第２章　丹沢大山自然再生計画における各特定課題の実施状況

特定課題Ⅰ　ブナ林の再生

【実施概要】

１　背景

奥山域の自然林では、オゾンなどの大気汚染物質や水分ストレス、ブナハバチ食害などの要因と立地環境などが複合的に影響し、ブナを衰弱・枯死させていると考えられ、ブナ林衰退とシカの影響が組み合わさって生じる草地化・裸地化、土壌流出が大きな課題となっている。

２　施策の方向性

第４期自然再生計画では、奥山域での立地環境に応じた多様な植生景観から構成される自然生態系の再生を目指して、ブナ林衰退の拡大を防止するため、第２期及び第３期自然再生計画における技術開発の成果や「丹沢ブナ林再生指針」を活用して、植生保護柵、土壌保全工、シカ管理等を効果的に組み合わせた統合的な取組を継続する。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、奥山域に分布する人工林を含めて、対策が必要な箇所を把握しつつ土壌保全対策を進める。さらに、国有林や近隣自治体と連携して土壌保全対策やシカ管理捕獲に取り組む。

３　第４期丹沢大山自然再生計画の主な取組と成果

⑴ ブナ林（奥山域自然林）の保全・再生対策

- ブナ林の衰退実態の解明、衰退機構の解明、再生技術の開発、再生事業の開始へと段階的に取り組んできた成果を活用して平成28年度に作成した「丹沢ブナ林再生指針」に基づき、檜洞丸等の再生優先地において、植生保護柵の設置・維持管理、シカ捕獲、及びブナハバチの防除の再生対策事業を実施した。
- 効果検証モニタリングにとして、植生保護柵内外での更新木・植生回復モニタリングを実施した。また、ブナの衰退状況モニタリングを実施した。

⑵ ブナ林（奥山域自然林）の衰退原因の低減対策

- 猟犬を用いた巻狩り（組猟）やワイルドライフレンジャー※1による忍び捕獲により、自然植生回復を目的としたシカの管理捕獲を実施した。高標高の山稜部等での管理捕獲を継続してきたことにより、シカの生息密度が減少傾向にある。シカの生息密度が低下した森林では土壌流出が減少し、林床植生の増加や場所によっては絶滅危惧種の出現もみられるようになった。
- ブナハバチの幼虫による食害規模を事前に予測するため、成虫発生状況のモニタリング等を実施した。継続的なモニタリングによりブナハバチの発生予察のためのデータが蓄積され、ブナハバチ大発生に備える体制構築が進んだ。

⑶ 奥山域の森林生態系の保全対策

- 高標高自然林の林床植生の衰退が著しい場所では、植生保護柵や金網筋工等の土壌保全工を実施し、登山道沿いでの登山者の踏圧等により土壌流出が発生している場所では、木道や構造階段を設置した。実施箇所では、林床植生の回復や落葉落枝の堆積が認めら

れ、また、登山道沿いでは、登山者が歩く場所を制限されたことで植生が回復し、土壌保全につながった。

- 高標高域人工林において間伐と土壌保全対策を実施して、針広混交林化への道筋をつけた。
- 主稜線部に設置された柵内で継続的に希少植物の調査を行い、柵内で希少植物が長期にわたり保全されていることを確認した。

※1　ワイルドライフレンジャー　野生生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。

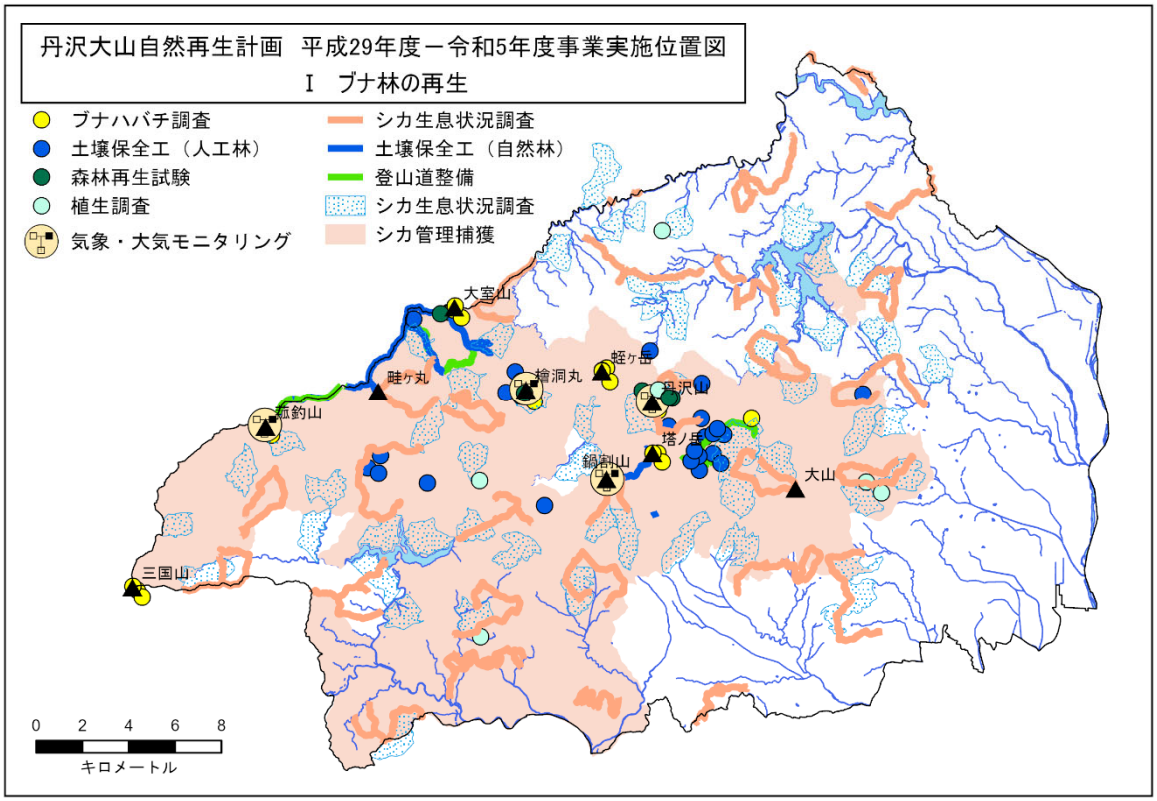

図1-1　事業実施位置図（特定課題Ⅰ　ブナ林の再生）

4　第４期計画の課題

- これまでのモニタリングにより判明したことを踏まえ、研究部門や事業実施部門で実施しているモニタリングを集約整理する必要がある。
- モニタリング結果を基に「丹沢ブナ林再生指針」のロードマップを点検、見直し、事業を順応的に実施していく必要がある。
- 西丹沢等県境部ではスズダケの一斉開花枯死により林床植生が衰退し、ウラジロモミ等樹木へのシカの樹皮剥ぎが起きている。
- カシノナガキクイムシによるミズナラの枯死が奥山域でも発生しており、植生回復状況を注視する必要がある。
- 高標高域人工林では、将来的に広葉樹林化することが望ましいことから、まず、混交林化

への誘導を着実に図っていく必要がある。

・

5　主要施策ごとの事業実施状況

(1) ブナ林(奥山域自然林)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３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、多様な樹種の後継樹や成長による階層構造の発達を目指し、植生保護柵の設置やブナハバチの密度抑制手法の確立等を組み合わせた統合的な対策を実施する。

＜実施状況＞

これまでの取組成果を用いて作成した「丹沢ブナ林再生指針」を活用し、檜洞丸等の再生優先地等における再生対策事業を実施した。そして、2022（令和４）年度までの成果とりまとめの一環として、2024（令和６）年1月発行のセンター報告18号でブナ特集号を作成した。

対策事業については、再生優先地等において、植生保護柵の設置・維持管理、ワイルドライフレンジャーによるシカ捕獲、及びブナハバチの防除を連携して実施したことにより、土壌保全が図られた。

効果検証モニタリングにとして、植生保護柵内外での更新木・植生回復モニタリングを実施した。また、ブナの衰退状況モニタリングを実施した。

主稜線のブナ林の衰退・枯死により拡大してきたと考えられる草地・裸地について、空中写真を用いて1970年代から2020年代の推移を調査したところ、2000年代をピークに面積が若干減少する傾向がみられている。

表 1-1　重点対策地区（檜洞丸等）における取組

取組内容	H29	H30	R1	R2	R3	R4	R5	H29～R5 計
植生保護柵（単位：m）	3,111	3,408	2,438	2,238	2,700	2,761	2,560	19,216
植生保護柵（単位：ha）	2.17	1.87	1.52	1.05	1.74	2.14	1.27	11.76
土壌保全対策（単位：ha）	10.10	7.55	3.85	9.10	10.60	10.22	9.30	60.72

※太枠内は第４期計画期間

写真1-1　丹沢ブナ林再生指針

写真1-2　令和5年度に設置した植生保護柵
（山北町）

②ブナ林（奥山域自然林）生態系のモニタリングの実施

【事業内容】
ブナ林等自然林の保全・再生の取組を順応的に進めるため、大気・気象観測に係る基礎データの取得及び各種再生事業の効果測定のためのモニタリングを継続する。新たに、カシノナガキクイムシによるミズナラの衰退・枯死について情報収集する。

＜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。

・オゾン・気象モニタリング

オゾンについては、檜洞丸周辺でパッシブサンプラー※4観測を行い、林冠ギャップが小さい地点でオゾン濃度と風速が低下するとの結果が得られた。

気象については、鍋割山、丹沢山、檜洞丸、菰釣山の4地点で観測施設の維持管理を継続し、通年観測によるリアルタイムの気象データをweb上で公開した。さらに、丹沢山地広域で、オゾンの影響や水ストレスを助長すると考えられる風況解析を行った。

・衰退状況モニタリング

過去の空中写真を用いて年代ごとの土地被覆データを作成し、1970年代からの草地・裸地の変化を把握したところ、増加傾向にあった草地・裸地は2000年代をピークに若干減少する傾向であった。

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、ギャップ等の位置情報に関する高精度の基盤データを整備した。

・ブナハバチモニタリング

ブナハバチは近年大発生しておらず食害発生地で繭の密度も減少傾向にあり、食害発生リスクは低下している。しかし、依然として繭が高密度状態にある地点があった。

・生態系モニタリング

鳥類では植生の発達した柵内で確認される頻度が高くなる種群や、食物資源が多いと確認される頻度が高くなる種群が認められ、哺乳類では７種と１種群が柵内を利用していることを確認した。

ミズナラについては丹沢山地で比較的密度が低いが、毎年、開花・結実調査を実施している。これらの個体ではあるが、調査に支障をきたすほど枯死が累積したため調査木を変更している。

※２　ギャップ（林冠ギャップ）	森林の葉のついている部分（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。
※３　UAV	ドローン等の無人航空機（Unmanned Aerial Vehicle）のこと。
※４　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。

写真1-3　気象観測施設〔檜洞丸〕

写真1-4　衰退状況モニタリング（UAV）

写真1-5　オゾンモニタリング（パッシブサンプラー）

③ブナ林の衰退により生じた草地における森林再生試験

【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する。

＜実施状況＞

ブナ等樹木が集団で枯死した場所（大規模ギャップ）において、森林再生の可能性を検討するため、檜洞丸、竜ヶ馬場、丹沢山、堂平、天王寺尾根、大室山などの地区において植生保護柵の内外に調査枠を設定し、植生と更新木の調査を行った。

設置後10～20年程度経過した植生保護柵のモニタリングでは、開空度50%（≒0.3ha）以下のギャップ（草地）に設置された柵では、ブナを含む高木種による森林再生を期待できる密度で更新が進んでいることが明らかとなった。

写真1-6　柵内における更新木の生育状況
（檜洞丸）

表1-2　平成30年度以前に大規模ギャップに設置した植生保護柵内外の平均群落高

地　区	柵設置年度	調査年度	調査区の平均群落高	
			柵内	柵外
檜洞丸地区	H29～H30年度	R５年度	135～230cm	111～131cm
不動ノ峰地区	H22年度	R５年度	127～197cm	42～49cm
丹沢山（清川）地区	H20年度	R５年度	202～330cm	100～109cm

④ 国有林や近隣自治体と連携した保全・再生対策の実施・検討

【事業内容】
西丹沢においてもスズタケの一斉開花枯死やシカの採食影響による林床植生の衰退が見られることから、国有林や近隣自治体と連携してブナ等自然林の保全対策に取り組む。

＜実施状況＞

菰釣山では、東京神奈川森林管理署との相互協力協定により、ブナハバチ及び大気・気象モ

ニタリングを行った。大室山では横浜市との連携により、2021(令和３)年に設置された植生保護柵の柵内外で植生及び更新木調査を行った。

(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る。〔関連Ⅴ－５(1)①〕

＜実施状況＞

シカの生息密度を低減するため、県猟友会への委託による猟犬を用いた巻狩り（組猟）に加え、ワイルドライフレンジャーによる高標高域を中心とした管理捕獲を行った。さらに、一部地域では民間事業者等を活用した捕獲も開始するなど、持続可能な管理の仕組みを検討した。

また、生息密度等のモニタリングによって、継続的に管理捕獲を行った場所の生息密度は低下傾向であることを確認した。

シカの生息密度が低下した森林では、林床植生の増加や場所によっては絶滅危惧種の出現もみられるようになった。

表1-3　重点対策地区（檜洞丸等）における取組

取組内容	H29	H30	R1	R2	R3	R4	R5	計
シカ管理捕獲頭数※	33 頭	39 頭	29 頭	26 頭	48 頭	28 頭	43 頭	248 頭

※檜洞丸を含む３つの管理ユニット（中川川上流C、丹沢中央B、神ノ川E）の合計

※太枠内は第４期計画期間

表 1-4　シカ捕獲頭数（県実施）　（単位：頭）

項目	H29	H30	R1	R2	R3	R4	R5	計
自然植生回復エリア＋生育環境管理エリア（≒奥山域＋山地域）	484	375	467	465	524	566	619	3,500
うちﾜｲﾙﾄﾞﾗｲﾌﾚﾝｼﾞｬｰ	294	255	275	312	369	398	428	2,331

※太枠内は第４期計画期間

② ブナハバチの密度抑制手法の確立

【事業内容】
ブナハバチ大量発生の予察のためのモニタリングとともに、第２期及び第３期自然再生計画で実証した防除法による生態系への影響についてのモニタリングも継続して、ブナハバチの密度を長期的に抑制する手法の確立を目指す。

＜実施状況＞

ブナハバチの成虫発生状況モニタリングとブナ展葉フェノロジー調査※5により、ブナハバチの大発生に備えて、発生予察のためのデータの蓄積が進んだ。

また、薬剤の樹幹注入の樹冠に生息する昆虫への影響は、注入当年に葉及び未熟堅果を摂食する昆虫に限られ、捕食者や葉に接触しただけの昆虫への影響は無視できることを明らかにした。

※５　ブナ展葉フェノロジー調査　ブナの芽が開き始め、完全に開き終わるまでの時間的な変化を把握する調査のこと。

写真1-7　ブナハバチ成虫の捕獲器

写真1-8　ブナハバチ成虫モニタリング及びブナ展葉フェノロジー調査状況（檜洞丸）

(3) 奥山域の森林生態系の保全対策

①重点林床植生衰退地等での土壌保全対策の実施

【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壌保全工を組み合わせた土壌保全対策を実施する。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壌保全対策を実施する。

〔関連Ⅳ－５(2)①、Ⅴ－５(1)②〕

＜実施状況＞

丹沢大山国定公園特別保護地区の自然林において、シカの影響等による植生劣化とそれに伴う土壌流出を防止するため、植生保護柵等の土壌保全工を実施した。加えて、登山道周辺の裸地化と土壌侵食等も考慮し、周囲の自然林の土壌保全対策と一体的に木道や構造階段の設置を行った。これらの事業実施箇所では、木道や構造階段の下の地面の植生回復、また土壌保全工による落葉堆積が確認された。

県有林内の高標高域人工林において、土壌保全工の実施と併せて、森林内の光環境改善を図るための受光伐を行った。事業実施箇所では植生の増加が見られ、土壌の保全が進んだ。

写真1-9　植生保護柵（足柄上郡山北町玄倉）

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する。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・検討する。〔関連Ⅴ－５(1)②、Ⅵ－５(2)①〕

＜実施状況＞

これまでに設置した奥山域の植生保護柵について、２年～３年に１回の頻度で点検するとともに、必要な維持補修を行った。

事業の効果検証モニタリングの一環として、継続的に希少植物の生育状況調査を行い、オオモミジガサ、レンゲショウマなどの絶滅危惧植物種を確認したほか、植生保護柵により希少植物が長期にわたり保全されることを明らかにした。