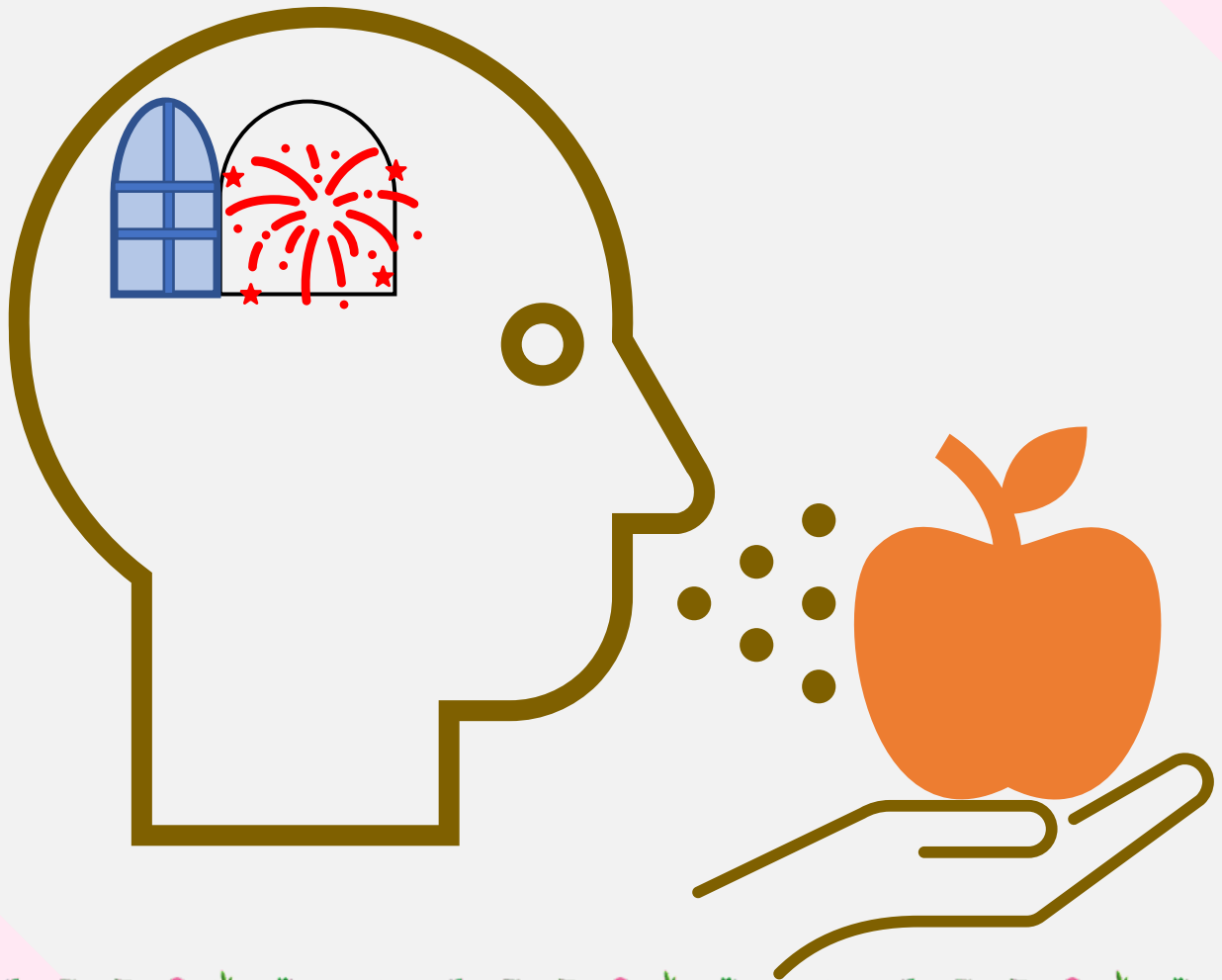


Bi-monthly

# FRUIT &

No.30

# TEA TIMES



## トピックス

「香りの良いリンゴ新品種の育成に向けて  
ーリンゴの良い香りってどんな香り?ー」

「ブドウの裂果について」

カチャカチャTIPS

知ってるようで  
知らない果物

アボカド

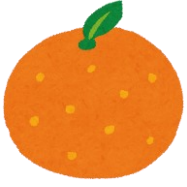
トピックス

香りの良いリンゴ新品種の育成に向けて

「リンゴの良い香りってどんな香り？」

香りとは

果物の「香り」というと、何を思い浮かべるでしょうか。オレンジの爽やかな香り、バナナの甘い香り、ドリアンの刺激的な香りなど、特徴的なものがイメージしやすいかと思いますが、実はこれら以外にもほぼ全ての果物に香りが存在しており、そのおいしさと深く関係しています。ここでは、よりおいしいリンゴ品種の開発に向けた、果実の良い香りを探索する研究への取り組みについてご紹介します。



リンゴの「おいしさ」と香りの関係

皆さんは普段リンゴを口にするとき、その「おいしい」「おいしくない」をどのように判断しているか考えたことはあるでしょうか。科学的には、「味覚」とは**甘味**、**酸味**、**塩味**、**苦味**、**旨味**の舌で感じる化学的刺激のことを指しますが、実際に食べた時のおいしさはこの味覚だけでは決まりません。ほかに**触覚**（辛味、渋味、温度、舌触りのような物理的刺激）、

果樹品種育成研究領域

清水 拓

**嗅覚**（香気成分を嗅細胞で感じる化学的な刺激）、**視覚**（見た目）など、多様な感覚がおいしさに影響しています。例えばリンゴのおいしさは、甘さや酸っぱさのような**味覚**、肉質の硬さや滑らかさ、果汁の多さなどの**触覚**、外観のつや、果肉色などの**視覚**、そして香りの**嗅覚**の組み合わせから構成されているといえます。品種育成においては、これらの要素を評価項目に落とし込んだ上で新規個体と対照の品種を比較してよりおいしい個体を選抜していくこととなります。

そのためにはすべての要素について適切に評価を行うことが重要です。しかしながら、これらの要素の中で「香り」については特に評価が難しく、リンゴの品種によって多種多様な香りがあるため、他の形質のように画一的な基準を用いた調査ができません。そこで、私たちはさまざまなような香りがリンゴにとって「良い香り」であるのか定め、その香りを構成する香気成分は何なのかというところから研究を始めました。

## リンゴ遺伝資源の「香りデータベース」

リンゴの香りについて詳しく解析するためには、多様な品種の化学的、また感覚的な評価値の情報が欠かせません。香りのように人によって感じ方が異なる

形質は感覚的な評価を客観的に行うことが困難で、はじめに評価のための感覚の共有が必要となります。食品から感じられる香りや味の特徴を、類似性や専門性を考慮して円状かつ層状に並べたものをフレーバーホイールといいます。リンゴの香りについても、これを作ることで生産・流通・消費の関係者が共通の言葉で香りのイメージを持つことができるようになります。そこで、基準となる代表的なリンゴ数品種の食べた時に感じる香りについて、香りの官能評価を行うためのフレーバーホイール(図1)を作成しました。

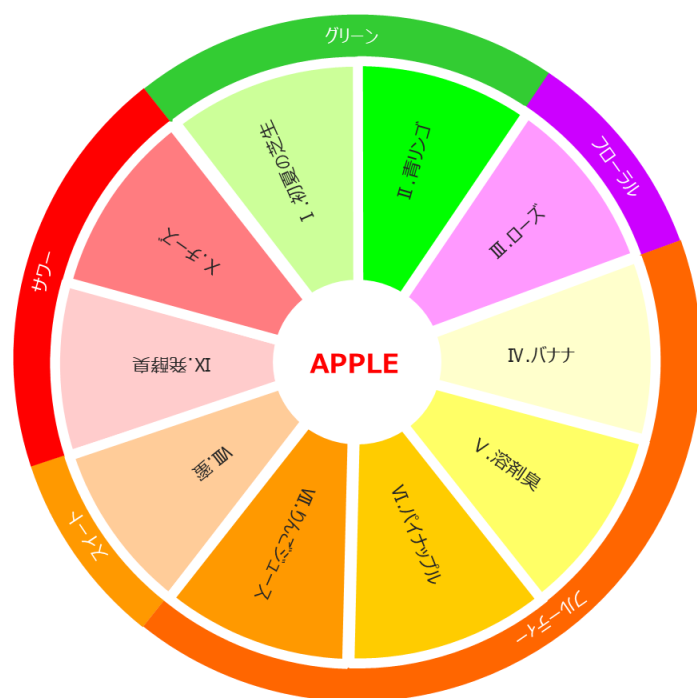


図1 リンゴのフレーバーホイール  
内側の円に書かれたものが言葉出しによって選ばれたリンゴの香りの評価用語。官能評価はこれらI~Xの用語をグリーン、フローラル、フルーティー、スイート、サワーの5種類(外側の円)にまとめた上で、その香りの強さを7段階で評価して行った。

さらに、このフレーバーホイール内の評価用語それぞれに代表的な香氣成分を定め、その香りを基準に用いた官能評価を行うことで、香りを数値化しました。同時にガスクロマトグラフィ、質量分析装置によって果実の香氣成分組成を分析することで、リンゴに特徴的な121の成分を特定しました。これによって、リンゴ144品種・系統の成分組成と官能評価値からなる「香りデータベース」を作成しました。

### リンゴの好ましい香りを探る

リンゴに含まれるどの成分が好ましさに大きく関わっているのか調べるため、リンゴの香氣成分含量と食べた際の好ましさの相関係数を成分ごとに求めてみると、相関係数の大きな成分で

も0.4以下と、すべての成分で好ましさとの間にほとんど相関が認められませんでした。つまり、供試した品種の範囲では、1つの成分だけを増減させても好ましさを大きく変更することはできない、ということになります。リンゴの香りの好ましさには様々な成分が複雑に関係し、特徴を補い合っていることが示されました。官能評価に視点を變えて、好ましさの評価の高かった「ふじ」、「王林」と、好ましさの評価が低かった「Cox's Orange Pippin」、「Granny Smith」の香りの官能評価結果を比較しました(図2)。

好ましさの評価の高い品種ではフルーティーな香りの評価値が高く、逆に低い品種ではフルーティーな香りの評価値が低く、

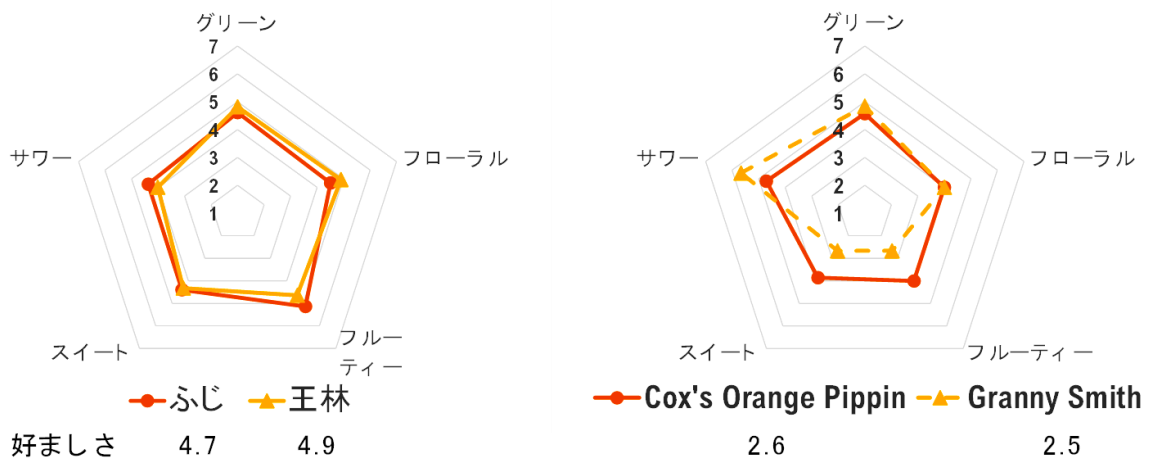


図2 リンゴ4品種の香りの官能評価結果

好ましさの評価の高い「ふじ」、「王林」(左)、および好ましさの評価の低い「Cox's Orange Pippin」、「Granny Smith」(右)の7段階評価による香りの官能評価値。

かつサワーな香りの評価値が高い傾向が確認できたことから、フルーティーな香りとサワーな香りが好ましさを評価に影響していることがわかりました。現在は香気成分をどのように増減させればリンゴのフルーティーな香りを強め、サワーな香りが弱められるのかについて、研究を進めているところです。

## 今後の研究

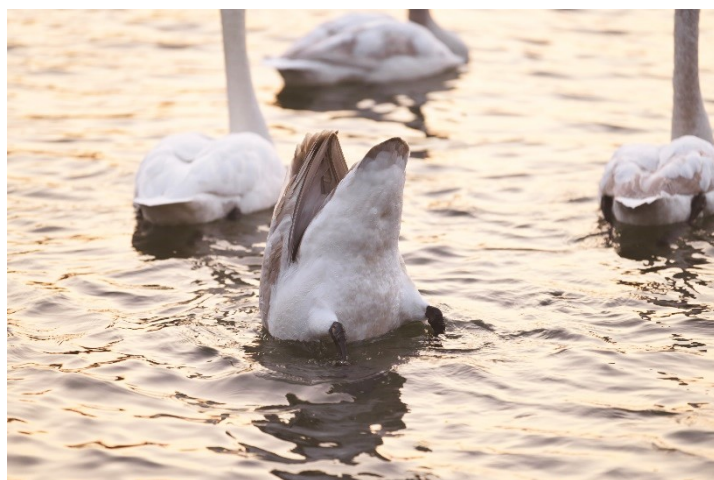
リンゴの香りについての研究はまだまだ始まったばかりで、複雑な香りについてどのように優れたものを生み出していくのか、今後挑まなければならぬ課題が山積しています。すぐにはいきませんが、着実に研究を進め、リンゴのおいしさを一段上に高めることを目指していきます。

しみず たく



## 果樹品種育成研究領域 落葉果樹品種育成グループ

リンゴの品種育成と、リンゴの果実品質についての研究を行っています。香りの研究を始めてからハーブやスパイス、アロマオイルなどへの興味が強まり、少しずつ集めては楽しむようになりました。休みの日は散歩したり登山をしながら花や野鳥の写真を撮って、東北の自然に癒されています。





## 2 ブドウの裂果について

果樹品種育成研究領域

松崎 隆介

## はじめに

ブドウというと、きれいな粒が密に詰まった黒や赤、緑の果房を想像されるのではないでしょうか。きれいな果房が店頭に並ぶ一方、収穫前の段階で見た目が悪く商品性が無いと判断されてしまう果房もあります。今回は商品性を低下させる大きな要因の一つである「裂果」についてお話しします。



## 裂果とは

果粒の急激な肥大による圧力に果皮が耐え切れずに、裂け目が出来てしまう現象を「裂果」と呼びます。発生すると見た目が悪くなるうえ、ひどい場合は果汁が流れ出してカビの温床となり、商品性が著しく低下します（図1）。裂果は、果粒表面に微小な亀裂が生じた後、降雨による根や果皮からの吸水で果粒が急激に肥大すると、亀裂部分から果皮が大きく裂けてしまうことで起こります。微小な亀裂の生じる原因は品種によって異なりますが、果粒肥大の過程で自然に生じたり、あるいは果粒



図1 裂果が多発した露地栽培ヨーロッパブドウ  
左：「マスカット・オブ・アレキサンドリア」  
右：「リザマート」  
裂果部分を赤丸で示す。

同士が密着し過ぎることで果粒同士が接触する部位の強度が低下して生じたりします(図2)。裂果の発生を減らすために、ブドウの栽培では、開花数週間後の果粒が小さい段階で果粒数を減らす摘粒や、果房を直接雨などに触れさせないように果実袋を掛ける作業を行います。

**裂果しやすいブドウ**

ブドウの主要栽培種は、ヨーロッパブドウ (*Vitis vinifera* L.)と欧米雑種 (*V. labruscana* Bailey)に大別されます(表1)。ヨーロッパブドウには「マスカット・オブ・アレキサンドリア」や「リザマート」などがあり、生育期に雨が少ない地域が原産であることから、生育期に多雨となる日本の気候では裂果や病気が発生しやすい傾向があ

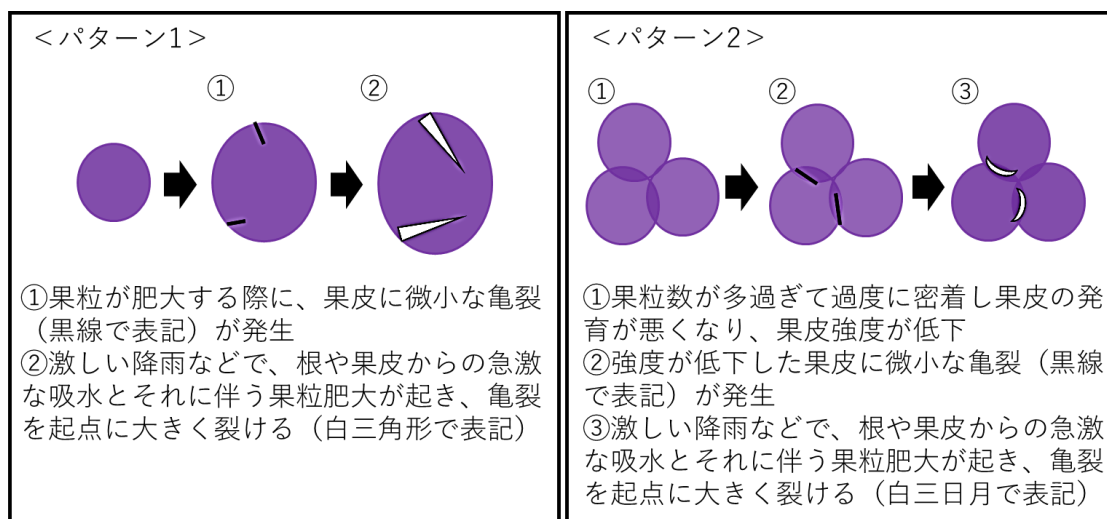


図2 裂果が生じる主なパターン

	ヨーロッパブドウ ( <i>Vitis vinifera</i> L.)	欧米雑種 ( <i>Vitis labruscana</i> Bailey)
原産地	カスピ海から黒海沿岸	アメリカ南東部の野生種由来
主な用途	ワイン、生食、レーズン	生食、ジュース
代表的品種	「ピノノワール」 「マスカット・オブ・アレキサンドリア」 「サルタナ」	「デラウェア」 「コンコード」 「巨峰」
雨が多い気候の場合	裂果・病気発生しやすい	裂果・病気発生しにくい

表1 ヨーロッパブドウと欧米雑種の比較

ります。

一方で、夏に多雨となる北米東海岸の気候に適応した野生種を祖先に持つ欧米雑種は、生育期に雨が多い日本で露地栽培を行う場合、ヨーロッパブドウよりも裂果・病気が発生しにくい傾向があります。現在日本で露地栽培されている主要品種の「デラウェア」や「巨峰」等は欧米雑種に分類されます。

## 裂果しにくい品種の作成

農研機構では、「マスカット・オブ・アレキサンドリア」に代表されるヨーロッパブドウのおいしさと、「日本の気候での作りやすさ」の両立を目標に品種育成を続けてきました。その取り組みの中で「マスカット・オブ・アレキサンドリア」と欧米雑種の「スチューベン」の子孫

にあたる、皮ごとおいしく食べられて慣行の露地栽培でも裂果しにくい「シャインマスカット」を育成しました(図3)。現在も、欧米雑種の中でもおいしくて裂果しにくい系統を親として利用し「シャインマスカット」に続く新品种の開発を続けています。



## まつぎき りゅうすけ

### 果樹品種育成研究領域 落葉果樹品種育成グループ

ブドウとカキのおいしい新品种を育成するための研究開発に従事しています。ブドウの研究に従事するようになり、初めて「リザマート」を食べた時の美味しさは衝撃的でした。

(房内の半分以上の果粒が裂果していた見た目も忘れられません！)

趣味はお酒を楽しむことと温泉と旅行なので昨今のコロナ禍では中々難しく、図書館で本を借りる頻度が上がりました。先日借りた「知っておいしいチーズ事典(本間るみ子監修、実業之日本社)」は、ワインに合うおいしそうなチーズについての記述が豊富で非常に実用的でした。今年の夏はブドウとチーズを酒肴にしてワインを楽しみたいと思います。



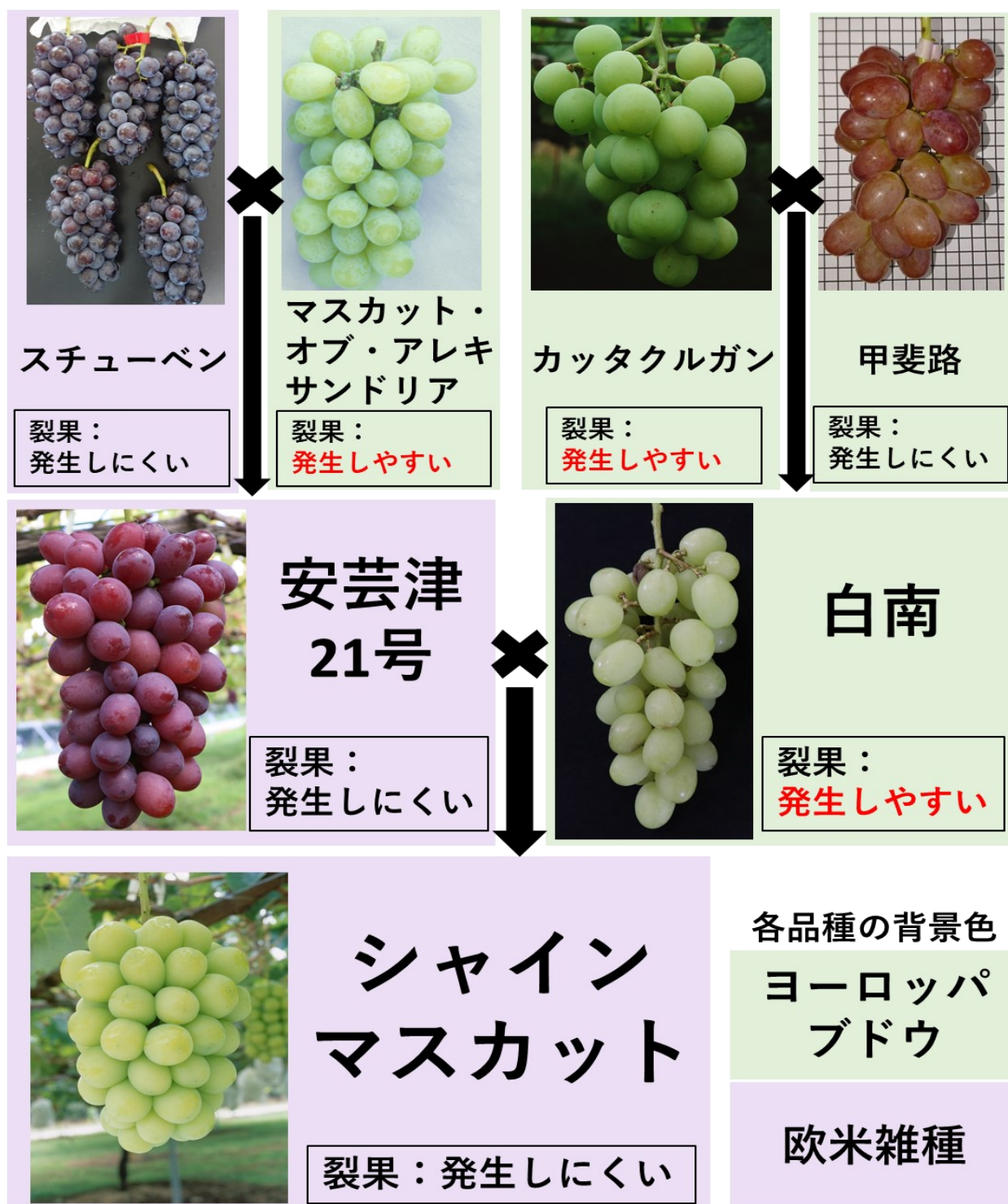


図3 農研機構の育成品種「シャインマスカット」の家系図

※裂果は安芸津ブドウ・カキ研究拠点(広島県東広島市)での栽培結果に基づき評価

# カチヤカチヤ TIPS



## 知ってるようで 知らない果物 アボカド

研究推進部研究推進室  
和田雅人

ここ20〜30年でわれわれの食卓に馴染んできた果物の一つに「アボカド」があります。サラダにして野菜と一緒に食べたり、酒のつまみにしたり、果物というイメージがないかもしれませんが、れっきとした果物です。

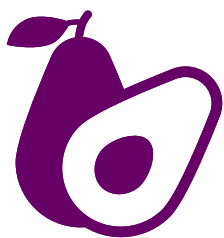
クスノキ科ワニナシ属に分類されます。クスノキ科は、防虫剤になる樟脳(シヨウノウ)を産するクスノキ、シナモンを産するニッケイ、線香の原料になるタブノキ、爪楊枝に使われるクロモジなど芳香を持つ樹木が多く、アボカドの葉も樟脳の香りがするそうです。アボカドの果実は他の果物に比べ、糖や酸が少ないのですが、ビタミン、ミネラル、アミノ酸が豊富で、「森のバター」と言われるほど脂肪を多く含みます。果肉の約20%を占める脂肪の大部分は不飽和脂肪酸で、心臓病や脳卒中のリスクを下げると言われています。原産は熱帯アメリカで、1万年前から人類はこれを食し、また古代インカ、アステカでは栽培もされていました。品種も50種

類以上有り、大きさも様々です。しかし、日本に輸入される品種はほとんどがメキシコ産のハス種です(輸入量8万トンの約9割、2020年)。果皮はざらざらしていて、深緑色または黒紫色、形は卵形です。スーパーマーケットで見かけるものは、ほぼこの品種です。防疫上の理由や輸送に適した厚い皮を持つこと、熟すにつれ果実の色が緑から黒に変わり熟期が分かりやすいことなどから選ばれたそうです。国内でもわずかに他の品種が和歌山県や愛媛県で生産されています。アボカドの果実には大きな種が1個入っています。おいしい果肉をもっと食べたいので、もう少し小ぶりの種なら良かったのと思うほどの大きさです。種が大きいほど、発芽や成長に

必要な栄養を多く蓄えられるので、薄暗いジャングルで発芽しても上手く成長していくと考えられます、しかし、アボカドの大きな種を拡散するには、大きな動物が必要です。それはかつて南北アメリカ大陸に生息していた、オオナマケモノやマンモスなどの大型のほ乳類だったと考えられています。これらの大型動物は人間がアメリカ大陸に現れた頃に絶滅してしまいました。種を拡散するパートナーを失ったアボカドは同時に消えゆく運命でしたが、人間がその味に惚れ込み栽培することで、現在の繁栄につながっています。

現在、アボカド人気は日本だけでなく世界中で高まっています。健康志向の強いアメリカの需要は特に大きく、メキシコの生産

量の8割がアメリカで消費されています。しかもこの20年間で消費量は約6倍に増加しています。これだけ需要が高まれば、当然生産者価格も急上昇、今やアボカドはグリーンゴールドと呼ばれるようになり、メキシコでは農家が増産に猛進したため、森林伐採や農薬による水質汚染などが広がり環境悪化も大きな問題になっています。私たちの食卓を豊にしてくれる「アボカド」、遠い国からはるばるやって来ますが、その来し方行く末に思いをはせて、未永くお付き合い出来ればと願います。



メガテリウム  
(オオナマケモノ)

## 編集後記

このご時世、なかなか遠出も出来ません。旅行気分を味わうため、書棚にあるスイフトの「ガリバー旅行記」を久しぶりに読んでみました。児童書では「小人国」や「大人国」の紹介で終わるのが常ですが、完全版では、主人公のガリバーはバイタリテイに溢れていて、いろいろな国を訪れます。日本のアニメ映画で有名な「ラピュタ国」（空飛ぶ島という点では同じですが、科学信奉者を強烈に茶化している）や「不死人のいる国」（不老不死でないところがミソ）、

「魔法の国」（人間が神のようになれるが・・・）、「馬の国」（馬と人の立場逆転）など当時の英国社会に対する辛辣な意見をユーモアにくるんで描いて

ます。ご愛敬なのは訪れた国の中に「日本国」が出てくること、当時のイギリス人にとって日本はフィクションとの境界に位置するような国だったのかなと思います。その日本国では「踏み絵」を拒絶したガリバー、急にリアルな話が出てきて驚かされます。この人間のサイズの違いによる物語は、その後も多数生み出されます。小さな人間が出てくる話としては映画の「ミクロの決死圏」（原題：Fantastic Voyage）、手塚治虫の「ミクロイドS」、TVシリーズ：ウルトラQ「1/8計画」、諸星大二郎の「子供の王国」などがとても印象に残っています。大きな人間が出てくる話として、話題の「進撃の巨人」、「ドリトル先生月へ行く」、藤子不二雄の

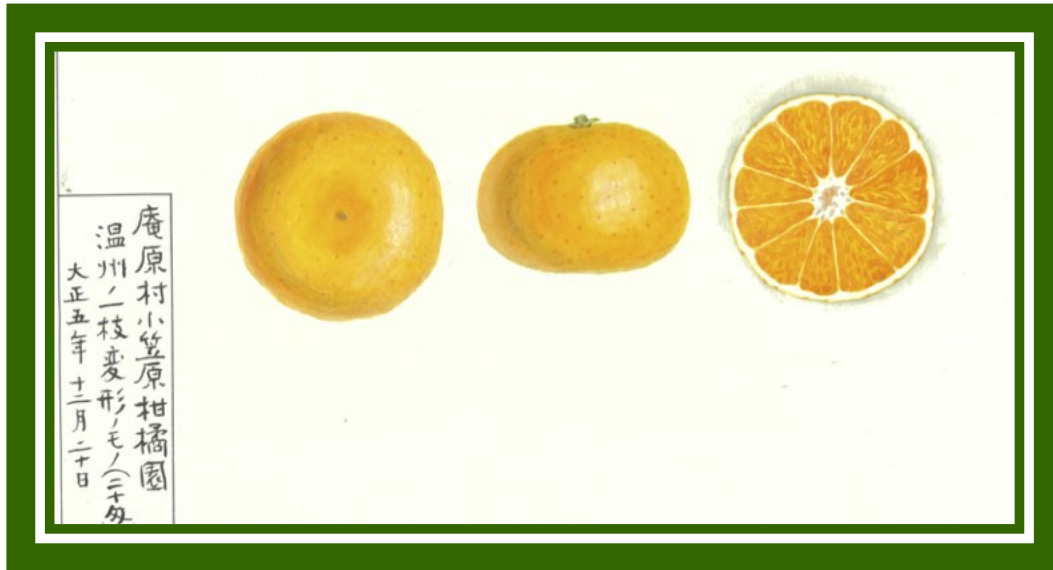
「超兵器方壺号」、ジエイムズ・P・ホーガンの「巨人シリーズ」（正確には巨人ではないけど）が思い出されます。しかしながら、本川達雄「ゾウの時間ネズミの時間」のサイズの科学に基づけば、人間の体の比率のまま、巨大化、縮小化することは不可能だということですが。

「映像研には手を出すな」の浅草氏の情熱には共感するところですが・・・

さて、「ガリバー旅行記」から連想した脳内妄想旅行はいつでも楽しめます、皆様もお試しあれ。



# CENTENNIAL GALLERY



茨城県つくば市 果樹茶研究部門 図書室に  
眠っていた大正5年の果物図（カンキツ）

Fruit & Tea Times



2016年 11月 1日 創刊  
2022年 3月 1日 30号刊行

刊行/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

企画・編集/研究推進部研究推進室 TEL 029-838-6447

住所/ 〒305-8605 茨城県つくば市藤本2-1

URL: <http://www.naro.go.jp/laboratory/nifts/>