

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

【分類】網羅型研究(研究課題名:土地利用型営農技術の実証研究)

【代表機関】(国研)農業・食品産業技術総合研究機構(東北農業研究センター)
【参画研究機関】(国研)農業・食品産業技術総合研究機構(中央農業総合研究センター、北海道農業研究センター、野菜花き研究部門、農業技術革新工学研究センター)、宮城県農業・園芸総合研究所、宮城県古川農業試験場、石川県農林総合研究センター、(株)クボタ、井関農機(株)、小泉商事(株)、ヤンマー(株)、ヤンマーヘリ&アグリ(株)、スガノ農機(株)、富士通(株)、日本電気(株)、イーラボ・エクスペリエンス(株)

【研究実施期間】
平成24年度～平成29年度

1 研究の背景・課題

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。そこで、本研究では、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。

2 研究の目標

- 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
- 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
- キャベツ作における生産コストを慣行栽培の30%減、農閑期の労働平準化への貢献。

3 研究の内容

- 1-1) 大区画圃場におけるプラウ耕乾田直播を核とした稲-麦-大豆水田輪作体系
2) 高能率な鉄コーティング水稻湛水直播技術の実証
3) 地下水位制御、効率的均平技術、直進支援等大区画水田における圃場作業支援技術の実証
- 2-1) 津波被災水田の早期機能再生技術の実証
2) 広畝成形播種、乳苗・疎植栽培等中型機械の汎用利用による稲-麦-大豆水田輪作技術の実証
- 3-1) キャベツ及びタマネギにおける機械化体系の実証
2) 水稻育苗用ハウスを利用した野菜栽培技術の実証

4 研究成果概要

- 合筆造成した3.4ha圃場(長辺300m)と2.2ha圃場(長辺170m)を用いた2年3作の実証試験の結果、平均収量は、乾田直播533kg/10a、小麦403kg/10a、大豆226kg/10aであった(図1)。60kg当たり費用合計は、水稻乾田直播6,903円、小麦7,431円、大豆14,711円で、2010年東北平均に対し、それぞれ57%、46%、72%であった(図1)。今後、IT利用で収量の向上とコスト削減に引き続き取組(図2)。
- 乳苗育苗では、簡易育苗により育苗期間を稚苗育苗の半分以下(12日)に短縮。また、疎植により苗箱数を従来より半減(8.1箱)し、乳苗+疎植の組み合わせによる省力・低コスト栽培を実証した(図3)。収量の向上と安定化が課題。
- 作土深と土壤電気伝導度をリアルタイムで測定し、それに応じて適量の施肥を行う土壤センサ搭載型可変施肥田植機(スマート田植機)を開発し、慣行比30%程度の減肥を達成した(図4)。平成28年3月より販売開始。
- 促成アスパラガスでは、無仮植育苗と2軸ロータリ利用の畝立て、新品種「ウインデル」の利用により根株重の目標を達成。キャベツ機械化体系におけるうね内部分施用による施肥量削減、結球部傾き抑制による機械収穫の効率向上、タマネギの輪作体系、オオムギリビングマルチによる減農薬体系、水稻育苗ハウスの夏期高温時のトマト簡易養液栽培での利用、暑熱対策等を現地実証。

土地利用型営農技術の実証研究

先端技術を津波被災地域に導入し、稲-麦-大豆の低コスト水田輪作体系と露地野菜の機械化体系を実証します

低コスト水田輪作体系

<体系の特徴>大区画圃場、水稲直播

- 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

<体系の特徴>現行区画、移植含む

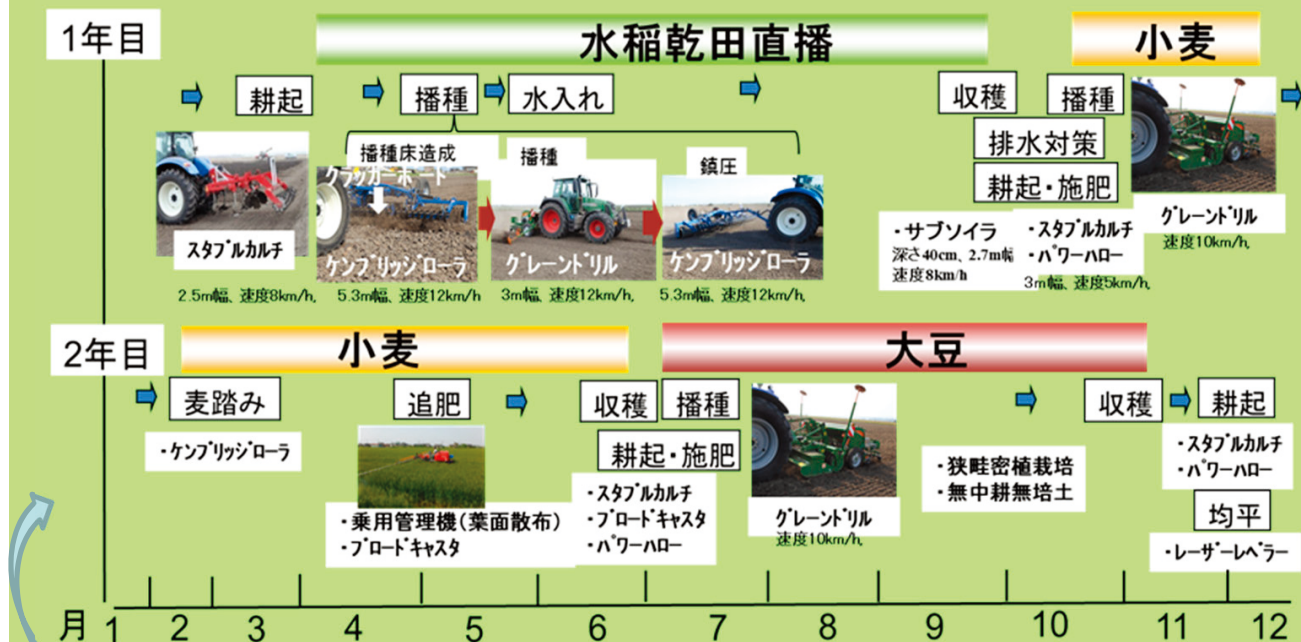
- 2 津波被災農地の圃場環境に対応した中型機械の汎用利用による低コスト3年4作水田輪作体系の実証

露地野菜の機械化

- 3 土地利用型農業への露地野菜導入による低コスト安定生産の実証

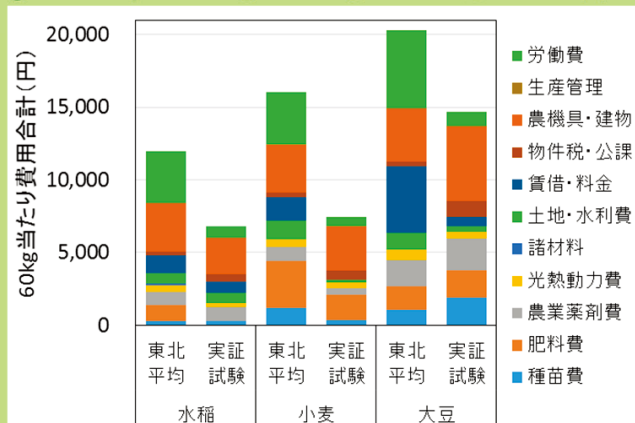
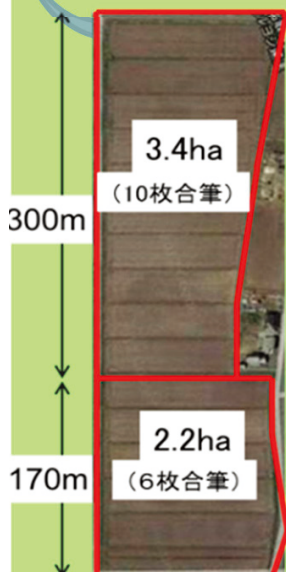
1 大区画圃場におけるプラウ耕乾田直播等を核とした低コスト2年3作水田輪作体系

プラウ耕グランドリル播種による2年3作体系 (図1)



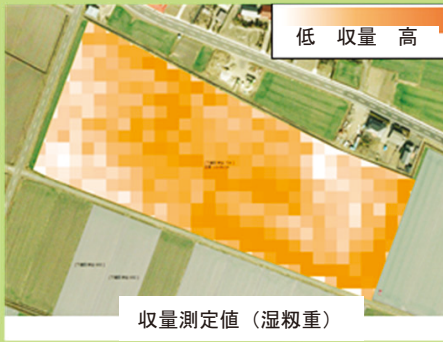
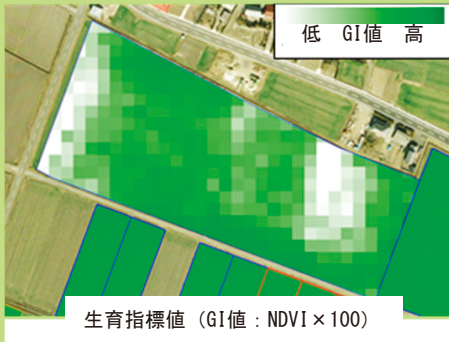
実証圃場

もともと30a区画圃場をH25.3月に、プラウやレベラーで合筆造成



- 乾田直播533kg/10a、小麦403kg/10a、大豆226kg/10aの収量を実証 (H25~27年平均)。
- 60kg当たり利用合計は、東北平均 (2010年) に対して、水稲57%、小麦46%、大豆72%に低減。

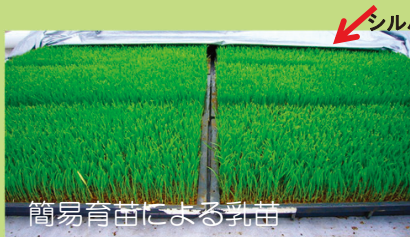
無人ヘリによる生育モニタリングと収量コンバインによる収量データの比較(図2)



無人ヘリによるNDVI(正規化植生指数)と収量コンバインデータがFARMS(営農管理支援ソフトウェア)上で表示が可能となり、生育状況との一致が確認できた。翌年の可変施肥などへの技術展開が期待できる。

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

簡易乳苗移植と疎植 (図3)



乳苗疎植栽培

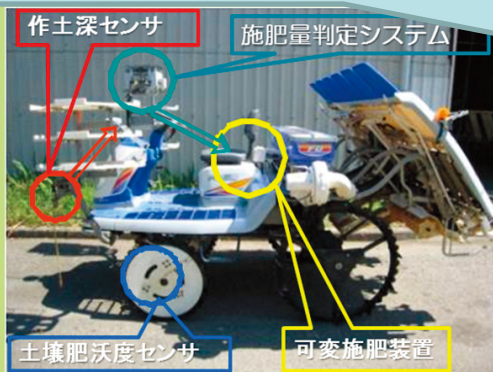
- 苗箱数は、50~53%、育苗期間は44~52%と半減で省力・低コスト化。
- 収量は、宮城県平均(当該試験年)に対して、92~101%。

苗の種類	2013年			2014年			2015年	
	稚苗	稚苗	乳苗	稚苗	乳苗	乳苗	稚苗	乳苗
密度(株/坪)	慣行(60)	疎植(42)	疎植(37)	疎植(42)	疎植(42)	疎植(37)	疎植(42)	疎植(37)
箱数/10a (%)	15.1(100)	9.9(66)	8.1(53)	9.0(60)	7.4(49)	7.5(50)	11.0(73)	7.9(52)
育苗期間 (%)	25(100)	25(100)	12(48)	23(92)	13(52)	13(52)	16(64)	11(44)
収量 kg/10a (%)	540(102)	508(96)	506(96)	527(99)	519(97)	493(92)	538(102)	523(101)

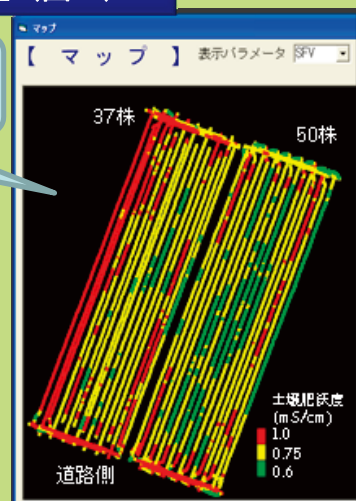
収量は当該年の宮城県平均に対する割合

可変施肥田植機(スマート田植機)の開発と実証 (図4)

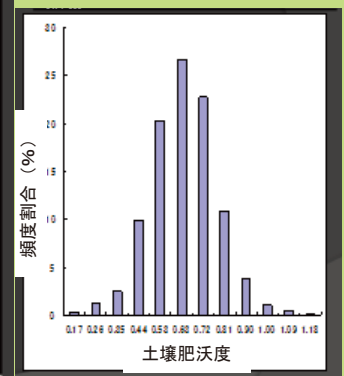
土壌肥沃度が高い箇所(赤色部分)では、施肥量を大幅に減らしても生育に支障は出ない!



可変施肥田植機 (スマート田植機)



土壌肥沃度マップ

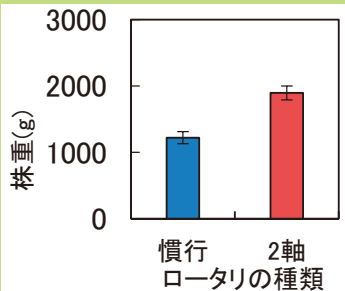
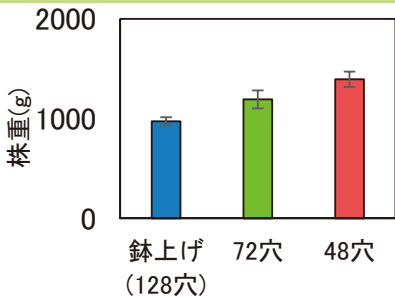


- 作土深と土壌電気伝導度をリアルタイムで測定し、その値に応じて施肥量を調節する可変施肥田植機(スマート田植機)を開発、平成28年3月より販売開始。
- 平成25年度は、収量はほぼ同等で30%程度の減肥効果を確認。

問い合わせ先:(国研)農業・食品産業技術総合研究機構(東北農業研究センター) TEL: 019-643-3483

3 土地利用型農業への露地野菜導入による低コスト安定生産の実証

促成アスパラガスの導入と安定生産

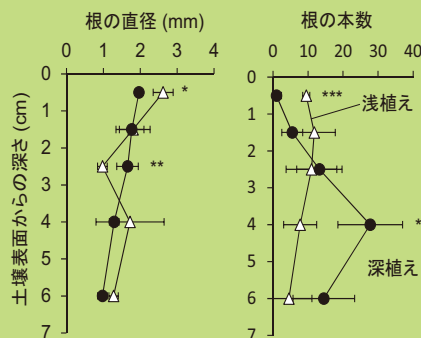


育苗は、無仮植のセルトレイで行う。2軸ロータリで畝立てを行うことによって畝の碎土性が高まる。これらの技術に新品種の「ウィンデル」を組み合わせ、1600g超の根株が得られ、目標を達成（耕谷アグリ）。

キャベツおよびタマネギにおける機械化体系



基肥のうね内部分施用による30%減肥はすでに現地で標準的な施肥となっている。加工・業務用途を想定した年内～年明けまでのリレー出荷のための品種選択と生育特性に合わせた施肥が課題（林ライス）。タマネギ機械化では、秋まき+春まきの組み合わせと春まき+秋冬どりキャベツとの輪作が2年目に入った（耕谷アグリ）。



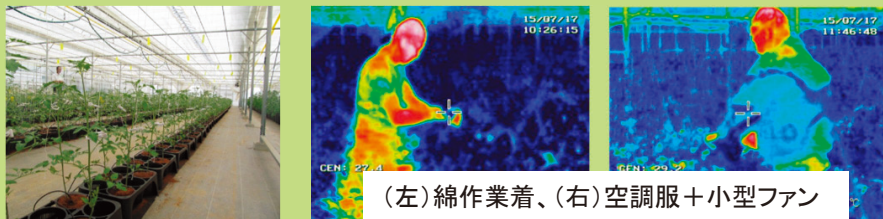
キャベツセル苗を深く定植すると、浅植えより深い部分で多くの根が発生し倒伏に対する抵抗も大きくなり、結球部の傾きや倒伏を防ぎ、機械収穫適性が向上する。



リビングマルチを利用した露地IPM

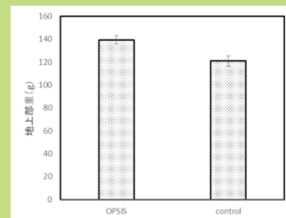
春まきタマネギ+オオムギリリビングマルチの体系で、スリップス発生を抑制、化学合成農薬を4成分に抑え、目標を達成（耕谷アグリ）。

水稻育苗ハウスの野菜への高度利用



水稻育苗ハウスを、夏期を中心に高度利用する。ミニトマトのポットレストレイ栽培では、2kg/株の収量を得るなど順調。高温期の作業員への暑熱軽減対策として、空調服等の利用を検討、機能性下着との組み合わせが高い効果を示した、

畑地地下灌漑システム (OPIS) の利用



ハウレンソウの増収効果確認。現地（山元町）での工事が完了し、実証試験に入る。