

九州沖縄地域農業の研究課題

いんべ ときお
井辺 時雄

(独) 農業・食品産業技術総合研究機構 (農研機構)

九州沖縄農業研究センター所長

1. 九州沖縄地域の農業の現状

「九州沖縄地域は日本の食料基地である」という謳い文句を事ある毎に使用してきたが、各県の食料自給率 (2006 年度、農林水産省。以下の農業・食品関係の数値データは農林水産省、九州農政局、内閣府沖縄総合事務局の資料に基づいた) をみると、必ずしもそう言えないかもしれない。食料自給率をカロリーベースだけで論じることには異論もあるが、100%を超えている県はないのである (ただし 2007 年度概算値では佐賀県が 102%である)。とはいうものの、生産額ベースでの食料自給率は 100%を超えている県が多く、農業生産額は一兆七千億円であり、全国の約 20%を占めている (2007 年)。人口や国土面積が 12% (2005 年、国勢調査) であり、GDP が 9.2% (2006 年、県民経済計算) であることを考えると、当地域で農業が重要であることは間違いない。

耕地面積は 60 万 ha あまりで、全国の 13%である (2007 年)。当地域は、気候に恵まれているため耕地利用率は全国平均より高いが、年々低下しつつある (1965 年 149.1% → 2006 年 103.5%)。また近年、耕作放棄地の増加が問題となっているが、九州地域は 12.7%で全国平均の 9.7%より高い (2005 年)。まだまだ生産力を向上する余地はある。

次に九州地域の食品製造業について、製造業に占める割合 (2006 年) をみると、事業所数で 28.2% (全国 14.3%)、製造品出荷額では 18.6% (全国 10.2%) である。当地域の食品製造業は、零細な事業所が多いが、製造業の中ではウェイトが高いことがわかる。なお、九州地域の食品製造業の出荷額の全国に占める割合は 12.3%である (全製造業では 6.8%)。

気候に恵まれた当地域では、バイオマス生産力が高く、その有効活用が重要である。耕地利用率を高めて土地資源の有効活用を図ること、盛んな畜産業の廃棄物の有効活用と資源循環を図ること、食品製造業や農業生産から出る残渣

等の有効活用と資源循環を図ること、等が課題となる。当地域は南西諸島を始め多くの離島を抱えているが、限られた離島環境の中での資源循環は、地下水や河川、近海的环境保全の問題もあり、避けて通れない課題である。

一方で、当地域は温暖化の影響を受ける最前線でもある。イネの高温障害（白未熟粒の発生など）を受ける期間は他の地域と比較しても圧倒的に長い。高温であることは品質だけでなく収量性の低下にも結びつく場合がある。畜産における暑熱下での繁殖・肥育での生産性の低下は、古くからの懸案事項である。温暖化による新しい病害虫の発生も、まず九州沖縄地域から、ということが多い。地理的にも東南アジア・東アジアに対面する九州沖縄地域は飛来害虫・侵入病害虫のメッカである。

以上のような、九州沖縄地域の農業の現状を踏まえて、農業に関する試験研究の課題を考えてみたい。なお、ここでは、筆者の勤務する農研機構・九州沖縄農業研究センター（九州沖縄農研）の例を中心に述べることをご了承いただきたい。また、ここで述べることは、まだ私見であることもご理解いただきたい。

2. 九州沖縄地域農業に関する試験研究の成果と課題

1) 耕地のフル活用

食料自給率を高めることは、政権に関わらず、国民のコンセンサスが得られつつある。食料自給率を向上させるための施策に寄与する技術開発が優先される。具体的には耕地をどれだけ活用できるか、ということが問われている。耕地の利用率が年々低下していることはすでに述べたが、まずは耕地利用率を高めること、そして耕地の生産力を高めることである。試験研究の成果は、すぐには自給率の向上に結びつかなくても、「自給力」の向上に直結する（「潜在的自給力」と言ってもよい）。

水田作では、長らくイネの生産調整が続けられてきた。ダイズなど転換作物が栽培されてきたが、まだまだ生産性が低く、転換作物が適さない湿田等も多い。したがって、水田において安定した生産力を持つイネを多用途に活用することが重要な課題である。一つは飼料としての利用である。稲発酵粗飼料（ホールクロップサイレージ=WCS）として、牛のエサとしての利用が先行してき

たが、飼料米として鶏や豚の飼育に利用されつつある。WCS用品種として、これまでの子実多収という目標ではなく、茎葉も含めた乾物生産性の高さが問われる。そのため、長程で、かつ倒れにくい特性を持つもの、あるいは九州沖縄農研で開発した2回刈り栽培法に適する品種を育成している。前者として「タチアオバ」や「まきみずほ」など、後者として「ルリアオバ」がある。飼料イネと焼酎粕や食品製造残渣等を用いた混合飼料は「エコフィード」として脚光を浴びているが、資源の有効利用ということだけでなく、国産飼料によるということが付加価値につながる。他の米の用途として、米粉利用が本格化しつつある。元々、上新粉など米粉としての利用はあったが、製粉技術の向上により小麦粉に匹敵する米粉製品ができるようになったことが大きい。九州沖縄農研の育成したイネ品種「ミズホチカラ」は普通品種より20%多収であり、米粉としての利用に適している。

水田のフル活用ということでは、麦類との二毛作は欠かせない。麺用・パン用を問わず、輸入麦に匹敵する品質で赤かび病抵抗性や耐穂発芽性の優れたコムギ品種の開発が急がれる。赤かび病に強い「チクゴイズミ」やパン用適性の優れた「ミナミノカオリ」等、一定の成果を上げてきたが、さらに品質と耐性を向上させる必要がある。また、炊飯後の変色の少ない極低ポリフェノールのオオムギ品種「白妙二条」を育成したが、麦の需要拡大に結びつくことが期待される。さらに飼料イネとともに乾物生産性の高い飼料用オオムギの開発も欠かせない。

ダイズは重要な水田転換作物である。豆腐加工適性に優れた「フクユタカ」が長らく主要品種として栽培されている。同品種は倒伏に弱く、最近の多収技術である狭畦密植栽培に適さない。耐倒伏性や裂莢性を改良した次期基幹品種の育成が待たれる。ハスモンヨトウなどの虫害も問題であるが、DNAマーカー選抜で耐虫性のあるフクユタカの選抜を進めている。イネに続いてダイズのゲノム研究が進展しつつあり、今後の改良に活かされることを期待したい。

その他の作物では、ソバが面白い。国産のソバへの需要は大きく、年々生産は伸びている。ソバは短期間で生育する作物であり、また、穂発芽性研究の改良により収穫期が梅雨時に近くなる春ソバ栽培が可能となり、水田・畑での輪作体系に組み込みやすくなった。南西諸島への導入も進めている。

担い手の減少や高齢化は深刻な問題である。農作業の軽労化を図るとともに集落営農や企業的経営に対応した技術開発が不可欠である。水田作では、イネの直播栽培の導入が課題である。圃場の地力や透水性に基づいた合理的施肥・水管理の可能な湛水あるいは乾田直播栽培体系の確立が望まれる。残念ながら九州の平坦部ではスクミリンゴガイ（ジャンボタニシ）の食害のため、直播栽培の普及が進まないという現状があり、有効な防除技術の確立が不可欠である。同貝が分布しない高標高地帯で、一戸当たりの面積が小さく、狭隘な水田が多いにも関わらず、集落営農による直播栽培が成立しているところがある。直播栽培では効果的な雑草防除体系も重要な課題である。

畑作においても同様に農作業の軽労化と大規模経営に対応し、IT 技術も活用した機械化体系が望まれる。また、畑作の盛んな地域は畜産も盛んであり、畜産廃棄物の堆肥利用と畑での飼料生産という耕畜連携が基本となる。また、畑作の問題として連作障害があるが、線虫抵抗性の作物品種の利用のみならず線虫密度を抑制する対抗植物の導入なども課題である。このような要素技術に基づき、適切な輪作体系に関する総合研究を推進する必要がある。

サツマイモの直播栽培も軽労化・大規模化に有用であり、直播栽培適性品種の開発を目指している。加工用の高カロテン品種「タマアカネ」は直播栽培適性を持っているが、デンプン原料用や焼酎原料用品種まで付与する必要がある。生食用も含め、サツマイモは九州南部畑作の基幹作物である。一方、サトウキビは、干ばつや台風が問題となる離島での基幹作物である。多収性や耐干性のもとより、収穫後の再生を繰り返す「株出し栽培」に適した萌芽性・耐病虫性に優れた品種、収穫期間の拡大を図るための早生（早期高糖性）品種の育成を進めている。また、後述の不良環境に適した高バイオマス量品種を育成するため、野生種や近縁種を用いた育種を進めている。

耕作放棄地の活用としては、家畜の放牧利用もある。草地での周年放牧の研究が進展しており、繁殖牛はもとより、褐毛種であれば放牧のみで十分肥育が可能となっている。黒毛種でもトウモロコシサイレージによる仕上げ肥育を加えることにより放牧による肥育が可能となっている。飼料作物としてのトウモロコシやソルガムや牧草類の育種も重要であり、「ブリザンタ」というブラジル由来の高栄養牧草の導入も試みている。放牧肥育でも舎内肥育に優るとも劣ら

ない健康な放牧牛ブランドの確立も夢ではない。サシの有無だけではない、新しい肉の品質評価手法の確立を目指したい。

2) バイオマス資源の有効活用と高付加価値化

農業は、「バイオマス」の生産、利用、循環という人間が生きている系の最も重要な部分を担っている。バイオマスの有効利用や資源の循環ということは、古代より無意識に行われてきたと思うが、近代農業の中で主たる生産物の効率的生産が優先され、置き去りにされてきたのではなかろうか。温暖化ガスの排出削減も重要であるが、農業の持つバイオマスの再生産という機能を重視しなければならない。

資源の循環ということでは、家畜排泄物の利用が重要である。畑作での耕畜連携について前述したが、畜産廃棄物の堆肥化過程で発生するアンモニア臭気を窒素として堆肥に添加して成型した高機能ペレット堆肥は、輸送性に優れるため広域の耕畜連携に貢献すると考えられる。南西諸島などの離島では畜産が盛んであるが、赤土流出の問題だけでなく、限られた空間での資源循環に対応した研究が求められている。

バイオマスをエネルギーとすることは化石資源の節約だけでなく、有効な温暖化ガス排出の削減となる。バイオマスをガス化して発電に用いる、あるいはバイオメタノールやバイオエタノールに変換する技術開発が長崎総合科学大学等との共同で進められており、農林バイオマス2号機、3号機が試作されている。また、九州沖縄農研の育成した高バイオマス量サトウキビ（いわゆる「モンスターケーン」の改良系統）とそれを利用したバイオエタノール生産についてアサヒビール(株)との共同研究を進めている。砂糖生産と共存するバイオエタノール生産として注目されている。サツマイモやソルガムも高バイオマス量品種の開発を目指して研究開発が進められている。サトウキビの近縁植物であるエリアンサスなども食料とは競合しない高バイオマスな素材として可能性を秘めている。

九州沖縄地域では食品製造業のウェイトが高いが、農業との異業種連携を図ることにより、地域の活性化に貢献しうる。そのためには、素材としての作物品種の開発から、製品開発やマーケティングまでのプレーポスト一貫の研究

開発が求められる。紫サツマイモの開発とその利用は一つの成功例であり、「ムラサキ」は抗酸化性などの機能性の代名詞になりつつある。社系研究者がコーディネータになって、研究シーズと製品開発ニーズのマッチングや農業生産と食品製造のマッチングが図られる必要がある。研究所では加工適性のある作物品種の育成とともに機能性成分の高い品種の育成が目標である。また、機能性の評価法の開発と基準づくりが欠かせない。

高付加価値ということでは、当地域はイチゴの生産が大きく、各地で品種改良が進められている。機能性も含めて高品質で多収であることはもとより、農家の安定生産のために周年生産の可能な四季成り性品種の開発が望まれる。栽培法として生長点のあるクラウン部の温度制御により省エネルギーで効率的に開花制御等を行える技術が開発しているが、このような各種の環境制御技術を総合化することにより、太陽光利用の野菜・花きの植物工場が実現できる。

3) 九州沖縄地域の気候的・地理的問題

九州沖縄地域の野菜・花きの施設園芸では、加温における省エネ技術だけでなく、高温期間が他の地域より長いため、施設の昇温を抑制する技術の開発が重要である。また、野菜・花き類それぞれの栽培において高温対策技術を検討するとともに、耐暑性の高い品種開発も考えなければならない。

イネの高温登熟障害は温暖地から暖地にかけての問題であるが、暖地＝九州沖縄地域では高温障害の発生する期間が長く、さらにイネ栽培期間の気温上昇率は西日本の方が北日本より高いと言われている。高温下の登熟でも品質低下（白未熟粒の発生等）の少ないイネ品種「にこまる」などを育成したが、さらなる耐性品種が求められている。また、白未熟粒発生のメカニズムの解析とともに、高温登熟を克服する栽培法の確立が望まれる。

家畜の暑熱環境下での生産性の低下（繁殖率の低下や体重増加の低下）は、古くから重要な問題であるが、温暖化の進行により問題の悪化が懸念される。飼料の栄養成分の調整により、ある程度克服する肥育技術の確立が期待されている。例えば、暑熱環境下の豚が特定のアミノ酸吸収能力の低下があることがわかってきた。また、家畜育種の面ではあまり耐暑性の研究が進められているとは言えないが、着手する必要があるかもしれない。

九州沖縄地域は東アジアや東南アジア方面への玄関口である。イネの最重要害虫であるトビイロウンカやセジロウンカは、毎年、ベトナムから中国中南部を経由して飛来する。近年、飛来する虫の農薬抵抗性の発達、すなわち農薬の効かない虫の発生が問題となっている。しかも、虫によって効かない農薬が異なるらしい。品種抵抗性についてもバイオタイプの変化が起きており、いずれも虫の飛来起源地での農薬や品種の利用が原因であると推定される。近隣諸国との共同研究が進められているところである。ゲノム研究の進展により DNA マーカーによる選抜が容易になっており、それを活用した病害虫抵抗性品種の育成が急務である。イネに限らず、ハスモンヨトウ抵抗性のダイズ品種の育成なども進捗している。

キュウリやメロンの葉が黄化する障害がタバココナジラミによる新規のウイルス病であることが熊本県農業研究センターとの共同研究で明らかになった。地理的に海外に近く、気候的には温暖な当地域は、このような新規害虫の発生が常に懸念されている。ウイルス病のイネ縞葉枯病は中国や韓国での発生が報告されており、九州地域でも飛来した媒介虫によるものと見られる発生が生じている。

麦類の赤かび病については精力的に研究が進められ、かび毒を低減する生産工程管理マニュアルとしてまとめられたが、引き続き抵抗性品種の開発などの取り組みが必要である。また、イネの紋枯病のように高温条件に適応した病害への対応が求められる。今後の温暖化の進行を考慮すると、これまで問題にならなかった病害の顕在化や新規病害の発生も考えられ、即応できる態勢が望まれる。

3. 九州沖縄農研の役割（あとがきに代えて）

九州沖縄地域で重要と考えられ、特に九州沖縄農研が取り組むべきと考える研究課題を列挙してきたが、つくづく我々九州沖縄農研のような地域センターは総合デパートであると思う。総合デパートには多くのコーナーがあるが、それぞれのコーナーには専門店と同様に充実した品揃えが欠かせない。

九州沖縄農研の研究者は、現場の問題に即応しなければならない県の試験研究機関の研究者と比較すると、それぞれの専門分野について深化して研究を進

められる立場にある。専門家として頼られる研究者となることが求められ、さもないと存在意義はない。技術開発は先導的なものでなければならない。現場問題解決型の研究といえども、その研究の場が地域全体をカバーできるものではないので、あくまでも先導的なモデルを作る研究とならざるをえない。

大学と比較すると、農業生産の現場に近く、行政との連携があるため、現場の問題の把握が容易である。また、現場からのフィードバックも比較的容易である。目標が明確であるだけ、研究の自由度は小さくなるが、現場に根ざした研究が強みである。それぞれ研究機関により立ち位置が異なるが、それぞれの特徴を發揮しつつ産学官の連携が進むことが理想である。

とにかく、九州沖縄農研は、現場の問題を解決する総合的な研究と専門的な深化が両立する研究所を目指したい。