

2-3 個別研究の年次実績（概要と要旨）

[奥山域]

（１）ブナ等冷温帯自然林の再生手法の確立 —総括—

第４期丹沢大山自然再生計画（令和５～８(2023～2026)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、ブナ林再生の順応的推進手法の改良、ブナ林における大気・気象観測と気候変動の把握、総合モニタリングによるブナ林再生事業の効果検証の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、第３期成果のとりまとめを進めるとともに、第４期（令和５～８(2023～2026)年度）計画の進め方について議論した。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 ブナ林再生の順応的推進手法の改良

Aa 大規模ギャップ森林再生試験

2006年度から継続実施しているブナ林再生実証試験では、ブナ林が衰退している7ヶ所に天然更新試験地をそれぞれ設定し、光環境や更新木、林床植生を追跡調査してきており、2023年度は、不動ノ峰、丹沢山（清川）の大ギャップにおいて、植生、更新木および植栽木の追跡調査を行った。また、2020年に試験地を設定した大室山でも植生と更新木調査を行った。不動ノ峰（柵設置後13年経過）では、ササ刈取や播種処理と林床植生および更新木との関係は明瞭ではなかったが、柵内のほうが、平均群落高が高く、低木層の植被率が高く、更新木の個体数が多く、樹高が高かった。丹沢山（清川）（柵設置後15年経過）でも、柵内のほうが、林床植生の平均群落高が高く、更新木の樹高が高かった。植栽木の生存率は、サワグルミ（2%）以外では、38～65%と比較的良好であった。大室山（柵設置後3年経過）では、最大樹高の差が最も顕著であった。

Ab 植生保護柵の長期的な効果検証モニタリング

柵の長期的な効果を検証することを目的として、今年度は再生の将来像を予測する検討材料として、丹沢山～三峰尾根の設置後15～26年経過した植生保護柵内外の林分構造調査を実施した。柵設置後の経過年数が多くなるほど、低木層の胸高断面積合計が有意に大きくなる傾向が認められ、低木層の発達には、柵による植生の長期的な保護対策が必要であることが確認された。また、高木層の胸高断面積合計が小さくなるほど、低木層の胸高断面積合計が大きくなり、低木層は、高木層の資源量が少ないほど発達しやすいことが確認された。

Ac ギャップ閉鎖・植生回復の効果検証モニタリング（オゾンの林内分布調査）

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、2018年にパッシブサンプラーによりオゾン濃度を観測した檜洞丸の一つのギャップの様々な位置において同様のオゾン観測を行った。4月27日～10月3日の調査期間中に一部サンプラーのシェルターが脱落する場面があったが、概ね問題なく観測することができた。オゾン濃度の分析及び分析結果の解析・とりまとめは環境科学センターが担当した。

Ad ブナハバチ成虫モニタリング

当年のブナハバチ食害発生の事前予測を目的に、丹沢山地4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、すべての地点で2022年に引き続き、これまでよりも少ない水準が維持されていた。重点調査地の檜洞丸における展葉期（＝産卵期）の雌成虫捕獲数は

5 トラップ当たり、これまでの最小値となる 10 個体を記録し、小規模の被食発生が予測されたことから、大発生時に予定していた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では全地点で目立った被食は確認されなかった。

Ae ブナハバチ繭モニタリング

ブナハバチによる潜在的な被食発生リスク評価を目的に、菰釣山、大室山、檜洞丸および丹沢山において繭密度のモニタリング調査を実施した。被食の規模が小さい菰釣山の繭密度は低水準で推移した。大室山では 2016 年以降大きく変動せず推移し、檜洞丸では 2018 年以降増加傾向となった。丹沢山の繭密度は 2015 年をピークに減少傾向にあった。繭密度は最も高密度の時点よりは低下しているものの、調査開始時点と同水準の密度が維持されていることが把握された。

Af ブナハバチ食害・ブナ衰退状況モニタリング

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、5 調査区でブナごとにブナハバチの食害度（被食ランク）と健全度の調査を実施した。食害度（被食ランク）は、すべての地区のすべての個体でランク 1（1～25%）となり、丹沢山地広域の食害は小規模であった。健全度については、全体的に前年度とほぼ同様の状態であり、天王寺尾根、菰釣山では比較的枯死木や衰弱木の割合が小さいが、その他の地区では枯死木や衰弱木の累積がみられ、その傾向は大室山や加入道山で顕著であった。

Ag ブナハバチ発生予察技術開発

有効積算温度量のデータセットを丹沢山山頂付近と檜洞丸山頂付近について作成した。このデータセットは、両地点の 1 月から 3 月末までは実測の過去 10 年間の日平均気温値を、4 月以降 6 月末までは過去 10 年間の観測値に基づき「Dischel-D1 モデル」で予測した日平均気温を使用して算出した。その結果、発生開始日で最大 4 日、中央発生日（1/2 発生日）では 2 日、発生終了日は最大 4 日の日差で、概ね良い一致を示していた。

Ah ブナ林再生事業地の衰退状況モニタリング

ブナハバチ食害発生状況をモニタリングしている主要なブナ林がある、丹沢山、蛭ヶ岳、檜洞丸、大室山、加入道山、菰釣山の調査区 8 区画（一区画は約 30-50ha）で、ブナ葉の被食が終了した 7 月中旬以降に新日本環境株式会社への調査業務委託によりドローン空撮を行った。

撮影は地上解像度を 3cm/pic とし、カメラを真下に向ける直下視平行撮影、進行方向に斜め下向き 30° の斜め視撮影により、北向きに対して 45 度、135 度、215 度、305 度方向の平行撮影により実施した。また、撮影画像の緯度・経度の補正及び画像の精度確認に使用するため、各地区の撮影範囲内に 4 か所以上の対空標識と複数の既存工作物による検証点を設置し、これらの地点を標定点（GCP: Ground Control Point）として用いた。

その結果、令和 5 年度はブナハバチによる目立った食害は地上調査でも確認されておらず、撮影写真及びオルソ画像でもほとんど識別・確認できなかった。また、直下視と斜め視の両写真を用いて低品質で作成したオルソ画像の標定点に対する RSME 誤差は 0.1m～0.25m で、昨年度までの撮影結果と同様であった。

B ブナ林における大気・気象観測と気候変動の把握

Ba ブナ林の大気環境解析（丹沢山地における気象観測）

2023 年の観測結果について解析を行い、気温では丹沢 4 か所は前年と比較すると 1℃程度高く低くなり過去 5 年間で最高となった。海老名の観測結果と比較する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、檜洞丸のみ増加し、他の 4 地点は減少した、降水量が少なくなった。積算日射量は、各地点とも前年より増加し、各地点とも最高となった。

C 総合モニタリングによるブナ林再生事業の効果検証

Ca ブナ林再生事業地における重点的な更新モニタリング

重点的なブナ林再生事業に取り組んでいる檜洞丸山頂付近の大ギャップにおいて、設置後 5～6 年経過した植生保護柵内外 12 地点での更新状況調査を行った。更新木の平均樹高は柵内（49～102cm）のほうが柵外（28～61cm）より大きく、最大樹高は柵内（220～385cm）のほうが柵外（63～115cm）より大きく、個体数は柵内（50～453 個体）のほうが柵外（23～113 個体）より多かった。最大樹高の樹種としては、最大樹高の樹種としては、柵内ではイヌシデ、ニシキウツギ、ミズメ、カマツカが記録され、柵外ではミヤマイボタのみが記録された。

Cb ブナ林再生事業地の衰退状況モニタリング（森林変化の解析）

丹沢山地の大室山から鍋割山にかけての主稜線部から 200m の範囲内における長期的な森林の変化（森林変遷）を把握するため、昨年度までに解析してきた 1970 年代から 2020 年代の土地被覆のデータ（表 1）を用いて、森林劣化の指標である草地についてトレンドやその地域差、外的要因の関連分析を酪農学園大学との共同研究により実施した。

その結果、1970 年以降 2000 年代までに草地が急速に拡大し、その後 2000 年代以降は草地が拡大する速度は減少傾向し、2010 年代から草地の拡大が停止、もしくは減少する傾向がみられた。

草地変化には地域差があり、外的要因として地形やブナハバチによる草地拡大、植生保護柵による抑制効果があることが示唆された。

また、草地の拡大と外的要因の関係では、草地面積のトレンドと気温・オゾンに関する指標のトレンドとの間に有意な相関があり、2000 年以降の草地の拡大速度の低下が保全対策（シカの捕獲、植生保護柵）の継続的な実施とも関連していることが示唆された。

Cc ブナ林再生事業の生態系保全効果検証

ブナ林再生事業の評価・総合解析の一環として、植生保護柵が植生回復を通じて昆虫や動物に及ぼす効果を調べている。2023 年度は鳥類、哺乳類および訪花昆虫の生息状況を調査した。鳥類は植生の発達した柵で発生頻度が高くなる種群が認められた。また、食物資源が多いと発声頻度が高くなる種群も認められた。哺乳類は 7 種と 1 種群（ツキノワグマ、タヌキ、キツネ、ハクビシン、アナグマ、テン、ノウサギ、げっ歯類）が確認され、多くの哺乳類が柵内を利用していることが明らかとなった。訪花昆虫は効率的な採集方法と、採集した昆虫から花粉を採取し、花粉の量を測定する効率的な方法を開発した。

[山地域]

(2) 公益的機能の高い森林づくりの技術開発

①水源林の公益的機能の評価・検証

D 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した。第 4 期かながわ水源環境保全・再生実行 5 か年計画に基づき、水源環境保全・再生かながわ県民会議において 20 年間の施策の暫定的な最終評価とりまとめのための資料として、これまでのモニタリング結果を総括して報告するなどの対応を行った。また、令和元年東日本台風により被災した現地観測施設のうち未だ復旧していない付帯施設等について引き続き復旧に取り組んだ。

Da 大洞沢モニタリング調査（１）水循環

大洞沢試験流域においては、森林施業が河川の流量・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を行うとともに、流域内プロットにおける蒸散量・遮断蒸発量等の観測を行った。2023年の年降水量は例年より少なく2511mmだった。流域内の4プロットにおける林内雨量、樹幹流量の測定から、遮断率は15.3%、11.7%、0.4%、9.6%となった。日蒸散量や根量の計測においては、季節変動を捉えることができた。また、河川水のNO₃⁻濃度は大洞沢の3流域とも観測開始以降わずかな減少傾向が続いていた。特に2017年頃からは植生保護柵を設置した流域No3で他の流域より低濃度となる傾向がみられていたが、2020年度から2023年度にかけては流域間の差は見られなかった。

Db 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。2022年度から継続して、林内プロット内のスギ11本について幹を中心に直径160cmの範囲内の林内雨量を測定することで、樹幹流由来の滴下雨の影響を調査している。解析の結果、樹幹流由来の滴下雨を含む樹冠通過雨は、大きい降雨では平均樹冠通過雨より多くなり、小さい降雨では少なくなることがわかった。プロット内の平均樹冠通過雨への影響は1%程度であったが、立木密度が高くなれば影響は大きくなる可能性があると考えられた。

Dc 貝沢モニタリング調査・研究（２）物質循環

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。

流域1～3の硝酸濃度の長期的変化については、流域2末端部で2021年から2023年にかけて硝酸濃度が上昇傾向、pHが低下傾向にあり、2012年、2016年に実施した森林整備や2019年の台風19号による攪乱の影響が続いていると考えられた。

また、前年度までの調査では、源頭湧水の中でも地点ごとの硝酸濃度が異なることが判明した。その要因を特定するため、流域内の6つの調査地で主要樹木の細根のポリフェノール濃度と周辺土壌の理化学性を調査した。分析結果から、硝酸濃度の低い流域1-3の左岸（ヒノキ林）で細根の水溶性ポリフェノール濃度・総ポリフェノール濃度が有意に高く、細根に起因するポリフェノールタンパク質の複合体の形成が窒素無機化速度を低下させ、硝化を抑制していることが示唆された。

Dd ヌタノ沢モニタリング調査・研究

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、下層植生回復と水や土砂の流出への影響を検証するため、流量等の継続観測を行うとともに、流域内の植生調査を実施した。

2023年1～12月の年間降水量は、2204.5mmであり、少雨の影響でA沢は12月上旬から3月下旬まで水枯れとなった。大きな出水は、6月2日の台風2号で、2日間の降水量は332mmとなった。

De 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、土砂移動状況等の調査を行った。

流量観測では、降雪の影響で、例年少ない2月に12月並みの流量が見られた。フチジリ沢では上流から下流の地点に向かって流量は減少したが、クラミ沢では上下流の流量の逆転も見られ、伏流によるものと考えられた。

水質調査では、フチジリ沢、クラミ沢ともに同じような傾向を示し、カルシウムイオン、マグネ

シウムイオンはフチジリ沢のほうが多く、ともに下流に向かうにつれ高くなる傾向があった。

過年度報告書の分析結果とともに経年変化を整理したところ、2018年度と2021(R3)年度に検出されたアンモニア性窒素が冬季は見られなかった(<0.1mg/L)が、夏季に見られた。季節変化はクラミ沢が明瞭であり、夏に高い傾向を示す成分が多く、地質や地下水の影響と考えられる。

土砂流出調査では、令和4、5年度の写真記録と比較した結果、全般的に顕著な変化は認められなかったが、溪床では礫や砂の流出や堆積が見られた。

Df 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多地点で毎月の水質調査を継続した。

水温では、2023年度は冬季に10℃を下回ることはなく、長期的には冬季の水温の上昇が懸念された。

pHは例年、夏季の上昇と周期の減少が見受けられるが、pHがアルカリ性を示すほどアルミニウムイオン濃度が高くなることが判明しており、夏季に最高値で10ppbが観測された。

硝酸イオンは、昨年同様、季節変動による変化よりも各測定地点の差のほうが大きく、リン酸イオンは河川、地点ごとの変動は少なく、夏季に若干濃度の上昇があった。

また、宮ヶ瀬ダム下流の濃度が上流よりも低くなる現象が観測されたが、ダム上流と下流の水温差と濃度差には負の相関が見受けられ、ダムに流入する水温が高く、それによりダム上流のケイ酸濃度が高くなる傾向が示唆された。

Dg 水循環モデルによる解析

宮ヶ瀬湖上流域モデルを用いたこれまでのシナリオ予測解析においては、森林の状態設定に対応する粗度係数や透水係数の値を文献値に基づき設定していた。しかし、令和4年度下半期以降に現地モニタリング結果に基づく事業評価の検討が進んだことから、実際のモニタリング結果と整合するよう粗度係数や透水係数と林床合計被覆率の関連付けを行うとともに、既存の水循環モデルを更新し、改めてシナリオ予測解析を行った。その結果、とくにこれまで極端な条件設定であったワースト及びベストケースに関しても、ある程度現地の林床状態と整合する条件設定で解析することが可能となった。なお、解析結果の全体の傾向は大きくは変わらなかった。

E 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

Ea 水源林の整備が生物多様性に及ぼす効果把握－総括－

令和5年度は、丹沢山地地区に設定した39調査地では植生、昆虫、中大型哺乳類の3巡目調査を、6調査地で野ネズミの生息状況調査を実施した。また、昨年実施した小仏地区と箱根外輪山地区での補足調査を実施した。加えて、令和元年度から継続している堂平地区のブナ林における自動撮影カメラによる中大型哺乳類と野ネズミの生息状況調査を実施した。

Eb 植物（林床植生・林分構造）

植生調査は2022年7月11日～8月20日、及び2022年7月11日～9月14日の期間に実施した。林床植生の出現種は、15～116種/40m全体で430種が確認され、平均植被率は1.2～88.5%と幅があった。また、スギ・ヒノキ人工林の平均成立本数が428～806本/haと1巡目調査時点から減少し水源林整備の目標とする600本前後の本数まで低下している地点が多かったが、林床植生の平均植被率は1.2～88.5%、出現種数（小方形区10個の合計）が15～116種/40m²とばらつきがみられた。

Ec 昆虫の種多様性に対する間伐の効果

神奈川県の水源地の森林エリア（スギ林・ヒノキ林・広葉樹林）で行われている間伐が林床植生の増加を通じて、そこに生息する昆虫類の生息状況に及ぼす影響を評価するため、丹沢山地と箱根外輪山（地表性昆虫のみ）において林床性昆虫と地表性昆虫の調査を行った。林床性昆虫のハムシ科・ゾウムシ科は、丹沢山地において、58種 267個体が捕獲され、種数は0～14種、個体数は0～34個体であった。地表性昆虫のオサムシ科は、丹沢山地では17種 163個体が捕獲され、種数は0～6種、個体数は0～59個体であった。また、箱根外輪山では、オサムシ科は15種 87個体が捕獲され、種数は0～10種、個体数は0～23個体であった。

Ed 中大型哺乳類

本年度は丹沢山地の水源地整備地 31 地点に 2 台ずつセンサーカメラを設置した 3 巡目の中大型哺乳類調査を実施し、これまで実施してきた丹沢山地・箱根外輪山・小仏山地の 3 地域の中大型哺乳類の夏の撮影頻度を 1～3 巡目（2014～2023 年）で比較した。全調査期間を通して、4 目 11 科 15 種の中大型哺乳類が延べ 13,360 個体撮影された。丹沢山地では、中大型哺乳類の撮影個体の約半数がシカに占められており、1～3 巡目とも一貫してシカの撮影頻度は高水準で維持されていた。箱根山地と小仏山地では、1 巡目から 2 巡目にかけてシカの撮影頻度が増加した。特に箱根の増加が著しく、成獣に占めるメスの割合も高くなっており、2014～2018 年でシカの定着が急速に進んだと考えられる。

Ee 小型哺乳類（1）水源地域ブナ林の生息状況

2019～2023 年の 7 月、9 月、10 月に計 11 回、丹沢山堂平地区のブナ林の植生保護柵周辺で森林性野ネズミの標識再捕獲調査を実施してきており、本年度はこれまでの捕獲プロットとは異なる下層植生状況のプロットを 2 か所（サイト C, D、罠数：40 個）追加し、計 4 か所のプロット（サイト A～D、罠数：計 90 個）で調査を実施した。全調査期間を通して、2,819 トラップナイトで、アカネズミが延べ 211 回、ヒメネズミが延べ 111 回捕獲された。両種とも捕獲頻度の年変動が大きかったが、柵外よりも柵内で捕獲頻度が高い傾向は 2019～2023 年で共通しており、さらにサイト C, D でも同様の傾向がみられた。これらのことから、植生保護柵の設置による下層植生の回復により、森林性野ネズミの生息が促されることが示唆された。

Ef 小型哺乳類（2）水源地整備地の生息状況

本年度は、これまでと同様の水源地整備地での森林性野ネズミの標識再捕獲調査を丹沢山地、箱根外輪山、小仏山地の 3 地域で実施した。調査は、下層植生の林床植被率と種数が極端に異なる林分を、各地域の針葉樹人工林と広葉樹林からそれぞれ 3 林分ずつ（各地域で計 6 林分ずつ、全体で 18 林分）を調査地として選んで実施した。丹沢山地で実施してきた令和 3 年までの調査結果とは異なり、低木層の植被率が高い調査地ほど野ネズミの捕獲頻度が高い傾向がみられた。このことから、整備効果による林床植生の回復だけでなく、その後の階層構造の発達も野ネズミの生息にプラスに作用するかもしれない。

Eg 小型哺乳類（3）食性

堂平のブナ林および水源地整備地（丹沢山地、箱根外輪山、小仏山地）の針葉樹人工林と広葉樹林において、森林性野ネズミの糞をサンプリングし、DNA メタバーコーディング解析により森林性野ネズミの食性を調査した。2023 年度までに 372 サンプルを解析した結果、計 10,642 パターンの塩基配列が検出され、これらのうち 1,520 パターンの配列が陸生植物を対象とした BLAST 検索で登録されている配列と一致し（相同性 97%以上）、100 リード以上の配列だけでも約 200 種の維管束植物が検出された。

また、植物性の餌と動物性の餌をどの程度の比率で食べているのか明らかにするための今後の安

定同位体比分析に向け、その精度を高めるための給餌実験を実施し、アカネズミの消化時間 (retention time) の推定を試みた。

F 混交林管理技術の改良

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（相模原市緑区、厚木市、松田町、山北町）の人工林で林分構造を調査した。

調査林分の成立本数は、全て目標とする400本/haから600本/ha前後まで低下していた。樹高階分布は、厚木市で低木層が発達していたが、その他の調査地ではほとんどなかった。また、各調査地の草本層の平均植被率は、相模原市緑区の柵外を除くと概ね25%を超えていた。一方、低木層の被度は厚木市と相模原市緑区の柵内で概ね10%を超えていたが、その他の調査地では0%であった。

なお、センサーカメラの撮影状況から、すべての調査地でシカの生息が確認された。

②脱炭素社会実現に資する森林の管理技術の改良

G スギ・ヒノキの人工林の管理技術の改良

Ga 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46.1点となり、昨年77.9点を下回り27年間の平均値(45.8点)に近い値となり、令和5年春の花粉飛散量は例年並みと予測された。ヒノキは53.4点で前年の59.8点を下回ったものの過去12年間の平均の45.8点を上回り、やや多いと推定された。ヒノキ着花点数と横浜市金沢区の花粉飛散量の相関係数は0.94となり、有意な相関が認められた。

Gb 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2023年は38,931個/m²となり、2022年の11,692個/m²より増加し、平均値(12,304個/m²)も大きく上回り“多い”と予測した花粉飛散どおりの結果であった。21世紀の森地内のヒノキ採種園の2024年春の自然着花の指数平均は2.52となり、前年の2.34、平均の2.43を上回り、豊作年であった。所内スギ林分での花粉飛散量調査では、26,736個/cm²となり前年値(28,382個/cm²)、平均値を上回り予測どおり豊作年であった。ヒノキは、1,777個/cm²となり、前年値(2,269個/cm²)、平均値3,098個/cm²を下回ってやや少なかった。測定地のヒノキの伐採の影響が考察された。

Gc エリートツリー研究開発事業

成長の森の調査の結果、植栽後10年の無花粉スギの平均樹高は10.3m、胸高直径は11.6cmであった。神奈川県地位上の15年次に相当する結果となった。この結果から主に樹高順に曲がり等の形質の悪い個体を除き21個体の選抜を行った。選抜集団の平均樹高は12.8m、胸高直径は15.8cmとなり、これは地位上の20年次に相当するサイズとなり、いずれも調査個体全体の平均値と比較し有意に大きい結果となった。試行した成長の森の無花粉スギは、いずれも変異型対立遺伝子(*ms-1*)のホモ接合型で、期待通りの結果が得られた。また、マイクロサテライト分析による親子識別の結果、一定の精度で親の鑑定が行えることが明らかになった

[全森林域]

(3) ニホンジカと森林の統合的管理手法の確立

H シカ集中捕獲地におけるシカ密度低減及び植生回復への効果検証

シカ集中捕獲が行われている堂平周辺の丹沢山・三峰尾根の柵外 20 地点において、林床植生調査および林分構造調査を行った。これらの調査は、植生保護柵の長期的な効果検証モニタリングの一環として行ったものである。シカ影響が想定される草本層と低木層に着目すると、群落高は、草本層が 0.5~1.4m、低木層が 2~5m であった。植被率は、草本層が 40~95%、低木層が 0~40% であった。低木層の胸高断面積合計は 0~2.5 m²/ha であった。これまでの植生保護柵の効果検証モニタリングにより、柵内では低木層の発達が見られる一方、柵外では低木層に乏しいことが明らかとなっており、柵外でのシカ採食影響を受けた草本層や低木層の植生の実態が把握された。

I シカ生息下における水源林管理手法の開発

森林整備の植生回復や生態系への効果と、それら効果とシカ影響との関係を解明し、シカ管理を包含した効果的な森林管理手法を検討する。今年度は、シカによる植生への採食影響を評価するうえで必要となる、シカの植物種ごとへの嗜好性を判定した。水源林での植生調査により得られた植物種リスト 628 種のうち、不嗜好性植物は 35 種、採食耐性植物は 25 種、採食植物は 143 種となった。シカ撮影頻度が高くなるほど、採食植物の被度割合は小さくなり、不嗜好性+採食耐性植物の被度割合は大きくなった。

J 自動撮影カメラ画像による密度推定手法の省力化手法の開発

カメラトラップで取得した動画からニホンジカの生息密度を精度よく推定できる REST モデルに使用するための画角内の小区画の滞在時間と滞在頻度（以下、統計量）の計測を省力的に取得するために機械学習による画像分類を用いる方法を試みた。

その結果、シカが区画外あるいは動画に映り込んでいないとした画像分類の正答率は 95% を超え、10 地点中 8 地点で正答率が 98% 以上であった。一方、シカが区画内に滞在したとする画像分類の正答率は、多くは 70% 前後で 3 割程度の誤判定があった。

また、分割静止画を画像分類モデルにより統計量を取得・集計するのに要した作業時間は動画目視の場合の 10 分の 1 程度であった。

今後は画像分類モデル精度の向上と、より多くの事例での本方法の妥当性の検討が必要である。ほか、モデル構築した後の、統計量計測、集計、REST モデルによる密度推定までの一連の手順を自動化するアプリの開発が望ましい。