

農業と科学

平成26年2月1日（毎月1日発行）第658号

発行所

〒101-0041 東京都千代田区神田須田町2-6-6
ジェイカムアグリ株式会社

編集兼発行人：川上俊武

農業と科学

JCAM AGRI. CO., LTD.

2014
2



本号の内容

§ 水田土壌の窒素肥沃度と無機化のしくみ 1

ジェイカムアグリ株式会社 東北支店

技術顧問 上野正夫

§ 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 6

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

水田土壌の窒素肥沃度と無機化のしくみ

ジェイカムアグリ株式会社 東北支店

技術顧問 上野正夫

はじめに

全国には、約160万haの水田があり、地域の気象条件（太平洋側と日本海側のように冬場の積雪の有無）や土壌条件によって、有機物の分解と集積の関係が大きく変動することで、様々な窒素肥沃度の違う水田が存在しています。すなわち、日本海側等、冬、積雪に覆われるような地域では、有機物の分解が遅れ、施用した有機物の集積が凌駕し、有機物管理に応じて、窒素肥沃度の高い水田が維持されてきました。一方、太平洋側では、施用される有機物の分解が冬場も通して激しく、易分解性有機物の集積が下回り、窒素肥沃度が思うように高まらない水田も多く分布しています。水稲栽培は、まさに、こうした環境条件を把握した上で、その年の気象を考慮し、施肥対応を含め、適切な栽培管理を駆使してきたことにほかなりません。

(1) 充実した稲は地力窒素の充実から

地力窒素とは、土の中の有機物（有機態窒素：

稲わら、堆きゅう肥、小動物など腐朽堆積物）が時間をかけて微生物に分解された窒素（無機態窒素）のことで、作物が吸収・利用できるものです。水稲の反収が600kgとすると、水稲に含まれる窒素の量は約12kgです。この場合の窒素肥料と地力窒素の割合を図1に示しました。この図から水稲の生育の多くは地力窒素に頼っていることがわかります。すなわち、「10俵のうち約7俵は地力窒素からの窒素で、約3俵が肥料から供給された窒素」ということになります。

水田土壌は地道に有機物の投入を続ければ、地力窒素の供給源（可分解性有機態窒素）が蓄積されます。

また、図2は、土壌の窒素肥沃度と理想的窒素吸収パターンを示しました。つまり、窒素的地力の高い「滝山土壌」と地力の低い「農試土壌」で目標収量を600kgに設定し、そのための窒素吸収パターンを示しながら、過年度の無窒素区の窒素吸収実績（黒で塗りつぶし）を考慮し、その差を

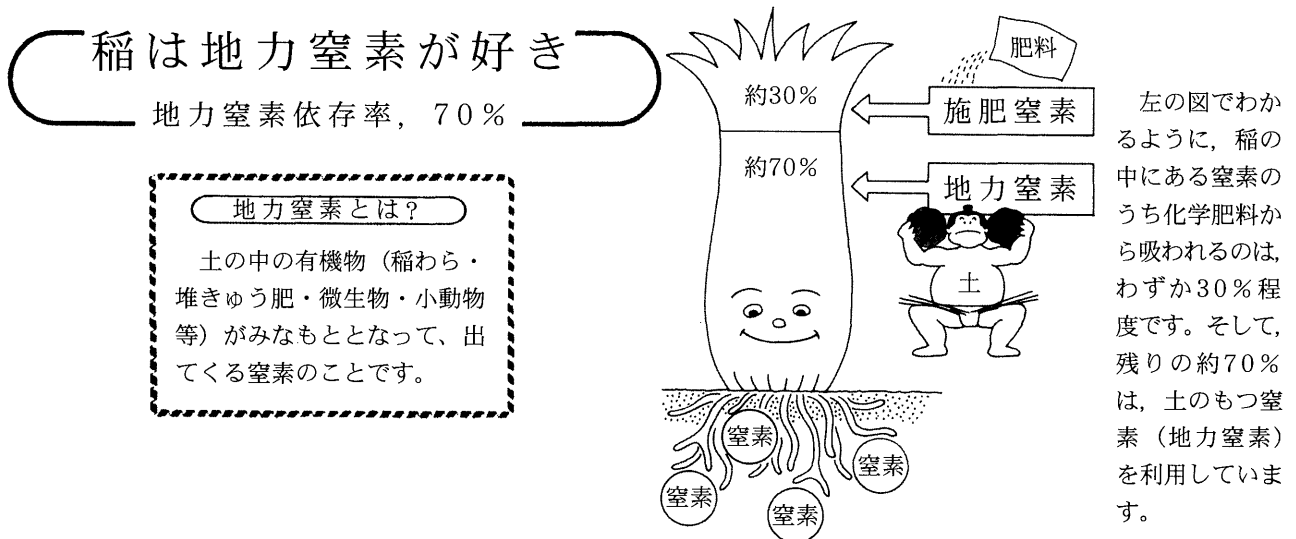
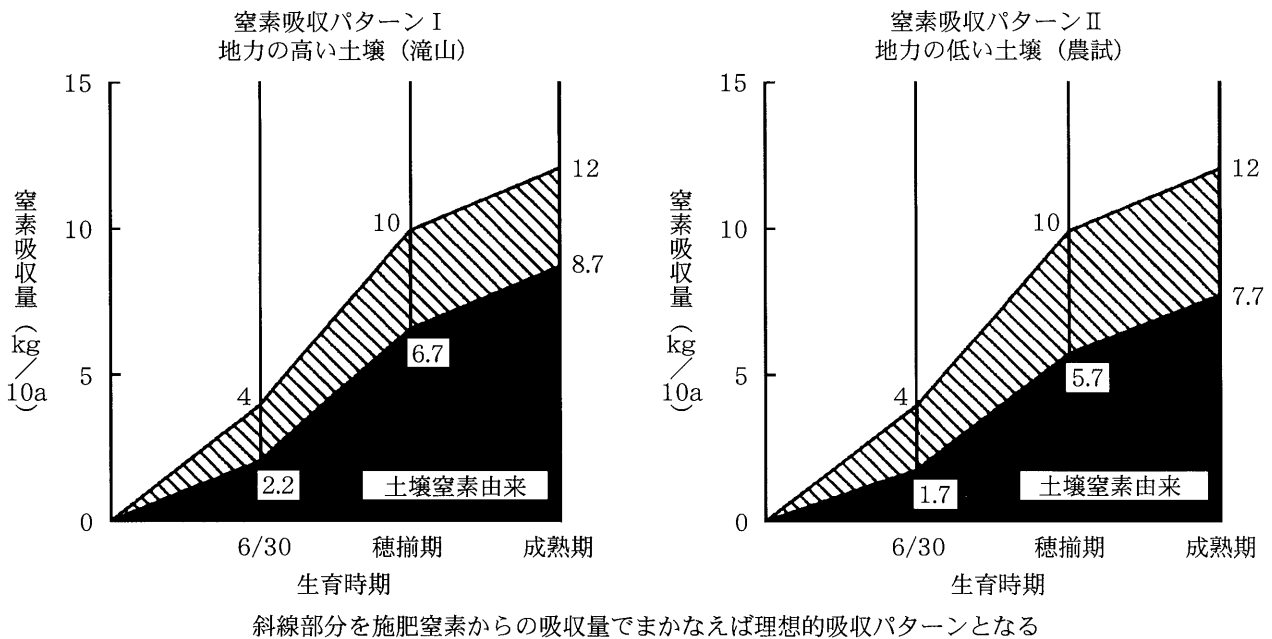


図1. 窒素吸収量の約70%が地力窒素、約30%が肥料からの窒素



斜線部分を施肥窒素からの吸収量でまかなえば理想的吸収パターンとなる

図2. 土壌の窒素肥沃度と理想的窒素吸収パターン (目標収量: 10a当たり玄米600kg)

施肥窒素で補充する考え方を示しました。すなわち、図中の斜線の部分を施肥窒素からの吸収量でまかなうことができれば、地力の高い土壌でも、地力の低い土壌でも、600kgの収量が確保されることとなります。

つまり、窒素施肥量の算出方法は、目標収量に必要な窒素吸収量から天然供給量(土壌窒素由来吸収量)を差し引き、肥料の利用率から窒素成分量が求められます。

①地力窒素を増やすには

では、無機態窒素はどうやって増えるのでしょうか?有機態窒素は微生物の活動によって無機態窒素に変化(これを窒素の無機化といいます)しますので、微生物の活動が活発になれば、無機態窒素も増えると考えられます。微生物の活動が活発になる条件はいろいろありますが、ここでは基本的なものを紹介します。

ア. 土壌が乾燥した後、再び湿ったとき

— 乾土効果 —

土壌を乾燥させた後、水田や畑の水分にして保温すると、窒素が無機化してきます。これを「乾土効果」といいます。これは土壌有機物の一部が脱水作用で微生物に分解されやすい形になるためです。有機物の多い土壌で、春先、耕起後の土壌

乾燥が進むほど効果が大きいことがわかっています。また、水稻の生育、とりわけ初期生育は乾土効果と密接な関係にあります。

乾土効果発現量を推定するために、各土壌ごとに土壌含水比を変えた培養試験(30℃, 2週間)を基に乾土効果回帰式を求め図3に示しました。それによると、供試土壌すべてにおいて、乾土効果開始水分変曲点が認められ、その含水比は供試土壌間で極めて大きな差が認められます。つまり、乾土効果開始水分点が高く、しかも回帰式の勾配が大きい土壌は、乾土効果発現量が大きい期待できるとともに、年次間差(春先の圃場の乾燥実態に応じて)が大きく、施肥適量の決定に大きな影響を及ぼします。一方、変曲点が低く、強乾燥でも乾土効果がほとんど期待できない土壌もあります。そうした圃場では、毎年施肥にたよらざるを得ません。

イ. 土壌がアルカリ性になったとき

— アルカリ効果 —

土壌にアルカリ資材(ようりん、ケイカルなど)を施用し、その後、水を入れると有機態窒素が微生物に分解されやすくなり、地力窒素が増えます。これを「アルカリ効果」といい、有機物の多い土壌で効果が大きいといわれています。

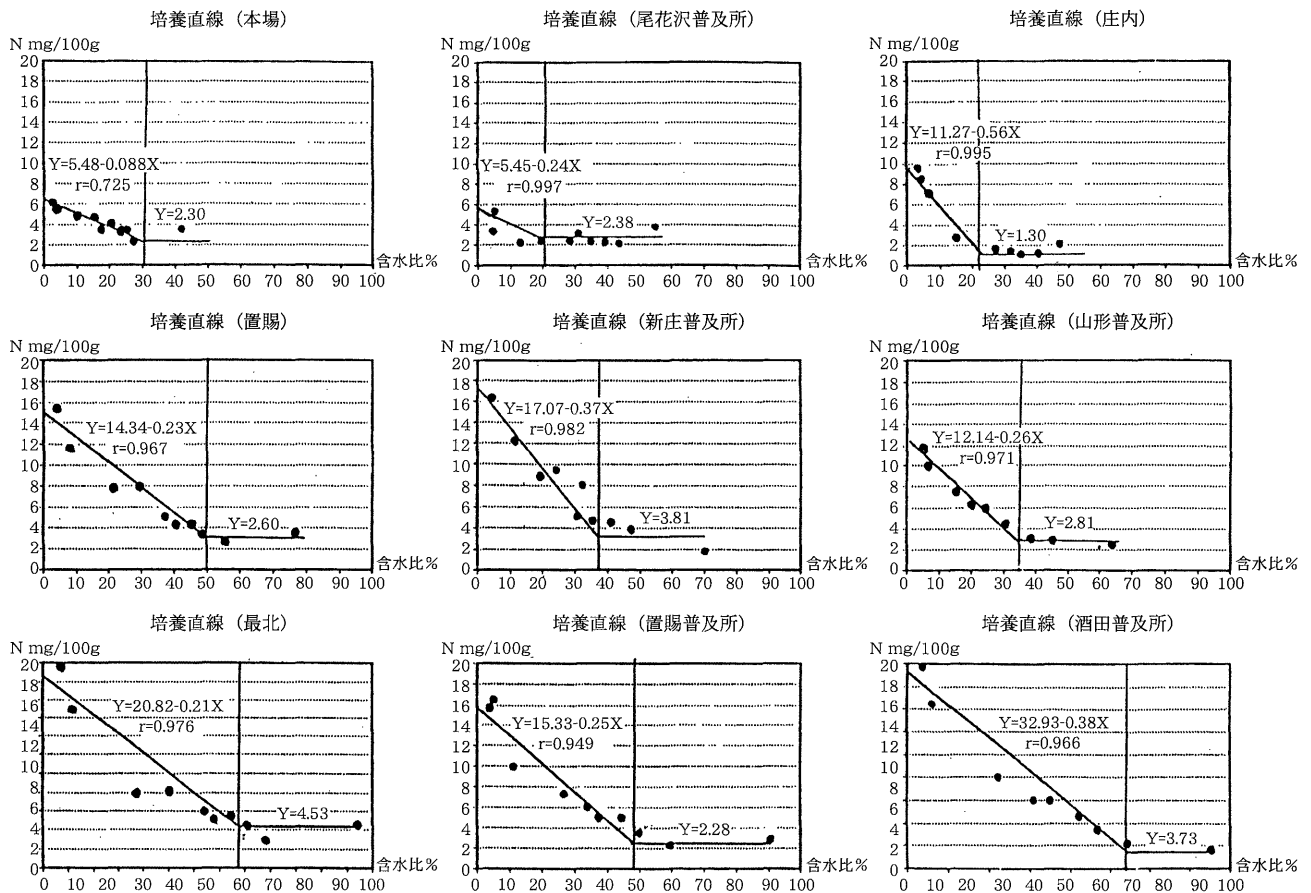


図3. 土壌含水比と土壌窒素無機化量の関係 (乾土効果回帰式)

ウ. 地温が上昇したとき — 地温上昇効果 —

窒素の無機化は低温よりも高温の方がより大きく、これを「地温上昇効果」といいます。水田土壌では6月中旬から盛夏にかけて、地温の上昇にともなって、無機態窒素が増えます。日照りが続いた年は、この効果で水田の無機態窒素が平年より増えます。

に利用される形態のものは、2~10%程度に過ぎません。私たちは、その量を、可分解性有機態窒素 (No) と呼んでおり、水田土壌窒素無機化量のポテンシャルとして最も重視しています。

可分解性有機態窒素 (No) の概念は、図4に示したように、速やかに無機化する画分 (Noq) と緩やかに無機化する画分 (Nos) の含量と考えて

(2) 土壌窒素発現予測技術

① 反応速度論的解析法による水田土壌窒素無機化予測技術

水田作土の全窒素量は、ほぼ0.2~0.5%です。したがって、10aで作土深10cmに換算すると200~500kgの窒素量に相当します。そのうち、実際に水稻

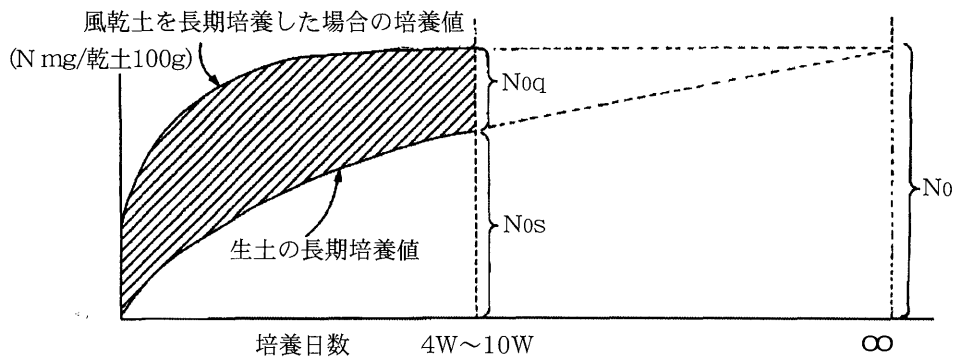


図4. 土壌窒素無機化パラメータと培養窒素との関係

います。実際の培養データでは、風乾土の長期培養値が (N0)，生土の長期培養値が (Nos)，その差が (Noq) とするモデルです。つまり、 $N_0 = N_{0q} + N_{0s}$ が常に成立します。

表1に代表的な土壌について、速度論的解析法で求めた無機化パラメータを示しました。

算)を1050℃と想定し、地温との関数で窒素無機化量を推定します。

**イ. リン酸緩衝液抽出による簡易測定法
ステップ1**

風乾土20gにpH7のリン酸緩衝液(表1)100ml加え、室温で1時間振とうし、静置する。

表1. 速度論的解析法により求めた土壌窒素無機化パラメータ

供試土壌	土壌窒素無機化パラメータ (風乾土)						
	k1	k2	Ea1	Ea2	Noq	Nos	No(N0q+N0s)
北陸農試 (細粒強グライ土)	0.204	0.0047	26000	25000	9.03	13.40	22.4
岡山農試 (中粗粒灰色低地土)	0.190	0.0037	16000	25000	13.50	15.60	29.1
東北農試 (細粒灰色低地土)	0.280	0.0069	25000	37000	12.70	13.60	26.3
山形農試 (中粗粒灰色低地土)	0.350	0.0060	5000	29000	3.64	9.26	12.9
滝山土壌 (細粒灰色低地土)	0.440	0.0058	17000	33000	6.15	6.74	12.9
畑谷土壌 (表層腐植質多湿黒ボク土)	0.130	0.0048	8000	30000	5.56	9.39	15.0
川西土場 (細粒強グライ土)	0.260	0.0090	16000	15000	15.40	12.80	28.2
村木沢土壌 (細粒灰色低地土)	0.190	0.0080	12000	18000	4.84	7.88	12.7
最北支場 (表層腐植質多湿黒ボク土)	0.144	0.0043	17000	20000	16.30	18.40	34.7
置賜分場 (細粒グライ土)	0.216	0.0076	21000	18000	10.70	14.50	25.2

単純平行型モデル： $N = N_{0q}\{1 - \exp(-k_1 \times t_1)\} + N_{0s}\{1 - \exp(-k_2 \times t_2)\} + B$

- k1：乾土効果総量に対する無機化速度定数，k2：地温上昇効果総量に対する無機化速度定数
- Ea1：活性化エネルギー (k1に対する係数)，Ea2：活性化エネルギー (k2に対する係数)
- Noq：乾土効果総量としてのポテンシャル (分解の速い画分)
- Nos：地温上昇効果総量としてのポテンシャル (分解の遅い画分)
- No：可分解性有機態窒素量，B：接辺 (定数)

「無機化パラメータからみた施肥のポイント」

1. Nos (地温上昇効果由来画分) の速度定数 (k2) は、ほぼ0.006 (1日に無機化する量がNos×0.6%) であるため、Nosの70~80%が稲作期間に無機化し、その量は、ほぼ毎年一定量 (作付け期間の地温で変動するが、その幅は小さい) として捉えることができます。
2. 一方、Noq (乾土効果由来画分) の速度定数 (k1) は、ほぼ0.1~0.4程度で、ほぼ5月下旬~6月上旬までに無機化し、水稻の初期生育に大きく関与します。無機化量は、現地圃場の春先の乾燥実態に応じて、平年の場合は、Noqの30%、春先の圃場乾燥実態が強の場合は、Noqの50%、春先の圃場乾燥実態が弱の場合は、Noqの10%と推定することが可能で、普及技術にとって有益な情報となります。

②土壌窒素無機化予測技術の簡易測定法

ア. 生土を用いた培養法による簡易予測技術

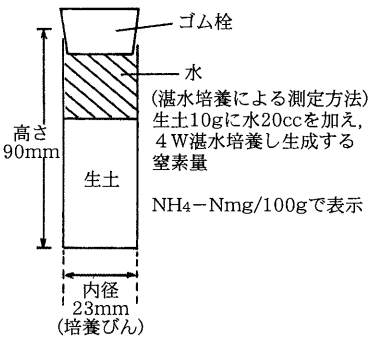
湛水培養による無機化量を $y = \alpha x^\beta$ にあてはめるが、稲作期間の有効積算地温 (15℃以上を積

ステップ2

その上澄液をろ過して抽出液とする (遠心分離後ならさらによい)。濁りが生じた場合には1日以上放置する。

「土壌窒素発現予測」
 ー有効積算地温の適用ー
$$Y = K1050 \left[\frac{(T-15) \cdot D}{1050} \right]^n$$

 Y：湛水期間Dにおけるアンモニア生成量
 T：湛水培養温度 (30℃)
 15：基準温度
 D：湛水開始からの日数
 K1050：定数, 生成量と比例 (30℃, 10Wのアンモニア生成量)
 n：定数, 生成型と関係する



(例) 庄内支場の土壌窒素発現予測式生土30℃湛水培養による実験値

湛水期間	有効積算地温 (T-15)・D					
	2W (210℃)	4W (420℃)	6W (630℃)	8W (840℃)	10W (1050℃)	12W (1260℃)
NH ₄ -N生成量 (mg/乾土100g)	3.26	5.43	7.56	9.21	10.95	12.94

X：有効積算地温
 Y：NH₄-N生成量とし両辺を対数変換することにより $Y = 0.054 X^{0.76}$ の実験式が得られる。
 X=1050を代入すればY=10.7
 したがって $Y = 10.7 \left[\frac{(30-15) \cdot D}{1050} \right]^{0.76}$ ……①式の予測式で表示される。

なお、簡易な方法としてnを求める場合は次式を利用する。

4W間後のアンモニア生成量をY₁
 10W " Y₂とすれば $n = \frac{\log Y_2 - \log Y_1}{-\log 420/1050}$ で求められ、

$$= \frac{\log 10.95 - \log 5.43}{-\log 420/1050} = 0.78$$

したがって $Y = 10.95 \left[\frac{(30-15) \cdot D}{1050} \right]^{0.78}$ で表示され、ほぼ上記①式に近似する。

ステップ3

この抽出液は黄～黄褐色に着色するので (色が濃いほど抽出窒素量が多い) 分光光度計により420nmの吸光度を測定する。

ステップ4

この吸光度と抽出窒素量 (ケルダール分解後、蒸留法により測定) との間には高い相関関係があるので、回帰式より抽出窒素量を求める。

おわりに

水田土壌の本質を知る上で、土壌肥沃度、とりわけ、土壌窒素肥沃度とその窒素無機化予測技術はもっとも基本的かつ重要な情報になります。

稲を栽培している農家の人は、自分の圃場の窒素肥沃度を感覚的に理解しています。すなわち、自分の圃場は、水稻生育初期には土壌窒素量が多く、初期生育は十分確保できるが、生育後半はどうしても土壌窒素発現量が少なく凋落してしまうとか。生育後半の土壌窒素発現量が多すぎ、年によって倒伏を助長するなど水稻栽培に決定的な影響を及ぼします。農家の人と面と向かって話を進める上で、こういった情報は極めて有意義、かつ信頼を勝ち得る情報になります。一度、自分が担当する地域の水田実態を調査してみても良いでしょう。

pH7.0リン酸緩衝液の作り方

試 薬	1/15M 溶液 (g/l)	混合 割合 (ml)
リン酸一カリウム (KH ₂ PO ₄)	9.078	390
リン酸二ナトリウム (Na ₂ HPO ₄ ・12H ₂ O)	23.883	610
(Na ₂ HPO ₄ ・2H ₂ O)	11.876	

※ 必ずpH調整を行うこと

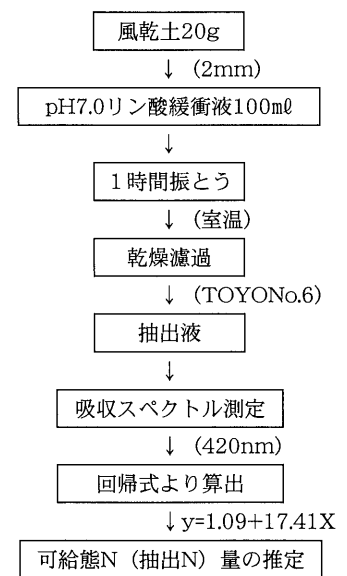
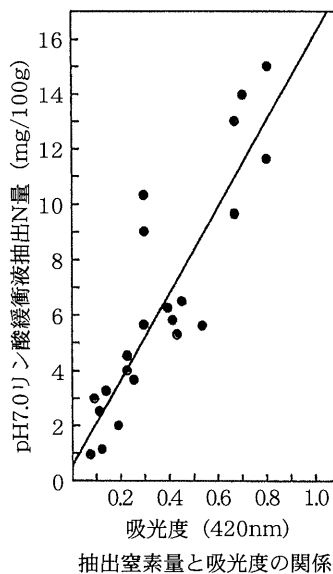


図5. pH7.0のリン酸緩衝液抽出法の測定フロー (小川)

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府県, 「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！」

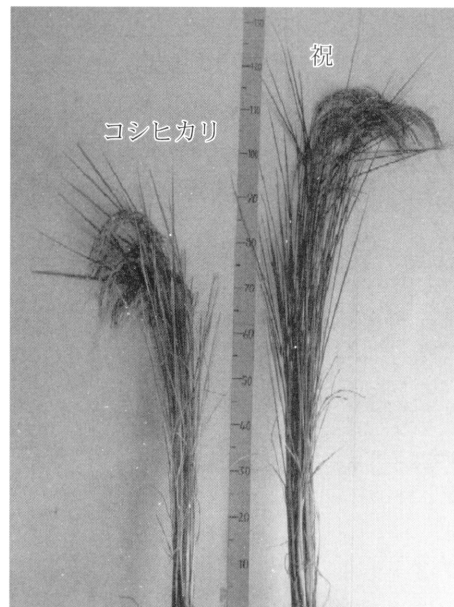


写真1. コシヒカリ(左)と祝(右)の草姿

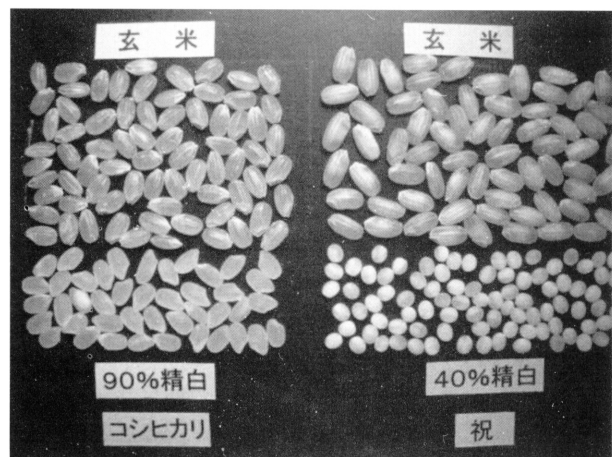


写真2. コシヒカリと祝の玄米と精米

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

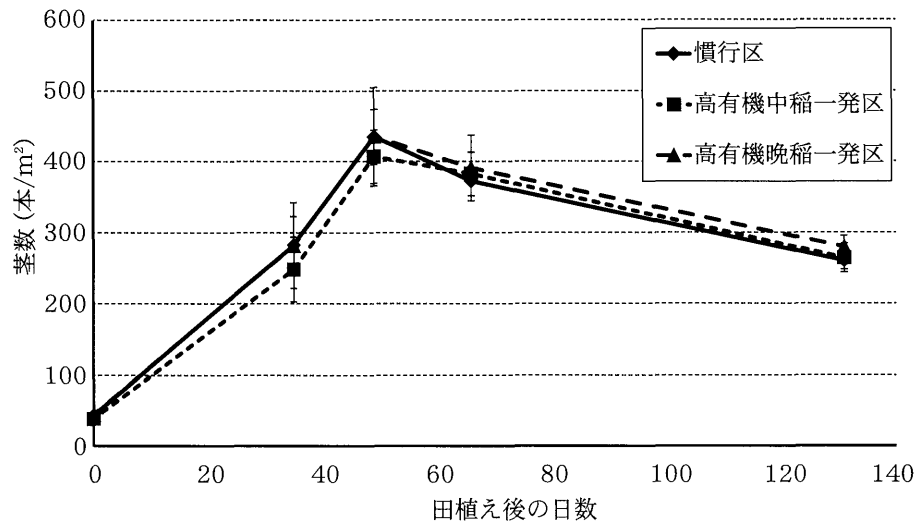
試験区	試験区の概要
慣行区	基肥 (N3kg/10a)+穂肥 I (N2.0kg/10a)+穂肥 II (N1.5kg/10a) (基肥はリンカーン14号, 穂肥はNK-C6号を使用)
高有機中稲一発区	基肥一発施用 (高有機中稲一発24使用, N6.5kg/10a) (Nのうち速効性13%, 有機態51%, LPSS100 36%)
高有機晩稲一発区	基肥一発施用 (高有機晩稲一発24使用, N6.5kg/10a) (Nのうち速効性13%, 有機態51%, LPSS100+LPS120 36%)

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

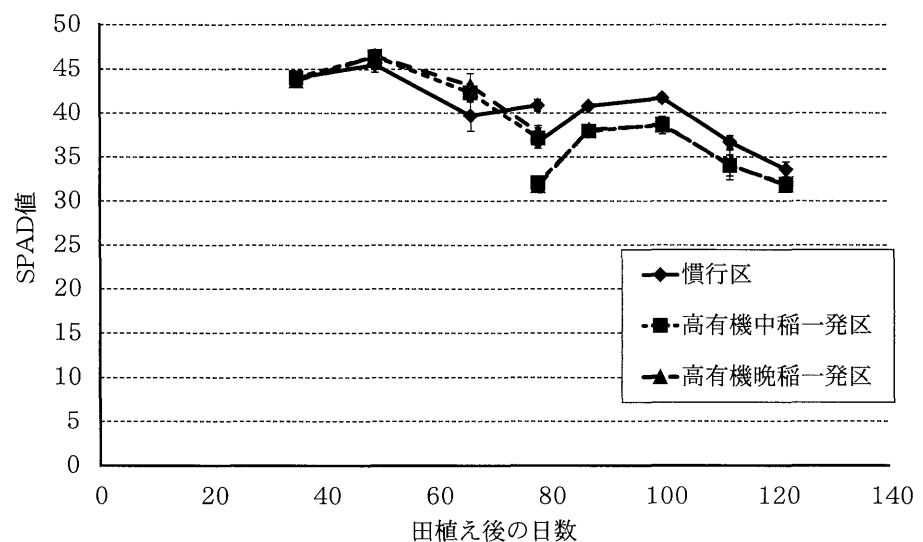
試験区	精玄米重 (kg/a)	穂数 (本/m ²)	1穂籾数 (籾/本)	総籾数 (籾/m ²)	登熟歩合 (%)	千粒重 (g)	屑米歩合 (%)	倒伏程度 (0-5)
慣行区	53.3	252	110.8	27,580	71.2	26.5 a	12.4	2.7 a
高有機中稲一発区	49.8	278	95.8	26,507	71.4	25.9 b	12.9	1.7 ab
高有機晩稲一発区	48.4	270	100.7	26,671	67.2	25.6 b	13.9	1.0 b

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