

## 鹿児島県におけるセミノールのステム・ピットィング病の調査

大畑徳輔・岩堀修一・外西俊行\*

(果樹園芸学研究室)

昭和53年8月31日 受理

### A Survey of Stem-Pitting Disease in Seminole Tangelo Orchards in Kagoshima

J.T. OOHATA, Shuichi IWAHORI and Toshiyuki HOKANISHI

(Laboratory of Fruit Science)

#### 緒 言

近年温州ミカンの生産過剰に伴ない、晩生柑橘栽培に対する関心が高まっている。鹿児島は気候が温暖で無霜地帯も多く、ポンカンやタンカンなどが栽培され、晩生柑橘の栽培に適している。セミノールは豊産でカイヨウ病にも比較的強く、果実は大果で外観着色がすぐれ、4~5月ごろの内部品質も優秀な晩生柑橘で、数年前より鹿児島県にも導入されて、栽培が拡がりはじめています。しかし近年ステム・ピットィング病が発生し、果実が小さくなるなどの被害が出て問題となっている。

ステム・ピットィング病はトリストエザ・ウィルスの感染によっておこるものである。トリストエザ・ウィルスは高接ぎなどの接木伝染の他にミカンクロアブラムシを始めとするアブラムシによっても伝播され、その防除は極めて困難である。わが国におけるトリストエザ・ウィルスはハッサク萎縮病をはじめとして<sup>4)</sup> ナツミカン、ブンタンなどにも被害を与えている<sup>5)</sup>。

本研究ではセミノールのステム・ピットィング病の対策方法を見出す第1段階として、県下のセミノール産地数カ所においてステム・ピットィング病発生の調査を行なった。

#### 材料および方法

鹿児島県内のセミノール産地より出水地区9園(うち高接園2)、串木野地区5園(うち高接園1)、加世田地区6園(うち高接園2)、名瀬地区3園、計23園を選び調査を行なった。1園の調査樹数は3~62である。1977年9月に各樹より2~4本の2年生枝を採取し、剥皮法により枝ごとにステム・ピットィングの有

無を0, +, Ⅱ, Ⅲの4段階で記録し、

発生度=

$$\frac{\{(+) \text{の枝数} \times 1\} + \{(\text{Ⅱ}) \text{の枝数} \times 2\} + \{(\text{Ⅲ}) \text{の枝数} \times 3\}}{\text{調査枝数}} \times 100$$

により発生度を計算した<sup>2)</sup>。また結実しているものについては、1978年1月に5果ずつ果実を採取し、果実重、着色、糖、酸などの品質を常法により調査した。

#### 調 査 結 果

Table 1 に各産地ごとの芽接樹および高接樹のステム・ピットィング発生率を示した。これによると、データにかなりのバラツキがあるが、芽接樹の方が高接樹よりステム・ピットィングの発生率が低い。次に芽接樹での産地ごとの発生率をみると、加世田、名瀬に比べて、出水、串木野では発生率が低かった。分散分析の結果(Table 2)、出水・串木野対加世田・名瀬の間には有意差が認められたので、今回の調査成績に関する限りでは出水・串木野の方が発生率が低いといえる。しかし各産地の代表値とみるには調査園の数が少なすぎるので、これで産地間の発生度の高低を論ずることはできない。一方高接樹では調査点数が少ないので、産地間に一定の傾向を見出すことは無理であったが、串木野の1例が他区の4例に比べて低い値を示した(Table 1)。

各地域、園地ごとに芽接樹の樹令とステム・ピットィング発生率の関係を調べてみると(Table 3)、両者の間に相関は認められなかった。加世田における第5園と第6園は同じ栽培者が経営する隣接園で樹令も同じであり、前者は出水、後者は垂水よりの苗木を植えたものである。Table 3 では出水よりの苗木を植えた第5園の方がいく分ステム・ピットィング発生率が高

\* 鹿児島県経営技術課

Table 1. Occurrence of stem-pitting of budded and top-worked Seminole trees in different districts

Districts	Budded trees		Top-worked trees	
	mean	range	mean	range
	%	%	%	%
Izumi	22.4	(4.4—39.5)	77.6	(60.3—83.0)
Kaseda	43.9	(30.3—54.3)	75.9	(74.0—77.8)
Kushikino	23.9	(15.5—40.0)	45.0	—
Naze	42.9	(0.0—66.6)	—	—
Mean	33.3		66.2	

い傾向が認められた。しかしこの程度の差は有意とは言いがたく、今後の追跡調査が必要であると思われる。高接樹でも同様に高接後年数とステム・ピットイングの発生の関係を調べたが (Table 4), 両者の間には相関は認められなかった。

Table 2. Analysis of variance of the occurrence of stem-pitting of budded trees

Source of variation	Degrees of freedom	Sum of squares	Mean square	F
Total	17	5288.57		
Districts	3	1766.54	588.80	2.34 NS
Izumi, Kaseda: (1)		1754.94	1754.94	6.98*
Kushikino, Naze				
Error	14	3522.03	251.657	

芽接樹について各園ごとのステム・ピットイングの発生度と果実の大きさを調べると (Table 5), 両者の間には  $r = -0.54^{**}$  という有意な負の相関が得られ、また  $\hat{Y} = 155.1 - 0.38X$  ( $\hat{Y}$ : 果実重,  $X$ : ステム・ピットイング発生度) という回帰式が得られた。したがってステム・ピットイングの発生度が高くなるにつれ、果実重は小さくなる傾向がうかがわれた。同様に

Table 3. Relationship between occurrence of stem-pitting and the age of budded Seminole trees in different districts

Districts	Grove No.	Number of trees examined	Tree age	Occurrence of stem-pitting	District mean		
			yr.	%	%		
Izumi	1	63	3	4.4	22.4		
	2	27	4	14.8			
	3	52	4	20.0			
	6	18	5	27.7			
	7	20	3	39.5			
	8	34	4	32.0			
	9	11	4	18.2			
	Kaseda	2	26	3		64.2	43.9
		3	30	3		54.3	
5		30	2	37.0			
6		28	2	30.3			
Kushikino	1	30	3	21.3	23.9		
	3	3	4	40.0			
	4	22	5	15.5			
	5	20	2	19.0			
Naze	1	6	3	60.0	42.2		
	2	6	3	0.0			
	3	6	3	66.6			

Table 4. Relationship between occurrence of stem-pitting and the years passed after top-working of the top-worked Seminole trees in different districts

Districts	Grove No.	Number of trees examined	Years after top-working	Occurrence of stem-pitting	District mean
			yr.	%	%
Izumi	4	15	4	60.3	77.6
	5	20	3	83.0	
Kaseda	1	25	2	74.0	75.9
	4	9	3	77.8	
Kushikino	2	4	4	45.0	45.0

Table 5. Relationship between occurrence of stem-pitting and fruit qualities of the budded Seminole trees in different districts

Districts	Grove No.	Occurrence of stem-pitting	Fruit wt.	TSS	Citric acid	Coloration*
		%	g		%	
Kushikino	1	22.0	150.4	11.9	2.70	2.3
	3	40.0	145.5	11.6	0.64	1.8
	4	32.5	130.5	13.1	2.86	1.8
Izumi	6	27.7	140.9	10.3	2.62	1.7
	7	41.9	150.7	9.5	2.40	2.7
	9	18.2	166.4	10.0	2.53	2.8
Kaseda	2	46.2	118.6	10.3	2.41	3.0
	3	52.6	123.8	11.8	2.84	2.7
Mean		35.1	140.9	11.1	2.38	2.4

\* Coloration index : yellow (1)-orange red (3)

Table 6. Relationship between occurrence of stem-pitting and fruit qualities of the top-worked Seminole trees in different districts

Districts	Grove No.	Occurrence of stem-pitting	Fruit wt.	TSS	Citric acid	Coloration*
		%	g		%	
Kushikino	2	45.0	161.3	12.0	1.15	2.1
Izumi	4	60.3	159.2	11.6	2.28	2.9
Kaseda	1	74.0	110.0	12.7	2.55	2.7
Mean		59.8	143.5	12.1	1.99	2.5

\* Coloration index : yellow (1)-orange red (3)

高接樹でもステム・ピットィングの発生度と果実の大きさの間には  $r = -0.48^{**}$  という負の相関が得られ、また、 $\hat{Y} = 168.1 - 0.53X$  という回帰式が得られた (Table 6)。

したがって高接樹でもステム・ピットィングの発生度が高くなるにつれ果実重は小さくなるが、芽接樹の場合に比べて高接樹の方がステム・ピットィング0の時の果実重がやや大きく、発生度の増加にとまらぬ果実重減少率も大きかった。

芽接樹・高接樹をこみにしてステム・ピットィング発生度と果実重の間の相関を求めると、 $r = -0.516^{**}$  が得られ、その際の回帰式は  $\hat{Y} = 157.0 - 0.40X$  であった。

芽接樹、高接樹ともに果実の着色、糖、酸などの果実品質とステム・ピットィングの発生度の間にはなんら関係は認められなかった。

### 考 察

本調査の結果鹿児島県下の4カ所の産地においてセミノールのステム・ピットィング病が見出された。そしてその発生は高接樹のほうが芽接樹に比べて明らかに高かった。禧久・白山<sup>1)</sup>も鹿児島県内の異なった産

地7カ所において同様セミノールのステム・ピットィング病を報告している。

ステム・ピットィング病はトリストテザ・ウィルスによってひきおこされるもので、我が国ではハッサクの萎縮病が最もよく知られており被害も大きい<sup>4)</sup>、その他ナツダイダイ、ネーブル・オレンジ、ユズなどにも知られている<sup>5)</sup>。トリストテザ・ウィルスは世界的にも被害の大きいウィルス病で、特定の穂木・台木の組み合わせの樹に急性衰弱をおこすもの、本調査のセミノールのようにステム・ピットィングを生ずるもの、ある種の柑橘実生苗のごく若い時期に生ずるシードリング・イエローズの3種に大別される<sup>6)</sup>。

我が国でもトリストテザ・ウィルスはほとんどの柑橘中に潜在する<sup>7)</sup>、我が国の主要柑橘である温州ミカンと台木のカラタチが抵抗性であるため問題が少なかった。しかしハッサクでは激しい樹勢の衰弱と小果の増加、極端な減収をもたらす萎縮病が問題となっており、これがトリストテザ・ウィルスによるものと同定された<sup>8)</sup>。トリストテザ・ウィルスはミカンクロアブラムシで伝播されるためその感染を防ぐのが難しく、たとえ無病の苗を作っても、いずれはトリストテザ・ウィルスに感染してしまう。しかし佐々木は外見上健全な

ハッサク樹より弱毒性ウィルスを検出し<sup>3)</sup>、ウィルスの干渉作用を利用して弱毒性ウィルス接種苗を繁殖することにより、ステム・ピット病の回避に成功した<sup>4)</sup>。

セミノールでもステム・ピット病がすすむにつれて果実が小さくなることが明らかになった。禧久・白山<sup>5)</sup>も本調査での結果と同様、ステム・ピット病の程度と果実の大きさの間に負の相関のあることを見出している。彼らはまた2年ひきつづいての調査でステム・ピット病が進行していくことを示した。

ステム・ピット病は比較的ゆっくりと病気が進行し、肥培管理などを適切にして樹勢をよく保つと、小果の出現などの被害はすぐには認められない。しかしハッサクの例で明らかのように長い目でみれば被害は広汎にわたり症状もひどくなっていく。したがって各産地においてステム・ピット病の進行状況を観察するとともに、ハッサクでみられるような弱毒系ウィルスの発見、弱毒系ウィルス接種母樹の確立とそれよりの苗木繁殖系の確立などにつとめなければならない。

### 摘 要

1. 鹿児島県内の4カ所の産地において、セミノールのステム・ピット病の調査を行なった。ステム・ピット病の有無、程度は2年生枝を剥皮して調べ、また収穫期に果実を収穫して品質を調査した。
2. どの産地のどの園でもステム・ピット病

が認められた。その発生率は芽接樹に比べて高接樹の方が著しかった。産地によってもその発生は異なるようであった。

3. 樹令とステム・ピット病の程度の間にははっきりした関係は認められなかった。芽接樹でも高接樹でもステム・ピット病の発生率と果実の大きさの間に負の相関が認められ、ステム・ピット病が激しくなるにつれて果実が小さくなる傾向がうかがわれた。しかし着色、糖、酸などの果実品質はステム・ピット病の程度とは関係がなかった。

### 謝 辞

本調査にあたっては各産地農業改良普及所の三腰清治氏、田代正幸氏、大田幹雄氏、内園正照氏、上加世田茂氏の御協力を得た。記して深謝の意を表する。

### 引用文献

1. 禧久 保・白山久之：晩柑類のウィルス病に関する研究。鹿児島果試昭52試験成績書（病害虫），25-32（1978）
2. 宮川経邦：果樹のウィルス病。254p. 農山漁村文化協会，東京（1975）
3. 佐々木篤：広島県下のハッサクが保毒する *tristeza* ウィルスの弱毒系統。日植病報，33，162-167（1967）
4. 佐々木篤：ハッサク萎縮病に関する研究。広島果試特別報告，No. 2，1-106（1974）
5. 佐々木篤：我が国カンキツのトリステザ・ウィルスによる被害の現状と対策。植物防疫，10，387-390（1977）
6. 田中彰一・山田峻一：ハッサク萎縮病に関する研究。第1報。病徴および病原ウィルス。園試報，B，No.3，67-82（1964）
7. 山田峻一・田中寛康：わが国の温州ミカンに潜在する *tristeza virus* について。園試報，B，No.9，145-161（1969）

### Summary

Seminole tangelo (*Citrus paradisi* Macf. x *C. reticulata* Blanco) was planted widely as a promising late-maturing citrus in Kagoshima prefecture about 5 years ago. Recently it was found that the trees suffered from stem-pitting disease causing the fruit to become smaller. A survey of the occurrence and severity of stem-pitting disease in Seminole groves was made in the four districts. Fruit on these trees was harvested, and the relationship between the degree of stem-pitting and the fruit-quality, especially the fruit-size, was investigated.

The top-worked trees showed higher incidence and severer symptoms of stem-pitting, than the budded trees. The budded trees in Izumi and Kushikino showed lower incidence of stem-pitting than those in Kaseda and Naze, but it cannot be concluded that there was decisive difference among the districts on account of the small number of groves investigated. There were no correlations found between the age of the budded trees and the occurrence of stem-pitting, or between the period passed after the top-working of the top-worked trees and the occurrence of stem-pitting. Degree of stem-pitting of budded trees was negatively correlated with fruit weight:  $r = -0.54^{**}$ ,  $\hat{Y} = 155.1 - 0.38X$ . Similar negative correlation was also found on top-worked trees:  $r = -0.48^{**}$ ,  $\hat{Y} = 168.1 - 0.53X$ . However, the fruit-qualities, such as coloration, total soluble solids and citric acid contents, were not correlated with the severity of stem-pitting on either budded or top-worked trees.