



柑橘にはビタミンが豊富に含まれ、健康に良いとされていますが、果実の味にかかわる成分については、あまり知られていません。甘味や酸味、そのバランスなど、栽培現場で交わされる柑橘成分の用語について、最近、話題の品種を交えて概説します。

甘味

今やミカンといえば「甘い」が常識ですが、その甘さはイチゴやスイカと同じく糖度で表わされます。Brix 糖度計というハンディタイプの測定器に果汁をたらして測定し、イチゴでは糖度 10、スイカ 11、メロン 13、温州みかんは 11 くらいでしょうか。

最近では、糖度 12 を超える温州みかんも少なくありませんが、中晩柑でも「甘平(2月)」は、糖度 15 を超えてきます。また、「紅まどんな(12月)」や「ポンカン(1月)」、「せとか、デコポン(3月)」もメロン並みの糖度 13 を超えます。

糖度計は、糖の種類を区別せずに測定しますが、糖の種類によって甘さが異なります。ショ糖を 1 とすると、果糖は 1.5、ブドウ糖は 0.8 の甘さになり、果糖が多いほど甘味は強くなります。この糖の甘さを考慮するには、糖の種類別の含量に、それぞれの甘味を掛け合わせる必要があります、その合計値を甘味度といいます。

柑橘では、ショ糖 6 割、果糖 2 割、ブドウ糖 2 割の割合ですが、「甘平」や「デコポン」は、もともと糖度が高いうえ、果糖の割合が 23% とやや多いため、甘味度は高く、強い甘味を感じます。

ただ、果糖の甘味は、温度が上がると急速に低下するので、果実は冷やして食べると、本来の甘みが味わえます。



Brix 糖度計

有機酸

果実の酸味は有機酸のすっぱさによるもので、9 割をクエン酸が占め、残りはリンゴ酸やコハク酸などです。有機酸は、糖をエネルギーに変える代謝に関わる物質で、疲労によって生じる乳酸を、減少させる働きが知られています。

果実を絞った果汁 100ml にクエン酸が 1g あれば、酸 1% とみなして酸の高低を判断しますが、果実中の酸濃度は季節とともに変化してきます。9 月に 2.5g/100g あった酸は、11 月には 1g まで低下するのです。早く酸が低下することを「酸抜けが早い」といいますが、一般に収穫時期が遅くなるほど酸は低く、糖は高くなります。



木成りの温州みかん

甘味と酸のバランス

果実は甘さとともに酸味があつて、爽やかな味になっています。果実中の糖と酸との割合を糖酸比といい、Brix 糖度が 10、酸が 1%であれば、糖酸比は 10 とします。通常、味の濃いミカンでは、糖酸比が 12~13。これを超えると甘味が一層強まり、それ以下では酸味が出てきます。

収穫時期や場所によっても違いますが、「紅まどんな(12月)」や「ポンカン(1月)」,「甘平(2月)」,「せとか,デコポン(3月)」,「カラ(5月)」などは、糖度が 13 以上と高いうえ、糖酸比は 17 を超えてきます。強い甘味をベースに、酸味を抑えた味と言えるでしょう。

かつて冬には、強い甘味が求められ、気温が上がれば酸味が求められました。しかし、最近では、春先以降も酸味を抑えた甘い果実が求められるようになり、それに応える品種も揃っています。

甘味と健康

果実は、その甘さゆえに、時としてカロリーや生活習慣病などで誤解を受けることがあります。

甘さの理由の一つには、強い甘味を持った果糖の存在が考えられます。果糖は、ショ糖やブドウ糖より甘味が強いのですが、カロリーでは他の糖と同様に、1g あたり 4Kcal です。さらに、1個 100g の温州みかんは、45Kcal の熱量に過ぎません。

(公財)中央果実協会では、「くだものの働き」において、果糖は腸における吸収が遅いうえ、肝臓でエネルギーやグリコーゲンにすばやく変換されること、さらにミカンに含まれる水溶性の食物繊維が、血糖値の急激な上昇を抑えることを指摘しています。そのため、血糖値の上昇指数では、ブドウ糖を 100 とすると、コーンフレーク 81、精白パン 74、バナナ 51 に対し、果糖は 19、柑橘では 40 と極めて低い値になっています。



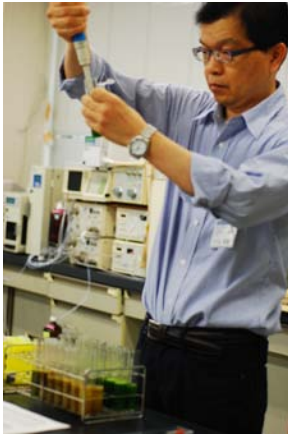
また、(独)果樹研究所では、温州みかんを多く食べるほど、糖尿病の有病率が顕著に低いことを明らかにしています。糖尿病の割合は、週に 2~3 個みかんを食べる人では 13.7%、毎日 1~3 個食べる人で 10.5%、毎日 4 個以上食べる人では 6.6%とはっきり差があります。併せて、みかんを食べて血液中に β -クリプトキサンチンが多い人ほど、肝機能低下のリスクが低いことも明らかにしています。

この β -クリプトキサンチンは、温州みかんなどに多く含まれる黄色いカロテノイドで、医学的な検証や作用機序の解明が進んでいて、柑橘特有の機能性成分として期待されています。柑橘の種類によって含まれる量には差があり、これについては前編の「柑橘のチカラ、 β -クリプトキサンチン」を参考にしてください。

ビタミンC

柑橘は、ビタミンCのヒトへの寄与率が最も高い食品です。ビタミンCはアスコルビン酸を指し、一日当たりの摂取推奨量は 100mg とされています。アスコルビン酸に酸味はありますが、果実の爽やかな酸味は、クエン酸などの有機酸によります。アスコルビン酸自体は、酸化や還

元を受けながら、体内代謝に関係して触媒のように働き、活性酸素を抑える抗酸化作用もあります。



温州みかんには、100g あたり 25mg ほど含まれますが、「せとか(3月)」や「清見(4月)」は 60mg 以上あり、「はれひめ(12月)」や「媛小春(2月)」 「デコポン(3月)」でも 40mg を超えます。また、「紅まどんな」や「甘平」なども多く、中晩柑類は温州みかんに比べ、比較的多くのビタミンC を含んでいるようです。また、果実を冷蔵庫などで貯蔵すれば、その減耗を抑えることができます。

なお、ビタミンC は水溶性のため、調理などで湯がくと、お湯に溶け出してしまうます。その点で果実は、そのまま食べられ、ビタミンC の供給源には適しています。

遊離アミノ酸

果実には、100g 当たり約 200~300mg の遊離アミノ酸が含まれ、多くはアスパラギン酸、アスパラギン、アルギニン、プロリンで占められ、ほかにグルタミン酸、セリン、アラニン、ギャバなども少量含まれます。これらのアミノ酸は、皮膚組織にある人肌コラーゲンのアミノ酸組成でもあり、実に興味深いところです。

果実のアミノ酸は、貯蔵するとアスパラギン酸が減少し、プロリンが増えてきます。果実の収穫を遅らせても同様の動きになりますが、果実の追熟によるためか、2月、3月の厳冬期に対応したものかはわかりません。

ただ多くの品種は、このプロリンがアミノ酸の3~4割であるのに対し、「デコポン」だけは6割以上と高く、量も多いのです。プロリンは、甘味と僅かな苦みがありますが、高い保水性から化粧品などに利用されています。

「温州みかん」では、アスパラギン酸、アスパラギン、グルタミン酸が多く、これらは酸味と少しの旨味があります。アスパラギン酸は、即効性のエネルギー源として、アミノ酸輸液や疲労回復剤に使われ、グルタミン酸は、総合アミノ酸製剤やスポーツ栄養食品などにも使われています。



質量分析装置

他の品種も、アスパラギン酸又はアスパラギンを多く含みますが、「はれひめ」ではアルギニンが多く、「紅まどんな、伊予柑、ポンカン、せとか」などでは、プロリンが多くなります。

一般的に、アミノ酸は甘味や酸味、苦味、旨味などの味をあわせ持ち、低い濃度では甘みと酸味を感じても、高い濃度では甘みと旨みを感じるなど、濃度によって味に変化が起こります。

アミノ酸によって果実の特徴を説明することは、簡単ではなさそうです。

柑橘の香り

柑橘の爽やかな香りは、主に果皮にある直径 1mm ほどの、ツブツブ模様に見える油胞にある精油によるものです。揮発性のエッセンスオイルのため、皮をむいたり、強くこすって油胞が壊れると、強く発散されてきます。品種によって油胞の数には差があり、デコポンや甘平などは 1cm 四方に中程度の油胞が 60 個ほどあります。

また、果肉には液胞があり、油胞に近い香り成分が含まれています。皮をむいて果皮からの香りを嗅ぎ、食べてからは果肉からの香りが口の中に広がるのです。

柑橘の香り成分の 9 割は、D-リモネンという物質です。似たような名前に、リモニンという物質がありますが、こちらはミカン科植物に含まれる苦味成分です。リモネンは、オレンジ様の穏やかな香りを持ち、各種の柑橘オイルと合わせて石鹸や洗剤、化粧品などに利用され、変わったところでは、発泡スチロールを溶解したり、油汚れを落とすことでも知られています。

リモネンは、多くの柑橘における精油の主成分ですが、微量ながら品種特有の香りを決める特香成分というものが別にあります。グレープフルーツでは、1-p-メンテン-8-チナルが特香成分であり、0.0000002mg/μl という極めて薄い濃度でも香りが分かります。微量でも強い芳香を持っているのです。香水は、こうした成分を組み合わせ、作られています。

柑橘の香りは、シトラスノートといわれ、花の香りのフローラルノートとともに、香料のトップノートに使われています。トップノートとは、最初に揮発してくる香りで、香水の第一印象を決める重要な香り成分をいいます。

柑橘では、多くの特香成分が明らかにされています。マンダリン系柑橘では、N-メチルアントラニル酸メタルが、フレーバーリッチな香りに丸みをつける香料です。ネーブルやオレンジなどは、バレンセンやヌートカン、 α 、 β -シネンオールなどが含まれ、特にヌートカンは非常に強いフルーティ感を醸し出します。温州みかんのリナロールや α -テルピネオールなども、爽やかでフレッシュなシトラスの香りに用いられています。

柑橘の果皮には、香料となる精油が豊富に含まれており、そのまま捨てるのはもったいない気がしてきます。

[愛媛県農林水産研究所 HP 機能性研究]

参考

重松幸典・喜多景治・薬師寺弘倫・石川啓・井上久雄(2005), 愛媛県果樹試研報第 19 号, 1-6
重松幸典・喜多景治・薬師寺弘倫・石川啓・井上久雄(2008), 愛媛県果樹試研報第 22 号, 1-4, 5-8
石々川英樹・清水篤(2012), 平成 22 年度愛媛県農林水産研究所試験成績概要書, 261-262
アミノ酸ハンドブック(2005), 味の素株式会社, (株)工業調査会
くだもののはたらき(2005), 日本園芸農業協同組合連合会
香りの総合事典(1998), 日本香料協会, 朝倉書店