

京都府オリジナル酒造好適米「祝」の 安定生産のための有機入り緩効性肥料の検討

京都府農林水産技術センター
農林センター作物部

主任研究員 大橋善之

1. 京都オリジナルの酒造好適米「祝」

酒造好適米とは清酒づくりに適した米で、農産物検査法によれば醸造用玄米に分類される。酒造好適米の特徴としては、心白があり、タンパク質含有率が低く、大粒であるの3点があげられる(兵庫酒米研究グループ2010, 石川2011)。心白とは、米の中心部の白くなった部分のことで、デンプンの詰まり方が粗く、隙間があるため、光が乱反射して白く見えている。この心白があることは、酒造りの過程で麹菌の菌糸が繁殖しやすいと言われている。また、酒造好適米では精米する際に取り除く糠の部分が多い(精米歩合が高い)ことから、大粒であることが求められている。さらに、米粒中のタンパク質が多いと清酒中に雑味が多くなり、味が落ちると言われており、タンパク質含有率が低いことが重要である。酒造好適米の品種は一般主食用米に比べると少ないものの、農林水産省が定める醸造用玄米の産地品種銘柄は必須銘柄92品種、選択銘柄99品種、計191品種が指定されている(平成25年産米, 農林水産省)。この中には「五百万石」や「山田錦」のように複数府県で指定されている品種も多い(「五百万石」では必須銘柄15府県, 選択銘柄6県, 「山田錦」では必須銘柄16府県, 選択銘柄17府県)が、「祝」は京都府だけのオリジナル品種である。

「祝」は、京都府立農事試験場丹後分場(現在の京都府農林水産技術センター農林センター丹後農業研究所)において育成され、昭和8年に京都府の奨励品種となった(写真1, 2)。しかし、日中戦争から太平洋戦争、敗戦に至る間の食糧事情の悪化とともに、昭和21年に奨励品種から除かれた。その後、食糧事情が改善されたことや酒造好適米としての評価が高かったことから、昭和30年に再び奨励品種に採用されることとなったが、昭

和40年代の稲作の機械化の普及とともに、長程で脱粒しやすく機械化適応性が低かった「祝」は昭和48年に再び奨励品種から姿を消すこととなった。昭和60年代に入り、「京都の米で、京都の酒を！」



写真1. コシヒカリ(左)と祝(右)の草姿

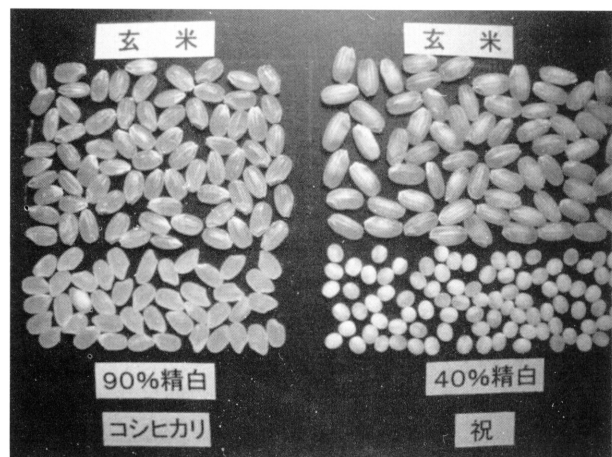


写真2. コシヒカリと祝の玄米と精米

という気運が盛り上がったことから、京都府、酒造業界、農業団体が一体となって酒米の生産振興が推進されることとなった。京都府農業総合研究所（現在の京都府農林水産技術センター農林センター）では、京都府独自品種を模索するために昭和63年から「酒米品種選定試験」を開始した。その結果、「祝」が長程で栽培特性にやや問題があるものの、酒造適性は極めて優れているとの評価を受けたことから、平成4年に奨励品種に三度、採用され、現在に至っている。平成24年は、3度目の奨励品種採用から20周年となったことから、農業団体、行政、酒造業界等が「京の酒米『祝』振興プロジェクト」を立ち上げ、Facebookページの開設や試飲会の開催等、さらなる消費拡大と生産振興を図っている。さらに、平成24年には「京のブランド産品」に指定された。「京のブランド産品」とは、京野菜や他の京都の農林水産物の中で、優れた品質が保証され、安心・安全と環境に配慮した生産方法に取り組んでいるものを公益社団法人京のふるさと産品協会が認定しているものである。現在は京野菜を中心として27品目が認定されており、酒造好適米「祝」を100%使った清酒が加工品としては唯一認定されている。

2. 酒造好適米「祝」の安定生産のための施肥改善

(1) 目的

酒造好適米「祝」は稈長が長く、倒伏する危険性が高いことから、生産現場では施肥量を減少させる傾向が見られ、それに伴って収量も伸び悩んでいた。そこで、倒伏させずに安定した収量と品質が得られる施肥法の開発が求められていた。一方で、京都府では平成22年3月に「京都府人と環境にやさしい農業推進プラン」を策定し、環境にやさしい農業を推進している。本プランの中で水稻の生産については、特別栽培米の取り組みの拡大を図ることとしている。特別栽培米は、栽培期間

中の化学肥料と農薬の使用量を地域での一般的な使用量に比べ、50%以上減らすこととされており、「祝」についても今後は特別栽培米での生産が求められるものと考えられた。そこで、「特別栽培米の基準に合致し、かつ全量を基肥として施用できる有機態窒素と緩効性肥料を組み合わせた肥料（以下、有機入り緩効性肥料と称す）」を供試し、酒造好適米「祝」の生育、収量および品質に及ぼす影響を検討した。

(2) 材料と方法

試験は、平成24年に京都府農林水産技術センター農林センター内の水田（土壌は灰色低地土）で京都府奨励品種である酒造好適米「祝」を供試して実施した。試験区は、これまでの栽培こよみに準じ、基肥と穂肥を施用する体系である慣行区、有機入り緩効性肥料で緩効性成分のLPSS100タイプ（80%溶出期間が約100日）を用いた高有機中稲一発区、同じくLPSS100タイプとLPS120タイプがブレンドされた高有機晩稲一発区を3反復で設置した（表1）。基肥は代かき前日の5月17日に施用し、5月21日に稚苗を機械移植した。生育期間中の草丈、茎数、葉色（SPAD値）を調査し、成熟期（9月29日）に約3.8m²づつ刈り取り、収量および収量構成要素の調査に供した。さらに粒厚1.9mm以上の精玄米についてサタケ社製穀粒判別器（RGQI-20A醸造用玄米判別パッケージ）を用いて整粒率と心白率を判別するとともに、検査等級は近畿農政局の協力を得て目視によって1：特上の上～9：3等の9段階に分類した。また、ニレコ社製近赤外分析計（NIRS6500）によって精玄米の粉碎サンプルを用いて玄米中の粗

表1. 試験区の構成

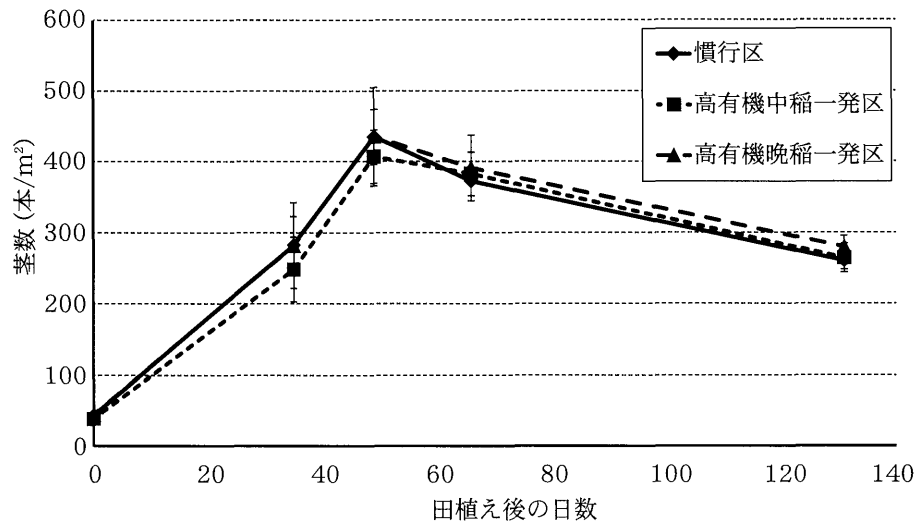
試験区	試験区の概要
慣行区	基肥 (N3kg/10a)+穂肥 I (N2.0kg/10a)+穂肥 II (N1.5kg/10a) (基肥はリンカーン14号, 穂肥はNK-C6号を使用)
高有機中稲一発区	基肥一発施用 (高有機中稲一発24使用, N6.5kg/10a) (Nのうち速効性13%, 有機態51%, LPSS100 36%)
高有機晩稲一発区	基肥一発施用 (高有機晩稲一発24使用, N6.5kg/10a) (Nのうち速効性13%, 有機態51%, LPSS100+LPS120 36%)

注) 穂肥 I は7/27, 穂肥 II は8/3
出穂期は慣行区8/14, 他の2区は8/15, 成熟期はいずれも9/29

タンパク質含有率を測定した。

(3) 結果と考察

草丈の伸長は試験区間で大差なかった(データ略)。茎数の増加は、田植え後35日~49日にかけては慣行区と高有機晩稲一発区がやや多く推移したが、有意差は認められなかった(図1)。成熟期の穂数は、慣行区で252本/m²、高有機中稲一発区で278本/m²、



注) 図中のバーは標準誤差を表す (n=3)

図1. 茎数の推移

表2. 収量および収量構成要素

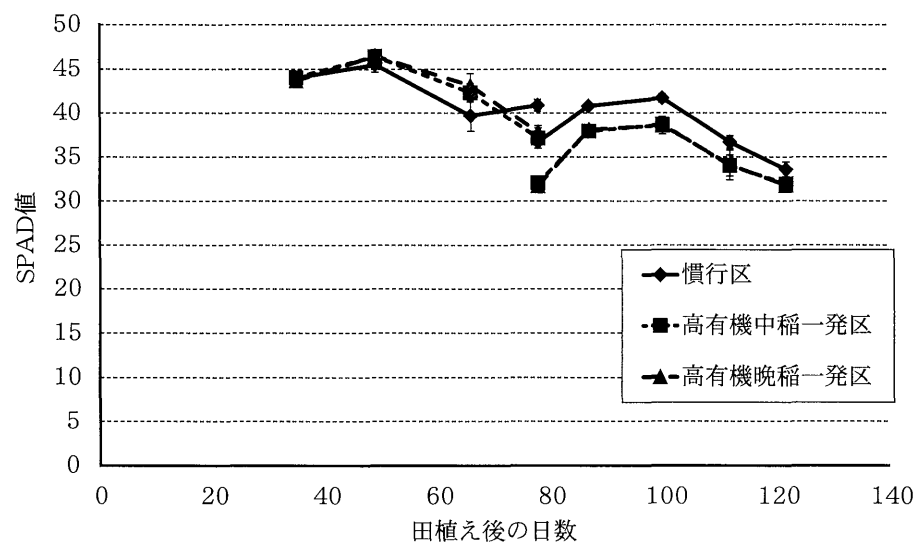
試験区	精玄米重 (kg/a)	穂数 (本/m ²)	1穂籾数 (籾/本)	総籾数 (籾/m ²)	登熟歩合 (%)	千粒重 (g)	屑米歩合 (%)	倒伏程度 (0-5)
慣行区	53.3	252	110.8	27,580	71.2	26.5 a	12.4	2.7 a
高有機中稲一発区	49.8	278	95.8	26,507	71.4	25.9 b	12.9	1.7 ab
高有機晩稲一発区	48.4	270	100.7	26,671	67.2	25.6 b	13.9	1.0 b

注) 精玄米重、千粒重は粒厚1.9mm以上の粒で水分14.5%換算した値

倒伏程度は目視により0:無~5:茎の6段階で評価した

各項目で異なるアルファベット間ではTukeyの多重比較において5%水準で有意差があることを示す

高有機晩稲一発区で270本/m²とやや慣行区が少なかったが、有意な差はなかった(表2)。葉色の推移は、高有機中稲一発区と高有機晩稲一発区で同じように推移した(図2)。すなわち、田植え後49~66日では慣行区よりも濃かったが、その後、田植え後78日目に向けてやや薄くなり、その後、田植え後100日に向けてやや上昇し、成熟期に向かって低下し



注) 図中のバーは標準誤差を表す (n=3)

田植え後78日目までは完全展開第2葉、78日以降は止葉の葉色を示す

図2. 葉色の推移

た。慣行区では田植え後67日と74日に穂肥をしたことから、それ以降は高有機中稲一発区と高有機晩稲一発区より常に高く推移した。

収量は、慣行区が53.3kg/aと最も多くなり、高有機中稲一発区が49.8kg/a、高有機晩稲一発区48.4kg/aとなったが、いずれも有意差は認められなかった(表2)。収量構成要素の中で穂数、1穂粒数、総粒数、登熟歩合には有意差はなかったが、千粒重は慣行区が重く、高有機中稲一発区と高有機晩稲一発区では軽くなった。これは、穂肥によって粒の充実が促進されたものと考えられ、今後は年次変動の確認とともに、緩効性成分の量や種類について検討する必要がある。また、成熟期の倒伏程度は、慣行区が2.7と最も高く、高有機晩稲一発区が1.0と最も低くなった。このことから、収量には有意差はなく、倒伏程度が軽減されることから、安定生産という面では高有機晩稲一発肥料は有望であると考えられた。

品質は、整粒率には有意差が認められなかったが、心白率は慣行区に比べて低くなった(表3)。また、目視による外観品質では慣行区がやや劣った。玄米の粗タンパク質含有率は、慣行区に比べて高有機中稲一発区と高有機晩稲一発区で低くなった。これは出穂後の葉色が慣行区に比べて高有機中稲一発区と高有機晩稲一発区ともに薄く推移しており、出穂後の窒素供給が少なかったことが要因と考えられる。また、千粒重が大きいと心白の発現率が高まることは五百万石等の多くの酒造好適米で指摘されており(柴田ら2008, 柳内ら1996, 手塚ら1977)、有機入り緩効性肥料の心白率が低かった要因は、出穂期以降の葉色が薄く、肥効が低かったこと、それに伴い千粒重がやや小さくなったことと考えられた。一方、有機入り緩効性肥料では心白率が低くなった反面、目視による外観品質がやや良かったことから、心白の発現と外観品質との関係は、心白の形状等とも考慮して今後さらに検討が必要と考えられる。

以上のことから、玄米の外観品質が良く、粗タ

ンパク質含有率が低いことから、今回用いた2種類の有機入り緩効性肥料は品質面からも有望と考えられる。

3. 今後の取り組み

今回供試した有機入り緩効性肥料は、これまでの化学肥料による基肥+穂肥体系の施肥方法に比べ、収量がほぼ同等で倒伏程度が小さく、玄米中の粗タンパク質含有率が低く、外観品質も良好であったことから、安定生産のために有望であると考えられた。そこで、平成25年度は所内試験でさらに年次変動を確認するとともに、京都府内の現地4カ所で実証試験を行っている。現地実証試験を実施するに当たっては、当農林センターの研究者と各地域の農業改良普及センターの普及指導員

表3. 精玄米の外観品質および粗タンパク質含有率

試験区	外観品質			玄米粗タンパク質含有率 (%)
	整粒率 (%)	心白率 (%)	検査等級 (1-9)	
慣行区	62.0	80.6 a	8.0 a	7.12 a
高有機中稲一発区	63.0	60.8 b	6.7 b	6.55 b
高有機晩稲一発区	62.3	60.1 b	7.0 b	6.35 b

注) 整粒率、心白率はサタケ社製穀粒判別器(RGQI-20A醸造用玄米判別パッケージ)で判別した
検査等級は、近畿農政局の協力を得て目視により1:特上~9:3等に分類した
玄米の粗タンパク質含有率は、ニレコ社製近赤外分析計(NIRS6500)で精玄米の粉碎サンプルを用いて測定した
各項目で異なるアルファベット間ではTukeyの多重比較において5%水準で有意差があることを示す



写真3. 研究者と普及指導員のチームによる「祝」の生育調査

がチームをつくり、実証試験水田を中心とし、協力して綿密な指導を行っている(写真3)。これらの取り組みを通じて、酒造好適米「祝」の安定した生産を進め、生産者の所得確保と京のブランド商品となった「祝」を使った清酒の原料の確保に寄与したいと考えている。

一方、酒造好適米は、主に「麴米(もと米)」に使われるが、原料米として大量に使用する「掛米」については、一般主食用品種が転用されることが多い。このため酒造業界から、酒造適性が高く、新たな京都ブランドの清酒原料となる京都府独自の掛米品種の育成が望まれていた。そこで、平成21年から京都府独自の掛米品種を育成することを目的に(独)農業・食品産業技術総合研究機構・中央農業総合研究センター・北陸研究センターとの共同研究に取り組み、酒造業界と連携しながら、品種育成を進めた。そして、平成24年3月に品種登録出願し、6月に「京の輝き」として出願公表された(尾崎ら2013)。これによって、「祝」を麴米に「京の輝き」を掛米に利用することで、京都府オリジナルのお米を100%利用した新たな地域ブランド清酒の創出が可能となった。

今後は、新しい「京の輝き」の酒造適性が高く、収量が多くなる栽培方法を検討するととも

に、「祝」についても現場での栽培上の問題点の把握と改善を図り、京都の酒造業界と連携しながら、「京都の米で、京都の酒を！」を支援する技術の開発を進めていきたい。

参 考 文 献

- 兵庫酒米研究グループ編(2010)山田錦物語、のじぎく文庫、神戸
- 石川雄章(2011)なぜ灘の酒は「男酒」、伏見の酒は「女酒」といわれるのか、実業之日本社、東京
- 尾崎耕二・三浦清之・笹原英樹・重宗明子・後藤明俊・長岡一朗・藤田守彦・今井久遠・河瀬弘一(2013)酒造掛米用水稲品種「京の輝き」の育成、作物研究58, 25-31
- 柴田 智・佐藤雄幸(2008)酒造好適米「秋田酒こまち」の玄米横断面の心白型と千粒重の施肥反応、日作東北支部報51, 41-42
- 手塚光明・宮島吉彦(1977)酒米たかね錦の品質向上に関する研究、北陸作物学会報12, 20-25
- 柳内敏靖・山本拡美・宮崎紀子・長野知子・若井芳則(1996)酒米特性に及ぼす酒造好適米の心白の影響、生物工学会誌74, 97-103