

# 樹上動物のためのアニマルパスウェイに関する研究と実績

清水建設株式会社 技術ソリューション本部 環境・エネルギーソリューション部 小松裕幸\*

## 1. はじめに：アニマルパスウェイとは？

「アニマルパスウェイ」(Animal Pathway)

- これはアニマルパスウェイ研究会が考案した造語で、「道路上等に人工的につくられた樹上性小動物の通り道」を意味する<sup>1)</sup>。本取り組みのきっかけは日本経団連の座談会であった。2004年1月に、日本経団連自然保護協議会の主催により「自然保護に技術を活かす」というテーマで座談会が開かれた。この座談会で、出席者の1人である財団法人キープ協会やまねミュージアムの館長・湊秋作氏より、八ヶ岳山麓の清里高原有料道路に架設された「ヤマネブリッジ」について紹介があった<sup>2)</sup>。このブリッジは、清里高原有料道路の建設に伴い、ヤマネへの影響が懸念されたため、湊氏が県と交渉して実現したものである。架設後のモニタリングでヤマネ等による利用が確認されたが<sup>3)</sup>、建設コストが高く、他の道路にも展開を図るといふ点では課題があった。このためこの懇談会で、湊氏より廉価なブリッジを開発したいとの要望が出され、大成建設と清水建設が協力することとなった。その後キープ協会とやまねミュージアムが主催する「ニホンヤマネ保護研究グループ」、IT企業のエンウィットが加わり「アニマルパスウェイ研究会」(代表者：湊秋作氏)が結成された。なお、アニマルパスウェイ研究会は、本取り組みにより平成19年度土木学会環境賞を受賞した。



写真 - 1 アニマルパスウェイ全景



写真 - 2 清里高原有料道路のヤマネブリッジ

## 2. 生物保全の観点から見たパスウェイの意義

生物保全の観点から見ると、アニマルパスウェイ(以下、パスウェイという)には以下に示す3つの意義があると考えられる。

### (1) 生息要件の連続性の確保

樹上性小動物は、単一樹種の樹林では、生息が困難であることが知られている。例えば樹上性小動物の1種であるニホンリスの場合、餌を採取する樹林(オニグルミ等の樹林)、営巣する樹林(スギ・ヒノキ等の樹林)、移動のための樹林(アカマツ等の樹林)が異なり<sup>4)</sup>、これらが分断されると大きな影響を受ける。パスウェイはこうした生物の生息要件の連続性を確保し、より好適な生息環境へと改善する効果が期待される。

### (2) ロードキルの防止と個体数の維持

ロードキルが防止されることで、樹上性小動物は道路の両側の樹林を自由に行き来するこ

\* アニマルパスウェイ研究会

とが可能となる。これにより、なんらかの理由によって、ある生息地で樹上性小動物が全滅した場合でも、他の生息地から他の個体が移動してきて、そこに定着することが可能となる。なお、NEXCO 3 社 (NEXCO 東日本、NEXCO 中日本、NEXCO 西日本) の CSR レポート等によれば、2006 年の高速道路のロードキル数は、約 35,000 件に上る<sup>5)6)7)</sup>。

### (3) 遺伝子効果の促進

孤立した生息地においては、他の生息地の個体群との間で遺伝子の交換が起こらなくなるため、遺伝子の偏りが起こりやすく、不利な形質が発現しやすくなることが知られている。パスウェイは孤立した生息地を連続させることで、遺伝子交換の促進に寄与することができる。

## 3. パスウェイの検討・実験

### (1) パスウェイの検討上の課題と目標像の設定

#### 1) 対象とする生物種

小動物のための通り道は、これまでもパストラルびゅう桂台のニホンリス用の吊り橋等、各地で設置されてきた<sup>8)</sup>。これらはエゾリスやニホンリス等、いずれも単一の種を対象としたものであったが、生物多様性保全の観点からは、より多くの種が利用できる通り道とすることが望ましい。本州の樹上性小動物には、ヤマネ、ニホンリス、ヒメネズミのほかムササビ、モモンガ等の動物種がいるが、後者 2 種は滑空することができるため、前者 3 種に比べると線的改変による影響が小さいと考えられた。このため、ヤマネ、ニホンリス、ヒメネズミの 3 種をターゲットに検討が行うこととした。



写真 - 3 パストラルびゅう桂台 (山梨県大月市) のニホンリス用の吊り橋

#### 2) 施工コスト

前述のとおり、清里高原有料道路に架設された「ヤマネブリッジ」は、建設費が約 2,000 万円と高く<sup>9)</sup>、これが他の道路にも展開していく上で大きな課題となっていた。このため、極力既成の建材、部材を活用すると共に、簡素な構造とすることで、コストダウンを図っていくことが重要と考えられた。施工コストの目標金額は数百万円程度 (ヤマネブリッジの 1/10 以下) と設定した。

#### 3) 安全面

パスウェイは道路上に架設するものであるため、安全面には十分留意する必要がある。このため、実際に架設する前に屋外実証実験を実施することで、上部構にどの程度積雪するか等を確認の上、適切に構造計算を行うこととした。また、この屋外実証実験では、上部構につららができないことがないか等を含め、その他の安全面についても併せて検証を行うこととした。これにより、安全面に十分留意したパスウェイの実現を目指すこととした。

### (2) パスウェイの形状の検討

パスウェイは簡素で耐久性に優れた吊り橋タイプとすることにした。ここで課題となった

のが上部構（動物が横断に利用する部分）の形状だった。ヤマネは開けた空間をあまり好まない一方、ニホンリスは閉鎖空間を非常に嫌うことが知られている。また、ニホンリスは一般に枝の上を移動するが、ヤマネは木の枝の上だけでなく、枝の下をぶら下がった状態で移動することも多い。検討の結果、パスウェイの形状イメージは図 - 1 に示すとおりとした。

### (3) 各種実験の実施

ヤマネが人工物を利用するのかどうか知見がなかったため、やまねミュージアム内に太さの異なるワイヤーを設置し、ヤマネが利用するかどうか実験を行った。その結果、ヤマネはワイヤーを移動経路として利用すること、ワイヤーの直径が1mm以上であればほとんど移動に支障がないこと等が明らかとなった。

次に同ミュージアムに実験小屋を建設し、その中にパスウェイの模型を設置して、ヤマネがパスウェイをどのように利用するか実験した。実験小屋の建設にあたっては、日本経団連の支援を受けた。実験の結果、ヤマネはパスウェイを利用すること、橋床部分を最も多く利用すること等が明らかとなった。これにより、パスウェイの基本的な構造や材料等については、概ね問題ないと考えられた。

また2005年9月に、実際の樹上性小動物の利用状況、安全性等について確認するため、屋外に実証実験用のパスウェイを架設した。モニタリングの結果、2006年5月2日にニホンリスがパスウェイを利用している様子が確認された（写真 - 4、地上部から撮影）。パスウェイには自動カメラが設置され、撮影が試みられたが、冬の清里は気温が-15まで低下することがあり、カメラが作動しない等のトラブルが発生した。その後数々の改良が重ねられ、2006年9月29日にこのカメラによって、ヤマネがパスウェイを利用している様子が確認された。また、動物の利用状況のほか、積雪状況やつららの有無等について、目視により確認を行った。その結果、屋根や橋床の上には積雪が見られたものの、大きな問題は発生せず、つららが上部構につくこともなかった。

## 4. パスウェイの建設と利用状況モニタリング

2006年10月に北杜市の市長より、北杜市の市道にパスウェイを架設してはどうかという提案があり、道路占用協議：北杜市、パスウェイの設計・施工：清水建設、モニタリングシス

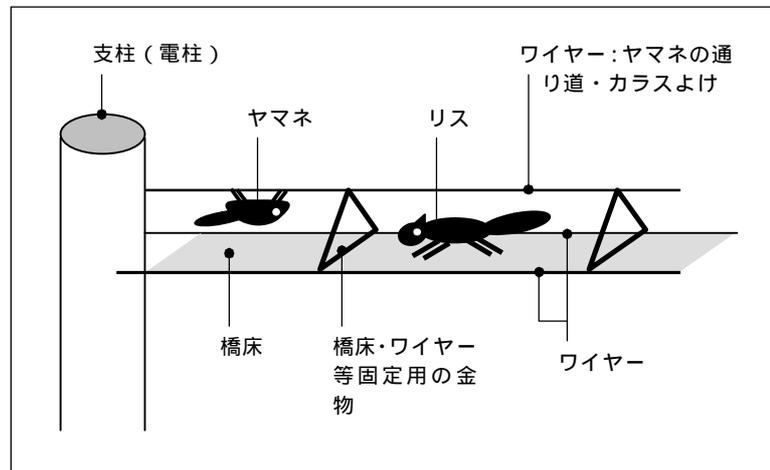


図 - 1 パスウェイの上部構のイメージ  
(本図では見やすさの観点から屋根は省略した)



写真 - 4 ニホンリスによる利用の様子（大成建設・大竹公一氏撮影）

テム：大成建設とエンウィットといった分担で、産・官・学の連携により準備が進められた。パスウェイの形状については、ヤマネ用のシェルターを設ける等の改良が加えられ(写真 - 5)、2007年7月に架設作業が行われた。パスウェイの全長は13.5m、橋床の幅は28cm、道路面から高さ6.5mを確保した。

またモニタリングシステムについても、屋外実証実験で得られた知見を活かして、カメラの機種、低温対策、曇り止め対策等の改良が行われた。モニタリングの結果、パスウェイが架設されて約3週間後の8月9日にヤマネの利用が確認され、それ以降約3ヵ月間で延べ850回以上のヤマネやヒメネズミによる利用が確認された(写真 - 6)。

## 5. おわりに

以上の結果、パスウェイは樹上性小動物の移動路として機能していることが確認された。その後この取り組みは、読売新聞、ナショナルジオグラフィック(日本語版)、NHKをはじめ数々の新聞、雑誌、テレビ等に取り上げて頂き、評価も上々であった。しかながら、アニマルパスウェイはあくまでも生息環境の「修復」のためのツールである。建設活動においてまず考えなければならないのは、建設による生き物への影響をいかに「回避」・「低減」を図るかといったことであり、この点については十分留意しておく必要がある。今後はパスウェイの普及に向けて自治体や国の機関等にPR活動を行っていく予定である。



写真 - 5 パスウェイ上部構の様子(右の三角形はヤマネ用のシェルター)



写真 - 6 パスウェイを利用するヒメネズミ(上)とヤマネ(下)

## 引用文献

- 1) 小松裕幸：アニマルパスウェイ研究会 生物技術者連絡会ニュースレターNO.40.2007.09.30
- 2) 大竹公一：アニマルパスウェイの研究とその意義 技術と経済 2008年7月号 (社)科学技術と経済の会
- 3) 湊秋作：ヤマネの保護の現場から - 清里ヤマネブリッジの設置 - 生物の科学 遺伝 2002年3月号(56巻2号) 裳華房
- 4) 小野美津子：ホンドリスの生息環境設計 野生生物を公園に新規導入する際の配慮事項 生態計画研究所年報NO.4 1996年
- 5) NEXCO 東日本：CSR Report 2007 2007年
- 6) NEXCO 中日本：環境報告書 2007 2007年
- 7) NEXCO 西日本：環境レポート 2007 2007年
- 8) 「エコ・ブリッジ」ネットワーク：樹上性動物のための「エコ・ブリッジ」ワークショップ報告書 2002年
- 9) 湊秋作：リレー連載レッドリストの生き物たち 29.ヤマネ 森林技術 NO.767 2006年 日本森林技術協会