

独立行政法人 農業・生物系特定産業技術研究機構

## 果樹研究所ニュース

National Institute of Fruit Tree Science

2004. 9



リンゴ「きたろう」

〈巻頭言〉	〈トピックス〉
猛暑の夏とオリンピック ……………2	業務関係担当者会議報告 ……………8
〈研究の紹介〉	「消費者の部屋」特別展示報告 ……………9
中国大陸産のナシ品種における	サイエンスキャンプ2004報告 ……………9
自家不和合成遺伝子型の推定 ……3	つくばちびっ子博士2004報告 ……………9
ネクタリン品種の裂果抵抗性判定指標	〈海外出張報告〉
の開発 ……4	5th International Postharvest Symposium
花芽の自発休眠覚醒を抑制する温度	………… 10
—温暖化で開花の恐れも ……5	第8回樹冠、台木、環境生理学に関する
カロテノイド生合成阻害化学物質の作用点	国際シンポジウム ……10
スクリーニング技術 ……6	〈掲 示 板〉
大韓民国におけるカキ生産と遺伝資源 ……7	人事異動・果樹研究会等・
〈プレスリリース〉	海外渡航・依頼研究員 ……11
カラマンシー混入シイクワシャー製品の	
判定技術の開発 ……8	



## 巻頭言



## 猛暑の夏とオリンピック

生産環境部長 村井 保

今年もと言ってもよいのかもしれませんが、世界的な異常気象が報じられています。我が国でも、この夏、各地で観測史上まれにみる高温が続きました。温暖化の影響かもしれませんが、本土上陸した台風も9月中旬現在で7つとこれも史上最高になりました。果樹関係でも、台風16, 18号によって、日本海側の各県を中心に収穫間近の果実が多数落果し、果樹生産者の落胆の様子が報じられていました。さらに紀伊半島沖及び東海道沖地震、浅間山火山噴火と自然災害が頻発しています。自然災害の発生予測や予知技術に関しては研究の蓄積と観察地点の強化により精度の向上が図られていますが、このような突発的に発生する災害に対して私たちはほとんどなすすべもありません。果樹生産は気象条件に大きく依存し、適地適作で栽培地域も限定されています。このような突発的な自然災害に対しては、被る被害も大きく、対応策においても事後処理的な面が多々あるように思います。「備えあれば憂いなし」と言われますが、備えに投資するという考えが昨今希薄になっているように思います。新しいものを作り出したり新しい技術を開発して幾らの世界で、あるものを現状維持することや多様性を確保することの価値が低く見られているのではないのでしょうか。「備えあれば憂いなし」の研究であることを標榜する交付金プロジェクト「気候温暖化プロジェクト」が始まった昨年は、冷夏で思ったような結果が出なくてプロジェクトの先行きが危ぶまれましたが、今年は、作物、畜産、野菜、果樹・茶の各チームとも成果が順当に挙げられていることと期待されます。

8月のアテネオリンピック期間中、寝る間も惜しんでテレビ中継に釘付けになり、寝不足の方もさぞ多かったことと思います。柔道、水泳、女子レスリング、マラソンなどで日本選手は大活躍していましたが、残念ながら、野球、バレーボール、サッカーでは期待していたほどの成果が上がらなかったように思います。メダルを取った選手については一日中色んな放送局が競技場面を解説していました。競技の解説の中

で、興味を引いたのはどの競技でもコーチの存在が大きいことが強調されていたように思います。そして、優勝が決まった瞬間コーチのところに抱きつき勝利を分かち合っているような場面が沢山映し出されていたように思います。選手とコーチの関係は技術的なことだけでなく、競争相手の心理状態までも見抜いて戦略を立て、状況把握までも及んでいることが伝えられていました。正しく、最近のスポーツは選手一人で行うものではなく、コーチングスタッフ丸となって結果がでるものと言えます。とくに、印象的だったのは、女子マラソンでした。金メダリストの野口選手は身長150cmの小柄ながら、すばらしい走りを見せてくれました。スタート時の気温が35を越える中、25km付近からのスパートはあまりにも早いスパートと感じられましたが、そこには周到な計算があったようである。30km過ぎからの下りまでに如何に差を開けることができるかが勝敗を決めるとのコーチの読みがあり、それに答える力を野口選手はこれまでの練習から自信を持っていたとのことである。選手の力量とコーチの指導が一体となってはじめて成果が出たのだと思います。多分に科学的な裏付けを持ち、精密に計算されている様にも思われました。

研究機関は、優秀な研究者を育て、絶えず成果を量産する組織体制を維持構築することが至上命令と言っても過言ではない。果樹研究所のような応用研究機関では様々な研究成果が毎年挙げられているが、これらの研究成果が必ずしも実用化に結びつくとは限らない。実用化までに幾つかのハードルがあり、研究者だけの力では越えられないことが近年益々多くなっているように思われます。実用化に結びつく歩合を如何に高めることができるかが重要となってくると思います。研究から現場、普及指導を見渡せるコーチの存在、そしてコーチの育成が今後重要になってくる。「備えあれば憂いなし」と思った次第ですが如何なものでしょう。

果樹研究所（園芸試験場・果樹試験場時代も含む）で育成された品種（ナシ）

## 果物展示館

## 幸水



交雑年：1941年  
交雑組み合わせ：  
菊水 × 早生幸蔵  
(きくすい) (わせこうぞう)  
命名登録年月日：1959年3月1日

## 豊水



交雑年：1954年  
交雑組み合わせ：  
幸水 × イ-33〔石井早生 × 二十世紀〕  
(こうすい) (いしいわせ) (にじっせいき)  
命名登録年月日：1972年8月1日

研究の紹介



## 中国大陸産のナシ品種における 自家不和合性遺伝子型の推定

遺伝育種部 遺伝資源研究室 佐藤 義彦

東アジア産ナシ品種を対象に、自家不和合性遺伝子（S遺伝子）の遺伝的多様性を調査し、それらの地理的分化などから、ニホンナシなどの遺伝的背景を明らかにするために試験を開始した。まず、ニホンナシの成立に深く関わっている可能性があるが、S遺伝子型に関する情報がほとんどない中国大陸産のナシ品種について、S遺伝子（S-RNase gene）由来DNA断片の塩基配列を解析し、遺伝子型を推定した。

中国大陸産ナシ16品種の幼葉よりDNAを抽出し、既報に基づき、S遺伝子に特異的なFTQQYQ、anti-(I/T)IWPNVをプライマーとするPCRにより増幅されるDNA断片の塩基配列を解析したところ、14種類のDNA断片が検出されたので（第1表）、これらのDNA断片を含むS遺伝子を便宜的に、S<sub>11</sub>～S<sub>14</sub>の仮の遺伝子記号を付けて示した。‘慈梨’など4品種で検出された367bpのS<sub>11</sub>遺伝子DNA断片はニホンナシで既知のS<sub>1</sub>-RNase遺伝子のもとの、‘北海早生’で検出された376bpのS<sub>12</sub>遺伝子DNA断片はニホンナシで既知のS<sub>3</sub>-RNase遺伝子のもとの塩基配列が完全に一致し、ニホンナシ品種と中国大陸産ナシ品種の両方に共通するS遺伝子の存在が明らかにされた（第2図）。これら以外の12種類のDNA断片はニホンナシで既知のS<sub>1</sub>～S<sub>9</sub>-RNase遺伝子のもとは塩基配列が異なっており、12種類の新規S遺伝子の存在が示唆された。‘慈梨’、‘南果梨’及び‘恩梨’は一对のS遺伝子がいずれも同じで、互いに交配不和合である可能性が高い。上記のプライマーを用いた場合、16品種中11品種では一对のS遺伝子由来のDNA断片が検出されたが、残りの5品種では片方のS遺伝子のみが検出されるだけであり（第1表）、さらに新規S遺伝子が存在する可能性がある。

445bpのDNA断片を含むS<sub>12</sub>遺伝子は、今回供試した16品種中6品種で、367bpのDNA断片を含むS<sub>11</sub>遺伝子は5品種で検出され、品種分化の過程で特定の品種(群)が偏重して関わってきたことを示唆しているのかもしれない。中国大陸産のナシは、秋子梨（*Pyrus ussuriensis* Max.）白梨（*P. bretschneideri* Rehd.）沙梨（*P. pyrifolia* Nakai）などから成るが、S<sub>11</sub>、S<sub>12</sub>、S<sub>13</sub>及びS<sub>14</sub>遺伝子は、‘慈梨’、‘蜜梨’、‘黄梨’などの白梨系品種と‘北京白梨’、‘南果梨’、‘早酥梨’、‘紅霄梨’などの秋子梨系品種の両方から検出されており、このことは中国大陸産のナシの分類を考える上からも興味深い。

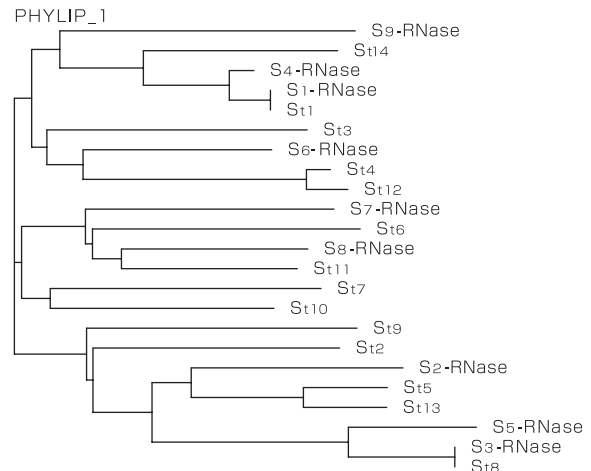


第1図 PCR法により増幅されたS-RNase遺伝子由来DNA断片  
M: マーカー 1: 鴨梨 2: 慈梨 3: 胎黄梨 4: 恩梨 5: 黄梨 6: 蜜梨  
7: 謝花甜 8: 苹果梨 9: 北京白梨 10: 南果梨 11: 尖把梨  
12: 紅霄梨 13: 八里香 14: 早酥梨 15: 酸梨 16: 北海早生

第1表 中国大陸産ナシから検出されたS-RNase遺伝子のDNA断片

S遺伝子 <sup>2</sup> (仮称)	塩基数 <sup>1</sup> (bp)	検出された品種						
S <sub>11</sub> <sup>x</sup>	367	慈梨	南果梨	恩梨	早酥梨	苹果梨		
S <sub>12</sub>	445	慈梨	南果梨	恩梨	黄梨	蜜梨	酸梨	
S <sub>13</sub>	345	北京白梨	黄梨					
S <sub>14</sub>	347	紅霄梨	蜜梨	胎黄梨				
S <sub>15</sub>	336	鴨梨						
S <sub>16</sub>	341	鴨梨						
S <sub>17</sub>	309	北京白梨						
S <sub>18</sub>	376	北海早生						
S <sub>19</sub>	998	北海早生						
S <sub>110</sub>	355	尖把梨						
S <sub>111</sub>	346	謝花甜						
S <sub>112</sub>	350	八里香						
S <sub>113</sub>	345	酸梨						
S <sub>114</sub>	369	早酥梨						

<sup>1</sup>便宜的に付けた仮の遺伝子記号であることを明確にするため、t(temporary)を付加した。  
<sup>2</sup>FTQQYQ<sup>1</sup>及び‘anti-(I/T)IWPNV’をプライマーとするPCRにより増幅されるDNA断片の長さ  
×S<sub>11</sub>遺伝子=S<sub>1</sub>-RNase遺伝子、S<sub>12</sub>遺伝子=S<sub>3</sub>-RNase遺伝子の可能性が極めて高い



第2図 DNA断片の塩基配列から推定したアミノ酸配列に基づく分子系統樹

## 研究の紹介



## ネクタリン品種の裂果抵抗性判定指標の開発

遺伝育種部 核果類育種研究室 山口 正己

ネクタリンは、果面に柔毛がないものの歴としたモモである。ただし、果面に毛がないことから裂果や肌荒れの発生が頻繁に起こるといった栽培的な弱点を持っている。裂果回避のため、生産者はネクタリンに袋かけを行ってきたが、10a当たりで作業時間がおよそ100時間要し、糖度が低下するなどの問題がある。しかし、果面に毛がないことは、摘果や収穫の際の作業者の「かぶれ」の回避や、モモの丸かじりには適した性質であり、抵抗性育種は将来のモモを考える上で避けて通ることのできない課題である。

ネクタリン品種には裂果や肌荒れの出やすい品種と出にくい品種とがある。これらの品種の果実肥大過程を比較することで、ネクタリンの裂果の発生の原因解明と抵抗性の選抜指標の開発を試みた。

まず、試験の初年度は裂果や肌荒れの多い「早生ネクタリン」と、裂果が少ない「フレーバートップ」を用いて、幼果から成熟期まで、顕微鏡を用いて裂果の進行程度を観察するとともに部位別の果皮細胞の大きさを測定した。また、果皮細胞の肥大程度の目安として気孔密度の推移についても測定を行った。

その結果、裂果しやすい「早生ネクタリン」では、表皮細胞の肥大が満開後60日頃から急速に進み、並行して気孔周辺組織の崩壊が観察された(写真1)。また、部位別には果頂部でこうした現象の進行が早く、梗あぶで遅くなり、赤道部はその中間となった。一方、裂果の少ない「フレーバートップ」では、表皮細胞の肥大は遅く、最終的な大きさも「早生ネクタリン」に比べて明らかに小さくなり、気孔周辺の亀裂の発生時期も遅く、その程度も軽微だった(写真2)。このように、ネクタリンの裂果の発生は果実肥大に伴う表皮細胞の肥大ストレスが気孔周辺に強く作用し、組織の崩壊を招くことがその大きな要因であると推定された。また、気孔密度は、表皮細胞径とは逆に、「早生ネクタリン」で低く、「フレ

ーバートップ」で高くなるなど、表皮細胞肥大と連動して低下することが判明した。

次年度は供試品種を11品種に増やし、赤道部の表皮細胞径および気孔密度と果実肥大との関係を検討した。その結果、表皮細胞径や気孔密度の推移には、前記2品種で認められたのと同様に、品種による差異が見られ、裂果抵抗性の指標に用いることが可能であると推定された。ただし、細胞径の数値や気孔密度は果実の肥大とともに変化するものであり、そのままでは裂果抵抗性の指標としては用いにくいことから、果実の側径に対する赤道部の表皮細胞径の回帰直線を求め、その傾きによって、果実の肥大程度に対応する表皮細胞の肥大程度を判定することが有効であると判断した。回帰直線の傾きは、数値が大きいほど同一の果実の大きさに対して表皮細胞が肥大している、すなわち果皮に大きなストレスがかかっていることを示すことになる。したがって、回帰直線の傾きが小さい品種ほど裂果に抵抗性であると推定された。「フレーバートップ」「ファンタジア」「NJN69」など、裂果の少ない品種で傾きが小さく、「ヒラツカレッド」や「早生ネクタリン」など裂果の多い品種で傾きが大きかったことからこの指標は品種の裂果のし易さとほぼ合致すると判定された。また、気孔密度の測定は細胞径の測定に比べて容易であることから、裂果抵抗性の簡便な指標として有効であると判断された。ただし、これらの指標からは裂果抵抗性と判定されるべき「秀峰」は実際には肌荒れが著しく発生することが知られており、ここで述べた果実肥大と表皮細胞肥大の関係とは異なる裂果発生の要因も存在すると推定される。

今後、ネクタリンの交雑実生についてこれらの指標の有効性を確認する必要があるが、本試験結果からは、大玉で裂果抵抗性を有する個体の出現が理論的には可能であると推定され、今後の育種の展開が待たれるところである。

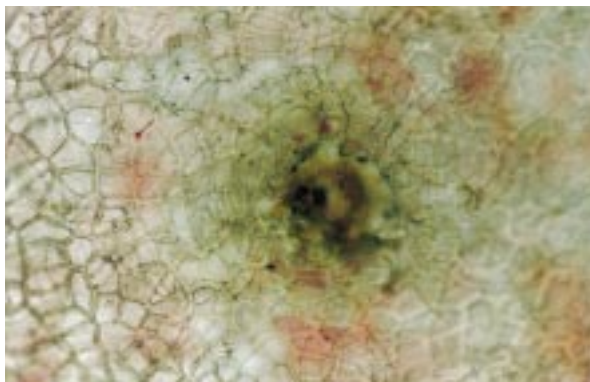


写真1 「早生ネクタリン」赤道部の気孔と表皮(7月2日)。  
表皮細胞が肥大し、気孔周辺の亀裂が広がる。

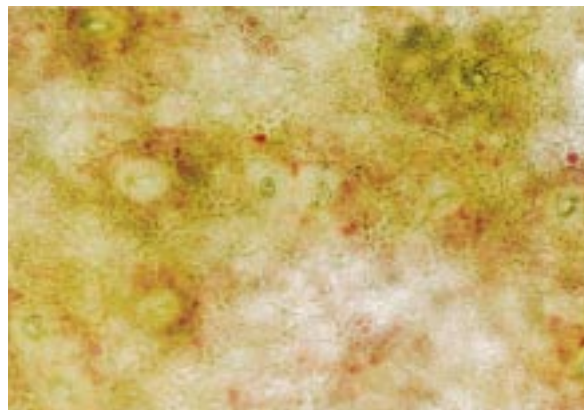


写真2 「フレーバートップ」赤道部の気孔と表皮(7月2日)。  
表皮細胞は小さく、気孔周辺の組織も正常。

## 研究の紹介



## 花芽の自発休眠覚醒を抑制する温度 —温暖化で開花の遅れも

生理機能部 環境応答研究室 杉浦 俊彦  
(現職：機構本部 研究調査室)

近年の温暖化の影響で、ニホンナシなど果樹の開花が早まる傾向が各地で見られている。ところが、暖地の一部では逆に開花が遅れる現象も観測されている。また桜前線は一般に南から北上するが、沖縄本島では北部の方が南部よりも桜が早く咲くという。これらの現象の仕組みを理解し、精度のよい開花予測や、温暖化の今後の進行に伴う栽培適地の変化の予測、加温ハウス栽培を行う上で重要な自発休眠覚醒時期の推定精度を上昇させるため、自発休眠覚醒を抑制する温度についての研究を行った。

ニホンナシなど落葉果樹の芽は秋から冬にかけて自発休眠と呼ばれるステージに入る。その間、芽は生長をほぼ停止し、眠ったようにも見えるがそうではない。生理的には冬を乗り切るための大きな変化が起きている。厳しい寒さに抵抗するための変化もあるが(耐凍性の獲得)、逆に低温要求性と呼ばれる暖冬に対する備えもある。これは自発休眠期に「一定量の低温」に遭遇しないと、春になっても芽が発芽や開花しないという性質である。もし低温要求性がないと、秋冬が高温になった場合、そこで芽が発芽してしまう可能性があり、発芽して発生した葉や花は、芽と比べて著しく低温に弱い。したがって、芽が発芽してしまうと、冬の寒さに耐えられず枯れてしまう。もしすべての花芽が秋冬に発芽してしまうと、春に発芽すべき芽がなくなり、果実生産ができなくなる。

自発休眠ステージに「一定量の低温」に遭遇し低温要求性が満足すると自発休眠から覚醒し、他発休眠という次のステージに移行する。「一定量の低温」に遭遇したかどうかを何らかの方法で樹が自ら判定しているはずであるが、その生理的機作は明確になっていない。それどころか自発休眠覚醒までに必要な「一定量の低温」とはどのぐらいなのか(温度範囲は?、遭遇時間は?)、十分にわかっているとはいえない。

自発休眠覚醒したかどうかを判定することは、加温ハウス栽培を行う上で、重要である。自発休眠覚醒の前に加温を始めると、低温要求性が満足できないうちに春になってしまい、開花しなくなる可能性があるからである(眠り症)。しかし、芽や樹をいくら観察しても、自発休眠覚醒したかどうかは判断できない。したがって気温の経過から自発休眠覚醒したかどうかを判定する必要がある。また気温が高くて低温要求性を満足する時期が遅れると、暖冬によって開花期が遅れることもある。さらに気温が高くて低温要求性が満足できない地域は栽培できない。現在は沖縄県ではニホンナシなどの落葉果樹の栽培ができないが、将来の温暖化の進行に当たって、栽培できない地域が将来、北上する可能性もあ

る。

さて、ニホンナシ「幸水」の花芽についてはこれまでに自発休眠覚醒に有効な温度について調べられている。これによると0～6℃が最も有効で、6℃以上は高温ほど効果が低下し、12℃では効果がなかった(杉浦ら、1997)。そこで今回は0～12℃の範囲外の温度について、自発休眠覚醒への影響を検討した。実験ではポットに栽植したニホンナシ「幸水」の若木を使用した。これを人工気象室等において様々な温度に遭遇させ、開花の有無や開花までの時間から、自発休眠覚醒に対する影響を明らかにした(写真)。

実験の結果、-6℃以下では低温にもかかわらず、自発休眠覚醒させる効果が無いことや、21℃以上の温度に遭遇するとは自発休眠覚醒に効果がないばかりか、それまでに遭遇した低温の効果を打ち消してしまうことが明らかになった。21℃に時間遭遇した場合の打ち消し効果は6℃付近に1時間遭遇した場合の促進効果を無効にする程度の大きさがあることがわかった。これら結果をまとめる次の通りである。

- 6℃以下：自発休眠覚醒に対する効果はない。
- 6～0℃：温度が高いほど自発休眠覚醒に対する効果が高い。
- 0～6℃：自発休眠覚醒に対する効果が最も大きい。
- 6～12℃：温度が高いほど自発休眠覚醒に対する効果が低下。
- 12～18℃：自発休眠覚醒に対する効果はない。
- 18～21℃：温度が高いほど自発休眠覚醒に対する打ち消し効果が高くなる。
- 21℃以上：自発休眠覚醒に対する打ち消し効果が大きい。

今後はこれらの結果を用いて、温暖化による開花の遅延や、栽培不適地域の北上などのシミュレーションを行う予定である。



写真：実験の結果、自発休眠覚醒したと判定された樹(右2本)と、自発休眠覚醒しなかったと判定された樹(左2本)。

## 研究の紹介



## カロテノイド合成阻害化学物質の作用点 スクリーニング技術

カンキツ研究部 形質制御研究室 生駒 吉識

カロテノイド合成阻害化学物質は、カロテノイドの含量を低下させることで、植物を白化・枯死させる除草剤として利用されている。これまで、当該物質のスクリーニングには、カロテノイド合成系酵素を植物から精製し、それに対する薬剤の阻害活性を調べる手法が用いられてきたが、酵素の精製やその基質を調整する等の手間や技術を要した。そこで、簡易なスクリーニング技術開発のため、カロテノイドを生成する大腸菌に着目した。

通常、大腸菌はカロテノイドを生成しないが、他の生物由来のカロテノイド合成遺伝子を導入することで生成できるようになる。既に、非光合成細菌の *Erwinia* から、カロテノイド合成遺伝子が単離されているが、このカロテノイド合成遺伝子だけを用いて作成した大腸菌では、除草剤候補物質をスクリーニングすることは出来ない。なぜなら、一部のカロテノイド合成酵素（フィトエンデサチユラーゼや  $\beta$ -カロテンデサチユラーゼ等）は、*Erwinia* と植物の間で構造や機能が異なるため、阻害効果を有する化学物質も異なるからである。除草剤候補物質をスクリーニングするには、植物由来の遺伝子を使用する必要がある。そこで、ウンシュウミカンからフィトエンデサチユラーゼ cDNA (*CitPDS*) と  $\beta$ -カロテンデサチユラーゼ cDNA (*CitZDS*) を単離し、*CitPDS* と *CitZDS* の両者を挿入したプラスミド (pCITPDS-ZDS) を構築した。さらに、このプラスミドと、*Erwinia* 由来のカロテノイド合成遺伝子を挿入したプラスミド (pACCRT-EB : *crtE* と *crtB* の両者を有するプラスミドで大腸菌に導入するとフィトエンを生成する) を同時に大腸菌に導入し、図 1 に示すような大腸菌 (リコペン生成大腸菌) を作成した。この大腸菌では、フィトエン、 $\beta$ -カロテン、リコペンというカロテノイドが生成され、黄色を呈した。

実際に、リコペン生成大腸菌を用いて、カロテノイド合成阻害物質のスクリーニングが可能かどうかを、フィトエンデサチユラーゼの阻害剤である Norflurazon を用いて検討した。培養後の大腸菌の色は、Norflurazon 無添加では黄色であったのに対して、Norflurazon 添加では白色となった (写真 1)。この結果は、目視でもカロテノイド合成の阻害活性を判定することが可能なことを示している。さらに、カロテノイドを分析したところ、無添加では、フィトエン、 $\beta$ -カロテン、リコペン等が検出されたのに対して、Norflurazon 添加では、フィトエンだけが大量に検出された。この結果は、大腸菌培養液に添加した Norflurazon は、フィトエンデサチユラーゼの活性を抑制したことを示している。以上の結果から、リコペン生成大腸菌は、カロテノイド合成阻害物質のスクリーニングやその作用点の解明に使用できると考えられた。尚、当該大腸菌は、フィトエンまでの生成については

*Erwinia* 型の遺伝子を使用していること、それ以降の生成については植物型の遺伝子を使用していることから、フィトエンデサチユラーゼと  $\beta$ -カロテンデサチユラーゼの阻害活性を有する除草剤のスクリーニング試験に有効である。

ここで紹介した方法を開発するにあたり、*Erwinia* 由来のカロテノイド合成遺伝子やそれを挿入したプラスミドを提供いただいた三沢典彦博士に、厚く御礼申し上げる。また、本研究は、カンキツ研究部の矢野昌充 上席研究官、加藤雅也 特別研究員との共同研究によるものである。

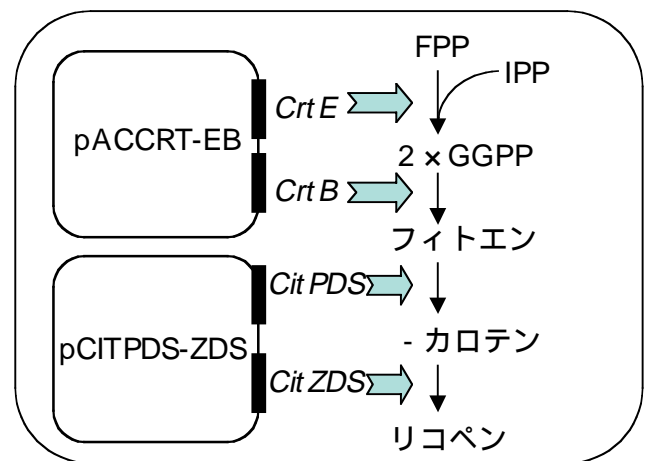


図 1 リコペン生成大腸菌におけるカロテノイド合成

注 1) pACCRT-EBは、*Erwinia* 由来の *CrtE* 及び *CrtB* を有するプラスミド。

注 2) pCITPDS-ZDSは、ウンシュウミカン由来の *CitPDS* 及び *CitZDS* を有するプラスミド。

注 3) FPP, IPP, GGPPは、それぞれファルネシルピロリン酸、イソペンテニルピロリン酸、ゲラニルゲラニルピロリン酸を示す。



写真 1 Norflurazon 添加 (右) 及び無添加 (左) リコペン生成大腸菌

## 研究の紹介



## 大韓民国におけるカキ生産と遺伝資源

ブドウ・カキ研究部 育種研究室 山田 昌彦

カキは、東アジア原産の果樹であり、中国、日本および大韓民国（韓国）に多くの在来品種が発達している。カキを対象とした農業生物資源研究所ジーンバンク事業海外植物遺伝資源探索収集・調査として、2003年10月11日～25日に韓国に出張した。カキの遺伝資源について探索・調査するとともに、韓国国立機関（農村振興庁園芸研究所羅州ナシ研究所）と日韓原産のカキ品種の交換について合意した。2004年4月には15品種の韓国原産品種を当果樹研究所に導入した。探索・調査は、韓国北部（ソウルとその周辺）、中部（慶尚北道）、南東部（慶尚南道）の3か所を選定し、そこに所在する試験研究機関の協力のもとに約40品種の在来品種の探索・調査を実施した。なお、この調査で調べられた韓国原産品種は1品種を除き、全て渋ガキであった。1品種は‘早紅柿’であり、早生の不完全甘ガキである。

## 韓国の遺伝資源

韓国では日本と同様、風土に適した果樹として、庭や住宅地の周辺、道路の脇などに古くからカキが植えられていた。国中に多くの在来品種が発達しており、その変異は、果形、果実重、成熟期、樹性から見て、相当に広いものと考えられた。

## 1. 耐寒性

ソウル・京畿道のような冬季の気温が-20以下にもしばしば低下する場所でもカキが栽培されていた。耐寒性の遺伝資源がかなり存在することが示唆された。

尚州渋ガキ試験場における試験では、日本の東北地方で栽培の多い‘蜂屋’は韓国の耐寒性品種より耐寒性が劣っていた。

## 2. 耐病虫性

‘尚州 Dungsı’は落葉病抵抗性があり、栽培が容易で、豊産性である。‘高種柿’も落葉病に強いとされている。‘尚州 Dungsı’は炭そ病には弱い、うどんこ病は栽培上問題とならないとされた。韓国の耐病虫性遺伝資源について、今後の評価が期待される。

## 3. 早生性

韓国は日本より北に位置し、日本の中南部と比較して秋季の温度低下が早い。一般に、原産地が北の地方ほど早生の品種が多くなり、晩生品種が存在しない。南の地方で栽培し、

比較した場合に、韓国には早生の品種が多く存在する可能性が高い。

## 4. 品質・日持ち性

韓国品種の中に、日本の品種と比較して干し柿適性の優れる品種が存在する可能性が示唆された。また、韓国では熟柿生産が多い。熟柿として広く生産されていた‘清道盤柿’は果皮が強く日持ちが良い。‘舎谷柿’は日持ち性が非常に優れる。

## 5. 果形

果形は韓国の品種も果形指数、頂端の形、蒂窪部の凹入程度、蒂の形と反り程度、側溝・斜線溝の形と数などについて変異に富んでいたが、果底部に疣状の突起を生じるものの頻度が高いように思われた。当果樹研究所でも疣状の突起を生じる品種として‘疣柿’が保存されているが、由来不明である。また、尚州渋ガキ試験場で保存されている品種には、日本の品種（愛宕、西条など）と果形が非常に類似した品種があった。日本品種と韓国品種の分類上の類縁関係は、今後、DNA等を用いた研究の発展が期待される。

## 韓国のカキ生産

韓国のカキの栽培面積は32,000ha程度あり、75%が甘ガキ、25%が渋ガキである。甘ガキ生産の大半は完全甘ガキで、‘富有’が75%、‘次郎’が9%を占める。早生の不完全甘ガキの‘西村早生’も5%を占めている。渋ガキ品種は、干柿または熟柿生産され、最も多いのは日本から導入された‘蜂屋’（28%）で、その80%以上が熟柿生産される。次いで、清道郡で生産される‘清道盤柿’（21%）で熟柿生産される。次に干柿生産される‘尚州 Dungsı’（7%）が続き、そのほかに‘高種柿（Kojongsı）’、‘月花柿（Wolhası）’、‘舎谷柿（Sagoksi）’、‘平核無’、‘丹城柿（Danseongsı）’の生産がある程度ある。韓国では、干柿、熟柿は有利な販売がされて生産が伸びていた。尚州周辺でも‘尚州 Dungsı’の新植園が多くあった。反面、今後、干柿は過剰生産に陥る危険をはらんでいるかもしれない。

探索・調査に当り、韓国試験研究機関・各地の研究者・カキ栽培者の方々、ジーンバンク事業国内関係者各位に多大なご協力を頂いた。深く感謝申し上げます。

プレスリリース(平成16年8月3日)

カラマンシー混入シクワシャー製品の判定技術の開発

果樹研究所、中村学園大学及び沖縄県経済農業協同組合連合会は、純粋シクワシャー果汁飲料に対する輸入カラマンシー果汁混入の有無や混入割合を正確に判定出来る技術(特許出願中)を開発しました。沖縄県では健康機能性成分のノビレチン等を多く含む沖縄県特産カンキツ、シクワシャーの原料不足に乘じ、カラマンシー果汁入り飲料をシクワシャー果汁と詐称して販売する事例が多発しました。公正取引委員会は立ち入り調査を行い、平成15年4月、悪質企業に対する排除命令を出しました。しかし、カラマンシー果汁混入の有無を科学的に判定する方法は確立されていなかったため、商品検査によるカラマンシー果汁混入の立証はできませんでした。本技術は、公正なシクワシャー製品の流通を保証するためのチェック技術として、果汁の格付け検査機関で利用される予定になっています。

【カラマンシー混入の識別技術】

シクワシャーはノビレチン、シネンセチンを多く含みますが、カラマンシーでは少量しか含みません。シクワシャー純正果汁(100%)製品は100ml当たりノビレチンを22.8mg、シネンセチンを2.1mg含有します。被検製品に含まれるこれら成分が各々およそ7mg、0.7mg以下の果汁はシクワシャーが主たる原料ではないと判定できます(図1参照)。

カラマンシー果汁には特徴的な成分、3',5'-ジ-C-β-D-グルコピラノシルフロレチン(GP)が含まれますが、シクワシャー果汁には全く含まれません。そこで、薄層クロマトグラフ法(TLC)により、GPの存在を確認することで、カラマンシー果汁の有無を簡易に識別できます(図2参照)。

さらにノビレチンシネンセチン及びGPの定量によりカラマンシー果汁の混入割合を判定できます。

【本技術の実用化】

本技術を用いたカラマンシー果汁混入の判定は、果実飲料の日本農林規格の格付と格付表示の実施団体である(社)日本果汁協会に技術移転がなされ、判定結果の証明書が同協会

から発行されます。

本研究は(独)農業・生物系特定産業技術研究機構生、物系特定産業技術研究支援センターによる生物系産業創出のための異分野融合研究支援事業「カンキツの機能性成分を、活用した保健機能食品の開発」によって実施されました。

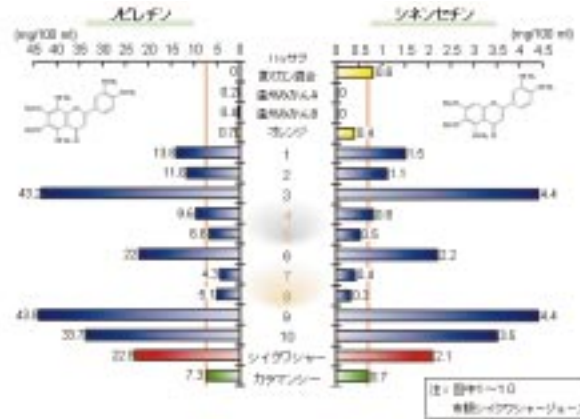


図1 市販シクワシャー等果汁飲料中のポリメトキシフラボノイド含量

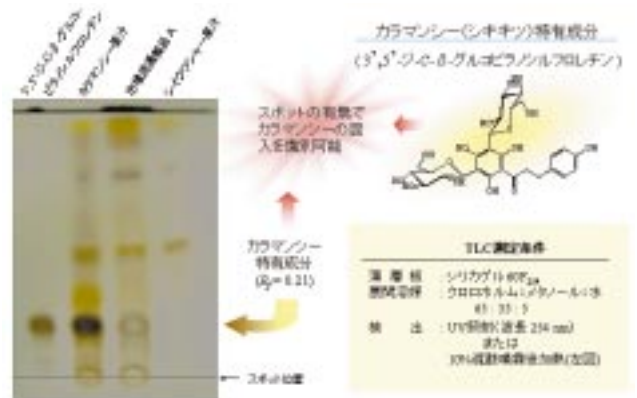


図2 シクワシャー偽和製品の簡易識別法を開発

業務関係担当者会議報告

7月15~16日にかけて、つくばで業務関係担当者会議が開催されました。この会議は、業務体制の見直しを行い、4月1日に業務関係が企画調整部に一元化され、業務第1科・業務第2科となったことに伴い、ほ場等における研究支援業務を円滑かつ適正に推進するため開催することになったもので、今回が第1回目の開催となりました。

当日は、会議に先立ち業務第1科長による圃場・施設の案内や業務第1科職員との懇談が行われました。会議では、業務第1科および業務第2科の運営方法、担当者会議の運営方法、各班における業務運営や作業機械の紹介と問題点、班間、科間の連絡体制の整備、等について説明・検討が行われました。

その結果、今後の会議開催は持ち回りとし、来年度はリング研究部で秋頃に開催予定とすること、複数名参加は可能であるが、所としては各班1名分しか予算措置できないこと、班間・科間の円滑な作業運営に役立てるため、ライン





を通じて毎月の作業報告を提出し、相互に情報を共有すること、等が確認されました。

また、班体制の運営や問題点、機械整備の方針、剪定枝の処理方法等について、意見交換が行われました。

## 「消費者の部屋」特別展示報告

8月2日(月)～6日(金)にかけて農林水産省(東京都千代田区)「消費者の部屋」において「夏のくだもの週間 - いろいろどりの旬のモモを食卓に - 」をテーマに特別展示を行いました。

モモ、ウメ、スモモ、アンズなどの核果類を題材に当所で育成した新品種や機能性の紹介や、いろいろな加工品やくだもの展示を行い、試供品としてモモの100%果汁ジュースを配布しました。

加工品については、いくつかの研究所のご協力を得て、いろいろとめずらしい物を展示することができました。担当してウメのキャラメルやモモの甘酢漬けなど見たことがない物があり、来場者の興味を惹くことができました。

来場者数は2096名と1日平均400名以上の方に来て頂きました。昨年は4日間で1433名でしたがそれを上回る人数でした。来場者の中には夏休み期間中のこともあってか、3日目の水曜日には40人ぐらいの小学生の団体が訪れ、その日以外にも親子連れの方達を目にしました。

また、くだもの香りにつられてやってくる方も多く、展示してあるくだもの購入先などの問い合わせ等がありました。

昨年に引き続き、今回の特別展示も盛況のうちに終了することができましたが、その場で購入等できるような形で展示も考慮した方が良いかと今後のイベント活動についていろいろと考えさせられました。



## サイエンスキャンプ2004報告

8月18日から20日にサイエンスキャンプが行われました。

サイエンスキャンプは、財団法人日本科学技術振興財団主催の公的試験研究機関を会場とした科学技術体験合宿プログラムで、今年は隣接している花き研究所と合同で行いました。今年の講義内容は

1. 温度を測ってみよう
2. 花に含まれる色素の科学(花き研究所)
3. いろいろなナシ
4. 天敵寄生バチの不思議

の4つを行いました。

昨年までは実際にくだものが食べられるということで参加希望が多かったのですが、今年の参加希望者は園芸に興味のある子や、これからの勉強に役立てたいと言う理由で参加希望をされている子が目立ちました。

また、バイオテクノロジーを前面に打ち出した講義がなかったせいか、参加希望者は少なめでしたが、その中から名の参加者を選出して行いました。

参加した生徒達は初日は初めての場所で初対面ということもあってか、なかなか打ち解けずにはいましたが、2日目以降はお互いに言葉を交わすようになり、積極的に行動するよう

になっていました。

特に男子の方は口数が少なく、もの静かな感じなのですが、何かと行動が早かったり、女子の方にはにぎやかなのですが、意外と不器用な面があったりと、男子と女子とで行動に対照的なところがあって興味深かったです。

懇親会では、風が強くコンディションは良くはなかったのですが楽しい時間が過ごせました。

今回もこれといったトラブルもなく、無事に終了することができました。

彼らの今後の進路に期待するとともに、果樹・花き研究の発展に繋がっていくことを願いたいと思います。



## つくばちびっ子博士2004報告

8月23日から27日にかけてつくばちびっ子博士2004の展示を行いました。

昨年は夏休み期間中である7月下旬から8月いっぱい

で、毎週水曜日に行ったのですが、今年は諸事情により5日間集中して行う形式となりました。

内容の方は、旬の果物の展示と果物の構造や当所で育成し

た品種のパネル展示果樹害虫とパネルの展示を行いました。

また、それらの内容についてクイズに答えたちびっ子達に景品（ナシや果物ゼリー）を配布しました。

昨年のような実験は行いませんでしたが、概ね好評でした。中には、同伴した親御さんの方が興味津々という光景も見られました。果物や果樹害虫を実際に見て、興味を持っていただければと思いました。

来場者数が114名と昨年の半数以下に激減しましたが、トラブルもなく無事終了することができました。



## 海外出張報告

### 5th International Postharvest Symposium : イタリア

生理機能部 品質化学研究室 立木 美保  
生理機能部 栽培生理研究室 羽山 裕子

第5回国際ポストハーベストシンポジウム（5th International Postharvest Symposium）が6月6日から11日までイタリア北部の都市、ベローナ(Verona)において開催されました。ベローナはシェイクスピアの悲劇「ロミオとジュリエット」のモデルとなった地として知られており、古代ローマ時代の円形劇場（アリーナ）がほぼ完全な形で残っています。また、ワイン用のブドウやモモなど落葉果樹の栽培が盛んな地域でもあります。

シンポジウムには、世界各国から600名を上回る人々が参加し、6日間にわたり13のセッションと2つのワークショップ及びポスター展示を中心に熱心な討議が行われました。今回のシンポジウムでは、最近、果実、野菜等の新規鮮度保持剤として注目されている1-MCPの利用に関する研究発表

が多数見受けられました。この剤はエチレンを介して進行する成熟・老化現象を強力に抑制する効果があります。すでにアメリカ合衆国やEU諸国においては実用化されており、日本でも近々登録の予定です。リンゴ、セイヨウナシなどの果実を対象に、従来の貯蔵方法との組み合わせや、処理の効果等について有意義な知見が得られました。

次回は、4年後、タイにおいて開催の予定です。



## 海外出張報告

### 第8回樹冠、台木、環境生理学に関する国際シンポジウム：ハンガリー

リンゴ研究部 栽培生理研究室 別所 英男

第8回果樹園における樹冠、台木、環境生理学の融合に関する国際シンポジウムが6月中旬にハンガリーのブダペストで開催され、落葉果樹の台木、わい化栽培、物質生産等の諸問題について討議が行われた。本シンポでは携帯型の非破壊品質評価装置の測定精度およびリンゴ樹での利用方法に関して口頭発表し、簡便な品質評価法として注目された。また、リンゴ、セイヨウナシ、オウトウなどの新台木の特性、それらの栽培管理法等について最新の知見を得ることができた。特にリンゴではコーネル大学育成の火傷病抵抗性のわい性台木、新しい樹形の比較、カラムナータイプの栽培方法などが興味深い発表があった。圃場見学では甘果・酸果オウトウ、プラムなど核果類を中心に見学した。酸果オウトウは加工原料としてドイツへ輸出されていた。甘果オウトウは生食用としての需要が増えており、高品質果実を生産するためのスレンダースピンドルなどわい化栽培に関する試験が行われ（写真）1ha当たり1000本植程度の密植栽培も行われていた。

今回のシンポジウムを通じてヨーロッパと日本のわい化栽培の目指す方向性の違いが感じられた。ヨーロッパのわい化

栽培はわい化程度のより強い台木（たとえば、M.9とM.27の中間程度の大きさ）を用いた高密度植栽による早期多収を狙っている。一方、わが国ではこのようなわい化程度の強い台木を用いることは省力化につながるが、市場において要求される300g以上の大きさをもつ果実を安定的に生産することは難しいと考えられた。したがって、わが国においては早期多収と高品質水準の維持が可能なJM1やJM7などのM.9と同等かやや強めのわい性台木の利用による日本型のわい化栽培を確立していく必要があると感じられた。



## 掲 示 板

### 人事異動名簿

(平成16年7月1日～平成16年9月30日)

異動年月日	氏 名	新	旧
16.7.1	兼松 聡子	リンゴ研究部主任研究官(病害研究室)	育児休業
"	井上 理央	ブドウ・カキ研究部(病害研究室)	休 職
《配置換》			
16.8.1	末貞 佑子	遺伝育種部(核果類育種研究室)	企画調整部(連絡調整室企画班)
"	阪本 大輔	生理機能部(栽培生理研究室)	"
"	佐藤 景子	カンキツ研究部(栽培生理研究室)	"
"	森谷 茂樹	リンゴ研究部(育種研究室)	"
"	東 暁史	ブドウ・カキ研究部(栽培生理研究室)	"
《昇 任》			
16.4.1 (16.9.24施行)	中島 育子	遺伝育種部主任研究官(育種技術研究室)	遺伝育種部(育種技術研究室)
"	中村 仁	生産環境部主任研究官(病害研究室)	生産環境部(病害研究室)
"	外山 晶敏	生産環境部主任研究官(天敵機能研究室)	生産環境部(天敵機能研究室)
"	遠藤 朋子	カンキツ研究部主任研究官(遺伝解析研究室)	カンキツ研究部(遺伝解析研究室)
"	國賀 武	カンキツ研究部主任研究官(素材開発研究室)	カンキツ研究部(素材開発研究室)
"	古藤田信博	リンゴ研究部主任研究官(育種研究室)	リンゴ研究部(育種研究室)
"	三谷 宣仁	ブドウ・カキ研究部主任研究官(育種研究室)	ブドウ・カキ研究部(育種研究室)
《併 任》			
16.9.1	足立 嘉彦	農林水産技術会議事務局研究調査官 (技術安全課)	生産環境部主任研究官(病原機能研究室)

### 果樹研究会等

(平成16年7月1日～平成16年9月30日)

研究会名	主催機関及び共催機関	場所	開催年月日
関東東海北陸農業試験研究推進会議果樹部会 平成16年度現地研究会	果樹研究所 中央農業総合研究センター	宇奈月国際会館 (富山県宇奈月町)	16.7.13
平成16年度果樹研究所業務関係担当者会議	果樹研究所	果樹研究所(つくば市)	16.7.15～16
平成16年度常緑果樹系統適応性・特性検定 試験成績検討会	果樹研究所	ハウステンボス (長崎県佐世保市)	16.7.28
平成16年度寒冷地果樹現地研究会	果樹研究所	ホールサムインよこて (秋田県横手市)	16.9.15

### 海外渡航

(平成16年7月1日～平成16年9月30日)

氏 名	所 属	渡航目的	主要訪問都市	期間
北柴 大泰	生理機能部	2004 ASHS Annual Conference	アメリカ	16.7.17～7.20

氏名	所属	渡航目的	主要訪問都市	期間
外山 晶敏	生産環境部	第22回国際昆虫学会会議	オーストラリア	16.8.15 ~ 8.21
高梨 祐明	リンゴ研究部	"	"	"
新井 朋徳	"	"	"	"
豊島 真吾	"	"	"	"
山口 正己	遺伝育種部	果樹遺伝資源の共同調査事業のための事前調査	中国	16.8.17 ~ 9.2
佐藤 義彦	"	"	"	"
梶浦 一郎	所 長	国際園芸学会評議員会	オーストラリア	16.8.26 ~ 9.2
和田 雅人	リンゴ研究部	「リンゴの花芽形成の分子生物学的解析」講演	中国	16.9.13 ~ 9.19
伊藤 明子	生理機能部	ワージニンゲン大学リサーチセンター	オランダ	16.4.26 ~ 17.4.25
島田 武彦	カンキツ研究部	カリフォルニア大学デービス校	アメリカ	16.8.1 ~ 17.7.31

依頼研究員

(平成16年7月1日~平成16年9月30日)

氏名	所属	試験研究課題	期 間	受け入れ研究室
遠藤 敦史	福島県果樹試験場	早生品種における果実着色に及ぼす気温、光の影響についての調査手法の習得	16.7.1 ~ 9.30	リンゴ研究部 栽培生理研究室
谷口 弘行	福井県農業試験場	有機物施用による果樹根系改良効果の解析	16.7.1 ~ 11.30	生理機能部 根圏機能研究室
長谷川美穂子	広島県立農業技術センター	ナシ根系に対する有機質肥料連用効果の解析	16.7.1 ~ 9.30	生理機能部 環境応答研究室
神尾 章子	静岡県柑橘試験場	カンキツ類のDNAマーカーを利用した早期選抜法の開発	16.8.1 ~ 10.31	カンキツ研究部 遺伝解析研究室
重松 幸典	愛媛県立果樹試験場	カンキツのDNAマーカー等を使った多型解析法の習得	16.8.1 ~ 10.29	カンキツ研究部 遺伝解析研究室
八田 聡	佐賀県果樹試験場	カンキツ台木の特性の早期評価法の習得	16.8.1 ~ 1.31	カンキツ研究部 育種研究室
福田 伸二	長崎県果樹試験場	DNAマーカーによるピワ属の連鎖地図の作製	16.8.1 ~ 10.31	遺伝育種部 落葉果樹ゲノム研究チーム
遠藤 毅	福島県県北農林事務所 安達農業普及所	果樹の流通利用に関する技術の研究	16.8.25 ~ 9.22	生理機能部 品質化学研究室
葛西 智	青森県農林総合研究センター りんご試験場県南果樹研究センター	果実の肉質軟化機構の解明1	16.9.1 ~ 11.30	生理機能部 栽培生理研究室
田中 実	長崎県果樹試験場	気象および樹体情報を活用した落葉果樹生産技術の確立	16.9.1 ~ 11.30	生理機能部 環境応答研究室

## 【表紙の写真に一言】

樹勢は中程度で、樹姿は開張性を呈します。果実の大きさは通常250~270g前後になり、果皮色は黄色ですが、陽光面は淡紅色に着色します。また、果形は扁円形で、さびの発生がやや多く、外観がやや劣ります。年により、梗あ部に裂果を生じる場合がありますが、糖度は15%前後で高く、リンゴ酸含量は0.5%前後を示し、甘酸適和で食味は濃厚です。日持ち性が優れていて、貯蔵期間は常温で15日、冷蔵で90日以上です。成熟期は盛岡で10月中旬で「千秋」より約1週間遅くなります。



果樹研究所ニュース 第11号 (平成16年9月30日)

編集・発行：独立行政法人 農業・生物系特定産業技術研究機構 果樹研究所 National Institute of Fruit Tree Science

事務局：企画調整部 情報資料課 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/>