

カキ ‘刀根早生’ 枝変わり 3 品種の特性の比較

熊本昌平・木村 学¹

和歌山県果樹試験場かき・もも研究所

Comparison of Characteristics among 3 Varieties Obtained from Bud Mutations of ‘Tonewase’ Japanese Persimmon

Shohei Kumamoto and Manabu Kimura¹

Laboratory of Persimmon and Peach, Fruit Tree Experiment Station, Wakayama Prefecture

緒 言

カキの早生枝変わりは、発見が比較的容易で、高単価が期待できることから生産者の注目度は高く、和歌山県内でも近年多数発見されている。そのなかから、早生品種の‘刀根早生’よりもさらに早く成熟する極早生種として‘中谷早生’が2003年に品種登録された(小松, 2009)。「中谷早生」は、高単価を背景に2015年に161.6 haまで増加した。その後も県内で‘刀根早生’の極早生枝変わりが発見、品種登録され、2013年には‘中谷早生’を含めて5品種となった。現在、これらのうち‘中谷早生’と‘阪口早生’が産地で栽培されており、‘堀内早生’(熊本, 2016)が産地の一部で導入されつつある。これらの品種は、各々の特性の一部については明らかにされているものの、特性を同時に比較した事例はこれまでなかった。そこで本報告では、‘中谷早生’、‘阪口早生’、‘堀内早生’の3品種(以下、「枝変わり3品種」と略す)および‘刀根早生’の特性について比較した。

材料および方法

1. 形態的特性

和歌山県果樹試験場かき・もも研究所内植栽の‘中谷早生’11年生、‘阪口早生’11年生、‘堀内早生’高接ぎ4年生、‘刀根早生’17年生を供試して、2016年に農林水産省品種登録出願審査基準(かきのき属)に基づき調査した。

休眠枝は、2016年11月29日に長さが中庸な2年生枝の先端の1年生枝を10本採取し、第1表に示した形態的特性を計測した。

葉は、2016年7月28日に結果母枝先端の新梢に着生した発育が中庸な成葉を10枚採取し、第2表に示した形態的特性について観察および計測し、葉面積は、葉面積計(林電工株式会社, AAM-8型)で計測した。

果実は、供試した樹の果実の果頂部果皮色がカラーチャート(‘平核無’用, 農林水産省果樹試験場作成)値でおおむね4に達した時点で果皮色の中庸な果実をそれぞれ10果採取し、観察および計測した。調査日は‘中谷早生’と‘堀内早生’は2016年9月7日、‘阪口早生’は9月15日、‘刀

¹現在：和歌山県伊都振興局農林水産振興部農業水産振興課

2. 着花特性

研究所内植栽の‘中谷早生’11年生，‘阪口早生’9年生，‘刀根早生’14年生，和歌山県紀の川市現地圃場植栽の‘堀内早生’高接ぎ7年生を供試した。着花数は2013年4月中旬～下旬に長さ5～40cmの結果母枝当たりに着生したすべての花の数を調査した。結果母枝の長さ5cmごとに集計し，各区分3～39反復とした。

3. 果実肥大特性

研究所内植栽の‘中谷早生’11年生，‘阪口早生’9年生，‘刀根早生’14年生，和歌山県紀の川市現地圃場植栽の‘堀内早生’高接ぎ7年生を各1樹供試した。大きさが中庸な果実20果にラベルを付け，2013年7月3日から7～15日間隔で果実の横径（2方向のうち長径）を調査した。平均日肥大量は，調査日間の横径の差を調査日間の日数で除して算出した。

4. 成熟期における果実品質の推移

研究所内植栽の‘中谷早生’11年生，‘阪口早生’11年生，‘堀内早生’高接ぎ4年生，‘刀根早生’17年生を各2樹供試した。2016年8月31日から第4表に示す期間まで6～8日間隔で，果頂部果皮色が中庸な果実を各品種7果採取し，果実重，果実の横径（2方向のうち長径），果実の縦径，果皮色（果頂部，赤道部，果底部の3ヶ所，カラーチャート値（‘平核無’用，農林水産省果樹試験場作成），果肉硬度（果実赤道部，KM-5，藤原製作所），糖度（果実赤道部，PR-101 α ，アタゴ）を調査した。

5. 栽培管理

上記調査の栽培管理は，4月下旬に1結果枝に1個の蕾を残して摘蕾，6月中旬に葉果比15程度に摘果を行い，その他は地域の慣行的な方法により行った。

結 果

1. 形態的特性

各品種の1年生枝を比較したところ，枝の長さおよび節間長は，‘中谷早生’と‘阪口早生’が‘堀内早生’と‘刀根早生’に比べて有意に短かった（第1表，第1図）。枝の太さは，‘堀内早生’が他の3品種に比べて有意に小さかった。

各品種の成葉を比較したところ，‘中谷早生’，‘阪口早生’，‘刀根早生’の3品種は，葉の形が「卵形」，葉身の基部の形が「丸」，葉身の先端の形が「鈍」であったが，‘堀内早生’は，葉の形が「楕円形」，葉身の基部の形が「広鋭」，葉身の先端の形が「鋭」であった（第2表，第2図）。葉身の幅および葉面積は，‘堀内早生’が他の3品種に比べて有意に小さかった。

第1表 各品種の1年生枝の形態的特性

形質	中谷早生	阪口早生	堀内早生	刀根早生
枝の長さ (cm)	29.0 b ^z	31.8 b	38.0 a	40.2 a
枝の太さ (mm)	8.7 a	9.2 a	7.4 b	8.9 a
節間長 (mm)	17.4 b	17.1 b	25.0 a	25.1 a

^z各形質の品種間の比較で，異なる英小文字間にはTukeyの多重比較により5%水準で有意差あり



第1図 各品種の1年生枝

第2表 各品種の成葉の形態的特性

形質	中谷早生	阪口早生	堀内早生	刀根早生
葉の形 ^z	卵形	卵形	楕円形	卵形
葉身の基部の形 ^y	丸	丸	広鋭	丸
葉身の先端の形 ^x	鈍	鈍	鋭	鈍
葉身の長さ (cm)	14.9 b ^w	16.3 ab	14.9 b	17.4 a
葉身の幅 (cm)	10.8 a	11.0 a	8.5 b	10.7 a
葉面積 (cm ²)	117.8 a	129.7 a	85.1 b	128.0 a

^z階級(楕円形, 卵形, 倒卵形)

^y階級(狭鋭, 広鋭, 鈍, 丸)

^x階級(鋭尖, 鋭, 鈍)

^w各形質の品種間の比較で, 異なる英小文字間にはTukeyの多重比較により5%水準で有意差あり



第2図 各品種の成葉

各品種の果実を比較したところ、果実の大きさは、‘刀根早生’が枝変わり3品種に比べて有意に大きく、枝変わり3品種は同等であった(第3表)。果実の横径でも同様の傾向がみられた。果実の縦径は‘刀根早生’が枝変わり3品種に比べて有意に大きく、枝変わり3品種では‘堀内早生’が‘中谷早生’と‘阪口早生’に比べて有意に大きかった。

果実の形状では、果実の縦断面の形が‘堀内早生’で「扁円形」、他の3品種は「横広楕円形」であった(第3表、第3図)。果実の横断面の形、果頂部の形、果頂の溝の明瞭度、果頂の裂果性、ていあの側面の形は4品種とも同じで、それぞれ「角形」、「切形」、「強」、「無又は弱」、「強く下る」であった。

へた片の幅は‘刀根早生’が枝変わり3品種に比べて有意に大きく、枝変わり3品種は同等であった。へたすき性、へたの果実に対する大きさ、へたの姿勢は4品種とも同じで、それぞれ「無又は弱」、「中」、「斜上」であった。

果柄の長さは‘堀内早生’が最も長い傾向がみられ、果柄の太さは‘刀根早生’が枝変わり3品種に比べて有意に大きく、枝変わり3品種は同等であった。

果皮の色、果肉の色は4品種とも同じで、それぞれ「橙」、「橙黄」であった。

第3表 各品種の果実の形態的特性

形質	中谷早生	阪口早生	堀内早生	刀根早生
果実の大きさ ^z	(g) 190.4 b ^o	188.1 b	195.3 b	280.0 a
果実横径 ^y	(mm) 77.9 b	77.7 b	77.3 b	91.3 a
果実縦径	(mm) 51.6 c	50.0 c	54.9 b	57.6 a
果実の縦断面の形 ^x	横広楕円形	横広楕円形	扁円形	横広楕円形
果実の横断面の形 ^w	角形	角形	角形	角形
果頂部の形 ^v	切形	切形	切形	切形
果頂の溝の明瞭度 ^u	強	強	強	強
果頂の裂果性 ^t	無又は弱	無又は弱	無又は弱	無又は弱
ていあの側面の形 ^t	強く下る	強く下る	強く下る	強く下る
へたすき性 ^u	無又は弱	無又は弱	無又は弱	無又は弱
果実に対するへたの大きさ ^s	中	中	中	中
へたの姿勢 ^r	斜上	斜上	斜上	斜上
へた片の幅	(mm) 22.1 b	22.0 b	21.7 b	26.2 a
果柄の長さ	(mm) 9.9 b	10.4 ab	11.7 a	10.3 ab
果柄の太さ	(mm) 5.3 b	5.3 b	5.0 b	6.0 a
果皮の色 ^q	橙	橙	橙	橙
果肉の色 ^p	橙黄	橙黄	橙黄	橙黄

^z ‘中谷早生’と‘堀内早生’は9月7日、‘阪口早生’は9月15日、‘刀根早生’は10月5日に調査

^y 2方向のうち長径

^x 階級(長楕円形、楕円形、円形、扁円形、横広楕円形、卵形、広卵形、極広卵形)

^w 階級(円形、不正円形、角形)

^v 階級(鋭角、鈍角、丸形、切形、凹形)

^u 階級(無又は弱、中、強)

^t 階級(水平、やや下る、強く下る)

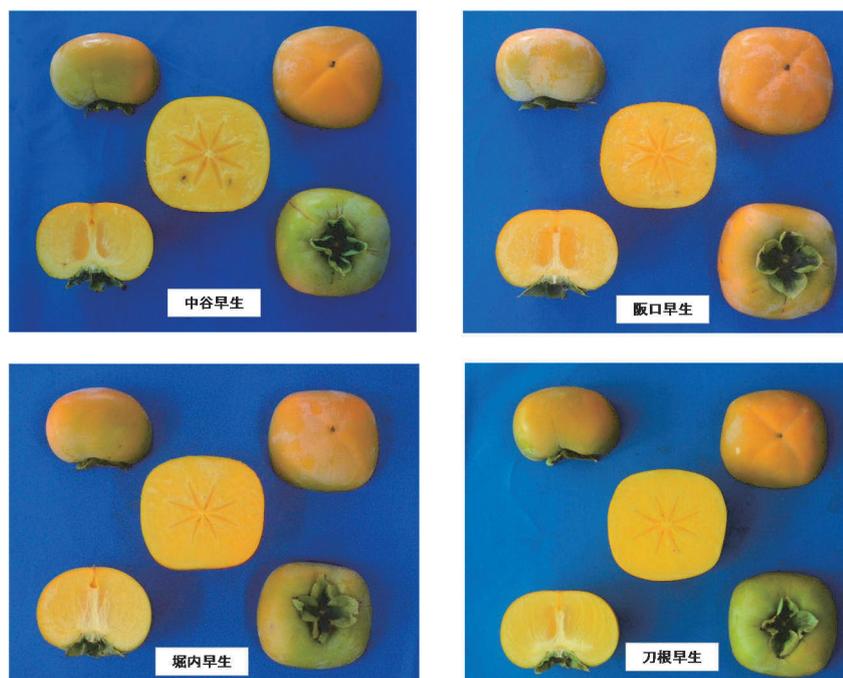
^s 階級(小、中、大)

^r 階級(立、斜上、水平)

^q 階級(黄橙、橙、赤橙)

^p 階級(黄、橙黄、橙、赤橙、褐)

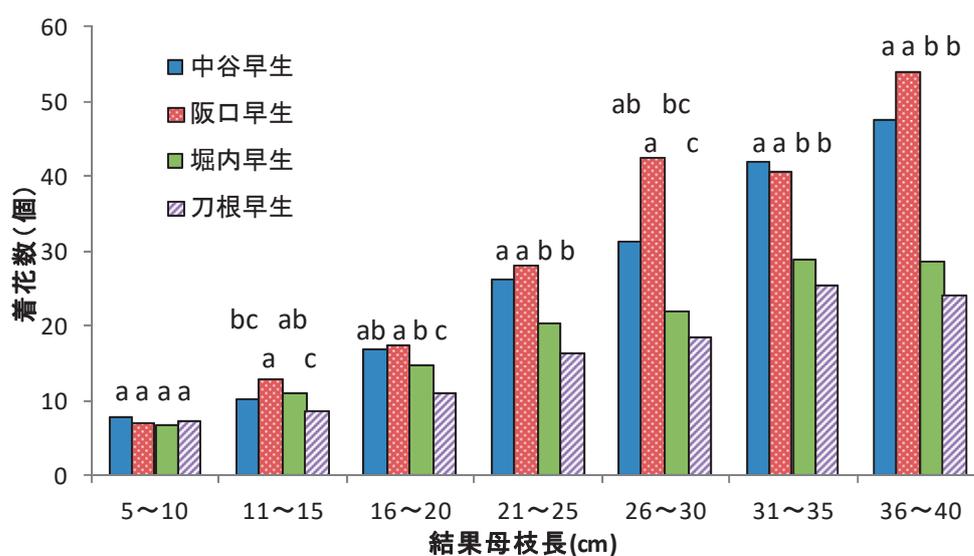
^o 各形質の品種間の比較で、異なる英小文字間にはTukeyの多重比較により5%水準で有意差あり



第3図 各品種の果実の形状

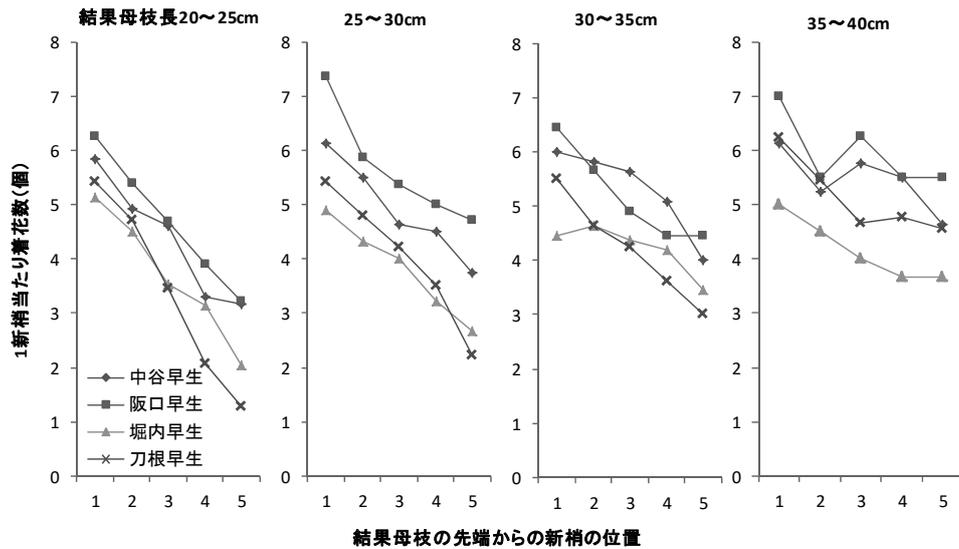
2. 着花特性

結果母枝当たりの着花数は、4品種とも結果母枝が長いほど多かった(第4図)。「阪口早生」と「中谷早生」は、結果母枝が長くなると着花数が顕著に多くなる傾向がみられ、長さ20cm以上の結果母枝では「堀内早生」と「刀根早生」に比べて有意に多かった。また、20cm以上の長さの結果母枝先端から5新梢について1新梢当たりの着花数を比較すると、「阪口早生」と「中谷早生」は「堀内早生」と「刀根早生」に比べて多い傾向がみられた(第5図)。



第4図 各品種の結果母枝当たりの着花数の比較

異なる英小文字間にはTukeyの多重比較により5%水準で有意差あり

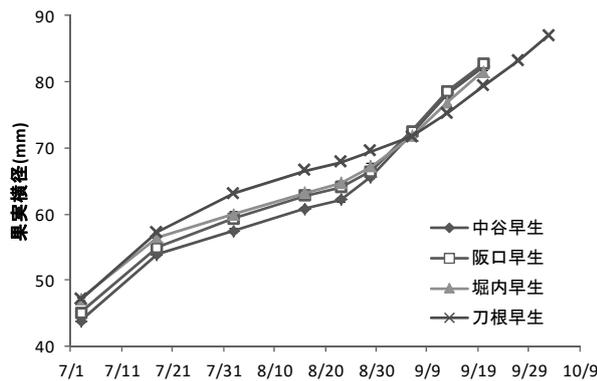


第5図 結果母枝の先端から5新梢における1新梢当たりの着花数の比較

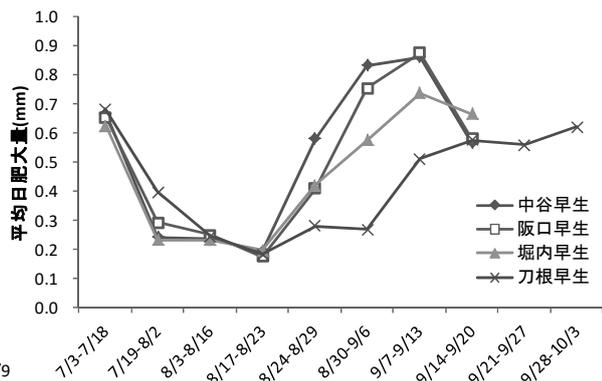
3. 果実肥大特性

7月以降の果実の横径の推移は、枝変わり3品種で同じような二重S字曲線を示したが、‘刀根早生’に比べて8月下旬までの横径は小さく、それ以降に急激に大きくなり、‘刀根早生’を上回った(第6図)。

平均日肥大量は、枝変わり3品種で7月19日~8月2日間に大幅に小さくなり、その後同程度で推移したが、8月24日以降急激に大きくなり、9月7日~9月13日間に最大となった(第7図)。
 ‘刀根早生’は、8月3日~8月16日間で平均日肥大量が大幅に小さくなり、9月6日まで同程度で推移した後、9月7日~9月13日間で大きくなったが、その後枝変わり3品種の最大値に達することなく、同程度で推移した。



第6図 各品種の果実肥大の推移



第7図 各品種の平均日肥大量の推移

4. 成熟期における果実品質の推移

果実重は、枝変わり3品種で8月31日以降に大きく増加したが、‘刀根早生’は9月7日以降に大きく増加した(第4表)。

果皮色は、枝変わり3品種で8月31日以降に着色が大きく進んだが、‘刀根早生’は9月7日以降緩やかに進んだ。

果肉硬度は、4品種とも果実の成熟に伴って低下しており、果頂部果皮色が4.0を超えた時期とそのときの果肉硬度は、‘中谷早生’が9月7日で1.9kg, ‘阪口早生’が9月15日で1.8kg, ‘堀内早生’が9月7日で2.0kg, ‘刀根早生’が10月4日で1.6kgであった。

糖度は、4品種とも果実の成熟に伴って上昇しており、果頂部果皮色が4.0を超えた時期とそのときの糖度は、‘中谷早生’が9月7日で15.2%, ‘阪口早生’が9月15日で14.5%, ‘堀内早生’が9月7日で13.8%, ‘刀根早生’が10月4日で13.1%であった。

第4表 各品種の成熟期における果実品質の推移

品種名	調査日	果実重 (g)	果実径(mm)		果皮色(カラーチャート値)			果肉硬度 (kg)	糖度 (Brix)
			横	縦	果頂	赤道	果底		
中谷早生	8月31日	147.3	70.9	47.2	2.8	1.3	0.0	2.2	13.7
	9月7日	182.9	76.9	50.6	4.3	2.6	1.1	1.9	15.2
	9月15日	221.6	81.7	53.4	7.1	4.6	2.6	1.5	15.8
阪口早生	8月31日	127.6	67.7	44.8	2.1	0.9	0.0	2.5	12.5
	9月7日	151.9	72.3	47.3	3.0	1.8	0.2	2.1	13.8
	9月15日	187.1	77.7	50.3	4.4	2.6	1.3	1.8	14.5
	9月21日	219.4	81.9	53.1	6.5	5.0	2.9	1.5	15.4
堀内早生	8月31日	153.6	70.8	51.0	2.7	1.8	0.2	2.6	12.8
	9月7日	193.8	77.3	54.5	4.0	2.9	1.3	2.0	13.8
	9月15日	239.4	83.4	58.4	6.3	3.7	2.3	1.6	14.7
	9月21日	275.9	86.0	61.4	7.6	6.5	4.6	1.5	14.8
刀根早生	8月31日	156.9	73.3	47.5	1.0	0.3	0.0	2.7	11.1
	9月7日	161.9	73.8	47.7	1.3	0.4	0.0	2.5	12.0
	9月15日	197.9	79.5	51.6	2.1	1.0	0.0	2.4	12.5
	9月21日	215.4	82.4	52.7	2.9	2.0	0.5	2.0	12.9
	9月28日	254.0	88.1	56.3	3.4	2.4	1.3	2.0	13.0
	10月4日	280.9	91.4	57.9	4.3	3.3	2.3	1.6	13.1
	10月12日	314.2	95.3	60.0	5.6	4.3	3.3	1.5	14.5

考 察

本研究では、‘中谷早生’、‘阪口早生’、‘堀内早生’の枝変わり3品種および‘刀根早生’の形態的特性、着花特性、果実肥大特性、成熟期における果実品質の推移について比較した。

まず、枝、成葉、果実の形態的特性を比較した。‘中谷早生’と‘阪口早生’は1年生枝の長さ、節間長が短い点に‘刀根早生’との違いがみられた。しかし、両品種は今回調査した形質に関してほぼ同一であり、これらの判別は困難であった。一方、‘堀内早生’は‘刀根早生’、‘中谷早生’、‘阪口早生’と葉、果実の一部の形質で違いがみられ、判別が容易であった。

着花特性の比較では、‘中谷早生’と‘阪口早生’は、‘堀内早生’と‘刀根早生’に比べて結果母枝当たりの着花数が多く、その要因として、1新梢当たりの着花数が多いことがあげられた。このことから、‘中谷早生’と‘阪口早生’は、‘堀内早生’と‘刀根早生’に比べて花芽を形成しやすい品種であると考えられた。

果実肥大特性の比較では、枝変わり3品種は、同じような二重S字曲線を示したが、その軌跡は‘刀根早生’と異なった。枝変わり3品種の果実の横径は、‘刀根早生’に比べて生長第I期で小さ

いものの、第Ⅲ期の平均日肥大量が大きく‘刀根早生’を上回った。しかし、成熟期の果実品質の推移の調査における同程度の果頂部果皮色を示す果実の横径は、枝変わり3品種で‘刀根早生’に比べて小さかった。これは、枝変わり3品種が‘刀根早生’に比べて生育期間が短いためであると考えられた。ところで、一般に、果実が二重S字曲線を示すモモやブドウなどは、早生品種ほど生長が緩慢となる第Ⅱ期が短いとされている(中川, 1978)。カキでも‘平核無’とその早生枝変わり3品種で果実の成長曲線を比較し、早生品種ほど第Ⅱ期の長さが短く、同時に第Ⅱ期に入る時期が早いと報告されている(平ら, 1993)。そこで、本研究でも枝変わり3品種と‘刀根早生’で第Ⅱ期の比較を試みた。鄭ら(1990)の報告に基づいて、果実の平均日肥大量が0.3mm以下となる期間を第Ⅱ期と定義すると、今回の調査で枝変わり3品種は7月19日～8月23日、‘刀根早生’は8月2日～9月6日がそれぞれ第Ⅱ期に相当すると考えられ、枝変わり3品種は‘刀根早生’に比べて第Ⅱ期の長さに明確な差はみられないが、第Ⅱ期の始めが早いという点で上記の報告と一致した。

成熟期の果実品質の推移をみると、枝変わり3品種は、果実肥大特性から調査開始日の8月31日にはすでに第Ⅲ期に入っていたと考えられ、それ以降も果実の急激な肥大に伴い、果皮色、糖度が上昇、果肉硬度が低下し、成熟が進んだ。一方、‘刀根早生’は、果実の横径の推移から9月7日以降に第Ⅲ期に入ったと考えられ、それ以降成熟が進んだが、果実肥大特性と同様に枝変わり3品種に比べて緩やかに推移した。調査日間の果皮色の上昇を一定と仮定し、果頂部の果皮色が4.0に達した日を収穫期と推定すると、‘中谷早生’が9月6日、‘阪口早生’が9月13日、‘堀内早生’が9月7日、‘刀根早生’が10月2日であった。この結果をもとにした果実の収穫期の早晩は、早い順から‘中谷早生’ \geq ‘堀内早生’ $>$ ‘阪口早生’ $>$ ‘刀根早生’となる。‘中谷早生’は‘阪口早生’に比べて収穫期が7日程度早く、果実重と糖度の上昇および果肉硬度の低下にも同様の傾向がみられたことから、両品種の成熟期が異なることは明らかである。

以上のことから、枝変わり3品種は、‘刀根早生’に比べて早熟性以外にも枝、葉、果実の形態的特性、着花特性、果実肥大特性、成熟期の果実品質の推移で様々な違いがみられた。枝変わり3品種についてみると、‘中谷早生’と‘阪口早生’の形態的特性は同じであったが、前者の方が果実の成熟が早いことで両品種を判別できた。また、‘堀内早生’は‘中谷早生’と‘阪口早生’に比べて、枝、葉、果実の一部の形態的特性が異なるため判別が容易であった。しかし、枝変わり3品種の果実肥大特性や成熟期の果実品質の推移は比較的類似していることが明らかとなった。

かつて‘刀根早生’は、‘平核無’の早生枝変わりとして奈良県で発見され(西野, 2013)、同じ‘平核無’早生枝変わりの‘杉田早生’などと比較、検討を経て、産地に普及した経緯がある。今後、産地で極早生品種の位置付けを検討するうえで、本報告がその一助となれば幸いである。

摘 要

本研究では、‘刀根早生’とその枝変わり品種である‘中谷早生’、‘阪口早生’、‘堀内早生’について、形態的特性、着花特性、果実肥大特性、成熟期の果実品質の推移を比較した。

1. 形態的特性のうち、1年生枝では、‘中谷早生’、‘阪口早生’は‘刀根早生’に比べて、枝の長さおよび節間長が短かった。成葉では、‘堀内早生’は、葉の形が他の3品種の「卵形」と異なり「楕円形」を示し、葉面積が小さかった。果実の比較では、枝変わり3品種は果実の大きさが‘刀根早生’より小さかった。また、‘堀内早生’の果実の縦断面の形が「扁円形」であるのに対して、他の3品種は「横広楕円形」で異なっていた。

2. 「中谷早生」と「阪口早生」の結果母枝当たりの着花数は、「堀内早生」と「刀根早生」に比べて多く、その傾向は結果母枝が長くなるほど顕著であった。
3. 果実肥大特性を比べたところ、枝変わり3品種は同じような二重S字曲線を示し、「刀根早生」に比べて第Ⅱ期、第Ⅲ期に入る時期が早く、第Ⅲ期の平均日肥大量が大きかった。
4. 成熟期の果実品質を比べたところ、枝変わり3品種は「刀根早生」に比べて8月31日以降に果実重、果皮色、糖度とも急激な上昇がみられ、果肉硬度は急激に低下した。果実の収穫期の早晩は、早い順から「中谷早生」 \geq 「堀内早生」 $>$ 「阪口早生」 $>$ 「刀根早生」であった。「中谷早生」は「阪口早生」に比べて収穫期が7日程度早く、成熟期が異なった。

本研究を実施するにあたり、カキ園地の貸与ならびに果実を提供いただいた堀内義弘氏に謝意を表す。

引用文献

- 小松英雄. 2009. カキ「中谷早生」. 果実日本. 64(6) : 72-75.
- 熊本昌平. 2014. カキ枝変わり品種「堀内早生」. 園学研 13. 別 1 : 287.
- 中川昌一. 1978. 果樹園芸原論. 236-249. 養賢堂. 東京.
- 西野精二. 2013. カキ「刀根早生」. 果実日本. 68(3) : 23-25
- 平 智・阿部健二・渡部俊三. 1993. カキ「平核無」とその枝変わり早生3品種の果実の発育ならびに脱渋特性の比較. 山形大学紀要. 11(4) : 691-698.
- 鄭 国華・平 智・米森敬三・杉浦 明. 1990. 温度条件の異なる地域におけるカキ果実の発育および成熟様相の相違. 園学雑. 59 : 471-477.