

外観が良く菓子加工にも適する青果用サツマイモ 新品種「あいこまち」の育成

高田明子^{*1}・熊谷亨・藏之内利和・中村善行・藤田敏郎^{*2}・
中谷誠^{*3}・田宮誠司^{*4}・片山健二

抄 録

日本でのサツマイモ家庭内消費が減少する中、消費の拡大を目的に、菓子加工にも適する青果用サツマイモ品種「あいこまち」を育成した。「あいこまち」(旧系統名：関東128号)は、「クイックスイート」を母、「関係107」を父とする交配組合せから選抜され、2012年に品種登録出願し、2014年に登録された品種である。いもは、皮色が“濃赤紫”、肉色が“淡黄”で、条溝がなく外観が良い。一個重はやや軽いが収量は「ベニアズマ」並で、乾物率が高い。サツマイモネコブセンチュウと黒斑病に強く、つる割病と立枯病に中程度の抵抗性を持つ。糖度が高く食味は「ベニアズマ」並に優れ、調理後の黒変が少ない。大学いも、いもようかんなどのいも菓子類への加工にも適する。

キーワード：サツマイモ、かんしょ、青果用、高糖度、菓子加工適性、サツマイモネコブセンチュウ抵抗性

平成27年8月28日受付 平成27年10月7日受理

*1 現 農業・食品産業技術総合研究機構 本部

*2 現 農業・食品産業技術総合研究機構 九州沖縄農業研究センター

*3 現 農林水産省

*4 現 農業・食品産業技術総合研究機構 北海道農業研究センター

‘Aikomachi’, a new sweetpotato cultivar with good appearance and high confectionery quality

Akiko OHARA-TAKADA^{*1}, Toru KUMAGAI, Toshikazu KURANOCHI, Yoshiyuki NAKAMURA, Toshiro FUJITA^{*2}, Makoto NAKATANI^{*3}, Seiji TAMIYA^{*4} and Kenji KATAYAMA

Abstract

The new sweetpotato cultivar ‘Aikomachi’ was developed by NARO Institute of Crop Science in 2012, and was registered in 2014. It is a progeny derived from a cross between ‘Quick Sweet’ and ‘Kankei 107’. The storage root has a good appearance. The skin color is dark reddish-purple, and the flesh color is light yellow. The average weight of storage root is slightly lower than that of ‘Beniazuma’, whereas the yield is comparable. ‘Aikomachi’ is resistant to southern root-knot nematode and black rot. The steamed root has a good taste with high sweetness. Since little blackening is observed after cooking and the dry matter content is high, it is suitable to be used for *Imo-youkan* (solidified sweetpotato paste) and *Daigaku-imo* (sugar-glazed sweetpotato fry), which is traditional Japanese confectionery.

Key Words: sweetpotato, *Ipomoea batatas* (L.) Lam., fresh market use, high sweetness, confectionery quality, southern root-knot nematode resistance

Accepted on October 7, 2015

*1 NARO Headquarters

*2 NARO Kyushu Okinawa Agricultural Research Center

*3 Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries

*4 NARO Hokkaido Agricultural Research Center

I 緒 言

日本におけるサツマイモの消費量は、粗食料（国内仕向量から飼料用、加工用、種子用、減耗量を除いた量）では1980年代後半から2000年代前半には一人当たり年間5kg程度であったが2011年には約4.6kgとなっており（農林水産省食料需給表）、微減傾向である。家庭での購入量（青果物として購入して家庭で消費する量）は、1980年代後半には一人当たり年間1.5kg程度であったのが2011年では0.9kgとなっており（総務省 家計調査）、近年は、家庭での調理が極端に少なくなっている。家庭での調理用途以外で消費を拡大するためには、加工された食品・菓子として消費することが重要となる。

関東地方の青果用サツマイモは、1984年育成の「ベニアズマ」（志賀ら 1984）が20年近く栽培面積の大部分を占めてきた。「ベニアズマ」は乾物率が高く良食味であるが、収穫直後や年によっては糖度が低く食味が劣ること、いもが大きくなりすぎて変形し、外観が悪くなることが問題になっている。いも菓子類の加工業者では大量仕入れできることから「ベニアズマ」を使用する機会が多いが、調理後黒変が多いことや品質が一定しないことが問題となっている。

そこで、いもの外観が良く、糖度が高く良食味で、いも菓子への加工適性が高い「あいこまち」を育成した。

II 育成経過

「あいこまち」（旧系統名：関東128号）は、でん粉の糊化温度が低く蒸しいものの糖度が高い「クイックスイート」を母、多収で条溝がなく立枯病、サツマイモネコブセンチュウに強い「関系107」を父とする交配組合せ（交配番号01092）から選抜した品種である（図1、写真1）。選抜・育成経過を表1に示す。交配採種は2001年に九州沖縄農業研究センター業務第3科で実施し、翌2002年以降は作物研究所畑作物研究部甘しょ育種研究室（現：畑作物研究領域・カンショ品種開発・利用プロジェクト）で選抜・育成を行った。2002年の実生個体選抜試験において、いもの外観および結しょ性に優れていたことから、「谷01092-6」の系統番号を付して選抜した。以後、2003年系統選抜予備試験、2004年系統選抜試験、2005年生産力検定予備試験に供した。諸特性を検討した結果、いもの外観や蒸しいものの特性が優れていたため、「谷系14」の系統番号を付して、2006年以降生産力検定試験、特性検定試験として黒斑病抵抗性検定

試験（長崎県総合農林試験場）、サツマイモネコブセンチュウ抵抗性検定試験（静岡県農林技術研究所）、立枯病抵抗性検定試験（徳島県立農林水産総合技術支援センター）、系統適応性検定試験等（埼玉県農林総合研究センター鶴ヶ島試験地、愛媛県農業試験場、長崎県総合農林試験場、鹿児島県農業開発総合センター大隅支場、千葉県農業総合研究センター北総園芸研究所、石川県農業総合研究センター砂丘地農業試験場）を行った。さらに、これらの試験成績を総合的に検討して選抜し、2006年12月に「関東128号」の系統名で関係機関に配付することとした。2007年以降関係機関において奨励品種決定試験等に供試し、青果用品種としての実用性を検討してきた。その結果、いもの外観が良く、食味や菓子類加工適性に優れる点を評価し、茨城県における産地化を目指して、2012年5月に品種登録出願（出願番号：27050号）を行い、2014年3月に品種登録（登録番号：23316号）された。



図1 「あいこまち」の系譜図



写真1 「あいこまち」の株 (左:「あいこまち」、右:「ベニアズマ」)

注) 右下の黒線は10cmを示す。

表1 「あいこまち」の選抜・育成経過

年次	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007-2011
試験名	交配	実生選抜試験	系統選抜予備試験	系統選抜試験	生産力検定予備試験	生産力検定試験	生産力検定試験
供試数		204	7	1	1	1	1
選抜数		7	1	1	1	1	1
供試系統名		01092	谷01092-6			谷系14	関東128号
試験場所							
交配	2001年	九州沖縄農業研究センター 業務第3科					
実生以降	2002年-2005年	作物研究所 畑作物研究部 甘しょ育種研究室					
	2006年-2010年	作物研究所 食用サツマイモサブチーム (改組による名称変更)					
	2011年-	作物研究所 畑作物研究領域 カンショ品種開発・利用プロジェクト (同上)					

III 特性の概要

かんしょ種苗特性分類調査報告書(1981)に従い、育成地の調査結果に基づいて分類した特性の概要を記す。苗床における特性を表2、圃場における地上部特性を表3、地下部特性を表4に示した。また、蒸しいもの特性は表7、病虫害抵抗性については表13～17に示した。地上部と地下部および蒸しいもの特性値は、マルチ標準栽培(耕種概要は表6注を参照)における特性値を基準とした。

苗床に種いもを伏せ込んだ際の特性では、萌芽の遅速は“やや遅”、萌芽揃の整否は“やや不整”、伸長の遅速は“中”、萌芽の多少は“やや多”であり、萌芽性は「ベニアズマ」より劣る“やや不良”である。

圃場における地上部の特性では、草型は“ごく匍匐型”、茎の太さは“やや細”、茎長は“長”である。葉形は「ベニアズマ」と異なる“単欠刻浅裂”で、頂葉色は“帯紫淡緑”、葉色は

“緑”、葉の大きさは“やや小”で、葉脈色は「ベニアズマ」より着色の程度が少なく“少”、蜜腺色は“中”である。また、交配不和合群は“A群”に分類される。

地下部特性では、しょ梗の長さは“やや長”で強さは“強”、いもの形状は“紡錘形”、大きさは「ベニアズマ」より小さい“中”である。条溝は「ベニアズマ」の“中”に対し「あいこまち」では“無”である。いもの皮色は“濃赤紫”、肉色は“淡黄”で、外観は“中”で「ベニアズマ」より優れる。a当たり上いも重は、「ベニアズマ」並である。上いも平均1個重は「ベニアズマ」よりやや軽い。いもの切干歩合(乾物率)やでん粉歩留は「高系14号」より高く、「ベニアズマ」並である。貯蔵性は「ベニアズマ」より優れる“中”である。

蒸しいもの肉色は“淡黄”、肉質は“中～やや粉”、繊維の多少は“中”である。蒸しいも

表2 苗床特性(2006-2011年の平均)

特 性 名	品 種 名		
	あいこまち	ベニアズマ	高系14号
萌芽の遅速	やや遅	中	中
萌芽揃の整否	やや不整	中	中
萌芽伸長の遅速	中	中	中
萌芽の多少	やや多	やや多	中
萌芽性	やや不良	中	中

表3 地上部特性 (2006-2011年の平均、マルチ標準栽培)

特 性 名	品 種 名		
	あいこまち	ベニアズマ	高系14号
草型	ごく匍匐型	やや匍匐型	やや匍匐型
草勢	やや強	中	中
卷つる性	微	無	無
草高	やや低	中	やや高
茎色 (着色の程度)	少	少	無
節色 (〃)	少	少	無
茎の太さ	やや細	やや太	やや太
茎長	長	中	やや短
分枝数	中	中	中
節間長	長	中	やや短
茎の毛茸	多	少	微
頂葉色	帯紫淡緑	帯紫淡緑	淡緑
葉色	緑	緑	緑
葉形	単欠刻浅裂	心臓形	波・歯状心臓形
葉の大小	やや小	中	やや大
葉脈色 (着色の程度)	少	中	微
蜜腺色 (〃)	中	多	無
葉脚色	中	多	少
葉柄長	やや短	やや短	やや短
葉柄の太さ	やや細	中	中
交配不和合群	A群	A群	E群

注) 交配不和合群は、九州沖縄農研による調査結果 (2006年)。

の食味は“やや上”と「ベニアズマ」並に優れる。 β -アミラーゼ活性が高く、蒸しいものの糖度は「ベニアズマ」や「高系14号」より高い。黒変度は“やや少”で、「ベニアズマ」よりも少ない。

病虫害抵抗性では、サツマイモネコブセンチュウと黒斑病に“強”、つる割病と立枯病に“中”の抵抗性を持つ。

これらの諸特性で問題があると考えられる萌芽性について、詳細な調査を行った結果を表5に示した。伏せ込み前に催芽処理 (30℃、7日間) を行うことによって、萌芽の時期は早まり、「あいこまち」の萌芽性は改善される。

収量特性や品質特性、病虫害抵抗性については次の試験成績に具体的データを示す。

IV 試験成績

1 収量等調査成績

2006年～2011年の育成地における生産力検定試験の結果を表6に示した。5月上旬植え10月上旬収穫のマルチ標準栽培における上いも重

は、「ベニアズマ」並である。上いも平均一個重は「ベニアズマ」よりやや軽く、株当り上いも数は「ベニアズマ」よりやや多い。切干歩合やでん粉歩留は、「高系14号」より高く「ベニアズマ」よりやや高い。4月下旬植え8月下旬収穫のマルチ早掘栽培における上いも重は、早掘

表4 地下部特性（2006－2011年の平均、マルチ標準栽培）

特 性 名	品 種 名		
	あいこまち	ベニアズマ	高系14号
しょ梗の長さ	やや長	中	やや短
しょ梗の強さ	強	やや強	やや弱
結しょの位置	中	やや浅	浅
掘取りの難易	中	やや易	易
いもの形状	紡錘形	紡錘形	紡錘形
いもの形状整否	やや整	中	やや整
いもの大小	中	やや大	中
いもの大小整否	中	中	中
いもの皮色	濃赤紫	濃赤紫	赤紫
いもの肉色	淡黄	黄	黄白
いものうんの多少	無	無	無
いものカロテンの多少	無	無	無
いもの条溝	無	中	中
いもの裂開	無	無	無
いもの皮脈	無	無	無
いもの外皮の粗滑	中	中	中
いもの外観	中	やや下	中
いもの圃場萌芽	無	無	無
早掘適性	中	中	高
a当たりつる重	やや多	中	中
1株当たり上いも個数	やや多	中	中
a当たり上いも重	やや多	やや多	やや多
上いも重歩合	やや高	やや高	やや高
貯蔵性	中	難	易
切干歩合	やや高	やや高	中
でん粉歩留	やや高	やや高	中

適性の高い「高系14号」ほどの収量がなく、早掘適性は「ベニアズマ」並である。

いもがやや小さい特性について、株間を広げて栽培した結果を図2に示す。株間を広げた場合に、「あいこまち」の一個重が増加し、400g以上のいもの収量は増えたが、総収量は減少した。

2 品質調査成績

蒸しいもの調査結果を表7、焼きいもの調査結果を表8に示す。「あいこまち」の蒸しいもの食味は“やや上”と「ベニアズマ」並で、「高

系14号」より優れる。蒸しいもの糖度（Brix%：屈折糖度計による測定値）は、「ベニアズマ」や「高系14号」より高い。蒸しいもの肉色は“淡黄”、肉質は“中～やや粉”、蒸しいもの繊維は“中”である。黒変度は“やや少”と「ベニアズマ」より黒変が少なく、ペーストにおいても黒変が少ない（写真2）。焼きいもの食味は、“やや上”で、「ベニアズマ」や「高系14号」並であるが、冷えた後の食味はそれら2品種よりも優れる。焼きいもの糖度は、それら2品種より高く、黒変度は“少”、肉質は“中”である。

マルチ標準栽培のいもを貯蔵した場合について、蒸しいもの肉質変化を調べた結果を図3に

表5 萌芽特性調査成績 (2012年)

調査項目	品種名	催芽		伏せ込み後日数				
		処理	14日	16日	19日	21日	23日	27日
萌芽塊根の割合 (%)								
	あいこまち	有	15	80	100	100	100	100
		無	0	30	45	90	95	100
	ベニアズマ	有	74	100	100	100	100	100
		無	15	90	95	100	100	100
	高系14号	有	25	100	100	100	100	100
		無	0	35	82	88	100	100
1塊根あたり平均萌芽数 (本)								
	あいこまち	有	0.2	7.4	11.1	13.3	13.8	14.1
		無	0.0	1.5	3.4	6.8	12.6	13.6
	ベニアズマ	有	1.6	12.3	13.9	15.5	15.5	15.5
		無	0.4	6.8	12.4	14.0	14.1	14.9
	高系14号	有	0.9	4.2	7.1	8.0	8.5	8.9
		無	0.0	1.8	4.9	6.4	7.8	9.0
萌芽1塊根あたりの平均最大萌芽長 (cm)								
	あいこまち	有	1.3	4.1	5.0	7.9	9.7	14.1
		無	0.0	2.2	3.8	4.8	7.0	10.5
	ベニアズマ	有	1.6	4.7	6.9	11.7	15.1	22.7
		無	1.3	3.1	4.8	8.8	11.8	18.8
	高系14号	有	1.3	3.1	4.6	7.1	8.6	12.6
		無	0.0	2.8	3.3	5.7	6.7	9.8

注) 伏せ込み日：3月14日、催芽処理：伏せ込み前7日間、30℃の恒温庫内に静置した。
 苗床は温床線を使い、ビニール被覆して地温を維持した。
 各区20塊根を用い、各塊根毎に、萌芽数、最大萌芽長を調査した。
 萌芽しなかった塊根（ベニアズマ催芽有1、高系14号催芽無3）は除外した。

表6 収量等調査成績 (2006-2011年の平均)

試験	品種名	つる重	上いも重	同左	上いも	株当たり	切干	でん粉
		(kg/a)	(kg/a)	標準比 (%)	平均1個重 (g)	上いも数 (個/株)	歩合 (%)	歩留 (%)
マルチ標準	あいこまち	403	273	101	194	3.6	37.6	25.7
	ベニアズマ	344	269	100	269	2.6	35.6	23.8
	高系14号	338	299	111	241	3.1	31.5	20.3
マルチ早掘	あいこまち	397	143	103	154	2.3	36.9	23.3
	ベニアズマ	383	139	100	176	2.1	35.5	22.3
	高系14号	331	183	132	191	2.4	32.1	20.1
無マルチ標準	あいこまち	434	223	94	172	3.3	36.0	24.4
	ベニアズマ	394	238	100	259	2.4	32.7	22.0
	高系14号	349	253	106	206	3.1	30.1	19.7

注) 上いもは50g以上のいも。切干歩合はいもの乾物率、でん粉歩留は生いものでん粉含量に相当する。
 耕種概要：施肥量N：P₂O₅：K₂O=1.8：7.2：6.0 (2006)、1.2：4.8：4.0 (2007-2011) kg/a
 マルチは白黒ダブルマルチ (2006-2010)、黒マルチ (2011)、栽植密度100cm×25cm (400株/a)、40株×3反復。
 マルチ標準は5月上旬植え10月上旬収穫、マルチ早掘は4月下旬植え8月下旬収穫
 無マルチ標準は5月下旬植え10月下旬収穫、栽植密度71cm×35cm (402株/a)、40株×3反復

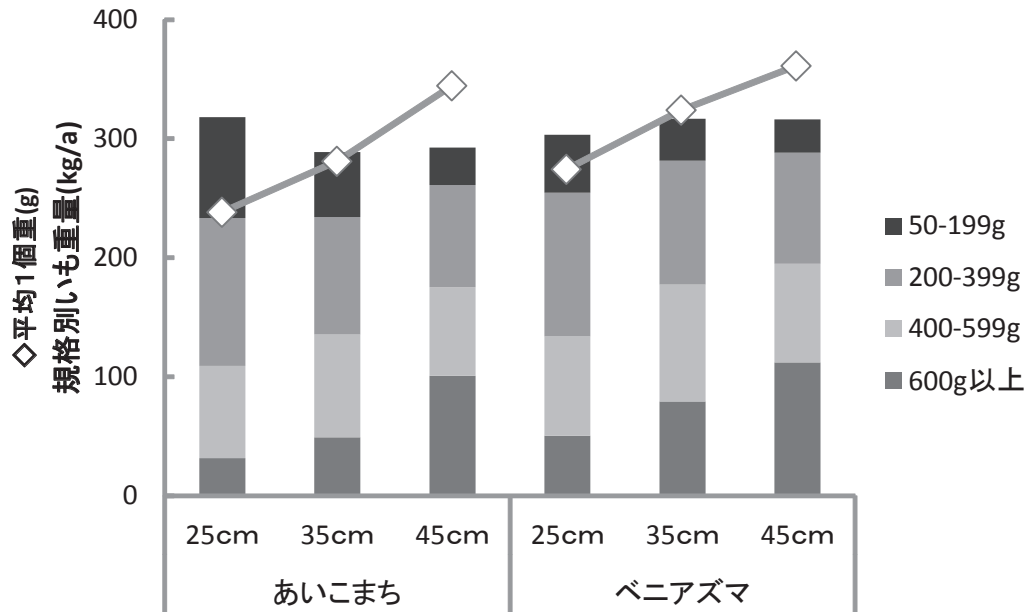


図2 株間が規格別いも重量および上いも平均一個重におよぼす影響

注) 畦間は1m、株間を25cm (標植)、35cm、45cmで設定した (栽植密度はそれぞれ400、286、222株/a)。
 植付日：2012年5月17日、収穫日：2012年10月12日。
 その他の耕種概要等は表6参照。

表7 蒸しいも調査成績 (2006-2011年の平均)

試験	品種名	肉色	肉質	繊維の多少	黒変度	食味	Brix (%)
マルチ標準	あいこまち	淡黄	中～やや粉	中	やや少	やや上	27.5
	ベニアズマ	黄	粉	中	やや多	やや上	22.2
	高系14号	黄白	中	やや少	中	中	21.6
マルチ早掘	あいこまち	淡黄	中	中	やや少	やや上	27.3
	ベニアズマ	淡黄	粉	中	中～やや多	やや上	21.1
	高系14号	黄白	中	やや少	中	中	19.1
無マルチ標準	あいこまち	淡黄	中～やや粉	中	やや少	やや上	25.1
	ベニアズマ	黄	やや粉	やや少	やや多	やや上	20.9
	高系14号	黄白	中	やや少	中	中	19.6

注) マルチ標準および無マルチ標準は11月中旬、マルチ早掘は収穫から約10日後に調査。1時間-1時間30分蒸煮した。評価は、かんしょ種苗特性分類調査基準に基づく。黒変は無、微、少、やや少、中、やや多、多の7段階評価。Brixは3倍量の水を加えて攪拌後測定し、4倍換算した。

表8 焼きいも調査成績 (2007-2010年の平均)

品種名	肉色	肉質	黒変度	食味	冷えた後の食味	Brix (%)
あいこまち	淡黄	中	少	やや上	やや上	26.8
ベニアズマ	黄	やや粉	中	やや上	中	21.2
高系14号	黄白	中	やや少	やや上	中	18.8

注) マルチ標準栽培のいもを使用。いもは自然冷却式の貯蔵庫 (冬期13-16℃) に保管し、2007年度産は2008.1.31、2008年度産は2009.2.5、2009年度産は2010.1.26、2010年度産は2011.1.18および2011.4.21に調査した。石焼きいも機を使用し、いもが柔らかくなるまで焼いた。評価は蒸しいもに準ずる (表7参照)。冷えた後の食味は、室内で2時間程度放冷した後に評価した。

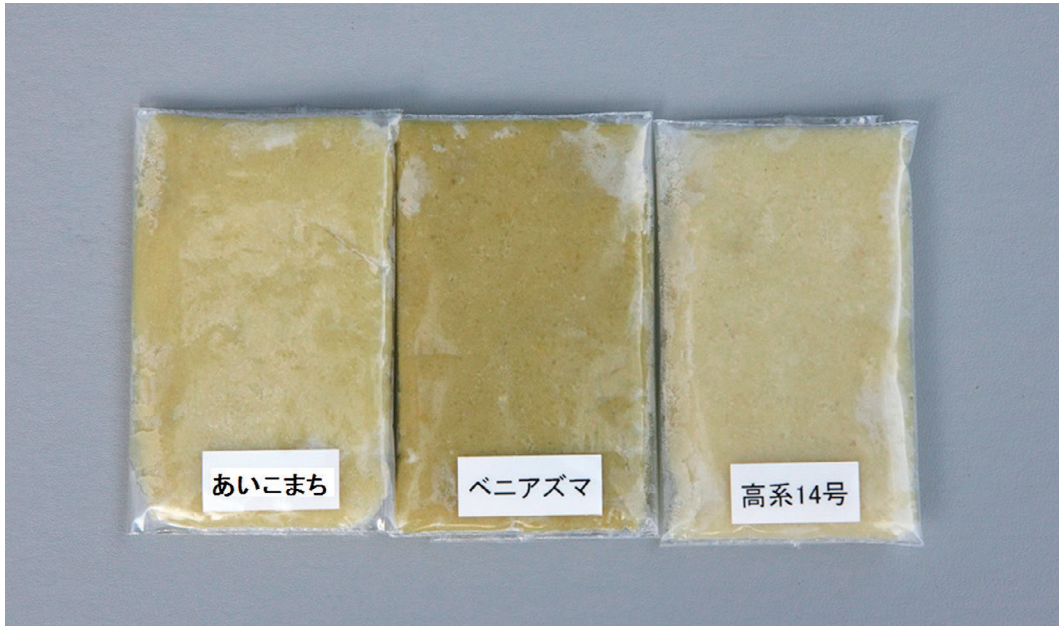


写真2 蒸しいものペーストの比較

注) 蒸しいものを金網でこし、袋につめ、翌日撮影した。

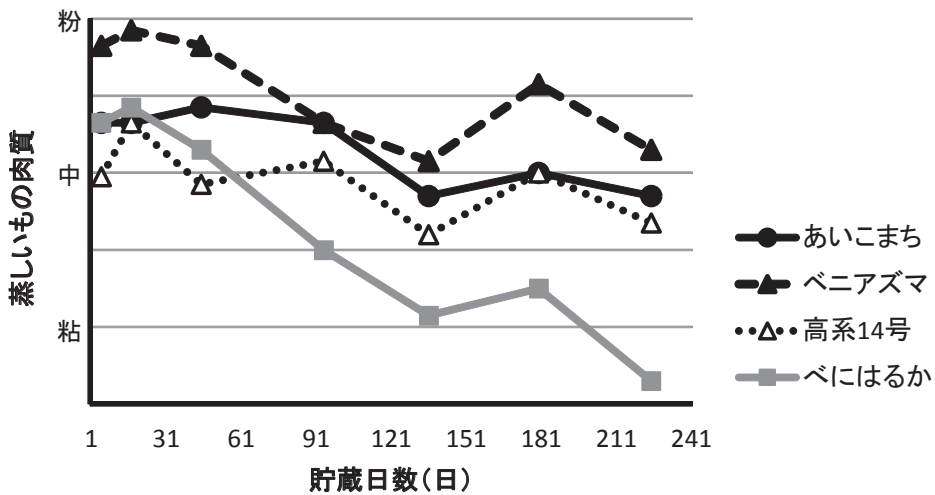
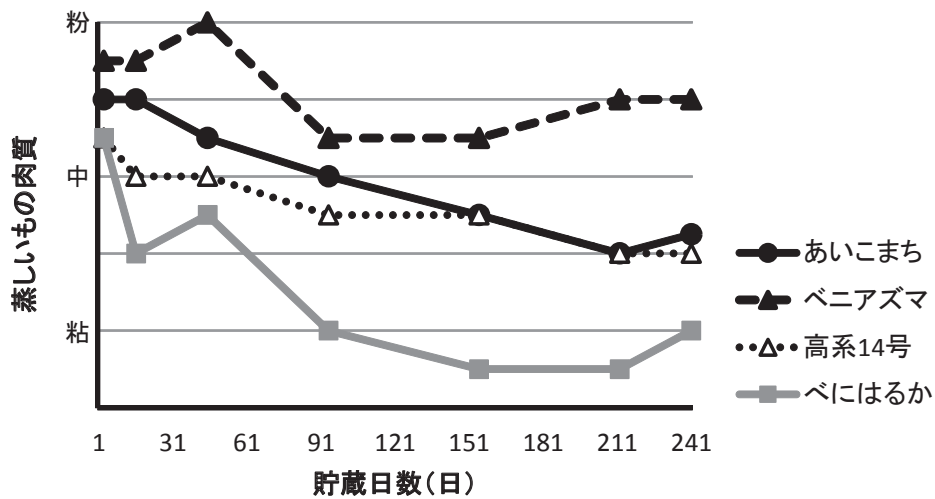


図3 貯蔵による蒸しいもの肉質変化 (上: 2012年度産、下: 2013年度産、マルチ標準栽培)

注) 10月下旬に収穫後、半地下式貯蔵庫で貯蔵した。各品種3塊根×2反復とし、1時間30分程度蒸煮した。ごく粉、粉、やや粉、中、やや粘、粘、ごく粘で官能評価した。

示す。「あいこまち」の肉質は、概して「ベニアズマ」と「高系14号」の間に位置し、貯蔵中にゆるやかに粘質化する。

蒸しいもと焼きいもの食味に関するアンケート調査を行った結果を図4に示す。若い女性における味および色の好みは、蒸しいも、焼きいもに関わらず、「ベニアズマ」や「高系14号」よりも「あいこまち」を好みとする人が多い。甘さはそれら2品種よりも強く、舌触りの細かさや食感は「ベニアズマ」と「高系14号」の間の値の評価である。

「あいこまち」の β -アミラーゼ活性は高く、蒸しいもの糖組成では、「ベニアズマ」や「高

系14号」に比べて、スクロースとマルトースが多い(表9)。「あいこまち」の片親は低温糊化性でん粉を持つ「クイックスweet」(片山ら2003)であるが、「あいこまち」のラピッドビスコアライザーで測定したでん粉の糊化開始温度は、「ベニアズマ」や「高系14号」よりやや低い程度である(表10)。

実需者が作製した「あいこまち」のいもようかんおよび大学いもを写真3に示す。実需者による品質評価では、大学いもやいもようかんなどのいも菓子類に加工した場合、高品質である「ベニコマチ」(坂井ら1978)並の適性を示し、いも菓子類への加工適性に優れる(表11、

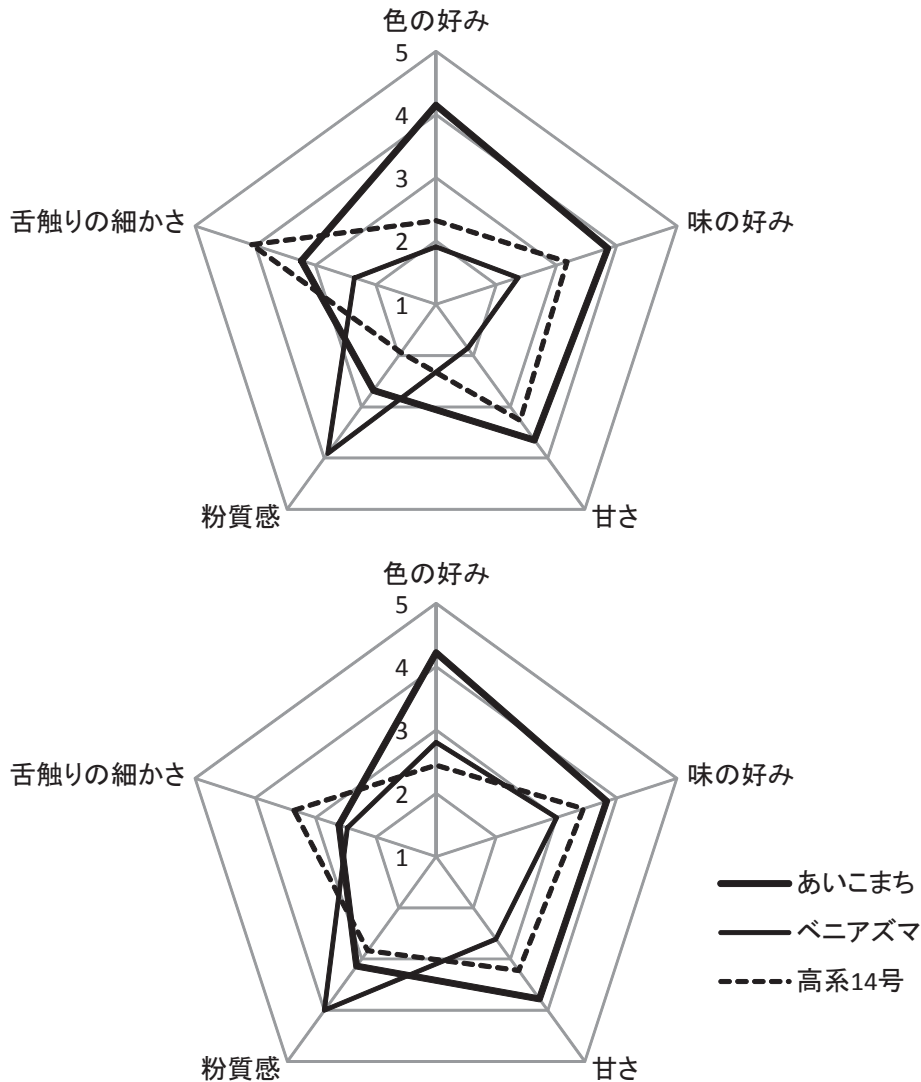


図4 蒸しいも(上)および焼きいも(下)の評価(2011年度育成地産、マルチ標準栽培)

注) 各項目の強い(好き)とする方を5とし、中を3、弱い(嫌い)を1とし、平均値で示した。
 試験年月日: 2011年12月21日、場所: 聖徳大学人間栄養学部、パネラー: 若い女性36名

表9 β-アミラーゼ活性および蒸しいもの糖組成 (2011年)

品種名	β-アミラーゼ活性 ¹⁾ (mole/maltose/gprotein/min)	蒸しいも糖度 ²⁾ (Brix%)	糖組成 ³⁾ (重量%)			
			フルクトース	グルコース	スクロース	マルトース
あいこまち	0.296	20.0	— ⁴⁾	—	3.2	10.6
ベニアズマ	0.170	14.6	0.3	0.5	2.8	6.3
高系14号	0.239	17.0	0.7	1.0	1.8	7.8
クイックスweet	0.297	20.2	—	0.3	4.2	9.3

注1) 粗酵素液と可溶性でん粉の糊化溶液とを混ぜ、40℃で10分間反応させ、生成したマルトースをソモギー・ネルソン法で定量。粗酵素液中のタンパク質含量 (mg) および反応時間 (min) 当たりで表記。

注2) 蒸しいも3gに蒸留水9mLを加えたホモジネイトの上清を測定し、4倍換算。

注3) 蒸しいも1gに80%エタノール20mLを加えたホモジネイトの上清を50mLに定容し、その20μLをHPLC装置に注入して分析。

溶離液は75% (v/v) アセトニトリル水溶液。カラムはAsahipakNH2P (昭和電工)。検出はRI。

注4) —は、検出限界以下。

表10 でん粉特性 (2011年)

品種名	糊化開始温度 (℃)	最高粘度 (RVU)	ブレイクダウン (RVU)	セットバック (RVU)
マルチ早掘栽培				
あいこまち	71.6	194	88	118
ベニアズマ	76.2	151	49	100
高系14号	75.0	188	70	121
クイックスweet	58.0	147	22	162
マルチ標準栽培				
あいこまち	70.0	223	106	142
ベニアズマ	75.3	210	101	122
高系14号	73.8	225	106	141
クイックスweet	55.5	161	20	186

注) 単離したでん粉をラピッドビスコアナライザーにて測定した。

糊化開始温度：水と共に加熱した時に、でん粉が水を吸収してふくらみ (糊化を) はじめる温度。

最高粘度：一定加熱中の糊化したでん粉の最高粘度。

ブレイクダウン：加熱によってでん粉粒が壊れ、粘度が下がる程度を示す。値が低いと熱安定性が高いことを表す。

セットバック：冷却によってでん粉の粘度が上昇する程度を示す。値が低いとでん粉が老化しにくいことを表す。

表12)。実需者からは、「当社では手に入りやすいベニアズマではなく、品質面に優れるベニコマチを使用しているが、ベニコマチに比較しても、あいこまちは遜色ない商品ができ、大学いもやいもようかんへの適性が非常に高い。手に入ればぜひ使いたい。」とのコメントを得ている。

3 病虫害抵抗性調査成績

育成地で行った病虫害抵抗性検定試験の結果

を表13および表14に、特性検定試験の結果を表15～表17に示す。黒斑病に対する抵抗性は“強”、つる割病、立枯病に対する抵抗性は“中”であった。サツマイモネコブセンチュウに対する抵抗性は“強”であった。

4 系統適応性検定試験および配付先における調査成績

系統適応性検定試験および配付先における試験成績概評を表18に示した。2006年の系統適応



写真3 「あいこまち」のいもようかん（左）および大学いも（右）

表11 大学いも実需者評価成績（K社、2011年）

品種名	産地	色調	褐変	食感	食味	色	適性判定	コメント
あいこまち	育成地	黄	無	粉質・良	良	やや良	上	粉質でホクホク感あり。
	現地	黄	無	粉質・良	良	やや良	上	いもの風味（食味）が非常に良い。
ベニコマチ	千葉	黄	微	一・良	良	やや良	上	ホクホクして風味良好。

注) 実需者の標準法で加工、ベニコマチは評価実需者の通常使用品種。現地：茨城県行方市産（普及見込み先）。食感、食味、色の項目は5段階（不良、やや不良、中、やや良、良）、適性は5段階（下、やや下、中、やや上、上）評価。

表12 いもようかん実需者評価成績（K社、2011年）

品種名	産地	色調	食感	食味	色	コメント
あいこまち	育成地	黄緑	良	良	やや良	口溶け良好。
	現地	黄緑	良	良	やや良	口溶け良好。
ベニコマチ	千葉	黄	良	良	やや良	風味良く、ホクホク感。

注) 実需者の標準法で加工、ベニコマチは評価実需者の通常使用品種。現地：茨城県行方市産（普及見込み先）。食感、食味、色の項目は5段階（不良、やや不良、中、やや良、良）。

表13 病害抵抗性検定試験成績

品種名	黒斑病 ¹⁾		つる割病 ²⁾		立枯病 ³⁾	
	発病程度	判定	発病程度	判定	発病程度	判定
あいこまち	1.4	強	2.8	中	3.3	中
ベニアズマ	2.3	中	3.5	中	2.4	やや強
高系14号	1.8	やや強	2.9	中	5.1	弱

注1) 黒斑病菌 (*Ceratocystis fimbriata* Ell.&Halst) をあらかじめ接種した苗を圃場に挿苗し、約70日後に掘り取って茎の罹病程度および塊根における病徴を調査した。

各株の発病程度を、治癒：1、茎末端のみ：2、茎の病徴が1節超え：3、茎の病徴が2節超え：4、茎の病徴2節超えに加え根にも黒斑：5として調査し、5株2反復の平均値を算出した。

抵抗性既知品種の「タマユタカ」を“強”、「春こがね」と「ハイスターチ」を“やや弱”として、相対比較により階級を設定し、総合判定した。(2006-2011年の平均)

注2) 苗の切り口をつる割病菌 (*Fusarium oxysporum* Schlecht. f. sp. batatas (Wollenw.) Snyd. & Hans.) けん濁液に浸漬して植え付け、約40日後に掘り取り、茎の病徴を観察した。

各株の発病程度を、健全：1、病徴が1節未満：2、病徴が2節超え：3、病徴が地上部まで達する：4、つる割れがあり部分枯死：5、枯死：6として調査し、5株2反復の平均値を算出した。

抵抗性既知品種の「タマユタカ」「ヒタチレッド」を“やや強”、「泉13号」を“やや弱”、「ベニコマチ」を“弱”として、相対比較により階級を設定し、総合判定した。(2006-2011年の平均)

注3) サツマイモ立枯病 (*Streptomyces ipomoeae* (Person & W. J. Martin) Waksman & Henrici) 抵抗性は、数年間安定して立枯病が発生する千葉県佐原市の現地検定圃を設定し、発病促進のために消石灰施用とマルチ被覆を行った。

挿苗約60日後に掘り取って、茎および塊根の病斑発生程度、細根の根腐れ程度、並びに地上部の生育状況を評価した。各株の発病程度を、無：1、病斑が1～2個：2、病斑が数個：3、病斑が多数：4、病斑が全体に見られ萎調：5、枯死：6として調査し、5株2反復の平均値を算出した。

抵抗性既知品種・系統の「90IDN-47」を“強”、「ベニコマチ」と「ムラサキマサリ」を“やや弱”として、相対比較により階級を設定し、総合判定した。(2006-2011年の平均)

表14 サツマイモネコブセンチュウ抵抗性検定試験成績

品種名	場内 ¹⁾		現地 ²⁾	
	寄生程度	判定	被害程度	判定
あいこまち	1.4	強	1.3	強
ベニアズマ	3.6	中	3.0	中
高系14号	4.0	やや弱	3.6	やや弱

注1) 場内におけるサツマイモネコブセンチュウ (*Meloidogyne incognita* Kofoid & White) 抵抗性検定試験は、感受性品種「関東14号」やホウセンカの栽培により密度を高めた検定圃場に植え付け、約80日後に掘り取って、フロシキンBに染色された細根上の卵の着生程度と根瘤症状を観察した。

各株の寄生程度を、卵囊無し：1、卵囊が5個程度：2、卵囊が細根にまばらに存在：3、卵囊が細根と太い根にも多く存在：4、卵囊が連続して着生し、太い根に根瘤症状：5として調査し5株2反復の平均を算出した。

抵抗性既知品種の「ジェイレッド」を“強”、「エレガントサマー」と「農林2号」を“やや強”、「関東14号」を“弱”として、相対比較により階級を設定し、総合判定した。

なお、本圃場はレースsp4が優占している。(2006-2011年の平均)

注2) 毎年サツマイモネコブセンチュウ害が激発する千葉県香取市の現地検定圃場において、挿苗後約80日目の根瘤(ゴール)の発生程度、塊根の裂開程度を観察した。

各株の被害程度を、無：1、塊根形成は正常だが根瘤が数個：2、塊根形成は正常時の2/3～1/2で根瘤が中程度：3、塊根形成は正常時の1/2～1/4で根瘤が連続：4、根形成が著しく阻害：5として調査し、5株2反復の平均を算出した。

抵抗性既知品種の「ジェイレッド」と「シロサツマ」を“強”、「農林2号」を“やや強”、「関東14号」を“弱”として、相対比較により階級を設定し、総合判定した。

なお、本圃場はレースsp6が優占している。(2006-2011年の平均)

表15 特性検定試験成績 (1) サツマイモネコブセンチュウ抵抗性 (静岡県農林技術研究所、2006、2007年)

試験年度	品種・系統名	評価点				判定
		根	塊根	平均		
2006	あいこまち	1.0	1.0	1.0	強	
	関東14号 (弱)	4.9	3.5	4.2	やや弱	
	農林5号 (強)	2.3	0.8	1.6	やや強	
	シロサツマ (中)	3.1	1.3	2.2	やや強	
	ベニアズマ (比)	3.5	1.5	2.5	中	
2007	あいこまち	1.0	1.0	1.0	強	
	関東14号 (弱)	3.1	2.1	2.6	中	
	農林5号 (強)	1.1	1.0	1.0	強	
	シロサツマ (中)	1.3	1.1	1.2	強	
	ベニアズマ (比)	1.9	1.1	1.5	やや強	

注) 判定基準：1.4以下：強、1.5～2.4：やや強、2.5～3.4：中、3.5～4.4：やや弱、4.5以上：弱
本圃場における線虫はレースsp1優占である。

性検定試験の成績では、埼玉県で「ベニアズマ」並の収量で“中”、千葉県で「ベニアズマ」並の収量だが裂開があり“中”、愛媛県で「高系14号」より多収で外観品質がやや優れ“中”、鹿児島県では「ベニサツマ」より低収であるが外観がやや上で“中”、石川県および長崎県では低収で“劣る”の判定であった。配付先では、食味については殆どの府県で標準品種並から優れるという評価であったが、多くの府県で収量

性が低い年があり、“中”または“劣る”との総合判定となった。一方、茨城県では、いもの外観や食味が優れることに着目し、2008年には主産地で現地試験を開始し、判定は“優”となった。茨城県においては、試験場での上いも重は「ベニアズマ」よりもやや低収であったが、現地での上いも重は「ベニアズマ」並であり、食味や外観が優れていた (表19)。

表16 特性検定試験成績 (2) 黒斑病抵抗性 (長崎県総合農林試験場、2006、2007年)

試験年度	品種・系統名	つる		いも	接種いもの 病斑面積 (mm ²)	圃場 試験 判定	総合 判定
		発病度 (%)	治癒株率 (%)	発病率 (圃場) (%)			
2006	あいこまち	26	29	0.0	194	強	やや強
	黒斑1号 (強)	33	0	10.1	7	弱	中
	農林1号 (強)	36	16	2.5	0	強	強
	沖縄100号 (中)	33	9	2.6	159	中	中
	農林2号 (中)	39	6	3.3	106	中	中
	高系14号 (弱)	28	7	1.8	154	強	やや強
	コガネセンガン (弱)	36	1	4.1	243	弱	弱
2007	あいこまち	28	21	3.8	134	強	やや強
	黒斑1号 (強)	24	19	8.2	65	やや強	やや強
	農林1号 (強)	33	12	2.0	105	強	やや強
	沖縄100号 (中)	26	14	2.2	163	強	やや強
	農林2号 (中)	31	5	2.6	128	やや弱	やや弱
	高系14号 (弱)	32	3	0.8	130	中	中
	コガネセンガン (弱)	37	11	6.8	223	中	やや弱

注) 判定基準：(基準は2年同じ)

階級	つるの 発病度	つるの 治癒株率 (%)	いもの 発病率 (圃場) (%)	接種いもの 病斑面積 (mm ²)
強	0-30	11-100	0-2.5	0-100
中	31-40	6-10	2.6-4.0	101-200
弱	41-100	0-5	4.1以上	201以上

育成地では“強”と判定されており、本試験でも圃場試験判定は“強”であることから、登録特性値は“強”とした。

表17 特性検定試験成績 (3) 立枯病抵抗性 (徳島県立農林水産総合技術支援センター農業研究所、2011年)

品種名	収量 (kg/a)		茎の 発病度*1	塊根の 発病度*1	枯死株率	判定*2
	つる重	上いも重				
あいこまち	114	176	41	3	5	中
ベニアズマ	168	158	14	1	0	やや強
べにはるか	149	271	0	0	0	強
IDN-47	112	178	0	1	0	強
パープルスイートロード	82	225	31	7	0	中
なると金時	30	74	61	26	0	やや弱

注) *1発病度は次式により算出した。発病度 = Σ (指数別個体数 × 指数) × 100 / 調査個体数 × 4

< 茎 (挿し苗部) の指数 >

0: 無発病

1: 病斑が1個

2: 病斑が2~5個

3: 病斑が6~10個

4: 病斑が11個以上または半分以上が枯死

< 塊根の指数 >

0: 無発病

1: 病斑が1個

2: 病斑が2~3個

3: 病斑が4~5個

4: 病斑が6個以上

*2判定は「茎の発病度」を基準とし、~10 = 「強」、11~30 = 「やや強」、31~50 = 「中」、

51~80 = 「やや弱」、81~ = 「弱」とした。また、枯死株率が50%以上のものは「弱」とした。

表18 系統適応性検定試験および配付先における試験成績概評一覧

県名	試験年度	栽培条件	上いも重 (kg/a)	対標準比 (%)	蒸しいも食味	判定	概評
茨城県農業総合センター (農業研究所) (標準品種：ベニアズマ)							
	2007	標準・黒マルチ	195 (308)	63 100	上 上)	△	標準品種に比べ、いも1個重軽く、低収。くびれが多い。蒸しいもは外観優れて甘味強く、良食味。糖度高い。
	2008	標準・黒マルチ	279 (294)	95 100	上 やや上)	△	上いも重は、標準品種に比べ若干劣る。蒸しいもは甘味強く、良食味。糖度高い。
	2009	標準・黒マルチ	320 (333)	96 100	やや上 やや上)	○	上いも重は、標準品種に比べ若干劣る。塊根の外観優れる。食味は甘味あり良好。
	2010	標準・黒マルチ	247 (364)	68 100	やや上 やや上)	○	上いも重は、標準品種に比べ少ない。塊根の外観優れる。蒸しいもの食味は甘味があり良好。
	2011	標準・黒マルチ	206 (300)	69 100	上 上)	○	上いも重は、標準品種に比べ所内で少なく、現地で同等。現地で塊根の外観優れる。蒸しいもの食味は甘味があり良好。
茨城県農業総合センター (行方市) (標準品種：ベニアズマ)							
	2008	標準・黒マルチ	321 (345)	93 100	上 中)	△	外観優れる。
	2009	標準・黒マルチ	307 (310)	99 100	やや上 上)	○	
	2010	標準・黒マルチ	236 (281)	84 100	やや上～上 やや上～上)	○	
	2011	標準・黒マルチ	348 (321)	108 100	上 上)	○	
埼玉県農林総合研究センター (園芸研究所) (標準品種：ベニアズマ)							
	2006	標準・透明マルチ	150 (157)	96 100	中 中～やや上)	△	収量はベニアズマ並み。
千葉県農業総合研究センター (北総園芸研究所) (標準品種：ベニアズマ)							
	2006	標準・黒マルチ	298 (293)	102 100	やや上 上)	△	紡錘形。裂開多、外観は並。粘質。甘味は中程度。上いも重はベニアズマと同等。1株当たり上いも数は多く、上いも1個重は少ない。
	2007	標準・黒マルチ	247 (336)	74 100	中 やや上)	△～×	紡錘形。外観やや劣。肉質・甘味中。上いも重は標準品種より少ない。
神奈川県農業技術センター (野菜作物研究部) (標準品種：ベニアズマ)							
	2007	標準・透明マルチ	258 (318)	81 100	やや上 やや上)	×	紡錘形。やや低収。粉質。蒸しいもの食味はやや良。
石川県農業総合研究センター (砂丘農業試験場) (標準品種：高系14号)							
	2006	標準・無マルチ	175 (287)	61 100	上 中)	×	低収。食味はやや上。いもの大きさ、揃いも悪い。
	2007	標準・無マルチ	177 (210)	84 100	上 中)	△	やや低収。食味は良い。
	2008	標準・無マルチ	333 (405)	82 100	中 やや上)	△	低収。
	2009	標準・無マルチ	166 (281)	59 100	中 中)	×	低収。

県名	試験年度	栽培条件	上いも重 (kg/a)	対標準比 (%)	蒸しいも食味	判定	概評
静岡県農林技術研究所（栽培技術部）（標準品種：ベニアズマ）							
	2007	晩植・黒マルチ	266 (328)	81 100	上 中)	△	長紡錘形。形状やや劣。
	2008	晩植・黒マルチ	182 (367)	50 100	上 やや上)	×	長紡錘形。外観やや下。食味良。低収。
徳島県立農林水産総合技術支援センター（農業研究所）（標準品種：なると金時）							
	2007	標準・黒マルチ	172 (301)	57 100	中 やや上)	×	外観下。食味中。
愛媛県農業試験場（栽培開発室）（標準品種：高系14号）							
	2006	標準・黒マルチ	206 (124)	167 100	中 中)	△	高系14号より多収。外観品質はやや優る。蒸しいもの食味は並。
佐賀県上場営農センター（標準品種：高系14号）							
	2007	標準・黒マルチ	295 (329)	90 100	中 中)	△	収量・上いも数は標準並。外観良。食味は標準品種並。
	2008	標準・黒マルチ	182 (248)	73 100	やや上 中)	×	標準品種より低収。食味はやや上。
長崎県総合農林試験場（標準品種：高系14号）							
	2006	標準・無マルチ	94 (114)	82 100	中 中)	×	いもの肥大はやや劣。上いも1個重が小さい。低収。いもの外観、食味は中。
宮崎県総合農業試験場（畑作園芸支場）（標準品種：宮崎紅）							
	2007	標準・黒マルチ	198 (205)	97 100	やや良 中)	○	いも数は少ないが、色、揃いは良。
	2008	標準・黒マルチ	165 (192)	86 100	中 中)	○	いも数は少なくやや低収。形状、外観良。
	2009	標準・黒マルチ	183 (261)	70 100	中 中)	○	いも数は少なく低収。形状、外観良。
	2010	標準・黒マルチ	211 (298)	71 100	中 中)	○	低収。外観良。
鹿児島県農業開発総合センター（大隅支場）（標準品種：ベニサツマ）							
	2006	標準・黒マルチ	206 (258)	80 100	上 やや上)	△	ベニサツマより低収。A品率は高い。いも個数はごく多。Brixは高い。外観はやや上。
	2007	早掘・黒マルチ	139 (171)	81 100	やや良 やや良)	×	標準品種よりごく低収。外観はやや上。Brixはやや高く、食味はやや良。
		標準・無マルチ	152 (258)	59 100	やや上 やや上)	×	標準品種より低収。外観は中。Brixは同等。食味はやや良。
沖縄県農業研究センター（標準品種：ベニアズマ）							
	2007	早掘・黒マルチ	252 (216)	116 100	中 中)	×	外観良。多収。

注) 系統適応性検定試験は、2006年の埼玉県、千葉県、石川県、愛媛県、長崎県、鹿児島県。

() 内は標準品種のデータ。

判定：○：優、△：中、×：劣、●と▲は継続希望なし。

なると金時、宮崎紅、ベニサツマ：高系14号の派生系統。

表19 普及見込地帯における試験成績

試験 場所	品種名	つる重 (kg/a)	上いも重 (標準比) (kg/a)	A品率 (%)	切干 歩合 (%)	株当たり 上いも数 (個/株)	上いも 平均1個重 (g)	蒸しいも 食味	Brix (%)
茨城県農業総合センター (農業研究所) (2007-2011年)									
	あいこまち	453	249 (78)	51	39.8	3.1	204	上	35.1
	ベニアズマ	388	320 (100)	43	38.7	2.9	283	やや上	31.2
現地 (行方市) (2008-2011年)									
	あいこまち	279	303 (96)	74	38.6	3.3	213	上	34.6
	ベニアズマ	201	314 (100)	43	39.6	2.7	269	やや上	32.8

注) 耕種概要 (農業研究所) : 黒マルチ、栽植密度100cm×25cm、5月中下旬植付、10月上中旬収穫、

施肥量 : N : P₂O₅ : K₂O = 0.1 : 1.2 : 1.0 (kg/a)

耕種概要 (現地) : 黒マルチ、栽植密度90×25cm、5月下旬植付、10月中旬収穫、

施肥量 : N : P₂O₅ : K₂O = 0.24 : 3.32 : 0.96 (2008年)、0.24 : 0.8 : 0.8 (2009-2011年) (kg/a)

Brix (%) は、2007-2009年 (農業研究所) と2008、2009年 (現地) のみ調査

上いも重および蒸しいも食味は表18の平均と同じ。

V 考 察

近年は「安納紅」(上妻ら 2003)、「べにまさり」(石黒ら 2004)、「べにはるか」(Kai 2013)、「ひめあやか」(高田ら 2011) など粘質系で高糖度の品種が次々と育成されて普及しているため、粘質の青果用品種では市場および消費現場での差別化が難しくなっている。「あいこまち」の肉質は、中～やや粉質とそれらの品種とは異なるため、粘質を好まない消費者に向けたアピールが可能である。肉質は貯蔵中に変化するため、貯蔵中の肉質変化を調査した(図3)。「べにはるか」が急激に粘質化するのに対し、ゆるやかな粘質化が認められ、調査期間を通し、一般的に肉質変化が少ないとされる「高系14号」程度からやや粉質側の肉質を示し、極端な粘質の肉質とはならないことが示された。中～粉質傾向の品種では、「高系14号」、「ベニアズマ」、「ベニコマチ」が普及しているが、いずれも条溝が発生しやすいなど形が崩れて外観を損ねる傾向がある。「あいこまち」は外観が良く、総収量が少ない場合でもA品率が高いため、収益性に優れ、他の普及品種に対しても優位性がある。

「あいこまち」が良食味と評価される理由には、糖度が高く甘みが強いことがあげられる。サツマイモのでん粉は糊化後にβ-アミラーゼ

の働きによって、甘み成分のマルトースとなる。高糖度の要因については、一つには「あいこまち」のβ-アミラーゼ活性が高く、マルトースの生成量が多く、高糖度となったと考えられる。もう一つの要因としては、でん粉の糊化開始温度が若干低いことが挙げられる。「あいこまち」の交配親の「クイックスイート」の甘味が強い主要因はでん粉の低温糊化性にある(中村ら 2014-1)。β-アミラーゼは糊化でん粉のみ作用し、高温域では失活するため、糊化開始温度が低いでん粉を持つ場合は、β-アミラーゼが作用する時間が長く、マルトース生成量が多い。「あいこまち」の糊化開始温度は「ベニアズマ」や「高系14号」よりも若干低い程度であるが、高β-アミラーゼ活性を持つ青果用品種に限れば、糊化開始温度が最もマルトース生成量に大きく影響するため(中村ら 2014-2)、高糖度となっていると考えられる。

サツマイモの調理時間は長く、家庭内での調理が敬遠される中で、家庭内消費が落ち込む傾向にある。消費拡大方法の一つは加工品として消費することである。「あいこまち」は、いもの食味が良いことを反映して製品の食味が良いこと、調理後黒変が少ないことを反映して製品の色が良いことから、大学いもやいもようか

んに適すると判断されており、加工用途としても有望である。「ベニアズマ」は調理後黒変が多く、製品が黒ずむため、「あいこまち」の品質が高いと評価された。さらに、加工した際の製品歩留まりや形状維持性に優れるとの評価があった。「あいこまち」は大学いもでの油加工後の「へたりが少ない」こと、いもようかんで凝固剤を使わずイモペーストを締めて整形する伝統的製法で「固形化しやすい」ことが評価されている。これは「あいこまち」の乾物率が「ベニアズマ」と比べてもやや高いためと考えられる。先に挙げた「べにはるか」などの粘質系の品種ではこれらの用途をカバーするのは難しいため、「あいこまち」は加工用途としても区別性がある特徴を有する。同様に加工用としても高品質とされている「ベニコマチ」は、つる割病や立枯病に弱いことから栽培が難しく、近年は栽培面積が縮小している。近年は新しい品種を導入してブランド化を進める動きが広がっており、地域ブランド形成を進める上でも、「あいこまち」が高品質の青果用としての利用のみならず、いもようかん、大学いも等のいも菓子類への加工利用にも適することは好ま

しい。

サツマイモネコブセンチュウは、サツマイモを加害して外観を損ねたり、減収をもたらす。「あいこまち」のサツマイモネコブセンチュウ抵抗性は“強”である。線虫抵抗性が“強”の品種としては、ジュース加工用の「ジェイレッド」(山川ら 1998) やパウダー・ペースト加工用の「サニーレッド」(山川ら 1999) などが知られているが、これらの品種は肉色が橙色である。通常の淡黄～黄肉色の青果用品種の中では、「あいこまち」はサツマイモネコブセンチュウ抵抗性が非常に強い部類に属する。当該検定圃場では今のところ最も多犯性である線虫レースsp4 (Sano *et al.* 2005) が優占しており、他のレースのサツマイモネコブセンチュウに対しても強い抵抗性があることが推察される。本品種のサツマイモネコブセンチュウ抵抗性は母本としても有用であり、既に育成試験において活用している。

「あいこまち」は基幹品種である「ベニアズマ」を一部置き換える形で関東地方で栽培が始められ、大学いも等の加工品も期間限定販売が行われており、今後の普及が期待される。

VI 栽培適地と栽培上の注意

栽培適地は全国のサツマイモ栽培地域である。

「あいこまち」の萌芽性は、萌芽が遅いことを反映して“やや不良”である。伏せ込み時の温度によっては、伏せ込み前の催芽処理などを行うことが望ましい。催芽処理により萌芽は早

くなるが、「ベニアズマ」並の採苗量は確保できないため、注意が必要である。また、平均一個重が「ベニアズマ」よりもやや小さいため、加工用途を主とする場合は、株間を広くして一個重を大きくする他、収量性も加味し、最適な栽培条件や栽培密度等の検討が必要である。

VII 命名の由来

いもの外観が良いことを美人の代名詞（小町）で示し、糖度が高く甘いことから、さらに、愛される願いをこめて、「あいこまち」と

命名した。英文字で表現する必要がある場合は「Aikomachi」を用いる。

食べきりサイズでおいしいサツマイモ新品種「ひめあやか」の育成. 作物研報, 12, 03-122.

山川理・吉永優・熊谷亨・日高操・小巻克巳・久木村久・石黒浩二 (1998) カンショ新品種“ジェイレッド”の育成. 九州農業試験場報

告, 33, 49-72.

山川理・熊谷亨・吉永優・石黒浩二・日高操・小巻克巳・久木村久 (1999) カンショ新品種“サニーレッド”の育成. 九州農業試験場報告, 35, 19-40.

