

中国・黒竜江省三江平原の稲作

誌名	農業および園芸 = Agriculture and horticulture
ISSN	03695247
著者	楠谷, 彰人 松江, 勇次 崔, 晶
巻/号	84巻4号
掲載ページ	p. 415-423
発行年月	2009年4月

中国・黒竜江省三江平原の稲作

楠谷 彰人*・松江 勇次**・崔 晶***

〔キーワード〕：中国黒竜江省，稲作，三江平原，食味，水稲

1. はじめに

2006年9月，中国天津市において東京大学，天津市，中国作物学会の共催による「水稲の品質・食味に関する中日共同シンポジウム」が開催された。これは，中国で初めての食味に関する国際シンポジウムとして大きな反響を呼び，全国から多数の研究者が参加した。シンポジウムでは，日中の研究者による基調講演が行われたほか，日本における米の食味概念や食味評価法の紹介，中国における食味研究の必要性と今後の方向性，両国間の共同研究のあり方などが議論され，その内容は「中日水稲品質・食味検討会論文集」としてまとめられた。さらにこの論文集に加筆して，中国最初の食味についての参考書「水稲食味学」が出版された。これらのことが天津市政府に高く評価され，2007年9月に天津農学院内に「中日水稲品質・食味共同研究センター」（センター長：森田茂紀東京大学大学院農学生命科学研究科教授）が設立された。本研究センター（以下，センター）では，中国におけるジャポニカ米の食味向上を図るために以下の活動に取り組んでいる。

- ①食味特性の評価法および食味官能検査実施基準の策定
- ②食味評価に基づいた効率的選抜システムの確立
- ③良食味遺伝資源の探索と保存
- ④良食味品種の育成
- ⑤良食味米生産技術の開発
- ⑥シンポジウムや研究発表会，年報などによる成果の公表
- ⑦一般市民への食味に関する情報の提供と啓蒙

センターのフィールドとしては長江以北のジャポニカ栽培地帯全域を目標としているが，当面は華北地域から東北3省（遼寧省，吉林省，黒竜江省）を対象にしている。

筆者らはセンターの創設に関わり，現在もその活動に加わっているが，2008年9月上旬，今後のセンターの研究に必要な材料と情報を収集するために黒竜江省三江平原の稲作地帯を訪問した。三江平原は，黒竜江，松花江，烏蘇里江という3本の大河に囲まれた肥沃な沖積地であるが，かつてこの地は「北大荒」と呼ばれる辺境の荒野であった。しかし，中華人民共和国成立後，王震將軍率いる十万人の農墾兵団によって開拓がすすめられ，今では中国北方の大穀倉地帯，すなわち「北大倉」に変貌した。その間の苦労は筆舌に尽くしがたいものがあつたようで，三江平原の南，密山市の興凱湖を見下ろす丘の上に当時の苦闘の記録を残す記念館と王震將軍の顕彰碑が立っている（写真1）。今回訪問したのは，三江平原の中核都市チャムスからその最深部撫遠県にいたる地域である。黒竜江省の水稲栽培についてはこれまでもいくつかの報告がみられるが，三江平原の稲作を紹介した例は少ない。本稿では，この視察旅行で得た情報や印象などを報告する。



写真1 記念館と王震將軍の顕彰碑
「王震將軍率師開發北大荒記念碑」とある。

*香川大学農学部 (Akito Kusutani)

**福岡県農業総合試験場 (Yuji Matsue)

***天津農学院 (Jing Cui)

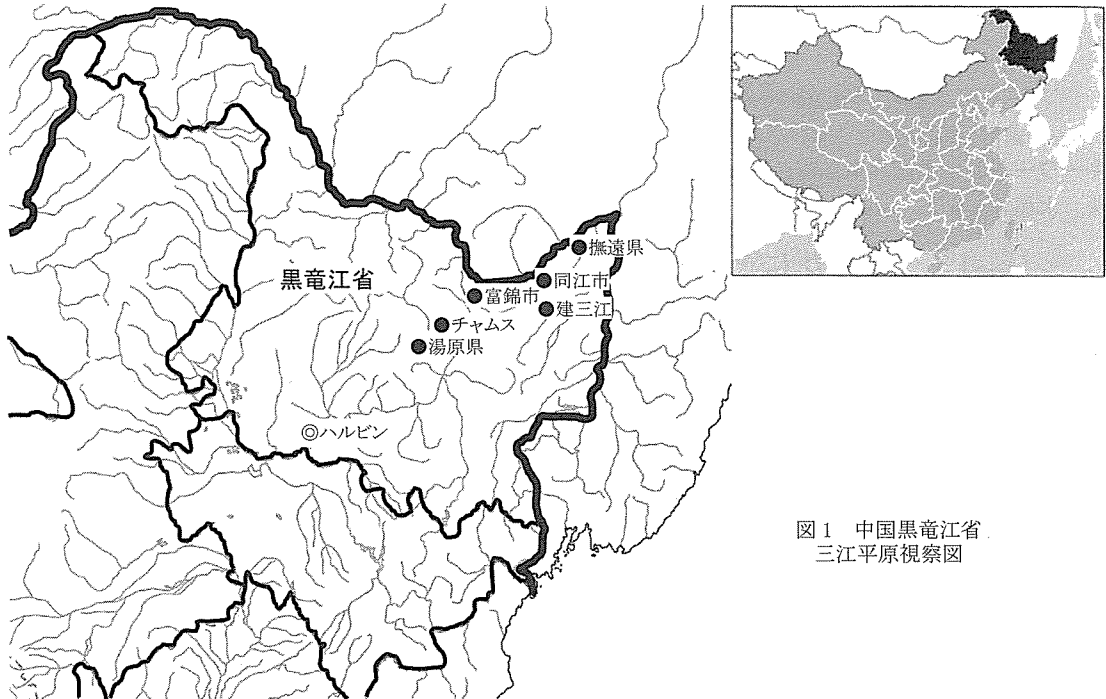


図1 中国黒竜江省
三江平原視察図

筆者の楠谷は2000年、2004年、2007年に、松江は2007年にチャムスを訪れ、近隣各地の稲作を視察するとともにチャムス市政府の農業担当者、研究者、技術普及員、一般農民を対象に講演会やセミナーを実施した。また、崔はチャムス出身で、以前にチャムス農業学校(現 黒竜江農業職業技術学院)の教員を務めていた。このため、地域の農業関係者に知己や教え子が多く、この旅行ではこれらの方々に便宜をはかっていただいた。紙面を借りて心からお礼申し上げる。

なお、現在の行政区域である黒竜江省チャムス市には、チャムス市という都市のほか、富錦市、同江市、湯原県、樺南県、樺川県、撫遠県が属している(図1)。すなわち、チャムス市には、広い行政区域全体を意味する場合とその中に含まれる単独の都市を指す場合がある。これは日本の大阪府と大阪市の関係において、府名も市名と同じ大阪市としているようなものである。そこで本稿では、前者をチャムス市、後者は市をつけないでチャムスと表記した。他の市や県でも区域名と市町名が同じ場合は、同様に扱った。

2. 黒竜江省の稲作

黒竜江省は北緯43度26分～53度34分、東経121度13分～135度06分にわたる中国最北の省で、面積は約47万 km^2 である。省全体の水稲作付面積は、1980年頃までは20万ha前後で推移してきたが、その後増加し1985年には約40万ha、1990年には約67万ha、1995年には約85万haとなった。1995年からはさらに急増し、2000年には約160万haに達した。しかし、2000年からは天候(渇水、冷害)や米価の低迷により減少傾向に転じ、2003年の作付面積は約130万haにまで減少した。2004年からは、全国的なジャポニカ米の需給ギャップによる価格の高騰や国による稲作補助制度などで再び増加し始め、2005年には約185万haとなり、現在(2007年)では約225万haに達している。作付面積は今後も増加する見込みで、このままいくと2030年には300万haを超えるのではないかと推測されている。ただ、黒竜江省の稲作はすべて灌漑に頼っているので、作付拡大のためには灌漑水の確保が必須であると考えられている。

現在栽培されている品種は空育131が最も多く、

次が竜粳 14 号で、竜粳 12 号、墾稻 12 号、松粳 9 号と続いている。後で述べるように、空育 131 には最近、葉鞘褐変病らしき病気が増え、その作付面積は 2003 年から 2004 年をピークに漸次減少してきている。黒竜江省は高緯度に位置しているため、冷害の危険性に直面した場で稲作が営まれている。このため、新しい品種の選択においては、近年、品質・食味への要求が強くなってきているものの、依然として耐冷性が最も重視されている。上述のように、空育 131 の作付面積が 2003 年から 2004 年にかけて急拡大したのは、2002 年に発生した障害型冷害の被害が軽かったことによるものである。また、中国ではこれからも人口が増加すること、今後はジャポニカ米の需要がさらに高くなると予想されることなどから、収量性への期待も大きい。したがって、現在の黒竜江省における水稻の育種目標は、まず耐冷性であり、これに多収性と良質良食味を付加することが基本的方向とされている。

黒竜江省における 1980 年代前半からの水稻栽培の増加は、同じ頃に現れたいくつかの社会的要因と技術的要因が重なって実現した。まず、1982 年に人民公社が解体され生産請負制が導入されたこと、さらに穀物の流通改革により米が市場で自由に取引できるようになったことなどで収益性の高い米に対する農民の生産意欲が向上した。その一方で、1981 年に岩手県の藤原長作氏、1982 年に北海道の原正市氏によって紹介された日本式畑苗疎植栽培の導入により水稻栽培の低収不安定性が解消された。また、同時に除草剤や化学肥料が普及することで稲作の労働生産性が著しく高まった。三江平原では、1980 年代半ばに発足した「黒竜江省農業総合開発プロジェクト」によって灌漑、排水施設などが大規模に整備され、農地開発が急激な勢いで進んだ。さらに、1995 年からの作付増加には 1993 年に日本で発生した冷害による米の緊急輸入が引き金になったという指摘もみられる。しかし、いずれにしても 1980 年代以降の米の大増産の技術的基盤となったのは畑苗疎植栽培であり、この栽培法は現在の黒竜江省における稲作の基礎を築いた技術として高く評価されている。このため、原氏の熱心で献身的な指導は黒竜江省の農業関係者の間で今でも伝説的に語り継がれている。ちなみに、当時、筆者の崔は通訳として原氏の指導を補佐した。

3. 建三江（チャムス→建三江）

9 月 3 日午前 9 時 30 分、北京からの直行便でチャムス空港に到着。チャムス市人材交流局や農業委員会、植物防疫所、農業技術普及センターの関係者と合流し建三江へ向かう。樺川県を経て富錦市に入り、150 km ほど走った二竜山鎮という村で道は北方向と東方向への 2 本に大きく分岐する。北への道は同江、東への道は建三江を抜けてともに撫遠に至るが、今回の旅は東への道から行って、北への道に戻って行くことにした。ここまでの道の両脇には水田とトウモロコシ、ダイズ、コウリヤンなどの畑が交互に展開していたが、二竜山の分岐点を過ぎると農墾総局建三江分局七星農場の水田が大部分を占めるようになる。

黒竜江省には、人民公社以来の集団（郷、鎮）が所有する土地をそこに所属する農民が請け負って耕作している一般の農地と国有農場とがある。国有農場は、農場職員である農民（職工農民）が請け負って耕作し、省の農墾総局が管理運営している。すなわち、農墾兵団によってすすめられた国家的な開拓の歴史は現在、省の農墾総局に引き継がれている。黒竜江省には 103 の国有農場があるが、早くから開拓が始まった地域に 597 とか 850 という数字のつく農場が多いのは当時の軍部隊名の名残である。黒竜江省農墾総局の下には九つの分局があり、建三江分局はその一つである。建三江分局は 15 の農場を擁し、全耕地面積 53 万 ha のうち水田面積が 43 万 ha を占めている。なお、建三江分局七星農場は地図上では富錦市に属するが、行政機能や農業生産に関する立案は農場が独立して担っている。

七星農場では北大荒現代農業科技園区という大規模な試験展示圃場を訪問した（写真 2）。園内には大きな看板やモニュメントが立ち、整備された花壇もあって一見すると公園のようである。しかし、試験圃場は十分管理が行き届いていて、試験区ごとに説明板がた立てられている。水稻の試験担当者によると、田植は 5 月 15～25 日で、9 月 20 日頃には初霜がくるのでその前に収穫を終えるという。5～9 月の有効積算気温は 2,500℃くらいで、栽培されている品種の主稈葉数は 11 枚とのことであった。栽植密度は 25～30 株/m² で、日本よりやや狭い程度である。窒素の施用量も 10.5 kg/10 a くらいで日本



写真2 北大荒現代農業科技园入口



写真3 七星農場の東に広がる水田

と大差はなく、天津市近郊に比べると半分以下である。かねて中国の水稲施肥量は多すぎると考えていた筆者らには意外であったので、この量は基肥のみかと尋ねると、これが全量であり、基肥と分げつ肥、調節肥（つなぎ肥）、穂肥に分けて3:3:1:3の割合で施用するのだという。分げつ肥は移植後1週間目頃、穂肥は葉数が7枚の時期に与えるとの説明であった。しかし、それだと穂肥の時期の葉齢指数は64となり、早すぎると思ったので確認すると間違いはないという。それでは、その時の幼穂長は何mmくらいなのかと質問すると、調査していないとの返事であった。そこで、穂肥の施用時期と幼穂の長さの関係を一度調べておく必要があるのではないかと提案したが、後で考えると説明者は穂肥ではなく調節肥のことを言っていたのかも知れない。また、最近、基幹品種である空育131に新しい病気が多発しているというので見てみると、葉鞘褐変病と思われた。その旨指摘すると、対策法などについての文献を紹介してくれるよう依頼された。しかし、建三江は温度が低いので概して病害虫の発生は少ない。また、土壌中の有機物含有量が多く肥沃度が高いために減農薬・減肥料栽培が可能なので、生産される米は東北緑色米（クリーン米）として売り出していきたいと園区の責任者は強調していた。

4. 北大荒（建三江→撫遠）

昼食後、七星農場を出発し、さらに東進する。案内は筆者の崔の実弟でチャムス市植物防疫所所長の崔治氏にお願いし、他の同行者とはここで別れた。

七星農場までは2007年にも来たことがあるが、それより東はチャムス出身の崔も含め筆者らには未知の土地である。七星農場を離れると道は北東に曲がるが、その先は地平線まで一直線である。道路の両側には水田が多く、北海道の美唄付近を思わせる（写真3）。すれ違う車はほとんどない。道路の脇に農場名を書いた大きな看板が立てられている。この看板と地図を照らし合わせながら進むと、道は創業農場のあたりで北に向きを変え、やがて富錦市を出て同江市に入る。道は前進農場付近で再び東に大きく曲がり、両側に小高い丘が見え始める。丘の斜面にはトウモロコシやダイズが栽培されていて、水田は次第に少なくなってくる。さらに洪河農場を経て撫遠県に入ったが、入り口のゲートに崔の教え子である県長の李氏らが迎えに来てくれていた。

撫遠県にもいくつかの国有農場があるとのことであったが、道路沿いにそれらしき耕地はあまり見られない。むしろ、原野や湿地、沼などが目立ち、かつての「北大荒」を思わせる荒野が続く。道は、濃橋鎮で同江を経てきた道と合流する。そのまま北進すると撫遠の町に至るのだが、ここで車は幹線をはずれて右折し、烏蘇里江方面への間道に入った。その途中、整村推進連片東河水稻作業区という県の財務局が管理する水田に案内される。後で地図で調べてみると、その位置は北緯48度10分、東経134度32分くらいであった。したがって、緯度からいうとサハリン中央部、経度でいうと日本の高松市付近に相当する。日暮れが近いので詳しい説明は後でもらうことにしたが、その時見た限りでは稲の



写真4 中国最東端記念碑

草丈は建三江あたりよりも低く、生育も貧弱な感じを受けた。圃場も国有農場のように大きくなかったが、ここでも主流品種は空育131とのことであった。さらにいくつかの集落を過ぎた後、烏蘇里江に面した烏蘇鎮という村に着く。対岸はロシア領で、小さな船着き場の横に国境警備の軍隊が駐屯していた。向こう岸にカメラを向けると止められたが、思ったほど物々しい気配は感じられない。烏蘇里江はここからやや北東に流れを変え、約40 km 下流で黒竜江に合流するが、これより東は自然保護区のため人は住んでいない。したがって、烏蘇鎮が黒竜江省の、すなわち中国の最東端の村ということになり、このことを記した碑が立てられていた(写真4)。ここから道は撫遠に向って西に曲がるが、その果ての地平線に巨大な夕陽が沈みかけていた。

撫遠は北緯48度25分に位置し、町のすぐ北側を黒竜江が東に流れている。夜、ホテルに崔の教え子達が集まり、歓迎会を開いてくれた。その席で撫遠県の稲作事情についての説明を受けた。撫遠県の耕地は県全体の面積の4%しかなく、残りはいまだ手つかずの原野である。国有農場を除いた耕地面積は13.5万haであるが、作物栽培の主体はダイズで、全体の約95%を占めている。稲作は40年程前から始まったが、水田面積は7,000haあまりで多くない。しかし、農家一戸あたりの栽培面積は30haと広く、80%以上が機械移植である。有効積算気温は2380℃で、建三江あたりより100℃以上少ない。このため、移植は5月20日頃に始まり、収穫は9月中旬までに済まさなくてはならない。これは、北海

道の北見地方よりやや早い栽培暦である。撫遠県で生産される米はすべて県内で消費されているが、今後は対岸のロシアで米の消費が伸びる可能性がある。そうなると撫遠はロシアへの米輸出の最前線になり、水稻栽培面積も増えるはずという。しかし、現在は国の方針でロシアへの米の輸出はできないようであった。

5. 黒竜江に沿って(撫遠→同江)

9月4日、午前4時半。すでに夜が明け、陽が射している。改めて緯度の高さを実感する。撫遠は静かで落ち着いた清潔な町である。ロシアと黒竜江をはさんだ交易があるため、案内の崔治氏は検疫の仕事でこの町には何回も来たことがあるという。町にはロシア語の看板があふれ、ホテルの近くにはロシアからの買い物客目当ての大きな市場があった。また、撫遠は農業よりもむしろ黒竜江を漁場とする漁業の町である。町はずれにチョウザメ資料館があるというので見学することにした。館内には3mもあるチョウザメの剥製が何体も展示されていたが、これ程大きいものは今ではもう獲れないとのことであった。隣接の養魚場では、何百匹ものチョウザメが体長別に分けられて大きな水槽で飼育されていた。チョウザメから取れるキャビアは撫遠の名産だそうで、昨夜の歓迎会にも大量に供されていた。

撫遠県は全体の96%が原野であるが、その中には湿原を主体にした多くの自然保護区が含まれている。林業局の博物館でその様子を見学した後、町の西方にある山に案内された。山頂に登ると、はるか東に低い山並みが見えるだけで、ほとんどが川や湿地を含む平原である(写真5)。眼下に撫遠の町が見えるが、黒竜江の向かい側はロシアの森である。西に広がる湿地と東の山地の向こうは自然保護区だという。大河、広大な湿原と原野、すべてが圧倒的な風景であった。

崔の教え子達と早めの昼食をとった後、同江をめざして出発する。道は、時に黒竜江に接近し、時に離れながら上流へ向かうが、道のまわりの畑はすべてダイズである。途中、黒竜江に面した街津口という漁村に寄り、副郷長をしている崔の教え子の宿氏に少数民族赫哲族の記念博物館を案内してもらった。赫哲族は全国に数千人しかいないツングース系の狩猟・漁労民族で、大半がこの地域に集中して居



写真5 撫遠県の平原

住しているそうである。サケの皮で衣服や靴を作るなど、かつての風俗・生活様式は日本のアイヌ民族に似ているように思われた。この時、宿氏に尋ねたところ、街津口郷の近くで水稻は栽培されていないが、もう少し同江に近づくと見られるとのことであった。同江まで五村、四村、三村と数字のついた村が続くが、宿氏の言ったように、二村まで来ると水稻が現れ始めた。水田の周りを白樺で囲っているのは、寒風から稲を守る防風林なのであろうか。

同江の町に入ったところで崔の教え子である同江市農業技術普及センターの田主任らに迎えられ、近くにある三江口農業科技示范園区に向かう。同江市では、国有農場を除いた耕地面積約 14.0 万 ha のうち 2 万 ha 近くで水稻が栽培されている。すなわち、耕地面積は撫遠県と大きく変わらないが水稻の占める割合が高い。このため、生産された米は東北米として他省へ移出しているという。水稻のほかにはトウモロコシが 1.7 万 ha、野菜と工芸作物が 7,000 ha ほどあり、残りはダイズである。撫遠県よりもやや暖かいため、水稻の移植は 5 月 10 日頃から始まり、9 月中頃に収穫が行われる。ここでも葉数 11 枚の品種が栽培されているが、近年暖かくなってきているので、もう 1 枚くらい多いものが欲しいとのことであった。窒素は、建三江の七星農場や撫遠県よりも多い 15 kg/10 a を基肥と追肥に分けて与えるそうである。肥料試験の内容について聞くと、主に追肥の時期と量に関する試験を行っているとのことであったが、何を目的にした追肥なのかは聞きそびれてしまった。また、登熟向上と 1,000 粒重

増加をねらってアミノ酸などを葉面散布する試験も行っていたが、アミノ酸にそのような効果があるのかどうかはよくわからなかった。しかし、圃場の管理は良く、生育ムラもない。そこで、試験区ごとの玄米サンプルをセンターに送ってもらい、食味特性を調査することにした。また、来年から食味の地域変動についてセンターと共同研究を始めることを約束した。

6. 松花江遡行（同江→富錦）

同江は松花江と黒竜江の合流地点にある町で、撫遠以上にロシアとの交易が盛んに行われている。泊まったホテルの隣にはロシア人相手の広い市場があり、ホテル自身がロシアから買い物に来る団体客の定宿だそうである。大きな荷物を持ったロシア人がロビーにたむろし、ホテルの外には買い物客を運んできた大型バスが何台も駐車していた。

9 月 5 日の午前中はロシアとの国境にある港へ案内してもらった。人と物を満載した船が一日に何回も黒竜江を往復しているようで、撫遠とは違って対岸に人家らしきものが遠望される。この港からは日本の山形県酒田港までの航路も開かれていて、ロシアで伐採した材木などが運ばれているという。現在、この付近に黒竜江を渡る橋はなく、必要な時に浮き橋を連結して行き来するそうであるが、この日、浮き橋は片づけられていた。ロシアとの交易物資は、主に同江と省都ハルビンを結ぶ高速道路を使って搬送されている。鉄道も同江まで伸びてきているが、最近、この線路を延長して鉄橋でロシア側につなぐ計画が具体化し、その工事の一部が港の近くで行われていた。

富錦も松花江に面した町であり、同江の約 80 km 上流に位置している。しかし、その間の道は松花江から離れ、二竜山で建三江への分かれ道と合流した後、2 時間足らずで富錦に到着する。町の入り口で、崔の親類で富錦市政協商會議主席の郭氏が農業関係者とともに迎えてくれた。富錦には 2007 年にも来たので、農業技術普及センターの張主任、万副主任など顔見知りの人が多かった。

郭主席主催の昼食会の後、まず、郊外にある黒魚泡湿地公園という自然保護区に案内された。公園は葦のような植物で覆われた広大な湿原で、季節ごとに多くの鳥類が飛来するそうである。ここの一部は



写真6 黒魚泡湿地公園

かつて水田であったが、自然環境の保護という観点から湿原に戻したという。全体はまだ完成していないが、動植物を観察するための台場や湿原を巡る水路が整備されていた。野生生物の保護と観光との両立を図るということであった（写真6）。

次に、尾根伝いに数十基の風力発電機が立っている小高い山に登った。頂上には展望台があり、眼下には区画整備された畑とその向こうに自然保護区の湿原が広がっていた。

その後、富錦市農業科技示苑園区を訪れた。ここは2007年にも参観したところであるが、案内者から入り口付近に自生している植物の実を食べてみるとすすめられた。繊維質の薄い袋に包まれたミニトマト大の茶緑色の実は食べると甘く、かつ少しほろ苦いような野生の味がした。実と、これを包む袋は熟す前のハウズキそのものであるが、茎や葉の形状はハウズキと違っていた。地元の人々は、この実をなぜか「姑娘（クーニャ、娘さんの意）」と呼ぶという。案内者の話によると、富錦市は黒竜江省でも著名な食糧生産基地で、農産物の商品化率は85%に達するそうである。国有農場以外の耕地面積32.0万haのうち水稻の栽培面積は5.0万haで、大豆の15.0万haやトウモロコシの5.7万haに比べると少ないが、将来は13万haにまで増やしたいとのことであった。園区では、水稻やダイズの施肥試験や密度試験など数多くの試験が行われていた。有効積算気温は建三江とほとんど同じで、水稻の移植は5月中下旬、収穫は9月下旬に行われると聞かされたが、栽培されている品種の葉数は12枚で、建三江や同

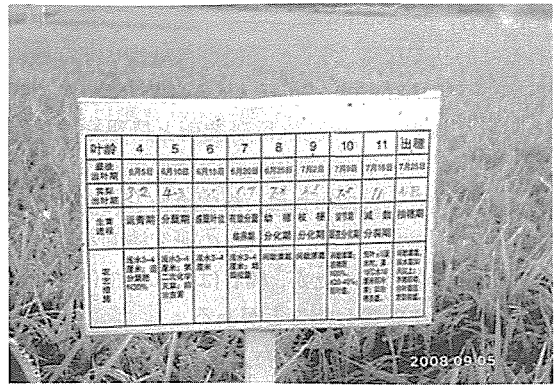


写真7 イネの生育管理

江より1枚多かった。試験圃場には、葉数ごとの生育ステージとその時期の管理を示した看板が立てられていた（写真7）。農家への指導法として非常に分かりやすく有効な方法であると感じたが、そのために必要な葉数チェックをどうしているのかということは聞き漏らしてしまった。また、筆者らは建三江の七星農場で7葉期に穂肥を与えると聞き、葉齢指数からみて早すぎるのではないかと質問したが、ここでも、葉数が12枚の品種にしては生育ステージと葉齢指数との関係が少しずれているように感じられた。しかし、圃場の管理は万全なので、ここで生産された米のサンプルもセンターに送ってもらい、食味特性を調べることにした。なお、この園区では、栽培している水稻の下の水田でアヒル、魚、蟹を飼うという試験も行われていた。この農法は立体稲作と呼ばれ、最近の中国で盛んになっているが、一緒に飼育するアヒル、魚、蟹の販売にも大きな経済的意味をおいているとのことである。注意すべき点について質問すると、担当者は、蟹はすぐ逃げるので、それをどうやって防ぐかに苦労していると笑っていた。また、アヒルを襲う野犬の対策はどのようにしているのかと尋ねたところ、中国に野犬はいないとのことであった。そういえば、これまでの旅の途中で野犬を見たことはなかった。

7. チャムス郊外・湯原県 （富錦→チャムス）

9月6日の朝、富錦を出発して昼前にチャムスに戻り着いた。チャムスはハルビン、チチハルに次ぐ

黒竜江省第3の都市で、省東北部の政治、経済、文化、教育、交通の中心地である。農産物の集散地であるばかりでなく、多くの農業関係施設や研究機関が集まる学術都市でもある。水稻関係では、省直属の黒竜江省農業科学院水稻研究所と農墾総局傘下の農墾科学院水稻研究所という2つの大きな研究所があり、水稻の育種や栽培、病害虫などに関する試験を行っている。今回、これらの研究機関を訪問することはできなかったが、楠谷はこれまでに2度ほど両研究所を参観したことがある。

宿泊するホテルでチャムス市政府人材交流局の高主任や農業技術普及センターの史所長に再会し、この日の予定について打ち合わせを行う。崔は午後から兄弟と一緒に墓参りをするようになっていたので、通訳には黒竜江農業職業技術学院で日本語講師をしている馬さんをお願いすることになった。馬さんは4月まで札幌大学に留学していた若い女性であるが、これまで農業関係の通訳をしたことはないとのことであった。しかし、その通訳は誠意に溢れるもので、わからない専門用語が出るたびに電子辞書で調べていた姿が強く印象に残っている。

打ち合わせの後、高主任、史所長らに案内され、松花江をはさんでチャムスに隣接している湯原県を訪れた。湯原県の稲作は2007年にも一度視察したことがあるが、今回はさらに遠くの勝利鎮を訪問した。まず、鎮政府の庁舎で農業指導者や一般農家との意見交換を行った(写真8)。筆者らに対する質問は良食味米を生産するための具体的な技術に集中したが、松江の良食味米の収穫適期は出穂期後積算日平均気温が900~950℃の時期であり、その時の黄化割合は80%なのでこれを目安にして収穫すること、また、自分の水田の地力窒素をよく把握し、それに応じた施肥管理をすること、という説明に参加者は深くうなずいていた。続いて、農家の水田を何カ所か見た後、現代農業総合示苑核心園區に案内されたが、ここでもアヒルの飼育と水稻栽培を合体させた立体稲作が大きなテーマになっているとのことであった。生産された米はアヒル米という名のプレミアがつき、普通の米の3倍以上の値段で売れるという。しかし、この農法はまだ一般農民には広まっていないので、園區で栽培法を検討した後に普及を図るという説明であった。ここからもサンプルをセンターに送ってもらうことにした。



写真8 会合の様子

8. おわりに

9月7日、チャムスから北京に戻って旅は終わったが、三江平原の各地でめざましく発展する稲作状況を目の当たりするとともに、広大な大地の持つ無限の可能性を強く感じた旅であった。しかし、一週間足らずの日程であり、訪問したのも先進的なモデル園區が多く、一般農家の水田はほとんど見られなかった。このため、三江平原の稲作の実態を十分視察したとは言い難い。また、得た情報もすべて聞き取りによるもので、正確さに欠ける点があるかも知れない。しかし、管理が行き届き、施肥量が確実に定められている園區で生産された米の食味特性を調査することは、食味の地域間差や気象要因との関係を解析するうえでの貴重なデータになるはずである。そのため、何カ所かの園區からサンプルを送ってもらい、関係者と今後も協力を続けていくことが約束できたのは大きな収穫であった。センターとしては、今後この地域を分場と位置づけ、共同研究や定期的なセミナーなどを行いたいと考えている。もう一つ印象に残ったのは、各地で多くの自然保護区が造られていることである。三江平原は開発が進んだとはいえ、野生生物が生息する湿原などがまだ多く残されている。富錦で聞いたように、農地開発と環境保護との両立が今後の課題であろう。

参考文献

- 銭小平 編著 2008. 黒竜江省における稲作の持続的発展とその課題. 国際農業研究情報 59:1-121.
 崔成煥・佐原健夫 1996. 中国黒竜江省の農業概況. 農業および園芸 71:1175-1178.
 崔晶・森田茂紀 主編 2007. 水稻食味学. 天津教育出版社, 天津. p1-198.

- 原 正市 1985. 中国での技術協力から. 社団法人札幌同窓会, 札幌. 札幌同窓会誌 9:127-129.
- 原 正市 1997. 中国での稲作技術協力の点描. 社団法人札幌同窓会, 札幌. 札幌同窓会誌 13:147-149.
- 原 正市 2001. 近欲で大損の中国稲作. 社団法人札幌農学振興会, 札幌. 札幌同窓会誌 15:125-127.
- 今井雅浩 1998. 中国黒竜江省において畑苗植法が普及, 浸透する過程の解析. 愛知大学大学院中国研究科修士論文 1-55.
- 村田 武 監修 2001. 中国黒竜江省のコメ輸出戦略—中国の WTO 加盟のもとで—. 家の光協会, 東京. 1-196.
- 田中英彦 1997. 中国黒竜江省における水稻栽培の実態. 北農 64:420-425.
- 和田 定 1985. 中国・黒竜江省の農業概観. 北海道立中央農業試験場. 1-32.
- 和田 定 1986. 中国・黒竜江省の農業, とくに稲作概観(1), (2). 農業および園芸 61:939-944, 1048-1052.
- 和田 定 1987. 中国・黒竜江省に滞在して. 北海道立中央農業試験場. 1-80.
- 和田 定 1987. 中国・黒竜江省の水稻品種とその改良(1), (2). 農業および園芸 62:805-808, 911-915.
- 和田 定 1989. 中国・黒竜江省の気温と水稻の収量(1), (2). 農業および園芸 64:804-808, 931-938.
- 張 春峰・湯川智行・王 成・柴田洋一・賈 會彬・栗崎弘利 2004. 中国三江平原における水稻の乾田直播栽培試験—出芽・苗立ちと収量性について—. 日作紀 73(別1):226-227.

 外国文献抄録

イネ粒形および粒重を制御する2つの遺伝子に関する遺伝学的解析および高解像度マッピング

Guo, L., L. Ma, H. Jiang, D. Zeng, J. Hu, L. Wu, Z. Gao, G. Zhang and Q. Qian 2009. Genetic Analysis and Fine Mapping of Two Genes for Grain Shape and Weight in Rice. *Journal of Integrative Plant Biology*. 51(1):45-51.

イネの粒重は収量に重要な影響を与える構成要素の一つである。イネの粒重を制御する遺伝子座を特定するために、大粒性インド型品種 Baodali と日本型品種 Zhonghua 11 の交配に由来する自植後代および戻し交配後代を用いて連鎖地図を作成した。

2003年から2007年にかけて、中国国立イネ研究所の実験圃場において Baodali と Zhonghua 11 の雑種後代として F₂ および F₃ を、Zhonghua 11 を反復親とした戻し交配後代として BC₂F₂ をマッピング集団として栽培した。F₁ 集団の種子からは著しく大きなものは得られなかったことから、粒重は劣性遺伝子により制御されていることが示された。また、粒重は F₂ 集団において連続した変異を示したことから、複数の遺伝子により制御されていると考えられた。750 個体の F₂ 集団から著しく大きな種子をつけた 97 個体を選抜し、一次マッピングを行った。連鎖解析により粒重を制御する2つの遺伝子、GW3 および GW6 を第3, 6 染色体上にそれぞれ検出した。

F₃ 集団の中から種子の縦/横比と GW3 および GW6 との関係特定するために、著しく長い、あるいは丸い種子を選抜し、GW3 および GW6 に連鎖するマーカーを用いて遺伝子型解析を行った。その結果、長く大きい種子は主に GW3 によって、丸く大きい種子は主に GW6 によって制御されること示唆された。

2,669 個体の F₃ 集団から著しく大きな種子をつけた 168 個体を選抜し、連鎖分析により GW6 の候補領域を2つの単純反復配列マーカー、RM7179 および RM3187 に挟まれた領域 (68.5~73.2 cM) まで狭めることができた。BC₂F₂ 集団から Baodali の表現型を持つ 674 個体を選抜し、5つの重複する BAC クローン配列を基に9つの配列標識部位 (STS) マーカーを構築し GW3 の高解像度マッピングを行った。その結果、GW3 の候補領域を1つの BAC 上の2つの STS マーカー、WGW16 および WGW19 に挟まれた領域、122 kb の物理距離にまで狭めることができた。この領域には 16 の ORF

(推定遺伝子領域) を含むことが TIGR (The Institute for Genomic Research) により推定されていた。GW3 は Fan ら (2006) が特定した種子の幅と厚みに関わる QTL, GS3 と同一の BAC 上に特定された。しかし gs3 は BAC の中央, gw3 は BAC の末端に位置しており、同じ QTL であるかどうか詳細な解析が必要である。GW6 の位置は Ishimaru ら (2003) が特定した gw6 に近かった。

本研究により粒重を制御する gw3 および gw6 を特定できた。それぞれに連鎖するマーカー RM6080/RM282 および RM7179 のマーカー利用選抜における有用性が示唆された。これらの結果はさらに GW 遺伝子のさらなるクローニング、イネの粒重を制御する分子機構の解明にも寄与すると考えられる。現在われわれは準同質遺伝子系統の構築、さらに GW6 および分けつを制御する MOC1 (Li ら 2003)、粒数を制御する Gn1 複遺伝子 (Ashikari ら 2005) の集積によりスーパーライスの育成を行っている。

文献

- Fan, C., Y. Xing, H. Mao, T. Lu, B. Han, C. Xu, X. Li and Q. Zhang 2006. GS3, a major QTL for grain length and weight and minor QTL for grain width and thickness in rice, encodes a putative transmembrane protein. *Theor. Appl. Genet.* 112:1164-1171.
- Ishimaru, K. 2003. Identification of a locus increasing rice yield and physiological analysis of its function. *Plant Physiol.* 133:1083-1090.
- Li, X. Q. Qian, Z. Fu, Y. Wang, G. Xiong, D. Zeng, X. Wang, X. Liu, S. Teng, F. Hiroshi, M. Yuan, D. Luo, B. Han and J. Li 2003. Control of tillering in rice. *Nature* 422:618-621.
- Ashikari, M., H. Sakakibara, S. Lin, T. Yamamoto, T. Takashi, A. Nishimura, E.R. Angeles, Q. Qian, H. Kitano and M. Matsuoka 2005. Cytokinin oxidase regulates rice grain production. *Science* 309:741-745.
- (東京大学大学院農学生命科学研究科作物学研究室 野崎億春)