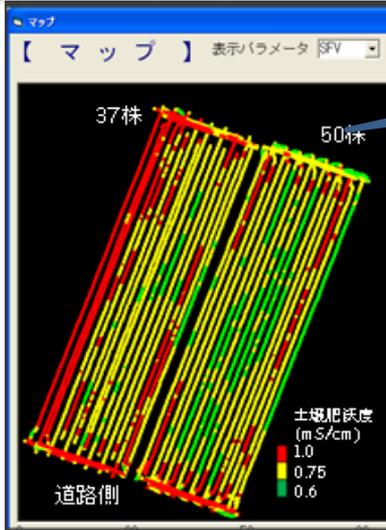
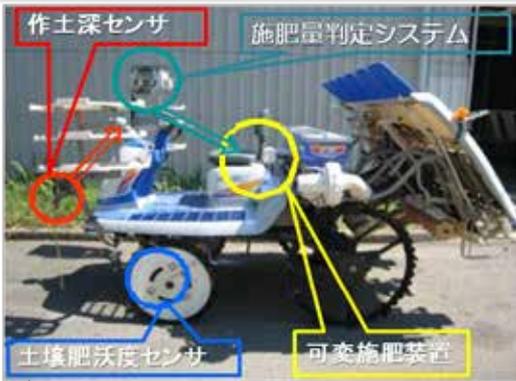


2014

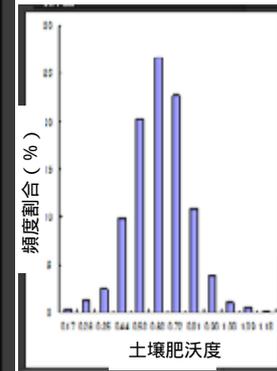


倒伏が軽減されたことから、効率的な行程順で刈取作業が行なわれた。

スマート田植機(可変施肥田植機)の開発と実証



土壤肥沃度が高い箇所（赤色部分）では、施肥量を減らしても生育に支障は出ない！



- ・ 作土深と土壤電気伝導度をリアルタイムで測定
- ・ その値に応じて施肥量を調節
- ・ 2013年は収量は慣行のほぼ同等で30%の減肥、2014年は27%減肥。
- ・ 土壤肥沃度マップの作成により、栽培管理の合理化が可能。

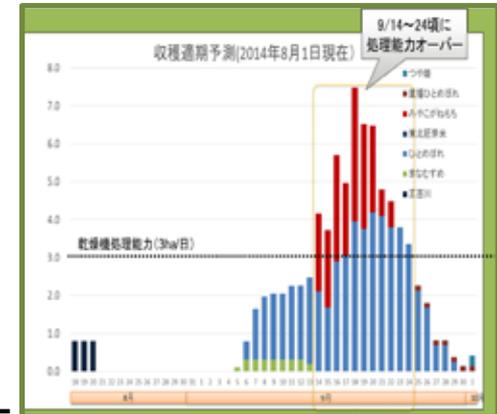
2015.12販売予定

目的：効率的な作業計画の策定、コストの見える化、技術継承
P D C Aサイクルによるステップアップ



フィールドサーバの気象データや生育予測情報の活用

作業状況を解析し、次年度の作業手順を改善



田植え終了作業の確認画面

作業状況を確認し、社員同士で情報を共有




地図上の圃場をクリックすると生産計画一覧が表示され選択する事ができます。
選択圃場: 0件 選択圃場面積: 0a

No	圃場名	面積
1	0335: 茨ヶ池31(ひととめ)	2957平方メートル
2	0336: 茨ヶ池10-3(ひととめ)	578平方メートル
3	0337: 北原西29(ひととめ)	987平方メートル
4	0338: 北原西51(ひととめ)	976平方メートル
5	0339: 北原西44(ひととめ)	493平方メートル
6	0340: 北原西51(ひととめ)	988平方メートル
7	0341: 北原西56(ひととめ)	949平方メートル
8	0342: 北原西79(ひととめ)	571平方メートル
9	0343: 北原西98(ひととめ)	989平方メートル

●: 未選択の圃場
●: 選択済の圃場
□: 作付面積が未設定の圃場

富士通開発「Akisai」

紹介した研究成果は、復興庁・農林水産省の実証研究事業である「食料生産地域再生のための先端技術展開事業」により得られた研究成果です。