



**NIFTS NEWS**  
**No.24**

National 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



ナシ「なつしずく」

巻頭言	2
< 研究報告 >	
リンゴカラムナー性の DNA マーカー選抜法	3
ウンシュウミカンのカロテノイド含量は 収穫後の温度およびエチレン遭遇で変 化する	4
< 新技術紹介 >	
ブドウの着果管理省力・軽労化技術 一花冠取り器	5
< トピックス >	6
< 海外出張報告 >	7
FFTC 創立 40 周年記念シンポジウムに 参加して	
< イベント報告 >	8
■ 科学技術週間「一般公開」	
■ 果樹研フルーツセミナー	
< お知らせ >	8
■ 農業技術研修募集案内	
■ イベント案内	

## 巻頭言

### 進む高齢化社会の中で、 果樹研究は何を目指すのか？

我が国では急速に高齢化が進んでいる。果樹産業も例外ではない。と言うより、他産業より一歩先を行った高齢化が進んでいる。

生産者の高齢化に対する対策としては軽労化や機械化が重要である。特に受粉、剪定、収穫作業における軽労化が最重要・最優先である。当然のことながら現状の高品質栽培は保持したままでの軽労化である。

一方で、消費者も高齢化しており、たくさん食べられない、しかし、金は適度に持っているので色々食べたい、美味しいものが欲しい、健康を維持したい、などの従来と異なった需要が生まれている。

これらの社会環境の変化を鑑み、今後の果樹農業に対して果樹研究は、何をを目指すのか考えてみたい。

まず、育種（品種開発）であるが、小粒で美味しいものの育成が求められる。老人家族、核家族では、大きなものは一度に食べられない。ブルーベリーが人気なのは、味の良いこと、機能性があることもあるが、果実が小さくて食べやすいこともある。スイカはほとんど小さなものになっている。そんな中で、カンキツ中間母本農6号が結構売れそうだ。小粒で味が濃く、しかも機能性が満タン。そのままでは手で簡単に皮が剥けないのが欠点であるが、4つ切りにすれば、簡単に皮が剥ける。加工に一工夫すれば、良い商材ができる。

受粉作業の不要な単為結果性のある品種、防除が少なくても良い品種、一斉収穫ができる品種や徐々に間を置いて収穫できる品種、消費者にとっては日持ちの良い品種などもこれからは必要である。

栽培対策としては、超省力 or 超超省力が必要である。現在でも、省力のための研究は行われているが、さらに進んだ省力である。イチジクの一文字剪定やブドウ・カキの短梢剪定のような、余り考えずに剪定できる栽培、ビワなどのように誘引した低樹高栽培、収穫の容易な樹形、棚仕立て栽培などを多くの品目でも使えるよう検討が必要である。もちろん、収量のとれる栽培体系も重要である。

流通技術としては、日持ちの付与と食べ頃の判定である。近年、アボカドの日持ちが良くなった。1-MCP 処理されているからであるが、買って来て果皮色が黒くなった頃が食べ頃。従来見られた炭そ病もほとんど出ない。店頭での日持ちが良くなれば、コンビニでも売れるようになる。単に日持ちが良ければ良いというものではない。国内産のキウイフルーツでは、相変わらず少しくらい叩いても潰れないような未追熟の果実が売られている。これでは消費は増える訳がない。美味しい果物の供給が必要である。

今後、育種、栽培（もちろん病害虫や機械も含む）、流通（経営）、一体となった研究が重要である。現状の延長的な小さな変革も重要ではあるが、今は思い切った、奇想天外な発想での大きな変革が必要である。



所長 長谷川 美典

# INTRODUCTION OF RESEARCH

## 研究報告



リンゴ研究チーム

森谷 茂樹

### リンゴカラムナー性の DNA マーカー選抜法

リンゴのカラムナー性とは、「旭」の突然変異体である「ウィジック」を起源とする特徴的な樹形のことで、カラムナー性のリンゴは側枝が伸びずに短果枝を着生するために、円筒形に近い樹形を示します。このような樹形は剪定が簡易に行えるため、果実生産の省力・軽労化を図れるとして注目されています。しかし、優れた果実品質を持ったカラムナー性のリンゴ品種はいまだに育成されていません。そのため、カラムナー性のリンゴと優れた果実品質を持つ通常型のリンゴを交雑することによって、果実品質の良いカラムナー性品種を早急に開発することが求められています。

カラムナー性は通常型の樹形に対して優性で、1 遺伝子 (Co) によって決定されることが分かっています。つまり、カラムナー性のリンゴを通常型のリンゴと交雑すると、後代にはカラムナー性と通常型のリンゴがほぼ半数ずつ出現します (図 1)。ほぼ半数出現した通常型のリンゴは「カラムナー性のリンゴを作る」という本来の目的にそぐわないので育てる必要はありませんが、発芽したばかりの小さな植物体では形態的な違いがほとんどないので、この段階での観察によるカラムナー性の識別は困難です。とはいうものの、カラムナー性と通常型のリンゴがともに存在する状態のまま畑に植えてしまうと、通常型のリンゴにまで農薬、資材、労力などが必要になるため、大きな無駄を生じます。そこで、畑に植える前からカラムナー性のリンゴと通常型のリンゴを識別できるようにするため、原因遺伝子 Co の近くにある特徴的な DNA の塩基配列 (DNA マーカー) を目印としてカラムナー性のリンゴを見分ける方法

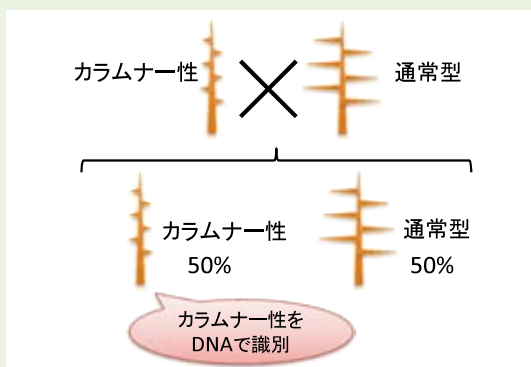


図 1. カラムナー性と通常型のリンゴを交雑する

を開発しました。

まず、染色体上での DNA マーカーと Co の互いの位置関係を確認しました。その結果、4 つの DNA マーカーが特に Co の近くにあることが分かりました。次に、4 つの DNA マーカーうちのどれがカラムナー性と通常型のリンゴを見分ける時に使いやすいかを調べました。その結果、CH03d11 というマーカーがもっとも見分けることが簡単で、さまざまな品種を使った場合でも当てはめることができることが分かりました (図 2)。

DNA マーカーを検出するためには、ほんのわずかな量の DNA があればいいので、発芽したばかりの小さな植物体の葉から DNA を抽出して、カラムナー性のリンゴか通常型のリンゴかを識別することができます。このように、DNA を使った判別を発芽後すぐに行うことで、カラムナー性の個体だけを畑に植えることができるため、今までよりも効率よく育種を進めることができます。この判別法を用いて選抜を行った個体がすでに約 300 個体あり、そのうちのいくつかはすでに結実を始めています。これらの中から将来、果実品質に優れたカラムナー性のリンゴが選抜されることが期待されます。

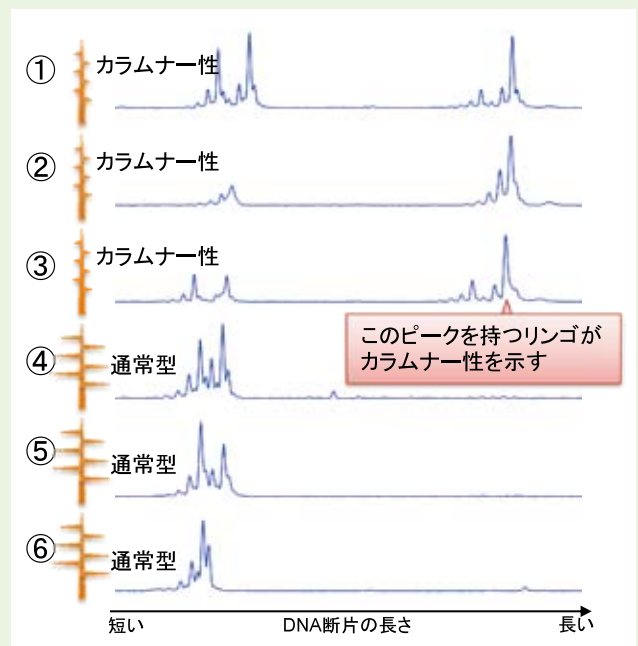
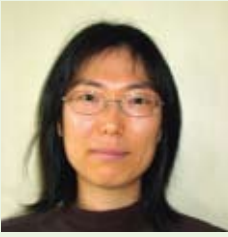


図 2. DNA マーカー“CH03d11”による樹形の識別

# INTRODUCTION OF RESEARCH

## 研究報告



健康機能性研究  
チーム  
松本 光

### ウンシュウミカンのカロテノイド含量は収穫後の温度およびエチレン遭遇で変化する

ウンシュウミカンは収穫後の貯蔵・流過程において、低温から高温までさまざまな温度に遭遇するほか、エチレンを発生する青果物との混載や陳列によりエチレンにさらされる可能性があります。カロテノイドはカンキツ果実の橙色を構成する成分であり、果実の色を決定する重要な要素であるほか、一部のカロテノイドにはヒトの栄養成分としての働きがあります。このため、果実におけるカロテノイド含量を減らさない収穫後の条件を見いだすことは果実品質を保つ上で重要です。そこで、収穫後の温度やエチレンとの遭遇が、ウンシュウミカンの果皮および果肉中のカロテノイド含量に及ぼす影響を調査しました。

まず、収穫後の果実を 20℃の温度におくと、果皮および果肉中の総カロテノイド含量は、5℃あるいは 30℃においた場合と比べて高く推移することが明らかになりました（図1）。次に、収穫後の果実を 20℃でエチレンに遭遇させると、エチレン非遭遇の場合と比べてカロテノイド含量は、果肉では差は見られませんでした、果皮では高く推移しました（図2）。一方、5℃でエチレンに遭遇すると、果皮と果肉のいずれにおいても非遭遇に比べて総カロテノイド含量は低く推移する傾向を示すことが明らかになりました（図2）。カロテノイド含量はカロテノイドを生合成する酵素遺伝子群の発現バランスと関連します。エチレンとの遭遇により、果皮においては、カロテノイド生合成酵素である phytoene synthase (PSY) および phytoene desaturase (PDS) の遺伝子発現が、20℃で促進される

のに対し、5℃では逆に抑制され、温度が異なるとこれらの遺伝子のエチレンに対する応答性が異なることが示唆されました。この応答性の違いが、温度が異なった場合のカロテノイド集積に対するエチレンの作用の違い（20℃では促進、5℃では抑制）の原因と考えられます（図2）。

本研究の成果は、低温下で保存・流通を行う場合には、カロテノイド含量を維持するために、エチレンとの遭遇を避けたほうが望ましいという、収穫後の取り扱い指標の一つを提供するものです。ただし、20℃という温度は、カロテノイド含量の維持・増強効果に優れますが、数週間程度、この条件下におかれた場合は、食味等の品質が低下する可能性があることに留意する必要があり、今後、検証していきたいと思えます。

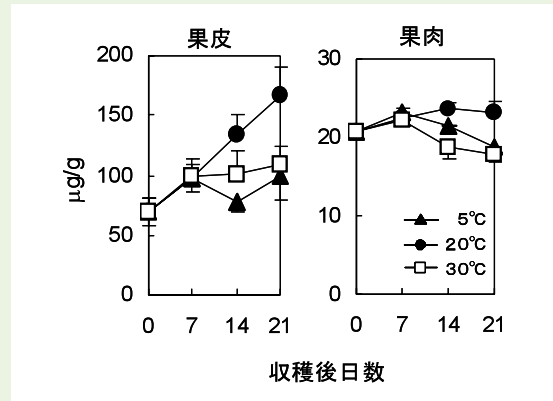


図1. 収穫後の温度が総カロテノイド含量に及ぼす影響

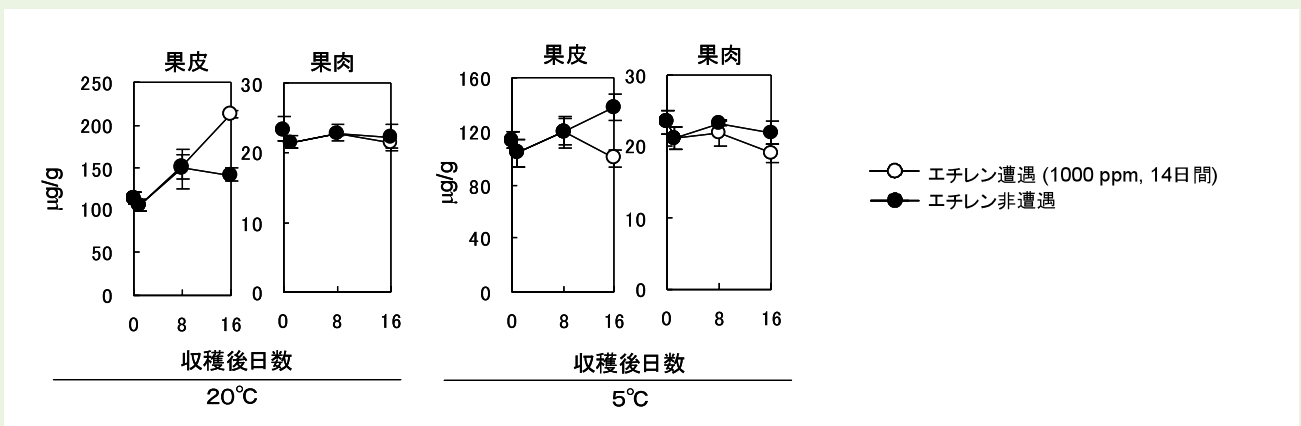


図2. 異なる温度条件下でのエチレンとの遭遇が総カロテノイド含量に及ぼす影響

# 新技術紹介



ブドウ・カキ研究  
チーム  
薬師寺 博

## ブドウの着果管理省力・軽労化技術 —花冠取り器

ブドウの花弁は合着型で、帽子のような形状から花冠やキャップと呼ばれています。花冠は満開後もすぐには取れないため、灰色かび病菌の二次感染源となります。灰色かび病は、さび果の発生原因、成熟果の裂果や貯蔵中の腐敗の原因になります。灰色かび病対策は、開花期前後の薬剤防除が基本となりますが、早期の「花かす（主として花冠）落とし」が耕種的防除法として奨励されています。しかし、開花期は新梢誘引、花穂整形、ジベレリン処理、薬剤散布など多く作業が重なる農繁期であり、花かす落としは概して遅れがちになります。‘巨峰’系ブドウの種なし栽培の場合、第1回ジベレリン処理は満開～満開3日後に行います。この時期の花冠は褐変し、花糸に引っかかった状態です。そこで、ジベレリン溶液を入れるカップの上部に花穂が通過できるブラシを取り付け、第1回ジベレリン処理と同時に花かすをこすり落とせる道具「花冠取り器」を考案（実用新案 3129972）しました。

花冠取り器はカップとブラシ部から成ります。試作器の場合、プラスチック板の中央部に直径40mmの穴を開け、その穴に沿って円形に曲げたブラシ（試作器は山羊白毛で、毛体長9mm、毛体太さ0.1mmを使用）を表裏に一つずつ固定して作成しました。操作は、花冠除去と浸漬効果を考慮して、花穂を3～4回ブラシ部に往復させ、同時にジ

ベレリン溶液にも浸漬しました（写真1）。毛体の長さはもう少し長い方が使いやすいとは思いますが、試作器においても使用直後の小花の損傷や落花はほとんど観察されませんでした。また、ブラシに起因した傷もなく、果実品質への影響はありませんでした。カップのみの場合、花冠はそのまま残りますが、花冠取り器の場合、処理2日後に7割の花冠を取り除けました（写真2）。完全に花冠を取り除くのは困難ですが、結実後に行う仕上げの花かす落としは、従来に比べて大幅に省力化できると考えています。また、早期に多くの花かすを落とせることから、灰色かび病の二次感染の軽減効果も期待しています。ちなみに、慣行法ではコンプレッサーやブローアを使用し、花かすを風圧で吹き飛ばしています。これらの農機具を使用する場合、移動に必要な運搬車や動力源の確保が必要になります。これに対して、花冠取り器は手軽に携帯して利用できる点も長所の一つです。

現在、メーカーと協力して市販化に向けた試作品の開発に取り組んでいます。簡単な道具ではありますが、市販化となると実用面の検討だけでなく採算面などもクリアしていく必要があります。本年度中に試作品で実用性や採算性を検討し、来シーズンには農家に市販品あるいは販促品を紹介できるよう努めたいと思っています。



写真1. 花冠取り器の作業例



カップのみ

写真2. 処理2日後の花穂



花冠取り器

## 全米さくらの女王の興津訪問

研究管理監（興津拠点管理担当） 駒崎進吉

今年の5月10日に、全米さくらの女王が日本さくらの女王とともに興津拠点を親善訪問されました。昨年に続く訪問でした。全米さくらの女王は、毎年桜の開花時期の3月終わりから4月の上旬にかけてワシントンDCで行われる全米さくら祭りにおいて、各州から選出されたプリンセス55名の中から選出されます。このフェスティバルは1935年に開始され、1948年から全米さくらの女王が全米州協議会（The National Conference of State Societies）の主催で選出されており、駐米大使や日本さくらの女王も参加しています。

女王は日本を親善訪問し、総理大臣や、衆参両院議長を表敬訪問する等の行事を行い、日米親善のシンボルとなっています。

昨年2009年は、1912年に桜がアメリカに送られてからほぼ100年にあたるということで、第61代全米さくらの女王でニューメキシコ州出身のタチアナ・デュランさんと後見人のトリッピー・ベンランドさん、第22代日本さくらの女王の数井えりささんと日本さくらの会の工藤園子理事が、ワシントンの桜の誕生の地である静岡県興津の町をおとずれ記念植樹とメッセージの贈呈、記念品の交換を行い、育成地である当興津拠点を訪問されました。歓迎について日本さくらの会からの感謝状もいただきました。



今年は第62代女王のウィスコンシン州出身のマーゴ・フェフェリーさんと後見人のカレン・フェフェリーさん、第23代日本さくらの女王の新澤美佳さんと工藤園子理事が訪問されました。興津拠点において、選出州であるウィスコンシンの知事と全米州協議会会長からのメッセージの贈呈、記念品の交換、記念写真の撮影、所内の案内などを行いました。

ワシントンに送られた桜の物語については、色々な出版物にすでに何度も紹介されていますので、興津での出来事について紹介します。東京市長尾崎行雄が1909年に送った桜の苗木は、病害虫の付着によりすべて焼却処分になりました。そこで当時の農事試験場長の古在由直氏に苗木作りについて調査依頼し、それを受けて当時の農商務省農事試験場園芸部長

（興津の初代場長）恩田鐵彌氏、桑名伊之吉技師、熊谷八十三技師（2代目の興津の場長）らによって、興津の試験場の腰かけ山で桜の苗木が作成されました。東京の荒川土手から集めた59種の穂木を山桜の実生の台木に接ぎ木し、青酸ガス燻蒸も行い、丁寧に育てた12種類の桜の苗木は1912年にワシントンに向けて送られました。これらの苗木は無事到着して、ポトマック河畔に植えられて、きれいな花を咲かせるようになりました。この時には、ニューヨークに送った分と合わせて6000本余りが送られています。

これらの苗木の育成に中心となって尽くされた熊谷八十三氏には、1962年にライシャワー駐日大使より感謝状が贈られました。また興津拠点には、1992年に桜発送80周年（興津開場90周年）を記念して記念碑が建立されました。当時送った桜の兄弟であった薄寒桜は興津拠点の中山にありましたが、一昨年に枯死してしまいました。複製樹が中山に植えられており、20年生ほどに育っていて一般公開でもきれいな花を咲かせています。桜のお返しとしてアメリカから送られたアメリカハナミズキも腰かけ山にあったのですが、これも残念ながら昨年枯死してしまいました。これは何とか複製樹を育成中です。また北側にある市の水道局の施設（通称水道山）には、当時送った12種類の桜が植えられています。興津拠点にも当時のものはもう残っておりませんが、駿河台句、一葉、関山などのワシントンに送られた品種が植えられています。これらのゆかりの桜などは、日米友好の記念碑としても重要ですので、なんとか保存を図ってゆきたいと思えます。



# 海外出張報告

## FFTC 創立 40 周年記念シンポジウムに参加して

研究管理監 森永 邦久

Food and Fertilizer Technology Center (FFTC) for the Asian and Pacific Region (アジア太平洋地域食糧・肥料技術センター) は、1970 年に日本、韓国、フィリピン、台湾およびベトナムの 5 ヶ国によって、アジア太平洋地域諸国の小規模農家を対象とした農業生産性向上、天然資源の効果的利活用、収入の向上、ならびに手頃に入手できる食糧の確保をめざして設立された組織である。FFTC はこの目的に沿って農業生産に関わる実用的技術開発、最近の農業を取り巻く環境変化についての研究に関する情報収集を広く進め、また農業関係の研究機関との交流も行っている。農研機構果樹研究所も FFTC との連携を進めており、2009 年にはフィリピンで国際ワークショップを共同で開催し、本年度も共同して生物多様性に関する国際シンポジウムをつくばにおいて開く予定である。

FFTC は 2010 年に創立 40 周年を迎えたことから、これまでの歩みを振り返るとともに、農業をとりまく自然環境や経済的状況の変化に直面している現在、FFTC の今後の展開に向けた戦略を考えることを目的として、記念シンポジウムが 4 月 22 日～23 日に本部が置かれている台北市で開催された。参加国は設立関係国以外でタイ、インドネシア、マレーシアからも出席があり、合わせて約 70 名が参加した。

本シンポジウムでは食糧や農業生産に影響している農業



話題提供者、FFTC メンバーら  
国立台湾農業研究所台湾土壤博物館（台中市）



FFTC 記念シンポジウム総合討論の様子

環境の変化に注目し、具体的な要因として、食糧・農業生産のグローバル化、地球温暖化、生物多様性、食の安全確保、および環境保全の観点から話題提供が行われ、今後の FFTC や関係諸国における課題や方向性、必要な対応について検討を行った。

筆者はこの中で地球温暖化に関連して、「Impact of Climate Change on Horticulture Industry and Technological Countermeasures in Japan」のテーマで話題提供を行った。わが国において最も温暖化の影響を受けている果樹や野菜などの園芸作物を対象とした地球温暖化や気候変動の影響の現状とその対策技術開発を取りまとめて発表をしたものである。その後の質疑では開発公表された適応技術の導入に際しての課題や緩和策との関連、技術のコストの問題、わが国の温室効果ガス削減の目標と工程などに関して質問が出され、やりとりを行った。また、総合討論では温暖化が今後の農業生産と大きく関わることが総括され、温暖化の作物への影響メカニズム研究ならびに適応技術や高温耐性品種の開発の重要性についてコメントした。シンポジウムでは、これらについての研究推進の重要性について共通した認識が得られた。

24 日は台中市の国立台湾農業研究所台湾土壤博物館や昆虫生化学研究棟を訪問し、台湾の土壤研究の現状や青果物における残留農薬の検出技術開発などを視察し、意見交換を行った。

# イベント報告

## ■ 科学技術週間「一般公開」(4月16日(金)・17日(土))

今年のつくばでの一般公開が花き研究所との共同開催で2日間開催されました。例年実施している研究成果のパネル展示、ミニ講演会、園芸相談、接ぎ木実演のほか今年度新たに野菜ソムリエの講演会や、農業技術研修卒業生の農園からの応援をいただき果実販売も実施し、大変好評でした。今年の試食は、1日目カンキツ「清見」を、2日目は「清見」ジャムを提供しました。また、キッズを対象にリンゴ釣り体験、剪定枝を使った工作も今年新規に実施し、子供たちに大変な人気がありました。

2日目は季節外れの雪が降るなど悪天候でしたが、のべ3,377人の参加者が来訪されました。



## ■ 果樹研フルーツセミナー (5月27日(木))

第1回フルーツセミナーを東京リエゾンオフィスで開催しました。

吉岡カンキツ研究チーム長によるカンキツの品種開発に関する講演に続き、「メイポメロ」等の晩生カンキツの試食を行い、約60名の小売業、加工、野菜ソムリエ等の方々と情報交換を行いました。また、静岡市のメイポメロ生産者にも参加して頂き、活発な質疑がありました。

メイポメロは参加者の7割がおいしいと答え、むき身にしやすい果肉が硬いことから、カットフルーツとしての適性が高いと評価されました。今後、フルーツセミナーを通じて、実需者や消費者の皆様にきらりと光る品種の個性を売り込んでいきます。



# お知らせ

## ■ 農業技術研修募集案内

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。

研修方法：研修は2学年制で、講義は原則、学年別に行っています。実習は主に、ほ場管理に必要な各種作業を行っております。

- ・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

・試験日程等

推薦入所試験出願期間

平成22年7月1日(木)～10月15日(金)(必着)

推薦入所試験日時

平成22年11月5日(金)(筆記試験及び面接)

一般入所試験前期出願期間

平成22年11月15日(月)～12月17日(金)(必着)

一般入所試験前日試験

平成23年1月7日(金)(筆記試験及び面接)

※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

・つくばちびっ子博士

開催日：7月21日(水) 7月28日(水)

8月4日(水)

時間：10:00～16:00

場所：果樹研究所

問い合わせ：電話029-838-6447

・第6回くだもの新品種

プラットホーム

開催日：9月17日(金)

時間：13:15～16:00

場所：ホテルコムズ大田市場

問い合わせ：電話029-838-6451

・第3回果樹研

フルーツセミナー

開催日：10月27日(水)

時間：13:30～14:30

場所：東京リエゾンオフィス

問い合わせ：電話029-838-6451

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



## 果樹研究所ニュース 第24号(平成22年7月29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 National 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/>



NARO