

国産農産物の革新的低コスト実現プロジェクト 研究成果報告

平成25年4月24日

農林水産技術会議事務局研究統括官室

目次

1. 背景

2. 研究の概要

3. ロードマップ

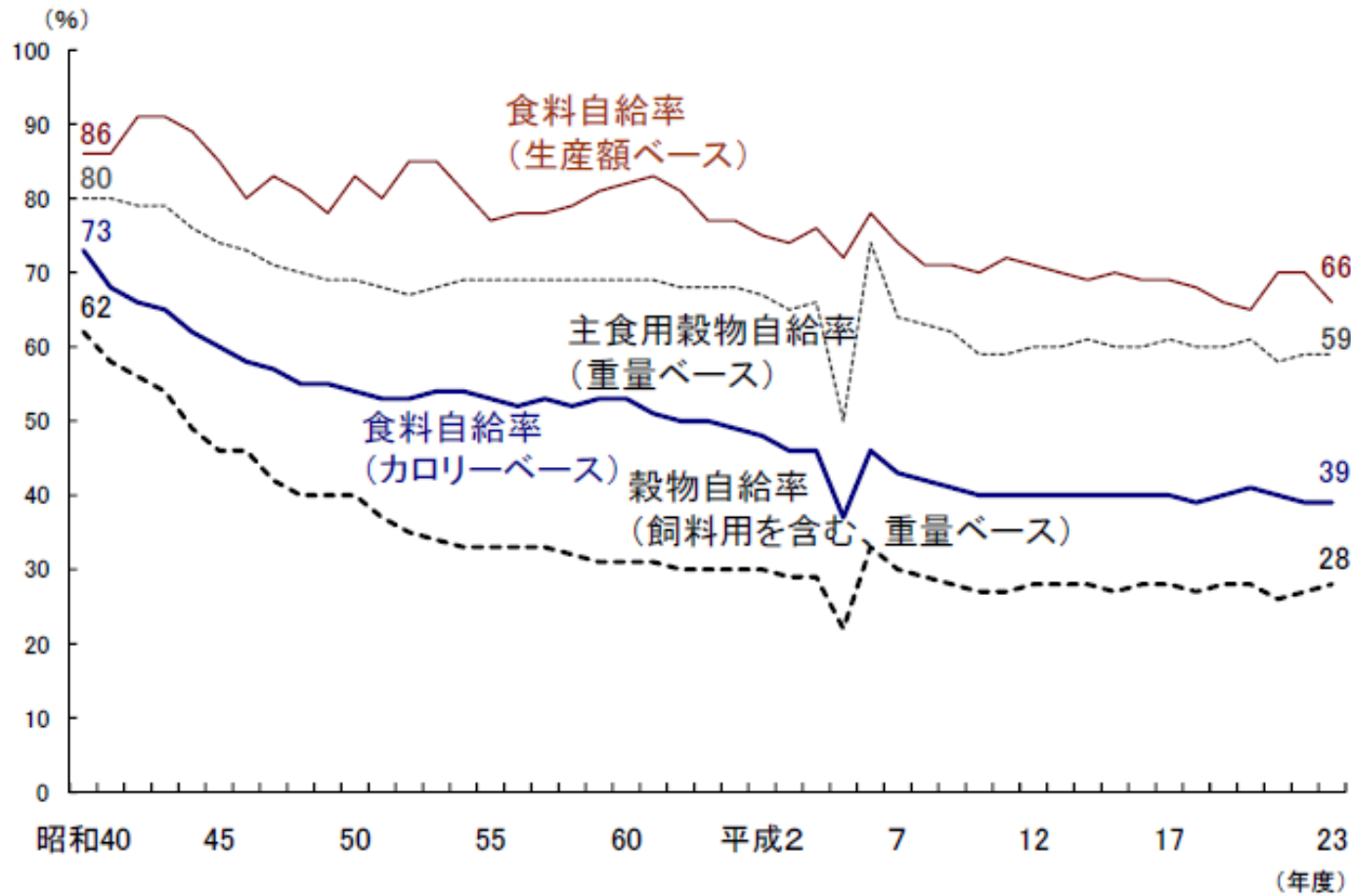
4. プロジェクトの構成

5. 研究成果

- (1) 土地利用型農業における高加工適性品種の育成と低コスト生産技術の開発
- (2) 植物工場等園芸技術の省エネ・省力・低コスト化
- (3) 超多収飼料用米の育成と低コスト飼料生産技術の開発

背景

- 食料・農業・農村基本計画の目標である食料自給率50%を達成するためには、外国産への依存度の高い加工原料用農産物等について、国産への需要代替を図ることが不可欠。
- このためには、加工適性に優れ、収量性の高い品種の育成と低コスト生産技術の開発を一体的に実施し、実需者ニーズに応じた国産農産物の革新的な低コスト・省力生産体系を構築することが必要。



※農林水産省「食料自給表」より

食料自給率(カロリーベース)

昭和40年度: 73%



平成23年度: 39%



平成32年度: 50%

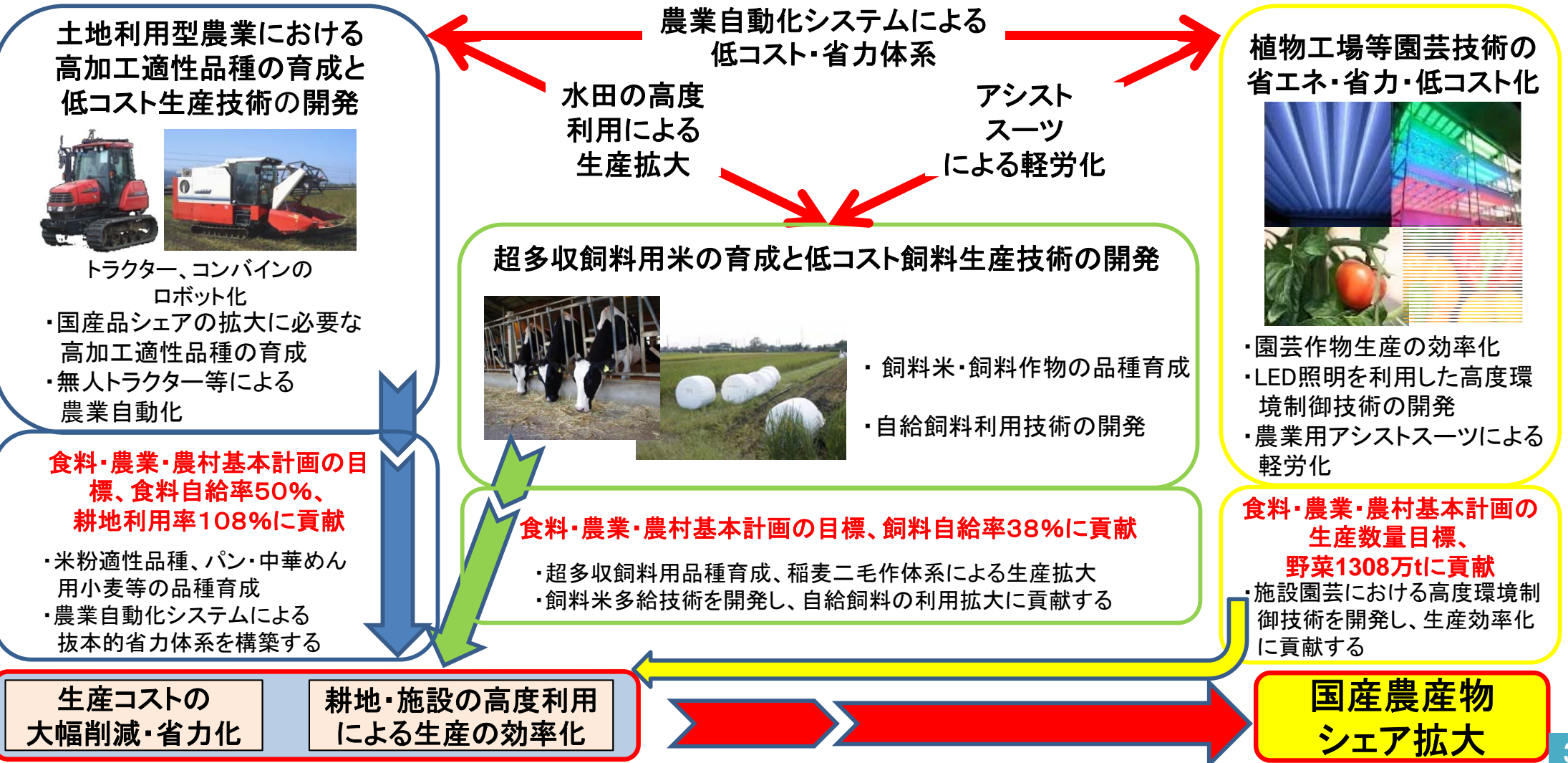
生産コストの
大幅削減・省力化

耕地・施設の高度利用
による生産の効率化

**国産農産物
シェア拡大**

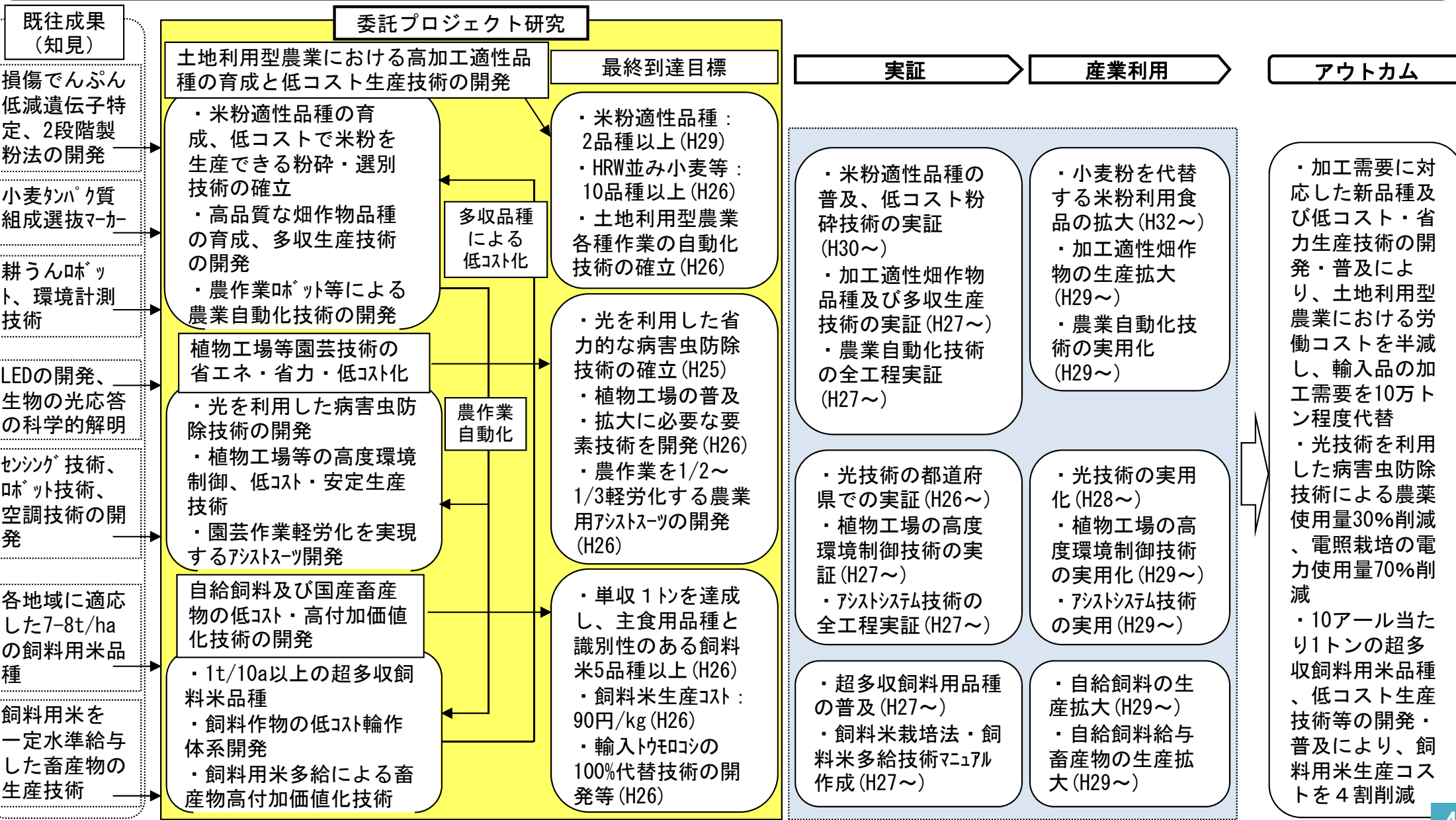
研究の概要

- 米粉用品種、パン・中華めん用小麦品種等、用途に応じた高い加工適性を有する品種を育成するとともに、土地利用型農業における自動農作業体系化技術等を開発
- 生物の光応答メカニズムの解明による省エネ・コスト削減技術、施設園芸における高度環境制御技術、作業軽労化のためのアシストスーツを開発
- 超多収飼料用米・飼料作物品種、稲・麦二毛作体系を基軸とした効率的飼料生産技術、飼料用米多給を中心とした自給飼料利用技術を開発



ロードマップ

- 土地利用型農業における労働コストを半減するとともに、輸入品の加工需要を10万トン程度代替
- 施設園芸の農薬使用量30%、電照栽培の電力消費量70%削減
- 飼料用米の生産コストを40%削減



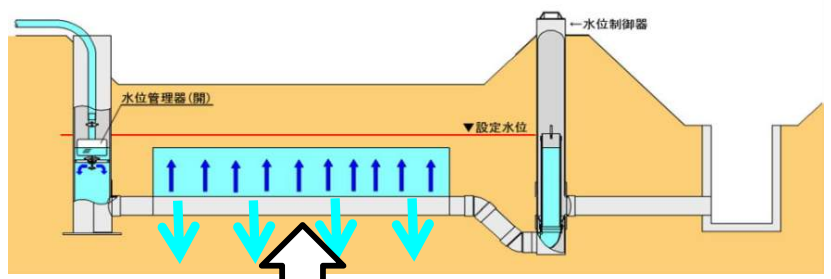
プロジェクトの構成

研究大課題名	研究中課題名	開始年度／終了年度
土地利用型農業における高加工適性品種の育成と低コスト生産技術の開発	米粉に適した品種および低コスト粉砕技術の開発	平成25年度／平成29年度
	水田活用を促進する高品質な畑作物品種の育成と生産技術の開発	平成22年度／平成26年度
	水田最大限活用のための低コストな用排水機能管理・最適化技術の開発	平成22年度／平成26年度
	稲麦大豆作等土地利用型農業における自動農作業体系化技術の開発	平成22年度／平成26年度
	農家の作業技術の数値化及びデータマイニング手法の開発	平成22年度／平成26年度
植物工場等園芸技術の省エネ・省力・低コスト化	農業用アシストスーツの開発	平成22年度／平成26年度
	施設園芸における高度環境制御技術の開発	平成22年度／平成26年度
	野菜等の光応答メカニズムの解明と高度利用技術の開発	平成21年度／平成25年度
	花きの光応答メカニズムの解明と高度利用技術の開発	平成21年度／平成25年度
	キノコの光応答メカニズムの解明と高度利用技術の開発	平成21年度／平成25年度
	害虫の光応答メカニズムの解明と高度利用技術の開発	平成21年度／平成25年度
超多収飼料用米の育成と低コスト飼料生産技術の開発	超多収飼料用米・飼料作物の品種育成	平成22年度／平成26年度
	稲・麦二毛作体系を基軸とした持続的飼料生産技術の開発	平成22年度／平成26年度
	飼料用米多給を中心とした高付加価値畜産物生産技術の開発	平成22年度／平成26年度

水田最大限活用のための低コストな用排水機能管理・最適化技術の開発 水田活用を促進する高品質な畑作物品種の育成と生産技術の開発

- FOEAS（地下灌漑排水システム。地下水位を調節し作物の生育を調節する圃場施設）施工の可否を決める際の、土壌の透水条件を明らかに。
- 大豆の安定生産のため、各地域の気象条件に合わせた播種技術を開発。
例）小畝立て播種機 比較的湿害条件の軽微な東北地域を対象とし、排水性を改善しつつ作業効率の高い播種機。約10%の増収効果（287→319 kg/10a）を確認。

FOEAS導入条件の解明



地下への漏水はFOEAS施工時の懸案事項

穴を掘ってみてグライ層（青みがかかった水を通さない層）の有無を確認

施工ほ場の地下にグライ層がなければ土壌の透水性を確認する必要あり。

※安定した地下かんがいの目安は 土壌への浸透速度が 約10mm/日以下

小畝立て播種機による大豆の湿害回避技術の開発

ロータリー作業機の刃の向きを変更、土が集まるように飛ばして畝立て

簡単

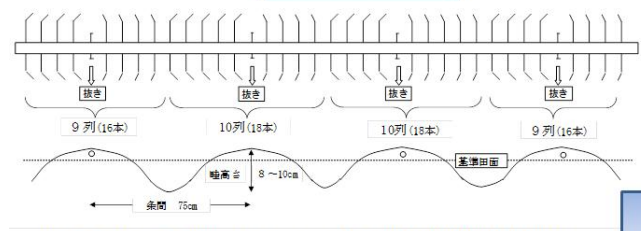
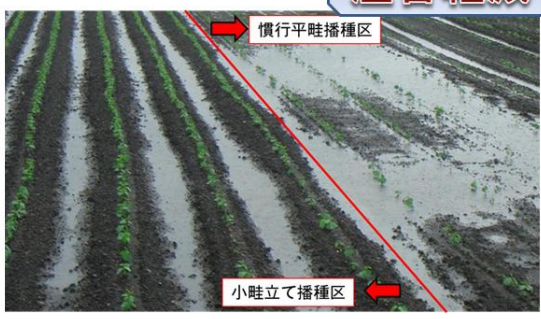


図 4条小畦立て播種機の代かきローターの耕うん爪配列の改変例と小畦の形状

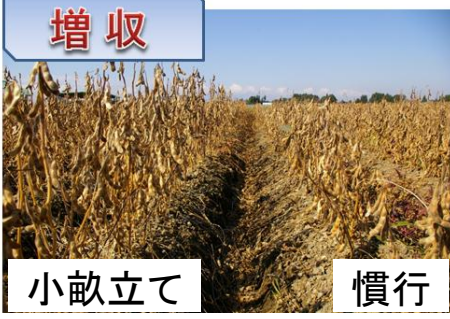


速い

湿害軽減



増収



小畝立て

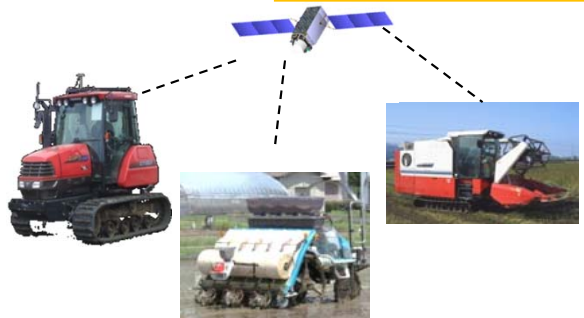
慣行

- ・既存の耕耘機の刃の向きを変更するだけで畝立て(左上)
- ・畝立て、同時播種により作業効率の改善(右上)
- ・畝立て栽培により、種まき時期(梅雨期)の湿害を回避(左下)

稲麦大豆作等土地利用型農業における自動農作業体系化技術の開発 農家の作業技術の数値化及びデータマイニング手法の開発

- トラクタ、コンバイン、田植え機をロボット化し、無人作業を可能に。
例) 無人(耕うん) + 有人(播種)の協調作業システムにより、大幅な省力化を実現(小麦播種で42%、大豆播種で35%の労働時間削減)。
- 土地利用型農業の農作業ノウハウを伝承する「農匠ナビ」を開発。「匠の技」を可視化することにより、新規就農・技術継承をサポート。

自動農作業体系化技術の開発



農業機械をロボット化することで、農作業が無人化でき、大幅な省力化が可能。安全性確保が課題。

↓
無人+有人作業の協調システム
(実証農家が発案)



農作業ノウハウを伝承する「農匠ナビ」の開発



農作業情報、作物生育情報、環境情報を統合化・可視化。分かりやすくスマートフォンやPCに表示。農作業における映像、音声、視点などの統合化・可視化技術を開発。

2012/5/20 代掻き (圃場②)

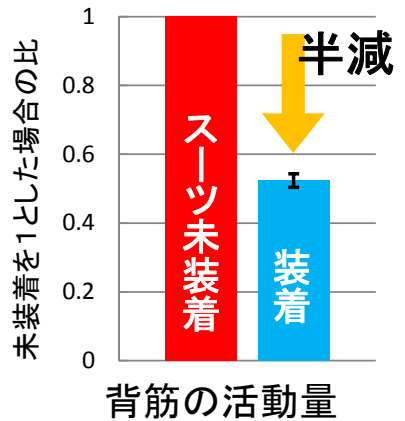
福原社長: ほぼ水田面から数センチ上がった程度のところでポジションを決めて作業を進めています。

農業用アシストスーツの開発、施設園芸における高度環境制御技術の開発

- アシストスーツにより、腕を上下する収穫作業や重量物持ち上げを軽労化。
例) 20kgの重量物を持ち上げる際に、10kg分を軽減する腰アシストにより、背筋の負担半減)
- キュウリの養液栽培・整枝・二酸化炭素施用による増収技術を開発。
- 植物工場での夏秋どり栽培に適したイチゴの優良品種を育成するとともに、長日処理+クラウン冷却処理により、商品果収量が著しく増加する生産技術を構築。

農業用アシストスーツの開発

- 重量物の持ち上げ、運搬作業をアシスト
- 運搬時の歩行をアシスト

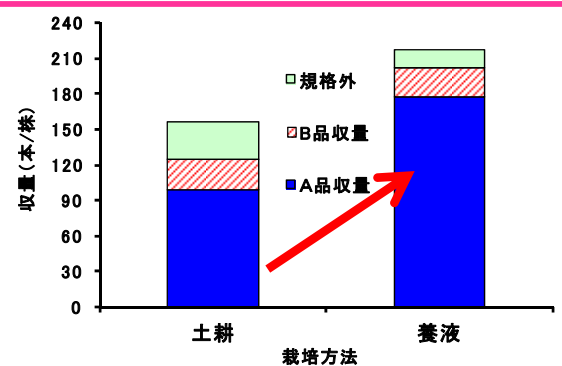
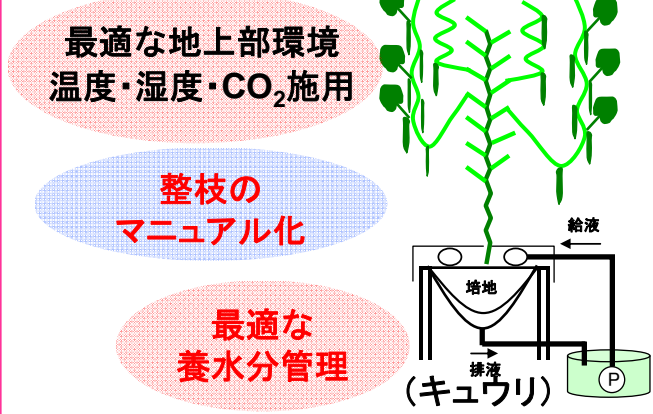


軽作業用



重作業用

高品質安定生産のための循環型養液栽培技術の確立



土耕栽培と比較して、株あたりの収量は**40%増加**、A品率は**80%上昇**

植物工場での夏秋どり栽培に適したイチゴ品種育成と生産技術の開発

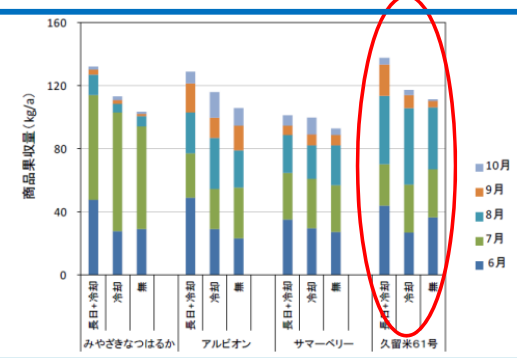


「久留米61号」

品種登録出願予定



クラウン温度制御



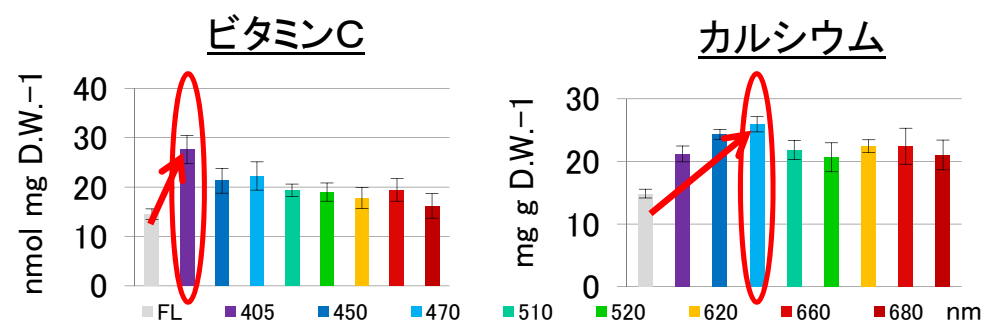
長日処理+クラウン冷却処理により商品果収量の増加
(無処理比25%増)

野菜や花き等の光応答メカニズムの解明と高度利用技術の開発

- コマツナの有用成分の蓄積について、蛍光灯に比べ、紫色光照射はビタミンC濃度を約1.9倍に増加し、青色光照射はカルシウム濃度を約1.7倍に増加。
- 気温の低下する夜間におけるブドウへの青色光照射により着色(アントシアニン含量)が大きく向上。
- 紫外線領域の光照射により、花きの防御関連遺伝子が誘導され、バラのうどんこ病の発病を抑制。

野菜等の光応答メカニズムの解明と高度利用技術の開発

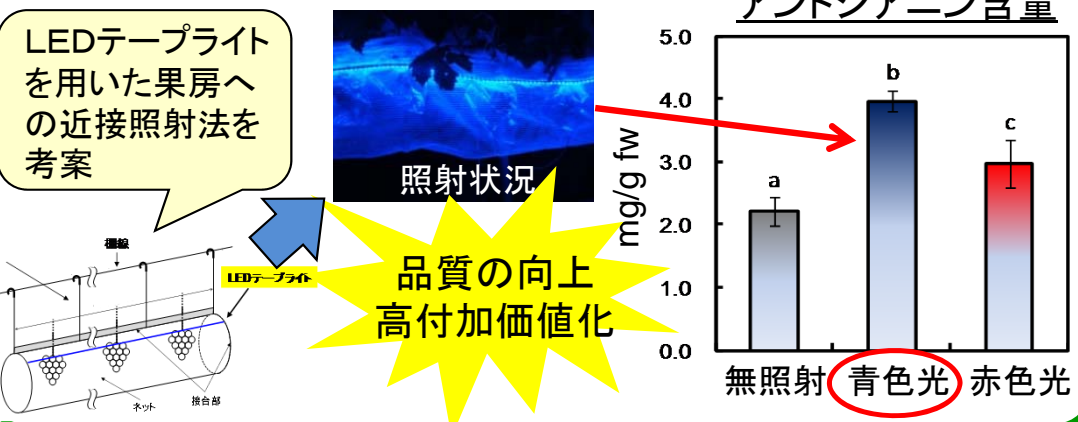
○コマツナへのLED照射試験



ビタミンCが紫色LEDで蛍光灯の1.9倍に増加

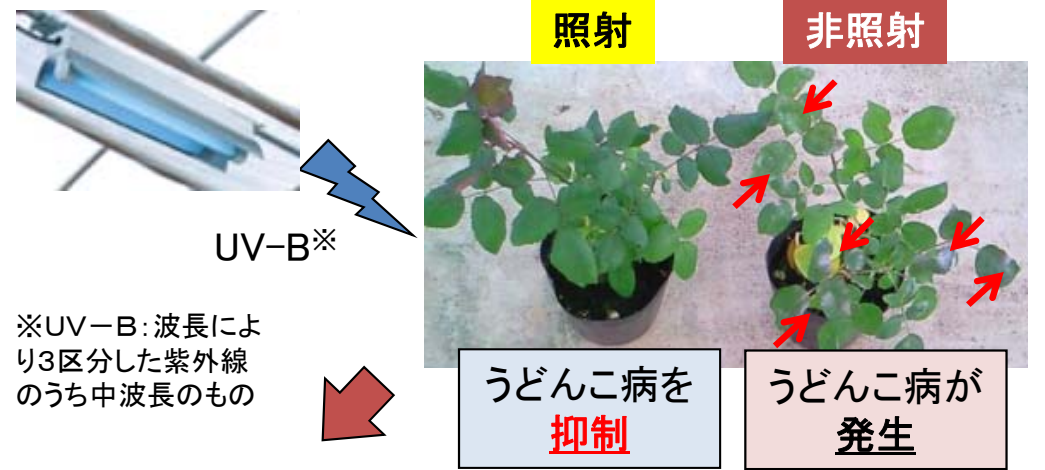
カルシウムが青色LEDで蛍光灯の1.7倍に増加

○ブドウへのLED照射試験



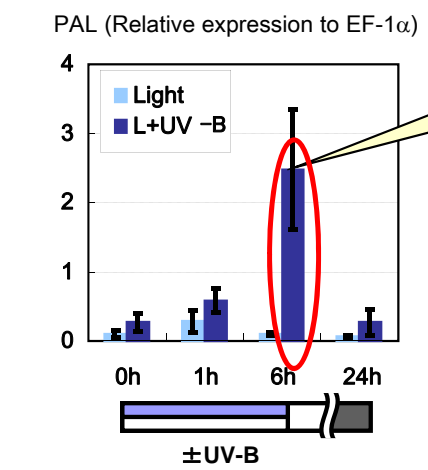
花き等の光応答メカニズムの解明と高度利用技術の開発

○バラへのLED照射試験



※UV-B: 波長により3区分した紫外線のうち中波長のもの

防御関連遺伝子の発現量



UV-B照射開始から6時間で防御関連遺伝子発現を誘導

キク: 白さび病、黒斑病
カーネーション: ハダニ、斑点病
トルコギキョウ、ペチュニア:
TSWV(トマト黄化えそ病ウイルス)
についても効果を確認

キノコや害虫等の光応答メカニズムの解明と高度利用技術の開発

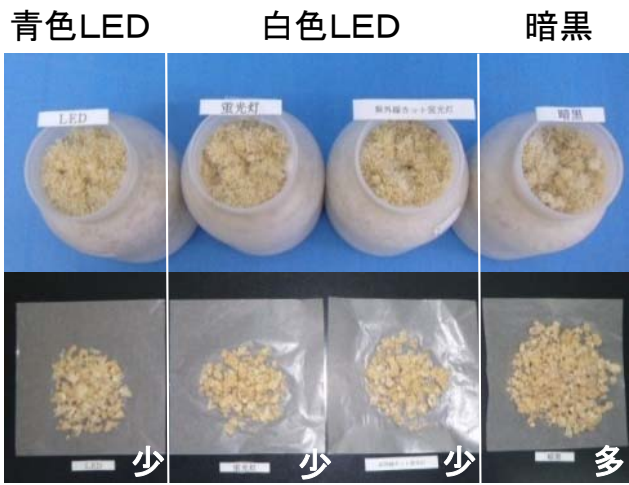
- エノキタケへの青色又は白色光照射により、商品価値が低下する菌床剥離の発生を低減
- 昆虫が光に誘引されるメカニズムとして、「光源とその背景との境界（エッジ）に誘引される」という新しい概念を提唱し、新たな害虫誘引トラップの開発を可能にした

キノコの光応答メカニズムの解明と高度利用技術の開発

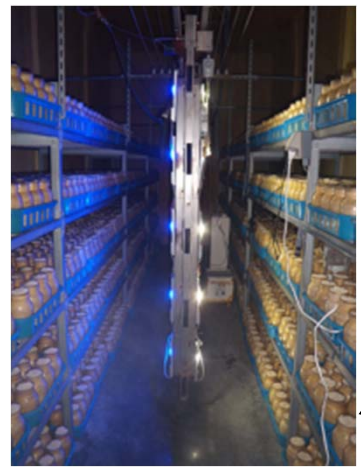
○エノキタケへのLED照射試験



菌床剥離 ; 菌床の表面部分の剥がれ



発生段階
で照射



青色LED及び
白色LEDの
照射状況

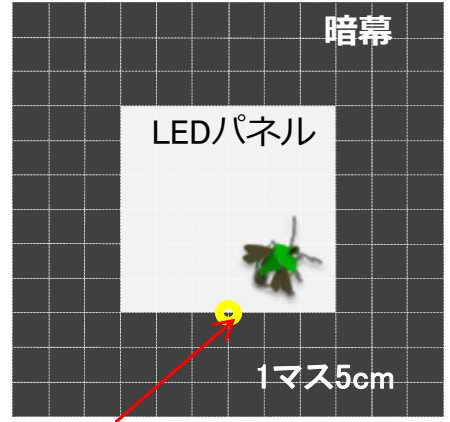
青色LEDと白色LEDで
暗黒よりも菌床剥離が減少

商品価値の
低下を防止

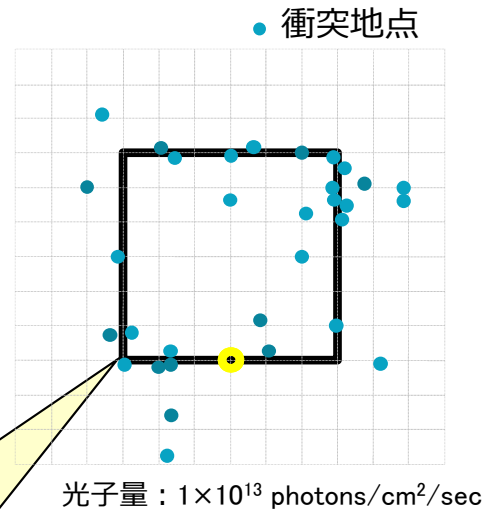
害虫の光応答メカニズムの解明と高度利用技術の開発

○害虫へのLED照射試験

30cm角の白色LEDパネルに対して自由飛翔させたカメムシの最初の衝突地点を赤外線ビデオカメラを用いて観察



害虫の飛翔台の高さ



チャバネアオカメムシはLEDパネルと暗幕の境界(エッジ)付近に集中することを発見
他の昆虫でも再現性を確認

エッジを利用した
新たな誘引装置の
開発につながる

超多収飼料用米・飼料作物の品種育成 稲・麦二毛作体系を基軸とした持続的飼料生産技術の開発

- 1トン/10aを目指す飼料用米有望系統を開発中。
これまでに飼料用イネ3品種、飼料作物2品種（アカクローバ、ソルガム）を育成。
- 飼料用米の生産費を90円/kgを目指す低コスト栽培技術を開発。実証試験でも90円台の結果を得た。

超多収飼料用米・飼料作物品種の育成

1トン/10aを目指す超多収飼料用米有望系統
「関東264号」

	収量 (kg/10a)	日本晴比 (%)
関東264号(飼料用)	950	137
北陸193号(飼料用)	864	124
日本晴(主食用)	695	(100)

2年平均収量(作物研究所)

極短穂で茎葉に糖含量の高いイネ稲発酵粗飼料用新品種
「たちあやか」



90円/kgの生産費を可能とする 超低コスト生産技術の開発

	山形県	福島県	岐阜県	主食用 全国平均
1kgあたり 生産費	97.9円	90.7円	93.0円	222.5円
収量 (kg/10a)	740kg	779kg	806kg	523kg
60kgあたり 費用合計	5875円	5442円	5583円	13351円
10aあたり 労働時間	8.1	11.0	12.8	26.4

・ 耕畜連携による施肥コスト削減、直播・疎植栽培、圃場乾燥で生産費を削減し、90円台を実証。

収量レベルを向上し、生産費をさらに削減

飼料用米多給を中心とした高付加価値畜産物生産技術の開発

- 牛・豚・鶏への飼料用米の限界給与水準（トウモロコシ代替限界）を明らかにし、実証試験に取組。
- 粳米給与による飼養コストについて、実証試験結果からの試算を進めている。

飼料用米の限界給与水準の解明

3年間で明らかにした配合可能な飼料用米の水準(%)

飼料用米	泌乳牛		肥育牛
	前期	中～後期	全期間
粳米	25 (100)	25 (100)	40 (100)
玄米	25 (100)	35 (100)	40 (100)

豚（玄米）		豚（粳米）
前～後期	後期のみ	前～後期
50 (75)	75 (100)	30 (40)

採卵鶏（粳米）			
幼雛	中雛	大雛	採卵期
30 (50)	52 (100)	—	60 (100)

ブロイラー（粳米）	
前期	後期
30 (50)	52 (100)

()内はトウモロコシの代替率 ※本結果は、生産性に影響を及ぼさない最大限の給与限界についての研究結果であり、実際の生産現場では安全率を見込んだ配合割合とする必要がある。

鶏卵生産におけるコスト比較



	トウモロコシ	粳米
鶏卵1kg生産に必要な飼料kg	1.86	2.00
産卵量(g/日)	62.5	64.7

・試算上、トウモロコシと粳米が同じ価格であれば、収支は釣り合う

※平成25年度までの経営所得安定対策(8万円/10a)を含めた試算である。

実証試験ではトウモロコシ価格は35円/kg、粳米価格は28円/kgとなっており、差額が農家の利益となる。

技術の普及のための各種マニュアルの発行



「飼料用米の生産・給与技術マニュアル」などを行政部局と連携して発行し、技術の普及を推進。