

## 第2章 エゾシカ業務

### 2-1 背景

#### 2-1-1 エゾシカの基本的な生態

##### (1) 歴史と分布

かつて近代的な開拓が始まる以前の北海道には道南地域に至るまで多くのエゾシカが生息していたとされ、松浦武四郎の記録等でもエゾシカ大群の群れについて記述が見られる。その後、和人の移入と共に乱獲が開始され、1873年～1878年までの6年間に57万頭以上が捕獲され、毛皮や角が輸出されていた(図-2-1-1)。同時に平野部の開墾が急速に進むことで生息地が失われ、結果としてエゾシカの生息頭数が減少した。とはいえ、北海道開拓使は苫小牧の美々にシカ肉缶詰工場を設立し、シカ肉はアメリカへ、皮はフランスへ、角や腹子は中国に輸出されたといわれている「エゾシカの保全と管理(梶・宮木・宇野, 2006)」。その状況下で1879年の豪雪が起これ、エゾシカは絶滅寸前まで生息頭数が減少した。豪雪の際、日高の鶴川地区では192平方キロメートルあたり75,000頭が死亡したとされる。苫小牧の缶詰工場はわずか3年で閉鎖となった。

その後、2度にわたる禁猟期を経て、戦後の1957年にオスジカのための狩猟解禁となった。しかし1976年に農林業被害が1億円を突破、1988年には10億円、1996年度には50億円の農林業被害となり、問題が顕在化した。北海道庁ではエゾシカの保護管理計画を立案し、フィードバック管理を用いてエゾシカの頭数管理を試みている(後述)が、現在でも農林業被害は約50億円と依然として高い。

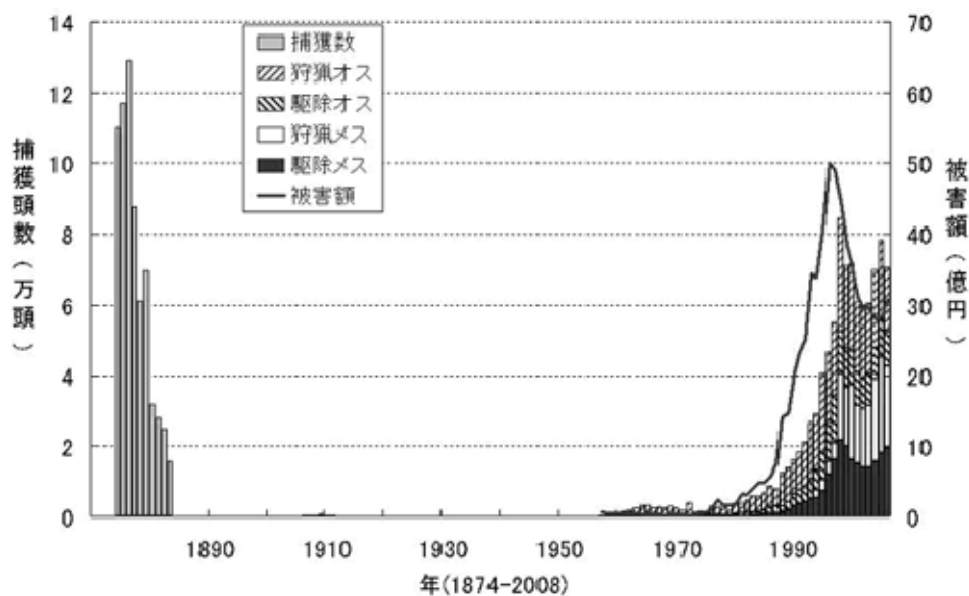


図 2-1-1 エゾシカの捕獲頭数の推移

北海道環境生活部資料

戦後以降では、エゾシカの問題はほとんど道東地域に限った局所的な懸案であった。図 2-1-2 には 1978 年からのエゾシカ生息確認メッシュの推移を示す<sup>1</sup>。1978 年には生息確認がなかった道北地方や道央地方に、1984 年、1991 年と生息範囲が拡大していることがわかる。また、1997 年調査では苫小牧地域や道南地域にまで生息地域が拡大していた。現在では、ほぼ道内全域でエゾシカが確認されている状況となってきた。

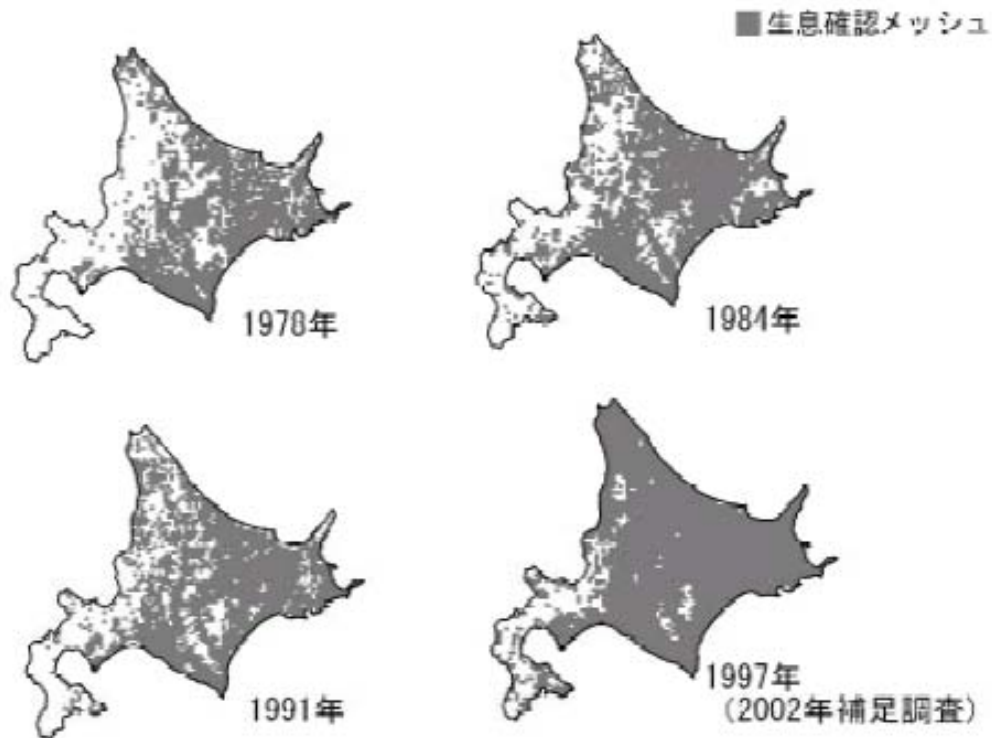


図 2-1-2 エゾシカの分布域推定  
(北海道環境科学研究センター調査)

## (2) 道内のエゾシカの生息密度の推移

北海道は、2009 年度末の段階で道内のエゾシカは推定 64 万頭を越えていると発表した。生息密度は全体が一様に増加しているわけではなく、地域によって異なる。図 2-1-3 には狩猟者一人一日あたりの捕獲効率 (CPUE) 及び目撃効率 (SPUE) の推移を示す。また、図 2-1-4 には全道的に実施されているライトセンサスの値の推移を示す。

<sup>1</sup> 以下、調査資料は北海道ホームページより転載

<http://www.pref.hokkaido.lg.jp/NR/rdonlyres/B5B1514F-1E4E-40AF-BB6F-8A98ADFED428/0/06sankosiryu.pdf>

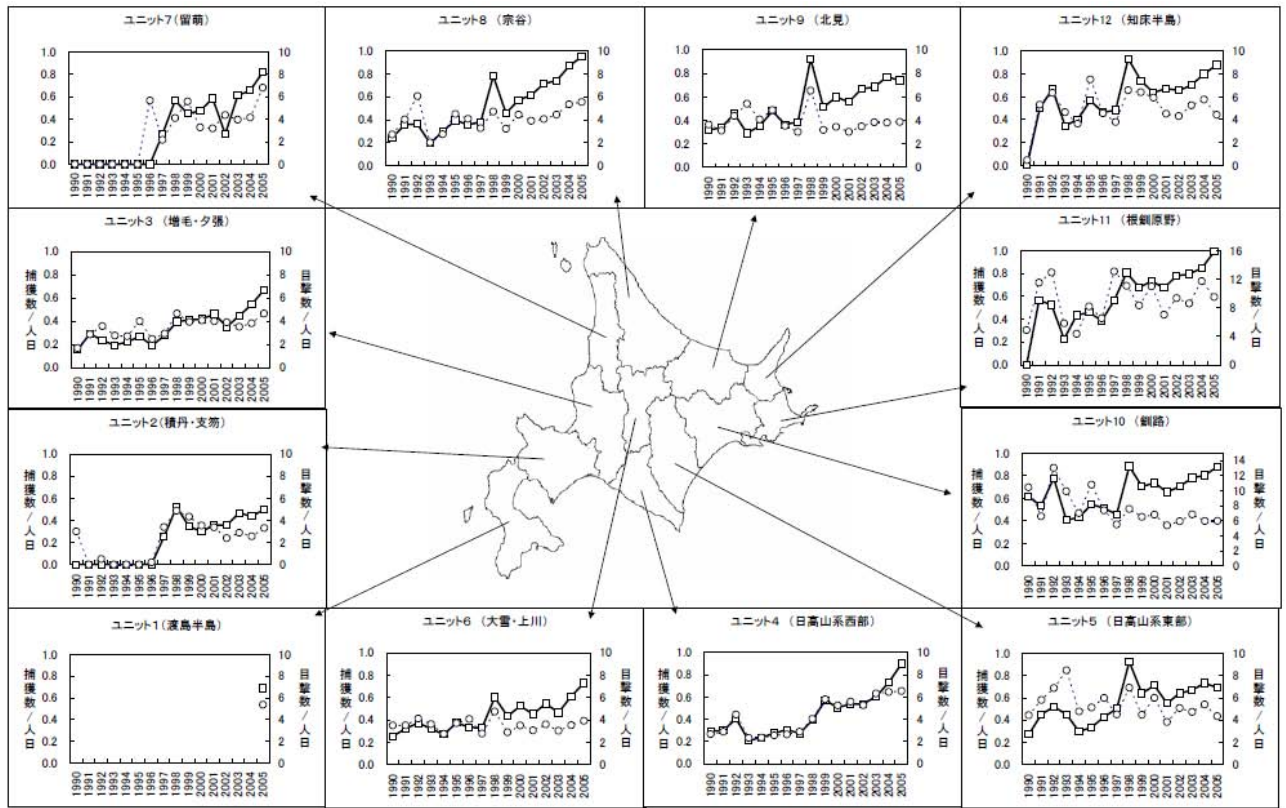


図 2-1-3 道内における CPUE 及び SPUE の推移 (CPUE : 実線 SPUE : 破線)

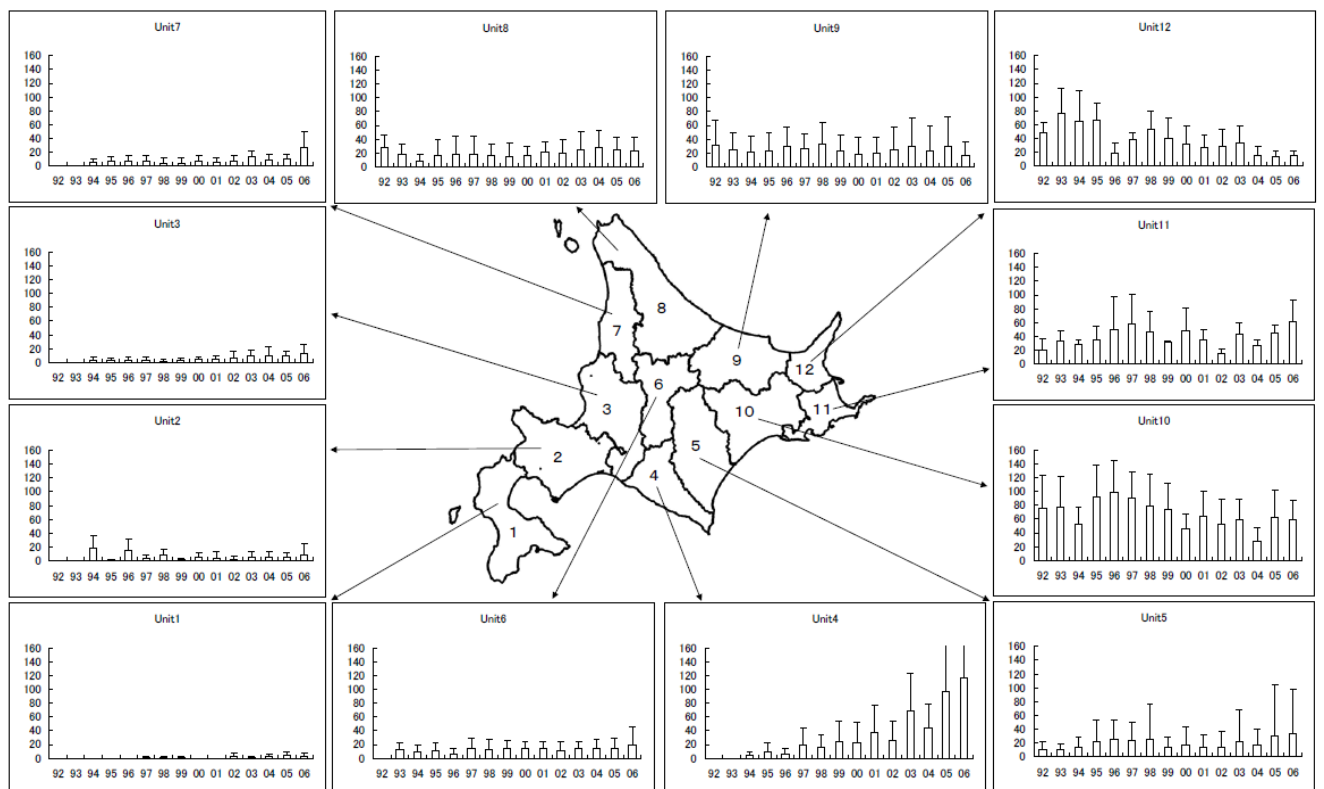


図 2-1-4 全道におけるライトセンサス調査結果の推移 (10km あたり発見頭数)

### ① CPUE 及び SPUE について (図 2-1-3)

道内全域を見ると、CPUE、SPUE 共に右上がりの状況であることが分かる。元来エゾシカの被害が多かった道東(ユニット 10)では 2005 年の CPUE が約 1.0、SPUE は 6 程度であった。また同様にエゾシカの生息密度が高いとされる根室地方(ユニット 11)では、CPUE、SPUE 共にユニット 10 よりも高い値となっている。一方、近年エゾシカの生息密度の上昇が問題視されている日高地方(ユニット 4)では CPUE はユニット 10 に匹敵し、SPUE に関してはユニット 10 よりも高い値となっており、近年、エゾシカの増加が著しいことが数値からも想像される。さらに宗谷地方(ユニット 8)でも CPUE、SPUE 共に高い値となっており、ユニット 10 と同等かそれ以上の生息密度となりつつあることが想像される。

元来積雪の多い日本海側ではエゾシカの生息密度が太平洋側に比べて低いが、留萌地方(ユニット 7)、空知・石狩地方(ユニット 3)もいずれも値の上昇傾向が見られる。以上のように、CPUE 及び SPUE の各値の推移からは道内では全体的にエゾシカの生息頭数が増加していると判断される。

### ② ライトセンサスについて (図 2-1-4)

各ユニットで実施されているライトセンサスの推移(図 2-1-4)を見ると、道東地域(ユニット 10)では 1996 年度に 10km あたり 100 頭前後であったものが 2006 年度には 80 頭程度で推移している。一方、顕著に発見頭数が増加しているのは日高地方で、2006 年度には 100 頭程度の頭数が見られている。宗谷地方(ユニット 8)は発見頭数 20 頭前後で推移している。一方、数は少ないものの徐々に増加しているのは留萌地方(ユニット 7)、空知・石狩地方(ユニット 3)で、10km あたり 20 頭に徐々に近づいている状況である。「エゾシカの保全と管理」によれば、10km あたり 20 頭以上で「中密度地域」と分類される。日本海側の地域でも、一部こうした地域が見られつつあると推測される。

### (3) 生活史

エゾシカの生活史はオスとメスで大きく異なる。代表的な生活史を図 2-1-5 に示す。オスは春季に角が生え変わる。秋には繁殖期を迎えて気が荒くなり、他のオスに対して排他的な行動をとるようになる。メスは 6 月頃に出産し行動が消極的になる。

道東地域のエゾシカは季節移動を行うことが知られている。夏の生息地から秋の生息地への移動(冬季の移動)は 11 月頃から始まり、1 月頃に終了する。春季の季節移動は積雪と連動してまとまった時期に行われるといわれ、雪解けの早い場所では 3 月下旬頃、遅い場所でも 4 月の中旬までには移動を開始し、数日のうちに夏の生息地へ移動する。

6 月に出産されたメス個体は栄養状態がよければ次の年には繁殖活動に参加し、条件がよければメスの出産率はほぼ 100%であるとされる。こうしたことからエゾシカは繁殖能力が非常に高いとされている。



図 2-1-5 エゾシカの年間の生活史

#### (4) 農林業被害とエゾシカ保護管理計画について

北海道では増加しすぎたエゾシカについて「エゾシカ保護管理計画」を立てて生息密度の調整を実施しており平成 5 年度の個体数を 100 として、まずは東部地域<sup>2</sup>で 50 以下となることを目標に様々な対策を実施している。現在は 5 カ年計画の第 3 期にあたる。当初、メスジカの狩猟解禁や様々な緩和に伴ってエゾシカによる農林業被害は減少傾向であった。しかし、その後漸増し、平成 21 年度現在では年間約 50 億円の被害となっている(図 2-1-6)。

元来エゾシカの被害が多かった北海道東部地域は平成 9 年度以降、エゾシカによる農林業被害が減少しつつあったが近年増加傾向にあり、平成 21 年度には平成 5 年を 100 として 105 まで増加した。

日高山脈以西の「西部地域」については平成元年から徐々に増加傾向であり、平成 15 年には 1 億円を超えた。特に平成 20 年及び 21 年度と増加が著しい。

以上のように、エゾシカによる農林業被害の増加には全体として歯止めがかかってない。札幌を含む西部地域でも被害が増加傾向にあり、今後もさらに増加すると考えられる。

<sup>2</sup> ※北海道の定める「東部地域」「西部地域」について

東部地域：網走、十勝、釧路、根室支庁管内

西部地域：石狩、渡島、檜山、後志、空知、上川、留萌、宗谷、日高、胆振支庁管内

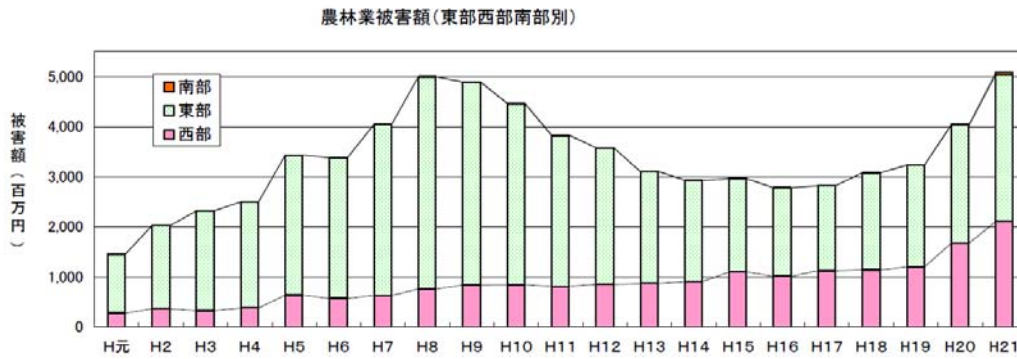


図 2-1-6 農林業被害の推移

### 2-1-2 石狩地域におけるエゾシカについて

これまで石狩地域ではエゾシカの生息は大きな問題にはなっていない。現在では太平洋側においてエゾシカの生息密度が高くなりつつあることが、各種の調査で示されている。この調査結果や、酪農学園大学教授の赤坂らの研究グループが北広島地区で実施しているライトセンサス調査の結果等から、赤坂らは日高地域の生息密度が上昇した後、苫小牧近辺が上昇してきたことが分かっている。こうしたことから近年の札幌周辺のエゾシカの生息密度の上昇は、太平洋側から札幌市周辺にかけてエゾシカの生息域が拡大しつつあるものと推定している（酪農学園大学卒業論文：未発表）。

一方、日本海側の厚田方面からの札幌市周辺への流入の可能性も指摘される。石狩川は川幅が広く深い河川であるが、季節や場所の条件が整えば、エゾシカによる渡河の可能性もある。北海道の実施する各種の調査では日本海沿いの厚田地域や浜益地域での指数がかつてから高いといわれており、こうした地域からの流入も十分に考えられる。

札幌市周辺に関しては、以前から市街地に侵入することが見られたが、平成 18 年頃までは年間数件であった。しかし、平成 19 年頃から年間 10 回以上になり、平成 21 年度と平成 20 年度は同数（32 件）と顕著に増加している。平成 16 年からの市街地出没件数を図 2-1-7 に示す。

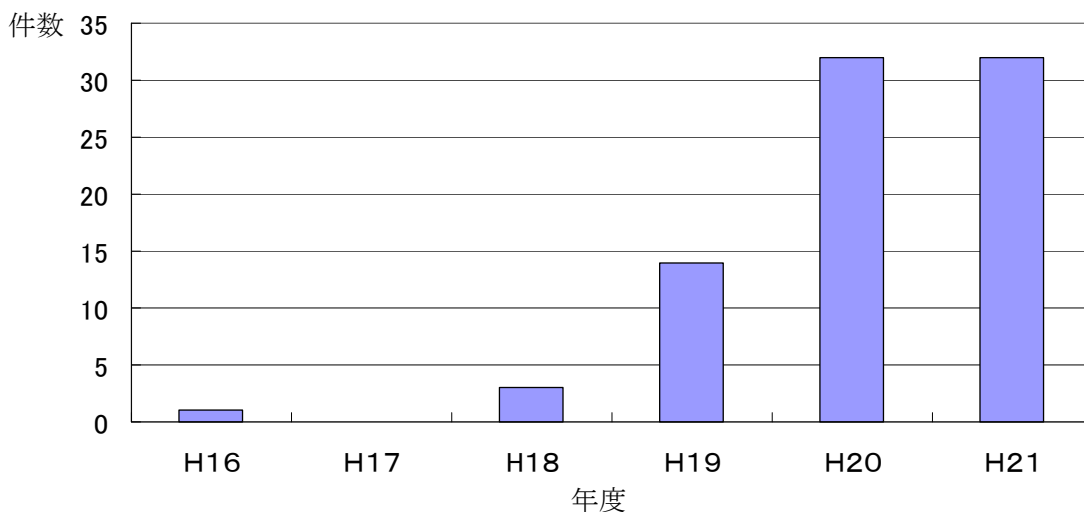


図 2-1-7 札幌市市街地へのエゾシカの出没回数  
(札幌市による集計データを利用)

市街地に侵入する季節は夏季が多く、特に6～8月が多い。一方で、2～3月の出没も見られる（図2-1-8）。平成21年度と平成20年度は同数（合計32件）であったが、全体として増加傾向であることは明らかである。

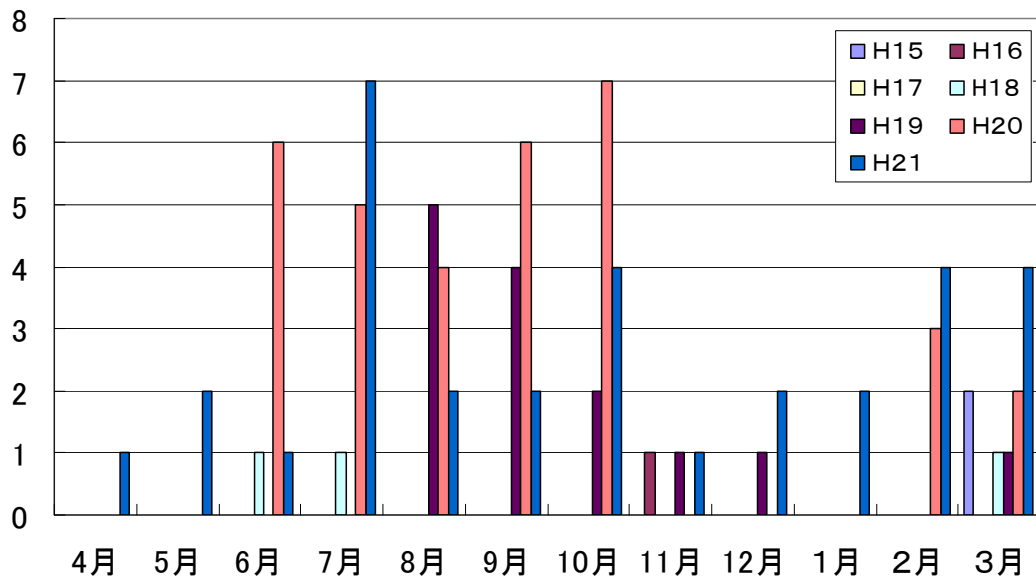


図2-1-8 平成15年からの月別出没頻度  
（札幌市による集計データを利用）

札幌市は周辺部を山林に囲われ、私有地も多く、人口密度も高いため、銃による狩猟はあまり積極的に行われてこなかった。こうした背景から、今後、周辺部からの流入と、市街地周辺部での定着繁殖が継続されるものと考えられ、生息密度を減少させる要因が見当たらないことから、今後、札幌市周辺でもエゾシカの影響がさらに顕著化することが懸念される。

## 2-2 エゾシカ業務の組み立て

### 2-2-1 調査の流れ

本業務の調査の流れを図 2-2-1 に示す。本業務では「侵入経路を特定する調査」と「札幌市周辺のエゾシカ生息状況を把握する調査」の 2 種類の調査を実施し、これらの結果から市街地への侵入経路の把握と要因の推定、対策の検討を行った。それぞれの調査項目について背景と目的を以下に述べる。

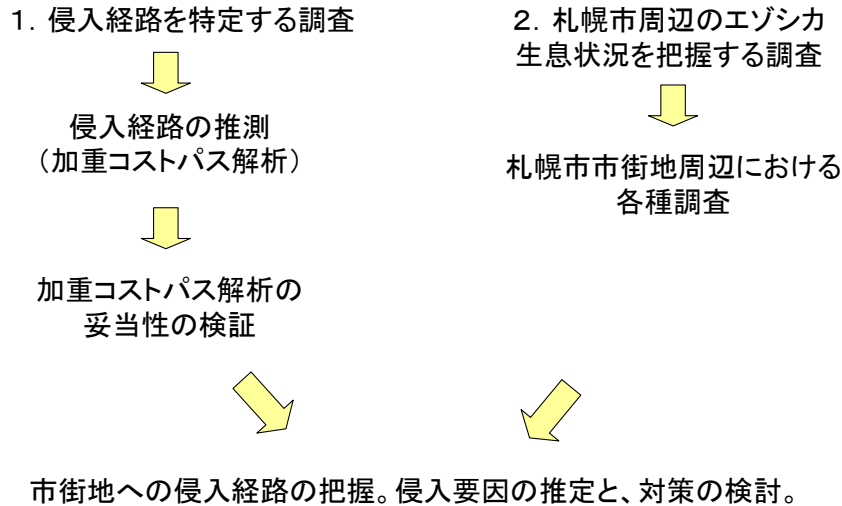


図 2-2-1 調査の流れ

### 2-2-2 侵入経路を特定する調査

#### (1) 背景と目的

札幌の市街地に出没するエゾシカは、これまでも河畔林を伝って侵入しているとの仮説が存在していたことから、こうした野生動物の通路（コリドー）を推測し、推測したルートが正しいかといったことについて、各種の調査で裏付けを行うことを目的とした。

#### (2) 手法

本業務では「加重コストパス解析」と呼ばれる手法を用いた。加重コストパス解析の考え方は 2-3 に詳述するが、解析には移動のコストを設定せねばならない。エゾシカは緑地や草地を利用して移動していると考えられるので、札幌市内の詳細な緑地データを作成する必要がある。そのため、高解像度衛星写真を用いて緑地データを作成した。

得られたデータを用いて、地理情報システム（以下、「GIS」とする。）を用いて加重コストパス解析をおこなった。

次に、GIS による解析によって得られたルートやそれ以外の箇所、ヒアリング、痕跡、自動撮影装置の設置等の調査を実施した。得られた結果と推測ルートを比較し、推測ルートの妥当性について検討を行うこととした。



## 2-2-3 札幌市周辺のエゾシカ生息状況を把握する調査

### (1) 背景と目的

札幌市周辺では、エゾシカの生息情報についてのデータはほとんど得られていない。これは、近年になるまで札幌市周辺ではエゾシカによる被害がそれほど顕著ではなかったことにも起因している。本業務においてエゾシカの侵入ルートが推測されても、必要な対策を考えるには基礎情報が少ない状態である。例えば、前記の加重コストパス解析を行うにしても、主な生息地がどこなのかといった情報がない。また、道東のエゾシカは季節によって生息地を変化させることが知られているが、札幌市周辺でのこうした基礎情報は得られていない。こうしたことから、市内に流入する河川の源泉である札幌市周辺の山林においてエゾシカの生息情報を広く収集することを目的とした。得られた情報を、加重コストパス解析のソースデータとして利用した。

### (2) 手法

本調査は、ルートセンサス（2 時期）、植生調査、ライトセンサス（3 時期）、自動撮影装置による写真撮影（3 時期）を実施した。調査の細かな手法については、2-3 章に個別に詳述する。得られたデータはすべて GIS データとし、解析に用いた。

## 2-3 侵入経路調査

### 2-3-1 調査方法

#### (1) 緑地マップを用いた加重コストパス解析

##### ① 加重コストパス解析の考え方

エゾシカの生息する場所は通常ならば山林であろうと考える。生息地から、市街地の中心部にエゾシカが出現する場合、当然のことながらどこかのルートを通じて出没箇所へ移動してくるものと考えられる。しかし、途中には道路や建物が存在してエゾシカにとってはリスクが高いため、エゾシカが市街地を直線的に出没地点に侵入してくるとは考えにくい。エゾシカにとっては直線的に市街地を移動してくるよりも、遠回りでも緑地帯等を利用して、安全に出没地点まで到着することができる。どのルートがもっとも安全に出没地点まで来ることができるか、という解析には「加重コストパス解析」が利用できる。加重コストパス解析の考え方を図2-3-1に示す。

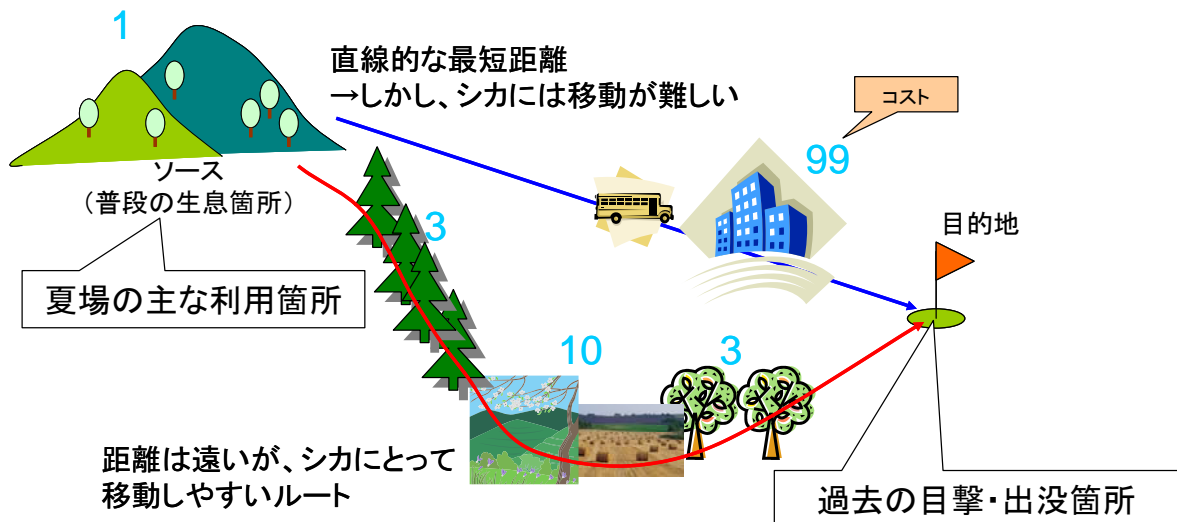


図2-3-1 加重コストパス解析の考え方

図中の水色で示す数値は、それぞれの環境を通過する際のコスト（エゾシカにとっての危険度合い）である。青矢印で示されたルートはソース（生息場所）から目的地（過去の出没場所）までを直線で結んでいるが、このルートのコストは1（ソースのコスト）+99（市街地のコスト）=100と計算されたとする。逆に、赤で示されたルートは距離的には遠くなるが、1（ソースのコスト）+3（緑地のコスト）+10（農地のコスト）+3（緑地のコスト）=17とコストの値が直線的に移動した際よりも低く、低コストで目的地（過去の出没箇所）に到達することができる。

本業務において実施される各種調査でソースの箇所をある程度絞り、過去の出没箇所に対するコストパスを求めることで、エゾシカが多く利用すると考えられるルートを推測した。さらに、現地調査で実際に推測されたルートを使っていることを証明することとした。

## ② 緑地マップの作成

加重コストパス解析を実施するために、札幌市周辺の緑地を抽出した地図（以下、「緑地マップ」とする）を作成した。作成にはALOS（Advanced Land Observing Satellite：陸域観測技術衛星「だいち」、2009年撮影）データを用い、10m以上の緑地をすべて抽出してGISデータとした。緑地の分類は平成18年度の国土数値情報土地利用図を参考に表2-3-1のように分類した。本業務内の解析で設定したコストを表2-3-1に同時に示す。

表2-3-1 緑地マップの分類カテゴリ

分類	含まれる項目	コスト
森林	山林、都市公園、ある程度まとまった木々、河畔林	1
緑地	河川敷、川原の草原、ゴルフ場、芝生、牧草地	3
農地	田、畑	10
それ以外	市街地、開放水面	99

加重コストパス解析にはGISソフトウェアであるArcView3.2と、Cost Distance Grid Toolsエクステンションを利用した。

## ③ ソースと目的地の設定

GISによる加重コストパス解析では、本業務において実施された札幌市周辺の山林におけるエゾシカの生息状況調査の結果を踏まえて、手稲本町市民の森、砥石山、簾舞地区、藻岩山、藻南公園、羊が丘、野牛山などを「ソース」（出発地点）と設定した。また、札幌市内ではないが、著名な越冬地である支笏湖周辺も「ソース」とした。

さらに過去の市街地の出没地点を「目的地」として設定した。具体的には平成21年度と、本業務内において通報のあった出没箇所とした。

### （2）エゾシカ出没場所調査

本業務では、平成14年から平成21年の8年間に国道で発生した、エゾシカの交通事故の発生地点のデータを用いて、エゾシカの出没場所の特徴把握を試みた。データは社団法人北海道開発技術センターより提供を受けた。

以上の位置情報を、2-3-1（1）に記述した緑地マップを用いた加重コストパスの結果と重ね合わせ、侵入経路として利用されている可能性のある箇所の信頼性を検証した。

### （3）聞き取り調査

本業務では、エゾシカの市街地での目撃情報を時間的、空間的に広く把握するため、一般市民への聞き取り調査を実施した。調査は、札幌市の全域を1辺1kmの正四角形のメッシュで区切り（札幌市全域：1292メッシュ）、そのメッシュを基本として聞き取りを実施した。主な調査対象地は、エゾシカが出没する可能性が高いと見積もられる市街地と森林部分の接する部分とした（図2-3-2、調査実施箇所は195メッシュ）。

調査は、各メッシュ内でランダムに 4 件程度の聞き取りを実施することとした。聞き取りは、基本的に調査員と一般市民の 1 対 1 の対面方式で実施し、専用の聞き取り表（巻末資料 3-1 参照）へ調査結果を記入した。調査は 10 時から 15 時の間に実施した。

調査対象者がエゾシカを目撃したことがある場合、可能な限り位置の特定を試み、目撃地点で GPS により、位置情報を取得した。また、調査対象者本人の家族や知人がエゾシカを目撃した場合でも、記憶が明確な場合は、同様に過去を目撃地点で GPS による位置情報の取得を実施した。

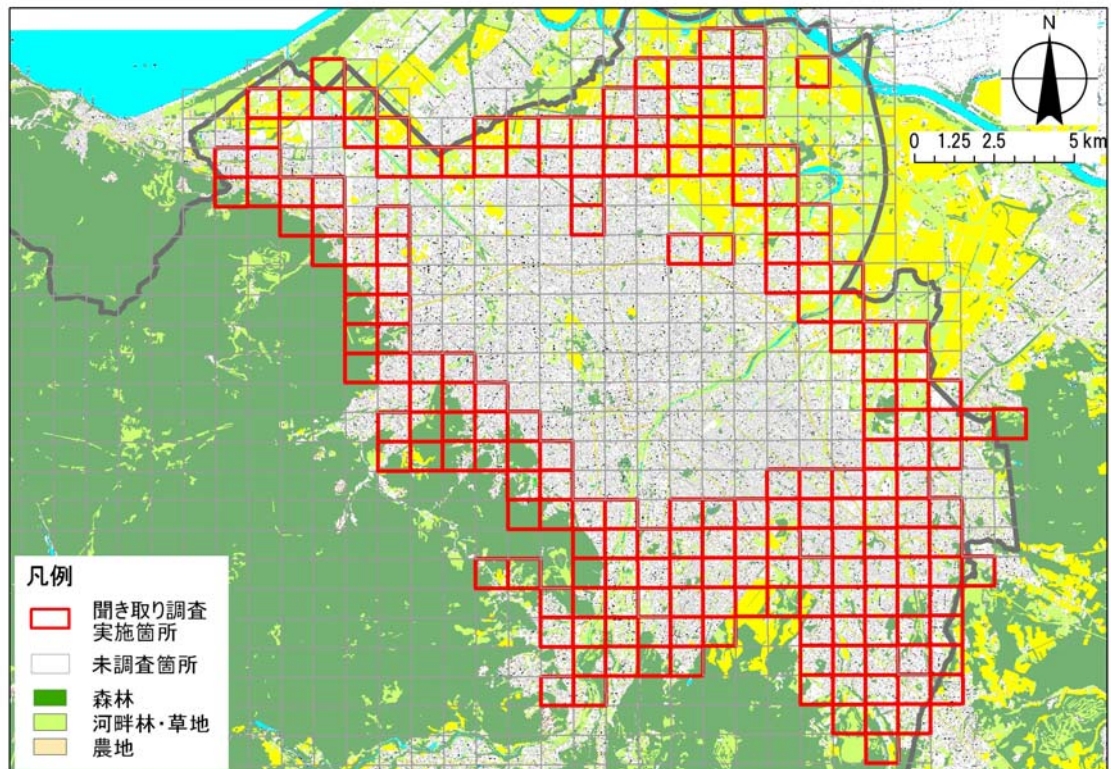


図 2-3-2 聞き取り調査実施箇所

#### (4) 河川での痕跡調査

札幌市を流れる河川を対象に、河川敷でのエゾシカの痕跡調査を実施した。調査対象の河川は、2-3-1 (1) に記述した緑地マップを用いた加重コストパスの結果を参考に、エゾシカの市街地への侵入経路として利用されている可能性が指摘された 5 河川と、それ以外の 2 河川の合計 7 河川を選出した。前述の 5 河川は東から、野津幌川、厚別川、篠路新川、豊平川、新川であり、後述の 2 河川は望月寒川、琴似発寒川である (図 2-3-3)。

調査地点は、各河川の森林からの流れ出し付近を始点として、河口に向かって 5km おきに設置した。ただし、新川については、札幌市中心部の河川敷がほとんど無いことに加え、河川敷が有る場合でも非常に狭いことから、河川調査の始点を琴似発寒川との合流地点とした。

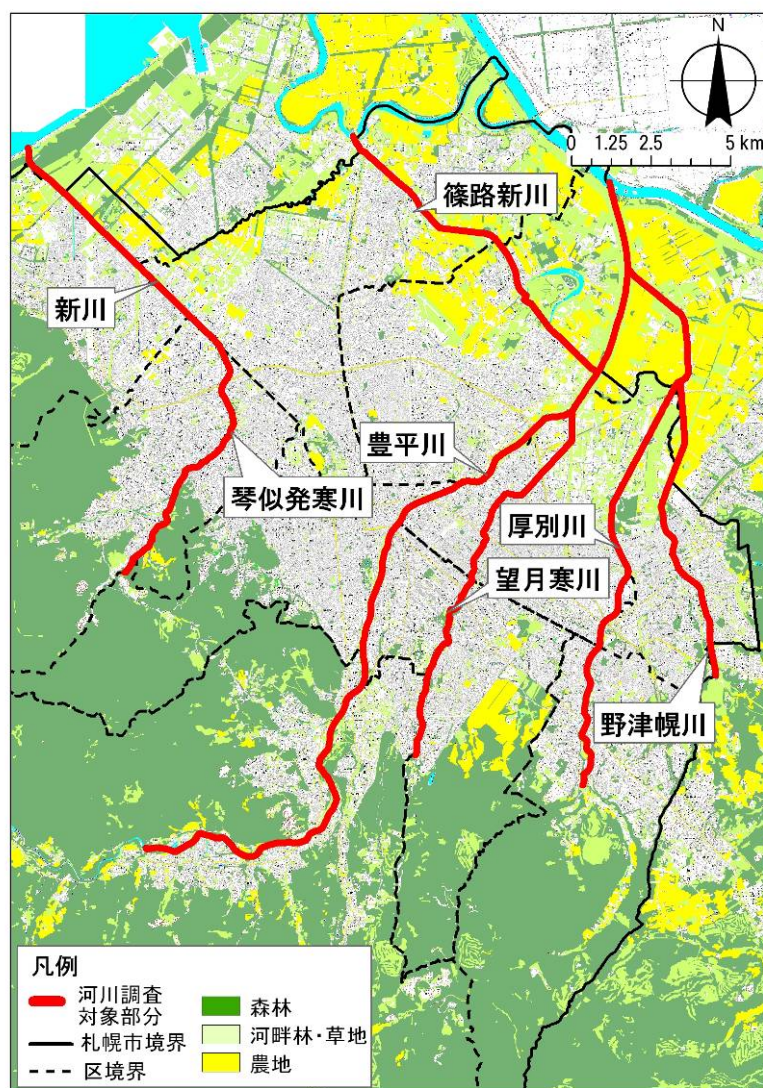


図 2-3-3 痕跡調査実施河川

調査は、5km おきに設定した調査地点から上流方向に 250m、下流方向に 250m の合計 500m を右岸・左岸の両方で実施した。ただし、豊平川沿いにある藻南公園については、平成 22 年度にエゾシカの出没が報告されていたため、5km おきの調査とは別に痕跡調査を実施した。

全ての調査地点では、GPSにより位置情報を取得した。調査項目は樹皮剥ぎ、角研ぎ、樹木の枝に対する食痕（以下、枝食痕）、ササ・草本に対する食痕（以下、草本食痕）、足跡、フンである。樹皮剥ぎ、角研ぎ、枝食痕、草本食痕を発見した場合は、周囲に同様の痕跡があるかを踏査し、他にも痕跡がある場合は、その痕跡を含むように半径5mの円形プロットを仮設し、プロット内の全樹木、もしくは草本に対する痕跡がある個体の割合を目視により算出し記載した。エゾシカの足跡を発見した場合は、単独、2頭以上・10頭未満（複数）、10頭以上の3種類に区分し記載した。フンについても、10粒未満、10粒以上・20粒未満、20粒以上の3種類に区分し記載した。また、全ての痕跡に対し、発見した場所でGPSにより位置情報を取得した。また、周辺の針葉樹と広葉樹の生育割合を目視により計測した。その後、痕跡が発見された場所の周辺環境を把握するため、周囲の代表的な樹木個体を5本選び、樹種と胸高周囲長（地面から130cmの高さ部分の樹木の幹の周囲長）を計測した。草本については、ササが生育している場合に、地面を覆う割合によって、30%未満、30%以上・60%未満、60%以上の3種類に区分して記載した。前述の痕跡以外にも、エゾシカに係わる情報があった場合は、記載しGPSによって位置情報を取得した。

#### （5）河川および防風林でのカメラトラップ調査

エゾシカが河川を実際に利用する場合の、エゾシカの個体情報、日時を把握するため自動撮影装置を橋、または河畔林に設置した（図2-3-4）。設置は自動撮影装置設置の許可が得られた順に行ったため、設置期間は場所によって異なる（表2-3-1）。自動撮影装置はフィルム式のカメラ（詳細な資料は巻末資料の自動撮影装置を参照）を使用した（以下、自動撮影装置（FC））。設置箇所は河川に7箇所、防風林に1箇所の合計8箇所である（図2-3-4）。河川のうち、厚別川（真羊橋）、雁来新川（雁来4号橋、写真2-3-1）、中の川（追分中央橋）の4河川では橋梁に自動撮影装置（FC）を設置した。一方、雁来新川（雁来4号橋）では設置場所を仮設し（写真2-3-2）、小野津幌川、北の沢川、防風林（写真2-3-3）では樹木に自動撮影装置（FC）を設置した。

表 2-3-2 河川・防風林に自動撮影装置を設置した期間

地区・河川名	設置箇所	設置日	回収日
石狩新港	防風林	9月1日	10月19日
篠路新川	大谷地4の橋	9月1日	11月8日
星置川	河川敷	8月18日	10月30日
雁来新川	河川敷	8月24日	10月19日
雁来新川	雁来4号橋	8月24日	10月8日
中の川	追分中央橋	8月18日	10月17日
小野津幌川	河川敷	9月2日	11月8日
北の沢川	河川敷	8月18日	10月19日
厚別川	真羊橋	8月18日	11月16日

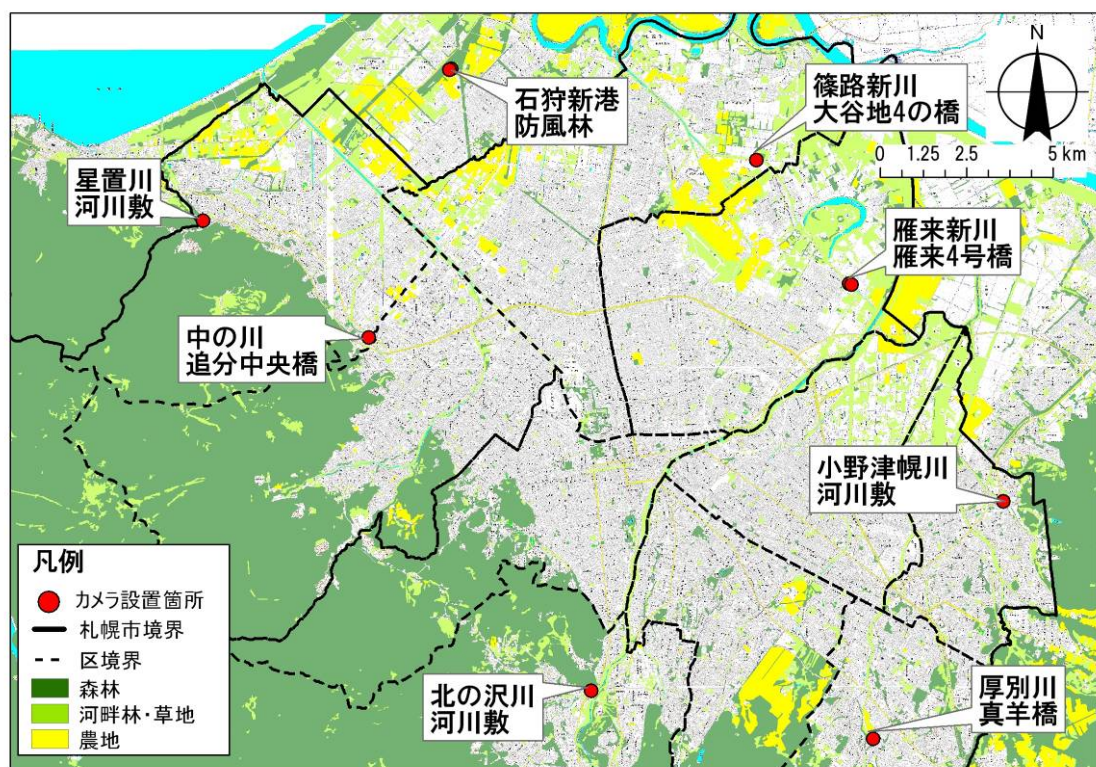


図 2-3-4 河川・防風林での自動撮影装置設置箇所



写真 2-3-1 雁来新川における自動撮影装置 (FC) の橋梁への設置状況



写真 2-3-2 雁来新川における自動撮影装置 (FC) の河川敷への仮設状況





写真 2-3-3 石狩新港防風林における自動撮影装置 (FC) の設置状況

## 2-3-2 調査結果

### (1) 緑地マップを用いた加重コストパス解析

加重コストパスを用いて作成した侵入ルートとして利用されている可能性のあるルートを図 2-3-5 に示す。ソースとして仮定した 8 地点を札幌市の中での相対的な位置から、西部ソース（星置川、手稲）、南西部ソース（藻岩山、白川）、南部ソース（羊ヶ丘、簾舞、野牛山、支笏湖）の 3 つに分け、各地点から発生したルートをそれぞれ色分けして表示した。侵入ルートは透過表示にしているため、複数のルートが重なると、色が濃く表示される。ただし、ルートが重なったことを視覚的に理解しやすくするために、便宜的にそれぞれのルートの太さを変えて表示した。

解析の結果、札幌市の市街地にエゾシカが出現する場合、野津幌川、厚別川、豊平川などの河川を利用する可能性が高いと推測されたが、札幌市の全ての河川が利用される訳ではないということも推測された。また、河川以外にも、札幌市の北部にある防砂林や防風林など、連続した緑地が、侵入ルートとして利用される可能性があることが示された。

加重コストパス解析の結果からは、推測ルートの妥当性は不明であるため、以下に示す聞き取り調査や痕跡調査等の情報を合わせて、2-3-3 において考察する。なお、ソースと仮定した地点の妥当性については 2-4-3 において考察する。

### (2) エゾシカ出没場所調査

平成 14 年から平成 21 年の、国道でのエゾシカの交通事故の発生件数を表 2-3-3 に示す。また、平成 14 年から平成 21 年の月別の交通事故発生件数を表 2-3-4 に示す。

札幌市周辺（北広島市、恵庭市の一部を含む）交通事故は、平成 14 年から平成 21 年の間では 31 箇所が発生していた（表 2-3-3）。路線ごとに発生場所についてみると、国道 230 号が最も多く 13 箇所、次いで 453 号で 5 箇所、国道 36 号の 4 箇所と続いている。ただし、発生件数では国道 36 号が 17 件と最も多く、次いで国道 230 号が 16 件であった。その他では国道 453 号では 11 件、国道 274 号では 10 件と 2 桁の発生件数を示した。年別の交通事故の発生件数は平成 14 年では 1 件であったが、その後年々増加する傾向が続き、平成 19 年に 14 件と 2 桁の発生件数を示して以降、平成 21 年まで 2 桁のまま維持されている。月別の事故発生件数をみると、10 月が 16 件と最も多く、次いで 11 月が 12 件、9 月が 9 件であった（表 2-3-4）。

交通事故の発生場所を図 2-3-6 に示した。札幌市を市街地（周囲に民家がある地点）と、森林域（周囲に民家が存在しない）とに分けた場合、発生場所は No1 から No12、No19 から No26 までの合計 20 箇所が市街地域、それ以外の 11 箇所が森林域であった。

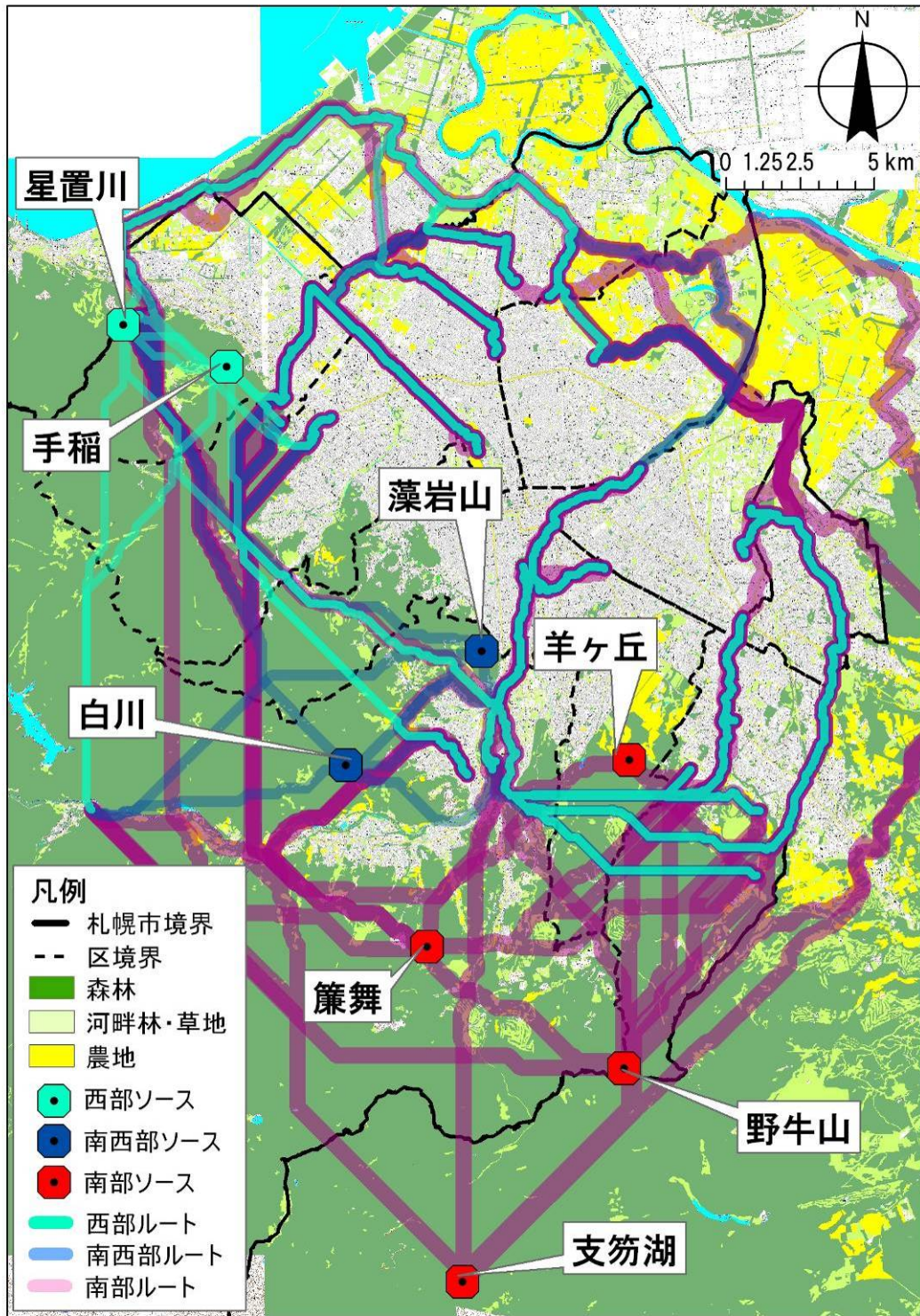


図 2-3-5 緑地マップを用いた侵入経路解析の結果

※侵入ルートは西部、南西部、南部で色分けして表示した。

※侵入ルートは透過表示にしているため、複数のルートが重なると、色が濃く表示される。ただし、ルートが重なったことを視覚的に理解しやすくするために、便宜的にそれぞれのルートの太さを変えて表示した。

表 2-3-3 国道でのエゾシカの交通事故の年別の発生件数

No	路線名	H14	H15	H16	H17	H18	H19	H20	H21	合計
1	国道12号	0	0	0	0	0	1	0	0	1
2	国道36号	0	0	0	0	0	1	0	0	1
3	国道36号	0	0	0	0	0	0	0	3	3
4	国道36号	0	0	1	0	0	1	4	5	11
5	国道36号	0	0	0	0	0	2	0	0	2
6	国道230号	0	0	0	1	0	0	0	0	1
7	国道230号	0	0	0	0	0	0	0	1	1
8	国道230号	0	1	0	0	0	1	0	0	2
9	国道230号	0	0	0	0	0	0	1	0	1
10	国道230号	0	0	1	0	0	0	0	0	1
11	国道230号	0	0	0	0	0	1	0	0	1
12	国道230号	0	0	0	0	0	0	0	1	1
13	国道230号	0	0	0	0	1	0	0	1	2
14	国道230号	0	0	0	0	0	1	0	0	1
15	国道230号	0	0	0	0	0	0	1	0	1
16	国道230号	0	1	1	0	0	0	0	0	2
17	国道230号	0	0	0	1	0	0	0	0	1
18	国道230号	0	0	0	0	0	0	1	0	1
19	国道231号	0	0	0	0	0	1	0	0	1
20	国道231号	0	0	0	0	0	0	1	0	1
21	国道274号	0	0	0	0	1	0	0	0	1
22	国道274号	0	2	0	0	3	1	2	0	8
23	国道274号	0	0	0	0	0	1	0	0	1
24	国道275号	0	0	0	0	0	1	0	0	1
25	国道275号	0	0	0	0	0	1	0	0	1
26	国道337号	0	0	0	0	0	1	0	0	1
27	国道453号	0	0	0	0	1	0	1	0	2
28	国道453号	0	0	0	1	0	0	0	0	1
29	国道453号	1	0	0	0	2	0	0	1	4
30	国道453号	0	0	0	1	1	0	0	0	2
31	国道453号	0	0	0	2	0	0	0	0	2
合計		1	4	3	6	9	14	11	12	60

※No は事故が発生した場所の違いを表している。詳しい場所は図 2-3-6 中の番号を参照の事。

(データ提供：社団法人 北海道開発技術センター)

表 2-3-4 平成 14 年から平成 21 年までの、国道でのエゾシカの交通事故の月別の発生件数

No	路線名	2月	3月	4月	5月	7月	8月	9月	10月	11月
1	国道12号	0	0	0	0	0	0	0	1	0
2	国道36号	0	0	0	0	0	0	1	0	0
3	国道36号	0	0	0	0	0	0	0	0	3
4	国道36号	0	0	1	0	1	1	2	4	2
5	国道36号	0	0	0	0	0	0	0	1	0
6	国道230号	0	0	1	0	0	0	0	0	0
7	国道230号	0	0	0	0	0	0	0	1	0
8	国道230号	0	0	0	0	0	0	0	2	0
9	国道230号	0	0	0	0	0	0	1	0	0
10	国道230号	0	0	0	0	1	0	0	0	0
11	国道230号	0	1	0	0	0	0	0	0	0
12	国道230号	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13	国道230号	0	0	0	0	0	0	0	1	1
14	国道230号	0	0	0	1	0	0	0	0	0
15	国道230号	0	0	0	0	0	0	0	1	0
16	国道230号	0	0	0	0	0	0	0	0	2
17	国道230号	0	0	0	0	0	0	0	1	0
18	国道230号	0	0	0	0	0	0	0	1	0
19	国道231号	0	0	0	0	0	0	0	1	0
20	国道231号	0	0	0	0	0	0	0	1	0
21	国道274号	0	0	0	0	0	0	0	1	0
22	国道274号	0	0	0	1	1	0	1	2	3
23	国道274号	0	0	0	0	0	0	1	0	0
24	国道275号	0	0	0	0	0	0	0	1	0
25	国道275号	0	0	0	0	0	0	1	0	0
26	国道337号	1	0	0	0	0	0	0	0	0
27	国道453号	0	0	1	1	0	0	0	0	0
28	国道453号	0	0	0	1	0	0	0	0	0
29	国道453号	0	0	0	1	1	2	0	0	0
30	国道453号	0	0	0	1	0	0	0	0	1
31	国道453号	0	1	1	0	0	0	0	0	0
合計		1	2	4	6	4	5	9	16	12

※No は事故が発生した場所の違いを表している。詳しい場所は図 2-3-6 中の番号を参照の事。

(データ提供：社団法人 北海道開発技術センター)

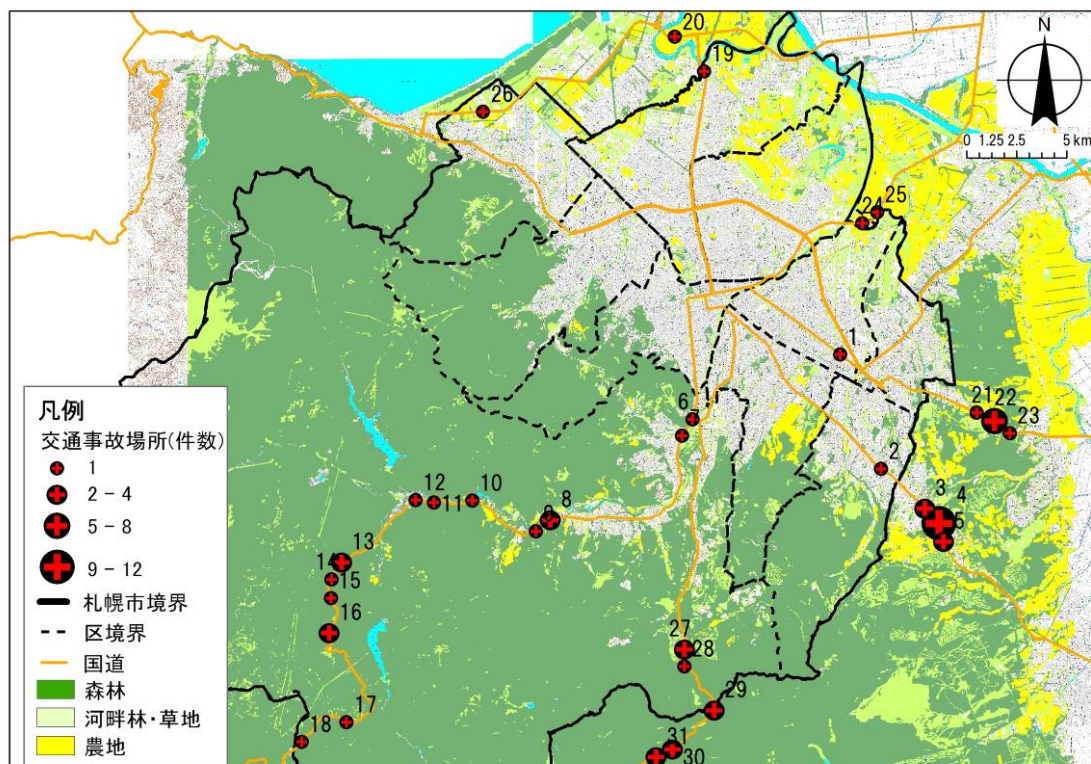


図 2-3-6 国道でのエゾシカ交通事故の場所  
 ※図中の番号は、表 2-3-3、表 2-3-4 に対応している。

### (3) 聞き取り調査

聞き取り調査を、一般市民を対象に 760 件で実施した。その結果、聞き取りを実施した本人、もしくは家族・知人がエゾシカを目撃したと答えたのは 105 件（全体の 13.8%）であった。そのうち、本人がエゾシカを目撃したことがあると答えたのは 62 件（8.2%）、家族・知人が過去にエゾシカを目撃したと答えたのは 43 件であった（5.7%）。

エゾシカを目撃した場所の位置を図 2-3-7 に示した。エゾシカが目撃された場所は 59 メッシュであり、聞き取りをしたメッシュの中でも過去に目撃が無いメッシュもあった。目撃情報は札幌市の中心部では無く、林縁部、河川、農地で多かった。

目撃場所は、地区によって異なっていた。北東部地域では目撃場所は農地に多いのに対し（図 2-3-8）、北西部（図 2-3-9）、南西部（図 2-3-10）では林縁部での目撃が多かった。ただし、北西部では手稲 IC 付近で多く目撃されている以外は広い地域で目撃されている（図 2-3-9）のに対し、南西部では目撃情報は藻岩山、藻南公園付近に集中していた（図 2-3-10）。南東部では、林縁部の一部で目撃が多いことに加え、厚別川、小野津幌川などの河川周辺での目撃情報が多かった（図 2-3-11）。

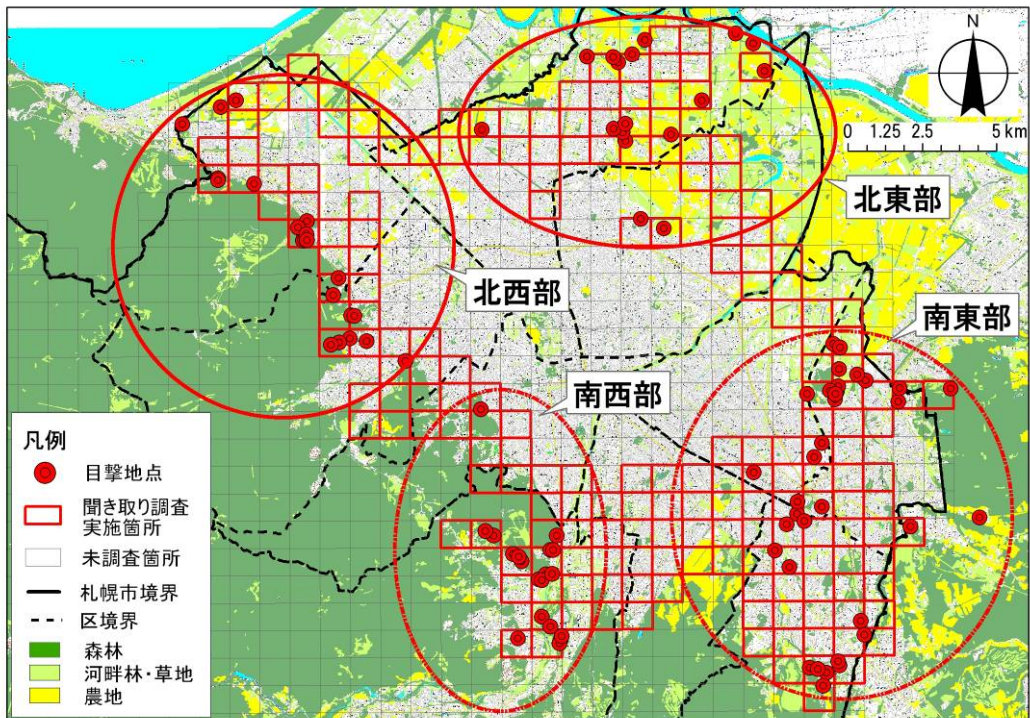


図 2-3-7 聞き取り調査で得られたエゾシカを目撃した場所

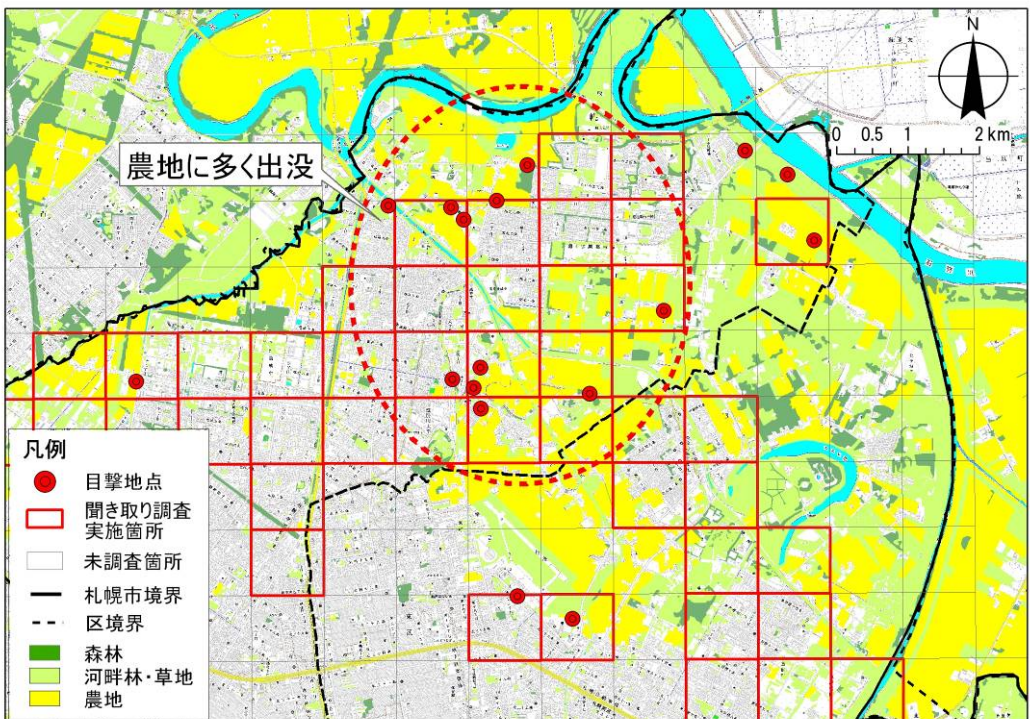


図 2-3-8 札幌市北東部でエゾシカを目撃した場所

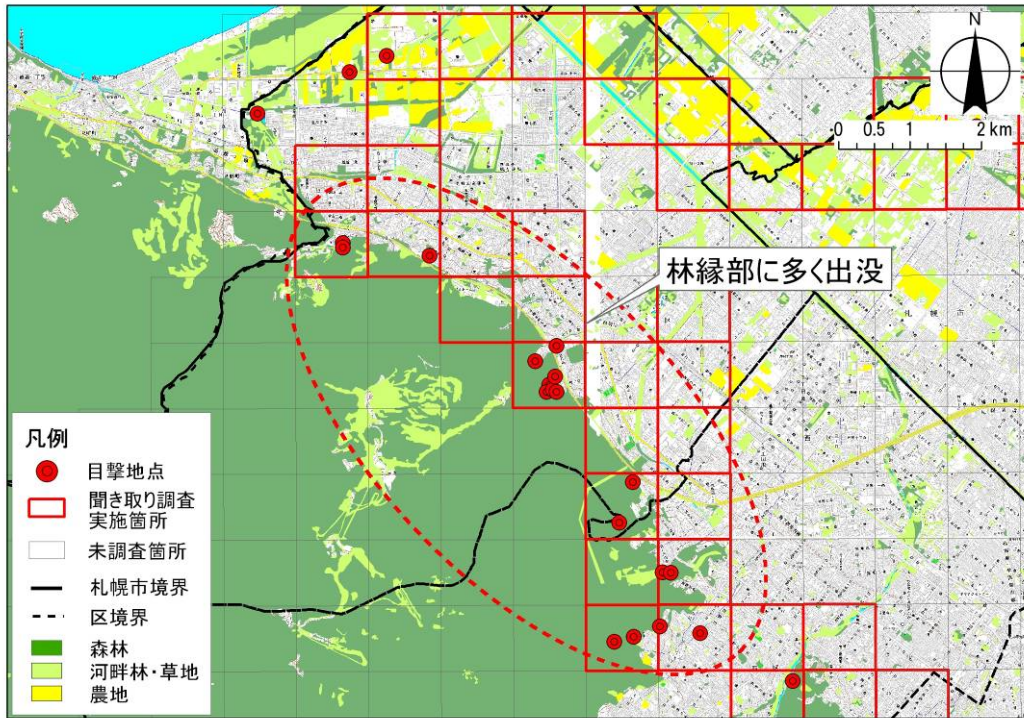


図 2-3-9 札幌市北西部でエゾシカを目撃した場所

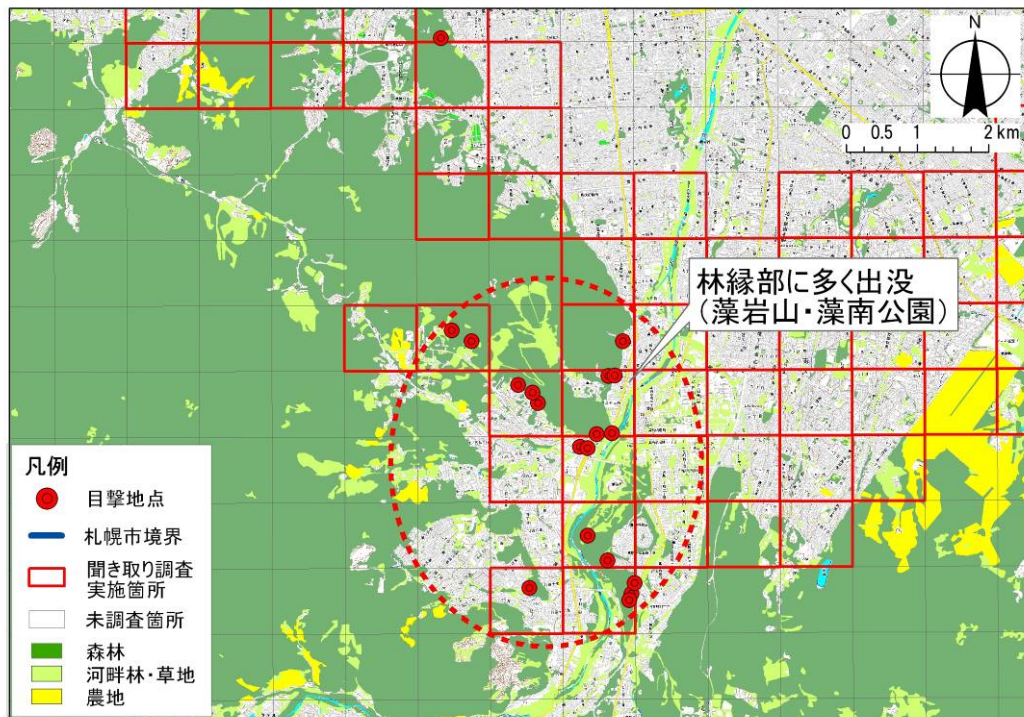


図 2-3-10 札幌市南西部でエゾシカを目撃した場所



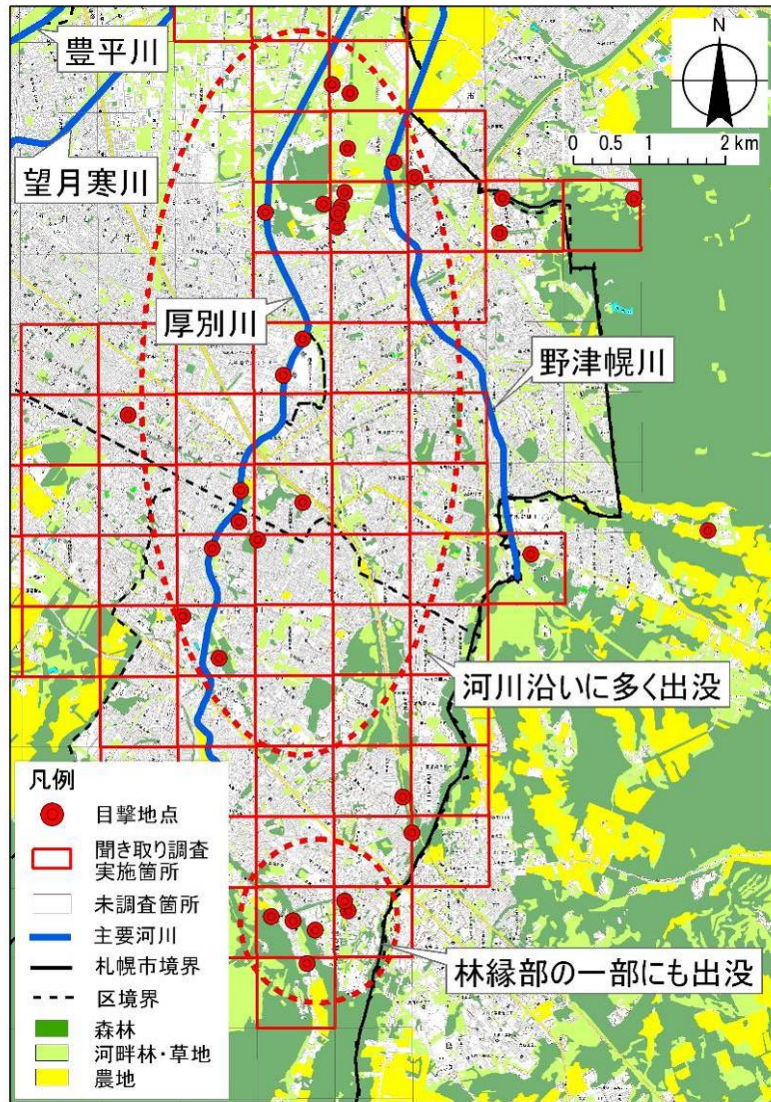


図 2-3-11 札幌市南東部でエゾシカを目撃した場所

#### (4) 河川での痕跡調査

8月から10月にかけて3回、河川でエゾシカの痕跡を調査した結果、8箇所でエゾシカの痕跡を発見した(図2-3-12)。河川別では、野津幌川で1箇所、厚別川で2箇所、豊平川で1箇所、篠路新川で3箇所、新川で1箇所であった。一方、望月寒川、琴似発寒川では痕跡は見つからなかった。

発見場所は河川によって異なっていた。篠路新川、新川では河口付近での発見が多かったのに対し、厚別川では比較的森林付近での発見が多かった。野津幌川では、周辺が農地、もしくは市街地という環境で足の骨、足跡が発見された。豊平川においては藻南公園付近において二度、痕跡が発見された。

発見時期は8月に3回、9月に3回、10月に3回であり月によって発見回数に差は無かった。



図 2-3-12 河川での痕跡調査の結果

### (5) 河川・防風林でのカメラトラップ調査

8月から11月まで河川、防風林に自動撮影装置（FC）を設置した結果、星置川と厚別川でエゾシカが撮影された（図2-3-13、写真2-3-4、写真2-3-5）。自動撮影装置（FC）を設置した場所は、星置川と厚別川で異なっている（図2-3-13）。星置川では周囲を森林に囲まれているのに対し、厚別川（真羊川）は周囲が市街地に囲まれている。星置川では河畔林の樹木に設置した自動撮影装置（FC）に、10月23日の4時45分にエゾシカが撮影された（写真2-3-4）。ただし、写真からの性別、齢の特定は出来なかった。写真から読み取れる移動方向は、上流から下流であり市街地へと向かっている。

厚別川でも河畔林の樹木に設置した自動撮影装置（FC）において、11月2日の0時11分にオスの成獣が撮影された（写真2-3-5）。星置川同様に上流から下流方向に向かって移動していた。

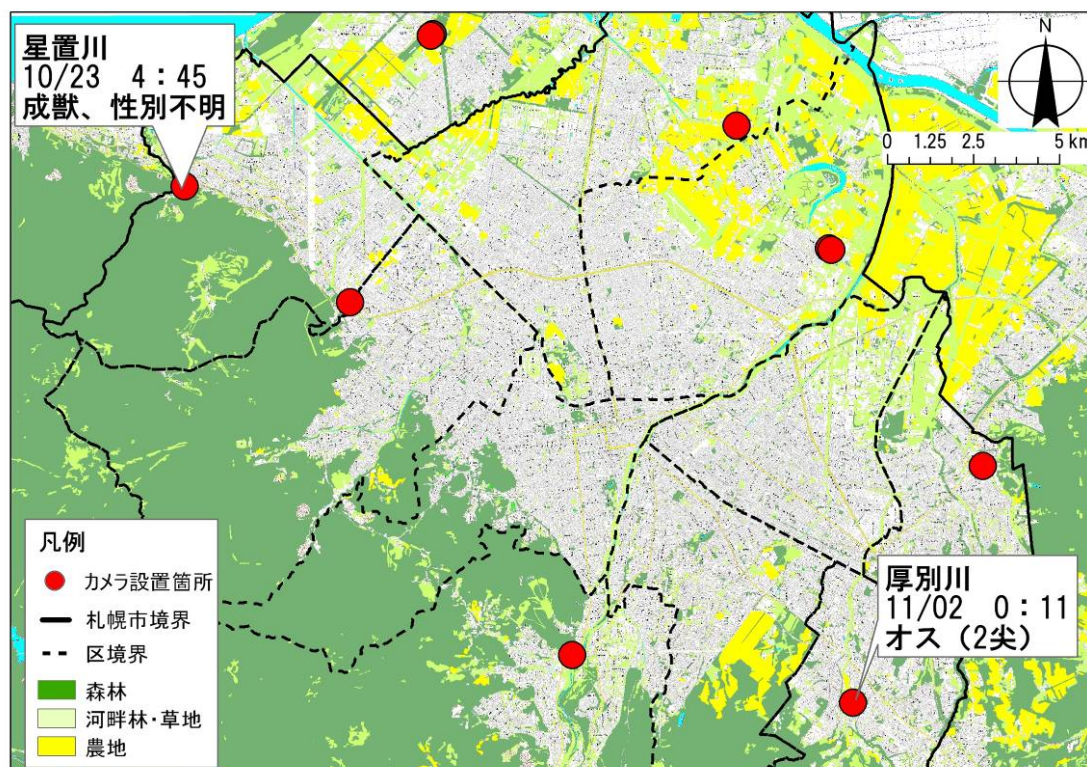


図2-3-13 河川での自動撮影装置（FC）調査の結果



写真 2-3-4 星置川で撮影されたエゾシカ (10月23日、4時45分)



写真 2-3-5 厚別川の真羊川で撮影された雄のエゾシカ (11月2日、0時11分)

### 2-3-3 考察

本考察では、緑地マップを用いた加重コストパス解析で得られた結果（図 2-3-5）と、調査結果とを重ねあわせ、エゾシカが侵入経路として利用するとされている箇所の妥当性を検証する。

#### ・国道でのエゾシカの事故現場と侵入ルートを重ね合わせ

国道でのエゾシカの事故現場と侵入ルートを重ね合わせた結果を、図 2-3-14 に示す。なお、国道 230 号で発生している事故のうち、No13 から No18 は森林地帯であるため、今回の考察には用いないこととする。図 2-3-14 を見ると、事故現場のうち No. 1、2、20 を除く 22 箇所は侵入ルート上もしくは、ルート付近に分布しているのが分かる。ルートは大きく分けて 3 つのソース（西部、南西部、南部）からの侵入ルートであるが、場所によっては、複数のルートが重なる場所がある。例えば、図 2-3-14 の中心部分に示される No6、7 の事故現場は藻南公園付近であるが、全てのソースからの侵入ルートが重なり合う箇所である。そのため、エゾシカが移動する際に利用する可能性が高いと予想されるが、実際、市街地にも係わらず事故が発生している。同様の傾向は北部の No26、No19、東部の No24、25、西部の No10、11、12 付近でも見られる。

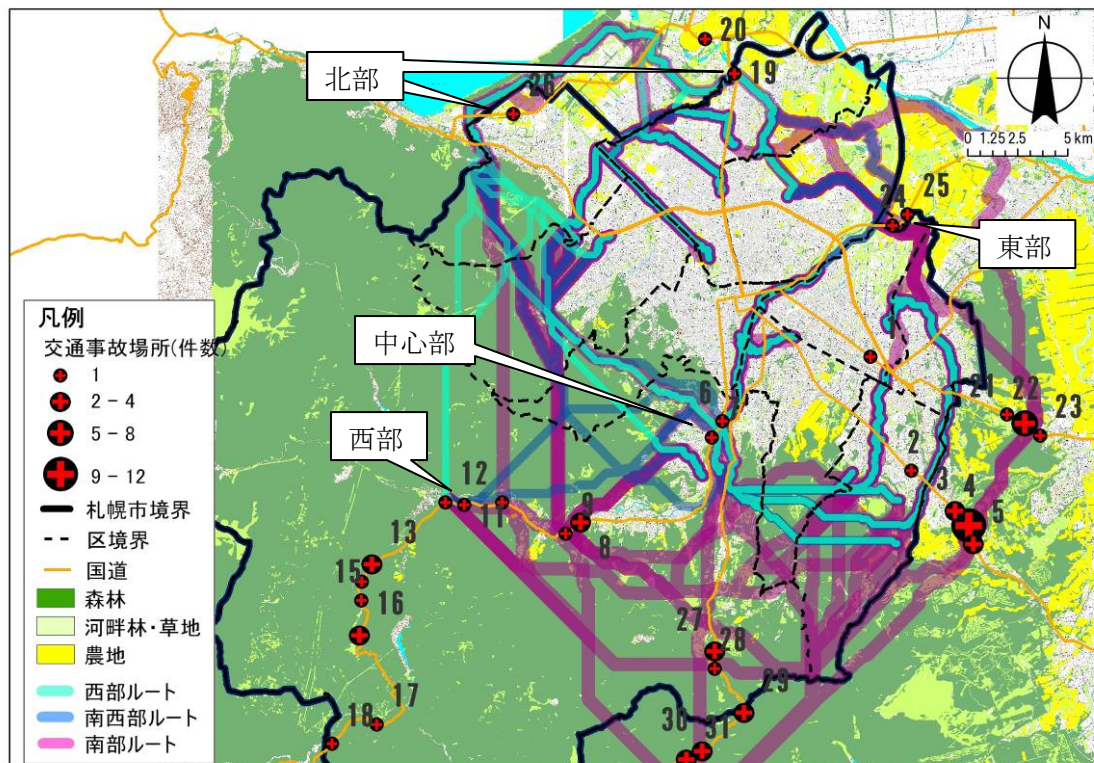


図 2-3-14 国道でのエゾシカの事故現場と侵入ルートを重ね合わせた結果

※マークの大きさは事故回数を示す

もう一つの特徴として、事故が発生している場所は、国道や市街地によって分断された森林付近で多いという傾向があった。森林の連続性を色分けしたメッシュ（1km×1km）と、事故現場を重ねた図を、図 2-3-15 に示す。ここでは森林の連続性を、メッシュごとの森林面積（㎡）／林縁長（m）の値（以下、連続性指標）で表現した。森林の連続性が高ければ、森林に対して林縁（森林の切れ目）が少ないため、連続性指標の値は高くなる。逆に、森林の連続性が低ければ、森林面積に対して、林縁（森林の切れ目）が多くなるため、連続性指標の値は低くなる。

札幌市の中心部の事故現場 No6、7 は、藻南公園と藻岩山の緑地を結ぶルート上に位置している。西部の No8、9、10 では簾舞・豊滝と、白川・砥石山と結ぶルート上で事故が発生している。南東部の No3、4、5 付近は、白旗山と野幌原始林を結ぶルート上であり、東部の No21、22、23 は野幌原始林と野幌森林公園を結ぶルート上である。以上の結果より、事故が発生している場所は、侵入ルートの可能性が指摘されている付近に多く、その中でも複数のルートが重なる箇所、森林が道路で分断されている箇所が多いことが示唆された。

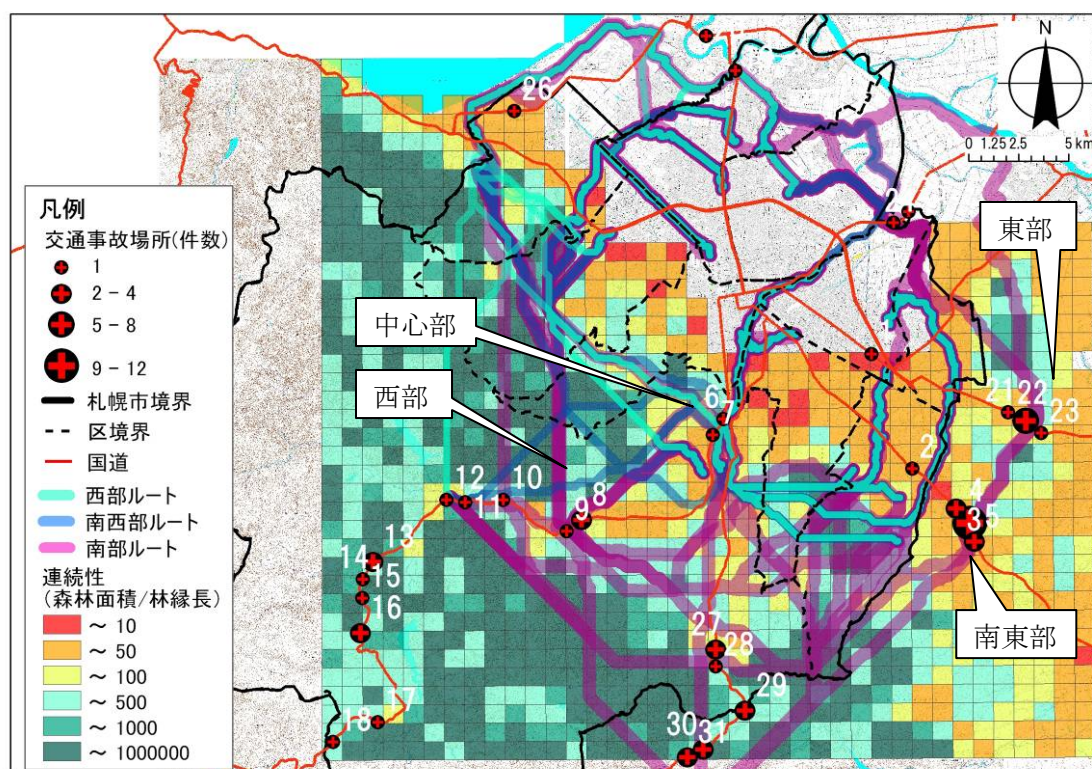


図 2-3-15 国道でのエゾシカの事故現場と侵入ルート、森林の連続性を色分けしたメッシュを重ね合わせた結果

※マークの大きさは事故回数を示す

※森林の連続性は赤色が最も連続低く、緑色が最も連続性が高い

### ・聞き取り調査と侵入ルートの重ね合わせ

聞き取り調査の結果と侵入ルートを重ね合わせた結果を図 2-3-16 に示す。目撃情報の多くが侵入ルート上に集中しており、侵入ルートとして予想されるルートの妥当性が裏付けられる結果となった。加えて、全体の傾向として、侵入ルートが重なっている場所での目撃情報が多い傾向にあった。上記のような傾向は、特に北西部、南西部、南東部で多く見られた。北西部では、西野の宮丘公園付近、星置川の侵入ルートでの目撃情報が多かった。

一方で、侵入ルートから外れた手稲 IC 付近でも、まとまった目撃情報が得られた。南西部においても同様に侵入ルートの可能性がある場所での目撃が多かった。とりわけ、藻南公園、藻岩山付近での目撃が多かった。北西部、南西部では林縁部分の侵入ルートでの目撃情報が多かったのに対し、南東部では河川の侵入ルート上での目撃情報が多かった。とりわけ厚別川と、山本浄水場付近での目撃が多かった。以上のような、特に目撃情報が多い箇所は、複数の侵入ルートが重なっていることが多く、侵入ルートが重なっている場所では、エゾシカの利用の可能性がより高いことが示唆される結果となっていた。

一方、北東部においては、他の 3 地区と異なり、侵入ルートと考えられる場所以外での目撃も多かった。北東部は他の地域と異なり草地、農地の割合が多い。そのため、エゾシカにとっては、行動を制限する要因が少ないのかもしれない。



図 2-3-16 聞き取り調査の結果と侵入ルートを重ね合わせた結果

・河川での痕跡調査及び自動撮影装置の結果と侵入ルートの重ね合わせ

痕跡が見つかった河川は、全部で5河川であったが、全て侵入ルートの可能性がある河川であった（図2-3-17）。ただし、野津幌川に関しては、侵入ルートでは無い箇所でも痕跡が発見された。この調査においても、藻南公園付近で痕跡が発見されており、侵入ルートとして利用されている可能性がより強く裏付けられる結果となった。



図2-3-17 河川での痕跡調査と侵入ルートを重ね合わせた結果

新川、篠路新川では河口付近に侵入ルートがあり、その周辺で痕跡が発見された。新川においては、河口付近が侵入ルートとして利用されている可能性が高いことが示される結果となった。特に、自動撮影装置により星置川でエゾシカが撮影されており（図2-3-18）、星置川から新川、もしくはより東部へと向かう侵入ルートが利用されている可能性が高まった。一方で、新川では河口から上流に向かう5kmほどの区間は、侵入ルートとされていない



かった。しかし、本調査により河口で痕跡が見つかったことより、新川全域が侵入ルートとして利用されている可能性が示唆される結果となった。同様に、野津幌川においても侵入ルートと予想されていない箇所で見つかっており、侵入ルートと予測されていない河川であっても、場合によってはエゾシカが移動していることが明らかになった。

厚別川では痕跡が発見されたのに加え、自動撮影装置でエゾシカが撮影された（写真2-3-5）。厚別川は複数の侵入ルートが重なる箇所であるのに加え、聞き取り調査でも多くの目撃情報が得られた河川であることから、侵入ルートとして高い頻度で利用されている可能性が示唆された。

星置川、厚別川でエゾシカが撮影されたのは夜間であった。撮影回数が未だ少ないため注意が必要であるが、エゾシカが河川を移動するのは夜間である可能性が示唆された。

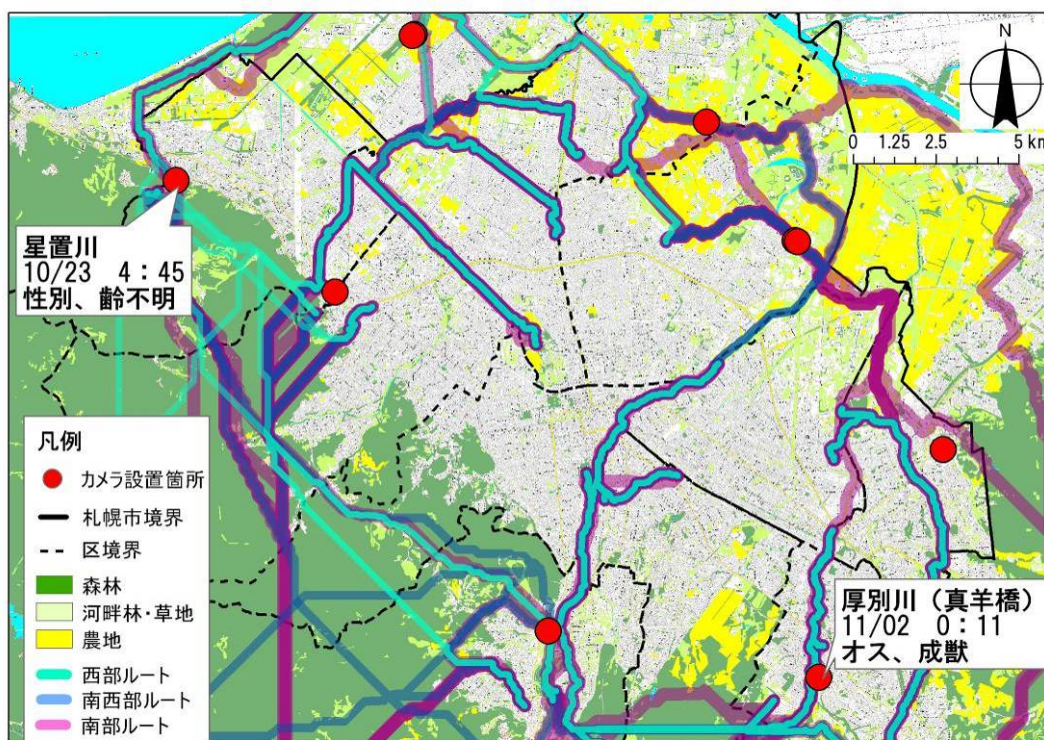


図 2-3-18 河川での自動撮影装置（FC）の結果と侵入ルートを重ね合わせた結果

#### 2-3-4 小括

侵入経路調査により、河川が侵入経路として利用されている可能性が高いことが示唆された。侵入経路として利用される河川は限定的であり、現時点では、野津幌川、厚別川、豊平川、篠路新川、新川、星置川が利用されている可能性が高い。とりわけ厚別川は聞き取り調査、痕跡調査、自動撮影装置による調査の結果より、侵入ルートとして利用されている可能性が高い。また、藻南公園付近も目撃情報や痕跡が発見されている。加えて、エゾシカによる交通事故も発生しており、侵入ルートもしくは移動経路として利用されている可能性が高いことが示唆された。

一方で、侵入ルートとはされていない河川部分からも、痕跡が発見されていることから、今回の解析結果で侵入ルートとされていない河川も、エゾシカに利用されている可能性があることに注意を払う必要がある。

河川以外の侵入経路としては、交通事故の発生場所の解析により、森林が分断されている箇所が多く利用されている可能性が示唆された。加えて、侵入ルートが重なっている場所が、エゾシカの侵入ルートとして利用されている可能性が高いことが示唆された。