

# 釧路湿原国立公園

## 釧路湿原生態系維持回復事業 実施計画（第1期）

2018（平成30）年4月

環境省釧路自然環境事務所

— 目 次 —

はじめに

第1章 計画の枠組み	1
1-1 計画の目的	1
1-2 計画期間	1
1-3 計画対象地域	1
第2章 基本方針及び対策手法	1
2-1 基本方針	1
2-2 対策手法	2
第3章 実施地区及び候補地区における対策	4
3-1 実施地区及び候補地区の設定	4
3-2 実施地区及び候補地区における対策	4
第4章 モニタリング及び評価	6
4-1 植生	6
4-2 エゾシカの生息状況	6
第5章 計画の実施体制等	7
5-1 計画の実施体制	7
5-2 計画の見直し等	8

添付図表等

図1. 釧路湿原生態系維持回復事業実施計画対象地域	9
図2. 実施地区及び候補地区位置図	10
図3-1. 達古武地区における対策実施図	11
図3-2. コッタロ地区における対策検討図	12
図3-3. 右岸堤防地区における対策検討図	13
図4-1. 植生モニタリング実施位置図	14
図4-2. エゾシカの航空カウント調査ユニット図	15
表1. 釧路湿原生態系維持回復事業実施計画モニタリング項目	16

参考資料

湿原植生に及ぼすニホンジカの影響評価に関する調査手引き ～釧路湿原での研究事例から～

## はじめに

釧路湿原を利用するエゾシカは、1990年代以降増加傾向にあると考えられている。富士田ら（2012）<sup>※1</sup>の報告では、1997（平成9）年と2004（平成16）年の空中写真判読による低層湿原におけるシカ道の増加、2009（平成21）年の新たなヌタ場の確認等を踏まえ、エゾシカの増加を放置することによって湿原植生に不可逆的な変化が生じるおそれがあると指摘された。

環境省釧路自然環境事務所では、2004（平成16）年と2010（平成22）年の空中写真判読により、釧路湿原内の5箇所（1km四方）において、シカ道の延長距離が平均で約2.3倍に増加したことを確認した。そのため2011（平成23）年度から湿原内におけるエゾシカによる採食状況等に関する調査を継続実施しており、高層湿原においてヤチツツジ（環境省RDB I B）をはじめ釧路湿原国立公園の指定植物など保全上重要な種がエゾシカにより採食されていること、エゾシカの踏み荒らし等による裸地化が発生していることを確認した。この他、低層湿原やハンノキ林、湿原周囲の丘陵地においても、エゾシカによる採食や裸地化等の発生を確認した。また、達古武地域では、自然林再生事業実施上の支障となるエゾシカによる森林の更新阻害が確認されたことを踏まえ、2011（平成23）年度より事業地内におけるエゾシカの個体数調整を継続実施しており、これまでにササ丈や草本類の開花個体数の増加等、植生の回復傾向が確認された。

2014～2016（平成26～28）年度には、環境研究総合推進費事業（釧路湿原にて超高密度化状態となったシカの管理を成功させる戦略と戦術）（酪農大学、北海道立総合研究機構、釧路公立大学）（以下「推進費事業」という。）が実施された。この中では、釧路湿原内の約66%のエゾシカの個体が通年湿原内に留まることが推測され、個体数調整にあたっては、道道1060号線沿線や釧路川右岸堤防沿線での捕獲が不可欠であると指摘されている。また、ヘリコプターを用いた個体数調査では、釧路湿原内の2015（平成27）年のエゾシカ生息密度は7.8頭/km<sup>2</sup>であり、越冬個体数は2,000頭以上であると推定された。生息密度は、1994（平成6）年の同様の調査結果（3.2頭/km<sup>2</sup>）との比較から、約20年で2.5倍となったと報告されている。

以上の状況等を踏まえ、環境省では、2016（平成28）年4月に釧路湿原国立公園釧路湿原生態系維持回復事業計画（以下「生態系維持回復事業計画」という。）を策定し、エゾシカの個体数調整を含めた総合的なエゾシカ対策を実施していくこととした。

---

※1：富士田裕子・高田雅之・村松弘規・橋田金重（2012）．釧路湿原大島川周辺におけるエゾシカ生息痕跡の分布特性と時系列変化および植生への影響，日本生態学会誌，62，143-153．

## 第1章 計画の枠組み

### 1-1 計画の目的

本計画は、生態系維持回復事業計画に掲げた目標（エゾシカによる影響を低減することを通じて、釧路湿原国立公園における生態系の維持又は回復を図ることを目標とする。なお、本事業で維持又は回復を図る生態系とは、ラムサール条約登録以前の状態とする。）の達成に向けて、エゾシカの個体数調整を始めとする各種対策に関する基本方針及び対策手法、重点的に個体数調整等の対策を実施する地区の設定及び実施内容、モニタリング及び評価の方法並びに実施体制等を定めることにより、生態系維持回復事業計画を計画的かつ着実に進めることを目的とする。

本計画期間（第1期）においては、エゾシカによる生態系への影響を把握するためのモニタリング手法の確立、これらの結果を評価するための指標等の開発、各実施地区等における効率的なエゾシカの捕獲（捕獲手法の検討を含む。）に重点を置くこととする。

### 1-2 計画期間

2018（平成30）年4月1日～2021（平成33）年3月31日

### 1-3 計画対象地域

本計画は、釧路湿原国立公園全域を対象地域とする。

（図1．釧路湿原生態系維持回復事業実施計画対象地域）

ただし、エゾシカの行動圏や季節移動範囲が国立公園の区域外にも及ぶことに留意し、必要に応じ関係機関による釧路湿原国立公園区域外におけるエゾシカ対策との連携・協力を図るものとする。

## 第2章 基本方針及び対策手法

### 2-1 基本方針

本計画の実施にあたっては、以下の事項を基本方針とする。

- (1) 生態系維持回復事業計画の目標である「ラムサール条約登録以前の状態」を「1980年代初頭の植生の状態」と位置付け、エゾシカによる生態系への影響及び本計画の実施効果は、「植生」のモニタリング結果を中心に評価を行うこととする。

本計画期間（第1期）においては、既往の調査結果及び本計画によるモニタリング結果等を基に、植生指標及び数値目標等の検討を進める。

- (2) 対象地域内におけるエゾシカの個体数、エゾシカによる植生への影響及び捕獲作業に係る条件等を踏まえ、本計画期間（第1期）に重点的に個体数調整等の対策を

実施する「実施地区」を設定する。またあわせて、対策の実施に向けた手法の検討等を行う「候補地区」を設定する。

- (3) 実施地区においては、過去の事業実施状況等を踏まえ、冬期捕獲による個体数調整を中心とした対策を実施する。候補地区においては、個体数調整等の実施に向け、課題の整理及び関係機関との調整を進めつつ捕獲手法の検討等を行う。
- (4) 高層湿原など保全上重要かつ脆弱な植生を保護するために緊急的な措置が必要な場合には、植生保護柵の設置等を検討する。
- (5) 対策の実施にあたっては、タンチョウ等の希少野生生物への影響を最小限とするよう配慮を行う。
- (6) 「植生」及び「エゾシカ生息状況」等に関するモニタリングを行い、本計画に基づく事業の検証及び評価を行う。その結果等を踏まえ、計画内容を見直すなど順応的な管理を行う。
- (7) 本計画に基づく事業の検討及び実施にあたっては、推進費事業など既往の事業及び研究成果を踏まえる。
- (8) 釧路湿原エゾシカ対策検討会議（以下「検討会議」という。）を定期的に開催し、本計画の実施及び評価等に関する科学的な助言を得るとともに、学識経験者及び関係機関等との情報共有及び連携・協力を図る。

## 2-2 対策手法

実施地区においては、以下2つの手法を組み合わせた対策を講じる。

### (1) エゾシカの個体数調整

実施地区におけるエゾシカの生息状況及び日周行動・季節移動等を踏まえ、捕獲手法を検討した上で個体数調整を実施する。

個体数調整は、冬期にわな及び銃器を用いて実施する。その際、湿原植生は脆弱であるため湿原内での捕獲は極力避けることとし、やむを得ず湿原内で捕獲を行う場合は植生への影響が最小限となるよう努める。

捕獲にあたっては、事前に関係機関等と調整を行い、必要に応じて道路管理者等の協力を得て通行止等の措置を行うなど事故防止対策の徹底を図る。また、タンチョウ等の希少野生生物への影響を最小限とするよう配慮を行うほか、エゾシカの行動パターンの攪乱による捕獲効率の低下及び周辺農林地への被害増加等が生じないように留意する。

個体数調整の実施結果は毎年度とりまとめ、検討会議における科学的な助言及び評価等を踏まえ、捕獲効率の高い個体数調整手法への見直し等を行う。

### (2) 植生の保護

高層湿原など保全上重要かつ脆弱な植生において、エゾシカによる深刻な影響が生

じると予想され、かつ直接的な捕獲対策が不適當である場合には、植生保護柵の設置を検討する。また、湿原周辺丘陵地等において深刻な樹皮はぎや稚樹の採食等が見られ、当該地におけるエゾシカの影響が湿原にも影響を及ぼすおそれのある場合は、ネット巻き等による食害防止対策を検討する。

これらの対策の検討及び実施に当たっては、必要に応じて土地所有者や関係行政機関等に協力を求める等の調整を行う。

### 第3章 実施地区及び候補地区における対策

#### 3-1 実施地区及び候補地区の設定

対象地域内におけるエゾシカの個体数、エゾシカによる植生への影響及び捕獲作業に係る条件等を踏まえ、本計画期間（第1期）において重点的に個体数調整等の対策を実施する「実施地区」として、「達古武地区」を設定する。

また、対策の実施に向けた手法の検討等を行う「候補地区」として、「コッタロ地区」及び「右岸堤防地区」を選定する。なお、両地区については、課題の整理及び関係機関との調整の結果を踏まえ捕獲手法の検討等を進め、条件が整い次第「実施地区」としての対策実施に移行する。

（図2. 実施地区及び候補地区位置図）

#### 3-2 実施地区及び候補地区における対策

##### （1）達古武地区（実施地区）

###### 1）地区の概要

達古武地区では、旧カラマツ人工林を中心に環境省が所管する森林において釧路湿原自然再生全体構想に基づく自然林再生が実施されているが、発生した広葉樹実生や植栽した広葉樹苗木がエゾシカに採食されるなど、エゾシカによる影響が自然再生事業実施上の障害となっている。

なお、自然再生事業において、広葉樹の稚樹生長量等に関する調査が行われている。

###### 2）過去の事業実施状況

本地区では、平成25年度から大型囲いわなを中心に捕獲を実施しており、平成30年2月末までに累計198頭を捕獲した。その結果、一定程度生息密度の低減が見られるが、未だ相当数のエゾシカが生息していると考えられる。

平成25年度及び平成26年度に、計12頭にGPS首輪を装着し、日周行動及び季節移動調査を実施している。

###### 3）個体数調整

本計画期間（第1期）においては、引き続き囲いわなを中心とした個体数調整を

実施する。

(図 3-1. 達古武地区における対策実施図)

## (2) コッタロ地区 (候補地区)

### 1) 地区の概要

コッタロ地区は、道道 1060 号線により湿原核心部へのアクセスが可能な立地で、原始的な湿原環境が残るコッタロ湿原があり、道路沿線はハンノキ林やヨシ・スゲ湿原となっている。湿原内の道路沿線には一年中多数のエゾシカが見られ、特に冬期にはコッタロ湿原東側に百頭単位のエゾシカが密集する様子が見られる。

湿原核心部におけるエゾシカ対策を考える上で重要な地区であり、個体数調整を実施する優先度は高い。

一方で、生活道路・公園利用道路として一定の通行量があること、釧路川が隣接シカヌー利用者や釣り人等が多いこと、平坦な湿原内であるため銃器の使用には注意が必要であること等、捕獲を実施するにあたっては十分な調整・安全対策が必要である。

### 2) 過去の事業実施状況

本地区では、将来的な個体数調整の実施を想定し、平成 28 年度から捕獲手法の検討を開始した。また推進費事業では、平成 26 年度及び平成 27 年度に道道沿線で 12 頭のエゾシカに GPS 首輪が装着され、日周行動及び季節移動調査が行われている。

### 3) 個体数調整の検討

本計画期間 (第 1 期) においては、将来的な個体数調整の実施を想定し、過去の調査結果及び推進費事業の成果を踏まえた捕獲手法の検討を行うとともに、各種課題の整理及び調整を進める。捕獲手法については、条件が整い次第試験捕獲及びその効果検証を行い決定していく。

(図 3-2. コッタロ地区における対策検討図)

## (3) 右岸堤防地区 (候補地区)

### 1) 地区の概要

右岸堤防は、釧路川の氾濫から市街地を守るために北海道開発局によって整備された釧路市安原から鶴居村温根内に至る堤防である。周辺湿原から数メートルかさ上げされた堤体は周辺の湿原植生とは異なる草本が生育し、秋季にはこれら草本を求めてエゾシカが採餌に集まるなど、エゾシカ対策を考える上で重要な地区である。

右岸堤防は釧路河川事務所により管理されており、自動車は管理者に認められたもののみ通行可能とされているが、自転車や歩行者の通行は制限がなく、対策

を実施する上で堤防管理者との連携・調整しながら安全対策を図る必要がある。

## 2) 過去の事業実施状況

推進費事業により平成26年度及び平成27年度において計15頭のエゾシカにGPS首輪を装着して日周行動及び季節移動調査が行われているほか、環境省では平成29年度より具体的な捕獲手法の検討調査を実施している。

## 3) 個体数調整の検討

本計画期間（第1期）においては、将来的な個体数調整の実施に向け、堤防管理者と協議しつつ捕獲手法の検討及び調整を進め、条件が整い次第試験捕獲及びその効果検証を行う。

（図3-3. 右岸堤防地区における対策検討図）

## 第4章 モニタリング及び評価

順応的管理の考え方に基づき、対象地域におけるエゾシカの適正な対策を推進するため、「植生」及び「エゾシカの生息状況」に関するモニタリング調査を計画的、継続的に実施する。

（表1. 釧路湿原生態系維持回復事業実施計画モニタリング項目）

モニタリング結果については、検討会議等において科学的な観点から検証を実施し、その結果を計画の実施へ適切に反映させることとする。

また、本計画の実施効果について「植生」に着目した評価を行う基本方針に則り、植生モニタリング結果を踏まえつつ、植生指標、数値目標及び評価手法等の検討を進める。

### 4-1 植生

植生については、以下の事項に着目してモニタリング及び評価を行う。

#### ○広域的・中長期的なエゾシカによる植生への影響

釧路湿原国立公園内に分散させて固定調査区を設定し、エゾシカによる採食等による中長期的な植生への影響及び植生の回復状況を評価する。特に、保全上重要な植生において重点的に調査区を設定する。

#### ○短期的なエゾシカによる植生への影響の増減

上記固定調査区においてエゾシカの採食量等を調査し、短期的な植生への影響及び植生の回復状況を把握する。影響の増加傾向が見られた場合は、当該地点周辺における対策の必要性等について検討する。必要に応じて実施地区等において調査区を設定し、同様の調査を行い、対策の効果を評価する。

### <調査及び評価手法>

表1. のモニタリング項目に基づき、「高層湿原」、「低層湿原」、「湿地林」及



び「広葉樹林」の植生タイプに区分した調査区において、植生タイプ毎に設定した種に関するモニタリングを実施する。

(図 4-1. 植生モニタリング実施位置図)

調査結果については、本計画の目標である「1980 年代初頭の植生の状態」として設定した数値目標により評価することを目指す。

本計画期間（第 1 期）においては、既往の調査結果及び本計画によるモニタリング結果等を基に、植生指標を決定することを目指す。またその状況を踏まえつつ、数値目標及び評価手法等に係る検討を計画的・段階的に進める。

モニタリング調査の実施及び植生指標等の検討にあたっては、「湿原植生に及ぼすニホンジカの影響評価に関する調査手引き ～釧路湿原での研究事例から～」(参考資料 1) に参考とする。また、植生指標については、調査者による誤差が小さくなるような種を選定する等の配慮を行う。

(植生指標の例)

高層湿原・・・指標種の食痕頻度、シカ道の増減等

湿地林・・・ハンノキ及び灌木の食痕頻度等

カラマツ人工林・・・ササ丈、広葉樹稚樹の出現状況・食痕等

## 4-2 エゾシカの生息状況

本計画期間（第 1 期）においては、2. のモニタリング項目に基づき、推進費事業における調査区及び調査手法を踏襲した航空カウント調査を 1 回実施する。その結果を踏まえ、生息密度の経年変化等のエゾシカの生息状況の把握及び対策の効果に関する検証を行う。なお、エゾシカの生息状況の把握及び効果の検証にあたっては、対象地域及び周辺地域における関係機関による調査結果及び各種情報(狩猟努力量当たりのエゾシカ目撃数 (SPUE) (北海道)、ライトセンサス (北海道)、列車支障発生件数 (JR 北海道) 等) も活用する。また、新たに釧路湿原域の空中写真が撮影された場合等には、シカ道延長距離解析等の実施を検討する。

(図 4-2. エゾシカの航空カウント調査ユニット図)

## 第 5 章 計画の実施体制等

### 5-1 計画の実施体制

本計画は、環境省釧路自然環境事務所が学識経験者及び関係機関等と連携・協力して実施する。

本計画の実施にあたっては、学識経験者及び関係機関等からなる検討会議を定期的

に開催し、各種対策の実施及びモニタリング結果の評価等について科学的な助言を得るとともに、本計画の実施状況等を関係者間で共有し、効果的な連携・協力を図るための連絡調整を行う。また、釧路湿原自然再生事業との情報共有を図り、相互に連携・推進することとする。

## 5-2 計画の見直し等

順応的管理の考え方にに基づき、モニタリング及び評価の結果等を踏まえ、本計画の期間内であっても必要に応じて計画の見直しを行う。

本計画の最終年度（2020（平成 32）年度）には、本計画に基づく対策及びモニタリングの結果等を踏まえた検証及び評価を行い、次期計画の策定に係る検討を行う。なお、本計画の上位計画である生態系維持回復事業計画（2016（平成 28）年 4 月）は事業実施後 5 年を目処に事業の検証及び評価を行い、必要に応じて見直しを行うこととしている。このため、2020（平成 32）年度に、生態系維持回復事業計画及び本計画の検証及び評価をあわせて行うことを想定する。

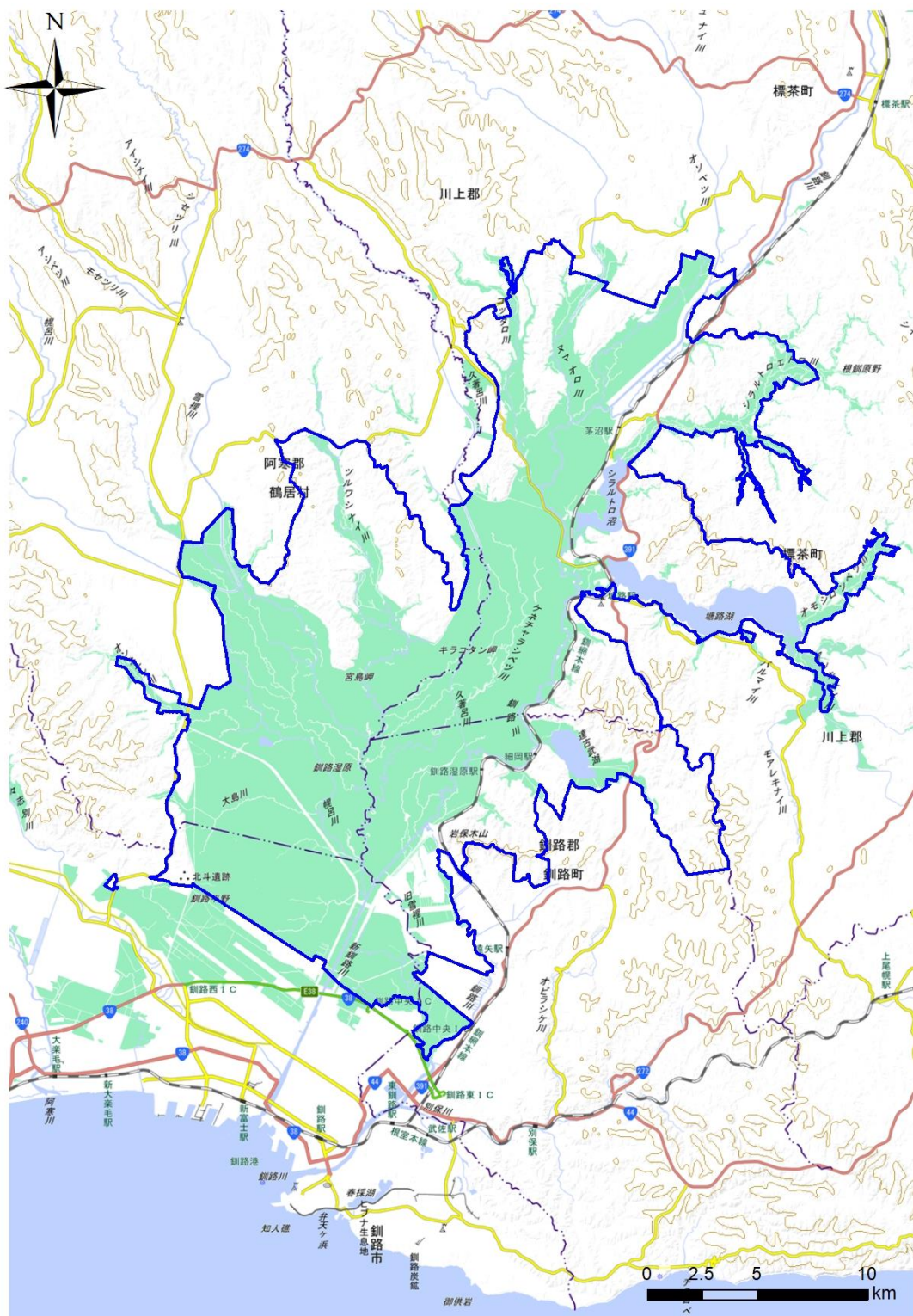


図1 鉋路湿原生態系維持回復事業実施計画対象地域



図2 実施地区及び候補地区位置図



図 3-1 達古武地区における対策実施図



図 3-2 コッタロ地区における対策実施図

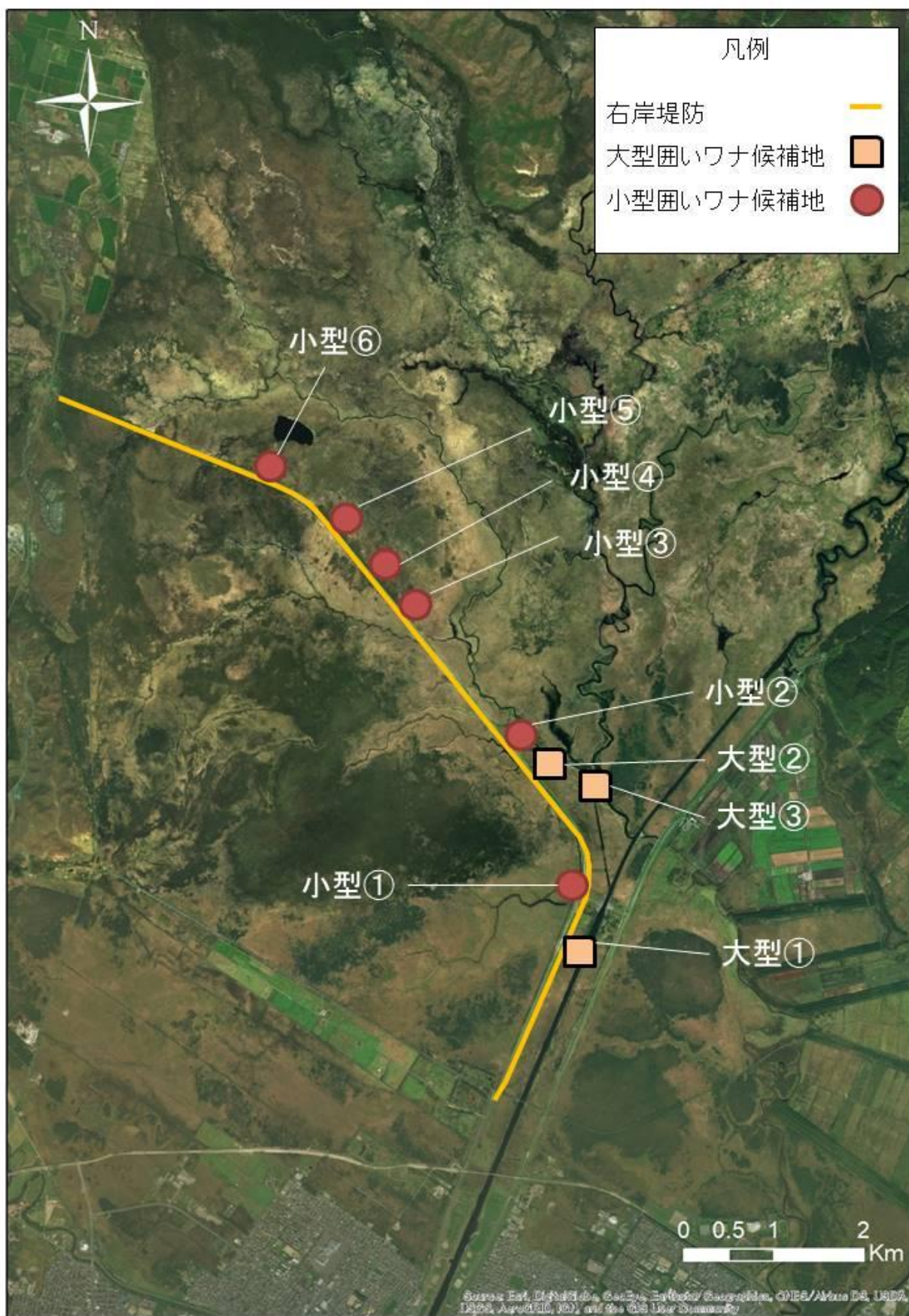


図 3-3 右岸堤防地区における対策実施図



図 4-1 植生モニタリング実施位置図

調査スケジュール

	地区数	調査区数	2018	2019	2020	2021	2022	2023	...
低層湿原	10	11	●			●			...
高層湿原	5	7		●			●		...
湿地林	8	8			●			●	...
広葉樹林	4	4			●			●	...



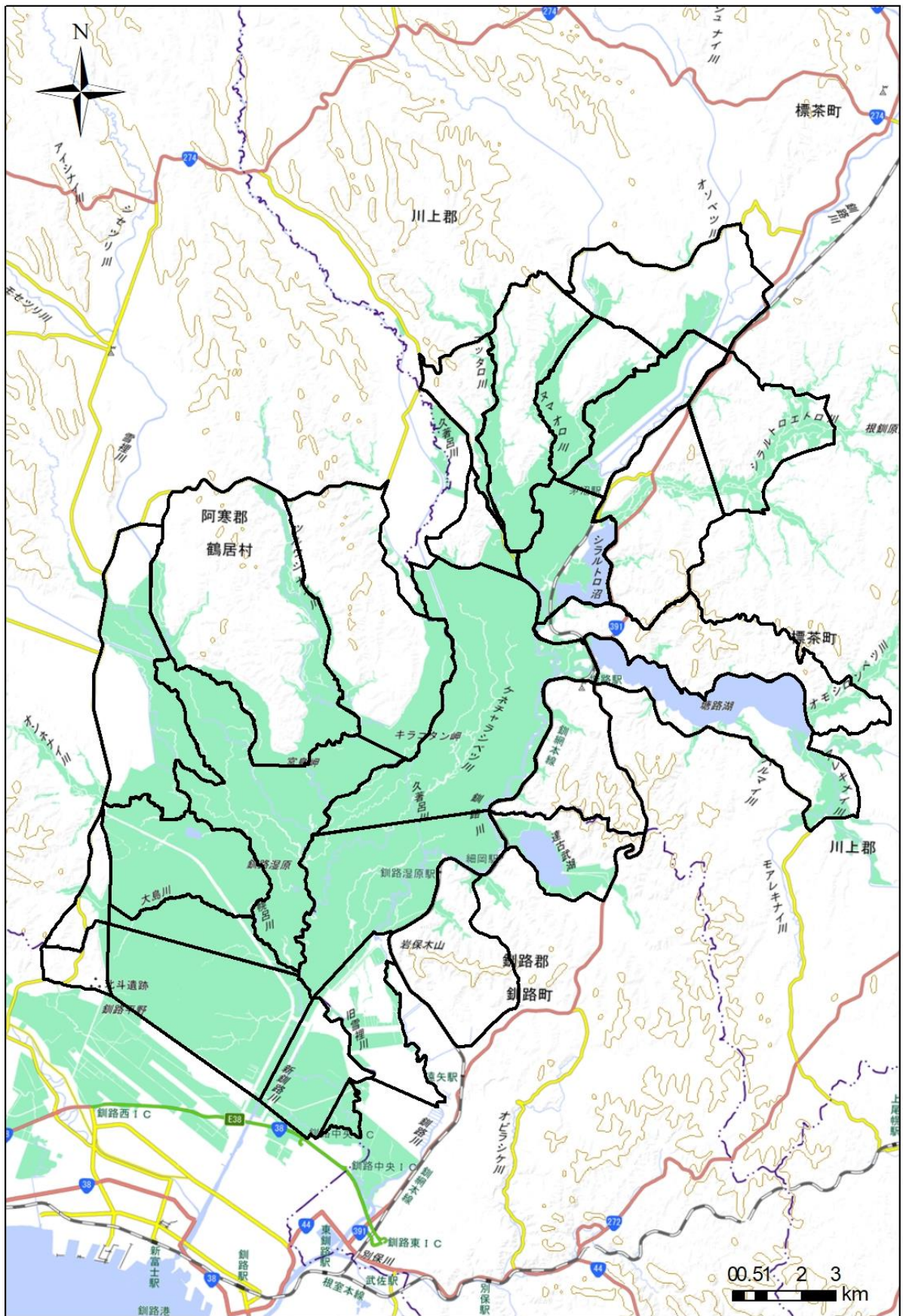


図 4-2 エズシカの航空カウント調査区域図

表-1 釧路湿原生態系維持回復事業実施計画モニタリング項目

【植生】

	地区数	調査区数	第1期			第2期 (2021~2025)			
			2018	2019	2020	2021	2022	2023	...
低層湿原	10	11	●			●			...
高層湿原	5	7		●			●		...
湿地林	8	8			●			●	...
広葉樹林	4	4			●			●	...

【エゾシカの生息状況】

	調査区数	第1期			第2期 (2021~2025)				
		2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
航空カウント	全		●					●	
関係機関による調査・各種情報等		●	●	●	●	●	●	●	●
シカ道延長解析		新たな空中写真が得られた場合に実施							

## 參考資料

湿原植生に及ぼすニホンジカの影響把握に関する調査の手引き  
～釧路湿原での研究事例から～

地方独立行政法人 北海道立総合研究機構

環境科学研究センター

学校法人 酪農学園

酪農学園大学

釧路公立大学事務組合

釧路公立大学

平成 29 年（2017 年）7 月

## はじめに

---

近年、日本各地でニホンジカ（以下「シカ」）の生息数が増加し、それに伴い農林業被害や交通事故も増加するなど人とシカとの軋轢が増しています。シカの増加は人との軋轢を引き起こすだけでなく、生態系にも多大な影響を及ぼしていることが報告されています。このうち森林生態系については、多数の研究事例があり、シカの影響を評価するための様々な調査手法が提案されています。

湿原は、水の循環を調整し、様々な生物の生息地を提供するなど、重要な生態的機能を有するだけでなく、経済、文化、科学及びレクリエーションの場としても大きな価値を有しています。湿原に対するシカの過度の利用は、これらの価値を低減させることにもつながりかねないため、湿原に及ぼすシカの影響をモニタリングすることが重要です。しかし、湿原生態系では生息するシカの情報不足していることやアクセスが困難であるなどの理由により、森林生態系のように研究事例が豊富ではなく、シカの影響を定量的に把握する手法は確立されていません。

本手引きは、湿原植生に及ぼすシカの影響を定量的に評価するための調査手法とその結果を活用する方法について、釧路湿原での研究事例をもとに取りまとめたものです。湿原の保全・管理に携わる皆さまが本手引きを参考としていただくことによって、適正な湿原保全とシカ管理に寄与することができれば幸いです。なお、本手引きは、酪農学園大学、環境科学研究センター及び釧路公立大学が共同で実施した環境研究総合推進費「釧路湿原にて超高密度化状態となったシカの管理を成功させる戦略と戦術」（課題番号 4-1405）の成果として作成しました。



# 目次

---

はじめに	1
第1章 釧路湿原におけるシカの生息状況	3
第2章 調査の意義と種類	4
第3章 調査地の設定	5
第4章 詳細調査	9
第5章 簡易調査	13
第6章 調査手法の活用	17

# 第1章 釧路湿原におけるシカの生息状況

北海道の釧路湿原やサロベツ湿原、別寒辺牛湿原、霧多布湿原、雨竜沼湿原、本州の尾瀬ヶ原や深泥池湿原、戦場ヶ原湿原など、日本各地の湿原でシカの増加やそれに伴う植生への影響が報告されています。私たちは、これらの湿原のうち釧路湿原を調査地として、調査研究に取り組んできました。

釧路湿原は、タンチョウやキタサンショウウオ、イイジマルリボシヤンマなど貴重な動物種が生息する国内最大の湿原です。1980年に日本で最初のラムサール条約登録湿地となり、1987年には湿原周辺の森林部を含めた面積約30,000haの区域が釧路湿原国立公園に指定されました。国立公園の湿原域には、ヨシやスゲ類を主体とする低層湿原とハンノキ林が主に広がり、一部にミズゴケ類を主体とする高層湿原が分布します。湿原域外には、低地にササ群落や牧草地、台地上にミズナラを主体とした広葉樹林、河川上流部の山地にはカラマツやトドマツなどの植林地が広がっています。

2004年と2010年に釧路湿原の同じ地点で撮影された空中写真からシカ道を抽出したところ、シカ道の総延長が7年間で1.9倍～2.6倍に増加していたことが報告されています(図1-1)。また、湿原の東側を縦断する釧網本線では、1993年から2015年にかけてシカによる列車の支障件数が5倍以上に増加していました。シカの増加に伴い高層湿原が破壊され、代償植生が成立するなど湿原植生への影響も顕著になっています。このようなことから、環境省はシカによる影響をラムサール条約登録以前の状態に低減し、生態系の維持・回復を図ることを目標とする「釧路湿原生態系維持回復事業計画」を2016年に策定しました。

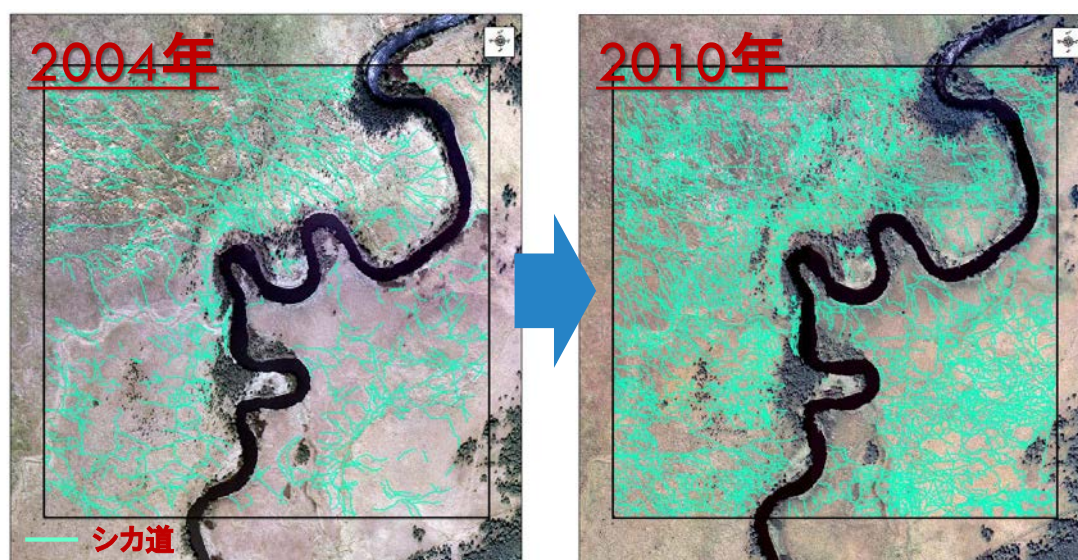


図1-1 釧路湿原上空の空中写真から判別したシカ道(環境省資料より作成)

## 第2章 調査の意義と種類

### 1. 調査の意義

シカの影響を低減し、湿原を保全するためには、シカ排除柵による植生保護や捕獲によるシカの個体数管理などの対策を講じる必要があります。これらの対策を効果的・効率的に実行するには、シカが湿原の「どこで」、「どのような植生（植物種）に対し」、「どの程度」影響を及ぼしているのか、といった情報を収集することが重要です。また、調査を継続的に実施（**モニタリング**）することによって、対策の効果をチェックし、必要に応じて対策を見直さなければなりません（図 2-1）。

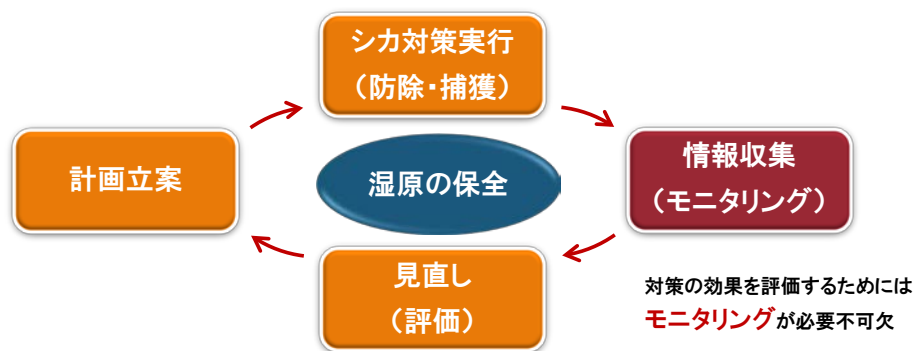


図 2-1 湿原におけるシカ調査の意義

### 2. 調査の種類

シカは様々な植物種を選択的に採食し、多年生植物や木本類はその年に採食された影響だけでなく、過去に採食された累積的な影響も受けているので、植生への影響は様々な形で現れ、その影響が顕著になる時間スケールも異なります。そこで本手引きでは、現存量や種組成の変化など中・長期的に生じる影響を評価できる調査手法（**詳細調査**）と食痕数の変化など短期間で生じる影響を評価できる調査手法（**簡易調査**）を紹介します（図 2-2）。

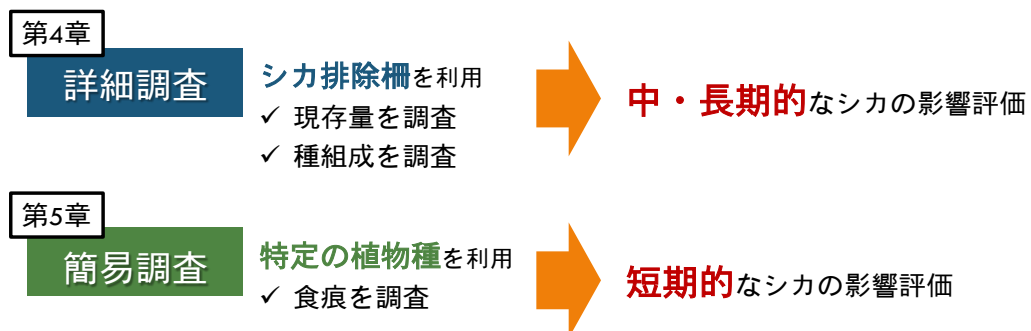


図 2-2 湿原植生に及ぼす調査の種類



## 第3章 調査地の設定

### 1. 植生タイプの区分

調査を行う地域には、様々なタイプの植生が成立しており、それぞれのタイプによってシカの生息状況や植生に及ぼす影響が異なることが予想されます。調査地を設定する際は、あらかじめ対象となる湿原を**植生タイプ**に区分し、それぞれの植生タイプで調査することを推奨します。

私たちが釧路湿原で調査した際は、ミズゴケ類を主体とする「高層湿原」、ヨシやスゲ類を主体とする「低層湿原」、ハンノキやヤチダモを主体とする「湿地林」、ミズナラを主体とする「広葉樹林」の4種の植生タイプに区分しました（図3-1）。

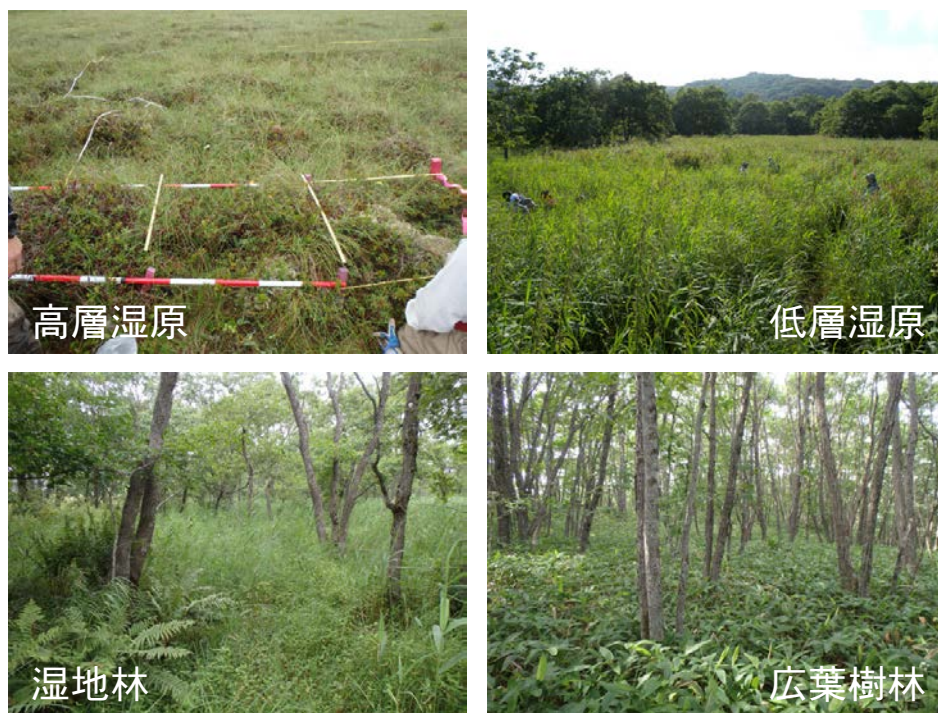


図3-1 釧路湿原で区分した4種の植生タイプ

### 2. 調査地の位置

調査地の位置は、調査の目的を踏まえて設定することが重要です。例えば、調査地域内におけるシカの影響の「場所の差」を評価し、今後の対策に活用したい場合は、調査地域全体にまんべんなく、バランスのとれた位置に設定する必要があります。また、シカ対策の候補地選定や対策の効果測定をしたい場合は、シカ対策を実施しやすい地域（アクセスしやすい地域や利害関係者の同意が得やすい地域など）や既にシカ対策を実施している地域に調査地を重点的に設定する必要があります。さらに、貴重な植生

や植物の保全を目的とする場合は、それらの植生が分布する地域に調査地を重点的に設定する必要があるでしょう。

釧路湿原の調査では、釧路湿原におけるシカ影響の「場所の差」や「植生タイプの差」を評価しなかったため、まんべんなく調査地を配置することを重視しました。また、シカ捕獲の有力な実施地域と考えられた「右岸堤防」と「コッタロ」にも調査地を設定するとともに、「右岸堤防」は貴重な高層湿原が広く分布するため、調査地の数を増やし、重点的にデータを取得できるように設定しました（図 3-2）。

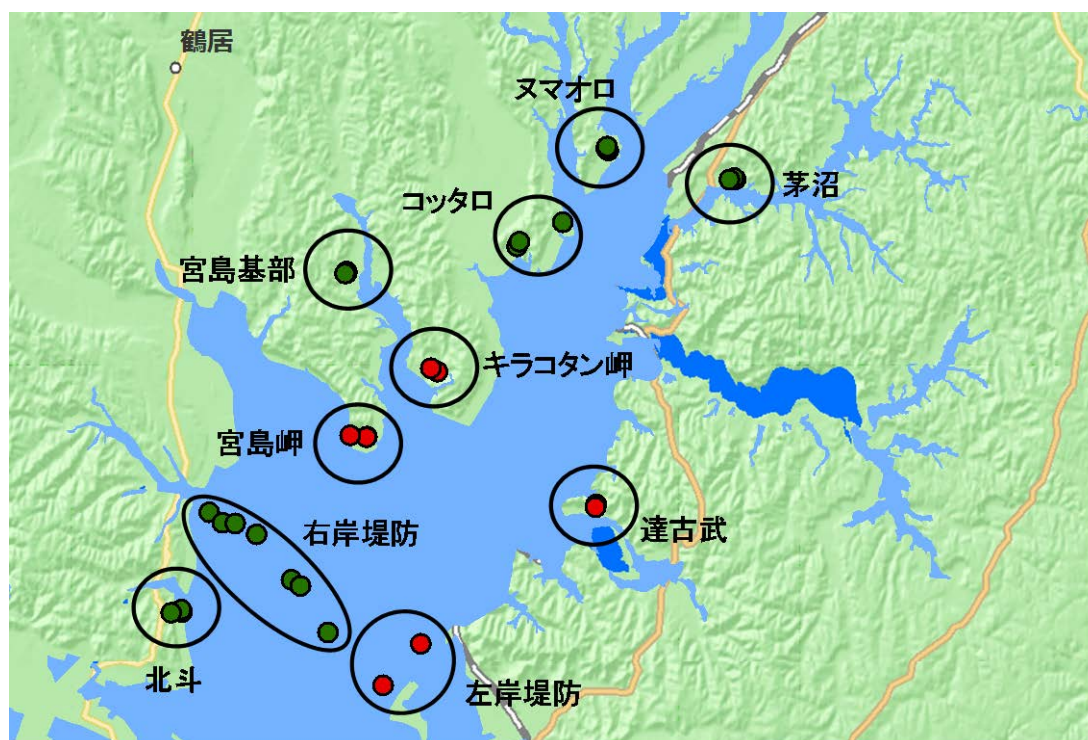


図 3-2 釧路湿原に設定した調査地の位置。緑丸は詳細調査と簡易調査どちらも実施した調査地を示し、赤丸は簡易調査のみ実施した調査地を示す。

### 3. 詳細調査区（方形区）の設定

詳細調査では、それぞれの調査地にシカの影響を受けない**シカ排除柵**を設置します。次に、柵内外に**2m×2m**の方形区（**シカ排除区・対照区**）を1箇所ずつ設置し、植生を比較します。柵外の影響を受けにくくするため、シカ排除区は柵内の中央に設置しましょう。したがって、少なくとも**2m×2m**よりも大きいシカ排除柵を設置する必要があります。シカ排除区と対照区は、植生が同じように見える場所を選定する必要があります。また、方形区の四隅には目印となる杭を設置し、継続的に調査ができるようにします。

私たちの調査では、**2.1m×2.1m×2.5m**の簡易的なシカ排除柵を作成し（図3-3）、44基のシカ排除柵を約10名で5日間かけて設置しました。簡易的なシカ排除柵は、低コストでアクセスが困難な場所においても設置しやすいというメリットがある一方で、増水や凍結によって柵の破損が生じやすいというデメリットも挙げられます。

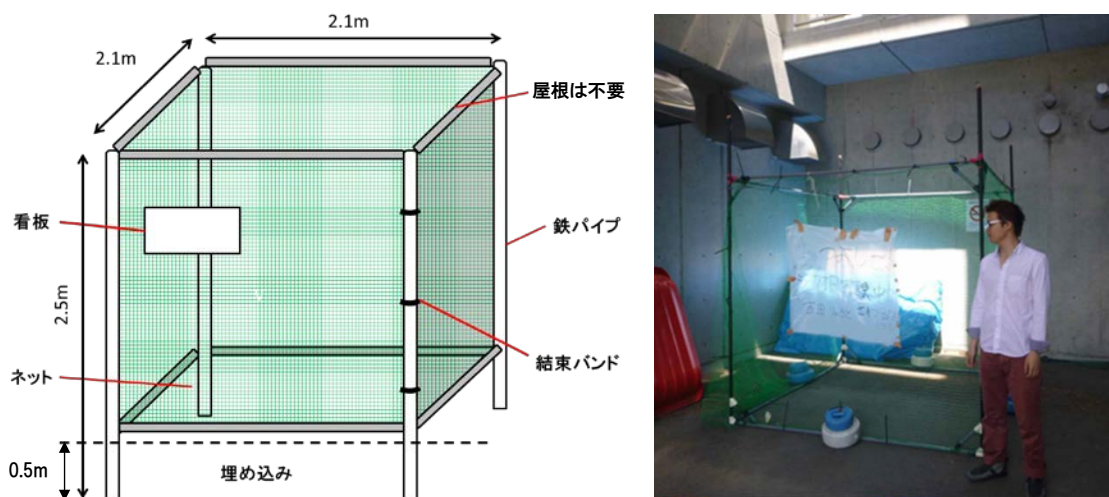


図3-3 シカ排除柵の立面図と実物写真(地下の埋没部分が分かるように上下逆に撮影)

### 4. 簡易調査区（帯状区）の設定

簡易調査では、幅**2m**の**帯状区**を各調査地に少なくとも**2本**設定します。この際、それぞれの帯状区の起点が、離れすぎないように配慮しましょう（**10m×10m**の範囲に収まる程度）。詳細調査も実施する調査地では、詳細調査の方形区の1辺を起点とすると効率的です。調査個体数や調査面積が増加するほど、労力も大きくなるため、釧路湿原の調査では、帯状区の調査個体数が**50個体**に達するか、帯状区の長さが**50m**に達した時点で調査終了としました（第5章参照）。途中で河川等の障害物があり、直線の帯状区を設定できない場合は、帯状区を折り曲げても構いません（図3-4）。帯状区の幅と調査終了距離から調査面積を算出しましょう。調査個体が多く、**2本の帯状区**で十分な調査面積を確保できない場合（**10m<sup>2</sup>以下**）は、調査地の食痕に偏りが生じる可能性もあるため、**3本以上帯状区**を設定することを推奨します。

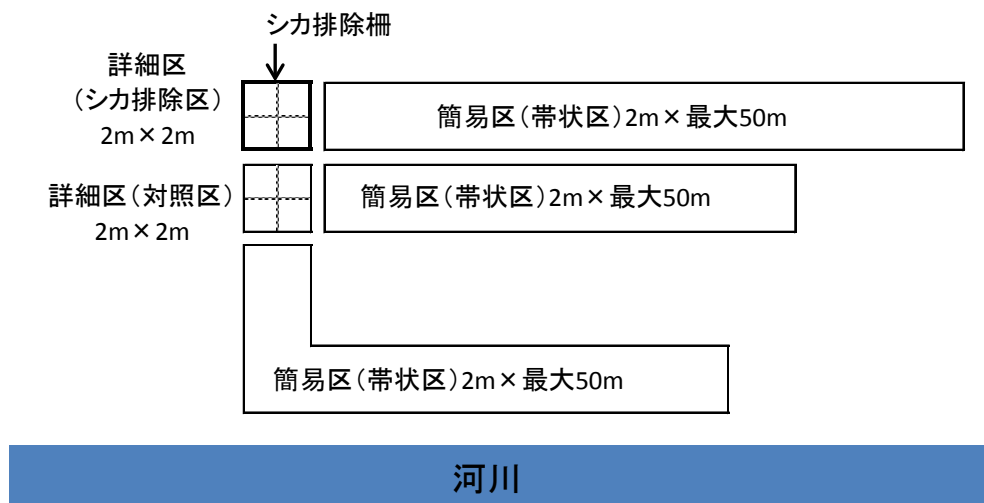


図 3-4 各調査地における詳細区と簡易区の配置例

## 第4章 詳細調査

### 1. 調査の目的と概要

詳細調査では、シカ排除柵を用いて、柵内のシカ排除区と柵外の対照区の植生を比較します。植生の種組成や現存量は、その年のシカの影響だけでなく、過去の影響も受けて変化します。詳細調査は、このような**累積的なシカの影響を中・長期的に評価すること**を目的としています。

詳細調査では、まず**種組成の調査**を実施します。種組成を把握することによって、エゾシカの影響を軽減し、最終的な目標としている湿原植生と現在の植生を比較することができます。種組成の調査結果を活用することによって、シカ対策の達成状況を評価することができるでしょう。

種組成の調査を毎年広い範囲で実施することができれば理想的ですが、種組成の調査には植物種の識別に関する専門的な知識と、多くの時間や労力が必要なため、多数の調査地で毎年実施することは現実的ではありません。そこで、種組成の調査結果から、柵内外の現存量の違いを判別しやすい**植生指標種**を選定し、植生指標種を用いて簡便に植生への影響をモニタリングする手法もあわせて提案します。



図 4-1 釧路湿原の調査地における対照区とシカ排除区内の植生の違い。  
シカ排除区内でのみエゾオオヤマハコベの白い花が開花していた。

### 2. 調査のながれ

#### (1) 種組成の調査

詳細調査では、まずシカ排除区と対照区において種組成の調査を実施します。種組成の調査は、2m×2m の方形区を、さらに 1m×1m 単位の小区画に分けて行います(図 4-2)。小区画ごとに、出現した全種について**被度 (%)**と**最高草高 (cm)**を記録します。詳細調査の調査票の一例を図 4-3 に示します。必要な調査道具は、植生調査票のほか、植

物の最高草高を測る折尺やコンベックス、方形区を仕切るためのポールがあると良いでしょう。**調査を行う季節**は、植物の生長最盛期を過ぎた**夏頃**が適しています。

釧路湿原の調査では、シカ排除柵によってシカの影響を排除しても2年間で柵内の種数は大きく変化していないことがわかりました(図4-4)。シカの影響による種組成の変化は、現存量の変化に比べて顕在化するのに時間がかかるため、モニタリングを長期的に実施することが重要です。もし、過度の採食圧を長期にわたって受けると、たとえ影響を排除してもシカが好む植物(嗜好性植物)の回復やシカが好まない植物(不嗜好性植物)の消失に長い年月がかかり、場合によっては元の種組成に戻らないことも考えられます。

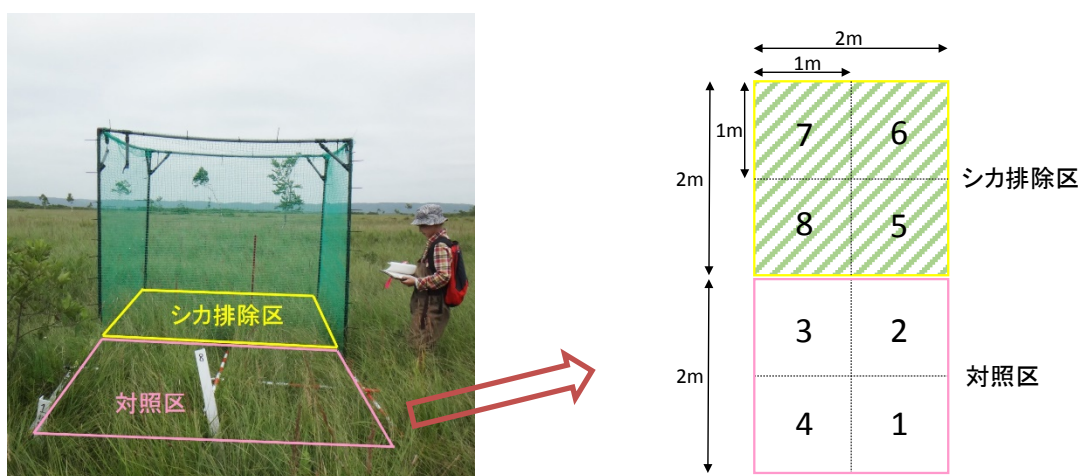


図4-2 釧路湿原での詳細調査区の設定例。

2m×2mのシカ排除区および対照区を1m×1mの小区画(右図の番号1~8)に分割した。

植生調査票 (種組成)																
調査区名	釧路湿原 右岸堤防 湿地林 3															
調査区サイズ	1m × 1m × 8															
調査者	環境 研太郎															
調査年月日	2016.8.5															
小区画番号	対照区								シカ排除区							
	1		2		3		4		5		6		7		8	
記録項目	高さ	被度	高さ	被度	高さ	被度	高さ	被度	高さ	被度	高さ	被度	高さ	被度	高さ	被度
出現種名	(cm)	(%)	(cm)	(%)	(cm)	(%)	(cm)	(%)	(cm)	(%)	(cm)	(%)	(cm)	(%)	(cm)	(%)
エゾオオヤマハコベ	85	20	110	30	90	45	110	45	75	1	100	3			102	20
ヨシ	210	5	165	3	150	3	205	15	170	8	210	5	210	10	200	10
アカネムグラ	80	3														
カサスゲ	50	2	140	3					120	20	130	10	90	5	107	3
イヌスギナ	40	1									70	1	70	5	102	2
エゾシロネ	45	1	45	0.1	30	1	10	0.1	20	1					58	10

図4-3 詳細調査における調査票の一例。

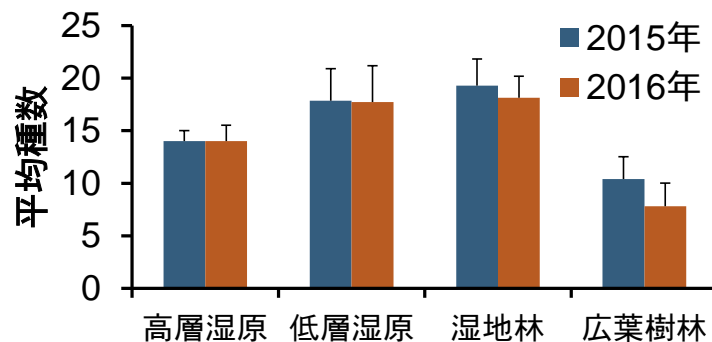


図 4-4 釧路湿原のシカ排除区における平均種数の変化

## (2) 植生指標種の選定

上述したように種組成の変化のモニタリングは、長い年月をかける必要がありますが、シカの採食による**現存量** (**バイオマス**とも言います) の変化は、もっと短い期間で生じると考えられます。そこでシカによる影響の変化に伴って現存量が変化しやすい「植生指標種」を選定する方法を紹介します。

現存量を正確に測定するには、植物を刈り取る必要がありますが、種組成の調査で測定した被度と最高草高を用いて、現存量と相関のある指数を算出することが可能です。本手引きでは、高槻 (2009) を参考にして、被度と最高草高の積を  $\text{cm}^3/\text{m}^2$  の単位に換算した**バイオマス指数** (BioMass Index ; 以下「**BMI**」) を用いました。BMI は次の式で計算できます。

$$(\text{BMI}) = \frac{(\text{被度}) \times (\text{最高草高})}{100}$$

種ごとの BMI を用いて、シカ排除柵内外の比較を行い、植生指標種を選定します。本来は統計学的手法を用いる方が良いのですが、本手引きでは、植生データの表操作によって植生指標種を簡便に選定する方法を提案します。

### 植生指標種の選定方法

- ① 植生調査票のデータから、種ごとの BMI を算出します。
- ② 種ごとの BMI を同じ植生タイプのシカ排除区と対照区ごとに集計し、平均値 (平均 BMI) を算出します。
- ③ 対照区に対するシカ排除区の平均 BMI の変化率(%)を種毎に求めます。

$$(\text{平均BMIの変化率}) = \frac{(\text{シカ排除区内の平均BMI}) - (\text{対照区内の平均BMI})}{(\text{対照区内の平均BMI})} \times 100$$

④ 平均 BMI の変化率が大きい順に種を並び替え、変化率が 30%以上の種を選びます。

⑤ さらに、シカ排除柵内の平均 BMI が 0.5 以上の種を抽出します。

※BMI の  $1 \text{ cm}^3/\text{m}^2$  は、被度が 1% で高さが 100cm の植物に相当します。

⑥ この中に一年生草本が含まれている場合は除外します。

※一年生草本は、毎年の種子繁殖によって増減するため、現存量の変化のような累積的な影響を評価するには不向きであると考えられます。釧路湿原における調査でも、調査地によって柵内で多かったり、柵外で多かったりと安定しませんでした。

※植生指標種の数が少ない場合は、シカの影響をあまり受けていない可能性が考えられます。15 種以上など数が多い場合には、調査労力を考え、平均 BMI が 1.0 以上の種を抽出するなど、⑤や⑥の条件を少し変えて種数を調整してください。

釧路湿原の調査では、指標種分析 (INSPAN; Dufrene and Legendre (1997)) という方法を用いて解析を行いました。今回の簡便な方法で得られた植生指標種は概ね INSPAN で得られた植生指標種と一致しました。

### (3) 植生指標種を用いたモニタリング

植生指標種を選定すれば、その翌年以降は植生指標種を用いたモニタリングの実施が可能となります。シカ排除区と対照区に生育する植生指標種の被度 (%) と最高草高 (cm) を測定し、BMI を算出します。柵内外の BMI の差が年々小さくなるようであれば、その植生は回復傾向、BMI の差が大きくなるようであれば、その植生は衰退傾向にあると評価することができます。このように植生指標種を利用すれば、種組成の調査のように全種を調査しなくてもシカによる植生への影響を簡便に評価することが可能になります。

長期的にみると、シカによる影響の変化や方形区内で起こる植物種間の競争などによって、植生指標種の組合せは変わっていくことが予想されます。種組成の調査を実施し、大きく変化した際は、改めて植生指標種を選定を行い、見直していく必要があります。



## 第5章 簡易調査

### 1. 調査の目的

簡易調査では、草本類の**食痕率\***を調査します。草本類に対する食痕は、その年の生育期にシカが利用した痕跡なので、現存量や種組成のように累積的なシカの影響を考慮する必要はありません。したがって、草本類の食痕率は、調査年の影響のみ、つまり**短期的なシカの影響を評価できる**数値と捉えることができます。しかし、全ての草本類の食痕率を調査するには、多大な労力がかかります。そこで本手引きでは、数種の**食痕指標種**を選定し、それらの食痕率を評価するという簡便な手法を紹介します。簡易調査では、調査年にどの植生をシカが利用していたのかという影響の**場所差**を明らかにできるので、**重点的なシカ対策地域の早期検出**などに活用することができるでしょう。また、継続的に調査することによって、影響の**年変化**も明らかにできるので、前年に実施した**シカ対策の効果測定**にも活用できます。

\*食痕率：ある植物種の全個体に占めるシカの食痕があった個体の割合（%）

### 2. 調査の流れ

#### （1）食痕指標種の選定

調査を実施するには、**食痕指標種**を選定する必要があります。まずは、調査地の植生調査に関する既存の文献や図鑑で情報収集を行うとともに、各調査地を踏査しましょう。食痕指標種の選定に当たっては、以下の4点に注目するとよいでしょう。

- ①調査地に広く分布し、現存量の多い種（属）であること
- ②シカによる食痕の判別が容易な種（属）であること
- ③種の識別が容易な種（属）であること
- ④サイズが大きく（概ね15cm以上）、発見しやすい種（属）であること

1種の食痕指標種だけで全ての調査地をカバーするのは困難なので、数種を選定しましょう。ただし、種数を多くすればするほど、調査労力も大きくなるので、多くても5種程度が適当だと考えられます。

シカの食痕を判別する際は、他の動物と混同しないよう注意しましょう。例えば、シカは植物をむしり取るように食べるため、食痕は不揃いで繊維質が残る場合がある一方で、ウサギ類は、鋭く切り落とされたような食痕になります。

私たちが釧路湿原で実施した調査では、**ミゾソバ**、**キツリフネ**、**ツリフネソウ**、**コガネギク**、**オカトラノオ属**、**カラマツソウ属**の6種（属）を食痕指標種として選定しました（図5-1）。これらの食痕指標種は、上述した4つの条件を満たしていただけでなく、その食痕率と全植物種を対象とした食痕の頻度とが同様の傾向を示しました。つまり、全植物種を調査対象としなくても、シカの影響を簡便に評価できることがわかりました。



図 5-1 釧路湿原で選定した食痕指標種。左上：ミゾソバ，中央上：キツリフネ，右上：ツリフネソウ，左下：コガネギク，中央下：オカトラノオ属，右下：カラマツソウ属。

## (2) 食痕の把握

簡易調査では、幅 2m の帯状区をそれぞれの調査地に少なくとも 2 本以上設定します（第 3 章参照）。帯状区に出現した**全ての食痕指標種**について、**食痕の有無、開花の有無、草丈**を記録します。また、帯状区の起点から調査終了地点までの距離を記録し、帯状区の面積を算出しましょう。

食痕指標種以外にも絶滅危惧種等の**希少植物**を発見した場合は、食痕指標種と同様の記録を残しておきましょう。これらの種が採食された場合には、シカ排除柵を設けて緊急的に保護する必要があるかもしれないからです。また、基盤情報として調査地の植生タイプや位置データ、全体の植被率（全体被度）、群落高（全体高さ）、調査時間等も記録しましょう。調査時期は、食痕の判別や種の識別をしやすい**開花期**が適しています。

調査個体数や調査面積が増加するほど、労力も大きくなるため、釧路湿原の調査では、一つの帯状区に食痕指標種が**合計 50 個体**に到達した時点で調査を終了するとともに、50 個体に到達しなかった場合は、帯状区を**最大 50m**まで延長しました。50m まで延長しても調査個体数を十分に確保できなかった場合は、別の場所に帯状区を設置する、別の食痕指標種を検討する、などの対応をするようにしましょう。図 5-2 のような調査票を作成し、8 月に調査を実施しました。一つの帯状区当たりの調査時間は、2 名体制（調査者と記録者）で 10～20 分程度だったため、詳細調査よりも短時間で多くの場所を調査することができました。また、ある帯状区では北海道の絶滅危惧種に指定されているヤナギタウコギを発見し、9 個体中 4 個体がシカによって採食されていたことを確認しました（図 5-3）。

調査に必要な機材は、帯状区の幅と草丈を測定するための測定ポールや帯状区の長さ

を測定するための巻尺(50m以上)、帯状区の位置データを記録するための携帯型GPS、調査票などです。

釧路湿原 植物指標種調査票					1枚目
調査日		調査地域		調査区No	
調査時間		調査者		GPSNo	
					植生タイプ
					広葉樹・湿地林・低層・高層
全体被度(%)		全体高さ(cm)		調査終了距離(m)	
ササ類被度		ササ類高さ			
No	指標種	草丈(cm)	開花の有無	食痕の有無	備考
1	ミゾソバ・キツリフネ・ツリフネソウ・カラマツソウ属 トクサ属・コガネギク・クサレダマ属・その他( )		有・無	有・無	
2	ミゾソバ・キツリフネ・ツリフネソウ・カラマツソウ属 トクサ属・コガネギク・クサレダマ属・その他( )		有・無	有・無	
3	ミゾソバ・キツリフネ・ツリフネソウ・カラマツソウ属 トクサ属・コガネギク・クサレダマ属・その他( )		有・無	有・無	
4	ミゾソバ・キツリフネ・ツリフネソウ・カラマツソウ属 トクサ属・コガネギク・クサレダマ属・その他( )		有・無	有・無	
5	ミゾソバ・キツリフネ・ツリフネソウ・カラマツソウ属 トクサ属・コガネギク・クサレダマ属・その他( )		有・無	有・無	
6	ミゾソバ・キツリフネ・ツリフネソウ・カラマツソウ属 トクサ属・コガネギク・クサレダマ属・その他( )		有・無	有・無	
7	ミゾソバ・キツリフネ・ツリフネソウ・カラマツソウ属 トクサ属・コガネギク・クサレダマ属・その他( )		有・無	有・無	
8	ミゾソバ・キツリフネ・ツリフネソウ・カラマツソウ属 トクサ属・コガネギク・クサレダマ属・その他( )		有・無	有・無	
9	ミゾソバ・キツリフネ・ツリフネソウ・カラマツソウ属 トクサ属・コガネギク・クサレダマ属・その他( )		有・無	有・無	
10	ミゾソバ・キツリフネ・ツリフネソウ・カラマツソウ属 トクサ属・コガネギク・クサレダマ属・その他( )		有・無	有・無	
11	ミゾソバ・キツリフネ・ツリフネソウ・カラマツソウ属 トクサ属・コガネギク・クサレダマ属・その他( )		有・無	有・無	
12	ミゾソバ・キツリフネ・ツリフネソウ・カラマツソウ属		有・無	有・無	

図 5-2 簡易調査における調査票の一例



図 5-3 シカに採食されたヤナギタウコギ。図中の矢印は採食痕を示す。

### 3. データの整理・解析

それぞれの食痕指標種の食痕率を算出し、調査地や植生タイプ、調査年ごとに比較しましょう。食痕率は以下の式で算出します。

$$\text{食痕率 (\%)} = \frac{\text{食痕があった個体}}{\text{食痕があった個体} + \text{食痕がなかった個体}} \times 100$$

釧路湿原の調査では、高層湿原や低層湿原に比べて湿地林や広葉樹林でほとんどの食痕指標種の食痕率が高い傾向を示したことが明らかになりました（図 5-4）。また、全ての調査地に出現したミゾソバの食痕率を調査地ごとに比較すると、北斗や達古武の採食圧が高いことが明らかになりました（図 5-5）。今後、採食圧の高かった植生タイプや調査地で重点的な対策を実施していくことが重要だと考えられます。

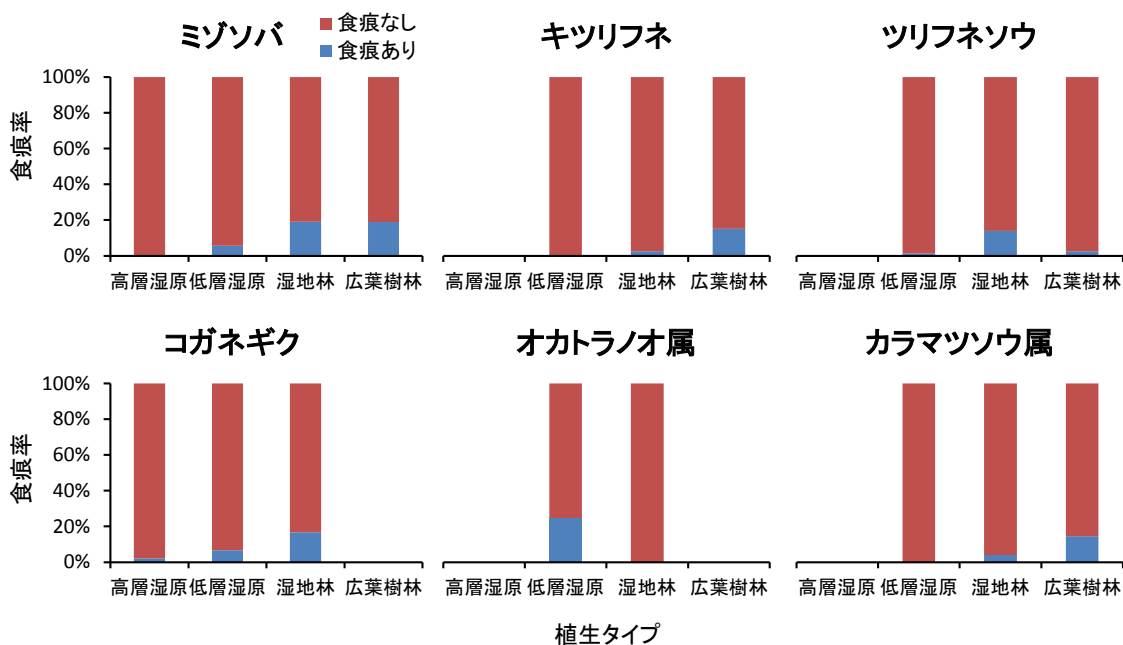


図 5-4 釧路湿原の植生タイプにおける食痕指標種ごとの食痕率

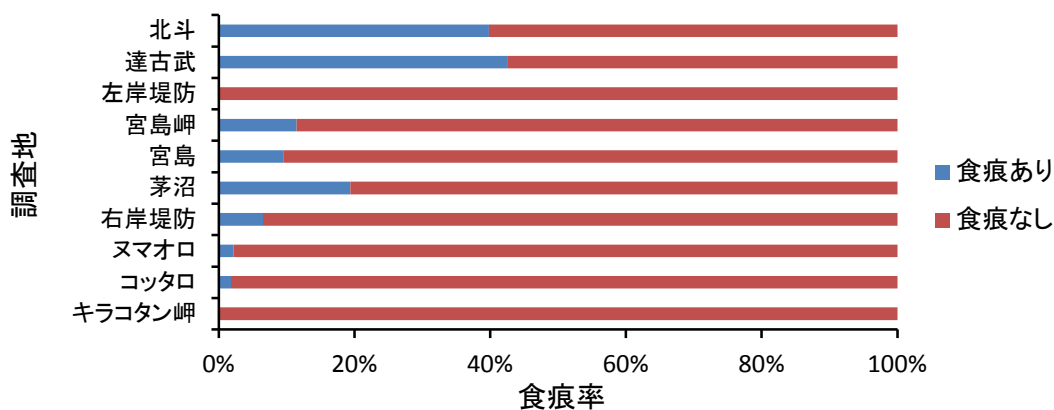


図 5-5 釧路湿原の調査地におけるミゾソバの食痕率

## 第6章 調査手法の活用

植物に対するシカの採食圧が高まると、まず食痕数の増加という形でシカの影響が現れます。採食圧が継続すると、個体の矮小化や新たに更新できない個体の増加などを通じて植物の現存量が変化します。さらに、過度の採食圧が長期間継続すると、嗜好性種の消失や不嗜好性種の増加によって種組成が変化します。本手引きでは、シカ排除柵を使って中長期的なシカの影響を評価する詳細調査と食痕指標種を使って短期的なシカの影響を評価する簡易調査という二つの調査手法を提案しました（図 6-1）。さらに詳細調査では、植生指標種を使って現存量の変化を早期に検出する手法と方形区内の全種を調査し、種組成の変化を把握する手法を提案しました（図 6-1）。これらのモニタリング体制を構築し、現場で効率的に調査を実施するためには、各手法の労力や特性を踏まえ、うまく組み合わせる必要があります。

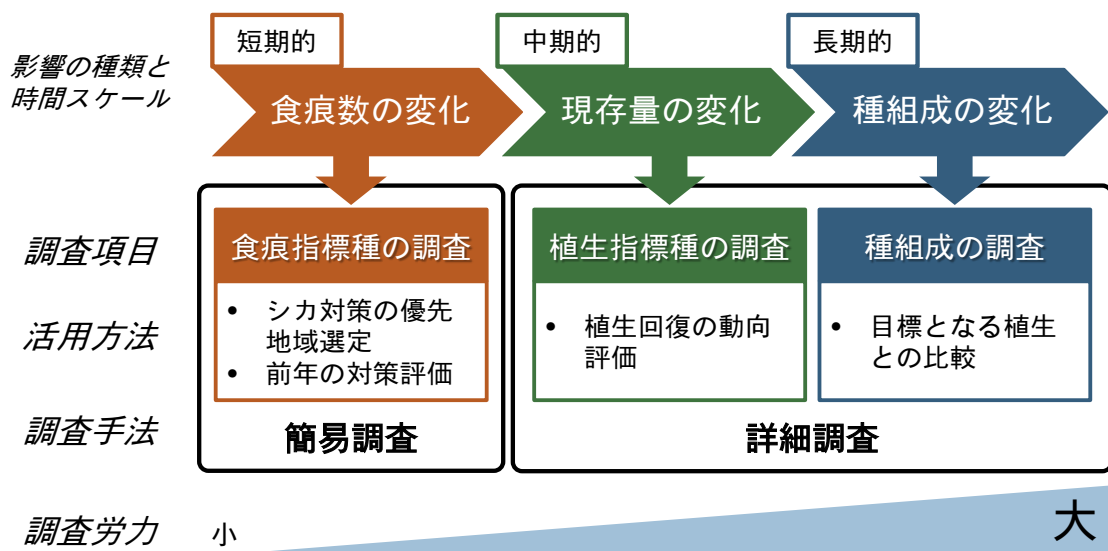


図 6-1 植生に及ぼすシカの影響の種類とその時間スケール、調査項目、調査手法及び調査労力の概念図。

詳細調査は、シカ排除柵の設置労力がかかるうえ、工作物の設置に伴う関連法令の手続きが必要になる場合もあります。さらに、詳細調査のうち種組成の調査は、植物種の識別に関する専門的な知識が求められ、全種を調査する必要があるため、かかる労力も大きくなります。一方、簡易調査では、食痕の判別が容易であること、種の同定が容易であること、サイズが大きく発見しやすいことを考慮して食痕指標種を選定しているため、調査労力の軽減を図ることができますし、調査者間の偏りを少なくすることができます。

調査労力が大きく、中長期的な影響を評価できる詳細調査は、数年かけて全ての調査地をモニタリングするローテーション方式が適しています（表 6-1）。一方、調査労力が小さく、短期的な影響を評価できる簡易調査は、全ての調査地を毎年モニタリングするのに適した調査手法だといえます（表 6-1）。

種組成の調査は、専門的な知識が求められ、調査労力が大きいという欠点もありますが、湿原を保全するための最終的な目標とする植生と現在の植生との比較が可能な手法です。種組成の調査結果を活用することによって、シカ対策の達成状況を評価することができるでしょう。

植生指標種を用いた調査は、シカの影響に伴う現存量の変化を簡便に評価できるので、中期的なシカの影響を評価するのに適しています。植生指標種を利用し、シカ排除柵内外の BMI を比較すれば、シカ対策の結果、植生がどのような方向に変化しているのかを種組成の調査よりも早く検出することができるでしょう。

簡易調査では、目標とする植生との比較はできませんが、湿原植生に対するシカの利用状況の変化を毎年、広い範囲で評価できます。簡易調査でシカの短期的な影響を評価することによって、各年のシカ対策の効果測定や重点的な対策地域の早期検出に活用することができるでしょう。

シカ排除柵は、シカの採食圧や踏圧から物理的に湿原植生を保護することができるため、絶滅リスクが高い希少植物やシカの影響を受けやすい脆弱な植生を緊急的に保護するのに有効な手法です。詳細調査や簡易調査のモニタリングを通じて、緊急的な保護の必要性の有無を検討するとともに、保護する必要がある場合は、速やかに設置できるよう準備しておくことが重要です（表 6-1）

表 6-1 シカの影響を評価するための湿原植生モニタリング実施体制の一例

モニタリングの種類		1年目	2年目	3年目	4年目	5年目	6年目	7年目	
詳細調査	種組成の調査	6年かけて全ての調査地を調査 (6年ローテーション)							
	植生指標種の調査	3年かけて全ての調査地を調査 (3年ローテーション)							
簡易調査	食痕指標種の調査	毎年調査							
シカ排除柵による緊急防除		必要に応じて随時調査							

私たちの研究では、釧路湿原で16種の植生指標種と6種の食痕指標種を選定しました（表6-2）。それぞれの湿原で生育する植物やシカの生息状況が異なるため、適切な指標種は、地域によって釧路湿原とは異なることが予想されます。しかし、植生指標種や食痕指標種を選定するための考え方は、他の湿原でも適用できるので、今後様々な湿原で本手法が活用されることを期待します。

表6-2 釧路湿原で選定した植生指標種と食痕指標種

指標種の種類	種（属）名	適用可能な植生タイプ			
		高層湿原	低層湿原	湿地林	広葉樹林
植生指標種	コガネギク	●			
	ホロムイツツジ	●			
	ミズドクサ	●			
	アキノウナギツカミ		●	●	
	オオヨモギ		●		
	ツルスゲ		●	●	
	カラマツソウ属		●		●
	ホソバイラクサ		●	●	
	ヤナギトラノオ		●		
	エゾノレンリソウ		●		
	エゾオオヤマハコベ		●		
	オニナルコスゲ		●		
	イワノガリヤス		●	●	
	イヌスギナ			●	
	カサスゲ			●	
ミヤコザサ				●	
食痕指標種	ミゾソバ		●	●	
	キツリフネ		●	●	●
	ツリフネソウ		●	●	
	コガネギク	●			
	カラマツソウ属		●	●	●
	オカトラノオ属			●	

## 参考文献

---

- 番匠克二・雨宮俊 (2010). 日光国立公園戦場ヶ原湿原におけるシカ対策の変遷に関する研究. ランドスケープ研究, 73, 509-512.
- 北海道 (2001). 北海道の希少野生生物 北海道レッドデータブック 2001. 北海道.
- 北海道 (2016). 平成 27 年度エゾシカが関係する JR 列車支障発生状況, <http://www.pref.hokkaido.lg.jp/ks/est/jr-jiko-H27-rosenbetu.pdf>. (参照 2017 年 4 月 24 日)
- 富士田裕子・高田雅之・村松弘規・橋田金重 (2012). 釧路湿原大島川周辺におけるエゾシカ生息痕跡の分布特性と時系列変化および植生への影響, 日本生態学会誌, 62, 143-153.
- 富士田裕子 (2015). 湿原へのシカの影響. シカの脅威と森の未来 (前迫ゆり・高槻成紀編), 197-207, 文一総合出版.
- Igarashi T, Takatsuki S (2008) Effects of defoliation and digging caused by sika deer on the Oze mires of central Japan. *Biosphere Conservation* 9, 9-16.
- 稲富佳洋・宇野裕之・上野真由美 (2014). 釧路湿原国立公園における冬期のエゾシカの生息地選択, 哺乳類科学, 54, 33-41.
- 稲富佳洋・日野貴文・島村崇志・長雄一・宇野裕之・吉田剛司. 釧路湿原国立公園の異なる植生タイプにおけるニホンジカの採食の影響評価, 湿地研究 (印刷中)
- 環境省 (2016). 釧路湿原生態系維持回復事業計画, [https://www.env.go.jp/park/common/data/eco\\_kushiro2016.pdf](https://www.env.go.jp/park/common/data/eco_kushiro2016.pdf). (参照 2017 年 4 月 24 日)
- 村松弘規 (2014). 湿原のエゾシカ. サロベツ湿原と稚咲内砂丘林帯湖沼群 (富士田裕子編著), 129-133, 北海道大学出版会.
- 村松弘規・富士田裕子 (2015). エゾシカが釧路湿原の高層湿原植生に及ぼす影響, 植生学会誌, 32, 1-15.
- 橘ヒサ子・佐藤雅俊・新庄久志 (2001). 釧路湿原キラコタン崎高層湿原の形状と植生. 沖積地植生の研究: 奥田重俊先生退官記念論文集 (奥田重俊先生退官記念会編), 75-84, 奥田重俊先生退官記念会.
- 辻野亮・松井淳・丑丸敦史・瀬尾明弘・川瀬大樹・内橋尚妙・鈴木健司・高橋淳子・湯本貴和・竹門康弘 (2007). 深泥池湿原へのニホンジカの侵入と植生に対する採食圧. 保全生態学研究, 12, 20-27.
- Dufrene M., Legendre P (1997) Species assemblages and indicator species: the need for a flexible asymmetrical approach. *Ecol. Monogr.* 67(3), 345-366.
- 高槻成紀 (2009) 野生動物生息地の植物量的評価のためのバイオマス指数について. 麻布大学雑誌, 19・20, 1-4.



**湿原植生に及ぼすニホンジカの  
影響把握に関する調査の手引き**  
～釧路湿原での研究事例から～

地方独立行政法人 北海道立総合研究機構  
環境科学研究センター  
学校法人 酪農学園  
酪農学園大学  
釧路公立大学事務組合  
釧路公立大学

平成 29 年（2017 年）7 月発行

編集・発行 北海道立総合研究機構  
環境・地質研究本部  
環境科学研究センター

〒060-0819 札幌市北区北 19 条西 12 丁目  
電話：011-747-3521 FAX：011-747-3254

（無断複製、転載を禁ず）