

平成27年度及び第3期中期目標期間  
実績と評価の概要(研究部分)

国立研究開発法人農業・食品産業技術総合研究機構

# 111 新世代水田輪作の基盤技術と低コスト生産システムの構築

## 中期計画概要

水田輪作の生産性向上と低コスト化、耕地利用率の向上に向けて、水田生産における基盤的な栽培技術を高度化する。また、平成20年比で、品目合計の生産コストを5割程度削減するとともに、耕地利用率を2割程度向上可能な地域特性に対応した水田輪作システムを確立する。

## 主要な研究成果

- ・地下水位制御システムが地下かんがい機能を発揮するための下層土の透水条件
- ・プラウ耕・グレンドリル播種によるイネ・ムギ・ダイズの2年3作輪作体系
- ・FOEAS導入圃場で不耕起播種機を用いた低コストな水稲・コムギ・ダイズ輪作体系
- ・一工程で耕起と同時に種子を表層に全面播きできる表層散播機

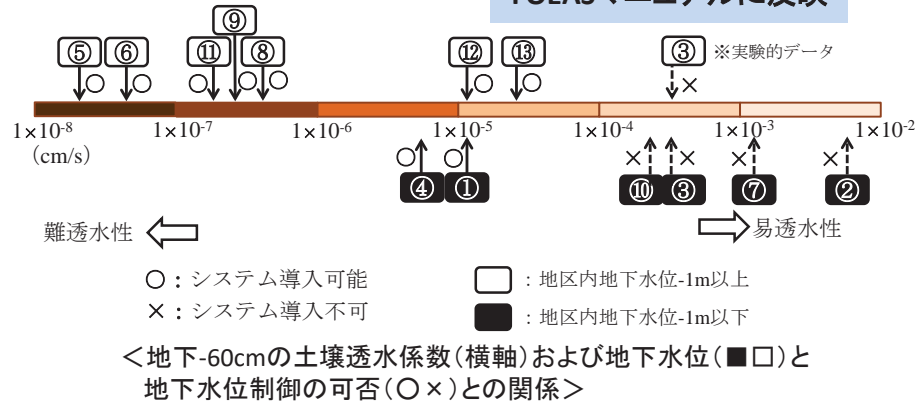
主な業務実績	自己評価	評価	A
<p>基盤技術については、多収性水稲品種「北陸193号」の多収栽培技術を確立し、約980kg/10aを2年連続で実証した。ダイズについてもFOEAS(地下水位制御システム)施工圃場での不耕起狭畦栽培で316g/m<sup>2</sup>の坪刈り収量を記録した。また、圃場の透水性に基づいたFOEAS導入の可否を判断するための指標を示した。</p> <p>水田輪作システムに関しては、プラウ耕グレンドリル播種によるイネ・ムギ・ダイズ2年3作輪作体系を確立し、現地実証(宮城県)で60kg当たり費用合計が東北平均のそれぞれ、58%、46%、72%となることを明らかにした。他地域でも同様に、FOEAS導入圃場の場合に北陸の耕うん同時畝立て栽培を活用した2年3作体系では34%、関東の不耕起播種機を用いた5年7作体系で34%(全算入生産費)、中山間(中国地域)の2年3作体系では51%削減できることを実証した。除草剤使用削減については、ダイズ生育期の除草剤を慣行より6割程度削減できる合理的な管理条件を明らかにした。このほか、営農排水のための「カットソイラー」、改良型の不耕起播種機、水稲無コーティング種子の代かき同時播種、べんがらモリブデン被覆による湛水直播技術、表層散播播種技術などを多数開発し、市販化のめどをつけた。</p>	<p>水稲収量5割増については「北陸193号」の早植え、密植、多肥の組合せで、ダイズ収量25%増については、FOEASと不耕起狭畦栽培との組合せにより、それぞれ現地試験で目標を達成した。</p> <p>生産コストの削減については、平成27年度の日照不足や豪雨に伴う収量の伸び悩みによりやや削減率が低下したが、各輪作体系で3割～5割程度の削減が見込める技術体系を構築した。除草剤使用削減についても、ダイズの除草剤使用量を6割程度削減できる合理的な管理方法を始め、乾田直播や湛水直播で除草剤使用回数を低減できる条件を明らかにするなど、中期計画の目標を概ね達成した。</p> <p>技術普及については北陸地域における地下水位制御システム利用マニュアル等を刊行したほか、全中課題で「革新的技術緊急展開事業」等に参画し、民間企業、大学、公設試との共同による実証研究を通じ、技術の現地適合性を高め、普及拡大に結びつけた。また、高能率な不耕起播種機、表層散播機、べんがらモリブデン被覆資材について市販化のめどをつけ、「カットソイラー」、水稲無コーティング種子の代かき同時播種、前年整地など、中期計画では想定されていなかった新技術を開発した。以上より、総合的にみて計画以上の成果を得たと判断し、評価ランクAとした。</p>		

# 111 新世代水田輪作の基盤技術と低コスト生産システムの構築

## ① 地下水位制御システムが地下かんがい機能を発揮するための下層土の透水条件

FOEAS(地下水位制御システム)により安定した地下かんがいを行うための土壌条件として、暗渠管が埋設される深さ60cm以下の土層の飽和透水係数が概ね $10^{-5}$ cm/s以下であることを提示した。

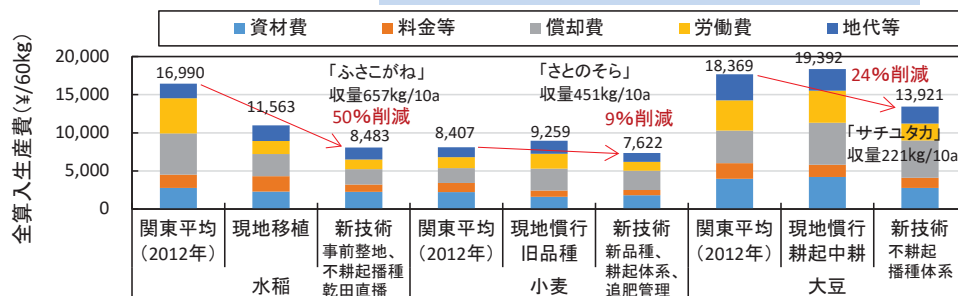
FOEASマニュアルに反映



## ③ FOEAS導入圃場で不耕起播種機を用いた低コストな水稻・コムギ・ダイズ輪作体系

地下水位制御システム(FOEAS)導入の大規模営農を対象に、事前整地による不耕起播種の水稻乾田直播、コムギの追肥重点施肥、ダイズの不耕起播種等の技術体系を開発した。全算入生産費を慣行対比で35%、比較的気象条件が良好であった平成26年度では42%削減した。

改良型の不耕起播種機は市販化予定



## ② プラウ耕・グレーンドリル播種によるイネ・ムギ・ダイズの2年3作輪作体系

耕起作業にスタブルカルチ(チゼルプラウ耕)、播種にグレーンドリルを用いた高能率な体系を開発した。仙台平野の津波浸水地域における2年3作体系の60kg当たり費用合計で、東北平均(生産費統計)に比べて4割(良好な気象条件下で5割)程度削減を実証した。

グレーンドリル乾田直播は1,000haの普及



## ④ 一工程で耕起と同時に種子を表層に全面播きできる表層散播機

アップカッターロータリを活用した播種機で、ロータリカバーを外した状態で、ロータリ後方へ飛散する土の中に種子を散粒することにより、適当な播種深度を保ちつつ全面播きが一工程でできる機械である。水稻やソバについては収量性に問題ないことが報告されており、九州を中心に20~30台/年の普及を予定している。



表層散播機(改良型)は市販化予定

## 111 新世代水田輪作の基盤技術と低コスト生産システムの構築

### 中期計画概要

水田輪作の生産性向上と低コスト化、耕地利用率の向上に向けて、水田生産における基盤的な栽培技術を高度化する。また、平成20年比で、品目合計の生産コストを5割程度削減するとともに、耕地利用率を2割程度向上可能な地域特性に対応した水田輪作システムを確立する。

### 主要な研究成果

- ・水田輪作における地下水位制御システム利用マニュアル
- ・プラウ耕・グレンドリル播種によるイネ・ムギ・ダイズの2年3作輪作体系
- ・FOEAS導入圃場で不耕起播種機を用いた低コストな水稲・コムギ・ダイズ輪作体系
- ・埋土種子の耕種的低減技術を活用した除草剤抵抗性スズメノテッポウの総合防除技術

主な業務実績	自己評価	評定	A
<p>基盤的な栽培技術については、多収性水稲品種「北陸193号」の多収栽培技術を確立し、約980kg/10aを2年連続で実証した。ダイズについてもFOEAS(地下水位制御システム)施工現地において、約250kg/10aの全刈り収量を達成した。また、FOEASで安定した地下かんがいを行うための圃場透水性の条件を明らかにするとともに、大課題全体の協力でFOEAS利用マニュアルを作成した。さらに穿孔暗渠施工機「カットドレーン」、「カットソイラー」など、新たな営農排水技術を開発した。</p> <p>水田輪作システムに関しては、プラウ耕グレンドリル播種によるイネ・ムギ・ダイズ2年3作輪作体系を確立し、現地(宮城県)で60kg当たり費用合計が東北平均に比較して約4割(比較的良好な気象条件の平成26年度は約5割)削減できることを実証した。他地域でも、FOEAS圃場の場合に北陸の耕うん同時畝立て栽培を活用した2年3作体系では34%、関東の不耕起播種機を用いた5年7作体系で34%(全算入生産費)、中山間(中国地域)の2年3作体系では51%削減できることを実証した。また、前年整地乾田直播、無コーティング種子湛水直播、べんがらモリブデン直播、表層散播等の新技術を開発し、現地実証を経て、普及に移した。さらに、水稲のリン酸減肥の指針、除草剤抵抗性スズメノテッポウの総合防除技術を開発するとともに、除草剤使用量を最大で慣行の約6割削減できる管理条件を明らかにした。その他、イネ稲こじ病の薬剤散布適期判定システム、二重ネット工法による畦畔管理のためのシバ植栽技術などの成果を得た。</p>	<p>水稲収量5割増については「北陸193号」の早植え、密植、多肥の組合せ、ダイズ収量25%増については、地下水位制御システム(FOEAS)と不耕起狭畦栽培との組合せにより、それぞれ現地試験で目標を達成した。生産コストの削減については、平成27年度の日照不足や豪雨に伴う収量の伸び悩みによりやや削減率が低下したが、各輪作体系で3割～5割程度の削減が見込める技術体系を構築した。除草剤使用削減についても、ダイズの除草剤使用量を6割程度削減できる合理的な管理方法や直播栽培で除草剤使用回数を低減できる条件を明らかにするなど、中期計画の目標を概ね達成した。</p> <p>技術普及については、各種のマニュアルを刊行したほか、「革新的技術緊急展開事業」に参画し、民間企業、大学、公設試との共同による実証研究を通じ、技術の現地適合性を高め、普及拡大に結びつけた。その結果、FOEASの普及面積(計画含む)が平成27年度に10,141haに達したほか、穿孔暗渠機「カットドレーン」の販売台数は約60台に増加した。また、グレンドリル播種の普及面積は約1,000ha、耕うん同時畝立て播種機は全国で10,000ha以上、小明渠浅耕播種機は2,000ha程度、除草剤抵抗性スズメノテッポウ総合対策技術は1,000ha等と開発技術は着実に普及拡大している。さらに、「カットソイラー」や高能率な不耕起播種機、表層散播機、べんがらモリブデン被覆資材について市販化のめどをつけ、穿孔暗渠機「カットドレーン」、水稲無コーティング種子の代かき同時播種、前年整地技術など中期計画で想定していなかった新技術を開発した。3種の開発技術で作物学会の技術賞を受賞するなど、外部の評価も得ており、総合的にみて計画以上の成果を得たと考えAと評価した。</p>		

#### ◆農研機構 自己評価

23年度	24年度	25年度	26年度	27年度	見込	期間実績
A	A	A	B	A	A	A

#### ◆主務大臣等の評価

23年度	24年度	25年度	26年度	見込
A	A	A	A	A

※評定ランクは23～25年度はAが標準、26、27年度はBが標準

# 111 新世代水田輪作の基盤技術と低コスト生産システムの構築

①

## 水田輪作における地下水位制御システム 利用マニュアル

地下水位制御システム(FOEAS)を活用するためのマニュアルで、導入に好適な条件や機能の維持・管理方法、水稻乾田直播、コムギ、オオムギ、ダイズ、野菜への応用と効果、導入コスト等に関する情報を提供し、水田輪作の生産性向上に利用できる。全国版と北陸版がある。



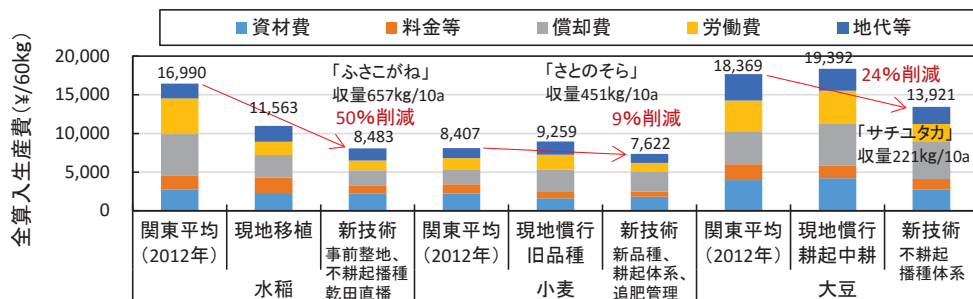
FOEASは1万haの普及見込み

③

## FOEAS導入圃場で不耕起播種機を用いた 低コストな水稻・コムギ・ダイズ輪作体系

地下水位制御システム(FOEAS)導入の大規模営農を対象に、事前整地による不耕起播種の水稻乾田直播、コムギの追肥重点施肥、ダイズの不耕起播種等の技術体系を開発した。全算入生産費を慣行対比で35%、比較的気象条件が良好であった平成26年度では42%削減した。

改良型の不耕起播種機は市販化予定



②

## プラウ耕・グレーンドリル播種による イネ・ムギ・ダイズの2年3作輪作体系

耕起作業にスタブルカルチ(チゼルプラウ耕)、播種にグレンドリルを用いた高能率な体系を開発した。仙台平野の津波浸水地域における2年3作体系の60kg当たり費用合計で、東北平均(生産費統計)に比べて4割(良好な気象条件下で5割)程度削減を実証した。

グレーンドリル乾田直播は1000haの普及



④

## 埋土種子の耕種的低減技術を活用した 除草剤抵抗性スズメノテッポウの総合防除技術

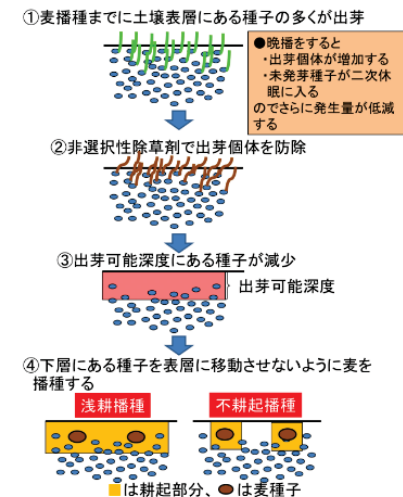
除草剤抵抗性スズメノテッポウまん延圃場では、播種前に出芽した個体を非選択性除草剤で徹底防除することで土壌表層の埋土種子を低減し、浅耕播種もしくは不耕起播種することで発生数を低減でき(図)、晩播及びダイズとの輪作を導入すると発生数はさらに減少し、技術導入後3年程度で埋土種子は十分に減少する(写真)。



埋土種子数約120,000



技術導入3年後約1,000



総合防除技術は1000haの普及

## 112 土地利用型耕種農業を支える先導的品種育成と基盤的技術の開発

### 中期計画概要

水田作の一層の低コスト化と生産性向上及び二毛作の拡大に資する目的で、国内の気候区分に対応した、新規需要向けや二毛作向けの水稻品種、高品質なムギ・ダイズ品種の育成、及びその加工利用技術の開発を行うとともに、先導的品種育成のための基盤技術を開発する。

### 主要な研究成果

- ・パン用小麦品種「せときらら」、ちゃんぽん麺用小麦品種「長崎W2号」の普及
- ・縞葉枯病抵抗性で二毛作向け、良食味、多収の水稻品種「ほしみのり」
- ・ゲノムワイドQTL解析によって粉色に関与する遺伝領域を同定
- ・ダイズペクチンメチルエステラーゼは蒸煮ダイズの硬さに関与する

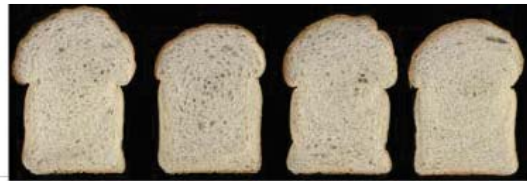
主な業務実績	自己評価	評定	A
<p>品種開発では、米粉麺用「中国215号」、多収の極良食味稲「北陸255号」、軟質めん用多収コムギ系統「西海197号」、日本初のデュラムコムギ品種「中国D166号」、寒冷地での広域適応性オオムギ系統「東北皮47号」、複数の耐病虫性遺伝子を導入したダイズ「四国28号」や「東北173号」等の品種・系統を育成・開発した。また、水稻北陸193号よりシンク容量の大きな系統、ABA代謝酵素欠失変異の集積による種子休眠性が優れるコムギ系統、標準品種より14%多収のダイズ系統などを開発した。加工利用技術については、「ゆめふわり」の米粉パン商品化、米粉麺用品種「北瑞穂」の商品開発、オオムギ玄麦や搗精麦の中程度焙煎によるおいの改善などの成果が得られた。基盤技術では、コムギのコアマーカセットの選定や粉色に関する多数の遺伝要因同定および製粉性に関与するQTLのファインマッピング、オオムギの破碎デンプン粒変異(<i>fra</i>)遺伝子の選抜マーカー等を開発したほか、カルビンサイクル強化イネの隔離圃場栽培による一部の系統の乾物重への効果観察、ABA非感受性型PP2C遺伝子および熱ショック転写因子遺伝子の発現調節による穂ばらみ期耐冷性や幼苗期の低温枯死耐性向上などの成果が得られた。コムギでは、スクロース、1-ケストースの分解活性と雪腐病抵抗性との関連性等の基礎的情報が得られた。また、後期重点追肥栽培による日本コムギ品種の高い収量(1t/10a以上)ポテンシャルを確認した。</p>	<p>品種開発では、水稻、コムギ、オオムギ、ダイズともに、品種登録予定のものも含めて特色を持った系統の開発が進んだ。特に、民間企業と共同して育成した日本初のデュラムコムギ「中国D66号」は、新たなニーズの開拓に寄与するものと評価する。また過年度に育成した品種については、温暖地向けパン用多収コムギ品種「せときらら」(平成27年度播種で約950ha)をはじめとして順調に普及が拡大している。また米粉のパンや麺での製品化も進み、用途拡大に貢献するとともに、通常のみ粉による100%米粉パン製造の検証、製油企業と共同で低リパーゼ活性イネから調整した米原油の品質劣化減少の解析と生産性向上の実証試験など、加工適性を備えた系統開発とその利用技術開発が進展した。</p> <p>新たな育種素材の開発では、水稻やダイズで多収性の素材が、コムギでは穂発芽耐性の素材が開発され、今後の品種育成における活用が期待される。</p> <p>選抜マーカー開発では、ゲノムサイズの大きなコムギにおいてこれまで容易ではなかったゲノムワイド解析のためのコアマーカセットの選定ができ、今後の遺伝解析や品種育成を加速化とともに、蒸煮ダイズの硬さに影響を及ぼすペクチンメチルエステラーゼホモログ遺伝子の同定をはじめとして、コムギやオオムギの品質やダイズの耐虫性に関与する染色体領域あるいは遺伝子の特定が進み、個体選抜を効率化できる基盤研究が大きく進展した。</p> <p>遺伝子利用技術開発では、カルビンサイクル強化イネの隔離圃場栽培による穂重や乾物重への効果観察、低温伸長性の向上が認められたABA低感受性変異系統選抜など、今後期待できる成果が得られた。コムギでは、「タマイズミ」TaABA8' OH変異集積系統の穂発芽耐性確認、冠水ストレス耐性を示すダイズ矮性突然変異の原因遺伝子候補の同定など、基礎的な情報が充実した。</p> <p>以上のように、中期計画に対して計画を上回って業務が進捗していると判断できる。また育成された品種は順調に普及に移行しており、社会的・経済的な波及効果も挙がっている。</p>		

## 112 土地利用型耕種農業を支える先導的品種育成と基盤的技術の開発

①

### パン用コムギ品種「せときらら」、ちゃんぽん麺用コムギ品種「長崎W2号」の普及

DNAマーカーを利用して育成された温暖地向けパン用コムギ品種「せときらら」(平成31年度普及見込1,200ha、山口)と、長崎県と協議会を設立して共同育成したちゃんぽん麺用コムギ品種「長崎W2号」(同125ha、長崎)の普及が確実となった。



	1CW	ミナミノカオリ	せときらら	HRW
パン比容積	5.7	4.9	5.3	5.1
パン評点				
2011年産	80.0	71.1	78.1	71.6
2010年産	80.0	74.2	77.7	

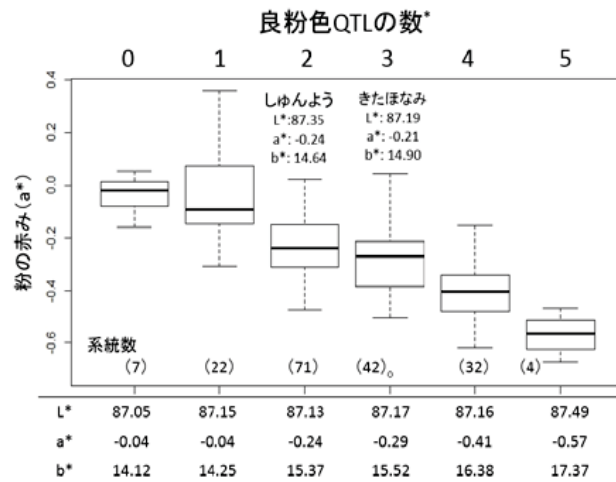


「長崎W2号」を使用したちゃんぽん麺

③

### 小麦粉色に關与する遺伝領域を同定

「しゅんよう/きたほなみ」の雑種後代を用いて、粉の明るさ(L\*)で2個、赤み(a\*)で5個、黄色み(b\*)で9個のQTLを同定し、輸入小麦粉並の優れた粉色のデザイン育種に向けて一歩前進した。



\* 粉の赤み(a\*)に關する5個のQTLにおいて、a\*の低下に寄与するアリルの数

②

### 縞葉枯病抵抗性で二毛作向け、良食味、多収の水稻品種「ほしみのり」

「ほしみのり」は温暖地東部における熟期が早生のうるち米品種である。「コシヒカリ」並の良食味で、収量および玄米品質は「コシヒカリ」より優る。縞葉枯病抵抗性を有し、稲麦二毛作地帯等で普及が期待される。

「ほしみのり」の主要栽培特性(2007~2015年、育成地)

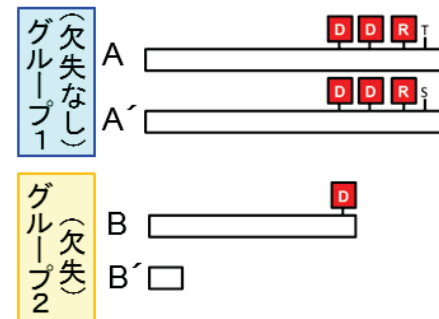
栽培条件	品種名	出穂期(月・日)	成熟期(月・日)	稈長(cm)	精玄米重(kg/a)	同左比率	玄米品質	食味	縞葉枯病抵抗性
早植	ほしみのり	8.05	9.16	84	60.9	108	4.7	0.07	抵抗性
	朝の光	8.07	9.20	77	56.4	(100)	4.9	—	抵抗性
	コシヒカリ	8.03	9.12	95	57.2	101	5.2	(0)	罹病性
晩植	ほしみのり	8.22	10.11	82	52.3	119	4.2	-0.25	—
	朝の光	8.24	10.09	72	43.8	(100)	3.7	—	—
	コシヒカリ	8.21	10.07	93	46.4	106	4.4	-0.35	—

注) 施肥は全量基肥で窒素成分で0.8kg/a。玄米品質は1(上)~9(下)の9段階評価。食味はコシヒカリを基準(0)とし、-5(大変悪い)~+5(大変良い)の11段階評価。

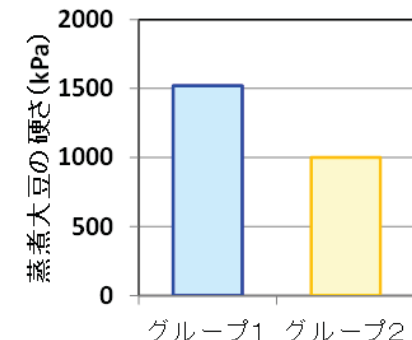
④

### ダイズペクチンメチルエステラーゼは蒸煮ダイズの硬さに關与する

蒸煮ダイズの硬さを改善した高加工適性ダイズ品種の育成に、ペクチンメチルエステラーゼの欠失性が利用できる。



Glyma03g03360タンパクの4種の多型(A~B')



左図の遺伝子型でグループ分けした15品種の蒸煮ダイズの硬さの平均値

## 112 土地利用型耕種農業を支える先導的品種育成と基盤的技術の開発

### 中期計画概要

水田作の一層の低コスト化と生産性向上及び二毛作の拡大に資する目的で、国内の気候区分に対応した、新規需要向けや二毛作向けの水稻品種、高品質なムギ・ダイズ品種の育成、及びその加工利用技術の開発を行うとともに、先導的品種育成のための基盤技術を開発する。

### 主要な研究成果

- ・高温登熟性に優れ、縞葉枯病抵抗性の良食味水稻品種「恋の予感」
- ・穂発芽に強くオオムギ縞萎縮病に抵抗性で整粒収量が高い二条大麦品種「はるか二条」
- ・大粒で豆腐加工に適する中生の早のダイズ品種「シュウリュウ」
- ・コムギ穂発芽耐性遺伝子を検出できるDNAマーカーの開発

主な業務実績	自己評価	評定	A
<p>品種育成では、米粉パン用の水稻「ゆめふわり(奥羽405号)」、高温登熟性に優れ縞葉枯病抵抗性良食味の水稻「恋の予感(中国201号)」、製パン性に優れ多収のパン用コムギ「せときらら(中国161号)」、長崎ちゃんぽん用コムギ「長崎W2号」、多収で主要な縞萎縮病抵抗性のオオムギ「はるか二条(西海皮69号)」、硝子率が低く精麦品質が優れる早生・多収のオオムギ「ハルヒメボシ(四国裸110号)」、大粒で豆腐加工に適するダイズ「シュウリュウ(東北166号)」、「サチユタカ」に難裂莢性を導入したダイズ「サチユタカA1号(関東114号)」等、合計55品種を育成した。加工利用技術については、米麴やプロテアーゼを用いた100%米粉パン作成技術、蛍光発色試薬を用いたβ-グルカン含量の簡易検定手法等を開発した。基盤技術では休眠遺伝子MFTを用いたコムギの穂発芽耐性DNAマーカー、蒸煮ダイズの硬さを判別するDNAマーカー等を開発したほか、個葉光合成能を増加させる遺伝子と粒重の増加に関与するQTL領域を水稻に導入した系統、水稻のα-アミラーゼや脂質代謝遺伝子を改変させた高温耐性系統、フルクタン合成酵素遺伝子をコムギに高発現させた耐凍性系統等の育種素材を開発した。その他、花性遺伝子spw-cl5を活用した遺伝子組換えイネの区管理技術も着実に進んでいる。</p>	<p>品種育成については、米粉パン・米粉麺用や良食味多収の業務用及び高温耐性と耐病性を備えた二毛作向けの良食味水稻品種、輸入銘柄に匹敵する高品質なパン用・めん用等のコムギ品種、複合病抵抗性を有する安定多収及び高βグルカンや低硝子率の高品質なオオムギ品種、病虫害抵抗性と機械化適性の高い安定多収及び新たな需要開拓が期待できる新規特性等のダイズ品種を育成し、普及活動の強化により、水稻品種「恋の予感」(平成29年度予定5,300ha)、パン用コムギ「せときらら」(平成31年度予定1,200ha)、ダイズ「シュウリュウ」(平成30年度予定1,800ha)、オオムギ「はるか二条」(平成30年度予定1,200ha)などが奨励品種に採用され、普及が大きく拡大するとともに、第2期に育成した品種の普及も拡大した。これらの成果は、水田作の一層の低コスト化と生産性向上、二毛作の拡大、消費拡大に貢献する成果である。</p> <p>加工利用技術の開発については、米粉や米ぬか等の加工利用技術、製パン性や製麺性を改善する「ゆめちから」グルテン、オオムギのβグルカンの簡易測定法等の開発など、品種の新規需要の開拓に資する成果と考える。基盤技術の開発については、病虫害抵抗性・品質等に関するDNAマーカーを多数開発し、今後の品種育成への活用が期待できる。また、多収性や高温耐性のメカニズムを解明し、これらに関与する遺伝子を導入した育種素材の開発や隔離圃場における実証試験、コムギの越冬性や穂発芽耐性、ダイズの耐湿性等に関与する遺伝子の機能解析と育種素材の開発も着実に進展している。</p> <p>研究成果の最大化に向けて、公設試、実需者等と連携して消費者や生産者のニーズの把握や育成系統の評価試験を実施するとともに、プロジェクト研究等を通じて大学や企業と基礎的な研究や実用化に向けた応用研究を実施している。特に、民間企業や公設研究機関と品種育成の段階から共同して育成した日本初のデュラムコムギ「中国D66号」や「長崎W2号」は、用途拡大にむけた今後の品種開発のあり方を先取りする取り組みだと評価できる。また、有用遺伝子を活用した育種素材やDNAマーカーを品種育成に活用するなど中課題間の連携にも努めている。さらに、飼料用オオムギの開発では、大課題「自給飼料生産・利用」と共同で飼料適性評価を実施している。</p> <p>以上のように、本課題は中課題によって進捗は異なるものの、中期計画に対して業務が着実に進展しているか、あるいは計画を上回って業務が進捗していると判断できる。また育成した品種は順調に普及に移行しており、社会的・経済的な波及効果も挙がっている。</p>		

#### ◆農研機構 自己評価

23年度	24年度	25年度	26年度	27年度	見込	期間実績
A	A	S	A	A	A	A

#### ◆主務大臣等の評価

23年度	24年度	25年度	26年度	見込
A	A	S	A	A

※評定ランクは23～25年度はAが標準、26、27年度はBが標準



## 112 土地利用型耕種農業を支える先導的品種育成と基盤的技術の開発

①

### 高温登熟性に優れ、縞葉枯病抵抗性の 良食味水稻品種「恋の予感」

「恋の予感(中国201号)」は「ヒノヒカリ」に比べて高温登熟性に優れ、約1割多収で、食味も「ヒノヒカリ」並である。縞葉枯病に抵抗性で穂もちに強い。広島県で奨励品種に採用され、栽培面積は平成27年度には1,000ha、平成29年度には5,300haに達する見込である。

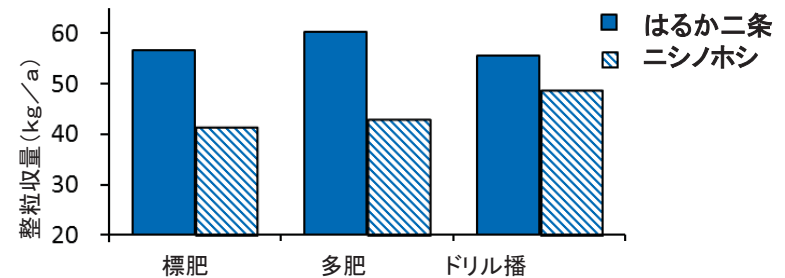


玄米の外観写真: ヒノヒカリ(左)、恋の予感(右)

②

### 穂発芽に強くオオムギ縞萎縮病に抵抗性で 整粒収量が高い二条オオムギ品種「はるか二条」

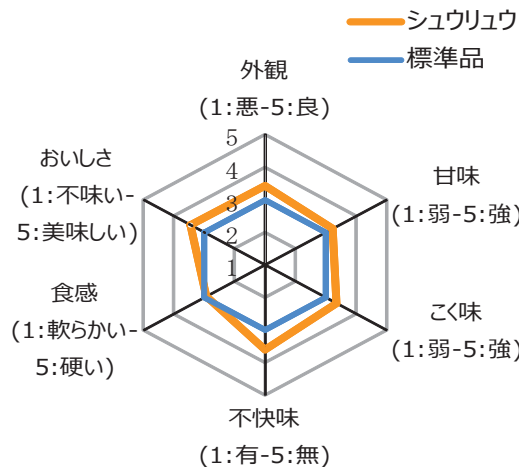
「はるか二条(西海皮69号)」は、多収で穂発芽に強く、主要なオオムギ縞萎縮ウイルス系統とうどんこ病に抵抗性である。外観及び精麦品質が優れ、「ニシノホシ」にまさる暖地の基幹品種として期待されている。長崎県、福岡県、鹿児島県で奨励品種に採用され、今後は九州一円で広がることが予想される(平成30年度産見込1,200ha)。



③

### 大粒で豆腐加工に適する中生の早の ダイズ品種「シュウリュウ」

「シュウリュウ(東北166号)」は東北地域における成熟期が中生の早でダイズモザイクウイルスと倒伏に強く、子実は大粒で豆腐などの加工に適する。岩手県と山形県で奨励品種に採用され、それぞれの県で1,000ha、800haの栽培面積が見込まれている。

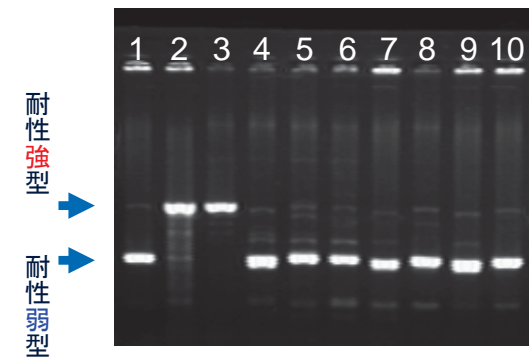


豆腐加工適性試験の結果

④

### コムギ穂発芽耐性遺伝子を検出できるDNAマーカー の開発で品種育成での穂発芽耐性向上を加速

コムギの主要な穂発芽耐性遺伝子(MFT遺伝子)を同定し、それを検出できるDNAマーカーを開発した。育種との連携によって、このDNAマーカーを用いて耐性弱型のMFT遺伝子を持つ「きたほなみ」の穂発芽耐性を向上させることに成功している。



DNAマーカーを用いた品種識別

## 113 業務需要に対応できる高度畑・野菜輪作農業システムの確立と先導的品種の育成

### 中期計画概要

野菜や畑作物の需要が業務・加工用に向かう中で、国産品の消費回復に向けて、多様な用途・需要に対応できる高度に省力的な畑作・野菜作農業システムを確立する。

### 主要な研究成果

- ・タマネギ直播栽培における直下施肥を用いたリン酸肥料の減肥技術
- ・FOEASを利用した給水により冬まきブロッコリーの良品収量や正常花蕾率が増加
- ・レタスの安定的な契約取引を支援する作付計画策定・出荷予測アプリケーション
- ・臭わず黄変しないダイコン新品種の育成

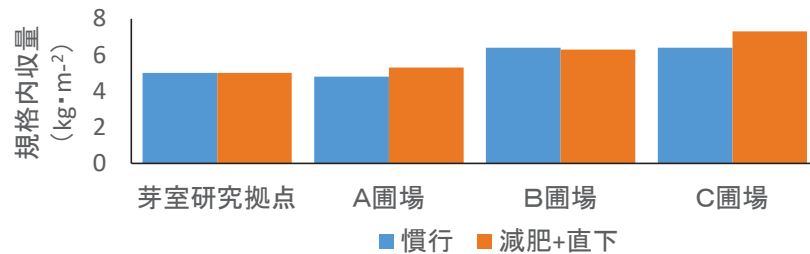
主な業務実績	自己評価	評定	B
<p>①タマネギ直播栽培における直下施肥を用いたリン酸肥料の減肥技術を確立した。暖地畑・野菜輪作の現地実証試験で、低コスト・省力畑輪作システムの経営的評価により総生産費13%削減・労働時間23%削減が可能と試算された。②FOEASを利用した給水により、冬まきブロッコリーの良品収量や正常花蕾率が増加することを現地実証した。③レタスの安定的な契約取引を支援する作付計画策定・出荷予測アプリケーションを開発した。④臭わず黄変しないダイコン新品種「悠白」と「サラホワイト」を育成し、品種登録出願した。</p>	<p>タマネギ直播で生産の安定化とリン酸減肥を可能にする局所施肥を普及するための機械化が実現し、高度複合病害抵抗性テンサイ品種「北海みつぼし」の実栽培が開始されるとともに、収穫の外部委託等を導入したスマート農業モデルで、バレイショにおいて慣行比で73%の省力化、17%の低コスト化が可能と試算された。また、暖地の低コスト・省力畑輪作システムの現地実証試験で、慣行栽培に比べ10a当たりの総生産費で13%、労働時間で23%を削減できるなど、順調な成果が得られた。東北・北陸地域に適したタマネギの春まき新作型を開発し、栽培マニュアルを作成・配布するとともに、冬まきブロッコリー栽培において、FOEASを利用した排水・給水により土壌の水分環境が適正に保たれ、正常花蕾率が増加することを示すなど、顕著な成果を得た。レタス生育モデルとメッシュ農業気象データを用いた生育シミュレーションにより、作付計画の策定と週別出荷数量の予測を行うアプリケーションを開発した。さらに、根こぶ病抵抗性遺伝子を集積し、晩生作型に適するハクサイF1品種「CR寒次郎」や、加工時の臭いや黄変の原因となる4MTB-GSLを欠失したダイコンの実用F1品種「悠白」と「サラホワイト」を品種登録出願するなど、基礎から応用まで一貫した優れた成果を上げた。</p> <p>以上のように、本課題は中期計画に対して業務が順調に進捗していると判断する。</p>		

# 113 業務需要に対応できる高度畑・野菜輪作農業システムの確立と先導的品種の育成

①

## タマネギ直播栽培における直下施肥を用いたリン酸肥料の減肥技術

黒ボク土ほ場でのタマネギ直播では、過リン酸石灰の播種条下(2~4cm)局所施肥(以下、直下施肥)によって生育が促進される。また、施用リン酸の成分量で10kg/10aを直下施肥することで減収することなく基肥リン酸の30%程度が減肥できる。

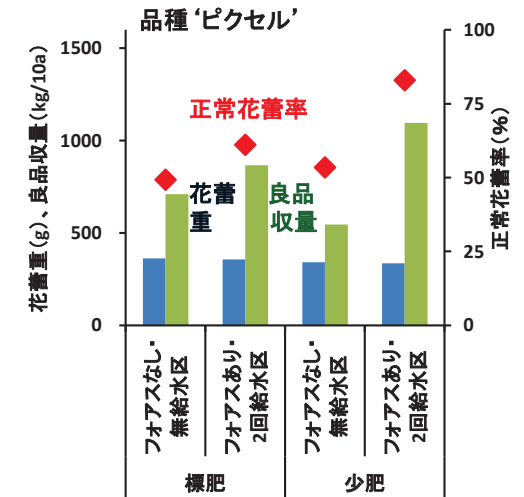


減肥と局所施肥の組み合わせがタマネギの球重と規格内収量に及ぼす影響(いずれの圃場でも有意差は無い)

②

## FOEASを利用した給水により冬まきブロッコリーの良品収量や正常花蕾率が増加

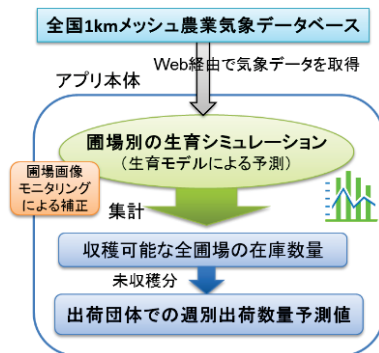
茨城県河内町の現地冬まき栽培において、FOEASの排水・給水機能により土壤水分条件が適正に保たれ、品種「ピクセル」では良品収量や正常花蕾率が増加した。このように、ブロッコリーにおけるFOEASによる水管理法を確立した。



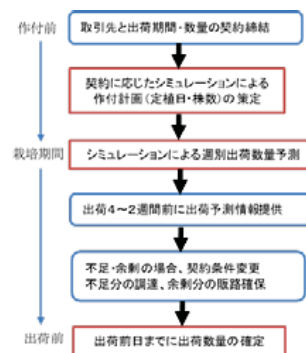
③

## レタスの安定的な契約取引を支援する作付計画策定・出荷予測アプリケーション

レタスの生育モデルとメッシュ農業気象データに基づいて生育・出荷予測を行うアプリケーションを開発した。



メッシュ農業気象データに対応した生育・出荷予測Excelアプリ



契約取引に応じたシミュレーション実施の手順

④

## 臭わず黄変しないダイコン新品种の育成

グルコシノレート(4MTB-GSL)の分解産物は、たくあん漬けを特徴付ける黄色成分や臭気(たくあん臭)に変化する。原因物質を含まない大根加工品の製造を可能とする品種「悠白」と「サラホワイト」を育成した。平成32年には群馬、茨城、宮崎県などで約50haの普及を見込んでいる。



「悠白」 「サラホワイト」

## 113 業務需要に対応できる高度畑・野菜輪作農業システムの確立と先導的品種の育成

### 中期計画概要

野菜や畑作物の需要が業務・加工用に向かう中で、国産品の消費回復に向けて、多様な用途・需要に対応できる高度に省力的な畑作・野菜作農業システムを確立する。

### 主要な研究成果

- ・褐斑病、黒根病およびそう根病に対し強い抵抗性を示すテンサイ「北海みつぼし」
- ・カンショの小苗育苗技術と小苗対応半自動移植機による省力的な採苗・調製・定植作業体系
- ・ニンニク周年供給のための収穫後処理技術
- ・根こぶ病に強い抵抗性を示すハクサイF1品種「あきめき」をマーカー選抜により育成

主な業務実績	自己評価	評定	B
<p>①複合病害抵抗性のテンサイ「北海みつぼし」を育成した。ジベレリン処理によるバレイショの全粒播種用種いもの増収技術を開発した。タマネギ播種条下へのリン酸局所施用装置の実証試験において、10aあたり約500kg増収を確認した。②カンショの小苗育苗技術と小苗対応半自動移植機による省力的な採苗・調製・定植作業体系を開発した。東北・北陸における春まき7～8月どりのタマネギ新作型を開発した。③ニンニク周年供給のための収穫後処理技術を確立し、普及した。ハクサイの根こぶ病抵抗性遺伝子 <i>Crr1a</i> を単離・同定し、特許出願した。④根こぶ病に強い抵抗性を示すハクサイF<sub>1</sub>品種「あきめき」をマーカー選抜により育成した。ダイコンのグルコシノレート合成酵素遺伝子を単離・同定し、特許出願した。6月どり作型用と8月どり作型用の短葉性ネギF<sub>1</sub>品種をそれぞれ育成した。</p>	<p>寒地の畑・野菜輪作に関し、①複合病害抵抗性のテンサイ「北海みつぼし」を育成するとともに、バレイショ生産の省力化に欠かせない小粒種いも生産技術をジベレリン利用により低コスト化した。また、タマネギ初期生育を促進し増収が可能となるリン酸の局所施肥法を開発したことにより、タマネギ栽培の労働時間を3割削減する直播栽培技術体系を確立し、平成27年度から装置の市販も始まった。暖地の畑・野菜輪作に関しては、②カンショ小苗生産システムを確立したことにより、労働時間3割削減の数値目標を達成した。さらに、カンショ小苗植付機を開発して特許出願するとともに、挿苗作業時間を7割削減した。寒冷地における生産技術開発に関して、これまでタマネギの産地がほとんどなかった東北・北陸において春まき7～8月収穫の新作型を開発し、マニュアル化することにより、実需者が求める端境期生産を可能にした。③公設試等との連携により、ニンニクの低コストな収穫後処理技術体系を確立して、マレイン酸ヒドラジド使用禁止に対応した。</p> <p>露地野菜の先導的品種の育成に関しては、根こぶ病抵抗性遺伝子を単離・同定するとともに、④強度抵抗性F<sub>1</sub>品種「あきめき」をマーカー選抜により育成した。また、ダイコンでも、主要グルコシノレート4MTB-GSLの合成酵素遺伝子を単離・同定するとともに、開発した選抜マーカーを利用して、これまでにない品質特性のダイコン品種を育成するなど、基礎から応用まで一貫した成果をあげている。</p> <p>これらの成果は、業務・加工用を含む多様な用途・需要に対応しうる畑作・野菜作農業システムの高度化や省力化に寄与するものである。以上のことから、本課題は中期計画に対して業務が順調に進捗していると判断する。</p>		

#### ◆農研機構 自己評価

23年度	24年度	25年度	26年度	27年度	見込	期間実績
A	A	A	B	B	B	B

#### ◆主務大臣等の評価

23年度	24年度	25年度	26年度	見込
A	A	A	B	B

※評定ランクは23～25年度はAが標準、26、27年度はBが標準

# 113 大規模畑・野菜輪作の収益性向上に貢献する研究成果

①

## 褐斑病、黒根病およびそう根病に対し強い抵抗性を示すテンサイ「北海みつぼし」

「北海みつぼし」は、高温・多湿条件下で多発する褐斑病、黒根病およびそう根病に対し強い抵抗性を示す。糖量は現在の普及品種並であり、これらの病害が激発する条件でも、両病害の発生が少なく、生産の安定化が期待できる。



褐斑病抵抗性“強” 「北海みつぼし」  
褐斑病抵抗性“弱” 「かちまる」  
黒根病抵抗性“強” 「北海みつぼし」  
黒根病抵抗性“やや弱” 「カプトマル」

H27より実栽培開始(100ha)

②

## カンショの小苗育苗技術と小苗対応半自動移植機による省力的な採苗・調製・定植作業体系

一斉採苗機や小苗用移植機等を開発し、慣行体系と比べて  
・採苗・調製の作業時間を6割、  
・定植の作業時間を7割削減できた。

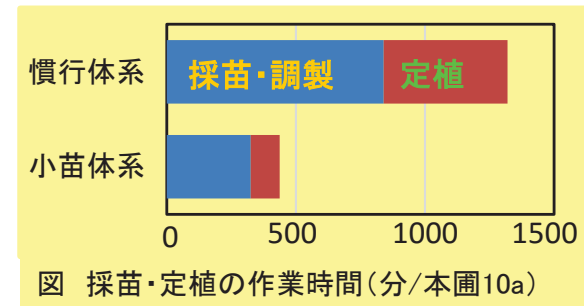


図 採苗・定植の作業時間(分/本圃10a)



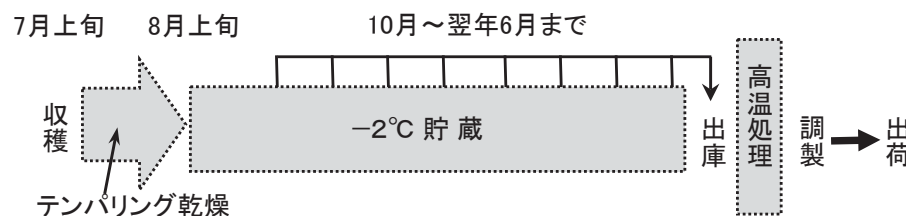
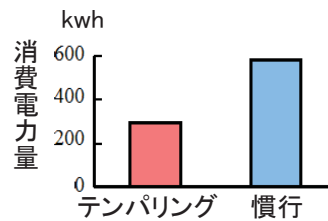
現地導入中

写真右上:一斉採苗機  
右下:小苗対応半自動移植機

③

## ニンニク周年供給のための収穫後処理技術

収穫後のテンパリング乾燥(夜間無加温)  
→ -2℃貯蔵 → 高温処理により、  
・慣行の34℃連続乾燥より低コストで、  
・貯蔵後の障害発生が少なく、  
・高温処理は出庫後の根の伸長を抑制し、  
・ニンニクの品質を1年間保持できる。



貯蔵, 高温処理は青森県内の大部分のJAで実施中

④

## 根こぶ病に強い抵抗性を示すハクサイF1品種「あきめき」

マーカー選抜により3つの根こぶ病抵抗遺伝子を集積し、すべての根こぶ病菌の病原型に抵抗性を持たせた。防除におけるコスト、労力節減が期待でき平成27年は400ha(茨城県の秋冬はくさいの2割弱)に普及している。



「あきめき」の結球形態  
(白色バーは10cm)

H27栽培面積: 400ha

## 114 農業技術の経営的評価と経営管理システムの確立

### 中期計画概要

農業動向の予測を行い、技術開発方向を提示するとともに、先導的な生産技術体系の経営的評価を行い、新技術を活用した地域農業ビジネスモデルを構築する。就農促進に向けた多様な参入方式を策定し、経営管理システムを確立する。

### 主要な研究成果

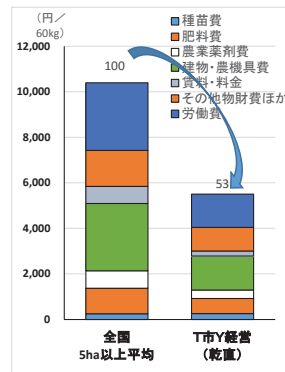
- ・水田農業の先進経営における新技術導入と経営対応の効果
- ・担い手経営による先端技術の導入と最適経営計画に基づく地域食料供給予測モデルの開発
- ・需要量予測技術等直売所の切り花向け新技術の活用法

主な業務実績	自己評価	評定	B
<p>水田作、畜産等の今後の技術開発課題・方向を提示し、報告書にまとめた。また、先端技術の開発と普及の効果を評価できる地域食料供給予測モデルのプロトタイプを開発した。80ha以上の大規模水田作経営での水稻多収品種と乾田直播導入等による米生産費5割削減効果、畜産の搾乳ロボット等の先進技術の効果を評価し、肉用牛繁殖経営では周年親子放牧方式の重要性を明らかにした。収益性と環境に対する窒素負荷等の試算可能な営農計画モデルを構築し、南九州田畑作経営におけるダイコン-サツマイモ畦連続使用有機栽培体系の導入効果を示した。</p> <p>直売所におけるユリ、小ギク等5品目を対象に、農食事業で開発された直売所花きの需要量予測や開花調節技術等6つの新技術の活用法を直売所で実証し、12通りの活用法としてパンフにまとめ、プレスリリースを行った。リンゴ作の直接販売において「おすそわけ袋」による新規顧客獲得と所得向上効果をパンフにまとめ、プレスリリースを行い普及を進めた。大規模水田作経営での高付加価値販売の4つのビジネスモデルの成立条件と適応範囲を提示し、パンフにまとめた。</p> <p>「新規就農指導支援ガイドブック」について、プレスリリース、農研機構シンポジウム開催、新聞連載、研修会等を通じて普及を積極的に進めた。営農計画策定支援システム「Z-BFM」の普及とJA全農への技術移転(全農版「Z-BFM」(仮称)の開発)、実績評価・改善計画策定支援システム「CAPSS」についての普及を進めた。</p>	<p>農業動向予測及び先進経営の分析を通じて水田作、畜産、果樹等の今後の技術開発課題・方向を提示するとともに、食料供給予測モデル、先導的な生産技術体系の経営評価、環境負荷を考慮した経営計画モデルを構築し、技術の評価に適用しており、着実な業務運営がなされている。</p> <p>直売所の切り花需給調整技術を活用したビジネスモデルを冊子にまとめ、また、リンゴ作の直接販売における「おすそわけ袋」活用の顧客獲得と所得向上効果については、市町村、大規模経営等ですでに導入され、中央果実協会の事業採択等で、普及が進みつつあるなど、新技術を活用した地域農業のビジネスモデルに寄与しており、着実な業務運営がなされている。</p> <p>「新規就農指導支援ガイドブック」については、就農指導支援機関において活用が進んでおり、Z-BFMについては、共同研究を通じてJA全農が「全農版Z-BFM」の開発を進めており、多様な参入方式による就農促進や、農業経営管理システムの革新に寄与するものになっており、顕著な成果の創出が図られている。</p>		

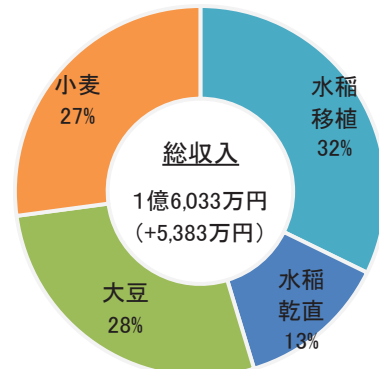
## 114 農業技術の経営的評価と経営管理システムの確立

### ① 大規模水田作先進経営における新技術導入の効果

水田作の大規模な先進経営(80ha以上)では、規模拡大と大区画化・汎用利用による機械償却費の削減、乾田直播栽培、コムギ多肥栽培、ダイズ不耕起狭畦栽培により、米生産費は約5割低減され、コムギ-ダイズ2毛作では高い収益が確保されている。



Y経営の60kg当たり米生産費(費用合計)



乾直及び麦-大豆2毛作による収益増加

### ③ 需要予測等直売所の切り花向け新技術の活用法

直売所での切り花の売れ残り解消や販売数量増加に向けて、生産者や直売所の状況に合わせて、需要予測技術や開花調整技術等の6つの新技術を用いた12通りの活用方法をパンフレットにまとめ、公表した。需給調整モデルを活用したユリ年間売上げ高1千万円の直売所(出荷者24名)での増益効果は220万円となる。対象は、ユリ、コギク、トルコギキョウ、ナデシコ、バラである。

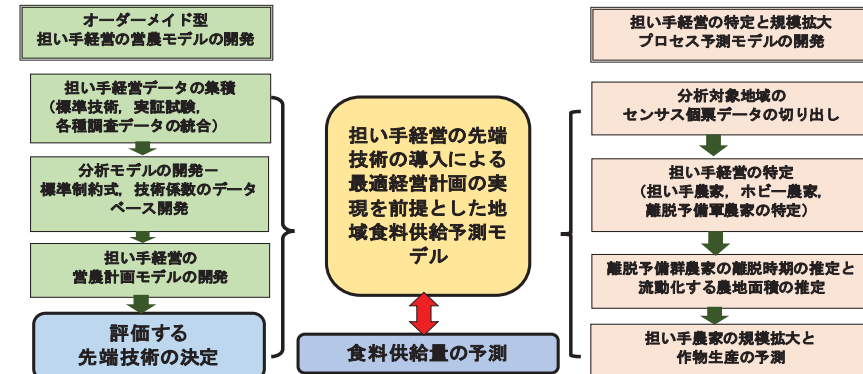
直売所の切り花向け新技術 12通りの活用法

ユリ、コギク、トルコギキョウ、ナデシコ、バラで

農研機構「地域農業を革新する6次産業化ビジネスモデルの構築」プロジェクト

### ② 先端技術の普及効果を評価できる 食料供給予測モデル

先端技術の開発と担い手経営への普及効果を評価できる地域食料供給予測モデルのプロトタイプモデルであり、担い手経営データの蓄積により、任意の地域で地域農業構造の変化に伴う食料供給の予測が可能である。



食料供給予測モデルの構造

### ④ 「新規就農指導支援ガイドブック」普及に向けた積極的な取り組み

「新規就農指導支援ガイドブック」のプレスリリースを行い、ウェブで公開(9月3日の公開以降、12月26日までのダウンロード数は1,970件)するとともに、農研機構シンポジウムの開催や講演会や研修、さらに新聞連載などを通して、普及活動に務めた。

研修会等での講演実績



農研機構シンポ「新規就農の促進と円滑な経営確立のための支援方策」(11/12 於:札幌)。

年月	場所	研修の目的	対象、人数等	担当者
2015年				
5月21日	つくば市	第三者継承の支援方策	普及指導員 25名	山本淳子
6月3日	福井市	新規就農・第三者継承の促進に向けた支援方策	普及指導員 60名	山本淳子
7月29日	熊本市	家族内継承と第三者継承の考え方や手順についてのシンポジウム	農業者、町行政、農協、農業委員会、普及200名	山本淳子
9月17日	熊本市	家族内継承と第三者継承の進め方	農業者、町行政、普及 30名	山本淳子
12月3日	北海道下川町	実習農場設立に向けた学習会	町行政、普及、農協、生産者 18名	島 義史
12月8日	宮崎市	家族内継承と第三者継承の進め方	農業者、普及 100名	山本淳子
12月18日	東金市	家族内継承と第三者継承の進め方	農業者、農業大学校、町行政、農協、普及 50名	山本淳子
2016年				
2月10日	大分市	第三者継承の進め方・支援方策	農業者、町行政、農協、農業委員会、普及50名	山本淳子
2月10日	金沢市	第三者継承の指導のあり方	普及指導員30名	山本淳子
2月25日	東京都	平成27年度農業革新支援専門員全国ネットワーク会議(就農)	都道府県農業革新支援専門員、地方農政局担当官等	島 義史
3月12日(予)	札幌市	新規就農支援と地域づくり意見交換会	生産者(研修受入・指導農家)、普及、農協、行政等50名	島 義史

## 114 農業技術の経営的評価と経営管理システムの確立

### 中期計画概要

農業動向の予測を行い、技術開発方向を提示するとともに、先導的な生産技術体系の経営的評価を行い、新技術を活用した地域農業ビジネスモデルを構築する。就農促進に向けた多様な参入方式を策定し、経営管理システムを確立する。

### 主要な研究成果

- ・「人・農地プラン」策定に活用できる地域農業情報システム
- ・水田を利用した省力・低コスト肉用子牛生産に活用できる「水田放牧の手引き」
- ・就農支援の充実に向けた「新規就農指導支援ガイドブック」
- ・営農支援活動で利用できる「営農計画策定支援システムZ-BFM」

主な業務実績	自己評価	評定	B
<p>農業センサス組替集計により、「人・農地プラン」等の策定に活用できる地域農業情報システムを開発し、これに基づき主要地域別の担い手規模等を推計した。さらに、先進経営分析も踏まえ、今後の技術開発課題・方向を提示した。「水田放牧の手引き」を取りまとめ、「放牧履歴集計システム」も開発して普及を進めている。</p> <p>農研機構の開発技術・品種を利用し所得向上を図る集落営農のビジネスモデルを冊子にまとめた。リンゴ作の直接販売において、商品情報を記載した「おすそわけ袋」による新規顧客獲得と所得向上効果を販売実験により実証した。さらに、農産物直売所の新ビジネスを提示し、直売所の切り花向け新技術の活用法を実証して、冊子にまとめた。</p> <p>新規就農者の定着支援に向け、就農支援・指導機関向けのガイドブックを作成するとともに、JA全農と連携して、最適な営農計画策定を支援する「Z-BFM」を開発し、さらに経営診断とも連携させた実績評価・改善計画支援システム「CAPSS」を開発した。全農では、5地域での実証を踏まえ、全農版Z-BFM(仮称)の開発が開始されている。また、GAPを活用した経営改善効果を解明し、冊子にまとめ、日本GAP協会等を通じて配布された。</p>	<p>「地域農業情報システム」は、「人・農地プラン」作成支援を通じ、「攻めの農業」での担い手育成を支援するものであり、担い手規模等の推計と併せて行政からも評価され、ウェブで多数ダウンロードされている。水田作、畜産等の今後の技術開発課題・方向については、報告書に取りまとめて公刊した。水田作での野菜導入に関するFSの成果は、現在検討中の地域戦略プロでの品目選定等や課題設定へ反映されている。「水田放牧の手引き」は、放牧管理を支援する「放牧履歴集計システム」とあわせ、プレスや出前技術指導等を通じ普及が進められている。</p> <p>集落営農において「耕耘同時畝立てマルチ播種機」、小麦新品種「ゆめちから」等を利用し所得向上を図るビジネスモデルは、集落営農での所得向上への活用が期待される。また、リンゴ作の直接販売における「おすそわけ袋」活用の顧客獲得と所得向上効果は、大規模経営等での導入及び中央果実協会の事業等で、普及が進みつつある。直売所の切り花向け新技術の活用法については、冊子にまとめ、プレスリリース等で公表している。</p> <p>就農タイプ別特徴をまとめた「新規就農指導支援ガイドブック」は、就農支援・指導機関向けの成果で、全国新規就農相談センター等の研修会で活用されている。営農計画策定支援システム「Z-BFM」は、全農ではTAC活動の重要ツールとして活用され、「全農版Z-BFM」(仮称)の開発に結実している。経営診断と連携させた「CAPSS」は、PDCAサイクルに沿った経営管理支援を可能とし、日本農業法人協会等で利用され、また、GAPを活用した経営改善効果については、日本GAP協会でも注目されており、大規模経営での経営管理システムの確立に寄与している。</p> <p>以上のことから、中期計画に対して順調に進捗していると判断する。</p>		

#### ◆農研機構 自己評価

23年度	24年度	25年度	26年度	27年度	見込	期間実績
A	A	A	B	B	B	B

#### ◆主務大臣等の評価

23年度	24年度	25年度	26年度	見込
A	A	A	B	B

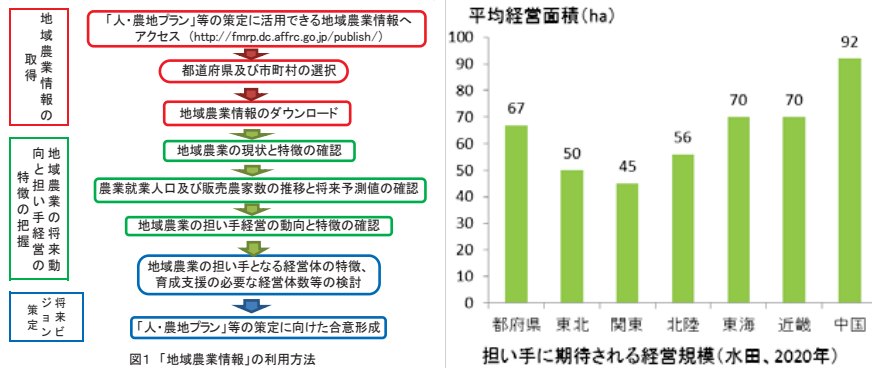
※評定ランクは23～25年度はAが標準、26、27年度はBが標準



# 114 農業技術の経営的評価と経営管理システムの確立

## ① 「人・農地プラン」(農林水産省)策定に活用できる地域農業情報と担い手規模の推計

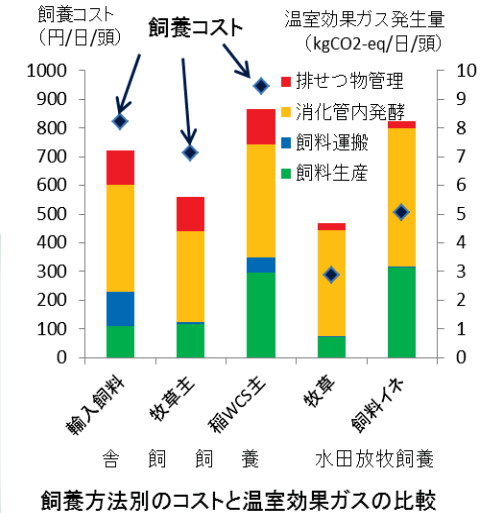
農業センサス個票の組替集計に基づき、経営類型別の農家数、労働力、作付面積等を旧市町村別に提供可能なシステムを開発し、ウェブで公開し、またこれに基づき、担い手の規模を予測した。「人・農地プラン」策定の基礎資料として広くダウンロード(平成27年3月までに約3,600件)され、また予測結果は行政等でも参考とされている。



## ② 水田を利用した省力・低コスト肉用子牛生産に活用できる「水田放牧の手引き」

a) 水田放牧に適した牧草や飼料イネの栽培と放牧利用技術、b) 放牧による家畜生産への影響、c) 水田放牧のリスク管理と環境への影響、d) 経営への導入効果を手引き書にまとめた。

水田を活用した畜産経営モデル及び低コスト子牛生産の推進等に向け、普及が広まりつつある。



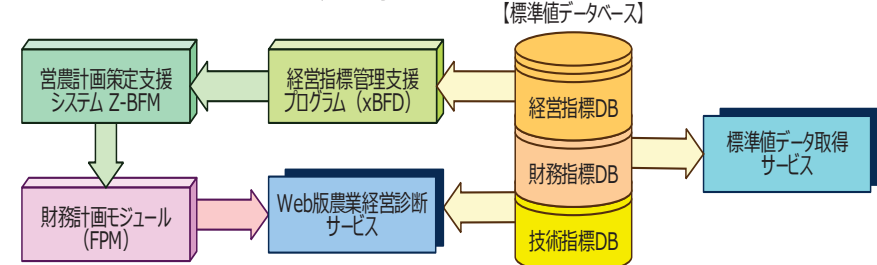
## ③ 就農支援の充実に向けた「新規就農指導支援ガイドブック」の策定

若い農業者の就農を促進するため、独立就農、法人経由型就農、第三者継承の特徴と支援の要点を明らかにし、支援者向けに解説した。就農計画作成・診断ツールや経営管理チェックシート等の支援ツール、支援の先進事例も紹介し、就農の流れに沿った支援の充実にも活用でき、プレスリリースや機構シンポ、新聞連載や研修講師等を通じて普及を進めている。

就農の流れ	受け入れ準備段階	選考段階	研修・就農準備段階	就農段階
段階別の支援の要点	受け入れ戦略の明確化と共通理解の形成	十分なマッチングで人材を確保	創業・継承計画にあった経営資源の獲得支援	フォローアップ体制を整備し経営確立まで継続支援
三つの就農方式別に取り組みべき内容	<b>独立就農</b> 経営資源を一から独自に確保して創業 <b>法人経由型就農</b> 農業法人での研修・就業の後、法人の技術や販路を生かして創業 <b>第三者継承</b> 後継者のいない経営の資産を一体的に引き受けて継承	(就農方式共通) (特に重要な取り組み) 経営理念等組織の考え方を就農者と共有 継承者と移譲者の経営内容と相性の両面を慎重に確認	効果的な技術習得研修 資産評価や継承合意書の締結等のコーディネート	地域への溶け込みや規模拡大、販路確保等の後押し

## ④ 営農計画策定支援システム「Z-BFM」の開発、さらに経営診断とリンクさせた経営実績評価・改善計画策定システム「CAPSS」の開発

営農計画策定支援システム「Z-BFM」を開発し、さらに、営農計画や実績の財務分析結果、標準的な指標データを提供するシステム「CAPSS」を開発した。営農計画の検討、経営実績の分析、経営改善案の検討、改善計画策定などのマネジメントサイクルに沿った支援活動に活用でき、営農実績のない新規就農者でも活用できる。「Z-BFM」については、全農による5地域での実証を踏まえて、全農版Z-BFM(仮称)の開発が開始され、共同研究を通じてJA全農に技術移転を進めている。



## 120 自給飼料基盤の拡大・強化による飼料生産性向上と効率的利用技術の開発

### 中期計画概要

飼料の国内自給率向上のため、収量の多い飼料用稲やトウモロコシなどの飼料作物品種を育成し、国産飼料の生産・調製・流通・給与技術、放牧による低コストおよび省力的な生産技術を開発する。

### 主要な研究成果

- ・耐湿性トウモロコシ品種「那交907号」の育成
- ・低温増殖能に優れ抗菌活性の高い発酵飼料添加用乳酸菌
- ・ホールクロップサイレージ用稲「たちすずか」を微細断し、高密度輸送・サイロ調製できる収穫体系
- ・周年放牧肥育技術マニュアルを作成

主な業務実績	自己評価	評価	B
<p>飼料用稲品種開発では、稲発酵粗飼料用多収品種として1品種を、飼料用米向け多収品種として2品種を育成した。飼料作物品種の開発では、耐湿性QTLを導入したトウモロコシF1系統「那交907号」が耐湿性の向上と収量性等は既存品種と同程度であることを確認したことから、新品種候補とした。その他、5品種も新品種候補とした。</p> <p>飼料生産・調製・給与技術の開発においては、稲ホールクロップサイレージ(稲発酵粗飼料)の安定調製・貯蔵に有望な新規乳酸菌製剤を開発した。ホールクロップサイレージ用稲「たちすずか」を微細断し、高密度輸送・サイロ調製できる牧場調製型収穫体系を確立した。所内で得られた豚における米ソフトグレインとエコフィード給与に関する成果、および、産卵鶏への粃米給与に関する成果について、協力農場において実証試験を実施し、所内と同様な成果が得られた。</p> <p>放牧に関して、公共牧場の高度利用では革新的技術緊急展開事業に採択されたことより研究が加速し、土地利用、植生管理、施肥管理等の個別技術を体系化した「草地管理支援システム」を製品化した。周年放牧では暖地における周年放牧肥育のための草地管理および飼養管理技術を総合化したマニュアルを作成するとともに普及活動を積極的におこなった。</p>	<p>開発された飼料用稲品種は何れも普及が見込め、その他、民間と共同育成した品種もある。新品種候補「那交907号」は、世界に先駆けて野生種「テオシント」の耐湿性QTLを解析し、実際の育種に応用した成果として高く評価でき、湿害が発生する水田転換畑でのトウモロコシ栽培の拡大に寄与するものである。民間との共同研究により、イタリアライグラスとエンバクについて品種登録の直後に種子の販売と普及が可能となった品種もある。</p> <p>飼料生産・調製・給与技術の開発において、開発された新規乳酸菌製剤は、特許出願1件と平成28年度の市販化を見込んでおり、乳酸菌の同定という基礎研究から応用研究までを一貫して実施して得られた成果として高く評価する。牧場調製型収穫体系は、生産者、企業、大学および県等と連携して現地実証に取り組み、得られた問題点は市販型の収穫機の改良へ反映し、予定どおりに収穫機が市販される予定である。「たちすずか」タイプの稲発酵粗飼料用品種は好評なことから、同様な品種が育成される予定であり、本体系も広く普及が望める。豚と鶏への飼料用米給与の成果については、飼料用米の生産・利用拡大に向けた農林水産省北陸農政局や近畿農政局主催の会議で、アウトリーチ活動を推進し普及を図っている。</p> <p>公共牧場の高度利用では、革新的技術緊急展開事業に採択されたことより研究が加速し、「牧場管理効率化マニュアル」の作成、民間企業との共同研究による「草地管理支援システム」の製品化の他にも多くの成果が作出され、当初の目標を上回る成果が得られた。周年放牧では、研究成果の最大化のため、マニュアル作成以外にも、食農ビジネス研究センターと連携して放牧牛肉のレシピ集の作成、「九州沖縄放牧肥育生産振興協議会」の活動、出前講座の開催、九州農政局との連携等、当初計画を上回る様々な普及活動に取り組んだことは高く評価できる。</p> <p>以上により、工程表に沿って着実に研究が進捗しており、得られた成果は、水田における低コスト飼料生産の拡大や、水田、飼料畑、草地の高度利用、自給飼料利用の拡大に寄与するものと判断する。</p>		

## 120 自給飼料基盤の拡大・強化による飼料生産性向上と効率的利用技術の開発

### ① 耐湿性トウモロコシ品種「那交907号」の育成

近縁野生種テオシント由来の地表根形成能のQTLを世界に先駆けて発見・導入した親系統「Na110」を用いて実用品種「那交907号」を育成した。「那交907号」の早晩性は「ゆめそだち」並で、収量は同程度であり、湛水期間の生育量の対一般畑比は「ゆめそだち」より高く、耐湿性に優れる。

表 「那交907号」の早晩性と収量

品種名	抽糸期	総体乾物収量
那交907号	7/14	175.8kg/a( 98%)
ゆめそだち	7/14	178.6kg/a(100%)

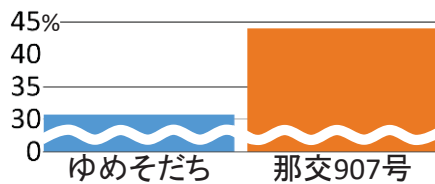


図 「那交907号」の耐湿性  
(湛水期間の生育量の対一般畑比)

### ③ ホールクロップサイレージ用稲「たちすずか」を微細断し、高密度輸送・サイロ調製できる収穫体系

「たちすずか」を長稈対応微細断収穫機で収穫し、飼料基地や牧場まで輸送した後に、バンカーサイロ等で調製する収穫体系であり、近距離の輸送条件で稲発酵粗飼料生産のコストが削減できる。「たちすずか」は、西日本を中心に約1,500haまで普及が拡大している。本体系は飼料用トウモロコシ等への利用も可能。



微細断収穫・調製体系の概略と特徴

### ② 低温増殖能に優れ抗菌活性の高い発酵飼料添加用乳酸菌

寒冷地の発酵TMRから新たに発見した乳酸菌新規株は4℃低温条件でも増殖可能で、現地試験でも飼料用稲「たちすずか」においてカビや酵母に高い抗菌活性を示し、開封前後のカビ発生や好気的変敗のない良質なサイレージ調製に活用でき、通年安定貯蔵技術に貢献する。市販化に向け特許出願中である。

※ 冬期屋外保管 (H26年10月-H27年4月)	飼料用稲「たちすずか」 ロールペール <sup>注</sup> 開封後0日		飼料用稲「たちすずか」 ロールペール開封後5日	
	無添加	新規株添加	無添加	新規株添加
pH	4.06	3.85	5.69	3.88
乳酸 (g/kg)	16.9	21.7	6.24	22.0
カビ (log CFU/g)	4.43	未検出	7.22	未検出
酵母 (log CFU/g)	6.22	未検出	9.73	5.97

### ④ 周年放牧肥育技術マニュアルを作成

九州の低標高地域における去勢牛を対象とした生産者向けの周年放牧肥育技術を開発し、マニュアルを作成。生産から販売までの一貫した実証試験事例や、マッチングの場として設立した「九州沖縄放牧肥育生産振興協議会」についても紹介。その他の普及活動も積極的に推進。実証農家は、次の放牧肥育用子牛を得るために妊娠牛7頭を放牧飼養中である。



## 120 自給飼料基盤の拡大・強化による飼料生産性向上と効率的利用技術の開発

### 中期計画概要

飼料の国内自給率向上のため、収量の多い飼料用稲やトウモロコシなどの飼料作物品種を育成し、国産飼料の生産・調製・流通・給与技術、放牧による低コストおよび省力的な生産技術を開発する。

### 主要な研究成果

- ・高糖分高消化性の稲発酵粗飼料用品種「たちすずか」
- ・国産濃厚飼料“エアコーンサイレージ”の生産利用技術の開発
- ・完熟期収穫の飼料用米サイレージ調製法
- ・国内粗飼料流通におけるロールベール生産履歴情報の提供

主な業務実績	自己評価	評定	B
<p>飼料用稲品種の開発では、高TDN収量(1.0~1.1 t/10a)の稲発酵粗飼料用多収稲品種「たちはやて」等、及び飼料用米向け多収品種(粗玄米収量1.0t/10a)「いわいだわら」等を育成した。飼料作物品種の開発では、高糖含量オーチャードグラス品種「えさじまん」、暖地向け晩播用早生トウモロコシ品種「九交156号」を育成し、耐湿性トウモロコシ「那交907号」については、平成27年度に品種登録出願候補とした。飼料生産・利用においては、コントラクター等を対象とした大規模かつ低コストな二毛作体系を可能とするトウモロコシの簡易耕播種技術、自給濃厚飼料であるエアコーン(トウモロコシ雌穂)サイレージの生産・調製・給与技術を開発している。暖地における2年5作体系による高度土地利用飼料生産技術については、トウモロコシ2期作と同等以上の乾物収量が得られ、作期分散も可能となることを明らかにしている。飼料調製・給与技術では、国産飼料の広域流通に向けた生産履歴システム、自走式ベールラッパ用計量装置(市販化)、低コスト安定貯蔵が可能な飼料用米サイレージ調製技術の開発と現場で利用できる作業システムの構築、乳・肉牛向け濃厚飼料中のデンプン源を全て飼料用米に置き換えたTMRメニュー等の開発を行った。地域条件を活かした乳肉生産では、暖地における飼料自給率の高い周年放牧肥育技術を草地と家畜管理、肉質評価を含めた体系化技術として確立するとともに、普及が広がっている稲発酵粗飼料用品種「たちすずか」に対応した牧場調製型収穫システムと給与技術を開発した。</p>	<p>飼料用稲品種の開発では、工程表を大幅に上回って品種が開発されていると判断する。普及に關して、高糖分高消化性稲「たちすずか」の品種育成とともに、「たちすずか」の特性に対応した収穫・栽培及び牛への給与技術の開発を一体的に実施した。さらに、普及に向けた高糖分飼料イネ「たちすずか」普及連絡会の設立等により、西日本を中心に約1,500haに作付けされている。福岡県で奨励品種として採用された「モグモグあおば」が、九州において計800ha普及している。飼料作物品種の開発では、営業部門を有する種苗会社との共同研究は、育成した品種のスムーズな普及と現場ニーズの把握を効率的に行える重要な手段である。種子増殖から品種普及までにかかる時間の短縮化などの効果があり、その成果として、夏播き用エンバク極早生品種「K78R7」、低硝酸イタリアンライグラス品種「LN-IR01」は、平成26年度秋より品種登録から時間をおかず種子販売が開始され普及が進んでいる。その他、地域条件に対応した品種も多数育成されている。飼料生産・利用においては、エアコーンの平成27年度の普及面積は道内を中心に約220haとなり、目標値以上となっている。獲得した革新的技術実証事業予算等により、多数の実証試験に取り組むことができ、平成28年度の農林水産省概算要求項目に、エアコーン等自給濃厚飼料生産も支援対象に盛り込まれたことを受け、普及面積の拡大が予想され、工程表を大幅に上回って業務が進捗していると判断する。トウモロコシの栽培技術については、イタリアンライグラス後におけるトウモロコシの簡易耕播種技術の開発等、普及に移し得る成果が多く開発されている。飼料調製・給与技術では、市販化されたラッピング作業時にロールベールの重量を計測する装置は、コントラクターなどを対象として20台/年の販売を見込んでいる。飼料用米の調製・給与技術の開発、さらに開発した技術の積極的な情報発信により、飼料用米の普及面積の拡大に寄与している。開発した周年放牧肥育の技術は民間農場で実証し、40以上の団体会員が参加している「九州沖縄地域における放牧・粗飼料多給による赤身牛肉生産振興協議会」の設立は、普及を見据えた取り組みとして高く評価できる。</p> <p>以上により、工程表に沿って着実に研究が進捗し、得られた成果は、水田における低コスト飼料生産の拡大や、水田、飼料畑、草地の高度利用、自給飼料利用の拡大に寄与するものであると判断する。</p>		

#### ◆農研機構 自己評価

23年度	24年度	25年度	26年度	27年度	見込	期間実績
A	A	A	B	B	B	B

#### ◆主務大臣等の評価

23年度	24年度	25年度	26年度	見込
A	A	A	B	B

※評定ランクは23~25年度はAが標準、26、27年度はBが標準

## 120 自給飼料基盤の拡大・強化による飼料生産性向上と効率的利用技術の開発

①

### 高糖分高消化性の稲発酵粗飼料用 水稻品種「たちすずか」

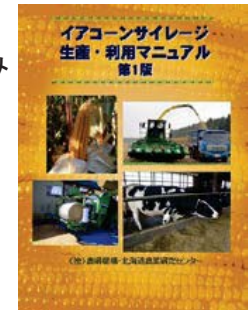
「たちすずか」は、従来型の品種(「クサノホシ」等)と比較して、穂が極めて短いため、牛体内で消化されにくい籾が少なく、消化されやすい茎葉が多収である。茎葉中の糖分含量も高い。中国地域を中心に約1,500ha普及している(広島県等、11県で奨励品種)。さらに、稲麦二毛作地域向けに、「たちすずか」に縞葉枯病抵抗性を付与した「中国飼219号」を開発し、平成27年度に品種登録出願した。



②

### 国産濃厚飼料“イアコンサイレージ”の 生産利用技術の開発

乳肉用牛向け自給濃厚飼料のイアコン(トウモロコシ雌穂)サイレージが輸入トウモロコシ価格並みで自給生産できる作業体系を提示し、マニュアル化した。乳生産性を落とすことなく、飼料自給率を3割向上できることを実証し、普及面積は期末目標の2倍以上(220ha)を達成した。

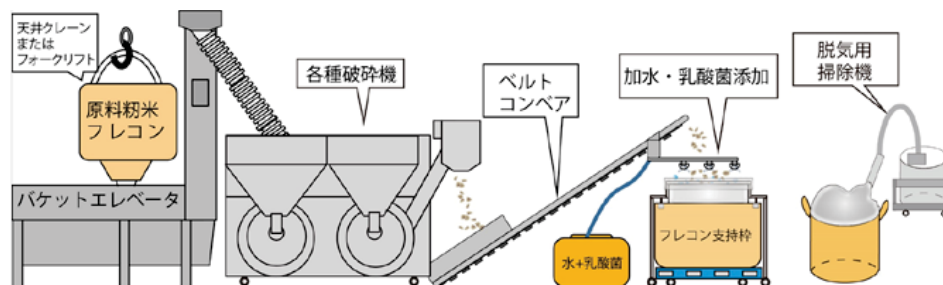


イアコンサイレージの生産利用マニュアル

③

### 完熟期収穫の飼料用米サイレージ調製法

飼料用粳米を破碎後、水分含量を27.5%以上にし、乳酸菌を添加することで、1年間貯蔵可能な良質サイレージを調製する方法を開発した。併せて開発した実規模調製作業体系により調製コスト15円/kg未満で調製が可能である。

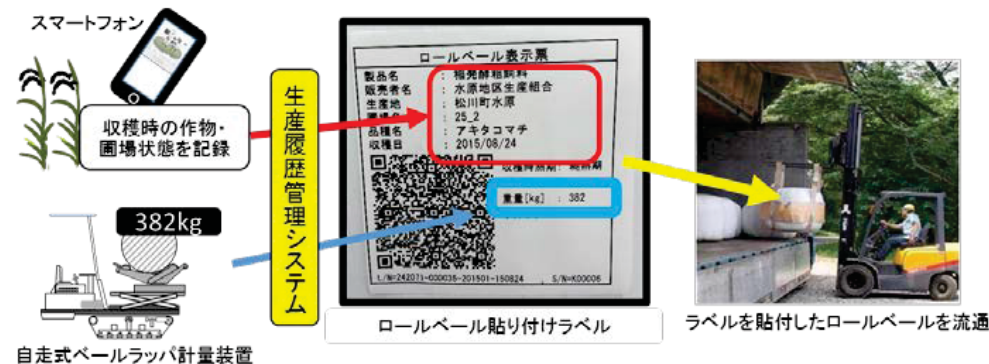


飼料用米専用破碎機利用(能率0.7t/h)、原料粉米処理量168tの場合、調製コスト14.1円/kg  
初穀膨軟処理装置利用(能率2t/h)、原料粉米処理量480tの場合、調製コスト10.4円/kg

④

### 国内粗飼料流通におけるロールペール 生産履歴情報の提供

粗飼料の生産履歴情報(品種、収穫日、熟期など)や、自走式ペールラップ用計量装置で計量した質量情報を収集・管理するとともに、その情報をロールペールにラベルとして貼付し流通させるシステムである。



## 130 家畜の代謝特性に基づく飼養管理及び家畜の安定供給のための育種・繁殖技術の開発

### 中期計画概要

家畜の生涯生産性を向上するための育種改良技術等および家畜を安定生産するための受胎率向上等の繁殖技術を開発する。また、健全な畜産物の効率的生産のため、家畜の代謝特性に基づく飼養管理技術を開発する。

### 主要な研究成果

- ・ウシ伸長胚を利用した現場実施可能な雌雄産み分け技術
- ・卵黄飼料はルーメンアシドーシスにおけるエンドトキシン産生を低減する
- ・生産現場での肥育豚への玄米および甘藷残さの給与はトウモロコシの代替となる
- ・初産牛の一乳期1種TMR飼養は乳期別2種飼養に比べ適正な栄養管理法である

主な業務実績	自己評価	評価	B
<p>家畜育種では、豚の生産性と繁殖性を同時に効率よく改良するモデル等を開発した。また、効率的なニワトリ始原生殖細胞培養法を開発し、ミツバチの栄養管理及び衛生管理用マニュアルを、協力農家における3年間の調査及び飼料添加物給与試験に基づき作成した。受胎率の改善においては、センサーを用いた黒毛和種の腔温による発情判定法を開発した。ウシ伸長胚を利用した現場で実施可能な雌雄産み分け技術を開発した。乳牛の精密栄養管理では、ルーメンアシドーシスの診断に必要なpHセンサーの市販化に向けた実証試験の実施に加え、胃液内エンドトキシン制御に有効な機能性成分の検証も行っている。また、トリプトファンによる生体機能調節作用を活用した、新たな飼養技術の開発につながる成果が得られている。牛の粗飼料の利用効率向上に関しては、ルーメン内セルロース分解菌の新規分離株(7株)の全ゲノム配列解析を終了するなど研究が進展している。中小家畜については、肥育豚への玄米および甘藷残さの給与はトウモロコシの代替となり、脂肪酸組成において特色のある豚肉を生産できる技術を開発した。泌乳曲線を平準化するための牛群管理手法として、初産牛の一乳期1種TMR飼養は、適正な増体と高泌乳をもたらす、収益も多いことを示す成果を主要普及成果情報とした。</p>	<p>家畜育種で開発した評価モデルは、家畜改良センター等の育種の現場で実用化していく。効率的なニワトリ始原生殖細胞培養法は、県等で開発された種鶏の遺伝資源保存の観点から重要な成果である。ミツバチの栄養管理及び衛生管理用マニュアルは、日本養蜂協会から公表するなど、成果の普及に努めている。受胎率の改善において開発したセンサーによる発情判定技術は、目標どおり非侵襲性の発情発見技術を実現したことから評価できる。今後とも、産総研や民間企業などの異分野と連携し、SIP等の研究資金を活用し、正確で簡便なセンサーによる発情発見技術及び分娩予測技術等の開発を進めていく。受精後2週齢の伸長胚を利用した性判別技術および移植法は、特殊機器・技術を必要とせず、牛舎で畜主の希望の性の胚を移植するという技術であることから、今後さらに普及が望める。家畜胚生産の高度化において開発したマウスの始原生殖細胞から産子を得る技術は、今後家畜においても適応できる技術として開発を進めていく。乳牛の精密栄養管理において、大学、民間および公設試と連携・開発したルーメンアシドーシスの診断用のpHセンサーは、動物用医療機器として申請を行っているところであり、承認後に製品化する予定である。トリプトファンについては、ルーメンバイパス飼料としての販売を、飼料会社と検討している。中小家畜についての初期成長中の栄養制御に関する研究は、基礎から実用化に近い成果まで得られていることは評価できる。また、ルーメン発酵の制限因子の解明については、国際的に評価の高い成果が得られており、農業温室効果ガスに関するグローバル・リサーチ・アライアンス(GRA)の畜産研究グループへの参画など、海外研究機関との連携も積極的に推進している。また、普及については、甘藷残さの豚への給与技術について、他の農家への普及を図る。泌乳曲線の平準化の視点から開発した初産牛の一乳期1種TMR飼養の成果は、北海道の成績会議で指導参考事項に認められたことから、普及機関により生産現場への普及を図っていく。以上のことから、本課題は中期計画に対して業務が順調に進捗しており、得られた成果は家畜生産性の向上に向けて求められる育種改良技術、繁殖技術および精密栄養管理技術に寄与するものであると判断する。</p>		

# 130 家畜の代謝特性に基づく飼養管理及び家畜の安定供給のための育種・繁殖技術の開発

## ① ウシ伸長胚を利用した現場実施可能な雌雄産み分け技術

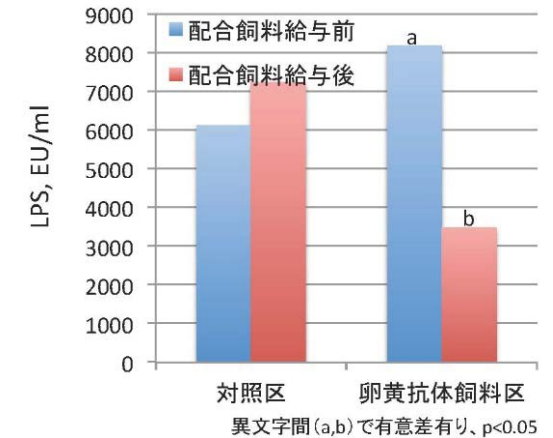
従来より発育の進んだ受精後14日の伸長胚を利用し、特殊機器・技術を必要とせずに胚を移植する技術を開発した。本技術は、従来の胚移植と同等の受胎率であり、農家の庭先で畜主の希望に応じて実施可能な雌雄産み分け技術である。

受精後14日の伸長胚を本技術で移植した場合の受胎率と性別別率

移植胚の状態	処理頭数	妊娠頭数 (%)	平均長径 (mm±SEM)	子牛が判別した性別であった頭数 (%)
性別別した伸長胚(14日胚)	26	12 (46.2)	20.7±3.1	12 (100)
無傷の伸長胚(14日胚)	25	11 (44.0)	19.1±2.1	-
従来サイズの胚(7日胚)	81	37 (45.7)	約 0.15	-

## ② 卵黄飼料はルーメンアシドーシスにおけるエンドトキシン産生を低減する

機能性飼料として市販されているAnti-エンドトキシン抗体を含む卵黄飼料を給与(2g/日)すると、配合飼料給与後におけるルーメンエンドトキシン産生を顕著に抑制する。ルーメンアシドーシスにおける代謝障害リスクの低減に繋がる。



## ③ 生産現場での肥育豚への玄米および甘藷残さの給与はトウモロコシの代替となる

養豚生産農場において、肥育後期豚へ飼料用玄米とカンショ加工残さを併給すると、トウモロコシ主体飼料給与の豚と同等の飼養成績で、背脂肪の脂肪酸組成が異なる特色をもつ豚肉を生産できる。

玄米・カンショ飼料が背脂肪の脂肪酸組成および融点に及ぼす影響

	対照区	玄米カンショ区
脂肪酸組成 (%)		
ミリスチン酸	1.3	1.3
パルミチン酸	26.1	26.8
パルミトレイン酸	2.1	2.1
ステアリン酸	14.6	15.9 *
オレイン酸	44.1	46.8 **
リノレン酸	11.2	6.6 **
α-リノレン酸	0.6	0.5 **
飽和脂肪酸	42	44 *
一価不飽和脂肪酸	46.1	48.9 **
多価不飽和脂肪酸	11.9	7.1 **
脂肪融点 (°C)	38.2	39.9 *

## ④ 初産牛の一乳期1種TMR飼養は乳期別2種飼養に比べ適正な栄養管理法である

初産牛におけるTMR (TDN72%, CP18%) の一乳期1種飼養(1群区)は乳期別2種飼養(2群区)に比べ、泌乳後期の産乳量、乾物摂取量が高く、適正な増体と乾乳時体重となる。

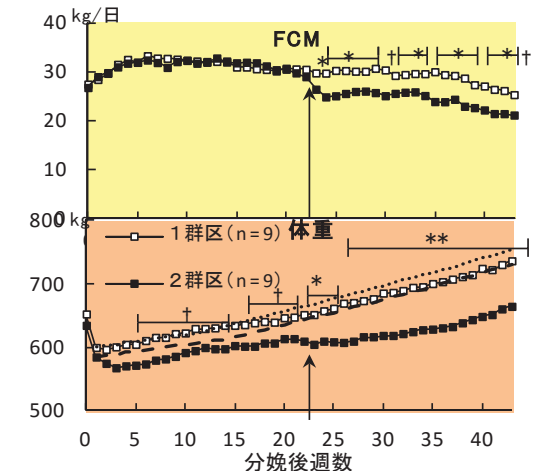


図 初産牛の1群区と2群区における4%乳脂補正乳量 (FCM) および体重の分娩後推移 (↑は2群区の養分含量を下げた時期、†: P<0.10, \*: P<0.05, \*\*: P<0.01, ...: 1群区標準体重、---: 2群区標準体重)

# 130 家畜の代謝特性に基づく飼養管理及び家畜の安定供給のための育種・繁殖技術の開発

## 中期計画概要

家畜の生涯生産性を向上するための育種改良技術等および家畜を安定生産するための受胎率向上等の繁殖技術を開発する。また、健全な畜産物の効率的生産のため、家畜の代謝特性に基づく飼養管理技術を開発する。

## 主要な研究成果

- ・乳牛の長命性および繁殖性に関する遺伝的能力をより正確に推定する方法
- ・鶏肉のうまみに関与するアラキドン酸を効率的かつ効果的に増やす方法
- ・ガラス化保存ブタ卵子からの世界初の子豚の生産
- ・日本飼養標準・豚(2013年版)を公表

主な業務実績	自己評価	評定	B
<p>家畜育種においては、乳牛における在群能力と他の経済形質との遺伝的關係、豚における繁殖性や強健性の改良効果を明らかにした。また、鶏の産肉や食味性に関与する候補遺伝子を探索し、候補遺伝子の一塩基多型情報と形質データの関連性を明らかにするとともに、実証家系を用いて一塩基多型情報による選抜の効果を検証した。受胎率の改善においては、受胎しやすい牛としにくい牛では授精後の胚死滅が頻発する時期の子宮の遺伝子発現に違いがあることを明らかにした。違いの大きい複数の遺伝子発現量を説明変数とする受胎性判別式を作成し、低受胎と判定された牛の子宮内に当該遺伝子発現を制御する薬剤を注入すると受胎性が改善されることを実証した。家畜胚生産の高度化においては、ガラス化保存液等の加温処理温度の最適化により生存率および胚盤胞期への発生率の高いブタ卵子の超低温保存技術を開発し、体外成熟・受精・培養して得た胚盤胞の移植により、世界初のガラス化保存卵子由来の子豚の生産に成功した。乳牛の精密栄養管理では、暑熱ストレス等の耐性強化にルーメンバイパストリプトファンが有効であることを明らかにした。中小家畜では、豚の飼養管理技術が進歩し栄養生理にかかわる研究も進展していることから、日本飼養標準・豚を改訂し、2013年版として公表した。泌乳曲線を平準化するための牛群改良手法の開発においては、持続泌乳性や他形質との遺伝相關や信頼度等の解析により、遺伝率の低いホルスタインの在群期間および受胎率に関して、推定育種価の信頼度を高める評価法を開発した。</p>	<p>家畜育種においては、乳牛における在群能力と他の経済形質との遺伝的關係、豚における繁殖性や強健性の改良効果、鶏における鶏の産肉性及び食味性に影響を与える候補遺伝子とその多型を利用した選抜効果を明らかにし、食味等に影響する候補遺伝子の一塩基多型情報は、8県で地鶏の改良に活用されている。また、地域、分娩月、産次、乳期の影響を補正した乳牛の標準泌乳曲線や標準乳脂率等は、全国の牛群検定参加農家、および検定牛において利用が見込まれる。受胎率の改善において開発した受胎性判別式は特許化し、また子宮内注入により受胎性が向上する薬剤については、十分な知見を得た上で特許化し、商品化に繋げる。また、既に特許出願した牛の過排卵誘起用皮下注射剤を、農林水産省に動物用医薬品として民間と共同で薬事申請を行うなど、成果の実用化に向けた取組を行っている。家畜胚生産の高度化において開発したガラス化保存卵子由来の子豚の生産技術については、世界で初の成功例であり、学術的および実用化面でも意義のある成果として、論文発表と同時にプレスリリースを行った。ホルスタインの体内成熟卵子を利用した効率的な雌体外受精胚の生産法は、性選別していない通常精子を用いる場合や他品種にも応用され、さらに体内胚生産において胚が採取できないような優秀な雌牛からの体外受精による胚生産にも公設試験研究機関や開業獣医等において利用されており、繁殖効率の向上に活用されている。乳牛の精密栄養管理においては、ルーメンアシドーシスの診断に有効であることが明らかとなったルーメンpHセンサー、および脳内の神経伝達物質を調節することが明らかとなったルーメンバイパストリプトファン飼料について、市販化に向けて関連機関との共同研究体制を構築している。また、中小家畜では公表した日本飼養標準・豚が2,000冊販売されており、全国の養豚関係者に利用されている。泌乳曲線を平準化するための牛群改良手法として開発された在群期間および受胎率の推定育種価の信頼度を高める評価法は、乳用牛評価技術検討会及び後代検定技術検討会で国内の遺伝評価にそれぞれ採用され、家畜改良事業団等で活用される。</p> <p>以上により、工程表に沿って着実に研究が進捗しており、得られた成果は、家畜の生涯生産性向上に向けた遺伝的評価法や多様なニーズに応じた育種改良技術、繁殖技術の高度化や家畜の代謝特性に基づいた精密栄養管理技術に寄与するものである。</p>		

### ◆農研機構 自己評価

23年度	24年度	25年度	26年度	27年度	見込	期間実績
A	A	A	B	B	B	B

### ◆主務大臣等の評価

23年度	24年度	25年度	26年度	見込
A	A	A	B	B

※評定ランクは23～25年度はAが標準、26、27年度はBが標準



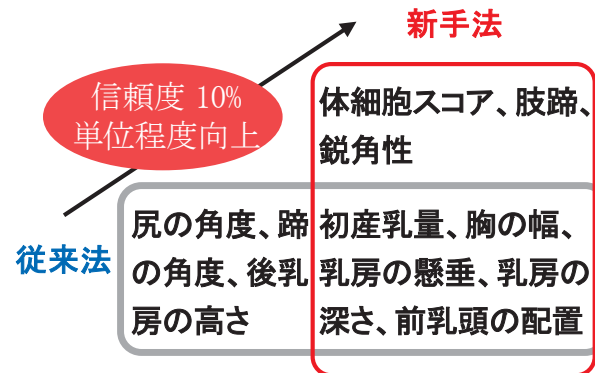
## 130 家畜の代謝特性に基づく飼養管理及び家畜の安定供給のための育種・繁殖技術の開発

①

### 乳牛の長命性および繁殖性に関する遺伝的能力をより正確に推定する方法

雌牛の体型や乳成分と長命性(在群期間)との遺伝相関の情報に体細胞スコア等の情報を追加することにより、乳牛の長命性の推定育種価の信頼度を高められる。

この方法は、家畜改良センターによる乳用種雄牛評価に導入され、全国で活用されている。



②

### 鶏肉のうまみに関与するアラキドン酸を効率的かつ効果的に増やす方法

アラキドン酸生合成に関わる3つの酵素遺伝子(エロンガーゼ5(*EL5*)、デルタ5デサチュラーゼ(*D5D*)、デルタ6デサチュラーゼ(*D6D*))の一塩基多型情報を活用することによって、鶏肉のアラキドン酸を増やすことができる。また、増体に関わる一塩基多型情報の活用法も開発しており、これらは8県で地鶏の改良に活用されている。

比内地鶏において検出されたアラキドン酸関連遺伝子のSNP多型のハプロタイプともも肉脂肪酸組成中のアラキドン酸割合

ハプロタイプ	EL5	D5D	D6D	アラキドン酸割合 (%)
H1	T	A	A	1.05
H2	T	G	A	1.27
H3	T	G	G	1.55
H4	A	A	A	0.76

③

### ガラス化保存ブタ卵子からの世界初の子豚の生産



ガラス化保存ブタ未成熟卵子の加温温度の最適化により、加温後の卵子の生存率、胚盤胞期への発生率が向上する。得られた胚盤胞胚の移植により、世界初のガラス化保存卵子由来の子豚を生産した。



④

### 日本飼養標準・豚(2013年版)を公表



豚の飼養管理技術が進歩し栄養生理にかかわる研究も進展していることから、日本飼養標準・豚を改訂し、2013年版として公表している。

2,000冊を販売しており、全国の養豚関係者に利用されている。

## 141 日本型の高収益施設園芸生産システムの構築

### 中期計画概要

資材や燃油の高騰、環境負荷の低減圧力、収益性低下等の施設園芸が直面している課題の解決に向け、省エネルギーで低コストな高度環境制御技術と生産体系に適した品種等を組み合わせた省力・低コスト・低炭素型の栽培技術体系を開発する。

### 主要な研究成果

- ・収量・作業情報収集システムの開発
- ・長期どり養液栽培で多収が可能なトマトF1系統「トマト安濃交9号」
- ・ゲノミックセレクション(GS)モデルがトマト品種間交雑集団の形質値予測に有効であることを実証
- ・遺伝子組換えによる青いキクの作出とその青色発現機構

主な業務実績	自己評価	評定	A
<p>①自動収穫・搬送システムを施設に導入した場合、収穫物1t当たりの労働時間を34%削減可能であることを示し、トマト密植移動栽培技術で5割の省力化を達成。暖房用温水槽と冷房用冷水槽、熱交換用ファンおよびヒートポンプを組み合わせた温熱環境制御システムの利用効率を解明。中山間地域の地形条件を考慮して強風域を推定する風況シミュレーションを開発。可動高設栽培システムに複合環境制御を組み合わせることで、10t/10aのイチゴ多収生産技術を実証。キクタニギクの光周性花成機構を解明。②長期どり養液栽培で高品質・多収性を示したトマト安濃交9号を品種登録出願。③国内トマトF1品種群およびその品種間交雑集団を用いて、GSモデルによる形質値予測の有効性を実証。④様々な花形の14品種・系統において、世界で初めて青色の新花色形質を有するキクの開発に成功。</p>	<p>太陽光利用型植物工場で、トマトオランダ品種の収量47t/10aを達成するとともに、生産コストを平成20年比で32%削減できた。震災復興事業における宮城県大規模栽培施設での研究活動、次世代施設園芸事業の推進など、大型施設栽培での低コスト・省力生産技術開発に顕著に貢献した。パイプハウスの軒高増加に伴って風上側軒部の気流の剥離圧が強まることや温熱環境制御システムの利用効率を解明した。中山間地域の地形条件を考慮して強風域を推定する風況シミュレーションを開発し、ハウスの強風被害軽減への対応を図るなど、順調に進捗した。植物工場での吊り下げ式可動高設栽培システムに複合環境制御を組み合わせることで、10t/10aのイチゴ多収生産技術を実証した。「トマト安濃交9号」、「きゅうり中間母本農7号」の品種登録出願や「あのみりのり2号」の普及拡大、船便によるイチゴ輸出に適したパッケージ技術の実用化など、顕著な成果を得た。トマトのオーキシン生合成酵素遺伝子による結実生理を解明するとともに、世界で初めて青色の新花色形質を有するキクの開発に成功し、新たな花色を創生する顕著な成果を得た。本課題は大型施設栽培での技術開発、有望な品種育成や輸出に貢献する技術、新しい花色形質の開発を中心に、基礎的・基盤的研究から現場ニーズに対応する研究まで、幅広い分野において顕著な成果を上げており、中期計画を大幅に上回って業務が進捗したと判断する。</p>		

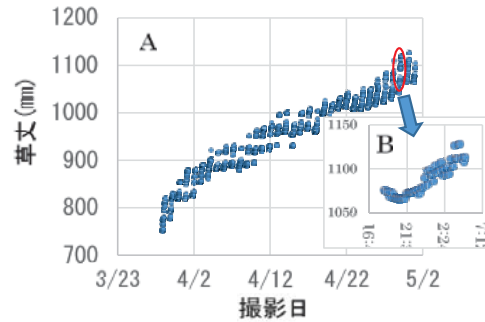
## 141 日本型の高収益施設園芸生産システムの構築

### ① 多収管理につながる新規非破壊計測法の開発

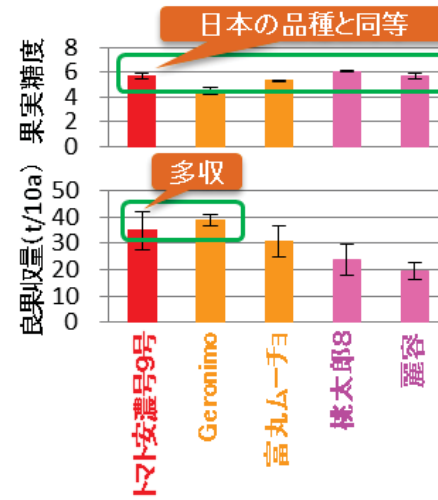
安価な3次元形状計測センサ(Kinect)でパプリカやトマトを上から定点観測することにより、草丈や葉面積の変化を簡便に把握することが可能となった。さらに、夜間の葉の動きを捉えることも可能であった。



3次元形状計測センサ(Kinect)



### ② 長期どり養液栽培で多収が可能なトマトF1系統「トマト安濃交9号」

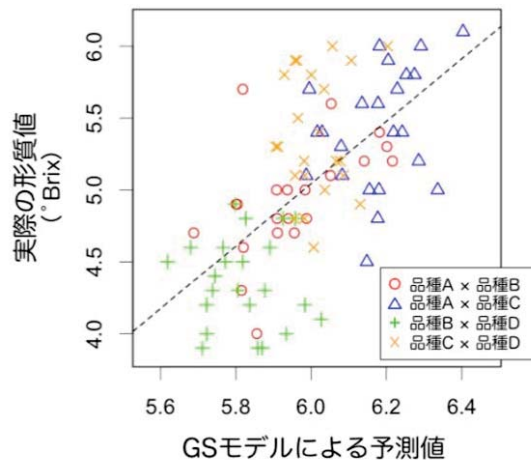


日本の品種と同等の果実糖度を示し、オランダの多収品種とほぼ同等の多収性を示すトマト試交F1系統。長期どり養液栽培でのトマト多収生産体系への利用が期待される。



トマト安濃交9号

### ③ ゲノミックセレクション(GS)モデルがトマト品種間交雑集団の形質値予測に有効であることを実証



トマトF1品種群のゲノムワイドな遺伝子型情報と形質データを用いて構築したGSモデルにより予測した品種間交雑集団の形質値は、実際の形質実測データと高い相関を示した。GSがトマト育種において有効に機能することを示した。

### ④ 良日持ち性カーネーション「カーネ愛農1号」の育成



日持ち性が一般的な品種の3倍程度の良日持ち性スプレータイプカーネーション「カーネ愛農1号」を品種登録出願した(愛知県との共同育成、出願番号:第30253号)。本品種は、早生性で茎の伸長性が良く、秀品率も高い。

## 141 日本型の高収益施設園芸生産システムの構築

### 中期計画概要

資材や燃油の高騰、環境負荷の低減圧力、収益性低下等の施設園芸が直面している課題の解決に向け、省エネルギーで低コストな高度環境制御技術と生産体系に適した品種等を組み合わせた省力・低コスト・低炭素型の栽培技術体系を開発する。

### 主要な研究成果

- ・高断熱資材で保温性を高め、ダブルアーチで構造強化したパイプハウス
- ・花成抑制ホルモン「アンチフロリゲン」の遺伝子*AFT*及びその誘導システムの発見
- ・天窓開閉と連動させたCO<sub>2</sub>施用によるトルコギキョウの品質向上
- ・ナス全ゲノムの概要塩基配列解読とデータベースの公開

主な業務実績	自己評価	評定	A
<p>太陽光型植物工場つくば実証拠点において、複合環境制御によりトマトの生産コストを3割削減できた。自動作業システムの開発により、収穫物あたりの労働時間を5割削減できた。非多雪地域における温室の実践的大雪対策を策定した。①高断熱資材で保温性を高め、ダブルアーチ構造強化したパイプハウスを開発した。太陽光型植物工場九州実証拠点において、可動式高設栽培システムとクラウン温度制御等によるイチゴの10t/10aどり生産を実証した。②花成抑制ホルモン「アンチフロリゲン」の遺伝子<i>AFT</i>とその誘導システムを発見した。③天窓開閉と連動させたCO<sub>2</sub>施用によりトルコギキョウの品質向上を達成した。④ナスの全ゲノムの概要塩基配列を解読し、データベースを公開した。トマト全ゲノムの解読にも貢献した。ナス単為結果性遺伝子を単離し、特許出願した。トマト単為結果性遺伝子<i>pat-2</i>単離し、特許出願した。カーネーションの全ゲノムを解読し、公開した。遺伝子組換えによるキク青色花作出手法を確立した。</p>	<p>本課題は基礎的・基盤的研究から現場ニーズへ機動的に対応する研究まで、野菜及び花きの小規模及び中・大規模の施設生産という幅広い分野を研究対象としつつ、重点化と連携により、①省資源パイプハウスの開発や②花きの開花生理研究、③花きの省エネルギー高品質多収生産技術、④ナス科野菜のゲノム研究などにおいて特筆すべき成果をあげた。</p> <p>具体的には、つくば植物工場において省力化・低コスト栽培の先導的な成果を上げ、また平成26年2月の大雪被害に際しては、迅速・柔軟に対応して対策指針を策定し、現場の緊急ニーズに応えるタイムリーな成果を得た。さらに、暖房燃料使用量を最大で70%削減できる高断熱・高強度パイプハウス(日本型日光温室)を開発した。大型施設でのイチゴ栽培において多収の実績を上げ、花きの開花生理研究ではアンチフロリゲン遺伝子<i>AFT</i>を単離して世界初の成果を得た。農業新技術2012「トルコギキョウの低コスト冬季計画生産技術」を発展させ、トルコギキョウの品質向上技術を開発・実証した。ナス科野菜のゲノム研究では、トマトの全ゲノム解読への貢献が平成24年農林水産研究成果10大トピックスに採択された。また、ナス及びトマトの単為結果性遺伝子を単離し、効果的に研究成果を創出した。カーネーションの全ゲノム解読は花きで世界初である。合わせて、キクの青色花作出手法を確立した。</p> <p>これらの成果は、園芸作の省エネルギー化、省力化、低コスト化、低炭素化に大きく貢献するものである。</p> <p>以上のことから、本課題は中期計画を大幅に上回る成果を達成したと判断する。</p>		

#### ◆農研機構 自己評価

23年度	24年度	25年度	26年度	27年度	見込	期間実績
A	A	S	A	A	A	A

#### ◆主務大臣等の評価

23年度	24年度	25年度	26年度	見込
A	A	S	A	A

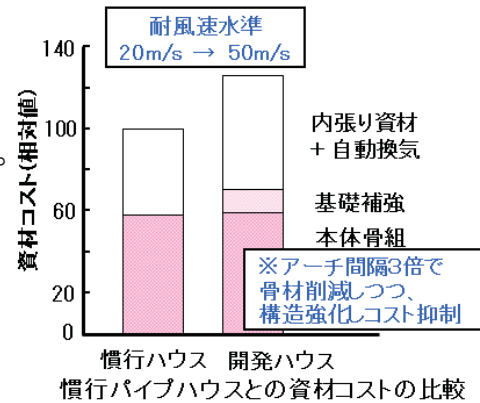
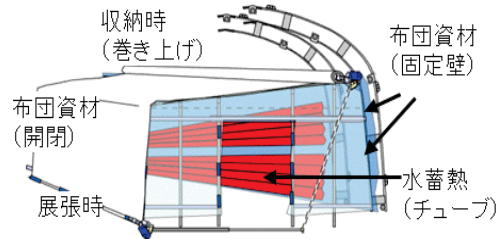
※評定ランクは23～25年度はAが標準、26、27年度はBが標準

## 141 日本型の高収益施設園芸生産システムの構築

①

## 高断熱資材で保温性を高め、ダブルアーチで構造強化したパイプハウス

断熱性の高い布団資材と水蓄熱の併用で保温性が向上し、暖房燃料使用量を最大70%削減できる。ダブルアーチ化でハウス構造を強化した。導入面積は布団資材が10ha以上、ダブルアーチ化部材が5ha以上である。

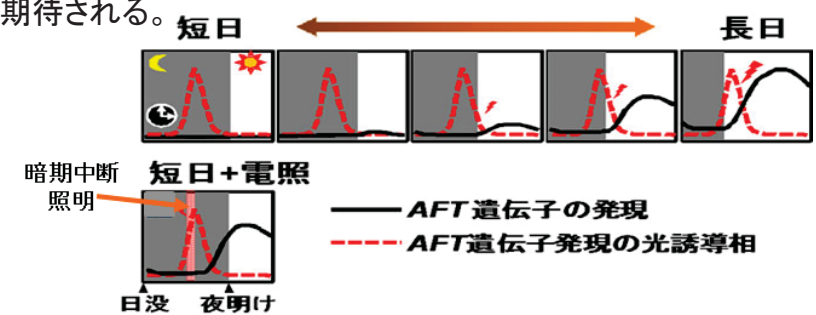


普及実績: 布団資材8ha、ダブルアーチ5ha

②

## 花成抑制ホルモン「アンチフロリゲン」の遺伝子AFT及びその誘導システムの発見

キクにおいて、開花を決めるしくみに積極的な開花抑制機構が存在し、暗期開始から一定時間後に数時間だけAFT遺伝子の誘導に必要な光を感じるゲート(→暗期中断照明の最適時間帯になる)があることを、全植物を通じて世界で初めて明らかにした。効果的な暗期中断処理条件の発見に結びつくこと期待される。

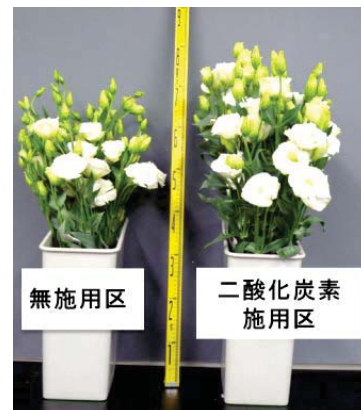


③

天窗開閉と連動させたCO<sub>2</sub>施用によるトルコギキョウの品質向上

冬季低日照地域において、  
・高昼温管理 +  
・天窗開閉と連動させた日中のCO<sub>2</sub>施用で光合成を効果的に促進。

福岡県宮若市における現地実証3月出荷で、切り花品質の向上と所得2割増の効果が得られた。

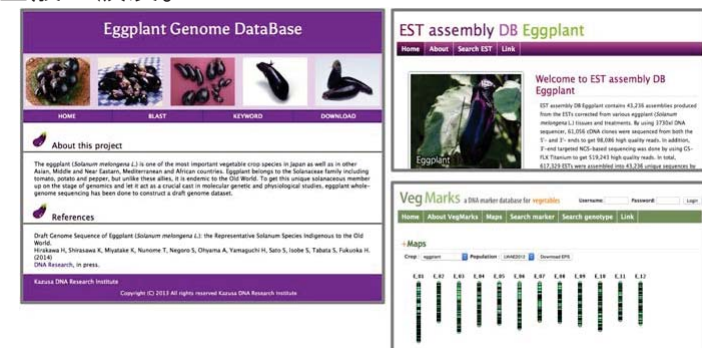


普及見込: 九州北部地等の冬季寡日照地域、約33ha

④

## ナス全ゲノムの概要塩基配列解読とデータベースの公開

ナス全ゲノムの概要塩基配列を世界で初めて解読。8億塩基のゲノム配列および4万2千の遺伝子配列をデータベース化して世界へ発信。受粉作業が不要で省力的な単為結果性ナスの育成など、ゲノム・育種研究全般へ波及した。トマトとの共通性も高く、ナス科野菜のゲノム・育種研究全般へ波及。



## 142 果樹・茶の持続的高品質安定生産技術の開発

### 中期計画概要

果樹・茶における持続的高品質安定生産による高収益を確保するために、消費者・生産者のニーズに対応した品種を育成するとともに、省力・軽労化が可能な生産システムを開発する。

### 主要な研究成果

- ・自家和合性で良食味のニホンナシ新品種「なるみ」
- ・種なし栽培が可能な早生甘ガキ2品種(糖度が高い「麗玉」と果実が大きい「太雅」)
- ・わい性台木によるカキの主要年間作業時間の削減
- ・簡易土壤水分計を活用したカンキツの乾燥ストレスの測定

主な業務実績	自己評価	評価	A
<p>品種育成について、ニホンナシでは自家和合性の「なるみ」、カキでは種なし栽培が可能な早生2品種(糖度が高い「麗玉」と果実が大きい「太雅」)を育成した。また、強いうま味を有し粉末茶に適する「枕崎32号」を品種登録出願することを決定した。品種育成の効率化については、1,000個以上のDNAマーカーによるニホンナシとカンキツの高精度遺伝子地図を構築するとともに、ニホンナシの黒星病抵抗性、カンキツの無核性等のDNAマーカーの育種選抜における有効性を確認した。</p> <p>栽培技術について、カキではわい性台木「豊楽台」を育成し、これを利用することで、主要年間作業時間を2割以上削減できることを提示した。また、カンキツの加工専用園地を対象とした作業時間を2割削減する技術、リンゴ栽培の省力化のための摘葉剤及び摘花剤・摘果剤の効率的・効果的な利用技術、ナシ園での施肥作業の省力化技術、乗用型精密肥料散布機を組み入れた省力的な茶園の乗用機械化一貫作業体系等の省力化技術を提示した。さらに、生産の安定化に資するニホンナシ等の果肉障害の軽減技術を提示したほか、高品質カンキツの安定生産のための「団地型マルドリ方式」等に関する技術カタログを作成した。このほか、チャの難防除病害虫の効果的な防除法を開発するとともに、輸出に対応できる日本茶生産体系を実証した。</p>	<p>中期目標に照らし合わせた成果の評価に関しては、目標に掲げた授粉の省力化が可能な自家和合性のニホンナシを育成するなど、生産現場の期待に応えるインパクトの高い優れた成果を創出した。DNAマーカーの育種選抜における有用性の確認等についても目標を達成した。栽培技術の開発に関しても、カキ及びカンキツの作業時間について目標を上回る又は目標どおりの削減を達成したほか、リンゴやナシ、茶において、作業の省力化等に寄与する優れた成果を創出した。これらの成果は、いずれも生産者や消費者のニーズに合致したものとして高く評価できる。このほか、茶の難防除病害虫の効果的な防除法の開発や輸出に対応できる日本茶生産体系の実証を行い、生産現場の新たなニーズに機動的かつ適切に対応したことは高く評価できる。</p> <p>開発した技術の普及状況や普及に向けた取組に関しては、成果の紹介等に積極的に取り組んだ結果、育成品種の苗木の販売総数は平成27年度までにカンキツ「みはや」で約16,000本、ナシ「甘太」で約1,900本に達したほか、チャ「なんめい」の栽培面積は5haとなった。DNAマーカーの利用拡大に向けて情報をウェブサイトで公開したほか、カンキツの高品質安定生産技術に関しては成果のカタログ化を進めるなど、成果の普及に向けた取り組みを積極的に展開した。</p> <p>工程表に照らし合わせた進捗状況に関しては、目標とした品種をおおむね育成するとともに、カキとカンキツで目標に掲げた作業時間の削減を達成し、業務は工程表に即して順調に進捗した。</p> <p>研究成果の最大化に向けた取組に関しては、果樹研究会等の開催、競争的資金等による共同研究の推進等により、公設試験研究機関や大学、民間企業との緊密な連携を図った。特に、カンキツの高品質安定生産技術については、大規模な実証試験により普及性の高い技術の開発及び迅速な成果の普及に努めた。また、各種の研修や長期在外研究員制度を活用し、研究員の能力向上に努めた。</p> <p>以上、本課題は工程表に対して業務が着実に進捗したことに加え、インパクトの高い優れた成果や生産現場の新たなニーズに的確に対応した成果を創出したことから、A評価とした。</p>		

## 142 果樹・茶の持続的高品質安定生産技術の開発

### ① 自家和合性で良食味のニホンナシ新品種「なるみ」

自家和合性を有し、人工受粉を省力化できる中生のニホンナシ品種「なるみ」を育成した。同時期に収穫される「豊水」と品質は同程度であるが、果実が大きく、みつ症の発生が少ない。平成28年度に1,000本の苗木の販売を見込んでいる。



### ② 種なし栽培が可能な早生甘ガキ2品種 (糖度が高い「麗玉」と果実が大きい「太雅」)

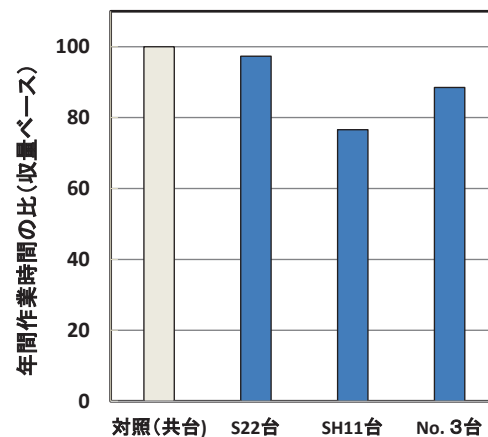
種なし栽培が可能でへたすき(へた側の裂果)が発生しない早生甘ガキの「麗玉」と「太雅」を育成した。同時期に収穫される「松本早生富有」よりも、「麗玉」は糖度が高く、「太雅」は果実が大きい。

	糖度	果実重	へたすき
麗玉	18.2	278	0
太雅	16.7	324	0
松本早生富有	16.4	260	13



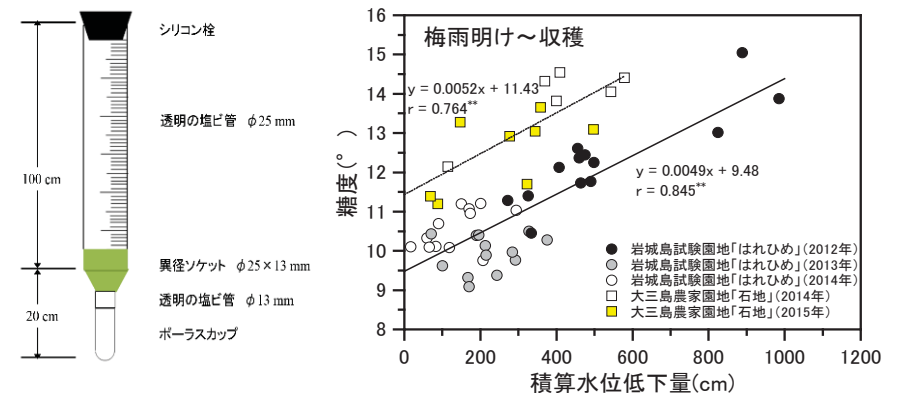
### ③ わい性台木によるカキの主要年間作業時間の削減

わい性台木「豊楽台」(SH11)を育成するとともに、「富有」で本台木を利用すると、収量ベースの主要年間作業時間を共台利用樹よりも23%短縮できることを明らかにした。



### ④ 簡易土壌水分計を活用したカンキツの乾燥ストレスの測定

簡易土壌水分計における水位低下量は土壌の乾燥程度を反映しており、その積算値と糖度との間には相関がある。



## 142 果樹・茶の持続的高品質安定生産技術の開発

### 中期計画概要

果樹・茶における持続的高品質安定生産による高収益を確保するために、消費者・生産者のニーズに対応した品種を育成するとともに、省力・軽労化が可能な生産システムを開発する。

### 主要な研究成果

- ・高糖度、軟肉質で食味良好、豊産性の晩生ニホンナシ新品種「甘太(かんだ)」
- ・良食味で結実性が良好な晩生の完全甘ガキ新品種「太豊(たいほう)」
- ・植物生育調節剤散布による早生及び中生ウンシュウミカンの浮皮軽減技術
- ・防霜ファンの総消費電力量を大幅に削減する稼働制御技術

主な業務実績	自己評価	評定	A
<p>品種育成について、ニホンナシでは自家摘果性の「凜夏」、高糖度・豊産性の「甘太」等の5品種、カキでは食味や結実性に優れる「太豊」等の3品種、カンキツではβ-クリプトキサンチンを含み良食味で早生の「みはや」等の3品種を育成した。リンゴでは、着色良好で斑点落葉病抵抗性の品種候補を選抜した。チャでは病害虫複合抵抗性を有する「なんめい」を育成するとともに、強いうま味を有し粉末茶に適する「枕崎32号」の品種登録出願を決定したほか、G-ストリクチニン高含有の茶系統を品種候補として選抜した。品種育成の効率化については、SNPマーカー等で構成されるニホンナシとカンキツの高精度遺伝子地図を構築するとともに、ニホンナシの自家和合性、カンキツの無核性等のDNAマーカーを多数開発するとともに、育種選抜での有効性を確認した。</p> <p>栽培技術の開発について、ニホンナシ等では溶液受粉技術の適用品種を拡大したほか、果肉障害の軽減技術を提示した。カキではわい性台木「豊楽台」を育成するとともに、本台木の利用により主要年間作業時間を2割以上削減できることを提示した。カンキツではウンシュウミカンの浮皮軽減技術、及び加工専用園地を対象とした作業時間を2割以上削減する方法を提示した。また、カンキツの樹体水分状態を制御することで高品質果実を安定生産可能な技術を体系化し、現地実証した。リンゴでは摘葉剤及び摘花剤・摘果剤の効率的・効果的な利用技術を提示した。茶では、節電型防霜ファン制御法や乗用型精密肥料散布機を組み入れた省力的な乗用機械化一貫作業体系を提示した。</p>	<p>中期計画や評価軸に照らした成果の評価に関しては、ニホンナシ、カキ、カンキツ、茶について、中期計画に掲げた目標を上回る多数の品種を育成した。これらは生産者や消費者のニーズに合致し、主産地から高い評価を得ている。また、育種実生の選抜に利用可能な多くのDNAマーカーを開発するなど品種育成の効率化に資する優れた成果も創出した。栽培技術の開発では、カキ栽培の主要作業時間について目標(15%)を上回る20%削減する技術を提示した。また、目標に掲げたカンキツの加工専用園地向けの省力生産技術、リンゴの摘葉剤等の利用技術、茶園の乗用機械化一貫作業体系等を提示するなど、担い手の高齢化や労働力不足が深刻な果樹、茶の生産現場のニーズに応える成果を創出した。さらに、気候変動下での生産安定に有効なウンシュウミカンの浮皮軽減技術や茶園の節電型防霜ファン制御法を提示し、生産現場のニーズに適切に応えた。以上のように、消費者や生産者のニーズに即し、省力・軽労化に寄与する優れた成果を目標以上に創出した。</p> <p>普及状況や普及に向けた取組に関しては、成果の紹介等に積極的に取り組んだ結果、育成品種の苗木の販売総数は平成27年度までにカンキツ「みはや」で約16,000本、ナシ「甘太」で約1,900本に達したほか、チャ「なんめい」の栽培面積は5haとなった。DNAマーカーは品種育成等の現場で、カンキツの高品質安定生産技術は30haを超える園地等で活用されている。ウンシュウミカンの浮皮軽減技術は和歌山県等の主産地に、茶園の節電型防霜ファン制御法は約95haの茶園に導入された。以上のとおり、創出した成果は順調に普及している。</p> <p>工程表に照らした進捗状況に関しては、品種育成は工程表を上回って進捗し、目標を上回る成果を創出した。栽培技術の開発は、工程表のとおり順調に進捗し、目標に掲げた成果を創出した。</p> <p>研究成果の最大化に向けた取組に関しては、果樹研究会等を開催し、公立試験研究機関や大学、民間企業と緊密に連携した。特に、カンキツの高品質安定生産技術については「攻めの農林水産業の実用化に向けた革新的技術緊急展開事業」により、生産者や民間企業等との緊密な連携の下で大規模実証試験を行うなど、研究開発及び普及活動を強力に推進した。また、研究員の指導・育成に努め、園芸学会賞1件、園芸学会功労賞1件、園芸学会奨励賞6件等が授与された。</p> <p>以上、目標を上回る優れた成果を創出するとともに、それらの実用化・普及も順調に進んだことを高く評価する。</p>		

#### ◆農研機構 自己評価

23年度	24年度	25年度	26年度	27年度	見込	期間実績
A	A	A	A	A	A	A

#### ◆主務大臣等の評価

23年度	24年度	25年度	26年度	見込
A	A	A	A	A

※評定ランクは23～25年度はAが標準、26、27年度はBが標準



## 142 果樹・茶の持続的高品質安定生産技術の開発

①

高糖度、軟肉質で食味良好、豊産性の  
晩生ニホンナシ新品種「甘太」(かんた)

高糖度で果肉が軟らかく良食味の晩生ニホンナシ品種「甘太」(かんた)を育成した。

平成26年度から苗木販売を開始し、平成27年7月までに1,900本販売した。



②

良食味で結実性が良好な晩生の  
完全甘ガキ新品種「太豊(たいほう)」

果肉が柔軟多汁で食味が優れる晩生の完全甘ガキ「太豊」を育成。単為結果性が高いため、受粉樹を混植する必要がなく、種なし果を安定生産できる。

(平成27年度から苗木販売を開始)



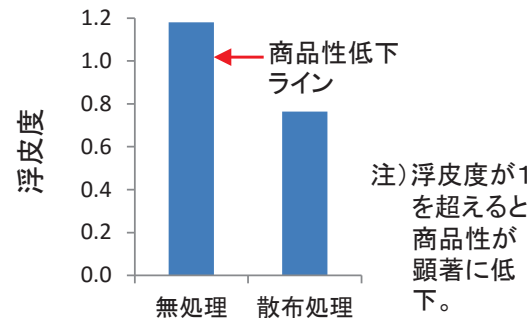
受粉しなかった場合の結実率(%)

年次	品種	結実率
2009	太豊	100
	富有	84
2010	太豊	95
	富有	25

③

植物生育調節剤散布による  
早生及び中生ウンシュウミカンの浮皮軽減技術

8月中旬～9月上旬にジベレリンとプロヒドロジャスモンを混合散布することで、浮皮度を商品性低下ライン(1.0)以下に抑えられる。平成26年度から、和歌山県等で技術が普及している。



④

茶園での防霜ファンの総消費電力量を  
大幅に削減する稼働制御技術

茶園において、ファン付近と樹冠付近の気温差に基づき、送風効果が低い時に防霜ファンの稼働を停止する技術を開発。防霜効果を下げることなく総消費電力量を30～60%削減可能。

(平成27年度までに約95haに導入)

試験圃場における稼働時間と電気料金

気温差 設定値 (年次)	総稼働時間(h)		電気料金(円/制御盤1台)		
	従来型	気温差 制御型	従来型	気温差 制御型	差額
2.0 (2010)	67.7	11.9	13,317	5,466	7,851
1.5 (2013)	66.4	57.2	11,035	8,002	3,033
1.0 (2012)	150.7	150.1	23,896	23,831	65

## 151 土壤生産力の総合的管理による持続的生産技術の開発

### 中期計画概要

地域資源の効率的利用に基づく養分管理及び環境負荷低減に向け、農業の自然循環機能を活用した有機資源の循環利用や土壌蓄積養分の評価と利用を進め、化学肥料の投入量を削減する。

### 主要な研究成果

- ・水田土壌可給態窒素の簡易・迅速評価法
- ・伏流式人工湿地ろ過システムによる有機性廃液の長期安定浄化
- ・夏期湛水後のニンジン作でのリン酸減肥と夏期湛水実施マニュアル
- ・段差のある圃場での拍動灌水導入方法の開発

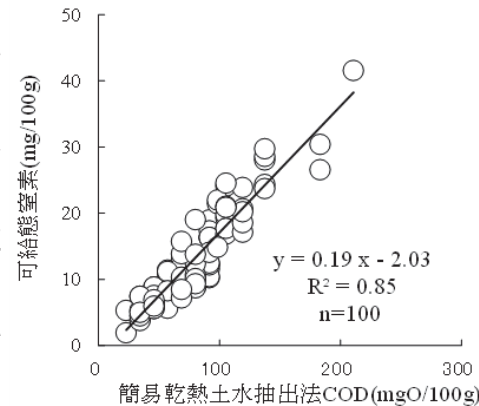
主な業務実績	自己評価	評定	B
<p>水田土壌可給態窒素の簡易迅速評価法を開発し、マニュアルを作成した。茨城県筑西市の汎用水田地域を対象として、航空写真を用いた土壌乾湿区分図や地力マップの作成手順を示した。伏流式人工湿地ろ過システムについては、導入された現地でのモニタリング調査により、5年から10年間は安定して有機性廃液を浄化できることを確認し、システムの設計方法やメンテナンス方法などをまとめたマニュアルを作成した。また、従来法よりも菌根菌を観察しやすい染色法を開発した。夏期湛水後のニンジン作でのリン酸3割減肥は、平成26年度に実施した現地実証結果を解析し、普及技術としてまとめた。また、九州地域で夏期湛水を導入可能な地域をマップ化した。日射制御型拍動灌水装置については、水分ストレスの緩和によりイチジクの障害果発生を抑制できることを示すとともに、改良型装置を段差のあるアスパラガス現地圃場に設置し、灌水作業の自動化が可能なことを実証した。消毒前施肥・畝立てや消毒前施用に適した有機資材・新開発肥料を軸とした改良型太陽熱土壌消毒法を3箇所の現地で実証し、パンフレットや動画を作成した。また、みつ入りリンゴの高い嗜好性がエチルエステル類の蓄積によることを明らかにした。</p>	<p>水田土壌可給態窒素の簡易迅速評価法、伏流式人工湿地ろ過システム、夏季湛水後のニンジン作でのリン酸減肥、日射制御型拍動灌水装置の段差のある圃場への導入方法を普及技術としてまとめた。これらは化学肥料の削減や環境負荷低減に貢献する成果である。水田土壌可給態窒素の簡易迅速評価法は、毒劇物や高価な分析機械を必要とせず、普及センター等での活用が期待される。</p> <p>減肥と省力的灌水が可能な日射制御型拍動灌水装置については、イチジク露地栽培やブドウのコンテナ栽培に活用できることを示すなど、利用場面の拡大を図っている。拍動灌水装置は、これまでに315台が生産現場に導入された。伏流式人工湿地ろ過システムは、平成27年度新たに6箇所に導入され、現在、国内20箇所、ベトナム2箇所で稼働しており、地域の水質保全に貢献している。土着菌根菌利用によるダイズのリン酸3割減肥技術は、北海道の施肥ガイドに採用されるとともに、JAによる現地実証試験が複数地域で実施され、適用性が確認されている。</p> <p>有機資材や新開発肥料の消毒前施用などを軸とした改良型太陽熱土壌消毒法については、計画通り公設試験研究機関等と連携し、3箇所で現地実証を行い、パンフレットや動画を作成した。また、航空写真を利用した土壌の乾湿区分図や地力マップの作成、高窒素鶏ふんペレットによる化学肥料代替栽培、ペレット堆肥からの一酸化二窒素発生低減方法などについても計画通りの成果をあげた。</p> <p>また、みつ入りリンゴの高い嗜好性を科学的に解明するとともに、従来法よりも菌根菌を観察しやすく、試料の保存性にも優れる染色法を開発するなど、基盤的研究においても着実に成果をあげた。また、バチルス属エンドファイトの接種により、水稻収量が増加することを2年続けて圃場試験で確認するなど、応用研究に繋がる成果を得ている。</p> <p>以上のことから、本課題は中期計画に対して業務が着実に進捗したと判断する。</p>		

## 151 土壤生産力の総合的管理による持続的生産技術の開発

### ① 水田風乾土可給態窒素の簡易・迅速評価法

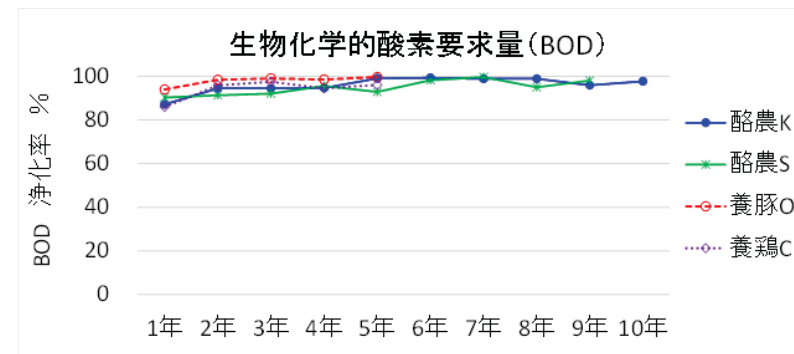
可給態窒素は作物生育に大きな影響を及ぼすが、測定に1ヶ月を要するため、一般的な土壤分析項目に含まれていない。

そこで、家庭用オーブンによる土壤の乾熱処理、不振とう水抽出、抽出液のCOD測定により、高価な機器を使用することなく、可給態窒素量を1日で簡易に評価できる手法を開発した。マニュアルを公開済みであり、普及センター等での活用が期待される。



### ② 伏流式人工湿地ろ過システムによる有機性廃液の長期安定浄化

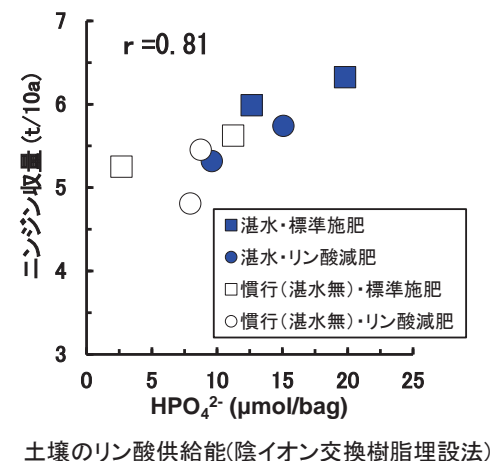
伏流式人工湿地システムは多様な有機性排水を冬期も含めて5年から10年間、安定して浄化できることを複数の現地の水質モニタリング調査により確認した。



### ③ 夏期湛水後のニンジン作でのリン酸減肥と夏期湛水実施マニュアル

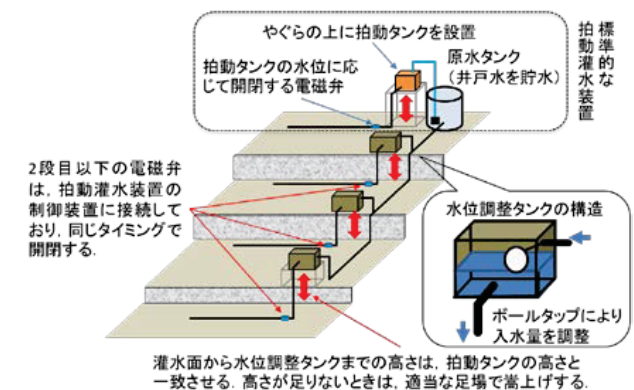
夏期湛水後の土壤は作物へのリン酸供給能が高まり、リン酸3割減肥でも無湛水・標準施肥と同等のニンジン収量が得られることを実証。

湛水によるリン酸減肥に加え、雑草や線虫の防除効果と増収効果を盛り込んだ低コスト秋冬ニンジン栽培を実施するための夏期湛水マニュアルを公表。



### ④ 段差のある圃場での拍動灌水導入方法の開発

日射制御型拍動灌水装置と連動する電磁弁と水位調整タンクを段ごとに設置することにより、段差のある圃場で点滴灌水を自動で行うシステムを開発し、現地のアスパラガス棚田圃場で省力的灌水が可能なることを実証した。



## 151 土壤生産力の総合的管理による持続的生産技術の開発

### 中期計画概要

地域資源の効率的利用に基づく養分管理及び環境負荷低減に向け、農業の自然循環機能を活用した有機資源の循環利用や土壤蓄積養分の評価と利用を進め、化学肥料の投入量を削減する。

### 主要な研究成果

- ・アーバスキュラー菌根菌(AM菌)宿主作物跡のダイズ栽培ではリン酸施肥を3割削減できる
- ・畑土壤可給態窒素の簡易迅速評価法
- ・茶の生産性と環境への配慮を両立する整せん枝残さ土壤混和技術
- ・段差のある圃場での拍動灌水導入方法の開発

主な業務実績	自己評価	評定	B
<p>畑土壤、及び水田土壤の可給態窒素の簡易迅速評価法をそれぞれ開発し、マニュアルを作成した。また、畑土壤可給態リン酸の現場対応型評価法を開発し、施設キュウリにおいて基肥リン酸を省略できる基準を明らかにした。施肥基準・減肥基準などのデータベースを作成し、標準的施肥量の把握を容易にした。菌根菌宿主作物跡のダイズ作でリン酸3割減肥が可能であることを示した。また、夏期湛水後のニンジン作で土壤のリン酸供給力の向上により、リン酸3割減肥が可能であることを示すと同時に、ペレット成型により堆肥のリン酸肥効が向上することを明らかにした。日射制御型拍動灌水装置により、露地ナス栽培で窒素・リン酸の2割程度の減肥が可能であることを現地実証するとともに、傾斜地や段差のある圃場への適用を可能とした。石灰窒素施用による茶園からの一酸化二窒素発生抑制を明らかにするとともに、整せん枝の土壤混和等と組み合わせた窒素減肥が可能なる肥培管理技術を開発し、マニュアル化した。広域の河川水質を予測するモデルを構築した。また、多様な有機性廃液を浄化できる伏流式人工湿地ろ過システムを開発し、設計・メンテナンス方法を含めたマニュアルを作成した。消毒前施用に適した有機資材・新開発肥料の利用などを軸とした改良型太陽熱土壤消毒法を現地実証し、パンフレットや動画を作成した。エンドファイトの接種により、水稻収量が1～2割増収することを圃場試験で確認した。リンゴやニンジンなどの香気特性を明らかにするとともに、嗜好性に寄与する代謝産物を特定した。</p>	<p>土壤診断に基づく施設キュウリでの基肥リン酸省略、土着菌根菌利用によるダイズ作でのリン酸3割減肥、夏期湛水後のニンジン作でのリン酸3割減肥、日射制御型拍動灌水装置による露地ナスでの窒素・リン酸の2割程度減肥の実用性を現地実証し、化学肥料投入量の削減に直結する成果が得られている。畑土壤可給態窒素の簡易評価法は、土壤分析機器に導入・市販されており、また茨城県のレタス生産圃場589筆で窒素施肥の適正な削減に利用されている。日射制御型拍動灌水装置については、傾斜地への適用や高齢者の使用が可能な改良型装置を開発するなど、利用場面の拡大に取り組むとともに、研修会や展示圃の設置などの普及活動により、これまでに315台が生産現場に導入されている。施肥・減肥基準データベースは、民間企業への実施許諾1件、独立行政法人への利用許可3件の実績がある。公設試験研究機関との連携により開発した窒素付加鶏ふん肥料は、岩手県内で受注生産が開始され、水稻を中心に34haで使用されている。またペレット成型による堆肥のリン酸肥効の向上効果を示すなど、有機資源の循環利用でも着実に成果をあげている。</p> <p>石灰窒素施用による茶園からの一酸化二窒素発生の低減技術は、J-クレジット制度の方法論に採用されるとともに、整せん枝残渣の土壤混和や樹冠下施肥との組み合わせ技術は、環境直接支払い交付金の地域特認取組として認定された。また、伏流式人工湿地ろ過システムは、計画通りマニュアルを作成し、現在、国内20箇所、ベトナム2箇所で導入・稼動しており、環境負荷の低減に貢献している。さらに、大学や公設試験研究機関と連携して、改良型太陽熱消毒法を複数の現地で実証するとともに、広域水質予測モデルを開発し、環境負荷低減技術の導入促進に貢献する成果も得られている。</p> <p>みつ入りリンゴの高い嗜好性の科学的解明、従来法よりも優れた菌根菌染色法の開発、エンドファイトの接種による水稻の生育促進・増収や新規機能を有するエンドファイトの分離、アスパラガス連作危険度判定のための微生物指標の提示、土壤交換酸度の簡易評価など、今後、応用研究に繋がる基盤的成果も得られている。</p> <p>以上のことから、本課題は中期計画をほぼ達成したと判断する。</p>		

#### ◆農研機構 自己評価

23年度	24年度	25年度	26年度	27年度	見込	期間実績
A	A	A	B	B	B	B

#### ◆主務大臣等の評価

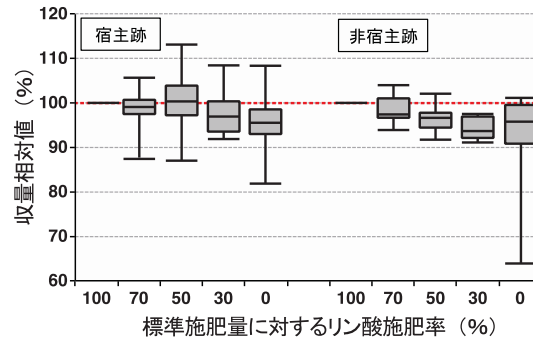
23年度	24年度	25年度	26年度	見込
A	A	A	B	B

※評定ランクは23～25年度はAが標準、26、27年度はBが標準

# 151 土壤生産力の総合的管理による持続的生産技術の開発

## ① アーバスキュラー菌根菌(AM菌)宿主作物跡のダイズ栽培ではリン酸施肥を3割削減できる

北海道で実施した圃場試験(のべ50例)の結果から、菌根菌宿主作物跡のダイズ作では、リン酸施肥を30%削減しても、初期生育が確保され、子実収量(標準区に対する相対値)も低下しない。本技術は、収量水準が標準(精選子実重量240-320kg/10a)の圃場で適用する。



北海道が2015年に改定した施肥ガイドに採用された。

## ② 畑土壤可給態窒素の簡易迅速評価法

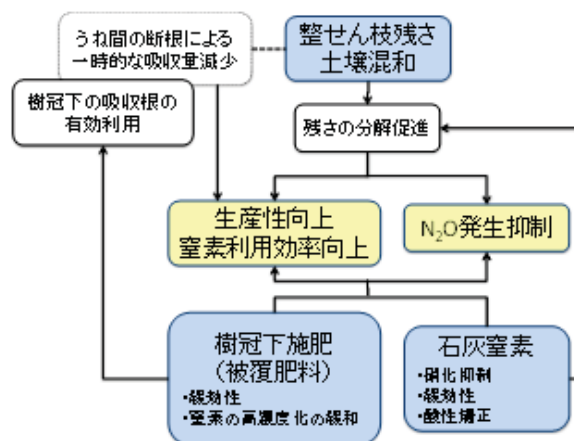
従来法では測定に1ヶ月を要していた畑土壤可給態窒素を、簡単な道具だけを用いて2日で測定できる方法を開発した。土壤タイプや有機物施用履歴の有無にかかわらず適用できる。



マニュアル化され、土壤分析機器に導入・市販されるとともに、茨城県内の589筆のレタス生産圃場で施肥窒素の適正な削減に活用。

## ③ チャの生産性と環境への配慮を両立する整せん枝残さ土壌混和技術

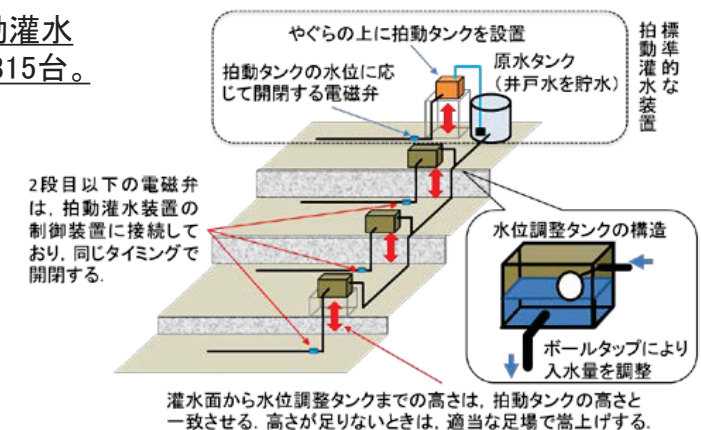
茶園に堆積した整せん枝残さの土壌混和により、温室効果ガス発生量を約4割削減できる。また、石灰窒素施用や樹冠下施肥などの効率的な施肥技術も組み合わせることで、一番茶、二番茶の収量、品質は慣行栽培と同等を維持したまま減肥栽培ができる。環境直接支払い交付金の地域特認取組に認定。



## ④ 段差のある圃場での拍動灌水導入方法の開発

日射制御型拍動灌水装置と連動する電磁弁と水位調整タンクを段ごとに設置することにより、段差のある圃場で点滴灌水を自動で行うシステムを開発し、現地の棚田転換畑圃場で実証した。

日射制御型拍動灌水装置の販売実績315台。



## 152 生物機能等の農薬代替技術を組み込んだ環境保全型病害虫・雑草防除技術の開発と体系化

### 中期計画概要

持続的な環境保全型病害虫・雑草防除技術の確立を目指して、生物機能や土着天敵等を利用した病害虫防除技術、水稻の病害抵抗性の持続的利用技術、帰化雑草の侵入・まん延警戒システム、侵入病害虫等の被害リスク評価技術などの開発と体系化に取り組む。

### 主要な研究成果

- ・多段接ぎ木法を用いたナス科果菜類の複合土壌病害の防除
- ・微小害虫防除のための捕食性天敵「タバコカシカメ」利用マニュアル
- ・農耕地を対象とした外来雑草早期警戒システム
- ・ネグサレセンチュウおよびネコブセンチュウの簡易診断技術

主な業務実績	自己評価	評定	A
<p>複数のナス科果菜類の土壌病害に有効な高接ぎ木法や多段接ぎ木法の開発、弱毒ウイルスやふ化促進物質を用いた農薬代替技術の提示に加え、ジャガイモモップトップウイルスによる発病リスクの評価法、チャ輪斑病菌のQol剤耐性菌の簡易検定法、葉かび病菌株のレース検定法等を確立した。2種類の土着天敵の農薬登録が完了し、タバコカシカメの利用マニュアル公開、アブラバチを用いた次世代型バンカー資材の開発のほか、行政ニーズに対応して発生予察事業における調査法の改訂やチャやリンゴの輸出対応型防除体系の構築を行った。いもち病菌個体群動態予測モデルのプロトタイプ作成、「宮崎もち」由来の穂いもち抵抗性座乗領域の絞り込みと穂いもち抵抗性強の準同質遺伝子系統の作出を行い、セロトニンがいもち病感染に伴う生物ストレスからイネ体を保護する上で重要な役割を持つことを明らかにした。外来雑草の対策優先順位を決定する「外来雑草早期警戒システム」を構築して実用レベルの運用を開始し、雑草個体群動態モデルを防除のためのデータ取得に利用できるよう改良したほか、種子世代の防除に有効な自走式蒸気処理防除機を開発した。国内未侵入病害虫の経済的リスク評価手順と検出診断マニュアルの策定、アカスジカシカメによる斑点米リスク評価手法の提示を行い、カンキツグリーンング病の根絶のための防除適期推定法と検出手法をマニュアル化した。</p>	<p>普及成果(ネグサレおよびネコブセンチュウの簡易診断技術、高接ぎ木ピーマン栽培による青枯病防除、多段接ぎ木法を用いたナス科果菜類の複合土壌病害の防除)は、生産現場の要望を明確に捉えて開発された技術であり、特に接ぎ木利用による病害防除は、行政部局の評価も高く、広く普及することが期待される。これまでに開発した「臭化メチル代替となる環境保全型の土壌病害防除技術」は、積極的な普及活動により当初の数値目標の3倍を超える約1,800haの栽培面積に達している。普及成果(タバコカシカメ利用マニュアル)は、難防除微小害虫の有望天敵を利用した害虫防除として産地の期待を集めている。バンカー法を導入した天敵利用による防除体系が農家レベルで実施されている作目は施設野菜を中心に23作目であり、普及した農場数でも655農場と、数値目標とした10作目、500生産拠点を十分越えた。また、競争的資金の投入によって複数の土着天敵の実用化事業が公設試ならびに民間企業との連携により着実に進められている。「宮崎もち」由来の穂いもち抵抗性を持つ準同質遺伝子系統は、抵抗性品種育成に活用しうる成果であり、量的抵抗性品種でのいもち病菌の変動予測モデルは、抵抗性利用技術の重要な理論的根拠となる。また、褐変病斑によるストレス緩和の現象は、抵抗性評価の新たな視点として注目すべき知見である。「外来雑草早期警戒システム」は、世界的にも例がない地域・圃場レベルでの警戒システムであり今後の有効な運用が期待できる。自走式蒸気処理防除機は、レンタルや市販が予定されており、有効な手段がなかった種子世代の防除に威力を発揮すると考えられる。本格運用を開始した「雑草生物情報データベース」は、70万件近い累計アクセス数となり雑草管理の認知度向上に大きく寄与した。国内未侵入病害虫の経済的リスク評価手法や検出診断マニュアルの作成等の成果は、それら病害虫の新規発生時における迅速かつ適切な対応を実施するために必須であり、行政部局に活用される見込みである。斑点米カメムシや縞葉枯病などの稲作における新興・再興病害虫の効率的な防除に向けた成果も出ている。本大課題は中期計画をすべて達成し、その成果は、病害虫・雑草防除における農薬使用の抑制に大きく寄与するものである。</p>		

# 152 生物機能等の農薬代替技術を組み込んだ環境保全型病害虫・雑草防除技術の開発と体系化

## ① 多段接ぎ木法を用いたナス科果菜類の複合土壌病害の防除

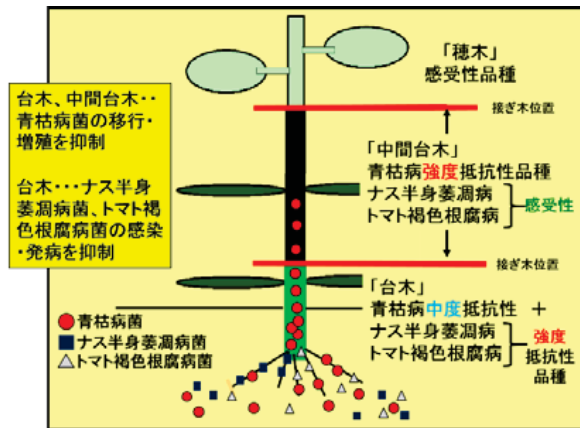


図 多段接ぎ木の複合土壌病害抑制機構

台木に半身萎凋病、褐色根腐病強度抵抗性及び中度の青枯病抵抗性を持つ品種、中間台木に青枯病強度抵抗性品種を接いだ苗を利用した複合土壌病害防除技術で、生育及び収量は慣行接ぎ木と同等である。

## ② 微小害虫防除のための捕食性天敵「タバコカスミカメ」利用マニュアル



土着天敵タバコカスミカメを保護増強して薬剤抵抗性が問題になっている施設キュウリのアザミウマ類、施設トマトのコナジラミ類を効率的に防除できる手法を開発し、利用マニュアルを公開した。バンカー植物の利用により、害虫低密度時の天敵類の定着性の向上と防除効果の長期間持続が期待できる。

## ③ 農耕地を対象とした外来雑草早期警戒システムを開発

外来雑草を「未侵入」、「侵入初期」、「まん延」の3段階に対応して対策優先順位を決定できるシステムを開発した。これにより、「侵入警戒」、「優先防除」、「被害軽減」のための対策をそれぞれ合理的に推進できる基礎が確立された。

外来種草名	分布状況	被害状況
112	NO IMAGE	12 43.0ha
110	NO IMAGE	11 312.4ha
	NO IMAGE	11 442.6ha

図 ウェブサイトで公表したダイズ版の防除優先順位の例  
<http://weeddb.narc.affrc.go.jp/rank/rank/soy>

## ④ ネグサレセンチュウおよびネコブセンチュウの簡易診断技術

国内の畑地に発生するネグサレセンチュウとネコブセンチュウを同時診断できる技術である。本技術は、土壌から分離した線虫群集からDNAを抽出し、1回のPCRと電気泳動を行うだけで上記の有害線虫13種を高感度に検出し、うち10種を種判別することができる。

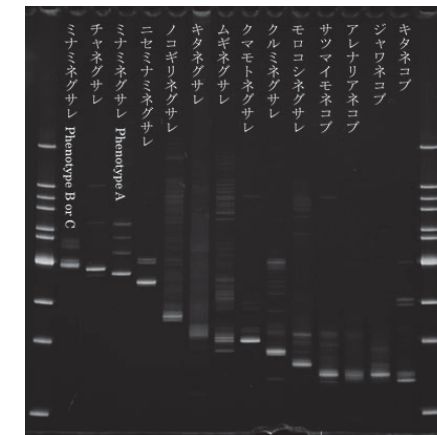


図 各種線虫のPAGE電気泳動バンドパターン

## 152 生物機能等の農薬代替技術を組み込んだ環境保全型病害虫・雑草防除技術の開発と体系化

### 中期計画概要

持続的な環境保全型病害虫・雑草防除技術の確立を目指して、生物機能や土着天敵を利用した病害虫防除技術、水稻の病害抵抗性の持続的利用技術、帰化雑草の侵入・まん延警戒システム、侵入病害虫等の被害リスク評価技術等の開発と体系化に取り組む。

### 主要な研究成果

- ・臭化メチル剤から完全に脱却した産地適合型新規栽培マニュアル
- ・チャの新害虫チャトゲコナジラミの発生状況に対応した戦略的総合対策マニュアル
- ・現場と研究者をつなぐ雑草生物情報データベース
- ・日本の輸入植物検疫のための病害虫リスクアナリシス(PRA)のフレームワーク

主な業務実績	自己評価	評定	A
<p>病害リスク評価法の開発と病害防除体系の構築を進め、臭化メチル剤などの化学合成農薬に代わる技術である高接ぎ木法によるナス科果菜類の青枯病防除、果樹の白紋羽病を「治療」する温湯消毒、弱毒ウイルス等を開発、実用化し、普及面積を伸ばしている。環境保全型農業の指標候補である天敵生物と害虫の識別法ならびに調査法の確立を進め、植生管理や化学的な防除圧低減が天敵類の涵養や増強に及ぼす効果を明らかにし、露地ならびに施設野菜、果樹、チャを対象に効果が期待される天敵の農薬登録や利用技術のマニュアル化を行った。イネの病害抵抗性利用については、「宮崎もち」由来の穂もち抵抗性遺伝子の座乗領域の特定と穂もち抵抗性強のコシヒカリ準同質遺伝子系統の作出、いもち病菌変動予測モデルのプロトタイプ作成を行ったほか病斑の特性が抵抗性評価の新たな指標となる可能性を示した。雑草管理については、動態モデルを空間レベルに拡張した長期的雑草管理モデルの提示、警戒すべき未侵入雑草をリストアップし対策の優先順位を定めて搭載した警戒システムの開発と実用的な運用、研究者と農業現場が相互に情報を発信・共有できる雑草生物情報データベースの構築と公開を行った。国内未侵入病害虫の経済的リスク評価手順を確立し、イネ縞葉枯病やアカスジカスミカメによる斑点米リスクの評価手法、カンキツグリーニング病防除適期推定法と検出手法等のマニュアル化を実施し、新興・再興病害虫の防除において効率的な技術を提示した。</p>	<p>本大課題は着実に進捗を重ね、中期期間中にすべての目標を達成した。また、開発した技術の普及にも力を入れ、数値目標については、土壌くん蒸剤臭化メチル剤の代替防除技術の普及面積が目標である500haを大幅に超えた1,800haに、バンカー法を導入した防除体系が農家レベルで実施されている作目数は目標10が23に、その実施拠点数は目標500が19県655農場、100haに至った。複数の土壌病害を対象としたナス科接ぎ木栽培技術は生産現場に即戦力として導入可能であり、高接ぎ木法による青枯病の防除技術は3,000ha以上に普及し、複数の県で防除基準に採用されている。また、ピーマンの植物ウイルスワクチン接種苗は平成27年度に約17,000本栽培された。虫害については、植生管理による土着天敵の利用技術の開発に加え、飛ばないテントウムシの選抜育成、ギフアブラバチ等の生物農薬登録がなされ、特に飛ばないテントウムシの開発は、天敵を利用した害虫防除の重要性が広く社会に周知されるきっかけとなり、顕著な成果として数々の賞を受賞した。このほか、チャについては、侵入新害虫チャトゲコナジラミ対策の実践的な技術を確立したのみならず、戦略的総合防除マニュアルを農林水産省等のサイトで公表し、全国に広く普及させた。イネのいもち病抵抗性の持続的利用を推進する上で重要な知見として、セロニンによる病斑の褐変変化が生物ストレス緩和の役割を持つことが見出されたことは、今後の研究の展開につながるものと期待される。雑草管理については、これまで有効な防除手段のなかった種子世代の防除に活用できる自走式蒸気処理防除機が開発されて市販の見込みとなったほか、警戒すべき複数の帰化雑草に関するパンフレット作成と技術講習などのアウトリーチ活動が実施され、さらに、平成27年4月には雑草生物情報データベースの本格運用を開始して、12月までの累計アクセス件数694,712件、のべ訪問者数6,370名という反響を得ている。日本版病害虫リスクアナリシスのフレームワークが国の輸入検疫のリスク評価手順書に、また、斑点米カメムシ類の効率的な発生予察法とイネ縞葉枯病保毒虫の簡易ELISA検定法が国の発生予察調査実施基準に採用された。行政部局からの要請に対して、侵入病害虫の調査ならびに対策技術の開発や輸出促進のための防除システム構築等で貢献したほか、ウイロイドの宿主植物域の解明により省令改正の根拠となる成果もあげている。このように本大課題は、中期期間を通じて顕著な成果を上げており、開発した技術の普及も進んでいることから、A評価とした。</p>		

#### ◆農研機構 自己評価

23年度	24年度	25年度	26年度	27年度	見込	期間実績
A	A	A	A	A	A	A

#### ◆主務大臣等の評価

23年度	24年度	25年度	26年度	見込
A	A	A	A	A

※評定ランクは23～25年度はAが標準、26、27年度はBが標準



## 152 生物機能等の農薬代替技術を組み込んだ環境保全型病害虫・雑草防除技術の開発と体系化

①

臭化メチル剤から完全に脱却した  
産地適合型新規栽培マニュアル

平成24年末で全廃された土壌くん蒸用臭化メチル剤の代替技術として、土壌病害虫の防除技術として多用されてきた土壌くん蒸用臭化メチル剤の代替技術を開発し、国内8地域4品目を対象とする産地適合型栽培マニュアルを作成した。

本マニュアルに示す技術体系は、約1,750ha以上の栽培面積をカバーしている。



③

## 現場と研究者をつなぐ雑草生物情報データベース

国内の農耕地で発生する雑草の種類や生態的特徴、使用できる除草剤、侵入が警戒される外来雑草などの情報を分かりやすく整理し、雑草に関する最新情報を研究者と農業従事者が相互に共有できるウェブシステムを開発・運用。

総搭載種数: 約1200種  
和名有り: 約1000種  
画像搭載種数: 約600種

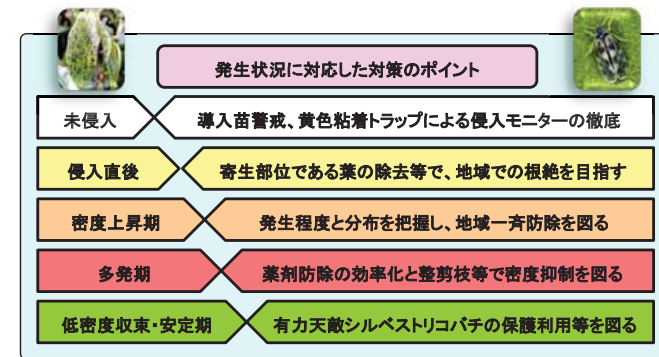
発生分布情報

生物的特性情報は地機類(全農機)とリンク約600種対応

②

チャの新害虫チャトゲコナジラミの発生状況に  
対応した戦略的総合対策マニュアル

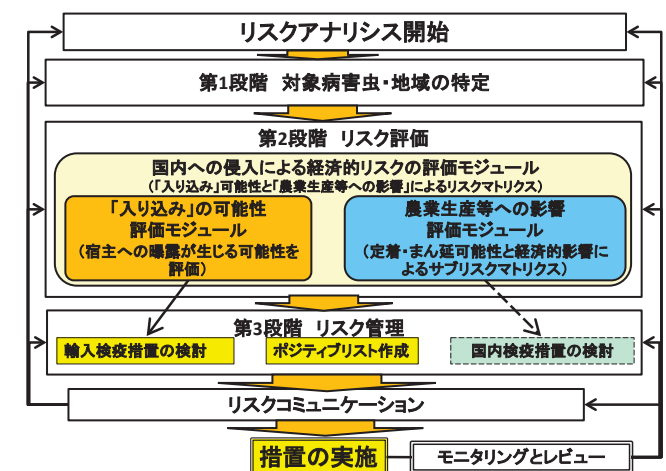
侵入害虫チャトゲコナジラミの分布拡大と発生状況に応じて発生予察、殺虫剤等の効率的利用、整剪枝、天敵の保護活用等を合理的に組み合わせた戦略的な対策を提示した(主要茶産地を含む32都府県、45,100haで活用)。



④

日本の輸入植物検疫のための病害虫  
リスクアナリシス(PRA)のフレームワーク

検疫有害動植物リスト作成と、その検疫措置を決めるための、我が国の植物検疫制度に適したPRAのフレームワークを策定し、行政の手順書に採用された。



## 153 環境保全型農業および有機農業の生産システムの確立

### 中期計画概要

地域条件に応じた環境保全型の農業生産技術を開発するとともに、国産有機農産物需要と有機農業新規参入の増大に応える取り組み易い有機農業技術を体系化する。

### 主要な研究成果

- ・定植前リン酸苗施用による省肥料栽培体系
- ・高温期ホウレンソウの収穫前遮光除去・晴天日遭遇後収穫による品質向上技術
- ・機械除草技術を中心とした「水稻有機栽培技術マニュアル」
- ・チェーン除草と診断追肥による水稻有機栽培

主な業務実績	自己評価	評定	B
<p>寒冷地の野菜栽培に関して、「定植前リン酸苗施用によるネギのリン酸減肥栽培」マニュアルを作成し、タマネギにおける増収効果を確認した。また、転炉スラグによる土壌pH矯正がトマト青枯病の被害軽減効果を示し、耐病性台木への接木の併用で効果が向上することを確認した。西日本の野菜生産では、高温期ホウレンソウの硝酸含量の低減、アスコルビン酸含量、株重・葉色の向上を目的とした遮光資材除去に関する基準を明らかにし、マニュアルを作成した。有機農業では、東北地域の水稻実証体系で600kg/10aの収量と目標である慣行栽培の3割高以内の生産費を達成し、機械除草技術を中心とした「水稻有機栽培技術マニュアル」を改訂、完成した。さらにラッキョウ、ホウレンソウ、サツマイモ有機輪作体系の確立、より精緻なデータベースの整備による有機農業のLCA評価手法の開発を行った。</p>	<p>寒冷地の野菜栽培に関しては、平成26年度でほぼ技術開発を終え、平成27年度は「定植前リン酸苗施用技術」等で広く実証試験を展開し、普及に結びつけた。西日本の野菜作では、高温期のホウレンソウ栽培における収穫前遮光除去等を活用した栽培体系の検証を現地で実施し、体系化研究を進めた。技術メニューの策定はやや遅れているが、営農評価を加えて平成28年度の作成を見込む。「飛ばないナミテントウ」の利用技術は日本農学進歩賞を受賞する一方、露地野菜への適用拡大に向けて試験事例を蓄積している。有機農業技術では、中期計画の数値目標である生産コスト2～3割高の範囲におさまる栽培体系を確立し、マニュアルを完成した。以上より項目によって遅速はあるが、大課題全体としては中期計画の目標をほぼ達成したものと判断できる。</p> <p>開発技術の普及については、カバークロップの利用技術が約10ha、ウリ科野菜ホモプシス根腐病の防除対策が約45haで活用されている。ダイコンーサツマイモ有機畦連続使用栽培体系は、かごしま有機生産組合、綾町有機農業実践振興会等4団体で導入された。普及に向けてマッチングフォーラム、成果発表会、生産現場での実証試験等を積極的に展開したほか、有機農業研究者会議等では生産者も含めて情報提供に努めた。農食事業や革新的技術緊急展開事業等を活用して民間企業、公設試験研究機関等との連携を図り、大課題114からは有機農業の経営評価や販売流通に関する解析で支援を得、研究成果に反映できた。以上より評価ランクはBと判断した。</p>		

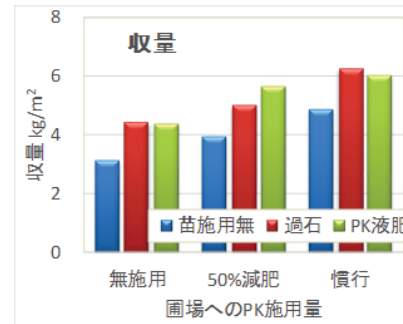
## 153 環境保全型農業および有機農業の生産システムの確立

### ① 定植前リン酸苗施用による省肥料栽培体系

定植前にタマネギの育苗箱にリン酸液肥(PK液肥)や過リン酸石灰(過石)を施用すると、リン酸・カリの圃場施用量を50%削減しても収量が増加することを圃場で実証した。同様の効果はリーキでも確認した。



タマネギの生育の様子



リン酸の苗施用とタマネギの収量

圃場試験を実施中

### ② 高温期ハウレンソウの遮光資材除去導入・収穫前天候考慮による品質向上技術

高温期ハウレンソウにおける遮光栽培で草丈20cm程度で遮光資材を除去し、5~8日経過後の晴天が2日続いた翌日の午前中に収穫することにより、出荷基準を満たして硝酸含量が低減し、アスコルビン酸含量、株重・葉色が向上する。

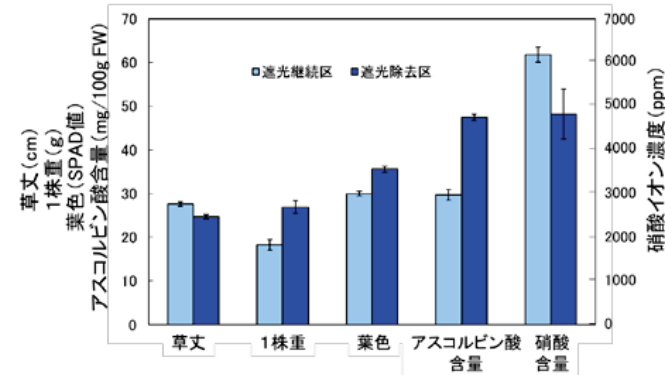


図 収穫前の遮光除去による草丈、株重、葉色、アスコルビン酸含量および硝酸含量の変化

マニュアルを作成

### ③ 機械除草技術を中心とした「水稻有機栽培技術マニュアル」の作成

水稻の有機栽培では雑草対策が最大の問題となる。機械除草等の効率的な除草体系を中心にして、育苗から収穫までに必要な栽培管理技術を分かりやすく解説したマニュアルを作成・公開した。マニュアル(暫定版)の平成28年2月のアクセス数は推定2,000件程度であった。

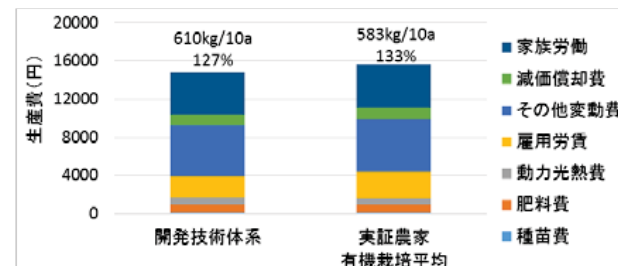
- I. 基本技術編
  1. 水稻有機栽培をはじめににあたってのチェックポイント
  2. 土づくり
  3. 育苗
  4. 施肥、代かき、移植
  - 5 A. 雑草の抑制技術(耕種的抑草技術)
  - 5 B. 雑草の抑制技術(機械除草技術)
  6. 病害虫の抑制技術
  7. その他の圃場管理法
  8. 収穫および収穫後の圃場管理
- II. 除草機械操作・活用編
  9. 高精度水田用除草機
    10. チェーン除草機
      11. 水田用除草ロボット(開発中につき非公開)
      12. 高能率水田用除草装置
- III. 現地情報・実証事例編
  - A. 高精度水田用除草機を利用した有機栽培体系の現地実証事例(島根県)
  - B. 高精度水田用除草機を利用した有機栽培体系の現地実証事例(福島県)
  - C. チェーン除草機を利用した有機栽培体系の現地実証事例(新潟県)



Web上で公開

### ④ チェーン除草と診断追肥による水稻有機栽培

東北日本海側湿田地帯において、チェーン除草と生育診断に基づく追肥技術を組み合わせた水稻有機栽培体系により、600kg/10a程度の坪刈り収量と慣行栽培比130%未満の生産費が達成可能なことを実証した。



実証農家における開発技術体系の精玄米60kg当たりの生産費:棒上の数字は、精玄米収量(上)と東北地域の作付規模5ha以上層の慣行栽培に対する割合(下)

マニュアルを作成



## 153 環境保全型農業および有機農業の生産システムの確立

### 中期計画概要

地域条件に応じた環境保全型の農業生産技術を開発するとともに、国産有機農産物需要と有機農業新規参入の増大に応える取り組み易い有機農業技術を体系化する。

### 主要な研究成果

- ・キュウリホモプシス根腐病の圃場診断に基づく総合防除体系
- ・飛翔能力を欠くナミテントウ製剤の利用技術マニュアル
- ・南九州地域におけるダイコンーサツマイモの有機畦連続使用栽培体系
- ・機械除草技術を中心とした「水稻有機栽培技術マニュアル」

主な業務実績	自己評価	評定	B
<p>寒冷地の畑作物、野菜栽培に関しては、ムギ類をリビングマルチに用いるダイズ栽培、休閑期にくずダイズを緑肥として利用するコムギ栽培技術、定植前施肥を用いたネギの減肥栽培技術、キュウリのホモプシス根腐病やフザリウム属菌に起因する各種土壌病害の被害軽減技術などを開発した。西日本の野菜生産に関しては、ゲノム解析を活用したハウレンソウ萎凋病、サツマイモネコブセンチュウ被害の高精度予測技術を確立した。飛ばないナミテントウについては、施設野菜類を対象とした天敵製剤「テントップ」の市販化と「飛ばないナミテントウ利用技術マニュアル」の刊行を行った。あわせて、バイオフィューミゲーションを用いたハウレンソウ萎凋病防除や遮光除去による品質向上技術について現地で実証した。有機農業技術のメカニズム解明については、米ぬか散布によるコナギの制御が芳香族カルボン酸の発生と関与していることを明らかにするとともに、春どり作型レタスのトンネル栽培で紫外線除去機能を有するフィルムの被覆による菌核病の発生軽減効果を解明した。あわせて、水稻有機栽培や南九州のダイコンーサツマイモの有機畦連続使用栽培など、中期計画の目標である生産費を2～3割高の範囲でおさめる体系を開発し、マニュアルにとりまとめた。</p>	<p>寒冷地の畑作物、野菜栽培に関しては、麦類をリビングマルチに用いるダイズ栽培、くずダイズを緑肥として利用するコムギ栽培、定植前施肥を用いたネギの減肥栽培、転炉スラグを用いた土壌病害被害軽減など、中期計画における環境保全型栽培体系の開発を前倒しで達成し、定植前施肥については普及拡大に向けた実証研究の展開にすすんだ。西日本の野菜栽培に関しても、「飛ばないナミテントウ」の市販化と利用マニュアルの策定などインパクトのある成果を得て日本農学進歩賞を受賞した。さらに露地野菜への適用拡大に向けて試験事例を蓄積している。バイオフィューミゲーション、遮光制御等の夏場のハウレンソウの生産技術については、現地で効果を実証し、マニュアル化を果たしたが、これらを組み合わせた技術メニューの策定はやや遅れており、営農評価を加えて平成28年度の作成を見込む。</p> <p>有機農業技術では、米ぬか散布によるコナギの制御について科学的解明をすすめる一方、機械除草技術を中心とした水稻の有機栽培体系を提示した。南九州の畑作については、慣行と生産費がほぼ同等のダイコンーサツマイモの有機畦連続使用栽培を開発しており、東北地域におけるチェーン除草と診断追肥による水稻有機栽培体系とあわせ、中期計画の数値目標である生産費を2～3割高の範囲でおさめた有機生産技術体系を確立している。</p> <p>開発技術の普及については、リビングマルチをダイズ栽培に利用する技術が約10ha、キュウリホモプシス根腐病の防除対策が約45haで活用され、ダイコンーサツマイモ有機畦連続使用栽培体系は、有機農業に係る4団体で導入されている。さらに生産現場での実証試験の展開や成果発表会、マッチングフォーラム等を通じた情報提供に努めたほか、毎年有機農業の実践農家や研究者との交流を図る研究者会議に積極的に参加した。本課題では農食事業等を活用して民間企業、公設試験研究機関、大学と連携した研究の推進を図り、大課題114からは有機農業の経営評価や販売流通に関する解析で支援を得た。</p> <p>以上、課題によって遅速はあるが、全体としては計画をほぼ達成した状況にあると判断し、Bと評価した。</p>		

#### ◆農研機構 自己評価

23年度	24年度	25年度	26年度	27年度	見込	期間実績
B	A	A	B	B	B	B

#### ◆主務大臣等の評価

23年度	24年度	25年度	26年度	見込
B	A	A	B	B

※評定ランクは23～25年度はAが標準、26、27年度はBが標準

# 153 環境保全型農業および有機農業の生産システムの確立



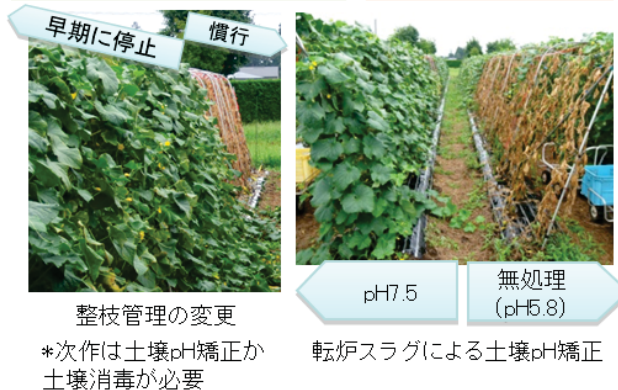
①

## キュウリホモプシス根腐病の圃場診断に基づく総合防除体系

東北地域を中心に発生が拡大している本病の被害を未然に防ぐための総合防除体系を開発した。遺伝子診断や標識植物、カボチャ台キュウリの萎凋症状の発生程度に基づく圃場診断を行い、防除メニューを選択すれば効果的な防除が可能となる。

カボチャ 台キュウリ(萎凋なし)  
指標植物(萎え)の場合は...

カボチャ 台キュウリ  
に軽度の萎凋の場合は...



現在45haで活用

②

## 飛行能力を欠くナミテントウ製剤の利用技術マニュアル

施設野菜において、飛行能力を欠くナミテントウ2齢幼虫を敵ごとに1㎡あたり10~13頭、1週間間隔で2回以上放飼することでアブラムシ類を効果的に防除できる。アブラムシ類がすでに多発生している場合は、気門封鎖剤などで密度をいったん低下させた後に放飼する。

天敵製剤「テントトップ」として市販化(平成26年6月)

表1: 施設野菜(コマツナ、イチゴ、ナス)において発生するアブラムシ類および飛行能力を欠くナミテントウ製剤の使用法

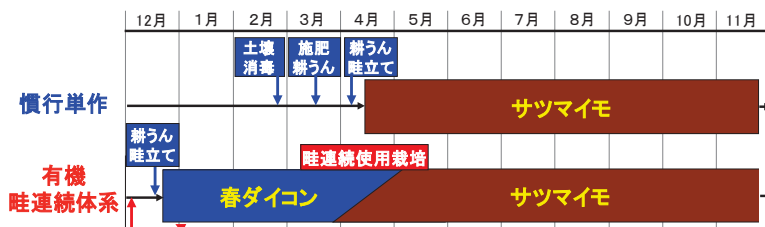
作物	発生するアブラムシ類	放飼適期	使用量、使用回数等
コマツナ	・モモアカアブラムシ ・ニセダイコンアブラムシ ・ダイコンアブラムシ など	▼: 飛行能力を欠くナミテントウ幼虫放飼 —: アブラムシ類 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 (月)	・10~13頭/㎡ ・1週間間隔で2~3回 ・1作ごとに放飼する必要あり
イチゴ	・ワタアブラムシ ・イチゴケナガアブラムシ など	▼: 飛行能力を欠くナミテントウ幼虫放飼 ■: 収穫期間 —: アブラムシ類 9 10 11 12 1 2 3 4 5 6 (月)	・10~13頭/㎡ ・1週間間隔で2~3回 ・株の近くで振り、マルチ上へオカズが飛び散らないように注意
ナス	・モモアカアブラムシ ・ワタアブラムシ ・ジャガイモヒメナガアブラムシ など	▼: 飛行能力を欠くナミテントウ幼虫放飼 ■: 収穫期間 —: アブラムシ類 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 (月)	・10~13頭/㎡、株あたり5~10頭 ・1週間間隔で2~3回 ・マイカ線を各株に接するように張り渡すと、ナミテントウの移動がスムーズになり効果的

③

## 南九州地域におけるダイコンーサツマイモの畦連続使用有機栽培体系

南九州を対象としたダイコンーサツマイモの畦連続使用有機栽培体系では、両作物とも慣行と同等以上の収量が得られ、慣行のサツマイモ単作と比べて土地生産性は52%、労働生産性は19%高い。

4団体が導入



④

## 機械除草技術を中心とした「水稲有機栽培技術マニュアル」の作成

水稲の有機栽培で最大の問題である雑草対策として機械除草を中心とした効率的な除草体系を中心に、育苗から収穫までに必要な栽培管理技術を生産者等にわかりやすく提示する「水稲有機栽培技術マニュアル」を作成した。

- I. 基本技術編
  1. 水稲有機栽培をはじめににあたってのチェックポイント
  2. 土づくり
  3. 育苗
  4. 施肥、代かき、移植
  - 5 A. 雑草の抑制技術(耕種的抑草技術)
  - 5 B. 雑草の抑制技術(機械除草技術)
  6. 病害虫の抑制技術
  7. その他の圃場管理法
  8. 収穫および収穫後の圃場管理
- II. 除草機械操作・活用編
  9. 高精度水田用除草機
  10. チェーン除草機
  11. 水田用除草ロボット(開発中につき非公開)
  12. 高効率水田用除草装置
- III. 現地情報・実証実験編
  - A. 高精度水田用除草機を利用した有機栽培体系の現地実証事例(島根県)
  - B. 高精度水田用除草機を利用した有機栽培体系の現地実証事例(福島県)
  - C. チェーン除草機を利用した有機栽培体系の現地実証事例(新潟県)



Web上に公開

## 160 ITやロボット技術等の革新的技術の導入による高度生産・流通管理システムの開発

### 中期計画概要

IT・ロボット技術を活用することにより、作業人員を5割程度削減すると同時に高い精度の作業を実現できる次世代の生産システムを開発する。

### 主要な研究成果

- ・車両系農作業ロボットを単体で使用する場合の安全性確保のための技術資料
- ・国内における農業機械の制御通信共通化のための基礎的な技術要件
- ・オープン・フィールドサーバ&高精細カメラモジュール」自作のための公開コンテンツの公開
- ・背負いやすさを向上させた背負型動力噴霧機

主な業務実績	自己評価	評定	B
<p>トラクタ、田植機、コンバインのロボット化により耕耘・代かきから収穫までの圃場内作業工程の自動化を実現し、ロボット安全ガイドラインのための技術要件を公表した。国内における農業機械の制御通信共通化のための基礎的な技術要件をJIS規格化した。分散圃場におけるロボット作業体系を提示した。</p> <p>オープンフィールドサーバや気象データ・作物モデルフレームワーク、携帯用作業記録ツールや多圃場営農管理システムの仕様を確立し、複数の応用・実証場面へ導入した。収集情報に基づく経営分析システムや農作業リスクアセスメントツールを開発した。</p> <p>品種間交配の後代集団における形質分離を、交配親となる品種のゲノム情報から予測する手法を開発し、品種間交配により新品種を作出する果樹の育種において有望な交配組合せの選択が可能である。</p> <p>開発した後付コントローで可変散布作業を実施し、その効果を生産者圃場で確認した。可変散布機と既存ITを統合的に導入した場合の経営評価を行い、収量向上や施肥量削減効果を明らかにした。生産工程管理システムを改良し北海道外への普及が進展した。</p>	<p>農作業ロボットの条間の精度を約2倍に向上させるなど、高精度化を進めた。安全性確保のための技術要件を成績書にし、関係機関に配布した。通信制御の共通化では、国内における基礎的な技術要件をこれまでの知見を統合してJIS規格化した。本規格は多数の国内メーカーの協力を経て、今後の販売機械の標準化という、公的機関としての重要な役割を果たした。農作業ロボット体系では、分散圃場や圃場間移動を考慮した作業能率を明らかにした。3件の普及成果を提案するなど、結果を見える形で示し、業務が十分に進捗したと判断する。</p> <p>データの収集・可視化技術開発に関しては、オープン・フィールドサーバ利用のための公開コンテンツを用意した。連携フレームワークについては、基本仕様を早期に決定し、応用システムを開発した。システム相互の情報交換用に共通形式として提案されたFIX-pms形式等への対応が進み、農作業・作物生体・生産環境データの統合利用環境構築に十分な成果を創出した。開発した技術を公開し関係機関一体となって着実に社会実装等につながる努力をした。</p> <p>DNAマーカーと形質データとの関連性を高精度に解明する手法を開発し、ニホンナシに適用した。ウェブ上のセキュリティが高いコンテンツとして作成するHTMLファイル自動作成システムを開発した。統計的モデリングでは、REML法による分散成分の推定量は、最適ではない、二項分布や幾何分布における成功確率の最適な推定値、2つの回帰モデルにおける係数の同一性の判断手法の開発、など、形質分離予測やモデリング手法の開発では、新たな手法を開発し、業務が順調に進捗した。</p> <p>トラクタと作業機の共通通信制御では、後付ECUを施肥機に搭載し、可変施肥を行った。移植テンサイの生産履歴と収量データをもとに、営農指導への活用方法を示した。これまでは、データの収集が中心であったが、その解析、活用、現地での効果の検証に移行してきており、確実に開発技術が生産者を意識したものとなっている。そのことは、ほとんどの試験が現地圃場で行われていることから推察される。以上のことから、本課題は、着実に進捗したと判断する。</p>		

## 160 IT高度生産システム

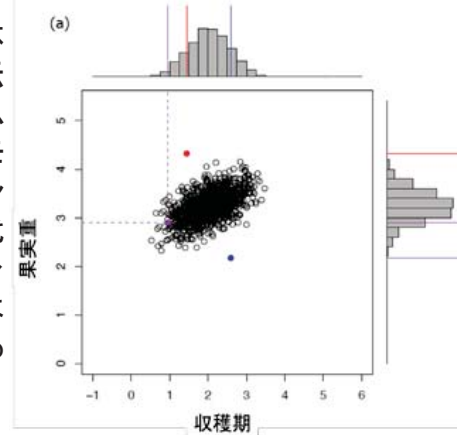
### ① 国内における農業機械の制御通信共通化のための基礎的な技術要件

農業機械の制御通信ネットワークにおいて、メーカーを越えて相互接続互換性を実現する基礎的な技術要件。JIS化された本技術要件を採用することで、国際規格ISO 11783や国内規格AG-PORTに対応した制御通信が可能。

JIS B 9225-3: データリンク層	
メッセージフレームフォーマット	29ビットIDの拡張仕様
プロトコルデータユニット(PDU)	PDU-1及び2の定義
メッセージタイプ	コマンド、要求、応答など
トランスポートプロトコル機能	8バイト以上のデータの送受信
その他	パラメータグループ番号など
JIS B 9225-5: ネットワーク管理	
アドレス設定機能	設定可能/固定アドレスの仕様
NAME機能とアドレス要件	NAMEの構成要素
ネットワーク管理手順	アドレス管理メッセージ
ネットワーク初期化	アドレスクレームの手順など
その他	ネットワークエラーの扱いなど

### ③ ニホンナシ交配後代集団における形質分離の予測法

ニホンナシの品種集団における形質データおよびゲノム全体に配置したDNAマーカーの遺伝子型のデータを用いて、ゲノム情報にもとづく形質値の予測モデルを構築し、シミュレーションで生成した2品種間交配の後代個体のマーカー遺伝子型に予測モデルを適用することにより、ナシ交配後代集団における形質分離を予測する。



### ② 「オープン・フィールドサーバ&高精細カメラモジュール」自作のための公開コンテンツ

利用者が自身の技術や予算に合わせて、フィールドサーバやカメラモジュールを入手・組立・設定・設置・利用するために必要な全情報を入手できる公開コンテンツ。



### ④ 後付コントローラ等による可変散布システムの構築

開発した後付ECUを組み込んだ可変散布システムを構築し、生産者圃場で可変散布作業を実証した。後付ECUを使用することでISOBUS機器と非ISOBUS機器が接続でき、コムギの可変追肥施肥作業を適切に実施できる。



## 160 ITやロボット技術等の革新的技術の導入による高度生産・流通管理システムの開発

## 中期計画概要

IT やロボット技術を活用することにより、作業人員を5割程度削減すると同時に高い精度の作業を実現できる次世代の生産システムを開発する。

## 主要な研究成果

- ・国内における農業機械の制御通信共通化のための基礎的な技術要件
- ・車両系農作業ロボット1台を使用する場合の安全性確保のための技術要件
- ・農産物生産工程管理システム「apras」
- ・「オープン・フィールドサーバ&高精細カメラモジュール」自作のための公開コンテンツ

主な業務実績	自己評価	評定	B
<p>整地から収穫までの圃場内作業工程を無人で遂行できる作業体系を構築した。また、農作業ロボット1台を単独で使用する場合の安全基準を策定し、解説書と合わせて公表した。通信の共通化については、NARO CAN BOARD (150枚以上販売)やAgriBusBoard32(300枚以上を販売)を開発・市販した。トラクタと作業機の通信制御の共通化の国際標準化を担うISO11783委員会では日本独自の作業機水平制御規格を提案・採択されJIS化した。農作業ロボット体系は、現地試験等により、圃場間移動、収穫物運搬など人が行う作業と連動して、作業人員を半減できた。</p> <p>オープン・フィールドサーバの技術仕様情報を公開した。気象データと作物・土壌・水モデルの連携フレームワークを確立し、応用として気候変動下における農業生産最適化支援システムを開発した。作業計画・管理支援システムをはじめとする営農管理情報システムが管理する農業生産工程管理データの表現・交換形式を考案し、国の農業ICT標準化検討の場などに提供した。</p> <p>作業ノウハウ体系化ツールや改良された技術体系DB・青果物市況DBなどに追加されたAPIを利用する農作業・経営技術継承支援システムや統合的農業経営分析システムのプロトタイプを開発した。</p> <p>形質データとゲノムデータを関連付け、形質値の高精度な予測を可能とする統計手法を開発した。</p> <p>トラクタと作業機間の標準となる共通通信制御技術の開発を行った。特に後付のECUを開発した。また、生産管理システム「apras」を開発した。</p>	<p>関係するICT関連課題は、現在関係するプロジェクトや実証事業が多く行われており、課題に参画するだけでなく、事務局や取りまとめを行うなど中心的な推進の役割を果たしている。ロボットの開発については、イネ・ムギ・ダイズは耕耘から収穫までの作業に対応できている。実用化には、安全性が課題であり安全基準案について、調査等から成績に取りまとめ提案、参考資料となっている。トラクタと作業機の通信の規格化・共通化は、本題課題内の担当者の強力な推進により実現されたが、その基礎となるISO委員会への働きかけ等重大な役割も担当している。将来的にも非常に評価されるべき課題であり、独法に相応しい成果と内容である。</p> <p>多様な農業情報の効率的な収集は、オープンフィールドサーバでは、ウェブで技術情報公開を始めとして、作業計画管理支援システムのデータの表現交換形式に標準化の素材として提供し、携帯情報端末用農業記録システムについてもデータの交換が容易となるように公開するなど、積極的に共同研究等を進めてシステム開発を行っている。得られた成果については必要に応じ、権利の確保等の処置を講じた後、公開情報として論文やウェブ等で情報発信し、IT総合戦略に沿った事業展開に連動する多数の事業に関係しながら情報発信をしている。SIPや緊急展開事業、復興プロ等にも参画し、農業生産者への導入・普及も検討しながら、研究を推進している。</p> <p>形質データとゲノムデータを関連付け、形質値の高精度な予測を可能とする統計手法を開発し、個体の形質値の分布を予測するシステムを作ったことは、効率的なゲノム育種法の確立に大いに寄与する成果である。一方、各種統計手法を開発するなど、テキストデータを含む農業データの解析法の開発は、農業生産性の向上につながる重要な成果であり、中期計画の達成に貢献した。</p> <p>トラクタと作業機の通信の共通化については、国内の主要農機メーカーと協力しISOに準拠した規格を制定した。さらに、特に従来のトラクタや作業機で通信の装備を持っていない機械に後付けで通信機能を持たせるECUを開発するなど、後世につながる成果を上げた。最適な栽培管理と効率的な作業を支援する生産管理システム「apras」を開発し、8JAに普及し、システムの民間移転を行うなど、普及までを含めてソフト開発を行っている。以上の部分を含め、技術開発と普及が十分に進められており、計画に沿って進捗し、得られた成果は技術移転、普及への展開が進んでいることから、着実な研究推進がなされていると判断した。</p>		

## ◆農研機構 自己評価

23年度	24年度	25年度	26年度	27年度	見込	期間実績
A	A	A	B	B	B	B

## ◆主務大臣等の評価

23年度	24年度	25年度	26年度	見込
A	A	A	B	B

※評定ランクは23～25年度はAが標準、26、27年度はBが標準



## 160 IT高度生産システム

## ① 国内における農業機械の制御通信共通化のための基礎的な技術要件

農業機械の制御通信ネットワークにおいて、メーカーを越えて相互接続互換性を実現する基礎的な技術要件。JIS化された本技術要件を採用することで、国際規格ISO 11783や国内規格AG-PORTに対応した制御通信が可能。

JIS B 9225-3: データリンク層	
メッセージフレームフォーマット	29ビットIDの拡張仕様
プロトコルデータユニット(PDU)	PDU-1及び2の定義
メッセージタイプ	コマンド、要求、応答など
トランスポートプロトコル機能	8バイト以上のデータの送受信
その他	パラメータグループ番号など
JIS B 9225-5: ネットワーク管理	
アドレス設定機能	設定可能/固定アドレスの仕様
NAME機能とアドレス要件	NAMEの構成要素
ネットワーク管理手順	アドレス管理メッセージ
ネットワーク初期化	アドレスクレームの手順など
その他	ネットワークエラーの扱いなど

## ③ 農産物生産工程管理システム「apras」

JA等の生産者団体における農産物の生産工程管理情報を簡便に電子化し、それらをサーバ上で一元管理することができる。操作はブラウザ上で行うことができ、スマートフォン等にも対応している。



## ② 車両系農作業ロボット1台を使用する場合の安全性確保のための技術要件

衛星測位を利用した農作業ロボット単体を安全性を確保して使用するために必要な技術要件。設計から使用までの基本概念容ならびに、設計・製造でのリスクアセスメントや安全装置、導入から使用で取り組む内容を提示。

技術要件	段階	対象	取り組み	保護方策例
基本事項 (基本概念)	設計配慮事項	設計者、製造者	想定される重大事故のリスクアセスメント、保護方策立案、検証の反復 (本質安全設計、安全防護、付加保護方策、使用上の情報提供)	非常停止スイッチ、障害物センサ、回転灯装備等
	使用配慮事項	販売者、機械管理者 安全管理者、使用者、補助者	使用する現場の状況に応じたリスクアセスメント、保護方策立案、管理体制、安全使用 (条件整備、安全教育、運用管理等)	警告看板、防護柵、安全教育、運用マニュアル、監視、点検整備等

## ④ 「オープン・フィールドサーバ&amp;高精細カメラモジュール」自作のための公開コンテンツ

利用者が自身の技術や予算に合わせて、フィールドサーバやカメラモジュールを入手・組立・設定・設置・利用するために必要な全情報を入手できる公開コンテンツ。



## 170 家畜重要疾病、人獣共通感染症等の防除のための技術の開発

### 中期計画概要

口蹄疫等の国際重要伝染病やヨーネ病等の家畜重要疾病、インフルエンザ、プリオン病等の人獣共通感染症の病原体の特性、宿主に与える影響を明らかにし、有効な診断法と予防法を開発する。また、飼料や畜舎環境のリスクを低減するための研究開発を行う。

### 主要な研究成果

- ・野外で活用できる簡易貧血測定装置の開発
- ・野外飼育豚に共感染した豚インフルエンザウイルスの解析
- ・非定型BSEプリオンは異種動物への伝達により宿主域が変化する
- ・ルーメンセンサ及び受信システムの開発

主な業務実績	自己評価	評価	A
<p>国内で大規模流行した豚流行性下痢(PED)ウイルスについて、平成25年以降複数回にわたって我が国に侵入した可能性を示した。また、肥育豚がPEDまん延における新たなリスク要因となることを示した。このほか「牛白血病衛生対策ガイドライン」(平成27年4月農林水産省)、豚繁殖・呼吸障害症候群(PRRS)の早期摘発に向けた疾病対策マニュアルに策定にも貢献する等の成果の社会実装を行った。インフルエンザ研究でも成果が、平成27年9月「高病原性鳥インフルエンザ及び低病原性鳥インフルエンザに関する特定家畜伝染病防疫指針」の改定に際して、コンベンショナルPCRによる鳥インフルエンザウイルスの遺伝子診断プロトコールの変更に活用されている。</p> <p>口蹄疫のイムノクロマトグラフィー技術、牛の体調管理のためのセンシング技術の開発、野外で貧血牛を発見するための近赤外測定技術を利用した血液成分測定装置の開発等多くの診断法等が開発された。</p> <p>研究の面では、細菌では、ブタ連鎖球菌血清型33参考株様菌株21株の全ゲノム塩基配列を決定し、これら菌株が分類学的に同一菌種、かつ新菌種であることを世界で初めて明らかにした。プリオン研究でもBSEプリオンの種を超えた伝達の様式が明らかになった。</p>	<p>本課題は、ウイルス、細菌の診断技術開発、口蹄疫の診断技術、インフルエンザの病原性の解析、プリオン診断法の開発、日本型畜産に関わる衛生管理技術の開発、乳房炎防除技術に関しては予定以上に成果が上がっており、かつPEDや鳥インフルエンザ等疾病研究にも対応し、大きな成果を得ている。他の課題も順調に進展している。製品化やマニュアル化等の社会実装もなされている。</p> <p>開発した技術の普及状況や普及に向けた取り組みの観点からは、研究成果が国の発出するガイドラインやマニュアルに採用されていることや、病性鑑定指針等に反映されていることで、国全体への波及効果があった。また都道府県職員や動物検疫所職員に対する研修会や講習会を通じて、開発された技術や得られた知見を広げており、技術普及の観点からも十分な効果をあげている。</p> <p>研究成果を最大にあげるために、多くの企業、大学、国や都道府県の研究機関との連携を取っており、国外の大学とも協力して研究を行っている。これらは共同研究の実施や、材料の共有化を行うことで研究推進に貢献している。特許の取得も積極的に行っており、今後の実用化、産業化にとって大きな成果となっている。農場の衛生管理に関する課題は定期的にマッチングフォーラムを開催し、技術開発に関する共同研究を呼びかけている。</p> <p>以上のように、本課題では多くの動物衛生に対する診断・予防技術等を開発し、家畜疾病防除のために顕著な成果を創出した。結果は国の施策に反映され、都道府県にも広く浸透している。これらにより、本課題は中期計画を大幅に上回って業務が進捗したと判断する。</p>		

## 170 家畜重要疾病、人獣共通感染症等の防除のための技術の開発

①

### 野外で活用できる簡易貧血測定装置の開発

近赤外分光法を利用し、牛の血液を採血管のまま測定できる血液成分測定装置を開発した。本装置は小型・軽量、バッテリー駆動式であることから放牧衛生検査等野外での測定が可能で、採血したその場で迅速に貧血牛を発見することができる。

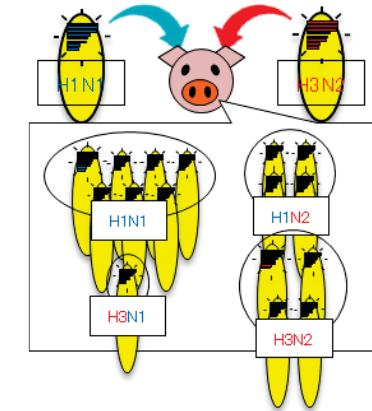


②

### 野外飼育豚に共感染した豚インフルエンザウイルスの解析

タイでの豚インフルエンザウイルス監視の際に、2種類の異なる亜型のインフルエンザウイルスが感染した豚を発見した。この豚の鼻腔拭い液から、4つの亜型、16種類もの遺伝子構成のインフルエンザウイルスが分離され、これまで実験レベルでしか証明されていなかった遺伝子再集合ウイルスの野外における出現実態を明らかにした。

2種類のウイルスが1頭の豚に感染

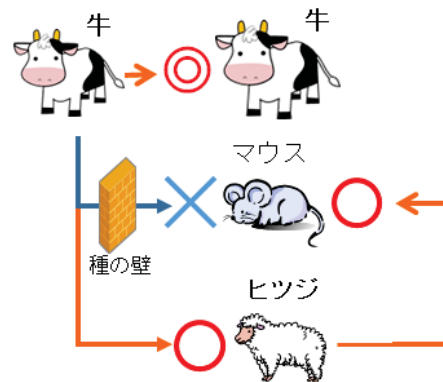


豚の鼻腔中に16種類の異なる遺伝子の組み合わせのウイルスが存在

③

### 非定型BSEプリオンは異種動物への伝達により宿主域が変化する

非定型BSEを異種動物へ伝達すると、これまで伝達が認められなかった動物にも伝達が可能となる。この性状変化は、非定型BSEのリスクを考える上で注意を要する。



L型非定型BSEの伝達性の変化

④

### ルーメンセンサ及び受信システムの開発

胃内侵襲性が少なく外装強度を高めたテフロン筐体の改良型ルーメンセンサ端末及び受信システムを開発した。また、通信距離100m以上の実現が可能となる首輪中継器を試作した。

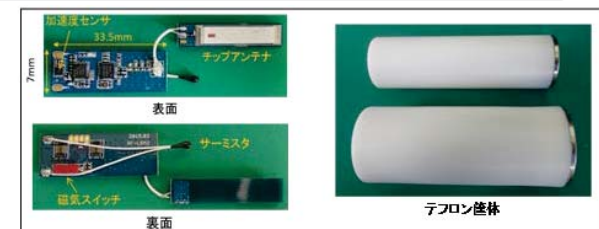


図1. 経口投与型のルーメンセンサ基盤（左）及びテフロン筐体（右）

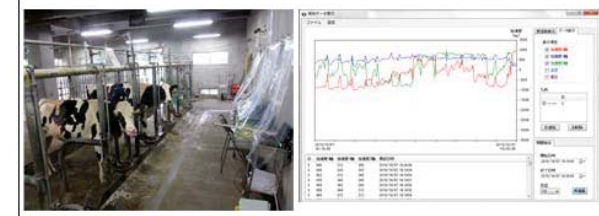


図2. ルーメンセンサからの無線受信（左）及び計測画面（右）

## 170 家畜重要疾病、人獣共通感染症等の防除のための技術の開発

### 中期計画概要

口蹄疫等の国際重要伝染病やヨーネ病等の家畜重要疾病、インフルエンザ、プリオン病等の人獣共通感染症の病原体の特性、宿主に与える影響を明らかにし、有効な診断法と予防法を開発する。また、飼料や畜舎環境のリスクを低減するための研究開発を行う。

### 主要な研究成果

- ・液体培地を用いたヨーネ菌分離・同定法の確立
- ・マルチプレックスPCRによるサルモネラ主要血清型同定法
- ・国内新規のアルボウイルスの性状解明とRT-PCRによる検出法の開発
- ・養豚農家を対象としたベンチマーキングシステムPigINFO

主な業務実績	自己評価	評定	A
<p>新しい診断法の開発と侵入防止対策として、豚流行性下痢ウイルス遺伝子解析や牛白血病のリスク解析を行った。ヨーネ病に対してELISA検査法やリアルタイムPCRを開発し、製品化を行った。口蹄疫ウイルスに関しては全7血清型を検出できるイムノクロマトグラフィーを開発した。インフルエンザ研究では、遺伝子配列決定による病性鑑定法の開発、プリオン研究ではタンパク質増幅法によるL型非定型BSEの検出法の開発や種を超えた感染様式の解明を行った。</p> <p>罹患家畜の病態解明のため、肺炎の指標の開発、ストレスを表すマーカーの開発、牛の体調管理のためのモニタリングセンサーを開発した。畜産物の安全性に関しては食中毒菌の検査同定法の開発、飼料イネやトウモロコシでのカビ毒産生機序の解明等を行った。農場衛生に関しては、畜舎への野鳥の侵入防止技術の開発、畜舎の病原微生物を減少させる方法を開発した。家畜疾病の発生要因の解析等では、口蹄疫のシミュレーションモデル、「鳥インフルエンザ危機管理情報共有システム」、「PigINFO」を開発した。</p> <p>乳房炎の研究では牛GM-CSFの乳房内投与が乳房炎に高い治療効果があることを確認した。また、乳房炎起因菌の黄色ブドウ球菌のワクチンの試作品を作成した。牛異常産関連アルボウイルスをより簡便かつ迅速に判別できるマルチプレックスRT-PCR法を開発した。アカバナウイルスを媒介する国内ヌカカ類とアジア圏に分布するヌカカ類との高い相関を明らかにした。</p>	<p>本研究課題は疾病の発生に要因の解析、診断法の開発、リスク分析等において多くの成果をあげ、家畜・家きん等の重要疾病や人獣共通感染症による公衆衛生上の問題・社会的リスクの軽減に多大な貢献があった。また中期計画における目標を予定よりも早く達成した課題も多く、計画以上の成果を上げている。</p> <p>開発した技術の普及状況や普及に向けた取り組みの観点からは、研究成果が国の発出するガイドラインやマニュアルに採用されていることや、病性鑑定指針等に反映されていることで、国全体への波及効果があった。また都道府県職員や動物検疫所職員に対する研修会や講習会を通じて、開発された技術や得られた知見を広げており、技術普及の観点からも十分な効果をあげている。また、FAO(国連食糧農業機関)、OIE(国際獣疫事務局)、WHO(世界保健機関)の連携による豚インフルエンザ専門家会合OFFLU Swine influenza expert meetingの委員として、年一回の定例会合において、本課題で得られた成果を発信している。</p> <p>研究成果を最大にあげるために、多くの企業、大学、国や都道府県の研究機関との連携を取っており、国外の大学とも協力して研究を行っている。これらは共同研究の実施や、材料の共有化を行うことで研究推進に貢献している。特許の取得も積極的に行っており、今後の実用化、産業化にとって大きな成果となっている。</p> <p>以上のように、本課題では動物衛生に関わる多くの診断・予防技術等を開発し、PED、鳥インフルエンザ、口蹄疫、プリオン病対策等のために顕著な成果を創出した。特に平成25年をもって国内から牛海綿状脳症を駆逐し、清浄国に復帰した点は高く評価されるべきである。また研究計画は予定された以上に進展しており、普及に向けた活動も積極的に行われている。これらのことにより、本課題は中期計画を大幅に上回って業務が進捗したと判断する。</p>		

#### ◆農研機構 自己評価

23年度	24年度	25年度	26年度	27年度	見込	期間実績
S	S	A	A	A	A	A

#### ◆主務大臣等の評価

23年度	24年度	25年度	26年度	見込
S	S	A	A	A

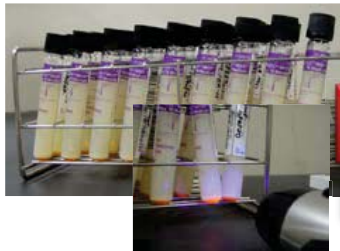
※評定ランクは23～25年度はAが標準、26、27年度はBが標準

## 170 家畜重要疾病、人獣共通感染症等の防除のための技術の開発

### ① 液体培地を用いたヨーネ菌分離・同定法の確立

液体培地 (MGIT培養システム) を用いたヨーネ菌分離培養法が確立され、現在普及している寒天培地と比べて、培養期間の大幅な短縮と分離率の向上が確認された。平成27年3月に改定された病性鑑定指針に記載され、都道府県での実証試験を行っている。

MGIT培地の蛍光検出



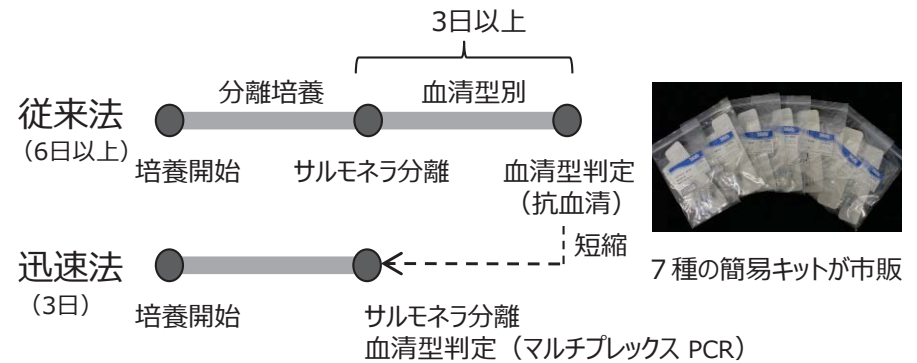
蛍光検出後、  
ヨーネ菌を確認する

ヨーネ菌の同定

培養液 (170μl)  
↓  
100℃ 8分間加熱  
↓  
遠心 (13,000 rpm, 5分)  
↓  
上清  
↓  
リアルタイムPCR検査  
IS900確認

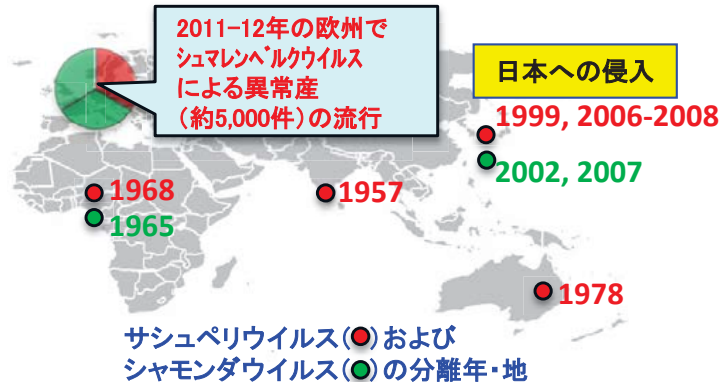
### ② マルチプレックスPCRによるサルモネラ主要血清型同定法

マルチプレックスPCR法の利用により、人と家畜に病原性をもつサルモネラの主要な7血清型の同定が従来の6日以上から3日で可能となった。現在、動物衛生研究所、FAMIC、県における病性鑑定、飼料検査、食肉衛生検査等に利用されている。



### ③ 国内新規のアルボウイルスの性状解明とRT-PCRによる検出法の開発

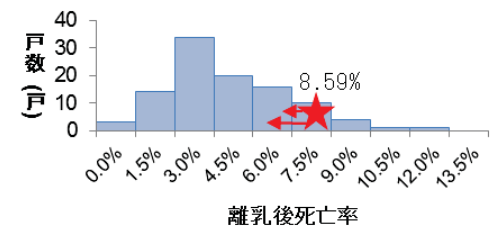
欧州での新興ウイルス (シュマレンベルクウイルス) と近縁な、国内に侵入を繰り返すサシュペリウイルスとシャモンダウイルスをRT-PCRにより高感度に検出できる。そのほかオルソブニアウイルスも識別して検出するRT-PCRも開発した。



### ④ 養豚農家を対象としたベンチマーキングシステム PigINFO

養豚農家の繁殖成績や肥育成績、経営効率を農家間で比較・解析するシステムを開発した。PigINFOは入力が必要としないため、参加が容易である。各農家の不足している飼養衛生管理項目の改善目標値を提示でき、目標値を達成した時に見込まれる増収益の算出が可能で、農家の経営改善と意欲向上に役立てることができる。

目標値	推定増出荷 (頭/年)	推定増収益 (万円)
7.84%	47.2	¥831,732
7.09%	94.3	¥1,663,464



離乳後死亡率の改善目標値と見込まれる収益

## 180 食品の安全性向上及び消費者の信頼確保のための技術の開発

### 中期計画概要

食品の安全・信頼性確保に向けて、農産物や食品の様々な危害要因の実態把握、科学的根拠に基づく安全性・信頼性向上に有効な措置の確立に資する研究開発を行う。

### 主要な研究成果

- ・ムギ類のかび毒汚染低減のための生産工程管理マニュアルの改訂
- ・苦土石灰のうね内部分施用と低吸収性ダイズ品種による子実カドミウム濃度低減
- ・麦茶用炒麦に含まれるアクリルアミドの実態
- ・流通未認可の遺伝子組換え作物を広く検出するリアルタイムPCRアレイ法

主な業務実績	自己評価	評定	B
<p>コムギ品種と菌体量当たりのかび毒量との関係を解明し、コムギの開花期予測システムの運用を開始した。トウモロコシのかび毒蓄積低減管理法を検証した。また、加工調理でのかび毒低減法を提示し、T-2トキシン誘導体の分析法の確立、毒性評価法の開発を行った、ムギ類のかび毒汚染低減のための生産工程管理マニュアルの改訂版を取りまとめた(平成28年度に公開予定)。カドミウムの低減に関しては、ハウレンソウでは、セル成型苗移植栽培と炭酸カルシウム施用の組合せによる低減法を提示し、収穫前低温処理と品種による低減技術を体系化した。ダイズでは、低吸収性品種と苦土石灰のうね内部分施用による低減技術の体系化を行った。大量の雑菌共存下の少量の食中毒菌の増殖を予想する手法の開発、あるいはアクリルアミドの生成が少ない調理法に関する研究等を通じて、行政や食品関連企業の食品安全管理に資する諸成果を得た。信頼性確保のため、微量元素および軽元素同位体比分析による乾シイタケや酒類の産地判別技術の開発、GMTウモロコシ3,272系統の特異的定量分析法の開発と性能評価が行われ、開発したGM農産物検出リアルタイムPCRアレイ法の農林水産省通知検査法へ採用された。</p>	<p>本課題では農産物の生産段階から食品の製造・消費までのフードチェーンにおいて、行政部局が必要とする、かび毒やカドミウム、加熱により生成する化学物質、食中毒菌などの低減のためのリスク管理に資する技術開発や、農産物・食品に対する消費者の信頼確保に寄与する技術開発が着実に進捗した。</p> <p>「かび毒リスク低減」では、本中期計画期間に蓄積した新知見を盛り込んだ麦類のかび毒汚染低減のための生産工程管理マニュアルの改訂版を取りまとめた。「カドミウムリスク低減」では、ダイズについて、うね内部分施用と低吸収性品種・系統の組み合わせにより子実カドミウム濃度を4割低減して数値目標を達成し体系化できた。「フードチェーン安全」については、野菜の炒め調理において、火加減と炒め時間に加え攪拌速度を低下させることによりアクリルアミド生成量を低減できることを明らかにした他、リステリアの損傷菌と健常菌を両方検出できる手法を開発した。「信頼性確保」では、リアルタイムPCRによるコメと米飯の混合品種・割合識別法の開発をはじめ、香辛料、甲殻類等に利用できる照射履歴検査法の取りまとめ、新たに国内での流通が見込まれるGM作物に対する検知法の開発を行った。</p> <p>開発技術の普及に関しては、行政部局と連携して作成するマニュアルや指針等を介して、開発した技術の普及を図る。信頼性確保の成果に関しては、特許や論文により成果を普及するとともに、検査キットの市販等によって普及することとしている。工程表に関しては計画通りに進捗した。研究成果の最大化に向けては、中課題内だけでなく、公的機関、民間企業、大学等と連携して普及できる成果が得られた。また、農林交流センターセミナーやワークショップを主催することによって、開発した技術の普及を図った。</p>		

## 180 食品の安全性向上及び消費者の信頼確保のための技術の開発

①

### ムギ類のかび毒汚染低減のための生産工程管理マニュアルの改訂

ムギ類赤かび病のかび毒(デオキシニバレノール・ニバレノール)を対象に、麦類の栽培・防除指導のポイントとなる、作付け前から、播種、防除、収穫、調製等の各生産工程における汚染防止・低減対策等を取りまとめたマニュアルを改訂した。

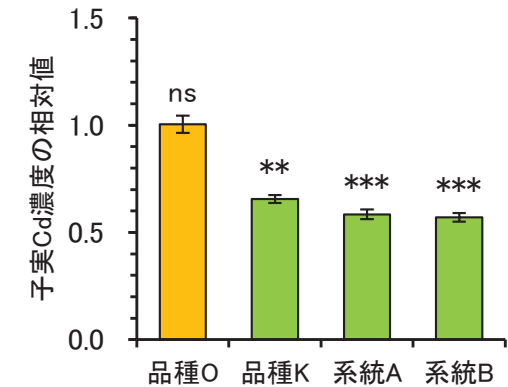
実施時期	実施すべき取り組み	かび毒低減効果
播種前	前作の作物残渣など伝染源の除去 トウモロコシの後作は回避(一部地域のみ)	低 中
播種	赤かび病抵抗性が高くかび毒蓄積性が低い品種を選択 推奨される栽培密度の順守 作期の前進など登熟・収穫期の雨害の回避(一部地域のみ)	高 低 中
生育期	適切な肥培管理等による倒伏防止	中
出穂期	かび毒汚染を防止・低減する効果の高い薬剤の選択	高
開花期	開花期予測システムも活用した適期防除の実施 開花20日後までに必要に応じて追加防除の実施 同一系統の薬剤の連用の回避	高 高 低
収穫期	適期収穫の徹底 赤かび病被害麦の仕分け収穫の徹底	高 高
乾燥 調製	収穫後は速やかに乾燥 乾燥調製施設における赤かび病被害麦の仕分けの徹底 粒厚選別や比重選別などによる被害粒の選別	中 高 高

赤字で示した取り組みは内容の追加、大幅改訂したことを示す。

②

### 苦土石灰のうね内部分施用と低吸収性ダイズ品種による子実カドミウム濃度低減

現地水田転換畑の土壌の目標pHを6.5とし、全面施用の苦土石灰量の50%をうね内に部分施用として、低吸収性のダイズ品種・系統を用いる体系では、収量を低下させることなく、子実カドミウム濃度は普通品種と比べて4割程度低減し、数値目標を達成できた。



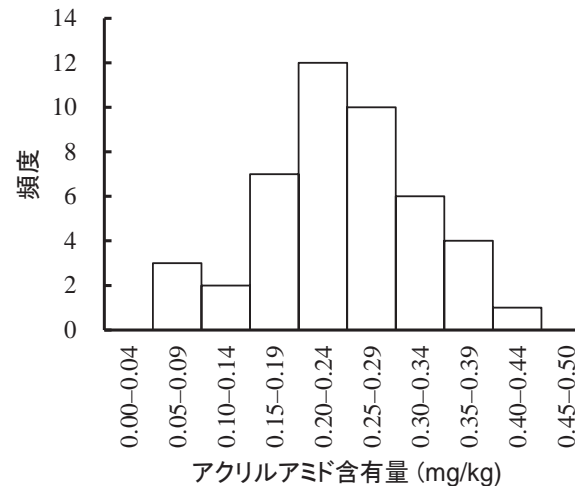
ダイズの子実カドミウム濃度の比較

土壌Cd濃度1.4mg/kg、品種Rを1とする。品種Rとの比較:  
\*\* 1%水準で有意、\*\*\* 0.1%水準で有意、ns 有意差なし

③

### 麦茶用炒麦に含まれるアクリルアミドの実態

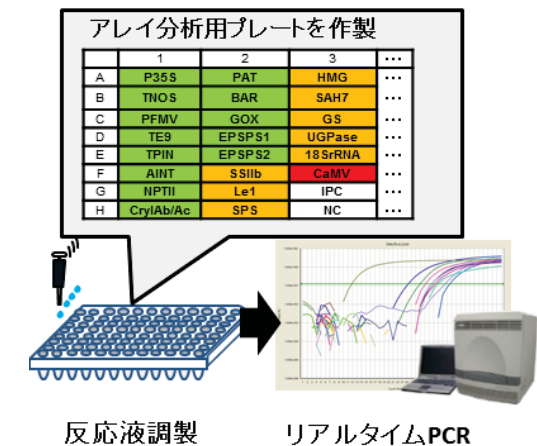
市販の麦茶用炒麦に含まれるアクリルアミド含有量を調べた結果、0.05mg/kgから0.41mg/kg、平均値は0.24mg/kgであった。丸粒形態の炒麦では、煮出す時間が長いほど浸出液に含まれるアクリルアミド濃度が増加した。



④

### 流通未認可の遺伝子組換え作物を広く検出するリアルタイムPCRアレイ法

安全性未審査の組換え農産物を幅広く検出する方法としてリアルタイムPCRアレイ法を開発し(図)、分析の妥当性を確認した。農林水産省が定める通知検査法として、平成27年度より、水際でのワタ種子のモニタリング検査に採用された。



## 180 食品の安全性向上及び消費者の信頼確保のための技術の開発

**中期計画概要** 食品の安全・信頼性確保に向けて、農産物や食品の様々な危害要因の実態把握、科学的根拠に基づく安全性・信頼性向上に有効な措置の確立に資する研究開発を行う。

### 主要な研究成果

- ・ムギ類のかび毒汚染低減のための生産工程管理マニュアルの改訂
- ・苦土石灰のうね内部分施用と低吸収性ダイズ品種による子実カドミウム濃度低減
- ・食品・農産物の遺伝子検査に利用できるサンプルダイレクトDNA分析試薬
- ・新系統遺伝子組換えダイズMON89788の定量分析法の開発および妥当性確認

主な業務実績	自己評価	評定	B
<p>かび毒リスク低減技術の開発において、関東以西のコムギ・オオムギ普及品種のかび毒蓄積性評価を完了し、コムギの赤かび病の防除適期を予測するシステムを構築して、平成27年度、生産工程管理マニュアルの改訂版に反映した。消費・安全局が作成する、ムギ類のデオキシニバレノール・ニバレノール汚染低減のための指針に採用される予定である。</p> <p>カドミウムのリスク低減技術については、苦土石灰のうね内部分施用とカドミウム低吸収性ダイズ品種の組み合わせにより、3～4割の低減を実現したほか、アパタイト系資材施用により、野菜可食部のカドミウム濃度を最大5割低減できた。</p> <p>フードチェーンの安全性確保に関しては、市販ポテトチップのアクリルアミド濃度モニタリング手法を開発したほか、ジャガイモの貯蔵法や家庭でのフライドポテト調理の実態解析は行政部局が作成する指針に反映された。</p> <p>食品に対する信頼性を確保するための技術開発では、除草剤耐性遺伝子組換えダイズMON89788を系統特異的に定量できる検知法を確立した。遺伝子組換え食品検査の公定法として採用されている。また、酵素反応阻害物質の影響を受けにくいサンプルダイレクトDNA分析試薬やコシヒカリの迅速識別キットを開発し、遺伝子検査やコメ品種識別検査の簡易・迅速化に資する成果を創出した。</p> <p>以上のように、成果は農産物の生産段階から、食品として家庭で消費されるまでの過程におけるリスク低減や、農産物・食品に対する消費者の信頼確保や行政部局によるリスク管理に大きく貢献するものである。</p>	<p>代表的な麦汚染かび毒の一斉分析法は、行政部局のモニタリング・サーベイランス調査に活用されている。また、普及品種のかび毒蓄積性評価結果やコムギの赤かび病の防除適期を予測するシステムを含む、科学的根拠に基づく生産工程管理技術の高度化で今期に得られた成果を組み込んで大幅に増補・改訂した「麦類のかび毒汚染低減のための生産工程管理マニュアル改訂版」を取りまとめ、平成28年度に公開し、生産現場に普及することとしている。</p> <p>ダイズのカドミウム低減では、苦土石灰のうね内部分施用と低吸収性ダイズ品種の組み合わせにより、中期目標を上回る3～4割の低減を実現したほか、アパタイト系資材施用により、野菜可食部のカドミウム濃度を最大5割低減できた。水稻についても炭酸カルシウム多量施用により玄米中のカドミウム濃度を4～5割低減でき、生産現場でのカドミウムのリスク低減に向け大きく前進した。</p> <p>市販ポテトチップのアクリルアミド濃度モニタリング手法をはじめ、家庭調理におけるアクリルアミド生成量の解析結果は、消費・安全局の指針やホームページに反映された。</p> <p>消費者の信頼性確保に関わるものとして、遺伝子組換えダイズMON89788を混入率が0.1%でも定量できる検知法を開発し公定法として採用されたほか、ハチミツの産地判別技術や濃縮還元果汁・ストレート果汁の判別技術は、公的検査機関の検査業務に使用されている。また、開発したリアルタイムPCRアレイ法は、平成26年度に農林水産省による未承認GMワタの検査に、コムギ内在性遺伝子検知法は、厚生労働省通知にもとづく未承認GMコムギの検査法に採用され、輸入コムギの販売停止措置解除のための緊急検査でも使用した。簡易・迅速検知技術として開発したリアルタイムPCR用サンプルダイレクト分析試薬は、平成25年3月から平成27年10月まで累計93キットが販売され、平成27年度には民間企業のGM農産物高感度検査法で活用された。</p> <p>以上のように本課題で開発した技術は行政部局によるリスク管理や公的検査機関、民間検査機関で普及している。研究成果の最大化に向けては、農研機構内外の研究機関と積極的に連携している。以上のように、本課題では農産物の生産段階から食品の製造・消費までのフードチェーンにおいて、行政部局が必要とするかび毒やカドミウム、加熱により生成する化学物質、食中毒菌などの低減のためのリスク管理に資する技術開発や、農産物・食品に対する消費者の信頼確保に寄与する技術開発が着実に進捗したと判断する。</p>		

#### ◆農研機構 自己評価

23年度	24年度	25年度	26年度	27年度	見込	期間実績
A	A	A	B	B	B	B

#### ◆主務大臣等の評価

23年度	24年度	25年度	26年度	見込
A	A	A	B	B

※評定ランクは23～25年度はAが標準、26、27年度はBが標準



# 180 食品の安全性向上及び消費者の信頼確保のための技術の開発

## ① ムギ類のかび毒汚染低減のための生産工程管理マニュアルの改訂

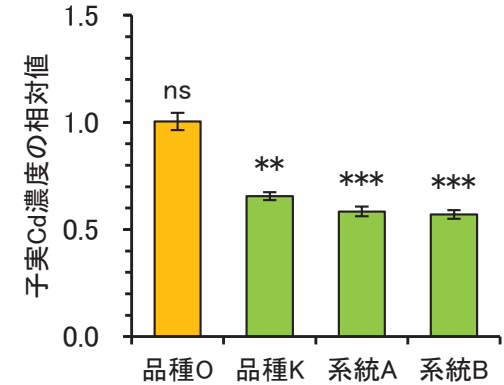
ムギ類赤かび病のかび毒(デオキシニバレノール・ニバレノール)を対象に、麦類の栽培・防除指導のポイントとなる、作付け前から、播種、防除、収穫、調製等の各生産工程における汚染防止・低減対策等を取りまとめたマニュアルを改訂した。

実施時期	実施すべき取り組み	かび毒低減効果
播種前	前作の作物残渣など伝染源の除去	低
	トウモロコシの後作は回避(一部地域のみ)	中
播種	赤かび病抵抗性が高くかび毒毒性が低い品種を選択	高
	推奨される栽培密度の順守	低
	作期の前進など登熟・収穫期の雨害の回避(一部地域のみ)	中
生育期	適切な肥培管理等による倒伏防止	中
出穂期	かび毒汚染を防止・低減する効果の高い薬剤の選択	高
開花期	開花期予測システムも活用した遅期防除の実施	高
	開花20日後までに必要に応じて追加防除の実施	高
	同一系統の薬剤の連用の回避	低
収穫期	適期収穫の徹底	高
	赤かび病被害麦の仕分け収穫の徹底	高
乾燥 調製	収穫後は速やかに乾燥	中
	乾燥調製施設における赤かび病被害麦の仕分けの徹底 粒厚選別や比重選別などによる被害粒の選別	高

赤字で示した取り組みは内容の追加、大幅改訂したことを示す。

## ② 苦土石灰のうね内部分施用と低吸収性ダイズ品種による子実カドミウム濃度低減

現地水田転換畑の土壌の目標pHを6.5とし、全面施用の苦土石灰量の50%をうね内に部分施用として、低吸収性のダイズ品種・システムを用いる体系では、収量を低下させることなく、子実カドミウム濃度は普通品種と比べて4割程度低減し、数値目標を達成できる。



ダイズの子実カドミウム濃度の比較  
土壌Cd濃度1.4mg/kg、品種Rを1とする。品種Rとの比較。  
\*\* 1%水準で有意、\*\*\* 0.1%水準で有意、ns 有意差なし

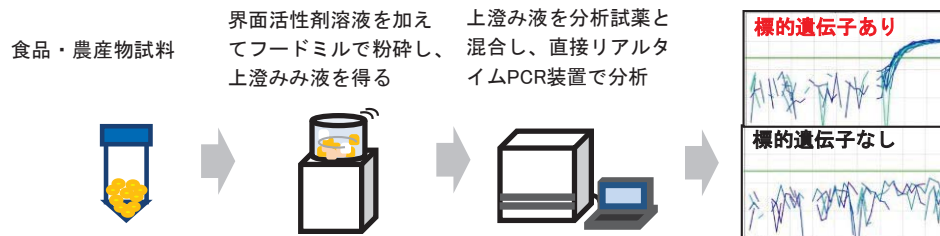
## ③ 食品・農産物の遺伝子検査に利用できるサンプルダイレクトDNA分析試薬

食品や農産物の粗抽出液からDNAを精製することなく、直接PCR分析を行うことができるリアルタイムPCR用分析試薬を開発し、キットとして実用化した。

迅速性が要求される民間検査会社のGM農産物高感度検査法に活用され、平成25年3月から平成27年10月までに累計93キットが販売された。

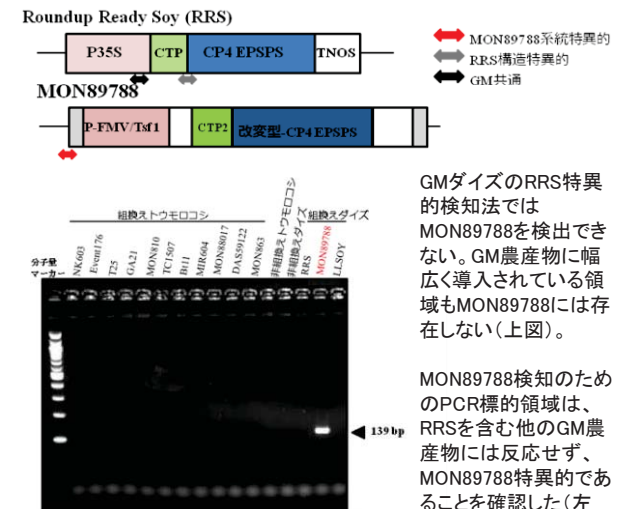


分析結果を判定



## ④ 新系統遺伝子組換えダイズMON89788の定量分析法の開発および妥当性確認

リアルタイムPCR法を利用した、遺伝子組換えダイズMON89788の定量検知法を開発した。本検知法は、混入率が0.1%の試料においても、20%以下の室間精度で定量が可能であり、我が国の遺伝子組換え食品検査の公定法として採用された。



GMダイズのRRS特異的検知法ではMON89788を検出できない。GM農産物に幅広く導入されている領域もMON89788には存在しない(上図)。

MON89788検知のためのPCR標的領域は、RRSを含む他のGM農産物には反応せず、MON89788特異的であることを確認した(左図)。

## 210 地球温暖化に対応した農業技術の開発

### 中期計画概要

土地利用型作物、果樹、畜産、病害虫、農地・水資源における気候変動の影響予測、それにもとづく対策技術、ならびに温室効果ガス削減などの温暖化緩和技術の開発を進める。

### 主要な研究成果

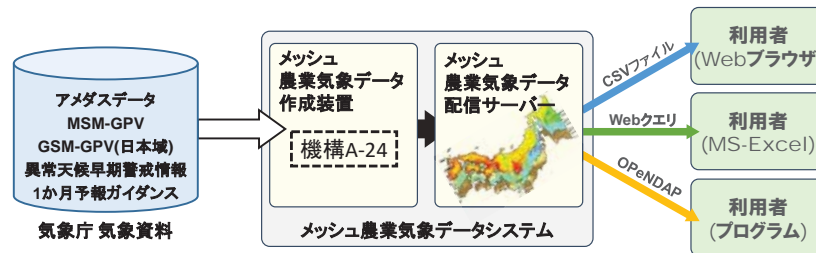
- ・1kmメッシュ農業気象データ提供システム
- ・乳心白粒推定装置の開発と精度確認
- ・イネウンカ類の殺虫剤ピメトロジンに対する感受性検定法
- ・気候変動が農業水利用や水資源に与える影響の全国評価マップ

主な業務実績	自己評価	評定	A
<p>影響評価では、ダイズのCO<sub>2</sub>上昇に伴う収量増加の品種間差のその要因の解明、果樹の高温障害発生マップの作成、気候変動下における農業水利用へ影響を及ぼす洪水、渇水評価指標の流域への適用などの成果を得た。</p> <p>適応技術では、輪作体系シミュレーションシステムの地域、作期における収量変動性への適用、「気象対応型追肥」のウェブコンテンツ化と技術の普及実証、フェーンによる品質被害リスクマップの作成、全国版早期警戒・栽培支援システムのポータルサイトの構築、ニホンナシ発芽不良発生回避技術の提示とマニュアル作成、高温下での泌乳牛の生産性改善飼養技術の農家での実証、病害虫では新規殺虫剤の感受性検定法の開発と抵抗性発達リスク予測と評価、イネ南方黒すじ萎縮病の発生リスク低減、イネ紋枯病生産工程管理などのマニュアル作成、農地・水管理においては、ため池の超過洪水に対応する管理運用方式の提示、などがあげられる。</p> <p>緩和技術については、バイオ炭の畑地への導入による温暖化緩和効果のLCA評価、果樹園地の管理手法による土壌炭素蓄積量の変動解明、炭素繊維担体リアクターによる畜産汚水浄化処理効果を実施規模で確認などがあげられる。</p>	<p>成果の評価：農業における気候変動の影響予測、対策技術、温室効果ガス削減という、中期目標ならびに社会的・経済的観点に沿った成果をあげた。</p> <p>開発した技術の普及：メッシュ農業気象データ配信システムの構築、データ利用ツール群とマニュアルの整備、研究会・講習会の実施を通じて普及に努めており、利用申請が93件に達した。また開発プログラムは3件の利用許諾が行われた。乳心白粒発生予測装置は市販されており、農業共済組合や公立試験研究機関に41台が納入された。畜産においては、飼料改善による泌乳牛の生産性改善や、炭素繊維リアクターの効果を農家で実証をすすめた。果樹、病害虫においては、栽培管理、リスク低減にかかわる技術マニュアルを作成しており、イネウンカ類薬剤感受性検定法についてはベトナムならびに国内で研修会を開催した。</p> <p>進捗状況：各中課題においては設定している工程表に従い順調に業務が進捗し、中期計画についてはすべて達成するとともに、メッシュ農業気象データシステム、気象対応型施肥法、畜産汚水処理技術、害虫移動予測技術などは、当初の想定以上の成果を挙げた。</p> <p>研究成果の最大化：農林水産省委託プロジェクト「気候変動対策」に推進責任者、事務局、課題担当者として参加するとともに、内閣府SIP、科研費、農食事業等様々な競争的資金を獲得し、省庁、大学、都道府県、民間企業等と連携して取り組んでいる。また、農林水産省気候変動適応計画（平成27年8月）、政府全体の「適応計画」策定（平成27年11月閣議決定）などのとりまとめに貢献するなど、農業における気候変動関連行政施策においても、本大課題担当者との連携協力は欠かせない状況となっている。以上のように研究成果が順調に創出されていることに加えて、開発した技術の実用化・普及が進み、農家、企業、行政等との連携も当初想定以上に進んでいることから、本課題は中期計画を大幅に上回って業務が進捗していると判断する。</p>		

## 210 地球温暖化に対応した農業技術の開発

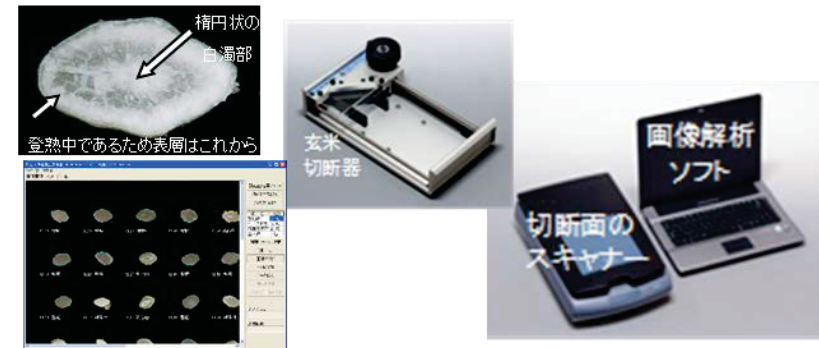
### ① 共通基盤技術：1kmメッシュ農業気象データ提供システム

日平均気温など9種類の農業に有用な1kmメッシュ気象データを、日本全土について1980年から当年までの期間作成し配信するシステムを開発した。夏季の異常高温・低温発生時における作物発育予測、病害発生予測などの栽培管理支援に応用できる。



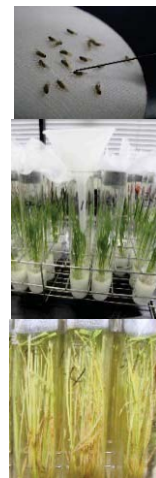
### ② 対策技術：乳心白粒推定装置の開発と精度確認

収穫期の乳心白粒の発生を玄米の断面解析によって収穫前1週間頃までに推定可能な装置を開発。外観で評価する穀粒判別器では玄米表層が透明化するまでは精度良く推定することが困難。平成28年1月時点で関東、北陸、九州などで41台販売。農業共済への事前被害申請等に活用されている。



### ③ 対策技術：イネウンカ類の殺虫剤ピメトロジンに対する感受性検定法

即効的な致死作用が低い殺虫剤ピメトロジンに対する感受性は、微量局所施用法による次世代幼虫数抑制効果を指標として検定できる。この検定法によってイネウンカ類の半数効果薬量(ED<sub>50</sub>値)が算出可能になり、イネウンカ類の本殺虫剤に対する感受性の変動をモニタリングできる。国内・ベトナムにおいて研修会実施。



①微量局所施用法で薬剤処理

②イネ芽出し+大型試験管で産卵

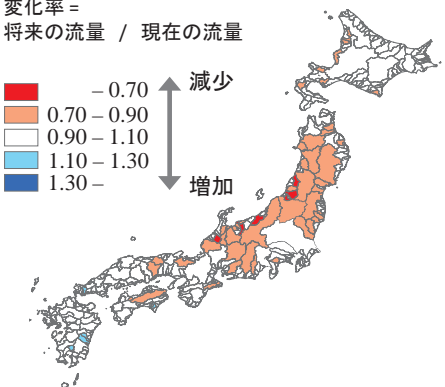
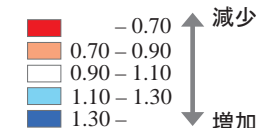
③次世代幼虫数を計測し、ED<sub>50</sub>値を算出

### ④ 影響評価：気候変動が農業水利用や水資源に与える影響の全国評価マップ

気候変動に伴う洪水、渇水などの極端現象の変化が農業水利用に与える影響を日本全国の河川流域で評価。河川流量、主要頭首工における取水量、灌漑地区の灌漑必要水量など各種農業水利用に対する気候変動の影響を地域レベルで把握することが可能。

国、地方自治体などの行政機関の気候変動適応計画や適応策策定での活用を期待。

変化率 = 将来の流量 / 現在の流量



10年確率半旬平均流量の変化 (代かき期、RCP4.5)

## 210 地球温暖化に対応した農業技術の開発

### 中期計画概要

土地利用型作物、果樹、畜産、病害虫、農地・水資源における気候変動の影響予測、それにもとづく対策技術、ならびに温室効果ガス削減などの温暖化緩和技術の開発を進める。

### 主要な研究成果

- ・リンゴの食味は温暖化によりすでに変化している
- ・土壌凍結による雑草化ばれいしょ(野良イモ)対策技術
- ・アミノ酸添加低蛋白質飼料(低CP)は温室効果ガス排出削減に有効
- ・1kmメッシュ農業気象データ提供システム

主な業務実績	自己評価	評定	A
<p>温暖化に対応した農業技術開発は、影響評価、対策技術、緩和技術の3つに分けることができる。1)影響評価:気候モデルを用いて、将来のやませ・冷害発生予測、果樹種の高温暖影響全国マップの作成、河川流域における農地水利用の将来影響評価手法開発などが進んだ。2)対策技術:土地利用型作物生育モデル・全国1kmメッシュ農業気象データの作成・配信システム、「気象対応型栽培法」の構築、農業気象災害早期警戒・栽培管理支援システムなどが開発された。果樹では、ニホンナシの発芽不良発生リスク低減手法、凍霜害防止技術を開発した。畜産では、夏季の高温環境下の栄養改善による酸化ストレスと泌乳・繁殖成績が改善されることを示した。病害虫では、ヒメビウンカの飛来予測システムやミカンコミバエ種群の飛来侵入リスク推定ソフトウェアが実用化された。農地・水資源では、沿岸農地の浸水解析モデル、豪雨データ模擬発生法などを開発し、高潮・浸水被害の想定や避難計画の策定、低平農地の洪水リスク評価手法などを開発した。3)緩和技術:家畜排せつ物処理過程や畑地からの温室効果ガス排出係数の精緻化、カシューナッツ殻液添加飼料による泌乳牛のメタン発生抑制技術や、堆肥化や炭素繊維リアクターを利用した汚水処理、アミノ酸添加低タンパク質飼料給与などによるN<sub>2</sub>O削減技術が開発された。また、果樹園への有機物投入による土壌炭素蓄積量の評価や、農地下層への有機質暗渠疎水材投入による炭素貯留技術とその評価手法を確立した。</p>	<p>成果の評価:「主な業務実績」に示すように、農業における気候変動の影響予測、対策技術、温室効果ガス削減という、中期目標ならびに社会的・経済的観点にそった成果をあげている。</p> <p>技術普及:メッシュ農業気象データ配信システムは講習会などを通じて、利用申請が93件に達した。農業気象災害早期警戒・栽培管理支援システムについては、大課題内の連携とともに社会実装に向かって12道県、ICT関連企業と連携を進めている。乳心白粒発生予測装置は41台が販売された。また野良イモ対策技術は、実施面積が約5,000haに達した。肥育豚のアミノ酸添加低蛋白飼料給与技術は、オフセットクレジット方法論に採用、実施経営体に導入されている。ヒメビウンカの飛来予測システムは、実運用されている。農地下層への有機質暗渠疎水材投入による炭素貯留技術は、北海道・東北地方で暗渠整備事業に導入されている。また大課題成果公表用ウェブサイト「農研機構気候変動対応プログラム」を構築し、一般に向けた情報発信につとめている。</p> <p>進捗状況:設定している工程表に従い順調に業務が進捗しており、主要普及成果情報15編、研究成果情報76編、原著論文354報などにまとめて公表するとともに、特許13件出願、プレスリリースを8件行った。</p> <p>研究成果の最大化:IPCC第5次評価報告書では、「緩和技術」とともに「適応技術」の必要性が強うたわれており、本大課題の研究成果は、我が国の代表的な温暖化影響評価・適応技術となるものである。そのため、文部科学省、環境省の気候変動影響評価・適応プログラムへの参加や、農林水産省委託プロジェクト「気候変動対策」に推進責任者、課題担当者等として参加するとともに、科研費、農食事業、SIPなど様々な競争的資金を獲得し、省庁、大学、都道府県、民間企業等と連携し実証・普及に取り組んでいる。とくに気象庁との共同研究は、予測情報の農業災害リスク評価や対策技術開発を進展させる力となっている。また、中央環境審議会「日本における気候変動による影響の評価に関する報告と今後の課題について(意見具申)」(平成27年3月)、農林水産省気候変動適応計画(平成27年8月)、政府全体の「適応計画」策定(平成27年11月閣議決定)のとりまとめになどにも大きな貢献をしている。以上、研究成果が順調に創出されていることに加えて、開発した技術の実用化・普及が著しく進んでいることから、本課題は中期計画を大幅に上回って業務が進捗していると判断する。</p>		

#### ◆農研機構 自己評価

23年度	24年度	25年度	26年度	27年度	見込	期間実績
A	A	A	A	A	A	A

#### ◆主務大臣等の評価

23年度	24年度	25年度	26年度	見込
A	A	A	A	A

※評定ランクは23～25年度はAが標準、26、27年度はBが標準

## 210 地球温暖化に対応した農業技術の開発

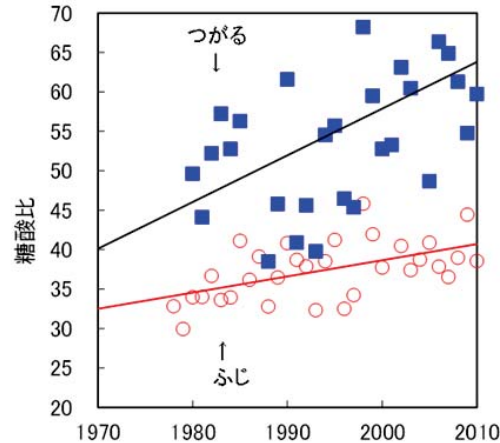
①

### 影響評価: リンゴの食味は温暖化によりすでに変化している

過去30~40年間の継続した調査データから、リンゴの食味(糖酸比)は温暖化に伴って変化していることを明らかにした。

農産物の食味が、温暖化により変化していることを立証した世界初の成果。

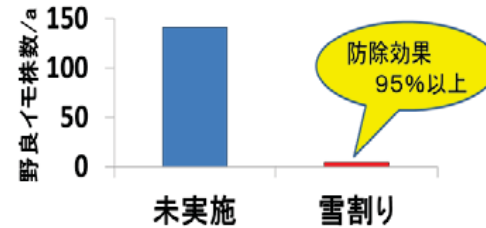
Nature.com のトップページを含む世界各国のニュースで報道された。



②

### 対策技術: 土壌凍結による雑草化ばれいしょ(野良イモ)対策技術

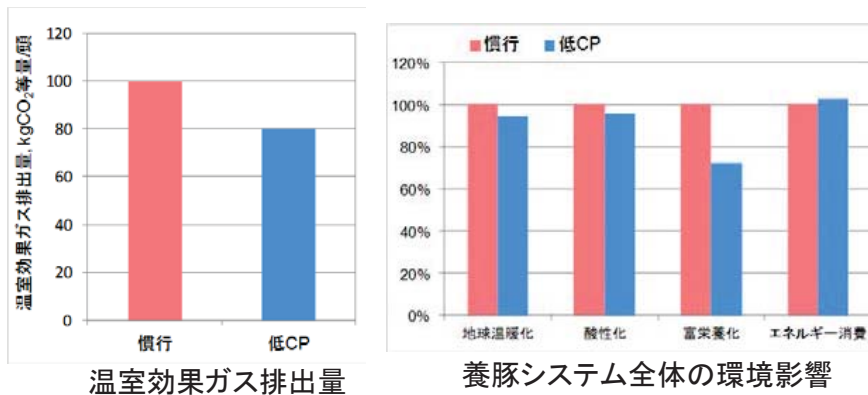
収穫後畑に残ったばれいしょを冬季の雪割り(圃場内除雪)により、土壌凍結を利用して防除する技術を開発。効率的な雪割り実施のタイミングは農業情報システムより発信。本技術導入面積は5,000haに達した。



③

### 緩和技術: アミノ酸添加低蛋白質飼料(低CP)は 温室効果ガス排出削減に有効

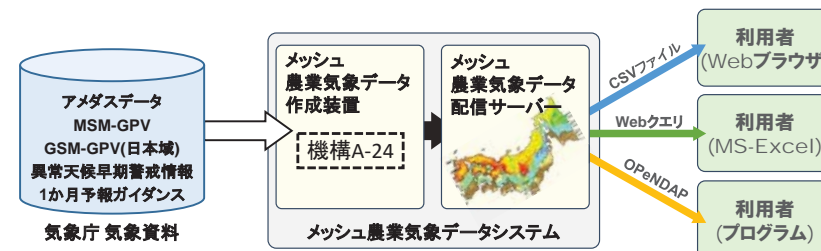
低CP給与は、肥育豚において生産性を損なうことなく、排せつ物処理過程における温室効果ガス排出量を慣行より20%削減可能、また窒素排出量が低下し、富栄養化への影響を28%削減できることをLCAによる評価で明らかにした。本技術実施経営が「第4回カーボン・オフセット大賞」農林水産大臣賞受賞。



④

### 共通基盤技術: 1kmメッシュ農業気象データ 提供システム

日平均気温など9種類の日別三次メッシュ気象データを、日本全国について1980年から当年までの期間作成・配信するシステムを開発。データには、最長26日先までの予測値が含まれ日々更新される。システムは、表計算アプリなどの外部からの配信要求に対応してデータを配信。作物発育予測、病害発生予測など栽培管理支援に応用される。



## 220 国産バイオ燃料・マテリアル生産技術の開発とバイオマスの地域利用システムの構築

### 中期計画概要

繊維系資源作物を開発し、稲わらなどの未利用バイオマス資源の収集や資源作物生産し、バイオエタノールを100円/L以下で生産する技術を開発するほか、エネルギー変換や畜産バイオマスの肥料利用などにより資源循環型のバイオマス利用システムを構築する。

### 主要な研究成果

- ・畜産農家とサトウキビ栽培農家の連携による地域バイオマスの利活用推進
- ・堆肥発酵熱を利用して寒冷期の乳量を増加させる連続温水給与システム
- ・稲わら・エリアンサスなど繊維系原料をエタノール生産コスト98円/Lで生産するシステム

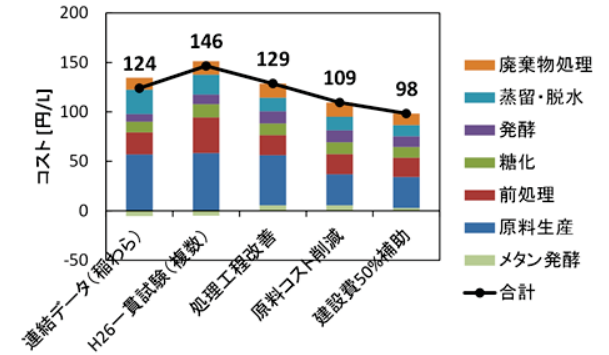
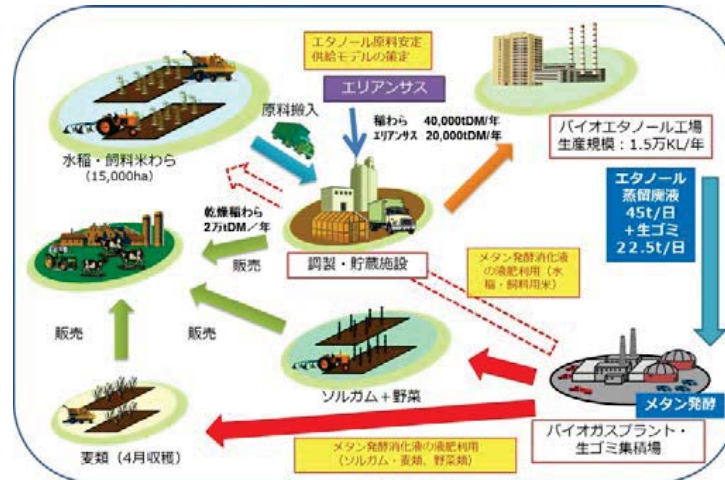
主な業務実績	自己評価	評定	B
<p>資源作物に関し、機械収穫特性に優れたエリアンサス品種「JEC1」を開発するほか、養分吸収性を明らかにした。また、稲わらの低コスト収集に関し、開発した圧砕装置を活用し開発したCACCO法に合わせた低水分稲わらも収集することにより乾物1kg当たりの収集コスト7円以下を達成し、エタノール原料価格35円/L以下を達成した。合わせてエタノール生産プロセスの改良・見直しにより、エタノール生産設備の補助率50%で20年間操業することにより、バイオエタノールを98円/Lで生産できる見通しが得られた。</p> <p>エネルギー化では安価な木質チップの供給・燃焼利用技術を開発した。畜産に関しては、養豚排水の非結晶質ケイ酸カルシウム資材による高度処理技術のコストを明らかにするほか、堆肥発酵熱を利用し寒冷期の乳牛に温水給与し産乳量を増加させるシステムを完成させた。また、豚尿メタン発酵液肥をサトウキビで利用した場合の耕畜両者のコスト低減効果を明らかにした。</p>	<p>1. 成果の評価及び進捗状況 各中課題とも左記のとおり研究目標を達成しており順調に進捗したと判断する。なお、エタノール生産コスト100円/Lの目標達成については、各中課題が連携して、原料価格の低減、プロセスの改良等により、エタノール製造設備費の50%補助、操業期間20年という条件付ではあるが98円/Lの目標を達成できる成果が得られた点は評価できると考える。メタン発酵消化液の利用など次期農業基本計画でも重視されており、バイオマスの資源循環利用に向け研究成果の普及を進めていく予定である。</p> <p>2. 研究成果の普及 成果の普及に関しては、民間企業や大学、公立研究機関や地元の自治体と連携・共同研究態勢を組み、現地実証試験を重点的に実施することにより技術の定着・普及を図っている。また、不特定多数に普及すべき成果は、個別指導の他、普及誌や講演会を通じて成果の普及を図っている。</p> <p>3. 研究成果の最大化に向けた取り組み バイオマス利用に関しては、研究を進めるための設備機器価格が高いという問題点があり、農林水産省委託プロジェクトや、農食事業、経済産業省や文部科学省などの外部資金や、機構本部の別予算を活用しながら研究を実施してきている。また、企業・大学、公立研究機関との共同研究を積極的に進めることにより、研究資金の確保、開発技術の高度化と成果の普及の促進を図ってきている。</p>		

# 220 国産バイオマス燃料・マテリアル生産技術の開発とバイオマスの地域利用システムの構築

①

## 稲わら・エリアンサスなど繊維系原料をエタノール生産コスト98円/Lで生産するシステム

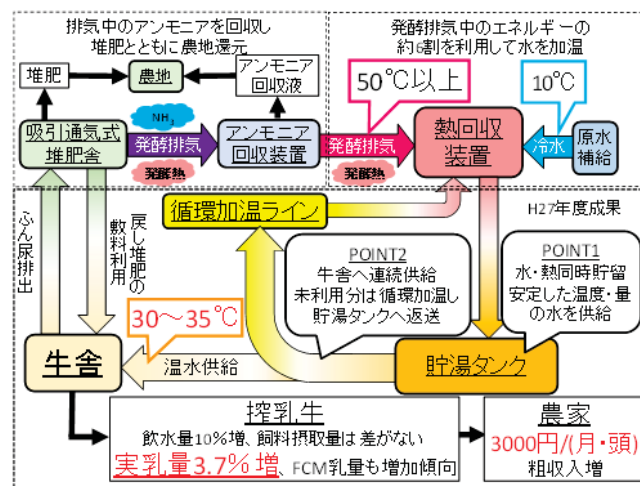
稲わらやエリアンサスなどの繊維系バイオマスを原料にし、蒸留廃液は生ゴミと混合してメタン発酵液肥として肥料利用する地域モデルを策定した。稲わら圧砕装置やCaCCO法に対応した低水分稲わら等の回収や、エリアンサスの低コスト生産により原料価格は40円/L未満に低減できた。エタノール生産プロセスの見直しによる低コスト化により、エタノール生産設備費の50%補助、操業期間20年の条件でエタノール生産コストは98円/Lと試算される。



②

## 堆肥発酵熱を利用して寒冷期の乳量を増加させる連続温水給与システム

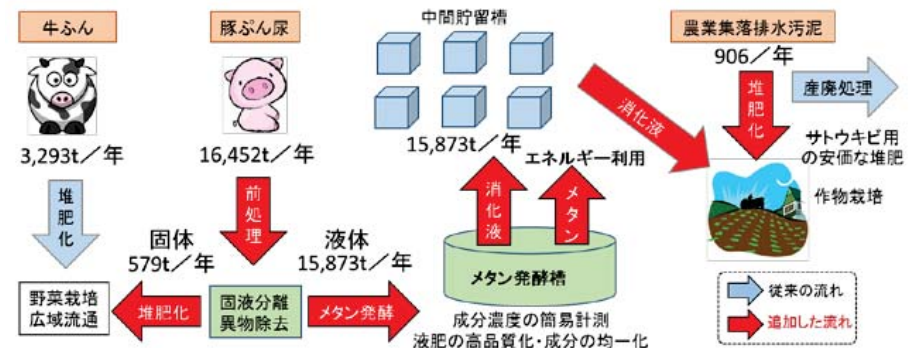
堆肥発酵熱回収装置と貯留水の常時循環加温を組み合わせた温水給与システムにより、搾乳牛に30~35℃の飲水が給与できる。これにより寒冷期の飲水量や乳量が増加する。



③

## 畜産農家とサトウキビ栽培農家の連携による地域バイオマスの利活用推進

豚尿のメタン発酵消化液や汚泥発酵肥料は、サトウキビ栽培の化学肥料の70%以上を代替施用可能で、慣行栽培と同等の収量・甘しや糖度が得られ、7.9~6.3千円/10aの収益改善効果が見込め、豚尿処理経費も3.2~4.0千円/頭・年節減できる。



## 220 国産バイオ燃料・マテリアル生産技術の開発とバイオマスの地域利用システムの構築

### 中期計画概要

繊維系資源作物を開発し、稲わらなどの未利用バイオマス資源の収集や資源作物生産し、バイオエタノールを100円/L以下で生産する技術を開発するほか、エネルギー変換や畜産バイオマスの肥料利用などにより資源循環型のバイオマス利用システムを構築する。

### 主要な研究成果

- ・稲わら・エリアンサスなど繊維系原料をエタノール生産コスト98円/Lで生産するシステム
- ・永年雑草が優占した耕作放棄畑の復元方法
- ・畜産農家とサトウキビ栽培農家の連携による地域バイオマスの利活用推進

主な業務実績	自己評価	評定	B
<p>資源作物に関し、エリアンサス2品種、ススキ2品種候補を作出し、育苗技術を開発した。栽培輸送コストは乾物1kg当たり10円未満を達成した。</p> <p>稲わら圧砕装置を開発し乾燥速度を速めて、低水分稲わらの収集を含め、乾物1kg当たりの収集・貯蔵コスト7円以下を達成した。</p> <p>耕作放棄地の復元技術、木チップや稲わらペレットなどの燃焼技術利用技術、廃棄・未利用油の発電用燃料への変換技術を開発した。</p> <p>エタノール生産に関し、セルロース系原料を糖化するCaCCOプロセスを開発し、酵素生産技術と五・六炭糖の同時発酵酵母を開発した。エタノール製造設備の補助率50%、操業20年でエタノール製造コスト98円/Lを達成した。</p> <p>養豚排水の高度処理に関し、MAP法、リンの肥料回収利用技術を開発した。また、堆肥発酵熱や牛乳冷却熱の利用システムを開発し、乳牛への温水給与による増産効果を明らかにした。</p> <p>豚尿のメタン発酵消化液によるサトウキビの減化学肥料栽培技術を開発し、豚尿処理費用とサトウキビ栽培費用を低減した。</p>	<p>1. 成果の評価及び進捗状況</p> <p>①資源作物生産、②バイオマスエネルギー、③エタノール変換技術、④畜産バイオマス、⑤地域バイオマス利用とも左記のとおり各中課題の研究目標を達成しており順調に進捗していると判断する。エタノール生産コスト100円/Lの目標達成については、低コスト稲わら回収・貯蔵技術の適応や、エタノール変換システムの改善により、エタノール生産設備費の50%補助、操業期間20年の条件で、エタノール生産コスト98円/Lを達成できた。その他、メタン発酵消化液を栽培に利用する資源循環システムや未利用バイオマスの利用技術等も開発できており、B評定と判断する。</p> <p>2. 研究成果の普及</p> <p>成果の普及に関しては、民間企業や大学、公立研究機関や地元の自治体と連携・共同研究態勢を組み、現地実証試験を重点的に実施することにより技術の定着・普及を図っている。また、個別に完結する技術については民間企業との連携を進めている。不特定多数に普及すべき成果については、個別指導の他、普及誌や講演会を通じて成果の普及を図っている。</p> <p>3. 研究成果の最大化に向けた取り組み</p> <p>バイオマス利用に関しては、研究を進めるための設備機器価格が高いという問題点があり、農林水産省委託プロジェクトや、農食事業、経済産業省や文部科学省などの外部資金や、機構本部の別予算を活用しながら研究を実施してきている。農林水産省委託プロジェクトでバイオマス変換関係予算が減額された部分は、他機関経費に応募し予算の確保を行っている。また、企業・大学、公立研究機関との共同研究を積極的に進めることにより、研究資金の確保、開発技術の高度化と成果の普及の促進を図ってきている。</p>		

#### ◆農研機構 自己評価

23年度	24年度	25年度	26年度	27年度	見込	期間実績
A	A	A	B	B	B	B

#### ◆主務大臣等の評価

23年度	24年度	25年度	26年度	見込
A	A	A	B	B

※評定ランクは23～25年度はAが標準、26、27年度はBが標準

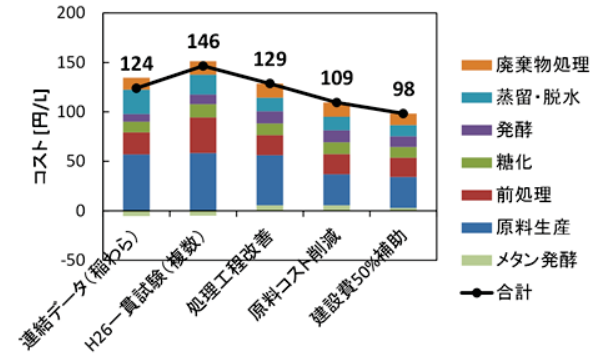
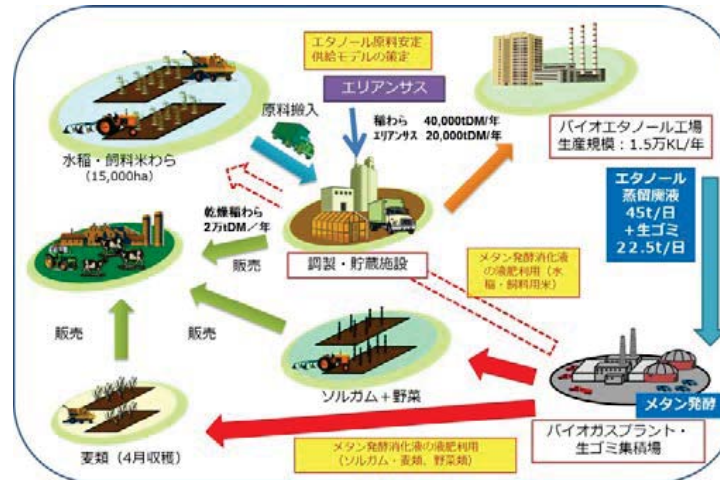


# 220 国産バイオマス燃料・マテリアル生産技術の開発とバイオマスの地域利用システムの構築

①

## 稲わら・エリアンサスなど繊維系原料をエタノール生産コスト98円/Lで生産するシステム

稲わらやエリアンサスなどの繊維系バイオマスを原料にし、蒸留廃液は生ゴミと混合してメタン発酵液肥として肥料利用する地域モデルを策定した。稲わら圧砕装置やCaCCO法に対応した低水分稲わら等の回収や、エリアンサスの低コスト生産により原料価格は40円/L未満に低減できた。エタノール生産プロセスの見直しによる低コスト化により、エタノール生産設備費の50%補助、操業期間20年の条件でエタノール生産コストは98円/Lと試算される。



②

## 永年雑草が優占した耕作放棄畑の復元技術

セイタカアワダチソウやススキが繁茂した耕作放棄地は、前植生除去→除草剤散布→深耕→堆肥施用→施肥・播種により約55万円/haで復元できる。

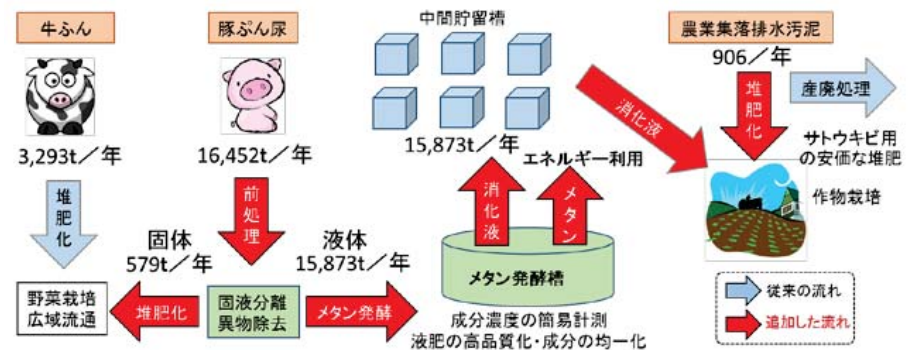


22インチプラウによる反転耕 堆肥散布作業 復元後(ナタネ栽培)

③

## 畜産農家とサトウキビ栽培農家の連携による地域バイオマスの利活用推進

豚尿のメタン発酵消化液や污泥発酵肥料は、サトウキビ栽培の化学肥料の70%以上を代替施用可能で、慣行栽培と同等の収量・甘しや糖度が得られ、7.9~6.3千円/10aの収益改善効果が見込め、豚尿処理経費も3.2~4.0千円/頭・年節減できる。



## 310 農産物・食品の機能性解明及び機能性に関する信頼性の高い情報の整備・活用のための研究開発

### 中期計画概要

我が国の地域農産物・食品の健康機能性及び嗜好性を解明するとともに、利用のための科学的根拠を示し、信頼性の高い情報提供システムを構築する。

### 主要な研究成果

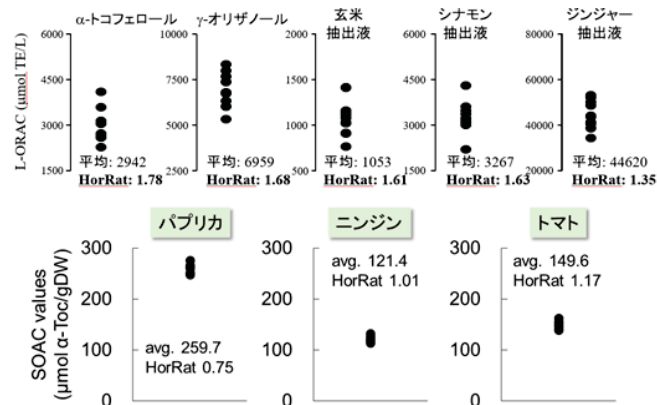
- ・改良親油性酸素ラジカル吸収能測定法(ORAC法)と一重項酸素吸収能測定法(SOAC法)の妥当性確認
- ・ $\beta$ -クリプトキサンチンの血中濃度が高いと生活習慣病になりにくい
- ・機能性表示食品として新たに上市された「べにふうき」緑茶製品
- ・加熱調理によるトマトの“うま味”成分の増強

主な業務実績	自己評価	評定	A
<p>抗酸化能測定開発はH-ORACの標準化を達成し、L-ORACとSOAC法の改良を行って妥当性を確認し、抗酸化能測定の標準化が完了した。農作物機能性成分データベースは、収集品目・成分数ではすでに目標値(10品目10成分)を達成しているが、平成27年度農作物の親水性ORAC値を掲載した。ミカンの<math>\beta</math>-クリプトキサンチンによる脂質代謝異常症、2型糖尿病、肝機能異常症、動脈硬化症の発症リスク低減作用を10年にわたるコホート研究により明らかにした。消費者庁機能性表示「ウンシュウミカン」、「アシタノカラダ」、「べにふうき緑茶ティーバッグ」、「めめはな茶」を開発・上市するとともに肌の改善効果を有するラクトコッカス属乳酸菌H61株を利用した製品を9社と9商品開発した。食感については、口に入れる量を半分にしても、咀嚼時間は半分にならず0.7倍にしかならないという知見を得た。少量ずつ口にすれば、トータルの摂食量を減らす可能性を示すものである。トマトにおいて調理条件によってうま味の相乗効果を示すグアニル酸含量制御ができるという知見を得るとともに、さらに茶の焙煎香の簡易評価法を開発した。</p>	<p>抗酸化能測定法として3つの方法を標準化を達成したことは、農産物や食品の抗酸化能が標準化された方法で測定できることになり意義が大きい。データベース(ニュートリゲノミクスDB、機能性成分DB)はすでに公開しており両者ともアクセス数は54万件を超えており十分活用されている。また、機能性成分DBに掲載した情報は農作物13品目、機能性成分量等15種類、品種数134、データ点数923点、文献数238件となり、このように膨大な果樹・野菜等のデータは今後様々な活用が期待される。ミカンの<math>\beta</math>-クリプトキサンチンに関しては、生活習慣病予防効果をコホート研究で世界で初めて明らかにしたことは農産物成分の代謝調節機能性の科学的実証における大きな進展である。製品開発では、生鮮物で初めての消費者庁機能性表示「ウンシュウミカン」や「べにふうき緑茶」を開発・上市し、「べにふうき緑茶」の成果に関しては平成28年日本農芸化学会技術賞を受賞し、科学的エビデンス獲得と機能性食品開発を行って社会に大きくアピールした。大学等と連携して、機能性評価法の構築や作用メカニズムの解明を効率的に進めるとともに、大学医学部等と連携して農作物の代謝調節機能性や免疫調節機能性に関するヒト介入試験を実施してきた。特に、ミカンの<math>\beta</math>-クリプトキサンチンや緑茶のメチル化カテキンに関しては、競争的資金による事業や補正予算「機能性食品開発」プロジェクト等により、他の実施課題や大課題、大学、民間企業、地方自治体等との連携を統括して研究を推進しており、タマネギ、ダイズ、リンゴ、ダツタンソバ、オオムギ等においても「機能性食品開発」プロジェクト等を介して、研究の統括的な推進を図った。課題の多くは民間企業・大学との連携を積極的に行っており、その効果が現れた。以上のことから、本課題では、農産物・食品の機能性の、健康維持・増進における活用拡大に大きく寄与する成果を得て、中期計画を上回って業務が進捗しているため、Aと評価した。</p>		

## 310 農産物・食品の機能性解明及び機能性に関する信頼性の高い情報の整備・活用のための研究開発

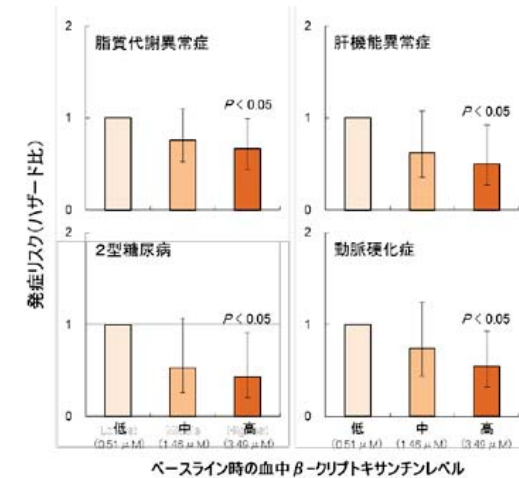
## ① 改良親油性酸素ラジカル吸収能測定法(ORAC法)と一重項酸素吸収能測定法(SOAC法)の妥当性確認

農産物・食品の抗酸化能評価法である改良親油性ORAC法およびSOAC法の作業手順書を作成し、室間共同試験を実施したところ、HorRat値が $0.5 < \text{HorRat} \leq 2$ の範囲内に収まり、本測定法の妥当性が確認された。



## ② β-クリプトキサンチンの血中濃度が高いと生活習慣病になりにくい

ウンシュウミカンに特徴的に多いカロテノイド色素であるβ-クリプトキサンチンの血中濃度が高い人は、低い人に比べて2型糖尿病や脂質代謝異常症等の発症率が有意に低い。ウンシュウミカンの摂取が生活習慣病の予防に有用である可能性が高い。



## ③ 機能性表示食品として新たに上市された「べにふうき」緑茶製品

消費者庁の機能性表示食品制度に則り、「ハウスダストやほこりなどによる目や鼻の不快感の緩和」の機能性を表示した、「べにふうき」緑茶製品(左:「べにふうき」緑茶ティーバッグ、右:めめはな茶(容器詰め飲料))を食品メーカーと開発し、平成27年9月、11月に上市した。

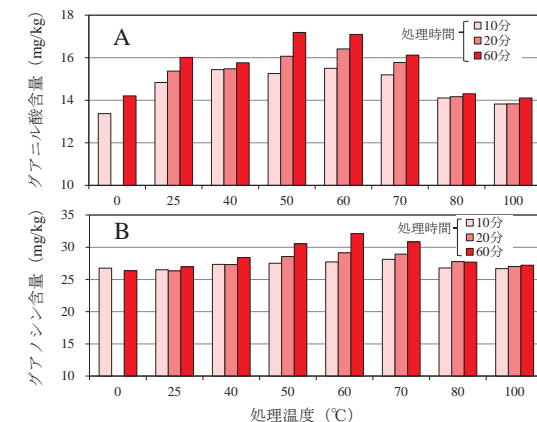
機能性関与成分はメチル化カテキンであり、1日当たり34mg(ティーバッグ:3回、飲料2本)の継続摂取により目や鼻の不快感軽減効果が得られる。



左:べにふうき緑茶ティーバッグ(A67)、右:べにふうき緑茶容器詰め飲料(A69)、2015年度はティーバッグ約3万袋の出荷を予定

## ④ 加熱調理によるトマトの“うま味”成分の増強

トマトを加熱調理することにより、うま味成分であるグアニル酸の生成とグアノシンへの分解が起こり、50~60℃でグアニル酸の蓄積が最大となることを発見。



## 310 農産物・食品の機能性解明及び機能性に関する信頼性の高い情報の整備・活用のための研究開発

### 中期計画概要

我が国の地域農産物・食品の健康機能性及び嗜好性を解明するとともに、利用のための科学的根拠を示し、信頼性の高い情報提供システムを構築する。

### 主要な研究成果

- ・農林水産物・食品の抗酸化能を測定する方法(H-ORAC法、L-ORAC法、SOAC法)の標準化
- ・β-クリプトキサンチンの血中濃度が高い閉経女性は骨粗しょう症になりにくい
- ・「べにふうき」緑茶を利用した新たな機能性表示食品
- ・食品・農産物官能評価のためのテクスチャー用語体系

主な業務実績	自己評価	評定	A
<p>親水性酸素ラジカル吸収能測定(H-ORAC)法の標準化を達成し、親油性ORAC(L-ORAC)法と一重項酸素吸収能測定(SOAC)法の改良を行い妥当性を確認し、食品の抗酸化能測定の標準化が完了した。ケルセチン、ダイズイソフラボン、アントシアニン分析法の妥当性確認が完了し、農産物機能性成分データベースに収録した情報は農作物13品目、機能性成分等15種類、品種数134、データ点数923点、文献数238件となった。ケルセチンの動物によるメタボリックシンドローム改善作用を明らかにするとともに、温州ミカンβ-クリプトキサンチンによる閉経女性の骨粗鬆症発症リスク低下作用や生活習慣病予防効果をコホート研究により明らかにした。また、各種機能性成分を効率的に抽出しうる給茶機、高アントシアニン茶を利用したエディブルティードレッシングや消費者庁機能性表示「温州ミカン」、「アシタノカラダ」、「べにふうき緑茶ティーバッグ」、「めめはな茶」を開発・上市するとともに肌の改善効果を有するラクトコッカス属乳酸菌H61株を利用した製品を開発し、9社9商品が上市された。2次機能では、食品の官能評価のためのテクスチャー用語体系を整備して公開した。胃消化モデル装置を開発するとともに、培養細胞系における甘味受容体の異なる部位に結合する甘味成分の相乗効果を解明しマウスで実証した。味覚センサーを標準品で校正することで、緑茶について、渋味、うま味の強度を客観的に評価できるようになり、茶の焙煎程度の簡易評価法を開発した。</p>	<p>抗酸化能測定法はすべて標準化され親水性ORAC法の標準作業手順書の配布は250件を超えた。データベース(ニュートリゲノミクスDB、機能性成分DB)はすでに公開しており、アクセス数は67万、54万件を超えており十分活用されている。機能性成分DBは当初予定していた農産物10品目、10成分を大きく上回って収集することができたことは大きな成果である。ミカンのβ-クリプトキサンチンに関しては、β-クリプトキサンチンによる閉経女性の骨粗鬆症発症リスク低下作用や生活習慣病予防作用をコホート研究により世界で始めて明らかにしたことは果実消費を促すために意義深い。また、機能性表示「べにふうき」緑茶や温州みかんを届出・受理・上市したことは機能性農産物の今後の進展を大きく左右するものである。この抗アレルギー作用を持つ茶を用いた製品開発に関しては、平成24年度O-CHAパイオニア賞学術研究大賞、平成25年度産学官功労者表彰農林水産大臣賞、平成28年日本農芸化学会技術賞を受賞し、科学的エビデンス獲得と製品開発を行って社会に大きくアピールした。さらに、これまで重要であることは認識されていたが整理されてこなかった多数の官能評価用語を収集し、体系化の上、データベース化した。この体系は食品業界において非常に注目され、多数の企業と共同研究を実施していることからその重要性が認識できる。その他、大学等と連携して、機能性評価法の構築や作用メカニズムの解明を効率的に進めるとともに、医学部等と連携して農産物の代謝調節機能性や免疫調節機能性に関するヒト介入試験を実施してきた。特に、ミカンのβ-クリプトキサンチンや緑茶のメチル化カテキンに関しては、競争的資金による事業や平成27年度までの補正予算「機能性食品開発プロジェクト」等により、他の実施課題や大課題、大学、民間企業、地方自治体等との連携を統括して研究を推進しており、タマネギ、ダイズ、リンゴ、ダツタンソバ、大麦等においても「機能性食品開発プロジェクト」等を介して、研究の統括的な推進を図った。課題の多くは民間企業・大学との連携を積極的に行っておりその効果が現れた。5年間で普及成果情報15件、研究成果情報43件、原著論文284報を公表し、28件の特許出願を行った。以上のことから、本課題では、農産物・食品の機能性の、健康維持・増進における活用拡大に大きく寄与する成果を得て、中期計画を上回って業務が進捗しているため、Aと評価した。</p>		

#### ◆農研機構 自己評価

23年度	24年度	25年度	26年度	27年度	見込	期間実績
A	S	A	B	A	A	A

#### ◆主務大臣等の評価

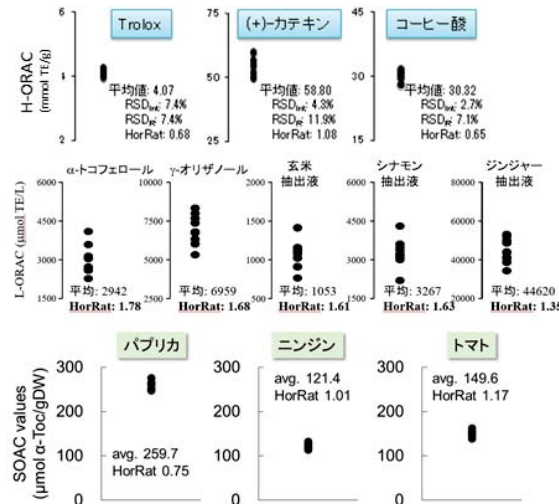
23年度	24年度	25年度	26年度	見込
A	S	A	B	A

※評定ランクは23～25年度はAが標準、26、27年度はBが標準

# 310 農産物・食品の機能性解明及び機能性に関する信頼性の高い情報の整備・活用のための研究開発

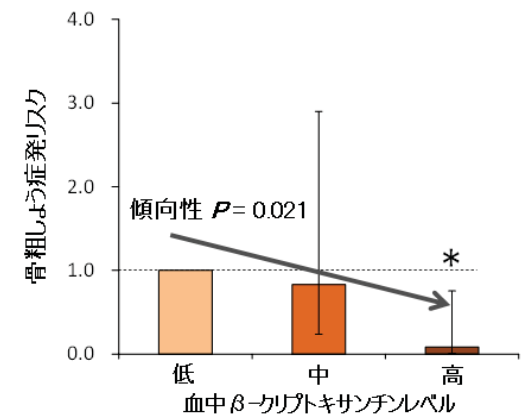
## ① 農林水産物・食品の抗酸化能を測定する方法 (H-ORAC法、L-ORAC法、SOAC法)の標準化

農林水産物・食品の抗酸化能を測定するための改良親水性酸素ラジカル吸収能測定 (H-ORAC)法、改良親油性 ORAC 法 (L-ORAC法)、一重項酸素吸収能測定 (SOAC)法は、室間再現精度が高く妥当性の判断基準を満たした、信頼性の高い総合的抗酸化能評価法である。



## ② β-クリプトキサンチンの血中濃度が高い閉経女性は骨粗しょう症になりにくい

ウンシュウミカンに特徴的に多いカロテノイド色素であるβ-クリプトキサンチンの血中濃度が高い(3個以上摂取)閉経女性は、低い人に比べて骨粗しょう症の発症率が有意に低い。ウンシュウミカンの摂取が閉経女性の健康な骨の維持・形成に有用である可能性が高い。



## ③ 機能性表示食品として新たに上市された「べにふうき」緑茶製品

消費者庁の機能性表示食品制度に則り、「ハウスダストやほこりなどによる目や鼻の不快感の緩和」の機能性を表示した、「べにふうき」緑茶製品(左:「べにふうき」緑茶ティーバッグ、右:めめはな茶(容器詰め飲料))を食品メーカーと開発し、平成27年9月、11月に上市した。

機能性関与成分はメチル化カテキンであり、1日当たり34mg(ティーバッグ:3回、飲料2本)の継続摂取により目や鼻の不快感軽減効果が得られる。



左:べにふうき緑茶ティーバッグ(A67)、右:べにふうき緑茶容器詰め飲料(A69)、2015年度はティーバッグ約3万袋の出荷を予定

## ④ 食品・農産物官能評価のためのテクスチャー用語体系

官能評価の評価用語を迅速・的確に設定できる用語体系である。テクスチャー要素の観点から分類された日本語テクスチャー用語445語からなり、用語の対象食物名の情報を付した。食物名、用語、要素から検索できるデータベースとして広く利用できる。

**ケース1**

Q りんごの評価項目を決めたい

A 食物名「りんご」で検索

力学的特性	中分類/小分類
シャリシャリ	硬脆/脆切速し壊れる
シャクシャク	硬脆/脆切速し壊れる
歯切れがよい	硬脆/切れやすさ
かたい	液崩/かたさ
:	:
幾何学的特性	
すかさず	空気・風泡/多孔質
かすかす	空気・風泡/多孔質
:	:
その他の特性(味・風味)	
みずみずしい	多水分/じみ出る
かすかす	液崩/劣化
:	:

**ケース2**

Q つぶつぶ食材の官能評価をしたい

A テクスチャー要素「幾何学的特性」→「粒子」で検索

ここから目的に応じて分類を参考に絞り込み

中分類/小分類	
球状の、粒状の、...	粒子/小球体
ぶちぶち、ぶつぶつ...	粒子/小球体の集合
ぼろぼろ、ぼろぼろ...	粒子/大きめの球体

**ケース3**

Q シャキシャキとサクサクはどう違う?

A 用語で検索

シャキシャキ	サクサク
・少しずつ繰り返し壊れる感じの表現	・スッと切れる感じの表現
・類義語はシャリシャリ、シヨリシヨリ	・類義語は歯切れがよい、裂けやすい
・主に青果に使われる	・小麦粉製品にも青果にも使われる

## 320 ブランド化に向けた高品質な農産物・食品の開発

### 中期計画概要

農産物の国産ブランド化や高度利用による6次産業化を推進し、地域基幹作物の収益性を高めるため、加工適性等を改善した高品質な品種の育成に取り組む。

### 主要な研究成果

- ・色素用の高アントシアニンカンショ新品種候補系統「九州180号」
- ・寒冷地の春播き栽培に適するソバ「東北3号」
- ・特定の波長ピークの光は緑化を軽減する
- ・直接PCR法によるさとうきび黒穂病の迅速簡易検定

主な業務実績	自己評価	評価	B
<p>品種育成では、色素用の高アントシアニンカンショ「九州180号」、直播栽培適性カンショ「九州177号」、良食味カンショ「九州161号」、茎葉利用型カンショ「九州183号」、東北向け春播き栽培ソバ「東北3号」や暖地向けダツタンソバ「九州D6号」を育成するとともに、サラダ用バレイショ「北海106号」、低温糊化でん粉カンショ「九州175号」、多回株出し性に優れるサトウキビ「KR05-619」等の品種化に向けたデータを取得した。さらに、ジャガイモシロシストセンチュウ抵抗性遺伝子座を持つバレイショ系統、難脱粒ソバ、高オレイン酸なたね、大粒のハトムギなど、早期の実用化が期待される系統を開発した。</p> <p>加工適性関連形質では、バレイショの貯蔵後半でのチップ中央部の焦げの要因、カンショのでん粉の低温糊化性の遺伝様式、カンショ加熱調理時のマルトース生成の機作等を解明したほか、特定の波長ピークをもつ光がバレイショ塊茎の緑化を軽減することを明らかにした。</p> <p>基盤技術では、ばれいしょの塊茎緑化に関連するQTLの検出、病徴からの判定が困難なサトウキビ黒穂病を、菌のDNAを指標として感染の有無を検出する手法の開発等を行った。</p>	<p>品種育成については、色素用の高アントシアニンカンショ、良食味カンショ、春播きソバ、暖地向けダツタンソバなど6品種を育成した。これらの品種はいずれも実需者等と連携して育成してきたもので、地域農業に貢献するとともに、6次産業化の推進に寄与できる成果と判断される。</p> <p>またサラダ用バレイショ、多回株出し性に優れるサトウキビなどの有望系統の評価を進めるとともに、病虫害抵抗性バレイショ、難脱粒ソバ、高オレイン酸なたね、大粒のハトムギなどの有望系統を開発した。特にジャガイモシロシストセンチュウへの抵抗性遺伝子座を有する系統の選抜は、平成26年国内で初めて発生したシロシストセンチュウ対策の一つとして期待される。</p> <p>加工利用技術や基盤技術の開発では、長期貯蔵中のバレイショ変化やカンショ加熱調理時のマルトース生成メカニズムなど製品の高品質化に貢献できる成果や、バレイショ塊茎緑化に関連するQTLやサトウキビ黒穂病検定技術など将来の品種開発の加速化に資する成果が得られている。特にバレイショ塊茎の塊茎緑化を軽減できる光の波長ピークの特定など直接現場に役立つ成果も得られている。</p> <p>こうした研究・普及活動の成果は、産学官連携功労者表彰(つなげるイノベーション大賞 内閣総理大臣賞)、「ダツタンソバ「満天きりり」を用いた耕作放棄地解消と6次産業化」、その他学会賞・論文賞受賞など、内外から高く評価されている。</p> <p>以上のことから、本課題は中期計画に対して業務が着実に進展していると判断できる。また育成された品種の普及も順調に進んでおり、社会的・経済的な波及効果も挙がっている。</p>		

## 320 ブランド化に向けた高品質な農産物・食品の開発

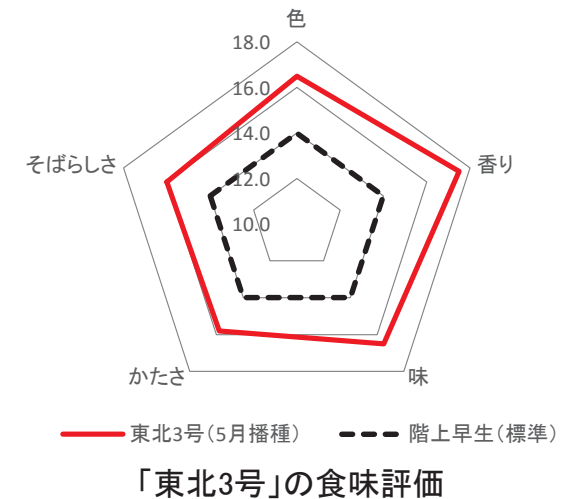
### ① 色素用の高アントシアニンカンショ新品種候補系統「九州180号」

カンショ系統「九州180号」は「アヤマラサキ」よりアントシアニン色素の含量および安定性が高く、いもの外観や線虫抵抗性に優れており、色素原料用として利用できる。



### ② 寒冷地の春播き栽培に適するソバ「東北3号」

「東北3号」は、寒冷地（東北）向けの初めての春播き品種である。食味評価が高く、春播きでは多収で、成熟期が早く草丈が低いため栽培しやすい。寒冷地における新しいそばのブランド確立に貢献できる。



### ③ 特定の波長ピークの光はバレイショ塊茎の緑化を軽減する

580から595nmの波長ピークを有する光(LED)を用いることでクロロフィルなどの色素の生成を蛍光灯よりも抑制することが可能であり、緑化を軽減し、外観品質の低下を軽減できる。

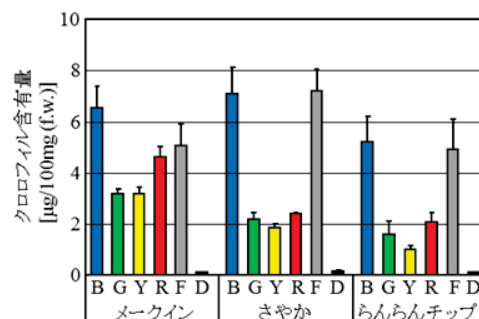
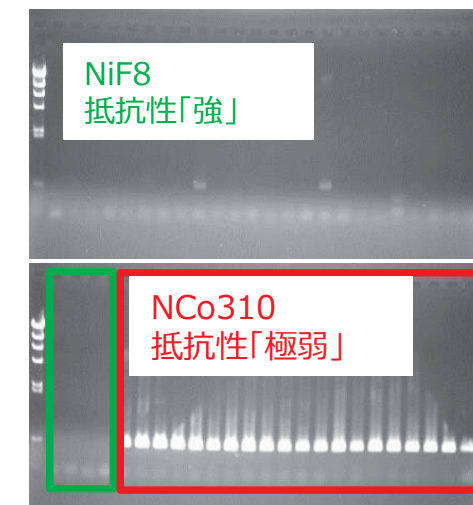


図 曝光処理のバレイショ塊茎表皮部のクロロフィル含有量  
B(青)、G(緑)、Y(黄)、R(赤)のLED  
F(蛍光灯)、12日連続曝光。D(暗黒)

### ④ 直接PCR法によるさとうきび黒穂病の迅速簡易検定

サトウキビ葉から核酸抽出を経ずに黒穂病菌を高感度に検出する直接PCR法を開発した。病徴が不明瞭でも、迅速簡易に黒穂病抵抗性を評価できる。



## 320 ブランド化に向けた高品質な農産物・食品の開発

### 中期計画概要

農産物の国産ブランド化や高度利用による6次産業化を推進し、地域基幹作物の収益性を高めるため、加工適性等を改善した高品質な品種の育成に取り組む。

### 主要な研究成果

- ・多収で高リン・低離水率の新規でん粉を有するバレイショ品種「パールスターチ」
- ・多収かつ大粒で製粉歩留が優れるソバ品種「レラノカオリ」の普及
- ・飼料用サトウキビの生産・給与一貫システム
- ・多収で早期肥大性に優れる青果用カンショ新品種「からゆたか」

主な業務実績	自己評価	評定	B
<p>品種育成では、多収で高リン・低離水率のでん粉を有するバレイショ「パールスターチ」、赤皮黄肉で病虫害抵抗性が優れるバレイショ「あかね風」、高でん粉で醸造適性や貯蔵性が優れるカンショ「コガネマサリ」、多収で早期肥大性に優れる青果用カンショ「からゆたか」、色素用高アントシアニン「九州180号」等、甘蔗糖度が高く収量の多い早期収穫向けサトウキビ「KN00-114」、製糖開始期の糖度が高い熊本地域向け茎重型サトウキビ「KTn03-54」等、資源作物では良食味のダツタンソバ「満天きらり」、春播き用ソバ「東北3号」、越冬性が優る無エルシン酸ナタネ「キタノキラメキ(東北97号)」、セサミンとセサモリンが多いゴマ「にしきまる」等を育成した。この他、種子島や奄美・沖縄向けの栽培マニュアル及びTMR調整・給与マニュアルを作成して飼料用サトウキビの普及を図るとともに、蒸しもの糖度が高く食味が優れた「べにはるか」や多収で製粉性に優れるソバ「レラノカオリ」が大きく普及した。</p> <p>加工利用技術と基盤技術については、エチレン処理によるチップカラーの低下防止技術、カンショ低温糊化性でん粉の迅速判別法、カンショのマルトース生成過程の解明、ジャガイモシストセンチュウ抵抗性や黒穂病抵抗性に関するDNAマーカー等を開発するとともに、かずさDNA研究所に協力してサツマイモ二倍体近縁野生種のゲノム情報のデータベースを作成した。</p>	<p>品種育成については、でん粉特性や有色変異などを利用した新規形質バレイショ品種、貯蔵性に優れる焼酎用カンショ品種、収益性の高い青果用カンショ品種、直播適性をもつカンショ、早期高糖性を持つ製糖用サトウキビ品種、飼料用サトウキビ品種、多収で高品質なソバ、良食味のダツタンソバ、無エルシン酸のナタネ、ゴマの各品種を育成するとともに、貯蔵性や加工適性に優れたバレイショ、低温糊化性でん粉、民間企業と共同開発した「逆転生産プロセス」に対応する砂糖・エタノール生産用サトウキビ、黒穂病抵抗性サトウキビ、暖地向けの高品質な春まきソバの有望系統等を多数開発した。また、カンショやサトウキビ、ソバについては、広報活動の強化による「べにはるか」や「レラノカオリ」の普及拡大や育成した品種の栽培マニュアルの作成、実需者による大規模品質評価試験を実施して普及拡大に取り組むなど、地域基幹作物の高度利用や産地ブランド化による6次産業化に向けて着実に(一部は計画を上回って)成果を上げていると判断する。</p> <p>品種育成を支える加工利用技術や基盤技術については、エチレン処理によるチップカラー低下の防止技術、カンショ低温糊化性でん粉の迅速判別法やマルトース生成過程の解明、ジャガイモシストセンチュウ抵抗性や黒穂病抵抗性に関するDNAマーカー等を開発するとともに、かずさDNA研究所と協力してサツマイモ二倍体近縁野生種のゲノム配列を解読するなど、育成した品種の利用拡大や系統選抜の効率化につがる成果を上げていると考える。</p> <p>研究成果の最大化に向けて、県と連携して地域適応性試験や特性検定試験を効率的に進めるとともに、DNAマーカー開発やゲノム研究、機能性研究等の基盤研究については、プロジェクト研究等を通じて大学や民間企業と連携を図っている。また、実需者や産地が参加する研究会等を通じて、品質評価試験や新品種のPR活動を行っている。さらに、「ダツタンソバ「満天きらり」を用いた耕作放棄地解消と6次産業化」(産学官連携功労者表彰)は6次産業化への具体的貢献として高く評価できる。</p> <p>以上のように、本課題は中課題によって進捗は異なるものの、中期計画に対して業務が着実に進展しているか、あるいは計画を上回って業務が進捗していると判断できる。また育成した品種は順調に普及に移行しており、社会的・経済的な波及効果も挙がっている。</p>		

#### ◆農研機構 自己評価

23年度	24年度	25年度	26年度	27年度	見込	期間実績
A	A	A	B	B	B	B

#### ◆主務大臣等の評価

23年度	24年度	25年度	26年度	見込
A	A	A	B	B

※評定ランクは23～25年度はAが標準、26、27年度はBが標準

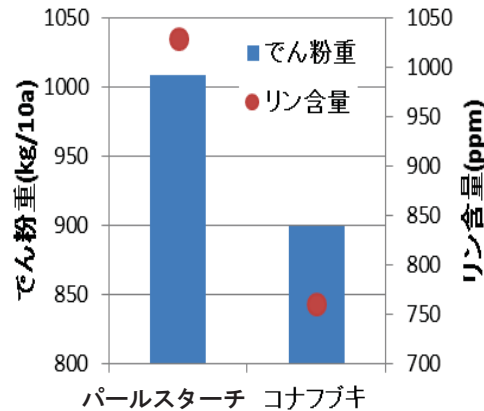


## 320 ブランド化に向けた高品質な農産物・食品の開発

① 多収で高リン・低離水率の新規でん粉を有する  
バレイショ品種「パールスターチ」

品種「パールスターチ」は、でん粉重が高く、高リン・低離水率の新規でん粉特性を有することから、小麦粉加工品(麺類等)の食感改良など新規用途の開拓が期待できる。

北海道の優良品種に認定され、1,000ha程度の普及が見込まれる。

② 多収かつ大粒で製粉歩留が優れるソバ品種  
「レラノカオリ」の普及

「レラノカオリ」は、大粒で脱皮・製粉歩留が優れ、北海道内の普及品種「キタワセソバ」よりも多収である。

北海道の優良品種に認定され、「キタワセソバ」の一部に代えて、平成27年度には約1,000haで作付けされ、今後も普及が広がることが見込まれる。



開花最盛期の「レラノカオリ」

## ③ 飼料用サトウキビの生産・給与一貫システム

奄美・沖縄向けの飼料用サトウキビの栽培方法を体系化するとともに、その発酵TMR調製および給与技術を開発し、マニュアル化した。自給飼料が不足する南西諸島において、土地生産性が高い飼料用サトウキビを用いた畜産振興ができる。



乾物収量を最大化できる収穫法・施肥法などの生産技術



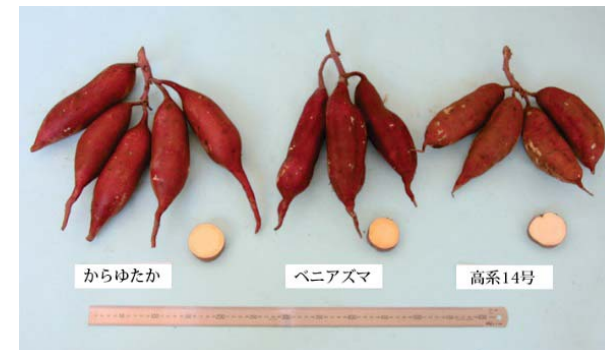
低コストで良質な発酵TMRの調製技術



繁殖牛や子牛への給与と増体効果の提示

④ 多収で早期肥大性に優れる  
青果用カンショ新品種「からゆたか」

「からゆたか」は、いもの肥大が早く、栽培期間が標準品種より20日程度短くなるため、既存産地では早掘栽培の収量が向上するほか、これまで栽培期間が十分に確保できなかった地域へのサツマイモの新規作付けが可能になる。現在、佐賀県上場地区のバレイショ後作で作付けが始まっている。



### 330 農産物・食品の高度な加工・流通プロセスの開発

#### 中期計画概要

農畜産物及び加工品の高付加価値化のため、消費者や需要者のニーズに対応した農畜産物・食品の流通・加工技術を開発する。また、農業と食品産業等との連携による高付加価値商品の開発を支援するための手法を開発する。

#### 主要な研究成果

- ・「シャインマスカット」のマスカット香を保ちやすい貯蔵温度
- ・増粘剤等添加物を使用しないグルテンフリーパン
- ・交流高電界による野菜果汁の高品質加工技術
- ・塩味増強効果のある食品素材の探索

主な業務実績	自己評価	評定	A
<p>「シャインマスカット」のマスカット香とその寄与成分のリナロール含量は、10℃で保たれやすく0℃では減少する。しかし、0℃貯蔵後に10℃で保持するとマスカット香が回復することを明らかにした。</p> <p>増粘剤等の添加物を使用せず、市販される米粉を原料としてグルテンフリー米粉パンを作製することができる。必須原料は米粉、水、バター、食塩、砂糖、ドライイーストのみで、比容積が4mL/g以上のパンを作製できる。</p> <p>これまでレモン果汁等の酸性飲料において実用化されてきた交流高電界殺菌処理技術を弱酸性の野菜飲料へ応用したところ、十分な殺菌効果と高品質を両立できることが分かった。</p> <p>山椒様の痺れ感を呈し塩味を強める作用があることが知られているオランダセンニチの主成分スピラントールに、ある種のアミノ酸を適量加えることにより塩味増強効果を顕著に強めることを明らかにした。それにより、50%近くの減塩が期待できる。</p>	<p>本課題では、消費者や実需者のニーズを踏まえて、農産物および加工品の高付加価値化に貢献している評価手法や加工技術を順調に開発しており、中期目標に即した研究が進捗している。</p> <p>「品質評価保持向上」では、貯蔵温度によりシャインマスカットの香りを制御できること明らかにし、プレスリリース「「シャインマスカット」の香りは貯蔵温度により変化する」を行った(平成27年11月30日)。また、紫外・近赤外分光法を用いるチンゲンサイ葉柄中硝酸イオンの非破壊計測法を開発し、新鮮で品質に優れた野菜を食べたいという消費者からの要請に応える基礎的な研究成果が得られた。「食品素材高付加価値化」では、米を利用したパンの実用化に向け、増粘剤や添加物、補助剤を添加しないグルテンフリー米粉パン製造法の基盤技術を開発し特許を出願した。また、食品機能性成分の生体利用性については、複合脂質素材によって脂溶性機能成分の腸管吸収を促進・抑制する制御特性とそのメカニズムを明らかにした。「先端流通加工」では、これまでレモン果汁等の酸性飲料において実用化されてきた交流高電界殺菌処理技術を弱酸性の野菜飲料へ応用したところ、十分な殺菌効果と高品質を両立できることを明らかにするとともに、山椒様の痺れ感を呈し塩味を強める作用があることが知られているオランダセンニチの主成分スピラントールに、ある種のアミノ酸を適量加えることにより塩味増強効果が顕著に強まることを明らかにし、50%近くの減塩効果の可能性を示した。「食品生物機能利用」では、生体内に存在する形態の酸化LDLを検出可能とし、基礎的技術としてはほぼ完成の域に到達し、簡易検出を目指したキットの試作しており、実用化が大いに期待される。「食農連携」においては、連携関係の定量的評価に関して、プレミアム価格を用いた地域ブランドの価値推定法と、ネットワーク指標を用いた連携型製品開発行動の評価方法を策定し、ウェブマニュアルに反映させた。</p> <p>また、特許を6件を出願し、原著論文101報を発表している。研究成果の普及を効率的に進める図るための、産学との連携も十分になされており、本課題は、中期計画を大幅に上回って業務が進捗している。</p>		

## 330 農産物・食品の高度な加工・流通プロセスの開発

①

### 「シャインマスカット」のマスクット香を保ちやすい貯蔵温度

「シャインマスカット」のマスクット香とその寄与成分のリナロール含量は、10℃で保たれやすく0℃では減少する。しかし0℃貯蔵後に10℃で保持するとマスクット香が回復する。

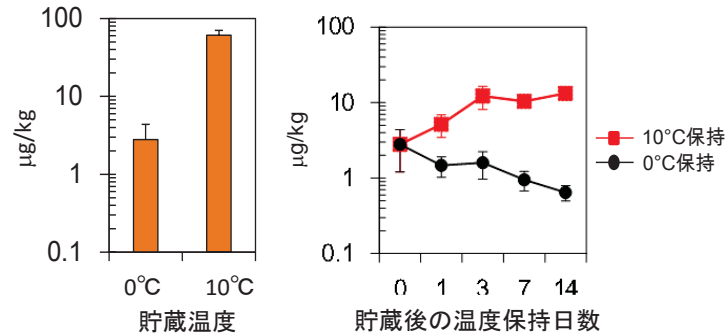
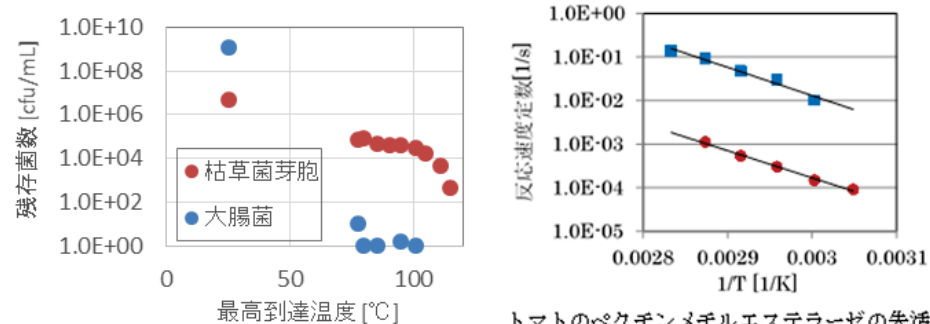


図 貯蔵後のリナロール含量の変化

③

### 交流高電界による野菜果汁の高品質加工技術の開発

交流高電界技術はこれまでレモン果汁等の酸性飲料において実用化されたが、交流高電界を弱酸性の野菜飲料へ応用したところ、十分な殺菌効果と高品質を両立できることが分かった。



交流高電界処理による殺菌効果(スイカ果汁)

加熱時間が0.01秒のため品質が著しく向上

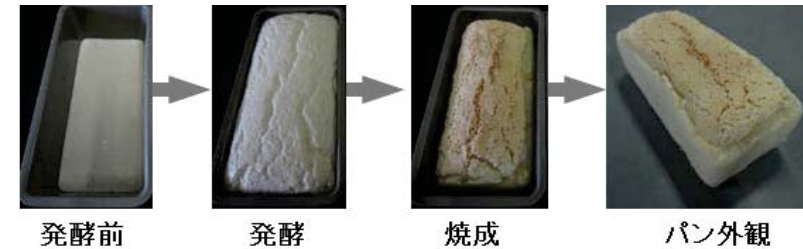
トマトのペクチンメチルエステラーゼの失活

■ 交流高電界処理: 65-85 °C, 3 s  
● 従来加熱処理: 80-80 °C, 10 min

②

### 増粘剤等添加物を使用しないグルテンフリーパン

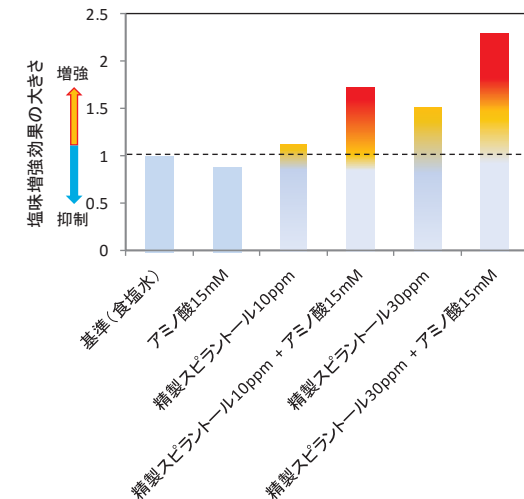
増粘剤等の添加物を使用せず、市販される米粉を原料としてグルテンフリー米粉パンを作製することができる。必須原料は米粉、水、バター、食塩、砂糖、ドライイーストのみで比容積が4mL/g以上のパンを作製できる。



④

### 塩味増強効果のある食品素材の探索

山椒様の痺れ感を呈し塩味を強める作用があることが知られているオランダセンニチの主成分スピラントールに、ある種のアミノ酸を適量加えることにより塩味増強効果を顕著に強めることを明らかにした。それにより、50%近くの減塩が期待できる。



動物行動学実験を用いた、塩味増強効果の数値化

### 330 農産物・食品の高度な加工・流通プロセスの開発

#### 中期計画概要

農畜産物及び加工品の高付加価値化のため、消費者や需要者のニーズに対応した農畜産物・食品の流通・加工技術を開発する。また、農業と食品産業等との連携による高付加価値商品の開発を支援するための手法を開発する。

#### 主要な研究成果

- ・日持ち保証に対応した切り花の品質管理技術の開発とマニュアルの策定
- ・形状や大きさが多様なカキ果実を溶液処理のみで剥皮する方法
- ・高アミロース米による新規食品素材「米ゲル」
- ・溶けやすいインスタントスープの作り方

主な業務実績	自己評価	評定	A
<p>生産者段階での前処理と消費者段階での後処理を組み合わせた主要切り花の品質管理技術の開発により、30品目中、全品目では常温で5日間、22品目では7日間、また16品目では高温で5日間の日持ち保証が可能となった。この成果に基づき、マニュアルを公表した。</p> <p>カキ果実の酵素剥皮において、食品用乳化剤処理後、弱アルカリ水等で加熱処理を行うと、刃物で傷付けすることなく、カキ果皮表面に亀裂が生じ、酵素液が効果的に滲入できた。その後、酵素反応が進むことで、種々のカキ果実を効率よく剥皮できる技術を開発した。</p> <p>高アミロース米を粒のまま水を加えて炊飯・糊化させ、高速せん断攪拌をする「ダイレクトGel転換」により、ゲル状の食品素材が調製できた。米粉に加工する必要がないため、低コスト化が可能で、洋菓子やパン、麺など多彩な用途に利用できる。</p> <p>微細水滴を含んだ過熱水蒸気であるアクアガスを、気液二相バインダとして微粉末に噴霧すると、少ない水分添加で顆粒を造粒することができる。この技術では粉末食品や医薬品、化学製品、農薬などの顆粒・打錠末の造粒を効率的に行なうことができる。</p>	<p>消費者や実需者のニーズを踏まえて、農産物および加工品の高付加価値化に貢献する評価手法や加工技術を順調に開発しており、中期目標に即した研究が進捗している。また、農業と食品産業等との連携による高付加価値商品の開発を支援するための手法を開発している。さらに、「新品種・新技術を活用した食農連携の形成・促進のためのWebマニュアル」など、農業と食品産業等との連携による高付加価値商品の開発を支援するための手法を開発している。</p> <p>普及の面では、日持ち保証に対応した切り花の品質管理技術を開発し、マニュアルを作成・公表した。トマトの糖濃度を高精度に推定できる近赤外分光法を開発し、本技術を用いた装置が、17台普及している。アクアガスバインダによる造粒技術は、食品製造事業者によりインスタントスープ等の粉末食品の造粒に使用されており、これまでの総生産量は1,390トンに達している。もち玄米の胴割れを簡易に目視判別する技術については、株式会社ケット科学研究所ともち米胴割粒透視器を共同開発し、平成25年5月に製品化し、現在までの販売台数は、46台となっている。「ダイレクト Gel 転換」により作製したゲル状の食品素材(米ゲル)については、農林水産業・食品産業科学技術研究推進事業の中で、民間企業、大学および県の機関とともにコンソーシアムを組織し、実用化に向けての取り組みを実施中である。</p> <p>さらに、大課題全体としては、5年間で主要普及成果情報12件、原著論文563報を発表し、58件の特許出願を行うとともに、文部科学大臣表彰や学会賞など30件以上の表彰を受けた。</p> <p>上記のように、工程表に記載された項目に即した研究成果の達成がなされており、研究成果の活用を効率的に進めるための産学との連携も十分になされ、実用化にもつながった。また、またこれらの成果について、積極的な論文化と特許出願を行い、全体として中期計画を大きく上回る成果が得られているものと考えられる。</p>		

#### ◆農研機構 自己評価

23年度	24年度	25年度	26年度	27年度	見込	期間実績
A	A	A	A	A	A	A

#### ◆主務大臣等の評価

23年度	24年度	25年度	26年度	見込
A	A	A	A	A

※評定ランクは23～25年度はAが標準、26、27年度はBが標準

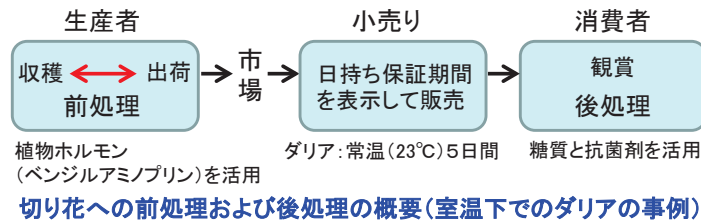
### 330 農産物・食品の高度な加工・流通プロセスの開発

#### ① 日持ち保証に対応した切り花の品質管理技術の開発とマニュアルの策定

植物ホルモン等を活用して、生産者段階での前処理と消費者段階での後処理を組み合わせた切り花の品質管理技術を開発。主要40品目の日持ち保証販売に利用可能なマニュアルを策定。  
 全国の普及機関や日持ち保証販売を実施している卸売会社等の事業体において、利用されている。マニュアルは平成28年3月までに1,840冊(初版500冊+増補改訂版1,340冊)配布した。



マニュアルの表紙

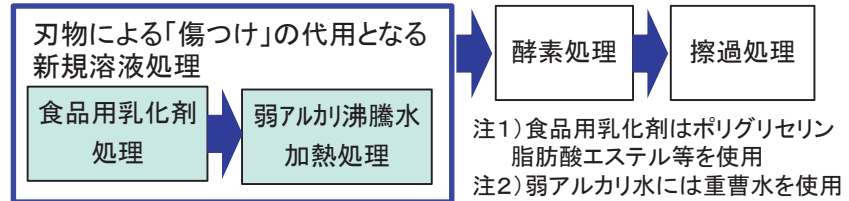


#### ② 形状や大きさが多様なカキ果実を溶液処理のみで剥皮する方法

刃物を使わずに、溶液処理のみで、カキ果実の皮を剥く加工法を開発・特許化。干し柿加工、カットフルーツ加工での作業の省力化に貢献。次郎(静岡)、堂上蜂屋(岐阜)の酵素剥皮干し柿を産地で試作加工。



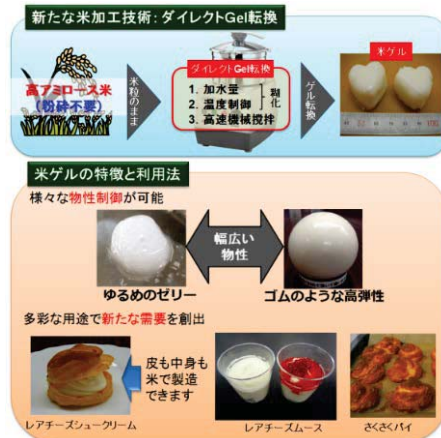
酵素剥皮果実



刃物を用いずにカキ果実を剥皮する新規工程

#### ③ 高アミロース米による新規食品素材「米ゲル」

高アミロース米を製粉せずに粒のまま水を加えて炊飯・糊化させ、高速攪拌等の操作でゲル状の新規食品素材を製造する技術を開発した。製造されるゲル状の食品素材(米ゲル)は、加工条件を調整することで、幅広く物性を制御でき、シュークリームの原料の小麦粉をすべて米に置き換えることも可能である。また、卵、油脂等の使用量を減らした洋菓子類が製造でき、低カロリー食品の開発が可能となる。農林水産省・食品産業科学技術研究推進事業で、民間会社等と実用化を推進中。



#### ④ アクアガスを活用した溶けやすいインスタントスープの製造法

微細水滴を含んだ過熱水蒸気であるアクアガスをバインダとして微粉末に噴霧すると、少ない水分添加で顆粒を造粒することができる。この技術では粉末食品や医薬品、化学製品、農薬等の顆粒の造粒を効率的に行うことができる。インスタントスープの製造で実用化し、既に1,400トン(1億食)を生産。

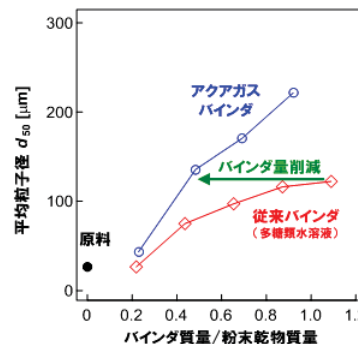


図1 アクアガスバインダの水分削減効果

図2 本技術の利用事例(インスタントスープ)

## 411 農業水利施設等の戦略的な再生・保全管理技術の開発

### 中期計画概要

農業水利施設の長寿命化とライフサイクルコストの低減に向けて、適時・適切なマネジメントにより、3つの機能(構造機能、水利用機能・水理機能)からなる施設資源の再生・保全管理技術の開発を行い、インフラ老朽化対策に資する。

### 主要な研究成果

- ・通水中の水路トンネルの無人調査点検ロボットを開発
- ・低コスト・施工簡易な小規模コンクリート水路の漏水補修テープ
- ・水利システムの水利用・水理機能の分析・診断手法
- ・高圧パイプラインの管内圧力変動緩和装置

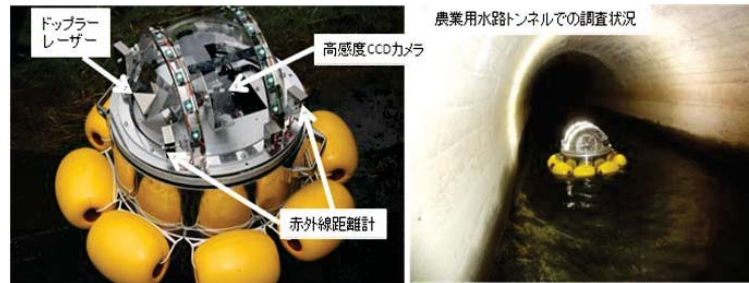
主な業務実績	自己評価	評定	B
<p>施設の再変状に対する総合的な健全度評価手法では、ひび割れの生じた水路トンネルの評価・診断のため「水路トンネルの無人調査ロボット」の現地調査箇所を増やし、調査の信頼性および機器の改良を行った。無筋コンクリート梁を用いた要素試験を行い補修・補強工法によって水路トンネルの耐力が向上することを明らかにした。ストックマネジメント事業の総合的な評価手法では、農業用揚排水機場のメンテナンスコストを過去の補修履歴特性から簡易に予測する手法を開発した。</p> <p>さらに、施工が簡単で持続的に漏水を防止し、従来の技術に比べて低コストで労力のかからない小規模コンクリート水路の漏水補修テープを開発した。水利システムの更新計画手法では、モデル地区における農業用水の送配水効率を、現状比で1割程度向上させることができた。パイプラインの塩ビ管疲労破壊による破裂事故を予防するための装置を開発した。また、ネットワークの標記法に基づき、水利システムの水利用・水理機能分析ツールを体系化した。堰の護床改修工法の設計手法としてマット工法の水理設計手法を開発した。次世代育成を通じた施設の維持管理を促進する手法では、子どもの学びを通じた農業水利施設の意義や重要性の啓発方法を開発した。このようにハードとソフトの両面から再生・保全管理技術の開発が展開できた。</p>	<p>土地改良施設の常時監視を通じた長寿命化へ政策が転換されたことを支援できる通水中の水路トンネルの無人調査点検ロボットの実用化、低コスト・施工簡易な小規模コンクリート水路の漏水補修テープの販売は性能評価手法や補修技術として新たな道を切り開く成果である。以上の成果から、従来の有人診断に比べてコスト5割以下のトンネル診断ロボットなど低コストで機能診断を行う技術、被覆工の高精度摩耗測定に基づく水路の耐力評価技術や補修工法の健全性評価など施設機能の健全度評価と劣化予測を高精度で実施する技術、機能診断の低コスト化と健全度評価・劣化予測の高精度化を進めることにより、適切な施設補修の時期を示すことが可能となる。こうした技術を国家基準等へ反映し普及を促進することで、ライフサイクルコストを3割削減する事業計画の策定が可能となると判断する。また、農業水利システムの水利用・水理機能の診断・性能照査・管理技術では分析・診断手法、パイプライン内水圧の緩和装置、地域住民による保全活動の促進手法など新たな保全技術が開発でき、モデル地区における農業用水の送配水効率を、現状比で1割程度向上させることができた。総じて施設の機能診断法、補修・更新時の設計・管理法、性能照査法の開発を進展できた。</p> <p>開発した技術は、事業現場地区での対策技術提供、論文、情報誌、実用技術説明会や個別の技術相談などにより普及に努め、研究成果の実用化は着実に進んでいる。また、プレスリリース、成果展示会での紹介など農業水利施設の保全管理に資する取組として高く評価できる。</p> <p>新たな共同研究への取組、保全管理組織である土地改良区や都道府県などによる事業化の進展、国家指針への反映などの点からみて、全体としてはほぼ計画どおりの進捗状況と判断する。</p> <p>SIP(ストマネ、次世代農業)を獲得し、府省連携による研究を加速して、実用化を進めている。平成26年度締結した物質・材料研究機構や土木研究所との連携協定を通じた取組も進展しており、行政の事業現場での現地実証試験を通じた普及の展開を図っている。以上、研究成果が順調に創出されていることに加えて、開発した技術の実用化・普及が着実に進捗していると判断し、評定をBとする。</p>		

# 411 農業水利施設等の戦略的な再生・保全管理技術の開発

①

## 通水中の水路トンネルの無人調査点検ロボットを開発

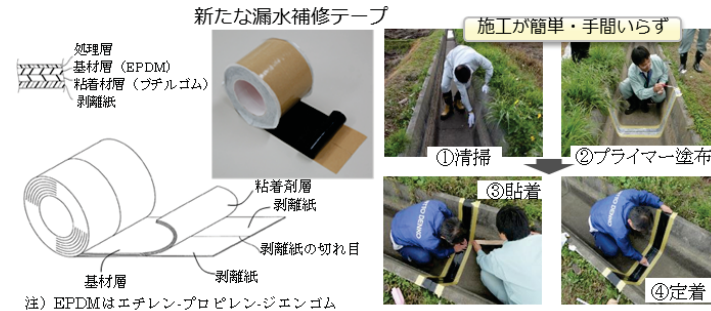
人が入ることのできない通水中の水路トンネルのひび割れや漏水調査ができる。断水が難しい水路トンネルの調査で高い評価を受ける。地震後の緊急点検にも活用が期待。農林水産省の国営事業で建設された全国8箇所の水路トンネルを調査し、実用技術となっている。



②

## 低コスト・施工簡易な小規模コンクリート水路の漏水補修テープ

施工が簡単で持続的に漏水を防止し、従来の技術に比べて低コストで労力のかからない技術であり、既に販売を開始している。素材が柔軟なため水圧に押されて凹凸な水路表面に密着して漏水を遮断する。誤って開けた穴に重ね貼りして容易にパッチ補修できる特徴がある。



③

## 水利システムの水利用・水理機能の分析・診断手法

ネットワークの標記法に基づき、水利システムの水利用・水理機能分析ツールを体系化した。国営水利総合対策や次世代水管理システムの分析手法として、事業に適用されつつある。

診断レベル	レベル0	レベル1	レベル2	レベル3
診断の対象とイメージ	ネットワークをつくる要素の再編 (点や線)	ネットワークをつくる水路の再編 (点と線)	水路のネットワークと圏域との関係の再編 (線と面)	河川流域ネットワークの再編
診断の種類	分岐ノードとリンク 閉鎖ノードとリンク	水利機能診断 水理機能診断	水利機能診断 水理機能診断	河川流域 流域水質評価 など
点検と診断の内容	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ 構造性能</li> <li>◆ 水理性能</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ 経路と施設配置、流量・水頭配分</li> <li>◆ 水理特性</li> <li>◆ 水理制御方式</li> <li>◆ 水路貯留性能</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ 配水スケジューリング (水頭配分方式)</li> <li>◆ 送水効率</li> <li>◆ 閉鎖システムとの連携</li> <li>◆ 水需要 供給との調和</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ 土地改良区の所在</li> <li>◆ 農地開墾進捗状況</li> <li>◆ 防食 耐食力</li> <li>◆ 流域水質評価</li> </ul>
改善のための対策	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 水理機能図の作成</li> <li>■ ノードとリンクの調査 (送水率のストックマナジメンツ調査や水質(加齢)調査)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ ネットワークの分割・結合・新設・廃止</li> <li>■ 水路閉鎖の操作</li> <li>■ 節水型オペレーションへの変更</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 閉鎖水管理の一体整備</li> <li>■ 水利運行見直し</li> <li>■ 農地集積・大区画化</li> <li>■ 0.07の導入</li> <li>■ 土地改良区の強化</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 土地改良区の所在</li> <li>■ 農地開墾進捗状況</li> <li>■ チームの再編</li> <li>■ 土地改良見直し</li> <li>■ アサガキプロジェクト</li> </ul>

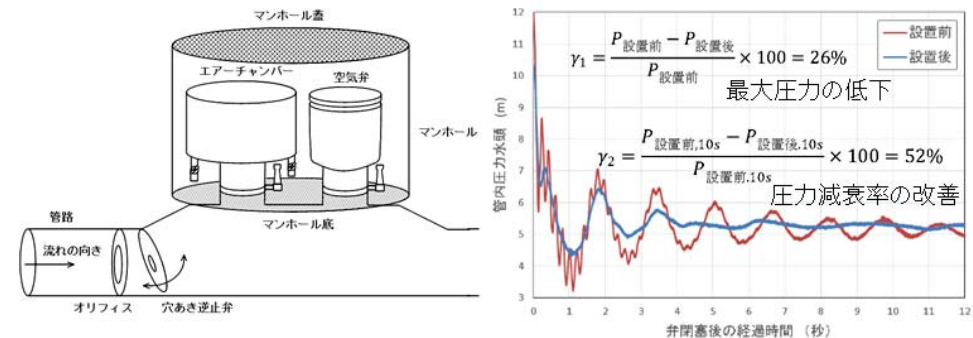
水理機能図を用いた開閉の原因分析の事例  
一水路の施設改修によってなぜ開閉が発生したのか？

水路位敷を用いた水路階層の分析事例  
一パイプ新設によるギャップの解消と整備

④

## 高圧パイプラインの管内圧力変動緩和装置

農業用パイプラインの管内圧力変動を低減し、塩ビ管の疲労破壊による事故を予防する。畑地灌漑用の支線管路において現地実証試験を行った後、製品化して販売する計画である。



## 411 農業水利施設等の戦略的な再生・保全管理技術の開発

### 中期計画概要

農業水利施設の長寿命化とライフサイクルコストの低減に向けて、適時・適切なマネジメントにより、3つの機能(構造機能、水利用機能・水理機能)からなる施設資源の再生・保全管理技術の開発を行い、インフラ老朽化対策に資する。

### 主要な研究成果

- ・補修後の摩耗を定量的に測定する手法を開発
- ・潤滑油やグリースの採取・分析によるポンプ設備の劣化診断
- ・通水中の水路トンネルの無人調査点検ロボットを開発
- ・水利システムの水利用・水理機能の分析・診断手法

主な業務実績	自己評価	評価	B
<p>農業水利施設の効率的な構造機能診断及び性能照査手法の開発では、無機系表面被覆工の摩耗進行を現場で簡易に計測できる日本初の測定法を開発し、国営事業にて補修された全国8箇所の水路でモニタリングを実施中である。ポンプ設備の軸受などの回転部から潤滑油やグリースを採取・分析して得られる情報をもとに、機器の摩耗などの劣化状態を診断する技術を開発した。携帯一つで小規模農業水利施設の機能診断ができる維持管理情報入力・集積システムと利用者マニュアルを作成した。さらに、人が入ることのできない通水中の水路トンネルのひび割れや漏水調査ができる無人調査点検ロボットを開発し、国営事業で建設された全国8箇所の水路トンネルで活用している。農業水利システムの水利用・水理機能の診断・性能照査・管理技術の開発では、ネットワークの標記法に基づき、水利システムの水利用・水理機能分析ツールを体系化した。農業用パイプラインの管内圧力変動を低減し、塩ビ管の疲労破壊による事故を予防する高圧パイプラインの管内圧力変動緩和装置を開発した。また、土地改良区組合員や地域住民を巻き込み、施設の保全管理活動への参加意識を高められる啓発方法を開発した。さらに、簡易な判別式によりドジョウの在来種と外来種を見分け、個体数比に基づいた外来生物の侵入実態を評価する手法を開発した。以上ハードとソフト一体となった農業水利施設等の再生・保全管理技術の開発が進展した。</p>	<p>水利施設の研究成果の一部は既に行政部局の「農業水利施設の補修・補強マニュアル」や「インフラ長寿命化計画(行動計画)」、「頭首工設計基準」に反映され、行政が先導する水利施設のストックマネジメント事業へ大きく貢献すると高く評価できる。特に、非破壊を主体とした機能診断、革新的な補修技術、管理労力脆弱化を踏まえた管理組織の活性化、管理のための手順や効果、生態系保全のための環境性能評価などのソフト面での研究が一体的に進められていることから、ライフサイクルコスト現状比約3割削減に資する政策の実現に大きく寄与するものである。また、農業水利システムがもつ水利用機能と水理機能の保全管理技術として、農業用水の送配水効率を現状比で1割向上させることについては、これまでに開発した分土工の診断手法やシステムの水利用機能の診断手順等を総合化することで管理用水を節減する方法により、達成が可能となることを確認し、評価できる成果となった。</p> <p>国営、県営事業等の現場での課題解決を通じて、成果を普及するとともに、農林水産省農政局、土地改良技術事務所、調査管理事務所等への対策技術提供と技術相談、論文、情報誌、実用技術説明会などにより普及に努め、研究成果の実用化は着実に進んでいる。また、所が主催するシンポジウムや研修講義、県の主催する研修会等の中で研究成果の情報提供を行ってきた。さらに、カラドジョウとドジョウの簡便な判別方法を説明したパンフレットを農政局や土地改良区などに配布し、啓発・普及を図った。さらに、プレスリリース、成果展示会での紹介を行い、特許の出願4件、職務発明プログラム1件と許諾料獲得からも評価できる。</p> <p>これまで共同研究19件、国営事業等による直接的な施設保全事業や保全管理組織である土地改良区や市町村などによる保全管理活動の進展、国家指針への反映、行政組織の技術検討委員会への参加などの点からみて、全体としてはほぼ計画どおりの進捗状況と判断する。</p> <p>SIP(ストマネ、次世代農業)を獲得し、府省連携による研究を加速して、実用化を進めている。平成26年度締結した物質・材料研究機構や土木研究所との連携協定を通じた取組も進展しており、行政の事業現場での現地実証試験を通じた普及の展開を図っている。</p> <p>以上、研究成果が順調に創出されていることに加えて、開発した技術の実用化・普及が着実に進捗していることを評価し、評価をBとする。</p>		

#### ◆農研機構 自己評価

23年度	24年度	25年度	26年度	27年度	見込	期間実績
A	A	A	B	B	B	B

#### ◆主務大臣等の評価

23年度	24年度	25年度	26年度	見込
A	A	A	B	B

※評価ランクは23～25年度はAが標準、26、27年度はBが標準



## 411 農業水利施設等の戦略的な再生・保全管理技術の開発

### ① 補修後の摩耗を定量的に測定する手法を開発

無機系表面被覆工の摩耗進行を現場で簡易に計測できる日本初の測定法である。測定精度は±0.1mm。農林水産省の国営事業にて補修された全国8箇所の水路において摩耗進行のモニタリングを実施中。



### ③ 通水中の水路トンネルの無人調査点検ロボットを開発

人が入ることのできない通水中の水路トンネルのひび割れや漏水調査ができる。断水が難しい水路トンネルの調査で高い評価を受ける。地震後の緊急点検にも活用が期待。農林水産省の国営事業で建設された全国8箇所の水路トンネルを調査し、実用技術となっている。



### ② 潤滑油やグリースの採取・分析によるポンプ設備の劣化診断

ポンプ設備の軸受などの回転部から潤滑油やグリースを採取・分析して得られる情報をもとに、機器の摩耗などの劣化状態を診断する手法である。ポンプ設備の劣化の兆候を検出し、分解点検や補修の適切なタイミングを判断することが可能となる。



SIPの中で新潟・愛知県の機場を対象に実証試験

### ④ 水利システムの水利用・水理機能の分析・診断手法

ネットワークの標記法に基づき、水利システムの水利用・水理機能分析ツールを体系化した。国営水利総合対策や次世代水管理システムの分析手法として、事業に適用されつつある。

診断レベル	レベル0	レベル1	レベル2	レベル3
診断の対象とイメージ	ネットワークをつくる 要素の再編 (点や線)	ネットワークをつくる 水路の再編 (線と面)	水路のネットワークと 圃場の関係の再編 (線と面)	同異種ネットワーク の連絡関係の再編
診断の分類	分岐ノードと 回収ノードと リンク	水利用機能診断 水理機能診断	水利用機能診断 水理機能診断	河川協議 流域治水対策協議会 など
点検と診断の内容	◆構造性能 ◆水理性能	◆経路と施設配置、流量・ 水頭配分 ◆水路階層バランス ◆水理制御方式 ◆水路内貯留性能	◆配水スケジューリング (水需給調整方式) ◆送配水効率 ◇圃場システムとの連携 ◇水需要・供給の動向	◇土地改良区の所掌 ◇異部局間連携状況 ◇防災・減災力 ◇流域水資源配分
改善のための対策	■水理機能図の作成 ■ノードとリンクの調査 (従来型のストックマネジメント調査・水理性能調査)	■ネットワークの分割・結合・新設・廃止 ■水路階層の整理 ■節水型オペレーションへの変更	□圃場水管理の一体整備 □水利債行見直し □農地集積・大区画化 □IoTの導入 □土地改良区の強化	□地域の将来構想策定 □水管理組織・情報システムの再編 □土地改良法見直し □アセットマネジメント

水理機能図を用いた問題の原因分析の事例  
—水路の施設改修によってなぜ問題が発生したのか?—

水路位階を用いた水路階層の分析事例  
—バイパス新設によるギャップの解消と整序—

## 412 農村地域の国土保全機能の向上と防災・減災技術の開発

### 中期計画概要

豪雨、地震、地すべり等からの被害を最小限にとどめる減災技術や施設の被災リスクを考慮した防災機能の評価技術等を開発し、農村地域の国土強靱化に資する。

### 主要な研究成果

- ・沿岸部排水機場における吐水槽を利用した津波減災対策
- ・微小震動観測記録に基づき農業用ダム地震波伝播特性を監視する技術
- ・沿岸部農業地域における農業用施設等の津波減災効果
- ・無人航空機を用いた海岸保全施設の変状把握手法

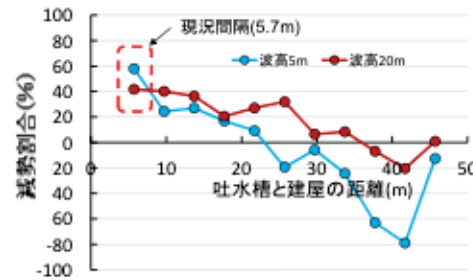
主な業務実績	自己評価	評価	A
<p>農地・農村基盤の災害に対する地域自治組織のリスク対応能力では、自主防災行動指針づくりによる意識の行動への発展という3ステップからなる我がこと防災意識醸成手法を開発した。設計値以上の外水位に対する海岸堤防の信頼性評価では、排水機場前面に設置した吐水槽による津波減勢効果を水理模型実験で評価するとともに、沿岸部の農業地帯に排水路や津波減勢工を配置した場合に所定の津波減災効果が得られることを平面津波実験により示した。さらに、排水路や排水樋門および海岸堤防の長期信頼性を評価する手法として、無人航空機(UAV)を活用した変状照査手法を開発した。</p> <p>リスク低減に最適な減災・防災対策手法では、地震観測記録からダム堤体の卓越振動数を抽出する適切な手法を提案し、その効果を確認した。地震観測記録に基づく地震波伝播速度解析や衛星測位記録に基づく変状量推定結果を活用して地震動がダム堤体の地震波伝播速度に与える影響とその回復特性を評価する技術の開発、既設観測施設の高度化や低コスト観測装置の導入による詳細評価技術の開発を行った。農村地域に広がる施設群全体のリスク評価技術では、基幹農業水利施設を対象とした脆弱施設の抽出、復旧日数、復旧までの損失額のケーススタディと算定手法の検証を行った。</p>	<p>極端現象に伴う局所的集中豪雨に対応した地域自主防災活動の維持・向上システムの開発、沿岸部農業地域における大規模浸水被害軽減のための排水機場の吐水槽や農業用施設等を活用した総合的な減災技術の開発がなされ、沿岸部の津波減勢効果で被害額を現状から3割以上の縮減に目途をつけたことは高く評価できる。さらに、農業用フィルダムの地震観測記録について有感地震だけではなく今まで活用できなかった微小な震動への地震波干渉法の適用は、ダム供用中に生じる地震波伝播特性の変動を高い頻度で評価でき、地震発生頻度の少ない地域においても信頼性の高い評価を可能とする新技術であり、高く評価できる。さらに、東日本大震災の津波被害を踏まえた壊れにくい堤防技術を農林水産省東北農政局の事業現場に適用される成果をあげるなど農地防災・減災技術として計画を大きく上回る成果といえる。</p> <p>開発した技術は、事業現場地区での適用、講習会の開催、数多くの論文、各種の説明会などにより普及に努めており、農地防災・減災に資する取組として高く評価できる。</p> <p>当初計画にはない東日本大震災や増大する局所豪雨などを前提に新たな共同研究への取組、新しい堤防技術の国営事業への適用、地域管理組織による氾濫解析や自主防災計画の進展、国家指針への反映等の点からみて、全体として計画以上の進捗状況と判断する。</p> <p>平成26年度新たに物質・材料研究機構などとの連携協定を締結し、防災科学技術研究所等とのSIP(国土強靱化)の推進を通じて研究を加速している。また、多くの事業現場での実用化を通じて、普及・展開を図っている。</p> <p>以上、研究成果が計画を大幅に上回って創出されていることに加えて、開発した技術の実用化・普及が著しく進捗していると判断し、評価をAとする。</p>		

# 412 農村地域の国土保全機能の向上と防災・減災技術の開発

①

## 沿岸部排水機場における吐水槽を利用した津波減災対策

排水機場建屋の海側に吐水槽を配置することで、吐水槽高が建屋の半分程度であっても津波進行方向の波力を4割程度削減でき、低コストで津波減災対策が可能になる。排水機場の耐津波性を向上させることで、津波浸水後の地域の排水により迅速な復旧活動を行うことが可能になる。



吐水槽位置と津波減勢割合の関係

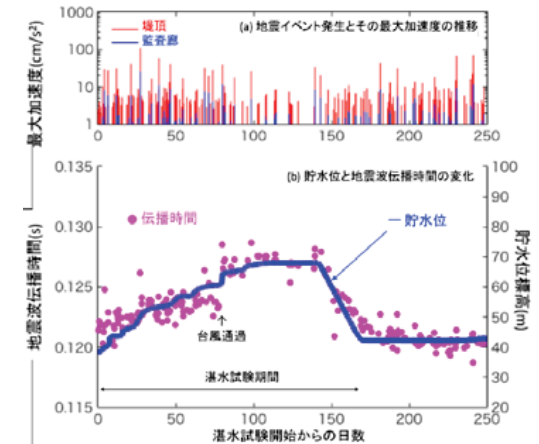


吐水槽による津波減勢状況

②

## 微小震動観測記録に基づき農業用ダムの地震波伝播特性を監視する技術

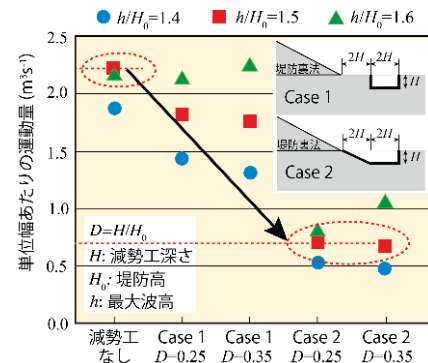
農業用フィルダムの地震観測記録について有感地震だけではなく今まで活用できなかった微小な震動に地震波干渉法を適用することにより、ダム供用中に生じる地震波伝播特性の変動を高い頻度で評価でき、地震発生頻度の少ない地域においても信頼性の高い評価が可能となる新技術。国営ダム3基で活用の見込み。



③

## 沿岸部農業地域における農業用施設等の津波減災効果

津波や高潮による大規模な浸水被害を背後の農地や農業用施設を用いて面的に軽減する減災計画である。地域減災計画は、農地や津波減勢効果を高めた農業用施設を地形条件に合わせて配置することで、効果の高い減災計画が策定できる。



津波減勢工による津波の運動量低減効果

④

## 無人航空機を用いた海岸保全施設の変状把握手法

デジタルカメラを搭載した無人航空機(UAV)を用いて海岸保全施設の劣化を効率よく把握する手法である。高度25mから撮影することで幅2~5mmの亀裂やひび割れを確認できるほか、堤防天端高の沈下を概ね2cmの精度で捉えられる。本手法は、国営事業地区で海岸堤防の一次点検に活用された。



撮影した画像から生成した海岸堤防の三次元モデル



画像によるひび割れ等の判別例

## 412 農村地域の国土保全機能の向上と防災・減災技術の開発

### 中期計画概要

豪雨、地震、地すべり等からの被害を最小限にとどめる減災技術や施設の被災リスクを考慮した防災機能の評価技術等を開発し、農村地域の国土強靱化に資する。

### 主要な研究成果

- ・詳細地形等を考慮したため池決壊時の簡易氾濫解析手法
- ・沿岸部排水機場における吐水槽を利用した津波減災対策
- ・地震・津波に粘り強い海岸堤防の構築技術
- ・減災対策を目的とした豪雨時のため池の貯水位予測システム

主な業務実績	自己評価	評定	A
<p>高機能・低コスト調査技術を活用した農地・地盤災害の防止技術の開発では、決壊等増大する下流の被害を防ぐため、詳細な地形データを取込み、ため池の諸元・位置情報と組合せて破堤点等を考慮した氾濫解析手法を完成し、普及している。我がこと防災意識醸成による地域防災力の維持・向上として3ステップの手順を明確にした。また、排水機場建屋の海側に吐水槽を配置することで津波の波力を約4割削減でき、低コストで津波減災対策が可能になる。また、排水路等の適切な配置で沿岸部農業地域の総合的な津波減災の計画が可能になることを示した。さらに、デジタルカメラを搭載した無人航空機(UAV)を用いて海岸保全施設の劣化を効率よく把握する手法を開発した。災害リスクを考慮した農業水利施設の長期安全対策技術の開発では、「三面一体化堤防」として堤防の被覆工と天端工の三面を盛土と一体化した構造で、国の認定を受け、粘り強い堤防として東日本大震災による海岸堤防復旧事業に導入された。豪雨時にため池から貯水が溢れて決壊する被害を防止するため、貯水位上昇量や決壊防止のための事前放流量を算定するシステムを完成した。また、管の曲率半径を計測して、曲げひずみを算定する手法で、構造的な安全性を定量的に評価できる手法を開発した。地震や豪雨に対するため池等の盛土斜面の安全性を評価できる簡便な試験手法を開発した。このように、豪雨、地震、地すべり等からの被害を最小限にとどめる減災技術や施設の被災リスクを考慮した防災機能の評価技術等を開発した。</p>	<p>中期目標は東日本大震災や極端現象に伴う局所豪雨や地すべりの多発を想定していなかったが、これらの被害を踏まえて津波や高潮、レベル2地震などを意識した技術開発に取り組んできたことは高く評価できる。地震、津波、豪雨対策を減災にシフトして、リスク管理技術に取り組み、国土強靱化基本計画の策定に大きな貢献を果たしたといえる。特に、国土強靱化計画に資するライフライン整備とソーシャルキャピタルの効果の評価手法の開発等ソフト面での取り組みも一体的に行っていることは高く評価できる。また、沿岸部排水機場の吐水槽を適切に配置することで約4割、排水路や落堀をモデルにした減勢工法で3割程度、津波の波力を減勢できることを明らかにしている。これらの減災とリスク管理に重点化した成果の普及により、東日本大震災の復興はもとより、大規模な自然災害による被害額を現状から3割以上の縮減に大きな貢献ができると判断する。</p> <p>全国のため池3,160箇所ではハザードマップ作成が本手法を用いている。農地を津波浸水バッファアとして利用する考え方は、岩手県大船渡市吉浜地区の復興計画に取り入れられ、地元住民の合意形成に反映されている。国、道府県、市町村、土地改良区に対する多くの講習会などの普及活動、論文などにより普及に努め、研究成果の実用化は大幅に進んでいる。これらの活動は、災害対策基本法に基づく指定公共機関として被災後約2千名/日に及ぶ研究者の復旧・復興への支援として成果をあげ、平成25年3月に東北農政局長から感謝状を授与されている。また、プレスリリース、特許の出願4件、意匠登録5件と許諾料獲得からも高く評価できる。</p> <p>これまで共同研究40件、国営事業等による事業計画の策定や実施による減災活動の進展、国家指針への反映などの点からみて、全体としては計画以上の進捗状況と判断する。</p> <p>東日本大震災を受けて宮城県とのパートナーシップ協定、福島県からの技術支援要請協定、東北大学との連携などにより防災・減災技術に取り組んできており、平成26年度から物質・材料研究機構などとの連携協定を締結し、防災科学技術研究所等とのSIP(国土強靱化)を通じて研究を加速している。また、農村減災技術研究センター「沿岸域減災実験棟」や「施設減災実験棟」が完成し、平成27年度より稼働して農村における津波減災や施設減災に関する技術開発を加速させている。さらに、普及の展開を積極的に図っている。以上、研究成果が中期計画を大幅に上回って創出されていることに加えて、開発した技術の実用化・普及が著しく進んでいることを高く評価し、評定をAとする。</p>		

#### ◆農研機構 自己評価

23年度	24年度	25年度	26年度	27年度	見込	期間実績
S	A	A	A	A	A	A

#### ◆主務大臣等の評価

23年度	24年度	25年度	26年度	見込
S	A	A	A	A

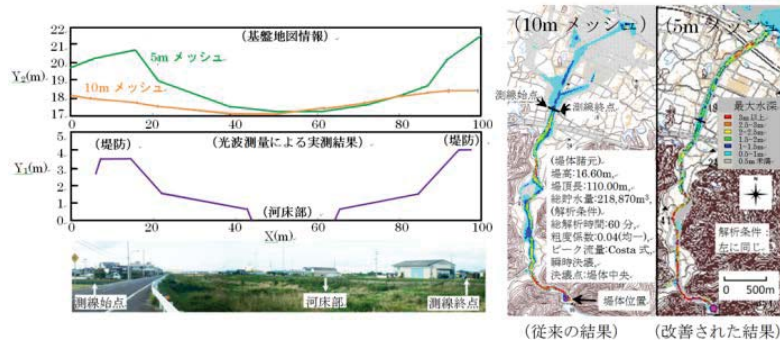
※評定ランクは23～25年度はAが標準、26、27年度はBが標準

## 412 農村地域の国土保全機能の向上と防災・減災技術の開発

①

### 詳細地形等を考慮したため池決壊時の簡易氾濫解析手法

決壊等増大する下流の被害を防ぐため、詳細な地形データを取込み、ため池の諸元・位置情報と組合せて破堤点等を考慮することにより、ハザードマップ作成に必要な氾濫解析を簡易に行える。27年末時点で全国3,160箇所のため池でハザードマップ作成に利用された。



詳細地形等の考慮による氾濫解析結果の改善

③

### 地震・津波に粘り強い海岸堤防の構築技術

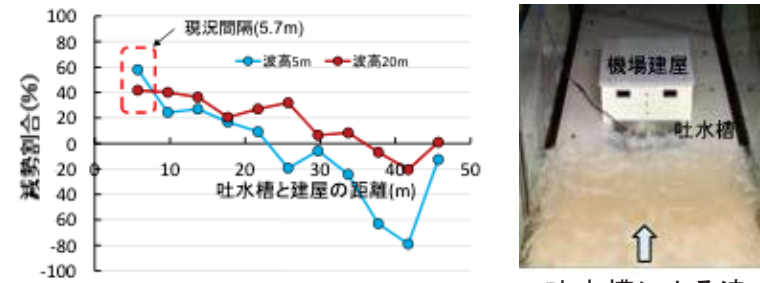
「三面一体化堤防」は、堤防の被覆工と天端工の三面を盛土と一体化した構造で、津波衝突時の揚圧力や越流時の揚力・抗力に対して被覆工を引き剥がれにくくすることができる。国の認定を受け、粘り強い堤防として東日本大震災による海岸堤防復旧事業に導入された。



②

### 沿岸部排水機場における吐水槽を利用した津波減災対策

排水機場建屋の海側に吐水槽を配置することで、吐水槽高が建屋の半分程度であっても津波進行方向の波力を4割程度削減でき、低コストで津波減災対策が可能になる。排水機場の耐津波性を向上させることで、津波浸水後の地域の排水により迅速な復旧活動を行うことが可能になる。



吐水槽位置と津波減勢割合の関係

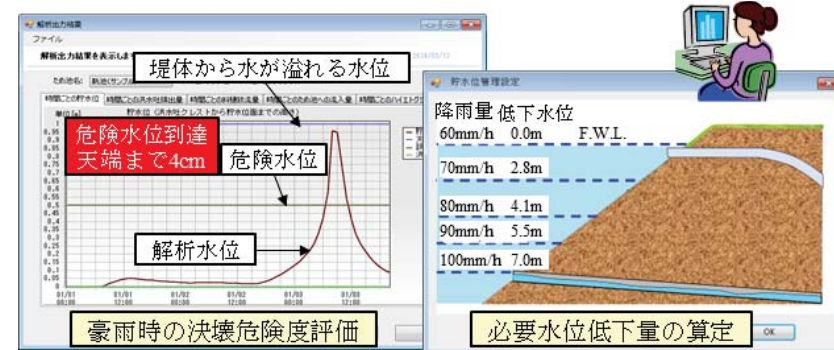


吐水槽による津波減勢状況

④

### 減災対策を目的とした豪雨時のため池の貯水位予測システム

豪雨時のため池から貯水が溢れて決壊する被害を防止することを目的として、簡単な現地調査や気象情報から、貯水位上昇量や決壊防止のための事前放流量を算定するシステム。全国の都道府県での活用が進められている。45都道府県140件で導入(仮導入含む)。



## 420 農業生産のための基盤的地域資源の保安全管理技術の開発

### 中期計画概要

農業用水の信頼性向上技術、農用地の機能向上技術や保安全管理技術、自然エネルギー等の地域資源の利活用技術及び効果的な鳥獣被害の防止技術を開発する。

### 主要な研究成果

- ・日本の放牧牛の排せつ物に由来するメタンと一酸化二窒素の排出係数が明らかにされた
- ・Google Earthを用いた荒廃農地の効果的な可視化
- ・樹高3.5mまでの果樹に防鳥網を簡単に掛け外する方法「らくらく設置3.5」
- ・テグスを使って畑圃場へのカラス侵入を簡易に防ぐ「畑作テグス君」

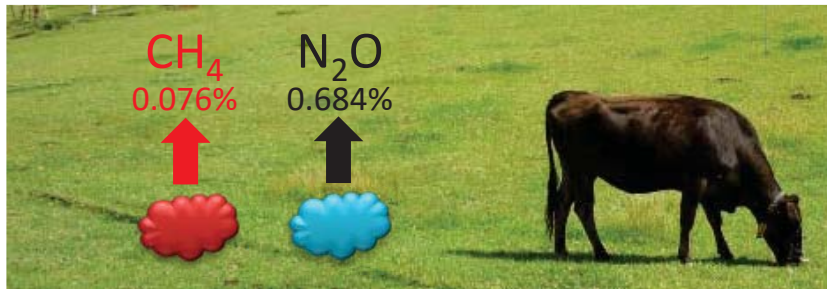
主な業務実績	自己評価	評価	B
<p>地域農業の変化に対応する用排水のリスク評価及び運用管理手法では、遠隔による低コストの浮遊物質、全リン、放射性Cs濃度の観測技術を開発するとともに、国東半島宇佐地域の連携ため池の高度な水利用のシステムを分析し、次世代に継承すべき「水土の知」の特徴を明らかにした。また、ISO 16075「下水処理水のかんがい利用」に貢献した。農用地の生産機能の強化技術及び保安全管理技術では、日本の放牧牛の排せつ物に由来するメタンと一酸化二窒素の排出係数を明らかにした。そのほか、バイオ炭を用いた畑地の生産機能の強化や都市近郊農業の振興に向けた多様な担い手の参加促進手法を開発した。自然エネルギー及び地域資源の利活用技術と保安全管理手法では、荒廃農地の再生利用の推進に資するため、行政と連携して、荒廃農地調査で把握された荒廃農地をGoogle Earthを用いて可視化する手法を開発し、ため池等の熱エネルギー利用の可能性を明らかにした。野生鳥獣モニタリングシステム及び住民による鳥獣被害防止技術では、テグスを使って畑圃場へのカラス侵入を簡易に防ぐ「畑作テグス君」や樹高3.5mまでの果樹に防鳥網を簡単に掛け外し可能な方法「らくらく設置3.5」など実用技術を開発した。このように多様な地域資源の保安全管理技術が開発された。</p>	<p>水質水文遠隔観測システムによる浮遊物質、全リン、放射性Cs濃度の把握手法は、多様化する水需要、水質の変化等を常時監視でき、今後の大規模化に必要な水管理の無人監視に寄与する成果である。IPCCガイドラインに準拠した放牧牛の排せつ物に由来する一酸化二窒素の排出係数はIPCC既定値より小さいことが明らかにされた。荒廃農地の再生利用の推進に資するため、行政と連携して、荒廃農地調査で把握された荒廃農地をGoogle Earthを用いて可視化する手法を開発している。さらに、鳥獣害対策の一環である畑へのカラス侵入防止技術や果樹園防鳥網の実用化技術は被害対策として大きな成果を生み出している。そのほか、統合水循環モデルの高度化による用排水管理技術の進展は大規模経営と多様化する水需要に応えられる成果が期待でき、ため池等の施設を活用した水温熱エネルギーの活用等で着実に成果が生まれつつある。</p> <p>開発した技術は、事業現場地区での適用、講習会の開催、論文、各種の説明会などにより普及に努めており、地域資源管理に資する取組として評価できる。なお、ISOの国際基準ISO16075(下水処理水のかんがい利用)の議論の場に、本課題担当者が日本代表として参画し、ガイドラインの策定を分担するなど国際貢献として評価されている。さらに、世界農業遺産認定地区の水管理システムの科学的な根拠の提示にも貢献している。</p> <p>都道府県、市町村、土地改良区、農家などによる事業化の進展、国のマニュアルへの反映などの点からみて、全体としてはほぼ計画どおりの進捗状況と判断する。</p> <p>大学、研究機関、農政局、農家等と連携した技術開発と現地実証試験などを行い、開発した技術の実用化・普及に向けた取組が進んでいる。平成26年度から取り組んでいるSIP(次世代農業)を通じて研究を加速している。今後は、さらに事業現場での実用化を通じて、普及・展開を図っている。</p> <p>以上、研究成果が順調に創出されていることに加えて、開発した技術の実用化・普及が着実に進捗していると判断し、評価をBとする。</p>		

## 420 農業生産のための基盤的地域資源の保安全管理技術の開発

①

日本の放牧牛の排せつ物に由来するメタンと一酸化二窒素の排出係数が明らかにされた

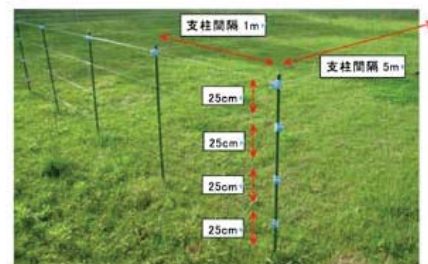
IPCCガイドラインに準拠した放牧牛の排せつ物に由来するメタンの排出係数は0.076%で、IPCC既定値(0.067%)と同等であること、一酸化二窒素の排出係数は0.684%で、IPCC既定値(2.0%)より小さいことが明らかにされた。日本国温室効果ガスインベントリに採用。



③

テグスを使って畑圃場へのカラス侵入を簡易に防ぐ「畑作テグス君」

設置が容易で、カラスの畑圃場への侵入を防止できる新しい被害対策技術「畑作テグス君」を開発した。入手し易い資材を使って、10aあたり1.7万円(果樹園用テグス設置技術の約1/3)で設置できる。実証ほどの調査では設置により被害が前年の約2割から0に減少した。



「畑作テグス君」の構造

②

Google Earthを用いた荒廃農地の効果的な可視化

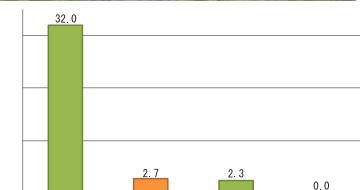
荒廃農地の再生利用の推進に資するため、行政と連携して、荒廃農地調査で把握された荒廃農地をGoogle Earthを用いて可視化する手法を開発し、マニュアルを公開している。



④

樹高3.5mまでの果樹に防鳥網を簡単に掛け外する方法「らくらく設置3.5」

鳥害を受けやすいかんきつ、樹高3.5mまでの果樹に防鳥網を簡単に掛け外しできる新技術「らくらく設置3.5」を開発、マニュアルを公開した。一般的な資材を用いて1aあたり約3.7万円(固定型防鳥網の約半分)で製作できる。現地実証(かんきつほ場)では非設置区に比べ被害が0または軽微であった。



## 420 農業生産のための基盤的地域資源の保全管理技術の開発

### 中期計画概要

農業用水の信頼性向上技術、農用地の機能向上技術や保全管理技術、自然エネルギー等の地域資源の利活用技術及び効果的な鳥獣被害の防止技術を開発する。

### 主要な研究成果

- ・統合水循環モデルを活用した水資源の運用管理手法
- ・耕作放棄地等の放牧活用を支援する省力的家畜飲水供給システム
- ・緩勾配水路における小水力利用のための開放クロスフロー水車
- ・テグスと防鳥網の組み合わせで果樹園へのカラス侵入を抑える「くぐれんテグス君」

主な業務実績	自己評価	評定	B
<p>地域農業の変化に対応する用排水のリスク評価及び運用管理手法の開発では、灌漑農地の水配分や管理を表現できる流域スケールの統合水循環モデルを開発した。また、農業用水路送配水システム全体の経済的・効率的な水利用が可能となるような調整施設の計画・設計支援手法を開発した。農用地の生産機能の強化技術及び保全管理技術の開発では、バイオ炭を用いた畑地の生産機能の強化技術、都市近郊農業の振興に向けた多様な担い手の参加促進手法、耕作放棄地などの放牧活用を支援する省力的家畜飲水供給システム、さらに、日本の放牧牛の排せつ物に由来するメタンと一酸化二窒素の排出係数を明らかにするなどの成果があった。自然エネルギー及び地域資源の利活用技術と保全管理手法の開発では、緩勾配水路における小水力利用のための開放クロスフロー水車の開発など小水力発電に関わる各種成果、住民参加による地域資源情報管理システムの開発やGoogle Earthを用いた荒廃農地の効果的な可視化手法などを開発した。野生鳥獣モニタリングシステム及び住民による鳥獣被害防止技術の確立では、イノシシが今後分布拡大する懸念から地域に被害発生に関する情報を事前提供するため、リスクマップと分布拡大シミュレーション手法を開発した。またテグスと防鳥網の組み合わせで果樹園へのカラス侵入を抑える「くぐれんテグス君」や果樹園の防鳥網を簡単に掛け外し可能な設置できる「らくらく設置3.5」等を開発した。多様な地域資源の活用技術に関わる多くの成果をあげた。</p>	<p>統合水循環モデルの成果は、広域水配分・還元・管理モデルを統合化したものであり、用排水計画の評価と新たな水需要に対応した用水計画などに利用できる画期的なものである。農用地の保全として、省力的家畜飲水システムは電源のない耕作放棄地等を放牧利用できる効果があり、行政からも評価を得ている。また、バイオ炭を用いた畑地の生産機能強化による農地利用集積の効果があり、一方暗渠排水口の制御や地下灌漑システムの導入促進手法の開発は、区画整理や暗渠排水等の整備により低平地水田において新たに約5万haの畑利用が可能な優良農地の確保に貢献できると判断する。水資源のエネルギー活用として開放クロスフロー水車は、従来対象外にされていた緩勾配の開水路で発電が可能な水車であり、様々な利用の可能性が期待されている。「くぐれんテグス君」は従来よりも1/10の価格でカラス被害を防ぐことができ、現場から高い評価を受けている。これまで開発したモニタリングシステムの導入、各種の侵入防止対策による被害のゼロに近い効果などの導入等の成果が鳥獣被害の著しい地域に普及することにより、全国の鳥獣害被害を現状から約1割削減することに資する技術が開発されたと判断する。</p> <p>開発した技術は、行政現場（東北、関東、北陸各農政局）等事業現場地区での適用、講習会の開催、論文、各種の説明会、プレスリリース、シンポジウム、国の委員会委員としての参加などにより普及に努めており、地域資源管理に資する取組として評価できる。さらに、現在、ISOの国際基準（再生水の灌漑利用）の議論の場に、本中課題担当者が日本代表として参画しており、用排水のリスク管理に関する研究成果が、国際的にも貢献している。また、そのほか、特許の出願4件、職務発明プログラム3件と許諾料獲得からも評価できる。</p> <p>これまで共同研究9件、都道府県、市町村、土地改良区、農家などによる事業化の進展、計画基準「農業用水(畑)」や国のマニュアルへの反映などの点からみて、全体としてはほぼ計画どおりの進捗状況と判断する。</p> <p>研究資源の重点化により、大学、研究機関、農政局、農家等と連携した技術開発と現地実証試験などを行っている。さらに平成26年度からは新たにSIP（次世代農業）やNEDOの資金獲得を通じて研究を加速している。以上、研究成果が順調に創出されていることに加えて、開発した技術の実用化・普及が着実に進捗していることを評価し、評定をBとする。</p>		

#### ◆農研機構 自己評価

23年度	24年度	25年度	26年度	27年度	見込	期間実績
A	A	A	B	B	B	B

#### ◆主務大臣等の評価

23年度	24年度	25年度	26年度	見込
A	A	A	B	B

※評定ランクは23～25年度はAが標準、26、27年度はBが標準



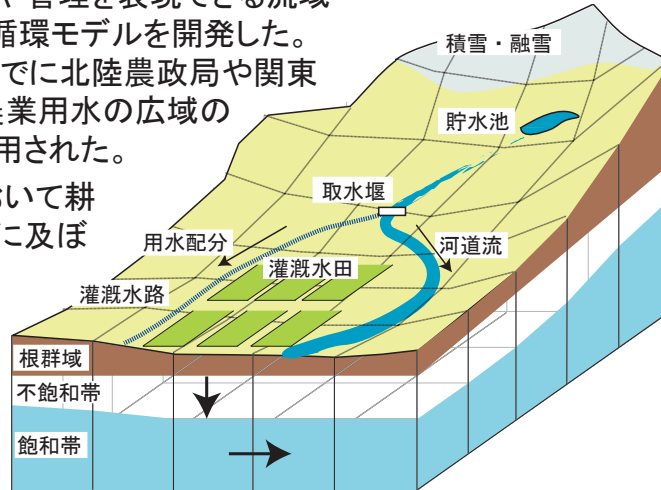
## 420 農業生産のための基盤的地域資源の保安全管理技術の開発

①

### 統合水循環モデルを活用した水資源の運用管理手法

灌漑農地の水配分や管理を表現できる流域スケールの統合水循環モデルを開発した。本モデルは、これまでに北陸農政局や関東農政局において、農業用水の広域の還元率の評価に活用された。

また、中山間地において耕作放棄が洪水流出に及ぼす影響を定量的に評価することが可能になった。



②

### 耕作放棄地等の放牧活用を支援する省力的家畜飲水供給システム

電気牧柵用の太陽光発電システムに直流揚水ポンプを組み合わせた新たな家畜飲水自動供給システムの開発・普及を図った。このシステムは農林水産省2015年農林水産研究成果10大トピックに選定された。



③

### 緩勾配水路における小水力利用のための開放クロスフロー水車

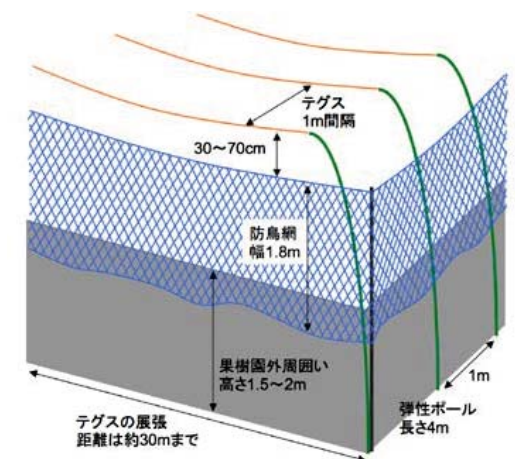
緩勾配の開水路の未利用水力を有効に利用する水車。開閉可能な水位調節カバーによって水車上下流の水位差を高めて、小水力発電が可能(特許出願)。独立電源や非常時電源として活用が期待される。プレスリリース、講演会、展示会等で普及を図っている。



④

### テグスと防鳥網の組み合わせで果樹園へのカラス侵入を抑える「くぐれんテグス君」

設置が容易で、カラスの果樹園への侵入を防止できる新しい被害対策技術「くぐれんテグス君」を開発した。入手しやすい資材を用いて10aあたり4.5万円(固定型防鳥網の1/10以下)で設置できる。現地実証試験では設置により被害が1/10に減少した。



## 510 農地土壌等の除染技術及び農作物等における放射性物質の移行制御技術の開発

### 中期計画概要

東日本大震災に伴う原発事故に対応して農業の復旧・復興を図るため、農地土壌等の除染及び農作物等への放射性物質の移行制御技術を開発する。

### 主要な研究成果

- ・玄そばへ付着した放射性セシウムは磨きによって低減
- ・土中の放射線強度の鉛直分布測定装置
- ・水田の水による物理的除染に適した土壌攪拌・泥水回収装置
- ・玄米のとう精と炊飯調理における放射性セシウムの加工係数

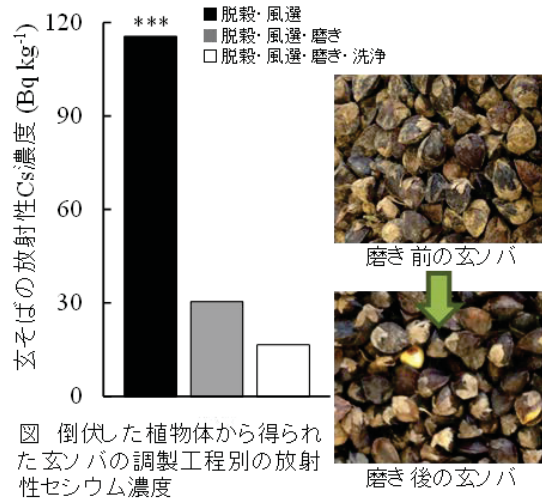
主な業務実績	自己評価	評定	A
<p>農地除染技術では、土壌攪拌(代かき)による放射性物質低減技術の実施作業の手引きをとりまとめた。また、土壌中の深さ別の放射線を測定する装置を開発し市販化を開始した。さらに、遠隔・手動操作が可能な可動性のある土壌攪拌・泥水回収装置を開発するとともに、集水域が林地で構成される帰還困難区域内ため池の放射性セシウム濃度を明らかにした。移行制御技術では、各種作物の移行抑制対策に関して手引書などとして順次公開が進められ、生産者や行政に対して的確に問題解決のための指針を提出している。より長期的かつ安定的に移行抑制を実施するために金雲母が資材として利用可能であることを水田で明らかにした。とう精・炊飯における放射性セシウムの動態解析からは大幅に放射性セシウム濃度が低減可能なことが示され、食品の安全性を考える上での重要な指標として取り上げられるなど農作物の生産のみならず加工の重要性を示した。営農再開を行う上で問題になっている鳥獣害対策としてイノシシの現地での出現についての科学的解析を進めた結果、これまで西日本を中心に進められている通常の対策技術が有効であることが示され、これに基づいた啓蒙活動を積極的に行っている。</p>	<p>中期計画で取り組んできた農地の除染技術体系を、土壌攪拌(代かき)による放射性物質低減技術の実施作業の手引きとしてとりまとめて公表し、この技術を導入した実証試験も行われている。営農再開にあたり、用水の安全性の確保は生産者から強く求められており、河川やため池の放射性セシウム濃度の測定法の技術開発を行い、実際に複数の地点でのモニタリングを開始している。水稲生産に対する影響も並行して確認を行うことで、生産者や行政の要望に的確に応えており、現地での説明会も積極的に行っている。移行抑制技術では主要作物の移行抑制技術対策が順次公開され、各県での対策に利用されている。水稲の放射性セシウム吸収抑制対策は、平成25年度、宮城・福島・栃木・群馬の4県で84.5千ha、ダイズおよびソバは岩手・宮城・福島・栃木の4県で、それぞれ8.8千ha、2.4千haの農地で実施されている。また、平成26年度、福島県での実施面積は水稲で63.1千ha、ダイズおよびアズキで707 ha、ソバで1,064 haとなっている。牧草の放射性セシウム吸収抑制対策は、平成26年度までに、岩手・宮城・福島・栃木・群馬の5県で29千haの永年草地で実施されている。チャの放射性セシウム濃度低減対策は、農林水産省ウェブサイトで公表された後、茨城・千葉・埼玉・神奈川・静岡の5県の行政機関等を通して対策が周知された結果、平成26年度時点では合計20千haの茶園で実施されている。玄米粒認証標準物質は、平成27年12月までに258本が頒布され、国内外で利用されている。標準物質製造法を応用した試料を用いた試験所間比較(技能試験等)を平成24～27年度に5回開催し、国内の検査機関・試験所等のべ409機関が参加した。さらに、現在の一律の大量のかり投入による移行抑制技術からかり適正化に向けた技術開発にも新たに取り組みを開始するなど、現地の要望を的確に捉えた技術開発と研究を進めている。各研究機関との連携を積極的に進めるほかに、大課題として複数の機器を導入して研究全体の底上げを図っている。さらに、水モニタリングと農産物のサンプリングと分析プロトコールに関して国際機関と連携をして情報発信を行う取り組みも開始している。</p>		

## 510 農地土壌等の除染技術及び農作物等における放射性物質の移行制御技術の開発

①

### 玄そばへ付着した放射性セシウムは磨きによって低減

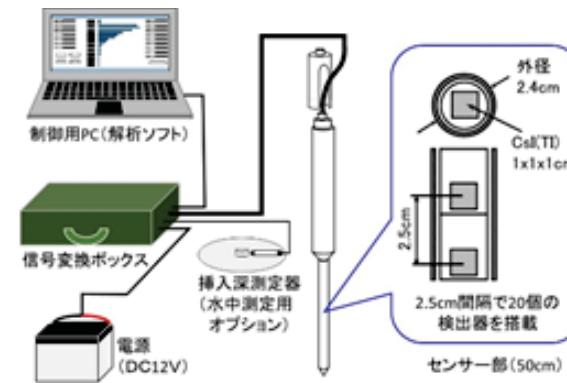
倒伏したソバから収穫された玄そばでは、土壌等の混入・付着が放射性セシウム(Cs)濃度を高める要因となる。土が付着した玄そばに対して風選だけでなく磨きを行うことで、放射性Cs濃度を低減できる。



②

### 土中の放射線強度の鉛直分布測定装置

ため池底質中などの土中の放射線強度の鉛直分布を2.5cm刻みで最大50cmの深さまで現地にて迅速に測定できる。測定結果をソフトウェアで解析することで、土中の放射性物質濃度の鉛直分布を推定できる。



③

### 水田の水による物理的除染に適した土壌攪拌・泥水回収装置

高濃度に放射性物質を含んだ微細土砂を含有する泥水を効率的に圃場で吸引できる。泥水回収装置の位置調整が容易であり、雑物を含有しない微細土砂の高い回収効率が期待できる。



④

### 玄米はとう精と炊飯による放射性セシウム濃度の低減

玄米をとう精・炊飯調理すると、糠及び洗米水として放射性セシウムが除去され、精白米(10分づき)の場合、放射性セシウム濃度は玄米の約1/8となる。食品の安全性を考える上での重要な指標として取り上げられるなど加工や調理の重要性を示した。

表 とう精と炊飯調理における炊飯米の放射性セシウムの加工係数

	とう精割合(分づき)				
	玄米	3	5	7	10(精白米)
炊飯米の加工係数 <sup>1</sup>	0.43	0.21	0.19	0.15	0.13

1. 加工係数は「炊飯米の放射性セシウム濃度 (Bq/kg、新鮮重) / 玄米の放射性セシウム濃度 (Bq/kg、新鮮重)」で算出した。

# 510 農地土壌等の除染技術及び農作物等における放射性物質の移行制御技術の開発

(期間実績評価)大課題実績評価概要

## 中期計画概要

東日本大震災に伴う原発事故に対応して農業の復旧・復興を図るため、農地土壌等の除染及び農作物等への放射性物質の移行制御技術を開発する。

## 主要な研究成果

- ・放射性物質に汚染された農地の除染技術
- ・カリ施用によるイネ、ダイズ、ソバ、ムギ、野菜、牧草の放射性セシウム濃度の低減
- ・放射性物質を含む土壌からの放射性セシウム分離、作物残さ・雑草、枝葉等の安定・減容化技術
- ・放射性セシウムを含む玄米粒認証標準物質

主な業務実績	自己評価	評定	S
<p>除染技術に関しては、表土削り取り、水による土壌攪拌等の除染技術を開発し公表した。表土削り取り除染技術は環境省の除染マニュアルに掲載されている。除染作業時の労働安全に係わる各種作業環境要因の分析・評価、遠隔操作で放射能分布を面的に測定する技術などが確立された。また、除染作業で発生する土壌からの放射性セシウムの除去技術に関しては飯館村での実証プラントが平成28年1月から試運転を開始し、土壌、雑草、作物残さ、枝葉等の減容化技術においても、現地で実証プラントが建設された。さらに、農業用施設における放射性物質の動態が明らかにされ、観測手法が確立されたことは、除染後の営農再開に資するものであり、社会的貢献は著しく大である。移行低減技術に関しては水稲、ダイズ、ソバ、ムギ、野菜、牧草において放射性セシウム吸収抑制対策技術を開発した。飼料用イネにおける放射性セシウム移行を低減する養分管理や刈り取り高さ、放射性セシウムを含む堆肥の施用方法、果樹における放射性セシウム分布から対策技術を確立した。放射性セシウムを含む玄米粒認証標準物質の共同開発・頒布、玄米、ダイズおよびうどんの加工・調理における放射性セシウムの加工係数・残存割合、水稲の放射性セシウム濃度の品種間差を明らかにするなど、放射能で汚染された地域の農業再開に結びつく成果をあげた。また、行政のリスク管理や消費者の食品への放射能影響に対する理解促進に活用できる科学的データを提供した。</p>	<p>放射性物質で汚染された地域の営農再開には、農作物への放射性物質の吸収抑制技術を早急に開発する必要があった。そのため、土壌の放射性物質濃度の低減と土壌から植物への移行抑制の開発が必須であり、農地除染に関しては未耕起・既耕起の汚染農地にそれぞれ対応する手法を確立し、農地除染事業の進捗に大きく貢献した。移行抑制対策においては、玄米への放射性セシウムの移行が土壌の交換性カリにより制御されることを明らかにし、これに基づいた移行抑制対策を提言し、被災各県と連携をとりその普及において中核的な役割を担った。その後の基準値超えにおいても、緊急的に農林水産省及び県と連携し、その要因解明に取り組んだ。また放射能分布を面的に測定する技術、ため池の底泥の放射能分布を迅速に測定する技術などを確立した。最終年度を待たずに中期計画の目標である除染技術開発はほぼ終了し、今後の課題である放射性物質の動態解析に基づく拡散防止技術にシフトした。このように、研究内容の精査に基づいた重要課題への重点的な取り組みを中期計画途中から開始した。さらに緊急対応への取り組みを徹底して行うことは、長期的な営農対策に向けた問題点の明確化につながった。移行低減においてはカリウムを中心とした移行抑制対策を各種作物に展開し、平成26年度の玄米の基準値超え件数が2、平成27年度には0という成果につながった。平成27年度においてはカリウムの圃場内における長期的な循環維持システムの構築に向けた技術開発にシフトした。いずれも当初計画を前倒しで終了し、計画を大きく上回る成果をあげた。</p> <p>任期付研究員を10名確保し、研究資源が不足している課題に振り分けた他、アグロノミストを1名確保した。農業放射線研究センターを設置し、農業放射線関係の分析および研究に特化した体制を構築した。福島県からは駐在として平成27年度には5名の研究員が常駐して現地で共同して営農対策に取り組んだ。さらに、大学、関連独法との連携においては、水モニタリングの標準化のために産総研などと共同して取り組み、成果として公表し、さらにIAEAとの連携も開始した。高額機器予算からX線回析装置およびウェル型ゲルマニウム半導体検出器を、大課題全体経費からICP質量分析装置、ゲルマニウム半導体検出器を農業放射線センターに導入し、研究の底上げを図った。</p> <p>除染に関しては環境省マニュアルに活用され、移行低減に関しては農林水産省のマニュアルにとりまとめられ、各県の指導要領にも広く活用されている。震災初年度から緊急的に数多くの普及成果を創出し、営農再開に大きく貢献したことに加え、担当する様々な分野において積極的に説明会などを通して直接生産者や行政担当者に研究成果を伝えている。これらの業績から評定をSとした。</p>		

### ◆農研機構 自己評価

23年度	24年度	25年度	26年度	27年度	見込	期間実績
—	S	A	A	A	S	S

### ◆主務大臣等の評価

23年度	24年度	25年度	26年度	見込
—	A	A	A	S

※評定ランクは23～25年度はAが標準、26、27年度はBが標準

## 510 農地土壌等の除染技術及び農作物等における放射性物質の移行制御技術の開発

### ① 放射性物質に汚染された農地の除染技術

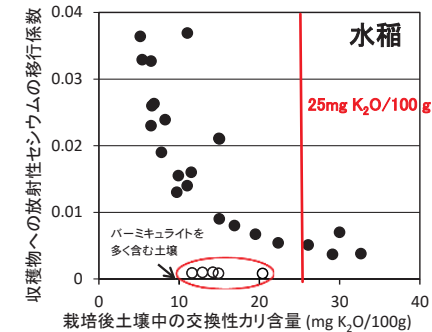
現地での実証試験に基づき、土壌の放射性セシウム濃度や地目、被災後の利用状況に応じた農地土壌の除染技術を開発。表土および芝・牧草の削り取り、反転耕、耕作された水田の代掻き除染が適用できる。平成28年2月現在の農地除染面積は約5,100ha。



表土削り取り      固化剤を加えた表土削り取り      反転耕      代掻き除染

### ② カリ施用によるイネ、ダイズ、ソバ、ムギ、野菜、牧草の放射性セシウム濃度の低減

作土の交換性カリ含量が一定の値を下回ると各種作物収穫部位の放射性セシウム濃度や移行係数は大きく上昇する。交換性カリ含量を一定以上とした上で、慣行カリ施肥を速効性肥料で基肥施用することで、収穫部位の放射性セシウム濃度のほとんどを基準値内に抑えられる。



### ③ 放射性物質を含む土壌からの放射性セシウム分離、作物残さ・雑草、枝葉等の安定・減容化技術

放射性物質を含む土壌に添加剤を加えて高温で加熱することで、放射性セシウムを分離・除去する技術を開発。作物残さや・雑草、枝葉等は元の容積の10-20%に減容化し、放射性セシウム濃度8,000Bq/kg以下、水分15%以下で安定的に貯蔵保管できる。



作物残さ・雑草等の乾燥、粉碎、混合、成型によるペレット化による減容化

### ④ 放射性セシウムを含む玄米粒認証標準物質

食品の新基準値の設定に対応し、基準値よりわずかに低い濃度の放射性Csを含む玄米粒を用い、放射能濃度測定用の認証標準物質を国際規格に従って作成し、国内外に258本を頒布した。食品の放射性物質濃度計測における精度管理に貢献。



認証標準物質の認証値、拡張不確かさ  
(基準時間: 2012年8月1日9:00:00JST)

	放射性Cs 濃度Bq/kg	拡張不確か さBq/kg
<sup>134</sup> Cs	33.6	2.6
<sup>137</sup> Cs	51.8	4.6
<sup>134</sup> Cs+ <sup>137</sup> Cs	85.4	5.3

## 2-5 農業機械化の促進に関する業務の推進

### 中期計画概要

農業機械化促進法(昭和28年法律第252号)に基づいて行う、農業機械に関する試験研究及び検査・鑑定等の業務を、総合的かつ計画的に実施する。農業機械の試験研究等の業務に当たっては、同法に基づく「高性能農業機械等の試験研究、実用化の促進及び導入に関する基本方針」に即し、効率的かつ効果的な試験研究を実施する。

指標	指標に対する主な業務実績	自己評価	評定	A
<p>ア 課題設定に当たって、外部専門家等を活用し、開発・改良のニーズについて適切な調査を行っているか。また、生産現場のニーズ及び緊急性、普及の見込みに配慮し、試験研究の重点化を図っているか。</p> <p>ウ 早期現地試験・モニタリング・現地検討会等を通じて、研究成果の実用化・普及の見込みについて把握・分析を行っているか。また、その結果が事業計画等の中止・見直し等に反映されているか。</p>	<p>1. 農業機械の研究開発に関しては、中山間地用水田栽培管理ビークルとその作業機では、メーカーとの共同研究で開発を進め、耐転倒性能の向上、各種装着作業機により田植え及び管理作業が多目的に行える小型の乗用栽培作業車を開発した。平成28年度から市販化が予定されている。</p> <p>その他、キャベツ収穫機用ハクサイ収穫アタッチメント、昨年度研究を終了した種イモ用のナガイモ切断装置は平成28年度以降に市販化予定であり、熟練者の作業技術を導入したコンバイン機内清掃マニュアルは農林水産省のウェブサイトで公開された。自脱コンバインの省エネ性能評価試験方法が「農業機械の省エネルギー性能認証表示制度」に採用される見通しを得た。</p> <p>自脱コンバインにおける巻き込まれ事故防止のための作業判別技術の有効性・実用性を確認した。後付け型直線作業アシスト装置の現地実証試験において、実作業への適応性が確認され、平成28年度にモデル市販の予定となった。</p> <p>効率的かつ効果的な研究開発を進めるため、外部専門家、有識者による評価結果を踏まえて研究資金の重点化を図った。農業現場で求められている開発・改良のニーズ及び研究課題遂行の方向性を把握するため、全国の先進的な農業者から要望を聞くアドバイザー会議を実施するとともに、農業者、民間企業、農研機構内研究所との意見交換会を計7回開催した。農業機械等緊急開発事業では、課題設定段階で農林水産省生産局と協力してニーズ調査を実施し、課題化の必要性を精査しており、課題ごとに参画企業、農業者等で構成するプロジェクトチームによる開発促進検討会を計17回開催した。</p> <p>開発した中山間地用水田栽培管理ビークルとその作業機及び後付け型直線作業アシスト装置について、現地検討会を開催し、出席農業者をはじめとする関係者を対象とし、開発機の普及見込み等を把握するためのアンケート調査を実施するとともに、性能・経済性等のPR等を行った。</p> <p>(※)1. には指標ア、ウに対応する実績を含む。</p>	<p>1. 農業機械の研究開発では、実用化に向けた取組が加速され、特に、中山間地用水田栽培管理ビークルは、傾斜地等の多い中山間地における機械作業の安全性向上、軽労化、多目的利用などの面から高い評価を得て、農林水産研究成果10大トピックス2015に選出された。トラクタと乾燥機に引き続いて自脱コンバインについても、平成28年度から「農業機械の省エネルギー性能認証表示制度」における省エネルギー化や環境負荷の低減等に資する、評価試験方法(TC)として採用される目処を得るなど、国の施策推進に対応した成果を創出した。</p> <p>また、後付け型直線作業アシスト装置の実作業への適応性が確認され、低価格で中小型トラクタにも容易に後付け装着が可能な装置として平成28年度にモデル市販される。</p> <p>このほか、ロボット農機の現地実証とリスクアセスメントの試行やスマート農業の中核となる農作業ロボットやアシスト装置の評価手法に関する調査研究を行い、評価方法の確立に向けた知見を得るなど、行政からの強い要請に対してタイムリーに成果を発出した。</p> <p>全国の先進的な農業者から要望を聞くアドバイザー会議を実施するとともに、農業者、民間企業、農研機構内研究所との意見交換会を計7回開催した。</p>		
<p>イ 民間や大学との共同研究が適切に図られているか。また、民間企業との共同研究等に当たって、開発課題における販売計画や費用負担について考慮しているか。</p>	<p>2. 民間企業等延べ18機関と共同研究を実施し、民間企業、大学、公立試験研究機関等延べ31機関と委託研究・調査契約を締結した。共同研究先は費用負担割合も評価要素とした企画競争により選定した。</p>	<p>2. 民間企業等と共同研究を積極的に実施しており、共同研究等に当たって、費用負担割合も評価した企画競争により適切に選定している。</p>		

指標	指標に対する主な業務実績	自己評価	評定	A
<p>エ 安全性評価・環境性能評価の充実に向けた取組が行われているか。</p> <p>オ 検査・鑑定業務において、平均処理期間の短縮等の利便性向上に努めているか。また、適正な手数料設定にむけて、取り組んでいるか。</p> <p>カ 農業機械作業の安全に係る情報、検査・鑑定に関する質問及び回答等について、ホームページ等を通じて適切に情報提供が行われているか。その際、高齢者にも配慮した取組を行っているか。</p>	<p>3. 安全性評価に関しては、平成26年度に安全鑑定の対象としたカセットガスを燃料とする農業機械について、最初の安全鑑定を平成27年7月に実施した。環境性能評価に関しては、トラクタ及び穀物乾燥機の作業時燃料消費量等の測定試験をトラクタ7型式と穀物乾燥機12型式について実施するとともに、トラクターでは測定対象の範囲拡大、穀物乾燥機では試験条件の拡大、さらに自脱コンバインの燃料消費量測定試験方法の新規作成に取り組んだ。特定原動機及び特定特殊自動車の検査(排出ガス検査)事務を実施するための業務規程等の作成を行い、平成28年1月からその検査事務を実施することとなった。</p> <p>4. 農業機械の検査・鑑定では、受益者負担の拡大を図るため、管理部門コストの加算等検査手数料の算定方法を見直した平成24年度からの新たな手数料を引き続き適用するとともに、安全鑑定の実施から成績書提出までの期間を第2期中期目標期間の実績から短縮した。</p> <p>5. 農作業事故の防止を目指し、「農作業安全情報センター」ウェブサイトにも農作業事故低減のための安全学習資材「農作業安全eラーニング」を掲載し、一般の利用に供するとともに、農業機械作業の安全に係る情報を20回32件掲載して情報提供を行った。さらに、高齢者への配慮のため、ウェブサイト以外の情報提供として、各地で開催される農作業安全の講習会や研修会等へCD版の危険作業動画(6件、13枚)の配布を行うとともに、直接講師として参加した(41回、延べ2,270名)。</p>	<p>3. 平成26年度から安全鑑定の対象に加えたカセットガスを燃料とする農業機械について安全鑑定を実施するとともに、「農業機械の省エネルギー性能認証表示制度」に基づく鑑定をトラクタ7型式と穀物乾燥機12型式について実施した。さらに、特定原動機及び特定特殊自動車の検査(排出ガス検査)事務を実施するための業務規程等の作成を行い、平成28年1月からその検査事務を開始した。</p> <p>4. 農業機械の検査・鑑定では、安全鑑定の実施から成績書提出までの期間を第2期中期目標期間の実績から短縮した。農業機械の検査・鑑定のスピード化及び農業者等との継続的な意見交換を引き続き努める。</p> <p>5. 農業機械作業の安全に係る情報、及び検査・鑑定に関する質問と回答について、ウェブサイトに掲載して情報提供を行っている。また、高齢者にも配慮して、講習会や研修会等での資料配布や、直接講師として参加する取組を行っている。</p> <p>以上のことから、本課題は適正かつ効果的・効率的な業務運営がなされており、中期計画を上回るペースで業務が進捗していると判断する。</p>		

## 主要な研究成果

- ・傾斜地の多い中山間地において多目的に利用できる小型栽培管理ビークル
- ・水田等の農地の除染作業の効率化が可能なトラクタ装着式表土削り取り機
- ・自脱コンバインの手こぎ作業時における巻き込まれ事故を防止する技術
- ・非熟練者でも容易に直進作業が可能な後付け型の自動操舵装置

主な業務実績	自己評価	評定	A
<p>中山間地用水田栽培管理ビークル、キャベツ収穫機用ハクサイ収穫アタッチメント、平成26年度研究を終了した種イモ用のナガイモ切断装置は平成28年度以降に市販化予定であり、熟練者の作業技術を導入したコンバイン機内清掃マニュアルは農林水産省のウェブサイトで公開された。</p> <p>自脱コンバインの省エネ性能評価試験方法が「農業機械の省エネルギー性能認証表示制度」に採用される見通しを得た。</p> <p>自脱コンバインにおける巻き込まれ事故防止のための作業判別技術の有効性・実用性を確認した。</p> <p>後付け型直線作業アシスト装置の現地実証試験において、実作業への適応性が確認され、平成28年度にモデル市販の予定となった。</p>	<p>中山間地用水田栽培管理ビークル、キャベツ収穫機用ハクサイ収穫アタッチメント種イモ用のナガイモ切断装置、後付け型直線作業アシスト装置は平成28年度以降に市販化予定となり、中でも中山間地用水田栽培管理ビークルは傾斜地等の多い中山間地における機械作業の安全性向上、軽労化、多目的利用などの面から高い評価を得て、イチゴパック詰めロボットとともに農林水産研究成果10大ピックス2015に選出された。また、自脱コンバインの省エネ評価試験方法の確立、異品種混入防止のためのコンバイン機内清掃マニュアル作成、ロボット農機の現地実証とリスクアセスメントの試行など、行政からの要請にタイムリーに対応して成果を発出した。</p> <p>平成26年度市販化した高能率水田除草装置、農地除染用表土削り取り機について、内部研究所、公設試験場、大学、民間等と連携して現地実証試験を実施し、研究成果の普及に努めた。</p> <p>また、事故件数の多い自脱コンバインにおける巻き込まれ事故を未然に防止するための作業判別装置の開発やスマート農業の中核となる農作業ロボットやアシスト装置の評価手法に関する調査研究を行うなど、基盤的技術開発も順調に進捗している。</p> <p>以上、本大課題は中期計画を上回る顕著な成果の創出が認められ、A評定と判断する。</p>		



## 2-5 農業機械化の促進に関する業務の推進

①

### 傾斜地の多い中山間地において 多目的に利用できる小型栽培管理ビークル

作業機の交換により、田植えや管理作業など多目的に利用できる中山間地向け小型農用車両を開発した。耐転倒性が高く、圃場の出入りや傾斜路面でも安全に走行できる。平成28年度以降に市販化見込み。



②

### 水田等の農地の除染作業の効率化が可能な トラクタ装着式表土削り取り機

水田等の表土を幅2mで深さ8cm程度まで削り取ると同時に畝状に集積するトラクタ装着式の表土削り取り機を開発。

農地除染作業で使用される自走式の表土削り取り同時掬い上げ機(スキマー)やパワーショベル等と連携して効率的な作業が可能。平成27年度に10台導入され、今後さらに10台程度導入される見込み。



③

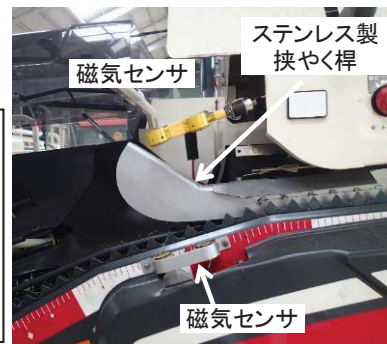
### 自脱コンバインの手こぎ作業時における 巻き込まれ事故を防止する技術

巻き込まれ部位に作業者の手が接近すると、磁気センサにより手袋に貼付した磁石が検出され、フィードチェーンが自動停止し、事故を未然に防ぐ。

磁石を貼付した手袋→



磁気センサの取付け状況↓



#### 技術利用上の留意点

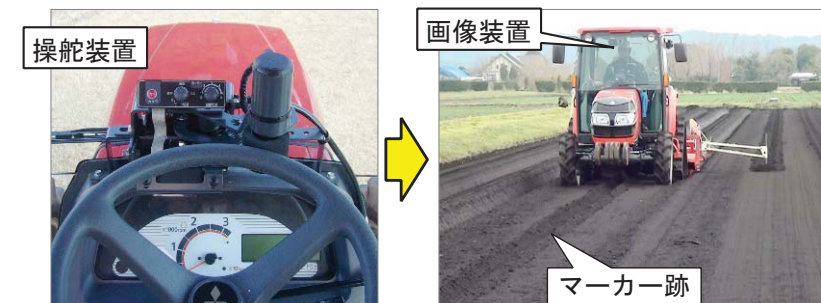
- ・磁石を利用した技術のため、心臓ペースメーカーや腕時計等の精密機器に影響がある。
- ・作業中の手の検出を前提としており、適用センサの原理上、静止した手は検出不可。

④

### 非熟練者でも容易に直進作業が可能な 後付け型の自動操舵装置

前方の目標物に向かう直進走行と、前行程のマーカ一跡に追従走行する機能を有する自動操舵装置を開発。

後付け装着が容易に可能であり、また、センサに画像装置を使うことで低価格を実現。直進走行時の左右方向の誤差は5~10cm以内。



## 2-5 農業機械化の促進に関する業務の推進

### 中期計画概要

農業機械化促進法(昭和28年法律第252号)に基づいて行う、農業機械に関する試験研究及び検査・鑑定等の業務を、総合的かつ計画的に実施する。農業機械の試験研究等の業務に当たっては、同法に基づく「高性能農業機械等の試験研究、実用化の促進及び導入に関する基本方針」に即し、効率的かつ効果的な試験研究を実施する。

指標	指標に対する主な業務実績	自己評価	評定	A
<p>ア 課題設定に当たって、外部専門家等を活用し、開発・改良のニーズについて適切な調査を行っているか。また、生産現場のニーズ及び緊急性、普及の見込みに配慮し、試験研究の重点化を図っているか。</p> <p>ウ 早期現地試験・モニタリング・現地検討会等を通じて、研究成果の実用化・普及の見込みについて把握・分析を行っているか。また、その結果が事業計画等の中止・見直し等に反映されているか。</p>	<p>1. 農業機械の研究開発に関しては、小区画・分散圃場へ導入可能な4tトラックに積載可能な小型汎用コンバインを開発し、平成24年に実用化した。平成27年までの出荷台数は121台である。機上選別・調製と大型コンテナ収容方式を採用した高能率キャベツ収穫機を開発し、高い刈取り精度と省力化を明らかにし、平成25年度に市販化した。平成27年までの出荷台数は29台である。3輪式乗用管理機の車体中央部に搭載し、作業速度が速く、除草効果が高く、欠株の少ない高能率水田用除草装置を開発した。減・無農薬水稻栽培の除草作業にかかる労力を大幅に削減することが可能であり、平成27年度より市販され出荷台数は23台である。乗用トラクターの転倒・転落事故の一因である左右ブレーキペダルの非連結を防止する片ブレーキ防止装置、自脱コンバインの手こぎ作業時の巻き込まれを防止する手こぎ部の緊急即時停止装置では、所期の安全性と機能を持った装置を平成25年度までに開発し、平成26年度より国内メーカー各社から順次、標準装備として市販化されており出荷台数は、片ブレーキ防止装置11,681台、緊急即時停止装置1,366台、計13,047台である。栽培ベッドが縦方向と横方向に移動する循環移動式栽培装置と、同装置に組み合わせて収穫適期果実を自動で採果する定置型イチゴ収穫ロボットを開発し、平成26年度市販化された。</p> <p>効率的かつ効果的な研究開発を進めるため、各課題ごとに産地の農業者を含めたプロジェクトチームの設置等により、農業現場、行政のニーズに対応した研究開発、普及を民間企業、大学、関係行政部局、機構内研究所と連携して重点的に推進し、中期目標期間中に、農業機械等緊急開発事業の開発機が12万3千台以上、農業現場に普及した。(※)1. には指標ア、ウに対応する実績を含む。</p>	<p>1. 農業機械の研究開発では、小区画・分散圃場へ導入可能な4tトラックに積載可能な小型汎用コンバインを開発し、平成24年度に実用化した。機上選別・調製と大型コンテナ収容方式を採用した高能率キャベツ収穫機を開発し、高い刈取り精度と省力化を明らかにし、平成25年度に市販化された。3輪式乗用管理機の車体中央部に搭載し、作業速度が速く、除草効果が高く、欠株の少ない高能率水田用除草装置を開発した。減・無農薬水稻栽培の除草作業にかかる労力を大幅に削減することが可能であり、平成27年度に市販化された。農作業事故減少に向けた農業機械の改良は、農業政策上の重要課題の一つであるが、乗用トラクターの転倒・転落事故の一因である左右ブレーキペダルの非連結を防止する片ブレーキ防止装置、自脱コンバインの手こぎ作業時の巻き込まれを防止する手こぎ部の緊急即時停止装置を平成25年度までに国内の全ての当該機械メーカーが参画のもと開発し、平成26年度より国内メーカー各社から順次、標準装備として市販化された。栽培ベッドが縦方向と横方向に移動する循環移動式栽培装置と、同装置に組み合わせて収穫適期果実を自動で採果する定置型イチゴ収穫ロボットを開発し、平成26年度市販化された。</p> <p>農業機械等緊急開発事業の各課題ごとに産地の農業者を含めたプロジェクトチームの設置等により、農業現場、行政のニーズに対応した研究開発、普及を民間企業、大学、関係行政部局、機構内研究所と連携して重点的に推進し、中期目標期間中に、農業機械等緊急開発事業の開発機が12万3千台以上、農業現場に普及した。</p>		
<p>イ 民間や大学との共同研究が適切に図られているか。また、民間企業との共同研究等に当たって、開発課題における販売計画や費用負担について考慮しているか。</p>	<p>2. 第3期中期目標期間中、民間企業延べ160社と共同研究を実施し、大学、公立試験研究機関等延べ70機関と70件の協定研究を実施した。また、開発した機械の実証等の他研究分野の協力を得るために、公立試験研究機関や民間、大学等延べ190機関と委託研究・調査契約を締結した。共同研究先は費用負担割合も評価要素とした企画競争により選定した。</p>	<p>2. 民間企業等と共同研究を積極的に実施しており、共同研究等に当たって、費用負担割合も評価した企画競争により適切に選定している。</p>		

指標	指標に対する主な業務実績	自己評価	評定	A
エ 安全性評価・環境性能評価の充実に向けた取組が行われているか。	3. 安全性評価に関しては、農用運搬車の横転倒時運転者防護構造(TOPS)規格やトラクターへの低速車マーク装着の要件を平成25年度から、カセットガスを燃料とする農業機械の安全要件を平成26年度から安全鑑定の基準に適用することとした。環境性能評価に関しては、トラクター及び穀物乾燥機の燃料消費量等の測定試験方法を確立し、日本農業機械化協会が実施する「農業機械の省エネルギー性能認証表示制度」の試験方法に適用して鑑定試験を実施した。また、特定原動機及び特定特殊自動車検査機関に平成26年3月に登録され、平成28年1月からその検査事務を開始した。	3. 農用運搬車の横転倒時運転者防護構造(TOPS)規格やトラクターへの低速車マーク装着の要件を平成25年度から、カセットガスを燃料とする農業機械の安全要件を平成26年度から安全鑑定の基準に適用することとした。トラクター及び穀物乾燥機の燃料消費量等の測定試験方法を確立し、日本農業機械化協会が実施する「農業機械の省エネルギー性能認証表示制度」の試験方法に適用して鑑定試験を実施し、コンバインについても試験方法を確立した。また、特定原動機及び特定特殊自動車検査機関に平成26年3月に登録され、平成28年1月からその検査事務を開始した。		
オ 検査・鑑定業務において、平均処理期間の短縮等の利便性向上に努めているか。また、適正な手数料設定にむけて、取り組んでいるか。	4. 農業機械の検査・鑑定では、受益者負担の拡大を図るため、管理部門コストの加算等検査手数料の算定方法を見直して平成24年度からの新たな手数料を適用するとともに、安全鑑定の実施から成績書提出までの期間を第2期中期目標期間の実績から短縮した。	4. 農業機械の検査・鑑定では、検査手数料の算定方法を見直して平成24年度からの新たな手数料を適用するとともに、安全鑑定の実施から成績書提出までの期間を第2期中期目標期間の実績から短縮した。		
カ 農業機械作業の安全に係る情報、検査・鑑定に関する質問及び回答等について、ホームページ等を通じて適切に情報提供が行われているか。その際、高齢者にも配慮した取組を行っているか。	5. 農作業事故の防止を目指し、「農作業安全情報センター」のウェブサイト、「農機安全eラーニング」の新規公開など農作業安全に関する情報を平成23年度から平成27年度までに通算105回244件掲載し、情報提供を行った。さらに、高齢者にも配慮した取組として、各地で開催される農作業安全の講習会や研修会等へCD版のeラーニング(28件、56枚)及び危険作業動画(537件、93枚)の配布を行うとともに直接講師として参加した(132回、延べ約6,720名)。閲覧者の利便性等を向上させるため、平成26年度に「農作業安全情報センター」のウェブサイトのデザインを更新した。また、検査・鑑定に関するQ&Aについて、16回22件掲載した。	5. 農業機械作業の安全に係る情報、及び検査・鑑定に関する質問と回答について、ウェブサイトに掲載して情報提供を行っている。また、高齢者にも配慮して、講習会や研修会等での資料配布や、直接講師として参加する取組を行っている。  以上のことから、本課題は適正かつ効果的・効率的な業務運営がなされており、中期計画を上回る業務実績と判断する。		

## 主要な研究成果

- ・機上調製で大型コンテナ収容を行う高能率キャベツ収穫機
- ・3輪式乗用管理機にミッドマウント式で搭載する高能率水田用除草装置
- ・乗用トラクターの片ブレーキ防止装置
- ・循環移動式栽培装置と連動する定置型イチゴ収穫ロボット

主な業務実績	自己評価	評定	A
<p>小型汎用コンバイン、石礫除去機、トウモロコシ用高速不耕起播種機、キャベツ収穫機、タマネギ調製機、イチゴ個別包装容器、可変径式TMR成形密封装置、ラッカセイ収穫機、チャの直接被覆資材展開・巻き取り装置は市販化され、中山間地用水田栽培管理用ビークル、ハクサイ収穫アタッチメント、ナガイモの種イモ切断装置は実用化の見通しを得た。乗用管理機等に搭載する水田用除草装置、小水力発電用除塵装置、棚用果樹の低騒音・低ドリフト防除機が市販化され、表土削り取り機をはじめとする除染用機械3機種が市販化された。</p> <p>乗用トラクターの片ブレーキ防止装置及び自脱コンバインの手こぎ部の緊急即時停止装置が実用化され、リンゴ摘果作業に有用な摘果ハサミや摘果作業等に用いる腕上げ作業補助装置が市販された。</p> <p>イチゴの高密植移動栽培装置及び定置型収穫ロボットは平成26年度市販化され、パッケージセンター向けイチゴパック詰めロボットは平成27年度に市販され、後付型直線作業アシスト装置が平成28年度以降モデル市販される。</p>	<p>メーカーとの共同研究で開発した小型汎用コンバインをはじめとして、9機種が市販化して販売実績があるほか、中山間地用水田栽培管理ビークルを含む3機種が平成28年度以降の実用化の見通しを得た。また、自脱コンバインにおける簡易な機内清掃技術は農林水産省のウェブサイトで公開されるとともに、トウモロコシ用高速不耕起播種機及び中山間地用水田栽培管理ビークルは、それぞれ平成24年、平成27年の農林水産研究成果10大トピックスに、トウモロコシ用高速不耕起播種機、小型汎用コンバイン及び新型キャベツ収穫機は農林水産省「農業新技術X」を受賞し、生産現場への普及が促進された。</p> <p>乗用管理機等に搭載する水田用除草装置を含む3機種が市販化され、農地除染技術として、表土削り取り機を含む3機種が市販化されて除染事業等で活用されている。また、靱による靱摺機のとも洗い技術は、農林水産省のガイドラインに活用されている。</p> <p>乗用トラクターの片ブレーキ防止装置および自脱コンバインの手こぎ部の緊急即時停止装置が国内製造企業間で統一化して実用化され、リンゴ摘果作業に有用な摘果ハサミや摘果作業等に用いる腕上げ作業補助装置が市販された。ブタンガスを燃料とする農業機械など新たに2件の安全要件が安全鑑定に導入された。また、乗用トラクター等の事故の詳細調査・分析では調査票と分析手法を開発し、県における農作業事故調査に調査票が採用された。</p> <p>後付型直線作業アシスト装置が平成28年度以降モデル市販の見通しを得るとともに、イチゴの高密植移動栽培装置及び定置型収穫ロボット及びパッケージセンター向けイチゴパック詰めロボットが市販化され、後者は農林水産研究成果10大トピックス2015に選出されるなど高い評価を得た。</p> <p>以上のことから、本大課題は顕著な成果の創出や将来的な成果の創出の期待等が認められ、中期計画を上回るペースで業務が進捗していると判断する。</p>		

### ◆農研機構 自己評価

23年度	24年度	25年度	26年度	27年度	見込	期間実績
S	A	A	A	A	A	A

### ◆主務大臣等の評価

23年度	24年度	25年度	26年度	見込
S	A	A	A	A

※評定ランクは23～25年度はAが標準、26、27年度はBが標準

## 2-5 農業機械化の促進に関する業務の推進

①

### 機上调製で大型コンテナ収容を行う 高能率キャベツ収穫機

機上で選別・調製し、大型コンテナに収容する高能率キャベツ収穫機を開発した。加工・業務用キャベツを少ない刈取りロスで収穫でき、慣行手作業の投下労働時間を半減できる。平成28年3月末までに29台販売。

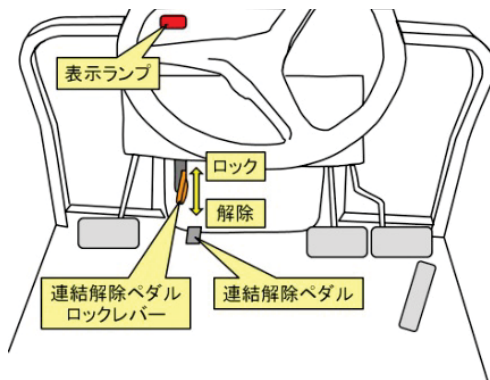


		小型機	大型機
全長	mm	4,875	5,450
全幅	mm	2,560	2,630
全高	mm	1,780	2,680
機体質量	kg	1,920	2,525
出力	kW	18.4	30.2
作業速度	m/s	~0.60	~0.78
積載量	kg	400	800
作業能率	時/10a		4.0
適用条件	条間60cm以上、畝高0~20cm		

③

### 乗用トラクターの片ブレーキ防止装置

乗用トラクター転落転倒事故の一因である左右ブレーキの連結忘れを防止するための装置を開発。常に左右ブレーキが連結され、運転者が必要なときのみ連結解除操作を行う方式で国内製造企業間で統一化し、平成26年度本装置装備機種が標準装備し市販化され普及している。



- ・連結解除ペダルロックレバー  
連結解除ペダルの操作の可否を切り替えるレバー
- ・連結解除ペダル  
踏んでいる間だけ左右ブレーキの連結が解除される
- ・表示ランプ  
連結解除ペダルロックレバーを解除すると点灯する

②

### 3輪式乗用管理機にミッドマウント式で搭載する 高能率水田用除草装置

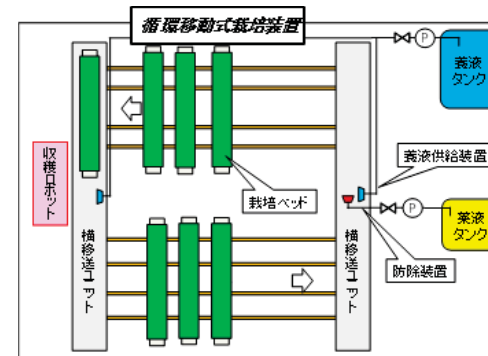
3輪式乗用管理機にミッドマウント式で搭載する水田用除草装置を開発。作業速度は歩行用除草機の約4倍。除草作業を1作3回から2回としても除草率は80%以上(欠株率は3%以下)。4条、6条用があり平成28年3月末で生産台数23台。8条用も市販化予定。



④

### 循環移動式栽培装置と連動する 定置型イチゴ収穫ロボット

栽培ベッドが循環する循環移動式栽培装置と組み合わせた定置型収穫ロボットを開発。従前のイチゴ収穫ロボットに比べ、ロボット本体の移動機構が不要と簡素化でき、遮光により昼間でも安定した性能(収穫割合6割:夜間と同等)が発揮できる。平成26年度市販化された。



## 行政ニーズへの機動的対応

### 中期計画概要

中期目標期間中に生じる行政ニーズに機動的に対応し、必要な研究開発を着実に実施する。

#### 主な業務実績

評定

—

平成27年度においては、東日本大震災からの復旧・復興に関する研究開発など農林水産省が政策上の重要性から実施する委託プロジェクト研究や、農林水産省が不測の事態の発生に緊急に対処を要するために実施する研究課題について、代表機関又は共同研究機関として参画するなどして行政ニーズに機動的に対応した研究開発を実施した。

この対応のため、主要なものとして以下の取組を実施した。

#### 【東日本大震災からの農業の復旧・復興に関する試験研究】

- ・農林水産省の委託プロジェクト研究「農地等の放射性物質の除去・低減技術の開発」及び「営農再開のための放射性物質対策技術の開発」の6課題において代表機関又は共同研究機関として参画
  - 果樹生産や牧草生産における放射性物質吸収低減技術
  - 除染後農地への放射性物質流入防止技術
  - 営農再開に向けた圃場管理技術等の開発
- ・(代表的な成果)農業生産現場における放射性セシウムの吸収抑制技術としてカリウムの施用技術の開発
  - 平成27年産の農産物の放射性セシウム検査において玄米をはじめ多くの農作物で基準値を超過したものがみつかっていないなどに貢献

#### 【行政ニーズに対応した研究開発】

- ・農林水産省が平成27年度から新たに開始した農業・食品産業関連の5つの委託プロジェクト研究の21課題のうち、「水田作及び畑作における収益力向上のための技術開発」、「温暖化適応・異常気象対応のための研究開発」などの16課題において代表機関として参加

#### 【緊急対応研究課題への対応】

- ・農林水産省が緊急対応研究課題として「農林水産業・食品産業科学技術研究推進事業」への代表機関としての参画
  - 「モモせん孔細菌病の多発生産地における効果的な防除技術の開発」
  - 「ジャガイモシロシストセンチュウの防除技術の開発」
  - 「ミカンコミバエ種群の行動特性の解明及び防除手法の改善」
  - 「九州地方で発生したPRRS(豚繁殖・呼吸障害症候群)ウイルスによる流産の病原学的解析」

## 行政ニーズへの機動的対応

## 中期計画概要

中期目標期間中に生じる行政ニーズに機動的に対応し、必要な研究開発を着実に実施する。

## 主な業務実績

評定

—

今期中期目標期間の直前の平成23年3月に発生した東日本大震災からの復旧・復興は、政府において平成23年度から平成27年度までの5年間を集中復興期間として復興事業を進めてきた。農研機構は、この東日本大震災からの復旧・復興の促進に向けて、地震・津波による被害への対応及び東京電力福島第1原子力発電所の事故による放射性物質汚染被害への対応のための技術開発などの研究を関係機関と連携しながら組織を挙げて取り組んだ。

この対応のため、主要なものとして以下の取組を実施した。

## 【放射性物質汚染被害への対応】

- ・政府の各種研究事業に代表研究機関として参画した農地除染技術や農作物への放射性物質の移行低減技術の開発
- ・東北研の福島研究拠点に「農業放射線研究センター」を新たに設置(H24)、放射性物質分析棟を新設(H25)、任期付き研究員10名を採用(H25)など、現地での研究実施体制を強化
- ・福島県と研究推進に関する基本協定を締結して被災現地での研究開発の協力・連携体制を強化
- ・震災復興に向けた提言の公表や放射性物質対策研究シンポジウムの開催など、より積極的な研究成果の公表、技術情報の提供
- ・(代表的な成果)農地等の除染技術及び農業生産現場における放射性セシウムの吸収抑制技術としてカリウムの施用技術の開発

## 【被災地域の農業復興支援への対応】

- ・宮城県、岩手県及び福島県で実施している「食料生産地域再生のための先端技術展開事業」に農研機構が代表機関として15課題で参画
- ・被災地域の農地等の復旧事業の推進や、地域農業再建の取組推進への貢献

さらに、農林水産省が政策上の重要性から実施する委託プロジェクト研究のうち中期目標期間内に開始した東日本大震災関係以外の多くの研究課題においても代表機関又は共同研究機関として参画した。

また、農林水産省が緊急対応研究課題として「農林水産業・食品産業科学技術研究推進事業」において公募した以下の研究課題に代表機関として参画し、緊急要請に対応した試験研究の成果を創出した。

- ・「クリシギゾウムシの防除技術に関する緊急調査」(平成24年度)
- ・「「ウリ科野菜ホモプシス根腐病被害回避マニュアル」に基づいた予防的な防除体系の実証」(平成25年度)
- ・「豚流行性下痢ウイルス(PEDV)全ゲノム解析及び類症鑑別法の確立」(平成26年度)
- ・「ジャガイモシロシストセンチュウの防除技術の開発」(平成27年度)など

## ◆農研機構 自己評価

23年度	24年度	25年度	26年度	27年度	見込	期間実績
—	—	—	—	—	—	—

## ◆主務大臣等の評価

23年度	24年度	25年度	26年度	見込
—	—	—	—	—

※評定ランクは23～25年度はAが標準、26、27年度はBが標準

# 海外評価者によるレビュー報告(概要)

## 大課題141「日本型の高収益施設園芸生産システムの構築」

### 1. 日時

平成27年8月26日(水)9:30～16:45

### 2. 場所

農林水産技術会議事務局 筑波産学連携支援センター

### 3. 評価者

- ・Dr. David Byrne テキサスA&M大学教授(アメリカ)
- ・Dr. Giuseppe Leonardo Rotino 農業研究普及会議研究部長(イタリア)
- ・Dr. Ep Heuvelink ワゲニンゲン大学准教授(オランダ)

### 4. 評価方法

得られた研究成果の質的な評価、今後の研究方向の妥当性、国際的な観点から評価を実施した。

<評価ランク>

S: 質が非常に高く、修正の必要がない、A: 質が高く、修正箇所はごく一部、B: それなりの質は確保されており、修正箇所はごく一部、C: それなりの質は確保されているが、大幅な修正が必要、D: 質は悪く、計画を再度作成し直す必要あり、の5段階。

### 5. 評価結果

#### 1) 大課題の評価ランク

[ B ] (評価者3名の評価は、A/B、B、B)

#### 2) 大課題全体に対する評価(抜粋)

適切なアプローチ方法と手法により研究が遂行され、科学的な質という点でも優れている。しかし、研究課題間の調整は不足している。日本の施設園芸が直面している問題、例えばコストの上昇、収益の低下、生産者の高齢化、社会的な環境負荷削減要求などとの関連性をさらに強めることができると思われる。

エネルギー使用量や労力を削減するための革新的な方法を開発したが、研究課題間で独立して取り組まれたようである。また、野菜の分子育種研究は、花き類の育種と切り離されているように見えるが、ツールや手法は同じである。品種改良、分子遺伝学及び分子育種の分野で素晴らしい成果を挙げているものもあるが、研究者たちは、他の品種育成分野の研究者たちと密接に協力しながら研究していたのか明瞭ではなかった。

研究成果は、施設栽培の収量増加、環境負荷及び投入量の削減に確実に貢献するだろう。しかし、ハイテク自動化機器と大多数のローテクなビニールハウス栽培との間に大きなギャップがある。研究者たちは、革新的な生産技術を開発したが、どのような方法で生産者に伝えているのかが不明確であった。これら技術を生産者に伝え、使用してもらうために、どのような普及活動をしているのだろうか。小規模生産者を経営面やマーケティング面で支援するためのプログラムは用意されているのだろうか。応用研究では、これまで以上に施設生産者との連携や施設生産者の意見が必要となる。研究に関心の高い生産者の参加が得られるならば、このギャップを縮める、あるいは解消することができるかもしれない。



研究レビューの様子