

ニホンナシ‘なつひめ’の収穫時期前進化技術

長谷川 諒・山本匡将・遠藤貴裕・杉嶋 至・戸板重則・遠藤宏朗・池田隆政・小山未来

Ryo HASEGAWA, Kyosuke YAMAMOTO, Takahiro ENDO, Itaru SUGISHIMA, Shigenori TOITA, Hiroaki ENDO, Takamasa IKEDA and Miki KOYAMA

Advance Technology in the Harvest Time of Japanese pear‘Natsuhime’

I 緒 言

ニホンナシ (*Pyrus pyrifolia* Nakai) ‘なつひめ’は、鳥取県が育成した青ナシである（登録番号第15412号）。我が国におけるナシ栽培は‘幸水’（金戸，1959）、‘豊水’（梶浦ら，1974）など糖度が高い品種が多く栽培されており、消費者はより甘い品種を好む傾向にある（澤村，2006）ことから、本県では‘二十世紀’よりも糖度の高い青ナシ品種である‘なつひめ’の開発及び産地への普及を進めてきた。

産地への導入は当初、栽培面積・出荷量共に順調に増加したが、次第に頭打ちとなった（第1図）。その要因として①‘なつひめ’の収穫時期が本県の主要品種である‘二十世紀’と重なるため、収穫・選果作業が一時期に集中すること②両品種の外観が似ており、‘二十世紀’のネームバリューに圧倒され、その特徴を活かした販売ができないことが考えられた。

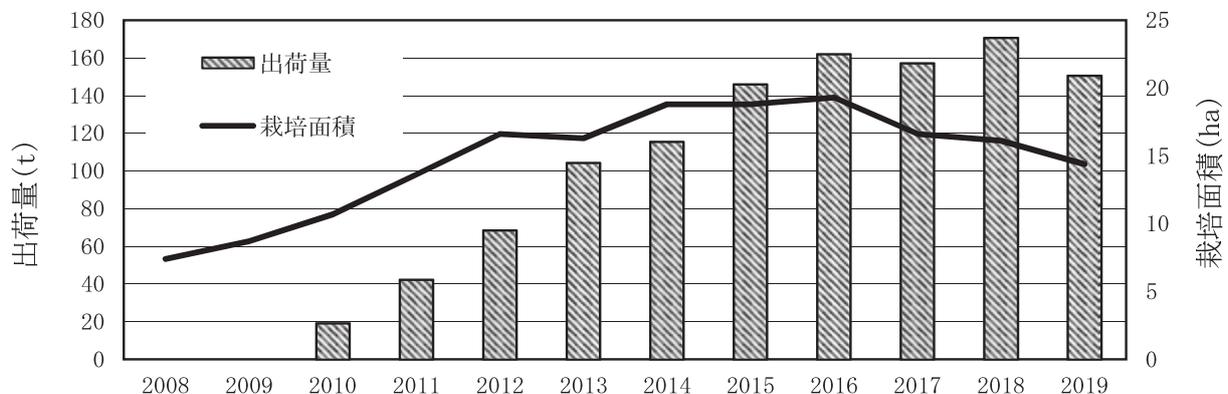
このような状況を受けて、‘なつひめ’の収穫時期を前進化させ、‘二十世紀’より早く出荷する目的でジベレリン処理やエテホン液剤の散布、ハウス栽培といった熟期促進技術を試行したが、果実肥大や着色向上等の効果は得られるものの、糖度上昇効果が得られなかった（高濱ら，2008；西村ら，2008；池田ら，2008）。

一方、様々な樹種で果実肥大や着色向上による収穫時期の前進効果が認められている環状剥皮（河合ら，2009；山根，2008）が‘なつひめ’においても同様の効果が確認できたため、報告する。

II 材料および方法

試験は2014年～2019年の6年間、鳥取県園芸試験場の淡色黒ボク土ほ場に植栽された‘なつひめ’を供試して、以下6つの試験を行った。

各試験共通の耕種概要として、露地栽培で、人工受粉を行い、その約20日後から粗摘果および



第1図 ‘なつひめ’の栽培面積と出荷量の推移
（栽培面積：農水省 特産果樹生産動態等調査、出荷量：県生産振興課調べ）

仕上げ摘果を行った。環状剥皮処理後は、剥皮部にビニールテープを巻いて保護し、8月下旬には除去した。果実調査には有袋果実（5月下旬に小袋、6月中旬に大袋を被袋）を供試した。

1. 環状剥皮による糖度上昇効果と剥皮時期の検討（2014）

環状剥皮による糖度上昇効果の確認と、効果的な処理時期を明らかにするため、12年生の‘なつひめ’を供試した。

環状剥皮は主枝単位で処理し、1樹内に処理時期の異なる2区と無処理の3処理区（6月下旬、7月中旬、無処理）を設け、試験規模は4反復とした。処理区に従い6月30日と7月18日に環状剥皮を行い、8月11日、8月18日、8月25日に各区10果/樹を収穫し、果実品質（果重、糖度、果色、硬度、変形、日焼け）を調査した。

2. 剥皮幅の検討（2015、2018年）

糖度上昇効果の高い剥皮幅を明らかにするため1.1cm、2.5cm、5.0cmの幅で環状剥皮を行った。

2015年は13年生‘なつひめ’を供試し、1樹内に処理幅の異なる3処理区（2.5cm、5.0cm、無処理）を設け5反復で実施した。7月14日に主枝部に対し環状剥皮を行い、8月10日、8月17日、8月24日に各区10果/樹を収穫し、果実品質（果重、果色、糖度、硬度）を調査した。

2018年は16年生の‘なつひめ’を供試し、1樹内に3処理区（1.1cm、2.5cm、無処理）を設け3反復で実施した。7月17日に環状剥皮を行い、8月10日と8月15日に各区20果/樹を収穫し、果実品質（果重、果色、糖度、硬度）を調査した。また、剥皮直後から10、13、17、20、24日後にビニールテープを剥がして癒合程度を観察した。

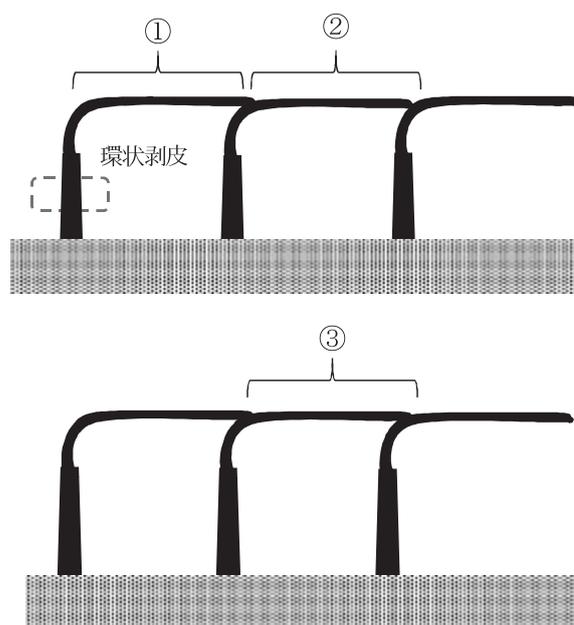
3. 剥皮による糖度上昇効果が持続する期間の検討（2016年）

剥皮による糖度上昇効果が持続する期間を明らかにするため、14年生の‘なつひめ’を供試し、当年剥皮区、前年剥皮区（調査年の前年に剥皮を行い、当年は行わない）及び無処理区を同一樹内に主枝単位で設定し、5反復で試験を実施した。

8月8日、8月15日、8月22日に各区12果/樹を収穫し、糖度を調査した。環状剥皮処理は、前年及び当年ともに2.5cm幅で7月14日に行った。

4. ジョイント仕立て樹への剥皮方法の検討（2015～2016年）

ジョイント仕立て樹における効果的な剥皮方法を明らかにするため、9年生の‘なつひめ’を供



第2図 試験区の設定

①剥皮区 ②隣接区 ③無処理区

試し、①主幹部に環状剥皮を行った「剥皮区」、②剥皮区に隣接して連結されているが剥皮は行わない「隣接区」、③連結された同一樹列内に剥皮された樹が含まれない「無処理区」を設定し（第2図）、剥皮区は主幹部に対し7月14日に2.5cm幅で行った。

8月8日、8月15日、8月22日に果実を収穫し、糖度を調査した。反復は設けず「剥皮区」3樹、「隣接区」2樹、「無処理区」5樹から各区8～12果を供試した。

5. 同一樹体への連年剥皮処理が樹体の生育に及ぼす影響（2015～2019年）

同一樹体への連続（連年）剥皮処理が樹体に及ぼす影響を検討するため、連年処理区と無処理区を設定した。

連年処理区は13年生（2015年当時）の樹を用いて2015年から2018年までの4年間、同一樹の主幹部に対して7月中旬に2.5cm幅の環状剥皮を行った。2019年5月22日に葉色、側枝先端の新梢葉枚数、果台からの新梢発生率、新梢停止率を調査した。試験規模は各区3反復とした。

6. 剥皮後の癒合不良が樹体生育に及ぼす影響（2017～2018年）

剥皮部の癒合不良が樹体生育に及ぼす影響を明らかにするため、7月17日に主幹部へ2.5cm幅の環状剥皮を行い、剥皮後に形成されたカルスを9月21日、10月19日に0、50、100%の割合で人為的に除去した。

翌年の5月25日にカルス除去を行った区と無

処理区（環状剥皮未実施樹）の葉色、側枝先端の新梢葉枚数、果台からの新梢発生率、5月30日に新梢停止率を調査した。試験は各区16年生2樹、11年生1樹の3反復とした（2018年当時）。

III 結 果

1. 環状剥皮による糖度向上効果と剥皮時期の検討

環状剥皮により、6月下旬・7月中旬ともに無処理より糖度が上昇したが、7月中旬に剥皮を行った方が糖度は高かった（第3図）。7月中旬処理区は無処理区と比較して糖度が約0.6度高く推移し、約1週間早く出荷基準糖度に到達した。

環状剥皮を行った区では8月11日時点で無処理区より果重が大きく、果色の進みが早い傾向がみられた。その他の果実品質に無処理区との差は認められなかった（第1表）。

2. 剥皮幅の検討

全ての処理幅において無処理区より糖度が高く、処理幅の違いによる糖度差は認められなかった（第4図）。また、処理の有無や処理幅の違いによるその他果実品質への影響は認められなかった（第2表）。

処理幅の広狭に関わらず剥皮直後からカサの形成が見られ、完全に癒合するまでにかかる期間は5cm幅の方が2.5cm幅より1週間程度長かった（達観調査）。また、処理幅1.1cmと2.5cmを比較すると、剥皮10日後には両区ともに厚さ1mm程度のカサに覆われ、木部が見えなくなった。その後の癒合速度に差は認められなかったことから、今回の試験からは処理幅2.5cm以下での癒合速度の違いは判然としなかった（第5図）。

3. 剥皮による糖度向上効果が持続する期間の検討

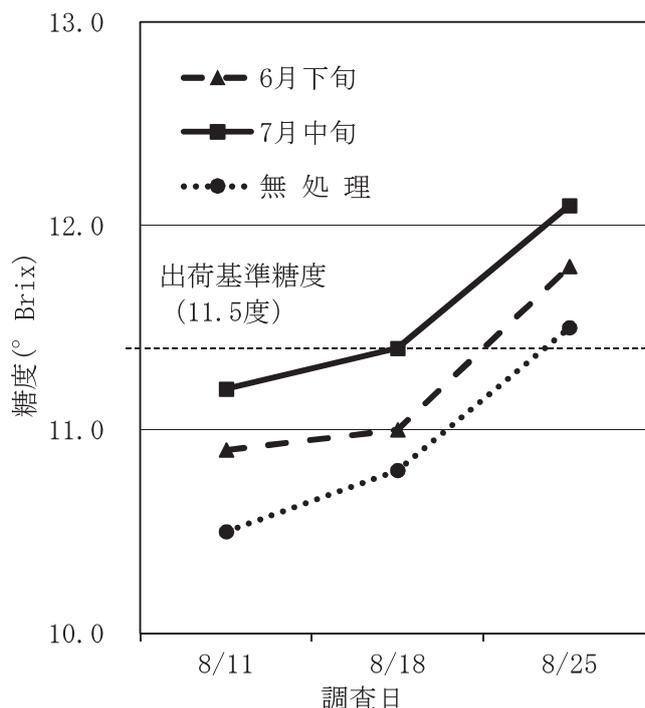
前年剥皮区の糖度は無処理区と同等であり、調査期間を通じて当年剥皮区より0.4～0.7度低かった（第6図）。

4. ジョイント仕立て樹への剥皮方法の検討

隣接区と無処理区間に顕著な糖度差は認められず、剥皮を行っていない両区は調査期間を通じて剥皮区より1～1.3度低かった（第7図）。

5. 同一樹体への連年剥皮が樹体の生育に及ぼす影響

全ての調査項目（葉色、新梢葉枚数、果台から

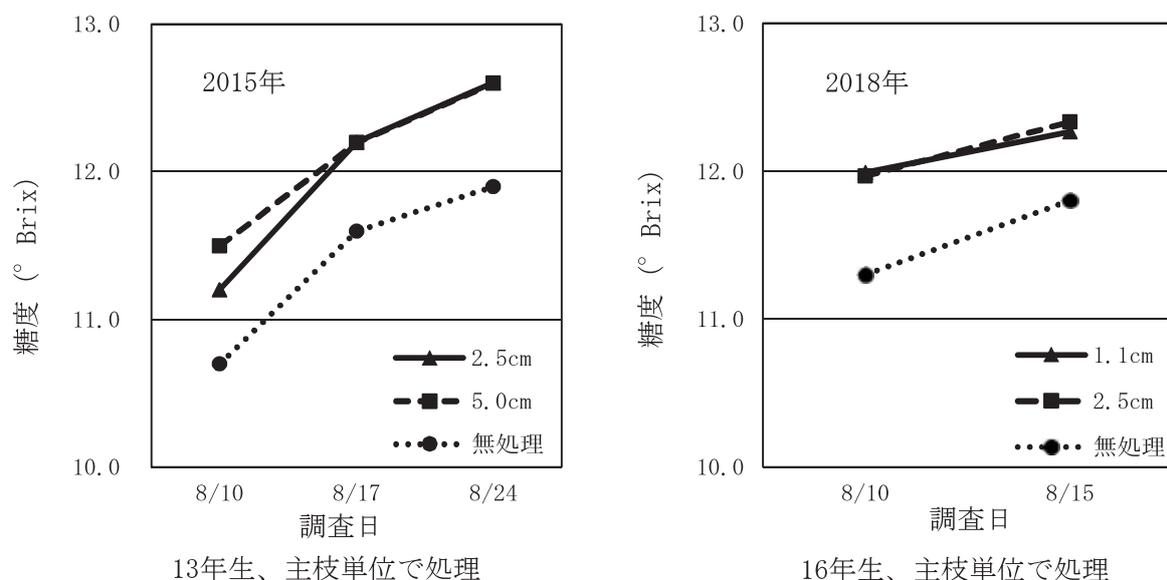


第3図 剥皮処理時期の違いが‘なつひめ’の糖度に及ぼす影響（2014年）
（12年生、主枝単位で処理）

第1表 剥皮時期の違いが‘なつひめ’の果実品質に及ぼす影響(2014年)

調査日	処理時期	果重 (g)	果色 (c. c.)	硬度 (lbs)	変形果率 (%)	日焼果率 (%)
8/11	6月下旬	370 a ^z	2.6 a	3.8 a	5.0 a	5.0 a
	7月中旬	359 ab	2.6 a	4.0 a	10.0 a	0.0 a
	無処理	332 b	2.4 b	3.9 a	5.0 a	0.0 a
8/18	6月下旬	411 a	2.8 a	3.6 a	15.0 a	15.0 a
	7月中旬	393 a	2.8 a	3.6 a	0.0 a	5.0 a
	無処理	377 a	2.5 a	3.3 a	20.0 a	0.0 a
8/25	6月下旬	439 a	3.1 a	3.3 a	10.0 a	20.0 a
	7月中旬	427 a	3.1 a	3.3 a	10.0 a	20.0 a
	無処理	412 a	2.9 a	3.1 a	10.0 a	5.0 a

z : Tukey-kramer 法の多重比較検定により異符号間には5%レベルで有意差があることを示す。



第4図 剥皮幅の違いが‘なつひめ’の糖度に及ぼす影響

第2表-1 処理幅の違いが‘なつひめ’の果実品質に及ぼす影響(2015年)

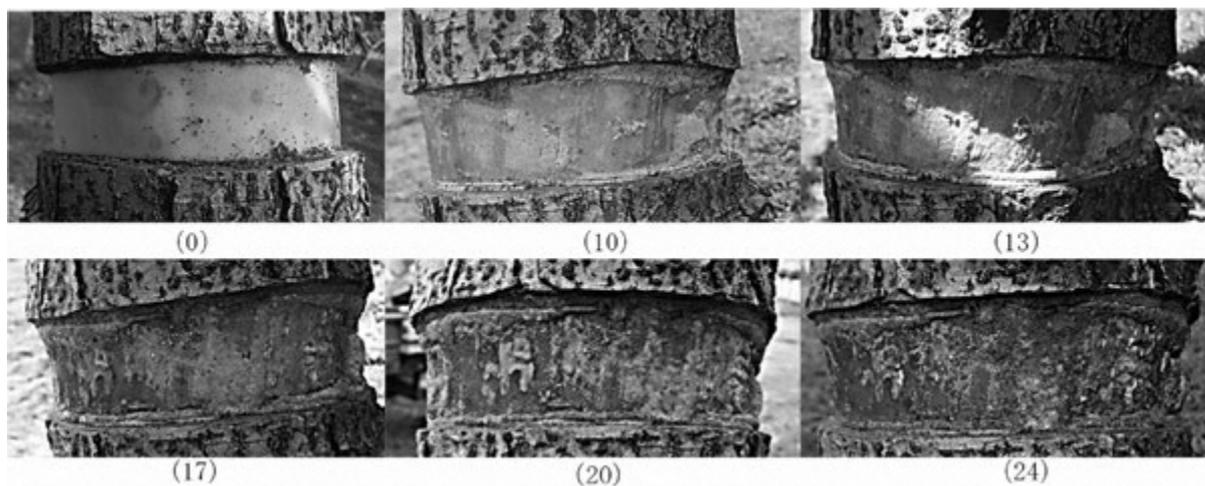
調査日	処理幅	果重 (g)	果色 (c. c.)	硬度 (lbs)
8/10	2.5cm	351 a ^z	2.3 a	3.3 a
	5.0cm	349 a	2.4 a	3.4 a
	無処理	329 a	2.3 a	3.3 a
8/17	2.5cm	441 a	2.7 a	3.4 a
	5.0cm	426 a	2.8 a	3.3 a
	無処理	421 a	2.6 a	3.3 a
8/24	2.5cm	441 a	3.1 a	3.0 a
	5.0cm	450 a	3.2 a	3.1 a
	無処理	438 a	2.8 b	3.1 a

z : Tukey-kramer 法の多重比較検定により異符号間には5%レベルで有意差があることを示す。

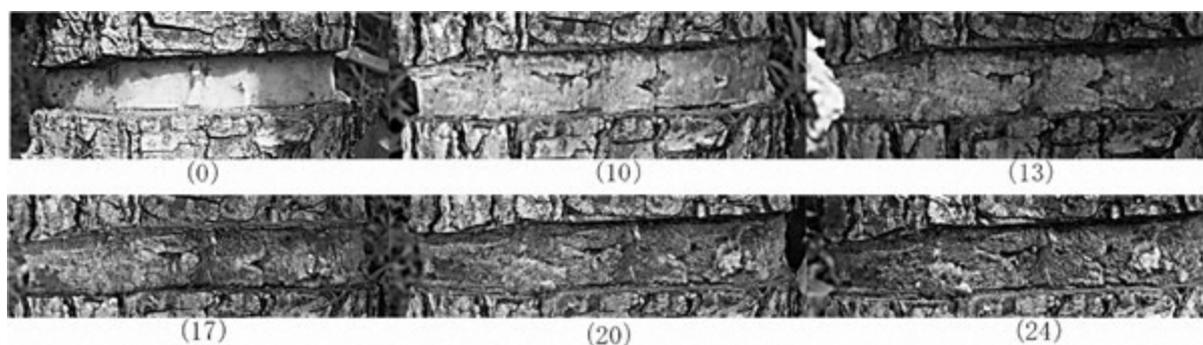
第2表-2 処理幅の違いが‘なつひめ’の果実品質に及ぼす影響(2018年)

調査日	処理幅	果重 (g)	果色 (c. c.)	硬度 (lbs)
8/10	1.1cm	354 a ^z	3.4 a	5.6 a
	2.5cm	358 a	3.4 a	5.6 a
	無処理	328 a	3.2 a	5.7 a
8/15	1.1cm	389 a	3.8 a	5.2 a
	2.5cm	384 a	3.7 a	5.2 a
	無処理	367 a	3.5 a	5.2 a

z : Tukey-kramer 法の多重比較検定により異符号間には5%レベルで有意差があることを示す。



第5図-1 2.5 cm幅処理部の癒合 (括弧内は処理後日数)



第5図-2 1.1 cm幅処理部の癒合 (括弧内は処理後日数)

第3表 同一樹体に対する環状剥皮の4年連続処理が翌年の樹体生育に与える影響(2019年)

処理区	葉色 (spad 値)	新梢 葉枚数 (枚)	果台からの 新梢発生率 (%)	新梢 停止率 ^y (%)
連年剥皮区	38.7	14.0	36.4	16.7
無処理区	38.5	14.3	29.1	16.7
有意差 ^z	ns	ns	ns	ns

z: スチューデントのt検定により nsは有意差がないことを示す(p>0.05)。

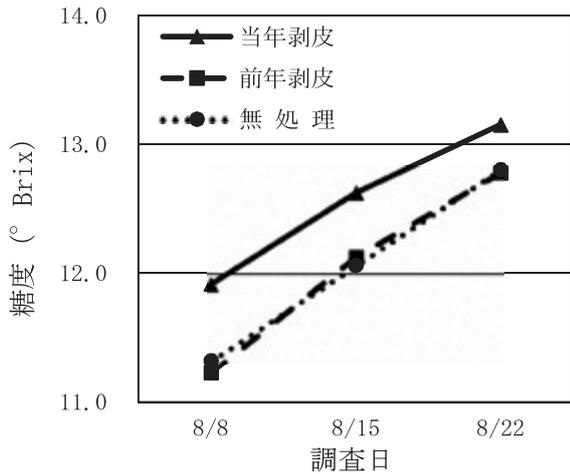
y: 新梢停止率は、5/22時点で側枝先端の新梢伸長が停止しているものの割合を示す。

第4表 剥皮部に発生したカルスの除去が‘なつひめ’の翌年の樹体生育に及ぼす影響 (2018)

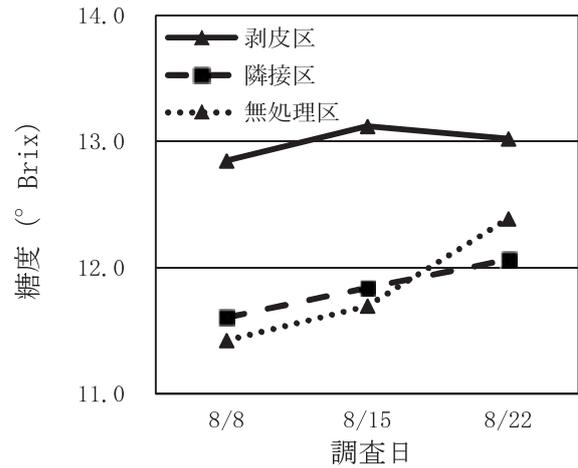
処理区	葉色 (spad 値)	新梢 葉枚数 (枚)	果台からの 新梢発生率 (%)	新梢 停止率 ^z (%)
0%除去区	41.0 ab ^y	12.2 a	30.9 a	22.4 b
50%除去区	42.0 a	10.5 a	23.5 ab	26.9 b
100%除去区	39.4 b	8.2 a	10.3 b	76.5 a
無処理区	41.0 ab	16.0 a	30.1 a	24.0 b

z: 新梢停止率は、5/30時点で側枝先端の新梢が伸長停止しているものの割合を示す。

y: Tukey-kramerの多重比較検定により、異符号間には5%レベルで有意差があることを示す。



第6図 前年の環状剥皮処理が翌年の‘なつひめ’の糖度に与える影響(2016) (14年生、主枝単位で処理)



第7図 ジョイント仕立て樹における環状剥皮処理が、処理樹および連結した隣接樹の糖度に与える影響 (2016年) (9年生、主幹部に処理)

新梢発生率、新梢停止率)で連年剥皮区と無処理区との間に有意な差は認められなかった(第3表)。

6. 剥皮後の癒合不良が樹体生育に及ぼす影響

100%除去区の葉色、果台からの新梢発生率は他区と比較して有意に低く、同区は早期に新梢伸長が停止したため、5月22日時点での新梢停止率は他区より有意に高かった。0%除去区と50%除去区は全ての調査項目で無処理区との間に有意な差は認められなかった(第4表)。

III 考 察

‘なつひめ’に対する環状剥皮処理の糖度上昇効果が認められ、6月下旬処理より7月中旬処理の方が効果が高いことが明らかとなった。本県における‘なつひめ’の基準糖度は11.5度と定められており、‘二十世紀’との差別化を図るためにもこの基準をいかに早く超えるかが収穫期前進化のカギであった。本試験では、7月中旬処理の糖度は8月10日頃には無処理より約0.6～0.7度高くなった。さらに、この値を‘なつひめ’の日糖度上昇値0.091度(杉嶋ら,2011)で除すると、6.6～7.6日の前進となることから7月中旬に環状剥皮を行うことで出荷時期を無処理より1週間程度早めることができると考えられた。

処理幅については、1.1cm～5.0cmの範囲では糖度上昇効果に差が無いことが明らかとなった。癒合期間に関しては、1.1cm幅と2.5cm幅の差は判然としなかったが、5.0cm幅での処理は2.5cm幅より1週間程度長く日数を要してい

る。ブドウでは処理幅が狭いほど癒合期間が短く、剥皮幅を広くすると癒合不良が発生する恐れがあると報告されている(山根,2007)ことから、広い幅での処理は癒合不良のリスクがあることを考慮すると1.1～2.5cmの範囲で処理を行うことが妥当と考えられた。また、環状剥皮による糖度上昇効果は処理を行った当年限りであることから、毎年処理を行う必要がある。

環状剥皮処理した樹は、葉で生産された同化産物の根への移行が一時的に遮断され、果実への分配が促されるとされている。ジョイント仕立ては樹体間で通導組織が連結しているものの、各樹で独立性が保たれており樹体間の養分移行は少ないことが明らかとなっており(弦間,2012;井上,2015)、この独立性により処理樹から無処理樹へ同化産物の移行が少なかったことが、隣接樹まで効果が及ばない要因と考えられた。そのため、安定した効果を得るためには全ての樹に対して剥皮処理を実施する必要がある。しかし、ジョイント仕立ては植栽本数が多く、毎年すべての樹に剥皮を行うことは現実的では無いため、今後より簡易な剥皮方法の検討が必要である。

4年間連続で環状剥皮を行った樹の葉色や新梢発生は無処理樹と同等であったことから、環状剥皮の連年処理は樹体生育に影響を及ぼさないと考えられた。しかし、剥皮後に形成したカルスを全除去した樹では明らかな樹勢低下が確認されたため、癒合不良樹や樹勢の弱い樹に対しての処理は控える必要がある。また、ノコギリで剥皮を行う際、木部まで傷が入ると癒合不良を起こすため(遠藤ら,2018)、実施にあたっては十分留意す

る必要がある。

V 摘 要

ニホンナシ‘なつひめ’の収穫時期を前進化させるため、環状剥皮の効果や有効な処理時期や方法、樹体への影響等を調査した。

7月中旬に‘なつひめ’の主幹部に対して1.1～2.5cm幅で環状剥皮を行うことで、翌年の樹体生育に影響を与えることなく糖度を早期に上昇させ、出荷時期を無処理より1週間程度早めることができた。

一方、剥皮効果は当年限りであり、ジョイント仕立て樹のように接ぎ木によって連結された樹であっても効果は剥皮を行った樹に限定されるため、安定した効果を得るためには毎年すべての樹に対して実施する必要があることが分かった。

引 用 文 献

- 池田隆政・高濱俊一・角脇利彦. 2008. ‘なつひめ’、‘新甘泉’の生育特性解明（ハウス栽培）. 鳥取県農林総合研究所園芸試験場業務年報平成20年度：29.
- 井上博道. 2015. ニホンナシの樹体ジョイント仕立てでの窒素の動き. 果樹研究所ニュース第45号. 農業・食品産業技術総合研究機構果樹研究所
- 遠藤貴裕・長谷川 諒・池田隆政. 環状剥皮処理における傷の深さが癒合に及ぼす影響. 鳥取県園芸試験場業務年報平成30年度：26.
- 梶浦 実・金戸橋夫・町田裕・前田 誠・小崎 格・田代俊生・岸本 修・清家金嗣. 1974. ニホンナシの新品種‘八幸’と‘豊水’について. 果樹試報. A1:1-12.
- 金戸橋夫. 1959. 梨の新品種「幸水」について. 果実日本. 14(7):52-53.
- 河合義隆・石川一憲・藤澤弘幸. 2009. カキ‘富有’と‘次郎’の果実品質に及ぼす環状剥皮, 結縛およびCPPU処理の影響. 農作業研究 44(3)：145-151.
- 弦間 洋. 2012. ジョイント仕立て樹体間の光合成産物の動き. 農業技術大系果樹編. 第3巻：技+306の33の1の18～技+306の33の1の23.
- 澤村 豊. 2006. 日本ナシ優良品種の開発の現状. 果実日本. 61(6). 14-19.
- 杉嶋 至・井戸亮史・田邊未来・角脇利彦. 2011. ‘なつひめ’‘新甘泉’の非破壊糖度センサーを用いた糖度推移の検討. 平成23年度鳥取県園芸試験場試験成績書（果樹編）：42-43. 全国農業協同組合連合会鳥取県本部
- 高濱俊一・西村宗一・池田隆政. 2008. 青ナシ新系統の植調剤に関する試験. 鳥取県農林総合研究所園芸試験場業務年報平成20年度：27.
- 西村宗一・池田隆政・角脇利彦. 2008. エスレルによる‘なつひめ’の熟期促進効果の確認. 鳥取県農林総合研究所園芸試験場業務年報平成20年度：22.
- 山根崇嘉. 2008. 環状剥皮. 農業技術大系果樹編. 第2巻：技+68の1の2-技+68の1の10.
- 山根崇嘉. 2007. “瀬戸内沿岸部におけるブドウ‘安芸クイーン’の着色向上技術の開発”. 広島県. 2017-10-11. https://www.pref.hiroshima.lg.jp/soshiki_file/kouhou/oldsrv/1212725883363/files/12345.pdf, (参照2022-02-18)