

青果用サツマイモ品種のペースト加工特性

高野幸成*・猪野 誠

キーワード：サツマイモ、ペースト、加工、品種、品質

I 緒 言

全国のサツマイモ生産量は約101万t(2008年産)で、その用途別消費比率は、青果用39%、アルコール用25%、デンプン用15%、加工食品用9%となっている。一方、千葉県の生産量は約12万tで、このうち青果用が92%と大半を占めている。本県の奨励品種は、「ベニアズマ」、「高系14号」、「ベニコマチ」、「総の秋」の4品種である。このうち、「ベニアズマ」は、県全体の84%を占める主力品種で、一般に県や種苗会社で育成されたウイルスフリー苗が利用されている。また、奨励品種には採用されていないが、2007年に育成された「べにはるか」は作付面積が年々増加し、産地化へ向けた取り組みが行われている。

本県は、青果用主体のサツマイモ主産地であるが、県内産地の一つであるJA佐原では、2007年から外観形状の劣る下位等級品を冷凍ペーストに加工して販売する取り組みが始まっている。サツマイモの加工食品には、茨城県に代表される蒸し切り干し、高知県のいもケンピ、鹿児島県のいも飴やカリントウなど、地域に根づいた伝統的な加工品が各地で伝えられているが、これに加えてフレンチフライ、ダイス、大学いも用などの冷凍加工品、菓子原料用などに用いるマッシュ、フレーク、ペーストなど、加工の形態や種類が多様化している(上野, 1992)。このうち、サツマイモペーストは、解凍さえすれば裏ごしの必要もなく、そのまま原料仕込みに使える簡便性があり、コストや風味の点でも乾燥されたフレークなどに比べて利用価値がある。ただし、その問題点として、原料が貯蔵いもに切り替わった際に、保形性が弱まって形がくずれやすくなる製品の物性変化が指摘されている(大成, 1992)。また、県内の加工業者からは、地上部が過繁茂状態で生産されたいもを原料にするとペースト色がくすみやすいことが指摘されている。

そこで、ペースト加工による販売の取り組みを支援するため、まず試験1として、本県で栽培されている青果用品種のうち、「ベニアズマ」、「高系14号」及び「べにはるか」

の3品種を用い、原料いもの貯蔵の有無によるペースト品質を比較調査した。次に試験2として、本県主産地で利用の多い「ベニアズマ」のウイルスフリー系統を用い、施肥窒素量を変えて原料いもを生産し、ペースト品質に及ぼす影響を調査した。さらに試験3として、試験1で製造したペーストを用いて、県内の菓子業者による利用調査を行った。これらの試験から、ペースト加工品の品種別特性、ペースト品質に及ぼす施肥窒素量の影響が明らかとなったので報告する。

本研究を実施するに当たり、(有)土井清商店代表取締役の土井等氏には有益なご助言を賜り、ペースト製造にご協力をいただいた。また、香取農林振興センター(現香取農業事務所)の多田一夫氏並びに香取市内の菓子業者の皆様には、ペースト利用調査にご協力をいただいた。ここに記して感謝の意を表す。

II 材料及び方法

1. 材料

サツマイモのペースト加工に用いた原料いもは、2008年に千葉県農林総合研究センター北総園芸研究所畑作園芸研究室の露地圃場で栽培した。土壌は表層腐植質黒ボク土で、前作物はサツマイモである。栽培様式は、黒色ポリエチレンフィルムを用いた慣行の単条高畦マルチ栽培とし、5月15日に畦幅90cm、株間30cmに植付け、試験1では9月19日、試験2では9月25日に収穫した。

サツマイモペーストは、千葉県香取郡多古町にある(有)土井清商店に委託して製造した。製造時期は、原料いも貯蔵前の9月25日と、原料いもを13℃で約4か月間貯蔵した翌年の1月29日の2時期とした。製造工程は、原料いもの水洗、剥皮、カット、蒸煮、裏ごし、冷凍の順で、添加物は加えずに、ナイロンフィルム(200×300mm)包装の500g入り冷凍ペースト製品に加工した。

2. ペーストの調査方法

ペーストの調査は、-19℃以下で冷凍保存した製品を自然解凍し、硬度、色及び甘味について、以下の方法で行った。硬度は、直径5mm、高さ10mmの円筒型針頭の果実硬度計(KM-1型:藤原製作所製)を用いて、内径28mmの塩ビ管で切り抜き固定したペーストを上部から加圧した

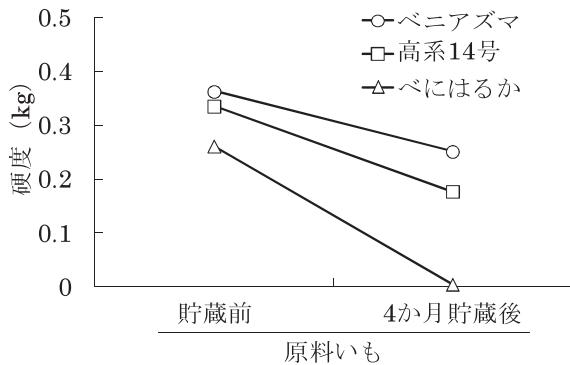
時の最大応力 (kg) とした。色は、色彩色差計 (CR-100: ミノルタ製) を用いて、包装フィルム外部から色が均一になるように手で練り直したペーストをシャーレに詰めて $L^* a^* b^*$ 値で測定し、このうち L^* 値を明るさの指標、 b^* 値を黄色の指標とした。硬度及び色の調査は、2009年4月28日、5月1日、5月22日、5月25日、5月28日の各時期に1品種系統1区当たり1枚、計5枚のペースト製品を供試し、硬度について1枚当たり25反復、色について1枚当たり15反復で調査し、いずれも平均値で示した。甘味は、2009年6月18日にパネル26名で食味官能試験を行い、絶対評価で甘味の弱(指数1)～強(同5)の5段階で評価した。

3. 品種及び原料いも貯蔵の有無によるペースト品質(試験1)

供試品種は、「ベニアズマ」、「高系14号」、「べにはるか」の3品種とした。このうち、「ベニアズマ」は千葉県育成のウイルスフリー系統No.40、「高系14号」は同No.204を供試した。肥料は、10a当たり施用量として、脱脂ヌカ(2-4-1)及び苦土重焼燐を各60kg、有機入り複合肥料(3-10-10)を40kgとし、成分量で窒素2.4kg、りん酸27.4kg、加里4.6kgとした。収穫は9月19日に行い、病虫害、傷害及び腐敗したいもを除き、1個200g以上のいもを無作為に選び、貯蔵前と4か月貯蔵後の2時期に、1品種当たり25kgをペーストの原料とした。

4. 異なる施肥窒素量で栽培した品種「ベニアズマ」の系統別ペースト品質(試験2)

「ベニアズマ」のウイルスフリー系統は、千葉県育成のNo.40、カネコ種苗株式会社育成のK7とK25の3系統とした。試験区は、10a当たり施肥窒素量を1.2kgとした標準区、野菜栽培跡地を想定して10.0kgとした多肥区の2区を設けた。肥料は、10a当たり施用量として、両区とも脱脂ヌカ(2-4-1)及び苦土重焼燐を各60kg施用し、標準区では過磷酸石灰66kgと硫酸加里23kg、多肥区ではCDU化成(15-15-15)50kgを加えた。両区ともりん酸は34.9kg、加里は12.1kgと同量とした。収穫は9月25日に行い、病虫害、傷害及び腐敗したいもを除き、1個200g以上のいもを無作為に選び、貯蔵前と4か月貯蔵後の2時期に、1系統1区当たり20株とした。



第1図 原料いもの貯蔵によるサツマイモ品種別ペースト製品の硬度変化

害、傷害及び腐敗したいもを除き、1個200g以上のいもを無作為に選び、貯蔵前と4か月貯蔵後の2時期に、1系統1区当たり15kgをペーストの原料とした。

両区とも、7月18日に最長つる長と葉緑素計 (SPAD-502: ミノルタ製) を用いて上位展開葉5枚目の葉色値を測定した。また、収穫時の9月25日に地上部重と葉色値を測定するとともに、収量調査を行った。これらの生育及び収量の調査は、1系統1区当たり20株とした。

5. 菓子業者によるペーストの利用調査(試験3)

2009年5月に、千葉県香取市にある6店舗の菓子業者(A～F)を対象に、ペーストの利用調査を実施した。調査サンプルには、試験1で製造した3品種、6種類のペースト製品を用いた。調査は、各サンプルを提供して解凍後のペーストをみてもらい、各店舗の商品への利用を想定し、ペーストの硬さ、色及び甘味の品質面で重要視すること、製造時期の違いによる評価、各店舗の商品に向く種類について、聞き取りで行った。

III 結 果

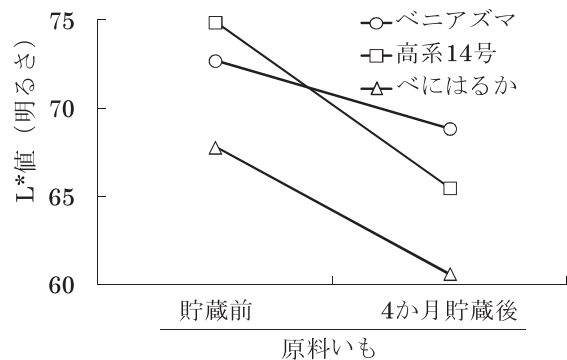
1. 品種及び原料いも貯蔵の有無によるペースト品質(試験1)

(1) ペーストの硬度

原料いもの貯蔵によるサツマイモ品種別ペースト製品の硬度変化を第1図に示した。貯蔵前と比べて4か月貯蔵後の硬度は、「ベニアズマ」が0.36kgから0.25kg、「高系14号」が0.34kgから0.18kg、「べにはるか」が0.26kgから0.05kg未満に変化し、「ベニアズマ」では-0.11kg、「高系14号」では-0.16kg、「べにはるか」では-0.21kg以下と硬度が低下した。品種別では、原料いもの貯蔵の有無にかかわらず、「ベニアズマ」の硬度が最も高く、次いで「高系14号」、「べにはるか」の順であった。

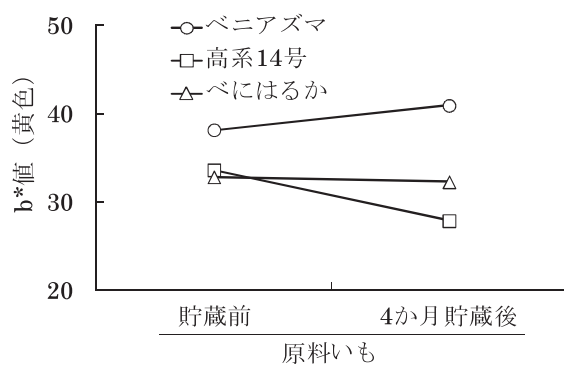
(2) ペーストの色

原料いもの貯蔵によるサツマイモ品種別ペースト製品の



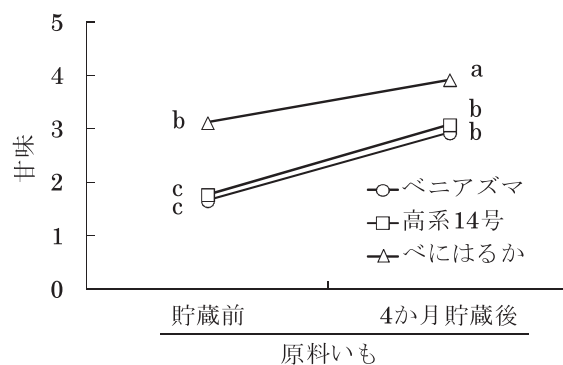
第2図 原料いもの貯蔵によるサツマイモ品種別ペースト製品の明るさ変化

注) L^* 値は、明度を表す (0: 黒～100: 白)。



第3図 原料いもの貯蔵によるサツマイモ品種別ペースト製品の黄色変化

注) b*値は, +方向が黄色の強さを表す。



第4図 原料いもの貯蔵によるサツマイモ品種別ペースト製品の甘味変化

注1) 甘味は, 指数1 (弱) ~ 5 (強) の5段階で評価した. 数値は, パネル26名による平均値を示す.
2) 異なる英文字は, 原料いもの貯蔵の有無と品種の組み合わせに5%水準で有意差があることを示す (Tukey法).

第1表 施肥窒素量の違いによる「ベニアズマ」系統の地上部生育

試験区	品種系統	7月18日		9月25日 (収穫時)	
		最長つる長 (cm)	葉色値 (SPAD値)	地上部重 (g/株)	葉色値 (SPAD値)
標準	ベニアズマ (No.40)	80	42	468	39
	ベニアズマ (K7)	85	42	610	39
	ベニアズマ (K25)	71	42	490	39
多肥	ベニアズマ (No.40)	135	47	623	50
	ベニアズマ (K7)	138	49	1,188	48
	ベニアズマ (K25)	124	48	895	47

注) 20株調査の平均値を示す。

色の変化を第2図, 第3図に示した. 貯蔵前と比べた4か月貯蔵後の明るさを表すL*値は, 「ベニアズマ」が73から69, 「高系14号」が75から65, 「べにはるか」が68から61に変化し, 「ベニアズマ」では-4, 「高系14号」では-10, 「べにはるか」では-7とL*値が低下した. 品種別では, 「べにはるか」のL*値が, 原料いもの貯蔵の有無にかかわらず, 他の2品種に比べていずれも低かった.

貯蔵前と比べた4か月貯蔵後の黄色を表すb*値は, 「ベニアズマ」が38から41, 「高系14号」が34から28, 「べにはるか」が33から32に変化し, 品種によって4か月貯蔵後の値の変化は異なった. 品種別では, 「ベニアズマ」のb*値が, 原料いもの貯蔵の有無にかかわらず, 他の2品種に比べていずれも高かった.

(3)ペーストの甘味

原料いもの貯蔵によるサツマイモ品種別ペースト製品の甘味変化を第4図に示した. 甘味の変化において, 原料いもの貯蔵の有無と品種による主効果は5%水準で有意であり, 交互作用は有意でなかった. 各品種とも, 貯蔵前に比

べて4か月貯蔵後の評価値が高く, 甘味が強くなった. このうち, 「べにはるか」は, 原料いもの貯蔵の有無にかかわらず, 甘味が最も強いという評価であった.

2. 異なる施肥窒素量で栽培した品種「ベニアズマ」の系統別ペースト品質 (試験2)

(1)地上部生育及び収量

施肥窒素量の違いによる「ベニアズマ」系統の地上部生育を第1表に示した. 7月18日における最長つる長は, 各系統とも標準区の71~85cmに対して, 多肥区が124~138cmと長く, 葉色値 (SPAD値) は標準区の42に対して, 多肥区が47~49と高かった. 9月25日の収穫時における地上部重は, 各系統とも標準区の468~610g/株に対して, 多肥区が623~1,188g/株と多く, 葉色値 (SPAD値) は標準区の39に対して, 多肥区が47~50と高かった.

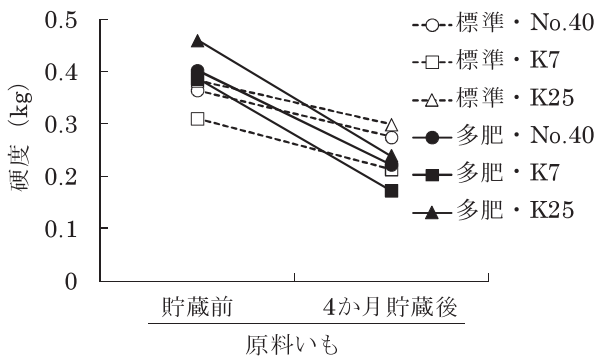
施肥窒素量の違いによる「ベニアズマ」系統の収量を第2表に示した. 10a当たり総いも重は, 「ベニアズマ」(No.40)では標準区の3,109kgに比べて多肥区が2,811kgと少なく, 他の2系統では標準区の3,277kg, 2,792kgに比べ

第2表 施肥窒素量の違いによる「ベニアズマ」系統の収量

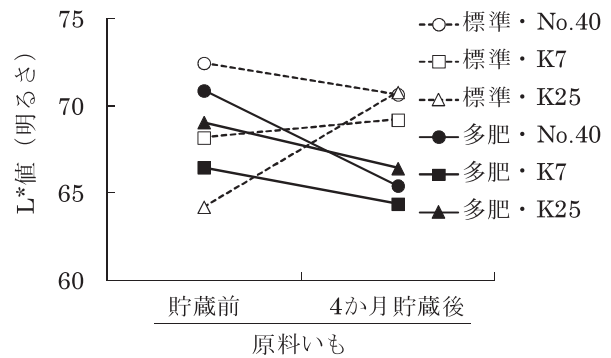
試験区	品種系統	総いも重 (kg/10a)	A品重 (kg/10a)	A品率 (%)	主な形状不良・障害の 発生割合 (%)	
					条溝	裂開
標準	ベニアズマ (No.40)	3,109	1,331	43	14	10
	ベニアズマ (K7)	3,277	855	26	46	13
	ベニアズマ (K25)	2,797	931	34	14	13
多肥	ベニアズマ (No.40)	2,811	549	20	28	57
	ベニアズマ (K7)	3,722	398	11	58	33
	ベニアズマ (K25)	3,545	842	23	23	27

注1) 20株調査の平均値を示す。

2) A品は、重量が100～699gの範囲で、商品性の優れるいもを示す。
条溝及び裂開は、重複発生あり。

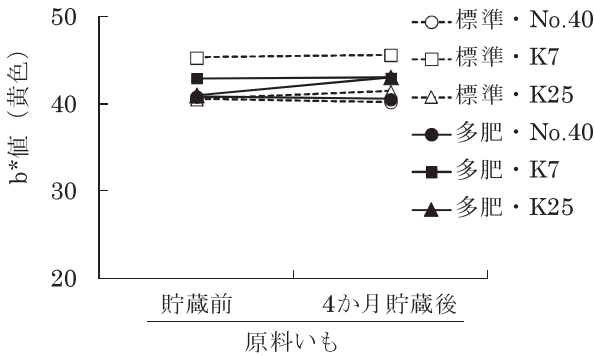


第5図 異なる施肥窒素量で栽培した「ベニアズマ」系統の原料いもの貯蔵によるペースト製品の硬度変化



第6図 異なる施肥窒素量で栽培した「ベニアズマ」系統の原料いもの貯蔵によるペースト製品の明るさ変化

注) 第2図の注に同じ。



第7図 異なる施肥窒素量で栽培した「ベニアズマ」系統の原料いもの貯蔵によるペースト製品の黄色変化
注) 第3図の注に同じ。

て多肥区が3,722kg, 3,545kgと多かった。A品重は、各系統とも標準区の855～1,331kgに対して、多肥区が398～842kgと少なく、A品率も標準区の26～43%に対して、多肥区が11～23%と低かった。各系統とも多肥区は標準区に比べて条溝と裂開いもの発生割合が高く、特に裂開いものは標準区の2倍以上の発生割合であった。

(2)ペーストの硬度と色

異なる施肥窒素量で栽培した「ベニアズマ」系統の原料いもの貯蔵によるペースト製品の硬度変化を第5図に示し

た。貯蔵前と比べた4か月貯蔵後の「ベニアズマ」(No.40)の硬度は、標準区が0.36kgから0.28kg、多肥区が0.40kgから0.22kgへと低下した。同様に、「ベニアズマ」(K7)では、標準区が0.31kgから0.21kg、多肥区が0.39kgから0.17kgへと低下し、「ベニアズマ」(K25)では、標準区が0.38kgから0.30kg、多肥区が0.46kgから0.24kgへと低下した。このように、原料いもの貯蔵に伴い、標準区が-8～-10、多肥区が-18～-22の範囲で低下し、各系統とも後者の低下の程度が大きかった。系統別では、「ベニアズマ」(K7)の硬度が、原料いもの貯蔵の有無にかかわらず、他の2系統に比べていずれも低かった。

異なる施肥窒素量で栽培した「ベニアズマ」系統の原料いもの貯蔵によるペースト製品の色の変化を第6図、第7図に示した。貯蔵前と比べた4か月貯蔵後の明るさを表すL*値は、「ベニアズマ」(No.40)では、標準区が72から71へと変化が小さく、多肥区が71から65へと低下した。「ベニアズマ」(K7)では、標準区が68から69へと変化が小さく、多肥区が66から64へと低下した。一方、「ベニアズマ」(K25)では、標準区が64から71へと高まり、多肥区が69から66へと低下した。このように、原料いもの貯蔵に伴い、

標準区が+7~-1の範囲で変化し、系統により上昇または変化が小さかったのに対して、多肥区では-2~-6の範囲で各系統とも低下した。系統別では、「ベニアズマ」(No.40)のL*値が、他の2系統に比べて高い傾向であった。

貯蔵前と比べた4か月貯蔵後の黄色を表すb*値は、「ベニアズマ」(No.40)では、標準区及び多肥区ともに41から40へと変化が小さく、他の2系統においても、貯蔵前と比べた4か月貯蔵後の変化は小さく、標準区と多肥区の区間差も小さかった。系統別では、「ベニアズマ」(K7)のb*

値が、他の2系統に比べて高い傾向であった。

3. 菓子業者によるペーストの利用調査（試験3）

菓子業者によるペースト利用調査の聞き取り結果を第3表に示した。ペーストの硬さについては、菓子の製造工程の中で、軟らかい方が他の材料と混ざりやすいため使いやすかったという回答がある一方で、硬い方が煮詰めるのに時間が短縮できる、硬いものは他の材料を加えて軟らかくできるが軟らかいものは硬くすることができないといった回答があり、用途によって求められる性質が異なった。ペーストの色については、黄色が強く、明るいものが好まれる

第3表 菓子業者によるペースト利用調査の聞き取り結果

業者・利用対象	項目	意見
A 洋菓子店 ・ いもクリーム	硬さ	軟らかいほうがクリームと混ざりやすいため、使いやすい。
	色	特に問題にならないが、できれば明るいほうが好ましい。
	甘味	甘味が強いほうがよい。
	製造時期	貯蔵後の製品のほうが軟らかいため、使いやすい。
	ペーストの種類	硬さと甘味の点から、「ベにはるか」が最もよく、次に「高系14号」である。貯蔵後の「ベにはるか」は、色が暗いのが欠点だが、砂糖を加えなくても十分な甘さがある。プリンやムースにしたらおもしろい。
B 和菓子店 ・ 和菓子等全般	硬さ	硬さによって、用途が異なる。
	色	用途に合った色合いが重要である。例えば、羊羹には黄色が強いほうがよい。
	甘味	砂糖を加えて調節できるので、特に問題にならない。
	製造時期	色合い、食感、風味の点から、粉質系の「ベニアズマ」は貯蔵後、粘質系の「高系14号」は貯蔵前の製品のほうがよい。
	ペーストの種類	「ベニアズマ」はいもあんや羊羹、「高系14号」はいもあん、「ベにはるか」はきんとんに向く。
C 和菓子店 ・ いもきんつば	硬さ	軟らかいほうが練るときに他の材料と混ざりやすいため、使いやすい。
	色	黄色は強いほうがよい。明るさは、練りこむので気にならない。
	甘味	砂糖を加えて調節できるので、特に問題にならない。
	製造時期	貯蔵後の製品のほうが軟らかいため、使いやすい。
	ペーストの種類	3品種の貯蔵前と貯蔵後に製造した6種類とも使用できる。ただし、色の点から、黄色が強い「ベニアズマ」がよい。
D 和菓子店 ・ いも羊羹	硬さ	硬いほうがよい。軟らかいと煮詰めるのに時間がかかり、コスト高になる。
	色	黄色が強いほうがよい。ただし、他の材料を加えて煮詰めるため、あまり気にならなくなる。
	甘味	いも本来の味を活かすため、甘味が強いほうがよい。
	製造時期	甘味が増すという点で、貯蔵後の製品のほうがよい。
	ペーストの種類	3品種の貯蔵前と貯蔵後に製造した6種類とも使用できる。ただし、「ベにはるか」は軟らかい（水分が多い）ため、使いにくい。
E 和菓子店 ・ いもあん	硬さ	硬いほうがよい。硬いものは他の材料を加えて軟らかくできるが、軟らかいものは硬くできない。
	色	黄色が強く、明るいほうがよい。
	甘味	砂糖を加えて調節できるので、特に問題にならない。
	製造時期	貯蔵前の製品のほうが硬いため、使いやすい。
	ペーストの種類	硬さと色の点から、「ベニアズマ」が最もよく、次に「高系14号」である。「ベにはるか」は、軟らかく暗いため、使えない。
F 和菓子店 ・ いもドーナツ (いもあん)	硬さ	ペーストを煮詰める際に水分を調節するため、特に問題にならない。
	色	黄色が強いほうがよい。できれば明るいほうが好ましい。
	甘味	砂糖を加えて調節できるので、特に問題にならない。
	製造時期	時期によって、硬さや色の違いはあるが、どちらでも問題はない。
	ペーストの種類	3品種の貯蔵前と貯蔵後に製造した6種類とも使用できる。ただし、黄色の強さやいもの香りの点から、普段使っている「ベニアズマ」がよい。

傾向にあり、特に和菓子店では黄色の強さを重要視する回答が多かった。ペーストの甘味については、砂糖を加えて調節できるので、特に問題とならないといった回答が多かったが、いも本来の味を活かすため、甘味の強いものを好む回答もあった。ペーストの製造時期については、加工品に求める硬さ、色及び甘味の違いによって好まれる時期が異なった。ペーストの種類については、全ての種類のペーストが使用できるという回答がある一方で、和菓子の“あん”には硬い「ベニアズマ」、洋菓子の“クリーム”には軟らかい「べにはるか」が適するなどの回答があった。このように、各店舗の商品やその製造方法によって、ペーストに求める硬さ、色及び甘味が異なり、品種や製造時期の違いによる6種類のペーストの評価も様々であった。

IV 考 察

1. 品種及び原料いも貯蔵の有無によるペースト品質 (試験1)

ペーストの硬さは、原料いもの貯蔵の有無にかかわらず、「ベニアズマ」が最も硬く、次いで「高系14号」、「べにはるか」の順であった。品種特性である肉質は、「ベニアズマ」が“粉質”、「高系14号」が“やや粉質～中”、「べにはるか」が“やや粘質”である(吉永, 2007)。これら3品種のペーストは、肉質が粉質な品種ほど硬く、粘質な品種ほど軟らかかった。一方、サツマイモは貯蔵に伴い肉質が粘質化することが一般的に知られている。その肉質には、デンプン含量や貯蔵中のデンプンの糖化に加え、調理時のデンプンの糊化程度や β -アミラーゼの活性などが関係しているが、不明な点が多い(吉永, 2007)。供試3品種のうち、原料いもの貯蔵に伴うペースト性状の軟化の程度は、「ベニアズマ」が最も小さく、「べにはるか」が最も大きかった。「べにはるか」は貯蔵中に肉質が粘質化しやすい品種であり(吉永, 2007)、原料いもの粘質化の影響を受けて、ペースト性状の軟化の程度が大きくなったと考えられた。このように、ペーストの硬さには品種間差があり、原料いもの貯蔵に伴い軟らかくなり、その軟化の程度にも品種による違いがみられ、品種の持つ粉質や粘質といった肉質特性や貯蔵に伴う粘質化の程度との関連が深かった。

ペーストの明るさを表す L^* 値は、原料いもの貯蔵に伴い低下し、貯蔵の有無にかかわらず、「べにはるか」が他の2品種に比べて低かった。サツマイモでは、蒸す、煮る、焼くなどの加工処理後、肉色が黒色を帯びる調理後黒変が問題となり、一般に品種間差が認められる。下園ら(1993)は、貯蔵による蒸しいもの L^* 値の変化を調査し、その値が貯蔵により低下したことから、サツマイモは貯蔵することによって調理後黒変が激しくなり、貯蔵いもの黒変傾向に

も品種間差があることを報告している。本試験では、ペースト加工後の L^* 値の変化を調査したが、蒸しいもと同様なことが確認された。つまり、ペーストの色は、原料いもの貯蔵に伴い黒変し、その黒変の程度は、「ベニアズマ」が最も小さく、「高系14号」が最も大きかった。一方、ペーストの黄色を表す b^* 値は、原料いもの貯蔵による一定の変化はみられず、「ベニアズマ」が貯蔵の有無にかかわらず、他の2品種に比べて高く、黄色が強かった。これは、「ベニアズマ」が他の2品種に比べて肉色が黄色い品種特性を持つとする知見(吉永, 2007)と一致した。

ペーストの甘味は、各品種とも原料いもの貯蔵に伴い強くなるという評価であった。サツマイモには、フルクトース、グルコース、スクロースが含まれ、加熱調理により糊化デンプンに β -アミラーゼが作用し、マルトースが生成される(桐淵・久保田, 1976)。一般に、サツマイモを貯蔵するとスクロースが増加し、甘味が増すことが知られており、この現象によりペーストの甘味も強くなったと考えられた。一方、品種別では、原料いもの貯蔵の有無にかかわらず、「べにはるか」が他の2品種に比べて甘味が強いという評価であった。「べにはるか」は、 β -アミラーゼの活性が高く、マルトースの生成量が多い品種で、収穫後から糖度が高く食味が優れている特性がある(吉永, 2007)。

以上のことから、ペースト加工品の品種別の特性は、次のようにまとめられる。「ベニアズマ」は、鮮やかな黄色で、硬い特徴があり、原料いもの貯蔵に伴うペースト性状の軟化及び黒変の程度が小さい。「高系14号」は、明るい黄色が特徴であるが、原料いもの貯蔵に伴う黒変の程度が大きい。「べにはるか」は、やや暗い黄色で軟らかく、甘味が強い特徴があり、原料いもの貯蔵に伴うペースト性状の軟化の程度が大きい。

2. 異なる施肥窒素量で栽培した品種「ベニアズマ」の系統別ペースト品質 (試験2)

一般に、サツマイモは窒素過多により地上部が繁茂し、いわゆる“つるぼけ”状態となり、収量や品質が低下する。篠原ら(1987)は、品種「紅赤」を用いて、施肥窒素量を変えた試験を行い、10a当たり7～10kgとした多窒素条件では皮脈などの発生が増加し、上物率が低下したことを報告しているが、本試験の「ベニアズマ」では、10kgとした多肥区において、“つるぼけ”により条溝と裂開が多発し、外観品質の低下がみられた。また、多肥区では、1.2kgとした標準区に比べて、原料いもの貯蔵に伴うペースト性状の軟化及び黒変の程度が大きかった。試験1の結果から、「ベニアズマ」のペーストは硬く、原料いもの貯蔵に伴うペースト性状の軟化及び黒変の程度が小さい特性を持つことが明らかとなった。したがって、多肥区のように地上部が過繁茂状態で進み、収穫時まで草勢が強い圃場で生産さ

れた原料いもは、貯蔵による品質変化の小さい「ベニアズマ」の特性が損なわれる恐れがあるため、収穫後早めに加工することが望ましいと考えられた。

馬場（1990）は、スイートポテトフレークの製造において、貯蔵いもを原料とした場合、物性が軟らかくなることを問題とし、これは糊化デンプンをデキストリンとマルトースやグルコースに分解し、糊化デンプンの粘性を低下させる α -アミラーゼ活性が貯蔵中に増加することが原因と報告している。一方、調理後黒変は、サツマイモに含まれるポリフェノール含量と高い相関があるが（馬場，1990），下園ら（1993）は貯蔵いもで調理後黒変が増大することについて、ポリフェノール含量以外の要因が考えられると報告している。本試験では、 α -アミラーゼ活性やポリフェノール含量などの内容成分の調査は行っていないが、施肥窒素量の違いによって、原料いもの貯蔵に伴うペーストの硬さや明るさの変化が異なったことから、窒素吸収量の多少に起因する何らかの成分生成に影響があったと考えられる。これまで、サツマイモの粘質化や調理後黒変に関して、施肥窒素量などの栽培条件の違いと内容成分との関係を調査した報告はみあたらないため、今後その解明が望まれる。一方、ウイルスフリー系統別では、ペーストの硬さ、明るさ及び黄色について系統による違いがみられ、同一品種でも肉質や肉色に系統間差のあることが示唆された。本県では、ウイルスフリー苗の利用が一般化しており、優良系統の育成が図られているが、肉質や肉色の特性も系統選抜の際に調査する必要があると考えられた。

3. 菓子業者によるペーストの利用調査（試験3）

本調査では、県内の小規模な菓子業者を対象に用途の幅も狭い中から、ペースト品質に求められる様々な評価が得られた。サツマイモペーストは、製あん、スイートポテト、アイスクリーム、羊羹、プリン、ゼリー、きんとん、コロケ、スープなど、和洋菓子や料理素材として幅広く利用されている（大成，1992）。これら用途の違いによってペーストに求められる品質は異なることが想定されるが、本調査の結果から、製造工程の中ではペーストの硬さが重要視されることが推察され、その硬軟によって、使用できる用途がある程度限定されるものと考えられる。次に、外観を重要視する用途であれば、ペースト色が明るく、黄色が強いものが選択され、いもの味にこだわりを持つ用途であれば、甘味の強いものが選択されると考えられる。一方、ペーストの利用に当たっては、小規模な菓子業者から大規模な食品メーカー、学校給食や病院食、ホテルやレストラン、家庭内での利用など、様々な形態が想定される。したがって、ペーストの利用促進を図るには、硬さ、色及び甘味の品質特性に関する指標や表示方法を検討し、実需者へ情報提供することが重要であると考えられた。

V 摘 要

青果用サツマイモ品種を用いて、ペースト加工品の品質特性を明らかにした。

1. 「ベニアズマ」は、鮮やかな黄色で、硬い特徴があり、原料いもの貯蔵に伴うペースト性状の軟化及び黒変の程度が小さかった。
2. 「高系14号」は、明るい黄色が特徴であるが、原料いもの貯蔵に伴う黒変の程度が大きかった。
3. 「べにはるか」は、やや暗い黄色で軟らかく、甘味が強い特徴があり、原料いもの貯蔵に伴うペースト性状の軟化の程度が大きかった。
4. 施肥窒素量の多い圃場で生産された「ベニアズマ」は、原料いもの貯蔵に伴うペースト性状の軟化及び黒変の程度が大きかった。
5. 品種及び製造時期の異なるペーストを用いた菓子業者による利用調査において、ペーストに求められる品質は、用途によって様々であった。したがって、ペーストの利用促進を図るには、品質特性に関する指標や表示方法を検討し、実需者へ情報提供することが重要であると考えられた。

VI 引用文献

- 馬場 透（1990）サツマイモの高度加工利用に関する研究。鹿児島農試研報。18:61-122。
- 桐瀨壽子・久保田紀久枝（1976）甘藷の加熱調理に関する研究（第1報）生成糖と β -アミラーゼ活性。家政誌。27:418-422。
- 大成幹哉（1992）サツマイモペースト利用上の諸問題。農業技術。47:308-310。
- 下園英俊・下園かおり・東 孝行・馬場 透・田之上隼雄（1993）加工用サツマイモの成分変化と調理後黒変に及ぼす貯蔵の影響。鹿児島農試研報。22:113-120。
- 篠原茂幸・猪野 誠・勝木田博人（1987）黒ボク土壌におけるカンショ・紅赤の窒素施用法。千葉農試研報。28:39-50。
- 上野幸一（1992）甘しょの需給状況、特に加工原料用との関係について。農業技術。47:145-149。
- 吉永 優（2007）食用品種の特性と選択。農業技術体系作物編。第5巻サツマイモ。追録第29号。75-81。農文協。東京。

Paste-processing Characteristics of Marketable Sweet Potato Cultivars

Yukinari TAKANO and Makoto INO

Key words : sweet potato, paste, processing, variety, quality

Summary

We investigated the paste quality of marketable sweet potato cultivars and identified their processing characteristics.

1. The paste of 'Beniazuma' was vivid yellow and hard. Moreover, the degree of softening and discoloration after storage of the sweet potato used to make the paste was small.
2. Although the paste of 'Koukei 14' was bright yellow, the degree of discoloration after storage of the sweet potato used for the paste was large.
3. The paste of 'Beniharuka' was darkish yellow and soft, and its sweetness was strong. Moreover, the degree of softening after storage was large.
4. When 'Beniazuma' grown with nitrogen fertilizer at 10 kg/10 a was used to make the paste, the degree of softening and discoloration after storage of the sweet potato was greater than that after storage of the same cultivar grown with a standard amount of nitrogen fertilizer (1.2 kg/10a).
5. We investigated the quality of pastes used in the confectionery trade and made from different varieties and with different manufacturing times. The quality required of the pastes varied with the type of confectionery made. Therefore, to promote use of the paste, it is important to have available an actual-demand person with information on quality characteristics.