

東北日本海側多雪地域における畜産との地域内連携を 特徴とした低コスト大規模水田輪作体系の実証研究

東北日本海側多雪地域において土地利用型作物の低コスト生産、耕畜連携による資源循環型農業およびICTを活用した栽培管理技術の実証を通じて収益性の向上を図ります。

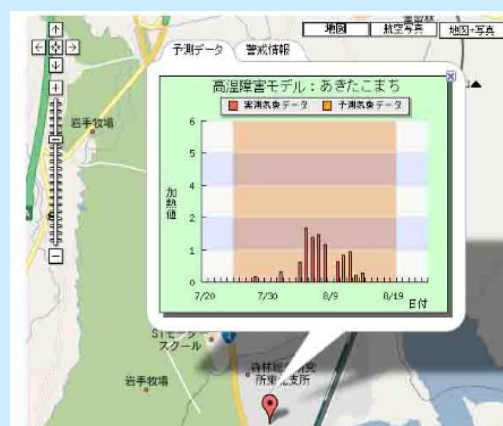
省力低コスト生産



畜産との地域内連携



ICTを活用した栽培管理技術による収益増加



【研究代表機関】

国立研究開発法人 農業・食品産業技術総合研究機構東北農業研究センター

【共同研究機関】

(国立研究開発法人)

農業・食品産業技術総合研究機構 近畿中国四国農業研究センター

(公設試験研究機関・大学)

青森県産業技術センター、秋田県農業試験場、秋田県畜産試験場、山形県農業総合研究センター、弘前大学、岩手県立大学、山形大学、鹿児島大学

(民間)

農林水産航空協会、ヤマハ発動機(株)、ヤンマーヘリ&アグリ(株)、三菱樹脂(株)
(株)石井製作所

【普及・実用化支援組織】

青森県西北地域県民局地域農林水産部農業普及振興室分室、秋田県山本地域振興局農林部農業振興普及課、山形県庄内総合支庁産業経済部酒田農業技術普及課

研究の概要

「東北日本海側多雪地域における畜産との地域内連携を特徴とした低コスト大規模水田輪作体系術の実証研究」では、鉄コーティング湛水直播等省力・低コスト技術を導入し収益性を確保した大規模水田輪作体系の実証、飼料用米の調製技術と耕畜連携による循環型で持続的な水田農業およびICTを活用した栽培管理・経営管理支援技術の確立を目指し、実証に関わる研究課題を実施しています。

- 1 水稲直播等を核とし収益性を確保する省力低コスト水田輪作体系の実証
- 2 飼料米等を活用した畜産との地域内連携を促進する地域営農システムの実証
- 3 大規模水田農業におけるICTを活用した栽培管理・経営管理支援技術の実証

・鉄コーティング湛水直播などの低コスト栽培技術、直播適性品種を用いた安定多収栽培
・乾湿害防止技術と施肥技術による畑作物の安定生産

・粃のサイレージ化技術等を利用した飼料米調製技術
・稲わらの迅速乾燥収集技術
・ペレット堆肥の施用技術

・気象情報、土地利用情報に基づいたGoogleMap利用等による栽培管理技術
・効率的な作業計画の作成を支援する技術

研究目標

省力低コスト生産における研究目標

1. 鉄コーティング湛水直播などの低コスト栽培技術、直播適性品種を用いた安定多収栽培を確立し、生産コスト4割削減を目指します。
2. 乾湿害防止技術と施肥技術による畑作物の安定生産と2割の増収を目指します。

畜産との地域内連携における研究目標

1. 粃のサイレージ化技術等を利用した飼料米調製技術を実証します。
2. 稲わらの迅速乾燥・収集技術を実証します。
3. ペレット堆肥の施用技術を構築します。

ICTを活用した栽培管理技術における研究目標

1. 気象情報、土地利用情報に基づいたGoogleMap利用等による栽培管理技術を構築します。
2. 効率的な作業計画の作成を支援する技術を構築します。

大規模水田輪作体系における水田作物の生産コスト4割削減、耕畜連携による地域内連携の実現、生産管理の効率化による収益率の向上を通じて収益の増加を図ります。

研究内容

1 水稲直播等を核とし収益性を確保する省力低コスト水田輪作体系の実証

(1) V溝乾田直播、鉄コーティング湛水直播による省力低コスト水稲生産

(青森県産業技術センター)

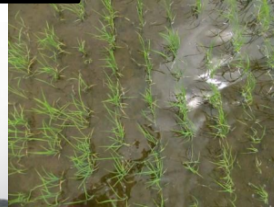
・V溝播種機を用いた乾田直播栽培で省力低コスト生産の実証

整地を融雪水を用いた代かきで行う

代かき後の圃場



V溝播種



期待される効果

生産コストを移植栽培の4割削減を実証

(2) 狭畦密植とFOEASを組み合わせた大豆の安定多収技術

(青森県産業技術センター)

・晩播狭畦栽培による安定栽培の実証
・晩播狭畦栽培とFOEASによる土壤水分コントロールによる、安定多収栽培の実証

狭畦密植栽培により、最下着莢高が高まり、コンバイン収穫時の穀粒損失が低減する

FOEASにより適切な土壤水分コントロールを実施する

FOEAS整備圃場における狭畦栽培



期待される効果

狭畦栽培とFOEASの組合せで安定多収栽培を実証

(3) うね内部分施肥による枝豆の安定生産

(青森県産業技術センター)

・うね内部分施肥栽培により青森県在来枝豆品種「毛豆」の安定生産を実証

うね内部分施用することで、基肥を4割削減



うね内部分施肥機



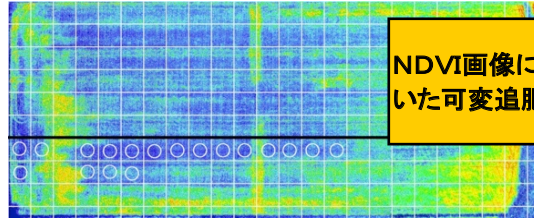
枝豆のうね内部分施肥栽培

期待される効果

うね内部分施肥によって、肥料を削減した安定生産を実証

(4) 鉄コーティング湛水直播による省力低コスト水稻生産

(東北農業研究センター、農林水産航空協会)



NDVI画像に基づいた可変追肥



直播適性のある早生品種「ちほみのり」

- ・無人ヘリ作業体系による低コスト生産の実証
- ・直播適性のある早生品種の導入
- ・画像による生育診断と可変追肥

期待される効果

直播で移植栽培に対する生産コスト40%削減

(5) 無代かき湛水直播による省力水稻栽培

(秋田県農業試験場)

無代かき湛水直播による省力水稻栽培



耕起(チゼルプラウ)



砕土・整地(縦軸駆動ハロー)

かん水(土を軟らかくする)・落水



播種(市販の湛水直播機)

かん水前の高速作業機による耕うん整地により代かき体系より作業時間を約40%削減
市販の湛水直播機により土中播種(カルパー粉粒剤粉衣)可能

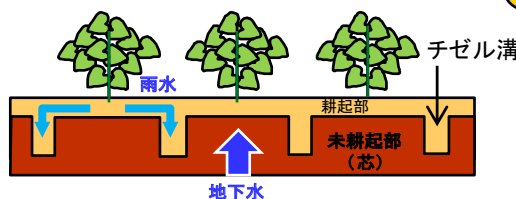
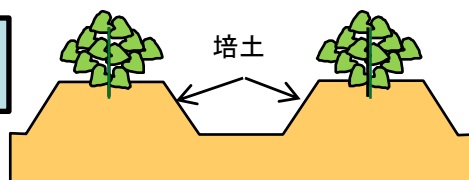
期待される効果

代かきの省略と高速作業機利用による作業時間の短縮・直播で生産コスト30%削減

(6) チゼル有芯部分耕栽培による大豆の安定多収技術

(東北農業研究センター)

チゼル有芯部分耕播種機で大豆の狭畝栽培



チゼル方式により有芯部分耕を高速化
事前耕起・中耕培土を省略
大豆の湿害・干害を軽減

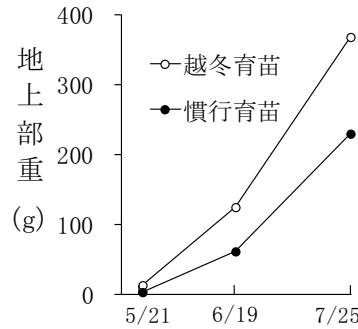
期待される効果

慣行栽培に対して省力・増収することで生産コストを削減

(7) 7月からの収穫で労力分散が可能になるハウス越冬の長ネギの大苗移植栽培

(秋田県農業試験場)

・ハウス越冬大苗による7月収穫



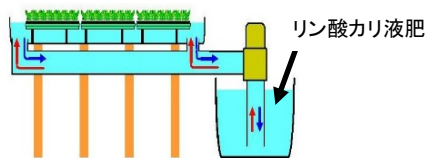
期待される効果

- ・収穫開始が20日程度早まる。
- ・単価の高い2L規格が大幅に増加する。

(8) 定植前リン酸苗施用による長ネギの増収とリン酸減肥

(東北農業研究センター)

夏どりの長ネギは東北地方が主要な産地だが、端境期となる7月どりは、積雪、春季の低温のため技術的に困難。



定植前リン酸苗施用:
定植前に苗にリン酸カリ液肥を施用することによって初期生育を促進し、収穫期の前進、リン酸減肥・増収が期待できる。

+ (7)大苗移植の組み合わせ

期待される効果

- ・7月どり栽培の確立
- ・増収・リン酸減肥

(9) 鉄コーティング湛水直播、無コーティング代かき同時湛水直播による省力低コスト安定生産技術

(山形県農業総合研究センター、東北農業研究センター、山形大学、石井製作所)



無コーティング湛水直播



鉄コーティング湛水直播

期待される効果

- ・鉄コーティング湛水直播栽培における肥料代替技術の実証
- ・無コーティング代かき同時湛水直播栽培技術の実証
- ・直播栽培による省力化、コスト低減の実証

直播で移植栽培に対する生産コスト40%削減

(10) 小畝立て深層施肥技術による大豆の安定多収技術

(山形県農業総合研究センター)

「小畝立て深層施肥播種技術」

大豆生育初期の湿害を軽減する小畝立て播種技術と、根粒菌の活動を阻害せずに効率的に窒素供給をする深層施肥技術を組み合わせた播種技術



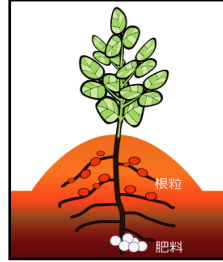
小畝立て深層施肥播種機



小畝立て

平畝

播種後の圃場



深層施肥イメージ図

技術導入
効果による
多収栽培
の実証



期待される効果

大豆の収量向上による
生産コストの低減

2 飼料米等を活用した畜産との地域内連携を促進する地域営農システムの実証

(1) 飼料用米の養鶏への提供による連携

(青森県産業技術センター)

・飼料用米「みなゆかた」を用いて、飼料米の生産コストを明らかにする

疎植栽培



乾田直播栽培



飼料米生産で重要となる
低コスト栽培の疎植栽培
及び乾田直播栽培での
検討

期待される効果

飼料米の生産コストの究明

(2) ペレット堆肥(鶏糞)の施用

(青森県産業技術センター)

・鶏糞による化成肥料の代替効果を確認する



慣行区

鶏糞区

鶏糞を利用した大豆栽培



疎植栽培

鶏糞を利用した飼料米栽培



乾田直播栽培



発酵鶏糞

期待される効果

化成肥料削減効果を確認することで鶏糞堆肥に
利用が促進され、耕蓄連携が進む

(3) 粃の膨軟化技術を利用したソフトグレインサイレージ調製・技術

(秋田県畜産試験場)



ソフトグレインサイレージ

収穫した飼料用米(生粃米)を、そのまま破碎処理し、フレコンなどに密封保存してサイレージ化したもの。

- ・秋田63号生産技術
- ・ソフトグレインサイレージ調製技術
- ・乳牛への給与技術

期待される効果

飼料用米の低コスト生産と流通利用

(4) 粃の脱皮破碎機を利用したソフトグレインサイレージ調製・利用技術

(山形県農業総合研究センター)

生粃のサイレージ化は乾燥・調製しなくても長期保管が可能となりコスト低減に有効な調製技術だが、粃殻の消化性に対して不安の声がある。

- ・水分等の発酵条件の比較
- ・調製作業の実証・コスト試算
- ・黒毛和種肥育牛への影響調査

期待される効果

配合飼料の3割代替により飼料費15%削減

脱皮(粃すり)と破碎を同時に行う「脱皮破碎機」によるソフトグレインサイレージの調製を実証



飼料成分や発酵品質を分析
作業時間やコストを調査



採食量や血液成分を調査

(5) 畜産との連携を目的とした稲わら迅速乾燥調製・利用技術

(東北農業研究センター、秋田県畜産試験場、三菱樹脂)

汎用コンバインによる収穫

圧砕された稲わらの排出

反転による乾燥促進



東北日本海側の天候不順に対応した稲わら調製

汎用コンバインによる圧砕された稲わらの排出

スワースコンディショナによる反転を利用した乾燥促進

透湿防水機能を持つ乾っとシートによる保管中の乾燥

ウシの嗜好性調査による飼料としての有効性の証明



ウシの嗜好性調査

乾っとシートによる保管乾燥

ロールペーラによる収集

(6) 飼料米の低コスト乾燥保管技術

(東北農業研究センター、山形県農業総合研究センター、三菱樹脂)

- ・透湿防水シートを活用した籾米乾燥技術の開発
- ・広々配置によるネズミの食害回避法



- ・飼料用米を詰めたフレコンバックを透湿防水シートで覆い、屋外で乾燥・貯蔵
- ・フレコンの間隔を空けて置くことで、天敵へのネズミの警戒心を高め、食害を回避



透湿防水シート被覆

被覆無し

ポリビニル被覆

期待される効果

- ・乾燥コスト50%削減
- ・主食用米とのコンタミ防止
- 保管施設不要

3 大規模水田農業におけるICTを活用した栽培管理・経営管理支援技術の実証

(1) GoogleMap利用等による気象情報に基づく栽培管理技術

(東北農業研究センター、青森産技、秋田農試、山形農総研、岩手県立大学、鹿児島大学、山形大学)



1kmメッシュの気象情報に基づいて水稲の生育を予測

- ・生育予測モデルの精度の検証
- ・新しい生育予測モデルの追加
- ・「農作物警戒情報」システムの改善

期待される効果

「農作物警戒情報」の生育予測精度の向上

Web上に公開されている「農作物警戒情報」の生育予測画面

(2) 水田輪作体系の経営評価

(東北農研・秋田農試・山形大学)

青森、秋田、山形で実施されている水稲、大豆作等の新技術の経営評価



水稲

V溝乾田直播培(青森)

晩播狭畦栽培(青森)

哲コーティング湛水直播培(秋田、山形)

チゼル有芯部分耕(秋田)

無代かき湛水直播播培(秋田)

小畝立深層施肥(山形)



大豆

タイムスタディ、作業日誌等による作業時間、作業方式、使用機械、投入資材の把握

・削減目標を達成させるため現地実証の実績をもとに全算入生産費を算出

期待される効果

水稲作でコスト40%削減
H26実績 青森37%減、秋田28%減、山形27%減

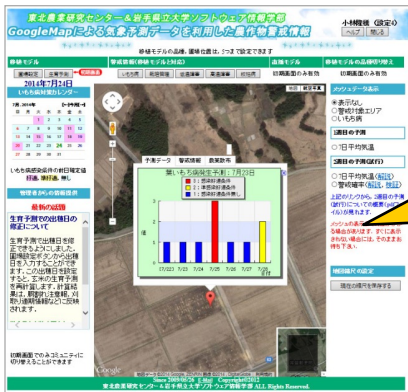
(3) 気象情報に基づく無人ヘリによる適期防除と減農薬栽培

(東北農研、秋田農試、青森産技、山形農総研、山形大、岩手県立大)

自分の圃場の位置情報等を登録して利用可能

イネいもち病は発生年の年次変動が大きい、慣行防除体系では、発生リスクが少なくても、予め決めた時期に薬剤を散布しているケースが多い

・イネいもち病発生予察システム(GoogleMap版BLASTAM)を活用した無人ヘリによる効率的防除の有効性を実証(秋田県、青森県、山形県の3地域)



気象予測データを利用した「農作物警戒情報」システムに含まれる

- GoogleMap版BLASTAMでは、イネいもち病の感染好適条件出現状況を推定し、
- (1) アメダス地点単位でなく1kmメッシュマップで情報提供
 - (2) 過去の出現状況だけでなく、6日先までの予測情報を提供
 - (3) さらに、感染好適条件出現(予測)状況に応じた対策情報を提供

要否・適期判断に基づき薬剤散布

期待される効果

- ・効率的ないもち病防除による減収回避
- ・減農薬(薬剤コスト低減)の実現

(4) 無人ヘリによる播種-防除-追肥作業体系

(農林水産航空協会・ヤマハ発動機・ヤンマーヘリアグリ)

- ・無人ヘリのオートマチック飛行技術により水稻直播防除作業及び追肥作業を一貫で行える作業体系を開発
- ・無人ヘリの速度、高度及び飛行軌跡などを調査しオートマチック飛行技術を確立



播種・除草剤散布の同時作業

期待される効果

- 農作業における無人ヘリの共用化 ICTを活用した支援技術と連携して 効率的な栽培管理によりコスト削減



散布飛行パターンの飛行航跡

(5) 土地利用情報等に基づいた適期防除を支援する技術

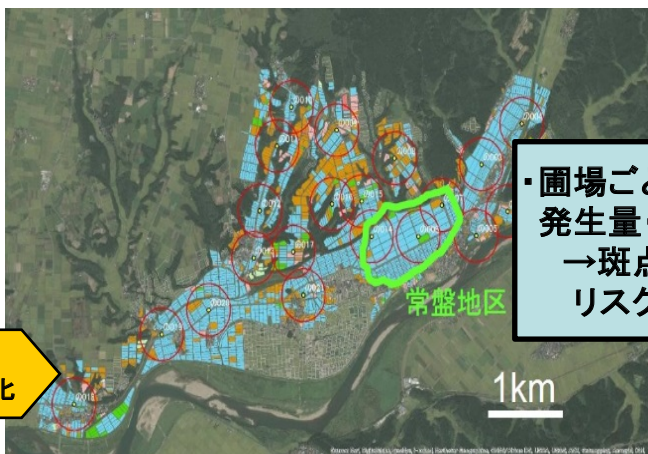
(東北農研・秋田農試)

斑点米カメムシ類は 周辺の発生源から 水田へ侵入・加害

水田周辺の発生源量

水田内の雑草量

水田内外の 環境情報定量化



・圃場ごとのカメムシ発生量・被害調査 → 斑点米発生リスクの評価



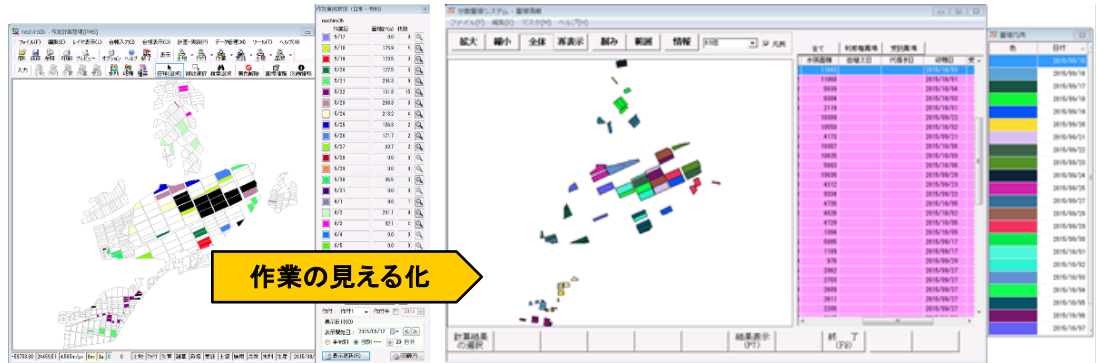
期待される効果

- 被害発生リスクに応じた 適期防除の支援

(6) 分散する圃場において効率的な作業計画の作成を支援する技術

(近中四農研)

- ・作業計画・管理支援システム(PMS)を利用した作付・作業データの整備
- ・作業計画計算システムによる水稻収穫作業計画の作成と現地収穫作業の評価



作業の見える化

作業計画・管理支援システム(PMS)による作業のデータベース化・地図化

作業計画計算システムによる水稻収穫計画の作成

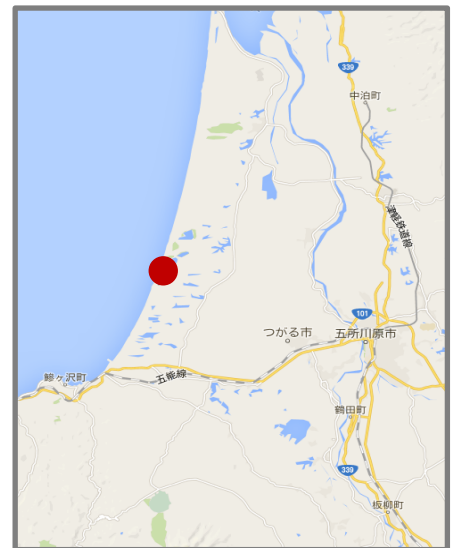
期待される効果

圃場間の移動距離等を考慮した効率的な日作業計画の提示

現地実証地の住所と見学申込み

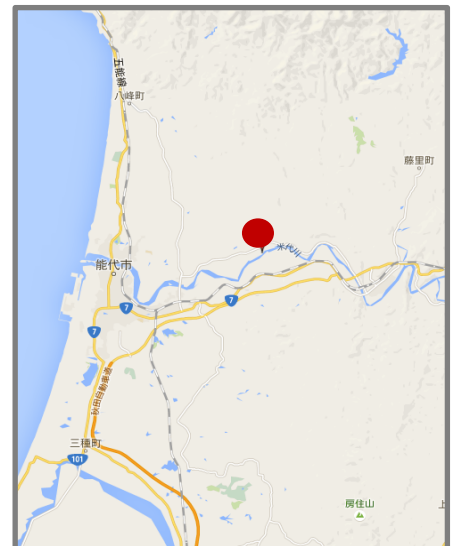
<青森県>

農事組合法人 出来島みらい集落営農組合
 現地住所; 青森県つがる市木造出来島雉子森72-2
 交通アクセス; JR五能線越水駅より自動車です24分
 現地実証地見学申込み;
 (地独) 青森県産業技術センター農林総合研究所
 Tel: 0172-52-4346(代表)
 Fax: 0172-52-4399



<秋田県>

農事組合法人能代グリーンファーム常盤
 現地住所; 秋田県能代市常盤字町辺112
 交通アクセス; JR奥羽本線東能代駅より自動車です17分
 現地実証地見学申込み;
 秋田県農業試験場
 Tel: 018-881-3330(代表)
 Fax: 018-881-3929



＜山形県＞

農事組合法人ふとももの会

現地住所 山形県酒田市

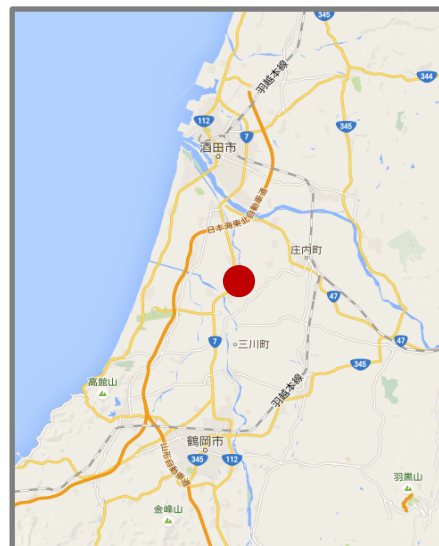
交通アクセス；JR羽越本線余目駅より自動車で13分

現地実証地見学申込み；

山形県農業総合研究センター水田農業試験場

Tel: 0235-64-2100(代表)

Fax: 0235-64-2382



現地実証試験圃場の全体配置

問合せ先

- 担当：国立研究開発法人 農業・食品産業技術総合研究機構
東北農業研究センター 水田作研究領域 上席研究員 持田秀之
- TEL 0187-66-2771 FAX 0187-66-2639
E-mail : mochidah@affrc.go.jp

主要研究成果 1

研究成果名：V溝直播導入によるコスト削減効果

試験研究計画名：東北日本海側水田輪作

研究代表機関名：青森県産業技術センター、農研機構東北農業研究センター

研究成果の概要：

融雪水を用いて春期代かきを行った水田において、「まっしぐら」で、V溝播種機を用いた乾田直播栽培を行った。その結果、苗立数は十分に確保し、その後の生育も良好で、収量は56.9kg/aで移植栽培以上の収量を確保した。60kg当たりの生産コストは8,199円となり、東北の平均水稻生産費（H24）に比して42%削減となった。

研究成果の経済性：

V溝播種機以外、機械の追加投資をそれほど必要としない低コスト体系であるとともに、極めて省力的で生産を行うことができる。また農閑期に代かきで整地を行い、早い時期に播種を終えることができるので、収益性の高い大豆作、枝豆作と両立する経営モデルを構築しうる。

表1 V溝乾田直播栽培での生育と収量

区名	出芽揃 (月/日)	苗立数 (本/m ²)	幼穂形成期		成熟期			籾数		登熟		玄米重 (kg/a)	
			草丈 (cm)	茎数 (本/m ²)	出穂期 (月/日)	稈長 (cm)	穂長 (cm)	穂数 (本/m ²)	1穂 (粒)	m ² 当たり (×100粒)	歩合 (%)		千粒重 (g)
V溝直播	5/31	203	53.7	602	8/10	72.6	18.4	439	64.6	284	82.3	25.1	56.9
慣行直播	5/27	207	55.2	554	8/11	68.1	17.2	350	52.8	185	88.7	24.0	37.8
移植栽培	—	—	63.2	678	8/6	72.2	17.8	355	71.4	253	89.9	23.3	49.9

表2 60kg当たりの生産コスト（単位：円）

	V溝実証		東北平均 (H24年産)
	試験結果	対東北平均	
種苗費	308	12	296
肥料費	1,069	-16	1,085
農業薬剤費	849	-38	887
光熱動力費	32	-450	482
その他の諸材料費	4	-181	185
土地改良及び水利費	422	-120	542
賃借料及び料金	1,578	317	1,261
物件税及び公課諸負担	60	-153	213
建物費	10	-565	575
自動車費	24	-360	384
農機具費	1,116	-1,362	2,478
生産管理費	0	-44	44
労働費	579	-2,857	3,436
生産費	6,050	-5,523	11,573
資本利子	109	-394	503
地代	1,964	-54	2,018
全算入生産費	8,123	-5,971	14,094
目標に対する削減率(%)	-42		-

注 賃金は1,406円/hr（東北平均と同じ）とした。

主要研究成果 2

研究成果名：コーティング不要！水稻の代かき同時浅層土中播種技術

試験研究計画名：東北日本海側水田輪作

研究代表機関名：農研機構東北農業研究センター・山形県農業総合研究センター・山形大学・
(株)石井製作所

研究成果の概要：

代かき用ハローに施肥機と鎮圧ローラーを取り付けて作成した代かき同時播種機を用いて、粗代かきし落水した水田において、水稻の無コーティング催芽種子を代かきしながら浅層に散播した。その結果、播種時間、苗立率、収量は実用レベルであることが示された。

研究成果の経済性：

仕上げ代かきと種子コーティングが省略できるため10aあたり0.4時間労働時間を削減できる。鉄コーティングと比較してコーティング資材費の約1200円分の費用を削減できる。

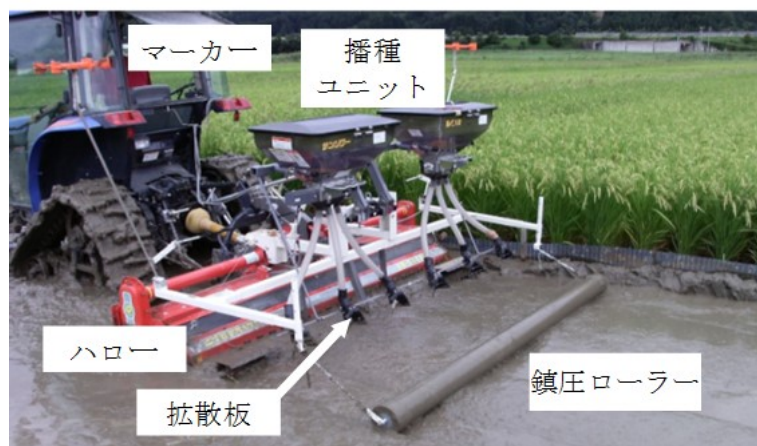


図 試作した代かき同時浅層土中播種

表 苗立ちと倒伏程度、全刈収量

年	地区	品種	播種後水管理	播種日	播種時間 h/10a	播種量 kg/10a	苗立			倒伏程度 0無-5甚	全刈収量	
							本技術 /m ²	鉄 %	鉄 %		本技術 kg/10a	鉄 kg/10a
2015	大仙	萌えみのり	湛水	5/10	0.34	6.6	163	67	52	0.0	651	583
		萌えみのり	落水		0.15	5.9	64	30	52	0.0	600	583
	横手	萌えみのり	湛水	5/15	0.32	6.2	159	72	66	0.1	629 ¹⁾	656 ¹⁾
		萌えみのり	落水		0.41	6.6	169	72	66	0.3	640 ¹⁾	656 ¹⁾
	鶴岡	はえぬき	落水	4/30	0.26	4.4	105	66		0.0	(536) ²⁾	
	中山	はえぬき	落水	5/12	0.33	4.6	150	86		2.0	570	
2014	大仙	萌えみのり	湛水	5/11	0.37	7.3	129	47	54	0.4	616	688
		萌えみのり	落水		0.22	6.0	101	44	54	0.3	658	688
	横手	萌えみのり	湛水	5/16	0.45	6.3	163	73		0.0	(652) ²⁾	
		萌えみのり	落水		0.32	5.3	143	76		0.0	(525) ²⁾	
	鶴岡	はえぬき	落水	4/30	0.41	5.7	142	67		0.0	600	
	中山	はえぬき	落水	5/14	0.51	7.5	270	79		3.0	688	
平均					0.34	6.0	146	65	58	0.5	614	642

1) 全刈収量合計を坪刈収量で比例配分して各区の全刈収量を推定した

2) 坪刈収量

主要研究成果 3

研究成果名：ネギの越冬苗を用いた収益性の向上

試験研究計画名：東北日本海側水田輪作

研究代表機関名：秋田県農業試験場

研究成果の概要：

ネギの播種を前年の10月中旬に早め、育苗容器である連結紙筒の1穴当たり株数を1本として無加温ハウスで越冬育苗した大苗（越冬大苗）を4月中旬に定植すると、慣行（慣行小苗）の夏どり作型の8月中旬収穫より20日程度早い、7月下旬から目標収量の300kg/aを上回って収穫できる。

研究成果の経済性：

ネギの越冬大苗による作型は、慣行の夏どり作型に比べ粗収益が増加し、経営費が減少することで所得が増大する。さらに、収穫期が慣行の夏どり作型より20日程度前進化することで、作付け面積の拡大と農家所得の向上に寄与できる。



越冬大苗

慣行小苗

表1 越冬大苗による7月収穫における収量

試験年度	調査日	試験区	調製後 ^z 地上部 重 (g/株)	収量 (kg/a)	規格別 ^y 比率 (%)	
					2L	L
2014	7月25日	越冬大苗	214	449	93	7
		慣行小苗	-	-	-	-
2015	7月21日	越冬大苗	176	369	33	67
		慣行小苗	-	-	-	-

^z2.5～3.5葉に調製し60 cmで葉切り

^y2L:180 g以上, L:120 g以上180 g未満

図1 越冬大苗の定植期の生育

主要研究成果 4

研究成果名：天候不順地域における飼料用乾燥稲わら調製技術

試験研究計画名：東北日本海側水田輪作

研究代表機関名：農研機構東北農業研究センター・秋田県畜産試験場・

山形県畜産試験場・弘前大学・三菱樹脂株式会社

研究成果の概要：

汎用コンバインによって圧碎される稲わらは刈り株上に排出されることで迅速に乾燥が可能である。圧碎稲わらは家畜の粗飼料として慣行の乾燥稲わらと同等の安全性を持ち、ブルーシートと比較して透湿防水機能を持つ乾っとシート®（三菱樹脂）で被覆保管することによりウシの嗜好性が維持される。

研究成果の経済性：

乾っとシートを実際の経営に導入している事例では、掛かり増し経費は1ロール当たり3,377円である。乾っとシートは5年程度使用が可能であり、連続で使用するとすればラッピングにかかる費用を下回る。不足する稲わらを購入するケースや余剰品を販売するケースでは乾っとシート導入により安価となる。

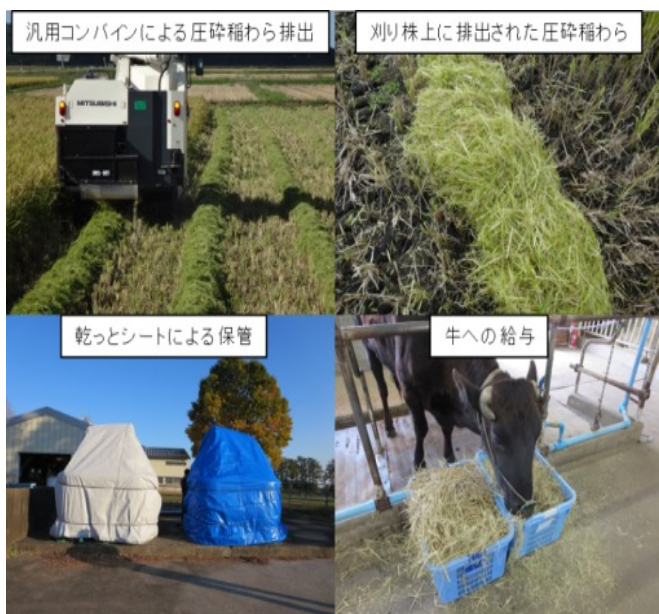


写真1 汎用コンバインによる圧碎稲ワラ排出、乾っとシートによる屋外保管および給与試験

汎用コンバインのクローラーで踏まれない刈り株上に圧碎された稲ワラを排出することで短期間で乾燥が可能となる。

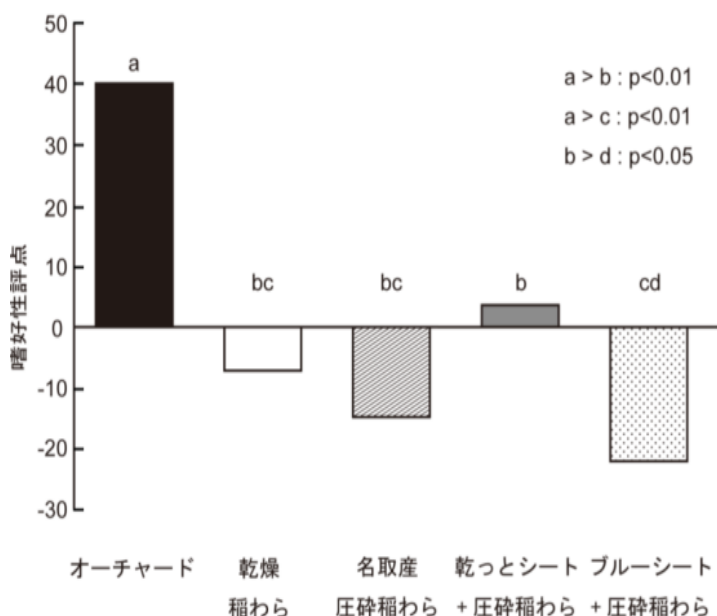


図1 乾っとシートで被覆保管された圧碎稲ワラの嗜好性試験

ブルーシートで保管された圧碎稲ワラよりも乾っとシートで保管された圧碎稲ワラの方が家畜の嗜好性が良い

主要研究成果 5

研究成果名：いもち病発生予察システムを利用した適期防除の実証

試験研究計画名：東北日本海側水田輪作

研究代表機関名：農研機構東北農業研究センター・秋田県農業試験場・青森産業技術センター農林総合研究所・山形農業総合研究センター水田農業試験場・山形大学・岩手県立大学

研究成果の概要：

東北日本海側3県の、過去の気象条件からイネいもち病発生リスクが比較的低いと推定される地域の現地圃場において、いもち病発生予察システムを利用した要否・適期判断に基づく無人ヘリによる効率的防除の有効性を検証した。2年間3地域で計7事例の実証結果が得られ、概ね本システムの有効性が実証された。

研究成果の経済性：

計7事例中5事例で、本システムの利用により適期防除や不要な防除の省略ができ、収益向上したと考えられた。ただし予察システムの情報確認や圃場の発病状況の確認、それらに基づく散布判断にかかるコスト（労力）は考慮しておらず、無人ヘリ散布の機動性確保の問題とともに、現場適用の際にはこれらが課題となると考えられる。

表 イネいもち病発生予察システムを利用した適期防除の実証試験結果（概要）

事例	試験場所	試験年次	栽植様式	品種 (葉・穂いもち抵抗性)	実証結果	
					いもち剤散布回数	結果の概要
1	秋田県 能代市	H26	直播	あきたこまち (葉: やや弱、 穂: やや弱)	実証区2回・対照区2回 同じ散布回数 (散布時期は異なる)	実証区で葉いもちを適期防除できたことにより、対照区に比較し、いもち病による粗収入減少を1.2万円/10a程度分補うことができたものと推定。 (ただし全面倒伏した条件。)
2	"	H27	"	"	実証区2回・対照区3回 実証区で1回分減 (散布時期は一部異なる)	実証区で葉いもち初発時の散布を省略したことにより、対照区に比較し収益減となったものと推定。 (ただし、いずれの試験区も穂いもちは少発生であった。なお全面倒伏した条件。)
3	"	H27	"	"	実証区2回・対照区3回 実証区で1回減	実証区(8月下旬の散布を省略)と対照区で発病程度・収量に差が無く、実証区において、薬剤費1回分(240円/10a程度)をコスト削減できた。
4	青森県 つがる市	H26	移植	つがるロマン (葉: やや強、 穂: 中)	実証区3回・対照区2回 実証区で1回増	実証区で葉いもちを適期防除できたことにより、同地域の慣行栽培では穂いもちが多発したのに対し、実証区では穂いもち被害を防ぐことができた。
5	"	H27	"	まっしぐら (葉: 強、 穂: やや強)	実証区1回・対照区2回 実証区で1回減	実証区で穂いもち防除を省略したが、実証区・対照区とも穂いもち被害は生じず、実証区において薬剤散布1回分コスト削減できた。
6	山形県 酒田市 ・庄内町	H26	移植	はえぬき (葉: やや弱、 穂: やや弱)	実証区3回・対照区3回 同じ散布回数	いもち病多発条件となったため、実証区と対照区で同じ散布内容となった。
7	"	H27	"	"	実証区1回・対照区3回 実証区で2回減	実証区において葉いもち2回分散布省略したが、実証区・対照区とも穂いもち被害はほとんど生じず、実証区において3千円/10a程度コスト削減できた。

注) 各事例とも、対照区は無人ヘリによる現地慣行防除(予め決めた時期のいもち剤散布)、実証区はイネいもち病発生予察システム(GoogleMap版BLASTAM)を利用し、いもち剤散布の要否や適期を判断し防除を実施。

主要研究成果 6

研究成果名：豚ふん堆肥、鶏ふん焼却灰による化成肥料代替

試験研究計画名：東北日本海側水田輪作

研究代表機関名：山形農総研セ水田農試

研究成果の概要：

鉄コーティング湛水直播栽培において、窒素単肥と豚ふん堆肥または鶏ふん焼却灰との組み合わせによる施肥により、化成肥料の一部を代替する施肥管理が可能である。豚ふん堆肥および鶏ふん焼却灰の速効性肥効成分を 0.5M 塩酸抽出によって評価してリン酸肥効成分を基準にして投入し、窒素単肥と組み合わせることにより慣行と同等の収量が得られる（表 1）。

研究成果の経済性：

窒素単肥と完熟豚ふん堆肥、鶏ふん焼却灰の組み合わせによる施肥コストは、化成肥料と比較して 46～48%に低減される（表 2）。

表 1 精玄米重、収量構成要素および品質・食味関連数値（2014、2015 年の 2 カ年平均）

試験区	精玄米重 (kg/a)	籾数 (千粒/m ²)	穂数 (本/m ²)	一穂籾数 (粒)	精玄米粒数 歩合(%)	千粒重 (g)	整粒歩合 (%)	玄米粗タン パク質(%)
化成肥料	57.8	33.3	578	57.6	76.5	22.8	78.6	7.3
単肥	57.0	32.4	580	55.8	77.8	22.7	80.8	7.4
単肥+豚堆肥	57.4	32.8	574	57.1	78.3	22.5	78.5	7.5
単肥+鶏ふん灰	57.1	32.8	578	56.9	77.3	22.7	79.2	7.4

表 2 施肥コスト

試験区	基肥	単価 (円/kg)	施用量 (kg/a)	費用 (円/a)	追肥	単価 (円/kg)	施用量 (kg/a)	費用 (円/a)	労賃・ 器具費*2	費用合計 (円/a)	化成肥料 対比(%)
化成肥料	塩化リン安284	128.5	5.0	643	NK68	100.5	1.25	126	-	768	100
単肥	硫安	55.3	2.9	158	尿素	85	0.43	37	-	195	25
単肥+豚堆肥	硫安	55.3	2.3	129	尿素	85	0.43	37	-	366	48
	豚ふん堆肥	-	24.8	200*1							
単肥+鶏ふん灰	硫安	55.3	2.9	158	尿素	85	0.43	37	50	352	46
	鶏ふん焼却灰	25	4.3	108							

* 1 : 20～30kg/a の豚ふん堆肥を作業委託により散布した際の堆肥料金、作業料金の合計（堆肥センター（酒田市）による聞き取り）。

* 2 : 労賃 25 円/a（作業時間 1 分/a、1,500 円/時として試算）、器具費 25 円（簡易散布機 12,000 円、7 年×7ha 使用で更新）。