高知県における香り米・酒米の育種と栽培

中村幸生（高知県農業技術センター）

Breeding and Cultivation of Aromatic Rice and Sake-brewing Rice in Kochi Prefecture

Yukio NAKAMURA

(Kochi Prefectural Agricultural Research Center)

1. はじめにー特色ある米作りをめざしてー

高知県の平成8年度の水田面積は26,200haであるが、そのうち水稻の作付面積は15,800haであり、43%の高い転作率を示している。本県の稲作は面積こそ少ないが、気象的、地理的条件を活かした特色ある稲作が展開されている。温暖な気象条件により3月下旬から水稻の移植が可能となるのに加え、晩植による二期作栽培も成立させてきた。水稻は平坦地域を中心に早期栽培が、中山間地域を中心に普通期栽培が行われ、早期栽培は全作付面積の57.2%を占める。一方、平坦部では土地の高度利用の面や連作障害軽減対策から野菜、たばこ、イグサなどの跡作水稻が、また、古くは早期水稻の跡に二番稲が作付けされてきた。

高知「Rice戦略」では「売れる米づくり」を展開する中、平坦部では7月下旬～8月中旬にかけて早場米のリレー出荷を行い、県外へ有利販売を行っている。一方、中山間地域を中心とする普通期水稻は、大半が県内販売に向けられている。普通期水稻は熟期が全国の銘柄ブランドと競合するが、中山間地域の気温日較差を利用した香り米、酒米や、有機減農薬栽培に取り組み、多様な消費形態に対応した付加価値の高い米づくりによる経営の安定化を図っている。

2. 香り米

1) 香り米栽培の現状

(1) 香り米とは

香り米とは炊飯時に独特な匂いを発する米の総称である。その匂いは「新米の香りに似たふくよかなもの」、「ジャスミンやスミレの花のような」とたとえられる場合と、「ネズミの尿のような」と表現される場合がある。世界の米生産から見れば香り米はかなりの量を占め、Basmati種のように高値で取引されているのが実状である。一方、日本においては日本最古の農書「清良記」（1628）などに香り米の記述が見られるように、古くから香り米が栽培されていたことがうかがえる。しかし、明治以降の米麦改良の進展は、香り米などの在来種から良質、多収品種への転換を押し進め、一部の地域で自家用として細々と残るのみとなっている。

(2) 全国の栽培面積と生産量

香り米に対する統計資料は見あたらない。これは香り米が経済行為に基づく生産よりは自家用や縁故米としての利用が主たるものであったため、食糧事務所が調査の対象とする申告面積の積み上げに乗ってこないためと推測される。過去に栽培が見られた16県の食糧事務所による平成8年度の推定面積は153ha程度で、最大が高知県の148 ha、次いで宮城県の2.7haであり、香り米の栽培が確認されたのは10県のみであった（第1表）。生産量は概ね400～500 t程度と推測される。

第1表 香り米の品種と作付状況（1997）

	品種名	来歴	育成地	育成年次	普及地域	面積 (H8 ha)
改良種	みやかおり	（祝賀/奥羽282号）	古川農試	1983	宮城県	0.46
	日向かおり	（Brimful/日本晴）	宮崎大学	1988	宮城県	—
	はぎのかおり	（東北125号//古2986/東北125号F ₁ ）	古川農試	1991	宮城県	2.19
	サリークイーン	（Basmati 370/日本晴）	農研センター	1991	岐阜県	0.1
	キタカオリ	（Thangone/北海241号//3）	北海道農試	1992	北海道	0.7
	さわかおり	（黄金晴/ヒエリ）	高知県農技センター	1996	高知県	36
在来種	ヒエリ				高知県	112
	十和錦、ヘンドヨリ、オツネ坊主、かおりもち				高知県	不明

品種不明：和歌山県（0.26）、広島県（0.18）、大分県（0.25）、愛媛県（0.7）、新潟県（不明）

注）過去に栽培の見られた16県の食糧事務所の聞き取り調査による

(3) 品種と品種育成

香り米は知名度が低く、全国的な流通に乗らないことから、長い間育種の対象にはならなかった。しかし、古くから香り米の生産があった宮城県古川農業試験場では、香り米の育種に着手し、日本で初めての育成品種‘みやかおり’（1983）を、また、宮崎大学農学部ではネパールの香り米‘Brimful’をもとに‘日向かおり’（1988）を育成した。その後農林水産省の「需要拡大のための新形質水田作物の開発プロジェクト」の成果として農業研究センターがパキスタンの‘Basmati 370’をもとに長粒種の‘サリークイーン’（1991）を、古川農業試験場が‘みやかおり’の改良種‘はぎのかおり’を、北海道農業試験場がラオスの‘Thangone’をもとに‘キタカオリ’（1992）を育成した。最近では高知県農業技術センターが‘ヒエリ’をもとに良質で香りが強く脱粒しない‘さわかおり’を育成した。以上の他にも新形質プロジェクトの成果として、また、都道府県の地域特産米開発として、いくつかの系統が試験段階にあると思われる。

(4) 高知県の取り組み

高知県でいつごろから香り米が生産されていたかは明らかでない。近藤（1987）によれば、1950年代に県西部を中心にいくつもの在来種が存在していたと記されている。近藤氏の香り米の発掘とその後団体を中心とする販売戦略により香り米が流通の表舞台に登場するようになった。1970年代の米過剰時代に香り米を添加すると古米臭がやわらぐことに着目し、自主流通米制度を利用して生産振興を図ってきた。経済連を中心に5農協で「香り米生産協議会」を設立して、品種や流通量などの問題に対処し価格安定につとめてきた。1975年頃には急激な増産による供給過剰と品種問題で激減したが、その後高付加価値米との宣伝やグルメブームなども手伝って1989年には600 tを越える生産量となり、販売面で苦労した経験を持つ。そのため1991年より大幅な生産調整を実施した結果、現在では需要量が満たせない状況が続いている（第1図）。

第1図 高知県における香り米の栽培面積と出荷数量
注) 高知食糧事務所、高知県経済農業協同組合連合会の資料から作図

2) 香り米の生産と問題点

香りは揮発性のため変動しやすく種々の要因に左右される。ここでは香りに及ぼすいくつかの要因について検討した。

(1) 品種

1988年県内、農業研究センター、生物資源研究所、高知大学農学部および愛媛県農業試験場より分譲された香り米と見られた83点を同一圃場に栽培し、特性調査と香りの強さを検討した。玄米のアルカリ法による香りの強さは、極強から無までが存在した（第2図）。猪谷（1992）も多くの品種を用いて香りの鑑定法と香りの強さを、また、伏見（1994）は育成品種をもちいて2-アセチル-1-ピロリジ(2-APと略)含有量を定量し、品種間差があることを報告している。

(2) 作期

1989年7品種を使用して早期、普通期、晩期栽培を実施して、香りの強さを見たところ、香りはいずれの品種も早期栽培で最も低く、早生群は概して普通期栽培で、中生群は晩期栽培で香りが強まる傾向であった（中村ら1996、第3図）。

第2図 香りの強さの品種間差(1988)

第3図 香り米の作期と収量および香りの強さ(1989)

□ 収量 ● 香りの強さ ▲ 登熟期日較差

(3) 生産地－標高－

1991年に‘ヒエリ’を生産地（高知県香美郡香北町）の標高100m、200m、400m地点で5月下旬に窒素施肥量を0.62kg/aとして普通期栽培を行い、平坦部（標高10 m）と比較した。玄米の香りの強さは明らかに標高が高くなるほど強く、官能では1.7 倍、2-AP相対値では約2 倍の量を有していた（第4図）。

(4) 温度条件－日較差－

稲の物質生産に温度条件はきわめて重要なことは明らかであるが、香りの強さに関しても生産地や作期に温度要因が深く関係していることがうかがえる。前述の標高400m地点の最高気温は平坦部より高く、逆に最低気温は低く、日較差が大きかった。平坦部における日較差との違いは4.2℃を示した。また、第3図の早期、晩期栽培における日較差の差は、標高ほどの差はないものの2.7℃を示した。この場合に香りと栽培形質との相関を求めたところ、香りの強さは生育量（-0.51**）、収量（-0.55**）、登熟期間の日較差（0.63**）に相関が認められた（中村ら1996）。

(5) 施肥条件

香り米の生産現場では、「多肥にすると香りが薄くなる。」といわれてきた。事実、長稈の在来種は施肥量を制限して倒伏を抑制し、収量レベルを下げて香り米を生産をしていた。宮城県古川農業試験場(1991)では施肥N量、追肥量、施用時期を変えて香りの強さを見た結果、多肥区では香りが弱く、穂揃期追肥も香りが低下傾向となる結果を得ている。高知県でも‘さわかおり’を用いて基肥量、追肥量、穂肥時期を変えて影響を見た結果、a当たり全窒素量は0.6kgまでとし、施肥配分では基肥が0.3～0.4kgで、穂肥は0.1～0.2kgで香りが強いことを、施肥時期ではやや早めの施用が、また、施肥の種類では窒素と磷酸の併用効果があることを報告している（溝渕ら1996、第5図）。

第4図 標高と香りの強さ(1991)

注) 材料ヒエリ、標高10m以外は香美郡香北町

(6) 収穫、乾燥、貯蔵条件

香りは揮発性のため収穫後の乾燥・貯蔵方法によっても香りが減少することが推測される。刈取り時期については、出穂後日数が経過するにつれ官能値も2-AP相対値も低下傾向にあり、成熟期より4～5日早く刈り取ることが有効と見られた（高知県農技センタ-1996、第6図）。乾燥方法については、機械乾燥で香りが弱く（宮城県古川農試1991）、高温乾燥では香り（2-AP量）が減少する（猪谷1996）との成績がある。貯蔵方法については、香りの揮発を抑制できる環境条件の設定が重要である。本県の実需者の意見を聞くと、「梅雨明けから極端に香りが低下する。」とされ、常温

第5図 施肥法と香りの強さおよび収量(1996)

注) 基肥量試験には穂肥0.2、穂肥量試験の基肥量は0.4、穂肥の施用時期試験は基肥0.4+0.2区で実施

第6図 出穂後日数と香りの強さ(1996)

注) 材料: さわかおり

第7図 香り米の貯蔵形態と香りの強さ(1992)

注) 材料: ヒエリ、13ヶ月貯蔵

貯蔵における香り米の管理の難しさを示している。現在では低温倉庫に保管されるが、香りの保持条件には関心が高い。常温と10℃条件で貯蔵形態をかえて13カ月間貯蔵した結果、低温貯蔵でしかも籾貯蔵が香りの保持に有効であった（高知農技センター-1992、第7図）。また、猪谷（1996）は高水分状態で玄米を貯蔵すると2-AP相対値が減少しやすい結果をえている。

（7）搗精条件

搗精条件との関係では、原田ら（1990）が2-AP含量は玄米の内側に向かうにしたがい対数的に減少することを報告している。‘ヒエリ’を用いた搗精程度と香りの官能値の関係でも同様な傾向が認められており、香り米は圧砕剛度が小さく、軟らかい特徴を持つため、食用米の搗精より軽めの搗精とする必要を認めている（高知県農技センター-1988、第8図）。

3）今後の課題

香り米は日本人の食習慣の中ではなじみが薄い食べ物である。そのため、需要量の急激な拡大が容易でない。需要拡大には、「食」より「香り」に重きをおいたアロマセラピーとして活用できないだろうか、また、食の遊び感覚に訴える方法、大都市圏での販売促進活動や外食産業で業務用としての大量使用へのアプローチが必要であろう。

2. 酒米

1）酒米生産の現状

酒造業会は酒類表示法の改正や級別廃止など情勢の大きな変化を契機に生き残り策をたてて対応してきた。それが純米酒や吟醸酒ブームであり、各社間の差別化商品の開発競争が一段と激化している。特定名称酒は清酒全体から見れば20～30％であるが、高級酒志向が進み、純米酒や吟醸酒などの売り上げ比率が高まっている。これに呼応して全国的な酒造好適米の需要増加により、原料米の不足が発生したり、充足率が不安定になる現象が生じていた。これに‘地酒’とは地元の米、水、空気が醸し出す酒という蔵元の意識の変化がみられることも関係している（第9～11図）。

第8図 搗精歩合と香りの強さ(1988)

注)材料:ヒエリ

第9図 高知県における好適米希望数量と充足率

第10図 特定名称酒製造の推移

□ 吟醸酒(千kl) ■ 純米酒(千kl)
— 本醸造酒(千kl) — 全製造対比(%)

第11図 四国各県の地酒割合

第12図 酒造用原料米の県内シェア率

□ 好適米 ■ 樹米
— 県内好適米シェア率 — 県内樹米シェア率

高知県の酒造用に使用する玄米の消費量は約5,000 tで、面積に換算すると1,200～1,300 ha、本県水田面積の約8%に相当する量である。しかし、原料米の県外依存度が高く、その量は酒造好適米ではほぼ全量、掛米においても60%ちかくを占めている（第12図）。酒造業界にあっては利潤に関係する玄米の特性と価格に強い関心を示している。このような背景を受け、独自性や個性ある地酒を造るために、本県独自の酒造好適米や酒造適性を持った掛米（酒造適性米と呼ぶ）の新品種育成が望まれていた。

2) 酒米研究の取り組みと成果

(1) 酒米試験研究の取り組み

高知県で酒米研究が開始されたのは1987年である。純米酒、吟醸酒ブームが始まり、全国的な酒造好適米が不足したことが大きな要因である。酒造好適米「雄町」や「山田錦」の適応性を中心に検討したが、中山間地域での安定栽培には不向きであった。1988年に農業技術センター、工業技術センター、酒造組合、経済連および行政側との連携を目的に、「高知県酒米研究会」が発足した（第13図）。

第13図 試験研究の推進経過

(2) 酒造特性を持つ掛米新品種「土佐錦」の選定と普及

研究会では酒造用原料米の約70%を占める掛米の質的向上を掲げ、早期に新品種を選定したい意向となった。当時当センターでは酒米の育種は実施しておらず、中国農業試験場にデータベースの検索を依頼した。国の育成地でも酒米育種はほとんど行われていない状況にあった。大粒、収量性、いもち耐病性をもつ掛米を目標に、「水稻奨励品種決定基本調査試験成績データベース」を検索する課程で、主食用としては品種に至らず試験が中止されていた系統「中国81号」を見いだすことができた。工業技術センターとの連携、さらには実需者の協力をえて試験醸造を行い、酒造適性をもつ掛米としての評価をえて、4年後に「土佐錦」が誕生した（第14図）。現在は「土佐錦」の品質の安定化をねらいとして栽培試験を実施している。

第14図 土佐錦の酒造特性のペンタグラム（1991）

第2表 土佐錦の特性概要

品種名	土佐錦	(対)アキツホ
早晩性	中性晩	中生早
草型	中間型	中間型
出穂期 (月日)	8.17 (8.17)	8.10 (8.10)
成熟期 (月日)	9.22 (9.23)	8.10 (9.15)
穂長 (cm)	81 (81)	73 (75)
穂長 (cm)	19.8 (19.7)	19.2 (18.5)
穂数 (本/m ²)	315 (311)	309 (362)
脱粒性	やや易	難
耐倒伏性	中～やや易	強
穂発芽性	易	中
耐病性	葉いもち 穂いもち (推定遺伝子) 白葉枯病 紋枯病	中 中 pi-ta ² やや弱 中
玄米重 (kg/a)	40.3 (43.4)	40.6 (44.3)
同土比率 (%)	99 (97)	100 (100)
玄米千粒重 (g)	24.9 (24.7)	24.5 (24.0)
品質 1～9	6.0 (5.7)	5.6 (5.5)
食味	上中	上中

注) 1989～1993年、奨励品種決定調査、() は多肥区

(3) 県独自ブランド確立のための新品種育成に向けて

特定名称酒は麴米、酒母米、掛米ともに同一品種を用いる場合が多く、酒質向上には原料米のさらなる酒造適性の向上が求められている。このため、1988年より小規模であるが、交配育種と薬培養手法を用いて酒造好適米や酒造適性米の系統育成を実施している。現在までに「高育酒53号」、「高育酒54号」など4系統を育成した。両系統は低タンパクで吸水性が良く、酸度、アミノ酸度のバランスも良く、醸造試験でも淡麗辛口の土佐の酒に仕上がっており、現地での適応性を期待している。酒造適性の評価は特殊な試験方法で、多くの材料を供試できない問題がある。このため過去のデータに基づき酒造特性間の相関を見たところ、吸水速度比と搗精時間との間に相関($r=0.41^{**}$)を認めている。このほか千粒重、タンパク含有量、アミロース含有量などを指標として選抜の効率化をはかっている(第15、16図)。

第15図 酒米のタンパク質含有率とアミロース含有率(1995)

第16図 酒米のタンパク含有率と吸水特性(1995)

3) 酒米研究上の問題点

酒米を試験研究として取り扱うには種々の問題があり、列挙すれば次のようになる。酒米の品種開発は一般食用米に比べて比重が小さく遅れているのが現状である。また、酒米は府県育成品種が多く、地域限定品種としての色彩が強い。酒米に関しては全国新酒鑑評会における'YK35'が示すように、'山田錦'神話が根強く、新品種が普及できるかどうか問題である。酒造好適米は栽培適性、品質面より普及定着が難しく、また、開発が成功したとしても杜氏の原料米に対する使い慣れがあり、新品種の普及スピードがゆるやかである。酒造適性の評価には特殊な試験方法が必要であり、調査に時間を要し調査点数が限定されること、新品種開発のための試験醸造にリスクが大きいことも開発のスピードアップができない大きな理由であろう。

4) 今後の方向

酒米は新食糧法の枠組みの中でも、「売り先の見える米」として地域特産化が可能である。また、地酒、高級酒志向は今後も一段と強まるものと見られるため、差別化商品を作り出せる県独自ブランドの確立は急務である。特に本県では、中山間地域を対象とした、耐病性を有する酒造好適米の開発や中生種の早い熟期で酒造適性米品種の開発が重要と考えられる。このため酒米適性と玄米形質との関係解明により選抜の効率化をはかる必要がある。さらに、普及に移した酒造適性米新品種'土佐錦'の普及定着化をすすめるために、酒造特性を維持し、低コストで安定した生産技術を確立する必要がある。今後早期に品種開発を進めるためには、兵庫県、秋田県などでおこなわれているように産官が一体となり、関係機関の一層の連携強化をはかることが重要である。

3. おわりに

香り米や酒米は普及面積から見れば余り大きい存在ではないが、香り米においては、希少価値による高付加価値米として、食の多様化に対応した新しい米の展開方向とも考えられる。販売促進活動により全国的な需要開拓や、外食産業での新しい展開を期待している。酒米についても、流通量は小さいが、地元における酒米消費や地酒の地域内流通を通じて生産者、実需者ともにメリットの生かせる存在と考えられる。蔵元毎のこだわりの酒造り、酒蔵トラストや体験酒造りに見られるような酒造りの変化や消費形態の変化に対応した特色ある酒米品種の誕生を模索しながら、地域活性化の起爆剤となることを期待している。