

ヒノキ・スギ若齢造林地における ノウサギ食餌植物現存量の経年変化

平岡 誠志・渡辺 弘之・堤 利夫

Transition of hare's actual eatable dry weight of plants
in young Japanese cypress (*Chamaecyparis obtusa*)
and cryptomeria (*Cryptomeria japonica*) forests.

Seishi HIRAOKA, Hiroyuki WATANABE
and Toshio TSUTSUMI

要 旨

ノウサギによる造林木への加害は、若齢造林地の若い時期に集中している。この現象に深くかかわっていると考えられる、「植栽木以外のノウサギ食餌植物現存量（実際に餌として利用できる部分の量）の変化」を、伐採後の年数の異なるヒノキ・スギ若齢造林地において、シダ寡少地とシダ優占地に分けて調べた。

標本面積を大きくするために、食餌植物を直接刈取ることをせず、主要32種については、各個体の、物理的に摂食可能な部分*（木本植物は直径約 10 mm までの部分のうち、地上 50 cm 以下で切断可能なもの全部、草本・シダ植物では地上部全体）が占める空間を、直方体とみなしてこれを測り、間接的に乾重を計算した（基本数・裸葉枚数を数えた種もある）。他の種については、摂食可能な部分を直接刈取って測定した。これらの値から Table 1. に従って食餌植物現存量を求めた。一部の標本区では、この方法による誤差を求める目的で、空間体積測定後に刈取りを行ない、乾重を測った。このようにして得られたデータを検討した結果は、以下の通りである。

・摂食可能な部分の単位空間体積あたり乾燥重は、植物種毎にかなり異なるが、種別にこの比率を使って、標本区内（1 m×1 m）の食餌植物現存量（乾重）を推定すると、推定値は実測値の $106.6 \pm 17.1\%$ で、許容できると思われる程度に的中した。

・シダ寡少地よりも優占地のほうが、食餌植物現存量が多かったが、優占地ではその大部分は、ノウサギのあまり好まないシダの可食部であった。

・シダ寡少地・優占地ともに、伐採後の年数によらず、ほとんどいつも、夏季の食餌植物現存量が冬季のそれよりも、かなり多かった。

・食餌植物現存量の経年変化をみると、シダ寡少地では伐採2年半後（夏季）から、優占地では2年後（冬季）から激増し、いずれも4年半後あたりで頭打ちになるという、Logistic curve型を示した。

・シダ優占地における、シダを除いた食餌植物現存量は、伐採2年半後まで増加したあと、あまり変動しなくなった。おそらく、シダ植物の被陰効果により、生長が押えられるのであろう。

注* 「物理的に摂食可能な部分」には、ノウサギが実際には餌として利用しない植物種や植物部位も含まれる。したがって、この量は一般に、上の食餌植物現存量とは異なる。

。ノウサギ被害の集中する新植後2年間（伐採後約3年間）と、食餌植物現存量の少ない期間（伐採後2～2.5年間）とは、ほぼ一致した。したがってこの期間中に、植栽木以外の食餌植物量を多くする工夫をすれば、ノウサギの生息密度が高くない造林地では、被害を減らせるのではないかと思われる。

まえがき

1960年代後半に約3万 haと近年の最高を記録した、ノウサギによる幼齡木被害は、やや減少しながらも、相変わらず林業家たちの頭を痛めている¹⁾。ノウサギの加害は、その大部分が新植直後からまる2年後までにみられ、筆者らの調査地である京都山科においても、同様な結果が得られている²⁾。野外におけるノウサギ食餌植物現存量の多少が、被害発生の一要因ではないかと考え、我々は、伐採後の年数の異なる若齡造林地で、「植栽木の食餌部位現存量」と「植栽木以外の食餌植物現存量」との相対関係を調査した。本稿は、後者に関する報告である。

野生鳥獣の食餌動植物現存量調査は、今までバラバラに試みられていたが、1975年より農林水産省林業試験場を中心として、合計7つの大学研究機関により、体系化がはじまった³⁾。なお家畜類の場合は、嗜好植物の種名について、かなり以前から調べられているようである⁴⁾。

調査地と調査方法

調査地は、京都市山科区北部にある安祥寺山国有林内である。1971年・1973年・1974年・1975年・1976年・1978年の秋から冬にヒノキ・スギを伐採し、いずれも1年余り後の2・3月にヒノキ・スギ（スギは1971年伐採地の、谷沿いを中心とした斜面下部約40%地域のみ）を新植した、各々数ヘクタールの造林地が、隣接もしくは近接している（1978年伐採地は、まだ新植されていない）。

森林下層植生の現存量調査法は、草原の場合⁵⁾⁶⁾などに準じて行なうものとされ⁷⁾⁸⁾、群落構成種が多いので、合計20～25 m²以上の広い調査面積が望ましくはあるが⁹⁾、実際には、多くの場合数m²程度の面積で調査せざるを得ないようである¹⁰⁾¹¹⁾¹²⁾¹³⁾¹⁴⁾。ノウサギの食餌植物現存量を調べる際には、物理的に摂食不可能な太さ・高さの植物部位や、餌として利用しない植物種・植物部位を考慮しながら、種別・部位別に測定するので、いっそう作業能率が低下する。そこで我々は、後に説明するように、主要植物種については、各個体の、「物理的に摂食可能な部分の占める空間体積」(Photo. 1.)から、その個体の、餌として利用できる部分の乾重すなわち「食餌植物現存量」を、間接的に求めることにした（こうして、調査標本数をそれぞれ10個にふやした）。

前記の各造林地内で、位置的な条件の類似している場所として、東向き斜面の中腹を選び（斜面下部では、夏季に草本植物が繁茂するが、中腹や上部ではめだたない）、シダ植物の寡少な地域と優占している地域に分けて、夏・冬とも新植地毎に、正方形区（1 m×1 m）を2個づつ並べて合計10個づつ設置した（調査時期は、夏は落葉木本の展開が一段落した下刈り前の6月、冬は落葉後である）。これらの正方形区内のノウサギ食餌植物現存量を、計算によって求めた。ある植物種・植物部位を、ノウサギが餌として利用できるかどうかの判断は絶対的ではないので、木本植物は直径約10 mm以下の部分のうち、地上50 cm以下で切断可能なものを、草本・シダ植物は一応地上部全体を対象として、植物種・植物部位別に測定した。そのあとで、ノウサギが餌として利用できると判断されたもの（Table 1.）のみを計算した。これは、大津（1969）¹⁵⁾、山崎

Table 1. List of hare's actual eatable plants discovered into our sampling quadrates on young plantation at Kyoto. ノウサギの食餌植物種・植物部位一覧

Family	Scientific name	Winter	Summer
Pinaceae	<i>Pinus densiflora</i> アカマツ	B.+L.	B.+L.
Taxodiaceae	<i>Cryptomeria japonica</i> スギ	B.+L.	B.+L.
Cupressaceae	<i>Chamaecyparis obtusa</i> ヒノキ	B.+L.	B.+L.
Fagaceae	<i>Quercus mongolica</i> ミズナラ	B.	B'.
	<i>Quercus serrata</i> コナラ	B.	B'.
	<i>Quercus glauca</i> アラカシ	B.+L.	B.+L.
	<i>Castanea crenata</i> クリ	B.+L.	B.+L.
Lauraceae	<i>Lindera umbellata</i> クロモジ	B.	B'+L'.
Rosaceae	<i>Rubus duerugeri</i> フユイチゴ	S'+L'.	S'+L'.
	<i>Rubus microphyllus</i> ニガイチゴ	B.	B.+L.
	<i>Rubus palmatus</i> ナガバモミジイチゴ	B.	B.+L.
	<i>Rubus sorbifolius</i> コジキイチゴ	B.	B.+L.
	<i>Prunus Grayana</i> ウワミズザクラ	B.	B.+L.
	<i>Prunus sargentii</i> ヤマザクラ	B.	B.+L.
	<i>Albizia Julibrissin</i> ネムノキ	B.	B.+L.
Leguminosae	<i>Zanthoxylum schinifolium</i> イヌザンショウ	B.	B.+L'.
Rutaceae	<i>Mallotus japonicus</i> アカメガシワ	B.	B.+L.
Euphorbiaceae	<i>Ilex crenata</i> イヌツゲ	B'+L'.	B'+L'.
Aquifoliaceae	<i>Ilex pedunculosa</i> ソヨゴ	L.	L.
	<i>Camellia sinensis</i> チャノキ	B.+L.	B.+L.
Theaceae	<i>Camellia japonica</i> ヤブツバキ	L.	—
	<i>Cleyera japonica</i> サカキ	B.+L'.	B.+L'.
	<i>Eurya japonica</i> ヒサカキ	B.+L'.	B.+L'.
Araliaceae	<i>Aralia elata</i> タラノキ	B.	B.+L.
	<i>Acanthopanax sciadophylloides</i> コシアブラ	B.	B.+L.
	<i>Eoodiopanax innovans</i> タカノツメ	B.	B.+L.
Clethraceae	<i>Clethra barinervis</i> リョウブ	B.	B.+L.
Ericaceae	<i>Rhododendron Kaempferi</i> ヤマツツジ	B.	B'+L'.
	<i>Rhododendron macrosepalum</i> モチツツジ	B.	B'.
	<i>Lyonia elliptica</i> ネジキ	B.	B'+L'.
	<i>Vaccinium hirtum</i> カクミノスノキ	B.	B'+L'.
Styracaceae	<i>Styrax japonica</i> エゴノキ	B.	B'+L'.
Oleaceae	<i>Ligustrum Ibot</i> イボタノキ	B.	B'+L'.
Verbenaceae	<i>Callicarpa japonica</i> ムラサキシキブ	B.	B'+L'.
	<i>Clerodendron trichotomum</i> クサギ	B.	B'+L'.
Caprifoliaceae	<i>Viburnum erosum</i> コバノガマズミ	B.	B'+L'.
Liliaceae	<i>Smilax china</i> サルトリイバラ	S.	S'+L'.
Polygonaceae	<i>Polygonum cuspidatum</i> イタドリ	—	S.+L.
Gramineae	<i>Muhlenbergia japonica</i> ネズミガヤ	S.+L.	S'+L'.
	<i>Oplismenus undulatifolius</i> チヂミザサ	S.+L.	S'+L'.
	<i>Miscanthus sinensis</i> ススキ	S.+L.	S'+L'.
Gleichemiaceae	<i>Dicranopteris pedata</i> コシダ	pinna	pinna'
	<i>Gleichenia japonica</i> ウラジロ	pinnae	pinnae'
Pteridaceae	<i>Pteridium aquilinum</i> var. <i>latiuscum</i> ワラビ	pinna	pinna'
Biechnaceae	<i>Struthiopteris niponica</i> シシガシラ	sterile found	sterile found'

notes) B.: branch and trunk (under about 10 mm in diameter), L.: leaf, S.: stem, ' : perhaps eat little

(1975)¹⁶⁾ の表, および我々の飼育したキュウシュウノウサギの観察記録, この調査地での食痕観察を総合したものである。なお, この地域は, 降雪はしばしばみられるが, 積雪はすぐに溶けてしまうのが常である。

摂食可能部体積 (物理的に摂食可能な部分の占める空間体積)

若齢造林地の下層植生には, 毎年行なわれる下刈りによって生じる植物の萌芽が多く, 直接採取によらない植物の現存量推定は容易ではない。草地の場合は標本調査によって, ある草地の群落全体と優占種との被度 (C)・草丈 (H)・地上部重量 (W) の関係を求めておくと, 同種の草地については, 優占種の C と H とから, 群落全体の地上部現存量を推定することができる¹⁷⁾。また

Table 2. Difference ratio of hare's actual eatable dry weight of plants estimated from space volume of each plant.

植物の摂食可能部体積から推定した, 1 m² 方形区内ノウサギ食餌植物現存量の的中度

Years after cutting down	Weighed dry weight(a)	Estimated dry weight(b)	$\frac{b-a}{a}$
1.5	9.90 g/m ²	12.28 g/m ²	+24.07%
	57.84	59.24	+ 2.41
	23.75	28.64	+20.58
	9.76	13.56	+38.94
	22.30	19.04	-14.64
*	8.68	9.85	+13.51
2.5	33.03	26.35	-20.22
	30.30	28.56	- 6.98
	23.30	21.85	- 6.23
	22.20	27.64	+24.61
3.5	91.00	88.48	-22.77
	92.30	70.75	-23.35
	137.15	129.30	- 5.72
	43.70	52.44	+20.00
	128.56	171.08	+33.08
*	94.85	106.04	+11.80
4.5	368.30	331.82	- 9.90
	48.40	52.70	+ 8.89
	80.00	100.05	+25.06
	121.70	110.03	- 9.59
6.5	98.85	117.71	+19.08
	83.72	96.21	+14.92
	114.77	117.60	+ 2.47
	82.61	80.70	- 2.32

notes) four * are sampling quadrates in the area dominating fern.

others are sampling quadrates in the area undominating fern.

単木ならば, 胸高直径 (D) と樹高 (H) とから, 幹・枝・葉の現存量が推定される¹⁸⁾。

我々はこれらを参考に, この地域で頻出する主要な32植物は, 物理的に摂食可能な部分が占める空間を Photo. 1. のように立方体としてとらえて, 個体毎にその体積を測ることにした。ただし, シダ植物は裸葉 (栄養葉) の枚数または本数を, ススキは茎の本数を数えた。

まず, 1978年夏季に Table 2. の通り, 合計24個のさまざまな現存量をもつ正方形区 (1 m×1 m) において, この方法による推定値と実測値との誤差を調べた。すなわち, 物理的に摂食可能な部分が占める空間体積 (以下, 摂食可能部体積) または枚数・本数を, 主要32種各個体について測定したあとで, 実際に枝・葉別に刈取り, 熱風乾燥器で2日間以上約90℃で乾燥させ, 乾重を求めた。

別に, 主要32種植物は10個体以上づつ, 摂食可能部体積 (V) とその乾重 (W) を測定して, 指数 $W/V \times 10^3 (\text{g}/10^3 \text{ cm}^3)$ を計算した (Wは落葉樹種などで, 冬季は枝現存量, 夏季は枝+葉現存量のように変化する)。種ごとにこの値の平均値を求めて (シシガシラは裸葉1枚あたり, 他のシダ植物とススキは1本あたりの乾重である), ノウサギ食餌植物現存量推定に用いた (Table 3.)。

上記の24正方形区での食餌植物現存量の推定値を実測値と比較したものが Table 2.

Table 3. Indexes of hare's actual eatable dry weight of plants per space volume of the plant.

"摂食可能部単位空間体積" あたり "その植物の餌として利用できる部位 (Table 1.) の乾燥重量"

Scientific name	Winter $\frac{10^3 W}{V}$	Summer $\frac{10^3 W}{V}$
<i>Pinus densiflora</i> アカマツ	0.653 g/10 ³ cm ³	0.653 g/10 ³ cm ³
<i>Chamaecyparis obtusa</i> ヒノキ	1.869	1.869
<i>Quercus cerrata</i> コナラ	0.172	0.172
<i>Quercus glauca</i> アラカシ	1.648	1.648
<i>Lindera umbellata</i> クロモジ	0.320	0.731
<i>Rubus Busrugeri</i> フユイチゴ	0.488	0.488
<i>Rubus microphyllus</i> ニガイチゴ	0.337	0.643
<i>Rubus palmatus</i> ナガバモミジイチゴ	0.444	0.937
<i>Rubus sorbifolius</i> コジキイチゴ	0.425	1.087
<i>Prunus Grayana</i> ウワミズザクラ	0.197	0.726
<i>Zanthoxylum schinifolium</i> イヌザンショウ	0.294	0.812
<i>Mallotus japonicus</i> アカメガシワ	0.160	0.458
<i>Rhus trichocarpa</i> ヤマウルシ	—	—
<i>Ilex crenata</i> イヌツゲ	2.112	2.112
<i>Ilex pedunculosa</i> ソヨゴ	1.438	1.438
<i>Eurya japonica</i> ヒサカキ	1.534	1.534
<i>Aralia elata</i> タラノキ	0.229	0.641
<i>Clethra barbinervis</i> リョウブ	0.340	0.709
<i>Rhododendron Kaempferi</i> ヤマツツジ	0.652	1.161
<i>Lyonia elliptica</i> ネジキ	0.390	0.674
<i>Vaccinium hirtum</i> カクミノスノキ	0.397	0.633
<i>Styrax japonica</i> エゴノキ	0.361	0.851
<i>Callicarpa japonica</i> ムラサキシキブ	0.400	0.839
<i>Callicarpa mollis</i> ヤブムラサキ	—	—
<i>Clerodendron trichotomum</i> クサギ	0.274	0.417
<i>Smilax china</i> サルトリイバラ	0.567	1.364
<i>Muhlenbergia japonica</i> ネズミガヤ	0.473	0.473
<i>Miscanthus sinensis</i> ススキ	0.889 g/stem	0.889 g/stem
<i>Dicranopteris pedata</i> コシダ	1.704 g/pair of leaves	1.704 g/pair of leaves
<i>Gleichenia japonica</i> ウラジロ	4.054 g/p.o.l.	4.054 g/p.o.l.
<i>Cornopteris decurrentialata</i> シケチシダ	—	—
<i>Struthiopteris niponica</i> シシガシラ	0.780 g/leaf	0.780 g/leaf

notes) — : in the case of plants actually not being eaten.

で、誤差は-23%から+39%までにおさまり、的中率の平均値と標準偏差は106.6±17.1%であった。そこで、主要種については、摂食可能部体積を測れば、間接的に食餌植物現存量を推定できると判断した。

食餌植物現存量の経年変化

冬季の現存量は、1977年11月～1978年1月に刈取りによって実測した正方形区（シダ寡少地では各造林地で4個、シダ優占地では各2個）に加え、1979年1月～3月に、すべての区で標本正方形区が10個づつになるように、不足分を追加測定して求めた。この際に、主要32種については、摂食可能部体積を測って、Table 3. の指数により乾重を推定し、他の種は刈取って、重量を

実測した。

同様に、夏季の現存量も、Table 2. の実測した正方形区に加えて、1979年6月に追加測定し、10個の標本正方形区から求めた。

シダ優占地は、大きくウラジロ優占地とコシダ優占地に分けられる。両方ともにみられる、伐採後3年以上の造林地では、優占面積比を概算して、標本正方形区を、ウラジロ優占地で6個、コシダ優占地で4個となるように分配した。

以上の結果をそれぞれの平均値で表示したのが Fig. 1. (シダ寡少地) と Fig. 2. (シダ優占地) である。点線部は現在、相当する年数の造林地が存在しないので、標本正方形区を追加できていないものであり、参考として記入してある。

シダ寡少地でのノウサギ食餌植物現存量は、第一に、0年目(Photo. 2.)をのぞけばつねに、夏季に多く冬季に少ない。標本区を設置した斜面中腹には草本植物が少ないので、この季節差は、主として落葉木本植物の葉量によるものと考えられる。とはいえ、夏季のノウサギの主要な食物は草本植物であるとされているので¹⁵⁾¹⁶⁾、落葉木本の葉量がどれほど増加しても、近隣に草本の繁茂した場所があれば、木本はノウサギにはそれほど利用されないと思われる。

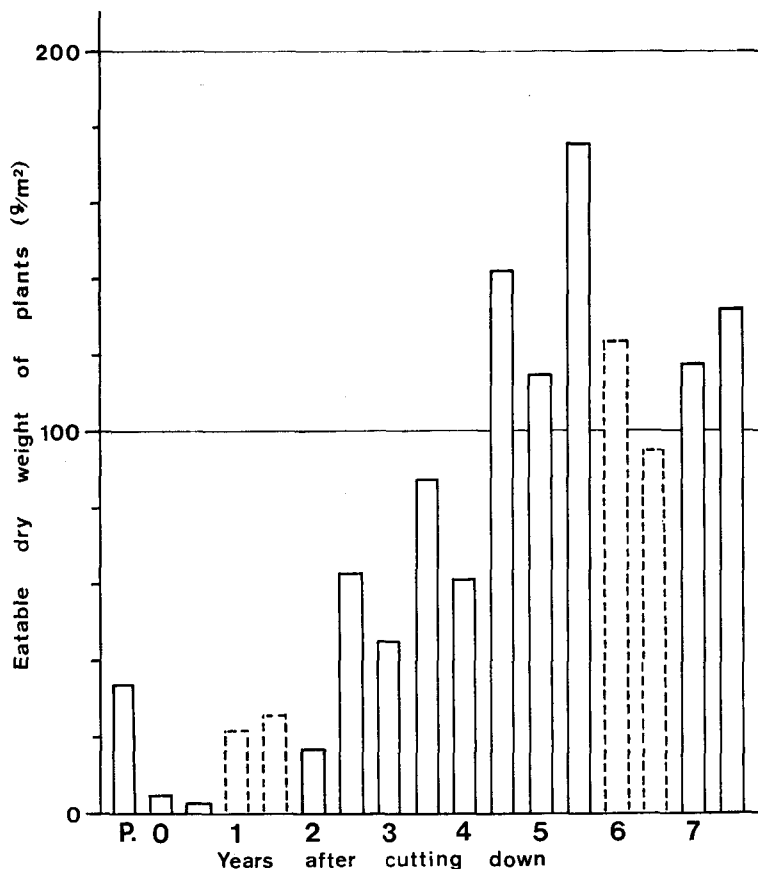


Fig. 1. Transition of hare's actual eatable dry weight of plants in the area undominating fern.

シダ寡少地域でのノウサギ食餌植物現存量経年変化

notes) ・Perforated line shows the mean from 4 sampling quadrates.

・P.: In Japanese red pine forest around these plantation.

第二に、伐採2年後の冬までの現存量に比べて、2年半後の夏に現存量が激増していることが明らかである (Photo. 2, 3.)。その後2年間増加しつつあったと、伐採4年半後あたりで横ばい状態となるので、全体としては Logistic な変動を示しているようである (Photo. 4.)。クマイザサ地帯の造林地で、植生の経年変化を調べた樋口他によると、植生量 (地上部現存量) は、スギ造林地・カラマツ造林地では、植栽して3.5年後まで増加したあと、植栽木の被陰により漸減したのに対して¹¹⁾¹²⁾、アカマツ造林地では、調査した植栽8年後まで漸増をつづけたという¹³⁾。我々の調査地は植栽木の大部分がヒノキで、ササ地帯ではないからなのか、食餌植物現存量の変化は、スギ・カラマツ造林地型とアカマツ造林地型のいわば中間型であった。植生量と食餌植物現

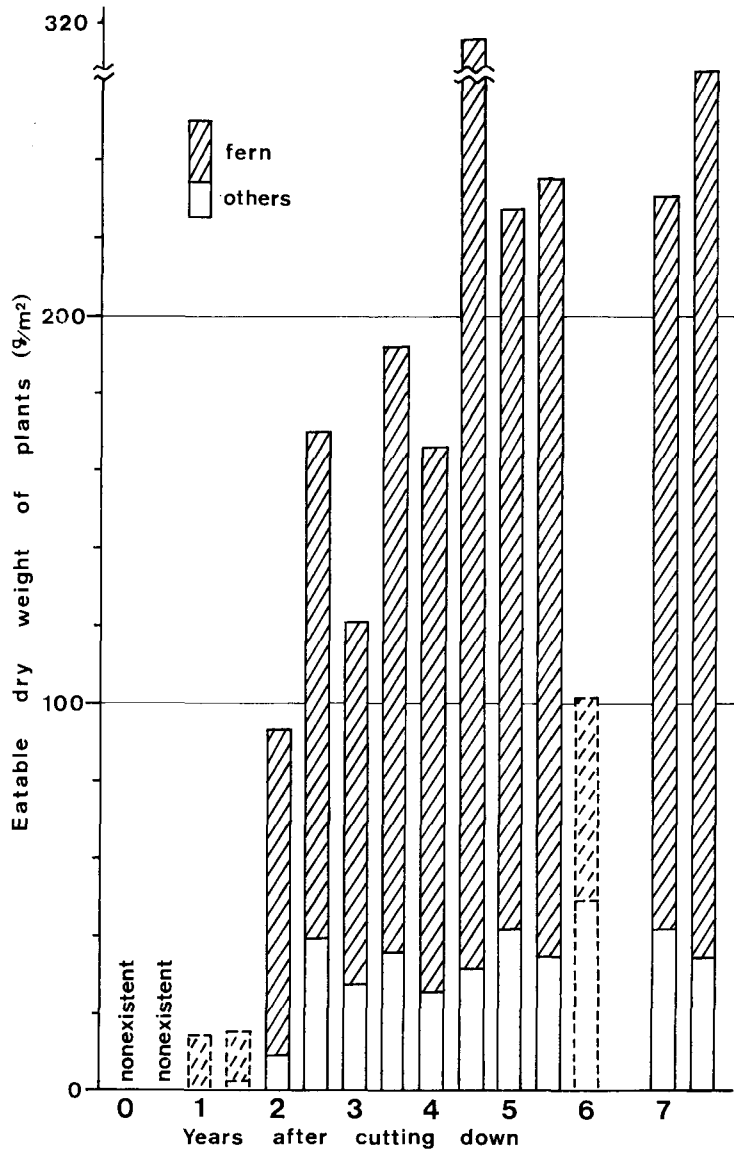


Fig. 2. Transition of hare's actual eatable dry weight of plants in the area dominating fern.
シダ優占地域でのノウサギ食餌植物現存量経年変化
notes) ・Perforated line shows the mean from only 2 sampling quadrates.

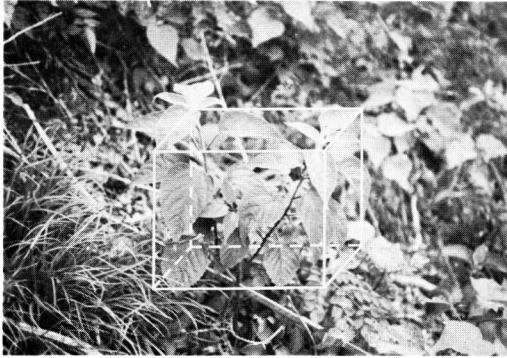


Photo. 1. An example of hare's eatable space volume of one shrub, *Clerodendron trichotomum*.



Photo. 2. Forest floor of 0.5 year after cutting down, in the area undominating fern.



Photo. 3. Forest floor of 2.5 years after cutting down, in the area undominating fern.

•C.o.: Afforested Japanese cypress (*Chamaecyparis obtusa*).



Photo. 4. Forest floor of 7.5 years after cutting down, in the area undominating fern.

•C.j.: Afforested cryptomeria (*Cryptomeria japonica*).
•*Chamaecyparis obtusa* is in this plantation near here, too.



Photo. 5. Forest floor of Japanese red pine (*Pinus densiflora*) forest around these plantation.



Photo. 6. Forest floor of 3.5 years after cutting down, in the area dominating fern.

•C.o.: Afforested Japanese cypress (*Chamaecyparis obtusa*).
•G.j.: *Gleichenia japonica*

存量とが parallel で変動すると仮定すれば、京都山科のヒノキ造林地の植生量変化も、上記の中間型であることになる。このような型の違いは、植栽木の生長速度と枝・葉の繁りかたの差によるものと思われる。我々の試験地の場合、隣接の伐採していないアカマツ林内では、食餌植物現存量が $33.72 \pm 14.59 \text{ g/m}^2$ であったことでもあり (Fig. 1., Photo. 5.), いずれ植栽木が被陰効果を発揮するようになれば、食餌植物現存量・植生量ともに減少するであろう。

なお、伐採5～6年後には、我々の求めた食餌植物現存量と、上記ササ地帯各造林地の植生量(地上部現存量)とが、ほぼ同程度であった。この時期の食餌植物現存量は、同じ場所の植生量よりずっと少ないので、我々の試験地の方が、ノウサギの餌にならない太い枝や萌芽の根元部の重量に相当する分ほど、植生量が多いことになる。

次に、シダ優占地でのノウサギ食餌植物現存量の変化を分析してみる。伐採後1年半ごろまではシダ優占地の存在がはっきりせず、2年を過ぎる頃からシダ寡少地と区別できるようになる。変動の様子は Fig. 1. の場合と同様に、伐採4年半後あたりまで増加したあと頭打ちになってくるといふ、Logistic curve 型である。量的には、常にシダ優占地の方が寡少地よりも現存量が多くなっているが、我々の飼育観察記録では、ウラジロ・コシダ・シシガシラなどのシダ植物は、ノウサギの餌ではあるけれども、他の草本・木本植物類多数と共に与えると、あまり好まない。したがって、現存量は多くてもシダ優占地がノウサギの好適な餌場であるとは思えない。

食餌植物現存量からシダ植物の占める量を引いた値の変化を、同じ Fig. 2. で追ってみると、伐採2年半後の夏までは増加をつづけるが、そのあとはもう増加しなくなる。シダ優占地では、シダが伐採後の早い時期に、地表付近をかなりの高密度でおおい、新しい実生の生育がさまたげられるものと考えられる。生存できるのは、シダ植物が優占するまでに、シダの葉層より上にのびていた植物だけのようである (Photo. 6.)。これらの植物はシダ層の上の部分では生長していても、ノウサギが餌として利用できる地上約 50 cm 以下の現存量は、伐採後の年数が経過してもほとんど増加しえないであろう。

ノウサギ加害時期との関係

まえがきでもふれたように、造林地のノウサギ害は、主として新植後まる2年以内に発生するが、京都山科の造林地では、この年数が伐採後約3年にあたる。前項の結果によれば、シダ寡少地・優占地ともに、伐採後2～2.5年間は、植栽木以外のノウサギ食餌植物現存量が少ないままである。また、現在検討中である植栽木の食餌植物現存量(直径約 10 mm 以下の幹・枝で、地上 50 cm 以下で切断可能な量)との相対関係は、植栽後2年頃まではだいたい同程度であるのに、その後は、植栽木以外の現存量の増加率が上まわる。これは他の若齢造林地を数ヶ所概観しても同様に気づかれることであって、植栽木以外の食餌植物現存量が少ないことは、やはりノウサギによる造林木被害発生の重要な一要因であろうと思われる。

大津 (1974)¹⁹⁾ は「ノウサギの生息密度が低い場合、果樹園では秋に剪定をおこない、枝条を園内におくと、その枝条だけ被害され、立木には被害を与えない。またスギ造林地内に大根葉をなわで編みつるしておくと、ノウサギは大根葉のみを食害し、造林木は加害されない。」という結果から、生息密度を 0.5 羽/ha 以下に抑えて(我々の試験地では、密度調査の結果、常に 0.5 羽/ha 以下である)、ノウサギの好む餌を与えれば、被害は防げようと、私見を述べている。

この方法を若齢造林地にあてはめると、新植前の地ごしらえを植栽の直前にまで遅らせて、刈り払った植物をその場所でおとりの餌として利用するとか、あらかじめ新植予定地内の周辺部だけに、餌となる植物の種子を播いておく(ノウサギが造林木に近づく以前に、好きな餌を与えら

れば、生息数がふえすぎないように管理する限り、その地域に生息しているノウサギは、ほとんど造林木に興味を示さないであろう)、とかが考えられる。しかし、個々の造林木の根元周辺は常に地面を裸出させて、ノネズミの生息適地をつくらないように考慮しなければならない。結局、ノウサギ被害を減らすには、このほかに生息密度管理や忌避剤・防護物の使用なども併用した、総合防除が有効であると思われる。

引用文献

- 1) 林野庁：昭和50年度森林病虫害等被害報告，1977
- 2) 平岡誠志・渡辺弘之・寺崎康正：ノウサギに被害されたヒノキ・スギの生長および樹形等の回復，京大演報 50：1—11，1978
- 3) 農林水産省林業試験場：昭和53年度野生鳥獣の保護繁殖に係る体系的手法の開発に関する研究 107pp. 1979
- 4) 井上楊一郎：混牧林の経営 234 pp. 地球出版，1967
- 5) 木村 允：陸上植物群落の生産量測定法 112 pp. 共立出版，1976
- 6) 岩城英夫：陸上植物群落の物質生産 I 草原 91 pp. 共立出版，1973
- 7) 佐藤大七郎：陸上植物群落の物質生産 Ia 森林 95 pp. 共立出版，1973
- 8) 沼田真編：植物生態学 (I) 202-209, 古今書院，1959
- 9) 樋口国雄・加藤亮助：下刈地における最小調査面積 (予報)，日林東北支誌 25：33-34，1974
- 10) 山田 勇：伐採跡地の植生遷移，京大卒業論文 775. 京都大学農学部林学教室，1966
- 11) 樋口国雄・佐藤昭敏・加藤亮助・下田一：人工林初期段階における雑草群落に関する研究 (I) スギ連年植栽地の植生変化，日林誌 57：346-350，1975
- 12) 樋口国雄：人工林初期段階における雑草群落に関する研究 (I) ササ地帯におけるカラマツ連年植栽地の植生変化，日林誌 58：195-201，1976
- 13) HIGUCHI, K.: Studies on weed-vegetation at the early stage of plantation (III) Vegetational transition in *Pinus densiflora* forests planted every year in the Sasa area. J. Jap. For. Soc. 59: 1-3, 1977
- 14) 豊岡 洪・佐藤 明・菅原セツ子：トラクタ集材路の臨床植生と造林木の生長について，日林誌 61：223-227，1979
- 15) 大津正英：トウホクノウサギの食物に関する研究，日林東北支誌 20：127-130，1969
- 16) 山崎秀一：野兎に関する研究 (I) 餌を与えた場合の食性，新潟県林試研報 18：73-87，1975
- 17) 嶋田 饒他：草地の生態学 287 pp. 築地書館，1973
- 18) たとえば 依田恭二：森林の生態学 331 pp. 築地書館，1971
- 19) 大津正英：トウホクノウサギの生態と防除に関する研究，山形県林試研報 5：1-94，1974

Résumé

Most hare damages to plantation occur into 2 years after afforestation, both this period means which occur into 3 years after cutting down.

Hare's actual eatable dry weight of plants in the forest of young Japanese cypress (*Chamaecyparis obtata*) and young cryptomeria (*Cryptomeria japonica*) was assumed in winter and summer, where the former forest was cut down 0, 2, 3, 4, 5, and 7 years ago.

Each forest was divided into 2 area of dominating and undominating fern, then at middle part of slope in each area, 10 quadrates of 1 m × 1 m were set up.

Hare's actual eatable plants was assumed to shrubs (which can cut off under 50 cm from the ground and both these diameter is under about 10 mm), herbs, and ferns. And hare's actual eatable organ of each plants are shown in Table 1.

In order to investigate more sampling quadrates, hare's actual eatable dry weight of plants was calculated by using hare's eatable space volume of each plant (Photo. 1., and Table 3. indicates each index). From inspection of 24 various quadrates, this method was judged usable (Table 2.).

At most forest, hare's actual eatable dry weight in the area dominating fern was more than those in undominatings (Fig. 1., 2.). But most weight of the former was that of ferns (for example Photo. 6.), and ferns are not the favorite food of Japanese hare.

Summer eatable dry weight was more than winters, because of leaves of deciduous shrubs mostly.

Both in the area dominating fern and undominatings, hare's actual eatable dry weight was little into about 2 years after cutting down (Photo. 2.), and then increased until 4 or 4.5 years after (Photo. 3., 4.). It seems to see Logistic curve.

In the area dominating fern, hare's actual eatable dry weight without fern increased a little until only 2.5 years after, because fern shaded the ground probably (Photo. 6.).

Finally, little volume of eatable plants in young forests were guessed to be the important cause of hare damages.

Literature cited which can be read more or less in English are as follows.

2) HIRAOKA, S., WATANABE, H. & TERAZAKI, Y.: Growth, recovery of tree form and others of young Japanese cypress (*Chamaecyparis obtusa*) and cryptomeria (*Cryptomeria japonica*) damaged by Japanese hares. Bulletin of the Kyoto Univ. For. 50: 1-11, 1978.

11) HIGUCHI, K., SATO, S., KATO, R. & SHIMODA, H.: Studies on the weed-vegetation at the early stage of plantation (I) Vegetational transition on *Cryptomeria japonica* forest planted in every year. J. Jap. For. Soc. 57: 346-350, 1975.

12) HIGUCHI, K.: Studies on the weed-vegetation at the early stage of plantation (II) Vegetational transition on *Larix leptolepis* forests planted every year in *Sasa* area. J. Jap. For. Soc. 58: 195-201, 1976.

13) HIGUCHI, K.: Studies on weed-vegetation at the early stage of plantation (III) Vegetational transition in *Pinus densiflora* forests planted every year in the *Sasa* area. J. Jap. For. Soc. 59: 1-3, 1977.

19) OTSU, S.: The ecology and control of the Tohoku hare *Lepus brachyurus angustidens* HOLLISTER. Bulletin of the Yamagata For. Exp. Sta. 5: 1-94, 1974.