

# 中央農業総合研究センターニュース

巻頭言 北陸の空気と農業に触れて

## 北陸研究センター

省力・低コストで環境に優しい水田農業をめざす  
イネの品質・収量性に関わる基礎研究から、新品種育成まで  
北陸の条件に適合した新しい生産技術の開発を進める

## トピックス

中央農業総合研究センターが力を入れる環境保全型農業のための技術開発

## 特集

カラシナ由来の遺伝子で、2大病害に抵抗性をもつイネ  
—その遺伝子は、緑の葉や茎で発現し、お米では発現しない—

## トピックス

無人田植機の実演に小学生から大きな歓声と拍手

2

3

3

4

4

5

8



## 北陸の空気と農業に触れて

北陸農業研究官

片山 秀 策



### やってきました

4月に上越市にきて、北陸出身ではないのに、なんとなく故郷に帰ったような気がしています。それは、私が北海道開拓農民の末裔で、ルーツが北陸だからなのかも知りません。また、生まれ、育った北海道の札幌も日本海の影響を受ける街だったというのにも関係あるかもしれません。何となく遺伝子が北陸の空気を覚えているのでしょうか、直ぐになじんでしまいました。

こちらに来てから、北陸各県を訪れましたが、右を向いても左を見ても農村の風景は、水田の連なりです。地元のスーパーマーケットに行くと驚くことは、懐かしい茨城産の野菜が沢山あるのに、地物の野菜類がほとんど見られないことです。本当に水田農業地帯なのだと実感しています。

### わたしの農業を見る目

自分の希望とは別に、研究者としていろいろな仕事をしてきました。その仕事の中で、全国各地を回りました。その時に行った場所の地図を見ていると、いろいろなことが頭の中に浮かんできます。その土地、土地の農業のあり方が、気象や地形などの自然条件によって形作られていることが判ります。さらに、土地の歴史や文化を調べてみると、一層農業のありかたが見えてきます。

そんな経験を基に、数年前に「地形が育む農業」（農文協）という中高生向けの本を書くことができました。人々が地形と折り合い、また戦った苦闘の歴史を浮かび上がらせようと工夫しました。その中で、北陸については昔の新潟の大湿地での農業、富山での扇状地に広がる農業、福井で昔行われていた焼き畑農業などを取り上げました。

こちらに来て、北陸研究センターのある上越市の地図を眺めていると、旧大潟村の湿地、旧三和村のため池、旧頸城村の大池、小池、安塚中山間など、いろいろと面白そうなことが分かってきそうです。時間を作って各地を回ってみたいと思います。

### わたしの感じる北陸農業と研究

現在、北陸地方は米の大生産地としてのイメージがありますが、歴史の流れの中で見てみますと、そうとばかりいえなことが分かってきます。現在の農業の姿が一朝一夕にできあがってきたものでないことは、歴史が語

っています。しかし、都市住民や農村の若い人々に、それが正確に伝わっていないことが残念でなりません。農村の人口が、総人口の8割だった時代には、誰もが苦闘の歴史を共通の認識として持っていました。でも今は、人口の構成比が逆転しているので、声を大きくして語らなければならなくなっています。

北陸研究センターの中に現在は講堂として使っている「北信農業振興会館」という建物があります。この会館は、新潟、長野、富山、石川、福井の五県の県費、その市町村農業団体、農業関係団体の寄付と農民の米一升運動による出資によって昭和33年に建設されています。

その目的は、北陸研究センター（旧北陸農業試験場）に「科学的な農業技術、農業経営の知識を求めてくる地方の農家や農業技術者などの多くの人々に、講習、展示、研究、宿泊などの場を提供するため」ということです。

農業技術を切に求める生産者、農業関係者の期待とそれに応えようとする試験研究機関が強い絆で結ばれて、現在の北陸地方の農業を作ってきたことがわかります。

さて、現在はどうかといえば、時代は変わり、組織も変わってきていますが、北陸研究センターのあり方は全く変わっていません。北陸の今と未来の農業に役立つ技術の開発を続けています。例えば、将来地球温暖化で気温が上がり病害虫が大発生したときに対応できるイネといったものです。それだけでなく、高血圧や動脈硬化などを改善する効果のあるルチンが豊富なソバの「とよむすめ」、消化されやすいタンパク質が少ないお米「春陽」といった、消費者の健康も視野に入れた研究も進めています。

### わたしの仕事

私は、これまで以上に北陸研究センターが研究していることを、広く知ってもらいたいと思っています。農業が生活の中から消えてしまっていて、多くの人々がスーパーマーケットの売り場で売っている農産物しか見ることがなくなってしまう今こそ、農業と農業の研究を知ってほしいのです。今の豊かな食生活が未来永劫続く保証はどこにもありません。私たちは、いろいろな条件に対応できる技術のメニューを持っています。それを、小学生にも理解してもらえようような努力と工夫をしたいと思いますので、期待してください。

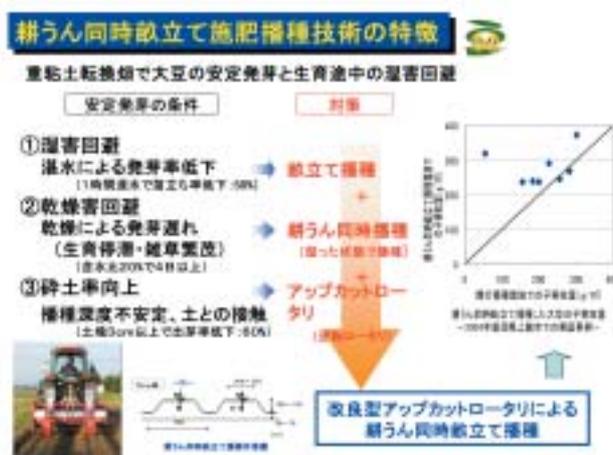
## 省力・低コストで環境に優しい水田農業をめざす 北陸総合研究部

「総合研究」は、専門の研究室で開発した新品種や新技術を、実際に問題解決を求める農業の現場で実証しながら、県や地区の農業関係組織と多くの研究分野の協力で実用的な技術体系に仕上げるといった農業現場に根を下ろした研究です。最近では、大豆の耕うん同時畝立て施肥播種技術を開発し、関心のある営農組織に向いてノウハウを伝える出前技術指導を進めています。

播種期前後の湿害で生育が停滞しやすい転換畑で、耕うん爪の取付け方法を改良したアップカッターロータリを使用し、耕うんと同時に畝を立て、大豆を播種する技術です。2004年に宮城県を含む18カ所の現地で実証を行い、効果を確認しました。新潟県上越市内8カ所でも、畝を立てない慣行栽培より平均で約3割の増収、慣行での子実重が低い場合に特に顕著に増収しました(図)。さらに野菜などへの適用拡大に挑戦しています。

現在、①水田農家と畜産農家を結ぶ、高品質大麦と飼

料用イネを導入した水田輪作技術、②エダマメなどの野菜を導入した水田輪作技術、③重粘土転換畑での高品質大豆の安定生産技術、④農業経営の観点からの新技術の評価と普及・定着条件の解明に取り組んでいます。



## イネの品質・収量性に関わる基礎研究から、新品種育成まで 北陸地域基盤研究部

### 世界的に高い評価の基礎的研究

収量が多く、かつ高品質なコメを効率良く作るための研究をしています。イネは太陽エネルギーを利用して炭酸ガスや窒素からデンプンとタンパク質を合成します。その一部は、植物体を作るのに使われ、残りは穂に貯蔵されます。その過程は複雑ですが、私達はデンプン代謝が収量や品質に影響すると考え、研究しています。

また、少数ですがおコメにアレルギーの人がいますので、アレルギーをひきおこすタンパク質の構造を調べ、アレルギータンパク質を容易に検出する新技術を開発し、世界的に高い評価を受けています。

さらに、数万の系統のなかから効率よく優良系統を選抜するために、近年発達した分子生物学的手法を応用したDNAマーカーの開発を行っています。そして、本特集でご紹介する遺伝子組み換え技術を活用した画期的な品種育成技術の開発にも取り組んでいます。

### 地域興しに役立つ特色ある新品種の育成

従来の交配育種によって良品質・良食味品種「キヌヒカリ」や「どんとこい」、大粒・低グルテリンイネ品種「春陽」、巨大胚糯品種「めばえもち」、稲発酵粗飼料用品種「クサユタカ」、早生、直播適性の稲発酵粗飼料用系統「夢あおば」など数多くの品種を世に送り出してきました。

北陸センターでは、地域興しに役立つ特色あるイネ品種の育成を行っています。



春陽の籾と玄米  
左:春陽 右:ひとめぼれ



春陽を用いた清酒



めばえもちの玄米  
左:めばえもち 右:コヒカリ



めばえもちの試食風景

#### ○春陽

易消化性のタンパク質顆粒であるグルテリン含量を一般品種の3分の1、易消化性のタンパク質の総量を、約6割まで減らした品種です。この特性を生かした食用および雑味の少ない酒造用に使われています。

#### ○めばえもち

胚芽の部分が通常品種の3倍もある巨大胚の糯品種です。血圧降下作用を有する機能性成分ギャバ(γ-アミノ酪酸)が一般品種の2~3倍含まれます。地域興しの一環としての発芽玄米餅の原料として使用されています。

## 多雪、多湿、夏の高温という北陸の条件に適合した イネ、ムギ、ダイズなどの新しい生産技術の開発を進める 北陸水田利用部

圃場の排水性を高め湿害を回避できる浅層暗渠、収穫作業をしながら収量をリアルタイムに測定できる収量コンバイン（写真）を開発しました。農薬や化学肥料への依存度を少しでも軽くするため、フェロモン（虫同士でお互いの存在を知らせあうことに用いられている物質）を活用して斑点米カメムシを防除したり、気象条件からいもち病の発生を予察する技術に取り組んでいます。

また、カーナビにも使われるGPSを活用し、農薬や肥料の施用量を圃場の場所ごとに細かく変えられる装置で無駄な散布を抑える技術も開発しています。一方、最近、品質低下で問題となっているイネの乳白粒やダイズのしわ粒について、その発生条件を明らかにして高品質なものを生産する研究をすすめています。こうした研究開発を通じて、優れた品質、安定した生産力、高い収益性の北陸農業の実現をサポートしています。

さらに、雪害については、地域ごとの積雪量や融雪量を予測して新潟県中越地震・雪氷災害調査検討委員会のホームページ上に公開し、対策に必要な情報として提供していました。また、新しいソバ品種「とよむすめ」は上越市の桑取地区で栽培され、特産の麺として販売利用されているなど、地域農業への貢献にも努めています。



収量計測コンバインとこれを用いて作成した1枚の水田内の収量マップ

## 中央農業総合研究センターが力を入れる 環境保全型農業のための技術開発

環境にやさしい持続的な農業を進めるために、化学農薬に替わる新たな病害虫防除技術や、植物・微生物の働き等を利用した水質浄化技術の開発を行っています。

### 圃場の周りに生息している寄生蜂等の土着天敵を害虫防除に積極的に利用

自然界には、天敵を誘引する匂い物質のあることが分かりました。このような匂い物質には、害虫から出されるものもありますが、最近私たちの研究グループが明らかにしたのは、作物が害虫に加害されたときに、天敵を呼び寄せて自らを守ってもらうために出す物質です。現在、これらの匂い物質を用いて、圃場内へ天敵を誘い、定着させる技術を開発中です。

また、ダイズ等のマメ類に大きな被害を及ぼすダイズシストセンチュウを、卵に寄生する天敵糸状菌（卵寄生菌）により防除する技術の開発に取り組んでいます。

この研究では、アカクロバヤクロタラリアを緑肥として輪作に組み入れることにより、卵寄生菌の寄生率が上昇し、センチュウの増殖が抑えられることを明らかにしています。

### 病原菌や線虫等の防除に熱水土壤消毒法を開発

この技術は、95℃に加熱したボイラーの湯を圃場に注入し、地下約30cmまでの土壤温度を上昇させて消毒を行うものです。有用微生物に対するダメージも少なく臭化メチルに替わる土壤消毒法として注目されています。

また、アブラナ科植物を土壤中にすき込むことにより土壤病害が軽減される現象は古くから知られていましたが、これまでの研究により黄カラシナの系統の抗菌性が高いことや、灌水等と組み合わせることにより防除効果が高まることを明らかにし、現在実用化に向けて試験中です。

### 植物と天然素材を組み合わせた農山村向きの水質浄化技術

トマト、ケナフ、エンサイ等の有用植物と天然鉱物濾材（ゼオライト、鹿沼土、石灰硫黄系資材）を組み合わせることにより、有用植物の養分吸収機能、濾材の吸着・濾過機能、微生物の分解・脱窒機能等を活用したフィルター型の水路を開発中です。これまでの試験で、例えば、100～200mg/Lの水中の硝酸性窒素を10mg/L程度にまで浄化できました。

## カラシナ由来の遺伝子で、2大病害に抵抗性をもつイネ —その遺伝子は、緑の葉や茎で発現し、お米では発現しない— ……北陸研究センターの隔離栽培実験に注目が集まる……

実験を行うイネは、北陸研究センターが育成した良食味品種「どんとこい」に、いもち病や白葉枯病に対する複合病害抵抗性を付与した組換えイネです。導入遺伝子としては、イネ由来の新規選抜マーカー遺伝子とカラシナ由来の抗菌タンパク質ディフェンシン遺伝子を用いています。それぞれの導入遺伝子には、必要な組織でのみ遺伝子を発現させ、可食部での発現が抑制される、イネ由来の新規プロモーター（遺伝子の発現を制御するDNA配列）を連結しています。

### 【解説】

#### ○ディフェンシン遺伝子：

ディフェンシンタンパク質は日常的に食べているアブラナ科野菜の葉などに共通して含まれています。毒性やアレルギー性、消化性に問題ないことを確かめています。また、このタンパク質は土や水のなかで自然に分解されます。

本遺伝子はアブラナ科野菜を通じて、これまで、人間をはじめその他の生物とも、環境や生態系の様々の場面で触れあってきた歴史があります。

#### ○複合病害抵抗性：

抵抗性は抗菌活性のあるディフェンシンタンパク質の働きによりますが、動物や植物には影響しません。

作物に病気を引き起こす植物病原菌には、いもち病菌のようなカビ（糸状菌）や、これと全く性質や生態のことなるバクテリア（細菌）があり、それぞれ防除薬剤も違います。このような性質の異なるイネの2大病害から、イネ自身の力で守ることができれば、大変素晴らしいことで、農業の大幅な削減に貢献します。

従来の交配育種では、この複合抵抗性は実現できていません。

#### ○遺伝子発現の特徴：

ディフェンシン遺伝子は緑色の組織で働くように設計されており、緑色の茎や葉で発現し、ディフェンシンタンパク質を検出できます。しかし、通常、食べる部分の米粒や、根の部分では発現しませんので、本タンパク質は検出されません。

#### ○特許出願した一連の技術：

これらの研究開発は、外国や大企業からの資金の提供を受けることなく、我が国のイネの研究拠点

の一つである北陸研究センターが開発に貢献した、世界初のオリジナル技術であります。いずれも特許出願しており（図）、日本農業が国際競争に対抗できる技術力を有していることを示すものとして、大変注目されています。

今回の隔離圃場栽培実験は、あくまで科学的データを得るためです。

商業栽培したり、食品として流通・販売に至るまでには、法的にもまだまだ経なければならない多くの過程があります。

#### ○今回の実験の目的：

これまで、閉鎖系温室で草丈や生育特性などを調べ、「どんとこい」と違いがないことや、他植物や土壤中の微生物への影響にも差が無いことを明らかにしていますが、今回の実験では、自然状態に近い屋外の隔離圃場で栽培し、いもち病や白葉枯病に対する実用的な抵抗性の評価と生育特性を見ます。

#### ○産業的に利用して行くには：

一般の栽培や流通に先立ち、生物多様性への影響を及ぼす恐れがないこと、食品としての安全性を確認することが必要です。そのために、「遺伝子組換え生物等の使用等の規制による生物多様性の確保に関する法律」に、食品衛生法にもとづき厚生労働省が定めた「食品、添加物等の規格基準」及び「食品安全基本法」にしたがって、審査によって安全性が確認されたものだけが、商品となり、流通販売されることとなります。

### 特許回避戦略

項目	従来技術	開発した新技術	権利関係
導入遺伝子		アブラナ科作物由来ディフェンシン遺伝子 イネ由来タウマチン遺伝子 イネ科作物由来リボソーム不活性化蛋白質遺伝子	特許出願 特許出願 特許出願
発現プロモーター	CaMV 35S (モンサント) Cab (マイコジエン) Rubisco (DNAプラント) Nos (モンサント) Act1 (コーネル)	イネ由来カスル特異的プロモーター イネ由来葉葉特異的プロモーター	特許出願 特許出願
選抜マーカー	HPT (イーライリリー) NPT II (モンサント)	イネ由来変異型アセト乳酸合成酵素 <i>acAs</i>	共同研究
発現ターミネーター	CaMV 35S (モンサント) Nos (モンサント)	イネ由来P10ターミネーター	共同研究
組換え体作製法	バイナリーベクター法 (アストラゼネカ) 葉子葉植物の組換え体法 (JT)	超迅速組換え体法	特許

## イネの受粉のしくみ

### 花粉の寿命はわずか3～5分 自分自身の花粉で実をつける

#### 1. イネの花のつくり

イネの花は2つの殻(外穎と内穎)の中に、6本のおしべ、と1本のめしべができます(図1)。おしべの先端部の「葯やく」と呼ばれる部分に1,300個ほどの花粉が詰まっています。一方、めしべの先端部の「柱頭」は二股に分かれ、受粉しやすいように羽毛状になっています。



図1 イネの花の内部構造  
(内部構造が見えるよう、外穎(左)と内穎(右)の手前側を除去してある)

#### 2. イネの開花と受粉のしくみ

イネの花は晴れた日には朝9時頃から開花が始まり、11～12時頃をピークに午後1時くらいに咲き終わります(図2)。開花の始まると同時に葯が開いて、数千粒の花粉が柱頭に降り注ぎ、受粉します。花粉は葯が開いてからわずか3～5分で授精能力を失います。

開花時には数千粒の自分の花粉が降り注ぐため、栽培イネは自分自身の花粉で受精して実を作ります。栽培品種はめしべが短く、他の花の花粉が付きにくい構造になっています。



図2 イネの開花

#### 3. 風による自然交雑

イネの花粉はチョウやハチが運ぶことはありません。しかし、風によって運ばれる花粉がまれに他の花に付き自然交雑する場合があります。その頻度は隣り合った株同志で通常1%以下とされています。花粉源から遠くなれば交雑率は限りなく0%に近づきます。

#### 4. イネの自然交雑はどうやって調べる?

イネの自然交雑率を調査するには、うるち品種(花粉源)の周りにもち品種を植えます。うるち品種の米粒は透明、もち品種の米粒は白く濁っています。うるち品種の花粉がもち品種に交雑すると、キセニアという現象によりもち品種の米粒が半透明になるため、半透明な種子を数えることで交雑率を容易に推定できます。

#### カルタヘナ条約と実験指針

遺伝子組換えイネの屋外栽培実験を行う場合には、「カルタヘナ条約」を実行する「遺伝子組み換え生物等規制法」に基づき、計画を公開して有識者の意見を聞き、農林水産大臣と環境大臣の承認を得る必要があります。また、農林水産省は指針(第1種使用規定承認組み換え作物栽培実験指針)を定め、周囲の遺伝子組換えでない栽培イネとの交雑を避けるため、20m程度の隔離距離をとることが必要、としています。

#### 今回の実験ではこのような条件を全てクリアした上でのような措置をとります

花粉飛散防止のため5月下旬植のものは花が咲く前に穂を刈り取ります。

また、一部種子をとるものは穂を袋がけし、花粉が外に出ないようにします。もっとも近い一般農家水田までの距離は約220mですが、念のために移植時期を6月下旬に遅らせ、一般農家のコシヒカリと花の咲く時期が重ならないようにします。

## さまざまな可能性をもつ、農作物の遺伝子組換え技術 食料の安定供給、医療健康、バイオマスエネルギーに

農作物の遺伝子組換え技術には、食料の安定供給や農薬の削減に止まらず、医療や健康に、バイオマスエネルギーに、さまざまな分野で、その将来を切り開く大きな可能性を有しています。

世界でも、遺伝子組換え技術については、有用遺伝子の確保、DNA操作手法の権利化など、激しい競争が行われています。

我が国では、独立行政法人の試験研究機関や大学を中心に、遺伝子組換え技術に関する研究開発が積極的に進められています。

平成17年度は、北陸研究センター以外にも、例えば（独）農業生物資源研究所では2つの栽培実験が行われます。

### ① 草型を改変した組換えイネの研究所内の水田における栽培実験

コシヒカリは台風などで倒伏しやすく、収量や品質、作業性の低下が問題となります。そこで、イネのジベレリン2酸化酵素遺伝子、または改変型ブラシノライド受容体遺伝子を導入することにより半矮性や直立葉の組換えイネを作成し、その可能性を解析します。

### ② スギ花粉症予防効果ペプチド含有イネの隔離圃場栽培実験

スギ花粉アレルギーの原因となる物質について、抗原抗体反応を利用してスギ花粉症を緩和させることを狙っています。本実験は食品としての安全性評価に必要な種子を確保するために栽培することも目的の一つです。

### 適切な情報開示・提供

遺伝子組換え技術の利用によって作られる遺伝子組換え作物については、環境や健康等に与える影響について、科学的知見に基づき十分評価を行った上で実用化することになっていますが、遺伝子組換え作物及びこれらを利用した食品について、国民の皆様のご理解が十分に得られているとは言い難い面もあり、例え研究段階の実験であっても、農林水産省の栽培実験指針では、より積極的に透明性をもった情報提供に努めることがうたわれています。

そこで、本実験においても4月29日に一般説明会を開催しました。約150名という大勢の関心のある方々の参加が得られました。さらに説明会の要望には積極的に応じていきたいと考えているところです。その一つ、6月25日には、地元上越市からの要請を受け、「食の安全安心を考える実行委員会」主催の説明会を開催します。



いもち病に強い組換え体イネ



いもち病強菌接種後のイネ

また、本実験は一般に公開しながら進めていくことを原則としており、今後も見学会を開き、実験の経過の公開など、適切な情報開示・提供に努めます。

### 遺伝子組換え技術に関する最新情報

農林水産省農林水産技術会議事務局のホームページ「遺伝子組換え技術の情報サイト」(<http://www.s.affrc.go.jp/docs/anzenka/index.htm>)に掲載されていますので、ご覧ください。

## 無人田植機の実演に小学生から大きな歓声と拍手 —農家からの要請で、初めての出前実演—

無人田植機は、稲作の省力化と効率化のために、中央農研が開発した仕組みです。カーナビなどでも使われている全地球測位システム(GPS)で位置を確かめ、車体の傾きや進行方向を検知しながら、ハンドルや植付部などを正確に動かして田植えを行います。

ゴールデンウィーク直前の4月28日に、埼玉県本庄市で無人田植機による実演会が行われました。今回の実演会は、ロングマット技術と組合せる形で、「ロングマットクラブ」と埼玉県農林総合研究センターの協力を得て、実際の農家の田んぼで実演しました。

### 新しい田植方式ロングマット技術

ロングマット技術とは、稲作の省力化・軽労化を図るため、水耕条件で今までの10倍の長さ(約6m)の苗を育て、田植機に載せて田植えするシステムです。この長い苗、いわゆるロングマット苗を無人田植機に載せることで、苗の補給回数が減り、ほとんど人手を借りずに田植えすることができます。苗補給に追われていた女性に大変好評です。ロングマット技術は研究開始から10年以上が経過し、埼玉、千葉、茨城など関東を中心に、新潟や富山などでも取り組む農家が出てきております。また、「ロングマットクラブ」とは、農家などが昨年9月に結成した組織で、この技術の普及と向上を目指し研修会などを行っています。

### 失敗はあったが、応援のエールも

当日は、晴天にも恵まれ、農家や普及センター、

メーカー、報道機関などからの約150名と地元の小学生ら150名の、合計300名が見学に来て、驚きの声を上げていました。途中で田植機のトラブルがあり完全な無人という訳にはいきませんでした。だれも乗っていない田植機が田植えしていく様子や、田んぼの端まで行ったら苗載せ台を自分で持ち上げて進行方向をクルッと替えた時には、子どもたちも目を丸くして見つめていました。

また、完全自動の無人田植機と、それを監視する人が乗ったロングマット田植機との、未来農業をイメージした2台の田植機による協調作業風景には、納得の声もあがりました。「ロングマットクラブ」会長の掛川さんは、「無人田植機とロングマット技術は相性が良く、ともにすばらしい技術である。まだ無人田植機は値段が高いけれども低コスト化も段々に進んでおり、これが販売されたら大きい農家でも作業がずっと楽になる。実用化に向けて努力してほしい。」と応援のエールを送っていました。

現在の稲作は、農家の高齢化による担い手の減少と米価の下落という大きな曲がり角を迎えており、規模の大きい農家を育てていくことが求められています。大規模経営にも向く、省力的で軽作業で快適な、このような技術の開発が、ますます重要になると考えられます。農業というと、とかく「きつい、汚い、苦しい」というイメージもありますが、日本農業の明るい未来像の一つが、農家や子供たちにはっきり示された実演会でした。



多数の見学者が訪れた実演会



無人田植機と有人田植機の協調作業



ロングマット田植えを見学する参加者



無人田植機の旋回の様子

### ロングマット水耕苗による GPS無人田植機実演会の御案内

- 実演会期日:平成17年7月1日(金曜)午後1時より

#### <実演会スケジュール予定>

- 13:00 開会(JA熊谷太田支店5階/カク 集荷場)  
挨拶・GPS無人田植実演概要説明
- 13:30~15:00 GPS無人田植実演会(掛川宅圃場)
- 15:10~16:10 座談会(JA熊谷太田支店 2階会議室)

- 実演会場所:埼玉県大里郡妻沼町永井大田  
掛川様圃場

ISSN 1346-8340



## 中央農業総合研究センターニュース No.17 (2005.6)

編集・発行 独立行政法人  
農業・生物系特定産業技術研究機構  
中央農業総合研究センター  
所長 松井 重雄

〒305-8666 茨城県つくば市観音台3-1-1  
Tel. 029-838-8979・8981(情報資料課)  
ホームページ <http://narc.naro.affrc.go.jp/>