

森林防疫

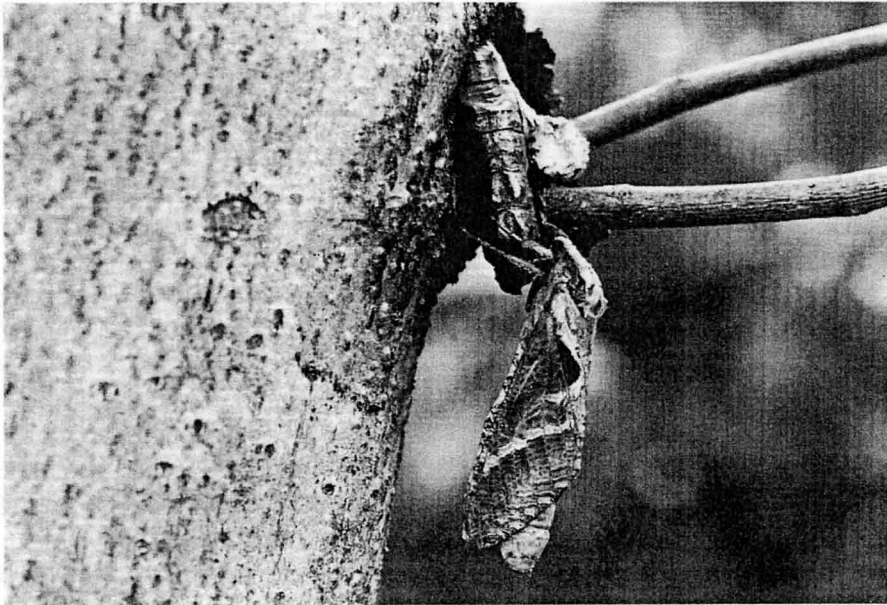
FOREST PESTS

VOL.50 No. 8 (No. 593)

2001

昭和53年11月8日第三種郵便物認可

平成13年8月25日発行（毎月1回25日発行）第50巻第8号



コウモリガ (*Endoclyta excrescens*) の羽化

遠田 暢男*

ファイザー(株)技術顧問

成虫の触角が短く、口器は退化し蛾の中では最も原始的な種類である。幼虫は雑食性で針葉樹、広葉樹、果樹などの生木の新梢と枝幹、農作物や雑草類の茎に食入し稀に乾材やケーブル線の被覆部分もかじる。各地で恒常的に発生し、普通1年に一世代であるが加害樹種によって2年経過する個体もある。地表面で卵で越冬し、5月頃にふ化した幼虫は落葉層をなめるように食した後、各種の下草類の茎内に穿入する。成長するにしたがって樹木の新梢や枝など寄主転換を繰り返す、7月頃までに樹幹下部の材内に穿入して定着する。穿入口は虫糞と木屑を綴った糞塊でふさぎ、除去すると補修する習性があり幼虫存在の目安となる。8～9月の夕方に羽化し、交尾は昼夜続くこともあり、雌は日没後に飛翔しながら2千から1万卵を地表にばらまく。また腹部や翅の微動時にも産卵するため保持卵の多くは不受精となる。

1991年9月撮影。

* Nobuo ENDA

目 次

| | |
|---------------------------|---------------------------------|
| 九州におけるニホンジカの生態と被害防除 | 池田浩一・小泉 透・矢部恒晶・宮島淳二・ |
| | 讃井孝義・吉岡信一・吉本喜久雄・住吉博和・田實秀信...167 |
| 計報：栗田 章さんを偲んで | 永井 進...185 |
| 《都道府県だより：京都府・神奈川県》 | 186 |

九州におけるニホンジカの生態と被害防除

池田 浩一*¹・小泉 透*²・矢部 恒晶*³
福岡県森林林業 技術センター 森林総合研究所 九州支所 森林総合研究所 九州支所
宮島 淳二*⁴・讚井 孝義*⁵・吉岡 信一*⁶
熊本県林業研究 指導所 宮崎県林業技術 センター 長崎県農林部 林務課
吉本喜久雄*⁷・住吉 博和*⁸・田實 秀信*⁹
長崎県総合農林 試験場 鹿児島県林業 試験場 鹿児島県出水 農林水産事務所

1. はじめに

ニホンジカによる農林業被害は全国的に増加しており、九州においても生息情報のない佐賀県を除く各県で大きな問題となっている。

九州にはニホンジカ(以下、シカ)の6亜種のうち、キュウシュウジカ (*Cervus nippon nippon* Temminck, 1838), ツシマジカ (*C. n. pulchellus* Imaizumi, 1970), ヤクシカ (*C. n. yakushimae* Kuroda and Okada, 1950), ケラマジカ (*C. n. keramae* (Kuroda, 1924)) の4亜種が生息している(日本哺乳類学会, 1997)。このため、九州におけるシカに関する研究は、主に分類学的な研究(Imaizumi, 1970)や島嶼に生息するシカの生態について行われ(沖縄県座間味村, 1976; 徳永ほか, 1982; 鳥巢・兼松, 1983; 朝日ほか, 1984; Takatsuki, 1988など)、九州本島に生息するシカについてはほとんど調査されていない。これは、以前はシカによる農林業被害が少なく、カモシカやノウサギに精力が注がれていたためである。

九州においてシカによる農林業被害が問題になったのは、鹿児島県霧島の加治木営林署管内の国有林が1975年頃から(牧田・西之蘭, 1982)と最も早く、次に、長崎県対馬が1977年頃からである(長崎県資料)。対馬では、ツシマジカが県の天然記念物に指定されていたこともあり、1980年から分布(徳永ほか, 1982)や生息数(小野ほか, 1983)などの調査が行われた。九州本島では霧島で営林署による被害防除の試みがなされたが(牧田・西之蘭, 1982; 工藤, 1987; 船浮, 1990など)、本格的な調査は九州各県で被害が増加した1990年代に入ってからである。

島嶼個体群は亜種としての特異性や地理的分布などか

ら、独自の特徴を有している。一方、九州本島の個体群の多くは複数の県にまたがって分布しており、個体群としての特徴や解決すべき課題も共通する点が多いと考えられる。そこで、1994年に九州の公設研究機関で組織される九州地区林業試験研究機関連絡協議会保護部会内にニホンジカ分科会を設立し、研究の効率的、円滑的な推進を図ることとした。また、行政では1995年に九州林政連絡協議会内に民有林・国有林シカ対策担当者連絡会(事務局:九州森林管理局)を設立し、シカに関する様々な情報交換や組織間の連携強化を図るとともに、研究機関との共同で九州全体のシカ分布図や被害分布図の作成にも取り組んでいる。

本論はこのような流れで実施した研究や既存の報告書を整理し、九州のシカの特徴や保護管理のための課題を明らかにするために、ニホンジカ分科会でまとめたものである。なお、研究の一部は、国庫助成研究・林業普及情報活動システム化事業「野生獣類による新たな森林被害の防除法確立のための基礎調査」(実施年:平成2~4年度)、同「野生獣類の生息動態と森林被害の防除技術に関する調査」(実施年:平成5~7年度)、同「野生獣類に係る森林被害防除法の開発並びに生息数推移予測モデル確立のための基礎調査」(実施年:平成8~11年度)、農林水産技術会議「野生鳥獣の農作物被害の防止に関する調査研究」(実施年:平成11~12年度)で実施したものである。

2. 生息状況

1) 分布

(1) 調査方法

対象動物の分布を調査することは、生態を知るだけでなく保護管理を考える上でもきわめて重要である。九州におけるシカの地理的分布については、環境庁による第2回自然環境保全基礎調査の結果が公表されている(環境庁, 1980; 1981)が、それ以降九州全域を対象とし

*¹Koichi IKEDA, *²Toru KOIZUMI, *³Tsuneaki YABE, *⁴Junji MIYAJIMA, *⁵Takayoshi SANUI, *⁶Shinichi YOSHIOKA, *⁷Kikuo YOSHIMOTO, *⁸Hirokazu SUMIYOSHI, and *⁹Hidenobu TAJITSU

た分布調査は行われていない。一方、本地域におけるシカによる農林業被害は1980年以降急激に顕在化してきており、早急な対策が求められるようになってきた。このような状況を受けて、1995年に熊本営林局（現、九州森林管理局）で開催された第3回民有林・国有林シカ対策担当者連絡会で九州地域のシカの分布調査について検討された。この結果、新規に分布調査を企画実行することは困難であること、調査と集計の方法は統一されていないが、各機関には既に最近の分布情報が存在していることが明らかとなった。そこで、既存の分布情報を熊本営林局を経由して森林総合研究所九州支所に送付してもらい、国土地理院の5倍地域メッシュ（2.5万分の1の地形図を4等分した区画に相当、1区画約5km×5km）を単位として集計し、ディジタイザを用いて作成した白地図上にマッピングして分布図を作成した。各機関における調査年、調査方法を表-1に示した。沖縄県については沖縄県教育委員会（1996）に基づいて分布域を推定した。分布情報の精度に問題がある場合には担当者に確認を依頼し、局地的に調整を行った。

以下、第2回自然環境保全基礎調査による分布調査を「1978年調査」、今回行った分布調査を「1995年調査」とした。

(2) 現在の分布

調査対象は全域で2,336区画となった。この内、698区画（29.9%）でシカの生息が確認された（表-2）。県別では大分（57.9%）、宮崎（54.3%）、鹿児島（27.2%）、熊本（25.9%）、長崎（21.9%）、福岡（19.1%）、沖縄（0.02%）の順に生息区画の割合が高かった。佐賀県からは生息情報は得られなかった。地域別に見ると、英彦山系（福岡、大分県境）、祖母傾山系（大分、宮崎県境）、九州中央山系（熊本、宮崎県境）、霧島山系（宮崎、鹿児島県境）、紫尾山系（鹿児島県）に大きな分布域が形成され、長崎県は生息区画のほとんどが対馬に集中していた（図-1）。

(3) 第2回自然環境保全基礎調査との比較

1978年調査によると、九州の592区画（28.2%）にシカが分布しており、単純に比較するとこの十数年の間に分布域は1.18倍に拡大していた（表-2）。また、1978年調査で生息区画だったが1995年調査で生息情報が得られなかった区画を「消失区画」、1995年調査で新たに生息が確認された区画を「添加区画」、両調査とも生息区画となっている区画を「重複区画」とした。添加区画は、福岡、熊本、大分、宮崎、鹿児島で多く、これらの県では特に分布の拡大が著しいことがわかった。長崎県は分布の大半が対馬に集中していることから、分布域に

表-1 シカの分布調査方法

| 機関名 | 調査年 | 調査方法 | 情報内容 |
|---------|-----------|-------------------------------------|--------------------|
| 九州森林管理局 | 1995 | 森林管理署からの被害報告 | 1991～1995年までの被害発生地 |
| 福岡県 | 1995 | 狩猟免許登録証交付者にアンケート | 目撃、捕獲、痕跡 |
| 長崎県 | 1995 | 森林保護担当者の報告 | 目撃、捕獲 |
| 熊本県 | 1995 | 狩猟免許登録証交付者の報告 | 目撃、捕獲 |
| 大分県 | 1995 | 市町村職員、森林組合職員、鳥獣保護員の報告 | 目撃 |
| | 1994 | 森林組合、鳥獣保護員、猟友会支部、森林管理署、農協、市町村にアンケート | 目撃、捕獲 |
| 宮崎県 | 1995 | 森林組合、鳥獣保護員、猟友会支部、森林管理署、農協、市町村にアンケート | 目撃、捕獲 |
| 鹿児島県 | 1994 | 鳥獣保護員、狩猟免許登録証交付者の報告 | 捕獲、目撃 |
| | 1990～1993 | 猟友会、鳥獣保護員の聞き取り | 目撃、痕跡 |

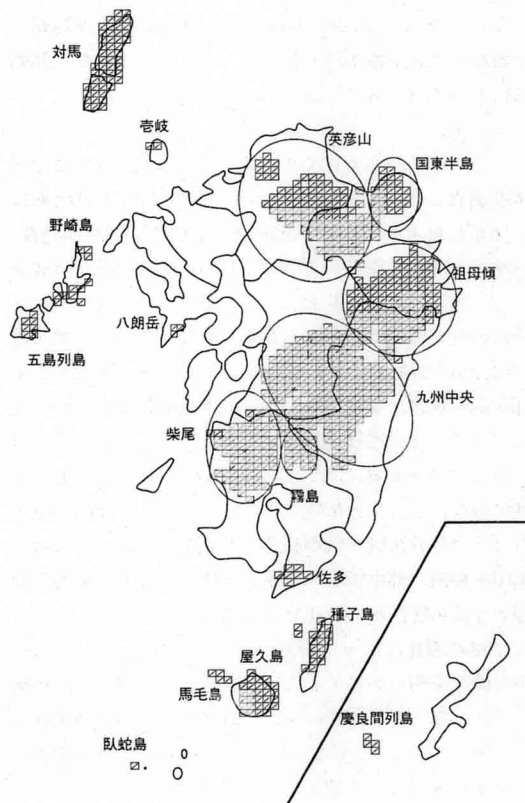


図-1 九州におけるニホンジカの分布(1995年)

表-2 各県における分布の変動状況

| 県名 | 区画数 | 78年調査 | 95年調査 | 消失区画 | 添加区画 | 重複区画 |
|------|------|-------|-------|------|------|------|
| 福岡県 | 261 | 38 | 50 | 7 | 19 | 31 |
| 佐賀県 | 127 | 5 | 0 | 5 | 0 | 0 |
| 長崎県 | 338 | 79 | 74 | 14 | 9 | 65 |
| 熊本県 | 374 | 68 | 97 | 4 | 33 | 64 |
| 大分県 | 311 | 147 | 180 | 16 | 49 | 131 |
| 宮崎県 | 361 | 167 | 196 | 19 | 48 | 148 |
| 鹿児島県 | 545 | 113 | 148 | 15 | 50 | 98 |
| 沖縄県 | 236 | 1 | 4 | 0 | 3 | 1 |
| 全体 | 2336 | 592 | 698 | 78 | 184 | 514 |

県境の区画はそれぞれの県に含めたため全体の区画数と各県の区画数の総計は異なる

大きな変化は見られなかった。佐賀県には1978年調査で5区画から生息情報が得られた。その後、これらは飼育施設から逃げた個体によるものであったことが判明し、現在すべての個体を駆除したため、野生個体は生息していない。

また、離島では奄岐（長崎県）、臥蛇島（鹿児島県）で新たに生息情報が得られた。これらはいずれも人為的に持ち込まれたものである。

(4) まとめ

シカの分布域は各地で拡大しており、北海道では1978年度調査と1984年度調査のわずか6年間に生息区画は1.26倍に拡大している（北海道生活環境部自然保護課、1986）。1995年調査の結果は1978年調査以降九州地域でもシカの分布域が拡大していることを示していたが、分布の拡大様式は北海道と大きく異なっていた。北海道では分布の外縁が急速に拡大し、分布の中心部である東部が飽和状態になり、中・西部の多雪地帯に分布が拡大している（北海道環境科学研究センター、1994）。これに対して九州地域では、1978年調査に山間部や中山間部に散在していた分布域が連結して拡大する傾向が見られた。今後分布域が低標高部に拡大するようであれば、水田や果樹、都市周辺部の園芸作物などの農業被害が問題となる可能性があり注意を要する。

今回の調査によって1990～1995年時点でのシカの分布の概況を明らかにすることができたが、調査方法が統一していないため、特に分布の最外縁における情報収集が十分とはいえない状況にある。今後新たに分布調査を企画する場合には、調査方法の統一を考慮する必要がある。また、今回使用した5倍地域メッシュは広範な地域の分布状況を概観するには適しているが、「鳥獣保護

及狩猟に関する法律」の改正によって示された「地域個体群単位での保護管理」を実行していくには大きすぎるため、第3次地域区画（2.5万分の1の地形図を10×10等分したもので、区画の1辺の長さが約1km）を基本区画とすることを検討する必要があるだろう。

（文責：小泉 透）

2) 生息密度

対象動物の生息密度や生息数を把握することは、その動物の保護管理を考える上で基本的な事項である。九州におけるシカの生息密度（また

は生息数）についての調査は、島嶼個体群を中心に行われてきた（6ページ以下の個体群動態参照）が、近年、被害の増加に伴い九州本島でも行われている。ここでは、九州本島の生息密度の概要と最近九州で進められている糞粒を用いた密度推定法の改良について紹介する。

(1) 九州本島の生息密度

表-3に各地の生息密度を示した。これらの調査は全て糞粒法で行われているが、福岡県は岩本ほか（2000）の方法で、それ以外の地域は小野ほか（1983）の方法で推定されている。そこで、福岡県については福岡県の資料をもとに、小野ほか（1983）の方法で計算しなおした。

生息密度は、宮崎・鹿児島県境の霧島山系、長崎県八郎岳が最も高く、次いで鹿児島県紫尾山系、大分・宮崎県境の祖母傾山系、宮崎・熊本県境の九州中央山系が高かった。長崎県八郎岳を除く地域は九州山地に沿って分布する個体群である。福岡・大分県境の英彦山山系や大分県国東半島の密度は九州山地に比べ低かった。

他地域と比較すると、九州本島の各地とも天然林の樹皮採食被害が発生している和歌山県大台ヶ原（28.8頭/㎢：環境庁、1989）より低い。最も密度が高かった霧島山系や長崎県八郎岳は千葉県房総半島（15.3頭/㎢：千葉県環境部自然保護課・房総のシカ調査会、1993）よりやや低い密度で、紫尾山系や祖母傾山系、九州中央山系は神奈川県丹沢（10.9頭/㎢：神奈川県環境部、1990）、兵庫県（9.4頭/㎢：野生動物保護管理事務所、1990）に比べ低い密度である。

九州以外の地域では区画法で行われているため、単純な比較は論じるべきではないが、九州各県の密度は本州の個体群に比べて高いとはいえないようである。ただし、

表-3 九州本島における生息地域別シカ生息密度 (頭/km²)

| | 生息地域 | 調査月 | 生息密度 | 出典 |
|------|------|-------|-------------------------|------------------------------|
| 長崎県 | 八郎岳 | 2~3月 | 14.1 | 自然環境研究センター, 1996 |
| 福岡県 | 英彦山 | 12月 | 3.8 (0.8) ¹⁾ | 池田 (2001) の犬鳴 (1999~2000年調査) |
| | 英彦山 | 11~4月 | 9.4 (2.7) ¹⁾ | " の英彦山 (1999~2000年調査) |
| 大分県 | 英彦山 | 8月 | 1.5 | 自然環境研究センター, 1997のB地区 |
| | 国東半島 | 8月 | 1.9 | " , 1997のA地区 |
| | 祖母傾 | 6月 | 5.6 | " , 1997のD地区 |
| 熊本県 | 九州中央 | 2月 | 5.6 ²⁾ | 熊本県資料 (1995年調査) |
| 宮崎県 | 祖母傾 | 5・7月 | 6.2 | 自然環境研究センター, 1998 a のA地区 |
| | 九州中央 | 5~9月 | 3.6 | " のC, D地区 |
| | 霧島 | 7月 | 3.8 | " のE地区 |
| 鹿児島県 | 紫尾 | 11・2月 | 6.6 | 自然環境研究センター, 1999 a の出水 |
| | 紫尾 | " | 2.4 | " の八重山 |
| | 霧島 | " | 14.3 | " の国見・霧島 |

1) 密度は岩本ほか (2000) のプログラムで算出されているので、括弧内は資料を基に小野ほか (1983) の方法で算出した密度。

2) 資料中の生息数と分布面積から平均密度を算出した。

それぞれの地域にはkm²当たり30頭を越える高密度地域 (コアエリア) の存在が報告されている (自然環境研究センター, 1997; 1998a; 1999a; 池田, 2001)。また最近、糞粒法による推定生息数とその後の捕獲数の動向から、糞粒法の推定値がかなり過少に評価されていることが指摘されている (常田ほか, 1998; 西下, 1999)。

(2) 生息密度推定法の改良

シカの生息密度調査は、区画法 (Maruyama & Furubayashi, 1983)、ヘリコプターによる空中センサス法 (丸山・岩野, 1980)、糞塊法 (飯村, 1980)、糞粒法 (小野ほか, 1983) などによって行われている。九州ではシカの生息地の多くが照葉樹林に被われ見通しが悪いことから、長崎県五島列島野崎島など一部の地域を除いて糞粒法で行われることが多い。

糞粒法はニュージーランドのウサギ (Taylor & Williams, 1956) やニホンカモシカ (森下・村上, 1970) の密度推定法として発達した。これらの方法は2回の調査を行い、その間に加わった糞量と糞が消失した割合から密度を求めるが、生息数や消失率が長期間一定であれば1回の調査で得られた糞量から密度を求めることができる (東・江口, 1982)。小野ほか (1983) はこの理論をツシマジカの密度推定に応用した。この時の密度推定式は以下の通りである。

$$N = \beta F' / \alpha H$$

ここで、Nはシカの密度、 β は単位時間当たりの糞粒消失率、F'は調査で得られた糞粒数、 α は糞粒発見率、

Hはシカ1頭当たりの単位時間当たり排泄糞粒数である。小野ほか (1983) は、この式の β に対馬で調査した0.0418を、Hに高槻ほか (1981) が動物園で調査した数値をもとに計算しなおした30,300粒/月を、 α は1つの調査区画を1m×1mにすることにより糞粒の見落としはないと仮定し、1を充てている。

この方法は簡便なことから、九州各地のシカ生息密度調査法として用いられている (自然環境研究センター, 1994a; 1996; 1997; 1998a; 1998b; 1999a)。しかし、糞粒の消失率が定常ではないため、この方法では調査時期によって推定値が大きく異なることが指摘されている (池田, 1997)。

そこで、シカ糞粒の消失状況を詳細に調べるため、英彦山山系の福岡県豊前市岩屋で1996年3月から毎月中旬にシカの新鮮な糞50粒づつを9カ所に配置し、その後の変化を調査した (池田, 2001)。糞粒の消失は配置した月によって大きく異なり、特に4~8月は配置1カ月後までに80%以上が急速に消失した (図-2)。同様な結果は熊本県白髪岳 (坂田ほか, 未発表) でも得られている。

岩本ほか (2000) は、この豊前市岩屋 (犬ヶ岳) と白髪岳の消失データをもとに、月ごとに異なる消失率を求め、どの月に調査をしても対応できるシカの密度推定プログラム「FUNRYU」を作成した。このプログラムの理論は省略するが、プログラムはMicrosoftのExcel97のVisual Basicで書かれており、調査年次の

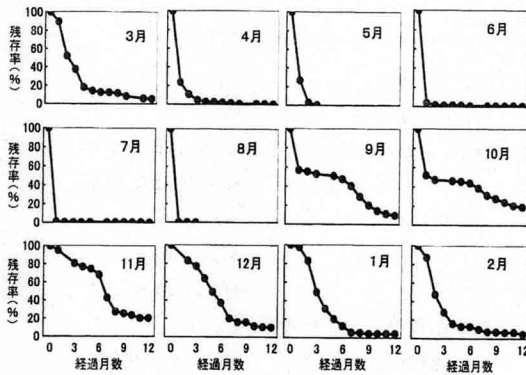


図-2 福岡県豊前市岩屋における1996年3月から1997年2月までの各月に設置した新鮮なシカ糞粒の消失過程

調査地の月平均気温と調査で得られた1 m²当たりの糞粒数をシート中に記入すれば1 km²当たりの密度が算出されるようになっている。

ここにおいて、密度が一定であればどの月に調査してもほぼ同じ密度が算出できることとなった。ところが、このプログラムで推定される密度は小野ほか(1983)の方法の3~5倍もの高い値となる(岩本ほか, 2000)。この原因は豊前と白髪岳の消失率が対馬(小野ほか, 1983)に比べ非常に高く、また、季節によって消失率が異なるためである。このような糞粒消失の季節変化は、金華山(園部, 1973)や奈良公園(曾根, 1977)、鹿児島(佐藤ほか, 2001)でもほぼ一致しており、豊前や白髪岳に限られた現象ではない。今後、推定密度に大きな差を生じさせた理由を解明する必要がある(岩本ほか, 2000)。また、このプログラムによる推定値の精度を検討する必要があり、比較的高い精度で生息数が把握されている五島列島野崎島(遠藤, 投稿中)や鹿児島県阿久根大島(鹿児島県林業試験場)で研究が実施されている。

シカ糞粒の消失に最も影響を及ぼしているのは糞虫類である(園部, 1973; 曾根, 1977)。福岡県では豊前市岩屋での糞粒消失調査時に、新鮮なシカ糞粒をベイトとしたペットボトルを利用したピットホールトラップを毎月設置し、糞虫類の生息状況を調査した(池田, 2001)。その結果、1年を通して糞虫類が生息し、種類によって活動時期が異なっていた(図-3)。また、糞虫類がほとんど生息していない久留米市でも糞粒の消失調査を行った結果、消失は緩やかに進み、月平均消失率0.0368を得ている。この数値は小野ほか(1983)の0.0418に近い数値である。このように糞虫相が貧弱な地域でシカ糞粒がほとんど消失しないことについては、阿部・吉原

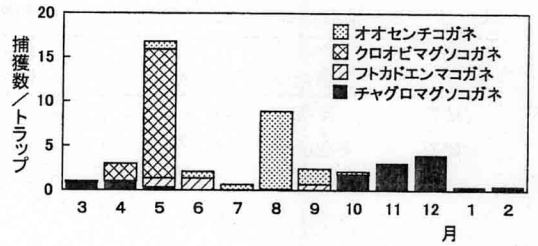


図-3 福岡県豊前市における主要糞虫類の発消長 -1996年3月~1997年2月-

(1970)やSonobe(1971)も報告している。したがって、このプログラムの使用にあたっては、調査する地域の糞虫類の動態を調査しておく必要がある。

排泄された糞粒は数カ月から1年以上の時間をかけて消失する(図-2)。1回の調査で得られた糞量から密度を求めようとする場合、途中で死亡した個体が排泄した糞も含まれることになる。算出された密度にはこのようなタイムラグが生じることを考慮しておかなければならない。

(文責: 池田浩一)

3) 個体群動態

生息密度推定や捕獲個体の分析により、さまざまな人口学的パラメータを得ることができる。さらに、そのような調査を継続させること(モニタリング)によって、個体群の増減をある程度予測することも可能となる。ここでは九州で行われてきたシカ個体群動態の把握に関連する調査研究を概観してみたい。

まず、島嶼では、長崎県野崎島における生息数推定(鳥巢・兼松, 1982; 1983; 長崎県自然保護課, 1987; 土肥, 1989; 土肥・遠藤, 1993; 土肥ほか, 2000)によると、1950年代の個体数は少なかったと考えられたが、耕作放棄地の増加や休猟により、1994年には個体数が約730頭まで増加した。しかし1995年には約620頭まで減少し、その後も緩やかな減少傾向が続いた。減少の原因としてダム工事による生息場所の減少、シカの高密度化にともなう生息環境の悪化による出生数の減少、オスの死亡率の増加が考えられた(馬場ほか, 1999; 土肥ほか, 2000)。

鹿児島県馬毛島では、1988年から1992年にかけて生息数が約100頭から400頭に急増し(立澤, 1993)、1993年に約10%の減少が起きたが(立澤, 1994)、その後も比較的高密度で推移した。性・齢による生息地利用の違い、高密度化に伴う出生率の減少、若齢オスの死亡率の

増加が生息密度抑制に寄与したと考えられている(立澤, 1995; 1996; 1997; 1998)。

野崎島, 馬毛島とも密度効果が顕著に現れているが, 北日本の島嶼個体群で報告されているような大量死(鈴木・高槻, 1986; Kaji *et al.*, 1988)はこれまでのところ観察されていない。このような知見は西南日本におけるニホンジカ個体群動態の特性とその要因を理解する上で重要である。

長崎県対馬では保護区(ツシマジカの天然記念物指定地域が美津島町尾崎半島の一部に縮小された際, 柵でシカの移出入を遮断した保護区が設定された)以外の全島を対象として, 糞粒法による生息数推定調査が行われた。1980~1982年の推定値は約700頭であった(小野ほか, 1983)が, 1993年には約2,700頭(自然環境研究センター, 1994a), 1997年には約4,400頭(自然環境研究センター, 1998b)と生息数の増加が示唆された。しかし, この間6,671頭が捕獲されていることから, 推定数が過少であったことが推察され, 自然環境研究センター(1998b)は岩本ほか(2000)の方法を用いて, 1997年の生息数を28,800頭と推定している。捕獲個体の分析では, 他地域での結果に比べてオスの年齢分布が高齢に偏っていることが示唆された。また1歳以上のメスの妊娠率は, 1996~1997年で94.1%と非常に高かった(自然環境研究センター, 1998b)。

上記以外の島嶼として, 沖縄県慶良間列島では1995年に全体で230頭の生息が推定され, このうち屋嘉比島ではこの20年間にシカの急激な増減はなく, 阿嘉島では近年急増していると考えられた(沖縄県教育委員会, 1996; 土肥ほか, 1997)。鹿児島県屋久島では1980年代初頭に2,000~3,300頭(朝日ほか, 1984), 種子島では1997~1998年の調査で約1,600頭(鹿児島県資料)が推定された。移入等により鹿児島県臥蛇島, 長崎県杵岐, 日の島などにも生息しているが, 詳細はわかっていない。

次に, 九州本島では以下のような取り組みが行われている。

福岡県では1999~2000年の県全域の生息数は, 岩本ほか(2000)の方法を用いて約6,500頭と推定された(池田, 2001)。1994年から県内3カ所(2カ所は1995年から)で生息密度モニタリングを行い, この間大きな密度の増減はみられていない。捕獲個体の分析から, 1才以上のメスの妊娠率は1995~1999年で78%であった。

長崎市の南方に位置する八郎岳周辺地域の個体群については, 1988年に小野ほか(1983)の方法により約70頭(兼松・鳥巢, 1989), 1996年には約430頭と推定さ

れた(自然環境研究センター, 1996)。増加の原因として伐採群落や幼齢林の増加が示唆された。

熊本県では1995~1996年の県全域の生息数は, 小野ほか(1983)の方法により約9,400~15,400頭と見積もられた(中園・歌岡, 1996)。捕獲総数は近年増加しているが, 五木村および水上村に設定された生息密度推定実験区では, 1995年から1998年にかけて生息密度の減少傾向がみられ, 原因は調査中である(九州自然環境研究所, 1998)。捕獲個体の分析から, 1歳以上のメスの妊娠率が92%と高く, また胎児の性比が有意にオスに偏っており, 胎児の平均体重が同時期に得られた兵庫県のものより低く, 推定受胎日のピークが兵庫より10日程度早いことが報告された(小泉, 1996)。

大分県では, 1995~1996年における県全域の生息数は, 小野ほか(1983)の方法により10,000頭前後と推定された。捕獲個体のメス1歳以上の妊娠率は約90%と高いレベルにあった(自然環境研究センター, 1997)。

宮崎県では, 1995~1997年における県全域の生息数は, 小野ほか(1983)の方法により約11,500頭と推定された(自然環境研究センター, 1998a)。メス1歳以上の妊娠率は1995~1998年の集計で1歳以上のどの年齢層でも7割以上の妊娠率となっていた。管理計画のチェックのため, 1998年にモニタリング調査が実行された(自然環境研究センター, 1999b)。これによると, 1996年から1998年にかけてシカ高密度地域での生息密度は減少傾向にあり, 狩猟による個体数調整の効果が認められた。なお捕獲総数は近年増加している。

鹿児島県では, 1997~1998年に佐多を除く分布域を対象に, 小野ほか(1983)の方法による生息密度推定と捕獲個体の分析が行われ(自然環境研究センター, 1999a), 県内の生息数を約13,400頭と推定している(鹿児島県資料)。さらに1999年のメスジカ解禁に際して固定プロットが設置され, 生息状況をモニタリングするための調査が開始された(自然環境研究センター, 2000)。

上記のように各地で様々な調査が行われているが, 1)糞粒消失率の季節別・年次別の変動を考慮した生息数推定法が標準化されていない, 2)捕獲個体の分析では提供されるサンプルが少ないことやハンターの選択性が十分に検討されていない, などの問題を解決する必要がある。

鳥獣関係統計によれば, 沖縄を除く九州6県における捕獲総数は, 1980年以降数倍に増えている(常田, 1998)。統計上の捕獲数の変化が実際の生息数の変化を正確に反映するとは限らないが, 農林業被害の増加, ハンターの減少(常田, 1998)などの状況を考慮すると, 近年の

捕獲数増加の傾向は生息数の増加を示すものと見てよいであろう。

特定鳥獣保護管理計画では個体群のモニタリング調査を重視している。一部の県ではハンターから出猟日誌を回収する調査を始めており、同様な調査を各県でも整備する必要があるだろう。

(文責：矢部恒晶)

4) 食性

九州に生息するシカの食性については、これまで対馬や屋久島など島嶼個体群に関する報告がほとんどであった (Takatsuki, 1988; 1990; 自然環境研究センター, 1994a) が、近年、九州本島についてもいくつか報告されている (自然環境研究センター, 1997; 1998a; 1999a; 池田, 2001)。これらの調査は全て捕獲個体の第1胃の内容物を調べたもので、これらの結果をもとに本島各地の食性の概要を整理した。

(1) 食性の概要

福岡県では1996年4月から2000年3月にかけて捕獲された187個体について調査した。その結果、双子葉植物の葉が主要な食物で、常緑広葉樹葉は秋から春にかけて、落葉広葉樹葉は春から秋にかけて多く、草本類は1年を通してほぼ20%以上採食された (表-4)。グラミノイド類 (イネ科, カヤツリグサ科, イグサ科の総称) は4月が28%, 3月が11%であったが、それ以外の月は10%以下であった。樹皮・樹枝や種子・果実類は少なかった (池田, 2001)。

大分県では1996年3月と4月に捕獲された52個体について調べられ、常緑広葉樹葉が51~60%と最も多く、次いで樹枝の15%であった。グラミノイド類や双子葉草本類は少なかった (自然環境研究センター, 1997)。

宮崎県では1996年3~6月と1997年3~5月にかけて捕獲された110個体が調査された。広葉樹葉が40~52%を占め、常緑広葉樹葉が3月の43%から6月の21%へと減少したのに対し、落葉広葉樹葉は5%から28%へと増加した。次に多かったのはグラミノイド類で、15~26%を占めた。樹枝は10~19%で、双子葉草本類は10%以下であった (自然環境研究センター, 1998a)。

鹿児島県では1997年度と1998年度に捕獲された60個体が調査された。1年を通して広葉樹葉が40~70%採食されていた。常緑広葉樹葉は冬期に多かったが、夏期でも20%近くが採食されていた。グラミノイド類は春や夏に40~50%と多かったが、秋や冬は少なかった。樹皮・樹皮や種子・果実類は少なかったが、地域によっては10%を越えていた。双子葉草本類は少なかった (自然環境研究センター, 1999a)。

以上のように、九州本島に生息するシカの食性は、木本類の葉を主要な食物としている点で一致している。このことは、対馬や屋久島など島嶼に生息するシカと共通しており、九州に生息するシカの特徴と考えられる。常緑広葉樹葉は秋から冬にかけて増加するが、このような季節変化は房総半島でも知られている (Asada & Ochiai, 1996)。

断片的な資料ではあるが、地域差があることも読み取

表-4 福岡県における胃内容物の月別変化(捕獲月が明らかな181個体について集計)

| | 1月 | 2月 | 3月 | 4月 | 5月 | 6月 | 7月 | 8月 | 9月 | 10月 | 11月 | 12月 |
|---------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 調査個体 | 23 | 3 | 16 | 2 | 4 | 5 | 33 | 4 | 32 | 45 | 3 | 11 |
| 針葉樹 葉 | 0.8 | 0.1 | 7.5 | 1.9 | 0.9 | 3.2 | 2.8 | 0.6 | 1.9 | 1.3 | 2.4 | 0.4 |
| 常緑広葉樹 葉 | 49.7 | 25.6 | 33.4 | 12.5 | 9.2 | 5.1 | 5.5 | 5.8 | 12.3 | 14.6 | 11.5 | 28.9 |
| 落葉広葉樹 葉 | 0.5 | 0.0 | 0.9 | 6.7 | 15.6 | 6.7 | 11.5 | 14.3 | 16.1 | 13.6 | 6.0 | 8.7 |
| 双子葉草本 | 19.4 | 50.3 | 19.6 | 16.5 | 29.2 | 36.8 | 25.7 | 15.8 | 26.4 | 21.2 | 44.0 | 22.4 |
| 木・草不明 葉 | 0.4 | 0.0 | 3.6 | 4.9 | 6.5 | 29.4 | 24.2 | 33.0 | 11.6 | 10.7 | 5.1 | 2.3 |
| グラミノイド | 2.1 | 0.7 | 11.1 | 28.2 | 7.1 | 1.3 | 6.9 | 3.6 | 6.1 | 8.0 | 4.4 | 7.1 |
| ユリ科 | 7.0 | 11.4 | 3.5 | 3.5 | 15.3 | 4.3 | 5.3 | 7.8 | 5.6 | 4.3 | 7.9 | 7.9 |
| シダ類 | 5.2 | 6.2 | 2.1 | 0.9 | 4.3 | 0.9 | 0.6 | 0.3 | 0.9 | 2.3 | 0.1 | 6.1 |
| 樹皮・樹枝 | 4.1 | 2.5 | 3.9 | 0.9 | 1.7 | 2.9 | 2.2 | 2.8 | 5.2 | 7.1 | 6.3 | 3.6 |
| 種子類 | 1.0 | 0.0 | 0.2 | 0.0 | 0.0 | 0.1 | 0.0 | 0.1 | 0.8 | 3.4 | 0.3 | 3.2 |
| その他・不明 | 9.9 | 3.3 | 14.2 | 24.0 | 10.4 | 9.3 | 15.2 | 16.3 | 13.3 | 13.4 | 11.9 | 9.5 |

れる。すなわち、常緑広葉樹葉の割合は南に行く程多くなる傾向があり、グラミノイド類や樹枝、双子葉草本類の割合も地域によって異なっている。屋久島では植生の垂直分布の変化に伴い、シカの食性も変化することが知られている (Takatsuki, 1990)。対馬では上島と下島 (対馬は北の上島と南の下島の二つの島に大別される) でツシマジカの食性に地域差が認められ、その原因として両島における植生の違いが示唆されている (自然環境研究センター, 1994a)。高槻 (1992a) は、日本各地に生息するニホンジカの食性を調査し、食性は柔軟で、生息地の植生の違いに応じて変化しうる可塑性な性格を持つと指摘している。九州本島でみられた食性の地域差もこのようなニホンジカの性格を反映したものと考えられる。

(2) 農林作物, 特にスギ・ヒノキの採食状況

スギ・ヒノキについては、大分県では52個体中3個体 (5.8%) からヒノキが検出され、検出された胃に占めるヒノキの占有率は数%であった (自然環境研究センター, 1997)。宮崎県では111個体中10個体 (9.0%) からスギとヒノキが検出され、その占有率はスギが1~4%, ヒノキが0.3~15%であった (自然環境研究センター, 1998a)。鹿児島県ではヒノキが検出されているが、その占有率は低かった (自然環境研究センター, 1999a)。福岡県ではスギが187個体中51個体 (27.3%) から検出され、占有率は+~32%, ヒノキが61個体 (32.6%) から検出され、占有率は+~12%であった (池田, 2001)。

スギ、ヒノキ以外の農林作物については、宮崎県でウメの果実とシイタケが、鹿児島県でイネの実が、福岡県で大豆とイネの実が検出されているが、いずれも数個体からにすぎなかった。

このように、胃内容物に含まれる農林作物の割合は福岡県で高いものの、他の地域では極めて低い数値となっている。この結果を受け入れるならば、九州に生息するシカが農林業被害に関与している程度は低いと考えざるをえない。しかし、九州各地ではシカによる被害、特にスギ、ヒノキの枝葉採食害が大規模に発生しており、食性調査結果とギャップがありそうである。この原因として次のことが考えられる。

第1に、供試された材料の捕獲地点と被害発生地域が異なっていることが考えられる。最近の調査で、九州のシカは土地定着性が強いことが明らかにされつつあり (矢部ほか, 2001)、被害発生造林地周辺にも特定の個体が定着している可能性が考えられる。福岡県豊前市のヒノキ被害発生地周辺で採集した糞から食性分析を行った結果、ヒノキは1年中高い頻度で検出され、6月には

表-5 福岡県における胃内容物に占めるスギ、ヒノキの占有率度数分布

| (1) ヒノキ | | | (2) スギ | | |
|---------|-----|-------|--------|-----|-------|
| 階層 | 度数 | 割合(%) | 階層 | 度数 | 割合(%) |
| 0 | 126 | 67.4 | 0 | 136 | 72.8 |
| 0-2 | 39 | 20.9 | 0-5 | 43 | 23.0 |
| 2-4 | 6 | 3.2 | 5-10 | 3 | 1.6 |
| 4-6 | 4 | 2.1 | 10-15 | 0 | 0 |
| 6-8 | 6 | 3.2 | 15-20 | 3 | 1.6 |
| 8-10 | 5 | 2.7 | 20-25 | 0 | 0 |
| 10-12 | 1 | 0.5 | 25-30 | 1 | 0.5 |
| 計 | 187 | 100 | 30-35 | 1 | 0.5 |
| | | | 計 | 187 | 100 |

糞中に占めるヒノキの占有率が約20%に達している (池田, 2001)。九州各県でも人工林率が最も高い福岡県でスギ、ヒノキの検出割合が高かったことは、被害発生地周辺で捕獲された個体が多かったためではないかと考えられる。

第2に、シカによる林業被害が特定の個体によって引き起こされているのではないかということである。福岡県の胃内容物調査の結果、スギやヒノキを多量に採食していた個体は一部の個体にすぎなかった (表-5)。対馬では、私的観察としながらも、農林作物被害の多くが限られた個体により集中的に行われている可能性が示唆されている (自然環境研究センター, 1994a)。

これらの仮説の検証は、被害軽減のための生息数調整を効果的に行うためにも重要であり、行動調査を含めたより詳細な食性調査が必要である。

(文責: 池田浩一)

3. 被害

1) 被害面積と分布

シカによる森林被害が深刻化するにともない、各方面で様々な取り組みが行われている。人工林を防護するために多くの方法が試みられ、その得失が検討されている。シカ管理に大きな影響力を持つ「鳥獣保護及狩猟に関する法律」も改正され、個体数管理の考え方を明確に示すようになってきた。こうした動きに連動させて被害発生状況を正確に把握することが重要になっている。

(1) 被害面積の推移

最近5年間の九州各県における林業被害面積の推移を表-6に示した。九州全域では1996 (平成8) 年頃から被害面積は減少傾向にある。これは熊本県、大分県に

表-6 各県におけるシカによる林業被害面積の推移
(単位 ha)

| 年度 県 | 1995 | 1996 | 1997 | 1998 | 1999 |
|---------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 福岡 | 75 | 218 | 362 | 203.5 | 258.3 |
| 長崎 | - | 4,432 | - | - | 4,512 |
| 熊本 | 2,713 | 2,240 | 633 | 698 | 650 |
| 大分 | 558 | 545 | 197 | 169 | 122 |
| 宮崎 | 75 | 74 | 81 | 167 | 186 |
| 鹿児島 | 174 | 190 | 237 | 244 | 249 |
| 合計 | 3,595 | 7,699 | 1,510 | 1,482 | 5,977 |

資料は各県の特定鳥獣保護管理計画による。

における被害面積の減少に起因していたが、福岡県、宮崎県、鹿児島県では逆に被害面積は増加する傾向にあった。長崎県における被害面積は高い水準で推移しており、その70%以上は対馬に集中していた。一方、坂東(1999)によれば、1995～1996年の九州におけるシカによる森林被害面積は1,147～1,270haで推移したものの、1991年から1996年の6年間に10倍以上に増加している。

しかし現状では、被害面積の算出方法が県により、また資料によって異なっているため、被害の変動傾向を一概に比較することは困難である。このため、被害調査方法の統一を早急に図る必要がある。

(2) 新規被害の発生状況

九州地域における被害の発生動向をモニタリングする試みとして、民有林・国有林シカ対策担当者連絡会は、1998(平成10)年に新植地における被害の発生状況を調査した。調査は、福岡県が作成したチェックシートに基づいて被害発生状況を記述し、調査した造林地の位置図とともに森林総合研究所九州支所に送付し、鳥獣研究室で集計解析した。チェックシートの様式は機関によって若干異なったが、(1)調査場所、(2)造林地面積、(3)植栽年度、(4)植栽樹種、(5)被害の有無、(6)被害の程度、(7)被害の割合、(8)防除方法の有無、の項目は必ず記入するようにした。収集されたチェックシートのデータ項目は、市販のソフトウェアを使用してコンピュータに入力し、データベースを作成した。調査カ所の位置は、国土

表-7 抽出された造林地の情報提供者と位置

| 提供者 位置 | 九州 管理 局 森林 | 緑 団 資 源 公 | 福 岡 県 | 熊 本 県 | 大 分 県 | 宮 崎 県 | 合計 |
|-----------|---------------------|-----------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-----|
| 福岡県 | 20 | 25 | 260 | | | | 305 |
| 熊本県 | 35 | 39 | | 47 | | | 121 |
| 大分県 | 26 | 107 | | | 125 | | 258 |
| 宮崎県 | 50 | 126 | | | | 105 | 281 |
| 合計 | 131 | 297 | 260 | 47 | 125 | 105 | 965 |

地理院数値地図200000(地図画像)と地図画像ビューワを用いて緯度、経度とも0.1秒単位で入力した。

総計で1,576カ所の被害情報が収集された。この内、調査カ所が民有林・国有林シカ対策担当者連絡会の作成したシカ分布図(図-1)内に位置する、1996、1997年度に植栽された新植地である、調査カ所数の多かった福岡、熊本、大分、宮崎県内に位置する、被害の有無が記載されている、の4条件によって965カ所を抽出した(表-7)。

抽出された調査カ所の被害状況を表-8に示した。459カ所(47.6%)に被害が発生し、「ほとんどの木に被害が発生した」と「3～6割の木に被害が発生した」を合計すると被害発生地の過半数に達し、シカ被害が発生率だけでなく程度においても深刻な状況にあることを示していた。また、382カ所(39.6%)では何らかの被害防除策を講じており、忌避剤の散布や防護柵の設置の必要性が広く認識されつつあることを示していた。「被害防除策を講じた」場合には「講じなかった」場合に比べ、被害程度が軽微にとどまるケースが有意に多かった(カイ2乗検定、df=2、p<0.001)が、防除策を講じたにもかかわらず被害が発生した造林地が6割に達していることから、個々の防除方法に対するきめ細かな技術

表-8 被害の発生状況

| 被害の有無と程度 | 被害防除の有無 | 防除策を講じた | 防除策を講じなかった | 不明 | 合計 |
|----------------|---------|---------|------------|----|-----|
| 被害が発生した | | 229 | 216 | 14 | 459 |
| ほとんどの木に被害が発生した | | 22 | 36 | 2 | 60 |
| 3～6割の木に被害が発生した | | 72 | 91 | 12 | 175 |
| 2割以下の木に被害が発生した | | 134 | 85 | 0 | 219 |
| 被害程度不明 | | 1 | 4 | 0 | 5 |
| 被害は発生していない | | 153 | 350 | 3 | 506 |
| 合計 | | 382 | 566 | 17 | 965 |

表-9 第3次地域区画における被害の発生状況

| | 1区画に含まれる造林地の数 | | | | | | | | |
|----------------------------|---------------|----|----|---|---|---|---|----|-----|
| | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 10 | 合計 |
| すべての造林地で被害が発生した | 60 | 18 | 11 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 91 |
| 被害が発生した造林地と発生しなかった造林地が混在した | 10 | 2 | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 18 |
| すべての造林地で被害が発生しなかった | 56 | 16 | 7 | 5 | 3 | 1 | 1 | 0 | 89 |
| 合計 | 126 | 36 | 22 | 6 | 3 | 1 | 2 | 2 | 198 |

含まれる造林地の数が1の場合を除いた

指導が必要となっている(「被害防除法の検討」の項参照)。調査地の中には何も防除策を講じなかったにも関わらず被害が発生しなかった造林地が350カ所(61.8%)あった。この多くは現在の分布域の外縁部に位置していたが、シカの生息密度などの情報が不足しているためにその理由について解析することができなかった。こうした造林地は被害の発生機構やシカの適正密度を考える上で貴重なデータを提供する可能性もある。

シカ被害の発生要因には造林地の立地条件とシカの環境利用様式が相互に関連しており、一概に論じることが困難である。それでは、隣接または近接している造林地の間でも被害の発生状況には大きな違いが見られるのだろうか。このことを検討するために、国土地理院の第3次地域区画を単位にそれぞれの区画の中での被害発生状況を集計した。集計結果を表-9に示した。

ほとんどの区画は、「すべての造林地で被害が発生した」か「すべての造林地で被害が発生しなかった」に分類され、1つの区画の中に被害が発生した造林地と発生しなかった造林地が混在する割合は全体でも9.1%と低かった。このことは、大まかには造林しようとする箇所の1km²周囲ですでに被害が発生していれば、その造林地でも被害が発生する可能性が高いことを示している。今後、「すべての造林地で被害が発生した」区画間の共通性を分析し、他の区画における被害発生危険度を推定するようなハザードマップ作成に向けた研究の展開が必要となっている。

今回試みた被害発生状況調査は今後とも継続させるとともに、シカの生息実態調査などの結果と有機的にリンクさせていく必要がある。

(文責：小泉 透)

2) 被害形態

(1) 採食被害

造林木の採食被害は、枝葉の食害と樹皮の食害がある。

枝葉の食害は造林木の若い枝葉が採食されるもので、島嶼を含む九州各地で発生している。被害樹種はスギ、ヒノキがほとんどであるが、最近各地で造林されているケヤキ、ヤマザクラ、クスノキなどの広葉樹の多くも食害され、成林阻害の主要

因となっている。鹿児島県ではイチイガシはほとんど食害されておらず(谷口, 1993a)、樹種によってシカの嗜好性が異なるようである。また、しいたけ原木用として各地に植栽されているクヌギは、屋久島(末吉, 1992)や宮崎県(岩切ほか, 1995)では被害が発生しているが、福岡県ではほとんど被害がなく(池田ほか, 2000)、地域によって被害の出方が異なるようである。なお、イチイガシはシカの被害はほとんどなかったが、ノウサギの被害が激しく(谷口, 1993a)、造林樹種の選定にあたっては様々な角度からの検討が必要である。

主軸が採食されると二又以上の木になったり、継続的な採食で盆栽状の木になることが多く、経済的損失が大きい。主軸が採食されない高さは、鹿児島県では1.5mであった(谷口, 1993a)。また、福岡県での食痕調査の結果、急傾斜地では1.8mまで採食されたが、通常の傾斜地では1.5m以下であった(池田, 1998)。これらの報告から、九州における造林木の主軸食害回避高は約1.5mと判断される。しかし、最近、1.5m以上の造林木でも主軸を口で折って採食するという被害が増えている。

果樹ではビワ、柑橘類、ナシ類などの枝葉採食害が発生している。特に、屋久島ではビワ、ボンカン、タンカンが(末吉, 1992)、長崎県八郎岳ではビワが激しい食害を受けている。

樹皮採食害は樹木の樹皮や内樹皮が採食されるもので、輪状に採食されると枯死する。広葉樹(自然植生)では九州各地でみられ、特に九州山地で多発している地域もある。スギ・ヒノキでは対馬でのみ知られていたが、最近大分県や宮崎県の九州山地の一部でも発生している。熊本県では樹皮剥皮害が2つの被害タイプに区分され、角こすり害と樹皮採食害が発生している可能性が指摘さ

れている(宮島, 1999; 野口, 2001)。樹皮採食はシカ密度が高い地域で多く(Kaji *et al.*, 1988; 高槻, 1992b; Yokoyama *et al.*, 1996), 九州でも樹皮採食が多い地域とシカ密度の高い地域とが一致している。しかし, 房総半島ではシカ密度が高いにもかかわらず樹皮採食が少なく, その原因として餌利用可能量の多さが示唆されている(Asada & Ochiai, 1996)。対馬では上島と下島で樹皮採食害の発生程度が異なっており, 両島における植生の違いが関与している可能性が示唆されている(自然環境研究センター, 1994a)。樹皮採食は林業だけでなく, 自然植生への影響も大きいことから, 実態調査を早急に行う必要がある。

(2) 角こすり被害

オスジカが樹幹で枝角をとぐ時にできる樹皮の剥皮害である。剥皮部の高さは鹿児島県が41~120cmの範囲(谷口, 1993b)で, 熊本県が30~140cmの範囲(宮島, 1999)で多発し, 宮崎県では30~100cmであった(岩切ほか, 1995)。2~3年生のスギ・ヒノキの場合, 枝角の痕や歯痕が認められない剥皮を見ることがある。福岡県で飼育シカにヒノキ苗木を与えたところ, メス, オスとも額を苗木の樹皮にこすりつける行動がみられ, 苗木の樹皮は剥皮されていた。幼齢木の一部にはこのような「おでこすり」があるのかもしれない。

樹幹の全周が剥皮されることは少ないが, 幼齢木では全周剥皮によって枯死する場合もある。しかし, 鹿児島県(谷口, 1993b)や宮崎県(讚井, 未発表)で行った被害木調査の結果, 剥皮部からは材の変色や腐朽が進展しており, その影響は極めて大きい。

(3) しいたけ栽培

九州各地では, ほた場でのしいたけ食害が発生している。詳細な調査は行われていないが, 大分県ではほた場周辺の造林地に防護柵を設置すると被害が増加したという生産者の話があり, 防護柵を設置する場合には周囲の状況に配慮した設置が必要であろう。

(4) 自然植生への影響

農林業被害の増加とともに, 九州でもシカによる自然植生への影響が目立ち始めている。

宮崎県の霧島山系では, シカによる採食が絶滅危惧種のノカイドウの生育を阻害している(古瀬ほか, 第56回日林九支大会口頭発表)。宮崎県椎葉村ではナツツバキの大径木の樹皮が採食され(写真-1), ナツツバキの消失が懸念されている。下層植生への影響も大きく, 霧島山系の宮崎県えびの市のアカマツ林では, ツクシイヌツゲやノリウツギが消失し, ハイノキやミヤマキリシマに置き変わった林分もある。また, 各地でアオキの消



写真-1 宮崎県椎葉村におけるナツツバキの樹皮採食害

失がみられ, 九州山地ではスズタケの退行も起きている(井上・小泉, 1996)。さらに, 九州の代表的植生である照葉樹林の更新にシカの採食圧が大きく影響していることが明らかにされ, 照葉樹林を保全するためにも樹木の更新に対するシカの影響や適正なシカ密度の解明の必要性が指摘されている(小南ほか, 2001)。

(文責: 池田浩一・讚井孝義)

3) 被害発生時期

従来, 枝葉採食被害は草本や落葉広葉樹が枯れる冬季に発生するため(飯村, 1984), 忌避剤散布による被害防除は, 秋季に集中して実施されてきた。このように, 被害発生時期を知ることは, 防除法を実施する上できわめて重要なことである。

(1) 採食被害

枝葉採食害について5県で調査を行った結果を図-4に示した。

福岡県では英彦山系の豊前市のヒノキ新植地で行い, 植栽1年目は1年中被害がみられたが, 春および晩夏から秋にかけて被害が激しくなる二山型であった(池田, 1996)。しかし, 植栽2年目は5~8月が最も激しく食

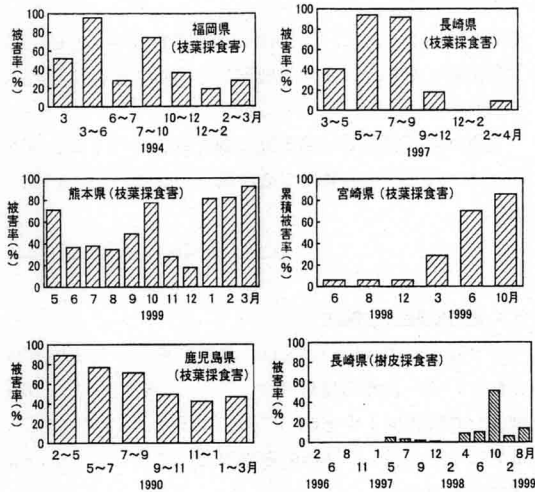


図-4 九州における採食害の発生時期

害され、植栽1年目と2年目以降で食害時期が異なることが明らかになった(池田ほか, 2000)。

長崎県では対馬のヒノキ新植地で実施した。1年を通して被害が発生し、特に、春先から夏にかけて被害が集中した。このようなパターンは植栽2年目も同様であった。

熊本県では九州中央山系の上村のヒノキ新植地で調査を行った。これまでの被害発生時期に関する調査は、植栽された苗木をそのままの状態では調査しているため、食害が激しくなるとその後の被害状況が追跡できなくなることがあった。そこで、1999年に毎月観察用の苗木を植え替えて調査した。その結果、被害は通年発生しているものの、春先の植栽直後にやや激しく、その後夏季にかけて減少し、秋口に再び増加して冬季～春先の間にピークになることがわかった(宮島, 2001)。このような被害発生パターンは固定木の調査結果(宮島, 1998)とほぼ一致しており、固定木を用いた調査でも被害の発生時期を反映しているものと考えられた。11月、12月に被害が減少しているが、これはノウサギの食害により植え替えた苗木が地際近くで切断され、シカの食害を確認することができなかった苗木が多かったためである。また、シカによる苗木の食害の多くは枝葉の先端部が採食される場合が多かったが、被害が激しい冬季には側枝の付け根付近まで採食された。このような食害は、福岡県では春と晩夏から秋にかけて多発していた(池田, 1996)。

宮崎県は九州中央山系の西米良村のヒノキ新植地で行い、植栽1年目はほとんど被害が発生しなかったが、翌

年3月から被害が増加し、6月にかけて急増した。

鹿児島県では霧島山系の霧島町のスギ新植地で実施した。1年を通して被害がみられたが、4～7月の間に被害が激しい山型の発生パターンであった(谷口, 1992)。

次に、樹皮採食害については長崎県が対馬のヒノキ新植地で行った。植栽1年目までは被害が発生しなかったが、2年目の春から発生しはじめた。植栽3年目にはほぼ1年を通して発生し、特に、秋の被害が激しかった。樹皮採食は栃木県では秋～冬に、静岡県や兵庫県では春に発生しており(金森, 1993)、対馬のパターンとは異なっていた。

以上の結果から、九州地域におけるシカによる造林木の採食害の発生時期は、地域によって異なるが、1年を通して発生している点で共通しており、九州の特徴と考えられる。

シカの造林木被害の発生原因についてはよく議論されるところであるが、九州5県の調査結果を総合すると、①被害は通年発生していること、②シカの餌資源である緑色植物は通年存在すること、③熊本を除く4県では餌利用可能量が豊富な夏季(池田, 1998)に被害が激しくなる傾向がみられたことなどから、九州地域では餌資源の不足によって食害が発生しているのではなく、造林木が選択的に食害されていることが示唆された。

(2) 角こすり被害

角こすり被害については、鹿児島県下の2カ所で調査された(谷口, 1993b; 1994)。両調査地とも被害は9月からはじまり、10、11月に集中して発生し、1月以降は少なかった。このような傾向は九州以外の地域と一致していた(金森, 1993)。

(文責：宮島淳二)

4) 被害モニタリング

長崎県対馬では、1981年4月に6カ町が一斉調査を行い、シカ被害量を示した。以後、調査方法や調査間隔に変化は見られたものの、現在も定期的に被害調査を継続している。ここでは対馬における調査の概要とともに、長期的な被害モニタリング調査において考慮すべき点について報告する。

(1) 調査方法

1982年に島内8カ所に定点を設け、各定点に4～9カ所の標準地を設置した。1993年には調査範囲を拡大し、島全体を14ブロックに分け、15カ所の定点内に68の標準地を設けた。対馬では当初から若壮齢林の角こすり害が問題となったため、定点は若壮齢林を対象とし、標準地は地形、植栽樹種、林齢を考慮して設置し、100

～700本を調査した。定点調査では被害の発生状況を旧被害（前回調査で確認された被害木）、重複被害（旧被害木に再び加害したもの）、新たな被害、無被害に分けて記録した。調査は1982～1986年までは毎年実施し、1993年からは3年毎に行っている。

(2) 調査結果

島内を北部（上対馬町、上県町）、中部（峰町、豊玉町）、南部（美津島町、巖原町）に分けた。また、途中で調査規模が拡大したため、1982～1986年までの結果と1993年以降の結果を分けて考察した。

結果を図-5に示した。1986年までは北部・南部とも被害率は増加し、中部における被害は軽微とされ、特に問題視される状況ではなかった。その後、有害鳥獣駆除の許可頭数の拡大やメスジカの狩猟獣化を行うなど個体数調整を強化するとともに、枝条巻き付けによる剥皮防止法の普及を図った。1993年より中部地区についても定点を設け調査を開始した。この時点では依然として北部・南部の被害率が高く、また、これまで被害が軽微とされた中部地区についても、被害の広がりか確認されるに至った。1996年にかけて、各地域とも被害率は低下する傾向にあるが、駆除頭数は依然として増加しており、対馬全域を対象とした総合的な防除対策を取る必要に迫られている。

(3) モニタリングの問題点

1993年から調査規模を拡大したことにより、全島の被害傾向を把握することが可能になった。全島の正確な被害量推定にはまだ解決すべき課題が多いものの、被害率などの相対的な指標を継続して調査していくことは効率的な被害対策を進める上で重要である。

しかしながら、モニタリング調査を継続する間に定点とその周辺の林相やシカの動きも変化してきており、被

害実態を正確に反映しているかどうかを検証する必要がでてきている。また、若・壮齢林では被害木を中心に間伐を始めており、こうした施策を考慮した被害評価方法を検討すべき時期に来ている。

実際の被害調査では調査毎に調査員が変わることが多いため、客観的かつ簡便な被害調査方法を考える必要がある。

(文責：吉岡信一・吉本貴久雄)

5) 被害防除法の検討

シカ被害の防除については、すでに種々の方法が考案されている（自然環境研究センター、1994b）。九州地域のシカ被害は1年を通して発生するなど、他の地域とは異なる点が多く、地域の被害実態に適した防除法の検討が必要である。

(1) 枝葉採食被害

①物理的防除

単木処理タイプとして、鹿児島県ではシェルタータイプの資材（商品名：ヘキサチューブ、ラクトロン幼齡木ネット、くわんたい）とポリプロピレン製格子ネット（商品名：パークガード、ただし、樹皮剥皮被害防止用に開発された商品）、タマネギネットの5種類の方法で行った。その結果、ヘキサチューブ、くわんたい、ラクトロン幼齡木ネットの3種類では100%被害が回避されたが、タマネギネット、パークガードでは効果にばらつきがみられた。これは、ネットの網目から伸び出した枝葉が食害されたためである。

宮崎県、長崎県ではヘキサチューブ、みかんや野菜ネットで、熊本県ではヘキサチューブで試験した。その結果、ヘキサチューブは完全に防除できたが、耐久性に問題があった（チューブの材質の改良が行われている）。みかんや野菜ネットは被害軽減効果が認められたが、網目の影響による苗木の曲がりかが生じるなど問題点も多かった。

造林地を囲う防護柵として、鹿児島県と熊本県では遮光ネットを用いて試験を行った。しかし、台風による強風でネットが損傷することが多く、風衝地での設置に問題があった。熊本県では防風ネットで良い結果が得られている（宮島、1998）。

福岡県では一般に広く使用されているステンレス線入り専用ネットの防護柵の問題点を調査した（池田ほか、2000）。柵内へのシカの侵入は防護柵の下部からのものぐり込みがほとんどで、下部ロープの固定杭の改良や柵下部への枝条の棚積みなどの工夫を提案している。

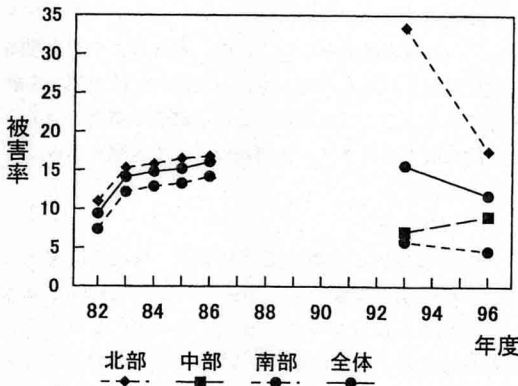


図-5 長崎県対馬における剥皮被害率の推移

②化学的防除

ジラム水和剤（商品名：コニファー）について福岡県、長崎県、熊本県、宮崎県で実施した。福岡県では植栽直後と9月の年2回の散布で被害の軽減が認められた（池田，1996）。しかし、池田ほか（2000）は、植栽2年目は枝葉採食害の激害時期が苗木の伸長時期と一致するため、このような被害タイプの地域では効果が少ないと述べている。長崎県、熊本県、宮崎県でも軽減効果が認められていない。九州地域のほとんどは夏季に激しい被害が発生しており、葉面展着型の忌避剤だけでは被害軽減は困難と考えられる。

③防除経費

鹿児島県、熊本県で試算された資材の設置経費を表-10に示す。最も安価であったのが防風ネットで約40万円/ha、最も高かったのがヘキサチューブで270万円/haであった。また、忌避剤散布は単年の処理ではあまり経費もかからないが、頂芽が食害を受けなくなる樹高に達するまでの期間約5年間散布するとした場合、比較的高価になる。

一般的に単木処理タイプの防除法は、設置経費、資材費いずれも高くつく。したがって、1haを超えるような大面積の植栽には不利で、むしろ小面積の場合に有利と考えられる。一方、遮光ネットや鋼製フェンス、ナイロンネットなどで造林地全体を囲んで防除する方法は、単木処理タイプより安価ではあるが、風・水害によって破損する危険性が高いので、災害発生後の見回りは欠か

表-10 防護資材別設置経費の比較（枝葉採食害）

| 資材名 | 経費（ha当たり） |
|---------------|---------------|
| 単木処理タイプ | |
| ヘキサチューブ | 270万円 |
| くわんたい | 210 |
| ラクトロン幼齢木ネット | 190 |
| バークガード | 170 |
| タマネギネット | 90 |
| ジラム剤 | 61.5（12.3×5年） |
| 防護柵タイプ | |
| 遮光ネット* | 49 |
| 防風ネット* | 40 |
| 鋼製フェンス** | 53.5 |
| 鋼線入りナイロンネット** | 64 |

*熊本県による試算で、他は鹿児島県による。

**今回試験は行っていないが、現地で比較的広範に普及している防除法。

せない。また、鋼製フェンスは他の資材より頑丈ではあるが、資材の重量が大きいため、車両で運搬できる範囲に限られるなどの制約がある。

(2) 剥皮被害

鹿児島県ではポリプロピレン帯（プリン用カップの抜き打ち後の廃材で、島根県林業技術センターで考案された）、ポリエチレン製土木シート（商品名：ネトロンシート）、ポリプロピレン製格子ネット（商品名：バークガード）、針金、ビニールテープ、間伐テープの6種類を試験した。針金、ビニールテープ、間伐テープは樹幹にらせん状に巻き付けた。その結果、いずれの方法でも被害は発生しなかった。

長崎県では枝条巻き付けによる防除試験を行った。この方法は枝打ちなどで生じた枝条を樹幹に巻き付ける方法で、対馬で開発された方法である。処理木でも被害は発生しているが、設置8年後でも対照木の10%程度の被害率であった（表-11）。また、巻き付けた枝条の劣化も少なく（図-6）、枝条巻き付けは角こすり被害防除に効果を認めた。

宮崎県では16年生ヒノキの樹幹に地際から150cmの高さまでわら縄をらせん状に巻いた。また、16年生スギでは、1本当たり5本程度の枝条を巻き付けた。いずれの方法とも処理区、無処理区ともその後角こすり被害がみられなかったが、周辺の対照木以外の木に被害が発生したことから、わら縄巻きや枝条巻き付けは効果があったと判断された。この調査地ではわら縄を巻いた後から根張り部の樹皮採食害が発生しており、わら縄巻きとの関係が懸念されている。

鹿児島県で試算された資材の設置経費を表-12に示す。最も高かったのはネトロンシートで230万円/ha、最も安かったのはビニールテープで3万円/haと大き

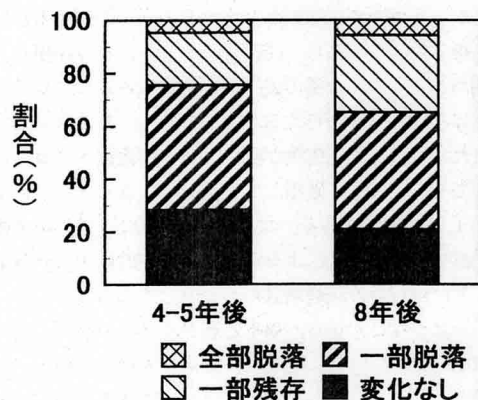


図-6 対馬における巻き付けた枝条の推移

表-11 対馬における枝条巻き付け試験結果

| 区 分 | 4-5年後 | | 8年後 | |
|-----|-------|------|------|------|
| | 巻き付け | 対照 | 巻き付け | 対照 |
| 無被害 | 91.4 | 69.9 | 98.6 | 77.7 |
| 新被害 | 0.1 | 4.5 | 0.6 | 6.2 |
| 旧被害 | 8.5 | 25.6 | 0.8 | 16.2 |

な開きがあった。しかしながら、将来間伐することを考えると、剥皮被害の防除措置は全ての立木に施す必要はなく、最終的に収穫を期待する形質が良いものだけを選抜すれば設置経費の節減もできる。

(3) まとめ

枝葉採食害の防除法については、単木処理タイプでは、①資材自体の劣化がなければ防除効果は確実、②一部の資材に損傷が発生しても被害は単木にとどまるなどの利点があるが、③設置経費が高くなる傾向がある、④設置の手間がかかるなどの欠点もあった。また、森・高橋(2000)も指摘しているように、ネットタイプでは樹形異常が起りやすく、チューブタイプではシェルターをはずす時期の検討が必要である。

シェルタータイプ共通の問題点として、風に弱いことが挙げられる。土壌中に石礫が多く支柱を深く打ち込めない造林地などでは、シェルターが倒れる事例が多発している。また、シェルターを支柱に固定するロープが風による振動で擦られ、切れてシェルターが飛ばされる事例も発生している。九州は台風常襲地であり、支柱の工夫や支柱とシェルターの固定方法に風に対する配慮が必要である。

これに対し、造林地全体を囲んでしまう防護柵タイプは、単木処理タイプよりも設置経費が安価という利点はあるが、1カ所でも破損が発生すると全ての造林木が被害を被る危険性がある。防護柵のネットにシカが掛かる事例がみられ、防護柵の破損の原因となるだけでなく、シカに不要な苦痛を与えることにもなる。したがって、シカだけでなく野生生物が掛からない防護柵への改良が必要である。また、破損しても被害が大きくなるような工夫も必要である。池田ほか(2000)は、防護柵設置直後のシカ侵入による造林木の壊滅的被害の回避策として、植栽時の忌避剤散布を提唱している。

このようなことから、単木処理タイプは山腹工など小面積の造林地の保護に適用し、従来の大面積造林には防護柵タイプが有効であろう。しかし、防護柵で囲む面積は設置後の保守・管理が容易にできる大きさ、例えば、

表-12 防護資材別設置経費の比較(剥皮被害)

| 資材名 | 経費(ha当たり) |
|----------|-----------|
| ネトロンシート | 230万円 |
| パークガード | 90 |
| 針金巻き | 50 |
| ポリプロピレン帯 | 30 |
| 間伐テープ | 10 |
| ビニールテープ | 3 |

1カ所から見渡せる範囲など、にすべきであろう。

防除法の選択にあたっては効果やコストだけでなく、防護資材の耐久性や環境汚染などいろいろな問題があるので、1つの防除法に集約してしまうのではなく、複数の方法の中から現場に適した防除法を選択した方が良いと思われる。また、そのための新たな防除技術の開発やいくつかの方法を組み合わせで防除するような発想が必要であろう。

(文責:田實秀信・住吉博和・宮島淳二)

4. おわりに

「鳥獣保護及狩猟に関する法律」の一部改正に伴い、「特定鳥獣保護管理計画」制度が導入された。法改正や特定計画制度の概要については、上河(1999)や三浦(2000)が本誌に紹介しているので省略するが、特定計画の対象は「地域個体群」である。沖縄県やシカが生息していない佐賀県を除く九州各県ではシカについての特定鳥獣保護管理計画を策定しているが、九州におけるシカの分布域は長崎県と沖縄県を除いて複数の県にまたがることが多い(図-1)。このような地域個体群の適切な保護管理を進めるためには、隣接地域間で共通の方法により個体群指標を収集する必要がある。その実行体制を確保するためには、各県における担当部門の充実と県相互の連携が不可欠である。

このような視点から、行政サイドにおける「民有林・国有林シカ対策担当者連絡会」や研究サイドにおける「シカ分科会」の役割は大きい。また、形式的な会議にとどまらず、九州のシカの分布や被害状況の把握の必要性が提起され、実行された点は評価されるであろう。しかし、本論の中でも触れたように、方法論の確立や捕獲個体試料の回収率の改善、実行体制の整備など今後の課題も多い。

野生動物管理は応用科学的側面が強く、行政と研究との連携が必要である。特定計画が地域個体群を対象としている以上、このような連携は地方自治体内にとどまるべきものではない。野生動物管理が「試行錯誤」の積み

重ね(三浦, 1999)であるならば, 九州で行ってきたシカ問題についての行政と研究の取り組みは一つの試行錯誤といえる。九州のシカ管理はモニタリングの段階に入る。小稿が地域個体群管理に向けた新たな出発点となれば幸いである。

最後に, 多くの未発表資料を提供していただいた各機関のシカ対策担当者の方々に厚くお礼申し上げる。

引用文献

- 阿部真幸・吉原耕一郎(1970) 金華山におけるシカの糞の地域的分布とその季節変動。JIBP-CTS 昭和44年度研究報告。pp.196-211.
- Asada, M. and Ochiai, K. (1996) Food habits of sika deer on the Boso Peninsula, central Japan. Ecol. Res. 11: 89-95.
- 朝日 稔・和泉 剛・永井正身・平林孝夫・沼口憲治・大塚閏一(1984) 屋久島原生自然環境保全地域とその周辺地域におけるシカの分布。屋久島の自然 pp.503-516. 日本自然保護協会。
- 馬場 稔・城間恒宏・遠藤 晃, 土肥昭夫(1999) 死亡個体から見た野崎島ニホンジカ個体数変動の特徴。日本哺乳類学会1999年度大会講要集, 174.
- 坂東忠明(1999) エゾシカによる森林被害の対策とその課題—北海道の場合について—。林業と薬剤, 147, 1-12.
- 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 I。48pp.
- 土肥昭夫(1989) ニホンジカのハビタットとその利用。哺乳類科学 29: 75-88.
- 土肥昭夫・遠藤晃(1993) 長崎県小値賀・野崎島におけるニホンジカ生息数調査報告。長崎県小値賀町, 19 pp.
- 土肥昭夫・遠藤 晃・川原 弘・馬場 稔(2000) 1999年度(平成11年度)小値賀地区野崎ダム影響評価調査報告書。九州大学生態科学研究室, 33pp.
- 土肥昭夫・伊澤雅子・遠藤 晃・城間恒宏・辻 高史(1997) 区画法を用いた慶良間諸島におけるケラマジカ *Cervus nippon keramae* の生息数推定の試み。沖縄島嶼研究, 琉球大学理学部海洋自然科学イリオモテヤマネコ生態実験研究室, 15: 63-72.
- 船浮俊明(1990) 鹿生息地における人工造林地の被害防止について。第21回業務研究発表集録。pp.135-138, 熊本営林局
- 北海道生活環境部自然保護課(1986) 野生動物分布等実態調査報告書。115pp.
- 北海道環境科学研究センター(1994) ヒグマ・エゾシカ分布調査報告書。63pp.
- 東 和敬・江口和洋(1982) 動物の相互作用研究法 I。pp.112-117, 生態学研究講座 19, 共立出版, 東京。
- 飯村 武(1980) シカの生態とその管理—丹沢の森林被害を中心として—。大日本山学会, 東京, 149pp.
- 飯村 武(1984) シカによる森林被害とその防除(I) シカとその被害。森林防疫 33: 2-5.
- 池田浩一(1996) 福岡県におけるシカ被害の特徴と忌避剤による被害軽減の試み, 林業と薬剤 137: 13-18.
- 池田浩一(1997) 福岡県豊前市における糞粒によるシカ生息密度の推定。日林九支研論 50: 101-102.
- 池田浩一(1998) 福岡県豊前市における夏と冬の植物利用可能量。日林九支研論 51: 99-100.
- 池田浩一(2001) 福岡県におけるニホンジカの生息および被害状況について。福岡県森林研報 3: 83pp.
- 池田浩一・奈須敏雄・森琢磨(2000) ニホンジカによる激害型枝葉採食被害の発生状況と被害防除。森林防疫 49: 194-199.
- Imaizumi, Y. (1970) Description of a new species of *Cervus* from the Tsushima Islands, Japan, with a revision of the subgenus Sika based on clinal analysis. Bull. Nat. Sci. Mus. 13: 185-194.
- 井上 晋・小泉 透(1996) 九大宮崎演習林の天然林における野生シカが及ぼす植生被害について。日林九支研論 49, 105-106.
- 岩切裕司・讚井孝義・黒木逸郎(1995) ニホンジカによる森林被害調査。日林九支研論 48: 143-144.
- 岩本俊孝・坂田拓司・中園敏之・歌岡宏信・池田浩一・西下勇樹・常田邦彦・土肥昭夫(2000) 糞粒法によるシカ密度推定式の改良。哺乳類科学 40: 1-17.
- Kaji, K., Koizumi, T and Ohtaishi, N. (1988) Effects of resource limitation on the physical and reproductive condition of sika deer on Nakanoshima Island, Hokkaido. Acta Theriologica 33:187-208.
- 上河 潔(1999) 鳥獣保護法の改正の概要。森林防疫 48: 190-192.
- 神奈川県環境部(1990) 丹沢山地における「シカの生息実態調査報告」。12pp.
- 金森弘樹(1993) 増えるニホンジカの林業被害。現代林業 9, 6-11.

- 兼松仁郎・鳥巢千歳 (1989) 八郎岳周辺野生シカ生息状況調査結果報告書. 長崎県保健環境部, 15pp.
- 環境庁 (1980, 1981) 第2回自然環境保全基礎調査動植物分布図 (福岡県, 佐賀県, 長崎県, 熊本県, 大分県, 宮崎県, 鹿児島県, 沖縄県).
- 環境庁 (1989) 大台ヶ原トウヒ林保全対策事業実績報告書. 環境庁自然保護局吉野熊野国立公園管理事務所, 75pp.
- 小泉 透 (1996) 中部九州におけるニホンジカの繁殖形態. 日本哺乳類学会1996年度大会講要集, 56.
- 小南陽亮・小泉 透・佐藤 保・齋藤 哲・永松 大・矢部恒晶・関 伸一 (2001) 綾照葉樹林における台風攪乱後の更新稚樹に対するニホンジカの選択性. 日林九支研論 54, 85-88.
- 工藤 孝 (1987) 「鹿」食害地における更新技術の開発について. 熊本営林局業務研究発表集録, 18, 115-116.
- 九州自然環境研究所 (1998) 平成8年度熊本県ニホンジカ生息状況調査報告書 (中間報告) - 五木実験地域, 水上実験地域における生息密度調査 -. 23pp.
- 牧田豊弘・西之蘭 汀 (1982) 幼令造林地の保護対策について. 熊本営林局技術研究発表集録, 13, 180-189.
- 丸山直樹・岩野泰三 (1980) 表日光におけるニホンジカのエアカウントの精度. 哺乳学誌 8 : 139-143.
- Maruyama, N and Furubayashi, K. (1983) Preliminary examination of block count method for estimating numbers of Sika deer in Fudakake. J.Mamm. Soc. Japan 9 : 274-278.
- 三浦慎悟 (1999) 野生動物の生態と農林業被害. 全国林業改良普及協会, 174pp.
- 三浦慎悟 (2000) 鳥獣法の改定とわたしたちの課題. 森林防疫 49 : 33-40.
- 宮島淳二 (1998) 熊本県におけるニホンジカによる森林被害防除技術開発の取り組み. 林業と薬剤 145 : 1-6.
- 宮島淳二 (1999) ヒノキ造林地におけるニホンジカによる剥皮害の実態. 第110回日林学術講, 706-707.
- 宮島淳二 (2001) 熊本県球磨郡上村におけるニホンジカによるヒノキ造林木被害の季節変化. 日林九支研論 54, 127-128.
- 森 一生・高橋昌隆 (2000) シカ林業被害防護チューブに関する報告. 徳島県林総技セ研報 37 : 7-11.
- 森下正明・村上興正 (1970) ニホンカモシカの生態学的研究. 白山の自然, pp.276-321.
- 長崎県自然保護課 (1987) 野崎島保全整備計画調査 (要約) - 野生シカの棲む過疎の島の公園的活用の試み -. 国立公園 456 : 12-21.
- 中園敏之・歌岡宏信 (1996) 平成7年度熊本県ニホンジカ生息状況調査報告書. 九州自然環境研究所, 41pp.
- 日本哺乳類学会 (1997) レッドデータ日本の哺乳類. pp.132-136, 文一総合出版, 東京.
- 西下勇樹 (1999) ニホンジカの土地利用様式を考慮した密度推定法の改良に関する研究. 宮崎大学学位論文, 54pp.
- 野口啄郎 (2001) 熊本県水上村におけるニホンジカによる剥皮害の実態. 日林九支研論 54, 129-130.
- 小野勇一・徳永章二・土肥昭夫 (1983) 糞粒法によるツシマジカの個体数調査. 長崎県教育委員会・対馬町村会, pp.1-13.
- 沖縄県座間味村 (1976) 天然記念物ケラマジカ調査報告書(1) 屋嘉比島のケラマジカ. 沖縄生物教育研究会, 沖縄の生物, 新星図書, 那覇, 64pp.
- 沖縄県教育委員会 (1996) ケラマジカ保護対策緊急実態調査報告書. 201pp.
- 佐藤嘉一・住吉博和・田實秀信 (2001) 鹿児島県におけるシカ糞消失とそれに関与した昆虫類. 日林九支研論 54, 123-126.
- 自然環境研究センター (1994a) ツシマジカ生息状況等調査報告書. 99pp.
- 自然環境研究センター (1994b) 平成5年度鳥獣害性対策調査 (獣類:シカ) 報告書. pp189.
- 自然環境研究センター (1996) 野生生物生息調査報告書. 79pp.
- 自然環境研究センター (1997) 野生動物保護管理システム調査事業報告書. 94pp.
- 自然環境研究センター (1998a) 平成9年度鳥獣保護管理対策調査報告書 - 宮崎県におけるニホンジカの保護管理計画 -. 62pp.
- 自然環境研究センター (1998b) ツシマジカ生息状況調査報告書. 82pp.
- 自然環境研究センター (1999a) 平成10年度シカ生息実態調査報告書. 83pp.
- 自然環境研究センター (1999b) 平成10年度鳥獣保護管理対策調査報告書 - ニホンジカ管理計画モニタリング調査 -. 45pp.
- 自然環境研究センター (2000) シカの生息密度と被害調査報告書. 33pp.
- 曾根晃一 (1977) 奈良公園におけるシカの糞の分解・消失に及ぼす糞虫の影響. 昭和51年度春日大社境内原生林調査報告. 81-90.

- Sonobe, R. (1971) Ecological survey of the coprophagous beetles by baited pitfall traps in Kinkasan Island. Ann. Rep. JIBP-CTS, pp.313-325.
- 園部力雄 (1973) 宮城県金華山島におけるシカの糞の消失に及ぼす糞虫の影響. JIBP-CTS 昭和47年度研究報告. 184-196.
- 末吉政秋 (1992) 鹿児島県屋久島におけるシカ被害の現状. 森林防疫 41 : 33-35.
- 鈴木和男・高槻成紀 (1986) 金華山島における1984年春のシカの大量死. 哺乳類科学, 53 : 33-37.
- Takatsuki, S. (1988) Rumen contents of Sika deer on Tsushima Island, western Japan. Ecol. Res. 3 : 181-183.
- Takatsuki, S. (1990) Summer dietary compositions of Sika deer on Yakushima Island, southern Japan. Ecol. Res. 5 : 253-260.
- 高槻成紀 (1992a) 北に生きるシカたち シカ, ササそして雪をめぐる生態学. pp.107-132. どうぶつ社, 東京.
- 高槻成紀 (1992b) 五葉山のシカ調査報告 (1988~1991年度). 岩手県環境保健部自然保護課, 42pp.
- 高槻成紀・鹿股幸喜・鈴木和男 (1981) ニホンジカとニホンカモシカの排糞量・回数. 日生態会誌 31, 435-440.
- 谷口 明 (1992) シカによる造林木の被害防除に関する研究 (I) -スギ植栽当年生木の被害実態-. 日林九支研論 45, 111-112.
- 谷口 明 (1993a) シカによる造林木の被害防除に関する研究 (II) -ヒノキ及び広葉樹幼齢造林地の被害-. 日林九支研論 46, 153-154.
- 谷口 明 (1993b) シカによる造林木の被害防除に関する研究 (III) -スギ・ヒノキ造林木の剥皮被害-. 日林九支研論 46, 155-156.
- 谷口 明 (1994) シカによる造林木の被害防除に関する研究 (IV) -鹿児島県における生息の分布状況と剥皮被害木の発生時期と形態-. 日林九支研論 47, 149-150.
- 立澤史郎 (1993) マゲシカ (*Cervus nippon mageshimae*) の個体群動態に関する研究. 京都大学大学院人間・環境学研究科修士論文, 77pp.
- 立澤史郎 (1994) マゲシカの個体数変動と分布構造の関係. 日本生態学会第41回大会講要集, 45.
- 立澤史郎 (1995) マゲシカの分布構造が出生と死亡に与える影響. 日本哺乳類学会1995年度大会講要集, 44.
- 立澤史郎 (1996) マゲシカ亜成獣の分散 -性差と個体群動態への寄与-. 日本哺乳類学会1996年度大会講要集, 78.
- 立澤史郎 (1997) ニホンジカ島嶼個体群のsubpopulation構造 -密度変動に伴う変化と個体群動態への寄与-. 日本生態学会第44回大会講要集, 61.
- 立澤史郎 (1998) ニホンジカにおける分布と動態の異質性 -島嶼個体群はなぜ絶滅しない? 日本生態学会第45回大会 (シンポジウム「個体群研究のフロンティア」) 講要集, 2.
- Taylor, R. H. and R. M. Williams (1956) The use of pellet counts for estimating the density of populations of the wild rabbit (*Oryctolagus cuniculus* L.). New Zealand J. Sci. & Technol. Sec. B, 38: 236-256.
- 常田邦彦 (1998) 九州のシカ事情. 林業技術 680, 27-30.
- 常田邦彦・北浦賢治・須田和樹 (1998) 長崎県対馬におけるニホンジカのコントロール. 哺乳類科学 38, 334-339.
- 徳永章二・土肥昭夫・小野勇一 (1982) アンケート調査によるツシマジカの分布. 生物科学 34 : 175-181.
- 鳥巢千歳・兼松仁郎 (1982) 五島・野崎島のキュウシュウジカ (予報). 長崎総合科学大学紀要 23 : 135-145.
- 鳥巢千歳・兼松仁郎 (1983) 五島・野崎島のキュウシュウジカの生息数 I 区画法センサスによる推計. 長崎総合科学大学紀要 24 : 249-252.
- 矢部恒晶・小泉 透・遠藤 晃・関 伸一・三浦由洋 (2001) 九州中央山地におけるニホンジカのホームレンジ. 日林九支研論 54, 131-132.
- 野生動物保護管理事務所 (1990) 野生鹿生息動態調査報告書. 兵庫県農林水産部. 219pp.
- Yokoyama, S., Koizumi, T. and Shibata, E. (1996) Food habits of sika deer as assessed by fecal analysis in Mt. Ohdaigahara, central Japan. J. For. Res. 1: 161-164.

(2001. 4. 11 受理)

訃報 栗田 章さんを偲んで

栗田 章氏は、平成13年6月18日享年77歳の生涯を閉じられました。ここに慎んでご冥福をお祈り申し上げます。

栗田 章氏（以下、氏と言わせていただきます。）は、昭和45年11月16日付けをもって長野営林局造林課長（現：中部森林管理局）から林野庁造林保護課防除班担当課長補佐として赴任して参りました。

当時は、西日本をはじめ東日本までの広域にわたり松くい虫被害が激甚を極めてきた時であり、着任挨拶も早々に連夜の居残りで疲労が多かったことと思われたが、音をあげるようなことは一言も言わなかった。

間もなく国立林試（現：森林総合研究所）の特別研究の中で松くい虫枯損のメカニズムが解明されてからは、被害木の伐倒駆除事業の外、薬剤による健全木の予防事業が拡大されるようになり、レイチェル・カーソンの「サイレントスプリング」の翻訳版が出版されたこともあって、一部保護団体や学者達が、薬剤散布反対の世論の喚起をあおった。そして報道関係、国会質問等、肉体的、精神的、疲労は頂点に達していた。不幸にもそんな最中の昭和50年頃、今度は特別天然記念物であるカモシカによる造林地被害が岐阜、長野を中心に各地で発生し大きな社会問題となった。

林野庁は文化庁、環境庁に呼びかけて、三者がテーブルに着き、お互い知恵を出しあって被害対策構築に向けてその推進を図った。ここに至るまでは三者の立場が異なるので紆余曲折もあって時間を要した。松くい虫被害対策同様に、林野庁のカモシカ対策について世論の厳しい批判を浴びることとなった。

一方、松くい虫被害は秋田、青森、北海道を除く全土に分布するようになり、その猛威を欲しいままに拡大激化してきた。しかし現地の労務事情が極めて悪く、加えて高齢化が進み防除事業の推進に限りがみられてきたため、効率のよい広域防除対策を推進するよう都道府県から要望が出されてきた。昭和51年の夏から制度改正に向けて準備にとりかかり52年4月、5年間の時限立法として「松くい虫防除特別措置法」の成立をみたのであるが、政府案に対する社会党の対立法案が出されたため国会審議は厳しく連日の徹夜作業であった。

こうした中、氏は法案成立前の52年3月31日付けで退職し、農林水産航空協会へ就職をした。思えば氏の在



職中の7年間は、生物被害防除事業行政の過渡期で、一番激動の時期にあって、大変なご苦労をなさった方でした。あの当時は徹夜の連続で体力、気力の限界まで働きつくしたことを思い出話として後になって語りあったことがある。

さて、氏は旧秋田中学校から北大実科で林学を学ばれて山林局へ就職しと聴いている。温厚、誠実で物静かな紳士でスーツの胸にはいつも白のハンカチがあり、夏でもスーツを着るなど、およそ山役人にはみられないスタイリッドな方でしたので女性には人気が高かった。しかし夜の宴席となると、あの紳士が一変し非常に明るくなり、出身地の秋田言葉をいかに駆使しての秋田音頭の替歌は、絶賛、絶品物で宴席全員が腹を抱えて笑いこけたことがしばしばある。また、氏の持歌は知床慕情、バイブレーションをきかせた熱唱はいつも喝采をあげた。

戦事において氏は旧陸軍の歩兵将校として満州へ出兵されたが、本部付きの通信兵であったため野戦の経験もなく、また食物にも恵まれてひもじい思いをしたことがなかった。そして何よりの天運は、満州から本土への出張派遣をしていた時に終戦を迎えたのでシベリアへの抑留もなく、間もなく復員するなど幸運に恵まれたことをよく話されていた。そんなことから一見神経質そうに見えるが以外と楽観的な面があった。

これまで運に恵まれていたことから、ご本人としては、やがて病氣も癒して再起できると思っていたことであろう。また、ぜひそうあって再び活躍をしていただきたかったと思うと残念でなりません。

昭和59年に私も氏の後を追うように農林水産航空協会でご厄介になったので、氏とは都合10数年間一緒に仕事をさせていただきお世話になりました。

お元気なころの氏と過ごした最後のお別れが平成7年7月6日、赤城山南麓に位置する忠治温泉での一晩でした。どうぞ安らかに眠り下さい。

(永井 進)

都道府県だより

①京都府海岸部における松林保護育成対策について

京都府北部のクロマツ林は、日本海沿岸地域に約2,000ha分布しており、防災林機能はもとより景観の形成や生活環境の保全など、重要な公益的機能を有しています。クロマツは、他の樹種に比べ砂地が多いせき悪地に対しても適応性が高く、特に防潮・防風機能に優れています。そのため、かねてより先人達の不断努力により造成されてきたところで

す。京都府で最初の松くい虫被害は、昭和22年、海岸沿いの舞鶴市及びその周辺地域に発生しました。昭和24年にはいったんピークを迎え、その後被害は減少傾向でした。しかし、昭和52年以降、経済的要因等による手入れ不足や高温少雨等による松くい虫被害の増加により、海岸クロマツ林は大きな被害を受けています。京都府では、被害地域に対し、地上散布や樹幹注入及び伐倒駆除による重点的な防除を行い、被害の減少に努めてきました。同時に海岸防災林造成事業等により適地適木を基本とし、クロマツを含む様々な樹種の造林を行い、飛砂防備等保安林機能の回復を図った結果、被害量は徐々に鎮静化に向かい、平成9年度には、ピーク時（昭和54年度）の約5分の1にまで減少しました。

しかし、平成12年度の夏期の高温少雨により、クロマツ林における松くい虫被害が再び増加に転じています。一方では、広葉樹林化が進み、天然更新されるマツ稚樹が被圧され、老齢化したクロマツが枯損するなど、防災林としての機能が低下している区域も生じています。

これまで、守るべきクロマツ林に隣接する区域では、樹種転換などによる被害区域の拡大防止策に取り組んでまいりました。次期5

カ年計画の策定にあたっては、造林事業との連携を強化し、衛生伐等により隣接区域での被害のまん延を防ぐとともに、海岸クロマツ林区域では、徹底的な防除及びマツの天然下種更新を促進させ、海岸クロマツ林の健全化を図るなど、総合的に諸施策を講じるべく検討しているところです。

（京都府農林水産部森林保全課）

②神奈川県における森林病虫害の最近の話題から

1 松くい虫

本県の主な病虫害としては、全国的にも問題となっている松くい虫被害があげられます。最近被害量は昭和48年度をピークに急激に低下し、その後ほぼ横這いで推移してきました。しかし、平成11年度には前年の3倍と増加に転じ、12年度には再び減少傾向を示しています。昨年、真鶴町で枯死木が倒れ、たまたま通りかかった中学生にあたり死亡する事件がありました。その後、県では緊急に松くい虫等により枯死した危険木の調査を行い、13年度から森林病虫害等防除法対象区域外の枯死木についても、市町村の実施する伐倒駆除を支援することにしました。

2 スギノアカネトラカミキリ

県西部のスギ、ヒノキ林にはスギノアカネトラカミキリによる被害が報告されています。防除対策として枝打ちの推進を図ってきましたが、被害をうけた材については、森林組合を中心に新たな利用が検討されています。

3 ホルトノキの萎黄病

県西南部の湯河原町、小田原市ではホルトノキの大径木が急激に枯れる病気が平成11年に発生しました。最近の研究で「ファイトプラズマ」が原因となる病気であることが明らかになり、萎黄病と名付けられました。し

かし、ファイトプラズマも一種ではないとか、昆虫によって媒介される病気でも媒介昆虫は不明などとわからない点も多く、今後の研究の進展が待たれます。

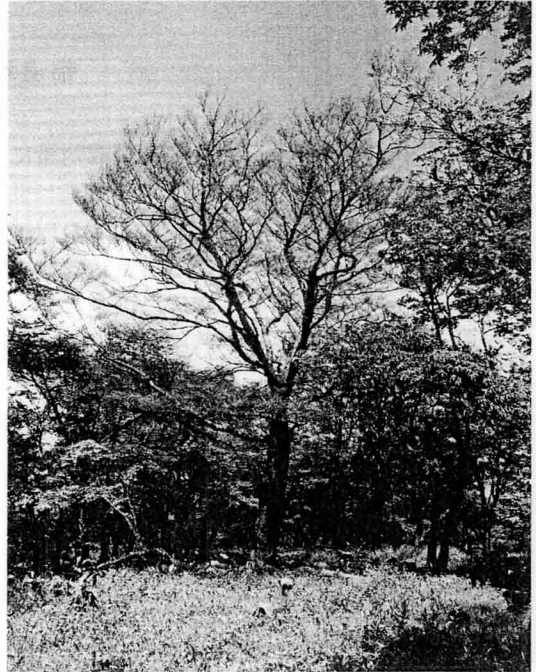
4 ブナハバチ

丹沢山地の高標高地にはブナ林がみられませんが、このブナの葉を食害するハバチが平成9年から10年にかけて大発生しました。これらの被害は全国各地でも観察されていたようですが、種名はわかりませんでした。平成12年に国立科学博物館の篠原らによって、属レベルで新種のハバチとして発表され、和名は「ブナハバチ」と名前が正式に付けられました。

一般的に、昆虫の食害を受けても木は枯れないといわれています。しかし、丹沢山地のブナは100年以上の高齢木が多く、回復力が弱いせいか枯死するものもみられ、枯れないまでも枝枯れが目立つようになりました。ブナの成長期に若い葉を食べ尽くされることのダメージは大きいと思われます。

5 おわりに

本県で問題となっている病害虫について紹介しました。最近、病害虫相談として持ち込まれるなかで、新たな病害虫や判定できな



丹沢山頂付近ブナハバチ食害状況(1997年6月30日写)

いものも増えています。国や各県との情報交換を通じて少しでも早く、適確な診断をしていきたいと考えています。

(神奈川県環境農政部林務課七沢駐在事務所)

森林防疫 第50巻第8号(通巻第593号)

平成13年8月25日 発行(毎月1回25日発行)

編集・発行人 飯塚昌男

印刷所 松尾印刷株式会社

東京都港区虎ノ門 5-8-12 ☎(03)3432-1321

定価 620円(送料共)

年間購読料 6,200円(送料共, 消費税310円別)

発行所

〒101-0047 東京都千代田区内神田1-1-12(コービル)

全国森林病虫獣害防除協会

電話 03-3294-9719, FAX 03-3293-4726

振替 00180-9-89156