マンゴーの品質評価と消費者の食味評価の関係

菊地（きくち） 香（こう）・平 良 英 三
（琉球大学農学部）

Koh KIKUCHI and Eizo TAIRA:
Quality evaluation and flavor evaluation of a consumer in a mango.

要　旨

沖縄県は，パインアップルに次ぐ第二の熱帯果樹として，生産量が伸びているマンゴーを戦略品目として位置づけている．本稿では，沖縄県産マンゴーの品質安定化を近赤外分光法による非破壊糖度評価法で可能であるのかを検討した．さらに，消費者に食味調査を実施することで人間の味覚と機械によって測定されたマンゴーの品質について整理した．

分析の結果からマンゴーの品質評価において高い評価を得るには，果肉の発色を良くし香りを立たせることにある．全体の品質を上げるためにも，一定基準のものは生食用として出荷しないことがブランドの維持につながる．消費者に一度でも低い品質のものを提供すると，消費者の認識は定着し，その意識レベルを上げることはできない．そして，高い品質とするにはマンゴー果肉の食感をいかに滑らかにできるかである．糖度が高いから消費者は甘みを感じて品質の良いマンゴーであるということにつながらない．NIRによる選果は，糖度を中心とした品質管理に適するが，それ以上のことはできない．マンゴーの品質には農家の栽培技術の高位安定が望まれる．

キーワード：糖度，NIR，品質，食味，マンゴー，ブランド化

1．はじめに

沖縄県は，熱帯果樹に関して沖縄県は生産対策において生産体制確立条件整備事業，種苗緊急対策事業，栽培管理改善促進対策事業を実施してきている．そして沖縄県は流通対策及び価格対策において生産出荷安定対策事業として，消費の拡大を実施することで熱帯果樹のさらなる生産振興を行っている．第３次沖縄県農林水産振興計画（2008～2011年度）を策定することで，熱帯果樹のブランド化を進展させようとしている．とくに沖縄県の熱帯果樹をブランド品としての確立を目指すために「おきなわブランド確立と生産供給体制の強化」をうちたてている．

こうしたなか，マンゴー果実の需要は高まりながら，沖縄県産マンゴーは生産量・品質の不安定さに加えて，輸送中の病害発生などの問題を抱えている．これらを解決する技術の開発が望まれている．マンゴーの品質は，残念なことに直売所や量販店で販売されているモノの個体差が激しく，ブランドを形成することに不可欠な品質の一定ができない．

ブランド化は常に一定のモノを消費者に提供することが必要である．しかしブランド化戦略を根底から覆す残念な出来事が，2008年にマンゴーの販売で産地偽装問題として発生した．ブランド商品には，希少性を売り物にすることも

重要なことである．マンゴーの在庫が僅かであれば，沖縄県の産地から補うのではなく，商品が完売したということにし，顧客には次の年に購入してもらえるようなマネジメント努力をもつことが必要である．一方，希少性の高い果物であるマンゴーを，低品質で規格外となったモノをもって安易にダンピングすることは，全体のブランドイメージを破壊する行為となる．今後，生産者に安易な販売をさせないような品質が一定であることを保証する販売体制の規範を作ることが求められる．

沖縄県でマンゴーを中心とした研究の蓄積は乏しい状況にある．とくにマンゴーの品質評価を考慮し，販売実態に関した研究に乏しい．パインアップルに関しては中村ら（2004・2005）が生産規模からみてどのような経営に妥当性をもっているものがある．パインアップル以外の沖縄県産熱帯果樹についての研究は，菊地（2007）が流通形態を中心にマンゴーとパインアップルを，中村ら（2008）が消費者の購買行動を中心にしてマンゴーを含む熱帯果樹の動向を明らかにしたものがある．

沖縄県では，パインアップル缶詰の自由化の影響を受けて生産量が激減している中，パインアップルに次ぐ第二の熱帯果樹として成長しているマンゴーを戦略品目として位置づけている．現在のマンゴーの品質管理は生産者のカンや目視であり，また栽培技術の統一に至っていないこともあって安定した品質となっていない．JAおきなわでは，自動選果機を導入して規格の統一と品質の安定化を目指している．この機械で測定されたマンゴーで高い品質のものといえるのか，これに関して疑問の残るところである．本稿では，ブランドの定義付けを行ない，次いで沖縄県産マンゴーについて近赤外分光法による非破壊糖度評価法を検討する．さらに，食味調査を実施することで機械によって測定されたマンゴーの品質と消費者の嗜好について整理する[注1)]．

2．沖縄県におけるブランド化戦略

ここではブランドの全て網羅するのではなく，農産物に応用する場合に必要なことを中心に整理する．ブランドとは「製品・サービスを特徴づけるために付与される名前やマークなどの総称である．」[注2)]．ブランドを付与することは，消費者にとって様々な代替財がある中で選択する理由を消費者に提供することである．さらにブランドは立ち上げてしまえば終わりではなく，つねに育成していくことが大切である．そしてブランドをもつことで一般的な企業は流通業者との交渉力を高めることが可能となり，容易に販売促進活動を展開が可能となる．ブランドの構築は，他の経営が作る製品と同等の品物よりも高い価格で，自らの経営で作られた製品を販売可能とされる価格プレミアム効果，ロイヤルティー効果があらわれ顧客が製品を繰り返して購入することとなる．ブランドを育成することは流通業者に対する交渉力を高めることが可能となり，さらに流通業者との協力が確保され，容易にプロモーション活動の展開につながる．そして流通業者の協力の獲得，新たな製品を開発したり販売したりする際，既存の製品に用いたブランドを使用するブランドの拡張，ブランドの使用を他の経営に許可し，その対価としてブランド使用料を得るライセンスの供与といった諸効果があらわれ，収益性や成長性の拡大が可能となる．

注1) 本稿は，「農業および園芸」養賢堂に投稿した2報の論文を抜粋して一つにまとめたものである．

注2) この部分については，石井淳蔵他（2004）より引用して作成した．

さらにブランドの機能には保証機能，識別機能，想起機能がある．保証機能は，優れた品質や属性の製品・サービスを供給し続けるという意思表示をもつことから始まる．したがって，ブランドは自らの経営において製品の性質や機能を管理し，保証できる体制を確立しなければならない．ブランドは単なる名前とマークというわけでなく，消費者に責任をもって一定の製品を供給し続けることを約束することである．つねに品質を保証し続けることが重要であり，ブランドは立ち上げだけが重要ではなく，同じ内容で永続しつつさらに発展させることが必要となる．

識別機能は，ブランドが製品を識別するためのマークとなるものである．他の経営の製品と差別化する必要性に迫られた時に，この識別機能が必要となる．この差別化は，他の経営の製品との違いをもたせることである．差別化に取り組む基本的な理由は，価格競争に巻き込まれることを避けるためである．品質や属性で違いがあったとしても，その違いを消費者が識別できなければ，他の経営のものと同じだと認識されてしまう．そこでブランドを付与することで，顔のないどこにでもある商品から，独自の顔をもった商品へと製品を転換しようとするわけである．

消費者は，商品の購買に際して，過去の経験にもとづいて購買の意思決定をする．記憶の想起に関してブランドは，認知と連想という大きな局面で重要な役割を果たす．ブランドを認知することは，そのブランドを構成する名前やマークがどれほど広く消費者に周知されているかにかかわる．ブランド認知に再認は欠かせない．再認は消費者がブランドの名前やマークを既知のものと認められるところから始まる．ブランドが再認識される重要性は，多くの人々に再認識されることで，保証機能や識別機能が向上することにある．そしてブランドを再生させるためには，例えば日本の国産自動車と言えばトヨタと想起されるように，消費者に想起されるようにしてブランドは消費者に再認識される．

ブランドの想起順位は，高い方が望ましい．想起順位が高いのであれば，そのブランドにおいて消費者の購買時に，消費者の検討する代案の集合である想起集合に含まれる可能性が高いからである．消費者の想起集合に入ることが重要となるのは，店舗で並べられた農産物を実際に見る前に，何を購買するかを消費者が決めてしまう場合である．さらに知識や感情，イメージが想起されることをブランド連想という．特定の農産物において，消費者がブランドから連想できるものを作り上げることが重要となる．たとえば，消費者に認知されたとされるブランド農産物が，親しみや好感などの感情を消費者に連想させられるか，また消費者に農産物の生産者や生産地を連想させられるかである．ブランドは，長期間にわたってプロモーション活動の蓄積に由来する連想があるかにかかっている．

個々のブランドから連想される知識や感情，イメージは，特定の内容に限定される．成功しているブランドは豊かであり，そして焦点の定まったブランド連想を有している．消費者からして沖縄県での取り組みは焦点の定まったものといえるのであろうか．農産物のブランド化でさらに重要なことは栽培技術の統一が欠かせない．個々の農家が例えばマンゴーを栽培したとした場合，個々バラバラの栽培基準で栽培されそれが出荷されたものとなる．それはプライベートなブランドであり，農家間でそれらを同じブランドとして扱うことはできない．例えば，ブランドマンゴーといっても生産者単位でのブランドとなり，とても消費者に焦点を絞らせるこ

とに至らない．なぜなら，農薬の種類や散布の回数，肥料の使用量，品質の統一ができなければ，沖縄県統一としてのブランド化されたマンゴーとはいえないからである．毎年，定品質のマンゴーが定量できて，定時に出荷できる体制を農家や出荷団体ができなければブランドを形成できたとは言い難い．

今日，沖縄県において県産品のブランド化が成功したという各種メディアで紹介されているが，その内容をみると，ブランド化といえるものといえないものがある．沖縄県のブランド化は，今まで製造することができなかったものを製造することが可能となり，それの商品化ができたということをブランド化が完成したと錯覚している場合が多い．ブランド化はそれを育成してその対象商品の機能性を高める活動をし，それを継続しなければならない．現時点で「ブランド化」されたとする商品を県内外の消費者が認知しているかというとそれほぼなく，連想できる商品であるかというとそれもない．消費者の商品選択の中に入っていないものを消費者は連想できないことから，販売促進活動を頻繁に行うことで消費者にブランド商品を認知させて連想できるような戦略を立てていくことが不可欠である．したがって沖縄県で度々マスメディアに登場する「ブランド化成功」は単なる「商品化成功」であり，発展する入口に入っただけである．

県内ブランドに不足していることは，沖縄県で作られた農産物を安定供給できる体制をとり，品質が常に一定させることである．現時点での品質管理は，一元化された基準となっていない．現状のままでは，ブランドマンゴーを高品質で安定供給することは困難である．品質を保証するためには，統一された栽培管理は当然のことであるが，これに自動選果機による品質管理，定期的な品質安定のための食味調査，そして第三者機関による品質保証が必要であろう．さらに県産ブランドを安定化させるために必要なことは，積極的に販売促進を図って消費者に「熱帯果樹＝沖縄県産」というイメージを連想させられるように，定期的な宣伝やキャンペーンを行い，消費者に沖縄県産ブランドを認知させることである．沖縄県においてこのアピールが他の県に比べて不足しており，他の産地，マンゴーでいえば宮崎県と差別化ができない弱点となっている．

3．NIRによる沖縄産マンゴーの品質調査の結果

食味調査を実施するにあたり，上述した品質評価装置を利用して調査に使用するサンプルの糖度分析を行った．糖度分析結果は前述した表1に示すとおりである．食味試験は3日間実施し，それぞれ3つのマンゴーを一口サイズに切り分けて聞き取り調査に使用した．試験日毎の糖度平均値は2007年8月15日，16，21日でそれぞれ13.5，14.4，13.3度であり，全体の平均値は13.7度であった．

表1．糖度分析結果．

	8月15日 1回目	8月16日 2回目	8月21日 3回目
A	15.2	12.1	14.7
B	12.5	15.2	14.8
C	12.9	15.8	10.4
平均	13.5	14.4	13.3

資料：調査結果より作成．
注）調査年は2007年である．

ここで，検量線作成時に利用した99サンプルの糖度分布を図1に示した．糖度の平均値は13.2度，標準偏差は1.9度であった．JAおきなわが推奨している糖度の出荷基準は14度であるが，14度以上のサンプルは全体の31.4％（31サ

ンプル）であった．本試験で実施したサンプリングが収穫時期や生産者の偏りが少ないことを考慮すると，食味試験に使用したサンプルは概ね分布していたことが推察される．

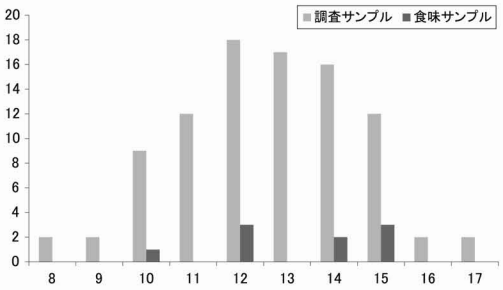

図１．沖縄本島南部で調査した出荷マンゴーの糖度．
資料：調査結果より作成．
注）：原データは共同研究者の平良英三氏による計測結果に基づく．

果実の品質は甘味と酸味の指標である糖度と酸度，それらの比である糖酸比が一般的な指標として利用されるが，マンゴーの果実酸度は非常に少ないため，糖度が食味の要因を大きく占めることが考えられる．しかしながら，マンゴーの食味に関する報告例は僅少であり，日本産マンゴーの食味と品質の関係について報告した例はない．これまでの果実品質は破壊検査で行わなければならず，食味と品質を同一サンプルで調査することが困難であった．本試験で開発している非破壊センサーでは果実を傷つけずに品質評価を実施することが可能であり，食味と品質の調査を同一サンプルで行うことができる．さらに光センサーは糖度以外の成分測定も可能であると考えられ，単なる品質評価技術に留まらず生産者の栽培改善，消費者ニーズの調査などにも活用できることから，品質の安定化を図る栽培技術の確立が可能となり，一定の品質のマンゴーを提供することが可能となれば，安定したブランドマンゴーが創出することなる．これによって地域ブランド化戦略に多大に貢献する技術であることが改めて実証できた．

４．食味調査からみたマンゴーの品質
－アンケート結果の分析－

（１）非破壊品質評価法の開発

１）品質評価用検量線の開発方法

品質評価を行うための検量線の開発方法は次の通りである．

①供試材料として，2007年に沖縄県南部で生産されたアーウィン種（99個）を対象に収穫前期・中期・後期にサンプリングを行った．またサンプリングの際，生産者や地域にも偏りのないように行い，産地を代表するよう配慮した．

②アトライン型近赤外分析装置（㈱エミネット社製）を用いて，品温を調整したマンゴー果実の近赤外スペクトルを測定した．さらにオンラインの実用機を想定し，搬送コンベアの速度は20m／minで650nm－950nmの可視・近赤外スペクトルを測定した．

③果実内部の成分を把握するために糖度（ブリックス）の分析を行った．

④近赤外スペクトルと成分値を用いて，重回帰分析による検量線の作成と評価を行った．

２）検量線作成の結果概要

上記の①から④で求められた検量線は，第一にアトライン型装置によりマンゴーの可視・近赤外スペクトルを測定した結果，水分や糖類による吸収ピークを確認でき，オンライン品質測定の可能性が示唆された．第二にサンプル品温25度においてブリックス検量線を作成した結果，未知試料に対する予測標準誤差（SEP）は0.7度であり，良好な精度で非破壊品質評価が可能である判断した．

（2）アンケート結果から見るマンゴー

NIRの測定結果にあるとおりそれぞれのマンゴーには個体差が大きく，また調査が延べ日数で3日間であったことから，調査対象者が同じ条件のマンゴーを試食していない．このことから本稿ではそれぞれを区別して分析をする．1回目のマンゴーはAが15.2度と糖度が高く，BとCがそれぞれ12.5度と12.9度であり，糖度が低い（表1）．2回目のマンゴーはAが12.1度と低く，BとCは15.2度と15.8度と糖度が高い．3回目のマンゴーはAが14.7度，Bが14.8度と高いが，Cが10.4度と極端に低い．食味用として使用したマンゴーは糖度が一定していない．これらのマンゴーを用いて食味調査を行った．

表2はマンゴー食味に対するアンケートの属性である．調査対象者は合計で102名，そのうち1日目が30名，2日目と3日目がそれぞれ36名であった．調査対象の性別は女性が圧倒的に多く74名（76.3%）であった．年齢別にみると21から40歳までが多い．世帯員数についてみると3人が33名（34.0%）と多く，6人以上の世帯が8名（8.2%）と少ない．回答者の居住地をみると，調査場所が那覇市新都心にある大型量販店であったことから，那覇市内からの訪問者が多かった（48名（49.0%））．それ以外では本島南部や本島中部が15名以上となっており，同じ本島内でも北部地域の対象者は少なかった．回答者の76.3%が女性であったことから職業についてみても主婦が38名（39.6%）であった．

表3に属性と食味評価の関係を主要な部分について示す．1回目の調査では食後評価としての全てのマンゴーで「食べ頃」に有意な差がみられない．「果肉の色」に有意な差がみられたのはBのマンゴーにおける世帯員数，「香り」に有意な差がみられたのはCのマンゴーで就業別と，地域別だけである．またCのマンゴーは「柔らかさ」においても有意な差がみられなかった．2回目では「柔らかさ」「食後感」に関して全てのマンゴーにおいて有意な差がみられない．そしてAのマンゴーは「香り」と「食べ頃感」と，Bのマンゴーは「柔らかさ」と「甘味」に有意な差がみられない．さらにCのマンゴーは「果肉の色」と「食べ頃感」に有意な差がみられない．3回目ではAのマンゴーについてどの食味評価に対して有意な差がみられない．有意な差がみられたのはBのマンゴーでは「香り」「柔らかさ」「食後感」であり，Cのマンゴーは「柔らかさ」「甘味」「食後感」であった．

表2．回答者の属性．

		実　数	割　合
性　別	男	23	23.7
	女	74	76.3
年　齢	20歳未満	13	13.3
	21～30歳	28	28.6
	31～40歳	21	21.4
	41～50歳	12	12.2
	51～60歳	12	12.2
	61歳以上	12	12.2
世帯員数	単身	13	13.4
	2人	12	12.4
	3人	33	34.0
	4人	17	17.5
	5人	14	14.4
	6人以上	8	8.2
居住地	那覇市	48	49.0
	本島南部	17	17.3
	本島中部	19	19.4
	本島北部	1	1.0
	宮古島	5	5.1
	石垣島	0	0.0
	その他離島	0	0.0
	沖縄県以外	8	8.2
職　業	農業	4	4.2
	製造業	2	2.1
	サービス業	11	11.5
	公務員	8	8.3
	団体職員	0	0.0
	自営業	8	8.3
	学生	18	18.8
	主婦	38	39.6
	年金受給者	7	7.3

資料：調査結果より作成．

表３．属性と食味評価の関係.

			A				B				C			
	設　問	評価内容	サラリーマン 主婦	30歳以下 31歳以上	３人以下 ４人以上	本島南部 本島中部	サラリーマン 主婦	30歳以下 31歳以上	３人以下 ４人以上	本島南部 本島中部	サラリーマン 主婦	30歳以下 31歳以上	３人以下 ４人以上	本島南部 本島中部
１回目	果肉の色	良　い							▽					
	香　り	悪　い												↓
		良　い									↓			
	柔らかさ	普　通	↓	↑			▽							
		柔らかい	▽	↑			↓							
	甘　味	少ない	▽											▽
		普　通	↓											
		やや多い						↑						
	酸　味	少ない					▽			↓				
		普　通					▽							
		やや多い		△									↓	
	食後感	普　通									▽		▽	
		良　い	↓							↓				
２回目	果肉の色	良　い								↓				
	香　り	良　い										↓	↓	
	甘　味	普　通		↓	↓									↓
	酸　味	少ない										▽	▽	
		普　通								↓		↓	↓	
		やや多い		▽	▽									
	食べ頃	食べごろ						↓	↓					
３回目	香　り	普　通						↑						
	柔らかさ	柔らかすぎる										↑		
		柔らかい						↑				△		
	甘　味	少なすぎる										↑		
		普　通										↑		
	食後感	悪　い										▲		
		普　通						↑				△		

資料：調査結果より作成.
注１）１回目n=30，２回目n=36，３回目n=36である.
注２）：「↑」はgroup 1がgroup 2より10％有意水準で，「↓」は10％で有意水準で高いことを示している.
「△」はgroup 1がgroup 2より５％有意水準で，「▽」は５％で有意水準で高いことを示している.
「▲」はgroup 1がgroup 2より１％有意水準で，「▼」は１％で有意水準で高いことを示している.
注３）該当のある項目だけを表示した.

（３）食味調査によるマンゴーの品質評価

３回実施した食前評価の結果を表４に示す．食味調査において回答者は，果肉の色に対して次のような評価であった．１回目の食味調査における回答者の評価は，Ｂ3.9点＞Ｃ3.3点＞Ａ2.7点の順となっており，Ｂが「良い」に近く，Ａは「悪い」と評価されている．２回目での食味調査はＢ3.7点＞Ａ3.4点＞Ｃ3.3点の順となっ

ており，Ｂが「良い」に近い．食味の評価は，若干果肉の色を気に入らない結果となっている．３回目の食味調査においてはＡの3.7点高く，次いでＢの3.6点，Ｃの3.1点となっている．Ｃの果肉の色が「悪い」に近く，ＡとＢは「良い」に近い．

表４．品質と食味値の評価．

			１回目		２回目		３回目	
			NIRによる糖度	平　均	NIRによる糖度	平　均	NIRによる糖度	平　均
食　前	果肉の色	A	15.2	2.7	12.1	3.4	14.7	3.7
		B	12.5	3.9	15.2	3.7	14.8	3.6
		C	12.9	3.3	15.8	3.3	10.4	3.1
	香　り	A	15.2	3.1	12.1	3.4	14.7	3.5
		B	12.5	3.3	15.2	3.4	14.8	3.5
		C	12.9	2.8	15.8	3.3	10.4	2.9
食　中	柔らかさ	A	15.2	3.5	12.1	3.5	14.7	3.4
		B	12.5	3.9	15.2	3.5	14.8	3.4
		C	12.9	3.3	15.8	3.2	10.4	3.4
	甘　味	A	15.2	3.0	12.1	3.3	14.7	3.8
		B	12.5	3.9	15.2	3.8	14.8	3.7
		C	12.9	2.6	15.8	3.4	10.4	2.1
	酸　味	A	15.2	2.7	12.1	2.8	14.7	3.0
		B	12.5	2.5	15.2	3.3	14.8	2.7
		C	12.9	2.8	15.8	2.8	10.4	2.4
食　後	食後感	A	15.2	3.4	12.1	3.5	14.7	3.6
		B	12.5	3.7	15.2	3.8	14.8	3.6
		C	12.9	3.0	15.8	3.5	10.4	2.6
	食べ頃	A	15.2	3.5	12.1	4.0	14.7	4.3
		B	12.5	4.6	15.2	4.3	14.8	4.3
		C	12.9	4.1	15.8	3.9	10.4	2.9

資料：調査結果より作成．
注１）点数評価の基本的な尺度は「悪すぎる：１点，悪い：２点，普通：３点，良い：４点，とても良い：５点」とした．
注２）柔らかさについては「硬すぎる：１点，やや硬い：２点，普通：３点，柔らかすぎる：４点，柔らかい：５点」とした．
注３）甘味と酸味については「少なすぎる：１点，少ない：２点，普通：３点，やや多い：４点，多い：５点」とした．
注４）食べ頃については「未熟すぎる：１点，未熟である：２点，過熟している：３点，やや過熟である：４点，食べ頃である：５点」とした．

果肉の香りについて回答者は評価が低い．１回目では最大3.3点，最小2.8点であった．回答者の多くはマンゴーの香りがあまりしないと評価している．２回目についても3.4点以下である．３回目では２つのマンゴーで3.5点と中立的な評価であるが，Ｃでは2.9点である．

果肉の柔らかさについてみると，回答者の評価はこの項目全てにおいて４点未満であり，食味で果肉の硬さを感じていない（表４）．しかし１回目の評価は３点台後半であり，食味時に果肉が硬いというより柔らかいと評価している．

甘味に対する回答者の評価は，１回目と３回

目で一定しない．1回目においてAの3.0点，Bの3.9点，Cの2.6点，3回目においてAの3.8点，Bの3.7点，Cの2.1点となっている．このように1回目はBについて甘味がやや多いと評価し，3回目での回答者における甘味の感じ方はAとBにやや多いと評価している．2回目の評価ではAの3.3点，Bの3.8点，Cの3.4点となっている．2回目の評価はBがやや甘味があるとして，そのほかはBに比べ甘味が少ないと評価している．糖度はC＞B＞Aの順であり，CよりBの方が甘味をもっていると回答者は評価している．

食味に使用したマンゴーの酸味について，1回目ではA2.7点＞C2.8点＞B2.5点の順となっており，回答者は3点以下の評価である．回答者は酸味を感じなかったということである．そして3回目についてもA3.0点＞B2.7点＞C2.4点の順となっている．2回目ではB3.3点＞A＝C2.8点の順となっており，Bについて3点以上となっている．回答者の意見は概ね同じ傾向である．

マンゴーの試食した後の感触は，先に示した表4のとおりである．これによると3回目のCの評価が低い．それ以外は3点台であり，3回の食味調査はおおむね回答者の評価が中立的なものであった．1回目での回答者の評価は，B＞A＞Cという順番となっている．Bについて食後の感触がやや良いに近いとしているが，あとの2個は食後の感触が普通と評価している．2回目についても同様に3点台の評価であるが，Bが3.8点，AとCがそれぞれ3.5点であり，食後の感触がやや良いに近いと評価している．3回目での回答者の評価はA＝B3.6点＞C2.6点であり，3回の食味調査の中ではCが一番低い評価の2点台となった．AとBは3.6点と食後の感触がやや良いに近い評価となっている．

食べ頃についてみると次の通りである．回答者の評価が，3回とも3個のマンゴーのうち2個を4点以上としている．1回目ではB4.6点＞C4.1点＞A3.5点となっており，とくにBはほぼ「食べ頃」，Cを「食べ頃」に近いと評価している．2回目の評価は，B4.3点＞A4.0点＞C3.9点となっている．2回目でBが適度に熟した「食べ頃」に近い評価となっている．3回目についてはB4.305点＞A4.25点＞C2.9点の順に評価されている．糖度の高さと食べ頃が一致したのは，3回目のBのみであり，1回目はBの12.5度，2回目はCの15.8度よりCの15.2度が食べ頃であると評価されている．

5．おわりに―回答者の品質認知について―

NIRの糖度と食味での糖度について検討すると次の通りである．第1にNIRで計測した糖度自体は15度以上のマンゴー2個に対して，食味では回答者が甘味に対して3.5点未満であり，甘味を多く感じないていない．逆にNIRでは14度台であっても食味調査での評価では3.5点以上として，甘味を多く感じていた評価をする場合があった．とくに1回目の食味調査で使用した12度台の糖度のマンゴーについて回答者が3.9点という評価をしており，甘味を多く感じている．第2に糖度が14度未満で甘味を感じている回答者の多くは，食前の評価が3.5点以上となっている．「果肉の色」や「香り」が良いことで回答者は甘味を高いものと評価している．そして「酸味」が少ないと評価されることもNIRの糖度と食味による甘味の受け方の違いが表れている．マンゴーでは糖酸比が考慮されることはなかったが，今回の調査では回答者から意外と「酸味」について質問を逆に受けることがあった．NIRの糖度と食味調査による評価で異なった傾向がみられたのは，「食後感」と

「食べ頃」についてである．回答者が食べ終えた後に不快さを感じなければ，甘味のあるものと回答者は認識する傾向にある．さらにNIRによる糖度が14度未満であっても，回答者が「食べ頃」に4.0点以上と評価と甘味があると感じられている傾向にある．

以上のことからマンゴーの糖度を中心とした高品質化を目指すだけでは，消費者に高い評価を得ることが困難である．マンゴーの品質評価において高い評価を得るには，果肉の発色を良くし香りを立たせることにある．これによって，消費者に対して購買意欲をかきたてさせることである．果肉の発色を良くするためにはたん素病をいかに防ぐかである．炭そ病に罹ったマンゴーは，果肉の発色にも影響してしまう．味が変わらないから防除をしないのではなく，全体の品質を上げるためにも品質を落とさない，一定基準のものは生食用として出荷しないことがブランドの維持につながる．消費者に一度でも低い品質のものを提供すると，消費者の認識はそこから上げることは難しい．消費者の商品に対する認識を下げることは容易であるが，上げることはかなりの努力が必要となる．そして，マンゴーの果肉の食感がいかに滑らかにできるかである．消費者は舌触りの良いマンゴーを甘く感じる傾向にある．つまり，ただ糖度が高いから消費者は甘みを感じて品質の良いマンゴーであるということにつながらない．NIRによる選果は，糖度を中心とした品質管理に適するが，それ以上のことはできないので，マンゴーの品質には農家の栽培技術の高位安定が望まれる．また，ブランドマンゴーを確立するためには，定期的な品質の管理をするためにも，食味調査を実施して販売促進を行うことが望ましい．

謝　辞

本稿をとりまとめるにあたり，調査に協力していただいた方々に感謝いたします．また，調査場所を快く提供していただいた，（株）サンエーメインプレス店に感謝申し上げます．なお，本稿は日本学術振興会科学研究費補助金基盤研究（C）（課題番号 19580254）の研究成果の一部および琉球大学平成20年度中期計画実現推進経費によるものである．

引用文献

1）石井淳蔵・栗本契・嶋口充輝・余田拓郎　2004．ブランドのマネジメント，ゼミナールマーケティング入門．日本経済新聞社．421-458.

2）菊地香・中村哲也　2004．収量低下傾向にあるパインアップル産地の生産・流通対応に関する研究－加工中心から生食へ転換する東村の事例調査をもとに－．沖縄農業　38（1）：35-47.

3）菊地香・魏台錫・中村哲也・川満芳信　2006．パインアップル産地の流通対応に関する研究－加工中心から生食へ転換する東村をもとに－．食品流通研究（韓國食品流通學會）．23（2）：31-52.

4）菊地香　2007．果実の流通システムとマーケティング－離島における農業の生産・流通システムの構築－　農業および園芸　82（1）：190-198.

5）中村哲也・菊地香・慶野征じ・吉田昌之　2004．貿易自由化後におけるパインアップル農家の生産規模規定要因－沖縄県国頭郡東村における農家アンケートからの接近－．農林業問題研究　40（1）：194-199.

6）中村哲也・菊地香・慶野征じ・吉田昌之　2005．生食パインアップルの生産意向に関す

る計量的分析－選択実験型コンジョイント分析による接近－．農林業問題研究　41（1）：66-71.

7）中村哲也・矢野佑樹・丸山敦史・菊地香 2008．沖縄産マンゴーの県外市場開拓と消費者意識－わしたショップにおけるアンケート調査から－．農業経営研究　46（2）：35-40.