

日本スモモ ‘大石早生’ における環状剥皮処理の時期の 違いが花芽形成、葉および茎内成分含量に及ぼす影響

小野 純子・三好 譲・吉井 宗利
藤田 政利・乗松 武・水谷 房雄

Effects of Different Ringing Time on Flower Bud Formation and Nutrient Status of Leaves and Stems of ‘Ohishi-wase’ Japanese Plum (*Prunus salicina* Lind.)

Junko ONO, Yuzuru MIYOSHI, Munetoshi YOSHI, Masatoshi FUJITA,
Takeshi NORIMATSU and Fusao MIZUTANI

Summary

Effects of ringing time on flower bud formation and nutrient status of leaves and stems were investigated by employing mature Japanese plum (*Prunus salicina* Lind. cv. Ohishi-wase) trees. Ringing was performed at the base of main branches every early month from May to August. Both flower bud percentage and numbers/10cm shoot were greatest in June-ringing. May-ringing reduced leaf N and P content. Ringing at any time increased the content of all sugar components except sucrose in leaves but there was no apparent affect upon sugar content in stems. Starch content in leaves and stems was highest in June-ringing and May-ringing, respectively.

緒 言

本学部附属農場のスモモの収量は、ピーク時の平成5年度には1,087kgだったのに対し、平成8年度には30kg程度と激減した。この原因として、ニホンスモモ ‘大石早生’ の着花量の減少が挙げられる。そのため、同園内で混植し、受粉樹となっている ‘ソルダム’ の収量も減少した。花芽数は樹勢に関係することは良く知られている。樹勢調節の方法としては環状剥皮、スコアリング、結縛処理および断根などがある。これらの処理を施すと樹勢が抑制され花芽が着くことは、様々な果樹において報告されている^{4,5,8)}。しかし、確実に花芽を着生させるためには、処理の時期や方法あるいは処理樹の樹勢や着果量の違いが樹体に及ぼす影響を明確にしていくことが不可欠といえる。

本研究では環状剥皮処理の時期の違いがニホンスモモ ‘大石早生’ の花芽形成、葉および茎内成分含量に及ぼす影響を調査した。

材料および方法

1997年、列間6m、樹間6mで植栽されたニホンスモモ ‘大石早生’ 14年生樹を供試し、処理時期を変えて環状剥皮を行った。処理日は5月7日、6月2日、7月1日および8月1日で、分枝部より

20cm上の主枝に10mm幅で環状剥皮を行い、直ちに剥皮部をビニールテープで被覆した。処理区、無処理区とも各3樹供試した。

9月1日に各処理区の新梢60本を供試し、新梢長、花芽数および芽数を測定した。また、新梢10cm当たりの花芽数および花芽率(花芽数/総芽数)を算出した。

さらに、新梢の中央部分の葉および茎を採取し、成分分析に用いた。Nは粉碎した試料0.02gを用い、CNコーダーで測定した。その他の成分は試料1gを灰化し1:4 HClで溶解し一定量とした後、Pは光電光度計によるリン酸比色法(波長:730m μ)、K、Ca、Mg、Cu、Fe、Mn および Zn は、原子吸光光度計を用いて分析した。可溶性糖含量は、乾燥した粉末試料25mgを内部標準として1,3,5-triphenylbenzene(1 mg/ml)を含む1 mlピリジンに溶解し、その一部(20 μ l)を取り乾燥させ、常法によってTMS化したものをガスクロマトグラフにかけ、シュクロース、グルコース、フラクトース、ソルビトール、ガラクトースを求め、5糖の合計値を全糖含量とした。デンプン含量はCarterらの方法¹⁾によって測定した。

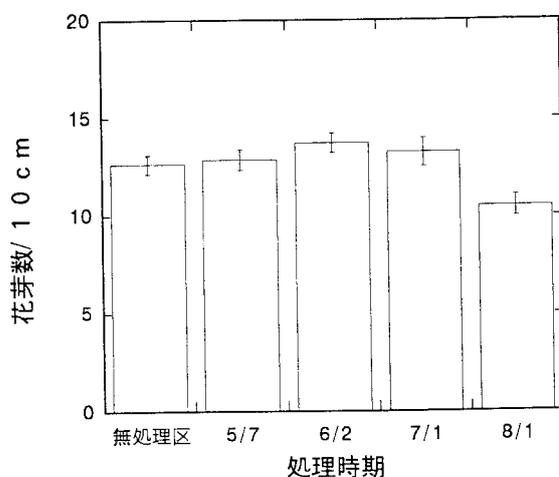
結果および考察

本実験で供試したニホンズモモ‘大石早生’において、環状剥皮処理を施した5月から8月は果実肥大・成熟期にあたる。また、新梢の生長は5月に、新根の発達も5、6月にピークに達する。一方、花芽分化は7月頃に内的に始まり、盛夏期の8月に最も活発化し、8月下旬には肉眼でも花芽の形態が確認できるようになる²⁾。

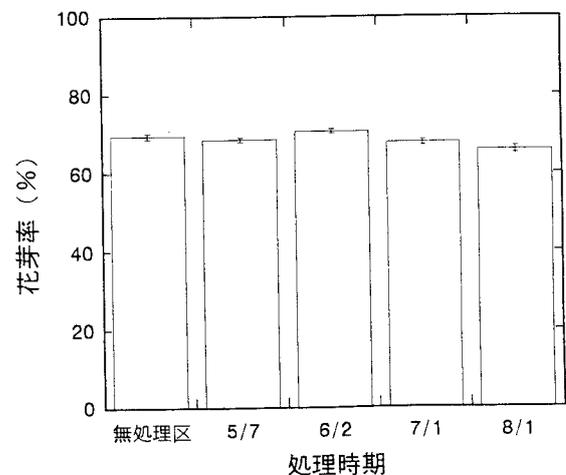
(1) 花芽形成

第1図に各処理における新梢10cm当たりの花芽数を示した。6月剥皮区が13.7個/10cmと最も多く、次いで7月剥皮区、5月剥皮区、無処理区、8月剥皮区の順となり、8月剥皮区の花芽数は5月剥皮区($p < 0.05$)、6月剥皮区および7月剥皮区($p < 0.001$)よりも有意に少なかった。

第2図に各処理における花芽率を示した。6月剥皮区が70.6%と最も高く、次いで無処理区、5月剥皮区、7月剥皮区、8月剥皮区の順となり、8月剥皮区の花芽率は6月剥皮区および無処理区より



第1図 環状剥皮処理の時期の違いが新梢10cm当たりの花芽数に及ぼす影響



第2図 環状剥皮処理の時期の違いが花芽率に及ぼす影響

も有意($p < 0.001$)に低かった。

今回の実験においては、新梢10cm当たりの花芽数及び花芽率は、ともに6月剥皮区が最も高く、6月の環状剥皮処理がニホンスモモ‘大石早生’の花芽分化促進に最も有効であるという傾向があった。これは、6月における新梢の栄養状態と前述の花芽形成時期との関連性を示すものである。新梢の充実した6月に環状剥皮を施すことで、主枝上部で形成された光合成物質が幹や根への転流を阻止され、その結果新梢に炭水化物が蓄積し、花芽の形成を促進したことによると推察される⁷⁾。一方、8月剥皮区は無処理区よりも値が低く、この時期の剥皮処理は花芽分化をむしろ抑制するものと考えられた。これは、環状剥皮部のカサの形成速度は高温であるほど大きくなり、夏季の高温条件下で早期に癒合すると花芽分化促進の効果が現れなかった¹⁾という報告と一致した。

(2) 葉内無機成分含量

第1表に各処理における葉内無機成分含量を示した。本実験でのN含量は2.0%前後で推移した。ウメにおいて、N含量は3.0%程度で花芽の着生が良くなったという報告⁷⁾があるが、これよりも低い値だった。また、N含量は8月剥皮区および6月剥皮区で無処理区よりも高くなり、N含量は剥皮処理により低下する¹⁰⁾という報告と一致しなかった。P含量は7月剥皮区および8月剥皮区が無処理区よりも高かった。K含量は5月剥皮区および8月剥皮区で無処理区よりも高くなり、6月剥皮区が最も低い値を示した。また、8月剥皮区と6月剥皮区でその差は有意($P < 0.05$)であった。Ca含量は7月剥皮区および8月剥皮区が無処理区よりも高く、5月剥皮区および6月剥皮区は無処理区と同程度だった。また、Ca含量は0.16~0.52%で推移しており、ウメの生育障害発生樹の平均値1.64%²⁾を下回り、明らかなCa欠乏の数値を示した。Mg含量は無処理区が最も低く、環状剥皮処理により増加する傾向があった。Cu含量は5月剥皮区が無処理区よりも高くなり、7月剥皮区で無処理区と同じ値になった。Fe含量およびZn含量は無処理区が最も高く、環状剥皮処理により減少する傾向があった。Mn含量は8月剥皮区が無処理区よりも高く、各処理において多量値である200ppm²⁾を上回っていた。今後、特にCaおよびMnに着目した好適な肥培管理が必要である。

第1表 環状剥皮処理の時期の違いが葉内成分含量に及ぼす影響

葉内無機成分含量	処 理 時 期				
	対照区	5/7	6/2	7/1	8/1
N(%)	2.09±0.18	1.91±0.17	2.11±0.18	1.95±0.23	2.20±0.18
P(%)	0.16±0.07	0.11±0.02	0.15±0.01	0.18±0.04	0.19±0.01
K(%)	1.57±0.02 ^{ab}	1.64±0.06 ^{ab}	1.37±0.06 ^a	1.48±0.02 ^{ab}	1.72±0.08 ^b
Ca(%)	0.16±0.04	0.16±0.05	0.17±0.02	0.52±0.41	0.41±0.17
Mg(%)	0.43±0.08	0.52±0.06	0.54±0.03	0.62±0.08	0.48±0.02
Cu(ppm)	5.27±0.82	6.20±2.00	4.27±1.10	5.27±1.13	2.73±0.73
Fe(ppm)	181.7±13.6	162.1±16.6	128.4±18.3	177.1±29.9	112.9±10.9
Mn(ppm)	297.6±16.4	292.5±28.3	262.2±18.0	264.1±17.9	337.0±12.1
Zn(ppm)	51.0±5.37	37.5±6.71	40.1±2.66	36.3±9.17	48.5±6.75

1) a, bはダンカンの多重検定(5%レベル)

(3) 茎内無機成分含量

第2表に各処理における茎内無機成分含量を示した。N含量は無処理区が最も高く、環状剥皮処理により減少する傾向があった。これは、葉内含量で述べた報告と一致した。P含量は処理時期が秋季

に近づくとつれ高くなる傾向を示し、無処理区が最も低く、8月剥皮区が最も高くなった。また、無処理区および5月剥皮区と8月剥皮区の間でその差は有意($P < 0.01$)であった。K含量は無処理区が最も高く、環状剥皮処理により低下する傾向があった。一般的に枝や根における窒素、リン酸、カリの比率は窒素10に対して、リン酸2~4、カリ5~13である⁹⁾が、本実験での分析結果はこの範囲内であり、正常値であった。Ca含量は5月剥皮区が無処理区よりも低くなった。Mg含量は処理区間でほとんど差は見られなかった。Cu含量は5月剥皮区が無処理区よりも高くなった。Fe含量は6月剥皮区が無処理区よりも高くなった。Mn含量は8月剥皮区が無処理区よりも高くなった。Zn含量は無処理区が最も高く、環状剥皮処理により低下する傾向だった。また、Mg含量およびMn含量は各処理とも葉内含量に対して1/3の値を示した。

第2表 環状剥皮処理の時期の違いが茎内成分含量に及ぼす影響

茎内無機成分含量	処 理 時 期				
	対照区	5/7	6/2	7/1	8/1
N(%)	0.97±0.13	0.94±0.05	0.91±0.05	0.80±0.04	0.96±0.04
P(%)	0.12±0.00 ^a	0.13±0.00 ^a	0.15±0.00 ^{ab}	0.18±0.00 ^{ab}	0.19±0.01 ^b
K(%)	0.45±0.06	0.40±0.01	0.35±0.03	0.42±0.03	0.42±0.05
Ca(%)	0.40±0.03	0.32±0.03	0.46±0.06	0.51±0.06	0.52±0.02
Mg(%)	0.16±0.01	0.16±0.00	0.17±0.00	0.16±0.00	0.17±0.01
Cu(ppm)	6.03±1.75	7.30±0.35	4.63±0.93	4.73±1.82	2.83±0.37
Fe(ppm)	117.5±35.2	81.0±7.54	147.8±73.9	97.2±9.27	78.2±18.5
Mn(ppm)	82.0±9.44	72.9±8.99	55.4±6.68	80.5±7.38	94.8±8.40
Zn(ppm)	32.7±0.78	26.9±1.91	26.4±2.54	29.0±6.72	25.3±4.61

1) a, bはダンカンの多重検定(5%レベル)

(4) 葉内糖含量

第3表に各処理における葉内糖分含量を示した。シュクロースを除いた各糖は無処理区が最も低い値を示し、環状剥皮処理により増加する傾向だった。シュクロースは5月剥皮区が無処理区よりも低くなった。光合成産物の一次的転流形態は多くの場合シュクロース(ショ糖)であるが、バラ科の果樹ではソルビトールであるとされている⁹⁾。このため、各処理区とも5種類の糖の中でソルビトールの値が最も高くなった。全糖含量は無処理区が最も低くなり、環状剥皮処理によって師管内の光合成産物の流動が阻止されていることが示唆された。

第3表 環状剥皮処理の時期の違いが葉内糖含量に及ぼす影響

葉内糖含量(%)	処 理 時 期				
	対照区	5/7	6/2	7/1	8/1
フラクトース	0.20±0.06	0.27±0.02	0.32±0.07	0.27±0.10	0.46±0.17
ガラクトース	0.05±0.02	0.15±0.01	0.13±0.01	0.08±0.05	0.15±0.05
グルコース	0.36±0.04	0.68±0.09	1.09±0.28	0.85±0.31	1.04±0.35
ソルビトール	1.80±0.45	2.92±0.37	3.47±0.45	3.59±0.35	3.27±1.02
シュクロース	0.34±0.05	0.33±0.30	0.38±0.11	0.79±0.33	0.38±0.18
全糖含量	3.18±0.25	4.36±0.59	5.38±0.60	5.57±0.23	5.30±1.76

(5) 茎内糖含量

第4表に各処理における茎内糖分含量を示した。フラクトース、ソルビトールおよびシュクロースで5月剥皮区が無処理区よりも低くなった。ガラクトースは8月剥皮区が無処理区よりも低くなった。グルコースは7月剥皮区および8月剥皮区が無処理区よりも高くなった。ソルビトールは葉内糖含量と同様にどの糖よりも高い値を示した。全糖含量は5月剥皮区が無処理区よりも低くなった。茎内糖含量は環状剥皮処理による影響が明白ではなかった。

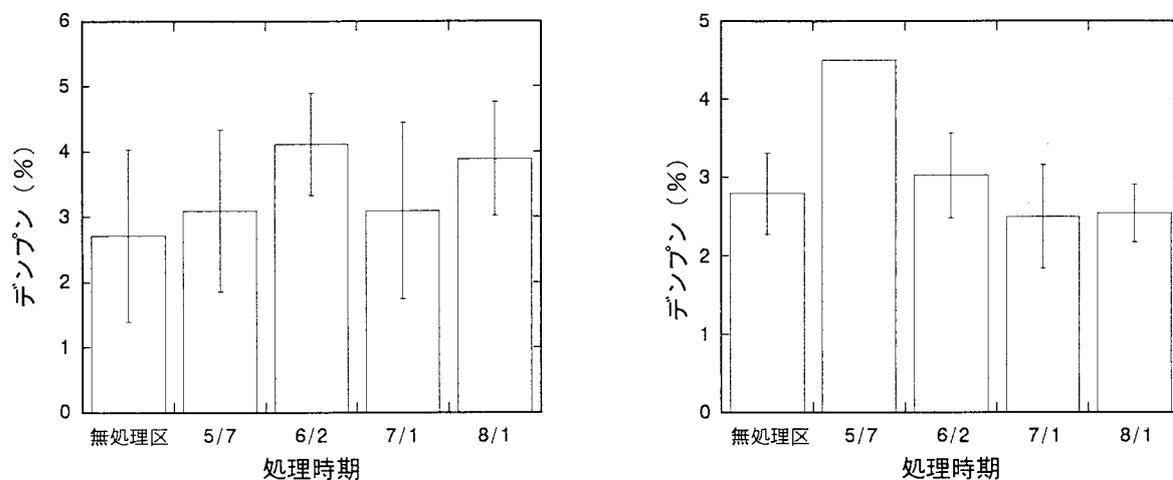
第4表 環状剥皮処理の時期の違いが茎内糖含量に及ぼす影響

茎内糖含量 (%)	処 理 時 期				
	対照区	5/7	6/2	7/1	8/1
フラクトース	0.20±0.03	0.17±0.00	0.23±0.03	0.23±0.06	0.23±0.04
ガラクトース	0.08±0.03	0.15±0.00	0.08±0.01	0.12±0.09	0.07±0.03
グルコース	0.72±0.22	0.49±0.00	0.58±0.01	0.77±0.20	0.71±0.11
ソルビトール	1.86±0.13	1.74±0.00	1.97±0.04	2.13±0.40	1.91±0.41
シュクロース	0.25±0.02	0.15±0.00	0.33±0.09	0.52±0.08	0.33±0.06
全糖含量	3.12±0.05	2.70±0.00	3.20±0.12	3.75±0.76	3.25±0.45

5/7は1反復のため標準誤差が0

(6) デンプン含量

第3図に各処理におけるデンプン含量を示した。葉内デンプン含量は無処理区が最も低く、環状剥皮処理により増加する傾向だった。これは、糖含量と同じ傾向だった。一方、茎内デンプン含量は5月剥皮区および6月剥皮区が無処理区よりも高くなった。前述のように、スモモの花芽分化は8月下旬には終了するが、11月から3月中旬の休眠期間を経過しなければ花蕾発生は不可能である。よって、デンプンの集積は花芽分化を直接的には誘導しないが、貯蔵養分としてえき芽を充実させて花蕾となる副芽数を増加させ、結果的に花芽分化を促進するものと考えられている⁶⁾。このことから、5月および6月の環状剥皮処理は新梢を充実させ、花蕾の発生を促進する可能性があるものと考えられた。



第3図 環状剥皮処理の時期の違いが葉内(左図)および茎内(右図)のデンプン含量に及ぼす影響

以上の結果から、ニホンズモモ‘大石早生’において6月の環状剥皮処理が最も花芽分化を促進する可能性があることが示唆された。しかし、休眠期間経過後の花蕾の発生数を調査する必要があるだろう。また、明らかなCa欠乏が認められたことから、今後は土壌環境にも目を向ける必要がある。

摘 要

日本ズモモの成木を用いて、環状剥皮の時期の違いが花芽形成と葉および茎内の成分含量に及ぼす効果について調査した。環状剥皮は5月から8月にそれぞれの月の月上旬に主枝の基部に施した。花芽率、枝10cm当たりの花芽数は6月処理区で最も大きかった。5月処理区では対照区に比べて葉内のN、P含量が低かった。いずれの時期に環状剥皮をしても葉内におけるショ糖以外の糖含量が増大した。茎内ではそのような傾向は見られなかった。デンプン含量は葉内では6月処理区で、茎内では5月処理区で最大だった。

参 考 文 献

- (1) Carter, G. H. and A. M. Neuberger. 1954. Plant starch analysis. Rapid determination of starch in apples. *Agr. Food Chem.* 2: 1070-1072.
- (2) 原野博実・岸本和也・橘 実. 1994. ウメ生育障害発生園の土壌特性と樹体葉中無機成分含量について. *園学雑.* 63(別1): 196-197.
- (3) 長谷川耕二郎・中島芳和. 1991. 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(2): 291-299.
- (4) 井上 宏・生駒吉識・片岡郁雄. 1991. ウンシュウミカンの花芽分化に及ぼす環状はく皮と温度条件. *園学雑.* 60(2): 275-284.
- (5) 水谷房雄. 1991. 新果樹園芸学 7. 樹体栄養と施肥. 朝倉書店. pp. 100-117.
- (6) 岡田正道・小中原実・高橋哲也. 1985. ウンシュウミカンに対する秋季の環状剥皮が果実品質および樹体養分に及ぼす影響. *園学要旨.* 昭60秋: 4-5.
- (7) 山本 仁・渡辺 毅・中川文雄. 1996. ウメのせん定程度が葉の窒素含量、糖含量と花芽形成に及ぼす影響. *園学雑.* 65(別1): 160-161.
- (8) 山西オズワルド潔・岡本由美子・長谷川耕二郎. 1994. ハウスブントンの開花期、果実発育並びに収量に及ぼす後期樹幹括約と冬季加温の影響. *園学雑.* 63(別1): 138-139.
- (9) 吉田雅夫. 1984. 農業技術大系果樹編6. 基礎編. スモモの生育特性. pp. (基)10-11.