

神奈川県

自然環境保全センター研究企画部研究連携課

平成30年度神奈川県自然環境保全センター研究企画部研究連携課

業務報告

No. 51

令和2年3月

目次

1. 企画調整業務

企画調整業務の概要	1
-----------	---

2. 研究業務

2-1 平成30年度試験研究体系図	3
2-2 研究業務の概要	4
2-3 個別研究の年次実績	5

[奥山域]

(1) ブナ林再生事業の順応的推進手法の開発 —総括—	12
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	14
Ab. ブナ林再生事業地におけるオゾンモニタリング	16
Ac. ブナ林再生事業地の衰退状況モニタリング	18
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	20
Bb. ブナ林の水分生理調査	22
Bc. ブナ林立地環境モニタリング—土壌侵食モニタリング	24
Bd. ブナハバチ成虫モニタリング	26
Be. ブナハバチ繭モニタリング	28
C. ブナ林再生手法の改良	
Ca. 大規模ギャップ森林再生試験	30
Cb. ブナハバチ等の葉食昆虫防除試験	32

[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—	34
Aa. 観測機器の保守・改良 (1) 設備・システム	36
Ab. 観測機器の保守・改良 (2) 観測機器	38
Ac. 定期観測記録	41
Ad. 大洞沢モニタリング調査・研究 (1) 遮断、蒸発散	47
Ae. 大洞沢モニタリング調査・研究 (2) 植生被度・土砂生産	49
Af. 貝沢モニタリング調査・研究 (1) 流出過程	51
Ag. 貝沢モニタリング調査・研究 (2) 窒素循環	53
Ah. ヌタノ沢モニタリング調査・研究 (1) 流出過程	55
Ai. ヌタノ沢モニタリング調査・研究 (2) 植生被覆・土砂流出	57
Aj. フチヂリ沢モニタリング調査・研究	59
Ak. 各試験流域及び周辺の水質基礎調査	61

A1. 広域トレーサー研究	63
Am. 水循環モデルによる解析	65
An. 水源施策の総合評価のための情報整備	67
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	69
Bb. 植物（林床植生・林分構造）	71
Bc. ミミズ類	73
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	75
Be. 鳥類	77
Bf. 大型哺乳類	79
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	81
Cb. スギ・ヒノキ林の花粉削減研究	87
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	90
D. 混交林の管理技術の改良	94
E. ナラ枯れ対策の支援	96

[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	98
-------------------------------	----

3. 関連業務

3-1 林木育種事業（特定林木育種事業・林木育種維持管理事業）	100
3-2 水源林広葉樹苗木育成事業（広葉樹母樹の選抜、増殖）	102
3-3 林業技術現地適応化事業（無花粉スギの現地適用化試験）	102
3-4 抵抗性クロマツのマツノザイセイインチュウ接種検定	103
3-5 試験林整備事業	103

4. 諸活動

4-1 依頼調査と指導	104
4-2 講師派遣	106
4-3 委員会・研究会	108
4-4 発表・報告	109

5. 予算内訳

5-1 主な研究・事業費の予算内訳	111
-------------------	-----

6. 共同研究・連携機関

6-1 主な共同研究・連携機関の一覧	112
--------------------	-----

1 企画調整業務

平成 30 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関す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) 平成 31 年度試験研究課題の調整

平成 31 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 2 件、提案機関数は 2 機関であった。すべて研究課題として実施中であり、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。

開催月日	開催場所	検討課題名	委員
平成 31 年 2 月 4 日	自然環境保全センター	森林生態系効果把握調査（人工林の間伐が生物多様性に及ぼす効果）	山上明 羽澄俊裕 北村亘

(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
平成 31 年 3 月 5 日	自然環境保全センター	森林の水源かん養機能における土壌の役割と岩盤地下水の関係	小杉賢一朗

(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
平成 30 年 7 月 14 日	新都市プラザ	つらい花粉症をなくすために

(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
平成31年2月9日	波止場会館	保全センターの研究成果として「かながわの水源林の再生—良質な水の確保を目指して—」として口頭発表、展示を行った

2 研究業務

2-1 平成30年度試験研究体系図

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 新（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（H21～30）
- ・林業技術現地適応化事業（H22～30）
- ・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つの研究の柱と平成30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でいる。

(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を行っている。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ている。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・実用化を行っている。

(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している。

2-1 個別研究の年次実績

[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すすめている。今年度は5ヶ年計画の2年目にあたり、事業の進め方を体系的に整理し、事業担当者間で広く認識を共有するために作成した「丹沢ブナ林再生指針」を活用しながら、ブナ林再生に係る調整会議（所内ワーキング）により所内関係各課との事業連携を推進し、ブナ林再生研究プロジェクトによる効果検証モニタリングを実施した。

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

檜洞丸のブナが枯死して形成された高茎草原の植生保護柵内外の計10箇所において植生調査した。柵内外ともに草本層の高さは0.8～1.2m程度、植被率は89%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。樹木稚樹では、ミヤマイボタとアオダモ、ヒコサンヒメシヤラの密度が高く、ブナの密度は低かった。

Ab. ブナ林再生事業地におけるオゾンモニタリング

ブナ林再生における更新木へのオゾン影響を評価することを目的として、平成29年度からブナ林再生事業を開始した檜洞丸において、ギャップ内の様々な位置および周辺の林内のオゾン濃度をパッシブサンプラーによって観測した。6～9月は概ね問題なく観測することができたが、10月分の観測は台風による壊滅的な被害のため欠測とせざるを得なかった。オゾン濃度の分析は環境科学センターが担当した。

Ac. ブナ林再生事業地の衰退状況モニタリング

檜洞丸のブナ林再生事業地の衰退状況を把握し、事業の効果的実施に寄与することを目的に、事業地の位置情報を高精度で取得するための基盤データを整備するため、上空からブナ樹幹の位置やイン床の状況を把握できる落葉後に、対空標識を設置してUAVによる撮影を行い、オルソ画像および数値表層モデルを作成した。

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

2018年の観測結果について解析を行い、海老名の観測結果と比較するとよく同調しており月平均気温は気温減率どおり減少しているが、冬期はより冷涼な結果であった。降水量は丹沢山では海老名より1.4倍程度多い2599mmに達しており、特に8月の降水量が3倍以上多くなった。積算日射量は鍋割山が内陸の菰釣山、檜洞丸に比較すると2割程度高く、雲霧の発生の違いによるものと推定された。

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）に摘葉実験を実施したブナ枝の木部構造（道管径等）、水分通道能力、根量を調査した。

ブナの展葉完了まもなくの摘葉は当年枝木部の水分通道組織構造に影響を及ぼし、道管内径の低下と道管密度の上昇を生じさせる傾向が観察され、このことが水分通道度にも影響したと考えられた。根量は葉量と関係する可能性が示された。

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。これまでの調査結果と同様に、対策工施工地は、林床合計被覆率の平均値は 95 %を超えていたが、林床植生のみ被覆率で見ると平均 32.02%であった。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

当年のブナハバチ食害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。檜洞丸や大室山では食害が小規模であった過去 2 ヶ年より多かったが、中規模の食害が発生した 2015 年よりは少なかった。檜洞丸における産卵期にあたる展葉期の雌成虫捕獲数は過去 2 ヶ年よりやや多くなった一方、参考としている卵密度がこれまででもっとも小さい水準であったことから小～中規模の被食が予測され、大発生時に予定していた緊急防除は実施しなかった。実際の被食程度は小規模であった。

Be. ブナハバチ繭モニタリング

潜在的な被食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。食害の規模が小さい三国山や菰釣山の繭密度は低い水準となった。大規模な食害が発生する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）より低い、過去 2 ヶ年と比べると増加する傾向がみられた。

C. ブナ林再生手法の改良

Ca. 大規模ギャップ森林再生試験

林冠ギャップのある冷温帯落葉広葉樹林とミヤマクマザサ草原の計 2 箇所において植生と更新木を追跡調査した。2 箇所ともにミヤマクマザサが密生しており、植生保護柵内で天然更新による稚樹の樹高は高かった。

Cb. ブナハバチ等の葉食昆虫防除試験

ブナハバチによる食害の回避・軽減対策の手法を検討するため、昨年度に引き続き、檜洞丸山頂周辺のブナで薬剤の樹幹注入試験を行った。また、生態系への影響モニタリング手法検討の一環として、これまでに実施してきたブナ樹冠昆虫のスウィーピング調査、葉・種子の昆虫利用状況調査、巣箱での鳥類繁殖状況調査をとりまとめた。注入木ではブナハバチ幼虫数が若齢段階から少なく、防除効果（薬剤影響）が確認された。ハムシ科成虫、虫えい形成、種子食害は注入木で個体数や食害割合が少なかった。樹冠を訪問したハエ目昆虫等の個体数に差はなかった。捕食性昆虫等の天敵昆虫は注入木で少ない傾向があったが、利用昆虫（ブナハバチ）の個体数との関係も認められた。鳥類による巣箱の利用・繁殖回数の割合、ヒナ数は注入林分と非注入林分で差はなかった。薬剤を摂取したブナハバチ幼虫が天敵昆虫や鳥類に利用される可能性があり、これを回避・軽減するにはブナハバチを卵や若齢段階で防除することが重要になる。

[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箇所（大洞沢、貝沢、ヌタノ沢、フチヂリ沢）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会議や個別打合せを実施した。また、専門的知見や最新のモニタリング成果の普及のため、外部講師を招いて研究推進支援研修会を開催したほか、関係所属からの依頼講演等により一般県民向けの研究成果報告を行った。平成28年度に開設したポータルサイトを更新し、「水源地域の山地と森林・自然環境の特徴（動物）」、「研究成果報告会・研修会等の開催実績」を掲載した。

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。大洞沢、貝沢、ヌタノ沢で台風による量水堰への土砂堆積の浚渫を行った。大洞沢では、平成29年に設置した各気象観測タワーにおける気象センサ類の再整備や、間伐の効果検証のための新規プロット設定に伴う電気設備工事を実施した。また、気象・水文観測の精度維持のための、センサ、ロガー、バッテリーなどの交換・更新を行った。

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、点検及び改良を、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、自動採水器、水質計測器、センサーカメラ等の修理、メンテナンスを行った。多くの自動採水器は動作不良であった2機、EC計測器3台を復旧させた。センサーカメラに関しては、観測上の問題点を抽出し、解決策を提示した。他の機器に関しても維持管理がしやすく、廃棄物が少ない方法を提示した。

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月から平成31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、洪水時の雨量および水質観測を3回、コドラート法による植生調査を2回実施した。

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。平成30年度は、河川流量やその水質形成、蒸発散量の推定などを重点的に解析した。蒸散量の詳細な検討のため観測プロットを1か所新設し、蒸散量・遮断蒸発量等の観測を行い、年間降水量3000mmに対して蒸発散量がおおよそ800mmであり、このうち遮断蒸発量と蒸散量がおおよそ半分ずつを占めると推定された。また、河川水のNO³濃度は、植生保護柵設置を設置した流域（No3）において、2009-2012に比べその後の期間で低下した。

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。植生保護柵で囲んだ実施流域と対照流域について、林床植生の空間分布と植生種について調査したところ、流域内の斜面中腹部では樹冠開空度が最も高く植生の生育には好環境であり、柵設置によるシカの採食圧減少後の顕著な植生回復につながったと考えられた。このことから植生回復のための効果的な柵の導入に関しては、樹冠開空度や勾配など立地条件を考慮することが重要であると示唆された。また、土砂流出量の継続観測結果では、2018年は例年並みの土砂量となった。

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、間伐による樹冠遮断量への影響に着目し、試験流域内の立木密度の異なる4プロットにおいて林内雨量や樹幹流量の測定を行った。その結果、いずれのプロットも林外雨量と樹冠通過雨量の相関は高く、林外雨量に対する樹冠通過雨量の比率は、複層林>巨木林>疎密度>高密度のプロットの順であった。複層林に関しては上層木の立木密度が他のプロットの立木密度よりも低く、下層木の樹高が低いことが影響していると考えられた。

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、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。平成24年度及び28年度の整備地内の群状伐採区、定性間伐区、対照区において照度・開空度・地温・窒素無機化量を測定した結果、窒素無機化速度と地温の関係などにおいて比較的相関が高かった。群状伐採や間伐が林床への陽光の到達確率を増加させ、表層土壌の窒素無機化を促進させること、さらに、同一斜面における伐採規模の違いよりも斜面方位による違いのほうが大きく影響することが分かった。また、渓流水質における窒素濃度は低く、間伐後も水質形成機能は維持されていた。

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逓減率、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、ヌタノ試験流域内AおよびB小流域において、雨量、流量、地下水水位等の連続観測データを用いて、流出特性を把握するための基礎的解析（流況曲線、降雨流出）を行った。比流量はA沢において少なく、0(mm/day)の日数が多い一方で、B沢の流量はA沢に比べて多い傾向にあった。また、基底流出量に対して、地下水水位が重要な役割を果たしていることが示唆された。

Ai. ヌタノ沢モニタリング調査・研究（2）植生被覆・土砂流出

ヌタノ沢試験流域において、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5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、林冠ギャップ等で部分的にミツマタ等の不嗜好性種の繁茂が見られた。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・水文観測施設により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、付着藻類調査を行った。2018年の年間降水量は3070.5mmであり2013年以降で2015年に次ぐ2番目に多い降水量となった。既存の定点9地点において、8、10、12、2月の4回に渡り流量観測を行ったところ、クラミ沢において最下流地点のほうが上流地点に比べて流量が少なく、現地の状況から考えて両地点の間の伏流があると考えられた。また、付着藻類調査に関しては、溪流の水・土砂流出の指標として検討してきた大型藻類（タンスイベニマダラ等）について、新たにモニタリングの定点プロットを設定し、1mメッシュでの空間分布を把握した。

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った。硝酸イオンでは季節変動は少なく地点ごとの差が大きく、リン酸イオンでは地点ごとの変動は少ないが季節変動が大きかった。また、アルミニウムイオンは年間の変動は小さいが各地点における夏季の上昇が見られた。

Al. 広域トレーサー研究

県内4か所に設けた数ha程度の試験流域における精緻なモニタリング調査は、間伐等の事業後の水量の安定化等を定量的に把握するには適しているが、最終的には水源地域全体の施策効果を説明する必要がある。そのため、小スケールの試験流域と広域スケールの水源地域を結び付けるために、水源地域の広域水流出特性の全体像の把握を目的として、河川水や湧水、地下水に含まれる特定の成分をトレーサー（追跡子）として水循環を把握するトレーサー手法を用いた調査・解析を行った。本年は、来年度の分析に向けて、採水調査および地形・地質踏査を行った。

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解析を行うために、三次元水循環数値シミュレーションモデルを用いて、再現性解析やモデルの改良を行った。フチヂリ沢においては、既存のモデルの地質構造の再検討を行い、荻野溶岩グループの分布形状を更新するとともに、荻野溶岩について透水異方性を考慮して金時溶岩の透水係数を変更したところ、比流量の再現性が向上した。ヌタノ沢においては、現地で確認できる高透水帯についてモデルへの組み込みを行い、水循環の再現性が向上するとともに、同位体の変化においても良好な再現結果を得ることができた。

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。

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

平成26年度に植物と土壌動物、昆虫、鳥類、哺乳類を調査した箱根外輪山の21か所で、追跡調査した。鳥類については平成27年度に調査した丹沢の32か所で追跡調査した。昆虫のハムシとゾウムシ類では、下層植生の植物種数が多く植生率の高いところで種数と個体数が多く、下層植生との明瞭な関係が認められた。

Bb. 植物（林床植生・林分構造）

林床植生ではその種数と植被率ともに間伐との間に有意な関係はみられなかった。林分構造では、間伐が行われた林分において、スギ・ヒノキの上木の胸高断面積合計値の減少と光環境の向上が確認されたが、その変化率は10%程度と小さかった。開空度と林床植生との関係から両者の間に有意な相関関係がみられ、林床が明るい人工林で植物の種多様性が高いことが示された。

Bc. ミミズ類

ミミズの個体数に影響を及ぼしている各種要因について解析したところ、個体数は過去の個体数の影響を強く受けており、1巡目調査時に個体数が多かった調査地では、2巡目調査時においても個体数が多くなる傾向があった。土壌環境との関係では、土壌含水量が多く、pH値が高い調査地で個体数が多くなる傾向があった。周辺環境との関係では、広葉樹林に近い調査地で個体数が多くなる傾向にあった。

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

林床性昆虫の出現種数を1巡目と2巡目でそれぞれ比較した結果、間伐の有無による違いはみられなかった。また、ほぼ全ての調査区で種数が増加した。この理由として、1巡目と2巡目で調査時期が約1ヶ月ずれたことが考えられる。地表性昆虫の出現種数を1巡目と2巡目でそれぞれ比較した結果、間伐の有無に関係なく、種数が大幅に減少していた。この理由としては、1巡目と2巡目の調査期間中における天候の違いが考えられる。

Be. 鳥類

鳥類種数を1巡目と2巡目で比較した結果、2巡目で種数が有意に減少していた。種数が異なった理由としては、年による鳥の移動状況の違い、林内環境の変化、調査員の観察能力の違いなどが考えられる。間伐の実施の有無と鳥類種数との関係を解析したところ、両者の間に有意な関係性はみられなかった。

Bf. 大型哺乳類

箱根外輪山の21か所でセンサーカメラ調査を行ったところ、全体で4目8科9種の哺乳類が撮影された。撮影回数をもっとも多かった哺乳類は、ニホンジカであり、延べ撮影回数は200回であった。次いでイノシシが157回であった。この他にニホンノウサギとタヌキ、テンの順に多く撮影された。

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箇所の着花点数の平均値は52.8点となり、昨年の67.2点を下回ったものの20年間の平均値（44.8点）を上回り平成31年春の花粉飛散量は、やや多くなると予測された。ヒノキも同様に過去5年間と比較して最も少なくなり、不作であると推定された。着花点数と花粉飛散量の相関係数は0.97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2018年の雄花数は56,456個/m²と過去最高になった。2018年は21の森ヒノキ採種園での雄花の着花指数は2.32と不作年であった。所内スギ林分での花粉飛散量調査では、18,187個/cm²となり前年値より減少し多ものの平均を上回った。ヒノキは2,274個/cm²となり前年の1/6の値となった。

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あわせ、ハウス内での温度処理により開花促進を進めた結果、無処理の 33.1 本/h/人から研修を除いた作業効率 は 49.8 本/h/人となり、大幅な効率アップが確認された。また、選抜した無花粉ヒノキ（神奈川県無花粉ヒ 1 号）の材質特性についてファコップによる応力波伝播速度は 239m/s となり、周辺木と大差なかった。またコンテナ直ざしによるさし木の発根率は 88% となり、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かか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 4 か所で林分構造を調査した。スギ・ヒノキ林の 2 箇所では上層木の本数密度はともに約 350 本/ha であり、下層にはシロダモなどの広葉樹が 30~100 本/ha 程度生育していたものの、ほとんどの広葉樹の樹高は 4m 以下であった。

E. ナラ枯れ対策の支援

平成 29 年に神奈川県に侵入した「ナラ枯れ」の被害拡大が予想される状況のなか、初期対応の効果的な実施に向けて、病原菌であるナラ菌を媒介するカシノナガキクイムシの未被害地への侵入状況や被害地での発生パターンなどを把握するため、広域 6 地点においてフェロモントラップによる誘引捕獲調査を行った。昨年からの継続調査地点（高麗山、21 世紀の森）ではカシナガの捕獲数が増加し、自然環境保全センターでは初めて生息が確認された。被害が激しい小網代の森では捕獲数が最多となり、未被害地との生息状況の違いが浮き彫りとなった。周辺に被害が確認されていない丹沢の山中の札掛森の家でもカシナガが捕獲され、潜在的には広く分布していることが示唆された。捕獲期間は 5~10 月と 6 ヶ月にわたり、小網代の森では 5 月と 9 月にピークがある二山型の捕獲消長が示された。

[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、14 地点で柵内外の植生を追跡調査した。柵内では稚樹の樹高は前回よりも高くなっていった。柵外では植被率と稚樹の樹高ともに二時点で大きな変化は見られなかったが、柵内と比較すると差が大きい地点が多かった。