

ケヤキの枝打ちによる枝の巻き込みと成長に与える影響

小谷二郎・片岡久雄・森 吉昭

要旨：石川県珠洲市にある16年生のケヤキ人工林で枝打ち試験を行い、枝打ち後4年間の巻き込み状況と成長への影響について調べた。枝打ちは、枝打ち鋸を使用して枝隆を残す方法で行い、手の届く範囲で立木1本当たり1.25本の枝を打ち落とした。その結果、4年間で切り口直径にして81%が巻き込み、打ち落とした枝の60%は完全に巻き込んだ。その中でも2~4cmの枝径のものが最も巻き込みが早かった。巻き込みに関係の深かった要因として、優勢木で成長が早いことが関係していた。また、枝打ちは成長促進にも関係していることから、適期に行うことによって優良材生産に効果的と考えられた。

I はじめに

ケヤキは、広葉樹の中でも枝打ちができる樹種として知られ、いくつかの施業事例が報告されている(段林 1993, 橋詰 1988, 吉野・前田 2000)。ケヤキの枝打ちは、7~8年生時の枝径が6cm以下に実施され、3cm以下であれば3年以内に傷口が100%巻き込まれるとされている(橋詰, 1994)。しかしながら、巻き込みに関係する要因、巻き込み速度と腐朽の侵入程度、枝打ちによる成長への影響などについて詳細に検討された事例は少ない。

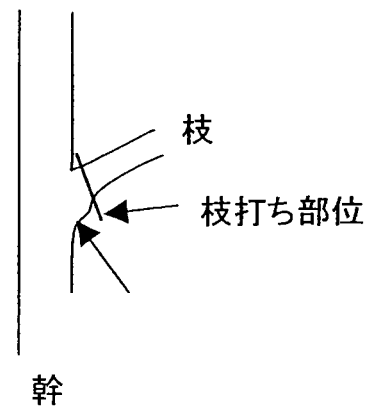
石川県では、平成8~12年に「ケヤキ百万本植栽運動」によって、約32万本のケヤキが植栽された。今後、これらが枝打ちの時期を迎えるにあたって、その方法について指針を示す必要がある。

そこで、本研究では16年生のケヤキ人工林における枝打ちが、その後の4年間の成長や枝の巻き込みに与えた影響を調査したので報告する。

II 試験地と方法

試験地は、石川県珠洲市(珠洲県有林)にある16年生のケヤキ人工林0.23haである。標高310m、方位北西向き、平均傾斜15°、土壌型B_b型である。植栽本数は10,000本/haである。植栽後8年間下刈りを行ったのち、12年生時にクワカミキリ

による被害木を1000本/ha伐採した。1998年に、8000本/haを5100本/haに密度調整された林分で、200m²の区画を設定して93本を試験対象とした。93本のうち、40本を枝打ち木とし、53本を対照木(無処理)とした(表-1)。枝打ちは、手の届く範囲とし枝打ち鋸を使用した。枝打ちの方法として、図-1に示したように枝隆を残す打ち方を行った。枝打ち前は、平均胸高直径4.4cm、平均樹高4.4m、平均枝下高1.3mであった。これを枝打ちによって平均枝下高2.4mとした。枝打ちした枝数は、40本の立木に対し50本(幹1本当たり1.25本)である。

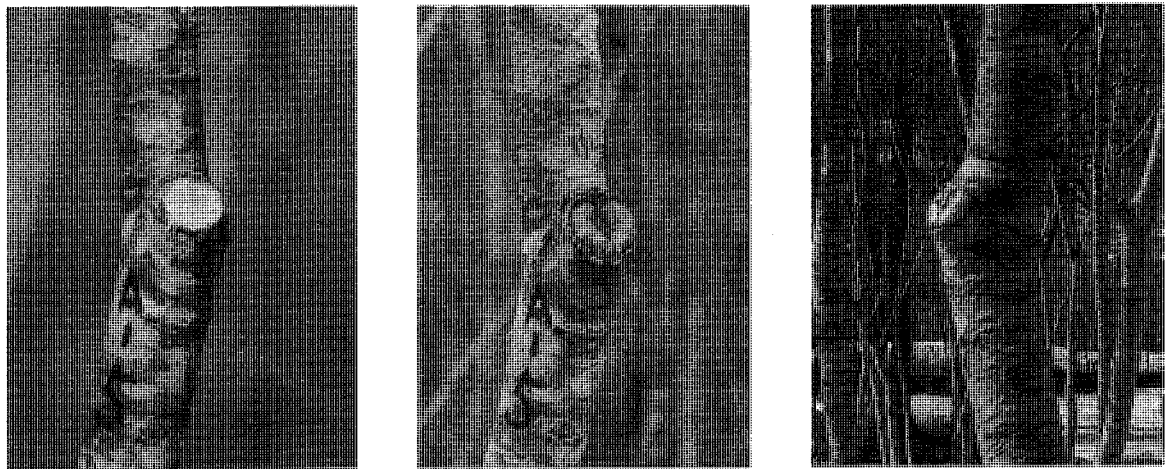


図一
枝付け

表-1 枝打ち木と対照木の胸高直径と樹高および4年間の成長量

処 理	共試本数	胸高直径 (cm)			樹 高 (m)		
		1998年	2002年	成長量	1998年	2002年	成長量
枝打ち木	40	4.4 (1.1)	5.9 (1.4)	1.5 (0.6)	4.4 (0.6)	6.4 (0.5)	1.9 (0.5)
対 照 木	53	4.6 (1.0)	5.9 (1.4)	1.2 (0.7)	5.0 (0.7)	6.6 (0.7)	1.7 (0.6)
有 意 差		5 %	ns	ns	0.1 %	5 %	5 %

ns—有意差無し



1998年

1999年

2001年

写真-1 枝打ちとその後の巻き込み状況

調査は毎年、胸高直径と傷口の大きさ（巻き込まれていない部分の直径）を「巻き込み直径」として測定した（写真-1）。2002年（4年後）に、完全に巻き込みが完了したものおよび完全に巻き込まれていないもの、さらに自然枯枝木の合計32本伐採して、切り口の変色程度を観察した。

III 結果

1 巻き込み経過

枝打ち後4年間で、枝打ちを行った枝の直径の大きさに対し、81%が巻き込まれ、巻き込みを完了した枝は60%であった（表-2）。枝径別では、枝径2.0~3.9cmが83.0~84.1%巻き込まれ、巻き込みを完了したものも65.4~66.7%と最も高かった。しかし、枝径1.0~1.9cm以下は、巻き込み率も巻き込み完了木の率も低かった。枝径1.0~1.9cmにおいて、巻き込み完了の有無で胸高直径と枝

径の差を比較したところ、巻き込み完了木（2.42cm）よりも巻き込み未完了木（1.78cm）の方が有意にその差が小さかった（ $p < 0.05$ ）。

表-2 4年間での枝径毎の巻き込み状況

枝径 cm	処理数	巻き込み率 %	巻き込み完了 %
1.0~1.9	11	72.7 (34.6)	5 45.5
2.0~2.9	26	84.1 (26.5)	17 65.4
3.0~3.9	9	83.0 (27.4)	6 66.7
4.0~5.5	4	79.0 (26.5)	2 50.0
全体	50	81.0 (27.8)	30 60.0

() 内は、標準偏差

巻き込み率は、(枝打ち直径-巻き込み直径)/枝打ち直径×100 ただし、「巻き込み直径」は傷口が癒合していない部分の直径を示す。

図-2に、枝打ち後4年間の枝径ごとの巻き込み経過を示している。枝径毎の巻き込みパターン

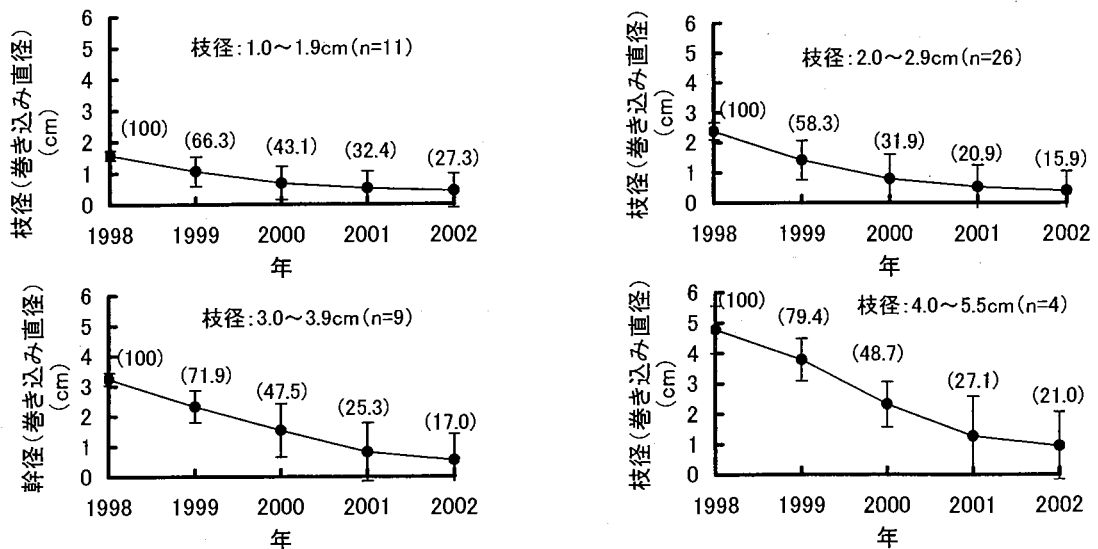
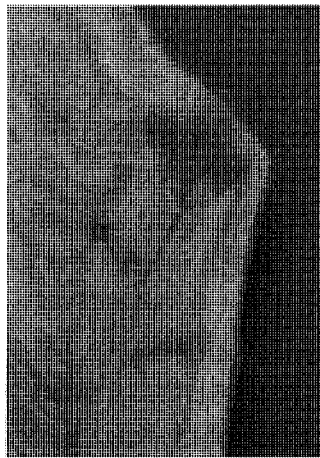
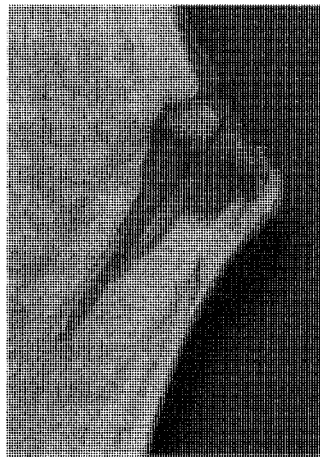


図-2 枝の太さ別の枝打ち後の枝の巻き込み経過

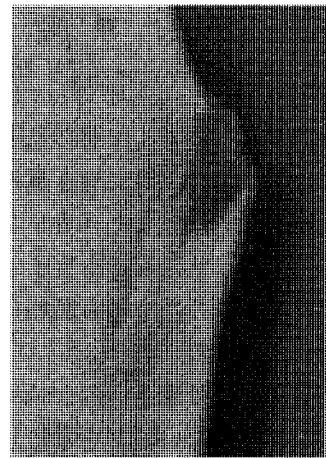
() 内は元の枝径に対する未巻き込み部分の割合を示す。



巻き込み完了木



巻き込み未完了木



自然枯枝木

写真-2 巻き込みの有無と変色

は若干異なり、枝径が太くなるほど1年目の巻き込みが遅くなる傾向があった。枝径4.0~5.5cmでは、1年目よりも2年目で巻き込み率が高かった。

2 切り口の変色

割材により切り口の変色状況(写真-2)を調べた結果を表-3に示す。ここでは、巻き込みを完了したもの、巻き込みを完了しなかったもの、自然落枝したものの3つで検討した。対象とした幹直径や巻き込みによる残枝長に差は認められなかった(分散分析, $p > 0.05$)。巻き込みを完了しなかったものの枝径は、他の2つよりも枝径が太かった(分散分析, シェフェの多重比較, $p < 0.05$)。しかし、変色の深さは、3者で差はなかった(分散分析, $p > 0.05$)。

表-3 巻き込み完了の有無と枝打ちによる変色の深さの違い(割材による調査)

項目	共試数	胸高直径	枝径	残枝長	変色深さ
		cm	cm	cm	cm
完了木	9	25.1(4.2)	1.6(0.8)	0.5(0.7)	1.8(0.6)
未完了木	15	28.8(12.9)	2.0(0.7)	0.5(0.2)	1.7(1.1)
自然枯枝木	8	20.4(4.1)	1.2(0.3)	0.3(0.2)	1.2(1.0)
有意差		ns	5%	ns	ns

()内は標準偏差、nsは有意差無し

3 巻き込み促進に係る要因

4年間で巻き込みを完了したものと完了しなかったもので、胸高直径・枝径・樹高・枝下高を用いて巻き込みに係る要因をロジスティック回帰分析で解析した(表-4)。その結果、枝打ち当初(1998年)の胸高直径と枝径の差が大きいほど、樹高が大きいほど、樹高と枝下高の差が大きいほど

ど4年以内に巻き込む確率が高くなることが示された。また、2002年では、胸高直径が大きいほど、樹高成長量に対し胸高直径成長量が大きいほど巻き込みの確率が高くなることが示された。

表-4 各種要因と4年以内に巻き込みが完了する確率(ロジスティック回帰分析)

	説明変数	相関係数	有意性
	1998年	D	0.224
BD		0.046	ns
D-BD		0.248	5%
H		0.298	5%
BH		0.056	ns
H-BH		0.273	5%
2002年	H/D	-0.214	ns
	D	0.264	5%
	ΔD	0.224	ns
	H	0.171	ns
	ΔH	-0.156	ns
	$\Delta H/\Delta D$	-0.260	5%

D:胸高直径、BD:枝径、H:樹高、 ΔD :胸高直径成長量、 ΔH :樹高成長量
ns:有意性無し

4 枝打ちによる成長への影響

枝打ちが、胸高直径や樹高の成長に与える影響を調べた(表-1)。1998年の時点で、枝打ち木に対し対照木の樹高が大きかった($p < 0.001$)。2002年でも、依然対照木の樹高は大きかった($p < 0.05$)が、成長量では有意に枝打ち木が大きかった($p < 0.05$)。胸高直径では、有意な差は認められなかった($p > 0.05$)。しかし、枝打ち木は1998年で対照木に比べ小さかったにもかかわらず、2002年では対照木と同等な大きさになった。

IV 考 察

16年生のケヤキ人工林で、5.5cm以下の枝を対象に枝打ちを行って4年間の巻き込み状況を観察したところ、傷口が81%巻き込み、巻き込みが完了した枝が60%存在した(表-2)。4年間では、巻き込みを完了したのも完了していないものも、さらに自然枯枝したものも腐朽による変色の深さは変わらなかった(表-3)。このことは、枝打ち後、4年間では巻き込みが未完了でも材の劣化に大きな影響がないことを示唆している。しかし、枝径が太いほど巻き込み率が下がること(表-2、表-3)や巻き込み最盛時期が1年遅れることなどの傾向(図-2)を考えれば、ケヤキの枝打ちはなるべく4cm以下の枝に対して行い、早期に巻き込みを完了するべきと思われる。

枝打ちによる巻き込みを促進する要因として、胸高直径と枝径の差が大きいほど、樹高が大きいほど、樹高と枝下高の差が大きいほど、また樹高成長量に対し胸高直径成長量が大きいほど4年間で巻き込みを完了する確率が高かった(表-4)。このことは、優勢木で肥大成長が旺盛な幹の細い枝ほど早く巻き込みを完了することを示唆した。胸高直径と枝径に差がない場合(2又木)や、枝径が6cm以上の太い枝の場合は、巻き込み促進剤を塗布(橋詰 1988, 吉野・前田, 2000)するか、付け根から20~30cm程度で切り落とし、それが自然に枯れ落ちるのを待つ(橋詰, 1994)方が得策とされている。

枝打ちによって、成長が促進される傾向がみられた(表-1)。これまで、いくつかの広葉樹では樹冠の50%の枝を除去したところ、成長が促進された樹種もあるが、ケヤキでは変わらなかったという報告(高原, 1961)がある。本試験では、

幹1本当たり1.25本の枝打ちというかなり弱度の枝打ちであったことが、成長をプラスに転じたのかもしれない。

本試験地は、ケヤキの成長としては若干地位の低い場所にあるせい、枝打ち時期としてはかなり遅かった。しかし、枝打ちによる巻き込みは4年で80%以上となり、成長にもプラスの効果があった。以上のことから、ケヤキの枝打ち時期は年数ではなく胸高直径を基準とし4cm以上の優勢木で、4cm以下の枝径(なるべく、胸高直径の1/2以下の太さ)に対しあまり強度にならないように適切に行えば変色も少なく早く巻き込まれると思われる。また、成長が巻き込みに関係深いことから、除伐時に併せて行えば効果的であり、作業上有利と思われる。

V 引用文献

- 1) 段林弘一(1993)ケヤキの枝打ちの方法と材の異常変色. 兵庫県林試研報40:29-32.
- 2) 橋詰隼人(1988)多雪地帯におけるケヤキ造林木の生育と枝打ちについて. 99回日林論:441-442.
- 3) 橋詰隼人(1994)主要広葉樹林の育成.(造林学-堤 利夫編, 253pp, 文永堂, 東京). 103-179.
- 4) 高原末基(1961)枝打ちの基礎と実際. 149pp, 地球出版, 東京.
吉野 豊・前田雅量(2000)広葉樹の枝打ち試験(II)-数種の広葉樹の枝打ち方法別の治癒および材の変色状況の違い. 兵庫県森林セ研報48:1-4.

Effect on healing of wound and growth by pruning in Keyaki (*Zelkova serrata*).