

Bi-monthly

No.19

# Fruit & Tea Times

最新の研究成果をわかりやすく楽しく解説

表紙：世界一のリンゴ品種「ふじ」



## 巻頭言

- 「縁の下の力持ち」  
—果樹産業での台木の  
貢献について—

## トピックス

- モモの急性枯死症を引き起こす  
病原菌は？
- 渋柿を木の上で渋抜きして日持  
ち性をよくする

## カチャカチャTIPS

- 枝変わり品種って何？



## 台木とは

**果** 樹栽培では、一般に自根の苗木ではなく、接ぎ木した苗木を使用します。接ぎ木とは、栽培品種の枝や芽などの一部を切り取って別の個体につなぐことです。近縁な植物同士であれば異なる植物体を切断

面で接着して個定しておくこと自然に癒合して共生する能力を利用した方法です。根があつて接ぎ木される植物を台木、接ぎ木する植物を接ぎ穂あるいは穂木といいます(写真1)。果樹では、優れた品種の接ぎ穂を台木に接ぎ木することによって、その品種の苗木を

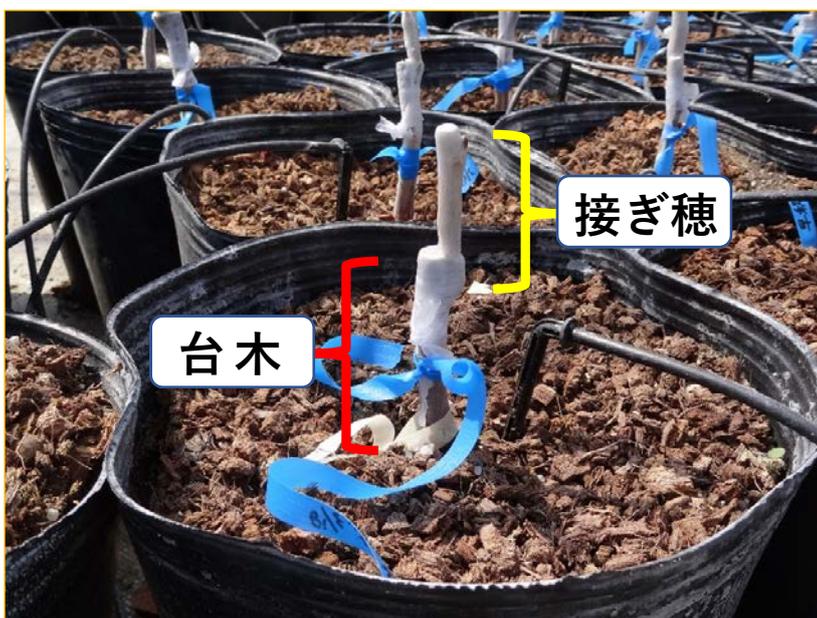


写真1. 接ぎ木

「縁の下の力持ち」  
— 果樹産業での台木の貢献について —

量産しています。品種の増殖目的以外に樹勢を制御する台木、土壌中の病害虫に対して抵抗性をもつ

台木など様々な特徴を持った台木も活用されており、果樹産業に大きく貢献しています。

## ワインが飲めるのは台木のおかげ

### 果

樹栽培の歴史は、病害虫との戦いの歴史でもあります。

地上部の病害虫は発見しやすいのですが、地下部を加害する病害虫は樹の生育が悪くなつてから初めて気づくことも多く、また土中のため農薬で防除するには多大な労力と費用がかかります。一例を挙げるとブドウにはブドウネアブラムシ(フィロキセラ…写真2)という害虫が存

在します。ブドウの根から樹液を吸って生育を阻害し、やがて寄生した樹を枯死に至らしめる恐ろしい害虫です。19世紀、アメリカから導入されたブドウ苗木によってこの虫がヨーロッパに伝搬しました。その後、ヨーロッパのブドウ産地に蔓延し、ワイン産業に大損害を与えました。試行錯

誤の末、フィロキセラに抵抗性をもつブドウ野生種を台木として利用することで被害を食い止めることができました。フィロキセラは、我が国へも明治時代に外国から輸入した苗木によって伝搬しています。その結果、明治から大正にかけて国内で大発生し、ブドウ産地が壊滅に近い被害を受けました。このときも抵抗性台木を導入することによって被害は収束しました。



写真2. ブドウネアブラムシ (フィロキセラ) の幼虫



写真3. カキ「富有」の台木による生育の違い（左:カキ実生を台木に使用した樹、右:「豊楽台」を台木に使用した樹）

\*\* 豊楽台について：

<https://www.naro.affrc.go.jp/collab/breed/0400/0404/061468.html>

リンゴ栽培では、わい性台木が広く普及しています。わい性台木とは、接ぎ木することによって本来高木性の樹を低木化できる台木です。こうすることによって、脚立の上り下りを省くなど、管理作業を楽にすることができます。元々、イギリスで研究が進んでいて、我が国でもイギリスから導入されたM9やM26といったリンゴのわ

い性台木が利用されています。ただし、これらの台木は挿し木発根が難しいという欠点がありました。そこで、農研機構では発根性の優れたJM台を開発し国内で広く利用されるようになってきています。

リンゴ以外でも、最近では、高木性であるカキのわい性台木として「**豊楽台**」を育成しました（写真3）。この台木を使用すると慣行の台木に比べて

\* JM台木について：

[http://www.naro.affrc.go.jp/publicity\\_report/publication/files/jmdaigi\\_teijukousaibai.pdf](http://www.naro.affrc.go.jp/publicity_report/publication/files/jmdaigi_teijukousaibai.pdf)

ブドウは、挿し木によって自根苗を養成することができますが、自根の場合はやがて

フィロキセラが寄生して枯死します。販売されている接ぎ木苗は、抵抗性台木

が使われているので、安心して栽培できます。

## 農研機構における台木開発について

樹体を約半分の大きさに維持できます。現在、普及に向けて、挿し木繁殖方法の研究を行っています。その他にイチジクにおいて、土壌伝染性のイチジク株枯病の抵抗性台木も育成中です。イチジクはこの病気に弱いのですが、抵抗性をもつ野生種（イヌビワ、写真4）との種間雑種から抵抗性台木を選抜しています（写真5）。現在、品種



写真4. イチジク株枯れ病抵抗性を持つイチジク属の野生種「イヌビワ」



写真5 株枯病抵抗性の台木候補の選抜  
（左：抵抗性系統、右：罹病性系統）

登録を進めており、株枯病に困っている産地に普及できるように準備を進めております。



ここまで紹介したように、台木は樹体を支えるのみならず、果樹産業を支える縁の下の力持ちです。台木の開発には長い時間と多くの労力を要しますが、果樹産業の基盤であることから、農研機構においては今後も継続して開発を続けてまいります。



やくしじ・ひろし

ブドウ・カキ研究領域長

専門はブドウとカキなどの栽培生理です。高木になりやすいカキを小さくするわい性台木の早期育苗技術やイチジクの土壌病害に強い抵抗性台木の開発に取り組んできました。

# トピックス

ついこの間まで元気だった樹が枯れている、  
何の前兆もなく急に樹が枯れてしまった。

最近、このような**モモの枯死症状**が**全国的**に目立ち始めています。

急速に枯れることから、一部の産地では「モモ急性枯死症」と呼ばれて問題となっています。  
今回の記事では、このモモ急性枯死症の**原因解明**に向けた取り組みを紹介いたします。

## 「モモの急性枯死症を引き起こす病原菌は？」

大田 将禎

— 口に樹が枯れるといつても凍害などの障害によって枯れる場合や、カビなどの病原菌が悪

さをして枯れる場合があります、その原因は様々です。モモの急性枯死症では、樹が赤い樹液を漏出させ、急に

枯死するのが特徴で、近年ほど目立った状況ではなかったものの産地では古くから知られていました



モモの花



図1 モモ急性枯死症の症状。急激な落葉とともに枯死したモモの樹(左)と分岐部から赤褐色の樹液を漏出している様子(右)。

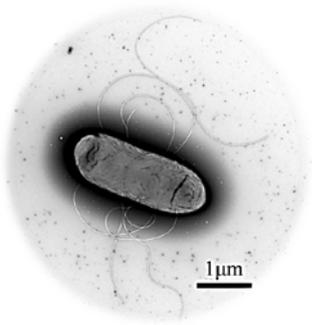


図2. 枯死したモモの樹から分離した細菌の電子顕微鏡写真。桿菌型の細胞とその周りに複数の鞭毛がある。

病原菌として多数の報告がありました。また、果樹では、ニホンナシの枯死を引き起こす「ナシさび色胴枯病」の病原菌としての報告がありました。すなわち、この細菌は、ニホンナシに対しても、モモに対しても病気を引き起こす病原菌であったのです。

モモの樹が赤い樹液を漏出させ、急に枯死する障害は古くから知られていた。

(図1)。これは、凍害による枯れ方とは様相が異なり、カビによる枯れ方とも異なっています。そこで細菌病の可能性を疑い、枯死樹から病原菌の分離を試みたところ、特定の細菌種が分離されました。この細菌がどんな細菌なのかを特定するために、電子顕微鏡を用いて外見を観察したり(図2)、どの

ような遺伝子配列を持つのか、などを調べました。その結果、この細菌は *Dickeya dadantii* (以下、*D. dadantii* と表記します) という名前の細菌であることが分かりました。この細菌はどんな細菌でしょうか? これまでの研究報告等を調べると、*D. dadantii* は野菜の軟腐病の

## さて

て、この細菌がモモ急性枯死症を引き起こす原因であるということを確認するためには、「コッホの原則」を満たす必要があります。コッホの原則とは、「①症状のある宿主（この場合はモモの樹）から特定の病原菌が分離されること、②健全な宿主へ病

原菌を接種することで症状が再現されること、③接種後に症状を示した宿主から接種した病原菌が再分離されること」からなる感染症を証明する指針のことを指します。これまでに、①にあたるモモ樹からの病原菌の分離は達成されていましたが、②

## 病原であることを証明するには

### 「コッホの原則」を満たす必要がある。

の接種による症状の再現と③の接種した樹からの病原菌の再分離はまだ達成されていませんでした。そこでこの原則を満たすべく、鉢植えのモモに対して土壌を介した接種試験を行いました。接種してから1ヶ月後、水のみを与えていた苗木に比べて *D. dadantii* を接種した苗木は落葉が激

しく、枯れてしまいました（図3）。さらに、枯れた苗木からは *D. dadantii* が分離されました。このことにより②、③を達成し、コッホの原則を満たしたことから、モモ急性枯死症の原因菌は *D. dadantii* であることを科学的に証明することができました。



図3. 接種試験開始から1ヶ月後の様子。左の鉢には水のみを、右の鉢には *Dickeya dadantii* の培養液を与えた。

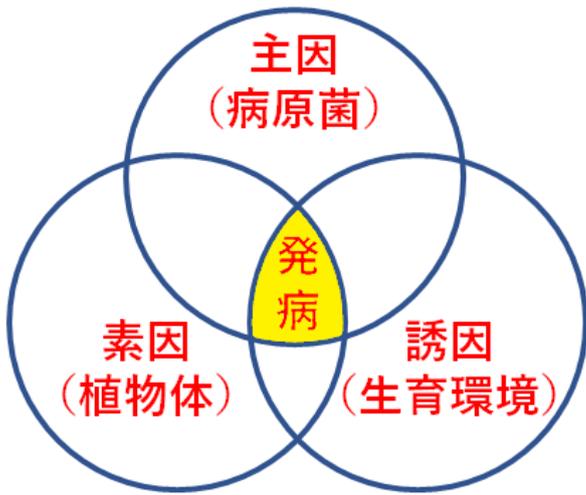


図4. 病害の発生に必要な3要因。  
主因（細菌などの病原菌）、素因（植物の品種）、誘因（土壌条件などの環境）の3つの条件がそろって病害が発生する。

3つの要因がそろって必要があります（図4）。主因である病原菌は突き止めたのですが、他の要因についてはまだ明らかにできていません。今後は、どのような状態の樹でこの症状が起きやすいのか、品種間で発生に差がある

のか（素因）、どのような環境で起きやすいのか（誘因）、を調査していく予定です。そうした研究によって、モモ急性枯死症の発生を抑制するのに有効な対策を開発し、モモの安定的な生産に貢献したいと考えています。

**モ**モ急性枯死症を引き起こす病原菌が *D.dadantii* であることが分かりましたが、本病害の発生を抑制す

るためには、他にも明らかにしなくてはいけないことが残っています。病害の発生には、主因、素因および誘因の

## 病害発生に必要な3つの要因とは。

### 参考文献

奥田誠一、高浪洋一、難波成任、陶山一雄、羽柴輝良、百町満朗、柘植尚志、内藤繁男  
『最新植物病理学』（朝倉書店、2004年）71ページ

## おおた・のぶよし

### 生産・流通研究領域病害ユニット研究員

現場に普及できる、植物を病気から守る技術の開発を目指しています。まだまだ至らないところがありますが、先輩方の指導や周囲の協力の下、日々研究に励んでいます。



休日はテニスや野球で汗を流したり、ゲームで魔王を倒したり世界を救ったりしています。ラーメンが好きで市内の新規店には一度は足を運んで知らないラーメンを食べるのが楽しみです。



# トピックス

渋柿は、収穫後に焼酎などのアルコールや

炭酸ガスで密封して渋抜きをします。

ここでは樹上の柿に粉末アルコールの入った

**シール**を貼ることで簡単に渋抜きができ、

さらに柿の日持ち性が抜群によくなる新しい渋抜き法

についてお話しします。

## 「渋柿を樹の上で渋抜きして 日持ち性をよくする。」

山崎 安津

**甘** 柿は、秋になって果実が色  
づくとそのまま食べるこ

ができますが、渋柿は成熟期に

なつても強い渋味が残るため、収穫後

に渋を抜く脱渋処理を行う必要があ

ります。ほとんどの渋柿は、収穫後の

果実をまとめて二酸化炭素（炭酸ガ

ス）で処理して渋を抜く炭酸ガス脱

渋法が用いられますが、炭酸ガス処



シールを貼って柿の渋抜き？



図1. ヘタ出し袋かけによる樹上脱渋法での降雨の影響。

処理中に雨が降ると、袋の中に雨水が入って、固形アルコールが完全に浸水し、脱渋効果が不十分になる。

のヘタ部分に一個一個輪ゴムで留めて覆う方法です。「刀根早生」や「平核無」を主体に普及していますが、炭酸ガス脱渋法に比べて果肉が硬く仕上がりが、日持

ち性が良いという利点があります。しかし、袋の準備や袋かけに時間がかかることや、処理期間中の雨で袋に雨水が入ってしまうと脱渋効果が低下することが

理をするために一定規模の施設が必要なことや、脱渋後の日持ち性が悪くなるなどの問題があります。一方、

樹上脱渋法は、樹に果実をならせたまま渋を抜く方法で、固形のアルコールを入れたポリ袋を樹上の果実

## 樹上で脱渋シールを貼るだけで簡単に渋抜き が出きる！



表



裏

図2 貼り付け式樹上脱渋法で使う脱渋シール。

®第一包装（株）特開 2014-007974

問題となっています(図1)。そのため、より簡便な樹上脱渋法として、粉末アルコールの包材を直接樹上の果実にシールで貼り付ける「貼り付け式樹上脱渋法」が考案されました(図2)。



図3 渋柿の貼り付け式樹上脱渋 左：「太天」、右：「太月」

品種情報：

太天：<https://www.naro.affrc.go.jp/collab/breed/0400/0404/001247.html>

太月：<https://www.naro.affrc.go.jp/collab/breed/0400/0404/001248.html>



図4.貼り付け式樹上脱渋の処理時期が「平核無」の果肉褐斑の発生に及ぼす影響

左から9月上旬処理、9月中旬処理、9月下旬処理、10月上旬処理

るためには、シールを2枚用いて果実の両側に2、3日間貼り付ける必要があります(図3)。さらに農研機構が考案した改良型シールを用いることで、安定した脱渋効果が得られることを確認しました。また、シールを貼る時期も重要で、時期が早いほど果肉に褐斑(ゴマ)が多く入る特徴があることも判りました(図4)。褐斑の多少は脱渋程度に影響しませんが、褐斑を多くするためには、9月中旬までに処理を行い、反対に褐斑がないほうが良ければ、10月上旬に行う必要があります。ただし、品種によっては、貼り付け式

そ

ここで農研機構では、貼り付け式樹上脱渋法を用いて、農研機構

育成品種である「太天<sup>たいてん</sup>」や「太月<sup>たいげつ</sup>」に最適な処理条件や処理時期について検討しました。比較対象とした「平核無」では、果頂

脱渋シールで樹上渋抜きしたカキは果肉が硬く、日持ち性が抜群によくなる！

部(へたの反対部分)にシール1枚を3日間貼り付けることで完全に脱渋できますが、「太天」や「太月」といった大きな果実については、渋が残ってしまいます。そのため、これらの品種を樹上で完全に脱渋す

樹上脱渋法では全く渋が抜けないものもあるので、留意する必要があります。

## 貼

り付け式樹上脱渋した果実は果肉が硬く、食味も良好です。炭酸ガス脱渋の果実と比べて軟化の発生が遅く、常温では約7日長くすることができました。さらに、最近の研究において、樹上脱渋した果実をガス透過性を調整したフィルムで包装して低温貯蔵すると、長期間貯蔵できることが明らかになっています。

## ご家庭でも是非お試しください

## 貼

り付け式樹上脱渋法」では、作業当日に脱渋シールを果実を貼るだけで、前日の準備は不要です。また、脱渋処理中に雨が降ってもほとんど脱渋に影響はありません。シールを3日間貼るだけで、あとは収穫を待つのみ。さあ、ご家庭に渋ガキの木がありましたら、この方法で渋抜きを試してみませんか？

### やまさき・あつ

#### ブドウ・カキ研究領域 ブドウ・カキ栽培生理ユニット 主任研究員

カキの脱渋や長期貯蔵技術の開発に取り組んでいます。趣味は、パン屋巡りとドングリを拾って、食べること。夕食後に子どもとボードゲームをやるのが日課になっていて、最近は凧揚げに夢中です！



↑  
ドングリクッキーと  
ドングリ餡を使ったどら焼き



変化（自然突然変異）が植物体の

## 枝

変わりとは、自然界で偶然に生じるDNA配列や染色体の

## 回答

「ふじ」原品種



「みしまふじ」枝変わり品種



### 図1

リンゴの着色系枝変わり品種。

上：原品種の「ふじ」、下：枝変わり品種の「みしまふじ」  
「みしまふじ」では特に果実下側の果皮着色が改善している。

## TIPS

### カチャカチャ

（果物とお茶の質問コーナー）

回答者

リンゴ研究領域リンゴ育種ユニット主任  
研究員

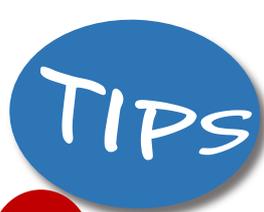
岡田 和馬

## 質問

「枝変わり品種って何？」

一部の芽や枝に生じることを言い、枝変わりによって元の品種とは異なる性質を持つようになった品種を、枝変わり品種と言います。永年性作物の果樹では長年同じ品種の樹を継続して栽培するため、一本の樹の中から枝単位で果皮や果肉の色が違う、成熟期が早い、果実の形が異なると

いった変異が生じることから、多くの枝変わり品種が発見されています。また、果樹では枝変わりによってより良い形質をもつ枝が1本得られれば、接ぎ木することを繰り返すことで同一の形質を持つ個体を大量に増殖できるので、新しい品種として普及することができます。



**リ**

リングでは、赤い果皮の着色が不良になると商品価値が下がるため、果皮が赤色に着色しやすい枝変わり品種として、「デリシヤス」から「スターキング・デリシヤス」、「ふじ」から「みしまふじ」が発見されています(図1)。また、「ふじ」の早熟系枝変わり品種として1ヶ月程度早く収穫できる「ひろさきふじ」や、「旭(マッキントッシュ)」の樹形枝変わり品種として枝が横に広がらず円筒形の樹形になる「ウイジック」が発見されています(図2)。ウンシュウミカンでは在来系ウンシュウから

早熟系枝変わり品種として「宮川早生」が、グレープフルーツでは枝変わりによって白い果肉の「マーシユードレス」からピンクの果肉の「トムソンピンク」が誕生しています。また、ブドウの「石原早生」は「キャンベル・アーリー」が四倍体化(染色体数が2倍に増加)した枝変わり品種であり、「巨峰」の交配親として利用されています。ニホンナシでは結実に人工受粉が必要な「二十世紀」の枝変わり品種として、人工受粉が不要な「おき二十世紀」が発見され、受粉作業の省



**図2** リングの樹形枝変わり品種。

左：原品種の「旭(マッキントッシュ)」、右：枝変わり品種の「ウイジック」。「ウイジック」は枝が横に広がらず円筒形の単純な樹形になる。この特性を継承する美味しい品種を育成すれば、せんだの省力化や管理作業の機械化が可能になると期待されている。

カチヤカチヤTIPS



枝変わり果樹の重要な特性解析の研究材料として利用されている。

また、ブドウでは枝変わりによって果皮が黄緑色の「イタリア」から赤色の「ルビーオクヤマ」が誕生しています。これら2つの品種のDNA配列を比較して変化した場所を特定することによって、ブドウ果皮の着色がどのようなメカニズムで起こるのかが明らかにされています。このように枝変わり品種は、果樹の重要な特性を解析する際の貴重な研究材料にもなっています。

力化に役立っています。

編集後記



わ

が家の朝食は、ほぼパン食ですが、私が焼いた「手焼きパン」だというのが私の小さな自慢です。パン教室に通っていた妻のレシピを拝借してパンを焼くようになって8年。バターロールや食パン、シナモンレーズン、クツペ、ホカッチャ、サブマリンとレパートリーは広がっています。週一で焼いて冷凍保存して食べています。今流行りの「高級食パン」などには負けません。いつかクロワッサンを焼きたいというのが私の夢です。一昨年、庭に植えたアンズの苗木が今年はピンクの花をいっぱい咲かせました。オレンジ色に輝く甘酸っぱいアンズジャム。薫り高い焼き立てのパンと一緒にいただく。想像しただけでよだれが出てきます。朝食をしっかりと食べて、今日も一日がんばるぞ！。

ヨッシー

Fruit & Tea Times

2016年11月1日 創刊  
2020年4月1日 19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.affrc.go.jp/laboratory/nifts/>