

イネ (1)

育種

誌名	日本作物学会東北支部会報
ISSN	09117067
著者名	須藤,充
発行元	日本作物学会東北支部
巻/号	50号
巻号補足	
掲載ページ	p. 3-6
発行年月	2007年12月

農林水産省 農林水産技術会議事務局筑波産学連携支援センター
Tsukuba Business-Academia Cooperation Support Center, Agriculture, Forestry and Fisheries Research Council
Secretariat



イネ 1) 育種

須 藤 充

(青森県農林総合研究センター)

Rice 1) Breeding

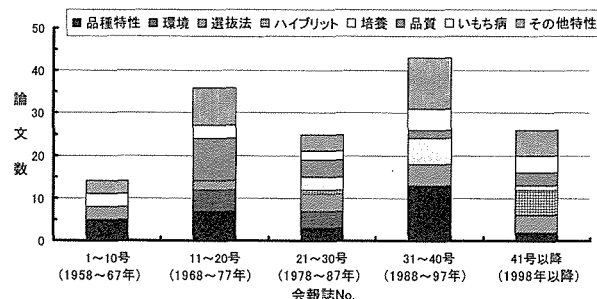
Mitsuru SUTO

(Aomori Prefectural Agriculture and Forestry Research Center, Towada 034-0041, Japan)

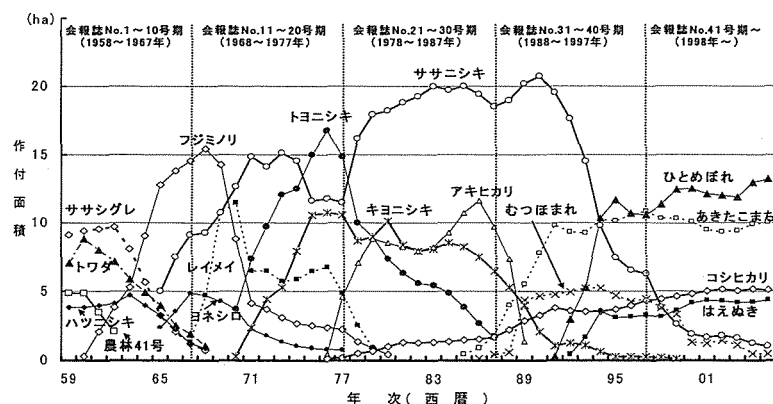
ここで扱っている育種関連の論文数は、144編である。
これらを、

- (1) 品種特性に関する論文
- (2) 品種と環境条件の関係を明らかにした論文
- (3) 選抜法に関する論文
- (4) ハイブリット稲に関する論文
- (5) 培養に関する論文
- (6) 品質に関する論文
- (7) いもち病に関する論文
- (8) その他特性の品種間差異を検討した論文

の8つに細分し、以下に示すとともに会報誌の巻号ごとに論文数を示した(第1図)。これらの他に、他分野でも品種特性に関連する論文のレビューもあり、こちらも参照していただきたい。



第1図 会報誌番号別論文数



第2図 東北地域品種別水稻作付面積

1. 時代的変遷

育種分野においては、その時期に作付けされた品種との関わりが大きいことから、東北地域で作付が多かった品種(第2図)と発表された論文の関係をみた。

会報誌No.1~10号期から会報誌No.11~20号期前半は食料増産期で、東北地域では耐肥性に優れる「ササシグレ」「フジミノリ」「ササニシキ」「ヨネシロ」「レイメイ」など多収品種の作付けが多かった。この時期は、「フジミノリ」の多収性の解析、「藤坂5号」の多収性母本能力の評価などの多収に関する論文が多く発表された。

1967年には米の自給率が100%を超え、1980年からは米の生産調整が始まり、産米の高品質性が求められるようになった。会報誌No.11~20号期後期から会報誌No.21~30号期は多収で品質が優る「トヨニシキ」「キヨニシキ」「ササニシキ」「アキヒカリ」などの作付けが多かった。この時期の特徴は、それまで発表されていなかった玄米品質に関する論文が多く発表されたことである。

会報誌31~40号期以降は、良質性に加え良食味性が求められるようになった。「ササニシキ」は1993年まで作付面積が最も多かったが、1993年の冷害年に被害が大きかったことから、1994年には「ひとめぼれ」の作付が急増し作付面積が逆転した。この他に「あきたこまち」「はえぬぎ」「むつほまれ」などの良食味品種の

作付けが多く、「むつほまれ」は作付面積が減少しているが、そのほかの品種は現在も作付面積が多く、近年は「コシヒカリ」の作付が徐々に増加してきている。「ササニシキ」は1963年に宮城県古川農業試験場で育成され、食料増産期、高品質米生産期、良食味米生産期を経て現在まで作付けされている。1970年から1993年の24年間で21年作付面積が東北地域で最も多く、過去50年間の中で東北の稲

作を支えてきた最も代表的な品種といえる。この時期は、「つがるロマン」「かけはし」「はなの舞」「ひとめぼれ」などの良質・良食味品種が育成され、その特性に関する論文が発表された。また、この頃から薬培養を積極的に利用した育成が開始され、効率的培養方法などの論文が発表された。また、直播栽培に関する論文については、1970年代に発表が行われその後途絶えていたが、この時期に再度発表された。

会報誌41号以降期で特徴的なのは、ハイブリットライスやDNAマーカー、機器分析による良食味系統の選抜法に関する論文が多く発表されたことである。

全期間をとおして発表されているのが、東北地域で発生が多い、いもち病関連の論文である。

2. 項目別レビュー

(1) 品種特性に関する論文

育成された品種の能力を十分発揮させるためには、適地への作付けをする必要があり、佐藤ら('65, 0705)は山形県の「ではみのり」について、宮部ら('0901, 0901)は岩手県の「フジミノリ」について収量を中心に適地の検討を行った。

多収品種の多くの母本となった「藤坂5号」について、櫛淵('68, 1012)はその品種自体が多収なばかりではなく、後代に多収品種を生み出す母本的価値が高いとした。

1980年代以降は、多くの品種が育成され、その特性について発表された。上林ら('88, 3105)は「はなの舞」の苗の種類と生育反応、諏訪ら('90, 3336)は「つがるおとめ」の施肥反応、田中ら('92, 3514)は「ひとめぼれ」の栽培特性、畠山ら('94, 3702)は「かけはし」の品種特性、中堀('96, 3945)は「つがるロマン」の品種特性についてである。畠山ら('94, 3703)は、沖縄県石垣島で緊急に行った「かけはし」「ゆめさんさ」の種子増殖方法について報告した。

主食用品種の他に、相馬ら('69, 1117)は酒米「古城錦」、永野ら('92, 3523)は香り米「はぎのかおり」、大場ら('96, 3926)は在来赤米、黒米、緑米、小林ら('02, 4503)は酒米「華想い」について特性を報告した。

また、檀淵('66, 0813)は栽培品種中に見出される奇形稲である「御田の神」稲について、村上ら('74, 1628)及び渡辺ら('76, 1911~1915)は「細葉系統」の光合成特性、耐冷性、生育収量、施肥反応等の調査・解析を行った。

日本国内の稲だけでなく外国稲を用いた試験も

行われた。佐藤ら('68, 1009)はより多収を得るためインディカ型稲の日本稲との差異を調査し、稈が著しく短く太い、止葉は大きく直立し受光率のよい草勢であるなど、多収品種の育種目標として注目すべき点とした。松永ら('86, 2920)は中国雲南省から導入した品種を、堀末ら('90, 3331)は雲南省品種と日本品種の交配後代の特性を報告した。眞崎('95, 3802)はカリフォルニア品種「S-101」と「あきたこまち」の乾物生産と収量構成要素の比較を行った。

(2) 品種と環境条件の関係を明らかにした論文

谷藤('70, 1205)は、山形県の奨励品種決定基本調査の結果を用い、統計的手法により稲作地帯の解析を行い平坦部と最上に2大区分できるとした。更に、Finlay & Wilkinson及び奥野らのモデルを用い品種の適応性評価を行ったところ経験的な地域適応性とほぼ一致したとした('76, 1928)。この結果を基に、播種、移植日を変え栽培した品種の適応性の検討を行い、栽培条件への適応性は「び系101号」「フジミノリ」が高く、「あさあけ」「ササニシキ」が低かったとし('78, 2014)、収量の気象変動に対する適応性は「レイメイ」「び系103号」「キヨニシキ」が高く、「トヨニシキ」「び系102号」「び系104号」「ササニシキ」が低いとした('78, 2141)。また、早生の環境適応性の評価を行い、「シモキタ」「ハマアサヒ」「ハヤニシキ」の耐冷性が強い品種が高く、「はなひかり」「び系110号」が低かったとした('82, 2519)。

宮部ら('78, 2052)は、岩手県の奨励品種決定基本調査結果の稈長、穂数、粒数等のデータを用い評価を行い、①熟期が中生②刈り取り幅が広い③稈質が強い④良質で特に炊飯特性が優れている品種が望まれるとした。

(3) 選抜法に関する論文

品種育成における集団養成では様々な栽培方法が考えられるが、平野ら('63, 0509)は一般圃場栽培と鹿児島県での世代促進栽培を行った後の集団を調査し、両者には差がないことを明らかにした。この他に平野ら('64, 0610)は施肥条件、早坂ら('92, 3524)は育苗条件を変え栽培し品種の序列を調査したが、条件のちがいによる差がないことを確認した。

品種の採種方法について、平野ら('63, 0510)は採種に当たっては特性維持のためある程度多数個体を選抜する必要があるとしている。

高度耐冷性品種育成に関して、小山田ら('78,

2144)は耐冷性が強い「染分」の交配後代や突然変異系統を用い遺伝解析し、耐冷性は1～2個の主動遺伝子によるものではなく、ポリジーン的な働きによるものと推定した。

突然変異により得られた系統について、武田ら('80, 2311)は草丈について、草丈を変異させる遺伝子は生育の各時期に各器官に作用し、節間長では上位短縮型、下位短縮型がみられたとしている。また、武田ら('80, 2312)は稈長と収量の関係について、稈長と収量は曲線回帰関係にあり、稈長が70～80cmが最適値と認められ、収穫部位への配分を示す収穫指数も稈長70cm前後が最も高いとした。

育成地の多くで利用している温室での世代促進栽培について、真崎ら('85, 2826)は効率的利用のため日長に対する品種の反応を比較した。松永ら('93, 3616－3617)は、通常は年に2～3回栽培を行うが、地温・水温の制御により年4回行うことが可能であるとした。

新たな選抜手法として、田村ら('03, 4627)はDNAマーカーのひとつである、マイクロサテライトマーカーを用い、岩手県の奨励品種17品種を7種類のマーカーを使うことで判別することができるとした。

(4) ハイブリット稲に関する論文

畠山('85, 2827)らは、「奥羽302号」を母とし、「たかねみのり」を父として人工交配によりF₁種子を得、その種子を用い収量調査を行い、初期生育は旺盛で、穂数は少ないが1穂粒数が多く、全体に粒数が多く多収となったとした。岡ら('00, 4315)は三井化学㈱で育成したハイブリットライス「MH2005」を用いて収量調査を行い、平常年は多収となるが、低温年は増収効果が少ないとした。滝田('99, 4224)の調査結果においても天候不良年には低収の傾向があるとしている。

(5) 培養に関する論文

純系の早期作出、変異の誘起や選抜の手段として利用への期待がもたれる薬培養について、佐々木ら('84, 2732)はイネ育種の有力な手段とするには培養効率の向上と大幅な省力化が重要であるとしている。菊池ら('89, 3214)は正逆交配したF₁の薬培養を行い、両者の間には差はなく、再分化能は細胞質に由来するものではないとしている。永野ら('05, 4805)は薬培養による再分化率が高い「こころまち」の系譜を解析し、高再分化率は「朝日」に由来し、比較的単純に遺伝するとした。

佐野ら('89, 3215)はプロトプラスト由来のカルスから再生植物体を得ることが出来るとし、津川ら('90, 3340)は細胞増殖が旺盛な「サカキモチ」の細胞を培養時にナースとして用いることで簡易な方法で効率よく再分化植物体を得ることが出来るとした。

(6) 品質に関する論文

低温年に多発する胴切れ米（くびれ米）について、浪岡ら('75, 1701)は出穂後10日間が20℃以下の低温になると発生が多くなることを明らかにした。武田ら('76, 1925)('78, 2007)は品種によりくびれ米（胴切れ米）の発生に差があることから、発生には遺伝的なアンバランスがあり、低温が発生を助長していると内因と外因の2つの原因により発生するとした。

品種育成での雑種集団において、武田ら('76, 1927)は混型的（ヘテロジニアス）な分離集団では草丈の低い個体が登熟条件が悪くなり腹白歩合が高くなるので、熟期の差、個体間競合をできるだけ小さくする方策をとる必要があるとしている。

鈴木ら('75, 1708)は、良質品種育成の母本として「ハウネンワセ」「コシヒカリ」「トヨニシキ」「ササニシキ」を評価するため、これら品種の交配後代の評価を行い、この中で「ササニシキ」の後代が最も良質個体の割合が高く母本として有望であるとした。

良食味品種の開発が求められるなかで食味官能試験だけでなく、選抜数を多くするため分析機器を用いた選抜方法の検討を行った。松永ら('75, 1709)は少量サンプルによる炊飯光沢が食味官能試験の結果と相関が高く選抜に有効であるとした。丹野ら('80, 2310)は食味官能試験の指標としてゲルコンシステンシー法の有効性を検討したが利用できないものでないとした。中場ら('87, 3016)は、炊飯光沢、テクスチュログラム特性値、アミロース含有率、粗タンパク含有率と食味官能試験の結果を比較し、これら分析結果を指標として良食味品種の選抜に使えるとした。桜田ら('88, 3102)は食味関連形質の分析値を用いた系譜的解析を行い、良食味品種と食味不良品種の系譜を示した。

加藤ら('90, 3332)は、画像処理装置で玄米の輪郭を読み取り数量化したデータにより求められた輪郭の面積は、玄米千粒重の推定や粒形選抜に利用可能であるとした。

真崎ら('01, 4406)は、秋田県の新旧主要品種を用い米の特性を調査し、玄米の粒厚分布、千粒

重では特徴は見られなかったが、外観品質、食味関連値では数値が向上しているとした。

(7) いもち病に関する論文

穂いもち抵抗性を安定的に検定するための方法として、平野ら（'66, 0809）は葉いもち罹病株の加植と夕刻散水などが発病促進効果が高かったとした。

いもち病菌と品種の発病程度を明らかにするため平野ら（'72, 1425）は、N菌、C菌、T菌など異なる菌系での品種・系統の罹病反応を調査し、菌により発病が異なる場合があることを明らかにした。

圃場抵抗性に関する遺伝子について、堀末らは陸稲「戦捷」（'78, 2022）と畑かん用水稲「石岡糯7号」（'78, 2146）の遺伝解析により作用力の大きい圃場抵抗性の主働遺伝子を持つとした。三上ら（'90, 3333）は「ふ系138号」の遺伝解析により、「北海188号」由来の圃場抵抗性遺伝子を持つとした。

山口ら（'97, 4011）はいもち病抵抗性が異なる品種を用い防除の必要性を検討し、平年並の発生量であれば、抵抗性「強」以上あれば防除の必要がないとした。

良食味性と強いいもち病抵抗性を合わせ持つ品種が育成されていないことから、山口ら（'94, 3737）（'95, 3842）は、後代系統を用いた解析から食味、いもち病抵抗性がともに優れる系統は育成できるとした。

高度な抵抗性を導入した系統として永野らは、陸稲「戦捷」由来の抵抗性を導入した「東北176号」（'01, 4407）、「アキシノモチ」由来の抵抗性を導入した「東北糯161号」の特性（'02, 4504）を報告した。

新たな選抜手法として利用されつつあるDNAマーカーを利用した選抜法について、田村ら（'04, 4719）は品種・系統が穂いもち抵抗性遺伝子（*Pb1*）を保有するかをDNAマーカーを用いて判定できることを報告した。

(8) その他特性の品種間差異を検討した論文

施肥方法に関する論文として、平野ら（'63, 0511）は栽植様式、施肥量を変え供試品種の形質の変異を調査し、標準区と疎植多肥区を比較し稈の伸長率の差が小さい品種は多収であるとし、2次枝梗数と総粒数は正の高い相関関係があるとした。島田ら（'70, 1204）は1968年秋田県の主要品種4品種の施肥反応を調査し、「レイメイ」は少肥では生

育量が不足するが、多肥では追肥の効果も期待でき、穂数型の「トヨニシキ」は吸収窒素の消化が速やかで、施肥水準は基肥は少なくし、追肥を減数分裂期に行うのが望ましいとし、品種により効果的な施肥方法異なるとした。張ら（'04, 4720）は少肥条件下での収量性とそれに寄与する生理的な要因を解析し、多肥条件で多収な品種は少肥条件下では多収にならない場合が見られたとした。

直播栽培に関する論文として、平野（'76, 1901）は、深水条件下に播種したときの苗の伸長性の品種間差を検討し、「清野」「大宝早生」「Stirpe」が低温下の初期伸長量が多かったとした。平野ら（'78, 2054）は穂内の枝梗別及び着生部位別の発芽遅速を調査し、枝梗着生部の下部小穂の玄米重が軽く低温発芽が劣ったとした。品種では「清野」「大宝早生」「ハタニシキ」で低温発芽性が優れ2次枝梗が少なく、発芽の遅速の変動幅が少なかったとした。上林ら（'94, 3718）は苗立率に影響を及ぼす還元抵抗性の品種間差を調査し、苗立率は、「早生統一」「Binatangan」が高かったとした。

寺島ら（'01, 4405）はアメリカ品種と日本品種の登熟期の暗呼吸速度を比較し、アメリカ品種は総光合成量が劣るだけでなく、同化産物が暗呼吸で使用される部分が相対的に多いとしている。

飼料稲については、松本ら（'76, 1941）は青刈り飼料として栽培可能な品種選定を行い、台湾の印度型品種「Guze」が「レイメイ」に比較し出穂後10日の乾物重で138%と多収であった。鎌田（'83, 2614）は他用途米生産に適する品種の選定を外国稲を含め行い、外国稲は栽培上問題が多く、日本稲及び日本稲の安定性を導入した系統が適当であるとした。長田ら（'04, 4739）は東北地域における飼料（ホールクロップサイレージ）用稲育成系統の生産量を調査した。主食用品種と作業が競合しない早生品種が求められるが早生品種は生育期間の確保が難しく高い乾物重を得るには品種育成と栽培法の確立が必要であるとした。

過去50年を振り返ると、育種分野ではその時の要望に対応した技術を開発し品種育成を進めてきたが、耐冷性、いもち病抵抗性、生産性の向上など継続して課題となっているものもあり、長期的展望に立った取り組みも必要であると考えられた。