

ニホンジカに係る生態系維持回復事業
計画策定ガイドライン

Ver. 1.0

2019年3月

環境省自然環境局

はじめに

1980年代からのニホンジカの個体数の増加と分布域の拡大に伴って生じているニホンジカの採食、踏圧による生物多様性への影響は、農林業被害と共に大きな社会問題となっている。ニホンジカの影響は、我が国の生物多様性保全の屋台骨である国立公園にも及んでおり、このような事態に対応するため、2009年に自然公園法が改正され、国立公園の生態系の維持又は回復を図ることを目的とした生態系維持回復事業計画制度が創設され、対策が進められている。

既存のニホンジカに係る生態系維持回復事業計画においては、復元生態学の考え方にに基づき、ニホンジカの影響を受ける以前の植生状況を目標に設定し、対策を推進してきた。しかし、その目標達成には時間がかかり、事業計画の進捗状況を把握することが難しいという課題もある。

生態系維持回復事業計画においては、国立公園におけるニホンジカ等による影響に積極的に措置を講じ、生態系を維持又は回復をしていく必要がある。このため、ニホンジカや外来種の駆除といった特定の動植物を対象にした取組を個別に進めるのではなく、国立公園の生態系の維持又は回復するよう、生態系の過程や動植物間の相互作用などに注目した相互的な取組をモニタリングに基づき順応的に実施していくことが求められている。

そこで環境省では、今後の生態系維持回復事業計画において適切な計画を策定できるよう、学識経験者からなる「ニホンジカに係る生態系維持回復事業計画策定ガイドライン検討委員会」を設置し、有識者の方々のご協力のもと、目標設定も含めた事業の内容について、望ましいあり方を検討した。具体的には、国立公園における生態系維持回復事業取扱要領の項目ごとに、事業計画を策定する際の留意事項について整理した。整理にあたっては、ニホンジカ対策をより効果的に推進するために、個別の地域で行われている具体的な対策等に係る意見交換会及びヒアリングを実施した。本書は、これらの成果をとりまとめたものである。

なお、生態系維持回復事業計画は本来、個々の国立公園が持つ特性や課題を考慮した柔軟な運用が許容されるべきものである。このため、本書で紹介する考え方や手法に加えて、都道府県や林野庁等によるガイドラインや手引き書等も参考にした創意工夫が推奨される。また、生態系維持回復事業計画に基づき具体的な対策を実施する場面では、関係法令及び連携を図る必要のある施策等を踏まえつつ、個々の生態系維持回復事業計画の特性に応じて、試行錯誤しながら最適な手法を検討していく必要がある。

本書が、生態系維持回復事業計画の実務を担う方々の参考となり、効果的かつ効率的なニホンジカ対策の運用に貢献できれば幸いである。

2019年3月

ニホンジカに係る生態系維持回復事業計画策定ガイドライン検討委員会 事務局

**ニホンジカに係る生態系維持回復事業
計画策定ガイドライン検討委員会 委員・オブザーバー名簿**

(敬称略：五十音順)

(委員)

飯島 勇人	国立研究開発法人 森林総合研究所	主任研究員
上田 剛平	株式会社野生鳥獣対策連携センター	取締役
梶 光一	東京農工大学	教授
小泉 透 (座長)	国立研究開発法人 森林総合研究所	研究専門員
長池 卓男	山梨県森林総合研究所	主幹研究員
藤木 大介	兵庫県立大学 自然・環境科学研究所	准教授
吉田 剛司	EnVision 環境保全事務所	研究職

(オブザーバー)

五関 一博	林野庁 国有林野部経営企画課	国有林野生態系保全室 室長
-------	----------------	---------------

(話題提供、意見交換会での有識者)

石名坂 豪	公益財団法人 知床財団	主任研究員 (保護管理研究係長)
泉山 茂之	信州大学 先鋭領域融合研究群	山岳科学研究所 所長
奥村 忠誠	株式会社 野生動物保護管理事務所	取締役 本社調査事業部長
高田 研一	特定非営利活動法人 森林再生支援センター	常務理事
田村 淳	神奈川県自然環境保全センター	主任研究員
矢原 徹一	九州大学大学院 理学研究院	教授

(事務局)

環境省自然環境局国立公園課
アジア航測株式会社

■ニホンジカに係る生態系維持回復事業計画策定ガイドライン 検討経緯

ニホンジカに係る生態系維持回復事業計画策定ガイドライン検討委員会 開催日

準備会 平成 30 年 7 月 23 日

第 1 回 平成 30 年 8 月 31 日

第 2 回 平成 30 年 10 月 31 日

第 3 回 平成 31 年 2 月 13 日

目次

1. ガイドライン作成の背景と目的	1
1.1 全国におけるニホンジカの生息状況	1
1.2 全国における植生に対する影響	3
1.3 国立公園におけるニホンジカの生息状況	4
1.4 国立公園におけるニホンジカの影響の発生状況	6
1.5 国立公園におけるニホンジカ対策の必要性	10
1.6 ガイドライン作成の目的	12
2. ニホンジカに係る生態系維持回復事業計画策定ガイドライン	13
2.1 生態系維持回復事業計画の検討の考え方	13
2.2 生態系維持回復事業計画の策定手順	14
2.3 事前調査の必要性	16
2.4 ニホンジカによる影響を示す影響段階の把握	21
2.5 生態系維持回復事業計画の計画期間	26
2.6 生態系維持回復事業計画の目標	27
2.7 生態系維持回復事業を行う区域	41
2.8 生態系維持回復事業計画の内容	43
2.9 生態系維持回復事業が適正かつ効果的に実施されるために必要な事項	91
3. 参考資料	108
3.1 自然公園法 第5節 生態系維持回復事業	108
3.2 自然公園法施行規則	110
3.3 国立公園における生態系維持回復事業取扱要領	112
3.4 国立公園区域における指定植物の分布とニホンジカの生息密度分布	119
3.5 指定植物の選定方針	201
3.6 既存の生態系維持回復事業計画及び周辺地域における目標	206
3.7 既存の生態系維持回復事業計画及び周辺地域におけるモニタリング調査	210
3.8 既存の生態系維持回復事業計画及び周辺地域における対策	213
3.9 鳥獣の保護及び管理並びに狩猟の適正化に関する法律の体系及び枠組み	216
3.10 効果的な捕獲手法の紹介	218
3.11 都府県境界を越えたニホンジカ対策の取り組み事例	221
4. 引用文献	222

1. ガイドライン作成の背景と目的

1.1 全国におけるニホンジカの生息状況

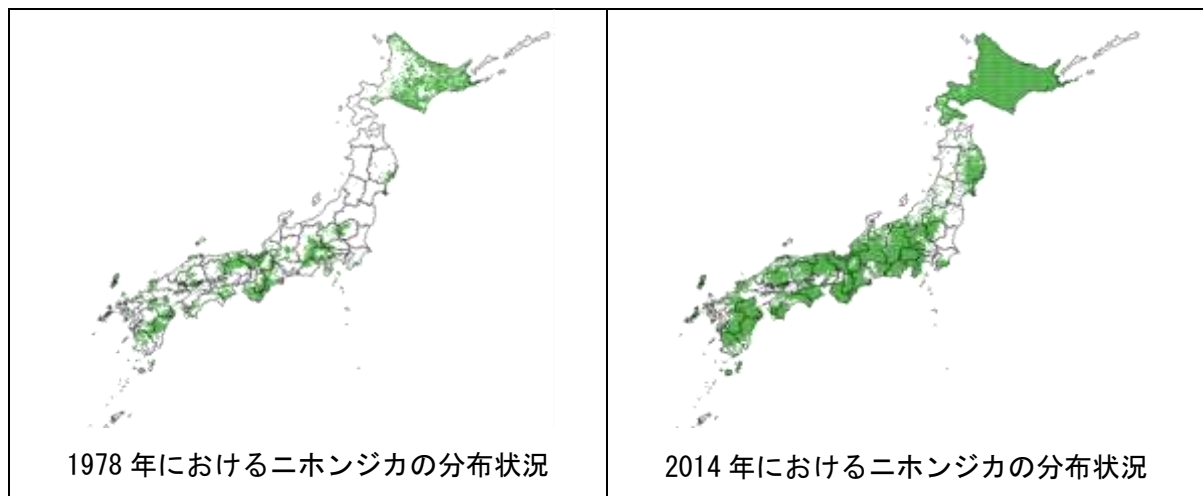
1980年代からニホンジカの個体数の増加と分布域の拡大により、国立公園内外にかかわらず、ニホンジカの採食、踏圧等による生物多様性への影響が顕在化しており、農林業被害と相まって大きな社会問題となっている。

ニホンジカの全国的な分布状況に関するまとまった調査は、1978年から環境庁（当時）によって実施されており、36年の間に、ニホンジカの分布域は全国に広く拡大したことがわかる（参照：図 1.1-1）。2014年のニホンジカの分布（10,393メッシュ）は、1978年の分布（4,220メッシュ）から36年間で、2.5倍に拡大しており、特に北海道、東北地方、北陸地方において分布域の急速な拡大がみられる。

分布の広がりについてみると、2014年の調査によって山梨県では分布区画率が100%となり、県内全てのメッシュにニホンジカが分布している状況がみられた他、北海道、群馬県、福井県、長野県、岐阜県、静岡県、三重県、滋賀県、京都府、兵庫県、奈良県、和歌山県、大分県でも分布区画率が80%以上に達した。分布の制限要因と考えられていた、東北地方と北陸地方の雪の深い地域についても急激な分布の拡大がみられた。

北陸地方においては、1978年の調査でニホンジカの分布が確認されていなかった新潟県、富山県、石川県では2003年の調査から分布が確認され、2014年の調査結果と比較すると、分布区画数は新潟県で33区画から137区画に、富山県で4区画から73区画に、石川県で9区画から49区画に増加し、急速に分布が拡大している状況がみられる。

東北地方においては、山形県と秋田県で2009年に個体が確認されたのを始めとして、青森県でも2015年頃から目撃数が増えつつある。岩手県及び宮城県、福島県においても、2000年代に入ってから従来の分布域に隣接する地域への分布拡大が顕著になった（横畑ら、2018）。



出典：自然環境保全基礎調査 第2回動物分布調査 哺乳類（環境庁，1978）
分布状況調査（環境省，2014）

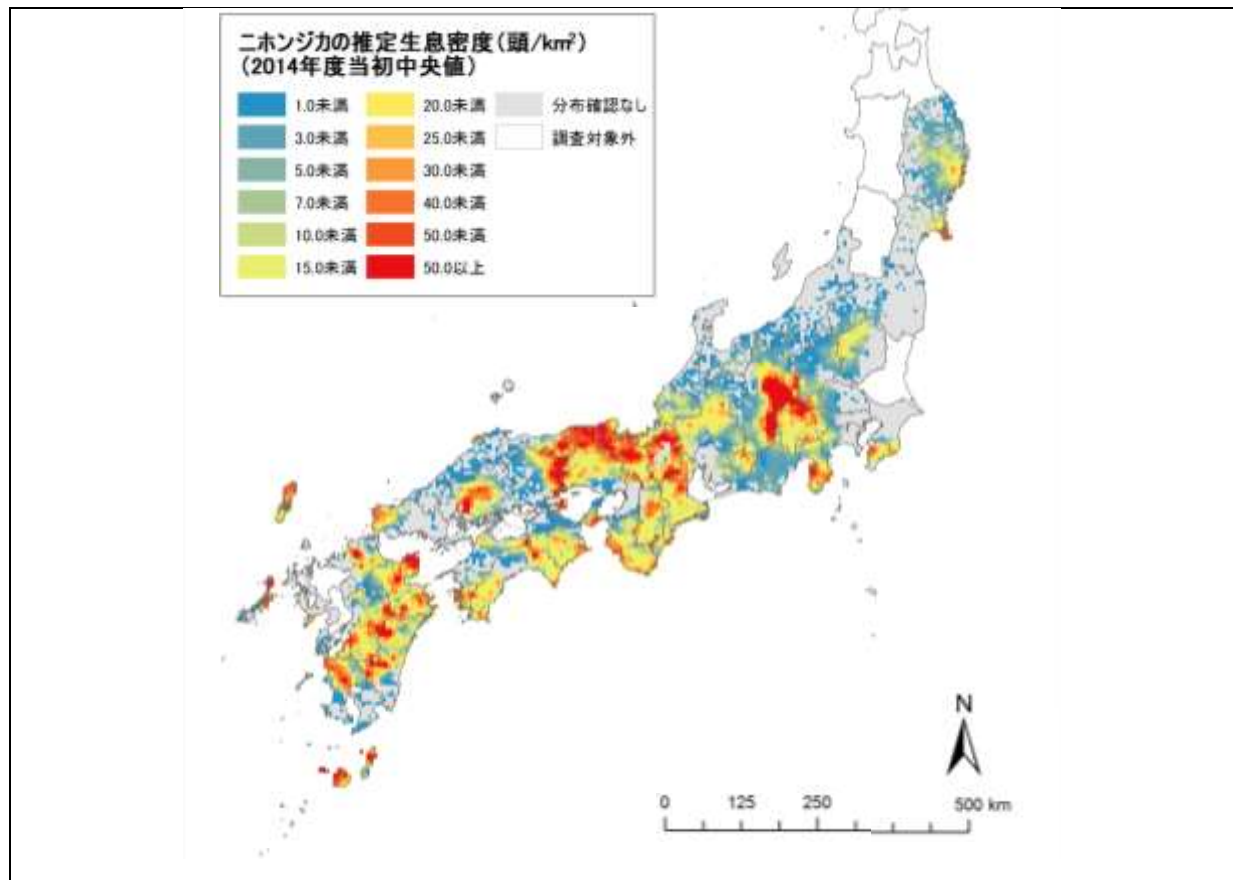
図 1.1-1 ニホンジカの分布状況の推移

1. ガイドライン作成の背景と目的

このような急速な個体数の増加と生息地の拡大に対処するため、環境省では2014年に鳥獣保護管理法を改正し、ニホンジカとイノシシを集中的かつ広域的に管理を図る必要がある「指定管理鳥獣」として指定し、国の機関および都道府県等が主体となり捕獲を行う「指定管理鳥獣捕獲等事業」を創設し、対策を進めている。

この改正にあわせて、環境省では、全国的に指定管理鳥獣の生息状況を把握し、都道府県における科学的・計画的な指定管理鳥獣の管理を推進するため、統計手法を用いて都府県別のニホンジカの個体数推定等を実施し、生息分布の拡大状況調査を基に分布図を作成し、生息密度指標調査として糞塊密度調査を実施した。その結果、ニホンジカの生息密度は、関東山地から八ヶ岳、南アルプス地域や近畿北部、九州地域で高い状態であると推定された。また、ブロック別で見ると、近畿地方や九州地方では、ほぼ全域で密度が高い状態がみられ、東北地方や関東地方、中部地方、中国地方などでは、密度の高い地域と低い地域がみられた。都府県内においても、密度が高い地域と低い地域があり、地域的な密度の濃淡があることがわかる（参照：図 1.1-2）。

※本ガイドラインのニホンジカには、エゾシカ、ホンシュウジカ、キュウシュウジカ、マゲシカ、ヤクシカ、ケラマジカが含まれる。

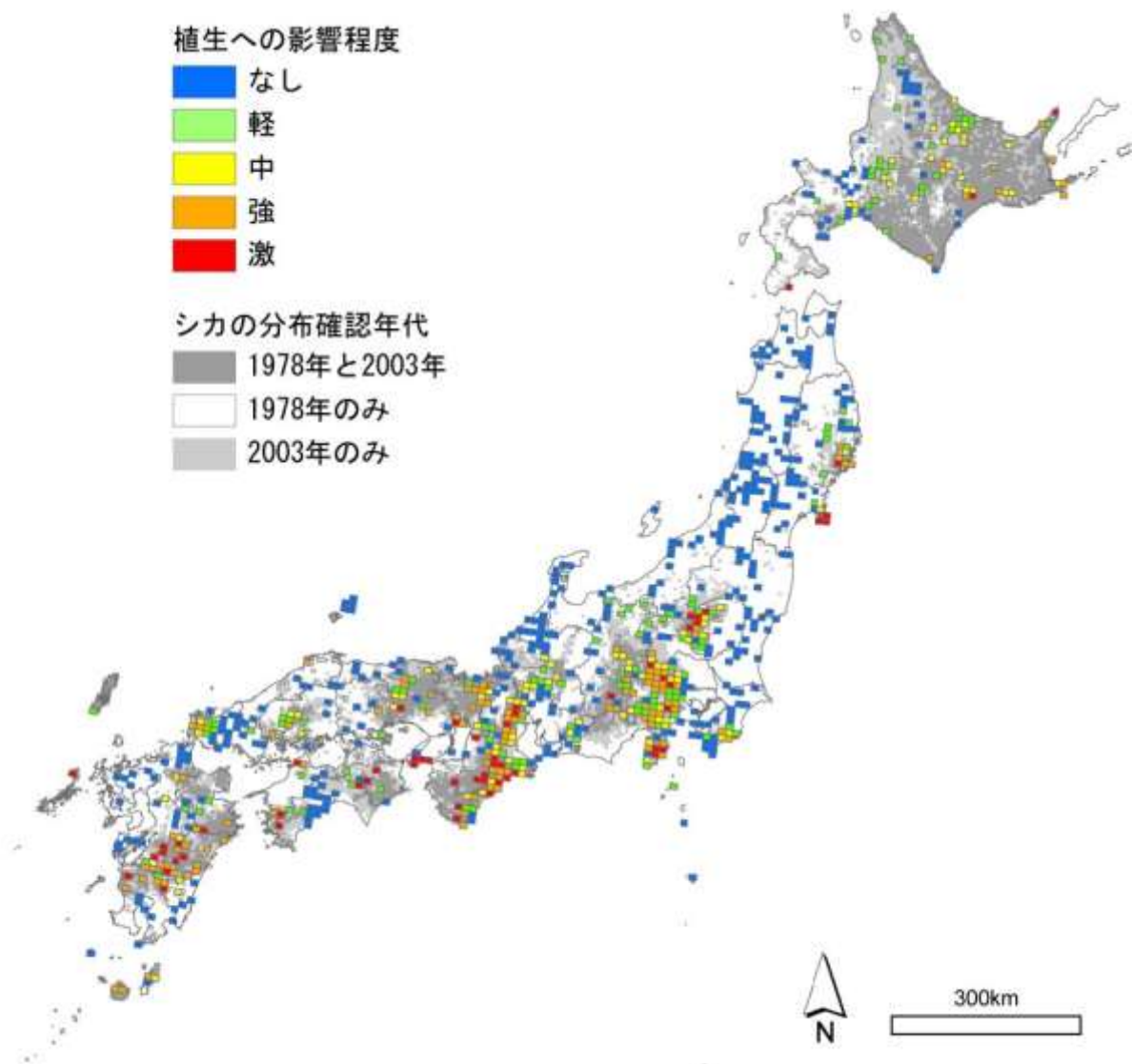


出典：環境省報道発表資料 改正鳥獣法に基づく指定管理鳥獣捕獲等事業の推進に向けた全国のニホンジカの密度分布図の作成について（お知らせ）（環境省, 2015）

図 1.1-2 2014年度当初のニホンジカ密度分布図

1.2 全国における植生に対する影響

植生学会企画委員会（2011）によるアンケート調査結果によると、ニホンジカの分布域全体で、生態系の基盤である植生への影響が発生している（参照：図 1.2-1）。自然環境保全基礎調査によるニホンジカの分布調査において 1978 年と 2003 年で連続して出現記録のある地域では、植生への影響が特に大きい傾向がある。そうした地域は 2003 年に新たに確認された地域と比較して、ニホンジカの生息密度が相対的に高いことが報告されている（植生学会企画委員会, 2011）。また、ニホンジカの分布が確認されて極めて短期間のうちに、植生への影響が激しくなることも示されている（植生学会企画委員会, 2011）。



出典：ニホンジカによる日本の植生への影響（概要版）（植生学会企画委員会, 2011）
シカ影響度マップ（2009-2010）

影響程度は10km 四方の範囲での植生全般への影響を示す。軽：注意すれば食痕などの影響や被害が認められる。中：食痕などの影響が目につく。強：影響により草本・低木が著しく減少。激：群落構造の崩壊や土壌流亡など、自然の基盤が失われつつある。

シカの分布確認年代は、環境省の自然環境保全基礎調査による。

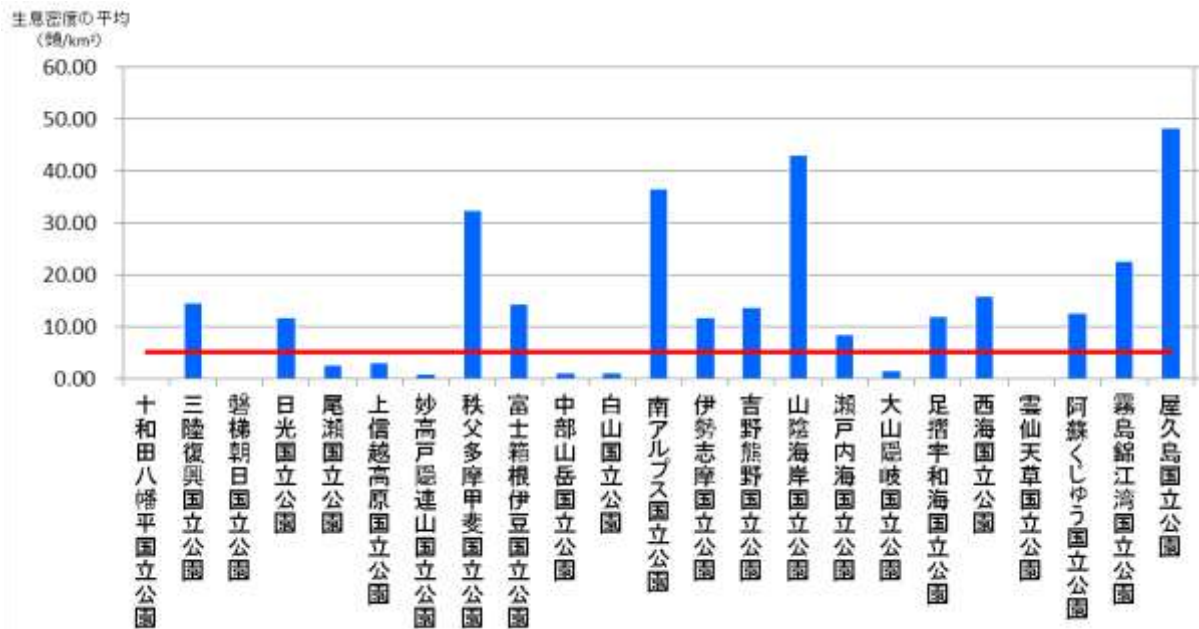
図 1.2-1 シカ影響度マップ

1.3 国立公園におけるニホンジカの生息状況

国立公園及び周辺地域におけるニホンジカの生息状況について、2014 年度当初の本州以南におけるニホンジカ推定生息密度を 5km メッシュで示した図（環境省, 2015）と全国の国立公園の区域図を重ね合わせ、国立公園における推定生息密度と、周辺地域を含めたニホンジカの生息状況を示した（環境省自然環境局, 2018）（参照：図 1.3-2）。

その結果、屋久島国立公園におけるニホンジカの推定生息密度が最も高く、48 頭/km²以上であった。環境省（2009）では、森林環境への影響を考慮して自然公園において望ましいニホンジカの生息密度の目安として 3~5 頭/km²を示しているが、多くの国立公園で 5 頭/km²を超える状況がみられる。

国立公園は高山植物の群落などニホンジカの影響に脆弱な環境を含むため、こうした場所ではより低い生息密度で管理する必要があり、緊急な対策が必要である（参照：図 1.3-1）。



注：グラフ内に示した赤線は、森林環境における影響を考慮した 5 頭/km²の目安を示す。

図 1.3-1 本州以南におけるニホンジカの生息する国立公園における生息密度情報

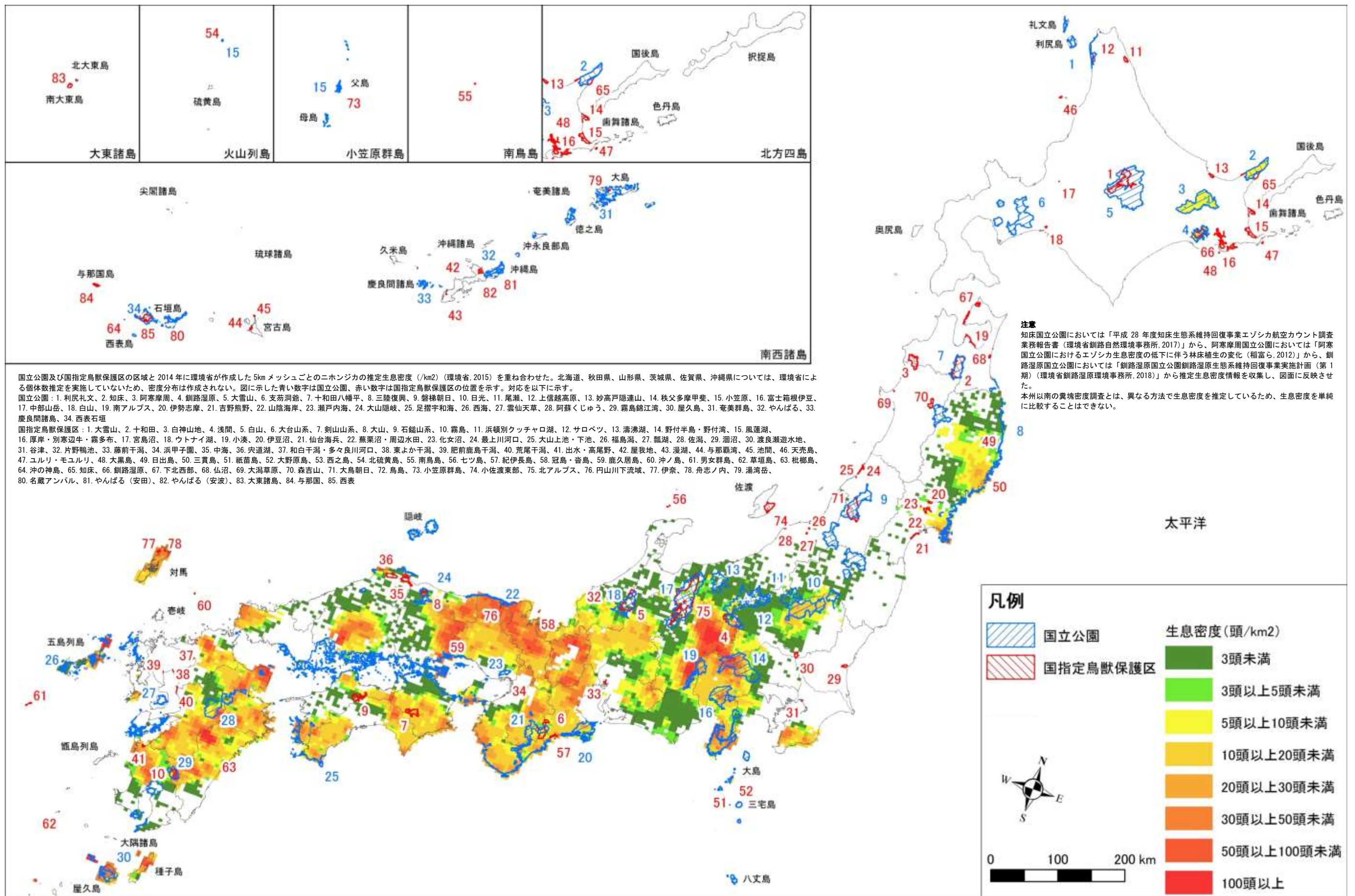
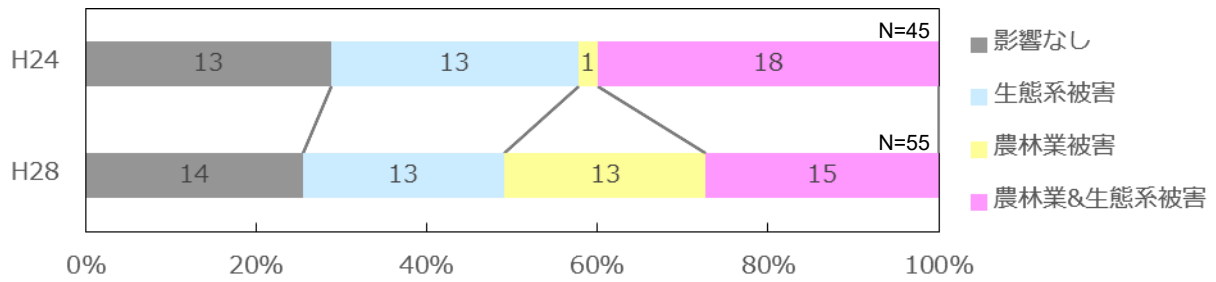


図 1.3-2 国立公園及び国指定鳥獣保護区におけるニホンジカの推定生息密度

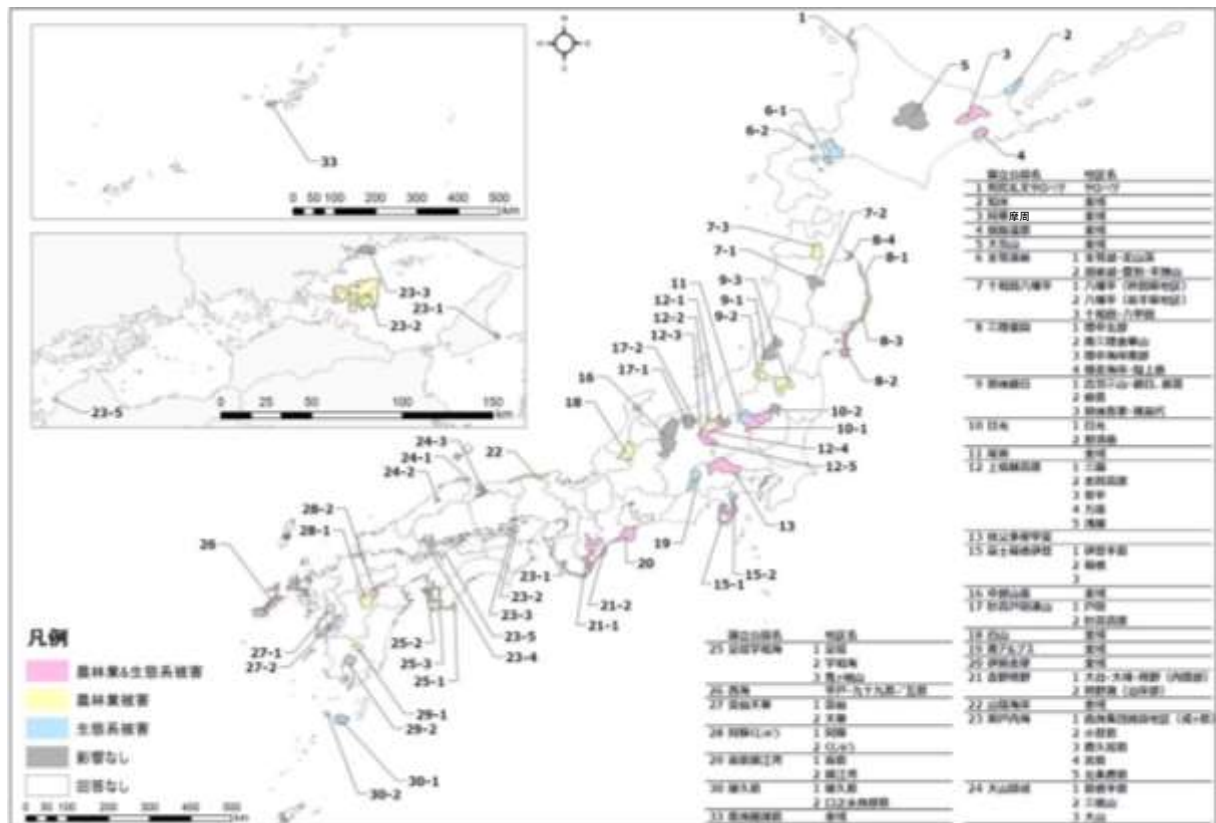
1.4 国立公園におけるニホンジカの影響の発生状況

環境省自然環境局国立公園課（2017a, 2017b）が実施した国立公園の管轄事務所を対象としたアンケート調査結果によると、ニホンジカが周辺に生息しており、影響を受ける可能性のある30国立公園59地区のうち、64%にあたる38地区でニホンジカが広範囲に生息し個体数も多い状況がみられた。また、ニホンジカの被害があると答えた地域は41地区あり、多くの地区で被害が発生していた（参照：図1.4-1、図1.4-2）。



出典：国立公園等におけるニホンジカの対策事例集（環境省自然環境局国立公園課, 2017a）

図 1.4-1 国立公園におけるニホンジカ被害の有無

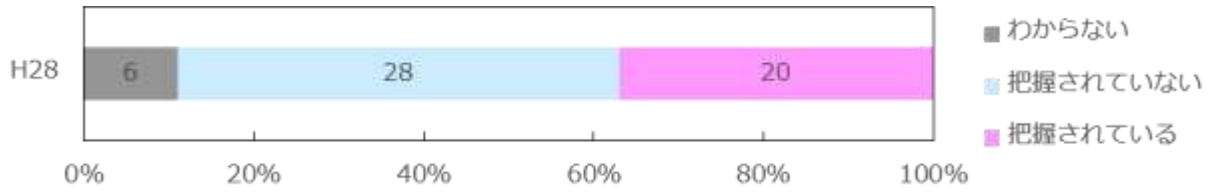


出典：国立公園等におけるニホンジカの対策事例集（環境省自然環境局国立公園課, 2017a）

図 1.4-2 国立公園におけるニホンジカ被害の発生状況（平成 28 年度）

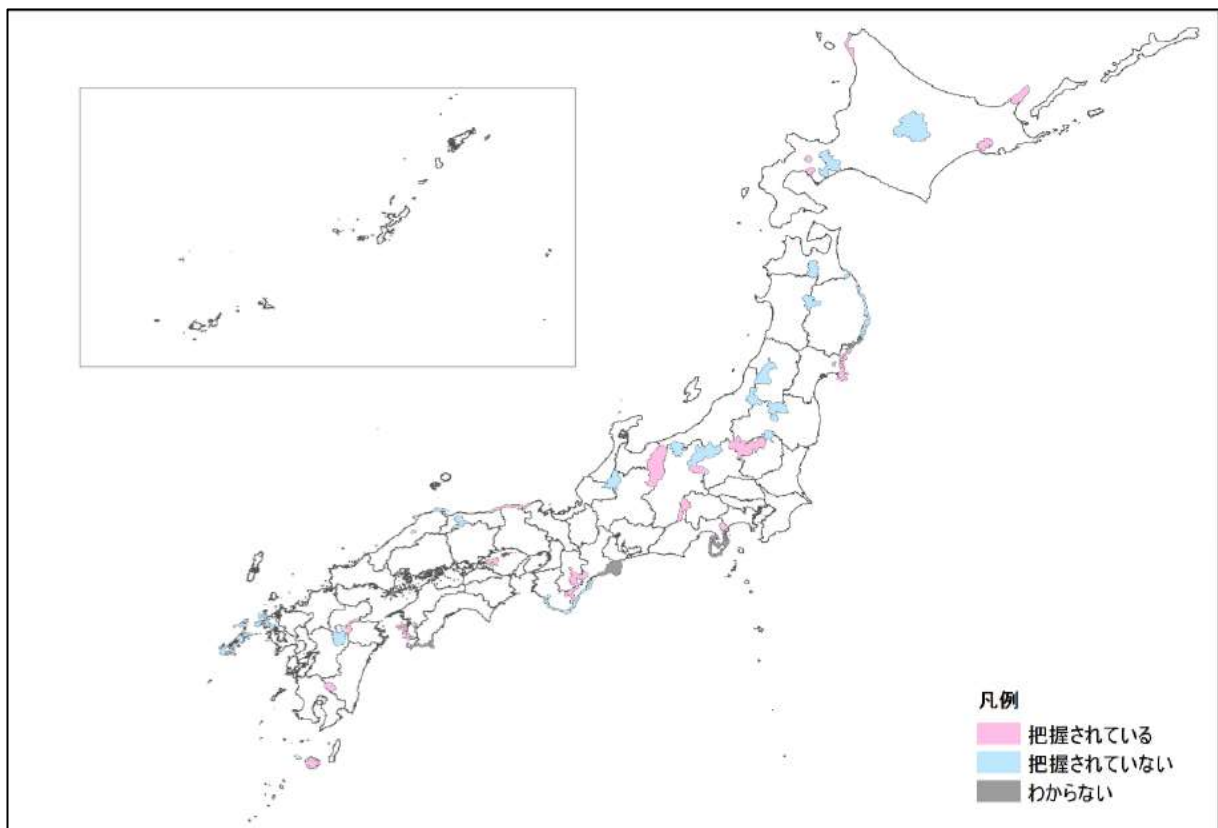
1. ガイドライン作成の背景と目的

なお、国立公園内のニホンジカの生態系への影響の把握状況について、把握されていると答えた地域は 20 地区のみで、約半数の国立公園で生態系への影響が把握されていない状況がみられた（参照：図 1.4-3、図 1.4-4）。



出典：平成 28 年度国立公園等におけるニホンジカの対策事例収集整理業務報告書（環境省自然環境局国立公園課, 2017b）

図 1.4-3 国立公園におけるニホンジカの生態系への影響の把握状況（平成 28 年度）



出典：平成 28 年度国立公園等におけるニホンジカの対策事例収集整理業務報告書（環境省自然環境局国立公園課, 2017b）

図 1.4-4 国立公園におけるニホンジカによる生態系への影響の把握状況（平成 28 年度）

既存の生態系維持回復事業計画や環境省の国立公園 HP から得られたニホンジカ調査業務報告書等から国立公園におけるニホンジカの具体的な影響をとりまとめた（参照：表 1.4-1）。その結果、ニホンジカの分布拡大や個体数の増加は、全国の国立公園に及び、生態系の攪乱や高山植物群落の退行等を引き起こしている。

表 1.4-1 (1) ニホンジカの影響を受ける国立公園とその影響

国立公園	ニホンジカによる影響
利尻礼文サロベツ国立公園	ニホンジカが目撃個体数の顕著な増加、エゾカンゾウをはじめとする湿原植物に対する採食が確認され、影響が懸念される。
知床国立公園	越冬地を中心とした樹皮の採食による特定樹種の激減と更新不良、林床植生の現存量低下と種の多様性の減少、海岸性植物群落とそれに含まれる希少植物の種又は個体群の減少、エゾシカ不食植物であるハンゴンソウ、エゾオグルマ等や外来種であるアメリカオニアザミ等の増加が観察されている。エゾシカの高密度状態がさらに長期化する場合、希少植物の種又は個体群の地域的な絶滅、高山植生への影響、急傾斜地の土壌侵食等が懸念されている。
阿寒国立公園	1990年代頃からエゾシカの生息数の増加に伴う植生の変化が目立つようになり、林床及び林縁植生の不嗜好性植物（ハンゴンソウ、フッキソウ等）への変化、林床植生の現存量の低下、及び嗜好性の高い樹種における後継稚樹の消失等が観察されており、エゾシカによる森林内における樹木への食害のほか、樹種更新阻害や希少種等への食害が進んでいるものとみられる。
釧路湿原国立公園	1990年代以降、釧路湿原を利用するエゾシカが増加傾向であると考えられており、高層湿原における採食や踏み荒し等による植生への影響も観察されている。また、周辺丘陵地では斜面が裸地化し浸食が生じている。さらに、湿原内のシカ道の延長は2004年から2010年の6年間で2倍以上に増加しており、釧路湿原を利用するエゾシカは近年著しく増加していることが示唆される。これらのことから、エゾシカによる影響は、釧路湿原の自然環境にとって新たな負荷要因となっており、また増大を続けているものと考えられる。
大雪山国立公園	北海道ではエゾシカの生息数の増加と共に、生息分布域が広がり、夕張山地や日高山脈ではエゾシカの食害によって希少な高山植物の減少が指摘され、大雪山国立公園においても個体目撃、食痕、足跡などが目立って確認されるようになってきている。大雪山の高山帯には当該地のみで生育する植物、あるいはこれに依存する高山チョウなどの希少な野生動植物が多く、今後エゾシカの分布域が高山帯に拡大すると生態系への負荷が高まるおそれや生物多様性の劣化が懸念される。
尾瀬国立公園	1990年代半ばにニホンジカの生息が確認されて以来、生息数の増加や生息域の拡大が確認されている。近年においては、ニホンジカによる採食圧の高まり、ニホンジカが土壌を掘り返すことで形成されるヌタ場、ニホンジカが移動することによって形成されるシカ道等により、湿原を中心に植生攪乱が顕在化し、ニホンジカの影響を受けずに成り立ってきた尾瀬本来の生態系に回復不可能な影響が及ぶことが危惧されている。

表 1.4-1 (2) ニホンジカの影響を受ける国立公園とその影響

国立公園	ニホンジカによる影響
富士箱根伊豆国立公園 箱根地域	100 年以上にわたってニホンジカの生息が確認されていなかった箱根地域においても、1980 年代からニホンジカを目撃が目立つようになり、2013 年には仙石原湿原の中でもニホンジカが活動していることが明らかになった。箱根地域において、これからも徐々に密度が増加していくことが予想され、今後、踏み荒らし・採食圧の高まり等の影響が懸念されるなか、貴重な湿原植物のある仙石原湿原については特に影響を受けやすく、その保全は急務である。
南アルプス国立公園	1990 年代末から、ニホンジカの生息域の拡大、個体数の増加により高山帯の高山多年生草本群落、「お花畑」と呼ばれる亜高山帯の高茎草本群落等の植生においてニホンジカの採食圧による影響が報告されるようになり、その後の 10 年間で急速にその影響が拡大し、高山帯及び亜高山帯の植生に対する採食圧の影響が深刻化した。南アルプス国立公園の高山帯及び亜高山帯は過去にニホンジカによる影響をほとんど受けておらず、ニホンジカの過剰な採食圧等の環境の変化に対して脆弱であり、一度衰退するとその回復に長い年月を要する。また、植生の衰退は、高山帯及び亜高山帯を生息域とする動物の生息環境の劣化をもたらす。
足摺宇和海国立公園	1970～1980 年代の篠山のアケボノツツジ群落は、その林床にミヤコザサが繁茂していたが、ニホンジカの採食による影響で林床を覆うミヤコザサが衰退し、表土流出・土壌侵食等が進行した。このころより、アケボノツツジの根返りが発生するようになった。
霧島錦江湾国立公園 霧島地域	近年のニホンジカの増加等に伴い、樹木の剥皮、広範囲にわたる林床植生への採食圧による地面の露出による土壌の流失、森林の更新の停滞、ニホンジカの嗜好植物が消失し、非嗜好植物が優占することによる植生の単純化等の生態系、農林業等への影響が生じている。 また、餌付け行為によるニホンジカの人慣れが進んでおり、行動生態の変化に伴う生態系への影響や人の活動圏への干渉による軋轢等をもたらしかねない状況が見られた。
屋久島国立公園	狩猟圧の低下等により個体数は大幅に回復し、森林植生や絶滅のおそれのある植物種等に深刻な影響が生じている。特に、ヤクシカの生息密度が高い西部地域等では、林床植生が広範囲に採食圧を受けて、地面の露出、森林の更新の停滞、不嗜好性植物が優占することによる植生の単純化等が見られる。

1.5 国立公園におけるニホンジカ対策の必要性

1.5.1 予防原則に基づく考え方の必要性

国立公園が有する生物多様性を保全・管理するためには、種や生態系の生物多様性の関係性を把握しながら、対策を講じる必要がある。しかし、生物多様性の科学的な因果関係は不明確な部分が多く、また、不確実性が高い。生物多様性に対するニホンジカの影響についても、加害者・被害者の特定や因果関係が不明な場合、損害の回復が不可能な場合、あるいは将来の世代へ影響を及ぼす場合等が考えられることから、影響を未然に防ぐ「予防原則」の考え方が重要である。

知床国立公園を含む知床半島においては、増えすぎたニホンジカによる植生への影響に対応するため、2006年から「知床半島エゾシカ保護管理計画」を策定し対策を講じている。その中で、現状を放置した場合、ニホンジカによる植生への不可逆的な悪影響を避けられないと想定し、予防原則に基づき、具体的な保護管理措置をとる必要があると結論付け、環境省は国立公園における捕獲を含めた対策を開始している。前述したとおり、多くの国立公園でもニホンジカの影響が発生していることから、国立公園の目的である生物多様性を確保していくために、予防原則に基づきニホンジカ管理を行うことが望ましい。

ニホンジカの個体数の増加と分布域の拡大に伴い、これまでニホンジカの影響を受けてこなかった地域にも影響が及ぶ可能性が高い。特にこれまでニホンジカの影響が発生していない国立公園においては不可逆的な影響が発生しやすく、その対策には時間も費用もかかる。予防原則に基づき里山や低山帯も含めた広いスケールでニホンジカに係る情報を収集する予見的な調査を定期的の実施し、ニホンジカの影響が発生する前からその対策を検討しておくことが重要となる。

1.5.2 ニホンジカ対策に関わる制度と課題

現在、ニホンジカ管理制度として、鳥獣の保護及び管理並びに狩猟の適正化に関する法律（以下、鳥獣保護管理法）に基づく第二種特定鳥獣管理計画（以下、特定計画）及び指定管理鳥獣等捕獲等事業、鳥獣による農林水産業等に係る被害の防止のための特別措置に関する法律（以下、特措法）に基づく鳥獣被害防止計画（以下、被害防止計画）が存在する。

都道府県が策定する特定計画では、「個体群の安定的維持」、「農林業被害防止（抑制）」、「生息環境管理」を基本的な目的に掲げており、モニタリング調査を実施し、科学的・計画的な保護管理を推進しており、一部の自治体ではニホンジカの生息密度に減少傾向もみられている。しかし、捕獲の担い手の高齢化や減少に伴い、効果的な捕獲を維持していくことが難しいという課題がある。このような課題に対応するため、指定管理鳥獣捕獲等事業が創設され、認定鳥獣捕獲等事業者制度や効果的な捕獲手法が導入され、各地で活用されている。

特定計画と調整を図る被害防止計画では、農林業被害を対象に市町村が主体的に対策を実施している。しかし、当該計画の目的は農林業被害対策であり、農林地が対象であることから、

国立公園の生物多様性保全に十分に寄与しているとはいえない。

1.5.3 行政区域を越えた計画の必要性

様々な制度の中で、ニホンジカ対策は進められているが、行政区域の境界を越えたニホンジカの移動には十分に対応できていないという大きな問題がある。現在、都府県及び市町村境界を越えた広域的な取組として関東山地ニホンジカ広域協議会が設置されており、様々な対策が進められているが、イニシアティブをとる機関等役割分担に課題があり、十分な効果をあげるにいたっていない。

多くの国立公園は、複数の都府県、市町村にまたがって位置しており、関係する都府県、市町村が有する計画と調整しながら、事業計画を立てる必要がある。現在ニホンジカの影響が発生していない国立公園においても、都道府県や市町村等と情報共有（影響、生息数、対策、課題等）を進め、周辺のニホンジカの状況を把握していく必要がある。

1.5.4 土地所有者及びステークホルダー等との調整の必要性

日本の国立公園は地域性があり、対策を推進するためには、土地所有者及び様々なステークホルダーとの合意形成が必要となる。

主なステークホルダーとして、特定計画を策定している都道府県、被害防止計画を策定している市町村等が想定されるが、国有林の管理者である林野庁や森林管理署とも密接な連携が必要となる。

1.5.5 国立公園におけるニホンジカ対策の課題

「1.4 国立公園におけるニホンジカの影響の発生状況」で示した通り、多くの国立公園で、ニホンジカ被害が発生しているが、生態系への影響は把握できていない。

既に8つの生態系維持回復事業計画（知床、阿寒、釧路湿原、尾瀬、箱根、南アルプス、霧島、屋久島）が策定され、計画・実施されているが、対策を進める地方環境事務所を対象とした聞き取りや既存の報告書等、中央環境審議会自然公園等小委員会の質疑において、以下のような課題や問題が存在することが明らかになっている。

- ・被害状況及びその分布を把握する方法
- ・植生回復を達成するための目標の立て方
- ・安全で効果的な捕獲体制の確保
- ・防護柵の維持管理体制の確保
- ・ニホンジカの影響に応じた事業計画の立て方
- ・事業計画の進捗状況がわかる目標設定とその評価の方法
- ・ステークホルダーとの有機的な連携

1.6 ガイドライン作成の目的

ニホンジカ対策を効果的・効率的に進めるためには、生態系に対するニホンジカの影響を科学的、包括的に把握する必要がある。そこで、事前調査により現状を把握し、ニホンジカ対策を効果的・効率的に推進できるよう生態系維持回復事業計画（以下、事業計画）の策定により、国立公園の生態系を維持・回復させることを目的として、本ガイドラインを作成した。

本ガイドラインの方針として、予防原則に基づきニホンジカ対策を、科学的順応的に推進することとし、事業計画を新たに策定または更新する際に効果的な事業計画の策定方法を示すものである。

本ガイドラインでは以下の5点を中心に指摘・解説した。

- (1) 計画策定のために事前調査を行い、現状を把握し評価することの重要性を指摘した。
- (2) 事前調査では、当該地域における過去の調査事例、衛星データや航空写真、航空レーザ測量など鳥瞰的なデータ、種々のデータを統合し合意形成を図るためのツールとしてのGIS（地理情報システム）などの有効性を指摘した。
- (3) ニホンジカの影響段階、対策進行段階について解説した。
- (4) 達成すべき数値目標と対策の実施方法について解説した。
- (5) 対策の効果、目標の達成度に対する評価について解説した。

事業計画の策定にあたっては、的確に現状を把握した上で、その現状に即して対策方法を適切に選択することにより、効果的で検証可能な事業計画が実施できることとなる。

なお、本ガイドラインは国立公園のみならず、国定公園や都道府県立自然公園、自然環境保全地域等におけるニホンジカ対策においても活用されることを期待するとともに、生態系維持回復事業によるニホンジカ対策により気候変動に脆弱な高山植生等が保全され、結果として気候変動への適応策をとる上で役立つことを期待している。

2. ニホンジカに係る生態系維持回復事業計画策定ガイドライン

2.1 生態系維持回復事業計画の検討の考え方

生態系維持回復事業計画は、国立公園内の自然の風景地の保護のため生態系の維持又は回復を図る必要があると認めるときにその策定を検討する。具体的には、周辺地域においてニホンジカの生息密度が増えてきた又はモニタリング等により生息密度が依然として減少していない場合が考えられる。また、公園内等において稀少植物等がニホンジカによる食害や踏圧などの影響を受けている状況が見られる場合や、影響を受ける可能性があると判断した場合にも検討することが望ましい。

事業計画は、①事前調査、②影響段階の把握、③事業計画の検討の手順で策定する。事前調査を実施し、その結果を踏まえ、当該国立公園がどの影響段階にあるかを把握した上で、具体的な事業計画の検討を進める。影響段階が初期の段階であれば、範囲も限定され、目標達成のためのプロセスは比較的容易であるが、影響段階が進むに従い、その影響は広範囲に広がり、より広域的な対策が必要となり、その維持回復には時間も費用も必要となる(図 2.1-1 参照)。

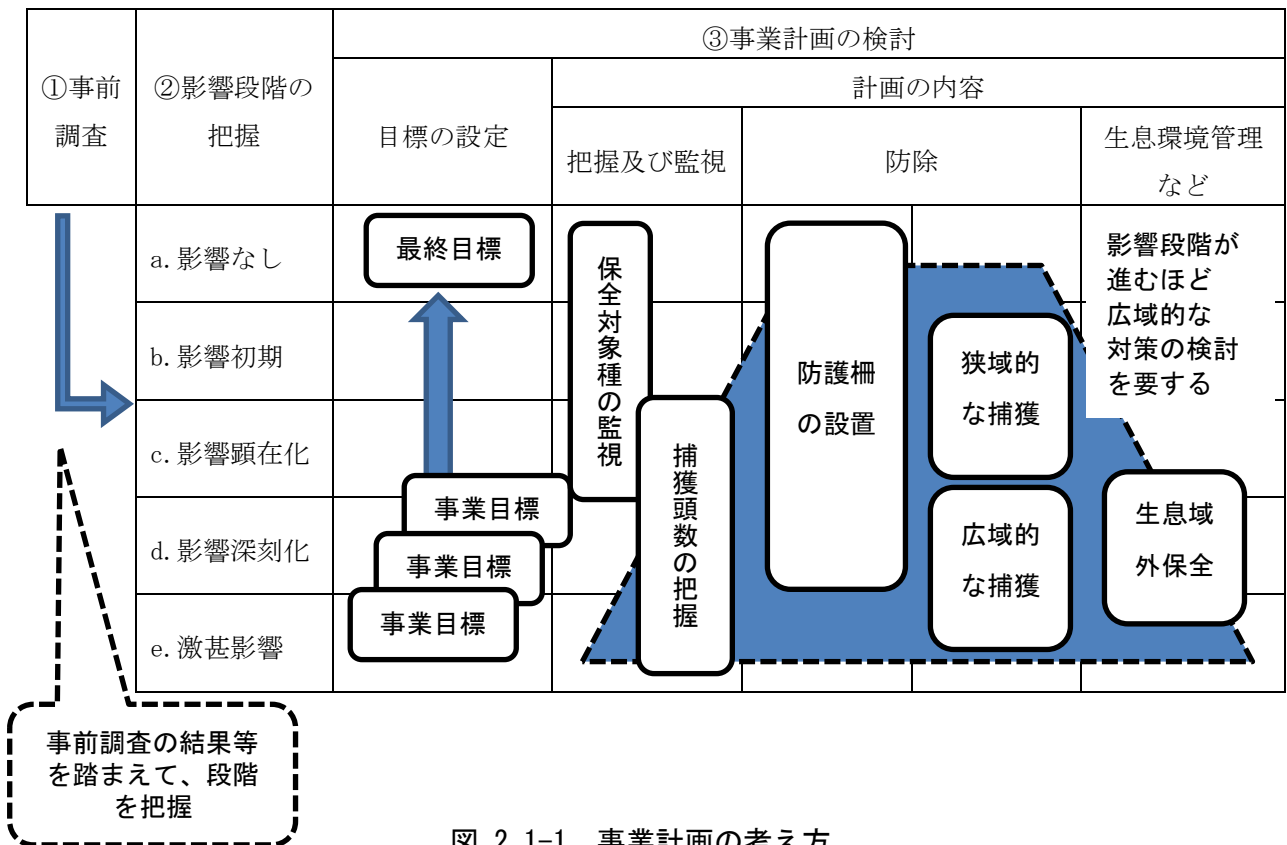


図 2.1-1 事業計画の考え方

また、ニホンジカ対策を進めていく上で様々な不確実な事項が存在することから、影響分析や検討結果を踏まえ、対策推進の目標値を設定し、PDCA サイクルによる順応的管理方法で進めていく必要がある。そのためには、現状を継続的に把握し、対策の実施地域や時期、手法、効果検証の方法を含めた事業計画を立案しなければならない。

2.2 生態系維持回復事業計画の策定手順

「国立公園における生態系維持回復事業取扱要領」の記載内容に則し、事業計画の作成手順を図 2.2-1 に示す。

効果的、効率的な事業計画を策定するためには、事前調査（2.3 参照）による科学的根拠を踏まえて、現状を把握する必要がある。長期的視点に立ち最終目標を設定（2.6 参照）し、事業計画の内容を積み上げ、最終目標の達成を目指す。そのための区域の設定（2.7 参照）、ニホンジカの生息状況及び影響、事業計画の効果測定に伴うモニタリング（2.8（イ）参照）、捕獲・防護を含めた対策（2.8（ロ）（ハ）参照）とその普及啓発（2.8（ホ）参照）、評価及び事業計画の見直し（2.9（イ）参照）、連携を図る事業計画（2.9（ロ）参照）と実施体制（2.9（ハ）参照）についての留意点を以降に示す。

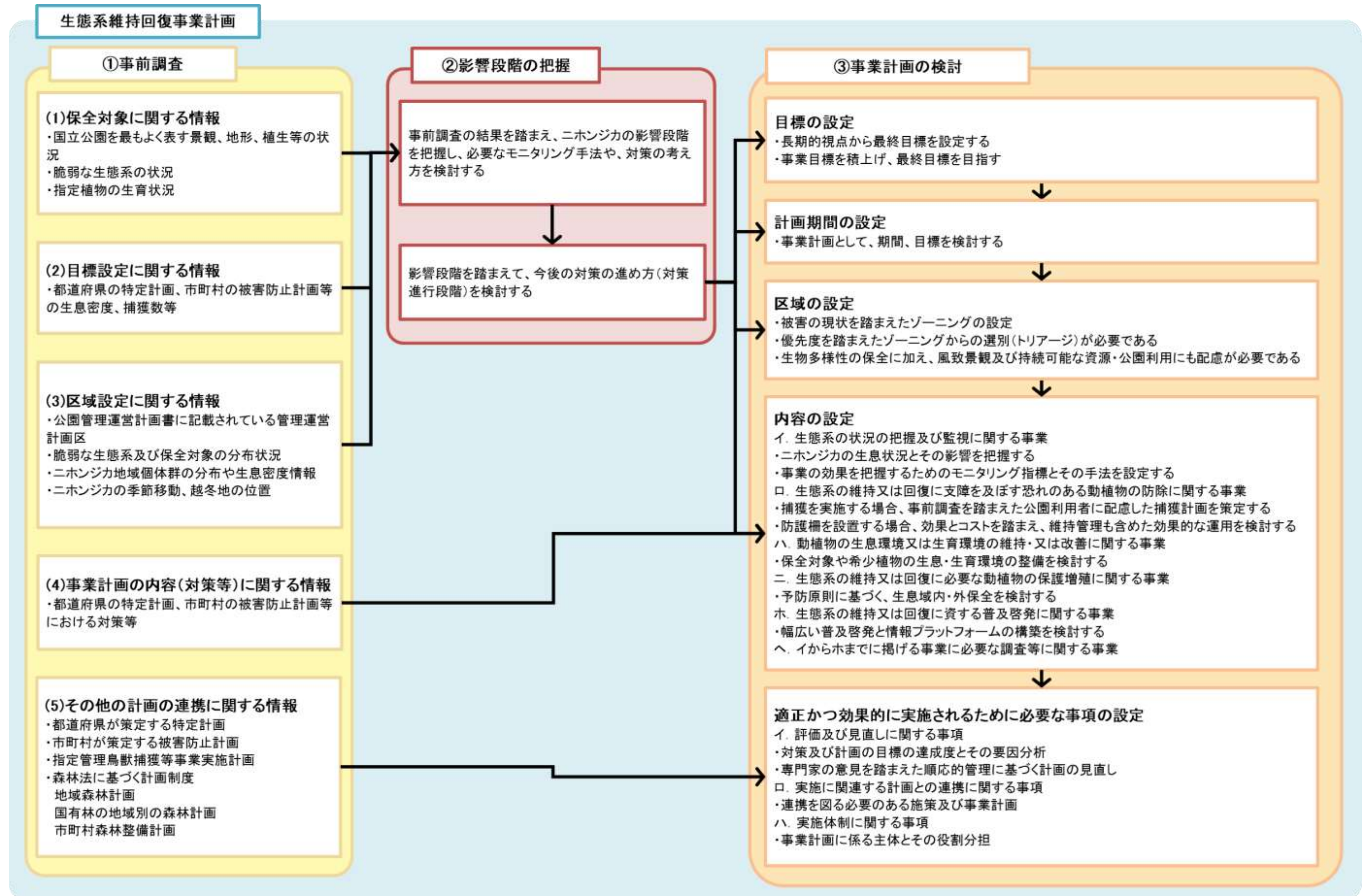


図 2.2-1 ニホンジカに係る生態系維持回復事業計画の策定フロー

2.3 事前調査の必要性

多くの関係者からの理解が得られる事業計画を策定するためには、科学的根拠に基づくデータによる説明と検討が必要となる。そのためには、可能な限り現場の状況を把握し、適切な手法やその頻度・実施間隔等を検討するための事前調査を行った上で効果的・効率的な事業計画を策定する必要がある。

事業計画の策定に必要な情報を収集するためには、文献調査及び現地調査を行うことが考えられる。なお、事前調査段階における現地調査は、事業計画での現地調査手法を試行する場合や、既存資料では十分に状況が把握できない場合等において実施することが想定される。生態系に対するニホンジカの影響を把握するためには、必要に応じて、以下の項目の現地調査を実施することが望ましい。

- ・希少植物を対象とした分布状況データベースの作成（43 ページ参照）
- ・広域を対象としたニホンジカの影響状況の把握（44 ページ参照）
- ・テレメトリー法によるニホンジカの移動経路の把握（58 ページ参照）

また、ニホンジカの影響が既に発生しており、早急に対策を講じなければならない場合は、事前調査を事業計画の中で位置づけた上で検討を進めていくこともできる。

事業計画の策定に必要な項目ごとに、情報収集に関わる留意点等を以下に示す。

2.3.1 計画立案に必要な既存情報の収集

計画的かつ効果的に事業計画を進めるには、現状を示す調査データとデータ分析結果に基づいた当該国立公園で望まれる目標（シカに関する目標（捕獲、生息密度）及び植生に関する目標が考えられる）の設定及び対策を行うゾーニングの設定が重要であり、ニホンジカによる影響段階の把握を踏まえて目標を設定する必要がある（2.6 参照）。また、ニホンジカ対策においては、周辺地域との有機的な連携を図ることが必要不可欠であり、特定計画・被害防止計画等との整合も図る必要がある。このため、事業計画の立案にあたっては、国立公園の特性と当該地域のニホンジカ地域個体群について、以下のような既存情報を可能な限り収集する必要がある。

1) 保全対象の設定に関する情報

事業計画を策定するために、保全対象を設定する必要がある。保全対象としては、個々の国立公園の特徴を最もよく表す景観や地形、植生などが考えられる。例えば国立公園管理運営計画に記載されている保全対象に対して、ニホンジカの影響が及ぶ可能性がある場合、当該保全対象を事業計画の保全対象として設定することが考えられる。また、国立公園ごとに風致の維持又は生物多様性の保全の目的で指定されている指定植物についても、保全対象として考えられる。

2) 事業計画の目標設定に関する情報(2.6 参照)

国立公園周辺の都道府県の特定計画、市町村の被害防止計画において、国立公園周辺の生息密度や被害の特徴、対策の実施状況等が記載されており、国立公園において捕獲や生息密度に関する目標を設定する上で参考となる情報を把握することができる。また、国立公園及びその周辺における経年的な調査結果（エビデンス）を収集することで目標設定に役立てることができる。

3) 区域設定に関する情報(2.7 参照)

事業を行う区域（管理区域）は、国立公園の指定地域等、行政区域を含む広い範囲を設定することが考えられるが、ニホンジカの移動や対策の有効性、体制等を考慮した上で管理区域内をゾーニングして、実際に捕獲や防護等を行う区域（事業区域）を設定する必要がある。ゾーニングの設定に有効な情報として、公園管理運営計画書に記載されている管理運営計画区や、脆弱な生態系及び保全対象の分布状況、ニホンジカ地域個体群の分布や生息密度情報、季節移動や越冬地の位置などを収集し、地理情報システム（GIS）で俯瞰的に重ね合わせることで、ゾーニングの設定と、ゾーンごとの優先度の選別（トリアージ）が可能となる。

4) 事業計画の内容の検討に関する情報(2.8 参照)

管理区域周辺の都道府県の特定計画や、周辺地域で実施されているニホンジカ対策等の情報を収集することで、地域特性に合わせた対策やモニタリング手法等を検討することができる。また、ニホンジカの影響の程度が同等、あるいは影響が大きい国立公園の事業計画やその報告書を収集することで、ニホンジカの影響に合わせた対策やモニタリング手法等を検討することが考えられる。

5) その他の計画との連携に関する情報

都道府県が策定する特定計画や指定管理鳥獣捕獲等事業実施計画、市町村が策定する被害防止計画のほか、森林法に基づく地域森林計画、国有林の地域別の森林計画、市町村森林整備計画なども収集することで、事業計画の位置付けや目的、目標を検討し整合を図ることができる。

2.3.2 事業計画の検討に役立つ既存調査結果

国立公園における経年的な調査結果（エビデンス）として、以下の調査結果なども活用することができる。

【自然環境保全基礎調査における植生調査結果（組成調査及び優占種調査）】

自然環境保全法に基づく自然環境保全基礎調査の一環として、環境省が 1973 年から継続的に植生調査を実施している。

1979～1999 年度（第 2 回～第 5 回基礎調査）には日本全国の植生図を縮尺 1/5 万で整備し、1999 年度（第 6 回基礎調査）からは、さらに詳細な縮尺 1/2.5 万植生図の全面的な更新に着手している。

これまでに行われた計 54,501 地点の現地調査結果はデータベースとして蓄積されており、なかでも組成調査は計 27,320 地点（資料調査 1,024 地点を含む）にのぼる。組成調査データは個々の植物群落の内容だけでなく、地域を特徴づける種や希少性の高い種の分布を把握することができ、自然環境評価のための活用が期待される。一般には未公開であるが、使用申請があれば、環境省生物多様性センターより提供している（但し、環境省 RL 種の詳細な位置情報は除く）。

【森林生態系多様性基礎調査における調査結果】

持続可能な森林経営の推進に資する観点から、森林の状態とその変化の動向を全国統一した手法に基づき把握・評価することにより、森林計画における森林の整備に係る基本的な事項等を定めるのに必要な客観的資料を得ることを目的として、林野庁が実施している。

調査は 5 年間で全国を一巡するサイクルとしており、1999 年から調査を開始し、2014 年から第 4 期目の調査が実施されている。国土全域に 4km 間隔の格子点を想定し、森林に位置する箇所に調査プロットを設定して調査が実施されている。（調査対象点数：14,838 点（第 3 期））

調査結果には、下層植生調査（階層別植被率、階層、植物名、優占度）の他、シカ等の生息状況及び獣害の発生状況も含まれている。

国立公園内に位置する調査点として、916 調査点（第 1 期）が存在しており、第 2 期目、第 3 期目と比較することで、経年変化も把握することができる。なお、3 期目から調査手法が一部変更された項目もあるため、1 期目及び 2 期目の結果と、3 期目以降の調査結果を、単純に比較することはできない項目もある。

森林生態系多様性基礎調査の結果を活用して国立公園におけるニホンジカの影響を把握した。第 1 期から第 3 期について、国立公園におけるニホンジカの被害及び生息が確認された調査プロット数を図 2.3-1 に、調査プロットで確認された最大下層植生出現種数を図 2.3-2 に示す。ニホンジカの影響を本格的に把握したのは第 3 期からのため定量的には比較できないが、国立公園におけるニホンジカの被害及び生息が確認された調査プロット数は大雪山や日光、秩父多摩甲斐等で増加した。国立公園における調査プロットで確認された最大下層植生出現種数は、概ね減少傾向を示した。

ニホンジカの影響を受ける草本層（0.8m 未満）の植被率に着目し、全国の状況を図 2.3-3 に示した。全国におけるニホンジカ密度分布図（図 1.1-2 参照）と比較すると、本州以南においては、ニホンジカの生息密度の高い関東山地から八ヶ岳、南アルプス地域や近畿北部、九州地方を中心に、草本層の植被率が減少しており、その範囲も広がっていることがわかる。

このように森林生態系多様性基礎調査の調査結果は、ニホンジカの影響と関係がみられ、国立公園におけるニホンジカの影響を経年的に把握する場合や、ニホンジカの影響を受ける以前の植生の状態を把握するために活用することができる可能性がある。

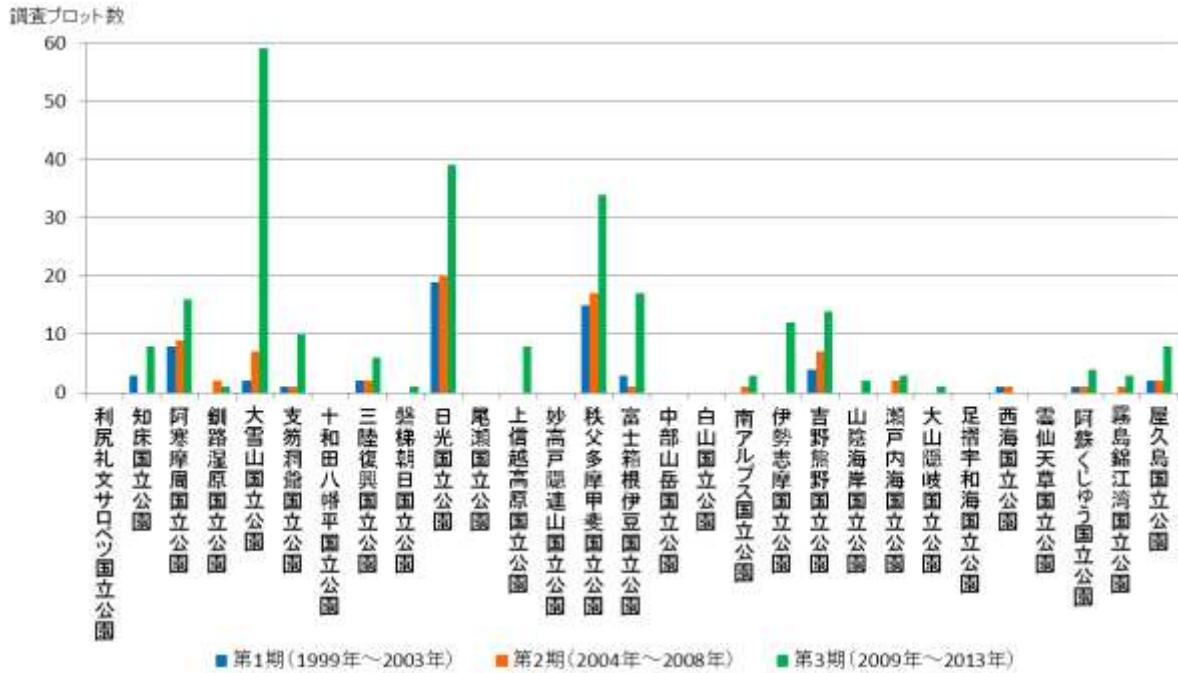


図 2.3-1 ニホンジカの森林被害と生息が確認された調査プロット数

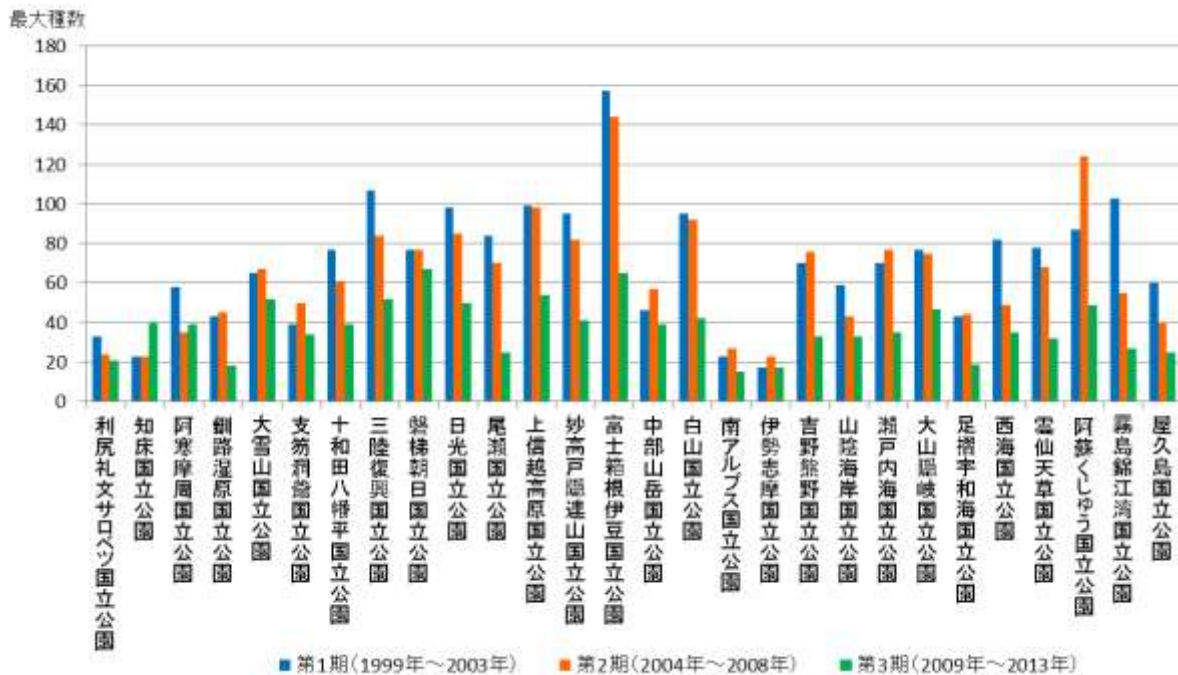


図 2.3-2 調査プロットで確認された下層植生の最大確認種数

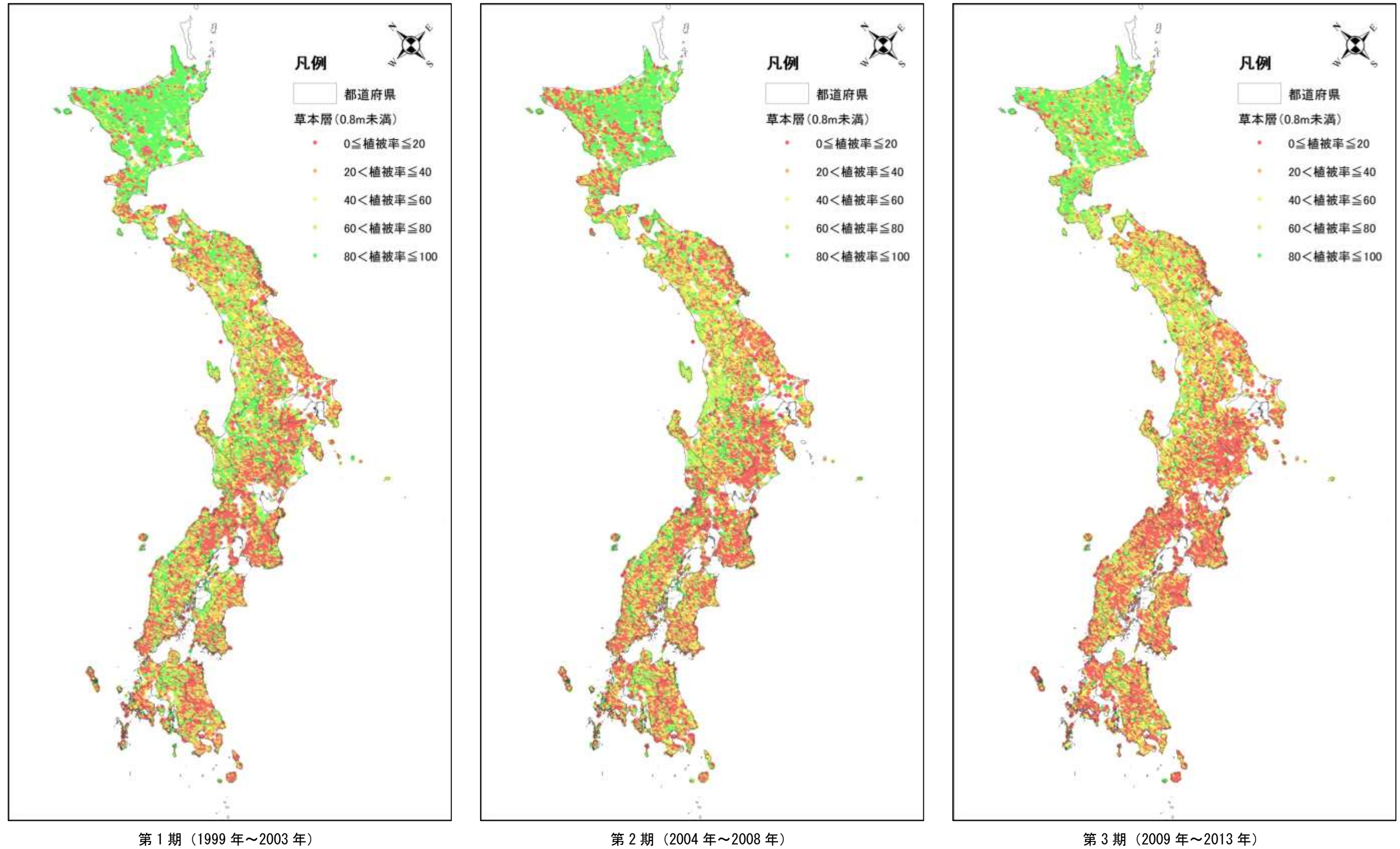


図 2.3-3 森林生態系多様性基礎調査における調査プロットの分布 (草本層植被率)

2.4 ニホンジカによる影響を示す影響段階の把握

ニホンジカによる影響の段階に応じて必要な対策等の種類も規模も異なることから、事業計画を立案する国立公園においては影響段階を把握してから対策を検討すると効率よく進めることができる。

ニホンジカによる生態系への影響は、採食による植生への改変を通じ、植生の更新の阻害や土壌構造の変化をもたらし、間接的に鳥類や昆虫類等の他の生物群へと波及していく。特に、高層湿原や高山帯などニホンジカの影響に脆弱な生態系では、短期間に深刻な影響が顕在化する。「尾瀬国立公園シカ管理方針」や「南アルプスニホンジカ対策方針」には、一度破壊されてしまうと回復しない場合も多いことが記載されている。

ここでは、ニホンジカの影響として発生する植生への影響に着目して、生態系区分を森林、高山、湿原の3区分に分類し、区分ごとに植生影響の特徴と影響の受けやすさ等を整理した(表2.4-1参照)。

森林生態系に比べ、高山生態系や湿原生態系に対するニホンジカの影響に係る研究事例は少なく、ニホンジカの影響を定量的に把握する手法は確立されていないという課題もある(村松ら, 2015)。高山生態系や湿原生態系は、高山植物群落や高層湿原など脆弱な環境を含み、ニホンジカによる甚大な影響が発生しやすく、不可逆的な影響が発生する可能性も高い。このように、森林生態系と比較して、甚大な影響が発生しやすい生態系については、予防原則に基づき、早い段階で優先的に対策を講ずる必要がある。

表 2.4-1 生態系区分とニホンジカ影響の特徴

生態系区分	影響の特徴
森林生態系 (森林帯)	林床に生育する草本や低木に大きな影響が生じる他、亜高木から高木の立木の樹皮にも影響が生じる。採食耐性をもつ植物もあるものの、過度な採食により、更新阻害や土壌流出等が生じる。
高山生態系 (矮性低木・草地帯)	生育する植物の背丈が低く、ほぼすべての植物がニホンジカの採食対象となるため、影響は広範囲に及ぶ。採食耐性の低い種類が多く、厳しい環境条件のために植物の成長や更新が遅いことから、一度破壊されると回復に時間を要する。
湿原生態系 (草地帯)	生育する植物の多くが草本で、ニホンジカの採食対象となるため、影響は広範囲に及ぶ。採食に加えて、踏圧による土壌の攪乱等の影響や、乾燥に伴う樹林化が進行する恐れもある。また特に高層湿原は貧栄養環境に適応した植物が多く成長や更新が遅いため、一度破壊されると回復に時間を要する。

出典：国立公園等におけるニホンジカの対策事例集（環境省自然環境局国立公園課, 2017a）

を一部改変

2.4.1 生態系区分における影響段階の把握

ニホンジカの影響の特徴は生態系区分によって異なり、その影響を把握する評価方法も異なることから、生態系区分ごとに森林、高山帯、湿原の3パターンにおいて、ニホンジカの影響の進行状況を示す影響段階を整理した。

1) 森林生態系における影響段階の把握

森林生態系におけるニホンジカの影響を段階的に整理し、影響段階として表 2.4-2 に示した。また、影響段階を検討する際に、ニホンジカの嗜好性を考慮して分類した植物種についての考え方とその活用について表 2.4-3 に示す。

ニホンジカの影響が現れてくる段階（影響初期フェーズ）では、早い段階ではほかの種に先駆けて採食される特定の植物種（特定嗜好性種）に採食が発生する。次の段階（影響顕在化フェーズ）では、嗜好性植物の減少や特定の不嗜好性植物の増加、採食ライン（ディアライン）の形成などが発生する。影響顕在化フェーズよりも影響が進行してしまうと、土壌侵食などが発生し、生態系基盤そのものにも影響が及んでしまう。

藤木(2017b)によると、落葉広葉樹林において森林構成要素の衰退と下層植生衰退度(Shrub-layer decline rank ; SDR)及び立木密度に相関関係がみられることから、影響段階とSDRランク及び立木密度についての関係についても記載した(表 2.4-2)。落葉広葉樹林であれば下層植生衰退度を活用できるため、影響状況の把握及び効果測定に利用することもできる。箱根山地のようにニホンジカの影響が発生し始めた場所で植生の劣化を防ぐには、アオキのように嗜好性の高い植物を指標とした感度の良いモニタリング指標を設定する必要がある。

表 2.4-2 森林生態系における影響段階

		影響段階					
		影響なしフェーズ (影響なし)	影響初期フェーズ	影響顕在化フェーズ	影響深刻化フェーズ	激甚影響フェーズ	
判断基準	森林生態系の構成要素別の判断基準	草本類	特定嗜好性種 への採食なし	特定嗜好性種 の採食発生	嗜好性種の被度・出現率の 低下	準不嗜好性種への 食害拡大	植生の全面的な消失 再生ポテンシャル低下
		ササ類			特定不嗜好性種の被度・出 現率増加	特定不嗜好性種の優占	
		低木層			被度低下 ディアライン形成	半数以上の稈が枯死	植生の全面的な消失 再生ポテンシャル低下
		高木層・ 亜高木層	(特定)嗜好性種への樹皮剥ぎ		樹皮剥ぎによる枯死木の発生 後継樹の消失		
		落葉層(リター)			流亡による被覆度低下		
		土壌			弱度の表面侵食 浸透能の低下	強度の表面侵食 (根系の露出) 浸透能の低下	
モニタリング 指標	SDR	無被害 ND	衰退度0 D0	衰退度1 D1	衰退度2 D2	衰退度3以上 ≥D3	
	立木密度 (本/ha)	8000以上		4500~8000	1700~4500	1700未満	

※立木密度は、低木型林床をもつコナラ二次林の胸高以上のすべての立木密度を基準とした場合(藤木, 2017b)

表 2.4-3 ニホンジカの嗜好性を考慮した植物種とその活用

大区分	嗜好性タイプ	定義	指標しての活用	兵庫県での区分例
嗜好性植物	特定嗜好性種	シカの生息密度の極めて低い段階から、他の種に先駆けて食べられる種	非分布地域におけるシカの侵入状況の把握	アオキ、イヌツゲ、リョウブ(樹皮)、ハナイカダ、イタドリ
	嗜好性種	シカの生息密度の比較的低い段階から、食べられる種	低密度段階におけるシカの採食圧変化の把握	キイチゴ類、林床低木類などの多くの広葉樹、或いは広葉草本類
不嗜好性植物	準不嗜好性種	不嗜好性ではあるが、シカ密度が高い地域や餌資源が乏しい地域では、成長が阻害されるレベルの食害を受けることもある種(シカの採食圧低下の指標となる種)	高密度段階におけるシカの採食圧変化の把握	アカマツ、スギ、ウリハダカエデ、ダンドボロギク、ススキ、クサソテツ、オシダ
	不嗜好性種	ほぼ全く採食されない種 或いは、成長阻害が生じるような採食が地域内で確認されていない種		アセビ、シキミ、ミツマタ、トリカブト類
	(特定不嗜好性種)	上記の不嗜好性種に該当する特性をもつ種のうち、シカの採食圧が低い地域ではほとんど見られない一方、採食圧の高い地域においては出現頻度が高く、かつ著しく繁茂する種	シカによる植生変化の強さの把握	イワヒメワラビ、コバノイシガマ、ジャケツイバラ、マツカゼソウ、レモンエゴマ

※藤木 (2017c) を一部改変して作成

2) 高山生態系における影響段階の把握

高山生態系におけるニホンジカの影響を段階的に整理し、影響段階として表 2.4-4 に示した。

影響初期フェーズでは、嗜好性の高い植物に採食が見られる他、シカ道が目立ってくる。影響顕在化フェーズにおいては、嗜好性種の被度や出現率が低下し、シカ道も増加する。影響深刻化フェーズにおいては不嗜好性種にも食害が拡大し、裸地化も進行する。影響顕在化フェーズよりも影響が進行してしまうと、土壌侵食などが発生し、生態系基盤そのものにも影響が及んでしまう。

なお、高山生態系を対象としたニホンジカの影響に関するデータは少なく、定量的な評価方法は確立されていない。地域によって生育する植物種も異なることから、地域ごとに現状を把握する必要がある。ニホンジカの影響を受けずに成り立ってきたと考えられる高山植物群落など脆弱な保全対象が存在する場合には、不可逆的な影響の発生を考慮し、予防原則に基づき早い影響段階から対策を講ずる必要がある。

表 2.4-4 高山生態系における影響段階

		影響段階				
		影響なしフェーズ (影響なし)	影響初期 フェーズ	影響顕在化 フェーズ	影響深刻化 フェーズ	激甚影響 フェーズ
判断基準 高山生態系の 構成要素別の判断基準	草本類	嗜好性種への採食なし	嗜好性種の採食発生	嗜好性種の被度・出現率の低下	不嗜好性種への食害拡大	植生の全面的な消失 再生ポテンシャル低下
	土壌		シカ道の発生	シカ道の増加・乾燥化	弱度の表面侵食 浸透能の低下	強度の表面侵食 浸透能の低下

3) 湿原生態系における影響段階の把握

湿原生態系におけるニホンジカの影響を段階的に整理し、影響段階として表 2.4-5 に示した。

影響初期フェーズでは、嗜好性の高い植物に採食が見られる他、シカ道がみられるようになる。影響顕在化フェーズにおいては、嗜好性種の被度や出現率が低下し、シカ道も増加し、ブルテやシュレンケなど微地形の破壊も発生する可能性がある。影響深刻化フェーズにおいては不嗜好性種にも食害が拡大し、裸地化も進行する。影響顕在化フェーズよりも影響が進行してしまうと、裸地面積が拡大し、生態系基盤そのものにも影響が及んでしまう。

高層湿原における堆積した未分解のミズゴケ泥炭であるブルテの形成には長い時間が必要だと推測されており、その回復には長い時間を要することから、予防原則に基づき早い影響段階から対策を講ずる必要がある。

なお、湿原生態系を対象としたニホンジカの影響に関するデータは少ないが、釧路湿原における研究事例をとりまとめた手引きが公開されていることから、湿原生態系におけるニホンジカの影響把握を検討する際に参考とすることができる。

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, 2017）

表 2.4-5 湿原生態系における影響段階

		影響段階					
		影響なしフェーズ (影響なし)	影響初期 フェーズ	影響顕在化 フェーズ	影響深刻化 フェーズ	激甚影響 フェーズ	
判断基準	湿原生態系の 構成要素別の判断基準	草本類	嗜好性種への採食なし	嗜好性種の採食発生	嗜好性種の 被度・出現率の低下	不嗜好性種への 食害拡大	湿原植生の消失 再生ポテンシャル低下
	泥炭層		シカ道の発生	シカ道の増加・拡大 裸地化の発生 微地形の破壊	掘り起しや泥浴びによる 裸地化の発生	裸地面積の拡大	

2.4.2 影響段階に対応する必要な対策の考え方

影響段階が進行すると、その範囲は広範囲に及び、その回復には多大な費用も時間もかかることから、予防原則に基づき、より早い影響段階で対策を講ずる必要がある。現在のニホンジカの個体数の増加と分布域の拡大を考慮すると、離島の国立公園を除く、すべての国立公園でニホンジカの影響が発生する可能性があることから、ニホンジカの影響が発生していない段階においても、事業計画を策定し、予見的な調査を実施していくこともできる。

影響段階に応じて、有効な対策も異なることから、活用できるリソースも考慮しながら、有効な対策の組合せを検討する必要がある。影響段階に対応する必要な対策と対策を効果的に実施するために必要なモニタリングの考え方について表 2.4-6 に示す。

2. ニホンジカに係る生態系維持回復事業計画策定ガイドライン

影響が発生していない段階においても、予見的な調査として周辺における影響や侵入経路、希少植物の分布情報などを収集する他、予防の観点から防護柵の設置や再導入も考慮した種子採取も検討することが望ましい。

影響段階が進行し、ニホンジカの生息密度が高い場合には、生息密度が低い場合と比較して、銃による捕獲やわな捕獲による効果は得やすいが、わな捕獲のみで生息密度を効率的・効果的に低減することは困難である。そのため、ニホンジカの動きに合わせた銃による捕獲を併せて実施することで生息密度の低減に導くことができる。

ニホンジカの生息密度に応じて、植生に対する影響も異なることから、段階に応じて積極的に防護柵の設置も検討しなければならない。その際には、メンテナンスの必要性も考慮する必要がある。

具体的な対策の考え方及び事例については、以降のガイドラインの対策項目及び参考資料に示した。

表 2.4-6 影響段階における必要な対策と効果的に実施するためのモニタリングの考え方

		影響段階				
		影響なしフェーズ (影響なし)	影響初期フェーズ	影響顕在化フェーズ	影響深刻化フェーズ	激甚影響フェーズ
モニタリング		周辺影響状況の把握 予想侵入経路の把握	侵入経路の把握	優先的対策実施地域の把握		
		希少種分布情報の把握	希少種への影響状況の把握		土壌保全機能や山地災害防止機能の低下の把握	
対策	捕獲		侵入経路の把握・捕獲	捕獲の継続 集中捕獲の検討	集中捕獲の実施 低密度化への導入	
	防護柵	脆弱性の高い、或いは多 様性の高い植物群落への 予防対策検討	脆弱性の高い、或いは多 様性の高い植物群落への 予防的設置	脆弱性の高い、或いは多様性の高い植物群落への設 置強化		土壌保全を目的とした設置
		侵入ルートの変断を目的とした設置		分布拡大防止を目的とした設置		
	土壌保全					土壌保全を目的とした設置
生息域外保全	希少種の分布状況の把握 と種子収集方法の検討	希少種の種子収集保存の実施		放置すれば消滅の危険が高い希少個体群の緊急避 難措置		

国立公園における生態系維持回復事業取扱要領

第1節 生態系維持回復事業計画の策定

(生態系維持回復事業計画の内容)

第2

生態系維持回復事業計画書に記載する内容はおおむね次に掲げるとおりとする。

(3) 生態系維持回復事業計画の計画期間

生態系維持回復事業計画の計画期間を記載する。

2.5 生態系維持回復事業計画の計画期間

事業計画の計画期間については、事業の最終目標を達成するため、対策進行段階の検討を踏まえて、5年を基本とする事業期間で達成する事業目標を積上げる。事業を継続させていくためにも、事業期間内に、現行の事業計画の評価に基づき事業計画を見直し、次期事業計画にその見直しを反映させる仕組みとする。

野生鳥獣保護管理は不確実性を伴う部分であり、事業計画を検討するにあたっては、事業目標を達成する5年の間に、当初想定していた数値や条件が異なってくるのが想定される。このため、年度ごとに適切な生態系維持回復事業を実施するための実施目標の作成に努め、順応的管理に基づき事業計画を推進することが望ましい。計画期間、事業期間、事業目標及び、最終目標（ゴール）の考え方について図2.5-1に示す。

対象とするニホンジカ地域個体群と関係する都道府県が策定する第二種特定鳥獣保護管理計画の計画期間（5年間）と整合を図ることが望ましいが、目標設定に応じた期間を設定することもできる。

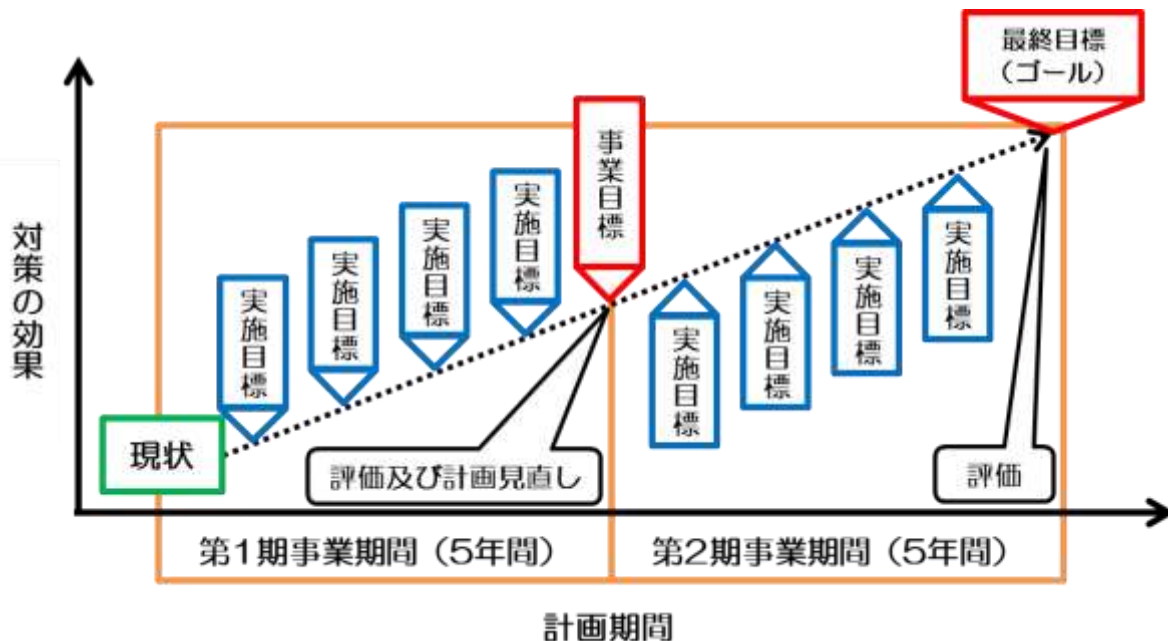


図 2.5-1 計画期間と目標の考え方（10年間（2期）で最終目標を達成する場合）

国立公園における生態系維持回復事業取扱要領

第1節 生態系維持回復事業計画の策定

(生態系維持回復事業計画の内容)

第2

生態系維持回復事業計画書に記載する内容はおおむね次に掲げるとおりとする。

(4) 生態系維持回復事業の目標

生態系の維持又は回復を図る際の目標を記載する。目標は公園計画との整合を図るとともに、維持又は回復すべき対象を明確にした上で、できる限り具体的で分かりやすい目標の設定に努めるものとする。

2.6 生態系維持回復事業計画の目標

事業計画の目標は国立公園における生態系の維持又は回復を図ることであり、達成可能な事業目標を積み重ね、長期的視点に立ち最終目標の達成を目指す。

目標を設定する際の留意点として、科学的検証が可能で達成状況を把握していく必要がある。時間スケールに応じて、最終目標、事業目標を設定することとするが、事業目標は事業の進捗を把握するために定量的な目標を設定することが望ましい（参照：表 2.6-1）。

事業目標は具体的かつ実効性のある目標とし、事業効果を広く国民に説明する必要があることを認識して設定し、その進捗状況はインターネット等を活用して、公開することが望ましい。

表 2.6-1 時間スケールに応じた目標設定と考え方

名称	目標設定の考え方
最終目標	長期的視野から最終的に達成すべき目標。国立公園における生態系の維持または回復を図る達成すべき姿（ゴール）。定性的な目標を基本とし、当該国立公園の設定の根拠となった保全対象（風景、植生など）の維持、保全、回復を目指すものとする。
事業目標	最終目標を達成するために積み重ねる実現可能な目標。5年間の計画期間内に達成を目指す。定量的な目標を基本とし、ニホンジカの捕獲頭数や生息密度、保全すべき植生の面積や種数、生育数などとする。影響進行段階が進行している場合は防災面からの目標設定も検討する。

事業目標を積み重ね最終目標の達成を目指す。事業目標は実現可能な目標を設定する必要がある。事業計画を初めて策定する場合には、進めやすく実効性が高い達成可能なものを、まず事業目標として設定し、進行管理を適切に行いながら事業計画を見直し、ステップアップしていく方法もある。

ニホンジカの影響に対して脆弱性の高い高山帯や高層湿原等においては、不可逆的な影響が発生しやすいことから、予防原則に基づき目標を設定するとともに、ニホンジカの分布が急激に拡大することが想定される場合などは、コストや人員の増加を見越した目標の設定が必要である。

1) 目的設定の考え方

既存の生態系維持回復事業計画においては、ニホンジカの影響が進行し、植生劣化が発生してから事業計画を策定していることから、ニホンジカの影響を受ける以前の植生へ回復させることを長期的な目標と設定している場合が多い。これは、復元生態学の考え方に基づいており、ニホンジカの影響を受ける以前の植生状況を目標に設定し、モニタリング結果とその目標を比較することで達成状況を評価することを意図している。既存の生態系維持回復事業計画及び都道府県の特定期間における目標を参考資料（206 ページ：3.6 既存の生態系維持回復事業計画及び周辺地域における目標）に示す。

今後、箱根地域生態系維持回復事業計画のように予防原則に基づき生態系維持回復事業を推進するためには、回復や復元のみならず、予防原則の観点も考慮し、ニホンジカの影響に脆弱な生態系にも着目し、最終的に達成すべき状態（我が国の国立公園の目指すべき姿）を表 2.6-2 に示した。

個々の国立公園において設定される最終目標については、当該国立公園の設定の根拠となった保全対象（風景、植生など）の維持、保全、回復を目指した分かりやすく、親しみやすいものを設定する。なお、利用者の視点に立った観光資源を保全対象に設定することもできる。

表 2.6-2 生態系の区分と生態系維持回復事業計画における最終的な状態

生態系の区分	最終的な状態
森林生態系	ニホンジカの影響が適切な状態に保たれ、ニホンジカによる植生インパクトは十分に低く、希少植物種とその他の在来植物種の更新に支障がないため、それによる生態系サービスの低下の懸念がない状態
高山生態系 湿原生態系	ニホンジカの影響を排除し、植生への影響はみられない状態

2) 事業目標の考え方

事業目標は、最終目標を達成するために積み重ねる目標であることから、対策進行段階を考慮し、5年間で達成可能な定量的な目標を設定する。事業目標を設定する際には、項目毎に定量的な事業目標値を検討することが考えられる（参照：表 2.6-3）。

国立公園の設定根拠となった保全対象の維持、保全、回復を事業目標に設定する際には、事業の進捗状況を把握することが可能な定量的な目標を設定することが望ましい。しかし、生態系の回復状況の評価については、学会等でも議論されている段階であり、事業目標は事前の広域調査結果を踏まえ、関係者間で合意形成を図る必要がある。

ニホンジカの密度指標を事業目標として設定する必要もある。保全対象や生態系の基盤である植生とニホンジカの密度指標の関係を分析し、許容できる密度指標を設定することが望

2. ニホンジカに係る生態系維持回復事業計画策定ガイドライン

ましい。国立公園全体におけるニホンジカの生息密度や生息数を求めることは非常に難しいことから、センサーカメラの撮影頻度やルートセンサスにおける確認個体数など現地調査から得られる密度指標を事業目標として設定することもできる。

生態系の基盤である植生の状況を事業目標として設定することもできる。ニホンジカの嗜好性を考慮した指標種の食害率や更新状況などを事業目標に設定することで、感度良く対策の進捗状況を把握できる。ニホンジカの影響を受ける以前の植物群落の回復を目指す場合には、エビデンス（過去の調査結果）に基づく群落組成や遷移段階が事業目標として考えられる。しかし、エビデンスが存在しない場合には、生態系の健全な状態を目標に設定し、複数の生態系プロセスの指標を用いて、健全な状態に近づいていく過程をモニタリングしていくという考え方もある。

なお、ニホンジカの影響進行段階が進んでしまった場合には、エンドポイント（絶対回避点）を設定し、エンドポイントの回避を目指すという事業目標を設定することもできる。エンドポイントとして、土壌流出や更新阻害、希少種の絶滅などが考えられるが、特に生態系基盤である植生の全面的消失や強度の表面浸食が発生するような激甚影響フェーズからの回復は困難となることから、回避しなければならない。

その他、対策を推進するために、ニホンジカを捕獲する捕獲努力量、保全対象を防護する防護柵努力量を事業目標に設定し、各事業目標と対策の実施状況を分析することで、事業の効果を把握することができる。なお、土壌浸食が発生している場合にはその対策の努力量も事業目標として設定することが望ましい。

表 2.6-3 設定すべき事業目標とその内容

事業目標	その内容
保全対象の状況	保全対象の分布状況（面積、生育数、種数など）及び許容できるニホンジカによる影響
シカ密度指標	許容できる保全対象の状況に応じた密度指標
指標種の状況	ニホンジカの嗜好性を考慮した指標種の生育状況（食害率、更新状況など）及び許容できるニホンジカによる影響
植物群落の状況	植物群落の状況（遷移段階、分布など）及び許容できるニホンジカによる影響
捕獲の努力量	生息密度（指標）の目標を達成するためのニホンジカの捕獲数と捕獲手法と数量
防護柵の努力量	許容できる保全対象の状況、若しくは対策進行段階を達成するために必要な防護柵の規模と数量
土壌侵食対策の努力量	土壌侵食対策に関わる効果、施設の整備量

3) 対策の進め方と具体的な事業目標の設定について

影響段階を整理した森林生態系、高山生態系、湿原生態系における対策の進め方と事業目標の考え方を以降に示した。事業計画ごとに進捗状況（対策進行段階）を比較していくことで、相対的に事業の効果を把握していくこともできる。

a) 森林生態系における対策進行段階と目標設定

森林生態系における対策進行段階とその目標設定について表 2.6-4 に、モニタリング指標の変化イメージを図 2.6-1 に示す。

森林生態系を対象に事業計画を策定し、対策を始める場合には、採食圧低減フェーズとして、準不嗜好性種の回復を目標に、一部地域におけるニホンジカの密度指標の低下と防護柵による影響拡大防止を図ることが考えられる。対策の効果を把握するモニタリング指標の事例としては、準不嗜好性種の食害率等があげられる。

準不嗜好性種が回復してきた植生再生フェーズとして、比較的早い段階で再生する傾向がみられる林縁部や伐採地等を対象に植物群落の再生や更新プロセスの健全化を目標に、地域全体におけるニホンジカ密度指標の減少トレンドの確立を図ることが考えられる。対策の効果を把握するモニタリング指標の事例としては、嗜好性種の食害率や柵外における希少種の分布生育状況、過去の群落組成の回復等があげられる。

植生の回復してきた植生復元フェーズとして、林内植生の復元やニホンジカの影響を受ける以前の植物相の再生、ギャップにおける更新プロセスの健全化、落葉層の再生や土壌浸食の解消を目標に、ニホンジカ密度指標の目標達成と維持を図ることが考えられる。対策の効果を把握するモニタリング指標事例としては、嗜好植物の食害率や SDR によるランクの回復、柵外における希少種の分布生育状況や過去の群落組成の回復を目標とすることが考えられる。

表 2.6-4 森林生態系における構成要素と目標設定

		対策進行段階			
		採食圧低減フェーズ	植生再生フェーズ	植生復元フェーズ	
目標設定	森林の構成要素	目安とする達成年数	0～5年	6～15年	16年～30年
		草本類	準不嗜好性種の再生(1)	林縁部における (嗜好性種も含めた) 植物群落の再生(2)	林内下層植生の復元(4) 影響以前の植物相の再生(5)
		ササ類			
		低木層			
		高木層・亜高木層		伐採地等における 更新プロセスの健全化(3)	ギャップにおける 更新プロセスの健全化
		落葉層(リター)			落葉層の再生(4)
		土壌			土壌侵食の解消(4)
	モニタリング指標	シカ密度指標	一部地域における 密度の低減	地域全体における 減少トレンドの確立	目標密度の達成と維持
		指標種の食害率	準不嗜好性種の 食害率低下(1)	嗜好性種の食害率低下(2,3)	
		SDR		一部地域における ランクの回復	地域全体における ランクの回復(4)
		希少種分布生育状況	柵設置等による 影響拡大防止	柵外における分布・生育状況の回復(2,5)	
		その他の植生調査		過去の群落組成の回復(2,4,5)	

※表中の(数字)は、森林の構成要素に対応するモニタリング指標を示す。

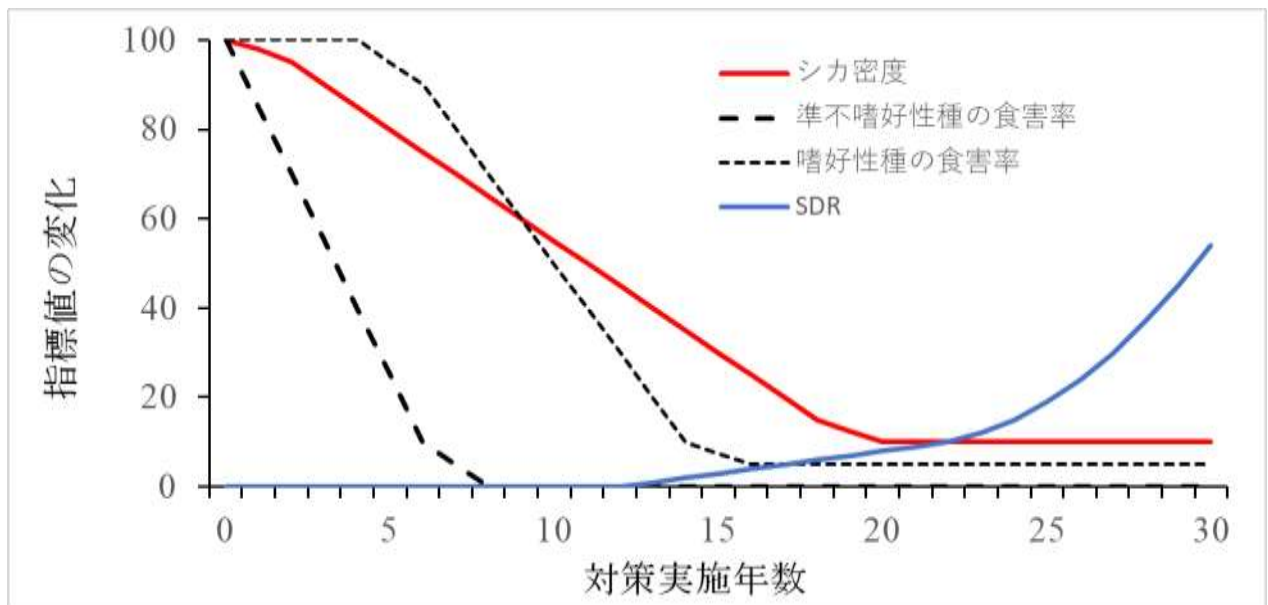


図 2.6-1 森林生態系におけるモニタリング指標の変化イメージ

2. ニホンジカに係る生態系維持回復事業計画策定ガイドライン

なお、知床では、ニホンジカが急増する 1990 年代以前の植生データを活用し、植生保護柵内の植生調査結果から、植生の回復段階を 4 段階に区分し、対策を推進している。各段階で回復を評価できる指標を設定し、目標の達成及び評価に応じた管理計画の見直しを試みている。知床岬における回復段階の指標と評価の考え方について表 2.6-5 に示す。

表 2.6-5 知床岬における植生の回復段階の指標と評価の考え方

段階	項目	指標	時間スケール	モニタリング項目	対象植生別の指標となる種・属性(種名のみは被度または開花個体数)				
					代償植生草原	ササ草原	高基本草原	風衝草原	広葉樹林
1	草原現存量の増加	優占種の現存量増加	短期 (2~4年)	現存量・被度・植生高	イネ科草本の高さ、草量	クマイザサ高さ	(植生高) (嗜好種合計被度)	(ガンコウラン面積)	(広葉樹下枝被度)
		不嗜好性植物(反応早)の衰退		開花個体数・被度	アメリカオニアザミ	アメリカオニアザミ	(エゾオオバコ)		
2	嗜好性植物の回復	嗜好性植物(反応早)の増加	中期 (5~9年)	開花個体数・被度・高さ	クサフジ エゾイラクサ シレトコトリカブト	クマイザサ高さ クサフジ アキカラマツ	植生高 嗜好種合計被度 クサフジ ヤマブキシヨウマ エゾノキリソウ エゾノシシウド アキカラマツ イブキトラノオ オオヨモギ アキタブキ	ガンコウラン シャジクソウ チシマセンブリ	嗜好種合計被度 広葉樹合計被度 エンレイソウ類 サラシナショウマ チシマアザミ
		不嗜好性植物(反応早)の衰退		種樹密度・下枝密度					種樹密度 広葉樹下枝被度
				開花個体数・被度	(ハンゴンソウ)		エゾオオバコ カラフトイチゴツナギ (トウゲブキ)		
3	希少種等の回復	嗜好性植物(反応遅)の増加	長期 (10年以上)	開花個体数・被度			エゾキスゲ (オオヨモギ)	シャジクソウ チシマセンブリ	嗜好種合計被度 マイヅルソウ サルメンエビネ
		不嗜好性植物(反応遅)の衰退		種樹密度				種樹密度	
				開花個体数・被度	ハンゴンソウ?		トウゲブキ	ウシノケガサ	ミミコウモリ・シラネ ワラビの減少?
4	群落の回復	種組成・現存量の安定	長期 (10年以上)	多様性・総現存量・被度	種組成・現存量の安定			安定的な更新	
		過去の目標植生の回復		基本構成種の合計被度	過去の目標群落の回復				

目標への到達	第2期からの推移	評価	管理への反映(イメージ)
達している	変化なし/回復傾向	◎ 適正なレベル	個体数調整の収束を検討
	悪化	○ おおむね適正	個体数調整の開始・強化を検討
	回復傾向	○ おおむね適正	これまでの調整を維持
達していない	変化なし/悪化	△ 要注意レベル	個体数調整を強化
	目標と乖離した推移	× 危険レベル	計画・手法の見直し

出典：第3期知床半島エゾシカ管理計画（環境省釧路自然環境事務所ら, 2017）

b) 高山生態系における対策進行段階と目標設定

高山生態系における対策進行段階とその目標設定を表 2.6-6 に示す。

高山生態系を対象に事業計画を策定し、対策を始める場合には、採食圧低減フェーズとして、不嗜好性種の再生を目標に、一部地域におけるニホンジカ密度指標の低減や防護柵による影響拡大防止を図ることが考えられる。対策の効果を把握するモニタリング指標の事例としては、不嗜好性種の食害率等があげられる。

不嗜好性種が回復してきた植生再生フェーズとして、嗜好性植物も含めた植物群落の再生や土壌侵食の解消等を目標に、地域全体におけるニホンジカ密度指標の減少トレンドの確立を図ることが考えられる。対策の効果を把握するモニタリング指標の事例としては、嗜好性種の食害率や柵外における希少種の分布生育状況、過去の群落組成の回復等があげられる。

植生の回復してきた植生復元フェーズとして、ニホンジカの影響を受ける以前の植物相の再生や土壌侵食の解消を目標に、ニホンジカ密度指標の目標達成とその維持を図ることが考えられる。対策の効果を把握するモニタリング指標の事例としては、嗜好性種の食害率低下、希少種の柵外における分布・生息状況回復、過去の植物群落組成の回復等があげられる。

なお、高山植物群落のように、ニホンジカの影響に脆弱な環境については、その回復にも時間がかかることが想定される。また、不可逆的な影響が発生し植生を復元できない可能性もある。

表 2.6-6 高山生態系における構成要素と目標設定

		対策進行段階			
		採食圧低減フェーズ	植生再生フェーズ	植生復元フェーズ	
目標設定	高山生態系の構成要素	目安とする達成年数	0～5年	6～15年	16年～30年
		草本類	不嗜好性種の再生(1)	嗜好性種も含めた植物群落の再生(2)	影響以前の植物相の再生(4)
		土壌	土壌侵食の解消(3)		
	モニタリング指標	シカ密度指標	一部地域における密度の低減	地域全体における減少トレンドの確立	目標密度の達成と維持
		シカ道	一部地域におけるシカ道の減少	地域全体におけるシカ道の減少	
		指標種の食害率	不嗜好性種の食害率低下(1)	嗜好性種の食害率低下(2)	
		希少種分布生育状況	柵設置等による影響拡大防止	柵外における分布・生息状況の回復(2,4)	
		その他の植生調査	過去の群落組成の回復(2,3,4)		

※表中の（数字）は、高山生態系の構成要素に対応するモニタリング指標を示す。

c) 湿原生態系における対策進行段階と目標設定

湿原生態系における対策進行段階とその目標設定を表 2.6-7 に示す。

湿原生態系を対象に事業計画を策定し、対策を始める場合には、採食圧低減フェーズとして、不嗜好性種の再生を目標に、一部地域におけるニホンジカ密度指標の低減や防護柵による影響拡大防止を図ることが考えられる。対策の効果を把握するモニタリング指標の事例としては、不嗜好性種の食害率等があげられる。

不嗜好性種が回復してきた植生再生フェーズとして、嗜好性植物も含めた植物群落の再生や微地形攪乱の解消等を目標に、地域全体におけるニホンジカ密度指標の減少トレンドの確立を図ることが考えられる。対策の効果を把握するモニタリング指標の事例としては、嗜好性種の食害率や柵外における希少種の分布生育状況、過去の群落組成の回復等があげられる。

植生の回復してきた植生復元フェーズとして、ニホンジカの影響を受ける以前の植物相の再生や微地形攪乱の解消を目標に、ニホンジカ密度指標の目標達成とその維持を図ることが考えられる。対策の効果を把握するモニタリング指標の事例としては、嗜好性種の食害率低下、希少種の柵外における分布・生息状況回復、過去の植物群落組成の回復等があげられる。

なお、高層湿原のように、ニホンジカの影響に脆弱な環境については、影響が発生するとその回復にも時間がかかることを想定しなければならない。

表 2.6-7 湿原生態系における構成要素と目標設定

		対策進行段階			
		採食圧低減フェーズ	植生再生フェーズ	植生復元フェーズ	
目標設定	湿原生態系の構成要素	目安とする達成年数	0～5年	6～15年	16年～30年
		草本類	不嗜好性種の再生(1)	嗜好性種も含めた植物群落の再生(2)	影響以前の植物相の再生(4)
		泥炭層	微地形攪乱の解消(3)		
	モニタリング指標	シカ密度指標	一部地域における密度の低減	地域全体における減少トレンドの確立	目標密度の達成と維持
		シカ道	一部地域におけるシカ道の減少	地域全体におけるシカ道の減少	
		指標種の食害率	不嗜好性種の食害率低下(1)	嗜好性種の食害率低下(2)	
		希少種分布生育状況	柵設置等による影響拡大防止	柵外における分布・生息状況の回復(2,4)	
		その他の植生調査	過去の群落組成の回復(2,3,4)		

※表中の(数字)は、湿原生態系の構成要素に対応するモニタリング指標を示す。

4) 影響を軽減するためのニホンジカの生息密度(指標)の目標設定の考え方

ニホンジカの影響を低減していくためには、保全対象や生態系の基盤である植生に対する影響の状況とニホンジカの生息密度(指標)の関係を把握し、影響低減のための許容できるニホンジカの生息密度(指標)を設定する必要がある。

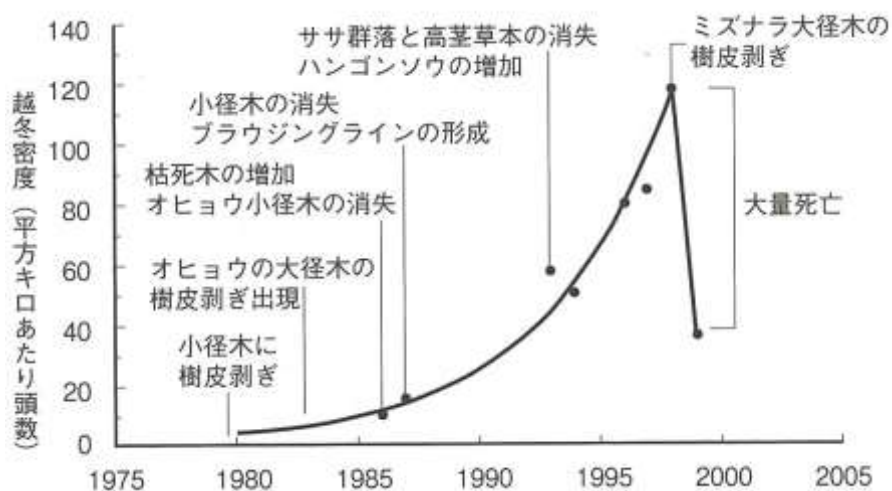
目標とすべきニホンジカの生息密度(指標)の設定は以下の手順で把握することができる。

- ① 影響の状況とニホンジカの生息密度(指標)との関係解析
- ② 許容できる保全対象の状況、若しくは対策進行段階についての関係者間での合意形成
- ③ 許容できる保全対象の状況、若しくは対策進行段階に応じたニホンジカの生息密度(指標)の目標値の設定

保全対象や生態系の基盤である植生の維持回復を目的にニホンジカの生息密度(指標)の目標を検討するためには、これまでのニホンジカの生息状況や、ニホンジカの影響などエビデンス(過去の調査結果)も必要となる。それぞれのケースについて目指すべき生息密度(指標)の目標の考え方を以降に示す。

a) 過去の生息状況と影響状況のデータを用いた数値目標の設定

知床岬ではエゾシカの生息密度が大変低く、植生への影響がほとんどみられない1980年代から植生調査を開始しており、個体数の増加パターンからその当時の生息密度を遡って推定し、生息密度と植生の関係を復元している(参照: 図 2.6-2)。第3期知床半島エゾシカ管理計画(環境省釧路自然環境事務所ら, 2017)においては、植生への影響を低減しうる密度として植生への影響がほとんど見られなかった5~10頭/km²を管理目標に設定し、知床岬で対策を進めている。



出典: エゾシカの個体数変動と管理(梶, 2006)

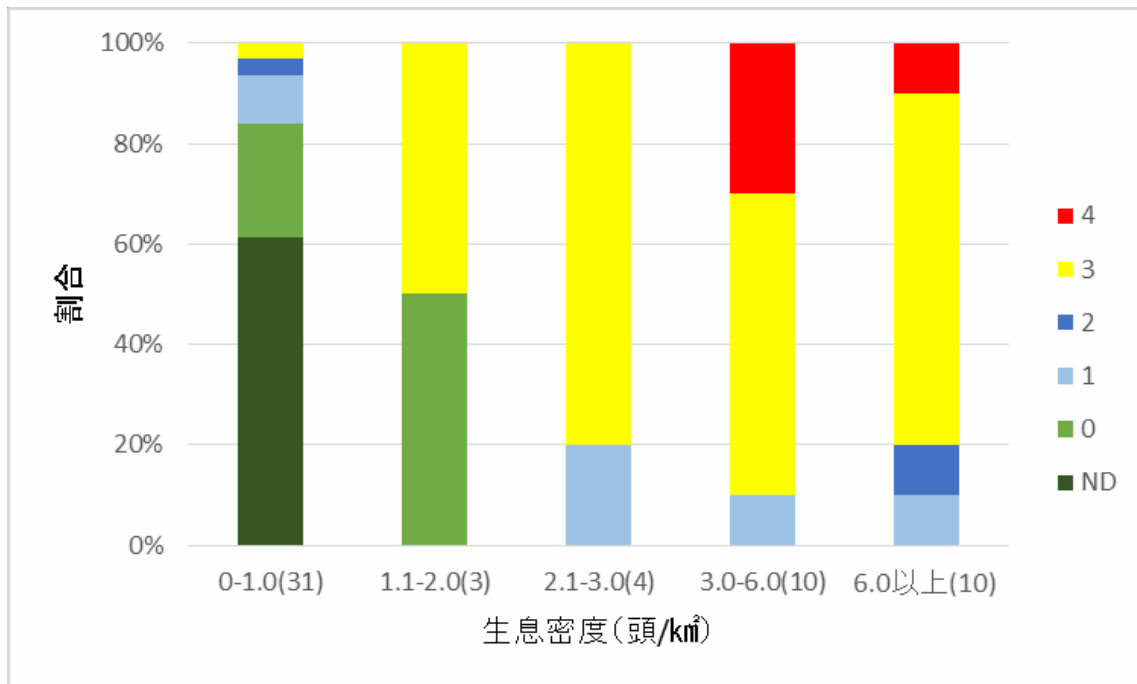
図 2.6-2 知床岬におけるエゾシカの爆発的増加と植生変化

b) ある時点でのニホンジカの生息数と影響程度の関係解析による目標設定

ある時点で、複数の場所でニホンジカの生息と影響のデータに基づいて、両者の関係性を導き出し、これらの関係性から影響を低減するための生息密度の管理目標値を設定するという考え方もある。本手法は、兵庫県など複数の地方自治体等で用いられているが、環境省の事業として、国指定剣山山系鳥獣保護区と国指定石鎚山鳥獣保護区においても用いられている。

剣山山系鳥獣保護区と石鎚山鳥獣保護区の両鳥獣保護区における調査結果からニホンジカの生息密度と下層植生衰退度（SDR）の関係を図 2.6-3 に示す。この下層植生衰退度は、「(イ)生態系の状況の把握及び監視に関する事業」の事例でも取り上げたが、低木層の被度とニホンジカの痕跡から落葉広葉樹林の植生の衰退状況を示した指標であり、その程度が6段階で示されている。ニホンジカの密度の増加によって下層植生衰退度（SDR）のランクが高くなる傾向にあることがわかる。これらの関係から、目標とすべき林分の状況を達成するために、必要なニホンジカの密度管理の目標を設定することができる。

このように、過去のデータの蓄積が無い場合でも、現在のそれぞれの地域のニホンジカの生息状況とその影響の関係に着目することで、ニホンジカの密度管理の目標設定が可能となる。

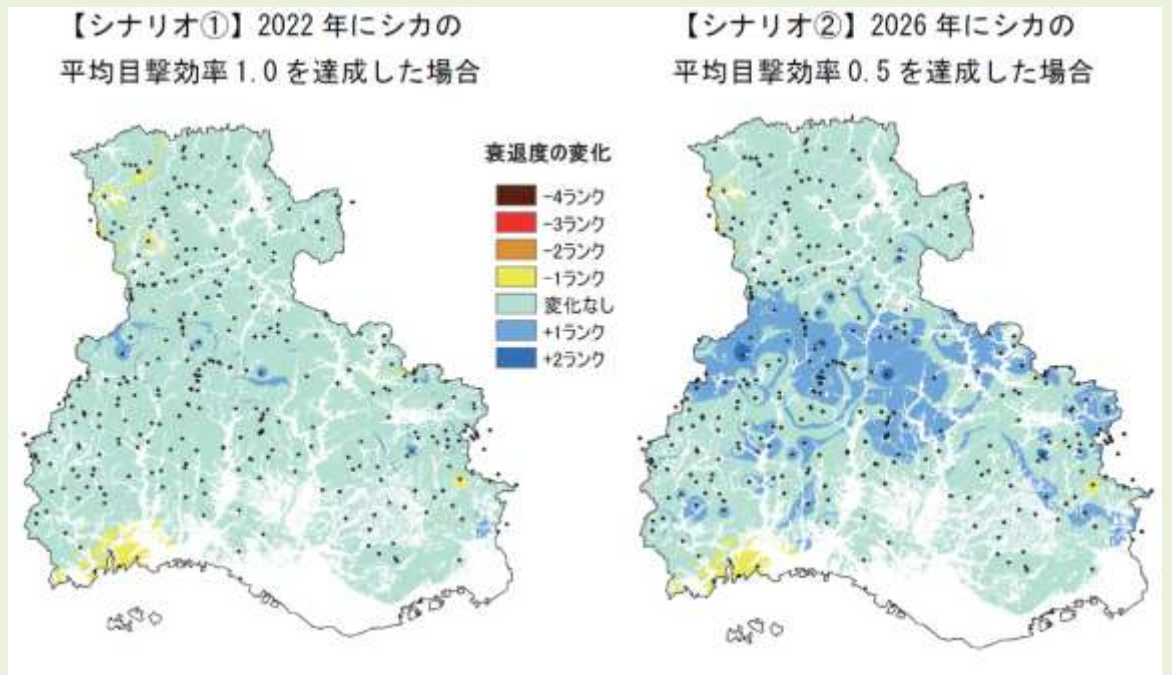


出典：平成 27 年度国指定剣山山系鳥獣保護区等におけるニホンジカ対策調査業務報告書
(環境省中国四国地方環境事務所, 2016)

図 2.6-3 下層植生衰退度（SDR）とニホンジカ生息密度の関係

【事例紹介】下層植生再生のためのシカの個体数管理

兵庫県では、シカの密度指標である目撃効率と下層植生衰退度の時系列変化のデータを県本州部全域で収集していることから、シカの密度と下層植生の過去の履歴の両方を考慮した下層植生変化の予測モデルを構築することが可能になっている。最新の予測モデルを用いて、2014 年を起点に捕獲シナリオ別に下層植生の将来予測を実施した結果、以下の2つの予測結果が示されている。



ランク変化は2014年時点から変化を表し、+は回復を、-は減衰を示す。

捕獲シナリオに基づいた下層植生衰退度ランク変化の将来予測

将来予測結果に基づくと、【シナリオ①】を達成した場合、県本州部全域において下層植生の状態を2014年並みの状態で維持（つまり、衰退の防止が達成）できることとなる。一方、【シナリオ②】を達成した場合、下層植生衰退度で一ランク回復する森林域が県本州部の内陸中央部においてまとまった面積で創出されることとなる。

2017 年度から始まる第2期シカ管理計画では、この将来予測結果に基づいて、シカの個体数管理の目標を定めることにしている。

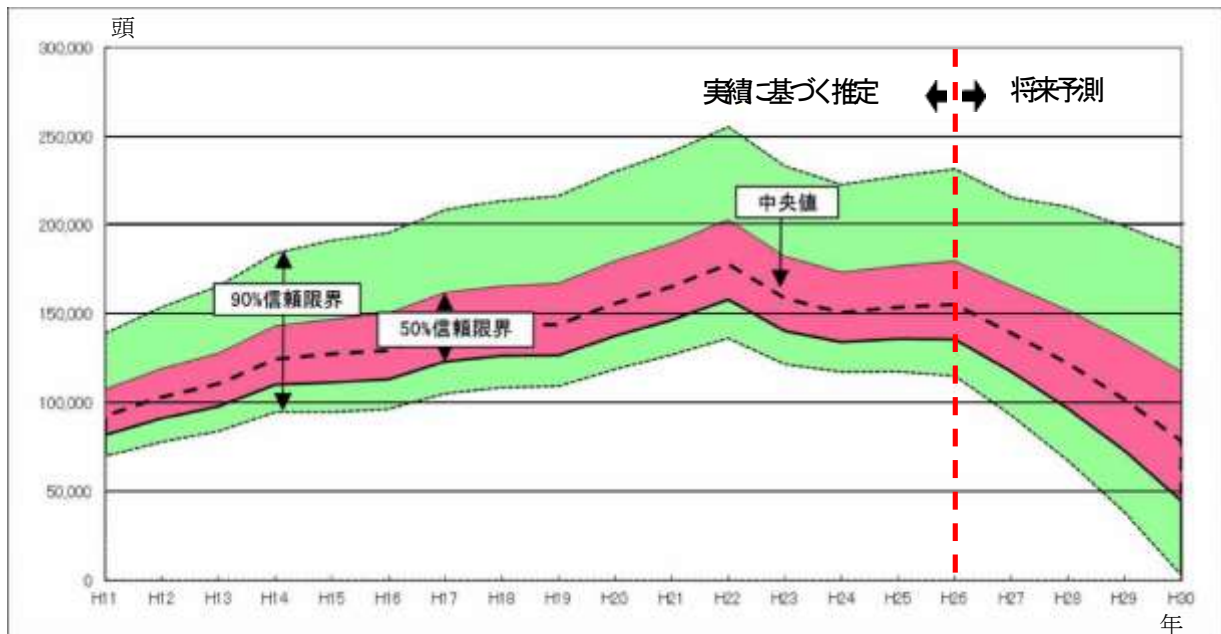
出典：兵庫県本州部の落葉広葉樹林におけるニホンジカの影響による下層植生衰退度の変動と捕獲の効果（2010年～2014年）（藤木, 2017a）

c) 階層ベイズモデルによる生息密度の推定と将来予測に基づく目標設定

鳥獣保護管理法に基づき都道府県が策定する特定計画では、狩猟者等から得られた捕獲データとニホンジカの生息動向を示す密度指標を用いて、階層ベイズモデルを用いた生息数の推定と将来予測に基づき捕獲目標を設定している。この手法は、捕獲による密度指標の変化と繁殖能力などの事前の知見をもとに階層ベイズモデルを用いた統計的な解析手法を適用することにより、生息数や自然増加率（年間に増える割合）等を推定するものである。

兵庫県の本州部において、十数年にわたり蓄積された糞塊密度調査、出猟カレンダー、捕獲数データを用いて階層ベイズモデルにより推定した生息数と、捕獲計画に基づく将来の生息数を図 2.6-4 に示す。

兵庫県では、農業被害と森林の下層植生の衰退を低減できる目撃効率 1.0 を目標に個体数管理を進めており、その管理目標値を達成するための将来予測を行っている。生息数の将来予測にあたっては、推定された生息数や自然増加率等を用いて個体群の変動を記述したモデル（個体群動態モデル）により計算し、管理目標の達成に必要な捕獲数を算出している。



出典：シカ管理計画 平成 28 年度事業実施計画（兵庫県, 2016）

図 2.6-4 兵庫県本州部のニホンジカ個体数推定と将来予測

【事例紹介】階層ベイズモデルによる個体数の推定について

多くの都道府県における特定計画においては、過年度の捕獲数や生息密度等調査結果をもとに、階層モデルにより個体数を推定している（飯島 2018）。近年発達した統計学的手法に、コンピューターの性能向上が合わさり、階層モデルによる個体数推定が可能となった。

階層モデルは非常に広範なモデルを含むため、何か特定の構造のモデルを指す名称ではない。現在、日本でニホンジカなどの野生動物の個体数推定に主に用いられているのは、捕獲数と密度指標の時系列データから個体数と自然増加率を推定する、Harvest-based model を基本構造とした階層モデルである。階層モデルの枠組みでは、Harvest-based model に観測時の誤差などを明示的に組み込むことが可能である。

階層モデルの枠組みでは、個体数の時間的な変化を示すモデルをシステムモデルと呼び、個体数または生息密度と観測データを示すモデルを観測モデルと呼ぶ（深谷 2016）。階層モデルのパラメータをベイズ統計によって推定する場合、階層ベイズモデルと呼ばれる。

ベイズ統計では、推定したいパラメータは、データを取得する前の時点でのパラメータが得られる確率を示した分布（事前分布）と、事前分布が得られた元でのデータが得られる尤もらしさ（尤度）の積に比例すると考えられる。個体数推定においては、推定したいパラメータに事前分布を設定し、対象とする動物の個体群動態を記述したシステムモデルと生息密度指標の観測過程を明示した観測モデルを構築し、マルコフ連鎖モンテカルロ法などの数値計算によってモデルのパラメータを推定する。事前分布については、事前の情報を極力与えない漠然事前分布（Marc et al. 2012）を設定し、データからパラメータを推定する必要がある。事前分布の設定によっては、データから推定できないパラメータをあたかも推定できたように見せることができってしまうため、そのようなことが起きていないか確認するために事前分布と事後分布は全て開示する必要がある。また、上記のように「階層モデル」は何か特定の構造を示すわけではないので、データの二度使いをしているような不適切なモデルでないか確認するため、モデルの構造も全て開示する必要があるとともに、結果の妥当性は学識経験者による評価を受けることが必須である。

出典：特定鳥獣管理計画に基づく各都道府県のニホンジカ個体群管理：現状と課題（飯島, 2018）

BUGS で学ぶ階層モデリング入門-個体群のベイズ解析-Kéry, M. and M. Schaub (2016)
状態空間モデルによる時系列解析とその生態学への応用（深谷, 2016）

d) GPS 発信機によるニホンジカの移動情報を活用した目標設定

ニホンジカの生息密度とその増加率から、増加率を上回る捕獲努力量を設定し、保全対象や希少植物等を対象としたモニタリング調査の結果を踏まえて、捕獲努力量を見直していくという考え方もある。

釧路湿原国立公園においては、GPS 発信機をニホンジカに積極的に装着しており、得られた追跡結果から、生態系維持回復事業における捕獲目標を設定している。

【事例紹介】ニホンジカの季節移動に基づく個体数管理

釧路湿原においては、2015年にヘリコプターを用いた個体数センサスを実施しており、生息密度は7.8頭/km²だと推定されている。公園面積から算出すると、湿原内にはおよそ2,000頭以上生息していると推定されている。

GPS 発信機を装着したニホンジカ44頭の追跡結果から季節移動を把握した結果、年間を通じて湿原内を利用する29個体(65.9%)、冬にのみ湿原を利用する12個体(27.3%)、夏にのみ湿原を利用する3個体(6.8%)に区分された。湿原から出ていく個体のうち、4頭は一般狩猟及び有害駆除により捕獲されたが、湿原内の個体は捕獲されていないことも分かってきた。

このような条件を踏まえて釧路湿原国立公園においては、ニホンジカの自然増加率を20%として、現状を維持するために、釧路湿原全体で400頭以上と捕獲目標を設定している。このうち、年間を通じて湿原内に留まるニホンジカを生態系維持回復事業による捕獲目標とし、湿原内部を対象に約260頭の捕獲目標を設定して、対策を推進している。



管理のための具体的な捕獲目標設定

出典：環境省環境研究総合推進費終了研究等成果報告スライド 環境省環境研究総合推進費 (4-1405) 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 (酪農学園大学ら, 2017)

国立公園における生態系維持回復事業取扱要領

第1節 生態系維持回復事業計画の策定

(生態系維持回復事業計画の内容)

第2

生態系維持回復事業計画書に記載する内容はおおむね次に掲げるとおりとする。

(5) 生態系維持回復事業を行う区域

国立公園において生態系の維持又は回復を図るために生態系維持回復事業を行うことが必要な区域を記載する。また、生態系維持回復事業計画書には、生態系維持回復事業を行う区域を図示した図面を添付するものとする。

2.7 生態系維持回復事業を行う区域

対象とする区域については、最終目標として設定される植生の状況を共有できる国立公園の区域を基本とする管理区域と事業目標の達成を目指す事業区域を設定する。

なお、対策を進めた場合、影響が他の場所へ移動する可能性があることから、事業区域については、事業計画の見直し段階において、地域の追加や見直しについても検討する必要がある。

区域を検討する際に活用できる情報として、国立公園毎に設定される指定植物の分布状況と、国立公園周辺におけるニホンジカの推定生息密度を参考資料（3.4 国立公園区域における指定植物の分布とニホンジカの生息密度分布）に示す。

1) 管理区域の考え方

国立公園は優れた自然風景地である山地や海岸など行政区域を越えたまとまりであることから、行政区域にとらわれず、広域の区域を設定する必要がある。国立公園の風致景観の特性、管理業務上の特性により国立公園を区分した管理運用計画区を管理区域として設定することもできる。希少植物などの保全対象の分布が局所的・限定的である場合には、国立公園の限定された地域において管理区域を設定することも可能である。

2) 事業区域の考え方

事業区域については、ニホンジカの影響段階と活用できるリソースを考慮し、予防目的であれば監視できる広い範囲、対策目的であれば実行可能な範囲を設定する必要がある。

目標達成に向けて、管理区域全体で均一に対策を実施することは理想であるが、保全対象の分布状況やニホンジカの生息状況、ニホンジカの影響に対する脆弱性、影響の深刻さは一様ではない。影響対策に投入できる労力や予算の制約により、管理区域全域で有効な対策を講ずることは困難である。

そこで、管理区域を対象にニホンジカの影響に関する広域調査を実施し、その結果に基づいたゾーニングと優先度を踏まえたゾーニングからの選別（トリアージ）を行う必要がある。つまり、どこにどの程度影響が発生しているか、また、どこに脆弱な植生があり今後深刻な影響を受けるのかを俯瞰的に把握し、保全対象や希少植物の生息・生育情報、ニホンジカの

移動経路を含む生息状況、対策の実施状況（捕獲数、捕獲努力量、防護施設の整備状況）等をGIS（地理情報システム）上に配置し、対策の優先度を検討し、対策を講ずる場所（事業区域）を設定する。

対策の優先度の選別（トリアージ）については、リソースが制約される条件の下、できるだけ多くの対象へ対策を実施するため、対象の状況に応じて、優先順位を決めるという考え方で、対策効果の低いものよりも、効果が期待できるものから順に対策を実施する必要がある。

3) 事業区域を設定する際の留意点

事業区域を設定する際には、動物の移動を制限するような河川や崖地など地形による視点と、対策の実施を考慮した視点に留意しなければならない。

ニホンジカの季節移動は、事業区域を設定する際に特に重視すべき視点で、連携すべき周辺の都道府県や市町村、国有林を管理する林野庁等と協議し、役割を決める必要がある。すなわち、GPS発信機を取り付けたニホンジカから得られた移動情報等を連携すべき実施主体と共有し、国立公園内の事業区域においては環境省が生態系維持回復事業計画を活用して対策を推進し、隣接する国有林においては林野庁が、国立公園外においては都道府県の策定する特定計画及び市町村の策定する被害防止計画で対策を推進するといった役割分担を決めることで、有機的な連携を図ることができる。

事業区域へのアクセスも重要な視点で、実施できる対策や費用も大きく異なる。捕獲を実施する場合には、捕獲個体の搬出も要因の一つとなる。捕獲個体の搬出が必要であれば、道路の位置を考慮して事業区域を設定することが望ましい。

保全対象である希少種や貴重な生態系の分布状況も考慮する必要がある。アクセス困難な地域に分布する保全対象を保全する場合には、ヘリコプターによる移動等、必要な対策を実施できるように十分検討する必要がある。

2.8 生態系維持回復事業計画の内容

国立公園における生態系維持回復事業取扱要領

第1節 生態系維持回復事業計画の策定

(生態系維持回復事業計画の内容)

(6) 生態系維持回復事業計画の内容

(イ) 生態系の状況の把握及び監視に関する事業

対象とする生態系を評価するのにふさわしい代表的な動植物、生態系の維持若しくは回復に支障を及ぼしている又はそのおそれのあるものとして防除の対象とする動植物、防除等の実施により影響を受ける可能性のある動植物及びこれらの動植物の生息・生育環境並びに気象・地形等無機的环境等に着目し、調査、監視の対象とする動植物や環境要素の種類、項目等を記載する。

(イ) 生態系の状況の把握及び監視に関する事業

生態系の状況の把握及びニホンジカの影響を監視するため、ニホンジカによる影響、ニホンジカの生息状況、対策の実施状況に関する情報を収集し、これらの情報を分析することにより、対策効果や事業計画の進捗状況を明確にすることができる。なお、対象とする実施区域の空間スケール及びニホンジカの生息状況に応じて、適切なモニタリング手法を設定する必要がある。捕獲等によりニホンジカの生息密度が低減しても、すぐに植生の回復が顕著に見られない場合があることにも留意する必要がある。既存の生態系維持回復事業計画及び都道府県におけるモニタリング調査を参考資料（210 ページ：3.7 既存の生態系維持回復事業計画及び周辺地域におけるモニタリング調査）に示す。

1) ニホンジカによる影響を把握するためのモニタリング手法

ニホンジカによる影響の把握は、ニホンジカの痕跡の分布や多寡、不嗜好性植物の分布や被度、樹皮剥ぎの分布や樹皮剥ぎの割合、低木層の被度、草本層の被度、ササ類の被度や枯死状況、表土や落葉層の状態など様々な項目が指標となり得るため、目標や地域特性に応じた指標の設定が必要となる。

a) 希少植物を対象とした分布状況データベースの作成の必要性

国立公園における生物多様性の保全では、特に、希少かつニホンジカの影響に対して脆弱な種に配慮する必要がある。一方、希少種は出現頻度が低く、特殊な環境に生育していることが多いことから、サンプリング調査では把握することができないことが多い。

そのため、国立公園内において希少植物を対象に現地調査する場合には、GPS 受信機などを活用して分布状況を緯度経度で把握する必要がある。こうした調査結果はデータベースとして管理し、定期的にその生育状況をモニタリングしていくことで、国立公園の生物多様性を監視していくことができる。

対策地域を検討する場合にも、希少植物の位置データを GIS（地理情報システム）に取り

込み、地形や土壌要因やシカの影響などとともに解析することができれば、戦略的な対策を検討することができる。

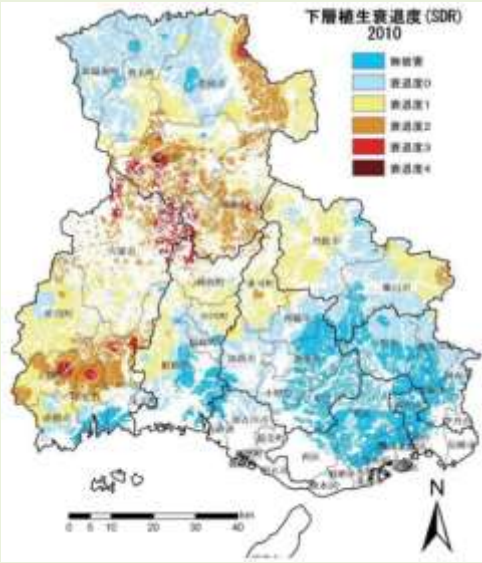
b) 広域を対象としたニホンジカの影響状況を把握する手法

ニホンジカの影響は、ニホンジカの生息密度や地形等によって異なり一様には発生しない。特に侵入初期段階においては、侵入ルートの把握と、侵入ルートにおける捕獲や侵入防止対策が重要になる。ニホンジカの影響と保全対象を俯瞰的に把握し、戦略的に対策を検討するためには、ニホンジカの影響を面的かつ広範囲に把握する調査の実施が必要となる。

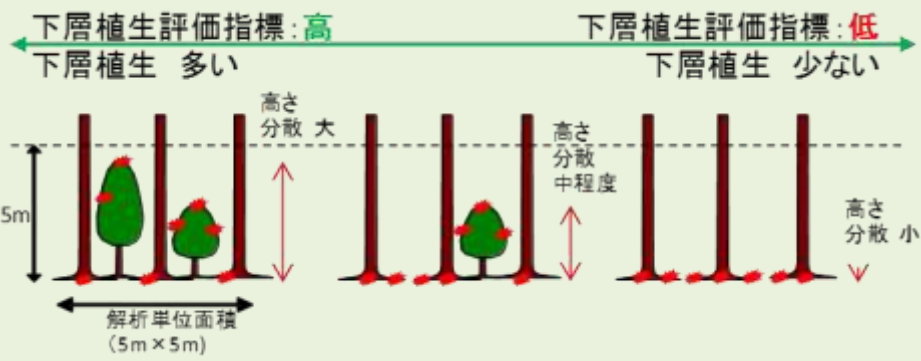
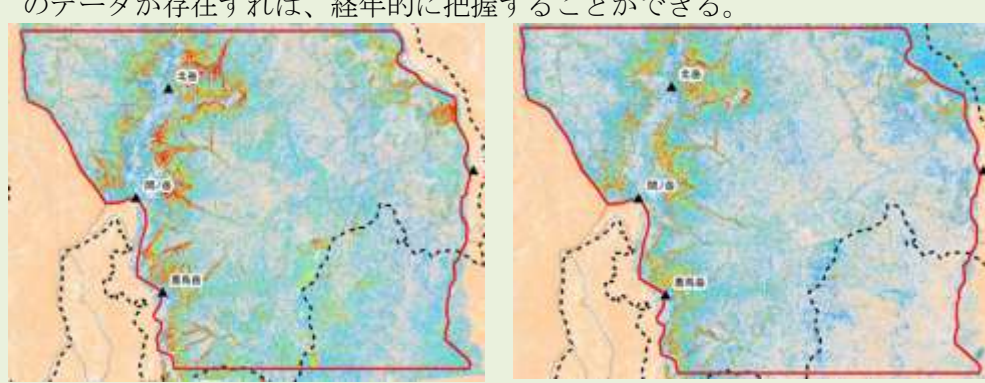
ニホンジカの影響を把握するための広域調査について、調査手法と特徴、そのアウトプットについての事例を次頁以降に示す。アウトプットされる空間情報と保全対象や希少植物の生育情報等をGIS（地理情報システム）上に配置し、優先して対策を講じる地域の検討にも役立てることができる。

なお、ニホンジカの影響を面的かつ広範囲に把握する方法は、広域的な既存情報の整備状況や森林タイプの分布状況など地域により制約がある場合もあるため、地域に適合する方法を選択する必要もある。「簡易チェックシートを用いた下層植生衰退度（Shrub-layer decline rank; SDR）による評価手法」は、ニホンジカの密度指標と落葉広葉樹林の指標との関係がみられており、落葉広葉樹林における影響抑制のためのニホンジカ管理目標値の設定にも役立てることができる。

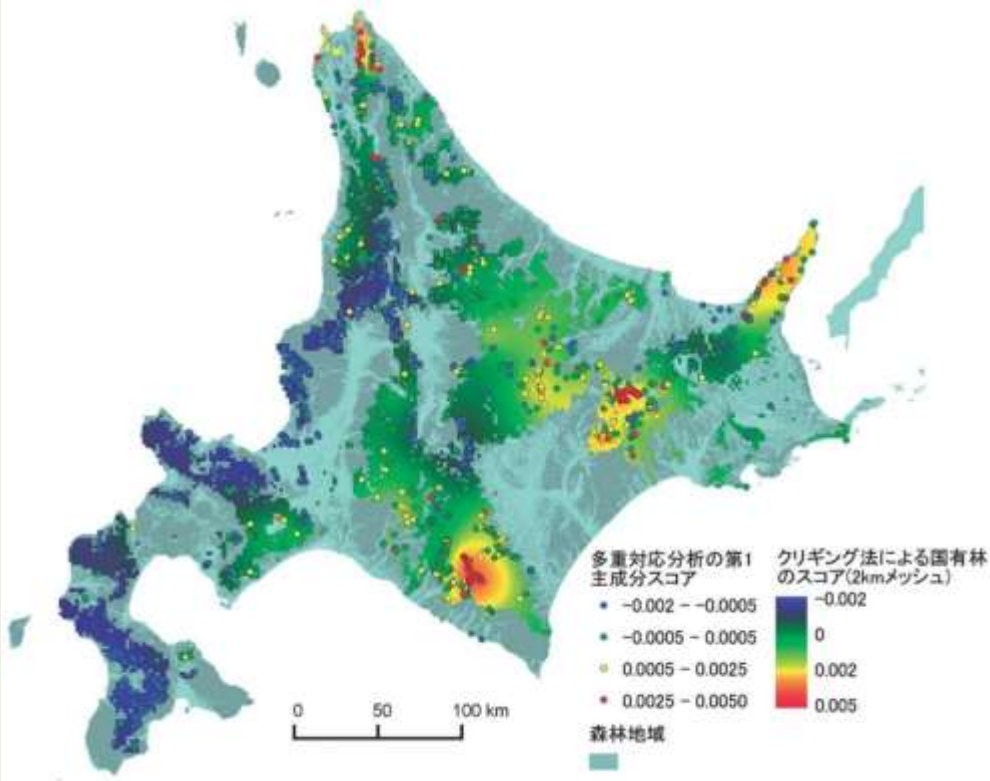
「航空レーザ測量成果に含まれる中間パルスの解析による下層植生評価手法」は、フェノロジー（植物の展葉状況）を考慮し、既存の航空レーザ測量成果と比較すると、植物量の変化を定量的に把握することができる。また、測量時点のアーカイブデータとして、保存しておくこともでき、今後の目標設定やトリアージに役立てることもできる。

【事例紹介】 落葉広葉樹林を対象とした簡易チェックシートによるシカ影響評価法															
手法名	簡易チェックシートを用いた下層植生衰退度 (Shrub-layer decline rank SDR) による評価手法														
手法の特徴	<ul style="list-style-type: none"> 落葉広葉樹林の下層植生の衰退程度を森林生態系の衰退の簡易指標として用い、チェックシートを利用した簡易目視調査を導入することで、少ない労力で広域多地点の調査が可能。 低木層の被度を指標にすることで、1) シカの採食による下層植生の衰退程度の評価が可能、2) 森林構造全体の衰退程度についても評価が可能、3) 県域スケールで被害の空間推定が可能、4) 被害の経年的な変化の定量評価ができる。 														
手法の詳細	<ul style="list-style-type: none"> 調査は、春先の開葉が終了した後、秋季の落葉が始まるまでの期間に行う。調査地点は、落葉広葉樹林、あるいはアカマツが上層に混交する落葉広葉樹林から選定し、20m 四方の調査区を設定する。 調査区内をくまなく踏査してチェックシートの各項目について結果を記入する。 各調査地点のシカによる下層植生衰退度 (SDR) について、低木層の植被率 (低木層における木本類とササ類について個別に被度を調査し合計する) と過去数年以内のシカの食痕の有無に応じて、6 段階判定を行う。 <p style="text-align: center;">【下層植生衰退度 (SDR) のランク判定基準】</p> <table border="1" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th>ランク</th> <th>内容</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>無被害 (ND)</td> <td>シカの食痕が全く確認されなかった林分</td> </tr> <tr> <td>衰退度0 (D0)</td> <td>シカの食痕がある林分のうち、低木層の植被率が75.5%以上の林分</td> </tr> <tr> <td>衰退度1 (D1)</td> <td>低木層の植被率 75.5%未満 38%以上のシカの食痕あり林分</td> </tr> <tr> <td>衰退度2 (D2)</td> <td>低木層の植被率 38%未満 18%以上のシカの食痕あり林分</td> </tr> <tr> <td>衰退度3 (D3)</td> <td>低木層の植被率 18%未満 6%以上のシカの食痕あり林分</td> </tr> <tr> <td>衰退度4 (D4)</td> <td>低木層の植被率 6%未満のシカの食痕あり林分</td> </tr> </tbody> </table>	ランク	内容	無被害 (ND)	シカの食痕が全く確認されなかった林分	衰退度0 (D0)	シカの食痕がある林分のうち、低木層の植被率が75.5%以上の林分	衰退度1 (D1)	低木層の植被率 75.5%未満 38%以上のシカの食痕あり林分	衰退度2 (D2)	低木層の植被率 38%未満 18%以上のシカの食痕あり林分	衰退度3 (D3)	低木層の植被率 18%未満 6%以上のシカの食痕あり林分	衰退度4 (D4)	低木層の植被率 6%未満のシカの食痕あり林分
ランク	内容														
無被害 (ND)	シカの食痕が全く確認されなかった林分														
衰退度0 (D0)	シカの食痕がある林分のうち、低木層の植被率が75.5%以上の林分														
衰退度1 (D1)	低木層の植被率 75.5%未満 38%以上のシカの食痕あり林分														
衰退度2 (D2)	低木層の植被率 38%未満 18%以上のシカの食痕あり林分														
衰退度3 (D3)	低木層の植被率 18%未満 6%以上のシカの食痕あり林分														
衰退度4 (D4)	低木層の植被率 6%未満のシカの食痕あり林分														
手法の結果 (アウトプット)	<ul style="list-style-type: none"> 地理情報システム (GIS) を利用して、調査地点の SDR と既存の植生図 (落葉広葉樹林等) 等との関係をもとに非調査地点の SDR 値を推定し、分布図を作成する。 調査地点が概ね均等に配置できた場合は、IDW (Inverse distance weighting) 法を適用することができる。 <div style="text-align: center;">  <p>下層植生衰退度 (SDR) 2010</p> </div> <p style="text-align: center;">兵庫県全域 (2010 年時点) における SDR 別の落葉広葉樹林の推定分布</p>														
<p>出典：ニホンジカによる森林生態系被害の広域評価マニュアル (藤木, 2012)</p> <p>http://www.wmi-hyogo.jp/publication/pdf/mono04/chapter_1.pdf</p>															

【事例紹介】 航空レーザ測量成果を活用したシカの影響を把握する為の下層植生評価

手法名	航空レーザ測量成果に含まれる中間パルス解析による下層植生評価手法																				
手法の特徴	<ul style="list-style-type: none"> 航空レーザ測量成果に含まれる中間パルスデータを解析することで、下層植生の状況を広範、詳細かつ定量的に把握することができる。 経年変化を検討する場合には、フェノロジー（植物の展葉状況）を考慮し、同じ季節の測量成果を比較する必要がある。 																				
手法の詳細	<ul style="list-style-type: none"> 既存の航空レーザ測量成果は、(公財)日本測量調査技術協会のポータルサイトから検索できる。https://www.sokugikyo.or.jp/laser/ 国土交通省や林野庁が管理する測量成果は、国土地理院へ申請することで、利用することができる。 下層植生評価指標及び垂直構造指標を解析単位（5m 四方の範囲）ごとに算出し、下層植生の状況を把握する。 <p style="text-align: center;">【下層植生評価指標のイメージ】</p> 																				
手法の結果 (アウトプット)	<ul style="list-style-type: none"> GIS（地理情報システム）を利用して、下層植生評価指標及び垂直構造指標の分布図を作成する。 下図により稜線から斜面にかけて植生が多く存在していることがわかる。過去のデータが存在すれば、経年的に把握することができる。  <p style="text-align: center;">2009年撮影データ解析結果 2015年撮影データ解析結果</p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td colspan="2">凡例</td> <td>0.10以上 - 0.15未満</td> <td>0.25以上 - 0.30未満</td> <td>0.40以上 - 0.45未満</td> </tr> <tr> <td>南アルプス国立公園</td> <td>下層植生評価指標</td> <td>0.15以上 - 0.20未満</td> <td>0.30以上 - 0.35未満</td> <td>0.45以上 - 0.50未満</td> </tr> <tr> <td>国化範囲</td> <td>0</td> <td>0.20以上 - 0.25未満</td> <td>0.35以上 - 0.40未満</td> <td>0.50以上</td> </tr> <tr> <td>▲ 主な山頂</td> <td>0.05未満</td> <td>0.05以上 - 0.10未満</td> <td></td> <td></td> </tr> </table> <p style="text-align: center;">南アルプス国立公園における下層植生評価指標</p>	凡例		0.10以上 - 0.15未満	0.25以上 - 0.30未満	0.40以上 - 0.45未満	南アルプス国立公園	下層植生評価指標	0.15以上 - 0.20未満	0.30以上 - 0.35未満	0.45以上 - 0.50未満	国化範囲	0	0.20以上 - 0.25未満	0.35以上 - 0.40未満	0.50以上	▲ 主な山頂	0.05未満	0.05以上 - 0.10未満		
凡例		0.10以上 - 0.15未満	0.25以上 - 0.30未満	0.40以上 - 0.45未満																	
南アルプス国立公園	下層植生評価指標	0.15以上 - 0.20未満	0.30以上 - 0.35未満	0.45以上 - 0.50未満																	
国化範囲	0	0.20以上 - 0.25未満	0.35以上 - 0.40未満	0.50以上																	
▲ 主な山頂	0.05未満	0.05以上 - 0.10未満																			

出典：平成 29 年度国立公園等におけるニホンジカ対策の目標設定のための地理情報活用業務報告書（環境省自然環境局, 2018）

【事例紹介】北海道の天然林における簡易チェックシートによるシカ影響評価法	
手法名	林野庁北海道森林管理局のチェックシートを利用した評価手法
手法の特徴	<ul style="list-style-type: none"> 調査の専門家ではなく森林管理署職員が通常の業務の中で調査できるチェックシートを用いた評価方法。 評価したい天然林で、チェックシートに基づきエゾシカの様々な痕跡の有無を記録する。植物の種類を同定したり、新たに調査区を設定して樹木の直径を計測したりといった作業は必要ない。 エゾシカの影響評価に有効だと考えられている稚樹等におけるエゾシカの食痕に着目した調査法。
手法の詳細	<ul style="list-style-type: none"> 胸高直径 5cm 以上の樹木、5cm 未満の樹木、高さ 20-200cm の稚樹に区分し、対象となる樹木における高さ 200cm 以下の下枝の有無と食痕の有無、林床植生の状態、足跡や糞などのシカの痕跡についてチェックシートに基づき記録する。 チェックシートには、シカの食痕や痕跡などを記載する項目と、稚樹の有無やササの現存量など森林の状態を記載する項目が含まれている。森林の状態はシカの影響だけでなく、森林の発達段階などにも影響を受けると考えられることから、シカの食痕や痕跡等に関する 14 項目を解析対象としている。
手法の結果 (アウトプット)	<ul style="list-style-type: none"> 解析によって得られたデータを元に多重対応分析を行い、第 1 主成分スコアをエゾシカの影響を示す指標として、クリギングによる空間補間を行い、北海道全域を含む 2km のグリッドを作成し、各グリッドのスコアを計算して地図化させる。  <p>多重対応分析の第1主成分スコア</p> <ul style="list-style-type: none"> ● -0.002 - -0.0005 ● -0.0005 - 0.0005 ● 0.0005 - 0.0025 ● 0.0025 - 0.0050 <p>クリギング法による国有林のスコア(2kmメッシュ)</p> <ul style="list-style-type: none"> ● -0.002 ● 0 ● 0.002 ● 0.005 <p>森林地域</p> <p>0 50 100 km</p> <p>多重対応分のスコアおよびクリギング法による国有林の範囲への空間補間</p>
出典：簡易チェックシートによるエゾシカの天然林への影響評価（明石ら, 2013）	


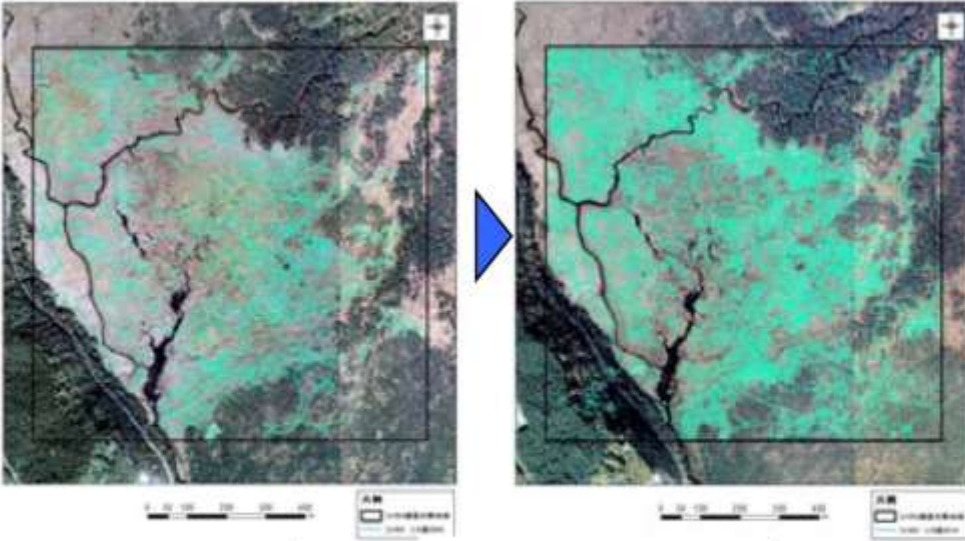
【事例紹介】丹沢山地全域を対象とした植被率及び食痕等を指標とした評価手法

手法名	神奈川県丹沢地域におけるシカによる植生への累積利用圧調査																															
手法の特徴	<ul style="list-style-type: none"> 古林ら（1997）により考案され、丹沢大山自然環境総合調査で実施された手法。 丹沢山地の全域の主要な尾根、登山道、林道などを踏査し、シカの生活痕跡とともに林床植被率と不嗜好性植物、矮性低木、矮性ササ、樹皮食いの程度を2～4段階で調べて、3次メッシュ（1km×1km）で5段階評価。 第3次神奈川県ニホンジカ管理計画においては、長期目標として植生劣化レベルの最大値（最大植生劣化レベル）を低下させることが目標に設定されている。 																															
手法の詳細	<ul style="list-style-type: none"> シカの累積的な植生影響を広域で把握するために、丹沢山地の主要尾根線に合計718.8kmのルートを設定し、ルート上の上層植生、林床植生型、林床平均高等をルートの片側5mずつ記録する。 調査項目のうち、健全林床植被と不嗜好性植物、矮性低木、矮性ササ、樹皮食いの項目を算出に用いる。累積利用圧調査の結果はラインデータであることから、3次メッシュデータで集計して表示する。 																															
手法の結果（アウトプット）	<ul style="list-style-type: none"> 3次メッシュごとにデータを集計することで、丹沢山地全体におけるシカの影響を把握することができる。 算出された植生劣化レベルを経年で比較することで、地域における植生劣化レベルの変化の程度が把握できる。 <div data-bbox="347 1048 1343 1742" style="text-align: center;"> <p>凡例</p> <p>植生劣化ランク変化</p> <table border="1"> <tr><td>I 0-240</td><td>健全</td></tr> <tr><td>II 240-480</td><td></td></tr> <tr><td>III 480-720</td><td></td></tr> <tr><td>IV 720-960</td><td></td></tr> <tr><td>V 960-</td><td>劣化</td></tr> </table> <p>2004年度-2005年度調査結果 2009年度-2010年度調査結果</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>調査年度</th> <th>I</th> <th>II</th> <th>III</th> <th>IV</th> <th>V</th> <th>計</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2004-2005</td> <td>277</td> <td>112</td> <td>60</td> <td>28</td> <td>4</td> <td>481</td> </tr> <tr> <td>2009-2010</td> <td>234</td> <td>132</td> <td>75</td> <td>34</td> <td>3</td> <td>478</td> </tr> </tbody> </table> <p>表 3次メッシュ単位の植生劣化レベル 単位：3次メッシュ数</p> <p>※2009年度、2010年度データは、台風災害による入林禁止措置によりメッシュ数少ない。 図は、比較可能な3次メッシュ（418メッシュ）のみ表示</p> <p>丹沢山地における植生劣化レベルの変化</p> </div>	I 0-240	健全	II 240-480		III 480-720		IV 720-960		V 960-	劣化	調査年度	I	II	III	IV	V	計	2004-2005	277	112	60	28	4	481	2009-2010	234	132	75	34	3	478
I 0-240	健全																															
II 240-480																																
III 480-720																																
IV 720-960																																
V 960-	劣化																															
調査年度	I	II	III	IV	V	計																										
2004-2005	277	112	60	28	4	481																										
2009-2010	234	132	75	34	3	478																										

出典：丹沢全域の相対的な植生指標としての植生劣化レベルと林床植被レベル（田村ら, 2013）

丹沢山地長尾根での森林皆伐後のニホンジカとスズタケの変動（古林ら, 1997）

【事例紹介】 湿原におけるシカの影響把握

手法名	航空写真を利用したシカ道の利用頻度による評価法
手法の特徴	<ul style="list-style-type: none"> 北海道東部の釧路湿原内の 1km グリッド 5 箇所をモデルサイトとし、2 時期に撮影された空中写真から GIS を使用してエゾシカの生息痕跡であるシカ道の抽出を行ったものである。 森林に対する影響評価の手法の報告が多いのに対し、アクセスや踏査等が困難な湿原へのシカの影響を評価した、数少ない報告事例である。
手法の詳細	<ul style="list-style-type: none"> 2004 年及び 2010 年の 2 時期のオルソ化カラー空中写真を使用し、GIS を用いて 1/800 (1mm=80cm) まで拡大し、目視によりシカ道を判読した。 抽出したシカ道は GIS でラインデータ化し、総延長距離を集計。
手法の結果 (アウトプット)	<ul style="list-style-type: none"> ヘリコプターセンサスの結果と同様に、湿原内のシカ道にも増加傾向がみられる。 <div style="text-align: center;">  <p>釧路湿原における 2 時期のシカ道の分布。緑色の線が抽出したシカ道</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>2004年 68,079.1m — 2.6倍 → 2010年 176,645.4m</p> <p>釧路湿原コッタロ地区における 2 時期のシカ道の分布とシカ道総延長の変化</p> </div>

出典：釧路湿原自然再生協議会第 13 回森林再生小委員会 会議資料（環境省釧路自然環境事務所, 2013）

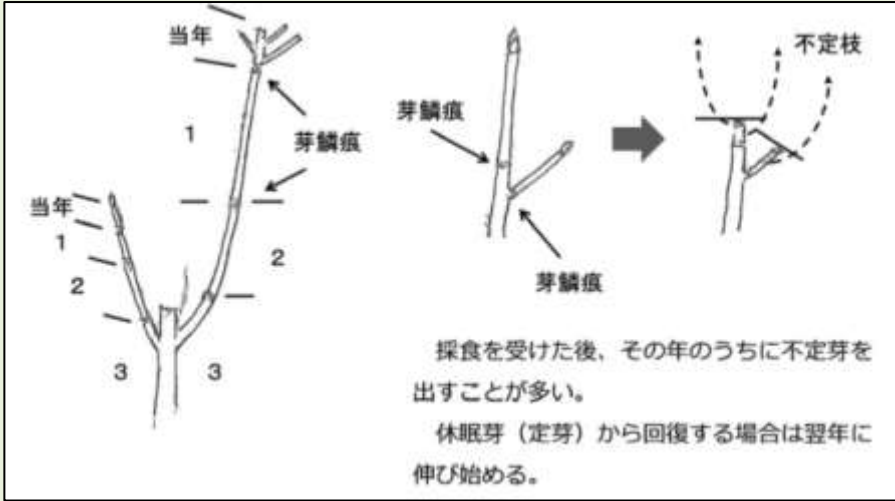
c) 狭域を対象としたニホンジカの影響状況を把握する手法

特定の植物群落など狭い範囲を対象とした影響状況を把握するためには、一般的な植生調査が有効で植被率や出現種数、高木性稚樹の更新状況、ササの稈高、不嗜好性植物の優占度など様々な指標が存在し、そのモニタリング手法は目的に応じて設定する必要がある。事例として、過去のエビデンス（調査結果）が存在する場合のモニタリング手法とニホンジカの生息数は少なく影響を受け始めた地域で活用することのできる「食痕履歴法」によるモニタリング手法を紹介する。

【手法紹介】 過去から現在までの時間的な変化を追う評価の手法

手法名	植物社会学的手法による既存データを利用した影響評価
手法の特徴	・過去に植生調査が実施されている箇所において、同様の調査を実施し、過去の調査データと比較することで、その期間のニホンジカによる影響を評価することができる。
手法の詳細	<ul style="list-style-type: none"> ・調査は、ニホンジカが急激に増加する以前の 1980-1985 年に調査地域において実施された植物社会学的方法（Braun-Blanquet 1964）による植生調査資料の中から、当時の調査地の位置が確認できる 77 地点において、ニホンジカが増加した後の 1999-2004 年に同一地点、同一面積で追跡調査を実施した。 ・調査対象は、冷温帯および亜高山帯に成立する自然林、二次林、草原を含む 7 タイプの植物群落としている。
手法の結果 (アウトプット)	<ul style="list-style-type: none"> ・奥多摩地域におけるニホンジカの高密度化以降では、特に調査地あたりの出現種数は特定の林分で 1980 年から 2000 年にかけて有意に減少し、群落内の種多様性（α 多様性）の低下が示された。 <div style="text-align: center;"> <p>調査地点における出現種数の変化</p> </div>

出典：東京都奥多摩地域におけるニホンジカ (*Cervus nippon*) の生息密度増加に伴う植物群落の種組成変化（大橋ら, 2007）

【手法紹介】採食履歴からニホンジカの来訪頻度を評価する手法	
手法名	樹木の枝先の採食履歴及び地形、移動路からシカの来訪頻度を推定する影響評価法（食痕履歴法）
手法の特徴	<ul style="list-style-type: none"> 現場地形、シカの移動経路、面的な食痕履歴の記録等から、この数年間のシカの来訪頻度及び採食状況を推定する。
手法の詳細	<ul style="list-style-type: none"> シカの食痕がある枝の頂端を観察する。当年枝の頂端に食痕がある場合、今年の食痕である。 芽鱗痕、枝の幹色、枝幹の角度の急な変化ポイント等から年枝を判断し、食痕を確認する。 観察対象木のいくつかの枝（可能であれば全ての枝）で上記の食痕の確認を繰り返し、食痕履歴を記録する。 その他、調査地点の方位、地形、植生、平均斜面勾配、樹木外見等について記録する。 <div style="text-align: center;">  <p>採食を受けた後、その年のうちに不定芽を出すことが多い。 休眠芽（定芽）から回復する場合は翌年に伸び始める。</p> </div> <p style="text-align: center;">食痕履歴の判読</p>
手法の結果（アウトプット）	<ul style="list-style-type: none"> 食痕履歴法は下記の調査目的に適用性が高い。 <ul style="list-style-type: none"> シカ食害圧の経時的変化（来訪頻度）の把握 狩猟による個体数調整の効果確認 シカの個体数密度の変化傾向の把握 食害下の樹勢診断 希少種樹木・群落の保護対策基礎データ シカの採食行動の把握 シカの来訪頻度を把握する場合、対象地域の図面上にタイプ別に色分け類型化された食痕履歴パターンを落とし込んだ図を作成する。地形等から得られる森林立地類型パターンのGIS図面、植生類型から得られるGIS図面、地形情報とGIS首輪情報から得られたシカの行動についての利用可能性図等との重ね合わせを行い、現状評価図と将来予測図を作成する。
<p>出典：食痕履歴法マニュアル～森林・樹木の状態をみて、シカ影響度を判定する～（試作版）（株式会社野生動物保護管理事務所, 2014）</p>	

2) ニホンジカの生息状況を把握する方法

捕獲が行われている場合には目撃効率や捕獲効率などの捕獲データ、現地調査から得られる目撃数、糞塊密度、糞粒密度、無人撮影カメラ（センサーカメラ）による撮影状況などが存在する。モニタリングを継続していくことでニホンジカの生息密度若しくは生息密度指標の傾向を把握し、対策の効果との関係を分析することができる。


また、ニホンジカ対策を効果的・効率的に検討するためには、ニホンジカが「いつ」、「どこ」に出現するのかを把握していくことが非常に重要となる。対策の効果を測るものではないが、ニホンジカ対策を効果的に推進するための手法として、テレメトリー法によるニホンジカの追跡も紹介する。

a) 広域を対象としたニホンジカの生息状況を把握する手法

広域を対象としたニホンジカの生息状況を把握する手法として、特定計画を策定している都道府県では、狩猟者等からの目撃情報や捕獲情報を基に SPUE（目撃効率）や CPUE（捕獲効率）を整理しており、国立公園で捕獲が実施されている場合には生息状況を示す指標として活用することができる。捕獲情報が整理されていない国立公園においても、公園利用者等からの目撃情報の収集や聞き取り調査などを実施し、情報の収集に努めることが望ましい。

ニホンジカの生息密度がある程度高い「影響顕在化フェーズ」以降であれば、ニホンジカの排泄する糞を対象とする「糞塊法」や「糞粒法」といった手法や、ニホンジカを直接目視で数える区画法や航空センサスといった手法で、生息密度（指標）を把握していくことが望ましい。

【手法紹介】 SPUE（目撃効率）や CPUE（捕獲効率）を活用する際の留意点	
項目	解説
調査手法概要	直接観察法の1つで、ニホンジカなどの生息密度を推定する方法。
調査手法解説	狩猟者から出猟した月日、地域、ニホンジカの捕獲数と目撃数を調査票（狩猟報告）により聞き取り調査する。調査票の情報から狩猟者1人1日当たりの捕獲数および目撃数を算出する。
調査を実施する際の留意点	CPUE は狩猟規制や捕獲制限頭数などの捕獲の条件により、大きな影響を受ける。CPUE が有効な密度指標となり得るためには、捕獲の条件、手法や効率などが一定である場合、動物が捕獲法を学習・忌避しないという仮定が必要である。また、狩猟者が処理能力などから1日1,2頭で狩猟を止めてしまう場合も CPUE の値は頭打ちとなり、密度を正しく反映しない。一方で、SPUE は CPUE に比較すると、捕獲制限頭数などの影響を受け難いと考えられる。

【手法紹介】糞塊法における調査手法と調査の際の留意点	
項目	解説
調査手法概要	間接観察法の1つで、尾根上の調査ルートに沿って糞塊を数えて、糞塊密度（1 kmあたりの糞塊数）を求める方法。
調査手法解説	5～6km の調査ルートを尾根上に設定し、調査ルートの左右両側1m の範囲のニホンジカの糞塊を数えて、糞塊密度（1 kmあたりの糞塊数）を求める生息密度調査法である。 糞塊密度の変化をモニタリングすることで、密度指標の変化として評価することができる。
調査を実施する際の留意点	ニホンジカは止まって糞をするだけでなく、歩きながら糞をすることも多いため帯状に糞が残り、糞塊が重なってしまう場合もある。そのため、糞粒の形状、新鮮度、糞粒数を慎重に観察して糞塊を区別し、1回の脱糞で排泄されたと判断される糞粒の集まりを1糞塊とし、過大あるいは過小に評価しないように注意を要する。 糞粒数が少ない糞塊は下層植生の多寡により見落とし率に差が生じる可能性があることから、発見糞粒数が10粒以上の糞塊数のみを糞塊密度の算出に用いる（濱崎ら, 2007）。
手法の結果（アウトプット）	 <p>出典：第4次神奈川県ニホンジカ管理計画（神奈川県, 2017）</p> <p style="text-align: center;">糞塊法による生息密度調査結果の経年変化</p>

【手法紹介】糞粒法における調査手法と調査の際の留意点

項目	解説
調査手法概要	間接観察法の1つで、カモシカ（糞塊）やニホンジカ（糞粒）などの生息密度を推定する方法。
調査手法解説	糞粒法は、カモシカの密度調査法（糞塊法）として考案されたものをニホンジカに適用したものであり、西日本の九州地方や関西地方など直接観察が困難な照葉樹林帯で用いられている。 一定地域内に排出されたシカの糞は、糞虫やバクテリアの活動、流水などによって消失していくが、常に新しい糞が排出されるため、シカの生息頭数が安定していれば、ある時点での糞粒数は安定していると考えられる。糞粒法は、このことを利用して個体数を推定しようとするものである。
調査を実施する際の留意点	調査精度は対象種の糞の消失率（糞が分解し形がなくなること）が重要である。この消失率は、調査地域の気温、降水量、昆虫等の影響が考えられるので、地域ごとの消失率を求めることが望ましい。一方、直接観察法と違い、対象種を観察しなくても生息密度が推定できるので、常緑広葉樹林帯などの地域で調査が実施されている。

【手法紹介】区画法における調査手法と調査の際の留意点

項目	解説
調査手法概要	直接観察法の1つで、カモシカやニホンジカ及びツキノワグマなどの生息密度を推定する方法。
調査手法解説	調査地域をいくつかの分担区画に区分し、各分担区画に調査員を配置し、一定時間内にそれぞれの分担区画内を見落とし地域のないように一斉に踏査する。踏査にあつたては双眼鏡、高度計、磁石、小縮尺の地図（おもに5,000分の1の地図）を携帯し、地図上に踏査ルート、観察個体および観察個体の移動ルートを時刻とともに記入する。また、可能な限り観察個体の特徴を記録し、個体識別に努める。そして、調査終了後に重複個体を除去して生息頭数を求めるものである。
調査を実施する際の留意点	調査精度は対象種の発見率（調査地域の見通しの良否など）に影響されるので、通常は調査地を約100haと設定し、10区画に区分し（1区画約10ha）、各分担区画に1名の調査員を配置し、約2時間内に約10haの分担区画内を一斉に踏査することによって、見逃しを無くす。さらに、発見率を高めるため、落葉広葉樹林では落葉期に実施する。 区画法は、特別の計算や高度の技術を必要としない実用的な方法であるが、調査地全体をくまなく踏査する必要があるため、調査地内に踏査不可能な崩壊地、崖地等が大面積で存在する場合や、見通しが極端に悪くかつ歩行が困難な植生状況のもとでは、精度が著しく低下する。

【手法紹介】航空センサスにおける調査手法と調査の際の留意点

項目	解説
調査手法概要	直接観察法の1つで、大型哺乳類の個体数推定あるいは生息密度推定に用いられる方法。
調査手法解説	<p>調査の対象区域を10km²前後に区分し、対地高度100m程度、時速80km程度を目安に、ヘリコプターで飛行しながらシカを探索する。</p> <p>ヘリコプターには、操縦士とナビゲーター、左右の調査者（観察者）と記録者の5名程度で実施する。ナビゲーターはGPSを用いて調査区域協会とヘリコプターの航跡をモニターしつつ、シカの群れの発見があれば、その位置を記録する。記録者はシカの群れの個体数や構成を記録する。各フライト終了後に、ナビゲーターと記録者はデータの照合を実施する。</p>
調査を実施する際の留意点	<p>一定の調査強度を維持するため、知床国立公園では、標準調査レベル（1km²あたり約3分間の探索）を設定している。飛行の時間帯は、シカの採食活動が活発で林内から開けた場所に出てくる可能性が高い午後に統一している。</p> <p>航空機センサスを実施する場合には、調査を実施しても群れや個体を見落とし可能性が指摘されており、モデル地域を設定し、地上調査を同時に行い、生息環境における見落とし率を推定する必要がある。環境省釧路自然環境事務所（2017a）が実施した調査によると、航空機センサスの結果、22頭のシカが確認された針広混交林の多い地域では、追い出し法による地上カウント調査の結果、141頭のシカが確認され、航空機センサスの見落とし率は90.8%と報告されている。知床岬先端部のように開けた場所で確認されるシカの見落とし率は極めて低いことも推定されており、環境ごとに見落とし率を検討することも課題として存在する。</p>



知床岬先端部で確認された50頭のシカの群れ

出典：平成28年度知床生態系維持回復事業エゾシカ航空カウント調査業務報告書（環境省釧路自然環境事務所, 2017a）

b) 狭域を対象としたニホンジカの生息状況を把握する手法

狭域を対象としたニホンジカの生息状況を把握する手法として、センサーカメラとルートセンサスを紹介する。ルートセンサスは道路が存在する調査地に適するが、天候の影響を受ける恐れがある。センサーカメラは様々な環境に設置することが可能であることから、ニホンジカが多く生息している場所を明確にできる他、継続することでニホンジカの増減傾向も明確にすることができる。これらの調査結果は、捕獲候補地の選定や捕獲対策の評価に活用することができ目撃頻度、撮影頻度を生息密度指標とすることもできる。

【手法紹介】 ルートセンサスにおける調査手法と調査の際の留意点	
項目	解説
調査手法概要	直接観察法の1つで、中大型哺乳類や鳥類を対象に生息密度の指標を算出する方法。
調査手法解説	<p>一定の調査ルートと踏査し、観察範囲内に出現した個体数を直接観察あるいは鳴き声などで確認する。ニホンジカの場合は、ビームライトを用い、夜間に実施することが多い。そのため、別名ライトセンサスまたはスポットライトセンサスと呼ばれている。</p> <p>夜間に一定のルートを両側、前方をライトで照射しながら徒歩または車で踏査し、ライトに光る動物の目あるいは姿をカウントする。</p> <p>固定ルートを踏査あるいは低速度の車両で走行し、発見されたシカの数と調査者からの距離を測定し、距離に応じて発見確率が減少する関数を用いて真のシカの数を推定する距離標本法 (distance sampling) という手法もある。</p> <p>林道などが存在する場合には、距離標本法を実施することで、区画法よりも広域の個体数を推定できる利点もある。</p>
調査を実施する際の留意点	<p>調査精度は対象種の発見率 (調査地域の地形、植生、天候など) に影響されるので、通常は同じルートを連続2回実施する。さらに、発見率を高めるため、落葉広葉樹林では落葉期に実施する。</p> <p>距離標本法においては、調査区間に様々な景観要素が含まれる (森林や農地など) 場合に、見落とし率に変動してしまう問題もある。</p>

出典 : Estimation of population density for sika deer (*Cervus nippon*) using distance sampling in the forested habitats of Hokkaido, Japan (Uno et al. 2017)

【手法紹介】 センサーカメラを用いた調査手法と調査の際の留意点

項目	解説
調査手法概要	カメラの前を通過した動物を自動的に撮影できる赤外線センサー付きのカメラを活用した調査法。
調査手法解説	捕獲する地域にセンサーカメラを設置し、撮影された画像を解析し、撮影頻度の変化を分析することで、分布拡大地域も含めた生息密度指標の傾向を把握できる。 手法の特徴として、対象種を傷つけないこと、調査者の熟練度の影響を受けにくいこと、画像として記録が残ること、経費が安いことがあげられる。
調査を実施する際の留意点	赤外線センサーが感知する、木洩れ日や植物の枝葉の揺れ、大型の飛翔性昆虫でも撮影してしまうことから、感知範囲内の草木やササ類は可能であれば除去することが望ましい。センサーカメラの機種によって、検知範囲や感度が異なるので、同じ調査地域では同一機種をそろえたほうがよい。カメラに不具合があった場合に、継続すべきモニタリングが途切れてしまう恐れがあることから、1箇所の調査地点に複数台のカメラを設置することが望ましい。



南アルプス国立公園（荒川岳東カール標高約 2,900m）で撮影されたニホンジカ

c) テレメトリー法によるニホンジカの移動経路を把握する手法

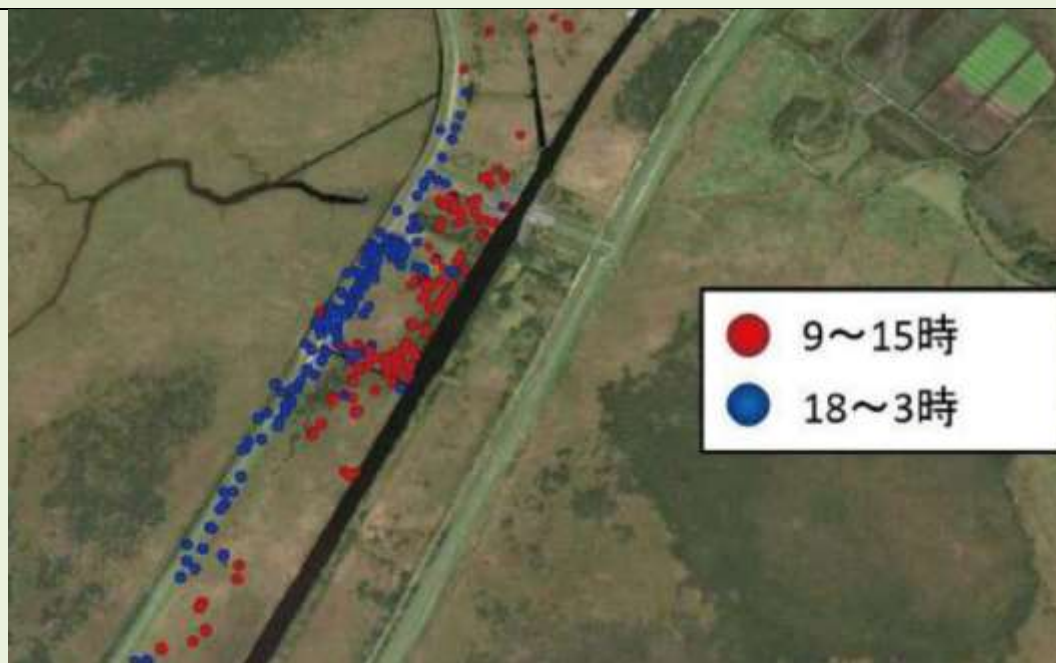
ニホンジカ対策を検討する際に、ニホンジカが「いつ」、「どこ」に出現するのかを把握しなければ、効果的な対策を実施することはできない。そのためには、ニホンジカにGPS発信機を装着し、地域個体群の移動情報を蓄積していく必要がある。

特に冬季に積雪の多い国立公園であれば、ニホンジカが積雪を避けて季節移動をしている可能性も高く、越冬地を把握することで、関係する都道府県や市町村と具体的な役割分担を検討することができるし、多くの個体が通過する主要な移動経路を対象に捕獲等を検討することもできる。GPSデータを利用する際には、移動経路や行動圏だけに着目するのではなく、移動する時期や活動する時間帯等、得られる情報の活用も検討する必要がある。

このようにニホンジカの移動情報を把握することで、希少植物への防護対策だけでなく、捕獲の戦術的な検討にも役立てることができる。

【事例紹介】活動する時間帯を考慮した捕獲手法の検討

釧路湿原の右岸堤防道路には、法面保護のために牧草が植栽されており、この牧草をニホンジカが利用している。GPS発信機による追跡とセンサスの出現頻度等の結果から、夏季から秋季の夜間帯にかけて多く集まる傾向がみられた。右岸堤防は、河川管理のための巡回車や徒歩による一般客の利用が多いため、日中の人間活動を避けて湿原内で活動している可能性がある。このような結果を踏まえて、釧路湿原では効率的な捕獲手法が検討されている。

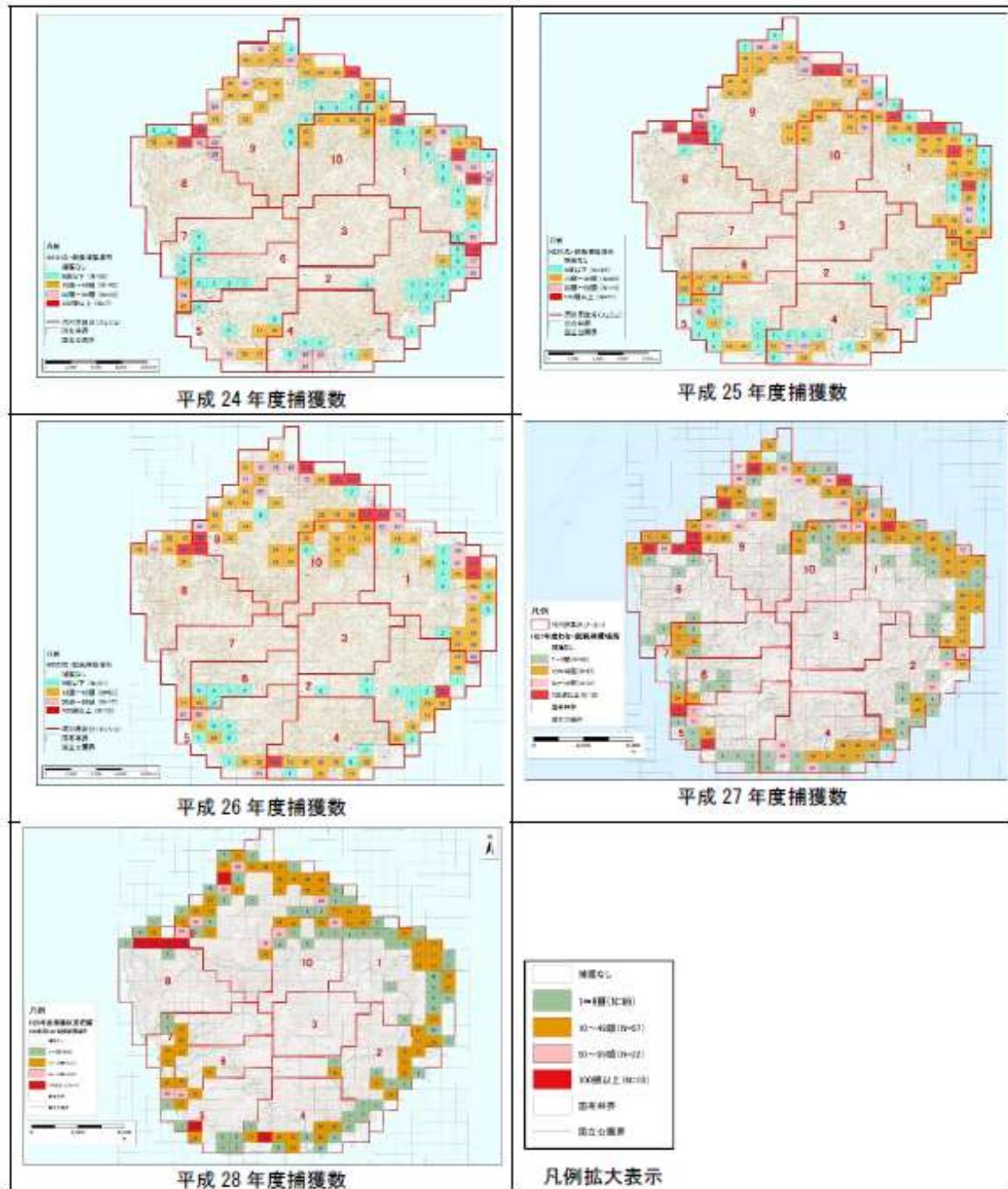


釧路湿原右岸堤防周辺におけるニホンジカの追跡結果

出典：環境省環境研究総合推進費終了研究等成果報告スライド 環境省環境研究総合推進費 (4-1405) 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 (酪農学園大学ら, 2017)

3) 対策の実施状況を把握する方法

対策の実施状況については、捕獲の実施の有無、捕獲方法や捕獲努力量、防護柵設置の有無、設置した防護柵の種類や距離などの情報を収集し整理することができる。生息密度指標及びニホンジカによる影響の指標における傾向を分析することで対策効果を把握することができる。



出典：平成 29 年度屋久島国立公園におけるヤクシカ保護管理対策推進事業報告書（環境省九州地方環境事務所, 2018）

図 2.8-1 捕獲頭数の推移

国立公園における生態系維持回復事業取扱要領

第1節 生態系維持回復事業計画の策定

(生態系維持回復事業計画の内容)

(6) 生態系維持回復事業計画の内容

(ロ) 生態系の維持又は回復に支障を及ぼすおそれのある動植物の防除に関する事業

生態系の維持若しくは回復に支障を及ぼす又は及ぼすおそれがあるために防除の対象とする動植物について、その種類、防除の方法等を記載する。

(ロ) 生態系の維持又は回復に支障を及ぼす恐れのある動植物の防除に関する事業

ニホンジカの影響を低減するための対策は、防護柵による防護、若しくはニホンジカを捕獲する除去の2択で、目的や地域特性などの諸条件によって、効率的に運用できるよう組み合わせる必要がある。そこで、防護柵による防護と捕獲による除去について手法を検討する際の留意点を以降に示す。

1) 防護の考え方

国立公園にはニホンジカの影響に脆弱な生態系が存在し、ニホンジカが1頭侵入しただけで大きな影響が発生してしまう場合もある。ニホンジカの影響は、希少種の地域絶滅だけでなく、忌避植物の増加や攪乱による外来植物の侵入など生態系が遷移してしまう間接的な影響も大きい。このようなニホンジカの影響は適切な手法による防護柵を設置し、メンテナンスを行うことで、ほぼ防護することができる。

しかし、防護柵で防護できる範囲は限りがあり、設置した防護柵は容易に移動させることができないことから、防護する対象と目的を明確にすることが重要となる。

捕獲と防護柵を併用する場合、ニホンジカの生息密度が低減しても、効果が顕著に現れるまでには、一定程度の時間を要することから、植生を防護する必要のある場所を事前に抽出し、予防原則に基づき防護柵を設置する必要がある。

なお、防護柵には希少種等の避難場所(レフュジア)となる機能がある。柵外でニホンジカが減少し、植生回復させるときの種子供給源として機能させることが重要で、特に多年草草本の地上部が残っているうちに防護しなければ手遅れになることが指摘されている(田村ら, 2005)。

a) 防護柵の種類

防護柵には、広域防護柵、単木防護、小型防護柵などがある。防護柵の設置を検討する際には、ニホンジカによる影響の状況、環境条件、地形的条件、社会的条件及びニホンジカの行動特性などを調査、整理した結果をもとに守る範囲によって適した防護柵を選択する必要がある。なお、広域防護柵はゾーンディフェンスと、小型防護柵はパッチディフェンスと、単木防護はマンディフェンスと呼ぶ場合もある。

2. ニホンジカに係る生態系維持回復事業計画策定ガイドライン

生物多様性の保全を目的とする場合には、下層植生を防護できない単木防護よりも、広域防護柵や小型防護柵が効果的だが、森林の更新阻害を抑制するためには、特定の母樹を保護する方法として単木防護も有効となる。

■ 広域防護柵

保全対象となる地域を広く大規模に防護柵で囲うもので、面積あたりの防護柵設置の初期費用が安い。大規模な事例では、小集水区域全体や湿地全体など群落全体を防護することができる。単に植物種やその多様性だけでなく、物質循環や斜面崩壊など下層植生が直接・間接的に影響しうる生態系の多面的な機能を包括的に保全する場合には、集水域単位で防護することが望ましい。

一部の破損箇所からシカが侵入し、広い範囲に被害が発生する可能性があることから、見回りなどメンテナンスを定期的に行う必要がある。広域防護柵の効果を最大限に発揮するためには、必要に応じて柵内におけるニホンジカの捕獲も実施し、侵入した個体の排除に努めることが重要になる。

ニホンジカの移動を妨げないよう既存の獣道を残した形で防護柵を複数の区画に分けて設置する方法（ブロックディフェンス）もある。獣道を遮断しないことで、ニホンジカによる防護柵の破損を軽減させる狙いがあり、防護柵が破損しにくくなることで、メンテナンスにかかる費用を削減できる可能性がある。

広域防護柵による影響として、ニホンジカだけでなくキツネなど中型動物の侵入を防ぐため、防護柵内にネズミ類やノウサギ等が増加する可能性がある。対応策として、キツネなどの捕食者の出入が可能な出入口を設置することで問題を解決することができる。



尾瀬ヶ原における広域防護柵



箱根仙石原における広域防護柵

【事例紹介】日光戦場ヶ原の100ha規模の広域防護柵

主体	環境省
目的	ニホンジカ生息数の増加による植生への被害およびニホンジカ侵入を防止するため。
概要	<p>戦場ヶ原を含む奥日光では1980年代からシカ生息数が増加しており、生態系への影響が懸念された。戦場ヶ原においても、湿原群への侵入、植生の破壊が懸念された。隣接する尾瀬国立公園でGPS発信機を装着したニホンジカの移動経路を解析した結果、戦場ヶ原を利用している状況が判明し、戦場ヶ原の湿原及びその周辺の森林植生を保全するためにシカ侵入防止柵の設置が行われた。</p> <p>河川を横断する箇所については、水面上に侵入防止柵を設置し、川の中を歩いてくるニホンジカへ対応している他、道路開放部については、比較的交通量の少ない開放部及び林道へグレーチングを設置したほか、交通量の多い国道や県道には超音波装置を設置している。なお、侵入防止柵と交差する歩道には、自動開閉扉を設置している。</p> <p>効果的に運用するための工夫として、冬期に柵内での捕獲を実施し、侵入した個体の排除に努めている。</p>



出典：戦場ヶ原シカ侵入防止対策一覽図（H31.01 日光国立公園管理事務所作成）

出典：「環境省 HP」

<http://www.env.go.jp/park/nikko/effort.html>

「日光国立公園 日光湯元ビジターセンターHP」

<http://www.nikkoyumoto-vc.com/nature/>

【事例紹介】伊吹山の広域防護柵（多雪環境における高山植物保全）

主体	伊吹山を守る自然再生協議会
目的	ニホンジカによる植生被害拡大の対策（植生保護）
概要	<p>伊吹山の植物群落では、ニホンジカを主とする獣害被害が年々激化している。現在、伊吹山では植物群落の種構成が変化し、多くの希少種が含まれるニホンジカの嗜好性植物が減少し、不嗜好植物が増加している。また、ニホンジカやイノシシの採食行動等により、裸地化も見られている。</p> <p>伊吹山自然再生協議会が中心となり、2015・2016年の2カ年を掛けて山頂お花畑を囲む全長約3km（約30ha）の植生保護柵を設置した。</p> <p>特徴として、登山道を横断する箇所にはオートクローザー式のゲートを設置しているほか、京都大学芦生研究林で開発されたAF規格に準拠した植生保護柵を用いている。</p> <p>伊吹山でのネットの主な特徴として以下の点が上げられる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ネットがL字型に地面を覆い、目合いが5cmなので侵入されにくい。 ・ネットを外すことで2mを越える積雪にも耐えられる。 ・可動式フックにより支柱の沈降などの変化にも対応できる <p>柵の効果で柵内の希少種の回復傾向が見られるが、回復程度はまだ十分ではない。春にネットを上げる時にシカを追い出す作業に困難が伴う。山頂以外の広い範囲で植生の衰退が見られ、その保全を如何に進めるかが今後の大きな課題となっている。</p>
 <p>伊吹山山頂植生防護柵設置状況図</p> <p>伊吹山山頂植生保護柵設置状況図</p>	

出典：平成27年度第3回伊吹山自然再生協議会資料（伊吹山自然再生協議会, 2015）

平成29年度第1回伊吹山自然再生協議会資料（伊吹山自然再生協議会, 2017）

■ 単木防護

樹皮剥ぎ防止を目的とした樹木の個体（単木）を保護するネットや防護柵、苗木保護のためのチューブ等があるが、チューブタイプは上伸成長の良い樹種に適している。また、プラネットタイプは、小さなギャップ等で用いられており直径1m超えの広葉樹苗用を用いられることが多くなっている。

また、樹皮剥ぎ対策として、根張りから1m位までの高さまでを2cm網目の伸縮性ポリエチレンネットや金網で覆うことで防護効果がある。



ヘキサチューブ





バークガード

■ 小型防護柵

小規模な防護柵を複数設置し、保全対象のみを小規模に保護することを目的に現地に応じた様々なサイズが施工されている。複数の防護柵を設置することで、まとまりをもった植物群落を防護できるほか、防護柵が1箇所破損しシカが侵入した際にも大規模な影響は発生しないというメリットもある。

広域防護柵と比較すると、相対的に防護柵の設置費用が高くなるが、見回り等メンテナンスコストを下げる効果が期待できる。



【事例紹介】丹沢山地における小規模柵の集中設置

主体	神奈川県
目的	植生保護柵の設置により、シカの侵入を防ぎ、植生を回復させる。
概要	<p>神奈川県では「神奈川県ニホンジカ保護管理計画」を2003年から策定し、シカの問題解決に取り組んでいる。その中で、シカの影響で衰退した自然植生の回復への取り組みとして、植生保護柵を設置している。</p> <p>植生保護柵は、ニホンジカの採食から自然植生を保護するため、丹沢山地の主稜線部を中心に設置されている。1辺が30～50m、高さ1.8mの金網柵で、自然公園内での景観に配慮し、支柱は茶色く着色されている。方形の柵を連続して配置することで、柵が破損した際にシカが侵入し、植生が全面衰退するリスクを低減した。柵の運搬費、設置費の単価は3,600～7,000円/mである。</p> <p>生息環境調査（モニタリング調査）を実施しており、「シカ植生定点調査」（広葉樹林）で71地点、「水源林植生定点調査」（スギ、ヒノキ人工林主体）で23地点を設定している。調査は5年間隔で実施することを基本としており、2018年は、「シカ植生定点」を14地点、「水源林植生定点」を4地点で調査を予定している。過年度の調査の結果、植生保護柵の効果は高く、柵内では植物が繁茂し、設置から年数のたった柵では、柵の高さを越えて樹木の成長が見られる場所もある。</p> <p>また、植生保護柵の設置は希少種の保護・回復にも有効な手段であると考えられ、田村ら（2005）によると、シカの採食圧により林床植生が衰退した丹沢山地に設置した植生保護柵について、設置4年後に柵内（3.7ha）の植生を調査した結果、県の絶滅種、絶滅危惧種など12種が確認された。</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;">   </div> <p>写真出典：神奈川県 HP http://www.pref.kanagawa.jp/cnt/f48/p5155.html</p>

出典：平成30年度神奈川県ニホンジカ管理事業実施計画（神奈川県, 2018）

丹沢山地における植生保護柵による希少植物のシカ採食からの保護効果（田村ら, 2005）

【事例紹介】三重県多気郡大台町におけるパッチディフェンスの設置

主体	宮川森林組合
目的	皆伐地における自然回復を目的とした植栽とその防護
概要	<p>ニホンジカ等の食害を理由に新たな植林が行われていない皆伐地において、地域の自然回復の拠点となるよう植栽を実施した。</p> <p>宮川森林組合では造林目標を設定し、自然配植技術に基づき造林を実施している。植栽を行う際に、先ず植栽地の立地評価を行う。樹木には生息に適した環境があるため、陽当たりや土壌の特質等を含む造林地の立地条件を評価する。その評価に基づき、その場に適した植栽樹種を選定し、樹冠想定図や植栽設計図を作成し、精度の高い植栽を行う。植栽の際は、地域の生態系や環境を考慮し、地域性苗木を用いる。また、シカ等の食害から苗木を保護するため、パッチディフェンスを設置する。植栽後は定期的にモニタリングを実施し、目的に沿った森林に近づいているかを検証する。</p> <p>パッチディフェンスは100～200m²程度の小区画の柵を複数箇所設置し、植林地を囲み森林再生を行う防護柵である。広域防護柵（ゾーンディフェンス）に比べると面積当たりの防護柵距離は長くなるが、メンテナンスコストは低い。シカは視覚的に狭い柵の中への侵入を警戒する傾向があり、その効果を利用している。また、シカ等の食害に対してのリスク分散の効果もある。</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div data-bbox="365 1077 860 1444">  </div> <div data-bbox="880 1077 1375 1444">  </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 10px;"> <div data-bbox="545 1476 671 1509">植栽直後</div> <div data-bbox="949 1476 1299 1509">植栽後から1年10ヶ月後</div> </div> <p>写真出典：宮川森林組合 HP http://www.miyagawa-shinrin.jp/gyoumu/monitoring/fujitu19/hujitupatil.html</p>

出典：「宮川森林組合 HP」

<http://www.miyagawa-shinrin.jp/index.html>

「林野庁 HP」

http://www.rinya.maff.go.jp/j/hogo/higai/gazou2/higai_bouzyo_gazousyu.html

鳥獣保護管理のあり方検討小委員会（第2回） 宮川森林組合説明資料（宮内森林組合, 2012）

b) 防護柵の素材や設置の工夫

■ ネット・金網

漁網の効果は一時的で、現在はほとんど用いられていない。ステンレス線3本編み込みの合成繊維製ネットは多くの地域で使用されているが、地域によっては、破られることもあるので、ステンレス線5本編み込みのネットが開発されている。

従前、ネットの色は夜間でも目立ちやすい黄色い素材のものが多く用いられてきたが、ニホンジカへの効果は確認されておらず、近年は目立ちにくい茶褐色や黒色のネットを用いる事例が多い。ニホンジカが助走して跳躍すると高さ2.3mを超えるが、子供のシカを連れたメスの群であれば1.8m程度の高さで有効だと考えられている。



防護柵を飛び越えて逃げるニホンジカ

また、ネットの網目の大きさは、シカは上顎に前歯がなく下顎の臼歯で資材の噛み切りを防ぐため網目5cm以下のものが多く使われるようになってきている。

編み込み金網、溶接金網、強化プラスチック、強化合成繊維による素材のネットや金網も開発されている。金網は運搬に手間がかかるが、網目を大きく設定できることから、目立ちにくいという特徴もある。編み込み式の金網は支柱への負担が大きくなることから、丈夫な支柱を地中深くに打ち込む必要がある。

これまでシカの侵入口の高さは、地上高110cm以下で、侵入口の大きさは16cm以上だったことから、1.1mまでは、タイトクロス型（押し広げに強い構造）で網目は15cm以下、1.1～1.8mまでは、ヒンジロック型等で網目は20cm程度、1.8m以上は飛び越え・倒木網破損防止を目的に横線20cm程度間隔にするなど地域個体差や地形土質などを考慮し、各位地域で検証、アレンジが必要となる（図2.8-2参照）。その他特記事項として、フェンス地上高は2.0m以上、鋼材は防錆加工（亜鉛メッキ等）鉄線なども念頭に置いておかなければならない。

地上高(m)	網の構造等	網目の大きさ
地際	ペグ等による裾押さえが必要	—
1.1mまで	タイトクロス型 (押し広げに強い構造)	15×15cm以下
1.1～1.8m	ヒンジロック型でも可	20×20cm程度
1.8m以上	横線でも可 (飛び越え・倒木網破損防止)	20cm程度間隔
その他特記	フェンス地上高は2.0m以上 網材は防錆加工(亜鉛メッキ等)鉄線	

図 2.8-2 ニホンジカに有効な金網フェンス

■ 支柱

木製、金属、FRP 製樹脂などの支柱があり、2～4m 間隔で設置が必要になる。地形の凹凸のある斜面や谷部等では、設置地域に応じて、より細かに設置が必要となる場合もある。支柱を打ち込みことが困難な場合も想定され、支柱打ち込み機が必要な場合もある。多雪地域においては、雪の影響で支柱が倒伏することが想定され、破損する可能性があるため、積雪前に支柱を取り外し、融雪期に再設置する必要が生じる。

■ 潜り込み防止対策

防護柵内へのニホンジカ侵入の多くは、防護柵の破損、ネットが破れた箇所からの侵入が大半だが、ネット下部からの潜り込む場合も多い。潜り込みに対処するため、ネットの裾をアンカーピン(ペグ等)で固定やネットの裾を地面に広げてアンカーピンで固定するなど裾押さえが必要となる。ネットとは別に高さ 50cm ほどの高さからネットを二重にして潜り込み防止対策とする場合もある。



破れた箇所からの侵入（穴）



ネット下部からの侵入（潜り込み）

■ その他の対策

地表の高さに合わせてニホンジカ等（有蹄類）の横断や跳躍が困難になる通行遮断材（グレーチング等）を設置することで、移動を遮断することもできる。また、ハワイオアフ島においては、有蹄類の侵入を防ぐために車道にキャトルゲートを設けている事例もある。



日光国立公園に設置された通行遮断材（グレーチング）



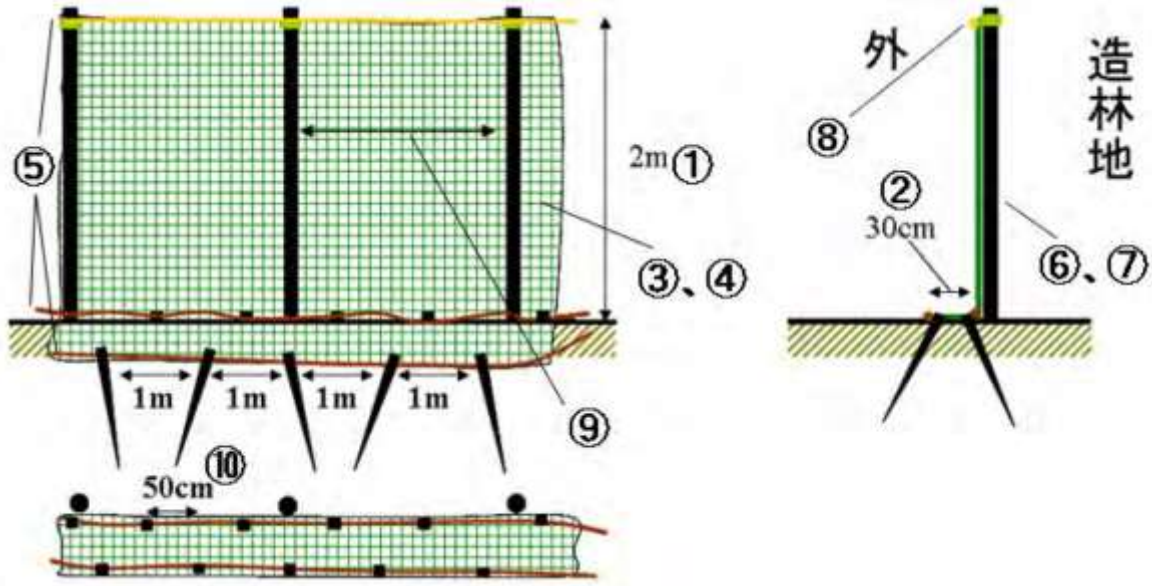
通行遮断材（テキサスゲート）外観



通行遮断材（テキサスゲート）詳細

■ 防護柵を考えるうえでの基準

京都大学芦生研究林では、以下のような防護柵の設置基準を設けている。防護柵の構造を図 2.8-3 に、構造上の基準を表 2.8-1 に示した。



※図中の番号は「表 2.8-1 京都大学芦生演習林における防護柵の構造上の留意点」の番号と対応する。

図 2.8-3 京都大学芦生演習林における防護柵の構造

表 2.8-1 京都大学芦生演習林における防護柵の構造上の留意点

特徴	留意事項
①ネットの高さが 1.8m 以上 (推奨 2m 以上)	施工直後で高さ 1.8m を確保する必要がある。だがどんな条件で設置しても 1.8m とするためには、2m 以上の高さで設置されていることが望ましい。
②ネットが地面を 20cm 以上覆う (推奨 30cm 以上)	地面を覆う部分はネットと一体であることが必要。したがって、ネットの幅は 2m 以上、推奨 2.3m 以上となる。
③ネットの目合いは 5cm 以下	これでシカによるネットの噛み切りをかなり抑制。シカが引っかからない。
④ネットの素材は 400D×30 本以上の PE	これまでの試験では PE30 本の繊維を使用。これ以上の耐久性と強度がある繊維ならよい。重さ、価格との兼ね合いで選択可能。 ※D (デニール) は繊維の太さの単位
⑤ロープは 3 本	最上段、地際、ネット端の 3 本が必要。ロープ径は最上段が 8mm、他は 6mm。
⑥支柱は FRP 製で直径 33mm 以上	FRP は軽量で強度があり、弾力性があるので折れにくい。
⑦支柱の地上高が 2m 以上 (推奨 2.3m 以上)	支柱の打ち込みすぎの防止、将来支柱が沈んだときへの対応を考え高さに余裕を持つ。地中への打ち込み量を 40cm とすると、支柱の長さは 2.4m 以上、推奨 2.7m 以上となる。
⑧ネットが容易に着脱可能	柵のメンテナンス時に、外して作業ができるので、補修がしやすい。
⑨支柱間隔 3m 以下	地形に対応するため、支柱本数は「柵延長距離÷3」より 1 割程度多くする。
⑩アンカーの間隔は 50cm 程度	地際のネットの外側と内側を交互に押さえる。返しがあり長さ 40cm 程度のアンカーを用いる。
⑪入口のネットを地面に固定	入り口でもネットと地面の間に隙間ができないようにする。

出典：平成 23 年度森林環境保全総合対策事業—森林被害対策事業—野生鳥獣による森林生態系への被害対策技術開発事業報告書 (株式会社野生動物保護管理事務所, 2012)

c) 設置をする際の留意点

防護柵の設置にあたっては、防護柵の設計が重要なポイントになる。防護柵で囲う範囲や支柱の設置位置等を設計段階で十分に検討しておくことで、支障木の伐採を最小限に抑え、効果的な防護柵を設置することができる。特に谷部では倒木等の影響で防護柵が傾斜・損壊するだけでなく、微地形が変化し、土砂や落葉など下流への供給量が増える可能性にも留意する必要がある。このように、維持管理のリスクや負担の軽減を図るうえでも、自然環境に配慮した防護柵の設計が重要となる。

防護柵を設置しても、破損し十分な効果が得られないことが想定される際には、破損する可能性のある要因は事前に把握し、検討、排除する必要がある。防護柵の主な破損要因と対応策を表 2.8-2 に示す。

表 2.8-2 防護柵の主な破損要因と対応策

要因	対応策
倒木や大きな枝の落下	事前の危険木の伐採、除去、設置箇所の再考
基盤土壌流出	水みちを避けて、設置位置を再考する。 防護柵の形状にこだわらず、確実に保全できるよう対応する。
積雪による破損	積雪・融雪期前後での取り外しと再設置
流亡土砂の堆積	設置位置を再考する。 土砂吐きを設け、定期的に排出する。
角の引っかかり、切歯による切断	ネットの網目を小さくし、強度のある支柱、ステンレス製の鋼心または強化繊維を使用したネットを用いる。

谷幅が広く流量が多い場所では、谷を横断するような防護柵を設置することは適当ではない。谷幅が狭く流量の少ない谷であれば、防護柵で集水域全域を囲うことも可能であるが、大雨等の際の流木、土砂排出量の予測に基づき設置する必要がある。これを怠ると防護柵の破損、流亡につながってしまう。事前に土砂吐きや強度のある支柱などを設置する際の工夫と、定期的な巡視などメンテナンスが必要不可欠となる。防護柵の適切な効果を得られない事例を図 2.8-4 に示す。

斜面の凹凸が多いと、ネットの高さが低い箇所やネットが浮き上がる等の症状が発生しやすくなり、ニホンジカの侵入が容易となる要因が発生しやすくなってしまふ。それらに対処するために支柱の間隔を狭くし本数を増やすなど、強度のある潜り込み対策を講ずる必要がある。

尾根筋は土壌が浅く、岩盤等がむき出しの地形も多く、支柱の設置が難しい場合もある。こういった箇所では通常の支柱打ち込み機は使用することはできないことも考慮しなければならない。

防護柵を設置することが困難な地形は、ニホンジカの通行も困難な地形でもあり、通行できる箇所が限定されており、繰り返しニホンジカが通行する可能性が高い。このような獣道を遮断することで、効果的にニホンジカの移動を防止することができる場合もあるが、破損の原因ともなりうる。特に防護柵はイノシシによって破壊される場合が多く、その後、ニホンジカが侵入する複合被害が発生する可能性が高い。イノシシが生息する地域においては、潜り込み防止対策を確実に実施する必要がある。



台風等による強風等で柵は簡単に崩壊



落ち葉や落ち枝が堆積→砂や石が堆積
→水流の堰き止め→柵の崩壊



大雪による積雪で柵が埋没

図 2.8-4 防護柵の適切な効果を得られない事例

d) 防護柵を管理していくうえでの留意点

防護柵を設置する計画の場合は、設置時のコストばかりに注目しがちだが、実際には維持管理を適切に実施することが対策効果を大きく左右するので、管理コストについても検討する必要がある（参照：表 2.8-3）。

防護柵の設置や維持管理を NPO や NGO に協力のもと、ボランティアで実施している事例も多く見られるが、持続可能な管理体制の構築・維持していくという視点も必要となってくる。

表 2.8-3 広域防護柵の設置コストと管理コストの検討事例

場所	形状	総延長	面積	設置時期	種類	設置コスト (設置日からの累計)	管理体制	管理コスト	備考
戦場ヶ原	大型囲い柵	約17.0km	約980ha	H14～	～H19木製 H20～ FRP 支柱ネット柵	約 422,000,000 (修繕費含む)	2～3名体制(委託) 4～12月まで月7回 1～3月まで月4回	H18～H23 約 4,000,000～ 5,500,000/年 H24～H26 約 7,500,000/年 H28 約10,000,000/ 年	開口部のグレーチング、ワンウェイゲート処理 追いつき設置(超音波)設置
大台ヶ原	計60ヶ所の 囲い柵	約16.8km	約70ha	H12～	～H14耐雪 格子 H15～ FRP 支柱ネット柵	約 345,000,000	2～4名体制(委託) +職員実行 5月、10月の年2回 毎々5～10日間	H28 約1,000,000/年 (業者委託分)	※設置コストの H12～24年度分は評 価額で算出
大江沼原	大型囲い柵	約3.45km	約25ha	H26～	FRP支柱金 網柵	約 27,000,000	冬期の網上げ、網 下げ、巡回週2日・ 計28日	9,000,000/年	
丹沢山麓部 (厚木市)	遮断柵	約25.0km	-	H20～	金網電気柵	約 300,000,000	自治体管理 見回り 1回/月 草刈り 2回/年	約2,500,000/年	シカ・サル兼用柵

出典：平成 28 年度尾瀬国立公園ニホンジカ捕獲手法検討業務報告書（環境省関東地方環境事務所, 2017）

2) 除去(捕獲)の考え方

ニホンジカの影響を緩和し、国立公園の生態系を維持・回復していくためには、個体数管理（計画捕獲）が重要な対策となる。

国立公園の生態系を維持・回復を目的とした場合、的確な体制を構築して、計画的・順応的に高い意識と専門技術をもって、十分な安全管理と高い捕獲効率を維持できる手法により実施する必要がある。捕獲の体制としては、認定鳥獣捕獲等事業者が捕獲実行者として想定され、環境省と林野庁で連携を図りながら、積極的に活用することが望ましい。

なお、計画捕獲に関する捕獲計画の立て方や留意点については、環境省から都道府県担当者が指定鳥獣捕獲等事業を発注する際の技術的支援を目的としてマニュアルが公開されていることから、計画捕獲を検討する際の参考とすることができる。

指定管理鳥獣捕獲等事業実施マニュアル（環境省野生生物課鳥獣保護管理室, 2019）

また、捕獲を実施する認定鳥獣捕獲等事業者を対象とした講習テキストには、鳥獣捕獲等事業における捕獲方法や工程管理、安全確保における考え方や留意点が記載されており、捕獲現場における留意点等の参考にすることができる。

認定鳥獣捕獲等事業者講習テキスト（安全管理講習 技能知識講習）（環境省自然環境局野生生物課鳥獣保護管理室, 2018）

a) 効果的な捕獲方法を検討するための試験捕獲の実施

ニホンジカの影響を低減するには、防護柵による防護、若しくは効率的な捕獲による生息密度の低減を図ることが必要となってくる。ある国立公園で成功した事例は、成功の理由に一般的な原則を含むことが多いため、大いに参考とすべきである。一方、ニホンジカの生息密度や行動は地域や地形などの因子・条件の受けて異なることに注意する必要がある。

そのため、現地に適用した効率的で効果的な捕獲方法を検討するために「必ず」試験捕獲を実施し、捕獲目標を達成するための努力量など事業規模で捕獲を実施する場合の基礎資料を整えることが重要である。科学的な根拠に基づき捕獲にかかる予算を算出することで、予算要求の積算根拠についても明確に説明することができる。

b) 捕獲手法の選定

いかなる捕獲手法においても「安全で確実な捕獲」を心がけなければならない。安全な捕獲のために、関連法規を順守しつつ、作業者の事故の防止、第三者への危害の防止、万一の事故への対応、に対してあらかじめ対策を講じておく必要がある。確実な捕獲とは、捕獲の成果を「たくさん獲る」ことではなく「獲り逃がしをしない」ことに求めることである。銃

2. ニホンジカに係る生態系維持回復事業計画策定ガイドライン

による捕獲では半矢や失中、わな捕獲における空はじき、を防止することにより、ニホンジカの警戒心が短期に亢進する（スレたニホンジカが増加する）ことを防ぐことができる。捕獲手法の選定とともに、安全で確実な捕獲を実施する技術と体制を整えることが、個体数を低減させ安定化させるために重要である。

表 2.8-4 に代表的な捕獲手法を掲載した。捕獲手法としては、大きく銃による捕獲とわな捕獲に大別することができる。銃による捕獲は機動性が高く、捕獲対象を選択できる特性があり、罠捕獲は銃による捕獲と比較して導入しやすいが、捕獲個体の性別や年齢が選べないという特性がある。

銃による捕獲とわな捕獲を並行して運用することもできるが、ニホンジカの生息密度や行動生態、実施時期、担い手の力量、安全面での制約（他の事業との関係、入林者等）を踏まえて、現場に適した組み合わせを臨機応変に検討する必要がある。

また、許可取得が容易なことからわなによる捕獲が増加しつつあるが、ツキノワグマやカモシカが錯誤捕獲される可能性のある場所では、あらかじめ放獣のための手順と体制について決めておくことが必要である。

表 2.8-4 主な捕獲手法の特性

分類	捕獲手法	主な特性
銃による捕獲	巻狩り	<ul style="list-style-type: none"> ・人や犬が追い出したシカをあらかじめ設定した地点から射撃する。 ・もっとも一般的なニホンジカの捕獲手法で、地域の狩猟者が参加しやすい。 ・複数の射手が近接して配置されることが多いため、矢先の安全確認には特に注意を払う必要がある。 ・追い出されたシカが集団となる場合があるため、取り逃がしを生じさせないようにする。 ・大人数での捕獲となるため、捕獲個体の回収は比較的容易。
	忍び捕獲	<ul style="list-style-type: none"> ・車でアクセスが困難な地域での捕獲が可能だが、山岳技術も必要となる。 ・捕獲地の地形、食性、希少、シカの動きについて熟知しておく必要がある。 ・誘引しないため、時期の制約が少ないが、ニホンジカへの接近技術が必要。 ・少人数で捕獲が可能だが、捕獲個体の回収が困難となる場合がある。
	誘引狙撃	<ul style="list-style-type: none"> ・餌付けによる確度の高い捕獲が可能で、警戒心の強いニホンジカを作りにくい。 ・餌の供給や捕獲個体の回収体制の確保が必要となる。 ・餌付けが必要なため、捕獲できる時期に限られる可能性がある。 ・給餌による誘引の他、シカ笛を用いる場合もある。 ・射手はブラインドテント、やぐら等で待機する必要がある。 ・見通しの悪い場所には対応できない。
	モバイルカリング	<ul style="list-style-type: none"> ・車で移動し、広い範囲で捕獲することができる。 ・道路や林道閉鎖のための許認可手続き、事前調整等が必要になる。 ・餌付けを行う場合には、捕獲できる時期に限られる可能性がある。 ・見通しの悪い場所には対応できない。
わな捕獲	くくりわな	<ul style="list-style-type: none"> ・わなが安価で、運搬設置が容易のため、設置場所の制約が少ない。 ・少人数での捕獲が可能だが、見回り体制を確保する必要がある。
	箱わな	<ul style="list-style-type: none"> ・生体を捕獲できるが、資材の運搬・設置にある程度制約がある。 ・ニホンジカをわなに慣れさせる丁寧な誘引作業が必要。
	囲いわな	<ul style="list-style-type: none"> ・複数の生体を捕獲できるが、規模が大きく、資材の運搬・設置に制約がある。 ・ニホンジカをわなに慣れさせる丁寧な誘引作業が必要。 ・設置、撤去のコストが大きく、設置後に移動させることは難しい。

2. ニホンジカに係る生態系維持回復事業計画策定ガイドライン

国立公園等で実施されている有効な捕獲事例を以降に示した他、効果的な捕獲事例を参考資料（3.10 効果的な捕獲手法）に示した。

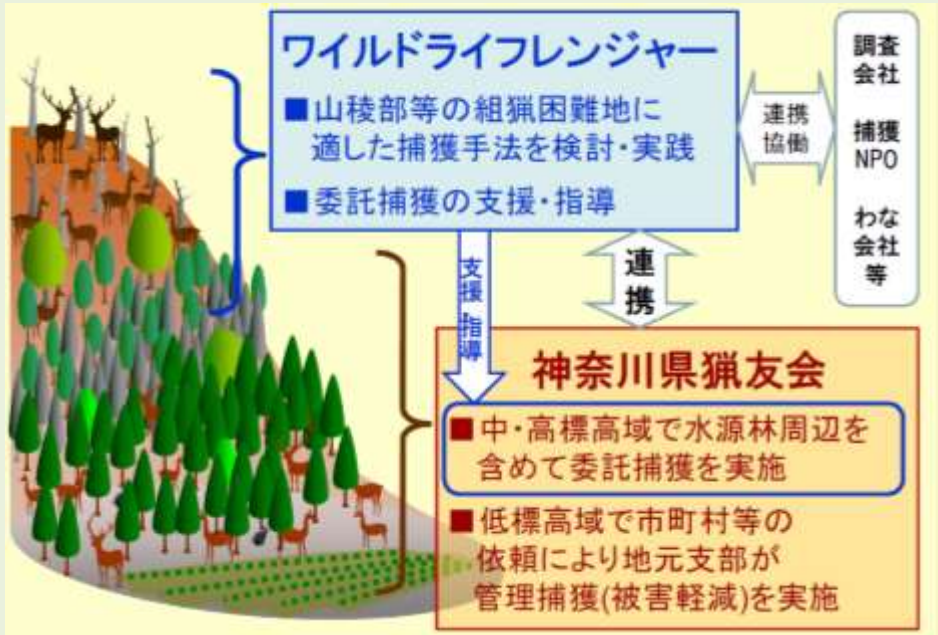
【事例紹介】尾瀬の移動経路遮断柵を活用した捕獲																																					
項目	解説																																				
捕獲手法概要	シカの季節移動経路上を遮断する柵（移動経路遮断柵）周辺において銃やくくり罠等による捕獲を行う。																																				
捕獲手法解説	<p>自動撮影カメラによるシカ道の確認やGPS付き首輪の発信機による追跡調査により、シカの季節移動ルートや越冬地を把握する。</p> <p>調査で把握できた季節移動経路上を遮断する形で柵を設置する。移動経路遮断柵周辺や季節移動経路上において銃による捕獲やくくりわな等による捕獲を行う。</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p>日光利根地域個体群の柵による対策</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>番号</th> <th>設置場所</th> <th>柵の種類</th> <th>実施主体</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>①</td> <td>尾瀬ヶ原</td> <td>種生保護柵</td> <td>群馬県</td> </tr> <tr> <td>②</td> <td>大江遊原</td> <td>侵入防止柵</td> <td>会津森林管理者</td> </tr> <tr> <td>③</td> <td>奥鬼怒スーパー林道</td> <td>移動経路遮断柵</td> <td>環境省</td> </tr> <tr> <td>④</td> <td>国道401号 種泊い</td> <td>移動経路遮断柵</td> <td>群馬県</td> </tr> <tr> <td>⑤</td> <td>丸沼</td> <td>移動経路遮断柵</td> <td>群馬県</td> </tr> <tr> <td>⑥</td> <td>白根山五色沼</td> <td>電気柵</td> <td>栃木県</td> </tr> <tr> <td>⑦</td> <td>数津ヶ原</td> <td>侵入防止柵</td> <td>環境省</td> </tr> <tr> <td>⑧</td> <td>千手ヶ原・ 西ノ湖周辺</td> <td>侵入防止柵</td> <td>日光森林管理者</td> </tr> </tbody> </table>  <p>①奥鬼怒スーパー林道</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>移動経路遮断柵の設置位置（赤線：設置位置）</p> </div> </div>	番号	設置場所	柵の種類	実施主体	①	尾瀬ヶ原	種生保護柵	群馬県	②	大江遊原	侵入防止柵	会津森林管理者	③	奥鬼怒スーパー林道	移動経路遮断柵	環境省	④	国道401号 種泊い	移動経路遮断柵	群馬県	⑤	丸沼	移動経路遮断柵	群馬県	⑥	白根山五色沼	電気柵	栃木県	⑦	数津ヶ原	侵入防止柵	環境省	⑧	千手ヶ原・ 西ノ湖周辺	侵入防止柵	日光森林管理者
番号	設置場所	柵の種類	実施主体																																		
①	尾瀬ヶ原	種生保護柵	群馬県																																		
②	大江遊原	侵入防止柵	会津森林管理者																																		
③	奥鬼怒スーパー林道	移動経路遮断柵	環境省																																		
④	国道401号 種泊い	移動経路遮断柵	群馬県																																		
⑤	丸沼	移動経路遮断柵	群馬県																																		
⑥	白根山五色沼	電気柵	栃木県																																		
⑦	数津ヶ原	侵入防止柵	環境省																																		
⑧	千手ヶ原・ 西ノ湖周辺	侵入防止柵	日光森林管理者																																		
手法の結果	移動経路遮断柵を設置したシカの集中通過地域については、関係自治体により捕獲が実施され多くの成果が上がっている。しかし、集中通過地域を通るシカは尾瀬地域との行き来がない個体も多く含まれており、集中通過地域で捕獲数が伸びても、尾瀬地域における湿原植物への影響は速やかな改善はみられていない。																																				

出典：平成28年度尾瀬国立公園ニホンジカ捕獲手法検討業務報告書（環境省関東地方事務所, 2017）

【事例紹介】知床の仕切柵による巻き狩り

項目	解説
捕獲手法概要	<p>共同狩猟形態の一つ。シカを追い立てる勢子班、シカを待ち伏せする待ち班に分かれ捕獲を行う。</p>
捕獲手法解説	<p>捕獲開始前に仕切柵の点検、補修を行う。仕切柵沿いの除雪や仕切柵のかさ上げを行い、シカが逃走しないための処置を行う。</p> <p>捕獲の際は、捕獲従事者全員が無線機を携帯し、シカの頭数や移動方向等の情報を共有しながら作業を行う。</p> <p>勢子班は待ち班が待機する方向にシカを追い立てながら移動する。</p> <p>仕切柵の末端から逃走しようとするシカを捕獲するために、仕切柵の末端にも人員を配置する。</p> <div data-bbox="373 804 1358 1682" data-label="Figure"> </div> <p style="text-align: center;">待ち班の配置と勢子の動き</p>
手法の結果	<p>捕獲事業の評価のため、シカの航空カウントや植生調査などが実施されているが、生息数減少に伴い、植生の回復傾向も認められている。例えばシカの嗜好性植物であるエンレイソウ類の開花株が、防鹿柵に囲われていない場所の林床でも確認され始めている。</p>

出典：平成 28 年度知床国立公園エゾシカ個体数調整実施業務報告書（環境省釧路自然環境事務所, 2017）

【事例紹介】丹沢のワイルドライフレンジャー	
項目	解説
捕獲手法概要	第3次神奈川県ニホンジカ保護管理計画において、シカ捕獲に専従的に携わるハンター（ワイルドライフレンジャー）を配置した。
捕獲手法解説	<p>ワイルドライフレンジャーの主な業務は①ニホンジカ管理捕獲手法の検討・実施、②委託管理捕獲の指導監督、③シカ捕獲に関する情報整理・分析、④野生動物保護管理業務全般、の4つである。①ニホンジカ管理捕獲手法の検討・実施では忍び猟、流し猟、少人数巻狩り、林道車上狙撃、待ち伏せ猟、足くくりわな、囲いわな等を行う。</p> <p>捕獲においては、もともと捕獲困難地での捕獲であることから、1日あたりや月あたりの捕獲頭数の目標を設定せず、銃による捕獲として捕獲者に余分なプレッシャーがかからないように配慮している。</p>  <p style="text-align: center;">神奈川県ニホンジカ保護管理計画の管理捕獲の実施体制</p> <p>図出典：丹沢山地におけるニホンジカ保護管理～ワイルドライフレンジャー導入の事例～（羽太, 2014）</p>
手法の結果	シカの捕獲を継続した場所では、ニホンジカの生息数が減少し、下層植生が回復し、土壌流出も顕著に減少している。特にレンジャー捕獲が主体の奥山に限った試算では、生息密度の減少がより顕著で、効果的な捕獲の継続により、近い将来、低密度状態へ移行することが見込まれている。

出典：丹沢山地におけるニホンジカ保護管理～ワイルドライフレンジャー導入の事例～（羽太, 2014）

平成30年度神奈川県ニホンジカ管理事業実施計画（神奈川県, 2018）

c) 捕獲における留意点

計画捕獲を安全かつ効果的に実施するためには、公園利用者の理解を得ることが求められる。国立公園におけるニホンジカの影響や計画捕獲の必要性を広く周知し、必要があれば利用の制限についても検討する。その際には、公園利用者を含む関係者に対し十分に事前の周知を図るとともに、実施直前及び実施中の連携体制についても検討する必要がある。

銃による捕獲を実施する場合には、人の生命・財産に対する安全確保は最重要課題と位置づけ、現場に来訪する可能性のある市民や地域住民に、掲示や回覧板、防災無線等を通じ「銃器の使用」を事前周知しておくことが不可欠である。さらに、実施地域へのアクセスルートや入り口には掲示や警備などを配置し、想定外の来訪者の侵入にも備えておく必要がある。

わなによる捕獲を実施する場合にも、公園利用者の安全に支障を及ぼさないよう、事前周知及び看板による掲示を行う必要がある。わなにより捕獲された個体や、その止め刺し作業が公園利用者から望見されないように配慮することが必要となる。

わなにより対象としていない動物が捕獲された場合（錯誤捕獲）には個体を放獣しなければならないが、放獣の際に科学的不動化（麻酔）等の処置が必要な場合があることから、放獣に関する手順と体制について、あらかじめ決めておく必要がある。天然記念物であるカモシカが多い地域でわなによる捕獲を実施する際には、事前に現状変更手続きが必要となる。関係法令（抜粋）を以下に示す。

文化財保護法（昭和二十五年法律第二百十四号）

（現状変更等の制限及び原状回復の命令）

第二十五条 史跡名勝天然記念物に関しその現状を変更し、又はその保存に影響を及ぼす行為をしようとするときは、文化庁長官の許可を受けなければならない。ただし、現状変更については維持の措置又は非常災害のために必要な応急措置を執る場合、保存に影響を及ぼす行為については影響の軽微である場合は、この限りでない。

2 前項ただし書に規定する維持の措置の範囲は、文部科学省令で定める。

3 第一項の規定による許可を与える場合には、第四十三条第三項の規定を、第一項の規定による許可を受けた者には、同条第四項の規定を準用する。

6 前項の場合には、第四十一条第二項から第四項までの規定を準用する。

7 第一項の規定による許可を受けず、又は第三項で準用する第四十三条第三項の規定による許可の条件に従わないで、史跡名勝天然記念物の現状を変更し、又はその保存に影響を及ぼす行為をした者に対しては、文化庁長官は、原状回復を命ずることができる。この場合には、文化庁長官は、原状回復に関し必要な指示をすることができる。

なお、効果的に捕獲を推進するためには、警戒心の強いシカを増やさないようにすることも非常に重要となる。銃による捕獲での半矢、失中や、わな捕獲でのからはじき等による個体の取り逃がしを繰り返すと警戒心の強いシカが増加してしまい、その後の捕獲が困難となる。

2. ニホンジカに係る生態系維持回復事業計画策定ガイドライン

銃による捕獲では、遭遇した群れ全体を捕獲できると判断した場合に限って発砲するなどのルールを明確にし、順守を徹底することが必要である。

わな捕獲では、大型哺乳類に限らず、小型・中型動物を捕獲してしまう恐れもあることから、小型・中型哺乳類の錯誤捕獲を防止する体重調整機能を備えたくくりわなもある。希少動物が生息する地域においては、特に留意する必要となる。

【事例紹介】体重調整機能を備えたくくりわな（空はじき知らず）

静岡県では、数多くのわなの中から、シカやイノシシの捕獲に適した横ばねガイド式を選出、改良を重ねて「空はじき知らず」を開発しました。くくり輪の面積は通常の約2倍、穴が浅く（設置時間は約2分の1）でも、ワイヤーガイドによって掛かりは深く、小・中型動物を錯誤捕獲しない体重調整機能を備えています。さらに端部を踏まれても作動（空はじき）せず、くくり輪の内側を踏んだ時だけ作動して確実に足を捕える捕獲成功率が高いわなができました。

体重調整機能
⇒小中型動物の
錯誤捕獲回避



空はじき抑制機能
⇒端を踏まれても作動しない
⇒隅を踏まれてもぐらつかない



問い合わせ先：(有)渡部製作所 TEL：045（471）9957
FAX：045（471）4146
メール：u.watabe.ss@tbm.t-com.ne.jp
H P：<http://watabe-mfg.com/dobutsu.html>

空はじき知らずの主な特徴

出典：シカ捕獲ハンドブック くくりわな編（静岡県農林技術研究所 森林・林業研究センター イノシシシカ研究チーム, 2016）

d) ニホンジカの季節移動に応じた捕獲の検討

その地域に適した捕獲手法を選択しても、捕獲を実施する「時」と「場所」にニホンジカがいなければ、捕獲することはできない。そのためには、GPS 発信機をもちいたニホンジカの季節的な移動の把握や、センサーカメラによる撮影頻度の結果から、ニホンジカの存在を把握しておく必要がある。

南アルプス国立公園では、高山帯・亜高山帯に影響を与えるシカは植物の芽生えにあわせて高標高域に上がってきて、秋からの冬枯れにあわせて低標高域へ移動し、越冬する行動を示す。これに対応するため、影響の発生している高標高域に移動してくる移動経路上での捕獲を推進しているが、専門家から課題も指摘されており、GPS 発信機による追跡など、より具体的な対策を検討することが求められている。

e) 季節に応じた捕獲の検討

誘引狙撃やモバイルカリング、囲いわななど、餌により誘引する場合には、餌資源が減少する冬季に誘引効果が高まる。餌資源が豊富であれば、効果的な誘引ができない場合もあることにも留意が必要である。

立ち入りが制限される場所も考慮する必要がある。釧路湿原においては、湿原内への立ち入りが困難なことから、湿原内の捕獲は湿原が凍る冬季に実施されている。

ニホンジカの繁殖について考慮する必要もある。ニホンジカは繁殖力が強く、2歳以上のメスは毎年出産する確率が高いことからニホンジカの生息密度の低減を目的とする場合には、年間を通じてメスの捕獲を優先する必要がある。

f) 指定管理鳥獣捕獲等事業の特徴

集中的かつ広域的に管理を図る必要がある環境大臣が定めた鳥獣（指定管理鳥獣：ニホンジカ及びイノシシ）について、都道府県又は国が捕獲等をする事業（指定管理鳥獣捕獲等事業）を実施することができる。

その有効性として、指定管理鳥獣捕獲等事業には、法令上の特例措置が設けられており、指定管理鳥獣捕獲等事業実施計画に位置付けている場合は、法第8条の捕獲の禁止のほか、法第18条の捕獲した鳥獣の放置の禁止、法第38条第1項の夜間銃猟の禁止の各禁止事項が適用されないことが挙げられる。

■捕獲した鳥獣の放置の禁止の免除

原則、国立公園内での捕獲個体の放置は禁止されており、捕獲したニホンジカの処分方法は、計画策定時に決定しておく必要がある。少人数で捕獲を実施する場合には、捕獲個体の搬出が困難となるため、別途捕獲個体の回収のための人員を配置する必要がある。なお、指定管理鳥獣捕獲等事業に限って、捕獲個体の放置が可能となっている。関係法令（抜粋）を以下に示す。

鳥獣の保護及び管理並びに狩猟の適正化に関する法律（平成十四年法律第八十八号）

第十八条 鳥獣又は鳥類の卵の捕獲等又は採取等をした者は、適切な処理が困難な場合又は生態系に影響を及ぼすおそれが軽微である場合として環境省令で定める場合を除き、当該捕獲等又は採取等をした場所に、当該鳥獣又は鳥類の卵を放置してはならない。

鳥獣の保護及び管理並びに狩猟の適正化に関する法律施行規則（平成十四年環境省令第二十八号）施行日：平成三十年六月一日

（指定管理鳥獣捕獲等事業として鳥獣の放置が認められる場合）

第十三条の七 法第十四条の二第八項第一号の環境省令で定める場合は、捕獲等をした鳥獣を当該捕獲等をした場所に放置することによって、指定管理鳥獣捕獲等事業が特に効果的に行われると認められる場合であって、銃猟にあつては非鉛弾を使用し、放置した鳥獣又は放置した鳥獣が誘引した鳥獣等により生態系、住民の安全、生活環境又は地域の産業に支障を及ぼすおそれがないときとする。

野生動物の処理については鳥獣保護管理法の第三章第一節（鳥獣の放置等の禁止）第十八条において「鳥獣又は鳥類の卵の捕獲等又は採取等をした者は、適切な処理が困難な場合又は生態系に影響を及ぼすおそれが軽微である場合として環境省令で定める場合を除き、当該捕獲等又は採取等をした場所に、当該鳥獣又は鳥類の卵を放置してはならない。」と定められている。

しかし、鳥獣保護管理法施行規則の（適切な処理が困難な場合又は生態系に影響を及ぼすおそれが軽微である場合）第十九条にて「法第十八条の環境省令で定める場合は、地形、地質、積雪その他の捕獲等又は採取等をした者の責めに帰すことができない要因により、捕獲等をした鳥獣又は採取等をした鳥類の卵を持ち帰ることが困難で、かつ、これらを生態系に大きな影響を与えない方法で埋めることが困難であると認められる場合とする。」とあり、生態系に大きな影響を与えない方法で埋めることは認められている。関係法令（抜粋）を以下に示す。

鳥獣の保護及び管理並びに狩猟の適正化に関する法律施行規則（平成十四年環境省令第二十八号）施行日：平成三十年六月一日

（適切な処理が困難な場合又は生態系に影響を及ぼすおそれが軽微である場合）

第十九条 法第十八条の環境省令で定める場合は、次に掲げる場合とする。

- 一 地形、地質、積雪その他の捕獲等又は採取等をした者の責めに帰すことができない要因により、捕獲等をした鳥獣又は採取等をした鳥類の卵を持ち帰ることが困難で、かつ、これらを生態系に大きな影響を与えない方法で埋めることが困難であると認められる場合
- 二 過失がなく捕獲等をした鳥獣の行方を確知することができない場合
- 三 法第十三条第一項の規定により捕獲等をした鳥獣又は採取等をした鳥類の卵を農地又は林地に放置する場合
- 四 漁業活動に伴って意図せず捕獲等をした鳥獣を、当該捕獲等をした場所で放出する場合

個体の放置も含め検討する場合には、ヒグマやツキノワグマが生息する地域においては、捕獲したニホンジカに餌付く恐れもあることも考慮しなければならない。

■夜間銃猟の禁止の免除

銃による捕獲では、日没後から日の出前までの時間帯に銃器を使用した鳥獣の捕獲が禁止されていることから、日の出・日没の時間に留意する必要がある。なお、指定管理鳥獣捕獲等事業に限って、夜間銃猟を実施することができる。関係法令（抜粋）を以下に示す。

鳥獣の保護及び管理並びに狩猟の適正化に関する法律（平成十四年法律第八十八号）

（指定管理鳥獣捕獲等事業）

第十四条の二 都道府県知事は、第二種特定鳥獣管理計画において第七条の二第二項第五号に掲げる事項を定めた場合において、当該第二種特定鳥獣管理計画に基づき指定管理鳥獣捕獲等事業を実施しようとするときは、指定管理鳥獣の種類ごとに、指定管理鳥獣捕獲等事業に関する実施計画（以下この条において「実施計画」という。）を定めるものとする。

2 実施計画においては、次に掲げる事項を定めるものとする。

五 指定管理鳥獣捕獲等事業の内容（捕獲等をした指定管理鳥獣を当該捕獲等をした場所に放置する場合又は日出前若しくは日没後においてする銃器を使用した鳥獣の捕獲等（以下「夜間銃猟」という。）をする場合にあっては、その旨を含む。）

5 国の機関は、環境省令で定めるところにより、実施計画に従って指定管理鳥獣捕獲等事業を実施することができる。この場合において、実施計画に従って指定管理鳥獣捕獲等事業を実施しようとする国の機関は、環境省令で定めるところにより、あらかじめ、当該指定管理鳥獣捕獲等事業が当該実施計画に適合することについて、当該実施計画を定めた都道府県知事の確認を受けなければならない。

8 指定管理鳥獣捕獲等事業を実施する都道府県、第五項の確認を受けた国の機関又は前項の規定による委託を受けた者（次項において「都道府県等」という。）が指定管理鳥獣捕獲等事業として実施する行為については、第八条、第十八条及び第三十八条第一項の規定は、適用しない。ただし、次の各号に掲げる規定については、当該各号に定める場合に限る。

一 第十八条 捕獲等をした鳥獣を当該捕獲等をした場所に放置することが、生態系に重大な影響を及ぼすおそれがなく、かつ、指定管理鳥獣捕獲等事業の実施に当たって特に必要があると認められる場合として環境省令で定める場合に該当するとき。

（銃猟の制限）

第三十八条 日出前及び日没後においては、銃器を使用した鳥獣の捕獲等（以下「銃猟」という。）をしてはならない。

国立公園における生態系維持回復事業取扱要領

第1節 生態系維持回復事業計画の策定

(生態系維持回復事業計画の内容)

(6) 生態系維持回復事業計画の内容

(ハ) 動植物の生息環境又は生育環境の維持又は改善に関する事業

対象とする生態系を構成する動植物の生息・生育環境の維持又は改善を図るための事業の内容、方法等を記載する。

なお、生息・生育環境の改善を目的とした客土・耕耘等の事業を実施する場合などは、当該事業の実施によって、本来、そこには生息又は生育していない動植物が持ち込まれ、当該地域の生物の多様性の保全に悪影響を与えることがないよう留意するものとする。

(ハ) 動植物の生息環境又は生育環境の維持又は改善に関する事業

保全対象や希少植物の生息・生育環境を整備する場合には、その生態的特徴を考慮して効果的な手法を選択するが、遺伝的な多様性の確保に配慮する必要がある。特に外来植物が侵入してしまうと、その防除対策も必要になることも考慮しなければならない。

ニホンジカの影響を累積的に受けてきた生態系においては、埋土種子相が貧弱になり植生回復が困難になる事例もある。埋土種子による植生回復を目指すのであれば、事前に試験を行い実現可能か否かについて検討する必要がある。

景観保持を目的とした、南アルプス国立公園の事例を以降に示した。

【事例紹介】 景観保持を目的とした植生復元及び表土流出のための植生マットの敷設

- ・南アルプス国立公園の塩見岳の東側斜面には、氷河跡地にシナノキンバイやハクサンイチゲを主体としたお花畑が広がっていた。ニホンジカの採食圧や踏圧の影響で、裸地化が進行している。
- ・氷河跡地の上部は土壌が薄いことから、表土が剥がれ落ちると、植物群落の回復は困難となり、裸地化の進行が予想されることから、植生回復及び表土浸食防止を目的にヤシ繊維製マットの敷設を進めている。
- ・植生マットを設置した効果により、植生の定着が顕著に表れ、高山植物の回復が見られている。



植生マットの設置状況



モニタリングによる効果の確認

出典：平成 30 年度南アルプス国立公園高山植物保護活動業務報告書（環境省関東地方環境事務所, 2018b）

国立公園における生態系維持回復事業取扱要領

第1節 生態系維持回復事業計画の策定

(生態系維持回復事業計画の内容)

(6) 生態系維持回復事業計画の内容

(二) 生態系の維持又は回復に必要な動植物の保護増殖に関する事業

生態系の維持又は回復を図るために保護増殖の対象とする動植物の種類、保護増殖の方法、保護増殖後の管理方法等を記載する。

なお、動植物の保護増殖によって、当該地域の生物多様性の保全に新たな影響が生じることがないように、当該動植物に深い知識を有する学識経験者等の意見を聴くなどし、当該動植物の保護増殖の必要性、方法等については十分検討を行うとともに、必要に応じて関係行政機関、関係団体等との調整を図るものとする。

(二) 生態系の維持又は回復に必要な動植物の保護増殖に関する事業

予防原則に基づき、絶滅のおそれのある植物種については、必要に応じて防護柵による保全など生息域内保全対策を実施する。なお、ニホンジカの生息密度が低くても、影響を受ける可能性があることが想定される場合には、早い段階で対策の実施の必要性について検討する必要がある。

生息域内保全を講じても効果が見込めない場合には、生息域外保全により保全する必要がある。生息域外保全については、その目的、目標、実施可能性、域外保全の必要性の可否等について十分に検討を行い、野生復帰を行う場合には遺伝的多様性の攪乱等について留意する必要がある。

これらの留意事項については、以下の資料等を参考とすることが望ましい。いずれも下記の環境省ホームページからダウンロードすることができる。

<http://www.env.go.jp/nature/kisho/ikigai/index.html>

- ・絶滅のおそれのある野生動植物種の生息域外保全に関する基本方針（2009）
- ・絶滅のおそれのある野生動植物種の野生復帰に関する基本的考え方（2011）
- ・生息域外保全実施計画作成マニュアル（2013）
- ・環境省生息域外保全モデル事業成果集（2013）

なお、事業計画において野生復帰させる場合には、自生する植物種を活用することを原則とする。影響を受ける以前に種子収集・保存事業に種子を保存しておくことは、種・種内多様性の減少リスクの回避のため効果的であり、生物多様性の確保にも役立てることができる。

ニホンジカの影響を早い段階で受ける広葉草本植物については、開花結実している段階での種子採取が必要になることから、ニホンジカの侵入初期段階からあらかじめ種子の収集を進め、今後の植生回復を検討する準備を進める必要がある。

なお、種子の収集・保存に関しては、下記の資料が参考になる。これらの資料は環境省新宿御苑公園事務所ホームページから PDF ファイルを取得することができる。

http://www.env.go.jp/garden/shinjukugyoen/1_intro/rdb.html

- ・絶滅危惧植物の系統保存管理マニュアル（2008）
- ・絶滅危惧植物種子の収集・保存等に関するマニュアル（2009）
- ・絶滅危惧植物の種子収集・保存ガイドブック（2010）

保護増殖に関する事業を行う場合には、種の保存法に基づく既存の絶滅危惧種の保護増殖事業の取組等と十分に整合を図ることに留意する必要がある。

国立公園における生態系維持回復事業取扱要領

第1節 生態系維持回復事業計画の策定

(生態系維持回復事業計画の内容)

(6) 生態系維持回復事業計画の内容

(ホ) 生態系の維持又は回復に資する普及啓発に関する事業

公園利用者への情報提供や地域住民との情報共有など、生態系維持回復事業に対する関心や理解を深めるための普及啓発の内容、方法等を記載する。

(ホ) 生態系の維持又は回復に資する普及啓発に関する事業

事業計画を効果的に推進するため、参画する多様な主体と連携・協力し、自然公園等の利用者はもとより、広く国民に幅広く周知するように努める。周知方法についても、インターネットに限定せず、リーフレットや看板など各国立公園の利用形態に適した具体的な内容を記載する必要がある。記載する内容は、国立公園の意義や必要性について理解を促すものとし、ニホンジカに係る生態系維持回復事業計画の必要性を説明できる内容とする。ニホンジカの生息密度が低い地域においては、目撃情報の収集も含めた周知方法を検討する。

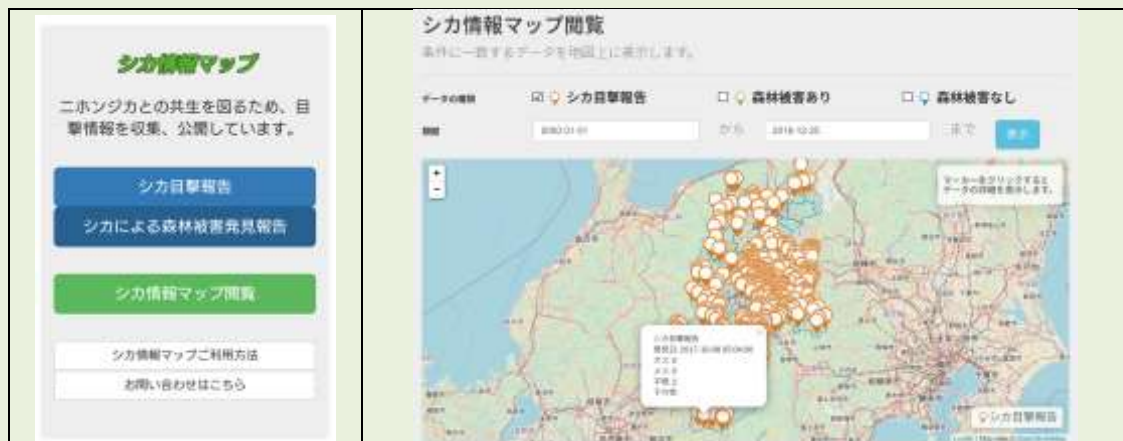
なお、生態系維持回復事業計画を策定した際には、その概要として当該計画の名称、策定者並びに生態系維持回復事業を行う区域及びその内容の概要を公示するとともに、策定時に得た各種の調査情報等をインターネット等で公開し、将来的には地域の自治体等との間に連携を強化するために情報プラットフォームを構築することが望ましい。

【事例紹介】Web アプリを利用した目撃情報の収集とその活用

- ・国立研究開発法人森林研究・整備機構森林総合研究所では、ニホンジカの日撃情報を収集するため、Web アプリを公開している。

<https://shikadoko.jp/index.php>

- ・管理者登録すると、データのダウンロードが可能となり、独自に分析することもできる。
- ・ニホンジカの分布最前線地域においては、管理検討委員会資料としても活用されている。



トップページイメージ

長野県におけるシカ目撃情報の収集状況

国立公園における生態系維持回復事業取扱要領

第1節 生態系維持回復事業計画の策定

(生態系維持回復事業計画の内容)

(6) 生態系維持回復事業計画の内容

(へ) (イ) から (ホ) までに掲げる事業に必要な調査等に関する事業

生態系維持回復事業の効果的な実施に資する調査・試験研究、動植物の生息・生育環境等の生態系の管理手法に関する調査・試験研究等の内容、方法等を記載する。

(へ) (イ) から (ホ) までに掲げる事業に必要な調査等に関する事業

事業実施に必要な調査等に関しては、科学的な知見に基づく調査手法により実施するものとし、必要に応じて設定する。なお、国立公園を含む周辺地域において実施された、事業や調査の成果は積極的に収集し、活用を検討することが望ましい。

2.9 生態系維持回復事業が適正かつ効果的に実施されるために必要な事項

国立公園における生態系維持回復事業取扱要領

第1節 生態系維持回復事業計画の策定

(生態系維持回復事業計画の内容)

(7) 生態系維持回復事業が適正かつ効果的に実施されるために必要な事項

(イ) 生態系維持回復事業計画の評価及び見直しに関する事項

監視結果等のデータを集約し、目標の達成状況や事業の効果に関する評価を行い、生態系維持回復事業計画の見直しについて検討する際の方法等を記載する。

(イ) 生態系維持回復事業計画の評価及び見直しに関する事項

計画期間に実施した対策については、地方環境事務所が適切な効果検証（評価）を実施する。順応的管理を効率よく推進するためには、専門的・客観的な評価を担保する必要がある、効果検証の段階から専門家を含めた検討会を設置することが望ましい。

効果検証には、「個別対策の目標達成度」と「実施した対策の効果」の2つの項目が必要がある。個別の目標達成度とは、防護柵等の設置目標や捕獲目標数についてどの程度達成できたのかということで、実施した対策の効果は、防護柵の設置や捕獲によって影響をどれだけ低減できたかということになる。順応的管理に基づく効果的・効率的な事業計画の運営を維持するためには、その検証結果を踏まえた事業計画の見直しが必要となる。

対策を継続していくためにも、効果検証及び計画の見直しは事業期間内に実施する必要がある。事業計画における対策の実施状況とその効果、効果検証を踏まえた計画の見直しについては、次期事業計画とともに公表し、その必要性について広く国民に周知していくことが望ましい。

1) 個別の対策の目標達成度

個別の目標達成度については、事業目標として設定した項目について、目標は達成できたのか、目標を達成できた際にも、達成できなかった際にもその要因の分析が必要となる。その際に、以下の点について分析・検討する必要がある。

- ・ 設定した対策目標は適切であったか。
- ・ 対策目標の達成できた、達成できなかった要因は何か。
- ・ 対策手法は適切であったか。
- ・ 対策の努力量は足りていたのか。
- ・ 対策の実施場所は適切だったのか。
- ・ 対策の実施時期は適切だったのか。

2) 実施した対策の効果の検証

「生態系の状況の把握及び監視に関する事業」で示したニホンジカによる影響、ニホンジカの生息状況、対策の実施状況に関するモニタリング調査結果を用いて、対策効果の分析を実施する。

防護柵による対策として、生育している希少植物を防護柵で防護する場合には、適切に防護柵を設置し、維持管理がなされれば保全という目標を達成することはできる。ニホンジカの影響を受ける場合には、防護柵の種類、その設置方法、維持管理の実施状況等を検討する必要がある。防護柵による植生の回復を目指す場合にも同様に考えることができるが、ニホンジカの影響を受ける以前の植生へ回復できない可能性にも留意する必要がある。

捕獲による対策として、適切な捕獲数を達成することができれば個体数密度（指数）の低減や影響低減の効果が現れるが、特に植生の回復には相当な時間を要することにも留意する必要がある。捕獲目標を達成しているにも拘わらず効果が現れない場合には、捕獲手法、捕獲時期を検討する必要がある。また、捕獲目標の設定が妥当であったかについても検討しなければならない。なお、捕獲を実施し一時的に生息密度が低減しても、周辺に生息密度の高い地域が存在すれば、新たにニホンジカが移動してくることに留意する必要がある。

対策の効果については、その効力が発生するまでに時間差が生じる可能性や不確実性もあるので、モニタリングを継続し、その動向を常に把握していくことが重要となってくる。

3) 事業計画の見直し

野生動物の管理には、様々な要因が互いに影響を及ぼしており、科学的な根拠に基づいた事業計画を策定し、対策を進めても予想通りの効果を得られるとは限らない。そのため、効果の検証を踏まえ、その要因を分析したうえで実現可能な事業計画に見直していくことが重要となる。事業計画の見直しにあたり、専門家を含めた検討会を設置し、その中で十分な時間をかけて検討作業を行う体制を構築することが望ましい。

4) 実施計画による進捗管理

事業計画は、概ね5年間の期間で事業目標を設定し、その目標達成を目指す。しかし、年度ごとの取組みについて検証を行わず、評価・見直しの段階になって、目標の達成が困難となり、取りこぼしが発生することも考えられる。適切な事業計画の運用のためには、計画的に目標達成を目指す仕組みが必要であり、そのために年度ごとに策定される実施計画による進捗管理が必要となってくる。

また、この実施計画をインターネット等で広く国民に公開することで、国立公園で実施されている具体的な取り組みや対策の進捗状況が周知され、国立公園の意義やその管理についての理解も広く国民に深めることができる。

国立公園における生態系維持回復事業取扱要領

第1節 生態系維持回復事業計画の策定

(生態系維持回復事業計画の内容)

(7) 生態系維持回復事業が適正かつ効果的に実施されるために必要な事項

(ロ) 生態系維持回復事業の実施に関連する計画との連携に関する事項

生態系維持回復事業計画の策定に当たっては、鳥獣の保護及び狩猟の適正化に関する法律（平成14年法律第88号）に基づく鳥獣保護事業計画や特定鳥獣保護管理計画、鳥獣による農林水産業等に係る被害の防止のための特別措置に関する法律（平成19年法律第134号）に基づく被害防止計画、特定外来生物による生態系等に係る被害の防止に関する法律（平成16年法律第78号）に基づく防除実施計画等の関連する計画との整合を図るものとし、これらの関連する計画がある場合には、計画の名称、関連する計画との整合を図る上で留意すべき事項等を記載する。

(ロ) 生態系維持回復事業の実施に関連する計画との連携に関する事項

生態系維持回復事業計画は、自然公園法に基づく計画として位置づけられているが、国立公園及び周辺地域に生息するニホンジカ地域個体群を対象に効率的、効果的に対策を進めるには、鳥獣保護管理法や鳥獣被害防止特措法に基づく各種計画や自然環境保全法に基づく各種計画、森林法に基づく各種計画との連携を図り、それぞれの計画が相互に補完的な内容となる計画づくりを進める必要がある（表2.9-1参照）。

1) 自然公園法

優れた自然の風景地を保護するとともに、その利用の増進を図ることにより、国民の保健、休養及び教化に資するとともに、生物の多様性の確保に寄与することを目的とする。公園計画に基づき定められる生態系維持回復事業計画は、国立公園管理運営計画、公園計画に基づく自然再生施設や植生復元施設と整合を図る必要がある。

a) 国立公園管理運営計画

地域の実情に即した国立公園業務の一層の徹底を図り、国立公園の適正な保護及び利用の推進を図ることを目的として作成する計画である。管理運営計画を策定する地域は、風致景観や管理業務上の特性により国立公園を複数の地区（管理運営計画区）に区分することができる。管理計画区ごとに保全対象の設定を含めた管理運営計画を作成し、管理運営の基本方針に基づく保全方針を定める必要があることから、生態系維持回復事業計画における保全対象及び区域等を設定の際に整合を図る必要がある。

b) 公園計画—保護施設—自然再生施設・植生復元施設

保護施設として従来からの計画されていた植生復元施設に加え、平成15年に追加された

自然再生施設である。自然再生施設の整備を自然再生事業として行う場合は、併せて自然再生推進法に基づく自然再生基本方針に準拠したものでなくてはならない。

2) 自然再生推進法

自然再生についての基本理念を定め、及び実施者等の責務を明らかにするとともに、自然再生基本方針の策定その他の自然再生を推進するために必要な事項を定めることにより、自然再生に関する施策を総合的に推進し、もって生物の多様性の確保を通じて自然と共生する社会の実現を図り、あわせて地球環境の保全に寄与することを目的とする。自然再生推進法に基づく自然再生事業実施計画と連携を図る必要がある。

a) 自然再生事業実施計画

「自然再生」とは、過去に損なわれた生態系その他の自然環境を取り戻すことを目的として、関係行政機関、関係地方公共団体、地域住民、特定非営利活動法人、自然環境に関し専門的知識を有する者等の地域の多様な主体が参加して、河川、湿原、干潟、藻場、里山、里地、森林その他の自然環境を保全し、再生し、若しくは創出し、又はその状態を維持管理することをいい、「自然再生事業」とは、自然再生を目的として実施される事業をいう。

また、実施者は、当該実施者のほか、地域住民、特定非営利活動法人、自然環境に関し専門的知識を有する者、土地の所有者等その他の当該実施者が実施しようとする自然再生事業又はこれに関連する自然再生に関する活動に参加しようとする者並びに関係地方公共団体及び関係行政機関からなる「自然再生協議会」を組織し、協議会は、「自然再生全体構想」を作成し、各実施者は、自然再生基本方針に基づき、自然再生事業の実施に関する「自然再生事業実施計画」を作成しなければならない。

国立公園及び周辺地域で自然再生事業実施計画が策定される場合には、その内容との連携を図る。なお、大台ヶ原自然再生事業は、シカとの共生を目指した唯一の自然再生事業であり、周辺地域で事業計画を策定する場合には、その内容について連携を図る必要がある。

3) 自然環境保全法

自然環境を保全することが特に必要な区域等の生物多様性の確保とその他自然環境の適切な保全を総合的に推進することにより、広く国民が自然環境の恵沢を享受するとともに、現在及び将来の国民の健康で文化的な生活の確保に寄与することを目的とする。自然の推移にゆだねることを保全の基本方針とする原生自然環境保全地域と、保全対象である特定の自然環境を維持するため、自然環境の状況に対応した適正な保全を図るものとする自然環境保全地域、都道府県における保全対象である特定の自然環境を維持するための都道府県自然環境保全地域に分類される。原生自然環境保全地域は、原則として地域内において人為による改変を禁止するとともに、地域外からの各種の影響を極力排除するよう努めている。自然環境保全地域については、保全計画に基づき生態系維持回復事業計画を策

定することができる。国立公園の周辺における自然環境保全地域において、生態系維持回復事業計画が策定される場合には、その内容と連携を図る必要がある。

4) 鳥獣の保護及び管理並びに狩猟の適正化に関する法律

鳥獣の保護及び管理を図るための事業を実施するとともに、猟具の使用に係る危険を予防することにより、鳥獣の保護及び管理並びに狩猟の適正化を図り、もって生物の多様性の確保（生態系の保護を含む）、生活環境の保全及び農林水産業の健全な発展に寄与することを通じて、自然環境の恵沢を享受できる国民生活の確保及び地域社会の健全な発展に資することを目的とする。鳥獣保護管理法に基づく鳥獣保護管理事業計画、第二種特定鳥獣管理計画（ニホンジカ）、指定管理鳥獣捕獲等事業実施計画と連携を図る必要がある。

a) 鳥獣保護管理事業計画

環境大臣が定める鳥獣保護管理事業の基本指針に基づき、都道府県知事が定める計画で、地域の鳥獣の生息状況に応じた鳥獣保護管理事業の推進を目的としている。

鳥獣の捕獲等及び鳥類の卵の採取等の許可に関する事項として、捕獲許可の基準や捕獲物の処理の考え方についても記載されている。特定計画の策定方針や狩猟等の結果の報告を求める捕獲等情報収集調査、人材育成、普及啓発等については、連携を図る必要がある。

b) 第二種特定鳥獣管理計画(ニホンジカ)

鳥獣の保護及び管理並びに狩猟の適正化に関する法律に基づき、その生息数が著しく増加し、又はその生息地の範囲が拡大している鳥獣の管理を目的としている。ニホンジカを対象に、専門家や地域の関係者等との合意を図りながら、科学的なデータに基づき、個体数調整、生息環境整備、被害防護対策、モニタリングの事業を実施している。

科学的な根拠に基づき、ニホンジカ対策を推進していることから、既存情報を活用しやすく、国立公園を含んだ広い範囲におけるニホンジカの生息状況や対策の実施状況など、多くの項目で連携を図る必要がある。

c) 指定管理鳥獣捕獲等事業実施計画

鳥獣保護法の改正により創設された制度で、集中的かつ広域的に管理を図る必要があるとして、環境大臣が定めた鳥獣（指定管理鳥獣：ニホンジカ及びイノシシ）について、都道府県又は国が捕獲等をする事業（指定管理鳥獣捕獲等事業）を実施することができる。国の機関が指定管理鳥獣捕獲等事業を実施する場合には、都道府県知事の確認を受ける必要があることから、事前に都道府県の関係部局と調整する必要がある。関係法令（抜粋）を以下に示す。

鳥獣の保護及び管理並びに狩猟の適正化に関する法律（平成十四年法律第八十八号）

（指定管理鳥獣捕獲等事業）

5 国の機関は、環境省令で定めるところにより、実施計画に従って指定管理鳥獣捕獲等事業を実施することができる。この場合において、実施計画に従って指定管理鳥獣捕獲等事業を実施しようとする国の機関は、環境省令で定めるところにより、あらかじめ、当該指定管理鳥獣捕獲等事業が当該実施計画に適合することについて、当該実施計画を定めた都道府県知事の確認を受けなければならない。

指定管理鳥獣捕獲等事業を実施する都道府県は、捕獲等事業の内容を具体的にまとめた指定管理鳥獣捕獲等事業実施計画を策定し、この計画に基づいて捕獲等事業を実施する。

指定管理鳥獣捕獲等事業には、法令上の特例措置が設けられており、指定管理鳥獣捕獲等事業実施計画に位置付けている場合は、法第8条の捕獲の禁止のほか、法第18条の捕獲した鳥獣の放置の禁止、法第38条第1項の夜間銃猟の禁止の各禁止事項が適用されない。

宮崎県指定管理鳥獣捕獲等事業実施計画（ニホンジカ）では、霧島錦江湾国立公園と重複する国指定霧島鳥獣保護区を対象に、自然生態系を保全する観点から事業を実施している。他の国立公園においても、重複する範囲で指定鳥獣捕獲等事業計画が策定されている場合には、その目標設定や捕獲等の方法、実施体制等と連携を図る必要がある。

d) ニホンジカ広域管理指針

鳥獣の保護及び管理を図るための事業を実施するための基本的な指針では、「3以上の都道府県にまたがり広域的に分布又は移動する鳥獣の保護又は管理に当たり、対象鳥獣の生態的及び地域的な特性並びに被害の発生状況により、単独の都道府県による特定計画の作成と実施だけでは安定的な地域個体群の維持や十分な被害対策が望めない場合がある。この場合には、国は、都道府県と連携して、これまでの広域的な鳥獣の保護又は管理に係る取組事例を踏まえ、広域的な保護又は管理の方向性を示す指針の作成に努める」と記載されている。

関東山地では、関東山地ニホンジカ広域協議会の構成員である都県との協力、連携の下で、関東山地ニホンジカ広域保護管理指針を策定し対策を進めている。

関東山地に位置する秩父多摩甲斐国立公園だけでなく、多くの国立公園が行政区域の境界を越えて位置しており、今後新たに広域協議会等が結成される場合には、積極的に参画し、その目標設定や対策方法、実施体制等との連携を図る必要がある。

5) 動物の愛護及び管理に関する法律

動物の虐待等の防止について定めた法律で、生命尊重、友愛及び平和の情操の涵養に資

すること、動物の管理指針を定め動物による人の生命、身体及び財産に対する侵害を防止することを目的としている。事業計画においてニホンジカを捕獲する場合にも、動物愛護法の精神に基づき、できる限り苦痛の少ない方法で行うことが望ましい。

6) 絶滅のおそれのある野生動物の種の保存に関する法律

野生動植物が、生態系の重要な構成要素であるだけでなく、自然環境の重要な一部として人類の豊かな生活に欠かすことのできないものであることに鑑み、絶滅のおそれのある野生動植物の種の保存を図ることにより、生物の多様性を確保するとともに、良好な自然環境を保全し、もって現在及び将来の国民の健康で文化的な生活の確保に寄与することを目的とする。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に基づく生息地等保護区保護増殖事業計画と連携を図る必要がある。

a) 保護増殖事業計画

国内に生息・生育する希少野生生物については、絶滅のおそれのある野生動物の種の保存に関する法律に基づき、国内希少野生動植物種を指定し、保全のために必要な措置を講じている。また、国内希少野生動植物種のうち、その個体数の維持・回復を図るために個体の繁殖の促進又は生息地等の整備等の保護増殖に係る事業を推進することが必要な種を対象として、「保護増殖事業計画」を策定して保護増殖のための取組を実施している。

ニホンジカの影響は、国内希少野生動植物種だけでなく、その生息・生育環境にも影響を与えることから、本事業計画と十分に連携・整合を図る必要がある。

なお、釧路湿原においては、国内希少野生動植物種であるタンチョウの繁殖行動等へのシカ捕獲に伴う影響の回避も検討されている。知床では隣接地域においてオジロワシ等の繁殖期への影響を懸念して、最もニホンジカが越冬地に集結する3月期の狩猟を禁止しているため、狩猟による効率的な捕獲が困難となっている事例もある。

7) 特定外来生物による生態系等に係る被害の防止に関する法律

特定外来生物の飼養、栽培、保管又は運搬、輸入その他の取扱いを規制するとともに、国等による特定外来生物の防除等の措置を講ずることにより、特定外来生物による生態系等に係る被害を防止し、もって生物の多様性の確保、人の生命及び身体の保護並びに農林水産業の健全な発展に寄与することを通じて、国民生活の安定向上に資することを目的とする。特定外来生物による生態系等に係る被害の防止に関する法律に基づく防除実施計画と連携を図る必要がある。

a) 防除実施計画

特定外来生物による生態系等に係る被害の防止に関する法律に基づき環境大臣及び関係行政機関の長は、特定外来生物による生態系等に係る被害の発生を防止する必要があるときは、防除実施計画を策定し、防除を実施することができる。箱根地域生態系維持回復

事業では、ニホンジカの影響だけでなく特定外来生物であるオオハンゴンソウや生態系被害防止外来種であるオオアワダチソウ、オオブタクサ等の外来植物の防除も目的に含んだ事業計画を策定しており、特定外来生物や生態系被害防止外来種の防除も含めて生物多様性の保全を目指す場合には、連携を図る必要がある。

8) 気候変動適応法

地球温暖化、その他の気候の変動に起因して、生活、社会、経済及び自然環境における気候変動影響が生じていること並びにこれが長期にわたり拡大するおそれがあることに鑑み、気候変動適応に関する計画の策定、気候変動影響及び気候変動適応に関する情報の提供その他必要な措置を講ずることにより、気候変動適応を推進し、もって現在及び将来の国民の健康で文化的な生活の確保に寄与することを目的とする。気候変動適応法に基づく気候変動適応計画との連携を検討する必要がある。

a) 気候変動適応計画

気候変動適応法に基づき、気候変動適応に関する施策の総合的かつ計画的な推進を図るため策定する計画で、気候変動の影響による被害を防止・軽減するため、各主体の役割やあらゆる施策に適応を組み込むことなど、7つの基本戦略を示すとともに、分野ごとの適応に関する取組を網羅的に示している。

自然生態系における陸域生態系に関する適応の基本的な施策として、「気候変動に対する順応性の高い健全な生態系を保全・再生するため、国立・国定公園等の保護地域の見直しと適切な管理、個体数増加や分布拡大により生態系に深刻な影響を及ぼしているニホンジカ等野生動物の個体群管理、被害防除対策、外来種の防除と水際対策、希少種の保護増殖など生物多様性保全等のために従来行ってきた施策に予測される気候変動の影響を考慮し、より一層の推進を図る。」ことが記載されており、この計画との連携を検討する必要がある。

9) 鳥獣による農林水産業等に係る被害の防止のための特別措置に関する法律

農山漁村地域において鳥獣による農林水産業等に係る被害が深刻な状況にあり、これに対処することが緊急の課題となっていることに鑑み、農林水産大臣による基本指針の策定、市町村による被害防止計画の作成並びにこれに基づく対象鳥獣の捕獲等の許可に係る特例、被害防止施策の実施に係る財政上の措置、協議会及び鳥獣被害対策実施隊の設置並びに捕獲等をした対象鳥獣の適正な処理及び食品としての利用等のための措置その他の特別の措置について定めることにより、鳥獣による農林水産業等に係る被害の防止のための施策を総合的かつ効果的に推進し、もって農林水産業の発展及び農山漁村地域の振興に寄与することを目的とする。鳥獣による農林水産業等に係る被害の防止のための特別措置に関する法律に基づく被害防止計画と連携を図る必要がある。

a) 被害防止計画

鳥獣被害防止特措法に基づき農林水産大臣が策定した被害防止対策の基本指針に即して、市町村が被害防止計画を作成することで、国が財政上の措置など各種支援措置を講ずることができる。現場に最も近い市町村が農林水産業被害対策の中心となって主体的に対策に取り組むことを目的としている。

被害防止計画策定のメリットとして、特別交付税の拡充や補助事業による支援など必要な財政上の支援の他、被害対策に従事する人材確保のため市町村に鳥獣被害対策実施隊を置くことや捕獲に従事する実施隊員は狩猟税が軽減されることなどが挙げられる。

農林業被害対策を目的としているが、地域のニホンジカ個体群を対象に対策を実施しており、この計画とも連携を図る必要がある。ニホンジカの影響が発生していない段階においても、周辺における被害防止計画による捕獲情報を収集し、影響の検討をしておくことが望ましい。

10) 森林法

森林計画、保安林その他の森林に関する基本的事項を定めて、森林の保続培養と森林生産力の増進とを図り、もって国土の保全と国民経済の発展とに資することを目的とする。森林法に基づく鳥獣害対策に関連する計画として、地域森林計画、市町村森林整備計画、国有林の地域別の森林計画がある。国立公園内における森林の鳥獣害の防止に関する内容と連携を図る必要がある。

a) 地域森林計画

全国森林計画に即して森林計画区域を単位として森林の整備及び保全の方向を定める計画で、都道府県知事が策定する。森林の保護としてニホンジカなどの鳥獣による森林被害対策についての方針が記載される。国立公園内の民有林における鳥獣被害防止のための内容と連携を図る必要がある。

b) 市町村森林整備計画

地域森林計画に適合して、森林整備に関する事項を定める計画で、市町村長が策定する。森林の保護に関する事項にニホンジカなどの鳥獣による森林被害対策の方法が記載される。市町村による国立公園内の民有林における鳥獣被害防止のための内容と連携を図る必要がある。

c) 国有林の地域別の森林計画

全国森林計画に即して森林計画区の国有林域を対象に森林の整備及び保全の報告を定める計画で、森林管理局長が策定する。森林の保護としてニホンジカなどの鳥獣による森林被害対策についての方針が記載される。国立公園内の国有林における鳥獣被害防止のための内容と連携を図る必要がある。

11) 世界の文化遺産及び自然遺産の保護に関する条約

世界で唯一の価値を有する遺跡や自然地域などを人類全体のための遺産として損傷又は破壊等の脅威から保護し、保存し、国際的な協力及び援助の体制を確立することを目的とする。世界の文化遺産及び自然遺産の保護に関する条約に基づく世界自然遺産管理計画と整合を図る必要がある。

a) 世界自然遺産管理計画

世界自然遺産地域の自然環境を将来にわたり適正に保全・管理していくことを目的として作成する管理計画である。管理計画では環境省、林野庁、文化庁及び地元自治体の関係行政機関が、世界自然遺産地域科学委員会の助言を得つつ、生態系の順応的管理を進めるとともに、その他の行政機関、観光関係の団体をはじめ遺産地域の保全・管理や利用に密接な関わりを持つ関係団体等と相互に緊密な連携・協力を図ることにより、遺産地域を適正かつ円滑に管理するため、各種制度の運用及び各種事業の推進等に関する基本的な方針を明らかにする。世界自然遺産に登録されている知床及び屋久島では、既に生態系維持回復事業計画が策定されており、世界自然遺産管理計画と整合が図られている。

12) 生物圏保存地域(ユネスコエコパーク)

生物圏保存地域(ユネスコエコパーク)はユネスコの自然科学セクターで実施されるユネスコ人間と生物圏(MAB)計画における一事業として実施されている。ユネスコエコパークは生態系の保全と持続可能な利活用の調和を目的としており、生物多様性の保全、学術的研究支援、経済と社会の発展の3つの機能が求められ、各機能を果たすための核心地域、緩衝地域、移行地域が設定されている。

a) ユネスコエコパーク管理運営計画

管理運営計画には、全域計画と地域計画が存在する。全域計画ではユネスコエコパークが求められる機能を果たすための基本指針が定められており、地域計画では施策やその管理運営体制が定められる。ユネスコエコパークには南アルプス、大台ヶ原・大峯山・大杉谷等の国立公園と重複する地域も指定されているものがあるため、管理運営計画と連携を図る必要がある。

表 2.9-1 (1) 事業計画と連携を図る必要のある施策及び事業計画

種別	法律名	施策・事業計画	関連する内容
自然環境・景観の保全	自然公園法	国立公園管理運営計画	国立公園における管理運営計画区、保全対象及びその保全方針に関する内容
		自然再生施設 植生復元施設	自然再生施設及び植生復元施設の内容
	自然再生推進法	自然再生事業	国立公園における自然再生事業の内容
	自然環境保全法	保全計画 自然環境保全地域における生態系維持回復事業計画	国立公園に隣接する保全計画及び自然環境保全地域における事業計画の内容
野生生物の保護管理	鳥獣の保護及び管理並びに狩猟の適正化に関する法律	都道府県における鳥獣保護管理事業計画 第二種特定鳥獣管理計画（ニホンジカ）	国立公園を含む都道府県におけるニホンジカの管理目標や対策の内容
		指定管理鳥獣捕獲等事業実施計画	都道府県、国による指定管理鳥獣捕獲等事業の実施に係る目標設定や対策内容※
		ニホンジカ広域管理指針	3つの以上の都府県にまたがるニホンジカ地域個体群の管理に係る目標設定や対策方針
	動物の愛護及び管理に関する法律		みだりな殺傷の規制、動物を殺傷する場合の苦痛の軽減等、基本原則等に基づく内容
	絶滅のおそれのある野生動物の種の保存に関する法律	保護増殖事業計画	国立公園及び周辺地域に生息・生育する国内希少野生動植物種の保護増殖事業計画の内容
	特定外来生物による生態系等に係る被害の防止に関する法律	防除実施計画	防除の実施方法など防除実施計画の内容

※国が指定管理鳥獣捕獲等事業を実施するには、都道府県が策定する指定管理鳥獣捕獲等事業実施計画に国で実施する捕獲事業に係る記載を行い、事業実施に当たっては事前に、事業実施について都道府県知事当てに申請し、都道府県知事の確認をとらなければならない。

表 2.9-1 (2) 事業計画と連携を図る必要のある施策及び事業計画

種別	法律名	施策・事業計画	関連する内容
気候変動の影響に対する適応	気候変動適応法	気候変動適応計画	生態系への野生鳥獣による影響としてモニタリング等気候変動の影響把握の内容
農地生態系の保全・利用	鳥獣による農林水産業等に係る被害の防止のための特別措置に関する法律	市町村における鳥獣被害防止計画	国立公園を含む市町村におけるニホンジカによる被害防止のための対策の内容
森林の整備・保全	森林法	地域森林計画	都道府県による国立公園内の民有林の鳥獣害の防止に関する内容
		市町村森林整備計画	市町村による国立公園内の民有林の鳥獣害の防止に関する内容
		国有林の地域別の森林計画	国立公園内の国有林の鳥獣害の防止に関する内容

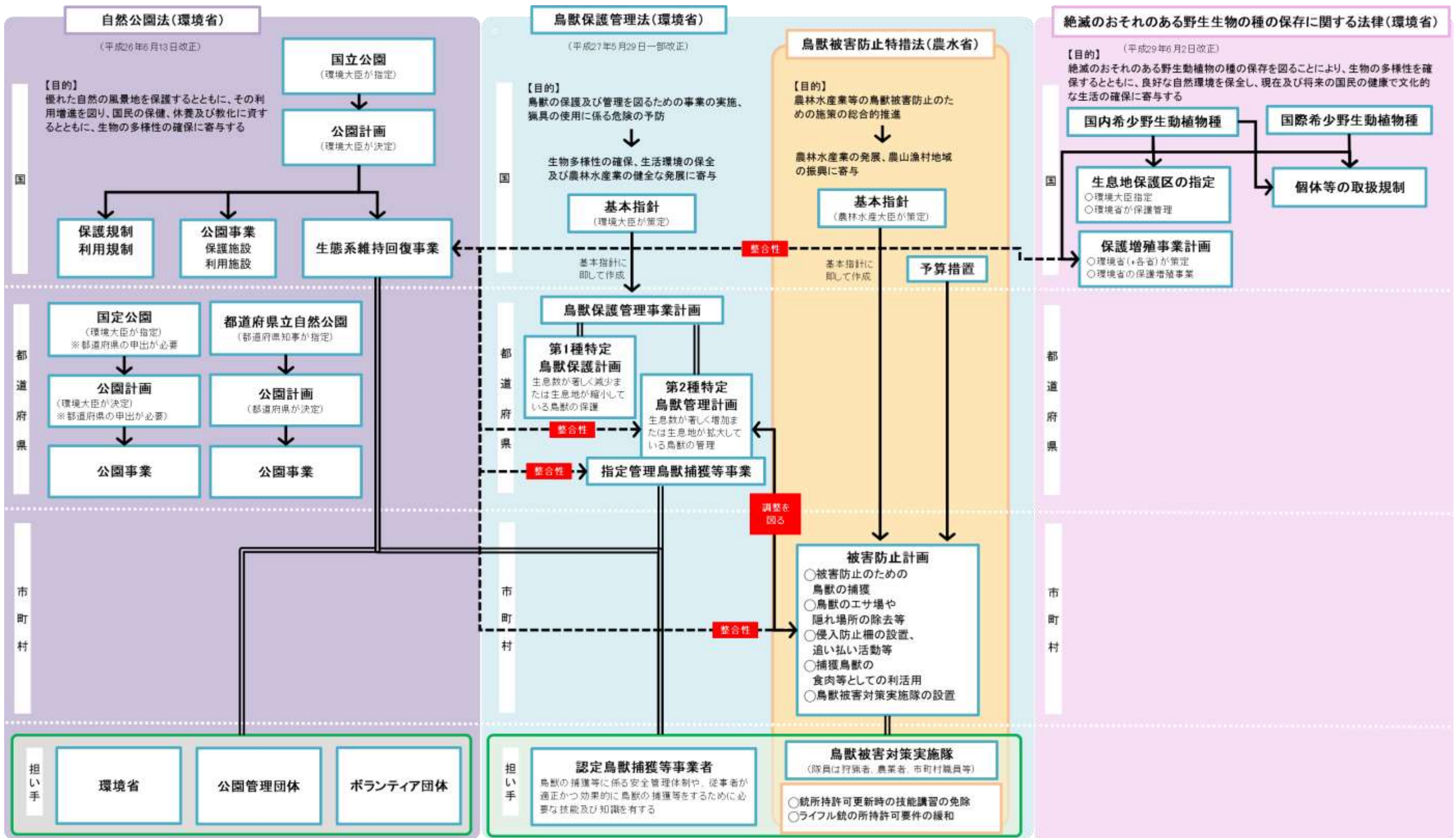


図 2.9-1 生態系維持回復事業と関連する計画等との位置付け

国立公園における生態系維持回復事業取扱要領

第1節 生態系維持回復事業計画の策定

(生態系維持回復事業計画の内容)

(7) 生態系維持回復事業が適正かつ効果的に実施されるために必要な事項

(ハ) 生態系維持回復事業の実施体制に関する事項

生態系維持回復事業の実施体制及び関係都道府県、関係市町村、地域住民、特定非営利活動法人、自然環境に関し専門的知識を有する大学等の機関等の関係者との連携方法、役割分担等を記載する。

(ハ) 生態系維持回復事業の実施体制に関する事項

事業の実施機関として、国立公園の管理を担当する環境省の地方環境事務所等が事業計画の策定と執行に責任を持ち、事業計画を策定する際には、該当するニホンジカ地域個体群に係る都道府県及び市町村、土地所有者（国有林を管理する林野庁等）等の関係機関との事前協議を行い、事業計画の位置付けや目標設定について協議する。地方環境事務所と周辺自治体の間に良好な関係を構築する為には、策定前の調整が必要不可欠であり、一方的に事業計画を策定しても協力を得ることは難しい。

協議の結果を踏まえて、事業計画（案）を策定し、関係機関と連絡会議を開催、事業計画の位置付けやその目的及び目標について共有を図り事業計画を作成することで、有機的な連携体制を構築することができる。

このように、事業計画における対策の推進には、様々な関係機関・団体等が連携・協力して取り組む必要があり、その調整役としての役割が環境省に求められている。特に捕獲に関しては、地元住民とも調整を図る必要がある。生態系維持回復事業計画における実施フローを図 2.9-2 に示す。

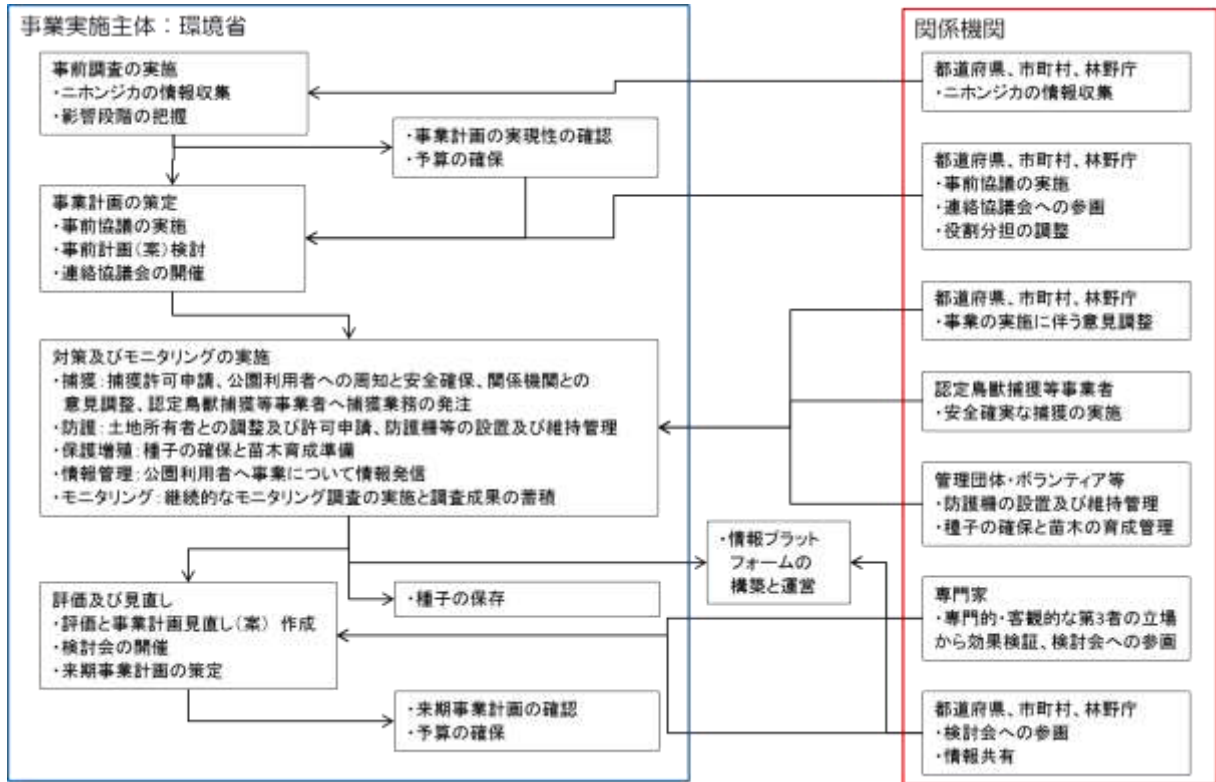


図 2.9-2 生態系維持回復事業計画における実施フロー

なお、都府県・市町村境界を越えた地域個体群の管理については、地方環境事務所と関係都道府県・市町村等で構成された広域協議会、連絡会議等が設置されている場合には、同会議の場を活用し、生態系維持回復事業計画と当該地域のニホンジカ管理計画との間の整合を図る必要がある。

市町村境界を越えた事例として、知床半島エゾシカ管理計画がある。第3期知床半島エゾシカ管理計画（環境省釧路自然環境事務所ら、2017）によると、国立公園を含む計画対象地域内では、環境省、林野庁、北海道が対策を実施し、斜里町、羅臼町と連携して計画を実施している。計画実施主体以外の国の行政機関や地元自治体についても、計画に沿って事業を実施することが期待されており、関係行政機関及び地域関係団体との効果的な連携・協力を図るため、必要に応じて「知床世界自然遺産地域連絡会議」において地域住民及び関係団体との連絡調整を図っている。このように、実施主体の役割を明確に分担することによって、効果的・効率的な対策を推進していくことができる。知床半島エゾシカ管理計画における実施主体とその役割について表 2.9-2 に示す。

表 2.9-2 知床半島エゾシカ管理計画における実施主体とその役割

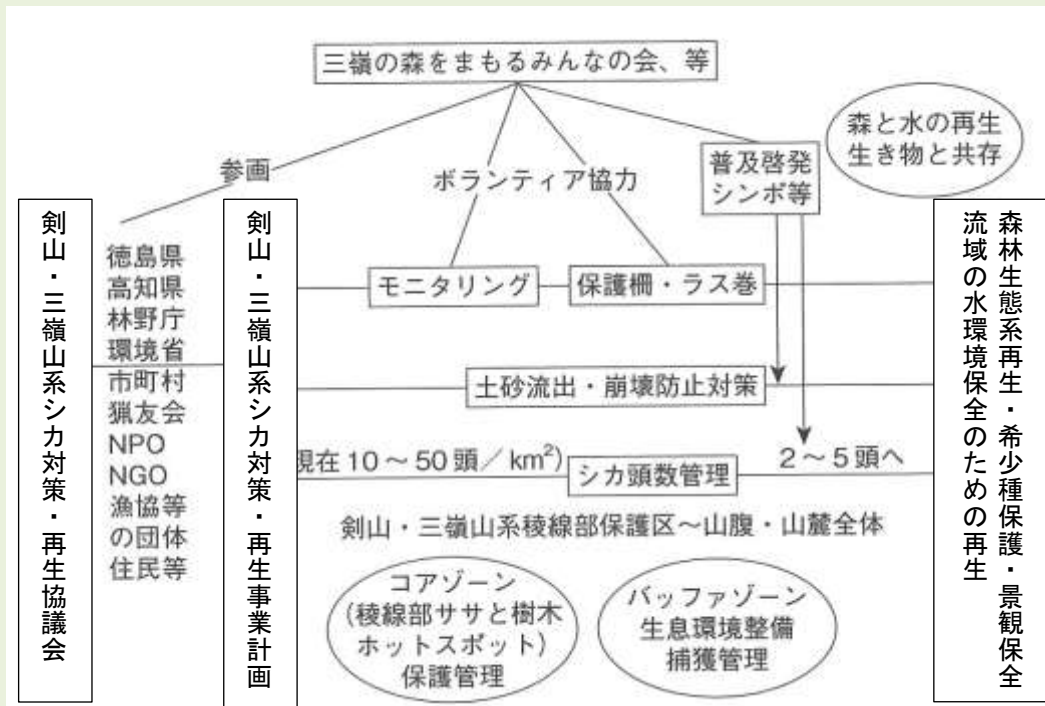
実施主体	役割
環境省 北海道地方環境事務所 釧路湿原自然環境事務所	特定管理地区及びエゾシカ B 地区を中心にエゾシカの個体数調整等を実施する。また、植生保護柵の設置、維持管理により植生を保護する。植生、エゾシカ個体群、土壌侵食等に関するモニタリング調査を実施する。
林野庁 北海道森林管理局	国有林において、植生保護柵の設置、維持管理により森林植生を保護するとともに、植生、土壌侵食等に関するモニタリング調査を実施する。また、隣接地域を中心にエゾシカの個体数調整を実施する。
北海道	可猟区域の適切な設定等により、隣接地域における効率的な狩猟を促すとともに、エゾシカ捕獲のために必要な人材の育成やより効果的な捕獲手法の開発、地域資源としての捕獲個体の利活用の推進に努める。また、エゾシカの個体数調整の実施や人間活動との軋轢緩和を図る。
斜里町	居住地あるいは農耕地を中心とした地域における個体数調整等を実施する。幌別一岩尾別地区において植生保護柵や樹皮保護ネットにより植生を保護する。町が設立者である（公財）知床財団の活動も通じて、エゾシカ個体群等に関するモニタリング調査を実施する。
羅臼町	居住地あるいは牧草地を中心とした地域における個体数調整等を実施する。町が設立者である（公財）知床財団の活動も通じて、エゾシカ個体群等に関するモニタリング調査を実施する。

出典：第3期知床半島エゾシカ管理計画（環境省釧路自然環境事務所ら, 2017）

都府県境界を越えた広域協議会の事例として、関東地方環境事務所が事務局を務める関東山地ニホンジカ広域協議会がある。秩父多摩甲斐国立公園を含む一都四県（東京都、埼玉県、群馬県、長野県、山梨県）と協力して情報共有、広域一体的な課題の設定、指針に基づく役割分担等を推進しニホンジカ対策を協力して進めており、情報収集のプラットフォームを形成した。現地で実行するための体制や意思決定を進める仕組みの構築が十分ではなく、実施主体の役割分担が今後の課題となっている。関東山地ニホンジカ広域協議会における対策の実施体制を参考資料（3.11 都府県境界を越えたニホンジカ対策の取り組み事例）に示す。

【事例紹介】 ネットワーク型組織による協働型シカ対策のあり方

- ・ニホンジカ対策が困難な行政区域の境界を含む地域において、オピニオンリーダーとしての機能を市民参加によるネットワーク型組織が担っていることが特徴として挙げられる。
- ・高知県と徳島県の県境に位置する三嶺では、2005年ごろからニホンジカによる影響が急激に拡大し、稜線部のミヤマクマザサの衰退や樹皮剥ぎ等が発生した。当時の物部川は洪水、長期濁水の被害が発生しており、ニホンジカによる食害で源流の森の水土保持、環境保全機能が低下した状態では、さらなる山林崩壊の危険性があることから、流域共通の課題であった。
- ・「三嶺の森をまもるみんなの会」は、物部川流域の組織が市民運動型の組織に協力を呼び掛けて2007年8月に発足した。NGO、NPOの他に高知大学グループ等研究者も多数参加していることが特徴で、県境をまたぐ山系であることから、徳島県のNPOも参加している。
- ・年に10回程度行われる定例会議には各組織の代表や個人参加の研究者等が参画し、情報の共有と活動内容の企画と実施計画がたてられる。また、問題解決のためには森林と環境の管理者である林野庁四国森林管理局、森林管理署、県の関連部局、香美市の担当者等との協働が欠かせないことから、オブザーバーとして参加する仕組みとしている。
- ・保護柵の設置などの現場活動は、国有林で行われることから中部森林管理署とともに主催の形で実施し、シンポジウム・報告会はみんなの会が主催、環境省を含む各行政が共催の形で行われる。
- ・みんなの会は調査・モニタリング・保護柵設置等に積極的に関わり、行政とともに実施している。土壌流出、崩壊対策についても、みんなの会では裸地化したところを植生で補う方法を検討しつつ、対策を行政に働きかけている。ニホンジカの個体数調整、管理捕獲については自然生態系を守るための抜本対策であることから、シンポジウム等で実施の必要性を訴えるとともに、科学的管理の実施にむけて行政に要請を行っている。



剣山・三嶺山系における望ましい仕組み（構想）

出典：シカと日本の森林（依光, 2011）