

100th
Anniversary

第2編

試験研究の歩みと成果

第1章 稲作に関する研究

第1節 研究の変遷

1 創設から80周年まで

当场開設当時（明治36年）における本県の主要作物の栽培面積は、麦類3万7630町、水稻2万4880町、藍1万5100町、サツマイモ6300町、陸稲4820町、豆類4500町などであり、総農家戸数は8万4400戸、1戸当りの平均耕地面積は約7反（水田2.5反）で1町歩以上は19%しかなく5反以下が約半数を占め、米麦中心の零細農業であった。

本県の公的な稲作研究は明治26年（1893）の農事試験場四国支場に始まり、その後を引き継いで徳島県農事試験場がこれを実施してきた。当時の品種に関する研究は主として在来種の収集と比較試験であり、県内はもとより全国各地から多くの品種が取り寄せられ有望品種の選定が行われた。また新品種の育成試験が明治末期に着手されているが、成果は見られていない。その他の試験では、種子交換による増収効果の確認、挿秧期と播種期の関係、適期移植ができない場合の苗代対応、改良栽培法と旧慣行法との比較試験などが実施された。また明治37年から作況予測と作柄検討のための豊凶考照試験が開始され、昭和35年（1960）まで設計変更を加えながら継続実施されていた。

大正時代の前半には、第一次世界大戦、米価暴落、米騒動などの不穏な社会情勢があったが、明治末期から着手されていた半田用水、板名用水などが完成し、各地に水利組合が創立されるなど米の生産意欲が高まった。この時代における品種育成試験は明治時代に選抜された在来種の純系淘汰によるもので、徳島晩稲1号、徳島旭7号、徳島高尾糯38号が育成され、奨励品種として広く普及した。一方、国では畿内支場において明治37年（1904）から人工交配による新品種の育成が行われており、本県では大正13年（1924）から育成系統の配布を受けて品種試験を実施していたが、これと並行して県内でも人工交配による新品種育成試験が開始された。栽培法に関しては育苗法、挿秧型式、施肥法など基本技術の改善試験が行われた。また深耕試験が実施され、さらに深耕を基礎とした多収栽培試験が大正3年から12年まで続けられた。この結果、大正9年には5石2斗の多収

穫を記録し実証効果をあげている。その他、陸稲では大正3年から11年まで試験が実施され、特に土入れ栽培による増収効果を確認している。

昭和初期は交雑育種による品種改良の成果が大きく現れてきたときであり、有望品種が多数作出された。一方戦争にともなう食糧増産体制がしかれ、労力や物資の不足に対処するための研究が行われた。品種の改良試験では純系淘汰と人工交配によって、昭和2年（1927）に徳島虎丸5号（純系淘汰）、同11年にみのる（旭×虎丸25号）、剣（旭×北部51号）などを作出し、奨励品種として普及した。また国や各地の試験場から種子を取り寄せて実施した品種比較試験では農林2号、早生旭などを選出して奨励品種に編入した。なかでも良質な愛知旭と農林18号は広く普及して、戦後の食糧難時代の主力品種となった。一方、農林省は昭和2年に育種組織の充実をはかり各地域向きの品種を育成するようになったため、当场における新品種の育成試験は昭和10年に中止され、その後は国の育成品種を中心に奨励品種選定試験だけを行うことになった。栽培試験では、新品種の出現と戦時体制による物資不足のため、これに対処する基本的な試験が実施された。播種量と植付株数および1株苗数、分けつ苗の良否、品種と苗代日数、穂肥の効果、主要品種に対する窒素施用量試験、水田の高度利用のための晩植栽培試験などであった。なお昭和13年に池田試験地（県西部）と富岡試験地（県南部）が設置されたため、陸稲関係は池田試験地に移され、富岡試験地では水稻の試験と原種栽培を行い、新品種の早期普及をはかった。

昭和の中頃は戦後直ちに行われた農地改革（昭和21年）に続いて食糧確保緊急措置令（昭和21年）、食糧増産5か年計画（昭和27年）など逼迫した食糧問題を解消するため、米麦を主とする食糧増産に全精力を投入した時代であり、工業生産の復興とともに新しい農業用資材が開発生産され、特に稲作技術は目覚ましい進歩をとげた。しかし、工業生産の復興は若い農村人口の都市への流出を促し、農村労働力の質と量の低下を招く原因ともなった。国における育種体制は地域農試が整備され、昭和26年（1951）に特性検定の全国組織が生まれ、さら

に昭和28年には系統適応性検定試験が設けられて現在の育種組織の骨組が作られた。本県では直接品種育成は行わず、国の育種事業の一環として新系統の配布を受け、昭和29年から46年まで系統適応性試験（全額国補）を実施した。また奨励品種決定試験（品種比較）は昭和29年から原種決定試験（半額国補）に改称された。この時期における栽培法の試験は多収穫を最重点として行われたが、特筆すべき課題は早期栽培に関する研究である。この試験は保温折衷苗代の出現によって早期育苗による早植栽培が可能になったため、5月上旬に移植し、8月下旬～9月上旬に収穫する作期の試験であり、昭和28年から本格的に実施された。農林省においても、この早期栽培を中心とした西南暖地における生産力増強が重要施策として取り上げられ、研究と普及の両面から強力で推進された。早期栽培は台風などの災害回避による作柄の安定化と秋落田、塩害田、湿田などの不良田でも好成績を上げたため、県南地域の基幹作型として定着し、この期最大の革新技術となった。またこの時代には水田除草剤や強力な新殺虫剤が出現して、実用化試験が全国的な連絡試験で実施された。除草剤では2,4-D, MCP, PCP, DPAが実用化し、水田の過酷な除草作業から解放されることになった。また殺虫剤では昭和26年にBHC, DDTが普及し、特に昭和28年には有機りん剤（パラチオン）が実用化され、ニカメイチュウ防除に驚異的な効果を示し、早期栽培技術を確立する大きな要因ともなった。

昭和後期は農業基本法の制定（昭和36年）にともなう農業構造改善事業が推進された。昭和45年（1970）には日本農業にかつて例の無かった過剰米対策としての生産調整と水田転作が行われ、さらに昭和53年からはこれが水田再編対策に変わって一段と強化されるという大きな農業施策の変動があった。こうした中、水稻に関する試験研究は従来の稲作技術を大きく変革する作期の検討と、機械移植栽培を中心に直播栽培、除草剤試験など省力稲作を目指した各種の試験が実施された。また米の過剰基調を反映して質への要望が強くなり、品質向上に関する試験も精力的に行われた。品種に関する試験は奨励品種決定試験のほか、作期や栽培型に適する品種選定も行われたが、自主流通米制度（昭和44年）ができ、さらに田植機や収穫機械が普及してきたため、品質、食味、機械適性などが品種選定の大きな条件となってきた。昭和36年以降に奨励品種として採用された主なものに日本晴、コシヒカリ、越路早生があり、いずれも広く普及した。栽培法の試験では多収安定化をねらいとした早植

栽培、土地利用型の短期栽培などが実施されたが、重点となったのは省力稲作を実現するための直播栽培と機械移植栽培であった。直播栽培ではドリル播不耕起穴播栽培などが検討され、昭和38～39年には大型機械による乾田直播の現地実証試験が行われ、移植栽培に近い成果を上げている。しかし雑草防除、収穫後のわら処理、収量性などに改善点が残し、直ちに普及するには至らなかった。一方移植栽培では田植機の開発が進み、試験の重点は次第に直播から機械移植の方向に移行した。様々な育苗法の試験が実施され、育苗用の新資材についても実用化試験が行われた。さらに本田の試験では移植期や栽植様式、施肥法など稚苗移植の有利性を追求した試験が実施された。昭和57年には機械移植栽培は稲作面積の88%に達している。その他田植の省力化に関する試験として、植苗紙稲作、苗播栽培、ペーパーポット育苗による空中田植なども実施されたが、いずれも試作の域を出なかった。

除草剤に関する試験では昭和39年（1964）に日本植物調節剤研究協会が設立され、新除草剤の試験はこの協会の委託を受けて行うことになった。

そのほか自主流通米制度の実施によって産米改良の要望が強くなり、品種、作期と栽培型ならびに肥培管理と品質の関係について試験が行われた。昭和53年（1978）から始まった水田再編対策の一環として、他用途米（エサ米）に関する試験が超多収栽培の研究として全国的に実施された。本県でも農試、畜試、肉畜試が昭和57年から3か年計画で生産から給与までの各分野を担当して実施され、農試はアケノホシに関する栽培法試験を行った。

2 80周年以降

80周年以降は奨励品種の選定や除草剤の適用性試験といった業務に加えて、農業者の高齢化、後継者不足が進む中、稲作における一層の省力・低コスト化、高品質化、高付加価値化を目指して様々な研究が実施された。

1) 品種の選定および育成

奨励品種決定調査を継続実施し、この20年間で8品種を奨励品種に採用した。このうち平成3～7年（1991～1995）にはハナエチゼン、キヌヒカリ、なつたよりといった良食味で極早生～早生の品種を次々と採用し、これによりコシヒカリと合わせた8月～9月中旬のリレー出荷体制が確立した。また、平成9年にはあわみのり、ヒノヒカリを採用し普通期米の良食味化が進んだ。特にあわみのりは県オリジナル品種の創出をめざして選定し

たもので、徳島県が単独で採用して農林登録されたのは昭和42年（1967）の「うずしお」以来であった。

水稻品種に関する80周年以降の大きな特徴はバラエティに富んだ品種が次々と育成されてきたことであった。それまでは主に炊飯用を目的とし遺伝的にごく近縁のジャポニカを母本にして品種が育成されてきたが、昭和50年代後半からは飼料用米あるいは他用途米といった転作制度とも関連して、インディカの遺伝子を導入した超多収米やホールクロップ品種が育成された。また、平成元年（1989）には今までになかった新形質米により用途拡大をめざす「スーパーライス計画」が国において着手され、その中から低アミロース米、香り米、有色米、巨大胚米、低グリテリン米が育成された。農業研究所でもこれらの品種について徳島県における適応性を継続して検定し、このうち超多収米のアケノホシについて施肥法の検討を行い、昭和60年前後に県内各地で試作された。

また、この20年のもうひとつの大きな特徴として、県単独の品種育成が多くの県で始まったことがあげられる。本県においても遅まきながら、平成8年度（1996）に極早生品種の育成を目指し葯培養技術を用いた品種育成を開始した。そして平成14年度までに阿波1～28号までの系統を作出し、このうちいくつかの系統は奨励品種決定調査試験に供試している。

2) 品種の栽培法確立

ひとつの品種を対象として良質な米を安定的に生産するための取り組みも数多くなされた。すなわち、倒伏軽減が課題となった野菜跡コシヒカリの栽培法改善、なつたよりの低収をカバーするための栽培法試験、キヌヒカリにおける心白の多発生を軽減するための試験、県独自の品種として奨励されたあわみのりの栽培法確立のための試験などである。

このなかで最も試験数が多いのはコシヒカリに関するものである。昭和50年代半ばまでコシヒカリの作付は県東南・沿岸部の早期地帯に限られていたが、昭和50年代後半からはコシヒカリの価格有利性が大きくなるに従い普通期地帯への普及が図られるようになった。そこで、農業研究所では昭和60年（1985）からコシヒカリの普通期栽培における安定多収法の検討を始め、その後はプロジェクト研究「高度輪作水田における多肥型野菜跡水稻の安定生産技術の確立（昭和63～平成2年）」「汎用水田における野菜を中心とした高度輪作体系の確立（平成3～5年）」に受け継がれ、野菜跡のような残肥の多い圃場では早期中干しが有効であるとの成果を得た。しかし、

平成に入ってコシヒカリの販売価格に時期別較差が設けられ早く出荷するほど高値で売れるようになったことから、普通期地帯においてコシヒカリは作期を前進して作付が拡大するようになった。また、ニンジン跡のように作期前進の難しい地帯では平成5年（1993）に採用したキヌヒカリの作付が増加し、結果としてコシヒカリの普通期栽培はほとんどみられなくなった。

早期栽培に関する試験では、ポット中苗を利用した早熟化（昭和63～平成2年）、省力栽培法と品質・食味の向上（平成10～14年）に取り組んだ。また、平成3年以降食味関連物質の研究が盛んになり、近赤外線分析機器等の開発も相まって、玄米蛋白含量やアミロース含量を食味の指標として測定することがコシヒカリはもちろんのことそれ以外の品種でも一般的になった。

3) 省力・低コスト化

省力・低コスト化に関しては、直播、側条施肥、乳苗栽培等の実用化に向けた試験を実施した。

直播については、昭和50年代後半に過酸化石灰の種子被覆による湛水直播技術が開発され、農業研究所では昭和60年（1985）に播種深度と苗立ちに関する試験や超多収品種の導入効果について検討を行った。この技術は県内のごく一部で普及したのみでやがて試験も行われなくなった。しかし平成8年（1996）から国を挙げて直播の普及に取り組むことになり、農業研究所においても湛水直播について適品種の選定や播種量の低減化、施肥法に関する試験を、乾田直播については適品種の選定および雑草防除法について検討した。県においても平成8～10年に事業化して各地で実証ほを設けるなど普及に努め、平成14年には42haで直播が行われるようになった。

側条施肥については、昭和62年（1987）には側条施肥田植機による作業性能や生育・収量の検討が行われ、肥料や施肥労力の節減、作業時間の短縮に寄与する技術であることが認められた。

4) 生育予測診断プログラムの開発

情報化社会が進むにつれて急速に普及してきたパソコンを農業に役立てるための取り組みが昭和63～平成3年（1988～1991）になされた。これは生育予測診断技術を栽培管理に役立てるために、気象データと栽培試験データを使って出穂・成熟期を予測するプログラムを作成するというもので、完成した予測プログラムは農業改良普及センターに配布され、農家の指導に役立てられた。

5) 有機栽培等への取り組み

消費者の食に対する関心の深まりを受け、研究機関が

有機栽培に取り組むようになったこともこの20年の顕著な特徴といえ、水稻研究においても有機栽培に関する様々な取り組みが要請されるようになった。農業研究所において最初に有機農業に取り組んだのは平成元年（1989）で、以降、有機肥料一部使用から減農薬、無化学肥料、完全有機、自然農法にまでわたる広範囲の試験を実施してきた。すなわち、油粕肥料利用による栽培、有機入り化成肥料の肥効特性に関する研究、有機栽培圃場の土壤実態調査、緑肥作物の利用による無（省）化学肥料栽培試験、ヨシの田面敷込みや再生紙マルチによる雑草防除方法などで、平成4～9年は県単のプロジェクト研究として農芸化学科、病虫科とともに取り組んだ。

また、平成10年（1998）から13年にかけて、美馬郡のブイラー産地から大量に排出される鶏糞を堆肥化したものや、スタチの搾りかすを原料として作られた有機液肥を水稻栽培に用いるといった、環境問題に関連した試験も実施された。

以上のように、80周年以降に実施された研究は、世相や時事問題をより敏感に反映したものが多く、省力、低コスト、高品質化といった目標と併せて、有機あるいは減農薬栽培など、消費者の関心にも配慮された内容となっていることが特徴といえよう。

第2節 研究業績

1 品種に関する試験

1) 水稻奨励品種決定調査

本県の奨励品種を選定することを目的に、80周年以降も継続して実施している。調査は予備調査、本調査および現地調査からなる。予備調査で有望と認めた系統は本調査において標肥と増肥（5割増）の2水準で検討されるとともに、現地調査にも供試されている。この20年間に有望と認められた品種・系統と奨励品種の改廃についてまとめてみると次のようになる。

(1) 昭和58～60年度（1983～1985）

早期栽培ではフクヒカリ、ミネアサヒ、ナツヒカリ、越南124号、西南72号、普通期栽培では黄金晴、コガネマサリ、愛知50号、南海76号、南海86号、南海87号、関東137号、中国88号が成績良好であった。

このうちコガネマサリはそれまで普通期・晩生の主力品種であったサチワタリよりも熟期が早く収量性・品質が優れていたため、昭和59年度（1984）にサチワタリに替えて奨励品種に採用された。採用後、コガネマサリは晩生の主力品種として平成2年（1990）には1339haまで作付が増加したが、その後は品種の早生化志向や平成9年に採用した同熟期のヒノヒカリへの転換が進んだことにより、平成14年には250haまで作付が落ち込んでいる。

(2) 昭和61～63年度（1986～1988）

早期栽培では越南138号、越南140号、越南141号、西

南75号、西南77号、普通期栽培では黄金晴と月の光、星の光、トヨコガネ、中国99号、関東136号が成績良好であった。

(3) 平成元～3年度（1989～1991）

早期栽培ではハナエチゼンが、普通期栽培では月の光と愛知67号、南海107号、関東150号、モチミノリが成績良好であった。また現地調査ではあきたこまち、ハナエチゼン、月の光、愛知67号、葵の風、西南89号（なつたより）の適応性が高いことが認められた。

このうち平成3年度（1991）に越路早生に替えて奨励品種に採用されたハナエチゼンは、越路早生よりいもち病に強く、耐倒伏性、穂発芽性、品質、食味に優れることが認められ、県南部においてお盆までに出荷できる極早生米として普及した。平成7年には700haまで作付が増加したが、その後は極早生米に対する需要が低下したことにより面積は減少し、現在は350ha前後で推移している。

(4) 平成4～6年度（1992～1994）

早期栽培では、なつたより、北陸152号、普通期栽培ではヒノヒカリ、愛知67号、愛知86号、中国123号、モチミノリの成績が良好であった。

平成5年度（1993）にキヌヒカリが奨励品種に採用され、コガネマサリの増加により面積が減少していたミネユタカが廃止された。キヌヒカリは平成4年までは早期で検討されていたが、県西部で普通期の良食味・早生品種として作付が増えたことを受けて、平成5年に普通期において供試され、耐倒伏性に優れ食味も良好であった

ため採用された。採用後はコシヒカリの栽培が困難な野菜輪作地帯において、日本晴に置き替わる形で広く普及した。平成14年度現在で約4200haが作付けされており、これは県内の作付け比率の約30%に当たり、コシヒカリと合わせて県内主力品種の双壁となった。

また、この年にはそれまで糯の主力品種であったクレナイモチに替えて、多収で早生のモチミノリが奨励品種に採用され、現在も糯の主力品種となっている。

(5) 平成7～9年度（1995～1997）

早期栽培ではひとめぼれ、なつたより、普通期栽培ではヒノヒカリ、愛知86号、南海128号、北陸159号の成績が良好であった。

平成6年度（1994）に酒米用の山田錦が、栽培地域を限定して普及する「認定品種」に採用された。これは当時、阿波町において山田錦の産地化が進められつつあり、現場からの要請もあって採用したものであった。

また、平成7年度（1995）にはなつたよりを障害型不稔が発生しにくい地域に限定して普及する認定品種として採用した。なつたよりはハナエチゼンよりもさらに早く収穫できる極早生品種で、この品種の登場によって、なつたより→ハナエチゼン→コシヒカリという早期米リレー出荷体制が確立した。

平成9年度（1997）には北陸159号が奨励品種に採用された。これは県独自の品種による特色ある米作りを目指したもので、翌年、採用県である徳島にちなんだ「あわみのり」と命名され農林登録された。あわみのりは食味が高い評価を得て、日本晴に入れ替わる形で着実に栽培面積を増やし、平成14年度には800haに達した。また、同じ年にヒノヒカリがコガネマサリ熟期の良食味品種として奨励品種に採用され、これも着実に栽培面積を伸ばしている。



写真2-1-1 水稲奨励品種決定調査



写真2-1-2 あわみのりと日本晴の比較

(6) 平成10～14年度（1998～2002）

早期栽培では阿波1号、西南106号、普通期では、どんとこい、北陸160号、北陸179号が成績良好であった。また、以前に早期で検討していたあきたこまち、ひとめぼれを普通期で供試し、品質面で問題のあるキヌヒカリに替わる品種として検討した。

平成7年度（1995）に採用され、早期米リレー出荷体制の先鋒を担っていたなつたよりは作付面積を220haにまで伸ばしていたが、収量性が劣ることと実需者から十分な食味評価が得られなくなったこと、米過剰の中で極早場米出荷のメリットがなくなってきたことなどから平成12年には認定品種から外された。しかし農家からはハナエチゼンの熟期がコシヒカリに接近することが多いために、収穫期の労力の分散の点でなつたより級の熟期の品種を望む声があり、平成8年に始まった県単の水稲品種育成により作出された系統も平成10年以降奨励品種決定調査に供した（表2-1-1、図2-1-1）。

2) 薬培養による水稲の品種育成

上述のように、平成8年度（1996）から極早生で栽培しやすい良食味品種を目標に薬培養による新品種育成試験を行っている。

育種方法として薬培養を用いる場合、問題となったのは薬からの緑色個体再分化率の低さであった。

育成開始当初は培養方法として1段階法を用いていたが、再分化率が低く、必要な系統を大量に得るためには作業に膨大な労力を必要としていた。そこで平成12年度に培地を改良した2段階法へと培養方法を転換することにより、培養効率を大きく向上させることに成功した。

交配する品種には、極早生のときびか、西南106号等を中心に、ヒノヒカリ、チヨニシキ、京都旭等の良食味

表2-1-1 この20年間に採用された奨励品種の特性

| 品 種 名 | 移植期 月・日 | 出穂期 月・日 | 成熟期 月・日 | 稈 長 cm | 穂 長 cm | 穂 数 本/m ² | 草 型 | 倒 伏 | 穂 発 性 芽 | 玄 米 千粒重 | 品 質 | 採 用 度 |
|------------|------------|------------|------------|-----------|-----------|-------------------------|-----|-----|------------|------------|-----|-------|
| なつ の た よ り | 4.25 | 7.09 | 8.11 | 70 | 15.8 | 398 | 偏穂数 | 強 | 難 | 19.5 | 上の中 | 平7 |
| ハナエチゼン | 4.25 | 7.09 | 8.10 | 70 | 18.0 | 411 | 偏穂数 | やや強 | やや難 | 21.2 | 上の中 | 平3 |
| キヌヒカリ | 4.25 | 7.16 | 8.21 | 76 | 18.5 | 359 | 中 間 | やや強 | やや易 | 21.3 | 上の中 | 平5 |
| | 6.10 | 8.10 | 9.13 | 73 | 17.6 | 316 | | | | 22.1 | | |
| あ わ み の り | 6.10 | 8.14 | 9.21 | 68 | 20.0 | 325 | 偏穂数 | 中～強 | やや易 | 20.9 | 上の中 | 平9 |
| コガネマサリ | 6.10 | 8.25 | 10.3 | 85 | 20.8 | 311 | 偏穂重 | 中～強 | やや難 | 21.8 | 上の中 | 昭59 |
| ヒノヒカリ | 6.10 | 8.26 | 10.5 | 80 | 19.8 | 315 | 中 間 | 中～強 | 難 | 21.5 | 上の中 | 平9 |
| モチミノリ | 6.10 | 8.19 | 9.26 | 74 | 22.5 | 318 | 偏穂重 | 強 | やや難 | 21.6 | 上 | 平5 |
| 山 田 錦 | 6.10 | 8.27 | 10.10 | 100 | 19.8 | 315 | 偏穂重 | 弱 | 中 | 24.4 | 上 | 平6 |
| 参)コシヒカリ | 4.25 | 7.16 | 8.21 | 85 | 19.5 | 380 | 中間 | 弱 | 難 | 20.9 | 上の中 | 昭37 |
| 参)日 本 晴 | 6.10 | 8.18 | 9.25 | 76 | 20.5 | 320 | 偏穂数 | 強 | やや難 | 22.8 | 上の中 | 昭44 |

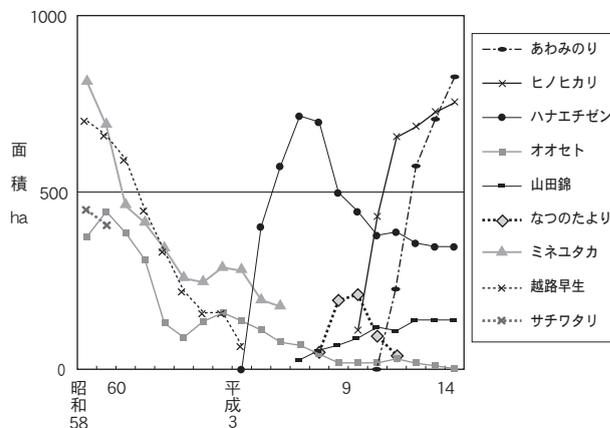
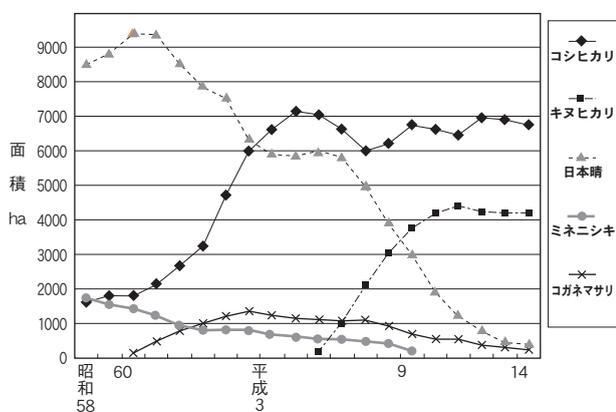


図2-1-1 20年間の奨励品種の面積推移



写真2-1-3 薬 培 養

品種を供試し、それらの雑種第一世代の葍を培養して固定系統を得た。その後選抜を加えてハナエチゼン～なつ の た よ り 級 の 熟 期 の 極 早 生 系 統 が 多 数 作 出 さ れ る よ う に な っ て き た。阿波何号と称されたこれらのうち、いくつか有望なものは奨励品種決定調査に編入されて現在調査中であり、今後も有望な系統が選抜されてくることが期待される。

3) 他用途利用品種の選定

米の用途拡大や水田の高度利用を目的として飼料用米、超多収米、有色米などに関する品種比較試験や特性把握のための試作がほぼ全期にわたって継続実施された。

(1) 昭和58～59年 (1983～1994)

飼料用に適する多収品種を選定するため品種比較試験が行われた。水原258号, 同262号, たいほう, 多収系2, 中国91号, 台農67号, 西海171号, 北陸129号, アケノホシが成績良好であった。

また, 地域に適応したホールクroppサイレージ用のイネを選定するため, 外国品種も含めて品種比較試験が行われた。乾物生産, わら重ともに高く, 倒伏に比較的強いものとして中国96号, 台農67号が有望と考えられた。

(2) 昭和60～62年度 (1985～1987)

転作作物として定着の可能性の高い他用途利用米に適する多収品種の選定が行われた。早期栽培では北陸130号, 北陸143号, アケノホシ, 台農67号, 北陸129号の, 普通期栽培では北陸129号, 北陸130号, アケノホシ, 台農67号, 中国109号, 西海171号の成績が良好であった。しかし, 多収品種は品質不良のものが多く, 特に北陸130号, 北陸143号, 北陸129号の品質は不良であった。

(3) 昭和63～平成2年度 (1988～1990)

超多収品種の選定試験では, 早期栽培において北陸143号, 北陸149号, ハバタキ, オオチカラ等が, 普通期栽培では北陸130号, 北陸142号, オオチカラ, 中国118号, 関東158号等が多収であった。

また特殊用途米に関する試験では, 米の用途拡大のため新しい形質を持つ香り米, 赤米等の特性を把握するための試験が行われ, 香り米ではみやかおり, ヘンドヨリが, また赤米では豆酸(ツツ)が試作されたが, いずれも倒伏などの原因により低収であった。

(4) 平成3～5年度 (1991～1993)

超多収品種の選定では, 早期栽培でハバタキ, オオチカラ, アキチカラ, 北陸153号, 奥羽331号, 奥羽糯347号が, 普通期栽培では, 北陸142号, 関東158号, タカナリ, ハバタキ, MTC-54, オオチカラが有望であった。

特殊用途米については, 香り米ではヘンドヨリ, ヒエリ, 赤米では豆酸(ツツ)が比較的多収で有望であった。また玄米の色沢において, 香大366号(赤米)が優れていた。

(5) 平成6～9年度 (1994～1997)

超多収品種の選定では, 早期栽培はフクヒビキ, ハバタキ, 北陸153号, 奥羽342号, アキチカラが, 普通期栽培では北陸153号, 関東158号, オオチカラ, 西海222号, 西海215号が有望であった。

また, 平成9年(1997)には低アミロース米, 巨大胚米なども供試され, 低アミロース米のソフト158が生育・

品質ともに優れ有望であった。

(6) 平成10～11年度 (1998～1999)

他用途利用米関係の試験は実施されていない。

(7) 平成12～14年度 (2000～2002)

転作制度が変わり再び飼料用稲が注目され始めたことから試験が復活し, ホールクroppとしてホシユタカ, 飼料米として中国147号が好適とされた。また, 掛米用として供試された北陸188号は多収・大粒で適応性は高かった。

有色米系統では長稈種が見映えがよく鮮やかな芒であったが, 耐倒伏性は弱かった。ベニロマンと赤米池田系は比較的多収であった。

またこの時期に, 観賞用イネの品種比較が行われ, 新しく育成された系統や在来種が供試された。神舟穂, 香大214号, 西海観246号の見映えがよく鮮やかな芒色であったが, 神舟穂および香大214号は倒伏性が高く, 西海観246号は芒色のくすむ時期が早かった。紫黒系種は耐倒伏性に優れるが観賞用としては見映えが悪く, 収量も低かった。

2 栽培法に関する試験

1) 育苗法

(1) 育苗用成型培地に関する試験 (昭和61年度)

育苗用の肥料成分を含んだ成型培地コメマット, エースマットの適応性を検討した。両培地とも早期, 普通期で慣行の赤土と同等の苗質が得られた。また移植機への機械適応性についても問題なく, 実用化できることが確認された。

(2) 新被覆資材利用による育苗法 (平成2～3年度)

育苗用新被覆資材の適応性について慣行法(シルバーポリトウ#90)と比較し検討した。苗質はMマット(遮光率50%), ハイマットG(同50%), ハイマットAC(同60%)が充実度が高く良好であったが, Mマットは縦方向の力に脆弱であった。

(3) ポット式中苗の適用性 (昭和61年度)

M社により開発されたポット式中苗育苗・移植システムの適用性について, 日本晴, コガネマサリを6月13日に移植して検討した。穂数は少なかったが籾数が多かったことで, 稚苗比で両品種とも13%程度多収であった。また, ポット式中苗の長所として, 植傷みが少ない, 深田や均平が不十分な水田に対応可能であることが, 短所として専用の育苗箱・播種機・移植機が必要, 必要で, 育苗数および育苗労力が多い点が明らかになった。

2) 品種の栽培法

(1) コシヒカリ

a 作期・施肥法 (昭和60~62年度)

普通期栽培における生育特性と施肥法について検討した。普通期は早期と比べて収量性が劣ることはないが、同一施肥量では生育量が過多になり倒伏しやすかった。施肥法については基肥を抑えてその分をつなぎ肥で補う方法が安定多収に結びついた。また、実肥の効果は認められなかった。

昭和62年(1987)には普通期における実態調査を石井町内14圃場で実施し、穂数400本/m²、籾数3万2000粒/m²を超えると収量の伸びがみられなくなることを、最高分けつ期の茎数×葉色と倒伏程度の相関が高いことが明らかとなった。

b 高度輪作水田における多肥型野菜跡水稻の安定生産技術の確立 (昭和63~平成2年)

野菜跡コシヒカリの初中期の過剰生育を防止し耐倒伏性を高めるため、前作物ハウレンソウで、早期中干し(移植後15~28日)、早期間断灌水(移植後15~36日)、深水管理(移植後15~36日)の効果を検討した。深水管理、早期中干しが初中期の過剰生育の抑制に効果的で、特に早期中干しは倒伏軽減効果も認められ、登熟歩合、千粒重が向上し、10%前後増収した。

c 汎用水田における野菜を中心とした高度輪作体系化技術の確立—野菜跡水稻の生産安定技術 (平成3~5年)

上記の試験で認められた早期中干しの効果を現地野菜跡の3圃場において実証した。最高分けつ期の生育量は慣行の77~92%に抑制することができ、倒伏も軽減された。穂数が減少したものの登熟歩合、千粒重が向上し、同収~やや多収であった。また、粒厚の厚い玄米の割合が増加した。

d 早熟化技術 (昭和63~平成2年)

コシヒカリの出荷前進化を目的に中苗の効果について検討し、中苗は稚苗より4~7日熟期が前進した。また中苗の収量は、籾数がやや少ない傾向であるが、登熟歩合が高まることで稚苗と同収であった。

e 晩期栽培法 (平成元~2年)

タバコ作後の7月移植栽培におけるポット中苗の有効性について、施肥量・栽植密度を変えて検討した。ポット中苗は稚苗より成熟期が5~6日早く、収量性も高いことが認められた。

f 栽培法と品質・食味 (平成3年)

平成2年産米の食味関連成分を解析した結果、食味値とN, P, K間に負の相関が、Mg/K, Mg/KN間に正の相関が認められた。また、穂肥、実肥を施用することで外観品質に差は認められないが、玄米中窒素含量が高まる傾向が認められた。

g 省力栽培法と早期コシヒカリの品質・食味向上 (平成10~14年)

省力栽培法として疎植、肥効調節型肥料を利用した基肥全量施用および苗箱全量施用を、食味向上対策として中間追肥施用を取り上げ、これらの技術が収量性、品質・食味に及ぼす影響を検討した。疎植については田植機の植付設定を変えることによって10a当たりの使用苗箱数を11~12箱まで低減することができ、収量、玄米蛋白含量および未熟粒割合が慣行と差がなかったことから、積極的に普及できる技術であることが認められた。基肥全量施用についても同様に差はなく、品質・食味に対する悪影響がないことが認められた。苗箱全量施肥については、平成11~12年(1999~2000)は窒素施用量を慣行の60~70%に減じても収量は低下せず玄米蛋白含量を下げることが認められ期待されたが、平成13年(2001)は肥効の遅延による減収がみられたため、継続検討となった。中間追肥は慣行の穂肥施用時期である出穂前15~20日を出穂前30日頃まで早めるもので、千粒重がやや小さくなるものの、倒伏を助長することなく玄米蛋白含量を低減する効果が認められた。



写真2-1-4 早期栽培コシヒカリの疎植試験

(2) ナツヒカリの収量性向上と短期栽培適応性

(昭和60~61年)

極早生有望品種であったナツヒカリの栽培法について検討した。4月下旬~6月中旬の範囲では移植期による生育、収量の違いは認められず、ナツヒカリは短期栽培適応性が高いことが認められた。また、増肥・密植により収量が向上した。

(3) アケノホシの多収栽培法 (昭和60~62年)

他用途利用米品種アケノホシの多収栽培法 (作期, 施肥法) について検討した。移植期を5月下旬まで早め, 穂肥を出穂前24、12日の2回施用し, そのうえに実肥を施用するのが有効であった。出穂前36日頃に穂肥を施用することによってより多収の可能性が見られたが, 稈長が伸び倒伏しやすくなった。これらの栽培法によって, 昭和60年 (1985) には82.9kg/aの最高収量を得た。また, 昭和62年 (1987) にはアケノホシより早熟である北陸129号 (後のハバタキ) の栽培法を検討した。北陸129号は5月下旬の早植ではアケノホシより多収性を示し, 出穂前30日頃の穂肥を追加することによって10%多収となった。

(4) キヌヒカリ

a 施肥法 (平成5年)

当時の奨励品種候補品種であったキヌヒカリの生育特性および施肥法についてコシヒカリと比較しながら検討した。同一基肥施用量ではキヌヒカリはコシヒカリより茎数が少なく, 葉色が濃く推移し, 10%程度多収であり, 倒伏程度は1.5ランク小さかった。穂肥は出穂前24日~17日の1回または出穂前24日+同7日が収量, 品質, 倒伏程度の点で適切であった。

b 品質向上 (平成9~10年)

この頃にはキヌヒカリの検査等級が低いことが問題となり, 等級の格下げ要因の究明と改善方法を検討した。格下げの主因は心白の発生であり, 心白の発生を抑えるにはある程度の籾数を確保し千粒重をあまり大きくしないこと, そのために遅い穂肥を施用しないこと, また穂肥は速効性肥料を用いることが有効であった。作期との関係では, 移植期が6月1日頃に境に早い場合は高温登熟による背白, 基白粒が多くなり, 遅い場合は心白粒が多くなる傾向が認められた。

(5) ヒノヒカリの栽培条件と品質 (平成7年)

収量水準を維持しつつ, 玄米タンパク質含量を低減させる栽培条件を検討した。穂肥を早く施用するほど玄米重は重く, 粒厚は厚くなった。栽植密度では, 密植・疎植・標準植の順で玄米重は重く, 密植・標準植・疎植の順で玄米タンパク質含量が低かった。

(6) 山田錦の栽培条件と好適酒造特性 (平成7年)

苗の種類 (稚苗, 中苗), 1株苗数, 施肥法について検討した。粒厚2mm以上は5本植が多く, 1本植が少なかった。玄米窒素含量は7本植が高く, 1本植が低かった。施肥法は, 稚苗は追肥重点型, 中苗は基肥重点型で

の酒米収量が多かった。

(7) なつたよりの栽培条件と収量・品質 (平成7~10年)

県産米の先鋒品種として認定品種に採用されたなつたよりの収量性および食味について検討した。食味ではハナエチゼンよりアミロース含量がやや低く, タンパク質含量がやや高い傾向であった。収量性の向上について苗の種類 (乳苗, 稚苗, 中苗), 施肥法 (基肥+穂肥, 基肥+中間追肥+穂肥), 施肥資材 (速効性, 緩効性) について検討したところ, 苗の種類では中苗がやや低収傾向であった。施肥法では中間追肥により収量が高まる傾向がみられた。施肥資材では緩効性肥料が多収傾向であったが成熟期が遅延した。

(8) あわみのりの栽培技術の確立 (平成9~11年)

平成9年 (1997) に奨励品種に採用されたあわみのりの栽培法を策定するため, 作期・施肥法について検討した。作期については, 移植期による収量の変動は小さいものの, 5月下旬より早い場合は背白未熟粒, 基白未熟粒の割合が増えるため, 5月下旬~6月中旬移植が適すると考えられた。基肥量については, 籾数が比較的確保しやすく収量性が高いことから基肥は日本晴の5~7割とすることで安定的に多収が得られるとした。穂肥時期では, 早い穂肥は籾数確保に効果的であったが, 施用時の生育量が過多になる場合は倒伏を助長した。遅い穂肥は籾の充実に効果的であったが, 玄米タンパク質含量を高める傾向が認められた。

3) 省力, 低コスト栽培に関する試験

(1) 直播栽培に関する試験

a 湛水直播栽培

a) 過酸化石灰コーティング種子の播種深度と苗立率 (昭和60年度)

催芽籾に過酸化石灰コーティングと無処理を播種深度1, 2, 3, 4cmで播種し, 苗立率を調査した。無処理籾は1cmでも35~70%であったが, コーティング籾は2cmでも65~80%であり, 明らかに優れた。しかし, 3~4cmではコーティング籾で50%以下となるため, コーティング籾2cm程度が実用的と考えられた。

b) 品種比較試験 (昭和60, 平成4, 5, 9, 10年)

日本晴を比較品種とし, 水原258号, 北陸129号, 西海171号, 奥羽315号, アケノホシを直播, 移植で比較した。直播では水原258号以外は日本晴より多収であったが, 移植では日本晴より多収系統はなかった (昭和60年)。

日本晴, オオセト, ハバタキを供試し, 基肥一分げつ

肥ーラグ期追肥ー穂肥体系で検討した。収量性は全品種とも稚苗移植栽培より5%以上多収であるが、千粒重がやや小さく、品質面ではやや劣った(平成4～5年)。

キヌヒカリを比較品種として検討した。はえぬき、どんとこいが収量性、食味に優れ有望であった(平成9, 10年)。

c) 播種量と施肥法(平成3, 10年)

日本晴を供試し、消毒催芽後カルパーをコーティングし、10aあたり3, 5, 7kg散播した。また施肥は基肥ー分げつ肥ーラグ期ー穂肥とした。稚苗移植並の収量は得られなかったが、5kg散播、施肥窒素量3-3-0-4kg/10aが比較的安定していた(平成3年)。

播種量は4～5kg/10aが一般的であるが、過繁茂防止の観点から3kgとしたときの生育、収量についてキヌヒカリを供試し検討した。3kgに減量しても補償作用によって収量は確保された。施肥法は出穂前30～16日に肥効が切れると収量が低下した。緩効性肥料は慣行の肥料と同等の収量性を示した(平成10年)。



写真 2-1-5 昭和60年の湛水直播試験



写真 2-1-6 平成13年の湛水直播試験

b) 乾田直播栽培(平成10～11年)

a) 品種比較試験

県内主要品種の乾田直播栽培の適応性を把握するため、極早生品種を除く7品種を耕起直播し検討した。あわみのりの収量性が最も高く、また早生種は中生種より収量性が劣ったが、施肥法で補填できる程度と判断された。

b) 乾田直播栽培における雑草防除法

播種前処理(耕起, 不耕起, レング草生)が雑草の発生に及ぼす影響およびベンチオカーブ乳剤+シハロホップブチル・ベンタゾン液剤の体系処理の実用性について検討した。耕起区の単用処理ではベンチオカーブ乳剤の効果が最も高かったがタカサブロウに対する効果が劣った。またノビエの残草もみられたが、シハロホップブチル・ベンタゾン液剤との体系処理で効果が安定した。不耕起, レング草生区では雑草の発生がノビエ, タカサブロウを中心に著しく多くなったため、体系処理でも十分な効果は得られなかった。

(2) 側条施肥移植機利用に関する試験

a) 側条施肥方式による水稻の低コスト安定生産(昭和62～平成2年)

供試品種にコシヒカリを用い、側条施肥方式により25%基肥を減量したが、生育、収量、品質に与えるマイナス要因は認められなかった。同様に、日本晴は基肥を35%減量した場合、総粒数が少なくなるものの登熟歩合の向上で補完され、収量は慣行並であった。しかし、50%減肥では穂数、粒数とも少なく、低収であった。

作業性能については、施肥、移植を合計した10a当たりの作業時間が側条施肥移植0.60時間、慣行0.98時間であり、40%の時間節減が可能であった。また、乳苗栽培における側条施肥の適用性について検討した。乳苗、稚苗とも慣行施肥量から3割程度減肥しても同等の収量であった。

b) 側条施肥栽培における新開発肥料の肥効特性(平成6～7年)

新たに開発された基肥一回施用型緩効性肥料(LPSS, Mコート)についてコシヒカリ稚苗を5月10日に移植し、慣行肥料と比較した。移植17日目から差異が認められ、慣行より葉色が淡く生育量もやや劣ったが、40日目頃から葉色が濃く生育も旺盛となった。出穂、成熟期ともわずかに遅れ、収量はMコートがLPSSより多収傾向であった。日本晴の場合は基肥一回型肥料が慣行施肥より多収であったが、玄米タンパク質含量が高まる傾向が認められた。

(3) 乳苗移植栽培技術の確立 (昭和63, 平成3~4年)
育苗労力やコスト低減を図るため、育苗期間短縮を目的に、短期育成苗の利用を検討した。緑化苗、乳苗は移植後13日頃に稚苗と同等の生育量となったが、出穂、成熟期は5日遅延した。収量は穂数がやや少なかったため、稚苗並〜やや低収であった。また根マット形成が不十分であるため移植機積載時に注意を要した (昭和63年)。

日本晴を供試し、6月中旬に移植した。苗丈8~10cmを確保するのに8日前後であり、稚苗の半分の期間であった。床資材は成型培地が良好であり、粒状培土はマット強度が劣った。1箱あたり播種量は乾籾200gが適当であった。本田では稚苗より30%減肥で同収であった (平成3~4年)。



写真2-1-7 乳苗と稚苗の比較

4) 有機栽培等に関する試験

(1) 有機肥料、無農薬における生育特性

(平成元~3年)

堆肥投入、油粕施用、無農薬 (除草剤は使用) における生育特性および収量性を慣行栽培と比較した。品種はコシヒカリで5月中旬に移植し検討した。同一窒素量では油粕区の初期生育が劣ったが、堆肥4tを3年間連用することによって土壌の富栄養化が進み油粕でも初期生育が慣行並になった。また無農薬の影響については、初期のイネミズゾウムシの加害による減収が認められたが、その他の病害虫による被害はほとんどなかった。

(2) 有機質肥料の肥効特性 (平成元~13年)

有機入り化成肥料の肥効を油粕および化成肥料と比較した。有機入り化成肥料は肥効が若干低下する傾向が認められたが、化成肥料とほぼ同様に使用できると考えられた (平成元~3年)。

油粕、米ぬか、魚粉、骨粉を原料とした有機ペレット肥料 (5-6-3) を用い、農薬は除草剤を1回のみ使用することとした。対照として一般的な化成肥料を用いる

慣行栽培区を設置し、コシヒカリ稚苗を5月上旬に移植した。平成4年度 (1992) は、最高分げつ期頃の生育は対照区より劣ったが、3度の台風接近により対照区は倒伏程度が大きくなり低収であった。一方、有機ペレット区は倒伏程度が小さかったことで登熟歩合が高く多収であった。平成5年度 (1993) も気象に恵まれず、対照区の倒伏程度が大きくなり、有機ペレット区の登熟歩合、千粒重が大きく、多収であった (平成4~5年)。

これまでの試験内容に稲ワラ堆肥を0t, 0.2t, 0.4t/a投入した区を設けた。稲ワラ堆肥0.2t-有機ペレット基肥0.5kgの体系で有効茎歩合、登熟歩合が高く対照比122%の収量が得られた。なお、稲ワラ堆肥0.4t区は栄養生長期間の生育が旺盛であったが、有効茎歩合が低く、やや低収傾向であった (平成6年)。

(3) 風乾ヨシの敷込み効果 (平成5~9年)

有機農法技術の一つであるヨシの田面敷込みが水稻の生育および雑草防除効果について検討した。風乾ヨシを被覆するまでの生育は緩慢で葉色も淡く経過したが、被覆後、葉色が濃くなり養分供給効果が確認された。雑草はヨシ被覆および中耕により見かけ上防除できたが、一部でノビエの再発生がみられた。除草効果はヨシ投入量が多いほど高かった。玄米収量は除草効果が高かった条間被覆+中耕、5cm細断全面被覆、条間被覆の順で多収であった。ヨシ田面被覆に中耕を組み合わせることで雑草防除効果が高まり、安定した収量が得られた。

(4) 有用微生物群 (EM) を利用した栽培試験

(平成5~6年)

平成5年 (1993) は、基肥にEMぼかし肥 (魚粕、米糠、油粕にEM液、糖蜜を加え発酵させたもの) を、穂肥はEM発酵堆肥をペレット化したペレットスーパーを用い、コシヒカリを5月10日に稚苗機械移植し慣行と比較した。最高分げつ期の生育量は慣行区の46%で、収量は80%であった。平成6年 (1994) は、EM液による育苗を行い、本田施肥資材にEM発酵堆肥 (ペレットスーパー) を用いて基肥重点型と追肥重点型を設け、それぞれの合計窒素量は0.8kg/aとして5月10日にコシヒカリを稚苗機械移植した。また、本田生育期間30日毎にEM液を散布し、6月23日に中耕除草機で中耕除草を行った。苗質は慣行育成苗とほぼ同等の苗が育成できた。本田では、生育初期からコナギの発生が多く、養分競合により生育量が小さく、生育段階も遅れ気味であった。収量は穂数不足が影響し、対照比、基肥重点区が60%、追肥重点区が53%であった。

(5) 有機農法における水稻の生産力向上

(平成7～9年)

a 有機農法における育苗法の確立

稚苗による有機栽培では本田の初期生育が慣行栽培より劣る傾向がみられ、これが穂数等に影響し収量性向上の問題点となっていた。そこで、苗の種類別の本田初期生育相を解明し、有機栽培に適する苗の種類について検討した。苗の種類には乳苗、稚苗、中苗を用い、有機区は菜種油粕、化成区は一般的な化成肥料を用いた。乳苗、稚苗は最高分け時期までRGRが高く旺盛な生育であったが、その後葉色の淡色化が著しかった。中苗は初期より緩慢な生育であったが、最高分け時期後もCGRが高く推移した。

収量は有機区は中苗 (57.2kg/a)、稚苗 (54.9)、乳苗 (48.7) の順で、化成区は稚苗 (55.5)、中苗 (54.0)、乳苗 (49.1) の順で多収であった。

b 水管理の違いが生育、収量に及ぼす影響

乳苗、稚苗、中苗について検討した。最高分け時期頃の茎数は各苗とも深水管理により抑制され、その程度は乳苗、稚苗、中苗の順に大きかった。収量性は各苗とも深水区が高かった。深水管理により分けつは抑制されるものの有効茎歩合が高まり、収量性に貢献したと考えられた。

(6) 水田雑草防除に関する試験

a 再生紙マルチによる栽培試験 (平成6～9年)

この頃に開発された再生紙マルチ専用移植機の実用性をみるため、水稻の生育および除草効果について調査した。除草効果については、紙の継ぎ目や欠株部の植穴で雑草の発生がみられたが、実用的には十分な効果を示した。水稻に対しては、再生紙被覆区の初期生育は対照区より茎数が少なく推移したが、出穂・成熟期等の生育ステージの遅れはみられなかった。穂数が対照区より10%程度少なかったが、1穂籾数が多かったことで、総籾数が多くなり多収であった。移植後約30日間の平均地温は対照区と差はなかったが、地温日較差が小さかった。再生紙を田面被覆すると地温日較差が小さくなること等により初期の分けつが抑制されるものの収量は安定しており、除草効果と併せて実用的な技術であることが確認できた。

b 環境にやさしい水田雑草防除技術の開発 (平成11～13年度)

活性炭スラリーを移植後4, 13, 21日の3回水口処理し、移植41日目に残草量を調査した。活性炭スラリーは

田面水を黒濁させることにより残草量無処理区比5%の抑草効果を示した。黒濁は1回の処理につき処理後5日目から薄れはじめた。処理期間の平均地温は無処理に比べ、わずかに低く推移したが、水稻並びに土壤化学性への影響は認められなかった。

活性炭スラリー、活性炭スラリー+米糠液、活性炭スラリー+米糠、木粉炭、米糠、スダチ炭の5有機資材6試験区で検討した。抑草効果は活性炭スラリー、木粉炭、スダチ炭の順で高かった。活性炭スラリー+米糠は活性炭スラリー単独より効果が劣り、黒濁の持続期間が水希釈より短いと考えられた。米糠は抑草効果が低く、処理量に比例して残草量が多くなる傾向であった。(写真2-1-8, 9)



写真2-1-8 スラリー水口施用

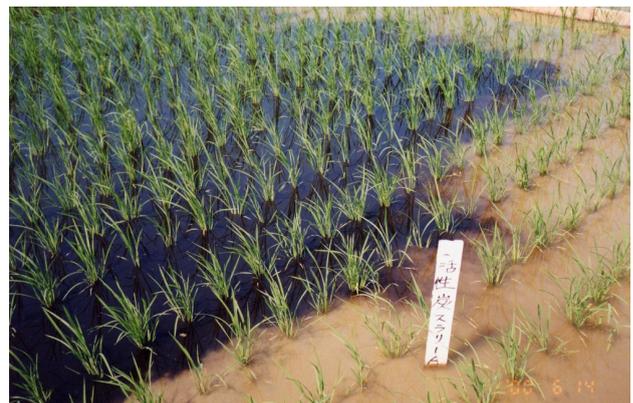


写真2-1-9 スラリーの拡散状況

(7) 有機資源の有効利用

a 鶏糞堆肥の施用法 (平成10～13年度)

鶏糞堆肥「ミマ有機 (3-4-3)」の施用法について、キヌヒカリを供試し、移植116日前に2 t/10 a, 64日前に1 t, 13日前に1 t, 代かき当日の入水前に0.5 t 施用し検討した。116日前, 64日前施用は生育量, 収量とも少なかった。一方, 13日前, 代かき当日施用は化成肥

料施用に近い生育量、収量で、施用時期が移植日に近いほど施用効率が良かった。また、鶏糞堆肥は肥効が長期に及ぶ部分もあり、多量施用は玄米タンパク質含量が増加する傾向であった。また、3年間1~2t/10aを連年施用した結果、地力が向上し収量は年々増加したが、同時に玄米タンパク質含量も高くなった。このため、3年目以降は食味と収量のバランスを考慮し、施用量をそれまでよりも減量する必要があると考えられた。

b スダチ搾りかすの施用法 (平成12年度)

スダチの加工に伴って産出される搾りかすの有効利用を図るため、これを原料としてつくられた有機液肥について、穂肥としての効果を検討した。葉色値の推移からスダチ液肥は化成肥料より窒素の利用効率が低いと考えられ、穂肥標準施用量の3倍量を施用した場合に慣行穂肥と同等の収量が得られた。しかし、スダチ液肥の施用量は窒素成分2kg相当で400kg(約400リットル)と多量であるため、散布方法の検討が必要と考えられた。

5) 生育予測診断技術の確立 (昭和63~平成3年)

奨励品種を4月中旬~7月中旬の間15日毎に移植し、主要生育ステージ・収量を調査し、データ蓄積を行った。また、過去の水稲奨励品種決定調査、豊凶試験成績、気象データ等を整理し、種々の予測法を比較検討した。

出穂期予測はシンプレックス法の平均推定誤差が最も小さく推定精度が高かった。成熟期の予測は、コシヒカリはシンプレックス法が、日本晴、コガネマサリはノンパラメトリック法の平均推定誤差が最も小さく、推定精度が高かった。

これらのデータ、予測法によりコシヒカリ、日本晴、コガネマサリの出穂期、成熟期を予測するパソコン用プログラムを作成した。予測法はDVI法(シンプレックス法)を用いた。本ソフトは気温および可照時間データを用い、移植期から出穂期・成熟期が予測可能とした。精度は移植期が遅い場合および倒伏が甚だしい場合に誤差が大きくなった。

また、乾物重の推定法を検討した。草丈×莖数を対数式にあてはめ、発育指数を利用することで出穂期までの乾物重の推定が可能であった。

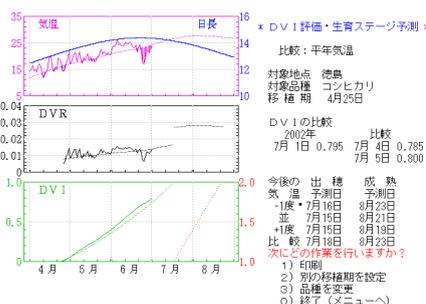


図2-1-2 水稲生育予測システムの表示画面

6) 作況試験

本県の奨励品種を対象に気象の推移が水稲の生育収量に及ぼす影響を調査し、栽培管理技術対策の資料として活用する目的で引き続き実施している。

(1) 早期栽培

昭和59~平成3年(1984~1991)は越路早生、コシヒカリの2品種、平成4年以降はハナエチゼン、コシヒカリの2品種を用い、4月24~30日に稚苗を手植した。昭和59~60年は登熟期間の気象に恵まれ、作況指数は100を超え多収であった。しかしその後平成5年までは不順な天候や登熟期間に複数の台風が接近するなど、収量が平年を上回ることがなかった。その中で平成4~5年は両年とも登熟期間に相次いで台風が接近し、コシヒカリの作況は平成4年度が74、平成5年度が69と不作であった。特に平成5年は全国的な不作年であり、一時米不足による社会問題に発展した。

平成6~13年(1994~2001)は概して平年収量を上回る多収年であった。特に平成6年は全般的に高温で日照時間が多く経過したことで籾数、登熟歩合、千粒重とも平年値を上回り作況指数が126~135(コシヒカリ64.3kg/a)であった。この期間の特徴として、出穂期、成熟期が平年より早まる傾向がみられ、生育期間の気温が毎年平年値を上回っていたことに関連した現象と考えられた。

(2) 普通期栽培

昭和60年(1985)までは日本晴、オオセト、ミネニシキ、ミネユタカ、コガネマサリ、クレナイモチ、アケボノの7品種を、昭和60~63年は日本晴、オオセト、ミネニシキ、ミネユタカ、コガネマサリ、クレナイモチの6品種を用いた。平成元年度(1989)以降は早期品種のコシヒカリ、ハナエチゼンを加えるとともにクレナイモチ、ミネユタカの奨励品種廃止、モチミノリ、キヌヒカリ、あわみのり、ヒノヒカリの奨励品種採用に伴い、供試品種の変遷があった。移植期は平成8年までは6月15日で稚苗手植えであったが、県内の全般的な移植の早進化を受け、平成9年以降は6月10日に稚苗を手植えた。

昭和59~63年(1984~1988)は概して好天に恵まれ、作況指数も100を超え、多収であった。特に昭和60年は日本晴の収量が平年比115%、県計作況指数111であり、この時点での県史上最高収量であった。平成元年度(1989)以降は、登熟期間に複数の台風が接近するなど天候に恵まれず、収量は平年並み~やや低収となる年が多かったが、平成6年は生育期間を通して高温、多日照

で経過し、昭和60年を上回る多収年であった（日本晴68.2kg/a、平年比128%）。

7) 植物調節剤

(1) 水稲除草剤

水稲除草剤を取り巻く背景としては、昭和58年（1983）にクサカリン粒剤が普及に移され、それまでウリカワ、ホタルイ等の防除で実施されていた2回防除（初期剤+ベンタゾン剤または2, 4-D）が1回の使用で防除可能となり、その使用面積を急速に拡大し、昭和60年には70%以上の使用面積を占めるに至った。その後は低成分薬剤の開発へと替わり、昭和62年にスルホニルウレア剤（有効成分0.1%レベル）を主体としたプッシュ、ウルフ粒剤が普及し始めた。同時に、葉齢2~2.5葉のノビエにも効果を示す剤が開発され、スルホニルウレア剤との混合によるフジグラス、アクト粒剤などの初中期一発処理剤が普及し、処理適期の晩限が従来の移植後7日から12日まで拡大した。平成に入ると、これらスルホニルウレア系薬剤は一発処理剤のほとんどを占めるようになった。また剤型については、3kg粒剤から1kg粒剤に切り替わるとともに、畦畔沿いから散布可能なフロアブル剤、ジャンボ剤が開発され、散布方法の省力化が図られている。

この間、(財)日本植物調節剤研究協会から委託された除草剤について、除草効果および水稲に対する薬害を調査し、その地域適用性を検討する目的で継続して実施し、上記除草剤の実用化に寄与してきた。また、委託試験とは別に新規登録剤の薬害について浅植条件や移植前後処理による剤比較試験を実施し、普及の参考とした。また、難防除雑草であるクログワイ対策について初期剤と中期剤との体系処理、有効成分含有剤の連年処理による有効性について検討し、ダイムロン+スルホニルウレア剤の防除体系を確立した。一方、平成6年（1994）に北海道においてスルホニルウレア剤で枯れないミズアオイが確認され、全国的にも数種類が確認されるようになった。本県においても平成11年頃から抵抗性のイヌホタルイ、コナギが確認されたため、県植物防疫協会の委託を受け、その発生状況調査と対策試験を実施している。

(2) 生長調整剤

a 健苗育成剤（昭和60~平成元年）

主に育苗期間の苗の徒長防止を目的とするもので、この時期に開発された4剤の実用性について植調協会の委託試験として実施した。これらの剤による苗丈短縮効果は顕著であったが、実用場面が限られることからいずれの剤も健苗育成剤としては登録あるいは普及されることはなかった。

b 倒伏軽減剤（昭和60~平成6年）

本田において稈の伸長を抑制することにより倒伏を軽減するもので、昭和61年（1986）からは日本植物調節剤研究協会からの委託により平成6年度（1994）まで実施した。平成2年までは上述の健苗育成剤と同じ成分で、出穂前15~40日に土壌処理中~下位節間の伸長を抑制する剤が供試され、効果が安定していたことから3剤が実用化された。また、平成2~6年は苗箱に施用し倒伏を軽減する、あるいは出穂始期に茎葉散布し上位節間の伸長を抑える2タイプの剤が供試され、それぞれ1剤ずつが実用化された。

3 原種・原原種の生産

平成元年（1989）まで水稲原種は全量を所内で生産していたが、平成2年には業務の合理化と県原種研究振興協会の設立にともない一部の品種を同協会に委託して現地（脇町）で生産されるようになった。以降、徐々に委託生産の比率が高まり、平成5年以降は、新規品種の緊急増殖時をのぞき、全量が現地生産されるようになった。なお、原種研究振興協会は平成8年に廃止され、その後は県米麦協会に委託している。昭和58年（1983）の原種生産面積は120aで、その後は現地生産比率が高まるにつれ増加し、平成3年には215aに達した。しかし、県外採種しているコシヒカリの作付比率が高くなるにつれて原種の需要は少なくなり、平成8年以降は80~95aで推移している。

原原種については、昭和61年（1986）までは毎年全品種を生産・更新していたが、昭和62年以降は低温貯蔵庫を活用し、平成10年（1998）までは2~3年に1回の更新、平成11年以降は5~6年に1回の更新とし、省力化を図っている。