



**森の**  
**野生動物に学ぶ**  
**101のヒント!**

社団法人 **日本林業技術協会**

森の  
野生動物に学ぶ  
101のヒント

社団法人 日本林業技術協会





里山の谷戸田にすむトウキョウサンショウウオ。湿った環境に生息する（撮影：草野 保）[25,50,74参照]



石の上で鳴くカジカガエル。清流にすみ、鳴き声の美しいことで知られる。（撮影：福山欣司）[22,47,71参照]



交尾中のグリーンアノール。左がオス、右がメス。（撮影：鈴木晶子）[99参照]



ユビナガコウモリの出産・保育集団。親の周辺に子どもがびっしり集まっている。(撮影：船越公威) [28参照]



青森県下北半島の雪の中で暮らすニホンザル。北限のサルとして知られる。(撮影：大井 徹) [14.39参照]



林の中でえさをあさるタヌキの群れ。人家近くにも姿を現すことが多い。(撮影：池田 啓) [64参照]



森の中で暮らすイノシシ（メス）。下腹部に長く伸びた乳首が見える。(撮影：仲谷 淳) [17,42,66参照]



えさを求めて姿を現わしたアカネズミ。目がぱっちりして耳が大きい。(撮影：島田卓哉) [6.31.55参照]



木の幹の巣穴から顔をのぞかせたヤマネ。夜行性で木の上を走り回る。冬眠することで知られる。  
(撮影：湊 秋作) [4.29.53.85参照]



奄美大島のアマミノクロウサギ。耳が短い。(撮影：勝 廣光) [18.43.67参照]

## はじめに

テレビの画面からは世界の珍しい動物たちが美しい映像で紹介され、居ながらにしてジャングルの奥地、遙かな草原に遊ばせてもらえますが、残念なことに日本の自然を背景とした画面を目にする機会は海外のそれに比べて少ないようです。美しさでは引けを取らないのですが、これはスケールとアピール度の違いでしょうか。

日本列島というかなり特殊な自然環境に培われてきたわが国の野生動物たち、かつては極めて近い存在だったはずなのに、いつのまにかとても遠い存在になってしまったようです。その間に、シカなどは問題を起こすほど増えているようですが、オオカミやカワウソは姿を消してしまいました。

一方、厳しいご時世の反映でしょうか、「癒し」を求める人々がとても増えたようです。それをもたらしてくれるものとして、ペット動物がこれまで以上に求められているのか、さまざまな動物が洪水のように日本列島に集められています。海外からの動物の移入は、ペットに限られたわけではありませんが、これらの動物たちと、日本古来の動物たちとの間のさまざまな問

題について、これから私たちは、多大な授業料を払わなければならないことになるでしょう。一度野に放たれた動物たちをコントロールするのは、容易なことではありません。ニホンリスやニホンザルの混血などかなり深刻な状況も生じていますが、こうした問題の処理は、早ければ早いほど効果が上がります。

こうした状況を招いた原因を一言で言えば、「日本の野生動物」をよく知らなかったからだと思います。知らないことには関心がもてません。確かに、野生動物はなかなか姿をあらわしてはくれませんが、観察に根気と時間のかかることは人々に歓迎されません。しかし、よく見回してみれば比較的観察しやすい動物たちもいます。まずは森を歩いてみましょう。

本書では、哺乳類、両生類、は虫類をとりあげ、森の中では何が起きているか、どうやってそれを調べているのかなどを、小百科的色合いを込めながら専門家が解説しました。日本の森に暮らす野生動物たちの世界に、目を注いでいただけるきっかけとなれば幸いです。

ご多忙の折にもかかわらず多大なご協力を頂いた、執筆者のみなさまと編集委員のみなさまには心よりお礼申し上げます。

二〇〇三年二月

編者

---

森の野生動物に学ぶ一〇一のヒント

目次

---

## I

## 動物の分布と生息環境

2	日本列島の動物たち	10
3	日本はモグラ大国?	12
2	飛翔する哺乳類—コウモリ	14
2	眠りの達人—ヤマネ	16
1	都会にや住めないネズミたち—ハタネズミ類	18
0	美しいもの、それはアカネズミ	20
9	「森」の診断役—ニホンリス	22
8	山奥よりも鎮守の森が好き—ムササビ	24
7	ヒグマの分布と歴史	26
6	森とツキノワグマ	28
5	夢よもう一度—ニホンジカ	30
4	乱獲・禁猟……大発生—エゾシカ	32
3	氷河時代からの先住者—ニホンカモシカ	34
2	北限のサル	36
1	意外と知らないタヌキのこと	38
1	イタチは二種類	40
0	平地に帰ってきたイノシシ	42
9	多様な種のウサギが生息する国	44
8	森林で進化した肉食獣—ヤマネコ類	46
7	したたかな野の生き物—キタキツネ	48
6	アナグマが安心して暮らすための条件	50
5	溪流の好きなカジカガエル	52
4	近代国家にすむ怖い毒蛇—ハブ	54

## II 動物のライフサイク ルや習性

2 4	島のトカゲの人口問題	5 6
2 5	里山と谷戸田にすむサンショウウオ	5 8
2 6	森がなくなると両生類・は虫類は生きていけない	6 0
2 7	モグラとトンネル	6 4
2 8	省エネ睡眠と特異な繁殖—コウモリ	6 6
2 9	逆さまで森を動く—ヤマネ	6 8
3 0	大発生する野ネズミ—ハタネズミ	7 0
3 1	駆けるアカネズミ、登るヒメネズミ	7 2
3 2	グルメの使命—ニホンリス	7 4
3 3	なぜ能力を発揮しないの?—ムササビ	7 6
3 4	食いだめも訳あり—ヒグマの冬眠と繁殖	7 8
3 5	なんでも食べてよく眠る—ツキノワグマの1年	8 0
3 6	“渡り”をするエゾシカ—針広混交林とのかかわり	8 2
3 7	角つきあいは命がけ—ニホンジカ	8 4
3 8	「生きた化石」の証拠調べ—ニホンカモシカ	8 6
3 9	集団で採食・休息・移動—ニホンザル	8 8
4 0	タヌキがタヌキであるために	9 0
4 1	オスは大きく胴長短足—イタチ	9 2
4 2	お仕事は土掘り—イノシシ	9 4
4 3	ウサギ科の進化の舞台	9 6
4 4	生き餌を狩る生活—ヤマネコ類	9 8
4 5	出ていくか、居残るか—キタキツネの選択	1 0 0

### Ⅲ 観察の手引き

46	里山はアナグマにとって格好の生息地	102
47	オスはつらいよ—カジカガエルの産卵行動	104
48	においに敏感—ハブの生活	106
49	オカダトカゲの食生活	108
50	卵の大きさと数の微妙なバランス—トウキョウサンショウウオ	
51	モグラは大食漢	114
52	コウモリウオツチング	116
53	研究の社会化—環境保全へ、環境教育へ	118
54	地下生活者の住まい見学—ハタネズミ	120
55	ドングリと野ネズミ	122
56	リスに会いに森へ行こう	124
57	意外と簡単—ムササビ観察	126
58	襲われる原因はヒトの側に?—ヒゲマ	128
59	共生の道は?—ツキノワグマ	130
60	乱獲・禁猟から適正管理へ—エゾシカ保護管理計画	132
61	ところ変わればシカ変わる	134
62	カモシカの受難の時代	136
63	サルに食べさせるな—ニホンザルの被害管理	138
64	日本に二種類?—タヌキ	140
65	身近な野生動物であるイタチ	142
66	大切な栄養源と収入源—イノシシは山の恵み	144

# IV 研究現場から

67	お願い、保護してください―アマミノクロウサギ
68	人間活動との共存をめざして―ヤマネコ類
69	街に出没するキタキツネ
70	アナグマの生活をむしばむもの
71	美声と縄張り争い―カジカガエルのオスたち
72	咬まれる先のチエ―ハブの被害
73	トカゲの野外観察
74	行く末不安―東京のサンショウウオ
75	大きな木の根元、ネズミ害に注意―エゾヤチネズミ
76	アニマル・ウオッチングのすすめ
77	季節移動も定住も―九州のシカ
78	野生動物の足どりを探る―GPSの利用
79	野生動物を見つめる―自動撮影カメラ
80	影を手がかりに種を判定―コウモリの自動撮影
81	守れるか、西日本のツキノワグマ
82	私は丸顔？ 面長？―ツキノワグマに地域差
83	シカ個体群シミュレーション
84	この目で確かめたいノ―イノシシの視覚・色覚
85	体温4℃の快眠―ヤマネは冬眠界のスーパースター
86	まさに自然の不思議―クマの冬眠と繁殖
87	人も動物も安全に―野生動物と麻酔
88	ヒゼンダニさえいなくなればいいのか？

89	キツネと油揚げ—害獣防除の民俗	192
90	密航の達人—ハツカネズミ	194
91	予想を超える分布の拡大—タイワンリス	196
92	北アメリカからきた暴れん坊—アライグマ	198
93	高級な毛皮がアダに?—ニホンカワウソ	200
94	森にすむ赤いカエルの進化史	202
95	カエルも無事にかえりたい	204
96	金沢城跡のモリアオガエル—公園化により減少	206
97	カエルたちを絶滅させる方法—マングース導入	208
98	絶滅寸前! 超希少種キクザトサワヘビ	210
99	いつの間にか島の顔—グリーンアノール	212
100	カナヘビの繁殖戦略	214

101 さらに勉強したい方のために—参考図書 216

編集委員・執筆者一覧 225

動物名索引 229

装幀／東京書籍AD・金子裕

# I

## 動物の分布と生息環境

# I 日本列島の動物たち

野生動物、特に陸生の哺乳類はその生息地を森林に求めていて、日本列島に生息する動物たちは森林の成り立ちに密接に関係しています。日本列島は大陸の東側に位置し、南北に細長い形をしており、太平洋からの水分も降水として十分に補給されます。このため、北は亜寒帯林から南は亜熱帯林までの幅広い、多様な森林帯を持っています。また、地史的に大陸と分離・接続を繰り返し、多くの動物が大陸から列島に移り、分離後は孤立群として列島特有の進化を遂げて現在に至っています。

わが国に生息する哺乳類は、いわゆる海獣を除けば一〇五種とされています。この種数そのものは多くはないのですが、列島の面積を考えれば大きな数字といえます。このうち、三八種が日本列島に固有に生息している動物ですが、移動能力などの関係からか小型の哺乳類に固有種が多く見られています。国土の七割を占める豊富な森林が各地の地域群を保存してきた結果といえるのです。ただ、北海道は特異な動物相を持っていて、本州・四国・九州のそれらと大いに異なっています。本州以南に生息する動物が北海道にはいかなかったり、北海道には大陸との共通種が多く生息していたりします。これは列島の成立過程とも関連していて、北海道は更新世中期三八万年前には大陸と、また本州とも分離してしまいました(図)。日本列島における現生の哺乳類相は、ほぼこの時期に形成されたものと思われています。その後、北海道は後期

二万年前ごろに再び、本州や大陸と少しの間接続していました。

大型の哺乳類では、ニホンカモシカを除けば、わが国に固有の種はいません。他方、種数の豊富なネズミ類について見ると列島における特徴がよく表れています。すなわち、北海道には大陸との共通種であるタイリクヤチネズミとハントウアカネズミに加えて、本州以南にも生息し、列島の固有種であるアカネズミとヒメネズミが生息しているのです。次に北海道に生息しない固有種では、ヤチネズミは四国・九州には生息しませんが、本州の紀伊半島の一部と中部以北に連続的に生息します。北方系のヤチネズミが、氷期の晩期（約一万年前）からの温暖化に伴って、寒冷樹林の北方への退行に合わせて分布域を移動した結果なのです。このうち、紀伊半島の冷涼な地域に取り残された一部の個体群はレリック群とされています。さらに、ともに固有種であるスミスネズミは本州・四国・九州に、ハタネズミは本州と九州のみに生息して



新生代第四紀更新世中期38  
万年前（堀田 1973）

います。なぜか四国には草食性ネズミとしてスミスネズミしかすんでいません。ネズミ類の列島への進出と四国の成立過程などが明らかになれば、この謎も解明されるでしょう。

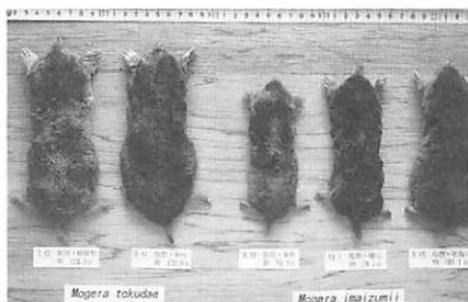
このほか、ケナガネズミとトゲネズミが南西諸島に生息し、個体数が極めて少なく、固有であることから天然記念物に指定されて手厚く保護されています。

（北原英治）

## 日本はモグラ大国？

あまり知られていないことですが、日本は世界有数のモグラ大国なのです。しかし、多くの方にとっては、「日本に生息しているモグラの種類は？」と聞かれても、「モグラはモグラでしょ。ほかに何かいるの？」といった認識しかされていないことでしょう。いやいや、日本におけるモグラの世界はじつに奥深いのです。まず、みなさんが「モグラ」と認識している動物、それはおそらく大きくてシャベルのような手で穴を掘る、鼻面が尖ったこげ茶色の丸っこい動物ではないでしょうか。そうです。それは確かに「モグラ」です。

「モグラ」は北海道を除く日本の大部分に生息しています。しかし、「モグラ」という種は存在していません。「モグラ」とは、モグラ目モグラ科モグラ亜科に分類される、アズマモグラ、コウベモグラ、サドモグラ、ミズラモグラ、センカクモグラという、五種の総称なのです。これら五種の外観的特徴は類似しています。しかし、コウベモグラとサドモグラが大型、アズマモグラが中型、センカクモグラとミズラモグラが小型であるといった体サイズの違いがあるほか、頭骨形態や脊椎式が異なるなど、形態的差異が見られるため、それぞれ別種に分類されています。これら五種は、コウベモグラが九州・四国および本州西部とその周辺の島嶼、アズマモグラが本州東部とその周辺の島嶼、および四国・中国の山間部、サドモグラが新潟平野と佐渡島、ミズラモグラが本州山岳部、センカクモグラが尖閣諸島の魚釣島に分布しています。こ



サドモグラ(左の2頭)とアズマモグラ(右の3頭)

のように、日本には一般に「モグラ」といわれる種だけでも五種が存在しています。日本とは同じ国土面積を有するイギリスには一種、ヨーロッパ大陸全体でも三種の「モグラ」しか生息していないことを考えると、日本のモグラ相は非常に豊富なものであるといえます。

日本には「モグラ」以外にもモグラの仲間がいます。それは、モグラ目モグラ科ヒミズ亜科に属するヒミズとヒメヒミズの二種、モグラ目トガリネズミ科トガリネズミ亜科に属するトガリネズミなど七種、トガリネズミ科ジネズミ亜科に属するジネズミなど五種の動物です。これらの種は、吻が尖ることや、盲腸を持たないこと、歯の形状が原始的で単純であることなどから、モグラ目に分類されています。しかし、「モグラ」のように前肢は大きく発達しておらず、その生活空間は森林や草原の落葉層から浅い地中までに限られています。また、トガリネズミ亜科のカワネズミは、水中での生活に適応したモグラの仲間であり、水中を巧みに泳ぎ回り、魚などを捕食するという、変りダネです。

狭い面積の中に、これだけ多種多様なモグラの仲間が生息している地域は世界にもそうありません。地味なモグラたちですが、日本の哺乳類相では重要な存在なのです。

(橋本琢磨)

多様な被子植物と昆虫類が出現した新生代に、哺乳類の適応放散が始まりました。その中でコウモリ類は、鳥類とすみ分けながら、夜の飛翔生活者として繁栄しました。現在、世界中に九七〇種が生息し、哺乳類の二〇%を占めています。

日本列島には三四種のコウモリが生息し、そのうち二種は大型（体重四〇〇〜五五〇g）で食果性のオオコウモリ、そのほかはすべて小型（体重四〜六〇g）で食虫性のコウモリです。日本で最古のコウモリ化石が出土するのは更新世中期からで、氷期・間氷期の繰り返しの中で温帯系の植物群とともに多くのコウモリ類が進出したと考えられます。その後、ウルム氷期後の一万年前ごろから気候の温暖化によって、日本南部までいたホオヒゲコウモリやカグヤコウモリなどの北方系のコウモリは北へ後退しました。これらはおもに樹洞をねぐらとして利用する樹洞性コウモリです。ところが、南西諸島域の陸橋の分断化で南方系のコウモリの侵入がなかったため、日本西部のコウモリ相は、それより以北のものに比べて貧弱です。近年、全国的に樹洞性コウモリが激減しています。その原因の一つとして、かつての大径木を含む自然林の伐採で、樹洞が消失してしまったことが考えられます。

他方、洞窟をねぐらとして利用するキクガシラコウモリ、コキクガシラコウモリ、モモジロコウモリ、ユビナガコウモリなどの洞窟性コウモリは、日本列島に広く分布しています。列島

南西部には数多くの洞窟が点在して安定したねぐらを提供しているため、種によっては数十〜数万頭の群れを形成しています。したがって、洞窟性コウモリの個体数は、樹洞性コウモリの個体数をはるかに上回ります。この膨大な個体数を維持するためには、彼らの食物である飛翔昆虫を養う大きな照葉樹の森が不可欠なのです。

都会で見られる身近な家屋性のイエコウモリは、日本列島に広く分布しています。ヒトの居住環境に適応していることから、稲作による定住生活を始めると、南方から入り込んできたのでしょう。以前の主要なねぐらは木造家屋の羽目板はめいたと壁土の間、瓦や軒先の内側、屋根裏の隅、雨戸の戸袋の中などでしたが、最近ではコンクリート建築の通気口、壁面のすき間、シャッターのすき間など新たなねぐらを探しているようです。

日本のオオコウモリは、亜熱帯性の植物が繁茂する島嶼とうしょに分布しています。オガサワラオオコウモリは小笠原諸島に、クビワオオコウモリ（日本に四亜種）は南西諸島に生息し、一年中



エラブオオコウモリ

活動しており、果実ばかりでなく、花蜜、葉、昆虫も摂食します。特に、最北に生息する口永良部島くちのえらぶのエラブオオコウモリは、冬の食物欠乏期にガジュマルやアコウの青果、それらの葉や樹皮まで摂食して冬季を乗り切っているのです。この亜種の個体数は非常に少なく、緊急の保全対策が必要です。（船越公威）

一八センチほどの体重、全長は一三センチくらい、背中に黒い一本の筋があり、五センチほどの尾にはふさふさとした毛が生えている動物。目がくりつとかわいく、見つけると人の顔をのんびりと見上げてくる動物、それがニホンヤマネです。日本では本州・四国・九州・隠岐の海岸部から標高二六〇〇呎の森に生息しています。世界には二六種のヤマネが、ヨーロッパ、アフリカ、中央アジア、中国の一部、日本に分布しています。ロシアではヤマネのことを「ソーニャ」といいます。意味は「ねぼすけ」。ドイツ語では「ジーベンシユレーファー」で意味は「ねぼすけ」。イギリス人ルイス・キャロルの書いた『不思議な国のアリス』では、いつも眠っている動物として登場してきます。日本でも漢字で「冬眠鼠」と書きます。このように、世界中でヤマネは「ねぼすけ」な動物とされています（口絵参照）。

最近の遺伝学的な研究で、ニホンヤマネは数千万年前に大陸のヤマネと分岐し、日本列島への固有度が非常に高く、生きた化石のような動物であることがわかってきました。小さな体の「ねぼすけ」が遙か長い時代を減びることなく、生き抜いてきた秘密は何でしょうか。

ヤマネの冬眠場所は、朽ち木の中、落葉の下、土の中などで、冬眠期間は山梨県清里では十月末頃から四月末までの半年です。何も食べずに一年の半分を眠って生きられるわけの一つは省エネシステムです。冬眠中、体温を一℃ほどまでに下げ、心拍数も減少させます。二つめは



丸まって眠る冬眠中のヤマネ（体温は約1℃、心拍数は1分に50～60回）



20分後に体がほぐれてきた（体温は約17℃、心拍数は1分に約200回）



50分後にやっと起きた（体温は約36℃、心拍数は1分に500～600回）

危険回避スイッチ。冬眠中、冬眠場所の温度が零下七℃以下になり、体の機能が停止する危険が発生すると、体内の自動センサースイッチのようなものが働き、体温を上げて起きて、安全な冬眠場所を探します。眠っていても内蔵型の危険回避スイッチで生き抜けるわけです。また冬以外でも、活動する夜は体温を上げますが、活動しない昼は体温を下げることもあることが立証されてきました。つまり、活動しないときはエネルギーをできるだけ節約するわけです。ヤマネは体温が一℃ほどの冬眠状態から、起きて動き出すまで五〇分ほどかかります。その間に体温を三〇℃以上も上げ、心拍数を一〇倍に上げます。

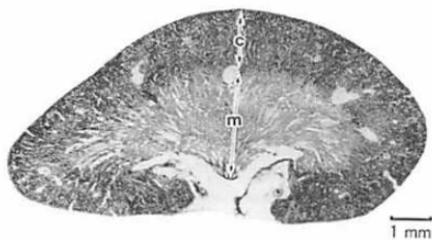
眠りの達人ヤマネだからこそ、長い時代を生きてこられたのです。

（湊 秋作）

野ネズミのうち、草食性のハタネズミ類は田舎のネズミとして絵本『ピーターラビット』に紹介されています。一方のハツカネズミなどの家ネズミは、尾の長いスマートな都会のネズミとして描かれています。互いの食べ物の違いなどから、都会ネズミは都会へ、田舎ネズミは田舎へ早々に引き返すという話です。

最近のペットブームでさまざまな動物が愛玩用に飼われるようになりましたが、かつてハツカネズミの飼育を経験した方も多いと思います。確かにハツカネズミは飼育しやすいのですが、少し手間を省くと尿の臭いに閉口します。ハツカネズミなどの種子食性ネズミはアンモニア臭の強い尿を排泄するからです。一方、草食性のハタネズミではそれほどのアンモニア臭は発生しません。両者では排泄される尿の濃さが異なるからです。

尿を作り出す臓器は腎臓ですが、その腎臓は細胞質に富んだ曲尿細管からなる皮質と、細胞質の少ない直尿細管からなる髄質で構成されています。細胞質の多寡によって、ハタネズミの腎臓縦断面では外側に濃く染まっている皮質と、内側に薄い部分の髄質が容易に区別できます（写真はエオシン・ヘマトキシリン二重染色）。動物の体内から老廃物を尿として排泄するときには、髄質にある直尿細管で繰り返し濃縮されることとなります。そのため、前述のハツカネズミなどのように、広い髄質部分を持つネズミは体内の水分を有効に利用できます。しかし、



ハタネズミの腎臓縦断面 (c: 皮質, m: 髄質)

草食性のハタネズミなどは薄い尿しか排泄できません。

濃い尿を排泄できるかどうかは、体内の水分をいかに有効に利用できるかを意味しています。言い換えれば、ネズミにとってはどの程度の水分を補給する必要があるかどうかです。このことは生息できる環境選びにも影響していて、種子食性のネズミは密度は低いながら、どの森林にも広く生息しています。しかし、多くの水分補給を必要とするハタネズミなどの草食性ネズミは、河川敷、山間部では谷筋を中心とした草原など、生息できる森林環境が限られているの

です。ハタネズミは名前のとおり水分豊富な畑地を好んで生息するネズミです。ヤチネズミは、年間の降水量豊富な紀伊半島中部に、また本州中部では遅くまで積雪の残る亜高山地帯に生息しています。スミスネズミの原記載に用いた標本は瀬戸内に位置する神戸からになっていますが、これは日本にきていた英国人科学者が標本を買い付けた場所が神戸であったようです。実際には、花崗岩地質で降水量の少ない神戸近郊にスミスネズミが生息することは疑わしいことです。

ただ、ネズミの生息環境は水分環境だけでは決まりません。生活の中心であるえさ環境や他のネズミなどの種間関係にも影響されています。

(北原英治)

## 美しいもの、それはアカネズミ

「今日はみなさんに森にすむネズミをお見せします」というと、見学に訪れた多くの方々は、少し構え、勘弁してくれよといいたげな反応を示します。ネズミには「汚い、気持ち悪い、不衛生」というイメージが付いて回るようです。しかし、ひとたびアカネズミを披露すれば、その反応は一変します。なんとといっても、「美しい」という意味の学名がつけられているのは日本の哺乳動物の中でもアカネズミだけです（口絵参照）。

アカネズミは、体長約一〇センチ、尾の長さも同じくらいのネズミで、背面は橙色から茶褐色の毛に、喉からおなかはきれいな白い毛に覆われています。いわゆる「ねずみ色」は、アカネズミには当てはまりません。写真を見ていただければわかるように、目と耳が大きく発達しているところも魅力の一つです。アカネズミに近縁のヒメネズミは、アカネズミより少し小型ですが（体長八センチ程度）、しっぽが身体よりも長いのが特徴です。アカネズミに比べると、少し濃い毛色をしており、目や耳も小振りです。

このアカネズミとヒメネズミは、齧歯目ネズミ科アカネズミ属に分類されます。アカネズミ属は、イギリスからヨーロッパ、ユーラシア大陸にかけて広く分布し、日本には四種が生息しています。そのうち、ハントウアカネズミとセスジネズミはユーラシア大陸にも分布し、日本ではハントウアカネズミは北海道だけに、セスジネズミは尖閣諸島釣島だけに生息していま



ヒメネズミ 小振りな耳、つぶらな瞳のしょうゆ顔。



アカネズミ 耳が大きく目がぱっちりとしたソース顔。

す。残りの二種、アカネズミとヒメネズミは日本だけに生息する固有種です。どちらも北海道から九州（南西諸島は除く）にかけて、ほぼ日本中の低地から高山帯の森林に広く分布しています。両種がともに生息することも珍しくありませんが、標高の低いところではアカネズミが多く、標高の高いところではヒメネズミが多いという傾向があります。森林が彼らのおもなすみかですが、アカネズミは林に近い田畑や河川敷など、人の生活圏により近いところまで生息域を広げています。

都市近郊の雑木林や里山でネズミの捕獲を試みていると、「こんなところに野生のネズミがいるんですか」という質問を受けることがあります。野生動物は原生林などでなければ生きていけないというイメージがあるのかもしれません。夜行性なのでその姿が人の目にとまることはめったにありませんが、アカネズミは私たちの身近なところでたくましく生活しています。

（島田卓哉）

## 「森」の診断役——ニホンリス

山歩きをしたことのある人なら、たいてい出会ったことがある動物です。このごく普通にいたはずの動物が、じつはかなり減ってきているのです。

ニホンリスはヨーロッパからロシア、北海道にかけて広く分布するユーラシアアカリス（エゾリス）の近縁ですが、それよりも小型で短毛、手足や脇が赤色となる特徴的な夏毛を持つ美しいリスです。日本固有の種で本州・四国・九州の低地の林から亜高山まで分布していますが、最近では生息地が減り、九州や琵琶湖以西の本州では地域的絶滅種となっています。その減少の原因の一つとして、近年の人間生活による森林環境の変化が考えられます。

日本における森林性の哺乳類の中でも、リスは特に森とのかかわりの強い種類であり、食住すべてを森林に委ねて暮らしています。彼らが好んで利用する森は多様な樹種で構成されている必要があります。というのも、主要なえさはオニグルミ、アカマツなどの脂肪分の多い種子ですが、春にはやわらかい落葉広葉樹の新芽、初夏にはさまざまな果実を利用します。長野県軽井沢での調査では、二二種類の植物が、えさメニューに含まれていました。これだけの樹種数を備えた森は、近年の人工林化でかなり少なくなっています。

一方、リスは木の上に巣を作ります。その巣は子育てにも、夜間や昼間の休息にも、敵からの回避にも使われ、オスもメスも作ります。巣は、落葉した冬でも敵から見つかりにくい常緑

の樹冠部に作られます。うっそうと茂った常緑の大木が必要となれば、一〇年や二〇年の若い林では生息できないこととなります。そのうえ、ニホンリスの行動圏（日常的に活動する範囲）は意外と広いことが、最近のテレメトリー調査でわかりました。えさの量や環境によって違いますが、メスでは四〜一七鈴、オスでは四〜三〇鈴でした。わずか三〇〇鈴の小さな体で、必要とする森の面積は意外と大きいのです。また、メス同士は行動圏が重複しないように間置きしていましたし、オスとメスのコアエリア（活動の中心となる区域）は重複しませんでした。つまり、オスとメスが一つがい生息し、巣を作って繁殖していくためには、約三〇〜四〇鈴の森が必要で、そこには常緑樹の大木があり、オニグルミやアカマツを含んだ多様な樹種があることも重要です。となれば、都市近郊や平野部では少なくなっている環境なのです。



夏毛のニホンリス

実際、東京都の西部でニホンリスを調査した結果、道路や宅地などで小さく切り刻まれて孤立化した森林では行動圏が確保できないため、生息できなくなることが明らかになりました。ニホンリスはけっして珍しい動物ではないけれども、単なる木の集まりでは生きていきません。森の診断役といえるかもしれません。

（田村典子）

## 山奥よりも鎮守の森が好き——ムササビ

ムササビは完全な夜行性で一生を樹上で過ごし、地面に降りることはめつたにないため人の目に触れることの少ない動物です。しかし、本種は北海道を除く日本各地（本州、九州、四国）に広く分布するありふれた動物で、山地の森だけでなく滑空移動が可能な環境であれば平地の林にも生息します。平地では開発によって生息場所の分断が進み、東京都や埼玉県の丘陵地帯では分布域が明らかに減少していますが、多摩丘陵ではニュータウンに囲まれた古い屋敷林にしろろじて生き残っている例もあります。

野生動物は山奥に比べいくほど多くなるというイメージを持つ人が多いようですが、多くの動物は里山を好みます。ムササビも例外ではなく、とりわけ里山の社寺林に多く生息することが特徴です。鎮守の森ではムササビがグルルーという大きな声で鳴き交わす声が頻繁に聞かれますが、山奥の森ではこうした声がほとんど聞かれません。どうしてでしょう。

鎮守の森の樹木は古くから地域の人々によって守られてきたために照葉樹やスギの巨木が多く残されており、ときに三〇メートルを超える樹木もあります。滑空移動するムササビにとって高い木があれば一回の滑空で遠くまでいけるので、滑空の中継地あるいは休息場として高さのある樹木を好みます。鎮守の森はそうした条件にぴったりです。

巨木林にはムササビの営巣に適した樹洞もたくさんあります。ムササビのメスは縄張りを持

ちますが、縄張り面積は樹洞の多い場所では小さく、樹洞の少ない場所では大きくなることが知られています。縄張り面積を決める要因は樹洞の数であり、数が多いほどメスは高密度ですめることになります。オスは縄張りを持たず、環境のよい場所に行動圏を重なり合わせて生息する傾向があり、鎮守の森はオス・メスのいずれにとっても好ましい環境です。

野生動物にとって敵からどうして身を守るかは大問題です。鎮守の森は捕食者が少ないことでもムササビにとって好適な環境です。地上に降りればキツネやイヌなどに襲われるでしょうが、ムササビは彼らが木に登れないことを知っています。地上に降りればキツネやイヌなどに吠えられながら平気でカキの実を食べることもあります。テンは木登りが上手なので大敵で、テンの糞かんからしばしばムササビの毛が見つかります。しかし、テンは山地の森と比べて鎮守の森にはそれほど



ムササビの生息する鎮守の森(上)と屋敷林(下)

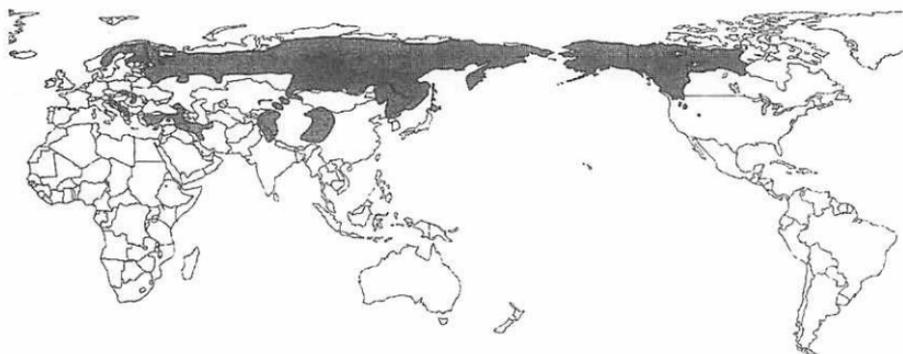
多く生息しないようです。鎮守の森にはしばしばフクロウもすんでおり、ときにはムササビの使っていた樹洞で繁殖することもあります。フクロウはモモンガ(約一二〇g)を捕食します。ムササビ(約一二〇g)はえさとして大きすぎるようで、ムササビを襲うことはありません。(安藤元一)

# 9 ヒグマの分布と歴史

第三紀（約六五〇〇万年前）にクマの仲間はイヌの仲間から分かれ、第四紀（約一七〇〇万年前）になって現世のクマ類に進化したと考えられています。ずんぐりとした体とがんじょうな四肢は、すばやく獲物を捕らえることよりも、物を動かしてその陰にあるえさを探したり、地面を掘ったりするのに適しているといえます。また、大きな顎と犬歯から肉食を想像しますが、ホッキョクグマを除けば植物を主体とする雑食性です。

ヒグマの分布域は北半球の新旧大陸に及び、クマ類の中では最も広大です。東アジア地域における分布南限のラインは、中国東北地方から北朝鮮、ロシア沿海地方を経て北海道に渡り、クナシリ 国後、エトロフ 択捉両島から北千島の幌筵島を経てカムチャツカに至ります（図）。広大な分布域からも推察されるように、すんでいる環境も多岐にわたり、草原や森林環境のみならず、ユーラシア大陸中近東の半砂漠にも分布しています。世界的なヒグマの分布域の大半を占めるのは、亜寒帯性の針葉樹林とそれ以北に広がるツンドラであり、北海道のように、温帯北部の森林環境に分布している例は限られています。北海道のみに見られる日本列島のヒグマは、最北の寒冷な環境に生息している特殊なクマと思われがちですが、ヒグマはいわば世界のクマの標準種なのです。

このように、北海道に生息するヒグマは世界的に見れば南限の集団の一つなのですが、北海



世界のヒグマの分布

道のヒグマにしか見られない特徴があります。北海道のヒグマの遺伝子の分子系統解析では、三つの系統の存在が明らかになりました。これらの系統が分岐した年代は三〇万年以前と推定され、北海道に渡来する以前に大陸で分岐したと考えられます。この三系統は、東ヨーロッパ、シベリア、アラスカ東部、そしてチベットと、大陸ではそれぞれが大きく離れて分布している系統に近縁であることが判明しました。

これまで、最終氷期（約一万年前）までにアジア大陸からサハリンを経て北海道にやってきたと考えられていましたが、解析の結果は、さまざまな系統のヒグマが、異なる年代に異なる経路で北海道に渡来したことを示唆しています。このように北海道のような狭い地域に複数の系統のヒグマが生息している事例は、世界でもまだ知られていません。

日本列島とそれを取り巻く極東地域、さらにはユーラシアからアメリカ大陸にまで及ぶ広大なヒグマの分布域には、地球の歴史を感じます。

（間野 勉）

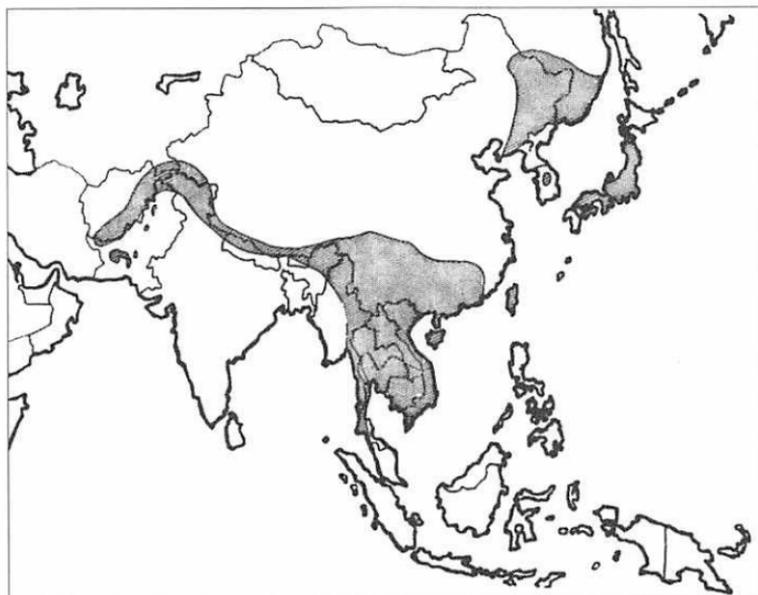
## 森とツキノワグマ

日本の自然林の象徴とされるブナ林、その森に生きる代表的な野生動物であるツキノワグマ。さらに、そこに生きるマタギと呼ばれる熊撃ち猟師たちの生きざま。こうしたイメージは比較的一般に定着して、ブナ林保護の象徴的存在にもなりました。しかし、世界に目を向けてみると、ツキノワグマという動物の少し違った姿が見えてきます。

クマはもともとイヌやオオカミと同じ食肉獣類の祖先を持ち、進化の過程で別の道を歩んで生まれた動物です。やがて、パンダが先に別の道をたどり、残されたクマから、それぞれの環境に適應して、極地方の氷の世界にホッキョクグマ、寒帯から温帯にかけてヒグマ、寒帯から熱帯にかけてツキノワグマ（アジアクロクマ）とアメリカクロクマ、熱帯地方にナマケグマ、マレーグマ、メガネグマが生まれてきました。

ツキノワグマは、日本だけでなく、ユーラシア大陸のロシア極東地方の森林から熱帯地方のタイの森林にも生息しています。このことから、ツキノワグマには非常に柔軟で強い適應力が備わっていることがわかります。こうした適應力の秘密は、クマが植物から動物まで何でも食べる雑食性を身に付けたことに関係します。そのため、それぞれの地域で、各季節に最も手に入れやすい食物を効率よく利用して生き抜くことができるようになりました。

特にツキノワグマはヒグマのように大型化しなかったために、器用に木に登って木の実を食



ツキノワグマの世界分布図 (Servheen, 1989より)

べることもできます。両者は、何度かの氷期を経る中で、地球上で最も広く分布を拡大し繁栄してきたクマたちですが、森林と草原という環境で互いにすみ分けて競合を避けてきたようです。

クマが強い環境適応力を持つもう一つの理由として冬眠行動があげられます。食物の乏しい期間、特に厳しい冬の間は、何も食べず排便も行うことなく何カ月も穴の中で眠ってやり過ごすことができるようになりました。このことも、さまざまな環境に適応して分布を拡大するうえで大きな武器になりました。

日本のブナ林でも、タイの熱帯林でも、自然度が高く多様な食物を提供してくれる森林の存在こそが、ツキノワグマの生活の舞台なのです。

(羽澄俊裕)

## 夢よもう一度

ニホンジカ

近年、ニホンジカ（おもに亜種のエゾシカとホンシユウジカ）の個体数や分布域が大幅に増えています。正確な原因はわかりませんが、昔に比べれば恒常的な狩猟の圧力が減ったこと、過疎などでシカの生息地が増えたこと、暖冬が続き子どもの生存比率が高まったことが指摘できるとでしょう。分布の拡大は、緑の国勢調査でも読みとれます。でも、東北地方や北陸地方にはなお大きな空白地域があります。なぜこのような空白地域があるのでしょいか。

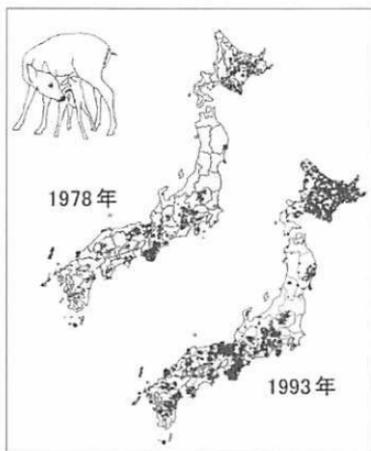
詳しく分析すると、分布域は積雪の深さが約五〇センチ以下のところとよく対応していることがわかりました。シカはもともと雪に弱い動物で、植物が雪で埋まり、えさを調達できないことが脚が細いので雪にささって活動しにくいことなどがあげられます。このため、多雪地域では冬に雪の少ない場所へと移動することが知られています。

けれどもこれは現在のことです。東北地方や北陸地方には昔からシカがいなかったわけではありません。東北地方には、「鹿」や「角」がついた地名が数多く残っています。もちろんすべてではないでしょうが、シカの存在が地名となった地域も少なくありません。秋田県八郎潟のそばには「鹿渡地方」があります。これは男鹿半島からシカが移動してくるところであったといわれています。山形県尾花沢盆地の「六沢」はシカが豊富にいた「鹿沢」にちなんでいます。また、狩猟伝承や古記録の発掘は、下北半島、男鹿半島、八戸周辺、新庄盆地などでシカ猟が

行われていたことを示しています。いずれの地域にも現在ではシカの姿はありません。

シカは今も昔も農耕の「害獣」でした。そして同時に、山間地の人々にとって冬の貴重なタンパク源でもあったために、古くから盛んに狩猟されてきました。積雪が苦手ですから冬には雪の少ない場所にかたまって生活する習性を持っています。このため豪雪のときなどには人々はシカを追い込み、舟の櫂のような簡単な猟具で捕獲していたようです。

さらに封建時代には、多数の勢力を動員した「鹿狩り」は領主の格好の軍事演習でした。この種の記録は日本各地に残されていますが、東北地方も例外ではありません。例えば、現在、私たちの研究所がある岩手県厨川地域で、南部藩領主が慶安二年（一六四九年）に数千人の



シカの分布の比較 15年の間に分布域は大幅に拡大している。

勢力を動員した大規模な鹿狩りの古記録では、わずか一日で五頭のオオカミと一六二〇頭ものシカを獲ったことがわかります。

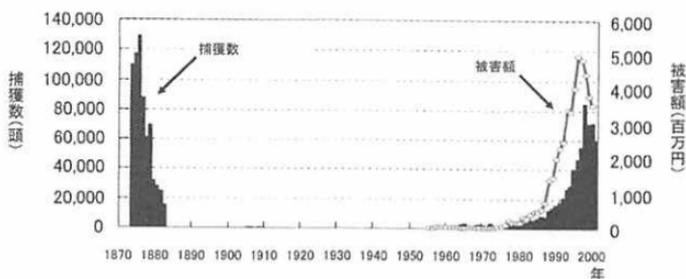
多雪と乱獲、こうして東北地方の多くのシカは近代までに絶滅してしまっただけです。これまで本州のシカは岩手県五葉山が北限とされてきました。しかし最近、シカたちはかつて彼らが生息していた北の大地へと再び足跡を広げているのです。（三浦慎悟）

## 乱獲・禁猟……大発生——エゾシカ

エゾシカはアイヌ語で「ユク」と呼ばれ、「獲物」の意味もあり、狩猟動物の中でも特別に重要な地位を占めていました。エゾシカの生息地や季節移動のルートの至るところにシカに困った地名が多く残されていることは、開拓以前はシカが多く、アイヌの人々の食糧として重要なことを物語っています。しかし、明治初期には年間に六万〜一三万頭のシカが捕獲され、生息数は急速に減少していきました。さらには二度にわたる豪雪がエゾシカの大量死亡を招き、一時は絶滅寸前にまで激減しました。乱獲や絶滅を防ぐために、北海道開拓使は狩猟規則を定め、禁猟措置をとりましたが、開拓以降の一世紀は乱獲と禁猟が繰り返されました。

第二次世界大戦後、エゾシカの個体数は徐々に回復し、北海道庁は一九五五年と五六年に日高に猟区を設定し、ついに一九五七年に禁猟措置を解除してオスの狩猟を解禁しました。長期間の保護政策によってようやく個体数が回復しましたが、今度は分布の拡大と生息数の増加によって農林業被害が深刻化したことから、一九九四年にメスの狩猟を解禁し、管理計画に基づいて、メスを積極的に捕獲するようになりました。

北海道庁では、一九八四年以降、ほぼ六〜七年間隔でアンケートを基本として、聞き取り調査や捕獲情報を補足的に用いた分布調査を実施しています。これらの調査では、生息情報の収集のほかに、「いつごろからシカが見られるようになったか」を問いかけて、明治以降の分布



エゾシカの捕獲数と被害額の推移（上）および分布の歴史的变化（下）

回復の過程を調べました。この調査によって、明治期の豪雪を免れたエゾシカはおもに日高、大雪、阿寒の山系に生き残っていたことがわかりました。これらの山岳部一帯は針葉樹林と針広混交林に覆われているので、豪雪時にエゾシカの避難場所の役割を果たしました。保護政策と北海道東部を中心とした牧草地造成などの土地利用の変化により、エゾシカはこれらの山系から周辺地域に急速に分布を拡大し、とりわけ阿寒地域の個体群の分布が著しく拡大しました。

一九七〇年までに、エゾシカは道東部の利用可能な地域のほとんど全域に分布するようになりました。近年には南部と北西部にも進出して、札幌市内にもときおり姿を見せてマスコミを賑わすようになりました。地球温暖化が進むとすれば、札幌市内での冬越しも楽になって、「アーバン・ディア」が定着することになるでしょう。

（梶 光一）

## 氷河時代からの先住者

——ニホンカモシカ

「幻の動物」でなくなったニホンカモシカですが、日本列島の哺乳類相を代表する固有種であることも、原始的な特徴をとどめた貴重な「生きた化石」であることも変わりありません。

ニホンカモシカ（以下カモシカ）の祖先はいつ、どこから日本列島にきたのでしょうか。

現在の日本列島は周囲を海に囲まれていて、陸上にすむ動物が大陸から移動してくることはできません。ですから日本に自然分布している動物は、過去に日本が大陸と陸続きであった時代に日本へ入ってきた種、あるいはそういう祖先種から日本列島で独自に進化して新しい種に分化した種だといえます。

現在の日本列島に近い形の陸地ができてきたのは、第三紀末の鮮新世（五〇〇万年前～一六〇万年前）で、その前半には大陸と陸続きであったと考えられています。その次の時代、すなわち第四紀更新世（一六〇万年前～一万年前）は氷河の時代です。主に氷河の発達による地球全体での海水面の低下が原因で、日本列島は少なくとも三回は大陸と陸続きになったと考えられています。現生の日本の固有種では、ヒミズやヤマネなどが一番古く一〇〇万年前にはすでに日本列島で種分化を遂げていたと考えられています。

残念ながらカモシカやその祖先種の化石はわが国では極めて少数しか発見されていないのですが、カモシカの祖先は今からおよそ五〇万～六〇万年前に東シナ海にできた陸橋から渡来し、



日本列島の先住者ニホンカモシカ

その後の日本列島で種分化したと考えられています。この時期の日本の気候は温暖で、同じ時期の中国南部・東南アジア・南アジア（インド・マレー地域と呼ばれる）と共通する動物種の化石が日本で発見されます。代表的なものはトウヨウゾウ、スイギュウ、ワニなどです。ニホンザルやカワネズミも同じ地域から同時期に祖先種が渡来し、その後種分化して固有種になりました。カモシカをはじめこれらの種は、近縁種の大部分がインド・マレー地域に分布しています。カモシカの近縁種は、スマトラカモシカがヒマラヤ・中国南部・東南アジアにかけて分布し、台湾にはタイワンカモシカが分布しています。台湾でも大陸と陸続きになった時期に大陸から移動定着した種が、後に種分化を起こして固有種が生まれたと考えられます。

カモシカと同様に、ニホンザルとカワネズミにもそれぞれ近縁の台湾固有種が存在しているのは興味深いところ です。

（奥村栄朗）

## 北限のサル

ニホンザルは、青森県下北半島を北限、鹿児島県屋久島を南限として分布し、世界で最も北に生活するサルとして知られています。また、彼らの分布のもう一つの特徴はその広範さにあります。緯度で一〇度を超す南北に長い分布に加え、海岸部から槍ヶ岳など三〇〇〇呎を超す山岳地帯まで垂直的にも広い分布を示します。ただし、高山帯の利用は季節的なもので、そこに現れるサルは冬を一四〇〇〜一七〇〇呎の渓谷沿いで過ごし、春になると落葉広葉樹の芽吹き、さらに雪田の脇に生じる草本の芽生えを追いながら山を登って森林限界を越えます。そして、雪が訪れるころには再び低標高域へと戻るので、近年、ニホンザルは自然林ばかりでなく、農村や街中など人為的に大きく改変された場所へも出現しており、その生活力の旺盛さには驚かされるばかりです。

しかし、現在の広い分布範囲の中にも空白地が見られ、それは東北地方で最も大きくなっています。一見、寒冷地帯で疎、温暖地帯で連続しているかのような分布パターンを示し気候条件とうまく対応するかのようですが、文献などによる考証では、このような状態は明治以降の捕獲や生息地改変の影響を受けた結果であると考えられています。適応力旺盛なニホンザルであっても、人間活動は彼らの生活や生存に大きな影響を与えていることは間違いありません。

ニホンザルの適応能力の中では、北限のサルとして積雪寒冷地への進出が注目されます。そ



## 意外と知らないタヌキのこと

日本人にとつてはとてななじみ深い動物—タヌキ。でも、タヌキが東アジア原産の動物で、南北アメリカ大陸はもとより、アフリカ大陸や中近東などには分布していないということまでご存じの方は少ないでしょう。タヌキは、ロシアと中国の国境付近からインドシナ半島北部にかけてと日本にだけ分布している動物です。ただし、じつはヨーロッパにもタヌキはいます。自然の分布ではなく、人間が連れていきました。一九〇〇年代の半ばに、毛皮をとるため、ロシアと中国の東部国境付近のウスリー地方から、旧ソ連の西北部のあちこちに移入されたのです。そこからどんどん分布域を広げていき、現在、その生息域はスウェーデンからドイツ、フランスにまで達しています。ヨーロッパでは、タヌキは移入種として問題視されています。

日本では沖縄県を除く四六都道府県にタヌキが分布していますが、北海道に生息しているエゾタヌキと本州以南のホンドタヌキは亜種として区別されています。タヌキは一属一種の動物であり、ホンドタヌキ、エゾタヌキを含めて世界には五〜八亜種がいるといわれています。エゾタヌキは北海道に分布する他の動物と同様に大陸のタヌキに近い形態をしており、ホンドタヌキに比べると体が大きいようです。また、ヨーロッパに移入されたタヌキとホンドタヌキの頭骨を比較すると、すべての部位でヨーロッパのタヌキのほうが大きく、見た目にもがちりしています。ホンドタヌキは日本という島国で進化してきたため、小型化が進み、また食性も



タヌキの分布 本来の分布域と移入後に広がった地域を示す。

より植物質に偏っているためと推測されています。

タヌキのことを英語でラクーンドッグといいます。ラクーンとはアライグマのことで、アライグマのようなイヌということでしょうか。確かに眉毛のあたりが薄い色で、目の周りが真っ黒という顔立ち、ずんぐりした体つきは似ています。ただし、マンガなどでよく勘違いされていることですが、タヌキの尾はアライグマのように薄い色に黒い帯のある縞模様ではありません。分類学上もアライグマは食肉目アライグマ科ですが、タヌキは食肉目イヌ科です。アライグマはその名のとおり物を洗うことができるほど前肢を器用に使い、家の扉だけでなくカギさ

えも開けることができますが、タヌキにはそんな真似はできません。イヌ科動物の中では唯一木に登るといわれていますが、枝のない直立する木に登ることは困難です。タヌキの足の爪はイヌの爪とそっくりで、イタチ科やネコ科の動物のようにはひっかけて登るのではなく、幹の曲がりや枝をうまく使って登るのだと思われます。

タヌキは自然が豊かで天敵の少なかった日本で、不器用ではあるけれどもしなやかに生きてきたのではないのでしょうか。

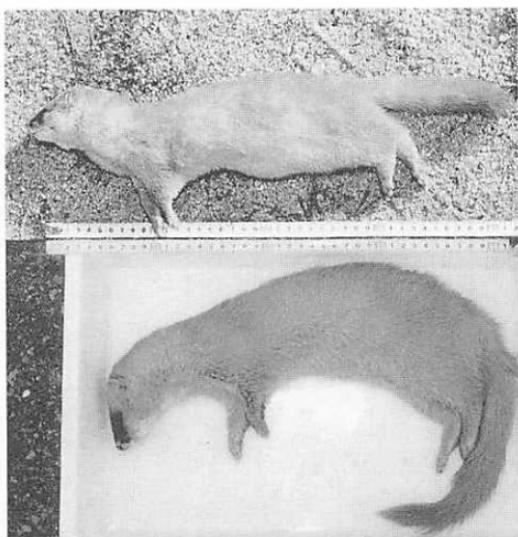
(岸本真弓)

## イタチは二種類

北海道のイイズナとオコジヨをそれぞれエゾイタチ、エゾイタチ、本州のオコジヨをヤマイタチと呼ぶこともあります。一般的には、「イタチ」といえばニホンイタチとシベリアイタチの二種類を指します。シベリアイタチは亜種名のチヨウセンイタチの名のほうが広く使われています。

ニホンイタチはもともと本州・四国・九州に分布していましたが、明治時代の開拓時に北海道にも侵入し定着しました。また、シベリアイタチは日本では対馬にのみ分布していましたが、一九三〇年ごろ関西の養殖場から野生化し、さらに第二次世界大戦後の混乱時に朝鮮半島から北九州にも侵入しました。現在では、シベリアイタチは西日本一円に分布を広げています。しかし、東への分布の拡大はあまり進んでおらず、福井県、滋賀県、三重県で止まっていますが、岐阜県やおそらく愛知県にもオスが一時的に分散していくことがあるようです。

この二種の判別は専門家でも捕獲してみないと困難ですが、尾率（尾の長さを、鼻から尾の付け根までの長さで割る）、体色（特に頭部の色）、性別、体重、時期などを総合して判別します。成長によって尾率は変化しますし、毛色も濡れていた場合や光の加減で変化します。しかし、成獣の場合、一般的には尾率が〇・五以上で、頭部の体色が胴体と同じで明るい茶色であれば、シベリアイタチである可能性が高いと思います。



雄の成獣 ニホンイタチ(上)とシベリアイタチ(下)。

ニホンイタチは、シベリアイタチがない東日本では都市以外の平野部を中心に生息しています。しかし、両種が分布する西日本では、おもにシベリアイタチが平野部を占領し、さらに田畑があるところではかなり山の上まで侵入しています。特に九州では、ニホンイタチはシベリアイタチに駆逐され、山沿いの小さな河川にしろうじて分布しており、福岡県と宮崎県では準絶滅危惧種に指定されています。シベリアイタチは対馬以外では移入種であり、日本の固有

種のニホンイタチを駆逐しているのですが、これだけ分布が広がってしまえば手の打ちようがありません。北海道では、ニホンイタチが移入種ですが、今度は養殖場から野生化したミンクに駆逐されて分布を縮小しています。また、新たな問題が生じています。ヨーロッパケナガイタチを家畜化したフェレットがペットとして人氣があり、ときどき野外でも観察されています。もしフェレットが野外で繁殖をするようになつた場合には、日本のイタチ相はまたも混乱することになります。

(佐々木 浩)

## 平地に帰ってきたイノシシ

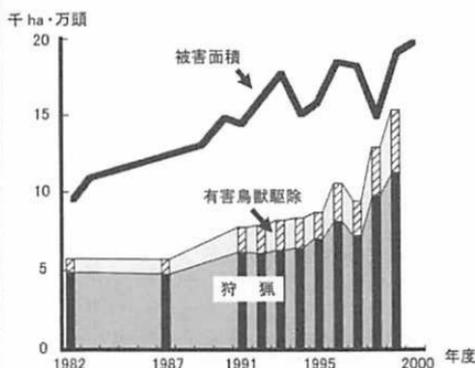
シカやイノシシのように指先が蹄ひづめになっていて、有蹄類ゆうていれいといえます。有蹄類の中で、イノシシは歯や指の数が多く、反芻はんそうしない、オス・メスの形態に大きな差がないなど、原始的な性質を持ちます。イノシシの祖先は五〇〇〇万年以上も昔に出現したデイクオブネ類とされ、その姿は今も大きく変わりません。進化の早い段階で環境にうまく適応したため、その後も変化する必要がなかったでしょう。そう考えると、イノシシは有蹄類の「優等生」といえ、雑食性で産子数が多く、多様な環境にも順応してきたのです。

日本に生息するイノシシはユーラシアイノシシの亜種で、北海道と豪雪地帯を除くほぼ日本全域に分布します。ユーラシアイノシシはヨーロッパやアジアの森林部およびその周辺に広く生息し、地域による形態的な特徴から二〇ほどの亜種に分けられ、日本には、本州・四国・九州にニホンイノシシ、南西諸島に小型のリウキウイノシシがいます。

近年、イノシシは日本の各地で勢力を拡大しつつあります。山陰や北陸で分布を広げ、香川県や北関東などでも頻繁に見られるようになりました。一時絶滅したとされた国東半島などでも回復しています。勢力拡大の原因として、山村での人間活動の低下、暖冬による積雪量の減少、農作物への誘引、人間による放獣などが考えられ、多くの場合、複数の要因が関係しています。なかでも、薪炭林しんたんりんの利用低下などで人が里山に入らなくなったことや放棄耕作地（水田、



国道クラスのけもの道を歩く  
イノシシの子ども



イノシシの捕獲数と農林業被害

果樹園など)の増加など、人間活動の変化が大きく影響しています(口絵参照)。

この状況は、山地に追い込められていたイノシシが本来の生息地である平地に戻りつつあるともいえます。そのため、人間とイノシシの接点が増加し、農業被害が問題化して活発に有害鳥獣駆除され、年間の捕獲数は狩猟を含めて一〇万頭を超えますが、被害は減少していません。捕獲に頼る対策では、効果が限られるのかもしれない。

環境保全や自然保護の面から、農林業でも野生動物との共生が求められています。「共生」という言葉が醸し出す響きは心地よいものですが、共生は競争関係が落ち着くべきところに落ち着いたものともいえましょう。何千年にもわたって繰り返されてきた人間とイノシシとの緊張関係は今後も続きます。いつまでも人間が優勢でありたいと願うのは、身勝手でしょうか? (仲谷 淳)

## 多様な種のウサギが生息する国

わが国のウサギの種類は二科四属四種です。狭い国土に分類学的に多様なウサギの種が生息することは世界的にも珍しく、国土の成立過程の複雑さや自然の豊かさを示しています。

氷河時代の生き残りのウサギであるナキウサギ科のエゾナキウサギは、北海道中央部の高標高地域（海拔四〇〇〜二二〇〇<sup>メートル</sup>）の大雪山系や日高山脈などにすみます。頭胴長一四〇<sup>ミリ</sup>、尾長五<sup>ミリ</sup>、耳長一五<sup>ミリ</sup>、体重一四〇<sup>グラム</sup>程度の大きさで、岩場を素早いスピードで走りながら見え隠れする姿はネズミのようです。岩れき地の岩のすき間にすみ、おもに朝方と夕方に活動します。岩の上に出て、空に向かって「キチッ」などの鋭い声（周波数二〜一三<sup>ヘルツ</sup>で〇・一秒間）を発し、採食に走り回ります。完全な植物食で、植物の茎を根元からかみ切り、その部分から先端に向けて食べます。夏から秋にかけて植物を岩穴に運び込み、冬季の積雪時の食料として貯蔵します。出産は年一回で、春から夏に地下で一〜五子を産みます。子は八月末には独立し、翌春に性成熟します。

ウサギ科の一属一種のアミノクロウサギは、奄美大島と徳之島のおもに山岳地にすみます。頭胴長四六〇<sup>ミリ</sup>、尾長二〇<sup>ミリ</sup>、耳長四三<sup>ミリ</sup>、体重二<sup>キログラム</sup>ほどの大きさで、体毛は黒っぽい茶褐色で、やや短めの縮れた感じですが。岩穴や樹洞などにすみ、夜暗くなると外に出て、「ツイー」と鋭い声（周波数六〜一二<sup>ヘルツ</sup>、〇・四〜〇・六秒間）を発し、えさをあさったり排糞かん



わが国のウサギ類4種の分布

をしたり一々二診の面積を動き回り、朝方に巣穴に帰ります。出産は春と秋・冬で、出産・育児用巣穴を出産の一週間ほど前に掘り、一子を産みます。生後四〇日ごろまで母親は育児用巣穴を夜間に訪れ、塞いだ土を掘って子に授乳します。子は三々四カ月で独立します。

ウサギ科のニホンノウサギは本州・四国・九州やそれらの属島の里山から奥山まで広く生息します。頭胴長五〇〇<sup>リ</sup>、尾長三五<sup>リ</sup>、耳長八〇<sup>リ</sup>、体重二<sup>キ</sup>ほどで、日本海側の積雪地帯にすむものは冬季に体毛が白化します。出産は春から夏にかけて三々五回、産子数は一々四子です。寒冷地では繁殖期間は短く（出産期四々八月）一回の産子数は多く、暖温地では繁殖期間は長く（周年）一回の産子数は少なくなります。

ウサギ科のエゾユキウサギは北海道にすみ、冬季に体毛は白化します。頭胴長五四〇<sup>リ</sup>、尾長六五<sup>リ</sup>、耳長六五<sup>リ</sup>、体重三<sup>キ</sup>ほどでわが国のウサギでは最大です。繁殖は春から夏に三回以下で、一回の産子数は一々六子です。ニホンノウサギと同様に、性成熟には八々一〇カ月かかり、誕生の翌年には繁殖に参加します。

このうち、アマミノクロウサギは国の特別天然記念物に指定されています（口絵参照）。

（山田文雄）

# 森林で進化した肉食獣

ヤマネコ類

森林生態系の食物連鎖の中で最上位にあるのが食肉目の動物です。現存の食肉目の祖先種は森林起源とされています。多くの食肉目は森林以外の多様な環境に進出しましたが、森林に残り、そこで適応してきた仲間の代表がネコ科です。ライオンなど一部の種を除いて、ネコ科の種ほとんどが現在も主要な生活を森林に依存しています。

日本には、イリオモテヤマネコとツシマヤマネコが生息しています。どちらも体重は三五歳でネコ科では小型種です。この二種は毛皮の斑紋、眼の周りや鼻の横の白い模様、耳の裏の白斑など外見上よく似ています。最近のDNAを用いた研究では、どちらも大陸に広く分布するベンガルヤマネコと同じ種とする説もあり、二種の系統的な違いはかつていわれていたほどではないと考えられます。しかし、この二種がすんでいる環境は大きく違います。

イリオモテヤマネコは、琉球列島最南端近く沖縄県西表島（いりおもて）にのみ分布しています。西表島は亜熱帯域に属し、年間降水量は二〇〇〇ミを超え、全島がジャングル状の亜熱帯林に覆われています。面積わずか二八四平方キロですが、サンゴ礁の平たい島が多い琉球列島の中では数少ない山がちな島で、海岸部まで森林が迫り、島内に大小数多くの河川が走っています。西表島には、この豊富な水系に支えられてじつに多様な生物が生息しています。その西表島生態系で、イリオモテヤマネコは唯一の肉食性哺乳類です。個体数は現在約一〇〇頭程度と推定されてい

ます。糞<sup>かん</sup>などの分布や自動撮影カメラなどを使った調査の結果、イリオモテヤマネコは西表島の山奥よりは低地部を主要な生息場所<sup>しきじょう</sup>にしていることがわかってきました。

一方、ツシマヤマネコは長崎県対馬<sup>つしま</sup>に分布しています。対馬は九州よりもむしろ韓国に近い位置にあり、古くから日本と朝鮮半島の人や文明の交流・中継地としてよく知られています。対馬に生息する生物については、人よりずっと古い時代からの交流を示す貴重な証拠が見られます。生物は朝鮮半島との共通種、日本との共通種、両方との共通種、対馬の固有種が入り交じり、日本と朝鮮半島が陸続きとなったり再び分かれたりしたことを現在に伝えていきます。ツシマヤマネコは朝鮮半島と共通の種です。前述のベンガルヤマネコと同種で対馬固有の亜種と



イリオモテヤマネコ

されています。対馬は温帯域に属しますが、九州本土よりやや寒冷な気候です。面積は七〇八平方<sup>キ</sup>で、島の大半が森林に覆われている点は西表島と同様ですが、南部のほとんどはスギやヒノキの造林、北部では落葉広葉樹が優占します。ツシマヤマネコの個体数は現在約七〇〜九〇頭と推定され、南北に分かれた対馬のうち、自然林がほとんど見られない南部では近年ほとんど生息の情報がありません。

(伊澤雅子)

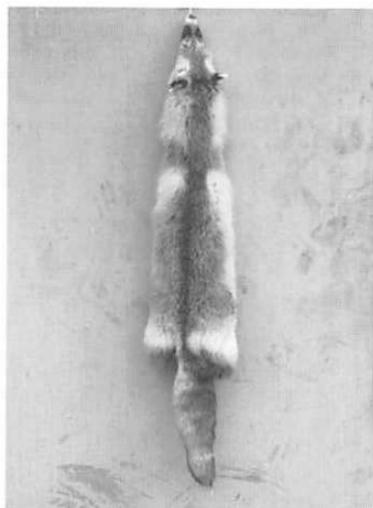
## したたかな野の生き物

キタキツネ

キタキツネは北海道とサハリンに生息しています。日本にはこれ以外に、本州・四国・九州にホンドギツネがすんでいます。これらは別のキツネのように思われますが、キタキツネもホンドギツネも、分類学的にはイヌ科キツネ属アカギツネの一亜種であり、どちらも種としては同じということになります。

種名の「アカギツネ」が示すように、キタキツネの毛色は通常赤褐色のいわゆるキツネ色です。しかし、まれに変わった毛色の個体が生まれることがあります。毛皮のコートで有名なギンギツネ（シルバーフォックス）がその一つです。ギンギツネは、全身黒色の毛の中に白い刺毛が混じり、全体として銀色の光沢を持つ非常に美しいキツネです。名前も毛色もまったく異なるので、別種のキツネと誤っている人が多いのですが、じつはアカギツネの毛色変異なのです。ギンとアカの中間型も生まれます。茶色と黒と白の毛が混じっていて、タヌキのように見えることがあります。背中を中心線と両肩を結ぶ線が黒っぽく、上から見ると十字架のように見えるため、十字ギツネ、英語でクロスフォックスと呼ばれます。ギンギツネも十字ギツネも、野外ではごくまれにしか生まれません。ハンターの垂涎すいぜんの的となっています。

さて、キツネは日本の民話はもちろん、イソップ物語など世界各地の民話に登場することからわかるように、きわめて広い分布域を持っています。実際、キタキツネを含むアカギツネは、



十字ギツネの毛皮

北半球の大部分の地域に生息するほか、キツネ狩りを楽しむために人為的に移入されたオーストラリアにも定着しています。このように広い分布域を持つことは、あらゆる環境で生活できる、この動物の適応力の強さを示しています。その端的な例は食性に見られます。キタキツネの主食は野ネズミですが、それだけにこだわることなく、季節によっては昆虫ばかり食べたり、果実や畑のスイートコーンをあさったりもします。つまり、そのときその場所で最も手に入りやすい食物を主食にすることができなのです。最近では、この能力を生かして人の残飯まで利用するようになり、住宅地などの人為的環境にも進出しています。

キツネは、深い森の奥よりも林や草地や畑の入り交じった環境を好みます。このような環境には、えさとなる野ネズミや営巣に適した場所が多いからです。したがって、人間が北海道の大森を切り開き、牧草地や畑地にしていった過程は、キタキツネにとっては好適な環境が増えていった過程でもありました。人間の活動によってもたらされた好適な環境と、高い適応力によって、キタキツネは北海道の中で個体数を増やしてきた数少ない動物の一種となっています。

(浦口宏二)

## アナグマが安心して暮らすための条件

アナグマは、もともと中国南部にその源を発していますが、現在ユーラシア大陸の中央部に分布し、その生息環境には温帯や冷温帯の多様な気候帯が含まれます。日本は、その分布の最東端です。日本には、津軽海峡が成立した最終氷期後に、朝鮮半島経由で渡ってきたとされており、北海道には生息しませんが、本州全域に分布します。ヨーロッパやロシアのアナグマと比べると、日本のアナグマは体格が小さく、蜂蜜のような薄い茶色の体色をしていて、遺伝的にも隔たっています。

環境庁による『第二回自然環境保全基礎調査（一九七九）』では、アナグマは本州に広く分布するものの、タヌキやキツネと比べるとその分布は狭く、森林部に限られていました。また、全国のアナグマの地域個体群の遺伝的組成を調べたところ、日本のアナグマの遺伝的多様性は大陸と比べて低いことがわかりました（黒瀬ら、二〇〇一）。現在、アナグマの分布域が縮小傾向であることを考えると、今後のアナグマ個体群の動向には要注意です。

アナグマ個体群は、森林との密接なつながりを持って存続してきたといえます。アナグマは、イタチ科の動物の中でも、土中生活に適応して進化した動物です。アナグマの土を掘るという行動は、内部に部屋がいくつもある大規模な巣穴を掘る、ミミズなどの土中生物をえさとして利用するという二つの利点をもたらしました。森林内に作られた巣穴は静かで、木の根元を使



東京都日の出町のアナグマ（メス）

つて掘られた巣穴は崩れにくくなります。母アナグマは、六カ月に及ぶ授乳や子育てを、単独で安心して行うことができます。晩秋から初春にかけて巣穴の中で眠って過ごす穴ごもりのときも、巣穴は暖かで安全な場所です。また、アナグマのえさであるミミズは、落葉広葉樹林や、腐植土や落ち葉の積もった林縁の崩積地ほうせきちに豊富に生息します。

しかし、アナグマが大規模な穴を掘ったり、地中のミミズをすばやく掘り上げて採食したりするためには、強力な前肢の発達が不可欠です。強力な前足は、筋肉と骨格構造の強力な発達によってもたらされましたが、一方で、体長のわりに体重が重くなり、樹上生活や俊足での長距離移動を犠牲にせざるをえませんでした。越冬に備えた脂肪蓄積のために体重が一・五倍近くになる晩秋には、長距離移動はいっそうたいへんになります。

したがって、巣穴からえさ場までの移動や、またオスが交尾のためにメスのいる巣穴を渡り歩くためには、人間や野犬などに見つからないように、体を隠しながらゆっくりと移動できる林内は、アナグマにとって理想的な環境なのです。

（金子弥生）

## 溪流の好きなカジカガエル

カジカガエルは、日本のカエルの中でも名前の知られたなじみのあるカエルです。春から初夏にかけて聞こえてくるオスの美しい鳴き声は、昔から人々を魅了し、万葉集の中にもたびたび登場しています。山歩きの好きな人であれば、一度くらいはカジカガエルの声を耳にしているのではないのでしょうか。しかし、鳴き声は聞いたことがあっても、その姿を目にした人は意外に少ないようです。

カジカガエルはアオガエル科に属しますが、体の色は灰色から茶褐色で、緑色になることはありません。鳴き声とは裏腹なこの地味な色彩も、彼らの生息環境においては重要な役目を果たしています。瀬の石の上でじつとして居るオスはまるで小石のようで、そう簡単に見つかることはないでしょう。鳴き声はすれども姿は見えずついというのは、彼らの優れた保護色のせいかもしれません（口絵参照）。

カジカガエルは溪流で繁殖するカエルとして有名ですが、実際には、かなり開けた上流域から中流域でも見かけます。例えば、カジカガエルの繁殖地として国の天然記念物に指定されている山口県の錦川の南桑地区や岡山県の旭川の湯原地区は、いずれも人家や温泉宿が建ち並ぶ中を川が流れています。さらに地域によっては、かなり下流でもカジカガエルを見かけます。例えば、房総半島には、大きな河川の支流とはならず直接海へ流れ込む小さな川がたくさん

ありますが、そうした小河川では、海岸の二、三百メートル手前でもカジカガエルを見かけることがあります。

こうしたカジカガエルの繁殖環境を日本の他のカエルと比較してみると、かなり異質であることがわかります。本州（島嶼とうしよを除く）には、亜種も含めて一七種類のカエル類が生息していますが、そのうち、少なくとも一三種類は繁殖場所として水田を利用しています。森林性といわれるモリアオガエルでさえ、地域によってはけっこう水田を利用しているのです。



カジカガエルのすむ川

からでしょう。逆にいうと、そうした場所を利用しないカエルたちは、少しひねくれ者なのかもしれません。ちなみに、カジカガエル以外で、水田を繁殖地に選ばないカエルをあげてみると、ナガレヒキガエル、タゴガエル、ナガレタゴガエルですが、どのカエルも一般にはあまりなじみのないカエルです。カジカガエルは水田にいないのに名前の知られた数少ないカエルといえるでしょう。

（福山欣司）

## 近代国家にすむ怖い毒蛇——ハブ

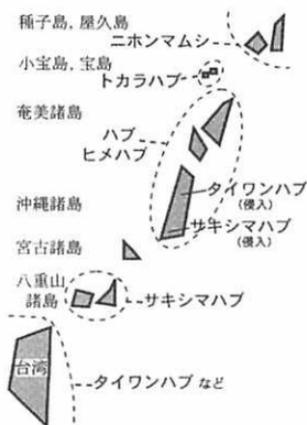
東南アジアを分布の中心とするハブ類の中で、どういいうわけか、ハブは全長が最大級で毒の量も多く、かつ攻撃的です。ただし、嫌われ者のハブも、鹿児島県の奄美諸島と沖縄県の沖縄諸島だけに分布する貴重な種の一つです。ハブは、本土にいるニホンマムシやアメリカにいるガラガラヘビ類と同じく、クサリヘビ科マムシ亜科に属します。この仲間のヘビは、目と鼻の間に赤外線を感じする穴を持っています（写真）。

ハブの祖先は、大陸と地続きであった数百万年前に現在の琉球列島の陸地の北端（屋久島の南）まで分布していました。その後、海によって隔てられた各諸島で特有のハブが分化しました。それらが吐噶喇列島のトカラハブ、ならびに奄美・沖縄両島のハブです。一方、沖縄県の石垣島、西表島などにいるサキシマハブはハブと近縁ながら、ずっと新しい時期に台湾から島が分離したあとに誕生したヘビです。なお、奄美・沖縄諸島には、ハブとはやや遠縁で、マムシ類に似て太く短いヒメハブがいます。以上の四種が、琉球列島に本来分布し、人に害を及ぼすハブ類だったのですが、一九九〇年代にはタイワンハブが沖縄島に定着し、また、それより前にサキシマハブが沖縄島にも分布するようになりました。これらは、人工的な侵入の例です。本土のどこかでハブ類が逃げ出したら、大騒ぎになることでしょう。

奇妙なことに、隣接する二つの島の一方だけにハブが分布することがあります。これは、昔、



ハブの目の前にある穴（ビット器官）



琉球列島におけるハブ類の分布

海面が上昇したときに、水没した低い島にいたハブが絶滅したためとされています。

ハブは、おもに林や草地にすんでいて、人がよく出くわすのもその周辺です。ただし、沖縄島北部の自然林の中では、かえって密度が低いようです。すみ場所は狭くても十分で、三〇万余の人口を持つ那覇市の中心部にあつる小さな緑地にも、ハブが残っています。したがって、ハブがいる島の中で、まったく安全な場所はなく、わすかですが、近年では一度も野生のハブを見た経験がない住民が多くなりました。そして、ヘビの見分けがつかない人が大部分で、無毒のヘビが出て来てもハブと誤って、怖がったり、殺したりしてしまっています。

日本以外の近代化が進んだ国では亜熱帯域がなく、人に大きい害をもたらす毒ヘビはいません。ハブの分布する琉球列島が日本の一部でなければ、これほど注目されなかつたかもしれません。

(西村昌彦)

## 島のトカゲの人口問題

日本には、北海道から九州まで金属光沢でおなじみのニホントカゲが広く分布していますが、伊豆諸島には少々渋い色合いのオカダトカゲが分布します。

伊豆諸島の陸上脊椎動物相は、基本的に日本本土の種類を土台としていますが、生態的に見て著しく非調和です。島の面積が狭く、河川や湖沼・湿地などの生息環境が欠如したり、あっても著しく狭量なことを反映し、哺乳類・両生類・淡水魚類相が貧弱なのです。その一方で、鳥類とは虫類には固有種や固有亜種が多く、どの種類も比較的高密度で生息しています。肉食性哺乳類という強力な捕食者がいないためです。

東京から南へ約一八〇<sup>キ</sup>の太平洋上に浮かぶ三宅島。私が三宅島に注目したのは、この島にはオカダトカゲがそれはもう足の踏み場もないほどたくさんいる、という話を耳にしたからです。この島になぜ、そんなにも高密度で生息しているのか。トカゲ社会の人口問題はいつたいどうなっているのか。一九七七年に、大学一年の私は合宿で三宅島を訪れ、この事実を確認し、以後、島のトカゲの人口問題を解明するための本格的な調査を行うことにしました。

三宅島のオカダトカゲは、海岸の岩場、砂浜、発達したシイの森林の林床、標高約八〇〇<sup>メ</sup>の山頂に広がる草原、そこに点在する溶岩の岩場など、ありとあらゆる環境にすんでいました。四肢の指を切り取って個体識別し、生息個体数を推定してみますと、一畝当たりの密度は優に

四〇〇〇個体を超え、その生物量は二五〇〇〇に達しました。本州のニホントカゲでこれほど高密度のものは見られません。ヘビや肉食性哺乳類（イタチなど）がいて、トカゲの密度を制御しているからです。それらの捕食者がいない三宅島ではトカゲは長生きし、密度が高くなり、年齢構成は高齢個体に偏っていました。年当たりの生存率は、孵化後一年間は三〇%弱と低いのですが、徐々に上昇し、成熟したメスでは七五%となり、小型のトカゲ類では群を抜いて高い年間生存率でした。オカダトカゲは縄張りを持たないので、密度が高くなると同じ土地でえさを食べる同種個体が増えて、一匹当たりのえさの量が少なくなり、成長率は低下し、繁殖開始年齢が遅れ、産卵数も少なく、さらに一年置きにしか産卵しないようになります。こうした特徴は、人間の高齢社会における初婚年齢の上昇や出生率の低下とよく似ています。

そこで、生活史のスケジュールと生息密度の関連を調べる目的で、三年間調査した集団に実験的処理を施しました。成熟個体の密度を人為的に減らしてみました。その結果、幼体の成長は改善され、成熟が早まり、メスの産卵頻度と産卵数も増加しました。しかし、成熟サイズや卵の大きさには変化がありませんでした。

オカダトカゲは伊豆諸島の他島にも生息しますが、島間の交流はありません。それぞれの島にはその島の生態系におけるオカダトカゲの独自の位置があつて、それぞれの島で独特の小進化、人口動態と関連した生活史特性を持っているようです。

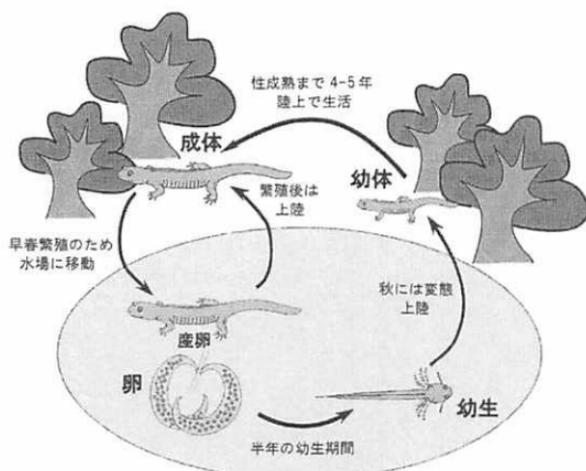
(長谷川雅美)

## 里山と谷戸田にすむサンシヨウウオ

両生類に属するサンシヨウウオの仲間は、現在世界に一〇科六一属三九二種が記録されています。彼らは一般に冷涼で多湿な環境を好み、その分布域はおもに北半球に限られています。アジア大陸東端の温帯域に位置して比較的降水量の多い日本列島は、サンシヨウウオ類の生息に適し、現在二二種の生息が知られています。これは全世界の六%弱にあたり、一見少ないようにも見えますが、面積当たりで見るとかなり多様性が高いといえそうです。南北に長く伸びた列島と複雑な地形が、彼らの種分化を促したのでしょうか。

日本ではサンシヨウウオというと、どうしても国の特別天然記念物である大きくグロテスクなオオサンシヨウウオの姿を思い浮かべる人が多いようです。しかし、他の小型サンシヨウウオ類は体長が一〇〜一五センチ程度で、つぶらな黒い瞳の可愛らしい生き物です。トウキヨウサンシヨウウオは、一九三一年に田子勝彌氏により東京都西多摩郡多西村（現あきる野市）産の標本をもとに記載されました。その生息分布は、福島県太平洋岸の一部地域と関東地方の群馬県を除く一都五県の比較的狭い地域に限られます。平野部と山地がぶつかり合う標高三〇〇メートル程度の低い丘陵地に点在する、山間の水田や湧き水のたまった小さな水場とその周囲の林、いわゆる「里山」と「谷戸田」やとだが、彼らの繁殖や生活の場となっています（口絵参照）。

両生類の彼らは、卵と幼生期は水場で過ごしますが、一年中水中で暮らすオオサンシヨウウ



トウキョウサンショウウオの生活史

オとは異なり、この時期以外は水場の背後に広がる林で生活します。林床の地下に張り巡らされた、ミミズやモグラの仲間のヒミズなどの掘ったトンネルシステムをちゃっかり利用しているのです。地下でひっそり暮らし、雨の降った夜などにときどき地表に姿を現し、落ち葉の中

でミミズ、ワラジムシ、ムカデ、ヤスデなどの土壤動物をえさとしますので、早春二〜四月の繁殖期以外に成体を見かけることはまずないでしょう。卵と幼生時代を過ごす安定した湧き水の水場、変態後の生活の場となる湿潤な落ち葉の層と豊富な土壤動物が確保された背後の林、この水場と林のどちらか一方でも失うとサンショウウオたちの生存は保障されないので。逆にいえば、サンショウウオが生息しているところは、この条件が満たされた好適な環境といえることができるかもしれません。サンショウウオたちは、都市郊外の里山の環境変化を、感性の鈍いわれわれ現代人に教えてくれる生き物かもしれません。

(草野 保)

## 森がなくなると両生類・は虫類は生きていけない

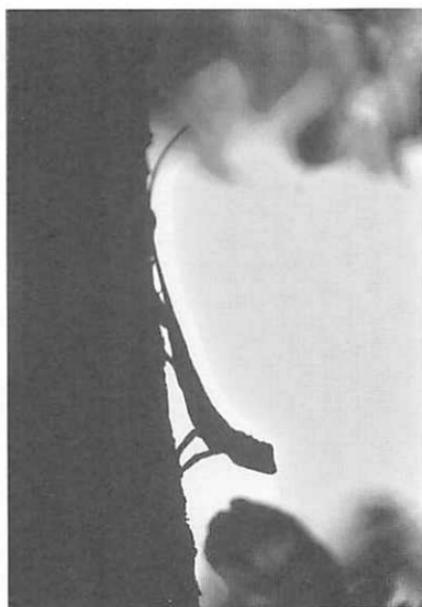
環太平洋の温帯・寒帯諸国は、未来に向けた森林の持続的な管理をするための基準・指標案を一九九五年に合意しました。その中で、生物多様性の保全が、森林の管理が持続的か否かを判断する七つの基準の一つとなりました。「森林に依存する種の数」はその判断のための指標とされました。森林にすむ種が絶滅して種数を減らしていれば、正しい森林管理を行っていないと判断されるわけです。

それでは、どの種が森林に依存しているのでしょうか？ 森林性の種の数を示すときには、その区別が必要です。両生類・は虫類を考えてみると、これはけっこう難しい問題でした。「森の中で見つけることがある」のと、「森を必要としている」のは違います。ヒトは森の中にもいますが、森に入ることなく一生を砂漠や都会で暮らすヒトもいます。しかしヒトの一部、狩猟や林業で生計をたてているヒトは、森林に強く依存しています。このように、一部でも依存している生物は「森林性」と考えることにしました。また、種全体が森林に依存するものを「真森林性」としました。

この基準で日本の両生類・は虫類がどれほど森林に依存しているのか、研究者一八人にアンケートをとってみました。すると、驚くべき結果が出てきました。両生類では六六種亜種中、六一種亜種（九二％）が、は虫類では海洋性のウミガメとウミヘビを除く八一種亜種中、七二

種亜種（八九%）が森林性と判断されたのです。

つまり、日本の両生類もは虫類も、約九割が森林性なのです。湿った環境を好む両生類はともかく、外国のは虫類では草原や砂漠に適応した種類が多く知られています。しかし日本では、水田や畑が広がっていても、草地の種とだれもが認めたは虫類は、北海道の湿原にすむコモチカナヘビだけでした。



森林にすむ樹上性のキノボリトカゲ（奄美大島）

水田に産卵するカエルの多く、たとえば関東地方では身近に見られるシユレーゲルアオガエルやアカガエルなども、産卵のとき以外は主として森林をすみかとしています。さらに、南西諸島に固有なカエルの多くが「真森林性」と考えられました。

日本、特に南西諸島は、人間が開発する以前は大部分が森に覆われていて、草原性の種が栄える余地があまりなかったのではないのでしょうか。

森の子どもである彼らを未来に残すためには、森林の持続可能な管理が必要です。

（大河内 勇）



## II 動物のライフサイクルや習性

## モグラとトンネル

モグラ目モグラ科モグラ亜科に分類される「モグラ」のうち、アズマモグラ、コウベモグラ、サドモグラの三種は平野部の水田や畑、河川敷などをおもな生息域とします。機会があったら近くの水田まで移植ゴテを持って出かけてみてください。そして畔の地面に移植ゴテを突き刺してみましょう。場所を変えながら何回か繰り返し突き刺していると、運がよければ「ポコッ」という、空洞を突き刺した手応えが感じられるはずです。空洞が直径四、七寸のトンネルであれば、それはおそらくモグラのすみかです。彼らはそのトンネルの中で休息し、睡眠し、えさをあさり、さらには繁殖に至るまで、活動のほぼすべてをその中でまっとうしています。

モグラの採餌活動さいじについては、多くの人が誤解をしているようです。モグラはミミズや昆虫を土の中から掘り出して食べていると思っではないませんか？ 実際には、そのような採餌をすることはまれで、たいていはトンネルを巡回し、その中に落ちている、あるいは体の一部をトンネルの壁からのぞかせているミミズや昆虫を拾い食いしているようです。すなわち、トンネルはただの通路ではなく、えさをとるためのワナのような役目をも果たしているのです。つまりトンネルとは、モグラたちの生活に不可欠なすみかとえさ場を提供してくれる、かけがえのない財産なのです。いいかえれば、一定の長さ（あるいは面積）のトンネルを確保すれば、ここにすむモグラの生活は保証されるということになります。したがって、モグラは自分の生活

に必要なトンネルを防衛し、縄張りを構える性質を持っています。モグラの縄張りを巡る争いの様子はあまりよく知られていないのですが、飼育観察時の様子からは、直接的な闘争はほとんどなく、他個体のおいがするトンネルには侵入しないことで、互いの縄張りを認識しているようです。そして一度勝ち取った縄張りは、長期間にわたって同じ個体が占有します。

人間界の道路にも国道、村道、作業道などがあるように、モグラのトンネルも毎日利用される国道級のトンネルから、一度しか使わない作業道級まで、いろいろなトンネルがあります。頻繁に使われる「国道」トンネルは比較的太く、壁は漆喰で固められたようにつややかで、クモの巣や草の根もなく、ときにはモグラの爪跡が残っていたりします。「作業道」トンネルは比較的浅い地中に見られ、壁はもろく乾燥し、モグラの痕跡はほとんど見られません。「国道」トンネルはモグラにとつて重要な財産であり、何代も受け継がれて使用されていきます。

さて、モグラ亜科以外のモグラの仲間はトンネルを掘るのでしょうか？ ヒミズはやや大きな前肢を持っており、トンネル掘りも得意です（モグラほどではないですが）。ヒメヒミズもよく穴を掘りますが、長大なトンネルシステムを作ることはありません。トガリネズミ類やジネズミ類も巣穴などは掘りますが、あまり長いトンネルを掘ることはありません。モグラの仲間ではありますが、彼らは地下生活者というよりも、森の落ち葉を掻き分けては昆虫やクモなどを捕食する、地表徘徊者のようです。

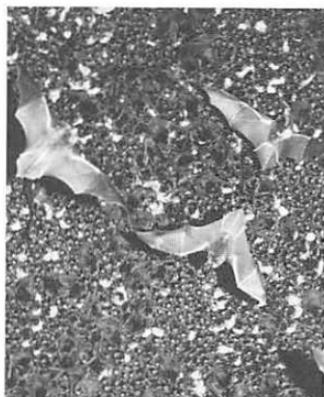
（橋本琢磨）

## 省エネ睡眠と特異な繁殖

コウモリ

食虫性コウモリは、超音波を発してエコーロケーション（反響定位）をしながら昆虫を摂食します。採餌場所は種類によって異なり、同じ洞窟性コウモリでもユビナガコウモリは主として開けた樹冠上、キクガシラコウモリは林縁や疎林内、コキクガシラコウモリやモモジロコウモリは河川や森林内、ノレンコウモリは森林内の低層で造網性のクモまで摂食しています。また体のサイズに対応してえさのサイズも異なり、大型のキクガシラコウモリはコガネムシなどの大きい昆虫を食べています。一日の摂食量は、体重の三分の一に相当します。いずれにしても、夜間の飛翔昆虫を効率よく摂食するために、昆虫が最も多く出現する日没後の夜半に活発な採餌活動を行っているようです。また、夜間の活動パターンは季節によって大きく変化し、夏季は日没後の数時間と日の出前の数時間、春先や晩秋は日没後の数時間に限られます。

飛翔昆虫が減少する十月下旬から、コウモリの体重は急速に増加します。これは過食によらず、低体温や低代謝状態の睡眠・休息時間を長くしてエネルギーの消耗を抑える一方で、摂食によって得たエネルギーの多くを脂肪蓄積に振り向けた結果です。冬眠直前の蓄積脂肪は体重の二〜三割を占めます。この脂肪は冬季の貴重なエネルギー源です。その消耗をできるだけ抑えるために、ねぐら場所として低温域を選択し、体温をその環境温度近くまで下げて呼吸数、心拍数、代謝速度を低下させます。冬眠期間中でも中途覚醒します。その頻度はコウモリよ



洞庭天井のユビナガコウモリの出産・保育集団（口絵参照）

て異なり、九州産のコウモリについてみると、イエコウモリでは二週間に一度、キクガシラコウモリでは三〜五日に一度です。これらの覚醒は排尿や飲水のためと考えられます。他方、ユビナガコウモリやコキクガシラコウモリでは外気温が7℃以上になると洞外飛翔が見られ、摂食活動まで行っています。食果性のエラブオオコウモリは冬眠しませんが、冬季の食物欠乏期には気温の低下に応じて一日の休眠時間を長くとり、睡眠中の体温も二八℃まで下げます。

温帯産の食虫性コウモリは、すべて秋に交尾をします。したがって、食物が豊富な夏季に子育てを行うには、冬眠中に繁殖過程を中断するか遅延する必要があります。交尾後すぐに繁殖過程が進行すれば、冬季の妊娠・出産はえさの少ない春先になり繁殖は失敗します。その解決方法の一つはイエコウモリに代表される精子貯蔵または受精遅延です。交尾後に精子を雌性生殖道内に貯蔵し、翌春に排卵・受精して七月初旬に出産します。二つ目はユビナガコウモリで見られる着床遅延です。胚盤胞はいばんほうの段階で発生を停止し、未着床のまま休眠状態でいて、翌春に着床して七月初旬に出産します。エラブオオコウモリも秋に交尾し、出産は果実が多くなる五月ごろです。近縁種に比べて妊娠期間（七カ月）が長く、胚発生の遅滞が考えられます。

（船越公威）

## 逆さまで森を動く——ヤマネ

ヤマネは冬眠から覚めると繁殖期を迎えます。発情したメスに複数のオスが集まり、メスを巡る争いが起り、「威嚇」や「攻撃」の意味の声を出します。声の周波数は一二〜六五<sup>ギ</sup>と超音波域に広いのですが、人間の可聴域も含まれ、高低に周波数が大きく変調する特徴があります。交尾期のオスは赤ん坊ヤマネが母親に甘える声と似た周波数の超音波成分の強い声を出しますが、これは交尾相手のメスに逃げられたり、攻撃したりしないための、なだめの働きがあるでしょう。この声があるから暗闇の樹上でメスとオスはスムーズに出会い、交尾でき、遺伝子が長い時代、伝えられてきたのです。

交尾後、約三三日で二<sup>ギ</sup>の子どもが生まれます。生後二日で子どもは逆さまにぶら下がることができます。これも樹上で生きるためには重要な成長システムです。ヤマネの母親は、育児用に複数の巣を三八〜六五<sup>ギ</sup>の間隔に作ります。これも天敵の攻撃を避けるためです。同じ森にいるヒメネズミの巣材は枯葉ですが、ヤマネのそれは、樹皮とせん苔類です。清里ではサワフタギ、ズミ、ヤマブドウなど樹皮を細かく裂いて使います。富士山、八ヶ岳では六四種類のせん苔類を使っていました（口絵参照）。

食べ物は、花では花びら、花粉、花蜜などを食べます。ヤマネが食べるサラサドウダンツツジの蜜には糖分が約八二%もありました。また、季節を通して食べるズミの樹皮には粗脂肪が



枝上のヤマネ ヤマネの手足は体の横から出て、爪はかき爪なので枝などをつかみやすい。

一一・六%含まれていました。ほかにアケビやサルナシ、ナガバモミジイチゴなどの実やカナブン、トンボ、ガやチョウの幼虫や成虫なども食べます。

夜の行動を追跡すると、四季に応じて食事をする木を巡りながら移動します。六月、サラサドウダンツツジが咲くころは、おもにこの木ばかりを巡りながら食事します。九月はサルナシが実っているつるを中心に巡ります。一晩に動く行動範囲は約二万平方メートルと甲子園の約半分の広さを動き回るので、枝を移動するとき、枝の上を歩くのか、枝下を逆さまに歩くのかをヨーロッパヤマネと比べてみました（スイスのローザンヌ大学との共同研究）。すると、枝下利用率は、ヨーロッパヤマネの五%に対しニホンヤマネは八〇%でした。同じヤマネでも日本の種は、逆さま歩きが特有的なのです。なぜ、こうなったのか研究中ですが、読者のみなさんはどう思いますか。

（湊 秋作）

## 大発生する野ネズミ——ハタネズミ

ネズミといえば、ねずみ算といわれるぐらいどんどん増えるというイメージがあるかと思いますが、すべてのネズミが大発生するわけではないのです。日本には一八種のネズミが生息していますが、大発生するのはそのうちの五種ほどです。

一鈴(一〇〇×一〇〇鈴)当たりのネズミの個体数は、大発生しないアカネズミの場合には通常一〇頭ぐらい(多くても四〇頭ぐらい、最高記録は一九四頭)で、生息可能な場所にはまずんでいます。大発生するハタネズミは、生息可能な場所でもまずんでいないことがよくありますが、生息している場合には多数生息し、多いところでは二〇〇頭ぐらいです。また、国内最高記録は一一二〇頭です。

では、なぜハタネズミは大発生するのでしょうか？ アカネズミは雑食で、草やドングリから昆虫までいろいろ食べ、そのえさを確保するために縄張りを持ちます。そのため、個体数が急激に増えるということはありません。それに対して、ハタネズミはほぼ完全な草食です。洪水などで植生が破壊され、その後に草本が芽生えたようなところができるそこに集中し、急激に増加することがあります。逆にいうと、そういう不安定な場所を生息場所に行っているの、増えられるときに増えておかなければならないという事情があるのです。

その大発生を可能にしているのは、繁殖力です。ネズミ類の繁殖期は温度の影響を受け、北



淀川河川敷（大阪）におけるハタネズミの捕獲数の変化

海道・東北や山地などの寒い地方は晩春から初秋、九州のような暖かい地方は晩秋から初春の年一回で、その間の近畿や中部地方などでは春と秋の年二回です。近畿地方のデータでは、春もしくは秋の一回の繁殖期にアカネズミは三〜五頭の子を一度しか産みませんが、ハタネズミ

は三〜八頭の子を多い場合三回産みます。これを後分娩排卵といえます。出産後すぐに排卵（交尾排卵）し、授乳しながら妊娠することができからです。また、条件がよいと冬にも繁殖したり、繁殖期の最初に生まれた個体がその同じ繁殖期に繁殖に参加することもあります。飼育すると一年中繁殖し、一年間で一頭のメスが一回八五頭を出産した例があります。

しかし、ハタネズミが大発生すると天敵も集まってくるようで、五×一五頭の範囲で、イタチに襲われて食い散らかされた死体を一度に一三頭分発見したこともあります。モズに「はやにえ」にされた子どももいました。飼育すると二年ほど生きるのですが、野外では春生まれの個体は秋に繁殖して、秋生まれは春に繁殖して死ぬ場合がほとんどです。野生の厳しさがよくわかると思います。

（恩地 実）

## 駆けるアカネズミ、登るヒメネズミ

アカネズミやヒメネズミの仲間は、英語ではウッドマウス（森のネズミ）と呼ばれています。その名のとおり、彼らの生活の舞台は森林です。アカネズミとヒメネズミは近縁でさまざまな点でよく似た習性を持っていますが、大きな違いが一つあります。それは、ヒメネズミが木登りがとても上手で半樹上生活を行うのに対し、アカネズミは木にはほとんど登れないということです。その代わりに、力強い手足を用いて穴を掘ったり、長距離を素早く移動したりすることがアカネズミの得意技です（口絵参照）。

アカネズミは、林床を機敏に駆け回り、ドングリなどの種子や果実、植物の芽生えや根の柔らかい部分、昆虫などを探してえさとします。春から夏にかけては植物の芽生えや虫を多く食べ、秋から冬にかけては種子、果実や根の割合が高くなります。えさの種類はヒメネズミもほぼ同じですが、アカネズミに比べると動物食の傾向が少し強いようです。木の枝を渡り歩いて地面に落ちる前の果実や種子を一足早く味わうのは、ヒメネズミだけに許された特権です。

森に置かれた鳥用の巣箱の中に、枯葉を器用に寄せ集めたボール状の巣が入っていることがあります。これはヒメネズミの作った巣です。木登りが得意なヒメネズミは、地上だけではなく樹上もうまく利用して繁殖活動を行っています。一方、穴掘りが得意なアカネズミは、地中に作られた巣で子育てを行います。私が見たアカネズミの巣は、地表から一〇センチ程度の深さに



実験柵内で穴を掘るアカネズミ おしりだけ見えている。

お椀状の巣室があり、そこに枯葉がまばらに敷かれただけのあっさりしたものでした。意外と浅いところに巣を作るのだなと驚いた覚えがあります。

京都近辺では、アカネズミは早春と秋に繁殖のピークがあり、通常一回に二、三頭の子どもを出産します。生まれたばかりの子ネズミは毛も生えてなく目も開いていませんが、二週間ほどで毛が生えそろう、目も開き、活発に動き回るようになります。何日くらいで離乳し、親ネズミと別行動を取るようになるのかはよくわかっていないのですが、捕獲されるネズミの体重から考えて、だいたい四週間くらいではないかと推測されます。

アカネズミやヒメネズミの繁殖時期は、気温と密接な関係があるといわれています。標高の高いところを除けば本州の大部分の地域では春と秋に一回ずつ繁殖のピークがある。春一山秋一山型ですが、北海道では夏一山型、九州では晩秋から春まで続く冬一山型になります。暑すぎても寒すぎても、繁殖には向かないということのようです。ネズミというと、のべつ幕なしに繁殖しているようなイメージを持たれるかもしれませんが、野にすむネズミはけっこうデリケートなものです。

(島田卓哉)

## グルメの使命

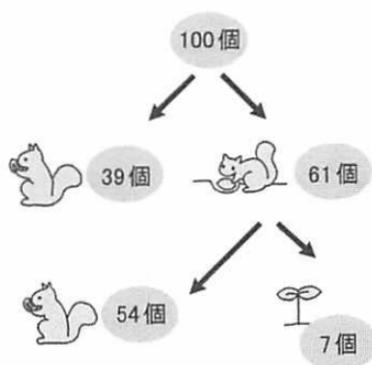
ニホンリス

クルミは贅沢な秋の味覚です。調理せずそのまま美味しく食べられて、そのうえ栄養満点。縄文人が好んで利用したのもうなずけます。しかし、人間でも道具なしではあの硬い殻を割ることはできません。リスは、長い進化の過程でこのクルミを主食としてきた動物です。

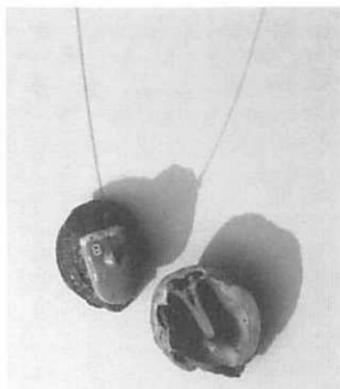
リスはあの殻をみごとに割る鋭い門歯を備えています。しかし、それだけではありません。その歯に力をうまく働かせるための丸い形の頭骨、削れた歯はまた伸びるしくみになっています。そして何よりも歯を効率的に使う技術を身につけているのです。クルミの縫合線に沿って削り、できた隙間に門歯を差し込み、てこの原理で割る、という一連の行動には多少練習も必要のようです。若いリスでは一五分くらいかかり、うまく割れないこともあります。しかし、熟練した個体は二三分でみごとに割ります。

長野県軽井沢での調査によると、日本に自生するオニグルミの種子が、ニホンリスの年間のえさの約四割を占めるほど重要なものであることが知られています。実際にオニグルミが実を付ける九月から十一月にかけて、ニホンリスが入替わり立ち代わり実を採りにきます。彼らは、その場で食べてしまえばかりでなく、土の中に埋めたり、小枝に挟んだりして蓄えておきます。一個ずつ違う場所に運んでは蓄えるという行動を何度も繰り返し返すのです。

いったい、どれだけの数を運ぶのか、どこに持っていくのか、いつそれを食べにくるのか、



ニホンリスによって持ち去られた発信機付きオニグルミ100個の行方



発信機を付けたオニグルミをニホンリスが食べたあと

小型発信機をクルミに付けて追跡してみることにしました。すると、リスは持ち去ったクルミのうち六一%をその場で食べずに蓄えていました。運ぶ距離は平均二〇センチくらいでしたが、最高では一〇〇センチ以上運ばれたものもありました。蓄えられたクルミの約六〇%は、一カ月後には食べられてなくなっていました。秋に蓄えられたクルミは冬の間のえさとして利用されるのです。しかし、約七%のクルミは六カ月たってもなくなりませんでした。リスは、蓄えたものすべてを利用するわけではなさそうです。

こうして食べ残されたクルミはそこで発芽します。みずから動くことができないクルミの種子にとって、リスに運ばれ一つずつ土に埋めてもらうというのは、じつにうまい話です。リスは贅沢なクルミを味わうと同時に、そのクルミを運ぶ使命も与えられているというわけです。

(田村典子)

## なぜ能力を発揮しないの？——ムササビ

ムササビはどれくらいの滑空能力を持っているのでしょうか。各地の鎮守の森でムササビの滑空を観察した結果、一〇〇呎を超える長距離滑空は極めて少なく、平均的な滑空距離は三〇呎前後、巨木や土地の起伏の少ない場所では二〇呎に満たないことがわかりました。滑空距離とその間に失う高さの比を表す滑空比も重要な滑空能力の指標です。観察された滑空比の最大値は三・五（三五呎滑空して一〇呎高度を失う）でしたが、大部分の滑空では滑空比が一〜三の範囲にあり、余裕を持った滑空をしていることがわかりました。ある鎮守の森にすむムササビは八〇呎の距離を常に途中の樹木を中継して滑空していましたが（距離四〇呎滑空比一・八の滑空と距離四〇呎滑空比二・〇の滑空）、中継木が伐採されてしまうと目標木に滑空比二・九で直接滑空するようになりました。滑空移動に必要なエネルギーの大部分は木を登るために費やされ、滑空中のエネルギー消費は極めて少ないはずですから、常に大きな滑空比で滑空したほうが有利なはずです。どうしてこんな不経済なことをするのでしょう。

ムササビが余裕のある滑空を行うことの要因として、まず、その行動圏がメスで一〇〇呎四方程度、オスで一五〇呎四方程度しかないことがあげられます。このように狭い行動圏の中で、高さ三〇呎の樹木のとっぺんから最大滑空比で滑空すれば、一回で行動圏の外に出てしまいます。むしろ、多くの樹木を中継しながら移動することで、行動圏内の新しいえさを発見したり



神社の境内を滑空するムササビ

避難場所を確認したりするための探索行動をしているのではないかと思われます。また、長距離滑空は心理的、技術的な困難を伴う技のようです。これまで報告されている最長滑空距離は一六〇メートルですが、そのコースを滑空できる個体は当初一頭だけであり、時が経つにつれて、他個体もそのコースを滑空できるようになったことが知られています。

次に滑空速度の問題があります。ムササビの滑空速度を時速に換算すれば二五〇〜五〇〇になり、到着時に体を引き起こすことでエアブレーキをかけます。この調節に失敗すれば何が起るかは、時速五〇〇キロで車が電柱に激突したときのことを考えれば簡単です。滑空速度は長距離を大きな滑空比で滑空するほうが高速になる傾向がありますから、安全に到着するためには長距離滑空をできるだけ避けたいほうがよいわけです。

風も無視できない環境要因です。木の葉や小枝が絶えず動く程度の風は時速に換算して一五〇程度になりますが、もしムササビがこの風に逆らって時速三〇〇で滑空したとすると、到達できる距離は無風時の半分にしかなりません。このように日常程度の風であっても滑空能力に大きく影響しますから、定常的な滑空ルートは余裕のあるものにしておく必要があるのです。

(安藤元一)

## 食いだめも沢あり

ヒグマの冬眠と繁殖

ヒグマは冬になると、地面に掘られた穴などの中で過ごします。活動を休止する期間は、場所やその年の環境条件などによって異なりますが、北海道ではだいたい十一月から遅くて五月ぐらいまでと考えてよいでしょう。越冬中は基本的には飲まず食わずで過ごしますが、メスは一月下旬から二月初旬にかけて穴の中で出産します。新生子の体重は四〇〇<sup>g</sup>程度で、イヌの新生子が二五〇〜三〇〇<sup>g</sup>であるのとあまり変わりません。ヒグマの交尾期は六月ごろですから、単純に考えれば妊娠期間は七カ月ぐらいです。イヌの妊娠期間は二カ月程度ですから、妊娠期間の割に小さな赤ちゃんを産むことになります。

じつは、ヒグマの受精卵はしばらく子宮内を浮遊し、秋も深まった十一月中旬以降に着床するのです。着床前には受精卵の発生は進まないのです、実質的な胚の成長期間は二カ月ぐらいとなり、イヌと変わらないことになります。それでは、越冬前まで受精卵の成長を止めておくことにはどのような意味があるのでしょうか。

温帯北部から亜寒帯の森林をすみかとする北海道のヒグマにとって、秋の主要な食べ物はずナラのドングリや、サルナシやブドウの果実です。これら種子や果実は、同じ植物の葉や茎と比較して栄養が豊富で、越冬や繁殖に必要なエネルギーを蓄えるうえで重要な役割を果たしています。秋になるとヒグマは食欲が増大して大量に食べ、体重も著しく増えます。これを、



ヒグマの冬眠穴 広葉樹二次林の斜面に掘られている。

クマの食いだめと呼びます。研究のために捕獲した野生のヒグマの体重を、越冬前と越冬後に測ったことがあります。食いだめ前の十月初旬に七二キロだったものが、翌年の四月末には九六キロになっていました。越冬中に体重の二五%を失うといわれるので、このクマは越冬前には一三〇キロ近くあったと考えられます。十月から越冬までの二カ月半の間に六〇キロも体重が増えたことを知り、本当に驚いたことがあります。

種子や果実の生産には、年による豊凶があります。ドングリが掃いて捨てるほどの年もあれば、まったく見つかからない年もあります。妊娠して出産し、さらに越冬明けまでの子育ては、母グマには大きな負担です。秋の食べ物不作で越冬前に十分なエネルギーを蓄えられなければ、元気な子グマを出産できず、十分に乳をあげられません。場合によっては母体も危うくなりかねません。その年の秋の豊凶は、初夏の交尾の時点では予測できません。そこで、受精卵を確保し、必要なエネルギーが蓄積されたときには妊娠し、そうでない場合には受精卵を棄ててしまえば、母体の損失も最小限にくい止められます。また、短い妊娠期間で小さな新生子を産むことで、哺育初期に必要な母乳量が少なくてすみます。このことは、飲まず食わずの母グマにとって好都合といえるのです。

(間野 勉)

## なんでも食べてよく眠る——ツキノワグマの一年

ツキノワグマは、四月になると五カ月近い冬眠を終えて穴から出てきます。初めはあまり活発ではなくて、陽当たりのよい斜面に移動してうとうととしています。雪の多い地方では、陽当たりのよい急斜面ほど早く雪が融けて地面が顔を出し、草本類が芽吹いてきます。春のツキノワグマは、こうした草本類や、コブシの花、ブナの花芽、昨秋に落下したブナやナラのドングリを探して食べます。さらに暖かくなると、ササのたけのこ、イチゴやサクラの実、アリや地バチなどの昆虫類を食べます。五月から七月にかけての期間は発情期に当たり、オスは発情したメスを探します。クマ類は単独生活者で、生息密度も一〇平方<sub>キ</sub>当たり一〜二頭ということになるので、発情メスの匂いをたよりに相手を見つけていると考えられています。

八月の中旬にもなると、飽食期が始まります。長い冬眠に備えて皮下脂肪を蓄えておくためです。八月から九月は、サクラ、ウワミズザクラ、ミズキ、アケビ、オニグルミ、ヤマブドウ、サルナシといったさまざまな植物の果実を食べます。秋が深まって、ミズナラ、ブナなどの堅果類が実をつけるころには、ひたすらこれらを食べつづけます。ドングリの大きさと栄養が一番効率がよいのでしよう。ところで、ブナ科の堅果類は毎年安定して結実しないので、ツキノワグマは結実のある林を探して移動します。その向かう先が毎年違うことから、行動圏の範囲も毎年変わります。ツキノワグマの年間行動圏は、大きいものでは二五〇平方<sub>キ</sub>を超えること



ツキノワグマの円座 樹高15mのミズ円座  
ナラに残された直径約1mの円座。つ  
座の大きさはさまざま条件によ  
異なる。

があります。通常はオスで一〇〇平方<sub>キ</sub>以下、メスは三〇平方<sub>キ</sub>以下です。しかし、雌雄ともにとても大きな個体差があります。

八月の中旬から晩秋までひたすら食べつづけ、皮下脂肪を蓄えて太った体で冬眠に入ります。個体によっても、年にもよっても異なりますが、早いものは十一月下旬ごろ、遅いもので年末ぐらいまで活動して冬眠します。冬眠に使う穴は、大木の樹洞、岩穴、根上がり、そのほか、いろいろな穴が使われます。体がすっぽり包まれた穴のほうに寝心地がよさそうに思いますが、体半分を外気にむき出しのまま寝ている事例もよくあります。

夏の間交尾して妊娠したメスは、この冬眠中に子どもを産みます。通常は二頭を出産するといわれますが、秋の栄養蓄積の状況によつては、必ずしも二頭ずつ生まれるとは限らないようです。二月に生まれた子どもは一〇<sub>センチ</sub>にも満たない大きさです。子どもを産み授乳を開始した母親は、子どもが大きくなって、野外を歩けるようになる五月下旬から六月になって、はじめて冬眠穴を離れます。

(羽澄俊裕)

## “渡り” をするエゾシカ ―― 針広混交林とのかかわり

明治時代の開拓以前、エゾシカは北海道全域に分布し、秋から冬にかけて日本海側の多雪地帯から雪が少ない日高や十勝地方へと大規模な移動を行っていました。地名にその名残りが見られ、例えば空知川上流の「幾寅いくとら」という地名は、アイヌ語のユクトラシベツ（鹿が・登る・川）の意とされています。シカはこの空知川沿いに移動をしていたのでしょうか。

明治時代、乱獲や大雪によって一時は絶滅寸前まで追い込まれ、分布域も限定されてしまいました。しかし、その後の保護政策と生息環境の改変によって、昭和四〇～五〇年代には再び分布を拡大し生息数は爆発的に増加しました。特に北海道東部の阿寒・白糠丘陵周辺は、現在、道内で最も生息密度が高い地域です。この地域で越冬しているシカ約八〇頭に電波発信機を付けて追跡調査を行ったところ、長距離の季節移動を行っていること、また越冬地周辺で一年を過ごす定住個体もいることがわかってきました。ここでいう「季節移動」とは、夏と冬の生息地が明確に分かれ、その間を鳥の“渡り”のように移動することを指します。

四月から五月にかけて、移動するシカは雪融けとともに越冬地を立ち、夏の生息地に向かいます。移動距離は長短さまざまですが、白糠丘陵から直線で一〇〇キロ以上も離れた場所まで、大きな河川、国道、線路を横断して移動するシカもいて驚かされます。このような長距離移動には、ヒトに捕獲されたり、交通事故に遭ったりなどのリスクを伴うと考えられるからです。



北海道東部におけるエゾシカの季節移動

シカは夏から秋の間、針広混交林、落葉広葉樹林、カラマツやトドマツなどの人工林、農耕地などさまざまな植生環境を利用します。ここで、メスは出産と授乳・子育てを行います。交尾期を終えて十一月の狩猟期を迎えるころに初冬の移動が始まります。そして、雪が深くなる一〜二月ごろには大部分のシカが越冬地に到着します。冬の間はおもに針広混交林や針葉樹林などの天然林が選択されます。針葉樹（カバー）はシカにとって屋根や壁の役割を果たし、厳しい冬の風雪からシカを守ってくれるのです。また広葉樹の枝や樹皮、林床のササが彼らの冬の主要なえさです。シカの冬越しのキーワードは「雪」と「針広混交林」のようです。

豊かな自然が残る北海道でも、まとまった針広混交林は限られた地域にしか残されていません。阿寒国立公園を含む白糠丘陵はその代表的な地域です。この越冬地に多数のシカが集まるため自然植生に与える影響が大きく、また公園周辺では農林業被害が生じ、大きな社会問題となっています。シカの生態を調べながら、今後の森づくり（野生動物の生息地管理）を行っていくことが、ヒトとシカの共存のための第一歩だと考えています。

（宇野裕之）

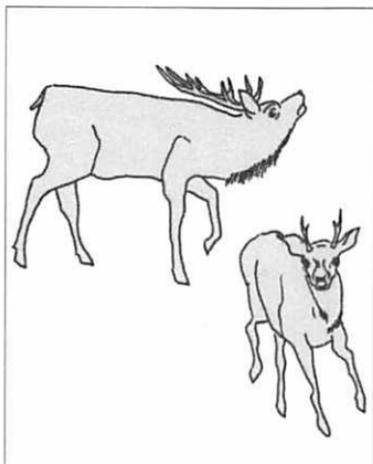
## 角つきあいには命がけ

—ニホンジカ

シカたちの生活は秋に大きく変わります。草をはんで休むだけの生活を繰り返してきたオスたちは活発に動き回るようになります。繁殖期（発情期）の到来です。角を覆っていた軟らかい皮膚は剥がれ、灰色の角が露出し、首まわりの体毛はたてがみのように伸び、堂々とした体つきに変身します。泥浴びが盛んに行われ、強い匂いを放つようになります。樹木や茂みに体や角を当て、自分の匂いをこすりつけて回ります。大きなオスは自分の気に入った場所に落ち着くと、そこから他のオスを激しく攻撃し、追い払います。縄張りの争奪戦です。

縄張りをめぐるオス同士の闘いは熾烈です。オスの闘いは普通、一定のルールに従って展開されます。対峙した二頭は、まずやや横向きになりながら口を上方にあげ、「フーツ」という威嚇音を発します。それは自分の角を相手に誇示する行動のように見えます。角の大きさがかけ離れている場合には、このディスプレイで勝敗は決着します。小さいほうは例外なしに逃げて去ってしまうからです。実力行使は似たような大きさの角を持つ二頭の間で起こります。二頭は緊張し、ディスプレイしながら並んで歩き、突然に角をからませ、激しい押し合いになります。勝敗はこの押し合いで決まり、後じさりしたオスはほうほうの体で逃げ去るのです。一度決着したオスの優劣関係は固定され、闘いが無意味に繰り返されることはありません。

角の闘いは、互いに危険を避けあうように枝角をからませあいながら進行しますが、鋭く尖



オスのディスプレイ 口を上方に上げ、枝角を背中に沿わせる。小さな個体はこのディスプレイだけで逃走する。

った角はやはり相当な「武器」に違いありません。実力が伯仲していて決着がつかない激しい闘いは、ときとしてデス・マッチとなることがあります。横腹に角の直撃を受けて死亡したり、失明したり、歩行が困難になるほど出血したり、あるいは骨折した個体を、私は奈良公園や金華山島で何度も目撃しました。

縄張りを防衛することは、他のオスとの物理的な闘いに限りません。この季節に鋭く響き渡るオスの声は、自分が縄張りの所有者であることを宣言しています。『古今集』には、

奥山に紅葉ふみわけ鳴く鹿のこゑきくときぞ秋はかなしき

という歌があります。どこかもの悲しい響きに聞こえますが、そこにはオスたちのエネルギーがシユな生が凝縮されているのです。

なぜオスたちは他のオスと闘い、縄張りを作るのでしょうか。縄張りを確保できるオスは全体のうちわずか一五%にすぎません。でも、そのオスたちがメスとの繁殖活動を独り占めにしてしまうのです。繁殖というオスとメスとの関係は、縄張りというオス同士の厳しいおきてによって大きく左右されているのです。

(三浦慎悟)

# 「生きた化石」の証拠調べ

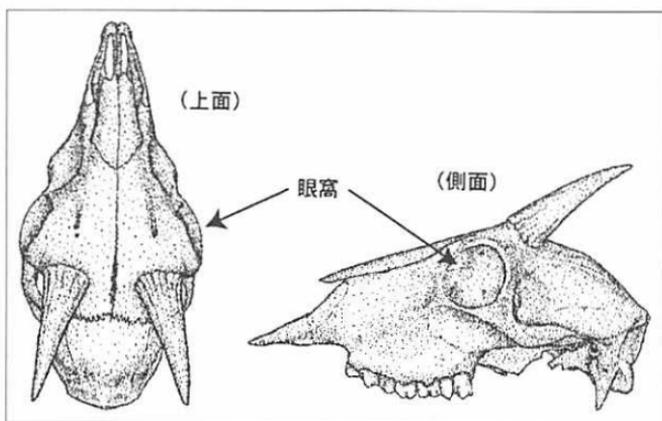
——ニホンカモシカ

ニホンカモシカ（以下カモシカ）は、世界中に分布するヤギ・ヒツジ類の中でも最も原始的な特徴をとどめていて「生きた化石」といわれます。それでは、いったいどこが「原始的」なのでしょう。

ウシやヤギやシカのような有蹄類（四肢の先が蹄ひづめになっている哺乳類）は、一般的に原始的な種が森林にすみ、それ以外の種は草原や山地斜面の草地のような開放的な環境を利用する方向へと進化してきたと考えられています。ヤギ・ヒツジの仲間も、山岳地の森林から草原や急峻な斜面草地へ進出してきた動物です。

森林の中では木の葉や芽、柔らかい草本がおもな食物です。それらは一度に大量に生じることはありませんが、広く薄く安定的に存在するので、カモシカのように単独ないし少数でテリトリー（なわばり）を作って利用するのが得策です。一方、草原や草地では、不安定ではあります。一時的に大量の食物が集中して生じるので、集団で利用することができます。一般に草原や草地の食物は硬くて繊維質の多いイネ科植物が中心で、効率よく利用するには丈夫な歯や顎あごが必要になります。カモシカの奥歯（前臼歯ぜんこうしと臼歯）を見ると、他のヤギ・ヒツジ類に比べ、摩耗に弱く、硬い植物を大量に食べるようには進化していません。

森林は単独ないし少数で捕食者から身を隠すのに適していますが、開放的な場所では捕食者



ニホンカモシカの頭蓋骨 (阿部 (2000) より)

への警戒や逃走は単独よりも集団で行うほうが有利になります。より早く敵を発見し、速く逃げるには、よい目と耳、長い首と発達した四肢が必要です。ところが、カモシカは首も四肢も

短くずんぐりした体型です。進化した種では頭骨の眼窩がんか（眼球を納める大きなくぼみ）が筒状になり、左右の目が離れて視野が広がるのですが、カモシカでは筒状になっていません。耳じかい介も近縁種より小さいのです。

単独性の社会から集団生活へ変化すると、繁殖方法も一夫一妻型から一夫多妻型へ変化します。メスの集団を獲得維持するためにオス同士が闘い、強いオスが多くの子孫を残すような種では、オスは角や体のサイズがメスより大きくなります。これを「性的二型」といいますが、カモシカは基本的に一夫一妻型で、角も体型も雌雄に差がなく、性的二型はまったく発達していません。

以上のように、いろいろな点をヤギ・ヒツジの仲間と比較すると、ニホンカモシカが最も原始的な特徴をとどめた種であることがわかります。

(奥村栄朗)

## 集団で採食・休息・移動

ニホンザル

ニホンザルは、複数のおとなオスとおとなメス、子どもを含む十数頭からときには一〇〇頭を超える集団を作って生活しています。一般に、暖温帯林に生息している群れのほうが冷温帯林の群れよりも集団サイズが大きいことが知られています。ただ、亜種であるヤクシマザルでは、大きな群れでも五〇頭を超えることはほとんどありません。群れ同士の関係は、ホンドザルとヤクシマザルとはだいぶ異なっていて、ヤクシマザルでは出会ったときに攻撃的な交渉が見られることがあります。ホンドザルでは目立った社会交渉がなく、平穩に別れることも多いといわれています。

ニホンザルのおもな生息環境は、落葉広葉樹林と常緑広葉樹林ですが、常緑針葉樹林も休息地や泊まり場として利用します。活動パターンは二山型で、早朝と夕方に採食のピークがくることが多く、休息と採食、移動を繰り返しながら、森の中を動き回ります。行動圏の広さは、ホンドザルでは数平方 $\square$ キから数十平方 $\square$ キですが、ヤクシマザルの場合はずっと小さくて、せいぜい一〜二平方 $\square$ キです。下北半島に生息する集団では、八〇平方 $\square$ キを超える例も観察されていますし、季節移動をする集団では一〇〇平方 $\square$ キを超えることもあります。隣接する集団の行動域はふつうはあまり大きくは重なりませんが、分裂直後だったり何らかの攪乱かくらんがあったりすると重なりが大きくなる場合があります。

果実（堅果を含む）、種子、若葉、花、きのこ、成葉、草本、樹皮、冬芽などの植物性食物をおもな食べ物とする雑食性で、昆虫などの動物性のもも好んで食べます。地域によって食物はかなり変化し、少ないところで年間約五〇種類、多いところでは三七〇種類もの食物を食べることがわかっています。ただし、主要な食物はせいぜい数十種類にすぎません。

季節によっても食べるものはずいぶんと変わります。春は若芽や若葉、花がおもに食べられ、晩春から秋にかけては、さまざまな果実と昆虫などがおもな食べ物になります。暖温帯では成熟葉がほぼ一年中食べられますが、冷温帯では広葉樹が落葉してしまうため、冬の食物は落果や樹皮、冬芽、あるいは草本などに限られてしまいます。積雪地域では落果や草本なども利用できなくなり、樹皮や冬芽だけを食べる、とても厳しい食生活になります（口絵参照）。

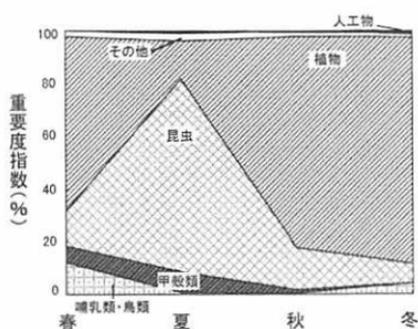
餌付け群など特殊な場合を除けば、オスは四歳ぐらいから生まれた群れから離れはじめ、一生の間、他の群れに入ったり、ヒトリザルとして生活したりすることを繰り返します。一方、メスは生まれた群れから離れることなく一生を終えます。野生のニホンザルでは、メスは四五歳で初めて発情し、五〜七歳で初産を迎えます。その後は、二〜三年に一回子どもを産みます。双子が生まれることはほとんどありません。一方、オスは五〜六歳ぐらいから子どもを作れるようになりませんが、一人前の体格になるのは七歳以降です。交尾季は秋から冬、出産季は春から夏ですが、地域によってかなり時期が違います。（室山泰之）

## タヌキがタヌキであるために

里山の代表動物のようにいわれることの多いタヌキですが、里山の動物とはどのような動物のことをいうのでしょうか。里山にしかない動物でしょうか、里山を好む動物でしょうか。タヌキは決まった場所に糞ふんをします。それをタメ糞といえます。そのタメ糞がどのような場所にあるかを調べてみると、集落に近い場所だけにあるのではなく、集落に近い場所により多くあるわけでもありませんでした。タヌキは里山にもいますが、奥山にもいる動物なのです。

タヌキが里山の動物といわれるのは、人によく目撃されるからかもしれませんが。それにはタヌキのしたたかな生き方が影響しています。複雑な巣穴も必要とせず、厳密な縄張りも持ちません。さらに行動を大きく規定する食性といえば、完全な雑食性で、地域ごと、季節ごとに採りやすい食べ物を利用しています。そのため、春にはサクラの実、夏には水田のカエル、秋には庭のカキ、釣り人に捨てられた魚、一年中栄養価の高い作物のある畑、そしてマナーなき人によるゴミ……と人の生活している場所はタヌキにとって魅力的なえさ場なのです。

川崎市に生息するタヌキについて山本祐治さんと木下あけみさんたちが精力的に調べています。それによると、一九九二〜九六年の四年間に確認されたタヌキの死亡の原因は七六%が交通事故でした。また、六八%の個体が残飯類を食べており、特に冬に死亡した個体の胃の中身はすべて残飯類だったと報告されています。



大楠山に生息するタヌキの食性の季節変化  
(緑とタヌキ研究グループ、1996)

タヌキはそんな生活をしたいのでしょうか。山本さんたちと同じころ、私と仲間は神奈川県三浦半島大楠山でタヌキの生態調査をしていました。山頂の北斜面にはゴルフ場と当時建設中の湘南国際村が迫り、南へ二キロ下ると往來の激しい国道が走る、そんな環境でしたが、行動範囲から食性からも人間界とはまったく関係なしに生きているタヌキがいることが明らかになりました。そんなタヌキたちも、もし心ない人がえさを与えたり、生ゴミを不用意に捨てたりしたらどうなるでしょう。一度習性をゆがめられてしまった野生動物が、本来の野生を取り戻すことは容易なことではありません(口絵参照)。

タヌキは昔から人の近くにもいたに違いありません。けれども、これほど頻繁に人に目撃され、また交通事故死するタヌキが多くなったのは近年のことです。意識的、無意識的にえさを与え、人慣れさせ、野生を喪失させ、さらに車でひき殺すとはなんとむごいことでしょうか。さらにもっと不安を覚えることは、人からえさをもらったり、ゴミをあさるタヌキをタヌキの本当の姿だと人が誤解してしまうことです。身近な野生動物であるタヌキが本来の姿を保てるように、私たちとタヌキはつきあっていくべきだと思います。(岸本真弓)

## オスは大きく胴長短足

——イタチ

イタチは胴長短足です。これは、もともと食肉目の祖先の体型を受け継いでいると思われるですが、草地や岩のすき間などで、ネズミを捕まえるのに適するように進化してきました。速く走るときはむだなく疾走していますが、ゆっくり歩くときは尺取り虫のようにピヨコタンピヨコタンと歩いています。胴長短足の体型は、熱を放散しやすく寒さに弱いのですが、短時間に激しい運動をした後に効率的に放熱できるという利点もあります。

オスがメスより大きいのも特徴の一つです。オスとメスの形態に差があることを性的二型といいますが、イタチ科では、小さい種ほどオスとメスの体の大きさの差が大きくなります。おおよその体重は、ニホンイタチのオスが四五〇g、メスが一五〇g、シベリアイタチのオスが七五〇g、メスが三五〇gであり、ニホンイタチではオスはメスの三倍、シベリアイタチでは二倍もあります。

このような体の大きさの差がなぜ起こったのかについては、オス同士の競争が激しいため、メスは子育てが大変だから自分に使うエネルギーを減らすため、オスとメスで異なる大きさの食べ物を食べることによって共存するためなど、いろいろな仮説が出されていますが、まだ結論は出ていません。

ニホンイタチは林業被害を与えるネズミの天敵として、一九五九〜七九年まで農水省(当時)



シベリアイタチの成獣（上：メス、下：オス）

の宇都宮営林署日光有益獣増殖事業所が、人工増殖と増殖個体の全国への放獣を行い、生理的な研究も進みました。ニホンイタチは、メスの発情が四月ごろに一週間ほどあり、交尾が起きます。交尾はかなり乱暴で、オスがメスの首筋を咬んで押さえ込み、一時間以上交尾します。交尾刺激によって排卵受精が行われるため長時間の交尾が必要であり、オスには陰茎骨といってペニスの中に軟骨があります。約一カ月後に、四、五頭の子どもを産み、秋には子どもは独立し分散します。シベリアイタチもほぼ同様の繁殖活動をしています。

シベリアイタチは、子育て中の母親以外は単独で行動します。一般的には、オスの大きな行動圏の中にメスの小さな行動圏がいくつか含まれており、繁殖形態としては一夫多妻といえます。

哺乳類の中でもニホンイタチほど性的二型が大きいものは珍しいため、おもしろい研究対象なのですが、ニホンイタチの社会構造についての研究は調査が難しいために研究例はほとんどありません。

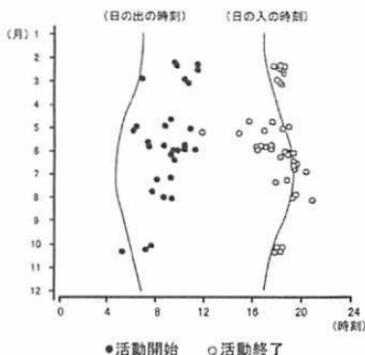
（佐々木 浩）

## お仕事は土掘り——イノシシ

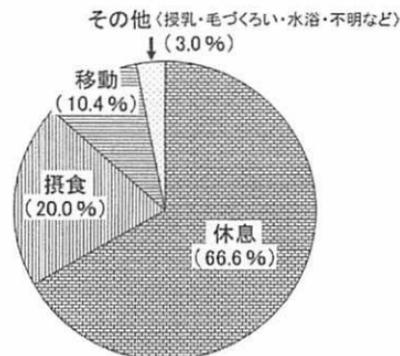
イノシシが昼行性であることは意外と知られていません。人間を警戒する必要のないところでは、イノシシは昼間に活動しています。また、イノシシには色覚があり、暗くなると人間に似て視力が低下するといわれ、このことから昼行性を説明できます。しかし、決して視力が発達した動物ではありません。それは、イノシシが見通しの悪い藪の中で生活していて、視力よりも嗅覚や聴覚に頼ってきたためでしょう。いずれにしても、夜行性を示すのは人間活動との接触による二次的な習性といえそうです（口絵参照）。

禁猟区の兵庫県六甲山系にすむイノシシは、はつきりとした昼行性を示します。図左は六甲山におけるイノシシの活動開始と終了の時刻を表したのですが、活動開始は日の出時刻と、活動終了は日の入り時刻と対応しています。ただ、活動の開始は日の出から数時間後になることが多く、かなりの朝寝坊といえます。また、四〜六月に見られる活動開始の遅れと終了の早まりは、出産に伴うものです。

イノシシの活動時間のほとんどは、摂食行動と移動行動にあてられています（図右）。グルーミングなどの社会的行動は活動時間の二%を占めるにすぎません。移動には決まった道をよく使うため、イノシシ道のなかには、人間が作った山道かと思うほど立派なものもあります。雑食性で何でも食べますが、ほとんどは植物質で、新葉、地下茎や根、また地上に落ちたどん



六甲山におけるイノシシの活動の開始と終了の時刻 (仲谷, 1994)



活動収支 (仲谷, 1994 を改変)

グリなどです。動物質はわずか数%で、サワガニやカエルなどを食べます。地中にある食べ物を掘り出すのには、独特の突き出した鼻が役に立ちます。嗅覚は鋭く、土の中のタケノコもしっかり探し当て、摂食行動の八〇%以上を土掘りにあてています。

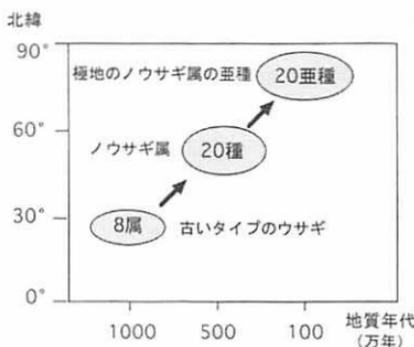
イノシシの活発な土掘りが植生に影響することは、海外で指摘されています。直接的な影響としては摂食・破壊・乾燥などが、間接的な影響としては土壌の物理的・化学的变化 (腐植土の分解、空気の浸透、栄養物の移動性) などがあげられます。これらの影響で植物の成長がよくなる、植物群集の多様性が増すという報告と、土壌の流失などで植生への悪影響が強いという報告があります。この違いは、降水量、気温、傾斜など環境条件の差によると思われます。イノシシの分布の広さや生息数の多さを考えると、自然環境への影響についてさらに詳しい研究が必要です。

(仲谷 淳)

## ウサギ科の進化の舞台

わが国のウサギ科の種類が多様性はどのような経過で成立したのでしょうか？ 分子系統学的手法を用いた解析結果によると、種分化は三段階で起きたと考えられます。第一段階は中新世（一〇〇〇万年前ごろ）にアマミノクロウサギなどを含む古いタイプのウサギの分岐があり、第二段階は鮮新世（五〇〇万年前ごろ）にノウサギ属（ニホンノウサギやユキウサギなど）が分岐しておよそ二〇種の種が誕生し、さらに、更新世（一〇〇万年前ごろ）に入るとノウサギ属の一部の種（例えばユキウサギ）で亜種化（二〇亜種）が進んだと考えられます。しかし、DNAにより復元した系統樹では、それぞれの種の分岐程度は低く推定されました。この理由として、ウサギ科における種分化が短期間に一斉に行われ、また古い系統にもかかわらず遺伝的な差が少ないということが考えられます。

さて、ウサギ科の三段階の種分化がなぜ起きたのでしょうか？ 地球は一五〇〇万年前以降、乾燥と寒冷化に向けて断続的に変化してきたと想定されます。この気候変動が、森林や草原などウサギたちの生息環境に変化をもたらしたと考えられます。アマミノクロウサギを含めた古いタイプのウサギはアナウサギタイプといわれ、誕生時には裸で、運動能力がなく、繁殖のために巣穴が必要です。巣穴の掘れる環境は限られ、また乾燥した寒冷地にすむことは制限されたとされます。一方、第二段階で誕生したノウサギ属は、誕生時にすでに有毛で、運動能力



分子系統学的解析によるウサギ科の進化

を持ち、特別な巣穴を必要としないために、寒冷化した環境に十分適応できました。アナウサギタイプと比べてノウサギ属は、手足や身体が伸長し、運動能力は格段に優れ、草原地帯でも生き残れるようになりました。さらに、第三段階で種分化し寒冷地に進出したノウサギたちは身体をさらに大きくすることによって寒さへの適応を図りました。

わが国のウサギ科に当てはめると、①南西諸島に古いタイプのウサギ類としてのアマミノクロウサギ、②九州・四国・本州などにノウサギ類としてのニホンノウサギ、③北海道にユキウサギ類の亜種としてのエゾユキウサギが生息しています。このような地理的分布は、日本列島と大陸とがつながったり切れたりしたことと関係します。分子系統学的手法の分析の結果からも、わが国のウサギ科の種はわが国にしか生息しない固有種として位置づけられます。

ウサギ科動物は形態や生活様式を短時間に変えながら、亜熱帯から、温帯、寒帯地域に向けて、地球規模で種分化しながら分布圏を拡大しました。日本列島のそれぞれの地域は、ウサギ科の種分化に重要な環境を提供してきました。今後それぞれの地域の種分化の可能性を持っており、これらの遺伝的多様性の保全が重要です。

(山田文雄)

## 生き餌を狩る生活

ヤマネコ類

亜熱帯の西表島いりおもてにすむイリオモテヤマネコと温帯の対馬にすむツシマヤマネコは、同じように小さな島にすむサイズも似たヤマネコですが、その生態的特性は大きく異なります。

世界の三七種のネコ科のえさを調べると、ほとんどのネコ科は生き餌えを狩り、それぞれの身体の大きさに応じたサイズの哺乳類、哺乳類の少ないところでは鳥類を獲物にしています。

ツシマヤマネコの主要なえさは、アカネズミやヒメネズミなどの森林にすむネズミ類、ジネズミなどの哺乳類です。鳥類、昆虫類などを補助的なえさとして利用することも知られています。電波発信機を付けてツシマヤマネコの行動を調査すると、ネズミ類の生息密度が高い環境を行動圏の中心とすることがわかりました。また、行動圏は森林ばかりでなく、ツシマカヤネズミが好む草地や集落に接する農耕地なども含んでいます。

イリオモテヤマネコの主要なえさは、同じサイズの他のネコ科とかなり異なっています。西表島には他のヤマネコがえさとするような小型哺乳類が生息していません（現在は人が持ち込んだと考えられているクマネズミがいます）。この島でイリオモテヤマネコが何万年も生存してこられたのは、亜熱帯ジャングルの多様な生物相に適応してえさの種類幅を広げることができたからと考えられています。オオコウモリなどの哺乳類、鳥類、は虫類、カエル類、昆虫類まであらゆるものをえさにしています。これはイリオモテヤマネコの大きな特徴です。行動圏も

2種のヤマネコのえさ動物（数字は糞中の出現率）

えさ動物群	イリオモテヤマネコ <sup>※1</sup>	ツシマヤマネコ <sup>※2</sup>
哺乳類	49.5%	78.6%
鳥類	54.4%	46.0%
は虫類(トカゲ)	24.2%	0%
は虫類(ヘビ)	17.3%	3.6%
両生類(カエル)	25.1%	0%
昆虫類	51.4%	30.8%
その他	1.7%	25.0%

※1 阪口1990より改変、※2 日本野生生物研究センター-1988

その特性を反映し、森林を中心に、河川、湿地、マングローブ、水田、耕作地などさまざまな環境を含んでいます。特に西表島特有の複雑な水系はこれらの獲物が高密度で生息するえさ場であり、イリオモテヤマネコの行動圏には必ずそのような水系が含まれています。

二種のヤマネコの生態的特性で共通の点は、小型ヤマネコに基本的なオス・メスの行動圏の配置とその季節変化です。メスはえさや子育てに条件のよい場所に定住し、オスにくらべると狭い行動圏を縄張りとし、繁殖期になります。それに対して、オスは広い行動圏を保持し、繁殖期になるとさらに行動圏を広げる傾向があります。これはオスが繁殖成功を最大にするためには多くのメスを確保することが必要であることによると考えられます。また、予測されているオスの放浪個体の存在と、その行動についても解明されつつあります。

ヤマネコの社会構造維持のメカニズムとその存続過程を調べ、その構造を支えている環境要素を明らかにすることが、それぞれの島でヤマネコの保護保全を図り、絶滅を防ぐ、重要な科学的根拠になります。

（伊澤雅子）

## 出ていくか、居残るか

キタキツネの選択

成人しても結婚せず、親と同居を続ける若者をパラサイトシングルなどと呼ぶようです。キタキツネの世界にも同じことがあるといったら驚かれるでしょうか？

キタキツネの子どもは、春三月から四月にかけて巣穴の中で生まれます。一腹の平均子ギツネ数は四〜五頭です。子ギツネたちは夏の間に急速に成長し、その年の秋にはもう親と見分けがつかないほど大きくなります。そして、通常、秋から初冬の時期に、自分自身の行動圏を求めて親元を旅立っていきます。これを分散行動と呼びます。

ところが、秋になっても出ていかない子ギツネがいるのです。多くの場合、居残るのはメスの子ギツネです。彼女は親とともに冬を越しますが、その間に母親は妊娠し、翌春また出産します。居残ったメスはどうするのでしょうか？ 彼女は、新たに生まれた自分の弟や妹の世話をしているのです。えさを運んでやったり、遊び相手になったり、外敵を追い払って妹たちを守ったりします。これだけ働くのですから、パラサイトと呼ぶのはかわいそうです。このようなキツネはヘルパーと呼ばれます。

今ではいろいろな動物でヘルパーの存在が知られていますが、かつて、キツネは単独性の動物であると広く信じられ、繁殖ファミリーの中に父親と母親以外の成獣がいるとはだれも考えなかったのです。自分自身は繁殖せずに弟や妹の世話をする行動は、血縁のある個体を育てる



キタキツネの親子

ことがヘルパー自身の（遺伝子の）利益にもなるという理論によって説明されています。

それにしても、子ギツネにとって分散するか居残るかは重大な選択です。分散して、うまく行動圏と配偶者を見つけられれば自分自身が繁殖できます。しかし、分散にはリスクが伴い、途中でケガをしたりハンターに撃たれて死んだりするかもしれません。一方、居残れば当面繁殖はできませんが、安全な行動圏にとどまることで生存率は高まるでしょう。また、もし親が

死ねば、行動圏をそのまま相続することができません。どちらが有利であるかは、個体とそれが置かれた状況によって異なるでしょう。

一方、分散したほうの個体にも面白い現象が見られます。オスもメスも分散するのですが、オスのほうが遠くまでいくのです。多くの動物で同様の現象が見られ、通常、これは近親交配を防ぐためと説明されています。しかし、それだけなら距離でなく分散方向を違えてもよいように思われます。

オスの子ギツネが、危険な分散をより長く続けるのはなぜなのか、分散行動には、まだまだ私たちの知らない謎が残されているようです。

（浦口宏二）

## 里山はアナグマにとって格好の生息地

ヨーロッパでは、ミミズの利用しやすい地域では、アナグマはミミズを中心に採食するとされています。これは日本でも同じで、亜高山帯の長野県入笠山や、西日本の典型的な里山である山口県山口市では春から秋にかけて、東日本の典型的な里山である東京都日の出町でも春と夏に、アナグマはミミズをたくさん食べていることがわかりました。一般に、動物の行動圏面積はその地域のえさ条件がよいと小さくなるので、亜高山帯の入笠山よりも、山口市や日の出町のような里山のほうが、アナグマにとってえさの豊富な地域だと考えることができます。

アナグマにとってえさの果たす役割は、季節によって異なります。春はアナグマが出産して母乳で子育てをする時期ですが、ミミズの成長は未熟で現存量としては少なく、アナグマの必要量を満たすことができません。したがって冬ごもりをするアナグマの場合、そのための栄養を、前年の秋までに蓄えなければなりません。

一方、夏はアナグマの子どもが自然のえさを食べて成長する時期で、この時期、大きく育った高タンパクのミミズはとてよいえさとなります。

日の出町のアナグマは、秋に、ミミズよりもカキの実をたくさん食べます。これは秋のミミズの個体数の低下に伴い、アナグマが簡単に大量に食べることでできるカキの実を選んだためと考えられます。

アナグマの食性と行動圏面積

調査地	主要な環境	標高 (m)	主要な食物(糞分析による)				春～夏の 行動圏面積 (ha)		出典
			春	夏	秋	冬	オス	メス	
長野県 入笠山	カラマツ植林 常緑針葉樹林 落葉広葉樹林 アカマツ林	1500 ↓ 2000	ミミズ 昆虫	ミミズ 昆虫 果実 残飯	ミミズ 昆虫 果実	—	407	200 ↓ 269	山本 1991 1995
山口県 山口市	アカマツ林 住宅地 シイ・カシ林 スギ・ヒノキ植林	37 ↓ 496	ミミズ 昆虫 果実	ミミズ 昆虫	ミミズ 昆虫	—	108 ↓ 253	22 ↓ 39	田中 2002
東京都 日の出町	スギ・ヒノキ植林 農地 住宅地がモザイク状	200 ↓ 500	ミミズ 残飯	昆虫 ミミズ 果実 残飯	果実 (カキ) 残飯	—	22 ↓ 72	5 ↓ 19	金子 2001 2002

かつては谷地やちに小規模の農耕地を持つ伝統的なスギ・ヒノキ林業山村であった日の出町は、現在、住宅開発を主とする都市スプロールの最前線に位置していますが、広い庭先にはカキが植えられた農家をまだよく見かけます。また、農耕作業が行われなくなって荒地と化した場所は、林地とともにまだミミズや昆虫など小動物の生息環境が保たれ、格好のえさ場となっているものと思われまます。

しかし、落葉広葉樹林では針葉樹人工林よりもミミズが多いので、落葉樹林が優占していた明治時代以前と比べると、針葉樹人工林が大部分を占める現在の日の出町の森林の摂食条件はアナグマにとって悪化していることが考えられます。

もちろん、これ以上の都市化と森林開発が続けられれば、アナグマの生息条件を決定的に悪化させることになるでしょう。

(金子弥生)

## オスはつらいよ

カジカガエルの産卵行動

川の瀬の転石をひっくり返すと、石の裏側に丸餅のように張り付いたカジカガエルの卵塊を見つけることがあります。溪流で卵塊が流されないためのみことな工夫です。それにしても、どうやって石の下に卵を産みつけるのでしょうか（口絵参照）。

カジカガエルのメスは、ペアになったオスを背負うと上流や下流へ移動し、転石のすき間や岩の割れ目などを探します。適当な場所を見つけると、そのすき間に頭を突っ込んで、入り込めるか確かめます。何度か試してうまくいかなければ、別の場所へと移動していきます。ふつう、野外で観察できるのはここまでです。残念ながら、石のすき間でどのような産卵行動が行われるかはわかりません。そこで、実験室の水槽に透明な人工石を置いて、産卵行動を観察できるようにしてみました。その結果、カジカガエルの巧みな産卵行動がわかったのです。

まず、メスは石のすき間に侵入すると、底の砂を外に掻き出しながら、石の真下まで潜り込みます。次に同じ位置で何度も水平方向に回転して、すき間を押し広げていきます。こうして石の下に円盤状の産室ができあがると最後に出口のほうに頭を向け、産室の奥へ卵が詰め込まれるように産卵していきます。産み終わるとそのまま外へ脱出できるのです。

ところで、産室を作る間、オスは何をしているのでしょうか。じつは何もしないのです。正確にいうと、何もしないでじつと耐えるのがオスの仕事です。カエルは体外受精なので産卵時



転石の下に産みつけられたカジカガエルの卵塊

にオスとメスがいつしよにいなければなりません。すなわち、オスはメスの背中に乗った後は産卵が終わるまでそのままの状態なのです。

メスがすき間に頭を突っ込むと、オスはすき間の入り口にぶつかることになります。メスがそのまま突き進むと、オスの体は後方へ押しやられ剥がされそうになります。しかし、すき間が狭いほど卵が流されにくく、捕食者も侵入し難いわけですから、メスはオスのことなどお構いなしにどんどん入り込んでいきます。剥がされないようにオスは必死にしがみついています。産室を作るときは、もっと悲惨なことになるります。メスは産室を広げるために何回も回転するので、そのたびにオスの頭は石の天井にぐりぐりと擦られることになるからです。しかし、

こうして苦勞して作った産室のおかげで、強い流れの中でも卵塊が流れ出すことは少ないのです。

カジカガエルを観察していると、頭のとっぺんに傷をつけているオスを見かけることがあります。ひよっとするとその傷は過酷な産卵によるものなのでしょう。痛々しいですが、一度もメスに選ばれないオスもたくさんいるのですから、頭の傷はむしろ勳章といえるかもしれません。

(福山欣司)

## おいに敏感

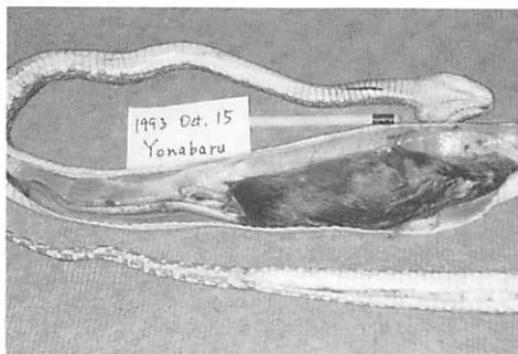
ハブの生活

ハブは、毒腺がある顎が張った頭を持ち、人目に付くものの多くは、全長が一・五尺の間です。まれに捕獲される二尺以上のハブは、なかなかの迫力です。

交尾期は春、産卵期は七月で、メスは約三〇で楕円形の卵を二、一五個産みます。おもしろいことに、細長いメスの体型の制約から、卵の形は細長くなったり尖ったりと、変化に富みます。卵は殻が薄く、室内に放置すると、干からびてしまいます。野外でハブの卵が発見されることは、まれです。八月の後半から九月の前半に全長約四〇の子ハブが、すでに毒を持ってふ化します。その後の成長は、獲物の量しだいです。飼育下では、最高で二歳まで生きた記録があります。

ハブのおもなえさは小哺乳類ですが、飢えに強く、約三年間もえさなしで生きたものもいます。樹に頻繁に登りますが、鳥類はあまり食べません。まれに、ネコやアマミノクロウサギも食べます。

注射針のようにパイプ状になっている毒牙は一センチあまりの長さで、年に数回生え替わります。えさ動物にたいして、ハブは毒を打ちこんだ後すばやく放し、毒が効いて死ぬのを待ちます。えさは死ぬまでに数メートルは動きます。ハブはどのようにして殺したえさを探すのでしょうか。ヘビ類はおいに敏感で、鼻に加え口の中にもおいを感じる穴（ヤコブソン器官）を持



ハブの主食—ドブネズミ類



全長2m13cmの最大級のハブ

ついています。二股ふまたに分かれた舌の先で集めた地表などのおいを、ヤコブソン器官まで運びます。このすぐれた嗅覚を用い、えさが逃げた跡をたどるのです。毒は、タンパク質分解酵素で、えさを消化する働きもあります。えさは骨まで消化され、ハブの糞ふんの大部分は哺乳類の毛のかたまりです。ヒト以外にハブの「天敵」はいません。「天敵」として持ち込まれたジャワマンゲースは、ハブを食わず、ニワトリや貴重な野生動物を食べたりするため、今では駆除の対象となっています。

夜行性のハブは、昼間は穴の中などに隠れています。夕方になってもすべてのハブは出てはきません。えさを食べて膨らんだおなかを持つハブや、脱皮前のハブは数日間活動しません。直射日光下では、体温が上がります、一〇分あまりで死亡します。琉球列島の他の両生類・は虫類同様にハブは冬眠しませんが、冬期にはおもに気温が上がった夜に活動します。

(西村昌彦)

## オカダトカゲの食生活

普通のトカゲはたいいていアリを嫌います。オカダトカゲのように広く動き回って好きなえさを探し出して食べるタイプのトカゲには、特にその傾向が強いようです。北アメリカ南西部の乾燥地帯にはアリを専門に食べるツノトカゲが生息します。同じ砂漠にすむハシリトカゲ類はシロアリや土中に隠れる幼虫を前足で掘り出して見つけて食べますが、胃内容物を調べるとアリの個体数比は一％に満たないようです。

ところが、三宅島のオカダトカゲはかなりの高率でアリを食べていました。八月の採集結果を見ると、二七個体のうち一二個体（四四％）と高い比率でアリを食べています。女王アリも食べられていましたが、食べられていた働きアリはオオズアリ、アミメアリ、クロオオアリなどでした。トカゲがアリを食べないという通説と合わないのです。ところが、九月と四月に、一五匹と二二匹のトカゲを解剖したところ、アリは一匹も出てこないのです。出てきたのは、九月には大きなコオロギやバッタにミミズ、四月にはまるまる成長したガの幼虫、それに死ぬと赤く変色するエビのようなオカトビムシでした。アリがいなくなったわけではありませんから、コオロギやバッタにミミズ、ガの幼虫が手に入る時期には、アリを食べていなのが三宅島のオカダトカゲのアリ食の実情だったのです。

えさの乏しい環境では、価値の低いえさを無視して栄養値の高いえさのみを選んでいる余裕

がありません。えさ探しに時間がかかるし、発見できる確率も低いからです。こういう状況では、見つけたえさは何でも食べてしまいます。その結果えさメニューは多様になります。えさが豊富にあれば、質の劣るえさをやり過ごし、質の高いえさを時間をかけて探しても十分に腹を満たすことができます。えさが豊富にあると質の高いえさを選り好みして食べるので、メニューの多様性が低くなります。三宅島のオカダトカゲは、季節によってアリの食べたり食べなかつたりしているのかもしれませんが。オカダトカゲの生息密度がもつと低い神津島や伊豆大島と較べると、三宅島のオカダトカゲの胃内容物は、容量が半分ほどしかなく、えさメニューは多様で、一つ一つのえさのサイズが小さいものでした。何より、神津島や大島では、働きアリは食わず、食べていた場合もすべて女王アリでした。働きア리를食べるというのは、どうやらかなり食生活に窮した三宅島のオカダトカゲたちの窮余の策のようです。

かつて、八月の三宅島は足の踏み場がないくらいオカダトカゲがあふれかえっていました。温度も高く、したがって代謝も盛んで、トカゲたちは春や秋よりもえさをたくさん求めます。孵化したばかりの子トカゲから、子の保護を終えて巣から出てきたばかりのガリガリにやせたメスのトカゲ、一歳と二歳の未成熟個体、それに三年以上たったおとなのトカゲ、あらゆる世代のトカゲが森の林床や道端の落葉の下でえさを探していました。えさをめぐるとカゲたちの競争はかなり厳しかったのでしよう。

(長谷川雅美)

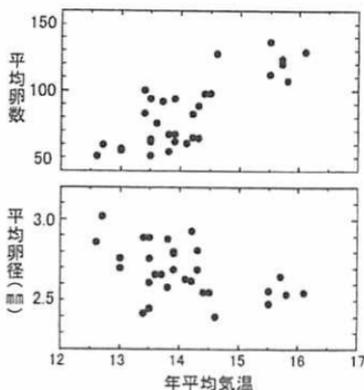
## 卵の大きさと数の微妙なバランス

トウキョウサンショウウオ

親が子の保護をしない多くの両生類では、子どものふ化後の成長や生存は、親が一個一個の卵に分け与えてくれた栄養分によって大きな影響を受けると考えられます。つまり、たくさんの栄養分を持つ大きな卵から生まれた子は、小さな卵から生まれた子に比べて、はじめから明らかに有利な立場に立つことが予測されます。これは子にとってはたいへん好ましいことです。一方の親にとっては、栄養分に富んだ大きな卵を産むことは、繁殖に使える資源量に制限がある場合、当然産める卵の総数が少なくなることを意味します。数を減らしても大きな卵を産むべきか、小さな卵でも数多く産むべきか、たいへん難しい問題です。

トウキョウサンショウウオは、彼らの長い進化の過程の中で、この問題にどのような答えを出したのでしょうか。私たちは、彼らが環境によってどのような大きさの卵をどれくらい産んでいるのかを調べるため、主要な生息地である関東地方の丘陵地を中心に三カ所の産卵場を訪れ、ひたすら一頭のメスが産む卵の大きさと数を測定しました。その結果、トウキョウサンショウウオの卵の大きさと数は、地域により大きく異なることがわかりました。平均卵径（卵の直径）は二・四〜三・〇ミリ、容積で見るとほぼ二倍の差が見られました。一方、平均卵数はさらに変異幅が大きく、五〇〜一四〇と三倍近くも異なりました。

このような変異はなぜ生じたのでしょうか。その疑問に答えるために、卵の大きさや数の変



卵の大きさ・卵数と気温との関係



右図は調査地の位置を示す。

異がどのような環境要因と関連しているのかを調べてみました。その結果、年平均気温と最も関係が深いことがわかりました。緯度や標高が低く暖かい地域では小さな卵を多数産み、緯度や標高が高い寒い地域ではより大きな卵を少数産む傾向がわかったのです。

寒い地域ではふ化した幼生のえさ条件が厳しく、小さな卵からふ化したか弱い幼生ではとても持ちこたえられそうにありません。たとえ数は少なくなっても、一個一個の卵に十分な栄養を持たせ、丈夫な幼生をふ化させる必要があるのです。また、このような緯度や標高が高い地域では、繁殖活動の開始が遅いだけでなく冬の到来も早く、ふ化した幼生が変態し上陸するまでの期間が十分ありません。そのような状況では、少しでも大きな体でふ化することは、生存上有利なことかもしれません。

トウキョウサンショウウオは、自分のすむ地域の環境に合わせて、産む卵の大きさや数を巧みに変えて生き残ってきたのです（口絵参照）。

（草野 保）



### Ⅲ 観察の手引き

## モグラは大食漢

数年前、東京の動物園でモグラが生態展示されました。短期間の特別展示だったにもかかわらず、かなりの人気を博したそうです。実物のモグラは絵本などから想像していた以上に愛らしいものです。手のひらに乗る大きさで、大きな前肢で土を掘り、鼻面をピクピクさせてえさを探しているモグラの姿を見た人は「飼ってみたい」と思ったことでしょう。

農村地域出身の方と話をしていると、「子どものころにモグラを捕まえたことがある」という体験談を教えてくださいがあります。詳しく聞いてみますと、たいていは「地面を歩いているところを見つけて捕まえた」とか「猫が捕まえてきた」ということのようにです。私のようにモグラを調査する者は、猫に頼るわけにはいきませんから、ワナを使ってモグラを捕まえます。モグラ用のワナはさまざまなものがありますが、一般的なのは筒型で弁がついており、入ったら出られない仕組みのもので、このワナはモグラを生け捕りできてよいのですが、実際に捕まえるには高度な技術とノウハウが要求されます。最もシンプルな捕獲法は、トンネルの下にバケツを埋め込む方法でしょう。モグラがよく使うトンネルに運よく仕掛けられたなら、バケツに落ちて出られなくなっているモグラを手にすることができます。ただし、モグラは消耗に弱く、えさと水なしではすぐに死んでしまいますからこまめに見回りをしなくてはなりません。なお、平成一五年度からモグラの捕獲には許可が必要になります。



鼻面を上げてまわりの様子をうかがっているアズマモグラ

さて、先ほどの体験談の語り手に、「そのモグラはどうしたの?」と聞くと、「しばらく飼ってただけど、すぐに死んじゃったんだよなあ。やっぱり太陽光を浴びるとだめなのかねえ」と、こんな答えが返ってきます。野生動物の飼育は簡単なことではありませんが、中でもモグラは飼育しにくい動物といえます。モグラの飼育で一番たいへんなことはえさの確保です。捕まえたばかりで興奮状態にあるモグラはミミズや昆虫などの生き餌しか食べてくれません。しかも、モグラはなかなかの大食漢で、ミミズならば体重の半分以上に当たる量を一日で食べます。サドモグラの体重は一二〇<sup>g</sup>前後が普通ですから、毎日六〇<sup>g</sup>以上のミミズを与え続けなくてはなりません。私は二頭のサドモグラと四頭のアズマモグラを同時に飼育したことがあります。そのころは毎日近くの森にいった地面をほじくり返し、二〇〇<sup>g</sup>のミミズを取り続けました。飼育しながら鶏肉などのえさに慣らしていくことで、この日課からは解放されましたが、毎日の水やり、えさやり、週に一回の掃除など、けっこう気を使うものです。さらにモグラは暑さに弱く、気温が二五℃を超えると衰弱していくので、モグラ用のクーラーを用意しなくてはなりません。このように、モグラの飼育はなかなかたいへんです。ただ、太陽光を浴びても死ぬことはありませんので、その点はご安心を。

(橋本琢磨)

## コウモリウオツチング

身近に観察できるコウモリといえば、イエコウモリです。特に六、八月の日没ごろに、公園、空き地、川などの上空を、旋回しては急降下している姿が目に入ります。虫が集まる街灯や照明塔付近でもよく飛んでいます。目視だけでも十分観察できますが、暗闇で飛翔しているコウモリをキャッチできるバットデバイスクターを使えば、いつそうコウモリに親しみが持てます。これは超音波を変換し、コウモリの発する声を聞くことができる便利な機器です。これを使えば、飛行中のイエコウモリでは四五秒で強く入力され、チチチと聞こえます。パルス間隔が非常に短くなってブイツ（バズ音）と聞こえたら昆虫を捕獲した瞬間です。

コウモリは一日の大半をねぐらで休息するか眠って過ごします。ねぐらは、「昼間のねぐら」と「夜間のねぐら」を使い分けています。イエコウモリの昼間のねぐらは家屋内の暗所で、出入り口の幅はほんの数センチあれば十分です。出入り口の周囲には爪跡が残っていたり、糞や尿などで黒っぽく汚れており、その真下の地面には一歩前後の細長くて黒い糞が散在しています。それを見つけたら、日没まで待って、観察してみましょう（その前に、近隣の人へ観察許可を得ておくこと）。ねぐらとして利用していれば、いつせいに出巢するコウモリが目撃でき、生息個体数も把握することができます。夜間のねぐらは、摂食後の休息場所として利用します。例えば、軒、玄関口、屋外の非常階段、屋外の渡り廊下などの天井です。この夜間のね



岩盤の割れ目をねぐらにするオヒキコウモリ

ぐらが摂食場所の近くであれば好都合です。また、ねぐら場所で糞を回収して分析すれば、昆虫の破片（ガ、カや甲虫など）が見つかり、彼らの食物を知ることができます。これらには、農林業・衛生上の害虫も含まれており、コウモリは有益な動物であることがわかります。

樹洞性コウモリの観察場所はおもに森林や溪流などです。イエコウモリと同様の方法で観察できますが、ねぐらの発見はそう簡単ではありません。洞窟性コウモリの場合は、洞口で糞塊（グアノ）のにおいがあれば、洞内の天井で休眠しているコウモリの群れを見ることができます。観察のマナーとして、赤色フィルター（赤いセロファン）をつけたライトを使用し、そつと静かに見るようにしましょう。そのほか、岩場の割れ目（入り口の幅は数センチ）をねぐらにするオヒキコウモリやヒナコウモリがありますが、離島などで足場が悪く危険な場所が多いので注意しましょう。オオコウモリは、昼間は林の群葉内に潜んでいて発見が困難ですが、夜間集団でいればサルのような声を発して騒ぐので、発見が容易です。摂食の際、消化しにくい繊維成分や種子をまとめて食痕としてはき捨てるので、この食痕の発見場所が翌日の観察ポイントになります。（船越公威）

## 研究の社会化

環境保全へ、環境教育へ

ヤマネは森林性の動物なので森がなくては生きていけない動物です（口絵参照）。また、ヤマネの食べ物は四季に応じた花、木の実、昆虫などですから多様性豊かな自然林が重要な生息場所になります。しかし、近年の森の人工林化は多くの動物からえさやすみかを奪いました。さらに森への道路開発は、ヤマネなどの森林動物たちの生息地を分断し、えさ場、分散するためのルート、配偶者と出会うチャンスを奪い、交通事故に遭遇する動物を増やしました。そんな中で、人の活動と森林動物の暮らしの双方が調和するような環境保全技術の進歩は必要です。

山梨県は清里へ有料道路を作る際、ヤマネのすみ森を分断する工事してしまいました。しかしその後、私たちはこれまでのヤマネ生態研究を基にして孤立化した森と周囲の森とを結ぶヤマネブリッジを提案し、作成されました（ブリッジ上端までの地上高は八・九<sup>メートル</sup>、長さ一五<sup>メートル</sup>）。このブリッジには、さまざまな工夫があります。①フクロウなどの天敵からの攻撃を防ぐため本体を金網で囲みました。②夜間の自動車からの光を遮断するため、ブリッジの底に板を置きました。③ブリッジ内にヤマネが隠れるために巣箱と移動のためにつるを配置しました。④ブリッジ両側にヤマネのえさとなる木、巣材とする木を計三〇〇本植えました。⑤森からブリッジに至る丸太の道を何本か渡しました。

一九九八年六月にブリッジは完成し、その七月にヤマネはブリッジ内の巣箱に巣を作りまし



ヤマネやリスたちが利用しているヤマネブリッジ

た。シジユウカラは毎年ヒナを育てています。ヒメネズミも繁殖するようになり、リスは移動に行き来しています。その下を車が行き来しています。

このようなブリッジがさらに改良され、森を分断している日本や世界の道路や線路の上に配置されるようになることを望んでいます。

このような環境保全技術は研究の応用化（社会化）のほんの一例ですが、この分野には環境教育も含まれます。例えば、「だれにでもできるヤマネブリッジを作ろう」です。前述のヤマネブリッジは広い道路上に作ったものですが、森を貫く一車線の自動車道路は日本中にあります。それにより、ヒメネズミやヤマネが困っていることを人が知らなただけなのです。じつはそこに、丸太一本といった簡易なブリッジをかけることは、小学生でもお年寄りでも可能です。環境保全で大切なのは、だれにでもできるという一般化です。これは生きた環境教育であり、社会への貢献となります。研究は今、社会化が重要なのではないかと考えます。

（湊 秋作）

## 地下生活者の住まい見学

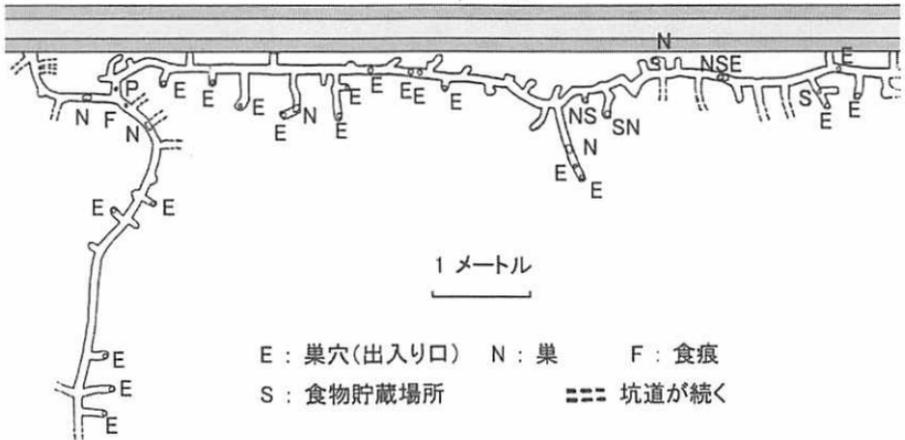
ハタネズミ

ネズミは冬どうしているのですか？ 冬眠するのですか？ とよく聞かれます。雪の多い地方のネズミも冬眠はしません。雪の降りはじめなどには寒さで死ぬ場合もありますが、根雪になつてしまふとかえつて死亡率は下がります。雪国の「かまくら」を思い出してください。雪で固めた「かまくら」の中は暖かいのです。その暖かい根雪の下で、ネズミは植物の越冬根などを食べて生活しています。同じ日齢の春生まれと秋生まれのネズミの歯を比べると、秋生まれのほうが固い物をかじるため、すり減っています。

春になつて雪が解けると、地面に半円形のランウエイ（坑道）が見られます。つまり、ネズミは地表と雪との間に道を作り活動していたのです。道は半分は地面に、半分は雪に掘つたので、雪がなくなると半円形の道だけ残るのです。春先に、その道に注意深く見ているとネズミが通るのを見ることができません。

地中のネズミの通路はどうなつてるのでしょう？ どうすれば見られるのでしょう？ 糸巻き法というやり方があります。トイレットペーパーの内側からペーパーを引き出せば、うまく引き出せます。そのような糸巻きを作り、それをネズミの体に付けるのです。その糸巻きの付いたネズミを巣穴に放すとネズミが動いた後に糸が残ります。その糸を頼りに坑道を掘り起こすとその構造がわかります。同じ個体に何度か付いたり、同じ巣穴を利用する他個体や他種に

(コンクリートの溝)



ハタネズミの巣穴構造の例

付けると社会構造や種間関係がわかります。坑道は無数に枝分かれしており、場所によっては立体交差しているところもありました。いちばん驚いたことは、トンネルを土でふさいでいることがあることです。糸が土の中に入っているのです。普通に掘ったのでは絶対にわかりません。このようにしてヘビから身を守っていると思われまます。また、ハタネズミは地下に巣、食物貯蔵場所、トイレを持っていることがわかりました。わなのえさとして与えたピーナツが九つきれいに並べられた食物貯蔵庫もありました。

同所的に生息するアカネズミやハツカネズミ、それにモグラ目(食虫類)のクウベモグラやジネズミなどと共通で使うメインルートがあり、そこから各個人の坑道が枝分かれしていることもわかりました。

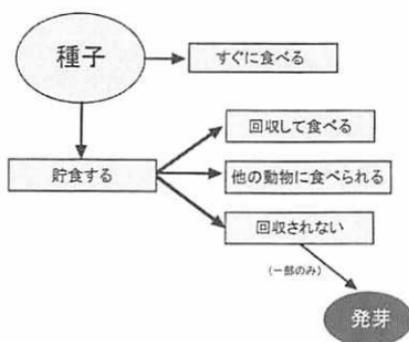
(恩地 実)

## ドングリと野ネズミ

近所に雑木林があったらちよつとのぞいてみてください。アカガシ、シラカシ、コナラ、クヌギといったコナラ属の木があれば、秋にはさまざま種類のドングリを見つけてことができます。かつてはこれらの木の材は炭として利用され、ドングリは食用に供されてきました。おいしいくないうえにあく抜きが必要のため、めったに食べることはなくなりましたが、森にすむ動物たちにとってはドングリは今も変わらず秋そして冬越しのための貴重な食料です。

林床をていねいに探してみれば、ドングリの皮が散乱しているのを見つけてることができるかもしれません。ドングリを食べる動物はたくさんいますが、皮をむいて食べるのはリスやネズミの仲間とカケスなどの大型の鳥だけです。

ドングリの皮が倒木の陰や茂みの下などの目立ちにくい場所で見つかったのなら、それはきつとアカネズミ（口絵参照）かヒメネズミの食事のあとです。けれども、ネズミたちは、見つけたドングリを全部その場で食べてしまうわけではありません。彼らは、食べるよりもずっと多くのドングリを、林中を駆け回って枯葉の下や土の中にしまい込むのです。このような行動を「貯食行動」といいます。秋も深まり、地表に落ちているドングリが少なくなると、ネズミたちは林のあちこちに隠したドングリを掘り返してえさにします。貯食を行うことで、動物たちはえさが少なくなる時期にも食物を確保することが可能になるわけです。



貯食から種子の発芽に至る流れ

もっとも、貯蓄されたすべてのドングリがえさとされるわけではありません。腐ったり、虫に食べられたり、他のネズミに持ち去られたり、うまく隠し場所を見つけれられないこともあるでしょう。この放置されたドングリは、条件が整えばその場で発芽します。移動することのできないドングリの木は、動物の貯食行動を通じて、その分布域を広げることができるのです。また、一般的にドングリは乾燥に弱く、落下して地表にさらされると水分を失い発芽できなくなりやすい。貯食は、ドングリの乾燥を防ぎ、発芽率を高める効果を持っているといえるでしょう。ネズミたちにとっては一連の採餌行動にすぎないドングリを運び貯食するという行動

は、森林を維持するうえで大切な役割を果たしているのです。

都市近郊の森林は人間活動の影響を受けて、多くの場合、分断され縮小しています。昔はアカネズミがすんでいたと考えられるこのような林でネズミの捕獲を試みると、まったくネズミが捕まらなことがありません。ネズミたちのいなくなった林では、樹木の更新が滞り、年寄りの木ばかりになる可能性があります。

私たちの身近で進行中の生態系の変化にも注意を払い、モニタリングを続けていくことが求められています。(島田卓哉)

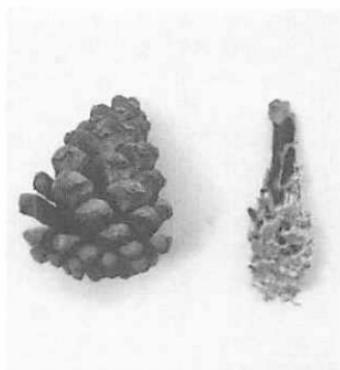
## リスに会いに森へ行こう

欧米の公園で、リスが人を恐れず木立の間を歩き来するようすを見て、「どうして日本では公園にリスがいないのですか」といった質問を受けます。アメリカの公園にいるのはハイイロリスやキツネリスです。ハイイロリスは落葉広葉樹の林を好み、比較的まばらな公園の植栽木も生息環境として利用できる許容性を持った種類です。キツネリスは地上に降りてえさをとる種類で、公園の芝生で与えられたえさなどを食べたりすることに違和感がありません。

わが国固有のニホンリスは、常緑の針葉樹や、照葉樹の林で暮らし、開けた場所には出てきません。もともと日本の森林には公園のような環境はほとんどなかったのですから。長い人間との付き合いの歴史が動物の慣れ方に影響しますが、もともとその種が生息する環境が、人為的な環境への馴化じゅんかにもかかわっていると考えられます。とはいえ、近年、ニホンリスなど身近な動物と触れ合う場が求められてもいます。一方、本来ニホンリスが生息していた地域でも、なんらかの理由で生息できなくなった場所は増えていきます。そこで、都市近郊の緑地にニホンリスを定着させる試みが企画され、東京都新宿御苑、千葉県清水公園、栃木県井頭公園などで追跡調査が行われました。実際には、公園にはカラスやのらネコなどが多いこと、植生環境が十分でないことなどの問題があり、定着に成功した事例ばかりではありませんが、これらの試みは、生息地復元の今後の活動に生かされていくことでしょう。



アメリカの大学のキャンパスにいるキツネリス



ニホンリスによるアカマツの食べ痕

ところで、リスとの触れ合いを求める気運は新たな問題を引き起こしはじめています。台湾原産のタイワンリスが、各地の観光地で飼育され、その人慣れた様子が訪れる人々を楽しませていますが、あるものは野生化して定着し、農作物や人家への被害、自然生態系への影響などが問題となつていゝるのです。

もともと、タイワンリスは適応力が強く、人為的な環境でも生息し繁殖します。外来種で動物との触れ合いを満たすという考え方は、まが、い物であることを改めて認識しなくてはなりません。

在来種のニホンリスに会うためには、それほど奥山へいく必要はないのです。少し早起きして近くの山へ出かけてみましょう。木々の間から用心深くこちらを警戒するわがニホンリスに会えるかもしれませぬ。あるいは、オニグルミやマツに残された食べ痕を発見できただけでも、本物の動物との触れ合いになるはずでせう。

(田村典子)

## 意外と簡単

## ムササビ観察

縄文時代、ムササビは食用動物でした。青森県の三内丸山遺跡さんないまるやまで出土する哺乳類骨の七割がノウサギとムササビです。ムササビ一頭からは肉四〇〇グラム程度しかとれません。魅力的な狩猟対象とは思えませんが、それにもかかわらず多数出土するのは、本種が豊富だったことを示しています。銃のないこの時代にどのようにして捕らえていたのか不明ですが、ロープも使わず巨木を上手に登る台湾先住民もいることから、恐らく同様な方法を用いたのでしょう。

明治から第二次世界大戦にかけては小型獣の毛皮が輸出や軍需用に多く利用された時代で、ムササビの最高記録は一九三四年の六万三〇〇頭です。毛皮の経済的価値は戦後しばらくして急速に失われ、ムササビは一九九四年に鳥獣保護法の狩猟獣リストからも削除されました。

ムササビはときに樹皮形成層を食べるので、森林害獣としての側面も持っています。ムササビ害の多くは大面積の単純林で報告されています。その樹種しかえさがないといった環境が食性の変化をもたらしたのでしょう。食害は壮齢林でも発生するので今後も可能性があります。食害規模からみて経済的にはほとんど問題とならないでしょう。

現在におけるムササビの価値は、人と自然とが触れ合う媒介役に求めることができます。ムササビの観察は予想以上に簡単で、野外観察入門用の動物といってもよいからです。観察場所として最も適当なのは大きな鎮守の森がある山麓の神社境内で、こうした場所は次のような



ムササビ観察会

多くのメリットを備えています。①鎮守の森は全国にあります。②樹上を見わたすことのできる広場や歩道があつて安全快適に観察できます。③鎮守の森にはムササビが高密度で生息するので、グルルという大きな声、懐中電灯の光に反射する目、移動や採食時のガガガ音などで簡単に見つけることができます。④ムササビは日没後三〇分以内に樹洞から必ず出巢するので計画的な観察が可能です。⑤神社ではしばしば境内がきれいに清掃されているので、糞や食べ痕が簡単に見つかります。⑥人をそれほど恐れないので二〇名くらいの参加者があつても観察可能です。そして何より、⑦滑空という見飽きることのないショーが期待できます。

近年はムササビが野外観察ガイドに紹介されることも多くなりました。東京都高尾山ユースホステルでは一九七八年から九七年までに一五〇回を超える観察会を開催し、延べ一万人以上が参加しました。ムササビが見えることをセールスポイントにした宿泊施設も出現しています。

都留文科大学のムササビ観察グループのように、巣箱の架設や採食木の植栽など積極的な保護に取り組むところもあります。また、東京都八王子市の高稜高校では、ムササビの生態研究が学校創立以来のテーマとなっています。

(安藤元一)

## 襲われる原因はヒトの側に？——ヒグマ

北海道でヒグマの研究をしている私は、現場でさまざまな声を聞きます。「襲われるのでヒグマはいらない」「恐ろしくて山に行けないから必要な数だけ動物園に入れてあとは排除すればよい」「事故は誰が補償する?」「ヒグマが何か益になるか?」さらには「人間とヒグマとどちらが大事か?」。ヒグマという野生動物の保護対策を考えるうえで、これらの声はとても重要なことを教えてくれます。野生生物種の保全には「絶滅の恐れ」を低く抑える対策が課題となります。しかしヒグマでは「絶滅の恐れ」だけでなく、生息するヒグマによる「被害の恐れ」もできる限り低くすることがぜひとも必要で、それがなければ人々の理解や支持を得られないということなのです。それでは、「被害の恐れ」を減らすにはどうしたらよいか考えてみましょう。ヒグマの生息数が「被害の恐れ」を決める要因の一つであることは確かでしょう。ただ、「出没や被害はクマが増えたせいだからもつと駆除して減らせ」という考えを突き詰めれば、ヒグマは少ないほうが被害も減るので、根絶もやむなしという結論になりかねません。

ところが、ヒグマの行動や生態の研究が進むにつれて、ヒグマの数よりもヒグマと人間との「不適切な関係」が、ヒグマによる危険性や被害の発生に大きく影響することがわかってきました。ここでいう「不適切な関係」とは、人間とヒグマとの間に食べ物を介した関係が生ずることを意味します。人間の出す生ゴミや残飯をヒグマの生息域に放置し、あるいは農耕地にヒ



駆除ヒグマの胃の中身 人間の出す生ゴミなどで、ゴミ捨て場を思わせる。

グマが侵入し食害するのを防除せずに放置すれば、ヒグマはゴミや農作物を食べ物と認識し、繰り返しこれらを探して食べるようになります。特に生ゴミや残飯の味を覚えたクマは食べ物 の提供源として人間を恐れなくなり、積極的に人間に接近して攻撃的になるため、ぜひそのような事態を防がなければなりません。つまり、不適切な関係を作らないようにする社会の取り組みと、問題が発生したときには一頭一頭を見極めた対応が必要なのです。これは、犯人を検挙しなければ無実の人を取り締まっても、再犯の予防にはならないこと、また、犯罪者を生む社会の土壌が改まらなければ、警察官を増やしても犯罪は減らないことと似ているといえるでしょう。これまでのようなやり方では、「ヒグマの絶滅の恐れ」だけでなく「被害の恐れ」も減らせないのです。

社会がヒグマに関する正しい情報を共有することで、人間側の無関心や無知によって高まってしまう危険性を減らすとともに、被害の未然防止のために必要な方策の普及と、ヒグマによる問題が発生したときに、必要な管理対応を迅速に実施する仕組みの確立が、二十一世紀の課題です。

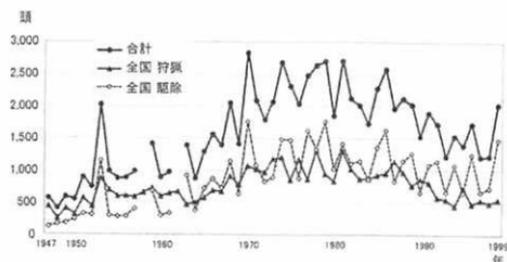
(間野 勉)

## 共生の道は？——ツキノワグマ

クマという動物は、ときに人を食べてしまうほどの圧倒的な強さの象徴であり、古代の人々はクマを神とみなしたり、対等の関係に置いたりしていました。しかし、人類の技術力が増し、自然が開拓の対象になったところから、そうした価値観は山奥の民の元に押しやられていきました。日本に漢方医学が広まると、クマの胆たんのうはクマノイと呼ばれ、医薬品として貴族や大名に重宝されるようになります。肉や毛皮も資源として流通していました。

人口が増加するにつれ、炭などの燃料、建築用材、地下資源の精錬用燃料として木材需要が高まり、日本の森林は古い時代から伐採され、城下町の周囲には広大な禿山が広がっていました。また、かやぶき屋根の茅場や軍馬の飼育のために、意図的に草原が維持されていました。こうして切り開かれた環境は、ツキノワグマにとって好適ではなかったでしょう。さらに昭和に入って林業にトラックが導入され、伐採は奥山まで到達しました。スギ、ヒノキ、カラマツといった針葉樹の広大な植林地が全国に出現していきました。さまざまな植物による多様な自然環境を最も好むツキノワグマにとって、食物を得ることの困難な時代が始まったのです。

堅果の結実しない秋には、すでに代替食物による供給力も低下した山から里へと、ツキノワグマが異常なほど出没する事態がたびたび発生しました。全国のツキノワグマの捕獲数も、年間三〇〇頭近くに達していました。このまま駆除しつづけてはツキノワグマが絶滅するとい



日本におけるツキノワグマの捕獲数の推移

う危機意識が、学者の間だけでなく狩猟者たちにも広がり、一九九〇年代に入ってからようやくツキノワグマの保護が社会的に認知され、捕獲の禁止や狩猟の自粛措置がとられるようになってきた。

二十一世紀に入った今日、狩猟者の高齢化と減少、農山村の過疎の進行で、ツキノワグマの個体が増えてきました。植林地では立ち木の樹皮を剥いで枯死させる被害が、どんどん拡大しています。生物多様性保全と農林業の活性化の両面から、こうした個体をやみくもに駆除しては、共生の道は開けそうにありません。

もう一度森林構造を見直して、ツキノワグマのすみやすい森を作り出す作業が必要です。被害を未然に防ぐために、被害地の状況を確認して、誘引物を確実に管理する必要があります。

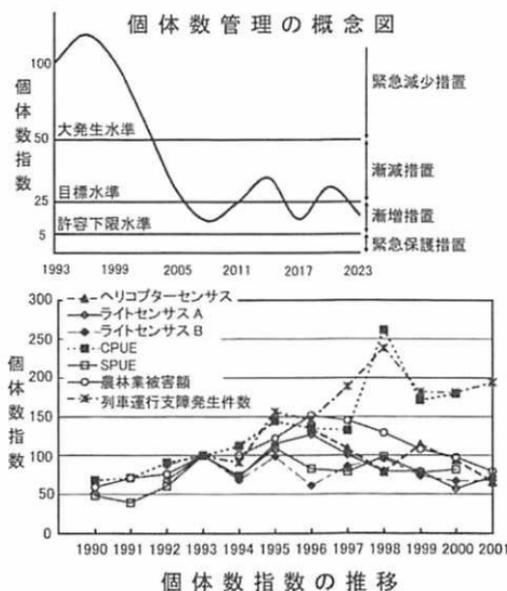
さらには、人為的な食物に依存した個体の習慣を根気よく変えていく必要があります。こまめに気を配ることで、しだいに、ツキノワグマは生活様式を変えていきます。また、こうしたことを継続して実行できる社会を作っていくなくてはなりません。（羽澄俊裕）

# 乱獲・禁猟から適正管理へ

——エゾシカ保護管理計画

近年エゾシカは激増し、農林業被害は毎年数十億円に上り、北海道の深刻な社会問題になっています。しかし、このエゾシカは、明治時代に乱獲と大雪によって一時は絶滅寸前まで激減しました。その後、禁猟措置がとられたものの、密猟が絶えず、個体数はなかなか回復しなかつたという歴史があります。

一九九八年三月、北海道庁は「道東地域エゾシカ保護管理計画（以下、管理計画）」を策定し、激害をもたらす大発生と絶滅を防ぎながら、狩猟資源として持続的に管理するという個体群管理の方針を明らかにしました。エゾシカの生息数を正確に推定することはたいへん困難です。しかし、個体数が正確にわからなくても、一定の方法で同じ調査を毎年繰り返すことで、増えているのか、減っているのかを把握することはある程度可能です。エゾシカは一九九三年の冬に八万〜一六万頭生息していたものと推定されました（その後の研究でこの年には一六万〜二四万頭生息していたことがわかり、管理計画も修正されました）。管理計画では生息数を指数に置き換えて、指数の動向を把握しながら個体数を管理していくこととしました。つまり一九九三年の生息数を基準一〇〇とし、指数五〇を大発生水準、指数二五を目標水準、指数五を許容下限水準と決めました。まずできるだけ早く大発生水準以下に誘導し、将来的には指数二五を目標に指数五から指数五〇の間で管理していくこととしました。



指数の推定には七種類の調査結果を用いています。越冬地に集まっているエゾシカを数えるヘリコプターセンサス。秋の夜間、車からスポットライトを使って畑に出没するエゾシカを数えるライトセンサス（阿寒・白糠丘陵周辺の結果をA、東部広域の結果をB）。狩猟期間終了後に狩猟者から提出してもらった狩猟カレンダーから算出する一人一日当たりの捕獲数（CPUE）と目撃数（SPUE）。北海道東部の路線を走る列車とエゾシカが衝突した件数の推移。北海道東

部地域の農林業被害額の推移です。これらの調査には大きな誤差が含まれることが多いので調査規模を十分に大きくし、さらに七種の調査結果を用いて総合的にエゾシカの個体数動向を把握しています。調査結果は毎年分析され、可猟区設定など翌年のエゾシカの捕獲管理のための重要な資料になっています。

毎年厳正な監視を行うことで乱獲を防ぎ、多いときにはたくさん獲って、少ないときには捕獲数を減らしていくという仕組みがようやくできてきました。

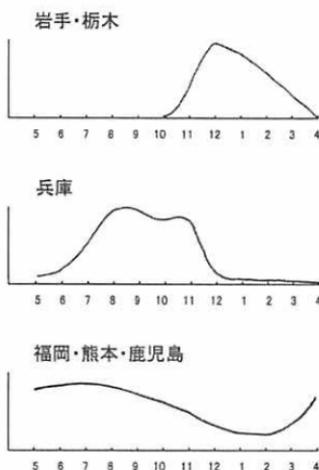
（玉田克巳）

## ところ変わればシカ変わる

日本に生息するシカ、ニホンジカは、ベトナムから沿海州に至る東アジアの沿岸部に南北に長い分布域を持っています。単一の種にもかかわらず、亜熱帯から亜寒帯に至る多様な環境に適応していることが大きな特徴です。国内に限っても、慶良間列島（北緯二六度）と北海道北部（北緯四五度）では二〇度近い緯度差があります。シカのえさとなる植物も変わり、北のシカと南のシカとでは食生活もずいぶん違うのだろうと想像されます。

シカが植林地で若い苗木を食べてしまう「枝葉採食害」は、全国各地で深刻な問題です。シカの嫌がる成分を含んだ薬液を苗木に付着させて被害を防ぐ「忌避剤処理」は、忌避剤の価格が安く効果も高く少人数で処理できるなどの利点があり、全国に普及しましたが、九州では導入された当初から、忌避剤の効きがよくないという話が各地の現場から聞こえてきました。

そこで、全国各地からシカ被害に関する論文を集めて被害発生時期を比べてみました。すると、意外なことがわかってきました。岩手県や栃木県などの東日本では、枝葉採食害は晩秋から春にかけて発生し、夏から秋には発生しません。ところが、兵庫県では八月十月に被害が発生し、それ以外の季節の被害はごく軽微でした。そして、福岡県、熊本県、鹿児島県などの九州地方では、地域によって多少違いはあるものの、被害が一年を通じて発生している点で共通していました。忌避剤処理には一つ欠点があります。それは、薬効が三〜六カ月しか持続しな



地域別被害発生パターン



シカによるヒノキの枝葉食害 上顎に前歯のないシカは枝葉を引きちぎるように食べる。

いことです。この期間が植物の生長休止期間と一致した東日本では、忌避剤処理は大きな効果を上げました。しかし、九州では被害が一年中発生するために忌避剤のかかっていない新葉が食べられてしまい、期待したような効果が上がらなくなっていたのです。「コロンブスの卵」のように、わかってしまえば何ということもないのですが、このことは被害防除に携わる人たちに二つの貴重な教訓を与えてくれました。一つは被害発生時期を確定するという基礎的な調査が、被害防除という応用研究を進めていくうえでとても大切なものであるということ。もう一つは地場のシカ被害を防除するときには、まず地場のシカの生活をよく知ることが大事であるということ、でした。

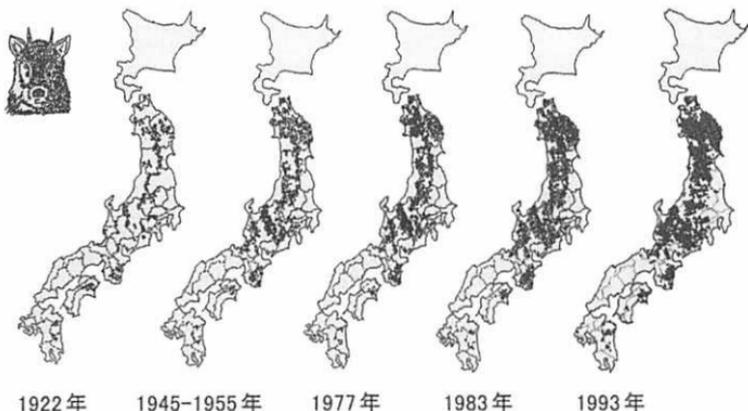
なにせ、ところが変わるとシカの生活も大きく変わるものなのですから。

(小泉 透)

## カモシカの受難の時代

カモシカは、今では山地の森で出会える身近な野生動物の一つになっています。図は、大正年代からの分布図の変遷です。ブナ・ミズナラなどの比較的標高の高い山地を中心に、分布域がしだいに拡大していることが見て取れます。とりわけ一九七〇年代以降、急速に拡大し、東北地方などでは山地だけでなく、平野部や海岸地域にも生息していることがわかります。カモシカの分布域の拡大にはさまざまな要因が考えられますが、なんといつても大きいのは「特別天然記念物」に指定され（一九五五年）、狩猟や捕獲を禁止、厳格に保護されたことでしょう。

カモシカには受難の時代がありました。シカ同様に、肉は山村のタンパク源であり、毛皮は貴重な現金収入源でした。このため東北地方の山間部などでは大いに乱獲されました。マタギといえ、現在ではツキノワグマ専門の狩猟者集団のように誤解されますが、明治から昭和初期までは「アオ」と呼ばれていたカモシカを盛んに捕獲していたことが知られています。毛皮は軍専用防寒具として重宝され、保護動物に指定されたものの、乱獲は止まらず、第二次世界大戦後も「登山ブーム」ののって、毛皮は高級な「尻皮」としてもはやされ、密猟は絶えませんでした。こうした動きを一掃させたのは一九六四年に行われた「全国一斉密猟取締り」で、密猟者、仲買人、運動具店など一六〇名以上が検挙されました。これ以降、密猟は完全に止まり、名実ともに「文化財」として保護されるようになったのです。



1922年 1945-1955年 1977年 1983年 1993年  
 カモシカの分布の変遷 右の3図は特別天然記念物に指定された後の分布の変化。中部以北で分布域が拡大している。

明治以前カモシカは、シカやサルなどの野生動物に比べると、人々にはなじみの薄い動物だったようです。寓話や民間伝承にもほとんど取り上げられていません。おそらく人里と隔絶した奥山地域にひっそりと生息していたためでしょう。平安時代の『延喜式』（九〇五年ごろ）には諸国から朝廷に献納された産物のリストがあります。これがカモシカの最古の記録と考えられます。この中にはカモシカの角が医薬品として珍重されていたことがわかります。

江戸中期（一七三〇年ごろ）の『享保・元文諸国産物帳』にもカモシカは登場します。少なくとも一八の藩や領に生息していて、肉や毛皮は当ても貴重な産物だったようです。注目されるのは、現在ではすでに分布していない九州北部（筑前）、中国地方（出雲）、伊豆半島（伊豆）からも献納されていたことで、これらの地域では乱獲で絶滅したのでしょうか。カモシカにとって、日本列島は長い間にわたってすみ心地のよい場所ではなかったのかもしれませんが。

（三浦慎悟）

## サルに食べさせな

——ニホンザルの被害管理

なぜサルは農作物に害を与えるのか。そう聞かれたら、みなさんはなんと答えますか。「山がスギやヒノキの林に変わってしまったって、食べ物がなくなってしまったから」「畑のもののが、栄養があつて美味しいから」「サルが人間を怖がらなくなつて、里にサルがよくくるようになったから」。どれも正解に聞こえますね。

ここで少し視点を変えてみましょう。農作物の被害は、栽培しているカボチャやシイタケをサルが食べることで起こります。では、なぜサルはカボチャやシイタケを食べるのでしよう。それは、「サルが農作物を自分たちの食べ物だと認識しているから」です。そんなことあたり前じゃないか、といわれるかもしれませんが、ちょっと考えてみてください。どんなにサルが人里近くにこようと、サルが田畑のものを自分たちの食べ物だと思わなければ被害は起こらないはず。サルが農作物の味を覚えたとき、それがいつてみれば被害の始まりなのです。

実際の被害は、サルが農地や集落を自分たちの採食場所にするこゝよつて起こります。農地はサルにとつては理想的な採食場所です。農作物は自然のものに比べれば消化率や栄養価の高いものが多く、食べられる部分が多いため採食効率も高くなります。さらに農地は集落周辺に集中分布するため、山で食物を探して動き回るのは対照的に食物探索にかかる時間は少なくてすみます。山の中で苦勞して食べ物を探すよりも、ずつと効率的なのです。

では被害を減らすにはどうすればよいのでしょうか。いちばん基本的な方法は、農地や集落にあるサルが食べられそうなものを減らすことです。カキやクリなどサルが毎年きて食べてしまうものは、早めに収穫するか、思い切って伐って、背の低い守りやすい品種に植え替えてしまいましょ。出荷できずに田畑に放置してある農作物は、収穫するか処分してしまいましょ。その気になって探せば、やれることはたくさんあります。いちいち面倒で大変ですが、こういったものを放置しているかぎり、サルは集落にくることをやめないのです。

ただ、集落からサルの食べ物減らすといっても限度があります。例えば、せつせと作っている農作物などを減らすわけにはいきません。そういつたものには、「食べ物がある状態で、それを食べられないようにする」方法、つまり被害防除技術が必要になります。

被害防除技術には大きく分けて二種類あります。一つは、動物の侵入を阻止するような物理的な障壁を利用する方法、もう一つは、動物の警戒心や恐怖感、あるいは嫌悪感を利用する方法です。物理的な障壁の代表は柵ですが、サルの知能や運動能力に見合ったものを設置することが重要です。警戒心などを利用する方法には、爆音器などの脅し道具などがありますが、すぐに効果がなくなります。それよりも、圃場ほじょうの位置を林縁から遠ざけたり、根気よく追い払いをするほうが効果的です。多少効果が低くても、だれもができる方法を選ぶことが成功の秘けつです。

(室山泰之)

## 日本に二種類？

タヌキ

タヌキの姿は？ と問いかけると、かなりの人が大きなおなかをして、大きな陰囊のうをぶら下げた狸の姿を思い浮かべるようです。カチカチ山、ブンブク茶釜、狸親爺、最近では映画「平成狸合戦ポンポコ」など、多彩な狸キャラクターが存在します。

もちろんタヌキは、とがった鼻面、きゃしゃな四肢、思いのほかスマートな胴をした極東地域に固有のイヌ科の動物でもあります。ですから、日本には化ける空想上の動物「狸」と動物種としての「タヌキ」の二種類が生息しているようです。

狸が化ける話は中国の妖怪談が原型になっていて、中世では僧侶に化けた狸が人を食べたなどの、おどろおどろしい話があります。近世になると、僧侶―だるま和尚―大きなおなかという連想から、あの大きなおなかを持った狸像が作られ、しだいにおちよこちよいで滑稽な狸のイメージができてきました。明治の文明開化の波も受け、蒸気機関車となってゴーゴ―と大きな音をたて人々を驚かせます。動物をモチーフにしたキャラクターは数多くありますが、狸ほどその姿が変幻自在なものはありません。

そんな狸の典型例が信楽焼しがらきでしょう。信楽焼は日本六古窯の一つで、その歴史は古くおよそ一二〇〇年の伝統があります。しかし、ひょうきんな姿の定番となった信楽焼の狸の成立は意外に新しく、明治・大正のころから焼かれはじめ、昭和に入ってから今のような姿となり広まった



丸まるとした冬毛のタヌキ



身の丈ほどもある特注品の  
信楽焼の狸

ものです。

今ではほとんど姿を消しましたが、登り窯がまを使った大物の焼き物が信楽焼の特徴です。信楽町を歩けば、店先に並べられた大小数多くの狸の焼き物が目につきませんが、それらに混ざって身の丈が二尺を超す狸が迎えられます。

こんな荒唐無稽な姿が作り上げられてきたのは、動物としてのタヌキの生なま態たが関係していそうです。タヌキは里山の動物として、他の野生動物と比べれば身近な存在です。しかし、森林の林縁で生活し、夜行性ということもあり、タヌキをきちんと見る機会は意外と少ないのです（口絵参照）。

この近しさを実態のとらえどころのなさの絶妙なバランスによって、私たちは精神世界の中で自由にイメージを膨らませ、多彩なキャラクターを作り出したのだと思います。

（池田 啓）

## 身近な野生動物であるイタチ

ニホンイタチは、ジャパニーズミンクと呼ばれたほど毛皮が良質であり、昭和の初期には毛皮の輸出量では第一位の動物でした。一九二九年には七五万枚がアメリカに向けて輸出されています。第二次世界大戦後も一九五七年から五九年にかけて毎年三〇万から四〇万枚輸出しており、毛皮の輸出ではやはり第一位でしたが、ミンクの養殖の興隆などによって減少し、現在はほとんど狩猟の対象となっていない。

かつては外貨獲得の、また野ネズミ被害防除の優等生であったイタチも、今は迷惑な動物として見られることが多いようです。いちばん多いイタチについての相談は、家の中に入ってきて屋根裏を走り回るのでなんとかならないかというものです。イタチは胴長短足で毛が短いため寒がり屋で、暖かい場所に巣を作ります。人家周辺では、営巣場所として屋根裏の断熱材や納屋の荷物の中などが選ばれることも多いようです。巣の近くにはトイレ場を作りますので、糞尿かんによる被害も出ます。また、巣まで作らなくても、ネズミなどのえさを探して家の中に入り込む場合もあります。イタチは小さなすき間を見つけて入り込みますので、完全に入りを封鎖することは困難です。また、快適な場所であれば、捕まえて遠くで放したとしても別のイタチが入ってくる可能性がありますので、ネズミ取りにきてもらっていると考えるしかないかもしれません。



断熱材の中に作られたシベリアイタチの巣（人家の屋根裏）

イタチは血を吸うという話もあります。ニワトリ小屋を襲ったイタチは、大好きな鳥がたくさんいる中に入り興奮状態になってすべての鳥を殺すことがあるようです。鳥の首に咬みついで殺せば、イタチは当然血だらけになります。さらに、全部を食べたり持ち帰ったりすることもできませんので、血だらけの死体の山を残すことになります。この現場の印象が、血を吸っていると思われた原因のようです。

また、「イタチの最後っ屁」も有名です。イタチ科の動物には、肛門の少し内側に一對の肛門腺があります。イタチは、驚かされると肛門腺からかなり強い臭気のもととなる黄色い液を分泌します。追い込まれたイタチがこの臭いを出して逃げ出していくため、最後っ屁と表現されたと考えられます。

イタチ科の動物の多くが単独で生活しており、肛門腺からの分泌液を糞につけて互いにコミュニケーションをしています。臭腺から分泌される物質や成分の割合が一頭一頭異なっており、個体識別や、発情などの性的状態の識別などがこの臭いを通じて行われていると考えられます。

（佐々木 浩）

## 大切な栄養源と収入源

——イノシシは山の恵み

日本人が日本列島にたどり着いたときから、イノシシは主要なタンパク源でした。『本朝食鑑』（一六九七）には、野猪の味は甘味にして牛やシカより優れ、特に焼き肉はうまいと書かれています。うまさ、いの一番の獣（しし）といえます。

農作物を荒らすイノシシは迷惑ですが、山村で暮らす人にとってはときには重要な栄養源であり、大切な現金収入源でもあったのです。イノシシが捕れて初めて米の飯が食えることもあったと思います。人々は農閑期になると猟師になり、銃や罠でイノシシを競って獲りました。

イノシシは世界的に食用とされる野生動物で、ヨーロッパではジビエ（狩猟鳥獣肉）料理として有名です。イノシシ肉だからといって独特の調理法はなく、牛肉や豚肉と変わりなく数々の料理に使われます。もともと、イノシシとブタは生物学的には同一種で、野生化したブタとイノシシを区別せずに扱う地域もあります。

うまいといわれるイノシシ肉も、現在では、庶民の食文化にあまり影響を与えていないようです。私たちになじみ深いイノシシ料理は冬場のぼたん鍋ぐらいで、日常で食べることはありません。これは、仏教思想が長いあいだ殺生と肉食を禁じたためでしょう。日本の肉食文化は、ブタの頭やウサギの丸煮をそのまま食べる諸外国に比べて貧弱です。

しかし、野生獣とかかわり深い山里の猟師は、イノシシの利用法にも習熟しています。食用



イノシシの料理

#### 夏場イノシシ肉の試食会

とする部位も多様で、心臓、肝臓、胃、腸などは鍋や焼き肉などに、また、以前は脳も酢を加えて食べていました。胆嚢は陰干しされ、薬として珍重されました。調理法も多様で、保存食として塩漬けやみそ漬け、くん製などにされました。以前は生食も多かったようですが、今では、多くの寄生虫を持つことから避けられています。

近年、脂質やコレステロールの取りすぎによる心臓病や血管疾患が大きな健康問題になっています。イノシシ肉はウシやブタなどに比べて脂肪が少ないことから、健康によいタンパク源として期待されています。

最近、有害鳥獣駆除を含めたイノシシの捕獲数が増加していることから、捕獲個体の有効利用、特に夏期のイノシシ肉の利用が課題となっていますが、森の恵みであるイノシシ肉のジビエ肉（一般肉）化のためには、調理法の普及とともに、食品衛生面からの対応も欠かせません。

（仲谷 淳）

## お願い、保護してください

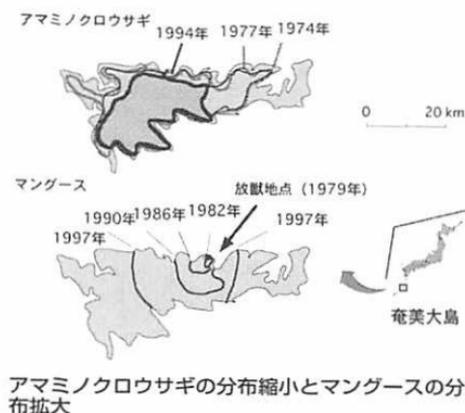
アマミノクロウサギ

今日、保護問題で注目されている種としてアマミノクロウサギがあげられます。環境省のレッドリストで絶滅危惧種に指定され、早急な保護対策が求められています（口絵参照）。

アマミノクロウサギは奄美大島（面積七一二平方キ）と徳之島（面積二四八平方キ）の二島だけにすみます。一九九四年の糞粒調査では、奄美大島で生息地面積三七〇平方キ（島面積の五二%）、生息数二六〇〇〜六二〇〇頭、徳之島で生息面積三三平方キ（島面積の一三%）、生息数一二〇〜三〇〇頭と推定されました。一九七〇年代の分布調査結果（奄美大島のみ）と比較すると、分布域の縮小化と断片化、個体数の減少が起きていることがわかります。

減少してきた理由は何でしょうか？ アマミノクロウサギは森林に覆われた谷の巣穴を中心に数ヘクタールの行動圏を持ち、連続した森林が必要です。しかし一九六〇年代後半から一九八〇年代の間に、島の森林面積の九〇%以上が次々と伐採されパルプ材にされました。今日のアマミノクロウサギの生息分布は、森林伐採が比較的行われなかった地域に残っています。

アマミノクロウサギの生存にとってさらに脅威となる問題として、外来捕食者（マングース、ノイヌ、ノネコ）の影響が明らかになってきました。マングースは一九七九ごろに名瀬市郊外の山林に三〇頭ほどが毒蛇ハブ駆除のために放獣され、アマミノクロウサギの生息地にも進出したのです。マングースは雑食性で、昆虫、両生類、は虫類、鳥類などを食べ、アマミノク



ロウサギも食べます。アマミノクロウサギの産子数は一産一子で繁殖期はおもに春と秋の二回程度なので、マングースの捕食がアマミノクロウサギ個体群に与える影響はかなり大きいと思われるかもしれません。奄美の自然生態系の象徴の一つとされている金作原生林きんさくげんりんでは、マングースの侵入定着後一五〜二〇年以上が経過し、在来種の動物がほとんど見られなくなったといわれます。このような状況に対して、環境省は予備調査に基づき、アマミノクロウサギなどわな在来種保護のためのマングースの本格的駆除を二〇〇〇年度から開始しました。年間三〇〇〇〜四〇〇〇頭の

マングースをカゴ罠わなによって捕獲し、ほぼ五年間で根絶させる計画です。日本政府は、ようやくアマミノクロウサギの積極的な保護対策を打ち出したのです。

今後の駆除成果を大いに期待したいものですが、アマミノクロウサギの生存が厳しい状況に置かれていることに変りありません。国際的にもアマミノクロウサギは貴重な種と位置づけられ、その生存や保護策は注目されています。第三紀から連なる種の歴史が人間の行為が原因で滅びることになれば、その責任は国際的にも問われることになるでしょう。

(山田文雄)

## 人間活動との共存をめざして

ヤマネコ類

イリオモテヤマネコとツシマヤマネコはヤマネコという名のイメージとは異なり、低地部に生息するため、人間活動の影響を大きく受け、現在、生息数はイリオモテヤマネコが約一〇〇頭、ツシマヤマネコが七〇〜九〇頭といずれも絶滅の危機に瀕する状況です。特に、ツシマヤマネコはこの二、三〇年間に明らかに生息数が激減していること、島内での生息分布域が縮小し分断化していることも明らかです。それぞれの種で生息数を減少させている要因を解明し、絶滅を回避するための努力がなされています。

生息数減少の最大要因はヤマネコ生息環境の人為的な変更、減少、分断です。西表島いりおもてと対馬では人口も人間の産業活動様式や規模が違いますが、島の産業振興のために、ヤマネコの主要な生活圏である森林の伐採、道路の新設や拡張が続いています。これらは確実にヤマネコに生息地減少や環境改変という圧力を加えています。最近、絶滅を回避する努力の中で、ヤマネコ生息地の開発では、ヤマネコに与える影響の調査と検討がなされています。また、道路の整備に伴う交通量の増加と車のスピードアップによってヤマネコの交通事故が急増し、無視できない数のヤマネコが毎年死亡しています。その対策として、ヤマネコの横断頻度が高いと予想される場所へのヤマネコ注意の看板の設置、ドライバーへの啓発活動が定期的に行われていきます。西表島では交通事故防止のために、道路の下にヤマネコなどの小動物用の通路を作ったり、

道路にスピードを落とすような特別な舗装をしたりという試みもなされています。

生息数減少要因として、最近注目されている大きな問題は移入動物です。ヤマネコに脅威を与える動物は、捕食者となるイヌと近縁種のイエネコです。イヌによるヤマネコの捕殺は両島ですでに何例も確認されています。イエネコの場合、えさや生息地をめぐる競争の他に、死亡率が高い伝染性疾病の伝播が深刻かつ緊急な問題となっています。対馬ではネコ免疫不全症ウイルスのキャリアであるヤマネコが複数、オス・メスともに発見され、それがイエネコから感染したことがほぼ間違いないと報告されています。西表島では飼い猫条例が定められましたが、対馬ではまだ法的措置はとられていません。しかし、両島とも、現在もおのら猫の増加が認められており、無責任な飼い主によるネコの遺棄についての有効な防止策、すでに野生化したイエネコの早急な回収策が行政の急務となっています。また、獣医師会による飼い猫の避妊手術なども開始されていますが、関係する人々のさらなる意識向上が望まれます。

肉食性のヤマネコはそれぞれの島の生態系の頂点にいます。それを支えるのは二つの島の本来の動植物相の豊かさと同様性です。ヤマネコが減少し、絶滅に向かっている事実は、本来あるべき生態系のバランスが壊れていることへの警鐘なのです。対馬も西表も長い地球の歴史と生物進化の過程で独特の生態系を持ち、他では置き換えられないかけがえない遺産です。私たちはすべての知恵と力を集め、後世にこの遺産を残さねばなりません。

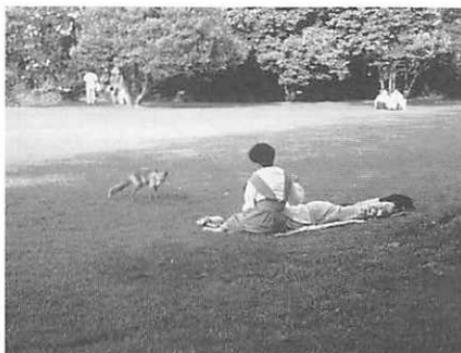
(伊澤雅子)

## 街に出没するキタキツネ

「キツネに弁当を盗られた！」山の中の話ではありません。人口一八〇万の札幌市中心部、北大植物園での苦情です。まわりをホテルやオフィスビルに囲まれた面積一三〇の園内にキタキツネの家族がすみついたのです。これほど都心での営巣は例外的ですが、札幌市では近年、住宅地でキツネを目撃することが珍しくなくなりました。

キツネが都市にすむという現象は、イギリスでは古くから知られています。彼らはアーバン・フォックス（都市ギツネ）と呼ばれます。ロンドンでは、一九三〇年代にいくつかの公園でキツネが確認されて以来、数が増加し、現在では街の中心部にも生息しているといわれます。また、最近では他の欧米諸国でも同様の現象が観察されつつあるようです。

札幌市で住宅地にキツネが出没しはじめたのは一九七〇年代の中ごろです。はじめは珍しいニュースとして新聞にも取り上げられましたが、近年、出没頻度が急増してきたのです。増加の指標となったのはキツネの交通事故です。一九九〇年に札幌の市街地で回収されたキツネの交通事故死体は二五頭でした。しかし一九九五年にはこれが八八頭になり、五年間で三・五倍にも増えたのです。この間、市街地の面積はわずか五%拡大しただけですし、交通量も平均で約一〇%増加しただけでした。見かけの増加ではなく、市街地に出没するキツネは確かに増えてきたのです。



北大植物園のキタキツネ

北海道を代表する野生動物のキタキツネですが、彼らが住宅地に出没することは歓迎できない事情があります。エキノコックス症の問題です。

エキノコックスは、キツネやイヌの小腸に寄生する寄生虫で、その虫卵がキツネやイヌの糞ふんに混じって野外に排出されます。この卵を人が誤って飲み込むと、幼虫が肝臓に寄生してエキノコックス症という病気にかかることがあります。エキノコックス症は、潜伏期間が数年から十数年と長いいため発見されにくく、治療が遅れると死に至ることもあるやっかいな病気です。

すでにエキノコックスは北海道の全域に分布しており、キツネの感染率も、年によっては五〇%を超えることがあります。このような状況下で、札幌のような大都市にエキノコックス感染キツネが出没することは憂慮すべき事態といえるでしょう。現在、北海道では、エキノコックス対策法の検討が進められており、キツネに駆虫薬を飲ませるなどの方法で感染率を下げる試みが行われています。

都市ギツネとエキノコックスの問題は、人が野生動物とつきあう際のリスクについて教えてくれているともいえるでしょう。

(浦口宏二)

## アナグマの生活をむしばむもの

里山のアナグマの生息地に影響を与えているのは、スギ・ヒノキなどの人工林中心の植生、平地や緩傾斜地の市街化などの土地利用です。東京都日の出町は一八七〇年ごろ（明治初期）までは、旧五日市町（現在あきる野市）とともに御獄山みたけさん参拝の宿場町であり、択伐による薪炭林や足場丸太中心の森林利用の農村地帯でした。地域に伝わる昔話には、キツネ、アナグマ、タヌキ、オオカミなどの日本在来の食肉類と地域住民の接点にまつわる内容が多数見られ、当時は豊富な生態系が維持され、地域住民にも認知されていたと推察されます。この土地利用の経時的変化は、日の出町の産業構造の変化と照らし合わせることで、二つの転換期を見いだすことができます。

一九五〇年代から六〇年代にかけての拡大造林では、択伐から皆伐に森林の管理形態が変化し、森林は林齢のそろったスギ・ヒノキの小面積の人工林がモザイク状に分布する単調な環境に様変わりしました。それまでのアナグマの採食場は、林内全域にパッチ状に分布していたと思われませんが、この変化により、林内の土壤環境が悪化し、アナグマの採食場は現在と同様の林縁周辺の帯状の分布に変化したものと考えられます。次に、一九七〇年代からの高度経済成長では、東京から五〇キロ離れた日の出町までもが通勤圏に入り、大規模ベッドタウンの建設、道路網の拡大、人口増加が加速しました。一方で外材輸入が始まり、立木価格の急落、労働費

上昇に伴う素材生産費の上昇により、林業経営は極端な不振を余儀なくされました。スギ・ヒノキ林は用途がなくなり、森林の荒廃が始まり、それらの林業放棄地には、老人ホームなどの大型福祉施設やゴミ処分場などが建設されはじめました。

アナグマの社会生態学的な機構は、都市化などの生息環境の変化に対して、適応的側面とそうでない側面をあわせ持っています。適応的側面としては、穴居性、雑食性をあげることができ、都市化します。すなわち、巣穴にいれば、人間やイヌから逃れて身を隠すことができます。都市化地域に接した人為的干渉の強い森林地域での生存に大きく貢献しています。さらに、ミミズなどの土壌動物から果実にまでおよぶアナグマの雑食性は、えさの少ない針葉樹人工林の林内よりも、えさが多様で豊富な林縁の耕作地のえさ場としての利用を可能にしています。

しかし、これらのえさ場や巣穴を結ぶ移動経路が、開発の進行に伴い、道路や大型施設、コンクリート張りの河川工事によって分断されたことは、移動能力の低いアナグマにとって大きな弊害をもたらしました。メスは子育てに条件のよい場所に行動圏を構えるため、交尾期にそれらの行動圏を渡り歩くオスが交通事故で命を落としたりやすくなります。

里山を維持しても、アナグマの保護のためには、包括的な土地利用計画によって、森林の質を向上させるとともに、移動の障壁を取り除く策を盛り込めるかが、今後大きなポイントとなるでしょう。

(金子弥生)

## 美声と縄張り争い

カジカガエルのオスたち

カジカガエルのオスは繁殖縄張りを持ち、鳴き声によるコミュニケーションも発達していますので、カエルの中でも観察に適した種といえます。しかし、鳴き声が聞こえてもカジカガエルに近づくとのは簡単ではありません。カジカガエルは、人影が近づくとすぐに川の中に飛び込んでしまいます。河原には身を隠す場所がないので、観察できる距離になる前に相手は姿を消してしまおうでしょう。そこで、まずは観察に適した場所を探すことにします。

よい瀬が続く溪谷であれば、かなりの長さにならないうちからカジカガエルの繁殖地が続くので、どこかに瀬を見渡せるような小高い場所があるはずで、中でも溪谷にかかる橋は最もよい観察場所かもしれません。真下に瀬を見渡すことができれば、オスたちに気づかれることなく観察することができません。肉眼では無理な距離でも双眼鏡を使う方法もあります（口絵参照）。

よい場所を見つけて、小一時間も観察を続けると、オスが鳴いている場所はいつもの同じだということに気づくかもしれません。ときどきオスは川の中に飛び込むこともありませんが、またすぐに元の石に戻ってくるでしょう。彼らは鳴き場所を縄張りとして守っているのです。

日中、鳴き合いはあっても、縄張りをめぐってオス同士が取っ組み合いをする光景を見るのはまれなことです。昼間は鳥などの天敵に襲われる危険が高いため、一部のオスしか鳴いていないからです。



鳴いているオス

縄張り争いを観察したいときは、夜出かけます。日が落ちてあたりが暗くなると、河原の石の下や岩陰に隠れていたオスたちが瀬に繰り出して大合唱となります。夜はカエルの警戒心が薄くなるので、河原に降りても平気です。二、三メートルに近づいても逃げないこともあります。鳴き止んだとしても、じっとしていれば、すぐに美しい声を披露してくれるはず。取っ組み合いの縄張り争いも間近で観察できるでしょう。ただし、気をつけなければいけないの

は、夜の川はとても危険だということです。川底はコケなどで滑りやすいうえ、夜だと足下が見えないので、ちょっとした段差や転石に乗り上げて転ぶ危険が高くなります。できれば、川の中には入らずに岸で観察したほうがよいでしょう。万が一けがをしたときのことを考えて、観察には複数で出かけるのが賢明です。

身の安全さえ確保できれば、夜の観察は楽しいものです。運がよければ、シカ、テン、イタチなど日中はあまり見る機会のない動物と遭遇するというおまけもついてくる可能性があります。

(福山欣司)

## 咬まれる先のチエ

## ハブの被害

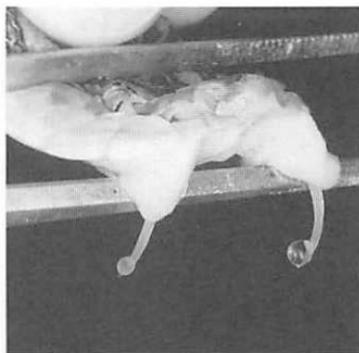
ハブの被害者の数は、近年減ってきたとはいうものの、奄美・沖縄諸島で毎年二〇〇人近くにのぼります。死亡者は平均して年に一人以下で、重い後遺症もまれです。人口当たりの咬傷率は都市部では低いのですが、徳之島や沖縄島北部においては高く、一生の間に一〇人に一人は咬まれる計算です。なお、八重山諸島ではサキシマハブによる被害者が、毎年およそ三〇人出ます。ハブの被害が少ないのは、季節では冬、時刻では夜の後半です。ハブは夜行性ですが、日中に被害が多いのは、休息中のハブに作業中の人が近づきすぎて咬まれる場合が多いため、被害の約半数は農作業や草刈中に起こります。

しかし、被害の中の約三割が屋内や庭などで発生し、さらに約五%が寝ているときに咬まれています。本土にいるマムシは、山歩きなどのときだけに注意をすればよいのですが、ハブの脅威は郊外やまれに都会の住宅にまで及ぶのです。咬まれる人は減ってきましたが、見すごされがちな精神的な被害の程度はあまり変わりません。

ハブは、S字型に縮めた上体をすばやく伸ばして人を咬み、瞬時に毒を注入し、上体を元に戻します。体内に入った毒量が、咬傷者の症状を左右します。ハブは一回の攻撃に、持っている毒の約一〇分の一しか使いません。連続して咬まれた場合には、それだけ重症になります。一方、咬まれた直後から毒を吸い出すと、症状が軽くなります。ほとんどの場合、専用の吸引



ハブよけフェンス



ハブの牙と毒

器の持ち合わせがないので、口で毒を吸い出します。毒は飲み込んでも、胃で分解されます。

ハブは敵の体の中で、真っ先に近づいてくる部分に咬みつきます。人の場合、手首から先と膝から下で被害の約九割を占めます。防具はめったに使われていませんが、脚は長靴などでほほ守れます。

ハブが出たときは、棒でたたくかパトカーを呼ぶことが多い、へびを殺すスプレーはあまり普及していません。ハブを減らすために、トラップの運用や買い上げなどが行われていますが、大幅にハブを減らすには至っていません。一方、石積み、穴埋めや、草刈り、廃棄物の処理、侵入防止用のフェンスの構築などの環境の整備は、地味ですが被害の長期的な予防につながります。

へび類は嗅覚にすぐれるため、へびの嫌がる臭いや、トラップに入れる誘引臭の研究もありますが、実用化には至っていません。

(西村昌彦)

## トカゲの野外観察

トカゲの観察は、飼育下でも野外でも案外簡単に行うことができます。私がトカゲの観察を始めたきっかけは、テキサス大学のブレアー教授が自宅の庭に生息するトカゲの生息を五年間にわたって詳細に調査した成果をまとめた本、「Rusty Lizard」を購入したのがきっかけです。

この本には、トカゲの捕まえ方、一匹二匹を区別する個体識別の方法、いつごろ孵化して、何年で親になるのか、孵化した場所からどのような経路で移動し、縄張りを構えるのかなど、トカゲの日常生活や一生について書かれてありました。「このトカゲたちいったい何してるのかしら」という博士の奥様の言葉に触発されて行われた素朴な、しかし丹念な観察の成果が語られ、だれも知らないトカゲの日常生活を解き明かし、野外で生活するトカゲの生息を研究するという探求心を刺激する本でした。

私は通っていた高校の中庭に生息するニホントカゲの観察を始めました。青い尻尾をしたトカゲの正体が気になっていたので。尻尾の青いトカゲが成体になると茶色く変身することはわかっていましたが、体の色がいつごろどのように変化するのか知りたかったのです。

高校二年も終わりに近づいた三月、中庭のトカゲを全部捕まえ、一匹ずつ区別して、大きさ、体重、体と尻尾の模様と色、オスとメスを記録し、元の場所に戻しました。昼休みはトカゲの調査時間で、捕獲したトカゲを一匹ずつ袋に入れ、捕獲場所を地図に記入し、放課後も身体測

定をしました。記録項目は、頭から尾の付け根までの長さ（頭胴長）と尾の長さ（尾長）、体重、体の色、その他気付いたことすべてです。一匹一匹を区別するために指を切りました。

四月下旬までに、マーキングしたトカゲは全部で一八匹になり、小さくて、尻尾が青くて、背中に五本の白い縦縞があるのが一〇匹。大きくて全身茶色、体のわきに黒い帯があつて、頭が角張つていて、のどが赤いのが八匹でした。この八匹は尾の根元を指で押すと一對のペニスを出し、すべておとなのオスとわかりました。五月におなかの大きなメスを捕まえて飼育したら、六月に殻の固くない卵を八個産みました。夏になり、尻尾の青かつたトカゲは成長して、色も形も変わり、尾はもう青くなく、白い縦縞はかすんで、背中の地色が黒から茶色へと変わりがつありました。成熟し、成体の色彩パターンに変化しつゝあつたのです。中庭には、もつと鮮やかな青い尾の小さなトカゲも現れました。

次の年の春、高校へ行って冬眠からさめた中庭のトカゲたちに会いました。前の年と同じように、小さくて尻尾の青いトカゲと茶色の大きなトカゲが同じくいました。正体は明らかで、小さくて尾の青いのは、前の年の八月に生まれた一歳のトカゲ。茶色のは二歳以上のおとなのトカゲです。おとなのメスは、オスよりも体の模様が子どもっぽく、少し縦縞のなごりがあるし、頭の形もオスのように角張っていません。とにかく、これで一つの疑問が解決しました。

（長谷川雅美）

## 行く末不安

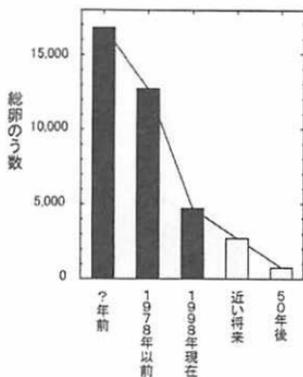
東京のサンショウウオ

トウキョウサンショウウオの生息場所である里山は、人の影響を受けない原生林ではなく、人が長い間かけて育ててきた人工林で、人間の生活の場でもあります。当然彼らは人間の影響を受けてきましたが、幸いにも長い間彼らと人間はうまく共存してきたのです（口絵参照）。

しかし、近年の社会的・経済的情勢の変化により里山は見捨てられ、都市郊外の丘陵地の緑地や湿地は、ゴルフ場や住宅や道路建設によりずたずたに切り開かれてしまいました。トウキョウサンショウウオの基準産地である東京都多摩地区でも、この二、三〇年間に丘陵地の開発が進み、サンショウウオの生息地は急速に姿を消しているのが現状です。

一九九八年には、このような現状に危機感を抱いた市民ボランティアの手によって、東京都多摩地区全域で、サンショウウオの繁殖状況調査が一斉に行われました。このような調査は、一九七〇年代末の旧環境庁の調査以降二〇年ぶりとなります。その結果、約二〇〇カ所の産卵場と五〇〇〇の卵のうを確認することができました。一頭のメス是一对の卵のうを産み、また繁殖個体の性比はオス三対メス二ですので、東京都全体では六〇〇〇頭ほどの繁殖個体がいることとなります。

この数字は一見多そうに見えるかもしれませんが、決して安心できる数字ではありません。なぜならば、相変わらず主要な生息地で大規模な開発計画が進行していることに加え、残され



東京都多摩地区における繁殖個体群サイズ (左) と生息地域 (右) の減少

た生息地でも里山が放置され、谷戸田の湿地の乾燥化が進んでいるからです。そのためサンショウウオの産卵環境が悪化し、ますます生息地の減少・分断化が進んでいます。

以前は、一カ所で数百頭ものメスが産卵する産卵場も珍しくなかったということです。しかし、現在では一〇頭以下の小さな産卵場が多数を占めるようになってしまいました。このような小さな繁殖集団は、偶然のわずかな環境変動によって絶滅してしまう確率が高いことが知られています。コンピュータによるシミュレーションでは、集団が長期間存続するためには最低でも一〇〇頭程度のメスが必要であると予測されています。

大都市郊外の里山で私たちと共存し、ひっそりと生き残ってきたサンショウウオたちを失わないために、今私たちには何ができるのでしょうか。(草野 保)



# IV 研究現場から

# 大きな木の根元、ネズミ害に注意！

—— エゾヤチネズミ

北海道では、山に木を植える場合に、常に頭に置いておかなければならないのはエゾヤチネズミ（野ネズミの一種）による被害です。昭和三〇年代の初めごろから北海道の全域で植林が盛んになりましたが、植えて十数年の間は雑草が繁茂します。草を主食とするこのネズミにとって好都合な生活場所が与えられたわけで、ネズミ算式にどんどん数を増やしました。ところが、冬眠しないこのネズミは、草のなくなる冬の間は木の幹の皮を食べます。木の幹の周りをぐるりと食べられるとその木は枯れてしまいます。一九五九年（昭和三四年）には、東京都の面積の約半分に相当する一万余以上もの被害が発生しました。

最近では、植林面積も小さくなり、また植えた木も大きくなって枝を広げ、根元の雑草は光不足で少なくなりました。ネズミの生活場所も少なくなり、かつての全道的な規模の大被害は見られなくなりましたが、場所によっては相変わらずネズミの多いところが見られます。

しかし、植えた木が大きくなると、材木用としてさらに太らせるため、一部の木は切り倒して間引く（間伐）必要があります。そうになると、木の間から太陽の光が再び入り込み、草が生え、ネズミがまた復活します。今度は、大きくなった木までもが害を受ける危険性が出てきます。この大きな木の被害は、これまでの小さな木と違ってかなりタチが悪いのです。

木が大きくなると、木の周りをぐるりとかじり取られることは少なく、少々ネズミ害を受け



21年生のカラマツのネズミ害 根元には過去の被害跡もある。

ても、枯れることはありません。したがって、少しの被害であれば、遠くから見ても立派に木が育っているように見え、私たちはつい安心します。しかし、ネズミのほうは数年間隔で増えたり減ったりを繰り返し、その度ごとに木をかじります。私たちはそれには気がつかないだけです。さらに運の悪いことには、同じ木が繰り返しかじられることがよくあります。また、傷口が広がれば病原菌が入りやすくなり、病気の心配も出てきます。

前述したように間伐期を迎えると、ネズミが増えやすくなるのが気がかりです。うっかり見落とし、気がついたときには思わぬ大被害ということにもなりかねません。これは、ちょうど人間の病気でいうガンと同じで、早期発見、早期治療が大切です。山を守る人たちは、日ごろからネズミの発生状況をよく知り、被害の出ないようにネズミ数を抑えると同時に、大きくなった木の根元のネズミ害に目を向け、被害状況を監視し、早めに対策を立てる必要があります。最近、日本のいたるところでシカ等の大型動物による被害に目が行けられがちですが、特に北海道では小型動物のネズミの被害についても変わりなく注意していただきたいと思います。

(中津 篤)

## アニマル・ウオッチングのすすめ

アニマル・ウオッチングは楽しい。動物を発見した瞬間の「ドクン！」という感覚がたまりません。この感動を多くの人に体験してもらいたくて、ウオッチングの行事を続けてきました。もちろん、なかなか出会えない動物を見ることも楽しみですから、動物ごとに異なるアプローチ（出合い方）を覚えましょう。アプローチの方法は「待機型」「探索型」「しかけ型」に分けられ、それぞれ昼間と夜間の観察があるので、三×二＝六通りのパターンに分けられます。

昼間に観察できる動物は、ニホンカモシカ、シカ、リス、ニホンザルなどです。カモシカやシカの場合には、観察者が定点から広範囲を観察する定点観察をします（待機型）。ニホンザルの場合、季節ごとの採餌ポイントを捜し回る方法がおすすめです（探索型）。リスの場合、待機型と探索型の両方が有効でしょう。東京都奥多摩の山のふるさと村では、八月から十一月にかけて、リスの食べ物が、未成熟の緑色マツぼっくり、オニグルミ、ヤマグリ、成熟したマツぼっくりへと移り変わります。九月にはリスはオニグルミばかり食べるので、クルミの木の下で待ち伏せすると、意外と簡単にリスを見ることが出来ます（待機型）。リスがオニグルミの実をもぎとった後、採食・貯食して戻ってくるのに約一五～二〇分。この時期のリス・ウオッチングでは、動物を見るのに最低二〇分間はじっと待つ必要があることを知る絶好のチャンスでしょう。冬季のリス・ウオッチングは、落葉した林の中で、音や動きでリスの姿を見つ

ける探索型になります。また、えさの少ないこの時期、台の上にえさを置いてリスを待つという「しかけ型」もあります。しかしこの方法は「え付け」という問題をはらんでおり、人と動物との関係でトラブルにつながることもあるので、十分な注意が必要です。

夜間に観察できる動物は、ムササビ、タヌキ、キツネ、ネズミ類などです。ムササビの出巢を巣穴の下で待つのは待機型、出巢後はタヌキやキツネの観察と同様にライト・センサスがいでしょう（探索型）。ネズミ類は、ネズミの通り道に大粒の植物の種を少し置いて観察します。今泉吉晴氏が考案したエンカウンター・ボックスを用いる方法（しかけ型）もあります。

このように、観察したい動物の種類によってアプローチの方法を変えることは、観察の方法の知識を得るだけでなく、環境一般へのアプローチの方法について新しい視点をもたらす意味もあり、環境教育的にもたいへん意義があります。

動物発見以前にも、糞や食痕、足跡など生活痕跡から動物の種類や行動を推察するアニマル・トラッキングを楽しみましょう。感性を全開にし、以上のアプローチの方法を活用すれば、ウオッチングを楽しめること間違いなしです。

（小林 毅）



9月にリスはオニグルミばかりを食べる

## 季節移動も定住も

九州のシカ

シカは森をどのように利用して、どのような暮らしをしているのでしょうか？ そんな疑問のヒントを得るために「テレメトリー」という調査方法があります。シカに電波発信器を取り付けて放し、その電波を受信してシカの位置を探知するものです。今までにも本州以北でこの方法によってシカの行動が調べられています。例えば積雪の多い北日本では、深い雪の中を歩くのが苦手なシカは、雪の少ない場所を求めて夏とは別の場所へすみかを季節移動します。北海道東部では移動距離が一〇〇<sup>キ</sup>以上に及ぶ個体が発見されています。一方、本州中部以南の温暖な地方では、それぞれの季節の滞在地が同じ定住型か、部分的に重なっている半定住型の個体が多いようです。

本州や北海道とは環境条件が異なり、今までほとんど調べられたことのない九州のシカの行動を知るために、九州中央部の宮崎県椎葉村の山地でテレメトリー調査を始めました。

これまでにメス六頭、オス五頭を最長で一年半ほど追跡しました。その結果、メスの四頭は同じ場所に定住し、他の二頭は冬が近くなると別の川の流域に移動し、そのうちの二頭は翌年春に、もう一頭は秋に元の場所へ戻ってきました。一方、すべてのオス個体は秋から翌年の早春にかけて定住メスと同じ地区から別の流域に移動しました。調査途中で二頭が死亡しましたが、翌年の交尾期直前に当たる九月に、残った三頭のうちの二頭が当初の場所、つまり一部の



発信器を装着したシカ(右) このメスは季節移動し、子どもを連れていた。

メスが定住している地区へ戻り、もう一頭もその近くまではきていました。

それぞれの個体が移動した方向はオス・メスともにバラバラで、個体の移動前後の滞在区域に重なりはなく、滞在場所はそれぞれ五〇〜六〇センチ程度の小さな面積に限られ、移動距離も三〜八キロでした。北海道などのシカと比べると面積・距離ともに小さいものですが、ほとんど積雪のないこの地域でも、一部のシカは小規模ながら季節移動を行っているらしいのです。

移動の時期はオス・メスとも交尾期(十月〜十一月)の前後に当たり、積雪に左右されない九州のシカにとっては、繁殖のために重要な出会いの場所の存在が、季節移動の理由になっている可能性があります。しかし、なぜ初冬以降に別の場所へ移動するのか、なぜメスに定住型と移動型がいるのかはまだよくわかりません。この地域では自然の森や農林業地が小さなモザイク状に入り交じって分布し、複雑な地形とも相まって多様な環境を形作っています。こうした条件から、シカたちの生息地内で生活需要を満たす場所も季節によって細かく変化し、それにあわせて小さな区域を集中的に利用しながら移動を繰り返しているのかもしれない。

(矢部恒昌)

## 野生動物の足どりを探る

GPSの利用

姿を見せない野生動物の調査研究は、一筋縄ではいきません。ツキノワグマのように大型で行動範囲が広く、森林にすむ動物ではなおさらです。動物の行動を探る方法としては、VHF発信器を利用したラジオテレメトリー法が一般的ですが、発信器の方向探知に大きな労力が必要なうえ、複雑な地形下では測定誤差が問題です。広大な調査地で複数のツキノワグマにVHF発信器を取り付け、一頭ごとに一日一点の位置測定をするだけでも大仕事です。

この問題の解決策の一つに、アメリカ国防総省開発の、衛星航法システムであるGPS（グローバル・ポジショニング・システム）を用いた野生動物調査法が、一九九〇年代後半から実用化されています。任意の時間に、測位誤差が数メートルから数十メートルという精度で、GPS受信機を装着した動物の位置情報の記録が可能で、デジタル情報ですから、地理情報システムが利用できます。

GPS受信機ユニットは、GPS受信機、GPS自体と機器装着動物のモニタリングのためのVHF発信器、バッテリーパックなどで構成され、首輪タイプが主流です。測位された位置情報はGPS受信機メモリーに記憶され、遠隔での交信や、時限式や遠隔無線操作式の脱落装置を使用したGPS受信機の回収で、情報が得られます。私がツキノワグマに二〇〇二年に装着したロテック社の軽量型GPS首輪は、遠隔無線操作式の脱落装置こみで総重量約六〇〇<sup>4</sup>g



63kgのオスのツキノワグマ（6歳半）に装着されたロテック社製のGPS首輪

でした。従来のVHF発信器よりはまだ重く、装着できるのは中型以上の哺乳類です。GPS受信機の測位可能日数は、バッテリー容量や測位間隔などで変化しますが、前述のロテック製品では、二時間間隔の測位で一三日間、また四時間間隔では二四一日間でした。

測位結果は衛星からの電波受信状態に影響されますので、日本の野生動物の生息環境、すなわち密な植生や急峻な地形下などでは、測位に必要な個数の衛星をGPS受信機が捕捉できないことも考えられます。今後の検討課題ですが、現在までに私自身の調査・分析結果や他の研究者から得た情報を集約すると、三〇〜八〇%程度の成功率のようです。

最後にGPS機器導入にかかるコストについてです。アメリカ、カナダ、スウェーデンなどの外国製ということもあり、まだまだ割高感は否めません。GPS首輪本体の値段は三〇〇〇米ドル前後で、専用のソフトウェアや送受信機も場合によって必要となります。北アメリカでは、すでに数十個単位でのGPS受信機の野生動物装着が各地で実用的に行われています。国産GPS衛星の打ち上げ計画もあるようですし、国産の廉価で高品質のGPS機器の実現を期待します。（山崎晃司）

## 野生動物を見つめる

——自動撮影カメラ

シカ、サル、リスなどの動物は昼間でも活動しています。よく森を歩く人なら、きつと一度は彼らの姿を見たことがあるでしょう。しかし、多くの野生の哺乳類はおもに夜間に活動するので、野山で直接出会うことはほとんどありません。それでも土地の人たちは、長年の経験から、その森にどんな動物がいるのかをちゃんと知っています。では、私たちはどうすれば見えない野生動物たちと出会うことができるのでしょうか。

自動撮影カメラを使うと、昼夜を問わず、その森にすむ動物たちの姿を写真でとらえることができます。自動撮影カメラとは難しそうな名前ですが、じつはフラッシュ付きカメラとセンサーを組み合わせたものです。動物の通り道やえさをまいた場所に動物がやってくると、動物の体温や重さをセンサーが感知してカメラのシャッターを切る仕組みです。いわば、人が近づくと自動的に扉が開く自動ドアと同じ原理です。カメラの代わりにビデオカメラを使えば、テレビの動物番組でよく見るような野生動物のビデオ映像を撮ることもできます。簡単な自動撮影カメラは一台数万円で市販されていて、学校の教材にも使われています。

さて、自動撮影カメラでとらえた動物たちの姿からどのようなことがわかるのでしょうか。まず、その森にすむ動物種の出席簿をつけることができます。つまり生物多様性の評価です。次に、撮影を続けていくと、さまざまな動物が写りますが、ある種は頻繁に写り、ある種はほ



自動撮影カメラの成果 (右上テン、右下ハクビシン、左上タヌキ、左下ノウサギ)

どんど写らないといった傾向がわかってきます。いろいろな場所で何度も写る種は数が多く、まれにしか写らない種は数が少ないと考えられるので、ある動物種の数やその増減を知ることができます。研究者は、あらかじめ動物を捕まえて目印をつけておき、その土地の動物の数をより正確に調査することに使っています。

森の中を歩いていると、ときどき植物の芽ばえがかたまって生えていることがあります。これは果実を食べた動物が未消化の種子を糞ふんとして出したなごりです。ある植物の果実がどんな動物に食べられ、どこまで運ばれるのかを調べる研究でも自動撮影カメラが使われています。今、私たちの目の前にある天然の森は、私たちの知らないうちに、動物たちがせつせと果実を食べて種子をまいた結果なのです。

あなたも自動撮影カメラを使って森の探偵になってみませんか。

(安田雅俊)

## 影を手がかりに種を判定

コウモリの自動撮影

野生動物調査のため自動撮影装置を森の中にしかけておくと、たまにコウモリが撮影されます。装置の前を偶然横切るコウモリが撮影されるので、よい写真はあまり撮れません。カメラに近すぎてフラッシュの強い光で色が白く抜けてしまったり、翼の先だけが写っていたりなどです。たまによい写真も撮れるのですが、コウモリはよく似た種が多いので、写真に写った姿だけで種がわかることはまずありません。ただ、サイズがわかれば、種がわかるグループがいくつかあります。キクガシラコウモリとコキクガシラコウモリ、テングコウモリとコテングコウモリなどです。

北海道北部の中川町にある北海道大学中川研究林で、二〇〇〇年十一月一日夜にコウモリが一頭撮影されました。この写真を専門家に見てもらったところ、姿からキクガシラコウモリかコキクガシラコウモリだということがわかりました。

問題はサイズです。サイズさえわかれば種が判定できるのです。そこで考え出したのが、地面に写ったコウモリの影を利用してコウモリのサイズを測る方法です。

コウモリは夜行性です。撮影されるときは暗いのでカメラのフラッシュが自動的に光ります。カメラは、林道を通る動物たちの姿をとらえるため林道脇の木に少し斜め下向きにかけてあるので、フラッシュの光によってコウモリの影が地面にできるのです（写真）。



2000年11月1日に北海道大学中川研究林で自動撮影されたコウモリ

どうやってサイズを測るかについて詳しい説明は省きますが、必要なデータは、カメラのレンズの焦点距離、レンズとフラッシュの位置関係、カメラを設置した高さと俯角、フィルム上のコウモリの位置とその影の位置、これだけです。誤差は最大でも一〇%程度だということもわかりました。

この方法で測定したところ、第三指中手骨の長さが二五〜二八ミリであることから写真のコウモリはコキクガシラコウモリであることがわかりました。これは自動撮影されたコウモリで初めて種の判定となりました。同時に、コキクガシラコウモリの新しい分布北限記録になりました。この手法の確立によって、自動撮影によるコウモリ調査の可能性が開けました。

どれだけ効率的に、コウモリのよい姿を写真にとらえられるかが今後の課題です。それでも、姿もサイズもよく似た種のグループは、写真だけでは種の判定はできません。やはり地道にカスミ網で捕獲して、一つ一つ種を確かめるしかないようです。

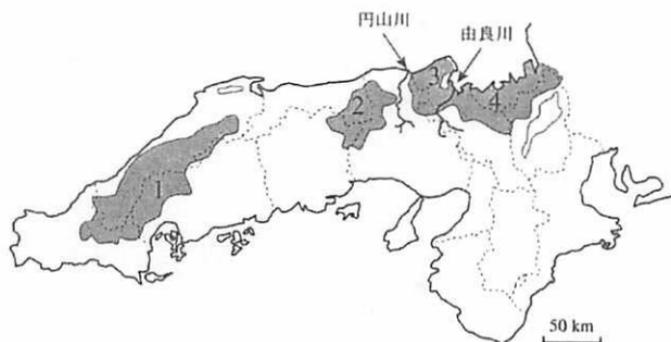
(平川浩文)

## 守れるか、西日本のツキノワグマ

野生動物における集団の消滅はさまざまな要因が組み合わされて起きますが、一般には大きな地域集団が小集団に分断・孤立化され、さらにそれらの小集団が次々に消滅して最終的に特定地域の野生動物がいなくなるという過程をたどります。

北海道に生息するヒグマとともに、ツキノワグマ（以下「クマ」）はわが国で最大で最強の野生動物とされているため、人々はクマに対して「肉食で、凶暴」のイメージを持っています。その結果、最近まで積極的な狩猟や有害駆除により生息数を減少させています。特に西日本地域でのスギ・ヒノキの人工林化はクマの個体群の隔離・孤立化に拍車をかけることとなり、近交弱勢などによる地域的な絶滅が危惧されています。そのため、現状を詳細に把握して、早急に地域群の保全策を作り上げる必要があります。ここでは、西日本におけるクマ集団の隔離・孤立化の状況について、遺伝子レベルでの研究の現場を紹介します。

遺伝子解析に用いるDNAにはミトコンドリアと細胞核由来のものがありますが、情報量の多さは核由来のDNAのほうが勝っています。特に「マイクロサテライト」といわれる部位を解析対象にした手法はさまざまな優位性を持っています。マイクロサテライトとは、何か衛星のようなイメージのことですが、DNAを構成する四つの塩基（G、A、T、C）のうち一塩基から五塩基まで（一般には二か三塩基）が単純に繰り返された部位をこのように呼びま



近畿・中国地方のツキノワグマの分布 1：山口・広島・島根集団，2：鳥取・岡山・兵庫集団，3と4：北部兵庫・京都集団

す。この反復数にはたくさんの多型があつて、遺伝子解析で一般的な手法によって容易に見つけ出すことができます。そのため、大量のサンプルを対象とした親子関係、個体識別などに有効な遺伝マーカーです。

すでに、クマでは多型の見つかったマイクロサテライトマーカーが多く開発されていて、隔離・孤立化された西日本のクマで分析が進められています(図)。その結果、山口・広島・島根集団、鳥取・岡山・兵庫集団(円山川以東)および北部兵庫・京都集団で、隔離・孤立化が進んでいることがわかりました。また、孤立化の過程は対立遺伝子の異型接合の数値にも反映されていて、その隔離実態が明らかになりました。

今後は、他地域の連続的な広がりを持つクマ個体群での実態を明らかにして、西日本の結果と比較し、遺伝子レベルでの保全策を考察する必要があります。また、これ以上個体数を減らさないよう生息地の整備に努める必要があります。

(北原英治)

## 私は丸顔？

## 面長？

——ツキノワグマに地域差

日本の多くの野生動物にとって、森林は生活場所の中心です。森林が分断されると、陸続きであつても多くの野生動物の往来は制限され、彼らの生活はさまざまな影響を受けることになります。

日本の哺乳類の中でも最大級の身体を持つツキノワグマにとつても、森林生息地の分断の影響は大きいようです。私たちは彼らの頭の形が地域によってどのような変化があるかを調べることによって、その実態を検討してみることになりました。なぜなら、生息地の分断は遺伝子の交流の妨げになり、それが大きい場合には遺伝子の表現である形態に明瞭に現れると考えられたからです。

私たちが調査を行った東北地方では、下北半島、白神山地、奥羽山脈、北上高地と山系ごとにクマの分布のまとまりがあります。その間には生息情報のない分布の空白地が認められ、見かけ上、生息地が分断されているかのようです。そこで、まず、奥羽山脈のクマと北上高地のクマの頭骨を比較することにしました。

奥羽山脈産のものは、上下顎の歯列（歯の並び）長、臼歯列（臼歯の並び）長、鼻骨長、頬骨長など鼻面の長さ（はなづら）を反映する計測部位が北上高地より顕著に長い傾向がありました。逆に口蓋幅、眼窩間幅など頭の幅を反映する計測部位は北上高地が広い傾向がありました。これらの



北上高地のクマ

傾向はオス・メス両方でも見られ、統計解析によっても明瞭な差違として検出されるものでした。一口でいうと、奥羽山脈のクマは面長、北上高地のクマは丸顔おもながというふうの特徴づけられます。計測部位の中でも臼歯列長に明確な差異が見られましたが、臼歯は幼獣の段階で完成します。このことは、この差違が、異なる環境下で成長することによって後天的に生じたものではなく、遺伝的に固定したものであることを示しています。

つまり、奥羽山脈と北上高地のツキノワグマは、かなりの時間、互いに隔離されており、現在でも遺伝的交流はごく限られていると考えられます。奥羽山脈と北上高地を分けるクマの空白地帯は北上川と馬淵川沿いで、幹線道路や鉄道が通り、農耕地や人間の居住地域が広がっている地域や、森林があっても針葉樹人工林が多い地域です。おそらくこれらが現在におけるクマの往來の障害になっていると考えられますが、形態変異の大きさから、隔離はこのような人間活動以前に生じたと私たちは推測しています。

今後、地史、遺伝子、クマの社会構造の情報を加えて、隔離した年代や隔離の原因について研究を進める必要があります。

(大井 徹)

## シカ個体群シミュレーション

過去十数年、ニホンジカによる農林業被害の増大や自然植生への過度の影響などの問題が深刻化する中で、その解決のためには科学的なシカ個体群管理が必要だという認識が高まってきました。ここで科学的とは、生息状況などをきちんと調査すること、および個体群管理の内容を生態学的な根拠のある方法で決定することを意味します。このうち、前者の調査についてはその必要性が比較的容易に理解されるでしょう。では、後者はどういうことなのでしょう。

シカ個体群管理の柱は捕獲なので、シカを目標頭数に導くには何頭捕獲しなければならぬのか、ということが問題になります。単純に考えると、現状の生息頭数から目標頭数を引けば捕獲頭数になりそうですが、そういう計算は通用しません。なぜなら、個体群管理は一年で終わるわけではないので、毎年起こる自然死亡や出産を考えて将来の個体数変化を予測したうえでなければ、適正な捕獲頭数を求めることができないからです。予測に際しては、性や年齢によって死亡率が異なることや、メスの年齢によって出産率が違うことも無視できません。

動物の個体数などが変動する過程を計算式などで説明したものを個体群モデルといい、それを基に計算して変動を予測することを個体群シミュレーションといいます。手計算では労力的に無理なことが多いので、コンピュータを使うのが普通です。モデルには各種ありますが、最もオーソドックスでシカ個体群管理によく使われているものについて粗筋を紹介します。

現在の個体数から一年後を予測する計算です。オスとメスは別々に計算しますが、オスは子どもを産まないことを除くとメスと同じなので、以下ではメスについて説明します。計算はすべて年齢別に行います。たとえば五歳メスの頭数は現在の四歳メスのうち一年間生き残った数なので、現在の四歳の数にその年齢のメス生存率を掛け算して求めます。他の年齢も同様ですが、○歳だけは計算方法が異なります。○歳はその年に生まれた子なので、メスの頭数に出産率を掛け合わせて求めます。この計算もメスの年齢別に行う必要があります。その結果を合計すると○歳の頭数、さらに二で割ると○歳メス頭数になります。以上の計算で一年後における年齢ごとの個体数が予測でき、それを合計すれば総個体数の予測値となります。

気をつけないといけないのは、この計算をすれば個体数の変化をピタリと予測できるといわけではないことです。動物の個体群には人口学的なゆらぎ（ある年たまたまメスが多く生まれたなどという確率的現象）や、環境のゆらぎ（雪解け時期の変動による死亡率の変化など）が働いたため、どうしても予測のずれが生じてしまうからです。また、現在の生息頭数や性比などのデータに含まれる誤差によって予測のずれはさらに大きくなります。したがって、計算結果を鵜呑みにしないよう心がけることはもちろん、さまざまな誤差の可能性を考慮して計算を繰り返し、予測値の幅を確かめておく必要があります。このようにシミュレーションは万能ではありませんが、シカ個体群管理では不可欠な道具になりつつあります。

（堀野真一）

## この目で確かめたい！——イノシシの視覚・色覚

イノシシとはどんな動物でしょうか。イノシシは干支の一つにも数えられていませんし、直接見たことはなくても、何となく知っているような気がしています。イノシシの習性は？ と尋ねると、ほとんどの人が「猪突猛進」と答えるでしょう。これまで、イノシシについての情報は猟師さんから得られるだけでした。追いかけるものすごい勢いで逃げる。追いつめられると猛然と突進してくる。檻おびに閉じこめられても、いつまでも懲りずに体当たりをして逃げようとする。そんな光景からイノシシのイメージができあがっているのでしょうか。

イノシシは嗅覚には優れるが、視覚は劣るとか、よくないという記述を見かけることがよくあります。なかには嗅覚が優れていることばかりが記述され、視覚には触れていないものさえあります。したがって、イノシシは目がほとんど見えなとか、えさを探すときに目は使わないなどといった誤解も生まれています。実際はイノシシも人間と同様に目をよく使います。確かに嗅覚は優れていますので、人間には気付かない匂いでも察知することができます。それでもイノシシは匂いや物音に気付いた後、必ずそれが何であるのか目で確認しようとしています。目を使わなければ気がすまない動物なのです。

残念ながら、これまでイノシシの視力についての詳しい調査が行われたことはありません。イノシシの家畜種であるブタの視力値については私たちが調査したことがありますが、人間の



イノシシは目を使う。小さなウリボウでも後ろ足で立ち、隣の飼育房をのぞく。

視力値より劣っていました。しかし、視力値が低いといっても、イノシシは新聞のような小さな活字を読む必要はありませんので、人間のよう細かい物を見分ける解像度は必要ありません。イノシシは動体視力がよく、動いている物に対する反応はすばらしいものです。

イノシシは私たちが考えている以上に頭のよい動物です。野生動物であるイノシシを飼育し、イノシシと仲よくなることで、彼らはさまざまな能力を教えてくださいます。少し前まで、動物は色が見えないので、白黒写真のような灰色の世界にすんでいるといわれていました。しかし、最近になって動物にも色を識別する能力があることがわかってきました。

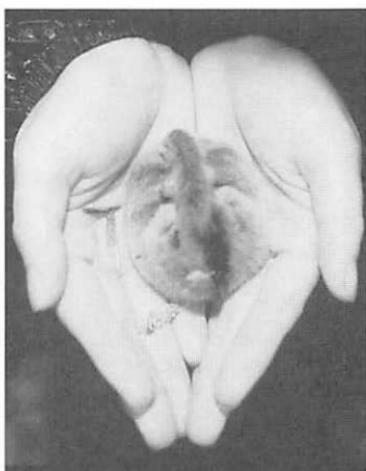
イノシシの色覚能力について、彼らの学習能力の高さを利用して調査しました。イノシシに色の付いた二種類のパネルを見せて、色を区別できるかどうか選んでもらう試験です。チンパンジーでのこのような実験をテレビなどで見たことのある方も多いと思いますが、イノシシにも似たような実験ができるのです。試験の結果、イノシシは青系統の色を識別でき、色が赤や緑に移行するにつれて見えにくくなり、灰色との区別が難しくなることがわかりました。今後も少しずつイノシシの能力が明らかになっていくことでしょう。

(江口祐輔)



温を自力で上げます。体温上昇と活動再開を気温の上昇にまかせるしかない変温動物の冬眠とは、この点で根本的な違いがあります。

同じ冬眠する齧歯類でも、シマリスはいったん冬眠から目覚めてしまうといくら寒い所に置かれても冬眠や日内休眠には入りません。一方、ヤマネの場合、冬眠期以外のどの季節でもえさが減少したり気温が急に低下したりすれば、明け方から昼前後まで体温を低下させます。ヤマネの場合、日内休眠というオプシオンをいつでも使えるのです。二〇〇二年の初夏に、筆者と湊は、季節はずれの冷え込みが訪れた山梨県清里の森で、三日半続く休眠の観察に成功しました。その際の体温は一二℃で、日内休眠でもなく冬眠でもありません。ヤマネは夏眠も行う



冬眠中のヤマネ (湊秋作氏提供)

ことがわかったのです。下泉博士が発見したヤマネの夏の冬眠が日内休眠なのか夏眠なのか、今となってはわかりませんが、ヤマネの富士登山から約半世紀がたった今でも、三種の休眠を自在に駆使して生存の危機を乗り越えるヤマネの類いまれな適応能力に感動させられます。こんな冬眠界のスーパースターを天然記念物としてデビューさせた人たちの見識にも脱帽します(口絵参照)。

(森田哲夫)

## まさに自然の不思議

クマの冬眠と繁殖

厳寒の冬の中、黒い塊が体を丸くしてじっと息を潜めている。そんな動物はクマ以外には見当たりません。長い冬を、飲まず食わずで、しかもいっさいの排泄・排尿をしないでやり過ごすのです。クマの冬眠は、生態学的にも生理学的にも謎が多い神秘的な現象として知られています。

冬眠中、クマは体温や心拍数など体の諸機能を低下した状態にリセットします。活動時には三七〜三九℃ある体温が、冬眠時には三一〜三五℃に下降します。しかし、決して外気温に対する受動的な体温下降ではありません。えさが極端に少なくなる冬期を乗り切るために、彼らが進化の中で獲得した適応機構の一つであり、必要条件がそろうと冬眠生理に切り替わるスイッチが入る仕組みになっています。

冬眠中には、活動時に比べれば少ないとはいえ、生きるためにエネルギーを消耗します。このときのエネルギー源は、冬眠前に蓄えた体脂肪です。この脂肪を燃焼させながら、生存に欠かせない水も得ます。尿はいったん作られますが、膀胱から再吸収されて外には排出されません。骨や筋肉など、われわれ人間であれば使わなければ衰えてしまうところですが、数カ月間にわたる冬眠から覚めた後、野外を徘徊できるのもまた不思議なことです。他の動物には見られない代謝産物（アンモニアや尿素など）を骨格にした蛋白質再構築システムがあるらしいの



冬眠中のアメリカクマ（アメリカ合衆国ミネソタ州）

ですが、詳細はわかっていません。

クマの冬眠中の不思議さの極めつけは、出産と子育てをやったのけることでしよう。冬眠という低代謝状態にありながら、繁殖の中でも特に重要な妊娠、出産および哺育を完遂します。眠ったまま出産とはいかないでしょうから、いつてみれば夢うつつの中で出産を行い、うつらうつら状態を持続しながら乳汁を子グマに与えています。

もう一つ繁殖面での不思議は、交尾期（初夏）後数カ月間、受精卵（厳密には胚と呼ぶ）が発育を止めて子宮腔内に浮いている状態が続きます。これを着床遅延現象と呼んでいます。この胚は、その妊娠したメスが冬眠に入るころに着床して、胎子として発育を開始する仕組みになっています。

なぜこのような行動や生理が進化してきたのか、その解釈は難しいのですが、一ついえることは、クマの冬眠穴の中は母親の体の中のように安全な場所なのかもしれません。

（坪田敏男）

## 人も動物も安全に

野生動物と麻酔

最近、野生動物を適切に管理するために必要な調査が活発に行われるようになりました。特に動物に発信器を装着してその行動を追跡することは、その動物の生活を知るうえで大きな成果をもたらしています。また、人里周辺や農耕地などに出没するクマを捕獲して奥山に放す、いわゆる奥地放獣など、野生動物を殺すことなく共存の道を模索する取り組みも各地で行われるようになっていきます。このような調査や活動では、野生動物を生きたまま安全に捕獲することが必要とされます。これを可能とするツールの一つが麻酔技術です。

ひとことで麻酔といってもその種類は多く、効果もさまざまです。現在、野生動物の捕獲の際に使われているおもなものは、鎮静薬と全身麻酔薬に大別できます。鎮静薬とは動物の中枢神経に作用して自発運動を低下させるもので、用量を多くすると、催眠作用も示します。塩酸キシラジンや塩酸メドミジンがその代表的な薬剤です。一方、全身麻酔薬は中枢神経に作用し、意識の消失、痛覚の喪失、筋弛緩、反射の抑制をもたらすものです。この種の薬剤でよく用いられるのが塩酸ケタミンです。ただし、筋弛緩と鎮痛作用が弱いので、その効果を補うために、多くの場合は塩酸キシラジンや塩酸メドミジンと混合して用いられます。

このほか、末梢神経に作用して筋肉を弛緩させ、動物の動きを抑制するサクシニルコリンなどの薬物もあります。しかし、心停止や呼吸停止などの副作用を起す危険性が非常に高いた



生体捕獲されたニホンジカ 心拍数や体温などをモニターしながら作業を進める。

め、推奨できる方法ではありません。また、意識を低下させないため、動物はたいへんな恐怖心を持つでしょうから、倫理的にも用いることは避けたほうがいいでしょう。

野生動物の種類によって適した薬剤や投薬量は異なりますが、その基本的なものは、いろいろな文献を調べることによって知ることができます。ただし、動物の性、年齢、性格、興奮の度合いなどでも異なってきますので、専門的な知識や経験が必要とされます。また、動物に不要なストレスをかけないために麻酔薬の投与方法にも工夫が必要です。通常は注射器を改造した吹き矢や麻酔銃によって投薬されます。

適切な麻酔を行うためには獣医師の存在が必要ですが、調査や活動に従事する人たちが麻酔の効果や副作用などをよく知っておくことは、作業を円滑に進めるうえで重要です。野生動物の安全も人の安全も大切なのですから。

(濱崎伸一郎)

## ヒゼンダニさえいなくなればいいのか？

十数年前から、全国各地で野生動物の皮膚病、「疥癬」かいぜんが目につくようになりました。平成九年の環境庁の調査では、全国すべての都道府県で何かしらの動物の疥癬が確認されており、その情報は多い順にタヌキ、キツネ、カモシカ、イノシシでした。

この疥癬という病気はヒゼンダニと呼ばれるダニの一種が原因で、非常に激しいかゆみのある伝染性の皮膚病です。このダニは、動物の皮膚内でトンネルを一日に二、三回掘り進み生活しています。このときダニの出す唾液に含まれる毒素がかゆみの元です。激しく、絶え間のなにかゆみのために動物は脚で強くかいたり、周りの物体に体をこすりつけ、脱毛、フケ、出血、皮膚の肥厚・角質化や化膿も起こります。動物は食欲減退、元氣消沈、体力低下が著しく、幼獣では発育不良を起こし、激症慢性例では栄養不良から衰弱し、他の病気を併発し、死んでしまう場合もあります。基本的に接触することで感染するため、動物同士が体を密着させたときや、落下直後の皮膚やカサブタに触れたときなどにダニが移動して伝播くわんぱしていきます。

疥癬の流行と終息には、ダニと被感染動物（宿主）の間に共進化ならぬ競進化（？）のような関係があると考えられます。つまり「ダニに今までとは異なるあるいは強い毒性を持つ変異が起こって疥癬が流行し、宿主側にその耐性ができて終息する」と考えられるのです。これは疥癬に限らず、他の寄生虫、細菌、ウイルス性の感染症にも認められる現象です。野生動物と



疥癬にかかったタヌキ

病原体とは自然の摂理の中で、互いに進化を遂げながら共存共栄してきているともいえます。

見るに忍びない姿になったタヌキやキツネを見ると心が痛み、なんとかできないものかと思えます。疥癬は駆虫薬で治療できるので、薬入りのえさを与えたらどうかといわれることもありますが、これは、自然界での進化の営みを考えると、野生動物を助けるどころか逆に窮地に追い込むこととなります。例えばタヌキとヒゼンダニの場合、タヌキのあずかり知らぬところでヒゼンダニが薬剤に対抗する進化を遂げ、それによって激甚な疥癬が流行した場合、もしタ

ヌキの進化が追いついていかなかったら……タヌキは絶滅です。そして、じつは、そうなるとタヌキに寄生するダニも絶滅するのです。私たちが今の限りある知識だけで安易に自然に手を加えることは恐ろしいことです。

私たちにできること、私たちがすべきことは、野生動物の遺伝的多様性を保証し進化を妨げないこと、つまり分布の空間的、時間的ひろがりを確認していくことだと思います。そうすれば、タヌキとヒゼンダニは互いの攻防によって盛衰を繰り返し、ともに進化を遂げながら共存していくのではないのでしょうか。

(岸本真弓)

## キツネと油揚げ

害獣防除の民俗

長野県など、かつての養蚕地帯の稲荷祠には、陶器のキツネがたくさん奉納されています。この陶器のキツネは、蚕を飼うときに祠から借りてきて蚕室の四隅に置き、ネズミ除けにするためのものです。陶器のキツネは蚕期が終わったとき倍にして返します。一方、富山県の山間部では、蚕を飼うとき、稲荷祠の周囲の小石を借りてきて蚕室の四隅に置き、ネズミ除けとしていました。だから、陶器のキツネは小石から変化していったものだといえます。

キツネのオスは自分の縄張りを示すため、稲荷祠など目立つものに尿をかけます。当然、稲荷祠の周囲の小石にはいつもキツネの尿がかかっていることになりました。その小石を蚕室の四隅に置くと、ネズミが怖がって出てこないのです。小石のネズミ除けは一年しか効かないといわれており、この点もキツネの臭いの有効期限を表すものと考えられます。

江戸時代にはオオカミの臭いを使った害獣防除法もありました。江戸時代の農書『百姓伝記』には、「鹿や猿が多く出るときは、蒼朮（漢方薬）とオオカミの糞を混ぜ合わせ、糠に炊き混ぜ、風上に置くとよい。雨が降って効力が失われなかりは猿、猪、その他の獣が近寄りやすい。これは秘伝である」と書かれています。オオカミの糞を風上に置くこと、雨が降ると効力が失われることなどに触れているので、オオカミの臭いが有効であることを知って、害獣防除に使っていたとみてよいでしょう。

キツネの臭いを使ったネズミ除けでは、小石を使うと同時に、稲荷祠に油揚げをあげ、稲荷神の使いであるキツネを人家周辺に招くことも行っています。その結果、キツネの臭いに鈍感なネズミが出たときはすぐにキツネに食べられ、キツネの臭いを恐れるネズミだけが生き残ることになるので、この防除法はずっと効力を持ち続けることになります。

これと似たことが、山の神の使いとされるオオカミに対しても行われていました。山の神の祠の多くは山と人里の境界にあり、そこにオコゼ（塩引きの干し魚）を供える習俗が日本各地で見られたからです。塩引きの干し魚は肉食獣であるオオカミも食べるので、この習俗がオオカミを人里近くに招き、オオカミの臭いに鈍感なシカやイノシシが出たときはそれを捕食してもらい、臭いに敏感なシカやイノシシだけを生き残らせる働きをしたと考えられます。

ところで、捕食者を恐れるという動物の行動を利用した防除法に目玉模様の風船があります。現在には効果がありません。フクロウ類がいない環境のままでこの風船を使ったので、フクロウ類の恐ろしさの象徴であるはずの目玉模様が、じつは無害であることを鳥に学習させてしまったからです。目玉模様の風船をつるときは、フクロウ類をすまわして鳥を捕ってもらい、その危険性を鳥に教え続ける必要があります。

キツネやオオカミの臭いを使った害獣防除法は、その意味で理にかなっているのです。

(守山 弘)

## 密航の達人

ハツカネズミ

日本に生息する家ネズミは、ハツカネズミとドブネズミとクマネズミの三種ですが、沖縄の宮古島にナンヨウネズミ（東南アジアと熱帯太平洋諸島に分布する家ネズミ）が近年定着したのではないかと指摘されています。同じく近年、欧米系のクマネズミが外国船から北海道の小樽港に上陸し、定着したと見られています。またわが国の港湾のなかには、人獣共通感染症である腎症候性出血熱の免疫抗体を持つドブネズミが、かなりの高率で見つかる場所があります。これは、海外からドブネズミが侵入したことを疑わせます。

これらの家ネズミのうち、ここではハツカネズミについて考えてみましょう。ハツカネズミは体が小さく、渴きに強く、そして種子食者の傾向が強いのが特徴です。また、新しい物への警戒心がなく、頻繁に潜み場所を変える気紛れ屋です。これらの性質のおかげで、ハツカネズミは密航の達人になりました。

ハツカネズミは中央アジアのステップ地帯に発生したと推測されています。この地域は、人類が最初に穀類の栽培を始めた場所であるともいわれ、穀類の栽培はハツカネズミの繁栄を助けたことでしょう。人類に寄生し、世界に分布を広げるきっかけが作られたはずです。

ハツカネズミは草地在が好きて、耕作地や倉庫周辺の草地、あるいは河川敷の草地などによく見つかります。そのような場所で、おもに種子や穀類を食べ、ときには昆虫を探して食べてい



豪州から横浜港に運ばれたハツカネズミ

るのです。しかし、越冬のためにえさを蓄えたり体脂肪を蓄えたりする性質がないので、よほど条件がよくないかぎり、えさの少ない冬や乾期を屋外で過ごすことは難しいでしょう。そのようなとき、運がよければ、紛れ込んだ荷物とともに人家に移動することができます。

日本にウナギを輸出したところ、貨物機で返送されてきた容器から一九頭の生きたハツカネズミが見つかったと、中国の専門家から知らされました。海外から日本に密航を企てたハツカネズミの事例はいくつか知っていますが、逆の例は知りませんでした。

ハツカネズミは渴きに強いので、飲み水がないコンテナなどに、たとえ長期間閉じこめられていても、種子や穀類さえあればだいじょうぶです。一般に、コンテナの中身は港湾ではなく、内陸で積み込まれ、そのまま船に運ばれてきます。そのようなところで荷物が紛れ込んだハツカネズミはどうなるでしょう。日本の港湾で、パレットに載せられたまま陸揚げされれば、気づかれることなく上陸できるはずですが、ですから、港湾地域には外国由来のハツカネズミが、たくさんいるのではないかと思われます。

(矢部辰男)

## 予想を超える分布の拡大——台湾リス

そもそも、タイワンリスは一九三〇年代より、愛玩用としてペットショップで販売されたり、観光地の動物園で飼育されたりしていました。全身が灰褐色で短めの毛、リスにしてはあまり神経質でないところが長所でもあり、後に困ったことにもなる原因でした。その名のとおり、台湾から輸入されたことに間違いなさそうですが、本当の種名はクリハラリスといって、台湾だけでなく中国大陸南部やインドシナ半島にまで分布しています。

台湾では、古くからタイワンリスによる造林地の被害が問題となっていました。リスは種子や果実を主要なえさとしていますが、樹皮をはいで樹液をなめたり、樹皮そのものを食べたりすることも知られています。特に、えさが少ない造林地では、スギなどの樹皮を激しく食害すること、嫌われ者なのです。しかし、台湾でもえさの種類豊富な天然林では、樹皮のはく離は見られませんでした。

現在、日本でタイワンリスの定着している地域は東京都伊豆大島、神奈川県南東部一帯、静岡県東伊豆町一帯、同浜松市、岐阜県金華山、和歌山県友ヶ島、同和歌山市、兵庫県姫路市、大阪府大阪市、長崎県福江島、大分県高島などです。島嶼部や孤立した市街地での分布が多かったため、これまで分布拡大についてほとんど注意が払われませんでした。しかし、ここ数年の間の神奈川県における著しい分布拡大は、他所でも今後、迅速な対処が必要であることを警

告しています。

神奈川県鎌倉市では一九三〇年ごろから目撃されはじめていましたが、少なくとも一九七〇年までは鎌倉市の山林部の約七〇〇畝の範囲で見られる程度でした。一九九〇年には鎌倉市内の山林一帯(約一七〇〇畝)に広がりましたが、山林から出て市街地を横断し、分布を広げるとは予想できませんでした。リスは市街地も高速道路も鉄道も難なく横断し、二〇〇一年には北は横浜市内、南は三浦半島の南端部までおよそ二万畝に分布面積を広げたのです。



観光地で飼育されている人に馴れたタイワンリス

今後、丹沢や箱根などの連続山塊に到達してニホンリスの生息地をおびやかす危険も出てきました。鎌倉市の山林では樹皮が激しくかじられ、枯れていく樹木もあります。樹木をはじめ、生態系への影響は甚大です。

飼育の方法によっては逃げられる可能性があり、かつ定着すれば生態系への影響が予想されるこうした外来種を、今後、観光資源として使うことやペットとして販売することの問題を改めて検討しなくてはなりません。

(田村典子)

## 北アメリカからきた暴れん坊

——アライグマ

愛きょうのある顔と、手で物を洗うようなしぐさでよく知られているアライグマが、このころ日本各地で野生化して多くの問題を引き起こしています。アライグマはもともと北アメリカに生息している動物ですが、アニメで人気を博したこともあって、一時期は日本でもペットとして人気の高い動物でした。しかし、手先が器用で力も強いために檻かじから簡単に脱走したり、また外見に反して成長するとけっこう気性の荒い動物であるために、飼い主が飼育を放棄してしまうことなどもあって、各地に広まっていったと考えられます。

神奈川県の鎌倉市では、空き家や住居の天井などにすみ着いて繁殖し、家を汚すだけではなく、池の鯉こいなどを食べるといった被害が問題になっていますし、北海道の道央部では農作物に多大な損害を与えています。しかし、アライグマが問題にされるのは、こうした人間生活の被害だけに問題があるわけではないのです。原産地の北アメリカでは、アライグマ回虫症や狂犬病を媒介する動物としても恐れられている存在ですし、また何よりも、侵入した地域にもともと生息している生物に大きな影響を与えることが心配されている動物なのです。実際に北海道などでは、アライグマが定着した地域からキツネやタヌキの姿が消えたという話をよく聞きます。また、アライグマに襲われてアオサギが営巣を放棄したことも報告されており、ほかにもニホンザリガニやエゾサンショウウオといった希少生物もアライグマに食べられて数が減少し



箱ワナで捕獲されたアライグマ

ているものと危惧されています。私たちに身近な生物ではカエルなども好んで食べられており、水田からカエルの鳴き声が消えてしまった場所もあります。

アライグマは雑食性で何でも食べるのですが、季節によって手に入れやすい食物を摂取する習性があり、特に繁殖期の鳥の卵などは大好物です。北アメリカではウミガメの卵を襲って問題になっていますし、このまま日本でアライグマが増え続けると、日本の在来野生生物にさらに甚大な害を与えることになるでしょう。

アライグマの天敵となる動物は日本には存在しません。繁殖力も旺盛なので、放置するとどんどん増加することが予想されます。こうした深刻な事態を一刻も早く解消するためには、正確な現状把握に基づいた科学的駆除プログラムを策定して、まだ数の少ないうちに計画的に対策を進めることが、最も犠牲が少なく、また効果的であると思われます。ただし、このような事態を引き起こした根本的な原因は、安易な飼育によってアライグマを野に放してしまった人間にあることを肝に銘じて、これ以上新しい外来種が出現しないための動物飼育管理体制を作り上げることが最も重要であることを忘れてはいけません。

(池田 透)

## 高級な毛皮がアダに？——ニホンカワウソ

カワウソは明治のころまでは日本全国の水辺に広く分布していた動物です。『湖魚図證』という琵琶湖の生物を扱った江戸時代の書物には、酒樽さかだるの底に多数の釘を逆向きに打ち込んで、それを水中に設置する落とし穴方式のカワウソ捕獲法が紹介されています。

しかし明治になってカワウソは急速に減少しはじめました。外国との貿易が始まると毛皮は西欧への重要な輸出品となり、軍隊が大陸の寒冷地へ進出するための軍需も高まったために、毛皮はうまみのある商売になったためです。水中生活に適応したカワウソの毛皮は密で水に強いために高級品とされ、とりわけ強い狩猟圧を受けました。地元猟師が鉄砲を使って捕獲するだけでなく、都市部から新参猟師が川伝いに山奥まで入り込み、ワナを使ってカワウソを捕らえました。このため第二次世界大戦ごろまでにカワウソは大幅に減ってしまったようです。戦後も全国にわずかな個体が生き残っていたようですが、本州、北海道、九州のいずれの地でも最後のカワウソ捕獲記録は昭和三〇年ごろとなっています。この時期はまだ高度成長が始まっています。このころまでの絶滅は狩猟圧によるものといえるでしょう。

かろうじて四国に生き残ったカワウソには、一九五〇年代後半から始まった高度経済成長が最後の一撃を加えることとなりました。河川の水質汚濁や農薬の使用は、えさ動物である河川魚を減少させて生息環境を悪化させました。沿岸部では刺し網漁が盛んになり、網にかかって



高知県下の加江小学校に残るニホンカワウソの剥製

溺死するカワウソが増えました。河川改修が進んで隠れ場の多い水辺環境が少なくなり、川沿いや海岸沿いの道路建設が進んで生息環境が分断されるとともに、交通事故で死亡する例も増えました。四国の瀬戸内海側では一九六〇年代に、宇和海側では一九七〇年ごろにカワウソがいなくなり、最後の生息地である高知県でも一九八〇年代以降は死体も見つかっていません。国際自然保護連合（IUCN）のレッドリストでは、過去五〇年間にわたって野外で観察されることがなかった種を絶滅種と定義づけていますので、厳密な意味で絶滅が確認されたわけではありませんが、ほぼ絶滅状態といってもよいでしょう。日本国内の哺乳類では明治時代のニホンオオカミやエゾオオカミに次ぐ絶滅となります。

ヨーロッパでも、カワウソは西ヨーロッパの経済活動の活発な地域からほとんど姿を消してしまいました。しかし、近年になってイギリスのテムズ川にカワウソが戻ってきたり、ドイツでも水路の河辺植生を豊かに改変したらカワウソが戻ってきたという報告も聞かれるようになりました。これは、民間団体を中心にした長年にわたる啓発活動や環境復元努力の成果と考えられます。残念ながらニホンカワウソはそうした保護努力を十分に受けなまま姿を消してしまっただけです。（安藤元一）

## 森にすむ赤いカエルの進化史

森にはヤマアカガエルやタゴガエルといった「赤いカエル（アカガエル）」がすんでいます。こうした赤い色のカエルは、分類学的にはヨーロッパアカガエル種群に含められ、ヨーロッパやロシア、東アジアに広く分布しています。ユーラシア大陸の端に位置し、面積が小さな日本には、なんとその約三〇%の種数に当たる八種が分布しています。しかも、ほとんどが日本の固有種です。これらの多くは、カエル類一般に見られるように、繁殖期には多数の小さな卵を止水に産みます。なかには、少数の大きな卵を地下を流れる伏流水中に産むタゴガエルや、溪流に産むナガレタゴガエルというたいへん珍しい繁殖習性を示すものもあります。

「赤いカエル」はどれも非常によく似ているために区別が難しく、交雑実験や染色体の分析などによって分類学的整理は進みましたが、種間の系統関係まではわかりませんでした。しかし、近年の酵素蛋白質やDNAの変異分析技術の発達によって系統推定が可能となり、しだいにこれらの関係が見えてきました。

姿形が非常に似ているため「赤いカエル」を見ると、これらが単一の系統から最近になって種分化したと想像してしまうかもしれません。しかし、日本や大陸に分布するものの系統関係を調べると、驚くべきことに複数の祖先系統が古い時代（第三紀）に大陸で誕生し、日本列島の形成と深くかかわりながら、日本へ分布域を拡大したらしいことがわかってきたのです。



アカガエルの分布（上）と系統関係（下）日本には8種が分布する。オキタゴガエルとヤクシマタゴガエルはタゴガエルの亜種である。

すなわち、日本のアカガエルは、①タゴガエルとナガレタゴガエル、②リュウキュウアカガエルとツシマアカガエル、③ニホンアカガエルと染色体数二四本の各種の少なくとも三つの共通祖先系統に由来すると考えられるのです。①の系統は他のアカガエルが進出できないような環境（流水）に適応しました。②の系統は太古の昔に分布を拡大した後、地殻変動や海水面上昇とともに島に取り残されました。③の系統の一部では染色体数に変化が生じ、カエル類一般に見られる染色体数二六本から新たに二四本を持つ種が出てきました。

春はタゴガエルの繁殖期です。森を歩くと「グツ、グツ、グツ・・」とタゴガエルのオスがメスを誘う声が聞こえてきます。沢の縁にある岩のすき間や、伏流水の流れる石の下といった特殊な環境で子孫を残す独自の進化を遂げてきました。声を耳にしても、姿を見ることが難しいのはこのためです。

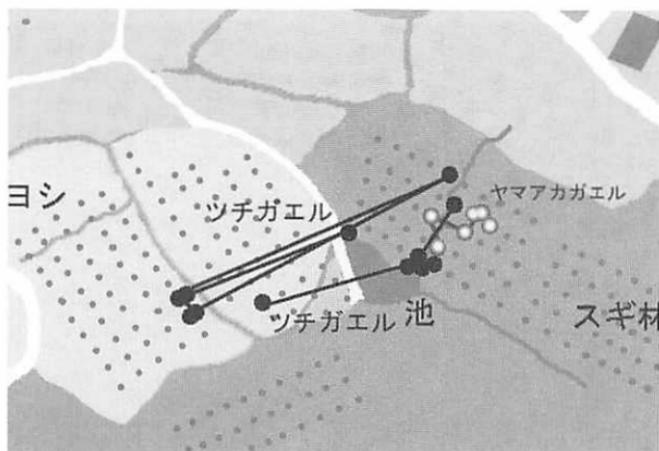
（田中・上野寛子）

## カエルも無事にかえりたい

「カエルびよこびよこ三びよこびよこ あわせてびよこびよこ六びよこびよこ」という早口ことばがあります。私が子どものころ、これを口ずさみながら、勢いよくジャンプするカエルをよく想像したものです。しかし実際、山奥の林道脇でびよこびよこできずに人知れず死んでいくカエルたちが多数いるのです。

林道を維持するために必要な側溝や集水樹ますといった構造物は、私たち人間にとってはどうかというこのないたつた約三〇〜四〇センチほどの深さでも、カエルや小動物にとっては断崖絶壁です。そこに落ちてしまうとカエルたちは脱出できないだけでなく、直射日光によって乾燥しやすく、捕食者に発見されやすいため、死に至るしかありません。そして単なる個体の死亡だけにとどまらず、個体群の分断、さらには個体群の消失まで引き起こす可能性もあります。

このような問題の解決策の一つとして、片側にスロープや段差をつけた側溝が全国的に開発され設置されるようになりました。しかし、「これでよし」と終わるわけにはいきません。実際、繁殖期だったら産卵場所へ、繁殖後はその後の利用環境へ移動できないといけないので、「一部通行可」でよしというわけにはいかないのです。その地域に生息するカエルの移動パターンや利用環境を理解すること、その脱出口付き側溝が以前と変わらないカエルの移動を保障しているか確かめることが必要です。



当間高原リゾートにおけるカエルの移動パターンの数例（5回以上再捕獲した個体のみ）

新潟県十日町市<sup>あてま</sup>当間高原リゾートには、かつて水田だったヨシ原があり、その周辺にスギ林が隣接し、狭い散策路と素掘りの自然水路があります。現在、この場所で、ツチガエル、ヤマ

アカガエル、ニホンアカガエルなど数種類のカエルを対象に、マイクロチップを皮下に挿入することによって個体を識別し、カエルの行動を追跡する再捕獲調査を行っています。ヨシ原とスギ林を往復する個体、ヨシ原やスギ林のそれぞれのみ再捕獲される個体、そして池や自然水路で確認される個体がいることが少しずつわかってきました。ときおり、捕食者であるタヌキやイタチも現れます。

もし仮に、カエルの移動ルートに林道を造成するとしたら、あるいはコンクリート側溝を設置するとしたら、彼らの「ぴよこ」はいったいどのように変化し、ひいては個体群に影響を及ぼすと思いますか？ みなさん、一緒に想像してみてください。

（倉呂伸子）

## 金沢城跡のモリアオガエル

公園化により減少

モリアオガエルは日本の両生類の中で最も樹上生活に適應した種の一つで、指先には木に登るための大きな吸盤が目立ちます。白い泡巣を造ってその中に産卵することで知られ、各地で天然記念物に指定されています。

関東地方などでは限られた場所で見られないモリアオガエルも、北陸地方では郊外の丘陵地に普通にいます。石川県金沢市では、市街地に囲まれた面積約二三<sup>三</sup>畝の金沢城跡にも生息しています。この城跡は市街地を南東から北西に延びる小立野<sup>こだの</sup>台地の北端に位置し、かつては加賀藩主前田家の居城でした。後に陸軍の所管を経て、一九四九年から約五〇年間は金沢大学のキャンパスになり、一九九七年からは都市公園としての整備が進められています。一九五〇年代の報告によれば、四カ所の池で合わせて数十個のモリアオガエルの泡巣が見られ、また、一九七〇年代には本丸跡の金沢大学植物園の池で毎年数十個の泡巣があったようです。

モリアオガエルのメスは一年に一個だけ泡巣を造るので、泡巣の数は繁殖したメスの数に等しくなります。泡巣は目立つのでその数をほぼ正確に知ることができます。泡巣の数を手がかりに、一九八四年から二〇〇二年まで一九年にわたって金沢城跡のモリアオガエルの数を調べてきました。一九八四〜八八年の泡巣の数は約一五〇から二五〇へ増加しました。一九八八〜九四年の泡巣数は約二五〇個と安定していました。毎年泡巣が見られる池はコンクリート製の



産卵中のモリアオガエル

防火用水など四カ所で、水は天水により供給され、水草が茂っていました。植物園を中心に樹木が生い茂り、石垣にも植物が生え、イタドリやチマキザサなどの下層植生も豊富でした。

一九九四年から現在まで、大学移転と公園整備につれて金沢城跡の環境は大きく変化しました。大学移転に伴って植生や池が放置され、一九九五年ごろには草が茂り、池には落葉が厚く堆積しました。公園整備に伴って石垣に生えた植物が取り除かれ、古い防火用水は埋められ、本丸跡の遊歩道は拡幅されました。モリアオガエルの生息に適していた凹状の微地形（草本の茂った空堀など）もきれいに整備されました。このような経緯の中で、増減はあったものの、モリアオガエルの数は減少し、二〇〇二年には泡巣数が過去最低を記録し、今や絶滅が近づいているように思われます。モリアオガエルは決して希少な種ではありませんが、金沢市市街地の中の城跡には、一つのシンボルとして生息し続けてほしいと願います。本種の生息のためには、①四カ所以上の産卵池の整備（繁殖期を通じて十分な水があること、コイなどの魚類がいないこと）、②豊富な下層植生を伴う植生管理（特に空堀など凹地の植生再生）などが必要です。

（戸田光彦）

## カエルたちを絶滅させる方法

マングース導入

沖縄には珍しいカエルたちがすんでいます。特に沖縄島の北部、やんばる(くにがみ)（国頭村・大宜味村・東村一带）に生息するカエルがそうです。この地球上でやんばるだけにすんでいるナミエガエルとハナサキガエル、奄美大島(あまみ)と沖縄島だけにいるイシカワガエル、沖縄島と渡嘉敷島(とかしき)だけにいるホルストガエルです。これらは、イタジイ林からなる山地の溪流をおもなすみかとしています。このカエルたちをほぼ確実に絶滅させるという方法がわかりました。

従来の方法では、生息地の森林伐採や林道建設、またこれらの工事に伴う土砂の流入などがあげられます。しかし、この方法では大規模・長期的に実施しなければ確実にまではいかないと思います。しかし、それ以前に、環境保護の面からストップがかかるでしょう。このような中で、確実に絶滅させる方法があるのです。これは、ある意味では実証済みといえるかもしれません。マングースを使う方法です。

一九一〇年、ネズミとハブ駆除の目的でマングースをインドから沖縄島へ導入しました。沖縄島南部から中部へ、そして一九五三年には人為的な移動も加わって北部の名護市(なご)まで達しました。現在は、固有種が豊富なやんばるの一步手前、大宜味村塩屋と東村平良を結ぶ県道沿いにまで達し、さらにそれを越えつつあります。今この地域では、マングースの北上とその捕獲作戦との攻防が繰り返されています。さて、マングースを使った絶滅方法の効果はどれくら

いあるでしょうか。名護市の事例を紹介しましょう。

名護市の山々には、イタジイ林で覆われた溪流がやんばるに劣らないほどの規模で存在します。ところが、これまで記録のあった固有のカエルたちが名護市から次々と消えていることがわかりました。当初は、戦後復興のために森林伐採をしたからだと思われていました。ところが一九五六年に名護市を調査した報告書（木場、一九五七）には、現在では見られなくなった場所にも固有のカエルがいたことが確認されています。つまり、森林状態が悪いときよりも、森林が回復して良好な状態のほうが固有のカエルたちが減っているという現象が見られるのです。この現象を説明するのに、マンガースによる駆逐を当てはめてみるとうまくいきます。マンガースの姿が現れるようになると、固有のカエルたちが消えていくということです。これは他の動物（特に昼行性のトカゲ類など）にも同じような現象が見られます。名護市の事例からわかるように、マンガースはこれらの動物の絶滅を確実に実現できる方法といえるでしょう。名護市とやんばるの森林の規模に極端な差がないとすると、絶滅までの時間も具体的に計算できそうです。今世紀の中ごろには何種類かが消え、今世紀中には前述の固有種のカエルたちの消滅が実現するでしょう。

さて、やんばる固有のカエルたちを絶滅させる方法が明らかになった今、私たちは何をしなければならぬのか、ご理解いただけることと思います。

（当山昌直）

## 絶滅寸前！ 超希少種キクザトサワヘビ

琉球列島には、世界中でもここにしか見られない動植物、いわゆる固有種が多く分布しています。特に奄美諸島や沖縄諸島などの中琉球には、隣接地域に近縁種のまったくいない、いわゆる遺存固有種が多く見られます。遺存固有種の中琉球への集中は、この地域が琉球列島の中でも比較的早い時期に島嶼化し、大陸で新たに生じた捕食者や競争相手が侵入できなかった結果、古い種族が存続してこられたためと思われまふ。

中琉球の遺存固有種の中でもとりわけ異色なものの一つがキクザトサワヘビです。全長五〇〜七〇センチほどの小型の無毒蛇で、目をひくような特徴もありますが、分布は沖縄島の西に浮かぶ久米島という小島に限られています。この分布は、他の遺存固有種の多くが、沖縄島、奄美大島、徳之島など比較的大きな島を中心に分布するのとは対照的です。キクザトサワヘビの近縁種は、はるか遠く中国の南部にしか見られず、遺存固有種のきわめつけでしょう。

キクザトサワヘビは、日本のヘビとしては生態がとても変わっています。その名が示すように小さな流れにすみ、サワガニ類を食べているのです。日本にはヤマカガシ、ヒバカリ、ガラスピバアなど、ほかにも水辺を好むヘビがいます。しかしこれらのヘビは、いつも水に入っているわけではなく、おもにカエルや小魚などのえさを探す際に入るほかは、むしろ陸上でよく見つかります。ところがキクザトサワヘビは、陸上で見つかることはほとんどなく、日常的に



水面に鼻先を出して息をするキクザトサワヘビ

水環境を生活の場として考えると考えられるのです。

このようにキクザトサワヘビは、琉球の島嶼化の歴史、そしては虫類の水環境への適応を考えるうえで非常に貴重な存在なのですが、その将来は樂觀できません。きれいな流れを育む自然度の高い森林は島内でも縮小してきており、残された森林の多くも下草刈りや下枝刈りなど的人為的操作にさらされ乾燥化も進んでいます。現在このヘビが生息できる場所は、小さな久米島の中でも数えるほどの小区域に限られ、しかも小区域間での個体の交流もはや望めない

状態になっており、それぞれの小区域内で、近親交配により遺伝的弱体化が進むことも懸念されているのです。

このヘビは国によって種の保存法の対象種に指定され、沖縄県により天然記念物にも指定されていますが、興味本意やペットとしての取引などを目的に違法採集する不心得者もいるようです。サワガニが豊富で水涸れのない流れのこれ以上の喪失や、違法採集の横行に歯止めがかけられなければ、近い将来、キクザトサワヘビは絶滅種を扱った文献資料の中だけでしか見ることのできない存在となってしまうことでしょう。

(太田英利)

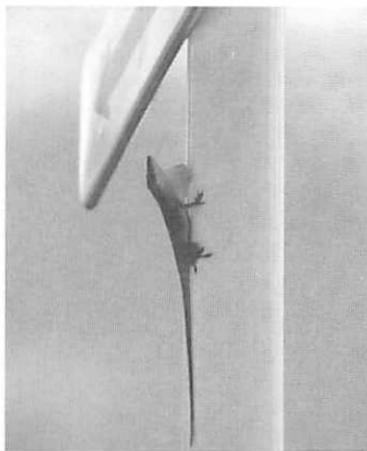
## いつの間にやら島の顔

— グリーンアノール

東京から南へ二五時間半（約一〇〇〇<sup>キ</sup>）の船旅の果てに着いたのは亜熱帯の島、小笠原諸島父島です。船を降りると、ジリジリと照りつける太陽、澄んだ青空をバックに咲くハイビスカス、その上には鮮やかなライトグリーンのとカゲがいます。近づいてよく見ると、ぷーっと赤いのだ袋を広げて威嚇しています。今や島の顔ともいうべき存在になったトカゲ（グリーンアノール）ですが、両生・は虫類では最も新しく一九六五ごろに島に移入されました。

グリーンアノールの故郷は北アメリカ東南部と西インド諸島ですが、ガム、ハワイ、サイパン島などの太平洋諸島にも分布しています。外見上オスとメスの違いがはっきりしており、成長するとメスよりオスのほうが体が大きくなります（全長がオスで一八〇〜二〇〇<sup>ミ</sup>、メスで一二〇〜一八〇<sup>ミ</sup>）。オスはがっしりした顎を持ち、赤く大きなど袋があります。オスはメスを数匹囲った縄張りを持ち、他のオスや他種のトカゲを見かけると、攻撃して追い出します。このときオスが相手を威嚇するのに使うのがど袋です。メスに求愛するときにもど袋を広げて、少しずつ近づいていきます。他に、体色が明るい緑から黒褐色に変化すること、足の裏には指下板という滑り止めがあることなどが特徴です。この指下板を使って樹上を自由に移動し、ハエやチョウなどの昆虫類を見つけるとジャンピングキャッチすることもあります。

グリーンアノールはどのようにして小笠原諸島にたどり着いたのでしょうか？ 生物が新し



のど袋を広げて威嚇中のグリーンアノールのオス（口絵参照）

く分布域を広げる方法はいくつかあります。①自力で移動する、②風や水流などに流される、③何かに伴って移動する、などです。小笠原諸島は大洋島（海底が隆起してできた島）なので泳いだり飛んだりできないグリーンアノールが自力で小笠原諸島に移動するのは不可能だと考えられます。また、風に飛ばされたり海流に乗ったとしても、他の島からの距離を考えると、無事にたどり着く可能性は極めて低いと考えられます。グリーンアノールはペットとしてまたは材木などの荷物に紛れ込んで、ハワイやグアムから持ち込まれたらしいという島民からの情報や、小笠原諸島の中でも人の住んでいる島にしか分布しないことを考えると、最も可能性が高いのは、何か（この場合は船や飛行機など）に伴っての移動です。実際、父島の南約五〇キロ

南に位置する母島へは、父島からペットとして故意に持ち込まれました。つまり、グリーンアノールは人の移動に伴って母島の住民となったわけです。

姿や行動がユーモラスなグリーンアノールですが、競争力の弱い島の在来生物には少なからぬ影響を与えています。旅は道連れとは申しますが、旅行の際にはくれぐれも小さな道連れを伴わないように、気をつけたいものです。

（鈴木晶子）

## カナヘビの繁殖戦略

日本にはカナヘビ類が六種います。北海道北部にコモチカナヘビ、北海道から九州の南の島までニホンカナヘビ、ニホンカナヘビと入れ替わるようにアオカナヘビが吐噶喇列島の一部から奄美諸島、沖縄諸島に、対馬にアムールカナヘビ、宮古島と周辺の島にミヤコカナヘビ、八重山の石垣島や西表島などにサキシマカナヘビが分布しています。コモチカナヘビは分類上異なりますが、他の五種はカナヘビ属に分類されます。カナヘビ属はロシア極東から東南アジアまで広く分布し、海外では「草トカゲ」と呼ばれる、体が細くて尾が長い、草上などで生活するトカゲです。

このカナヘビ属のカナヘビは、親の体重の割に達するほどの大きな卵を産みますが、細身の体にとってその負担は相当大きいと思われる。その大きい卵をいくつ、どのように分けて産むかは、生活史全体にかかわる重要なことです。カナヘビ属の産卵パターンは、一年に二回にまとめて産卵するものから一、二卵ずつ約二週間おきに産むものまでさまざまで、その産卵パターンの多様さは、その南北の分布域の広さと関係しています。北海道のニホンカナヘビや対馬のアムールカナヘビは二回にまとめて産み、南のアオカナヘビやミヤコカナヘビ、サキシマカナヘビは一、二卵ずつたびたび産みます。これは活動期の長さや活動場所（地表の落ち葉や石の間を活動するか身軽に草上で活動するか）と関係すると考えられます。

その中でニホンカナヘビは南北に広く分布し、種内でも産卵パターンに幅があります。北海道では二回の産卵で一回平均五卵ほど、多いときには七、八卵も産みますが、屋久島では二三卵を何回も産みます。屋久島などの南のニホンカナヘビはアオカナヘビなどに近い特徴を持つといえます。ニホンカナヘビの繁殖スタイルの違いは、産卵回数だけでなく卵の大きさや成熟年齢や成熟体サイズにも見られます。本州以南では生まれた翌年に成熟して繁殖を始めますが、北海道では活動期が短く、生まれた翌年は、繁殖期途中で本州の最小成熟体サイズに達しても成熟しません。二年目に他の地域の最大体サイズほどになって繁殖を始めます。北海道の親の体サイズ、卵サイズは他地域より大きく、一生のスタートのふ化体サイズも大きいという関係になっています。東北から関東では生まれた翌年の繁殖期開始時に成熟しているか繁殖期途中に成熟し、それより南では一年目に完全に成熟しています。これは活動期の長さを反映しているといえます。ただし、卵サイズは関東の平野部のものが最小です。アオカナヘビでも地理的傾向とは違う例があります。アオカナヘビは一回二卵産卵で、体重や卵はニホンカナヘビの最小に近いというのが奄美大島や沖縄島などで共通ですが、その間の徳之島では親も卵も突出して大きく、ときには北海道のニホンカナヘビほどの卵を産み、大きいふ化幼体が生まれます。この種や地域個体群がそれぞれの地域で形成した繁殖や生活史の特徴は、地域の位置や生態系を反映した進化の現れでしょう。それぞれの独自性の認識が大切です。

(竹中 踐)

## さらに勉強したい方のために

参考図書

## A 動物を学ぶための全般的な解説書など

川道武男・川道美枝子編 (1992) けものウォッチング 京都新聞社

朝日新聞社編 (1992) 週刊朝日百科「動物たちの地球」朝日新聞社

日本林業技術協会編 (1994) 森の動物の100不思議 日本林業技術協会

川道武男編 (1996) 日本動物大百科 哺乳類Ⅰ 平凡社

伊沢絃生ほか編 (1996) 日本動物大百科 哺乳類Ⅱ 平凡社

千石正一・疋田努・松井正文・神谷一宏 (1996) 日本動物大百科両生類・爬虫類・軟骨魚類 平凡社

講談社編 (2000・2001) 動物世界遺産「レッド・データ・アニマルズ」講談社

小学館編 (2002) 週間「日本の天然記念物」小学館

内山りゅう・前田憲男・沼田研児・関 慎太郎 (2002) 決定版 日本の両生類爬虫類 平凡社

## B より専門的な解説書

朝日 稔・川道武男編著 (1991) 現代の哺乳類学 朝倉書店

田名部雄一ほか著 (1995) 野生動物学概論 朝倉書店

神谷敏郎 (1995) 骨の動物誌 東京大学出版会

- 松井正文 (1996) 両生類の進化 東京大学出版会
- 自然環境研究センター編 (1996) 野生動物調査法ハンドブック 自然環境研究センター
- 野生動物救護ハンドブック編集委員会編 (1996) 野生動物救護ハンドブック 文永堂
- 樋口広芳編著 (1996) 保全生物学 東京大学出版会
- 鷲谷いずみ・矢原徹一 (1996) 保全生態学入門 文一総合出版
- 土肥昭夫ほか著 (1997) 哺乳類の生態学 東京大学出版会
- 八谷 昇・大泰司紀之 (1997) 骨格標本作製法 北海道大学出版会
- 日本哺乳類学会編 (1997) レッドデータ 日本の哺乳類 文一総合出版
- 金子之史 (1998) 哺乳類の生物学 (1) 分類 東京大学出版会
- 大泰司紀之 (1998) 哺乳類の生物学 (2) 形態 東京大学出版会
- 坪田敏男 (1998) 哺乳類の生物学 (3) 生理 東京大学出版会
- 高槻成紀 (1998) 哺乳類の生物学 (4) 生態 東京大学出版会
- 三浦慎悟 (1998) 哺乳類の生物学 (5) 社会 東京大学出版会
- 川道武男ほか編著 (2000) 冬眠する哺乳類 東京大学出版会
- 鈴木正嗣編訳 (2001) 野生動物の研究と管理技術 文永堂
- 遠藤秀紀 (2002) 哺乳類の進化 東京大学出版会
- 正田 努 (2002) 爬虫類の進化 東京大学出版会
- 平嶋義宏 (2002) 生物学名概論 東京大学出版会

日本生態学会編

(2002) 外来種ハンドブック 地人書館

C 図鑑・ガイドなど

藪内正幸

(1991) 日本の哺乳類 野や山にすむ動物たち (絵本図鑑シリーズ10) 岩崎書店

農林水産省森林総合研究所鳥獣管理研究室編著 (1992) 哺乳類による森林被害ウォッチング 林業科学技術振興所

子安和弘

(1993) フィールドガイド足跡図鑑 日経サイエンス社

鷲谷いずみ・森本信生

(1993) 日本の帰化生物 保育社

加藤辰己・太田英利

(1993) エコロジーガイド 日本の絶滅危惧生物 保育社

小宮輝之

(1996) カラーブックス(889) 目からウロコの動物園 保育社

自然環境研究センター編

(1997) 日本の哺乳類 東海大学出版会

今泉忠明監修

(1997) 世界絶滅危機動物図鑑1日本の哺乳類 学習研究社

アニマルウォッチングの会

(1997) フィールドガイド 野生動物観察マップ 関東版 日経サイエンス社

前田憲男・松井正文

(1999) 改訂版・日本カエル図鑑 文一総合出版

環境庁野生生物課編

(2000) 改訂・日本の絶滅のおそれのある野生生物〔爬虫類・両生類〕自然環境研究センター

ンター

藤巻 宏

(2000) 地域生物資源活用大辞典 農山漁村文化協会

川口 敏

(2001) P H P 新書 死生物学の観察ノート 身近な哺乳類のプロファイリング P H P

研究所

環境省野生生物課編 (2002) 改訂・日本の絶滅のおそれのある野生生物「哺乳類」自然環境研究センター

小宮輝之 (2002) フィールドベスト図鑑 日本の哺乳類 学習研究社

熊谷さとし (2002) ニッポン里山探検隊シリーズ 1 哺乳類観察ブック 桜桃書房

熊谷さとしほか (2002) ニッポン里山探検隊シリーズ 2 コウモリ観察ブック 桜桃書房

松橋利光・奥山風太郎 (2002) 山溪ハンディ図鑑9 日本のカエル 山と溪谷社

## D 各論 I (分布、生態など)

今泉吉晴 (1987) 空中モグラあらわる 岩波ジュニア新書

大町山岳博物館編 (1991) カモシカ 氷河期を生きた動物 信濃毎日新聞社

高槻成紀 (1992) 北に生きるシカたち どうぶつ舎

今泉忠明著 (1993) 野生イヌの百科 データハウス

デイヴィッド・マクドナルド著(池田啓 訳) (1993) 野ギツネを追って 平凡社

川那部浩哉 (1993) 動物と植物の利用しあう関係 平凡社

中島福男 (1993) 森の珍獣ヤマネ 冬眠の謎を探る 信濃毎日新聞社

川道武男 (1994) ウサギがはねてきた道 紀伊国屋書店

池田 啓 (1994) タヌキはほくのたからもの ポプラ社

大串龍一 (1995) 城跡の自然誌・金沢城跡の動物相から 十月社

奥野良之助 (1995) 金沢城のヒキガエル・競争なき社会に生きる どうぶつ社

- 増田辰樹 (1995) 科学のアルバム60・モリアオガエル あかね書房
- 米田一彦 (1996) クマを追う どうぶつ社
- 高知新聞企業出版部 (1997) ニホンカワウソやーい! 高知新聞社
- 盛口満作 (1997) タヌキまるごと図鑑 大日本図書
- 池原貞雄・加藤祐三編 (1997) 沖縄の自然を知る 築地書館
- 阿部 永・横畑泰志 (1998) 食虫類の自然史 比婆科学教育振興会
- J・D・オルトリンガム著 (松村澄子監訳) (1998) コウモリ 進化・生態・行動 八坂書房
- 町田吉彦 (1998) かわうそセンセの閑話帳 南の風社
- 青井俊樹 (1998) ヒグマの原野 フレーベル館
- 高槻成紀 (1998) 歯から読みとるシカの一生 岩波書店
- アン・マクブライト著 (斉藤慎一郎訳) (1998) ウサギの不思議な生活 晶文社
- 小川智彦 (1998) タヌキの丘 (森の新聞12) フレーベル館
- 鮫島淳一郎監修・森林総合研究所北海道支所編 (1998) 北海道 森を知る 北海道新聞社
- 和 秀雄編 (1999) どうぶつの妊娠・出産・子育て メディカ出版
- C・H・アーンスト、G・R・ズック (岩村恵子訳) (1999) 最新ヘビ学入門 90の疑問 平凡社
- 藤丸京子 (2000) ムササビの里親ひきうけます 地人書館
- S・ヘレロ著 (嶋田みどり・大山卓悠訳) (2000) ペア・アタックス 北海道大学図書刊行会
- 小野勇一 (2000) ニホンカモシカのだった道 (中公新書1539) 中央公論社

斜里町立知床博物館編

(2000) 知床のは乳類 北海道新聞社

齊藤新一郎

(2000) 木と動物の森づくり 八坂書房

湊 秋作

(2000) 森のスケーター ヤマネ 福音館

湊 秋作

(2000) ヤマネって知ってる? ヤマネのおもしろ観察記 築地書館

中島福男

(2001) 日本のヤマネ 信濃毎日新聞社

後藤晃・井口恵一郎編

(2001) 水生動物の卵サイズ 海游舎

上田恵介・佐倉統監修

(2002) 動物たちの気になる行動(2) 裳華房

齊藤 隆

(2002) 森のねずみの生態学 個体数変動の謎を探る 京都大学学術出版会

姉崎等

(2002) クマにあつたらどうするか 木楽舎

高橋春成編

(2002) イノシシと人間 共に生きる 古今書院

大井徹・増井憲一

(2002) ニホンザルの自然誌―その生態的多様性と保全― 東海大学出版会

波多野鷹・金子弥生著

(2002) フクロウとタヌキ 里の自然に生きる 岩波新書

松井正文

(2002) カエル―水辺の隣人 中公新書

## E 各論 II (人との関係、保護管理など)

藤倉 良訳著

(1994) 生物の保護はなぜ必要か ダイアモンド社

遠藤公男

(1994) 盛岡藩御狩り日記―江戸時代の野生動物誌 講談社

ナスカ・アイ編

(1995) いま、野生動物たちは 地球の声のネットワーク 丸善

油井正俊・石井信夫

(1995) 林業と野生鳥獣との共存に向けて 日本林業調査会

千葉徳爾

(1995) オオカミはなぜ消えたか 新人物往来社

高橋春成

(1995) 野生動物と野生化家畜 大明堂

嵩原建二・当山昌直・小浜継雄・幸地良仁・知念盛俊・比嘉ヨシ子(1997) 沖縄の帰化動物―海をこえてきた生き

ものたち― 沖縄出版

山下次郎著

(1997) エキノコックス その正体と対策 北海道大学図書刊行会

多田 実

(1998) 生きていた! 生きている? 境界線上の動物たち 小学館

米田一彦

(1998) 生かして防ぐクマの害 農山漁村文化協会

日本弁護士連合会

(1999) 野生生物の保護はなぜ必要か 信山社

藤森隆郎ほか

(1999) 森林における野生生物の保護管理 生物多様性の保全に向けて 日本林業調査

会

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

三戸幸久・渡邊邦夫

(1999) 人とサルの社会史 東海大学出版会

平田剛士

(1999) エイリアン・スピシーズ―在来生態系を脅かす移入種たち 緑風出版

宇田川武俊編

(2000) 農山漁村と生物多様性 家の光協会

渡邊邦夫

(2000) ニホンザルによる農作物被害と保護管理 東海大学出版会

野生鳥獣保護管理研究会

(2001) 野生鳥獣保護管理ハンドブック―ワイルドライフ・マネージメントを目指して

― 日本林業調査会

川道美枝子ほか編 (2001) 移入・外来・侵入種―生物多様性を脅かすもの 築地書館

全国森林病虫獣害防除協会編 (2002) 森林をまもる―森林防疫研究50年の成果と今後の展望― 全国森林病虫獣

害防除協会

江口祐輔ほか編著 (2002) 鳥獣害対策の手引2002 日本植物防疫協会

井上雅央 (2002) 山の畑をサルから守る―おもしろ生態とかしい防ぎ方 農山漁村文化協会

室山泰之 (2002) 里のサルとつきあうには―野生動物の被害管理― 京都大学出版会



編集委員・執筆者一覧（五十音順）

執筆者

安藤 元一

東京農業大学農学部畜産学科助教

池田 透

北海道大学大学院文学研究科助教

池田 啓

兵庫県立姫路工業大学自然・環境科学研究所教授

伊澤 雅子

琉球大学理学部助教

宇野 裕之

北海道環境科学研究センター自然環境部道東地区  
野生生物室長

浦口 宏二

北海道立衛生研究所衛生動物科研究職員

江口 祐輔

近畿中国四国農業研究センター地域基盤研究部鳥  
獣害研究室研究員

大井 徹

森林総合研究所関西支所生物多様性研究グループ長

大河内 勇

森林総合研究所森林昆虫研究領域チーム長

太田 英利

琉球大学熱帯生物圏研究センター助教

奥村 栄朗

森林総合研究所野生動物研究領域鳥獣生態研究室  
主任研究官

恩地 実

甲南高校教諭

梶 光一

北海道環境科学研究センター自然環境部自然環境  
保全科長

金子 弥生

オックスフォード大学動物学部野生動物保護学研  
究員

岸本 真弓

野生動物保護管理事務所関西分室主任研究員

北原 英治

森林総合研究所野生動物研究領域長

編集委員

北原 英治

森林総合研究所野生動物研究領域領域長

大河内 勇

森林総合研究所森林昆虫研究領域チーム長

山田 文雄

森林総合研究所野生動物研究領域鳥獣生態研究室  
長

長

北原 英治

森林総合研究所野生動物研究領域長

草野 保 東京都立大学大学院理学研究科助手

倉品 伸子 働当間高原リゾート企画部

小泉 透 森林総合研究所九州支所生物被害担当チーム長

小林 毅 働自然教育研究センター取締役

佐々木 浩 筑紫女学園短期大学幼児教育科教授

島田 卓哉 森林総合研究所関西支所生物多様性研究グループ

研究室研究員

鈴木 晶子 元奈良女子大学人間文化研究科

竹中 踐 北海道東海大学教育開発研究センター教授

田中・上野寛子 京都大学霊長類研究所特別研究員

玉田 克巳 北海道環境科学研究所自然環境部道東地区

野生生物室研究職員

田村 典子 森林総合研究所多摩森林科学園主任研究員

坪田 敏男 岐阜大学農学部獣医学科教授

当山 昌直 働沖縄県文化振興会史料編集室主幹

戸田 光彦 働自然環境研究センター上席研究員

仲谷 淳 近畿中国四国農業研究センター地域基盤研究部鳥

獣害研究室長

中津 篤 森林総合研究所関西支所地域研究官

西村 昌彦 沖縄県衛生環境研究所ハブ研究室長

橋本 琢磨 働自然環境研究センター研究員

羽澄 俊裕 働野生動物保護管理事務所代表

長谷川雅美 東邦大学理学部生物学科助教授

濱崎伸一郎 働野生動物保護管理事務所関西分室長

平川 浩文 森林総合研究所北海道支所森林生物研究グループ長

福山 欣司 慶応大学経済学部生物学教室助教授

船越 公威 鹿児島国際大学国際化学部教授

堀野 眞一 森林総合研究所野生動物研究領域鳥獣生態研究室

主任研究員

間野 勉 北海道環境科学研究所自然環境部野生動物

科長

三浦 慎悟 森林総合研究所東北支所地域研究官

湊 秋作 キープ・ネイチャーセンターやまねミュージアム

館長

室山 泰之 京都大学霊長類研究所ニホンザル野外観察施設助手

森田 哲夫 宮崎大学農学部食料生産科学科助教授

守山 弘 東京農業大学客員教授

安田 雅俊 森林総合研究所野生動物研究領域鳥獣生態研究室

研究員

矢部 辰男 ラットコントロールコンサルティング代表

矢部 恒晶 森林総合研究所九州支所森林動物研究グループ主

任研究員

山崎 晃司 ミュージアムパーク茨城県自然博物館主任学芸員

山田 文雄 森林総合研究所野生動物研究領域鳥獣生態研究室長

森林総合研究所 独立行政法人森林総合研究所



タゴガエル 53, 202  
タヌキ 38, 50, 90, 140, 152, 167, 173,  
190, 198, 205  
チョウセンイタチ 40  
ツキノワグマ 28, 80, 130, 136, 170,  
176, 178  
ツシマアカガエル 203  
ツシマヤマネコ 46, 98, 148  
ツチガエル 205  
ツノトカゲ 108  
テン 25, 155, 173  
テングコウモリ 174  
トウキョウサンショウウオ 58, 110, 160  
トカゲ 56, 108, 158, 212  
トカラハブ 54  
トガリネズミ 13, 65  
トゲネズミ 11  
ドブネズミ 107, 194  
ナガレタゴガエル 53, 202  
ナガレヒキガエル 53  
ナマケグマ 28  
ナミエガエル 208  
ナンヨウネズミ 194  
ニホンイタチ 92, 142  
ニホンカモシカ 11, 34, 86, 166  
ニホンカワウソ 200  
ニホンザル 35, 36, 88, 138, 166  
ニホンリス 22, 74, 124, 197  
ネズミ 18, 20, 44, 49, 70, 72, 92,  
120, 122, 142, 164, 167, 192  
ノウサギ 96, 126, 173  
ノレンコウモリ 66

#### 【八行】

ハイイロリス 124  
ハタネズミ 18, 70, 120  
ハツカネズミ 18, 121, 194  
ハナサキガエル 208  
ハブ 54, 106, 156, 208  
ハントウアカネズミ 11, 20  
ヒグマ 26, 28, 78, 128, 176  
ヒナコウモリ 117  
ヒバカリ 210  
ヒミズ 13, 34, 59, 65

ヒメネズミ 11, 20, 68, 72, 98, 119,  
122, 184

ヒメハブ 54  
ヒメヒミズ 13, 65  
フェレット 41  
ヘビ 55, 99, 157, 210  
ベンガルヤマネコ 46  
ホオヒゲコウモリ 14  
ホッキョクグマ 26, 28  
ホルストガエル 208  
ホンシュウジカ 30  
ホンダザル 88

#### 【マ・ヤ・ラ行】

マムシ 54, 156  
マングース 107, 146, 208  
ミズラモグラ 12  
ミヤコカナヘビ 214  
ムササビ 24, 76, 126, 167  
メガネグマ 28  
モグラ 12, 59, 64, 114  
モモジロコウモリ 14, 66  
モリアオガエル 53, 206  
ヤクシマザル 88  
ヤクシマタゴガエル 203  
ヤチネズミ 11, 19  
ヤマアカガエル 202, 205  
ヤマカガシ 210  
ヤマネ 16, 34, 68, 118, 184  
ヤマネコ 98, 148  
ユーラシアアカリス 22  
ユーラシアイノシシ 42  
ユキウサギ 96  
ユビナガコウモリ 14, 66  
ヨーロッパアカガエル 202  
ヨーロッパケナガイタチ 41  
ヨーロッパヤマネ 69  
リス 22, 74, 119, 124, 166, 172, 196  
リュウキュウアカガエル 203  
リュウキュウイノシシ 42

## 動物名索引

### 【ア行】

アオカナヘビ 214  
アカガエル 61, 202, 205  
アカギツネ 48  
アカネズミ 11, 20, 70, 72, 98, 121,  
122, 184  
アズマモグラ 12, 64, 115  
アナグマ 50, 102, 152  
アマミノクロウサギ 44, 96, 106, 146  
アメリカクロクマ 28, 187  
アライグマ 39, 198  
イエコウモリ 15, 67, 116  
イシカワガエル 208  
イタチ 40, 57, 71, 92, 142, 155, 205  
イノシシ 42, 94, 144, 182, 190, 193  
イリオモテヤマネコ 46, 98, 148  
ウサギ 44, 96, 144  
エゾイタチ 40  
エゾオオカミ 201  
エゾサンショウウオ 198  
エゾシカ 30, 32, 82, 132  
エゾタヌキ 38  
エゾナキウサギ 44  
エゾヤチネズミ 164  
エゾエキウサギ 45, 97  
エゾリス 22  
エラブオオコウモリ 15, 67  
オオカミ 28, 31, 152, 192, 201  
オオコウモリ 14, 98, 117  
オオサンショウウオ 58  
オガサワラオオコウモリ 15  
オカダトカゲ 56, 108  
オキタゴガエル 203  
オコジョ 40  
オヒキコウモリ 117

### 【カ行】

カエル 52, 95, 99, 104, 154, 199, 202,  
204, 208  
カグヤコウモリ 14  
カジカガエル 52, 104, 154

カナヘビ 214  
カモシカ 34, 86, 136, 166, 190  
カワウソ 200  
カワネズミ 13, 35  
キクガシラコウモリ 14, 66, 174  
キクザトサワヘビ 210  
キタキツネ 48, 100, 150  
キツネ 25, 48, 50, 100, 150, 152, 167,  
190, 192, 198  
キツネリス 124  
クビワオオコウモリ 15  
クマ 26, 28, 79, 130, 176, 178, 186,  
188  
クマネズミ 98, 194  
グリーンアノール 212  
クリハラリス 196  
ケナガネズミ 11  
コウベモグラ 12, 64, 121  
コウモリ 14, 66, 116, 174  
コエゾイタチ 40  
コキクガシラコウモリ 14, 66, 174  
コテングコウモリ 174  
コモチカナヘビ 61, 214

### 【サ行】

サキシマカナヘビ 214  
サキシマハブ 54, 156  
サドモグラ 12, 64, 115  
サル 36, 137, 138, 172  
サンショウウオ 58, 160  
シカ 30, 42, 82, 84, 86, 134, 137,  
155, 165, 166, 168, 172, 180,  
193  
ジネズミ 13, 65, 98, 121  
シベリアイタチ 40, 92, 143  
シュレーゲルアオガエル 61  
スミスネズミ 11, 19  
セスジネズミ 20  
センカクモグラ 12

### 【タ・ナ行】

タイリクヤチネズミ 11  
タイワンハブ 54  
タイワンリス 125, 196



# 森の野生動物に学ぶ一〇一のヒント

二〇〇三年二月十四日 初版発行

---

編集・発行 —— 社団法人 日本林業技術協会

〒一〇二―〇〇八五 東京都千代田区六番町七

電話 〇三―三二六―一五二八一（代）

振替 〇〇―一三〇―八―六〇四四八

印刷・製本 —— 東京書籍印刷株式会社

（非売品）



