

# 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.37

## チャレンジ！水稲作+園芸作

研究調整役（北陸担当）

あらい みちよし  
荒井 治喜

農研機構では、農業現場のニーズを踏まえた農業研究の推進と、研究成果の農業現場等への迅速な普及・実用化を促進するため、生産者、加工・流通関係者、普及指導関係者、行政担当者、研究者等が双方向の意見・情報交換を行う場として、地域ごとにマッチングフォーラムを開催しています。少しかみ砕いて説明すれば、試験研究機関からの一方的な成果発表ではなく、生産者をはじめとする農業関係者が一堂に会し、研究発表を聞いたり実物に触れながら、直接コミュニケーションを取ろうという企画です。

今年度の北陸地域のテーマは、「チャレンジ！水稲作+園芸作」。現在、わが国農業の競争力・自給力強化に向けて、土地利用型農業の再編と活性化が求められています。良質米生産基地である北陸地域では、売れる米作りとともに、野菜等の園芸作の導入・拡大による水田作経営の複合化を促進し、経営基盤の強化と地域農業の担い手の育成・確保が重要な課題となっています。そこで、国内における野菜生産の現状と展開方向を考えるとともに、農研機構および北陸各県の技術開発の成果等を紹介し、総合的な意見交換を行うことにより、北陸農業における園芸生産の活性化を図ろうと考えました。

北陸農業の現状を見てみると、平成23年の農業産出額4,442億円のうち、米は61%と大きなウエイトを占めていますが、野菜14%、果実3%、花き3%と園芸作も大切な柱となっています。一方、野菜の作付面積は減少傾向にあり、市場に出回っている野菜は地域外からの移入が多く、特に1月

～3月の冬期間は地場産が不足しています。しかし、北陸地域の人達は決して野菜嫌いではないはず。砂丘地や都市近郊を中心に野菜産地が形成され、加賀野菜をはじめ各地に伝統野菜があり、野菜を巧みに利用する豊かな食文化が受け継がれてきました。一方、野菜の利用場面は大きく様変わりしているようです。国内の野菜需要に占める家庭消費量は毎年減少し、加工・業務用需要の割合が約6割を占めているとのこと。このような野菜を巡る状況の中で、注目されるのが広大な北陸地域の水田です。水田地帯での野菜等の園芸生産は、重粘土壌・排水不良圃場、冬期間の日照不足や積雪等々の難しい問題を抱えて伸び悩んできました。近年、試験研究の進展と普及現場の努力によって、ようやく技術的な可能性が開けてきました。水田作では大規模化や法人化が進む中で、雇用の安定や後継者の意欲を引き出すためにも、園芸作を含めた経営の複合化が必要となっています。今こそ、水田作と園芸作のマッチングの時、チャレンジの好機です。

「野菜作は難しそうだな…」、「生産法人の経営安定をどうすれば…」等々、いろいろな悩みを持っている生産者、農業振興に奮闘されているJAや自治体の皆さん達に、本企画を少しでも役立てていただければ幸いです。上越市を離れてのマッチングフォーラム開催、私たち主催者側にとってもチャレンジ！です。

□「北陸地域マッチングフォーラム」：12月3日（火）13時～17時30分 富山県農協会館にて開催予定（入場無料）。



# 石灰窒素の基肥単独施用が 水稲の収量や玄米外観品質に 及ぼす効果



水田利用研究領域  
おおすみ あきひろ  
大角 壮弘

石灰窒素はカルシウムシアナミドを主成分とする窒素肥料です。カルシウムシアナミドや石灰は作物に利用されるまでの過程で様々な効果を示し、雑草防除や病害虫抑制についての研究もこれまでに行われています。水稲栽培では、石灰窒素は稲体に直接散布されると薬害を示すことがあるため追肥には不向きですが、基肥としては施用後に数日おいたのち移植を行うことで安全に利用することができます。

また石灰窒素を基肥施用すると、速効性の化成肥料とくらべ肥効期間がかなり長くなることから、畑作物の試験ではいくつか報告されていることから、水田における石灰窒素の緩効性肥料としての利用法について検討を行いました。ただし石灰窒素の肥効期間は土壌条件により異なるとされており、今回は重粘質土壌での石灰窒素の作用について調査しています。

試験では、石灰窒素を全量基肥施用した区（石灰窒素区、窒素成分で4kg/10a）と速効性窒素肥料を基肥と穂肥の2回に分け施用した区（慣行区、2+2kg/10a）を設け、コシヒカリを栽培しました。まず、基肥施用した石灰窒素から稲体に吸収された窒素の吸収速度と石灰窒素を含む全窒素吸収速度の生育期間中の推移を比較したところ（図1）、生殖成長期以降は吸収する全窒素のうちの石灰窒素の割合が徐々に低下していくことがわかりました。このことは、石灰窒素の肥効は少なくとも幼

穂形成期までは持続しますが、それ以降は消失していくことを示しています。実際に地上部乾物重の増加も石灰窒素の消失を反映し、栄養成長期（移植から幼穂形成期）までは石灰窒素区と慣行区で乾物重に差はありませんでしたが、追肥を行わなかった石灰窒素区ではそれ以降の乾物増加が明らかに慣行区よりも劣りました（表1）。

表1 各生育時期の乾物増加量

	栄養成長期	生殖成長期	登熟期
慣行	154	660	393
石灰窒素	172	584	303

単位はいずれも $g\ m^{-2}$ 。

最終的に、玄米収量にはそれぞれの区で大きな差はありませんでしたが、石灰窒素区で登熟歩合の低下がみとめられました。また登熟期の日射量が少ない年度では、石灰窒素区の玄米は小さくなり、外観品質の低下が観察されました。このように登熟歩合と玄米外観品質が石灰窒素区で低下したことには、石灰窒素区では幼穂形成期以降の窒素吸収が十分ではなく、栄養状態が良好でなかったために、登熟に十分な炭水化物を光合成により補えなかったことが原因であると考えられます（図2）。このため、水稲栽培で石灰窒素を基肥施用する場合には速効性肥料よりも肥効が長く続くこととなりますが、生育診断に基づいて、追肥により生育を調整する必要があります。

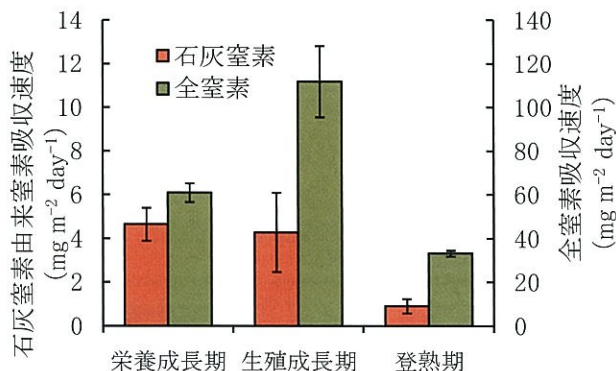


図1 石灰窒素由来の窒素吸収速度と全窒素吸収速度の推移。

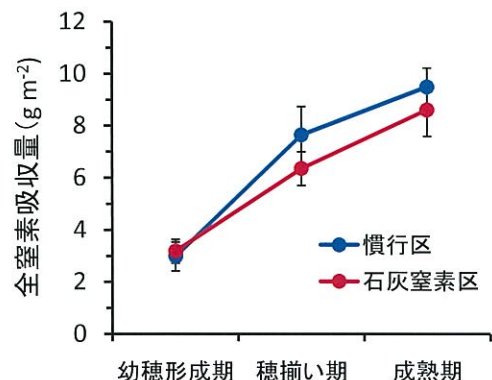


図2 慣行区と石灰窒素区における全窒素吸収量の推移。



# デンプンの分解を抑えて暑さに強いイネを開発する

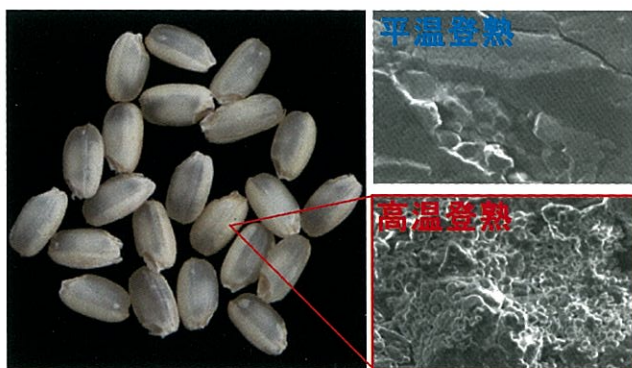


作物開発研究領域  
やまかわ ひろあき  
**山川 博幹**

イネは熱帯アジア原産ですが、意外にも、暑さに弱い作物です。近年、温暖化がすすんで、西日本や北陸地域を中心に、米の登熟不良が頻発しています。私たちが白米として食べる部分（胚乳といいます）は、通常ならば、秋に米が稔る頃には、デンプンの粒がぎっしりと詰まって、半透明の硬い米粒となります。ところが、穂が出た後に26℃以上の高い気温に長時間遭遇すると、デンプンの粒が十分に発達せず、デンプンの粒と粒の隙間に空気が残ってしまいます（図1）。その結果、空気の部分で光が乱反射して、磨り硝子のように白く濁って見える乳白粒となります。乳白粒は精米の過程で割れやすく、乳白粒を多く含む米は食味が劣ります。目で見てすぐに判別できるため、乳白粒を多く含む米は商品価値が下がり、生産地のブランドイメージの低下につながりかねません。そのため、いかにして乳白粒の発生を防ぐかは、水稲生産者にとって重要な課題です。

高温に遭遇しても乳白粒を発生しにくいイネの品種改良は全国で盛んに行われており、高温登熟に耐性を示す品種が開発され、普及しつつあります。しかしながら、毎年必ず高温年となるわけではないので、高温に強い耐性品種の選抜には、大変な時間と労力を要します。そこで、私たちは、高温に遭遇したイネの体内でおきている遺伝子の働きを診断して、どこを改良したら乳白粒を発生しにくくなるかを研究することによって、品種開発に貢献できるか検討しました。

高温に保った小部屋に穂だけを挿し高温で処理したイネでも、全身を高温処理したイネと同等



**デンプン粒の充実不足  
(空隙が残り光が乱反射)**

図1 高温登熟で生じた乳白粒と白濁した胚乳部分のデンプン粒の構造

の乳白粒が発生することから、穂が最も高温に弱いことが知られていました。そこで、高温処理した穂から、登熟途中の米粒を取り出し、3万個の遺伝子の働きを調べたところ、高温に遭遇した米粒の中では、デンプンを作る遺伝子の働きが低下するとともに、デンプンをこわす酵素の $\alpha$ -アミラーゼの遺伝子の働きが強まることがわかりました。登熟温度の上昇によって、 $\alpha$ -アミラーゼの酵素活性も上昇し、デンプンが分解されて生じる糖も多く蓄積しました。これらのことから、高温に遭遇した米粒では、胚乳にデンプンを蓄積する能力が低下していると同時に、せっかく作ったデンプンを分解していることが予想されました（図2）。そこで、遺伝子操作によって $\alpha$ -アミラーゼを働かなくし、胚乳のデンプンが分解されにくいイネを作成しました。できあがったイネを高温となる実験施設で栽培したところ、乳白粒の発生が大幅に減少しました（図3）。

現在、実用的な高温耐性イネを開発するために、 $\alpha$ -アミラーゼ遺伝子が遺伝変異によって働かなくなったイネの利用を試みています。わが国では、試験研究機関や大学が、多数の変異イネを保存しています。これらの中から、 $\alpha$ -アミラーゼ遺伝子の変異等の暑さに強くなる変異を見つけ出し、開発途中のイネに交配で組み入れることで、温暖化に負けないイネの開発を目指します。

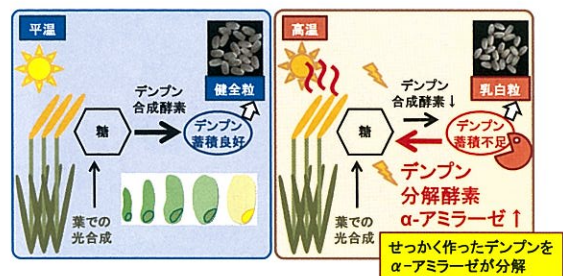


図2 登熟期の高温で乳白粒が発生するメカニズム

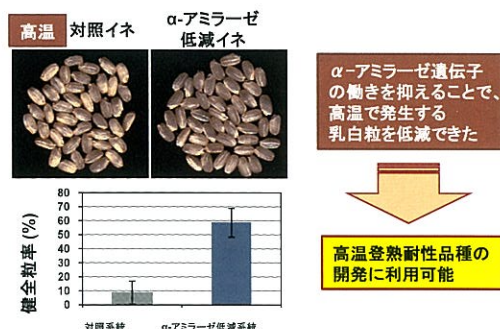


図3  $\alpha$ -アミラーゼの抑制によって乳白粒の発生が減少する



## 北陸研究センター「一般公開」を開催

8月24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「一般公開」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、ミニ講演会、簡単な実験・体験や試食等により、地域住民の皆様にご来場

の内容を分かりやすく紹介しました。今年は残念ながら雨天でしたが、家族連れなど500名を超える大勢の方に訪れていただきました。皆様ご来場ありがとうございました。



研究成果の展示



実験・体験コーナー

## 秋開催の食に関わる大規模展示会に出展

9月25日（水曜日）から27日（金曜日）まで東京ビッグサイトにおいて、食に関わる専門展示会「フードシステムソリューション2013」が開催され、米粉製品・加工技術の普及を目指し、その展内に特設された「米粉パビリオン」に出展しました。

また、11月7日（木曜日）から9日（土曜日）まで新潟コンベンションセンター（朱鷺メッセ）に

おいて、本州日本海側最大の食の総合見本市「フードメッセ in にいがた2013」が開催され出展しました。

北陸研究センターでは、高アミロース米「越のかおり」等の品種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大変好評でした。



米粉パビリオン (9/25~9/27)



フードメッセinにいがた (11/7~11/9)



農研機構

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.37 2013.11

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 渡邊 好昭

〒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® 認証紙とは、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クで印刷しています。