

異なる栽培管理方法で生産されたウンシュウミカンの嗜好性

奥田 均^{1*}・市ノ木山浩道²・須崎徳高²・平塚 伸³・松葉捷也¹

¹ 三重大学大学院生物資源学研究科附属フィールドサイエンスセンター 514-2221 津市高野尾町

² 三重県科学技術振興センター農業研究部紀南果樹研究室 519-5202 三重県御浜町志原 2327

³ 三重大学大学院生物資源学研究科 514-2221 津市栗真町屋町

Preference of Satsuma Mandarin Grown by Different Managing Methods

Hitoshi Okuda^{1*}, Hiromichi Ichinokiyama², Noritaka Suzaki², Shin Hiratsuka³ and Katsuya Matsuba¹

¹Field Science Center of Kii-Kuroshio Life Area, Mie University, Tsu, Mie 514-2221

²Department of Kinan Citrus fruits, Mie Prefectural Science and Technology Promotion Center Agricultural Research Division, Mihama, Mie 519-5202

³Faculty of Bioresources, Mie Univ. Tsu, Mie 514-8507

Abstract

A survey to determine preferences among Japanese consumers for Satsuma mandarin (*Citrus unshiu* Marcow.) produced by different managing methods or cultural practices was carried out. Respondents included in this study were aged 16 (sixteen) years and above; the sample size was 302 of which 127 were males and 175 were females. The fruit production systems under which fruits used in the study were three and they included, Production in open field under conventional management; Water stress—type I—water stress irrigation system without creasing feature; Water stress—type II—water stress irrigation system with creasing feature. Both water stress production types involved growing fruits in open fields that were covered with a water permeable sheet. Of the three systems, fruits produced under type II system had the highest preference at 64.5%, this was ascribed to the fruits having nice flavor and a favorable sugar to acid ratio. The second most preferred fruits were those produced under Water stress type I system, with a 19.9% preference. Conventionally produced fruits had the lowest preference (15.6%). Preference of Water stress type II fruits increased with respondents' age, this trend was clearly demonstrated with respect to female respondents. There is a great difference in respondents' reaction to sweetness among those production systems. However, with respect to sourness no differences were detected relative to all the three production systems. As for appearance, respondents mostly preferred Water stress type I fruits or conventionally produced fruits and considered Water stress type II fruits as inferior. Water stress type II fruits were considered the least easy to peel.

Key Words : creasing, fruit quality, sheet mulching, water stressed-type fruit

キーワード : 果実品質, キク形状, マルチタイプ, シートマルチ

緒 言

わが国の代表的なカンキツであるウンシュウミカンの消費量は昭和30年代に約300万トンのピークに達した後は低下を続け、近年は100万トン前後を推移している。90年代に入り普及したシートマルチ栽培は高品質化に貢献した一方で乾燥しやすい土壌をもつ三重県紀南地域などでは果面がユズハダ様（第1図、これ以降はキク形状と呼ぶ）のいわゆる“キクミカン”（松本，1973）の発生を助長するようになった。キク形状を有する果実は夏季に降水量の少ない年を中心にかねてから見られ、生産者周辺では、甘さやじょうのう膜の薄い点などの食味が評価されていたものの、日持ちが悪い、酸高果が混じるなどの理由からほとんど流通



第1図 キク形状のあるウンシュウミカン果実

2007年3月30日 受付. 2007年8月13日 受理.

* Corresponding author. E-mail: okudat@bio.mie-u.ac.jp

しなかった。しかし、近年では流通・販売方法の多様化や非破壊選果の普及によってキク形状を有する果実の市場が形成できる環境が整ってきた。

今回、キク形状を有する果実の市場を開拓する糸口とするべく、その嗜好性について消費者を対象にアンケート調査を実施したところ、露地タイプ果実はもちろんキク形状をもたないマルチタイプ果実をも大きく上回る支持が得られたので報告する。

材料および方法

慣行栽培された露地タイプ、シートマルチ栽培されたマルチタイプの中でキク形状をもたないマルチタイプ（キク形状なし、これ以降はマルチタイプ I と呼ぶ）、キク形状のあるマルチタイプ（これ以降はマルチタイプ II と呼ぶ）の 3 種のウンシュウミカン果実の嗜好についてアンケート調査を実施した。

1. アンケート実施方法

調査は 16 歳以上の男女を対象に三重県津市、愛知県稲沢市および愛知県名古屋市の 3 市の 4 地点で実施した。回答数は 309 名で、有効回答数は 302 名（有効回答率 97.7%、男 127 名、女 175 名）であった。4 地点のうち 3 地点では各ミカン箱内から各自が取り出し、試食し、結果を調査員が聞き取りアンケート用紙に記入する形式をとった。残る 1 地点では、各種ミカン 1 個とアンケート用紙をいれた袋を配布し、回収する形式をとった。調査は 2006 年 11 月 12 日～17 日に実施した。

2. 供試果実

三重県熊野市のウンシュウミカン産地で生産された‘興津早生’を供した。マルチタイプ II については同市の金山パイロット内において 7 月から全面マルチし強い水ストレスを与えたマルチタイプの中からキク形状の認められる S～2S 級果（果実径 50～61 mm）のみを手選果した。なお、露地タイプならびにマルチタイプ I については選果済み果実を供した。各タイプの選果は別ラインで実施し、カラーグレーダーおよび肉眼により外観、着色の優れた秀品果実を選んだ後にドラム選果によって S 級果（果実径 55～61 mm）を選別した。さらに、マルチタイプ I については光センサーにより Brix: 12-13、クエン酸 1.0% 以下のものを選果した。露地タイプについては Brix、クエン酸による選果は行っていない。

それぞれの果実の性状については第 1 表、第 2 図の通りである。なお、果皮の着色歩合は肉眼 11 段階評価（農林水産省果樹試験場興津支場、1987）および a* 値（測色色差計、ND-1001DP 型・日本電色工業（株）製）により、果実品質（Brix、クエン酸（%））については酸糖度分析装置（NH-2000・HORIBA 製）により分析した。

3. アンケート調査内容

調査対象者には各タイプの果実を試食させ、最も好む果実を選んでもらった上で、理由を①甘さ、②糖酸のバランス、③こく、④その他（自由筆記）から複数回答させた。また、各タイプの 6 つの特性（甘味、酸味、糖酸のバランス、こく、剥皮性、じょうのうの薄さ）については 5 段階で評価させた。結果は男女ならびに年齢（6 段階：16-25 歳、26-35 歳、36-45 歳、46-55 歳、56 歳-）別に集計した。

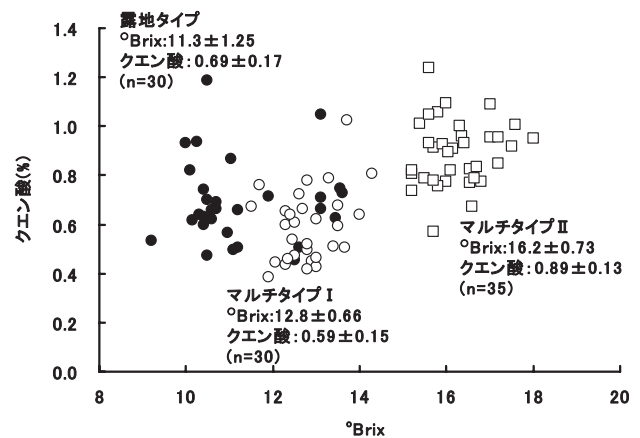
結 果

アンケートの有効回答者の構成を第 3 図に示した。なお、調査地点間で結果の偏りは小さかったので各地点のデータをあわせて評価した。

1. 嗜好性

マルチタイプ II の果実の支持率は有効回答者全体の 64.5%（195 名）、マルチタイプ I の果実がそれにつづき 19.9%（60 名）、露地タイプの果実は 15.6%（47 名）であった（第 4 図）。

各タイプの支持者を年齢・男女別で分類すると露地タイプを支持する者は女性では 35 歳以下、男性では 46～55 歳



第 2 図 供試した各タイプの Brix、クエン酸の散布図

第 1 表 供試果実の特性比較

| | 果実重 (g) | 果皮色 | | °Brix | クエン酸 (%) |
|-----------|--------------------|-------------------|---------------|-------|----------|
| | | 着色歩合 ² | a* (測色色差形指示値) | | |
| 露地タイプ | 85.0b ^y | 6.1a | 26.4a | 11.3a | 0.69b |
| マルチタイプ I | 82.3b | 6.6b | 30.4b | 12.8b | 0.59a |
| マルチタイプ II | 76.4a | 7.9c | 35.0c | 16.3c | 0.89c |

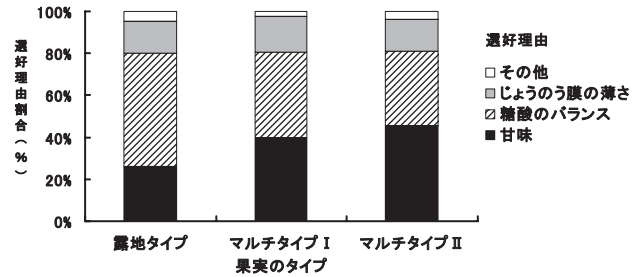
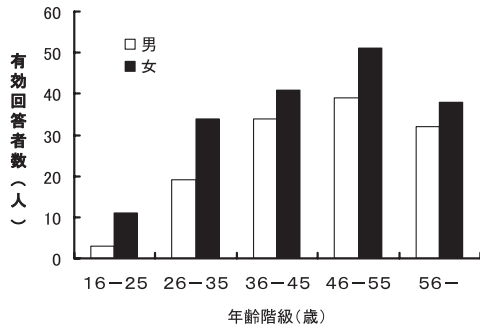
² 11 段階評価

^y Tukey の多重検定により異なる文字間に 5% 水準で有意差あり（露地タイプ、マルチタイプ I; n = 30, マルチタイプ II; n = 35）

第2表 各タイプ支持者の年齢, 男・女別構成

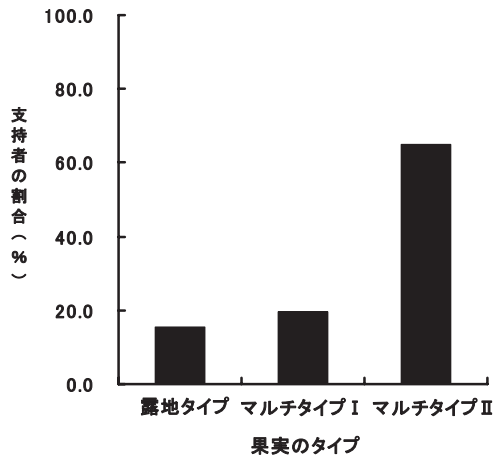
| 年齢 (歳) | 露地タイプ (%) | | マルチタイプ I (%) | | マルチタイプ II (%) | | マルチタイプ (I+II) (%) | | 回答者 (人) | |
|--------|------------------|------|--------------|------|---------------|------|-------------------|------|---------|----|
| | 男 | 女 | 男 | 女 | 男 | 女 | 男 | 女 | 男 | 女 |
| 16-25 | 0.0 ² | 27.3 | 33.3 | 9.1 | 66.7 | 63.6 | 100.0 | 72.7 | 3 | 11 |
| 26-35 | 15.8 | 26.5 | 21.1 | 5.9 | 63.2 | 67.6 | 84.2 | 73.5 | 19 | 34 |
| 36-45 | 17.6 | 12.2 | 32.4 | 19.5 | 50.0 | 68.3 | 82.4 | 87.8 | 34 | 41 |
| 46-55 | 23.1 | 7.8 | 17.9 | 17.6 | 59.0 | 74.5 | 76.9 | 92.2 | 39 | 51 |
| 56- | 12.5 | 10.5 | 15.6 | 31.6 | 71.9 | 57.9 | 87.5 | 89.5 | 32 | 38 |

²各年齢の回答者 (男・女) 数に対する割合 (%)



第5図 各タイプを選好した理由

第3図 アンケート調査対象者の年齢構成(男127名, 女175名)



第4図 各タイプの支持率 (n=302)

の世代が他の世代より多かった。これら以外の世代のマルチタイプの支持率 (マルチタイプ I+II) は82%以上であった (第2表)。

キク形状をもつマルチタイプ IIは調査した3タイプのうちで最も支持された (第4図) が、とりわけ56歳以上の男性や46~55歳の女性からの支持が高かった (第2表)。男女間差については回答者数の少ない16~25歳および56歳以上の世代を除く26~55歳の世代で女性の支持が男性のそれを上回った。

キク形状のないマルチタイプ Iを支持する者は女性では年齢にともない増加する傾向があるのに対し、男性では46歳以上の世代でやや少なかった。

2. 選好した理由

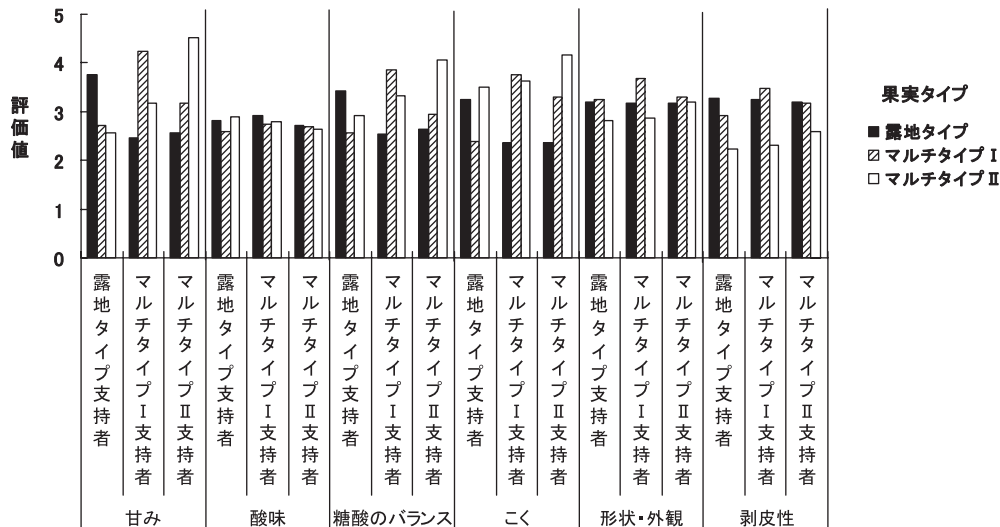
マルチタイプ IIを選んだグループは、その理由の第1に甘味 (45.5%) をあげ、次に糖酸のバランス (35.8%) をあげた。マルチタイプ Iを選んだグループは甘味と糖酸のバランスをほぼ同率 (39.7~41.0%) であげていた。いずれのグループも甘味を大きな選定理由にあげているのに対して、露地タイプを選んだグループは糖酸のバランスを第1にあげた (第5図)。その他の理由としては、マルチタイプ I支持者は後味のよさなどを、マルチタイプ II支持者がうまみなどの特徴をあげたのに対し、露地タイプ支持者は、甘すぎない、昔っぽい味などをあげ、露地タイプ支持者の嗜好が大きく異なることが伺われた。

3. 果実品質ならびに形態の個別的感性評価

1) 品質特性

(1) 甘味

選好したタイプにより評価順位にバラツキが認められた。露地タイプを好んだグループは露地タイプが最も甘く、マルチタイプ I、マルチタイプ IIは同程度で露地タイプより劣ると評価した。同様にマルチタイプ Iを選んだグループはマルチタイプ Iが最も甘く、マルチタイプ II、露地タイプの順に続くとした。マルチタイプ IIを選んだグループはマルチタイプ IIが最も甘く、マルチタイプ I、露地タイプの順に続くとした。Brix データから判断できる甘さの順位はマルチタイプ II>マルチタイプ I>露地タイプである。従って、測定値の順位と味覚の順位が一致したグループはマルチタイプ IIを選んだグループであった。一方、マルチタイプ Iや露地タイプを選んだグループはそれぞれ選んだタイプを最も甘いとした (第6図)。



第6図 各タイプ支持者による各タイプ果実の品質ならびに形態の感性評価

(2) 酸味

酸味についてはいずれのタイプを選んだグループにおいてもタイプ間に大差が認められなかった。滴定値からはマルチタイプII (0.89%) が0.2%以上他のタイプよりも高かったが味覚からはその差は意識されなかった (第6図)。

(3) 糖酸のバランス

いずれのグループにおいても選んだタイプを糖酸のバランスの第1位にあげた。マルチタイプ支持者は露地タイプを、露地タイプ支持者はマルチタイプIの糖酸のバランスが劣るとした (第6図)。

(4) こく

こくに関する評価は甘味の場合と非常によく似ていた。いずれのグループもマルチタイプIIをこくがあるとし、露地タイプ支持者はマルチタイプIを、マルチタイプ支持者は露地タイプをこくがないとした (第6図)。

2) 形態

(1) 形状・外観

露地タイプ、マルチタイプIを選んだグループはマルチタイプIIを劣ると判断したもののマルチタイプIIを選んだグループはタイプ間の差は小さいと判断した (第6図)。

(2) 剥皮性

マルチタイプIIの果皮は脆く剥皮性が劣ることは明らかであり、どのグループもマルチタイプIIの剥皮性が劣ると評価した。しかしながら、マルチタイプIIを好んだグループではその差をやや小さいと評価する傾向にあった (第6図)。

考 察

一般にシートマルチすることで果実は糖度、酸含量とも高く、濃厚な味をもつようになる (岩切, 1993; 中里・岸野, 1995; 徳満ら, 1997)。その結果、シートマルチ栽培された極早生、早生ウンシュウミカンの食味が優れることは既に報告されている (中央果実生産出荷安定基金協会,

2001)。今回、マルチタイプに属するものの強い水ストレスのために果面にキク形状が現われ流通・貯蔵性に劣るなどの理由で流通しない果実を供試果実に加えて調査した結果、キク形状のあるマルチタイプが最も高い支持を集めた。

その支持の理由で最も大きな要素は甘みであった。甘みに対する感受性は生得のものであり (Desorら, 1973; 山本, 2006)、個人差は少なく安定しているとされている (江角・小原, 1995)。本調査でもマルチタイプII支持者による甘みのランク付結果は、実際の糖度とほぼ一致していた。しかしながら、露地タイプを選択したグループ (15.6%) が示す各タイプの甘みに対するランク付結果は、これまでの報告と必ずしも一致しなかった。一因として味覚低下者の混在も考えられるが主たる原因は不明である。

ウンシュウミカンの食味にとって甘みと同等に重要な酸味は個人差が大きいとされている味覚である (江角・小原, 1995; 岡本ら, 1994)。本調査ではいずれのタイプを選んだグループも酸の最も高いマルチタイプIIの酸味を他と同程度とした。しかしながら、本年は減酸の進んだ年であり、マルチタイプでも酸は高くない上にマルチタイプIにはセンサー選果した果実を供したことも調査結果に影響している可能性がある。一方、酸含量が1%以上あっても糖度が12度以上あれば食味は優れるとする報告 (中央果実生産出荷安定基金協会編, 2001) もある。キク形状を有するマルチタイプの食味評価にあたっては年による減酸の進み方の違いも考慮しなければならないであろう。

味覚の感受性は加齢により著しく低下すると一般に言われている (河村, 1985)。各タイプの選好を年齢・男女別に示した第2表によれば年齢が高くなるほど女性を中心に露地タイプを選ぶ被験者が少なくなり、マルチタイプを選ぶ被験者が増えることから加齢に伴いこくを好むようになると言えるのかもしれない。同時に、若い世代の女性などに、あまり甘くない露地タイプを好む層が存在することが示唆

された。

本調査は比較的減酸の進んだ年次における一地域での結果ではあるものの、キク形状のあるマルチタイプの果実に対する嗜好は従来の露地タイプやキク形状のないマルチタイプの果実に比較して高いと思われた。また、剥皮性や形状に対する否定的な意見も少なかった。今後は減酸の遅れた年次においても同様の調査を行いキク形状のあるマルチタイプ果実の嗜好に関する知見を蓄積していく必要があるものと考えられた。

摘 要

シートマルチ栽培したウンシュウミカン園などで発生するキク形状を有する果実に対する消費者の嗜好性を評価するため、マルチ栽培で生産されるキク形状を有さない果実（マルチタイプⅠ）とキク形状の果実（マルチタイプⅡ）、および露地栽培で生産される果実（露地タイプ）について、16歳以上の309名を対象にアンケートを実施し302名（男127名、女175名）の有効回答を得た。

その結果、マルチタイプⅡの支持が64.5%で最も高く、マルチタイプⅠ（19.9%）、露地タイプ（15.6%）と続いた。選んだ理由には甘み、糖酸のバランスがあげられた。

各タイプの支持者を年齢・男女別に分けて支持の特性を分析したところ年齢が高くなるほど女性を中心にマルチタイプを好むことが明らかになった。

甘みに対する評価はタイプ支持者間で異なったが、いずれのタイプ支持者も酸に対する評価では差はなかった。形状・外観では露地タイプ、マルチタイプⅠを支持したグループはマルチタイプⅡを劣ると判断したもののマルチタイプⅡを支持したグループはタイプ間の差は小さいと判断した。剥皮性についてはいずれのタイプ支持者もマルチタイプⅡが劣るとした。

本アンケートの結果から供試した3タイプの果実の中ではマルチ栽培により発生したキク形状を有するウンシュウミカン果実の嗜好性が総合的に見て高いことが示唆された。

謝 辞 本研究を実施するにあたって、ユニー株式会社、JA 全農みえ、名古屋青果にはアンケート調査会場の選定・設置に協力していただきました。JA 三重南紀からはサンプル果実を提供していただきました。三重大学大学院生物資源学研究所附属FSC付帯施設農場職員ならびに学生諸氏にはアンケート調査の実施に協力していただきました。ここに記して感謝の意を表します。

引用文献

- 中央果実生産出荷安定基金協会. 2001. 果実の品質による嗜好傾向調査. 平成12年度果実流通改善調査事業報告書. p. 1-110.
- Desor, J. A., O. Maller and R. E. Turner. 1973. Taste in acceptance of sugars by human infants. *J. Comp. Physiol. Psychol.* 84: 496-501.
- 江角由希子・小原郁夫. 1995. 女子短大生の4基本味に対する味覚感受性. 鳥根女子短大紀. 33: 59-66.
- 岩切 徹. 1993. 各種土壌管理. マルチ栽培. p. 154. 農業技術体系（果樹編）第1巻追録第8号. 農文協. 東京.
- 河村洋二郎. 1985. 味覚の生理学: I. 味覚生理学概論. 調理科学. 18: 237-243.
- 松本和夫. 1973. 生理障害. 柑橘園芸新書. p. 282-285. 養賢堂. 東京.
- 中里一郎・岸野 功. 1995. ウンシュウミカンの果実品質に及ぼすフィルムマルチの影響. 九農研. 57: 235.
- 農林水産省果樹試験場興津支場. 1987. カンキツの調査法. p. 1-124.
- 岡本洋子・田口田鶴子・須見洋行. 1994. 嗜好と味覚. 食生活研究. 15: 44-53.
- 徳満憲治・佐藤吉史・児玉良一. 1997. 極早生温州ミカン‘日南1号’の長期マルチ栽培. 九農研. 59: 197.
- 山本 隆. 2006. おいしく味わう脳のしくみ. 食の科学. 338: 4-11.