

中央農業総合研究センター

# 北陸研究センター ニュース

No.34

## 好奇心、そして想像力

研究調整役(北陸担当)

あら い みちよし  
荒井 治喜

本年4月に研究調整役に就いた荒井治喜です。北陸研究センターでは前年4月に新設されたポストですが、前任者の活動を通して、しだいに任務が定まってきました。生産者や地域の農業関係機関との連携の中から、生産現場における研究ニーズを把握すること、産学官連携研究の推進や農業の6次産業化をサポートすること、広報活動や普及機関との連携を通して、農研機構が開発した新技術の普及を図ること等々、極めて多様な役割を担っています。永年携わってきた作物病害研究から一転して、センター内における研究活動の交通整理役といったところでしょうか。

当センターの広報活動の目玉行事として、「食と農の科学教室」を毎年開催しています。小学校5年生を対象に、実験と観察を通してイネと米作りについて学んでもらう体験型授業です。本年は7月3日から4日間開催し、上越市および妙高市の小学校14校(約530名)の参加がありました。この後にも同様のプログラムでの見学対応を行いましたから、約800名の子供達に接してきました。

まずは、イネと米作りに関する講演会。100名を超える子供達から見つめられると、かなり緊張してしまいます。新潟で米作りが盛んな理由や国別の米生産と消費量、イネの歴史や北陸研究センターでの研究活動、昔の米作りの道具などについて、子供達への問いかけを交えながら説明しました。続いては、職員の手作りによるミニチュアの千歯こき等の道具を用いた粳すり体験です。コシヒカリの一穂から、脱穀、粳すり、選別を手作業で行い、玄米にするまでの過程を体験してもらいました。床は粳殻だらけ、子供達の熱気で大騒ぎ

となりますが、お米として食べられる形にする体験は貴重なものだと考えています。クラス全員の玄米を集めて精米し、お土産として持ち帰ってもらいました。イネの展示栽培圃場も好奇心でいっぱいでした。国内主要品種、外国品種や突然変異系統の観察で、紫イネや変わった品種名のイネを見つけると、子供達の質問は止まりません。農業機械見学等も含め、盛りだくさんのメニューを終えて、子供達は嵐のように帰って行きました。

学校やクラス毎に少しずつ異なる雰囲気を感じていると、つい子供達と先生との日常を想像してしまいます。振り返れば、小学校の頃の経験、先生や友達との出会いは、人の大切な基盤になっているのではないのでしょうか。私達が取り組んでいる「食と農の科学教室」は、短期的な成果を求めず、農業や農業研究の良き理解者、サポーター養成の取り組みといえます。彼らの中に、学校のみならずイネや米作りの勉強をした記憶が残ることを期待します。そして、食べ物と農業の重要性を心に刻み、未来を想像して欲しいと思います。

にわか仕立ての先生役でしたが、子供達と接することによってリフレッシュできた感じがします。学んでいくことの原点は好奇心、生きていくためには想像力が欠かせません。仕事や日々の研究活動も同じでしょう。就任から約8ヶ月、私自身も好奇心を持って初めての会議や展示会等に参加してきました。北陸農業の抱えている問題や未来を想像しながら、会議資料の作成やイベントの企画を進める毎日です。

# 北イタリアにおける 水稲直播の作業効率



水田利用研究領域  
さきはら かずや  
菅原 和哉

## 調査の背景

水稲生産の生産費（副産物価額差引）は都府県では通常食用米1kgあたり200円を超える程度です。飼料用米では農林水産省委託研究「国産飼料プロ」の試験結果から、生産費が100円/kgを切ることも可能となっています。ただし、海外ではより低生産費の水稲生産が実現されており、今後の技術開発方向として、海外の技術をカスタマイズすることによる国内稲作の低コスト化の推進が期待されています。

## イタリアの水稲生産の特徴

イタリアは2010年現在、水稲作付面積が20万haのヨーロッパ最大の米産地です。北イタリアには水が豊富で粘土質の地域があり、13～14世紀から水稲を生産しています。水稲生産の労働時間は3時間/10a台で、43haの平均的経営では概算で60円/kg台の生産費(1ユーロ=110円、地代と資本利子を含まない場合)を実現しています(表)。圃場は耕耘、砕土、レーザーレベリングにより、5cm以内の高低差に均されます。圃場は平均約2haです。播種は一般的に細い鉄車輪のトラクタにブロードキャストをつなぎ、籾にカルパー等を粉衣せずに、湛水中に表面散播します(写真)。

播種量は20kg/10a程度と多量であり、順調なら、茎数は300本/m<sup>2</sup>以上になります。あまり分けつせず、しかし倒伏しにくいという特徴があります。日本と異なりインディカ、ジャポニカのような品種があります。多収の品種、「カルナローリ」などリゾート用の大粒な品種、日本米に似た寿司用の品種もあります。



写真 ブロードキャストによる籾の散播

## 現地調査から見た水稲直播の作業効率

イタリアは約12ユーロ/時間と労働費の単価が比較的高く、雇用の際の社会保険等も高額な国ですが、日本よりは低コスト化を実現しています。2012年春に筆者が現地を調査したところ、対象とした43ha規模の農業経営では播種の作業時間が約4.5分/10a(労働時間としては13.5分/10a)、除草剤や肥料散布も播種と同様に5分/10a程度で作業を行っています。250haの大規模経営ではこれらの作業が約1～2分/10aという速さです。初期管理においてイタリアでは、経営者も労働者も良く水田を見ていると感じます。大規模経営になると、毎日水管理を専門に行う労働者がいる例もあります。

近年の日本では多くの集落営農の成立を機に経営規模が拡大しています。イタリアの稲作が現実的に低コスト化している以上、日本でもイタリアの水稲生産技術を国内向けにカスタマイズすることによって、日本の水稲生産費用が低下する可能性があります。

本研究はJSPS科研費70355668の助成を受けています。

表 イタリアと日本の水稲生産費比較

	イタリア 43ha 雇用の ある個別経営	日 本 生産費調査 都府県平均	本 国産飼料プロ 45ha集落営農 実証試験
種苗費(円/10a)	1,505	4,066	1,800
肥料費(〃)	3,344	8,076	8,291
農業薬剤費(〃)	2,596	7,180	3,419
光熱動力費(〃)	3,244	3,704	2,220
その他諸材料費(〃)	220	1,938	1,614
土地改良及び水利費(〃)	1,650	5,825	937
賃借料及び料金(〃)	1,078	13,800	24,222
物件税及び公課諸負担(〃)	4,142	2,681	3,347
建物費(〃)	3,029	4,342	707
農機具費(〃)	4,546	26,221	20,190
生産管理費(〃)	2,310	307	447
労働費(〃)	4,830	42,852	17,673
費用合計(円/10a)	32,495	120,992	84,867
収量(kg/10a)	520	509	880
1kgあたりの費用合計	62	238	96
労働時間(時間/10a)	3.7	29.9	12.8

# ホスホリパーゼD遺伝子の抑制系統は高温による白未熟粒発生を軽減する



作物開発研究領域  
やまぐち たけし  
山口 武志

近年の地球温暖化の影響により夏期の高温による米の品質障害が頻繁に発生しています。8月の稲の出穂後の登熟期に高温に曝されることにより、お米に白未熟粒が形成されるために一等米比率が低下し、農業所得の著しい減少を招いています。このことから高温による品質障害を起こさない品種の選抜が強く望まれています。筆者らは「日本晴」に由来するさまざまな遺伝資源を用いて温室で高温試験栽培を行い、高温による品質障害が低減する系統の選抜を実施した結果、いくつかの遺伝資源が見つかりました。そのうちの1つを紹介します。

稲のリン脂質代謝酵素の1つであるPhospholipase D (PLD) のPLDb2遺伝子を、遺伝子組換え技術で遺伝子の発現を抑制 (Knockdown:KD) した系統 (PLDb2-KD) は高温栽培による高温障害が、原品種 (日本晴) と比較して顕著に低下します (図1、2)。同様にPLDb2の遺伝子機能を欠失 (Knockout:KO) した系統 (PLDb2-KO) もまた高温栽培による高温障害が顕著に低下します (図2)。このうち突然変異系統であるPLDb2-KOは圃場において高温処理を行なった栽培でも高温障害が顕著に低下します (図3)。以上の結果より、OsPLDb2の機能が低下するか欠失したために高温障害が顕著に低下したことが判明しました。種子中でPLDb2機能を失った系統は、高温障害を回避する稲を育種するための有力な素材となることを期待しています。

PLDb2は稲の生体膜リン脂質二重膜をPhosphatidic acid (PA) に分解する酵素 (PLD) の1つです。シロイヌナズナとイネにおいてはPLDの抑制により活性酸素の生成が抑制されることが示されていることから、PLDb2-KDとPLDb2-KOの活性酸素量の測定を行った結果、高温で登熟した種子中の活性酸素 (過酸化水素) 量が、高温で登熟した原品種 (日本晴) と比較して著しく低下し、平温で登熟した原品種と同程度を

示すことがわかりました (図4)。従ってPLDb2の抑制または欠失により登熟種子中の活性酸素量が低下し、このことが高温障害の抑制に関わっていることが予想されます。



原品種 平温      原品種 高温      PLDb2-KD 高温

図1、原品種とPLDb2-KDの閉鎖系温室での高温処理による白未熟粒形成

イネを平温区 (27℃/25℃) で栽培し、出穂後高温区 (32℃/27℃) へ移し、40日後の米の外観品質を解析した。

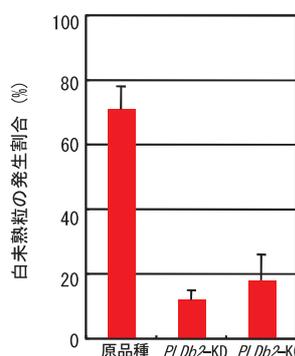


図2、温室における高温栽培試験による白未熟粒の発生割合

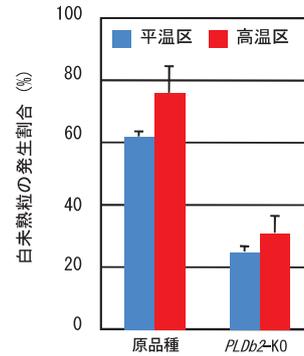


図3、圃場における高温栽培試験による白未熟粒の発生割合

イネを圃場に移植し、高温区は出穂約5日前に高さ1.8mのビニールで栽培区を囲む処理を行った。出穂40日後に穂を採取し米の外観品質を解析した。

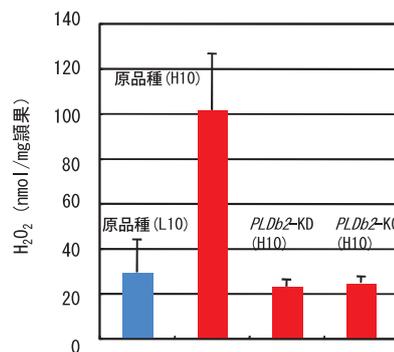


図4、高温登熟種子中の活性酸素の解析  
L10: 平温区10DAF H10: 高温区10DAF

# エアーアシスト水稻湛水条播を核とした作業体系の規模拡大とコスト削減の可能性



水田利用研究領域  
しおや ゆきはる  
塩谷 幸治

## 1. はじめに

北陸地域はコシヒカリを中心とした水稻の良食味地帯であり、大区画圃場整備の進展等に伴い一層高能率な作業体系が期待されています。また、我が国農業を巡る国際情勢、国内の稲作経営を取り巻く環境が厳しさを増す中、コメに関して一層の国際競争力が求められており、北陸地域では水稻直播の割合が急速に伸びつつあります。このため、水稻のコスト低減は急務といえます。最近では田植機のアタッチメント交換による直播、高精度条播機の出現など、近年全国的に直播栽培が再び注目をあびています。

## 2. エアーアシスト水稻湛水条播の特徴

北陸研究センターでは上述の既存直播機の作業能率を大きく上回る作業機として、大区画圃場で使用することを念頭に、エアーアシスト水稻湛水条播作業機の試作機を開発しました。その特徴は、代かき済みの圃場に空気(エアー)の力で10mの作業幅にカルパー粉衣された種籾を搬送・吐出して土の中に播種します(写真参照)。



写真 エアーアシスト水稻湛水条播の状況

そのメリットとして、①1日18ha播種可能(1日の稼働時間9時間の場合、30分/1ha)という高い作業性、②直播のため育苗や苗の運搬が省け、③条播のために移植と同様の管理が可能で、中間管理がしやすい点があげられます。

## 3. 規模拡大とコスト削減の可能性

モデル分析の結果、大規模水田作経営(3.5人の労働者、水稻直播4品種と大豆のみ作付と設定、一定の大型機械装備を前提)で水稻が52ha、大豆が26haまで作付規模拡大が可能とります。専従者1名あたり報酬は約450万円になります。直播コシヒカリを例として、1俵あたりの費用(物材費+労働費)を平成15年度の生産費調査結果の新潟県現状平均に比較して、約4割減になります。北陸5ha以上規模層と比較した場合は約1割減、都府県15ha階層と比較した場合は約5%減となります(図1参照)。

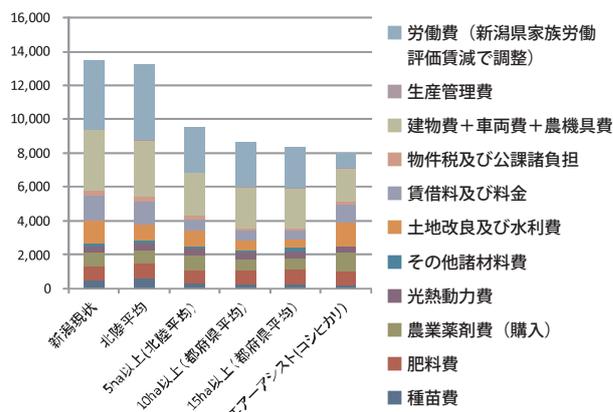


図1 1俵あたりの費用の比較 (円/60kg)

4月下旬・5月上旬の作業性の高い直播と、作業性の低い耕うん・代かき作業の能率格差が原因で、規模拡大に限界があります(表1参照)。この時期の作業性の課題を解消できると、さらに規模拡大が可能となり、施設機械の減価償却費が減少することで、一層の費用削減効果が期待できます。

## 4. 留意事項

両側低段差農道で作業機の農道ターン可能が可能で1haの圃場大区画圃場整備地域で大区画圃場が団地的にまとまり、自宅から作業機が圃場まで自走可能となる場合の試算です。

表1 エアーアシスト水稲湛水条播までの春作業工程及び各作業能率

作業時期	月	4月				5月	
	半月	第3半月	第4半月	第5半月	第6半月	第1半月	第2半月
作業内容		基肥散布	耕うん		荒代かき (播種3~4日)	仕上げ代かき (播種前日または当日)  播種	
使用機械	トラクタ	セミクローラ 75PS	セミクローラ 75PS		セミクローラ 75PS		ホイール型 32PS
	作業機	混合肥料散布機580L	2.4mダウンカットロータリ		4.1mハティハロー		エアーアシスト条播機
	台数	1台	3台		3台		1台
作業能率		1.05時間/ha・台 (1台で8.6ha/日)	2.65時間/ha・台 (3台で10.2ha/日)		1.87時間/ha・台 (3台で14.4ha/日)	2.14時間/ha・台 (3台で12.6ha/日)	0.5時間/ha・台 (1台で16ha/日)
	備考	2名・組作業 (袋開封に補助1名)	-		-	-	2名・組作業 (種子補給に補助1名)

注1) 水稲は4品種でハナエチゼン、あきたこまち、ひとめぼれ、コシヒカリを設定している。モデル分析の結果、水稲延べ作付面積は52haまで可能である(最適解)。

注2) 1日あたり作業機を9時間稼働とした場合と設定。対象地域の大規模水田作経営は耕うん・代かき等春作業時期に作業機を1日に9時間以上稼働させる場合が多い。

## イベント報告

### 北陸研究センター「公開デー」

8月25日(土曜日)に「農業、そして食を知る」をテーマに、北陸研究センターの公開デーを開催しました。センター内を一般に公開し、研究成果展示のほか、講演会、簡単な実験体験や試食等により、地域住民の皆様にごセンターの研究内容を分かりやすく紹介しました。今年も、電力事情を考慮して土曜日一日のみの開催ですが、家族

連れを想定した夏休み期間中の開催としました。

そのため、催しの企画にあたっては、内容を家族連れや友達同士を想定した体験型やゲーム感覚の内容も多く取り入れました。当日は天候に恵まれ、大勢の方に訪れていただきました。皆さんご来場ありがとうございました。



研究成果の展示



ウォークラリー風景



試食コーナー



ミニ講演会

## フードシステムソリューション 2012 米粉ビジネスフェアに出展

9月19日(水曜日)から21日(金曜日)まで東京ビッグサイトにおいて、食に関わる5つの専門展を同時開催した大規模ビジネス展示会「フードシステムソリューション2012」が開催され、そのうちの「米粉ビジネスフェア」に出展しました。

高アミロース米「越のかおり」の紹介を積極的に行うとともに、「越のかおり」の特長を生かした米麺の試食を行いました。大変好評でした。開催期間中には、3万人を超える来場者がありました。



## 食の国際見本市 「フードメッセ in にいがた 2012」に出展

10月16日(火曜日)から18日(木曜日)まで新潟コンベンションセンター(朱鷺メッセ)において、日本海側では最大規模の食の国際見本市「フードメッセ in にいがた」が開催され出展しました。

北陸研究センターでは、極良食味米「みずほの輝き」、高アミロース米「越のかおり」、清酒と泡盛双方に向く酒米「楽風舞」およびお寿司に適

した米「笑みの絆」の紹介を行いました。「みずほの輝き」と「越のかおり」両品種については試食を行い、実際に「みずほの輝き」のおいしさと「越のかおり」の特長を生かした米の麺を味わっていただきました。試食された皆さんから大変おいしいとの評価をいただきました。



中央農業総合研究センター

北陸研究センターニュース

No.34 2012.11

編集・発行 独立行政法人 農業・食品産業技術総合研究機構  
中央農業総合研究センター北陸研究センター  
北陸農業研究監 上原 泰樹

〒943-0193 新潟県上越市稲田1-2-1  
事務局 連絡調整チーム TEL 025-523-4131  
URL <http://www.naro.affrc.go.jp/narc/hokuriku/index.html>



FSC® 認証は、原材料として使用されている木材が適切に管理された森林に由来することを意味します。



※この印刷物は環境に配慮し、米ぬか油を使用したライスインキで印刷しています。