

研究資料

## カンキツの潮風害後の根の被害とその後の樹体回復との関係

緒方達志<sup>†1</sup>・高原利雄・高辻豊二<sup>†2</sup>・村松 昇<sup>†3</sup>・吉永勝一<sup>†4</sup>

独立行政法人 農業・生物系特定産業技術研究機構

果樹研究所カンキツ研究部

859-2501 長崎県南高来郡口之津町

## Relations between Root Damage Caused by Salty Wind and Tree Recovery in Citrus

Tatsushi OGATA, Toshio TAKAHARA, Toyoji TAKATSUJI, Noboru MURAMATSU and Katsuichi YOSHINAGA

Department of Citrus Research, National Institute of Fruit Tree Science

National Agriculture and Bio-oriented Research Organization

Kuchinotsu, Nagasaki 859-2501, Japan

### Summary

To cope with citrus trees damage caused by salty wind, we conducted a follow-up survey of trees damaged by typhoons in 1991. The greater the severity of damage of the roots (2~10mm diameter) was, the poorer the recovery of the tree was. The defoliation rate and fine root damage, which were used to decide the prospects of tree recovery, were not always related with tree recovery, as some trees with extensive defoliation and damage of fine root showed good recovery. These results suggest that the damage to roots (2~10mm diameter) may be useful as an indicator of the probably of recovery of trees damaged by salty wind, and that it is important to take measures to keep these roots alive after salty wind to promote quick and robust recovery.

**Key words:** salty wind damage, root damage, recovery, replanting, Citrus

### 緒 言

台風による農作物への被害には強風および豪雨によるものが多いが、降雨が少ない場合には潮風による被害が発生することがある。近年では1991年の台風17、19号により西日本各地で甚大な潮風害が発生した。また、2004

年は我が国において観測史上最多の台風上陸を記録し、地域によっては1991年に匹敵する潮風害を受けた。

果樹など永年生作物の潮風害は翌年度以降の生育にも影響を及ぼすことが多い。たとえば落葉果樹類は、潮風害により落葉すると不時開花が発生し、翌年度の果実生産が激減する場合がある。しかし、その後の回復は早く、

<sup>†1</sup> 現 国際農林水産業研究センター沖縄支所 907-0002 沖縄県石垣市

<sup>†2</sup> 現 果樹研究所生理機能部

<sup>†3</sup> 現 近畿中国四国農業研究センター特産作物部 765-8508 香川県善通寺市

<sup>†4</sup> 元 果樹研究所カンキツ研究部

枯死することはほとんどない（農林省，1969）。一方，常緑果樹であるカンキツ類は，潮風害による落葉は落葉果樹類より少ないが（飯久保・西田，1951；東海近畿農試，1961），被害が著しいとその後の回復が非常に悪く，場合によっては枯死することもある（農林省，1969；内田，1918）。永年生作物では被害後の回復が遅れることは経営上極めて不利であり，むしろ改植の方が有利となる場合もある。したがって潮風害を受けたカンキツ類では，有効な回復措置とともに改植の要否の判断は経営上極めて重要である。

1991年9月の台風17および19号による潮風害を受けたカンキツ産地においても被害樹の改植の要否が問題となった。産地では主に落葉率を判断基準として指導が行われたが，回復すると見込んだ樹が回復していない例もみられ，落葉率だけでは改植の要否，すなわち回復の見込みの指標として不十分であることが示唆されている。

そこで，潮風害を受けたカンキツ樹の回復の見込みを判断する際の参考に資するために，1991年の潮風被害を受けた果樹試験場口之津支場（現 果樹研究所カンキツ研究部口之津）内のカンキツ樹について被害の状況とその後の回復状況の記録をとりまとめ，報告することとした。

**謝辞** 本調査を行うに当たり，果樹試験場口之津支場養成研修課（現 果樹研究所養成研修第三課）研修生の多大の協力を得た。ここに記して深謝の意を表する。

## 材料および方法

1991年9月の台風17号（14日）および19号（27日）により潮風害を受けた21年生‘林温州’（*Citrus unshiu* Marc.），16年生‘吉田ネーブル’（*C. sinensis* Osbeck var. *brasiliensis* Tanaka），15年生‘清見’（*C. unshiu* Marc. Tanaka × *C. sinensis* Osbeck），‘宮内伊予柑’（*C. iyo hort. ex Tanaka*），12年生‘農間紅八朔’（*C. hassaku hort. ex Tanaka*），28年生‘川野なつだいだい’（*C. natsudaidai* Hayata）について1991年12月に各品種2～5樹ずつ落葉程度（0～5：落葉率0%～100%）と根の被害程度（0～5：被害なし～ほとんど枯死）を達観調査した。‘清見’と‘川野なつだいだい’については，潮風害後の全摘果処理の有無別に調査した。全摘果処理は，‘清見’については10月14日，‘川野なつだいだい’については10月8日に行った。無摘果区の果実は‘清見’については11月20日，‘川野なつだいだい’については1992年1月18日に摘除した。その他の品種の果実については12月に収穫した。根の調

査は樹冠下2～3か所について深さ20～30cmまで掘り，中・小根および細根についてそれぞれ被害程度を調査した。なお，その後も2～3か月おきに根の観察を行った。1992年9月上旬に各樹の樹冠下2か所から50cm四方，深さ30cmについて根を掘り取り，直径2mm以上の根（主に中・小根）を生存根と枯死根に分け，60℃で乾燥後に乾物重を測定し，枯死率（乾物重%）を算出した。1993年3月に各樹の回復程度（1～5：非常に悪い～非常に良い）を達観調査した。

1992年7月上旬および12月上旬に‘林温州’，‘吉田ネーブル’，‘清見’，‘農間紅八朔’の樹冠下2か所から細根を採集し，酸素電極法（小野ら，1982）で25℃下における呼吸活性を測定した。

1993年6月に‘清見’3樹（それぞれA，B，C樹），‘農間紅八朔’2樹（同D，E樹），‘川野なつだいだい’2樹（同F，G樹）を解体調査した。地上部は大枝（直径30mm<），中枝（同10～30mm），小枝（同10mm>），緑枝，枯れ枝，葉に分けた。地下部は，樹冠下の範囲で深さ50cmまでの根を掘り取り，特大根（直径20mm<，根幹含む），大根（同10～20mm），中・小根（同2～10mm），細根（同2mm>）に分けた。それぞれ60℃で乾燥後に乾物重を測定した。なお，AおよびB樹は第1表における‘清見’の全摘果，落葉程度5に，C樹は同無摘果，落葉程度5に，DおよびE樹は第1表における‘農間紅八朔’に，F樹は第1表における‘川野なつだいだい’の全摘果，落葉程度5に，G樹は同無摘果，落葉程度5にそれぞれ相当する。第1表における‘清見’の全摘果，落葉程度4に相当する樹についても解体調査を行ったが，回復程度に近い‘清見’A樹と比べても地上部重の合計が1.7倍強と非常に大きかったことに加え，地下部の回収も十分にはできなかつたなどの問題もあつたため，数値の比較は困難と判断し，データは省略した。

## 結果および考察

### 1. 落葉程度と根の被害程度

第1表に潮風害後の落葉程度および地下部の被害状況並びに被害翌年度の樹体回復程度を示す。潮風害後の落葉程度と細根の被害程度との間には関連がみられ，品種によらず落葉が激しい樹ほど細根の衰弱および枯死が多い傾向にあつた。現地における潮風害調査でも同様の結果が報告されている（宮田・増富，1992）。一般にカンキツ樹の細根量と葉重との間には正の相関が認められるとともに，細根の多い部位に葉が多いことが明らかにされていること（小野ら，1986），マルチをしていた園で

第1表 潮風害を受けて落葉したカンキツ樹の根の被害程度並びにその後の回復程度

品種	被害当年度				被害翌年度	
	落葉程度 <sup>z</sup>	摘果処理	細根 <sup>y</sup> 被害程度	中・小根 <sup>y</sup> 被害程度	中・小根 <sup>x</sup> 枯死率	回復程度 <sup>w</sup>
林温州	4	—	3	0	0	4
林温州	2	—	1	0	0	4 <sup>v</sup>
吉田ネーブル	5	—	5	0	0	5
吉田ネーブル	3	—	2	0	0	4 <sup>v</sup>
清見	5	無摘果	5	5	95	1
清見	5	全摘果	5	5	56	1
清見	4	全摘果	4	4	12	2
宮内伊予柑	4	—	3	0	2	5
宮内伊予柑	2	—	1	0	0	4 <sup>v</sup>
農間紅八朔	5	—	5	5	22	2
川野なつだいだい	5	無摘果	5	4	90	1
川野なつだいだい	5	全摘果	5	4	25	3
川野なつだいだい	3	全摘果	3	2	2	4

それぞれ落葉程度および回復処理ごと2～3樹について調査した平均

<sup>z</sup>: 潮風害後の落葉率の達観調査; 1:20%未満, 2:20～40%, 3:40～60%, 4:60～80%, 5:80%以上

<sup>y</sup>: 1991年12月に達観調査; 0:微, 1:小, 2:やや小, 3:中, 4:やや大, 5:大

<sup>x</sup>: 1992年9月調査(乾物重%); 枯死根の損耗が著しく回収率は低い

<sup>w</sup>: 1993年3月に達観調査; 1:非常に悪い, 2:悪い, 3:やや悪い, 4:良い, 5:非常に良い

<sup>v</sup>: 被害翌年の着花過多や新梢不足により4と判定している. 着花抑制対策, 摘雷・摘果などを十分行っていれば回復程度は5であったと考えられる

も細根の枯死が同様に観察されたため土壌に飛散した塩分による影響は小さいと考えられることなどから, 潮風害後に細根が枯死したのは落葉が主要な原因と考えられる。

落葉程度と中・小根の被害程度との間には関連がみられる場合とそうでない場合があった(第1表)。「農間紅八朔」,「清見」および「川野なつだいだい」では落葉程度との関連がみられ,落葉程度が4～5と大きい樹は中・小根の被害程度も大きかった。特に「清見」では落葉程度が4の樹でもかなりの中・小根が枯死していた。しかし,その他の品種では落葉率と中・小根の被害程度との間には関連はほとんどみられなかった。たとえば「林温州」,「宮内伊予柑」および「吉田ネーブル」では,落葉程度が4～5と大きいため多くの細根が衰弱あるいは枯死していた樹でも中・小根の被害程度は0で,枯死はほとんどみられなかった。落葉程度と中・小根の被害程度

との間に関連がみられる場合とそうでない場合がある原因は明らかでないが,秋梢の発生の早晚および量の違いが一つの要因と考えられる。落葉程度が大きいにもかかわらず中・小根の枯死がほとんどみられなかった樹(「吉田ネーブル」および「宮内伊予柑」などの被害樹)は,落葉後の秋梢の発生が早いとともにその量も多かった。一方,落葉程度が大きいほど中・小根の被害程度も大きかった樹(「川野なつだいだい」および「清見」の被害樹)は,落葉後の秋梢発生が遅いとともにその量も少なかった。特に「清見」では秋梢の発生が極めて悪かった。すなわち,生育期に葉が少ない状態が続くと,細根のみならず中・小根まで枯死が進行するのではないかと考えられる。

## 2. 被害翌年度の発根および根の呼吸活性

被害翌年度の発根は,潮風害後の中・小根の被害程度と

の関連がみられ、被害程度が大きいと発根が通常の5～7月から遅れる傾向にあった。すなわち、大～小根の被害程度が小さかった‘林温州’、‘吉田ネーブル’および‘宮内伊予柑’では通常よりやや遅いものの6～7月から発根が確認された。一方、中・小根の被害程度が大きかった‘清見’、‘農間紅八朔’および‘川野なつだいたい’では9月中旬まで発根が認められず、11月下旬になって発根が確認された。ただし、中・小根の被害が著しかった‘清見’では発根が極めて少なかった。細根の呼吸活性はいずれも $20 \mu\text{molO}_2\text{g}^{-1}\cdot\text{hr}^{-1}$ 前後とこれまでの健全樹での測定値と同程度であり（データ省略）、発根した細根は健全と考えられる。

### 3. 根の枯死率調査

被害翌年度の1992年9月における中・小根の枯死率調査では、落葉程度の大きかった‘清見’および‘川野なつだいたい’の無摘果樹では枯死率が90%以上にも達し、調査地点のほとんどの中・小根が枯死していた（第1表）。ただし、枯死根の損耗が著しいため回収できない根が少なからずあった。一方、被害当年度の中・小根被害程度が小さかった樹では枯死率は非常に低く、枯死根はほとんど認められなかった。なお定期的な根の観察において、回復が非常に悪い樹を除けば被害翌年度の4月以降は中・小根の枯死は進行していないことを確認している。このため、第1表の中・小根枯死率は、被害当年度の冬季における枯死率と概ね同じと考えられる。

### 4. 被害翌年度末の樹体の回復程度

被害翌年度末時点における樹体の回復程度は、被害当年度の落葉程度や細根の被害程度との関連は小さく、中・小根の被害程度との関連が大きい傾向にあった（第1表）。すなわち、落葉程度や細根の被害程度が5と大きくても‘吉田ネーブル’は回復程度が5であり、落葉や細根の被害が著しくても回復が良好な場合もみられた。一方、中・小根の被害程度が0～2と小さいものは、落葉程度や細根の被害程度が大きくても回復程度は4～5と回復が比較的良好であった。これに対し被害当年度の中・小根の被害程度が4～5と大きいものは、回復程度が1～3と小さく回復が悪かった。

### 5. 解体調査結果

第1, 2, 3図に被害直後の状況および解体樹の掘り上げ時の状況を、第2表に解体結果を示す。回復が悪い樹ほど地下部の枯死が著しくT-R率が高かった。ただし、掘り取り時に一部脱落したため実際の細根量よりも少ない値と考えられる。‘清見’は他の品種より明らかに地下部の枯死が多く、T-R率が高かった。その中でも地上部の回復が著しく不良な‘清見’C樹は地下部がほとんど枯死状態で、生存していた根は根幹以外には極めて少なかった。

枯死根の量は、調査時における枯死根の損耗が激しくその回収率が低いと考えられることや、比較のための健全樹がないことから今回の調査だけでは算出できない。

第2表 落葉被害樹の解体結果

品 種	樹 回復程度 <sup>z</sup>	地上部 <sup>y</sup>							地下部 <sup>v</sup>					T-R率 <sup>u</sup>
		緑枝	小枝	中枝	大枝	枯れ枝	合計 <sup>x</sup>	細根 <sup>w</sup>	中・小根	大根	特大根	合計		
清見	A	2	1.54	3.79	8.54	15.43	0.35	29.30	0.19(1.2)	1.21( 7.6)	1.08( 6.8)	13.37(84.4)	15.85	1.85
清見	B	1	0.34	2.11	3.84	5.76	0.70	12.05	0.05(0.9)	0.47( 8.4)	0.40( 7.3)	4.65(83.5)	5.57	2.16
清見	C	1	0.07	0.46	2.12	6.57	0.75	9.22	0(—)	0(—)	0(—)	0(—)	0	—
農間紅八朔	D	2	0	7.84	8.00	11.30	0.10	27.14	1.18(6.7)	3.01(17.1)	2.30(13.1)	11.11(63.1)	17.60	1.54
農間紅八朔	E	2	0	8.05	7.00	13.47	0.80	28.52	0.54(3.3)	1.84(11.4)	2.12(13.1)	11.65(72.1)	16.15	1.77
川野なつだいたい	F	3	0.04	10.35	16.47	62.10	2.60	88.96	1.04(2.2)	3.67( 7.7)	3.68( 7.7)	39.42(82.5)	47.81	1.86
川野なつだいたい	G	1	0	1.87	5.88	41.95	26.20	49.70	0.01(0.0)	0.03( 0.2)	1.01( 7.4)	12.63(92.4)	13.68	3.63

1993年6月（潮風害後約21カ月）調査

<sup>z</sup>: 回復程度; 1:非常に悪い, 2:悪い, 3:やや悪い, 4:良い, 5:非常に良い

<sup>y</sup>: 乾物重kg

<sup>x</sup>: 葉および枯れ枝は除く

<sup>w</sup>: 回収率低い

<sup>v</sup>: 生存部分の乾物重kg, ( )内は地下部全体に対する比率%

<sup>u</sup>: 葉および細根を除外して算出



そこで、樹体の大きさが近い宮田（1982）のハッサク樹の解体調査による根の太さ別比（特大根：大根：中・小根：細根＝49.8:9.6:23.8:16.8）を健全樹の値として今回の‘農間紅八朔’の解体調査結果と比較してみると、今回の被害樹は中・小根の比率が低く特大根および大根の比率が高くなっており、中・小根の枯死によると考えられる比率の違いがみられる。その場合の各根の枯死率を算出すると、大根以上は枯死しておらず、中・小根はD樹で43%、E樹で67%の枯死率となる。これは掘り取り調査による中・小根枯死率の22%（第1表）より高い値であるが、第1表の枯死率は枯死根の回収率が低いために実際よりも低いと考えられること、中・小根の枯死率が上記の場合におけるT-R率（葉および細根除く）は、D樹で1.37、E樹で1.43となり宮田の報告の1.45とほぼ一致することから概ね妥当な値と考えられる。‘清見’と‘川野なつだいだい’についても、中・小根の枯死率は実際は第1表の値より高いと考えられる。

以上の調査結果から、地下部の状態と樹体の回復との間には密接な関連があることが示唆された。それらのうち被害当年度における中・小根以上の根の状態は、その被害程度が大きいほどその後の回復が悪かったことから、早期に回復の見込みを判断するための指標として有用であると考えられる。一方、被害当年度の落葉や細根の枯死状態は、落葉率や細根枯死率が高くてもその後の回復は良好な場合もあり、回復の見込みの指標としては適切でない場合もあることが明らかとなった。細根の枯死は樹体にとって大きな被害であるが、中・小根以上の根が健全であれば翌春に十分な新葉および新根の発生が期待でき、それにより樹体が速やかに回復に向かう可能性があると考えられる。一方、中・小根以上の根の被害が大きい樹は、回復に必要な新葉や新根を発生させるための養分が十分ではなく、結果的に炭水化物蓄積や養分吸収が悪くなるという悪循環に陥るために回復が遅れる可能性が高いと考えられる。カンキツ樹においては中・小根以上の根が重要な養分貯蔵器官として機能しているのではないかと考えられる。

どの程度の中・小根が枯死したら改植が望ましいかについては今回の調査だけでは明らかではない。‘農間紅八朔’のD樹でもその回復は良好とはいえないことから、その中・小根の枯死率43%より低い基準が適切と考えられる。ただし、今回の調査において中・小根の被害と樹体回復との関連がみられたことをより有効に活かすためには、状況に応じて落葉後の速やかな摘果による発芽促進など（村松ら、1994）被害発生後に中・小根を枯死さ

せないような対策を施して回復可能な状態に被害を抑え、改植をしなくても済むようにすることが最も重要であると考えられる。

## 摘 要

潮風害を受けたカンキツ樹の回復の見込みを判断する際の参考に資するために、1991年の潮風被害を受けた果樹研究所カンキツ研究部（口之津）内のカンキツ樹について潮風害被害の状況とその後の回復状況の記録をとりまとめた。

1. 被害当年度における中・小根以上の根の状態は、その被害程度が大きいほどその後の回復が悪かったことから、早期に回復の見込みを判断するための指標として有用であると考えられる。
2. 一方、被害当年度の落葉や細根の枯死状態は、落葉率や細根枯死率が高くてもその後の回復は良好な場合もあり、回復の見込みの指標としては適切でない場合もあった。
3. 実際の対応としては、状況に応じて落葉後の速やかな摘果による発芽促進など潮風害後に中・小根が枯死しないような対策を施し、樹体の回復を良好にすることが重要である。

## 引用文献

- 1) 飯久保昌一・西田光夫. 1959. 果樹の潮風害に関する研究（第1報）. 東海近畿農試研報. 5:77-89.
- 2) 宮田明義. 1982. ハッサクの地上部ならびに根群におよぼす台木の影響. 山口農試研報. 34:65-76.
- 3) 宮田明義・増富義治. 1992. カンキツの潮風被害樹における地上部と地下部の関係. 園学雑. 別2:76-77.
- 4) 村松昇・高原利雄・緒方達志・高辻豊二・児島清秀. 1994. ‘川野なつだいだい’の台風による落葉被害樹の摘果の是非. 園学雑. 63:31-37.
- 5) 農林省. 1969. 伊勢湾台風による果樹の災害調査. p1-41.
- 6) 農林省東海近畿農業試験場. 1961. 伊勢湾台風による農作災害とその技術対策に関する調査研究報告. 東海近畿農試特別報. p101-107.
- 7) 小野祐幸・岩垣 功・高原利雄. 1986. カンキツの根群分布と葉の着生との関係. 果樹試報. D8:25-36.
- 8) 小野祐幸・広瀬和栄・高原利雄・堂脇誠. 1982. 酸素電極法によるカンキツの光合成および呼吸能の測定について. 園学要旨. 昭57秋:104-105.
- 9) 内田溪月. 1918. 潮風害と果樹. 果樹 188:38-42.



潮風害発生時（1991年9月25日）



掘り上げ時（1993年6月7日） 左よりC, B, A樹

第1図 潮風害を受けた‘清見’樹



潮風害発生時（1991年9月25日）



掘り上げ時（1993年6月7日）（左：E、右：D樹）

第2図 潮風害を受けた「農間紅八朔」樹





潮風害発生時（1991年9月25日）



掘り上げ時（1993年6月11日）左：G，右：F樹

第3図 潮風害を受けた‘川野なつだいだい’樹



## 原 著 論 文 一 覧

業績番号	著 者 名	掲 載 誌 名	巻・号 ページ 発行年	論 文 表 題 名
1363	Takahisa Tanaka(東北大学), Toshiya Yamamoto and Mitsuo Suzuki(東北大学)	Breeding Science	55(3) 271-277 2005	Genetic Diversity of <i>Castanea crenata</i> in Northern Japan assessed by SSR markers.
1364	Minoru Sugiura, Hikaru Matsumoto, Masaya Kato, Yoshinori Ikoma, Masamichi Yano, Akihiko Nagao	Journal of Nutritional Science and Vitaminology	50(6) 410-415 2004.12	Seasonal changes in the relationship between serum concentration of $\beta$ -cryptoxanthin and serum lipid levels
1365	國賀武・松尾洋一(佐賀県 果樹試験場)・津村哲宏(徳 島県立農林水産総合技術セ ンター)・児島清秀(新潟大 学)・松本亮司	園芸学研究	4(1) 99-103 2005.4	紫外線照射によるカンキツのファイトアレキシン、スコパ ロン生成量の品種間差異
1366	S.Ohta, C.Nishitani and T.Yamamoto	Molecular Ecology Notes		Chloroplast microsatellites in <i>Prunus</i> , Rosaceae
1367	Tomoko Endo, Takehiko Shimada, Hiroshi Fujii, Ysushi Kobayashi(京大院理 学研究科), Takashi Araki(京 大院理学研究科), Mitsuo Ohmura(現静大農学部)	Transgenic Research		Ectopic expression of an <i>FT</i> homolog from <i>Citrus</i> confers an early flowering phenotype on trifoliolate orange ( <i>Poncirus trifoliolate</i> L. Raf.)
1368	S.Ohta, T.Katsuki(森林総研), T.Tanaka(東北大), T.Hayashi, Y.I.Sato(人間文 化研), T.Yamamoto	Breeding Science		Genetic variation in flowering cherries ( <i>Prunus subgenus Cerasus</i> ) characterized by SSR markers
1369	Nobuhiro Kotoda, Hiroshi Iwanami, Sae Takahashi and Kazuyuki Abe	Journal of American Society for Horticultural Science		Antisense expression of <i>MdTFLL1</i> , a <i>TFL1</i> -like gene, reduces the juvenile phase in apple
1370	Hiroyasu Kitashiba, Yu-Jin Hao(Shandong Agricultural University), Chikako Honda, Takaya Moriguchi	Gene	361 101-111 2005	Two types of spermine synthase gene : <i>MdACL5</i> and <i>MdSPMS</i> are differentially involved in apple fruit development and cell growth
1371	I.Nakajima, N.Matsuta, T.Yamamoto, S.Terakami(筑 波大学大学院生命環境科学 研究科), J.Soejima	Journal of the Japanese Society for Horticultural Science	(75)2	Genetic transformation of a grapevine cultivar 'Kyoho' with a GFP gene
1372	S.Ohta(静岡大農), S.Osumi(静 岡大農), T.Katsuki(森林総研), I.Nakamura(千葉大農), T.Yamamoto and Y.Sato(人 間文化研)	Journal of the Japanese Society for Horticultural Science	(75)2	Genetic characterization of flowering cherries ( <i>Prunus subgenus Cerasus</i> ) using rp116-rp114 spacer sequences of chloroplast DNA
1373	Morio Higaki	Journal of Insect Physiology	51 1352-1358 2005(12)	Effect of temperature on the termination of prolonged larval diapause in the chestnut weevil <i>Curculio sikkimensis</i> (Coleoptera:Curculionidae)
1374	Shozo Kobayashi, Nami Goto-Yamamoto(酒類総合研 究所), Hirohiko Hirochika(農 業生物資源研究所)	Journal of the Japanese Society for Horticultural Science	74(3) 196-203 2005(5)	Association of <i>VvmybA1</i> gene expression with anthocyanin production in grape ( <i>Vitis vinifera</i> ) skin-color mutants.
1375	Liu JH, Nada K(三重大学生 物資源学部), Pang XM, Honda C, Kitashiba H.M, Moriguchi T	Tree Physiology	26 791-798 2006	Implication of polyamines in peach fruit development and storage
1376	Kita M, Honda C, Komatsu S(生物研), Kusaba S(近中四 農研七), Fujii Y(農環研), Moriguchi T	Biologia Plantarum		Protein profile in the transgenic kiwifruit overexpressing a transcription factor gene, <i>OSH1</i>

業績番号	著者名	掲載誌名	巻・号 ページ 発行年	論文表題名
1377	井上博道・梅宮善章・増田欣也(現中央農研七)・中村ゆり(現機構本部)	日本土壤肥科学雑誌	76(4) 441-447 2005(8)	国内のウメの微量元素濃度による産地判別
1378	井上博道・梅宮善章・中村ゆり(現機構本部)	日本土壤肥科学雑誌	76(6) 2005(12)	ウメ干しの微量元素濃度による国内産と中国産の判別
1379	A Sasaki, M Miyanishi, K Ozaki, M Onoue and K Yoshida	Archives of Virology	150 1069-1083 2005(3)	Molecular characterization of a partitivirus from the plant pathogenic ascomycete <i>Rosellinia necatrix</i>
1380	Hiroshi Iwanami, Makoto Ishiguro, Nobuhiro Kotoda, Sae Takahashi, Junichi Soejima	Euphytica	144(1-2) 169-175 2005	Optimal sampling strategies for evaluating fruit softening after harvest in apple breeding
1381	Hiroshi Iwanami, Shigeki Moriya, Nobuhiro Kotoda, Sae Takahashi, Kazuyuki Abe	HortScience	40(7) 2005(12)	Influence of mealiness on the firmness of apples after harvest
1382	Minoru Sugiura, Mieko Nakamura(国立長寿医療センター研究所疫学研究部), Yoshinori Ikoma, Masamichi Yano, Kazunori Ogawa, Hikaru Matsumoto, Masaya Kato, Makoto Ohshima, Akihiko Nagao(食品総合研究所)	Journal of Epidemiology	15(5) 180-186 2005(9)	High serum carotenoids are inversely associated with serum gamma-glutamyltransferase in alcohol drinkers within normal liver function
1383	Minoru Sugiura, Mieko Nakamura(国立長寿医療センター研究所疫学研究部), Yoshinori Ikoma, Masamichi Yano, Kazunori Ogawa, Hikaru Matsumoto, Masaya Kato, Makoto Ohshima, Akihiko Nagao(食品総合研究所)	Diabetes Research and Clinical Practice	71 82-91 2006	Serum carotenoid concentrations are inversely associated with serum aminotransferases in hyperglycemic subjects
1384	Minoru Sugiura, Kazunori Ogawa, Masamichi Yano	Bioscience, Biotechnology and Biochemistry		Effect of chronic administration of fruit extract ( <i>Citrus unshiu</i> Marc.) on glucose tolerance in GK rats, a model of type 2 diabetes
1385	Hiroko Hayama, Akiko Ito, Yoshiki Kashimura	Journal of The Japanese Society for Horticultural Science	74(5) 398-400 2005(9)	Effect of 1-MCP treatment under sub-atmospheric pressure on the softening of 'Akatsuki' peach
1386	Benjamin Ewa Ubi(ナイジェリア・カラバー大学), Chikako Honda, Hideo Bessho, Satoru Kondo(県立広島大学大学院), Masato Wada, Shozo Kobayashi, Takaya Moriguchi	Plant Science		Expression analysis of anthocyanin biosynthetic genes in apple skin : effect of UV-B and temperature
1387	H.Bessho, S.Komori and J.Soejima	Acta Horticulturae (ISHS)	658 391-397 2004(10)	Simple excised twig assay of <i>Malus</i> species for determining resistance to <i>Valsa</i> canker
1388	Minoru Sugiura, Mieko Nakamura(国立長寿医療センター研究所疫学研究部), Yoshinori Ikoma, Masamichi Yano, Kazunori Ogawa, Hikaru Matsumoto, Masaya Kato, Makoto Ohshima, Akihiko Nagao(食品総合研究所)	Journal of Epidemiology	16(2) 2006(3) 予定	The homeostasis model assessment-insulin resistance index is inversely associated with serum carotenoids in non-diabetic subjects

業績番号	著者名	掲載誌名	巻・号 ページ 発行年	論文表題名
1389	池谷祐幸・間瀬誠子・渡辺長敬(山梨県植物研究会)・中込司郎(山梨県植物研究会)・佐藤義彦	植物研究雑誌	80(4) 252-253 2005(8)	富士山周辺におけるアオナシの再発見
1390	Minoru Sugiura, Makoto Ohshima, Kazunori Ogawa, Masamichi Yano	Biological and Pharmaceutical Bulletin		Chronic administration of Satsuma mandarin ( <i>Citrus unshiu</i> Marc.) improves oxidative stress in streptozotocin-induced diabetic rat liver
1391	Akihiko Sato, Masahiko Yamada and Hiroshi Iwanami	Journal of the American Society of Horticultural Science	131(1) 2006(1)	Estimation of the proportion of offspring having genetically crispy flesh in grape breeding
1392	中島育子・小林省藏・松田長生・佐藤明彦・山田昌彦・副島淳一	果樹研究所研究報告	5 15-20 2006.3	ブドウ‘巨峰’へのスティルベンシンターゼ遺伝子の導入
1393	正田守幸・高田教臣・齋藤寿広・澤村豊・壽和夫	果樹研究所研究報告	5 21-27 2006.3	食用油を利用したクリの渋皮剥皮法
1394	八重垣英明・岩田洋佳・土師岳・末貞佑子・山口正己	果樹研究所研究報告	5 29-37 2006.3	核の形態特徴の定量的評価に基づくウメ品種の類型化と品種の識別
1395	山口正己・土師岳・西村幸一・中村ゆり・八重垣英明・三宅正則・京谷英壽・吉田雅夫・小園照雄・木原武士・鈴木勝征・福田博之	果樹研究所研究報告	5 39-49 2006.3	モモ新品種‘なつおとめ’
1396	山口正己・土師岳・西村幸一・中村ゆり・八重垣英明・三宅正則・京谷英壽・吉田雅夫・小園照雄・木原武士・鈴木勝征・福田博之	果樹研究所研究報告	5 51-61 2006.3	モモ新品種‘白秋’
1397	Takeshi Kano, Tomohide Natsuaki, Masahiro Isaka, Gede Suastika, Seiichi Okuda and Hiroyuki Ieki	果樹研究所研究報告	5 63-70 2006.3	Restriction Fragment Length Polymorphism Analysis of <i>Citrus Tristeza Virus</i> Isolates in Japan and Its Application to Cross-protection Experiments
1398	緒方達志・高原利雄・村松昇・藤澤弘幸	果樹研究所研究報告	5 71-78 2006.3	ウンシュウミカンの発芽・開花における感温特性の実験による評価
1399	増田哲男・別所英男・工藤和典・猪俣雄司・和田雅人	果樹研究所研究報告	5 79-86 2006.3	リンゴJM台木の <i>in vitro</i> における発根性
1400	Shingo Toyoshima, Yoichi Nakamoto, Masaaki Takanashi and Tetsuo Masuda	果樹研究所研究報告	5 87-94 2006.3	An Experiment to Detect Apples Infested by the Peach Fruit Moth, <i>Carposina sasakii</i> Matsumura (Lepidoptera: Carposinidae), Using Near-Infrared Spectroscopy
1401	山田昌彦・佐藤明彦・山根弘康・吉永勝一・平川信之・岩波宏・小澤俊治・角谷真奈美・三谷宣仁・吉岡美加乃・中島育子	果樹研究所研究報告	5 95-106 2006.3	カキ新品種‘甘秋’



### 果樹研究所の機構及び所在地

本 所	〒305-8605	茨城県つくば市藤本2-1
企画調整部		
総務部		
遺伝育種部		
生理機能部		
生産環境部		
カンキツ研究部（興津）	〒424-0292	静岡県静岡市清水区興津中町485-6
カンキツ研究部（口之津）	〒859-2501	長崎県南高来郡口之津町乙954
リンゴ研究部	〒020-0123	岩手県盛岡市下厨川字鍋屋敷92-24
ブドウ・カキ研究部	〒729-2494	広島県東広島市安芸津町三津301-2

### ORGANIZATION OF THE NATIONAL INSTITUTE OF FRUIT TREE SCIENCE NATIONAL AGRICULTURE AND BIO-ORIENTED RESEARCH ORGANIZATION

Headquarters..... Fujimoto, Tsukuba, Ibaraki 305-8605, Japan  
Department of Research Planning and Coordination  
Department of General Administration  
Department of Breeding  
Department of Plant, Cell and Environment  
Department of Plant Protection  
Department of Citrus Research, Okitsu.....Okitsunaka-cho, Shimizu, Shizuoka 424-0292, Japan  
Department of Citrus Research, Kuchinotsu.....Kuchinotsu, Nagasaki 859-2501, Japan  
Department of Apple Research.....Morioka, Iwate 020-0123, Japan  
Department of Grape and Persimmon Research...Akitsu, Higashihiroshima, Hiroshima 729-2494, Japan

### 果樹研究所研究報告 第5号

平成18年4月17日 印刷

平成18年4月28日 発行

発行所 独立行政法人

農業・生物系特定産業技術研究機構 果樹研究所

〒305-8605 茨城県つくば市藤本2-1

電話 029-838-6454（事務局）

FAX 029-838-6437（所共用）

印刷所 山三印刷株式会社

本紙から転載・複写する場合は、当研究所の許可を得てください。  
Reproduction of articles in this publication is not permitted without  
written consent from the National Institute of Fruit Tree Science.