

# 生長期のクワ枝条側芽の発芽・生長におよぼす摘芯,摘芯・摘葉処理の影響

誌名	日本蠶絲學雜誌
ISSN	00372455
著者	鈴木, 健夫 河野, 清
巻/号	56巻4号
掲載ページ	p. 318-322
発行年月	1987年8月

## 生長期のクワ枝条側芽の発芽・生長におよぼす 摘芯、摘芯・摘葉処理の影響

鈴木健夫・河野 清

京都市左京区・京都工芸繊維大学繊維学部 (〒 606)

(1986年11月29日 受領)

TAKEO SUZUKI and KIYOSHI KOHNO: Effects of pinching and defoliation on lateral bud growth of mulberry shoots

Effects of pinching and defoliation on lateral bud growth (i. e., regrowth of the top-pruned shoots) of mulberry (*Morus alba* L. cv. Shin-ichinose) were studied. When one of the shoots sprouted from each low-pruned stump was pinched, one or two lateral bud(s) in the upper portion of the pinched shoot grew out and elongated. Whole (as well as partial) defoliation of these pinched shoots stimulated greatly sprouting of the upper lateral buds (up to 6 buds), but such defoliation depressed elongation of the twigs growing out from these buds in comparison with pinching only. When one of the shoots of each stump was allowed to remain and the other shoots were removed by low-pruning, pinching of the remaining shoot stimulated outgrowth of the upper lateral buds only slightly compared with pinching of the shoot in the unpruned tree. However, in these pruned trees simultaneous pinching of the remaining shoots with whole defoliation stimulated sprouting of the upper lateral buds more markedly (up to 9 buds) than simultaneous pinching of the shoots with whole defoliation in the unpruned trees. The results are discussed in relation to correlative growth of the tree, i. e., acrotonic regrowth of the pinched shoot, bud dormancy, and concurrent spring bud break within the long shoot (1-year-oldstem). (Faculty of Textile Science, Kyoto Kogei-Sen-i University, Matsugasaki, Kyoto 606)

生長期のクワ枝条頂芽の除去による側芽の発芽・生長を調べるため、根刈仕立、春切クワ(品種、“しんいちのせ”)から伸長した枝条の最大光葉の下の節間を5月31日から10月2日まで経時的に摘芯した。(1)1株中の1本の枝条を摘芯(摘芯区)、さらに上位から1/2までの葉身(摘芯・1/2摘葉区)あるいは下位までの総ての葉身(摘芯・全摘葉区)を除去した結果、側芽の発芽(発芽枝条率、発芽した1枝条当りの発芽側芽数)はいずれも摘芯・全摘葉区>摘芯・1/2摘葉区>摘芯区であり、発芽までに要した平均日数もこの順序で短かったが、形成された1分枝当りの伸長生長はこの逆であった。(2)1株中1本の枝条を(1)と同じように摘芯あるいは摘芯・全摘葉して他の枝条は摘芯と同時に基部伐採した結果、(1)よりも発芽枝条率、発芽側芽数が高まるとともに株からもよく発芽した。しかしながら(2)の摘芯・全摘葉区においても最多発芽側芽数は8月9日の上位の9芽であった。

先に“一ノ瀬”の自然交雑種子からの一年生実生苗では先端の数芽が春発芽、伸長するのに対して、根刈仕立クワ(“しんいちのせ”)の前年春切無収穫の古条ではほぼ古条の上から下までの芽が齊一に春発芽、伸長することを指摘するとともに、この春発芽と初期生長のパターンは秋から冬の休眠に密接に関連していることを示唆した(鈴木・河野、

1986b)。これに対して、南沢・松久(1978)は根刈挙式、春切の“一ノ瀬”から伸長した枝条を7月31日に摘芯・摘葉すると上位2/3ぐらいの部分の側芽が発芽するが、これにオーキシン( $\alpha$ -ナフタレン酢酸、NAA)を噴霧すると頂部の2~3芽だけが発芽、伸長することを報告している。このようなオーキシンの側芽の夏発芽に対する抑制作用に対して、

大山・間 (1967) は同じ“一ノ瀬”の挿木苗で抗オーキシンとして知られている 2・3・5-トリヨード安息香酸 (TIBA) を噴霧すると側芽の発芽が著しく促進されることを報告している。このようなクワ枝条の摘芯 (摘葉) 処理や植物生長調整剤処理による再生長に関する基礎研究と応用技術の開発は、この他にも岡部 (1928) をはじめとして古くから多くおこなわれてきている (南澤, 1984)。しかしながら、この生長期のクワ枝条の再生長、分枝形成を筆者 (鈴木・河野, 1986b) が先に指摘した根刈仕立クワの同一古条内にみられる上から下までのほぼ斉一的な春発芽の性質との関連でみた研究ははなはだ少ない。

根刈仕立のクワから伸長した生長期の枝条を摘芯あるいは摘芯・摘葉すると、側芽が発芽、生長 (枝条が再生長) して様々の分枝形成のパターンが観察される。今回はこのクワ枝条の摘芯あるいは摘芯・摘葉による側芽の発芽に基づく分枝形成について、古条の春発芽、初期生長および分枝形成との関連で得た 2, 3 の知見について報告する。

なお、本文に先だち、供試クワの栽培・管理に御協力いただいた本学繊維学部附属農場の北野 実博士と藤原春雄技官に感謝の意を表します。

## 材料と方法

大山・間 (1967) や南沢・松久 (1978) らの摘芯・摘葉したクワ枝条の側芽の発芽による再生長と分枝形成を追試、検討するため以下の実験、調査をおこなった。なお、以下の各処理区に供試したクワはいずれも10株であった。

### 1. 摘芯、摘芯・摘葉による側芽の発芽・生長

本学繊維学部附属農場に生育する樹齢7~8年の根刈仕立クワ (品種, “しんいちのせ”, 古条挿木から育成) を春切、伸長させた枝条を用いた。5月31日から10月2日まで経時的に1株中1本の枝条の先端部を最大光葉の下の節間で摘芯 (摘芯区), さらに摘芯部分から枝条の1/2までの葉の葉柄を残して摘葉 (摘芯・1/2摘葉区), あるいは枝条基部までの葉を摘葉して (摘芯・全摘葉区), 葉柄は自然落下させた。かかる枝条側芽の発芽 (発芽枝条率, 発芽した1枝条当りの発芽側芽数と側芽発芽までに要した日数) と伸長 (伸長した1分枝当りの長さ) を観察, 調査した (実験1)。

### 2. 水揚枝の摘芯, 摘芯・摘葉と側芽の発芽・生長

上と同じクワを用い, 7月9日から10月2日まで経時的に1本の枝条 (水揚枝) を残し, 他の枝条を総て基部伐採して除いた。この基部伐採と同時に水揚枝の先端部を最大光葉の下の節間で摘芯 (摘芯区), さらに摘芯部分から枝条基部までの葉の葉身を総て除いた (摘芯・全摘葉区)。かかる枝条側芽の発芽・生長と切株からの発芽を観察, 調査した (実験2)。

### 3. オーキシンと摘芯枝条側芽の発芽・生長

大山・間 (1967) や南沢・松久 (1978) らは NAA を噴霧処理した摘芯・摘葉枝条の側芽の発芽が著しく抑制されることを報告している。そこで5月29日に最大光葉の下の節間で摘芯処理した枝条の切口に, 乳液の溢泌の停止後, 1000ppmオーキシン (インドール酢酸, IAA; インドール酪酸, IBA および NAA) を含むラノリンペースト (対照区は水のラノリンペースト) を塗りつけ, 側芽の発芽・生長を観察した。なお, ラノリンペーストは側芽が再発芽するまで1日おきに更新した (実験3)。

## 結 果

### 1. 摘芯, 摘芯・摘葉による側芽の発芽・生長

実験1の枝条の摘芯, 摘芯・1/2摘葉および摘芯・全摘葉による側芽の発芽・生長を Table 1 に示した。この結果によれば, 発芽枝条率は全期間を通して摘芯・全摘葉区と摘芯・1/2摘葉区で高く, 摘芯区では低かった。また摘芯・全摘葉区と摘芯・1/2摘葉区では9月10日においてもそれぞれ40, 30%の枝条の側芽が発芽したが, 摘芯区の8月21日, 9月10日ではそれぞれ20, 0%であった。また, 発芽した1枝条当りの平均発芽側芽数も全期間を通して摘芯・全摘葉区, 摘芯・1/2摘葉区, 摘芯区の順であり, 特に摘芯区では少かった。しかしながら, 摘芯・全摘葉区においても発芽した側芽数は7月9日の6芽が最多であった。一方, 側芽の発芽に要した平均日数は摘芯・全摘葉区, 摘芯・1/2摘葉区, 摘芯区の順で短かった。これに対して, 1分枝当りの平均伸長は摘芯区で最もよく, 次いで摘芯・1/2摘葉区であり, 摘芯・全摘葉区は著しく劣った。なお, 以上の3処理区のうちいずれにおいても株からの発芽はみられなかった。

Table 1. Effects of pinching and defoliation on lateral bud growth of mulberry shoots

Treatment*	Date of treatment	Percent lateral bud sprouting shoots	Mean number of sprouting lateral buds per sprouted shoot	Mean time(days) required for lateral bud sprouting	Mean elongation (cm) of branches per branch formed
Pinched	May 31	100	1.4	20	110
	June 25	100	1.5	17	90
	July 9	90	1.3	12	80
	August 1	40	1.2	10	45
	August 21	20	1.0	10	25
	September 10	0	—	—	—
	October 2	0	—	—	—
Pinched and partially debladed	May 31	100	1.9	18	85
	June 25	100	3.2	15	45
	July 9	100	3.1	10	35
	August 1	100	3.0	8	25
	August 21	60	2.7	9	15
	September 10	30	2.3	15	10
	October 2	0	—	—	—
Pinched and totally debladed	May 31	100	2.2	17	40
	June 25	100	3.3	14	25
	July 9	100	3.6	9	15
	August 1	100	3.2	8	10
	August 21	70	3.2	9	5
	September 10	40	2.7	14	2
	October 2	0	—	—	—

\* Pinching only or concurrently with deblading was carried out at the time listed by detaching (and deblading) one of the shoots sprouted from each low-pruned stump of the tree.

## 2. 水揚枝の摘芯、摘芯・摘葉と側芽の発芽・生長

Table 2 に水揚枝を摘芯、あるいは摘芯・全摘葉した場合の側芽の発芽・生長の結果を示した。側芽の発芽・生長のパターンはいずれも実験1の1株中の1本の枝条を処理し、他の枝条を残した場合の結果 (Table 1) とよく似た傾向を示したが、水揚枝の場合、摘芯・全摘葉区では10月2日の場合にも20%の枝条が発芽するとともに、発芽した1枝条当りの平均発芽数も実験1のそれぞれの対応する処理区よりも多かった。しかしながら、この場合にも1枝条当りの最多発芽側芽数は8月9日の摘芯・全摘葉区の9芽であり、枝条中位および下位の側芽の発芽は全期間観察されなかった。一方、切株からの発芽が7月29日から8月25日まで観察され、この発芽数と発芽・伸長した枝条長は摘芯・全摘葉区が摘芯区

よりやや優った。

## 3. オーキシンの摘芯枝条側芽の発芽・生長

5月29日に摘芯処理した枝条側芽の切口に1000 ppm の IAA, IBA または NAA を含むラノリンペーストを塗布した場合の側芽の発芽・生長は、対照区あるいは無処理区とほとんど変わらず、これらのオーキシンの枝条切口の塗布による側芽発芽の抑制効果は認められなかった。

## 考 察

南沢・松久 (1978) によれば、根刈挙式、春切の“一ノ瀬”から伸長した枝条を7月31日に最大光葉付近で摘芯、さらに上位から20枚の葉を摘葉した場合の側芽の夏発芽は上位から2/3ぐらいいであった(10芽以上とみられる)。さらに大山・間 (1967) は TIBA を噴霧処理した摘芯・摘葉クワ (“一ノ瀬”)

Table 2. Effects of pinching, defoliation and pruning on lateral bud growth of mulberry shoots

Treatment*	Date of treatment	Percent lateral bud sprouting shoots	Mean number of sprouting lateral buds per sprouted shoot	Mean time(days) required for lateral bud sprouting	Mean elongation (cm) of branches per branch formed
Pinched	July 9	100	1.6	12	100
	August 9	50	1.4	10	50
	August 25	30	1.2	10	30
	September 10	0	—	—	—
	October 2	0	—	—	—
Pinched and totally debladed	July 9	100	6.0	9	30
	August 9	100	7.0	8	15
	August 25	100	4.0	9	7
	September 10	50	3.0	14	3
	October 2	20	1.5	25	1

\* Low-pruning of the shoots was achieved at the time listed so that one of the shoots of each tree was allowed to remain, then pinching only or simultaneously with whole deblading of the remaining shoot was practiced.

では、枝条基部の芽までも発芽させることが可能であろうと述べている。これらの結果は、根刈仕立クワの同一古条内におけるほぼ斉一的な春発芽パターン(鈴木・河野, 1986b)に近い。したがって、春発芽能力の獲得が休眠(自発休眠)と関連しているという考え方は一致しないようである。しかしながら、今回5月31日あるいは7月9日から10月2日まで定期的に実施した実験結果(Table 1 および Table 2)では側芽の発芽は上位の数芽であり、中位と下位の発芽はみられなかった。そして、この枝条側芽の夏および秋発芽は、いわゆる“裾上り”であることを示し、自発休眠を経た古条の春発芽パターン(鈴木・河野, 1986b)とは異なると思われる。これに関連して、八尋・高田(1986)はクワ冬芽の休眠について、各々3芽を着生した挿穂を用い、総ての芽あるいは先端の1芽のみを判定基準とした場合、休眠の最深期における先端の芽の発芽率は総ての芽を対象とした場合の発芽率に比べて劣り、自発休眠中の挿穂では下位の芽の発芽率は先端の芽の発芽より良好なことを示すと述べている。一方、自発休眠の解除とともに挿穂の先端の芽の発芽率も回復し、2月の古条に由来する挿穂では、休眠開始前の発芽率とはほぼ同様の100%の発芽率を示すと述べている。さらに筆者(鈴木・河野, 1986b)が3月に採取した古条の水挿の場合でも先端の芽の発芽率はほぼ100%で斉一に発芽した。したがって、このよ

うに古条挿木の発芽パターンが休眠によって変化することは、根刈仕立クワ古条の春発芽パターン(鈴木・河野, 1986b)が休眠の間に獲得されるという考え方とよく一致するが、この直接的な証明については現在検討中である。

実験1の摘芯処理区では発芽枝条率、発芽した1枝条当りの発芽側芽数はいずれも他の区に比べて劣り、また側芽の発芽に要した日数も多かった(Table 1)。また、実験2の他の枝条を基部伐採して実施した結果でも実験1の結果と同じ傾向であった(Table 2)。このことは、オーキシシンが生長の盛んなクワ枝条の頂部や葉身で生産され、極性移動によって枝条の下位や葉柄基部に運ばれており(鈴木, 1986a, 1986b; 柳沢ら, 1986)、これらのオーキシシンは側芽の発芽に対して抑制的に作用するという考え方と一致する。なお、NAAを噴霧処理した場合の摘芯・摘葉クワ枝条の側芽の発芽は上位の2~3芽であることが明らかにされているが(大山・岡, 1967; 南沢・松久, 1978)、今回摘芯後のクワ枝条切口にオーキシシンを塗布した実験3の結果では、ほとんど側芽の発芽抑制効果は認められなかった。したがって、クワ葉身から葉柄基部へのオーキシシンの極性移動において何らかの葉身の関与が示唆されたように(鈴木, 1986a)、頂芽から枝条下位へのオーキシシンの極性移動においても頂芽の何らかの関与が想定される。

以上のように摘芯した枝条側芽の発芽に対して葉は抑制的に作用したが、伸長した分枝の生長に対しては促進的に作用した (Table 1 および Table 2)。すなわち、実験1と2のいずれにおいても1分枝当りの平均伸長は摘芯区>摘芯・1/2摘葉区>摘芯・全摘葉区であった。このような残葉の効果は既に古くは岡部 (1928) によって指摘されているところであるが、この一因としては枝条の再生長に対して残葉からの炭水化物、アミノ酸、ヌクレオチドなどが利用されて有効に作用していること (Yamashita, 1984; 1986) が考えられる。

同一株内の他の生長中の枝条の存在は、摘芯された枝条側芽の発芽に対して抑制的に作用した (Table 1 および Table 2)。すなわち、実験1と実験2の摘芯区と摘芯・全摘葉区をそれぞれ比較した場合、実験2の水揚枝の方が実験1の場合よりも発芽枝条率、発芽側芽数はいずれも優った。また実験2では10月2日においても20%の枝条の側芽が発芽した。さらに株からの発芽に対しても他の枝条の存在は抑制的に作用し、実験1ではみられなかった株からの発芽は摘芯・全摘葉区が摘芯区にやや優った。これらのことから、生長期のクワ枝条の生長と枝条を摘芯処理した場合の再生長は、草本植物にも共通した頂芽優先と、さらに枝条間の競合に基づいて理解されなければならないことが結論される。またこの枝条間の競合は、翌春では古条間の競合としてあらわれる。したがって、クワ古条が伐採されず放置されると数年後には2, 3本の古条が主幹化し、他の古条は枯死して自然消失することについては既に指摘した (鈴木・河野, 1986a; 1986b)。な

お、南沢・松久 (1978) は倒伏したクワ枝条の分枝形成についても報告しているが、このような倒伏枝の分枝形成には重力による影響が強く作用しており、重力感応形態形成 (Kramer and Kozłowski, 1979; Zimmermann and Brown, 1980) と呼ばれている。またこの重力感応形態形成はクワの一年生倒伏枝あるいは横臥枝でもよく観察されるが (鈴木・河野, 未発表), これがクワ栽培で実用化されているのが横幹仕立の例であることについては既に指摘した (鈴木・河野, 1986a)。

## 文 献

- KRAMER, P. J. and KOZŁOWSKI, T. T. (1979): In "Physiology of Woody Plants" pp. 546-627, Academic Press, Inc., New York.
- 南沢吉三郎 (1984): 栽桑学 (改訂新版), pp. 247-297, 鳴鳳社出版, 東京。
- 南沢吉三郎・松久房義 (1978): 日蚕雑, 47, 343-350.
- 大山勝夫・間 和夫 (1967): 日蚕雑, 36, 199-206.
- 岡部康之 (1928): 埼玉蚕試報告, 16, 1-189.
- 鈴木健夫 (1986a): 日蚕雑, 55, 309-313.
- 鈴木健夫 (1986b): 日蚕雑, 55, 494-497.
- 鈴木健夫・河野 清 (1986a): 日蚕雑, 55, 349-350.
- 鈴木健夫・河野 清 (1986b): 日蚕雑, 55, 518-523.
- 八尋正樹・高田真澄 (1986): 日蚕雑, 55, 60-63.
- Yamashita, T. (1984): Plant Cell Physiol., 25, 677-681.
- Yamashita, T. (1986): Ann. Bot., 57, 237-244.
- 柳沢幸男・塩入秀成・伊藤幸一 (1986): 日蚕雑, 55, 435-436.
- ZIMMERMANN, M. H. and BROWN, C. L. (1980): In "Trees, Structure and Function" (4th Printing), pp. 125-167, Springer-Verlag, New York.