

熊本県におけるカキ‘太秋’の早期軟化果実の発生実態と成熟特性

Generating actual condition of early softening fruit and characteristics of maturation in Japanese persimmon ‘TAISHUU’ in Kumamoto prefecture

加久るみ子・杉谷将洋*・大崎伸一

Rumiko KAKU, Masahiro SUGITANI and Shinichi OOSAKI

要 約

熊本県では、‘太秋’において果実の早期軟化が問題となっていることから、その発生実態と果実の成熟特性について検討した。その結果、樹上で着色が異常に早く進んだ果実は早期に軟化する可能性が高く、正常に着色する果実は、10月下旬から11月中旬頃までは果肉硬度がほぼ一定で、その期間内では後半になるにつれ大玉となり、食味が良くなることが明らかとなった。

キーワード：カキ，‘太秋’，早期軟化果実，成熟特性，果実品質

I 緒言

カキ‘太秋’は、農林水産省果樹試験場安芸津支場(現独立行政法人 農業・食品産業技術総合研究機構果樹研究所ブドウ・カキ研究拠点)において、1977年に‘富有’に‘II iG-16’(‘次郎’×‘興津15号’(‘晩御所’×‘花御所’))を交配して育成され、1995年に種苗登録された極大果の甘ガキ品種である。育成地(広島県東広島市安芸津町)における‘太秋’の収穫盛期は11月上旬で、‘松本早生富有’と同時期であり、‘富有’に比べ1～2週間早く、収穫期の果皮色は‘松本早生富有’や‘富有’のような橙朱～橙紅になりにくく、カキ用カラーチャート値(農林水産省果樹試験場作成)で5～5.5程度とされている²⁰⁾。また、‘太秋’は、他の完全甘ガキ品種と比べて渋抜けが早く、本来の熟期より早い時期から食することができるため早採りされやすく、それによる果実の品質低下が早くから指摘されている¹⁵⁾。

当研究所における‘太秋’の収穫盛期は10月末で、‘松本早生富有’より10日程度、‘富有’より20日程度早く、収穫期は10月下旬から11月上旬である⁸⁾。熊本県では、収穫の目安を果実赤道面の果皮色がカキ用カラーチャート値3.5以上としている⁹⁾。しかし、‘太秋’は、本来の収穫期より前に着色の異常に進んだ果実がしばしば認められ、そのような果実は10月中旬以前に樹上軟化や落果が発生したりする場合が多い。また、出荷が早いほど高単価が得られるという理由から、10月になるかならないかの早い時期から収穫する事例があり、低品質果実の出荷や出荷後の早期軟化が問題となっている。低品質果実の出荷や出荷後の早期軟化は、産地の信用失

墜につながるため早急に対策を講じる必要があるが、現在までのところ、‘太秋’果実の早期軟化の発生実態が明らかになっていない。そこで、‘太秋’果実の早期軟化の発生実態および成熟特性を調査したので、その結果を報告する。

II 材料および方法

試験1) 各産地における早期軟化の発生実態

2009年に熊本県内の‘太秋’産地4ヵ所(宇城, 鹿本, 菊池, 上益城)において、毎年、早期軟化果実が多い園と少ない園を第1表のとおり選び、1園につき3樹ずつ用いて、早期着色果、樹上軟化および後期落果の発生状況について調査した。調査の時期は、‘太秋’の果実としては未熟な時期に当たる9月3～4半月(調査日: 9月15日～18日, 以後9月調査)と本来の収穫期直前に当たる10月2半月(調査日: 10月8日～10日, 以後10月調査)とし、高接ぎ樹と苗木樹の両方ともある2園については、それぞれについて調査した。なお、9月調査時点で早期着色している果実のうち、10月調査時に収穫できたものは当研究所において室温条件下で日持ち性を調査した。併せて、各園主に軟化の発生状況についての聞き取り調査を行った。

2011年には、2010年に同一ほ場内に早期着色果の多い樹と少ない樹のあった現地(熊本県上益城郡益城町)の3園(T園, I園, M園; 各園とも有袋栽培)において、9月上旬から概ね10日おきに樹上軟化と袋内落果の発生果数を調査した。また、通常着色果の果頂部果皮色がカラーチャート値1.5～2.5の頃に、果頂部果皮色が4.0以上になった果実(早期着色果)を10月13日と10

*: 商工観光労働部くまもとブランド推進課

月 17 日に 10 果ずつ採取し、室温条件下で日持ち性を調査した。また、樹上軟化果実、袋内落果および日持ち性

調査果実については、外見的異常の有無についても調査した。

第 1 表 調査園の概要

収穫後 早期軟 化発生	園名	樹の区分	面積 (a)	樹齢 (高接ぎ 後年数)	接ぎ木 時中間 台樹齢	樹冠占有 面積(m ²)	樹勢	備考	9月調査 (9/15~18)	10月調査 (10/8~10)
少発	T(高)	高接ぎ	9	(6)	4	9.0	中		○	○
	T(苗)	苗木	9	9	—	12.6	中		○	○
	O(高)	高接ぎ	13	(7)	6	12.6	中	水田転作	○	○
	A(苗)	苗木	10	13	—	19.7	中の弱	水田転作・高畝	○	—
	I(苗)	苗木	12	10	—	15.0	中	水田転作・高畝	○	—
多発	M(高)	高接ぎ	60	10	6	12.6	中の弱		○	○
	M(苗)	苗木	35	10	—	12.0	中の弱		○	○
	N(高)	高接ぎ	20	(8)	13	19.6	中の弱		○	○
	F(苗)	苗木	9	10	—	8.0	中	水田転作・高畝、排水不良	○	○
	Y(高)	高接ぎ	47	(10)	10	12.6	中		○	—
	K(高)	高接ぎ	10	(10)	10	14.0	中の弱		—	○

試験 2) 早期着色果実と早期軟化との関係

2009 年、試験 1) の F 園において、ほとんどの果実が緑色を呈している 9 月 3 日に着色の進んでいたもの(果頂部果皮色がカキ用カラーチャート値で 4 以上・早期着色果) 15 果と、同一結果母枝上の通常着色果(果頂部カラーチャート値 1.5) 15 果について、樹上軟化と落果数の推移を調査した。樹上軟化や落下がなかった果実は、10 月 9 日に収穫し、10 月 16 日に軟化状況を調査した。

さらに、試験 1) の K 園において、10 月 9 日に着色の進んでいた果実(赤道部カラーチャート値 3.5 以上) 10 果と通常着色果(赤道部カラーチャート値 2.5) 5 果を収穫し、当研究所に持ち帰り室温条件下で日持ち性を調査した。

また、JA 上益城が共同選果を開始した 9 月 29 日に、選果・箱詰めした‘太秋’の中から、2 名の出荷者(M 氏, KA 氏)の箱を 1 箱ずつ抜き取り、当研究所実験室の室温下に 10 月 1 日から静置し、果実の日持ち性を調査した。

試験 3) 果実の生育並びに果実の熟度と品質との関係

当研究所内に植栽されていた‘太秋’3 樹(1992 年植栽 1 樹, 2000 年植栽 2 樹)を供試した。2009 年~2011 年にかけて、各年ランダムに、90 果(30 果/樹)を選び、

横径と果頂部および赤道部の果皮色を 6 月下旬から 11 月下旬まで 10 日おきに調査した。また、2011 年 10 月 10 日から 11 月 21 日まで、5~9 日間隔で 10 月 10 日に同程度の着色だった果実の中からランダムに 10 果ずつ収穫し、果頂部および赤道部の果皮色、果実糖度および果肉硬度を測定した。

III 結果

試験 1) 各産地における早期軟化の発生実態

2009 年の 9 月調査では、A(苗)園を除く全園で早期着色果の発生が認められたものの(第 2 表)、10 月調査時には 9 月調査以降の早期着色果の発生は認められなかった。また、早期着色果の割合は、苗木園に比べ高接ぎ園が多い傾向にあった(第 2 表)。9 月調査時の早期着色果は 10 月調査までに樹上軟化や落下する傾向にあったが、その発生割合は園によるバラツキが大きかったものの、毎年、軟化果実が多い M(高)園, N(高)園, F(苗)園で高かった(第 3 表)。なお、M(高)園, F(苗)園の 10 月調査時に採取した 9 月調査時点での早期着色果は、T(高・苗)園, O(苗)園のそれと比較して、収穫後に早期軟化するものが多く(第 4 表)、早期着色果の樹上軟化や後期落果が多い園では、収穫後における早期軟化の発生も多い

第 2 表 9 月調査, 10 月調査における早期着色果, 樹上軟化および後期落果の状況 (2009 年)

収穫後 早期軟 化発生	園名	樹の区分	9月調査						10月調査			
			着果数	早期着 色果数	早期着 色果割 合	樹上軟 化数 (a)	袋内落 果数 (b)	軟化合 計数 c=a+b	軟化発 生割合	9月調査から 10月調査ま での落果数	9月調査から 10月調査ま での落果率	
												果
少発	T(高)	高接ぎ	203	11	5.4	0	0	0	0.0	203	0	0.0
	T(苗)	苗木	488	4	0.8	0	3	3	0.6	488	0	0.0
	O(高)	高接ぎ	425	17	4.0	6	4	10	2.4	407	18	4.2
	A(苗)	苗木	338	0	0.0	0	0	0	0.0	—	—	—
	I(苗)	苗木	461	13	2.8	0	2	2	0.4	—	—	—
多発	M(高)	高接ぎ	255	9	3.5	0	5	5	2.0	195	60	23.5
	M(苗)	苗木	195	2	1.0	0	3	3	1.5	195	0	0.0
	N(高)	高接ぎ	407	17	4.2	2	4	6	1.5	392	15	3.7
	F(苗)	苗木	270	8	3.0	0	1	1	0.4	252	18	6.7
	Y(高)	高接ぎ	309	19	6.1	0	3	3	1.0	—	—	—

第3表 9月調査の早期着色果が10月調査までに樹上軟化や落果した割合 (2009年)

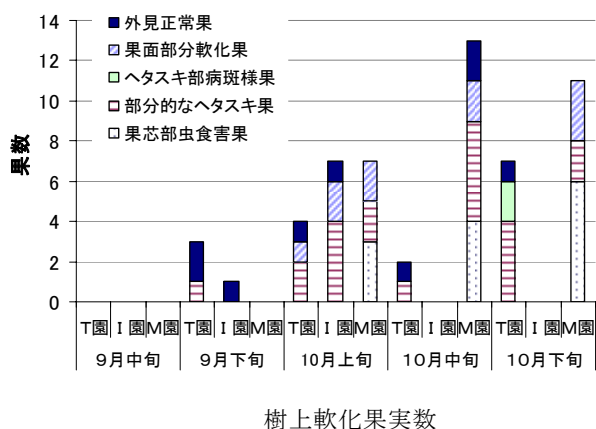
収穫後早期軟化発生	園名	早期着色果数	軟化・落果割合	
			果	%
少発	T(高)	11	0.0	
	T(苗)	4	0.0	
	O(高)	17	9.5	
多発	M(高)	9	60.0	
	M(苗)	2	0.0	
	N(高)	17	36.5	
	F(苗)	8	88.9	

第4表 9月調査早期着色果の収穫後軟化発生果数累計の推移 (2009年)

園名	調査果数	3日後	6日後	9日後	11日後
T(高)	2	0	0	0	0
O(高)	20	0	0	0	0
M(高)	6	0	2	2	6
F(苗)	7	1	2	2	3

傾向にあった。

2011年の調査における樹上軟化は、3園とも9月下旬から発生を確認したが、経時的変化には一定の傾向は認められず、10月下旬になっても止まらない園もあった。後期落果は、9月中旬から10月下旬まで発生したが、9月下旬から10月中旬にかけて多い傾向にあった(第1図)。また、樹上軟化や後期落下をしなかった早期着色果は、収穫後5日までに21%軟化したが、41%は収穫後20日経過しても軟化しなかった(第5表)。収穫後5日までに軟化した果実は、表面上は正常果に見えても果芯部が虫の食害を受けていたり(写真1)、幅は狭いが深いヘタスキのある果実であった(写真2)。なお、同様のヘタスキ果であっても日持ちの長いものもあった(第5表)。



第1図 ‘太秋’における樹上軟化果実数の推移 (2011年)

注) 凡例の説明

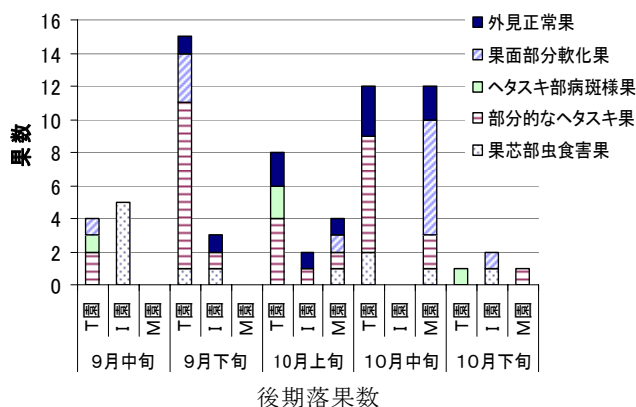
- 果芯部虫食害果 : 果芯部にハマキムシ類やヘタムシガ等の幼虫の食害があるもの
- 部分的なヘタスキ果 : ヘタと果実が接する面の一部に隙間が異常に深くなったヘタスキがあるもの
- ヘタスキ部病斑様果 : ヘタの直下やヘタスキ部の果肉側に病斑のようなものがあるもの
- 果面部分軟化果 : 病虫害等により果皮側から部分的に軟化しているもの
- 外見正常果 : 外見上の異常が認められないもの

試験2) 早期着色果実と早期軟化との関係

F(苗)園において、2009年9月3日時点での早期着色果は、10月5日までに53%樹上軟化や落下をしたが、同一結果母枝上の通常着色果では7%であった。また、10月9日に採取した早期着色果と通常着色果では収穫7日後までに軟化したものがなかった(第6表)。

K(高)園における2009年10月9日収穫果において、通常着色果には収穫後12日経過しても軟化の発生はみられず、食感もサクサクしており異常はなかったが、早期着色果は、収穫当日に20%、収穫後12日までに40%が軟化し、軟化しなかった果実もサクサクした食感がなく、食味が悪かった(第7表)。

2009年9月29日に選果場で選別、箱詰めされた果実の日持ち調査では、箱詰め2日後にM園の果実はすでに軟化が見られ、6日後には70%、8日後には80%



が軟化した。KA園の果実は、M園に比べ軟化がやや遅く、発生率も低かったが、箱詰め7日後には30%の軟化が見られた(第2図)。M園とKA園の果実を比較すると、果頂部果皮色は同程度であったが、赤道部、果

底部の果皮色はM園の方が進んでいた(第8表)。なお、KA園では、すぐに軟化してしまうと予想される果実を経験に基づき除去して出荷されていた。



写真1 ハマキムシ類による果芯食害果



写真2 ヘタスキ発生果

第5表 「太秋」における早期着色果の日持ち日数と果実の状態(2011年)

日持ち日数	果数	果実の状態(内訳)				
		部分的なヘタスキ果	果芯部虫食害果	果面部分軟化果	程度大のヘタスキ果	外見正常果
0~5	8	7	1	0	0	0
6~10	6	5	1	0	0	0
11~15	8	6	0	1	0	1
16~20	8	2	0	2	0	4
20~	6	0	0	0	2	6

注) 果実の平均的着色が赤道部果皮色で3程度の10月10日に、異常に着色したもの(赤道部果皮色3.5以上)を選び10月13日、10月17日に収穫してから軟化するまでの日数(日持ち日数)を調査
日持ち日数調査後に果実の状態を調査
・リング状に大きなヘタスキができていたものを程度大のヘタスキ果とした

第7表 現地ほ場における早期着色果と通常果の収穫後の軟化状況(2009年)

着色果数	調査着色程度	収穫後の軟化数					収穫14日後の食味不良果率(%)
		当日	3日後	6日後	9日後	12日後	
早期	4~4.5	2 (2)	1 (3)	0 (3)	0 (3)	1 (4)	100
通常	5 3.0	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0

注) 収穫日は2009年10月9日。着色程度は果頂部のカラーチャート値。()は累計値
食味調査は収穫14日後に軟化していなかった果実で行った。

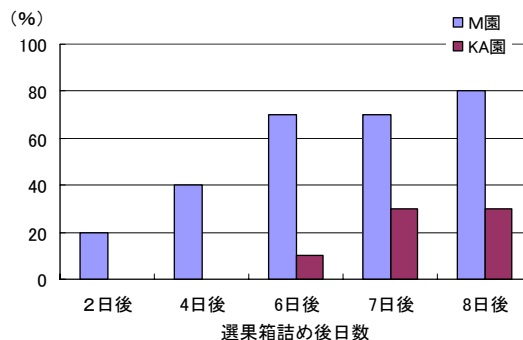
第8表 箱詰め果実の果実重と果皮色の比較(2009年)

園名	1果重(g)	果皮色		
		果頂部	赤道部	果底部
M	308	4.6	3.5	2.4
KA	295	4.4	3.1	1.9

注) 果皮色はカラーチャート値

第6表 現地ほ場における早期着色果と通常果の樹上での経時的果実軟化の推移(2009年)

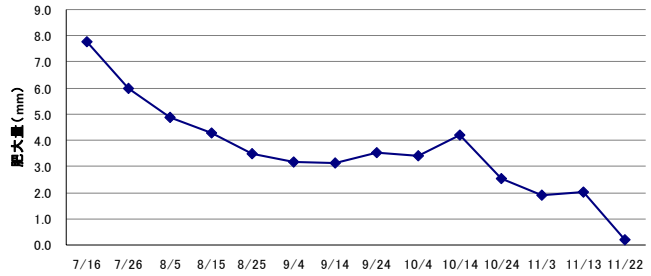
着色程度	着色	樹上での軟化数(個)			累計軟化発生率(%)	10月9~16日に収穫した果数
		9月11日	9月24日	10月5日		
早期	4.0	4 (4)	1 (5)	3 (8)	53.3	7
通常	1.5	0 (0)	0 (0)	1 (1)	6.7	14



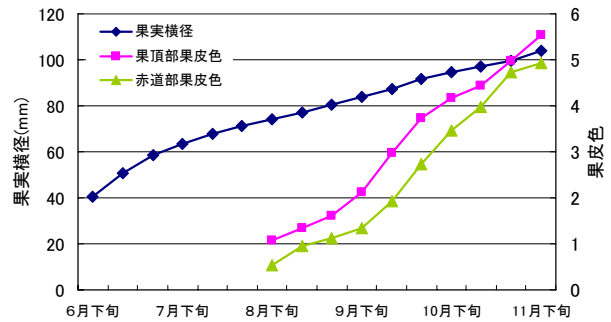
第2図 選果・箱詰め後の軟化果実割合累計の推移(2009年)

試験 3) 果実の生育並びに果実の熟度と品質との関係

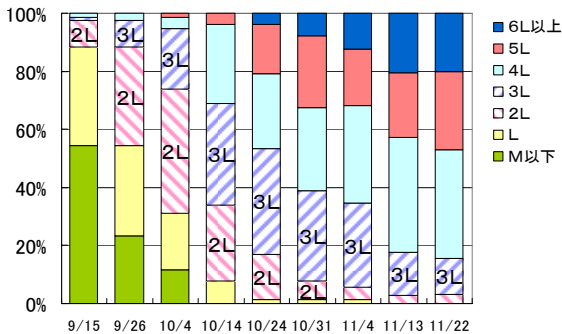
当研究所における‘太秋’果実肥大は、7月中旬から9月中旬にかけて徐々に緩慢となったが、9月下旬から10月中旬の肥大量は一時的に増加した。また、収穫の目安としている果皮色になっても果実肥大は停止せず、11月中旬頃まで肥大した(第3, 4図)。このため、収穫時期が遅くなるほど大玉果の比率が高くなった(第5図)。果皮の着色は、9月下旬頃から始まり成熟に向けて徐々に進行し、10月中旬には果頂部のカラーチャート値が平均4程度、赤道部が3程度に、11月下旬にはそれぞれ5以上となった。また、収穫の目安としている果皮色となった果実の割合は、10月中旬では20%弱であったが、10月下旬には60%以上に急増した(第6図)。10月中旬から11月中旬までは、果皮色のカラーチャート値が果頂部、赤道部、果底部の順に大きかったが、11月下旬になると赤道部より果底部の色が進み、カラーチャート値が果頂部、果底部、赤道部の順となった。糖度は成熟が進むにつれ上昇したものの、果肉硬度は10月中旬頃までは低下し、その後、約1ヵ月間はほとんど変化がなく、11月中旬以降に再び低下する傾向にあった(第9表)。



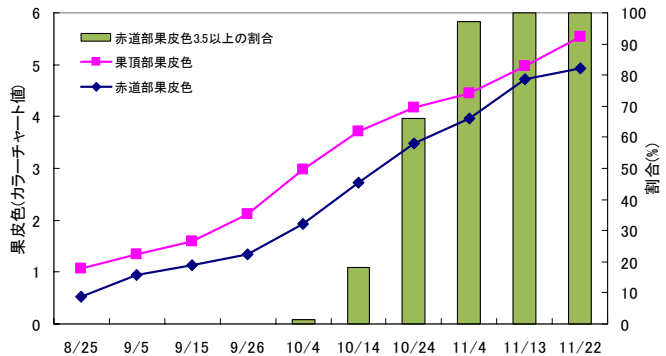
第3図 ‘太秋’における果実横径の肥大量(10日間)の推移(2011年)



第4図 ‘太秋’における果実横径および果皮色の経時変化(2009年～2011年の平均値)



第5図 ‘太秋’の時期別階級比率(2011年)



第6図 ‘太秋’果実の果皮色の推移(2011年)

第9表 ‘太秋’における果皮色、糖度、果肉硬度の経時変化(2009年)

調査日	果皮色			糖度 (Brix)	果肉硬度 (kg)
	果頂部	赤道部	果底部		
10月10日	3.5	2.6	2.0	16.4	1.42
10月19日	4.1	3.3	2.7	16.6	1.29
10月24日	4.6	3.6	3.1	16.7	1.30
10月31日	4.9	4.2	3.8	17.7	1.22
11月07日	5.4	4.5	4.4	17.9	1.29
11月13日	4.6	4.4	4.0	18.4	1.33
11月21日	5.7	5.2	5.4	18.6	1.16

IV 考察

本調査において，‘太秋’の樹上軟化や後期落果は，成熟期より1ヵ月以上早い9月中旬には発生し始めて成熟期の10月下旬まで続いた(第1図)．樹上軟化や後期落果は，‘西村早生’，‘伊豆’，‘西条’などの他の品種でも発生することが報告されており^{1, 2, 6, 12)}，カキの収穫前果実軟化は果実への直接傷害や早期落葉に起因するものと，果実内エチレン生成量が増加して発生するものとに大別され，後者では要因が明らかにされていないが，成熟前に果実のエチレン生成が異常に高まることによって発生するといわれている¹²⁾．‘西条’では，樹上軟化には年次変動や圃地間差があり¹⁹⁾，果実生育第2期から3期の夏季から初秋の高温時に水分ストレスが生じることが影響するとされ，例えば極端な灌水処理を行うと，処理開始10日後に果実のエチレン生成量が増加し，軟化や落果が発生している¹⁸⁾．また，着色促進を目的とした環状剥皮処理を行うと，その後1ヵ月以上経過すると樹上軟化が発生しており，環状剥皮処理などが軟化に間接的に働いているという報告もある¹¹⁾．‘太秋’の樹上軟化は9月には発生し始めており(第1図，第2表)，夏季から初秋の生育環境の影響を受けていることが考えられる．一般的にカキの樹上軟化は，気象や土壌条件および樹体や果実へのストレスなどにより，果実でのエチレン生成量が収穫前に異常に高まるために発生するといわれており¹⁴⁾，‘太秋’についても同様のことが考えられた．また，高接ぎ樹は樹上軟化や後期落果が多い傾向にあることから(第2表)，高接ぎ樹が苗木に比べ生育環境の影響を受けやすい樹体条件にあると考えられた．

カキ果実は，未熟な段階ほど収穫後のエチレン生成開始までの期間が短く，軟化しやすいことが明らかにされていることから^{3, 5, 16, 17)}，流通中の果実軟化発生抑制には早採りを避けることが重要であるとされている⁵⁾．

‘太秋’においても，果実の収穫後における早期軟化は，果頂部果皮色がカラーチャート値で2.5程度の青い果実にのみ発生すると報告されている⁹⁾．本調査では，着色の進んだ果実でも収穫後早期軟化が発生することが明らかとなった(第4表)．カキ果実は，生育第3期に入ると果実呼吸が急激に上昇し果実肥大や着色は進むものの，呼吸上昇時のエチレン生成量には変化がなく，成熟に対してエチレンの関与はみられない¹³⁾が，その生育第3期になる前には着色が進む準備ができていて，それにエスレル処理を行うと着色が進むことが明らかにされている¹⁶⁾．‘太秋’は，9月下旬に果実肥大と着色が急に進んで生育第3期に入ったと考えられる(第4図)．すなわち，‘太秋’の9月上旬に出現する早期着色果には，通

常の生育ではみられないエチレンが発生し，着色が進んだものと考えられる．

熊本県における‘太秋’果実の収穫後の早期軟化は，10月上旬に多く見られるが，特定の樹の全果実に発生している状態ではない．和歌山県の調査では，気候温暖化で‘刀根早生’の成熟期に当たる9月期の気温が年々上昇傾向にあり，それと対応して露地栽培における‘刀根早生’の果実軟化が増加している¹⁰⁾．また，‘刀根早生’では，露地栽培に比べてハウス栽培での果実軟化の発生が多いため，成熟期の高温が果実の軟化を助長しているとされている³⁾．‘西条’や‘刀根早生’では，環状剥皮処理により着色の進んだ果実は，収穫後の早期軟化が多いものの，収穫時期を遅延させると早期軟化の発生は少なくなるようである^{4, 11, 12)}．すなわち，‘太秋’においても10月上旬頃の気温が高いときに収穫することが果実軟化の発生を助長している可能性があると考えられる．本県における‘太秋’は，10月上旬，早い年では9月下旬から収穫・出荷が行われており，このことが，軟化する可能性の高い果実を収穫する要因になっているのかも知れない．

‘太秋’の収穫目安となる果皮色の果実は，10月上旬では数%，10月中旬でも20%程度であり，10月下旬になって60%と過半数以上になるが，10月中旬以降に着色や糖度が進んでも果肉硬度は11月中旬までほとんど低下することなく推移する(第9表)．熊本県における‘太秋’は，阿蘇地域を除く県全域で栽培されているため，地域間による生育差が多少あり早く着色が進む産地もあるが，本調査結果から，10月下旬～11月上旬にかけて計画的に収穫・出荷することにより，収穫後における早期軟化果実の混在防止および大玉で良食味の果実の提供ができると考えられた．

なお，本調査では，‘太秋’の早期軟化などの発生を確認したにすぎないため，今度，果実軟化の発生要因についてももう少し詳細に検討し，樹上軟化，後期落下および早期軟化の発生抑制技術を確立する必要がある．

IV 引用文献

- 1) 千々和浩幸・林公彦・巢山拓郎・牛島孝策：カキ「西村早生」のヘタスキ・果芯黒変が軟熟果の発生に及ぼす影響，九州沖縄農業研究成果情報 18, 281-282, 2003.
- 2) 千々和浩幸・牛島孝策・林公彦：カキ‘伊豆’における結実管理時期の違いがへたの発育ならびにへたすきの発生に及ぼす影響，園芸学雑誌 72 別冊2, 134, 2003.
- 3) 播磨真志・中野龍平・山本貴司・小松英雄・藤本欣司・

- 北野欣信・久保康隆・稲葉昭次・富田栄一：カキ‘刀根早生’促成栽培果実の収穫後の軟化発生，園芸学雑誌 70(2)，251-257，2001.
- 4) 播磨真志・中野龍平・稲葉昭次・久保康隆：環状はく皮処理および反射マルチ敷設がカキ‘刀根早生’果実の収穫後の軟化発生に及ぼす影響，園芸学研究 5(2)，185-191，2006.
- 5) 板村裕之：成熟段階の異なるカキ‘平核無’果実のアルコール脱渋に伴う軟化と呼吸量及びエチレン生成量の関係，園芸学雑誌 55，89-98，1986.
- 6) 板村裕之：カキ果実の成熟および脱渋後の軟化に関する研究，日本食品保存科学会誌 32(2)，81-88，2006.
- 7) 板村裕之・花岡陽介・中本哲義・成徳聡・孫寧静：カキ果実の樹上における着色と内部エチレンの関係，園芸学研究 7別冊1 257，2008.
- 8) 熊本県農政部：農業の新しい技術 No. 333 カキ「太秋」の特性，1996年.
- 9) 熊本県農政部：農業の新しい技術 No. 566 カキ「太秋」の収穫時期，2006年.
- 10) 小島延英：平成11年度産たねなし柿販売経過と課題，和歌山の果樹 51(2)，12-15，2000.
- 11) 松本敏一・板村裕之・倉橋孝夫・牧慎也・松本真悟：カキ‘西条’における環状剥皮，摘葉，湛水处理が果実の樹上および収穫後軟化に及ぼす影響，園芸学研究 6(1)，119-123，2007.
- 12) 持田圭介・板村裕之：カキ‘西条’における樹上軟化発生の原因と早生系統間差，園芸学研究 6(1)，97-103，2007.
- 13) 中野龍平：カキ果実の生長第3期における呼吸上昇と果実の肥大・成熟との関連について，岡山大学農学部学術報告 88(1)，131-139，1999.
- 14) 農業技術体系果樹編(4)カキ，140の40-140の42，追録第20号，2005年.
- 15) 佐藤明彦：新品種の栽培技術－カキ・太秋－，果実日本 50(4)，14-15，1995.
- 16) 高田峰雄：発育ステージの異なるカキ果実の呼吸，エチレン生成及び成熟に対するエチレン処理の影響，園芸学雑誌 51(2)，203-209，1982.
- 17) 高田峰雄：種々の発育段階で採取したカキ果実の呼吸，エチレン生成および成熟，園芸学雑誌 52，78-84，1983.
- 18) 竹下修・倉橋孝夫・梅野康行・小豆沢斉・板村裕之：カキ‘西条’の果実軟化発生樹の特性，園芸学雑誌 65(別2)，146，1996.
- 19) 梅野康行・持田圭介・倉橋孝夫・竹下修・板村裕之：カキ‘西条’における樹上軟化発生率の年次変動とマンガン含量の関係，園芸学研究 8(3)，297-302，2009.
- 20) 山根弘康・山田昌彦・栗原昭夫：カキ新品種‘太秋’，農林水産省果樹試験場報告 (35)，57-73，2001.

Summary

Generating actual condition of early softening fruit and characteristics of maturation in Japanese persimmon ‘TAISHUU’ in Kumamoto prefecture

Rumiko KAKU, Masahiro SUGITANI and Shinichi OOSAKI

Pre-and post-harvest fruit softening and characteristics of maturation of Japanese persimmon ‘TAISHUU’ in Kumamoto Prefecture were examined. The earlier colored fruits on the tree occurred higher percentage of softening at an early stage. The fruits colored normally became the larger and good taste one with stable flesh firmness during the end of October to the middle of November.