



NIFTS NEWS  
No.29

NARO Institute of Fruit Tree Science

# 果樹研究所 ニュース

独立行政法人 農業・食品産業技術総合研究機構



カンキツ「津之輝 (つのががやき)」

巻頭言	2
< 研究報告 >	
オーラプテンを高含有する CTV 免疫性の カンキツ新品種「オーラスター」	3
モモの自発休眠を覚醒させる 温度について	4
合成ピレスロイド抵抗性 ネギアザミウマの遺伝子診断法	5
< 受賞記 >	
NARO Research Prize Special I	6
第 6 回モノづくり連携大賞	7
< イベント報告 >	7
< イベント報告 >	8
< お知らせ >	8

## 巻頭言

### 東京のウメで緊急防除

このタイトルを見て、すぐにその内容が思い浮かぶ方は少ないかもしれません。現在、「ウメ輪紋ウイルス (plum pox virus)」を対象に農林水産省による緊急防除が東京都の西部地域で行われています。「ウメ輪紋ウイルス」は、100年前ヨーロッパで発見され、モモやスモモの葉や果実に輪状の斑紋が生じ、果実の早期落下の原因となるため、被害が恐れられている病原ウイルスで、わが国の植物検疫では特に侵入を警戒する重大な病気のひとつです。すでにアメリカでは2000年に侵入が確認され、根絶を目指した防除が今も続けられています。

この病気が2009年、東京都青梅市のウメで発生していることが報告され、周辺市町にも発生していることがわかりました。このウイルスがモモやスモモの産地まで波及した場合には果樹産業に大きな打撃が生じる恐れがあるため、農林水産省が、まん延を防止し国内からの根絶を目指す緊急防除に乗り出したわけです。防除と言ってもウイルスに直接効く農薬はありませんから、媒介虫であるアブラムシを防除した上で、すでに数千本の感染樹の伐採、一万本以上の苗木の処分を行っています。私たち果樹研究所も大学などと共同で、この緊急防除を支援する研究を行っています。

このウイルスは接ぎ木やアブラムシによって伝染することがわかっていますが、広まってしまった原因のひとつに人間が大きく関わっています。苗木や穂木で移動させてしまったのです。このため、東京都以外にも茨城、神奈川、埼玉、滋賀、大阪、奈良の各府県で発生が見つかりました。追跡調査により、多くが青梅市等の発生地域からの苗木・穂木の移動でしたが、移動先の周囲にはほとんど広がっていませんでした。現在、東京以外で見つかった感染樹は全て処分され、他に感染樹がないか調査が続けられています。

ここでの注目点は、東京以外での発生が農家ではなく、公園などの観賞用のウメだったことです。農家であれば私たちの発信する情報が伝わり、反応もありますが、今回はそうはいきません。

さらに難しいのが、東京では一般家庭の庭木のウメからも多数の感染が見つかることです。まだ調査できていない家庭もありますし、全国的に穂木のやりとりもあることから、全国どこにでも病気が潜んでいる可能性があることです。思わぬところで世界がつながっています。

今のところウメ以外の感染植物はモモ、スモモ、セイヨウスモモ、アンズ、ユスラウメです。特にウメやセイヨウスモモで葉の輪紋、斑紋症状がこれから5～6月頃に最も明瞭になります。病徴写真は農林水産省のホームページ ([http://www.maff.go.jp/j/syouan/syokubo/keneki/k\\_kokunai/ppv/ppv.html](http://www.maff.go.jp/j/syouan/syokubo/keneki/k_kokunai/ppv/ppv.html)) に掲載されていますのでご確認ください。農業関係の方々には、首都周辺だけの農業とは無縁の問題と考えず、公園や庭木も含め注意を払っていただき、一般の方々も、「おかしい」と感じたらすぐ、果樹研究所や病害虫防除所、植物防疫所などにご通報いただければ幸いです。



カンキツ研究領域長 (病害虫担当) 中野 正明

# INTRODUCTION OF RESEARCH

## 研究報告



カンキツ研究領域

吉岡 照高

### オーラプテンを高含有するCTV免疫性のカンキツ新品種「オーラスター」

#### 育成経過

カンキツトリストザウイルス（CTV）に対する免疫性と機能性成分であるオーラプテンを高含有し、かつ果実を食用および加工利用できる品種の作出を目指し、CTV免疫性の属間雑種「H・FD-1」（「ハッサク」×「ヒリュウ」）と「晩白柚」を交雑し、育成いたしました。系統適応性・特性検定試験には供試されませんでした。育成地での調査からCTVに感染せず、果皮および果肉にオーラプテンを高含有し、カラタチに比べて果実品質が改良されていることが明らかとなり、平成21年度果樹試験研究推進会議において新品種候補とすることが決定されました。2011年5月24日に品種登録（登録番号：25001号）されました。

なお、本系統は「生物系産業創出のための異分野融合研究支援事業」による研究成果です。

#### 品種特性

樹勢は強く、樹は直立性です。果実は扁球形で400g程度の小型のブンタンです。果皮は黄橙色で厚く、手での剥皮は難しいです。果肉中のクエン酸含量は2.2%程度あり酸味が強いのですが、カラタチ特有の臭気はほとんどありません。成熟期は3月上旬中頃です。ただ、果実の成熟が進むにつれ食味の変質も進むため、利用用途を考慮し、採収時期を決定する必要があります。

果皮中には、オーラプテンをカラタチの1/4程度、ま

た果肉中には1/3程度と高含有します。特に果肉中には既存のカンキツ属植物の2倍以上と高濃度に含んでいます。

カラタチ由来のCTV免疫性を有しており、CTVに感染しません。また、そうか病には強いですが、かいよう病にはやや罹病性です。

#### 栽培適地および栽培上の留意点と利用方法

耐寒性は強く冬季落果が少ないため、わが国のほとんどのカンキツ栽培地帯に適しますが、減酸が進む3月上旬以降まで樹上におく場合には冬季温暖な地帯での栽培が望ましいと考えられます。

本品種の利用方法としては、機能性成分であるオーラプテン含有量の強化を図るために果汁を食品等に添加することやオーラプテン高含有ブンタンとしての果皮利用が期待されます。その他、CTV免疫性品種育成のための花粉親、種子親としての利用ができます。

#### 命名の由来

果実中にオーラプテンを多く含むこと、および果実のへたが肥厚し、星（スター）のようにみえることから命名されました。

#### 育成者

吉田俊雄、根角博久、吉岡照高、瀧下文孝、野々村睦子、國賀 武、中嶋直子、喜多正幸、太田 智



図1 オーラスターの果実

表1 カラタチ及びカンキツ属植物とのオーラプテン含量の比較

品種・系統	果肉 (mg/g)	果皮 (mg/g)
オーラスター	1.19	1.18
カラタチ	5.38	4.09
晩白柚	0.03	0.09
川野なつだいだい	0.06	1.04

乾物重当たりの含有量. 2001~2002年の調査

# INTRODUCTION

## 研究報告



栽培・流通利用研究領域

杉浦 俊彦

### モモの自発休眠を 覚醒させる温度について

近年の温暖化は果実の生育期よりも秋冬季の気温上昇がより顕著であるため、休眠期が非常に暖くなる年があります。そのような場合はモモなど落葉果樹の加温施設栽培では発芽・開花不良や不揃いといった問題が発生しています。主な原因として高温による、花芽の休眠覚醒不良が考えられます。

その対策としては、十分に樹が低温にさらされ、しっかり休眠覚醒してから、加温を開始することが基本となります。加温を遅らせることが難しい場合は、休眠打破剤の使用も対策のひとつとして考えられます。加温開始のタイミングや休眠打破剤散布のタイミングを間違えないようにするためには、花芽の休眠ステージがどの段階にあるか、すなわち休眠がどの程度、覚醒しているかを的確に判断する必要があります。しかし、花芽の休眠ステージは外観からはわからないので、気温の経過から推定することになります。

私たちはモモの自発休眠覚醒と気温の関係を探るため、モモ「白鳳」のポット栽培樹 170 樹を低温恒温室に配置して低温処理を行いました。処理温度は -6℃、-3℃、0℃、3℃、6℃、9℃、12℃、15℃の 8 処理とし、処理時間は 600 時間から 3500 時間とさまざまなパターンを設定しました。この低温処理終了後、ただちに 25℃の人工気象室において加温しました。自発休眠覚醒状況を判定するため、加温開始 20 日後に開花率を調査しました。この実験によって、

温度ごとに自発休眠覚醒までに必要な時間がわかりました。その結果をまとめると図 1 のとおりです。

モモ「白鳳」において、最も短時間で自発休眠覚醒に至り、自発休眠覚醒効果が高い温度は 6℃ でした。6℃を 1400 時間よりも長く処理すれば、その後の加温で開花しますが、1400 時間よりも処理時間が短いと、開花に至らず、葉芽のみが発芽します (図 2)。

6℃より高い温度では、自発休眠覚醒までに 6℃よりも時間がかかります。すなわち、6℃以上では高温ほど自発休眠覚醒に対する有効性は小さくなります。自発休眠覚醒までに必要な時間から自発休眠覚醒に対する有効性を求めると、6℃の有効性を 10 とした場合、9℃では 9、12℃では 6、15℃での有効性は 0 でした。一方、6℃より温度が低下しても、自発休眠覚醒効果は低下しました。自発休眠覚醒に対する有効性は、6℃の有効性を 10 とした場合、3℃では 9、0℃では 7、-3℃でも 5 程度の有効性が認められましたが、-6℃では有効性はありませんでした。

これは恒温処理による実験結果ですが、自然状態では刻々と変温するため、この結果を直接、圃場での自発休眠覚醒期の推定に使うことはできません。そこでモデル化して計算 (シミュレーション) できるようにする必要があります。モデルとしては発育速度モデル、チルユニット等があります。計算方法の詳細はここでは示しませんが、低温遭遇時間による推定よりも精度が向上します。

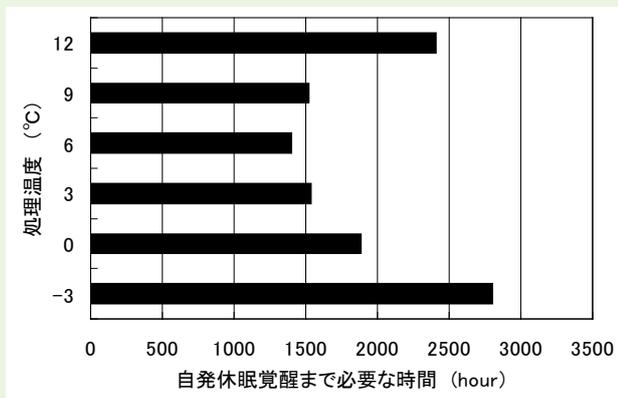


図 1 自発休眠覚醒までに必要な時間。自発休眠覚醒の基準は 25℃で加温して 20 日後に開花率 20% 以上のもの。15℃および -6℃ は 3500 時間でも覚醒しなかった。



図 2 モモ「白鳳」は低温が不足する (右) と開花せず、葉芽だけ発芽する。

# OF 研究報告 RESEARCH



品種育成・病害虫  
研究領域

土田 聡

## 合成ピレスロイド抵抗性 ネギアザミウマの遺伝子診断法

ネギアザミウマは名前が示す通りネギ類をはじめとする農作物の世界的な重要害虫ですが、最近になってカキやハウスミカンなどの果樹でも被害が増大しています。中でも、カキで発生したネギアザミウマの一部は合成ピレスロイド剤に対する高度な抵抗性を発達させていました。低密度でも大きな被害の出るカキ園等では加害時期初期の寄生密度は極めて低いため、加害前に個体群の薬剤感受性レベルを把握することは困難であり、適切な薬剤が選択できません。合成ピレスロイド剤抵抗性発達の一因の一つとして、作用点であるナトリウムチャンネルの変異が挙げられます。もし抵抗性が遺伝的に決定されているとしたら、遺伝子診断法を開発することにより、圃場における抵抗性個体をモニタリングすることも可能になります。そこで、ネギアザミウマのナトリウムチャンネル遺伝子を解析してみることにしました。

その結果、ネギアザミウマのナトリウムチャンネル遺伝子型は少なくとも4つのタイプ（Ⅰ～Ⅳ）に分類できることが分かりました（表1）。そのうちの2つのタイプ（ⅢとⅣ）にはアミノ酸の変化を伴う3つの点突然変異部位（それぞれM918T、T929IおよびL1014F突然変異と呼ぶことにします）があり、いずれも抵抗性のネギアザミウマから見つかりました。このアミノ酸の変化はこれまでにコナガやイエバエといった害虫で見つかったものと共通で、合成ピレスロイド剤抵抗性に関与することが証

明されていますが、同一の昆虫種で3つ同時に見つかったのは初めてです。ネギアザミウマの場合、M918TとL1014Fをセットで持つタイプ（Ⅳ）は強い抵抗性を、一方、T929Iのみを単独で持つタイプ（Ⅲ）は比較的弱い抵抗性を発達させていることが分かりました（表1）。そこで、これら抵抗性遺伝子の遺伝子診断技術を開発することにしました。タイプⅢの抵抗性遺伝子の検出にはPCR-RFLP法という手法を、タイプⅣではマルチプレックスPCRという手法を用いました。図1にタイプⅢ検出法の電気泳動像を示します。タイプⅢの第3レーンだけ他とは異なるパターンを示すことから、容易に識別することができます。野外に設置した黄色粘着トラップ捕捉虫からもDNAの抽出は可能であることを確かめていますので、この手法を用いることにより、カキ園における抵抗性ネギアザミウマのモニタリング調査が可能です。これにより、抵抗性ネギアザミウマの発生が確認されるか否かで散布する殺虫剤を変えるということも可能になります。

近年、いくつかのアザミウマで殺虫剤抵抗性が大きな問題となっていますが、今回の抵抗性遺伝子の発見、およびその遺伝子診断法の開発はアザミウマ類では最初の報告となります。今後、殺虫剤抵抗性が問題となっている他のアザミウマ類でも同様の研究が進み、防除に役立つ技術が開発されることが期待されます。

表1 ネギアザミウマの合成ピレスロイド感受性レベルとナトリウムチャンネル遺伝子型の関係

系統名	採集植物	LC <sub>50</sub> (ppm)*	Naチャンネルタイプ
ON	タマネギ	0.238	I
K21	カラスノエンドウ	0.390	II
H53	カラスノエンドウ	0.639	II
M2	カキ	1.20	II
SB5	カラスノエンドウ	18.6	III
K15	カラスノエンドウ	66.6	IV
H51	カラスノエンドウ	78.3	IV
RM5	カラスノエンドウ	100	IV
KD4	カラスノエンドウ	177	IV
M6	カキ	>240	IV

\* シペルメトリン水和剤に対する半数致死濃度

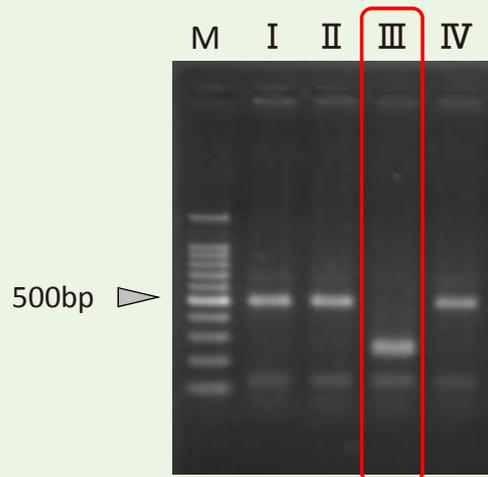


図1 ネギアザミウマの合成ピレスロイド抵抗性系統（タイプⅢ）の遺伝子診断法  
※レーンMは分子量マーカー

# ◎ 受賞記 ◎

## NARO Research Prize Special I

肉質が優れ、大粒で食味良好なブドウの新品種「シャインマスカット」

品種育成・病害虫研究領域長 山田 昌彦

農研機構は、第2期中期の研究成果のうち、中長期的研究を経て、日本農業・食品産業の技術の進歩、発展に大きく貢献した10の成果をNARO Research Prize Special Iとして表彰しました。果樹研究所では、ブドウの新品種「シャインマスカット」が、クリの「ぼろたん」とともに選定され、2011年12月5日に表彰を受けました。



とともに選定され、2011年12月5日に表彰を受けました。

「シャインマスカット」は、欧州ブドウと米国ブドウの交雑を進める中から育成した新品種です。欧州ブドウは食味は良いものの病害や裂果などにより栽培しにくく生産は少ない状況でしたが、「シャインマスカット」は噛み切りやすく

て硬い肉質とマスカット香という欧州ブドウの味を持ち、また、病害にかなり強く、栽培しやすい品種です。

2007年に苗木が販売されて以降、急速に栽培が広がり、現在は200～300ha栽培されているものと見込まれます。

私は代表研究者として他の7名の育成者とともに受賞させて頂きましたが、「シャインマスカット」の育成は、ブドウ・カキ研究拠点における歴代研究員および圃場管理職員、これを支えた一般職員等の努力、また、系統適応性検定試験において試作し、特性検討、さらに普及に取り組んで頂いた全国公立試験研究機関の各位の力の結集の賜と考えております。また、現在、普及に多くの方が尽力頂いております。

今後、日本の主要品種として成長し、ブドウ産業の発展に資することを願っております。



## NARO Research Prize Special I

渋皮が容易に剥皮出来るニホンクリ「ぼろたん」

品種育成・病害虫研究領域 齋藤 寿広

2011年12月5日に、Naro Prize Special Iに「渋皮が容易に剥皮出来るニホンクリ「ぼろたん」」の受賞名で、ぼろたん育成グループとして17名の育成者中、育成に携わった期間が長い等の理由から選ばれた11名が受賞しました。Naro Prize Special Iでは、果樹研の成果から「シャインマスカット」も受賞し、複数課題を受賞した研究所は他に



に見られず、今回は果樹研究所の活躍が目を引きました。唯一残念だった点は、育成者全員を受賞対象という要望が叶わなかったこ

とです。

現在「ぼろたん」の普及状況をみると、苗木の売上本数が2007年の開始以来4年間で約14万本で、これを面積に換算すると総面積の約2%程度にまで達していることとなります。今後さらなる普及が期待され、産業の活性化と「クリを食べる文化」の復興へとつながっていくことが出来れば幸甚の至りです。

今後も特に品種育成の面で果樹産業の振興に少しでもお役に立てるよう微力を尽くさせていただければと思っております。



# ◎ 受賞記 ◎

## 第6回モノづくり連携大賞（新技術部門）

農業試験場と医療品・機械メーカーの連携による果樹ウイルス病診断キットとサンプル磨砕容器・機器の開発

研究調整役 岩波 徹

2011年11月10日に「農業試験場と医療品・機械メーカーの連携による果樹ウイルス病診断キットとサンプル磨砕容器・機器の開発」で、日刊工業新聞社が主催する第6回モノづくり連携大賞の新技術開発賞を受賞しました。本賞は、モノづくりに向けて連携し優れた製品を開発・実用化した研究者グループに与えられます。農研機構果樹研究所が総括する研究グループ（佐賀県果樹試験場、福岡県農業総合試験場、静岡県農林技術研究所、三重県農業研究所、株式会社ミズホメディー、有限会社エスメック）が受賞しました。選考対象が広く産業全般に渡る中で、農業分野が中心となって連携・開発した技術が評価されたことは、大変名誉なことであります。また、近年「産学官連携」の取り組みが重視される中で、連携面を評価されたことも特筆されるべきものと考えます。

本賞の対象となりました果樹ウイルス病診断キットは、カンキツの重要ウイルス病である温州萎縮病と接ぎ木部異常病をイムノクロマト法という原理を応用して、簡便かつ瞬時に判定するキットです。同様な原理の診断キットは

病院でインフルエンザの判定に用いられています。インフルエンザの場合は、

鼻汁を綿棒でこすりとり、それを緩衝液に溶かして検定プレートに滴下しますが、カンキツの場合は葉又は果皮を摩砕して汁液を絞り出す必要があります。本研究では、この摩砕・抽出も簡単にできるプラスチック製の使い捨て容器も開発し、検定プレートと一緒にキット化して、発売しております。本キットを使うことにより、これまで検査機関に頼っていたウイルス病診断を生産者や苗木業者などが自ら迅速に診断できるようになりました。本キットの普及で健全苗木が多く出回り、新品種の普及が加速されることが期待されます。

なお、本研究は受賞者が九州沖縄農業研究センターおよび果樹研究所に在籍中に研究総括をした農林水産研究高度化事業、および実用技術開発事業（農水省）で実施した成果の一部です。



## イベント報告

### ■ アグリビジネス創出フェア

11月30日～12月2日にアグリビジネス創出フェア2011が開催されました。今年は「ブドウの花穂整形と花冠取りの作業を省力化するアイテムと果実を鳥獣から守る保護ネット」と題して、ブドウ・カキ研究拠点の栽培生理ユニットが開発したブドウ省力栽培に役立つ道具の紹介を行いました。展示ブースにブドウ棚の模型を設置し、ブドウの花穂整形が楽にできる「花穂整形器」、ジベレリン処理時に同時に花冠落としができる「花冠取り器」、果実を鳥獣害から保護するために果実のみを列状に網で覆う「果実保護ネット」の実物を展示し、製品の実際の利用方法をマニュアルと実演を交えて紹介しました。また、2日目には「果実保護ネット」開発者である東研究員が、これらのアイテムを活用したブドウの省力栽培技術に関する講演を行いました。3つの道具の中で「花穂整形器」は既に商品化されており、また「花冠取り器」の商品化の目処が立っていることから、今回は特に「果実保護ネット」を生

産者にPRし需要を掘り起こすことと、商品化に取り組むメーカーを発掘することを最大の目的として、来場者への説明を行いました。果樹研ブースには3日間で延べ900人余りの人が訪れ、中には熱心に使い方を質問する生産者もあり、「果実保護ネット」を使ってみたいとの声もありました。また、フェアにおいてはいくつかの農業資材メーカーとのコンタクトにも成功し、現在知財担当を中心として、商品化に向けた働きかけを行っています。「果実保護ネット」が早く現地で活用されることを、期待しています。



（業務推進室長 中村ゆり）

## ■ 第7回くだもの新品种プラットホーム

11月15日に「リンゴの新品种と加工用途について考える」をテーマに県、公益法人、生産者団体等と連携して大阪中央卸売市場において開催しました。出展者は11団体、リンゴ14品種の試食を行い、市場関係者を中心に178名の参加者がありました。

今回は、東北の果樹産地の復興に向けて、大玉で香りが良くカットリンゴにも向く「もりのかがやき」、すりおろしても変色しない「千雪」、果肉までも赤いリンゴ「御所川原」など特徴ある品種を集めました。



試食の様子

アンケートの結果、商材として利用したい品種の上位は、1位：「千雪」（青森県）、2位：「藤原ロマン」（高野氏）、3位：「秋田紅あかり」（秋田県）で、当所育成の「もりのかがやき」は4位でした。また、加工品では1位：りんご新食感セミドライ製品（長野農工研）、2位：千雪カットリンゴ、千雪すり下ろしリンゴで、「もりのかがやき」ジュースは6位でした。

今回、初めて大阪で開催しましたが、大変好評であり、毎年開催して欲しいという要望が多く寄せられました。今回得られた人脈や開催のためのノウハウを活用して、何年かおきに関西で新品种の紹介を行いたいと考えています。

（栽培・流通利用研究領域長 別所英男）



「千雪」とカットリンゴ

## ■ 第12回西洋なしフォーラム

11月26日に「西洋なしの加工について考える」をテーマに東京の南青山会館で開催されました。ラ・フランスパウダーを製品化された日東ベスト株式会社中央研究所の滝田潤さんの基調講演とともに、西洋なし40品種の展示、38点の果実、34点の加工品の試食が行われました。



品種展示

試食アンケートの結果、果実は1位：「ラ・フランス」、2位：「バラード」、「メロウリッチ」となりました。加工品では、いずれも「ラ・フランス」のジャム、アイス、RO濃縮果汁が同点首位となりました。そのほかの加工品で注目されたのは、ポワレ（微発泡ワイン）、こんにやくみぞれ（ゼリー）、ラ・フランスパウダー、ドライフルーツなどでした。今回はたくさんの加工品が出品され、盛りだくさんの内容となりましたが、今後の6次産業化の推進に役立ちそうです。

（栽培・流通利用研究領域長 別所英男）



ラ・フランスパウダー

## お知らせ

### ■ 農業技術研修生募集案内

果樹農業の担い手となる人材の養成を目指した研修制度です。

研修は2学年制で、講義と実習を行っております。実習は主に、果樹栽培管理に必要な作業を行っています。

11月頃に推薦入試、1月頃に一般入試を行っております。

- ・募集コース（研修場所）
- 落葉果樹コース 本所（つくば市）
- 常緑果樹興津コース
- カンキツ研究興津拠点（静岡市）
- 常緑果樹口之津コース
- カンキツ研究口之津拠点（南島原市）
- ・募集人員 各コース15名

※詳細は、果樹研究所 Web サイトをご覧ください。URL=<http://fruit.naro.affrc.go.jp/>

### ■ イベント案内

#### 一般公開（つくば）

開催日：4月20日（金）

4月21日（土）

時間：10:00～16:00

場所：果樹研究所

問い合わせ：電話029-838-6447



### 果樹研究所ニュース 第29号(平成24年3月28日)

編集・発行：独立行政法人 農業・食品産業技術総合研究機構 果樹研究所 NARO Institute of Fruit Tree Science

事務局：企画管理部 情報広報課 TEL 029-838-6454

住所：〒305-8605 茨城県つくば市藤本2-1

<http://fruit.naro.affrc.go.jp/>

