

## ニホンジカ管理のための評価項目、指標、調査方法 2020年度版（案）

### 1. はじめに

#### 1.1 取組の背景

ニホンジカは、近年分布域を急速に拡大し、ニホンジカによる摂食によって日本全国の多くの森林や草原は大きな影響を受け、その姿を根本的に変えつつある。シカの過度の影響は、農林業被害を引き起こすだけでなく、自然林の世代交代を妨げ、土壌の流亡を引き起こし、植物やそれに依存する昆虫など多くの生物種の減少や地域的な絶滅を招くなど、我が国の生態系や生物多様性の保全上、重大な脅威である。従来、ニホンジカによる植生衰退への対策は、一般的に被害が大きくなってから実施され、回復事業を行っても元の状態に回復できないことも多い。そのため、ニホンジカの侵入の初期段階において、その影響を適切に把握し、現状に合わせた総合的な対策を行うことが必要と考えられるが、日本においてほとんど行われていない。このため、赤谷プロジェクトでは、侵入初期段階にあるニホンジカへの総合的な対策の検討に先駆的に取り組むとともに、その成果を発信し日本全国の森林生態系管理へ波及させることを目指し、取り組みを進めている。

#### 1.2 取組の流れと本紙の位置づけ

赤谷プロジェクトではニホンジカの増加を受け、2013年度に赤谷プロジェクトエリア内における管理目標の設定、2015年度に管理目標を達成するための評価項目・指標・評価基準・調査方法の策定を整理した。2015年度以降、誘引試験からはじめ捕獲方法の検討を進めてきた他、2013年度から地元猟友会を含めた関係者との意見交換会をはじめ、管理体制の検討を進めている。本紙は、2015年度に整理を行った管理目標に基づいた評価項目・指標・評価基準・調査方法を見直し、ニホンジカ管理のための評価項目、指標、調査方法2020年度版として、再度整理を行ったものである。今後は、管理計画・管理体制づくりを進め、その中で改めて本紙の位置づけを定めていく必要がある。

この評価項目、指標、評価基準、調査方法は、5年後の2025年度に改訂するとともに、必要に応じて適宜見直すことによって、より現状に即した評価を行う予定である。

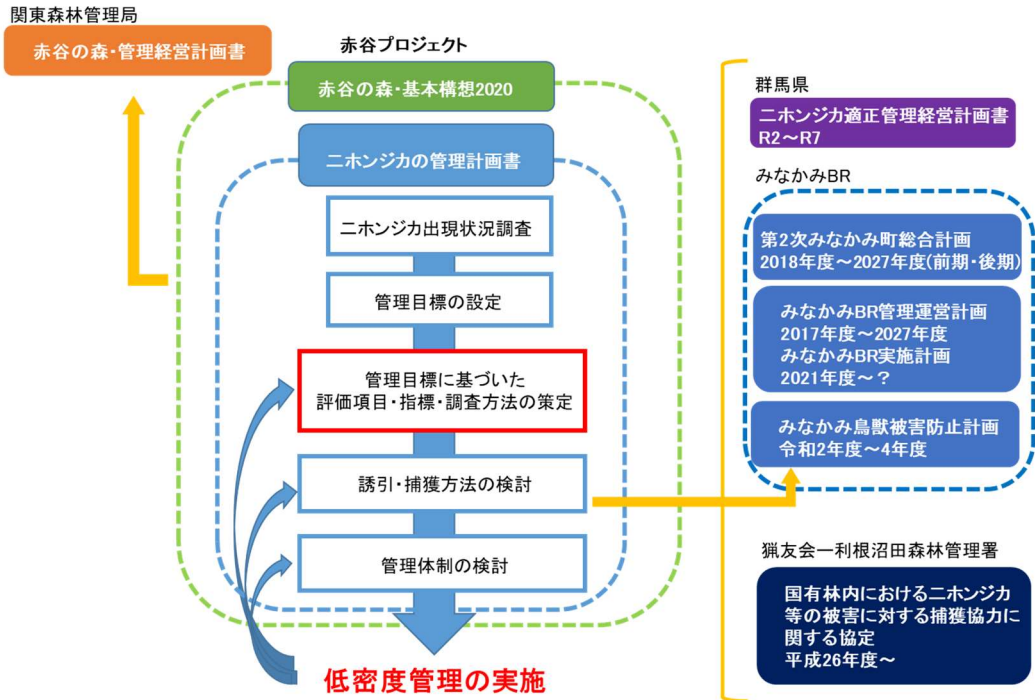


図1 赤谷プロジェクト取組の流れ

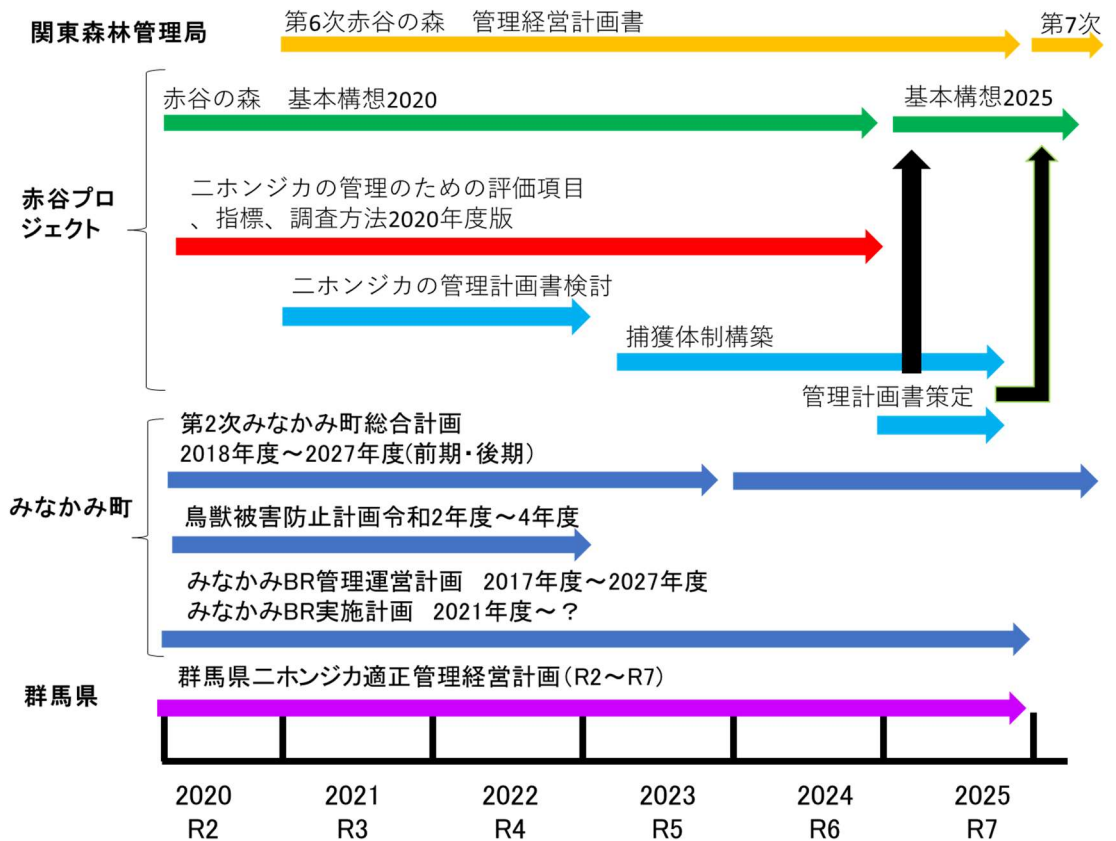


図2 二ホンジカの低密度管理のための管理計画書作成スケジュール

## 2. 管理目標と評価項目

### 2.1 管理目標

2013年度に赤谷の森におけるニホンジカ管理の目標(中長期目標:赤谷の森の生物多様性を健全な状態で保全; 短期目標:林床植生の現状維持およびニホンジカ個体数の低密度維持)を赤谷プロジェクトの6つのエリア目標に合わせて下記のように設定した。

#### 管理目標

- 10-50年後の赤谷の森の望ましい姿を実現し、将来にわたって赤谷の森の生物多様性を健全な状態で保全することが中長期的な目標である。そのため短期的な目標として、ニホンジカによる植物への過剰な摂食を防止し、林床植生を現状維持する必要があるため、赤谷プロジェクト・エリア内のニホンジカの管理目標は、ニホンジカ個体群を低密度で維持することを基本とし、プロジェクトの6つのエリアの目標にあわせて、エリア1~4(自然林/生物多様性の復元), エリア5~6(新時代の人工林管理)に分けた目標を設定する。

対象地域	管理目標
エリア1~4 自然林/生物多様性の 復元	・人工林を自然林に誘導し、生物多様性を復元することに対する悪影響を未然に防止するためのニホンジカの管理を行う。 ・自然林・二次林においては、健全な天然更新が行われ、かつ健全な林床植物群落(特に、脆弱性の高い植物群落)が維持されるような良好な状態を維持するためのニホンジカの管理を行う。
エリア5~6 新時代の人工林管理	・人工林管理に対する悪影響を未然に防止するためのニホンジカの管理を行う。 ・自然林・二次林においては、健全な天然更新が行われるような良好な状態を維持するためのニホンジカの管理を行う
その他(湿地など脆弱な生態系など)	各生態系/地域の許容限界を超えないよう、ニホンジカの管理を行う。

なお、これらの目標は、群馬県シカ適正管理計画(特定鳥獣保護管理計画・第三期計画; 鳥獣保護区の目標生息密度:5頭/km<sup>2</sup>、可猟区の目標生息密度:1頭/km<sup>2</sup>)との整合性を図るよう、群馬県との調整も進める必要がある。

ここでは、エリア1~4、5~6に区分して目標を設定したが、今後より詳細な目標設定が必要になったら、その時点で管理区分、目標を見直す予定である。

## 2.2 管理目標に合わせた6つの評価項目

ニホンジカ管理目標を評価するため、管理目標を元にした②～⑤の4つの評価項目に加え、低密度段階の林床植生への影響は検出しにくいいため、センサーカメラにおけるニホンジカの動向についても評価項目として加える。さらに、特に人工林施業上生じる伐採地はニホンジカの採食地となりやすく、周辺の森林への影響及び人工林管理への悪影響の恐れがあること特に規模の大きな1ha以上の伐採地への影響についても評価項目として設定する。

- ①ニホンジカの動向……………ニホンジカの数が増えていないか
- ②植生<全域> (林床植生) ……健全な林床植物群落の維持
- ③植生<脆弱な生態系> ……健全な林床植物群落 (特に脆弱な生態系) の維持
- ④植生<天然更新への影響> ……健全な天然更新
- ⑤人工林への影響……………人工林管理への悪影響の防止
- ⑥1ha以上の伐採の影響……………規模の大きな伐採地がニホンジカの採食地となっていないか

## 3. 評価項目ごとの指標及び調査方法

6つの評価項目ごとに評価にあたっての指標、調査方法の整理を行った。評価項目及び指標、調査方法の一覧は表1のとおりである。

表1 ニホンジカ管理のための現状評価の指標

評価項目	指標	調査方法概要
①ニホンジカの動向	<ul style="list-style-type: none"> <li>・撮影頻度指数(RAI)</li> <li>・出現地点数</li> <li>・最大出現頭数</li> <li>・性比及び若い個体数・割合</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・センサーカメラ調査(全域51地点)</li> </ul>
②植生<全域> (林床植生)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・被覆率・摂食率</li> <li>※ササの高さ</li> <li>・下層植生への影響、樹皮剥ぎ、土壌流出、ディアラインの状況等(総合評価)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・階層別調査 (高さ50cm刻みの被覆率・摂食率)</li> <li>・ササの高さ、植被率、摂食率</li> <li>・簡易チェックシート調査 (ニホンジカ影響簡易チェックシートを使用、半径10m)</li> </ul>
③植生 <脆弱な生態系>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・種別の植被率・摂食率(シカ柵内外の比較)</li> <li>・被覆率・摂食率</li> <li>・食痕指標種の摂食率、群落高、面積</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・防鹿柵内外調査</li> <li>-植生調査</li> <li>-階層別調査</li> <li>-簡易チェックシート調査</li> <li>・食痕指標種調査</li> </ul>
④植生 <天然更新への影響>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・0m～0.5m、0.5～1.0の階層の被覆率、摂食率(主に広葉樹)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・階層別調査</li> </ul>
⑤人工林への影響	<ul style="list-style-type: none"> <li>・植栽予定箇所及び周辺の摂食の有無</li> <li>・植栽木の摂食の有無</li> <li>・樹皮はぎの有無</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・森林管理署へのヒアリングによる場所や被害状況の確認</li> </ul>
⑥1ha以上の伐採の影響	<ul style="list-style-type: none"> <li>・撮影頻度指数(RAI)</li> <li>※被覆率・摂食率(必要に応じて)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・センサーカメラ調査(伐採地周辺)</li> </ul>

### 3.1 ①ニホンジカの動向

#### 1) 調査方法

ニホンジカの全域の動向は、51地点のセンサーカメラを用いて調査する。この51地点のセンサーカメラは赤谷の森に生育する哺乳類の動向の把握を目的としてモニタリングしている。その中でニホンジカについて注目し、より詳細な動向の把握を行うため出現頻度に加えて植生への影響を把握するなど複数の調査を組み合わせることを試みている。ニホンジカは、増加に伴い撮影頻度が上昇するが、その内訳としてまずオスが増え、続いてメス、仔と増えていき、増えるに従い群れサイズも大きくなる。そのため、「撮影頻度指数(RAI)」に加え、「出現地点数」、「最大出現頭数」、「性及び若い個体数・割合」を指標とする。センサーカメラは大源太山頂から南部の地域全てを把握できるよう、1kmあたり1台のカメラを51地点に設置する(図2)。センサーカメラの撮影は2分インターバルでの撮影とする。

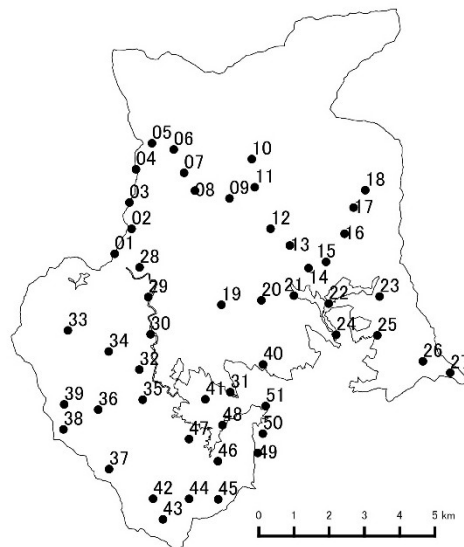


図2 カメラトラップ・モニタリング調査箇所

#### 2) 解析方法

各種同一地点において、30分以上離れた撮影のみを採用し(塚田ら2006)、複数確認された場合は、1撮影あたり最大頭数の個体数を用いて種毎に集計し、100カメラ稼働日あたりの個体数を「撮影頻度指数(RAI)」とする。「出現地点数」は、期間中一度でもニホンジカの出現が確認された地点を出現地点とする。「最大出現頭数」は各地点、1年間のうち1度にもっとも多く出現した頭数とする。「性及び若い個体数・割合」の把握のため、ニホンジカの同定にあたっては、雄、雌、仔、雌仔不明(雄ではないが雌か仔かわからない)、不明(雄、雌、仔いずれも不明)の5分類で同定を行う。なお、仔とは生後1年以内のニホンジカを指すこととし、各個体の正確な出生日は不明のため6月1日を仮に出生日として、仔か仔でないかの判定を行う。(仮に5月31日に仔と判定した個体と同一個体を6月1日に確認した場合、それは雄もしくは雌として判定する。)

### 3.2 ②植生<全域> (林床植生)

植生<全域> (林床植生) は、階層別調査による林床全体の「被覆率・摂食率」、「ササの被度・高さ」及び簡易チェックシート調査による「下層植生への影響、樹皮剥ぎ、土壌流出、ディアラインの状況による総合評価」を指標とする。

この2種類の調査(階層別調査、簡易チェックシート調査)は、「①ニホンジカの動向」のセンサーカメラ調査を実施している赤谷全域51地点で実施する。各地点に1個の杭(先端黄色)をカメラ設置地点の近くに設置して、この杭から半径2.82mの階層別調査プロット、半径10mの簡易チェックシート調査プロットを設定して、それぞれ9月下旬～10月上旬に調査を実施する(図3)。

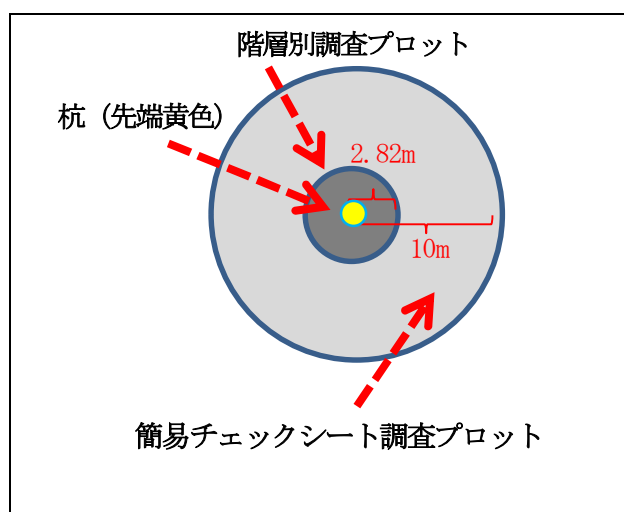


図3 調査プロット

#### 1) 階層別調査 (半径2.82mの円形プロット)

設置した杭から半径2.82m内の円形の階層別調査プロット\*内において、下記の項目を調査する。被覆率及び摂食率については、針葉樹・広葉樹・草本に分け、地上から0.5m刻みに2.5mまでの範囲で調査を実施する。

※赤谷の自然林復元モニタリングなどで行っている植生調査およびニホンジカ摂食状況調査で採用している5m×5m方形区と直接比較ができるように、面積を同一にするために設定した。

旧：植被率は、高さ2.5m以下に葉・芽がある枝、萌芽枝が覆っている割合を針葉樹・広葉樹・草本に分けて植被率を5%刻みで記録した。

新：各階層でニホンジカが食べることのできる植物の量を把握するため、被覆率として、各階層の葉が地面を覆っている割合「各階層の葉が地面を覆っている投影面積(=葉面積の計から葉の重なりを除く)/階層別調査プロット面積(約25m<sup>2</sup>)」を、1%未満、1%以上～10%未満、10%以上～25%未満、25%以上～50%未満、50%以上の5段階で記録する。

旧：摂食率は、摂食痕を確認し、「食痕のある枝数/全枝数」で摂食率を5%刻みで記録した。

新：摂食率は、摂食痕を確認し、各階層の「食痕のある枝数/全枝数」を1%未満、1%以上～10%未満、10%以上～25%未満、25%以上～50%未満、50%以上～の5段階で記録する。

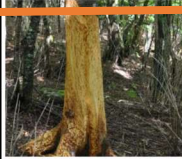




- ・ササは、階層を分けずに平均的な高さ、植被率、「食痕のある幹/全幹数」の記録を記録する。

## 2) 簡易チェックシート調査（半径約 10m の円形プロット）

簡易チェックシート調査は以下の手順で実施する。

- i. カメラトラップ 51 地点の簡易チェックシート調査プロット（半径約 10m）において、「ニホンジカ影響簡易チェックシート」（表 1）に記録、調査する。
- ii. 各地点のニホンジカの植生への影響度は、下層植生、樹皮剥ぎ、土壌流出、デИАラインの 4 つの項目ごとに評価する。それぞれ設定された定性基準に基づいて、現地調査員が、影響なし、弱、中、強、激甚の 5 つに分類する。
- iii. この 4 項目の影響度評価結果の内、最も被害が大きい項目の分類結果を、地点のニホンジカの植生への影響度の代表値（＝総合診断結果）とする。
- iv. 総合診断結果と調査地点の群落を「赤谷における植物群落毎のニホンジカによる植生への影響度と摂食耐性の関係（仮説）※」（表 2）に照らし合わせ、各地点が、ニホンジカによる摂食から元の植生に復元できる許容範囲（＝摂食耐性）を超えているかどうかを判定する。なお、許容限界は、既存資料に基づく仮説であるため、順応的に見直し現状評価に反映させていく必要がある。



ニホンジカ影響簡易チェックシート Ver3					技術普及課作成+NACS-J修正版		
					調査者		
1 場所の 情報	日時:	年 月 日			地点No		
	場所:	国有林 林班 小班					
	傾斜: (該当番号に○)	① 平坦~10°	② 10~30°	③ 30° ~			
	森林タイプ (該当番号に○)	① 人工林 → 樹種 (1) スギ (2) ヒノキ (3) アカマツ (4) カラマツ (5) その他針葉樹 (6) 広葉樹					
	② 天然林 → 樹種 (1) 広葉樹 (2) 針広混交林 (3) 針葉樹						
	上層木の平均胸高直径:		cm (目測で10cm刻み)				
2 植物への 影響	【2-1. 立木(高さ2m以上)又は植栽地】						
	剥皮の程度: 1個体でもあれば (該当番号に○)	① 0%	② 1~10%	③ 10~30%	④ 30%以上		
	(注1) 新しい剥皮の有無: (人工林、天然林とも記入) (該当箇所に○)	① なし		② あり			
	枝葉摂食の程度 (人工林のみ記入)	(↓高さ2m未満の植栽地の場合のみこちらも記入)					
	枝葉の摂食: (該当番号に○)	① 0%	② 1~10%	③ 10~30%	④ 30%以上		
	【2-2. 下層植生(自然に生えてきた2m未満の植物)】						
	下層植生の種類: (一番多いものに○)	① ササ	② ササ(枯)	③ 草本	④ 木本	⑤ なし	⑥ なし (表土流亡の発生がみられる)
	(↓下層植生の種類がササ、ササ(枯)の場合のみこちらも記入)						
	ササの高さ: (該当番号に○)	① ひざより下	② ひざより上				
	下層植生量: (該当番号に○)	① 	② 	③ 			
原因について (該当番号に○)	① シカ食害	② 光量不足	① シカ食害	② 光量不足			
不嗜好性植物による単相化 (該当番号に○)	① している	② していない					
3 その他	シカ糞: (該当番号に○)	① なし	② あり	③ 判別困難			
	シカ道: (該当番号に○)	① なし	② あり	③ 判別困難			
	シカ鳴き声: (該当番号に○)	① なし	② あり				
4 総合診断	総合診断 (該当番号に○)	なし	弱	中	強	激甚	
	下層植生 (該当番号に○)	① 食痕全くなし	② 食み痕程度で、被度・種類ともに正常	③ 不嗜好性植物がやや優占	④ 不嗜好性植物のみ	⑤ 裸地か、少数	
	樹皮剥ぎ (該当番号に○)	① 樹皮剥ぎ全くなし	② 樹皮剥ぎはほとんどなし	③ 一部の小班で、軽微な樹皮剥ぎ	④ 樹皮剥ぎ小班が多い	⑤ 小班で50%超す被害	
	土壌流出 (該当番号に○)	① 下草+落葉被覆率50%以上	② 下草+林床の落葉被覆率50%未満、土壌・落葉流出痕なし	③ 下草+落葉被覆率50%未満、土壌・落葉流出痕あり	④ 土柱 <sup>※1</sup> 等侵食痕あり、表面のみ浸食	⑤ 線状の侵食痕(リル <sup>※2</sup> )あり、溪流に泥分多い	
	ディアライン (該当番号に○)	① なし	② やや痕跡あり	③ 痕跡が観察される	④ 急斜面の法面にくっきり		
	自由記述						

半径 10m を調査範囲とする。

剥皮された本数の割合を選択 (古いものも含める)

樹高が 2 m 未満の植栽地において、枝葉が摂食された本数の割合を選択。

「ササ」、食害されて枯れている「ササ(枯)」、「草本」、「木本」、「なし」(表土流亡の発生が見られる)に分類。混在する場合は、最も占有率の高い植生を選択。

イラクサ、タケニグサ、ススキ、バイケイソウ、マツカゼソウ等不嗜好性植物が単相化している場合は「している」を選択。

糞や獣道がシカか他の動物か判断しかねる場合は「判別困難」を選択。

下層植生・樹皮剥ぎは、本年度に生じた食痕・樹皮剥ぎで判断する。(古い痕跡は判断に用いない)

総合診断の 4 項目 (下層植生、樹皮剥ぎ、土壌流出、ディアライン) の内、最も被害が大きい診断結果を総合診断結果として採用した。

図 2 ニホンジカ影響簡易チェックシート (技術普及課作成シートを一部改定)



例1) 総合診断の方法 (iii) : 樹皮剥ぎが②ほとんどなし、下層植生、土壌流出、ディアラインはまったくなくそれぞれ①であった場合、もっとも影響が大きい結果となった下層植生の②が総合診断結果として採用され、同表上部に記載の「なし、弱、中、強、激甚」の5つの評価のうち、「弱」と評価される。



4 総合診断	総合診断 (該当番号に○)	なし	弱	中	強	激甚	  <small>※1土柱</small>
	下層植生 (該当番号に○)	① 食痕全くなし	② 食痕程度で、被度・種類ともに正常	③ 不嗜好性植物がやや優占	④ 不嗜好性植物のみ	⑤ 裸地か、少数	
	樹皮剥ぎ (該当番号に○)	① 樹皮剥ぎ全くなし	② 樹皮剥ぎほとんどなし	③ 一部の小班で、軽微な樹皮剥ぎ	④ 樹皮剥ぎ小班が多い	⑤ 小班で50%超す被害	
	土壌流出 (該当番号に○)	① 下草+落葉被覆率50%以上	② 下草+林床の落葉被覆率50%未満、土壌・落葉流出痕なし	③ 下草+落葉被覆率50%未満、土壌・落葉流出痕あり	④ 土柱 <sup>※1</sup> 等侵食痕あり、表面のみ浸食	⑤ 線状の侵食痕(リル <sup>※2</sup> )あり。溪流に泥分多い	
	ディアライン (該当番号に○)	① なし	② やや痕跡あり	③ 痕跡が観察される	④ 急斜面の法面にくつきり		
	自由記述						

図3 総合診断の例 (ニホンジカ影響簡易チェックシートより一部抜粋)

表2 各植物群落のニホンジカによる植生への影響度と許容限界の関係 (仮説)

			植生への影響度 (総合診断)				
			なし	弱	中	強	激
			シカ密度				
群落	対応するプロジェクト・エリア内の群落名	群落構成種の中の脆弱性が高い種、指標種	なし	低	中	高	超高
高山草原・湿地	湿地群落、雪田草原群落、ガンコウラン等高山植物群落	高山帯：一年生草本、多年生草本類 (ハクバブシ、ミョウコウトリカブト、シラネアオイ、コシノカンアオイ、ハクサンハタザオ、ニワフジ、コウリンカ、ヒメジャガ、ニッコウキスゲ等) 南ヶ谷湿地：一年生草本、多年生草本類 (アギナシ、イヌタヌキモ、コツブヌマハリイ、コマツカサススキ、ヒメムヨウラン、ミズチドリ、ミヤマウズラ、ジガバチソウ)		(南ヶ谷湿地)			
溪谷林群落	サワグルミ・トチノキ群落 (二次林)、伐採跡地群落	多年生草本類 (クサタチバナ、サルメンエビネ、ヤマシャクヤク、コアカソ、ミヤマイラクサ、ウマノミツバ、カノツメソウ、カラマツソウ、クルマムグラ、シラネセンキュウ、トチバニンジン、ミヤマナルコユリ、ラショウモンカズラ、ムカゴイラクサ等) 不嗜好性植物 (サワギク、ハエドクソウ、セントウソウ、シロヨメナ、フタリシズカ、ヤマシャクヤク (橋本・藤木2014)、ナツノタムラソウ、ヤブレガサ、ヒロハデンナンショウ (朱宮私信))		1 (1)			
草本型林床の広葉樹群落	ブナ・ミズナラ群落、オオシラビソ・シラビソ群落、ダケカンバ群落、ブナ・ミズナラ群落 (二次林)、イヌブナ群落 (二次林)、コナラ・クリ群落 (二次林)、モミ・落葉広葉樹林 (二次林)、多雪地広葉樹低木林群落、高山低木林、広葉樹植林	多年生草本類 (サルメンエビネ、ジガバチソウ、クモキリソウ、ユリ科、セリ科、シソ科、キク科、サトイモ科、サクラソウ科等) 不嗜好性植物 (フタリシズカ、マムシグサ、ウチワドコロ、ミヤマウズラ (橋本・藤木2014)、オクモミジハグマ、アキノキリンソウ、チゴユリ、タガネソウ、ツルリンドウ、オオタチツボスミレ、オカトラノオ、ヒヨドリバナ (朱宮私信)、オオバアサガラ、ウリハダカエデ)	0 (2)	20 (19)			
ササ群落、ササ型林床の広葉樹群落、針葉樹	アカマツ・落葉広葉樹林 (二次林)、チシマザサ・クマイザサ群落、ブナ・ミズナラ群落、ダケ	多年生草本類 (ジガバチソウ、クモキリソウ、ショウジョウバカマ、コバノカモメヅル、チゴユリ、ヤマシロギク、ヒメカンスゲ、ヤマホトトギス等)	9 (9)	20 (20)			

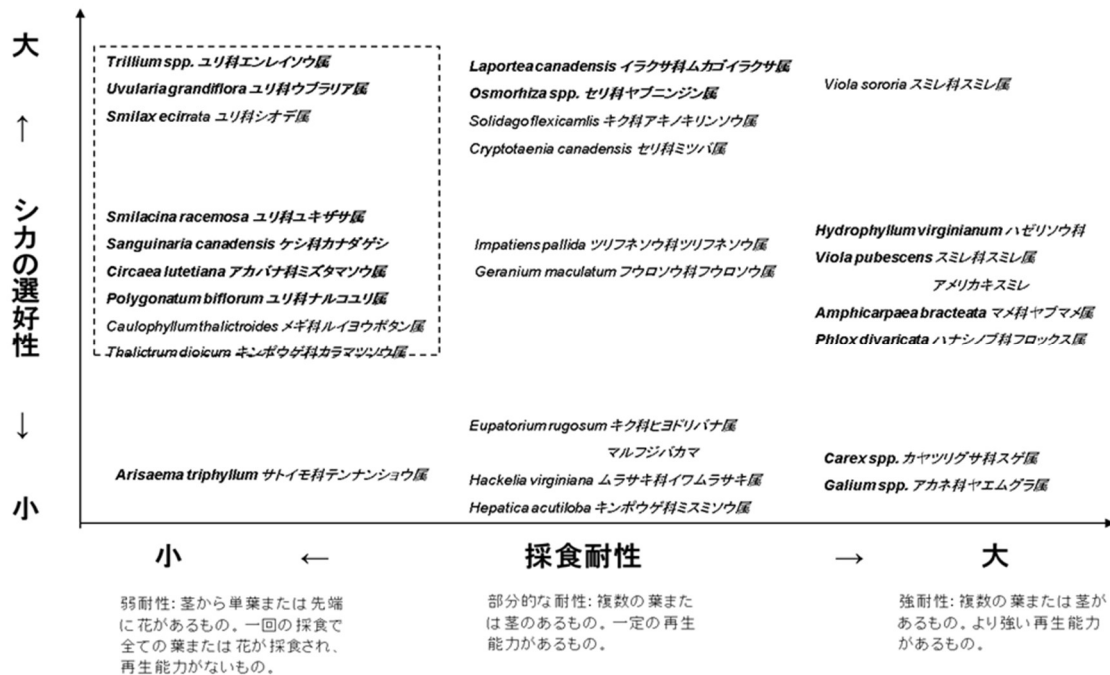
植林群落、 キタゴヨ ウ・クロベ 群落	カンバ群落、ブナ・ミズ ナラ群落（二次林）、イ スブナ群落（二次林）、 コナラ・クリ群落（二次 林）、モミ・落葉広葉樹 林（二次林）、スギ植 林、カラマツ植林、ヒノ キ植林、アカマツ植林、 荒地植生群落、キタゴヨ ウ・クロベ群落、キタゴ ヨウ・クロベ群落（コメ ツガ含む・二次林）	
------------------------------	---	--

※表内の数値は調査地点数（全部で51地点）を、（）内の数値は、昨年度調査地点数を示す。赤は絶滅危惧種（群馬県、環境省）。不嗜好性植物は2020年度現在の種群を示す。

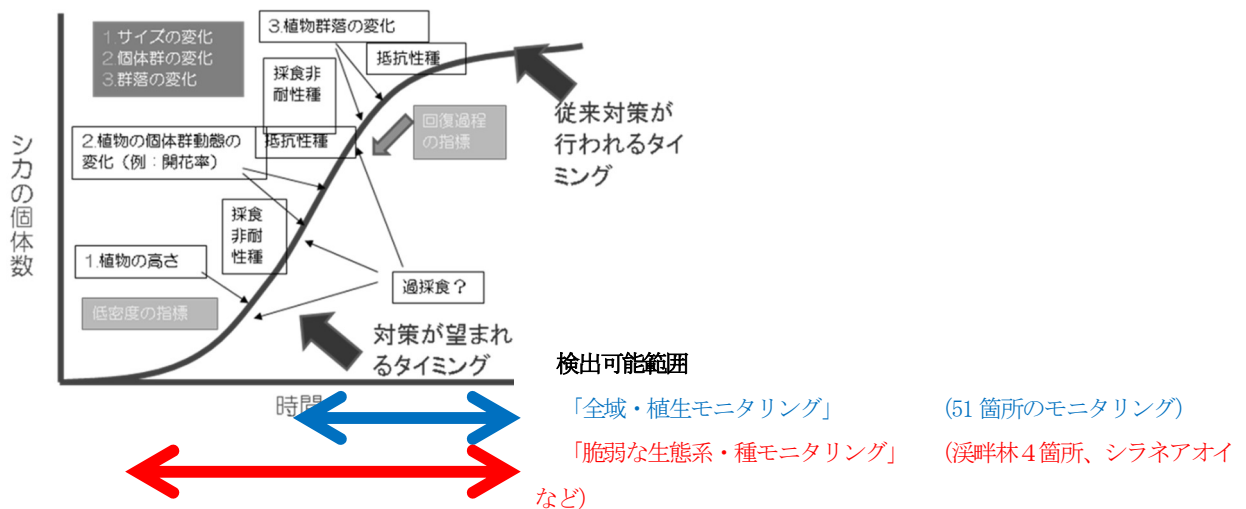
許容限界を超えていない	許容限界付近	許容限界を超えている

※この表で示した赤谷プロジェクト・エリアの植物群落の許容範囲は、奥日光の事例（野生動物保護管理事務所編2013）、道東の事例（梶、宇野 et al. 2006）、個々の植物の摂食耐性（図3；参考 群落構成種の中の脆弱性が高い種（高茎草本類など）の量）を考慮して予測した。今後、この仮説を検証し、現状に即した影響評価を行う必要がある。そのため、カメラトラップ51地点の継続的な調査に基づき、ニホンジカの撮影頻度指数（RAI）および出現地点数、植生への影響度、許容限界の関係を明らかにするとともに、適宜、表2を改訂する必要がある。

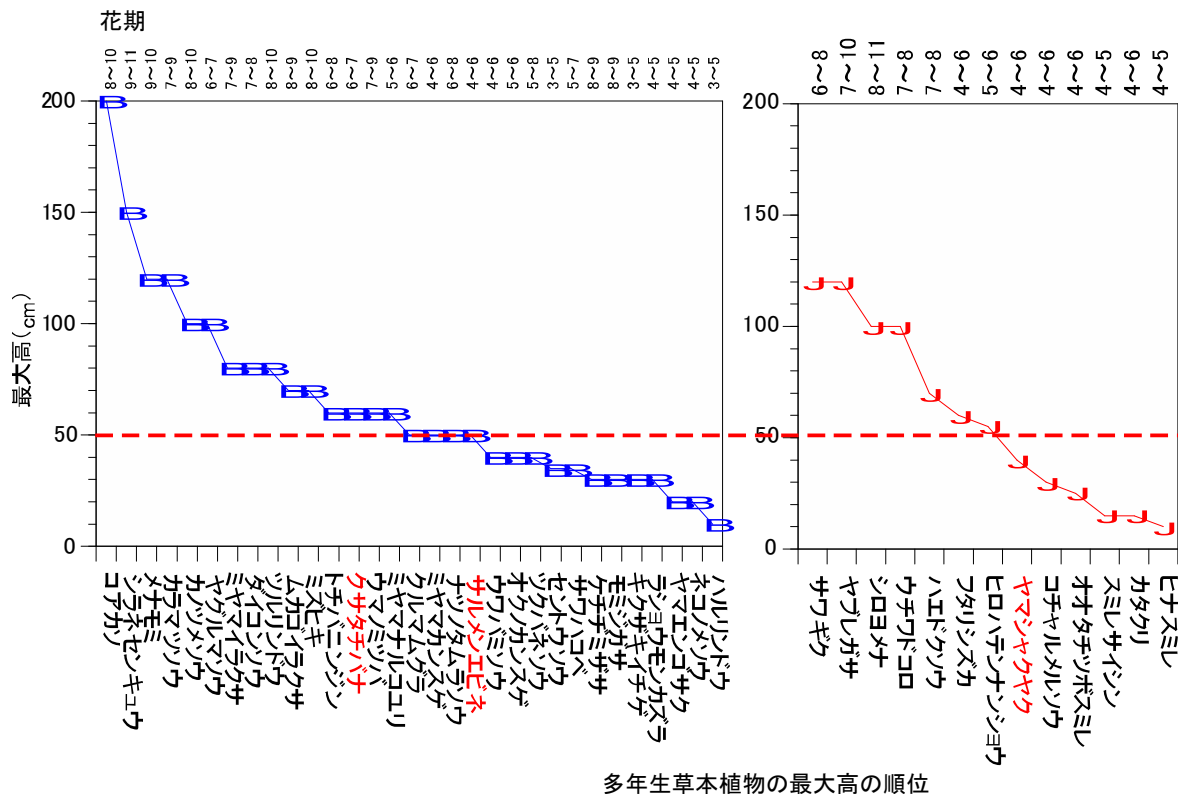
例) 許容限界診断方法 (iv) : 「高山草地」の地点の総合診断の結果が「弱」と判断された場合、「赤谷における植物群落毎のニホンジカによる植生への影響度と摂食耐性の関係（仮説）※」（表2）に照らし合わせるとオレンジ色のマスに該当するため、「許容限界を超えている」と判断される。一方、ササ群落が総合診断の結果が「弱」と判断された場合に同じように照らし合わせると緑色のマスに該当するため、「許容限界を超えていない」と評価する。



参考 図3 オジロジカによる選好性と、植物の生活型による摂食耐性の違いに基づく北米の落葉樹林の林床植物のシカの摂食による影響の受けやすさ。太字の種は、シカの摂食圧の増加によって繁殖率が著しく低下した種を表す (Augustine & Decalesta, 2003 の図1 を和訳)



参考 図4 ニホンジカの個体数と植物群落への影響 (Mysterud 2006) の図を一部加筆) およびモニタリングの検出可能範囲の関係



参考 図5 嗜好性植物群 (左) と不嗜好性植物群 (右) のうち赤谷の森の溪畔林に見られる多年生草本類の最大高の順位

赤字は絶滅危惧種を示す。多年生草本類のうち最大高の高い高茎草本類から採食されることを想定し、嗜好性植物から不嗜好性へ食性が移行していく。

### 3.3 ③植生<脆弱な生態系>

#### 1) 防鹿柵内外調査

ニホンジカ低密度段階の森林生態系への影響を詳細に把握するために、ニホンジカの影響がしやすい溪畔林などの脆弱な生態系において、柵を設置して柵の内外の種ごとの植被率・摂食率 (シカ柵内外の比較) 等の指標の変化を比較すること (コントロールフェンス法: 図4) によって、初期段階のニホンジカの摂食の影響を検出する。

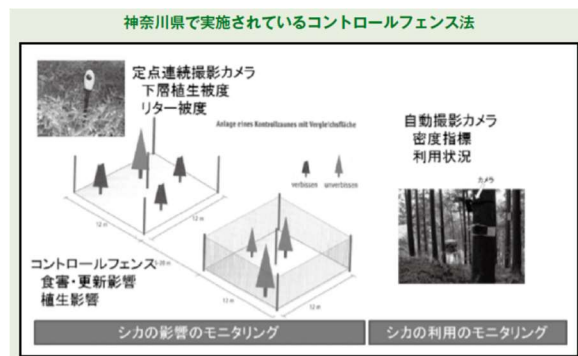


図6 ニホンジカによる林床植生への悪影響を検出する手法 (林野庁 (2014) より抜粋)

ニホンジカの摂食痕がない、又は林床の植被率が高い場合でも、ニホンジカの影響がないとは限らない。このような場合でも、柵を設置し、その内外を比較することによってニホンジカを含む動物の摂食による影響かどうかを明確にできる。

調査にあたって、2013年度にシカ plot. 1～6 を設定した。設置した場所は、**溪畔林が凹地形斜面であり、比較的脆弱とされる溪谷林群落が形成されている立地である。**なお、シカ plot. 1 と 2、シカ plot. 3 と 4、シカ plot. 5 と 6 は対比のためそれぞれ隣接して設定した。その後、2013年10月にシカ柵設置前の環境調査を実施し、2015年7月27～29日にシカ plot. 1、3、5、7にシカ柵を設置している。なお、柵は降雪による倒壊を防ぐため、冬季（12月上旬～5月）にかけて柵を下す管理を行っている。

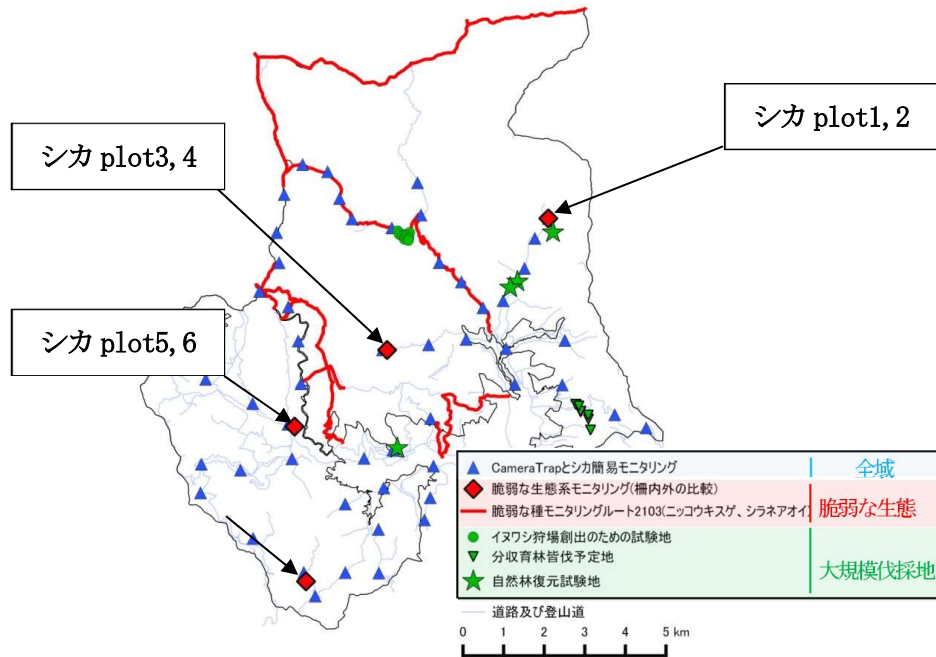


図7 脆弱な生態系の調査地点及びその他のモニタリングサイトおよびルート

## 2) 食痕指標種調査

脆弱な生態系における摂食影響の短期的影響を把握、早期検出を目的とし、調査地域ごとに食痕指標種を選定、それらの食痕率を評価する。調査地域は、三国峠の花畑及び南ヶ谷湿地、保土野林道（旧シカ plot7, 8 付近）三国山～大源太～平標山～谷川岳に至る高山帯、溪畔林の林床などが対象となる。今後脆弱な生態系における影響が確認された場合には、必要に応じて調査箇所を追加を検討することとする。本調査方法では、指標種以外の現存量や種組成の変化のような累積的影響については把握ができないことに留意する必要がある。特定の種に限らず、ニホンジカの植生への影響が大きくなった時点では、防鹿柵内外調査などと組み合わせての実施が必要であると考えられる。なお、食痕指標種調査については、「湿原植生に及ぼすニホンジカ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他、2017」における簡易調査を参考とした。

### ア. 食痕指標種の選定と調査時期

調査地域ごとに以下の基準をもとに食痕指標種の選定を行う。

- ①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発見しやすい種（属）であること

調査時期は調査地域ごとの食痕指標種の調査適期に合わせて実施を行う。現在予定している場所（図6）、食痕指標種、調査時期は下記の通り。（2020年度調査の際、食痕指標種の追加についても検討する。）

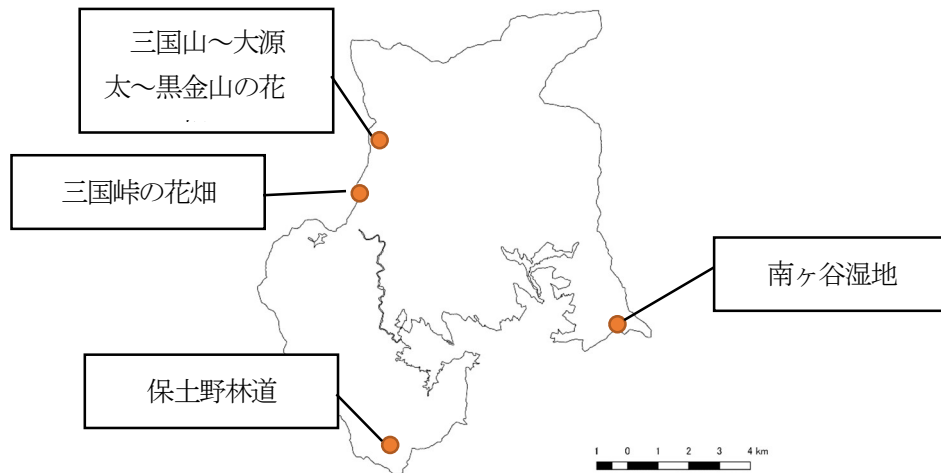


図8 食痕指標種調査位置図

三国の花畑	: ニッコウキスゲ (7月～8月)
南ヶ谷湿地	: ミツガシワ (5月～8月)
三国山～大源太～黒金山	: シラネアオイ (5月～7月)
保土野林道 (旧シカ plot 7, 8付近)	: カタクリ、キクザキイチゲ、キケマン属 (エンゴサク) (5月中・下旬)

イ. 食痕の調査

幅2mの带状区を調査地点ごとに2本以上を設定、带状区の端より調査を開始し、調査個体数が50個体に達するか、带状区の長さが50mに達した地点で調査終了とする。

(50mを調査できない場合は、带状区を折り曲げる等の対応を行う) 調査では、調査終了までの距離、出現したすべての食痕指標種について、食痕の有無、開花の有無、草丈を記録する。

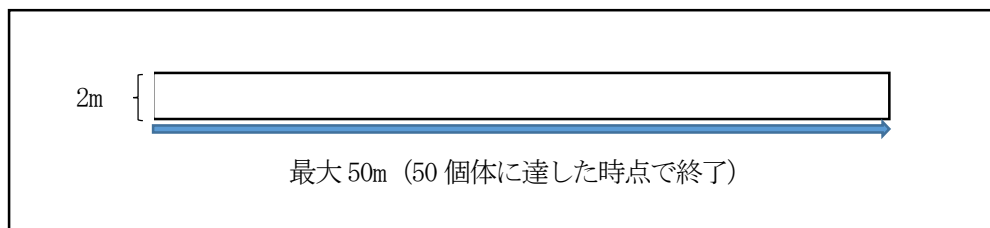


図9 带状調査区



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	植生タイプ 広葉樹・湿地林・低層・高層		
調査時間		調査者		GPSNo			
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	

図10 調査票の一例

出典：湿原植生に及ぼすニホンジカ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他、2017

### 3.4 ④天然更新への影響

②植生<全域>の現状評価で実施している階層別調査のうち、広葉樹の0.0m～0.5m、0.5m～1.0mの高さの被覆率・摂食率の状況から評価を行う。

### 3.5 ⑤人工林への影響（作成中）

林野庁が行う森林管理の中で確認されたニホンジカによる被害状況について評価を行う。

### 3.6 ⑥1ha以上の伐採の影響

1ha以上の伐採地の影響を把握するため、伐採地内1地点、伐採隣接地点2地点で調査を実施する。伐採地内では、センサーカメラ調査及び簡易チェックシート調査を実施し、伐採隣接地点2地点では、センサーカメラ調査及び階層別植生調査、簡易チェックシート調査を実施する。なお、伐採地内の調査地点は、刈り払い等による人為的なく乱が行われない場合は、階層別調査も実施する。なお、負担軽減のため、調査対象とする1ha以上の伐採地は、1エリアに1つまでとし、周辺と出現動向が近くなり、近傍のセンサーカメラの動向と比較して伐採による特別の影響が起きにくくなったと判断される時点で調査を終了することとする。

表3 伐採地毎の調査地点設定

場所	調査内容	備考
伐採地内1地点(可能なら)	センサーカメラ調査・簡易チェックシート調査	刈り払い等のかく乱が行われない場合は、階層別調査も実施、広葉樹保残が行われた場合を想定
伐採隣接地点	センサーカメラ調査・簡易チェックシート調査、階層別植生調査	基本的には、伐採地側に向けるが、低密度の場合には、林縁付近に出現するケースが想定されるため、林縁に向ける。



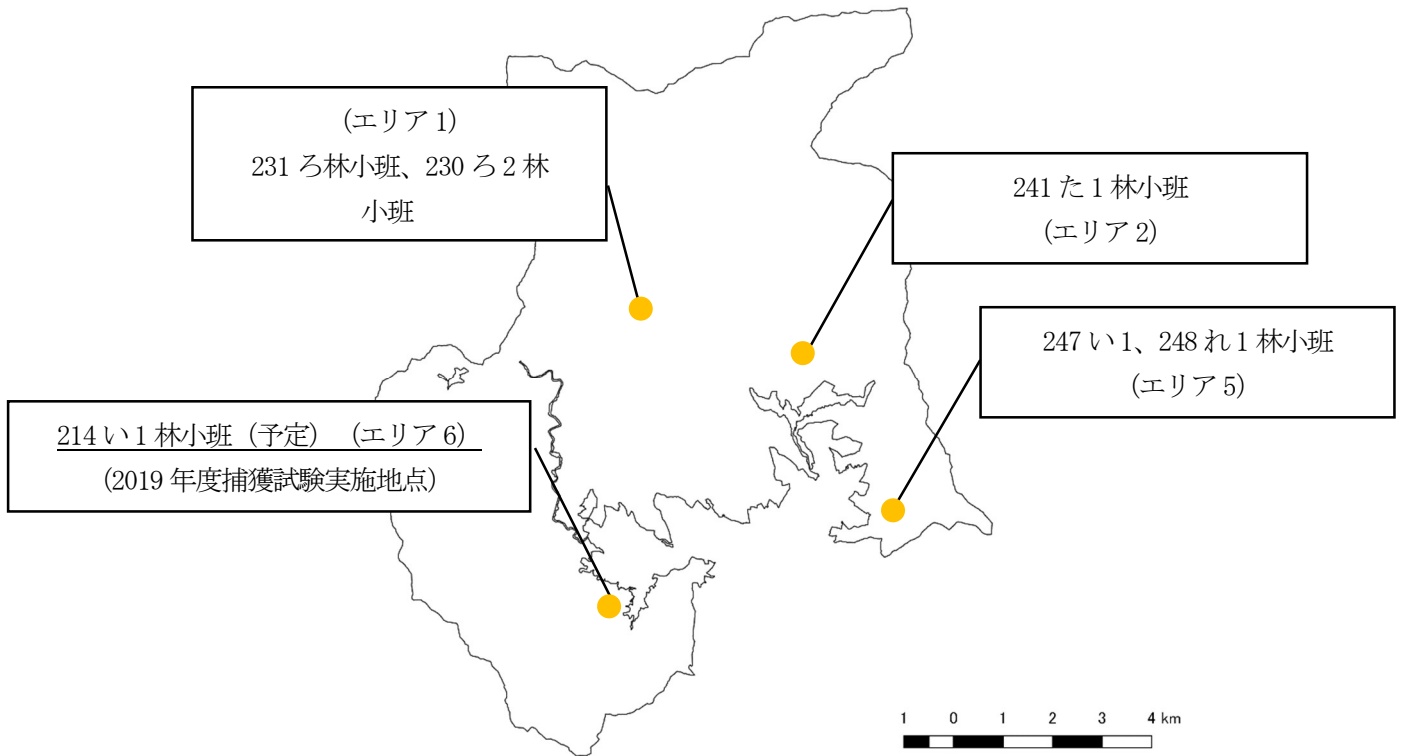


図 11 調査地点

表 4 伐採地ごとの調査目的と方法、観測期間

林小班	設置数	設置目的	観測期間	方法	備考
241 た1 (エリア2)	10	2011年伐採後の植生の復元に伴う哺乳類相を把握すること	復元した群落の樹高が、周辺の人工林と同様になり、林冠が閉鎖するまで。	センサーカメラによる出現頻度の把握	植生管理WGと調整
247 い1、248 れ1 (エリア5)	6	伐採後の二ホンジカの出現状況を明らかにすること	近傍のセンサーカメラの動向と比較して伐採による特別の影響が起きにくくなったと判断される時点	センサーカメラによる出現頻度の把握、階層別調査、簡易チェックシート調査	哺乳類WG
231 ろ林小班、230 ろ2林小班 (エリア1)	6+6	イヌワシの餌場試験地設置後の餌動物（ノウサギ）の出現状況を把握するため（二ホンジカの出現状況も）	試験地がイヌワシの餌場として機能するまで。	センサーカメラによる出現頻度の把握	3次試験地以降も伐採地を創出予定。2か所の試験地で出現パターンが明らかになった場合追加しない。 猛禽類WGと調整







#### 4. 評価のとりまとめとフィードバック




評価項目ごとに評価結果を整理し、影響の増加、維持、減少の整理を行う。評価の際には、ニホンジカの摂食に対する耐性・脆弱性は、植物群落毎に違うことを考慮してとりまとめを行い、毎年哺乳類 WG において評価を行う。評価の結果、影響の増加が見られる際には、必要に応じて従来の活動の活動・管理手法の見直しを行う。

##### 参考 赤谷の森におけるニホンジカの影響評価<2019 年度>

- ・ニホンジカが植物群落へ与える影響は、一部で影響が生じ始めているものの、赤谷プロジェクト・エリア全体の林床植生は比較的健全な状態である。
- ・一方、現在の調査で把握できていない三国峠のニッコウキスゲ等居所的に脆弱な場所で影響が出始めている可能性があり、調査と対策が必要だと考えられる。
- ・全体を通して、ニホンジカの撮影頻度については増加傾向にあり、出現地点数や食痕確認地点数も増加するなど、ニホンジカによる影響は増加傾向にある。

表 5 赤谷の森全域におけるニホンジカ管理のための現状評価の結果

評価項目	指標		評価結果
ニホンジカの動向	カメラトラップに基づく撮影頻度指標 (RAI)、出現地点数		・カメラトラップ 51 地点におけるニホンジカの出現地点数は、2019 年 10~11 月調査で 34 地点、2020 年 8~9 月は 31 地点となった。RAI の結果は、2019 年 10~11 月調査で 7.4 となり、これまでで最も高い値を示した。
植生<全域> 林床植生)	林床全体の植被率・摂食率、樹皮剥ぎ、ササの高さの変化		・2020 年度の簡易モニタリング結果では、シカの食痕が 39 地点で確認され、ニホンジカの摂食の影響は、1 地点で「中」、他は「弱い」または「ない」のいずれかであった。植物群落の摂食耐性を考慮した許容限界を評価した結果、許容限界越え 1 地点、限界付近 1 地点となった。
植生 脆弱な生態系>	・種毎の植被率・摂食率・高さ・開花結実（シカ柵内外の比較）の変化+②の項目 ・指標植物に対するニホンジカの摂食状況調査		・個別の種の増減については、選好性が高い種、その他の種ともに大きな変化は見られず、シカ柵が設置されたシカ plot. 4、5 とシカ柵が設置されていないシカ plot. 3、6 での明確な差は認められなかった(表 13、14)。 ・三国峠のニッコウキスゲ群落には、花が摂食された痕が残り、開花個体の減少が観察された。
天然更新への影響	林床の植被率、摂食率の変化 (高木性樹種の稚幼樹密度)		・2019 年度から 2020 年度にかけて、植被率に大きな変化は見られなかった(表 7)。
人工林への影響	・植栽予定箇所及び周辺の摂食の有無 ・植栽木の摂食の有無 ・樹皮剥ぎの有無		・施業の中で影響の確認はされていない。
1ha 以上の伐採後の影響	・伐採地からの距離と RAI、伐採地付近のセンサーカメラの RAI の変化		・248 ไร่ 1 林小班では、2017 年 9~11 月の伐採終了後以降、高い撮影頻度が確認されている。 ・247 ไร่ 1 林小班では、BB06 で 2018 年 11 月に同地点最高値の 56.67 を示した。

			・高い撮影頻度が続いているという意味で変化はないが、継続しているという意味において影響が増加しているとした。
 :影響が減少、もしくは回復している  :影響に変化なし  :影響が増加している			

スギ人工林漸伐試験地（241 た 1 林小班：伐採後 7 年目）及び皆伐を実施した林分（247 い 1、248 れ 1 林小班）の 2 つの地点においてセンサーカメラによる調査を実施し、評価を行っている（図）。また、241 た 1 林小班は、植生 WG 調査を行う際（伐採後 1, 3, 5, 10 年目）に合わせて、階層別調査、簡易チェックシート調査を実施、247 い 1、248 れ 1 林小班は、計画外ではあるが、固定調査区・センサーカメラ設置地点で毎年階層別調査、簡易チェックシート調査を実施している。なお、247 い 1、248 れ 1 林小班は固定調査区が伐採や施業の影響場所が不明になる等生じたため、センサーカメラ調査地点でも補完的に階層別調査、簡易チェックシート調査を実施している。一方、施業による影響を大きく受けるため、データは確保しているが、評価に使用していない。

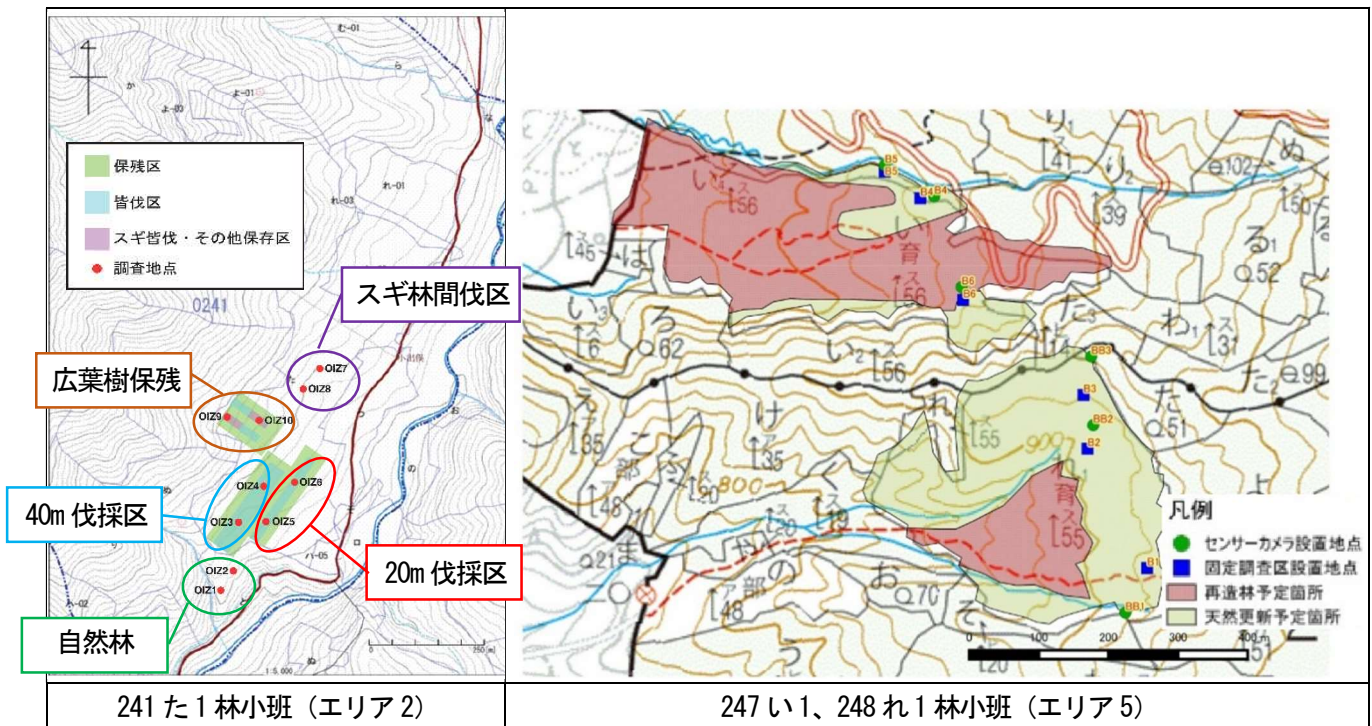


図 各林班の調査地点

表 各地点の位置づけ

OIZ		B, BB	
OIZ01	自然林内	B1 (固定調査区)	伐採地内
OIZ02	自然林内	BB1 (センサーカメラ)	人工林内
OIZ03	伐採・林内境界	B2 (固定調査区)	伐採地内
OIZ04	伐採・林内境界	BB2 (センサーカメラ)	伐採地内
OIZ05	伐採・林内境界	B3 (固定調査区)	伐採地内
OIZ06	伐採・林内境界	BB3 (センサーカメラ)	自然林内
OIZ07	人工林内	B4 (固定調査区)	伐採地内
OIZ08	人工林内	BB4 (センサーカメラ)	人工林内
OIZ09	伐採地付近林内	B5 (固定調査区)	伐採・林内境界
OIZ10	伐採地付近林内	BB5 (センサーカメラ)	伐採地内
		B6 (固定調査区)	人工林内
		BB6 (センサーカメラ)	伐採地内

## ■課題

- ・伐採地内は、施業による調査区の消失及び改変（作業道や下草刈り等）が起きやすく、累積影響評価が難しい。
- ・調査エリアの拡大における負担増
- ・調査地点の設定が、伐採地内もしくは伐採地近辺（周辺林内）なのかが未整理  
→既存の環境からの変化として伐採地近辺を2地点（主に中・長期的な累積影響を見る）、特に影響を受けやすい場所伐採地内1地点（主に短期的な影響を見る）を設定。

## ■調査方法変更点

### ➤ 241 た1 林小班（エリア2）

- 目的 2011年伐採後の植生の復元に伴う哺乳類相を把握すること
- 観測期間 復元した群落の樹高が、周辺の人工林と同様になり、林冠が閉鎖するまでを指標とする。20m～40m伐採区では概ね5年が経過すると肥大成長に比べ樹高成長が先行し、優占種が明確になるため林冠が占有され、個体数の増加が律速する期間となる。
- 理由 10年が経過し構成種の樹高が増加したため、林冠が閉鎖した。来年の10年目の植生調査と合わせて哺乳類の出現状況を明らかにした上で、伐採による特別の影響が起きにくくなったと判断される場合地点を縮小あるいは近傍のセンサーカメラで把握できるため観測を終了する。
  - ・センサーカメラ調査地点の縮小 10地点→3地点（自然林（林内）、40m伐採区（境界）、広葉樹保残（境界）各一地点）

### ➤ ・階層別調査、簡易チェックシート調査は既存の通り 247 い1、248 れ1 林小班（エリア5）

- 目的 伐採後の二ホンジカの出現状況を明らかにすること
- 観測期間 近傍のセンサーカメラの動向と比較して伐採による特別の影響が起きにくくなったと判断される時点。植栽木が成長し、林冠がうっ閉するまでを目安とする。5年をめぐりに出現状況を評価する。
  - ・センサーカメラ調査地点は変更なし（6地点）  
→ただし、247 い1、248 れ1 林小班で調査データに開きが出なくなった場合は、248 れ1 林小班の3地点の廃止を検討する。
  - ・固定調査区廃止（代わりにセンサーカメラ設置地点で実施する）
  - ・センサーカメラ（林内設置）は、階層別調査、簡易チェックシート調査を実施する。
  - ・センサーカメラ（伐採地内設置）→簡易チェックシート調査を基本とし、下草刈り等施業による影響を受けなくなった時点から階層別調査を実施する。

### ➤ 31 ろ 林小班、230 ろ 2 林小班（エリア1）

- 目的 イヌワシの餌場試験地設置後の餌動物（ノウサギ）の出現状況を把握するため（二ホンジカの出現状況も）
- 観測期間 試験地がイヌワシの餌場として機能するまで。3次試験地以降も伐採地を創出予定。2か所の試験地で出現パターンが明らかになった場合試験地が増えても追加しない。

## ■評価方法

調査地点の撮影頻度（RAI）の経年比較及び全域51地点との比較にての評価を基本とし、階層別調査、簡易チェックシート調査は必要に応じて評価に使用する。