



リスとムササビ

No.11

SCIURID INFORMATION

November, 2002

CONTENTS

特集

「リスと開発、道路とリス」北海道帯広市にできたモモンガの橋	柳川 久 …… 1
	山口 裕司
JHにおける自然環境保全の取り組み	篠田 貴 …… 5
一東富士五湖道路のニホンリス行動追跡調査一	
住宅地開発におけるニホンリスを指標とした生態系保全	小松 裕幸 …… 8
疎林地におけるニホンリスの空間利用と移動様式	矢竹 穂 …… 11
茨城県水戸市周辺域の孤立した林地における	金澤 晴子 …… 14
ニホンリスの生息分布	
お知らせ INFORMATION	…… 16

特集 「リスと開発、道路とリス」

～リス・ムササビネットワーク 第5回集会記録～

リス・ムササビネットワークの集会も今回で5回目を迎えました。今回は、琉球大学で開催された日本哺乳類学会大会において、2001年10月6日に「リスと開発、道路とリス」というテーマで自由集会を行いました（世話人：柳川久・安藤元一・繁田真由美）。今号ではその内容を特集でお伝えします。

今回のテーマは道路建設などの開発行為が、リス科動物を中心とした小哺乳類に及ぼす影響およびその対策について、という内容です。リス類についての具体的な保全策としては、道路標識の設置や横断構造物の架設などが行われています。これらはまだ例数も少なく、実施から日の浅いものや、計画段階のものもあり評価出来る段階ではないかもしれませんが、生息地分断や交通事故など、多くの現在進行形の問題をかかえる今、これらの事例についての状況報告と問題点指摘は必要な段階にきていると考えられます。

また、保全策を立てるにあたり、効果的な対策とは何か、主にニホンリスに焦点をあててみました。テーマ自体はかなり絞られたものでしたが、逆に発表者の方々はバラエティに富み、普段の学会では聞けないような話も多く、有意義な集会だったと思います。

今回は参加者が50名と、これまでの集会に比べると若干人数が少なめでしたが、そのうち30名以上が恒例の二次会（飲み会）に参加され、いつもどおりのにぎやかで、なごやかで、かつ閉店まで熱く語り合った楽しい数時間でした。

（文責：柳川久）



写真 高速道路（撮影：繁田真由美）



北海道帯広市にできたモモンガの橋

柳川 久・山口 裕司

Hisashi Yanagawa and Yuji Yamaguchi

はじめに

帯広畜産大学・野生動物管理学研究室では、これまで野生動物の交通事故や動物と道路の関係について研究し、いくつかの論文等を発表してきました。しかし、これらの研究の最終目標は、論文を書き上げることだけでなく、野生動物の交通事故を減らす、あるいは道路による動物の移動経路の分断を解消する具体的な提案をし、それを実行に移し、実施後のモニタリングをしてその有効性を確かめることだと考えます。

そういった意味で、昨年度から今年度にかけて、これらに関するいくつかの事業が具体化されました。その中でリス科動物に関するものとして、ここでは帯広市に建設された「モモンガの橋」について紹介します。

「橋」ができるまでの経緯

エゾモモンガ（以下、モモンガ）の橋が作られたのは、高規格幹線道路・帯広広尾自動車道（北海道開発局・帯広開発建設部の事業）が帯広畜産大学の南西端を少しかすって通過する部分です（環境省3次メッシュコード：6443-21-22）。

道路用地の一部はもともと帯広畜産大学の土地で、国の事業ですので大学から開発局へ土地が払い下げられました。当初の予定ではその場所には道路とともにパーキングエリアも造成されることになっており、道路沿いの河畔林と、畜産大学側の残存林とその河畔林をつなぐ防風林のほとんどが伐採されることになっていました。

しかし、それらの林は私たちのモモンガ研究のフィールドの一つで、道路の建設によって分断される河畔林と大学側の残存林間でモモンガの個体の行き来が観察されていましたので、既に仮の設計図も出来上がっている状態でしたが、なんとかならないものかと各機関への訴えかけを始めました。

当初は大学側にも働き掛けましたが、もう話は済んだことと、あまり相手にもなってくれず、どちらかという話を複雑にして欲しくないという態度がみえみえでしたので、大学を相手にするの

はあきらめました。まあ、こちらのチェック不足ということもありますが、最初から土地の譲渡等に関する詳しい連絡は私たち教官にはなく、気づいたときにはすでに決定事項であるのでクレームは受け付けない、という状態でした。このときは環境問題に関する大学の後進性というものを思い知らされましたが、こういった事例は他にもあるようで、最近話題になった北大のポプラ並木の伐採に関しても似たような感じのことを北大の先生が書いておられました。

なにか話が横にそれましたが、以上のような理由から大学との直接交渉をあきらめ、次に事業主体である帯広開発建設部帯広道路事務所に連絡しました。そうしたところ、そちらはすぐに動いてくれ、担当の方とコンサルタント会社の方、大学の事務サイド、そして私どもで、1998年4月に現地の視察を行いました。そうやって来ると勝手知ったる自分のフィールドですので、それここにモモンガの巣穴があるだの糞があるだの、ここはシマリスの巣穴だったなどと林の中を動き回り、最後にとどめで巣箱をのぞいて、たまたま居たモモンガに、昼間でちょっと悪かったのですが出てきてもらい（追い出し？）、この林のモモンガ達にとっての重要性をアピールしました。

その甲斐あってか、まずはこの林のモモンガの生息・利用状況調査をということで、私たちも全面的に協力して、アセスメント調査が行われました。その報告は、1998年6月に報告書としてまとめ、結果として河畔林で子育て中の雌ともう1個体が確認され、大学側の残存林でも前年の冬に5個体が越冬していた巣穴があったためモモンガの保全対策を強くアピールする報告書となりました。

その報告書を基に何度かの協議がなされ、最終的にはパーキングエリア案を廃止し、林の伐採を最小限に抑える。モモンガの移動経路確保のために「モモンガ用の橋」を建設するという事が決まりました。

「橋」の構造

まず、道路自体の構造ですが、用地幅員19.1mの暫定の片側2車線道路で、地上高5.809mの位置を通ります。本来なら盛土とされる場所でした

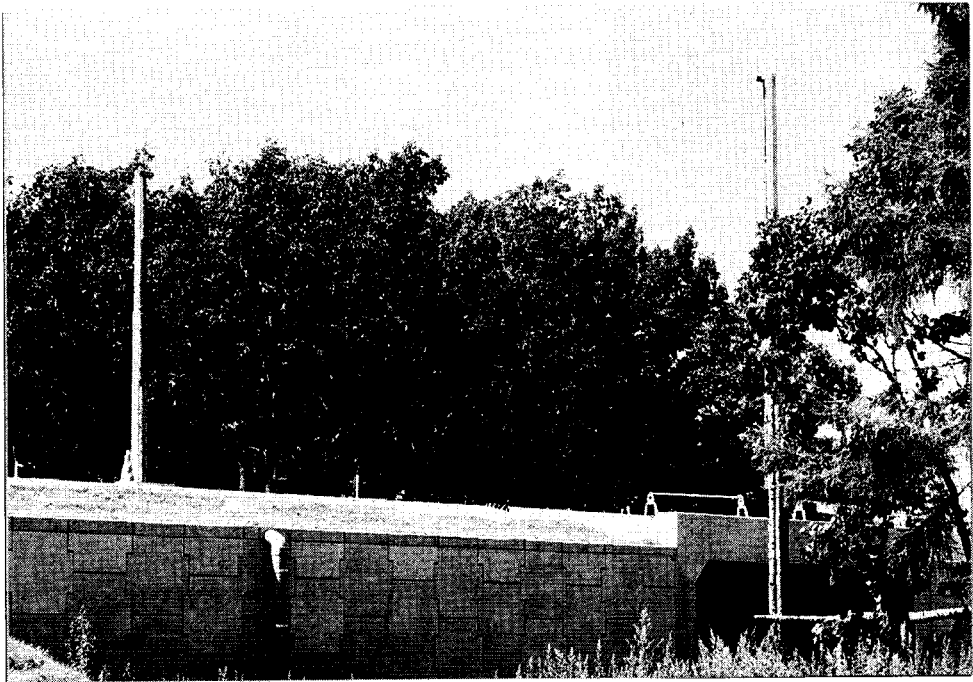


写真1 モモンガの橋設置状況（道路の両側に立てられたモモンガ横断用支柱）

が、林の伐採など改変範囲を最小限に抑えるために、補強土壁という工法を採用しました。また、ネズミ類やキツネなどの動物の移動経路を確保するために、カルバート（高さ4.34m、幅10.0m）も設置されることになりました。

さて、本題の「モモンガの橋」について述べたいと思います。まず、橋の位置は、売買川沿いの河畔林と畜産大学側の残存林からつながる防風林の残った部分を最短でつなぐところに架設することにしました。

「モモンガの橋」には橋という名がついていますが、これまで作られているリスの橋とは異なり、単に道路の両端に支柱を立てただけのものです（写真1；これを橋と呼んでいいのかわかりませんが）。モモンガはこの支柱を用いて滑空を行い道路を横断できるというわけです。同様の構造物は、山梨県で「ムササビの橋」が作られています。

支柱の高さは、モモンガが滑空して道路を横断するのに十分な高さが必要でした。道路の幅員が19.1mであったことから、支柱間の距離は24.0mとなりました。

これまでの観察から、モモンガはおよそ10mの高さから落ちる間に30mは滑空できるとみなし、道路路面から10mの高さがあれば、モモンガは問題なく道路を横断できると判断しました。その結

果として、支柱の高さを道路路面からの高さが約10m（10.191m）となる、地面から16.0mとしました。この高さであれば、先ほど述べたように10mの高さから30m滑空できるとすると、計算上は道路上を車が走行していても、モモンガが車にぶつかることなく移動できることになります。

支柱自体については、やはりモモンガが登ったり、滑空後着地することを考えると、木製が一番良いことは明らかでした。しかし、耐久性や維持管理の点から木製は無理であるとのことで、金属製の支柱を用いることになりました。金属製支柱ではモモンガが登ることができないため、何らかの処置を施さないといけなくなりました。

そこで、支柱の廻りに直径15cmの皮付き丸太の半割（長さ199.0cm、182.5cm、175.0cm、カラマツ材）を支柱に取り付けければ良いのではと考えました。当初、皮付きの丸太は樹皮がはがれて道路に落ちる可能性があるため、難しいといわれていましたが、最終的には皮付きの丸太でOKということになりました。

しかし、予算等の関係から半割の丸太を支柱の全体に取り付けることができなかったため、支柱の下部は林側に、そして上部に向かうにつれて道路側に半割丸太を取り付けることとしました。また、モモンガが滑空するためには、水平の枝状のものが必要であることから、支柱の最上部に横棒

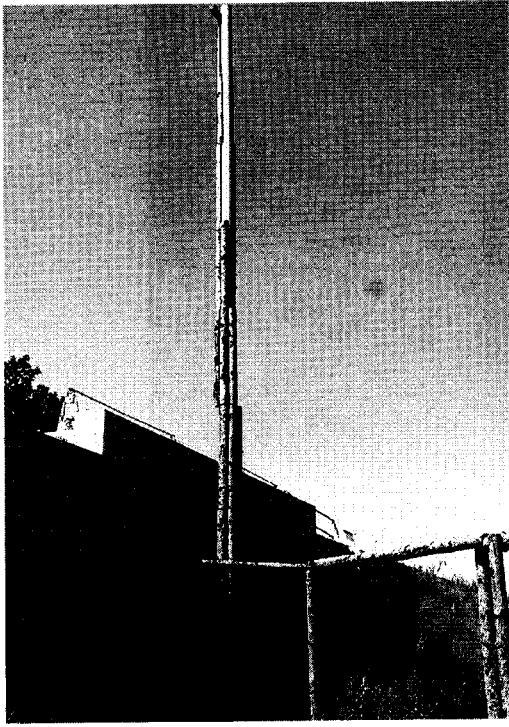


写真2 モモンガ横断用支柱一支柱に取り付けられた半割丸太と最上部に取り付けられた止まり木

の止まり木（直径12cm、長さ60.0cm、カラマツ材）を取り付けることにしました（写真2）。

さらに、それぞれの林からモモンガを橋に誘導するために林から橋の支柱までを直径15cmの皮付き丸太（カラマツ材）で造られた小動物移動用足場（地上高3.0m、足場の長さ4.0m）でつなぎました（写真3）。また、カルバート内の壁面にも3.0mの高さに同じ小動物移動用足場を設置し（写真4）、モモンガを含む小動物が移動できるような措置を施しました。

以上が「モモンガの橋」の構造とそれに付随する動物に対する対策の概要です。

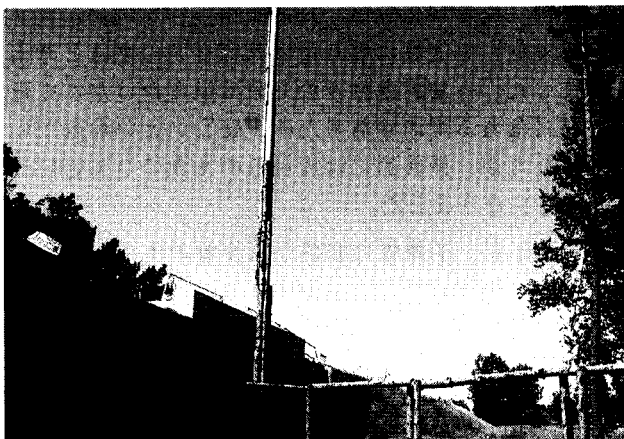


写真3 林と橋の支柱をつなぐ小動物移動用足場

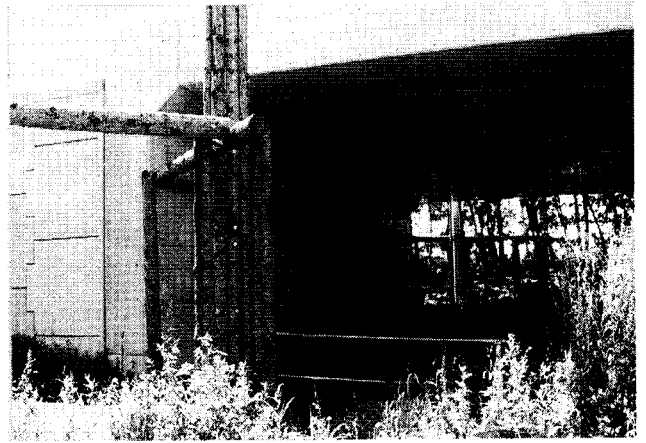


写真4 カルバート内の壁面に設置された小動物移動用足場

おわりに

今回紹介した「モモンガの橋」に関する事業は、実はまだ終了しておらず、2002年度、「橋」周辺にモモンガの誘致も兼ねた植樹が行われます。これをもって一応の事業終了ということで、「橋」のモモンガによる利用のモニタリングは2003年度から始まります。その結果、モモンガによる利用例等ありましたら、またいつかこの紙面ででも発表させていただきます。

最後になりましたが、この橋がモモンガに利用されるか、どうかの評価は後に譲るとして、少なくともこういった建造物が出来たということの評価できるとすると、それはこの件に関わったすべての皆さんの成果だと思えます。モモンガの保全対策に理解を示し、パーキングエリアの計画を白紙に戻し、橋を建てる予算をとってきてくださった帯広開発建設部帯広道路事務所の皆さん、アセスメント調査と実際の橋の設計に関わった2社のコンサルタント会社の皆さん、橋の工事を請け負った業者の皆さん、そして我々がいままでとってきたモモンガに関するデータの集積、このどれが欠けてもこの事業は成り立たなかったと思えます。

また、今回この文章を執筆するにあたっては清水建設株式会社の小松裕幸さんから有益な資料を送っていただきました。この場を借りて御礼申し上げます。

引用文献

森本幸裕・亀山章（編集）. 2001. ミティゲーション—自然環境の保全・復元技術—, ソフトサイエンス社, 東京. 354pp.

（柳川久：帯広畜産大学野生動物管理学研究室，山口裕司：有限会社エコシステム）



JHにおける自然環境保全の取り組み

—東富士五湖道路のニホンリス行動追跡調査—

篠田 貴

Takashi Shinoda

はじめに

道路はインフラストラクチャーであり、社会生活の基盤となるものですが、道路建設や道路交通によって自然環境や地球環境にマイナスの影響を与えています。影響の詳細とその程度については未解明な部分が多いのですが、道路建設の際に予想されるマイナスの影響を小さくすると同時に、開通後の追跡調査によってその影響と保全策の効果を検証することが重要です。

JHは高速道路と一部の有料道路を建設・管理しています。ここでは東富士五湖道路（有料道路）におけるニホンリスの行動調査の結果を交えながらJHの自然環境保全への取り組みを紹介します。

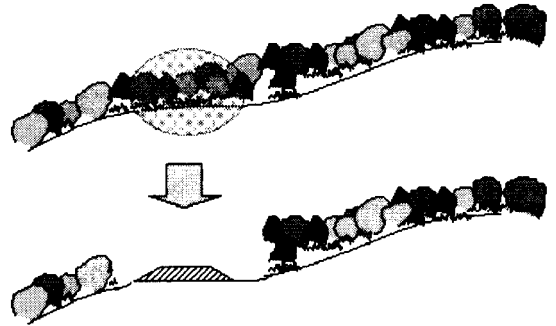


図1 道路が自然環境に与える影響

道路の影響と保全策

道路が自然環境に与える影響（図1）は次の3つに分類できます。

- ①道路により動植物の生息・生育空間が失われること。
- ②道路が動植物の生息・生育空間を分断すること。
- ③その他環境の変化（微気象、大気、音、光、水）。

JHでは自然環境に配慮した道づくり（エコロード）を行い、これらの影響をなるべく小さくする保全策を実施しています。具体的には、①道路構造の検討による改変の低減、②トンネル部分の地上、橋梁の下、交差道路などを利用した動物移動路の確保（図2）、③郷土種や改変地の表土を用いた緑化、④道路緑地を利用した新たな生息地の創出、などです。

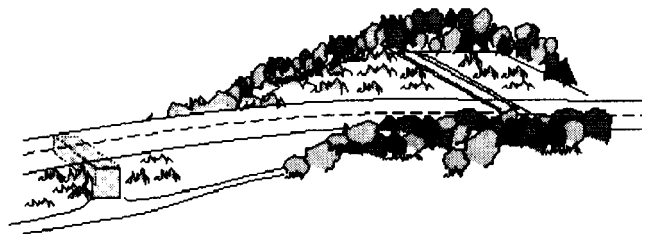


図2 交差道路を利用した動物移動路の確保

東富士五湖道路と自然環境保全策

東富士五湖道路は山梨県富士吉田市から静岡県小山町に至る延長18kmの自動車専用道路です。国道138号の観光シーズンにおける交通集中を緩和し、生活道路としての機能回復を図ることなどを目的に昭和61年に一部が、平成元年に全線が開通しました。山梨県側の12.9kmが富士箱根伊豆国立公園を通過します。道路は標高800m～1,050mの富士山北西麓に位置し、年平均気温が10～11℃、

降水量が1,500mm程度。沿線には丸尾・スコリアといった火山由来の未熟土壌の上にアカマツ林、クリ・ミズナラなどの二次林、ススキ草地在が広がっています。

東富士五湖道路では、周辺の自然環境を保全するために、事前調査を行い、路線選定の段階から慎重な検討が行われました。その結果、①「丸尾」とよばれる溶岩流地域保全のための盛土高さの低減、②現存植生の改変の最小化及び表土利用による早期復元、③景観に配慮した橋梁形式の選定、を柱とする保全策が実施されました。

②の「表土利用」は道路予定地の土壌の表層を30～50cm厚さで採取・保存し、道路造成後の斜面（道路のり面）部分に50cm厚さで敷き均すもので、種子や微生物など多くの有機物を含む豊かな

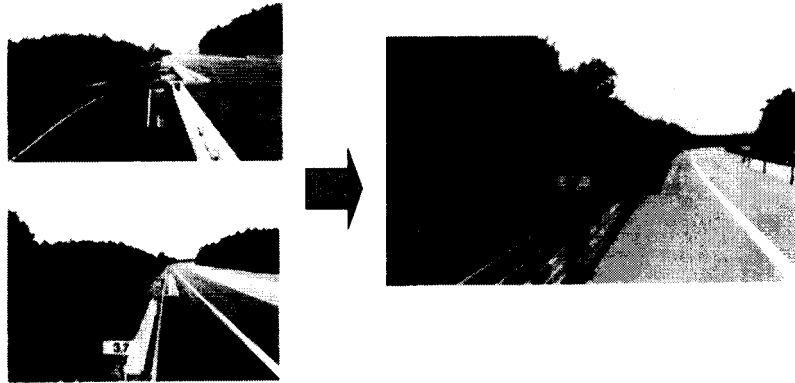


写真1 表土を活用した緑化（左上：表土敷き均し時/左下：植栽時/右：開通14年後）

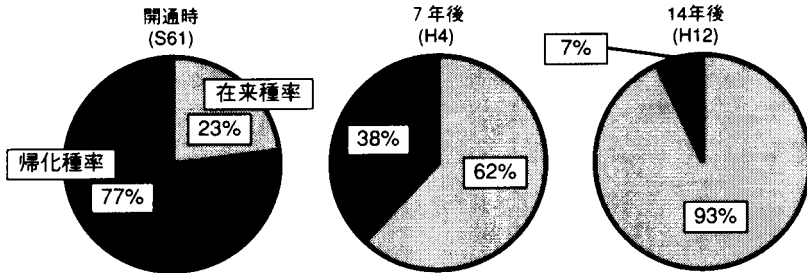


図3 道路のり面（草地域）の植生経年変化

土を道路緑地の基盤として還元するため、早期に豊かな緑地の形成が図れると期待されました。

開通後の植生変化とニホンリスの行動

道路の開通後現在に至るまで、環境の変化や回復状況、保全策の効果確認を行うために、動植物調査を定期的に行っています。そのうち道路のり面の植生変化とニホンリスの行動について紹介します。

1) 道路のり面の植生変化

道路のり面は、周辺が樹林の箇所では樹林が成立するように、周辺が草地の箇所では草本植生が成立するように緑化を試みました。いずれの箇所も表土保全を行っています。

写真1の3枚は、樹林域における、表土の敷き均し後（左上）、樹木の植付け後（左下）、開通14年後（右）の状況です。開通後14年を経て、外観上豊かに回復した状況がわかります。

図3は草地域の在来種と帰化種の植被率変化です。

道路のり面は降雨による侵食を防ぐために造成後、直ちに草本種子の散布による緑化を行います。発芽率や初期成育・被覆率の良い外来牧草を用いています。そのため開通時は帰化種の植被率が73%と優占していますが、7年後には38%、14年後には7%と在来種の侵入が進み、より自然な植生へと遷移していることがわかります。

2) ニホンリスの行動

富士吉田インターチェンジに近い箇所には、建設前にニホンリスの生息が確認されていたので、道路の建設により、道路を越えての移動が制限され、個体群が分断・縮小するのではないかと懸念

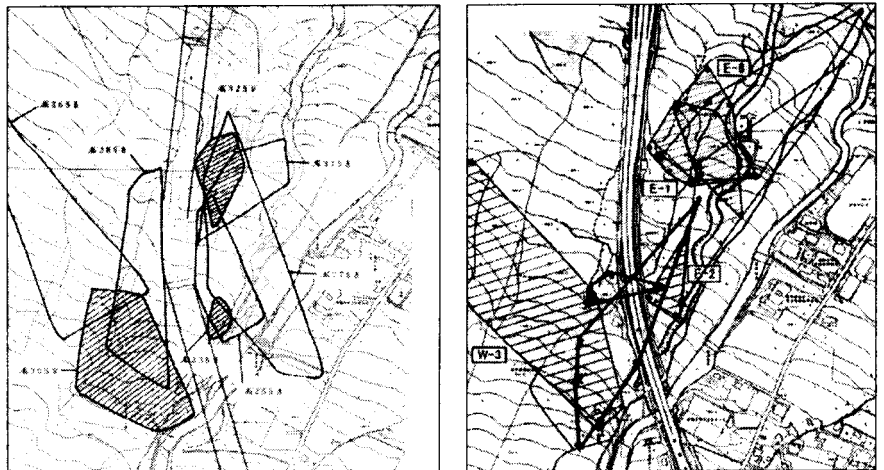


図4 ニホンリスの行動圏調査の結果（左：S63.2.19-3.10/右：H13.1.23-1.30）

念がありました。そのため開通後に、発信機による行動圏の調査を行っていますが、(図4)、これまでは、個体の確認地点の最外郭を結んだ多角形が道路(図の中央を上下に通過)の左右に分かれている状況、つまり個体群が分断されている状況(図4左)が確認されていました。しかし開通14年後の調査において、道路を越えた利用が確認されました(図4右)。

また、発信機調査時に任意に確認した足跡と交差箇所での動物足跡調査の結果からニホンリスの足跡を拾い出したものを表1に示しました。これを見ると、ニホンリスが複数の交差道路(カルバートボックス、図表中はC-Bxと表記)を利用して道路を越えた移動をしていることがわかります。これまでニホンリスは樹上の移動が多く、カルバートボックスの利用は見込めないと考えていましたが、カルバートボックスがニホンリスの移動路として、ある程度の機能を果たしていることがわかりました(調査時の積雪が、足跡調査にとってよい状態であったので、多くのリス足跡が確認できた。)

以下、参考として調査の概要を付します。

<発信機調査>

トラップによる捕獲後、発信機を装着し、追跡調査を実施。調査時期H12.10.23~26、H12.12.19~26、H13.1.23~30、H13.2.15~19の4期計25日間。のベトラップ数154個・日、捕獲個体17頭(27頭・回)、積雪時には併せて交差箇所の足跡を任意に確認。

<道路交差箇所での動物足跡調査>

調査時期H13.2.2(積雪時)、調査対象カルバートボックス27箇所、橋梁下6箇所など計45箇所。

まとめ

道路自体がリスの行動を制限していることは確かですが、それがどの程度か? また、個体数の増減にどのような影響を与えているのか? といった定量的な評価は、なされていません。今後とも追跡調査を実施し、リスだけでなく他の哺乳類や鳥類、昆虫、植物を含めた地域の生態系に与える道路の影響を把握し、少しでも低減することができるよう役立てていきたいと考えています。

また、より効率的かつ効果的に自然環境保全を行うために、線的な開発である道路事業の枠を越えて、他の機関や自治体と連携し事業を進めることが今後の課題であると考えています。

(篠田貴: JH道路環境課)



写真2 交差道路(C-Bx)の状況



写真3 C-Bx内のニホンリス足跡

表1 C-Bxの利用によるニホンリスの道路横断(積雪時、足跡確認による)

月日	C-Bx番号					足跡方向
	2	3	8	16	17	
1月27日	○					西→東
	○					東→西
1月30日	○					西→東
2月2日	○					西→東
	◎					東→西
					○	西→東
				○		東→西
2月15日	△					西→東
2月16日	○					西→東
	○					東→西
2月17日				○		西→東
				●		東→西
2月18日			○			西→東
			○			東→西
				◎		西→東
2月19日	○					西→東
		○				東→西

●: 3回, ◎: 2回, ○: 1回の利用を示す

△: 足跡確認(横断は不明)



住宅地開発におけるニホンリスを指標とした生態系保全

小松 裕幸

Hiroyuki Komatsu

はじめに

大規模な開発事業では環境アセスメントが実施されますが、1984年5月に閣議決定された「環境影響評価実施要綱」に基づく環境アセスメントでは、動植物についてはいわゆる貴重種の保護に重点がおかれてきました。そのため、生態系の価値評価が不十分であった感は否めず、生態系を保全するという観点から、いかに指標を設定して生態系保全を行うかが課題となっていました。

このような背景を踏まえて、山梨県大月市の戸建て住宅団地「パストラルびゅう桂台」では、環境指標としてニホンリス（以下、リス）を選定し、造成工事中より大規模住宅地の開発区域で生息状況の調査と保全対策を行いました。これは、リスの各種保全対策が、開発地全体の生態系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。

なお、本取り組みの概要については、「リスとムササビ」(No. 4, 1998)にも紹介されていますが、誌面の都合上割愛した内容も多くありましたので、ここではその内容の補足とその後の様子などについて述べたいと思います。

開発地の概要

開発地の概要は表1のとおりです。JR中央本線猿橋駅に隣接し、中央自動車道大月インターチェンジにも近い場所にあります。

開発に際しては、山梨県環境影響評価等指導要綱に基づく環境アセスメントを実施しました。

調査の概要と結果

リスの生息状況を把握するために実施した、調査内容とその結果の概要は下記のとおりです。

①目視及びフィールドサイン調査

リスの目撃、フィールドサインである食痕、巣材剥皮跡、巣などを調査しました。これにより、開発地内で巣のほか、アカマツ球果、オニグルミ核果の食痕など、多数のフィールドサインが確認されました。

②給餌台の利用状況調査

リスの保全対策も兼ねて、10カ所に設置した給餌台に、2週間に1回、殻つきのカシグルミを給餌しました。給餌開始1ヶ月後よりカシグルミが減り始め、約半年後より全て消失するようになりました。給餌台に赤外線センサー付きの自動撮影カメラを設置したところ、リスが給餌台にカシグルミを取りに来た様子が撮影されました。

③テレメトリー調査

行動域、巣の位置などを把握するため、テレメトリー調査を実施しました。捕獲にあたっては環境庁長官（当時）の鳥獣捕獲許可を得ました。のべ6頭（うち1頭は再捕獲）のリスを捕獲し、調査を行ったところ、住宅地へとつづく進入道路を横

表1 開発地の概要

場 所	山梨県大月市猿橋町桂台
標 高	330~550m
地 形	山地及び河谷低地（沢筋が入り組んだ谷地形）
植 生	コナラ、クリ、オニグルミ等の二次林及びアカマツ、カラマツ、スギ、ヒノキの植林地
開発総面積	約73.8ha
造成工事期間	1994年4月~1998年3月
区画数	994戸
開発事業者	東日本旅客鉄道株式会社、清水建設株式会社
設計・施工者	清水建設株式会社

断しているリスや、造成斜面などによって孤立した林分で生息しているリスがいることが分かりました。

「リスの回廊」の創出

調査の結果、リスを保全するためには、開発地全体にリスの回廊（樹林などによりリスの移動路が確保された生態的回廊）を創出することが重要であると考えられました。その理由・目的は下記のとおりです。リスの回廊を創出するため、造成斜面によって森林が分断されている箇所へのアカマツの苗木の植栽（以下、回廊林植栽／1996年6月に実施）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（1997年2月に実施）を行いました。この概要については、「リスとムササビ」（No. 4, 1998）に掲載されていますので、そちらをご参照下さい。



写真1 回廊林の植栽時の様子（1996年6月）

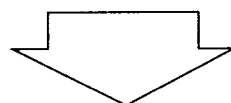


写真2 植栽5年目の様子（2001年2月）

<リスの回廊を創出した理由・目的>

①リスの移動による生息数の維持

何らかの理由により、ある生息地内でリスが全滅した場合でも、他の生息地からリスが移動してきて、そこに定着することができる。

②遺伝子交換の促進

生息地が孤立した場合に起こりやすい、遺伝子の偏りを防ぐ。

③生息要件の連続性の確保

リスが生息するために必要な樹林（餌場としてのオニグルミ林、ねぐらとしてのアカマツ林など）を連続させることにより、リスにとって良好な生息環境とする（テレメトリー調査では、餌場とねぐらが進入道路により分断されていることが分かった）。

回廊林とリスの橋のその後の様子

上記の保全対策のその後の様子について述べたいと思います。まず、回廊林の様子ですが、1996年6月に植栽した当時、アカマツの樹高は約1.2mでしたが（写真1）、2001年2月の調査では、平均樹高が3m程度となっていました（写真2）。中には4mを超えるものもありました。植栽した221本のうち、2001年2月までに枯死したものは1本のみでした。リスが移動路として利用するには、まだ小さすぎるかもしれませんが、いずれはこのアカマツがリスの通り道となるものと期待しています。

リスの橋については、1998年4月より四季にわ

たってビデオカメラでモニタリングを実施した結果、リスの利用が確認されました。また、その後も利用されているかどうかについて確認するため、2001年2月24日から3日間にわたって同様のモニタリングを実施しました。その結果、2月24日は雪まじりの雨が降っていたせい、1度しか利用が確認されませんでした。2月25日には5回、26日には4回（回数はいずれも片道利用の回数）の利用が確認されました。2月25日、26日の天候は、ともに晴れでした。これにより、設置後4年たっても、リスの橋が移動路として機能していることが確認されました。

おわりに

この取り組みでは、工事開始後からリスの生息調査や保全対策の検討を行い、リスの橋の設置と回廊林の植栽をすることによって、リスの回廊の修復を試みました。しかしながら、新規開発事業

では、計画段階より生き物の保全対策を講じ、回廊については修復よりむしろ保全を目指すべきであると考えます。また、回廊は、本来樹林によって形成されている方が望ましいということは、言うまでもありません。

生き物の保全対策は、その効果の不確実性ゆえに、長期のモニタリングによりその効果を検証し、今後の保全対策に生かしていくことが重要だと考えます。この取り組みでも、できるだけ長期のモニタリングを行っていきたいと思います。

本取り組みの実施にあたっては、新潟大学農学部教授（当時）の阿部學氏、東京農工大学教授の亀山章氏、森林総合研究所・多摩森林科学園の田村典子氏のご指導、（株）環境リサーチの調査協力を頂きました。誌面を借りて深謝いたします。

■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．

小松裕幸・小田信治，1998．ニホンリスの回廊の創出を目指して．リスとムササビ，(4)：5-6．

中村健二・米村惣太郎・塚原成樹・円満隆平・小田信治・小松裕幸，2001．住宅地開発におけるニホンリスの生息環境保全．日本造園学会「造園技術報告集」：96-99．

(小松裕幸：清水建設株式会社
環境アセスメント事業部)

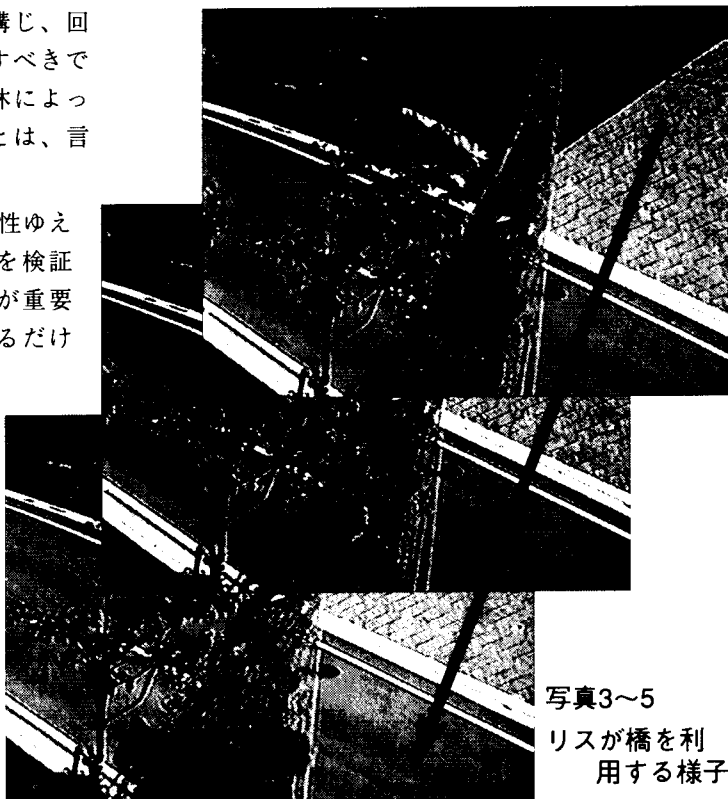


写真3～5
リスが橋を利用する様子



<イラスト：浅野智子>



疎林地におけるニホンリスの空間利用と移動様式

矢竹 一穂

Hitoho Yatake

はじめに

ニホンリス（以下、リス）は樹上性であり、道路上での轢死とは無関係にも思える。しかし、近年各種開発事業やマツ枯れなどによるリスの生息環境の分断、孤立化が進行しており（田村、2000）、エゾリスも含めリスの轢死事例が各地で報告されている（柳川、2002）。

筆者は公園緑地の疎林地において、リスの移動、採食、貯食などの諸行動と空間利用について直接観察による行動調査を実施している。この中から、本報告では轢死の発生に関わると考えられるリスの空間利用と移動や貯食などの行動特性について述べる。

調査地と調査方法

調査地は千葉県野田市の清水公園（放獣個体群）と同県印旛郡栄町の千葉県立房総風土記の丘（自然個体群、以下、風土記の丘）である。

清水公園は周囲を市街地や座生沼に囲まれた面積約20haの公園であり、1986年にリスが放獣された。アカマツ・クロマツ林やスギ林のほかサクラ、ツツジなどの庭園植栽地、キャンプ場、フィールドアスレチック、遊具などが混在する。

風土記の丘は印旛沼と利根川にはさまれた台地上にあり、面積約30haの古墳群を含んだ公園緑地

である。アカマツ・クロマツ（以下、マツ）林が優占し、このほかスギ林やコナラなどの落葉広葉樹林や芝地が混在する。

調査期間は清水公園で1989～1994年、風土記の丘で1996～2000年である。

調査方法は踏査により個体を発見したのち可能な限り追跡、直接観察し、行動と行動がみられた空間を記録した。リスの行動区分は移動・採食・食物の運搬・貯食・休息・飲水・その他（巣作り・繁殖行動など）とし、利用空間はリスが見られた位置について、森林の上層から林冠層、中下層、低木層、地上の4区分とした。また、主要な移動経路として利用された樹木は1本ずつ番号をつけ、立木位置および樹冠投影図、群落断面図を作成し、リスの移動経路を記録した。

観察結果は観察時間の6分を1ユニットとして、総ユニット数に対するそれぞれの行動あるいは空間利用の出現頻度を算出した。

結果と考察

1. 空間利用

風土記の丘のリスの全行動を合わせた空間利用状況は林冠層91.5%、中・下層12.2%、低木層3.3%、地上8.9%であった。林冠層が主要な行動

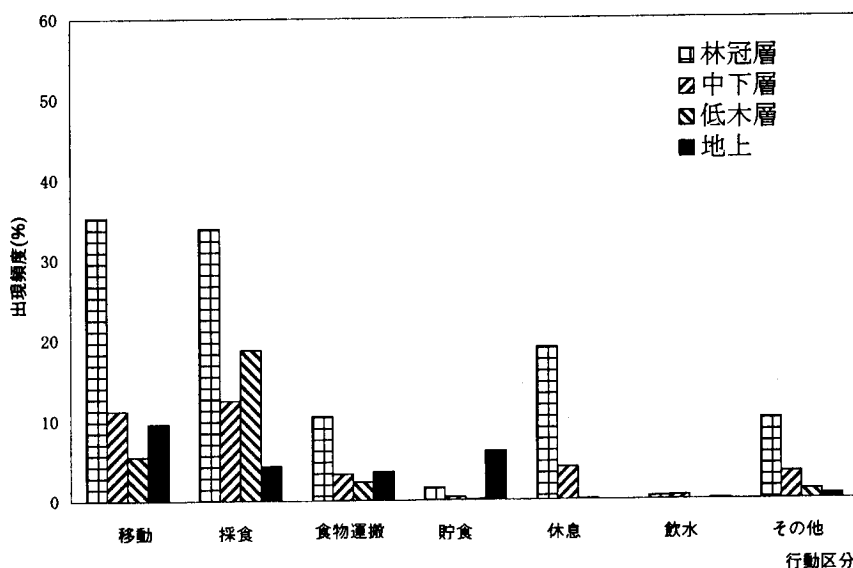


図1 房総風土記の丘におけるニホンリスの行動と利用空間

空間であったが、地上行動も少なくない（%はそれぞれの階層の出現頻度であるので合計は100%を超える）。次に行動別に空間利用をみると図1のとおりで、いずれの行動も林冠層で多いが、移動や採食、貯食は地上でも行われていた。休息やその他の行動である巣材剥皮や発情期の追いかける行動は、ほぼ林冠層のみでみられた。

清水公園での全行動を合わせた空間利用状況は林冠層45.0%、中下層22.2%、低木層17.6%、地上15.2%であり、給餌の影響により低木層から中下層（給餌台の設置高付近にあたる）の利用が多いが、やはり林冠層の利用が多かった。行動別に空間利用をみると（図2：矢竹ほか、1999を一部修正）、貯食を除いたすべての行動で林冠層の利用が多く、貯食のみは地上で多いのが特徴的であった。休息やその他の行動はほぼ林冠層のみでみられ、飲水には地上の水溜まりのほか、林冠層や中下層の樹洞の溜まり水が利用された。

以上のように、リスの空間利用は林冠層が多いものの、移動や貯食については地上利用も少ないことがわかる。

2. 移動様式

2.1 林冠層での移動

風土記の丘の林分は高さが15~17m程度で、公園利用者の便宜上から林床は定期的に草本が刈取られ、中下層以下の植被率は低い。毎年マツ枯れ木が伐採されるため、補植が行われているものの林冠の疎密度が低く、不連続部分（ギャップ）も多い。

このような林分でのリスの移動経路は、ギャッ

プを避けて林冠のつながりに沿ってみられた。また、小さなギャップは跳躍によって移動経路に含まれたが、この林冠間の距離は0.6、0.8mと1m未満であった。移動経路は球果を採食に利用するマツ、巣材を剥皮するスギ、および営巣木であるマツやスギをつないでいた。

大きいスケールの移動経路として、清水公園では敷地の南北両林地をつなぐサクラ並木がありリスによって頻繁に利用された。公園におけるリスの活動の中心である林地は、間に池を含んだ低地部を挟んで北と南に分かれている。この2つの林地間をリスが移動しており、このサクラ並木がその経路となっていた。

サクラ並木は池畔に沿った88mの距離に10本の平均胸高直径約44cm、樹高8~10mのソメイヨシノが植栽されたもので、樹高は低いものの横方向に枝を伸ばし樹冠は連続していた。

清水公園にはアスレチック場やキャンプ場などの施設を区切る木製のサクが多く設置されており、これらがリスの移動経路として頻繁に利用された。サクの高さは約1~2mであり空間区分では低木層にあたるが、この低木層移動の22.4%はサク上の移動であった。高さ1m程度の低いサクの間138cmの跳躍もみられ、林冠層で見られた跳躍の距離より長いものであった。これは自然の樹木のほかに構造物も利用する事例である。

2.2 地上移動

林分内の大きなギャップ部分では地上を走って移動することが見られた。移動経路はほぼ固定して利用され、地上走行もこの固定した移動経路に含まれるものであった。

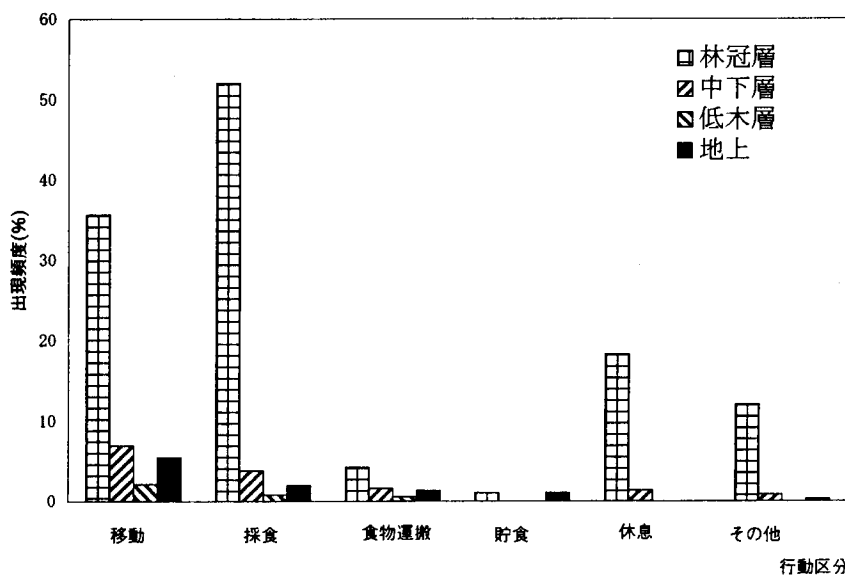


図2 清水公園におけるニホンリスの行動と利用空間

空間であったが、地上行動も少なくない（%はそれぞれの階層の出現頻度であるので合計は100%を超える）。次に行動別に空間利用をみると図1のとおりで、いずれの行動も林冠層で多いが、移動や採食、貯食は地上でも行われていた。休息やその他の行動である巣材剥皮や発情期の追いかかけ行動は、ほぼ林冠層のみでみられた。

清水公園での全行動を合わせた空間利用状況は林冠層45.0%、中下層22.2%、低木層17.6%、地上15.2%であり、給餌の影響により低木層から中下層（給餌台の設置高付近にあたる）の利用が多いが、やはり林冠層の利用が多かった。行動別に空間利用をみると（図2；矢竹ほか、1999を一部修正）、貯食を除いたすべての行動で林冠層の利用が多く、貯食のみは地上で多いのが特徴的であった。休息やその他の行動はほぼ林冠層のみでみられ、飲水には地上の水溜まりのほか、林冠層や中下層の樹洞の溜まり水が利用された。

以上のように、リスの空間利用は林冠層が多いものの、移動や貯食については地上利用も少ないことがわかる。

2. 移動様式

2.1 林冠層での移動

風土記の丘の林分は高さが15~17m程度で、公園利用者の便宜上から林床は定期的に草本が刈取られ、中下層以下の植被率は低い。毎年マツ枯れ木が伐採されるため、補植が行われているものの林冠の疎密度が低く、不連続部分（ギャップ）も多い。

このような林分でのリスの移動経路は、ギャッ

プを避けて林冠のつながりに沿ってみられた。また、小さなギャップは跳躍によって移動経路に含まれたが、この林冠間の距離は0.6、0.8mと1m未満であった。移動経路は球果を採食に利用するマツ、巣材を剥皮するスギ、および営巣木であるマツやスギをつないでいた。

大きいスケールの移動経路として、清水公園では敷地の南北両林地をつなぐサクラ並木がありリスによって頻繁に利用された。公園におけるリスの活動の中心である林地は、間に池を含んだ低地部を挟んで北と南に分かれている。この2つの林地間をリスが移動しており、このサクラ並木がその経路となっていた。

サクラ並木は池畔に沿った88mの距離に10本の平均胸高直径約44cm、樹高8~10mのソメイヨシノが植栽されたもので、樹高は低いものの横方向に枝を伸ばし樹冠は連続していた。

清水公園にはアスレチック場やキャンプ場などの施設を区切る木製のサクが多く設置されており、これらがリスの移動経路として頻繁に利用された。サクの高さは約1~2mであり空間区分では低木層にあたるが、この低木層移動の22.4%はサク上の移動であった。高さ1m程度の低いサクの間138cmの跳躍もみられ、林冠層で見られた跳躍の距離より長いものであった。これは自然の樹木のほかに構造物も利用する事例である。

2.2 地上移動

林分内の大きなギャップ部分では地上を走って移動することが見られた。移動経路はほぼ固定して利用され、地上走行もこの固定した移動経路に含まれるものであった。

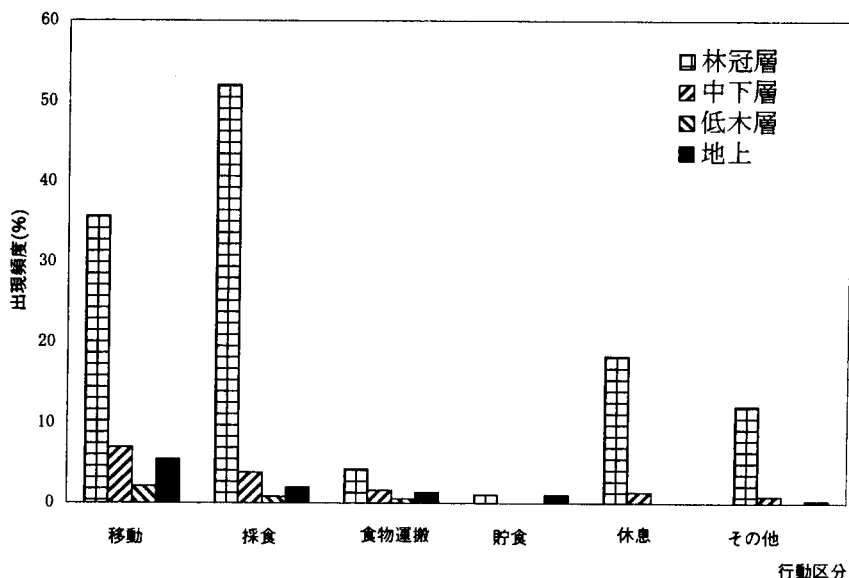


図2 清水公園におけるニホンリスの行動と利用空間

表1 ニホンリスの貯食場所

調査地	貯食場所の内訳 (%)		主な貯食物	備考
	樹上 ⁴⁾	地中 ⁵⁾		
軽井沢 ¹⁾ (長野県)	40	60	オニグルミ、アカマツ・カラマツ球果 キノコ類	n = 82
多摩森林科学園 ²⁾ (東京都八王子市)	47	53	発信機を付けた給餌オニグルミ	n = 60 (100個給餌)
清水公園 ³⁾ (千葉県野田市)	21	79	給餌オニグルミ、マツ球果 スタジイ堅果	n = 221 放獣個体群

1) Kato (1985) 日生態会誌, 35:13-20. 2) 田村 (1997) 霊長類研究, 13:129-135. 3) 矢竹ほか (1999) 哺乳類科学, 39:9-22.

4) 枝の又、樹洞、樹皮の割れ目など 5) 土中に埋める

両調査地で地上移動した30例の距離を測定したところ、8~12mの距離がもっとも多かった。最大では開放した芝地上を横切って離れた林分へ30m移動した例もあった。8~12mの距離の地上移動は移動経路に含まれる日常的な距離で、20mを越えるようなものは通常の移動ではないものと思われる。

地上移動の見られた林床は、風土記の丘では定期的に刈り込まれ短くなった草地または部分的には芝地であり、清水公園では多くは裸地または定期的に刈り込まれ短くなった草地である。このような林床の状態が地上移動に影響しているのか、その他の林床タイプとの比較がないので不明である。

2.3 移動様式と利用空間

移動に利用された空間は、林冠（中下層も含めた樹上）、低木層、地上があり、移動様式・行動として林冠層で枝上移動、跳躍、樹幹の上下移動、低木層では低木の枝上または柵上移動、跳躍、地上では地上走行が見られた。

移動経路は食物を供給する樹木や営巣木などをつなぎ、経路の安全性などから形成されていくものと推察される。

また、移動様式は林冠層の枝上移動が主体であるが、サクなどの人工物の利用や地上移動、跳躍なども見られた。

3. 空間利用からみた貯食行動

リスは余剰の食物を貯蔵する貯食習性がある。表1は各調査地でみられた貯食行動における貯食場所と主な貯食物を示したものである。貯食行動は清水公園では定常的な給餌のため余剰の食物が多くなり頻繁に見られたため例数が多いが、他の調査地でも比較的良好に見られる行動である。

貯食場所は樹上と地上（埋める）に見られるが、地上貯食が多い傾向がある。直接道路面に貯食を

するわけではないが、貯食行動および貯食物を掘り出して利用する際に地上の利用が多くなり、轢死に遭う可能性が考えられる。

おわりに

樹上性であるリスも移動、採食、貯食行動などのための地上利用も少なくない。

林冠の連続が絶たれると日常的な移動においても地上の利用が増加し、捕食される危険も増し、道路横断が必要な場所で轢死事故の発生が懸念される。この結果、新生個体の分散や地域個体群間の交流なども困難になることが予想される。

リスの轢死防止、さらには生息環境の連続性を確保する保全対策として、林冠の連続性の必要性は理解され易く、木をつなぐ絵やイメージは容易に描かれる。しかし、ここまで述べてきたようにリスの移動経路は、営巣や採食場所をつなぎ、かつ安全性の面から、固定されてくるものであり、現実の対策現場では主要な採食場所や営巣場所とこれらをつなぎ移動経路を把握し、回廊林や移動を助ける構造物の効果的な設置場所を特定することが必要である。

■引用文献

- Kato, J.1985. Food and hoarding behavior of Japanese squirrels. Jap.J.Ecol.,35:13-20.
 田村典子. 1997. ニホンリスによるオニグルミ種子の貯食および分散. 霊長類研究, 13:129-135.
 田村典子. 2000. 都市近郊における森林の断片化とリスの生息分布. 森林防疫, 49(2):2-6.
 柳川 久. 2002. 北海道十勝地方における野生動物の交通事故の現状とその防止策. 第1回野生動物と交通研究発表会, 67-74.
 矢竹一穂・秋田 毅・阿部 學. 1999. 人工放獣されたニホンリスの空間利用. 哺乳類科学, 39(1):9-22.

(矢竹一穂：財団法人電力中央研究所 応用生物部)



茨城県水戸市周辺城の孤立した林地におけるニホンリスの生息分布

金澤 晴子

Haruko Kanazawa

はじめに

ニホンリス（以下、リス）は森林に生息する樹上性の哺乳類であり、主に朝と夕に活動し、夜間は樹上の球状巣で休息する。捕食者は猛禽類や肉食性の哺乳類などである。リスは樹上性の哺乳類であるため、森林の環境が変化すると、その影響を受けやすい。本種は主に本州と四国の森林に生息する日本の固有種であり、かつては、各地で普通に見られた。しかし、近年、個体数が激減し、地域的絶滅種といわれる状況になっている（川道、1997）。

生息地の劣化がリスに及ぼす影響が懸念されるが、リスの生息地の保全に関する研究はほんの数例しかなく、そこで生息地の劣化が、本種に及ぼす影響とその仕組みを調べ、リスの生息可能な環境の保全と復元に役立てることを目的として、研究をすすめることとした。

調査地

はじめに、茨城県水戸市とその郊外の面積約500km²の地域において、リスの生息分布を広域的に調査し、生息地域と非生息地域を概略的にとらえる。広域的なリスの生息分布をとらえたら、その中から、①リスの痕跡が見つかる孤立林が散在する地域、②様々な孤立林の環境が見られる地域、③都市化が進行している地域を含む地域、の3つの基準を備えた面積約8,900haの地域を調査地として抽出した。調査地の年平均気温は、13.2℃、年降水量は1,308mmである。調査地の南部は、水戸市の中心市街地に近く、平地はほとんどが市街化しており、常磐自動車道、国道50号などの幹線道路をはじめ、大小様々な道路が縦横に走っている。調査地の西部は連続する森林帯を含む丘陵地が広がり、比較的的自然度の高い地域である。調査地の北部は近年、水戸市に隣接しているという立地条件から、著しく人口が増加している。

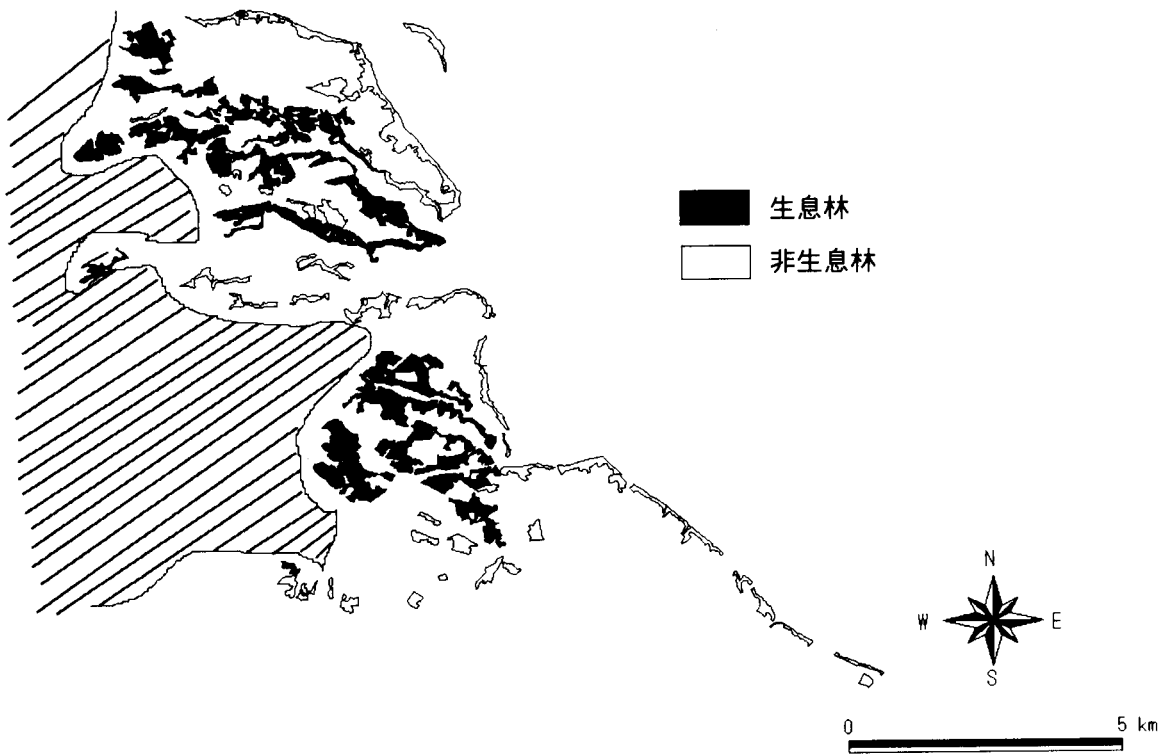


図1 水戸市周辺のニホンリスの生息分布（斜線部は連続する森林地帯）

表1 環境要素とロジスティック回帰モデルによる生息確率

環境要素	z	Waldの χ^2	危険率	危険率の確度
AREA	-1.317+0.116AREA	9.84	0.0017	***
DIST.SOURCE	0.971-0.003DSIT.SOURCE	12.35	0.0004	****
EVERGREEN	-0.818+0.132EVERGREEN	5.37	0.0205	*
ROAD	0.352-0.461ROAD	7.34	0.0066	**
CONTINUITY	-2.015+2.626CONTINUITY	18.91	<0.0001	*****

*p<0.05;**p<0.01;***p<0.005;****p<0.0005;*****p<0.0001

z:ロジスティック回帰の累積分布関数におけるz ($\Lambda(z)=e^{-z}/(1+e^{-z})$)

調査方法

調査は、連続した森林から分断されて、島状に散在する88個の孤立林を単位として行った。孤立林は、隣接する森林と樹冠が連続していない森林と定義する。調査地に散在する孤立林について、リスの生息・非生息を判別した。判別は孤立林毎に、巣、スギの剥皮痕、クルミとアカマツの食痕といった生活痕および、リスの目視にもとづいて行った。調査期間は1999年12月～2000年8月であった。

結果と考察

88個の孤立林のうち、生息林が39個、非生息林が49個であった(図1)。

解析にあたり、リスの生息環境の主要な要素として、次の5つの環境要素を抽出した。

- ①孤立林の面積 (AREA)
- ②最も近いソースエリア(種の供給源となる連続する森林地帯)からの距離 (DIST.SOURCE)
- ③孤立林内の常緑樹林の面積 (EVERGREEN)
- ④ソースエリアとの間の幹線道路の本数 (ROAD)
- ⑤ソースエリアとの連続性 (CONTINUITY)

環境要素を独立変数、生息分布(生息/非生息)を従属変数として、両者の関係についてロジスティック回帰分析を行った(表1)。ロジスティック回帰では、 χ^2 値(Waldの χ^2 値)が大きいほど独立変数の従属変数に対する影響が強い。

孤立林の面積の平均±標準偏差は、生息林が15.5±14.5ha、非生息林が6.4±5.8haであった。孤立林の面積が大きくなるほど、生息確率は上昇する傾向がみられ、24ha以上の孤立林では生息確率は80%以上になることが予測された(表1)。

ソースエリアからの距離の平均±標準偏差は、生息林が146.5±268.2m、非生息林が1505.2±1884.3mであった。ソースエリアからの距離はソースエリアとの連続性に次いで、リスの生息に強い影響を及ぼしていることが予測された(表1)。ソースエリアからの距離が長くなるほど、生息確率が減少する傾向がみられ、ソースエリアにどん

なに近くなっても、孤立林における生息確率は72.5%までしか上昇しなかった。

ソースエリアとの間を通る道路本数の平均±標準偏差は、生息林が0.4±0.8本、非生息林が2.5±2.7本であった。ソースエリアとの間の道路本数が減少するほど生息確率が上昇することが予測されたが、ソースエリアとの間に幹線道路がない場合でも、生息確率は60%に満たなかった。

ソースエリアとの連続性は生息確率に最も強い影響を及ぼしており、ソースエリアとの連続性の低い孤立林では生息確率は11.8%であった。また、ソースエリアとの連続性の高い孤立林のうち、ソースエリアとの間に幹線道路がないものでは、生息確率は80%に達した。しかし、ソースエリアとの間に1本でも幹線道路があると、生息確率は40%まで減少した。

まとめ

以上の結果から、リスの生息にはまず孤立林におけるソースエリアとの連続性を高めることが重要であり、次にソースエリアとの幹線道路による分断化を避けることが重要であるといえる。これらの条件をクリアした森林については、面積が24ha以上あることが望ましいと考えられる。

謝辞

この研究を進めるにあたり、常に親切に指導してくださいました東京農工大学教授の亀山章氏、また研究の機会を与えていただいたから、あらゆる面でサポートして下さった田村典子氏、金子弥生氏、そして野外調査で多大なご協力をいただきました矢竹一穂氏を始めとする多くの方々に、心より感謝申し上げます。

引用文献

川道武男. 1997. 齧歯目リス亜目. (日本哺乳類学会, 編: レッドデータ日本の哺乳類). pp. 67-75. 文一総合出版, 東京.

(金澤晴子: 須崎市役所/元水戸生態系研究会)

お知らせ

INFORMATION

掲示板

Bulletin Board

新刊案内

「樹上性動物のための「エコ・ブリッジ」ワークショップ報告書」

【編集】「エコブリッジ」ネットワーク
【定価】1500円+税
【体裁】B5判 84頁
【発行】エコ・ネットワーク

本報告書は2001年10月に札幌で開催されましたエコ・ブリッジをテーマとしたワークショップの内容をまとめたものです。お申込みはエコ・ネットワークまで。なんと、リ・ムネット会員は1200円+税だそうです。

〒060-0809 札幌市北区北9条西4丁目エルムビル8F

Tel: 011-737-7841 Fax: 011-737-9606 E-mail eco@hokkai.or.jp

事務局から

●会員の皆様へ●

事務局でメールアドレスを把握できている方には、すでにお知らせしましたが、リス・ムササビネットワークでは、兼ねてから交流のある「コウモリの会」と共催という形で、以下のようなシンポジウムの準備を進めています。会報の発行が大幅に遅

れたことで、会員全員の方に連絡が行き届かず、大変申し訳ありませんでした。事後承諾ということになってしまいましたが、シンポ開催に向けて、何卒、ご理解・ご賛同・ご支援のほどをお願い申し上げます。

～シンポジウムとフィールドトリップ～

<樹洞シンポジウム>

「樹洞は誰のもの？—樹洞性動物の保護と樹木保全の両立を目指して」

■期日：2003年5月10日（土）

■場所：国立科学博物館新宿分館

<フィールドトリップ>（人数限定）

「樹木治療と野生動物のすみかを見る」

■期日：2003年5月11日（日）

■場所：東京都あきる野市周辺

【主催】樹洞シンポジウム実行委員会
（コウモリの会／リス・ムササビネットワーク）

「樹洞」は巨樹・古木の繁る豊かな森林環境のシンボルであり、ムササビ、コウモリ、フクロウ、キツツキ、ツキノワグマなどから昆虫をはじめとする小動物に至るまで、多様な動物に利用されています。また、童話の中でも森にすむ動物たちのねぐらとしてしばしば登場するなど、文化的にも人々に親しまれています。他方、樹洞は林業や樹木治療の立場からは好ましがらざる存在と考えられてきました。

今回のシンポジウムにおける第一の目的は、樹洞が実に多様な動植物種あるいは人間とかがわっていることを、異なる立場の参加者が集まって共通理解とすることにあります。樹洞に関わるさまざまな問題、話題、



リス・ムササビネットワーク

研究事例、保全事例を、樹洞性動物の研究や保護、林業、樹木治療、森林行政等に携わる多くの方々からご報告いただき、自由な意見交換をしながら、動物たちの貴重なすみかである樹洞の保全についての方向性を探っていきたいと考えています

代表 東京農業大学農学部 安藤元一

なお、樹洞シンポジウム関連行事として、樹木医学会第7回大会において、「追われる樹洞性動物たち」というパネル展示を行いました（次号紹介）。その際、パネル展示費用として、リムネ側から2万円（コウモリの会も同額）を拠出しました。また、今後の樹洞シンポに関わる資金源として、現在助成金を申請中ですが、採用されなかった場合を考え、リムネ側からは8万円、コウモリの会からは12万円の費用の拠出を予定しています。これらの費用は、以前会報でもお知らせしました「水戸生態系研究会」からの寄付金10万円を充てるつもりです。会員の皆様におかれましては、何卒ご了承いただきたいと思ひます。今後ともよろしくお願ひ致します。

本号の表紙写真：

井の頭自然文化園のニホンリス

撮影&文：繁田真由美

東京都武蔵野市にある「井の頭自然文化園」には、「リスの小径」があります。ゲージの中を走り回るリスを写真に収めようと私も奮闘したのですが。。。若いときはカメラマンに憧れていたなあ、出来上がった写真を見てはため息です。

リスとムササビ

SCIURID INFORMATION

No.11

November, 2002

- 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
- 発送 繁田真由美
- 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

【編集後記】◆2002年はメール以外で事務局から全く発信がなく、会が存続しているか心配された方もいらっしゃると思います。大幅に会報の発行が遅れましたこと重ねてお詫びします。また原稿をお寄せ下さった皆様、何度も図表・写真等のデータをお送り下さりありがとうございました。◆樹洞シンポをきっかけに当会も新たな活動へと発展しつつあります。次号は樹木医学会でのパネル展示の様子をご紹介します。

□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

©2002 Japan Network of Sciurid Researchers