剪定時期と強度がオオシマザクラ (*Cerasus speciosa* (Koidz.) H. Ohba) の巻き込み組織形成に及ぼす影響

兼村星志^{*1)}・大藪崇司²⁾・澤田佳宏²⁾・山本 聡²⁾・藤原道郎²⁾

1) 京都市建設局水と緑環境部緑政課 Kyoto City Office.

2) 兵庫県立大学大学院緑環境景観マネジメント研究科 Grad. Sch. Of Landscape Design and Management, Univ. of Hyogo.

摘要: 本研究では、都市公園のオオシマザクラ (*Cerasus speciosa* (Koidz.) H. Ohba) の若木の細い枝において、冬期と花後期に剪定を行い、剪定口の巻き込み組織形成の進行を調査した。その結果、冬期で 82 %, 花後で 93 % の剪定口から巻き込み組織が形成されたことから、オオシマザクラにおいて剪定管理を実施することに支障はないと推測された。また、剪定時期の違いが、巻き込み組織の形成や巻き込み率に影響を与えなかったことから、開花量を確保するための管理として花後期が剪定時期として適していると考えられた。そして、剪定強度については、剪定枝直径 20-30 mm 程度で、巻き込み組織形成が比較的高まることが推察された。

キーワード: 剪定, サクラ類, 都市公園, 樹木管理

KANEMURA, Seiji, OYABU, Takashi, SAWADA, Yoshihiro, YAMAMOTO, Satoshi, FUJIHARA, Michiro: **Effects of pruning time and pruning intensity on the formation of wound wood at cut surfaces of 'Cerasus speciosa' (Koidz.) H. Ohba' planted in a city park.**

Abstract: In this research, we surveyed the formation of wound wood at pruned points by the pruning examination of *Cerasus speciosa* (Koidz.) H. Ohba in a city park. As a result, the wound wood formed at 87 % of all pruning points, and we considered that the pruning management for *C. speciosa* is possible in city parks. Moreover, the differences of pruning time did not effect formation of the wound wood and the rate of covering. Therefore, time of after flowered is an appropriate time of pruning to achieve substantial amount of flowering. However, it was suggested that attention be necessary for the diameter of the pruning branch to increase formation of wound wood.

Key words: pruning, cherry tree, city park, tree management

1. はじめに

サクラ類 (バラ科サクラ属: *Cerasus*) は都市公園に植栽される頻度の高い造園樹種である。造園樹木の育成管理における剪定作業は、樹木の大きさの制限、形状の変更・維持、開花結実の促進・抑制、成長の調節、移植のための蒸散抑制、危険枝の除去、倒伏の防止などを目的に行われる重要な管理作業である^{4,10)}。サクラ類の剪定については、「桜伐る馬鹿」という言い伝えがあるように、剪定口などの傷口から種々の病原菌が侵入しやすい樹種であると指摘されており、剪定を行う際には注意が必要とされる^{3,11,14,17,26)}。しかし、サクラ類においても剪定管理を行わなければ、病虫害の発生や忌枝

の肥大化などの生育不良が発生すると考えられる。

造園樹木の剪定技術に関して、内田ほか^{21,23)} はツツジ類、シジミバナを対象に剪定適期を考察している。剪定への耐性については、内田ほか²²⁾、石井ほか^{7,8)} がイロハモミジ、シラカシをそれぞれ対象とした研究を行っている。また、藤井ほか²⁾ は、トウカエデとユリノキを用いて、樹種により剪定への耐性が異なることを報告している。そして、富樫^{19,20)} と内田ほか²²⁾ は、剪定方法が巻き込み組織の形成に及ぼす影響を検証している。また、内田ほか²⁴⁾ は、ソメイヨシノを対象に塗布剤による防菌処理の違いが巻き込み組織形成に及ぼす影響を考察している。しかし、サクラ類の剪定適期や剪定への耐性に関する研究はこれまでほとんど行われていない。さらに、これまでの研究はいずれも苗木や圃場木などを

* 連絡先著者 (Corresponding author) : E-mail : kaqbb873@city.kyoto.jp

〒604-8571 京都市中京区寺町通御池上る上本能寺前町 488 番地 488, Teramachi-Oike, Nakagyo-ku, Kyoto, 604-8571, Japan

対象としており、実際の都市公園の樹木を用いた研究はほとんど行われていない。公共緑化用樹木として栽培・生産され、実際の都市公園に植栽された樹木を供試木として用いることは、調査結果を現場で活用しやすく、応用性が高まる点で重要といえる。

そこで本研究では、都市公園におけるサクラ類の剪定について、適期と適切な強度を明らかにするために、造園樹木に用いられるサクラ¹³⁾の一品種であるオオシマザクラ (*Cerasus speciosa* (Koidz.) H.Ohba) を対象に、冬期と花後後に剪定試験を行い、剪定口の巻き込み組織形成の進行を調査した。その結果から、剪定時期および剪定強度の違いが巻き込み組織の形成に及ぼす影響を考察した。

巻き込み組織は、皮層や師部の柔細胞が分裂して形成される組織とされ²⁵⁾、傷口を被覆するとともに、種々の病原菌侵入の可能性を低下させることが指摘されている²²⁾。また、「巻き込み組織」の呼称については、癒合組織^{19,20)}、癒傷組織⁵⁾、損傷被覆組織^{6,22,24)}、傷口材・巻き込み^{25,27)}などが混用されているが、本研究では、汎用性が高く用語として理解しやすいと考えられる「巻き込み組織」(wound wood)を用いることとした。

2. 材料および方法

2.1 調査地の概要

調査は、国営明石海峡公園淡路地区(兵庫県淡路市楠本)構内のせせらぎ広場で行った。同公園は、大阪湾ペイエリアの埋立て土砂採取場跡地に開園(2002年)した計画面積が96.1haに及ぶ都市公園である¹⁾。気象庁の「気象統計情報」(<http://www.jma.go.jp/jma/menu/report.html>, 2010年12月参照)によると、同公園から最近の観測地点である「郡家」地点における2000年～2009年の年平均気温は16.3度、年平均降水量は1,097mmであった。本研究の調査期間であった2010年では、年平均気温が16.3度、年間降水量が1,156mmであり、平年並みの気象条件であったといえる。月別の観測値をみると、同年8月の月平均気温は、29.0度を記録しており、同地点における観測史上1位の値となる酷暑にみまわれた。

2.2 供試木の概要

供試木は、推定樹齢約20～30年のオオシマザクラの成木46本とした。平均樹高は4.1m、平均胸高直径は14.3cmであった。剪定試験の対象枝は、剪定口の地上高が2.5m以下になるものから抽出した。樹勢は、おおむね良好でほぼ均等であった。調査地では、これまでサクラ類に対して、利用者の安全の妨げとなる枝が発生した際に適宜剪定を行うといった剪定管理方針がとられてきた¹⁾。

なお、学名については、YList (K.Yonekura & T.Kajita 2003-)に従った。

2.3 剪定時期および試験期間

(社)日本公園緑地協会から刊行された「造園施工管理(技術編)」¹²⁾および(社)日本造園組合連合会から刊行された剪定に関する諸文献^{3,14,15,16,17,26)}では、サクラ類の剪定適期は主に11月から2月にかけての冬(落葉)期とされている。しかし、7月頃に花芽分化期をむかえるサクラ類の場合、冬期に剪定を行うことは、枝と同時に花芽を省くことになる。そこで、一般にサクラ類の剪定適期とされる「冬期」と、開花後に剪定を行う「花後」の2期にわけて剪定試験を実施した。剪定は供試木1本ごとに最低1回は行うものとし、冬期剪定では落葉期である2010年1月18日に24本の供試木において49本(平均剪定口直径28mm)、花後剪定では開花後の2010年5月11日に22本の供試木において42本(平均剪定口直径26mm)の枝に対しそれぞれ行い、計91剪定口を調査対象とした。

2.4 剪定方法

剪定する枝は、樹木の生育上不要とされる忌み枝とした¹⁶⁾。剪定方法は、ナチュラルターゲットカット^{9,18,25)}を採用した(図-1)。ナチュラルターゲットカットは樹木の巻き込み組織の形成を促す剪定方法として、広く認知および紹介されている²⁷⁾。なお、剪定は剪定鋏または鋸で行い、薬剤の塗布などの剪定口に対する防菌処理は一切行わなかった。

図-1 剪定方法「ナチュラルターゲットカット」
Fig. 1 The pruning method 'Natural target cut'.

図-2 巻き込み率(%)の測定方法
Fig. 2 The measuring method of the rate of covering.

2.5 巻き込み組織形成の測定および期間

剪定口における巻き込み組織形成の進行を測定するため、デジタルカメラにより、全剪定口を正面から撮影した。そして、「Adobe Photoshop CS3」を用いて画像解析を行い、各剪定口における「巻き込み組織」と「剪定口全体」のピクセル値 (pixel) を測定した。そして、剪定口において巻き込み組織が占める割合を「巻き込み率 (%)」とし、「巻き込み組織ピクセル値÷剪定口ピクセル値×100」で算出した (図-2)。なお、調査期間は、2010年1月から2011年1月にかけての12ヶ月間とし、調査頻度は月1回とした。

2.6 剪定強度の測定

剪定強度の指標として、剪定口の直径、剪定口の地上高、剪定口から幹までの距離、剪定枝の乾燥重量、剪定枝の全長、剪定枝の枝次数、剪定枝についていた冬芽 (花芽および葉芽) の個数および着葉の枚数、着葉の乾燥重量、剪定口の直上の枝の直径をそれぞれ計測した。剪定口の直径は、最短径と最長径を計測し、それらの平均値とした。剪定枝等の乾燥重量は、乾燥機により80度で1週間かけて絶乾させてから測定を行った。

3. 結果

3.1 剪定時期が巻き込み組織形成に及ぼす影響

調査終了時 (2011年1月) の巻き込み組織の発生率は、冬期剪定の49口では82% (40口)、花後剪定の42口では93% (39口) であった (図-3)。全91剪定口では、87% (79口) から巻き込み組織の発生が認められた。調査終了時の巻き込み組織の発生率については、冬期剪定と花後剪定の間に統計的な有意差はみられなかった (カイ二乗検定, $P<0.05$)。

各剪定期における巻き込み率の平均値 (以下、平均巻き込み率) を月ごとに算出した結果からは (図-4)、巻き込み組織形成のフェノロジーが明らかになった。巻き込み組織の形成開始時期は、冬期剪定を行った剪定口では早いもので4月に発生が確認された。一方、花後剪定を行った剪定口では、早いもので剪定を行った翌月の6月に発生がみられた (図-4)。組織形成が最も盛んに行われた期間は、冬期剪定・花後剪定ともに5月~7月間であった。8月~9月間では、95% (86口) の剪定口において巻き込み形成組織の進行はみられなかったが、5% (5口) の剪定口では確認された。そして、9月以降は、全剪定口において組織形成は進行しなかった。月ごとの平均巻き込み率についても、すべての月において、冬期剪定と花後剪定の間に統計的な有意差はみられなかった (t検定, $P<0.05$) (図-4)。

各剪定口における調査終了 (2011年1月) 時点での巻き込み率を、「最終巻き込み率」とすると、その平均値は、冬期剪定では31%、花後剪定では35%となった (図-4)。これらの間にも、統計的な有意差はみられなかった (t検定,

図-3 巻き込み組織の発生率 (2011年1月時点)

Fig. 3 The rate of formation of the wound wood at January, 2011.

図-4 月ごとの平均巻き込み率 (2010年~2011年)

Fig. 4 The average of covering rate per a month (2011-2011).

図-5 最終巻き込み率の度数分布

Fig. 5 The frequency distribution of the final covering rate.

$P<0.05$)。また、最終巻き込み率の度数分布から、何ら傾向は示されなかった (図-5)。なお、12ヶ月間で巻き込み率が100%に到達した剪定口はみられず、95%が最も高い最終巻き込み率であった。

3.2 剪定強度が巻き込み組織形成に及ぼす影響

剪定口直径を 5 mm ごとに区分し、サンプルが複数個以上あった区分について、最終巻き込み率の平均値をそれぞれ算出した(図-6)。しかし、特筆すべき傾向は示されておらず、剪定口直径と最終巻き込み率との間に高い相関関係はみられなかった。

一方、剪定口直径と最終巻き込み率の散布図では(図-7)、20-30 mm 程度で最終巻き込み率の最大値が比較的高くなり、それ以降は直径が大きくなるにつれ、低下する傾向が示唆

図-6 剪定口直径ごとの巻き込み率の平均値(N=87)

Fig. 6 The average of covering rate in each branch diameter.

図-7 最終巻き込み率と剪定口直径の関係(N=91)

Fig. 7 The relationship between final covering rate and branch diameter.

図-8 剪定枝における乾燥重量と着冬芽数の関係(N=49)

Fig. 8 The relationship in pruned branch between weight of branch and number of winter bud.

された。

剪定口の直径の他に、剪定強度の指標として測定した、剪定口の地上高 ($R=-0.11$)、剪定口から幹までの距離 ($R=-0.03$)、剪定枝の乾燥重量 ($R=-0.10$)、着葉の乾燥重量 ($R=0.17$)、剪定枝の全長 ($R=-0.02$)、剪定枝の枝次数 ($R=-0.05$)、剪定枝についていた冬芽の個数 ($R=-0.13$)、葉の枚数 ($R=0.24$)、剪定口の直上の枝の直径 ($R=0.08$)と、最終巻き込み率との間には、高い相関関係がみられな

図-9 剪定枝における乾燥重量と着葉数の関係(N=42)

Fig. 9 The relationship in pruned branch between weight of branch and number of leaves.

図-10 剪定枝における着葉枚数とその乾燥重量の関係(N=42)

Fig. 10 The relationship in pruned branch between number of leaves and weight of leaves.

図-11 剪定枝における乾燥重量と剪定口直径の関係(N=91)

Fig. 11 The relationship in pruned branch between weight and diameter of pruned branch.

った。

一方、冬芽および葉の数量は、剪定枝の乾燥重量と高い正の相関関係をそれぞれ示した。散布図により得られた近似式はそれぞれ、 $y=0.781x$ ($R=0.86$)、 $y=1.092x$ ($R=0.77$) となった (図-8, 9)。さらに、剪定枝における着葉については、その枚数と乾燥重量の間に高い正の相関関係がみられ、近似式 $y=-0.002x^2+7.201x$ ($R=0.97$) が得られた (図-10)。また、乾燥重量に関しては、剪定口直径との間に高い相関がみられ、散布図から得られた近似式は、 $y=0.494x^2-2.972x$ ($R=0.89$) となった (図-11)。

4. 考察

サクラ類は傷口から病原菌が入りやすいと一般に認識されているために、剪定は忌避されることがある。しかし、本研究が対象としたオオシマザクラの若木の細い枝における剪定試験の結果、冬期で 82 %、花後で 93 % の剪定口に巻き込み組織が形成され、傷口を被覆した。ここから巻き込み組織形成の観点からみれば、オオシマザクラにおいて剪定管理を実施することに支障はないと考えられた。

一方、全 91 口中、13 % (12 口) からは、巻き込み組織の形成がみられなかったが、その要因の解明については、今後の課題となった。しかし、巻き込み組織の発生について、剪定方法との関連について考察されていることから^{19,20,22)}、剪定技術がひとつの要因にあると推測される。

巻き込み組織の発生率および月ごとの平均巻き込み率について、冬期剪定と花後剪定の間に統計的な有意差がみられなかったことから、冬期と花後の剪定時期の違いは、巻き込み組織形成の時期や巻き込み率に影響を与えないことが明らかとなった。このことに、オオシマザクラの花芽分化期が 7 月頃であることを踏まえると、開花量を確保するための剪定時期として、花芽を省くことになる冬期ではなく、花後が適していると考えられた。

月ごとの平均巻き込み率からは、巻き込み組織形成のフェロロジーも明らかになった。巻き込み組織の形成は、4 月から 9 月にかけて行われたことから、樹木の生理活性と同調していることが考えられた。巻き込み組織形成が最も盛んに行われる期間が 5 月～7 月であったことから、花後剪定を行う際は、開花後なるべく早く剪定することが重要であるといえた。そして、9 月から 3 月にかけて、巻き込み組織形成が休眠期にあることから、冬期剪定を行った場合、花後剪定に比べ、剪定口の露出時間が数ヶ月長くなることの危険性について検討する必要があるといえる。

また、1 年間で巻き込み率が 100 % に到達した剪定口はみられなかったため、今後、調査を継続的に行うことにより、巻き込み組織形成が剪定の翌年にも進行するのか、それが 1 年目と比べてどの程度差がみられるかなどについて、考察を

深めていくことが課題として考えられた。

最終巻き込み率については、それと高い相関関係がみられた剪定強度の指標はなかった。しかし、剪定口直径ごとの最終巻き込み率の最高値に着目すると、20・30 mm 程度で比較的高まる傾向が示唆された。このことに、巻き込み組織による剪定口の被覆が一年間で 100 % 完了しないことを踏まえると、剪定当年の剪定口における巻き込み組織の形成を高めるためには、剪定枝の直径に注意が必要で、なるべく枝元直径が細いうちに剪定を実施すべきであると考えられた。なるべく枝が細い内に剪定すべきとする点は、巻き込み組織の観点からだけでなく、剪定の作業性を高めることや、樹体へのストレスの軽減などの観点からも有効な管理方法であると言える。

また、オオシマザクラの枝元直径と冬芽・葉の数量との関係から、ある枝を剪定することでどれほどの冬芽あるいは葉を樹体から省くことになるのかが明らかとなった。冬芽、葉の数量についてそれぞれ試算すると、枝元直径が 10mm の場合、15 個、21 枚、20 mm の場合、108 個、151 枚、30 mm の場合、278 個、388 枚、40mm の場合、524 個、733 枚、50 mm の場合、848 個、1,186 枚、60 mm の場合、1,250 個、1,747 枚、70 mm の場合、1,728 個、2416 枚となった。開花量あるいは同化産物の供給源を確保する観点からも、なるべく枝元直径が細いうちに剪定することが適切といえる。

5. まとめ

本研究で得られた以上の考察から、都市公園におけるオオシマザクラについて、剪定管理は導入可能であり、具体的な手法として、花後期に剪定を行い、なるべく枝が細いうちに忌み枝を剪定することで、巻き込み組織形成が高まるとともに、開花量も確保され、観賞木としてのサクラ類の機能が担保されると考えられた。ただし、この考察は、オオシマザクラ以外の品種において適合するとは限らないため、品種間の反応の差異について今後検証する必要がある。

また、本研究では、成木の中でも樹齢が若く、樹勢が旺盛な樹木を供試木に用いたが、老齢木や、樹勢の衰退やてんぐ巣病などの生育不良を抱えた樹木での、剪定への反応や耐性に関しても考察を深めていくことが課題として考えられた。

謝辞：本研究の遂行にあたり、多大なるご協力とご支援を賜りました明石海峡公園管理センター・堀口義貴氏をはじめ、職員の皆様に心より感謝いたします。そして、剪定試験の実施にご協力くださった兵庫県立淡路景観園芸学校専門課程 10 期生村上剛史氏、兵庫県立大学大学院緑環境観景マネジメント研究科 1 期生赤阪幸司氏、田中洋次氏、林ひろみ氏、矢倉達也氏に深く感謝いたします。

引用文献

- 1) 明石海峡公園管理センター (2008) 明石海峡公園の概要, 非売品, 22pp.
- 2) 藤井英二郎・安藤俊比古・山下得男・浅野二郎 (1988) トウカエデの樹形形成に及ぼす剪定の影響, 造園雑誌 5 (5) : 168-173.
- 3) 平野泰弘 (2000) サクラ, 平野泰弘編著, 名人庭師 とっておきの知恵袋, 講談社, pp.110-116.
- 4) 堀大才 (1999) 樹木の生理と剪定, グリーン・エージ, 26 (12) : 24-27.
- 5) 堀大才・岩谷美苗 (2002) 幹が語る, 堀大才・岩谷美苗著, 図解 樹木の診断と手当て, (社) 農山漁村文化協会, pp.14-25.
- 6) 堀大才 (2006) 剪定, (財) 日本緑化センター編, 最新・樹木医の手引き 改訂 3 版, (財) 日本緑化センター, pp.470-472.
- 7) 石井匡志・三島孔明・藤井英二郎 (2003) 剪定強度の違いがシラカシの地上部生長に及ぼす影響に関する実験的研究, ランドスケープ研究 66 (5) : 477-480.
- 8) 石井匡志・三島孔明・藤井英二郎 (2004) 剪定強度の違いがシラカシの葉及び根系生長に及ぼす影響に関する実験的研究, ランドスケープ研究, 67 (5) : 475-478.
- 9) 神庭 正則 (1999) シャイゴの剪定理論, グリーン・エージ, 26 (12) : 8-14.
- 10) 小池英憲 (1999) 公園木における剪定技術, グリーン・エージ 26 (12) : 15-19.
- 11) 葉袋次郎 (1991) サクラ切る馬鹿, (財) 林業科学技術振興所編, 桜をたのしむ, (財) 林業科学技術振興所, pp.112-113.
- 12) (社) 日本公園緑地協会 公園緑地研究会・造園施工管理委員会 (2005 a) 剪定, (社) 日本公園緑地協会編, 造園施工管理 (技術編), (社) 日本公園緑地協会, pp.880-888.
- 13) (社) 日本公園緑地協会 公園緑地研究会・造園施工管理委員会 (2005 b) 造園樹木一覧表, (社) 日本公園緑地協会編, 造園施工管理 (技術編), (社) 日本公園緑地協会, pp.97-108.
- 14) (社) 日本造園組合連合会 (1996) サクラ, (社) 日本造園組合連合会著, 木の剪定コツとタブー, 精興社, pp.108-110.
- 15) (社) 日本造園組合連合会 (2000 a) 剪定の技法, 厚生労働省職業能力開発局能力評価課監修, 造園施工必携 改訂新版, (社) 日本造園組合連合会, pp.250-258.
- 16) (社) 日本造園組合連合会 (2000 b) 造園植物の管理, 厚生労働省職業能力開発局能力評価課監修, 造園施工必携 改訂新版, (社) 日本造園組合連合会, pp.249-268.
- 17) (社) 日本造園組合連合会 (2008) サクラ類, (社) 日本造園組合連合会著, はじめての庭 手入れ・剪定のコツ, 家の光協会, pp.137-138.
- 18) Shigo, A. L. (1996) 自然の理にかなった剪定位置 NTP, モダンアーボリカルチャー編集委員会訳・編, 現代の樹木医学 要約版, 日本樹木医会, p.40
- 19) 富樫浩吾 (1940 a) 枝の切り方と癒合組織の形成 (一), 病虫害雑誌, 27 (1) : 52-57.
- 20) 富樫浩吾 (1940 b) 枝の切り方と癒合組織の形成 (二), 病虫害雑誌, 27 (2) : 98-107.
- 21) 内田均・萩原信弘 (1989) ツツジ類における剪定・刈込み時期と冬芽形成との関係について, 造園雑誌 52 (5) : 91-96.
- 22) 内田均・滝谷雪・堀大才 (2007 a) イロハモミジにおける剪定方法の違いが損傷被覆組織の形成に与える影響 (技術報告編), 造園技術報告集 (4) : 102-105.
- 23) 内田均・本生英三朗・藤井美野・横山大輔 (2007 b) シジミバナの剪定時期が冬芽形成に及ぼす影響, ランドスケープ研究 70 (5) : 425-428.
- 24) 内田均・島村拓也・堀大才 (2008) ソメイヨシノ (*Prunus × yedoensis* Matsum.) における防菌処理の違いが損傷被覆組織形成に及ぼす影響, ランドスケープ研究, 71 (5) : 511-514.
- 25) 山田利博・渡辺直明 (2006) 樹木の防御機構と外科, (財) 日本緑化センター編, 樹木医の手引き 改訂 3 版, (財) 日本緑化センター, pp.491-505.
- 26) 吉村隆一 (2002) サクラ, 吉村隆一編著, 名人庭師 剪定・整姿の知恵袋, 講談社, pp.128-130.
- 27) 渡辺直明 (1999) 樹木の外科手術, 鈴木和夫編著, 樹木医学, 朝倉書店, pp.269-290.

(2011.6.13 受理)