

# 動植物・生態系分野の環境保全措置と事後調査手法に関する調査

## Survey on the preservation measures and the monitoring methods for wildlife and ecosystem during and after construction works

(研究期間 平成 20～22 年度)

環境研究部 緑化生態研究室  
Environment Department  
Landscape and Ecology Division

室長	松江 正彦
Head	Masahiko MATSUE
主任研究官	武田 ゆうこ
Senior researcher	Yuko TAKEDA
研究官	園田 陽一
Researcher	Yoichi SONODA

To reduce the impact of construction, measures should be taken to protect wildlife and ecosystem but practical methods for this have not yet been established. Also, since the environmental impacts on wildlife and ecosystem are difficult to predict prior to construction, it is often important to monitor them during and after the construction works. The purpose of the present study is to collect and summarize the several methods that are currently undertaken as wildlife and ecosystem preservation measures and monitoring during and after construction works.

### 〔研究目的および経緯〕

道路事業の実施にあたっては、生物多様性の確保、多様な自然環境の体系的保全、人と自然の豊かな触れ合いの確保の観点から、動植物・生態系、自然との触れ合い分野における予測、環境保全措置の検討が重要である。

しかし、検討の際に参考となる「科学的知見や類似事例」については、全般的に不足しており、事業者は予測、保全措置の検討と、効果の不確実性の把握、さらには事後調査計画の立案に苦慮している現状がある。

本研究は、野生動物の道路横断施設におけるモニタリング調査を行うことにより、野生動物の道路横断施設に対する選好性や設置環境による利用頻度とその要因を明らかにし、道路横断施設の設置指針を検討するための生態的情報を明らかにすることを目的とした。本報告では、業務全体の調査内容について示しているが、データ量が多大なため研究成果については道路横断施設のモニタリング調査についてのみ記載した。

### 〔研究内容〕

#### (1) 道路横断施設のモニタリング調査

モニタリング調査は、豊富バイパス（北海道）、東富士五湖道路（山梨県）、江津道路（島根県）とした（図 1）。東富士五湖道路では 19 施設 27 箇所、豊富バイパスでは 24 施設 31 箇所、江津道路では 17 施設 17 箇所（赤外線センサーカメラ Field note II 麻里府商事）を

ボックスカルバート（BC）、パイプカルバート（PP）、橋梁（BR）、オーバークリッジ（OV）に常設した。調査期間は、2008 年 8 月～2009 年 3 月まで行い、月に 1 度フィルム回収を行った。解析の際、10 分以内に同種が連続撮影された場合には、10 分以内における最大個体数を代表値として、その他のデータを除外することとした。さらに、カメラあたりの観察日数（以下カメラ日とする）は調査サイト間で相違があるため、その影響を排除するためにカメラ日あたりの撮影枚数を出現頻度として比較を行った。

#### (2) 哺乳類相および生息環境要素調査

哺乳類相は痕跡調査（食痕、足跡、糞 etc.）により



図 1 調査対象地

表 1 林床植生区分の概要

高さ	説明	密度	説明
2.0m以上	移動に際し大型獣でも隠れられる高さ。	高	植被率 90%以上で、連続して密閉した状態。
1.0～2.0m	移動に際し、中型獣は隠れられる、大型は隠れられない高さ。	中	植被率 20～90%で、下方に空間があり、不連続な状態。
0.5～1.0m	移動に際し中型獣が隠れられる境。イタチやテンは隠れられるが、キツネやタヌキは難しい。	低	植被率 20%未満で、裸地に近い状態もしくは裸地。
0.5m未満	移動に際し、中型獣以上は全て隠れることが難しい。		

**密度のイメージ**

確認し、補足的に赤外線センサーカメラを獣道に設置することにより確認を行った。生息環境要素調査は、各路線において路線から 250m Buffer 圏内の範囲とし、哺乳類の生息環境からみた相観植生および林床植生の区分を行った。相観植生区分については、あらかじめ航空写真並びに既存の現存植生を用いて相観植生図を作成し、現地踏査により確認・補正並びに区分を行った。林床植生区分については、哺乳類の利用環境（特に、移動の際の見通しやすさ）の観点から、高さを 0.5 m 未満、0.5～1.0m、1.0～2.0m、2.0m 以上の 4 区分とした。

### (3) 行動圏調査

#### ① エゾシカ

エゾシカ（メス・成獣）の捕獲は、斜里エコロード（株）エゾシカファームの協力を得て、囲いわなにより生け捕りにした。捕獲後、GPS アルゴス（Lotek 社製）を装着し、調査期間を 2009 年 1 月 21 日から 2010 年 3 月 1 日（首輪の脱落予定日）とした。GPS の測位スケジュールは①シカの季節移動の時期にあたる 2009 年 1 月 21 日～3 月 1 日、2009 年 5 月 1 日から 2010 年 3 月 1 日は 3 時間に一回（アルゴス衛星のデータ受信は 5 日に 1 回）、②シカが斜里エコロード周辺に出現する時期にあたる 2009 年 3 月 1 日～5 月 1 日は 30 分に一回とした（アルゴス衛星のデータ受信は 3 日に 1 回）。首輪にはオプションとして、アクティビティセンサー及びモータリティセンサーがある。

#### ② ホンドテン

テンの捕獲は、江津道路において 2008 年 11 月 25 日から開始し、2008 年 12 月 3 日まで行った。哺乳類の利用頻度の高い道路横断施設（ボックスカルバート）の周辺に、ライブトラップ（WoodStream 社製）およびソフトキャッチ（Victor 社製）を設置した。ライブトラップは延べ 23 地点 122 晩、ソフトキャッチ

は延べ 9 地点 13 晩設置し、1 頭（オス・成獣）のみ捕獲した。捕獲した際に麻酔により不動化し、外部計測を行い、首輪型無線発信機（ATS 社製）を装着して放逐した。

テレメトリー調査は 2 回実施し、第 1 回調査は 2008 年 12 月 8 日～11 日、第 2 回調査は 2009 年 2 月 2 日～5 日まで実施した。追跡は日没前から次の日の午前 7:00 まで実施し、追跡のインターバルは原則 30 分とした。

#### [研究成果]

本報告では、豊富 B P（北海道稚内）、東富士五湖道路（山梨県富士吉田町～山中湖町）における道路横断施設の利用状況調査の結果について報告する。

痕跡調査およびカメラにより哺乳類相を把握した結果、豊富バイパスでは 6 目 10 科 18 種、東富士五湖道路では 6 目 15 科 20 種であり、道路横断施設内において確認された種は哺乳類相調査の結果とほぼ一致した（表 1）。さらに、道路横断施設に対する野生動物の選好性を明らかにするため、各施設の撮影頻度指標を [カメラの撮影枚数] / [カメラ日] により求めた。多様な種によって道路横断施設が利用されているかどうかを検証するために Shannon-Wiener の多様度指数と種数が施設の構造によって差があるかどうかを求めた。

いずれの地域においても、道路横断施設の構造（BR、BC、PP）によって野生動物の多様度および種数に有意差は認められなかった（Kruskal-wallis 検定、 $p > 0.05$ ）。

次に、各道路横断施設に対する野生哺乳類の撮影頻度指標を下に主成分分析により序列化し、各横断施設に対する主成分得点との関係を解析した。

その結果、豊富 BP では、ノウサギ、シカなどの BR を利用するグループ（橋梁グループ）、キツネ、コウモリなどの BC を利用するグループ（BOX グループ）、テン、ネズミなどの PP を利用するグループ（パイプグル

ープ)、選好性のはっきりしないグループ(無選好グループ)の4グループに分類された(図2左、図3)。また、東富士五湖道路では、シカ、イノシシなどのBRを利用するグループ(橋梁グループ)、キツネ、ハクビシンなどのBCを利用するグループ(BOXグループ)に分類された(図2右、図4)。

以上のことから、施設構造に対する選好性について整理する。BRはシカやイノシシなどの大型獣による利用が多く、その他の多様な種によっても利用されることから、大型獣を保全目標とする際には谷部は盛土をせず、橋梁によって代償すると良いと考えられる。次にBCはキツネによる利用が多く、その他の多様な種によって利用されることから、小・中型哺乳類の多様な

種の利用を考えるとBCを設置すると良いと考えられる。さらに、PPは北海道ではクロテンとアカネズミ類(アカネズミ、ヒメネズミ)による利用が多いことから、テンなどを保全目標とする際には、小型のPP(犬走付)で対応可能であると考えられる。そのほかの生態的な利用としては、北海道のコウモリは夏季にBCの利用が高まることから、夏季のねぐらとしての利用が考えられる。

[成果の活用]

環境保全措置の設置及び改善指針を作成し、地方整備局等に配布し、事業への活用を図る。また、今後の「道路環境影響評価の技術手法」改訂時に本業務の成果を反映させる。

表1 痕跡調査および赤外線センサーカメラによる哺乳類相と横断施設における確認種の結果

A. 豊富バイパス

No.	目名	科名	和名	学名	哺乳類相調査結果	2008年9月 10月 11月 12月 2009年1月 2月 3月						
						2008年9月	10月	11月	12月	2009年1月	2月	3月
1	モグラ	トガリネズミ	オオアシトガリネズミ	<i>Sorex unguiculatus</i>			●		●			
2	コウモリ	ヒナコウモリ	ウサギコウモリ	<i>Plecotus auritus</i>		●						
3			コテングコウモリ	<i>Murina tenebrosa</i>		●						
4	ネコ	イヌ	タヌキ	<i>Nyctereutes procyonides</i>	○	●		●				●
5			キツネ	<i>Vulpes vulpes</i>	○	●	●	●	●	●	●	●
6			ノイヌ・飼犬	<i>Canis familiaris</i>	○	●	●	●	●	●	●	●
7	ネコ		ノネコ・飼猫	<i>Felis catus</i>	○	●		●				●
8	イタチ		クロテン	<i>Martes zibellina</i>	○	●	●	●	●		●	●
9			イタチ	<i>Mustela itatsi</i>	○			●	●			
10			イイズナ	<i>Mustela nivalis</i>	○							
11	アライグマ		アライグマ	<i>Procyon lotor</i>	○	●	●	●			●	●
12	ウシ	シカ	ニホンジカ	<i>Cervus nippon</i>	○	●	●	●	●	●	●	●
13	ネズミ	リス	シマリス	<i>Tamias sibiricus</i>		●	●					
14		ネズミ	ヤチネズミ属の一種	<i>Clethrionomys sp.</i>					●			
15			アカネズミ属の一種	<i>Apodemus sp.</i>	○	●	●	●	●			
16	ウサギ	ウサギ	ユキウサギ	<i>Lepus timidus</i>	○				●	●	●	●
合計	6目	10科	16種		11	17	12	11	10	3	5	6

B. 東富士五湖道路

No.	目名	科名	和名	学名	哺乳類相調査結果	2008年9月 10月 11月 12月 2009年1月 2月 3月						
						2008年9月	10月	11月	12月	2009年1月	2月	3月
1	モグラ	トガリネズミ	ジネズミ	<i>Crocidura dsinezumi</i>	○					●		
2	モグラ		モグラ科の一種	<i>Talpidae sp.</i>	○							
3	コウモリ	キクガシラコウモリ	キクガシラコウモリ	<i>Phinolophus ferrumequinum</i>	○		●	●				
4		ウサギコウモリ	ウサギコウモリ	<i>Plecotus auritus</i>	○							
5	ネコ	イヌ	タヌキ	<i>Nyctereutes procyonides</i>	○	●	●	●	●	●	●	●
6			キツネ	<i>Vulpes vulpes</i>	○	●	●	●	●	●	●	●
7			ノイヌ・飼犬	<i>Canis familiaris</i>		●	●	●	●	●	●	●
8	ネコ		ノネコ・飼猫	<i>Felis catus</i>		●	●	●	●	●	●	●
9	イタチ		テン	<i>Martes melampus</i>	○	●	●	●	●	●	●	●
10			イタチ	<i>Mustela itatsi</i>	○	●	●	●				
11			アナグマ	<i>Meles meles</i>	○	●	●	●				●
12	アライグマ		アライグマ	<i>Procyon lotor</i>	○	●						
13	クマ		ツキノワグマ	<i>Ursus thibetanus</i>	○	●						
14	ジャコウネコ		ハクビシン	<i>Paguma larvata</i>	○	●	●	●				●
15	ウシ	イノシシ	イノシシ	<i>Sus scrofa</i>	○	●	●	●	●	●	●	●
16		シカ	ニホンジカ	<i>Cervus nippon</i>	○	●	●	●	●		●	●
17	ネズミ	リス	ニホンリス	<i>Sciurus lis</i>	○	●	●	●	●	●	●	●
18		ネズミ	アカネズミ属の一種	<i>Apodemus sp.</i>	○		●	●	●	●	●	●
19	ウサギ	ウサギ	ノウサギ	<i>Lepus brachyurus</i>	○	●	●	●	●	●	●	●
合計	6目	15科	19種		17	16	15	15	11	10	10	12

○は痕跡調査および直接観察のみ確認した種を示す。

●は赤外線センサーカメラで確認した種を示す。

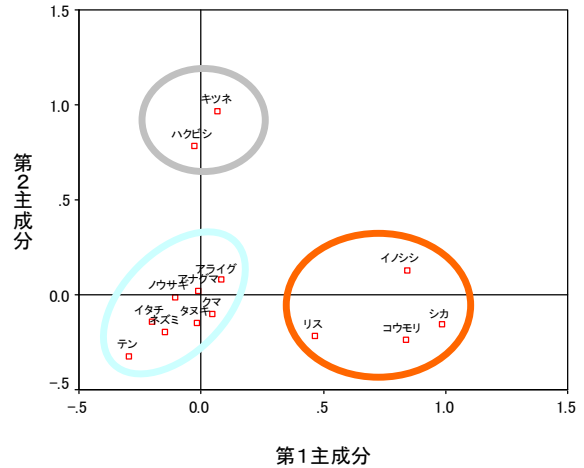
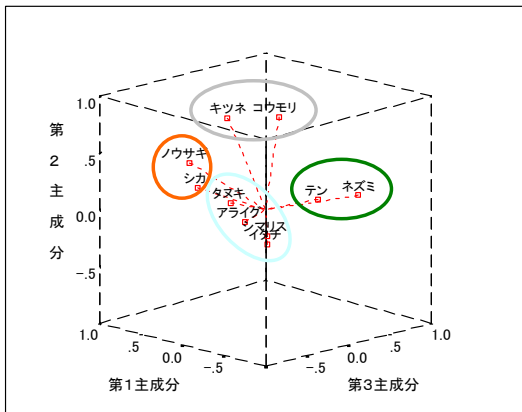


図2 道路横断施設に対する野生動物の利用頻度の主成分分析の結果

左: 豊富BP

右: 東富士五湖道路

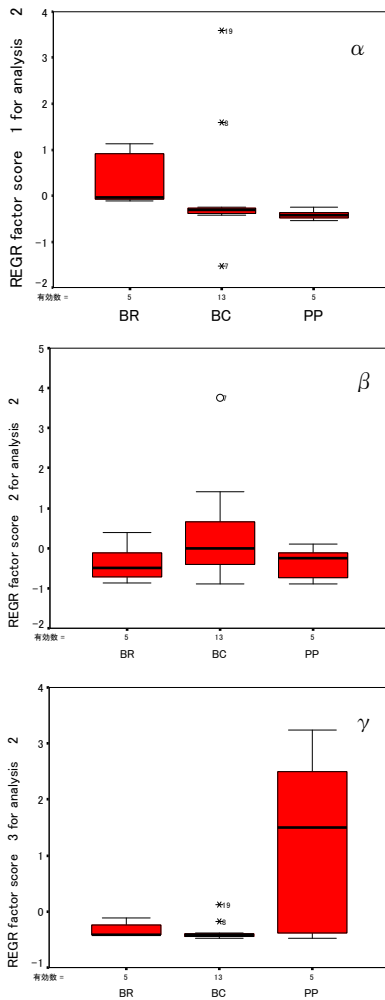


図3 豊富BPにおける野生動物群の道路横断施設に対する選択性

$\alpha$  は各施設に対する第1主成分得点の箱ひげ図

$\beta$  は各施設に対する第2主成分得点の箱ひげ図

$\gamma$  は各施設に対する第3主成分得点の箱ひげ図

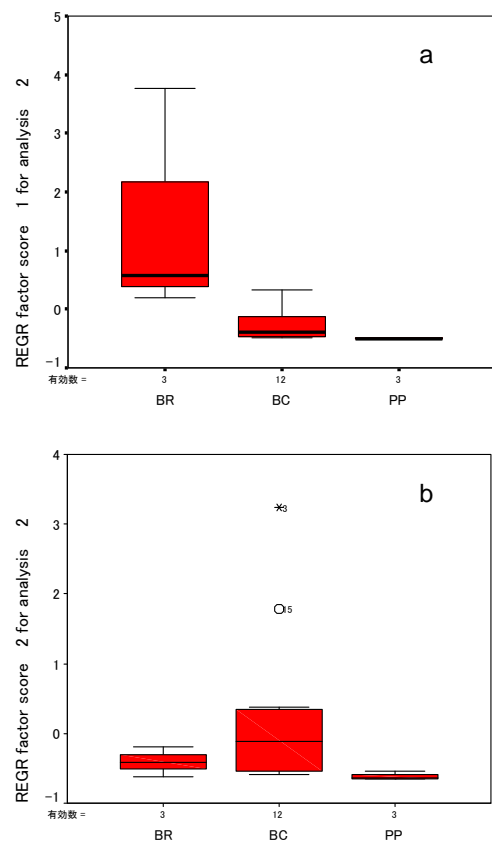


図4 東富士五湖道路における野生動物群の道路横断施設に対する選択性

a は各施設に対する第1主成分得点の箱ひげ図

b は各施設に対する第2主成分得点の箱ひげ図