



---

---

# あたらしい 農業技術

---

---

No.600

シングルシトルメロ台を用いた  
「不知火」の安定生産

平成 26 年度



## 要 旨

### 1 技術、情報の内容及び特徴

- (1) 中晩性カンキツ「不知火」の台木として強勢の「シングルシトルメロ」を用いると、樹が大きくなるのが早く、樹容積は7年生でカラタチ台の1.4倍程度となりますが、8年生以降は成育が緩慢となりカラタチ台と同程度になります。
- (2) 11年生までの1本当りりの累積収量は、「シングルシトルメロ」台がカラタチ台の1.6倍、「ヒリュウ」台の0.6倍と初期収量に明らかな違いがあります。
- (3) 果実の階級割合は、カラタチ台に比べ「シングルシトルメロ」台では2L・3L果の割合がやや多くなる傾向があります。
- (4) 糖度は「ヒリュウ」台が高く、「シングルシトルメロ」台とカラタチ台に明らかな違いは見られませんでした。クエン酸は「シングルシトルメロ」台で低くなる傾向が見られたため、カラタチ台に比べ糖酸比が高くなります。
- (5) 「不知火」の果実は収穫後に3%程度の予措乾燥を行った後にポリ個装することで、外観の鮮度を保ちながら腐敗果発生を抑制することが出来ます。

### 2 技術、情報の適用効果

- (1) 「シングルシトルメロ」台を用いることで「不知火」は初期生育が旺盛になり、結実開始後の樹勢低下を防ぎ、カラタチ台に比べ収量も多くなります。成木樹齢(10年生以降)になると樹勢は落ち着くため、樹の大きさはカラタチ台と同程度になり、作業性はカラタチ台と変わらなくなります。
- (2) 「シングルシトルメロ」台の果実品質はカラタチ台と比較しクエン酸がやや低いいため長期貯蔵には向いていませんが、可食適期が早く、収穫後に貯蔵による減酸を待たずに出荷が可能です。

### 3 適用範囲

県内全域

### 4 普及上の留意点

- (1) 栽培管理はカラタチ台を基準とする慣行栽培によるものですが、同じ樹齢でも台木により樹の大きさが異なるため施肥量は一律ではなく、樹容積に応じて加減します。
- (2) 本成果では「不知火」は、ウイルスフリー化後カンキツトリステザウイルス(CTV)弱毒系統M16Aを接種した穂木を用いているため、フリー化されていない穂木を用いる場合は本成果より全体に生育が劣る可能性があります。
- (3) 「シングルシトルメロ」を台木として用いる場合は、台木育成のための種子の確保が必要です。

## 目 次

はじめに	1
1 樹体生育	1
(1) カンキツ台木の特性	1
(2) 各台木に接ぎ木した「不知火」の樹高、樹幅、樹容積	2
2 収量と果実品質	3
(1) 樹当たり収量と階級割合	3
(2) 果実品質	4
3 貯蔵	5
(1) ポリ個装と予措乾燥	5
おわりに	6
引用文献	6

## はじめに

「不知火」は糖度が高く、食味の良い高品質な果実が生産され、需要の多いカンキツです。しかし、適切な栽培方法が確立していないため、結実を開始すると樹勢の低下などにより果実の大きさや収量が安定しません。また、果実は水腐れ等の障害果の発生や貯蔵中の腐敗が多く、安定出荷が難しい品種です。

日本におけるカンキツの台木は、温州ミカンを主体に、カラタチあるいはカラタチのわい性品種である「ヒリュウ」が用いられる場合が多く、他の台木を用いる事はほとんどありません。これは、カラタチが日本の酸性土壌に適し、ウイルスの免疫性や病虫害抵抗性に優れているからですが、樹勢は中からやや弱い方に分類されているため、中晩柑の中には「不知火」のように樹勢の低下を引き起こすものも見られます。そこでカラタチよりも樹勢の強くなる台木で、比較的果実品質が優れていると言われている「シングルシトルメロ」に着目し、台木の特性を活用した「不知火」の安定生産技術について紹介します。

## 1 樹体生育

### (1) 台木の特性

カンキツの台木であるカラタチは、半わい性で樹がそれほど大きくならない反面、苗木の生育が良好で、結実開始が早く、温州ミカンを始め多くのカンキツ類が保毒している CTV(カンキツトリステザウイルス)に免疫性を持ち、土壌病害に強く、酸性土壌に適応性があるといった特徴があり、我が国のカンキツ栽培に最も適しています。同様に「ヒリュウ」はカラタチの変異系でわい性のため、樹の生育は緩慢で樹当たりの収量は少ないものの、果実品質は高くなります。「シングルシトルメロ」は、1907年にアメリカ農務省で「タンカングレープフルーツ」にカラタチを交配して育成された属間雑種で、樹勢は強く、やや直立性で、台木として利用すると、カラタチより樹勢が強く、耐寒性、耐乾性、CTV、CEV(カンキツエクソコーティスウイロイド)、すそ腐病、ミカンネコブセンチュウには抵抗性があります。総じて「シングルシトルメロ」台は生育が良く、樹当たりの収量も多く、隔年結果も少ない傾向にあります。

表1 カンキツ台木の特性

	シングルシトルメロ	ヒリュウ	カラタチ
来歴	アメリカ農務省が1907年に作出したタンカングレープフルーツとカラタチの交雑種	カラタチの変異系	中国揚子江上流原産
特性	半落葉性で樹勢は強い 実生の生育は旺盛で斉一	落葉性で樹勢はやや弱い 枝とトゲが屈曲	落葉性で樹勢は中程度 実生の初期成育は良好
台木としての特性	樹勢はカラタチ台より強く、収量も多いが果実品質はやや劣る	カラタチ台より成育は緩慢、初期結果性がよく果実品質は良好	樹勢は中～やや弱い、結果期に達するのが早く品質は良い
	根茎は小さく側根は多いが、細根は太く分岐が少ない	カラタチより浅根性で根の量はカラタチと同じ	浅根性だが細根が多く植え傷みが少ない
	耐寒性、耐乾性、耐塩性が強い	カラタチと同じ	耐寒性が強く、耐乾性が弱い
	CTV*、CEV、すそ腐れ病、ミカンネセンチュウに抵抗性	カラタチと同じ	CTVに免疫性、すそ腐れ病、ミカンネセンチュウに抵抗性、CEV、ASGV (CTLV) に弱い

CTV (カンキツトリステザウイルス) CEV (カンキツエクソコーティスウイロイド) CTLV (カンキツターリーフウイルス) 「柑橘台木の特性と利用」より

## (2) 各台木に接ぎ木した「不知火」の樹高、樹幅、樹容積

「シングルシトルメロ」、「ヒリュウ」、カラタチの各台木にカンキツトリステザウイルス (CTV) 弱毒系統 M16A を接種した「不知火」を接木した苗木を使い、約 10 年間生育状況を調査しました。その結果、「シングルシトルメロ」台「不知火」(以下 シングル台) の樹幅は、カラタチ台「不知火」(以下 カラタチ台) に比べ 5 年生から 7 年生まで大きく、8 年生以降は、差が無くなりました。樹高と幹周はカラタチ台とシングル台に差はなく、「ヒリュウ」台「不知火」(以下 ヒリュウ台) はカラタチ台に比べ樹幅、樹高、幹周とも明らかに小さくなりました (図 1、2)。

樹容積は写真 1 でも明らかなように、6 年生ではヒリュウ台がカラタチ台の 1/2 程度、シングル台が 1.5 倍程度となり、樹の大きさに大きな違いがみられました (図 2)。8 年生以降はシングル台とカラタチ台に明らかな差はみられず、成木樹齢に近づくに従い樹勢はカラタチ台と同程度になりました。本試験では、10 年生時にカラタチ台で台風被害により樹容積が小さくなり、シングル台との間に差が生じましたが、枝折れ等の被害が無ければシングル台の樹容積は 10 年生以降もカラタチ台と同程度と考えられます。

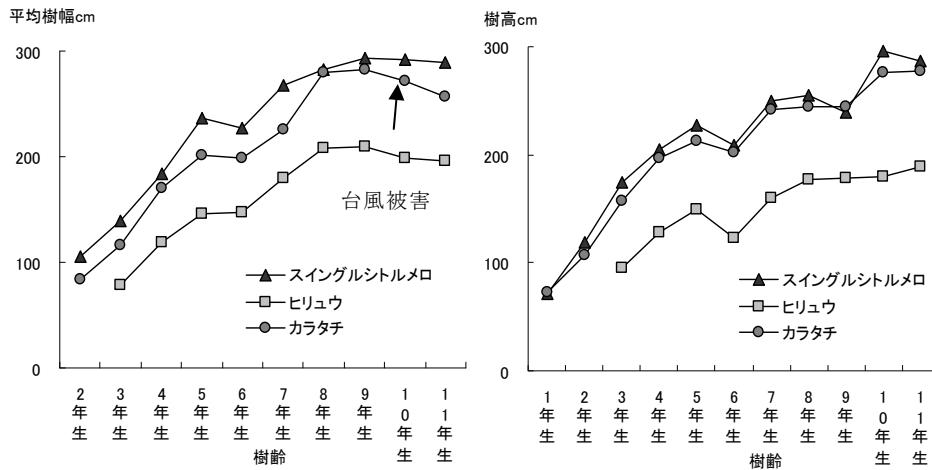


図 1 台木の種類が「不知火」の平均樹幅、樹高に及ぼす影響

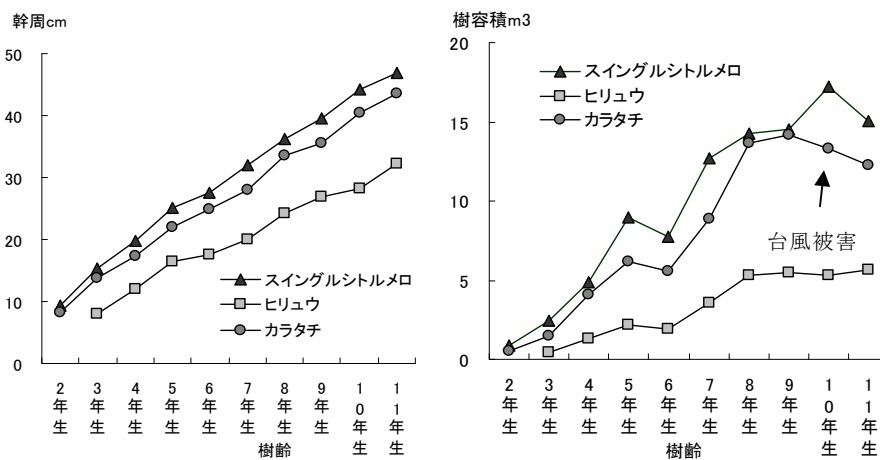


図 2 台木の種類が「不知火」の幹周、樹容積に及ぼす影響

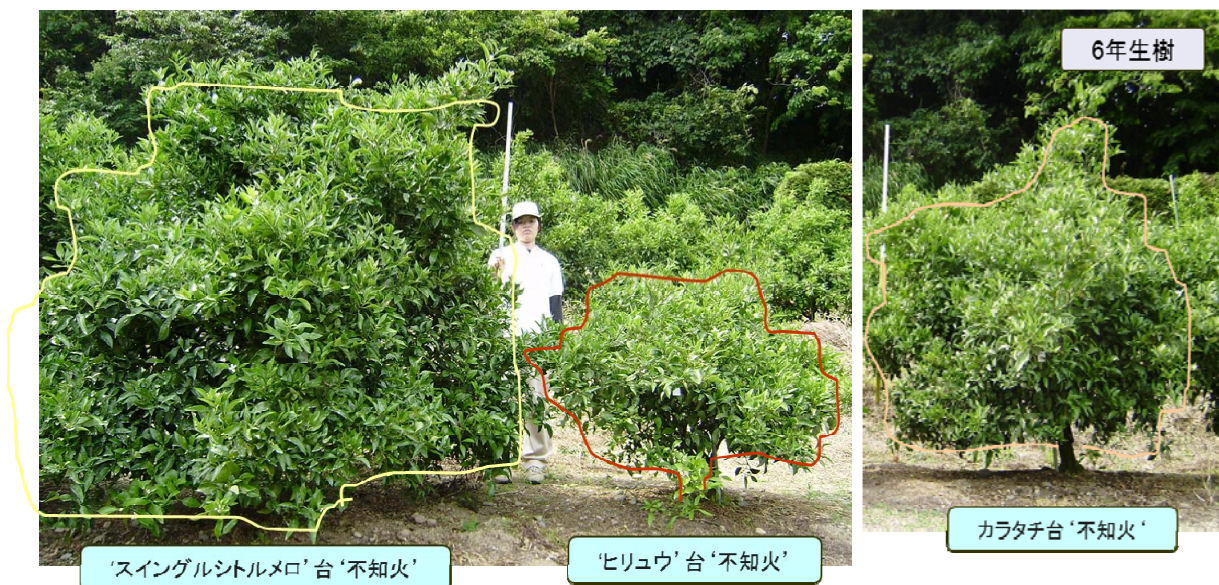


写真1 それぞれの台木に接いだ「不知火」6年生樹

## 2 収量と果実品質

### (1) 樹当たりの収量と階級割合

1 樹当たり収量が多い順にシングル台、カラタチ台、ヒリュウ台となり、シングル台は樹が大きくなるのが早い分、5年生から7年までの収量の増加が多く、8年生以降はシングル台とカラタチ台の収量に差が見られなくなりました（表2）。収穫を開始した4年生から11年生までの累積収量は、シングル台が1樹当たり181kgでカラタチ台の1.7倍、ヒリュウ台は62kgで0.6倍と明らかな違いがありました（図3）。樹冠占有面積当たりと樹容積当たりで換算すると台木による違いは明らかではないため（表3）、シングル台は初期生育の早さを生かした早期成園化に大きなメリットがあると思われます。また、台木ごとの全収穫果における階級別割合は、年による着果量の違いにより異なるものの、シングル台ではカラタチ台に比べ2L、3Lの大玉果がやや多くなる傾向がみられました（図4）。

表2 台木の種類が「不知火」1樹当たりの収量に及ぼす影響

台木	kg/樹								計 <sup>z</sup>
	4年生	5年生	6年生	7年生	8年生	9年生	10年生 <sup>w</sup>	11年生	
シングルシトルメロ	5.8 a <sup>y</sup>	11.9 a	27.3 a	31.1 a	29.3 a	29.3 a	16.8 a	29.5 a	180.9 a
ヒリュウ	1.3 b	3.3 b	9.4 c	9.1 c	14.3 b	8.0 b	4.9 b	11.2 b	64.3 c
カラタチ	3.1 b	6.1 b	18.9 b	20.6 b	16.4 ab	20.8 a	7.4 b	15.8 ab	106.3 b
有意性 <sup>x</sup>	**	**	**	**	*	*	**	*	**

z 4年生～11年生の累計 y Tukey法（5%水準） x \*\*は危険率1% \*は5% w10年生は台風被害により収量減

表3 台木の種類が「不知火」の樹冠占有面積及び樹容積当たりの収量に及ぼす影響

台木	樹冠占有面積当たり kg/m <sup>2</sup>				樹容積当たり kg/m <sup>3</sup>			
	6年生	7年生	8年生	9年生	6年生	7年生	8年生	9年生
シングルシトルメロ	6.7	5.5	4.8	4.4	3.5 b <sup>z</sup>	2.6	2.1	2.1
ヒリュウ	5.4	3.7	4.1	2.5	5.0 a	2.7	2.6	1.6
カラタチ	6.1	5.3	2.8	3.7	3.5 b	2.6	1.4	1.8
有意性 <sup>y</sup>	n. s.	n. s.	n. s.	n. s.	*	n. s.	n. s.	n. s.

z Tukey法（5%水準） y \*は危険率5% n. s. は有意差なし

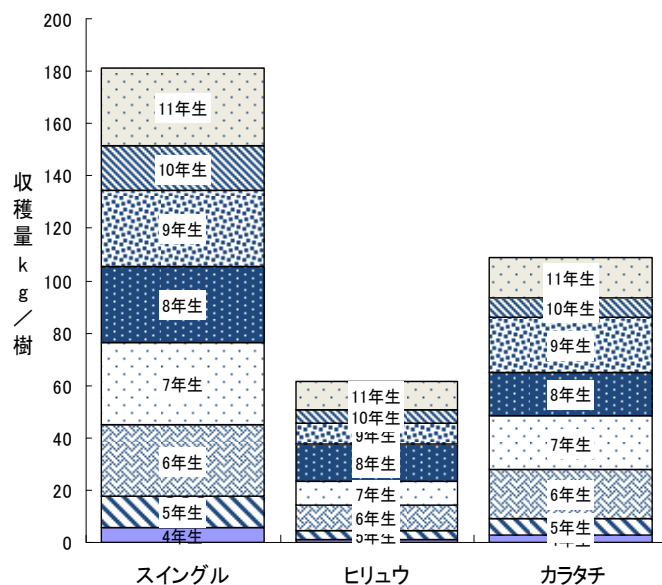


図3 台木別に見た「不知火」1樹当たりの累積収量

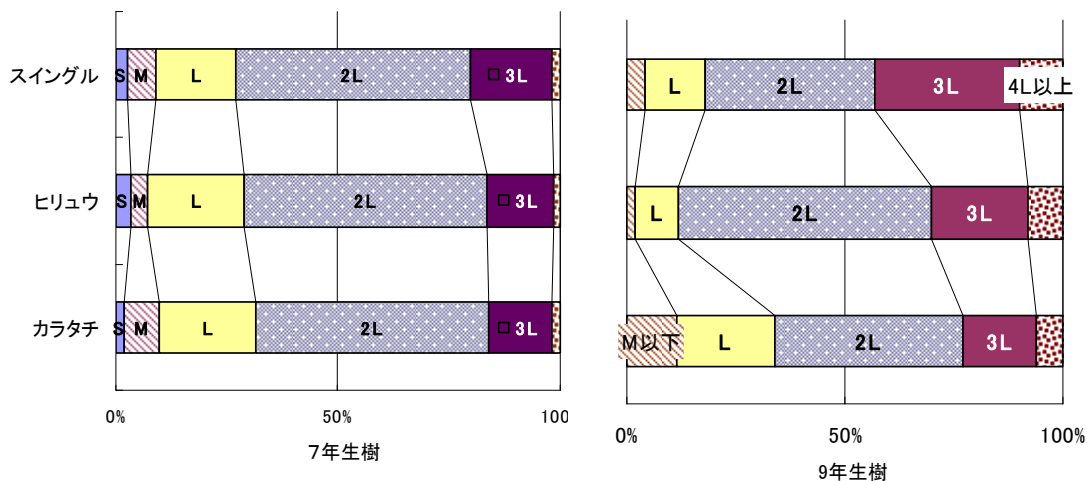


図4 台木の種類が「不知火」の階級別個数割合に及ぼす影響

(2) 果実品質

果実品質の調査は、5年生を除きいずれの年も収穫適期の2月15日～20日に行いました。糖度はヒリュウ台で高くなる傾向がみられ、シングル台とカラタチ台に明らかな違いはありませんでしたが、5年生、6年生の生育が旺盛な時期では、シングル台でやや低くなる傾向がみられました(表4)。

表4 台木の種類が「不知火」の糖度<sup>z</sup>に及ぼす影響

台木	樹齢								
	4年生	5年生	6年生	7年生	8年生	9年生	10年生	11年生	
シングル	13.4	16.0 <sup>b</sup> <sup>y</sup>	15.6 <sup>b</sup>	14.9	14.7	13.1 <sup>b</sup>	14.4 <sup>b</sup>	13.9	
ヒリュウ	14.5	17.8 <sup>a</sup>	16.2 <sup>ab</sup>	15.5	16.0	15.2 <sup>a</sup>	16.0 <sup>a</sup>	15.1	
カラタチ	14.3	17.2 <sup>a</sup>	16.6 <sup>a</sup>	15.6	14.7	13.2 <sup>b</sup>	15.0 <sup>ab</sup>	15.2	
有意性 <sup>x</sup>	n. s.	**	*	n. s.	n. s.	**	*	n. s.	

<sup>z</sup> 調査日2月15日～20日(5年生のみ2月26日) <sup>y</sup> Tukey法(5%水準) <sup>x</sup> \*\*は危険率1% \*は5%、n. s.は有意差なし



クエン酸はシングル台で低くなる傾向がみられましたが、ヒリュウ台とカラタチ台に違いはありませんでした。生育期間を通してシングル台はクエン酸含量が低いため(表5)、可食適期を迎えるのが早く、糖酸比が高くなるためカラタチ台やヒリュウ台と比較しても食味は良好です。

**表5 台木の種類が「不知火」のクエン酸含量<sup>z</sup>に及ぼす影響**

台木	樹齡								
	4年生	5年生	6年生	7年生	8年生	9年生	10年生	11年生	
シングルシトルメロ	1.09	b <sup>y</sup> 1.18	1.10	b 1.12	0.98	0.95	1.03	b 1.01	b
ヒリュウ	1.29	a 1.26	1.24	a 1.12	1.15	1.13	1.29	a 1.28	a
カラタチ	1.21	a 1.30	1.24	a 1.18	1.08	1.00	1.17	ab 1.16	a
有意性 <sup>x</sup>		*	n. s.	**	n. s.	n. s.	n. s.	*	**

z 調査日2月15日～20日(5年生のみ2月26日) y Tukey法(5%水準) x \*\*は危険率1% \*は5%、n. s.は有意差なし

### 3 貯蔵

#### (1) ポリ個装と予措乾燥

「不知火」などの中晩柑類は、収穫後の貯蔵期間が2～3ヵ月と長いため、貯蔵中のしなびを防ぐために、ポリエチレンなどの袋を使い、1果実ごと包装(ポリ個装)して貯蔵しますが、収穫後すぐにポリ個装して常温貯蔵庫に入れておくと、多くが腐ってしまいます(図5 2011調査)。これは、袋の中の湿度が高く結露が原因で水腐れを起こしたためで(写真2)、ポリ個装する前に、必ず果実重で3%程度の予措乾燥を行う必要があります。予措乾燥とは収穫後に、浅いコンテナなどに果実を入れ、風通しの良い場所にしばらく置いておき、果実表面を軽く萎らせることで、果実重で3%ほど減少した位が適当です。予措乾燥に通常10日～2週間ほどかかります。写真3は貯蔵試験の様子で、袋に入っているのがポリ個装です。コンテナで貯蔵する場合、果実は詰めすぎると腐敗が多くなるので、2～3段詰め程度にします。

ポリ個装の資材は、ポリエチレンの微細孔フィルム(P-プラス)が多く用いられていますが、袋内が過湿になる傾向があるため、新たにポリ乳酸のフィルムも考案され、過湿を防止する効果が確認されてきているところです。

予措乾燥を行うことで、ポリ個装を行っても水腐れの発生を抑制でき、鮮度保



写真2 不知火の水腐れによる腐敗



写真3 「不知火」の貯蔵試験の様子

持も可能になります。無包装で貯蔵すると、常温貯蔵でも冷蔵貯蔵でも腐敗果の発生は全体の20%程ですが、いずれも果皮表面の水分減少が大きく、強いしなびが生じるため商品価値が著しく低下してしまいます(図5)。「不知火」の貯蔵では十分な予措乾燥により果皮表面に軽いしおれが生じた状態でポリ個装し、以後その状態を維持する事で腐敗抑制と鮮度保持を両立させることが出来ます。

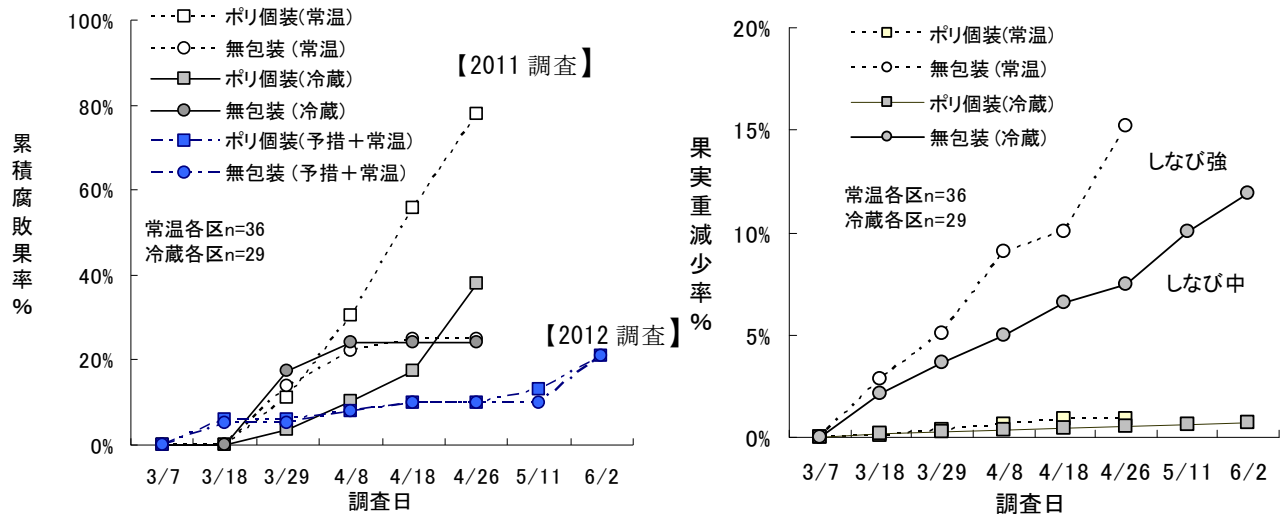


図5 ポリ個装、予措乾燥、貯蔵温度の違いによる貯蔵中の腐敗果発生と果実重の変化

## おわりに

強勢台木の利用は果実品質が劣る傾向があるため、これまで日本では敬遠されてきましたが、アメリカやヨーロッパの柑橘産地では、カラタチより樹勢の強いトロイヤーシトレンジやクレオパトラマンダリンが多く用いられており、穂木品種によってそれぞれ適した台木を使い分けています。本試験に先立ち、数種類の強勢台木を用いて比較試験を行いました。 「シングルシトルメロ」は収量性、品質面とも優れており優良台木としての適性を備えていることがわかりました。カラタチは、温州ミカンと相性が良く品質面からも優れているため柑橘全体に用いられてきましたが、新たなカンキツ品種がぞくぞくと生み出されている今日にあっては、穂木品種の適性にあった台木を選択することは適正な栽培管理を行う上で重要です。

## 参考文献

- 1) 果樹台木の特性と利用 〈総論〉 15-108 〈各論〉 117-184
- 2) 台木の種類と特性 農業技術大系果樹編 1 I カンキツ 基 88 の 8-88 の 12

農林技術研究所果樹研究センター 栽培育種科 上席研究員 中畠輝子  
(現：経済産業部振興局研究調整課)

発行年月：平成27年3月  
編集発行：静岡県経済産業部振興局研究調整課

〒420-8601  
静岡市葵区追手町9番6号  
TEL 054-221-2676

この情報は下記のホームページからご覧になれます。  
<http://www.pref.shizuoka.jp/sangyou/sa-130a/>

