

マレーシア人を対象とした 日本産サツマイモの嗜好性調査

Japanese sweet potato preference survey targeted for Malaysians

津田毅彦* (Takehiko TSUDA)

要約：マレーシアにおけるサツマイモの嗜好性を明らかにするため、現地消費者を対象としたアンケート調査および官能評価を行なった。

アンケート調査の結果から、サツマイモは味や機能性を評価される人気食材であり、素材の味を活かしたシンプルな料理が好まれることや、購入時には価格のほか、甘味や食感、見た目といった複数の要素が重視されることが明らかになった。特にマレー系、中華系の民族間で嗜好性の差が大きく、異なる食文化や食習慣の違いが嗜好性に強く影響していると考えられた。

官能評価の結果から、日本産サツマイモは外観や食味など品質に関する全ての項目で現地流通のサツマイモの評価を上回ったことから、今後、ブランドイメージを活かした販売による輸出促進が可能であることが示唆された。また、日本産サツマイモ間でも、糖含量や甘味の差だけでなく、加熱調理方法や肉質の違いで嗜好性が異なることが明らかになった。特に油を使った加熱調理方法の「揚げ」で、粉質系の「なると金時」の嗜好性が高まることが明らかとなった。

キーワード：サツマイモ、マレーシア、嗜好性、官能評価、油処理、なると金時、べにはるか

1. 緒言

近年、我が国の農林水産業は、高齢化による担い手不足、人口減少による国内市場の縮小、諸外国との経済連携による競争激化など、取り巻く環境は厳しさを増している。こうしたなか、国内産地では、海外市場を新たな売り先として販路拡大に取り組む動きが活発化している。一方、国は平成28年5月に、「農林水産業の輸出力強化戦略」を取りまとめ、輸出促進に向けた支援を展開するなど、今後ますますの輸出拡大が期待されている。中でもアジア地域への輸出量は、日本の農林水産物や食品輸出量の7割以上を占めており¹⁾、距離の近さや、日本に対する認知度の高さ、今後の経済成長への期待から、輸出拡大に向けた重点地域とされている。アジア地域への主要な輸出品目の一つであるサツマイモは主に香港や台湾を中心に輸出されているが、近年の東南アジア向けの需要増加の背景もあり、平成24年には584トン・1.7億円だった輸出量、輸出額は、平成29年には2,652トン・9.7億円と約5倍に急増しており、更なる輸出拡大

品目として期待されている²⁾。

一方、輸出相手国に目を向けると、国の違いはもとより、同一国内においても、性別、民族構成、世代などの違いから、現地消費者の嗜好性は大きく異なると考えられる。このため、新たに市場開拓を進めるにあたっては、市場調査や嗜好性評価などマーケティングリサーチの重要性が指摘されており³⁾、我が国では、日本貿易振興機構（以下JETRO）の海外バイヤーへの聞き取り等による、各国の物流構造や市場実態を調べた流通構造調査のほか、生食果物の輸出可能性のある国における、品種ごとの好みや違い、嗜好性評価の結果を示すデータベースの構築が進められている⁴⁾。しかし、加熱・調理プロセスが必要となる青果物について、消費者への直接アプローチによる嗜好性の研究事例はほとんど見当たらない。

そこで、輸出拡大の有望品目の中で、加熱・調理プロセスを必要とするサツマイモを対象として、加熱方法の違いが糖含量に及ぼす影響を調査するとともに、有望市場のひとつであるマレーシアの現地消費者を対象に、嗜好性調査、官能評価を行い、サツマイモの輸出促進に向

* 徳島県立農林水産総合技術支援センター (Tokushima Agriculture, Forestry, and Fisheries Technology Support Center)

表1 回答者の属性

年齢層	男性				女性			
	中華系		マレー系		中華系		マレー系	
	人数	割合(%)	人数	割合(%)	人数	割合(%)	人数	割合(%)
10~20代	5	38	6	32	15	45	9	35
30~40代	4	31	5	26	12	36	9	35
50~60代	4	31	8	42	6	18	8	31
合計	13		19		33		26	

サツマイモに関するアンケート

該当する箇所におを付けてください

1. 性別
 男性 女性

2. 年代
 10代 20代 30代 40代 50代 60代

3. 民族
 中華系 マレー系 インド系 その他()

4. あなたはサツマイモが好きですか。
 好き どちらかといえば好き 普通 どちらかといえば嫌い 嫌い

5. サツマイモが好き(または嫌い)な理由は何ですか(複数選択可)
 味 甜酸味(糖種の糖活動保護やポリフェノールの抗酸化作用等)
 食感 加持ち(食べ応え, 空腹感の少なさ)

6. あなたが好きなサツマイモ料理を選んでください(複数選択可)
 蒸かшейモ 焼きイモ 揚げイモ 天ぷら イモもち
 イモご飯 大芋イモ 餅 かき氷

7. あなたがサツマイモを購入する時, どの項目を重視しますか(複数回答可)
 価格 日み 見た目 食感 果肉色 品種 購入店
 産地 国産 パッケージ

図1 サツマイモに関する嗜好性調査票

けた方策について考察した。

2. 材料および方法

(1) 加熱方法別糖含量の測定

a) 材料および分析方法

日本国内で流通しているサツマイモのうち、肉質が粘質系⁵⁾の「べにはるか」、粉質系⁵⁾の「高系14号(以下、なると金時)」から任意の5個体を抽出し分析に用いた。それぞれ中央部から厚さ約2cmの輪切り切片を3片切り出した。各切片を「蒸し(沸騰後25分加熱)」「焼き(200度50分加熱)」「揚げ(160度7分加熱)」の3方法で加熱調理した後、皮と果肉表面を取り除き乳鉢でペースト状にすり潰したものを、糖含量測定用試料とした。

80%エタノールによる熱アルコール処理(70℃, 1時間)した試料をホモジナイザー(JANKE&KUNKEL製 ULTRA-TURRAX T25)で摩砕処理(9,500rpm/30秒)した後、遠心分離(3,000ppm, 10分間)により抽出液

と残さに分別した。抽出液を高速液クロマトグラフィー(島津製作所製LC-10A)により分析し、スクロース、グルコース、フルクトース、マルトースを定量した。HPLCの分析条件は、検出器:RID-10A, カラム:Asahipak NH2P-50G 4A, オープン温度:30℃, 移動相:75%アセトニトリル水溶液, 流速:0.7ml/min, 試料注入量20μlとした。

なお、「揚げ」の処理区については、前処理として油分の除去を行った。試料にヘキサンを加え攪拌し、遠心分離(3,000ppm, 10分間)した後、ヘキサンを取り除き70℃水中で蒸散させたものを試料とした。

また、各遊離糖含量の測定値に、それぞれの甘味比(スクロースおよびフルクトース:1, グルコース:0.55, マルトース:0.35)を乗じ、合計したものを甘味度とし⁶⁾、甘味の強さを表す指標(以下、甘味度)とした。

なお、日本国内のサツマイモ2品種の肉質は吉永(2014)⁵⁾の分類に従った。

(2) サツマイモに対する嗜好性調査

a) 調査対象

調査国は「農林水産業の輸出強化戦略」の中で有望市場に位置づけられているタイ、マレーシア、ベトナム、フィリピンのうち、富裕層人口(年間可処分所得35,000ドル以上)が最も多く、今後消費拡大が見込まれるマレーシアを対象国とした。調査は首都クアラルンプールで行い、対象者は、日本産農産物の購入層であるアッパーミドル層⁷⁾(同15,000~35,000ドル)の中から、マレーシアおよびクアラルンプールの男女比、人口構成比、民族比に合わせて選定した現地在住消費者91名から回答を得た(表1)。

b) 調査方法

消費者への嗜好性調査は、図1の調査票を用いた集合調査法で行った。調査は2018年1月および2019年3月の2回行った。調査項目は、「性別」、「年代」、「民族」、「サツマイモの好き嫌い」、「サツマイモの好き嫌いの理由」、「好きなサツマイモ料理」および「購入時の重視項目」で、各項目共に複数回答可とし、言語は民族間の共通語である英語を用いた。また、調査の際、調査対象者

表2 サツマイモの加熱方法別糖含量

加熱方法	サツマイモ	遊離糖含量 (g/mg)					
		フルクトース	グルコース	スクロース	マルトース	4糖総量 z	甘味度 y
蒸し	なると金時	8.5±0.8 ^a	5.8±0.4 ^a	36.3±5.0 ^a	73.2±2.0 ^a	123.9±3.5 ^a	73.7±4.5 ^a
	べにはるか	4.5±0.9 ^b	4.5±0.9 ^b	47.3±1.4 ^b	138.4±11.7 ^b	194.6±12.1 ^b	102.7±4.8 ^b
焼き	なると金時	8.6±1.3 ^a	5.9±1.0 ^a	35.8±2.0 ^a	95.5±7.9 ^a	145.9±7.3 ^a	81.1±2.9 ^a
	べにはるか	4.7±1.2 ^b	4.9±1.2 ^a	51.9±1.2 ^b	146.6±13.4 ^b	208.1±11.2 ^b	110.6±3.4 ^b
揚げ	なると金時	9.1±0.9 ^a	6.2±0.3 ^a	41.2±2.1 ^a	58.4±8.1 ^a	114.9±8.7 ^a	74.2±4.0 ^a
	べにはるか	4.5±1.1 ^b	4.5±0.9 ^b	51.1±1.4 ^b	116.6±11.5 ^b	176.6±9.6 ^b	98.8±2.7 ^b

t検定：各列における異なるアルファベット間には $p < 0.05$ 水準で有意差あり (n=5)

z：4糖総量はフルクトース、グルコース、スクロース、マルトースの合計値

y：甘味度 = フルクトース含量 + グルコース含量 × 0.55 + スクロース含量 + マルトース含量 × 0.35

	見た目	香り	甘み	食感	総合評価
蒸し (なると金時)	5 とても良い	5 とても良い	5 とても良い	5 とても良い	5 とても良い
	4 良い	4 良い	4 良い	4 良い	4 良い
	3 どちらでもない	3 どちらでもない	3 どちらでもない	3 どちらでもない	3 どちらでもない
	2 悪い	2 悪い	2 悪い	2 悪い	2 悪い
	1 とても悪い	1 とても悪い	1 とても悪い	1 とても悪い	1 とても悪い
焼き (べにはるか)	5 とても良い	5 とても良い	5 とても良い	5 とても良い	5 とても良い
	4 良い	4 良い	4 良い	4 良い	4 良い
	3 どちらでもない	3 どちらでもない	3 どちらでもない	3 どちらでもない	3 どちらでもない
	2 悪い	2 悪い	2 悪い	2 悪い	2 悪い
	1 とても悪い	1 とても悪い	1 とても悪い	1 とても悪い	1 とても悪い
揚げ	5 とても良い	5 とても良い	5 とても良い	5 とても良い	5 とても良い
	4 良い	4 良い	4 良い	4 良い	4 良い
	3 どちらでもない	3 どちらでもない	3 どちらでもない	3 どちらでもない	3 どちらでもない
	2 悪い	2 悪い	2 悪い	2 悪い	2 悪い
	1 とても悪い	1 とても悪い	1 とても悪い	1 とても悪い	1 とても悪い

図2 サツマイモの官能調査票
(上段：加熱方法別，下段：料理別)

が質問内容を十分に理解できるよう、現地通訳者から説明を行いながら調査を行った。

c) 分析方法

得られたデータは、各項目（嗜好、好き／嫌いな理由、好きな料理、購入時の重視点）と回答者属性（性別、年齢層、民族）とでクロス集計を行った。集計結果はカイ二乗検定により統計処理を行った。

(3) 官能評価（加熱方法別官能評価）

a) 調査対象

(2) の消費者のうち2018年1月の無作為に選出した嗜好性調査対象者33名（男14名、女19名）を対象に、サツマイモの加熱方法別官能調査を行った。

b) 材料および調査方法

国産サツマイモの「べにはるか」「なると金時」の2品種と、現地で広く流通しているベトナム産サツマイモ「Japanese Sweet Potato」を加えた合計3品種を供試した。国産サツマイモ2種は、航空便で徳島から関西国際空港経由でマレーシアへ輸送したものを調査に供試した。

加熱方法は、(1) の加熱方法別糖含量の測定と同じ方法とした。嗜好型官能調査には図2の調査票を用い、加熱調理したサツマイモの「色」、「香り」、「甘み」、「食感」、「総合評価」の5項目について、「とても良い」を5、「良い」を4、「普通」を3、「悪い」を2、「とても

悪い」を1とする5段階尺度による評点法で行った。

調査は2018年1月に、クアラルンプール市内の飲食店を会場として行った。

c) 分析方法

得られたデータは、Tukeyの多重検定により統計処理を行った。

(4) 料理別官能評価

a) 調査対象

(2) の消費者のうち、2019年3月の無作為に選出した嗜好性調査対象者58名（男18名、女40名）を対象にサツマイモの料理別官能調査を行った。

b) 材料および調査方法

日本から航空輸送した「なると金時」と「べにはるか」の2品種を用い、料理方法は日本におけるサツマイモの油を用いた一般的な料理である「素揚げ」、「天ぷら」、「大学芋」、「いもけんぴ」、「コロケ」の5料理とし、図2の調査票を用いて官能調査を行った。調査方法は(3) の加熱方法別官能調査と同じ方法とした。調査は2019年3月に(2) と同じ会場で行った。

c) 分析方法

得られたデータは、Tukeyの多重検定により統計処理を行った。

3. 結果

(1) 加熱方法別糖含量

加熱方法別の糖含量の測定結果を表2に示した。「焼き」の「グルコース」以外の全ての糖含量および甘味度で、「なると金時」と「べにはるか」間に有意差が認められた。「なると金時」は全ての加熱方法において「フルクトース」の、また「蒸し」「揚げ」の「グルコース」含量が「べにはるか」より高かった。一方、「べにはるか」は全ての加熱方法において「スクロース」「マルトース」「4糖総量」の含量および「甘味度」が「なると金時」よりも高かった。

各品種における加熱方法別の糖含量の測定結果を図3

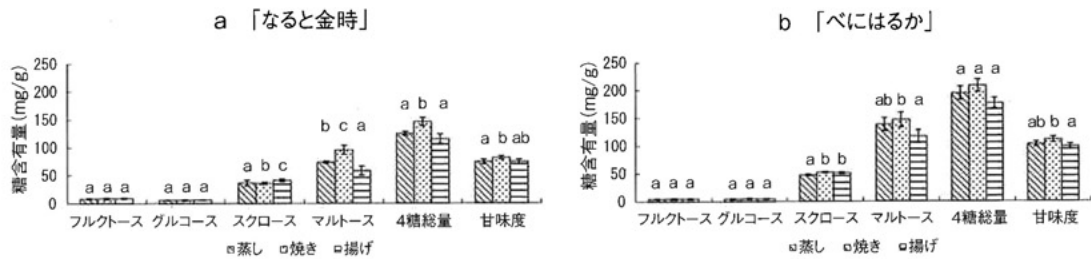


図3 「なると金時」「べにはるか」の糖含量 (垂線は標準誤差 (n=5))

表3 性別によるサツマイモの嗜好性

		男性		女性		合計		p値	χ ² 検定*
		人数	(割合(%))	人数	(割合(%))	人数	(割合(%))		
嗜好	好き	9	(29)	24	(41)	33	(37)	0.251	n.s.
	どちらかといえば好き	18	(58)	34	(59)	52	(58)	0.960	n.s.
	普通	4	(13)	0	(0)	4	(4)	0.005	**
	どちらかといえば嫌い	0	(0)	0	(0)	0	(0)	-	n.s.
	嫌い	0	(0)	0	(0)	0	(0)	-	n.s.
好きな理由	味	30	(97)	50	(86)	80	(90)	0.208	n.s.
	機能的	18	(58)	43	(74)	61	(69)	0.107	n.s.
	腹持ち	16	(52)	31	(53)	47	(53)	0.817	n.s.
	食感	11	(35)	28	(48)	39	(44)	0.229	n.s.
好きな料理	蒸かしイモ	24	(77)	45	(78)	69	(78)	0.890	n.s.
	焼きイモ	18	(58)	32	(55)	50	(56)	0.850	n.s.
	揚げイモ	17	(55)	23	(40)	40	(45)	0.040	*
	天ぷら	10	(32)	19	(33)	29	(33)	0.490	n.s.
	イモもち	5	(16)	15	(26)	20	(22)	0.280	n.s.
	イモご飯	4	(13)	12	(21)	16	(18)	0.350	n.s.
	大学イモ	6	(19)	6	(10)	12	(13)	0.250	n.s.
	鍋	2	(6)	3	(5)	5	(6)	0.820	n.s.
	かき氷	3	(10)	0	(0)	3	(3)	0.020	*
購入時の重視点	価格	21	(68)	46	(79)	67	(75)	0.202	n.s.
	甘み	24	(77)	31	(33)	55	(62)	0.036	*
	見た目	18	(58)	34	(59)	52	(58)	0.899	n.s.
	食感	18	(58)	25	(43)	43	(48)	0.205	n.s.
	果肉色	16	(52)	24	(41)	40	(45)	0.392	n.s.
	品種	6	(19)	21	(36)	27	(30)	0.093	n.s.
	輸入国	7	(23)	28	(48)	35	(39)	0.017	*
	機能的	4	(13)	12	(21)	16	(18)	0.348	n.s.
	国産	4	(13)	9	(16)	13	(15)	0.720	n.s.
	パッケージ	2	(6)	6	(10)	8	(9)	0.528	n.s.

z: χ²検定: n.s.は有意差なし、*、**はそれぞれp<0.05、0.01水準で有意差あり

に示した。「なると金時」では、「フルクトース」「グルコース」「スクロース」の3糖は、加熱方法による糖含量に有意差は認められなかった。しかし、加熱調理中に生成される「マルトース」の生成量は、「焼き」95.5mg/g、「蒸し」73.6mg/g、「揚げ」58.4mg/gと加熱時間の長さ順に有意に高い値を示した(図3-a)。「4糖総量」は、「蒸し」124.6mg/g「揚げ」114.9mg/gに対し、「焼き」は145.9mg/gと高く、「蒸し」と「焼き」の間に有意差が認められた。「甘味度」は、「焼き」の81.1に対し「蒸し」は74.1となり、有意差が認められたが、「揚げ」の74.2と「焼き」および「蒸し」との間には有意差

が認められなかった。

「べにはるか」では、「フルクトース」「グルコース」に加熱方法による有意差は認められなかったが、「スクロース」は、「焼き」51.9mg/gおよび「揚げ」51.1mg/gに対し、「蒸し」は47.3mg/gと低く、「焼き」もしくは「揚げ」と「蒸し」の両者間にそれぞれ有意差が認められた(図3-b)。「マルトース」は、「焼き」146.6mg/g、「蒸し」138.4mg/g、「揚げ」116.6mg/gと、「なると金時」同様に加熱時間の長さ順に含量が高かったが、「焼き」と「揚げ」間にのみ有意差が認められた。「甘味度」は、「蒸し」102.7、「焼き」110.6、「揚げ」98.8とな

表4 年齢層別によるサツマイモの嗜好性

		10~20代		30~40代		50~60代		合計		p値	χ ² 検定 ^z
		人数 (割合(%))	人数 (割合(%))	人数 (割合(%))	人数 (割合(%))	人数 (割合(%))	人数 (割合(%))				
嗜好	好き	11 (31)	11 (37)	11 (46)	33 (37)	0.530	n.s.				
	どちらかといえば好き	24 (69)	17 (57)	11 (46)	52 (58)	0.214	n.s.				
	普通	0 (0)	2 (7)	2 (8)	4 (4)	0.246	n.s.				
	どちらかといえば嫌い	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	—	n.s.				
	嫌い	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	—	n.s.				
好きな理由	味	34 (97)	23 (77)	23 (96)	80 (90)	0.041	*				
	機能性	21 (60)	19 (63)	20 (83)	60 (67)	0.361	n.s.				
	腹持ち	21 (60)	13 (43)	14 (58)	48 (54)	0.276	n.s.				
	食感	10 (29)	10 (33)	17 (71)	37 (42)	0.009	**				
好きな料理	蒸かしイモ	24 (69)	20 (67)	23 (96)	67 (75)	0.050	*				
	焼きイモ	15 (43)	20 (67)	14 (58)	49 (55)	0.158	n.s.				
	揚げイモ	17 (49)	12 (40)	11 (46)	40 (45)	0.770	n.s.				
	天ぷら	12 (34)	11 (37)	6 (25)	29 (33)	0.512	n.s.				
	イモもち	7 (20)	10 (33)	3 (13)	20 (22)	0.042	*				
	イモご飯	3 (9)	6 (20)	7 (29)	16 (18)	0.161	n.s.				
	大学イモ	6 (17)	3 (10)	3 (13)	12 (13)	0.668	n.s.				
	鍋	1 (3)	4 (13)	0 (0)	5 (6)	0.023	*				
	かき氷	0 (0)	1 (3)	2 (8)	3 (3)	0.250	n.s.				
	購入時の重視点	価格	24 (69)	23 (77)	17 (71)	64 (72)	0.627	n.s.			
甘み		24 (69)	17 (57)	14 (58)	55 (62)	0.445	n.s.				
見た目		21 (60)	15 (50)	17 (71)	53 (60)	0.490	n.s.				
食感		10 (29)	17 (57)	14 (58)	41 (46)	0.043	*				
果肉色		17 (49)	10 (33)	14 (58)	41 (46)	0.266	n.s.				
品種		7 (20)	13 (43)	2 (8)	22 (25)	0.006	**				
輸入国		14 (40)	10 (33)	9 (38)	33 (37)	0.170	n.s.				
機能性		10 (29)	4 (13)	3 (13)	17 (19)	0.158	n.s.				
国産		7 (20)	2 (7)	5 (21)	14 (16)	0.270	n.s.				
パッケージ		3 (9)	4 (13)	0 (0)	7 (8)	0.505	n.s.				

z : χ²検定 : n.s.は有意差なし、*、**はそれぞれp<0.05、0.01水準で有意差あり

り、「焼き」と「揚げ」間にのみ有意差が認められた。

(2) サツマイモに対する嗜好性調査

a) 性別によるサツマイモの嗜好

サツマイモを「好き」または「どちらかといえば好き」と選択した人の割合は、男性87%、女性100%と高く、「嫌い」または「どちらかといえば嫌い」との回答は0%だった(表3)。

好きな理由は性別を問わず、「味」が86~97%と最も高く、次いで、「機能性」、「腹持ち」、「食感」が続いた。いずれの項目においても、性別による有意差は認められなかったものの、「食感」や「機能性」を理由に挙げた女性の割合は男性の1.3~1.4倍上回っていた。

好きなサツマイモ料理は、性別によらず「蒸かしイモ」が77~78%と高く、次点以降は「焼きイモ」「揚げイモ」「天ぷら」の順となった。この中で「揚げイモ」は、性別による有意差が認められ、女性の40%に対し男性は55%と高かった。

購入時の重視点は、男性は「甘み」が77%と最も高く、「価格」が68%「見た目」および「食感」の58%が続いた。女性は「価格」が79%と最も高く、「見た目」

59%、「甘み」53%と続き、男女で順位傾向が異なる結果となった。「甘み」は性別による有意差が認められ、女性の53%に対し男性は77%と高い値を示した。また、「輸入国」でも性別による有意差が認められ、男性の13%に対し、女性は48%と高い値を示した。

b) 年齢層別によるサツマイモの嗜好

サツマイモを「好き」または「どちらかといえば好き」と選択した人と回答した人の割合は、10~20代は100%、30~40代94%、50~60代92%と年齢に関わらず高く、嫌いな人は0%だった(表4)。好きな理由は、年齢層を問わず「味」が77~97%と最も高かったが、年齢層別に有意差が認められ、30~40代の中年層は低かった。次点以降は、10~20代と30~40代は「機能性」、「腹持ち」、「食感」と続き、50~60代は「機能性」、「食感」、「腹持ち」の順となり、年齢層によって順位が異なった。「食感」では年齢層別の差異に有意差が認められ、10~20代の29%と30~40代の33%に対し、50~60代は71%と高かった。

好きなサツマイモ料理は、年齢層によらず「蒸かしイモ」が最も高かったが、10~20代の69%、30~40代の67%に対し、50~60代は96%と高齢層が高く、その差異に

表5 民族別によるサツマイモの嗜好性

		中華系		マレー系		合計		p値	χ ² 検定 ^z
		人数 (割合(%))	人数 (割合(%))	人数 (割合(%))	人数 (割合(%))				
嗜好	好き	18 (39)	15 (35)	33 (37)	0.679	n.s.			
	どちらかといえば好き	24 (52)	28 (65)	52 (58)	0.216	n.s.			
	普通	4 (9)	0 (0)	4 (4)	0.048	*			
	どちらかといえば嫌い	0 (0)	0 (0)	0 (0)	—	n.s.			
	嫌い	0 (0)	0 (0)	0 (0)	—	n.s.			
好きな理由	味	39 (85)	41 (95)	80 (90)	0.117	n.s.			
	機能性	35 (76)	22 (51)	57 (64)	0.007	**			
	腹持ち	22 (48)	26 (60)	48 (54)	0.342	n.s.			
	食感	28 (61)	3 (7)	31 (35)	0.001	***			
好きな料理	蒸かしイモ	33 (72)	36 (84)	69 (78)	0.258	n.s.			
	焼きイモ	25 (54)	25 (58)	50 (56)	0.814	n.s.			
	揚げイモ	23 (50)	17 (40)	40 (45)	0.034	*			
	天ぷら	14 (30)	15 (35)	29 (33)	0.711	n.s.			
	イモもち	7 (15)	13 (30)	20 (22)	0.032	*			
	イモご飯	8 (17)	8 (19)	16 (18)	0.922	n.s.			
	大学イモ	7 (15)	5 (12)	12 (13)	0.534	n.s.			
	鍋	4 (9)	1 (2)	5 (6)	0.184	n.s.			
	かき氷	1 (2)	2 (5)	3 (3)	0.584	n.s.			
	購入時の重視点	価格	33 (72)	33 (77)	66 (74)	0.865	n.s.		
甘み		24 (52)	33 (77)	57 (64)	0.037	*			
見た目		24 (52)	30 (70)	54 (61)	0.159	n.s.			
食感		24 (52)	18 (42)	42 (47)	0.244	n.s.			
果肉色		17 (37)	26 (60)	43 (48)	0.047	*			
品種		11 (24)	18 (42)	29 (33)	0.100	n.s.			
輸入国		19 (41)	11 (26)	30 (34)	0.087	n.s.			
機能性		8 (17)	7 (16)	15 (17)	0.716	n.s.			
国産		8 (17)	3 (7)	11 (12)	0.117	n.s.			
パッケージ		4 (9)	3 (7)	7 (8)	0.716	n.s.			

z: χ²検定: n.s.は有意差なし、*、**、***はそれぞれp<0.05、0.01、0.001水準で有意差あり

有意差が認められた。次点以降の順位は年齢層によってばらつきが認められたが、共通して「焼きイモ」と「揚げイモ」が上位であった。下位の料理で有意差が認められた料理は「イモもち」と「鍋」で、高齢層で低かった。

購入時の重視点は、年齢層を問わず「価格」が69~77%と最も高かったが、次点以降は、年齢層別によって選択割合が異なり、10~20代は「甘み」「見た目」「果肉色」、30~40代は「甘み」「食感」「見た目」、50~60代は「見た目」「甘み」「食感」「果肉色」(見た目以外は同率)とばらつきが見られた。このうち「食感」は年齢層に有意差が認められ、10~20代の29%に対し、30~40代は57%、50~60代は58%と中高年齢層の選択割合が高かった。

c) 民族別によるサツマイモの嗜好

サツマイモを「好き」または「どちらかといえば好き」と回答した人の割合は中華系91%、マレー系が100%といずれの民族でも高かった(表5)。

好きな理由は民族を問わず「味」が85~95%と最も高かった。また、「機能性」と「食感」の選択割合に有意差が認められ、「機能性」は中華系が76%に対しマレー

系は51%、「食感」は中華系が61%に対しマレー系は7%となり、両項目とも中華系が好む傾向にあった。

好きなサツマイモ料理は、民族によらず「蒸かしイモ」「焼きイモ」「揚げイモ」「天ぷら」の順に高かった。各項目では、「イモもち」にのみ民族間で有意差が認められ、中華系15%に対しマレー系は30%と高かった。

購入時の重視点は、中華系は「価格」が72%、マレー系は「価格」と「甘み」が77%でそれぞれ最も高かった。特に「甘み」は民族間で有意差が認められ、中華系の52%に対し、マレー系は77%と高かった。次点以降は、中華系は「甘み」「見た目」「食感」が52%の同率で並び、マレー系は「見た目」70%「果肉色」60%「食感」「品種」42%となった。このうち「果肉色」では、民族間で有意差が認められ、中華系37%に対しマレー系は60%と高かった。

(3) 官能評価 (加熱方法別官能評価)

各加熱方法別の官能評価の調査結果を図4に示した。

a) 「蒸し」

全ての項目で、国産の「なると金時」および「べにはるか」と、現地で流通している「Japanese Sweet

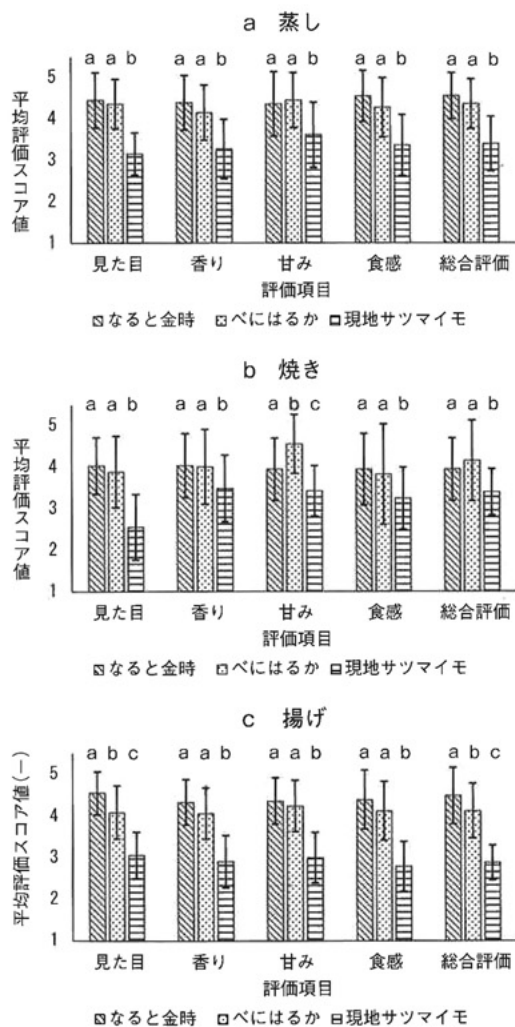


図4 サツマイモの加熱方法別官能評価
 垂線は標準誤差 (n=33)
 (評価スコア値の定義は図2を参照)

Potato」との間で有意差が認められた。「総合評価」では「なると金時」の4.6, 「べにはるか」4.4に対し, 「Japanese Sweet Potato」は3.4で, 国産サツマイモの評価が高かった (図4-a)。

「なると金時」と「べにはるか」2品種の比較では, 全項目間に有意差は認められなかった。

b) 「焼き」

「蒸し」同様に, 全ての項目で国産と現地流通との間に有意差が認められ, 国産サツマイモの評価が高かった (図4-b)。

「なると金時」と「べにはるか」2品種の比較では, 「甘み」で両者間に有意差が認められ, 「なると金時」の

3.9に対し, 「べにはるか」は4.6と高かった。この他の項目では有意差は認められなかった。

c) 「揚げ」

「蒸し」, 「焼き」同様に, 全ての項目で国産と現地流通との間に有意差が認められ, 国産サツマイモの評価が高かった (図4-c)。

「なると金時」と「べにはるか」2品種の比較では, 「見た目」と「総合評価」の項目で両者間に有意差が認められた。「見た目」は, 「べにはるか」の4.1に対し「なると金時」は4.6, 「総合評価」は, 「べにはるか」の4.1に対し「なると金時」は4.5で「見た目」「総合評価」いずれも「なると金時」の評価が高かった。

(4) 料理別官能評価

各料理における官能評価の調査結果を図5に示した。

a) 「素揚げ」

「香り」を除く, 「見た目」「食感」「甘み」「総合評価」で「なると金時」と「べにはるか」の間に有意差が認められ, 「なると金時」の評価が「べにはるか」よりも高かった (図5-a)。特に「食感」は, 「べにはるか」の3.5に対し「なると金時」は4.0で, 評価の差が大きかった。

b) 「天ぷら」

品種間の差異は小さく, 有意差は認められなかったが, 両品種とも総合評価点が4.0点を上回った。(図5-b)。

c) 「大学イモ」

両品種とも「見た目」以外は評価点が3.5~4.0点で「良い」を示す4点を下回り, 全般的に評価は低かった (図5-c)。「色」以外の項目について両者の差異はほとんど無く, 有意差は認められなかった。

d) 「イモけんぴ」

「大学イモ」同様, 両品種ともに「見た目」以外は評価点が3.7~4.0と4点を下回り, 全般的な評価は低かった (図5-d)。両品種の差異は小さく, 有意差は認められなかった。

e) 「コロッケ」

「なると金時」は「香り」以外の項目で「べにはるか」より評価が高い傾向を示した。「甘み」「総合評価」において両者間に有意差が認められ, 「なると金時」の評価が高かった (図5-e)。

4. 考察

(1) アンケート調査

調査結果から, 性別, 年齢層, 民族を問わずサツマイモを「好き」または「どちらかといえば好き」と答えた

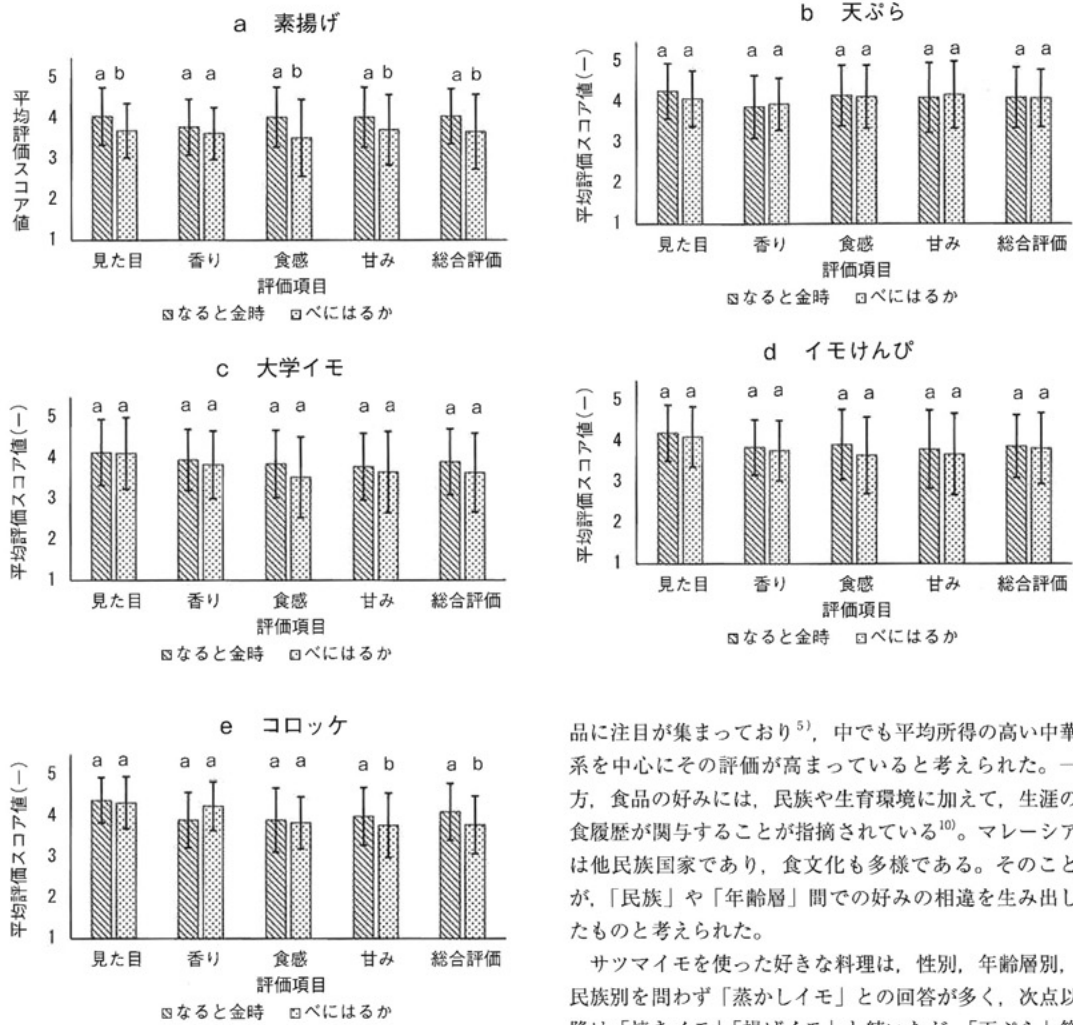


図5 サツマイモの料理別官能評価
 垂線は標準誤差 (n=33)
 (評価スコア値の定義は図2を参照)

回答が90%を越え、高い嗜好性を示した(表3、表4、表5)。マレーシアでは、サツマイモは成人が1週間に食べる根菜類の中で、ジャガイモ、ニンジンに次ぐ高頻度で食べられており⁸⁾、現地消費者にとって定番野菜の一つであると言えるが、本研究を通じ、人気食材であることが改めて確認された。

サツマイモを好む理由は、全ての属性において「味」とする回答が最も多かったが、「機能性」は中華系で、「食感」は高齢層と中華系で高くなるなど、民族間や年齢層間で有意差が認められた。近年、マレーシアでは経済発展に伴う食文化の変化から、肥満が社会問題化している⁹⁾。食物繊維質を豊富に含むサツマイモなど健康食

品に注目が集まっており⁵⁾、中でも平均所得の高い中華系を中心にその評価が高まっていると考えられた。一方、食品の好みには、民族や生育環境に加えて、生涯の食履歴が関与することが指摘されている¹⁰⁾。マレーシアは他民族国家であり、食文化も多様である。そのことが、「民族」や「年齢層」間での好みの相違を生み出したものと考えられた。

サツマイモを使った好きな料理は、性別、年齢層別、民族別を問わず「蒸かしイモ」との回答が多く、次点以降は「焼きイモ」「揚げイモ」と続いたが、「天ぷら」等の調味料やイモ以外の素材を使用した料理の選択率はいずれも3割以下であった(表3、表4、表5)。II-2で実施した料理別官能評価においても、調味料を使用したものは評価が低かったことから(図5)、マレーシアにおいて、サツマイモは素材の味を味わう食材として認識されており、サツマイモ由来の自然の甘さは嗜好性が高い一方、砂糖や他の調味料など人工的な甘さが加わることで嗜好性が低くなると考えられた。つまり、甘さの強い日本産サツマイモは、他国産に比べ販売において有利であり、セールスポイントとして強調すべき点であることが改めて明らかになった。

購入時の重視点は、「価格」が最も高かったが、「甘み」や「見た目」についても50%以上が重視すると回答していることから(表3、表4、表5)、マレーシア人消費者は複数要素を考慮して購入を判断していると考え

られた。また、属性によって重視点の順位や回答率は異なり、性別では、男性は「甘み」や「食感」といったサツマイモの食味を重視する傾向があるのに対し、女性は「品種」や「輸入国」「機能性」「パッケージ」といった食味以外の外的な要因を重視する傾向がみられた（表3）。民族別では、マレー系は「甘み」が「価格」と並んで1位となり、「甘み」を重視する傾向は中華系より有意に高かった（表5）。マレーシアはアジアで最も砂糖消費量が多いことや¹¹⁾、マレー系の伝統料理であるマレー料理は、砂糖や調味料や香辛料を多用することからも⁵⁾、マレー系はサツマイモのみならず食品全般において甘さへの要求度や嗜好性が高いと考えられた。

(2) 官能評価, 糖含量測定

加熱方法別官能評価では、加熱方法を問わず、国産サツマイモ2種は現地流通のサツマイモに対し、品質に関係する全ての項目で評価が上回っており、明確に差別化される食材であることが確認された（図4）。このことは、現地においてサツマイモがブランドイメージを活かした販売が可能で、今後、日本産農産物の購入層として期待されているアッパーミドル層への需要が期待できる品目であることを示している。

また、評価の高かった国産2品種間でも、加熱方法によって品質に関係する項目の評価が異なった（図4）。糖含量や甘味度の高い「べにはるか」では、「蒸し」や「焼き」では「甘味」に対する評価が「なると金時」よりも高い傾向を示したが、「揚げ」では、その評価は逆転した。さらに「見た目」と「総合評価」でも「揚げ」た「なると金時」の評価が有意に高くなるなど、「揚げ」では全ての項目で「なると金時」の評価が「べにはるか」を上回る傾向を示した。2-(4)の料理別官能調査でも同様の傾向が確認されたことから、「なると金時」は、油で揚げることで嗜好性が高まることが明らかとなった。

この嗜好性の変化には、3つの理由が考えられる。一つ目は、加熱時間の違いによる糖含量や甘味度の変化である。加熱調理中に生成される「マルトース」は、加熱時間の短い「揚げ」では生成が抑えられていた（図3）。一方で、フルクトース、グルコース、スクロースは、加熱時間の影響をほとんど受けないことが報告されており¹²⁾、本研究でもそれらの糖の含有量に加熱方法の影響は認められなかった。このことにより、「なると金時」「べにはるか」両者の糖含量や甘味度の差が縮小したことが評価に影響を与えた可能性がある。

二つ目は、油の使用による食材の変化である。油で揚げた際の特徴的な変化として、揚げ物特有の強い風味と油脂の香味、食材表面の食感変化や滑らかな舌触りが加え

られることが報告されている^{13) 14)}。このうち、風味は香りだけでなく、口中香として味と錯覚させることが多いことが指摘されている¹⁵⁾。加熱調理方法別の糖含量や甘味度から、他の加熱方法と同様に品種間差が確認されているにも関わらず、「甘味」の評価で差が無くなったのは、この錯覚が「なると金時」において強く起きた可能性が高いと考えられた。

三つ目は、食感の影響である。料理のおいしさを決める要素は、味、香り、食感、見た目などが、固形状の食品では、特に味と食感のウェイトが高まることが報告されている¹⁵⁾。本研究でも、「揚げ」た「なると金時」の「食感」評価は「べにはるか」を上回っていた（図4-c）。油の風味による錯覚で「甘味」評価の差が縮小したならば、残る「食感」がおいしさを決める重要な要素となる。「なると金時」は「舌触り」「口触り」「歯ごたえ」などの粉質系の食感が寄与するデンプン含有率が「べにはるか」と比較して高い¹⁶⁾。そのことが「なると金時」の「食感」評価を引き上げたものと考えられた。食味の変化は、嗜好性に大きな影響を与えることから、今後、物性測定装置等を用いた、口腔内感覚や粘性、弾性などの数値化や、客観的データに基づく詳細な評価・分析が必要である。

以上のことから、マレーシアにおけるサツマイモおよびその調理方法の嗜好性が明らかとなった。今後、日本産サツマイモの輸出拡大に向け、マレーシア以外の国・地域へも調査対象を拡大し、民族毎の嗜好性を踏まえた上で顧客ターゲットを特定するとともに、各品種の味や食感といった食味の特徴に合った調理特性を考慮した「食べ方」の提案を行うことで、より効率的な輸出版売の展開が期待できる。

謝辞：調査に協力いただいた、徳島大学大橋眞教授、同三隅友子教授、四国大学植田和美教授、多文化共生ネットワークに深く感謝します。また、論文とりまとめ等については、農林水産総合技術支援センター兼田朋子主任に適切な助言をいただいたことを感謝いたします。

参考文献

- 1) 農林水産省食料産業局輸出促進課（2018）平成29年農林水産物・食品の輸出実績、<http://www.maff.go.jp/j/shokusan/export/e_info/attach/pdf/zisseki-116.pdf>（最終アクセス2019年12月17日）
- 2) 首相官邸（2017）国・地域別の農林水産物・食品の輸出拡大戦略、<https://www.kantei.go.jp/jp/singi/nousui/nousui/kyouka_wg/dail0/siryou4-1.pdf>（最終アクセス2019年12月17日）
- 3) 福田晋（2016）農畜産物輸出拡大の可能性を探る。

- 農林統計出版, 東京
- 4) 後藤一寿, 沖智之, 早川文代, 池羽田晶文, 上平安紘, 佐藤広顕 (2018) 外国人嗜好性調査手順と嗜好性データベースの公開. 農研機構研究報告食農ビジネスセンター2: 1-15
 - 5) 吉永優 (2014) 焼きいも辞典. 一般財団法人いも類振興協会: 東京, 87-105.
 - 6) 高畑康浩, 野田高広, 永田忠博 (1993) カンショ塊根遊離糖類組成の地域間格差および遊離糖類組成と食味との関連. 九州農業研究: 55:43
 - 7) 日本貿易振興機構 (2018) マレーシアにおける日本食市場の概況と新たな流れ. <https://www.jetro.go.jp/ext_images/industry/foods/past-seminar/pdf/201807_1-1.pdf> (最終アクセス2019年12月17日)
 - 8) 日本貿易振興機構 (2017) 2016年度青果物の輸出重点国における流通構造調査 (マレーシア). <https://www.jetro.go.jp/ext_images/_Reports/02/2017/573dfbadc9b6ae19/2016rp-my201703rev.pdf> (最終アクセス2019年12月17日)
 - 9) 厚生労働省 (2019) 海外情勢報告2018: 303
 - 10) 高橋亮, 西成勝好 (2010) おいしさのぶんせき. 日本分析化学会. ぶんせき2010 (8): 388-394.
 - 11) 精糖工業会 (2017) 主要国の1人当たり砂糖消費量. <<https://seitokogyokai.com/statistics/pdf/statistics02.pdf>> (最終アクセス2019年12月17日)
 - 12) 桐湖壽子, 久保田紀久枝 (1978) 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. 家政学雑誌29巻3号: 144-147.
 - 13) 瓦家千代子 (1985) 油脂の調理. 生活衛生29: 345-348.
 - 14) 浜田滋子 (1970) 調理における油脂の吸収に関する研究. 調理科学3: 31-37.
 - 15) 合谷洋一 (2007) テクスチャーとおいしさ 化学と生物, 45: 644-649
 - 16) 中村善行, 増田亮一, 藏之内利和, 片山健二 (2017) 蒸したサツマイモの肉質と未糖化残存デンプンに及ぼす β -アミラーゼ活性の影響. 日本食品科学工学会誌 64(2): 59-65

Summary : In order to clarify the preference for the types of sweet potatoes in Malaysia, we conducted a questionnaire survey and sensory evaluation targeting local consumers.

According to the results of the questionnaire survey, sweet potato is a popular ingredient that is highly evaluated for its taste and functionality. It was also revealed that simple dishes that make use of the taste of the ingredients are preferred, and that several factors such as, well as price, sweetness, texture, and appearance are emphasized at the time of purchase. In particular, there is a large difference in the taste between the ethnic groups of Malay and Chinese, and it was considered to be strongly related to the differences eating habits.

The results of sensory evaluation indicated that Japanese sweet potatoes exceeded locally distributed sweet potatoes in all quality-related items such as appearance and taste, suggesting that exports can be promoted by making use of the brand image in the future. In addition, it became clear that in comparison among Japanese sweet potatoes, the preference depends not only on the differences in sugar content or sweetness, but also on the differences in heating methods and texture. In particular, it became clear that the fondness of "Naruto Kintoki", which is classified as "powdery type", is highest when it is fried.

Key Words : Sweet potatoes, Malaysians, preference, sensory evaluation, Oil Treatment, Naruto Kintoki, Beniharuka