



リスとムササビ

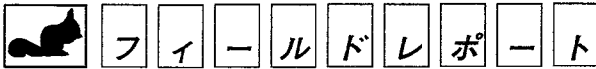
No.4

SCIURID INFORMATION

October, 1998

CONTENTS

フィールドレポート	森林の分断化によるニホンリス生息域の減少	片岡友美
企業の取り組み	ニホンリスの回廊の創出を目指して	小松裕幸 小田信治
事例報告	エゾリスのエコブリッジ利用	柳川久
連載シマリスのすべて(3)	シマリスの共有財産	川道美枝子
研究紹介	リス類の咬筋と比較機能形態学	佐藤和彦
リス・ムササビの寄生虫(2)	エキノコックスの中間宿主としてのリス類	横畑泰志



森林の分断化によるニホンリス生息域の減少

片岡友美

Tomomi Kataoka

本誌においてこれまで度々紹介されているニホンリス *Sciurus lis* について、関東地方平野部では近年の目撃例や分布報告(岡崎, 1993; 紙谷・野口, 1995)によると個体数は減少傾向のようである。主な理由として、道路建設や宅地造成などの都市化に伴う森林の分断化がリスの生息環境の消失や悪化につながり、徐々に個体群が絶滅に至ったと考えられる。ニホンリスは採食、移動、休息など日常行動の7割を樹上で行う(矢竹, 未発表)。つまり本種のような樹上性リス類における森林の分断化は、森林面積の縮小による個体数の減少と細分化された林分間で個体群の隔離を引き起こし、個体の生息と個体群の維持に直接的影響を及ぼすと考えられている(Verboom and van

Apeldoorn, 1990; Celada *et al.*, 1994; Sheperd and Swihart, 1995)。

東京都西部の高尾山周辺域(東京都八王子市・町田市・日野市各一円)はかつて山塊から一連の落葉広葉樹-常緑樹林の丘陵地帯として、ニホンリスが広く分布していた地域であった。しかしながら、近年の急速な都市化によって本地域一帯の景観は大きく変化し(図1)、森林の分断化によってニホンリスの生息環境もまた変化していると予想される。したがって、私は1996年7月から1997年10月まで高尾山周辺域の複数の孤立林においてニホンリスの生息調査を行い、森林の分断化による生息分布への影響を明らかにすることを目的として本研究を行った。

方法

対象となる孤立林は、周辺樹林から樹冠が連続していない完全に隔離された林分で、林分面積を1ha以上に限って生息調査を行った。これはニホンリスの行動圏約10ha（西垣，1995）を考慮したため、1ha以下の林分は生息不能と断定して調査対象から除外した。生息の確認は林分内にアカマツ（図2）やクルミの食痕の有無、あるいは直接観察のいずれかによって判別した。さらに空中写真と2.5万分の1地形図を基に、各調査対象林分の森林面積、高尾山塊または近接する他林分ま

での最短距離を測定し、生息有無と林分環境の関連性を解析した。

結果

調査対象となった76カ所の林分のうちリスの生息を確認できた林分は14カ所（以下、「生息林分」とする）、生息を確認できなかった林分は62カ所であった（以下、「非生息林分」とする）（図3）。林分面積においては、20ha未満の林分は全て非生息林分で、最小生息林分の面積は20.7haであった（図4上）。また生息林分は平均 112.0 ± 117.7 ha

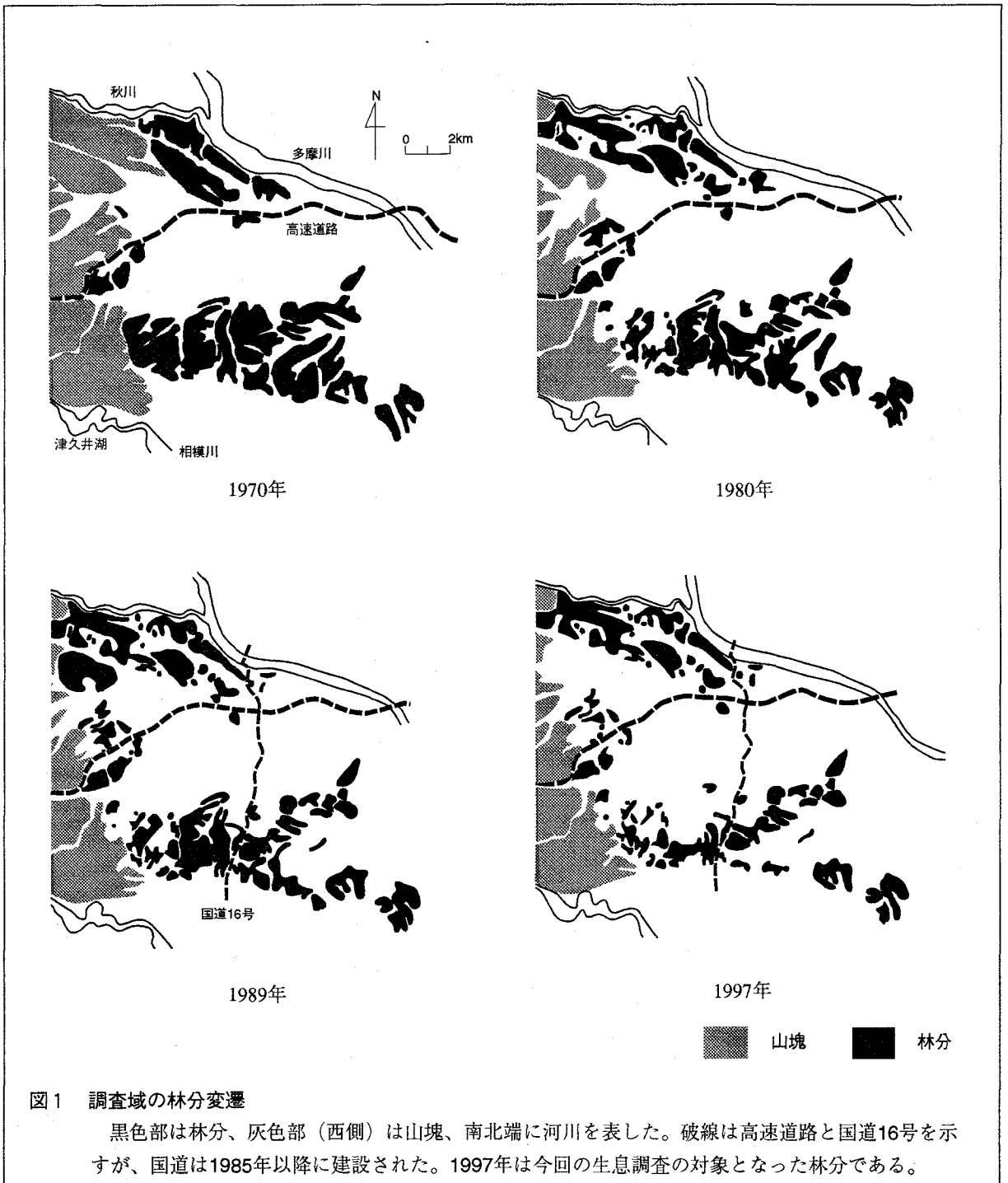


図1 調査域の林分変遷

黒色部は林分、灰色部（西側）は山塊、南北端に河川を表した。破線は高速道路と国道16号を示すが、国道は1985年以降に建設された。1997年は今回の生息調査の対象となった林分である。

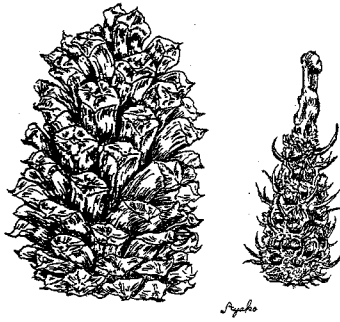


図2 アカマツの球果(左)とリスの食痕(右)
りん片を剥ぎ取り、中の種子を取り出している。

山塊からであると予想される。また、国道以東の分布域については国道建設前後に断片的な目撃情報もあり、かつてリスが生息していた可能性が考えられる。しかしながら現在は生息が確認されていないことから、国道が供給源となる西側山塊からの個体の移動を妨げ、本調査域での生息分布に悪影響を与えていると推察される。

おわりに

森林の分断化による林分環境と生息分布の関係に関しては、林分面積、林分間距離の他に各林分における利用可能環境や分断・隔離後の経過時間(年)など、もっと複数の要因を総合的に考察する必要がある。さらに、隔離された都市近郊林と広大な自然林の個体群の環境選択性を分析することは、個体群に対する森林の分断化の影響を評価するために重要である。

最後に生息分布域というのは、哺乳類研究において非常に有用な情報である。しかし、研究者(調査者)単独では対象動物の特性上、調査努力に限界を認めざるを得ないため、実際にこうした分布調査は経時的かつ広域的に遂行され難いというのが現状であった。故に、この度のリス・ムササビネットワーク実施による全国分布調査については、その成果が今後の日本産リス類に関する包括的研究へ寄与することを強く期待したい。

(±標準偏差, n=14)、非生息林分は平均18.5±21.7 ha (n=62)で、検定の結果、両群に有意な差が認められた(Mann-WhitneyのU検定, P<0.01)。

次に各林分から近接する山塊か20ha以上の生息可能な林分のどちらかの最短距離を測定し、生息林分と非生息林分における生息環境隔離の程度について比較を行った。生息林分は1カ所を除いた13カ所が近接する周辺林地と50m以内の所に分布していたのに対し、非生息林分の半数は近接林地から各々50mから1350mまでの遠隔範囲に分布していた(図4下)。また、生息林分は平均27.7±43.6 m、非生息林分は平均232.6±334.7mで、検定の結果、近接林地との距離は有意に生息林分の方が短いことが分かった(Mann-WhitneyのU検定, P<0.01)。

まとめ

森林の分断化による森林面積の縮小と林分の隔離はニホンリスの生息域に影響を及ぼしていることが明らかになった。またニホンリスの生息には20ha以上の森林面積が必要であり、多数の林分が密に分布することにより、移動分散の確保、さらに個体群の維持につながる可能性が示唆された。さらに今回の調査結果では原因を明確にできなかったが、本調査地を縦断する国道16号より以東の林分はすべて非生息林分であった(図3)。本調査地は北と南を河川に挟まれているため、個体の移入は西部の

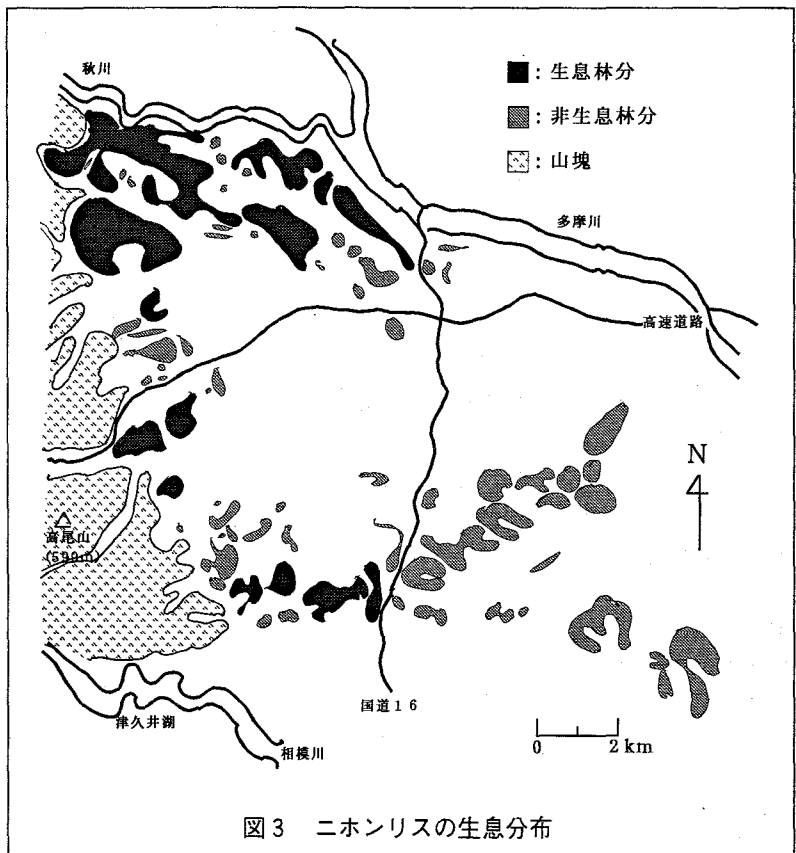


図3 ニホンリスの生息分布

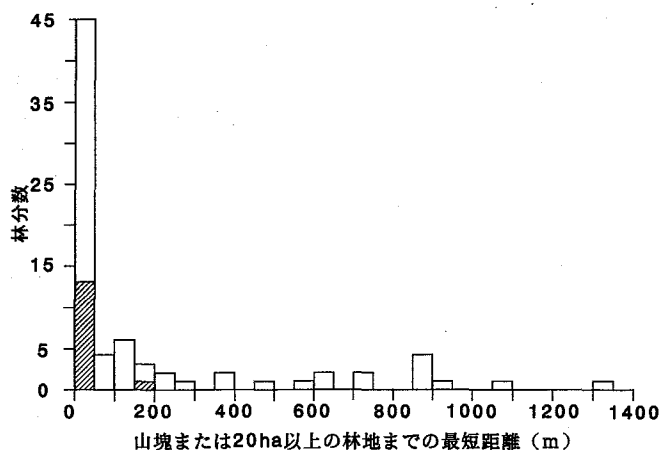
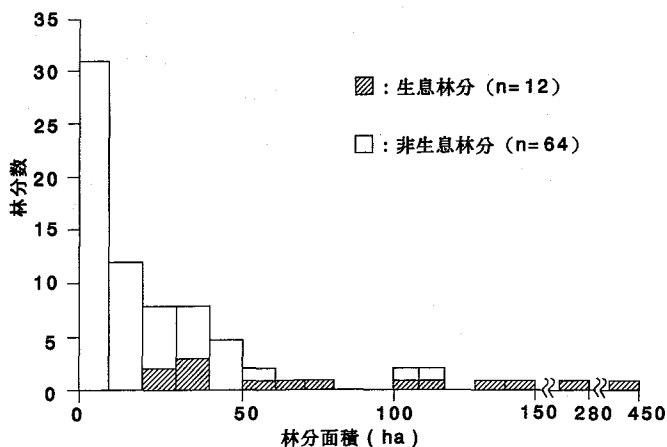


図4 生息林分と非生息林分の林分面積(上)と近接する山塊または20ha以上の林分までの距離(下)に関する度数分布

謝 辞

本研究をまとめるにあたり、森林総合研究所多摩森林科学園の田村典子氏から貴重なご教示を頂き、また野外調査および食痕の線描画には木治綾子氏のご協力を頂いた。この場を借りて両氏に改めて深謝する。

引用文献

- Celada, C., G. Bogliani, A. Gariboldi and A. Maracci. 1994. Occupancy of isolated woodlots by the red squirrel *Sciurus vulgaris* L. in Italy. *Biol. Conserv.*, 69:177-183.
- 紙谷嘉朗・野口光昭. 1995. 神奈川県におけるリス類(ムササビ・ニホンリス・タイワンリス)の生息状況について(3). 神奈川県立自然保護センター報告, 12:45-54.

- 西垣正男. 1995. Ecology of Japanese squirrels (*Sciurus lis*). 大阪市立大学大学院理学研究科修士論文
- 岡崎弘幸. 1993. 八王子市における哺乳動物の分布. 東京都の自然, 19:1-15.
- Sheperd, B. F., and R. K. Swihart. 1995. Spatial dynamics of fox squirrels (*Sciurus niger*) in fragmented landscapes. *Can. J. Zool.*, 73:2098-2105.
- Verboom, B. and R. van Apeldoorn. 1990. Effects of habitat fragmentation on the red squirrel, *Sciurus vulgaris* L.. *Landscape Ecol.*, 4:171-176.

(片岡友美：北海道大学農学部応用動物学教室)

ニホンリスの回廊の創出を目指して

小松 裕幸・小田 信治
Hiroyuki Komatsu and Shinji Oda

はじめに

清水建設施工の戸建の住宅団地である「パストラルびゅう桂台」(山梨県大月市)では、リスのいるまちづくりを目指して、工事中からニホンリスの生息に配慮した取り組みを行いました。その取り組みの一部についてご紹介します。

ニホンリスに着目した保全対策の考え方

大規模開発で実施される環境アセスメントは、特に生物調査結果が保全対策に十分生かされていないのが現状です。本工事では、山梨県環境影響評価等指導要綱に基づいて実施された環境調査で生息が確認されたニホンリスに着目し、その行動をさらに調査して、具体的な保全対策を行いました。また、リスの生息環境の保全をめざす各種対策の実施が、生態系全体の保全と良好な住宅地環境の創出に寄与し、自然との共生が実現されることを期待するものです。以下に、ニホンリス(以下、リス)に着目した理由を示します。

- リスは森林生態系を代表する動物であり、生息状況から環境質の変化を把握できる。
- ニホンリスはわが国の固有種で、もともと広い範囲に生息していた種であり、繁殖は生態系の攪乱に結びつかない。
- リスは種子を地中に貯食して、種子散布を行うため、リスの保全は良好な森林環境の形成につながる。
- リスが生息するためには、樹林のまとまりと連続性が必要であり、緑化の目標となる。
- リスは身近な野生動物の中で人気が高く、昼行性であるため、環境教育などの対象になり、住宅地のイメージづくりに寄与する。
- 警戒心が強く、人間に慣れても一定の距離をおいて活動をするため、住民に害を与えない。

リスの行動調査とその結果

リスの行動を把握するため、1995年9月から1996年3月の間に6回のテレメトリー調査を行ったところ、リスが住宅地への進入道路を横断していることなどが分かり、現場作業員からもその目撃情報が寄せられました。なお、調査にあたっては、新潟大学の阿部学教授のご指導を賜りました。

このリスが活動していたエリアの植生を調べてみると、道路の南側にはリスのねぐらとなるアカマツ群落が、北側には餌場となるオニグルミ群落が、また、それらをつなぐ形でスギ林があることが分かりました。リスは移動路として針葉樹林をよく使うことから、道路建設前は、アカマツ群落とオニグルミ群落の間をリスが移動していたと推測されます。

また、そのほか、道路や造成斜面により孤立した林の中に、リスが生息していることなどがわかり、リスを保全するためには、リスの回廊を創出することが重要であると考えられました。そこで、造成斜面によって森林が分断されている箇所への回廊林の植栽と、進入道路によって森林が分断されている箇所へのリスの橋の設置により、リスの回廊の修復を図りました。

リスの回廊の創出

◇回廊林の植栽◇

1996年6月、森林を分断している造成斜面の小段に、アカマツの苗木を1m間隔で総延長約240mにわたって植栽しました(写真1)。何年か経ってこの苗木が立派に育った時、リスの通り道となっていることが期待されます。

◇リスの橋◇

リスの橋は1997年2月に設置され、その構造は吊り橋形式としました(図1、写真2)。上部構は、両脇をワイヤーに固定したネットの上にスギ板を乗せ、金具でネットに固定した構造としまし



写真1 回廊林植栽の様子

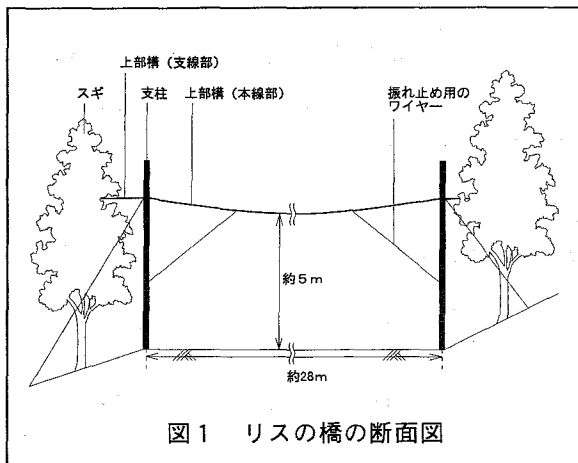


図1 リスの橋の断面図

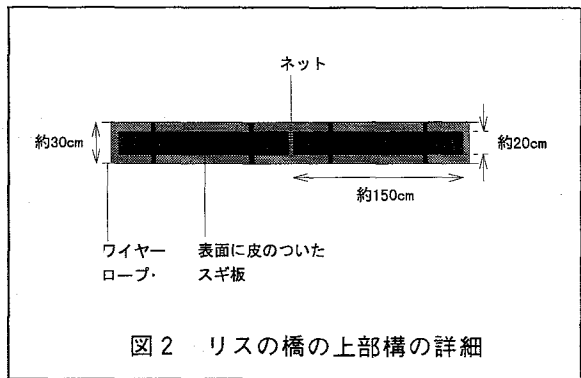


図2 リスの橋の上部構の詳細

た(図2)。また、リスを交通事故から守り、橋に誘導するため、橋の周囲には侵入防止柵を設置しました。

1998年4月に、橋にビデオカメラを設置して、橋が利用されているかどうかを調査したところ、リスが橋を渡っている様子を撮影することに成功し、リスの利用が確認されました(写真3)。まだ詳しくは集計していませんが、5月の場合は、早朝5時から6時にかけて1日2往復程度利用していることが多かったようです。また、一度に2頭のリスが横断している様子が撮影されたことがあるため、橋を利用しているリスは複数であることも分かりました。

おわりに

今回は、工事中にリスの橋の設置と回廊林の植栽により、リスの回廊の修復に取り組みましたが、工事中に可能な対策には、やはり限界があります。また、新規開発事業では、回廊の修復より環境の保全を目指すべきであり、樹林で連続されることが望ましいと考えます。回廊を創出するためには、残置緑地や公園の配置、工事中の保全計画や仮設計画などの検討が必要であるため、生き物への配慮は、計画段階からの検討が重要であると再認識しました。

今後は住民とリスが共存できるように、住民の皆様へアドバイスを行っていくとともに、橋の設置前後でリスの行動がどのように変化しているかなどについて調査していきたいと考えています。

引用文献

小松裕幸・小田信治・円満隆平・塚原成樹・岩橋基行. 1997. 大規模開発における指標生物を用いた環境保全への取り組み. アーバンインフラ・テクノロジー推進会議「第8回技術研究発表論文集」: 29-34.

小松裕幸・小田信治・円満隆平・岩橋基行・塚原成樹・嶋口好彦. 1998. 大規模開発における指標生物を用いた環境保全への取り組み2. アーバンインフラ・テクノロジー推進会議「第9回技術研究発表論文集」: 43-48.

小田信治・塚原成樹・岩橋基行・矢竹一穂. 1996. 大規模住宅地開発におけるニホンリスの生息環境保全対策. 土木学会第51回年次学術講演会講演概要集: 526-527.

小野三津子. 1996. ホンドリスの生息環境設計 野生生物を公園に新規導入する際の配慮事項. 生態計画研究所年報, 4: 41-54.

澤木昌典・上甫木昭春. 1995. 居住者の生物に対する嗜好からみたニュータウンの緑地保全に関する研究. 日本造園学会研究発表論文集, 13: 133-136.

(小松裕幸:清水建設(株) 環境アセスメント計画部)

(小田信治: 同上)

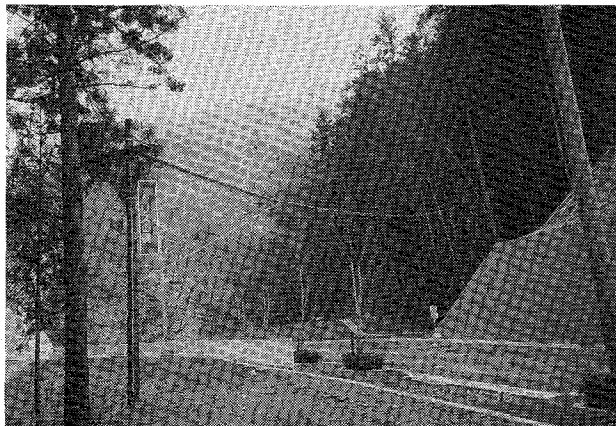


写真2 リスの橋の全景



写真3 リスが橋を利用している様子



エゾリスのエコブリッジ利用

柳川 久

Hisashi Yanagawa

『リスとムササビ』No. 3に「エゾリスの交通事故とその対策 - 帯広市における取組み」と題する文章を書きましたが、その中でふれたエコブリッジについて具体的な使用例が何例か観察されたので報告します。

帯広のエコブリッジの使用例

帯広のエコブリッジについては、前述の原稿に概略図と設置までの経緯を簡単に紹介しましたが、1996年12月の架設以来、本当にこの橋をリスが使用するかどうか注目されていました。その後、付近で交通指導員をしている方が1997年の1月と3月に各1回、橋を渡るリスを観察し、その報告を受けた帯広市公園と花の課職員の方が何度か現場に足を運び、実際に橋を渡るリスの写真撮影に成功しました(写真1)。

その後、研究室の学生さんが卒業論文の一環として1997年5月～11月にかけて、毎月の前半と後半に各1日、日の出から日没まで橋を渡るリスの観察を行い、5、6、7月には各1個体、8、10月には各2個体の横断を確認しました(三代川貴子、未発表)。各月2日の観察で橋を渡る個体が1～2個体という数は少ないように思えますが、道路を横切って(地面を)移動する個体はいなかったことから、もともと移動する個体数が少なく、「少なくともその場所」では橋は有効に利用されているようです。

「少なくともその場所」とカッコ付きで書いたのは、その橋の近辺でのリスの事故は無くなったのですが、そこから少し離れた場所では相変わらずリスが道路を横断し、死亡事故が起きています。このエコブリッジが架設された緑地は、住宅地(団地)を囲むような形で存在している針葉樹の林ですが、住宅地内外にも幾つかの緑地(児童公園など)が点在し、そういった場所の多くや幾つかの人家ではリスの餌付けが行われています。交通事故に遭うリスの何個体かは、自分の巣と餌付け場所の行き来で道路を横断して車にはねられる個体のようです。

札幌のエコブリッジについて

ところで、帯広のエコブリッジは札幌市北区の屯田防風林「アーバンエコロード・ポプラ通」に



写真1 エコブリッジを渡るエゾリス
1997年4月28日午前8時35分ごろ
(帯広市緑化環境部公園と花の課 福島 政幸さん撮影)

あるエコブリッジをお手本にしたもので、こちらの方は既存の樹木から樹木へと橋を渡した帯広のものとは違って、立派な鋼鉄の支柱を建てて、その間に橋を渡したため費用の方も200万円くらいかかったそうです(ちなみに帯広の橋は50万円未満)。

ところが、せっかくそれだけのお金をかけて橋を作ったにもかかわらず、肝心のリスがその林からいなくなり、現在の所、単なるシンボル状態です。私が現地を視察した1998年4月にも古巣や古い食痕はありましたが、リスの姿は見られませんでした。

札幌のエコ・ネットワーク代表の小川 巖さんによると、リスがいなくなったのは、餌付けが原因らしいとのこと。この林に来る人たちがリスのために「わざわざ」割ったクルミを餌台に置いていたところ、そのクルミにカラスが餌付いてしまい、リスの子を襲ったりしているうちに、とうとうリスがいなくなってしまったとのことでした。

札幌にしろ、帯広にしろ、リス可愛さから始めた餌付けが皮肉な結果を生むことになってしまったようで、野生動物との共存の難しさについて考えさせられます。エコブリッジの利用について書いていた原稿が、少し変な方向に行ってしまいましたが、餌付けにしろ交通事故にしろ、リスと人間との関係を考えるうえで重大な問題で、その二つが複雑に絡みあっているようです。

(柳川 久：帯広畜産大学野生動物管理理学研究室)

シマリスの共有財産

川道 美枝子

Mieko Kawamichi

頬袋がいっぱいになったシマリスの後をつけてゆくと、巣とは違った方向へ走ってゆくことがある。立ち止まって地面のにおいをかいだり、少しその場をうろうろする。やがて、枯葉の下に頭を突っ込み、前足で小さな穴を掘り始める。穴に頬袋の中身を吐き出した後、かき寄せるようにして周りの土を食物の上に向け、さらに周辺の枯葉を前足でたぐりよせて、ていねいにかぶせ、きよろきよろと周りに注意を払いながら、全体をとんとんと前足で叩いてきれいに仕上げてしまう。すぐそばで観察していても埋めた場所がどこだったか特定できないほど、隠蔽工作は完璧だ。

シマリスがその場を去るのを待ってから、埋めたとおぼしき場所を掘り返してみた。見当をつけて枯葉を取り除くと、わずかにドングリの姿が一部、土の中から顔を出している2-3cmほどの深さの穴に、頬袋一杯ぶんのドングリがぎっしりと詰め込まれていた。そのまま掘り出さずにおいて後で場所がわかるように目印をつけ、次の日にドングリがどうなったか見にゆくと、もうだれかに運び去られたあとだった。

こうしてシマリスはあちらこちらに頬袋で運んだ食物を埋めておく。食物を少しづつ分散して蓄えるから「分散貯蔵」と呼ばれている。一方、巣の中に蓄える場合を「巣内貯蔵」と言う。1596回観察した貯蔵行動のうち、分散貯蔵は49%を占め、シマリスがどちらにも熱心であることがわかる。シマリスの場合、分散貯蔵は地面に浅く埋めるだけなので、樹上にも分散貯蔵するエゾリスやニホンリスとは違って、腐りやすい果実などは蓄えない。シマリスが貯蔵するのは、草本のヒカゲスゲの数ミリの種子数百粒から木本のハルニレの種子、サクラの種子、ミズナラのドングリなど様々。分散貯蔵は貯蔵可能な食物があれば、オスもメスも冬眠期間を除いてほぼ一年中行う。埋められた食物は自分で再び利用することもあるようだが、行動圏が重なり合っている他のシマリスによっても利用される。あるシマリスが食物を埋めると、それを見ていたかのように、直後に他のシマリスがやってきて、せっかく埋めたものを掘り出して、数メートル離れたところに埋め直す行動も見られた。分散貯蔵は自分の大切な財産を隠す方法としては、あまり確実とは言えない。それでは、なぜこうした行動が進化したのだろうか。

分散貯蔵の意味という観点から考えてみよう。

- 1) 巣の中だけに多量に貯蔵した場合、同種や多種の動物に巣を乗っ取られたりする危険が増す？
- 2) 万一、巣を乗っ取られたときには、分散貯蔵の食物を回収して新たな巣に冬眠用の食物を短期間に蓄えることができる？
- 3) 大切な食物源が他の動物に発見されないように隠しておき、必要になったときに使う？ある研究では、地面にむき出しで種子が転がっているときには、齧歯類に発見される率が100%なのに、0.6cmの深さに埋められると25.6%、1.3cmで13.8%に激減するという。
- 4) オスが自分の行動圏に多量の食物を埋めると、行動圏が魅力的になって、多くのメスが定着する可能性がある？
- 5) 子供たちが独立した生活に入ったあと、子供たちが食物を得やすくするため？

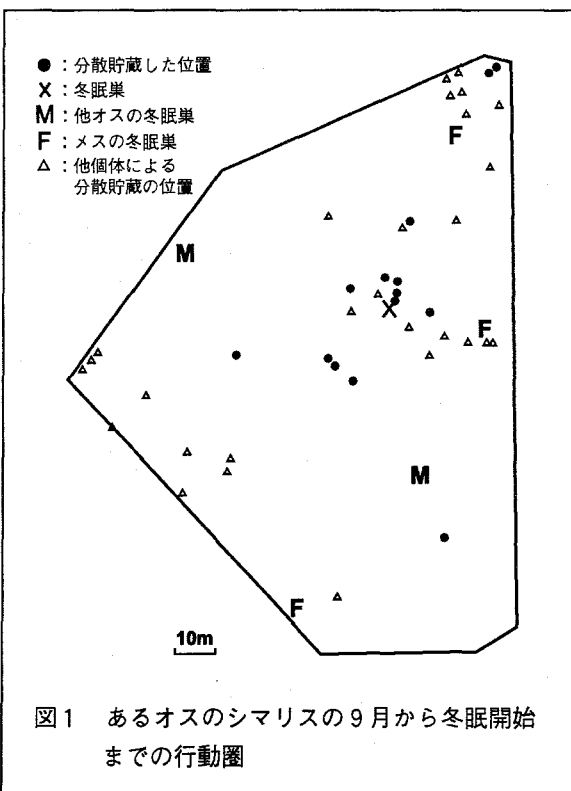


図1 あるオスのシマリスの9月から冬眠開始までの行動圏



早春、日光浴をする
シマリス

写真：川道美枝子

などが考えられる。シマリスは埋めた食物を再発見するのに、記憶に頼るのかどうかということはいわかっていないが、食物探しをしているシマリスを追跡してみると、地面のにおいを細かくかぎまわって探す行動が見られる。どうやらにおいを手がかりにして探しているらしい。そうだとすると、4)、5)の、自分以外の個体に利益を与えることで繁殖成功につなげるということもあるのかもしれない。

こうして貯蔵された食物はいつどのように利用されるのだろうか。まず、凶作対策がある。ドングリの実りの多い豊作の秋は良いのだが、3~4年に一度、凶作の秋がくる。シマリスは冬眠期間を過ごすための十分な食物を地下巣へ運び込まなければならないが、凶作の秋には春から夏にかけて埋めておいた、草本の種子やハルニレの種子、サクラの種子を見つけだして巣へ運び込む。次に食物不足の時期を乗り切る対策でもある。シマリスのオトナは早いものは9月の下旬に冬眠を開始する。すると自分があちらこちらに埋めたものが、他のシマリスや冬眠しないリスやネズミに使われなければ、そのまま土の中で冬を越す。春4月、冬眠から目覚めた時、森は雪が消えたばかりで、新鮮な食物がほとんどない。このとき、シマリスは地面をかぎまわって、前年に自分が埋めたものや他個体が埋めた種子を見つけだして食べることができる。実際、早春のシマリスは、食物の半分を前年に貯蔵した食物に依存している。

地面に分散貯蔵される種子は、種子が発芽するのに最も適当な深さであるとともに、土中に埋められることで種子の活性も保たれ、発芽率も良いらしい。シマリスは頬袋にドングリを詰め込む前に外側の固い皮（果皮）をむくことが多いので、発芽に悪影響を与えるのではないかという説もあったが、実際にシマリスが皮をむいたドングリと、対照実験としてむかないものの両方を植えて発芽率を調べてみたが、全く差はなく、成長に影響もなかった。ついでに、シマリスが食べて、半分くらいになったドングリも植えてみたが無事に発芽した。シマリスは皮をむいたドングリの中に潜むゾウムシの幼虫を好んで食べるので、むしろむいて埋められるほうが、ドングリにとっては良いのかもしれない。

シマリスがドングリや他の種子を運ぶのは、母樹からせいぜい長くても30m程度にすぎないが、食べ忘れられた種子が芽を出すことで、少しずつ樹木の分布を広げるのに役立っていると言えるだろう。自分のための財産づくりをしているシマリスは、知ってか知らずか、ねぐらや食物を与えてくれる森に恩返しをし、未来の子孫に投資をしていることになる。次回は私有財産である巣内貯蔵について。

(川道美枝子：日本動物植物専門学院講師)

リス類の咬筋と比較機能形態学

佐藤和彦

Kazuhiko Satou

頭蓋骨と下顎骨を連結し食物の摂取に関する機能を担ういくつかの筋肉（咬筋、側頭筋、内側翼突筋、外側翼突筋）は咀嚼筋群と総称される。齧歯類で最も発達する咀嚼筋である咬筋の頭骨への付着のパターンは、このグループの分類に使われる形質としてしばしば哺乳類学のテキストなどに登場する。しかし最近では咬筋のパターンの類似は収斂の結果である場合が多いと考えられている。このような現象が起こった背景を探るための齧歯類の咬筋に関係する形態の力学的側面へのアプローチは非常に興味深いテーマである。

また咬筋をはじめとする咀嚼筋の量や筋肉の付着に関する骨要素の形態・位置は、それぞれの動物が生活するうえでの機能的な必要性和密接に関係すると思われるが、その詳細はほとんど明らかにされていない。そこでリス類に関する問題を中心に、齧歯類の咬筋をめぐる比較機能形態学的なトピックスをいくつか挙げてみたい。

(1) 齧歯類の咬筋の4パターン

一般に哺乳類では、咀嚼筋の頭蓋骨への付着面は眼窩（眼球が入るソケット状の窪み）より後ろの部分に限定される。しかし齧歯類では例外的に、咬筋の付着面が眼窩の位置またはそれより前まで広がっている。このような特徴は、このグループの堅いものをかじることへの適応と関係している。

上下の顎はピンセットに見立てることができる（図1a）。『てこの原理』に照らし合わせると、ある一定の力を入れてピンセットでものをつまむ場合、先端（作用点）でものをつかむ力の強さは蝶番（支点）から指でピンセットを押さえる点（力点）までの距離に比例する。つまり、のみ状の切歯（作用点）で強くかじる力を効率よく生み出すためには、咬筋の動く位置（力点）が顎関節（支点）から遠い（すなわち前方にある）方が都合がよいのである（図1b）。

齧歯類の咬筋はさらに筋繊維の走行や骨に付着する場所によって、表面から順に表層咬筋、外側咬筋、内側咬筋の3層に分けられる。表層咬筋はどの種でも同じ部分に付くが、他の2つの層の付着する位置とそれに関係する頭蓋骨の形態には齧歯類の中でも多様性がみられ、以下の4つのタイプが認められている（図2）。

a) 原齧歯類型咬筋 (Protrogomorphy)

暁新世（6700～5500万年前）後期から始新世（5500～3700万年前）に絶滅した化石種でみられ、この原始的なタイプから他の3つの咬筋パターンが派生したと考えられている。現生種では北アメリカに分布するヤマビーバー *Aplodontia rufa* 1種のみがこのパターンをもつ。外側、内側咬筋の頭蓋骨への付着部はいずれも眼窩の前まで伸びていない。眼窩下孔（吻部に向かう神経が通る穴）は他の哺乳類と同様に小さく、眼窩の下前方に位置する。

b) リス型咬筋 (Sciuromorphy)

リス科の他、ビーバー科やホリネズミ科（北米産の地下性齧歯類）などでみられる。内側咬筋は原齧歯類型咬筋と同様、眼窩の前には付着しない。

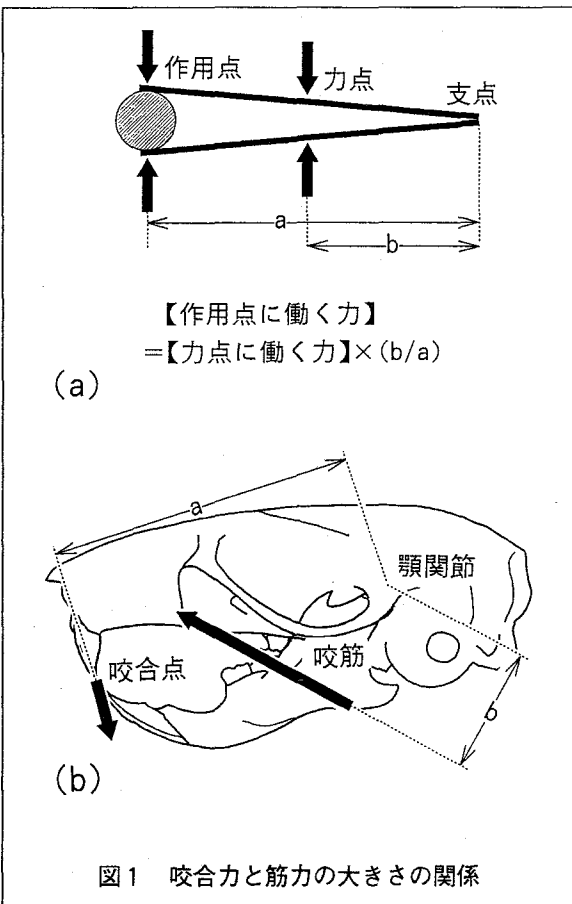
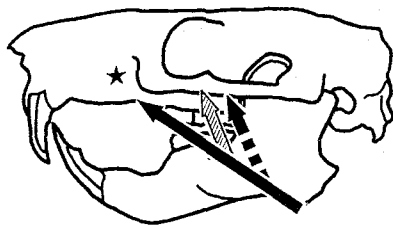
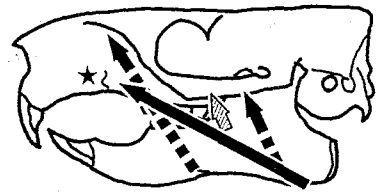


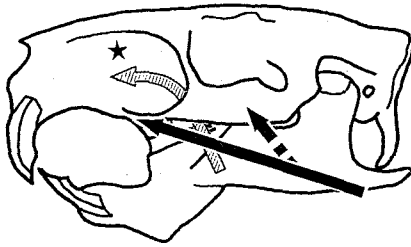
図1 咬合力と筋力の大きさの関係



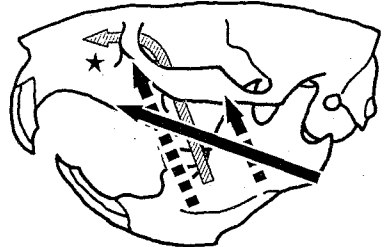
a. 原齧歯類型咬筋



b. リス型咬筋



c. ヤマアラシ型咬筋



d. ネズミ型咬筋

- 表層咬筋
- 外側咬筋
- 内側咬筋
- ★ 眼窩下孔

図2 齧歯類の咬筋パターン

これに対して外側咬筋は、眼窩の直前に発達する咬板という大きな骨の板に付着する。眼窩下孔は原齧歯類型咬筋をもつグループと同様に小さく、筋肉を通さない。

c) ヤマアラシ型咬筋 (Hystricomorphy)

ヤマアラシ科、テンジクネズミ科 (モルモットの仲間)、ヌートリア科などがこのタイプの咬筋をもつ。リス型咬筋とは逆に、外側咬筋ではなく内側咬筋の付着面が眼窩の前まで広がり、咬板はみられない。内側咬筋は眼窩の内側に入り込み、大型化した眼窩下孔を通り抜けて吻部に付着する。

d) ネズミ型咬筋 (Myomorphy)

ネズミ科、ヤマネ科などにみられる。リス型咬筋、ヤマアラシ型咬筋両方の特徴を合わせ持った最も複雑なタイプで、内側咬筋、外側咬筋の両方の付着面が吻部まで伸びる。リス型咬筋をもつものと同様に外側咬筋が付着するための咬板が発達する。またヤマアラシ型咬筋のように内側咬筋は眼窩の内側と眼窩下孔を通り抜けて吻部に付着する。しかしヤマアラシ型咬筋をもつ種に比べると、内側咬筋の発達は悪く眼窩下孔も小さい。

(2) リス型咬筋の獲得が意味するもの

ところでリス類は、派生的な3タイプの咬筋の中でもなぜリス型タイプの咬筋を獲得したのであるのか？以下に考察を試みることにする。

齧歯類は多くの系統は最古のグループであるパラミス科 (Paramyidae) を祖先として、始新世に急速に適応放散したと考えられている (Wood, 1965)。パラミス科の咬筋のパターンは原齧歯類型である。先にも触れたようにリス型、ネズミ型、ヤマアラシ型各タイプの咬筋は原齧歯類型咬筋から派生したものである。このような進化形態学的な変化は頭蓋骨に咬筋が付く位置が前に移動することによって『てこ』の効率が上昇し、筋力の割に強い力でものをかじれるようになるという意義をもつ。

齧歯類は小型の種が多いため化石の記録が断片的で、また短期間にグループとしての分化が起こったため、初期の進化の様相についてはよくわかっていない点が多い。リス科の起源は古く漸新世 (3700~2400万年前) にまでさかのぼる (Emry and Thorington, 1982) が、パラミス類からの分化の道筋やその祖先の生活型は十分明らかにされ

表1 齧歯目各グループの咬筋、下顎骨、切歯のエナメルの形質状態

(データはHartenberger (1985) より、分類体系はSimpson (1945) に従う)

	咬筋のタイプ	下顎の形態	切歯のエナメル構造
リス亜目 Sciuromorpha			
ヤマビーバー上科 Aplodontoidea	1	A	a
リス上科 Sciuroidea	2	A	a
ホリネズミ上科 Geomyoidea	2	A	a
ビーバー上科 Castoroidea	2	A	a
ウロコオリス上科 Anomaluroidea	4	A	a
トビウサギ上科 Pedetoidea	4	A	b
ネズミ亜目 Myomorpha			
ネズミ上科 Huroidea	3	A	a
ヤマネ上科 Gliroidea	3	A	a
トビネズミ上科 Dipodoidea	4	A	a
ヤマアラシ亜目 Hystricomorpha			
サマアラシ上科 Hystricoidea	4	B	b
アメリカヤマアラシ上科 Erethizontoidea	4	B	b
テンジクネズミ上科 Cavioidae	4	B	b
チンチラ上科 Chinchilloidea	4	B	b
オクトドン上科 Octodontoidea	4	B	b
ヨシネズミ上科 Thryonomyoidea	4	B	b
デバネズミ上科 Bathyergoidea	4	B	a
グンディ上科 Ctenodactyloidea	4	A	b

1: 原齧歯類型咬筋

A: リス型下顎

a: Uniserial type

2: リス型咬筋

B: ヤマアラシ型下顎

b: Multiserial type

3: ネズミ型咬筋

4: ヤマアラシ型咬筋

ていない。もし樹上生活に適応したパラミス類がリス類の祖先であったとしたら、堅いものを効率よくかめるように頭骨が特殊化する過程で咬筋のパターンはどのようになるであろう？

樹上という3次元的な空間で活動するためには、すぐれた視覚が必要であっただろう。ネズミ型・ヤマアラシ型タイプの咬筋は、内側咬筋が眼窩の中へ入り込むという特徴をもつ。しかしリス類では、祖先から受け継いだ発達した眼球がかなりのスペースを占めるために内側咬筋が眼窩の中へ入り込むことができなかつたのかもしれない。このような生活型に由来する制約との関連で、眼窩の外側にある咬筋の層だけが前方に伸びるタイプの咀嚼系を獲得したのではないだろうか。この仮説を検証するためにも、初期の化石齧歯類の系統関係の構築や生活型の復元を可能にする四肢などの化石の発見が待たれる。

しかしおなじ樹上性の齧歯類でも、アフリカに分布する滑空性のウロコオリス科はヤマアラシ型の咬筋をもつ。このグループの化石はほとんど見つからないため他の齧歯類との類縁関係も不明であるが、リス類とは異なり地上性のヤマアラシ型咬筋をもつ種を祖先として二次的に樹上適応したのかもしれない。

(3) リス類の生活型と頭骨形態との関係

咬筋の付着面が眼の前まで伸びる『現代型』の齧歯類は、『てこの原理』により効率的に堅いものをかじることができる。しかしその反面、眼の前に筋肉の魂や筋肉を付着させる大きな骨の板(咬板)が発達したために前方の見通しが悪くなるというデメリットも抱えることになったと思われる。

リス科には樹上性のリス類、滑空性のムササビ・モモンガ類、地上性のジリス類、シマリス類

など多様な生活形態をもつ種が含まれる。前方を見る能力や移動する先の地点との距離を正確に知るための両眼視の能力は、地上性の種よりも樹上性、滑空性の種でより重要になると思われる。このように生活する環境に応じて視野を確保する必要性が、後者では咬板の大きさや形態・目の前に付着する筋肉の量などを制約している可能性がある。リス科の中にみられる多様な生活型と頭骨形態・咀嚼筋重量との関連性は今後、調べてみると十分おもしろいテーマであろう。

(4) 咬筋のタイプが異なる咀嚼系の力学的比較

齧歯類は哺乳類の中でも最も分類の難しいグループで、様々な分類体系が提唱されている。それらの中で便宜的に広く用いられているのが、主に咬筋のパターンに基づいてリス(原齧歯類型咬筋をもつ種を含む)、ネズミ、ヤマアラシの3亜目を認めるSimpson(1945)の分類方法である。

このような分類体系は、原齧歯類型咬筋をもつ原始的なグループから他の3つのパターンの咬筋をもつグループが進化の初期の段階でそれぞれ独立に分化したという推定に基づいている。しかし咬筋のパターンの類似は多くの場合、平行進化の結果であると考えられている(例えばVianey-Liaud, 1974; Wood, 1980)。また、例えばネズミ科ではヤマアラシ型咬筋をもつ原始的な種を経て現在のネズミ型咬筋をもつ種が誕生した(Wilson, 1949; Klingener, 1964)ように、いくつかのグループでは系統進化の途中で咬筋のパターンが変化したことが知られている。

齧歯類の高次分類には咬筋のパターン以外にも、下顎骨の形態と切歯のエナメル質の結晶構造という2つの形質が主に用いられる。齧歯類の下顎骨は角突起(人間でいうと顎の『えら』の部分にあたる突起)の位置の違いに基づいて、リス型とヤマアラシ型の2つのタイプに分けられる。また現生の齧歯類の切歯のエナメル構造にはUniserial typeとMultiserial typeの2つがあり、ともに原始的な化石種でみられるPauciserial typeから派生したと考えられている。表1に示すように、これら3つの形質の組み合わせは必ずしも一様ではない。

ネズミ型、リス型の咬筋はリス型下顎とUniserial typeの切歯のエナメルをもつグループだけに見られる。これに対してヤマアラシ型の咬筋はどちらのタイプの下顎、切歯のエナメル構造をもつものにもみられ、他の2タイプの咬筋よりも多くの系統で進化したことを示唆する(表1)。このことは何を意味するのであろう?

先にリス類では樹上生活に必要な視覚の発達が制約となり、咬筋のパターンがリス型になった可能性があることを指摘した。他のいくつかのグループでも獲得可能な咬筋のパターンを制約する様々な要因があつたかもしれない(例えばかなり堅いものをかじったり、地中に穴を掘るために切歯を使うような種では、大型化した上顎切歯の歯根が眼窩の容積を狭める要因となりうる)。ヤマアラシ型の咬筋はリス型、ネズミ型の咬筋よりも食物摂取に関わる何らかの機能的な面(下顎を運動させること、食物を咬んだ時の筋力のバランスを保つことなど)で優れているために、内側咬筋の眼窩内への侵入を制約する条件が存在しない場合には最も出現しやすいパターンであるということも考えられる。齧歯類の咬筋パターンの進化的な背景を探るために、咀嚼筋と頭蓋骨・下顎骨から成る器械的なシステムの力学的特性を様々な面から分析し、タイプが異なる咬筋をもつ種間で比較してみる必要があるだろう。

謝辞

本稿をまとめる機会を与えていただいた、北海道大学理学部動物染色体研究施設の押田龍夫氏に感謝の意を表したい。

■引用文献

- Emry, R. and Thorington, R. W. Jr. 1982. Descriptive and comparative osteology of the oldest fossil squirrel, *Protosciurus* (Rodentia, Sciuridae). *Smithsonian Contrib. Paleobiol.* 7:1-35.
- Hartenberger, J. L. 1985. The order Rodentia: major questions on their evolutionary origin, relationships and suprafamilial systematics. In *Evolutionary relationships among rodents: a multidisciplinary analysis*. Plenum Press, New York.
- Klingener, D. 1964. The comparative myology of four dipodoid rodents (Genera *Zapus*, *Napeozapus*, *Sicista* and *Jaculus*). *Mus. Zool. U. Mich. Misc. Pub.* 124:1-100.
- Simpson, G. G. 1945. The principles of classification and a classification of mammals. *Bull. Amer. Mus. Nat. Hist.* 85:1-350.
- Vianey-Liaud, M. 1974. Les Rongeurs de l'Oligocène inférieur d'Escamps. *Palaeovertebrata* 6:197-241.
- Wilson, R. W. 1949. Additional Eocene rodent material from southern California. *Carnegie Inst. Washington Pub.* 584:1-25.
- Wood, A. E. 1965. Grades and clades among rodents. *Evolution* 19:115-130.
- Wood, A. E. 1980. The Oligocene rodents of North America. *Trans. Amer. Phil. Soc.* 70: 1-68.

(佐藤和彦: 京都大学理学部動物学教室)



リス・ムササビの寄生虫 (2) エキノコックスの中間宿主としてのリス類

横畑 泰志

Yasushi Yokohata

今回のサブタイトルを見てあれっ?と思った方は、エキノコックスについてある程度の知識を持った人でしょう。この寄生虫は条虫の仲間です。日本では北海道に分布していて、中間宿主は野ネズミ類、終宿主はアカギツネ *Vulpes vulpes* などの肉食動物というのが一般の野生動物関係者に知られているところでは、

しかし、この条虫(エキノコックス属には4種があり、北海道のものは北半球に広く見られる多包虫条虫 *Echinococcus multilocularis*) は中間宿主の幅が極めて広く、北海道での主な中間宿主であるエゾヤチネズミ *Clethrionomys rufocanus bedfordiae* を含む様々な齧歯類や、エキノコックス症が問題となるヒトなどの霊長類の他、トガリネズミ *Sorex spp.* などの食虫類(私の親友?のモグラからも報告がある)、2種のナキウサギ、ウマやブタなどの有蹄類といった、多種多様な哺乳類の肝臓などから幼虫(多包虫と呼ばれる)が見つかっています(Rausch, 1986)。ただし、それらの大部分は幼虫体の発育が大変遅かったり、終宿主への感染性がなかったりして、野外でのエキノコックスの生活環の維持には、ほとんど寄与していないと考えられています。

さて、肝腎のリスの仲間についてですが、上述のRausch(1986)の総説によると、まずロシアのヤクーツク地方産のキタリス *Sciurus vulgaris* から多包虫が見出されています。世界的に有名なエキノコックス症の高度流行地域であるアラスカのセントローレンス島では、12頭のオナガホッキョクジリス *Spermophilus undulatus* のうち2頭から多包虫が見つかっています。しかし、同じ島での別の調査では、217頭ものオナガホッキョクジリスを調べたにもかかわらず、1頭も感染していなかったそうです(8頭の肝臓に幼虫に似た肉眼的な病変が見られたが、すべて他の原因によるものであった)。こうした感染率の著しい違いは北海道のエゾヤチネズミなどでも知られていて、感染したキツネの巣穴の周囲ではほとんどすべてのネズミに多包虫が見られることがあるかと思えば、別の場所ではネズミを百頭以上調べても感染例は皆無であったりします。野外での感染例の発見後、何人かの研

究者がオナガホッキョクジリスを飼育して感染実験を行っていますが、今のところすべて陰性の結果に終わっています。幸いなことに、普通のリスやジリスの仲間は、食虫類やナキウサギ同様に、多包虫は見つかっているものの、エキノコックス症に関してはそれほど危険な存在ではないようです。しかし、他のリス科動物の例として、ロシアのカザクスタン地方では、130頭のマーモット *Marmota bobak* のうち6頭から多包虫が発見されました。この事例では多包虫の内部に終宿主への感染が可能になった段階のもの(原頭節と呼ばれる)が多数見つかっており、もしこれらのマーモットがオオカミなどに捕食されれば、感染が成立すると考えられます。

キタキツネで有名な獣医師の竹田津 実さんは、ヨーロッパで古くから博物学が進歩した理由のひとつに、狂犬病の存在を挙げておられます。大小様々な野生動物が保因動物として関わり、人間に重篤で致死的な病原性を持つこの病気を予防し、発生時には拡大を最小限に食い止めるために、人々は普段から自分達の身の回りの自然や野生動物に関心を持たざるを得なかったのです。この考えは、日本で博物学や自然史の意義を説く多くの人々の意見と一見随分違っているように見えますが、ヨーロッパで一般の人々の間に博物学が極めて生活に密着したもものとして受け入れられていった歴史の裏には、案外そういった現実的な側面があったのかもしれない。

■引用文献(『リスとムササビ』No.2のものも含む)

- Fay, F. H. 1973. The ecology of *Echinococcus multilocularis* Leukart, 1863 (Cestoda:Taeniidae) on St. Lawrence Island, Alaska. *Annales de Parasitologie Humaine et Comparee*, 48:523-542.
- 影井 昇ら. 1966. 本邦で始めて遭遇したハリガネムシ *Gordius* sp. (Nematomorpha) の人体吐出例. *寄生虫学雑誌*, 15: 79-81.
- Kamiya, H. et al. 1976. Pseudoparasitism of *Sypharista kamegaiti* Quentin, 1971, found in Japanese martens. *Japanese Journal of Veterinary Research*, 24:99-100.
- Quentin, J. C. 1971. Description d'un nouvel Oxyurinae: *Sypharista kamegaiti* n. gen., n. sp., parasite d'un ecreuil volant du Japon. *Bulletin du Museum National d' Histoire Naturelle Serie 2*, 42:989-995.

Rausch, R. L. 1986. Life-cycle patterns and geographic distribution of *Echinococcus* species. In The biology of Echinococcus and hydatid disease (Thompson, R. C. A. ed.) George Allen and Unwin, London, 44-80.

Yokohata, Y. et al. 1988. Pseudoparasitism by thelastomatid nematodes in moles, *Mogera* spp. in Japan. Japanese Journal of Veterinary Research, 36:53-67.

Yokohata, Y. et al. 1989. Gastrointestinal helminth fauna of Japanese moles, *Mogera* spp. *ibid.*, 37:1-13.

Yokohata, Y. and Sagara, N. 1995. Some parasitic nematodes of the Japanese mountain mole, *Euroscaptor mizura*. Memoirs of the Faculty of Education Toyama University Series B (富山大学教育学部紀要 B (理科系)), 47:19-25.

(横畑泰志: 富山大学教育学部環境生物学研究室)

白目リス

街中の公園から山の中まで、ポスター・掲示板等にリスが登場する機会は多い。山火事防止のポスターには、リスがまといを持って踊っているし、道路工事中の看板には、リスがヘルメットをかぶって「ご協力を!」とおじぎをしていたりする。これは、リスが多くの人たちに親しみを持って受け入れられていることを表している。ザトウムシに協力を呼びかけられても、とまどってしまう人がほとんどであろう。

右の写真も登山者にゴミの持ち帰り促す看板である。ありがちな出っ歯のリスではなく、全体的に好感が持てるリスである。ただ、塗り忘れたのか、恐怖を感じさせるためなのか、あるいは、ゴミがなくなったときダルマのように墨を入れるためなのか、白目である(編集部)。



アポイ岳登山道にて 1998.8.6

お知らせ

INFORMATION

掲示板

Bulletin Board

ガイドブック案内

「ガイドブック ちばのシカ」

文・写真: 落合啓二・浅田正彦
B5版 20頁 定価1000円
発行: 房総のシカ調査会

房総の森にすんでいるシカの解説書ができました。イラストと写真で、シカのフィールドサイン(足跡やフン)や生態がわかるものです。動物好きのあなたは、このガイドブックを片手に、房総の山へ行ってみましょう。

本書の売り上げは、「房総のシカ調査会」の活動資金となり、シカの保護と農林業被害防除のための調査に利用されます。本調査会では1993年より千葉県自然保護課の委託によっ

て、シカの保護管理のためのモニタリング調査などを行ってきましたが、ここ数年の委託金の急激な減少に伴い、調査が十分にできなくなっております。何卒、事情をご理解の上、ご協力いただきたいと思います。また、本書を置いていただける書店、書籍コーナーを探しております。心当たりの方は直接、メールでお知らせください。なお、学校などで教材としてご購入いただく場合は、20部以上で1冊500円(別途送料)となります。

■申込方法

氏名、送り先、電話番号、冊数などをお書きの上、FAXまたは電子メールでお申し込みください。現品とともに振り込み用紙をお送りします。

●FAX注文先

千葉県立中央博物館内 房総のシカ調査会事務局

FAX 043-266-2481

●電子メールの場合

asada@chiba-muse.or.jp

subjectに「ガイドブック希望」と明記。

環境サポートセンター 開設

昨年、北海道の札幌市に環境サポートセンター(北海道環境財団が運営)が設立されました。JR札幌駅北口より徒歩約3分という便利な場所に位置し、環境ライブラリー、情報検索コーナー、多目的ホール等々の設備が整っております。北海道の自然環境に興味・関心をお持ちの方は、来道の際に覗いてみてはいかがでしょうか?

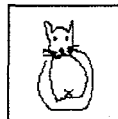
また、センター内には環境に関するNGOやサークルの会誌等々の保存書棚があり、リ・ムネットの【リスとムササビ(Sciurid Information)】もNo.1から置かせていただくことになりました。

■連絡先■

〒060-0807

北海道札幌市北区北7条西5丁目5番
札幌千代田ビル1F

TEL:011-707-9025
FAX:011-707-7772



新刊案内

「食虫類の自然史」

阿部 永・横畑泰志編、他に子安和弘・本川雅治ら著

A 5版 約400頁 定価4200円(税込)

1998年11月出版予定

発行：比婆科学教育振興会

(TEL&FAX 08247-2-3234 中村慎吾 方)

「野生動物の保護をめざすもぐらサミット」(広島県比和町で1997年11月に実施)の発表者らの手による、日本産の種を中心とする食虫類の詳細なテキストです。口絵には日本産食虫類全19種のカラー写真を掲載し、本文ではそれらを分類、形態、生態から寄生虫、化石、生物地理、保護など様々な角度から詳細に解説しています。さらに、モグラの語源考や移入種のハリネズミなど7つのトピックスを収録し、これ一冊で食虫類に関する国内の情報はほぼ網羅されています。なお、一般の書店では扱われませんので、購入を希望される方は発行所までお問い合わせください。

事務局から

訂正とお詫び

前号No.3に次の3つの訂正並びにお詫び箇所があります。大変失礼致しました。謹んでお詫び申し上げます。

●活動団体レポート「エゾリスの会」のページ(11ページ)

◆右段の上から6行目(誤)「イベントとしては、今年は」→(正)「イベントとしては、昨年は」◆エゾリスのイラストは、

『エゾリスの四季』(撮影 川島則之氏)の中の写真から描いたもので、撮影者の方へお断りせずに申し訳ありませんでした。

●お知らせコーナーのページ(12ページ)

◆全国分布調査担当 岡崎弘幸氏のE-mailアドレスが間違っていました。

(誤) CZQ01747

→(正) CZQ00024

機関誌交換

始めました!

機関誌紹介

●『FIELD NOTE』フィールドノート
B 5版 30-45頁ほど 年4回発行

最新号(No59)は、シリーズ「野生動物の管理を考える」として鳥獣保護法改正についての特集号になっています。

発行：WMO/(株)野生動物保護管理事務所
〒214-0011 神奈川県川崎市多摩区布田5-8

TEL:044-945-3012 FAX:044-945-3015

郵便振替：00140-4-63739 年会費2000円

●『リス研通信』

A4サイズで表裏印刷 月に2-3報 現在までにNo.588が出されています。

発行：守山リス研究会

事務局：〒463-0011 愛知県名古屋守山守山
区小幡北山2761-1104北山克己

TEL&FAX:052-795-2616

■入会案内■

入会申込書に必要な事項「氏名、住所と電話番号(自宅か勤務先か所在学先かを明記)、所属、その他E-mail、興味のある種類・分野など」をお書き込みの上、FAXまたは切り取ってハガキに貼って事務局までご送付下さい。また、同時に郵便振替で年会費1,000円を下記宛にお振込下さい。入会申込書がお手元にない場合は上記の必要事項をお書きの上、事務局までご送付下さい(メールも可)。



リス・ムササビネットワーク

■原稿募集■

リス類に関する投稿原稿を募集しています。分布情報やフィールド通信、文献情報、調査や観察技術の紹介、観察情報、その他、会に対するご意見等ありましたら、事務局までお寄せ下さい。書式・内容等は自由です。次号の原稿締切は1999年4月10日です。

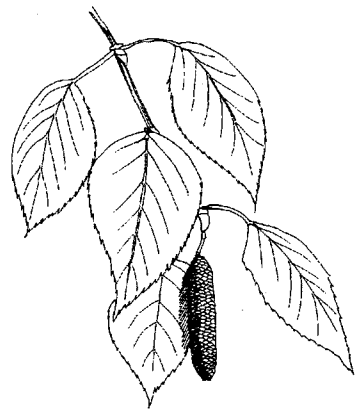
本号の表紙写真：リスの背中

井の頭自然文化園(東京都武蔵野市)には、リスの小径といって、ニホンリスがたくさんいる中に入れる区域があります。ほんとにたくさんいて、そのほかヤマガラとキジバトもなぜか飛び回っており、そりゃもうテンヤワンヤの大騒ぎ。それに日曜なんかは、子供連れが大挙し、やってはならない顔でポケットを膨らまし....

「リスだって疲れるのです。」と背中はずっていました。

■表紙写真募集

リス・ムササビの写真募集します。短いコメントをつけて、送って下さい。



イラスト：住田真樹子

リスとムササビ

SCIURID INFORMATION

No.4

October, 1998

【編集後記】◆前号はプリンターが壊れていて、あまり良く印字できず、読みづらかったと思います。すみませんでした。今号は、プリンターを修理したのと、使用ソフトが新しくなって、少し綺麗になりました。◆シマリスの食痕と思われるハイマツの実を拾いました。食べると口の回りが松ヤニだらけになります。チョウセンゴウでも同じになります。リスたちは平気なんですかねえ。実自体はおいしいのですが。(ゆ)

●発行 リス・ムササビネットワーク
●編集委員 安藤 元一 押田 龍夫 川道 武男
川道 美枝子 柳川 久

●シンボルマーク 大高 利之
●編集 繁田 真由美・繁田 祐輔

■郵便振替口座番号 00240-5-29219

■加入者名 リス・ムササビネットワーク

□リス・ムササビネットワーク事務局 □

〒227-0066 横浜市青葉区あかね台1-21-14-B 繁田真由美

TEL&FAX 045-989-1004 E-mail BXQ01747@nifty.ne.jp

© 1998 Japan Network of Sciurid Researchers