

THE SECOND SYMPOSIUM ON “THE DEVELOPMENT OF WILDLIFE BRIDGES”  
– For the conservation of forest and wildlife through the use of corridors –

第2回広げよう「野生動物の歩道橋」  
～コリドーで繋ぐ森と命～  
シンポジウム・意見交換会報告書



国際シンポジウム　日時：2016年11月22日：13時～18時　開催場所：TEPIAホール



意見交換会　日時：2016年11月23日：10時～12時45分　開催場所：大成建設会議室

主催：（一社）アニマルパスウェイと野生生物の会（ApWA）、（任）ニホンヤマネ保護研究グループ（JDPR）、（任）アニマルパスウェイ研究会（APRS）

共催：（公財）キープ協会、（一社）北海道開発技術センター、（任）ロードエコロジー研究会、（任）道路生態研究会

後援：国連生物多様性の10年日本委員会、国土交通省国土技術政策総合研究所、経団連自然保護協議会  
アニマルパスウェイ研究会メンバーおよび賛助企業：株式会社エンウィット、清水建設株式会社、大成建設株式会社、東日本電信電話株式会社、新日本開発工業株式会社、株式会社東光コンサルタンツ、国際航業株式会社、大日コンサルタント株式会社

協力：キリンビバレッジバリューベンダー株式会社、サントリービバレッジサービス株式会社

助成：三井物産環境基金、公益信託経団連自然保護基金、公益信託大成建設自然・歴史環境基金

# プログラム

司会進行：若林 千賀子（若林環境教育事務所代表）

時間	講演	講演者
13:00～13:15	開会挨拶	(一社) アニマルパスウェイと野生生物の会 代表理事 大竹 公一
	共催者挨拶	(公財) キープ協会 理事長 淺田 豊久 氏
	後援者挨拶	経団連自然保護協議会企画部会長・ 三井住友信託銀行業務部審議役・ 経営企画部CSR推進室審議役 石原 博氏
13:15～14:00	基調講演1： 「英国における樹上性動物用ブリッジ： ヤマネが道路を横断する方法」	絶滅危惧種のための市民トラスト (PTES) 指導員 Ian White 氏
14:00～14:45	基調講演2： 「樹上性野生動物のために 樹冠世界を再び繋ぐ」	メルボルン大学准教授 Rodney van der Ree 氏
14:45～15:05	「生息地分断化がネズミの個体群の 遺伝的多様性に与える影響」	福山大学准教授 佐藤 淳 氏
15:05～15:20	休憩	
15:20～15:40	「ニホンリスと森林－千葉県における 生息の変遷調査の事例から」	アニマルパスウェイ研究会 (株)セレス 環境部 専門役 矢竹 一穂 氏
15:40～16:00	『『野生生物と交通』研究発表会15周年 記念事業：エコインフラと道路の安全性に関する国際シンポジウム開催報告』	ロードエコロジー研究会・ (一社) 北海道開発技術センター 野呂 美紗子 氏
16:00～16:20	「道路生態研究会の取り組みの紹介」 「高速道路における動物移動経路確保の事例」	道路生態研究会 代表幹事・(株) 地域環境計画 園田 陽一 氏 (株) ネクスコ東日本エンジニアリング 調査役 宮下 修一 氏 東日本高速道路(株) 関東支社木更津工事事務所副所長 佐藤 諭一 氏
16:20～16:40	「アニマルパスウェイの実施事例及び 国際発信連携」	(公財) キープ協会ヤマネミュージアム館長・ 関西学院大学教授・APRS・JDPR・ ApWA会長 湊 秋作
16:45～17:45	<パネル・ディスカッションテーマ> ①「樹上性野生生物の人工的経路についての これまでのオーストラリア・英国・日本の取 り組みとこれからの国際協働方法」 ②「アニマルパスウェイの国際普及と 教育について」	コーディネーター： パネラー： Ian White 氏 Rodney van der Ree 氏 ロードエコロジー研究会・(株)長大 浅利 裕伸 氏 アニマルパスウェイ研究会・(公財) キープ協会 饗場 葉留果 氏
17:45～17:50	閉会挨拶	アニマルパスウェイ研究会幹事 奥田 淳浩

## まえがき

アニマルパスウェイ関連3団体では3年毎にシンポジウムを開催しております。

第1回は2010年に第10回生物多様性条約締約国会議が開催された名古屋において、英国のPat Morris博士によるヨーロッパの状況や、国内専門家によるボルネオ、北海道での取り組み等を紹介しました。第2回は2013年に経団連ホールにおいて、環境省、国総研、森林総研などの専門家とともに議論しました。そして第3回は2016年の今回で、海外より2名の専門家による基調講演と国内の専門家による講演とパネルディスカッションを実施しました。すべて野生動物と道路・鉄道などに関するもので、特に私たちが進めるアニマルパスウェイの普及と樹上性野生動物の保全に関心のある皆様との情報を共有するためのものです。海外の取り組みは幅広くかつ情報も多く、国内での取り組みに大いに参考になるものですし、逆に国内の樹上性野生動物のためのアニマルパスウェイは、IENE2016でベストポスター賞を受賞しましたが、事例的にも少なく、安価で海外に大いに発信できるものであると考えております。

またシンポジウム翌日には海外から招聘した2名の専門家を囲み、車座で意見交換会を実施しました。今後の国内での野生動物と道路などのインフラの関係を考えていく上で大いに参考になるものと考え、その内容についても掲載公開します。

今回は各講演等につき講演者も含め125名が参加、会員メンバーにリポートをお願いしました。その関係で、文体の統一性は最低限図っておりますが、ですます調などはそのままです。一部写真の追加や修正などは事務局で行いました。リポーターの名前を附し御礼に代えさせて頂きます。

(事務局)

## シンポジウム・意見交換会報告書目次

1. 挨拶	1
2. 基調講演	3
3. 講演	9
4. パネルディスカッション	23
5. 閉会挨拶	28
6. 質問票に対する回答	29
7. アンケート結果	32
8. 展示ポスター	36
9. 基調講演者との意見交換会	37

## 司会：若林千賀子（若林環境教育事務所代表）

前回同様、主催3団体に属している若林さんの絶妙な司会でシンポジウムが進行。全体として極めてタイトなスケジュールにも係わらず、時間通りに進められました。



### 1. 挨拶

#### 開会挨拶：ApWA 大竹公一代表理事

本日の共催団体として道路などのインフラ構造物と野生生物の問題について協働頂いている、公益財団法人キープ協会、一般社団法人北海道開発技術センター、および任意団体であるロードエコロジー研究会ならびに道路生態研究会とともに開催させていただきます。基調講演には私たちが開発したアニマルパスウェイを英国でも実現いただき、普及活動していただいているPTESのIan White先生、それから HANDBOOK OF ROAD ECOLOGY の編著者のメルボルン大のRodney van der Ree先生です、大変ありがとうございます。国内事例も共催団体や協働研究者の多くの皆様のご発表がございます。またパネルディスカッションでは国際協働や教育についてご議論を頂き、会場の皆様と「野生動物の歩道橋」についての情報を共有させていただければ幸甚です。なお、開会にあたり日頃よりご支援頂き、本シンポジウムのご後援いただいておりますUNDB-J国連生物多様性の10年日本委員会、国土交通省国土技術政策総合研究所、経団連自然保護協議会ならびに助成頂いている三井物産環境基金、いずれも公益信託である経団連自然保護基金と大成建設、自然歴史環境基金の関係者の皆様には厚く御礼を申し上げ、開会のあいさつとさせていただきます。



#### 共催団体挨拶：(公財)キープ協会 浅田豊久理事長

海拔1400mの清里の地にやまねミュージアムを維持しており、館長が湊であり、今日は御礼とご挨拶に駆け付けた。KEEP創始者であるポールラッシュ博士は宣教師として戦前に来日、経済状況の厳しい日本において飢餓と貧困の子供たちを健康に育てるという理念を持っていた。四季の営みは人類文明を無視してきちんと過ぎており、ヤマネは500万年前にヨーロッパから清里にやってきた。水はきれい、農薬を使わない作物など自然の恵みを人は享受している。人は今や短時間で目的地に到達できる。その



ことは逆にヤマネやリス・シカに至るまで生息地を侵している。そのために人類の知恵としてアニマルパスウェイを作っている。海外への普及の兆しがでてきてている。このような活動をキープ協会としても一生懸命支援していくつもりである。今回のシンポジウムが世界の現状報告もあり皆様の実になると存じ、現在アニマルパスウェイを保有しています KEEP 協会の理事長としてご挨拶させていただきます。

## 後援者挨拶：経団連自然保護協議会 石原博企画部会長

アニマルパスウェイの第2回シンポジウム開催を嬉しく思います。なぜ経団連自然保護協議会がこの場にいるかといういきさつを説明します。リオサミットのあった1992年に「自然界と共に生きる経済社会」の実現に向けて経団連自然保護協議会が設立されました。現在116社が集まり、自然保護・生物多様性とビジネスのあり方について情報交換しており、その主な活動は4つです。経団連自然保護基金を通じて支援ではアニマルパスウェイについてもたびたび支援の対象になっています。発足以来約37億円、1,278件を支援しています。またアニマルパスウェイを実現したいNGOと、建設技術を持つ企業とが、はじめて出会ったのが、2番目の「NGOと企業との交流会」で、今日、私がご挨拶を申し上げている理由です。アニマルパスウェイをめぐってNGOと企業が出会い、今ここに至っている、ということは、NGOと企業とのコラボレーションの典型的な成功事例と申し上げてよいと思います。3つ目は企業への啓発活動です。ISO14001改定に伴う生物多様性の勉強会や経団連環境基礎講座[生物多様性編]を開講するなど、加盟企業が多様な情報に触れることができ、取り組みのレベルアップを図れるように努めています。活動の柱の最後、4つめは、自然再生を通じた地域創生支援です。環境省その他と協力しあいながら、三陸復興国立公園や「みちのく潮風トレイル」に関する取り組みを進めています。また、写真にありますように、岩手県宮古市の中の浜で、「復興ふれあいの森づくり」と名づけた植林事業を行っています。最後になりますが、アニマルパスウェイは、私どもが長年取り組んできた「NGOと企業との交流の促進」の一つの成果であり、生物多様性の保全にとりましても非常に意義のある取り組みと考えています。



こうした事業が、日本のみならず世界中に普及し、野生生物の保護とともに、生物多様性の主流化に貢献することを期待いたしまして、私のご挨拶とさせて頂きます。有難うございました。

(リポーター 事務局)

## 2. 講演（1）

### 「英國における樹上性動物用ブリッジ：ヤマネが道路を横断する方法」

Ian White

イギリス、ロンドンの絶滅危惧種を保護する市民トラストのイアン・ホワイト氏（写真1）よりヨーロッパヤマネとその保護について、樹上性動物のための橋を国でどのように造っているかについて話された。

ヨーロッパヤマネはヨーロッパ全域に広く分布し、イギリスはヨーロッパの中でもその分布域の端に位置する。本種は樹上性で樹冠などを多く利用すると共に、特別な食べ物も必要とする動物である。年間の繁殖数も限られており、その繁殖用の巣は小型である。繋がりを持った生息地が必要で、特に田舎の方に多く生息する種である。寿命は、通常だと3～5年ほどだが、飼育下においては7年ほど生きる個体もいる。冬には冬眠をする。

ヨーロッパヤマネが通常生息する森林は、林冠・低木層で構成された森であり（写真2）、食物が十分にある植物群が必要であること、林冠・下層部の植物・歩道も利用し、低木はヨーロッパヤマネが他の地域に移動し、生息範囲を広げるのに役立っていることが紹介された。

ヨーロッパヤマネにとって理想的な生息地として、イギリスのドーセットという場所についても紹介され、この地域は低木が残っており森の構造や地形がヤマネに理想的であると述べた。

続いてイアン氏は、樹木管理について述べた。ヨーロッパヤマネの生息には特定の樹木管理が必要であり、樹木を伐採後には若木が植えられることで、同種が生息することができる下層部が形成される。イギリスでは長い間、林冠と下層部がある程度のサイクルで樹木管理されてきたが、1950～60年代頃に管理がされなくなった。ヨーロッパヤマネの理想的な生息地がなくなっている。さらに、低木の管理がされないことで隙間ができ、本種の移動が困難になっている。低木が毎年同じ高さに切られることで枯死することがあり、このことによっても繋がりがなくなっている。また、樹木が高くなりすぎることで密集し、最終的には隙間ができてしまうこともある。

次に、イギリスで実施されている調査とその現状について述べた。1998年の報告書に記載された1885年の記録ではイギリス全土に生息していることが確認されている。しかし、2016年には17の地域からヨーロッパヤマネが失われたという記録があり100年でヨーロッパヤマネは減少してしまった。それによって、1980年代にPTES（People's trust for endangered species）を発足し、NDMP（The National Dormouse Monitoring Programme）によって減少に対する対策を行うことにした。NDMPでモニタリングをするため



写真1 イアン・ホワイト氏

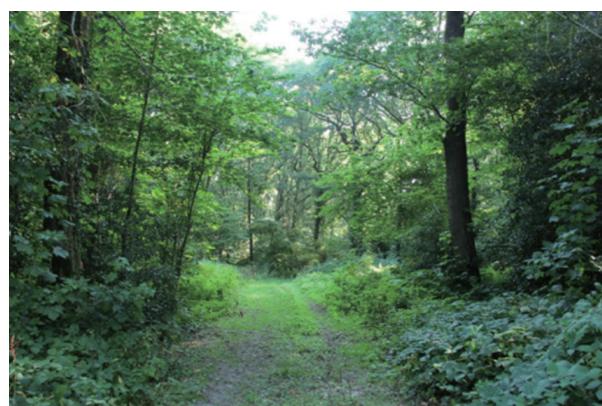


写真2 (ヤマネが生息する森林)

巣箱を設置した。年に4回、巣箱を確認し発見した個体は年齢・性別を登録し、記録を提出している。ヨーロッパヤマネは希少動物であると共に絶滅危惧種であるため、イギリスも含めたヨーロッパで保護対象となっている。そのため調査を実施するには、ナチュラルイングランド（NE）が認証をしている免許証が必要である。NDMPにはボランティアも参加する。そのため、ヨーロッパヤマネのハンドリング方法や記録方法、その記録の提出方法を収録した『Dormouse Training Log』を作成し、どのように免許証を取得するかを伝えている。このプログラムでは多くのボランティア、イギリス全土の地元グループが調査を実施し、各地域でしっかりとモニタリングがされている。また、NDMPでは分布域やどのように移動をしたかを把握する調査や環境に関するプロジェクトも支援している。環境調査を実施することで樹木管理や低木管理ができるようにし、ヨーロッパヤマネが移動できるようにしている。NDMPでは過去100年の間にヨーロッパヤマネを失った地域へ復活させる活動も行っている。また、ボランティアと共に年2回、雑誌を発行し、ヨーロッパやイギリス内でのプロジェクトの紹介をしている。2016年9月にはヤマネ学会を実施し、学会以外にもオンラインフォーラムというものでヨーロッパヤマネに係る人を繋ぐようにしている。NDMPの保全生物に関する市民への普及活動として、2009年には貢献活動へのお返しとしてヨーロッパヤマネのいる森を紹介するなどの活動や、刑務所で巣箱を作ってもらうというプロジェクトも行っている。このように市民と交流をしながら保全活動について伝えていることを述べ、普及活動の大切さについて言及した。

このような活動を実施しているNDMPは1990年に開始された。最初はイギリス全土で13ヶ所に1000個の巣箱を設置し、記録したヨーロッパヤマネは885個体であったが、2014年には400カ所程の地域が調査対象となり、18,468個の巣箱を設置し、記録した同種は6,000～9,000個体となった。これらの蓄積されたデータより2010年から同種の数は38%減少していることが分かっている。

イアン氏が現在の関心事項としてあげたのは、分断と森林管理とした。ここで、イギリスが現在抱えている環境に関する課題と対策について話をした。イギリスの環境は高速道路・鉄道・運河などで分断されおり、保全にはきちんとした森林管理が必要であることを示した。道路や運河を小さな齧歯類が渡ることは難しく、地域をいかに繋げていくかが課題となっている。ヨーロッパヤマネは保護種であるため1994年には規制対象とされ、本種の生息地が破壊される行為が工事計画に組み込まれている場合は、本種の生息可能な環境を担保するよう考慮する必要がある。そこでいかに工事後に残存する生息地を繋げるかが重要とされ、推奨された方法が樹木同士をロープで繋げるという方法であった。しかし、野生の個体の使用は確認されていない。次に考えられ実験されたのがメッシュ状のトンネルを用いたものであった（写真3）。トンネルで2つのケージを繋ぎ、ケージ内のヤマネが移動をするのか、またどの程度移動するのかという実験を行った。この実験で移動することがわかった。そこで、様々な形でこのトンネルを用いてヨーロッパヤマネが利用しそうな樹上に接点を作ったが、どれも野生個体に使われた実証は得られなかった。実際に野生動物が使用している橋としてヨーロッパには、グリーンブリッジというものがあるが大規模な構造物であり、建設費用は日本円にして30億円必要である。2012年にはイギリスの南部にある幹線道路では、中央分離帯の樹木帯と道路を挟んで反対側にある樹木帯をヨーロッパヤマネが幹線道路上の地上を頻繁に横断していることが確認され、本種のための橋が必要であるのか疑問視された。そのため本種が実際にどのような行動をとるのかを考える必要が出てきた。そこで次の実験として、日本の成功しているデザイン（アニマルパスウェイ）で試した。フレームは以前使用していたチューブ型から三角形とし、樹木があるところに



写真3 (メッシュトンネルの実験)

ヨーロッパヤマネを導くようにし、本種が様々な部分から入れるようにした。これにより閉塞感のない形となった。また、部品がはめ込み型となっているため必要な部品を使用し、不要な隙間は埋めることもできる構造とした。この実験機のコストは 13,5000 円程度とそれほど高額ではなく、デザインは試験的であるため今後改善する予定である。このデザインの橋は、本種の生息地として好適であるイギリスのワイト島自然保護地区に設置をした。設置箇所は観光用の蒸気機関車が走る線路の上を通る橋の上に設置した。この橋の上には 30m 程の隙間があるため、本種が実際に樹上性動物用の橋を好んで使用するのかを試験した。また、地上をどのような動物が通過するのかも確認するために、通過用の穴を所々開けたプラスチックの地上フェンスを作り、カメラを設置し地上を通過する動物を撮影した。2015 年 9 月に樹上用の橋を設置し、設置後 9 時間以内にヨーロッパヤマネの利用が確認された。これは樹上性動物のための橋をヨーロッパヤマネが利用したという初めての事例であった。このことは BBC の番組で特集が組まれ 700 ~ 800 万以上の人々に視聴された。この BBC での放送により、ヨーロッパヤマネがどのような問題を抱えているかを公衆に伝えることができ、また、動物のための橋を作っていることに関しても人々の認知度を上げることができた。橋の地上に設置されたカメラにはヨーロピアンラットやオコジョなどの姿が撮影された。カメラ映像は 15,000 以上録画され、その内ヤマネの画像は 37 であった。さらに、保護対象となっているアカリスの画像も 80 確認された。カメラに映ったヤマネの画像では地上を通過しているものではなく、アカリスも 4 匹のみが地上を通過しているのが確認されたのに留まった。そして、現在は商業企業と協力し、このような橋を建設する計画し、様々な視点から試している。しかし、重要であるのは動物が実際に橋を使用するかということである。ヨーロッパヤマネはイギリスで減少傾向にある種だが多くのボランティアによってモニタリングがされている。このことで、動物種に対する理解が深まり生息地の管理もようやくできるようになり、本種が生息している土地や環境の管理をすることで移動が可能な形になってきている。今後は生息地が分断されるということに関してもなんとか対処をしたいと考えていると述べた。

最後に、ヨーロッパヤマネが良い点について、かわいらしい見た目から見たいと考える市民が多くいるため、ヨーロッパヤマネは絶滅危惧種や自然保全のシンボルの 1 つに成り得ることであるとイアン氏は述べた。



写真 4 (ワイト島に設置した APW)



写真 5 (鉄道上の APW)

(リポーター 饗場 葉留果さん)

## 2. 講演（2）

### 線形インフラで樹冠の生活をつなぐ：世界的な構想

Rodney van der Ree

樹上性動物は世界中に分布しており、それらに対する問題は樹木の伐採である。これは道路だけでなく、運河や送電線などの存在でも起こる問題である。

道路や交通による影響は、「生息地の消失」「分断」「ロードキル」などがあり、状況に応じてどのような問題を解決していくべきなのかを考える必要がある。

現在、世界では 6400 万 km 以上の道路が存在し、これは地球と月を 83 回往復できる距離である。2050 年までには、2500 万 km の道路がさらに作られていく予定であり、それらの多く（90%）が経済協力開発機構（OECD）に加盟していないアフリカやインドなどの国である。経済協力開発機構に加盟していない国では、車両数が今後 5 倍増加する。アメリカでは約 8 万 km の道路が 40 年かけて作られてきた。一方、中国ではその半分のスピードで道路が作られている。同様に、他の地域においても道路造成は早いスピードで行なわれていくだろう。

そのような状況において、問題をどうやって解決していくかなくてはならないだろうか。まずは、自然保護区のような場所を避けることが必要である。もしくは影響を最小化することが必要である。そのようなことができないのであれば、他の地域にオフセットとして代償する必要がある。例えば、タンザニアのセレンゲティでは野生動物の生息地の真ん中に延長 55km の道路を作ろうとしたため、長距離移動する動物に影響を与えるという問題がある。

樹上性動物について考えてみると、樹木が生えているオーバーブリッジがもっとも望ましい。樹木に連續性をもたせる場合は、ポールやロープを用いることがあるが、間隔は短い方がよく、ロープのたるみなどはよくない。生息地の連續性を確保する方法は、自然の樹冠でつなぐ、人工物（ロープや滑空用のポール）でつなぐといったやり方がある。橋がある場所では、（車線ごとに橋がある場合）橋と橋の間に樹木が残るようになっていたり、橋の下に樹木を生育させておいたりできるが、高さが十分に得られないなど、構造的に難しいこともある。

可能であれば、道路上は自然の樹冠でつなぐことが望ましいが、幅員が広い場所では難しい。ペルーではパイプラインの整備をするときに、13 カ所の自然樹冠が残るように工事を行なった事例があり、自動撮影カメラを使ってモニタリングをしてみると、様々な動物種が利用していることがわかった。この方法は、伐採コストの最小化になるうえ、下層植生（下草）が繁茂しないため、管理のコストも下げられる。

ニシリングテイルの移動のためにブリッジを作りモニタリングをしたところ、6～8 ヶ月で利用が確認されたが、利用は少なく、その後利用が増加してきた。短い期間のモニタリングでは利用数が少なく評価されるため、長期間モニタリングすることが必要である。



写真 1 ロドニー・ヴァン・ダー・リー 氏

フクロモモンガダマシは1963年まで絶滅していると考えられてきた種であり。絶滅危惧種である。老齢林に生息し、生息地が非常に限られている。生息地は伐採や野火によって消失してきた。野火から保護するため、100m幅の防火帯を作り、移動のためにロープブリッジを試行設置し、それらの利用が確認された。その後、100以上の滑空用ポール（写真2）と50以上のロープブリッジ（写真3）が作られ、カメラによってモニタリングされている。チビフクロモモンガ（写真4）やオブトフクロモモンガ（写真5）、フクロギツ



写真2 滑空ポール



写真3 ロープブリッジ



写真4 チビフクロモモンガ



写真5 チビフクロモモンガ



写真6 フクロギツネ

ネ（写真6）、鳥やトカゲ（レースモニター）まで利用していることがわかった。

チビフクロモモンガでは、ロープブリッジを頻繁に使うが、滑空用ポールは1例しか記録されなかった。ミティゲーション（ポールやロープブリッジ）のモニタリングにおいて、一晩でどのくらい渡るかを調べたところ、ポールよりロープブリッジの方がよく利用されていた。また、道路が生息地を分断している場所においてフクロモモンガを捕獲し、DNAを調べると、道路両側の個体群構成は大きく異なっていたが、ロープブリッジを設置した後は個体群の交流が促進されて個体群構成が類似した。そのため、フクロモモンガにとってこの構造物が有効であると示された。ミティゲーションのゴールは、「死亡率の減少」「生息地の連続性の維持」「遺伝子交流の維持」などがありこれらを満たすことで最終的には長期的に生存できるようになる。

オブトフクロモモンガの生息数（個体密度）は道路やミティゲーションの有無にかかわらず、季節や年によって変動していたが、ミティゲーション実施地点では生息数が減少している傾向があった。そのため、ミティゲーションのゴールとしてはすべてのキーワードを満たすことができていなかった。

ケニアでは、コロブスなどのために延長10kmの中に28カ所のブリッジを作ったが、利用数は場所によって違いがみられている。

ブラジルでは、誰もが簡単にロープブリッジを作成できるように製作キットがある。

ミティゲーションを利用中のポッサムがフクロウに捕食された事例があり、シェルターの設置が必要であると考えられたが、ロードキルで死んでしまう数に比べれば捕食による死亡は非常に少ない。また、同時に

複数個体が利用した場合はどうなるだろうか。（動画で説明：2個体がロープブリッジで出会うと、争って1個体が落とされた。）それから、設置方法がよくない場合もある。樹上性を対象としたミティゲーションであるにもかかわらず、樹木とミティゲーションがつながっていなかったり、アンダーパスに水がたまってしまっていたりという問題もある。

以下、スライドの Conclusion から抜粋

- ・すべての大陸において樹上性動物の横断がある
- ・多くの研究は高い利用率を示している
- ・いくつかの研究は、もっと必要であることを示している
- ・樹上性動物のミティゲーションは非常に安い
- ・フェンシング（侵入防止）とファンネリング（通過場所）が課題
- ・免除はない—すべてのプロジェクトにおいて樹上性動物のためのミティゲーションを含むべきである

(リポーター 浅利 裕伸さん)

### 3. 講演 (1)

#### 「生息地分断化がネズミの個体群の遺伝的多様性に与える影響」

福山大学准教授 佐藤 淳

##### 1) 生息地の分断化の影響

生物の生息地が分断化され、その後、集団間の交流が不可能になると、まず、分断化された集団間での遺伝的組成の変化が起こると考えられる。さらに世代が経過すると、それぞれの集団では、全く同じ突然変異が起こる確率が非常に低いため、2つの集団で独立な突然変異が蓄積されていく。そのことで、それぞれの集団中には、異なる遺伝タイプが異なる頻度で存在するようになる。これを遺伝的分化と呼ぶ。もし突然変異が繁殖にとって重要な形質に影響を与える時には、種分化を引き起こす場合もある。

##### 2) 種分化の例

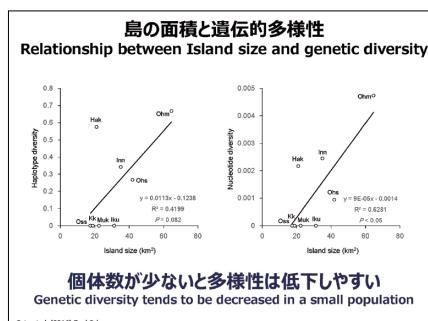
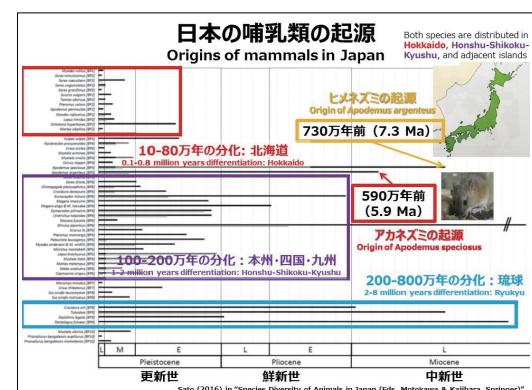
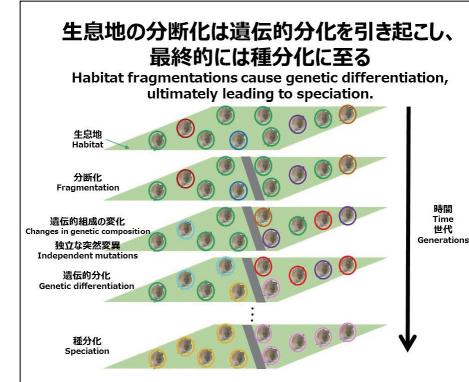
日本の陸生哺乳類の分布は、基本的に3つのパターンを示す(①北海道と大陸に生息する種、②本州・四国・九州固有の種、③琉球諸島固有の種)。北海道は後期更新世まで大陸とつながっていたため、大陸に同種が存在する種がほとんどであるが、本州・四国・九州と琉球諸島では、百万年以上前に起源を持ち、大陸には存在しない日本固有種が多い。ヒメネズミとアカネズミは例外的に琉球以外の全域に生息する日本固有種であるが、非常に古い起源を持つ。日本の陸生哺乳類の分布と遺伝情報に基づく分岐年代推定値から、長期の隔離が種分化を引き起こすことがわかる。

##### 3) 遺伝的分化の事例 1：独立な突然変異

動物の絶滅は主に島で起きたことが知られている。その一つの原因として遺伝的多様性の低下が関与していると疑われている。島で遺伝的多様性がどのように変化するのかを明らかにし、絶滅のメカニズムを理解することを目的に、瀬戸内海島嶼(芸予諸島)に焦点を当て、アカネズミの遺伝的多様性を調査した。これまでに、全ての島の集団でミトコンドリアDNA Dloop領域の多様性が低下していることがわかった。また、島間でハプロタイプの共有はなく、異なる島の集団間で遺伝的分化が生じていることがわかった。このことは、瀬戸内海島嶼が成立した8千年の間に、種分



佐藤 淳 氏



化こそ起こっていないが、各島の集団で独立の突然変異が起きたことを意味する。

また、島の面積が大きくなるにつれて遺伝的多様性が増す傾向もみられた。このことは、島の面積が小さくなることで集団の個体数が減少し、遺伝的浮動の影響が強まった結果、遺伝的多様性が減少したと説明できる。

#### 4) 遺伝的分化の事例 2：遺伝的構成の変化

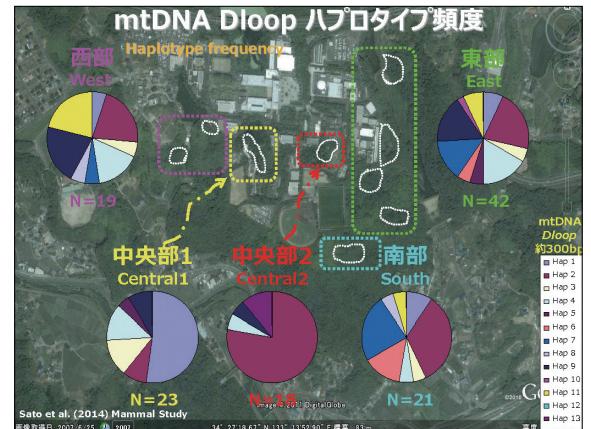
福山大学は森を切り開いて造られた大学であるため、キャンパス内には孤立した森がある。こうした森に生息するアカネズミの遺伝的多様性を調査することで、森林の分断化が生物の集団に与える影響を調査した。分断化の影響のない東部、南部、西部の集団と、キャンパスの内部に孤立した森である中央部1と2の集団の遺伝的多様性を比較したところ、東部、南部、西部の集団間では遺伝的分化は検出されない一方で、中央部の集団では、遺伝的多様性が低下したことで、外部の集団から遺伝的組成が変化していることが明らかとなった。このことは、福山大学の創立以来、約40年以内の隔離によって、独立な突然変異こそ起きてはいないが、集団の遺伝的組成が変化したことを意味する。

#### 5) 富士スバルラインでの事例

富士スバルラインでもアカネズミ40頭、ヒメネズミ50頭、スミスネズミ9頭のミトコンドリアDNA Dloop領域の解析を行った。富士スバルラインによる分断化の影響を調査するために、複数の採集地点間で集団の遺伝的構成の比較を行った。その結果、全ての採集地点間で遺伝的分化の傾向は見られたものの、富士スバルラインだけで説明できる遺伝的分化は見つからなかった。富士スバルラインを挟んだ地点間ではハプロタイプの共有が見られたため、個体の移動があることも否定できない。分断化の影響があったとしても、両集団が必ずしも隔離された小集団ではないため、遺伝的多様性は低下しにくい状況にあると思われる。サンプル数が少ないと、継続調査が必要であるが、アニマルパスウェイの効果を試験するための対照群としてデータを得ることができた。

#### 6) 結論

特にネズミに着目すると、生息地の分断化により、数百万年レベルで種分化、数千年レベルで独立な突然変異を伴う遺伝的分化、数十年レベルで遺伝的組成の変化が引き起こされると考えられる。富士スバルラインでは継続調査が必要である。



(リポーター 小坂 秀樹さん)

### 3. 講演 (2)

#### ニホンリスと森林 - 千葉県における生息の変遷調査の事例から - アニマルパスウェイ研究会／株式会社セレス・矢竹一穂

本発表の内容は以下の3つ、

1. 森林に依存するニホンリス *Sciurus lis*(以下、リスと略記)として、移・食・住における森林との強いつながりについて、
2. 森林の衰退によって、減少していくリスの現状について千葉県での調査結果の報告、
3. アニマルパスウェイの有効性の根拠となるリスの移動路の特性の報告である。



日本には5種のリスが生息している。(写真2) 本発表の対象であるニホンリスは本州・四国に分布する日本の固有種であり、昼行性。西日本で分布の退行がみられている。その他、北海道にシマリス *Tamias sibiricus*、キタリス *Sciurus vulgaris* が分布する。

外来種として、クリハラリス *Callosciurus erythraeus* が各地で野生化している。ニホンリスは腹部が白いが、クリハラリスは背中などと同じ褐色であることで見分けられる。また、ニホンリスは季節によって左側の夏毛と右の冬毛に変わる。



#### 1. 森林に依存するニホンリス

##### 1.1 移・食・住

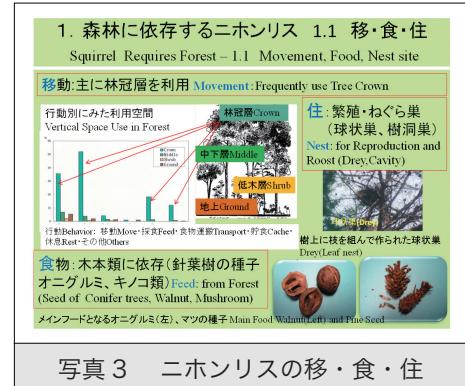
「移」について、移動その他の行動も含めて、森林の主に林冠層を利用している。

グラフ(写真3)は行動別に森林のどの空間(階層)が利用されたかを示したもので、横軸が移動、採食、食物運搬、貯食、休憩、その他の行動に分けており、森林の階層別に利用の出現率を示している。森林の階層は上から林冠層・中下層・低木層・地上と分けている。

青っぽい緑の棒が林冠層を示し、すべての行動で林冠の利用が多くなっている(矢竹ほか 1999)。

「食」について、針葉樹の種子やオニグルミ、キノコ類など森林、樹木から得ている。特にオニグルミやマツの種子は重要な食物メインフードとなっている(Kato 1985、西垣・川道 1996、矢竹ほか 1999、矢竹・田村 2001、小林ほか 2009、中根 2011、西 2014)。後述するように、千葉県でもマツの種子がメインフードとして重要である。

「住」について、繁殖やねぐら用として常緑性の森林を選択し、樹上に枝を組んだ巣、または樹洞を利用している(田村 1998; 矢竹 2010; 西ほか 2014)。



## 1.2 リスの貯食による森林更新

リスは森林から移・食・住の恩恵を受けているだけではなく、森林の更新にも貢献している。リスには食物がたくさんある季節に食物を地中や枝の間に貯めておき、食物の少ない季節にこれらを食べる、貯食という習性がある。

図（写真4）のようにクルミの実がなるとリスが食べるが、いくつかを運搬して、地中に埋め、貯食する。貯食された食物のうち利用されないものは、発芽して、成長し、実をつけるようになり、これをリスがまた利用するというサイクルができる。クルミの実はリスに運ばれることで、その生育範囲を広げられる。



写真4 リスの貯食

## 2. 森林の衰退とニホンリスの危機

### 2.1 ニホンリスの生息環境としての千葉県

森林と強い結びつきを持ったリスは、森林の衰退がその生存に大きく影響する。

千葉県における10年を経たリスの生息状況の変遷を報告する。この調査の一部は千葉県のレッドデータブック改訂に係る基礎調査の一環で実施したものである（矢竹ほか2005；矢竹ほか2011；矢竹2012）。

リスの生息環境としての千葉県の特徴で、重要なことは北を利根川、西を江戸川、東は太平洋、南は東京湾に囲まれ、他の地域の山域から分断されていることである。もし一端県内でリスがいなくなれば、他の地域からの移動によって個体群を回復することは困難と考えられる。

調査は県の北部と南部に分けて行った。北部は図（写真5）のように紫色で表示された市街地や低地が卓越し、森林は乏しく、人為による分断が進んでいる。リスの典型的な生息環境はアカマツ *Pinus densiflora*・スギ *Cryptomeria japonica* 林である。南部は緑色で表示された海拔200～300mの山地および丘陵地が卓越し、森林は豊富で連続性がある。優占する森林はシイやカシの常緑広葉樹林である。

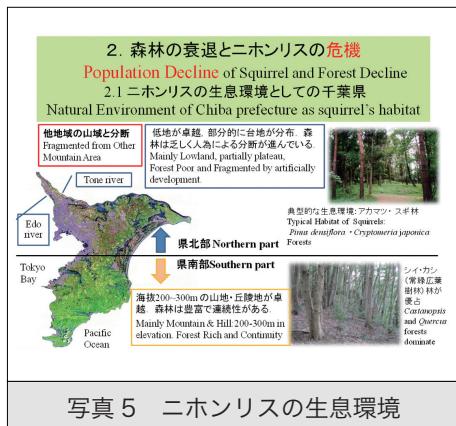


写真5 ニホンリスの生息環境

### 2.2 千葉県における10kmメッシュによるニホンリスの分布の退行

千葉県内のリスの生息に有無について、1回目の調査を2001～2003年に、約10年後の2009～2011年に2回目の調査を行った。最小の調査単位を1kmメッシュ（環境省3次メッシュ）として現地調査を行い、主に食痕や巣材剥皮などの痕跡（フィールドサイン）、及び個体の目視によって生息の有無を確認した。

地図（写真6）は10×10kmメッシュでのリスの分布の変遷を示したもので、10年間で県北部においてリスがいなくなりたメッシュが多く、衰退が顕著である。

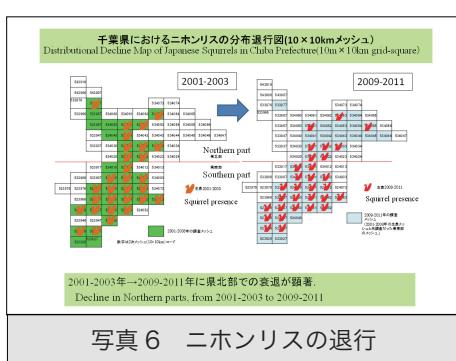


写真6 ニホンリスの退行

## 2.3 千葉県における1kmメッシュによるニホンリスの生息の衰退

表(写真7)は最小の調査単位である1×1kmメッシュ数での生息の変遷を示している。1回目の調査では、北部で48メッシュを調査したうち25メッシュで生息を確認、南部では77メッシュのうち57メッシュで生息を確認した。

2回目の調査では、1回目に生息が確認できたメッシュを対象として、北部では25メッシュのうち、19メッシュで(減少率24%)、南部では57メッシュのうち、36メッシュで生息を確認(減少率37%)、南部の減少率が高くなつた。

しかし、2回目調査で新たに生息を確認したメッシュもあり、これらも含めると北部で42メッシュのうち20メッシュで生息を確認(確認率47%)、南部で77メッシュのうち51メッシュで生息を確認(確認率75%)となつた。北部の減少はやはり顕著だが南部も安全と言えるのか、継続した調査が必要である。

## 2.4 林業統計による千葉県北・南部の森林の状況とリスの生息

リスの減少の原因について、森林面積の変化を林業統計から検討した。

北部と南部に分けて示すと、森林面積は北部より南部が多いが、1985年からの変化は、減少率では北部で10%減、南部で4%減であり、両地域ともそれほど減少していないように見える。

一方、食物や営巣環境を提供していたマツ林面積は1990年から2001年へ急激に減少している。省内に広がったマツ枯れによるもので特に北部での減少が顕著である。ここでは示していないが、マツ枯れ跡は広葉樹林に置き換わっていることが報告されている。

南部では北部に比べて早くからマツ林の減少が進んでおり、マツ林が少ない中でどのようにリスが生息してきたか、今後の調査が必要である。

以上の検討は、あくまで林業統計によるものであり、森林の連続性や詳細な樹種構成などの解析も必要である。

## 2.5 生息環境の分断・孤立とリスの生息

リスの調査を始めた頃、明らかにしたい項目の一つに「生息に必要な最小面積」があった。小面積のリス生息地を探し、その場所を見つけた。

ここは空中写真や地形図で遡ると1972年には既に高速道路、掘割道路、水田、住宅地で囲まれた状態で孤立していた。14年後の1986年にリスの生息を食痕や個体の目視で確認したが、28年後の2000年には生息は確認できなかった。また、この発表に際して2016年11月にも現地を訪れたが、林地の一部はゴルフ練習場やソーラー発電所となっており、わずかに単木で残されたアカマツでもリスの食痕を確認することはできなかつた。

ある場所から生物がいなくなつたことを証明することは難しいが、この結果は孤立した個体群は存続できないことを示唆している。当時はリスの保全上から「最小の生息地面積」は重要と考えていたが、いずれ消滅してしまう一断面を、その調査時点で捉えているに過ぎない可能性もあり、慎重な取り扱いが必要と考える。

1x1 kmメッシュにおける生息の衰退 Distributional Decline of Japanese Squirrels in Chiba Prefecture(in a 1km grid-square)		
調査年等 Survey year	メッシュ数 Number of 1x1 km grid-square	
	県北部 Northern	県南部 Southern
第1回: 2001~2003 (第1回の生息メッシュを対象)	Presence 25 / Surveyed 48	Presence 57 / Surveyed 77
減少率 Decreasing Rate	24%	37%
第2回調査における 新規地盤 New presence grid in 2009~2011 Survey	1 / 17	15 / 20
第2回調査における 生息確認率 Presence Rate in 2009~ 2011 Survey	20(19+1) / 42(25+17) = 47%	51 (36+15) / 77(57+20) = 75%

写真7 千葉県における生息の衰退

### 3. ニホンリスの移動路－アニマルパスウェイの効果

アニマルパスウェイの有効性の根拠ともなるリスの移動路に関する調査結果（矢竹 2016）を報告する。

13頭（雄6・雌7頭）のリスを直接観察し、移動路として利用した樹木ごとに記録をした。リスは個体識別され、樹木にはすべて番号ラベルがついており、位置図が作成されていた。図（写真8）は2頭のオス個体の移動経路の例を示したものである。

78の移動例のうち56例（71.8%）が同一の樹木または連続した樹木の利用を含んで固定的であった。

図（写真9）は異なる個体間での移動路の重複を示したもので、アルファベットは個体略号を示し、点線がオス同士、実線がオスとメスの移動路の重複を示す。メス同士の重複は見られなかったが、異なる複数個体（同性・異性の両方）が同じ移動路を利用していた。

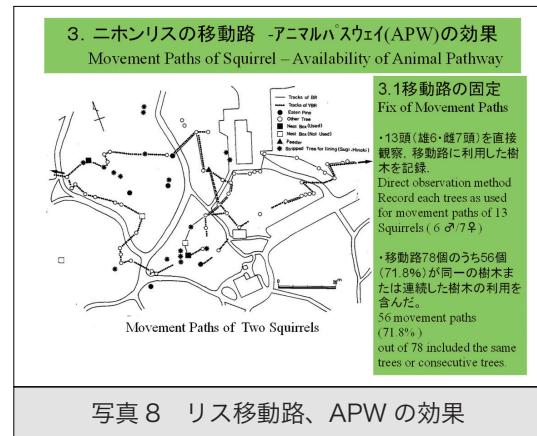


写真8 リス移動路、APWの効果

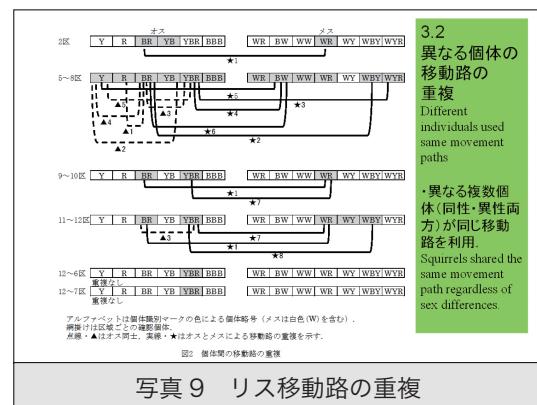


写真9 リス移動路の重複

おわりに

1. 移動・食性・営巣及び森林更新も含めたリスと森林の強い結び付きがわかつて頂けたと思う。
2. 森林面積の減少、分断・孤立、マツ枯れなどの森林衰退がリスの生息に大きく影響している。
3. リスの移動路は固定的で複数個体で重複していることから、アニマルパスウェイも日常的かつ複数個体での利用が期待されることを示唆している。

（リポーター：矢竹 一穂さん）

### 3. 講演（3）

#### 「野生生物と交通」研究発表会 15 周年記念事業

野生生物と交通：エコインフラと道路の安全性に関するシンポジウム開催報告  
一般社団法人北海道開発技術センター 調査研究部 主任研究員、ロードエコロジー研究会  
野呂 美紗子

「野生生物と交通」研究発表会は、一般社団法人北海道開発技術センターの主催により、2002 年から毎年 2 月に札幌で開催されており、その発表会の成果物は、毎回講演集としてとりまとめられている。2015 年 7 月に「野生生物と交通」研究発表会の 15 周年を記念し、札幌で開催された第 5 回国際野生動物管理学術会議 (IWMC2015) の国際シンポジウムとして、「野生生物と交通 エコインフラと道路の安全性に関するシンポジウム」を開催した。（報告書を参加者に配布）

このシンポジウムは、国内外 8 名による講演と 8 つの施設の視察で構成された。その概要は下記に示すとおりである。なお、来年 2 月 17 日は北海道大学交流会館で第 16 回目の「野生生物と交通」研究発表会が開かれるので、奮って参加いただきたい。



野呂 美紗子 氏

##### 【講演】

1. カナダ、ブリティッシュコロンビア州における効果的な野生生物用オーバーバス構造物の計画及び設計：レオナルド・シェレキ氏（カナダ ビクトリア大学地理学部）
2. ドイツにおける分断化の解消 1：政策、計画ツール及びガイドラインについて：  
マリタ・ブッチャー氏（ドイツ連邦自然保護局）
3. ドイツにおける分断化の解消 2: 高度に分断化された農耕地帯における地域レベルでの生息地の実質的な再連結化：ビヨルン・シュルツ氏（ドイツシュレースヴィヒ＝ホルシュタイン州自然保護財団）
4. 日本における野生動物の横断構造物の事例について：  
栗原正夫氏（国土交通省国土技術政策総合研究所）
5. 野生動物の交通事故防止及び連続性の確保のためのミティゲーション手法の効果検証：  
園田陽一氏（株式会社地域環境計画）
6. 北海道の国道における野生動物との衝突  
事故防止のための取り組み：瀬戸祐介氏  
(国土交通省北海道開発局札幌開発建設部)
7. エゾシカの個体数調整のための赤外線  
サーモグラフィの活用について：  
丸山立一氏（株式会社構研エンジニアリング）
8. 野生動物の行動把握調査を省力化する動画解析  
システム開発の取り組み：佐藤真人氏  
(一般社団法人北海道開発技術センター)



## 【観察】

- ・北海道横断自動車道道東自動車道：クマ用の横断施設、シカ用アウトジャンプ、大型動物侵入時追い出し施設、動物用立ち入り防止策、バードハウスを用いた環境教育
- ・帯広広尾自動車道：モモンガ、コウモリ及び樹上性動物、シカ用の横断施設

第2回 広げよう『野生動物の歩道橋』～コリドーで繋ぐ森と命～ シンポジウム 2016.11.22 東京

## 現地観察 Field Tour



(リポーター 小松 裕幸さん)

### 3. 講演（4－1）

#### 道路生態研究会の活動紹介 道路生態研究会 代表幹事 / 株式会社地域環境計画 園田 陽一

##### 1. はじめに

道路生態研究会は、道路と緑や自然、野生生物との係りを考究し、自然環境の保全に係る学術的研究、技術の情報収集及び提供、情報の交流、普及啓発を通じ、交通インフラ整備、管理、運営における自然環境の保全や生物多様性の確保、さらには社会環境の質的な向上に貢献することを目的として、2015年12月11日に亀山章東京農工大学名誉教授を代表として設立されました。現在、会員数は、65名の個人会員と5者の中間会員により構成されています。



園田 陽一 氏

##### 2. 活動内容

第1回研究発表会では「これからのエコロードを考える」と題して、柳川久教授（帯広畜産大学）より「北海道におけるエコロードづくりとその活用」、首藤繁雄氏（西日本高速道路株式会社）より「高速道路の緑化と自然環境保全」について基調講演をいただき、「希少猛禽類の環境影響評価の現状と課題」、「絶滅危惧種ヤンバルクイナの環境保全措置」、「一般道のロードキルによる哺乳類の全国的な密度分布予測」などの3件の研究発表と「これからのエコロードの在り方—人材育成・情報の共有・技術開発・普及啓発—」と題して、パネルディスカッションが行われました。

第2回研究発表会では、「点のみどりから線のみどりへ」と題して、日置佳之教授（鳥取大学）より「緑道と生態的回廊」、上甫木昭春教授（大阪府立大学）より「野生動物の生息に配慮した環境形成手法と地域特性」、築瀬知史氏（株式会社高速道路総合技術研究所）より「中型哺乳類のロードキル対策に関する変遷」について3件の基調講演が行われ、「絶滅危惧植物の保全技術に関する研究」、「グリーンインフラとしての道路」、「道路のみどりの環境教育への活用」などの3件の研究発表が行われました。

第1回研究部会では、Infra Eco Network Europe2016で行われたフィールドトリップ（スイス、東リヨン、西リヨン）について報告されました。

第1回現地見学会では、圏央道茂原第一トンネルにおいて、タヌキを対象として建設されたオーバーブリッジやトウキョウサンショウウオの調整池などの環境保全措置を観察しました。

次に、道路生態研究会幹事の宮下と東日本高速道路株式会社の佐藤氏より、高速道路における動物移動経路確保の事例について紹介いただきます。

### 3. 講演（4－2）

#### 高速道路における動物移動経路確保の事例

（株）ネクスコ東日本エンジニアリング 環境緑化部 調査役 宮下 修一  
東日本高速道路（株）関東支社 木更津工事事務所 副所長 佐藤 諭一

高速道路における動物移動経路確保の事例として、（株）ネクスコ東日本エンジニアリング 環境緑化部の宮下が報告いたします。

#### 1. はじめに

本報告は、首都圏中央連絡自動車道にある茂原第一トンネル上部にミティゲーション措置として設けられた、タヌキなどの中小型哺乳類の移動経路の概要とその利用や横断の実態を報告するものであります。

首都圏中央連絡自動車道（以下「圏央道」という。）は、神奈川県横浜市金沢区から東京都、埼玉県、

茨城県を経由し、千葉県木更津市に至る、東京都心からおおむね半径 40～60km の位置を、環状に結ぶ総延長約 300km の高規格幹線道で、首都圏 3 環状道路を構成するものであります。圏央道は、東名、中央、関越、東北、常磐、東関東、館山などの放射道路を相互に連絡し、首都圏における高速道路ネットワークを強化し、通過交通の抑制、分散導入効果、地域間移動、非常時の迂回など、環状道路としての機能が期待されています。

移動経路が確保された茂原第一トンネルは、平成 25 年 4 月 27 日供用開始した圏央道の茂原 IC の近くに位置しております。



写真 1 宮下 修一氏

#### 2. 動物移動経路の概要と規模

##### 1) 茂原第一トンネルの位置と周辺環境

茂原第一トンネルは航空写真に示す位置にあります。周辺は樹林が多く、一部集落や田畠が混在し、この地域では、タヌキなどの中小型哺乳類を確認することできました。道路建設により樹林が消失し、タヌキなどの中小型哺乳類の生息域や移動経路の分断が懸念されました。

##### 2) 茂原第一トンネル上部の動物移動経路

ミティゲーション措置として開削トンネルを設置し、その上部に延長約 45 m の緑地を形成し、タヌキなどの中小型哺乳類を対象としたけもの道を復元しました。動物の移動経路を確保したトンネル部の延長は約 75 m で、日本では類を見ない規模の施設であります。



### 3) 茂原第一トンネル上部の動物移動経路の復元

写真左は開通直後の様子で、写真右は供用3年後の様子です。

#### 4) 茂原第一トンネル上部の動物移動経路施設の概要

当該移動経路は、中小型哺乳動物を対象とした横断施設であるため、フェンス下に約30数cm程度の開口部を両サイドに設け、大型動物の移動は行わない措置を施しております。

移動経路には、樹林化を目指して、高木のアラカシ、ヤマザクラの他、エノキ、ゴンズイ、ガマズミ、ヒサカキ、ウツギ、ムラサキシキブ、イヌビワヌ、ヌルデ、ヤマハゼなど12種類の地域性苗木が360本植栽されております。また、地表水をためる小さな池が設けられています。



## 3. 動物移動経路の利用及び横断実態

### 1) 利用及び横断実態調査の概要

実態調査は、平成27年12月から平成28年11月までの1年間、自動撮影装置により実施しました。センサーcameraはSG-007 cameraで、樹林地に接する箇所に4台、反対側に4台で、のちに動物の掘り起しなどを確認するため緑地内に1台設置しました。センサーcameraによる自動撮影調査と合わせてフィールドサイン調査も実施しました。

### 2) 調査結果

#### (1) 中小型哺乳動物の利用実態

自動撮影装置により、3目7科8種の中小型哺乳動物617例の利用が確認できました。撮影された中小型動物のうち、ノネコが219例(35.5%)で利用が一番多く、次いでホンドタヌキが162例(26.3%)、ノウサギが99例(16.0%)と続き、少数ではあるがニホンイノシシが9例(1.5%)、ニホンアナグマが4例(0.6%)、イタチ属の1種が3例(0.5%)、外来種であるアライグマは39例(6.3%)、ハクビシンは10例(1.6%)確認できました。また、不明72例(11.7%)が含まれています。

#### (2) 横断利用回数

横断利用が確認できたのは、ホンドタヌキが2例(2個体同時)とニホンイノシシが6例でありました。横断利用の事例は少なかったものの、保全対象種であるホンドタヌキが利用したことはミティゲーション措置が適切であったと考えられます。4月にホンドタヌキの横断利用が確認されたことは、交尾期による行動圏の広がりを示唆するものと考えられました。ニホンイノシシは秋季に横断しており、フィールドサイン調査でも多数の掘り起しが確認できています。

#### (3) 位置別利用回数

自動撮影装置で確認された当該施設の利用回数は、Cam5(343例)が最も多く、次いでCam7(104例)、Cam8(96例)と続き、圧倒的に樹林に接する箇所の利用が多くみられた。Cam5～Cam8の利用回数は570例(92.0%)、Cam1～Cam4の利用回数は47例(8.0%)でありました。樹林に接する箇所での中小型哺乳類の出入りが顕著と言えます。種類別では、Cam5ではノネコが169例(49.3%)について、ホンドタヌキが101例(29.4%)、アライグマが28例(8.2%)、Cam7ではノウサギが多く59例(56.7%)、Cam8ではホンドタヌキが36例(37.5%)を確認できました。

#### (4) 季節別利用回数

季節別利用回数は、ニホンアナグマ、ノネコを除くすべての種で、秋季（9～11月）に集中しました。ホンドタヌキは秋季がピークとなり、これは、秋季子タヌキが成獣となり分散期を迎えるためと考えられます。ニホンイノシシも秋季に利用回数が多く、施設内でも多くの掘り起しが見られました。一般的には、農作物の被害は交尾期に近づく秋季から増加する傾向にあります。ニホンアナグマは春季のみ確認されたが、本種は交尾期が春季であり、行動の広がりがあった結果とも考えられます。

#### （5）時間帯別利用回数

時間帯別利用回数では、アライグマ、イタチ属の1種、ノネコを除くすべての種が夜間の利用となっています。これは夜行性の習性を反映したものであります。アライグマは一般的には夜行性とされますが、本調査では日中も確認されました。

### 4. まとめ

- (1) 自動撮影装置により、3目7科8種、617例の中小型哺乳動物の利用が確認できました。フィールドサイン調査からアズマモグラの生息、ニホンイノシシの掘り起し、ノウサギの糞等が多数確認されていることから、本移動経路が隣接する樹林地の一部となりつつあり、中小型哺乳動物の利用空間として機能し始めていることが伺えます。
- (2) 中小型哺乳類の移動経路として設置された本施設の横断利用実態は、ホンドタヌキが2例、ニホンイノシシが6例であり、事例は少ないものの横断移動経路として利用していることが確認できました。
- (3) 今後、草地や低木が成長し、樹林が形成されると、ホンドタヌキなど中小型哺乳動物の休憩、採餌場所や移動空間になりえることが考えられます。できるだけ早期に、中小型哺乳動物が利用しやすい環境を形成することが今後の課題となります。

ご静聴ありがとうございました。

（リポーター　園田　陽一さん）

### 3. 講演 (5)

「アニマルパスウェイの実施事例及び国際発信連携」  
(公財)キープ協会ヤマネミュージアム館長・関西学院大学教授  
APRS、JDPR、ApWA 会長 湊 秋作

#### はじめに：活動の歴史

今日は私たち（一社）アニマルパスウェイと野生生物の会がこれまでどういうことをやり、これからどんなことをやっていくかをお話したい。

私たちにはいろんな仲間がいて、いろんな活動に取り組んできた。1997年には清水建設小松氏らがリスブリッジを建設。1998年には山梨県の切土工法による道路工事計画に対し、キープ協会がヤマネの棲む森を伐らずにトンネルとすることを提案して採用された。また1996年に山梨県道路公社が森を分断しヤマネが森を移動できなくなったりした所へヤマネブリッジを提案し、1998年2000万円をかけてヤマネブリッジが完成した。ブリッジには様々な工夫：金網で囲み天敵に対応、巣箱設置、餌木・巣材とする樹木植樹、森からブリッジへの枯木による誘導路設置を行い、ヤマネやリス、ヒメネズミ等の利用・繁殖が確認された。もっと普及させるためには更なる工夫が必要と考えていたところ、経団連自然保護協議会でこれらの取り組みについて紹介する機会を得、これをきっかけに企業と連携して「アニマルパスウェイ研究会」（清水建設、大成建設、キープやまねミュージアム、ニホンヤマネ保護研究グループ）が設立された。会のビジョンは、1) 誰でもどこでも建設できる構造、2) 入手が容易な建築材で、3) 安く、4) メンテナンスフリーで、5) 動物も渡りやすい アニマルパスウェイの開発である。



湊 秋作 氏

#### ■ アニマルパスウェイの活動

「アニマルパスウェイ研究会」では2004年に橋の材料研究、2005年には橋の構造研究を行い、2005年から野外での実証試験を経て、2007年公道にアニマルパスウェイが建設された。建設費は200～500万円となり、大幅なコストダウンに成功した。ここでもシェルター設置やつらら対策等様々な工夫がされ、設置後18日でヤマネの利用が確認された。2011年那須平成の森に設置した際には建設後7時間という速さでヤマネの利用が確認された。これはまさに世界新記録と言える。なおこれまでのアニマルパスウェイモニタリング調査の結果、リス、ヤマネ、モモンガ、ヒメネズミ、テンなど日本のほとんどの樹上動物が利用している事が確認されている。

「アニマルパスウェイ研究会」は2012年には「(一社)



北杜市公道上の APW  
幅 13.6m 高さ 6.4 m

「アニマルパスウェイと野生生物の会」へと発展し、「樹上動物をはじめとする野生生物の保全とアニマルパスウェイの普及」をビジョンとして企業（建設会社、電話会社、コンピュータ会社、コンサルタント会社、飲料会社など）、研究者、有志の個人などをメンバーに、国内各地へのアニマルパスウェイの普及を目指して継続して活動に取り組み、これまでに山梨県、栃木県、愛知県、岩手県など日本に計7つ、更にイギリスにもこのアニマルパスウェイの設置が広がっている。

## ■ 情報発信

これまでの成果を広く発信・普及するために、国内外で学会発表、雑誌掲載、シンポジウム開催、国際森林年には新宿伊勢丹と共に展示を行うなど民間企業との連携、教育の観点から技術指導やメディアを通した情報発信も行っている。情報発信・国際連携の成果として、ドイツやイギリス、デンマークでもブリッジの普及・設置が進み、ブリッジ上に子供が樹を植栽するなどの環境教育にも取り入れられるなど、各国独自の取り組みが展開されている。また海外の書物にも紹介されるなど確実に情報発信・国際連携の成果が現れており、2016年9月のIENE（Infra Eco Network Europe）での発表の際には、ベストポスター賞を受賞した。

## ■ 研究

アニマルパスウェイを更に普及させるために、以下の研究にも取り組んでいる。

- ①アニマルパスウェイ製作・建設に関するマニュアル（ガイドライン）作り
- ②道路分断による遺伝子影響：富士スバルラインを対象として実施
- ③GPSを用いたアニマルパスウェイ候補地選定研究

## ■ 組織構成、協働、支援、寄付、受賞

当会ではそれが「設計」「モニタリング」「マネジメント」「広報」「会場提供」「論文」「建設支援」「マニュアル検討」「調査」「支援金」「記録」などの役割を分担して実施し、また国や地方行政と連携してアニマルパスウェイの普及に取り組んでいる。私たちの取り組みは経団連自然保護協議会、三井物産環境基金、トヨタ環境財団、日建連など多くの団体、組織、企業から支援を得て活動している。また寄付金付の飲料自動販売機を通して、誰でも環境活動ができる、自然の今を知る、アニマルパスウェイ設置普及活動の資金とする、といった活動も行っている。

これまでの活動が認められ、2008年に日本土木学会環境賞、2010年いきものにぎわい企業活動コンテスト環境大臣賞、2013年日経地球環境技術優秀賞、2014年国連生物多様性の10年日本委員会連携事業に認定、2015年グッドライフアワード環境大臣賞優秀賞、地球環境大賞特別賞と数多くの賞を受賞した。

## ■ おわりに：これから

これから最重要テーマは、「環境教育」と「国際連携」である。今後も国内外から学びつつ、連携をより一層強くして、多くの人々の参画を得ながら、野生生物との共生を求め続けたい。

樹上動物を守ることは 森を守り みんなを守ることに つながる

Protecting Arboreal Animals means Protecting Forests and all of us

(リポーター 猪熊 千恵さん)

## 4. パネルディスカッション

### ◆テーマ：① 樹上性野生生物の人工的経路（コリドー・アニマルパスウェイ） の普及にむけた国際的な協働方法について ② アニマルパスウェイの国際普及と教育について

#### ●コーディネーター

湊 秋作 氏（公財）キープ協会 やまねミュージアム館長・関西学院大学教授・アニマルパスウェイ研究会 会長・（一社）アニマルパスウェイと野生生物の会 会長

#### ●パネラー

饗場 葉留果 氏 アニマルパスウェイ研究会・（公財）キープ協会

浅利 裕伸 氏 ロードエコロジー研究会・（株）長大

Ian White 氏 PTES: 絶滅危惧種のための市民トラスト（ヤマネおよび教育担当）

Rodney van der Ree 氏 メルボルン大学准教授

### ◆テーマ①：樹上性野生生物の人工的経路（コリドー・アニマルパスウェイ）の普及にむけた国際的な協働方法について

湊氏（コーディネーター）：本テーマの設定理由は次の2点です。1つ目は普及にとって国際協働が効果的であること。2つ目は、本シンポジウムを契機に、より日本からグローバルな視点でアニマルパスウェイやコリドーを普及していくきたいことにあります。4名のパネリストの皆様には、この点を意識しながらキーワードをご提示いただきます。なお、この時間から初めて登壇いただく饗場葉留果様・浅利裕伸様には、これまでのご自身の活動についても紹介いただきます。



左より浅利 裕伸氏、饗場 葉留果氏、湊 秋作氏

饗場氏：やまねブリッジとアニマルパスウェイの海外普及について事例紹介します。

やまねブリッジはイギリスとデンマークに普及しています。そのうち、イギリスのものは海外のヤマネ研究者がやまねミュージアムに視察に来て、その結果を基に設置したものです。現在、海外での情報として確実なのはイギリスに1基アニマルパスウェイが建設されていますが、そのほか数か国から問い合わせが来ています。このように各地で普及していますが、普及のポイントは「情報発信」。しかも様々な媒体を用いることが大切だと思います。さらに「コンセプトが明確」であること。その他「複雑でない構造・入手しやすい材料・応用がきく・設置方法などの情報が開示されている」ことがとても重要ではないかと思います。

今後、世界的な保全を目的に普及を進めるうえで、私が大切にしていけたらと思うことの1つは「つながりをもっていく」ことです。私たちの海外とのアニマルパスウェイの繋がりは国際ヤマネ会議という小さな場です。ここでの私たちの発表を海外の研究者が情報として持ち帰り各国に波及しています。このように国際会議などをを利用してつながりをもちながら継続的な情報交換をすることで、自国に適した構造をそれぞれが模索し最終的には世界で使えるものの開発を目指せると良いと思います。

浅利氏：日本の樹上性哺乳類の保全方法の1例と、我々の取り組みを簡単にご紹介します。まず、樹冠の連続性が断たれると大きな影響を受けると考えられる日本の樹上性哺乳類は、主に6種類います。私の研究はモモンガなど滑空動物用の移動構造物です。北海道にて利用に関するモニタリングを2年間実施したところ、

1年目より2年目の利用がとても多く、春～秋の利用が大半という結果を得ました。これらは長期間モニタリングを継続することで得られた結果で、モモンガなど動物は時間をかけて構造物を認知し利用頻度をあげていくことが考えられました。また数的にも十分な利用が確認できているので、モモンガにとってこういう構造物は有効ではないかと考えているところです。

ロードエコロジー研究会は北海道開発技術センター（DEC）に事務局を置く任意団体で、日本でのロードエコロジーすなわちロードキルや森林の分断化なども含めた、交通と野生生物との関係性の考察、および横断構造物の利用に関する研究・普及活動を進めています。また若手を中心とした研究分野の普及を目的に、発足前の2008年から学会での企画集会を開催しています。現在の参加者層の大半は学生です。事業者・研究者・コンサルタント・土地利用者・地域住民など、道路に関する幅広い分野の人に野生動物と交通に関する関心をもっていただくことが今後の課題です。

本テーマに対する、私のキーワードは3つ「質の向上」「量の向上」「事業者意識の向上」です。「量の向上」とは普及に向け、各国が低コストでよりよい構造物をつくるために知恵を絞ること。「質の向上」は安価なだけでなく色々な種や環境に適した構造物や手法の開発をすることにより、確実性の高い対策を行うこと。いずれも各国でその環境や動物に応じた構造物の効果検証とさらなる開発の実施が必要となります。最後に「意識の向上」とは、これらをどう使うかということです。やはり事業者が地域生態系の重要性を理解しなければ、対策も進んでいかないと思っています。他国のいいところを利用し、自国のいいところを発信していくことによって、連携してより良いものがつくれると思います。

**Ian 氏**：先の講演にて、ローコストでシンプルな構造が必要だという話をしました。イギリスのアニマルパスウェイはモジュラー型として設置しやすくコスト削減できました。これは大変重要なことです。そして動物のための巣箱を設置したり、森林内から橋が見つけやすく誘導できるような形にするなど、設置場所が非常に重要です。そして、極めて重要なのは「公的な視点で考える」ということです。私はイギリスで機会がある度に、ヨーロッパヤマネは道路を横切るが橋があればそこを利用すること、そのため動物たちにとって橋の設置は重要であることを伝えています。公的な視点、すなわち一般市民の観点から重要だという種や状況をとらえて、そこを中心に広げていくことが重要だと考えています。

**Rodney 氏**：様々な国や場所から人が集い、活動内容を共有したり話をするということは関係性の構築上、非常に効果的だと思います。そして、会議の後にパブなどでビールを飲むことでさらに友情関係が構築できると思います。そうなると気軽に電話で相談できる間柄になります。もうひとつはハンドブックなどの出版物を刊行することです。しかも、できるだけ多くの国の忌憚のない事例（プロジェクトの内容：うまくいったこと・改善提案・失敗・危惧した事）を集めて掲載することです。もう1つはグローバルガイドラインの策定です。私のプレゼンの中で話しましたが2050年までに2,500万ドルが必要。そして新興国も新たな道路を必要としています。したがって今後作る道路は、将来を見据えて最適なものにする必要があります。20年後に「間違った道路づくりでした…」とならないよう、よりよい道路づくりを今すぐ行うべきです。

**湊氏**：ありがとうございます。会場のみなさんからもご意見お願いします。

**コメント1**：国際協働の方法ということで思うのは、国際会議など様々な国の人々が忌憚なく話をしている場に、我々も日本の情報をもって飛び込んで、そこでいい情報を得ていい情報を渡すということでネットワークを構築することが大切だと思った。また、国内でもこのことを深めていけたらいいと思った。

**コメント2**：「何のためにこれをやるか」という目的が大切。1つは生物多様性の愛知目標の達成といった



Rodney 氏（左側） Ian 氏（右側）

主流がありますが、それ以外にも今の世界の大きな流れの中では SDGs という持続可能性な開発目標内の17 カテゴリーの中でどう貢献するかという議論がなされています。そういうグローバルな目標の中のどの部分で、アニマルパスウェイの技術や多様性関係が貢献するかを表現していくと、世界の趨勢な流れにとつてはプラスになるのではないかと思いました。

**Rodney 氏**：私がいま感じているのは言語の問題です。これはパネリストへの質問です。日本語ができる私たちが日本のみなさんに対して支援できることは何ですか？

**浅利氏**：私たちのグループは研究目線にも力を入れていて、学会や研究会の場での普及啓蒙活動も考えています。ですから日本国内で行う学会やシンポジウムにご参加いただき、海外の方針や対策事例、身近になれるような話をご紹介いただけだと日本人の認識向上につながる気がしています。

**饗場氏**：私が海外の学会に行って一番嬉しいことは、温かい心で迎えてもらうことです。国内外問わず、学会によっては初めて参加した時に疎外感を感じことがあります。そういうのが無く色々な国の人たちと一緒にやれる雰囲気を作っているハートが温かい学会が良いと思います。

**Ian 氏**：ヤマネは友情の証だと思います。以前の国際ヤマネ会議で発表された日本のアニマルパスウェイの事例を参考にイギリスで設置しました。メディアにも出ています。ロードエコロジーフォーラムの写真も見せていただいていて、我々の学会にも来ていただいているし、国内のヤマネ会議にも来てもらっている。いい意味での情報交換ができていると私は思います。本当に感謝しております。

**湊氏**：皆さんのご意見を統合しますと、温かい心が国際連携の基本だと思いました。情報交換が発展の1つのステップの土台となる。日本人が勉強でき具体化できるような情報交換があったらなお良いということでしょうか。

**コメント3**：海外からのお2方に聞きたいのは、日本と海外との法制度上の違いについてです。なぜ、海外ではできるのに日本では難しいのか？環境影響評価や種の保存法などの制度が違うと思うのですが、先進国の法制度を学ぶことも大切なポイントかと思いました。

### ◆テーマ①のまとめ

#### ●視野が大切

- 1) 地球的な視野 (Rodney さんから)
- 2) 時間軸の視野：未来を見据えて今、どうするか？

#### ●生物多様性の保全を目指していく

- 1) ローコスト→国際的に求めていく
- 2) 基盤としての生物研究が重要：種の生態、行動をきちんと捉えておくことが大切

#### ●情報交換・情報発信が大切

- 1) シンポジウムの実施、出版
- 2) お互いに今、何をしているかについて共有する
- 3) 情報交換の場を作る

#### ●あたたかいハート・フレンドシップが大切 ⇒ 想いからいかに具体化していくか

- 1) グローバルな視点で
- 2) 時にはビールを飲みながらの交流も大切

### ◆テーマ②：アニマルパスウェイの国際普及と教育について

**湊氏**：ここでのテーマは、アニマルパスウェイを普及させるために市民やこどもへの環境教育をどう進めていくかです。ここで「教育」というキーワードを新たに出した理由は、環境保全は誰もが参画しないと達成しないため、参画する人を育てるための環境教育が必要だと考えているからです。特に教育は対象によって

異なり、現代社会を支えている大人に対しては環境を守るための教育、未来を支えるこどもたちに対してはいかに環境保全の方向に育てていくかが大切です。加えて行政が設置者となることが多いアニマルパスウェイの普及のためには、行政を支えている市民を動かすことが必要になります。ですから本当に一般の市民や大人への教育が今後の環境保全、パスウェイの普及に非常に大きくかかわってくると考えています。そういう人々を育てるためにはどうすればよいかを皆さんと考えていきたいと思います。

**饗場氏**：私が環境教育をしていて思うところは、日本では一般的に最初から環境問題や保全に興味がある人があまりいない印象があり、これが海外と大きく違うところです。この興味の無い層をいかに巻き込むかがとても重要で、その成否によって環境問題に向かう人を増やすのか否かが決まってきます。私が普段実施している事例を少し紹介しますと、例えばこども対象の場合、遊歩道によって分断されている森の枝と枝をつないで小さな橋を作るなど、企業向けだと講義だけでなく様々な作業を通して森や保全について知る活動の機会を設けています。他にも館内展示を通して、ヤマネの生態から保全について説明をする形での教育活動も行っています。このように環境教育には様々な手法があり、さらに教育を受ける人の意識にも段階があると考えています。恐らくこの場にいる人たちとは自分で行動を起こせる段階の人たちだと思いますが、私たちが巻き込む必要があるのは、まだヤマネを知らない人々、保全について考えられない段階の人々であり、この人たちをどうやって巻き込んでいくかがとても大切です。この段階を踏みながら最後の行動化を目指していければいいと思っています。いきなり最後の段階から始めると嫌がる人も少なくないので、最初は親しむ段階から始めていくことも大切です。環境教育を行う点で大切なのは、やはり段階を追いながらの実施です。そのためには伝えていく人たちが、様々な視点をもち、それぞれの立場を考えながら環境教育を行っていくことが大切だと思っています。

**浅利氏**：私は教育の専門ではないので理想形かもしれませんのが「生活の中での教育」、「学校教育の中での教育」、「正確な情報の収集・整理・伝達」という3つのキーワードをあげました。「生活の中での教育」とは日常生活の中に、例えば、森林の分断化の問題や自然の大切さなどを知らせるポスターが1枚でもあると意識に訴えられると考えており、潜在的に対象者（こどもや大人）に響いてくるのではないかと思います。「学校教育の中での教育」はやはり必要だと思います。幼稚園から大学まで基礎教育としての生物はもちろん、生態学や自然科学のようなものを常に教えられる環境・講義・講座があればより科学的な教育が体系立てできると思います。これを踏まえて社会人になった時、その知識を活用することができるようになるかもしれないです。最後に、これは教育ではないのかもしれません、正確な情報の収集・整理・伝達という観点です。これは対象が研究者になるかもしれません、間違った生物学や生態を教えたり問題提起することを回避するため、教育に利用可能な正確な情報を研究者が集めて公表しなければならないと思います。その公表方法を論文にするか、講演にするか、それ以外とするかは各自が考えることとして、教育者やインターリター、市民にどう伝えるかがポイントになってくると考えています。

**Ian 氏**：オーストラリアでは、市民が自然に対して誇りをもっています。例えば市内を走るバスの側面に国内の動物の写真を使うことで自然や動物に関する認知度を上げています。その動物に対して皆が興味をもつとは限りませんが、市民に対してこのような取り組みをしています。そして、イギリスでは25年くらい前からヨーロッパヤマネやハリネズミ、そしてさほど珍しくないシカなどで長期的なモニタリングプログラムを継続しています。これには3,000～4,000人が関わっています。本プログラムを通して情報収集をして国際ヤマネ会議などで報告しています。最近の結果としては、ヨーロッパヤマネは2000年に比べて数が38%減少しました。この結果は国内13ものメディアにて取り上げられて注目を集めました。昨年はテレビ番組で紹介され400～500万人が、3ヶ月前には別の番組にて900万人が視聴しました。これは自然保護に関する番組ですが、おそらくイギリス国民の成人の25%が私のヨーロッパヤマネの話を聞いていると思います。これを通して、具体的に何ができるのかを考えてくれるとと思うのですが、特にヤマネの場合は保護対象種でもあり、なかなか関与しづらい点もあり難しいです。しかし、ヤマネにネガティブな影響を与える

ことなく関わることもできます。やはり人が関わること、あるいはそうした環境管理に支援していただく、あるいは基金のような形で支援していただくことも可能だと思います。ですから具体的に目に見える形で支援・関与していただくことが重要だと思います。

**Rodney 氏**：南米コスタリカでの事例を紹介します。9歳の子どもが兄弟で熱帯雨林を保護するための組織を作ったという話があります。これは熱帯雨林減少の問題に対して行動を起こした事例ですね。市民の行動化を促すために段階をふむ必要はあると思いますが、全員が行動化の最終段階に到達することは無理なので関心のある人に対してプログラムを提供することも必要です。その1つがシチズンサイエンス（市民科学）です。これは巣箱をつくることなどとは異なり、実際の科学的な研究プロセスやデータ収集に市民を巻き込むことです。これは科学者が論文を書くのに利用可能なレベルの基礎データになります。何百万もの市民が関わるシチズンサイエンスは世界中に多くのプロジェクトが走っており、オーストラリアにも1986年から続いているプロジェクトがあり最近ではfacebookも活用しています。ここには12,000人のメンバーがいて、この方が毎日何百例も起きている国内の動物の交通事故死亡状況について調べています。交通死亡事故事例の情報発信、遺体の関連施設への送付、病気や毒性の検査などを行っていますが、要はソーシャルメディアとの様々なアクセスがあるということです。そして今までなかったようなFacebook・Twitterなどこれらの手段によって、情報を瞬時に共有し、多くの人と繋がることができます。これをシチズンサイエンスにもっと活用すべきだと思います。

**湊氏**：ありがとうございます。会場のみなさんからもご意見お願いします。

**コメント4**：教育は個人の権利で知ることのできる権利だと思うのですが、それがすごく大事なポイントだと思っています。ネルソン・マンデラさんは「教育とは世界を変えるために用いることができる最も強力な武器である」と言っていますが、学校教育や社会教育の場で教え込まれるのではなく、個人個人がそれを知ることが個人にとって大きな武器になるということです。そこに価値があると思うので、そういう考え方とか知識の根本的な流れを変えていかなければならないという風に感じました。

**Rodney 氏**：教育の大きな課題の一つは、目の前の事実から人々が何か感じられるまでにどう昇華させていくかです。私はイギリスにてヤマネが減少していることを知識として知っていますが、実際に自分の問題として感じられるようになるまで、私は自分の行動を変えないと思います。だからヤマネは大事だと身体をもって感じることが必要なわけですね。ヤマネを例にとると、存在する権利の有無、森林生態内の役割、森林の再生における重要性など、そういったことを知るだけではなく感じる必要があるわけです。すなわち、自分が親しいと感じられるような体験をする必要があるのではないかと思います。

**コメント5**：私は以前里山が豊かなところで環境教育に関わっていました。私が実践するなかで感じたことは、大人もこどもも生きものの目線に立ち、その生き物の気持ちや困っていることを感じたり、必要としていることを考えたり、生き物の暮らしを想像するという教育方法があると良いと思います。生き物の気持ちになって想像力を膨らませたこどもたちの中で、心の中に沁み入る子が少しでも増えていけば、将来的に伝えていく人が少しずつでも増えていくのではないかと思いました。

**佐藤氏**：私も小学生の息子がいますが、環境の問題に興味をもった子はたくさんいます。

環境問題はローカルレベルでは生息する種の違いや個々の課題があると思いますが、当然地球レベルの課題としての共通性があります。それを小学生レベルのこどもたちに感じてもらえるようなシステム作りが重要かと思います。また、先程 Rodney 氏も仰っておりましたが、日本人は英語に対するコンプレックスをもっているので幼少期から英語に慣れさせる教育も必要ではないかと思います。

**野呂氏**：皆さんの話を聞いていて面白いと思ったことが1つ。日本が国策として注力しているインバウンドなどの国際観光の中で、例えば体験観光の1つとしてコリドーやアニマルパスウェイを知るような体験を入れることができると、普及にとって有効ではないかと思います。アニマルパスウェイは経団連も含め、いろいろな方々との連携があるため、日本のなかでやりやすいのではないかと思いながら聞いていました。

**Ian 氏**：Rodney 氏が仰ったシチズンサイエンスの重要性です。私たちイギリスでもロードキルに関する記録を行っています。この取り組みによりどの場所にロードキルが多いかがわかります。そうすると、アニマルパスウェイ設置の必要性を示すことができます。また、参加する人々にとって情報のニーズは様々で、動物を保護やケアしようとしている人々にとっては、生息地を提供することになり、道路上での死亡事故の情報を集めている人々にとっては死亡した動物種や場所や死因などの情報を入手することができます。ですから、このような活動に多くの人々が関わっていけば複数の効果が得られると思います。

**コメント 7**：今まで出てきた話の中には自動車のドライバーに関する言及がなかったように思います。過日、山梨県の清里に行った際、アニマルパスウェイ 2 基の存在は確認しましたが、やまねブリッジの場所がわかりませんでした。ドライバーへの一番のアピールは例えば道路標識で、アニマルパスウェイを紹介することだと思います。特に、大人や市民への普及の 1 つではないかという風に感じました。

#### ◆テーマ②のまとめ

##### ●環境教育には世界を変える力がある

1) 最初は「知る」「知らせる」ことから

- ・「知らせる」方法としては「メディアの活用」「SNS の効果的な活用」「学会誌あるいは、専門的ところで知らせる」などがある。

2) 次のステップは「知る」から「関わらせる」

- ・体験を通して市民を巻き込んでいくような関わりが鍵

3) 続いて人を変えるには「感受性」を育てることが重要

##### ●ソーシャルネットワークのシステム化が大切

- ・システムを社会の中で構築する

- ・学校教育のように文科省にきちんと提言していく

**湊氏**：そろそろ時間となりました。今日は 2 つの課題について議論を深めました。4 人のパネリストの皆様ありがとうございました。これを基に次のステップへのエンジンとしていきたいと思っています。今日はどうも本当にありがとうございました。

(リポーター 岩渕 真奈美さん)

## 5. 閉会挨拶

**APRS 幹事、ApWA 監事 奥田 淳浩**

熱心にご参加いただき、2 人の海外からの講師ならびに国内遠方からも含めた皆様の講演ならびにご参加厚く御礼申し上げます。中味の濃いシンポジウムで樹上性野生生物にご関心のある皆様には是非この知見を役立てていただきたいと思います。樹上性動物、特にヤマネになり替り御礼申し上げます。



奥田 淳浩 氏

## 6. 質問票に対する回答

**Q. ヨーロッパやオーストラリアの高速道路では動物が本線に入らないようなロードキル対策はやっているのでしょうか？**

A. オーストラリアの幾つかの道路ではフェンスを設けています。一方で、イギリスではフェンスなどによるロードキル対策は設けていないようです。

**Q. リスのロードキル対策ネットは効果がみられているのでしょうか？高さや材質はどのように決めたのでしょうか？木の支柱に上ってしまうように見えました。**

A. はい、効果はあると考えます。紹介事例では、リス用のネットは一本のケーブルでなく、ツイストを束ねてネットにしたケーブルを使用しています。場所にもよりますが、地上からの高さの基準はトラックの約2mに4mを加えた6m程度の高さを確保します。例えば、道路が低い位置にある場合は、地上からの高さは道路の低い分低くなり得ます。また材質は、紫外線による劣化のないUVガード対応の材質を使用します。木の支柱から繋げる際の接続部は、道路外の緑地上などとし、仮に転落しても道路に落ちない様にします。

**Q. 英国の事例：スライドでヤマネのいる場所の地図があったが、生息地が飛び地としてある理由を知りたい。（紹介された活動によるものか？元の自然環境の特殊性などがあるのか）**

A. イギリスの飛び地の事例は、ヤマネの良い保護活動が行われた結果と考えます。特殊な自然環境などはありません。これは15-20年の適切なヤマネ管理によるものです。

**Q. オーストラリアの事例：かなり大きな動物も樹から樹に移る行動をすると知りましたが、このサイズの動物用にオーバーブリッジを作る考えはありますか？作れますか？作りたいですか？落ちてこないですか？**

A. 事例では、鋼索を使用しています。これは非常に強度が高くオーバースペックを前提にしていますので、100kg程度までの荷重に耐えられます。人や大きな動物も利用できます。動物が落ちることはあり得ますが、今のところ落下の形跡は見られません。

**Q. オーストラリアやイギリスでの、ヤマネの法的規制はどのような効果があるのでしょうか？**

A. ロドニー氏：ヤマネの法的規制は、ヤマネを保護するだけでなく、その地域の生態系を守ると考えます。例えばもし道路の開発が狭域の際は、森林を迂回した道路を敷設することを検討できます。もし広範な地域への敷設が必要な際は、CO<sub>2</sub>の排出なども考慮すべきです。その際は、代替えとなる隣接地の森の確保などを検討します。代替えとなる隣接地の森は、単なる面積の代替え以上の考慮が必要となる場合があるかもしれません。例えば、元々の森の樹齢（50haの地区に200年の樹木）である場合、隣接の代替え地が1年の森であるなら、そこに500haの森を確保するなど、生態系に与えるバランスを考慮する必要があるかもしれません。場合によっては別地区に森を確保することも検討するかもしれません。

イーアン氏：イギリスでの法的規制の効果はあると考えますが、開発プラン時のガイドラインはあるものの、その後の実践的調査が十分になされているとは言い難いようです。長期にわたる効果調査は行政が主導して行うべきと考えます。

## Q. 道路を作るときに環境アセスメントとして生態系への影響は入っているのでしょうか？

A. 道路事業に係わる環境アセスメント（※）では生態系の調査・影響予測評価を行うことになっています。  
※：ただし、環境影響評価法でアセス対象になる道路事業は、①高速道路、②首都高速道路、③一般国道（4車線以上・10km以上）、④林道（幅員6.5m以上・20km以上）の大規模な道路で、生活道路などの小規模な道路はアセスの対象にはなっていません。

アセス対象になった場合は、「生物の多様性の確保及び自然環境の体系的保全」という項目で

①植物、②動物、③生態系について調査・影響予測評価を行います。

生態系では、地域を特徴づける生態系に関して、

1) 生態系の上位に位置するという上位性（注目種の例：フクロウ、オオタカ）

2) 生態系の特徴をよく現すという典型性（注目種の例：ヤマガラ、ニホンリス）

3) 特殊な環境等を指標するという特殊性（注目種の例：樹洞性コウモリ類）

の視点から、注目される生物種等を複数選び、これらの生態、他の生物種との相互関係及び生息・生育環境の状態を調査し、事業の影響予測評価を行って、必要な保全対策を実施することになっています。

最近は、生態系ネットワークの保全が注目されており、道路により、動物の移動経路が分断されると予測評価された場合に、動物の移動路を確保する手段として、トンネル、ボックスカルバート、人工地盤、そして、アニマルパスウェイが採用されているケースが増えています。

## Q. ゲームばかりやっている子供に地球環境や生物多様性の大切さを教えるのはむずかしそう。絵本作家や童話作家の協力が必要かもしれません？

A. 現在でもたくさんの絵本がありますが、子供たちにそのような絵本に触れる機会をつくることも重要だと思います。当会では絵本パンフ「ヤマネのマルくん南の森へ」を無料で1万8千部、小学生などに配布しています。これからも続けていきたいと思います。また出版社との協力で絵本や児童書作りも行っていますが、機会があれば御紹介ください。

## Q. 食品メーカー企業（特定の社名は割愛）がアニマルパスウェイに興味を持ってくれないでしょうか？企業を巻き込む流れができそうな気がします。

A. 多くの企業がサプライチェーンの中の流通などで、道路の利用は欠かせません。道路で困っている野生生物と企業はかかわりがあるのですが、そこに気が付いていただくのには時間が掛りますが、企業のCSR活動のお手伝いをすることなどで、協力支援を得られるきっかけづくりをしていきたいと思います。

## Q. 矢竹さんの発表の中で移動路の固定というお話をありました。どのような共通点があったかお教えください。

A. 説明不足で恐縮でした。リスの通った樹木を1本1本記録しました。別の日に同じようにリスの通った樹木を記録したところ、前と同じ樹木を通っていたということから、移動路がある程度固定していることがわかりました。そのような移動路がいくつかありました。

詳細は森林野生動物研究会誌 41 2016年3月 P51~58 「ニホンリスの林冠移動と地上移動」という論文に掲載しています。

**Q. 狹い地域内のパスウェイの有用性は理解できましたが、その種全体から見たときの貢献度はいかがでしょ  
うか？**

A. まだ小さいほんの針の一穴にしかなりませんが、このような事例を増やしていく、道路管理者や道路利用者の意識を高めていくことにより、分断された森林をコリドーで繋ぐことが当たり前になれば、多くの種で遺伝子の多様性を保たれることに貢献できるのではと考えております。多くの皆様のご協力と連携が必要です。

**Q. 橋を利用する動物目線で、なぜ橋を行き来する必要があるのか、どちらに住めばよいかなどの疑問への解  
答があれば御紹介いただければと思います。**

A. 利用動物になってみないとわかりませんが、動物にとって最も重要なのは、どう生命を維持し、子孫を残していくかです。モニタリング映像を観察していると、道路の上のアニマルパスウェイを利用して頻繁に往来しています。だんだん向こうの森への滞在時間が長くなる個体もいます。食糧や交尾相手の確保などで、そのためには森は広いほど良いのではと思います。そのためには、道路や連続するインフラは大きな障害になります、樹上性動物にとっては、本来林冠が連続していることが望ましいのです。

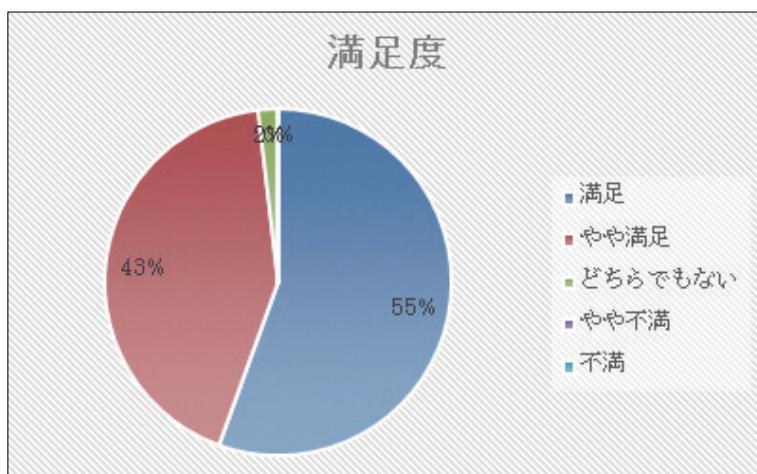
## 7. アンケート結果

シンポジウム参加者数 125 名、アンケートは 54 名の方から頂戴しました。

集計結果を下記にまとめました。大変参考になりますので、今後のアニマルパスウェイの普及とシンポジウム開催などに参考にさせていただきます。

- 今回のシンポジウムの満足度はどのくらいでしょうか？該当するものにレをお願いします。また、その理由をお聞かせください。

- その理由：



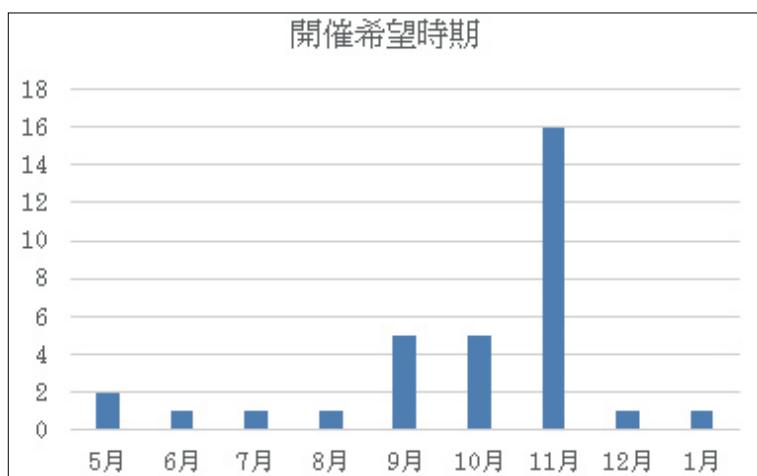
- ・今後の自分の将来に関係することだから
- ・アニマルパスウェイに関して色々な視点から知ることが出来とてもよかったです
- ・全体的に満足しました。今後第3回、第4回と続け、最新の傾向やより多くの例を具体的に知れたら良い
- ・関係者向けで内輪向な雰囲気が気になる
- ・海外を含めたような発表者（出身団体）で、今後の情報取得のためにもなった
- ・他に例を見ない企画なので
- ・通訳が少しあづらかった
- ・余り聽けない話がきけるから
- ・普段では聴くことのできない話を聴けたから
- ・各国の事例が面白かった
- ・もう少し詳しい内容が聴けると良かったです
- ・野生生物と交通の開催報告は不要、伝わるものが無い、その分の時間を研究や事例紹介に時間を見て欲しかった
- ・海外事例も含めて広く情報を紹介している点
- ・歩道橋やアンダーパス等の現状について知ることが出来たので、とりあえず満足
- ・市民・こどもがとっつきにくい内容、まずは「やまねがかわいい」を広めては？
- ・海外における樹上動物の分断された地域間の移動対策に関して大変興味ある講演でした
- ・日本以外にもイギリス、オーストラリアの事例が紹介され地球規模での活動であることを認識した
- ・普段では聴くことのできない話を聴けたから
- ・人によって分断した場所を、人によって復活、さらにはその先を見据えていることが良くわかりました。
- ・海外で活動している方を実際に呼び出して活動内容をの発表を聞くことが出来、勉強になりました。  
　日本国内での活動事例を知ることが出来今後の活動の糧にさせていただきます。
- ・海外の情報を得られたから
- ・知らないことが多く学べたのでとても勉強になりました

- ・アニマルパスウェイの現状についてよく学べた
- ・設置構造の利用事例は興味があった
- ・資料（写真等）で動物の様子がとてもよくわかりました。海外での様子もわかり大変興味深く伺わせていただきました。
- ・難しい話もあったけど様々な取り組みが行われていることがわかった。
- ・日本だけでなく、海外の事例を聴けるのは大変貴重だった。もう少し具体的な事例を見たかった。例えばアニマルパスウェイの形状の種類など
- ・内容は良かったが時間が無かった
- ・アニマルパスウェイの重要性だけでなく、樹上性動物の生態等も聞くことが出来良かった。また、日本国内だけでなく国際的な意見も聞けて有意義だった。
- ・海外の例（特にオーストラリア）が紹介された。大きな動物でも樹上にいる（使っている）と知った。
- ・IAN 氏の映像が見られず残念でした（シンポ最後に再生し再度話していただいたので、それ以前の書き込み？）
- ・ちょっと声の聴きづらい部分があった
- ・アニマルパスウェイを知ることが出来た
- ・国内外の動向についてよくわかりました。

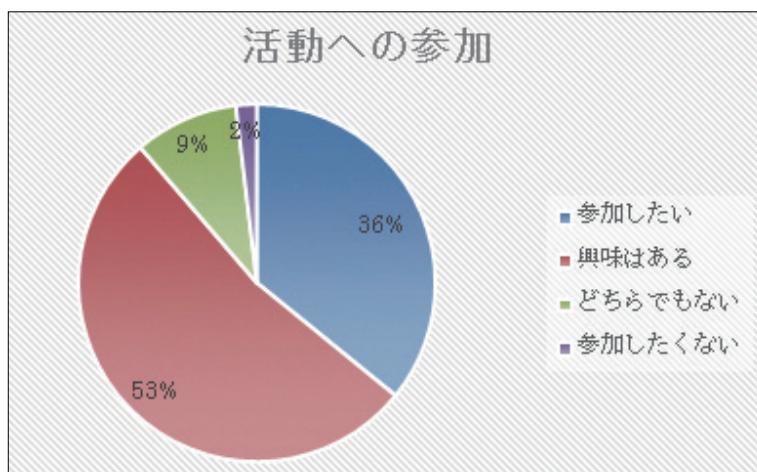
● 今後、このようなシンポジウムを開催するとした場合、どのようなテーマ・内容だと参加したいと思いますか

爬虫類の種類とその飼育方法
パネルディスカッションがとても興味深く、おもしろかったので、もう少し長くやってもらえたとおもいました。
都市近郊の野生動物　　都市公園の野生動物
本日のような先進的に取り組んでいる様々な事例がいいと思います。パネルディスカッションもいいです。
専門の方々だけでなく広く PR できるといいですね。
ニホンリスについて
アニマルパスウェイを個人で導入する方法
今回と同じ内容（世界の事例）
自然保護・環境保全
パスウェイの設置に関する詳細について
今回は生息地の分断化に対するマイナスの影響について、どうするかという話であったが、林縁部が増えることによるプラスの効果を考えることは出来ないか？（樹上性動物以外を含めて）
対策後のモニタリング結果とその結果に対するPDCAについて
ロードキル関係、特に non-OECD 諸国で今後増加していくと思われる
アニマルパスウェイの具体的な事例、それぞれの工夫などが知れたら良いと思った
樹上動物が分断されると、種の多様性が減少していくことに驚いている
今回の内容をさらに発展した内容
海外での活動事例
カエルのツボカビ病
生物多様性に関するシンポジウム全般
周辺環境を含めた具体的な効果を知りたい
パスウェイ等の失敗事例を知りたい
細かいものだと例えば動物の事故事例など、実際の被害問題、その検証など手法面での話があるといい
各国の事例、工夫点をもっと詳しく知りたいです
国を越えてのデータや現状比較
アニマルパスウェイ建設時の情報開示に関する勉強会があると良いなと思います
パネルディスカッションでもあったような教育と APW をどうつなげるかまたは実例について
事例
個人が参加する方法
ヤマネを始めとするアニマルパスウェイのその後の動向

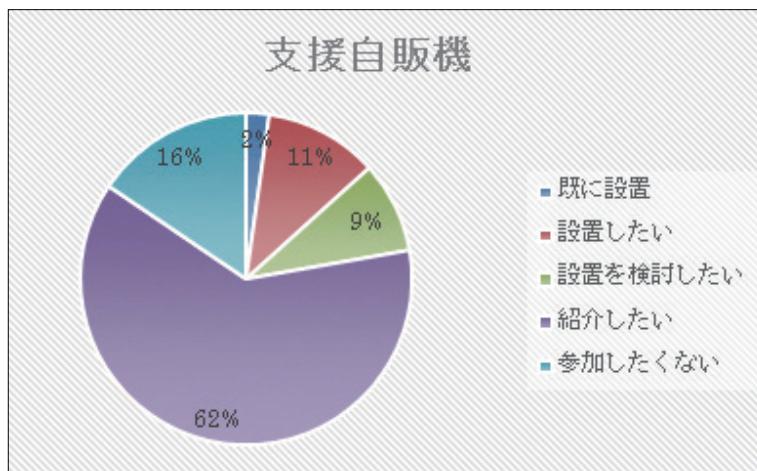
- もし来年度以降、この様なシンポジウムを開催する場合、開催時期はいつ頃がよろしいですか？



- 今後、このような活動に参加したいと思いますか？該当するものにレをお願いします。



- 配布物にありました、自販機プロジェクトに協力してみたいと思いますか？該当するものにレをお願いします。



● 樹上性動物の保全活動の今後のあり方について、ご意見・ご提案などございましたらどのようなことで  
も結構ですご記入ください。

樹上性だけでなく地上性にも力を入れていただきたいです。
海外の方を招待してこのような会を行うことで、様々な情報を交換できてよかったです。
ヤマネ等はアセス調査で発見できず、生息しているのに開発が進んでいますケースもあるのではないかと危惧されます。生息ポテンシャルの定量的評価などできれば開発計画に際して生息可能性の高いエリアを残すあるいは分断を回避する提案ができるのではないかと思います。
ローコストで可能な活動
活動の敷居を低くする
人間側のメリットをわかりやすくする
環境教育に興味のない人を参加させる工夫があると、更に素晴らしいものになると思います。
樹上性動物のハビタットが身近に見られると良い（動物園の展示等）
各県の少年自然の家や森林インストラクター等に広めて、色々な県立公園や県の森等に設置普及していくと良いのでは
休日に勝手に人が集まる公園等の場所に展示物と一緒に設置するなど
人間と自然動物との共存が大切！しかし動物保護に過保護になるのはダメ、かといって人間を優先しそぎるのもダメ！そのバランスが重要！
他のシンポジウムや研究会の内容があったのはよかったです
樹上性動物以外の動物にも今後より取り組まれて頂けると良いかと思いました
提案はありませんが、最後のパネルディスカッションは、英国、オーストラリアと日本との国民性の違い当もあるが、自然環境に対する共通性・思いに感動しました。
地球温暖化防止活動との連携は考えられないか？
CSRの担当者としてもこのような取り組みを社内に発信していきたい。また、個人的にもアニマルパスウェイの活動に参加したいと思います。
9月に清里に伺せて頂きました際に多くのことをご説明頂きましてありがとうございました。教えていただいたことをベースにして、本日のお話しを伺いました。とても楽しい時間でした。ありがとうございました。
保全活動の現状を一般市民の人々に広めていくことが大事だと思った。
分断の影響を強く受けるグループであり、今後も開発等によりその生息環境は改変されていくと思われる。
保全の立場として人間活動との共存を考える上で今後も考えを深めていく必要があると考える
ロードキルの軽減効果も知りたい

## 8. 展示ポスター

**アニマルパスウェイを利用した動物たち**

テン  
*Martes melampus*  
夜行性。山地・山麓林地で利用を確認。

ニホンヤマネ  
*Callosciurus japonicus*  
夜行性。山地・山麓林地で利用を確認。木登り能力のため利用しない。

モンガ  
*Sciurus monogaster*  
夜行性。山地・山麓林地で利用を確認。

ヒメネズミ  
*Apodemus argenteus*  
夜行性。山地・山麓林地、林木混生地で利用を確認。

ニホンリス  
*Sciurus vulgaris*  
夜行性。山地・山麓林地で利用を確認。

Illustration: Matsuyuki Nakayama

### アニマルパスウェイ活動略歴と社会的評価

\*'88年～ 比較的遅くから始まり、ヤマネの基本的な生存条件がはっきりしなくなる。

\*'97年2月 氷水建設が梨木原2号月日の用地造成地にリスの橋を建設。

\*'98年 ニホンヤマネ保護研究グループの提唱により、山梨県北杜市県道に分離された森につき「ヤマネブリッジ」が設置される。

'03年11月 経営自然保護協議会 NGO交流会にてメンバーが会員。

'04年1月 経営自然保護協議会の企業・NGO懇親会にて講演。

'04年4月 第1回「ニホンヤマネ研究会 (APRS)」開催。その後も定期的に東京と清瀬で研究会を開催している。

'04~05年 ヤマネの研究開拓会場としての実験を行ない、パスウェイの効果を確認。

'05年10月 山梨県北杜市山中湖サイクリング敷地にて実証実験用アニマルパスウェイを建設。

'06年5月 ヨーロッパの利用を確認。その後、ヤマネを含め年間800回以上の利用を確認。

'06年9月 同ヤマネの利用を確認。

'07年7月 山梨県北杜市山中湖上にアニマルパスウェイ1号機を建設。

'07年8月 ヒメネズミの利用を確認。その後、ヤマネを含め年間800回以上の利用を確認。

'08年5月 (社)日本土木学会環境賞を受賞。

'09年1月 NTT 東日本が参画協働で1号機の改良作業を多数実施する。

'09年6月 北杜市1号機にてヒノトリス・テンの利用を確認。

'09年7月 国内外の学会でPR.NHK「ターウィンニュース」等で放送。

'10年3月 山梨県北杜市山中湖にてアニマルパスウェイ1号機を建設。

'10年5月 ヨーロッパの利用を確認。その後、ヤマネ・ヒメネズミ・テンの利用を確認。

'10年6月 「第1回「さとうきいにぎい企業活動コンテスト」にて選抜し優秀賞を受賞。

'10年10月 COP10のサイバイベント(国際シンポジウム、展示、エクスカーション)に参加。

'11年1月 Webサイト「あたたか調査」としてモニタリング映像を一般公開。

'11年10月 須須平成の設置されたアニマルパスウェイの設計および建設指導、ヤマネの利用を確認。

### 各種表彰

'08 日本土木学会環境賞  
'08 グッドライフアワード 環境大臣優秀賞  
'10 「いきものにやさしいコンテスト」 「15「地域環境大賞」 檜原大賞  
'13 「日経地理環境技術賞」 「15「山梨県北杜市 優秀賞  
'15 山梨県北杜市「要路賞」

### APW 利用動物

#### アニマルパスウェイの設計と構造

**設計上の必要条件**

- 対象生物  
ヤマネ、ニホンリス、ヒメネズミ等の樹上性動物
- 天敵からの保護  
バスウェイ利用中にカラス・フクロウ・テンなどの攻撃から守る。
- ローコスト  
普及のためには施工コストを安価にすることが必要。
- 安全性  
道路上の構造物であり、風、積雪、積氷等への配慮、安全性的の確保は必須。
- ローメンテナンス  
耐久性があり、維持管理がし易いことが必要。
- 設置後のモニタリング  
映像や写真での生物の利用を確認・記録する。

**樹上性動物の生態を考慮した設計ポイント**

- A: 開放的かつくりり  
リスは開口部が苦手なので、壁を作らず三角のフレームと床とパイプのみで構成もした。風が通り抜けるため落ち葉などが内部に溜まらない効果もある。
- B: 距離  
壁が無いとヤマネやヒメネズミはクロクなどの天敵に襲われやすい。床の両端に設置したモニタリングカメラでヤマネ、ヒメネズミ、テンの利用映像を記録する。
- C: 木根  
フロウなどの天敵に頭から襲われないよう巻き根を設けた。
- D: ロープ  
ヤマネは細い枝に逆さまに組まつて移動する習性があるため、巻根の下にロープに通した。

**バスウェイの存在を動物に知らせる**

- A: 果樹や樹台を設置  
果の両側の壁に果樹や樹台を設置し、ヤマネ・ヒメネズミ・リス等が利用しやすい環境をつくる。
- B: 角フレキや枝で造づくり  
電気工事用のプラスチックの管(角フレキ)や枝・ツルなどを使って、木の奥から他の入口を結ぶ道をつくる。
- C: 間口の付け目  
構内の入口附近にエサを置き、一定期間餌付けすることで他の利用を習慣化させる。

Illustration: Matsuyuki Nakayama

#### アニマルパスウェイ設置事例

**海外の事例**  
**イギリス・ワイト島**  
2015年10月竣工  
設置: PTES  
日本での参考に鉄道線路に上に作られた。  
ヨーロッパヤマネが利用。

**県道290号 那須甲子線**  
2011年11月竣工  
設置: 建設省関東地方事務所  
ヤマネ、モンガ、ヒメネズミが利用。

**愛知県名張市 市道 志段味～水野線**  
2013年3月竣工  
設置: 名張市建設土木局  
ニホンリスの利用を想定。

**岩手県盛岡市 国道4号線 盛岡北道路**  
2016年11月竣工  
設置: 東北地方整備局岩手川国道事務所  
ニホンリスが利用。

**三重県度会市 紀勢国道 仮設道路直下 右岸各1基**  
2016年11月竣工  
設置: 中部地方整備局  
紀勢国道路事務所  
ヤマネの利用を想定。

**山梨県北杜市 (美莊延跡) 私道 キーハ会内**  
2005年10月竣工  
設置: 山梨県  
ヤマネ、ヒメネズミが利用。

**山梨県北杜市 (ヤマネブリッジ) 県道28号線**  
1998年竣工  
設置: 山梨県  
ヤマネ、ヒメネズミが利用。

**山梨県北杜市 (ヤマネブリッジ) 市道**  
2007年7月竣工  
設置: 北杜市  
リス、ヤマネ、ヒメネズミ、テン、ハクビシンが利用。

**山梨県北杜市 (2号機) 県道 八ヶ岳高原道路**  
2010年3月竣工  
設置: 北杜市  
ヤマネ、ヒメネズミ、テンが利用。

**バスウェイを利用するヤマネ(左)・テン・ニホンリス・ヒメネズミ**  
北杜市1号機のモニタリング映像より

### APW の設計と構造

### APW の設置事例

- 36 -

## 9. 基調講演者との意見交換会

日時： 2016.11.23（水）10:00～12:45

場所： 大成建設 10階 会議室

参加者（以上、敬称略順不同）： Ian White、Rodney van der Ree、佐藤 淳、浅利裕伸、園田陽一、野呂美沙子、矢竹一穂、湊秋作、饗場葉留果、岩渕真奈美、高橋 工、猪熊千恵、吉田三恵子、竹田知代、大竹公一、小坂秀樹、木村成美、柳川真澄

### 1. 自己紹介

所属、氏名、自分のキーワードなど

### 2. Rodney 氏より講演（オーストラリアの 2 種の哺乳類の事例に基づいた、都市、郊外における残存緑地（Patch）と街区（Matrix）の関係について）

世界の人口増加と都市への集中（70～80%）により都市・市街地と道路がどのように動物に影響するかが重要な課題となっている。

1980 年からオーストラリア哺乳類の分類グループ別にみると、小型哺乳類と樹上性動物の減少が顕著。カモノハシとコウモリ類は増加傾向。

都市と動物の関係について、ハイガシラオオコウモリ（Grey-headed Flying-fox）と、フクロモモンガ（Sugar glider）の 2 つの話題提供があった。

#### （1）ハイガシラオオコウモリ

オーストラリア東部に Camp（ねぐら）を形成しており、多い時で 10 万頭も集まる。

2000 年代に入り急激に繁殖し始めたのは、都市開発による気温の上昇（温暖化）による分布域の南下と本種の食物となる植物の増加、また人為による外来種を含む多くの植栽物が食物を供給しているため。

排泄物、その臭い、コウモリが止まることで樹木の枝が折れ、林冠が枯れてしまう被害が問題となる。

メルボルン市内にある王立植物園でも大きな Camp が出来、樹木への被害が懸念されたため、これを移動させる relocation プロジェクトを Rodney 氏らが市から委託され実施した。毎朝 4 時ねぐら入りする直前に集まってきたコウモリを騒音や案山子のようなもので追い払いを行い、ついに植物園から駆逐した。

#### （2）フクロモモンガ

メルボルンの市街地に残された孤立した林地に生息しているが、林地に隣接する人家の庭 Back yard の樹木も利用している。

電波発信機での調査から、行動圏は林地から人家の庭にまで及んでおり、ねぐらは林地、採食場所として人家の庭を利用していた。

隣接した庭を所有する住民にモモンガの存在を知らせ、理解してもらうことで林地+庭で生息できる緑地（行動範囲）を実質 2 倍以上に増やすことができる。

調査方法：餌をおいたプラスチックチューブに粘着テープをつけヘアトラップとして、種を判別する。

農耕地では、作業の都合で樹木を伐採してしまうことがあるが、生息地ライン（帯状の緑地）から 75 m 以上離れてしまうと滑空が届かず、モモンガにとって分断ということになる。

巣は3か月のうちに10個くらいの樹洞巣を替えた(ニホンリスやヤマネと同じように、複数の巣を利用)。ただし、テリトリー性がありその範囲内に留まる。

### 3. 意見交換

ロードキル防止用にフェンスを設ける必要があるが、有刺鉄線にひっかかり死亡する個体もあるので、生息地ライン周囲には有刺鉄線をはらないようにしている(法律ではないが条例のようなものがある)。

#### (1) 教育について

浅利：環境教育の対象区分として、子供・学生・一般・事業が考えられるが、どのような事例があるか紹介して欲しい。

饗場：ヤマネを例にすれば、まず体験させて、好きになってもらう。研究体験として「やまね学校」では小学生3年生から続けた参加者が大学生になって、次は自分が教える側を目指している。

岩渕：イベントも開催しているが、単発に終わってしまうので、昨日のパネルディスカッションで浅利が提案した「日常の中に取り入れる」のが良いと思う。

Ian：規模や目的で異なってくるだろう。

教育の観点からは、量的・質的な面がある。個人体験は質として良いが量としては対象者は少なくなる。しかし一人でもこれが重要となる(広がる?)こともある。

量の面からはメディア利用が有効。

子供向けには学校教育に組み込んでもらうのがベスト。

また、目的として科学のためか(調査)、管理のためかがある。

様々な団体、主体と一緒にやることが良い。英国には国の教育カリキュラムに自然をテーマにすることが組み込まれているが、ヤマネについては残念ながらまだ採り上げられていない。

Rodney：オーストラリアでは固有種についての環境教育プログラムはある。また、休暇には子供達をキャンプに連れて行く家庭の習慣が多い。しかし、都市生活者は自然とのつながりが減っている。

浅利：イギリスは生物を大切にする国民性のようだが。

Ian：世界の多くの種の保護を行っているが、自国の希少種も対象とすると理解されやすく、そういったケースが増えてきている。

浅利：環境教育をする先生が不在ではないか。

Rodney：学校の先生を調査に連れていくプログラムであるアースウォッチが活用されている。ここでは現場の状況をskypeで生徒に送信している。

Ian：色々な手段が必要。

Rodney：都市住民と自然のdisconnection(隔離?)が起きている。

大竹：WWF会員がステータスのようになっていることはないか

Rodney：特はない。(環境意識の高い人が評価されているとは限らない)自然保護活動が社会問題や人権問題に利用され、不満のはけ口としての活動になっていることもある。

Ian：Flying-foxの事例のように都市での人間と動物が共生するための管理プログラムが必要だ。

浅利：日本の大学ではRoad Ecologyを教えているか。

佐藤：大学生も子供と同様にまず体験が必要。さらに体験の目的を考えさせるというアクティブラーニングが必要。現状を見て、例えば福山大学のキャンパスの森林が分断されていることから、ノネズミはこうなるだろうと仮説をたて、実験・体験すること。

高校の教科書での生態学の扱いが良くない。教科書の後ろの方にあり、触れられない可能性が高い。

湊：関西学院大学は理科教師を育てる教育をしている。卒業後、全国へ散って小学校で教えて欲しいと思

っている。

文科省では環境教育の指針は作っている。また、国語科、生活科、社会科など多くの教科で環境の教材は含まれている。特に国語科ではヤマネの教材も入っているが、教える側にその意識が足りない。

大竹：SAPIX にアニマルパスウェイを教材資料として入れている。

Rodney：環境を重要視する、資金をかける重要さを教えている。

佐藤：生態系サービスの視点が重要。里山が経済的に成立していく仕組みが必要。

湊： Ecology・Education・Economy の 3 つの E がそろわないと。

浅利：メディアの利用についてはどうか。

Rodney：独裁者が出れば・・・(ブラックジョーク)。色々な方法がある（一本）釣りか綱か（多くの人）。SNS が有効。

Ian: 各教育対象者に対し、戦略的に目的に応じた内容を作成し、実施することが重要。

浅利：事業者（developer）への働きかけについてはどうか。日本では事業者とコンサルタントが同等になつていい。

Ian：イギリスでは危惧種は保護を受ける権利があり、保護することは我々の義務であるということをコンサルタントグループの方針として、事業者に提案する。コンサルタントは専門的な認定を受けている。

## （2）連携について

園田：2～3年の短いスパンと長期のスパンでの国際連携についてはどうか。

Rodney：ANET は Australasian Network for Ecology and Transportation で、A に Australia と Asia が含まれているが、現時点では主に Australia のみの活動である。これからはもっと東、東南 Asia を含めていきたい。ICOET、IENE などアメリカやヨーロッパにも ANET に似た活動がある（ANET のホームページにリンクとして載っています。<http://www.ecologyandtransport.com/links/>）ので、Japan Net も作ってどうか。（皆さんからも Japan Net の話がでた）大会の準備には 2 年くらいはかかる。

小坂：道路事業では希少種保全をしているものの事業者は公開に対して消極的である。事業者が積極的になるように働きかけるうまい方法はないか。

Rodney：Green building (LEED などの環境認証ビル) という屋上緑化、ソーラー発電、壁面緑化などを整備したビル建設があり、これによって社会の標準を押し上げるとともに、利用者の健康、ひいては生産性の向上といった事業者（ビルオーナー）にとって付加価値につながる。事業者への提案をしているが、オーストラリアでは、まだそれほど普及していない。

浅利：道路事業ではコンサルの提案が不十分な面もあるが、事業者側に生物関係者がいない。

園田：日本の環境アセスメントでは道路事業において、複数の計画路線は既に決まっており、実態はほぼ路線が決まっている。本来の戦略的アセスであれば、エリアの中から最適な計画路線をきめる必要がある。

Ian：保護種がいる場合には、計画がストップすることもある。都市部での開発事業で電線網（架線）を通すためその下部の樹木を伐採する計画になっていたが、ヤマネの生息地があったため、代替地を確保して計画変更して進められた事例がある。しかし、大規模なプロジェクトでは計画をストップさせることは難しい。

以上（矢竹さん作成、参加メンバー修正）

## 主催団体紹介

### ● 任意団体 アニマルパスウェイ研究会（APRS）



2004年、経団連自然保護協議会の集まりで出会った企業とNGOが連携して研究会を創設。

実証実験を経てアニマルパスウェイを開発し、清里や那須にアニマルパスウェイを設置するための設計や支援を実施。現在は10の企業・団体で構成。2008年には土木学会環境賞、2010年には参加企業が第1回いきものにぎわい企業活動コンテスト環境大臣賞を受賞。また2013年11月には日経地球環境技術賞優秀賞を受賞。2015年にはグッドライフアワード環境大臣賞優秀賞、地球環境大賞審査員特別賞、北杜市奨励賞などを受賞。

### ● 一般社団法人 アニマルパスウェイと野生生物の会（ApWA）



2012年、研究会に参加する個人および新たに参加する企業の窓口、プラットフォームとして、一般社団法人アニマルパスウェイと野生生物の会を創設。本会の趣旨に賛同する個人と賛助法人で構成。研究会事務局。アニマルパスウェイの普及と樹上性野生生物の保全を目的とし、アニマルパスウェイ設置支援、シンポジウムやパスウェイ見学会の開催、教育活動などを実施。2014年には国連生物多様性の10年日本委員会との連携事業に認定された。

### ● 任意団体 ニホンヤマネ保護研究グループ（JDPR）



1995年、全国のヤマネの生態学的研究・行動学的研究を行う研究組織として結成。国指定の天然記念物であるヤマネを保護するため、ヤマネに関する基礎的な生物学的研究を、国内外の研究者と互いに連携をとりながら総合的に実施。森林性のヤマネを保護することを通して森林保全の具体策を提示。また、ヤマネを題材にした環境教育プログラムを開発し、人々に自然の大切さと、保護の重要性を啓発。

**発行：アニマルパスウェイ研究会事務局  
一般社団法人アニマルパスウェイと野生生物の会**

〒178-0064 東京都練馬区南大泉 2-27-4

HP : <http://www.animalpathway.org/>

E-mail : [info@animalpathway.org](mailto:info@animalpathway.org)

発行日 2017年2月