

農研機構における技術開発 の動向(土地利用型農業)

「攻めの農林水産業」に向けて

平成26年3月6日

資料

転換期の水田農業



農研機構

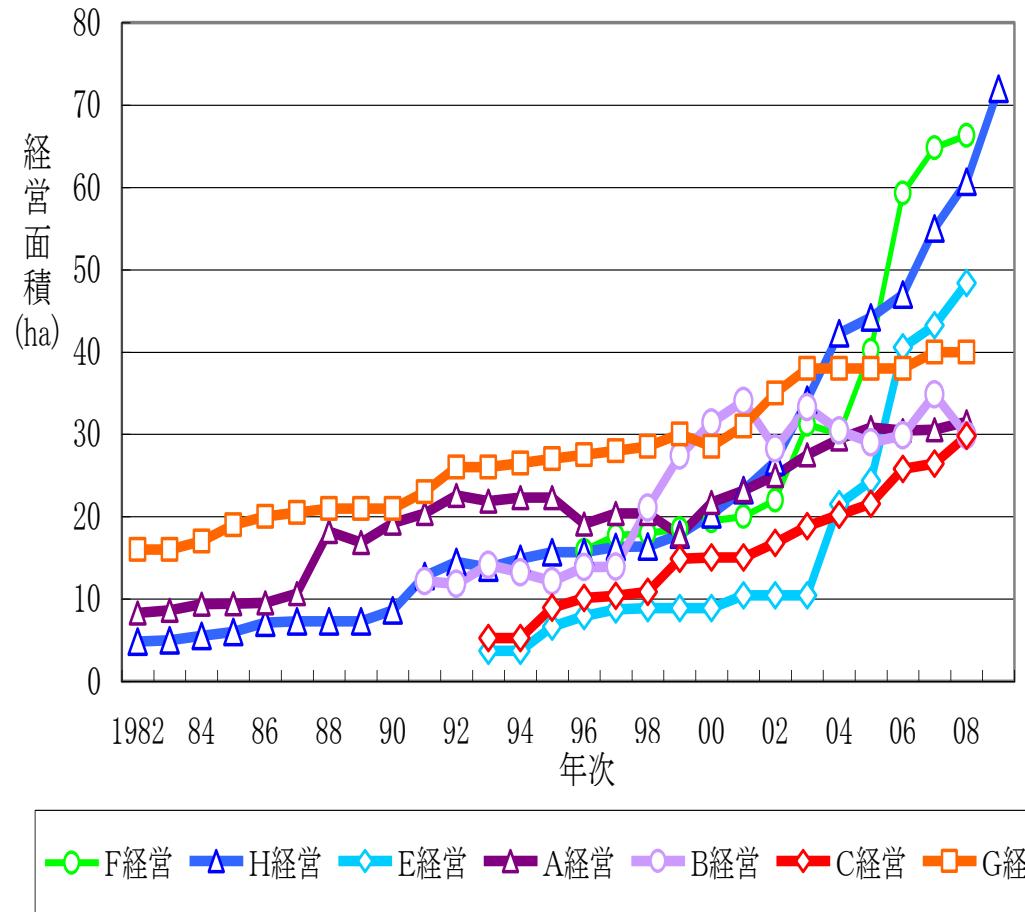
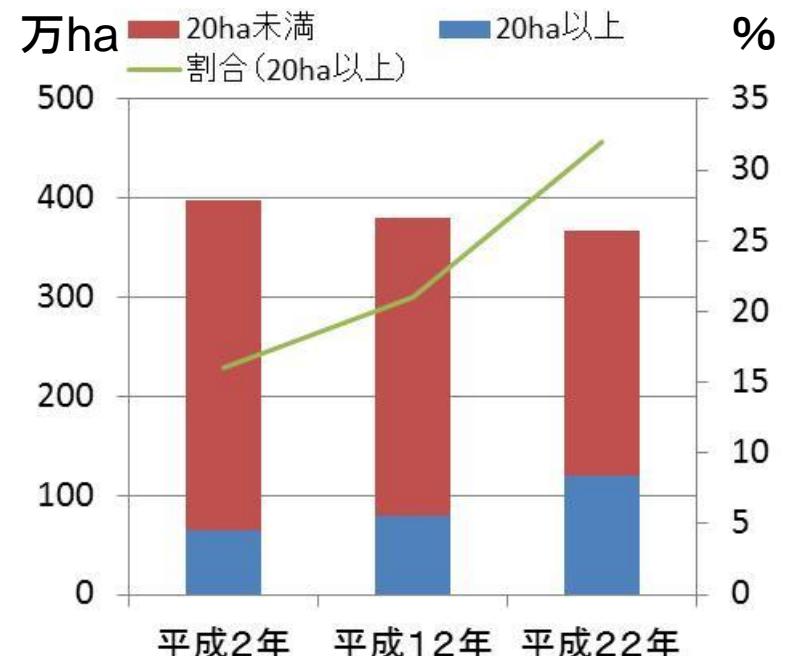


図3 水田作経営の規模拡大の展開状況

注:事例については表4と同じ。太線が雇用型の法人経営、細線が家族経営を示す。なお、データが確認できた時期のみ表示している。

(梅本雅氏提供)



土地利用型農業における20ha以上の
経営体が耕作する面積の割合の推移

転換期の水田農業

大規模生産法人の経営の実態



農研機構

経営	地域	労力	作目構成	特記事項
A	青森県五所川原市	家族4名 常時雇用3名 臨時雇用	<u>作付面積</u> 水稻39ha、大豆53ha、小麦6ha <u>作業委託(収穫～出荷)</u> 水稻23ha、小麦70ha、大豆40ha	特別栽培米 乾田直播 地下灌漑 稻わら収集75ha 無人ヘリ防除のべ370ha
B	鳥取県八頭町		<u>作付面積</u> 水稻77ha、豆類4ha、野菜(ねぎ等)3ha、飼料作物14ha、他3ha	特別栽培農産物 乾田直播 黒大豆 白ねぎ酢(商品開発)
C	茨城県龍ヶ崎市	家族2名 従業員14名 パート1名	<u>作付面積</u> 水稻88ha	有機栽培(紙マルチ移植) 特別栽培米 湛水直播栽培 乾田直播栽培 米粉スイーツ
D	長野県飯嶋町	役職員6名 パート従業員25名	<u>作付面積</u> 水稻56ha、大豆20ha、そば15ha、ねぎ4ha、トウガラシ1.5ha <u>作業委託</u> 水稻80ha、大豆(防除)30ha、他30ha	二階建方式 有機肥料無農薬 有機肥料減農薬 直売所経営 ホールクロップサイレージ

科学技術イノベーション総合戦略(平成25年6月7日閣議決定)

IV 地域資源を強みとした地域の再生 3. 重点的取り組み

- (1) ゲノム情報を活用した農林水産技術の高度化
- (2) 医学との連携による高機能・高付加価値農林水産物の開発
- (3) IT・ロボット技術等による農林水産物の生産システムの高度化

日本再興戦略(平成25年6月14日閣議決定)

戦略市場創造プラン テーマ4:世界を惹きつける地域資源で稼ぐ地域社会の実現

- (2) ① 世界に冠たる高品質な農林水産物・食品を生み出す豊かな農山漁村社会
担い手への農地集積・集約や耕作放棄地の解消を加速化
多様な担い手による農地のフル活用、生産コストの削減
今後10年間で全農地面積の8割が担い手によって利用
米の生産コストを現状(1万6千円)から4割削減
法人経営体数を2010年比約4倍の5万法人とする

農林水産業・地域の活力創造プラン(平成25年12月)

- ① 生産現場の強化
- ② 需要フロンティアの拡大
- ③ バリューチェーンの構築
- ④ 多面的機能の維持・発揮

1. 生産現場の強化に向けた技術開発

- (1) 水稻直播
- (2) 麦大豆作
- (3) 業務用野菜
- (4) 圃場基盤
- (5) IT、RT技術

2. バリューチェーンの構築に向けた品種開発

- (1) 業務用、加工利用に向けた品種開発
- (2) 連携の仕組みづくり

3. これからの取り組み

- (1) 機能性研究
- (2) 地域営農モデル
- (3) 革新的技術緊急展開事業

(1) 水稻直播 グレーンドリルを利用した水稻乾田直播体系



農研機構

均平



レーザー均平機

播種前後の鎮圧により、
苗立ち率の向上と漏水
の抑制を図り、寒冷地
での乾田直播を安定化
させる。

播種



グレーンドリル

播種床造成



ハロー・パッカ

播種体系

鎮圧



カルチ・パッカ

- ・硬めに造成
- ・碎土率70%以上

(大谷隆二氏提供)

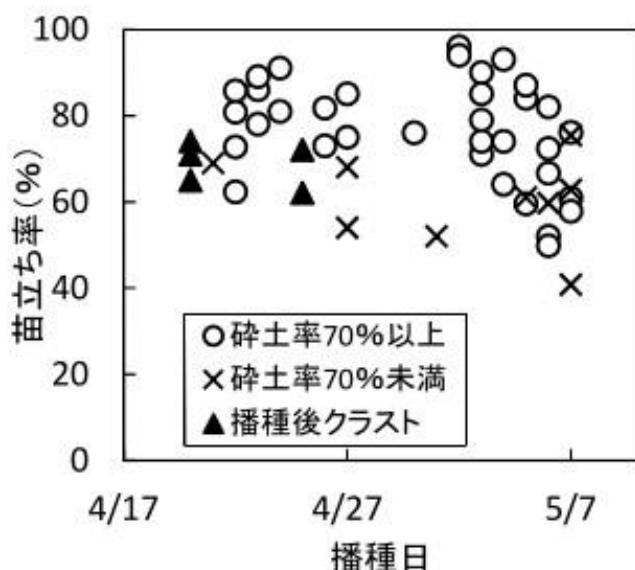
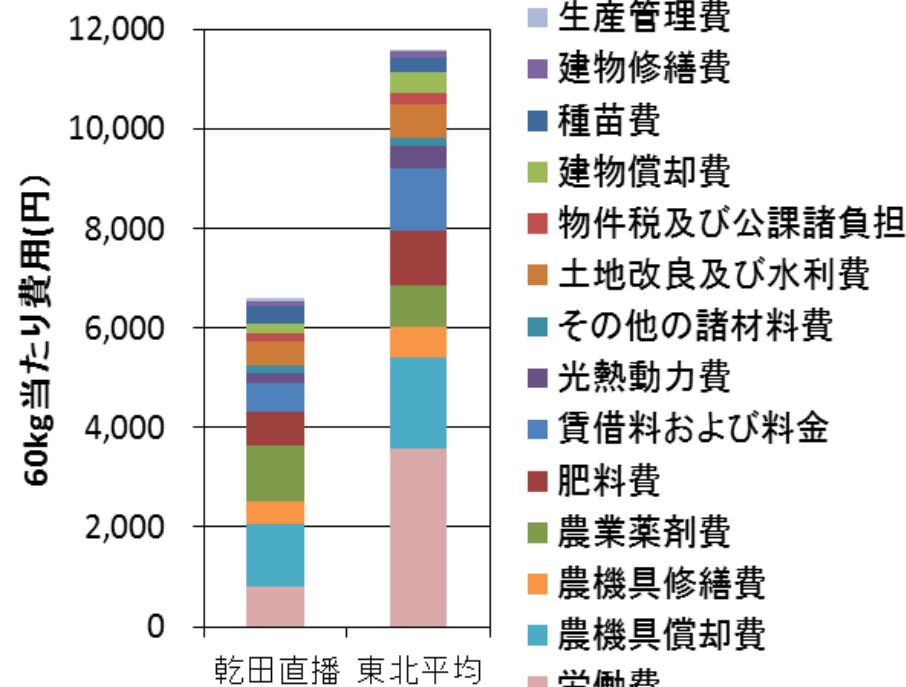


図2 実証圃場の苗立ち率(2007~2011年)



現地圃場の苗立ち率および全刈り収量 (2008)

圃場番号	面積a	前作	品種	播種量 kg/10a	苗立ち率 %(本/m ²)	全刈収量 kg/10a
①	56.3	乾田直播	ひとめぼれ	5.9	78(170)	567
②	77.2	移植水稻	萌えみのり	5.9	86(180)	610
③	82.1	大豆	萌えみのり	5.9	89(186)	635
④	60.4	乾田直播	ひとめぼれ	5.9	81(177)	517
⑤	30.4	移植水稻	ひとめぼれ	5.9	91(198)	516

乾田直播のデータは水稻15ha(うち乾田直播9.4ha)の実証経営での数値で、品種は「萌えみのり」

(大谷隆二氏提供)

収量は粒厚1.9mm以上

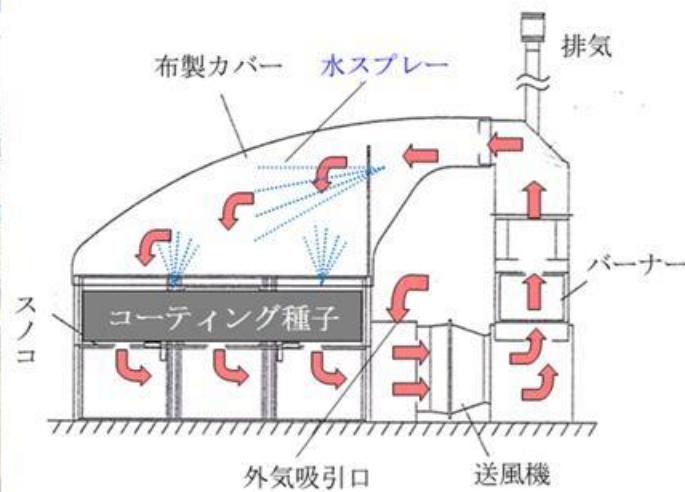
(1) 水稻直播 鉄コーティング種子による湛水直播栽培



農研機構



種子粉衣作業が農閑期に実施できる。表面播種で苗立ちの安定化を図る。雀による鳥害を受けにくい湛水直播技術。



造粒装置

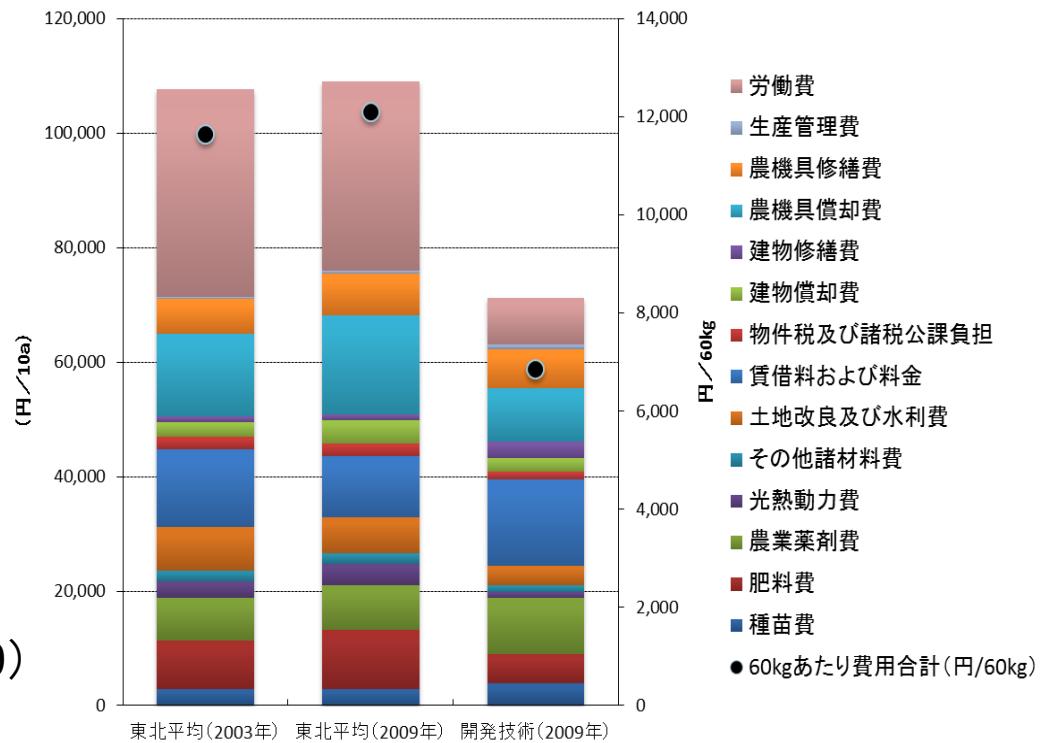


ラジヘリ散播収量
622kg/10a(萌えみのり:2009)

萌えみのりの散播栽培での収量

	全刈収量 Kg/10a	検査等級	食味(あきたこ まち比較)	倒伏
萌えみのり*	619	1.3	0.0	0.1
移植*	591	1.2		

鉄コーティング+ラジコンヘリ



開発技術のデータは水稻34ha(うち直播10ha)の実証経営での数値で、品種は「萌えみのり」

(白土宏之氏提供)

*: 3カ年のべ10カ所の現地試験平均。移植は通常品種

(1) 水稻直播 湛水直播におけるべんがらモリブデン被覆



農研機構

下記の資材を混合して、種子被覆

- ・三酸化モリブデン=種子の0.5%重
安価なモリブデン資材をより少量で利用
- ・酸化鉄 = 種子の10%重
種子の撥水性を消す → 沈みやすい
- ・耐水性PVA微粉 = 種子の0.1%重
固着剤、水で溶け、乾くと耐水



図 べんがらとモリブデンを被覆した種子

特徴

- ・硫化物生成抑制
- ・被覆が容易
- ・安価(70円/kg)



図 被覆種子の発芽



カルパー

べんモリ

(原嘉隆氏提供)

(2) 麦大豆作 耕うん同時畝立て栽培



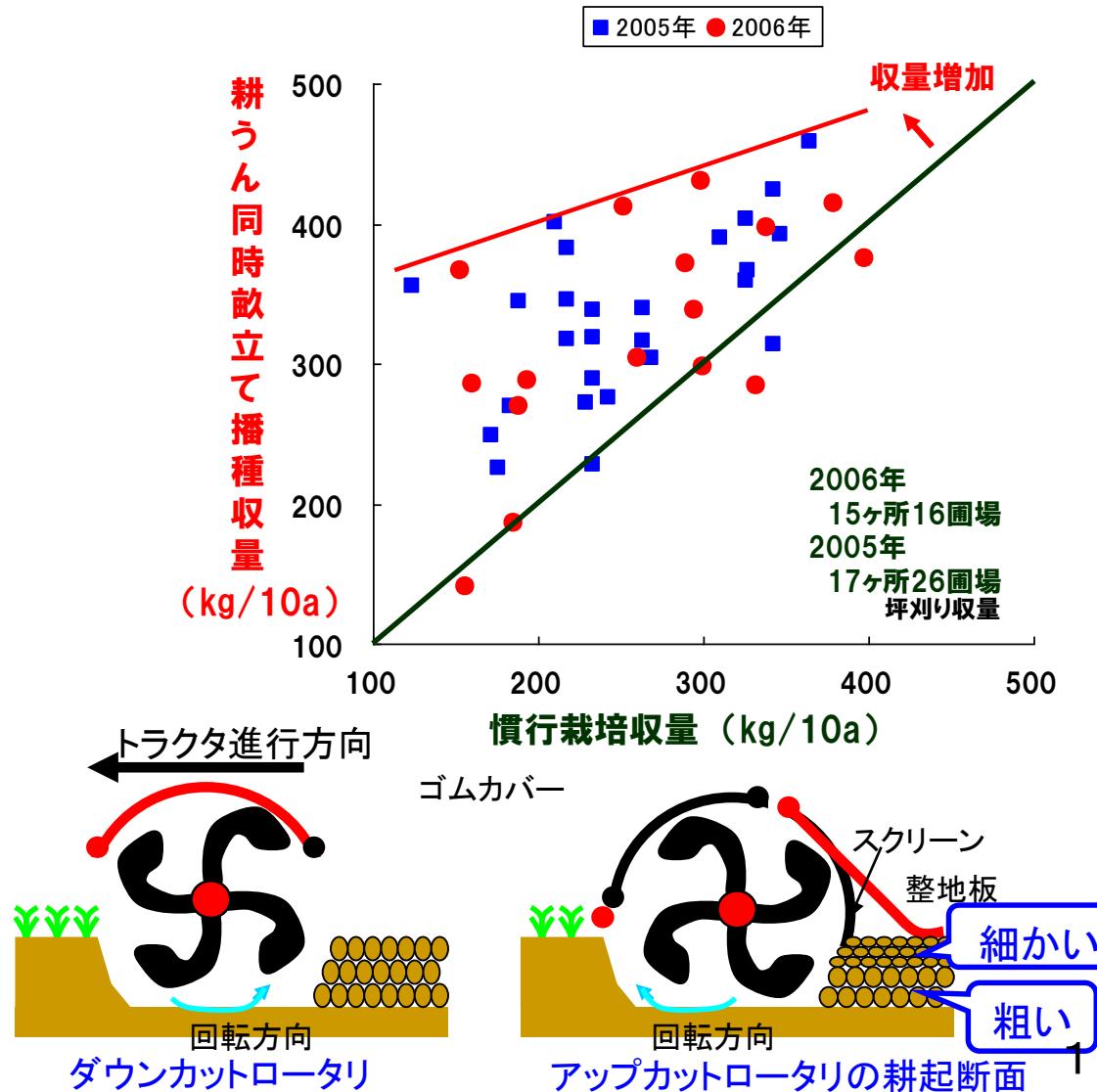
農研機構



アップカットロータリを用いた耕うん同時
畝立て播種作業機



耕うんと同時に畝を立てながらダイズ播種を行い、湿害を軽減し、発芽・生育の安定化を図る。5機種市販化し、普及面積は7,500ha以上



(2) 麦大豆作 耕うん同時畝立て栽培



農研機構

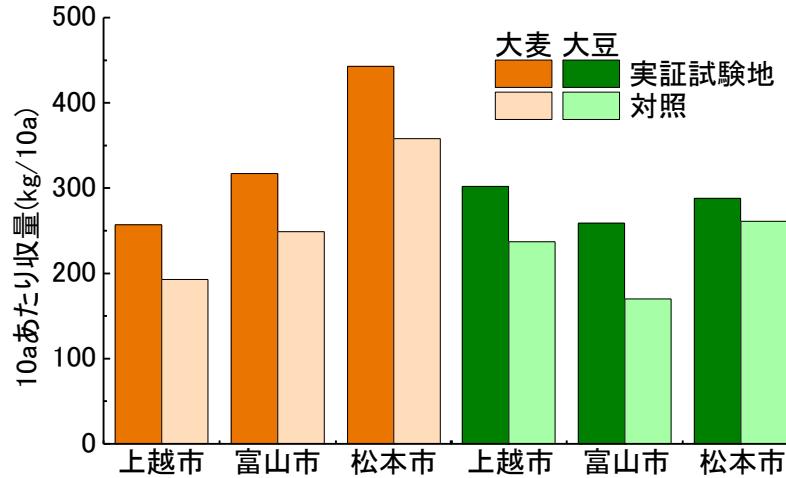
麦類



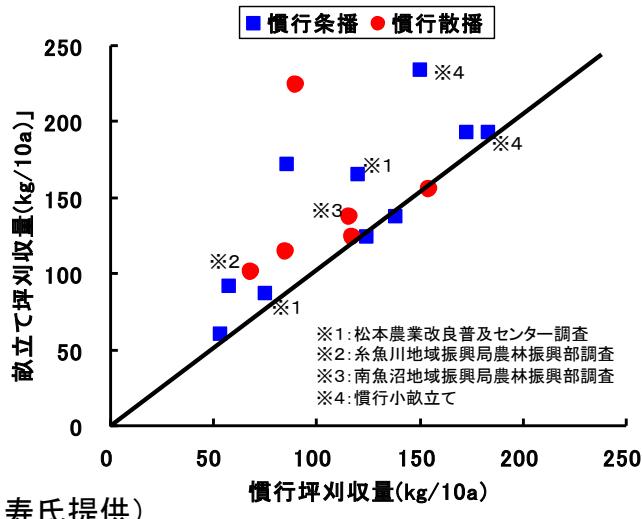
そば



大麦一大豆 収量の比較



現地試験圃場の所在地 そば収量



(細川寿氏提供)

(2) 麦大豆作 小明渠浅耕播种栽培



農研機構

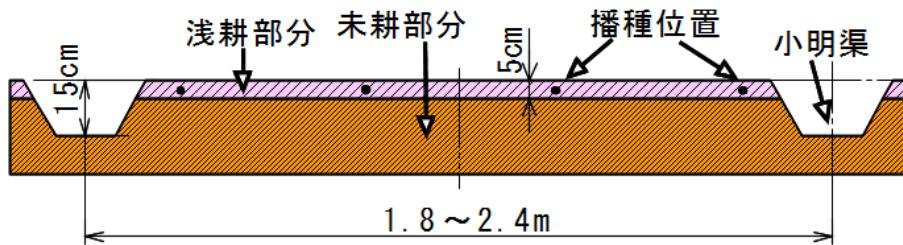


図1. 小明渠作溝・浅耕播种栽培の模式図



クラストを形成しやすい土壤条件に対応し、浅耕でこれを回避。明渠をディスクで掘り出す機構を備えた播种体系

三重県と共同で開発

小麦

小明渠+浅耕で苗立ちUP
浅耕地耐力UPで管理作業の効率UP



大豆 狹畦無中耕無培土

クラスト回避
無中耕無培土で省力
狭畦密播で晚播適応性拡大



	水稻	小麦	大豆
小明渠浅耕(実証試験:5力年平均)	511kg/10a	391kg/10a	227kg/10a
東海地域統計平均	509kg/10a	322kg/10a	153kg/10a

(佐々木豊氏提供)

(2) 麦大豆作 小型汎用コンバイン



農研機構



【特徴】

- 4t トラックで搬送、公道を自走可能
- 水稲でも作業速度 1m/s 程度、損失 3% 以下で収穫
- 脱穀負荷、大豆の汚粒、脱穀選別損失を軽減

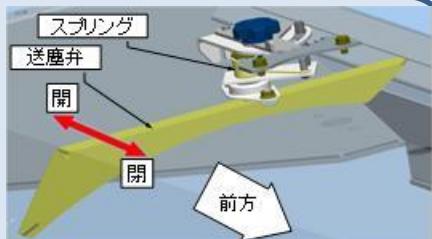
大豆適応性を拡大

狭ピッチ切断部(標準の2/3)、フッ化コートを施した揺動選別部により、大豆の頭部損失低減、汚粒低減に効果



小型でもパワフル

送塵弁開度制御機構により、高負荷時も安定した作業を実現



【性能】

- 水稲: 脱粒性「中」では 1m/s、脱穀選別損失 3% 以下
- 麦・大豆: 作業速度 1.4m/s、脱穀選別損失 1% 以下 (大豆頭部損失 5% 以下)
- ソバ、ナタネ: 作業速度 1.4m/s、損失は大豆用コンバインと同等

・2013年に市販化。価格は1,050万円程度(キャビン付き)で既に100台が産地に導入。

(生研セ提供)

帰化雑草がまん延してからでは、莫大な防除コストがかかる。
侵入初期の段階でまん延を防ぐことが大切。

外来種草花植物管理システム		
外来種草花植物データベース検索システム Rank : Chromium		
検索結果を表示する		
検索結果を表示する		
1	科別検索結果ランキング	外来種草花植物検索システム
大庭町で確認された草花植物リスト		
1	アサガオ科アサガオ属アサガオ	アサガオ科アサガオ属アサガオ
12		
12	アサガオ科アサガオ属アサガオ	アサガオ科アサガオ属アサガオ
12	312.4ha	312.4ha
2	アサガオ科アサガオ属アサガオ	アサガオ科アサガオ属アサガオ
11		
11	アサガオ科アサガオ属アサガオ	アサガオ科アサガオ属アサガオ
11	302.8ha	302.8ha
3	アサガオ科アサガオ属アサガオ	アサガオ科アサガオ属アサガオ
13		
13	アサガオ科アサガオ属アサガオ	アサガオ科アサガオ属アサガオ
13	43.0ha	234.5ha
4	アサガオ科アサガオ属アサガオ	アサガオ科アサガオ属アサガオ
11		
11	アサガオ科アサガオ属アサガオ	アサガオ科アサガオ属アサガオ
11	136.1ha	130.5ha
5	アサガオ科アサガオ属アサガオ	アサガオ科アサガオ属アサガオ
11		
11	アサガオ科アサガオ属アサガオ	アサガオ科アサガオ属アサガオ
11	234.5ha	107.6ha

帰化雑草警戒システム (Web上で防除法を閲覧)

特定のカギ ・葉がワリの 葉に似る。 ・葉の裏面 には白い 粉をもつ。	マルバルコウ -大豆への侵入が問題となる雑草-	
		
特定のカギ ・葉がワリの 葉に似る。 ・葉さへ-6cm の大型草種	特定のカギ ・葉がワリの 葉に似る。 ・葉さへ-6cm の大型草種	オオブタクサ -大豆-
 <p>特徴</p> <p>豆科の一年草で、葉がワリの葉に似る。葉は奇数羽状複葉で、各小葉は卵形で、葉の裏面には白い粉をもつ。花は蝶形花序で、紫や青紫色の花を咲かせる。花後に豆莢が形成され、豆莢は丸みを帯びて、豆の大きさと同程度である。</p> <p>生態系</p> <p>豆科植物で、大豆と一緒に栽培されることが多い。大豆の根から吸収される養分を奪うので、大豆の生育に悪影響を与える。また、豆莢が大豆の豆を覆すことで、大豆の品質を低下させる可能性がある。</p>		
 <p>オオブタクサ</p> <p>豆科の一年草で、葉がワリの葉に似る。葉は奇数羽状複葉で、各小葉は卵形で、葉の裏面には白い粉をもつ。花は蝶形花序で、紫や青紫色の花を咲かせる。花後に豆莢が形成され、豆莢は丸みを帯びて、豆の大きさと同程度である。</p> <p>生態系</p> <p>豆科植物で、大豆と一緒に栽培されることが多い。大豆の根から吸収される養分を奪うので、大豆の生育に悪影響を与える。また、豆莢が大豆の豆を覆すことで、大豆の品質を低下させる可能性がある。</p>	特定のカギ ・葉がワリの 葉に似る。 ・葉の裏面 には白い 粉をもつ。	オオブタクサ -大豆-
特定のカギ ・葉がワリの 葉に似る。 ・葉の裏面 には白い 粉をもつ。	特定のカギ ・葉がワリの 葉に似る。 ・葉の裏面 には白い 粉をもつ。	アレチウリ -大豆への侵入が懸念される雑草-
 <p>アレチウリ</p> <p>豆科の一年草で、葉がワリの葉に似る。葉は奇数羽状複葉で、各小葉は卵形で、葉の裏面には白い粉をもつ。花は蝶形花序で、紫や青紫色の花を咲かせる。花後に豆莢が形成され、豆莢は丸みを帯びて、豆の大きさと同程度である。</p> <p>生態系</p> <p>豆科植物で、大豆と一緒に栽培されることが多い。大豆の根から吸収される養分を奪うので、大豆の生育に悪影響を与える。また、豆莢が大豆の豆を覆すことで、大豆の品質を低下させる可能性がある。</p>	特定のカギ ・葉がワリの 葉に似る。 ・葉の裏面 には白い 粉をもつ。	アレチウリ -大豆への侵入が懸念される雑草-
特定のカギ ・葉がワリの 葉に似る。 ・葉の裏面 には白い 粉をもつ。	特定のカギ ・葉がワリの 葉に似る。 ・葉の裏面 には白い 粉をもつ。	アレチウリ -大豆への侵入が懸念される雑草-

警戒すべき帰化雑草 (パンフレット)

(3) 業務用野菜 うね内部分施用技術



農研機構

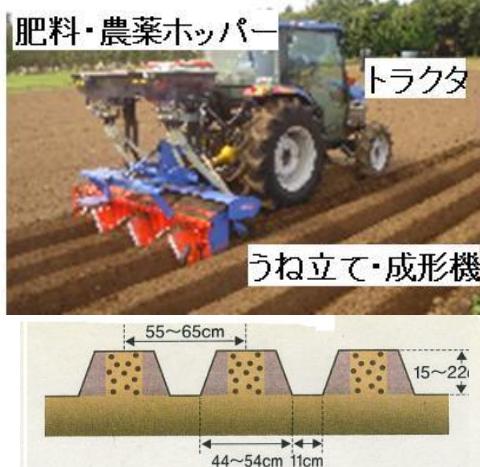


露地野菜類栽培において、肥料施用量を30~50%削減できる「うね内部分施用技術」を開発、現在までに3機種販売。全国で100台程度普及。

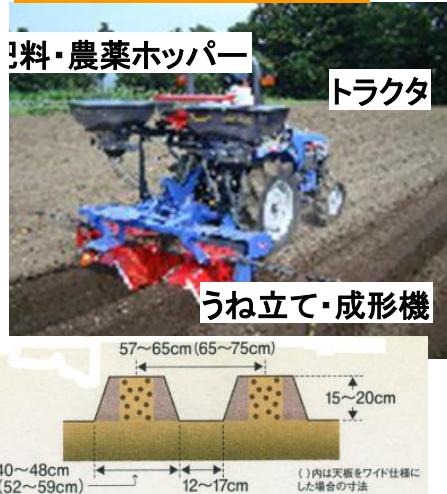
(屋代幹雄氏提供)

うね内部分施用法により肥料等資材を局所的に混合

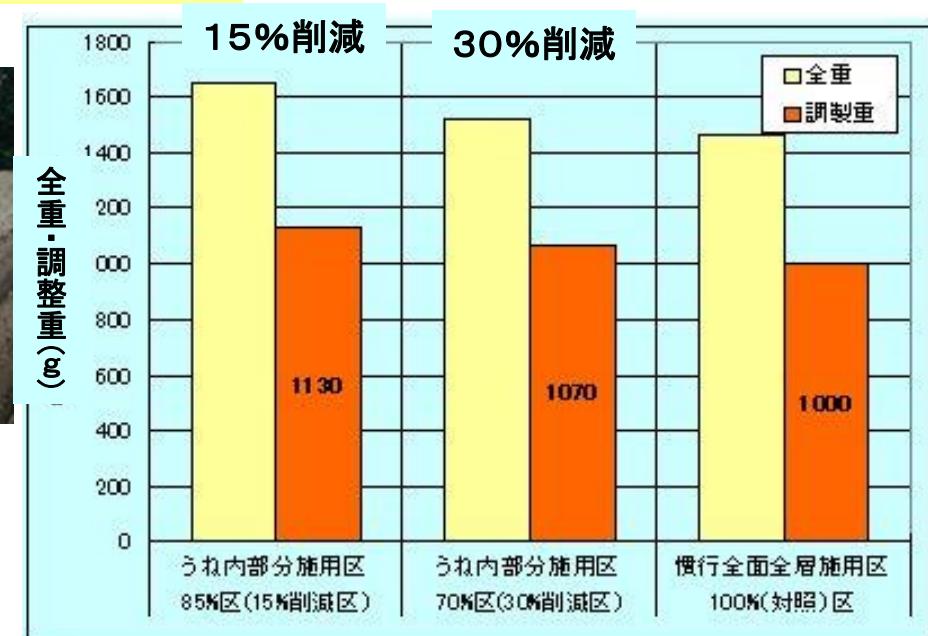
3うね内部分施用機



2うね内部分施用機



現在市販中のうね内部分施用機
(これ以外に平うね用がある)



肥料を3割削減しても収穫物重量は同じ(キャベツ)16

(3) 業務用野菜 高能率キャベツ収穫機



農研機構

- 手作業による収穫作業を機械化し、機上で選別・調製して大型コンテナに収容する方式を採用した高能率収穫機。

技術のポイント



高精度刈取を実現

新機構を取り入れた刈取部で、幅広いほ場条件やキャベツの生育状態に対応

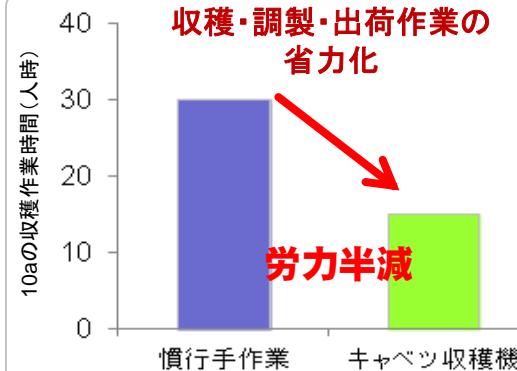


機上調製と省力 出荷システムに対応

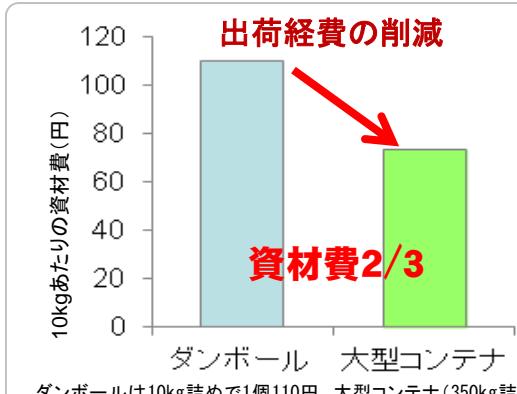
機上で、選別・調製・コンテナ詰めを行い、そのまま搬出・出荷が可能



技術導入のメリット



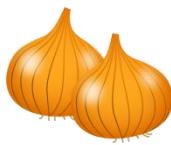
H24.9~10月北海道斜里町、品種:おきな、条間×株間:66×35cm。
慣行手作業は、刈取6名、ほ場内運搬1名、トラック1名、キャベツ収穫機は、収穫・オペレータ1名、調製2名、ほ場内運搬1名、トラック1名で実施。



ダンボールは10kg詰めで1個110円、大型コンテナ(350kg詰め)のリース料は1基あたり2,546円(18日間リース)を想定

・2013年に市販化。大型機(1,000万円程度)を中心に既に9台が産地に導入。

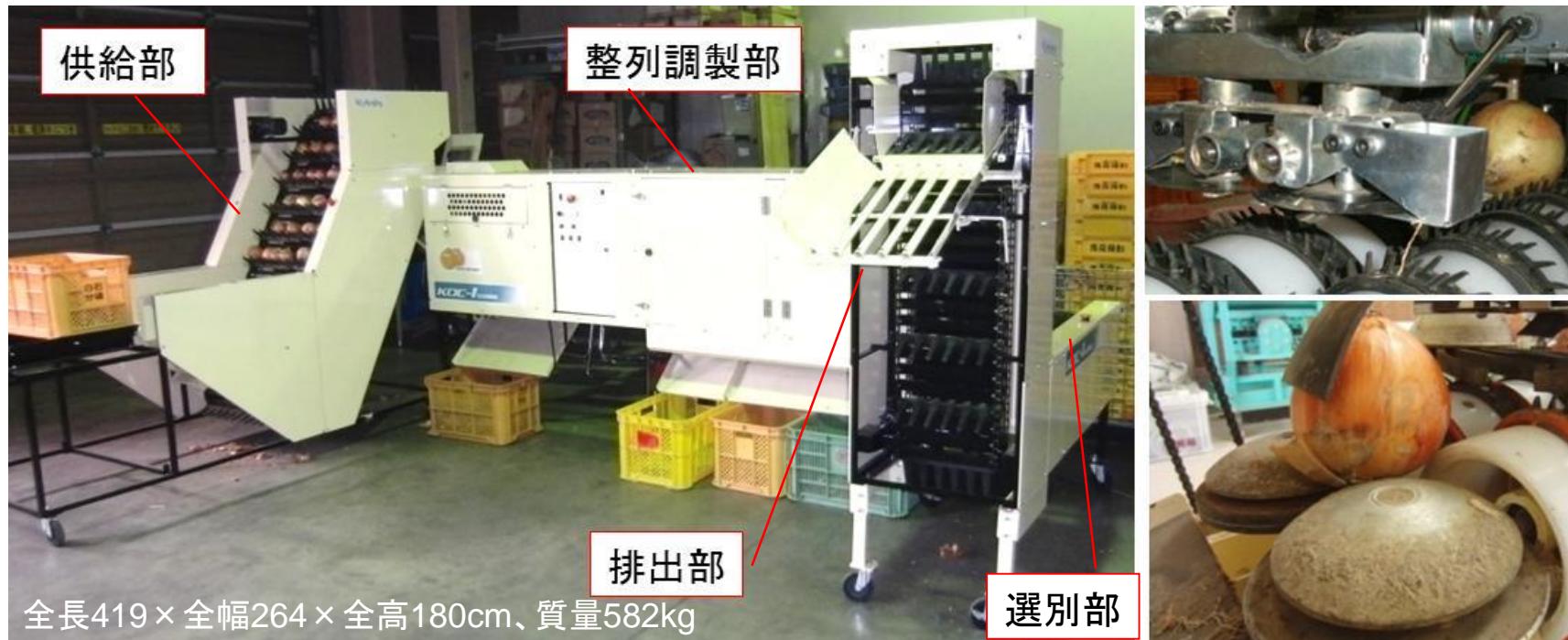
(生研セ提供)



(3) 業務用野菜 タマネギ調製装置



農研機構



タマネギ調製装置の構成(左:全体外観、右上:根切り刃、右下:葉切り刃)

【特徴】

- 貯蔵乾燥させたタマネギの根切りと葉切り作業を行う装置です。
- 供給部に投入したタマネギを、1玉ずつ向きを揃えながら、自動で精度良く根と葉切りを行います。

【性能】

- 適切り率は86%程度で、機械的損傷はほとんど発生しません。
- 2名1組の作業で、手作業の約2倍の時間当たり3500個の処理が可能です。

・2013年に市販化。選別部・排出部込みで310万円程度。既に4台が産地に導入。

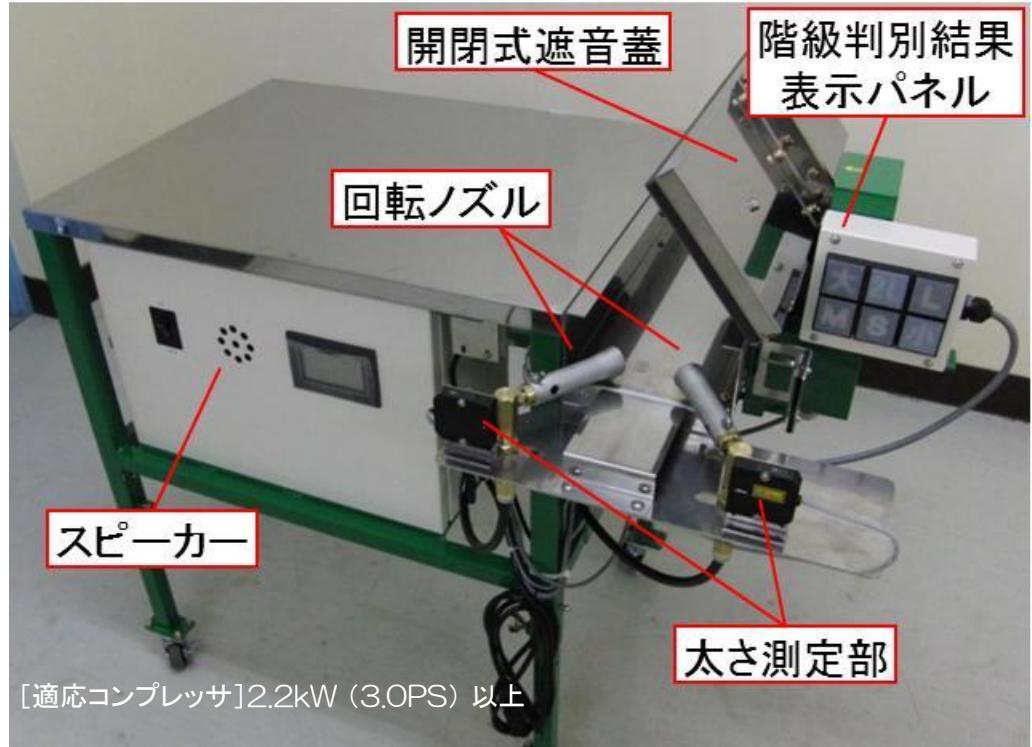
(生研セ提供) 18



(3) 業務用野菜 高効率ネギ調製機



農研機構
NARO



装置外観(全長100×全幅65×全高80cm、質量48kg)



回転ノズル(左:ノズルカバーを外した状態、右:作業の様子)

【特徴】

- 長ネギ皮むき用の新しい回転ノズルを搭載した調製装置です。
- 圧縮空気を噴射する勢いで、樹脂チューブがノズルカバー内側で回転します。
- 皮むきと同時に太さ判別も行えます。

【性能】

- 皮むき作業能率が20~30%向上
- 単位空気量当たりの処理本数が最大2.2倍に増加
- 電力消費量を最大1/3に節減
- 太さ判別精度は熟練者と同程度

・2011年に市販化。40万円程度。これまでの普及台数330台程度。(太さセンサは未搭載)

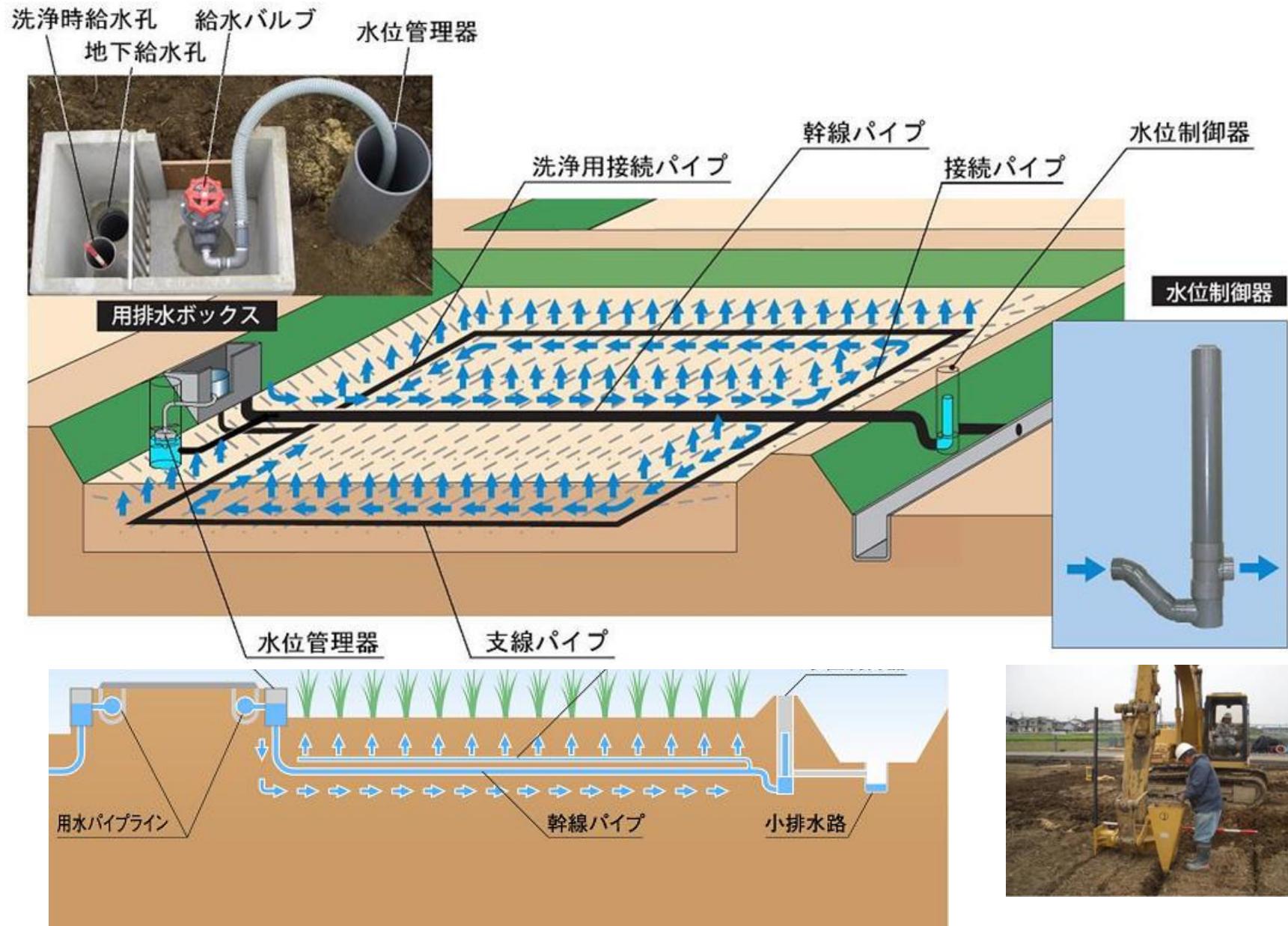
(生研セ提供)

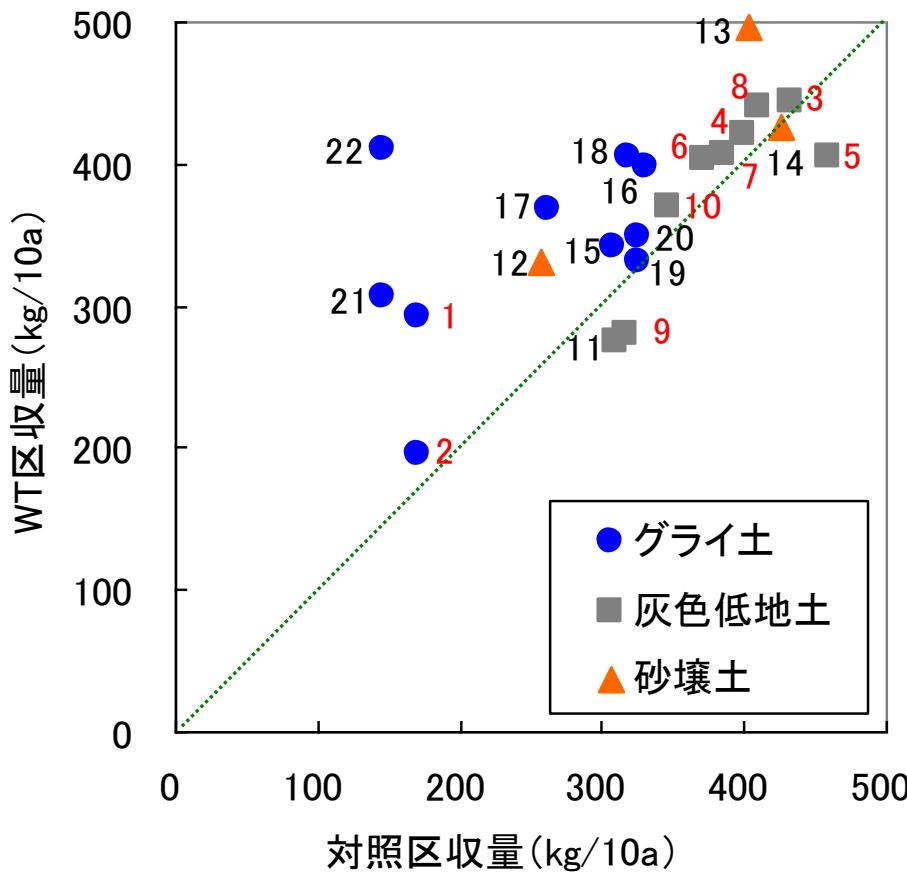
(4) 圃場基盤

地下水位制御システム FOEAS



農研機構





業務用野菜の導入

大豆や乾田直播水稻の出芽促進
と苗立ち安定化にも利用可能

地下水位制御の大麦収量への影響

(4) 圃場基盤

穿孔暗渠施工機(カットドレイン)



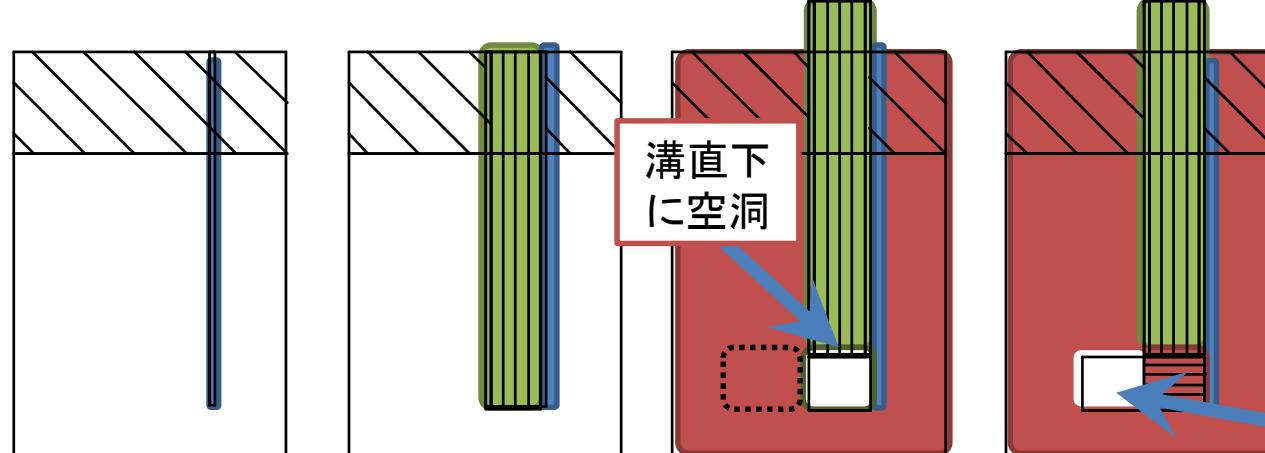
農研機構



40~70cmの
任意の深さに
無材で暗渠
(補助暗渠)を
心土破碎と同
程度の効率で
施工



- ①縦溝の切断 ②土塊の切斷 ③土塊持上げ ④側方の空洞成形



(北川巖氏提供)

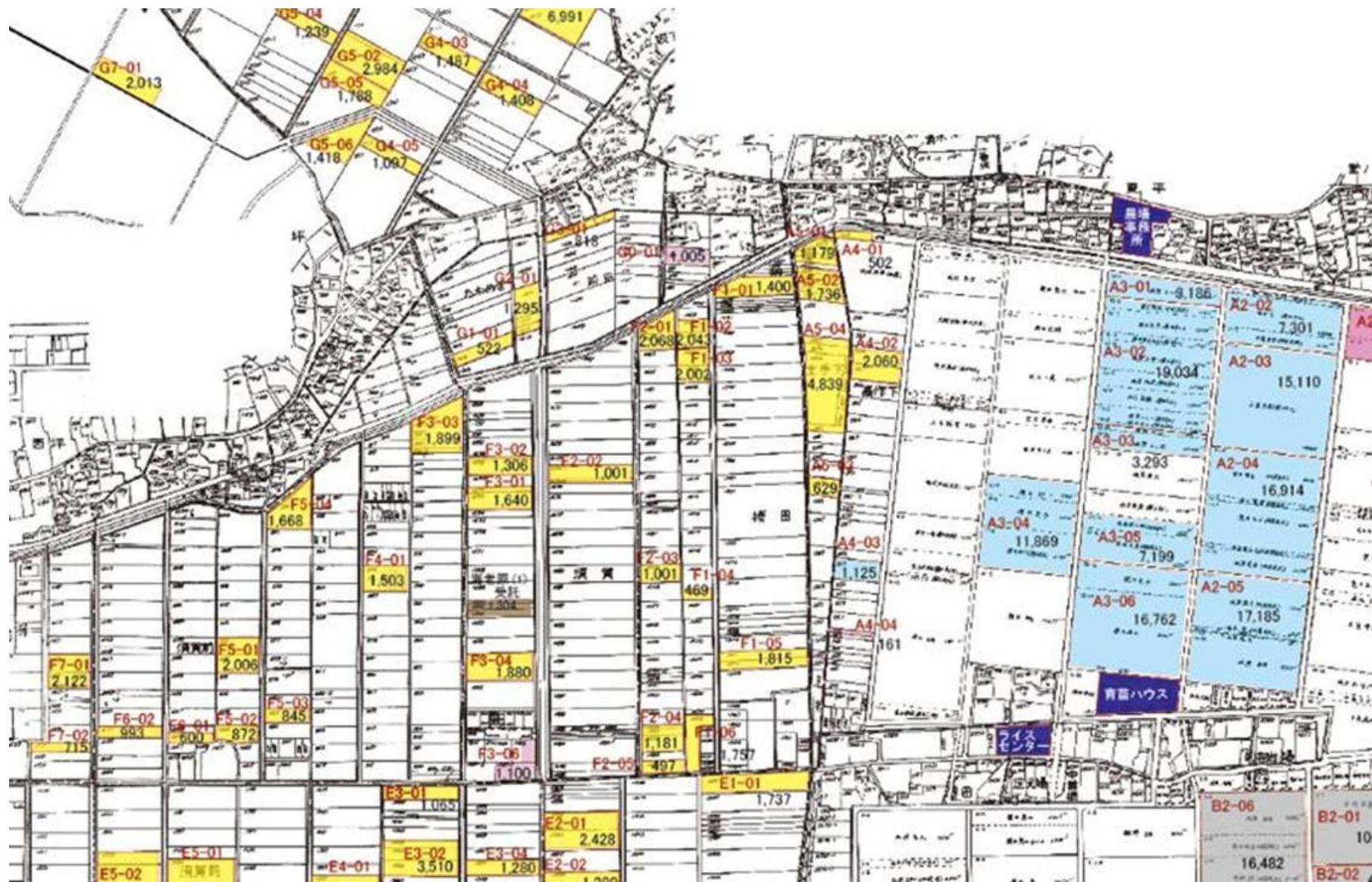
穿孔した
排水路と
なる空洞

(5) IT・RT技術

GIS互換の圃場地図を利用した作業計画・管理支援システム



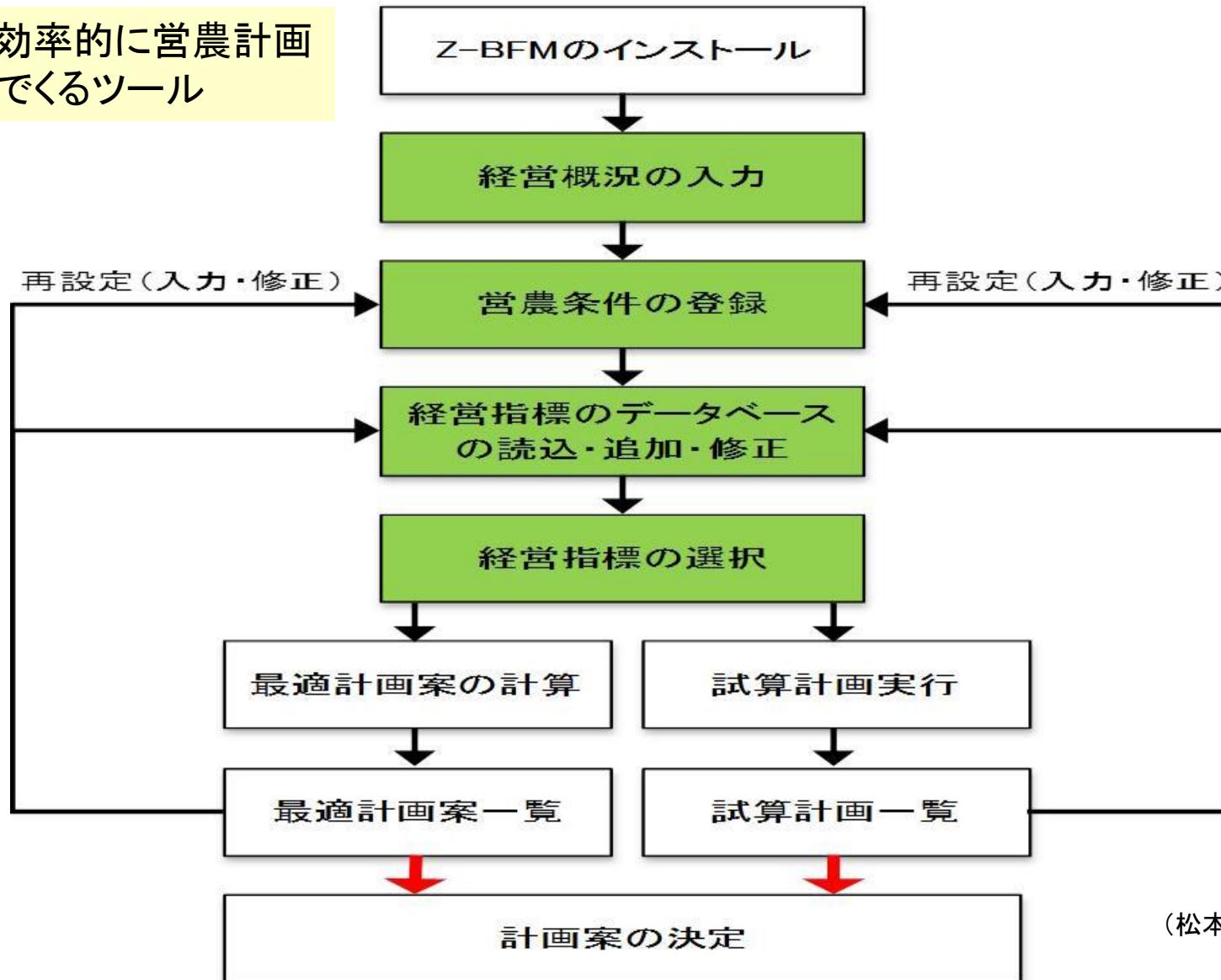
農研機構





(吉田智一氏提供)

簡易で効率的に営農計画
が策定でくるツール



(松本浩一氏提供)

25

(5) IT・RT技術

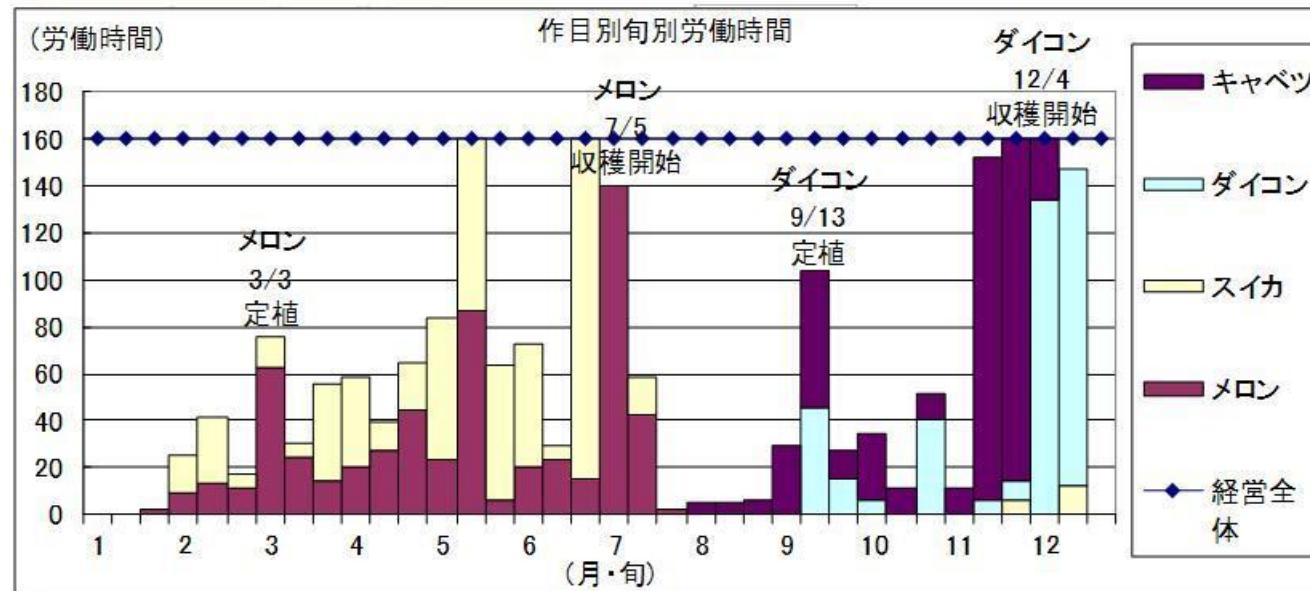
當農計画策定支援システムZ-BFM



農研機構

計算結果(最適計画案)

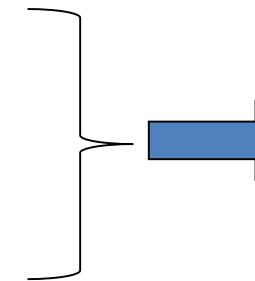
作目名	経営全体	メロン	スイカ	ダイコン	キャベツ
作付面積(a)	162	27	20	42	73
粗収益	7,517,360	1,374,802	1,616,783	1,911,455	2,614,320
変動費	4,307,354	913,118	639,881	1,097,297	1,657,058
比例利益	3,210,006	461,684	976,902	814,158	957,262
固定費(減価償却費等)	1,502,000	-	-	-	-
農業所得	1,708,130	-	-	-	-
所得率(%)	22.7%	-	-	-	-
家族・構成員1人当たり年間労働時間	1,043	-	-	-	-
家族・構成員1人当たり農業所得	854,065	-	-	-	-
家族・構成員1時間当たり農業所得	819	-	-	-	-
現金収支(粗収益-経営費+減価償却費)	3,210,130	-	-	-	-
作業労働時間(年間)	2,086	589	611	392	494



- 既存の農業機械（トラクタ、田植機、コンバイン等）

- RTK-GPS+IMU(姿勢センサ)

- 自律走行+作業部の自動動作機能
(予め経路を設定)

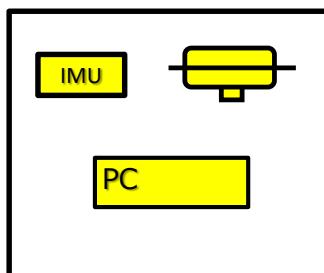
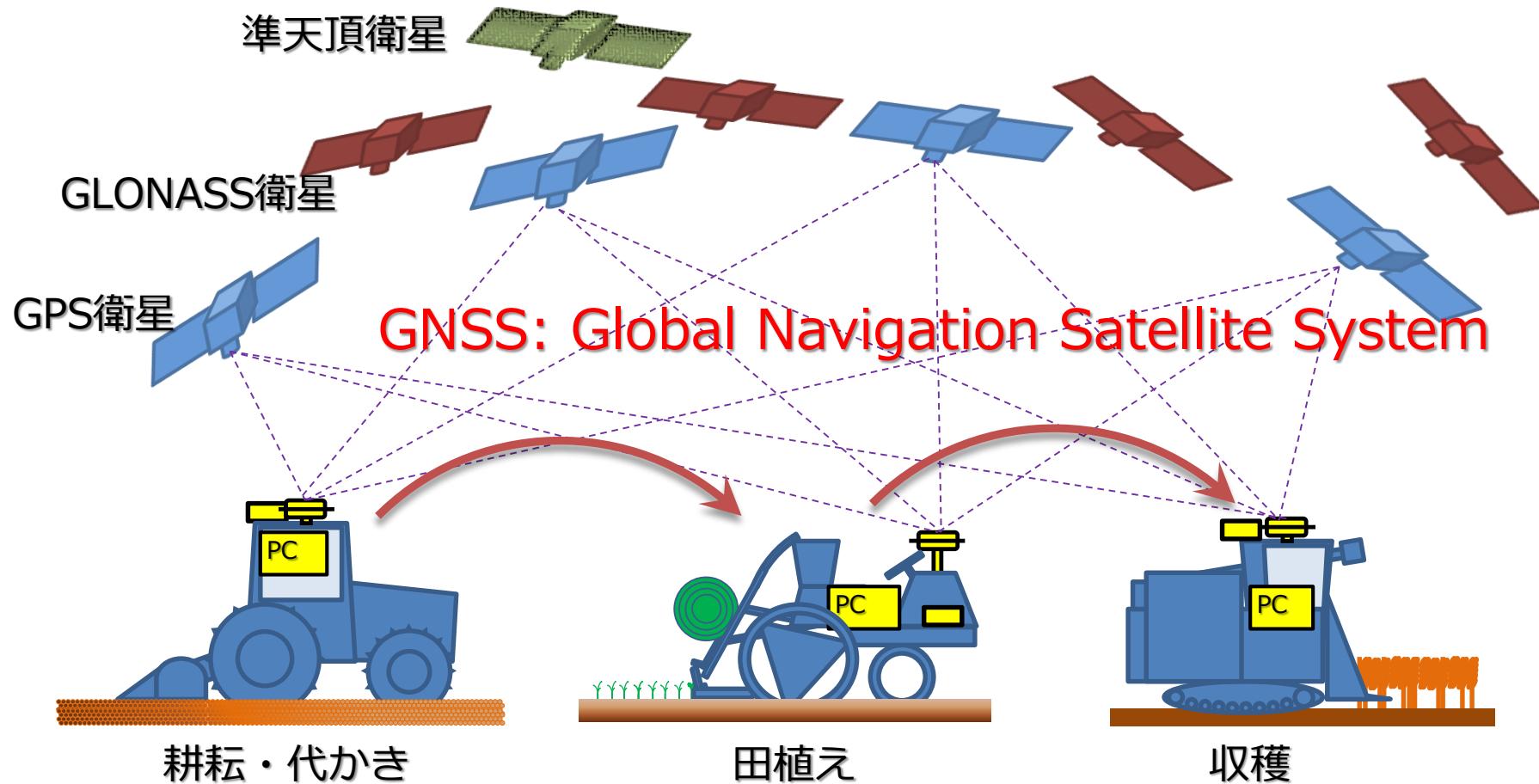


CANバス利用で
航法センサ等の
共通化



協調システム

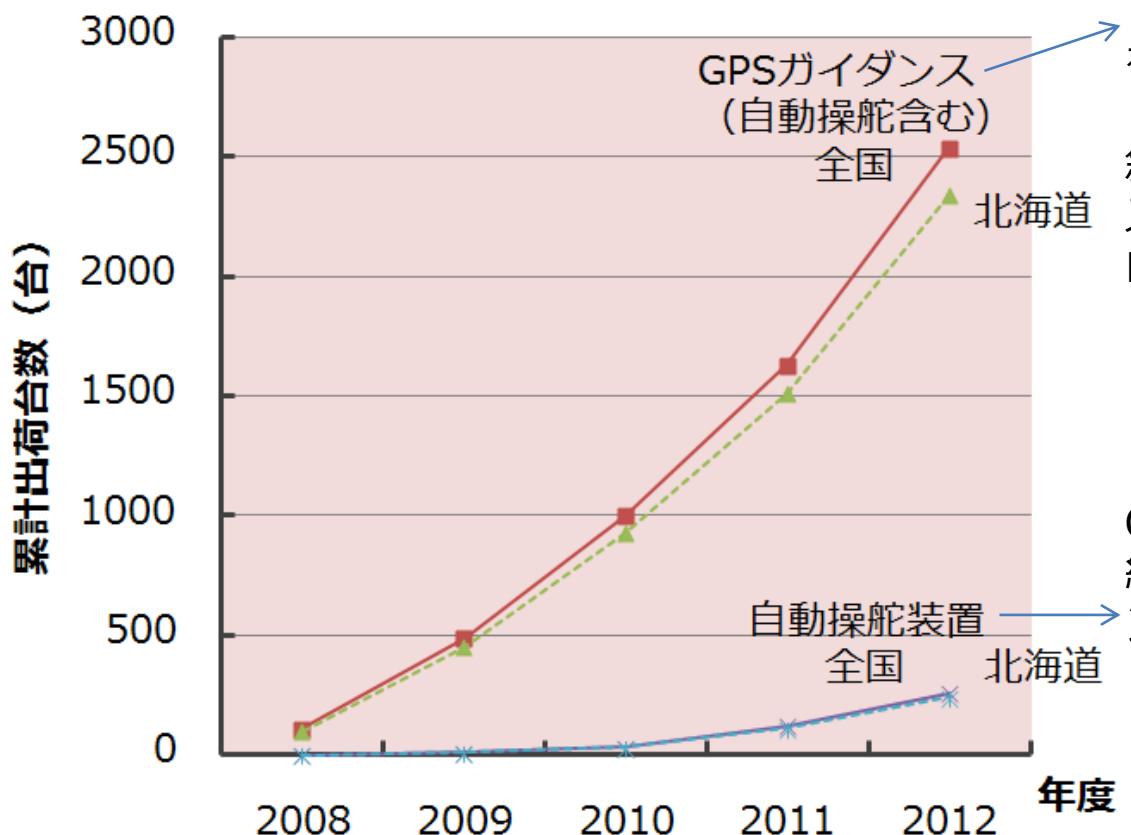
(玉城勝彦氏提供)



RTK-GPS + IMU(姿勢センサ)
+ PC

(玉城勝彦氏提供)

(5) IT・RT技術 農作業ロボット体系



2012年度 北海道農政部技術普及課調査より

(玉城勝彦氏提供)

- ・どの方向にどのくらいずれているかを指示、適切な進行方向を示す。
- ・直線誘導、曲線誘導、枕地誘導、傾斜補正など機能あり。作業幅大(ブームスプレーヤ他)、作業後見にくい(ブロードキャスター、代かき他)で有効

GPSガイダンスと制御されたモータを組み合わせて、自動的に直進部分のハンドルを切る装置



1. 生産現場の強化に向けた技術開発

- (1) 水稻直播
- (2) 麦大豆作
- (3) 業務用野菜
- (4) 圃場基盤
- (5) IT、RT技術

2. バリューチェーンの構築に向けた品種開発

- (1) 業務用、加工利用に向けた品種開発
- (2) 連携の仕組みづくり

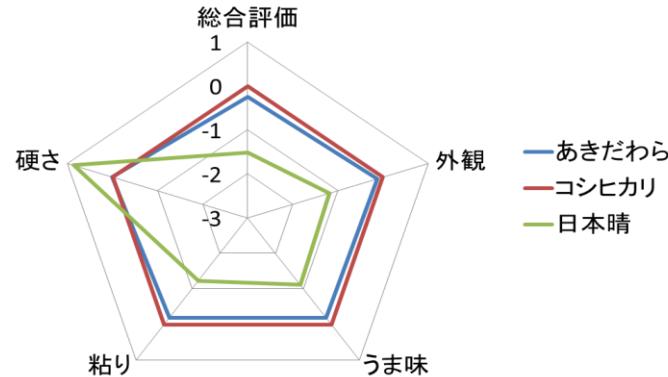
3. これからの取り組み

- (1) 機能性研究
- (2) 地域営農モデル
- (3) 革新的技術緊急展開事業

(1) 業務用、加工利用に向けた品種開発 多収良食味「あきだわら」、「萌えみのり」



農研機構



直播栽培での草姿(左:あきたこまち、右:萌えみのり)

■「萌えみのり」の直播栽培での稈長、倒伏と玄米収量

品種名	稈長(cm)	倒伏(0-5)	玄米収量(kg/a)	同左比率(%)
萌えみのり	65	1.4	63.1	108
あきたこまち	79	3.9	52.3	90
ひとめぼれ	83	3.6	56.8	97
はえぬき	72	1.4	58.3	(100)

注) 倒伏:0(倒伏なし)~5(完全倒伏)。

注) 表1と同じ。

食味は、コシヒカリを基準とする食味官能試験の総合値 (-5 (不良) ~ 5 (良))

(1) 業務用、加工利用に向けた品種開発 米粉パンにも向く多収品種「ミズホチカラ」、「タカナリ」

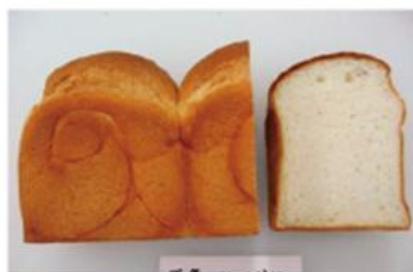


農研機構



ミズホチカラの草姿

ミズホチカラはあきまさりに比べ
縦方向のパンの膨らみが良好



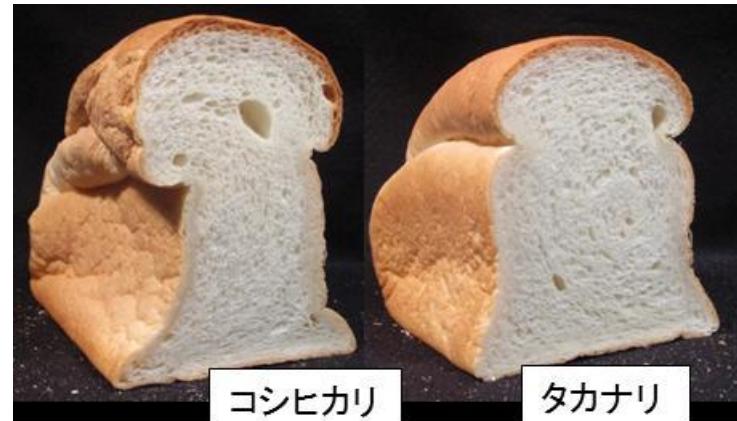
あきまさり(比較:主食用米)



品種名	タカナリ	日本晴
玄米収量(kg/10a)	811	620
収量比率(%)	131	100

■ 各地での多収事例

試験地・年次	粗玄米重 (kg/10a)	比較比率 (%)	対照品種
5 広島県福山市(2008)	1007	-	-
月 富山県富山市(2008)	839	120	コシヒカリ
植 茨城県つくばみらい市(2001-08)	828	132	日本晴
6 香川県善通寺市(1994-95)	926	138	日本晴
月 福岡県筑後市(1992-94)	829	123	ニシホマレ
植 福岡県筑後市(2008)	913	-	-



コシヒカリ

タカナリ

(1) 業務用、加工利用に向けた品種開発 高アミロース品種「越のかおり」



農研機構



左:越のかおり
右:コシヒカリ



「越のかおり」を使った調理例



■ 成分・特徴の比較

品種名	アミロース含有量 (%)	タンパク質含有量 (%)	稈長 (cm)	精玄米重 (kg/a)	同左比率 (%)
越のかおり	33.1	6.2	75	62.9	96
コシヒカリ	17.5	6.1	90	65.4	100

注)アミロース含有量は平成18年度の成績、タンパク質含有量は平成17年度の成績

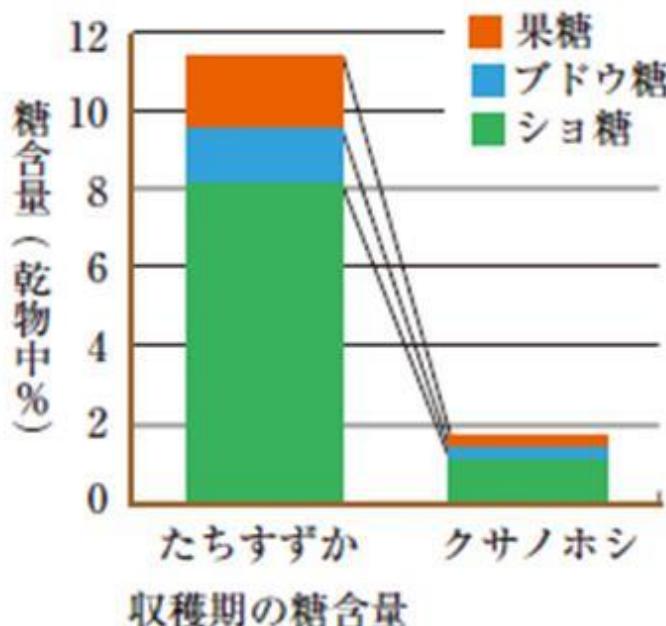
(1)業務用、加工利用に向けた品種開発 高糖分のWCS用飼料イネ「たちすずか」



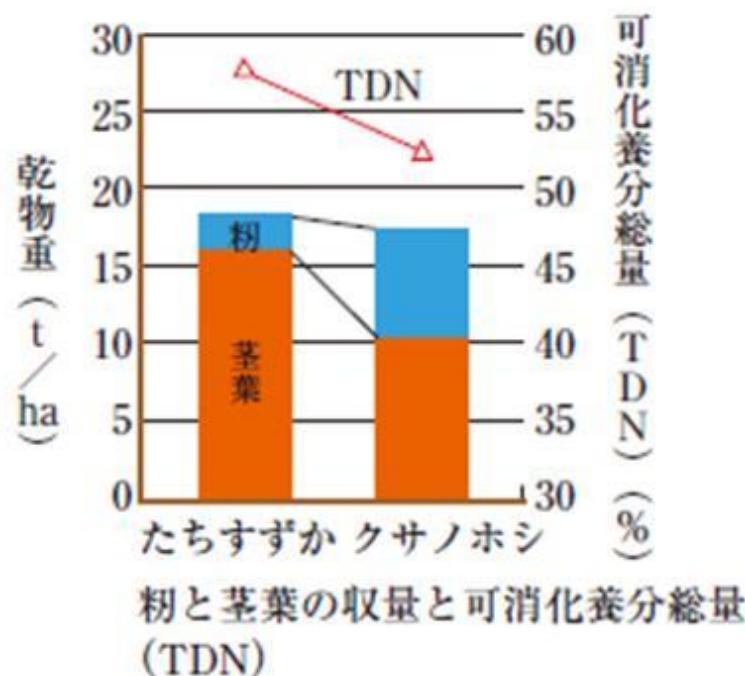
農研機構



草姿と穂 (左:たちすずか、右:クサノホシ)



耐倒伏性の違い
(左:たちすずか、
右:クサノホシ)



(1) 業務用、加工利用に向けた品種開発 超強力秋まきコムギ「ゆめちから」



農研機構

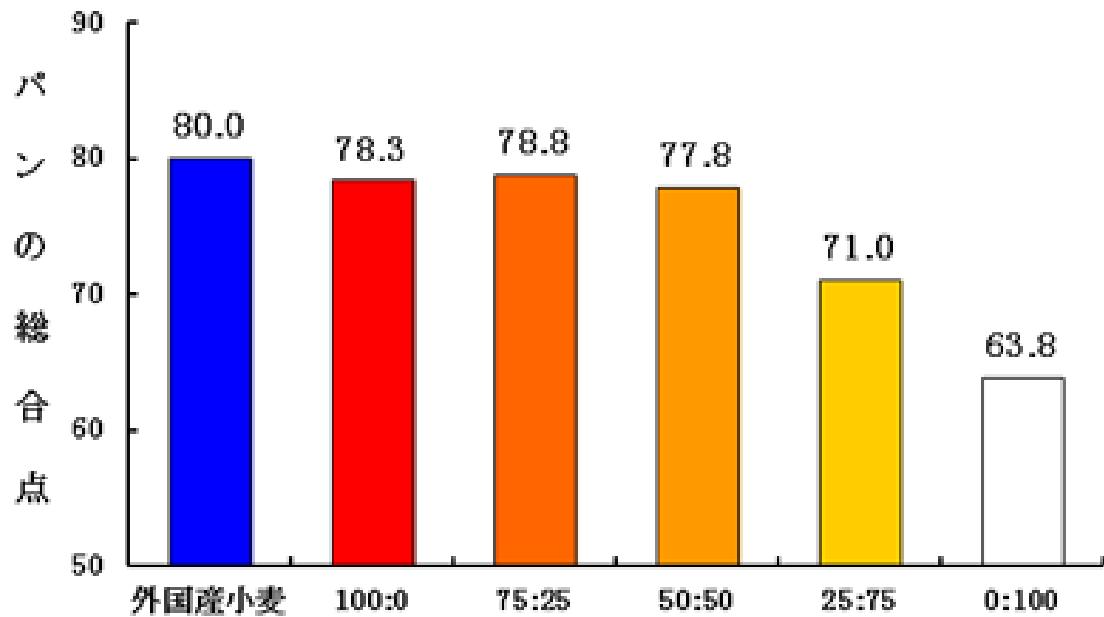


図1. 「ゆめちから」ブレンド粉の製パン性の比較

注) (社)日本パン技術研究所による。

横軸の数字はゆめちから:きたほなみのブレンド比率を示す

外国産小麦は市販パン用小麦粉で、これを80点として比較評価。



表2 生育特性(育成地、特性検定場所 平成17~19年度)

品種名	病害抵抗性				穂発芽性	耐雪性	耐倒伏性
	コムギ 縞萎縮病	赤さび病	赤かび病	うどんこ病			
ゆめちから	強	強	中	やや強	中	中	強
ホクシン	弱	やや弱	やや弱	やや強	中	やや強	強
キタノカオリ	弱	かなり強	中	強	中	やや強	強

ゆめちから ホクシン キタノカオリ

(1) 業務用、加工利用に向けた品種開発 高 β -グルカン「キラリモチ」、「ビューファイバー」



農研機構



18時間保温後の炊飯麦
(左: キラリモチ、右: イチバンボシ)

■ 60%精麦のポリフェノールと β -グルカン含量

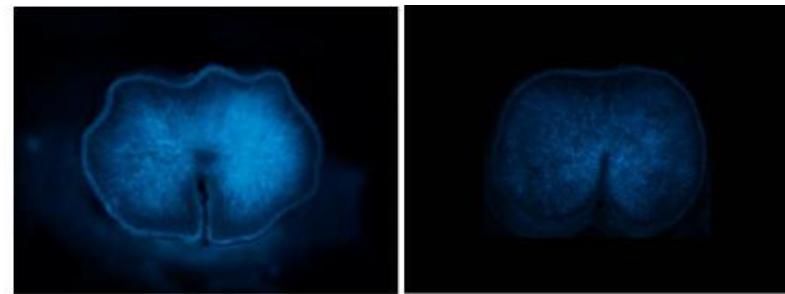
品種名	総 ポリフェノール 含量(mg/g)	プロアント シアニジン 含量(μg/g)	β -グルカン 含量(%)
キラリモチ	0.15	0.7	7.2
イチバンボシ	0.32	55.7	4.7

■ 麦ごはんの食味試験結果

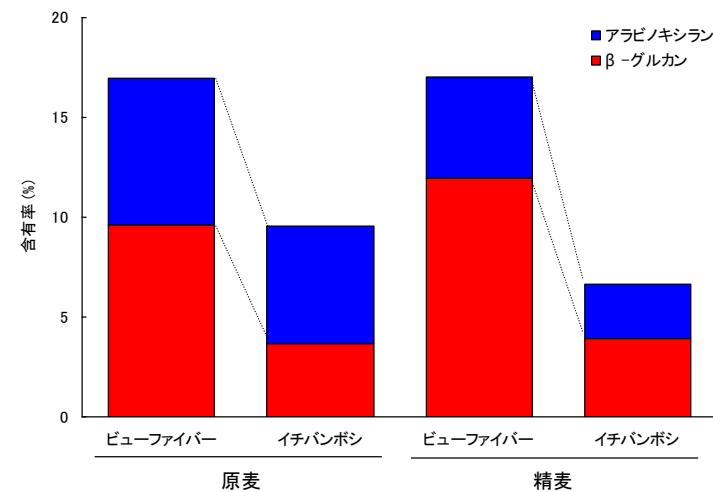
品種名	白さ	香り	軟らかさ	粘り	味
キラリモチ	0.6	0.3	0.9	1.1	0.6
イチバンボシ	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
ユメサキボシ	-0.4	-0.1	0.0	0.1	0.0

3カ年の平均値：各調査項目のイチバンボシ（標準品種）の評点を0とした相対評価で、
-2～+2の評点を与えています。

+評価は白く、香りが良く、軟らかく、粘りが多く、味が良いことを意味します。



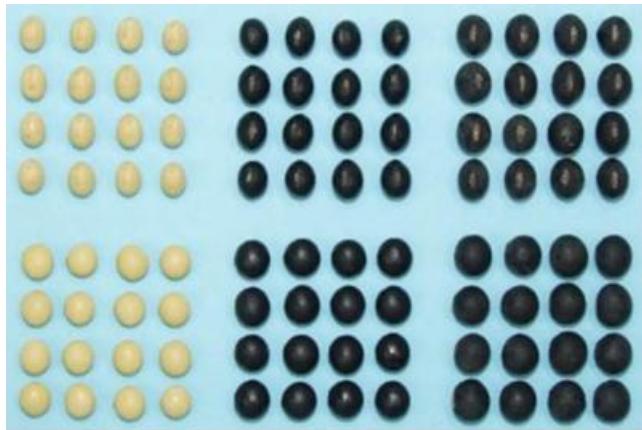
穀粒断面(蛍光試薬で β -グルカンを青く染色)



機能性多糖含量



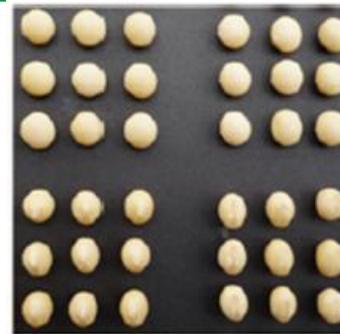
(1) 業務用、加工利用に向けた品種開発
極大粒黒大豆「クロダマル」、味噌適性の高い「あきまろ」



子実の外観(フクユタカ(左)、クロダマル(中央)、新丹波黒(左))



「クロダマル」の活用例



子実の比較
(左: あきまろ、右: フクユタカ)

■「あきまろ」の淡色味噌加工適性

	あきまろ	トヨコマチ (標準)
重量増加比 (倍)	浸漬後 2.28	2.36
	蒸煮後 2.05	2.10
蒸煮大豆	水分 (%) 57.7	60.1
	硬さ (g) 543	543
蒸煮大豆の 色調	明度 Y(%) 35.7	35.7
	赤み x 0.392	0.389
	黄み y 0.391	0.388

【コメント】蒸煮大豆の色調の明度 Y(%) が高く良好。味噌の色が明るく照りがあり、色調が良い。香りがやや弱いが、味はまとまりあり。

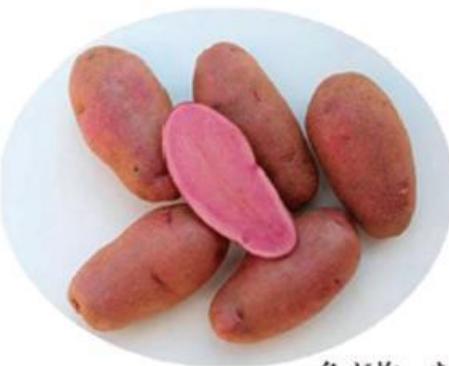
注) 蒸煮大豆の色調は CIE (国際照明委員会) の定める Yxy 表色系による。Y の値が高いほど色が明るく、x, y の値が高いほど赤み、黄みが強いことを示す。

(1) 業務用、加工利用に向けた品種開発

カラフルポテト「ノーザンルビー」、良食味カンショ「べにはるか」



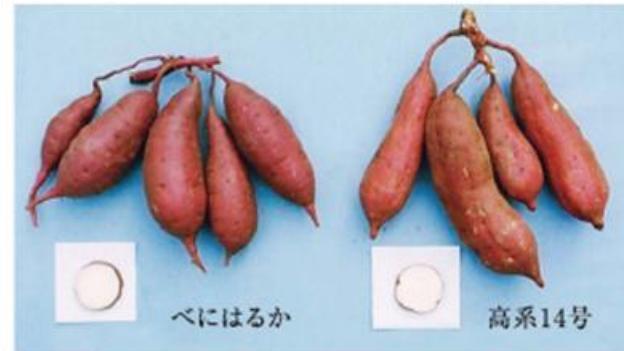
農研機構



色が均一な
「ノーザンルビー」



カラフルポテトのチルド加工品

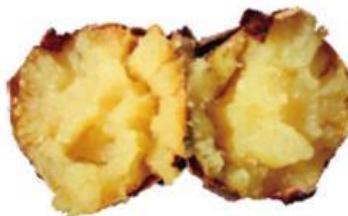


外観がきれいでイモの揃いもいい

■ノーザンルビーの特性（北海道農業研究センター 平成13-17年）

品種名	上いも平均 1個重(g)	でん粉価 (%)	シスト センチュウ 抵抗性	水煮			チップ 適性	アントシアニン 含有量 (mg/g FW)
				黒変	煮崩れ	食味		
ノーザンルビー	105	15.8	有	微	少	中	やや適	1.95
インカレッド	75	11.7	無	少	無	中下	やや不適	1.54
男爵薯	85	16.4	無	少	中	中上	中	—

滑らかで焼き芋やペースト加工してお菓子に



品種	果糖	ブドウ糖	ショ糖	麦芽糖	合計全糖量
べにはるか	1.4	2.5	24.9	116.7	145.6
高系14号	2.7	3.3	18.3	92.5	116.8
ベニアズマ	2.4	3.5	34.6	102.3	142.8

全糖、麦芽糖が多く上品な甘さ

(2) 連携の仕組みづくり

コンソーシアム例(クロダマル)



農研機構

実需者

どんな新品種があるのか知りたい!
生産者と連携したい



現場の抱える悩み



行政
有効な支援策を知りたい。
農商工連携を成功させたい。

研究者
新品種のニーズを知りたい。
効果的に普及させたい。



生産者

新品種の作付けは不安!
売れるかわからない!



みんなの悩み
コンソーシアムで解決!

〈アグリビジネスフロー図〉 大豆コンソーシアム例

- 菓子メーカー
- 豆腐メーカー
- 酿造メーカー

契約栽培
安定取引

生産者

商品開発
技術提供
支援

大豆コンソーシアム
による新商品開発!

产地づくり支援

- 九州沖縄農業研究センター
- 公的研究機関

技術提供
産地育成

- 行政
- 地域振興局

(2) 連携の仕組みづくり コンソーシアム例(クロダマル)



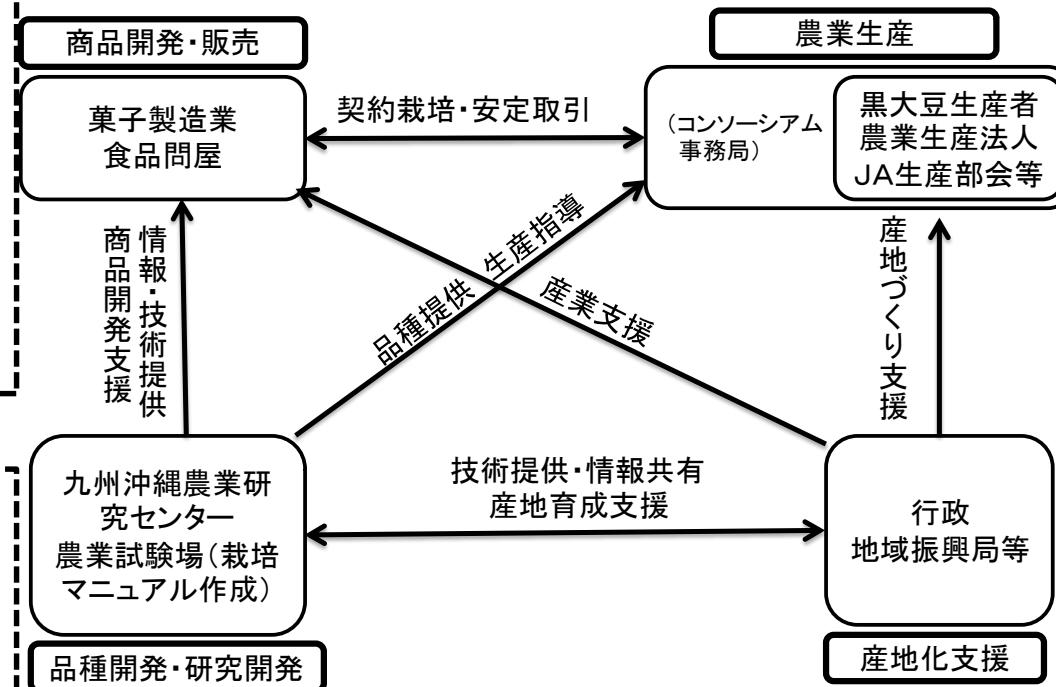
農研機構

コーディネータの活動内容

- 農研機構等研究機関の紹介
- 新品種の特徴紹介
- シンポジウムなどPR活動でのマッチング支援
- 産地・生産者の紹介
- 商品開発支援
- コンソーシアム参加要請
- 展示会等での商品PR

コーディネータの活動内容

- 新品種プロモーション
- 実需者ニーズのフィードバック
- 実需者の分析要請対応
- 生産者向け栽培マニュアルの作成支援
- コンソーシアムの継続支援



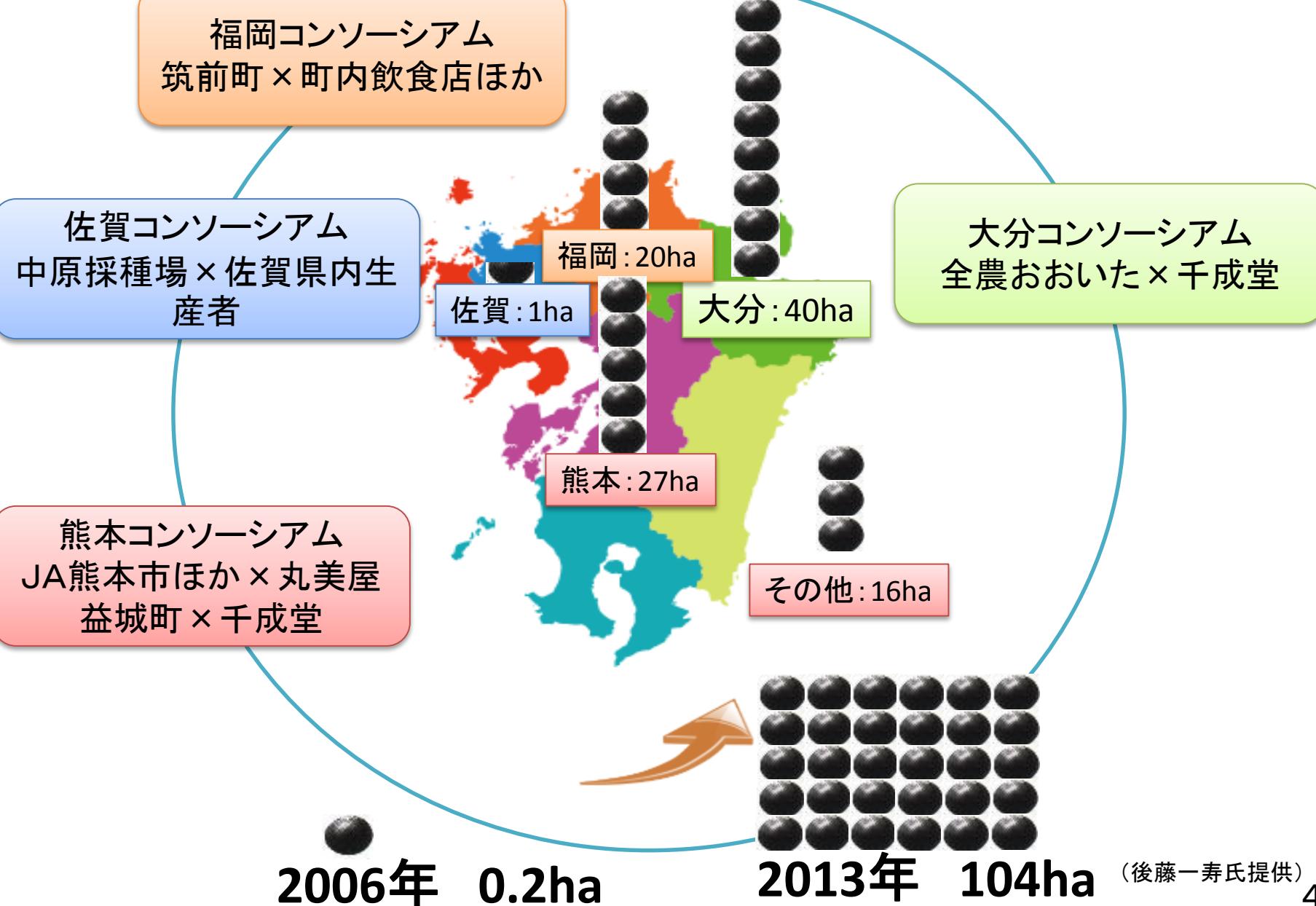
コーディネータの活動内容

- 新品種の試験栽培調整
- 新品種のPR
- 生産者向けのシンポジウム開催
- 産地への加工企業の紹介および契約取引支援
- 栽培情報の収集および改善策の提案
- 栽培マニュアルの講習

コーディネータの活動内容

- シンポジウム等の開催
- 生産者・産地の調整支援要請
- コンソーシアムへの支援要請

(2) 連携の仕組みづくり コンソーシアム例(クロダマル)



(1) 大規模経営に対応した圃場管理技術

- ・耕起・整地技術の再構築(水稻直播の安定化と効率化)
- ・営農排水技術の改良(野菜を含む畠作物栽培の安定化)
- ・水管理、畦畔管理の省力化
- ・作業体系の高速化、効率化

(2) 多収

- ・水稻、麦、大豆、飼料作物等の高品質多収品種の育成
- ・輪作体系における土壌(雑草、病害虫)の適正管理

(3) 「強み」のある農産物開発

- ・機能性農産物の開発
- ・マーケットイン志向の品種開発と生産体系の構築

(4) 情報技術(作物生産の範囲)

- ・圃場ごとの情報管理(作業工程、土壤、作物生育、収量、品質)
- ・経営支援システム
- ・作業機の自動化、ロボット化

1. 生産現場の強化に向けた技術開発

- (1) 水稻直播
- (2) 麦大豆作
- (3) 業務用野菜
- (4) 圃場基盤
- (5) ICT、RT技術

2. バリューチェーンの構築に向けた品種開発

- (1) 業務用、加工利用に向けた品種開発
- (2) 連携の仕組みづくり

3. これからの取り組み

- (1) 機能性研究
- (2) 地域営農モデル
- (3) 革新的技術緊急展開事業

(1) 機能性研究

機能性を持つ農林水産物・食品開発プロジェクト

補正交付金
農研機構へ

2,000百万円

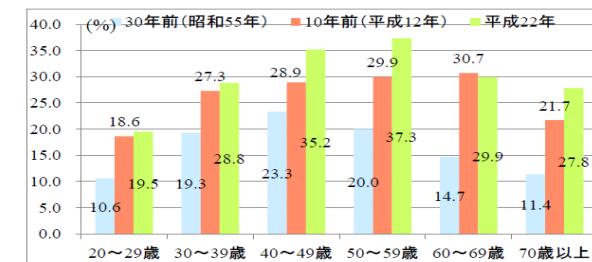
食と健康に関心を抱く 国民の増加

●メタボリックシンドromeの増加等



農研機構

○肥満者(BMI25以上)の割合(男性)

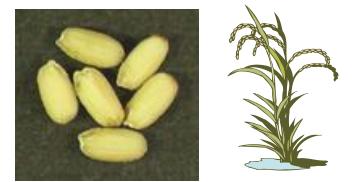


個人の健康状況に応じ、
機能性を持つ農林水産物や食品を供給するシステムを確立

新たな農林水産物の開発

例

消化が遅く
血糖値が
上がりにくい米

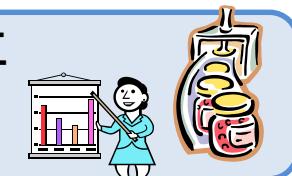


中性脂肪
低下成分を
多く含む大豆



機能を高める加工技術確立

(例) 脂肪代謝を促進する
加工技術の開発



機能を安定化する 生産技術の確立

(例) 交雑防止等、栽培管理手法の確立



個人の健康状態に応じた 供給システムの確立

(例) 医療機関等と連携した
食材提供システムの開発



(大谷敏郎氏提供)

お米など を食べても太りにくい

(1) 機能性研究

機能性を持つ農林水産物・食品開発プロジェクト



農研機構

北海道農業研究センター

小麦(ゆめちから(高タンパク質))、ジャガイモ(ノーザンルビー(アントシアニン))、インカのめざめ(ゼアキサンチン)
タマネギ(クエルゴールド(ケルセチン))
ダッタンソバ(満天きらり(ルチン))



中央農業研究センター(北陸含む)、作物研究所

コメ(越のかおり(高アミロース))、大麦(ビューファイバー(β グルカン))、ごま(セサミン(まるえもん)、セサモリン(まるひめ))

畜産草地研究所 乳製品(H61(老化防止))、畜肉、卵

果樹研究所 落葉果実(リンゴ(プロシアニジン)、栗)

食品総合研究所 機能性評価法(細胞、病態モデル)、加工技術



近畿・中国・四国農業研究センター

コメ(巨大胚芽米: はいごころ、はいいぶき)
発芽玄米(GABA)

近畿・中国・四国農業研究センター 四国

大麦(キラリモチ、ダイシモチ
(β -グルカン))



九州・沖縄農業研究センター

サツマイモ(高アントシアニン: アヤムラサキ、
高 β -カロテン(ベニハヤト)、イチゴ(VC(おいCベリー))
サツマイモ茎葉(すいおう(ルチン、カフェ酸))
大豆(クロダマル(プロアントシアニジン))
沖縄伝統食材



全国に多数の
素材を保有

東北農業研究センター

大豆(高イソフラボン: ふくいぶき
ヒエ、アワ、キビ(GABA))

東北農業研究センター 福島

桑の実(クリサンテミン)
桑の葉(デオキシノジリマイシン)
山菜(ウルイ、コゴミ)



果樹研究所 興津

カンキツ(温州ミカン(β -クリプトキサンチン)、西南のひかり
・たまみ(高 β -クリプトキサンチン)、農6(ノビレチン))

野菜茶業研究所金谷(枕崎含む)

緑茶(べにふうき(メチル化カテキン)、サンルージュ(アン
トシアニン))



野菜茶業研究所 安濃

野菜全般(アブラナ科野菜(イソチオシアネート類)、ナス科野菜(ナス))

(大谷敏郎氏提供)

(1) 機能性研究

機能性を持つ農林水産物・食品開発プロジェクト



農研機構

C. データベース構築及び 栄養指導システム開発

栄養成分情報
安全性情報

機能性成分
生体機能性情報

素材情報(品目、品種、産地、栽培法等)

特性情報(生体利用性、用量、調理適性等)

栄養指導のための情報の集約、システム化

栄養ケアステーション等での情報発信、
管理栄養士による栄養指導

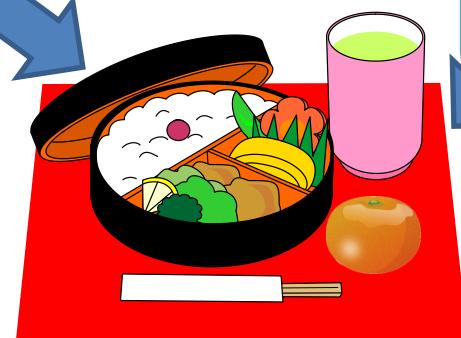
C. テイラーメイドな 提供システムの開発

産地

市場、メーカー

スーパー、コンビニエンスストア

家庭、事業所等



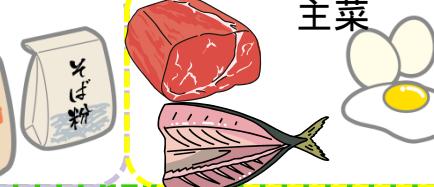
A. 機能性農林水産物・加工品開発



主食



主菜



副菜



果実



乳製品



し好飲料



(大谷敏郎氏提供)

■ 美味しく食べて健康を維持増進できる日本食の普及

目標となる地域営農モデルの策定

新たな農林施策「攻めの農林水産業」に対応するためには

- ・どのような作物をどのように組み合わせて現場技術として体系化するのか
- ・どの程度の経営規模を想定して具体的にどういった技術を導入するのか
- ・目標とすべき生産性と収益性の向上をどの程度に設定するのか

農研機構内地域農業研究センターにおいて検討



10年後を想定し、地域ごとに目指すべき営農モデルを提示

〔新品種を基礎に、先端技術を最大限組み合わせた生産体系を導入、
かつ経営的なシミュレーション評価を踏まえたもの〕



目標達成型の研究戦略を策定し、地域農業イノベーションにつなげる

(バックキャスティングによる研究推進)

営農モデル(水田作)の策定条件

1. 地下水位制御が可能な大区画汎用圃場が整備されるとともに、地域の土地利用調整を通して農地の面的な集積が可能であることを前提とする。
2. 水田輪作への業務用野菜の導入など、地域の条件に適合した経営の多角化を図る。
3. 競争力の強化を目的に大幅なコスダウンを進め、kg当たり販売価格が水稻150円、小麦30円、大豆40円、助成金は麦大豆直接支払いのみという仮定のもとで、1人当たり労働報酬500万～1000万を確保できる経営をめざす。

モデル作成における考え方

圃場	温暖平坦地において基盤整備された圃場	経営面積は160ha ・80haはFOEAS圃場 ・残り80haも暗渠排水が敷設された汎用水田圃場
労働力	大型機械体系と雇用型労働者による高能率作業	オペレータ7名、補助者4名
作付け体系	・水稻・麦類・大豆の組み合わせによる5年7作 ・収益性確保のため野菜作を導入	・水稻の栽培面積を60%以下に設定 ・輪作における畠期間を2年に設定して排水性・碎土性確保と雑草制御
機械装備	多数のオペレータによる同時並列工程で大面積を作業、大面積に対応した乾燥調製施設を装備	トラクタ6台、田植機2台、コンバイン3台、乾燥機7台(全500石)、播種機(不耕起、グレンドリル)、乗用管理機、均平機、野菜定植機、トラック、フォークリフト等

(2) 地域営農モデルの策定
関東地域雇用型法人経営の事例



農研機構

	暗渠排水設備圃場	FOEAS圃場
水稻	<ul style="list-style-type: none"> ◆主として移植栽培 ・密播育苗による乳苗移植と疎植 反当たり苗箱数を大幅削減 ・業務用多収品種 「あきだわら」、「ほしじるし」等 目標収量は700kg/10a ・ロングマット水耕苗移植も適用 	<ul style="list-style-type: none"> ◆主として乾田直播栽培 ・業務用多収品種 「あきだわら」、「ほしじるし」等 ・FOEASによる緻密な水管管理 目標収量は650kg/10a
麦類	<ul style="list-style-type: none"> ・小麦では「さとのそら」品種 ・収量・品質向上のための施肥管理 目標収量500kg/10a 	<ul style="list-style-type: none"> ・小麦では「さとのそら」品種 ・収量・品質向上のための施肥管理 ・FOEASによる排水機能を活用 目標収量550kg/10a
大豆	<ul style="list-style-type: none"> ◆不耕起播種による狭畦密植栽培 ・多収でコンバイン収穫適性のある品種…「里のほほえみ」 ・目標収量250kg/10a 	<ul style="list-style-type: none"> ◆不耕起播種機による狭畦密植栽培 ・多収でコンバイン収穫適性のある品種 「里のほほえみ」 ・FOEASによる土壤水分制御 ・目標収量300kg/10a
野菜		<ul style="list-style-type: none"> ◆キャベツ等による露地野菜作 ・うね内部分施肥機による投入資材削減 ・FOEASによる土壤水分制御 目標収量5,700kg/10a

(2) 地域営農モデルの策定 事例



農研機構

営農モデル(水田作:法人・集落営農組織)

④近畿中四国 中山間

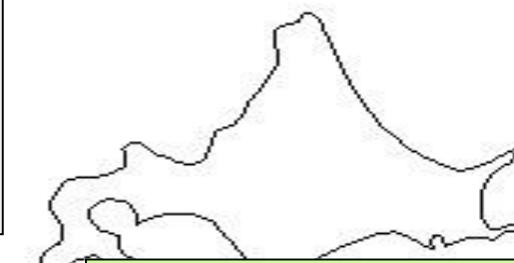
集落営農組織、20a、30a規模でFOEAS導入圃場、水稻（湛直、移植）－小麦－大豆（2年3作）、野菜類（キャベツ、アスパラ）複合体系、

目標：想定規模80ha、オペレータ10人・出役者10人、水稻（移植）650kg・水稻（湛直）600kg・大麦420kg・大豆320kg、オペレータ+出役者平均労働報酬///万円

③東北日本海側 平坦

集落営農法人、80a規模、大区画圃場、水稻（湛直、移植）－大豆（1年1作）、野菜類（長ネギ、エダマメ）、農家レストラン、

目標：想定規模80ha、構成戸数25戸オペレータ6人・出役者30人、水稻（湛直）660kg・水稻（移植）660kg・大豆300kg、専従者の労働報酬//万円



①東北太平洋側 平坦

雇用型法人経営、大区画圃場、FOEAS圃場70%程度、水稻（乾直・湛直・移植）－大麦－大豆の2年3作と露地野菜（キャベツ、タマネギ）の複合体系

②関東・東海 平坦A

雇用型法人経営、大区画圃場、FOEAS圃場50%、水稻（乾直+移植）－小麦－大豆5年7作と野菜3年（キャベツ）－大豆・麦－水稻の複合体系

目標：想定規模160ha、オペレーター7+補助労力4、乾直650kg・移植700kg・小麦550～580kg・大豆300kg、主たる従事者の労働報酬///万円



目標：想定規模150ha、常時雇用7~8、臨時雇用7~8、乾直650kg・湛直650kg・移植650kg・大麦450kg・大豆300kg、役員///万円・常雇//万円

(3) 攻めの農林水産業の実現に向けた 革新的技術緊急展開事業



農研機構

対策のポイント

产学の英知を結集して、革新的な技術体系を確立するための実証研究や民間活力を生かした技術開発等を行い、消費者等のニーズに応えます。【25年度補正 10,000百万円】

背景

- ◆攻めの農林水産業を実現するため、従来の限界を打破する生産体系への転換を進めることが急務です。
- ◆このため、民間・大学・独法などの英知を結集して、革新的な技術体系を確立するための実証研究を行い、消費者等のニーズに応えた農林水産物の生産等を支援します。

研究方法

- ◆产学の英知を結集し、様々な先端技術を基に革新的な技術体系を組み立て、実際の生産現場で、米の低コスト生産や畜産の省力化・効率化等を実現する実証研究を支援。
- ◆その際には、消費者や実需者のニーズに立脚したものとなるよう、大学等の協力を得て、マーケティングや経営分析研究を併せて実施。

農研機構

委託



米の低コスト生産実証

【大規模経営向け無人+有人の協調作業による作業効率向上等】



飼料用米專用品種を導入し、単収1トンを実現

畜産の省力・生産性向上実証

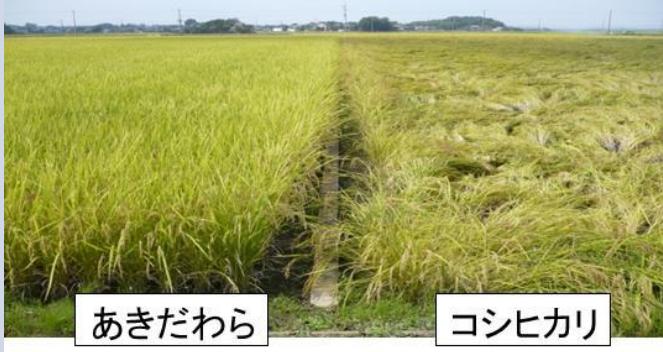
【酪農の閉鎖型畜舎による生産性向上等】



大幅なコストの低減等による農林水産業経営の収益増大

◆多収品種を活用した土地利用型営農技術

▶ 良食味で多収性の水稻品種の導入と低成本省力栽培技術を組み合わせる



良食味多収品種「あきだわら」
コシヒカリ



不耕起播種機による
稻・麦・大豆
汎用利用



「さとのそら」
多収性品種



多収で機械収穫適性の
高い「里のほほえみ」



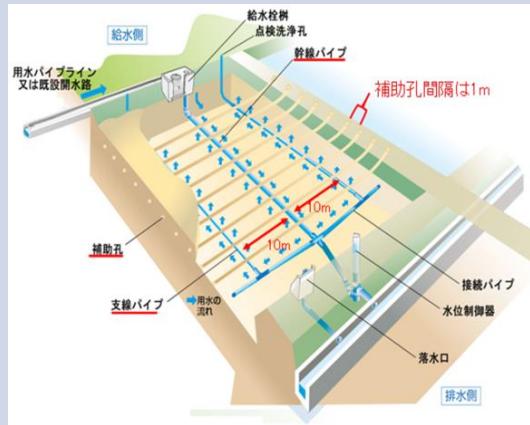
小明渠浅耕播種機
で湿害軽減



高生産・省力
低コスト化
技術の実証

◆高機能圃場や高精度圃場管理技術

▶地下水位制御システム(FOEAS)を用いた土壤水分制御による高生産



FOEASを用いた乾田直播
における精密水管理

▶GPSレベラやGPS制御明渠施工による高精度圃場管理



高精度のGPSレベラ



GPS制御明渠施工機

水稻後小麦作等の作物切換え時、GPS制御機械による営農排水促進技術

高機能圃場や
高精度圃場管
理技術による
土壤水分制御
と高生産性の
実証

◆野菜の機械化一貫栽培体系

▶マルチステージ苗移植によるネギの機械化一貫体系



マルチステージネギ苗移植



ネギ平床移植技術体系



ネギ収穫機

▶局所施肥技術等によるキャベツ栽培



うね内部分施肥技術

うね内部分施肥技術を用いたキャベツの高位安定栽培技術

雇用の安定化と収益性を確保する野菜の省力的な機械化一貫体系の実証

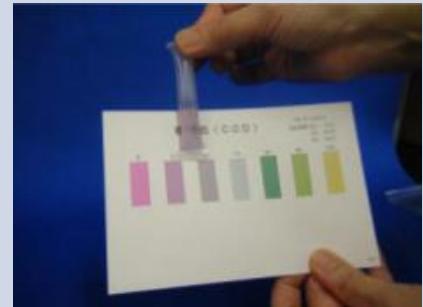
◆ICT・RT技術活用による先端技術や情報技術

- ▶ 作業能率を高める乗用管理機の直進アシスト作業、
コンバイン等の無人＋有人協調作業



無人＋有人コンバインの協調作業

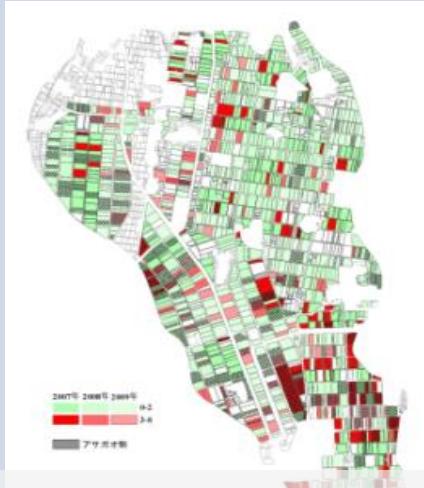
- ▶ 簡易土壤診断法等による
効率施肥技術の実証



簡易土壤診断法



作業計画・管理支援システム(PMS)
と連動する
Android 端末用作業記録ソフト



大規模水田営農を支
援するGIS栽培管理・
経営管理技術

先端技術導入
による高効率
な農業の実証