

# 北海道東部の高速道路における道路横断構造物の動物による利用とその調査方法の検討

岡部佳容\*・野呂美紗子\*\*・柳川 久\*\*\*

(受付：2009年4月30日，受理：2009年5月15日)

Study on animal use of highway transverse structures  
in eastern Hokkaido and its investigation method

Kayo OKABE, Misako NORO and Hisashi YANAGAWA

## 摘要

道東自動車道(高速道路)に設置されている動物用に改良されたボックスカルバートとオーバーブリッジでの動物の利用状況について、ビデオ撮影法と足跡調査法によるモニタリング調査を実施した。2000年4月に現地の状況を把握するための予備調査を行った後、2000年6月から本調査を行った。6月にはオーバーブリッジとボックスカルバートでそれぞれ3回ずつ(月の上, 中, 下旬), 7月にはオーバーブリッジ3回, ボックスカルバートで2回, 8月から10月にかけては各月前半と後半で1回ずつ計2回, 調査を実施した。調査は, 各回24時間のモニタリングを行い, オーバーブリッジで12日間(288時間), ボックスカルバートで11日間(計264時間)であった。ボックスカルバートでは飛翔と歩行による利用を記録した。ビデオ調査法での調査結果から, 飛翔による利用はコウモリ類と小鳥類によって総計121回確認され, そのほとんど(98%)がコウモリ類による利用だった。また, 歩行による利用はイヌ(*Canis familiaris*), セキレイ類(*Motacilla* sp.),

ネコ(*Felis catus*), ネズミ類の少なくとも4種によって総計31回確認された。オーバーブリッジでは歩行による利用が記録され, シマリス(*Tamias sibiricus*), ネコ, セキレイ類, キタキツネ(*Vulpes vulpes*), キジバト(*Streptopelia orientalis*)の少なくとも5種によって総計54回確認された。足跡調査法での出現個体数は, ビデオ調査法での出現個体数を下回る場合が多く, 逆に同一個体とみられる多数の痕跡など, 出現個体数の確認が困難となる状況が確認された。ビデオ撮影法と足跡調査法の比較によって, 様々な動物が対象となる研究においてはビデオ撮影法のほうがより有効であることが明らかになった。

キーワード：ボックスカルバート, オーバーブリッジ, ビデオ自動撮影, 足跡調査, 北海道東部

---

帯広畜産大学 畜産生命科学研究部門 野生動物管理学研究室

Laboratory of Wildlife Ecology, Obihiro University of Agriculture and Veterinary Medicine, Obihiro, Hokkaido 080-8555, Japan

\* 現所属：環境省生物多様性センター

\*\* 現所属：社)北海道開発技術センター

\*\*\* Corresponding author (e-mail: yanagawa@obihiro.ac.jp)

## 緒言

道路が森林や山間部に建設されることにより、そこに生息する野生動物の生息地や移動ルートが分断され、その往来が困難になり個体群が消滅してしまう恐れがある(内海・名古屋 1992)。また、野生動物が道路内に侵入し、交通事故(ロード・キル)が発生することで、ドライバー側にも安全上の問題が生じている。特に、ロード・キルは全国各地で問題となっており、高速道路の供用延長が増加されるのに伴い発生件数も年々増加傾向にある(築瀬 1999)。

これらの問題への対策として、道路両側にフェンスを設置して動物の道路内への侵入を防止するとともに、横断構造物により動物の移動経路を確保することが必要とされている。海外ではこうしたフェンスの事故防止効果(Falk *et al.* 1978; Feldhammer *et al.* 1986)や、横断構造物の利用状況に関する研究(Foster & Humphrey 1995; Yanes *et al.* 1995など)があり、その有効性が評価されている。しかし、日本においてはそのような研究(早稲田・青井 2000)はほとんどない。

このような研究の手法には、従来は熱感知センサーなどで反応する自動撮影カメラ(Foster & Humphrey 1995; 早稲田・青井 2000)や、足跡調査(Hunt *et al.* 1987; Yanes *et al.* 1995)が用いられているが、本研究ではCCDカメラとタイムラプスビデオによるビデオ撮影装置を使用した。

ビデオ撮影装置は直接観察では得にくい情報の収集と記録性に優れている(池田ら 1997)ため、鳥類の生態調査(早矢仕 1992; 今西 1992など)などで盛んに用いられている。しかし、本研究のように様々な動物を対象とした研究において、この装置がどの程度有効であるかについては明らかではない。

そこで本研究では、第1の目的を高速道路に設置された横断構造物のボックスカルバート(箱型暗渠)とオーバーブリッジ(跨道橋)で、ビデオ自動撮影装置を用いて24時間観察を行ない、動物による利用状況を明らかにすることとした。そして第2の目的を足跡調査も並行して行

なうことで両調査法を比較・検討し、ビデオ撮影法の有効性を検証した。

## 調査地

北海道横断自動車道(高速道路)道東自動車道の十勝清水インターチェンジ～池田インターチェンジ間に設置された横断構造物のうち、音更町東部の長流枝内山岳部～池田インターチェンジ間にある、動物用に改造されたボックスカルバート(環境省3次メッシュコード:6443-33-80)とオーバーブリッジ(環境省3次メッシュコード:6443-33-00)各1カ所を対象にして調査した(図1)。これらの構造物は、壁面にカラマツ材を皮付きのまま半割にして貼り付けたり、出入口付近に灌木類を植栽する等、動物が横断する際に抵抗感を持たないように配慮してある。また動物が道路上に侵入しないように、道路の両側には侵入防止柵が設置され、横断構造物に動物を誘導している。この柵は冬季の積雪時でもシカ(*Cervus nippon*)が飛び越えられないことを考慮し、2.5mの高さとされている。いずれも音更町と池田町の境の山間部に位置し、両構造物間の距離は直線にして約1.5kmであった。

ボックスカルバートの寸法は幅6.3m、高さ4.5m、長さ69.0mで、内部に幅1.4mの水路が併設され、地面には砂利が敷かれている(図2a)。周辺の植生は、カシワ、ハンノキ、ミズナラ、シラカンバ、ヤチダモ、ナナカマド、ヤナギ類等で構成されており、道路法面には針葉樹の幼樹が植えられている。

オーバーブリッジの寸法は幅4.0m、長さ45.7mで、地面はコンクリートで舗装されている(図2b)。両側の植生は、樹齢約40年と若齢のカラマツの植林地であったが、北側の樹齢約40年のカラマツ林は8月前半に伐採され散在した林になった。また、オーバーブリッジ南側の山間部には牧草地が広がっており、人に利用されていた。

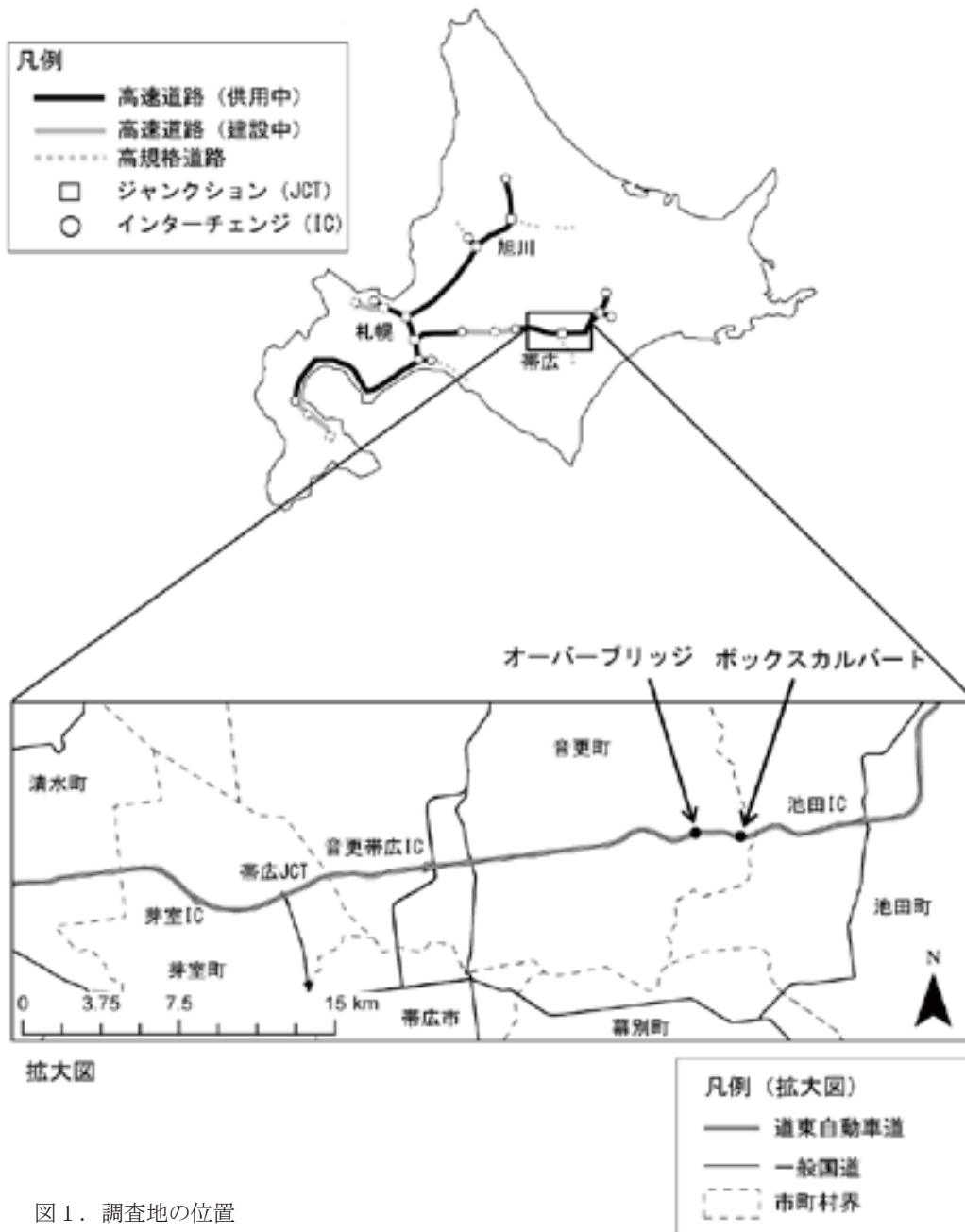


図1. 調査地の位置

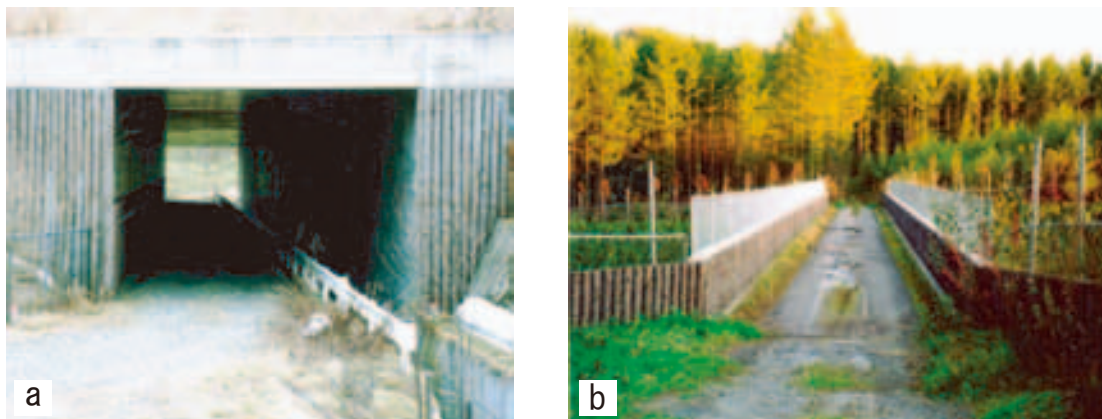


図2. 調査地の写真. a: ボックスカルバート, b: オーバブリッジ.

## 調査方法

2000年4月に、現地の状況を確認するための予備調査を行い、6月から本調査を開始した。調査方法として、ビデオ撮影法と足跡調査法を採用した。以下に、各調査方法の詳細を示す。

### 1. ビデオ撮影法

動物によるボックスカルバートとオーバブリッジの利用状況を調べるために、2000年6月～10月まで、ビデオ自動撮影装置を使用し、これらの横断構造物を利用する動物を撮影した(図3a)。この装置は、CCDカメラ(HOGA IRC-TVM-50S)とタイムラプスビデオ(Panasonic AG-1070DC)、それに映像を調整するためのモニターとして6型のポータブルカラーテレビ(ORION 6CW2)を接続したもので、夜間にはこれに赤外線投光器(HOGA IRL-C-170-880)を取り付けた。CCDカメラ、モニター、投光器の電源はパワーコントローラー(HOGA HAS-PC1-S)を介して2個のバッテリーから供給した。ビデオにもバッテリーを1個使用し、バッテリーの交換を約12時間ごとに行なった。CCDカメラは防水用の屋外ハウジングに入れ、三脚上に固定した。ビデオ、パワーコントローラー、バッテリー3個を防水のために38.4×59.0×32.0cmのコンテナボックスに、防湿用のシリカゲルとともに入れ、モニターはシリカゲルとともにビニール袋に入れて防水した。

これらの装置一式を、ボックスカルバートは北側の入

口、オーバブリッジは南側の入口付近に設置し、両調査地とも各月の前半と後半に1日ずつ、原則として晴れまたは曇りの日に、24時間昼夜連続で撮影した。ただし、6月の両調査地と7月のオーバブリッジの調査については、上、中、下旬に分けて行なったが、労力および天候を考慮し、月3回ずつ行なうことが困難であったため、これ以降月2回ずつ行なうこととした。

タイムラプスビデオは、1回の撮影につきオーバブリッジでは24時間モードで60分テープを2本使用した。ボックスカルバートでは、コウモリ類など小型の飛翔性動物の使用を考慮し、画像の解像度を増すために12時間モードで120分テープを2本使用した。撮影したビデオテープを通常モードで再生し、可能な限り出現種の識別を行ない、のべ利用数、移動方向、横断時の行動を記録した。その際、ボックスカルバートとオーバブリッジの構造が異なるため、飛翔性の動物が通過した場合には、ボックスカルバートは利用していた種として数えるが、オーバブリッジでは地上を歩いて通過していた場合のみ利用とした。また、ボックスカルバートにおいて、コウモリ類の利用が確認されたため、種および利用目的を判定するため、かすみ網による捕獲調査と、バッドディテクターを用いた調査を実施した。

### 2. 足跡調査法

ビデオ撮影による調査と並行して、足跡調査も行なった。ボックスカルバートの地面には砂利が敷かれ、オーバブリッジの地面はコンクリートで舗装されていたた



図3. 調査方法の写真. a: ビデオ撮影法, b: 足跡調査法.

め、足跡が付き易くするために6月には石灰の粉を、7月以降は細かい砂を構造物内の中央部に80cmの幅で敷き、通過した動物の足跡を確認した(図3b)。石灰の粉は無臭で鮮明に足跡が残る(Yanes *et al.* 1995)ため、調査開始時はこれを用いていたが、水分を含むと熱を持つ性質があるため、動物に悪影響を与える恐れがあることや、水分を含むと固まってしまう、足跡が付きにくくなり解析が困難である等の欠点が明らかになったため、代わりに細かい砂を用いた。

ビデオ撮影調査の開始12時間後にバッテリーを交換する際と、終了後機材を回収する際の2回、足跡の有無を確認した。足跡のサイズや形態等から動物の種類、のべ利用数、移動方向を記録し、確認された足跡数と、ビデオに写った動物の数が一致するかどうかを比較した。

## 結果および考察

### 1. ビデオ撮影法による利用状況の解析

#### (1) ボックスカルバートの利用状況

ボックスカルバートの利用は、飛翔による利用(121回)と歩行による利用(31回)を記録し、79.6%が飛翔による利用であった。

飛翔による利用は、コウモリ類と小鳥類の少なくとも2種が確認されたが、そのほとんどがコウモリ類による利用(119回: 98.3%)であった(表1)。コウモリ類は映

像から種を同定することが不可能なため、2000年7月27日にかすみ網を用いて捕獲を行ない、ホオヒゲコウモリ(*Myotis gracilis*) 2個体を確認した。

映像からコウモリ類の利用時の行動を見ると、単に通過のために出入りしているだけではなく、採食時に行なう旋回が頻繁に確認できた(図4)。また、バットディテクターで採食時に発せられるバズ音が捉えられたことから、単に横断による通過だけではなく採食のためにも利用していると思われる。

コウモリ類は、これまで行なわれた同様の研究(早稲田・青井 2000)では利用が報告されておらず、本調査での利用が見込まれた種ではなかった。しかし、コウモリ類がボックスカルバートのようなトンネル状の場所を移動ルートや休息場所として好むこと、また今回の調査で出入り口付近での頻繁な採食が観察されたことから、このような構造物がコウモリ類にとって有用であることが明らかになった。

歩行による利用は少なくとも4種によって確認された。そのうち最も多かったのはイヌ(*Canis familiaris*)16回で、この他にセキレイ類9回、ネコ(*Felis catus*)5回、種不明ネズミに1回利用されていた(表2)。イヌによる利用は全体の5割以上(51.6%)を占めていたが、これは同一個体が9月前半の1回の調査で8往復したものであり、ボックスカルバートを一年通して日常的に利用しているとは言えない。



図4. ボックスカルバート入口周辺で旋回飛翔するコウモリ。連続したビデオのコマから映っていたコウモリを切り取って合成した図であり、この図に映っている2個体は同一の個体。矢印はそのコウモリの飛翔軌跡。

表1 飛翔性動物によるボックスカルバートののべ利用数

	6月			7月			8月		9月		10月		全体
	上旬	中旬	下旬	上旬	中旬	下旬	前半	後半	前半	後半	前半	後半	
コウモリ類	4	0	11	13	-	20	12	10	19	13	14	3	119
鳥類	0	2	0	0	-	0	0	0	0	0	0	0	2
合計	4	2	11	13	-	20	12	10	19	13	14	3	121

表2 ボックスカルバートでビデオ撮影法(VS)と足跡調査法(TS)により確認された歩行利用動物ののべ利用数

		6月			7月			8月		9月		10月		全体
		上旬	中旬	下旬	上旬	中旬	下旬	前半	後半	前半	後半	前半	後半	
ネコ	VS	3	1	0	1	-	0	0	0	0	0	0	0	5
	TS	0	0	0	0	-	0	0	0	0	0	0	0	0
シマリス	VS	0	0	0	0	-	0	0	0	0	0	0	0	0
	TS	0	0	0	0	-	0	0	0	0	2	1	多数*	
イヌ	VS	0	0	0	0	-	0	0	0	16	0	0	0	16
	TS	0	0	0	0	-	0	0	0	多数*	0	0	0	
ネズミ類	VS	0	0	0	1	-	0	0	0	0	0	0	0	1
	TS	0	0	0	1	-	0	0	0	0	0	1	0	2
セキレイ類	VS	0	1	8	0	-	0	0	0	0	0	0	0	9
	TS	0	0	0	0	-	0	0	0	0	0	0	0	0
合計	VS	3	2	8	2	-	0	0	0	16	0	0	0	31
	TS	0	0	0	1	-	0	0	0	多数*	2	2	多数*	

\* 足跡が多数重なっていたためカウント不可能

表3 オーバーブリッジでビデオ撮影法(VS)と足跡調査法(TS)により確認された歩行利用動物ののべ利用数

		6月			7月			8月		9月		10月		全体
		上旬	中旬	下旬	上旬	中旬	下旬	前半	後半	前半	後半	前半	後半	
キツネ	VS	0	1	0	1	2	0	0	0	1	0	0	1	6
	TS	0	1	0	-	2	0	0	0	1	0	0	1	5
ネコ	VS	2	4	3	1	0	0	0	0	1	3	0	1	15
	TS	1	3	1	-	0	0	0	0	1	1	1	1	9
シマリス	VS	1	1	5	2	0	1	0	0	0	1	6	0	17
	TS	0	2	0	-	0	0	0	0	0	0	0	0	2
セキレイ類	VS	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10
	TS	0	0	0	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0
キジバト	VS	0	1	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6
	TS	0	0	0	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0
合計	VS	3	17	13	4	2	1	0	0	2	4	6	2	54
	TS	1	6	1	-	2	0	0	0	2	1	1	2	16

ボックスカルバートを歩行利用している種は、主にセキレイ類とネコであった。ネコによる利用は7月前半まで確認され、それ以降は見られなかった。また、体の模様や尾などの特徴から同一個体が繰り返し利用していることがわかった。ネコは0.1haから1.5ha程度の狭い行動圏内にある一定の餌場と休息場を行き来する習性がある(米田 1994)ことから、周辺に生息している特定の個体が行動圏内を行き来するために常用していると考えられる。

## (2) オーバーブリッジの利用状況

オーバーブリッジの利用は歩行による利用のみ記録され、少なくとも5種による総計54回の利用が確認された(表3)。最も多かったのは17回利用したシマリス(*Tamias sibiricus*)で、次いでネコ15回、セキレイ類10回、キツネ(*Vulpes vulpes*)6回、キジバト(*Streptopelia orientalis*)6回の順に多く利用されていた。これらの種は調査期間を通して一定して利用しており、オーバーブリッジは周辺に生息するこれらの動物によって常用されていると考えられる。

シマリスは横断の際、17回中16回(94.1%)が壁面に貼り付けたカラマツ材の上を移動していた。シマリスの天敵であるネコやキツネもこのオーバーブリッジを利用しており、カラマツ材上を移動することがこれら天敵に対する隠蔽および回避効果となることから、カラマツ材はシマリスの利用を促すのに効果的な役割を果たしていると考えられる。

ネコは、オーバーブリッジでは2個体が識別でき、これらが繰り返し利用していた。また、1晩でオーバーブリッジを往復することもあった(15回中3往復)。このことから、オーバーブリッジにおいてもネコは行動圏内を移動するために利用していると考えられる。

## 2. ビデオ撮影法と足跡調査法の比較

ビデオ撮影法と足跡調査法を比較しその有用性を検討した結果、両者に以下のような利点と欠点があった。

### (1) ビデオ撮影法の利点と欠点

ビデオ撮影法は、映像から利用時の動物の行動や、利用時刻を確認でき、種によっては身体的特徴から個体識

別も可能など足跡調査法に比べ得られる情報量が多いという利点があった。

しかし、以下のようにいくつかの欠点もある。第1は労力と費用がかかることである。機材が大きくバッテリーも一度に3個使用するため、持ち運びにかなりの労力がかかる(全重量で約45kg)ことや、設置に時間がかかる(2~3人で約30分)。また、費用についても機材(ハード)と、ビデオテープやバッテリーなどの消耗品(ソフト)面で比較的高価である。第2に機材が低温に弱い(タイムラプスビデオは5℃以下では正常に機能しない)ため、北海道のような寒冷地での冬の調査には適さないことである。第3番に解像度が写真等に比べ劣ることである。赤外線は動物には見えないため、行動に与える影響はほとんどないと思われるが、白黒撮影のため小動物の判別が困難であったり、日没前になると映像がぼやけるなどの問題が生じる。第4に動物が機材に対して警戒を示していた可能性がある。横断時の行動を見ると、ネコとキツネが入口付近で立ち止まって機材の方を見ていることが多く、個体差はあるがその行動は調査の終了する10月後半まで確認された。また機材を入れたコンテナボックスに、ネコの尿がかけていたこともあった。こうしたことから、特定の動物には、機材がディスターブの原因として働いていた可能性が高い。この他にも、バッテリーの持続時間が短く、連続して撮影が困難であること、人間によって機材が盗まれたり、破損したりする恐れがあることといった問題もある。

しかし、これらの問題点のうち費用面以外のことは以下に示すような工夫をすれば、安価でそれほどの労力をかけずに、ある程度解消できると思われる。機材の寒冷対策としてはハウジングに耐寒性のあるものを使用すればよい。映像の質については、レンズの焦点距離の選択が重要である(池田ら 1997)ことから、カメラの設置位置などによって改善できると思われる。また、動物による警戒を和らげるためには、機材に周囲の景観と違和感のないカバーを被せたり、設置場所も高い位置にしたほうがよいと思われる。これは、人間による紛失や破損を防げる点においても効果的であろう。

## (2) 足跡調査法の利点と欠点

足跡調査法は、労力や費用がかからない点でビデオ撮影法に比べ容易に行なえる。また、砂を敷いたままにしておけば、調査日以外の動物の通過も知ることができるという利点もある。

しかし、精度の点ではビデオ撮影法に劣った。各利用動物ののべ利用数を、両調査法間で比較すると、両調査地とも一致することはほとんどなく、全体的に足跡調査法のほうが少ない傾向にあった(Wilcoxonの符号順位検定,  $z = -2.779$ ,  $p < 0.01$  表 2, 3)。例えば、ネコは両調査地とも映像では利用が確認されたにもかかわらず、実際の横断数ほどは足跡が捕捉されなかった。ネコが利用する際の通過位置を見ると、85%の個体が端を渡っていた。その中で、構造物内を通過するときのみ端を渡っていた個体の割合は60%であった。このことからネコは、移動のルートとして端を好む傾向があることや、調査に用いた石灰や砂を忌避していることによって、足跡が捕捉されにくかったと考えられる。スペインに生息するヨーロッパヤマネコの足跡を、石灰を使用して捕捉した研究(Yanes *et al.* 1995)では、石灰を忌避していたという記述はなかったが、本調査結果からネコが石灰を忌避する可能性は否定できない。

シマリスはボックスカルバートでは映像には全く写っていなかったが、9月後半と10月の調査で足跡が確認された。この原因として、シマリスが機材を設置した側まで横断して来ずに引き返したことが考えられる。また10月後半には、砂上に多数足跡が重なっていたため、正確な足跡数を出すことができなかった。一方、オーバブリッジでは、ビデオ撮影法のほうがはるかに上回っており、足跡はほとんど確認されなかった。これは、前述したように壁面のカラマツ材の上を移動していたことが主な原因と考えられる。足跡が捕捉された種の中でキツネのみが、のべ利用数が全て一致していた。この原因は、ネコのように構造物の端を好んで歩いたり、石灰や砂に対する忌避がなかったためと考えられる。

以上のことから、足跡調査法はキツネ等特定の種を対象とした研究では正確な個体数を出せるが、対象動物を

特定しない研究においては、正確な個体数を出すことは困難であった。

この他にも、足跡調査法には、足跡の識別が困難な種がいるという問題点があった。Yanes *et al.* (1995)は、石灰を使用して哺乳類だけでなく両生類、爬虫類も非常に細かく種まで判別できていたが、今回の調査では石灰と砂の両方で識別が困難な場合があった。例えば、シマリスの足跡はわずかしかなかったり、アカネズミの足跡に似ている(今泉 1994)ため、わずかな違いから判別するのが難しかった。またネコの足跡は、爪の有無でイヌ科動物と区別されるが、子ギツネと形態がよく似ており識別しにくかったり、オーバブリッジのような開放的な場所においては、風で砂が飛ばされ爪の有無がわかりにくくなり、ビデオの映像を確認することで種を同定したこともあった。これに対して、同じイヌ科動物のキツネとイヌの足跡は、一般に識別が困難と言われているが、本調査で確認されたイヌの足跡は、キツネに比べて大きかったため容易に見分けがついた。

## (3) 結論

以上のことを考慮して総合的に判断すると、本研究のように対象種が限定できず、様々な動物が対象となるような調査においては、ビデオ撮影法のほうがより有効であると結論づけられた。ただし、前述したように、機材の撮影範囲には限界があるため、今回のシマリスの例にあるように、反対側から渡って来て途中で引き返した個体については知ることができないという問題もある。機材を両側に設置できれば問題はないが、費用の面から困難であるならば、比較的安価な自動撮影カメラや足跡調査法を補足的に用いることが有効であろう。

## 謝 辞

本研究をまとめるにあたり、調査地のご紹介とご提供をいただいた日本道路公団北海道支社帯広工事事務所の小林雅弘、進藤敏朗、谷藤義弘の各氏、調査地への立ち入りをご許可いただいた林義浩氏にこころより御礼申し上げます。数々の有益なご助言を承った帯広畜産大学野生



動物管理学研究室の藤巻裕蔵教授，小野山敬一教授にも厚く御礼申し上げる。なお，これらの方々の所属・名称等は2000年当時のものである。

## 引用文献

- Falk N.W., Graves H.B., Bellis E.D. 1978. Highway right-of-way fences as deer deterrents. *Journal of Wildlife Management* 42 : 646-650
- Feldhammer G.A. , Gates J.E., Harman D.M., Loranger A.J., Dixon, K.R. 1986. Effects of interstate highway fencing on white-tailed deer activity. *Journal of Wildlife Management* 50 : 497-503
- Foster M.L., Humphrey S.R. 1995. Use of highway underpasses by Florida panthers and other wildlife. *Wildlife Society Bulletin* 23 : 95-100
- 早矢仕有子. 1992. シマフクロウの繁殖生態へのビデオの利用. *鳥学ニュース* 43 : 5.
- Hunt A. , Dickens J., Whelan R.J. 1987. Movement of mammals through tunnels under railway lines. *Australian Zoologist* 24 : 89-93
- 池田 翔, 米川 洋, 出原金生, 舟倉 聡. 1997. 鳥類の繁殖生態研究におけるビデオ機器の運用. *ひがし大雪博物館研究報告* 19 : 97-104
- 今泉忠明. 1994.「新アニマルトラック・ハンドブック」. 自由国民社, 88pp, 東京.
- 今西卓夫. 1992. ビデオカメラによるカッコウの托卵行動などの記録. *鳥学ニュース* 43 : 3
- 前田喜四雄. 1996. 川道武男編, 日本動物大百科 第1巻 哺乳類 I . 平凡社, 49-53, 東京.
- 大泰司紀之, 井部真理子, 増田 泰. 1998. 野生動物の交通事故対策—エコロード事始め—. 北海道大学図書刊行会, 23-71, 札幌.
- 内海東男, 名古屋義和. 1992. 自然環境保全へのアプローチ—日本道路公団における取り組み—. *交通工学*, 27増刊号 : 8-16
- 早稲田宏一, 青井俊樹. 2000. 野生動物による高速道路アンダーパスの利用—自動撮影装置を利用したモニタリング—. 日本哺乳類学会2000年度大会 講演要旨集 : 167
- 築瀬知史. 1999. 道路建設におけるロードキル減少に向けた野生動物保全. *ハイウェイ技術* 14 : 39-43
- Yanes M., Velasco J.M., Suarez F. 1995. Permeability of roads and railways to vertebrates : The importance of culverts. *Biological Conservation* 71 : 217-222
- 米田政明. 1994. 阿部 永・石井信夫・金子之史・前田喜四雄・三浦慎吾・米田政明編, 日本の哺乳類. 東海大学出版会, 111-134, 東京.

## Abstract

We investigated animals' use of a box culvert and an overbridge on a highway that were adapted for the use of animals in eastern Hokkaido. We monitored the animals by employing video recording and footprint tracing. After holding a preliminary study in April 2000 to investigate the current situation of the investigation site, we proceeded to the main investigation in June 2000. We conducted six surveys: three on the box culvert and three on the overbridge, in early, middle and late June. In July, we held three surveys on the overbridge and two on the box culvert (early and late in each month), and from August to October we undertook six surveys, one early and late in each month, for each structure. In total, we conducted 12 surveys on the culvert (12 x 24 hours = 288 hrs,) and 11 surveys on the overbridge (264 hrs). We observed the use of the culvert by animals on the wing and on foot. The video footage revealed that bats and small birds flew through the culverts a total of 121 times, with the former accounting for 98%. At least four kinds of animals—dogs (*Canis familiaris*), wagtails (*Motacilla* sp.), cats (*Felis catus*), and rats—were also seen walking through the culverts a total of 31 times. We confirmed at least

five kinds of animals walking across overbridges a total of 54 times. They comprised Siberian chipmunks (*Tamias sibiricus*), cats, wagtails, red foxes (*Vulpes vulpes*), and rufous turtledoves (*Streptopelia orientalis*). The footprint tracing methods resulted in a smaller number of observed animals than the video recording method, and there were cases where we could not specify the number of animals due to redundant footprints by the same animal. From our comparison of the two investigation methods, we found that video recording is more helpful than footprint tracing when carrying out surveys on multiple types of animal.

**Key words** : box culvert, overbridge, automatic video camera system, footprint tracing, eastern Hokkaido