

ヒノキ植栽地におけるノウサギによる 被害判定と被害量推定

渡辺 弘之・古野 東洲・柴田 叡弼*

Damage to Japanese Cypress Plantation by Wild Hare
with Special Reference to Judgement of Damage.

Hiroyuki WATANABE, Tooshu FURUNO and Ei'ichi SHIBATA*

要 旨

奈良市此瀬町のヒノキ新植地においてノウサギによる被害を調べた。

植栽後2年での被害は82.1%にも達した。被害の形状は主軸・側枝の切断と剥皮の複合であったが、主軸・側枝の切断が52.8%、主軸・側枝が切断され、さらに剥皮されたものが12.2%あった。

被害1年後の形状は、前年度無被害であったものでは樹形の正常なもの83.1%、枯死していたものは4.7%であった。ところが、主軸・側枝が切断され、さらに剥皮されたものでは、正常なものはわずか10.9%であるのに対し、枯死したものが28.7%、著しく樹形の悪いものが35.6%にも達した。主軸・側枝の切断を受けたものでは正常なもの14.4%に対し、枯死していたものは23.6%、著しく樹形の悪いもの33.4%であった。

全本数では、正常なもの36.0%、枯死していたもの17.8%、著しく樹形の悪いもの23.1%であった。食害を受けても、ほぼ半分は正常に生育しているといえる。前年度食害を受けたものすべてを「被害」と判定することは問題であるが、ノウサギによつての多くの枯死が発生したことには注目すべきであろう。

1 ま え が き

奈良県北部のいわゆる里山地域では、ノウサギ (*Lepus brachyurus*) の食害により、スギ・ヒノキの造林地が、それも、植栽直後に大きな損害を受けている。補植を繰返しているところ、さらには、周辺での被害の発生をみて植栽を中止したところさえある。

ノウサギによる被害のひどいヒノキ新植地で、被害の形状とその後の回復状況、および被害率(量)推定方法の検討を行なってみた。

なお、本研究の実施にあたって、奈良県林業試験場長 松田良氏には有益なご助言をいただき、調査にあたっては、奈良県天理林業改良指導員駐在所 上田効氏のご協力を得た。また、京都大学大学院農学研究科阿部健一、星川智之、伊東明、井上千恵子氏にも、調査にご援助をいただいた。厚くお礼申し上げる。

本研究は文部省科学研究費一般研究 (C) 課題番号 62560150 により行なったものである。

*奈良県林業試験場

2 調 査 地

調査は奈良市此瀬町神田（標高約 450 m）のヒノキ新植地で行なった。調査林分は 0.23 ha、ほぼ南向きの斜面で、周囲を約 30 年生のヒノキ林で囲まれている。1986 年 3 月植栽、1987 年、春、ノウサギによる食害が大きかったことから、かなりの補植を行なっている。ノウサギによる食害防除のため、周囲を漁網で囲み、植栽したヒノキのそばにアルミかん、使用済み蛍光灯、空きびんなどをぶら下げている。植栽本数は ha あたり 3,600 本であった。補植を加えたため、やや高い密度を示しているといえよう。

調査は 1987 年 11 月、1988 年 1 月および 1989 年 5 月に行なった。

3 調 査 方 法

1 被害の形状とその後の樹形の回復

1988 年 1 月、まず、調査地 0.23 ha の 828 本の植栽されたヒノキ全部の位置図をつくり、ナンバーテープをつける一方、一本ずつについて、その被害の形状を調べ、その形状を次のように区分した。

主軸切断 S：主軸が地際に近いところで切断されたもの。

側枝切断 B：側枝が主軸のすぐ近くで切断され、枝のない主軸だけが残っているもの。

剥皮 P：主軸あるいは下方側枝の樹皮が剥がれたもの。



図1 被害型
左：切断型 右：剥皮型



図2 樹形の回復

左：ほぼ正常なもの（Ⅰ） 中：主軸が曲がり、着葉が不均衡なもの（Ⅱ）
右：回復の可能性のないもの（Ⅲ）

しかし、実際には被害は、これら形状が単独で現れていることは少なく、多くはこれらが組合わさったものであった。

さらに、1年後、1989年5月、樹形の回復の状況を観察し、次の5段階に区分するとともに、前年度調査後の新しい被害についても記録した。

正常：もともと無被害、あるいは、軽微な被害で、樹形の正常なもの。

被害Ⅰ：着葉に一部不均衡があるが、生育はほぼ正常のもの（図-2左）。

被害Ⅱ：主軸が曲がったり、着葉が極めて不均衡なもの（図-2中）。

被害Ⅲ：低い位置での主軸の切断などで側枝のみが伸びるなど著しく樹形の悪いもの、主軸・側枝の切断、剥皮などでほとんど生育しておらず、樹形・生育回復の見込めないもの（図-2右）。

枯死：枯死していたもの。

とくに、前年度に記録した被害形状と1年後の樹形回復との関係に注意した。

2 被害量の推定

林業統計要覧などに掲載される獣類による被害量は面積で示されている。その被害面積の報告は森林所有者、管理者、森林組合関係者などにより行われ、その推定は当該区域（面積）の被害木の占有面積（被害率）を基にすることになっている。

この規定に従えば、被害報告のためには、毎木調査をしないといけないことになる。大面積を対象とする場合、これを実行するにはかなりの労力を必要とすることになる。もちろん、一部をみでの推定では誤差の大きいことも確かである¹⁾。

このため、一つの試みとして被害調査のための踏査の面積を一定巾（2 m）で間隔をかえてみて、全面積での推定との誤差をみることを計画した。

まず、長径と短径方向にそって、2 m巾での本数とそこでの被害木の割合、さらに、5 m間隔ごとに2 m巾、10 m間隔ごとに2 m巾で水平（コンターにそって）に踏査するものとした。しかし、野外でこの調査が実行できなかったため、実際には凸凹があるものの、地図上で、全く平行なものとして計算してみた。巾2 mは歩きながら両側の被害判定が確実にできるものとして、

この巾を決めた。

さらに、1989 年、春の枯死木の分布でも同様な計算をやってみた。

4 結果および考察

1 被害の形状

被害の形状は表 1 に示した。主軸および側枝が切断されたもの (S, B) が 52.8%, 主軸・側枝が切断されるとともに、主軸あるいは下方側枝の樹皮が剥皮されたもの (S, B, P) が 12.2% あった。すなわち、主軸および側枝両方が切断されたものは、全植栽木の 65% にも達した。しかし、主軸だけが切断されたものはきわめて少なく、わずか 0.5% にすぎなかった。ほとんどの場合、主軸と側枝が一緒に切断されているのである。

なかでも、主軸が地際近くの低い位置で切断され、側枝も切断されたきわめてひどい食害を受けたものが 5.2% にもおよんだ。

剥皮のみの被害は 1.2% と少なく、さらに、主軸・側枝のどこかを剥皮されたものを加えても 15% 程度であった。

野兎研究会²⁾はノウサギによる被害形態を

- A タイプ：主幹は切断されず、樹冠の片側のみが食害される
- B タイプ：主幹は切断されず、樹冠が全周囲から食害される
- C タイプ：主幹の梢端部が切断される
- D タイプ：主幹が中段から切断される

表 1 被害の形状と 1 年後の樹形回復

被害の形状	被害時 (本数) (1988)	1 年後の樹形および枯死本数 (1989)				
		正 常	被害 I	被害 II	被害 III	枯 死
S, B, P	101 (12.2)	11 (10.9)	12 (11.9)	13 (12.9)	36 (35.6)	29 (28.7)
S, B	437 (52.8)	63 (14.4)	52 (11.9)	73 (16.7)	146 (33.4)	103 (23.6)
S	4 (0.5)	2 (50.0)	1 (25.0)	1 (25.0)	—	—
B	103 (12.4)	78 (75.7)	13 (12.6)	2 (1.9)	6 (5.9)	4 (3.9)
P	10 (1.2)	8 (80.0)	1 (10.0)	—	—	1 (10.0)
B, P	23 (2.8)	13 (56.5)	4 (17.4)	1 (4.3)	2 (8.7)	3 (13.1)
S, P	2 (0.2)	—	1 (50.0)	1 (50.0)	—	—
無被害	148 (17.9)	123 (83.1)	11 (7.4)	5 (3.4)	2 (1.4)	7 (4.7)
合 計	828 (100.0)	298 (36.0)	95 (11.5)	95 (11.5)	192 (23.2)	147 (17.8)

E タイプ：主幹が切断され、樹冠が全部食害される
という5つのタイプに区分している。

しかし、すでに平岡・渡辺・寺崎³⁾は奈良県・京都府などではノウサギによる食害には切断以外に、剥皮だけの食害がかなりあることを報告し、これをGタイプとした。

柴田⁴⁾は奈良県下4ヶ所のスギ・ヒノキ植栽地で、同様に、ノウサギによる被害形状を調べ、主幹あるいは側枝が切断される「切断型」と、主幹が剥皮される「剥皮型」、および、切断と剥皮を同時に受ける「複合型」に分け、ヒノキ林分では被害率12.7%で、切断型が52.8%、剥皮型が47.2%、被害率31.3%で、切断型18.6%、剥皮型80.8%と剥皮型の被害の大きかったことを述べている。

また、山田・桑畑⁵⁾は滋賀県、京都府下のヒノキ新植地での調査で、1年生では被害率11.4%で剥皮型66.7%、切断型22.9%、複合型10.4%であるのに対し、5年生では、被害率55.1%で剥皮型100%となり、大きくなるほど主幹・側枝の切断型から、剥皮型にかわるのではないかとした。

同様に、鳥居⁶⁾はナンバーテープをつけて被害の形状を追跡し、切断・剥皮ともに、植栽当年より発生するが、切断害が先行し、2～3年生になると剥皮害が多くなり、被害は4～5年生までつづくことを述べている。

すでに述べたように、本調査地では、被害は主幹あるいは側枝の切断を主とするものの、切断・剥皮、両方の害を同時に受けたものを含めて、剥皮されたものが15.2%にも及んだ。

表2に示したように、地域的にみると、切断害を主とするところと、剥皮害を主とするところがある。しかし、一般に、剥皮害は東日本には少ないといわれ、新潟では、すべてが切断害である（樋口・豊島⁷⁾、豊島⁸⁾）。主幹や側枝が全く切断されないで、剥皮だけの害がかなりの割合で

表2 切断害と剥皮害の出現割合

樹種・樹令	調査地	被害率	切 断	剥 皮	複 合	調 査 者
ヒノキ 3年生	京都 芦 生	18.2	21.4	78.6		平岡・渡辺・寺崎 (1978)
" "	" 山 科	4.2	87.5	12.5		
" 4年生	奈良 明 日 香	32.3	100.0			
スギ "	京都 山 科	50.8	47.3	52.7		
" "	奈良 明 日 香	84.7		100.0		
スギ 1年生	新潟 新 発 田	15.2	100.0			豊島 (1978)
" "	" 佐 渡	19.9	100.0			
ヒノキ 1年生	鹿 児 島	49.7	83.0	17.0		谷口 (1978)
" 5年生	" "	17.7		100.0		
スギ 1年生	" "	4.5	96.6	4.0		
ヒノキ 1年生	奈良 室 生	12.7	52.8	47.2	0.6	柴田 (1980)
" "	" "	31.3	18.6	80.8		
スギ 1年生	奈良 天 川	66.2	100.0			
" "	" 室 生	6.6	100.0			
ヒノキ 1年生	滋賀 信 楽	11.4	22.9	66.7	10.4 27.1	山田・桑畑 (1984)
" "	京都 宇治田原	60.6	41.1	31.8		
" 4年生	" "	7.2		100.0		
" 5年生	滋賀 信 楽	55.1		100.0		
ヒノキ 1年生	静岡 浜 松	—	86.0	14.0		鳥居 (1984)
" 2年生	" "	—	60.1	39.9		
" 3年生	" "	—	23.2	76.8		
" 4年生	" "	—	14.3	85.7		
" 2年生	奈良 比 瀬	82.1	80.0	1.5	18.5	本報

出現するのは、西日本に特徴的なことかも知れない。これについては、樹種、被害の発生時期、植栽地の環境などについて、さらに、検討が必要である。

いずれにしろ、軽度のものを含めこの林分では、被害率は82.1%ときわめて高いものであった。これだけ、高率になれば地図上（図3）からもわかる通り、被害木はほぼ全域に平均して分布しているといえる。

4-2 被害の形状と回復

植栽（1986年、3月）から、調査時（1988年、1月）のほぼ2年間での被害の形状、被害率と、その1年後（1989年5月）での樹形およびその回復の程度をみてみた。

被害の形状（切断か剥皮か）、およびその程度は、その後の樹形の回復に大きく影響するはずであるし、その関係が把握できれば、「被害」を客観的に認定する根拠ともなろう。

調査方法のところで述べたように、樹形を「正常」なものと、被害を受けたものを「被害Ⅰ」、「被害Ⅱ」、「被害Ⅲ」の3段階に区別した。また、「枯死」したものを確認した。

前年度調査時、「無被害」と判定されたもので、その後の1年間に食害を受けたものは著しく少なかったようである。このことは、新しい食害がほとんどみつからなかったこと、前年調査時にはたくさんあった糞塊がほとんど見られなかったことから、食害が急激に減少したことはまちがいない。

前年に、「無被害」であったものでは、1年後の調査結果では生育・樹形の「正常」なもの83.1%、「枯死」していたものが4.7%であった。ところが、主軸・側枝が切断され、さらに、剥皮害を受けたもの（S、B、P）では、樹形の「正常」なものはわずか10.9%であるのに対し、枯死したものが28.7%、著しく樹形が悪く、回復の可能性の少ないもの「被害Ⅲ」が35.6%にも達した。さらに、主軸・側枝の切断を受けたもの（S、B）では「正常」なもの14.4%に対し、「枯死」していたもの23.6%、「被害Ⅲ」が、33.4%であった。

主軸・側枝の切断、剥皮害を受けたもの（S、B、P）では、「枯死」したものおよび「被害Ⅲ」の合計は64.3%、主軸・側枝の切断を受けたもの（S、B）では、57.0%にも達した。主軸・側枝の切断を受けたものでは、約60%が枯死するか、きわめて樹形が悪くなるなど、大きな影響を受けていることがわかる。

また、全本数では、「正常」なもの36.0%、「被害Ⅰ」11.5%、「被害Ⅱ」11.5%、「被害Ⅲ」23.2%、「枯死」したものは17.8%であった。「枯死」したもの、および、著しく樹形が悪く、樹形の回復の可能性の少ないもの「被害Ⅲ」の合計は41%にも達し、この林分でのノウサギによる被害の大きかったことがわかる。

前年度調査時、食害を受けたものは82.1%にも達していた。この時点で食害が軽微なものも含めれば、被害率は82.1%だったといえるが、1年後の調査で枯死していたもの、および回復の可能性のないもの「被害Ⅲ」は、先にも述べたように41%であった。食害を受けたもののうち約5割に大きな影響が残ったといえる。

逆にいえば、食害を受けても、その半分は1年後にほぼ正常に戻っている、あるいは、一部樹形が悪いものの、回復する可能性が大きいといえる。前年度食害を受けたもの82.1%すべてを「被害」と認定してしまうことは問題であることがわかる。

4-3 被害量の推定

表3に示したとおり、最も簡単に林分の長径、短径を巾2mで踏査すると全面積に対する割合4.0%で、被害率84.4%、5mごとに巾2m、面積比11.7%で84.2%、10mごとに巾2m、面積比

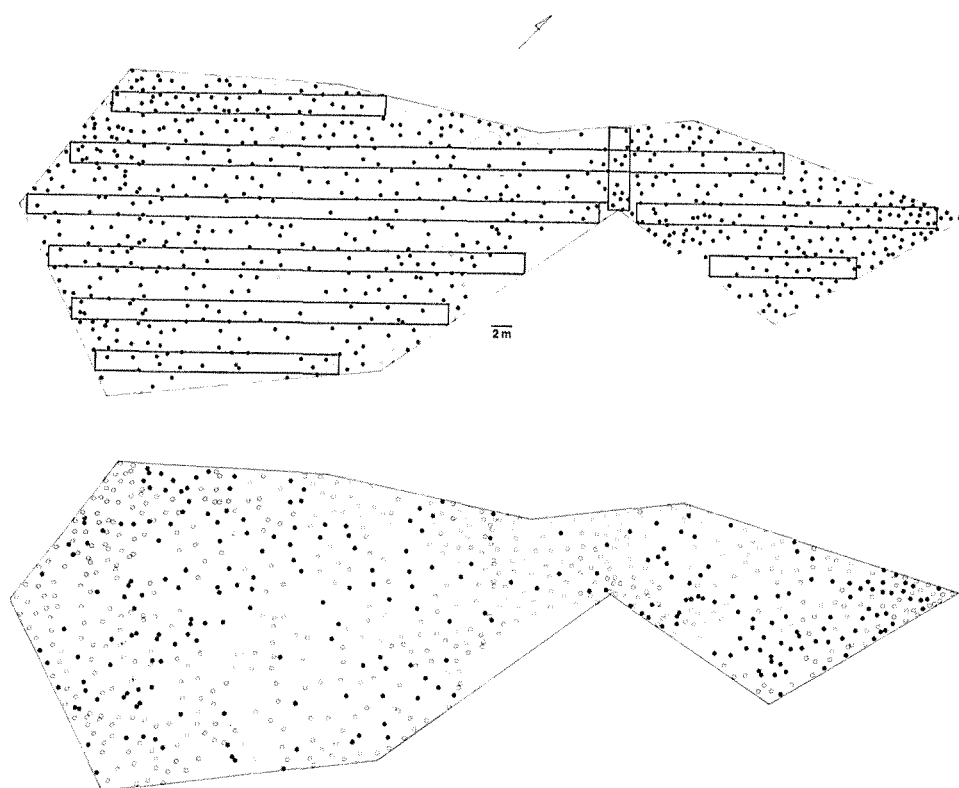


図3 被害木の分布
上：被害木（●）の分布（1988）と2m巾での踏査
下：枯死木（○）の分布（1989）

表3 踏査距離をかえての被害の推定

	距 離 m	面 積 ㎡	全面積に 対する割合 (%)	無被害木 (本)	被 害 木 (本)	被 害 率 (%)	生 存 木	枯 死 木	枯 死 率
長径・短径	45.9	91.8	4.0	15	81	84.4	79	17	17.7
5 mごと、幅2m	134.5	269	11.7	44	234	84.2	232	46	16.5
10mごと、幅2m	31.3	62.6	2.7	16	123	88.5	109	30	21.6
全 面 積		2,300.0		148	680	82.1	681	147	17.8

2.7%で88.5%となった。全面積での被害率82.1%に最も近い値は長径、短径にそっての踏査となった。しかし、すでに述べたように、82.1%という被害率はきわめて高く、どのようにとってみても、大きな差は現れず、あまり意味のないものになってしまった。

図4はこのヒノキ造林地で、クオドラート面積をかえてのヒノキの分布と被害木の分布を枠サイズをかえてのIδ指数（Morishita¹⁰⁾）を示したものであるが、2 m×2 mのあるいは4 m×4 mの小面積では1より小さく均一分布、6 m×6 mより大きければ、ほぼ1で、ランダム分布となった。ヒノキがもともと等間隔で植えられているので均一分布あるいはランダム分布を示して当然であろう。さらに、82%にも及ぶ被害は全面積にほぼ均一、あるいは、ランダムに分布していることを示している。このため、次年度1989年春の調査における枯死したものだけを対象に

同様な試みをしてみたが、いずれも大きな差異を生じなかった。全体での枯死率は17.8%であるが、82.1%の被害に対する枯死の割合はほぼ一定であるといえよう。

これらのことから、被害の判定はたとえば1年後に行うとか、当年の被害率の50%とするとといったことも検討に値しよう。新植直後から全木にマークしての被害木の発生、その推移を追跡した報告はない。試験地を設定しマークしたものの被害が発生しないといった恐れもあるが、このような試みを行ない、大面積での全木、全面積調査にかわる、簡便な方法を見つけだす必要が残っている。

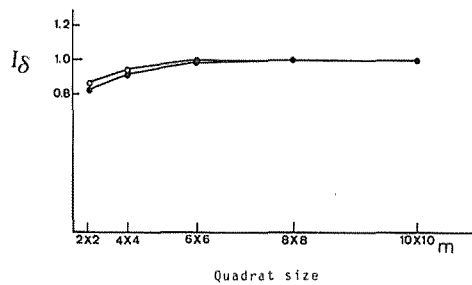


図4 ヒノキの分布と被害木の分布
○ヒノキの分布 ●被害木の分布

引用文献

- 1) 渡辺弘之: 獣類による森林被害面積について思ったこと。森林防疫 31. 12. 12-13 (1982)
- 2) 野兎研究会: ノウサギ生息数調査法と被害調査法。日本林業技術協会 pp. 45 (1974)
- 3) 平岡誠志・渡辺弘之・寺崎康正: ノウサギに加害されたヒノキ・スギの生長および樹形等の回復。京大農演報, 50. 1-11, (1978)
- 4) 柴田叙式: 奈良県におけるノウサギの生態と被害防除 (I) 被害の実態について。奈良林試研報。9. 10-14. (1987)
- 5) 山田文雄・桑畑勤: ノウサギの食害機構に関する研究 I。ヒノキ造林木の食害に影響する諸要因。野兎研究会誌 11. 19-30 (1984)
- 6) 鳥居春己: ノウサギによるヒノキ造林木被害と被害木の生長及び樹形の回復。静岡林試研報。12. 15-25 (1984)
- 7) 樋口輔三郎・豊島重造: 造林地における獣害とその対策。林業科学振興所 pp. 125 (1987)
- 8) 豊島重造: ノウサギによる森林被害とその生息数推定に関する研究。新潟大 農演報別冊。pp. 83 (1978)
- 9) 谷口明: 鹿児島県における野ウサギによる森林被害。森林防疫。27. 163-167. (1978)
- 10) Morishita, M.: Measuring of the dispersion of individuals and analysis of the distribution patterns. Mem. Fac. Sci. Kyushu Univ., Ser. E. 2, 215-235 (1959)

Resume

Damage to newly planted Japanese cypress (*Chamaecyparis obtusa*) caused by wild hares was investigated in Nara.

Rate of damage at two years after planting was estimated at 82.1%. Damage type could be divided mainly into two types, 1) cutting of stem and branches at the lower part and 2) peeling bark. However, in many cases it was a mixture of them. The percentage of cutting type damage was estimated at 52.8% and that of peeling type damage 12.2%.

After one year, effects of damage and process of recovery were checked. Of the non-damaged trees 83.1% had normal growth and 4.7% had withered. However, of the trees with cutting type damage 14.4 had normal growth, 23.6% had withered and 33.4% had extremely abnormal growth. In addition, of the trees with cutting and peeling damage 14.4% had normal growth, 23.6% had withered and 33.4% had ex-

tremely abnormal growth.

In total, 36.0% of the trees damaged by hares had normal growth, 17.8% had withered and 23.2% had extremely abnormal. About a half of the trees with cutting or peeling damage continued to grow. In conclusion, the rate of withering caused by the hares was extremely high.