

知床国立公園におけるキタキツネ(*Vulpes vulpes schrencki*)の外部形態、繁殖期、リッターサイズ、生存率および食性について

塚田英晴

北海道大学文学部行動科学科社会生態学講座
(現在:〒060 札幌市北区北18条西9丁目 北海道大学大学院獣医学研究科寄生虫学教室)

はじめに

アカギツネは、島嶼地域を除く日本全域に分布し、低山から高山にいたる様々な標高の植生帯から農耕地・都市などの人為環境まで、非常に幅広い生息域をもつ。また、古来から多くの説話やおとぎ話に登場し(中村, 1990, 今泉, 1994)、日本人にとって非常になじみの深い動物である。年間14,000~19,000頭の個体が狩猟や駆除によって捕獲されており、狩猟獣としても農作物の害獣としても、適正な管理対策の必要性が指摘されている(羽澄, 1996)。しかしながら、その身近さや狩猟頭数の多さにも関わらず、適正な保護管理に必要な形態や生態に関する基礎的情報の蓄積は日本では進んでいない。近年になってようやく、熊本県の矢部や(Nakazono, 1994)、栃木県の足尾(竹内, 1995)などの限られた地域で集約的な研究が報告されるようになった。

北海道では、キツネがエキノコックス症の主要な媒介動物となることから、疾病対策と関連した研究がなされてきた。エキノコックス症の濃厚汚染地域である道東地方の酪農地域を中心に、食性(阿部, 1971, Abe, 1975, Yoneda, 1982, 近藤ら, 1986)や年齢構成(Maekawa et al., 1980, Yoneda and Maekawa, 1982)、営巣地の特徴(浦口, 1987)分散行動(浦口, 1991)などが報告されている。その一方で、酪農地帯のような人為的改変が著しい環境以外の、本来の生息地である自然環境下での研究は少ない。わずかに道央地域の自然林において食性や行動域利用が報告されているのみである(三沢, 1979, 三澤ら, 1987)。

知床国立公園は、北海道の脊椎動物群集が原生的自然環境下で比較的良好な状態で残存している地域であり(大泰司・中川, 1988)、自然環境下でのキツネの情報を得る上で重要な地域と考えられる。しかしながら、1980年代までは、分布域や

生息密度(米田, 1981, 安江ら, 1985)、食性(根本ら, 1983)などの断片的な情報しか得られていなかった。本研究では、1992年から1994年に実施した一連の研究(塚田, 1994, 1995, Tsukada, 1997, Tsukada and Nonaka, 1996)において得られた知床国立公園のキツネの形態や生態に関する基礎的情報を整理して報告し、他地域の知見との比較を試みた。

調査地概要および調査方法

1) 調査地概要

知床国立公園(38,633 ha)は、北海道東部の知床半島に位置し、毎年150万人程度の観光客が訪れる。主な調査地としたのはオホーツク海に面した斜里町側の地域で、海に平行に19.9kmにわたってのびる道道知床公園線の沿線にあたる(図-1)。年平均気温は約6°C、年間平均降水量は約1,100mm、低地での積雪は1-2mに達する。道道知床公園線は、公園の中央山系を横断する知床横断道路から分岐しており、公園に訪れた観光客の主要な移動路として利用される。道路の入り口の分岐点と、そこから10kmほど奥の地点にはそれぞれ車止めのゲートがあり、入り口側のゲートが11月から4月下旬まで、奥のゲートが10月から5月下旬まで積雪のために閉鎖される。なお、知床横断道路も観光客が利用する主要道路であるが、開通期間が短いことや悪天候の際には閉鎖されるなどの条件から長期間にわたる調査には適さないと考え、調査範囲から除外した。道路脇には、開拓放棄地である草地が北海道の代表的森林景観である針広混交林の中にパッチ状に広がっている。森林地域には、針葉樹ではトドマツ *Abies sachalinensis*、イチイ *Taxus cuspidata*、広葉樹ではミズナラ *Quercus mongolica*、ハリギリ *Kalopanax pictus*、イタヤカエデ *Acer mono* など

の樹木が優占し、シウリザクラ *Prunus ssiori*、エゾヤマザクラ *Prunus sargentii* などの果実をつける樹木も散見される。道路や草地の縁などの林縁部には、サルナシ *Actinidia arguta* やヤマブドウ *Vitis coignetiae* といったツル性の植物も認められた。公園に隣接して観光と漁業を主体とした人口1500人程度の集落があり、公園に訪れる観光客の多くが、この集落内にある約30件の宿泊施設に宿泊していた。

2) 調査個体の捕獲および外部形態の測定

1992-1994年に、道路に出没していた個体を吹き矢型の麻酔を用いて捕獲した。一部の個体については、スネアー（計測理研株式会社、札幌）もしくは歯の部分にゴム製のカバーがついたとらばさみ（Soft Catch, Wood Stream Co., USA）を用いて捕獲した。麻酔薬として塩酸ケタミンと硫酸アトロピンを混合して用いた。捕獲した個体は性別を確認し、上顎の切歯のアイリス形（fleur-de-lys）の有無をもとに0才の未成獣と1才以上の成獣に分類した（Harris, 1978）。その後、体重と7つの部位（頭胴長、体高、胸囲、首囲、尾長、耳長、後足長）をそれぞれ0.1kg、0.1cmの精度で計測した。また、個体識別のために、捕獲個体にはイヤータグ（出荷・依託豚用耳票、富士平工業; Small Tag, Alfrex Co.）を装着した。計測値の集計は、雌が妊娠状態にない時期であり、各

測定部位の季節変動を検討するのに十分なサンプル数が得られなかった秋期および冬期を除いた、6月から8月までのデータに限定した。また、成長途上にあり、十分なサンプルサイズが確保できないと分析に適さない未成獣については、分析から除外した。

3) 出産日および交尾日の推定

1993-1994年に道路に出没している成獣雌個体の腹部の膨張具合から妊娠の有無を確認し、腹部膨張の最終確認日と腹部縮小の初確認日までの期間を推定出産日とした。交尾日については、妊娠期間を53日とおき（Lloyd, 1980）、出産日から逆算して算出した。

4) 食性の分析

1994年4月から1994年2月までの間、12月を除いて毎月末に一回、道道知床公園線上の一定区間を踏査してキツネの排出した糞便（以下、糞）の採集をおこなった。採集した糞は、一部を寄生虫の検査のために採取した後に1%ホルマリンに浸し、70°C/over nightで加熱処理した後に未消化物の分析をおこなった。未消化物は、0.1mmメッシュの篩上で水洗後、肉眼および顕微鏡下で分類した。分類された試料は60°C/over nightで乾燥し、1/1,000gの精度で計量した。試料の分類は、動物質と植物質に大別した後に、前者については哺乳類、昆虫、鳥といったカテゴリーに、後者につい

図-1.調査地概要

Fig.1 Study Area

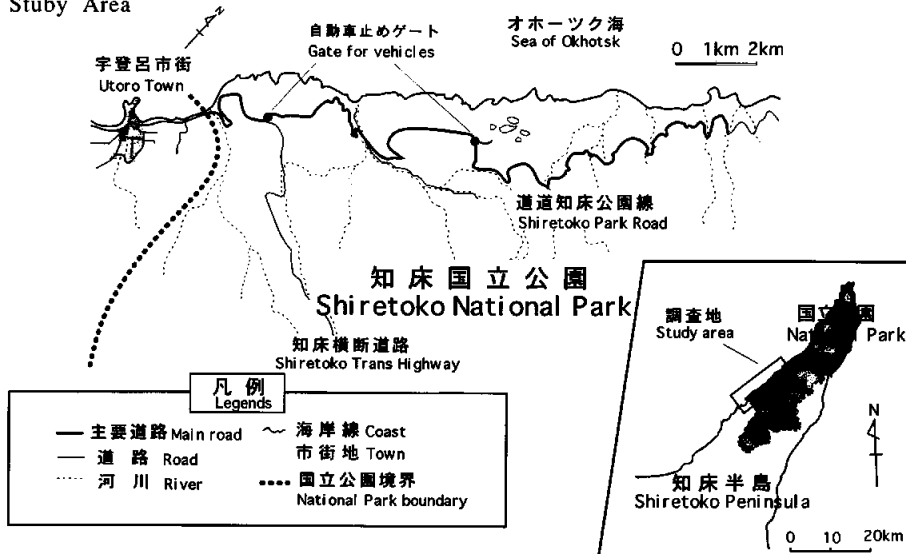


表-1. 知床国立公園における成獣の外部計測値と体重、平均値(X), 標準偏差(SD), サンプルサイズ(n), 雄雌間の平均値の違いの有意水準(p)を示す。

Table 1. External body measurements and weights for adult red foxes from Shiretoko National Park. Mean value (X), standard deviation (SD), sample size (n), and the significance level (p) of differences in means between male and female measurements

| 計測部位 Measurements | | Females | | | Males | | | p | Male/Female ratio |
|--------------------------|------|-------------|------|-------------|-------|------|------|-----|----------------------|
| | | X | SD | n | X | SD | n | | |
| 体重 (Weight) | (kg) | 4.5 ± 0.49 | 12 | 5.5 ± 0.75 | 8 | ** | 1.22 | | |
| 頭胴長 (Head and body) | (cm) | 61.5 ± 3.93 | 11 | 64.9 ± 2.25 | 9 | * | 1.05 | | |
| 体高 (Shoulder height) | (cm) | 32.1 ± 2.56 | 11 | 35.3 ± 3.47 | 9 | * | 1.10 | | |
| 胸囲 (Chest circumference) | (cm) | 33.1 ± 1.25 | 11 | 35.8 ± 1.54 | 9 | ** | 1.08 | | |
| 首囲 (Neck circumference) | (cm) | 18.9 ± 0.93 | 11 | 20.7 ± 1.22 | 9 | ** | 1.10 | | |
| 尾長 (Tail) | (cm) | 34.9 ± 1.98 | 11 | 35.4 ± 3.25 | 9 | - | 1.01 | | |
| 耳長 (Ear) | (cm) | 6.8 ± 0.70 | 11 | 7.2 ± 0.71 | 9 | - | 1.06 | | |
| 後足長 (Hindfoot) | (cm) | 14.7 ± 0.91 | 8 | 15.5 ± 0.85 | 7 | - | 1.05 | | |

Student t-test significance levels: - : $p < 0.05$, * : $p < 0.05$, ** : $p < 0.01$

ては、漿果類とその他の植物にそれぞれ区別した。ただし、これまでの研究からキタキツネにとって主要な餌であると考えられているネズミ等については(阿部, 1971, Yoneda, 1982) 個別のカテゴリーとして集計した。また、人為物(人間に由来する食物)については動物質、植物質に関わらず個別のカテゴリーとして集計した。各カテゴリー毎に乾重量と出現頻度を算出した。寄生虫検査のために試料を一部採取した糞については、元の重量に対する採取量の割合に応じて乾重量の値を補正した。

結果および考察

1) 外部形態の計測

1992年から1994年の5月から8月の期間に合計20個体の計測を実施した。一部の個体については、麻酔の効きが十分でなかったためにすべての部位を計測することができなかった。8つの計測値すべてで雌よりも雄の方が高い平均値を示し、雌よりも雄の方が大型である傾向が認められた。ただし、有意差が認められたのは体重・頭胴長・体高・胸囲・首囲のみで、尾長・耳長・後足長では有意差は認められなかった(表-1)。雌の計測値に対する雄の計測値の比を平均した値は1.08を示し、スペイン産 [1.08, Travani and Delibes (1995)] やイギリス産 [スコットランド (1.05) ・イングランド (1.07), Kolb and Hewson (1974)] のキツネの値に匹敵した。Travani and Delibes (1995)は、50以上のサンプルに基づく結果から、体重や頭胴長だけでなく、尾長、体高、後足長、耳長でも有意な性的二型を

検出しており、知床でこれらの部位に有意差が検出されなかったのは、この地域固有の特徴よりもサンプルサイズが小さかったことに起因すると考えられる。

日本産のアカギツネの外部形態の計測値は、これまでに栃木県や熊本県の矢部、山梨県の清里などでわずかに報告されているにすぎない。知床とこれらの地域とで計測値を比較したところ、大きな相違は認められなかった(表-1, 2)。ただし、今泉(1960)の計測値については、いずれの地域よりも高い値を示した(表-2)。日本に生息するアカギツネは、生物地理学上の区分から、本州産はホンドキツネ (*Vulpes vulpes japonica*)、北海道産はキタキツネ (*V. v. schrencki*) の2亜種に区分されているが、今泉(1960)はこの亜種間の形態的違いとして、キタキツネの方がホンドキツネよりも体大きいことを指摘している。けれども、知床のデータと栃木、熊本、山梨のデータとを比較する限り、北海道産のキツネが本州産よりも大きな体サイズをもつ傾向は認められなかった。今泉(1960)の指摘する違いは、非常に少数例(本州産5体、北海道産3体)の、しかも本研究をふくむ最近の報告(両角, 1974, Nakazono, 1994, 竹内, 1995)と比べて大型の個体の計測値に基づいており、日本産アカギツネの一般的特徴の記述としては再考の余地がある。竹内(1995)は、外部計測よりも厳密な計測が可能な頭骨の計測値に基づき、比較的大きなサンプルサイズの得られた研究に基づいて3地域(北海道、栃木、兵庫)の比較をおこなっている。その結果、これら3地域では、南の個体ほど大型化する傾向にあり、

表-2. 日本各地産アカギツネの外部計測値の比較

Table 2. Comparison of external measurements of red foxes from several regions in Japanese.

| 地域 (Region) | 栃木 | | | 熊本 | | | 山梨 | | | 本州 | | | 北海道 | | |
|---------------------|-------------|----|----------|-------------|------|----|-----------------|----|----------|-------------|------|---|------------------|----|------------------|
| | 竹内(1995) | | | | | | Nakazono (1994) | | | 西角 (1974) | | | 今泉(1960) | | |
| 文献 (Reference) | 成獣メス (F) | | 成獣オス (M) | | 記載なし | | 成獣メス (F) | | 成獣オス (M) | | 記載なし | | 記載なし | | |
| 性別 (Sex) | X | SD | n | X | SD | n | X | SD | n | X | SD | n | X | SD | n |
| 計測部位 (Measurements) | | | | | | | | | | | | | | | |
| 体重 (Wt) (kg) | 4.4 ± 1.04 | | 17 | 5.1 ± 0.8 | | 17 | 5.4 ± 6.84 | | 18 | 4.6 ± 0.25 | | 2 | 4.0 ± 0.52 | | 3 |
| 頭胴長 (HB) (cm) | 61.4 ± 3.23 | | 46 | 64.8 ± 0.36 | | 60 | 64.5 ± 4.05 | | 22 | 61.2 ± 1.85 | | 2 | 62.3 ± 3.86 | | 3 |
| 体高 (Sh) (cm) | 35.3 ± 1.75 | | 10 | 36.6 ± 0.28 | | 11 | - | | - | - | | - | - | | - |
| 胸囲 (CC) (cm) | 39.7 ± 2.46 | | 19 | 40.8 ± 0.34 | | 28 | - | | - | - | | - | - | | - |
| 首圍 (NC) (cm) | 20.8 ± 3.72 | | 14 | 22.6 ± 0.35 | | 25 | - | | - | - | | - | - | | - |
| 尾長 (TL) (cm) | 35.7 ± 2.88 | | 45 | 37.4 ± 0.26 | | 58 | 37.7 ± 3.45 | | 22 | 37.3 ± 1.25 | | 2 | 27.0 ± 8.29 | | 3 |
| 耳長 (Er) (cm) | 7.8 ± 1.01 | | 13 | 8.7 ± 1.38 | | 17 | 7.7 ± 3.8 | | 21 | - | | - | - | | - |
| 後足長 (Hf) (cm) | 14.1 ± 0.68 | | 16 | 14.9 ± 7.2 | | 23 | - | | - | 15.0 | | 1 | 14.0 ± 2 | | 2 |
| | | | | | | | | | | | | | 14.6 (14.0-15.0) | | 5 |
| | | | | | | | | | | | | | | | 16.8 (16.3-17.8) |

ベルグマンの法則と逆の関係が認められた。けれども、長野産、栃木博物館所蔵の岩手県産、群馬県産の計測値は、栃木県産よりも大きな値を示し、日本のキツネが南へゆくほど大型化する傾向を即断できないとしている（竹内, 1995）。日本産アカギツネの形態上の地理変異を厳密に議論するためには、さらに多くの地域で十分な数のサンプルが蓄積される必要があるといえる。

2) 出産および交尾の時期

1993-1994年の4-5月に、8頭の成獣雌個体において1-14日の幅で出産日を推定した（表-3）。本調査地に生息するキツネは、4月中旬から5月上旬にかけて子ギツネを分娩していた。これらの出産日をもとに推定した交尾日は、2月下旬から3月中旬であった。

表-3. 知床国立公園に棲息するキタキツネの推定出産日と推定交尾日
Table3. Estimated date of parturition and copulation among red foxes in Shiretoko National Park

| Fox | 1993 | | 1994 | |
|-----|-------------------|------------------|-------------------|------------------|
| | 出産日 (Parturition) | 交尾日 (Copulation) | 出産日 (Parturition) | 交尾日 (Copulation) |
| Ne | 4/17-4/22 | 2/25-3/1 | 4/12-4/13 | 2/19-2/19 |
| Oi | 4/22-4/24 | 2/29-3/2 | 4/17-4/19 | 2/23-2/25 |
| Tu | 4/21-4/29 | 2/28-3/6 | | |
| Ki | 4/29-5/2 | 3/6-3/8 | 4/17-4/20 | 2/23-2/26 |
| Ga | 5/1-5/5 | 3/7-3/11 | 4/28-5/7 | 3/6-3/13 |
| Ya | | | 4/17-4/27 | 2/23-3/5 |
| Se | 4/22-5/6 | 2/29-3/12 | 4/25-4/27 | 3/3-3/5 |
| Ty | | | 4/18-5/2 | 2/24-3/8 |

* 53 days gestation period is assumed.

北海道の他地域において、交尾や出産日が特定されている報告例はわずかである。知床から60kmほど離れた小清水では、出産時期は3月下旬から4月中旬にかけて最盛期を迎える（阿部, 1971）。また、札幌近郊の江別市では、2頭の雌で4/5、4/2-6にそれぞれ出産が確認され、子ギツネが巣穴から出てくる時期から逆算した観察例も含めると、

出産時期は3月下旬から4月上旬に集中していた（塚田, 未発表）。一方、本州では、九州の矢部で交尾が12月中旬から3月下旬まで、出産が2月中旬から4月下旬まで分布し、3月にピークがある（Nakazono, 1994）。したがって、知床のキツネでは、本州のキツネとは約2ヶ月、北海道の他の地域と比べても半月から一ヶ月近く出産時期が遅れる傾向にあった。Lloyd and Englund (1973)は、ヨーロッパ各地でのアカギツネの比較から、交尾および出産時期は高緯度地方ほど遅れる傾向にあることを指摘した。このような繁殖タイミングの変化には、日長や気温の変化などが直接もしくは間接的に影響していると考えられる（Lloyd, 1980）。また、Cavallini and Santini (1995)は、高緯度地方の繁殖時期の遅れが冬期の栄養条件の厳しさに起因し、より環境条件の穏やかな低緯度地方では緯度と繁殖時期との対応関係がなくなることを予測し、予測に合致する結果を得ている。わずかな緯度の違いにも関わらず、小清水と知床の間で出産日が1ヶ月近くも異なっていたことは、Cavallini and Santini (1995)が指摘するように、冬期の餌条件の違い—小清水では高栄養の畜産廃棄物を大量に利用できるが（阿部, 1971）、知床では利用できない—に起因しているかもしれない。

3) リッターサイズおよび成獣の生存率

92年から93年までにのべ23ファミリーのキツネの繁殖を確認し、のべ10ファミリーで子ギツネの頭数を確認した。確認時期は、子ギツネが巣穴の外に現れるようになった5/29-7/20までであり、子ギツネが45-85日齢までであったと推定される。このうち、2ファミリーでは、2頭の繁殖雌から生まれた子ギツネが一緒に養育されていた。そのた

表-4. 日本におけるキツネのファミリー当たりのリッターサイズ
Table 4. Mean litter size (per family) of red fox from several areas of Japan

| | 知床 Shiretoko | 小清水 Koshimizu | 根室 Nemuro | 矢部(九州) Yabe |
|------------------------------------------------|-----------------|------------------|--------------|----------------|
| 平均リッターサイズ (Mean litter size) | 3.50 | 3.95 | 3.33 | 3.25 |
| サンプルサイズ (Sample size) | 10 | 22 | 9 | 8 |
| U-testによる知床との比較 (Significance level by U-test) | - | n.s. | n.s. | n.s. |
| 文献 (Reference) | 本研究 | 1 | 2 | 3 |

1: 阿部 (1971) . 2: 浦口 (1988) . 3: Nakazono (1994)

表-5. アカギツネ成獣の生存率の比較、生存率は、歳構成のデータを元に
Nx歳の比率/Nx+1歳の比率を1才から5才まで平均して算出

Table 5. Survival rates of adult (≥ 1 yr) red foxes in various location. The survival rates were calculated by averaging $Nx/Nx+1$ from 1yr to 5yrs in each age structure of foxes in several locations.

| 調査地 Locations | 生存率 Survival rate | 文献 Reference |
|---------------------------------|----------------------|------------------------------|
| Denmark | 0.70 | Jensen & Nielson (1968) |
| Mid-Wales, UK | 0.44 | Lloyd (1980) |
| London, UK | 0.57 | Harris (1977) |
| London, UK | 0.47 | Harris & Smith (1987) |
| Bristol, UK | 0.52 | Harris & Smith (1987) |
| Netherlands | 0.79 | Haafteem (1970) |
| Germany | 0.55 | Brömel & Zettl (1974) |
| Hakel, Germany | 0.34 | Stubbe (1980) |
| Tochigi, Japan | 0.62 | Takeuchi & Koganezawa (1994) |
| Eastern Hokkaido (1970-73) | 0.67* | Yoneda & Maekawa (1982) |
| Eastern Hokkaido (1976-79) | 0.61* | Yoneda & Maekawa (1982) |
| Hokkaido (1985-88) | 0.61 | Uraguchi et al (1991) |
| Rogow, Central Poland (1979-83) | 0.36 | Goszczyński (1989) |
| Rogow, Central Poland (1984-87) | 0.58 | Goszczyński (1989) |

*calculated by the method of Chapman-Robson (1960)

め、リッターサイズは正確には一腹当たりではなくファミリー当たりで算出した。その結果、本調査地での平均リッターサイズは 3.5 ± 1.4 (標準偏差) 頭であった。知床の値を日本の他地域において営巣地で確認された値と比較したところ、どの地域とも有意差は認められなかった (表-4)。

1992-93年・1993-94年における1才以上の個体の一年毎の生存率は、それぞれ89.5% (n=19) ・83.3% (n=24)であった。これらの値は、分散して定着した個体を生存個体に加味していない値なので、分散した個体が生存している場合には更に高くなる。したがってこの値は、調査地内に定着していた個体の生存率を示すものである。一方、1994-1995年には、成獣個体の生存率は70.4%

(n=27) にまで減少した。1994年に本調査地およびその近辺では重篤な疥癬症に罹患した個体のうち、少なくとも6頭が死亡しており (塚田ら、未発表)、病気の流行が原因で生存率の減少が生じたと考えられる。

今回測定された生存率は、捕獲個体の年齢構成から算出された道東地方および北海道全域におけるキツネ成獣の生存率が61-67%であることと比較してかなり高い値を示した (Yoneda and Maekawa, 1982, Uraguchi et al., 1991)。さらに、知床に匹敵する高い生存率は、死亡個体の年齢構成から単純に算出された値と比較する限りにおいて確認されない (表-5)。しかしながら、この高い生存率が、他地域以上に生存率が増加して

いることを示しているのか（例えば給餌による影響）、それとも死亡個体の年齢構成に基づく推定では、生存率が過小評価される傾向にあるためなのか（例えば、自然死亡個体のサンプルが少ないために長寿個体のデータが反映されない）、にわかに判断しにくい。非常に興味深い結果だけに、電波発信機を装着した個体の死亡パターンの追跡などのより精緻な生存率の情報の蓄積が待たれる。

4) 食性

調査期間中に736個の糞を採集して分析した。キツネは多様な餌を利用しており、その種類は大きく17のカテゴリーに区分できた。各カテゴリーの餌の利用は、季節に応じて変化した（表-6）。春にはネズミ類・エゾシカ *Cervus nippon*・鳥類などが利用され、特定の餌が突出して利用されることはなかった。夏には昆虫の利用が多くなり、地表を徘徊する甲虫類がその大半を占めた。また、人為物の利用が年間を通じてこの時期に最も多く利用された。秋には漿果類が餌の大半を占め、その主たる内容物はサルナシだった。冬には積雪下のサルナシを掘り出して利用し続けるのに加えて、調査地内の河川に大量に遡上するサケ科魚類の利用が増加した。植物質は、高い出現頻度から一見重要な餌に見えるが、その大半は雑草や枯葉・枯枝などが占め、他の餌と一緒に摂取されたものや糞採集時に混入したものと考えられた。また、ネズミ類は季節に関わらず年間を通じて高頻度で利用されており、先行研究で指摘されている様に（阿部, 1971, Abe, 1975, 近藤ら, 1986, 三沢, 1979, Yoneda, 1982）、餌としての重要性が改めて確認された。

キツネの食性を糞中の未消化物の乾重量をもとに評価した研究を選択して他地域の結果と比較した（表-7）。知床のキツネは、他地域と比べて利用する餌の種類が多く、Levin(1968)のニッチェ幅、Shannon-Weaverの多様度の双方で高い値を示した。すなわち、特定の餌資源に偏った利用をしていないことが知床の特徴として認められた。同様の傾向は、多様性の高い森林が維持されている苫小牧演習林のような地域でも認められ、環境の一樣化が進んだ農耕地では、反対に特定の餌への依存が高まって餌の多様性が低下する傾向が認められた。知床では、道路に出没して観光客から

給餌を受けている個体が数多く観察されるが、他地域と比べて人為的餌の利用は少なかった。観光客から給餌される餌の大半は消化のよいスナック菓子類で、糞中に未消化物が残りにくいことに注意する必要があるものの、その一方で、知床のキツネの人為物の利用が自然物のavailabilityに依存して変動していることが確認されている（Tsukada and Nonaka, 1996）。したがって、人為物への依存という面からは、知床のキツネが比較的自然度の高い生活を維持していると評価できよう。

まとめ

知床国立公園に生息するキツネは、形態的には日本の他地域との類似性が高いが、遅い繁殖期と成獣の高い生存率とに他地域と異なる傾向が認められた。また、利用する餌の多様性が高く、生息環境の多様性を反映した生態を有していると考えられる。そのため知床は、人為的影響が比較的小さい個体群として、キツネの生物学的特徴を研究する価値を有した地域であるといえる。その一方で、成獣の高い生存率から、観光客の餌づけによる影響の可能性が示唆される。したがって、自然度の高いキツネの価値を損なわないためには、人為的影響を極力排除した生態系保全に努める必要があると考えられる。

謝辞

本研究は以下の方々のご助力によってまとめることができました。斜里町役場の斜里町知床自然センター管理事務所の中中正実氏（現在：斜里町役場）、岡田秀明氏ならびに大沼学氏（現在：National Park & Wildlife Section, Malaysia）、自然トピアしれとご管理財団の松田光輝氏、北海道大学文学部行動科学科の渡邊圭氏（現在：石狩町教員）、北海道大学大学院獣医学研究科寄生虫学教室の野中成晃氏ならびに同講座の教官・院生・学生の皆さん。ここに記して感謝の意を表します。また、自然環境研究センターの竹内正彦氏ならびに北海道大学大学院獣医学研究科生態学教室の村上隆広氏には草稿に対するコメントを、北海道大学大学院獣医学研究科寄生虫学教室のJose Alexander Abella氏には英文のチェックをしていただいた。

表-6. 知床国立公園におけるキタキツネの食性の季節変化

Table 6. Seasonal food habits of red foxes in Shiretoko National Park.

| 季節 (Season) 月 (Month) 調査糞数 (collected feces) | 春 (Spring) Apr-May 269 | | 夏 (Summer) Jun-Aug 282 | | 秋 (Autum) Sep-Nov 149 | | 冬 (Winter) Jan-Feb 36 | |
|----------------------------------------------------|------------------------------|-------|------------------------------|-------|-----------------------------|-------|-----------------------------|-------|
| | Occ % | Wgt % | Occ % | Wgt % | Occ % | Wgt % | Occ % | Wgt % |
| | ネズミ類 (Rodents) | 25.15 | 19.59 | 11.63 | 10.74 | 12.89 | 5.32 | 13.43 |
| エゾシカ (Deer) | 10.91 | 11.27 | 4.27 | 12.30 | 5.66 | 6.87 | 5.97 | 4.76 |
| その他哺乳類 (Other mammal) | 4.55 | 4.88 | 1.62 | 2.62 | 0.31 | 0.03 | 0.00 | 0.00 |
| 鳥類 (Birds) | 12.12 | 9.71 | 8.54 | 9.07 | 5.66 | 4.47 | 8.96 | 6.22 |
| 爬虫類 (Reptiles) | 0.91 | 1.34 | 1.03 | 0.50 | 0.94 | 0.03 | 0.00 | 0.00 |
| 魚類 (Fish) | 4.09 | 7.07 | 1.33 | 3.43 | 7.55 | 4.63 | 14.93 | 23.39 |
| 甲殻類 (Crustacea) | 0.00 | 0.00 | 0.15 | 0.45 | 0.31 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 貝類 (Shellfish) | 0.30 | 0.49 | 0.29 | 0.08 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| ミミズ (Earthworm) | 2.27 | 10.26 | 1.47 | 2.59 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 昆虫 (Insects) | 9.24 | 2.11 | 30.63 | 36.35 | 7.86 | 0.62 | 1.49 | 0.00 |
| その他動物 (Other animal) | 1.21 | 0.55 | 1.03 | 1.51 | 0.63 | 0.68 | 0.00 | 0.00 |
| 漿果 (Fruit) | 4.70 | 10.32 | 1.33 | 3.78 | 41.82 | 72.97 | 32.84 | 46.21 |
| 植物質 (Plants) | 16.52 | 4.44 | 24.01 | 3.38 | 14.15 | 2.34 | 16.42 | 0.89 |
| キノコ (Fungi) | 0.15 | 0.09 | 0.15 | 0.03 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 土・石 (Soil) | 2.27 | 11.93 | 1.62 | 2.76 | 0.63 | 0.08 | 2.99 | 3.72 |
| 不明 (Unidentify) | 2.12 | 2.80 | 2.21 | 1.98 | 0.31 | 0.02 | 1.49 | 0.30 |
| 人為物 (Human foods) | 3.48 | 3.15 | 8.69 | 8.44 | 1.26 | 1.95 | 1.49 | 1.71 |

表-7. 日本各地のキツネの食性の比較. 糞中の未消化物を乾燥重量で表した研究のみを比較.

Table 7. Food habits of Japanese red foxes. Dry weight of undigested food in feces are compared

| 調査地 (Study area) | 盤溪, 札幌 (Bankei, Sapporo) | 小清水 (Koshimizu) | 羊が丘, 札幌 (Hitusjigaoka, Sapporo) | 芦屋, 兵庫 (Ashiya, Hyogo) | 苫小牧 (Tomakomai) | 知床 (Shiretoko) |
|---------------------------------------------|-----------------------------|--------------------|------------------------------------|---------------------------|-------------------------|-------------------------|
| 環境 (Environment) | 住宅地 (Residential area) | 農耕地 (Farm area) | 農耕地 (Farm area) | 自然林 (Natural forest) | 自然林 (Natural forest) | 自然林 (Natural forest) |
| 調査糞数 (Number of scats) | 71 | 521 | 247 | 129 | 224 | 736 |
| 文献 (Reference) | 1 | 2 | 1 | 1 | 3 | 本研究 (This Study) |
| 小型哺乳類 (Small mammals) | 35.3 | 40.8 | 52.3 | 12.5 | 29.8 | 12.2 |
| ウサギ (Lagomorpha) | | 1.9 | 2.9 | 18.3 | 16.9 | |
| 有蹄類 (Ungulates) | | | | | | 9.9 |
| その他の哺乳類 (Other mammals) | 2.1 | 2.5 | 3.2 | | 5.3 | 2.5 |
| 鳥 (Birds) | 7.5 | 3.8 | 2.2 | 0.1 | 6.2 | 7.7 |
| 爬虫類 (Reptiles) | 0.7 | | 0.7 | | 0.6 | 0.6 |
| その他の動物 (Other animals) | | 0.6 | | | 1.1 | 11.6 |
| 昆虫 (無脊椎動物を含む) Insects(Invertebrates) | 11.0 | 1.8 | 7.0 | 12.7 | 9.9 | 11.7 |
| 漿果 (Fruits) | 1.4 | 4.6 | 9.7 | 41.9 | 19.6 | 29.5 |
| 植物質 (Plants) | 7.5 | 0.6 | 2.0 | | 5.1 | 3.3 |
| その他 (Others) | | | | | | 6.7 |
| 人為物 (Human foods) | 34.5 | 43.4 | 19.9 | 14.5 | 5.5 | 4.3 |
| ニッチ幅 (Trophic niche breadth ¹⁾) | 3.74 | 2.78 | 3.03 | 3.82 | 5.62 | 6.54 |
| 多様度 (Diversity Index ²⁾) | 2.22 | 1.87 | 2.14 | 2.14 | 2.78 | 3.02 |

1: 三沢 (1979), 2: 阿部 (1971), 3: 近藤 (1980)

¹⁾ Levin (1968), ²⁾ Shannon-Weaver's Index

なお、本研究は平成6年度斜里町委託事業『知床国立公園におけるキタキツネの生態とその自然教育への活用に関する調査』として実施された。

摘 要

知床国立公園に生息するキタキツネを対象にして、その外部形態、繁殖シーズン、リッターサイズ、成獣の生存率および食性について検討した。外部形態の特徴として、雄が雌よりも大型な性的二型が確認され、本州産に匹敵する体サイズを示した。繁殖シーズンは、交尾が2月下旬から3月中旬、出産が4月中旬から5月上旬に分布し、他地域とは2ヶ月から半月遅れていた。ファミリー当たりの平均リッターサイズは $3.5 \pm 1.4SD$ であり、他地域と共通していた。成獣の生存率は70.4-89.5%であり、他地域と比較して顕著に高い値を示した。糞中に出現した餌品目は他地域と比べて多様性が高く、この地域の多様性の高い生息環境の特徴が反映されていた。

引用文献

- 阿部 永, 1971: 道東方面におけるキツネの生態研究。(自費出版) 23pp.
- Abe, H., 1975: Winter food of the red fox, *Vulpes vulpes schrencki* Kishida (Carnivore L Canidae), in Hokkaido, with special reference to vole populations. Appl. Ent. Zool., 10: 40-51.
- Bröml, J. and K. Zetzl, 1974*: Beitrag zur altersbestimmung beim rotfuchs (*Vulpes vulpes* L., 1758). Z. Jagdwiss., 20:96-104.
- Cavallini, P. and S. Santini, 1995: Timing of reproduction in the red fox, *Vulpes vulpes*. Z. Säugetierkunde, 60: 337-342.
- Goszczyński, J., 1989: Population dynamics of the red fox in central Poland. Acta Theriol., 34: 141-154.
- Haaftem, J. van., 1970*: Fox ecology in the Netherlands. Trans. IX Internat. Cong. Game Biologists, Moscow.
- Harris, S., 1977: Distribution, habitat utilization and age structure of a suburban fox (*Vulpes vulpes*) population. Mammal Rev., 7: 25-39.
- Harris, S., 1978: Age determination in the red fox

(*Vulpes vulpes*) -an evaluation of technique efficiency as applied to a sample of suburban foxes. J. Zool. Lond., 184: 91-117.

- Harris, S. and G. C. Smith., 1987: Demography of two urban fox (*Vulpes vulpes*) populations. J. Appl. Ecol., 24: 75-86.
- 羽澄俊裕, 1996: 肉食獣の野生動物管理. 川道武男(編), 日本動物大百科1巻哺乳類I. pp. 127, 平凡社, 東京.
- 今泉吉典, 1960: 原色日本哺乳類図鑑. 保育社, 東京. 196pp.
- 今泉忠明, 1994: 狐狸学入門. 講談社, 東京. 304pp.
- Jensen, B. and L. B. Nielson., 1968*: Age determination in the red fox (*Vulpes vulpes*) from canine tooth sections. Dan. Rev. Game Biol., 5: 3-15.
- Kolb, H. H. and R. Hewson, 1974: The body size of the red fox (*Vulpes vulpes*) in Scotland. J. Zool., Lond., 173: 253-255.
- 近藤高貴, 1980: 芦生演習林におけるホンドギツネ (*Vulpes vulpes japonica*) とホンドテン (*Martes melampus melampus*) の食性. 大阪教育大学紀要第III部門, 29: 19-23.
- 近藤憲久・高橋健一・八木欣平, 1986: 多包症流行地域におけるキタキツネ (*Vulpes vulpes schrencki* Kishida) の冬期の食性. 根室市博物館開設準備室紀要, 1: 23-31.
- Levin, P., 1968: Evolution in changing environments. Princeton University Press, Princeton.
- Lloyd, H. G., 1980: The Red Fox. B. T. Batsford Ltd. 320pp.
- Lloyd, H. G. and J. Englund, 1973*: The reproductive cycle of the red fox in Europe. J. Reprod. Fert., Suppl, 19: 119-130.
- Maekawa, K., M. Yoneda, and H. Togashi, 1980: A preliminary study of the age structure of the red fox in eastern Hokkaido. 日本生態会誌, 30: 103-108.
- 三沢英一, 1979: 生息環境の相違によるキタキツネ *Vulpes vulpes schrencki* Kishida の食性の変化について. 哺乳動物学雑誌, 7: 311-320.
- 三沢英一・阿部 永・太田嘉四夫, 1987: 苫小牧演習林におけるキタキツネ *Vulpes vulpes schrencki* Kishida の生態学的研究—キ

- タキツネの行動域と土地利用－. 北海道大学農学部演習林研究報告, 44: 675-687.
- 両角源美, 1974**: 数種哺乳類の計測値. 日本哺乳類雑誌, 3: 154-157.
- 中村慎里, 1990: 狸とその世界. 朝日新聞社, 東京. 254pp.
- Nakazono, T., 1994: A study on the social system and habitat utilization of the Japanese red fox, *Vulpes vulpes japonica*. Ph. D theses, Kyushu University, 73pp.
- 根本昌彦・矢部恒昌・高橋健一, 1983: 大・中型哺乳類. 北海道自然保護協会(編), 知床横断道路に係る自然環境保全緊急対策調査報告書. pp.97-126. 北海道自然保護協会, 札幌.
- 大泰司紀之・中川 元(編著), 1988: 知床の動物. 北海道大学図書刊行会, 札幌. 394pp.
- Stubbe, M., 1980: Population ecology of the red fox *Vulpes vulpes* (L.1758) in the G. D. R. In Biogeographica 18: red fox. (E. Zimen ed.) pp. 123-176, Dr. W. Junk bv Publishers, The Hague.
- 竹内正彦, 1995: 栃木県産アカギツネ *Vulpes vulpes* の形態および生態学的研究. 金沢大学大学院自然科学研究科博士論文. 139pp.
- Takeuchi, M. and M. Koganezawa, 1994: Age distribution, sex ratio and mortality of the red fox *Vulpes vulpes* in Tochigi, central Japan: an estimation using a museum collection. Res. Popul. Ecol., 36: 37-43.
- Travaini, A. and M. Delibes, 1995: Weight and external measurements of red foxes (*Vulpes vulpes*) from SW Spain. Z. Säugetierkunde, 60: 121-123.
- 塚田英晴, 1994: 知床国立公園におけるキタキツネの生態及びその自然教育への活用に関する調査報告書. 知床博物館研究報告, 15: 63-82.
- 塚田英晴, 1995: 知床国立公園におけるキタキツネの採食行動に及ぼす給餌の影響～エサねだり行動に注目して～. 知床博物館研究報告, 16: 1-9.
- Tsukada, 1997: A division between foraging range and territory related to food distribution in the red fox. J. Ethol., 15:27-37
- Tsukada, H. and N. Nonaka, 1996: Foraging behavior of red foxes (*Vulpes vulpes schrencki*) utilizing human food in the Shiretoko National Park. Mammal Study, 21:137-151
- 浦口宏二, 1987: 根室半島におけるキタキツネの巣穴の分布とその利用. 北海道大学大学院農学研究科修士論文. 43pp.
- 浦口宏二, 1988: 繁殖状況調査. 北海道生活環境部自然保護課, 野生動物分布等実態調査報告書－キタキツネ生態等調査. pp.26-31. 北海道生活環境部自然保護課, 札幌.
- 浦口宏二, 1991: 北海道根室半島におけるキツネの分散行動. 日本哺乳類学会1991年度大会講演要旨集. pp.31.
- Uraguchi, K., K. Takahashi and K. Maekawa, 1991: The age structure of the red fox population in Hokkaido, Japan. N. Maruyama, B. Bobek, Y. Ono, W. Regelin, L. Bartos and P. R. Ratcliff (eds.), Wildlife conservation. pp.228-230, Japan Wildlife Research Center, Tokyo.
- 安江健・梶光一・大泰司紀之, 1985: 知床半島・遠音別岳原生自然環境保全地域とその周辺地域におけるキツネの生息分布. 遠音別岳原生自然環境保全地域調査報告書. pp.373-377. 環境庁.
- 米田政明, 1981: 知床半島の陸棲中・小型食肉類. 知床半島自然生態系総合調査報告書(動物編). pp.114-125. 北海道.
- Yoneda, M., 1982: Influence of red fox predation upon a local population of small rodents II. food habits of the red fox. Appl. Ent. Zool., 17: 308-318.
- Yoneda, M. and K. Maekawa, 1982: Effects of hunting on age structure and survival rates of red fox in eastern Hokkaido. J. Wild. Manage., 46: 781-786.

*Lloyd (1980)より引用

**竹内 (1995) より引用

Summary

External measurements, breeding season, litter size, survival rate, and food habits of red foxes (*Vulpes vulpes schrencki*) in the Shiretoko National Park.

Hideharu Tsukada

Section of Social Ecology, Department of Behavioral Science, Hokkaido University.

(Present address: Laboratory of Parasitology, Graduate School of Veterinary Medicine, Hokkaido University, Sapporo 060, Japan)

External measurements, breeding season, litter size, survival rate, and food habit of red foxes (*Vulpes vulpes schrencki*) were investigated in the Shiretoko National Park. Sexual dimorphism was observed with the male larger than the female. External measurements of red foxes in Shiretoko were comparable to those in other areas of Japan. Copulation and parturition occurred from late February to the middle of March, and from the middle of April to early May, respectively. The breeding season was from half to two months behind other areas in Japan. Mean litter size per family which was $3.5 \pm 0.14SD$, is comparable to those in other areas of Japan. Survival rate of adult foxes which was 70.4-89.5%, is much higher than in other areas of Japan. The index of trophic niche breadth obtained in Shiretoko was one of the among several areas reported in Japan, reflecting the high habitat diversity of the Shiretoko National Park.