

1 企画調整業務

令和元年度における要研究問題の把握、研究課題の設定調整など研究連携課に係る企画関連業務は次のとおりである。

企画調整業務の概要

(1) 令和2年度試験研究課題の調整

令和2年度試験研究課題として関係各機関から提起された要試験研究問題の総数は5件、提案機関数は5機関であった。すべて研究課題として実施中または実施予定であり、引き続き取り組んでいくこととなった。

(2) 農林水産技術会議の開催

研究目標の設定、評価および結果の伝達、共同研究の推進等試験研究活動の充実を図るため、学識経験者等による農林水産技術会議を開催した。なお、新型コロナウイルス感染症の拡大防止対策のため、急遽、書面開催に変更して実施した。

開催月日	開催場所	検討課題名	委員
令和2年3月	(書面開催)	対照流域法による森林の水源かん養機能調査 「水循環モデルによる土砂流出解析～広域水循環モデルを用いた施策評価の試み～」	五味高志 堀田紀文

(3) 研究推進支援研修の開催

プロジェクト研究等重点的な研究推進のため、外部有識者からの指導・助言を受けることにより研究員の研究能力向上を図る研修を実施した。

開催月日	開催場所	研修課題名	講師
令和2年2月18日	自然環境保全センター	自然環境保全分野の調査研究における ITC の活用	鈴木 透

(4) かながわ発・中高生のためのサイエンスフェア」行事への出展

県科学技術・大学連携課主催で実施しているサイエンスフェアに出展した。

開催月日	開催場所	出展内容
令和元年7月13日	新都市プラザ	かながわの水源林の保全・再生

(5) 「神奈川県農林水産系研究機関研究成果発表会」行事への出展

農林水産系の4県試合同の成果発表会での成果発表、展示を行った。

開催月日	開催場所	出展内容
令和元年12月17日	波止場会館	保全センターの研究成果として「丹沢ブナ林の 土壌保全対策手法の開発～自然再生のための シカ・植生・土壌の統合的対策～」について口 頭発表、展示

2 研究業務

2-1 令和元年度試験研究体系

研究開発の長期目標

多様で豊かな自然環境の保全・再生と活用

1 森林生態系の保全・再生の支援

【奥山域】

○ブナ林再生事業の順応的推進手法の開発 重

- ・総合モニタリングによるブナ林再生事業の効果検証（H29～） 事業連携※1
- ・ブナ林健全性評価と衰退リスクマップの更新（H18～）
- ・ブナ林再生手法の改良（H19～）

【山地域】

○水源林の公益的機能の評価・検証と管理技術の改良

- ・対照流域法調査による水源施策の2次的アウトカム（水源かん養機能の向上）の検証（H19～）
- ・森林生態系効果把握調査による水源施策の2次的アウトカム（生態系の健全化）の検証（H25～）
- ・スギ・ヒノキの人工林の管理技術の改良（H19～）
- ・混交林の管理技術の改良（H19～）
- ・ナラ枯れ対策の支援（H30～）

【全森林域】

○ニホンジカの統合的管理手法の確立

- ・シカ密度低減下における生物多様性回復の評価手法の開発（H29～）
- ・シカ捕獲支援技術の開発（H29～） 技術支援※2
- ・シカと森林の統合管理手法の確立（H24～） 技術支援※2

2 関連事業

- ・林木育種事業（S32～）
- ・優良種苗確保育成事業（H21～）
- ・林業技術現地適応化事業（H22～）
- ・試験林管理事業費（H7～）
- ・農林水産技術開発推進事業

【注】○：研究目標、・：課題、重：プロジェクト型の重点課題、新：新規研究課題

※1 重点対策地域（檜洞丸）の植生保護柵やシカ捕獲事業の順応的推進のための各課連携

※2 センサーカメラや植生等モニタリング成果を活用したシカ捕獲や水源林管理の技術支援

2-2 研究業務の概要

農林水産関係試験研究推進構想(森林等自然環境の部)に基づき、3つの研究テーマを柱として、主にプロジェクト研究形式により各個別研究を推進した。

●3つの研究の柱と令和元年度の研究プロジェクトの概要

(1) ブナ林再生事業の順応的推進手法の開発(奥山域)

深刻な状況になりつつあることが明らかになった丹沢大山地域でのブナ林再生事業を科学的に推進するため、大気やブナハバチ、植生などのモニタリングを基本として、総合モニタリングによるブナ林再生事業の効果検証、ブナ林健全性評価と衰退リスクマップの更新、ブナ林再生手法の改良に取り組んだ。

(2) 水源林の公益的機能の評価・検証と管理技術の改良(山地域)

水源環境の保全・再生のための事業を順応的に進めるため、試験流域で実験的なモニタリング調査を行い、森林整備等の効果検証を行うとともに、水源林整備に関する技術開発に取り組んだ。さらに、水源林の整備が森林生態系全体に及ぼす効果について調査を行った。また、花粉症対策のための無花粉スギ・ヒノキや、水源林整備のための地域に適した種苗の品種開発・実用化に取り組んでいる。

(3) ニホンジカの統合的管理手法の確立(全森林域)

シカ採食圧の影響により、水源林整備の効果が低減し、また、ブナ林域でのシカの高密度化の解消が進まず森林生態系の劣化が懸念されている。そこで、シカなど大型ほ乳類の生息状況と森林生態系の状態を適切にモニタリングし、山岳地での効果的捕獲手法や水源林整備において森林管理とシカ管理を一体化して推進する手法を開発に取り組んでいる。

2-3 個別研究の年次実績（概要と要旨）

[奥山域]

(1) ブナ林再生事業の順応的推進手法の開発 —総括—

第3期丹沢大山自然再生計画（平成29～33年度）に基づいて実施されているブナ林再生事業を推進するため、総合モニタリングによるブナ林再生事業の効果検証、ブナ林健全性評価と衰退リスクマップの更新、ブナ林再生手法の改良の3つの柱で個別研究を進めている。今年度は、引き続きブナ林再生研究プロジェクト参画機関が各種の調査研究を行い、中間成果のとりまとめを行った。また、事業の進め方を体系的に整理し、事業担当者間で広く取組内容を共有するために作成した「丹沢ブナ林再生指針」を活用して、ブナ林再生に係る調整会議（所内ワーキング）の開催、研究成果の報告、外部研究機関との連携に取り組んだ。

A 総合モニタリングによるブナ林再生事業の効果検証

Aa ブナ林再生事業地における植生モニタリング

檜洞丸山頂一帯のブナが枯死して形成された高茎草原に計4か所設置してある植生保護柵内外において平成30年度に引き続いて植生を追跡調査した。柵内外ともに草本層の高さは0.6～1.1m程度、植被率は91%以上を占め、バライチゴやシロヨメナ、ホソエノアザミが優占していた。稚樹の樹高は全般的に植生保護柵内で高く、最大樹高は60～111cm、密度はミヤマイボタとアオダモ、ヒコサンヒメシヤラが高く、ブナは低かった。

Ab ブナ林再生事業地の衰退状況モニタリング

重点調査地区の檜洞丸山頂一帯でブナハバチによるブナ葉の被食が終了する8月上旬に、ドローン空撮を行い、撮影データからオルソ画像および数値表層モデルを作成し、ハバチ食害木の同定、衰退状況の判定の可否を検討した。ハバチの被食木抽出は適切な時期に比較的高い高度でドローン撮影を行い、RGBオルソ画像を作成することで可能と考えられた。単木での衰退状況の継続モニタリングへのドローン使用には、GCP(Ground Control Point)を適切に設置し、起伏が少ない比較的狭い範囲を対象として斜め写真を含む位置精度の良い撮影を行うとともに、追跡調査木の正確な位置測位を行う必要があることが示された。

B ブナ林健全性評価と衰退リスクマップの更新

Ba ブナ林の大気環境解析（丹沢山地における気象観測）

2019年の観測結果について解析を行った結果、月平均気温は海老名の観測結果とよく同調しており、標高による気温減率どおり減少していた。一方降水量は地点間のばらつきが大きく、丹沢山では年間で3472mmに達し、前年よりも1000mm程度多くなり、台風19号の影響が大きかった。菰釣山は海老名よりも少なくなった。積算日射量は、鍋割山では前年より減少したが、他の地点はいずれも増加し、地点間の差が少なくなった。また、年平均気温が、いずれの地点も前年より減少していることが特筆された。

Bb ブナ林の水分生理調査

ブナ林の衰退における水ストレス影響を検討することを目的に、ブナハバチの食害を模した時期（5月）に2種類の摘葉実験を実施し、ブナ枝の木部構造（道管径等）、水分通道能力等を調べた。摘葉範囲を変えた実験からは、展葉完了後まもなくの摘葉は、ブナ成木においても当年枝木部の水分通道組織構造に影響を与え、小径道管の増加と道管密度の上昇を生じさせることが明らかとなっ

た。連続摘葉試験では、摘葉を繰り返した3年間に形成される木部は、摘葉を行わない場合と比較し、形成される水分通道組織構造に大きな影響が生じる可能性が考えられた。

Bc ブナ林立地環境モニタリング—土壤侵食モニタリング

清川村宮ヶ瀬堂平地区において、平成17～18年度に試験的に施工された土壤保全対策工を対象として、長期的な植生回復・土壤保全効果を把握するための林床合計被覆率の調査を行った。調査した全コドラートの林床合計被覆率の平均値は94.3%、林床植生のみでの被覆率で見ると平均34.0%であり、近年の調査結果と大幅な増減はなかった。シカ対策の動向と合わせて今後も変化を把握していく必要がある。

Bd ブナハバチ成虫モニタリング

当年のブナハバチ被害発生の事前予測を目的に、丹沢山地6地点で黄色の衝突板トラップにより雌成虫捕獲数を調査した。雌成虫捕獲数は、丹沢山、天王寺、檜洞丸、大室山では昨年とほぼ同レベルであったが、西丹沢の菰釣山、三国山ではやや増加した。重点調査地の檜洞丸でも少なく、産卵密度もわずかで、被害発生はわずかと予想されたため緊急防除は実施しなかった。なお、8月に行った現地踏査及びドローン空撮からも実際の被害がごくわずかであったことを確認した。

Be ブナハバチ繭モニタリング

潜在的な被害発生リスク評価を目的に、昨年に引き続き三国山、菰釣山、大室山、檜洞丸、丹沢山において繭密度のモニタリング調査を実施した。被害の規模が小さい三国山や菰釣山の繭密度は低い水準であったが、菰釣山はやや増加した。大規模な被害が発生していた大室山と檜洞丸の繭密度は、減少傾向にあった。丹沢山の繭密度はピーク時(2015年)より低かったが、過去2ヶ年と比べると増加する傾向がみられた。層位別の繭掘り取りでは深い層位でも繭が確認され、繭が多く出現している地区では、実際の繭蓄積量は、調査で確認された量の2倍程度ある可能性が示唆された。

Bf 重点防除試験地におけるブナ衰退状況モニタリング

ブナハバチの被害と衰弱・枯死との相互の関係等を明らかにするため、檜洞丸山頂一帯の直径10cm以上のブナ約1500本を個体識別して継続的にブナハバチの被害程度(被害度)とその影響(健全度)を調べた。令和元年度(2019年)は、昨年同様に全体的に被害の痕跡が見られたが、被害された割合は低く、被害度1の個体が全体の8割を占めた。健全度は、昨年度と同様に健全度4と5を示す個体が約7割を占めた。2019年度に枯死した個体は16本であり、これらは昨年度において健全度が低かった個体であった。

Bg ブナ林衰退モニタリング

丹沢山地の主要ブナ林におけるブナ衰退状況をモニタリングするため、継続して調査している7調査区(11調査地区)に設定した被害コドラート、定点コドラート内のブナを対象として被害度(被害ランク)、健全度を調べた。被害度は全調査地区のほとんどの個体がランク1で、最も高い個体でもランク3と、激しい被害を受けたブナは観察されなかった。健全度は、全体的に前年度とほぼ同様の状態であり、蛭が岳から加入道にかけて健全度の低い個体が多かった。

C ブナ林生態系の再生技術の改良

Ca ブナ帯人工林の成長解析

県内最高標高に生育するヒノキ林と考えられる丹沢山の南、標高1504mに位置する竜ヶ馬場に生育する小規模なヒノキ林で整備事業の機会を捉えて樹幹解析試料を採取し、成長に関する解析を行った。5本の解析木の樹高は11.8mから13.7mで、林齢は84年生と推定できた。形質は全般的

に不良で、とくに根元部分の形が悪く、腐れが認められるものもあり、年輪幅が非常に不揃いであった。樹高成長のばらつきは大きいですが、平均樹高成長は持続されていた。

Cb ブナハバチ発生予察技術開発

ブナハバチ成虫の発生時期を気温から予測する知見を得るため、過去の現地山岳気象観測値とブナハバチ成虫発生量のモニタリング結果を用いて、発育開始温度と有効積算温度について検討した。飼育実験で得られている発育開始温度 2°C で求めた各年度の有効積算温度の変動係数は、発生開始日では変動係数 30% 前後とやや大きい年があったが、発生中央日と発生完了日の変動係数は 10～20% であり、両時期については数日程度の範囲で推定できると考えられた。

[山地域]

(2) 水源林の公益的機能の評価・検証と管理技術の改良

A 対照流域法調査による水源施策の2次的アウトカム（水源かん養機能の向上）の検証—総括—

県内の水源の森林エリアの4か所（大洞沢、貝沢、ヌタノ沢、フチジリ沢）に設定した各試験流域において、外部研究機関と連携してモニタリング調査を継続するとともに、プロジェクト全体の推進にかかる打合せ等を行った。また、学会での論文等発表や外部からの依頼講演、一般県民向け行事等における研究成果報告を行った。10月の令和元年東日本台風の影響により、すべての試験流域で水文観測施設が被災して観測不能となり、さらに2月下旬以降は新型コロナウイルス感染症にかかる感染防止対策のため、対面の会議を取りやめるなど業務推進にあたって大きな影響を受けた。

Aa 観測機器の保守・改良（1）設備・システム

対照流域法等による森林のモニタリング調査の基盤データを取得するために、各試験流域の観測施設の維持管理・改良、対照流域試験の操作実験にかかる施設整備を行った。10月の令和元年東日本台風の影響により、すべての試験流域において観測施設が被災したため、量水堰の浚渫や施設の復旧対応を行った。令和元年度末までにヌタノ沢試験流域の観測施設が復旧し、他の3か所の試験流域の観測施設の復旧は令和2年度となった。

Ab 観測機器の保守・改良（2）観測機器

電気機器に関する高度な専門知識を有する調査員によって、野外調査で使用する観測機器の保守、点検、改良を、低コストで、高精度、確実な長期観測を維持することを目的とした検討を行った。センサーカメラの機能評価、自動採水器の取り扱い方法改善、使い捨て9V電池の充電式電池への置き換え、再利用の電圧ロガーによる気象観測装置の電圧監視などを行い、使用時の注意事項や、ソフトウェア使用を含めた効率的な操作メソッドを提示した。

Ac 定期観測記録

県内4試験流域において、植生保護柵設置や間伐などの森林管理による森林環境変化に起因する水循環の影響を把握することを目的として、流量や水質等の長期的な水文モニタリング観測による基礎データの収集、把握を行っている。自動計測器を用いた流量・地下水位などの連続観測の精度向上、他項目での水質把握を目的として、4試験流域において流量や水位の実測、水温、電気伝導度、pHの原位置測定、採水による水質調査を、平成31年4月から令和2年3月までの1年間、月1回計12回の定期観測を実施した。このほか、ヌタノ沢において洪水時の水質観測を3回、コドラート法による植生調査を2回実施した。また、貝沢において、洪水時の水質観測を4回実施した。

Ad 大洞沢モニタリング調査・研究（1）遮断、蒸発散

大洞沢試験流域においては、森林施策が河川の流量・水質に及ぼす影響の解明を目的として、河川流量、水質等について継続観測している。前年度より引き続き流域内のプロット4か所において蒸発散特性の観測を集中して行うとともに、河川流量や水質を継続観測し、水文モデルを用いて間伐が河川流量に及ぼす影響を予測した。10月には令和元年東日本台風の影響により、日雨量745mm、時間雨量40mmを超える降雨が8時間連続するなど、観測開始以降最も激しい降雨となった。また、河川水のNO₃⁻濃度は、植生保護柵を設置した流域（No3）において、設置前（2009-2012年）に比べ、その後の期間で低下しており、2019年もその傾向は続いた。

Ae 大洞沢モニタリング調査・研究 (2) 植生被度と土砂生産

大洞沢試験流域内の2流域(実施流域と対照流域)を対象として、流域の流出土砂、斜面の生産土砂と植生被覆等の流域の土砂流出動態について把握した。植生保護柵設置前の2010年と設置後の2018年に調べた植生・土壌・立地環境の現地取得データを用いて統計解析を行った。土壌乾燥密度は根系量と負の相関があり、根系量は木本種数と正の相関があった。このような木本種と根系量の増加に伴う良好な土壌状態は、主に下層植生被度が40%以下のプロットで多く見られ、シカの影響を受けることによる土壌侵食の進行や草本種の優占といった二次的な要因により、植生-土壌の回復が制限されていることが示唆された。10月の令和元年東日本台風により観測史上最大の土砂流出があったが、実施流域と対照流域ともに流域内斜面での大規模な土砂移動はなく、主に流路の滞留土砂が流出し、河床の岩盤の露出や河床低下が顕著であった。

Af 貝沢モニタリング調査・研究 (1) 流出過程

貝沢試験流域において、間伐等の森林整備による効果検証のため、流域からの水流出、土砂流出について調査を継続した。既設の観測システムにより、気象・水文観測データを取得し、降水量、流出量のデータを精査するとともに、水流出等の長期変化を把握する基礎データを整備した。また、流域内プロットにおける樹冠遮断量の観測を継続するとともに、新たに流域3の上流部にある特徴的な湧水箇所の調査を行い表層土壌厚の薄い箇所では土壌の水分が飽和して湧水点となっていることが明らかになった。さらに令和元年東日本台風の影響による大規模な出水と土砂流出を受けて、流域内の斜面崩壊発生状況調査を行った。

Ag 貝沢モニタリング調査・研究 (2) 窒素循環

貝沢試験流域において、間伐等の森林整備による効果の検証のため、林地への枝葉等の有機物供給、 NO_x ガス濃度、土壌層における窒素無機化や移動、渓流水質等の流域の物質循環を把握する調査を継続した。林相や施業と窒素負荷量の関係については、樹冠による粉塵の捕捉量には斜面方位が影響し、 NO_x ガス濃度に関しては伐採区よりも林縁や林内の雨に多く含まれていた。また、これまでの流域1~3の水質測定結果から、無機イオンごとの季節変化は成長期に濃度が高くなる NO_3^- 、 HCO_3^- 、 K^+ 、不規則な濃度変化を示しながら連動する SO_4^{2-} 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、変化がほとんどみられず一定の濃度を示す Cl^- 、 Na^+ に区分され、3つの流域間で比較すると、流域1は K^+ 濃度が高く Na^+ 濃度がやや低め、流域2は SO_4^{2-} と Ca^{2+} 濃度が高く Cl^- と HCO_3^- 濃度がやや低め、流域3は NO_3^- と HCO_3^- 、および Na^+ 濃度が高めであった。令和元年東日本台風により各流域とも溪流の著しい攪乱にみまわれ、いずれの採水地点でも NO_3^- 濃度および大腸菌群と一般生菌の高まりがみられた。

Ah ヌタノ沢モニタリング調査・研究 (1) 流出過程

花崗閃緑岩帯に位置するヌタノ試験流域においては、隣接している対照流域で顕著に異なる基底流出量や通減率、地形流域界を超えた流動の存在が報告されており、施策効果を検証するためには、まず流出特性と流出メカニズムの違いを把握する必要がある。そこで、花崗閃緑岩帯のヌタノ沢A沢およびB沢流域における地下深部浸透を組み込んだHYCYモデルを構築し、水収支および流出解析を行った。年間の水収支において、A沢流域においては岩盤浸透量が年降水量の34%と大きいため、流出量が21%と小さいことが確認された。一方で、B沢流域では岩盤浸透量は3%で、流出量は63%であった。また、単純な地下水岩盤浸透量を組み込んだモデルでは、A流域の一部の期間における流出量パターンを再現できず、今後の課題となった。

Ai ヌタノ沢モニタリング調査・研究 (2) 植生被覆・土砂流出

ヌタノ沢試験流域の、植生保護柵を設置したA沢流域と柵のないB沢流域において、流域内の下層植生被覆分布や、既存の立木プロットにおけるコドラートの写真撮影による林床被覆率の測定を行った。流域内の夏季の下層植生被覆分布では、柵設置後6年目となったA沢流域の下層植生の繁

茂が顕著であり、柵を設置していないB沢流域では、林冠ギャップ等の一部でミツマタ等の不嗜好性種の繁茂が進行していた。また、立木プロットにおける林床被覆率の経年変化についてもA沢流域では下層植生植被率が増加傾向、B沢流域では横ばいであった。

Aj フチジリ沢モニタリング調査・研究

フチジリ沢試験流域において、気象・水文観測施設による観測を行うとともに、水流出、水質等の各定期調査、溪流踏査による土砂流出調査を行った。10月の令和元年東日本台風の際には総降雨量が789mmとなった。流量観測・水質測定や土砂流出調査は台風後も当初計画どおり実施したが、台風後の河床の地形変化が大きく定点を新たに設定するなどの対応を行った。流量観測と水質測定の結果では、例年と比べて大幅な変動は見られなかった。土砂流出調査では、クラミ沢・フチジリ沢ともに溪流では礫が流出・移動している地点が多く見られ、溪流も侵食を受けている地点が多く、樹根が洗掘により露わになっている地点が多くみられた。

Ak 各試験流域及び周辺の水質基礎調査

森林の事業効果検証のうち、水質の評価に資するため、試験流域における水質調査に加えて宮ヶ瀬湖の上下流を含む中津川水系に着目し、比較対象としての串川水系と合わせて、計16地点における毎月の水質調査を行うとともに、夏季のみ相模川上流の4地点を追加して調査した。令和元年東日本台風の影響により、11月以降は複数地点で採水することができなかった。台風後も継続して調査できた地点では、台風後の11～12月にかけて特に硝酸イオン濃度が高くなっていた。宮ヶ瀬ダム、相模ダム、城山ダムの各上下流の水質を比較したところ、特にケイ酸濃度と水温について、河川水温が高いほど下流のケイ酸の濃度の減少がみられ、珪藻等のケイ酸を利用する生物活動との関連が考えられた。

Al 広域トレーサー研究

県内4か所に設けた小スケール（数ha程度）の試験流域におけるモニタリング調査研究で得た間伐等の事業後の水循環の効果検証の成果を、広域スケールの水源地域全体の施策効果に反映させるため、水源地域の広域水流出特性の全体像の把握を目的としたトレーサー手法を用いた調査・解析を行った。昨年度12月から河川水や湧水、地下水の採水調査および地形・地質踏査を行い、今年度は総合地球環境学研究所において水サンプルの溶存イオン成分や酸素・水素安定同位体比やストロンチウム同位体などの化学分析を行った。

Am 水循環モデルによる解析

水源環境保全・再生施策におけるダム上流等の広域または各試験流域の事業実施効果予測を行うために、既存の三次元水循環数値シミュレーションモデルを用いて各種解析を行った。水源環境保全・再生施策の中間評価における参考指標として水循環モデルによる「代表的なダム上流域における土壌流出のランク別面積割合」が採用されたことから、令和元年度は広域水循環モデル（宮ヶ瀬上流域モデル）によるこれまでの施策開始前等のシナリオ解析に追加して、平成30年度までの事業実績を反映した施策中間評価時点の施策効果推定の解析を行い、水源環境保全・再生かながわ県民会議で提示した。また、解析内容をさらに精査・改善するために土壌侵食量の実測値のある大洞沢試験流域の一部を対象に粗度係数と粘着力のパラメータに着目し、マッチングを行った。同定されたパラメータを使用して宮ヶ瀬ダム上流の各シナリオの再解析を行った。

An 水源施策の総合評価のための情報整備

森林事業の総合的な評価を行うため、事業実績や各種モニタリング調査のデータを収集・整備するとともに、個別の事業やモニタリング調査におけるGIS技術支援や、GISによる追加解析や解析技術支援、作図等による成果提供を行った。

Ao 令和元年台風 19 号による影響

令和元年東日本台風の影響により県内全域で森林の被害が発生したため、施策評価や今後の森林管理に結び付けていくための科学的情報整理の一環として、学識者による現地視察を踏まえた試験流域の被害の概況把握や、過去や他県の豪雨災害との比較、台風時の雨量の地域間比較を行った。各試験流域では谷の源頭から溪流にかけて大規模な土砂流出が発生しており、谷・溪床の堆積物が土砂流/掃流となり溪岸侵食を伴いながら流下し、下流の溪床勾配の緩い地点で堆積したと考えられた。県内のアメダスの総雨量は、箱根 (1001.5 mm)、相模湖 (631.0 mm)、丹沢湖 (542.0 mm) の順に大きかったが、年間雨量 (平均) に対する割合は、相模湖、箱根、丹沢湖の順に大きく、特に相模湖の総雨量 631 mm は、同地点の平年の年間雨量の 38% に相当していた。

B 森林生態系効果把握調査による水源施策の 2 次的アウトカム (生態系の健全化) の検証

Ba 水源林の整備が生物多様性に及ぼす影響把握—総括

スギ・ヒノキの密度管理の状況を解析した結果、林床植生は弱度間伐であっても緩やかに増加 (間伐後 4~8 年後に顕在化) する傾向が認められた。また、間伐によって生じた林床植生の増加に対して、各種生物分類群・機能群の種数 (あるいは個体数・撮影頻度) は増加するか、減少せずに維持されると考えられる結果が得られた。

Bb 植物 (林床植生・林分構造)

令和元年度に調査を行った 21 か所の人工林の成立本数の平均値はスギ林が 980 本/ha、ヒノキ林で 759 本/ha、平均開空度はそれぞれ 12.3% と 13.4% であった。林床植生の平均植被率は、同じく 49.0% と 41.6% であったが、シカの不嗜好種が優占する場所が多かった。1 巡目および 2 巡目の箱根・小仏地域の調査結果の解析からは、水源林整備は低インパクトの弱度間伐が進められた結果、収量比数が小さい疎仕立て・中葉仕立ての森林への誘導が進み、間伐後の一時的な光環境の改善などにより、間伐後 4~8 年後に下層植生が緩やかに増加する傾向が認められた。

Bc 水源林生態系効果把握調査地の土壌環境

調査を行った 40 か所の土壌型は、適潤性褐色森林土が 30 地点、適潤性褐色森林土 (偏乾亜型) が 9 地点、適潤性淡黒色土が 1 地点であった。三相組成 (体積比平均±SD%) では、液相率が 30~50% 程度の適潤性土壌の地点が多かった。

Bd 林床性昆虫・地表性昆虫の種多様性に対する間伐の効果

丹沢山地の既往調査地において、40 か所の調査区を設け、林床性昆虫と地表性昆虫を調べた。林床昆虫は、7 綱 24 目 74 科 165 種の地表性動物を確認し、林床性昆虫群は、18 目 164 科 487 種の昆虫類を確認した。

Be 中大型哺乳類

丹沢山地の 29 か所でセンサーカメラ調査を行ったところ、全体で 6 目 14 科 19 種、延べ 6,679 個体の哺乳類が撮影された。撮影個体数が最も多かった種は、ニホンジカで全体の半数を占めた。次いで、タヌキ、イノシシ、アナグマの順に多く、ニホンジカ、アナグマ、テンは前回調査の平成 27 年度よりも増加している地点が多かった。

Bf 小型哺乳類

丹沢山地ブナ林の植生保護柵内外で森林性野ネズミの標識再捕獲調査を実施したところ、計 254 トラップナイトでアカネズミ 18 個体、ヒメネズミ 29 個体、ミズハタネズミ亜科の一種 1 個体が捕

獲され、柵外よりも柵内での捕獲率が有意に高かった。糞の DNA 解析を行ったところ、10 目 13 属の植物が検出された。また、野ネズミの行動圏調査のために、コンピューター制御により無人で野ネズミの位置を特定する自動追跡システムを開発した。

C スギ・ヒノキの人工林の管理技術の改良

Ca スギ・ヒノキ花粉発生源地域推定事業

県内スギ林 30 か所の着花点数の平均値は 45.7 点となり、昨年の 52.8 点を下回ったものの、21 年間の平均値 (44.6 点) と同レベルで令和 2 年春の花粉飛散量は、例年並みと予測された。ヒノキは前年の 28.1 点を上回ったものの、過去 8 年間で下から 2 番目の値であり不作であると推定された。ヒノキ着花点数と花粉飛散量の相関係数は 0.94 となり、1%水準で有意な相関が認められた。

Cb スギ・ヒノキ林の花粉削減研究

久野ヒノキ林の雄花トラップ調査では、前年 2019 年の雄花数は 5,279 個/m² で、過去最高であった 2018 年の 56,456 個/m² の 1/10 であり、大きく減少した。2019 年は 21 世紀の森ヒノキ採種園での雄花の着花指数は 2.42 と昨年同様に不作年であった。所内スギ林分での花粉飛散量調査では、10,870 個/cm² となり前年値より減少し、平均値よりも少なかった。ヒノキは 1,740 個/cm² となり前年同様飛散は少なかった。

Cc 革新的技術による無花粉スギ苗木生産の効率化と無花粉品種の拡大

簡易な無花粉スギスクリーニング技術の確立のため、目視のみによる分別とコンテナ育苗による検定の効率化と合わせ、研修を除いた作業効率は、ハウス内での温度処理による開花促進を進めた処理区が 43.0 本/h/人、無処理が 37.2 本/h/人となり、温度処理を行うことで効率が上がった。これらの成果を元にマニュアルを作成した。また、選抜した無花粉ヒノキ (神奈川無花粉ヒ 1 号) のコンテナ直さしによるさし木の得苗率は 73.3% となり、比較した 3 品種の中で最も高くなり、実用化が可能であることが明らかになった。

D 混交林の管理技術の改良

針広混交林を目標林型に掲げている針葉樹人工林の既往調査地において、その誘導状況を把握することを目的として追跡調査を行っている 4 か所で林分構造を調査した。いずれも亜高木層は形成されておらず、2 地区では低木層がやや発達していたが、1 地区は草本層の植被率は高いものの、低木層がみられず、各地区とも階層構造の発達はまだ進んでいないと考えられた。

E ナラ枯れ対策の支援

2017 年に神奈川県に侵入した「ナラ枯れ」の被害が拡大している状況で、効果的な予防対策に重要となる情報を得るため、2018 年と 2019 年に誘因トラップを用いたモニタリング調査を広域 5 地点で行った。両年とも、低標高の大磯町は捕獲開始が早く (5 月)、高標高の清川村では遅かった (6 月)。積算温度を用いた斉藤ら (2003) の初発日の予測式は、両年とも大磯町での予測日と実際の初捕獲日がほぼ一致し、神奈川県でも当てはまると考えられた。

[全森林域]

(3) ニホンジカの統合的管理手法の確立

A シカ密度低減下における生物多様性回復の評価手法の開発

シカの管理事業において捕獲による植生回復を検証するために、追跡調査を行っている 11 地点で柵内外の植生を追跡調査した。全体の傾向として、植生指標の植被率や稚樹高、ササ稈高は、柵の破損があった 2 地点を除いて柵内で高かった。柵の外側の更新木（将来、樹冠を構成する高木性の樹種）の平均樹高は、ばらつきはあるが増加する傾向が見られた。