

【特集】サツマイモによる新食品の開発

サツマイモが広げる新たな食品の世界 —「紫」以外のおもしろい品種と利用方法—

(独)農研機構 九州沖縄農業研究センター
サツマイモ育種研究チーム長

吉永

優

はじめに

古くからサツマイモは人々によって様々な調理加工の工夫がなされ、主食代替、副食や間食として利用されてきた。今日では伝統食品として我々の食生活にしっかりと定着しており、用途も様々で一般家庭で各種料理に使われるほか、焼きいも、大学いも、干しいも、菓子類、焼酎、でん粉など

身近な食品が多い（第1表）。

このようにサツマイモは比較的用途が広い作物であるが、さらにその用途の幅を広げたのが1990年代後半から登場した紫、オレンジ、黄色などの肉色をもつ加工適性の高い品種群である。産学官が連携して新品種の特徴を活かした加工技術の開発や健康機能性の解明が行われ、新たな食品が次々

第1表 サツマイモの主な用途と主要品種および期待される新品種

主 な 用 途		主要品種	期待される近年の新品種 (斜字は紫サツマイモ)
食用	市場販売、焼きいも、一般家庭料理等	ベニアズマ、高系14号	べにまさり、べにはるか、ひめあやか、クイックスイート、パープルスイートロード
でん粉用	糖化原料（異性化糖、水飴など） 食品用（せんべい、ビスケットなど） (化工でん粉)	シロユタカ、シロサツマ、 ダイチノユメ、コナホマレ	こなみずき
アルコール用	焼酎 ワイン風味醸造酒、発泡酒	コガネセンガン、ジョイホワイト、 アヤムラサキ、ムラサキマサリ	ときまさり、サツママサリ、 タマアカネ
加工用	干しいも	タマユタカ、泉13号	ほしキラリ、ハマコマチ、 クイックスイート、 べにはるか 九州137号
	油菓子（かりんとう、チップス）	コガネセンガン	オキコガネ
	ペースト（菓子、製パン）	高系14号、ベニアズマ、 アヤムラサキ	べにはるか、アヤコマチ
	天然色素（飲料、菓子、漬け物など）	アヤムラサキ	アケムラサキ
	パウダー（パン、麺、菓子原料）	アヤムラサキ、高系14号	アケムラサキ
	濃縮搾汁液（ジュース）	アヤムラサキ、 ジェイレッド	—
	発酵食品（紅酢、味噌など）	アヤムラサキ、ムラサキマサリ、 ジェイレッド	タマアカネ
	調理加工用（総菜、レストラン向け）	高系14号	オキコガネ、アヤコマチ、 べにはるか

と実用化された。その代表例は紫サツマイモであり、従来の蒸す、焼くといったシンプルな調理加工とは異なる、色素、パウダーやジュースなど新規の加工利用技術が開発され、サツマイモの需要拡大に貢献した。ここでは紫サツマイモ以外で新たな食品の開発に役立つ新品種を取り上げ、品種の特徴や加工利用の取り組みなどを紹介したい。

なお、本稿は平成21年6月に行われた(独)農研機構主催の産学官連携交流セミナー「サツマイモが広げる新たな食品の世界」における講演を元に行っている。

1. オレンジの肉色をもつ品種（オレンジ系サツマイモ）

近年、種子島在来の「安納いも」の焼きいもがブームになっており、オレンジ系のサツマイモに対する消費者や実需者の関心が高まっている。オレンジ系サツマイモに含まれる β -カロテンはビタミンAの前駆体としての役割を担うほか、ポリフェノールと同様に抗酸化性を示すことから機能性成分として注目される。近年、黄肉色のサツマイモに含まれる色素も β -カロテンや β -クリプトキサンチンの関連物質であることが明らかにされ、それらの機能性の解明が期待される。

九州沖縄農業研究センターでは、平成10年までに食用・加工用の「ベニハヤト」(昭和60年登録)、ジュース用の「ジェイレッド」(平成9年登録)、パウダー用の「サニーレッド」(平成10年登録)などのオレンジ系サツマイモを育成してきたが、食味が劣る、用途がごく一部に限られる、加工品の販売が不振などの理由により品種の普及は進ん

でいなかった。そこで、さらに加工適性を改良した「ハマコマチ」(平成15年登録)、「アヤコマチ」(平成15年登録)、「タマアカネ」(平成21年登録出願中)の3品種を育成し、オレンジ系サツマイモの需要拡大を図っている。

「ハマコマチ」は β -カロテンを多く含む多収品種で、干しいものの加工適性が高い。蒸しいものの食味はやや劣るが、干しいものは自然な甘さがあり、食感は柔らかく、濃橙の肉色が美しい。本品種は静岡県の御前崎市を中心に普及しており、干しいもののほか、アイスクリーム、焼酎やワイン風醸造酒なども商品化されている。また、地元には「ハマコマチ」を使ったパスタやコロッケなどの創作料理が味わえる地産地消のレストランもあり、地域の活性化に役立っている。

「アヤコマチ」は既成品種に比べて β -カロテン含量は低いものの、オレンジ系サツマイモ独特の嫌な香り(ニンジン臭)がほとんどなく、調理後の変色も少ない。蒸しいものは適度な甘みがあるが、味にくせがなくドレッシング等で味付けしやすいことから調理用素材として利用できる。かつて中食需要の高まりを背景に、デパ地下の総菜売り場に並ぶ食材として「アヤコマチ」を利用しようとする取り組みがあったが、残念ながら実現しなかった。現在は千葉県栗源町が主産地となっており、一般家庭向けとして北関東の市場に出荷されているほか、一部はペーストに加工されて千葉県菓子工業組合の統一菓子ブランド「総そだち」(スイートポテト)の原料になっている。ちなみにこの菓子は「アヤコマチ」に「ベニアズマ」を混ぜたペーストを使用している。一般にオレンジ系サツマイモのペース

トは水分が多く、加工段階で取り扱いにくい点が問題となっており、今後、育種的に改善の余地がある。

「タマアカネ」は、蒸しいものの食味は劣るが、 β -カロテン含量は既存品種の中で最も高く、濃いオレンジ色の肉色を呈する。宮崎県ではこの肉色を活かしたワイン風醸造酒（リキュール）や焼酎の商品化が検討されている。今後は醸造用だけでなく、 β -カロテンの栄養・機能性を活かした生活習慣病の予防食、病院食や介護食への利用に期待したい。例えば発酵技術により栄養・機能性を強化したサツマイモ味噌への利用が考えられる。すでに鹿児島県工業技術センターは「ジェイレッド」に大豆粉末や味噌用の黄麹を加えて発酵を行う味噌の製造法を開発し、特許を取得している。サツマイモ味噌は麦味噌に比べてビタミンEや β -カロテンを多く含み、ラジカル消去活性が高いことも明らかになった。「タマアカネ」は「ジェイレッド」より β -カロテンが多いのでさらに機能性の高い味噌になると思う。人々の健康への貢献をめざして、サツマイモ味噌の利用法を再検討してみる必要がある。

2. 甘みが少ない品種

サツマイモの甘みは調理加工の幅を狭くしている要因であり、甘みが少ない品種があれば、バレイショのように様々な調理加工ができると考えられた。昭和62年に初の低糖品種「サツマヒカリ」が育成され、品種の特徴を活かした乾燥フレークやグラニュールなど新しい加工品が開発されたが、でん粉含量が高く肉質が極粉質であったため、一般の調理用素材にはほとんど利

用されなかった。

平成16年に育成された「オキコガネ」は、「サツマヒカリ」と同様に β -アミラーゼ活性を欠くため、加熱調理後に麦芽糖は生成しない。でん粉含量は「サツマヒカリ」より約3%低く（18%程度）、バレイショに近い含量となっている。そのためバレイショのようにコロケ、サラダ、スープ、フライドポテト、グラタンなど様々な調理メニューへの利用が可能になった。例えばコロケについて市販のバレイショ（品種：ニシユタカ）と比較すると、「オキコガネ」は調理後黒変が生じるため、コロケの切り口の色はやや劣る。また、舌ざわりも劣るが、生クリームで調製することにより食感滑らかになり食味はバレイショを上回った。バレイショより高評価となった理由として、塩、胡椒だけのシンプルな味付けで比較したため、ほのかな甘み（ショ糖など）を有する「オキコガネ」の方が人気が高くなったと考えられる。

「オキコガネ」の普及状況については、宮崎市内の菓子メーカー（株）ぼっくる農園が真空フライ加工により風味を活かしたスナック菓子を商品化しており、宮崎県産品の売れ筋商品の一つとなっている。また、コロケによる町おこしに取り組む茨城県竜ヶ崎市の市において「オキコガネ」を食材の一つにしようとする試みもある。しかし、未だ本品種の普及は限られているのが現状であり、普及上の問題点としてバレイショとの差別化をいかにして図るかがあげられる。そこで実用化に際しては、地産地消の取り組みの中でバレイショとの味の違い（ほのかな甘み）や栄養・機能性（食物繊維、ポリフェノール）をアピールしたり、他の

肉色のサツマイモをラインナップに組み入れたりするなどの工夫が必要であろう。

3. 甘みが強い品種、肉質がしっとり・ねっとり系の品種など

これまで大体、「高系14号」や「ベニアズマ」などのように、ほくほくした粉質の肉質が好まれてきた。しかし、近年、消費者の嗜好は多様化し、甘みが強く、しっとり、ねっとり系のサツマイモが好まれるようになった。しっとり、ねっとり系のサツマイモは喉ごしがよく胸焼けしない、甘みが強く感じられる、冷めても硬くならず美味しい(冷やしても食べられる)などのセールスポイントがある。

近年育成された良食味品種の「べにまさり」(平成13年登録)、「べにはるか」(平成19年登録)、「ひめあやか」(平成21年登録出願中)などは、いずれも甘くて肉質はしっとり、ねっとり系である。

蒸しいもの糖成分に注目してみると、まず、「べにまさり」はショ糖含量が高い上に、果糖やブドウ糖の比率も高い。そのため焼きいものは品のよい甘さが特徴となっており、その食味は消費者に高く評価されている。主産地は茨城県JAなめがたで、大手スーパー向けなどに焼きいも原料を供給しており、管内での普及面積を順調に伸ばしている。

次に「べにはるか」は、 β -アミラーゼの活性が「高系14号」の2倍以上あり、麦芽糖の比率が他の品種より高いのが特徴である。その焼きいもは高糖であるが、砂糖のような強い甘みではなく、水飴のような優しい甘みといえる。肉質は「べにまさり」よりさらに粘質で、食味の評価は高い。鹿

児島県(指宿市、鹿屋市など)、千葉県(香取郡多古町など)、茨城県(鉾田市)や大分県(豊後大野市、臼杵市)で産地化が進められている。「べにはるか」は調理後の変色も少ないので、ペースト加工や菓子原料にも適する。特にその滑らかな食感はケーキなど洋菓子に向いており、いも羊羹などの和菓子や干しいもにした場合は、従来製品とは食感や風味が異なる差別化商品が出来上がる。その他、一般の家庭料理にも十分使える。例えば天ぷらは柔らかくて喉ごしがよく、大学いもは外側のカリッとした食感と内側のしっとりした食感の違いを楽しめる。煮くずれしにくいので、煮物や汁物などにも利用できるであろう。

「ひめあやか」は食べきりサイズの小さいものが多く採れる良食味品種で、きれいな黄肉で変色しにくく、肉質はしっとり系で特に焼きいもの食味は高く評価されている。埼玉県(川越市など)で試作や試験販売が行われており、小さいもの可愛らしさをアピールした焼きいもの商品化が期待される。

「クイックスweet」(平成14年育成)は低温糊化性でん粉と呼ばれる特殊なでん粉をもった食用品種である。でん粉の糊化温度は一般のサツマイモ(約70℃)より20℃くらい低いので、糊化でん粉に作用して麦芽糖を生成する β -アミラーゼは調理の早い時期から作用し、甘みが増えて調理時間も短くなる。また、「クイックスweet」は、品温が急激に上昇する電子レンジ調理でも甘くて美味しいサツマイモが味わえる。電子レンジ調理を想定したレトルトパック入りの商品も開発されており、消費者の利便性という新たなニーズに対応したユニーク

な品種といえる。さらに干しいもにすると「タムユタカ」で問題になっている中白（シロタとも呼ばれ、いもの一部が白く硬化）という品質障害が生じにくいことも明らかとなっている。千葉県（成田市）や静岡県などで「クイックスweet」の特産化が進められている。

干しいも用の新品種「ほしキラリ」（平成21年登録出願中）は、製品色が黄色でシロタがほとんど発生せず風味が優れており、高品質な干しいもの製造に適した品種として普及が期待されている。

4. 焼酎の香りが優れた品種

いも焼酎には、麦や米などの穀類の焼酎にはない独特の香りがある。この香りは、麴の種類や蒸留法などの醸造条件の違いに加えて、原料となる品種によっても大きく異なることが知られている。言い換えれば、品種と醸造条件との組み合わせを変えてやることにより、焼酎の香味がより一層多様化し、これがいも焼酎産業にとって最大の強みになると思われる。いも焼酎の代表的な香りは柑橘系の華やかな香りと表現されるもので、植物の精油成分の一種である数種のモノテルペンアルコール類が関係している。モノテルペンアルコール類は、生いもの中で配糖体として存在しており、焼酎の製造工程で麴菌が産生する酵素（ β -グルコシダーゼ）によって配糖体の β -グルコシド結合が切れて香氣成分となり醪の中に遊離する。これらはさらに酵母、クエン酸による酸性条件や蒸留中の加熱によって別の種類のモノテルペンアルコールに変換される。生いも中のモノテルペンアルコール類の量や成分比率が品種によって異なる

ため、いも焼酎の香りは品種によって変わると考えられる。焼酎用の育種においては、未だ焼酎の香味に関わる成分の分析や香氣成分を指標とした選抜基準が確立されていないので、焼酎メーカーに有望系統の焼酎を試作してもらい、その官能評価を行って系統選抜を進めている。

そうした取り組みの中で育成された「ときまさり」（平成19年登録）は、いもの香りが強く、コクと甘みのバランスがとれた焼酎用の原料として高く評価されており、宮崎県の焼酎メーカー（櫻の郷酒造）で製品化されている。

「サツママサリ」（平成22年4月出願）は、「コガネセンガン」の欠点である貯蔵性やいもの外観の悪さを改良した品種で、焼酎を醸造する際のアルコール収得量は「コガネセンガン」より多く、醸造適性に優れ、甘くフルーティな香りとすっきりした味を特徴とする焼酎ができる。鹿児島県の工業技術センターと県内主要メーカーが参画する本格焼酎原料研究会は本品種に大きな期待を寄せており、鹿児島県におけるもう一つの焼酎用品種の柱となる可能性があるとして、普及を進めていく予定になっている。

紫やオレンジ系のサツマイモを原料にすると、焼酎の香味がさらに多様化することが知られている。例えば紫サツマイモでは、一般的なモノテルペンアルコール類の柑橘的な香りに加え、ワイン、ヨーグルト的な香りが、オレンジ系サツマイモでは熱帯果実のような香りが付加された焼酎になる。近年、これらの特徴香に関与する香氣成分（ジアセチル、 β -イオノンなど）も同定されており、いも中のアントシアニンやカ

ロテン含量と香気成分との関係が明らかになってきている。前述のオレンジ系品種「タマアカネ」は、焼酎用としてはでん粉含量が低く、仕込みにやや難点はあるが、いも焼酎独特の風味にカロテン系統特有の熱帯果実的な香りが加わり、きれとコクのある個性的な焼酎になることから、いも焼酎の新たな消費者層の開拓をめざした製品化が計画されている。

5. 低温糊化性でん粉をもつ品種

平成21年度第1回産学官連携交流セミナー（農研機構主催）のテーマに取り上げられた低温糊化性でん粉は、サツマイモでん粉の付加価値を高め、その食品向けの需要の拡大を通じて南九州のでん粉産業を活性化するための切り札になると考えている。低温糊化性でん粉は前述のように単いでん粉が一般のサツマイモより低い温度で糊化し、早くから甘くなるというだけでない。そのでん粉ゲルの耐老化性は非常に優れており、例えばくず餅やわらび餅の原料に使用すると、製品が固くなったり、離水したりせず、製品はみずみずしさを維持できる。この加工適性は様々な食品に利用されている輸入タピオカでん粉（化工でん粉）に匹敵するといわれている。

平成22年3月に品種登録出願した「こなみずき」は、前述の「クイックスweet」を母本に改良を進めた低温糊化性でん粉を有する高でん粉・多収品種で、本年度から鹿児島県内のでん粉工場5社で試験栽培や

でん粉製造の実証試験などが行われる予定になっている。

低温糊化性でん粉の用途については、でん粉を直接くず餅などの和菓子、麺、ごま豆腐などの食品に利用するものと、いったん化学的な処理を行いでん粉に冷凍耐性などの特殊な性質を付与した化工でん粉が考えられる。前者では需要が限られるが、後者の加工でん粉は冷凍食品やインスタント麺など幅広い用途に多くの需要が期待できる。ただし、低温糊化性でん粉の価格を現在のサツマイモでん粉のレベルにまで下げる必要があり、そのためには低温糊化性でん粉製造コストの低減、原料の安定供給に向けた省力・多収栽培技術の確立、でん粉の利用特性の解明、末端ユーザーへのアピール、食品向けサツマイモでん粉の製造技術の改善など、現場や研究レベルで取り組むべき多くの課題がある。関係機関の取り組みが実を結び、低温糊化性でん粉が将来のサツマイモでん粉のスタンダードになって、鹿児島県のでん粉産業の発展に大きく貢献することを心から願う。

おわりに

以上、紹介したサツマイモ品種の鮮やかな色調、独特の風味、柔らかな食感、栄養・機能性やでん粉の性質などを活かした様々な食品が開発され、停滞した市場の活性化やビジネスチャンスの創出につながることを期待したい。