

ホンシュウジカ・ニホンカモシカに 食害されたスギ若齢木の生育について

古野 東洲・渡辺 弘之

Effects of the Feeding by the Japanese Deer, *Cervus nippon centralis*
KISHIDA, and the Japanese Serow, *Capricornis crispus* TEMMINCK,
upon the Growth of Young *Cryptmeria japonica* D. Don

Tooshuu FURUNO and Hiroyuki WATANABE

要 旨

本報告には、ホンシュウジカ (*Cervus nippon centralis* KISIDA) またはニホンカモシカ (*Capricornis crispus* TEMMINCK) に食害されたスギ若齢木の生育を、1987年6月から1989年5月まで、和歌山演習林において調査した結果、および上賀茂試験地において、獣害を想定してスギ苗木を用いた主軸枝葉の切断による模型試験 (1988年3月～1989年4月) の結果がまとめられている。

和歌山演習林でみられたスギの被害の大部分は、幹主軸先端や側枝の葉が食害された先端部枝葉食害タイプで、幹が剥皮された樹皮剥皮タイプはすくなくかった (表—1)。

ホンシュウジカまたはニホンカモシカの食害可能高は、被害部位の高さから、140～150 cmと推定された (図—2)。

幹主軸の先端が食害されたスギは、食害部より下部にある健全な側枝が上長伸長し、幹として生長していた。この場合、被害木の約90%は1本の側枝が上長伸長していたが、複数 (2本または3本) の側枝が上長伸長したのも、主軸食害痕から力強い萌芽枝が伸長したものもみられた。人為による切断試験においても、同様の結果が得られた。

1本の側枝が幹として上長伸長した場合、植栽翌春に被害をうけたクマスギ、アシウスギでは、樹高生長に食害の影響はみられなかった。有田一号、クモトオシでは、食害の影響は、3年間で、樹高の1年間の生長量程度かそれ以下の減退にとどまっていた。人為による主軸切断の場合も、切断長が30 cmまでであれば、側枝が伸長し樹高には大きな影響をあたえないことが明らかになった (表—6)。

回復幹の形も早い時期に外観上正常のように回復し、その肥大生長とともに食害痕をまき込んで、痕跡は残らなくなっていた。回復幹の中にまき込まれた旧幹の切断痕は、褐色に変色して材中に残ることが確認された。

和歌山演習林におけるホンシュウジカ、ニホンカモシカのスギへの加害は、現状では、本調査により、スギの回復力の強さにより、大きな問題となるほどではないと結論された。

ま え が き

近年、日本各地の林業地において、クマ、シカ、カモシカ、ノウサギ、ノネズミなどの草食性獣類による林木の食害問題が大きくクローズアップされる事例が多くなってきた。ツキノワグマによるスギ壮齢木の皮剥ぎ（クマハギ）、シカ、カモシカ、ノウサギによる幼齢木の摂食、ノネズミによる樹幹地際部の摂食など、加害獣の種類、被害樹種により、いろいろな被害が報告されている。林業上の被害として、各地で調査された被害状況から、その対策が模索され、総合的な調査研究の成果も刊行されている¹⁾。シカ、カモシカが摂食する多くの植物^{2,3)}に、わが国の主要林木であるスギ、ヒノキが含まれ、その若齢造林木への加害が問題になり、特別天然記念物として狩猟の対象から除外されて、保護されているニホンカモシカでさえ、そのヒノキに対する食害が目立ってくるにつれ、林業家の加害獣への風当たりも強くなってきた。

カモシカによるヒノキの被害例は多く調査されているが、スギについての報告はすくなく、被害木の生育についての報告も多くはない。本報告には、スギ造林木、とくに造林後数年までの若齢木に対するホンシュウジカ (*Cervus nippon centralis* KISHIDA) またはニホンカモシカ (*Capricornis crispus* TEMMINCK) の加害を調査し、食害されたスギのその後の生育について調査した結果がとりまとめられている。さらに、苗畑において、スギ幼齢木に対し、人為的に、幹主軸や枝の先端を切断することにより、獣害の模型を再現し、その後の生育について調査した結果も含まれている。調査に協力いただいた和歌山演習林竹内林長はじめ職員の方々、試験に協力いただいた上賀茂試験地の職員の方々に深謝する。

なお、本研究は文部省科学研究費（一般研究C課題番号62560150）の助成をうけて行われたものである。

スギ造林地における被害

1. 調査地

獣害調査地は、和歌山県有田郡清水町に所在する京都大学農学部附属和歌山演習林で、有田川の支流、湯川川の源流域を占める海拔500～1200 mに位置している。調査地域の原植生は、ブナ、ミズナラ、クリ、ミズメ、シテ類、ヒメシャラなどの落葉広葉樹類とモミ、ツガが混交した天然林である。演習林の全域851.1 haの約 $\frac{1}{3}$ には天然林が残されている。1976年より鳥獣保護区に指定されたが、それ以前にはとくに制限はなく、ツキノワグマの捕獲の記録もある。保護区設定前の10年間は、ホンシュウジカの捕獲も年間数頭程度で、ニホンカモシカは目視されることも希で、造林木に対する加害は全く問題にされなかった。しかし、年々の植栽面積が狭くなってきた最近の5、6年は、被害木が目につくようになってきた。高柳ら⁴⁾による1986年、1987年における生息数調査では、和歌山演習林全域で、ホンシュウジカ約5頭、ニホンカモシカ約15頭と推定されている。

調査は演習林4、8および11林班で行なわれた（図—1）。

4林班には、初代造林木（スギ）の伐採跡地へサシ木繁殖スギクローン（クモトオシ）が1983年3月に植栽されている。植栽地は海拔520～600 m、傾斜35～40°の北斜面で、下方は湯川川で左、右、上方は天然林である。

8林班には、天然林伐採跡地へスギクローン（有田一号：母樹所在地は清水町久の原、および

クマスギ)が、1981年3月および1986年3月に植栽されている。植栽地は、前者は、海拔900～930m、傾斜30～40°の北面に面した尾根から沢への斜面で、上方、側方、下方には1979年および1980年3月にスギが、残りの側方もヒノキが植えられ、本調査木より大きく育っている。後者は、海拔900～950m、傾斜30～35°の北東に面した斜面で、上方尾根には同年にヒノキが植えられている。

11林班には、初代造林木(スギ)の伐採跡地へスギクローン(アシウスギ)が1984年および1985年3月に再造林された。植栽地は海拔730～760m、傾斜25～30°の南東斜面で、斜面下方は沢に向かって開放され、残りの3方は30数年生のスギ林に囲まれている。

2. 調査方法

和歌山演習林での調査は、1987年6月10～13日に、有田一号、クマスギ、アシウスギについて、ホンシュウジカまたはニホンカモシカの新食害および過去の食害痕を確認し、調査木を選定した。クモトオシは1984年春に食害を確認した個体を選んだ。1987年8月5～7日には、各調査木について、樹高の測定とともに、被害、生育の回復状況を記録した。幹の主軸が食害された被害木の樹形への影響を知るために、主軸の食害時期(年)、幹の形状を調査した。主軸にみられる過去の食害時期は、幹表面にみられる鱗片葉の配列模様によって判定した。幹の形状は、本来の幹の先端が食害されたために、食害部下部の無被害枝が上長伸長し、幹として伸長、幹形を回復させている様子を、本来の幹主軸の中心線とのずれ具合を、両者の間隔を測定することによって調査した。すなわち、側枝の主軸への変曲部より上方に、10cm、20cm、30cmの3点における間隔を5mm単位で測定した。調査は1988年7月25～27日、11月28～29日、1989年5月9～10日と続けた。

3. 結果および考察

1) 被害状況

被害は新梢(幹の先端と枝の先端)の欠落および樹幹下部の剥皮としてみられ、前者は摂食行動、後者は“角こすり”の結果である。各調査地の観察結果を表1に示す。

有田一号の被害は、1985年には20%に達していなかったが、1986年には80%を越えていた。1987年は前年と連続して3個体が食害されただけであった。アシウスギは両グループとも1986年の被害は1個体で、他は1987年の被害である。1988年は、本調査地での被害はみられなかつ

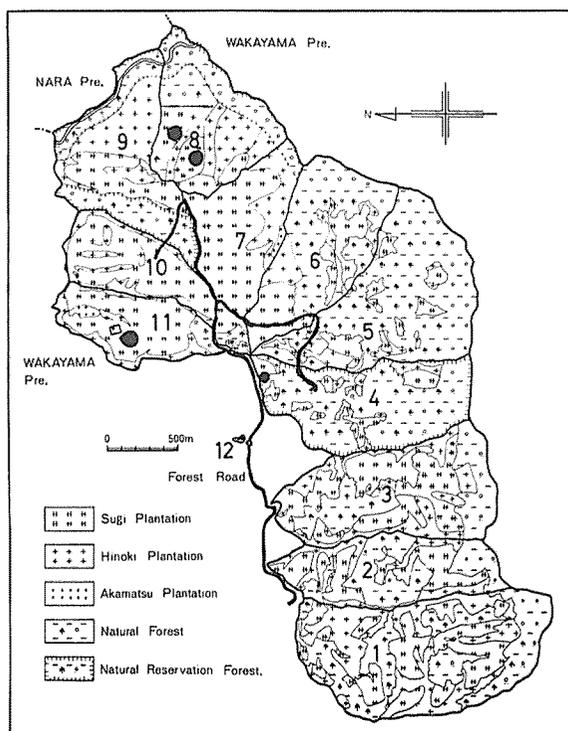


Fig. 1 Description of investigated area at Wakayama Experiment Forest.
●: investigated sites

Table 1 Feeding damage of Sugi clone by the Japanese deer and the Japanese serow in young plantation of Wakayama Experiment Forest. —1987. 8—

Sugi clone	Compartment	Planted year	Damage					Feeding year	
			Non	Only branches	Only stem-shoot	Stem and branches	Peeling Percentage		
Kuma	8	1986	68	0	14	8	4	27.7 ^(%)	1987
Arita-1	8	1981	12	15	5	73	1	88.7	'85, '86, '87
Ashiu	11	1984	86	5	1	7	3	15.7	'86, '87
"	11	1985	37	1	6	4	0	22.9	'86, '87

た。

被害は樹冠上部の主軸や枝の先端の葉が食害された先端部枝葉食害タイプ⁵⁾のものが多く、幹の剥皮すなわち樹皮剥皮タイプ⁶⁾のものはすくなかった。クマスギ植栽地の上方に同時に植栽されたヒノキでは、被害率はスギよりも高く40%にも達している⁵⁾が、被害は幹主軸先端および側枝の葉が食われたものがすべてで、樹皮が剥皮されたものは1個体もみられなかった。また、有田一号に隣接して生育する6年生のヒノキの被害は、側枝の葉の食害もみられるが、すべて樹皮剥皮タイプの被害で、スギとは被害のあらわれ方の違いが著しかった。このような違いが加害獣によるものかどうかは、ホンシュウジカかニホンカモシカか特定されていないので確かなことはいえない。しかし、ニホンカモシカは通常、樹幹の剥皮はしないとされ⁶⁾、また、ヒノキに比べてスギへの加害もすくないとされている。本調査スギに樹幹の剥皮がみられることから、ホンシュウジカの加害と考える方が妥当ではないか。しかし、また反面、アシウスギの植栽されている11林班では、以前からホンシュウジカをほとんど視認していないという現地職員の証言もある。

被害木の枝葉の食害部は、クマスギは植栽1年後の被害であるため、樹高も低く、すべての個体の樹高が食害可能高を越えてなく、食害の範囲は地上50~105cmであった。アシウスギでも食害の範囲は地上55~110cmでクマスギと大差なかった。ホンシュウジカ、ニホンカモシカの

食害可能最大高を知るために、有田一号で各個体ごとに最高食害高を求めると図-2のようになる。

60~140cmの高さで食害されたものが84%を占めている。奈良公園や宮島の棧橋附近のDeer lineにみられるように、シカやカモシカの体格から食害可能高に限度があるはずである。本調査地は傾斜30°を越す斜面で、さらに、天然林の伐根が各処に残されている。斜面上部からでは、より高い部位も食害可能となる。本調査では、最高182cmの高さまで食害された痕跡が認められた。この個体は幹主軸と側枝の葉が食害されていたが、側枝の食害は山側だけであった。160cmよりも高い部位が食害された8個体のうち7個体は、幹主軸とともに食害された側枝はすべて山側だけであった。この高い部位までの食害は、斜面上部から、

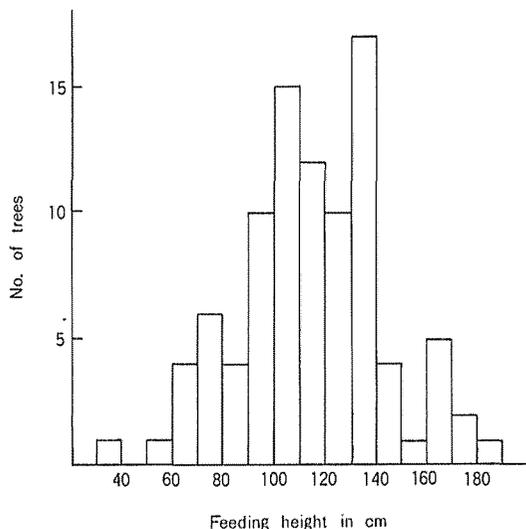


Fig. 2 Frequency of maximum feeding height on Arita-1 Sugi clone by the deer and the serow.

また植栽木の斜面上部に残された前生樹の伐根上からのものと思われ、足場として、地形（傾斜）や伐根などを利用したのであろう。ホンシュウジカ、ニホンカモシカの一般的な食害可能高とみなすことは無理である。広島営林署管内におけるホンシュウジカの食害調査⁷⁾では、食害高が130 cmまでの例が大部分で、一部170 cmまで観察されている。高い部分の食害は、本調査同様に、加害獣の食害時の足場の利用が推察されている。図-2から、食害可能高は140 cmまたは150 cmと考えられる。

2) 被害木の樹高生長

有田一号：ホンシュウジカまたはニホンカモシカの食害の痕跡が認められたのは表-1に示したように94個体(88.7%)であったが、2カ年連続して食害されたもの(3個体)、“角こすり”による幹の剥皮が激しく、今後の生育が見込まれないもの(1個体)および獣害個体で1988年の下刈り手入れに際し、人為による害をうけたもの(2個体)を除く、88個体の樹高生長を示すと表-2、図-3のようになる。

1986年春の被害木の樹高は、無被害のものと平均で現在、約130 cmもの差があらわれている。無被害木の樹高は、1986年春にはすでに、平均で184 cmで、多くの個体がシカまたはカモシカの食害可能高より高く、この時はすでに幹主軸は食害されない位大きく育った優勢木であった。1986年以後3年間の伸長量は無被害木の169 cmに比べ、1985年春被害木は117 cm、1986年春被害木で側枝1本が主軸として伸長したもので101 cm、2、3本伸長したもので87 cmで、複数の側枝が上長伸長したものの生長減退が目立っている。1988年生育終了時の1985年春被害木で52 cm、1986年春被害木で68 cmの伸長差で、無被害木の年伸長量と比べて、ほぼ1年分の伸長のおくれとなっている。本調査地は、1987年春の3個体の被害を最後に、被害はみられない。各調査木はすでに数個体を残し、ホンシュウジカまたはニホンカモシカの食害可能高より高く生育し、幹主軸が食害されることはない。

アシウスギ：本クローンの被害は、1987年春の被害が大部分で、1988年には被害はない。1985年植栽木で、1987年春に幹主軸が食害されたものの樹高生長は表-2のように、被害木も

Table 2 Height growth of Sugi clones damaged by the mammal at research plantation.

Clone	Damage year	No. of trees	Height in 1985 (cm)	Annual increment			Height in 1988 (cm)	
				1986 (cm)	1987 (cm)	1988 (cm)		
Arita-I	Non	12	183.8±35.4	74.5±9.6	49.3±15.5	45.3±8.6	352.9±53.5	
	Only branches	1986	15	158.8±29.4	62.5±17.4	37.0±10.8	43.2±8.0	301.5±53.5
	Stem shoot	1985*	17	155.8±29.1	42.1±15.7	34.7±11.4	40.6±9.4	273.2±43.6
	“	1986*	47	118.0±26.4	43.2±14.5	24.6±8.3	33.6±8.6	219.7±43.7
	“	1986**	9	96.7±22.2	30.3±10.9	20.9±5.3	36.2±7.5	184.1±35.0
Ashiu	Non	37	40.6±12.1	30.3±13.5	37.6±14.6	46.4±15.3	154.8±40.7	
	Stem shoot	1987	9	51.2±8.0	31.6±12.9	39.6±11.4	45.2±17.1	167.6±37.3

* : Group of one recovered stem

** : Group of two or three recovered stem

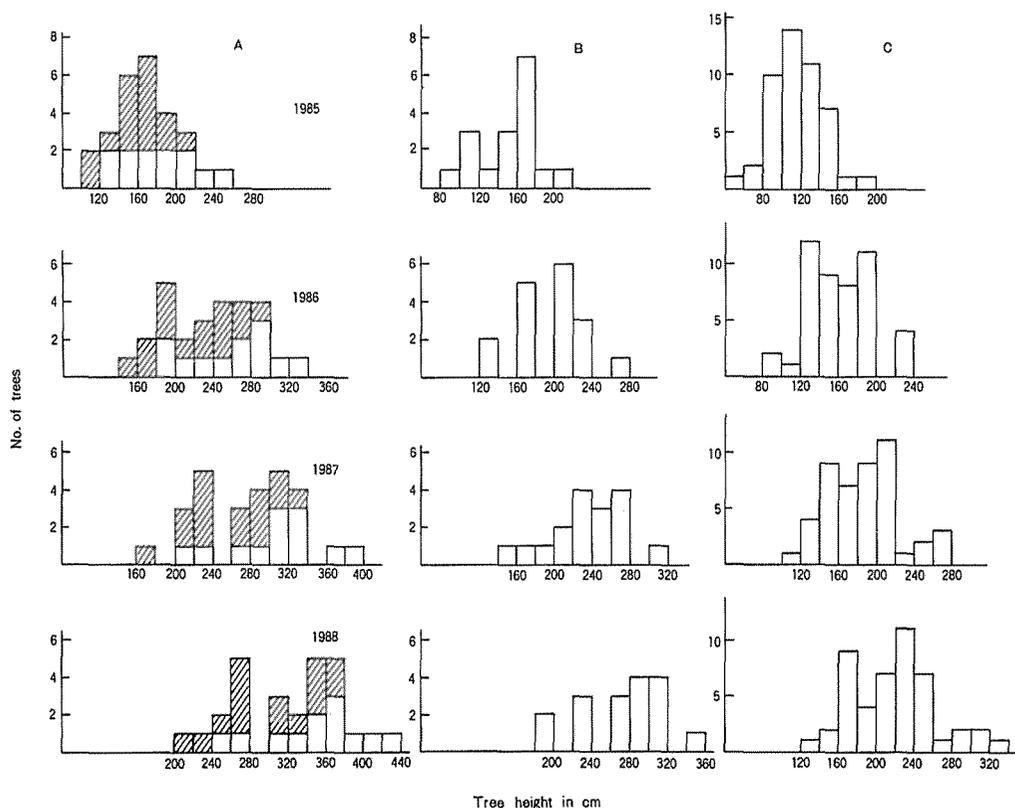


Fig. 3 Frequency of the height on Arita-1 Sugi clone from 1985 to 1988.

A-□: Non damage

A-▨: Damage only branches and twigs

B : Damage of top shoot of stem in 1985

C : Damage of top shoot of stem in 1986

無被害木の生長と差がなく、有田一号とは違った結果となった。

クマスギ: 1986年の植栽, 翌年に食害された本クローンは, 表-3のように, 食害後2生育期の伸長量は, 幹主軸被害木も無被害木と大差はない。

クモトオシ: 本クローンは, 1979年春に植栽され, 天然林に接した周辺部に植えられた6個体の幹主軸が1984年春に被害をうけた。被害後の樹高生長は表-4のように, 被害後3生育期の伸長差は34cmで, 有田一号と似た結果となった。さらに, その後の伸長で樹高差はつまっている。

Table 3 Height growth of Sugi clone-kuma at Wakayama Experiment Forest.

Damage	No. of trees	Height in 1986	Annual increment		Height in 1988	
			1987	1988		
Non	9	78.7 ± 8.2 (cm)	39.3 ± 17.4 (cm)	48.4 ± 4.9 (cm)	166.4 ± 19.8 (cm)	
Stem shoot	1987	8	81.3 ± 10.0 (cm)	37.4 ± 13.9 (cm)	41.0 ± 4.7 (cm)	159.6 ± 22.5 (cm)

Table 4 Height growth of Sugi clone-kumotōshi at Wakayama Experiment Forest.

Damage	No. of trees	Height in 1983	Annual increments				Height in 1988	
			1984	1985	1986	'87+'88		
Non	5	129.6±16.6	35.2±2.6	32.2±2.6	56.6±3.6	74.0±7.1	328.0±15.4	
Stem shoot	1984	6	92.8±10.0	17.2±4.5	27.8±4.8	45.3±9.0	84.3±10.5	267.5±13.1

以上のように、ホンシュウジカまたはニホンカモシカに食害されたスギの場合、たとえ幹主軸が食害されても、本報告のような1シーズンだけの食害であれば、金ら^{8,9)}も認めているように、食害部下部の無被害の側枝が上長伸長して、幹として生長する。無被害木との伸長差も多くはなく、最も差が大きかった有田一号でさえ、1年程度の生長おくれにとどまることが明らかになった。

3) 被害木の幹形

スギ、ヒノキ、マツ属など高木性針葉樹は1本の幹で生育することが正常な姿で、時として見られる幹の湾曲、双幹、三幹などは、生育途中で何らかの障害が生じた結果であろう。マツ属にみられる幹の湾曲は、幹主軸での虫害が原因し、一部のマツ属樹種での加害虫、被害木の生長、幹形の回復についてすでに調査されている^{10,11)}。

スギの樹高伸長は、マツ属と異なり分枝しながら生育期を通じて生長する。生育期前またはその初期の幹主軸の被害が、その年には幹に代って上長伸長した側枝により、おおむね回復するであろうことは、経験的にも観察されている。調査を開始した1987年6月には、被害から4シーズン目の生長をしているクモトオシの幹が通直で、被害当時の記録がなければ、外観からは全く想像出来ない正常な幹形で生育していた。

有田一号の幹形は1988年7月に調査され、1985年春の被害木は、被害後4シーズン目、1986年春の被害木は3シーズン目にあたり、多くの個体で側枝が上長伸長し、ほぼ幹形は直に回復し、曲がりか認められるものも、その程度はわずかであった(表-5)。

アシウスギ、クマスギは、被害が調査の前年で、有田一号に比べて曲がりかははっきりと認められた。しかし、半数はすでに直と判定されるほどに幹形は回復していた。食害部をよく観察すると、幹主軸に代った側枝の分枝部から上の食害部までの旧幹軸の部分が、数cmから10cmほど、食害された時点の太さで、食害の痕跡として残っている(図-4, B, C)。この痕跡は、年とともに、直径が肥大するにつれて、幹に包み込まれて目立たなくなるものと思われる。

Table 5 Stem form of Sugi clones damaged by the mammal at research plantation.

Clone	Damaged year	Stem form		Grade of bending*			Occurrence of sprout
		Straight	Bending	10 cm	20 cm	30 cm	
Kumotōshi	1984	6	0	(cm)	(cm)	(cm)	0
Arita-1	1985	15	2	0.5~1.0	0	0	0
"	1986	42	5	0.5~1.0	0~1.0	0~1.0	0
Ashiu	1987	4	4	0.5~3.0	0~6.5	0~7.0	1
Kuma	1987	3	4	1.0~4.0	1.0~5.0	1.0~7.0	1

* : Interval from straight at 10, 20 and 30 cm up bending point

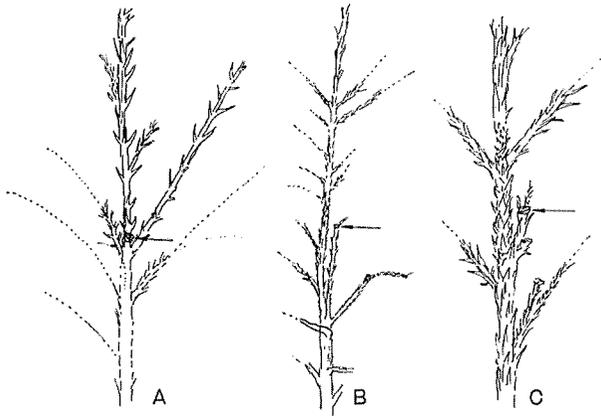


Fig. 4 The forms of recovered stem after the mammal damage.

A: Sprout elongated after feeding damage

B and C: Healthy branch fell to growing upwards

Arrow show the feeding point of old stem.

上長伸長した場合には、そのまま生長させるより、最長で優良な1本を残して、他を切除するなど、1本を幹として生長させるための手入れを、早い時期に行えば幹形も回復すると考えられる。

アシウスギ、クマスギの主軸被害木で、被害部から萌芽枝が伸長し、側枝が上長伸長していない被害木が各1個体みられた。これらの個体は、優勢な萌芽枝が1本幹として生長し、幹には曲がりはみられず、食害痕もほとんど目立たなくなっていた(図-4, A)。

以上のように、幹主軸の被害部直下の無被害の側枝が、唯一、1本だけ主軸に代って幹として上長伸長した場合には、比較的早い時期に幹形は外観上直のように回復し、クモトオシにみられるように、年の経過とともに、その痕跡は残らなくなるであろう。

幹主軸切断の被害木のすべてが1本の代幹側枝が生長して樹形が回復するとは限らず、有田一号では、被害木の約10%は、二叉、三叉になるように、幹主軸の被害部より下の複数の側枝が競うように上長伸長し、樹形の回復はみられない。このように複数の側枝が

新梢切断(摘芯, 摘葉)による被害模型試験

1. 試験地および試験方法

摘芯, 摘葉による獣害模型試験は、京都市北区上賀茂本山に在る京都大学農学部附属演習林上賀茂試験地の苗畑で行われた。

京都府下で育苗された3年生スギ実生苗を1987年6月に苗畑に定植し、1年後に健全に生育している43個体を供試し、1988年3月31日に主軸および側枝をつぎのように、それぞれ剪定バサミで切断処理した。

A区: 幹主軸を上から10cmの長さで切断

B区: " 20cm "

C区: " 30cm "

A', B', C'区: A, B, C各区の処理に加えて、樹体片側の側枝の枝端を5~10cm切断

調査は、処理時、1988年7月19日、1989年4月11日に樹高を測定、切断処理個体の幹形の回復を前述するように、本来の幹と回復幹との間隔で求めた。

2. 結果および考察

1) 伸長生長

各処理区ごとに、樹高の測定結果を表-6に示す。

切断後1年間の各処理区の伸長には、無処理区に比べて大きな差はない。無処理区の平均伸長量103cmに比べて、最大でもB'区で、約10%しか差がない。幹主軸が、たとえ30cm切断され

ても、片側の側枝が健全に残っていれば、伸長生長に与える影響はほとんどないようである。アシウスギ、クマシギ造林木の植栽1年後における被害が、伸長生長に影響をあたえなかった事例を裏付ける結果となった。

若い3~4年生のスギでは、一時期、幹主軸が切断されても、それが上部の30 cm以内であれば、健全な側枝の上長伸長の力が強く、伸長生長には大きな影響がみられないことが明らかになった。

2) 主軸切断の幹形への影響

幹主軸が切断されても側枝の上長伸長によって、樹高には大きな差があらわれないことは明らかになったが、本来枝となるべき側枝が幹に代って上長伸長するために、幹に曲がりが生ずる。マツ属では、時期によって湾曲の程度に差がみられることは明らかになっている¹⁾。

幹形の調査結果を示すと表一7のようになる。

処理された多くの個体(86%)は、切られていない側枝が1本上長伸長したが、ほかに、2本伸長が3個体、3本伸長が1個体、切断面からの力強い萌芽枝の伸長が1個体みられた。

幹主軸長10 cm切断区(A, A'区)では、切断後4カ月の7月には、すでに上長伸長した側枝が本来の幹主軸と見分けがつかないほど直に伸長しているものもあらわれ、1年後には、両区の13個体のうちの6個体の幹がほぼ直と判定されるほどに回復していた。さらに、B'区、C区で各1個体が直と判定され、主軸が30 cm切断されても1年後には幹形を回復させるものもあるこ

Table 6 Height growth after the deprival of leading shoot of Sugi seedling.

Treat.	No. of trees	Height* in 1988. 3 (cm)	Annual increment (cm)
A	6	61.7± 6.6	102.0±17.1
A'	7	56.9± 7.2	93.9±15.5
B	6	58.6±10.7	98.2±16.1
B'	6	71.3±10.5	91.8±15.1
C	6	70.6± 8.8	99.5±19.0
C'	6	70.8± 8.0	97.7±18.6
Non	6	62.3± 5.5	103.0±12.1

A: Remove in 10 cm length of leading shoot of stem

B: " 20 cm "

C: " 30 cm "

A', B' and C': Remove of twig and leaf in one side of crown with A, B and C treatment

*: Height before the treatment

Table 7 Stem form of Sugi seedling removed stem shoot and twig in Kamigamo nursery.

Treat.*	Stem form		Grade of bending**			Elongation of two or three shoots	Occurrence of sprout	
	Straight	Bending	10 cm	20 cm	30 cm			
1988.7	A	1	4	1.0~3.0 (cm)	1.5~3.5 (cm)	1.5~ 4.0 (cm)	1	0
	A'	2	4	1.0~4.0	1.0~6.0	1.0~ 7.0	0	1
	B	0	6	1.5~4.0	1.5~7.0	1.5~11.0	0	0
	B'	0	5	1.5~3.0	1.0~4.0	0 ~ 5.5	1	0
	C	0	5	1.0~4.0	1.5~4.5	1.5~ 4.5	1	0
	C'	0	5	1.0~4.5	1.0~4.0	1.0~ 4.0	1	0
1989.4	A	2	3	0.5~1.0	0	0	1	0
	A'	4	2	1.0~3.5	0 ~3.0	0 ~ 1.5	0	1
	B	0	6	0.5~2.5	0 ~3.5	0 ~ 2.0	0	0
	B'	1	4	0.5~2.0	0 ~1.0	0	1	0
	C	1	4	0.5~3.0	0 ~1.5	0	1	0
	C'	0	5	0.5~3.0	0 ~1.0	0 ~ 0.5	1	0

* : See Table 6

** : See Table 5

とが明らかになった。

回復幹の曲がりの大きいものは、切断後4カ月では、本来の幹延長線と10cmも間隔があるものもみられたが、多くは4~5cmまでであった。この時点では各処理個体それぞれ幹の曲がりも外観的に明らかに観察できた。処理1年後には、直幹への回復個体が増加するとともに、各個体の幹の曲がりも非常に目立たなくなった。側枝の幹への変曲部から上へ10~20cmのところ、2~3cmの間隔がみられるにすぎず、多くの個体で、その上部では、さらに幹延長線上へ寄る様にして伸長していた。本試験では表一7のように、幹主軸10cmの切断区での幹形の回復が早くから観察され、20cm、30cm切断区では回復はおくれているが、両者の処理の差はみられなかった。また、樹皮片側の側枝の先端部の切断の影響はほとんどあらわれていない。

以上のように、幹主軸の切断は、切断直下の健全な側枝が1本上長伸長した場合には、早い時期に、生育を回復させることが明らかになった。しかし4個体は切断部下部の複数の側枝が伸長し、幹が二叉か三叉になるように生長し始めた。さらに、A'区の1個体には切断面から2本の萌芽枝が伸長した。切断後4カ月後の萌芽枝の長さは、15cmと11cmであったが、1年後に、両者には、完全に優劣が生じ、1本は枝となり、優勢な1本が幹として、通直に生長していた。

3) 回復幹材内にみられる旧幹切断部の変色

幹主軸が切断されて、その直下の健全な側枝が幹に代り上長伸長し、時間の経過とともに、多くの個体が見かけ上通直な幹として生育し、幹形が回復することが明らかになった。枝が回復幹として上長伸長した個体では、旧幹の切断部は側方に押し曲げられている。回復幹は肥大生長とともに旧幹の切断部を材内にまき込んで、樹皮表面には、“へそ”のような痕跡を残すだけとなり、本試験においても、すでに、切断部が回復幹にまき込まれた個体もあらわれた。反面、切断された旧幹が、切断時の太さのまま、回復幹から、あたかも切られて残された枝の基部のように残っている個体もある。両者の差は、幹切断部と回復幹として上長伸長した側枝との間の旧主幹の長さの大小によってあらわれたようである。すなわち、切断部から1cm未満の直下の枝が上長伸長した個体は、早い時期に回復幹の肥大生長にまき込まれ、ほとんど切断の痕跡を残さなくなる。高橋ら¹²⁾はヒノキの過去の被害木を縦割りすることによって、同様にまき込まれた食害痕を材中に認めている。数cm以上離れた側枝が回復幹となった個体は、旧幹の切断部は、回復幹にまき込まれるのがおくれ、その外部に残り、切断の痕跡として残っている。

Table 8 Size and number of brown colored part of cutting old stem on vertical section of the recovered stem.

width (mm)	length (mm)						
		1	2	3	4	5	6
1							
2				4			
3				1	1	1	
4					1	4	1
5							2
6							1

切断された旧幹を縦断するように、回復幹を縦割りすると、回復幹の材内にまき込まれた旧幹の痕跡が褐色に変色して認められた。この変色は、切断部にあらわれ、調査個体すべてに認められた。切断部が回復幹に完全にまき込まれたものから、まき込まれる直前のものまでについて、この変色の縦断面にあらわれた大きさを求めると表一8のようになる。縦断面にあらわれる変色部は、旧幹の皮なし直径の巾で、旧幹の縦方向に、長さは巾よりやや長い程度の小さい褐色の斑点として観察される。この変色部が、今後生育につれて、どの

ように変化するかは、これからの調査を待たねばならないが、直径 20 cm, 30 cm または以上の大径の利用材として、材中心部の小さな斑点のように残されたこの変色が、とくに、元玉材の瑕疵としてどのように位置づけられるか興味あることである。

総 括

若いスギ造林木に対するホンシュウジカまたはニホンカモシカの食害の生長にあたる影響を知るために、現実に被害をうけた造林木と食害を想定した模型試験により、スギの生育を調査した。獣害模型試験では、和歌山演習林の造林木にみられたような、側枝の 1 本の上長伸長、2、3 本の上長伸長、萌芽枝の発生と、いろいろな生長の回復の状況を現出することができた。造林地での両獣の食害は、本調査の対象となったスギクロンの被害のように単純ではない。さらに激しい食害、繰り返しの食害、年々の食害、“角こすり”など、被害木のうける影響は測り知れない。和歌山演習林でみられたように、1 シーズンに比較的単純な 1 時期の食害だけで、被害が終る場合も多いであろう。造林された各スギクロン、被害模型試験に用いたスギ実生苗の生長は、若いスギの回復力の強さを明らかにすることができた。反面、食害された被害木が 1 本の幹として回復せず、複数の新梢、枝が伸長し、二叉、三叉になるものが、有田一号スギ、獣害模型試験木ともに、ほぼ 1 割あらわれている。さらに、造林地では、数%の“角こすり”による生育不可能木もみられる。しかし本調査では、これらの占める比率は低かった。獣害は無いことが望ましいが、和歌山演習林のホンシュウジカ、ニホンカモシカの被害は、本調査にみられる限り、スギの生命力、回復力に期待することができるので、現状では、大きな問題にするほどではないと考えられる。

あ と が き

和歌山演習林におけるホンシュウジカまたはニホンカモシカに食害された若いスギ造林木の被害後数年の生育について、食害模型試験を対比させて、明らかにすることができた。幸いにして、現状では、和歌山演習林における加害獣の生息は、造林木に大被害をあたるほどではない。旧幹切断部が回復幹材内にまき込まれて残った変色が、今後利用面で、材の瑕疵となるのかどうか気にかかる。ニホンカモシカがスギより好むとされているヒノキについての解明も必要である。さらに、ホンシュウジカやニホンカモシカの高密度の生息地における造林木の被害への対策も、これからの課題であろう。

文 献

- 1) 農林水産技術会議：森林食害発生機構の解明及び被害抑止技術に関する研究，研究成果 218，1～131，1989
- 2) 鈴木茂忠・宮尾嶽雄・西沢寿晃・高田靖司：木曾駒ヶ岳の哺乳動物に関する研究 第IV報 木曾駒ヶ岳東斜面低山帯上部におけるニホンカモシカの食性——採食痕の調査を中心に——信大農紀要 15，47～79，1978
- 3) 加藤宏明・小坂淳一・金豊太郎：スギ植栽初期におけるカモシカの食害と成長，35 回日林東北支論，39～41，1983
- 4) 高柳敦・吉村健次郎・竹内典之：和歌山演習林におけるニホンカモシカ (*Capricornis crispus*) およびニホンジカ (*Cervus nippon*) の生息数の推定，京大演報 59，1～15，1987
- 5) 渡辺弘之・古野東洲：ホンシュウジカ・ニホンカモシカによるスギ・ヒノキ食害の形態の樹齢に伴う変化 日林関西支論 38，343～346，1987

- 6) 樋口輔三郎・豊島重造: 造林地における獣害とその対策, 125 pp. わかりやすい林業研究解説シリーズ 85, 林業科学技術振興所, 1987
- 7) 戌亥庸剛: ニホンシカによる造林地の被害実態調査, 大阪宮林局 昭和 54 年度林業技術研究発表集録, 125 ~ 129, 1979
- 8) 金豊太郎・加藤宏明・小坂淳一・小西明: カモシカ食害によるスギ幼齢木の回復過程, 36 回日林東北支論, 39 ~ 41, 1983
- 9) ————: カモシカ食害をモデルとしたスギ摘葉試験, 37 回日林東北支論, 210 ~ 212, 1985
- 10) 古野東洲・岡本憲和・四手井綱英: 外国産マツ属の虫害に関する研究 第 1 報 マツノシンマダラメイガについて, 京大演報, 34, 107 ~ 125, 1963
- 11) ————・山崎豊弘: マツ属の生育におよぼす新梢切断の影響 京大演報, 45, 9 ~ 26, 1973
- 12) 高橋文敏・菅野知之: 林木被害の定量化手法, 35 回日林関東支論, 47 ~ 48, 1983

Résumé

The Japanese deer, *Cervus nippon centralis* KISHIDA, and the Japanese serow, *Capri-cornis crispus* TEMMINCK, are a native of Japan. They are feeding the young planted trees of Sugi, *Cryptomeria japonica* D. DON, and the young Hinoki, *Chamaecyparis obtusa* SIEB. et Zucc., with other many plants in the forest land.

The growth and the stem form of Sugi clones infested with the deer and the serow had been investigated at Sugi and Hinoki plantation of Wakayama Experiment Forest of Kyoto University Forest in Wakayama prefecture from June of 1987 to May of 1989. Further, the effects of artificial deprival of the stem-shoot upon the growth had been investigated at the nursery of Kamigamo Experiment Station affiliated with Kyoto University in Kyoto. In this experiment, the shoots of the stem were removed in 10, 20 and 30 cm long from the top of test trees with the pruning scissors at march of 1988.

In Wakayama, the deer and the serow have fed on the stem-shoot and leaves of the branches in upper part of the tree-crown in many planted Sugi clones, and the peeling of stem by the mammal was a little (Table 1). It seemed that the height of the feeding portion by the deer and the serow was much as possible in 140 cm or 150 cm (Fig. 2).

On the case of about 90% among the mammal damaged Sugi, a healthy branch under the feeding portion of stem fell to growing upwards to replaced after the damaged stem. But the erect elongation of two or three branches and the occurrence of the sprout on feeding portion were observed at about 10% of the mammal damaged Sugi. The same phenomena were also observed on the growth of Sugi seedlings cut off the top-shoot in the nursery.

The mammal damages to Sugi clones, i.e. Kuma and Ashiu had no influence on the height growth. But the height growth of other two Sugi clones, Arita-1 and Kumotōshi, fed by the mammal decreased from 30 cm to 60 cm compared with the growth of non-damaged tree during three or four years.

It was clearly by the artificial cutting of top on the Sugi seedlings in the nursery that the deprival in 30 cm and less long on the stem-shoot had no effect on the height growth because of upright growth of a lateral branch. The form of the

recovered stem replaced by a branch was mostly straight. The cutting traces were wrapped in the stem with radial growth and there were no traces of the cutting on the recovered stem. And the cutting traces colored brown on vertical section of the recovered stem.

It was a conclusion in this investigations that the Japanese deer and the Japanese serow did not cause the greatest damage upon the growth of Sugi plantation at Wakayama Experiment Forest under present conditions.

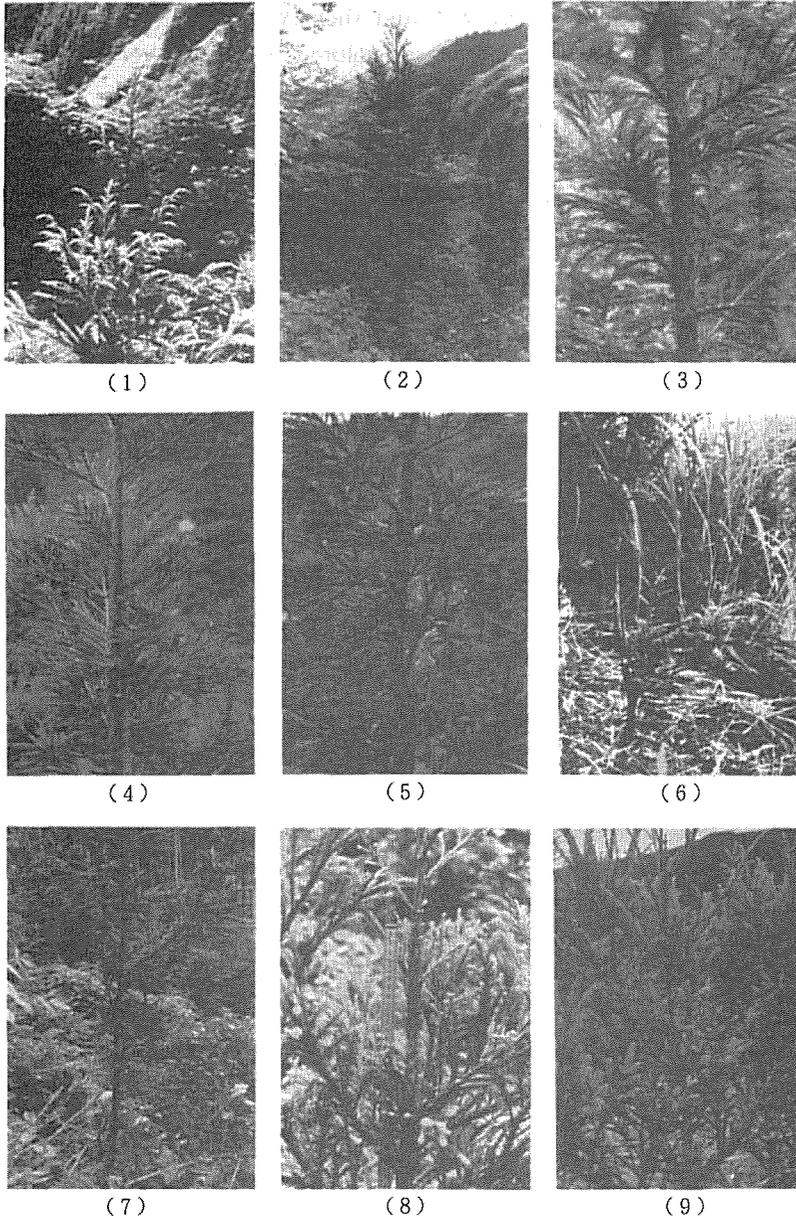


Plate I Various stem-form of Sugi clones infested with the deer and the serow at Wakayama Experiment Forest

- 1) Kumotōshi feeding in 1984 and photo. in July, 1984
- 2) The same Kumotōshi with No. 1, photo. in May, 1989
- 3) Ashiu feeding in 1987 and photo. in May, 1989
- 4) and 5) Arita-1 feeding in 1986 and photo. in July, 1988
- 6) Severe damaged Arita-1
- 7) Ashiu feeding in 1986 and 1987, and photo. in May, 1989
- 8) Kuma feeding in 1987 and photo. in July, 1988
- 9) Kuma elongated sprouts at feeding portion, feeding in 1987 and photo. in July, 1988

Plate II

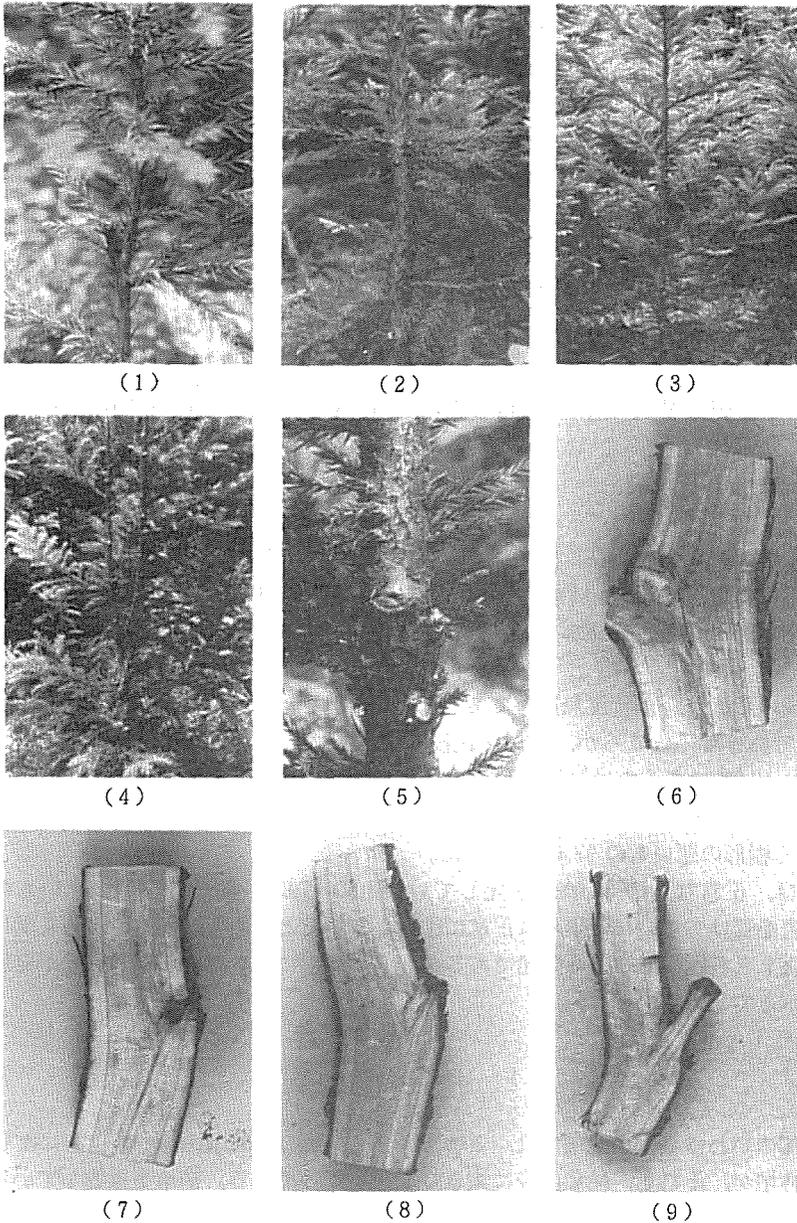


Plate II Artificial remove tests in March, 1988 of leading shoot of Sugi seedling at Kamigamo nursery

- 1) Recovered stem elongated a branch, remove in 20 cm length of leading and photo. in July, 1988
- 2) The same with No. 1, photo. in June, 1989
- 3) Elongating sprout at cutting portion, remove in 10 cm leading and photo. in June, 1989
- 4) Two elongating stems, remove in 20 cm leading and photo. in June, 1989
- 5) Cutting trace wrapped in recovered stem, remove in 30 cm leading and photo. in June, 1989
- 6~9) Cutting trace colored brown on vertical section of recovered stem
Photo. 7 is vertical section of No. 5