

釧路外環状道路における天然記念物オジロワシの保全対策について

一産官学連携による調査及び保全対策の実施一

釧路開発建設部 道路設計管理官付 ○及川 秀一
道路設計管理官 菊地 雅大
パシフィックコンサルタンツ(株) 上月佐葉子

釧路外環状道路は、釧路湿原国立公園に隣接する自動車専用道路であり、沿線には多くの希少動物が生息している。それら希少動物に配慮しながら事業を進め、平成31年には全区間の供用を行った。本稿では、天然記念物オジロワシの保護増殖事業の一環として産官学が連携し、保全対策検討のための行動形態調査や実証実験を踏まえて施工した防鳥ポール・防鳥ワイヤー等の効果について報告する。

キーワード：保全・共生、自然環境、オジロワシ、産官学連携

1. はじめに

H17年度にオジロワシの営巣地が事業区域の直近に確認され、事業による影響のおそれが生じたことから、複数の学識者と関係機関による保全対策の検討会を設立した。検討会により「当該地域において繁殖が継続すること」を保全目標とし、H18年度より繁殖に配慮しながら工事を実施するとともに、事業区域から離れた旧営巣地への誘導や供用後のロードキル対策の検討を行った。H23年3月には事業区域から遠く離れた場所に営巣木が移動したため、通年施工が可能となった。本事業で設置したロードキル対策工については、全区間の供用2年後までモニタリング調査を継続し、対策効果を検証した。

本稿ではロードキル対策工について学識者や環境省、工業者等の協力により実施した現地や環境省釧路湿原野生生物保護センター(以下、保護センター)での実証実験、行動形態調査により得られた知見を紹介する。

2. ロードキル対策の方針

検討会で以下のロードキル対策の検討が必要とされた。

- ・対策①：走行車両より高空を飛翔横断するために路肩付近に障害物を設置する。
- ・対策②：エゾシカなどの轢死体にオジロワシが誘引されないように動物用の侵入防止柵を設置する。

対策①の障害物については土工部であれば木本緑化も考えられるが、走行車両より高い位置まで樹高がある高木を法面に植栽しても上手く活着しないため、苗木を植えて成長させるしかなく、供用時から機能する対策としては道路付帯施設が必要であった。鳥類のロードキル対策としてはポール等を設置した事例があったが、当該地域は濃霧が発生するほか、営巣地がきわめて路線に近いという条件でのオジロワシへの効果は不確実であった。

そこで、検討会での議論を踏まえながらロードキル対策に有効な付帯施設について数パターンの模型による実証実験とオジロワシの行動形態調査を行った。

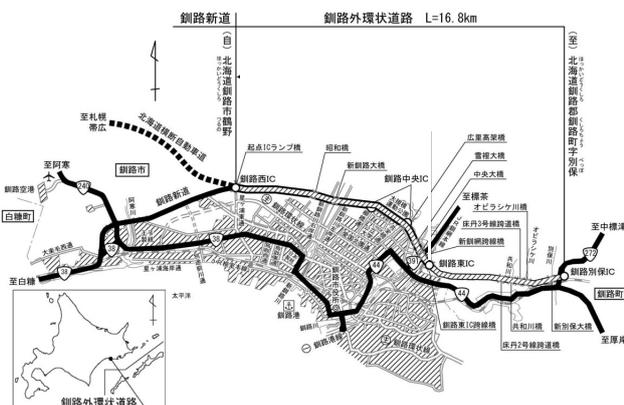


図-1 釧路外環状道路位置図

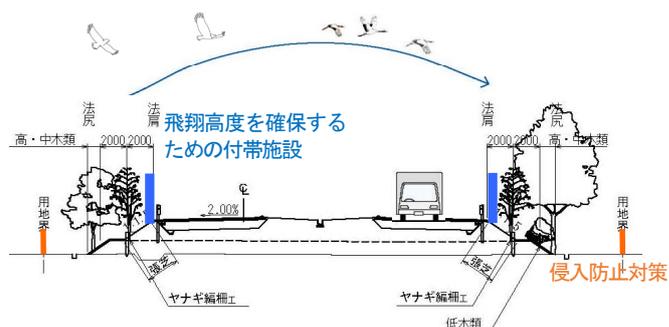


図-2 ロードキル対策の概要図

3 ロードキル対策工 仕様の検討

(1) 飛翔高度を確保するための付帯施設

工事区域を横断するオジロワシの飛翔状況を事前調査した上で、横断飛翔が多い工事区域に付帯施設の実寸模型（ベルト式、ネット式、ポール式）を設置し自動撮影カメラにより連続録画して回避行動を調査した。また、現地実験において発生した懸念事項は保護センターの飼育個体で予備実験等を行って解決していった。

a) 事前調査

H21.6～21.11 目視及び録画による横断状況調査

調査結果よりロードキル対策工の実験計画を立案した。

b) 実証実験

H21.11～22.6 ベルト式の調査（現地）

検討会で有効だと紹介されたベルト形状の柵について、現地に模型を仮設した（写真-1）。成鳥の回避行動が計35例確認され、成鳥に有効と判断した。



写真-1 工事区域内のベルト式模型

H22.7～23.9 ネット式の調査（現地）

保護センターで安全性に問題ないことが確認されているネットを現地に仮設した（写真-2）。成鳥・幼鳥の回避行動を計51例確認し、成鳥・幼鳥に有効と判断した。



写真-2 工事区域内のネット式模型

H22.9～10 幼鳥の飛翔能力実験（保護センター）

道路内に降りた幼鳥がネットやベルトが両側に設置されても脱出可能かを確認するため、高さ5.5mのとまり場から離隔7.5mの地上に餌台を設置し監視カメラで観察した。餌台からとまり場まで飛翔する様子を計6回確認したことから、道路内から幼鳥は脱出可能と判断した。



写真-3 地上から5.5m高さまで飛翔する幼鳥

H23.2～3 ポール式の予備実験（保護センター）

検討会でオジロワシが単管に衝突した事例もあることが助言されたことから、ポールの安全性を確認するため、クッション素材のポールを翼開長より狭い2m間隔で餌

場前に仮設して観察し、幼鳥が回避することを確認した。



写真-4 仮設ポールの間を飛翔する幼鳥

H22.12～23.9 ポール式の調査 I期（現地）

工事区域の仮置き盛土を利用してポールとガードケーブルの模型を設置し、路肩付近を再現した。ポールは視認性を高めるためUV反射フィルムを貼り、クッション材で被い、先端は回転式コーンをつけ、WEBカメラで観察したところ、成鳥・幼鳥の回避行動を計8例確認した。



写真-5 工事区域内のポール式模型（左 H22, 右 H24）

H24.1～24.9 ポール形式の調査 II期（現地）

H24年は設置区間を延長し、ポール式模型は視界不良時のGPS調査結果を踏まえ、赤・黄色の反射シートを追加した（図-3）。先端は円錐に変更し、WEBカメラで観察した。実験区間で成鳥・幼鳥が148例確認され、ポールの間（2m）を低空で31回通過、工事区域へ46回離着陸、幼鳥のポールへのとまり1回（2分間）も確認された。これは、工事休止期間に工事区域を給餌場として利用していたことの慣れからポール間隔2mでは回避に至らなかったと考えられ、また、先端にはとまれない措置が必要であることも確認された。

H25.5～25.10・H26.6～9 ポール式の調査 III期（現地）

<盛土区間>ポール間隔1.5mの有効性確認

II期調査を踏まえ、ポール式模型は1.5m間隔、単管に赤、黄の反射シートのみをつけ、先端は円錐とし、営巣地側1kmに1列設置した（写真-6）。工事は継続して行い、WEBカメラで観察した。調査の結果、路線横断を50回（成鳥49回、幼鳥1回）確認したが、成鳥・幼鳥ともにポールを回避し、工事区域のとまりは確認されなかったことから、工事を実施していれば工事区域内を利用しないこと、ポール間隔1.5mの有効性を確認した。

<橋梁部>ポール間隔2mでの釧路新道の例

当該オジロワシの餌場から離隔約200mの橋梁（釧路新道区間）は、タンチョウのロードキル対策としても先行してポールを2m間隔で本設置した（写真-6）。調査の結果、路線横断が27回確認（成鳥25回、幼鳥2回）されたが、成鳥・幼鳥ともにポールを回避し、壁高欄へのとまりはなかったことから、営巣木や給餌場や採餌場が直近になれば2m間隔でも間を通過しないことが確認された。



写真-6 ポール式模型 1.5m間隔と本設置ポール2m間隔

c) 幼鳥GPS調査による視界不良時の行動分析

検討会委員より「濃霧が発生する釧路は特別に視認性を高める措置（回転灯やキラキラ）が必要。」との意見があったが、濃霧時や夕暮れ時などの視界不良時のオジロワシの行動は目視による観察では記録できないため未解明であった。そこで、幼鳥にGPS発信機を装着して詳細な行動調査を行い、濃霧発生状況等とあわせて行動形態を分析した。

幼鳥へのGPS発信機装着にあたっては、「絶滅のおそれのある野生動植物の種の保存に関する法律」第45条により策定された「オジロワシ保護増殖事業計画」

（H17.12.1日策定（文部科学省、農林水産省、国土交通省、環境省））に基づき、北海道開発局と環境省の共同調査として実施した。「国内希少野生動植物種」であることから環境省への捕獲等許可や「文化財保護法」にかかる「天然記念物」であることから文化庁への現状変更の許可の手続きを行った。

<GPS発信機の仕様>

- ・ 米国 telemetry solutions inc. 製。GPS 測位、データのリモートダウンロード、電波発信機能を有する。
- ・ サイズ：4cm×3cm×7.5cm
- ・ 重量：約 100g（オジロワシの体重の4%未満）。
- ・ GPS 測位期間：2.5ヶ月間（巣外育雛期+濃霧発生頻度が高い期間：6月末～9月上旬）
- ・ GPS 測位スケジュール
H23年度：5-7時3分毎、7-17時2時間毎測位
H24年度：3時、5-7時（3分毎）、10時、13時、16時、18-19時（3分毎）、22時



写真-7 GPS発信機

<GPS発信機の装着>

オジロワシの捕獲・標識調査等に熟練した獣医師（検討会委員）を中心に開発局、環境省、調査会社、工事業者が協力して幼鳥の捕獲及びGPS発信機の装着をH23-24年に計3羽に行った。また、保護増殖事業の一環として幼鳥の計測、血液分析、足環の装着も行った。



写真-8 幼鳥へのGPS装着

<視程調査>

幼鳥の行動域で発生する濃霧状況や夕暮れの状況を記録するため、高利用域に自動撮影カメラを設置し、50m、100m先に設置した赤白ポールを連続撮影した。撮影データから50m先のポールが視認できない程度の濃霧発生時間・夕暮れ時間を抽出し、GPS測位による幼鳥の移動距離と比較した。



写真-9 視程調査地点の状況



写真-10 濃霧発生時と夕暮れの様子

H23.7～9・H24.7～9 幼鳥発信機調査（現地）

視界50m以下の濃霧発生時に50m以上移動した事例は、H23年度1.4%、H24年度1.9%であり、視界50m以下の夕暮れ時に50m以上移動した事例は、H24年度9.2%であり、これらはすべて70m未満であったことから、幼鳥は視界不良時にはほぼ移動しないことを確認した。そのため、濃霧・夕暮れ時用の対策（自発光や可動式など）は必要ないと判断し、走行車両のライトを利用した赤・黄色の反射シートで視認性を補う程度の対策とした。



写真-11 実験用ポール：ライトに浮き出る反射シート

d) 幼鳥GPS調査による利用域の把握

GPS測位データから幼鳥の行動変化が確認できた。H23-24年度に幼鳥は巣立ち後6月には営巣木とその近傍、7月～8月中旬には主に工事区域を給餌場として利用し、8月後半～9月は採餌場の河川周辺を利用していた。また、ねぐらについては日中の利用域と同じ場所が多く、8月後半には工事区域内も2回利用していた。工事区域内の滞在時間は、7:30-8:30、11:30、14:00-15:00にピークがあり、給餌のタイミングと一致した。一方、H25年度は継続的に工事を行ったところ幼鳥は工事区域に近づかず、営巣地周辺や過年度整備した旧営巣地（工事区から500m以遠）で順調に成長していたことがGPSデータで明らかとなった。

e) 本施工された防鳥ポールの仕様

飛翔高度を確保するための付帯施設としては、ベルト式、ネット式、ポール式でそれぞれ効果が確認されたが、オジロワシの利用域が変化し、低空飛翔横断が激減したことを踏まえ、施工性や経済性に優れたポール式を採用することとなった。

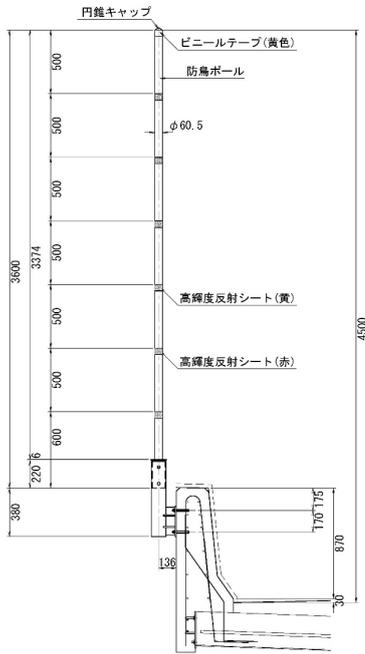


図-3 防鳥ポール詳細図(断面)

(2) 壁高欄にとまらないための付帯施設

a) 新たなオジロワシの出現

H26 年度に別のオジロワシのペア B が路線近傍で営巣を始めた。このペア B の成鳥・幼鳥は施工済みの橋梁の壁高欄に高頻度にとまることが確認された。主な理由は、河川を採餌場とすること、幼鳥がとまりやすく、見通しがよく、飛翔練習、給餌場として適しているためであった。壁高欄へオジロワシがとまる時、路線を低空飛翔横断するため、ロードキルの可能性があることから、検討会においてとまり防止対策の検討が必要とされた。



写真-12 壁高欄にとまる幼鳥

b) 防鳥ワイヤーの効果検証

オジロワシ成鳥の橋梁へのとまり防止対策としてワイヤーの試験事例があったことから、幼鳥にも効果があるかを保護センターで予備実験後、現地検証した。

H26.6~7 ワイヤー形状に係る実験(保護センター)

橋梁の壁高欄と同じ色彩のとまり場を餌台前に設置し、色や本数を変えてワイヤーを張って自動撮影カメラで観察記録した。その結果、高さ 40cm、20cm にワイヤーをは

ったところ、オジロワシは完全にとまり場にとまらなくなった。ただし、ワイヤーの支柱部分へのとまりが確認されたことから、支柱にとまれない工夫も必要となった。



写真-13 ワイヤー実験施設(右:1本ではとまる様子)

H27.5~6 支柱形状に係る実験(保護センター)

オジロワシがとまりにくいように先端をとがらせた形状の支柱サンプルを2パターン作成し、餌場近くに設置して自動撮影カメラで観察記録した。その結果、全くとまらなかった支柱の形状で本設置することとした。



写真-14 2種類の支柱サンプルと支柱とまる様子

H26.7~9,2 橋梁部での仮設ワイヤー実験(現地)

施工済みの橋梁においてオジロワシがとまる河道上に仮設ワイヤー(直径9mm)を高さ40cm、20cmに2本張った。複数の自動撮影カメラで記録(写真-15)したところ、幼鳥も成鳥も仮設ワイヤーへのとまりは確認されなかったが、ワイヤーを設置していない壁高欄へのとまりや路線の低空飛翔横断が確認された。

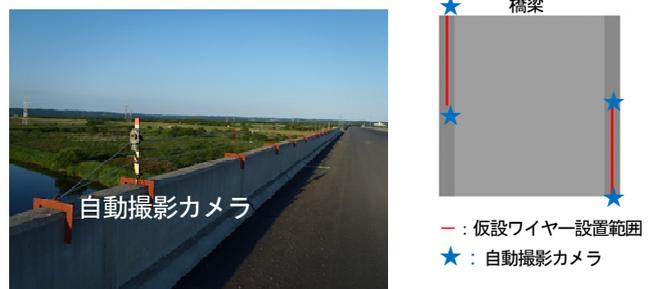


写真-15 橋梁での仮設ワイヤーとカメラ設置状況

巢外育雛期(H26年7~9月)は、計41回壁高欄へのとまりが確認された。とまりの確認は、お盆休み等の休日日に多く、とまり時間は最長4時間44分35秒(8/16)、最短4秒で、早朝が多く、工事実施日では作業開始前(~8時頃)までが全体の70%で、工事用車両の走行中は低空飛翔は確認されなかった。幼鳥の確認は飛翔横断の1例のみだった。越冬期(H27年2月)は、計12回とまりが確認されたが、7-9月と同じ傾向だった。



写真-16 ワイヤーを回避して飛翔するオジロワシ



写真-17 ワイヤーを回避し壁高欄にとまるオジロワシ

c) 橋梁部への本設置とモニタリング

実験期間に仮設ワイヤーのない区間へのとまりが確認されたため(写真-16, 17)、本施工では橋梁部の壁高欄全区間に防鳥ワイヤーを設置した(施工期間: H27年8月~11月, 写真-18)。

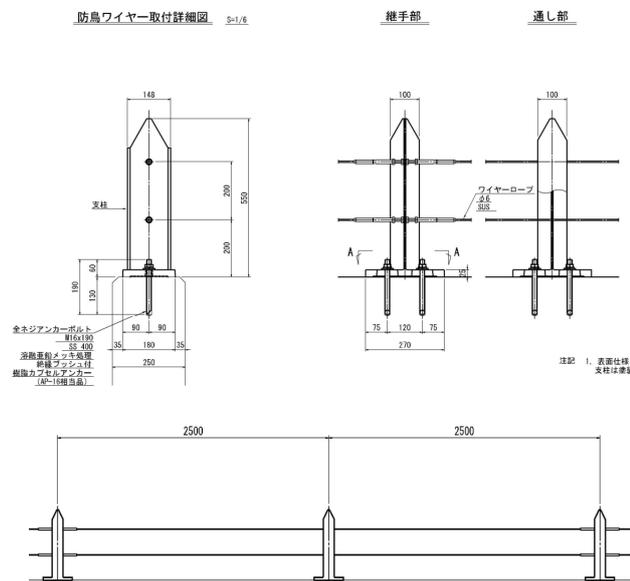


図-4 防鳥ワイヤー詳細図



写真-18 本設置された防鳥ワイヤー

H27.8~H28.5 本設置後のモニタリング(現地)

自動撮影カメラによる観察結果では、ワイヤーを設置した壁高欄へのとまりは確認されなかった。なお、休工日に路面へのとまりが1回確認され(12/24約5分間)、飛翔横断が5回確認されたが、ワイヤー設置前と比較するととまりや低空飛翔横断は激減したことから、対策効果があると判断した。

(3) ポールとワイヤーの組み合わせ

H27年度以降、さらに別のオジロワシの営巣が3箇所確認され、計5ペアのオジロワシが路線周辺で繁殖するようになった。供用目前であったため自動撮影カメラによる録画やGPS発信機調査を活用して効率的に詳細な行動形態調査を行い、調査結果よりロードキル対策を状況に応じて実施した。

<パターン1> 営巣地は離れているが餌場が近く、路線の飛翔横断が多い区間では、橋梁2箇所にて2m間隔のポールを設置をした。

<パターン2> 営巣地が近く幼鳥が橋梁にとまる区間及び路線近傍の両側を給餌場として利用するため、頻繁に路線横断する区間(H29調査結果: 幼鳥151回路線横断、約2割は低空)では、橋梁1箇所にて幼鳥がよくとまる営巣地側にはワイヤー、両側に2m間隔のポールを設置し(写真-19)、高頻度に飛翔横断する盛土区間にも営巣地側のみ2m間隔のポールを設置した(写真-20)。

<パターン3> 営巣地は遠いが、餌場となる河川に架かっているため、とまりにくる橋梁2箇所には両側、橋梁1箇所は河川に面する片側のみにワイヤーを設置した。

<パターン4> 営巣地に比較的近いが餌場が近傍にない区間では、調査の結果からオジロワシは、ほぼ橋梁にとまらないことを確認したため対策はなしとした。

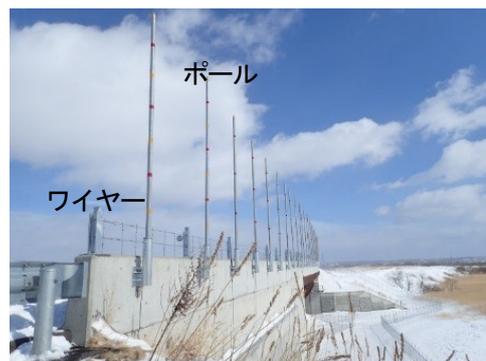


写真-19 本設置されたワイヤーとポールの組み合わせ



写真-20 本設置された盛土区間のポールとオジロワシ

(4) 動物の轢死体に誘引させない対策

動物の轢死体に誘引されて発生する二次的なロードキルへの対策を3つの視点で検討し、実施した。

視点①：動物を侵入させない

視点②：轢死体を速やかに回収する

視点③：ドライバーとオジロワシへの注意喚起

a) 動物を侵入させない対策とその効果

市街地に面する区間以外はエゾシカ等が多数生息することが確認されていたため、立入り防止柵を高さ2.5mの鹿対応タイプとし、キツネ等の土を掘る動物対策として下部にネットを設置した(写真-21)。供用前には柵の隙間がないか全区間チェックを行い入念に対処した。

H28.4~R2.3 轢死体回収データの分析

釧路外環状道路がH28年3月部分供用、H31年3月全区間開通後までの期間において、釧路新道、釧路外環及びR44(別保地区)ではエゾシカ、キタキツネ、イタチ、エゾタヌキ、ミンク、ネコ、トビ、カラス、スズメ、カモメの計10種の轢死体が記録された。釧路外環状道路では年に数件のロードキルが発生していた。同地区のR44(10件程度/年)と比較すれば侵入防止効果が確認されたが、追加対策が必要となった。



写真-21 侵入防止柵とネット

b) 轢死体を速やかに回収する対策

道路パトロールで轢死体を回収するとともに、道路監視カメラの情報や道路緊急ダイヤル「#9910」等の通報があった場合には迅速な処分に努める対応とした。

c) ドライバーとオジロワシへの注意喚起

轢死体の発生しやすいインターチェンジの出入り口にはドライバーへの注意喚起の看板を設置した。なお、道路内にいるオジロワシに車の接近(危険)を早めに知らせる方法として、路面に溝を刻み車両走行時に音を発生するグルーピングも検討したが、オジロワシが活動する日中は交通量が多く断続的に音が発生するため、注意喚起の効果が小さいことから不採用とした。



写真-22 道路緊急ダイヤル「#9910」,「鳥注意」看板

4 モニタリング調査

ロードキル対策の効果とともに検討会で当初設定した

OIKAWA Shuichi, KIKUCHI Masahiro, KOZUKI Sayoko

保全目標の達成を確認するため供用後2年ほどモニタリング調査を実施した。調査方法はロードキル対策工設置前後2年程度は重点的な調査(月1回現地調査、自動撮影カメラ録画、GPS発信機調査等)、その後は繁殖状況の確認調査のみとしメリハリをつけた。

(1) ロードキル対策の効果検証

釧路外環状道路はH28年3月部分供用、H31年3月全区間開通し、モニタリング調査はR2年度まで実施したが、オジロワシのロードキルは発生せず、周辺で繁殖するオジロワシ5ペアは営巣を継続していることが確認された。当初の目標である「当該地域において繁殖が継続すること」を達成できたため、調査及び検討会を終了した。

(2) オジロワシ生息状況について

当初は1ペアのみの確認が、事業中に5ペアまで増加した。ペアAの記録はH15年から18年間あり、繁殖成功率は7割以上と高く、R2年も2羽が巣立ちした。各ペアの巣間距離は3~6kmで、ペアA・Bは海浜まで市街地上空を4-5km飛翔して採餌に行き、魚やカモメ等を捕食していた。営巣木はハンノキ、ドロヤナギ、シラカンバ、カラマツ、ダケカンバだった。営巣木を変えるケースは主に落巣や営巣木の枯死が原因だった。

表-1 オジロワシの繁殖履歴

ペア	調査期間	営巣地の路線から距離	繁殖状況	
			成功率	R2巣立ち雛
A	H15-R2	約500→80→910m	72%	2羽
B	H25-R2	約250m	100%	3羽
C	H27-R2	約1.3km	33%	2羽
D	H27-R2	約1.7km	100%	1羽
E	H31-R2	約500m	0%	0羽

5 まとめ

オジロワシのロードキル対策について学識者や関係機関による検討会を継続し、現地調査や実証実験で科学的なデータ蓄積を踏まえ、状況に応じて対策内容(防鳥ポール・ワイヤー、侵入防止柵等)を決定した後、全区間の供用から2年後までのモニタリング調査により、対策の効果が発揮されたことを確認できた。

謝辞：今回の保全対策にあたり、数々の貴重なご意見を頂いた検討会委員の方々、保護センターでの実験にご協力いただいた猛禽類医学研究所の方々、工事現場での実験方法について立案して頂いた阿寒共立(株)、捕獲調査や保全対策に前向きに協力して頂いた関連工事業者の方々に心より感謝の意を表します。

参考文献

- 1) 阿部祥一(釧路開発建設部)ほか(2015年)「釧路外環状道路における橋梁でのロードキル対策」第59回 北海道開発技術研究発表会