

1.1 赤谷の森におけるニホンジカの摂食状況の現状評価の考え方と評価基準 2015 年度版

1.1.1 目的

2013 年度に設定した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)を達成するために、どのような状態になったら何を実行すべきかを関係者間で共有するため、指標と評価方法を設定、評価する。

この指標と評価基準は、5 年後の 2020 年度に改訂するとともに、必要に応じて既存の調査方法との整合を取りつつ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。

4-2. 管理目標

- ・4-1の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	<ul style="list-style-type: none"> ・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	<ul style="list-style-type: none"> ・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/km²、可猟区の目標生息密度:1頭/km²)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。

赤谷の森のニホンジカ管理目標 (<平成25年度 報告書抜粋>)

1.1.2 ニホンジカ低密度下における森林生態系への影響評価の考え方

a. 管理目標に沿った評価項目・指標を設定する。

2013年度に設定した赤谷の森におけるニホンジカ管理の目標にあわせ5つの評価項目を設定

- ①ニホンジカの低密度維持、
- ②健全な林床植物群落の維持
- ③健全な林床植物群落（特に脆弱な生態系）の維持
- ④健全な天然更新
- ⑤人工林管理への悪影響の防止

b. 全域及び影響の出やすい地点で調査を実施する。

センサーカメラモニタリングや食痕の記録に基づく、エリア全域の多様な環境を対象とした粗い評価に加えて、低密度下におけるニホンジカの摂食の影響を検出しやすい場所（ニホンジカ摂食耐性の弱い植物（図 2.1.1-6）が多い脆弱な生態系）や手法（柵の内外で影響を比較するコントロールフェンス法（図 2.1.1-7））及び指標（植物の高さ、開花率、種組成（図 2.1.1-8））を用いて評価する。

c. ニホンジカの餌場となる可能性のある1ha以上の伐採地等に着目する。

特に、新たに1ha以上の皆伐が行われる場合、ニホンジカによる森林生態系への影響評価は、伐採以外の要因を取り除くために、Before After Control Impact（以後、BACI）デザイン（伐採の前後（Before、After）、伐採の影響を受ける場所（Impact）と受けない場所（Control）の比較；Green(1979)）を用いる。

d. 各指標の経年変化、増加、減少しているかに着目して評価する。

1.1.3 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指標・評価方法

「3.2.2 ニホンジカ低密度下における森林生態系への影響評価」の考え方に沿って、現状評価のための評価項目、指標を設定した。また各指標のこれまでのモニタリング実施状況についても合わせて記載した(表 2.1.1-1)。これらの指標の経年変化を比較することで、評価を実施することとした。

表 2.1.1-1. 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指標

評価項目	指標	評価基準	モニタリング実施状況
①ニホンジカの動向	・カメラトラップに基づく撮影頻度指数(RAI)、出現地点数	・昨年より増えていないか?	・2008年度より51地点モニタリング実施。
②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	・経年比較による植被率の減少、摂食率の増加傾向があるか?	・2014年度から実施。 ・2009年度からカメラトラップ51地点の摂食の有無モニター実施
③植生<脆弱な生態系>	・種ごとの植被率・摂食率・高さ・開花結実(シカ柵内外の比較)+②の項目	・柵内外で種構成・植被率・種ごとの高さ・開花結実に違いがあるか(特に、選好性が高く、摂食耐性が弱い種に着目)	・2013年度に4カ所のモニタリング開始(各地点にシカ柵を2015年7月に設置完了(コントロールフェンス法))
④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)	・柵内外で稚樹密度に違いがあり、シカの摂食による天然更新が阻害されていないか	・2014年度から実施。 ・2009年度からカメラトラップ51地点の摂食の有無モニター実施
⑤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 ・樹皮はぎの有無	・摂食被害発生のおそれがあるか ・摂食被害拡大のおそれがあるか ・樹皮はぎの発生のおそれあるいは拡大のおそれがあるか	・林野庁の森林管理の中で確認
⑥1ha以上の伐採の影響	・伐採地からの距離とRAI、摂食率の増減の関係	・大規模伐採後にニホンジカのRAIもしくは摂食率が増加していないか	・カメラトラップは2008年度より、摂食率のモニタリングは2014年度より実施

1) 評価項目別の調査・解析手法について

①ニホンジカの動向

ニホンジカの動向の指標である、「カメラトラップに基づく撮影頻度指数(RAI)、出現地点数」は、「3.1 カメラトラップを用いた哺乳類相の把握」で確認されたニホンジカの調査・解析結果を用いて、指標とした。調査・解析方法の詳細は「3.1 カメラトラップを用いた哺乳類相の把握」に記載するとおりである。

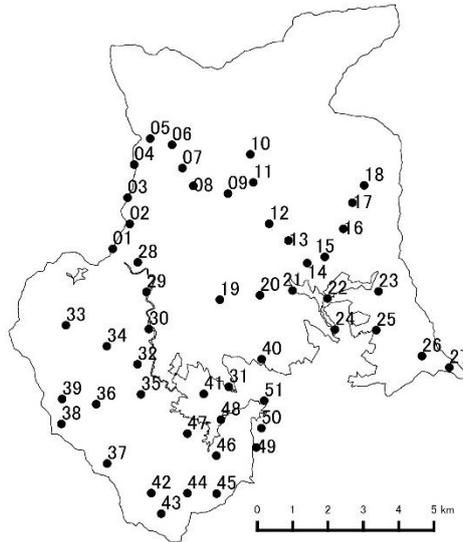


図 2.1.1-1 カメラトラップ・モニタリング調査箇所

②植生<全域> (林床植生)

カメラトラップ・モニタリングで確認された調査地点数の記録に加え、2008年度からカメラトラップ・モニタリングを実施している赤谷全域 51 地点において、2種類の摂食状況調査（詳細モニタリング、簡易モニタリング）を 2014 年度から実施した。51 地点の各地点に 1 個の杭（先端が黄色）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、10m の円形の永久プロットを設定して、それぞれ詳細モニタリング、簡易モニタリングを 10 月に実施した（図 2.1.1-2）。

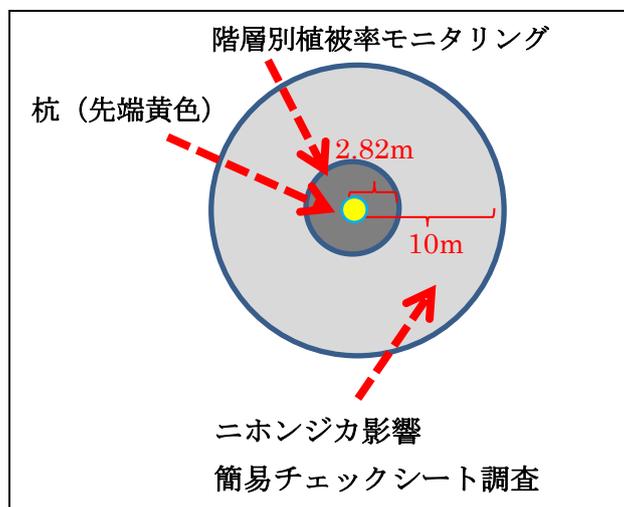


図 2.1.1-2 赤谷の森全域におけるニホンジカ管理のための現状評価の指標

A) 詳細モニタリング（階層別植被率モニタリング(半径 2.82m の円形の永久プロット)

設置した杭から半径 2.82m 内の円形の永久プロット※内において、下記の項目を調査した。

※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。

- ・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。
- ・摂食率は、摂食痕を確認し、「食痕のある枝数/全枝数」で摂食率を針葉樹・広葉樹・草本に分けて 5%刻みで記録した。

(なお、植被率および摂食率は、0-0.5、0.5-1.0、1.0-1.5、1.5-2.0、2.0-2.5mの各階層に区分して記録した)

- ・ササの高さ、植被率、「食痕のある幹/全幹数」の記録を記録した。

B) 簡易モニタリング（ニホンジカ影響簡易チェックシート調査（半径約 10m の円形プロット））

簡易モニタリングは以下の手順で実施した。

- i. カメラトラップ 51 地点において、「ニホンジカ影響簡易チェックシート記入マニュアル（下記参照）」に従って調査を実施、「ニホンジカ影響簡易チェックシート」（表 1）に記録する。
- 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、デコラインの 4 つの項目ごとに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 つに分類するため、1 地点あたり 4 つの影響度評価ができる。
- iii. この 4 つ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とする。
- iv. 表 2.1.1-2 の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）※に基づき、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。

別紙2		ニホンジカ影響簡易チェックシート				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		
	新しい剥皮の有無: (該当箇所○)	① なし		② あり			
	(注1) 剥皮箇所がみずみずしい (注2) 剥皮箇所の外側の樹皮が内側に巻き込んでいない						
	枝葉採食の程度 (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)					
	枝葉の採食: (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 (表土流出の発生がみられる)
	(↓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 ほとんどなし 	② ある程度 	③ 豊富 				
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草相化 (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			 シカ糞の例
	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	
	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 樹皮剥ぎの小班が	⑤	
	土壌流出 (該当番号に○)	① 森林内の階層構造発達し、下層植生の被度が極めて高い		② 下層植生の被度が高く、土壌流出は少ない	③ 下層植生の被度が少なく、土壌流出は多い	④	
	ディアライン (該当番号に○)	① なし		② 痕跡はほとんどない	③ 痕跡が観察される	④	
自由記述							

← =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採用した。

図 2.1.1-3 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)

・下記の留意事項に従って、チェックシートの項目を記録する。

剥皮の程度：目視できる範囲（半径10m程度）において、剥皮された本数の割合を選択

枝葉摂食の程度：樹高が2m未満の植栽地で、目視できる範囲（半径10m程度）において、枝葉が摂食された本数の割合を選択。

下層植生の種類：「ササ」、食害されて枯れている「ササ（枯）」、「草本」、「木本」、「なし」、「なし（表土流亡の発生が見られる）」に分類するが、例えば草本と木本とササが混在する場合は、最も占有率の高い植生のみを選択。

ササの高さ：下層植生の種類で「ササ」又は「ササ（枯）」を選択した場合、ササの高さを「ひざより下」、「ひざより上」から選択。

下層植生量：シカによる摂食が原因で下層植生がほとんどない場合は「ほとんどなし」、摂食がある場合は「ある程度」、シカによる摂食が見られない場合は「豊富」を選択。「ほとんどなし」又は「ある程度」を選択した場合で、原因が摂食ではなく林内の光量不足による場合は、「光量不足」を選択。

不嗜好性植物による単相化：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。

シカ糞、シカ道：この調査項目については、目視できる範囲（半径10m程度）では、狭いため、付近も視野に入られて「あり」、「なし」を選択。糞がシカの糞か、獣道がシカによるものかどうか判断しかねる場合は、「判別困難」を選択。

図 2.1.1-4 ニホンジカ影響簡易チェックシート記入マニュアル（技術普及課作成シートを一部改定）

表 2.1.1-2. 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	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、	高茎草本類（ユリ科（特にエンレイソウ属、シオデ属）、ムカゴイラクサ属）、ニレ属樹木、セリ科、カラマツソウ属、ラン科、ツツジ科、ミツガシワ、ニッコウキスゲなど		(南ヶ谷湿地)	1		
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						
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	ユリ科、ツツジ科など	17	4			
ササ群落、ササ型林床の広葉樹群落、針葉樹植林群落、キタゴヨウ・クロベ群落	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）、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）		24	5			

※表内の数値は参考値として 2014 年度の調査地点数（全部で 51 地点）を表す

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 2.1.1-6；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 2.1.1-2 を改訂する必要がある。

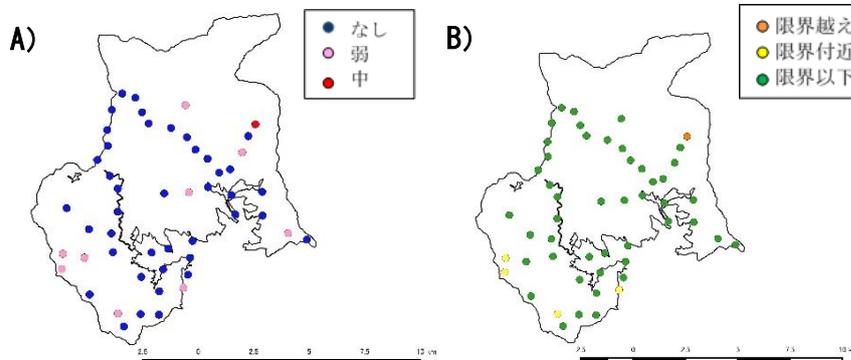


図 2.1.1-5. 2014 年度簡易モニタリングに基づくニホンジカの摂食による植生への影響 (A) 総合診断結果) とニホンジカの摂食による植生への影響 (B) 許容限界診断結果)

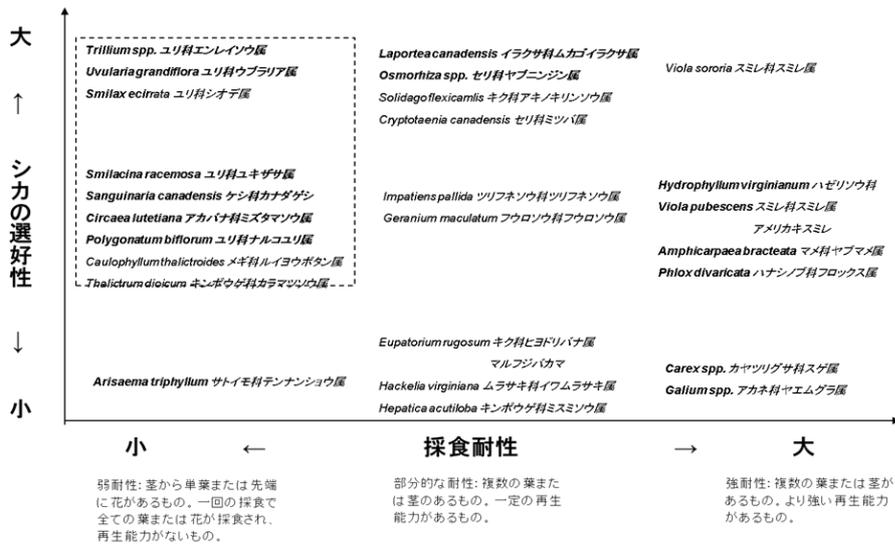


図 2.1.1-6. オジロジカによる選好性と、植物の生活型による摂食耐性の違いに基づく北米の落葉樹林の林床植物のシカの摂食による影響の受けやすさ。太字の種は、シカの摂食圧の増加によって繁殖率が著しく低下した種を表す (Augustine & Decalesta, 2003 の図 1 を和訳)

③植生<脆弱な生態系>

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・高さ・開花結実(シカ柵内外の比較)等の指標(図 2.1.1-8)の変化を比較すること(コントロールフェンス法: 図 2.1.1-7)によって、初期段階のニホンジカの影響を検出する。

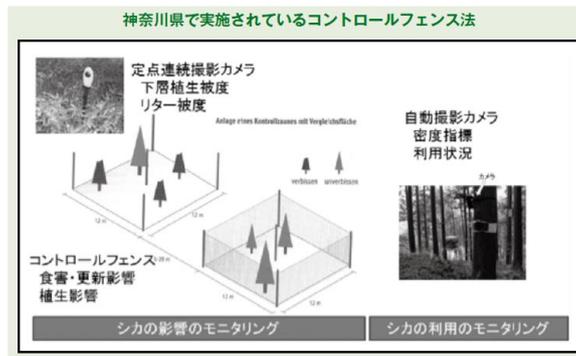


図 2.1.1-7. ニホンジカによる林床植生への悪影響を検出する手法 (林野庁 (2014) より抜粋) ニホンジカの摂食痕がない、又は林床の植被率が高い場合でも、ニホンジカの影響がないとは限らない。このような場合でも、柵を設置し、その内外を比較することによってニホンジカを含む動物の摂食による影響かどうかを明確にできる。

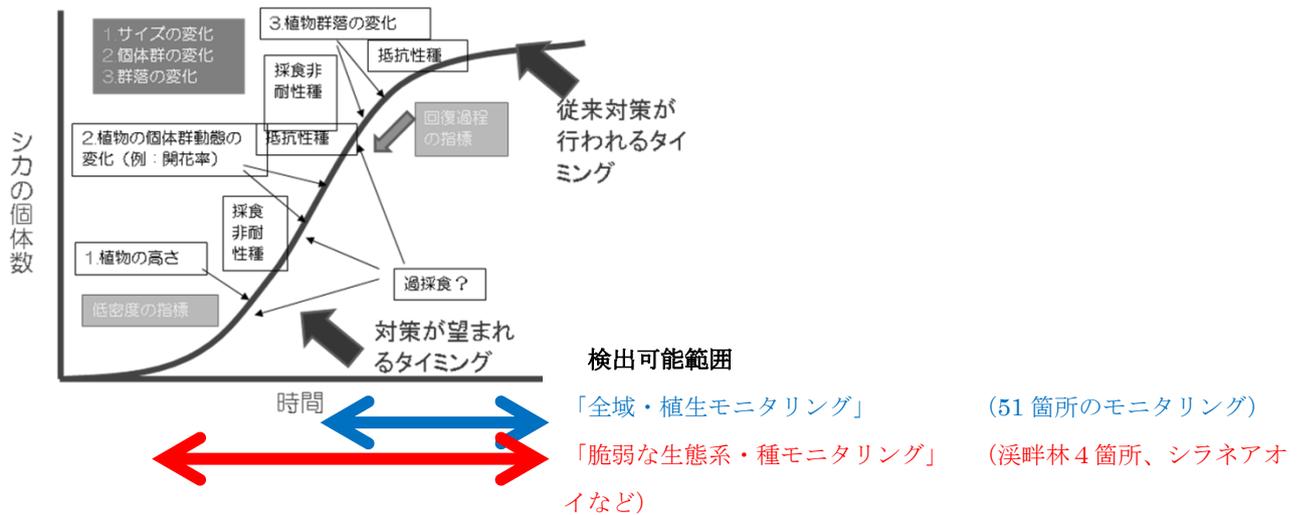


図 2.1.1-8. ニホンジカの個体数と植物群落への影響 ((Mysterud, 2006) Mysterud 2006) の図を一部加筆) およびモニタリングの検出可能範囲の関係

調査にあたって、2013年度にシカ plot.1~8 を設定した。なお、シカ plot.1 と 2、シカ plot.3 と 4、シカ plot.5 と 6 シカ plot.7 と 8 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。

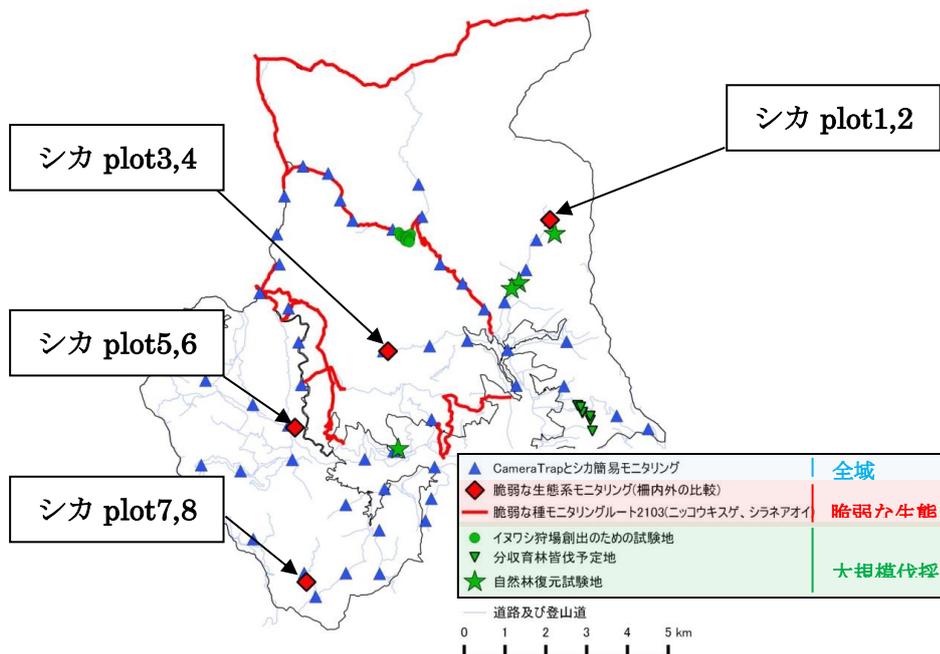


図 2.1.1-9. 脆弱な生態系の調査地点及びその他のモニタリングサイトおよびルート

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モニタリング結果のうち、広葉樹・草本類等の0~0.5mの高さの植被率や摂食率の状況から評価を行う。

⑤人工林への影響

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。

⑥1ha以上の伐採の影響

- 伐採以外の要因を除去し、伐採のみ影響を評価するため、伐採区（Impact区）とは別に非伐採区（Control区）を設定し、伐採の前（Before）・後（After）の4つを比較するBACIデザイン（図2.3-17）に準拠した評価方法を用いた。
- Impact区は、伐採地内に新たに設けた調査区（3～6地点）を用い、非伐採区（Control区）は、既存のカメラトラップ51地点の調査区を用いる。ニホンジカの行動圏※を考慮して、Control区内でも、伐採地からの距離による影響を考慮して評価する（図2.1.1-10～図2.1.1-12）。

※日光におけるニホンジカの月別の行動圏は21～284haである（丸山1981）ため、伐採に伴うニホンジカの影響が及ぶ範囲は、最大で284ha≒「半径1kmの円の面積」と想定される

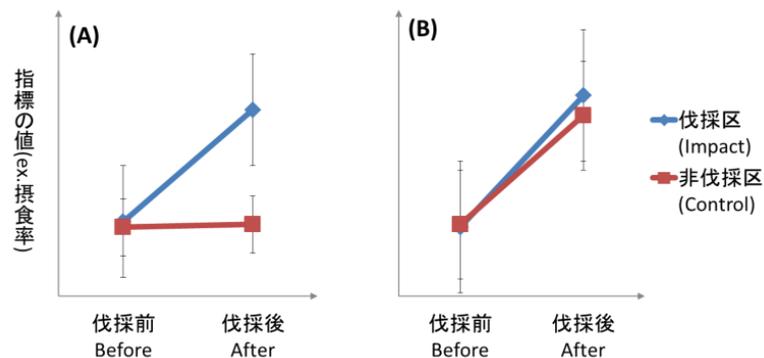


図 2.1.1-10. Before After Control Impact デザインに基づく伐採による影響評価の例

(A)の場合は、伐採によって摂食率が増加し、(B)は伐採以外の要因によって摂食率が増加したと評価される。

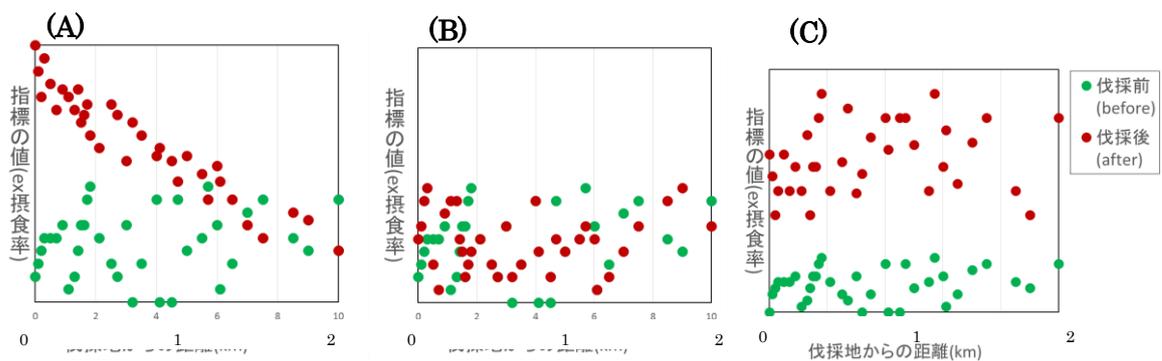


図 2.1.1-11. 伐採地からの距離別影響評価の例

(A)の場合は、伐採地付近で摂食率が増加し、(B)は変化なし、(C)は伐採以外の要因によって摂食率が増加したと評価。

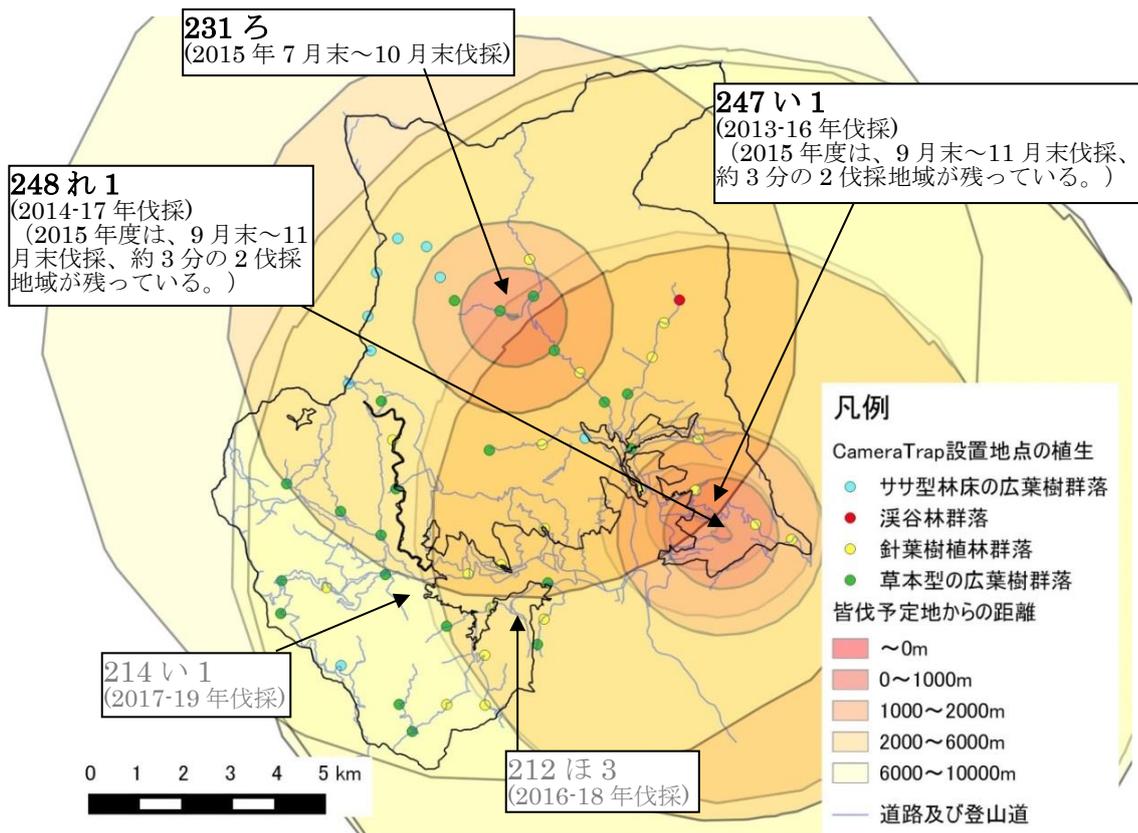


図 2.1.1-12. 1 ha 以上の皆伐予定地 (2013-16 年の 3 林分) からの距離とカメラトラップ 51 地点の位置関係

表 2.1.1-3. 皆伐によるニホンジカの摂食の影響を評価するための皆伐予定地からの距離別の植
物群落別調査地点数

A) 247 い林小班(11.2ha, 2013-2016 年皆伐予定、分収育林)を基点にした場合

植物群落名	皆伐予定地からの距離(km)					総計
	0	0~1	0~2	2~6	6~10	
針葉樹植林群落	3*	2	3	10	5	23
草本型の広葉樹群落			1	8	12	21
ササ型林床の広葉樹群落				1	8	9
溪谷林群落				1		1
総計	3	2	4	20	25	54

B) 248 れ林小班(11.1ha, 2014-2017 年皆伐予定、分収育林)を基点にした場合

植物群落名	皆伐予定地からの距離(km)					総計
	0	0~1	0~2	2~6	6~10	
針葉樹植林群落	3*	2	3	10	5	23
草本型の広葉樹群落				7	14	21
ササ型林床の広葉樹群落				1	8	9
溪谷林群落				1		1
総計	3	2	3	19	27	54

C) 231 ろ林小班(2.1ha, 2015 年皆伐予定、イヌワシの狩り場創出のための試験地)を基点にした場合

植物群落名	皆伐予定地からの距離(km)					総計
	0	0~1	0~2	2~6	6~10	
針葉樹植林群落	6*	6*	2	10	8	32
草本型の広葉樹群落		2	2	10	7	21
ササ型林床の広葉樹群落			1	7	1	9
溪谷林群落				1		1
総計	6	8	5	28	16	63

* : 伐採地をモニタリングするためのカメラ設置地点数

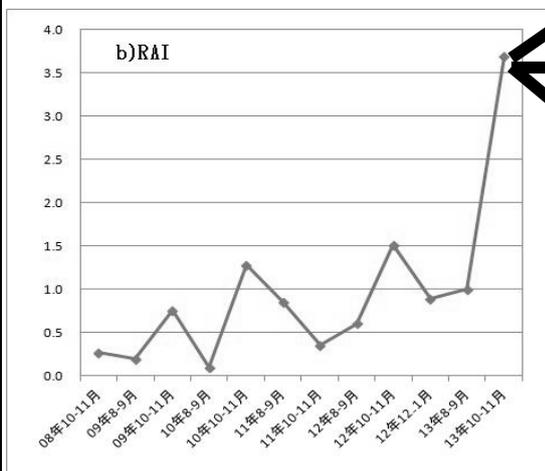
それ以外: 既存の赤谷全域カメラトラップ設置地点数(総計51地点)

1.1.4 影響評価をニホンジカ対策のための管理へフィードバックする際の考え方

影響評価をニホンジカ対策のための管理へフィードバックする際の考え方は以下のとおりである。

- a.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評価し、管理方針に反映させる。
- b.各指標の評価基準に沿って評価し、原則としてニホンジカの悪影響を経年比較した際に増加傾向にある場合は、複数の指標を参照した上で、従来行ってきた活動や管理手法を改めて再検討する。森林生態系の保全が究極目標であるため、表 2.1.1-1 の評価項目②～⑤を重視するが、低密度段階の林床植生への影響は検出しにくいいため、評価項目①も予防原則に沿って対策方法を検討する指標として用いる。

指標（例）シカの確認地点数など



従来の活動・管理手法の見直し

従来の活動・管理手法の継続

従来の活動・管理手法の継続

図 2.1.1-13. エリア全域の評価およびニホンジカ対策への反映のイメージ

- c.上記の a.b.の評価方法に基づき、毎年、哺乳類WGにおいてニホンジカの現状評価を行う。

