

温暖地西部の稲及び小麦の育種事業・研究の現状と展開の 方向

誌名	農林水産技術研究ジャーナル
ISSN	03879240
著者	星野, 孝文 住田, 哲也
巻/号	11巻11号
掲載ページ	p. 9-15
発行年月	1988年11月

温暖地西部の稲及び小麦の育種事業・ 研究の現状と展開の方向

〔 I 〕 稲

星野 孝文

1. はじめに

農政審議会は「21世紀へ向けての農政の基本方向」の中で、水田は我が国の自然条件に適した土地利用形態であり、治水、水資源の有効利用にも役立っている。水田の持つ高い生産力は資源小国の我が国が持つ貴重な資源の一つとして高く評価し、国民の食料を安定的に供給していくため今後とも維持、確保していかなければならない。米の需給は今後も拡大する傾向にあり、稲作と転作作物等を組み合わせた営農体系を確立し、21世紀へサバイバルし得る高生産性農業を実現し得るよう努めていかなければならないと提言している。

これの実現に向け農林水産省は昭和62年から地方公共団体、農業団体等を一体とした水田農業確立運動を展開し、水田を活用して生産される作物の生産性向上、輪作農法の確立及び需要の動向に応じた米の計画生産が推進されている。昭和62年～64年の転作面積は77万 ha とされ、転作作物として飼料用米の導入が認められ、また他用途利用米として、従来の加工原料用（みそ、米菓、米穀粉等）の増産に加え、新たに糯米製品用及び酒造用の導入が図られることになり、主食用以外の米生産が本格化してきた。

Takafumi HOSINO & Tetsuya SUMIDA : Present status and view for rice and wheat breeding works and research in the mild weather conditions of western Japan

中国農業試験場稲育種研究室は、作物育種推進基本計画に基づき温暖地西部地域（近畿・中国・四国）の水稻品種育成を担当している。育種の推進方向は基本的には農政審議会報告に沿った生産性の高い水田農業の確立、産業として自立し得る農業の確立、健康的で豊かな食生活の保障などに寄与できる品種の育成にあるが、特に担当地域の農業発展に寄与できる品種育成に主力を注ぐ必要がある。

2. 温暖地西部地域の水稻品種

温暖地西部地域の水稻作付面積は、近畿地域14.3万 ha、中国地域15.9万 ha、四国地域7.2万 ha で、地域全体では37.4万 ha と全国の18.6%に当たる。当地域で作付面積が最も多い品種は日本晴で10.1万 ha、滋賀、京都、兵庫、和歌山、徳島、愛媛の6府県で首位品種となり地域全体に広く栽培されている。第2位はコシヒカリで5.3万 ha、島根、高知両県で首位品種、滋賀他5県で2位品種となり、地域全体で前年に比べ6千 ha 増加している。第3位は中生新千本で2.9万 ha、広島県で首位品種、京都、兵庫、岡山の3県で3位品種であるが四国地域では作付されていない。第4位以下9位までの品種は作付面積が1万 ha 以上2万 ha 未満である。第4位はコガネマサリで香川県で70%が作付され、第5位のアケボノは岡山県で95%が作付され、第6位のヤマビコは兵庫・岡山両県で60%が作付され、第7位のアキツホは広島・山口両県で

92%が作付され、第9位のヤマヒカリは鳥取県で65%が作付されており、ヤマビコ、アキツホを除き各々が県の首位品種である。この他に大阪府で晴々が、奈良県でフヨウが県の首位品種である。

一方、温暖地西部15府県の奨励品種延数は粳品種156、糯品種32合計188であり、このうち59品種は1県のみ奨励品種である。

以上から温暖地西部各府県の品種構成の特徴は、各府県独自の銘柄品種を中心に市場評価の高いコシヒカリと安定性のすぐれる日本晴を組合せたケースが多く、今後各府県独自の看板品種を育てる動きが一層強まるとみられる。

なお当地域は日本酒の大生産地であり、酒米品種の作付面積は兵庫県が全国第1位であり、自主流通米酒米の生産量は当地域が全国の50%以上を占め、酒米の主産地である。また掛米には各府県産米が使われることが多いが、品種としては金南風、中生新千本、アケボノ、農林22号などの評価が高い。当地域が酒米の特産地である背景には、自然環境等も関連があるのではないかと推察される。

3. 中国農業試験場における稲育種の成果

中国農業試験場における稲の育種目標は、昭和35年福山移転以降機械化栽培適応性、時なし短期栽培適応性、イネ縞葉枯病抵抗性品種の育成であり、昭和56年超多収稲品種の育成が重要な目標として加わった。

育種試験の成果を昭和50年以降農林水産省登録品種となったものについてみると、昭和52年フジヒカリ（中国63号）が水田高度利用をより一層可能とする短期栽培用品種として、昭和54年オオセト（中国65号）が登熟性に優れ晩植適応性があり酒造原料にも適する多収品種として、昭和55年シズヒカリ（中国66号）が品質食味の優れた機械化栽培向品種として、昭和59年アケノホシ（中国91号）が無毛性の極多収用途米向品種として、昭和62年ホシユタカ（中国96号）

が高アミロース高品質の極多収新規用途向品種として、昭和63年ハクトモチ（中国糯87号）が良質良食味の機械化栽培向糯品種として公表された。これら6品種のうちフジヒカリ、アケノホシ、ホシユタカの3品種は、それぞれの主要特性である短期栽培適性、無毛性極多収性、高アミロース高品質極多収性を実用品種に付与した我が国における第1号品種であり、先駆性であることが大きな特徴である。先駆品種は遺伝資源の導入、新育種法の開発、実用品種育成のための試行錯誤の中から初めて生まれるものであり、一般品種の育成に比べ長年月と莫大な研究エネルギーを要する。

また昭和47年に育成されたミネユタカ（中国46号）は我が国でのイネ縞葉枯病抵抗性実用品種の第1号であるが、育成の基礎となった病理部門との共同研究は、研究の進め方の成功例として高く評価されている。新しい特性の導入においては、それに関連する研究部門の協力が品種育成上不可欠であり、育種を進める上で最も重視すべきことである。

次に最近の育種研究で今後の品種育成に深く関わるとみられる成果について紹介する。

温暖地域の主要病害であるいもち病、白葉枯病、縞葉枯病の抵抗性遺伝子を一つの品種に集積する試みとして、多病害複合抵抗性品種作出に関する研究が昭和40年に開始され、第1期の成果として中間母本系統中系314が育成され、その後実用品種育成に向け試験が続けられ、実用系統として中国93号および中国95号が育成され、多病害複合抵抗性実用化に先鞭をつけた。育種法は、これら抵抗性遺伝子の集積が可能な交配組合せの雑種第2代において、幼苗に縞葉枯病ウィルスを保毒ヒメトビウンカにより接種し、幼苗検定法により抵抗性強個体を選抜し、さらにいもち病菌を注射接種して抵抗性弱個体を淘汰し、本田に移植した個体に白葉枯病菌を針接種し抵抗性弱個体を淘汰し、F₃以降は系統育種法により3病害抵抗性ならびに実用形質等の固定をはかるものである。当研究室ではこ

の方法を応用し多病害およびウンカ耐虫性品種の育成にも取り組んでいる。食品の健全性は商品選択の尺度として重要度を増しており、省農薬栽培につながる多病害抵抗性品種の意義は特に大きい。

つぎに昭和61年から開始した米の化学分析による食味特性検定法に関する研究は、良食味米の需要が増大するなかで、効率的な良食味品種育成の決め手として、少量試料による迅速な食味検定法の開発を穀類の品質分析研究部門と共同で進め、育種現場で利用可能な化学分析による食味検定法を開発した。この検定法は、炊飯米の粘りと [Mg/K・N・Amylose] との相関が高いことを利用し、数gの米を近赤外分光分析計で測定し食味特性を判定するもので、これにより初期世代の育種材料について食味形質の選抜が可能となり、良食味品種の育成が大きく加速されることとなった。

4. 温暖地西部水田農業確立のための 稲育種

米を巡る内外の情勢は一段と厳しさを増し品質食味に優れた安全な米を安く供給することが強く求められている。一方食生活の洋風化、多様化にともない米の消費減退が続いており、これに歯止めをかけることは水田農業を確立する上からも特に重要である。

当研究室で育成したアケノホシ、ホシユタカは共に新機軸の極多収品種であり、ホシユタカは調理米に適している。両品種は育種素材としても魅力に富み、磨けば磨くほど光ってくると期待している。前述の多病害複合抵抗性育種法あるいは米の化学分析による食味検定法を積極的に活用し、良質・良食味で多病害複合抵抗性の極多収品種育成に向け全力を傾ける中から、温暖地西部地域に広く普及する品種あるいは玄米形質等に特徴のある地域特産の品種など様々な品種が生まれてくるものと期待している。

さらに水田農業を確立する上で、米の需要拡

大に結び付く新形質超多収品種育成の意義は大きい。当地域は日本酒の大生産地であり低価格酒造米の需要拡大が予想されるので、酒造用に適する超多収品種育成が一つの目標になる。また加工原料糯米の需要増が見込めるので極多収品種の育成にも取り組む。なお将来的な展望としては、乾物生産能力の著しく高い水田作物の創造が重要である。中期的な育種目標としては、ホールクロップサイレージ等に適する飼料稲、実取り用飼料稲の育種があげられる。水田農業の中に畜産が組み込まれることは、生産物の有効利用と土地生産力の安定化の両面で合理的であり水田農業の安定化からも重要である。

長期的な育種目標としては、アルコール原料用に適する稲の育種があげられる。

現在 2 ton/10 a 程度の稲の乾物生産能力を飛躍的に向上させるには、イネのC₄植物化、超強稈化など全く新しい特性の付与が必要であり、異種植物からの遺伝子導入などを可能とする先端的バイオテクノロジーの成果に対する期待が大きい。

(中国農業試験場 稲育種研究室長)

参 考 文 献

- 1) 篠田治躬ら：イネ三病害複合抵抗性系統の育成について、育種35 別冊1, (1985)
- 2) 岡本正弘ら：米の成分と炊飯米の粘りとの関係、育種38 別冊1, (1988)
- 3) 鳥山國士ら：イネ縞葉枯病抵抗性水稻新品種「ミネユタカ」の育成について、中国農試報A21, (1972)
- 4) 藤井啓史ら：水稻新品種「フジヒカリ」の育成とその利用について、中国農試報A29, (1981)
- 5) 篠田治躬ら：水稻新品種「オオセト」の育成について、中国農試報A27, (1980)
- 6) 藤井啓史ら：水稻新品種「シズヒカリ」の育成について、中国農試報A29, (1981)
- 7) 篠田治躬ら：超多収水稻「アケノホシ」の育成について、育種35 別冊1, (1985)
- 8) 星野孝文ら：超多収水稻品種「ホシユタカ」の育成について、育種38 別冊1, (1988)

〔Ⅱ〕 小麦

住田 哲也

1. はじめに

昭和63年10月から新研究体制の下、農林水産省中国農業試験場・作物開発部・麦育種研究室（旧作物第2研究室）は、育種基本計画に基づき近畿・中国・四国を対象とした温暖地西部の小麦育種を担当している。同部には育種素材、育種工学研究室も新たに包含するので効率的な小麦育種事業・研究を推進することになる。小麦は工業用原料であり、原麦の高品質・均質性、低コストの実現に品種開発の役割が大きい。当場の小麦育種事業・研究の背景・現状と展開方向を述べて参考に供したい。

2. 背景

中国農試における小麦育種事業・研究は、大正15年に設置された小麦地方試験地を起源とし、現在まで9品種を育成した。特に高品質な「シラサギコムギ」、うどんこ病抵抗性の「ウシオコムギ」また、昭和58年に育成した我が国で最も早熟な極早生品種として活用されている「フクワセコムギ」など育成品種数は少ないが、特徴ある品種を作出してきた。当育成地は、麦作期間温暖で降水量が少なく、多照であり優れた自然環境条件にあるといえる。一方小麦生産現場の自然環境の特徴を要約すると、近畿地方は裏日本型気候の多雪、低温、奈良・近江平野は幾分内陸性気候、その他寡雨地帯を含む。山陰地方は夏の多雨、冬季の降雪が多く、寡照な裏日本型気候。山陽地方は瀬戸内海型気候で年間を通じて多照・寡雨で干害を受け易い。また、中山間地帯は、高冷地に属する。四国地方は北側が瀬戸内海気候、南側は太平洋（南海）気候区

に属する海洋性気候である。一方、地質と土壌は、近畿地方が外帯に水成岩が多く、内帯に古い花崗岩が広く分布し、これらを母岩とする灰色低地土、グライ土など多様な土壌が形成されている。山陰地方は、近畿地方と類似する土質、土壌分布を示すが、一部に黒ボク土がある。山陽地方は花崗岩など火成岩が広く分布し、瀬戸内海沿岸は、花崗岩、古生層の砂岩などの風化土壌である。四国地域は頰家変成岩、花崗岩、和泉砂岩、頁岩に由来する土壌が多く、主要麦作地帯は、グライ土、灰色低地土、褐色低地土、赤黄色土などが分布する。

したがって、先に述べた自然環境に基づき多様な育種対応を必要としている。気象条件から多雪地方では、60～80日以上^(脚注)の耐雪性があり、秋播性程度Ⅲ以上で熟期が農林61号よりやや早く、さび病抵抗性があり、良質多収な品種、高冷地の中山間地帯では、凍霜害抵抗性があり、しかも極早生、良質、多収、共通的には、極早生、高品質、耐湿、多収の要望が強い。小麦の播性は莖立性と密接に関係する。播性が低いほど幼穂の分化が早い^(脚注)ため、凍霜害など低温による幼穂被害を受け易く、これが不稔穂の原因となる。幼穂そのものの低温に対する抵抗性の品種間差異は、まだ明らかではない、現在のところ莖立の遅い品種が回避型である。当場育成の中国139号は、莖立性が遅く、成熟期が「農林61号」より10日、「フクワセコムギ」より3日も早い極早生種であり、理想的な生態型の有望系統といえる。一方、小麦の成熟期は梅雨に遭

（脚注） 秋播性程度は穂のものと形成に発芽後一定期間4～5℃以下の低温を必要とする性質を表わすが、低温期間の長・短は品種によって異なり、この程度をⅠ～Ⅶの7段階に区分する。Ⅱの品種では15～30日程度、Ⅵ～Ⅶの品種は60～70日を要する。

遇し易いため穂発芽性の難易による品質差異が問題になり易い。白粒と穂発芽性の遺伝的連鎖説もあるが、最近白粒種の Konya 321 sip, Fordなどはこの耐性が高い³⁾。穂発芽抵抗性について、従来の休眠の概念では十分説明できないので雨害抵抗性としてとらえ、この抵抗性は休眠の他、苞穎中の抑制物質、 α -Amylase 合成能力など新しい要因も認められつつある³⁾。さらに、土質、土壌条件が小麦の蛋白、灰分含量、製めん適性に影響することなど解明が進められている。また、赤かび病、さび病など気象要因と大きく関係するが、九州・東北農試でこれら病害に対する抵抗性中間母本が育成され、改良の可能性が高い。

一方、我が国の昭和62年産小麦の総作付面積は、271,100 ha、総収穫量は863,700 tである。近畿・中国・四国地域の作付面積、収穫量の全国対比率をみるとそれぞれ6.4及び6.3%と低い。当地域の農業経営規模は、0.5 ha以下が50.6～53.6%と零細性を示す。特に近畿・中国地域は第2種兼業農家数が80.9%と高い。瀬戸内海沿岸地帯の小麦作は、気象条件に恵まれ、全国的にみても収量変動係数は4.6%と最も低く、かつて県当たり数千 ha を作付していた事実を考えると期間借地などによる小麦作の規模拡大と省力機械化によるコスト低減の特に必要な地域と考える。さらに、小麦の殆んどは水田畑作であり、湿害が問題となる。国外では小麦の耐湿性の文献は殆んどない。小麦の品質については後述するが、研究はその緒についた段階であり、地道で長年月にわたる研究深化を要するであろう。

3. 現 状

1) 育種素材の探索と収集

育種素材については、当研究室で国外交流により、最近、ブルガリア、イスラエル、中華人民共和国、ブラジルなどから独自に収集・導入するとともにジーンバンクシステムの利用、当

研究室の約900点の保存材料、遺伝資源プロジェクトによる特性調査などから合目的形質の利用を図っている。また、昭和32—35年にかけて当研究室で実施した良質母本選抜成果に基づき交配母本の選抜を行っている。しかし、高品質形質の遺伝様式、稈長、熟期などの実用農業形質との遺伝相関、育種操作など残された問題が多く、先ず用途別高品質中間母本の育成が必要となる。

2) 高品質・多収小麦の新品種育成

昭和62年度より、水田畑作プロジェクトとして事業・研究を進めている。当场が育成した中国131号はA S W並みの日本めん用小麦として有望である。この系統は早生種に属し、穂重型で多収であり、ゆでめんとしたときの品質が優れる。

品質に関係する小麦粉特性については、澱粉、蛋白、繊維、脂質、約18種のアミノ酸及び酵素活性など多数の因子が最終製品に影響する。日本めん用では、小麦粉中の澱粉特性が食感に重要と指摘されている^{1, 4, 5)}。すなわち、ビスコグラフ特性、アミロース含量、粒子の大小などであり、従来行われていたエキステンソ・フェリノグラフなどの生地物性は、めん適性に余り関係がないことがわかってきた⁴⁾。

一方、小麦の蛋白は、その80%がグルテンであり、小麦粉と塩だけでめん線となるのはこのグルテンがあるためである。めん・硬焼きパンとも蛋白の質的差異は、めんの粘弾性、パンの発酵性、内相などに大きく影響する。中村ら²⁾は、種子貯蔵蛋白電気泳動パターンによる品種分類を行い、国内品種の高分子バンド(HMW)を検討し、Payneら(1981)によって製パン適性に関与する重要な蛋白質とされているバンド1より高分子量のバンド(145 KD)の出現を認めているが、国外150品種には存在しない。また、製パン適性の必要条件とされる硬質結晶粒子の多少との関係では準硬質～硬質と判定される品種には例外なしに145 KDバンドがないので、このバンドは軟質性に関与していると推定している。当研究室でも同様の電気泳動法による検

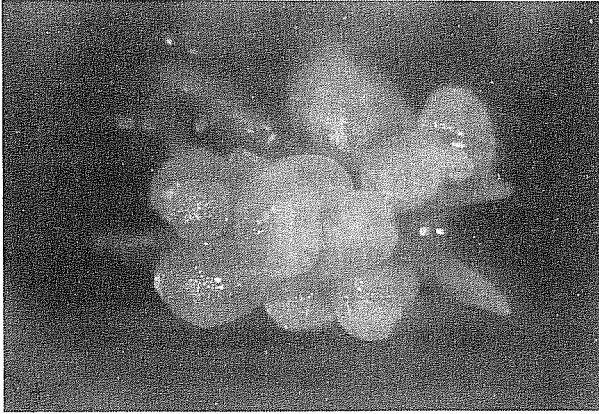


写真1 フクワセコムギの葯置床後1ヵ月の胚状体形成
(麦育種研究室 谷尾昌彦 原図)

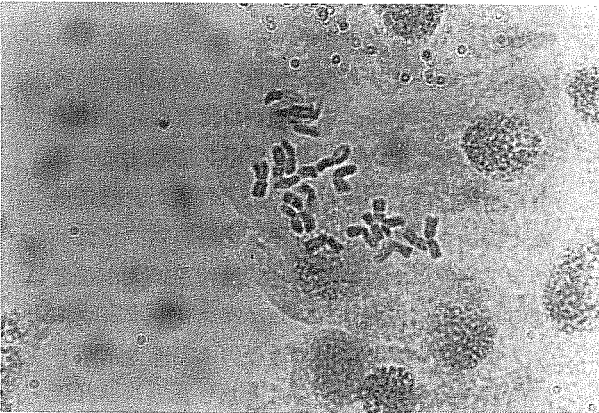


写真2 フクワセコムギの再分化個体の根端細胞の染色体
(麦育種研究室 谷尾昌彦 原図)

討を実施している。また、一粒分析手法の実際育種への適用を進めたい。著者が導入したイスラエル品種試作原麦は、日清製粉・岡山工場における硬焼きパン試験により、市販の硬焼きパン粉と同程度で使用できることがわかった。用途別高品質小麦育種では、細胞育種を用いた半数体利用による系統選抜が画期的な育種年限の短縮と効率的育種に有効と考え当研究室で花粉・葯培養を行っている(写真1, 2)。

3) 高度耐湿性育種素材及び新品種の開発

諸外国では、今後の食糧対策として作物に環

境ストレス耐性を付与することが重要とする論文があるが、小麦の耐湿性の研究成果は殆んどない。当研究室では、岡山大学・資源生物科学研究所・武田和義助教授の手法を導入し、既に2,415の国内外の品種・系統から耐湿・耐水性強材料を検出し、さらに、湿害その他環境条件を自動制御できるコンピューターライズの新検定装置を完成させ活用している。

4. 展開方向

小麦は工業原料用作物であり、原麦の高品質、均質性、低い原料コストが条件となり、この原麦に対する概念の下に育種を行うことが、今後の展開方向の基本である。具体的には、国内外の社会・経済の変化と我が国農政推進方向の中で小麦関連食品の多面性、高度化など消費者ニーズの方向に的確な対応をするため、ASW並み品質・多収品種を育成する。一方、国内産小麦は主として日本めん用配合原料であり、めん需要の大幅な増加は期待できない。しかし、食糧の安定供給、国土の有効利用、輪作体系による土地保全、農業総合生産力の増強などのため、小麦の位置付けは重要で不変と考えられるので、新しい展開を可能とする硬焼きパン用小麦の育成は、喫緊の課題と考える。水田畑作における高度耐湿性、品質選抜、育種年限の短縮に細胞育種がそのアプローチに最も有効であろう。

5. あとがき

小麦育種は、新研究体制により効率化が期待できる。育種試験研究機関、農業生産、小麦関連企業各サイドが融合して小麦の農・工共同体となり、我が国経済・社会の一層の安定と発展をアクセライトできる画期的品種作出の努力を続けたい。合理化された製粉工場で国内産小麦原麦が大量生産ラインに乗る日の近いことを願ってやまない。

(中国農業試験場 麦育種研究室長)

引用文献

- 1) M. Oda et al : A Method of flour Quality Assessment for Japanese noodles. , Cereal Chem. , 57, 253 (1980)
- 2) 中村 洋ら：麦類遺伝資源の分類・固定・評価法の開発に関する研究 1. 種子貯蔵蛋白質電気泳動パターンによる小麦農林登録品種の分類, 育種38 別冊1, (1988)
- 3) 土屋俊雄：穂発芽の国際シンポジウムから, 北農試資料15, (1982)
- 4) 柴田茂久：日本の小麦と小麦粉, 第1回小麦と小麦粉研究会講演要旨, (1988)
- 5) 山下 淳：小麦の品質と育種, 第1回小麦と小麦粉研究会講演要旨, (1988)

本年10月1日から発足した蚕糸・昆虫農業技術研究所では、下記の要領で昆虫機能に関する第1回シンポジウムを計画し、広く関係者の参加を呼びかけています。

1. シンポジウムの名称：

第1回 昆虫機能シンポジウム

昆虫機能研究の動向と展望

—昆虫の成長と生体防御—

2. 開催日時： 昭和63年12月2日（金） 10時～17時

3. 場 所： 農林水産技術会議事務局筑波事務所

2階 大会議室

4. 主 催： 蚕糸・昆虫農業技術研究所

5. 話題提供者と演題：

1) 昆虫の成長と内分泌制御

金沢大学教授 大滝 哲也

2) 昆虫内分泌物質の化学構造と機能

東京大学教授 鈴木 昭憲

3) 昆虫の環境適応とその生化学

北海道大学教授 茅野 春雄

4) 昆虫における微生物感染症と生体防御

九州大学教授 鮎沢 啓夫

5) 昆虫の生体防御蛋白の二重機能性

東京大学教授 名取 俊二