

房総半島におけるニホンジカに対するヤマビルの寄生状況

浅田正彦¹⁾・落合啓二²⁾・山中征夫³⁾

¹⁾ 東京大学農学部森林動物学教室

〒113 東京都文京区弥生 1-1-1

²⁾ 千葉県立中央博物館

〒260 千葉市中央区青葉町 955-2

³⁾ 東京大学農学部附属千葉演習林

〒299-55 千葉県安房郡天津小湊町天津 770

要 旨 千葉県天津小湊町、鴨川市、勝浦市で1992年10月と1993年10月に捕獲された有害獣駆除個体を用いて、ニホンジカ (*Cervus nippon*) に対するニホンヤマビル (*Haemadipsa zeylanica japonica*) の寄生状況を調べた。調査個体のうち26.2%が吸血されており、40.1%が趾間に形成される腫瘤を保有していた。腫瘤の保有率には地域差が認められ、ヒルの生息密度の違いによると考えられた。メス成獣と若齢の腫瘤保有率はオス成獣より低かった。ヒルにとってシカは好適な寄主、かつ運搬者であり、ヒルの生息地域の拡大にはシカが大きく関与していると考えられた。

キーワード: ニホンヤマビル, ニホンジカ, 趾間腫瘤, 吸血, 房総半島。

ニホンヤマビル (*Haemadipsa zeylanica japonica*: 以下、ヒルとする) は環形動物門ヒル綱顎蛭目ヤマビル科に属し、森林の地上に生息する吸血性の動物である。わが国においては本州・佐渡島・四国・九州で広く生息が報告されている (大野, 1984)。

千葉県房総半島においてヒルの生息は古くから知られており、大多喜町の麻綿原から天津小湊町の内浦山にかけての湿度の高い沢沿いなどに生息していた。ところが、1980年代前半からその分布を拡大し、現在も拡大中である (新海, 1991; 山中ほか, 1993)。これに伴い、農業者などへの吸血による被害が発生し、現在、当地における社会問題にまでなっている。山中ほか (1993) はこの拡大の要因として、ヒルの寄主となるニホンジカ (*Cervus nippon*: 以下、シカとする) をあげており、両者の生息数の増加や分布域の拡大が一致していることを報告している。

シカがヒルによって吸血されることは宮城県金華山島で報告されており (加藤, 1967)、房総半島においても野外で採集された73個体全てのヒルの体内からシカの血液成分が検出されている (吉葉, 1992)。シカに対する寄生は主に耳や第3・4趾間の皮膚の露出している部分において行われる。第3・4趾間における吸血の反復によって、趾間の皮膚は膿瘍と壊死および肉芽の増殖による肥厚のために空洞化し、有穴腫瘤となる (吉葉, 1992)。

以上のようにシカとヒルは密接な寄生・寄主関係にあると考えられるが、その詳しい寄生状況については明らかにされていない。そこで房総半島のシカの有害

獣駆除個体を用いて、ヒルの吸血状況や腫瘤の保有状況とその性・齢差や地域差などを調査したので報告する。

材料と方法

調査したシカは1992年10月と1993年10月に千葉県天津小湊町、鴨川市、勝浦市で捕獲された157頭の有害獣駆除個体である。捕獲個体は性と齢を記録し、四肢に趾間有穴腫瘤があるかどうかを調べた。さらに1993年の61頭については趾間の皮膚の露出した部分および腫瘤の内部に吸着しているヒルの有無も記録した。シカの捕獲地点を5万分の1の地図上に記録した。

腫瘤の保有状況における地域差、性・齢差、および捕獲年による差を検定するために資料を分割し、腫瘤の有無とともに四元分割表を作成した。捕獲地域については天津小湊町・勝浦市と鴨川市の2つに、性・齢についてはオス成獣、メス成獣、若齢 (0・1才) の3つに、捕獲年については1992年と1993年の2つに分けた。この表をもとに、対数線形モデルを用いた検定を行った。これはおもに社会医学の分野で発展してきた検定方法で、離散多変量データの解析に有効とされている (柳川, 1986)。まず、保有状況 (P) と地域 (A)、性・齢 (S)、捕獲年 (Y) のそれぞれとの交互作用を考慮したモデル (下式) を作成し、その適合性 (これらの要因で実際の測定値がどの程度説明できるか) の検定を行った (m は個体数, μ は誤差項)。

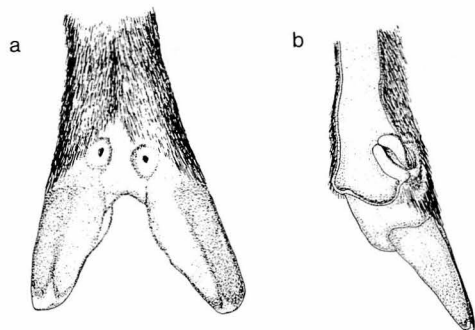


Fig. 1. An example of an interdigital tumor viewed from the front (a) and a section along the vertical axis (b).

$$\ln m = \mu + A + S + Y + P + A \times P + S \times P + Y \times P \quad (1)$$

次に各要因 (A, S, Y) の効果を (1) 式から一つずつ除した 3 種類の不飽和モデル

地域の項を除く

$$\ln m = \mu + A + S + Y + P + S \times P + Y \times P \quad (2)$$

性・齢の項を除く

$$\ln m = \mu + A + S + Y + P + A \times P + Y \times P \quad (3)$$

捕獲年の項を除く

$$\ln m = \mu + A + S + Y + P + A \times P + S \times P \quad (4)$$

を作成し、除去した要因に関する条件つき検定を行った。これによって、除去した要因の重要性を検定することができる。

結果と考察

1. 趾間腫瘍の形成および吸血状況

調査したシカ 157 個体中 63 個体 (40.1%) が腫瘍を保有していた。保有している個体のうち、保有している腫瘍の数はシカ 1 個体あたり 3.6 ± 3.8 個 (平均 ± 標準偏差) であった。その形態は、皮膚の肥厚が大きく、袋状になったもの (Figs. 1, 2a) や開口部が広く、クレーター状になったもの (Fig. 2b) とそれらの中間型があった。

捕獲時にヒルに吸血されていた個体は 61 個体中 16 個体 (26.2%) であった。腫瘍のある個体ではその内部で吸血しており (Fig. 2c)、袋状になった腫瘍の内部へ虫体をすべて入れているものもあった。

ヒルが腫瘍の内部で吸血する利点として次の 2 点が考えられる。一つは安全な吸血が保障されるということである。袋状の腫瘍の内部に一度侵入すると、外側から物理的に虫体を除去することは不可能であり、ヒルは確実に吸血することができる。2 点目は、安全な吸血の結果、長距離移動が可能となることである。ヒル自身の体サイズから考えて自力による移動・分散距離は数 10m 以内と思われるが、シカに寄生した個体はシカの移動範囲 (千葉県環境部自然保護課・房総

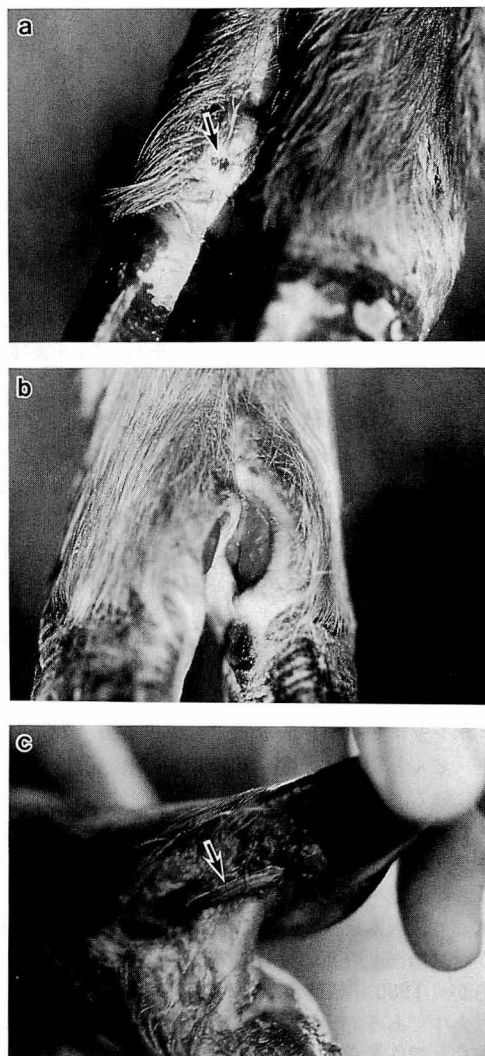


Fig. 2. An example of interdigital tumor. a: Sac-shaped type. b: Crater-shaped type. c: With a sucking land leech.

のシカ調査会, 1993, 1994) から考えて、数 100 m から数 km におよぶ移動・分散が可能となる。そして、腫瘍内部にいるヒルの場合は、脱落しにくいために、より距離が長くなるであろう。したがって、このような腫瘍を形成したシカはヒルにとって好適な栄養源となっているばかりでなく、移動・分散の良好な運搬体ともなっていると考えられる。シカなどの有蹄類とヒルとの関係について、秋田県に生息するヒルを調査した岡ほか (1981) はヒルの分布域拡大の要因としてニホンカモシカ (*Capricornis crispus*) をあげている。全国のヒルの生息地をみると、有蹄類の生息地である地域が多く (野生生物研究センター, 1990)、これらの地域でも有蹄類の四肢に腫瘍の形成されている可



Fig. 3. Capture points of deer with (●) and without (○) interdigital tumors. Solid and dotted lines represent the distribution areas of sika deer and land leech, respectively, on the Boso Peninsula, central Japan (from Chiba Prefecture and Deer Research Group on Boso, 1993; Japan Wildlife Research Center, 1990).

Table 1. Number of deer with and without interdigital tumors in three areas, on the Boso Peninsula, central Japan.

		Amatsukominato		Katsuura	Kamogawa		Total
		1992	1993	1992	1992	1993	
Adult male	With tumor	5	6	1	1	2	15
	Without tumor	3	3	0	19	19	44
Adult female	With tumor	6	5	5	7	3	26
	Without tumor	0	3	0	14	10	27
Young*	With tumor	8	8	1	4	1	22
	Without tumor	6	5	0	8	4	23
Total		28	30	7	53	39	157

* Fawn and yearling

能性がある。

腫瘍保有個体の分布をみるために、捕獲地点とシカおよびヒルの推定生息域を示した (Fig. 3)。これによると、保有個体は天津小湊町の全域と勝浦市および鴨川市の北部に集中していた。鴨川市では1988年に推定されたヒルの分布域よりも西側でも保有個体が捕獲された。君津市や大多喜町での状況は調査を行わなかったため不明である。

2. 腫瘍の保有状況の地域差と性・齢差

地域と性・齢、捕獲年別に腫瘍の保有状況 (Table 1) とヒルの吸血状況 (Table 2) を示した。吸血状況は天津小湊町と鴨川市で調査した。地域、性・齢、捕獲年と保有状況についてのモデル (1) 式の適合性検定の結果、有意な差が認められなかったため、より高次の

交互作用を考慮する必要がないと思われた (Table 3)。次に、各要因を除去した不飽和モデル (2)~(4) と (1) 式との検定をおこなった結果、保有状態に明らかな地域差が認められた。さらに性・齢差では有意水準に近く、差が示唆された (Table 3)。地域による差はヒルの生息密度がこの2地域で異なるためと考えられた。ヒルの生息密度については推定方法が確立されておらず不明だが、筆者らが山中で調査を行う際に吸血される割合や、ヒルの目撃状況から概ねの状況を示すことは可能である。すなわち、旧来より生息が確認されている天津小湊町の内浦山を中心に高密度で生息しており、内陸にいくに従って低くなっている。このようなヒルの生息状況とシカの腫瘍保有状況とは一致している。一方、シカの生息密度は天津小湊町の海岸部に高密度地域 (30~40 頭/km²) があり、内陸部にいくに

Table 2. Number of deer with and without sucking land leech in two areas, on the Boso Peninsula, central Japan.

		Amatsukominato	Kamogawa	Total
Adult male	with sucking	4	1	5
	without sucking	5	19	24
Adult female	with sucking	4	1	5
	without sucking	4	10	14
Young*	with sucking	6	0	6
	without sucking	2	5	7
Total		25	36	61

* Fawn and yearling

Table 3. Results of statistical tests by a log-linear model.

Models	Degree of free	χ^2 -value	p	Test of difference from (1)
				p
(1) Full model ¹⁾	14	18.99	0.165	
(2) $[A \times P]$ removed ²⁾	16	54.56	<.001	<.005
(3) $[S \times P]$ removed ³⁾	18	27.11	0.077	<.1
(4) $[Y \times P]$ removed ⁴⁾	16	21.82	0.149	>.1

¹⁾ Full model, $lnm = \mu + A + S + Y + P + A \times P + S \times P + Y \times P$ ("m", "A", "S", "Y" and "P" mean individual number, area effect, sex-age class, captured year, and holding tumor, respectively.)

²⁾ $lnm = \mu + A + S + Y + P + S \times P + Y \times P$

³⁾ $lnm = \mu + A + S + Y + P + A \times P + Y \times P$

⁴⁾ $lnm = \mu + A + S + Y + P + A \times P + S \times P$

従って低くなっている（千葉県環境部自然保護課・房総のシカ調査会, 1993）。以上のことから、現在、天津小湊町でヒルが高密度に生息しているのは、シカが高密度で生息しているためと推測した。

性・齢ではメス成獣と若齢で腫瘍の保有が多く、オス成獣で少なかった（Table 1）。この要因に関して、いくつかの可能性が考えられる。まず一つは、グループサイズによってヒルの誘引量が異なる可能性である。房総半島において、シカのメス成獣はその子とともに行動するため数頭でいることが多いのに対し、オス成獣は単独でいることの多いことが確かめられている（島田, 1993）。一方、ヒルの吸血行動は温度や二酸化炭素によって誘引されることが知られており（吉葉, 1988）、行動をとともにしているシカの頭数が多いほど多くのヒルを誘引し、その結果メスや若齢が腫瘍を多く保有するようになったと考えられる。二つめはオスの地域間の季節移動の可能性が考えられる。これまでいくつかの草食獣において、非交尾期における生息地の性的な偏りが報告されており（Watson and Stains, 1978; Clutton-Brock *et al.*, 1987; Geist and Petocz, 1977; Bowyer, 1984; McCullough *et al.*, 1989）、房総半島においてもその可能性が指摘されている（島田, 1993; 千葉県環境部自然保護課・房総のシカ調査会, 1993）。これは、非交尾期にはオスの多くはメスとは

異なる地域に生息し、交尾期にメスの生息地へ移動するというものである。今回、調査を行ったのは交尾期（10月）であり、オス成獣の多くはこの時期に比較的メスの多い分布中央部へ移入してきた個体、すなわちそれ以前には、ヒルの生息密度の低い周辺部の地域で生息していた個体である可能性がある。これらの他にも腫瘍保有状況の性・齢差をもたらす要因として、ヒルに対する忌避行動などの行動の性差や、ヒルの選択性など考えられるが今後の課題である。

最後に今後のヒルの動向について考えてみる。ヒルの生息密度の高い天津小湊町において、シカの生息密度は、1991・2年まで増加していたが、強い捕獲圧のために1991・2年以降は減少している（千葉県環境部自然保護課・房総のシカ調査会, 1994）。今後も捕獲は継続されることから、シカの生息密度はこの地域では減少していくことが予想される。このシカの減少はヒルにとって食物条件の悪化を意味する。よって、今後は現在、高密度で生息している天津小湊町においてはヒルの生息数が減少していくものと予想された。

謝 辞

本研究を進めるにあたり、鴨川市農産課、天津小湊町産業課、勝浦市農林課、安房猟友会、夷隅猟友会の方々には現地調査の実施に便宜を図っていただいた。

井原健志, 高野義教 (千葉県立八千代東高校), 高橋かおる (千葉経済大学附属高校), 山下雅代, 重松 雄 (東邦大学) の各氏には現地調査において御協力いただいた。また, モデルの検定法は東京大学農学部宮下直助手に御教授いただいた。これらの皆様に深く感謝申しあげる。なお, 本研究は千葉県環境部自然保護課による「千葉県房総半島におけるニホンジカの保護管理に関する調査」に付随して実施した。

引用文献

- Bowyer, R. T. 1984. Sexual segregation in southern mule deer. *J. Mamm.* 65: 410-417.
- Clutton-Brock, T. H., G. R. Iason and F. E. Guinness. 1987. Sexual segregation and density-related changes in habitat use in male and female Red deer (*Cervus elaphus*). *J. Zool., Lond.* 211: 275-289.
- 千葉県環境部自然保護課・房総のシカ調査会. 1993. 千葉県房総半島におけるニホンジカの保護管理に関する調査報告書 1. 48 pp. 千葉県環境部自然保護課, 千葉.
- 千葉県環境部自然保護課・房総のシカ調査会. 1994. 千葉県房総半島におけるニホンジカの保護管理に関する調査報告書 2. 59 pp. 千葉県環境部自然保護課, 千葉.
- Geist, V. and R. G. Petocz. 1977. Bighorn sheep in winter: do rams maximize reproductive fitness by spatial and habitat segregation from ewes? *Can. J. Zool.* 55: 1802-1810.
- 加藤陸奥雄. 1967. 宮城県金華山島におけるシカの生息からみた生物群集構造の特性についての知見. 加藤陸奥雄 (編), 各種陸上生態系における二次生産構造の比較研究 (昭和 41 年度研究報告), pp. 204-210. 東北大学, 仙台.
- McCullough, D. R., D. H. Hirth and S. J. Newhouse. 1989. Resource partitioning between sexes in white-tailed deer. *J. Wildl. Manage.* 53: 277-283.
- 岡 睦夫・鈴木典男・福井 仁. 1981. 俎山周辺のヤマビル. *生物秋田* 24/25: 1-4.
- 大野正男. 1984. 日本産主要動物の種別文献目録 (13) ヤマビル (1). *東洋大学紀要. 教養課程編 (自然科学)* 27: 131-142.
- 島田卓哉. 1993. ニホンジカ *Cervus nippon* のグループ構成のダイナミクスに関する研究. 50 pp. 東京大学修士論文.
- 新海 明. 1991. 清澄山, 特に本沢を中心にした地域でのヒルの分布拡大の記録 (1974 年~1989 年). *清澄* 13: 9-11.
- Watson A. and B. W. Stais. 1978. Differences in the quality of wintering areas used by male and female Red deer (*Cervus elaphus*) in Aberdenshire. *J. Zool., Lond.* 186: 550-554.
- 山中征夫・山根明臣・浅田正彦. 1993. ヤマビルの生息 (IV) —個体数増加および分布地域拡大の要因—. *日林論* 104: 687-690.

柳川 堯. 1986. 離散多変量データの解析. 215 pp. 共立出版, 東京.

野生生物研究センター. 1990. 1989 年度千葉県ヤマビル生息状況実態調査報告書. 60 pp. 千葉県環境部自然保護課, 千葉.

吉葉繁雄. 1988. 千葉県小湊におけるニホンヤマビルの大発生とそれらの医動物学的特性 (予報). *千大海洋生物施設年報* 8: 45-51.

吉葉繁雄. 1992. 外房南部に蔓延中の山蛭バイオハザードの環境医学ならびに衛生動物学的追求. 78 pp. 平成 2・3 年度科学研究費補助金一般研究 (c) 研究成果報告書. 東京慈恵会医科大学, 東京.

(1994 年 11 月 8 日受理)

Parasitic State of Land Leech on Sika Deer on the Boso Peninsula, Central Japan

Masahiko Asada¹⁾, Keiji Ochiai²⁾
and Ikuro Yamanaka³⁾

¹⁾ Laboratory of Forest Zoology, Faculty of Agriculture, The University of Tokyo

1-1-1 Yayoi, Bunkyo-ku, Tokyo 113, Japan

²⁾ Natural History Museum and Institute, Chiba

955-2 Aoba-cho, Chuo-ku, Chiba 260, Japan

³⁾ University Forest in Chiba, Faculty of Agriculture,

The University of Tokyo

770 Amatsu, Amatsukominato, Chiba 299-55, Japan

To clarify the parasitic state of the land leech (*Haemadipsa zeylanica japonica*) on sika deer (*Cervus nippon*), 157 sika deer captured for pest control on the Boso Peninsula, central Japan, in October 1992 and October 1993 were examined for evidence of hematophagia and the presence of interdigital tumors resulting from such parasitism. Of all individuals examined, 26.2% had sucking land leech and 40.1% had interdigital tumors. The percentage of individuals bearing interdigital tumors varied according to region, presumably reflecting the population density of the land leech. The corresponding percentage was higher in adult males than in adult females and young. Some factors involved in this age- and sex-related difference were discussed. The sika deer seems to be a good host and transporter for the land leech, largely contributing to the extension of leech distribution.