

タイ・バンコクにおけるサツマイモの 品質に関する調査報告

農研機構 中日本農業研究センター
温暖地野菜研究領域 研究員

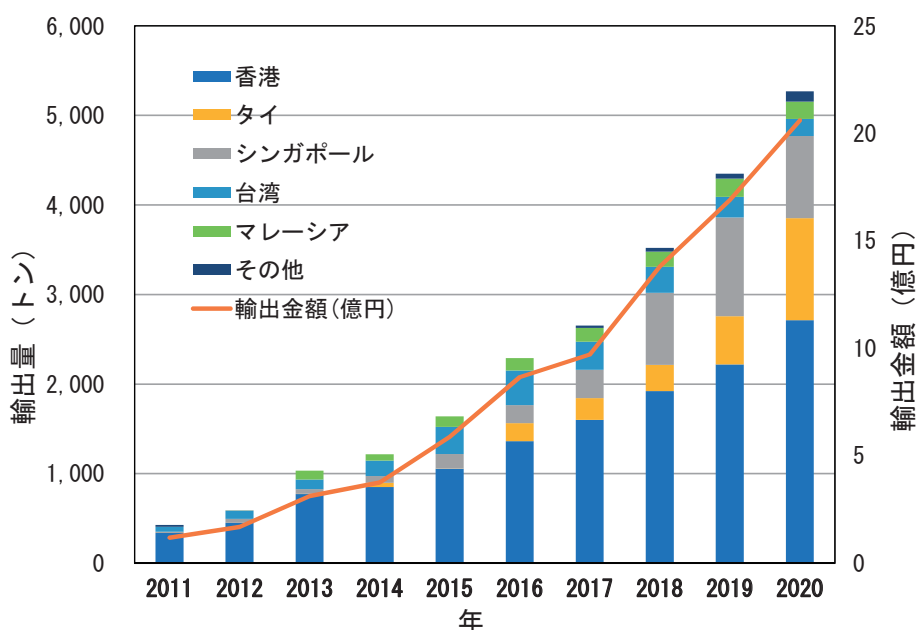
にしなか みお
西中 未央

1 はじめに

日本産サツマイモの食味が海外でも高く評価され、日本産サツマイモの輸出は近年着実に成長を続けている(図1)。財務省「貿易統計」によると2020年の日本産サツマイモの輸出量は5,268トン、輸出金額は20億6千万円であり、ともに前年比で2割以上増加している。最近の日本産サツマイモの主な輸出先は香港、シンガポール、タイ

であり、特にタイへの輸出量の伸びは大きい。2020年のタイへの輸出量は、これまで2番目に多かったシンガポールを抜き香港に次いで多くなり、輸出量全体の約22%を占めている。

日本産サツマイモは食味の良さが評価されているが、海外の現地で流通するサツマイモの食味や品質についての報告はほとんどない。食味に大きく影響する糖含量や糖



財務省「貿易統計」から作成

図1 サツマイモの輸出量(輸出先国)と輸出金額の推移

組成等について日本産と海外産を比較することで、食味の良さが評価されている日本産サツマイモの特徴や、現在市場に流通しておらず今後のターゲットとなり得るサツマイモの特徴を明らかにできると考えられる。そこで日本産サツマイモの輸出量が増加しているタイにおいて、店頭で販売される日本産および海外産サツマイモの品質を調査したので、その結果について報告する。

2 材料および方法

2019年1月および2020年2月に、タイのバンコク都心部の百貨店やスーパーマーケット等の店頭で販売されていたサツマイモを購入し、購入品1種類につき3本を調査に用いた。サツマイモを水洗して乾燥させた後、200℃設定の電気オーブンで1時間加熱調理し、焼きいもを作成した。焼きいもの中央部を輪切りにして、皮層部を除いてペースト状にし、糖度、糖組成、乾物率の測定に用いた。糖度は、焼きいもペーストに3倍量の水を加え、攪拌後に濾過した液を糖度計により測定し、測定値を4倍換算して算出した。糖組成は高速液体クロマトグラフィーにより、遊離のフルクトース、グルコース、スクロース、マルトースの含量を測定した。また、各糖含量に相対的な甘さの強さの指数を乗じて合計することで、甘さの指標となる甘味度（甘味度は大きいほど甘味が強いことを示す）を算出した。また、2020年の調査においては、官能評価により焼きいもの肉質を5段階で評価した。

3 購入したサツマイモの種類と外観品質

タイにて購入したサツマイモの生産国

は、タイ、ベトナム、日本であった。サツマイモが販売されていた形態はばら積み、パック詰め、袋詰め、ラップ包装などがあり（図2）、日本では通常サツマイモは冷蔵せず販売されるが、タイにおいては常温ではなく冷蔵ショーケースで販売されている店舗もあった（図3）。外観品質については、タイ産は皮むけや傷が多く、生理障害である皮目肥大や皮脈の発生もあった（図4）。ベトナム産は傷と皮むけに加え、皮むけ部分と端からの腐敗が発生していた（図5）。日本産の外観は比較的良好であっ



図2 購入したサツマイモ（2020年）



図3 冷蔵ショーケースで販売されるサツマイモ



図4 皮むけ・傷と生理障害の発生（タイ産）



図5 表面の腐敗と軟腐症状（ベトナム産）



図6 端の腐敗症状（日本産）



図7 いも内部のポリフェノールの蓄積（日本産）



図8 焼いもの断面（2020年）

たが、一部に端からの腐敗が発生していた（図6）。また、常温で販売されていた日本産において内部にポリフェノールの蓄積したサツマイモがあり（図7）、輸送中または店舗での保管時に低温障害が発生したと考えられた。今回購入して調査に用いたサツマイモの肉色は、タイ産は紫色、橙色、黄色、ベトナム産は黄色、紫色、日本産は黄色のみであった（表1、図8）。日本産は品種名を表示して販売されているものがあり、「べにはるか」、「シルクスweet」、「なると金時」が販売されていた。

4 サツマイモの糖度・糖組成

2019年の調査において、日本産の「べにはるか」は、購入場所によるばらつきは多少あるものの、糖度、糖含量が高く、甘味度も大きかった（表1）。日本産の「シルクスweet」および「なると金時」は、糖度、糖含量はそれほど高くないが、甘味が強く甘味度への寄与が大きいスクロースの含量がやや高いことから甘味度はやや大きかった。タイ産の橙肉サツマイモは、乾物率、糖含量が低く、スクロース含量が最も低かったことから甘味度も最も小さくなった。タイ産の紫肉サツマイモは糖度、糖含量が低く、スクロース含量が低かったこと

表1 タイで購入したサツマイモの品質調査結果

調査年	産地	肉色・品種	糖度	乾物率	糖含量	スクロース 含量	マルトース 含量	フルクトース 含量	グルコース 含量	甘味度
			(brix%)	(%)	(%F.W.)	(%F.W.)	(%F.W.)	(%F.W.)	(%F.W.)	
2019	日本	黄肉・べにはるか	36.3	44.3	21.7	7.9	12.9	0.4	0.5	13.9
	日本	黄肉・べにはるか	30.2	36.3	18.0	10.5	7.0	0.2	0.4	13.8
	日本	黄肉・べにはるか	30.6	40.4	18.7	4.2	14.1	0.2	0.2	10.2
	日本	黄肉・べにはるか	34.4	41.4	20.3	7.5	12.6	0.1	0.2	12.7
	日本	黄肉・シルクスweet	21.8	34.9	13.8	5.9	7.4	0.2	0.3	9.3
	日本	黄肉・なると金時	22.9	41.1	12.7	5.0	6.6	0.5	0.6	8.6
	タイ	橙肉	18.5	30.3	7.4	0.5	5.9	1.0	0.0	4.1
	タイ	紫肉	26.1	40.0	14.8	3.4	10.5	0.4	0.5	8.4
	タイ	紫肉	16.1	38.2	8.7	2.4	5.3	0.5	0.6	5.5
	ベトナム	黄肉	32.7	45.4	19.2	4.8	14.2	0.1	0.2	10.7
	ベトナム	黄肉	29.5	44.7	17.7	6.0	11.3	0.2	0.2	10.9
	ベトナム	黄肉	33.9	42.3	19.8	6.5	12.8	0.2	0.2	12.0
	ベトナム	紫肉	17.0	36.4	9.5	5.7	3.2	0.3	0.3	7.5
2020	日本	黄肉・べにはるか	33.6	33.0	17.6	5.1	12.1	0.2	0.2	10.4
	日本	黄肉・シルクスweet	28.4	30.5	17.4	7.6	9.4	0.2	0.2	11.7
	タイ	黄肉	14.3	26.0	8.1	4.9	1.2	0.9	1.1	7.2
	タイ	橙肉	21.2	27.2	14.0	3.4	9.2	0.6	0.8	8.3
	タイ	紫肉	20.9	23.1	13.4	2.3	10.2	0.3	0.5	7.1
	タイ	紫肉	22.1	27.3	15.0	3.8	10.9	0.1	0.2	8.5
	ベトナム	黄肉	32.1	32.4	20.7	8.0	12.1	0.3	0.3	13.4

注) タイの店頭で購入したサツマイモを200℃で1時間焼成し、作成した焼きいもをサンプルとした(値は3本の平均値)。
糖含量はスクロース、マルトース、フルクトース、グルコースの含量の合計値。

甘味度はスクロース、マルトース、フルクトース、グルコース含量に1.0、0.4、1.2、0.7を乗じて合計した甘さの指標で大きいほど甘味が強いことを示す。

から甘味度も小さかった。ベトナム産の黄肉サツマイモは、糖度、糖含量が高く、甘味度も大きかった。ベトナム産の紫肉サツマイモは、糖度、糖含量が低く、またマルトース含量が最も低かった。

2020年の調査において、日本産の「べにはるか」は、2019年の調査と同様に糖度、糖含量が高く、甘味度も大きかった。日本産の「シルクスweet」は、糖度、糖含量が高く、スクロース含量が高いことから甘味度は大きかった。2020年に購入した「シルクスweet」では、いも内部にポリフェノールが蓄積する低温障害と見られる症状があったことから、低温によりでん粉が糖化され、スクロース含量が高くなっていた可能性が考えられた。タイ産の黄肉サツマイモは、糖度、糖含量が低く、甘味度も小

さく、またマルトース含量が非常に低いことが特徴的であった。タイ産の紫肉および橙肉サツマイモは、糖度、糖含量が低く、甘味度も小さかった。ベトナム産の黄肉サツマイモは、2019年の調査と同様に糖度、糖含量が高く、甘味度は最も大きかった。

焼きいもの品質を産地、肉色でグループとして比較した結果を表2に示した。糖度、糖含量は日本産およびベトナム産の黄肉サツマイモで高く、また甘味度も大きかった。日本産およびベトナム産の黄肉サツマイモの糖組成は似た傾向にあり、還元糖であるフルクトースとグルコース含量が低く、スクロースとマルトースの含量が高かった。タイ産のサツマイモは肉色によらず糖度、糖含量が低く、甘味度が小さい傾向があった。タイ産の黄肉サツマイモはマルトース

表2 タイで購入したサツマイモの品質調査結果（2019年－2020年の平均）

産地・肉色		糖度	乾物率	糖含量	スクロース 含量	マルトース 含量	フルクトース 含量	グルコース 含量	甘味度
		(brix%)	(%)	(%F.W.)	(%F.W.)	(%F.W.)	(%F.W.)	(%F.W.)	
日本産	黄肉	29.8 ^b	37.8 ^{bc}	17.5 ^b	6.7 ^b	10.3 ^{cd}	0.3 ^a	0.3 ^a	11.3 ^{bc}
タイ産	黄肉	14.3 ^a	26.0 ^a	8.1 ^a	4.9 ^{ab}	1.2 ^a	0.9 ^b	1.1 ^b	7.2 ^a
タイ産	橙肉	19.9 ^a	28.8 ^a	10.7 ^a	1.9 ^a	7.5 ^{bc}	0.8 ^b	0.4 ^a	6.2 ^a
タイ産	紫肉	21.3 ^a	32.2 ^{ab}	13.0 ^a	3.0 ^a	9.2 ^c	0.3 ^a	0.5 ^a	7.4 ^a
ベトナム産	黄肉	32.0 ^b	40.8 ^c	19.4 ^b	6.5 ^b	12.4 ^d	0.2 ^a	0.3 ^a	11.9 ^c
ベトナム産	紫肉	17.0 ^a	36.5 ^{ac}	9.5 ^a	5.7 ^{ab}	3.2 ^{ab}	0.3 ^a	0.3 ^a	7.5 ^{ab}

注) タイの店頭で購入したサツマイモを200℃で1時間焼成し、作成した焼きいもをサンプルとした。

付与されたアルファベットは、同じ調査年内で異なるアルファベット間に5%水準の有意差があることを示す。

糖含量はスクロース、マルトース、フルクトース、グルコースの含量の合計値。

甘味度はスクロース、マルトース、フルクトース、グルコースの含量に1.0、0.4、1.2、0.7を乗じて合計した甘さの指標で大きいほど甘味が強いことを示す。

含量が非常に低い特徴があったが、今回の調査で分析したサンプルは1種類のみであることから、他のタイ産の黄肉サツマイモでも同様であるかについては追加して調査を行う必要がある。ベトナム産の紫肉サツマイモは糖度、糖含量低く、甘味度が小さかった。ベトナム産の紫肉サツマイモにおいてもマルトースの含量が低い特徴があったが、こちらもサンプルが1種類のみであることから、他のベトナム産の紫肉サツマイモでも同様であるかについては追加して調査を行う必要がある。

5 サツマイモの肉質

2020年の調査において、日本産の「べにはるか」は粘質でねっとりした食感が特徴的であり、「シルクスweet」はやや粘質でなめらかな食感であった。タイ産の紫肉サツマイモは中間質であり、そのうち冷蔵で販売されていたサンプルはややしっとりした食感であったことから低温で糖化が進んだ可能性が考えられた。タイ産の橙肉サツマイモはやや粘質で、やや水っぽい食感であった。タイ産の黄肉サツマイモは粉質

で、ばさばさした食感であった。ベトナム産の黄肉サツマイモはやや粉質で、粉質のサツマイモの長期貯蔵や低温貯蔵で糖化が進んだ状態のようなほろりとした食感であった。

6 サツマイモの甘さと肉質の特徴

2020年の調査において、焼きいもの甘味度と官能評価により判定した肉質の関係を図9に示した。図9の横軸は甘味度であり、甘味度は大きいほど甘味が強いことから右

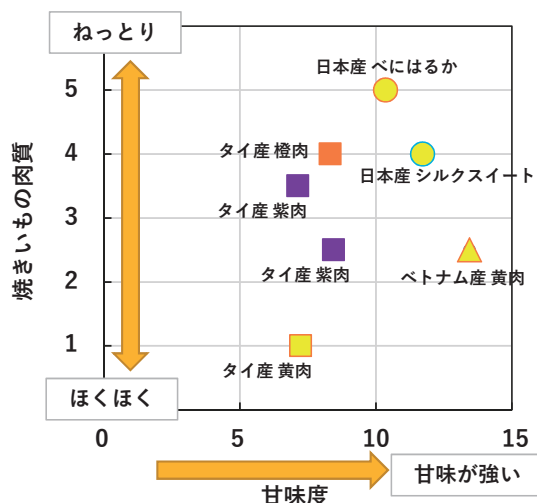


図9 焼きいもの肉質と甘さの関係（2020年）

方向に行くほど甘味が強いことを示している。図9の縦軸は焼きものの官能評価による肉質であり、下方向に行くほど粉質でほくほくした食感、上方向に行くほど粘質でねっとりした食感であることを示している。甘味の強さにおいては、日本産の「べにはるか」、「シルクスイート」とベトナム産の黄肉サツマイモがタイ産のサツマイモよりも優れていた。肉質においては、日本産の「べにはるか」のねっとりした食感とは他にはない特徴であった。「べにはるか」は甘みの強さとねっとりした食感が特徴であり、同じく甘味の強さに優れるベトナム産の黄肉サツマイモとは食感の違いにより区別性があると考えられる。「シルクスイート」は「べにはるか」とベトナム産黄肉サツマイモの中間に位置し、甘みの強さとやや粘質の食感が特徴であると考えられる。タイ産の橙肉や紫肉のサツマイモは、肉色が鮮やかではあるものの、甘みが強いものはなく、また「べにはるか」のような肉質が粘質でねっとりした食感のものはなかった。

7 おわりに

今回の調査により、タイ・バンコクで店頭販売されるサツマイモにおいて、日本産のサツマイモは食味に優れることが示された。タイ産のサツマイモと比較すると、日本産のサツマイモは外観が良く、甘みの強さが優れていた。ベトナム産の黄肉サツマイモと比較すると、日本産のサツマイモは

甘みの強さは同程度であるが、食感において特徴が異なっていた。また、日本産の「べにはるか」のねっとりした食感は、タイ産、ベトナム産のサツマイモにはない特徴であり、セールスポイントにできると考えられた。さらに、紫肉、橙肉のサツマイモにおいては、甘みの強いもの、粘質でねっとりした食感のものはなかったことから、甘味が強く食味に優れることや食感に特徴があることが今後の優位点になりうると考えられた。実際に、2020年にタイ・バンコクにおいて実施された焼きものの嗜好性調査において、甘みが強くねっとりした食感の濃紫肉サツマイモ「ふくむらさき」の評価が高い結果になっていた(上西 2020a)。また、バンコク都市部におけるサツマイモの販売状況や販売価格等については、これまでに詳細な報告(荒木田 2020、上西 2020b)があるのでそちらをご参照いただきたい。

参考文献

- 1) 荒木田尚広 (2020) サツマイモ海外需要調査報告 いも類振興情報. 142: 45-49.
- 2) 上西良廣 (2020a) 海外における日本産焼き芋の評価—タイ・バンコクにおける嗜好性調査の報告— いも類振興情報. 147: 41-44.
- 3) 上西良廣 (2020b) 海外におけるサツマイモと焼き芋の販売状況—タイ・バンコクにおける店頭販売状況に関する調査報告— いも類振興情報. 145: 48-54.