

各種カンキツ台木およびカンキツウイルス・ウィロイドが ‘太田ポンカン’の生育，果実品質に及ぼす影響

井樋昭宏・下村克己¹⁾・草野成夫
(果樹苗木分場)

生育，果実品質からみた‘太田ポンカン’に適する台木とウイルス・ウィロイドの影響について検討した。ウイルスフリー樹において，‘太田ポンカン’の生育は，カラタチ台と比較して‘ヒリュウ’台，‘トロイヤヤーシトレンジ’台，クレオパトラ台で小さかった。ただし，結実性は‘ヒリュウ’台，クレオパトラ台は低かった。また，‘トロイヤヤーシトレンジ’台の単位葉数当たり結果数や果実品質はカラタチ台と同様な結果を示した。ウイルス・ウィロイド接種樹では，‘トロイヤヤーシトレンジ’台は，カンキツトリステザウイルス（シードリングイエローズ系）で結実性に影響がある以外は，ウイルス・ウィロイドの影響は特に目立った傾向はなかった。従って，‘太田ポンカン’の果実品質を損わず，生育のわい化程度も高い傾向を示したのは，‘トロイヤヤーシトレンジ’であった。

[キーワード：ポンカン，ウイルス，ウィロイド，台木，果実品質]

Effects of Rootstocks, Citrus Viruses and Viroid on the Growth and Quality of Ohta Ponkan (*Citrus reticulata* Blanco). IBI Akihiro, Katsumi SHIMOMURA and Nario KUSANO (Fukuoka Agric. Res. Cent., Chikushino, Fukuoka 818-8549, Japan) *Bull. Fukuoka Agric. Res. Cent.* 21 : 82-86 (2002)

The effects of rootstocks, citrus viruses and viroid on growth and quality of Ohta Ponkan were investigated. In the case of virus-viroid free conditions, trees grafted on Hiryu (*P. trifoliata* var. monstrosa), Troyer citrange (*C. sinensis* var. blasiensis x *P. trifoliata*), and Cleopatra (*C. reshni* hort. ex Tanaka) were smaller compared to the case of trifoliate orange (*Poncirus trifoliata* Raf.). However, the fruit set growth rate of Ohta Ponkan grafted on Hiryu and Cleopatra was slower than in the case of trifoliate orange. Trees grafted on Troyer citrange showed similar results to those grafted on trifoliate orange in terms of fruit set growth rate and fruit quality. On the other hand, in the case of virus-viroid infected conditions, trees grafted on Troyer citrange showed a very low fruit set rate with seedlings turning yellow from injection, while those with other viruses and viroids did not show this to a significant level. In this experiment, Troyer citrange suggests itself to have the most promising rootstocks for grafting for Ohta Ponkan which are characterized as having low growth vigor and high fruit quality.

[Key words : Citrus, Virus, Viroid, Rootstock, Fruit quality]

緒 言

現在わが国でカンキツの台木としてもっとも利用されているのはカラタチ (*Poncirus trifoliata* Raf.) である。しかし，近年，消費者の志向の多様化に伴い，カンキツの新品種が次々と市場に流通するようになった。それに伴い，栽培管理にあたっては，それぞれの品種に適した樹勢の制御技術が必要となってきた。また，カンキツ栽培における担い手の高齢者化，婦女子化，後継者不足から省力化，低樹高化による省力栽培技術の確立も重要な課題となっている。このような状況の中，カンキツ台木として，従来のカラタチだけではこれらの課題に対応することが困難な状況になってきており，樹勢の制御を目的とする台木の選抜・利用に関する研究が行われるようになった。

ところで，福岡県で補助品種として位置づけられており，地域特産的に栽培されているポンカン (*Citrus reticulata* Blanco) は，以前はカンキツタリーフウイルス (CTLV) を保毒しているものが多く，カラタチ台との組み合わせでは接ぎ木不親和が起こり生産が安定し

ないため^{7,8,9,15,16)}，ユズ，サンキツ，クレオパトラ，およびシイクワシャーを台木に用いた時期があった。これらの台木はカラタチより強勢であり，樹が高木になり収穫，剪定などの栽培管理が困難になること，また果実品質が劣る可能性があることが心配されたが，その後，CTLVフリーのポンカンではカラタチ台で安定に生育することがわかり⁹⁾，現在ではカラタチ台を用いてポンカンの栽培が行われている。しかし，ポンカンはもともと高木性であり，わい性台木のカラタチに接いでも樹高が高くなる傾向がある。そこで，栽培技術によるポンカンのわい化栽培を行う試みもあるが²²⁾，十分普及するには至っておらず，従来のカラタチ台よりもポンカンのわい化栽培²¹⁾が可能な台木が望まれている。

そこで，数種のカンキツ台木に接いだ‘太田ポンカン’を用い，樹の生育および果実品質を調査し，カラタチ台との比較を行った。さらに，カンキツウイルス・ウィロイドによる感染がポンカンの結実性および果実品質を低下させず，わい化栽培が可能な台木の検討を行った。

試験方法

供試台木は，カラタチ，‘ヒリュウ’ (*P. trifoliata* var. monstrosa)，‘ラスクシトレンジ’ (*C. sinensis* ×

1) 現企画経営部

P. trifoliata), ‘トロイヤーシトレンジ’ (*C. sinensis* var. *blasiliensis* × *P. trifoliata*), サワーオレンジ (*C. aurantium* L.), ラフレモン (*C. jambhili* Lush), サンキツ (*C. sunki* hort. ex Tanaka), シイクワシャー (*C. depressa* Hayata) およびクレオパトラ (*C. reshni* hort. ex Tanaka) の計9種を用いた。1989年3月に播種し、その後6カ月生育して揃った苗を口径15cmビニル移植用ポット(土壌はUCソイルミックス, 施肥は1ポット当たり油粕10g)に移植した。1989年6月に第1表に掲げたウイルス・ウイロイド保毒株を用いて、各実生台木15本ずつに接種し、その後3年間ガラス網室内で実生台木として養成した。各ウイルスの感染については

酵素結合抗体法(ELISA)によって、ウイロイドについては、指標植物であるエトログシトロン(アリゾナ861-S1)を用い、エピナスティー反応の有無で確認した¹³⁾。なお、ウイルス・ウイロイド接種区の記号は、第1表に示した。1992年4月、本試験の対象ウイルス・ウイロイドに感染していない‘太田ポンカン’から穂木を採取し、ウイルス・ウイロイドを接種した実生台木に5本ずつ切り接ぎし、主幹1本仕立てで管理した。その後、育成した苗木を、1993年5月に露地ほ場に設置したベッド(底面に防根シートを敷いた幅1m・長さ20m・深さ0.2m, 土壌はUCソイルミックス)に0.5m間隔で定植した。定植後の仕立ては、最初は主幹1本仕立て、その

第1表 供試ウイルス・ウイロイド

ウイルス・ウイロイドの種類	試験区名	導入元
カンキツトリステザウイルス ステムピッチング系 (CTV-SP)	CTV-SP	愛媛県果樹試験場
カンキツトリステザウイルス シードリングイエローズ系 (CTV-SY)	CTV-SY	同上
温州萎縮ウイルス (SDV)	SDV	農林水産省果樹試験場 口之津支場
カンキツタターリーフウイルス (CTLV)	CTLV	徳島県果樹試験場
カンキツエクソコーティスウイロイド (CEVd)	CEVd	農林水産省門司植物防疫所

第2表 主幹径、樹高および樹容積に及ぼすウイルス・ウイロイドの影響

台木名	フリー樹	接種樹				
		CTV-SP	CTV-SY	SDV	CTLV	CEVd
主幹径						
カラタチ	56.0 ¹⁾	55.0	55.5	39.3* ²⁾	53.9	42.9*
ヒリュウ	46.1	43.9	40.0	38.9	43.7	33.3*
トロイヤーシトレンジ	41.6	46.5	37.9	39.9	39.6	42.5
ラスクシトレンジ	63.6	57.1	68.8	57.9	60.0	61.2
サワーオレンジ	69.8	59.9	53.3*	51.8*	62.6	61.1
ラフレモン	74.9	69.8	64.7	63.6	70.2	75.4
サンキツ	61.7	48.9*	55.8	40.2*	60.0	60.7
シイクワシャー	64.6	55.2	48.3*	55.9	- ³⁾	40.0*
クレオパトラ	54.6	69.3	49.2	40.9*	61.7	45.8
樹高						
カラタチ	226	203	209	196	185	174*
ヒリュウ	200	189	172	155*	195	140*
トロイヤーシトレンジ	188	212	199	166	169	193
ラスクシトレンジ	295	311	293	284	315	312
サワーオレンジ	296	256	249	161*	274	227*
ラフレモン	302	331	311	322	285	301
サンキツ	260	231	245	200*	259	223
シイクワシャー	259	183*	196	172*	-	200
クレオパトラ	224	242	234	201	196	175*
樹容積						
カラタチ	1.31	1.37	1.33	1.02	1.45	1.05
ヒリュウ	1.22	0.89	0.84	0.84	1.09	0.64*
トロイヤーシトレンジ	0.94	1.33	0.63	0.82	0.65	1.25
ラスクシトレンジ	2.14	2.05	1.30*	1.99	2.91	2.28
サワーオレンジ	1.99	1.36	1.06*	0.81*	0.74*	1.28
ラフレモン	2.47	1.80*	1.67*	2.66	1.50*	2.54
サンキツ	1.57	1.00	0.85*	1.01	0.26*	0.91*
シイクワシャー	1.34	0.48*	0.77	1.00	-	0.98
クレオパトラ	1.18	1.80	0.23	0.95	0.86*	0.92

1) 数値は、2000年の主幹径、樹高(単位はcm)、1999年の樹容積(単位はm³)
 2) フリー区と比較して5%水準で有意差有り(F検定)
 3) 供試樹枯死による欠測

第3表 単位葉数当たりの結果数に及ぼすウイルス・ウイロイドの影響

台木名	1998年						1999年					
	フリー樹	接種樹					フリー樹	接種樹				
		CTV-SP	CTV-SY	SDV	CTLV	CEVd		CTV-SP	CTV-SY	SDV	CTLV	CEVd
カラタチ	137 ¹⁾	203* ²⁾	248*	136	164*	192*	34	2	34	53	35	33
ヒリュウ	95	193*	186*	139*	180*	138*	41	0	18	50	25	52
トロイヤーシトレンジ	41	39	75*	56	53	106*	51	20	1	23	38	7
ラスクシトレンジ	19	53*	48*	3*	76*	35*	20	2	31	45	14	10
サワーオレンジ	49	47	43	89*	56	36	27	11	22	25	241	22
ラフレモン	76	48*	46*	26*	94	35*	10	6	26	27	142	22
サンキツ	56	71	64	58	117*	56	28	3	28	33	253	13
シクワシャー	172	118*	138	64*	- ³⁾	34*	53	10	2	78	-	21
クレオパトラ	39	81*	61*	29	76*	80*	33	12	4	83	18	25

1) 数値は、葉数10,000枚当たりの結果数で示す。

2) フリー区と比較して5%水準で有意差有り (F検定, 但し1998年のみ検定)

3) 供試樹枯死による欠測

後、開心自然形整枝とし、その他の管理は慣行に従った。

調査は1998から2000年度(接ぎ木後6~8年目)の3カ年行った。各台木のウイルスフリー樹およびウイルス・ウイロイド接種樹について、6月に主幹径、樹高及び樹容積等を調査した。また、摘果は全般に結果数が少なかったため特に行わなかったが、結果過多の樹はおおむね葉数10,000枚当たり200果以下になるように6~8月に行った。1月に結果数を確認するとともに果実を収穫し、1果実重を測定後にさく汁した果汁について手持ち屈折計を用いた糖度(Brix値)およびフェノールフタレインを用いた中和滴定法による酸度等の果実品質を調査した。

結果および考察

1 ウイルスフリー樹における生育と果実品質

第2表に、各台木別にみた主幹径、樹高および樹容積を示した。なお、主幹径と樹高は調査期間の最終年に当たる2000年の結果のみを示したが、2000年は特に強勢な樹の樹冠が混み合って樹容積が測定可能な樹は一部のみであったため、樹容積は1999年の結果を示した。ウイルスフリー樹(以下、フリー樹)では、'ラスクシトレンジ'台およびサワーオレンジ台およびラフレモン台の樹高は、カラタチ台と比較して顕著に高く、サンキツ台およびシクワシャー台もカラタチ台より高い値を示した。一方、'ヒリュウ'台、'トロイヤーシトレンジ'台および'クレオパトラ'台は、主幹径、樹高、樹容積ともにカラタチ台と同程度かそれ以下の値を示し、特に'トロイヤーシトレンジ'台での樹高、樹容積が供試した台木の中で最も小さかった。

単位葉数当たりの結果数を、葉数10,000枚当たりで第3表に示した。結果数は隔年結果や生理落果等の影響により、年次および台木間で大きく変動した。結果数のデータは隔年結果の表年と裏年に当たる1998年と1999年の2カ年について示したが、フリー樹では隔年結果の表年に当たる1998年にカラタチ台よりも単位葉数当たりの結果数が多かったのはシクワシャー台のみで、'トロイヤーシトレンジ'台、'ラスクシトレンジ'台、サワーオレンジ台、サンキツ台およびクレオパトラ台の半

分以下であった。隔年結果の裏年に当たる1999年は全体に結果数が少なかったが、フリー樹では'ヒリュウ'台、'トロイヤーシトレンジ'およびシクワシャー台がカラタチ台よりも結果数がやや多かった。

これらの結果から、樹の生育からみて'太田ボンカン'でカラタチ台よりもわい化効果の認められる台木は'ヒリュウ'台、'トロイヤーシトレンジ'台、クレオパトラ台であったが、これらの台木を用いた場合も年次間の変動が大きかった。しかしながら、2000年の葉数10,000枚当たりの結果数はカラタチ台の149に対し、'ヒリュウ'台で68、'トロイヤーシトレンジ'台で136、クレオパトラ台で53であったことから、これらの台木の中ではクレオパトラ台での結果性が劣るのに対して、'トロイヤーシトレンジ'台では比較的结果性が優れると考えられた。

果実品質については、調査を行った3カ年の中で最も標準的な値となった2000年度の結果を第4表に示した。1果実重については、一般に'太田ボンカン'の果実重は120~160gである⁴⁾とされているが、フリー樹においては、シクワシャー台が184.6gで最も大きく、'トロイヤーシトレンジ'台が126.2gで最も小さく、シクワシャー以外の台木はカラタチ台より果実重がやや小さかったものの、いずれも120~160gの範囲内にあった。

次に糖度、酸度について、フリー樹では、糖度は、'ラスクシトレンジ'台でやや低かったが、各台木ともおよそ11度程度であり、また、酸度はほぼ0.5~0.7%で全体に低く、台木間に大きな違いは認められなかった。

以上のように、果実品質については、1果実重、糖度、酸度の各形質について他の台木と比較して顕著に良好な結果を示した台木は無かった。また、'太田ボンカン'に対するわい化効果が高く、結果性が比較的優れる'トロイヤーシトレンジ'台での果実品質は、果実がやや小さかったものの、糖度、酸度はカラタチ台の場合とほぼ同程度であった。

2 生育、果実品質に及ぼすウイルス・ウイロイドの影響

各台木のウイルス・ウイロイド接種樹について、1と同様に調査比較を行った。

‘トロイヤースイトレンジ’は、サワーオレンジがCTVに弱いことからそれに変わる台木として広まったもので、CTV耐性台木である。しかし、ステムピッチング系には強いものの、シードリングイエローズ系には侵されやすいという性質を持っている¹⁰⁾。本試験では、‘トロイヤースイトレンジ’台のCTV接種樹(CTV-SPおよびCTV-SY)は、フリー樹と比較して主幹径、樹高、樹容積は有意な差がなかったが(第2表)、単位葉数当たりの結果数は1998年がCTV-SY区でフリー樹より多くなったのに対し、1999年はCTV-SP区、CTV-SY区ともにフリー樹より少なく、年次間で結果数に対するCTVの影響が異なった(第3表)。また、果実品質については、‘トロイヤースイトレンジ’台ではCTVの影響がほとんど認められなかった(第4表)。一方、サワーオレンジ台は、フリー樹に比べてCTV-SY区で主幹径、樹容積が小さく(第2表)、1果実重もCTV-SY区で小さく、またCTV-SP区では糖度が低い値を示すなど(第4表)、CTVの影響を‘トロイヤースイトレンジ’台の場合よりも強く受けていた。その他のCTV接種樹では、‘ラスクシイトレンジ’台、ラフレモン台、サンキツ台およびシクワシャー台で樹容積がフリー樹より小さく(第2表)、単位葉数当たりの結果数

には一定の傾向が認められなかったが(第3表)、これらの台木では糖度がフリー樹よりも2~3度低かった(第4表)。また、カラタチ台と‘ヒリュウ’台のCTV接種樹はCTV-SP区、CTV-SY区ともにフリー樹に比べて酸度が高かった(第4表)。

SDV接種樹では、‘トロイヤースイトレンジ’台は、調査したすべての形質にウイルスの影響は認められなかったが、フリー樹に比べてカラタチ台、サンキツ台およびクレオパトラ台の主幹径が小さく、‘ヒリュウ’台、サワーオレンジ台、サンキツ台およびシクワシャー台の樹高が低く、サワーオレンジ台の樹容積が小さかった(第2表)。また、SDV接種樹の果実品質では、‘ラスクシイトレンジ’台の糖度、酸度、ラフレモン台の糖度がフリー樹よりも低かった(第4表)。

CTLV接種樹では、‘トロイヤースイトレンジ’台は、特にウイルスの影響は認められず、一般にいわれている感受性は認められなかった。また、その他の台木については、フリー樹に比べてサワーオレンジ台、ラフレモン台、サンキツ台およびクレオパトラ台で樹容積が小さく(第2表)、‘ラスクシイトレンジ’台、サワーオレンジ台、ラフレモン台は糖度、酸度とも低かった(第4表)。

一方、CEVd接種樹では、感受性といわれる‘トロイ

第4表 果実品質に及ぼすウイルス・ウィロイドの影響(2000年)

調査項目	台木名	フリー樹	接種樹				
			CTV-SP	CTV-SY	SDV	CTLV	CEVd
1 果実重							
	カラタチ	166.6	133.8	121.4* ²⁾	199.0	147.2	125.6
	ヒリュウ	143.2	93.9*	103.8*	134.2	112.4	113.6
	トロイヤースイトレンジ	126.2	124.4	119.9	117.6	112.3	136.8
	ラスクシイトレンジ	144.8	140.2	143.6	195.6	157.2	149.4
	サワーオレンジ	137.2	143.0	109.4*	122.4	159.6	141.2
	ラフレモン	139.6	128.4	128.6	142.0	162.2	142.6
	サンキツ	134.0	113.3	132.4	118.8	127.0	150.8
	シクワシャー	184.6	141.2	117.0*	190.6	⁻³⁾	141.4*
	クレオパトラ	134.2	149.2	116.2	143.4	135.0	129.0
糖度							
	カラタチ	11.0	11.0	10.5	10.7	11.1	9.9
	ヒリュウ	11.9	11.3	10.7	9.7	11.0	10.1
	トロイヤースイトレンジ	11.1	9.8	10.5	10.1	10.5	9.3*
	ラスクシイトレンジ	10.3	8.1*	8.0*	6.5*	7.6*	9.0
	サワーオレンジ	11.4	8.5*	10.0	9.3	8.6*	10.6
	ラフレモン	10.7	8.7*	7.3*	7.4*	7.6*	9.0
	サンキツ	11.3	8.8*	9.3	10.4	10.3	10.3
	シクワシャー	11.9	9.5	9.2*	9.7	-	10.2
	クレオパトラ	10.8	8.9*	9.5	11.5	10.1	12.9
酸度							
	カラタチ	0.48	0.89*	0.79*	0.53	0.68	0.68
	ヒリュウ	0.58	1.12*	0.99*	0.47	0.88*	0.71
	トロイヤースイトレンジ	0.73	0.74	0.79	0.67	0.87	0.51
	ラスクシイトレンジ	0.51	0.41*	0.44	0.40*	0.41*	0.41*
	サワーオレンジ	0.52	0.58	0.56	0.49	0.39*	0.58
	ラフレモン	0.48	0.53	0.44	0.41	0.34*	0.42
	サンキツ	0.51	0.62	0.47	0.61	0.51	0.52
	シクワシャー	0.56	0.56	0.64	0.53	-	0.51
	クレオパトラ	0.56	0.53	0.61	0.62	0.51	0.68

1) 1果実重は単位はg。糖度はBrix値。酸度は%。
 2) フリー樹と比較して5%水準で有意差有り(F検定)
 3) 供試樹枯死による欠測