

総合評価(参考資料)

委託プロジェクト研究

① 市場開拓に向けた取組のための研究開発	1
② バリューチェーン構築のための研究開発	7
③ 生産現場強化のための研究開発	17
④ 農林水産分野における気候変動対応のための研究開発	23
⑤ 食品の安全性と動物衛生向上のための研究開発	29
⑥ 営農再開のための放射性物質対策技術の開発	33

その他

委託プロジェクト研究以外	35
--------------------	----

国立研究開発法人における研究開発

① 国立研究開発法人農業・食品産業技術総合研究機構	49
② 国立研究開発法人国際農林水産業研究センター	55
③ 国立研究開発法人森林研究・整備機構	75
④ 国立研究開発法人水産研究・教育機構	79

委託プロジェクト研究

（①市場開拓に向けた取組のための研究開発）

国産農産物の多様な品質の評価技術の開発

りんごの内部褐変を発生前に検知する光センシング技術

研究概要

ガス濃度を調整したCA貯蔵によって、収穫翌年の春以降もりんごを供給することが可能となる。しかし、その後は内部褐変を生じやすく大きな損失が生じている。CA貯蔵庫から出庫後、内部褐変が生じる可能性のある個体を検出する技術を開発した。

主要成果

近赤外分光方式の糖度選果機による内部褐変予測法を開発

現在内部褐変しているかだけでなく、向こう1ヶ月の間に褐変するか否か(褐変可能性)を非破壊的に予測できる技術を開発する。

既存の選果システム搭載の近赤外センサーのデータを用い、データマイニング手法によって褐変可能性が判定できるモデル式を構築。



内部褐変の例

既存選果システムに搭載モデル式を用いて、1ヶ月後の褐変可能性を評価する技術を開発。(現行システムでは平均誤判別率9%)



今後の方針

- ① 選果システムへの実装と、歩留まりを考慮した判定モデルの調整。
- ② 褐変が発生しやすいマイナー品種の貯蔵・精密出荷への応用と展開。

国産農産物の多様な品質の評価技術の開発

農産物の品質(機能性成分・嗜好性指標)を迅速定量する技術

研究概要

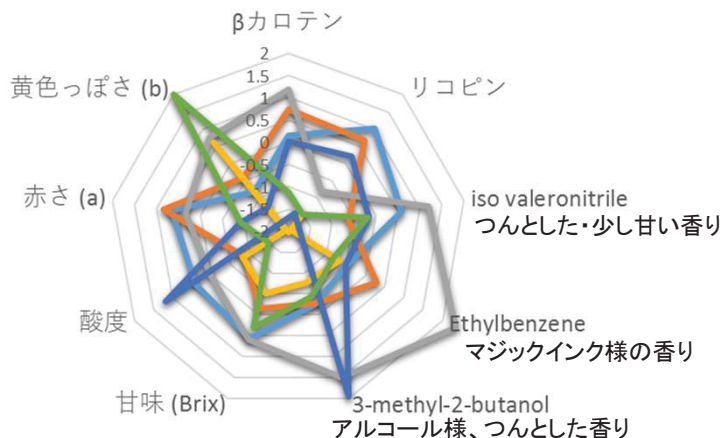
機能性表示食品制度導入後、加工食品のみならず、農産生鮮物でも機能性成分を表示したいというニーズが高い。そこで、品種によって食味、食感に多様性があるトマトを例に、消費者にとって品質がひと目で分かる表示が可能となるよう、官能評価指標や機能性成分等が非破壊的且つ迅速に評価できる手法を確立した。

主要成果

分光スペクトルにより非破壊的に品質を数値化する技術を開発



近赤外分光法等の分光スペクトルから抗酸化能、機能性成分、呈味成分、香気成分、さらに人による官能評価値を推定する検量モデルを多変量解析・データマイニングにて構築。



非破壊分光技術のサポートにより、品種ごとの特徴を示すレーダーチャートを容易に作成できる。

品種ごとの特徴がひと目で分かる食品品質表示作成をサポート。収穫時期や生産者による違いなども迅速に対応できる。

今後の方針

- ①推定可能な項目、成分の拡大とマーカー成分との相関を利用した精度の向上。
- ②品種の特徴表示を添付したトマトの試験販売と消費者の反応調査を実施。

国産農産物の輸出先における嗜好性に関するデータベースの構築 及び国産農産物の輸出先における嗜好性の予測技術の開発

モモの熟度(食べごろ)を光で非破壊的に評価する技術

研究概要

日本のモモは海外で評価がきわめて高く、国によって嗜好や消費時期が多様なため、様々な品種に輸出のチャンスがある。しかし外見上わからない食感・熟度のバラツキが原因で、流通～消費段階で多くの問題が発生している。そこで、最も現場ニーズの高い熟度を、近赤外法を用いて非破壊的に評価する方法を開発した。

主要成果

非破壊的にモモの熟度(食べごろ)を数値化する手法を開発

【アイデア】 モモの追熟に伴うペクチンの加水分解を指標とする



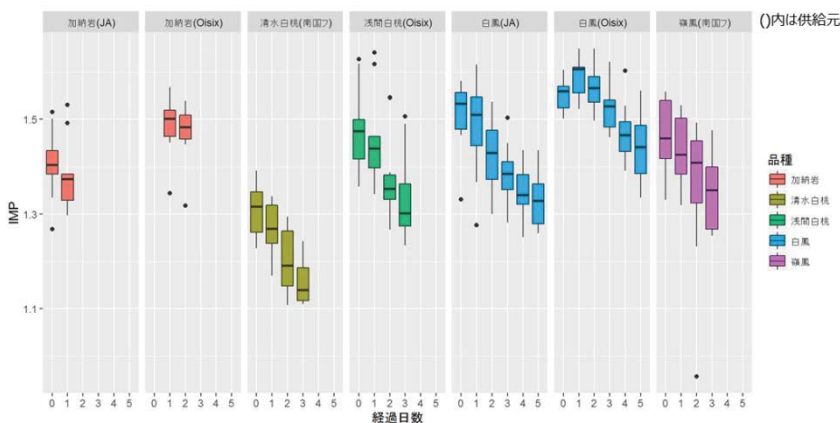
*In vitro*実験から960 nmの波長に変化の極大を発見

960nm、810nm*の2波長のみでモモ熟度をセンシング

モモ熟度指標 (Index of maturity for peaches; IMP)

$$\text{IMP} = A_{960\text{nm}} - A_{810\text{nm}}$$

*ベースライン波長



クロロフィルの変化(670nm)を使う既存法では未熟→可食状態の変化を評価できるのに対し、本方法では多くの品種のモモについて可食状態以降の追熟(食べごろ)を数値化できる。

可食状態になってからの追熟(食べごろ)を明確に数値化。
→ 精密出荷や熟度を揃えた提供が可能。

今後の方針

- ①選果システムへの実装
- ②モモ以外の追熟系果実への応用

委託プロジェクト研究

（②バリューチェーン構築のための研究開発）

広域・大規模生産に対応する業務・加工用作物品種の開発

背景

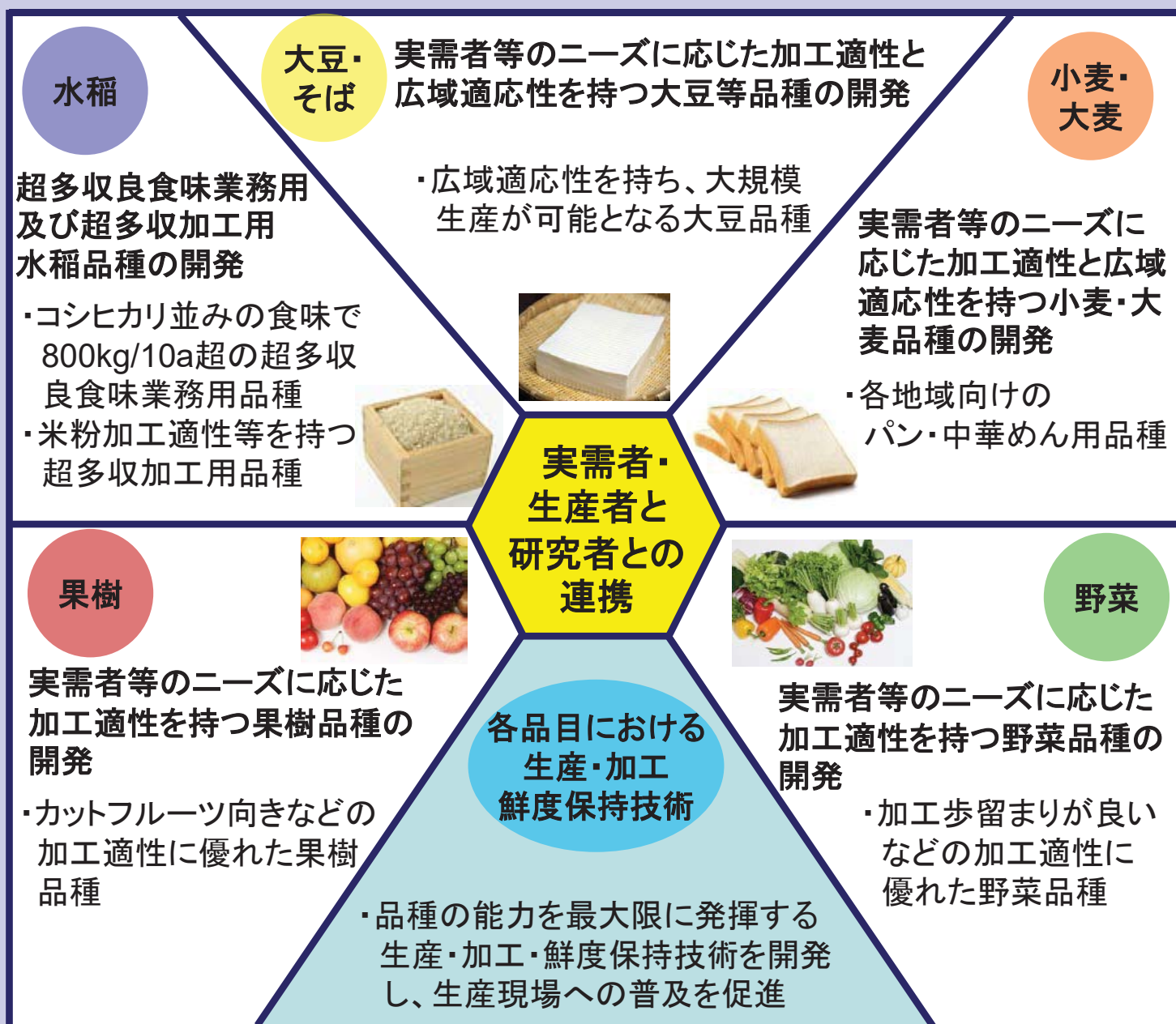
品種開発には長い年月がかかることや研究者と実需者等との連携不足により、実需者等のニーズの変化に育種が対応しきれておらず、我が国農業の「強み」が十分活用されているとは言い難い状況。

政策目標

- ◆業務加工用米3万トン増産
- ◆大豆生産量5万トン増産
- ◆パン・中華めん用小麦の国産シェアを10%に向上
- ◆野菜端境期の輸入品需要を国産品に代替
- ◆カットフルーツ等の高付加価値果実加工品の需要拡大

研究内容

育種当初から実需者等のニーズを的確に反映させた業務・加工用作物品種の開発



「強み」を生み出すため、実需者等のニーズを的確に反映した水稲・小麦・大豆・野菜・果樹等品種を次々に創出

4. 地域資源を活用した再生可能エネルギー等の利活用技術の開発

背景

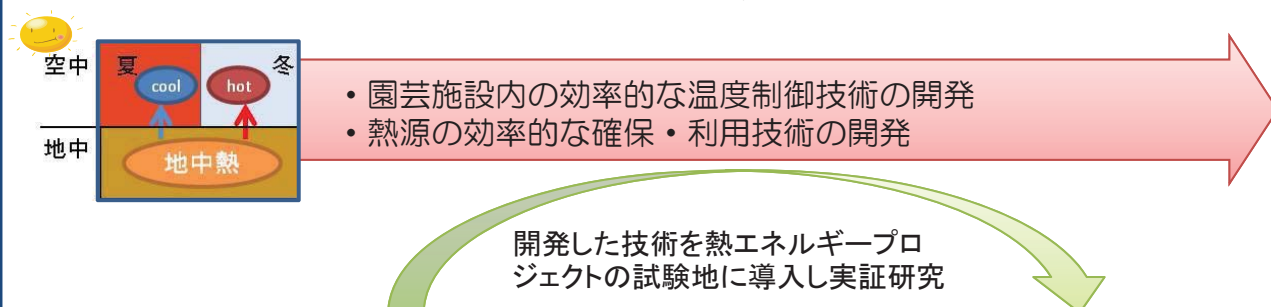
わが国農業は、化石燃料に大きく依存しているため、卓越した先端的環境エネルギー技術により、エネルギー需給の効率化と燃料転換を図ることが重要。

そのためには、施設園芸において、再生可能エネルギー等を効率的に利用する技術を開発することにより、エネルギー自給型の農業を確立することが必要。

研究内容

○ 施設園芸における効率的かつ低コストなエネルギー利用技術の開発

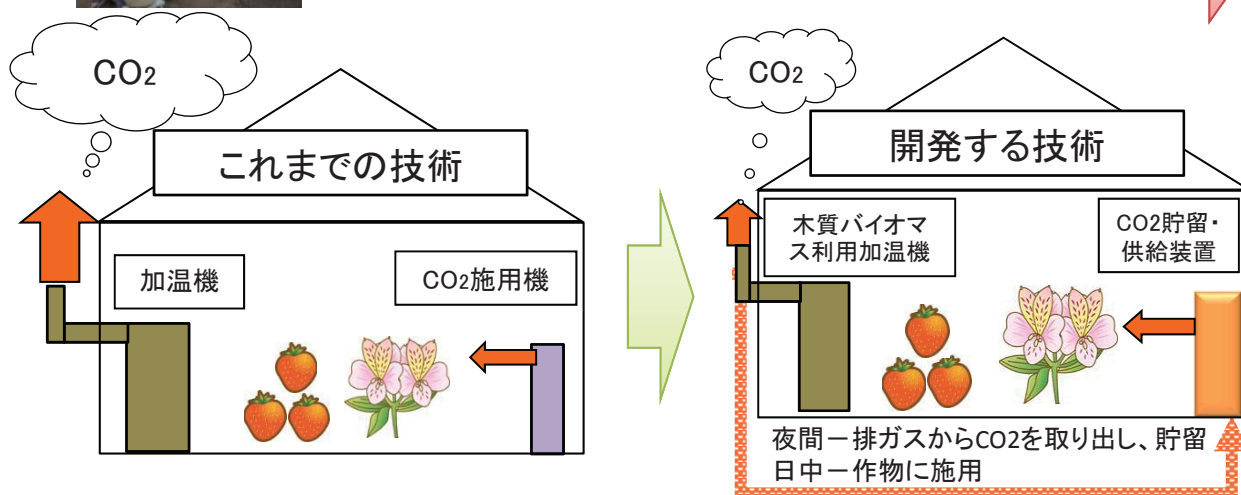
■ 施設園芸における熱エネルギーの効率的利用技術の開発（H25～27）



■ 施設園芸における効率的かつ低コストなエネルギー供給装置及び利用技術の開発（H26～28）



木質バイオマス等を燃料とする加温機から発生するCO₂を有効利用し、作物の収量を増加させるための低コストなCO₂貯留・供給装置及び効果的なCO₂施用技術を開発



到達目標

- 中・低温の熱エネルギーの利用技術の開発（導入コストを抑え、燃油使用量を半減）
- 加温機等からのCO₂利用技術の開発（収量増により、更なる経営収支向上）

アウトカム目標

- 農山漁村の健全な発展と調和のとれた再生可能エネルギーの導入促進
- 農山漁村の自立・分散型エネルギー供給体制の形成

課題①：施設園芸における熱エネルギーの効率的利用技術の開発

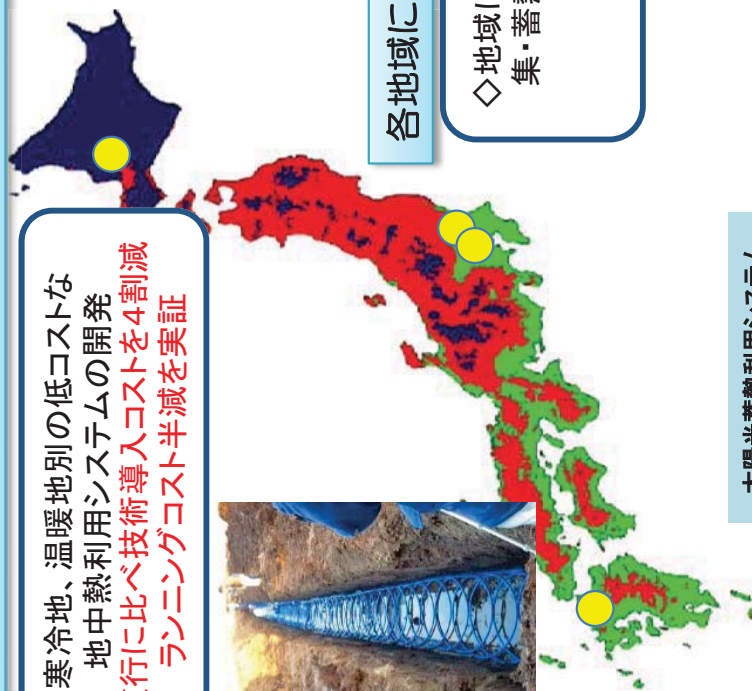
これまでの主な成果

- 地域の気候特性に応じた浅層地中熱や太陽熱を利用した施設園芸における効率的な利用技術を開発・実証
- 局所加温や生育診断による効率的な熱利用技術の開発

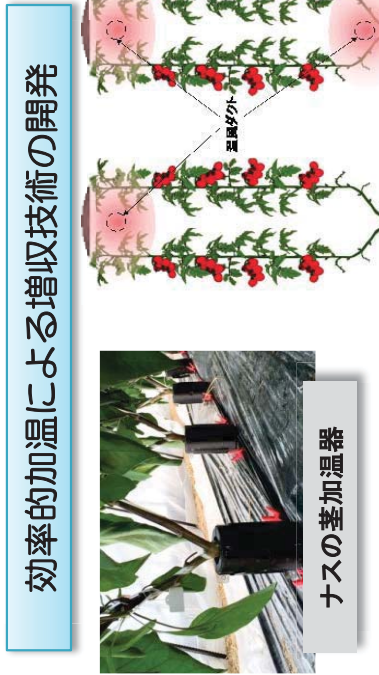
成果のポイント

施設園芸における地中熱の効率的提供方法の開発

寒冷地、温暖地別の低コストな
地中熱利用システムの開発
慣行に比べ技術導入コストを4割減
ランニングコスト半減を実証



テープヒーターによるク라운加温



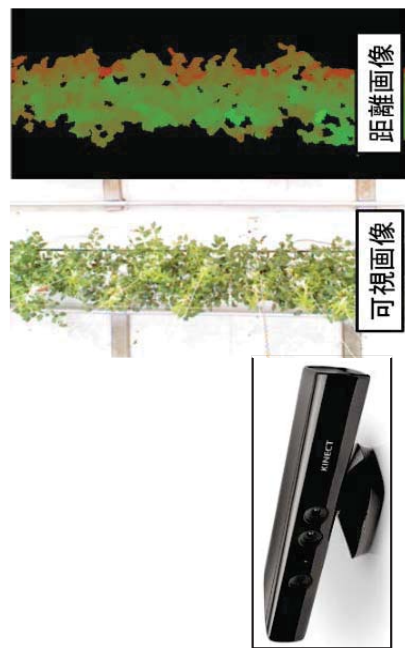
ナスの茎加温器

トマトのデュアル加温(右)

各地域における熱エネルギーの有効利用方法の構築

◇地域に応じて各熱源(地中熱・太陽熱等)の
集・蓄熱技術、局所加温技術を組み合わせ、最適化
燃油使用量を最大10割削減
エネルギーコストを最大8割削減

- ◇トマトのデュアル加温、ガーベラのク
ラウン加温、ナスの茎加温等効率的
な加温技術を開発
- ◇開発した群落分析システムによる加
温の最適化
燃油使用量の半減



可視画像

距離画像

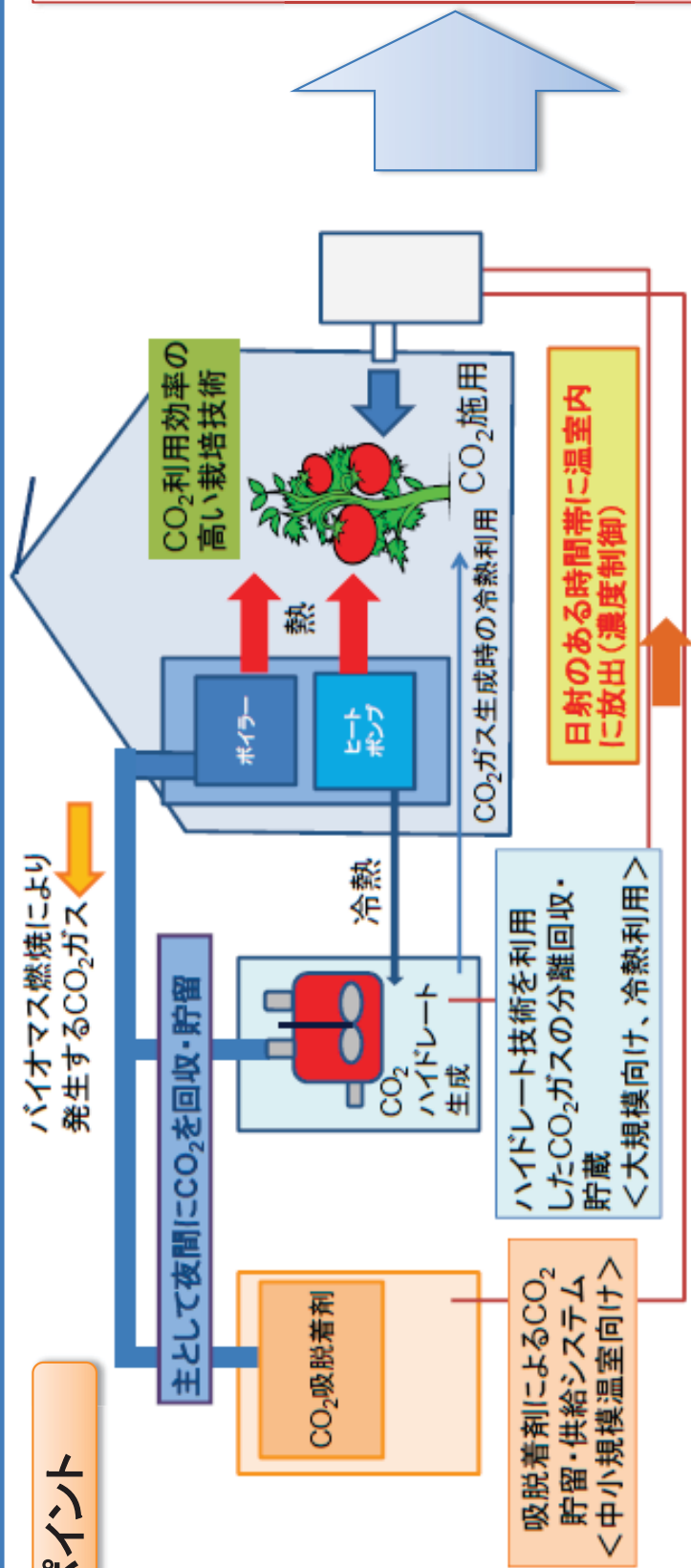
市販のセンサを利用した群落分析システム

課題②：施設園芸における効率的かつ低コストなエネルギー供給装置及び利用技術の開発

これまでの主な成果

- CO₂吸脱着剤を利用したCO₂貯留・供給システムを開発し、燃油加温機の排気ガス由来のCO₂の農業利用に成功。
- 農業分野で利用しやすいハイドレート技術を活用したCO₂回収・貯留・供給システムを構築。
- ハウス内のCO₂濃度ムラや挙動を明らかにし、CO₂を効率良く光合成に利用するための施用方法及び栽培方法を解明。

成果のポイント



加温機から発生する二酸化炭素を有効利用し、作物に施用することにより収量増

吸脱着剤利用によるCO₂貯留・供給システムの開発

燃油加温機の排ガスに対応した試作機を6台製造。盛岡から福岡までの気象条件の異なる地域で現地実証。

次年度、バイオマス加温機向け試作機を完成させ現地実証

施設園芸におけるCO₂ハイドレート利用技術の開発

農業分野で利用しやすいCO₂ハイドレートの生成条件等の探索、施設園芸向けCO₂ハイドレート利用システムの設計を実施。

次年度、農業ハウスにシステムを設置し、栽培に利用して性能評価を実施

効率的なCO₂施用技術の開発

CO₂施用効果を高めるための肥培管理、草姿管理の関係の解明。ハウス内のCO₂濃度ムラや窓開閉時の挙動を明らかにし、無駄のない効率的なCO₂施用方法を解明。

次年度、CO₂の効率的な施用技術と効果的な栽培技術をマニュアル化

主要成果①: イネのDNAマーカー育種の利用推進

ゲノム選抜育種による病害抵抗性品種開発の加速1

研究概要

ゲノム情報を活用した遺伝背景選抜を用いて、地域公設試のニーズに最速で応える水稻育種を実践する。参画する13の道県のうち、茨城県については早生多収高品質品種「ふくまる」への縞葉枯病抵抗性遺伝子の導入、三重県については高温登熟性に優れる早生品種「三重23号」へのいもち病圃場抵抗性遺伝子の導入を図る。

主要成果

従来の育種の約半分の期間で実用性の高い有望系統を作出した

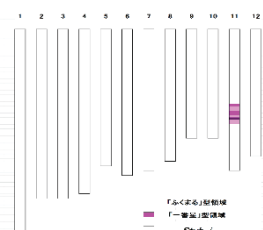
茨城県農業総合センター: 縞葉枯病抵抗性「ふくまる」

(2014年品種登録)
「ひとめぼれ」と同熟期の早生品種

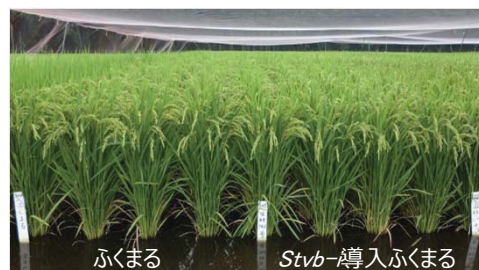
◎大粒、高品質、多収
→県内全域での普及が期待

×縞葉枯病抵抗性を持たない
→麦作の多い茨城県では普及の妨げ

平成25年夏
に育種(F1
交配)開始



縞葉枯病抵抗性遺伝子
Stvb-を導入



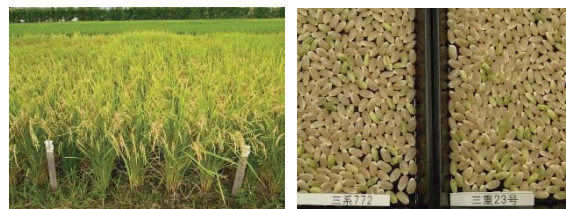
縞葉枯病の発生が多い地域で現地試験を実施
Stvb-を導入したふくまるが十分な耐病性を持つことを確認
(発病株率: ふくまる49.4%, Stvb-導入ふくまる1.7%)

三重県農業研究所: いもち病抵抗性「三重23号」

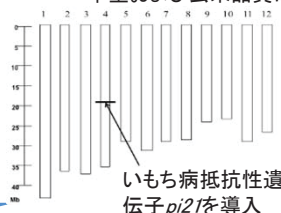


農産物検査で1等、玄米タンパク質含量が6.8%以下等の基準をクリアしたもののみ「結びの神」という商品名で販売(三重県で商標登録済)

平成25年春
に育種(F1
交配)開始



草型および玄米品質は三重23号と同等



いもち病抵抗性遺伝子 pi2 を導入

耐病性
検定で
は大き
な効果



◎高温に強く、玄米品質が良好

×中山間地での栽培にはいもち病抵抗性が課題

ゲノム解読を推進した中核支援機関と育種ニーズを持つ地域公設試が共同で育種計画を設定し、役割を分担しながら効率的に遂行することで、従来よりも短期間で実用性の高い品種の育成を可能にした。

今後の研究推進方向

- ①奨励品種決定調査を経て茨城県は平成31年度内、三重県は平成30年度内の品種登録出願
- ②追従する他道県の育成系統(耐病性、出穂期、低カドミウム吸収等)の完成と評価
- ③育種支援可能な遺伝子リストの拡大、マニュアル化、低コスト化および情報発信

主要成果②：有用遺伝子創出

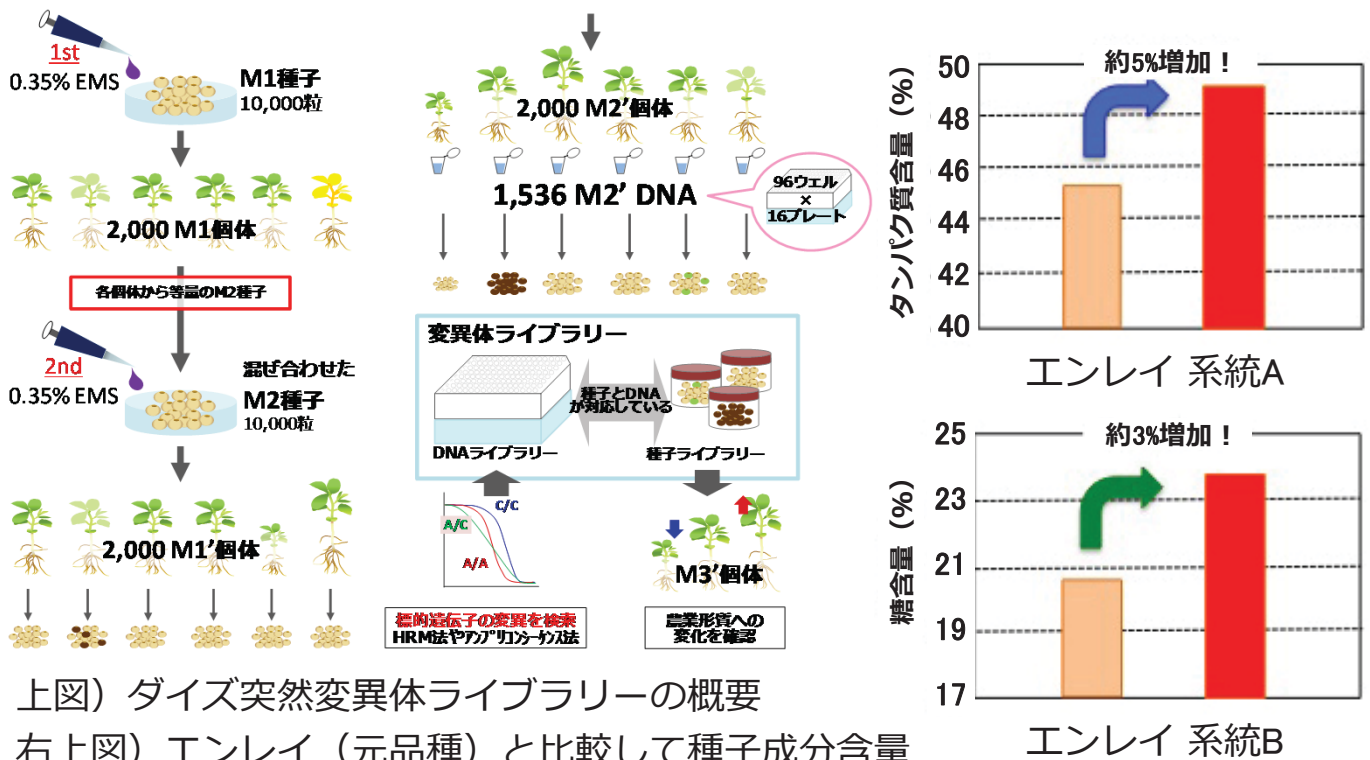
ダイズの変異リソースの作出とスクリーニングシステムの開発

研究概要

- ・化学物質を用いて、ダイズに高頻度で突然変異をおこす方法を開発し、様々な突然変異を含む変異集団を作出した。
- ・ゲノム情報を利用し、突然変異がどの変異系統のどの遺伝子に起きたかを迅速に特定するシステムを開発した。

主要成果

ダイズの遺伝子機能を迅速に特定する技術を開発した。



上図) ダイズ突然変異体ライブラリーの概要

右上図) エンレイ（元品種）と比較して種子成分含量が増加した系統が見つかった。

まんべんなく突然変異が起きるように工夫することで、ダイズのほぼ全ての遺伝子が1箇所以上変化した突然変異体ライブラリーを開発した。

今後の研究推進方向

- ① 特定の遺伝子に変異を起こしている系統を選び出し、変化した性質を調査することで、遺伝子機能の解析材料や育種素材としての利用を図る。
- ② 今回見つかった早く登熟したり種子成分が変化した系統については、不要な突然変異を除き、育種素材としての利用を進める。