

隔月刊

No.5

最新の研究成果をわかりやすく楽しく解説

# Fruit & Tea Times

農研機構 果樹茶業研究部門ニュース

5

- みかんを食べよう

カンキツ研究領域長 森口 卓哉

## 特集記事 みかんの秘密

- 温州みかんのルーツ

主席研究員 藤井 浩

- みかんを甘〜く育てる技！

主任研究員 岩崎 光徳

## カチャカチャ TIPS

- みかんの「浮き皮」って何？

みかん品種「西南のひかり」

様々なカンキツ新品種：

[http://www.naro.affrc.go.jp/nifts/kih/hinshu/citrus\\_cat/index.html](http://www.naro.affrc.go.jp/nifts/kih/hinshu/citrus_cat/index.html)

2017.12

# みかんを食べよう

森口卓哉

みかんは安くて  
おいしい

温州みかんの季節が到来です。

ここ静岡市清水区では家の軒先で温州みかんが無人販売されています。普通のマーケットで買うより安く、一袋100円〜300円で十分量の温州みかんが

入っています。温州みかんの産地ならではの風景です。

## 芥川龍之介の「蜜柑」

芥川龍之介の「蜜柑」という短編小説をご存じですか。疲れ切った厭世的な気持ちで汽車に乗車している男、その男の気持

ちを益々不快にさせる前に座った垢じみて田舎くさい小娘。汽車が踏切を通りがかった瞬間、踏切に佇み見送る貧しくいたいたけな弟たちに向かって、その娘は窓から「暖かな日の色をした蜜柑」を投げる。その刹那に奉公先に旅立つのであろうこの娘の一切を了解し、それまでの不快な気持が、一転して朗らかな

なものになった、といった内容です。蜜柑が男の気持ちを変化させる鍵の役割を演じています。

## 温州みかんの栽培は明治から

この蜜柑が温州みかんか否かは定かではありませんが、江戸時代に今の鹿児島県出水郡長島

カンキツ品種「みはや」

町で偶然生まれた温州みかんは明治時代に本格的な栽培が始まっているため、小説の時代（大正時代の初期）の庶民にとつての蜜柑は温州みかんだったと推察されます。平成の今でも温州みかんは安くて、美味しくて、しかも簡単に食べられて、と三拍子揃った果物です。

### みかんの消費拡大に向けて

このように、三拍子揃った温州みかんですが、10月頃から本格的に始まる温州みかんの季節に、皆さんはどれほど食べていますか。水も飲まず

に果物だけで7年間以上生活している男性もいるようです。普通の生活で毎日食べている方は少ないと思います。温州みかんでは「骨の健康に役立つβクリプトキサンチンが含まれています」と、生鮮食品では初となる機能性表示が



「清見」



「はるみ」



「不知火」



「せとか」



「麗紅」



「西南のひかり」



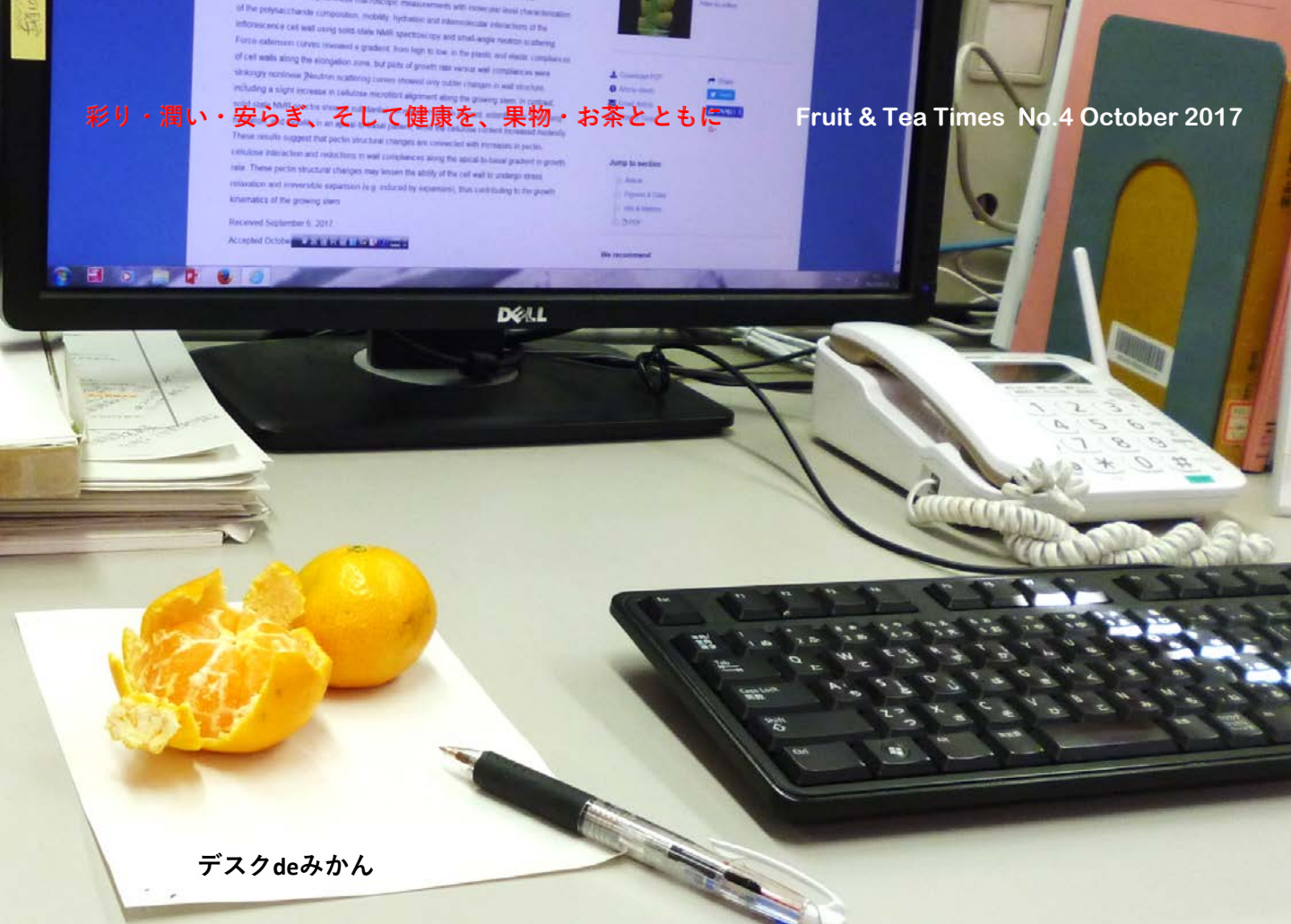
「みはや」



「あすみ」

様々なカンキツ品種  
(最近では温州みかとオレンジなどを交配した品種が脚光を浴びています。)

[http://www.naro.affrc.go.jp/nifts/kih/hinshu/citrus\\_cat/index.html](http://www.naro.affrc.go.jp/nifts/kih/hinshu/citrus_cat/index.html)



デスクdeみかん

認可されましたが、どうも健康情報の発信だけでは実際の消費行動に結びつける効果が弱いようです。

### 「デスクdeみかん」

そこで、販売促進のための環境整備として、「デスクdeみかん」というキャッチフレーズが提案されています。

昔は家族が炬燵に集まって温州みかんを食べながらテレビ（大晦日だと紅白歌合戦）を見るという習慣がどの家庭でもあったように思います。炬燵（畳）から居間（フロアリング）へという生活様式の変化も一因ではないかと推測されています。そこで、炬燵の代わりに会社や学校のデスクで食べようと「デスクdeみ

かん」「職場でみかん」「会議でみかん」をキャッチフレーズとした消費拡大活動が始まっています。リフレッシュを兼ねて職場や会議でみかんを食べて下さい。仕事がかどり、良いアイデアが生まれること間違いなしです。

### もっと簡単に食べたい

「畳」から「フロアリング」以外でカンキツを含む果物全般の消費にも影響を与える生活様式の変化を表す言葉として、「面倒くさい」と「一人暮らしの増加」があります。前者には、皮をむいたりするのが面倒、手が汚れる、ベトベトする、マニキュアが剥がれる、などが含まれています。一方、一人暮らしの増加により果物を1つ丸ご



酵素剥皮技術で皮を剥いたみかん

詳細は

<http://www.naro.affrc.go.jp/nifts/kousohakuhi/index.html>

と食べる機会が減り生食ではなく加工品として果実を摂取する人が増えていきます。コンビニやマーケットでもカットフルーツの充実した品揃えを目にします。カットフルーツに適した技術として、みかんなどの酵素剥皮技術があります。この技術では変色、形崩れ、ドロップを抑えることができるため、商品性が高いカットフルーツの製造や、インスタ映えする商品開発も可能となります。

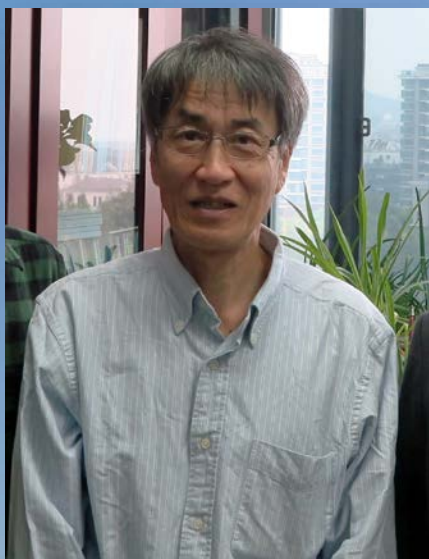
### 「炬燵のみかん」は立派な日本の食文化

ここ数年、外国人観光客が急増しています。2016年は約2400万人、2017年は8月までの速報値で既に約1900万人です。数年前までは中国人観光客の爆買いが流行語にもなりました。爆買いでは品質の良い日本製品を大量に購入することが来日の主目的でしたが、

昨今は日本の文化に興味を持って来日する外国人が多いようです。日本で剣道や合気道などの武道や、陶芸や紙漉きなどの伝統工芸を体験するコースもあるようです。同じように「炬燵で温州みかん」という習慣も立派な日本の食文化の一つだと思います。インバウンドの波に乗って温州みかんの素晴らしさがSNSなどで拡がり、輸出の拡大に繋がればと願っています。



ピンクとイエローの二色のブント  
タン果肉カップ入りフルーツ



**森口卓哉（もりぐちたかや）**

カンキツ研究領域長

落葉果樹の花芽分化、自発休眠、そして果実の着色に興味を持って研究をしていました。健康維持を兼ねてのウォーキングを日課にしており、興津の街中を徘徊(?)しています。時々、拠点の背後にあるみかん山に登り駿河湾や伊豆半島の眺望を楽しんでいます。駄作ばかりで恥ずかしい限りですが短歌を作り始めました。



農研機構果樹茶業研究部門カンキツ研究拠点  
明治27年農商務省農事試験場園芸部として設立。  
わが国の組織的な園芸研究発祥の地。「興津早生」や「清見」などの多くのカンキツ品種が育成された。駿河湾を隔てて伊豆半島を望む

特集記事

みかんの秘密

# 温州みかんのルーツ

温州みかんは江戸時代に発見されたものですが、その来歴については長年不明のままでした。そこで最新のDNA分析技術を利用してそのナゾを解明しました。

藤井 浩

温州みかんのルーツは謎だった

温州みかんは、私たち日本人にとって、最も身近なくだものです。しかし、そのルーツは、分かっています。人為的な交配で生まれた品種ならば、両親が記録されています。たと

藤井 浩

カンキツ研究領域カンキツゲノムユニット 主席研究員

コンピュータを利用してゲノムや遺伝子の塩基配列を解析するバイオインフォマティクス（情報生物学）の手法で、果樹の研究をしてきました。現在は、カンキツの健康機能性成分であるβ-クリプトキサンチンを高含有化するための研究と、カンキツとブドウの品種識別技術開発を行っています。映画鑑賞が趣味です。とくに、美術館のフィルムセンターの上映室で、不思議な映画に耽溺するのが最高の楽しみです。

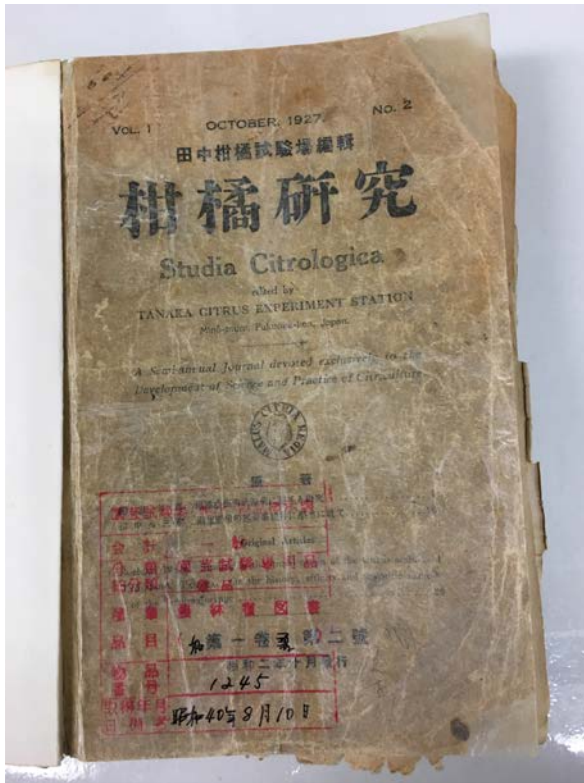


図1 「柑橘研究」 1巻2号表紙

## 田中長三郎博士の研究

えば、カンキツの「はるみ」の両親は「清見」と「ポンカク」と記されています。しかし、温州みかんは、近代的な育種が行われる以前に、自然な交配によって出現したので、その両親を知ることができませんでした。

今から90年前に、カンキツ学者の田中長三郎博士は、温州みかんのルーツについて研究を行い、中国のカンキツ産地には温州みかんが存在しないことを調査した上で、中国の

カンキツである本地早（ほんちそう）や早橘（そうきつ）、慢橘（まんきつ）などの品種が温州みかんの親ではないか、そして、その種子が鹿児島県でまかれて、温州みかんが生まれたのではないか、という説を学術雑誌「柑橘研究」（図1）に発表しました。しかし、両親の特定には至りませんでした。

## DNA分析による品種識別技術の進展

わが国で育成された品種の権利を保護するために、DNA分析によって品種を識別する技術の開発が進められています。DNA分析による品種識別は、品種ごとにDNAの塩基配列が異なることを利用

して、科学的に品種を特定する技術です。ニホンナシやオウトウなどでは、すでに品種識別マニュアルが作成され、農林水産省の品種登録ホームページ

(<http://www.hinsyu.maff.go.jp/pvr/hogo.html>) で公開されています。カンキツ研究領域では、カンキツを対象に、DNA分析による品種識別研究を進めてきました。そして、この技術を使えば、田中博士の時代にはできなかった温州みかんの両親の特定ができるのではないかと考えました。

**温州みかんの母親は紀州みかん、父親はクネンボだった**





図2 温州みかんとその両親  
紀州ミカン（左）、クネンボ  
（中央）、温州ミカン（右）



図3 果実の横断面 紀州ミカ  
ン（左上）、クネンボ（右上）、  
温州ミカン（下）

そこで、品種識別のためのDNA分析技術を多数のキャンキツ遺伝資源に適用してみました。幸いなことに、キャンキツ研究領域は、農研機構遺伝資源センターのサブセンターとして、多数のキャンキツの遺伝資源を保存していますので、温州みかんの両親の可能性のある多くの遺伝資源を実験材

料に選ぶことができたのです。そして、DNA分析の結果、温州みかんの両親は、母親が紀州みかん、父親がクネンボであることをつきとめることができました（図2、図3）。

### 温州みかんの兄弟品種の育成へ

温州みかんの母親である紀州みかんは、果実が小さく、多くの種子が入ります（図3）。一方、父親のクネンボは、果皮に松やにのような独特の臭気があります。このような欠点をもつ両親から、優れた形質を持つ温州みかんが自然に生まれたことに偶然の不思議さを感じます。現在クネンボは果皮の臭気を理由に交配親には利用していません。紀州みかんも種無しを系統を除いて、交配親にすることは稀です。しかし、温州みかんの両親が分かった今、同じ親を交配に用いれば、優れた兄弟品種を育成出来るかも知れません。期待が膨らみます。

特集記事 みかんの秘密

あま  
みかんを甘く育てる技  
わざ

岩崎光徳

最近のみかんは昔より甘くなったと思いませんか？ 甘いミカンを育てる秘密は、これまで美味しいみかん産地として知られてきた有名産地に隠されていました。技を盗め！ その秘密とは……。

甘いミカンの秘密は？


甘いみかんは好きですか？  
多くの方は、美味しさがギュッと濃縮された甘いみかんを食べると顔がほころぶはず。では、甘いみかんはどのように育てられているかご存じですか？ 太陽の光をいっぱい浴びる、海が近い、甘い品種を植える……。残念、違います。海から離れた太陽光の少ないビニールハウスでも甘いみかんは作られています。また、品種の力だけでは甘いみかんはできません。ヒントは、みかんの樹を「脱水症状にさせる」です。

岩崎光徳

カンキツ研究領域カンキツ栽培生理ユニット 主任研究員  
消費者と生産者の目線を大切に、食べて幸せになるみかん作りと、生産者の所得向上を目指した技術開発を行っています。  
趣味は水泳と登山を少々。

## 有名産地の 共通点は？

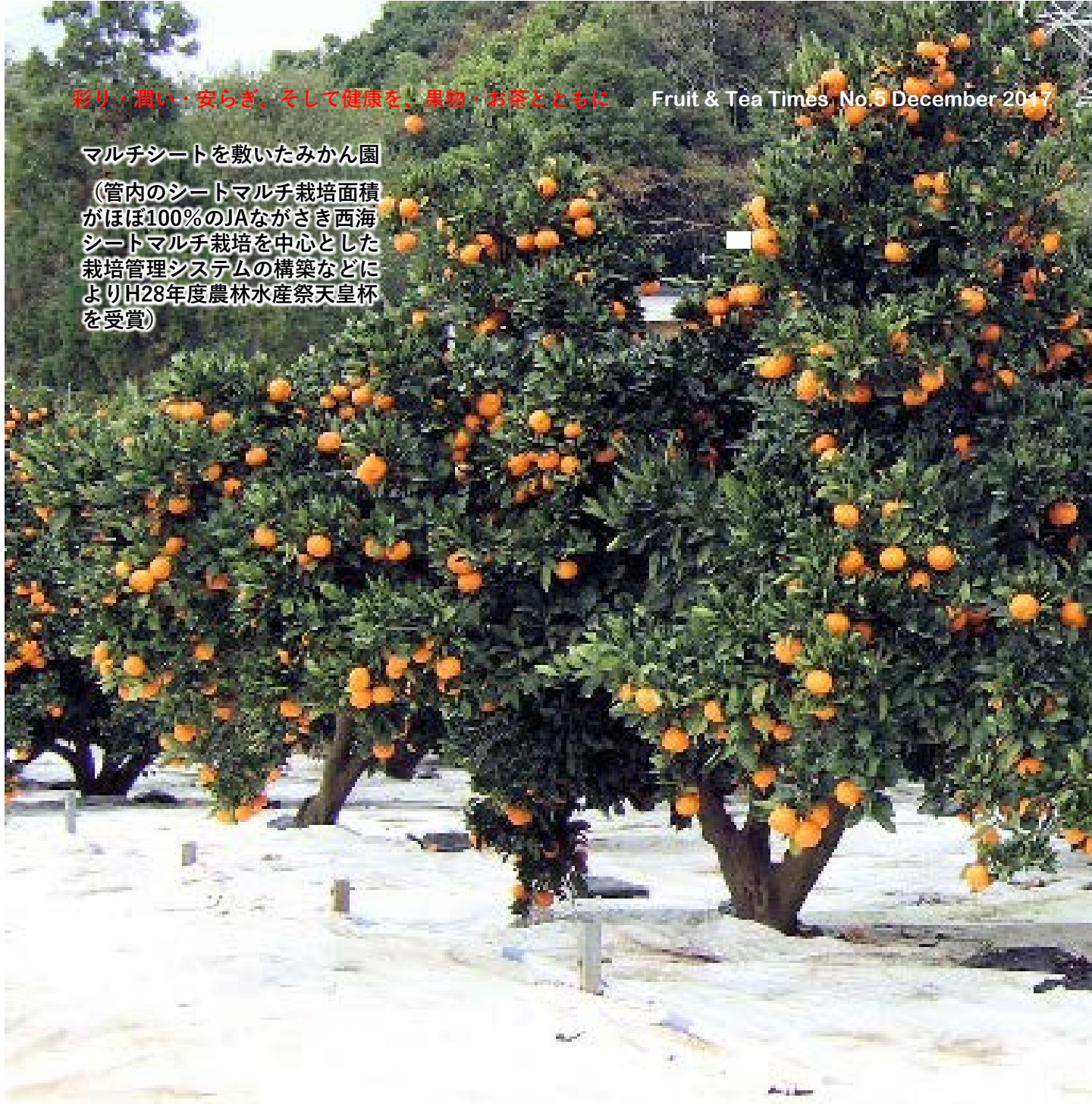
人は脱水症状になると、血液の濃度が高くなります。同様に、みかんの樹は脱水症状になると、果汁が濃厚になります。みなさんは、みかんの産地といえどこを思い浮かべますか？ 愛媛県八幡浜、和歌山県有田、静岡県三ヶ日・・・でしょうか。これらの産地の共通点は、雨が比較的少なく傾斜地で水はけの良い土壌であること。つまり樹が脱水症状になりやすいことが有名な産地の共通条件なのです。そんな産地でも、雨が多い年は脱水症状になりにくいため、甘いみかんができません。そこで、天候や立地に左右されずに甘いみかんを作



日本有数のみかん産地である愛媛県八幡浜市（日の丸共選）シートマルチ栽培の無い時代から国内トップクラスの品質を誇る年間の降水量は少なく、急傾斜地で土壌は排水性の良い結晶片岩

### マルチシートを敷いたみかん園

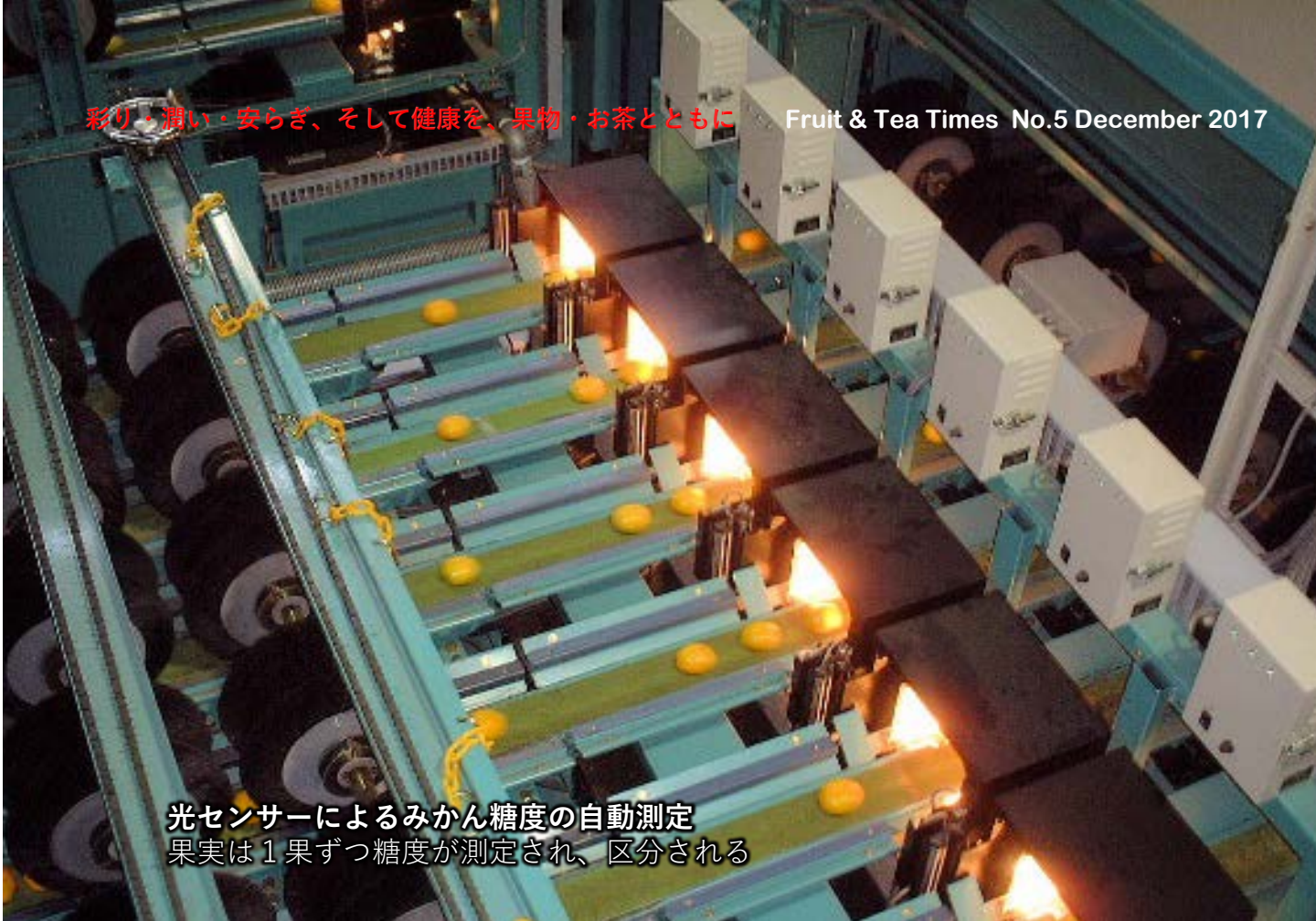
(管内のシートマルチ栽培面積がほぼ100%のJAながさき西海シートマルチ栽培を中心とした栽培管理システムの構築などによりH28年度農林水産祭天皇杯を受賞)



る技術として、樹の周りに防水シートを敷いて、雨水が園内に入らないようにするシートマルチ栽培が開発されました。

**ポイント**は脱水症状にさせる時期にあった!

シートを敷いて、ただ脱水症状にさせれば良いわけではありません。やり方を間違えると果実は甘くならなかったり、酸っぱくなったり、樹が弱ったりします。この栽培方法で果実を甘くするためには脱水症状の時期と強度が重要です。そこで、私たちは、積算水分ストレス法と呼ばれる手法を応用して、果汁の蓄積し始める時期から約2か月間、樹を一定の脱水症状にすれば効果的に甘くできることを明らかにしました。



**光センサーによるみかん糖度の自動測定**  
果実は1果ずつ糖度が測定され、区分される

このように、効果的に甘くするための条件は解明されませんが、気象、土壌、品種、樹の大きさ、植栽方法などは生産現場によって異なるため、その状態を作り出すことは簡単ではありません。そこで、現在は様々な栽培条件下においても、効果的な脱水症状を確実に作り出せる方法について研究を行っています。

皮のツブツブ（油胞といいますが）が小さくて密なものを選んで下さい。そして、果肉が果肉から浮いていない締まった果実があれば買い物カゴに入れましょう。果実の形、へたの色、キズや病気の有無、果実の軟らかさなどでは必ずしも甘さを判断できませんのでご注意ください。

### 甘いみかんの見分け方！

ここだけの話ですが、甘いみかんの見分け方をこっそり伝授しましょう。まず、小ぶりのものを探してください。次に、果実のお尻をみてください。オレンジ色が濃くて果

でも、実のところ、見分け方を知らなくても、もっと簡単に甘いみかんを見つけることができます。それは、ブランド名のついた果実を選ぶこと。ブランド果実は、光センサーで糖度を測定して選別されています。糖度の高いみかんは、人間の舌に

### もっと簡単な見つけ方



糖度15度  
究極のみかん

糖度13度  
ブランド品

糖度11度  
レギュラー品

甘いみかんは見た目である程度わかります。  
糖度15度のみかんは果面がわずかにぼこぼこして光が乱反射しています。  
写真の品種は上野早生



みかんの選果場  
人の手による1次選果以外は  
ほぼ全て自動化されている

最後に、究極のみかんを食べたい方へ。ブランド果実の中から、わずかですがユズのように果面がぼこぼこしているものがあれば、それはさらに甘い証拠。これを見分けられるようになればあなたもみかん通です。

**究極のみかんはこれ！**

も甘く感じられるものです。確かに甘いみかんを食べたいと思われるなら少し価格は高くなりますがワンランク上の商品を買うことをお勧めします。

# カチャカチャ TIPS



(果物とお茶の質問コーナー)

**【質問】** みかんの「浮き皮」って何 ?

回答、カンキツ研究領域 主任研究員 佐藤 景子

## 【回答】

浮き皮とは温州みかんなどのカンキツで、果皮と果肉が分離してぶかぶかした状態になるものことです。浮き皮になると収穫する時に傷がつきやすく、箱詰めするときに果皮が破れたり内部にも傷ができやすいため、貯蔵中の腐敗が多くなります。また、糖度が低くなり、味が淡泊になる傾向もあります。浮き皮の発生過程は、温州みかんですくしく観察されています。まず、成熟期が近づくとアルベド組織（果皮の白色のスポンジ状の組織）が崩壊し始め、果皮と果肉の間に空隙が発生し、徐々にフラバド（外側のオレンジ色の部分）に広がります。このような状態で果実に雨露



左：浮き皮のみかん 右：正常なみかん

があたると、果皮が水分を吸収して膨らみ、果皮と果肉の間の空隙がますます増大して、浮き皮が著しくなります。成熟期には雨が多く、気温が高い場合には浮き皮の発生が多くなります。浮き皮は温州みかんの品種間でも発生しやすさに違いがあり、「はるみ」、「不知火」、ポンカンなど温州みかん以外のカンキツでも発生がみられます。温州みかんの浮き皮防止対策として、農家では植物生長調節剤の散布やマルチ栽培のほか、樹冠の上部や表面に着いた果実を重点的に落として着果量を調節することなどが行われています。「はるみ」などでは、収穫を遅れさせないこと、カルシウム剤の散布などの対策がとられています。

編集後記

筑波山神社の参道では、温州みかんや福来（ふくれ）みかんがお土産として売られています（写真下）。筑波山の山麓には意外にもみかん園が広がっており「北限のみかん農家」と呼ばれています。福来みかんはこの地域の在来種で、これを使った陳皮（ちんぴ）は非常に香りが高く、七味唐辛子やお菓子の香り付けなどに珍重されています。

も気温が高いそうです。このような現象は平野に続く山の斜面でよく見られるとのことです。

それにしても自然現象を巧みにとらえて、それをうまく利用してきた先人の知恵には驚かされます。

（ヨッシー）

筑波山周辺はみかんの適地

としては寒すぎるのに、なぜ

山麓では栽培が可能なので

でしょうか？ それは「斜面温

暖帯」と呼ばれる暖かい空気

の層が山の斜面に沿って発達

するためで、冬の筑波山の中

腹は周辺地域に比べて3〜4℃



筑波山神社の参道で、地元のみかん農家の方がみかんを売っていました。  
（2017年11月4日撮影、つくば市沼田）



## お知らせ

### ■ 農業技術研修生（落葉果樹、常緑果樹、茶業コース）の募集

果樹農業や茶業の担い手として地域の指導者をめざす若い人材を対象に、各コースで落葉果樹・常緑果樹・茶業に関する理論と実践的な技術を果樹茶業研究部門の研究員が教えます。（受講料無料、研修期間2年）

#### 選考方法及び受験資格（本年度の推薦入試は10月6日(金)に応募を終了しました）

平成29年度高等学校卒業見込みの者、高等学校を卒業した者又はこれと同等以上の学力を有すると果樹茶業研究部門長が認めた者。

#### 1. 試験等

##### 1. 出願期間

前期試験 平成29年11月13日(月曜日)から平成29年12月15日(金曜日)(必着)まで

後期試験 平成30年1月18日(木曜日)から平成30年2月16日(金曜日)(必着)まで

##### 2. 申請書類提出先

〒305-8605 茨城県つくば市藤本2-1

果樹茶業研究部門 養成研修課長 あて

##### 3. 試験日

前期試験 平成30年1月10日(水曜日)

後期試験 平成30年3月2日(金曜日)

##### 4. 試験科目

###### 1)筆記試験

落葉果樹・常緑果樹コース

必須科目・・・「国語」

選択科目・・・「生物(基礎)又は農業(果樹)」

茶業コース

必須科目・・・「国語(小論文含む)及び数学(I及びA)」

選択科目・・・「生物(基礎)又は化学(基礎)」

###### 2)面接試験

##### 5. 試験場所

ア.落葉果樹コース:果樹茶業研究部門(つくば)

〒305-8605 茨城県つくば市藤本2-1

TEL:029-838-6455

イ.常緑果樹コース:果樹茶業研究部門カンキツ研究拠点

〒424-0292 静岡県静岡市清水区興津中町485-6

TEL:054-369-7107

ウ.茶業コース:果樹茶業研究部門金谷茶業研究拠点

〒428-8501 静岡県島田市金谷猪土居2769番地

TEL:0547-45-4471

#### 2. 定員

落葉果樹・常緑果樹コースにあつては15名、茶業コースにあつては20名とする。

(推薦入所試験合格者も含む)

#### 3. 試験結果の通知

試験結果は、前期試験は平成30年1月17日(水曜日)、後期試験は

平成30年3月9日(金曜日)までに受験者に郵送で通知する。

詳しくは[http://www.naro.affrc.go.jp/nifts/contents/nougi\\_kensyu/index.html](http://www.naro.affrc.go.jp/nifts/contents/nougi_kensyu/index.html)

お問合せ：農研機構果樹茶業研究部門 養成研修課 TEL: 029-838-6455



モモの収穫実習



茶園管理実習



**Fruit & Tea Times No.5** 果樹茶業研究部門ニュース第5号 (平成29年12月1日 発行)

編集・発行：国立研究開発法人 農業・食品産業技術総合研究機構 果樹茶業研究部門

事務局：企画管理部 企画連携室 TEL 029-838-6447

住所：〒305-8605 茨城県つくば市藤本2-1 <http://www.naro.affrc.go.jp/nifts/index.html>

