

2003年

独立行政法人  
農業・生物系特定産業技術研究機構

# 平成15年度 研究開発ターゲット成果

(付：農業機械化促進業務、基礎的研究業務、民間研究促進業務成果)



National Agriculture and  
Bio-oriented Research  
Organization

# 1. 地域農業の先進的展開を支える技術開

## 稲・麦・大豆の需要拡大と生産性向上に向けた技術の開発・普及

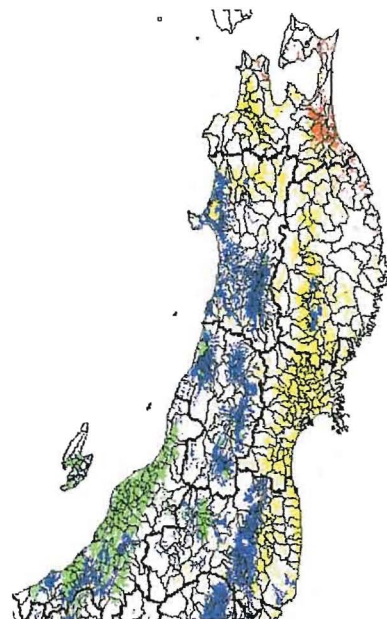
### ■冷害回避に水稲冷害早期警戒システムが活用されました

東北地方を中心に、水稲の障害型冷害危険期や葉いもち病感染地域をリアルタイムで推定し、ホームページ上で公開しています。15年度は7月26日以降、最高ランクの警戒を呼びかけたところ、アクセス数が急増し、8月の総アクセス件数は120万件を超えました。4月～10月の総アクセス件数も前年の160%と、本システムが活用され、大幅な減収の回避に寄与しました。

(東北農業研究センター)

早期警戒情報の画像 (平成15年7月26日)

- ~17℃ かなりの被害が予想されるため深水管理を実施する。
- 17~20℃ 耐冷性の弱い品種などでは被害が予想されるため、深水管理を実施する。
- 20~22℃ 予防的な深水管理の実施を検討する。
- 22℃以上 被害は予想されない。



### ■ロングマット水耕苗移植技術の普及が進みはじめました

1人で育苗から田植えまでできるロングマット水耕苗育苗・移植技術のマニュアルを作成し、実演会を実施するなど、普及に努めました。東北、関東、北陸に普及が拡大し、その他の地域にも導入が進められています (平成15年は45ha、平成16年見込みは約75ha)。

(中央農業総合研究センター)



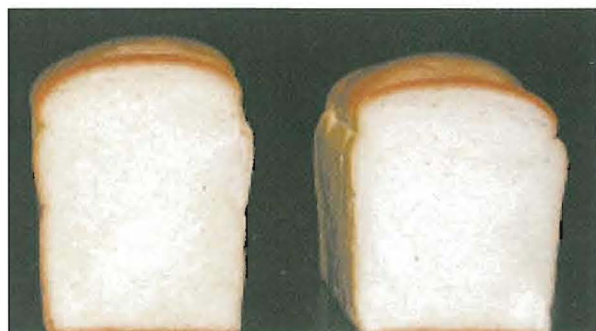
ロングマット苗専用田植機による移植

### ■国産パン用小麦の品種育成が進んでいます

国産小麦を原料としたパンの需要の高まりに応えるため、北海道では安定生産が可能な秋播き小麦を、また東北や九州でもパン用小麦をそれぞれ育成しています。これらの品種はタンパク質含有量が高いため、中華麺や醤油の原料にも適しています。

これまでに育成した主なパン用小麦品種

地域	品種名	特徴
北海道	「キタノカオリ」	秋播きで病気に強い
東北	「ハルイブキ」	低アミロース品種の「ネバリゴシ」とブレンドすると良いパンができる
東北	「ゆきちから」	ナンブコムギよりも焼き色が良い
九州	「ニシノカオリ」	初の西南暖地パン用品種、菓子パンやロールパン向き



ミナミノカオリ

ニシノカオリ

#### ◀今年のニューフェイス：暖地向けの「ミナミノカオリ」

「ニシノカオリ」よりもタンパク質含有率が高くてパンのふくらみが良く、また醤油の原料にも適する温暖地・暖地向けの硬質小麦品種です。

(九州沖縄農業研究センター)

### ■納豆用大豆の品種育成が進んでいます

食用大豆の国内自給率は平成13年時点で26%です。現在の主な国産納豆用主力品種は、北海道で育成された「スズマル」と茨城県で育成された「納豆小粒」です。当機構ではこれまでに、右表に掲げている納豆用品種を育成しています。

これまでに育成した主な納豆用大豆品種

地域	品種	特徴
東北	「コスズ」	東北全域向けの極小粒
東北	「鈴の音」	早生で「コスズ」よりも歯ごたえがある納豆ができる
九州	「すずおとめ」	西南暖地向け小粒品種。難裂莢性で、コンバイン収穫に適している



#### ◀ 今年のニューフェイス：ウイルス抵抗性の「東北148号」

南東北地域に多いダイズモザイクウイルスに対し抵抗性で、短茎のため倒伏しにくい極小粒の納豆用大豆「東北148号」を育成しました。

(東北農業研究センター)

「東北148号」で作った納豆

### ■重粘土転換畑における大豆の湿害回避技術を開発しました

新技術による大豆収量増加効果

圃場名	処理	実収量 (kg/10a)	莢数 (m <sup>2</sup> )	大粒割合 (%)
A	標準	236	668	43.4
	新技術	278	742	70.9
B	標準	207	519	54.9
	新技術	255	537	75.3
C	標準	254	560	69.4
	新技術	271-301	606	65.7-70.1

湿害の発生しやすい北陸重粘土で、爪配列を変えたアップカッターロータリによる耕うんと畝立てに加えて、大豆の施肥・播種を同時に行える作業技術を開発した結果、収量は7～20%増加しました。

(中央農業総合研究センター)

## 意欲的で競争力のある地域農業の確立を支援

### ■環境変化に対応した意欲的な企業的経営が各地に生まれています

農地法の一部改正や構造改革特別区域法により株式会社の農業への参入が促進される中で、新たな農業の担い手が生まれてきています。そのため、それら多様な担い手の形成条件を調査するとともに、農業生産法人の株式会社化や流通販売部門の分社化等がスムーズに進むよう、研究・助言等の活動を積極的に行っています。これまでに、大規模野菜生産・流通へ新規参入する際の留意点など、様々な相談が寄せられています。

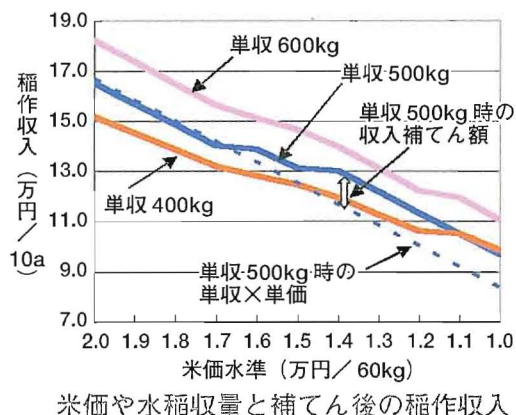
(中央農業総合研究センター)

### ■生産調整参加メリットの試算システムを開発しました

個々の農家が稲作収入を容易に推定できるシステムを開発しました。中央農業総合研究センターの農業経営診断システムのホームページ (<http://narc.naro.affrc.go.jp/keiei/shindan.html>) から利用できます。

単収や米価などを入力すると、助成金を含む収入が算出されるので、個別具体的な経営計画の作成に役立ちます。

(中央農業総合研究センター)



# 耕畜連携をめざした飼料イネの低コスト生産と利用促進技術の開発

## ■飼料イネ用の品種育成が進んでいます

中稈、穂重型で、倒伏に強い系統「北陸187号」を育成しました。北陸地域では、「コシヒカリ」の刈取り前に、稲発酵粗飼料用として収穫できます。(中央農業総合研究センター)

九州地域などの暖地向けでは、可消化養分総量(TDN)収量が1.1t/10aに達する系統「西海204号」を育成しました。(九州沖縄農業研究センター)



「北陸187号」



「西海204号」

◀ 今年のニューフェイス

これまでに育成した主な飼料イネ品種

品種名	栽培適地*	特徴
「クサホナミ」	A	玄米収量が高く、縞葉枯病抵抗性
「クサユタカ」	B	TDN収量が高く、極大粒
「ホシアオバ」	B	玄米収量が高く、乾田直播に適する
「クサノホシ」	A	玄米収量が高く、乾田直播に適する

\* A：関東以西、B：東北部、北陸、関東以西

## ■籾の消化性改善・長期多給の可能性を明らかにしました

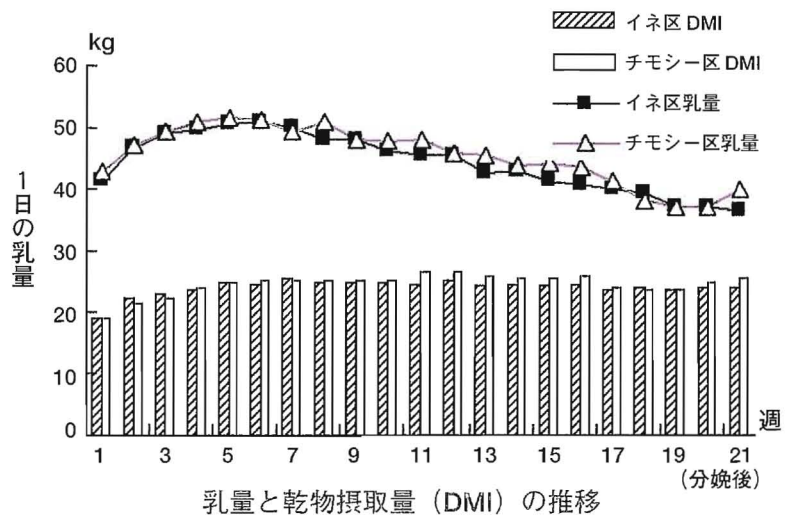
乾物中に稲発酵粗飼料を30%含む混合飼料(TMR)を分娩後150日間給与した場合、乳量、乳成分、飼料乾物摂取量(DMI)は、チモシー乾草を30%含むTMRとほぼ同等であり、高泌乳牛へ長期間の多給が可能になりました(右図)(畜産草地研究所、委託先:群馬県畜産試験場)

また、TMR調製時に籾を傷つけながら細断処理することによって、採食量が増えて乳量も増加します(下表)。(畜産草地研究所)

稲発酵粗飼料の切断による乳牛の泌乳成績向上

項目	処理区	無処理区
DMI (kg)	23.5	22.1
乳量 (kg)	33.1*	31.2
乳脂肪 (%)	3.95	3.85

\*P<0.05



乳量と乾物摂取量(DMI)の推移

## ■耕畜連携システム化に向けた研究が進んでいます

フィージビリティスタディ(新しい技術の導入可能性予備調査)を踏まえ、北陸地域では新品種の導入による飼料イネと大麦の2年3作体系、中国地域では中山間水田における堆肥還元を基軸とした耕畜連携システム化の研究を進めています。

また関東地域、東北地域においても、平成16年度からの研究開始に向けたフィージビリティスタディを実施しました。



専用機による飼料イネ収穫作業



乳用牛に対する飼料イネ給与

## 地域条件を活かした新技術の開発

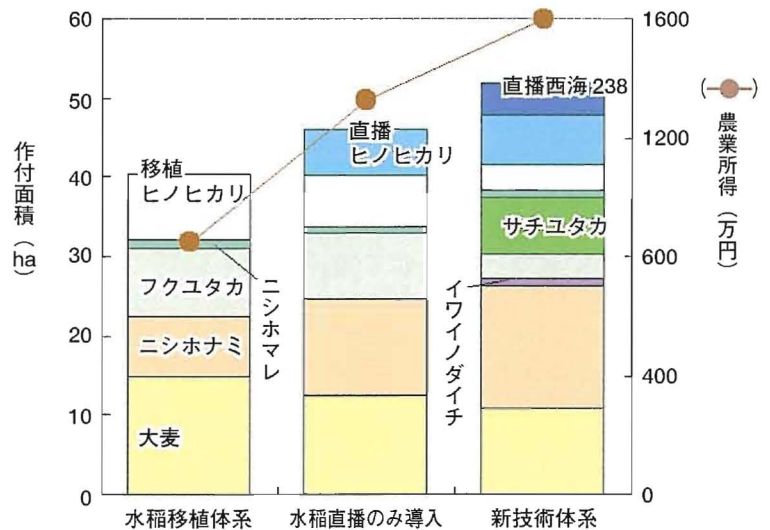
### ■代かき同時土中点播直播用播種技術の汎用システムを開発しました

代かき同時土中点播直播（ショットガン）は、稲が倒れにくく安定した収量が得られるため、全国的に採用されつつあります。

ショットガン用の播種機を汎用利用し、直播適性の高い水稻「西海238号」、高タンパク・短茎の大豆「サチユタカ」、および早播適性の高い小麦「イワイノダイチ」の組合せにより、作期競合を解消し、暖地における稲・麦・大豆の新水田輪作体系を確立しました。

この新技術体系の採用により、最大で年間約270万円（経営面積が27haの場合）の所得増大効果が得られます。

（九州沖縄農業研究センター）



暖地における新輪作体系による収益性向上効果



ショットガン点播機による水稻(左)、大豆(中)及び小麦(右)の播種

### ■寒冷地におけるイチゴの夏秋どりを可能にしました

東北地方において、イチゴの夏秋どりを可能にするため、四季成り性のイチゴ系統、生食用の「盛岡29号」とケーキ用「盛岡31号」を育成しました。

また、通常は夏に花が咲かない「さちのか」などの一季成り性イチゴ品種には、短日処理用簡易トンネルを用いて花成を促進させることにより、低コストで夏秋どりを可能にしました。

（東北農業研究センター）



「盛岡29号」



「盛岡31号」

### ■耕作放棄地を利用した肉用繁殖牛の放牧

耕作放棄地放牧の現地実証試験を、長野県内の自治体やJA、地元営農組合と連携して行った結果、試験地近隣の耕作放棄地への放牧普及の見通しが得られました。

（畜産草地研究所）



イネ科雑草主体の耕作放棄地での放牧

# 2. 産学官連携による農林水産バイオマス

## 資源作物の育種・栽培技術の開発

### ■エネルギー原料用高収量サトウキビの研究が進んでいます

従来種に比べてバイオマス生産量が2倍以上で、エネルギー原料に適したサトウキビ（通称：モンスターケーン）を研究中です。この作物は、乾燥や荒地に強く、他の食用作物が栽培できないような不良環境でも栽培できます。

平成16年度から、アサヒビール（株）が小規模プラントを新設し、製糖と組み合わせた燃料用エタノール製造システムの実証試験を開始します。製糖やエタノール製造のためのエネルギーは、副産物であるバガス（サトウキビから甘汁を搾ったあのかす）の燃焼エネルギーで賄うため、外部からのエネルギー供給に頼らない、環境に極めて優しいシステムです。

（九州沖縄農業研究センター、アサヒビール（株））



従来品種

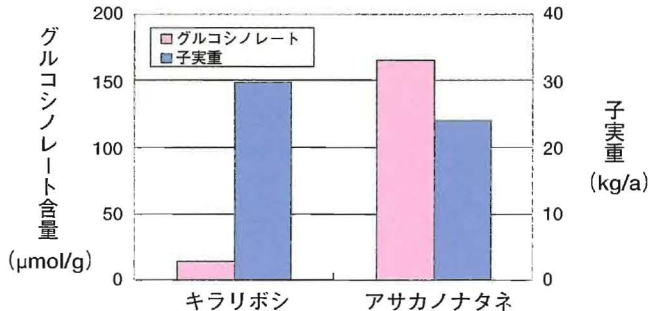


モンスターケーン

### ■ナタネの新品種と機械化栽培技術を開発しました

ナタネ新品種「キラリボシ」は、健康上好ましくないとされるエルシン酸を含まないため、高品質の食用油になります。また、搾油かすはグルコシノレート含有量が低いので、家畜飼料に適しています。

ナタネは、通常の4倍の播種密度にすることで、分枝が横に広がらないため絡みつきが少なく、しかも茎の上部に種子が実るため、水稻用自脱コンバインを改造することなく収穫することが可能になります。



「キラリボシ」の品質と収量  
（東北農業研究センター）



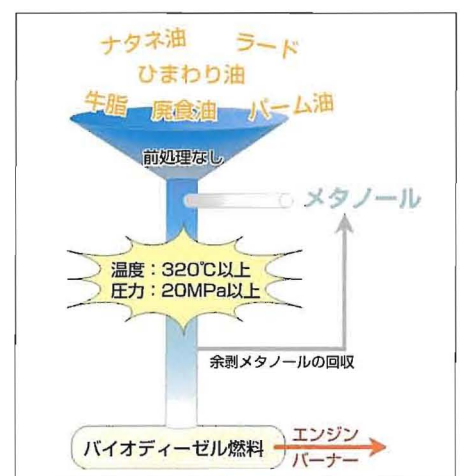
自脱コンバインによるナタネ収穫作業  
（中央農業総合研究センター）

## 効率的なエネルギー変換技術の開発

### ■超臨界メタノール法によるバイオディーゼル燃料製造法を開発しました

この新しい製造法では、グリセリンなどの副産物を生成しないので、原料油脂を全て燃料として利用できます。また、触媒が不要になるため、燃料から触媒を分離する工程などを省略することができます。さらに、低温で固まるパーム油や動物油脂などは今までは利用が困難でしたが、この製造法では0℃でも固まることのない燃料を製造できます。

（中央農業総合研究センター）



超臨界のプロセス

# 利用技術の開発

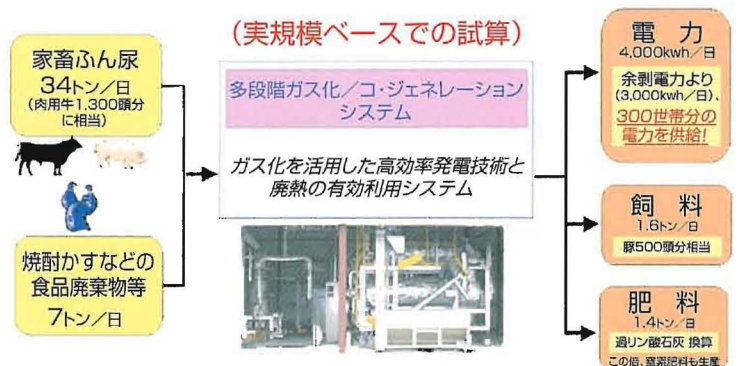
## 廃棄物の有効利用・地域資源の循環利用システムの開発

### ■廃棄物系バイオマスのコ・ジェネレーションシステムを開発しました

家畜ふん尿等の廃棄物系バイオマスから、発酵乾燥→ハウス乾燥→粉碎→廃熱乾燥→炭化→造粒→ガス化の工程で、エネルギーと飼料・肥料を生成するパイロットプラント「農林バイオマス2号機」を、企業との共同研究で製作しました。

発電廃熱などで食品製造残さを乾燥して飼料化する、地域資源循環型のエネルギー化システムです。1時間に約100kgの乾燥した堆肥を処理するとともに、40kWの発電を行うことができます。

(九州沖縄農業研究センター、  
(株)中国メンテナンス、  
(株)御池鐵工所)



- ・電力生産と廃熱の有効利用により、**熱エネルギー効率70%を実現**
- ・廃熱を利用したリサイクル飼料の生産と廃却灰の肥料化が可能

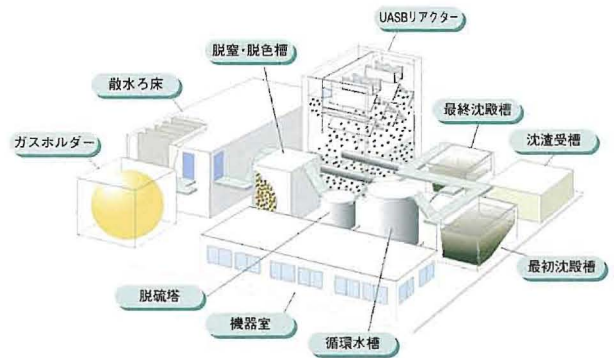
地域におけるバイオマス循環利用システムの構築

### ■豚舎汚水の浄化処理技術を開発しました

嫌気性微生物の作用により有機物をメタンと二酸化炭素に分解する上向流嫌気性汚泥床(UASB)リアクターや、新型の不織布充填型散水ろ床などを組み合わせ、豚舎汚水から省電力・省コストで、有機物・窒素・リンを安定して取り除くことができるシステムを開発して、現在実証試験中です。



UASBリアクター

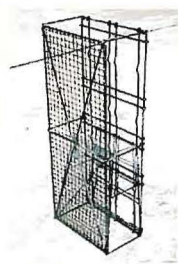


施設のイメージ (肥育豚1万頭規模)

(畜産草地研究所、UASBリアクターの最適化は石川島播磨重工業(株)に研究委託)

### ■豚舎汚水に含まれるリンの回収技術を開発しました

豚舎汚水中のリンを回収するには、薬剤添加によって凝集沈殿させる方法がありましたが、汚水中の固分濃度が高いことと、結晶が配管等に付着することがあるために非効率でした。そこで、リン酸マグネシウムアンモニウム ( $MgNH_4PO_4 \cdot 6H_2O$ : MAP) の結晶として、リアクター内で部材に付着させて約95%の純度で回収・除去する技術を開発しました。回収したMAPは、そのまま緩効性肥料として農地で利用可能です。本リアクターは、豚舎汚水浄化処理システムの前処理に活用できます。(畜産草地研究所)



MAP付着回収用部材

MAPリアクターの曝気筒内に浸せき



付着したMAP

軽くこするだけで容易に剥落

乾燥(風乾)



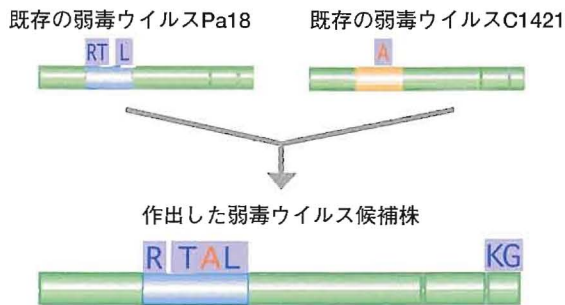
回収MAP (純度約95%)

# 3. 環境保全型病害虫防除技術の開発

環境と調和した持続的農業を推進するために、弱毒ウイルス、誘導抵抗性、土着天敵などを利用した新たな防除技術の開発と、発生予察法などの防除技術を合理的に組み合わせた病害虫管理技術の体系化を進めています。

## 臭化メチルに替わる土壌病害防除技術を開発

### ■ポット移植と弱毒ウイルスでピーマンモザイク病を防除できます



ピーマンモザイク病の土壌伝染を防ぎ、初期生育障害が回避できる、ピーマン苗をピートモス成型ポットごと移植する技術を開発しました。また強毒ウイルス株に既存の弱毒ウイルス株の塩基を組み込む、弱毒ウイルスの新しい作出法を開発しました。この方法を用いると、効果が高く安定した弱毒ウイルスを効率的に作出できます。

(中央農業総合研究センター)

### ■誘導抵抗性を土壌病害の防除につなげます

土壌生息糸状菌 *Pythium oligandrum* の細胞壁から、てんさいや小麦の病害抵抗性を誘導するタンパク質画分 (T型、S型) を抽出し、それらがてんさいや小麦などの作物の耐病性を誘導することを見出しました。

(北海道農業研究センター)



無処理      低分子量キチン処理



細胞壁タンパク質によるてんさい根腐病抑制試験

キチンは糸状菌の細胞壁や甲殻類に含まれる多糖類の一種で、それを分子量 3,000 ~ 50,000 に加工した低分子量キチンは、キャベツの萎黄病抵抗性を誘導します。

(東北農業研究センター)

### ■微生物処理と薬剤植穴くん蒸を組み合わせて線虫を防除できます

微生物 (パツツリア菌、菌根菌) 処理とクロルピクリン・D-D くん蒸剤の植穴処理を組み合わせ、施設栽培トマトの線虫を防除する技術を開発しました。この組み合わせ処理は、線虫の防除効果を持続させるだけでなく、農薬の使用量を 1/5 程度に減らせます。

(中央農業総合研究センター)



微生物・植穴くん蒸処理  
(根こぶ被害はほとんどない)



無処理  
(根こぶ被害大)

※ 第3作目の根の比較

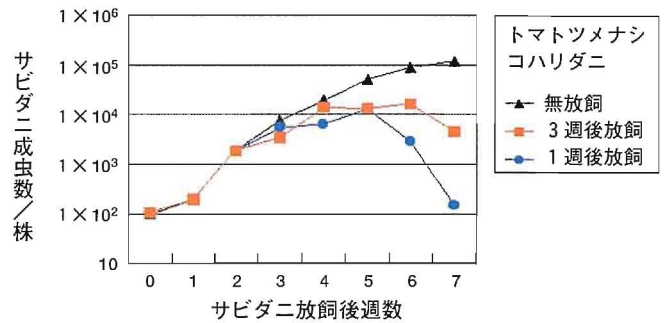


## 土着天敵を利用した害虫防除技術を開発

### ■土着天敵を利用したトマトサビダニの防除法を開発しました

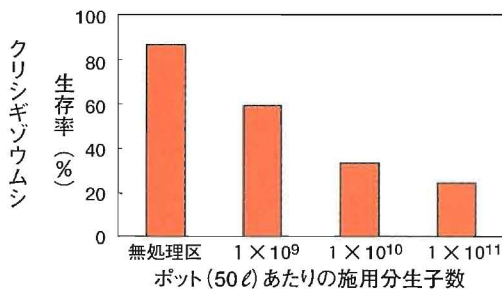
施設栽培トマトの難防除害虫トマトサビダニに対して、室内で増殖した土着天敵トマトツメナシコハリダニを放飼すると、トマトサビダニの密度を被害発生レベル（概ね  $1 \times 10^4$  /株）以下に抑えられることを明らかにしました。

（野菜茶業研究所）



トマトツメナシコハリダニによるトマトサビダニの防除効果

### ■クリシギゾウムシの天敵微生物を発見しました



天敵糸状菌の施用量に応じ幼虫の生存率は低下

クリ果実の害虫クリシギゾウムシ幼虫に対して感染力の強い土着天敵糸状菌 (*Metarhizium anisopliae*) を発見しました。この菌の分生子は、野外のポット苗に施用するとクリシギゾウムシ幼虫の生存率を低下させることから、有効な防除資材として期待できます。

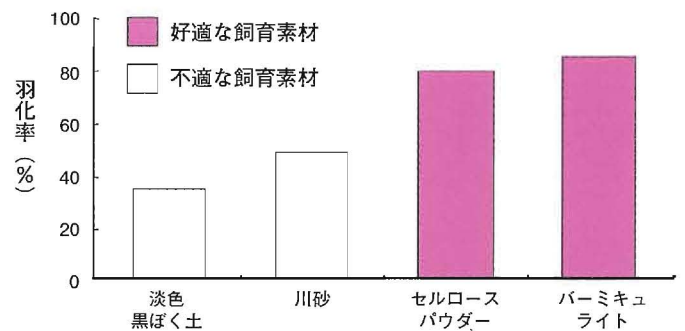
（果樹研究所）

### ■果樹ハダニ類の土着天敵の簡易飼育法を開発しました

果樹ハダニ類の有力な土着天敵ヒメハダニカブリケシハネカクシについて、幼虫の飼育素材にセルロースパウダーやバーミキュライトを用いると、羽化率が高まることを見出しました。

幼虫や成虫の飼育技術と組み合わせることで、より簡単にこの天敵を累代飼育することが可能になり、実用化への道が拓かれました。

（中央農業総合研究センター）



好適飼育素材による羽化率の向上

### ■化学物質による天敵の行動制御の可能性を明らかにしました

ハダニ類に加害された植物が出す匂い成分のうち、サリチル酸メチルとリナロールが、ハダニ類の土着天敵ミヤコカブリダニを誘引することを発見しました。天敵の行動制御による新たな害虫防除技術開発につながります。

（中央農業総合研究センター）



## フェロモン利用を基幹とした害虫防除体系を野菜・茶で開発

### ■複合性フェロモン剤を利用すればキャベツの殺虫剤散布回数を減らせます

露地キャベツで、複合性フェロモン剤（複合交信かく乱剤）と選択性殺虫剤の使用により、土着天敵を温存し、殺虫剤の散布回数を慣行防除の1/4程度に削減できました。本防除体系で生産されたキャベツの可販率は、慣行防除にほぼ等しい90%でした。  
（中央農業総合研究センター）



無防除区のキャベツ



複合性フェロモン剤による減農薬区のキャベツ

### ■茶のハマキガ類の電撃型自動計数フェロモントラップと複合性フェロモン剤による防除



電撃型自動計数フェロモントラップ

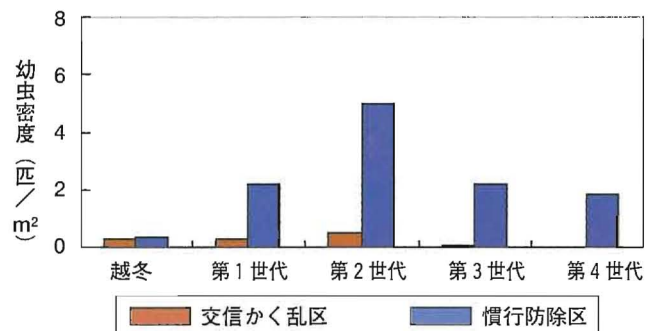
性フェロモン剤で誘引した茶のハマキガ類を電撃殺虫と同時に計数し、発生消長を自動的に調査する「電撃型自動計数フェロモントラップ」を開発しました。これにより、ハマキガ類の防除適期が判断できます。

（野菜茶業研究所、カワサキ機工(株)）

チャハマキやチャノコカクモンハマキの性フェロモン成分を含む新規の複合性フェロモン剤（複合交信かく乱剤）を設置すると、茶園のハマキガ類を年間を通じて低密度に維持することができます。

本剤は旧来の性フェロモン剤に抵抗性を持つ系統にも効果があります。

（野菜茶業研究所）

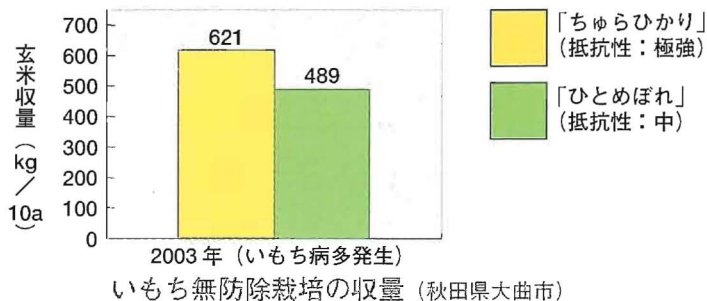


複合性フェロモン剤によるチャハマキの密度制御効果

## 病虫害抵抗性で美味しい品種を育成

### ■いもち病に強いイネ「ちゅらひかり」

食味が良く、いもち病に極めて強いイネ「ちゅらひかり」を育成しました。減農薬・無農薬栽培にも適する品種です。



いもち無防除栽培の収量 (秋田県大曲市)

（東北農業研究センター）

### ■ワタアブラムシ抵抗性で美味しい「メロン久愛交1号」

ワタアブラムシ抵抗性で、ウイルス病にも罹りにくいアールスメロンです。うどんこ病やつる割病にも抵抗性で、化学農薬の使用を大幅に削減できます。果実の外観や食味にも優れています。



（野菜茶業研究所、愛知県総合農業試験場）

## 他の病害虫防除技術

### ■バンカー法によるアブラムシ類の防除法を開発しました



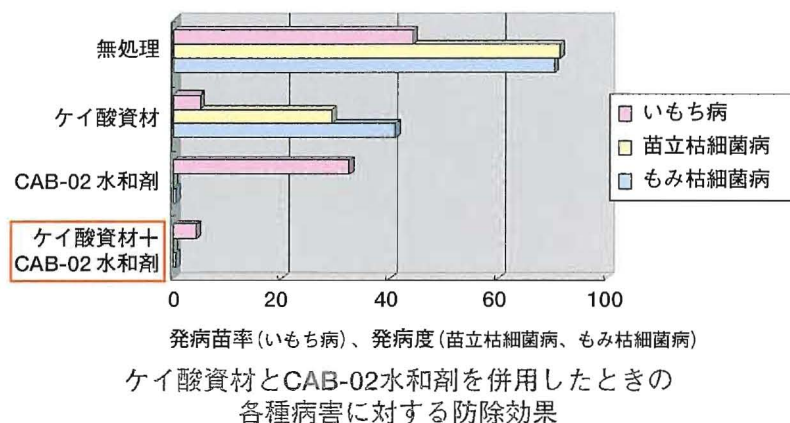
(左) ナスの促成栽培施設に設置されたバンカー植物  
(右) バンカー植物上で寄生を受けて薄茶色の殻のようになったムギクビレアブラムシ

施設ナスのアブラムシ類を防除する際に、天敵コレマンアブラバチを代替寄主ムギクビレアブラムシが寄生しているムギ類（バンカー植物）とともに施設内に早期に導入すると、安定した防除効果が得られることを大規模産地で確認しました。  
(近畿中国四国農業研究センター)

### ■微生物農薬とケイ酸資材によるイネ育苗期の病害防除法を開発しました

拮抗細菌 CAB-02 はイネもみ枯細菌病、苗立枯細菌病などに対して高い防除効果があり、これを製剤化した CAB-02 水和剤と苗もち病に効果のあるケイ酸資材を併用すると、さらに高い防除効果を確認しました。これにより、種子消毒時に使用する化学農薬の量を減らすことができます。

(近畿中国四国農業研究センター)



発病苗率(いもち病)、発病度(苗立枯細菌病、もみ枯細菌病)  
ケイ酸資材とCAB-02水和剤を併用したときの各種病害に対する防除効果

## 総合的病害虫管理 (IPM) マニュアルの作成

新たに開発した防除技術に従来から使用されてきた技術を組み合わせ、施設トマト、施設ナス、施設メロン、露地キャベツ、カンキツ、ナシ、茶、水稻、パレイショ、ダイズのIPMマニュアルを作成しました。

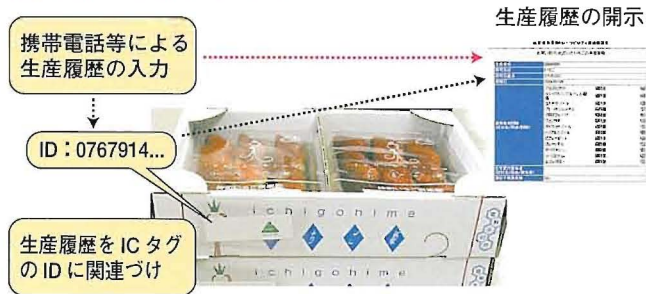
作物	IPM マニュアルに使用されている防除技術
施設トマト	抵抗性品種（台木）、熱水土壤消毒、防虫ネット、天敵昆虫・微生物 等
施設ナス	防虫ネット、黄色蛍光灯、天敵昆虫・微生物、バンカー法 等
施設メロン	熱水土壤消毒、太陽熱土壤消毒、防虫ネット、天敵昆虫、弱毒ウイルス 等
露地キャベツ	抵抗性品種、土壤改良資材、対抗植物、天敵微生物、性フェロモン剤 等
カンキツ	光反射シートマルチ、天敵微生物、土着天敵 等
ナシ	抵抗性品種、性フェロモン剤、防虫ネット、黄色蛍光灯、マシン油乳剤 等
茶	深刈りせん枝、顆粒病ウイルス、天敵昆虫、性フェロモン剤 等
水稻	抵抗性品種、温湯種子消毒、ケイ酸資材、拮抗微生物、要防除水準 等
パレイショ	抵抗性品種、土着天敵 等
大豆	抵抗性品種、対抗植物、反射資材、発生予察、晩播栽培 等

(中央農業総合研究センター、果樹研究所、野菜茶業研究所、北海道農業研究センター、東北農業研究センター、近畿中国四国農業研究センター、九州沖縄農業研究センター)

# 4. 農産物の品質と信頼度を高める生産流通

消費者の安心と信頼を確保するトレーサビリティ・システムと  
高品質な農産物の流通技術の開発

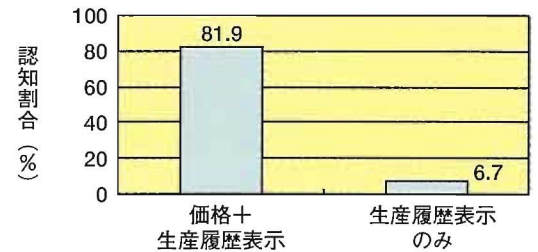
## ■ICタグを利用した農産物ID識別・管理システムの実証試験に成功しました



ICタグを情報媒体に用い、農産物の個体・ロットのIDを正確かつ迅速に識別して、ロットの分割・統合にも対応できるID管理システムについて、山形県での青果物を対象にした実証試験により、生産現場から販売までの全システムの有効性を確認しました。

(中央農業総合研究センター、日本農業IT化協会、山形県青果物トレーサビリティ推進協議会(山形県東根市の生産者、丸勘山形青果市場、生活協同組合共立社))

## ■表示方法の違いで生産履歴情報の認知度が変わります



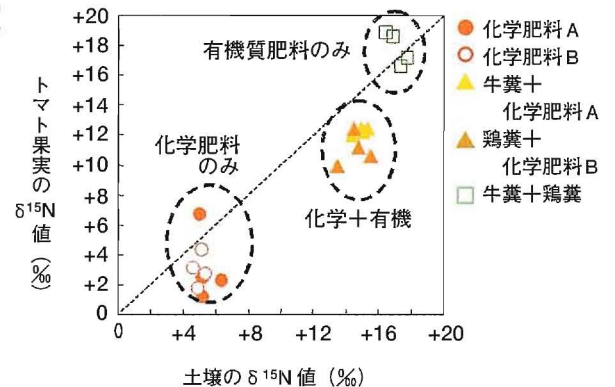
スーパーマーケットで、人間の視線を検知するアイカメラを用いて、顧客が生産履歴や価格といった商品情報をどのように探索しているか分析しました。その結果、生産履歴情報は価格と併記されていたほうが、より高い割合で顧客に認知されることが分かりました。

(中央農業総合研究センター)

## ■窒素安定同位体比による施設野菜の施肥履歴の推定

トマトに含まれている窒素安定同位体比 ( $\delta^{15}\text{N}$  値) を解析することにより、トマトに施肥された肥料が「化学肥料だけ」、「化学肥料+有機質肥料」、「有機質肥料だけ」といった施肥履歴を推定できます。

(野菜茶業研究所)

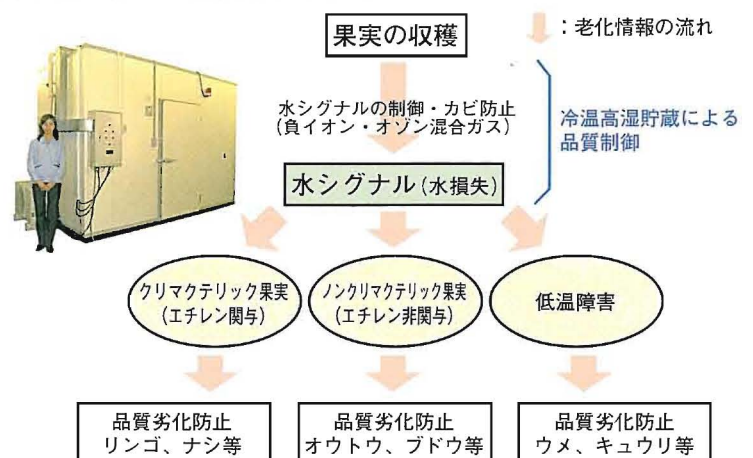


## ■青果物の長期保存が可能な冷温高湿貯蔵庫を開発・製品化しました

今までの貯蔵法とは異なる水シグナルの制御及びカビ発生制御技術による、新しい貯蔵概念を提案し、企業との共同研究により、負イオン・オゾン混合ガスを用いた冷温高湿貯蔵庫を開発・製品化しました。

品質劣化にエチレンが関与するクリマクテリック果実とエチレン非関与のノンクリマクテリック果実の鮮度保持、及び低温で障害のおきる青果物の障害回避ができます。また、高湿度で問題となるカビの発生も防止できます。

(果樹研究所、三菱電機(株))

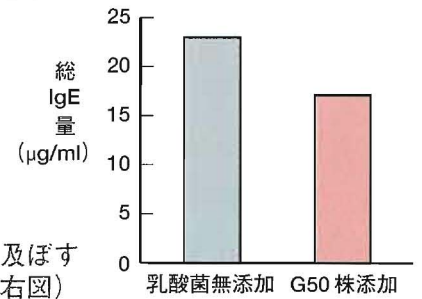




## 健康機能性成分を含有する食品

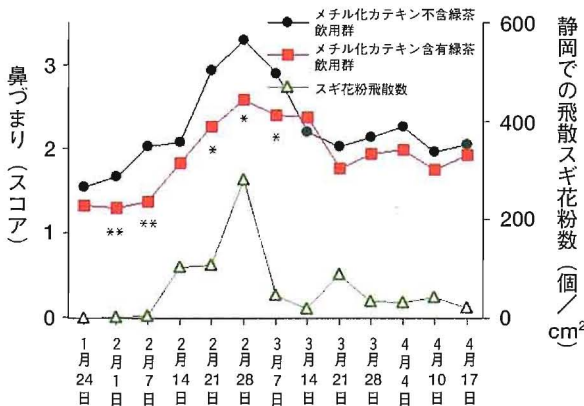
### ■免疫調節機能を有するプロバイオティック乳酸菌株を選抜しました

乳製品製造に適した乳酸菌の中から、アレルギーを引き起こす免疫グロブリンE (IgE) 抗体産生を抑制する乳酸菌 G50 株を見出しました。免疫調節機能を有する乳酸菌を用いた発酵食品等、新規プロバイオティック食品の開発が期待できます。(畜産草地研究所)



マウス血清中IgE抗体産生量に及ぼすG50株経口投与の影響 (右図)

### ■メチル化カテキン含有緑茶は花粉症を軽減します

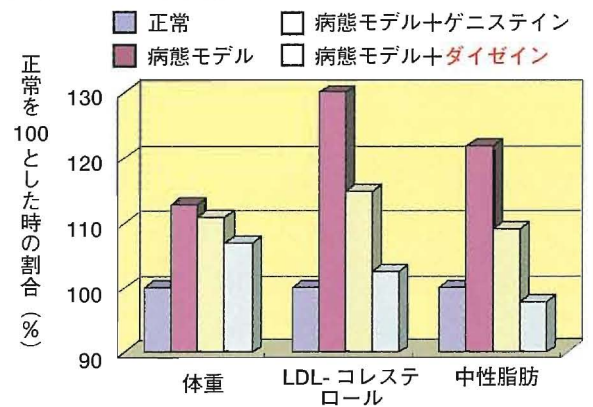


スギ花粉症の時期に、メチル化カテキン含有緑茶を1ヶ月以上飲用した人たちは、含有していない緑茶を飲用した人に比べ、鼻づまり、眼のかゆみなどが軽減され、血液中の免疫グロブリンE抗体量が有意に低下しました。(野菜茶業研究所、生研センター「生物系産業創出のための異分野融合研究支援事業」で実施)

- ・鼻づまりのスコアは1 (何もなし) ~ 5 (一日中完全につまった) までの5段階で表します。
- ・飲用は1月27日~3月19日、スギ花粉飛散数は静岡県花粉調査委員会の公表値です。
- \* メチル化カテキン不含緑茶飲用群に対し有意差あり (p<0.05)
- \*\* メチル化カテキン不含緑茶飲用群に対し有意差あり (p<0.01)

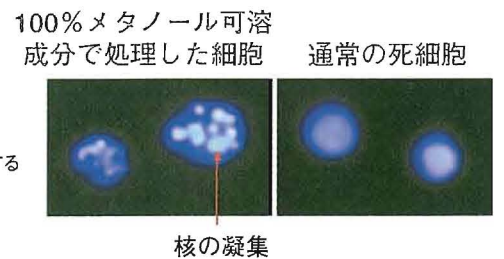
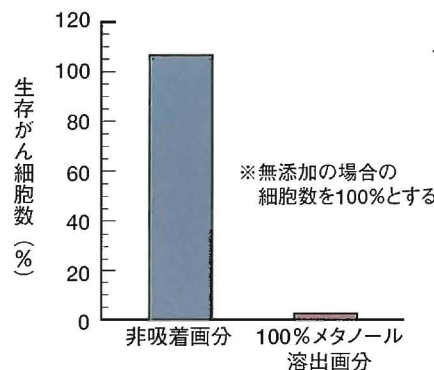
### ■生活習慣病予防には大豆イソフラボンのなかでもダイゼインが効果的です

肥満、高脂血症の病態モデル動物を作製し、大豆に含まれる代表的なイソフラボンであるダイゼインとゲニステインについて機能性を比較したところ、動脈硬化を促進する低比重リポタンパク (LDL) - コレステロール、及び中性脂肪の血中濃度を低下させる作用は、ダイゼインがより効果的であることがわかりました。(近畿中国四国農業研究センター)



### ■サトウキビ酢はがん細胞のアポトーシスを誘導します

サトウキビ酢を吸着クロマトグラフィーにかけて、100%メタノールで溶出させた画分は、がん細胞の細胞死を引き起こします。また、DNAの断片化や核の凝集、細胞の小粒化が観察されることから、この細胞死はアポトーシス (細胞の自殺死) であることがわかりました。(九州沖縄農業研究センター)



## ■フラクトオリゴ糖を含むヤーコンの新品種「アンデスの雪」と「サラダオカメ」を育成しました

南米原産作物のヤーコンは、ビフィズス菌の栄養源となるフラクトオリゴ糖を多量に含みます。

「アンデスの雪」は多収で、裂根の発生が少なく、塊根の肉色が白く、貯蔵性も良好です。「サラダオカメ」は、さらに多収で、塊根の肉色が鮮やかなオレンジ色をしており、糖含量が高いため甘味が強い品種です。  
(近畿中国四国農業研究センター)



「アンデスの雪」

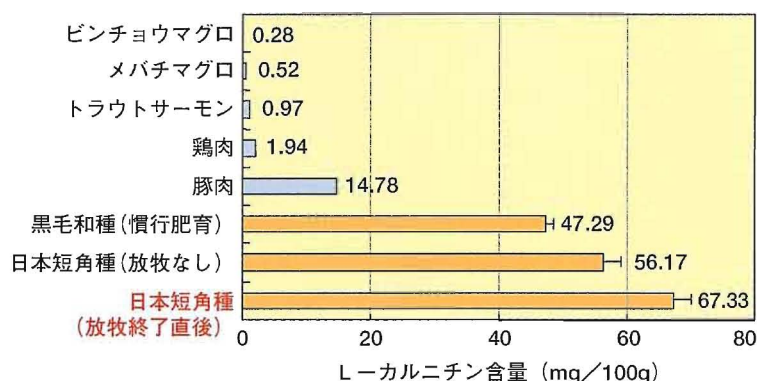


「サラダオカメ」

## ■放牧した日本短角種の牛肉はL-カルニチンを多く含みます

脂質代謝の促進や運動持続力の向上などの機能性効果が認められているL-カルニチンの含量について、慣行肥育した黒毛和種肥育牛、日本短角種肥育牛、放牧終了時の日本短角種肥育牛のロース肉で比較したところ、日本短角種の方が黒毛和種よりも多く、さらに放牧終了時の日本短角種の方が多く含まれていることが明らかになりました。

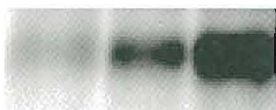
(東北農業研究センター)



## 畜産物の安全性を確保する研究開発

### ■極微量の異常プリオンタンパク質の増幅検出法を開発しました

増幅サイクル数 0 24 48



試験管内で増幅された異常プリオンタンパク質のウエスタンブロット法による検出

BSEの原因となる異常プリオンタンパク質 (PrP<sup>Sc</sup>) の効率的な検出のため、試験管内で極微量のPrP<sup>Sc</sup>を増幅するシステムを開発しました。本システムでは、PMCA (protein-misfolding cyclic amplification) 法によるPrP<sup>Sc</sup>増幅を全自動で行うことが可能です。この技術はPrP<sup>Sc</sup>の高感度検出や、プリオン異常化機構の解明、BSE感染予防薬のスクリーニングなどに役立ちます。  
(動物衛生研究所)

### ■79年ぶりに日本に発生した高病原性鳥インフルエンザに迅速に対応しました

平成16年1月以降、国内の養鶏場等で発生した疾病材料について、迅速に病性鑑定を実施し、分離ウイルスが鶏に対して強毒の鳥インフルエンザウイルスH5N1亜型であることを判定しました。その検査結果をもとに、殺処分による防疫措置が取られ、感染拡大の防止に対し、技術面から貢献しています。引き続き本ウイルスの分子疫学解析及びほ乳類への病原性解析を進めています。

(動物衛生研究所)



鶏腎細胞から発芽するインフルエンザウイルスの電子顕微鏡写真

# 5. 先端科学のシーズを生かした新しい農業

遺伝子組換え作物や DNA マーカーなどのポストゲノム研究、タンパク質・細胞研究などの先端科学や革新的な技術の成果をさらに発展させ、新しい農業技術の開発・実用化を目指します。

## タンパク質、細胞の研究による生物機能の制御

生物の機能を直接に制御している細胞・タンパク質の発現や相互作用を解析し、農作物の病虫害防除や家畜の疾病防止に役立っています。

### ■昆虫変態の鍵を握る酵素遺伝子の発見

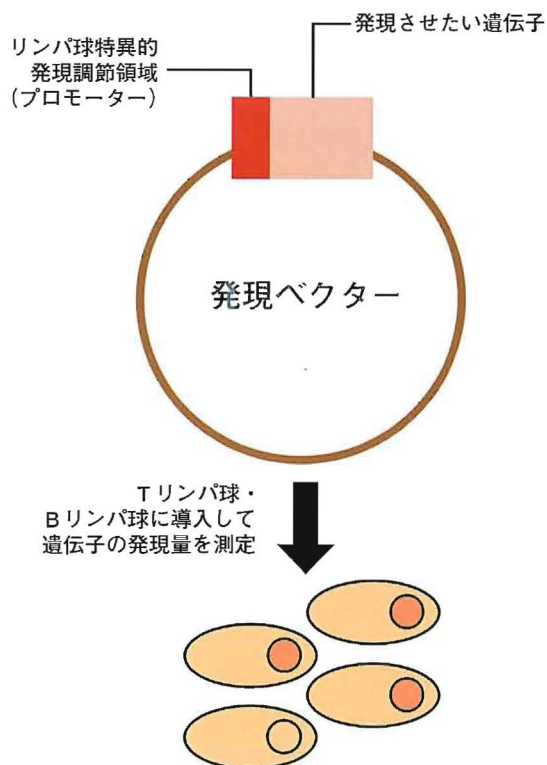
昆虫の変態を抑えている幼若ホルモン (KH) 合成の鍵となる酵素遺伝子 (JHAMT) を世界で初めて発見しました。この酵素の働きを制御すれば害虫の正常な発育が阻害されます。この発見は、全く新しいタイプの農薬の開発につながるものです。(野菜茶業研究所)



### ■リンパ球特異的発現ベクターを開発しました

ブタ体内に侵入した病原体を撃退するリンパ球に特有の遺伝子 (インターロイキン 2 及び 12 の受容体) の発現調節領域 (プロモーター) を用い、リンパ球内で遺伝子を特異的に発現させるベクターを開発しました。

この発現ベクターは、組換えワクチン効果の向上や、病原体に対する家畜の抵抗性を高める技術に応用できます。(動物衛生研究所)





# 業技術の開発

## ポストゲノム研究による作物研究の進展と新技術の開発

DNA マーカーによる品種育成の効率化や、有用遺伝子の単離と機能解析を進めています。また、遺伝子組換えでは、イネ由来の遺伝子による独自の形質転換体選抜技術や、画期的形質を付与した実用的な組換え作物の開発を進めています。

### ■我が国独自の遺伝子組換え技術を統合して、複合病害抵抗性が付与された組換えイネ系統の作出に成功しました

組換え体選抜マーカーとして、抗生物質耐性ではない自然変異型アセト乳酸合成酵素遺伝子を用い、組換え体の選抜を行うカルスではマーカー遺伝子が発現し、選抜後の植物体では発現しないようにしました。

さらに、野菜から取り出した抗菌タンパク質ディフェンシンの遺伝子を、イネの葉で発現させることにより、複合病害抵抗性を付与していますが、米粒では遺伝子が発現しないため、これらの外来タンパク質を一切含みません。

(中央農業総合研究センター、作物ゲノム育種センター、農業生物資源研究所、クミアイ化学工業(株)、融合研究の成果)



選抜マーカー遺伝子がカルスで発現し、植物体では発現しない

### ■製パン適性の高い小麦を選抜できるDNAマーカーを開発しました

パン生地物性に強く関与しているタンパク質のグルテニンサブユニット「5+10」を検出するDNAマーカーを開発しました。このマーカーは、遺伝的に固定していない個体でも識別可能であること、世界中の小麦品種の大半に使えること、などから幅広い育種材料の選抜に利用できる点に特徴があります。このマーカーの利用により、高い製パン適性を持つ小麦品種の効率的な育成が可能になりました。

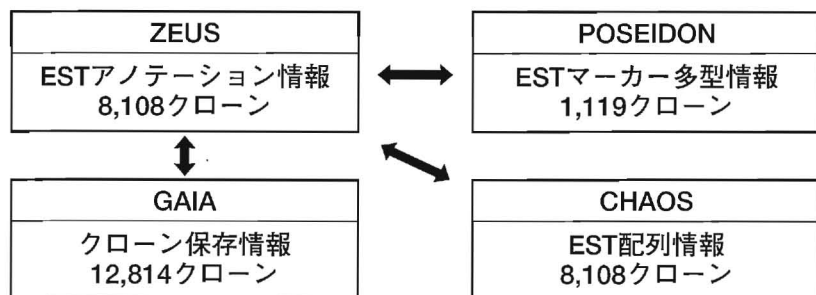
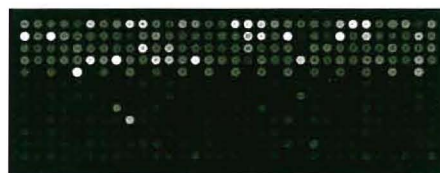
(東北農業研究センター)



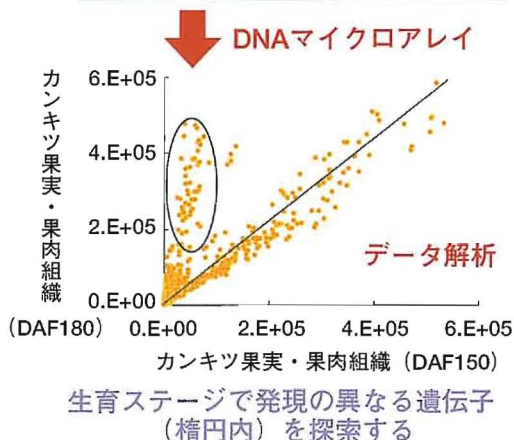
### ■カンキツ果実由来のESTデータベースを作成しています

カンキツの果実で発現している遺伝子(EST)を大量・網羅的に解析し、得られた塩基配列や推定遺伝子機能等の情報を蓄積・管理するデータベースを作成しました。これを利用して、DNAマイクロアレイ等による重要形質関連遺伝子の単離を進めています。

(果樹研究所)



データベースの構成と蓄積された情報量



# 民間・大学・独立行政法人等の研究勢力を

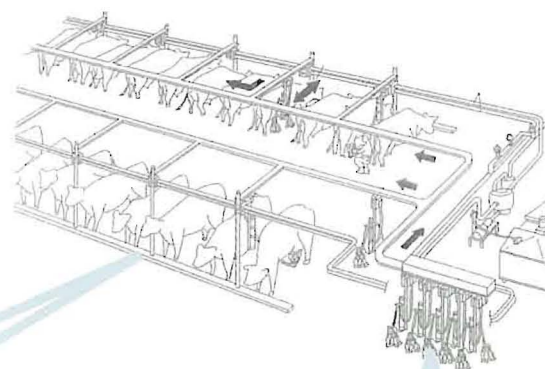
農業機械化促進業務：農林水産大臣が定めた基本方針に基づき、農業機械の開発改良試験研究を行っています。

## ゆとりある酪農実現に向けた新たなシステムの開発

■搾乳ユニット自動搬送装置：能率は従来の2倍、その上快適な作業を可能にする機械です  
共同研究企業：オリオン機械(株)

つなぎ飼育式の牛舎内に配置されたレールを走行して搾乳ユニットを搾乳牛の所まで自動搬送し、ミルクラインとの接続、搾乳終了検知、離脱、次の牛までの移動を自動で行います。

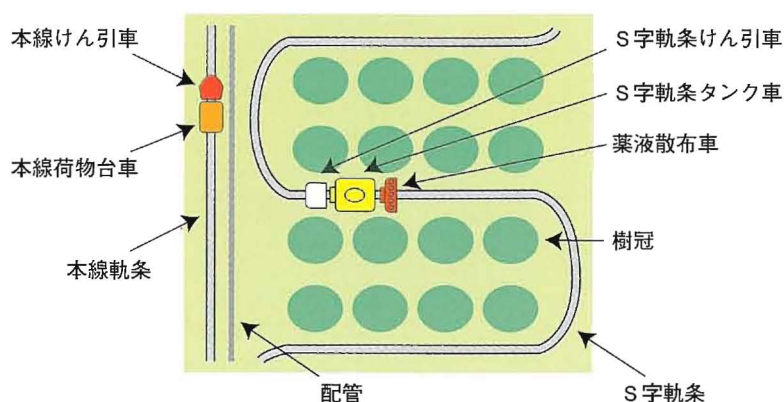
自動搬送と2頭同時の搾乳で1人1時間50頭と従来の2倍の能率で快適な作業ができます。



## 安全で効率的な果樹生産を目指す機械・装置の開発

■傾斜地果樹用多目的モノレール：横方向の運搬や防除作業も可能な新しいモノレールです  
共同研究企業：(株)ニッカリ、(株)共立

従来のモノレールは上下方向の運搬だけであったのに対し、園内くまなく敷かれたS字軌条に沿って運搬作業や肥料散布作業ができます。また、防除装置（薬液散布車とタンク）は無人走行が可能で農薬被曝もなく効率的な防除ができます。



## 日本型精密農業の実現に向けた機械・装置の開発

水稲を中心とした精密農業（プレジジョンファーミング）に向けた一連の機械開発を行い、環境保全型農業の推進に資するとともに高品質な生産を実現します。

### ■精密農業用作業ナビゲーター：作物情報や位置情報を統合・記録・表示する装置です

共同研究企業：井関農業(株)、(株)ソキア、日本航空電子工業(株)、日本無線(株)、ヤンマー農機(株)

GPS（衛星）による位置情報や作物情報等の記録・表示と必要な指示を作業機に送るナビゲーターです。

各種精密農業用作業機に接続して利用するもので、精密農業全般の頭脳として基本的な役割を果たします。



可変施肥作業時の表示例

### ■可変施肥装置：簡単な操作で高精度な可変施肥を実現します

共同研究企業：井関農機(株)、初田工業(株)、ヤンマー農機(株)

従来は停止して操作が必要だった施肥量の設定が走行しながら行えます。また、その設定も施肥量と肥料密度の数値を入力するだけの簡単な操作で可能な上、地力むらに応じた施肥を自動的に行うことができます。

田植機の側条施肥装置や水田ビークル用粒状物散布機等の施肥用の機械に幅広く装着できます。



可変施肥装置を搭載した側条施肥田植機

### ■携帯式生育情報測定装置：ほ場から作物生育情報を容易に取得できます

共同研究企業：(株)荏原製作所



環境保全型農業を進めながら米の高品質化を図るためには適切な施肥設計が重要です。追肥の判断に必要な生育情報をこの機械によって容易に得ることができます。

ほ場内で簡単なボタン操作をするだけで、1回に8株程度の生育量を測定し、位置情報などと合わせて記録していくことができます。

### ■収量コンバイン：収穫作業中に穀物の収量や水分を測定・表示・記録できるコンバインです

共同研究企業：近江度量衡(株)、静岡製機(株)、ヤンマー農機(株)

収穫しながら穀物の収量や水分を位置情報と合わせて測定し記録します。

ほ場毎に記録したデータから収量（乾燥後の補正值）を算出でき、メッシュ毎の測定結果を次年度の施肥設計に役立てることができる他、コントラクターが多数の依頼者の収穫量を管理する等に利用できます。



# 民間・大学・独立行政法人等の研究勢力を

**基礎的研究業務：**競争的資金を活用した提案公募による生物系特定産業技術に関する基礎的研究、新事業創出のための研究開発の業務を行っています。

## ■味覚情報の伝達・認知機構を解明しました

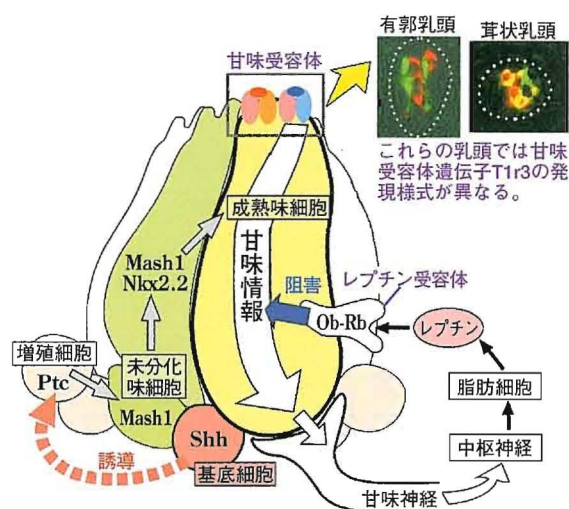
研究課題名：「味覚応答の発現機序の解明 (H11-15)」(基礎研究推進事業・一般型)  
研究実施者：独立行政法人食品総合研究所 日野明寛 (研究代表者)  
九州大学大学院歯学研究院 ニノ宮 裕三

ヒトを含めた動物は、味覚から栄養物を認識し、唾液・消化液の分泌や食欲調節に関与する生理活性物質の分泌などの調節を行い、それにより空腹感を充足させ、栄養素バランスを維持しています。つまり、味覚が生体のホメオスタシス（恒常性）の維持に深く関わっているのですが、味覚と生理機能の相互作用についての詳細はよく分かっていませんでした。本研究では、分子・細胞レベルで味細胞と脳神経系の情報伝達機構を解析しました。

その結果、新規の甘味受容体 T1r3 のクローニングに成功し、舌の乳頭間で発現様式が異なることや、味覚情報伝達に関与する複数の遺伝子を明らかにするとともに、甘味情報に働く特異的な生理的調節機構の存在を確認しました。

また、マウスを用いた味覚応答の解析から、甘味受容体が複数存在することを明らかにしました [Science 301, 850-853 (2003)]。

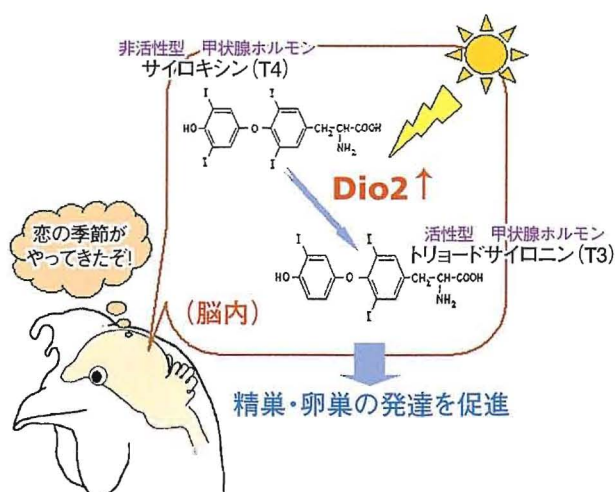
これらの成果は、おいしさの計測技術や新たな機能性食品の開発を通して、新食品産業の創出や生活習慣病の予防などに寄与するものと期待されます。



甘味情報の伝達・認知機構

## ■鳥がなぜ季節繁殖をするのか明らかにしました

研究課題名：「家禽の光周性と排卵・放卵周期の分子機構の解明 (H14-18)」  
(基礎研究推進事業・若手研究者支援型)  
研究代表者：名古屋大学大学院生命農学研究所 吉村 崇



ニワトリやウズラなどが春から秋にかけて繁殖するのは、日が長くなるにつれ、精巣や卵巣の発達を促す甲状腺ホルモンを活性化する酵素 (Dio2) が脳内で作られるためであることを明らかにしました [Nature 426, 178-181 (2003)]。

本研究では、家禽の光周性と産卵リズムの分子機構の解明を目指しており、これがさらに進めば、畜産の面では、将来、日長・明暗にかかわらず産卵、繁殖できるような周年繁殖の家禽の作出などが期待されます。

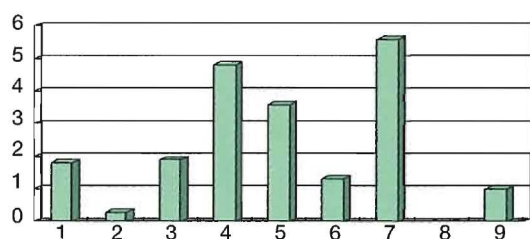
## ■ペプチド「GLP-1」を多量に含む遺伝子組換え米の作出システムを開発しました

コンソーシアム：「健康機能性作物の開発 (H12-16)」(新事業創出研究開発事業)

技術コーディネーター：独立行政法人農業生物資源研究所 高岩 文雄

農業生物資源研究所の開発した「米へのペプチド蓄積システム」及び日本製紙株式会社の開発した遺伝子組換え技術「MATベクターシステム」を組合せた融合技術を用い、株式会社三和化学研究所の「ペプチド＝デザイン技術」によって、インスリン分泌を促すペプチド「GLP-1」を種子中に多量に含む遺伝子組換え米を作出しました。従来の遺伝子導入法で作出した遺伝子組換えイネの種子におけるGLP-1の含量の最高値を1とした場合、MATベクターで作出したマーカーフリーの遺伝子組換えイネの種子中のGLP-1含量は、ほとんどの系統で高くなっていました。

現在、糖尿病患者の多くは、インスリンを注射するなどして血糖を下げています。GLP-1を多量に蓄積した米が実用化されれば、日本人の主食である米からGLP-1を摂ることでインスリンの分泌を促し、血糖を下げるができるものと期待されます。今後、2～3年で動物試験により有効性、安全性などを検証します。



種子中へのGLP-1の蓄積 (相対値)

- ・レーン1～7：MATベクターで作出したマーカーフリー組換えイネ
- ・レーン8：非組換えイネ
- ・レーン9：従来の方法で作出した組換えイネ



GLP-1を高度蓄積した組換えイネ

民間研究促進業務：出資・融資による企業等の生物系特定産業技術に関する試験研究の促進業務を行っています。

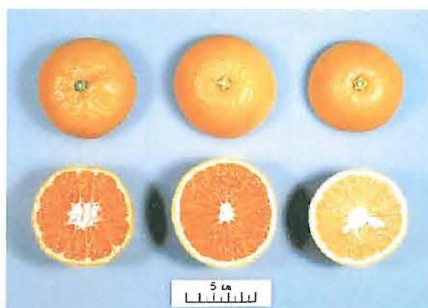
## ■画期的なキメラ柑橘品種と国産柑橘の機能性成分の抽出技術を開発しました

株式会社 愛媛柑橘資源開発研究所 (出資期間：平成5年度～平成14年度)

異なる柑橘類の接ぎ木によって発生する不定芽から、合成周縁キメラ (異なる植物由来の組織から一つの植物体となったもの) を選抜し、2つの異なる柑橘類の特性を併せ持つ、画期的な新品種を安定的に育成する手法を開発しました。現在、温州みかんの豊潤性と赤味、オレンジの香りを併せもった品種等を品種登録出願中ですが、今後、この手法を用いた多くの品種の登録が予定されています。

温州みかんに含まれる機能性成分 (β-クリプトキサンチン※) の濃縮技術を開発し、この機能性成分を含むジュース及び研究用試薬を市販化しました。

※温州みかんに豊富に含まれる色素成分カロテノイド。一部のガンに対して優れた発ガン抑制作用があるとされています。



左：温州みかん 右：スイートオレンジ  
中：キメラ柑橘「エクリーク15」(品種登録出願中)



抽出・濃縮精製後のβ-クリプトキサンチン

## 「ブランド・ニッポン」を試食する会 2003

平成15年10月に東京の赤坂プリンスホテルにて、農業・生物系特定産業技術研究機構などの主催で開催しました。「食」と「農」に関係の深い方々150名（うち一般公募50名）にご参加いただき、研究成果である機能性が高い農林水産物44品目を使ったフランス料理のフルコースをご賞味いただきました。



当日の料理



会場の様子

## オープンラボ（開放型研究施設）のご案内

農業・生物系特定産業技術研究機構では民間や大学などとともに研究を行うために研究施設を開放しています。



### 中央農業総合研究センター

環境保全型病害虫防除  
技術開発共同実験棟



### 作物研究所

畑作物品質制御共同実験棟



### 北海道農業研究センター

流通利用共同実験棟



### 東北農業研究センター

農畜産物機能性評価実験棟



### 東北農業研究センター

温度勾配実験施設



### 近畿中国四国農業研究センター

農産物等成分解析開放型研究施設



### 近畿中国四国農業研究センター

水質等成分解析開放型研究施設



### 九州沖縄農業研究センター

食品機能性評価実験棟



### 九州沖縄農業研究センター

研究交流センター

## 研究所等問合せ先

研究所名	電話番号	研究所名	電話番号
中央農業総合研究センター	029-838-8481	動物衛生研究所	029-838-7713
作物研究所	029-838-8819	北海道農業研究センター	011-857-9141
果樹研究所	029-838-6416	東北農業研究センター	019-643-3433
花き研究所	029-838-6801	近畿中国四国農業研究センター	084-923-4100
野菜茶業研究所	059-268-1331	九州沖縄農業研究センター	096-242-1150
畜産草地研究所	029-838-8600	生物系特定産業技術研究支援センター	048-654-7000

## 独立行政法人 農業・生物系特定産業技術研究機構

—National Agriculture and Bio-oriented Research Organization—

〒305-8517 茨城県つくば市観音台3-1-1 Tel. 029-838-8998

平成15年度 研究開発ターゲットのホームページ <http://www.naro.affrc.go.jp/theme/target2003/index.html>