徳果研実用化技術レポート No.11

ユズにおける「カンキツ幹腐病」の発生生態と防除対策

２００７年３月

徳島県立農林水産総合技術支援センター
果　樹　研　究　所

１．はじめに

ユズはカンキツの中では最も耐寒性が強く、また気温の低い山間では鮮黄色の外観品質のよい果実ができるため、徳島県の山間地域の基幹作物として昭和 30 年代より発展してきた。

近年、県南山間部のユズ産地で、枝幹部がすり鉢状にくぼみ、木質部まで腐り込む「カンキツ幹腐(みきぐされ)病」が多発し問題となっている。本病害が見られはじめた昭和 55 年頃は、古い樹に多く、主に主幹部を中心に発生が見られたが、最近では、定植後５～６年の若樹にも発生が目立つようになり、樹勢低下、枝折れなど減収の大きな要因となっている。

そこで、果樹研究所においてユズにおける「カンキツ幹腐病」の発生生態から防除対策について、これまで研究を行ってきた成果をとりまとめ報告する。

２．カンキツ幹腐病とは

１）病原菌

この病害の病原菌はかびの一種でラクナム・アブノルメという菌で、ごく普通の落葉樹の枯れ枝などに寄生している菌である。菌糸の伸長は非常に遅く、菌糸の生育温度は 5 ～ 28 ℃、生育適温は 20 ～ 25 ℃で 30 ℃以上ではほとんど生育しない。

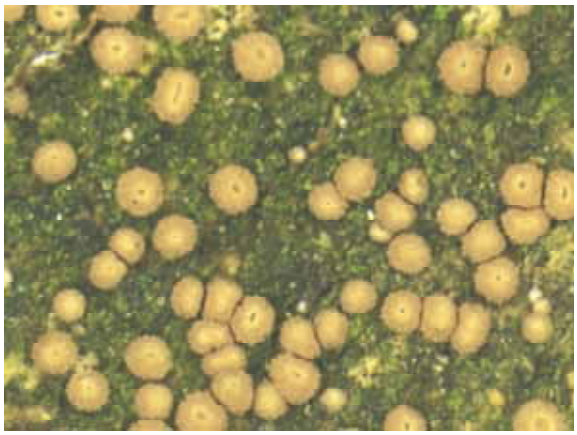


写真１　ラクナム・アブノルメ

拡大

写真２　子のうと子のう胞子

２）症状と発生生態

幹や枝がすり鉢状にくぼみ、中の木質部まで腐り込む病害である。幹の深くまで腐り込むと果実の重みで枝が折れたり、重症になると枯死するものもある。樹自体が衰弱していくので、果実の小玉化や品質低下を招いたり、枯れ枝の増加などにより他の病害の発生を助長することがある。また病斑は、主幹部や枝の分岐部、水平にのびた枝の下側など日光が当たりにくい部分に多く発生する。

写真４　重症の成木
（白く見えるのが子のう盤）

樹皮を剥ぐと

写真３
樹皮上及び
樹皮下の病徴

病斑部には春から梅雨期と秋から初冬にかけて、黄色で盃状、直径 1 ～ 2mm の子のう盤（キノコ：写真１）が発生する。子のう盤からは子のう胞子が飛散し、それが**剪定痕や棘の刺し傷など何らかの傷口、または新芽が出た部位の樹皮の亀裂などから感染する**と考えられる。

子のう胞子は４月下旬頃から飛散し、飛散量は梅雨期の６月下旬～７月上旬頃に最も多く、降水量の多い年は８～ 10 月にも多い（図１）。また、ユズに感染する時期は 5 月から 10 月の間であり、特に 6 月、7 月に多い（図２）。

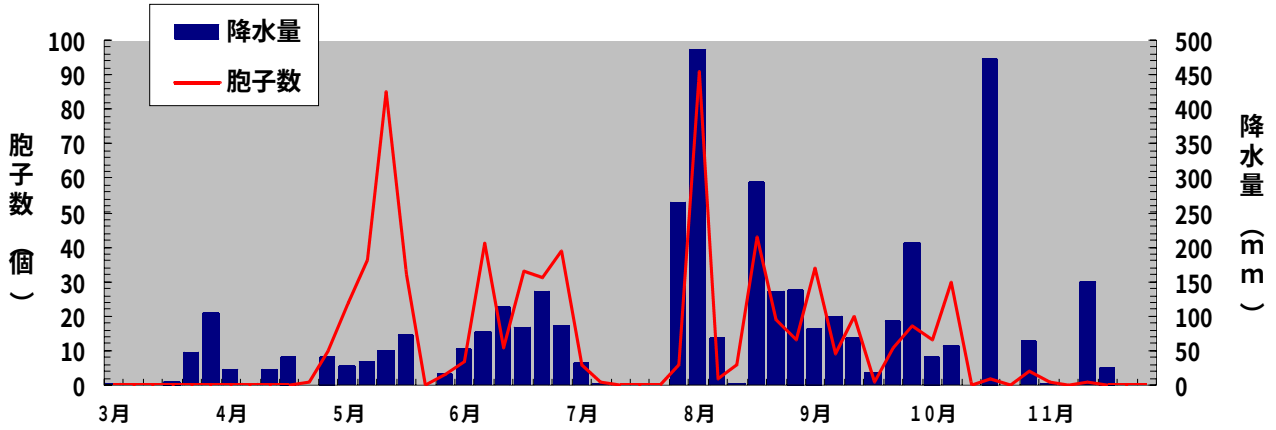


図1 病原菌の子のう胞子飛散消長と降水量
(2004年、勝浦町)

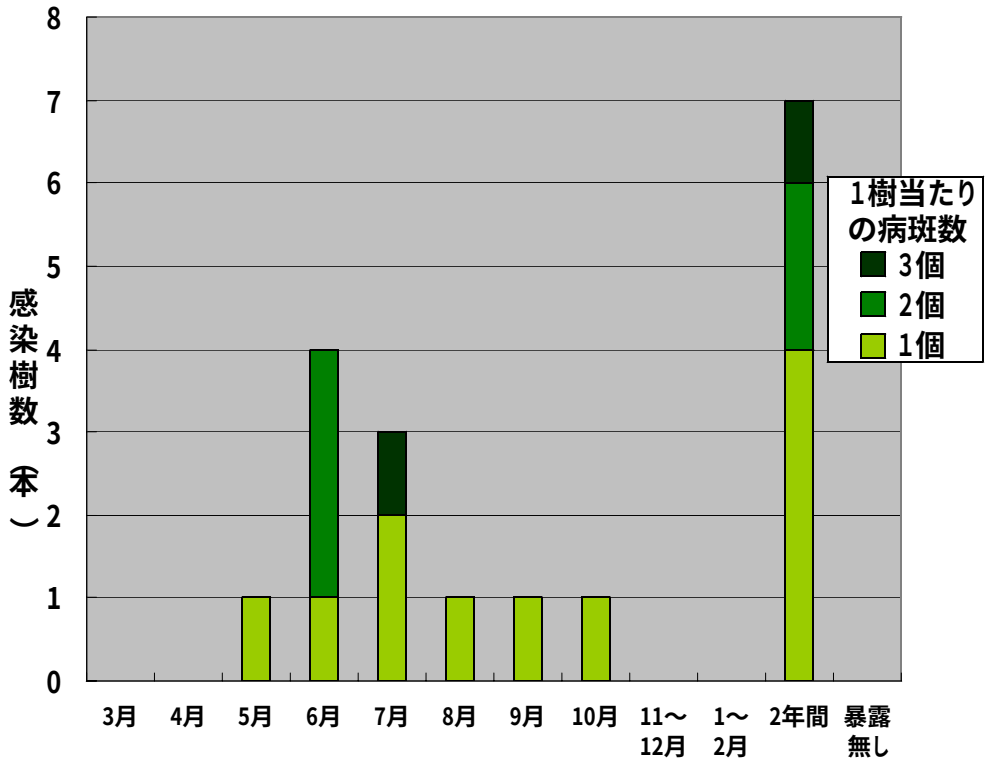
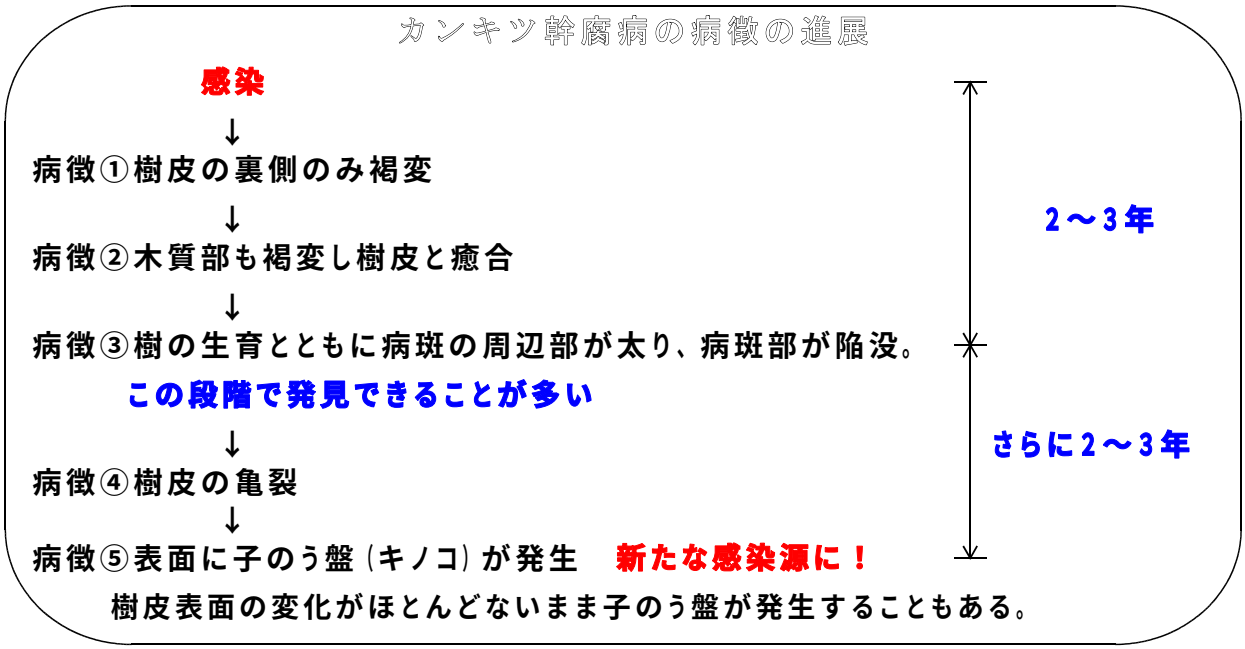


図2　ユズのカンキツ幹腐病感染時期[1) 2)]

1)未発生地で育苗したポット植え 1 年生ユズを 2002 ～ 03 年の 2 カ年、各時期に発生圃場にて暴露。各区 10 樹(4 月 9 樹、11 ～ 12 月 8 樹）供試。

2)調査は 2005 年 10 ～ 11 月に実施。

カンキツ幹腐病は病徴の進展が遅く、目で見える症状（陥没など）が出るまでに２～３年かかると考えられる。そのため、気がついた時にはすでに内部まで腐り込んでいることが多く、このことが防除を困難にする要因となっている。



３）ユズ産地における発生状況

（１）県内の発生状況

県内のユズ産地で発生状況の調査を行ったところ、幹腐病の発生は県下全域で確認されたが、那賀川上流地域以外では栽培に影響するほどの発生は認められなかった。

表１　カンキツ幹腐病の徳島県内での発生状況（2000年３月まで）

町村名	調査年月	調査圃場数	調査樹数	発病樹率*	発病度*
那賀町　（旧木頭村）	'94/10	4	101	85.9	29.3
	'98	25	267	81.2	50.4
（旧木沢村）	'94/5	1	20	100	100
（旧上那賀町）	'95/5～6	2	31	100	48.7
（旧相生町）	'94/10	3	111	60.2	12.8
勝浦郡勝浦町	'94/6	1	35	2.9	0.6
上勝町	'94/6	1	21	23.8	4.8
吉野川市（旧美郷村）	'94/6～'99/3	7	87	12.1	2.4
美馬市　（旧貞光町）	'94/7	6	225	1.4	0.3
（旧木屋平村）	'95/4	7	95	5.2	1.0
東三好町（旧三加茂町	'00/3	4	40	2.5	0.5
三好市　（旧三野町）	'00/3	1	10	0	0
（旧井川町）	'00/3	2	20	0	0
（旧山城町）	'00/3	1	10	0	0

* 調査圃場の平均値

発病度＝（５Ａ＋４Ｂ＋３Ｃ＋２Ｄ＋Ｅ）÷（調査樹数×５）×１００

Ａ：病斑21個以上, Ｂ：16～20個, Ｃ：11～15個, Ｄ：6～10個, Ｅ：1～5個, Ｆ：無

（２）県外での発生状況

1997 ～ 2001 年の調査で図３に示した地域で発生を確認した。高知県の山間部、和歌山県古座川町では本県那賀川上流地域と同等の多発生園が見られた。

発生の多かったユズ産地はいずれもも年間降水量が 4,000mm 前後と日本有数の多雨地域であり、**県内、県外とも降水量の多い地域に本病害の発生も多い**傾向が見られた。

また、同じ地域でも山陰で日照時間の短い園や水田転換園など水はけの悪い園地で発生が多いなど、園地の立地条件による差も認められた。

多発地域では、ユズ以外のカンキツ（ダイダイ、温州ミカン、スダチ、ポンカン、ジャバラ）でも発病が確認されている。しかし、台木のカラタチの発病は確認されていない。

図３　徳島県以外のカンキツ幹腐病発生地域(1997 ～ 2001 年調査)

「ユズ幹腐病Ｑ＆Ａ（改訂版)」より転載（一部改変）

３．防除対策

１）薬剤防除

（１）小型の病患部は正常な部分がでてくるまで削りとり、バッチレートを処理すると治療効果がある。

（２）主幹部などの大きな病患部には ic ボルドー 66 Ｄ２倍液を局所散布し、病原菌の胞子形成を阻止する。

（３）発芽前の ic ボルドー 66 Ｄ 50 倍液や石灰硫黄合剤 30 倍液の散布は、副次的に枝や幹に発生したコケ類が除去されるため、幹が乾きやすく、また薬剤がかかりやすくなる。

（４）重点防除時期は５月下旬、６月下旬、７月中旬（入梅前～梅雨期）である。

（５）各種の薬剤について防除試験を行った結果、生育期散布においてはキノンドー水和剤 80、ジマンダイセン水和剤、ﾍﾞﾙｸｰﾄﾌﾛｱﾌﾞﾙ、ベフラン液剤 25 など、発芽前散布においては ic ボルドー 66 Ｄ、石灰硫黄合剤で効果が認められた（図４・図５)。また、地区防除暦に準じて殺菌剤を幹まで十分量散布した慣行防除体系区においても幹腐病に対する防除効果が認められた。以上から、黒点病など他の病害の防除時に幹まで十分量薬液を散布することで幹腐病の同時防除が可能である。

尚、幹腐病に登録のある薬剤はキノンドー水和剤 80、オキシンドー水和剤 80、ﾍﾞﾙｸｰﾄﾌﾛｱﾌﾞﾙ、ic ボルドー 66 Ｄ、バッチレート、ﾄｯﾌﾟｼﾞﾝＭﾍﾟｰｽﾄである(2007 年 3 月現在)。

薬剤防除の注意点！

防除暦に準じ、殺菌剤の散布時には幹までしっかり薬液を散布する。特に感染時期である入梅前から梅雨期は重点的に行う。

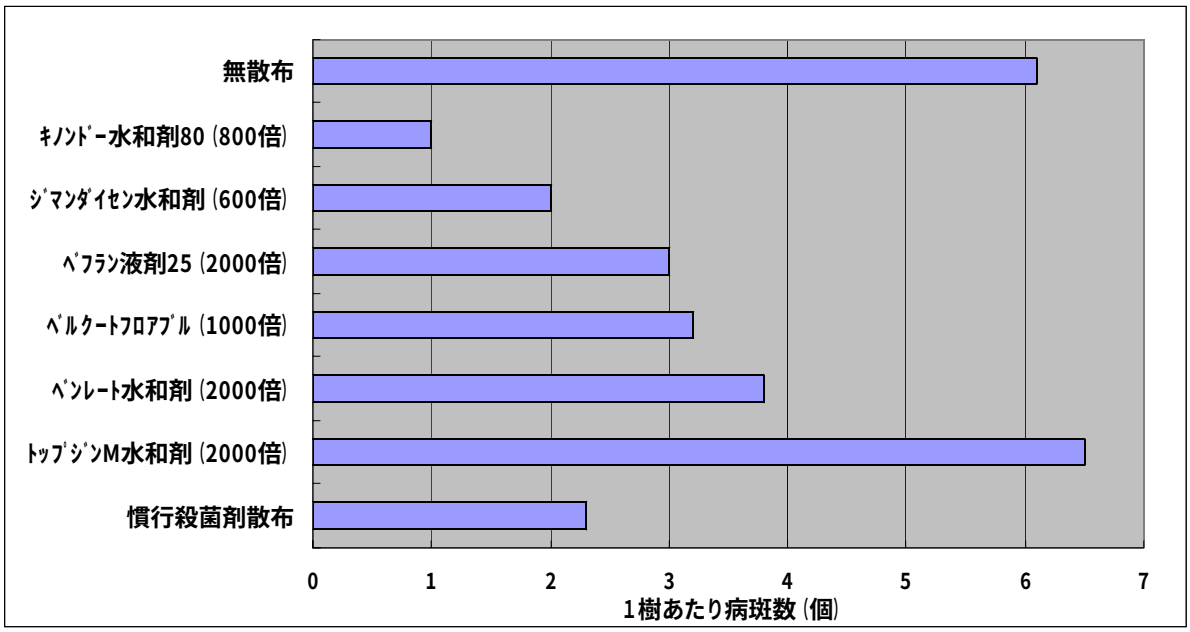


図４　カンキツ幹腐病に対する防除効果試験（生育期散布）2005 年

1)各薬剤は 2002 ～ 04 年の３年間、５～９月にかけて各５回散布

2)慣行殺菌剤散布区は 2002 ～ 04 年の３年間、防除暦に準じて殺菌剤を４～ 10 月にかけて各７～８回散布

3)2005 年 10~12 月に３年生以上の枝を調査

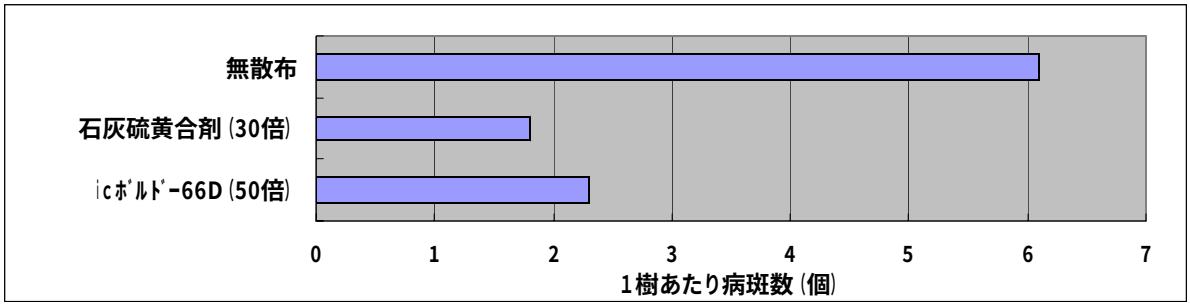


図５　カンキツ幹腐病に対する防除効果試験（発芽前散布）2005 年

1)各薬剤は 2002 ～ 04 年の３年間、発芽前の３月下旬～４月上旬に各１回散布

2)2005 年 10~12 月に３年生以上の枝を調査

２）耕種的防除

樹勢の維持・向上、地力改善、かかりにくい環境づくりが重要！

（１）幼木での感染を防ぐため、幹腐病未発生地で育苗する。

（２）重症樹は改植するか、もしくは徒長枝を利用し健全な枝に更新する（次頁参照）。

（３）養水分管理および適正な結実管理により樹勢の維持をはかる。

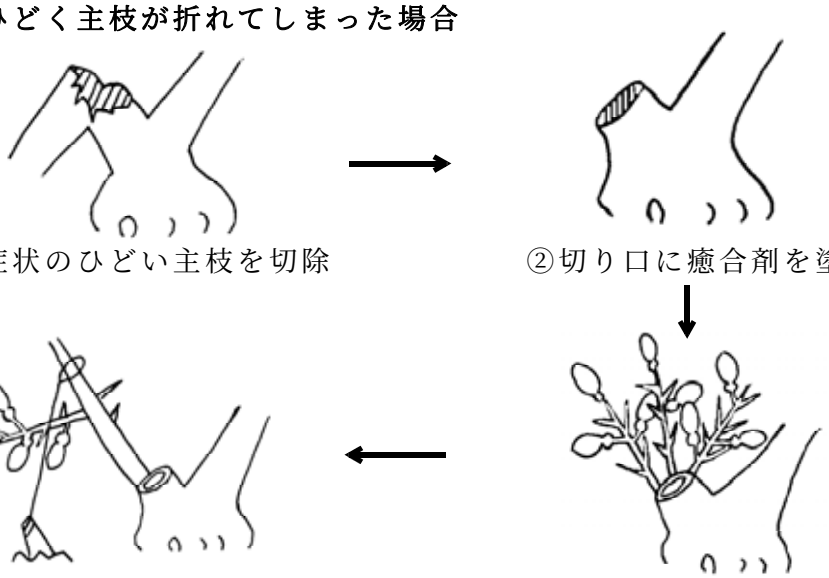
（４）客土（40 ﾄﾝ/10a)や堆肥施用（５ﾄﾝ/10a)などにより土づくりを行う。堆肥は細根量の増加、客土は収量増加、隔年結果防止効果が認められる（表５，６）。

（５）高湿度条件が発生の要因であるため、株元の除草、すそ枝の除去、また密植園は間伐するなど園地の湿度を下げるような環境づくりを心がける。

３）徒長枝を利用した主枝更新方法

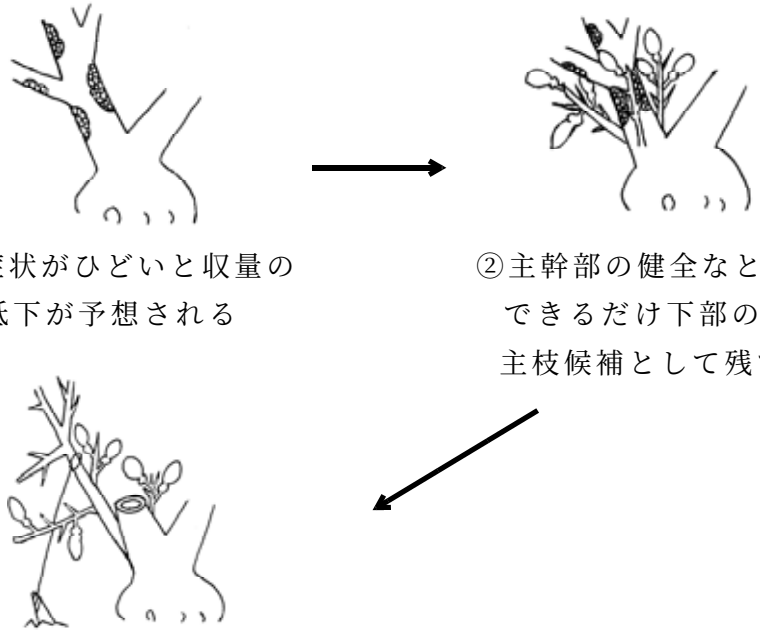
カンキツ幹腐病の症状がひどくなると、収量が低下し、その後折れてしまうことが予想される。無病地で育苗した苗木を用いて改植するのが最も良いが、現在の樹の徒長枝を利用し、生産性を維持しつつ主枝を更新する方法も有効である。更新する予定の徒長枝は、６年目になるころには、もとの主枝と同じ程度の収量になる（図６）。また、主枝更新により果実品質向上、肥大効果が見られる（表２）。

１） 症状がひどく主枝が折れてしまった場合



① 症状のひどい主枝を切除　②切り口に癒合剤を塗布　③徒長枝を残す　④徒長枝を誘引し主枝とする

２）主枝の病状がひどく将来的に、生産性が低下すると考えられる場合



①症状がひどいと収量の低下が予想される　②主幹部の健全なところから発生したできるだけ下部の強い枝を、将来の主枝候補として残す　③ 徒長枝を３～４年経過してから誘引する。もともとの主枝は更新枝が６年を経過した頃に切除し癒合剤を塗布する。

「ユズ幹腐病Ｑ＆Ａ（改訂版）」より転載

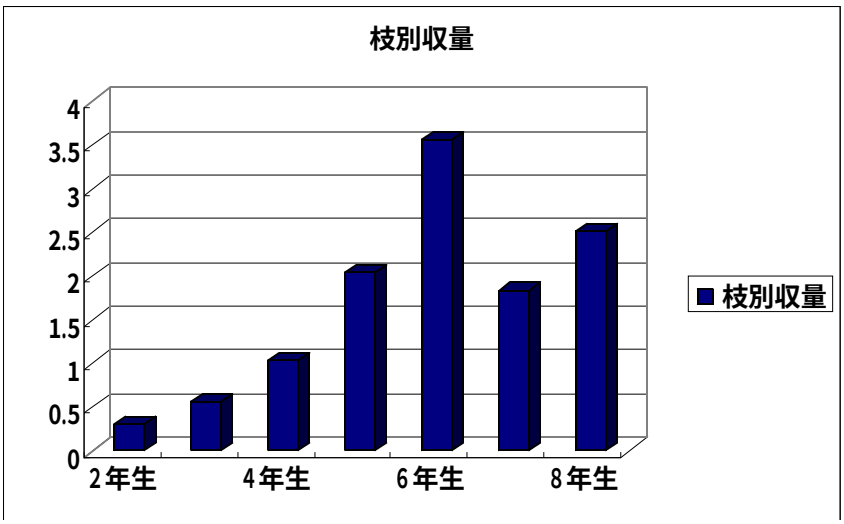


図６　ユズの更新主枝の生産性（2001 年）

写真５　主枝更新した様子

写真６　主枝更新樹

表２　主枝更新（更新枝）が果実肥大に及ぼす効果
（３カ年平均値）

試験樹		果実重
主枝更新樹	更新枝	109.3 g
	未更新枝	88.4 g
	平均重	97.8 g
対照（未更新樹）		86.2 g

写真７　更新枝（左）と未更新枝（右）の果実

主枝更新時の注意点！

①将来の主枝候補として残す徒長枝は、主幹部の下部の健全部から発生したできるだけ強い枝とする。

②徒長枝は発生時から定植苗と同じように殺菌剤で予防散布を行う。

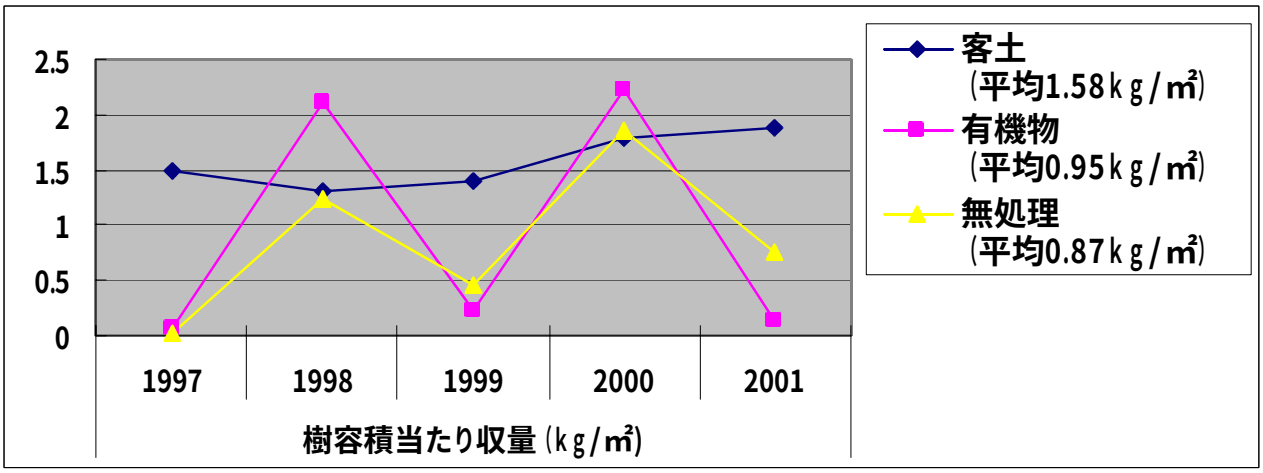


図７　客土及び有機物施用が収量、隔年結果性に及ぼす影響

1)客土区は 30t/10a を 1997 年８月投入、有機物区は肥育牛堆肥 5t/10a を毎年８月施用

表３　有機物資材の相違が細根量の増加に及ぼす影響

処理区	細根量(g)		増加割合(%)
	2000(a)	2001(b)	(b/a)×100
牛糞堆肥	20.87	34.44	165.0
バーク堆肥	19.51	35.60	182.5
鶏糞＋豚糞堆肥	29.11	39.82	136.8
対照	24.80	21.01	84.7

1)牛糞堆肥、バーク堆肥は５ﾄﾝ/10a、鶏糞＋豚糞堆肥は鶏１＋豚５ﾄﾝ/10a を施用

2)施肥量(kg/10a)はＮ　35.0、Ｐ$_2$Ｏ$_5$ 21.0、Ｋ$_2$Ｏ　28.0

3)施肥時期割合％は３月上旬 30、６月下旬 20、９月中旬 30、10 月中旬 20

４．おわりに

カンキツ幹腐病は、病徴の進展が遅く放置しておいてもすぐに枯死することは無いが、根絶することも難しい病害である。病斑部の陥没など病徴が外部から確認できるまでに２～３年経過することから、薬剤散布の効果が分かりにくいが、継続して防除対策を行うことが重要である。また、幹腐病は樹勢低下により発生が助長されることから、薬剤防除に努めるとともに客土等による地力改善、主枝更新による樹勢回復などの樹体管理技術を組み合わせた総合防除対策を講じていく必要がある。