

# 愛媛果研ニュース

No.30 平成24年8月



収穫時期の「愛媛果試第28号」(紅まどんな)

折からロンドンオリンピック開催中、日本選手の活躍ぶりと連日のメダル獲得報道に一喜一憂し、数々の感動をもらっている。選手のインタビューでは満足した顔、不本意であった顔様々であるが、一朝一夕になしえた結果ではなく、その過程を知るにつけ受ける感動はいつそう大きくなる。

立秋も過ぎ、モモ、ブドウ、ナシなどの果実が店頭を賑わし始め、前半の日照不足から果実は小玉傾向ではあるが、味は良い。柑橘類も7月末時点では小玉傾向であるが、果汁は糖高・酸低であり、今年は美味しい果実の仕上がりに期待が膨らむ。今後の仕上げ摘果やマルチ被覆、病虫害防除など諸作業の励行によって日本一の果実を消費者に届け、金メダルをいただきたいものである。

さて、平成23年3月に新しい愛媛県果樹農業振興計画が策定され、県外産地との競争力を高めるため、多様な消費者ニーズに応える産地供給力の強化を図るとともに、省力・低コスト化を目指した基盤整備、県産果実の消費拡大や多様な流通販売形態への対応促進など今後10年間の方向性が示されている。これを受け、果樹研究センター・みかん研究所では「柑橘やキウイフルーツなどの新しい品種、栽培技術等の開発」、「作業の省力化や温暖化等に対応した栽培技術の開発」、「果実の出荷、流通改善や加工に関わる技術開発」を大きな柱として研究に取り組んでいる。

その中で今回は、①県オリジナル品種として生産量が急速に伸び、年末贈答商材として期待の大きい「愛媛果試第28号」(紅まどんな)の加温ハウス栽培、②温暖化により産地化が進むブラッドオレンジの機能性評価、「タロッコ」の果汁成分と抗酸化能について、③減農薬や有機栽培の進み具合を客観的、科学的に評価する方法を検討した天敵類を利用したカンキツ園の生物多様性の評価の3題を掲載した。研究途中ではあるが、今後の果樹栽培の一助になればと願っている。

## 「愛媛果試第 28 号」(紅まどんな) の加温ハウス栽培

12 月に出荷される県オリジナル品種紅まどんなは、お歳暮用の贈答商材として高単価で販売されている。作型としては、果皮障害防止対策のため雨よけハウス栽培が普及しているが、今回は新しい作型として加温ハウス栽培について紹介する。

### 1 特徴

紅まどんなの加温ハウス栽培は、3 月上旬から加温を始め、11 月中下旬に収穫期を迎え、雨よけ栽培に比べ 10 日～15 日収穫期が早まる。紅まどんなは「天草」と同様に加温栽培をすることで葉が大きくなり、同化能力が高まることで、果実肥大が促進され、10a 当たり収量は現地ベースで 5t は見込まれる。また、樹上に遅くまで成らせることで十分に味のをせることができ、お歳暮商材の取り扱いが始まる 11 月下旬に、愛媛の中晩柑のトップバターとして出荷できる。雨よけ栽培の果実は、11 月下旬時点ではやや早採りとなるのに対して、加温栽培は酸が完全に抜け、食味の良い果実に仕上がる(図 1)。また、経営面においては加温栽培を取り入れることで、雨除け栽培と労力を分散させることができ、紅まどんなの面積を増加させることができる。



写真 1 収穫時の状態

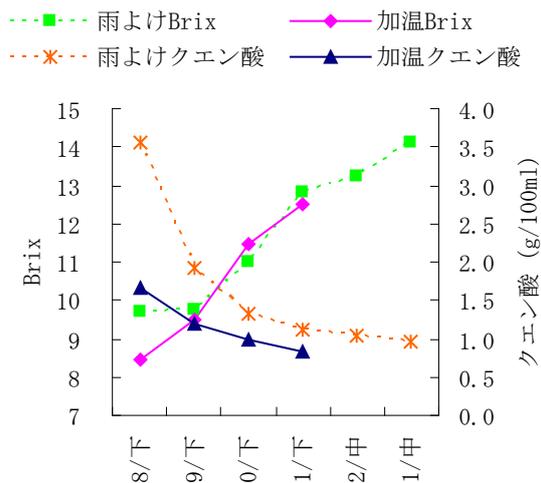


図1 作型の違いと品質の推移  
注) 雨よけは高接樹でH17～19年平均  
加温は苗木樹でH22、23年平均

### 2 栽培管理

#### (1) 温度管理

加温期間は3月上旬～5月下旬となる。最低温度は15～16℃で一定とし、最高温度は、果形に影響する一次生理落果期まで25℃、その後約1週間おきに1℃ずつ昇温し28℃とする。なお、4月中旬以降で日中高温となる時は、換気扇だけでなくフィルムを巻き上げてハウスを開放し、温度を下げる。

#### (2) 着果および水管理

早期に強めの摘果を行い、最終葉果比90程度を目安に仕上げる。水管理は、8月上旬まで多灌水とし、肥大促進と夏枝を発生させ樹勢を維持する。中旬以降は節水管理で増糖を図る。

#### (3) 注意点

○屋根面フィルムは、8月中旬以降品質向上と果皮障害防止のため、降雨時には閉め、晴天日は高温防止のため巻き上げる。また、雨水の侵入を防ぐため雨漏れ対策やハウス周辺の排水対策を十分行う。

○着色期以降はアザミウマ類やミカンハダニに被害されやすいので、防除を徹底する。

○加温前には「切り枝水挿し法」により着花を確認する。

(施設土壌班 主任研究員 安部伸一郎)

# ブラッドオレンジ ‘タロッコ’ の果汁成分と抗酸化能

## 1 目的

愛媛県南予地域で産地化が進むブラッドオレンジ ‘タロッコ’ は、カンキツ種の中で高い抗酸化能<sup>注1)</sup>を有することが報告されている(伊藤ら、2010)。近年の研究において、抗酸化能と果汁成分との相関を示唆する報告が多いが、ブラッドオレンジに含まれるアントシアニンとの関与を示唆する知見は少ない。そこで、‘タロッコ’の機能性評価に資するため、果汁成分と抗酸化活性との関係について調査検討した。

注1) 抗酸化能とは、食品が有する抗酸化活性(成人病等の原因となる活性酸素を抑える能力)を数値化したもの。



写真1 果汁にアントシアニンを含む‘タロッコ’

## 2 材料及び方法

宇和島市内で栽培された‘タロッコ’8樹を供試し、2011年3月15日に赤道部に着果する平均的な果実5果を採取し材料とした。果実重を測定後、果汁を搾って糖度・クエン酸含有量を測定し、 $-25^{\circ}\text{C}$ で冷凍保存した。抗酸化能は、DPPH法(沖ら)を用いて Trolox 当量として求めた。アントシアニン含量は、520nmの吸光

度によりシアニジン-3-グルコシド当量として求めた。総ポリフェノール含量は、フォリンチオカルト法により没食子酸当量として求めた。総アスコルビン酸含量は、ヒドラジン法によって求め果汁成分と抗酸化能との関係について検討した。

## 3 結果及び考察

糖度と DPPH ラジカル消去能の間には、0.1%水準で有意な相関( $r=0.5857$ )を示した。クエン酸含量と DPPH ラジカル消去能の間には、有意な相関は認められなかった( $r=0.0775$ )。アントシアニン含有量と DPPH ラジカル消去能の間には、0.1%水準で高い相関係数( $r=0.8346$ )を示した。ポリフェノール含有量と DPPH ラジカル消去能の間には、0.1%水準で有意な相関( $r=0.6841$ )を示した。アスコルビン酸含有量と DPPH ラジカル消去能の間には、0.1%水準で有意な相関( $r=0.6080$ )を示した。以上の結果から、‘タロッコ’の果汁中の抗酸化能は、他のかんきつと同様にポリフェノール・アスコルビン酸含有量との間に高い相関を示すが、特にブラッドオレンジに含まれるアントシアニン含有量との相関が高いことが明らかになった。筆者らは、糖度とアントシアニン含有量との間に高い相関を示し、食味評価も高いことを明らかにしているが、本研究によって、赤味に富んだ‘タロッコ’の付加価値がより一層高まると考えられる。

(みかん研究所 主任研究員 菊地 毅洋)

表1 ‘タロッコ’の果実重および果汁成分と抗酸化能(DPPHラジカル活性)との相関関係(n=40)

	果実重 (g)	糖度 (Brix)	クエン酸含有量 (g/100ml)	アントシアニン含有量 (mg/100ml)	総ポリフェノール含有量 (mg/100ml)	総アスコルビン酸含有量 (mg/100ml)
測定値	155.4 $\pm$ 2.9 <sup>z</sup>	14.1 $\pm$ 0.1 <sup>z</sup>	1.37 $\pm$ 0.0 <sup>z</sup>	2.62 $\pm$ 0.3 <sup>z</sup>	67.1 $\pm$ 3.2 <sup>z</sup>	42.9 $\pm$ 3.7 <sup>z</sup>
相関係数	-0.4435 <sup>**</sup>	0.5857 <sup>***</sup>	0.0775	0.8346 <sup>***</sup>	0.6841 <sup>***</sup>	0.6080 <sup>***</sup>

\*\*\*: 0.1%水準で相関あり, \*\*: 1%水準で相関あり

z: 40果の平均値 $\pm$ 標準誤差

# 天敵類を指標としたカンキツ園の生物多様性の評価

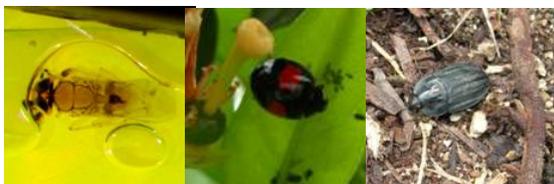
生物多様性条約の下、EUをはじめとする国々では、持続的な農業を実現するための重要な資源の一つとして「農業に有用な生物の多様性」という視点が認識されてきている。日本の農業分野でも「農林水産省生物多様性戦略」が策定され、減農薬やIPMなど環境保全を重視した様々な栽培の取り組みがある。しかし、これらの取り組みが生物多様性に及ぼす効果を科学的根拠に基づいて定量的に評価する方法は確立されていない。一方、天敵類は、餌となる生物数が多く多様であれば、発生数や種類が多くなることから、これらの中で、農薬など農業技術の影響を強く受けるものを指標として利用すれば、調査園の生物多様性を評価できるのではないかと考えられた。

そこで、この度、生物に与える影響が高いと考えられる防除に注目し、防除強度の異なるカンキツ園において、黄色粘着トラップ、ピットフォールトラップ、虫見板による払い落とし、見取りなどの手法により生物相を調査し、生物多様性の評価法を検討した。



ピットフォールトラップの設置状況

捕獲(確認)された天敵類を指標生物に選定するとして、①県内の広域に分布する普通種、かつ②防除の強度が低い園ほど捕獲(確認)数が多くなることとしたところ、テントウムシ類(キアシロヒメテントウ除く)、トビコバチ類、ハネカクシ類、シテムシ類、アリ類、地上徘徊性クモ類、カブリダニ類(ミヤコカブリダニ除く)、樹上造網性クモ類の8生物群が選抜された。



指標生物 左から トビコバチ類、テントウムシ類、シテムシ類



指標生物 上段左から ハネカクシ類、アリ類、地上徘徊性クモ類  
下段左から 樹上造網性クモ類、カブリダニ類

指標生物の調査は、一般に農薬の使用が多くなる6月下旬から8月下旬(全ての指標種が同時に調査でき、かつ差がある時期)に2週間以上の間隔で3回以上行う必要がある。

指標生物を利用しカンキツ園の生物多様性を評価するために、防除体形に応じて指標生物毎の基準値を下表の様に作定した。指標生物の捕獲・確認数が、減農薬栽培の基準値未満では0点、減農薬栽培の基準値以上で有機栽培の基準値未満では1点、有機栽培の基準値以上の場合には2点の点数を与え、それらの合計値をその園のスコア(合計点数)とした。その結果、スコアは防除の強度が高いと考えられる慣行防除ほど低く、次ぎに防除の強度が低い減農薬栽培、有機栽培の順に高くなった。

表 指標生物の基準値

調査方法	指標種	評価の基準値(スコア)		
		0点	1点	2点
YT	テントウムシ類(キアシロヒメテントウ除く)	0.01<	0.01~0.04	≤0.04
YT	トビコバチ類	0.1<	0.1~0.57	≤0.57
PFT	地上徘徊性クモ類	0.48<	0.48~0.86	≤0.86
PFT	ハネカクシ類	0.15<	0.15~0.18	≤0.18
PFT	シテムシ類	0.01<	0.01~0.16	≤0.16
PFT	アリ類	3.04<	3.04~3.88	≤3.88
見取	樹上造網性クモ類	0.3<	0.3~1.64	≤1.64
払い	カブリダニ類(ミヤコカブリダニ除く)	0.23<	0.23~1.24	≤1.24

※)YT:黄色粘着トラップ、20cm×10cm、1日あたり捕獲数

PFT:ピットフォールトラップ、1トラップ1日あたり捕獲数

見取:見取り調査、樹容積1m<sup>3</sup>あたり確認数

払い:払い落とし、1樹4枝・3樹あたり捕獲数

このことから、今回選抜した指標8生物群を調査し、その捕獲(確認)数から調査園のスコアを求めることで、その園の生物多様性を定量的に評価できると考えられた。

(虫害班 主任研究員 崎山進二)