

# カキ ‘太秋’ および ‘富有’ の果実発育と果肉細胞の大きさに 及ぼす側枝結縛の影響

長谷川耕二郎・中村拓司\*・北島 宣\*\*・尾形凡生  
(農学部)

Effect of Lateral Branch Strapping on Fruit Growth and Mesocarp Cell Size  
in Persimmon ‘Taishu’ and ‘Fuyu’

Kojiro HASEGAWA, Takuji NAKAMURA, Akira KITAJIMA and Tuneo OGATA  
*Faculty of Agriculture*

**Abstract:** Experiments were investigated to analyze the effects of lateral branches strapping with covered insulated wire on fruit growth and mesocarp cell size of Japanese persimmon (*Diospyros Kaki* L.) ‘Taishu’ and ‘Fuyu’. The strapping treatments were conducted with covered insulated wires 2 mm in diameter on 2 and 6 days before full bloom and the wire rings were removed at 50 and 60 days after strapping in ‘Taishu’ and ‘Fuyu’, respectively.

Fruit set percentage of ‘Taishu’ and ‘Fuyu’ were increased by strapping treatments. At mid June and September, fruit diameter of both cultivars promoted by strapping treatments. Fruit growing days to harvest in strapping treatments of ‘Taishu’ and ‘Fuyu’ fruits were shorter than in control of ‘Taishu’ (2 days) and ‘Fuyu’ (7 days) fruits.

At harvest, fruit weights in strapping treatments of ‘Taishu’ and ‘Fuyu’ were heavier than that of the control, respectively. Brix (°) values in strapping treatments of ‘Taishu’ and ‘Fuyu’ fruits were also higher than those of the control.

In cross section at equator and longitudinal axis of persimmon ‘Taishu’ and ‘Fuyu’ fruits, mesocarp cell size (lengths and areas) of strapping treatments were larger than those of control at mid June and after mid September. At harvest of both cultivars fruits, mesocarp cell size (lengths and areas) of strapping treatments in cross section at equator and longitudinal axis were also larger than those of control.

These results indicated that fruit growth enlargement and earliness of maturation fruits of ‘Taishu’ and ‘Fuyu’ by strapping treatments were caused by promotion of mesocarp cell size at mid June and September.

キーワード：カキ ‘太秋’ , ‘富有’ , 側枝結縛 , 果実発育 , 果肉細胞

---

脚注：現在 \* 高知県立幡多農業高校 , \*\* 京都大学大学院農学研究科附属農場

## 緒 言

カキ生産においては、大果で高品質の果実が期待されている。このため、新品種の育成ならびにさまざまな栽培技術、生育制御機構について研究されているが、未だ不明な点が多い。

カキ果実の大きさと成熟期は品種によって異なる。しかし、カキ品種間や同一品種内での大きさの違いにおける果実発育と成熟過程に関して細胞レベルで詳しく調査した研究は極めて少ない。高品質果実生産のための栽培技術の一手法である結縛処理が果実の肥大や品質を向上することを報告しているが<sup>1,2,3)</sup>、側枝結縛処理後に被覆線を取り除くことによりさらに果実成熟が促進されること<sup>4)</sup>。また、‘西条’の側枝単位の結縛処理時期は満開期後では、満開6週間までの結縛処理が果実肥大を促進するものの、その効果は満開時で優れ<sup>5)</sup>、満開時と満開前との比較では、満開時よりも満開前に結縛処理した方がより枝葉の炭水化物の蓄積を高め、そのことが果実肥大を良好にし、果実品質を高めること<sup>6)</sup>も明らかにした。‘刀根早生’<sup>7)</sup>と‘平核無’<sup>8)</sup>においては、側枝結縛処理が果実の発育を促し、果実の肥大や成熟促進に関与し、果実発育第1期において柔細胞の大きさの増大と関連することが示されている。しかし、甘ガキ品種間でのカキ果実の果肉細胞に及ぼす結縛の影響の違いは明らかではない。

そこで本研究では、カキ果実の発育現象をとらえ、効率的かつ合理的な栽培技術を確立するために、大果で高品質の特性をもち、有望とされている‘太秋’<sup>9)</sup>と甘ガキの主要品種である‘富有’について、側枝単位で針金の被覆線による満開前結縛処理を行い、果肉細胞に及ぼす結縛の影響を組織学的に調査し、果実発育に及ぼす影響について検討した。

## 材料および方法

2001年に本学農学部植栽の6年生‘太秋’15樹と19年生の成木‘富有’を3樹供試した。両品種とも対照区(無結縛)と満開前結縛区の2処理区を設定し、3年生の側枝を1区当たり40本設けた。‘太秋’は満開時(5月12日)の2日前、‘富有’は満開時(5月14日)の6日前に側枝の基部から5cm上部に外径2.0mm(内径1.5mm)の被覆線を用いて、‘太秋’は満開50日後(6月29日)、『富有’は満開60日後(7月7日)に取り外した。結縛を取り外した後、トップジンM水和剤1000倍液を処理部に散布した。満開時に結縛区と対照区について‘禅寺丸’花粉(1倍)を細筆を用いて人工受粉した。満開時から生理落果終了時(7月下旬)まで、1週間間隔で各処理区の側枝の着果数を調査し、結果率を算出した。樹上で満開時から1週間間隔で、両区それぞれ20果の果径(横径<長径,短径>,縦径)を、デジタルキャリパー(Mitutoyo社製CD-15)を用いて測定した。側枝処理部(処理部の下部2cm,処理部,処理部の上部2cm)の枝直径を結縛取り外し時から2週間間隔で測定した。‘太秋’は10月10日~10月17日に果頂部がカキカラーチャート値(農林水産省果樹試験場基準)で4.5の果実を採取し果実品質を調査した。‘富有’は10月24日~11月6日に果頂部がカキカラーチャート値(農林水産省果樹試験場基準)で6.5の果実を採取し果実品質を調査した。両品種とも果重、果径(横径<長径,短径>,縦径)を測定し、果皮色はカラーチャートで果頂部と赤道部を測定した。また、色彩色差計(MILNOLTA CR-200)で、果頂部と赤道部の $a^*$ 値を測定した。生育日数は、満開日からの日数で算出した。糖度は果汁をデジタル屈折糖度計(愛宕社製,R-100)で測定し、果肉硬度はユニバーサル型果肉硬度計(藤原製作所KM型)で測定した。種子を完全種子と不完全種子に区分し、それぞれの種子数を調査した。

‘太秋’は満開前(5月10日)、満開時(5月12日)とその後2週間間隔で7月21日まで、その後4週間間隔で9月15日までと成熟期(対照区:10月17日 結縛区:10月13日)の計10回、‘富有’

は満開前 (5月8日), 満開時 (5月14日) とその後2週間間隔で7月23日まで, その後4週間間隔で10月15日までと成熟期 (対照区: 11月4日 結縛区: 10月29日) の計11回, 各処理区5果実を供試し, 果実の横径 (長径, 短径), 縦径を測定し, 果実赤道断面と果実縦断面の細胞径を調査した. 満開前, 満開時における調査は, 子房の横径 (長径, 短径) を調査した. 細胞径を調査するために, 果肉組織を約0.5×2.0cmに調整し, FAA 固定液 (70%エタノール: 氷酢酸: ホルマリン=90: 5: 5) に入れて20分間アスピレーター (SIBATA 社製 WJ-10) で脱気し, 固定・保存した. 固定していた試料を脱水 (エタノール・ブタノールシリーズ), パラフィン (融点: 61~63℃) 誘導を経て包埋し, 回転式ミクロトームで12μmのパラフィン切片を作成した. パラフィン切片をトルイジンブルーで染色し, 染色した切片を生物顕微鏡で観察し, 写真撮影を行った. 写真上でデジタルキャリパー (Mitutoyo 社製 CD-15) を用いて1果実当たり20個の細胞の長径, 短径を測定した. 細胞断面積は (細胞長径/2) × (細胞短径/2) × 3.14により算出した. 細胞数については果実赤道断面積当たりとして求め, (果実長径/2) × (果実短径/2) × 3.14を細胞断面積で除して算出した.

結 果

結果率は ‘太秋’ においては, 6月16日から7月7日の間で対照区より結縛区が有意に高かった (Fig. 1). ‘富有’ においても, 5月28日から7月9日の間で対照区より結縛区が有意に高かった (Fig. 2).

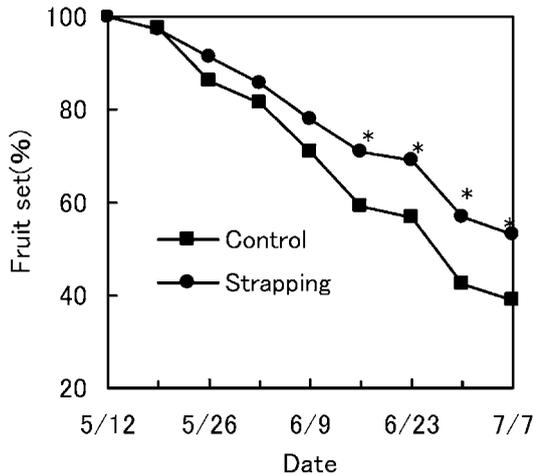


Fig.1. Effect of lateral branch strapping with covered wire of 2mm diameter on fruit set of persimmon cv. Taishu. \*show significant 5% level (n=20).

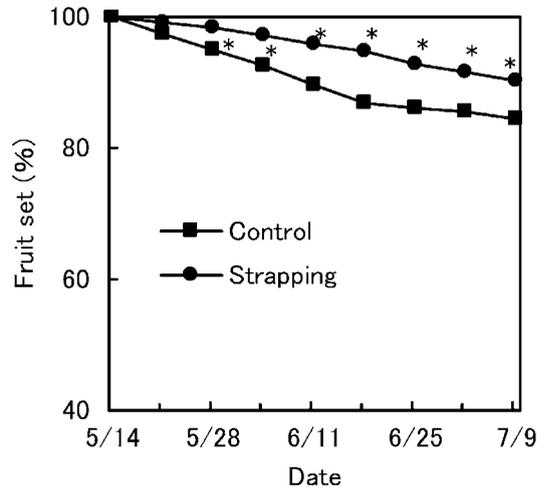


Fig.2. Effect of lateral branch strapping with covered wire of 2mm diameter on fruit set of persimmon cv. Fuyu. \*and \*\*show significant 5% level (n=20).

果実生長において, ‘太秋’ の果実の横径 (長径) は, 6月9日から6月23日の間と7月14日から10月6日の間で対照区より結縛区が有意に高く推移した (Fig. 3). 短径においては, 6月2日から6月23日の間と8月25日から10月6日の間で対照区より結縛区が有意に高く推移した (データ省略). ‘富有’ の果実の横径 (長径) は, 6月18日から7月9日の間と9月17日から10月1日の間で対照区より結縛区が有意に高く推移した (Fig. 4). 果実肥大速度を求めることにより, ‘太

秋’の果実生長第1期は7月21日まで、果実生長第2期は9月1日まで、それ以降は果実生長第3期と判断でき、長径においては果実生長第1期中期、果実生長第2期後期に対照区より結縛区が有意に高くなった(データ省略)．‘富有’においては、果実生長第1期は7月23日まで、果実生長第2期は9月3日まで、それ以降は果実生長第3期と判断でき、果実肥大速度は長径においては果実生長第1期に対照区より結縛区が有意に高かった(データ省略)．‘太秋’の結縛取り外し後における処理部の枝径については、処理部の上部、下部ともに処理区間に有意差はなく緩やかに生長し、処理部においては取り外し直後の6月29日と7月13日と7月27日までの期間においては対照区より結縛区が細い傾向にあったが、7月28日には処理部の癒合により差はなくなった(データ省略)．‘富有’の枝径は処理部の上部、下部ともに有意差はなく緩やかに生長し、処理部は取り外し直後の7月7日は有意に細く、7月21日と8月4日までの期間においては対照区よりも結縛区が細い傾向にあったが、8月5日には、結縛処理部は癒合組織に覆われ、対照区と差がなくなった(データ省略)．

‘太秋’の果実品質については、生育日数において対照区は160日、結縛区は158日となり、対照区より結縛区が有意に短く、果実重、横径(長径、短径)、糖度はいずれも対照区より結縛区が有意に高かった(Table 1)．また、完全種子数は対照区は2.2個、結縛区が3.3個であった(Table 1)．

‘富有’の果実品質については、生育日数において対照区は174日、結縛区は167日となり、結縛により有意(7日間)に短縮された(Table 2)．また、果実重、横径(長径、短径)、糖度は対照区より結縛区が有意に高くなった(Table 2)．完全種子数は両区とも5前後であった．

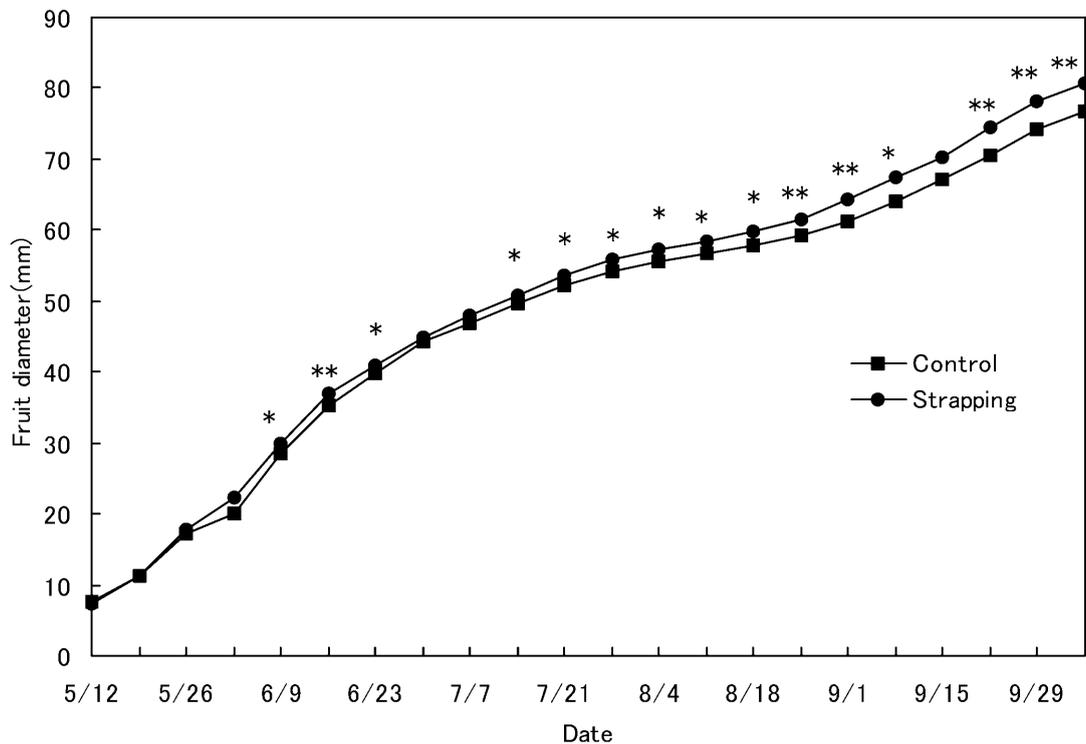


Fig.3. Growth curve expressed as fruit diameter of persimmon cv. Taishu, treated with lateral branch strapping with covered wire of 2mm diameter. \*and \*\*show significant 5% and 1% level, respectively (n=20).

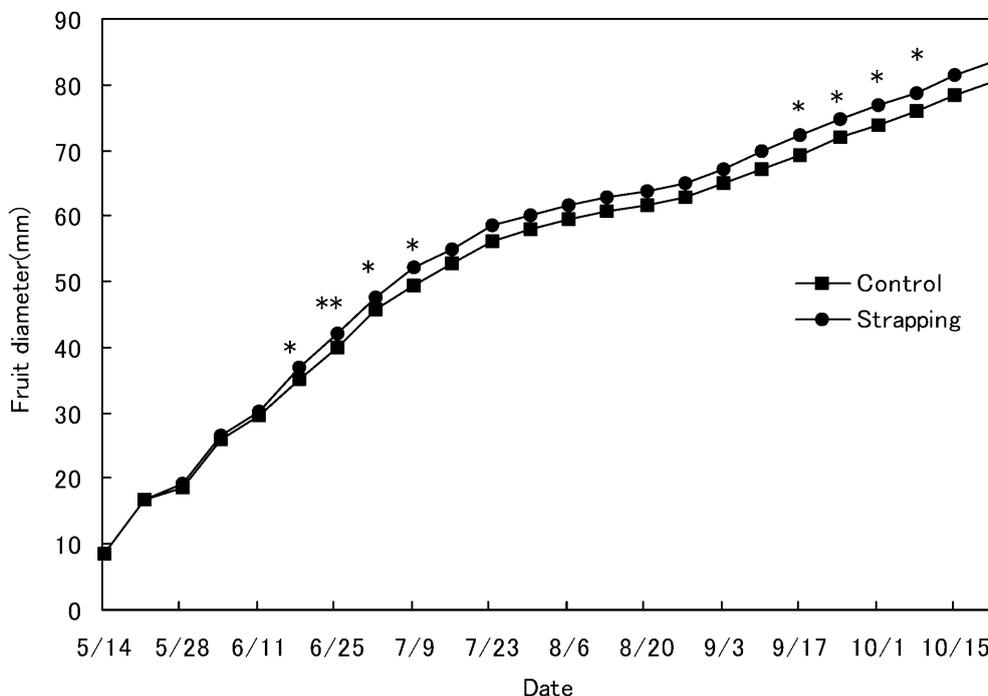


Fig.4. Growth curve expressed as fruit diameter of persimmon cv. Fuyu, treated with lateral branch strapping with covered wire of 2mm diameter. \*and \*\*show significant 5% and 1% level, respectively (n=20).

Table 1. Effect of lateral branch strapping with covered wire in 2mm diameter on fruit growing days and quality in persimmon cv. Taishu

Treatment	Growing <sup>z</sup> days (days)	Fruit weight (g)	Fruit diameter		Fruit length (mm)	Flesh firmness (kg/cm <sup>2</sup> )	Brix values (°)	Number of perfect seed
			Long size (mm)	Short size (mm)				
Control	160	206.4	78.0	76.4	56.9	1.3	15.7	2.2
Strapping	158	226.7	81.0	79.3	58.4	1.2	17.7	3.3
Significance <sup>y</sup>	*	**	**	**	**	NS	**	**

<sup>z</sup> Growing days from full bloom (12 May) to maturation time (colour chart value 4.5)

<sup>y</sup> NS: Non significant, \*: Significant at 1% level, \*\*: Significant at 5% level (n=158 and 177)

Table 2. Effect of lateral branch strapping with covered wire in 2mm diameter on fruit growing days and quality in persimmon cv. Fuyu

Treatment	Growing <sup>z</sup> days (days)	Fruit weight (g)	Fruit diameter		Fruit length (mm)	Flesh firmness (kg/cm <sup>2</sup> )	Brix values (°)	Number of perfect seed
			Long size (mm)	Short size (mm)				
Control	174	197.7	78.0	76.4	56.5	1.6	14.3	5.3
Strapping	167	236.0	80.5	79.3	57.6	1.7	15.4	5.6
Significance <sup>y</sup>	*	**	**	*	*	NS	**	NS

<sup>z</sup> Growing days from full bloom (14 May) to maturation time (colour chart value 6.5)

<sup>y</sup> NS: Non significant, \*: Significant at 1% level, \*\*: Significant at 5% level (n=45 and 51)

カキ‘太秋’の果実赤道断面の細胞径と細胞断面積は果実生長第1期前期である6月23日と果実生長第3期の9月15日から10月13日に対照区より結縛区が有意に高かった (Fig. 5, Fig. 6). 細胞数においては対照, 結縛両区とも, 6月23日までに著しく増加し, その後の増加は少なく, 処理間では生育前期に結縛区で多い傾向がみられた (Fig. 7). カキ‘富有’の果実赤道断面の細胞径と細胞断面積は, 果実生長第1期中期の6月11日と果実生長第1期後期の7月9日および8月20日以降に対照区より結縛区が有意に高くなった (Fig. 8, Fig. 9). 細胞数は果実生長第1期前期に著しく増加し, その後は緩慢になり, 生育前期では対照区より結縛区が多い傾向にあった (Fig. 10).

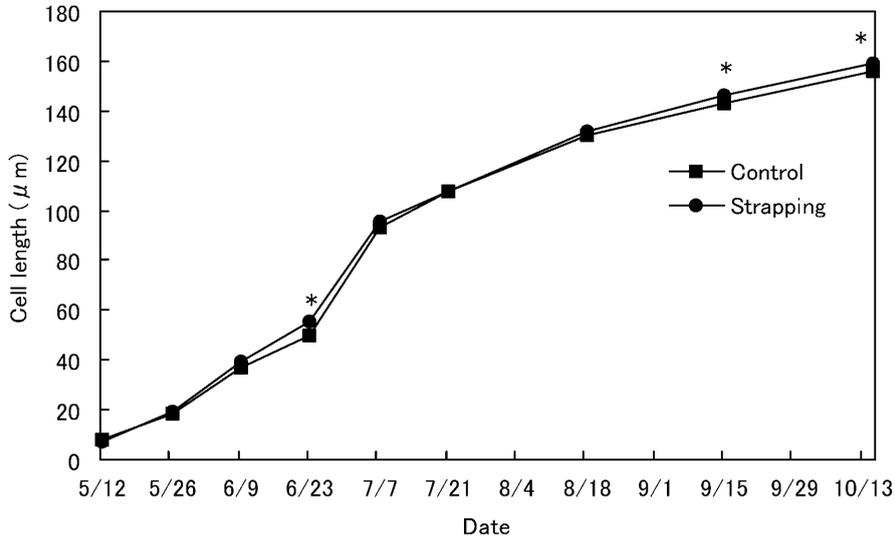


Fig.5. Effect of lateral branch strapping with covered wire of 2mm diameter on radial cell length of mesocarp in cross section at equator of persimmon cv. Taishu fruit. \*show significant 5% level (n=10).

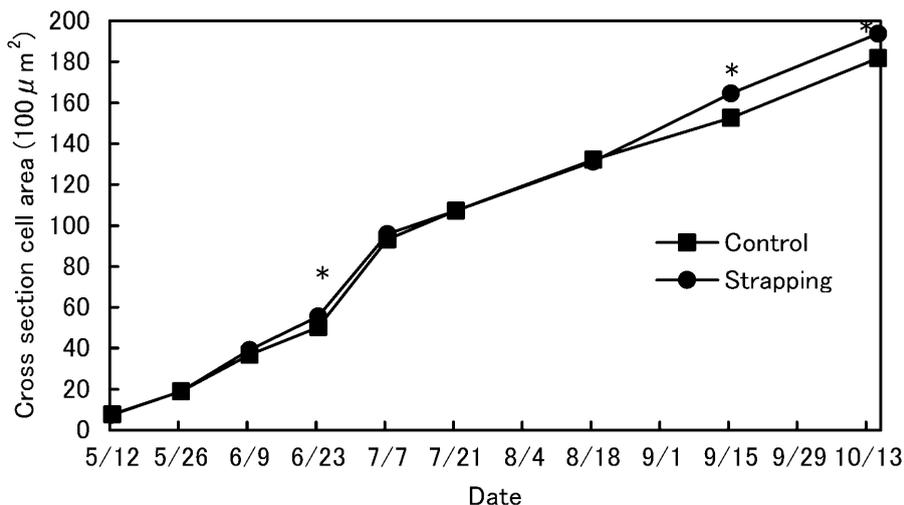


Fig.6. Effect of lateral branch strapping with covered wire of 2mm diameter on cross section cell area of mesocarp at equator of persimmon cv. Taishu fruit. \*show significant 5% level (n=10).

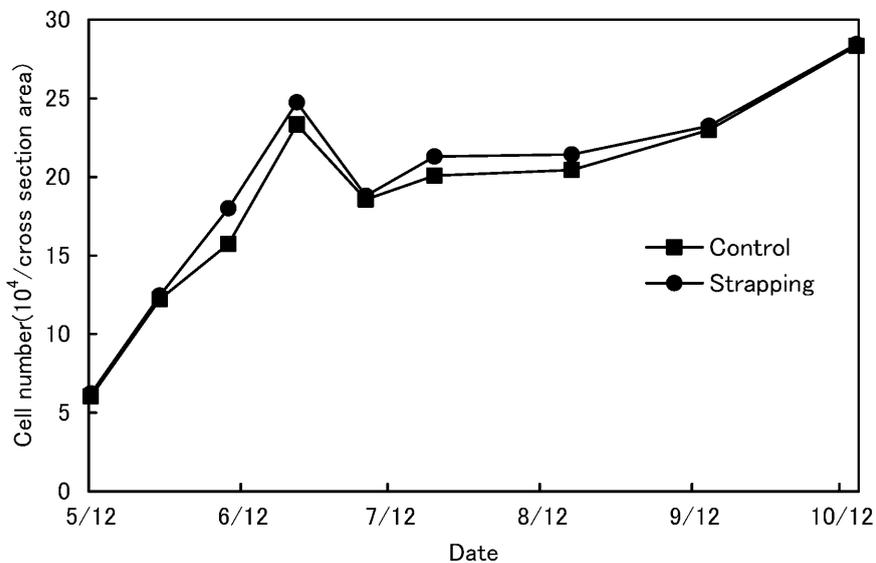


Fig.7. Effect of lateral branch strapping with covered wire of 2mm diameter on cell number per cross section area of mesocarp at equator of persimmon cv. Taishu fruit (n=10).

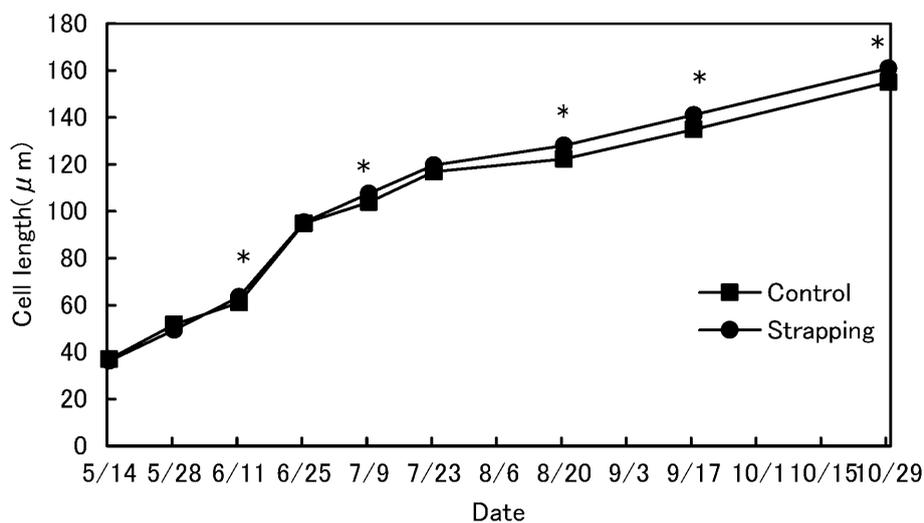


Fig.8. Effect of lateral branch strapping with covered wire of 2mm diameter on radial cell length of mesocarp in cross section at equator of persimmon cv. Fuyu fruit. \*show significant 5% level (n=10).

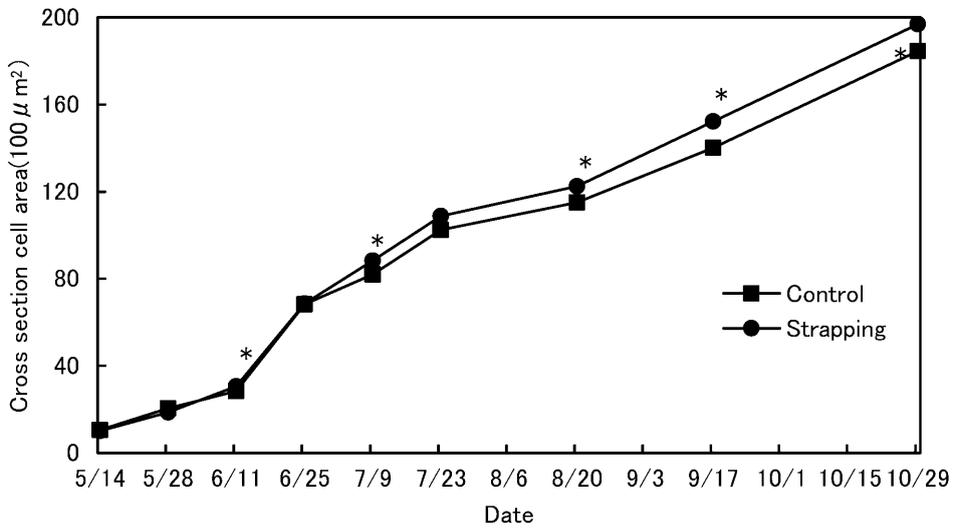


Fig.9. Effect of lateral branch strapping with covered wire of 2mm diameter on cross section cell area of mesocarp at equator of persimmon cv. Fuyu fruit. \*show significant 5% level (n=10).

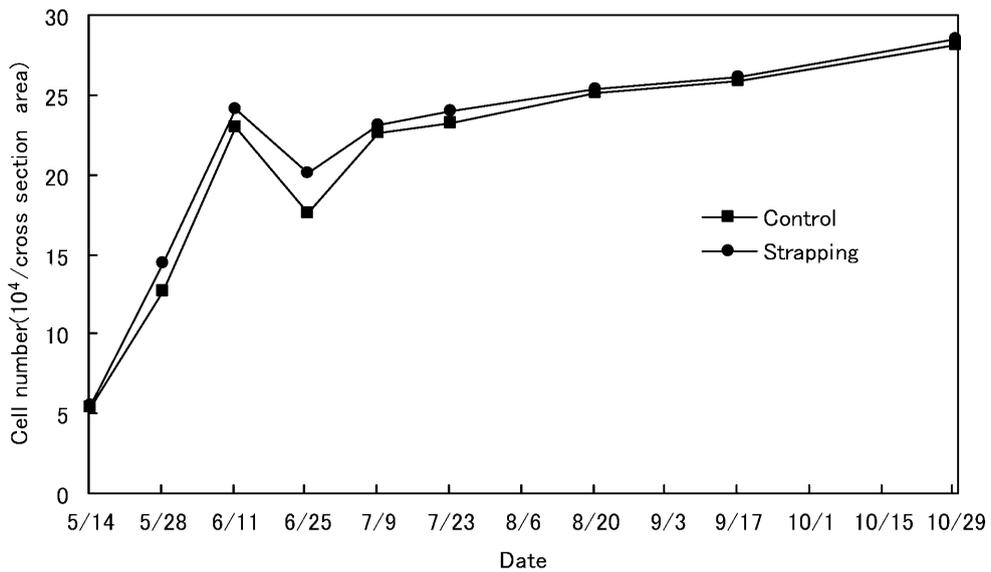


Fig.10. Effect of lateral branch strapping with covered wire of 2mm diameter on cell number per cross section area of mesocarp at equator of persimmon cv. Fuyu fruit (n=10).

カキ ‘太秋’ の果実縦断面では細胞径および細胞断面積において、6月23日までの果実生長第1期中期と果実生長第2期後期の8月18日以降に対照区より結縛区が有意に高かった (Fig.11, Fig.12)。

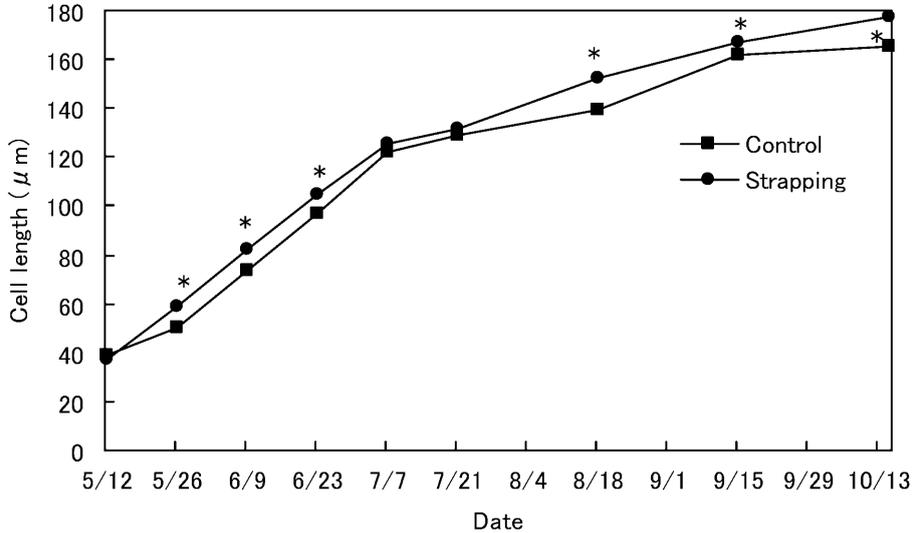


Fig.11. Effect of lateral branch strapping with covered wire of 2mm diameter on radial cell length of mesocarp in cross section at longitudinal axis of persimmon cv. Taishu fruit. \*show significant 5% level (n=10).

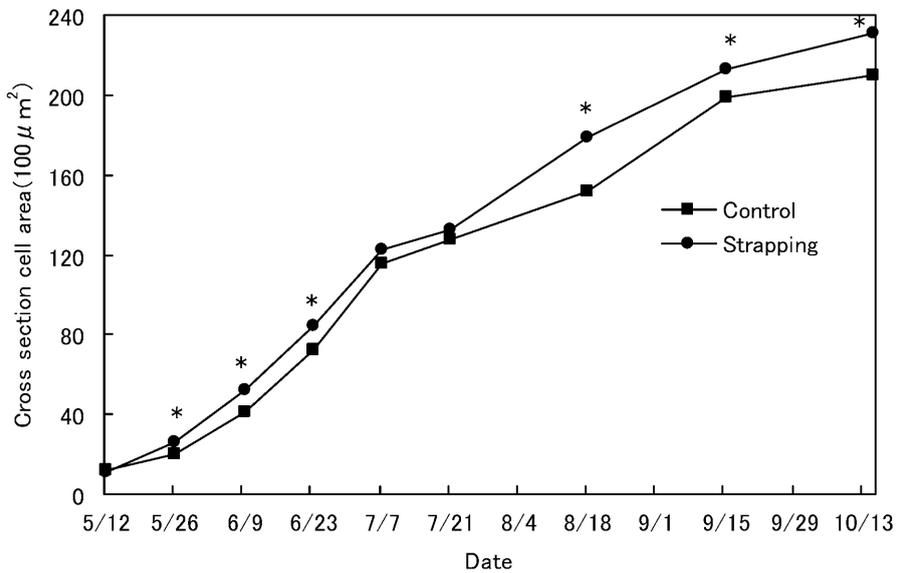


Fig.12. Effect of lateral branch strapping with covered wire of 2mm diameter on cross section cell area of mesocarp at longitudinal axis of persimmon cv. Taishu fruit. \*show significant 5% level (n=10).

カキ‘富有’の果実縦断面の細胞径および細胞断面積において、果実生長第1期前期の5月28日と果実生長中期の6月25日と7月9日で対照区より結縛区が有意に高くなった(データ省略)。カキ‘太秋’と‘富有’の成熟期における果実赤道断面および果実縦断面の細胞径と細胞断面積は対照区より結縛区が高かった(Table 3, Table 4)。しかし、細胞数には‘太秋’と‘富有’ともに、対照区と結縛区で有意差はなかった(データ省略)。

Table 3. Effect of lateral branch strapping with covered wire of 2mm diameter on cell length and cross section cell area of mesocarp in persimmon cv. Taishu fruit at maturation time<sup>z</sup>

Treatment	Cross section at equator		Longitudinal section	
	Cell length ( $\mu$ m)	Cell area <sup>y</sup>	Cell length ( $\mu$ m)	Cell area <sup>y</sup>
	(Long size + Short size)/2	( $100 \times \mu$ m <sup>2</sup> )	(Long size + Short size)/2	( $100 \times \mu$ m <sup>2</sup> )
Control	156.3	181.9	165.0	210.0
Strapping	159.2	193.9	177.8	230.5
Significance <sup>x</sup>	*	*	*	*

<sup>z</sup> Control; 17 Oct., Strapping; 13 Oct.

<sup>y</sup>  $\pi \times (\text{long size of cell}/2) \times (\text{short size of cell}/2)$

<sup>x</sup> \*: Significant at 5% level (n=10)

Table 4. Effect at lateral branch strapping with covered wire of 2mm diameter on cell length and cross section cell area of mesocarp in persimmon cv. Fuyu fruit at maturation time<sup>z</sup>

Treatment	Cross section at equator		Longitudinal section	
	Cell length ( $\mu$ m)	Cell area <sup>y</sup>	Cell length ( $\mu$ m)	Cell area <sup>y</sup>
	(Long size + Short size)/2	( $100 \times \mu$ m <sup>2</sup> )	(Long size + Short size)/2	( $100 \times \mu$ m <sup>2</sup> )
Control	153.5	184.4	147.3	170.1
Strapping	157.4	196.9	154.1	185.9
Significance <sup>x</sup>	*	*	*	*

<sup>z</sup> Control; 4 Nov., Strapping; 29 Oct.

<sup>y</sup>  $\pi \times (\text{long size of cell}/2) \times (\text{short size of cell}/2)$

<sup>x</sup> \*: Significant at 5% level (n=10)

## 考 察

既報で側枝結縛処理により、結果率が高まることを示した<sup>1)</sup>が、本調査において‘太秋’の結果率は結縛区が対照区よりも高かったが、7月7日の結果率は人工受粉条件にもかかわらず、対照区で39%、結縛区で54%と低い値となった。‘太秋’は種子形成力が‘伊豆’、‘松本早生富有’、‘富有’に比べて弱いと報告されており<sup>9)</sup>、種子形成の不足から結果率の低下に影響したと考えられた。一方、‘富有’においては7月9日の結果率は結縛区が対照区よりも高かったが、対照区で84%、結縛区で90%であり、両区とも高かった。‘松本早生富有’に放任受粉条件下で垂主枝結縛を行うと結果率が増加したという報告があるが<sup>2)</sup>、本研究では人工受粉により果実内の種子数が多かったために、対照区でも結果率が高く、結縛の結果率向上の効果がそれほど顕著にならなかったものと考えられる。

カキ‘西条’の側枝結縛において、満開前の結縛処理が満開期の処理よりも果実発育をいっそう

促進し、特に果実生長第1期と第3期に肥大を促進したこと<sup>6)</sup>、‘松本早生富有’の主幹結縛において、満開前の結縛により果実生長第1期と第3期の果実発育が促進されたこと<sup>10)</sup>は報告済みである。本調査においても‘太秋’の果実肥大は満開前の側枝結縛により、6月の果実生長第1期と9月以降の果実生長第3期において対照区よりも高く、‘富有’においては、果実生長第1期中期と果実生長第3期でその傾向がみられた。しかし、結縛処理部が癒合すると、処理部下部への同化産物の転流阻害効果がなくなり、果実肥大効果が少なくなると考えられ、‘富有’において7月中旬以降、9月上旬までの果実生長第1期後期と果実生長第2期で肥大効果が少なくなると考えられた。‘西村早生’の側枝結縛処理の際には、結縛処理後に被覆線を取り外さなかったが、着果は安定し、成熟を早め、果実重や果皮色、糖度が高くなり、果実品質の向上に効果があり<sup>3)</sup>、‘かずさ’の側枝の結縛処理では、適度な被覆線の結縛強度で行い、被覆線を満開60日後に取り外すことにより果実成熟はいっそう促進されたことを報告している<sup>4)</sup>。本報では側枝結縛処理後、被覆線を‘太秋’では50日、‘富有’では60日後に取り外したが、果実生育日数は結縛処理により対照区に比べて、‘太秋’で2日、‘富有’においては7日短く、両品種で成熟促進に対する結縛の効果が認められた。両品種の生育日数短縮効果の違いは、被覆線の取り外し時期の違いによる可能性もあると考えられた。‘太秋’の収穫果実において、果実重、横径（長径・短径）が対照区に比べて結縛区が高い値を示し、‘富有’においては果実重、横径（長径・短径）、縦径が対照区に比べて結縛区で高い値を示し、結縛の効果が認められた。これは結縛処理によって果実への同化産物の転流が増え、果実生長第1期と果実生長第3期の発育が促進されたためと考えられる。糖度は‘太秋’が‘富有’に比べて高く、品種間の違いがみられたが、両品種とも結縛処理により糖度は有意に上昇した。これは結縛処理により果実の炭水化物が蓄積されることにより糖度の向上が促されたためと考えられる。‘太秋’において種子数が対照区に比べて結縛区が高い値を示しており、人工受粉により、種子を形成した果実の落果が結縛区において抑制されたことと関連するかもしれない。

カキ果実の発育と果肉細胞の分裂・肥大についての調査において、平田ら<sup>11,12)</sup>はカキ果実の果肉柔組織の細胞分裂は果実生長第1期半ばまでに停止し、その後細胞は急激に肥大し、果実生長第2期で肥大は緩慢となったが、以後は再び肥大して成熟期に達したと報告している。本実験の果実赤道面において、カキ‘太秋’の果肉組織において、対照、結縛の両区ともに赤道断面積当りの細胞数は6月上旬の果実生長第1期中期までに著しく増加し、その後の細胞数の増加は緩慢になり、‘富有’についても6月上旬の果実生長第1期前期までに著しく増加し、その後の細胞数の増加は緩慢になった。細胞断面積については‘太秋’、‘富有’ともに6月中旬から7月上旬の果実生長第1期中期において急速に肥大し、その後8月中旬まで肥大が少なくなったが、果実生長第3期の9月中旬以降にも肥大し続け、平田の報告と共通点がみられた。しかし、本調査報告では‘太秋’、‘富有’ともに細胞数が、9月中旬以降にも多少増加しており、この点は平田の報告と異なっており、今後の検討が必要と考えられる。

果径肥大と果肉細胞の発育経過との関連では、‘太秋’と‘富有’両品種において、6月中旬の果実生長第1期中期までの果実肥大には細胞分裂が最も関係しており、細胞分裂が緩慢になる6月下旬の果実生長第1期中期以降の果実肥大には細胞肥大が関係し、果実生長第2期は細胞分裂の停滞と細胞肥大の鈍化に伴って果実肥大が緩慢になり、9月中旬以降の果実生長第3期には細胞肥大の拡張と果径肥大の進展との関係が推察できた。カキ果実赤道面の細胞断面積について、処理区間における差をみると、結縛区が対照区に比べて、‘太秋’では果実生長第1期中期の6月23日に大きくなり、果実生長第1期後期以降は対照区との差は縮まるが果実生長第3期の9月15日に再び大きくなり、‘富有’でも果実生長第1期前期の6月11日と7月9日および8月20日以降は結縛区が大きくなり、結縛による細胞肥大促進の効果がみられた。この細胞肥大促進の効果は、‘太秋’と

‘富有’両品種において、果径(長径)肥大が6月中下旬および9月中旬以降に結縛区で優れたことと関連すると考えられた。また、果実縦断面の細胞断面面積について処理間の差をみると、‘太秋’において5月26日以降から6月23日までの果実生長第1期前期および8月18日以降の果実生長第3期以降に結縛区で優れ、結縛による細胞肥大促進の効果がみられたが、‘富有’でも5月下旬から7月上旬にかけての果実生長第1期前期には結縛区で細胞肥大促進がみられており、結縛による‘太秋’と‘富有’両品種の細胞肥大効果と果実縦径の肥大との関係が想定された。

平田らは有核種の‘富有’の成熟時における外壁組織の細胞の大きさは $157.9\mu\text{m}$ であったと報告している<sup>11)</sup>。本調査の‘富有’成熟期の対照区の細胞径は果実赤道面で $153.5\mu\text{m}$ 、果実縦断面で $147.3\mu\text{m}$ であり、結縛区の果実赤道面で $157.4\mu\text{m}$ 、果実縦断面で $154.1\mu\text{m}$ であり、対照区の細胞径が劣った。‘太秋’成熟期の対照区の細胞径は果実赤道面で $156.3\mu\text{m}$ 程度、果実縦断面で $165.0\mu\text{m}$ であり、結縛区の果実赤道面で $159.2\mu\text{m}$ 、果実縦断面で $177.8\mu\text{m}$ であり、対照区は結縛区に比べて劣った。本調査では収穫期対照区の果実の大きさが結縛区に比べて劣ったことと果肉細胞の大きさとに連関がみられ、側枝結縛処理により果肉細胞径の増大および細胞肥大により対照区に比べて果実肥大と成熟の促進がみられたものと考えられた。しかし、本調査では‘太秋’、‘富有’両品種果実の対照区が全体的に小さく、このことは摘果基準を7月下旬で葉果比15から20程度の低い値にし、果実を多めに着生させたためと考えられた。なお、‘太秋’の果実縦断面の細胞径が大きいのは‘富有’に比べて果形指数が低く、横径の割に縦径が比較的大きいことと関連しているのではないかと考えられる。また、‘太秋’、‘富有’両品種において、成熟期の赤道断面面積当りの細胞数には顕著な差はなかったため、結縛処理を行うと果実の大部分を占める果肉柔組織の個々の細胞肥大が促進され、そのことが果実肥大の促進および成熟促進につながったと考えられる。果実発育に伴い、果実中の柔細胞は肥大し、その液胞中に糖を蓄積していくと報告されているように<sup>13)</sup>、本調査で両品種において糖度が結縛処理により高くなったのは果実生長第1期の細胞の肥大が対照区に比べて大きくなり、細胞の生長が早期に進んだからであると考えられる。

## 摘 要

‘太秋’と‘富有’両品種の3年生側枝に満開2日および6日前にそれぞれ結縛処理を行い、果肉柔細胞に及ぼす結縛の影響を組織学的に調査し、果実発育に及ぼす影響について検討した。なお、結縛処理は2mmの被覆線を用いて行い、‘太秋’では50日、‘富有’では60日後に取り外した。

結縛処理によって両品種とも結果率が高められ、果径は6月中下旬の果実生長第1期中期と9月以降の果実生長第3期に高まった。生育日数は両品種ともに結縛処理により短くなり、特に‘富有’では7日短くなり、果実重、糖度の値も大きかった。果実赤道面および果実縦断面において、両品種ともに結縛処理により6月中下旬と9月以降に果肉柔細胞組織の細胞肥大が促進され、成熟期の細胞径と細胞の面積は結縛処理区で大きかった。したがって、‘太秋’と‘富有’両品種の果実肥大と成熟の促進には6月中旬および9月以降の細胞肥大が関連すると考えられた。

## 引用文献

- 1) 長谷川耕二郎・中島芳和：カキ‘西条’および‘前川次郎’の開花ならびに果実品質に及ぼす側枝結縛の影響。園学雑。60, 291-299。(1991)
- 2) 長谷川耕二郎・傍島真人：カキの結実と果実品質並びに花芽形成に及ぼす亜主枝結縛の影響。熱帯農業。36, 14-20。(1992)

- 3) 長谷川耕二郎・中島芳和：カキ‘西村早生’の果実生長に及ぼす側枝の環状はく皮ならびに結縛の影響．高知大学研報（農学）. 41, 39-45. (1992)
- 4) 長谷川耕二郎・松下本樹・北島宣：カキ‘かずさ’における側枝結縛の強度および取り外しの有無が果実発育と翌年の着花に及ぼす影響．高知大学研報（農学）. 51, 11-22. (2002)
- 5) 長谷川耕二郎・高山典雄・北島宣：カキ‘西条’の果実発育に及ぼす側枝結縛処理時期の影響．高知大学研報（農学）. 50, 1-10. (2001)
- 6) 長谷川耕二郎・高山典雄・北島宣：カキ‘西条’における満開期前の側枝結縛が果実発育に及ぼす影響．園学雑．71, 783-788. (2002)
- 7) 長谷川耕二郎・矢野臣祐・北島宣：カキ‘刀根早生’の果肉細胞の発育と成熟に及ぼす側枝結縛の影響．園学雑．70（別2）, 257. (2001)
- 8) 浜田和俊・長谷川耕二郎・北島宣：カキ‘平核無’の果肉細胞の発育と成熟に及ぼす側枝結縛の影響．園学中四国支部要旨．42, 9. (2003)
- 9) 山根康弘・山田昌彦・栗原昭夫・佐藤昭彦・吉永勝一・永田賢嗣・松本亮司・平川信之・角谷真奈美・小澤俊治・角利昭・平林利郎・岩波宏：カキ新品種‘太秋’．果樹試報, 35: 57-73. (2001)
- 10) Kojiro Hasegawa, Motoki Matsushita and Akira Kitajima: Effect of trunk strapping time on fruit set and quality in persimmon cv. Matsumotowase Fuyu. Acta Horticulturae. 601, 95-97. (2003)
- 11) 平田尚美・林真二・黒岡浩：カキ果実の発育ならびに成熟に関する生理学的研究（第2報）翌年の果肉細胞の分裂と肥大および成熟果実の大きさと品質に及ぼす秋期摘葉の影響．鳥大農研報．26, 15-27. (1974)
- 12) 平田尚美・林真二：カキ果実の発育ならびに成熟に関する生理学的研究IV．富有力キ（有核種）および平核無（無核種）における果実の形態学的研究．鳥大農研報．30, 14-25. (1978)
- 13) 米森敬三：果実発育の生理栽培の基礎編．果樹園芸大百科6カキ．農文協．57-62. (2000)

平成19年（2007）11月16日受理

平成19年（2007）12月31日発行

