

兵庫県における特産小豆「美方大納言」のブランド化支援研究について

廣田 智子

兵庫県の小豆生産

国内の小豆生産は、北海道が圧倒的に多く、作付面積で全国の81%を占めている。兵庫県は、都府県の中では最も小豆生産が多く、686haの作付面積があり、近年は僅かながら増加傾向にある（2013年統計）。兵庫県の小豆生産は、県中部丹波地域の丹波大納言系の系統（兵庫大納言、春日大納言）を中心に行われており、さらに県北部の但馬地域では丹波大納言より早生の在来種美方大納言、県西部では白小豆白雪大納言などの栽培が行われている。兵庫大納言や白雪大納言は兵庫県育成品種として、美方大納言や春日大納言は地域在来種として栽培されてきたが、近年は、小豆栽培による地域特産的な産地づくりやブランド化が図られている。

特産小豆「美方大納言」の歴史とそのブランド化

兵庫県北部の日本海側は但馬地域と呼ばれ、山間棚田が多く、冬季には多くの積雪

がある。この地域の美方郡（香美町、新温泉町）は、氷ノ山後山那岐山国立公園、但馬山岳県立自然公園や高原、溪流、棚田などの自然豊かで変化に富んだ地形と昼夜の温度差が大きく冷涼な気候で、7月中旬に播種して10月中下旬に成熟する、丹波大納言より早生の在来種美方大納言が栽培されている。地域の社会慣習上、小豆の収穫は10月中に済ませる必要があるため、極晩生の丹波大納言系は栽培されていない。

この地域の小豆栽培の歴史は、郷土の歴史研究家によると、少なくとも江戸時代まで遡ることができるようである。その当時、美方大納言小豆のふるさと矢田川流域では、統治する山名氏がたたら製鉄を推奨したため、山々の木々は燃料として伐採され、その後地を活用して焼き畑農業が営まれ、良質の大納言系小豆が生産されていた。江戸時代の宿場町があった村岡では、これを使った名物村岡羊羹を加工し、商う店が3戸もあったとされている。

大納言系小豆は、このように古くから栽培されていたが、美方大納言小豆として栽培され始めたのはずっと後になってからで、1981年に農業試験場但馬分場（現在の

ひろた ともこ 兵庫県立農林水産技術総合センター北部農業技術センター主任研究員

北部農業技術センター、兵庫県朝来市)で、現在の香美町小代地区から在来種を収集、栽培、比較して、1985年に美方白莢大納言を選定し、普及に移したのが始まりである。

2000年から美方大納言の産地形成の機運が高まり、現在では、美方郡において約50haの栽培が行われている。

2011年7月に美方大納言小豆ブランド推進協議会が発足し、関係機関と生産者が一体となって、産地の望ましい将来像を描きながらブランド化に向け取り組むこととなった。産地ビジョンとして、

- ①担い手の育成
- ②高齢者でも継続できる産地育成
- ③生産体制の強化
- ④生産性向上
- ⑤地産地商（消）・食育活動の推進
- ⑥誇りの醸成
- ⑦補助事業による機械・施設の導入

を掲げ、産地の目指す姿の実現に向けて取り組みを進めている。

さらに、地元の幼稚園児がデザインしたイメージキャラクター「うまみちゃん」の誕生や地元菓子業者が作詞・作曲したイメージソング「美方大納言の唄」が動画サイトにアップロードされるなど、多方面にわたるイメージ戦略についても現在展開中である。

美方大納言小豆のブランド化支援研究

上記のように、産地において、美方大納言のブランド化が進められる中、流通上、量的まとまりに欠けることや加工素材としての均質性が十分でないことが需要側の要

求に応えられず、結果として市場競争力を十分に発揮できていないと考えられた。

そのため、

- ①収量が安定しない
- ②生産者段階での品質のバラツキが大きく、均質性を考慮した選別基準（品質指標化）がない

ことが解決すべき技術的問題点としてあげられた。

そこで、兵庫県立農林水産技術総合センター北部農業技術センターでは、技術的問題点の解決を図るため、品質評価指標の作成と安定栽培技術の確立を研究目的として、研究課題「美方大納言小豆のブランド化支援のための安定生産技術の確立（平成23年～25年度）」に取り組むこととなった。

技術的課題①の収量が安定していない問題については、播種の適期幅が短く、梅雨期に重なるため、播種適期を逃した場合に、生育量不足により収量が低下することが一つの原因と考えられた。そこで、播種期拡張を図るため、慣行栽培よりも早播および遅播が可能となる栽培技術について検討した。早播栽培においては、蔓化防止のための摘心技術の導入、遅播栽培においては、生育量確保のための最適な栽植密度と施肥技術を検討し、あわせて兵庫県が黒ダイズにおいて技術確立している亜リン酸施肥による莢数増加効果についての技術開発と実証試験に取り組んだ。

技術的課題②の生産者段階での品質のバラツキの問題については、収穫から乾燥・調製作業が品質に及ぼす影響が大きいこと

が一つの要因と考えられた。そこで、美方大納言小豆の品質評価指標を作成し、生産現場での活用を図ることにより、生産子実の高品質化かつ均質性を効率的に高める作業体系についても検討を行った。

本報告では、上記②の品質評価指標の作成と品質向上のための収穫・乾燥調製技術についての試験成果を中心に紹介する。



写真1 美方大納言小豆の草姿
(A)、着莢状態 (B)、子実 (C)

表1 美方大納言小豆の特性

播種日 (月日)	開花期 (月日)	主茎長 (cm)	主茎 節数	精子実重 (kg/a)	百粒重 (g)
6.25	8.23	83	18.5	15.0	21.7
7.10	8.27	73	16.6	17.6	22.7
7.20	9.02	62	15.3	18.1	23.3
7.30	9.13	44	12.9	18.4	25.4
8.10	9.16	35	11.5	9.5	25.1

注) 北部農業技術センター (兵庫県朝来市) における2012~2013年の調査成績。80cm×25cm (5.0/m²)、1本立て。

美方大納言小豆の栽培特性

美方大納言小豆は7月中下旬に播種、8月下旬に開花、10月中下旬に成熟し、丹波大納言系小豆よりも成熟期が早い。熟莢色が「極淡褐」(以下白色と表記)、子実百粒重は約23gで、粒形は「烏帽子」である(写真1)。

播種日(6月25日から8月10日まで調査)の違いによる生育特性への影響は大きく、精子実重18kg/a以上、百粒重23g以上となる7月20日から7月30日までが播種適期となる(表1)。早播栽培では蔓化する傾向がみられ、5葉摘心により制御可能な播種期の早限は7月上旬と考えられた。一方、遅播栽培では百粒重は大きくなるが、収量(精子実重)が少なくなるため、収量を確保するために栽植密度を高くする必要がある(慣行5.0株/m²→12.5株/m²)。

美方大納言小豆の品質的特長の解明

美方大納言小豆の品質優位性を明らかにするため、種皮色の特徴づけ、特徴的な成分分析および製あん特性について、他の小豆品種との比較調査を行った。

種皮色を評価できる指標について検討した結果、分光測色計を用いて、ハンター表

色法のL値(明度)と彩度(鮮やかさ)で種皮色の特徴を示すことができた。新指標を用いることで、美方大納言小豆の種皮色は、L値が24前後(中程度)で彩度が高く、鮮やかな赤(ルビー)色である特徴づけを行った(図1)。

また、美方大納言小豆の含有成分では、甘味成分の全糖（2.72g/乾物100g）、旨味成分の遊離アミノ酸（710mg/乾物100g）、機能性成分の総ポリフェノール（460mg/乾物100g）が他の小豆品種より多く含まれていた（表2）。

さらに、加工適性として煮熟増加比やあん粒子の評価を行った結果、加工用途として、粒の大きさや膨らみ程度を活かした粒あんやかへの利用に適していることが明らかとなった。あん色の評価には、ハンター表色法のa*値とb*値で、色の特徴を示すことができた。

高品質小豆を得るための収穫・調製技術の開発

(1) 収穫・調製作業の問題点

美方大納言小豆は、優れた品質特性を有

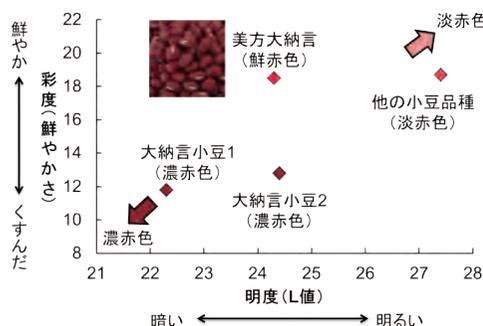


図1 美方大納言小豆の種皮色の特徴

表2 美方大納言小豆の成分特性

	全糖 (g/乾物100g)	遊離アミノ酸 (mg/乾物100g)	総ポリフェノール (mg/乾物100g)
美方大納言	2.72	710	460
大納言品種1	2.48	648	448
大納言品種2	2.37	625	347
小豆品種	2.04	549	330

注) 美方大納言以外は市販されている小豆品種について分析

しているが、その品質優位性を活かすには均質性の高い小豆を生産・出荷する必要がある。

美方大納言小豆は、山間棚田での高齢者による栽培が多いことから、手まき、手ぼり、手より、による手づくりの栽培が多く行われている。美方大納言小豆ブランド推進協議会が平成23年に生産者317人に対して行ったアンケート調査の中で、改善したい作業について質問したところ、1位が調製（選別）作業（27.8%）、2位が収穫作業（20.6%）という結果となり、生産者にとって収穫・調製作業の負担が大きいことがわかった（図2）。また、収穫・調製方法が統一されていないこと、収穫期や調製方法が品質に及ぼす影響についていまだ不明な点が多いことも、問題点としてあげられた。そこで、美方大納言小豆の収穫・調製方法が品質に及ぼす影響について調査を行い、高品質な小豆が得られる収穫・調製技術について検討した。

(2) 莢成熟度による収穫適期の判定技術

美方大納言小豆は、10月上旬以降の収穫期において、莢色の変化が大きく（写真2）、同一株内においてもそのバラツキが大きい。

そこで、莢成熟度別に、緑色、淡黄色、白色、黒褐色の4段階に分けてサンプリングを行い、1か月間乾燥した後の乾燥子実の外観品質について評価を行った。その結果、

莢色が淡黄色～白色の状態 で収穫すると、乾燥子実重量が大きくて外観品質の良い小豆が得られた (図3)。

一方、未熟 (莢色が緑色) または過熟 (莢色がカビによる黒褐色化) の状態で収穫すると、乾燥子実重量が小さい小豆が得られ

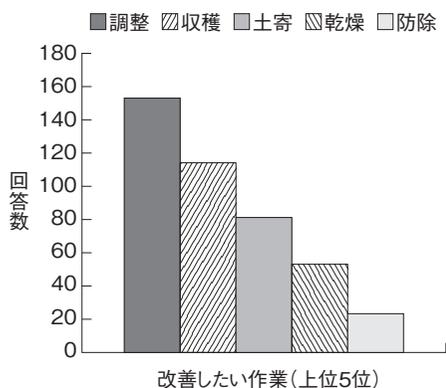


図2 改善したい作業項目のアンケート結果
(美方大納言小豆ブランド推進協議会調査)
アンケート回答：生産者317名



写真2 美方大納言小豆の莢成熟度の変化

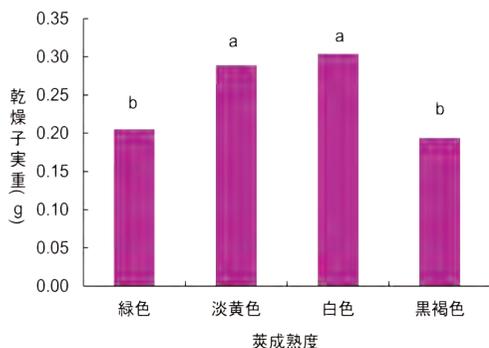


図3 莢成熟度の違いが乾燥子実重量に及ぼす影響
(異なるアルファベットは Tukeyの多重比較検定 [p<0.05] による有意差あり)

た。種皮色に及ぼす影響については、莢色が淡黄色～白色の状態 で収穫すると、種皮色が鮮やかな赤色の小豆が得られるが、未熟 (莢色が緑色) の状態で収穫すると淡赤色、過熟 (莢色がカビによる黒褐色化) の状態で収穫すると濃赤色となる傾向がみられ、外観品質の低下がみられた (図4)。

以上のことから、莢成熟度により収穫適期が判定できることが明らかとなった。これまでは成熟が完全に進んだ莢 (莢色が白色) のみを適熟莢として収穫するように指導してきたが、今回調査した結果から、莢色が淡黄色～白色の状態を適熟莢とすることにより、収穫適期幅が広がるだけでなく、手ばり収穫による適熟莢の収穫回数低減の可能性についても示唆された。

(3) 収穫方法 (回数) の改善

美方大納言小豆の収穫時期別の莢成熟度の変化を図5に示す。このように莢色は同一収穫日、同一株内においてもそのバラツキが大きい。特に、美方大納言小豆において行われる手ばりによる適熟莢の収穫方法は、収穫回数が多くなる (3回以上が80.6%) 一要因と考えられ (図6)、作業の省力化を図る上での問題点となっていた。そこで、莢成熟度から判断できる収穫方法 (回数) の改善についても検討を行った。

10月上旬から10日毎に莢成熟度の変化を調査した結果、莢成熟度による収穫適期判定技術を組み合わせることで、収穫回数を2回に抑える方法を明らかにした (図5)。すなわち、収穫1回目 (10月上中旬) として、株全体の莢の約30%が適熟莢となった時

に適熟莢（莢色が淡黄色～白色）のみ収穫する。収穫2回目として残りの莢の約80%が適熟莢となった時（収穫1回目の20日後）に残りの莢全てを収穫する。これにより、収穫回数を従来（3回以上が80.6%）（図6）より減らすことができ、かつ高品質な小豆生産に結びつけることが可能となる。

(4) 美方大納言小豆の収穫適期判定スケールの開発

上記で得られたデータを活用し、生産現場で活用できる美方大納言小豆の収穫適期

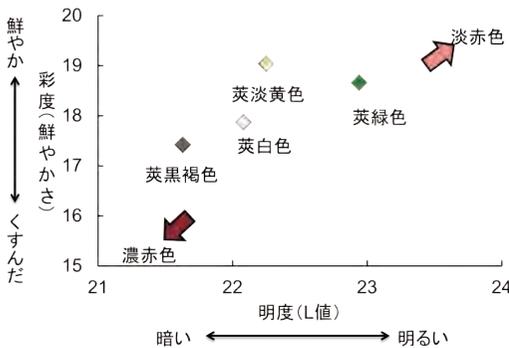


図4 莢成熟度の違いが乾燥子実の種皮色に及ぼす影響

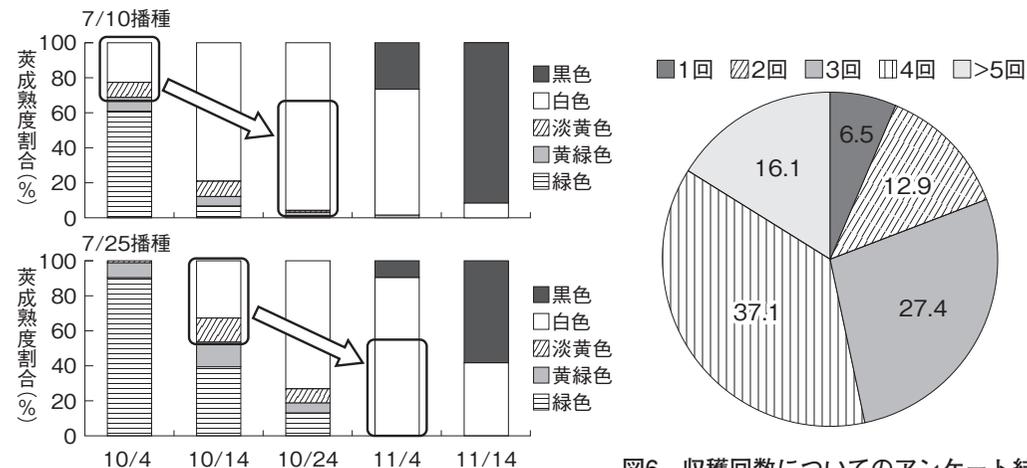


図5 収穫時期別の莢成熟度割合の変化
枠で囲った部分が収穫に適した適熟莢とその時期

判定のための品質評価指標（スケール）を作製した（写真3）。

スケールは、莢色のカラーチャートから構成した。色票の作製は、未熟な莢から過熟な莢まで段階的に典型的な莢を集めた。莢サンプルは、その色調に基づいてほぼ等差的に4段階に配列し、次に莢色をみながら等色の色票を作製した（色票1：緑色、色票2：黄緑色、色票3：淡黄色、色票4：白色）。莢成熟度別に品質特性を調査した結果（図3、図4）から、色票3（淡黄色）と色票4（白色）の段階が収穫適期となる。作製したスケールの色票間色差は7.39～9.86の範囲で比較的大きく（データ未掲載）、比色しやすいカラーチャートとなった。

スケールの適用性を評価するため、同一収穫日（2013年10月22日）に色票ごとにサンプリングし、乾燥子実の種皮色を調査した。その結果、莢成熟度が進んだ状態で収穫した小豆ほど、a値（赤色度）、b値（黄色度）、彩度（鮮やかさ）が低くなる傾向

図6 収穫回数についてのアンケート結果
（平成23年度美方大納言品評会調査）
アンケート回答：品評会出品者100名



写真3 美方大納言小豆用収穫適期判定スケール（試作品）（上）とその適用（下）



写真4 美方大納言小豆を利用した加工例

表3 美方大納言小豆の莢色票別の乾燥子実の種皮色

莢色票	種皮色（屋外乾燥後）				種皮色（屋内乾燥後）			
	L値	a値	b値	彩度	L値	a値	b値	彩度
No.1（緑色）	21.10	17.19	5.96	18.19	21.25	16.95	5.94	17.96
No.2（黄緑色）	20.40	16.50	5.87	17.51	21.64	16.04	6.15	17.18
No.3（淡黄色）	20.41	15.56	5.69	16.56	20.14	14.96	5.43	15.91
No.4（白色）	20.14	14.52	5.53	15.54	20.18	14.49	5.52	15.51

注）2013年に北部農業技術センターで栽培（兵庫県朝来市）。10月22日に収穫し、1か月間乾燥（屋内および屋外）した後調査。

がみられた（表3）。特に、屋内乾燥においては、莢色が淡黄色～白色（色票3～4）の間の種皮色の色差は比較的小さいのに対し、莢色が黄緑色～淡黄色（色票2～3）の間の種皮色の色差は大きかった。このことから、色票3と4を適期とするスケールの適用性は高いことが示唆された。

今後は、スケールの適用性について、年次間変動や成分特性および食味への影響について調査を行い、精度や使いやすさについての向上を図りながら、現地における普及を図っていく予定である。

今後の展開

産地では、美方大納言小豆の鮮やかな赤色の特长から、「美方ルビー」として、ブランド化や商品展開する動きが生まれている（写真4）。今後は、種皮色の特长（鮮やかな赤＝ルビー色）を活かした加工技術や加工品の開発を進めることで、ブランド化を支援していく。また、開発した収穫適期判定スケールの普及を図ることで、美方大納言小豆の品質安定だけでなく、収穫回数減少による栽培の省力化につなげていきたい。