

ヒノキ造林地における植栽木のつる被害とその発生機構

誌名	日本林學會誌 = Journal of the Japanese Forestry Society
ISSN	0021485X
著者名	鈴木,和次郎
発行元	日本林學會
巻/号	71巻10号
巻号補足	
掲載ページ	p. 395-404
発行年月	1989年10月

農林水産省 農林水産技術会議事務局筑波産学連携支援センター
Tsukuba Business-Academia Cooperation Support Center, Agriculture, Forestry and Fisheries Research Council
Secretariat



論 文

ヒノキ造林地における植栽木のつる被害とその発生機構*

鈴木和次郎**

鈴木和次郎：ヒノキ造林地における植栽木のつる被害とその発生機構 日林誌 71：395~404, 1989 つる被害の実態と被害発生機構を解明するため、7年生から71年生までのヒノキ人工林7林分について、つる被害の割合と形態、さらにその被害木の材解析を行った。植栽木のつる被害は、観察時につる植物によって被害を受けているもの（現在の被害）と、過去につる植物によって被害を受け、今なおその影響を受け続けているもの（過去の被害）に大別され、林冠閉鎖後は、後者が主体であった。巻き付き型つる植物による被害発生の過程は、幹への食い込み、幹への巻き込み、肥大、そして、これらのことが原因となって植栽木の幹折れ、幹曲がりあるいは二股形成と進む。食い込み段階以降ではつる植物が取り除かれても、幹材部に異常成長が生じ、外観的には肥大などとして、長期にわたりその影響が続き、木材の材質あるいは利用価値の低下をまねく。とりわけ、梢端部での食い込みの影響は大きく、それによる被害は顕著であるから、早期につる切りにより取り除く必要がある。

SUZUKI, Wajirou: Tree damage caused by climbing plants and the mechanism of their development in Hinoki (*Chamaecyparis obtusa*) plantations J. Jpn. For. Soc. 71: 395~404, 1989 The morphology of stems damaged by climbing plants was investigated in seven *Chamaecyparis obtusa* (SIEB. and ZUCC.) ENDL. plantations which varied from 7 and 71 years of age. Damage types were classified, and the processes of damage development were determined by detailed stem dissections. The "damage" was divided into a "ongoing damage" type and a "past damage" type, the former being characterized by the presence of climbing plants at the time of the investigation, and the latter being the damage caused by climbers in the past which was still apparent at the time of the investigation. The "past damage" type was predominant in stands where the canopy had closed. The climber-caused damage appeared to develop in the following order: 1) encroachment, 2) encapsulation of a vine into the stem, 3) enlargement of a stem with abnormal growth, 4) stem breakage, 5) stem bending, and 6) stem forking as a result of a stem's recovery from breakage. Influence of the damage could last as long as 70 years, which caused a significant decline in the timber value, even if the vines were removed in the "encroachment" stage. The damage to new shoots was especially severe so that early removal of climbing plants is recommended where new shoots are likely to be affected by the climbers.

I. はじめに

若齢造林地におけるつる被害は、林分の成立を脅かすばかりか、成林した場合でも、立木の形質等に重大な影響を与え、経済価値の低下につながる。こうしたことから、造林地の初期保育において、つる切りの重要性がたびたび指摘されてきた（荒川，1936；大澤，1937；豊岡ら，1977）。しかし、現在の林業をとりまく経済環境や林業労働力の実状を反映して、十分に実行されているとはいいがたく、その被害が危惧される（西村，1981；鈴木，1984 a, b）。

一方、これまで、つる被害は、実際につる植物が植栽木に巻き付き、樹幹にひどく食い込んだ状態、あるいは樹冠を覆い、植栽木の光合成を阻害するといった現象として認識され、つる切りは、それを取り除くことのみに注意がはらわれてきた。しかし、材部への影響はつる植物を取り除いた後も続き、しばしば生産材として致命的な欠陥となってしまう。こうしたことから、つる植物による材部への影響を最小限にとどめるような適切かつ効果的なつる切りの実施をはかる必要があり、そのためには、まずつる植物による植栽木への影響、とりわけ材部へのつる被害発生の機構を明ら

* 本報告の一部は第97回日本林学会大会（1986）で発表した。

** 森林総合研究所東北支所 Tohoku Res. Center, For. and Forest Prod. Res. Inst., Morioka 020-10

表-1. 植栽木をつる植物による被害形態の類型
Classification of tree damage caused by climbing plants

Damage degree	Description
0	No damage
1	No damage in spite of coiling around the stem by climbing plants
2	Stem weakly strangled by climbing plants
3	Stem badly strangled by climbing plants
4	Enlarged stem with abnormal growth at the damaged part
5	Broken stem
6	Curved stem after recovering from breakage
7	Forked stem after recovering from breakage

かにする必要がある。本論文では、つる被害の実態をヒノキの若齢人工林を中心に調査するとともに、つる植物の巻き付きによる材部への影響を解剖学的に解析し、つる被害発生の機構と被害回避の方法を検討した。

II. 調査地および調査方法

調査地は、茨城県加波山および筑波山周辺山地の標高 200~800 m にあるヒノキ人工林から若齢林を中心に、つる被害の標準的な林齢 7~71 年生の 7 林分を選んだ。調査は、各林分ごとに 20 m×20 m の調査区を設け、調査区内の植栽木について胸高直径 (DBH) と樹高を測定するとともに、植栽木に巻き付いているつる植物の種名、巻き付き状態を調べ、地際でつる植物の茎の一部を採取し、持ち帰って年輪状組織から齢の推定 (鈴木, 1984 a) を行った。なお、つる植物の年輪状組織については、刺針法により 1 年に 1 個形成されることが確認されている (鈴木, 未発表)。また、かつてつる植物に巻き付かれ、現在もなおその影響がみられるものについては、被害の状態、被害の位置を調査した。つる被害は、覆い型と食い込み型の二つのタイプに大きく分けられる (豊岡ら, 1977; 鈴木, 1984 a)。今回の調査では、覆い型については、その被害がみられなかったので考察の対象から外した。被害形態については、表-1 のように類型化した。これらの被害形態のうち、材部の成長などに直接影響を及ぼしているものは、被害度 3 以上のものである。つる植物の巻き付きによって被害を受けた約 30 年生のヒノキ植栽木を 6 本伐採し、各材幹について 1 m ごとに円板を採取し、樹幹解析に供した。また、残りの材幹については、材芯をとるようにして縦に二つに切断し、その切断

表-2. 調査区の概況
Outline of study plots

Plot No.	1	2	3	4	5	6	7
Aspect	S 20°W	N 30°W	N 60°E	N 50°E	N 40°W	N 50°E	N 80°E
Slope	5°	12°	20°	5°	22°	10°	20°
Age (yr)	7	14	14	18	22	57	71
Tree density (No./ha)	2225	4100	2625	3350	2300	1475	1500
Mean DBH (cm)	4.4	9.0	11.5	12.4	9.7	19.0	22.6
Mean height (m)	3.7	6.8	8.3	8.8	7.2	11.9	13.3
Stem volume (m ³ /ha)	5.0	91.6	106.9	154.5	56.3	283.3	384.5

Note: Plots No.1 and 7 were investigated in 1986, other plots in 1983.

表-3. 調査区の施業履歴
History of stand treatment of each plot

Plot No.	Location	Planted year	Treatment
1	Tsukiore	1979	Weeding for 6 years after planting
2	Tengakura	1969	Weeding for 4 years after planting
3	Tengakura	1969	Weeding for 4 years after planting, improvement felling in 1981
4	Tengakura	1965	Weeding for 4 years after planting
5	Tengakura	1961	Weeding for 4 years after planting
6	Tengakura	1925	No record
7	Tsukuba	1911	No record

面にみられるつる植物の巻き付きの影響を、開始位置、巻き付き期間、材部への影響の範囲など克明に記録した。調査林分の概況および施業経過は表-2、表-3 のとおりである。調査は 1983 年と 1986 年の二度にわたって実施した。

III. 結果と考察

1. ヒノキ造林地におけるつる被害木の割合

表-4 は、各調査区の植栽木におけるつる被害木の本数、割合を示したものである。つる植物による植栽木への被害形態は、つる植物が取り付き、締め付け等の被害を現在受けている場合 (現在の被害, DN>0) と、かつて巻き付き等の被害を受け、つる植物は取り除かれたものの、現在もなお、その影響や痕跡をとどめる場合 (過去の被害, DO>0) とに分けられる。

現在の被害は、22 年生までの若齢林に、立木本数の

表-4. つる植物による被害度ごとの立木本数(本/400 m²)とその割合
Density of damaged trees(No./400 m²) and their ratios for each damage degree(%)

Damage degree	Plot No.						
	1	2	3	4	5	6	7
DN>0	25(28.1)	7(4.3)	25(23.8)	4(3.0)	31(33.7)	—	—
DO>0	39(43.8)	19(11.6)	64(61.0)	50(37.3)	12(13.0)	5(8.5)	42(70.0)
DN≥3	6(6.7)	1(0.6)	7(6.7)	—	4(4.3)	—	—
DO≥3	19(21.3)	15(9.1)	57(54.3)	48(35.8)	11(12.0)	5(8.5)	42(70.0)
DN>0 or DO>0	54(60.7)	23(14.0)	68(64.8)	50(37.3)	39(42.4)	5(8.5)	42(70.0)
DN≥3 or DO≥3	25(28.1)	15(9.1)	58(55.2)	48(35.8)	14(15.2)	5(8.5)	42(70.0)
DN>0 and DO>0	11(12.4)	3(1.8)	21(20.0)	4(3.0)	4(4.3)	—	—
DN≥3 and 0<DO<3	—	—	—	—	—	—	—
0<DN<3 and DO≥3	6(6.7)	2(0.6)	15(14.3)	4(3.0)	3(3.3)	—	—
DN≥3 and DO≥3	1(1.1)	1(0.6)	6(5.7)	—	1(1.1)	—	—
0<DN<3 and 0<DO<3	4(4.5)	—	—	—	—	—	—
DN=0 and DO>0	28(31.5)	16(9.8)	43(41.0)	46(34.3)	8(8.7)	5(8.5)	42(70.0)
DN=0 and DO≥3	12(13.5)	12(7.3)	36(34.3)	44(32.8)	7(7.6)	5(8.5)	42(70.0)
DO=0 and DN>0	14(15.7)	4(2.4)	4(3.8)	—	27(29.3)	—	—
DO=0 and DN≥3	5(5.6)	—	1(1.0)	—	3(3.3)	—	—
Tree density (No./400 m ²)	89	164	105	134	92	59	60

DN, Ongoing damage ; DO, Past damage.

割合で3.0～33.7%の範囲でみられ、それ以上の林齢の林分ではみられなかった。また、材部に深刻な影響を与える被害度3以上(DN≥3)のものは、全立木に対し、多い調査区でも7%以下であった。これは、林冠の閉鎖に伴い林内が暗くなるため、陽性なつる植物の成長、生育が抑制され、その結果、幹への巻き付きが少なくなったものと思われる。現在と過去の被害が同時にみられる植栽木(DN>0かつDO>0)の割合は多い調査区の場合でも20%以下で、現在の被害が過去の被害より大きい植栽木(DN>DO)の割合はさらに低くなる。過去の被害(DO>0)は、各調査区で8.5～70%と大きく異なったが、林齢との関係はみられなかった。これは下刈り、つる切り、除間伐など各林分の施業履歴の違いによるものと推察された。過去に被害を受けたもので、被害度3未満(0<DO<3)のものは、巻き付き痕跡をとどめないものもあり、調査段階で正確に把握できなかった。したがって、過去に被害を受けたもので現在残っている植栽木の大部分は、材部への影響がつる植物除去以降も残る被害度で3以上(DO≥3)のものである。以上のことから、調査林分において、幹材に深刻な影響を与えるつる被害は過去のつる被害といえることができる。また、過去の被害の多い調査区は、つる植物の生育に好適な環境である林冠の閉鎖前の幼齢段階で、適切につる切りが実行されな

かったために、多くの植栽木につる被害の影響が残った結果と考えられる。

2. 現在の被害とつる植物の種類組成

全調査区を通じて、植栽木にとりついていたつる植物は、14種あり、その内訳と被害の程度は表-5に示すとおりである。これらのつる植物のうち、草本性のものは、オニドコロ(*Dioscorea tokoro*)、センニンソウ(*Clematis terniflora*)のわずか2種類で植栽木に直接被害を及ぼすには至っていない。その他、木本性つる植物を、その伸長習性に基づく生育型(McDOUGALL, 1931)から類別すると、巻き付き型(twiner)が7種と多く、次いで巻ひげ型(tendrill climber)、付着型(root climber)がそれぞれ2種、よりかかり型(leaner)が1種であった。このうち、植栽木に被害度で3以上の具体的な影響を与えているつる植物は、すべて巻き付き型の種で、なかでもフジ(*Wisteria floribunda*)、ミツバアケビ(*Akebia trifoliata*)による被害がめだった。ヒノキ造林地において、植栽木にとりつくつる植物の種類組成は、林齢が高くなるに従って、巻き付き型から付着型に変化すると報告(鈴木, 1984 a)があるが、今回の結果でも、ヒノキ若齢林では巻き付き型のつる植物による被害が主であった。一方、これらつる植物が植栽木にとりついている年数をつる植物の年輪から推定すると、多くは1～5年であった

表-5. 現在被害を及ぼしているつる植物の種類組成と被害度別植栽木本数(本/400 m²)
Composition of climbing plants damaging the planted trees and number of damaged trees for each damage degree(No./400 m²)

Species name	Growth type	Plot No.															
		1				2				3				4			
		Damage degree				Damage degree				Damage degree				Damage degree			
		1	2	3		1	2	3		1	2	3		1	2	3	4
<i>Wisteria floribunda</i>	Tw	1	1	5		—	—	—		8	1	2		—	—	1	—
<i>Celastrus orbiculatus</i>	Tw	3	—	—		—	—	—		1	—	—		—	—	—	2
<i>Akebia trifoliata</i>	Tw	3	—	1		—	—	—		2	—	1		—	—	—	13
<i>Lonicera japonica</i>	Tw	3	—	—		—	—	—		—	—	1		—	—	—	—
<i>Berchemia racemosa</i>	Tw	1	1	—		—	—	—		—	—	—		—	—	—	—
<i>Cocculus trilobus</i>	Tw	—	—	—		3	—	1		1	—	1		1	—	—	2
<i>Schisandra repanda</i>	Tw	1	—	—		—	—	—		—	—	—		—	—	—	—
<i>Ampelopsis brevipedunculata</i>	Tc	2	—	—		1	—	—		1	—	—		1	—	—	—
<i>Vitis flexuosa</i>	Tc	1	—	—		1	—	—		1	—	—		—	—	—	5
<i>Schizophragma hyrangeoides</i>	Rc	2	—	—		—	—	—		—	—	—		—	—	—	—
<i>Trachelospermum asiaticum</i>	Rc	1	—	—		—	—	—		—	—	—		—	—	—	—
<i>Smilax china</i>	Le	—	—	—		1	—	—		—	—	—		2	—	—	2
<i>Dioscorea tokoro</i>	Tw	—	—	—		—	—	—		2	—	—		—	—	—	—
<i>Clematis terniflora</i>	Tc	—	—	—		—	—	—		1	—	—		—	—	—	—

Tw, Twiner ; Tc, Tendril climber ; Rc, Root climber ; Le, Leaner.

表-6. 過去被害のなかで被害のめだった4調査区における被害度別, 被害位置別の植栽木本数(本/400 m²)
Distribution of damaged heights for each degree of damage on four plots with many damaged trees
(No./400 m²)

Type	Plot No.	Damage degree	Damage height(m)					Total
			0~2	2~4	4~6	6~8	8~10	
Past damage	1	2	4	4				8
		3	6	5				11
		4	6	1				7
		5	1					1
	3	2	5	2				7
		3	18	5	1			24
		4	16	4				20
		5	1					1
	4	6	6	1				7
		7	4	1				5
		2	2					2
		3	10	8				18
	7	4	11	2				13
		6		6				6
		7	1	10	2			13
		4	11	6	2			21
Ongoing damage	3	6	2	3	6	6	1	17
		7	1		1	2		4
		1	6	8	3		1	18
		3		3	2	1	1	7

が、被害度2以上の場合では、6～11年と多く、つる切り実行の際、取り除かれなかったものによるとみられる。

3. 植栽木の過去の被害度と被害位置

表-6は、過去の被害のなかで被害割合の高い4調査区について、その被害度と被害位置（被害高）の関係を示したものである。また、調査区No.3については、参考のために現在のつる被害についても示してある。林齢がいちばん若い調査区No.1では、食い込み、それに続く異常肥大といった形態がほとんどで、これより林齢の高い調査区では、さらに二股、幹曲がりが多かった。過去の被害は、巻き付き型のつる植物によって引き起こされ、巻き付き→食い込み→幹折れ→(再生)→二股、幹曲がり、の順に進むので、つる被害の程度は、つる植物の植栽木への取り付けからつる切り実行までの期間によってほぼ決まることになる。したがって、先に述べたように、過去の被害の割合や被害度は、林分の取扱いの履歴によって大きく異なることになる。すなわち、表-6に示すように調査区No.1では、被害形態の大部分が強い食い込みまでで、つる植物がとりついてから比較的短い間につる切りが実行された

ことを示している。一方、その他の調査区では、食い込みによる幹折れの結果としての二股、幹曲がりが多くみられることから、植栽木にとりついたつる植物が長期にわたり放置されていたことを示している。

次に、被害度と被害位置との関係を調べてみると、調査区No.7以外の3調査区では地際から4mの範囲につる被害が集中していたが、調査区No.7では、さらに上方の4～8mにも多くのつる被害が認められた。つる植物が小径木に巻き付きやすく、また幹への影響も大きいこと（鈴木、未発表）から、過去の被害が地際から4mの比較的低い位置にみられるのは、つる植物の巻き付きが、林冠閉鎖前の幼齢期にあったためとみられる。また、調査区No.7の場合のように4～8mの位置に被害がみられるのは、さらにその後につる植物の巻き付きがあったか、あるいはすでに植栽木に巻き付いたつる植物が隣接の植栽木へとその枝を伸ばし、とりついたとも考えられる。調査区No.3における現在のつる被害度と被害位置とをみると、同調査区の過去の被害と同様に、多くは地際から4mの位置に認められるが、被害度3では、さらにそれより高い位置に被害がみられる。

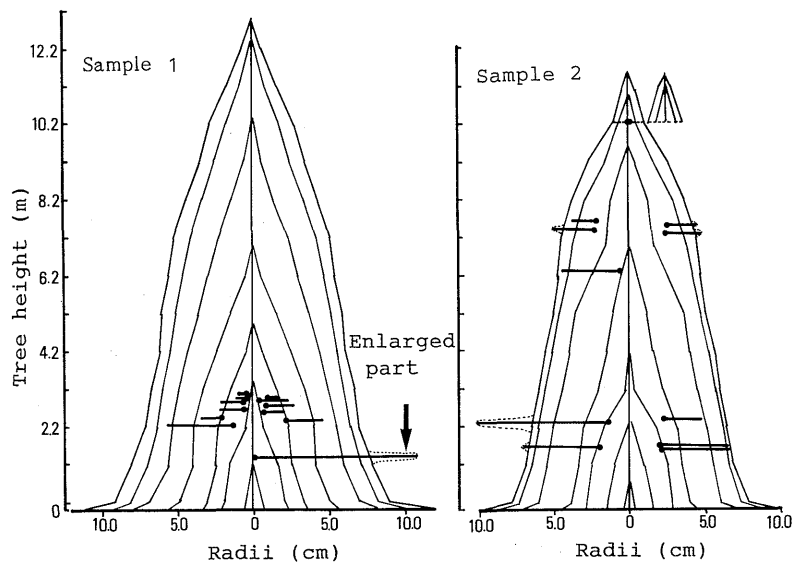


図-1. つる被害を受けたヒノキの樹幹断面図

Profiles of Hinoki stems damaged by climbing plants

Notes: Black dots denote the beginning of damage, and solid lines show the damaged parts. The solid lines crossing over the outlines of the stems denote enlarged parts.

4. 材部からみたつる被害の影響

これまで、表-6の結果などから、過去のつる被害を、おもに外観から検討してきた。しかし、実際につる植物が植栽木にどのような食い込み被害を与え、また、つる植物を取り除いた以降どのような影響を及ぼしてきたのかは、木材内部の解析によってさらに詳しく推定することができる。

図-1は、林齢約30年の人工林から異常成長による肥大、すなわち異常肥大(被害度4, サンプル1)および二股(被害度7, サンプル2)のつる被害木(過去の被害)を伐採し、樹幹解析を行って作成した樹幹断面図で、つる被害の位置と影響の幅を示した。サンプル1の例では、つる被害は地際1.4mからはじまり、3mまでみられた。とくに被害の最下部では、材芯付近でつる植物の巻き付き被害がはじまり、樹幹断面図にみられるように正常な樹幹の表面を越える肥大、すなわち異常肥大がみられる。これは、つる被害が材部の異常成長(肥大)を引き起こし、その影響が現在も続いていることを示している。さらに上部では、いくぶんつる植物の巻き付き開始位置が材芯から離れ、その影響は現在では表面に現れてはいないので、外観上、つる被害の影響をみることはできない。このように、材部に残されたつる被害の影響が幹材の上部にいくに従って小さくなることは、上部においては、つる植物の巻き付き期間が短く、被害程度が低かったことを意味している。また、サンプル1の事例は、つる植物の巻き付き位置などから、幼齢段階でつる被害が起こったことを示している。そして、この事例は、つる植物の巻き付きが長期にわたったことを示唆している。

サンプル2の事例では、被害を三つの部分に分けることができる。第一の被害は、地上高1.5mから2.5mの間の被害である。つる植物の巻き付きの開始は、サンプル1ほど材芯に近くはないが、幹に異常肥大が起こり、現在もなお続いており、この部分では、つる切りが行われたにもかかわらず、つる被害の影響が続いていた。第二の被害は地上高6.3mから7.6mまでにみられるものである。この部分に第一の部分と同じように異常成長(肥大)がみられ、現在も続いている。第三のつる被害は、地上高10.3mの位置で、巻き付きの結果、幹折れが発生、その後、側枝が立ち上がり、二股となっている。これら3カ所にわたるつる被害は、つる植物の残茎などから、1本のつる植物によって引き起こされたと判断でき、また、巻き付き痕が1.5～

2.5mの高さなので、最初のつるの取り付けが幼齢木段階にあったと推定されることから、その頃から少なくとも植栽木の樹高が10mに達するまでの間、つる切りが行われなかったことを示している。

サンプル1, 2の例からわかるように、つる被害には、樹幹の外観上の形態から、それであると判別されるもののほかに、過去に受けた被害の痕跡が幹材の内部にのみ残り、外観上はつる被害の存在がわからないものがある。つまり、表面上、つる被害が明らかなものは、外観上の被害位置の上下の材内部にかなり大きな被害を与えていることを意味している。

5. つる被害の事例とその発生機構

つる植物の巻き付きによる材部への影響と、その被害を最小限にとどめる適切なつる切り法を確立するためには、各タイプのつる被害の発生機構を解明する必要がある。

図-2～5は、程度の異なるつる被害木の材の縦断面で、食い込み被害の実態とつる植物が取り除かれた後の影響をみることができる。これらの事例を手がかりにつる被害発生機構を検討した。

1) 弱い食い込み(図-2)

つる植物の巻き付きは、材部の形成後、2年目にはじまり、3年間続いた。その結果、つる植物の植栽木材部への弱い食い込みがみられたが、つる植物が取り除かれたのち、上の食い込み箇所(A)では、その年の成長期のうちに年輪の乱れが回復し、翌年からは正常な肥大成長に戻った。一方、下の食い込み箇所(B)では、食い込む過程で、下部への養分転流が阻害されたため、食い込み位置より上で異常成長(肥大)が生じた。その結果、材部への食い込みはすぐに埋められたものの、それ以降に形成される材部が正常な成長を示すまでには、さらに4年かかった。しかし、その後は、つる植物の食い込みの影響はまったくみられず、外観上からはつる被害を認めることはできない。

2) 強い食い込み(図-3)

つる植物の巻き付き(C)は、材形成後13年目にはじまり、5年間続いた。この間、材部への食い込みが進み、つる植物の除去直前には、正常の樹幹表面より7mmほど食い込んだ状態となった。また、この食い込みは、つる植物が巻き付いてから、4年目以降、著しいようである。つる切りによって、つる植物が取り除かれた後、材部への食い込み部分を埋める成長がみられ、1年目にはほぼ完了するが、食い込み位置前後に、埋め込み部分を保護する異常肥大部が出現する。この

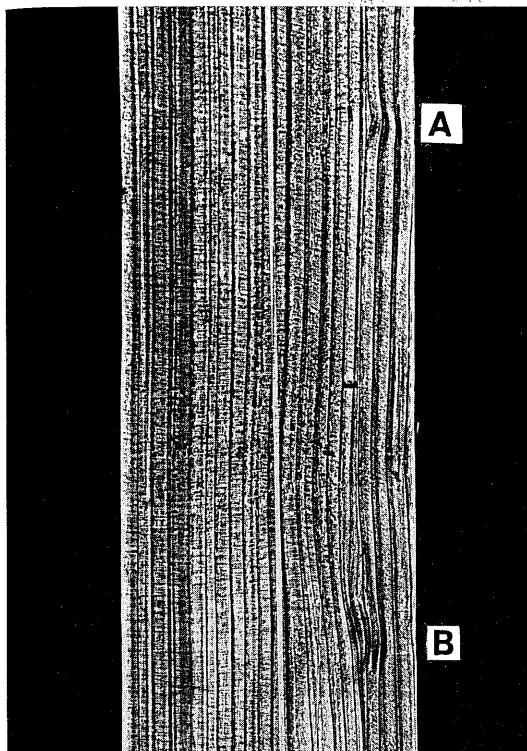


図-2. 弱い食い込み被害

Tree damage (A and B) caused by the weak strangling of a climbing plant

傾向は、その翌年も続き、正常部の樹幹表面よりも肥大した部分がそこに形成される。この結果、つる被害は、外観的にも強い食い込み被害として認められる。この事例では、つる植物の巻き込み期間が前述の弱い食い込み被害の場合より、わずか1年長いだけであったが、著しい食い込みがみられた。これは、植栽木の肥大成長に加えて、つる植物自身の肥大成長により、巻き付き、締め付けが強化された結果と考えられた。また、つる除去後の食い込み部分の回復は急速に進むが、被害が大きかったので影響が後まで大きく残り、つる植物除去後2年の段階では、外観上も顕著な影響が認められた。

3) 異常肥大被害 (図-4)

この事例では、2カ所に食い込みがみられるが、まず影響の大きい下の部分(D)について考察する。つる植物の巻き付きは、材形成後3年目にはじまり3年間続いた。巻き付き3年目につる切りが実行されたが、つる植物が取り除かれなかったため、枯死したつる植物が材に食い込んだまま残った。この結果、下部への

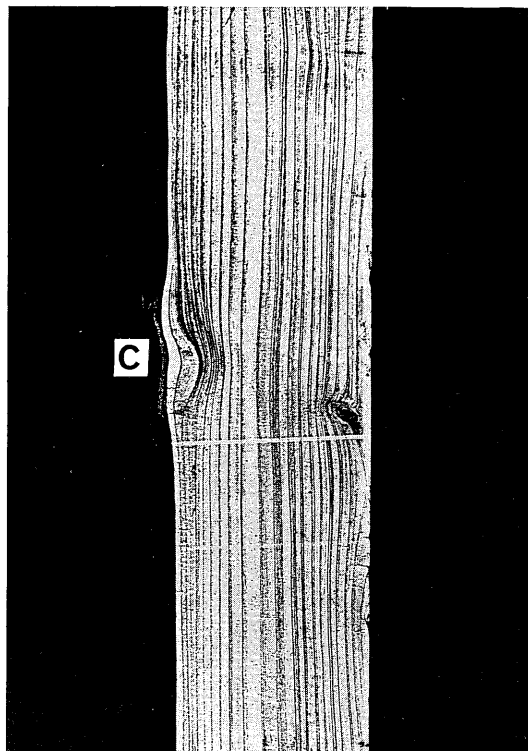


図-3. 強い食い込み被害

Tree damage (C) caused by the strong strangling of a climbing plant

養分転流が阻害され、巻き付き位置上部に異常肥大が発生した。また、つる植物が植栽木の樹皮の一部とともに完全に材の内部に巻き込まれ、その後の被害の回復を大きく妨げた。つる切り後4年間、巻き込み、異常肥大が続き、5年目に巻き込み部分が急速に埋められたが、その後、現在まで11年にわたり、その部分に影響が残り、外見的にも異常肥大部としてみる事ができる。一方、この上の食い込み部分(E)では、同様に切られたつる植物の一部が残ったものの、植栽木の樹皮の食い込みがなかったために食い込み部分の上部では下部(D)ほどの異常肥大はみられなかった。つる植物の巻き込みは、つる切り2年後には完了し、その後2年間ほど異常肥大がみられるが、その後は、下(E)の被害による異常肥大の影響に吸収されてしまい、もとのつる被害の影響は明瞭ではない。これらの事例からわかることは、弱度の食い込み段階でつる切りが実行されても、切断されたつる植物の一部が巻き付いたまま残されれば、植栽木の成長とともに食い込み、その後の植栽木の成長に影響を与えるということであ

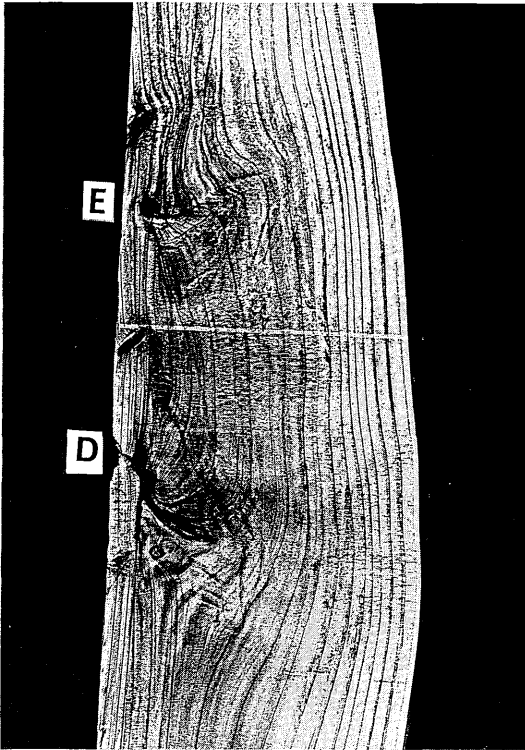


図-4. 肥大被害

Enlarged stem with abnormal growth (D and E) after suffering damage by climbing plants

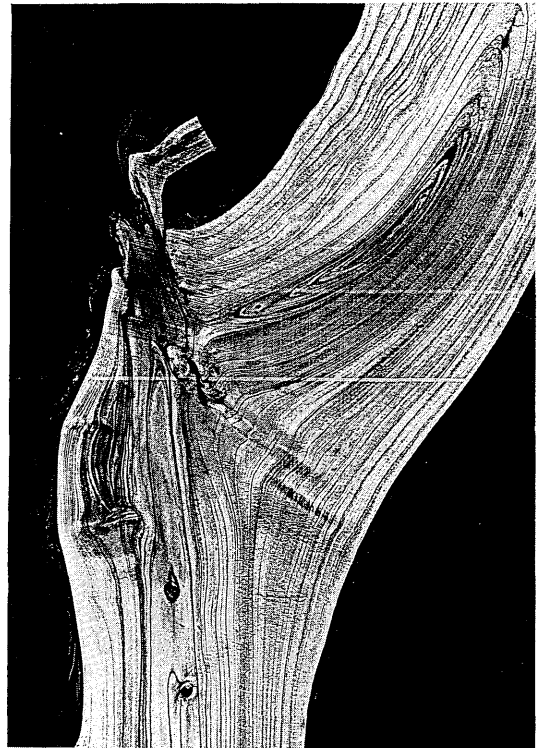


図-5. 幹曲がり被害

Forked stem after recovering from breakage caused by a climbing plant

る。さらに、つる植物の巻き込みにさいして、植栽木の樹皮の一部の巻き込みがしばしばみられ、材部に長期にわたり大きな影響をもたらす。

4) 幹曲がり被害 (図-5)

この事例は、材形成1年目にすでにつる植物による巻き付きが開始され、植栽木の梢端部が著しい食い込み被害を受け、翌年に風ないし雪により食い込み部分で主軸が折損したものである。その後、側枝が立ち上がり、主軸として成長を開始した。この結果、植栽木の成長とともに、折損部分において、外見的には、幹曲がりの状態が生じた。このように、つる植物による植栽木への強い食い込みは、風雪による幹折れ被害を誘発し、結果として側枝が1, 2本主軸として立ち上がって幹曲がり、ないし二股の被害形態を示すことになる。また、風雪による幹折れの被害は、組織が柔らかく、つる植物による食い込み被害が大きくなる1~2年の若い梢端部において、強い食い込み被害を受けた場合に発生しやすいことがわかる。この事例では、幹曲がりの部分に折損の状況が顕著に残っていたが、さら

に植栽木が成長すると、つる被害の部分は巻き込まれてみえにくくなるため、幹曲がりの原因がつかめない場合が多い。調査区 No.6 には、多くの幹曲がり被害がみられたが、これはつる植物による幹折れ被害木を長期にわたり放置した結果とみることができる。

IV. 総 合 考 察

これまでの結果と考察から、つる被害の進行、経過を図-6のように示すことができる。この模式図からわかるように、つる被害の進行・形態は、つる植物の植栽木への巻き付き状態とつる切り実施の時期によって決まると考えられる。すなわち、つる植物が植栽木に巻き付き、成長するに従い、また、植栽木が肥大成長することによって、つる植物は材部に食い込みはじめる。この食い込みは、材部の柔らかい梢端部付近で著しく、材部の齢が高くなるに従って、小さくなる。つる植物の材部への食い込みは、巻き付き後3~4年目あたりから顕著になるため、これ以前につる切りが実行され、つる植物が取り除かれれば、材部への影響は軽

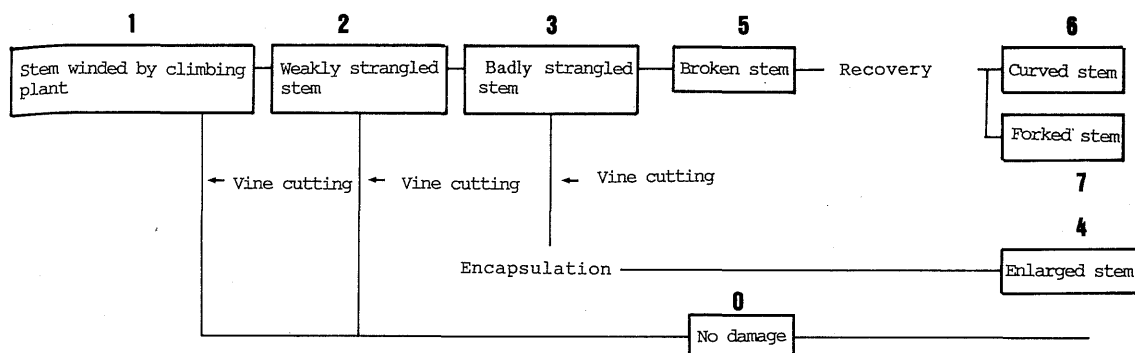


図-6. 植栽木におけるつる被害の進行と被害形態

Flow chart of the development of tree damage caused by climbing plants and damage degrees

Numbers show the damage degrees.

徴で、その後の植栽木の肥大成長に影響を及ぼさない。しかし、そのまま、つる切りが実行されずに食い込みが進行すると、下部への養分転流が阻止され、食い込み部の上部が肥大する異常成長がはじまり、つる植物を巻き込む。この後つる切りが行われ、つる植物が取り除かれても、食い込み部を埋め、さらに肥大する異常成長が起こり、長期にわたってつる被害の影響が残る。また、弱度の食い込み段階でつる切りを実行しても、つる植物を取り除かなければ、切断されたつる植物が巻き込まれ、結果として、程度の差は認められるものの、つる切りが遅れた場合と同様の影響、被害が引き起こされる。一方、つる切りが実行されず、放置された場合は、つる植物の巻き込みが進行し、食い込み部分で異常肥大が生ずる。また、つる植物の巻き付き、食い込みが齢の若い梢端部ではじまった場合、しばしば、風雪により幹折れが引き起こされる。幹折れ部分では、その後、側枝が主軸として立ち上がり、結果として、幹曲り、二股の形状を示すことになる。

一般に、下刈り、つる切り、除伐といった通常の施業経過をとり、林冠の閉鎖したヒノキ造林地において、実際につる植物によって巻き付き型の被害（現在の被害）を受けている事例をみることはほとんどない（鈴木、1984 a）。しかし、今回の調査でも明らかのように、過去の被害となると、閉鎖林分であっても高い割合で見られる場合もある。これは、つるの被害高が地際から4 mの範囲に集中していることからみても、つる植物の繁茂、成長に好適な環境である林冠閉鎖前の幼齡林における巻き付き、食い込み被害によるものと推察できる。この段階での巻き付きの被害は、環境がつる

植物の成長にとって有利であることに加えて、植栽木が幼齡で、材が軟らかいため、その被害の度合を大きくするのである。また、幹材部の解析からわかるように、つる植物の巻き付き、食い込み被害は、植栽木の形状に大きな影響を与えるばかりでなく、材の形質劣化、利用価値の低下につながる。なかでも、“一番丸太”とよばれる地際から4 m程度までの材は、利用価値が高く、木材生産の柱となるが、今回の調査で明らかなのは、つる被害の多くが植栽木の地際から4 mまでの、いわゆる“一番丸太”にみられることである（表-6）。通常、幼齡段階でつる被害を受けた植栽木は、その後の除伐や初期の間伐で取り除かれるため、直接、収穫を目的とする伐採時の経済的損失には結びつかないと考えられる。しかし、現実には、幼齡林段階に、高い割合でつる被害を受けた林分では、利用間伐期や主伐期においても、ある程度の割合でつる被害木がみられ（表-4；鈴木、未発表）、林業の経済面での損失となっている。

こうしたことから、つる植物による植栽木の材部への被害、影響を最小限にとどめるためには、つる被害の発生機構を十分に考慮した適切かつ効果的なつる切りの実施が必要である。そして、その基本は、外見上の被害状況にかかわらず、つる植物が植栽木に巻き付いていれば、すみやかに取り除くということにおかなければならない。

最後に、本報告を作成するにあたり、ご指導、ご助言をいただいた農林水産省森林総合研究所生産技術部更新機構研究室長 谷本丈夫氏に厚くお礼申し上げます。

る。

引用文献

- 荒川 潔：暖帯地方における攀繞植物の被害. 日林誌 18 : 15~28, 1936
 McDOUGALL, W. B.: Plant ecology. 111~125, Lea and Febiger, Philadelphia, 1931
 西村五月：幹材の曲がりと造林技術, ヒノキを中心として. 長崎県総合農林試験場研究報告 (林業部門) 12 : 29~36, 1981

- 大澤萬治：造林地に於ける蔓類発生生長経過と, 之が駆除に就て. 御料林 108 : 6~27, 1937
 鈴木和次郎：ヒノキ造林地におけるつる植物と被害. 林試研報 328 : 145~155, 1984 a
 ————：造林地におけるつる植物の生態(II)上部ブナ帯のカラマツ造林地におけるつる植物の種組成と被害. 95 回日林論 : 401~403, 1984 b
 豊岡 洪・横山喜作・菅原セツ子：造林地におけるつる植物の被害と防除について. 林試研報 296 : 19~32, 1977
 (1988 年 11 月 30 日受理)