

I ブナ林の再生

I 第2期自然再生計画の取組・成果・課題の概要

各種調査研究によりブナ林衰退の仕組み等が概ね明らかとなり、ブナ林衰退リスクマップの作成やブナ林再生のための技術開発が進展しました。また、土壌流出防止やシカの低密度化等の対策実施箇所では土壌保全や植生回復に一定の成果が見られてきました。

一方で、依然として土壌流出が懸念される場所やシカの管理捕獲を十分に実施できていない場所があります。また、ブナ林の再生の対策については、これまでに開発した技術を活用して段階的に進める必要があります。

II 第3期自然再生計画の施策の基本方向

第3期自然再生計画では、奥山域での多様な樹種による階層構造の発達した自然林の再生を目指して、ブナ林衰退の拡大を防止するため、第2期自然再生計画における技術開発の成果やブナ林衰退リスクマップを活用して、植生保護柵、土壌保全工、シカ管理、ブナハバチの防除対策等を効果的に組み合わせた統合的な取組を段階的に実施します。また、生息状況に応じたシカ管理捕獲を継続するとともに、奥山域の人工林を含めて対策が必要な箇所を把握しつつ土壌保全対策を進めます。

III 主要施策ごとの事業実施状況

1 ブナ林(ブナ帯自然林)の保全・再生対策

① **重点** ブナ林(奥山域自然林)の保全・再生対策

【事業内容】

第2期自然再生計画における技術開発の成果やブナ林衰退リスクマップを活用して、後継樹の保護や成長促進等による階層構造の発達を目指して、植生保護柵の設置やブナハバチ防除対策等を組み合わせた統合的な対策を実施します。

<実施状況>

重点対策地区に設定した檜洞丸のブナ林再生事業地において、土壌保全対策として、高標高域自然林土壌保全対策事業により、植生保護柵を主な工種とする土壌保全工を実施するとともに、ブナハバチ防除対策、ワイルドライフレンジャー^{※1}によるシカの管理捕獲を実施した。

また、ブナ林等自然林の再生のために、これまでの調査研究の成果を踏まえ、事業の進め方を体系的に整理した「丹沢ブナ林再生指針(平成29年6月)」を作成した。この指針を活用しつつ、ブナ林再生プロジェクト^{※2}において、事業担当者間で広く認識を共有し、事業の効果検証モニタリングを実施する体制を整えた。

- ※1 ワイルドライフレンジャー 野生動物の生態や捕獲等に関する専門知識、技術、技能を有する専門職員のこと。
- 2 ブナ林再生プロジェクト ブナ林の衰退機構解明等の成果をもとに、今後の保全・再生事業の基本的な方向性と整備手法を示すことを目的とした自然環境保全センター所内プロジェクト。

表 1-1 重点対策地区（檜洞丸）における取組

| 取組内容 | H29 | H30 | 計 |
|---------|--------|--------|---------|
| 植生保護柵 | 3,111m | 3,048m | 6,159m |
| 土壌保全対策 | 10.1ha | 7.55ha | 17.65ha |
| シカ管理捕獲※ | 33頭 | 39頭 | 72頭 |

※檜洞丸を含む3つの管理ユニット内



(写真) 丹沢ブナ林再生指針
(平成29年6月)



(写真) 植生保護柵の設置状況（檜洞丸）

<今後の課題>

ブナ林の再生は非常に時間がかかるため、土壌保全対策やシカ管理捕獲等の対策を長期に渡って継続していく必要がある。

<次期計画における基本的な方向性>

第3期自然再生計画終了までに、丹沢大山国定公園特別保護地区および第一種特別地域内のうち、国有林の区域を除く高標高域稜線部で土壌保全工を実施する見込みのため、第4期自然再生計画では今まで実施した箇所を補完に努める。

また、引き続きシカの管理捕獲等の取組を進めるとともに、効果検証モニタリングを継続し、事業を着実に推進する。

② ブナ林（奥山域自然林）生態系の健全性評価の実施

【事業内容】

ブナ林（奥山域自然林）の保全・再生の取組を順応的に進めるため、各種再生事業の効果測定のためのモニタリングを継続します。

<実施状況>

ブナ林（奥山域自然林）の保全・再生の取組を順応的に進めるため、丹沢山地の各種再生事業地において、次のモニタリングを実施した。

ア 衰退状況モニタリング

檜洞丸のブナ林再生事業地でUAV^{※3}を用いた衰退状況モニタリングを実施した結果、事業地におけるギャップ^{※4}等の位置情報に関する高精度の基盤データが整備された。

イ 気象モニタリング

鍋割山、丹沢山、檜洞丸、菰釣山の4地点で通年観測と観測施設のメンテナンスを実施し、リアルタイムの気象データをweb上で公開した。

ウ オゾンモニタリング

檜洞丸のブナ林再生事業地におけるオゾンリスク評価のため、パッシブサンプラー^{※5}によるオゾンモニタリングを実施した結果、標高や下層植生の有無などの周辺環境によって、オゾン濃度が異なることがわかった。

エ 水ストレスモニタリング

ブナハバチの食害を模した時期にブナ摘葉実験^{※6}を実施した結果、失葉が水分通道の組織構造を変化させ、水ストレスを助長させる可能性があることが分かった。

オ ブナハバチモニタリング

ブナハバチモニタリングを実施した結果、食害発生地（檜洞丸、大室山、丹沢山）では繭が高密度を維持しており、依然として食害発生リスクが高い状態にあった。

カ 林床植生モニタリング

森林（林床植生）モニタリング^{※7}として、平成29年度に8地点（14地点中8地点）、平成30年度に5地点（14地点中5地点）を調査した結果、14地点の柵外において前回調査よりも植被率が10%増加したのが2地点、10%以上減少したのが3地点、±10%以内の変化が9地点であった。

- | | | |
|----|------------------|---|
| ※3 | UAV | ドローン等の無人航空機（Unmanned Aerial Vehicle）のこと。 |
| 4 | ギャップ （林冠ギャップ） | 森林の葉のついていない部分（葉群層）に形成された隙間のこと。一般に、樹木が枯れてギャップが形成されると、それまで被圧されていた若木が成長する。 |
| 5 | パッシブサンプラー | 亜硝酸を含浸したろ紙を大気に曝すことにより、ガス状大気汚染物質（オゾン）を捕集する装置。現地のオゾンの捕集期間平均濃度を把握することができる。オゾンと亜硝酸の反応により生成した硝酸イオン濃度をイオンクロマトグラフィで定量し、暴露時間と温度からオゾン濃度を求める。 |
| 6 | 摘葉実験 | ブナハバチの食害がブナに対して生理的・生態的にどのような影響を及ぼすかを検証するため、ハサミ等を用いて葉を人工的に除去す |

7 林床植生モニタリング

ることで食害を模したストレスをブナに与える実験。

本モニタリングは、第2期自然再生計画（平成24～28年度）までシカ植生定点56地点、水源林植生定点50地点、計106地点を対象に実施してきたが、第3期自然再生計画（平成29年度）以降、シカ植生定点は、シカ密度が低下した際の植生回復状況の把握を目的とした71地点、水源林植生定点は、目標林型（混交林等）への推移状況の把握を目的とした23地点、計94地点を対象に、これまでどおり約5年おきに、植生保護柵内外の林床植生を調査する。対象エリアは、「神奈川県ニホンジカ管理計画」の保護管理区域。（自然植生回復エリア、生息環境管理エリア、(被害防除対策エリア)）



(写真) 気象観測施設 (檜洞丸)



(写真) オゾンモニタリング
(パッシブサンプラー)



(写真) 衰退状況モニタリング (UAV)

<今後の課題>

ブナ林再生事業を今後も効果的に推進するため、効果検証モニタリングの結果に基づいた再生ロードマップ^{※8}の点検・見直しを行い、事業を順応的に実施していく必要がある。

※8 再生ロードマップ 「丹沢ブナ林再生指針」に示された、現在の状態から、対策を実施して50年後または100年後の目標像に向けた発達過程を3類型に示したもの。

<次期計画における基本的な方向性>

第3期自然再生計画期間で確立する見込みである、総合的な対策事業と効果検証モニタリングの体制を維持し、再生ロードマップに基づいたブナ林再生事業を着実に推進していく。

③ 大規模ギャップにおける森林再生技術の検証

【事業内容】

ブナの枯死により生じた草地・裸地（大規模ギャップ）等の森林衰退地において、第2期自然再生計画から現地適応化試験を開始した森林再生技術の検証を継続します。

<実施状況>

「丹沢ブナ林再生指針」の中で重点対策地区に設定した檜洞丸において、大ギャップの再生ロードマップを検証するため、平成29年度は調査初年度として調査地の設定と植生保護柵設置前及び既設植生保護柵内の植生調査を実施した。

また、平成30年度は大ギャップの竜ヶ馬場と丹沢山、檜洞丸において植生保護柵の内外に調査枠を設定し、植生と更新樹種を調査した。

更新稚樹については、高木種と小高木種（最大樹高が5～10m）を対象として、種名と個体数、樹高を調べた。竜ヶ馬場など3つの調査区ともに植生保護柵内外にかかわらず植生が繁茂しており、竜ヶ馬場と丹沢山ではミヤマクマザサ、檜洞丸ではバライチゴやシロヨメナが優占していた。更新樹種は3調査区ともにミヤマイボタやニシキウツギなど小高木種が優占していたが、個体数は多くはなかった。

また、前期（第2期）計画までに設定した調査区の植生保護柵内では、時間の経過により、確実に更新稚樹の樹高が高くなっていた。一方で植生保護柵外では大きな変化はなかった。また、ミヤマクマザサが繁茂していると更新稚樹は少なく、ミヤマクマザサよりも大きくなる樹種が少なかった。

<今後の課題>

大規模ギャップ等の森林衰退地の再生は、時間が非常にかかる上、その成否は未知数であるため、継続的な追跡調査が必要。

<次期計画における基本的な方向性>

5年ごとに継続的な調査を行う。

2 ブナ林(奥山域自然林)の衰退原因の低減対策

① **重点** 奥山域におけるシカの管理捕獲

【事業内容】

シカの採食による自然植生への影響が継続している高標高の山稜部等において、第2期自然再生計画で検討・実施してきた捕獲手法を用いて、ワイルドライフレンジャーによる管理捕獲を実施するとともに、巻狩り(組猟)に適した地域では巻狩り(組猟)による管理捕獲も継続し、シカの生息密度の低下を図ります。(V-1-①)

<実施状況>

自然環境保全センターは、平成28年9月に、公的機関では全国で初めて「鳥獣の保護及び管理並びに狩猟の適正化に関する法律」に基づく「鳥獣捕獲等認定事業者」として、ワイルドライフレンジャーを位置づけた。

稜線部を中心に、県猟友会への委託及びワイルドライフレンジャーによる管理捕獲を実施した結果、シカの生息数は減少傾向となり、シカの生息密度が減少した森林では林床植生の増加が確認されている。

<今後の課題>

西丹沢など生息密度が低下していない地域や、林床植生の回復が見られない地域が存在する。

<次期計画における基本的な方向性>

引き続き、林床植生の回復状況やシカの生息状況に応じて重点的に取り組む地域を移しながら、シカ管理捕獲の取り組みを継続する。

② ブナハバチ防除技術の検証

【事業内容】

ブナハバチ大量発生の子察のためのモニタリングを継続するとともに、第2期自然再生計画で実証した防除法や密度抑制手法について、長期的な生態系への影響に関する情報を収集しつつ段階的に実施し、大量発生時に適応可能な対策の検証を継続します。

<実施状況>

ブナハバチの幼虫による食害を事前に予測するための成虫モニタリングの他、檜洞丸周辺の約30本のブナに対する薬剤の樹幹注入試験と、その他の生物への影響モニタリングの一環として、樹幹の昆虫相調査を行い、生息状況と食害状況の経年変化を追跡調査した。

平成28年、29年度の成虫モニタリングの結果、重点対策地区(檜洞丸)では、産卵期にあたる展葉期のメス成虫の捕獲数が少なく、大規模な食害は予測されなかったことから、緊急防除を実施しなかった。

また、薬剤の樹幹注入試験の結果、ブナハバチは卵や若齢幼虫の段階で防除され、食害を概ね回避・軽減できたことを確認したが、葉や種子を利用するその他の昆虫の減少も確認された。

このことから、開ききった葉や種子への薬剤の転流を回避するため、展葉中の薬剤の樹幹注入により、ブナハバチを卵の段階で防除する必要があることが分かった。

また、薬剤の樹幹注入による他の生物への影響モニタリング手法を検討するため、試験実施期間中及び繁殖期間中に鳥類つがい数を調査した。



(写真) 薬剤の樹幹注入試験



(写真) ブナハバチ成虫の捕獲器

<今後の課題>

長期的にブナハバチの密度を抑制する手法を確立する必要がある。

<次期計画における基本的な方向性>

引き続き、ブナハバチ食害を事前に予測する成虫モニタリングを実施し、大量発生時に適応可能な対策の実証試験を行いながら、長期的なブナハバチ密度抑制手法について検証を進めていく。

3 奥山域の森林衰退影響の低減対策

① **重点** 林床植生衰退地等での土壤保全対策の実施

【事業内容】

現地調査に基づき、対策実施エリアを選定し、植生保護柵と各種土壤保全工を組み合わせた、土壤保全対策を実施します。また、奥山域に分布する県有林の人工林で、シカの生息状況や地形状況等を踏まえながら、多様な工種を組み合わせた土壤保全対策を実施します。(IV-2-②、V-1-②)

<実施状況>

1-①に記載のほか、高標高域人工林の土壤保全対策事業により、シカの影響等による植生劣化、またこれに伴う土壤流出を防止するために、植生保護柵や丸太筋工等の土壤保全工を施工した。



(写真) 高標高域自然林土壌保全対策事業で設置した植生保護柵 (平成29年度)



(写真) 高標高域人工林土壌保全対策事業で設置した植生保護柵 (平成30年度)

<今後の課題>

高標高域の水源源流部に位置する人工林においては、シカの密度が高い箇所や地形が急峻な箇所での土壌流出が懸念されており、シカの管理捕獲等と一体となった土壌保全対策が必要である。

<次期計画における基本的な方向性>

引き続き、シカの採食圧が高い場所では、シカの採食による林床植生の衰退状況や土壌流出状況を踏まえながら、土壌保全対策を継続して実施する。

② 植生保護柵による希少植物の保全

【事業内容】

既設の植生保護柵の適切な維持管理を行うとともに、絶滅が危惧される多年生草本等の生育状況の追跡調査を継続します。また、土壌保全対策の一環として植生保護柵設置を進めるとともに、希少種保全の観点からも設置の必要な箇所を整理・検討します。(V-1-②、VI-2-①)

<実施状況>

林床植生を回復させるために1-①、3-①に記載のとおり植生保護柵を設置するとともに、既設の植生保護柵の巡回を行い、簡易補修を実施した。

これまでの林床植生モニタリングから、植生保護柵内で県絶滅危惧種を29種(うち25種が多年草)の生育を確認した。また、ワイルドライフレンジャーによる管理捕獲が行われている地域では、今期になってから植生保護柵外においてもシカの採食に耐性のないハルナユキザサが出現するようになった。



(写真) 柵外のハルナユキザサ

<今後の課題>

植生保護柵内の樹木が成長する過程で、その被圧により絶滅が危惧される多年生草本が消失する可能性がある。そうした植生への影響を検証するための定期的なモニタリングが必要である。

<次期計画における基本的な方向性>

引き続き、既設植生保護柵の補修・維持管理を続けていく。併せて植生保護柵内の遷移過程による希少植物の個体数推移については、ブナ林再生モニタリングの調査等の一環として5年ごとに継続する。