

令和 6 年度
森林生態系における生物多様性の動向に関する
評価手法検討にかかる委託事業
報告書

令和 7 年 3 月
公益財団法人日本生態系協会

令和6年度森林生態系における生物多様性の動向に関する
評価手法検討にかかる委託事業
報告書

目次

業務概要	3
1. 生物多様性をめぐる状況.....	4
2. 本事業の目的	5
3. 森林生態系における生物多様性の質について.....	5
4. 森林生態系における生物多様性の質の変化の把握に関する既存研究や事例.....	8
4. 1 我が国の生物多様性の質の把握に有用な既存の調査データ.....	8
4. 2 生物多様性の質の把握に向けた既存評価手法の適用可能性の検討.....	18
5. 森林生態系多様性基礎調査（NFI）のデータを用いた森林生態系における 生物多様性の質の変化の把握の検討.....	45
5. 1 我が国の森林の生物多様性の特性、海外との違いについて.....	45
5. 2 生物多様性の質を表す指標に係る既存評価手法の整理と NFI データの活用..	50
5. 3 生物多様性の多角的な評価における専門家からの指摘事項.....	61

資料編

資料 1 我が国の生物多様性の質の把握に有用な既存調査（詳細）	資料 1-1
資料 2 既存評価手法の我が国への適用可能性（詳細）	資料 2-1
資料 3 令和6年度森林生態系における生物多様性の動向に関する 評価手法検討会	資料 3-1

業務概要

本業務の概要は以下の通りである。

[事業名]

令和6年度森林生態系における生物多様性の動向に関する評価手法検討にかかる
委託事業

[事業実施の目的]

我が国の森林は、面積はほぼ維持され、資源も充実してきているが、持続的な森林の有する多面的機能の発揮を図るためには、生物多様性の質の評価が重要となる。しかしながら、生物多様性の質の評価は難しく、これまで我が国の森林の生物多様性の質がどのように変化してきたのか明らかになっていない。このため、森林生態系多様性基礎調査等の既存の調査結果を用いて、森林の生物多様性の評価方法の検討・整理を行う。

[事業の概要]

(1) 事業の具体的内容

①森林の生物多様性の質の変化の把握に向けた既存の文献等の整理

全国の森林の生物多様性の質の変化を把握するために、既存の文献や森林生態系多様性基礎調査等の調査結果を整理する。

②森林における生物多様性の評価手法の既存の研究や事例を整理

森林における生物多様性の評価手法について、国内外の研究や民間企業等が実施している評価について、文献やホームページ、また企業ヒアリングなどにより情報を収集し、既存の評価手法を整理する。

③生物多様性の質の変化を評価するための分析・評価方法の検討、その結果を整理

上記①、②の結果を用いて、生物多様性の質の分析・評価方法について、数パターン（植生の変化、シカの食害など生物多様性の指標となり得るもの）検討し、その結果を整理する。

(2) 学識経験者等による技術的助言の聴取

事業計画の作成や年度の成果を報告書にまとめるに当たり、必要に応じて、学識経験者等からの意見を収集する場を設ける。

[契約期間]

委託契約締結の日から令和7年3月24日（月）まで

[委託者]

林野庁 森林整備部 森林利用課

[受託者]

公益財団法人日本生態系協会

1. 生物多様性をめぐる状況

2022年12月に生物多様性条約第15回締約国会議（COP15）で「昆明・モントリオール生物多様性枠組」が採択され、2030年ミッションとして生物多様性の損失を止めて反転させる「ネイチャーポジティブ」の考えが示され、劣化した生態系の回復や陸と海のそれぞれ少なくとも30%以上を保全する（30by30目標）等の23のターゲットが設定された。また、2023年9月には、「自然関連財務情報開示タスクフォース（TNFD）」の提言が公表され、民間企業に対して、企業が自然関連課題を特定・評価することを推奨し、リスク管理と情報開示を行うためのフレームワークが提示された。

また、生物多様性オフセットやクレジット制度の検討が国や民間団体で進められている。イギリスでは生物多様性ネットゲイン（Biodiversity Net Gain：BNG）と呼ばれる開発・土地管理規制を世界に先駆けて導入したほか、アメリカの民間認証機関であるVerraは、2024年10月に持続可能な開発が検証された影響基準（Sustainable Development Verified Impact Standard（SD Vista））のプログラムの中で、自然クレジットを創出しようとするプロジェクトにおける追加要件と定量化のステップとしてネイチャーフレームワークを示した。2024年10月に開催された生物多様性条約第16回締約国会議（COP16）では、「生物多様性クレジットに関する国際諮問パネル（IAPB）」より、信頼性の高い生物多様性クレジット市場を発展させることを目的として、「生物多様性クレジット市場の健全性を高めるためのフレームワーク」が公表されている。

このような中、企業等による生物多様性を増進するための活動が森林においても活発化しているが、生物多様性の評価手法については、現状明確に定まったものではなく、各評価主体が手探りで独自に評価を行っており、生物多様性の統一的な評価手法について整備が必要となっている。

我が国は国土の約7割を森林が占めており、南北に長く、また海岸から山岳までの標高差があることなどを背景に生物相が豊かである。また、森林面積の減少は、生物多様性の損失を招くおそれがあるが、我が国の場合、半世紀以上にわたって高い森林率が維持されてきている。

一方で、山元立木価格の長期低迷等により、森林所有者の林業経営の関心が薄れていることなどから、人工林が適切に整備されていないことが生物多様性保全の課題の一つとなっている。

林野庁では、平成11年度より森林の状態とその変化の動向を全国統一した手法に基づき把握・評価する森林生態系多様性基礎調査（National Forest Inventory、以下「NFI」という。）を継続しており、約25年間の膨大なデータが蓄積されている。このようなデータを活用し、我が国の森林生態系の特性を踏まえた生物多様性の評価手法の検討を行うことは、適正な森林管理を行う上で極めて重要である。

2. 本事業の目的

本事業では、我が国の森林生態系における生物多様性の質及びその把握に向けた評価手法の検討に向け、①NFI などの我が国の森林の生物多様性に関する既存の調査データや、②国内外の既存の評価手法を整理し、①の調査データを用いて、②の評価手法の適用可能性を検討・整理することを目的とする。

3. 森林生態系における生物多様性の質について

生物多様性基本法（平成 20 年法律第 58 号）によると「生物の多様性」とは、様々な生態系が存在すること並びに生物の種間及び種内に様々な差異が存在することをいう。すなわち生物多様性は、生態系、種、遺伝子の 3 つのレベルを含む概念である。この 3 つのレベルは、相互に関連しあっており、例えば、個体群や種の多様性を保全するために遺伝的多様性は重要であり、生態系の多様性は種の多様性を支える場となる。この 3 つのレベルの多様性は、生態系機能と密接に関係しており、遺伝子や種の多様性は生態系機能の向上や安定性に少なからず貢献し、また生態系の多様性は、個々の生態系や複合生態系の安定性や持続性に大きな役割を果たしている。

森林に多くの生物種が生息する理由は、森林の面積が他の生態系に比べて大きいことに加え、巨大で複雑な空間構造をもつこと、環境の異質性が大きいこと、地下生態系が発達していること¹等が挙げられる（宮下ほか、2017）。一方で、森林の質的劣化とは、森林生態系の健全さや機能が損なわれることを意味し、生物多様性の減少のほか、樹種構成の変化、樹冠被覆の減少、木材蓄積量の変化や炭素吸収量の減少などが含まれるとしている

（UNEP, FAO, UNFF 2019）が、まとまった統計はなく、世界的実情は明らかではない（宮下ほか、2017）。

生物多様性を評価する方法は、生態系、種、遺伝子の 3 つのレベルで様々な方法があり、複数の指標を使用し多角的な評価を行う場合が多い。既存の評価事例をみると、生態系や種のレベルに関する指標は様々なものがある。しかし、遺伝子のレベルを直接的に評価する「集団内の遺伝的多様性や集団間の遺伝的分化」といった指標は、遺伝子に関する研究では扱われるものの、生物多様性を評価する事例としては少ない。これは、森林にある個々の遺伝子を評価することは、多くの労力とコストを要することなどが原因として考えられる。

我が国の森林生態系における生物多様性の動向を把握するためには、全国レベルの調査データを定期的に取得する必要がある。このため、本業務においては、評価に用いる指標は科学的な根拠に基づき、より精度の高い指標を求めることを基本的な姿勢としつつも、コストとのバランスも踏まえた実現可能性の高い手法を考慮する必要がある。

また、上述したとおり、生態系、種、遺伝子の 3 つのレベルは、相互に関連しあっていることから、一つの指標が複数のレベルにまたがる指標となることもある。例えば「森林の連続性」は、生物のハビタットの提供に資することから生態系の多様性の指標として整理されるが、生物の遺伝子プールの孤立・減少の抑制にも資するため、遺伝子の多様性の指標ともなる。このため、遺伝子の多様性に関する指標については、コスト等の観点を踏まえ、本業務では直接的な評価指標ではなく、生態系、種のレベルで用いられる指標の中で、遺伝子の多様性の評価にもまたがる指標を選択することで、遺伝子の多様性を一定程

¹ 地下生態系の発達には、森林土壌における炭素蓄積、透水性、保水性、養分供給、ハビタット提供等の機能性を示す。

度評価することとする。

なお、評価対象のスケールの違いによって、求められるデータの解像度や指標となるものが違ってくることにも留意が必要である。例えば、森林の生物多様性を支える要素の一つである樹木のマイクロハビタット（以下「マイクロハビタット」という。）²は、全国スケールでの広域な評価においても有用として使用されているが、近年特に林分スケールで重要な指標として注目を集めている。

以上の様々な点を踏まえ、本報告書で取り扱った森林生態系における生物多様性の質を評価する指標の事例について、生態系、種、遺伝子の3つのレベルで分類し、また、一つの指標が複数のレベルにまたがる場合があること、この3つのレベルは相互に関係することなどを考慮し、以下の表のとおり整理した（表3-1）。なお、指標には、森林の状態を示すものと人為的な活動状況を示すものがあるため、それぞれを「状態指標」、「活動指標」として区分した。指標の一つに「森林における病虫獣害や外来種の影響」を含めている。これは、5.1で改めて整理するが、ニホンジカ（以下「シカ」という。）による食害が著しい我が国の特性を反映したものである。

表 3-1 森林生態系における生物多様性の質を表す指標

	状態指標									活動指標
指標 生物多様性のレベル	空間構造の複雑性（垂直構造、水構造、マイクロハビタット）	環境の異質性（攪乱によるギャップ）	地下生態系の発達	森林における病虫獣害や外来種の影響	森林に生息・依存する生物種の豊富さ（木本、草本、動物）	固有種・希少種の数	地域に適応した遺伝子型の損失の危機にある種の数及び、その地理的分布	代表的な種の密度レベル	森林の連続性・継続性	生態系及び種・遺伝資源の保全・利用等のための管理面積
生態系	○	○	○	○					○	○
種				○	○	○	○	○	○	○
遺伝子						○	○	○	○	○

² 樹木がもつ形態的な特徴のうち、環境に高度に特化した生物種が生活史の一部で利用するものを指す（バトラー・Rほか、2024）。

参考文献

- UNEP, FAO, UNFF (2009) Vital Forest Graphics. (Lambrechts C, Wilkie ML, Rucevska I, Sen M(eds)) (Available at: <https://www.unep.org/resources/report/vital-forest-graphics>)
- 宮下直, 瀧本岳, 鈴木牧, 佐野光彦 (2017) 生物多様性概論—自然のしくみと社会のとりくみ—. 朝倉書店
- 石井弘明, 徳地直子, 榎木勉, 名波哲, 廣部宋 (2019) 森林生態学. 朝倉書店
- Bütler R, Lachat T, Krumm F, Kraus D, Larrieu L (2024) フィールドガイド 樹木のマイクロハビタット—温帯・地中海性森林のインベントリ調査に向けた解説と下限サイズの一覧—. ビルメンスドルフ、スイス連邦森林・雪氷・景観研究所 WSL. 64 p. 第2版 (改訂版). (日本語訳: 山中聡、山浦悠一 (森林総合研究所))

4. 森林生態系における生物多様性の質の変化の把握に関する既存研究や事例

4. 1 我が国の生物多様性の質の把握に有用な既存の調査データ

我が国の森林生態系の生物多様性の質の把握に向けて、全国規模で実施されていて、生物多様性の質の指標を評価する際に有用なデータとなり得る既存の関連調査について、文献調査を実施し、調査点の設定方法、調査地点数、調査目的、調査主体、調査頻度等、調査データの蓄積状況、調査対象生物分類群、調査項目、調査方法、生物多様性の質の変化等に関する記述、当該調査の課題等を整理した（表 4-1、資料 1 参照）。

【調査対象】

1. 森林生態系多様性基礎調査（NFI）（林野庁）

国土全域に4km間隔の格子点を想定し、その交点のうち森林を調査地点とした標本調査であり、偏りのない方法で選定された全国約1万5千点の調査プロットを対象に、全国統一した手法に基づき、5年ごとの間隔で、立木、下層植生等を現地調査するもの

2. 保護林モニタリング調査（林野庁）

各地の保護林内に設定した調査箇所（令和5年度は120箇所、実施年度により調査箇所は変動）を対象に、保護林の状況により5年ごと、10年ごと等に、保護林の設定目的により樹種の分布状況、樹木の生育状況、下層植生の生育状況等を現地調査するもの

3. 自然環境保全基礎調査の中の「植生調査」、「全国鳥類繁殖分布調査」（環境省）

「植生調査」では、全国を対象に空中写真・衛星画像、現地調査により、2万5千分の1植生図を1999年度から作成開始。「全国鳥類繁殖分布調査」では、生息鳥類の種類と繁殖の可能性、個体数等を1970年代、1990年代、2010年代に調査

※一覧表には、上記のほか、植物の分野では「特定植物群落調査」、「巨樹・巨木調査」、動物の分野では「哺乳類の分布調査」、「両生類・爬虫類の分布調査」、「昆虫類の分布調査」、「陸生及び淡水貝類の分布調査」の概要を掲載している。

4. モニタリングサイト1000の中の「森林・草原調査」、「里地調査」（環境省）

「森林・草原調査」では、20箇所のコアサイトを含む全国470サイト（第4期、期によりサイト数は変動）を対象に、毎木調査、落葉落枝・落下種子調査等を実施。「里地調査」では、18箇所のコアサイトを含む全国203サイト（第5期、期によりサイト数は変動）を対象に、植物相、鳥類、中・大型哺乳類調査等を実施

5. 日本長期生態学研究ネットワーク（JaLTER : Japan Long Term Ecological Research Network）

人間社会的側面を含む生態学的研究に関する学際的な長期、大規模な調査・観測を推進することにより、自然環境、生物多様性等に関する適切な科学的データや知見を社会に提供すると JaLTER の目的に賛同する登録された研究サイトから構成されるネットワーク。森林を研究対象とするサイトとして、2023 年現在、16 箇所のコアサイト、21 箇所の準コアサイトが参加

6. ALOS利用推進研究プロジェクト（国立研究開発法人 宇宙航空研究開発機構：
JAXA）の中の「高解像度土地利用土地被覆図」

生態系評価（動植物の生育・生息域、各種生態系サービス）等、地域・国土の保全の基盤情報として活用されることを目的に公開されている。日本の ALOS 等で観測された衛星データより解像度 10～30m の面的な調査に基づく土地利用土地被覆図データ

表 4-1 我が国の生物多様性の質の把握に有用な既存調査データ

調査名称	森林生態系多様性基礎調査	保護林モニタリング調査
調査点の設定方法	全国土に 4km 間隔の格子点を想定し、その交点のうち森林法第 2 条に規定する森林に該当するものを調査区域とする。	全国の保護林内に設定 NFI などの調査実績も踏まえつつ、保護林の機能評価に必要な箇所に設定
調査地点数	約 15,000 点	120 箇所（令和 5 年度） ・調査箇所数は、実施年度によって変動
調査目的	持続可能な森林経営の推進に資する観点から、森林の状態とその変化の動向を全国統一の手法に基づき把握・評価することにより、森林計画における森林の整備・保全に係る基本的な事項等を定めるために必要な客観的な資料を得ること	設定後の保護林の状況を的確に把握し、保護林の設定目的に照らして保護林を評価する観点から、保護林モニタリング調査を実施し、調査結果を蓄積することにより、個々の保護林の現状に応じたきめ細やかな保全・管理の推進に資するもの
調査主体	林野庁	林野庁
調査頻度等	【調査開始】 平成 11 年度 【調査頻度】 5 年間で全国を一巡するサイクルで実施 第 1 期：平成 11～15 年度 第 2 期：平成 16～20 年度 第 3 期：平成 21～25 年度 第 4 期：平成 26～30 年度 第 5 期：令和元～5 年度 第 6 期：令和 6～10 年度 留意点 ・平成 21 年度まで、森林資源モニタリング調査として実施	【調査開始】 平成 19 年度 【調査頻度】 5 年に 1 度を基本としつつ、保護林の状況に応じて調査間隔を設定（5 年未満ごと、5 年ごと、10 年ごと）
データの蓄積	5 期分 （平成 11 年度～令和 5 年度） 留意点 ・第 3 期調査から、調査方法が変更された項目があるため、異なる調査期間での比較を行う際は留意が必要	4 期分 （平成 19 年度～令和 5 年度）
調査項目	・調査プロット的位置等（緯度、経度） ・地況（標高、方位、傾斜、表層地質、土壌型分類、局所地形、車道からの距離、集落からの距離、土壌侵食度） ・林分等に関する特記事項（病虫獣害、気象害等その他の被害、その他） ・調査林分概況関連データ（土地利用区分、土地所有区分、法令に基づく地域指定、法令以外の地域指定、伐採方法の指定、森林簿（国有林にあっては森林調査簿をいう。以下特段の記載がない限り同じ。）上の林種、森林簿上の林種（細分）、森林簿上の樹種） ・林分構成（優占樹種、林齢、林型、更新区分） ・施業履歴（施業の種類、施業歴） ・立木（樹種：直径 1 cm 以上、胸高直径、樹高、枯損、剥皮、空洞） ・伐根（伐根径） ・倒木（中央径、長さ、原因、腐朽度） ・下層植生（被子植物・裸子植物・シダ植物の階層別植被率、階層、植物名、優占度）	保護林の設定目的により、調査項目は異なる。 ・森林タイプの分布等状況 ・樹種分布状況 ・樹木の生育状況 ・下層植生の生育状況 ・野生動物の生息状況 ・山火事・山腹崩壊・地すべり・噴火等の発生状況 ・病虫害・鳥獣害・気象害の被害状況 ・論文等の発表状況 ・森林環境教育の場としての利用状況調査 ・外来種駆除、民国連携の生物多様性保全に向けた事業・取組実績、巡視の実施状況 ・普及啓発の実績、巡視の実施状況調査 ・保護対象樹種・植物群落・動物種の生育・生息状況
調査方法	・現地調査 ・資料調査	保護林の設定目的に応じて、以下から選択して実施 ・資料調査 ・リモートセンシング ・森林概況調査（チェックシートを用いた簡易な現地調査） ・森林詳細調査（調査プロットを設定して実施する詳細な現地調査） ・動物調査（自動撮影カメラを用いて生息状況を把握） ・聞き取り調査（林野庁担当官に管理状況を聞き取り）

調査名称	自然環境保全基礎調査		
	植物		
	植生調査	特定植物群落	巨樹・巨木林
調査点の設定方法	全国	「特定植物群落選定基準」に該当する植物群落を地域特性も考慮しつつ都道府県別に選定。 特定植物群落選定基準： A 原生林もしくはそれに近い自然林 ／B 国内若干地域に分布するが、極めて稀な植物群落または個体群 ／C 比較的普通に見られるものであっても、南限、北限、隔離分布等分布限界になる産地に見られる植物群落または個体群 ／D 砂丘、断崖地、塩沼地、湖沼、河川、湿地、高山、石灰岩地等の特殊な立地に特有な植物群落または個体群で、その群落の特徴が典型的なもの ／E 郷土景観を代表する植物群落で、特にその群落の特徴が典型的なもの ／F 過去において人工的に植栽されたことが明らかな森林であっても、長期にわたって伐採等の手が入っていないもの ／G 乱獲その他の人為の影響によって、当該都道府県内で極端に少なくなるおそれのある植物群落または個体群 ／H その他、学術上重要な植物群落または個体群	調査対象基準： 地上から約 130cm の位置での幹周囲が 300cm 以上の樹木。なお、地上から約 130cm の位置において幹が複数に分かれている場合には、個々の幹の幹周の合計が 300cm 以上であり、そのうちの主幹の幹周が 200cm 以上のもの等
調査地点数	全国	5,471 件	第 4 回：55,798 本 第 6 回：64,479 本
調査目的	科学的な観点に立った調査を実施することによって、国土にある自然の現況をできるだけ正確に総合的に把握し、守るべき自然、復元・育成・整備すべき自然は何かということをも明らかにし全国的な観点に立った自然保護行政を推進するための基礎資料を整備すること	わが国の多様な植物群落の中から、地域の代表的、典型的な群落や希少な群落などを都道府県別に選定し、その分布や生育状況及び変化の状況を把握しようとするもの	わが国の巨樹・巨木林の現況を把握し、もって自然環境保全施策の立案に資すること
調査主体	環境省	環境省	環境省 ただし、平成 17 年度から市民調査に移行
調査頻度等※	【調査開始】 昭和 48 年度 【調査時期】 第 1 回調査：昭和 48 年度 第 2 回調査：昭和 54 年度 第 3 回調査：昭和 58～61 年度 第 4 回調査：平成元～5 年度 第 5 回調査：平成 6～10 年度 第 6 回調査：平成 11～16 年度 第 7 回調査：平成 17 年度～	【調査開始】 昭和 53 年度 【調査時期】 第 2 回調査：昭和 53 年度 第 3 回調査：昭和 59～61 年度 第 5 回調査：平成 9、10 年度	【調査開始】 昭和 63 年度 【調査時期】 第 4 回調査：昭和 63 年度 第 6 回調査：平成 11、12 年度 第 7 回調査：平成 17 年度～
データの蓄積	・1/5 万現存植生図(昭和 54 年～平成 10 年整備)(第 2-5 回) ・1/2.5 万現存植生図(平成 11～整備)(第 6 回以降) 留意点 ・第 5 回まで(1/5 万植生図)と第 6 回以降(1/2.5 万植生図)の植生図で凡例が異なっている。	3 回分	2 回分(環境省調査報告) 留意点 ・山間部の調査は悉皆的に行っていない、また、(昭和 63 年調査で委託した)各都道府県の調査密度は既存データの有無等により差がある。

調査名称	自然環境保全基礎調査		
	植物		
	植生調査	特定植物群落	巨樹・巨木林
調査項目	・ 植生	植物群落ごとの植生調査表（傾斜、面積、出現種数、地形区分、土壌型、風当・日当、土湿、階層ごとの優占種、階層ごとの上限と下限の高さ、階層ごとの植被率、高木層および亜高木層の最大胸高直径、高木層の優占種と低木層の優占種とをハイフンでつないであらわした群落名、出現種ごとの被度・群度）、生育地の標高、生育地のおおよその面積、生育地の位置の詳細、その植物群落の主な構成要素・群落高・上層の植被率等、その植物群落の分布の特徴、保存の状況等、当該植物ないし植物群落または当該生育地に関して現在とられている保護対策	・ 基礎的項目 位置、樹齡、樹種、幹周、樹高等 ・ 保護の項目 保護制度指定等 ・ 生態的項目 周囲の状況、健全度等 ・ 人文的項目 信仰、故事・伝承等
調査方法	空中写真、衛星画像を用いて植生を判読 現地調査	現地調査	文献調査 現地調査 アンケート調査

※「第〇回調査」は「第〇回自然環境保全基礎調査」を指す。

調査名称	自然環境保全基礎調査		
	動物		
	哺乳類の分布調査	全国鳥類繁殖分布調査	両生類・爬虫類の分布調査
調査点の設定方法	調査点の設定はない。第2、6回調査については5 kmメッシュの分布図を作成。第3～5回調査については分布情報を3次メッシュで記録、2次メッシュで公表	以下は、1回目の調査での調査コース（調査箇所）の設定方法。以後の調査は、基本、この調査コースを踏襲 ・国土地理院発行の1/5万地形図を縦横それぞれ2等分してできるメッシュのうち、できる限り多様な環境を含むように、2メッシュを選択し調査を実施 ・上記により選択されたメッシュ（国土地理院発行の1/2.5万地形図に相当）を更に縦横それぞれ2等分した区画のうち、環境の多様性が高く、豊富な鳥類相が予想されるサブメッシュを1区画選択し、その中に全長3kmの調査コースを1本設定	全国各地の専門研究者等からの報告等による調査であり、調査点の設定はない。第3回調査以降は、分布情報を3次メッシュで記録、2次メッシュで公表
調査地点数	（参考） 第6回調査の場合 調査員 17,598 名、 情報件数 388,599 件	現地調査箇所数 1 回目：2,225 2 回目：2,317 3 回目：2,344 ・現地調査のほかに、アンケート調査も実施	（参考） 第5回調査の場合 調査員 278 名 情報件数 29,259 件
調査目的	（種の多様性調査（動物分布調査）の目的） 種の多様性調査の一環として、野生動物種の分類・同定及び分布状況に関して専門的知見を有する方から分布情報を収集し、我が国に産する野生動物種の全国的分布の現状等を把握することにより、我が国の野生生物に関する各種保全施策を講じるための基礎的資料を作成するもの	国内で繁殖する鳥類の分布状況、変化の把握	（種の多様性調査（動物分布調査）の目的） 種の多様性調査の一環として、野生動物種の分類・同定及び分布状況に関して専門的知見を有する方から分布情報を収集し、我が国に産する野生動物種の全国的分布の現状等を把握することにより、我が国の野生生物に関する各種保全施策を講じるための基礎的資料を作成するもの
調査主体	環境省	1・2 回目：環境省 3 回目：鳥類繁殖分布調査会（事務局：特定非営利法人バードリサーチ）	環境省
調査頻度等※	【調査開始】 昭和 53 年度 【調査時期】 第2回調査：昭和 53 年度 第3回調査：昭和 59 年度 第4回調査：平成元～3 年度 第5回調査：平成 9、10 年度 第6回調査：平成 12～16 年度 中大型哺乳類分布調査 （タヌキ、キツネ、アナグマ）：平成 30～令和 3 年度	【調査開始】 昭和 49 年 【調査時期】 これまでに計 3 回実施 1 回目：1974～1978 年 2 回目：1997～2002 年 3 回目：2016～2021 年	【調査開始】 昭和 53 年度 【調査時期】 第2回調査：昭和 53 年度 第3回調査：昭和 59 年度 第4回調査：平成 2、3 年度 第5回調査：平成 9、10 年度
データの蓄積	6 回分 ・第2、6回調査はニホンジカ等の中大型哺乳類 8 種の調査を実施。第3～5回調査は哺乳類全種を対象	3 回分 留意点 ・1 回目の 1970 年代調査の結果は、現地調査データなど、詳細なデータが残っておらず、メッシュ数以外の比較ができない。	4 回分
調査項目	・確認した動物の種名 ・確認年月日 ・確認場所（メッシュコード、都道府県名、市区町村名）等	・生息鳥類の種類と繁殖の可能性 ・個体数 ・生息環境の概要	・確認した動物の種名 ・確認年月日 ・確認場所（メッシュコード、都道府県名、市区町村名）等

調査名称	自然環境保全基礎調査		
	動物		
	哺乳類の分布調査	全国鳥類繁殖分布調査	両生類・爬虫類の分布調査
調査方法	(第3～5回調査の全種調査) ・全国各地の調査員(専門研究者)が自らのフィールドにおける調査・研究を通じて得られた野生動物種の分布情報(いつ、誰が、どこで、何を確認したか)を調査表に記入 ・記入済みの調査表を調査主体に返送 ・調査主体が記入表を集計・分析・とりまとめ	現地調査 アンケート調査	・全国各地の調査員(専門研究者)が自らのフィールドにおける調査・研究を通じて得られた野生動物種の分布情報(いつ、誰が、どこで、何を確認したか)を調査表に記入 ・記入済みの調査表を調査主体に返送 ・調査主体が記入表を集計・分析・とりまとめ ・第5回調査については、都道府県委託により、文献、標本、現地の調査も実施

※「第〇回調査」は「第〇回自然環境保全基礎調査」を指す。

調査名称	自然環境保全基礎調査	
	動物	
	昆虫類の分布調査	陸生及び淡水貝類の分布調査
調査点の設定方法	調査点の設定はない。第2回調査については日本昆虫学会の協力を得て5kmメッシュの分布図を作成。全国各地の専門研究者等からの報告等による調査により、分布情報を3次メッシュで記録、2次メッシュで公表	全国各地の専門研究者等からの報告等による調査であり、調査点の設定はない。分布情報を3次メッシュで記録、2次メッシュで公表
調査地点数	(参考) 第5回調査の場合 ・トンボ：調査員293名、情報件数84,798件 ・チョウ：調査員551名、情報件数139,642件 ・セミ・水生半翅類：調査員217名、情報件数12,646件 ・甲虫（ハンミョウ科、クワガタムシ科、ハナカミキリ亜科、ムカシゲンゴロウ科、コツブゲンゴロウ科、ゲンゴロウ科、ミズスマシ科）：調査員244名、情報件数33,822件 ・ガ：調査員163名、18,435件	第5回調査の場合 調査員：218名 情報件数：52,404件
調査目的	(種の多様性調査(動物分布調査)の目的) 種の多様性調査の一環として、野生動物種の分類・同定及び分布状況に関して専門的知見を有する方から分布情報を収集し、我が国に産する野生動物種の全国的分布の現状等を把握することにより、我が国の野生生物に関する各種保全施策を講じるための基礎的資料を作成するもの	(種の多様性調査(動物分布調査)の目的) 種の多様性調査の一環として、野生動物種の分類・同定及び分布状況に関して専門的知見を有する方から分布情報を収集し、我が国に産する野生動物種の全国的分布の現状等を把握することにより、我が国の野生生物に関する各種保全施策を講じるための基礎的資料を作成するもの
調査主体	環境省	環境省
調査頻度等※	【調査開始】 昭和53年度 【調査時期】 第2回調査：昭和53年度 第3回調査：昭和59年度 第4回調査：平成元～3年度 第5回調査：平成9、10年度	【調査開始】 昭和59年度 【調査時期】 第2回調査：昭和53年度 第3回調査：昭和59年度 第4回調査：平成2、3年度 第5回調査：平成9、10年度
データの蓄積	4回分	3回分(第2-5回) 留意点 ・調査員に地域的な偏りがあり、分布情報に地域的な偏りがある。
調査項目	・確認した動物の種名 ・確認年月日 ・確認場所(メッシュコード、都道府県名、市区町村名)等	・確認した動物の種名 ・確認年月日 ・確認場所(メッシュコード、都道府県名、市区町村名)等
調査方法	・全国各地の調査員(専門研究者)が自らのフィールドにおける調査・研究を通じて得られた野生動物種の分布情報(いつ、誰が、どこで、何を確認したか)を調査表に記入 ・記入済みの調査表を調査主体に返送 ・調査主体が記入表を集計・分析・とりまとめ ・第5回調査については、都道府県委託により、文献、標本、現地の調査も実施	・全国各地の調査員(専門研究者)が自らのフィールドにおける調査・研究を通じて得られた野生動物種の分布情報(いつ、誰が、どこで、何を確認したか)を調査表に記入 ・記入済みの調査表を調査主体に返送 ・調査主体が記入表を集計・分析・とりまとめ ・第5回調査については、都道府県委託により、文献、標本、現地の調査も実施

※「第〇回調査」は「第〇回自然環境保全基礎調査」を指す。

調査名称	モニタリングサイト 1000	
	森林・草原調査	里地調査
調査点の設定方法	調査頻度や調査項目の異なる3タイプの調査サイト（コアサイト・準コアサイト・一般サイト）を、日本の代表的な森林タイプ、気候帯を網羅するように概ね全国均一に配置 【特性】 コアサイト及び準コアサイトは、指標生物群間の関係性に留意し、生じた変化の関係性や影響要因の検討を目指しているため、自然性の高い森林生態系を対象としている。	調査項目が異なる2タイプの調査サイトがある（コアサイト、一般サイト） コアサイト ①多様な気候帯・植生タイプの里地里山への均等配置、②健全な在来生物相が維持されている、③長期間の調査が実施可能な調査体制が整っている、ことなどを主な選定基準としている。 一般サイト 全国多数の場所で調査を行うことで、全国レベルでの里地里山の生物多様性の変化を捉えることを目的としている。 【特性】 調査サイトは、国土全体や里地里山メッシュ全体と比較すると、より標高が低く、傾斜角度が緩く、人口密度が高い場所に偏って分布している。
調査地点数	第4期のサイト数 470 サイト 〔内訳〕 コアサイト：森林 20 準コアサイト：森林 28 一般サイト：森林 344、草原 78 ・期により変動がある。	第5期のサイト数 〔内訳〕 203 サイト コアサイト：18 一般サイト：185 ・期により変動がある。
調査目的	全国に1,000か所以上の調査サイトを設置し、100年以上モニタリングを継続することで、基礎的な環境情報の収集を長期にわたって継続して、日本の自然環境の質的・量的な劣化を早期に把握することを目的	
調査主体	環境省	
調査頻度等	【調査開始】 平成16年度 【調査時期】 第1期：平成16～19年度 第2期：平成20～24年度 第3期：平成25～29年度 第4期：平成30～令和4年度 ・コアサイト：原則、毎木調査等を毎年 ・準コアサイト：原則、毎木調査等を5年毎 ・一般サイト：鳥類調査を5年毎	【調査開始】 平成17年度 【調査時期】 第1期：平成17～19年度 第2期：平成20～24年度 第3期：平成25～29年度 第4期：平成30～令和4年度
データの蓄積	4期分	4期分
調査項目	コアサイト ・毎木調査（森林の構成量、幹の樹高周囲長及び成長量等） ・落葉落枝・落下種子調査（落葉落枝及び種子の樹種及び種子生産量等） ・地表徘徊性甲虫調査（ピットフォールトラップによる甲虫の種類及び個体数等） ・陸生鳥類調査（スポットセンサスによる鳥類の種類、出現頻度及び調査地の植生等） 準コアサイト ・毎木調査（森林の構成量、幹の樹高周囲長及び成長量等） ・陸生鳥類調査（スポットセンサスによる鳥類の種類、出現頻度及び調査地の植生等） 一般サイト ・陸生鳥類調査（スポットセンサスによる鳥類の種類、出現頻度及び調査地の植生等）	コアサイト：複数項目を実施 一般サイト：1項目以上を実施 ・植物相（調査ルート上の植物の種類） ・鳥類（調査ルート上の種名と個体数） ・中・大型哺乳類（種名と自動撮影カメラによる撮影頻度） ・水環境（水位、流量、水温、pH、透視度） ・カヤネズミ（調査区画内の巣の有無と環境条件） ・カエル類（アカガエル類の卵塊数と環境条件） ・チョウ類（調査ルート上の種名と個体数） ・ホタル類（成虫の個体数と環境条件） ・植生図（相観植生図の作成） ※水環境調査は第4期（2022年度）までで調査を終了
調査方法	現地調査	現地調査

調査名称	日本長期生態学研究ネットワーク (JaLTER: Japan Long Term Ecological Research Network)	ALOS 利用推進研究プロジェクト
		高解像度土地利用土地被覆図
調査点の設定方法	研究サイトネットワークは、JaLTER の目的、社会的役割、活動目標に賛同し、登録された研究サイトから構成される。研究サイトネットワークは、コアサイトと準サイトから構成される。	全国 ・人工衛星で観測されたデータを活用した日本域の解像度 10~30m の面的な調査
調査地点数	2023 年 4 月現在 コアサイト: 23 ・生態系タイプごとの内訳: 森林 16、草原 1、湖沼 2、海洋 5、都市 1 ・複数の生態系タイプを含むサイトがある 準サイト: 38 ・生態系タイプごとの内訳: 森林 21、草原 6、水田 1、湖沼 4、海洋 6	全国 ・緯度経度 1 度単位のグリッドタイルとし、12,000 ピクセル×12,000 ラインを格納単位として設定。メッシュサイズは、およそ 10m×10m 相当で、各画素を土地利用土地被覆のカテゴリで分類 (2022 年、2018~2020 年、2006~2011 年の場合)。2014~2016 年は、4,000 ピクセル×4,000 ラインを格納単位とし、メッシュサイズは、およそ 30m×30m 相当
調査目的	JaLTER の目的 人間社会的側面を含む生態学的研究に関する学際的な長期、大規模な調査・観測を推進することにより、自然環境、生物多様性、生物生産、生態系サービスの保全や向上、持続可能性に寄与する適切な科学的データや知見を社会に提供すること	生態系評価 (動植物の生育・生息域、各種生態サービス)、資源管理 (農林水産業、景観等)、災害対策 (洪水・土砂災害等) 等、地域・国土の保全の基盤情報として活用されることを目的
調査主体	各サイトの組織	国立研究開発法人 宇宙航空研究開発機構 (JAXA)
調査頻度等	各プロジェクト、各サイトによる。	日本域の場合、2006~2022 年までに 4 回更新
データの蓄積	各プロジェクト、各サイトによる。	日本域 10m 解像度 (2006~2011 年) この期間の平均的な状況 日本域 30m 解像度 (2014~2016 年) この期間の平均的な状況 日本域 10m 解像度 (2018~2020 年) この期間の平均的な状況 沖縄 10m 解像度 (2020 年) 日本域 10m 解像度 (2022 年)
調査項目	JaLTER の研究テーマ ・気候変動下における生物多様性・生態系機能の応答とフィードバック ・陸域から海洋生態系にまたがる水文・生物地球化学過程と生態系相互作用 ・多次元スケールでの生態系観測網構築と観測技術開発 (具体的には、各プロジェクト、各サイトによる。)	・以下のように、土地利用土地被覆を分類。 #0: 未分類 (2006 年~2011 年、2014~2016 年のみ) #1: 水域 #2: 都市 #3: 水田 #4: 畑地 #5: 草地 #6: 落葉広葉樹 #7: 落葉針葉樹 #8: 常緑広葉樹 #9: 常緑針葉樹 #10: 裸地 #11: 竹林 (2018~2020 年より追加) #12: ソーラーパネル (2018~2020 年より追加) #13: 湿地 (2022 年より追加) #14: 農業用温室 (2022 年より追加) #253: その他 (2006 年~2011 年のみ) #255: データなし (No data) (2006 年~2011 年、2014~2016 年のみ) ・沖縄の場合、サトウキビ畑、パインアップル畑、マングローブ林の項目があり、落葉広葉樹、落葉針葉樹、湿地はない。
調査方法	各プロジェクト、各サイトによる。	日本域 10m 解像度 2022 年の場合 ・日本の ALOS-2 をはじめ、欧州の Sentinel-2 及び米国の Landsat-8 の衛星データを使用

4. 2 生物多様性の質の把握に向けた既存評価手法の適用可能性の検討

森林生態系における生物多様性の既存の評価手法を把握するため、国内外の生物多様性を評価している手法（研究を含む）を整理した。また、4.1 の調査結果に基づき、評価に当たり我が国において活用可能なデータがあるかなどの観点から、各評価手法の適用可能性について検討・整理を行った。（表 4-2、資料 2 参照）

【調査対象】

国内

1. 林野庁（令和 5 年 3 月）「令和 4 年度森林整備保全事業推進調査報告書」

森林の整備及び保全における新たな課題について情報収集を行い、森林整備保全事業計画の指標の改善等に資することを目的として実施。NFI のデータを用い、人工林の生物多様性の保全に関する機能の分析を行っている。

※表 4-2 での略称：R4 年度報告書

2. 林野庁（平成 28 年 3 月）「平成 27 年度生物多様性の定量化指標の活用に関する実施業務報告書」

国有林野事業では、生物多様性の保全及び持続可能な利用に向けて、科学的な考え方を背景に透明かつ検証可能な方法を用いて定量化のための指標の開発や検証を実施。5 つの生物多様性指標、17 の定量化指標を示している。

※表 4-2 での略称：H27 年度報告書

3. 林野庁（2019 年）「我が国の森林と森林経営の現状-モニタリング・プロセス第 3 回国別報告書-」

モニタリング・プロセス「7 基準・54 指標」に関する我が国の森林・林業の動向についてとりまとめたもの。特に「基準 1：生物多様性の保全」では、NFI のデータも活用し、生物多様性の 3 つのレベルごとに、該当する各指標に関する状況の変化等を示している。

※表 4-2 での略称：モニタリング・プロセス第 3 回国別報告書

4. 環境省 生物多様性及び生態系サービスの総合評価に関する検討会（令和 3 年 3 月）「生物多様性及び生態系サービスの総合評価 2021 (JB03: Japan Biodiversity Outlook3) 付属書」

日本の生物多様性及び生態系サービスの価値や現状等を国民に分かりやすく伝え、生物多様性保全に係る各主体の取組を促進するとともに、政策決定を支える客観的情報を整理することを目的として、環境省が設置した生物多様性及び生態系サービスの総合評価に関する検討会において取りまとめられた評価。2010 年、2016 年にも行われている。

※表 4-2 での略称：JB03

5. 上記以外の既存評価手法

J-STAGE（科学技術情報発信・流通総合システム）、CiNii（NII 学術情報ナビゲータ）の論文検索サイトでのキーワード（森林、生物多様性、評価、分析等）検索によりヒットした文献を対象に、本業務の業務目的に合致すると考えられた既存評価手法。生態系レベル、種のレベル、遺伝子のレベルの順に掲載

海外

1. FOREST EUROPE (2020) State of Europe' s Forests 2020

FOREST EUROPE（欧州森林保護閣僚会議）が欧州各国から提供されたデータ等を基に取りまとめた、欧州の森林の状況に関する 2020 年報告書。生物多様性に関し 10 の欧州共通の定量指標を設定している。

※一覧表での略称：State of Europe' s Forests 2020

2. IBP : Index of Biodiversity Potential

フランス国立森林所有者協会（CNPF）等が森林における種の多様性を支える10の鍵となる要素・特徴に着目し開発した、生物多様性ポテンシャル指標。森林管理者による生物多様性に配慮した活動を支援するためのツール。他の欧州諸国、地中海諸国でも導入されつつあるとされる。

※一覧表での略称:IBP

3. Verra (2023) SD VISta Nature Framework. Version 0.1

カーボンクレジット認証団体ベラ（Verra）が開発した自然クレジット評価の枠組み。クレジットは、面積×生態系の状態で計算され、生態系の状態は、木本類の種数等の「組成」、地上部のバイオマス量等の「構造」等から構成されるとされる。

※一覧表での略称:Verra Nature Framework

4. ストラ・エンソの生物多様性指標

フィンランド共和国に本社を置く企業ストラ・エンソ（Stora Enso）が開発・適用している指標。北方の森林で使用している「伐採地の生物多様性インパクト指標」、スウェーデンで使用している「長期生物多様性指標」、南アメリカで使用している「植林地の生物多様性指標」がある。

5. UPM の生物多様性指標

フィンランド共和国に本社を置く企業UPMが自社の社有林を対象に、生物多様性の取組の進捗を図るために開発・適用している指標。

表 4-2 生物多様性の質の把握に向けた既存評価手法

(国内)

1. 林野庁（令和 5 年 3 月）「令和 4 年度森林整備保全事業推進調査報告書」に示されている評価手法

名称	生物多様性のレベル	評価対象	評価手法	評価スケール	既存評価主体 (国、機関等)	想定データ	既存データの有無	現時点での 全国レベル での適用の 可否	適用する場合 に用いるデー タソース等	該当頁
木本類多様性の期間変動分析 1 (R4 年度報告書)※	種	木本類の出現 種数	木本類の出現種数を現地調査でカウント。その上で以下を算出。2 期の変動を分析。これらにより木本類の多様性の状況の評価 ・ 都道府県別木本類出現総種数 ・ 標高帯別・都道府県別木本類出現総種数 ・ 地域別木本類出現総種数（北海道・沖縄県を除く） ・ 標高帯別・地域別木本類出現総種数（北海道・沖縄県を除く） ・ 都道府県別木本類平均種数 ・ 標高帯別・都道府県別木本類平均種数（北海道・沖縄県を除く） ・ 地域別木本類平均種数（北海道・沖縄県を除く） ・ 標高帯別・地域別木本類平均種数（北海道・沖縄県を除く） 注：以上全て天然生林、育成単層林等林種別に集計、「標高帯」はスギの育成標高帯を指す。	全国 地域 都道府県	林野庁	出現樹種数	○	○	NFI の立木調査データ	資料 2-2 2-7
木本類多様性の期間変動分析 2 (R4 年度報告書)	種	木本類の多様 度指数	木本類の調査プロットごとのシャノン・ウィナーの多様度指数を算出。その上で以下を算出。2 期の変動を分析。これらにより木本類の多様性の状況の評価 ・ 都道府県別平均シャノン・ウィナー多様度指数 ・ 標高帯別・都道府県別平均シャノン・ウィナー多様度指数（北海道・沖縄県を除く） ・ 地域別平均シャノン・ウィナー多様度指数（北海道・沖縄県を除く） ・ 標高帯別・地域別シャノン・ウィナー多様度指数（北海道・沖縄県を除く） ・ 都道府県別累積シャノン・ウィナー多様度指数 ・ 標高帯別・都道府県別累積シャノン・ウィナー多様度指数 ・ 地域別累積シャノン・ウィナー多様度指数 注：以上全て天然生林、育成単層林等林種別に集計、「標高帯」はスギの育成標高帯を指す。	全国 地域 都道府県	林野庁	出現樹種数・ 本数	○	○	NFI の立木調査データ	資料 2-8 2-11

名称	生物多様性のレベル	評価対象	評価手法	評価スケール	既存評価主体 (国、機関等)	想定データ	既存データの有無	現時点での 全国レベル での適用の 可否	適用する場合 に用いるデー タソース等	該当頁
草本類の期間変動分析 (R4 年度報告書)	種	草本類の出現 種数	草本類の出現総種数を現地調査でカウント。その上で以下を算出。2 期の変動を分析。これらにより草本類の多様性の状況を評価 ・都道府県別草本類総種数 ・標高帯別・都道府県別草本類総種数 ・地域別草本類総種数（北海道・沖縄県を除く） ・都道府県別草本類平均出現種数 ・標高帯別・都道府県別草本類平均出現種数（北海道・沖縄県を除く） ・地域別草本類平均出現種数（北海道・沖縄県を除く） 注：以上全て天然生林、育成単層林等林種別に集計、「標高帯」はスギの育成標高帯を指す。	全国 地域 都道府県	林野庁	出現草本種数	○	○	NFI の下層植生調査データ	資料 2-12 2-15
絶滅危惧種の期間変動 分析 (R4 年度報告書)	種 遺伝子	絶滅危惧種 (維管束植物)の出現が 確認された調査 プロット数	絶滅危惧種（環境省レッドリスト掲載種中の絶滅危惧種に、ここでは準絶滅危惧種を含めたもの）の有無を現地調査で確認し、出現が確認された調査プロット数をカウント。その上で以下を算出、2 期の変動を分析。これらにより絶滅危惧種の出現状況を評価 ・全国絶滅危惧種別出現プロット数 ・都道府県別絶滅危惧種出現プロット数 ・都道府県別絶滅危惧種プロットにおける草本類出現種数 ・スギ地域絶滅危惧種出現プロット数 ・地域別絶滅危惧種出現プロット数 ・地域別絶滅危惧種プロットにおける草本類出現種数 ・全調査プロットに占める絶滅危惧種出現プロットの割合 ・絶滅危惧種出現プロットにおける草本類平均種数 ・絶滅危惧種の存在する調査プロットにおける草本類平均出現種数 ・全国草本類平均出現種数と比較した絶滅危惧種の存在するプロットにおける草本類平均出現種数の多寡割合 ・天然性林地地域別絶滅危惧種出現プロット数（北海道・沖縄県を除く） ・育成単層林地地域別絶滅危惧種出現プロット数（北海道・沖縄県を除く） ・北海道・沖縄県の絶滅危惧種別出現プロット数 ・北海道・沖縄県の林種別絶滅危惧種出現プロット数 注：以上全て天然生林、育成単層林等林種別に集計	全国 地域 都道府県	林野庁	出現樹種・草本種数	○	○	NFI の立木調査データ、下層植生調査データ	資料 2-16 2-20

名称	生物多様性のレベル	評価対象	評価手法	評価スケール	既存評価主体(国、機関等)	想定データ	既存データの有無	現時点での全国レベルでの適用可否	適用する場合に用いるデータソース等	該当頁
森林被害と生物多様性に関する期間変動分析 (R4 年度報告書)	生態系種	森林被害(病虫害、獣害(野生動物被害)、気象害)が確認された調査プロット数	森林被害の有無を現地調査で確認し、被害が確認された調査プロット数をカウント。その上で以下を算出。2 期の変動を比較。これらにより森林被害の状況の評価 ・森林被害プロットの割合 ・病虫害プロットの割合 ・獣害(野生動物被害)プロットの割合 ・気象害プロットの割合 そして、獣害(野生動物被害)と生物多様性の関連について、以下を分析 ・獣害の有無と低層木植被率の関係 ・獣害の有無と木本類種数 ・獣害の有無と草本類植被率 ・獣害の有無と草本類平均種数 注: 以上全て天然生林、育成単層林等林種別に集計。シカについては、フィールドサイトを含めてカウント	全国	林野庁	森林被害の有無、出現樹種・草本種数、草本類植被率	○	○	NFI の立木調査データ、下層植生調査データ	資料 2-21 2-23
育成単層林スギの生物多様性 (R4 年度報告書)	生態系種	育成単層林スギにおける木本類・草本類の種数、多様性指数、植被率、森林被害割合と年齢、胸高断面積、低層木植被率との関係性	育成単層林スギにおける、木本類の種数、草本類の種数、森林被害(獣害の有無、低層木植被率、草本植被率)等を現地調査でカウント。その上で、以下を算出。2 期の変動を比較。これらにより育成単層林スギの生物多様性の状況の評価 年齢別分析 ・年齢構成、年齢階級別構成 ・平均 ha 当たり立木本数 ・平均 ha 当たり胸高断面積 ・低層広葉樹の平均 ha 当たり立木本数 ・低層木平均植被率 ・木本類樹種数 ・草本類の平均植被率 ・草本平均種数 ・森林被害-虫害 ・森林被害-獣害(野生動物による森林被害) - 全林分における被害-獣害ありの割合 - 獣害ありの場合、なしの場合の平均低層木植被率 - 獣害ありの場合、なしの場合の平均草本植被率 ・森林被害-気象害 胸高断面積別の集計分析 ※対象を 3 年齢以上、過去 5 年間無間伐プロットに限定 ・無間伐プロットの胸高断面積別プロット数 ・平均 ha 当たり立木本数	全国	林野庁	出現樹種・草本種数、本数、胸高断面積、低層木・草本植被率、森林被害の有無、年齢	○	○	NFI の立木調査データ、下層植生調査データ	資料 2-24 2-29

名称	生物多様性のレベル	評価対象	評価手法	評価スケール	既存評価主体(国、機関等)	想定データ	既存データの有無	現時点での全国レベルでの適用の可否	適用する場合に用いるデータソース等	該当頁
			・平均 ha 当たり低層木立木本数 ・低層木平均植被率 ・平均樹種数 ・平均シャノン・ウィナーの多様度指数 ・平均草本植被率 ・平均草本種数 ・獣害ありの割合 ・気象害ありの割合 低層木植被率別の集計分析 ※対象を3 齢級以上、過去 5 年間無間伐プロットに限定 ・プロット数割合 ・平均 ha 当たり立木本数 ・平均 ha 当り胸高断面積 ・スギ以外の平均低層木立木本数 ・平均樹種数 ・平均シャノン・ウィナーの多様度指数 ・平均草本植被率 ・平均草本種数 ・獣害ありの割合 ・気象害ありの割合 草本植被率別の集計分析 ※対象を3 齢級以上、過去 5 年間無間伐プロットに限定 ・プロット数の割合 ・平均 ha 当たり立木本数 ・平均 ha 当り平均胸高断面積 ・平均 ha 当たり低層木立木本数 ・低層木平均植被率 ・平均樹種数 ・平均多様度指数 ・平均草本種数 ・獣害ありの割合 ・気象害ありの割合							
育成単層林ヒノキの生物多様性 (R4 年度報告書)	生態系種	育成単層林ヒノキにおける木本類・草本類の種数、多様度指数、植被率、森林被害割合と齢級、胸高断面積、低層木植被率との関係性	育成単層林ヒノキにおける、木本類の種数、草本類の種数、森林被害（獣害の有無、低層木植被率、草本植被率）等を現地調査でカウント。その上で、育成単層林スギ同様の集計を実施。2 期の変動を比較。これらにより育成単層林ヒノキの生物多様性の状況を評価※育成単層林スギ同様の集計表・分析表が作られている。	全国	林野庁	出現樹種・草本種数、本数、胸高断面積、低層木・草本植被率、森林被害の有無、齢級	○	○	NFI の立木調査データ、下層植生調査データ 等	－

※R4 年度報告書:

林野庁(令和 5 年 3 月)「令和 4 年度森林整備保全事業推進調査報告書」

2. 林野庁（平成 28 年 3 月）「平成 27 年度生物多様性の定量化指標の活用に関する実施業務報告書」に示されている評価手法

名称	生物多様性のレベル	評価対象	評価手法	評価スケール	既存評価主体 (国、機関等)	想定データ	既存データの有無	現時点での 全国レベル での適用の 可否	適用する場合 に用いるデー タソース等	該当頁
中層木の多様度指標 (y1) (H27 年度報告書) ※	生態系 種	中層木の多様 度指数	胸高直径 5cm 以上 18cm 未満の樹木を中層木と定義 し、立木本数と種数から多様度指数を計算。これら により中層木の多様さを評価	地域	林野庁	出現樹種数・ 本数	○	○	NFI の立木調 査データ	資料 2-30
下層木の多様度指標 (y2) (H27 年度報告書)	生態系 種	下層木の多様 度指数	胸高直径 1cm 以上 5cm 未満の樹木を下層木と定義 し、立木本数と種数から多様度指数を計算。これら により下層木の多様さを評価	地域	林野庁	出現樹種数・ 本数	○	○	NFI の立木調 査データ	資料 2-31
下層木植被率指標 (y3) (H27 年度報告書)	生態系	低木層の植被 率	低木層 (0.8~2.0m と定義) の植被率を判定。これに より、下層木植被状況を評価	地域	林野庁	低木層の植被 率	○	○	NFI の下層植 生調査データ	資料 2-32
草本植被率指標 (y4) (H27 年度報告書)	生態系	草本層の植被 率	草本層 (0.8m 未満と定義) の植被率を判定。これに より草本植被状況を評価	地域	林野庁	草本層の植被 率	○	○	NFI の下層植 生調査データ	資料 2-33
出現種数指標 (y5) (H27 年度報告書)	種	維管束植物の 出現種数	立木調査及び下層植生調査においてカウントされた 維管束植物の全種数を計算。これにより維管束植物 の多様さを評価	地域	林野庁	出現樹種・草 本種数	○	○	NFI の立木調 査データ、下 層植生調査デ ータ	資料 2-34
散在度 (x1) (H27 年度報告書)	生態系	森林タイプの 散在度	隣接するパッチとパッチが接している総周囲長、対 象景観内の総エッジ長、対象景観内のパッチタイ プ数を基に散在度を計算。これにより様々なタイ プの施業を行った林分が森林計画区内の所々に空間 的に配置されてモザイク状になっている度合いを 評価	地域	林野庁	対象景観内の 森林タイプ 数、総周囲長 及び林小班の 周囲長	○ 各都道府県 の森林簿及び 森林計画図の 収集及び整理 が必要	○	森林簿、森林 計画図	資料 2-35 2-36
多様度指数 (シンプ ソンの D) (x2) (H27 年度報告書)	生態系	森林タイプの 多様度指数	各パッチの森林タイプデータ、面積を基にシンプ ソンの多様度指数を計算。これにより森林タイプが どの程度多様に出現しているかを評価	地域	林野庁	各林小班の森 林タイプ、面 積	○ 各都道府県 の森林簿及び 森林計画図の 収集及び整理 が必要	○	森林簿、森林 計画図	資料 2-37 2-38
多様度指数 (シャノ ン・ウェイナーの H') (x3) (H27 年度報告書)	生態系	森林タイプの 多様度指数	各パッチの森林タイプデータ、面積を基にシャノ ン・ウェイナーの多様度指数を計算。これにより森 林タイプがどの程度多様に出現しているかを評価	地域	林野庁	各林小班の森 林タイプ、面 積	○ 各都道府県 の森林簿及び 森林計画図の 収集及び整理 が必要	○	森林簿、森林 計画図	資料 2-39 2-40

名称	生物多様性のレベル	評価対象	評価手法	評価スケール	既存評価主体 (国、機関等)	想定データ	既存データの有無	現時点での 全国レベル での適用の 可否	適用する場合 に用いるデー タソース等	該当頁
連結指数 (x4) (H27 年度報告書)	生態系 種 遺伝子	天然生林・育 成天然林の連 結指数	パッチ周囲長の合計、パッチ周囲長、パッチ面積の 平方根の合計、全体面積の平方根を基に計算。これ により天然生林や育成天然林の小班が、隣り合っ て存在もしくは連続して存在しているかの度合いを評 価	地域	林野庁	林小班の周囲 長、面積	○ 各都道府県 の森林簿及 び森林計画 図の収集及 び整理が必 要	○	森林簿、森林 計画図	資料 2-41
保護林の分断度 (x5) (H27 年度報告書)	生態系 種 遺伝子	保護林の分断 度	対象全域の面積、個々のパッチ面積を基に分断度を 計算。これにより保護林の分断の度合いを評価	地域	林野庁	保護林の面積 (対象全域・ パッチ)	○	○	森林簿、森林 計画図	資料 2-42
林齢の分散 (x6) (H27 年度報告書)	生態系	育成単層林の 林齢の分散	育成単層林において、(林齢-平均林齢)の2乗和を(小 班数-1)で割った値(対象地域全体を母集団とみなす ので、自由度を1引いた不偏分散を用いる)を計算。 これにより年齢構成の偏りの幅(様々な年齢構成の林分 が存在する度合い)を評価	地域	林野庁	林齢、対象地域 の林小班数	○ 各都道府県 の森林簿の 収集及び整 理が必要	○	森林簿	資料 2-43
林齢の尖度 (x7) (H27 年度報告書)	生態系	育成単層林の 林齢の尖度	育成単層林において、(林齢-平均林齢)の4乗の期待 値(4次のモーメントという)から3を引いた値を計 算。これにより年齢構成の偏りの大きさ(特定の年齢 の林分が存在する度合い)を評価	地域	林野庁	林齢	○ 各都道府県 の森林簿の 収集及び整 理が必要	○	森林簿	資料 2-44
パッチの平均面積 (x8) (H27 年度報告書)	生態系	パッチの平均 面積	林小班ポリゴン(パッチ)の平均面積を計算。林地面 積が広いほど林分の内部環境が多様であり、さまざ まな生物が生息に適した環境を選択できるようになる ことから、生物多様性は高まると考えられる。	地域	林野庁	林小班の面積	○ 各都道府県 の森林簿及 び森林計画 図の収集及 び整理が必 要	○	森林簿、森林計 画図	資料 2-45
パッチの密度 (X9) (H27 年度報告書)	生態系	パッチの密度	林小班ポリゴン(パッチ)が総面積あたりどのくらい の数で存在するかを計算。一般的に、パッチの密度が 高くなるほど多様な生育環境が供給され、生物多様性 は高まると考えられる。	地域	林野庁	総面積あたりの 林小班の数	○ 各都道府県 の森林簿及 び森林計画 図の収集及 び整理が必 要	○	森林簿、森林計 画図	資料 2-46
天然林面積率 (x10) (H27 年度報告書)	生態系	天然生林・育 成天然林の面 積率	森林計画区における「天然生林」及び「育成天然林」 の占める割合を計算。一般的に、天然林は、生物多様 性への寄与が高いため、数値が高いほど生物多様性は 高まると考えられる。	地域	林野庁	天然生林・育成 天然林の面積	○ 各都道府県 の森林簿の 収集及び整 理が必要	○	森林簿	資料 2-47

名称	生物多様性のレベル	評価対象	評価手法	評価スケール	既存評価主体 (国、機関等)	想定データ	既存データの有無	現時点での 全国レベル での適用の 可否	適用する場合 に用いるデー タソース等	該当頁
間伐面積の計 (x11) (H27 年度報告書)	生態系	5 年以内の間伐面積の計	森林計画区内において 5 年以内に間伐が実施された小班面積の合計を計算。間伐を実施すると、光環境が良好になるため、下層植生が繁茂し、その多様性が増す。また、それらを利用する昆虫や鳥類も集まってくる。間伐は生物多様性多様性の維持・保全に短期的にプラスの効果を与える。	地域	林野庁	間伐面積	○ 各都道府県の森林簿等の収集及び整理が必要	○	森林簿等	資料 2-48
複層林面積の計 (x12) (H27 年度報告書)	生態系	複層林面積の計	森林計画区内において、複層林となっている小班面積の合計を計算。一般的に、複層林が多いほど生物多様性は高まると考えられる。	地域	林野庁	複層林の面積	○ 各都道府県の森林簿の収集及び整理が必要	○	森林簿	資料 2-49
針広混交林面積の計 (x13) (H27 年度報告書)	生態系	針広混交林面積の計	森林計画区内において、針広混交林となっている小班面積の合計を計算。一般的に、針広混交林が多いほど生物多様性は高まると考えられる。	地域	林野庁	針広混交林の面積	○ 各都道府県の森林簿の収集及び整理が必要	○	森林簿	資料 2-50
成長量と伐採量の差 (x14) (H27 年度報告書)	生態系	成長量と伐採量の差	成長量の合計から伐採量の合計を引く。これにより森林計画区内において、伐採がどの程度の強度で行われているかを評価	地域	林野庁	成長量、伐採量	一部○ 国有林: データ有 民有林: 都道府県の森林簿等における該当データの有無の確認と収集及び整理が必要	一部○	森林簿等	資料 2-51
高齢級林分面積の計 (x15) (H27 年度報告書)	生態系	高齢級林分面積の計	森林計画区内の 60 年生以上の人工林の小班面積の合計を計算。高齢級林分面積の合計を計算。過去の施業の仕方にもよるが、高齢級林分は、大径木・樹洞・発達した土壌が多くなるため、これらを生息環境として利用する鳥類やコウモリ類、土壌動物等の生物に生息環境を提供する。 ※人工林の 60 年生以上の林分を高齢級林と定義	地域	林野庁	林齢、林小班的面積	○ 各都道府県の森林簿の収集及び整理が必要	○	森林簿	資料 2-52
若齢級林分面積の計 (x16) (H27 年度報告書)	生態系	若齢級林分面積の計	森林計画区内の 20 年生未満の人工林の小班面積の合計を計算。一般的に、若齢級林分が増えれば林床が比較的明るく維持されるため、草本層が発達し、下層植生の生物多様性も高くなることが期待される。 ※人工林の 20 年生未満の林分を若齢林と定義	地域	林野庁	林齢、林小班的面積	○ 各都道府県の森林簿の収集及び整理が必要	○	森林簿	資料 2-53
保護林面積の計 (x17) (H27 年度報告書)	生態系 種 遺伝子	保護林面積の計	森林計画区内の保護林の小班面積の合計を計算。一般的に、面積が多いほど生物多様性にプラスに影響すると考えられる。	地域	林野庁	保護林の面積	○	○	森林簿	資料 2-54

※H27 年度報告書:

林野庁(平成 28 年 3 月)「平成 27 年度生物多様性の定量化指標の活用に関する実施業務報告書」

3. 林野庁（2019 年）「我が国の森林と森林経営の現状-モニタリング・プロセス第 3 回国別報告書-」に示されている指標、評価手法

名称	生物多様性のレベル	評価対象	評価手法	評価スケール	既存評価主体(国、機関等)	想定データ	既存データの有無	現時点での全国レベルでの適用の可否	適用する場合に用いるデータソース等	該当頁
森林生態系タイプ別、遷移段階別、年齢級及び所有形態又は保有形態別の森林の面積と比率 (モニタリング・プロセス第 3 回国別報告書 指標 1.1.a の関係)	生態系	森林の植生分布、森林面積の推移、各森林生態系タイプの割合	森林の植生分布や森林面積の推移に関する分析のほか、NFI 調査プロット内に出現する樹種の胸高断面積の合計が 30%以上を占める樹種を優占樹種と定義し、森林生態系タイプを区分。各森林生態系タイプについて、第 1 期から第 3 期の各期における総調査点数に占める割合を基に動向を評価	全国	林野庁	植生分布、森林面積、出現樹種の胸高断面積	○	○	NFI の立木調査データ	資料 2-55 2-59
森林性の在来種の数 (モニタリング・プロセス第 3 回国別報告書 指標 1.2.a の関係)	種	維管束植物の出現種数	NFI で確認された維管束植物の出現総数を計算。各期のデータ比較することにより動向を評価	全国	林野庁	出現樹種・草本種数	○	○	NFI の立木調査データ、下層植生調査データ	資料 2-58 2-59
法令又は科学的評価により絶滅の危機に瀕しているとされている森林性の在来種の数と状況 (モニタリング・プロセス第 3 回国別報告書 指標 1.2.b の関係)	種 遺伝子	環境省レッドリストに掲載された維管束植物の出現種数	NFI で確認された、環境省レッドリストに掲載された維管束植物種の出現数を計算。各期のデータを比較することにより動向を評価	全国	林野庁	出現樹種・草本種数	○	○	NFI の立木調査データ、下層植生調査データ	資料 2-60 2-61
遺伝的な多様性や地域に適応した遺伝子型の喪失の危機に瀕している、森林性の種の数と地理的な分布 (モニタリング・プロセス第 3 回国別報告書 指標 1.3.a の関係)	遺伝子	ブナの幼木の出現が確認された調査プロット	地理的遺伝構造が明らかにされている樹種のうち、ブナを対象として、基礎的な遺伝データと、NFI で得られた幼木の出現状況の変化を基に、種あるいは地域の遺伝的タイプ及び多様性の持続可能性を評価	全国	林野庁	ブナの幼木出現の有無 ※ 胸高直径 5cm 未満の立木を幼木と定義	○	○	NFI の立木調査データ	資料 2-62 2-64
顕著な土壌劣化がみられる森林の面積と比率 (モニタリング・プロセス第 3 回国別報告書 指標 4.2.b の関係)	生態系	土壌侵食痕が認められた調査プロットの割合	NFI の結果に基づき、森林における土壌侵食の発生状況を把握。具体的には、土柱、リル及びガリーの発生を土壌侵食とみなし、プロット内に設定した植生調査区において確認。調査プロット全体に占める土壌侵食が認められたプロットの比率を算出。これにより、土壌劣化の状況を評価	全国	林野庁	土壌侵食痕(土柱、リル及びガリー)の有無	○	○	NFI の下層植生調査データ	資料 2-65 2-66

4. 環境省 生物多様性及び生態系サービスの総合評価に関する検討会（2021）「生物多様性及び生態系サービスの総合評価 2021（JB03:Japan Biodiversity Outlook 3）」に示されている指標、評価手法

名称	生物多様性のレベル	評価対象	評価手法	評価スケール	既存評価主体 (国、機関等)	想定データ	既存データの有無	現時点での 全国レベル での適用の 可否	適用する場合 に用いるデー タソース等	該当頁
森林面積（天然林・人工林） （JB03-B16-1）※	生態系	森林面積（天然林・人工林）の計	森林面積の推移により森林生態系の規模を評価	全国	環境省	天然林・人工林の面積	○	○	林野庁「森林資源の現況」	—
人工造林面積 （JB03-B16-2）	生態系	人工造林面積の計	人工造林面積の推移により森林生態系の規模を評価	全国	環境省	人工造林面積	○	○	林野庁「森林・林業統計要覧」	—
シカの分布とその拡大予測 （JB03-B16-3）	生態系種	シカの分布確認記録	シカの2期以上の全国生息分布メッシュ比較図を作成することにより森林生態系への影響のおそれを評価	全国	環境省	シカの分布（都道府県等からの捕獲位置・目撃情報等）	一部○	○	環境省「自然環境保全基礎調査」の哺乳類分布調査等	—
イノシシの分布とその拡大予測 （JB03-B16-4）	生態系種	イノシシの分布確認記録	イノシシの2期以上の全国生息分布メッシュ比較図を作成することにより森林生態系への影響のおそれを評価	全国	環境省	イノシシの分布（都道府県等からの捕獲位置・目撃情報等）	一部○	○	環境省「自然環境保全基礎調査」の哺乳類分布調査等	—
松くい虫被害量（被害材積） （JB03-B16-5）	生態系種	松くい虫被害量（被害材積）	松くい虫被害量（被害材積）の多寡により森林生態系への影響を評価	全国	環境省	松くい虫被害量（被害材積）	○	○	林野庁「全国の松くい虫被害量（被害材積）の推移」	—
国土を特徴づける自然生態系を有する地域 （JB03-B16-6）	生態系	国土を特徴づける自然生態系を有する地域	生物多様性保全のための国土区分ごとに、要件1、2それぞれに該当する地域を抽出 要件1：国土区分ごとの生物学的特性を示す生態系 要件2：環境要因の違いに応じて特徴付けられる重要な生態系	全国	環境省	自然植生、特定植物群落の分布等	×	×	環境省（2001）「生物多様性保全のための国土区分ごとの重要地域情報」	資料 2-67 2-70
ヒグマ・ツキノワグマの分布変化 （JB03-B18-1）	種	ヒグマ・ツキノワグマの分布変化	クマ類の2期の全国生息分布メッシュ比較図を作成することにより評価	全国	環境省	ヒグマ、ツキノワグマの分布（都道府県等からの捕獲位置・目撃情報等）	○	○	環境省「自然環境保全基礎調査」の哺乳類分布調査等	—

名称	生物多様性のレベル	評価対象	評価手法	評価スケール	既存評価主体(国、機関等)	想定データ	既存データの有無	現時点での全国レベルでの適用の可否	適用する場合に用いるデータソース等	該当頁
シカの影響による托卵鳥の個体数変化 (JB03-B18-2)	生態系種	シカの影響による托卵鳥の個体数変化	モニタリングサイト 1000 森林・草原調査でのシカの影響が大きいサイトと小さいサイト間での托卵鳥の個体群指数を比較することにより評価	全国	環境省	托卵鳥の個体数	○	○	環境省「モニタリングサイト 1000」の森林・草原調査のうち鳥類調査	資料 2-71 2-73
希少動植物の採取圧の現状と過去の傾向 (JB03-B18-3)	種遺伝子	希少動植物の採取圧の現状と過去の傾向	モニタリングサイト 1000 里地調査各サイトに対する希少動植物の採取圧に関する現状と過去 5 年間での傾向に関するアンケート調査結果により評価	全国	環境省	希少動植物の採取圧の現状と過去 5 年間での傾向に関するアンケート調査	○	○	環境省「モニタリングサイト 1000」の里地調査の各サイトにおける希少動植物の採取圧に関する現状と過去 5 年間での傾向に関するアンケート調査	—
森林蓄積(天然林・人工林) (JB03-B19-1)	生態系	森林蓄積(天然林・人工林)の計	天然林及び人工林の森林蓄積の推移より森林生態系の質を評価	全国	環境省	天然林・人工林の蓄積	○	○	林野庁「森林資源の現況」	—
針葉樹・広葉樹別国内素材生産量 (JB03-B19-2)	生態系	針葉樹・広葉樹別国内素材生産量	針葉樹及び広葉樹別国内素材生産量により森林生態系の質を評価	全国	環境省	針葉樹・広葉樹別国内素材生産量	○	○	林野庁(1955-2018)「木材需給表」	—
世界と日本の森林面積の変化 (JB03-B19-3)	生態系	世界と日本の森林面積の変化	世界と日本の森林面積の変化より森林生態系の質を評価	全国	環境省	世界と日本の森林面積	○	○	FAO STAT、林野庁「森林資源の現況」	—
森林の連続性 (JB03-B17-1)	生態系種 遺伝子	森林が連続している地域	現存植生図(ポリゴンデータ)を最大面積法により 100m グリッドの森林地域分布データに変換。その上で、フォーカル解析により各グリッドの森林率を算出することにより連続性を評価	全国	環境省	植生図(植林地とそれ以外の森林(自然林・二次林)の区分があるもの)	○	○	環境省「自然環境保全基礎調査」の植生調査	資料 2-74 2-77

※JB03:

環境省 生物多様性及び生態系サービスの総合評価に関する検討会(令和 3 年 3 月)「生物多様性及び生態系サービスの総合評価 2021(JBO3: Japan Biodiversity Outlook3) 付属書」。B は、生物多様性の損失の状態の評価のうち、森林生態系を評価項目とした指標。具体的に、B-16 は、森林の生態系の規模・質に関する評価指標、B-18 は、森林生態系に生息・生育する種の個体数・分布に関する評価指標、B19 は、人工林の利用と管理に関する指標、B17 は、森林生態系の連続性に関する評価指標

5. 上記以外の既存評価手法

(1) 生態系の多様性

名称	生物多様性のレベル	評価対象	評価手法	評価スケール	既存評価主体(国、機関等)	想定データ	既存データの有無	現時点での全国レベルでの適用の可否	適用する場合に用いるデータソース等	該当頁
衛星データと GIS による森林多様度評価手法	生態系	林班の森林型の多様度指数	衛星データのクラスタリングを行って森林型への分類を行い、林班ごとに森林型の多様度をシンプソンの多様度指数で評価	地域	永谷泉ほか	衛星データ、植生データ、森林簿、森林計画図	○ 各都道府県の森林簿及び森林計画図の収集及び整理が必要	○	・ランドサット TM データ ・森林簿、森林計画図 ・植生データ	資料 2-78 2-79
さとやま指数	生態系	さとやまにおける土地利用の多様度指数	評価対象となる 50m×50m セルを中心とする 6km 四方の単位空間に含まれる土地利用セル(自然林、二次林、人工草地、水田、畑、路傍、茶畑、果樹・桑・その他等)のシンプソンの多様度指数を計算(単位空間に含まれる土地利用の種類とそれらが単位空間に占める面積比率を基に計算)	全国	吉岡明良ほか	植生図、土地利用図	○	○	・環境省「自然環境保全基礎調査」の植生調査データ ・国立環境研究所の日本全国標準土地利用メッシュデータの 50m 解像度データ	資料 2-80 2-82
a 老齢林指数と b 自然度指数に関するモデル	生態系	天然林における老齢林指数と針葉樹人工林における自然度指数	a 天然林における森林の構造の複雑さを示す指数 b 針葉樹人工林における混交する広葉樹の量を示す指標 評価モデルについては、Yamaura Y. et al. (2019)、Yamaura Y. et al. (2020) を直接参照のこと	地域	山浦悠一ほか	a 気候(積雪深、温かさの指数)、地形(傾斜角度等)、林齢、毎木調査データ b 気候(積雪深、温かさの指数)、地形(傾斜角度等)、植栽樹種、植栽密度、毎木調査データ	○ 各都道府県の森林簿の収集及び整理が必要	○	・気象庁のメッシュ気候値 2000 年※最新のものを利用すること ・国土地理院「数値標高モデル 10 メッシュ (DEM)」 ・NFI の立木調査データ、森林簿	資料 2-83 2-86
幼齢林指数に関するモデル	生態系	林齢と開放地性鳥類の個体数の関係	伐採直後の森林の、草地環境を好む生物、ここでは開放地性鳥類にとっての好適さを示す指数 評価モデルについては、Yamaura Y. et al. (2019) を直接参照のこと	地域	山浦悠一ほか	林齢	○ 各都道府県の森林簿の収集及び整理が必要	○	森林簿	資料 2-87 2-88

名称	生物多様性のレベル	評価対象	評価手法	評価スケール	既存評価主体(国、機関等)	想定データ	既存データの有無	現時点での全国レベルでの適用の可否	適用する場合に用いるデータソース等	該当頁
シカの痕跡、植被率等とシカの生息密度、分布確認年代の関係のモデル化	生態系種	シカの生息密度、シカの分布確認年代における森林への影響の強度	NFI 調査プロットの位置と、環境省 2014 年ニホンジカの分布状況調査・ニホンジカの糞塊密度調査結果との重合わせ等により作られたモデルにより、シカによる森林への影響の要因による強度を評価	全国	大橋春香ほか	シカの剥皮、糞塊密度等痕跡情報、分布状況(確認年代)、低木層・草本層植被率、傾斜等	○	○	・NFI の立木調査データ ・環境省「ニホンジカの分布状況調査」、 「ニホンジカの糞塊密度調査」 ・傾斜等の環境データ	資料 2-89 2-90

(2) 種の多様性

名称	生物多様性のレベル	評価対象	評価手法	評価スケール	既存評価主体(国、機関等)	想定データ	既存データの有無	現時点での全国レベルでの適用の可否	適用する場合に用いるデータソース等	該当頁
ツキノワグマ(哺乳類)のハビタット適性評価モデル	種	ツキノワグマ(哺乳類)の適性ハビタット	想定データを説明変数とするハビタット適性評価モデルを開発。同モデルを用いて、評価対象とする森林のツキノワグマの生息適性を評価	地域	(公財)日本生態系協会	半径 2.5km 内の広葉樹林等の割合等	○	× 全国に対応したモデルの作成が必要	環境省「自然環境保全基礎調査」の植生調査データ	資料 2-91 2-92
クマタカ(鳥類)のハビタット適性評価モデル	種	クマタカ(鳥類)の適性ハビタット	想定データを説明変数とするハビタット適性評価モデルを開発。同モデルを用いて、評価対象とする森林のクマタカの生息適性を評価	地域	杉山智治ほか	周辺半径 1km の谷地形の分布、周辺半径 3km の樹林地の面積	○	× 全国に対応したモデルの作成が必要	国土地理院「数値地図 50m メッシュ(標高)、自然環境情報 GIS (第 2-5 回植生調査重ね合わせ植生)	資料 2-93 2-94
オオタカ(鳥類)のハビタット適性評価モデル	種	オオタカ(鳥類)の適性ハビタット	想定データを説明変数とするハビタット適性評価モデルを開発。同モデルを用いて、評価対象とする森林のオオタカの生息適性を評価	地域	田中章ほか	林種(広葉樹林・針葉樹林等)、平均樹高、高木層・亜高木層の立木密度、面積等	○ 各都道府県の森林簿の収集及び整理が必要	× 全国に対応したモデルの作成が必要	森林簿、環境省「自然環境保全基礎調査」の植生調査データ等	資料 2-95 2-97

名称	生物多様性のレベル	評価対象	評価手法	評価スケール	既存評価主体(国、機関等)	想定データ	既存データの有無	現時点での全国レベルでの適用の可否	適用する場合に用いるデータソース等	該当頁
フクロウ（鳥類）のハビタット適性評価モデル	種	フクロウ（鳥類）の適性ハビタット	想定データを説明変数とするハビタット適性評価モデルを開発。同モデルを用いて、評価対象とする森林のフクロウの生息適性を評価	全国	芦朋也ほか	植生（広葉樹林・針葉樹林等）、面積、林縁部の土地利用、樹木の高さ、下層植生の繁茂状況等	一部○	× 全国に対応したモデルの作成が必要	環境省「自然環境保全基礎調査」の植生調査データ等	資料 2-98 2-101
コゲラ（鳥類）のハビタット適性評価モデル1	種	コゲラ（鳥類）の適性ハビタット	想定データを説明変数とするハビタット適性評価モデルを開発。同モデルを用いて、評価対象とする森林のコゲラの生息適性を評価	地域	(公財)日本生態系協会	高さ 8m 以上、2～8m、0.5～2m、0.5m 未満の各層の植物の被度、高さ 8m 以上の層の広葉樹の被度等	×	× 全国に対応したモデルの作成が必要	現地調査による高さ 8m 以上の層の植物の被度データ、立枯木の本数密度データ等	資料 2-102 2-103
コゲラ（鳥類）のハビタット適性評価モデル2	種	コゲラ（鳥類）の適性ハビタット	想定データを説明変数とするハビタット適性評価モデルを開発。同モデルを用いて、評価対象とする森林のコゲラの生息適性を評価	地域	今村史子ほか	樹林地面積、高木層（樹高 8m 以上）の植被率、最上層の竹林率、周辺 300m の樹林地率	一部○	× 全国に対応したモデルの作成が必要	国土地理院撮影の空中写真による樹林地面積等	資料 2-104 2-105
モリアオガエル（両生類）のハビタット適性評価モデル	種	モリアオガエル（両生類）の適性ハビタット	モリアオガエルと想定データにある生息環境要因の関係を、閾値決定ルールに基づく二進木解析によりモデル化。全国の森林を含む空間を対象にモリアオガエルの生息適性を評価	全国	伊勢紀ほか	年間最高気温、繁殖期の降水量に基づく実行雨量・最大積雪深、森林率、緩斜面率	○	○	「気象庁 観測平均値 1996」の年間最高気温等、「国土数値情報 KS-202-1 1989」を基にした森林率 等	資料 2-106 2-107
サトキマダラヒカゲ（チョウ類）のハビタット適性評価モデル	種	サトキマダラヒカゲ（チョウ類）の適性ハビタット	想定データを説明変数とするハビタット適性評価モデルを開発。同モデルを用いて、評価対象とする森林のサトキマダラヒカゲの生息適性を評価	地域	(公財)日本生態系協会	高さ 8m 以上、2～8m、0.5～2m、0.5m 未満の植物の被度、高さ 8m 以上の広葉樹被度等	×	× 全国に対応したモデルの作成が必要	現地調査による高さ 8m 以上の層の被度データ等	資料 2-108 2-109

(3) 遺伝子の多様性

名称	生物多様性のレベル	評価対象	評価手法	評価スケール	既存評価主体 (国、機関等)	想定データ	既存データの有無	現時点での 全国レベル での適用の 可否	適用する場合 に用いるデー タソース等	該当頁
我が国の主要な 38 樹種の遺伝的多様性、地理的遺伝構造	遺伝子	我が国の主要な 38 樹種のヘテロ接合度等	各種の遺伝マーカーに基づくヘテロ接合度、F 統計量等の遺伝解析	全国	森林遺伝育種学会ほか	現地調査により収集された樹木の個体ごとの遺伝子型	×	×	森林遺伝育種学会監修、戸丸信弘ほか編集 (2022)	資料 2-110 2-114

(海外)

1. FOREST EUROPE (2020) State of Europe' s Forests 2020 に示されている評価手法

名称	生物多様性のレベル	評価対象	評価手法	評価スケール	既存評価主体(国、機関等)	想定データ	既存データの有無	我が国での現時点での全国レベルでの適用の可否	適用する場合に用いるデータソース等	該当頁
木本類の多様性の状況 (State of Europe' s Forests 2020 基準 4.1) ※	生態系	木本類の種数別森林の面積	木本類の種数によってクラス分けした森林及びその他樹木である程度覆われた土地の面積を基に、木本類の多様性の状況の評価	全国	・データのとりまとめは、欧州森林保護閣僚会議 ・データは、欧州森林保護閣僚会議 (FOREST EUROPE)、国際連合欧州経済委員会 (UNECE)、国際連合食糧農業機関 (FAO) 共同質問票を通じて各国から提供されたものまた、欧州森林遺伝資源計画 (EUFORGEN)、ユーロスタット (EUROSTAT)、森林への大気汚染影響の評価・監視に関する国際共同計画	樹種、面積	○ 各都道府県の森林簿の収集及び整理が必要	○	森林簿	資料 2-131 2-135
森林の更新の状況 (State of Europe' s Forests 2020 基準 4.2)	生態系	更新起源別にみた森林の面積、年更新・拡大面積	起源別に見た森林の面積、年更新・拡大面積を基に森林更新の内容・状況の評価 ※起源：1. 天然更新・天然拡大、2. 植栽・播種による植林・拡大、3. 萌芽更新	全国		施業履歴、面積	○ 各都道府県の森林簿の収集及び整理が必要	○	森林簿	同上
自然度の状況 (State of Europe' s Forests 2020 基準 4.3)	生態系	自然度別森林の面積	自然度でクラス分けした森林及びその他樹木である程度覆われた土地の面積を基に自然性の状況の評価 ※自然度：1. 人のかく乱を受けていない、2. 半自然、3. プランテーション	全国		植生図等	○	類似の評価 ○	環境省「自然環境保全基礎調査」の植生調査データ	同上
外来の木本類の状況 (State of Europe' s Forests 2020 基準 4.4)	生態系	外来の木本類が優占する森林面積	外来の木本類が優占する森林及びその他樹木である程度覆われた土地の面積を基に外来の木本類の状況の評価	全国		樹種、面積	○ 各都道府県の森林簿の収集及び整理が必要	○	森林簿	同上
枯れ木の状況 (State of Europe' s Forests 2020 基準 4.5)	生態系	立っている枯れ木及び倒れている枯れ木のボリューム	森林及びその他樹木である程度覆われた土地における、立っている枯れ木及び倒れている枯れ木の 1ha 当たりのボリュームを基に、枯れ木の賦存状況の評価	全国		立ち枯れ木を含む枯死木のボリューム	○	類似の評価 ○	・NFI の立木調査データ、倒木調査データ ・林野庁「森林土壌インベントリ調査」	同上
遺伝資源の状況 (State of Europe' s Forests 2020 基準 4.6)	種 遺伝子	森林性の木本類の遺伝資源の保全・利用のために管理されている土地の面積等	森林性の木本類の遺伝資源の保全・利用（生息地内及び生息域外の遺伝資源保全）のために管理されている土地の面積及び種子生産のために管理されている土地の面積を基に、遺伝資源の保全状況の評価	全国		遺伝資源の保全・利用及び種子生産のために管理されている土地の面積	○	○	保護林等	同上
森林の分断の状況 (State of Europe' s Forests 2020 基準 4.7)	生態系 種 遺伝子	連続している森林の面積、非森林の土地で分断されている森林のパッチの面積	全森林面積に占める連続している森林の面積、非森林の土地で分断されている森林のパッチの面積を基に、森林の分断の状況の評価	全国		森林の分布、面積	○	○	高解像度土地利用土地被覆図等の衛星データ、植生図等	同上

名称	生物多様性のレベル	評価対象	評価手法	評価スケール	既存評価主体(国、機関等)	想定データ	既存データの有無	我が国での現時点での全国レベルでの適用の可否	適用する場合に用いるデータソース等	該当頁
絶滅が危惧される森林性生物の状況 (State of Europe's Forests 2020 基準 4.8)	種 遺伝子	森林性の生物における種の総数に対する絶滅危惧種の数	森林性の生物種の総数に対する IUCN レッドリストのカテゴリーでクラス分けした、絶滅が危惧される森林性の生物種の数に基づき、絶滅が危惧される森林性生物の状況の評価	全国	(ICP-Forests)、欧州委員会共同研究センター、汎ヨーロッパ共通鳥類モニタリング計画 (PECBMS) 及び国連欧州経済委員会 (UNECE) 等の国際データ提供者からも提供されたものの	森林性生物種の総数及び絶滅が危惧される森林性生物種の数	○	○	・ NFI 調査の立木調査、下層植生調査データ ・ 環境省「自然環境保全基礎調査」の全国鳥類繁殖分布調査 ・ 環境省「モニタリングサイト 1000」の森林・草原調査	資料 2-131 2-135
保護されている森林の状況 (State of Europe's Forests 2020 基準 4.9)	生態系 種 遺伝子	MCPFE (欧州森林保護閣僚会議) カテゴリーごとに計算された保護されている森林の面積	MCPFE のカテゴリーごとに計算された、生物多様性、景観及び特定の自然的要素を保全するために保護されている森林及びその他樹木である程度覆われた土地の面積に基づき、森林の保護状況の評価	全国		保護されている森林の面積	○	類似の評価 ○	法律等に基づく保護地域※に該当する森林	同上
欧州共通の森林性の鳥類の状況 (State of Europe's Forests 2020 基準 4.10)	種	欧州共通の森林性の鳥類の個体数	森林生態系に繁殖を依存している欧州共通の鳥類の個体数の状況に基づき、森林管理の状況の一端の評価	全国		森林生態系に繁殖を依存している鳥類の個体数	○	類似の評価 ○	・ 環境省「自然環境保全基礎調査」の全国鳥類繁殖分布調査 ・ 環境省「モニタリングサイト 1000」の森林・草原調査	同上

※State of Europe's Forests 2020:

FOREST EUROPE, 2020: State of Europe's Forests 2020. FOREST EUROPE (欧州森林保護閣僚会議) が欧州各国から提供されたデータ等に基づき取りまとめた、欧州の森林の状況に関する 2020 年報告書

※保護地域:

陸域については自然公園、自然海浜保全地区、自然環境保全地域、鳥獣保護区、生息地保護区、近郊緑地特別保全地区、特別緑地保全地区、保護林、緑の回廊、天然記念物、都道府県が条例で定めるその他保護地域 (「生物多様性国家戦略 2023-2030」(令和 5 年 3 月 31 日閣議決定) 64p)

2. IBP:Index of Biodiversity Potential に示されている評価手法

名称	生物多様性のレベル	評価対象	評価手法	評価スケール	既存評価主体 (国、機関等)	想定データ	既存データの有無	我が国での現時点での全国レベルでの適用の可否	適用する場合に用いるデータソース等	該当頁
在来の木本類 (IBP-A) ※	種	在来の木本類の種数 (属レベル)	在来の木本類 (高さ 50cm 超の生きている木又は枯死木) を属レベルでカウントすることにより、在来の木本類の状況を評価	林分	フランス森林所有者協会 (CNPF) 等が指標を開発。本指標を利用する森林経営者等の各主体が現地調査結果データ等を基に評価	在来樹種の出現種数 (属レベル)	○	類似の評価 ○	NFI の立木調査データ	資料 2-136 2-143
植生の垂直構造 (IBP-B)	生態系	階層の数	階層の数をカウント (在来種・非在来種を問わない) することにより植生の垂直構造の状況を評価	林分		樹木の胸高直径や樹高	○	類似の評価 ○	NFI の立木調査データ	同上
立っている大きな枯れ木 (IBP-C)	生態系	立ち枯れ木、切り株等の数	1ha 当たりの、高さ 1m 以上の立っている枯れ木、切り株等の数をカウント (在来種・非在来種を問わない) により立っている大きな枯れ木の賦存状況を評価	林分		立ち枯れ木、切り株等の数	○	類似の評価 ○	・ NFI の立木調査データ、倒木調査データ ・ 林野庁「森林土壌インベントリ調査」	同上
倒れている大きな枯れ木 (IBP-D)	生態系	倒れている枯死木の数	1ha 当たりの、1m 以上の長さの倒れている枯死木の数をカウント (在来種・非在来種を問わない) することにより倒木の賦存状況を評価	林分		倒れている枯死木の数	○	類似の評価 ○	・ NFI の立木調査データ、倒木調査データ ・ 林野庁「森林土壌インベントリ調査」	同上
非常に大きな生きている木 (IBP-E)	生態系	非常に大きな生きている木の数	1ha 当たりの、非常に大きな木及び大きな木の数をカウント (在来種・非在来種を問わない)	林分		樹木の胸高直径や樹高	○	類似の評価 ○	NFI の立木調査データ	同上
マイクロハビタットを形成している生きている木 (IBP-F)	生態系	マイクロハビタットを形成している木の本数	1ha 当たりの、マイクロハビタットを形成している木の本数	林分		マイクロハビタットを形成している木の本数	×	×	—	同上
花が豊富なオープンエリア (IBP-G)	生態系	花が豊富なオープンエリアの面積	花が豊富なオープンエリアの面積割合 (%) を記録	林分		オープンエリアで花が豊富な植生部分の面積	×	×	—	同上

名称	生物多様性のレベル	評価対象	評価手法	評価スケール	既存評価主体 (国、機関等)	想定データ	既存データの有無	我が国での現時点での全国レベルでの適用の可否	適用する場合に用いるデータソース等	該当頁
森林の継続性 (IBP-H)	生態系 種 遺伝子	森林が古代のものか、すなわち基準日以降継続的に存在しているかどうかの履歴	森林が古代のものか、すなわち基準日（現在までの間で最も森林被覆が最小の時期もしくはそれより前に森林が存在したことが正確にわかる場合はその時期）以降継続的に存在しているかどうか（伐採されていないか）の判定により、森林の継続性を判定	林分		文献、地図、航空写真等	×	×	—	資料 2-136 2-143
水関連ハビタット (IBP-I)	生態系	水関連ハビタットのタイプ数	評価対象森林内・森林端の水関連ハビタットのタイプ数をカウント ※水関連ハビタットは 11 タイプに分類されている	林分		水関連ハビタットのタイプ数	×	×	—	同上
岩関連ハビタット (IBP-J)	生態系	岩関連ハビタットのタイプ数	評価対象森林内・森林端の岩関連ハビタットのタイプ数をカウント ※岩関連ハビタットは 12 タイプに分類されている	林分		岩関連ハビタットのタイプ数	×	×	—	同上

※IBP:

Index of Biodiversity Potential。フランス国立森林所有者協会 (CNPf) 等が森林における種の多様性を支える 10 の鍵となる要素・特徴に着目し開発した、生物多様性ポテンシャル指標

3. Verra (2023) SD VISTa Nature Framework. Version 0.1 に示されている評価手法

名称	生物多様性のレベル	評価対象	評価手法	評価スケール	既存評価主体 (国、機関等)	想定データ	既存データの有無	我が国での 現時点での 全国レベル での適用の 可否	適用する場合 に用いるデー タソース等	該当頁
組成 (Verra Nature Framework) ※	種	木本類、花、 ほ乳類、鳥類 の多様度指数	特徴的な生物相の種の豊富さ、狩猟の対象となるキーストーン種の豊富さを計算し、生態系の生物学的、物理的及び/又は化学的要素の物理的サイズ及び形状を評価 例：木本類に関するシャノンの多様度、フローラルに関するシンプソンの多様度、哺乳類に関するシャノンの多様度、鳥類に関するシンプソンの多様度、有蹄類の豊富さ、肉食動物の占有率	林分	Verra が評価手法の枠組みを開発。基本、現地調査結果データに基づき評価	種数、本数・ 個体数等	一部○	類似の評価 ○	・ NFI の立木調査データ、下層植生調査データ ・ 環境省「自然環境保全基礎調査」の全国鳥類繁殖分布調査 ・ 環境省「モニタリングサイト1000」の森林・草原調査	資料 2-144 2-146
構造 (Verra Nature Framework)	生態系	地上部のバイオマス量（木本類）等	総バイオマス、樹冠被覆率、水質化学を計算し、生物の多様性、量、豊富さ、均一性を評価 例：地上部のバイオマス（木本類）、正規化植生指数（NDVI）の正規分布（ガウス分布）の偏差	林分		地上部のバイオマス量（木本類）等	一部○	一部○	・ NFI の立木調査データ、森林簿、衛星データ等	同上

※Verra Nature Framework:

Verra (2023) SD VISTa Nature Framework. Version 0.1。カーボンクレジット認証団体 Verra が開発した自然クレジット評価の枠組み

4. ストラ・エンソの生物多様性指標

(1) 伐採地の生物多様性インパクト指標 (Biodiversity impact indicators)

名称	生物多様性のレベル	評価対象	評価手法	評価スケール	既存評価主体 (国、機関等)	想定データ	既存データの有無	我が国での現時点での全国レベルでの適用の可否	適用する場合に用いるデータソース等	該当頁
立っている枯れ木 (ストラ・エンソの伐採地の生物多様性インパクト指標 1) ※	生態系	高い位置で伐採を行なった樹木の数が 1ha 当たり 2 本以上のサイト数	監視対象サイトのうち、高い位置で伐採を行なった樹木の数が 1ha 当たり 2 本以上の承認サイトの割合	ストラ・エンソ管理森林	ストラ・エンソが評価手法を開発。基本、ストラ・エンソが自身の現地調査結果データに基づき評価	高い位置で伐採を行なった樹木の数	×	×	—	資料 2-147 2-150
地面に横たわっている枯れ木 (ストラ・エンソの伐採地の生物多様性インパクト指標 2)	生態系	地面に横たわっている枯れ木のある伐採サイト数	監視対象サイトのうち、地面に横たわっている枯れ木のあるサイトの割合	ストラ・エンソ管理森林		地面に横たわっている枯れ木のある伐採サイト数	○	類似の評価 ○	・NFI の倒木調査データ ・林野庁「森林土壌インベントリ調査」	同上
土壌及び水域 (ストラ・エンソの伐採地の生物多様性インパクト指標 3)	生態系・種・遺伝子	水路を渡る必要がある際に土壌及び水域の保護を行なったサイト数	水路を渡る必要があるサイトのうち、土壌及び水域の保護を行なった伐採サイトの割合	ストラ・エンソ管理森林		水路を渡る必要がある際に土壌及び水域の保護を行なったサイト数	×	×	—	同上
優先生息地 (ストラ・エンソの伐採地の生物多様性インパクト指標 4)	生態系・種・遺伝子	保護している優先生息地の割合	特定された優先生息地のうち、保護している優先生息地の割合	ストラ・エンソ管理森林		保護している優先生息地の割合	一部 ○	一部 ○	保護している優先生息地のうち、法律等に基づく保護地域※の該当データは把握できるが、企業等が独自(ボランタリー)に設定するものについては網羅されていない。	同上
保持木 (ストラ・エンソの伐採地の生物多様性インパクト指標 5)	生態系	1ha 当たり 10 本以上の生きた木を残したサイト数	監視対象サイトのうち、1ha 当たり 10 本以上の生きた木を残したサイトの割合	ストラ・エンソ管理森林		1ha 当たり 10 本以上の生きた木を残したサイト数	×	×	—	同上
緩衝地帯 (ストラ・エンソの伐採地の生物多様性インパクト指標 6)	生態系・種・遺伝子	川沿いに緩衝地帯が必要なサイトでそれを設けたサイト数	監視対象サイトのうち、川沿いに緩衝地帯が必要なサイトのうち、それを設けたサイトの割合	ストラ・エンソ管理森林		川沿いに緩衝地帯を設けたサイト数	×	×	—	同上

※ストラ・エンソの伐採地の生物多様性インパクト指標等：

フィンランド共和国に本社を置く企業ストラ・エンソ(Stora Enso)が場面に応じて開発・適用している生物多様性指標。「伐採地の生物多様性インパクト指標(Biodiversity impact indicators)」、「長期生物多様性指標(Long-term biodiversity indicators)」、「植林地の生物多様性指標(Biodiversity indicators for tree plantations)」がある。

※保護地域：

陸域については自然公園、自然海浜保全地区、自然環境保全地域、鳥獣保護区、生息地保護区、近郊緑地特別保全地区、特別緑地保全地区、保護林、緑の回廊、天然記念物、都道府県が条例で定めるその他保護地域（「生物多様性国家戦略 2023-2030」（令和5年3月31日閣議決定）64p）

(2) 長期生物多様性指標 (Long-term biodiversity indicators)

名称	生物多様性のレベル	評価対象	評価手法	評価スケール	既存評価主体(国、機関等)	想定データ	既存データの有無	我が国での現時点での全国レベルでの適用の可否	適用する場合に用いるデータソース等	該当頁
広葉樹の割合 (ストラ・エンソ社の長期生物多様性指標 1)	生態系	広葉樹優占の森林の割合	生産性の高いストラ・エンソの土地における広葉樹優占の森林の割合	ストラ・エンソ管理森林	ストラ・エンソが評価手法を開発。基本、ストラ・エンソが自身の現地調査結果データに基づき評価	出現樹種、本数、胸高断面積 等	○	類似の評価 ○	NFIの立木調査データ ※面的に把握する場合は、各都道府県の森林簿の収集及び整理が必要	資料 2-151 2-154
枯れ木のボリューム (ストラ・エンソ社の長期生物多様性指標 2)	生態系	枯れ木のボリューム	1ha当たりの枯れ木のボリューム	ストラ・エンソ管理森林		枯死木のボリューム	○	類似の評価 ○	・NFIの立木調査データ、倒木調査データ ・林野庁「森林土壌インベントリ調査」	同上
自然価値のある樹木の数 (ストラ・エンソ社の長期生物多様性指標 3)	生態系	自然価値のある樹木の数	1ha当たりの自然価値のある木の本数 ※太くてねじれた枝、老化樹皮、うろ等の構造上の特異性を持つ木を指し、それらは、多くの希少種のマイクロハビタットとして重要とされる	ストラ・エンソ管理森林		マイクロハビタットを形成している樹木の数等	×	×	—	同上
老齢段階の森林の分布 (ストラ・エンソ社の長期生物多様性指標 4)	生態系	老齢段階の森林がある生態学的景観の割合	63の生態学的景観のうち、2%以上老齢段階の森林がある生態学的景観の割合 ※生態学的景観：森林や土壌のタイプ、林業の歴史、河川のシステムなど、その地域の特徴によって定義されるエリア ※老齢段階の森林とは、管理された森林、管理歴が明らかでない森林の両方を含む、林齢140年を超える森林	ストラ・エンソ管理森林		林齢、生態学的景観に関するデータ	×	×	・NFIの調査データ（林齢、施業履歴） ※面的に把握する場合は、各都道府県の森林簿等の収集及び整理が必要 ・生態学的景観に関するデータ	同上

名称	生物多様性のレベル	評価対象	評価手法	評価スケール	既存評価主体 (国、機関等)	想定データ	既存データの有無	我が国での現時点での全国レベルでの適用の可否	適用する場合に用いるデータソース等	該当頁
ボランティアな保護区の割合 (ストラ・エンソ社の長期生物多様性指標 5)	生態系・種・遺伝子	ボランティアな保護区の割合	ボランティアな保護区の割合 ※保護区とは、自発的に保護され、商業林業から除外されている森林地帯	ストラ・エンソ管理森林		ボランティアな保護区の割合	×	×	—	資料 2-151 2-154

(3) 植林地の生物多様性指標 (Long-term biodiversity indicators)

名称	生物多様性のレベル	評価対象	評価手法	評価スケール	既存評価主体 (国、機関等)	想定データ	既存データの有無	我が国での現時点での全国レベルでの適用の可否	適用する場合に用いるデータソース等	該当頁
保護地域 (ストラ・エンソ社の植林地の生物多様性指標 1)	生態系・種・遺伝子	保護地域の面積 (ボランティア又は法的要件により、植林等の開発から除外される地域)	保有する土地に対する保護地域の割合 (%)	ストラ・エンソ管理森林	ストラ・エンソが評価手法を開発。基本、ストラ・エンソが自身の現地調査結果データに基づき評価	保護地域の面積	一部 ○	一部 ○	評価対象にある保護地域のうち、法律等に基づく保護地域 [※] については把握できるが、企業等が独自(ボランティア)に設定するものについては網羅されていない。	資料 2-155 2-157
復元地域 (ストラ・エンソ社の植林地の生物多様性指標 2)	生態系・種・遺伝子	復元地域の面積	ストラ・エンソによって復元(劣化した地域で100種類以上の在来樹種の植栽、孤立した在来林の断片を互いにつなぐ、牛などの攪乱からの保護活動が含まれる)された、年間及び累計の面積 (ha)	ストラ・エンソ管理森林		復元地域の面積	×	×	—	同上
植林地の水質 (ストラ・エンソ社の植林地の生物多様性指標 3)	生態系	水質(溶存酸素等)	植林地の水質が、手つかずの在来森林の水質と同等である水サンプルの割合 (%)	ストラ・エンソ管理森林		溶存酸素等	×	×	—	同上
危急種、絶滅危惧種及び固有種 (ストラ・エンソ社の植林地の生物多様性指標 4)	種・遺伝子	危急種、絶滅危惧種等の種数の割合	特定された樹木、鳥類、哺乳類の総数に対する危急種及び絶滅危惧種等の割合 (%)	ストラ・エンソ管理森林		樹木、鳥類、哺乳類の危急種、絶滅危惧種等の種数	一部○	類似の評価 ○	・NFI調査の立木調査、下層植生調査データ ・環境省「自然環境保全基礎調査」の全国鳥類繁殖分布調査 ・環境省「モニタリング	同上

名称	生物多様性のレベル	評価対象	評価手法	評価スケール	既存評価主体 (国、機関等)	想定データ	既存データの有無	我が国での現時点での全国レベルでの適用の可否	適用する場合に用いるデータソース等	該当頁
									サイト1000」の森林・草原調査	

※保護地域：

陸域については自然公園、自然海浜保全地区、自然環境保全地域、鳥獣保護区、生息地保護区、近郊緑地特別保全地区、特別緑地保全地区、保護林、緑の回廊、天然記念物、都道府県が条例で定めるその他保護地域（「生物多様性国家戦略 2023-2030」（令和5年3月31日閣議決定）64p）

5. UPM の生物多様性指標

名称	生物多様性のレベル	評価対象	評価手法	評価スケール	既存評価主体 (国、機関等)	想定データ	既存データの有無	我が国での 現時点での 全国レベル での適用の 可否	適用する場合 に用いるデー タソース等	該当頁
樹種 (UPM の生物多様性指 標 1) ※	生態系	広葉樹の割合	UPM 所有林における広葉樹の割合を計算することで、 樹種の多様性を評価	UPM 所有 森林	UPM が評価 手法を開 発。基本、 UPM が現地 調査結果デ ータに基づ き評価	出現樹種、本 数、胸高断面 積 等	○	類似の評価 ○	NFI の立木調 査データ ※面的に把握 する場合 は、各都道 府県の森林 簿の収集及 び整理が必要	資料 2-158 2-162
枯れ木 (UPM の生物多様性指 標 2)	生態系	枯れ木のポリ ューム	UPM 所有商業林における 1ha 当たりの枯れ木のポリ ュームを計算することで、枯れ木に依存する生物の生 息適性を評価	UPM 所有 森林		枯死木のポリ ューム	○	類似の評価 ○	・ NFI の立木 調査デー タ、倒木調 査データ ・ 林野庁「森 林土壌イン ベントリ調 査」	同上
林齢 (UPM の生物多様性指 標 3)	生態系	林齢 100 年以 上の森林の割 合	UPM 所有林における森林の齢構造、具体的には、林齢 100 年以上の森林の割合 (%) を計算することで森林 の林齢構造の多様性を評価	UPM 所有 森林		林齢	○	類似の評価 ○	NFI の調査デ ータ (林齢、 施業履歴) ※面的に把握 する場合は、 各都道府県 の森林簿等 の収集及び 整理が必要	同上
構造 (UPM の生物多様性指 標 4)	生態系	オールタナテ ィブな更新方 法の割合	UPM 所有林におけるオールタナティブな更新方法※の 割合を計算することで森林構造の多様性を評価 ※樹木の保持等により不均一な林齢の森林構造を持 たせる更新方法	UPM 所有 森林		オールタナテ ィブな更新方 法の割合	×	×	—	同上
保護地域 (UPM の生物多様性指 標 5)	生態系・ 種・遺伝 子	保護地域等の 面積	UPM 所有林における保護地域、利用制限地域の面積割 合を計算することで、保護地域の設定状況を評価	UPM 所有 森林		保護地域の面 積	一部 ○	一部 ○	評価対象にあ る保護地域等 のうち、法律 等に基づく保 護地域※につ いては把握で きるが、企業 等が独自 (ボ ランティア) に設定するも のについては 網羅されてい ない。	同上

名称	生物多様性のレベル	評価対象	評価手法	評価スケール	既存評価主体 (国、機関等)	想定データ	既存データの有無	我が国での現時点での全国レベルでの適用の可否	適用する場合に用いるデータソース等	該当頁
貴重な生息地 (UPMの生物多様性指標 6)	生態系・種・遺伝子	保護されている貴重な生息地の数	UPM 所有林における保護されている貴重な生息地の数を計算することで、貴重な生息地の保護状況の評価	UPM 所有森林		保護されている貴重な生息地の数	一部 ○	一部 ○	保護されている貴重な生息地のうち、法律等に基づく保護地域*の該当データは把握できるが、それ以外で設定されているものについては網羅されていない。	資料 2-158 2-162
生息地の復元 (UPMの生物多様性指標 7)	生態系・種・遺伝子	生息地の復元及び生物多様性プロジェクトの数	フィンランドにおける生息地の復元及び生物多様性プロジェクトの数 (1997～2023 年) を計算することで、生息地の復元状況の評価	UPM 所有森林		生息地の復元及び生物多様性プロジェクトの数	一部 ○	一部 ○	自然再生推進法に基づく自然再生事業や地域生物多様性増進法に基づく認定計画のうち森林の回復に該当するものは把握できるが、それ以外で該当するものについては網羅されていない。	同上
種及び生息地プロジェクト (UPM 社 8)	その他	外部関係者との生物多様性指数及び指標の開発状況	外部関係者との生物多様性指数及び指標の開発状況の評価	UPM 管理森林		—	—	—	—	同上

※UPM の生物多様性指標：

フィンランド共和国に本社を置く企業 UPM が自社の社有林を対象に、生物多様性の取組の進捗を図るために開発・適用している指標

※生物多様性国家戦略における法律等に基づく保護地域：

陸域については自然公園、自然海浜保全地区、自然環境保全地域、鳥獣保護区、生息地保護区、近郊緑地特別保全地区、特別緑地保全地区、保護林、緑の回廊、天然記念物、都道府県が条例で定めるその他保護地域（「生物多様性国家戦略 2023-2030」（令和 5 年 3 月 3 1 日閣議決定） 64p）

5. 森林生態系多様性基礎調査（NFI）のデータを用いた森林生態系における生物多様性の質の変化の把握の検討

我が国の森林生態系における生物多様性の質の変化の把握に当たり、必要となるデータソースとして、国等による多数の有用な既存調査がある。

しかし、4.1 での整理のとおり、既存調査結果の活用にあたっては、調査点の設定方法や、データの収集法等に特性があり、利用にあたりそれらの点に留意する必要があることが明らかとなった。

様々な調査がある中で、森林生態系多様性基礎調査（NFI）は、日本の国土を母集団とし、①偏りのない方法で選定された全国約 1 万 5 千点の調査プロットを対象に、②森林の状態とその変化の動向を全国統一した手法に基づき、定期的に（5 年ごとの間隔で）把握するものであるという点において、全国レベルでの森林生態系の生物多様性の質の変化の把握に、最も有用と考えられる。

以上のことから、本報告書第 5 章では、他の既存調査との連携の有用性を認めつつ、まず、森林生態系多様性基礎調査（NFI）のデータを用いた森林生態系における生物多様性の質の変化の把握について検討・整理した。

5. 1 我が国の森林の生物多様性の特性、海外との違いについて

○高い森林率

我が国は、国土の 3 分の 2 を森林が占め、他の国と比べても高い森林率を維持している。また、我が国の森林は、70 年以上にわたってその割合が維持されている。

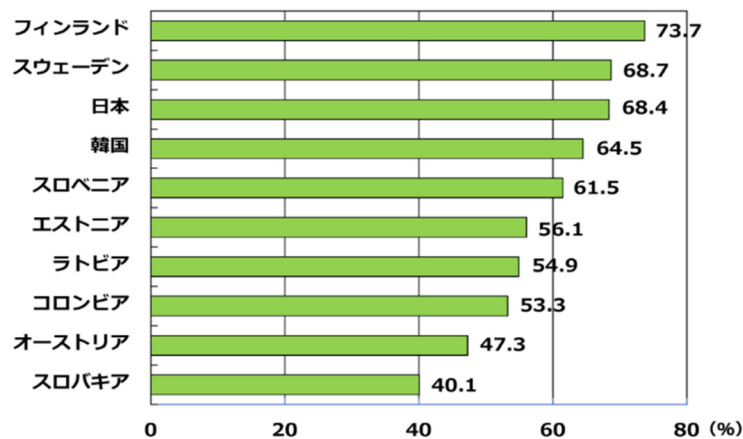


図 5-1 OECD 加盟国森林率上位 10 か国、2020 年

※2020 年 7 月時点の OECD 加盟国 37 か国で計算

出典：FRA2020 データを基に林野庁作成

(世界の人工林と天然林の面積の割合)

世界の森林は、7%が人工林で、約 93%が天然林である。

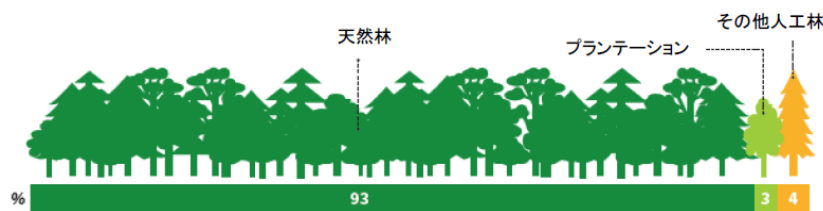


図 5-2 天然林と人工林の割合 (2020 年)

出典：世界森林資源評価 2020 主な調査結果 (仮訳) (FRA2020 Key findings)

(日本の森林の人工林と天然林の面積の割合)

一方、我が国の森林は、約 4 割が人工林で、約 6 割が天然林等である。

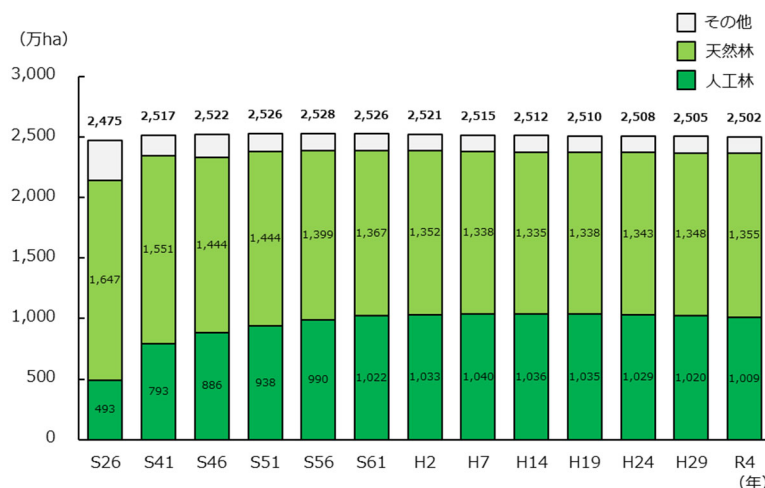


図 5-3 我が国の森林面積の推移

出典：農林省統計表 (昭和 26 年のみ)

林野庁「森林資源の現況」

(利用期を迎える我が国の人工林)

我が国の人工林は、終戦直後や高度経済成長期に造林されたものが多く、その約 6 割が 50 年生を超え、本格的な利用期を迎えている。

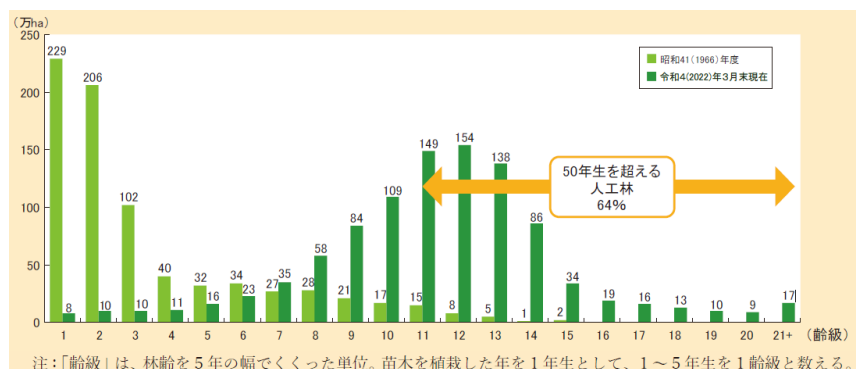


図 5-4 人工林の年齢構成の変化

出典：林野庁「森林資源の現況」(令和 4 年 3 月 31 日現在)、林野庁「日本の森林資源」(昭和 43 年 4 月)

○森林蓄積量の増加 (世界の森林蓄積量)

世界の森林における樹木の蓄積量は、森林面積の純減に伴い、1990 年の 5600 億 m^3 から 2020 年の 5570 億 m^3 に微減した。

単位面積あたりの蓄積は、世界的に全ての地域で増加しており、1990 年の 132 m^3/ha から 2020 年の 137 m^3/ha へと 4%弱増加した。

(我が国の森林蓄積量)

これに対し、我が国の森林蓄積は、人工林を中心に年々著しく増加してきており、令和 4(2022)年 3 月末現在で約 56 億 m^3 となっている。このうち人工林が約 35 億 m^3 と約 6 割を占めている。この半世紀で約 3 倍になっており、特に人工林では約 6.3 倍にも達している。

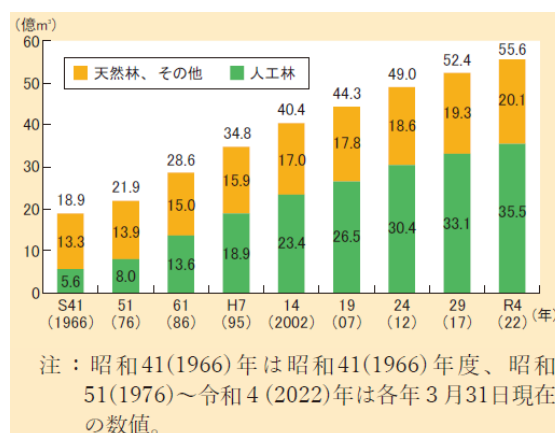


図 5-5 我が国の森林蓄積の推移

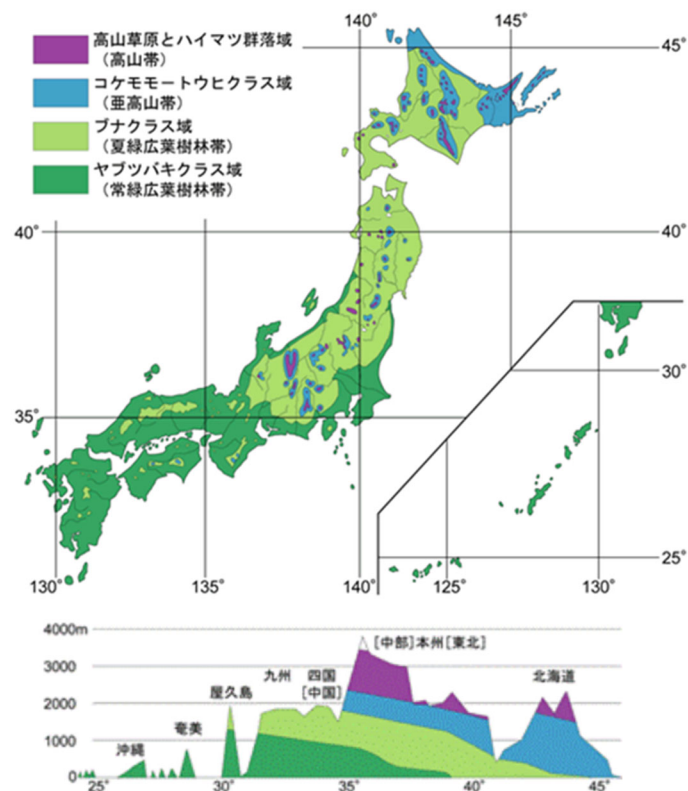
出典：林野庁「森林資源の現況」（令和 4 年 3 月 31 日現在）

○多様な気候帯や植生

我が国は、南北に長く、海岸から山岳までの標高差があり、亜寒帯から亜熱帯まで多様な気候帯に属するとともに、独特の地史を有する琉球列島、小笠原諸島がある。

OECD 加盟国中、森林率第 1 位のフィンランドは、北部が一部ツンドラ気候、南部が一部に西岸海洋性気候に属するほか、大部分が冷帯湿潤（タイガ）気候に属している。また、同森林率でアジアにおいて日本に次いで第 4 位の韓国は、北部が温暖湿潤気候、南部が冷帯湿潤（混合林）気候に属している。

我が国に生息する植物について、シダ植物以上の高等植物だけでも約 6,000 種以上といわれ、立地に応じた植生（植物群落）が形成されている。植物の分布は、基本的には気温と降水量に対応しており、3,000mを超える山脈を有する日本列島では、緯度に伴う水平的分布と標高による垂直分布による植生の分布パターンが見られる（環境省生物多様性センター）。



※凡例は上図と同じ

図 5-6 日本の高度・緯度による自然植生図

出典：「日本の植生、宮脇昭編、昭和 52 年」
環境省生物多様性センターHP より引用

○様々な森林タイプ

我が国の森林は、季節風等の気候条件や地形・地質等の立地条件、自然災害、天然更新、人為による伐採や植栽などによって変化しており、天然林、里山林、人工林など様々なタイプの森林が存在している。原生的な天然林の厳格な保護・管理に加えて、人工林などにおける持続可能な森林経営により、空間的・時間的に多様な森林が形成され、生物の生育・生息環境を創出している。

海外においても、例えば我が国の里地里山のように農林業などの人間の営みにより長い年月にわたって維持されてきた「社会生態学的生産ランドスケープ」が見られる地域がある。

○アンダーユース

東南アジアなど、海外の熱帯林では、収奪的伐採によるオーバーユースによる森林劣化が深刻となっている。一方、我が国では、アンダーユースによる森林劣化が深刻となっている。

日本の森林の多くは、林業等を通じて人の手により守り育てられてきた。しかし、長期的に木材価格が低下してきたことによる森林所有者の経営意欲の低下などから間伐等の手入れが十分に行われていない森林も見られる。

里地里山では、地域資源の持続可能な利用とこれに伴う管理により、里地里山固有の生物が生息・生育する豊かな生態系が維持されてきた。しかし、近年の化石燃料の普及に伴う薪炭の使用量の激減により、里地里山の維持管理がなされなくなっている。このような場所の中には、森林の遷移が進み、開放地性草地の減少が原因で、絶滅の危機に瀕している固有の生物も見られる。

○シカによる森林被害

シカによる森林被害は、欧州、北米等の多くの国に共通して見られる。

我が国における野生鳥獣による森林被害面積は、シカ等の侵入を防ぐ防護柵の設置やノネズミの駆除等の対策により減少傾向にあるものの、依然として深刻な状況にある。このうち、シカによる被害が約7割を占めている。被害の内訳としては、食害による造林木の成長阻害や枯死、木材価値の低下のほか、下層植生の消失等による土壌流出などがある。

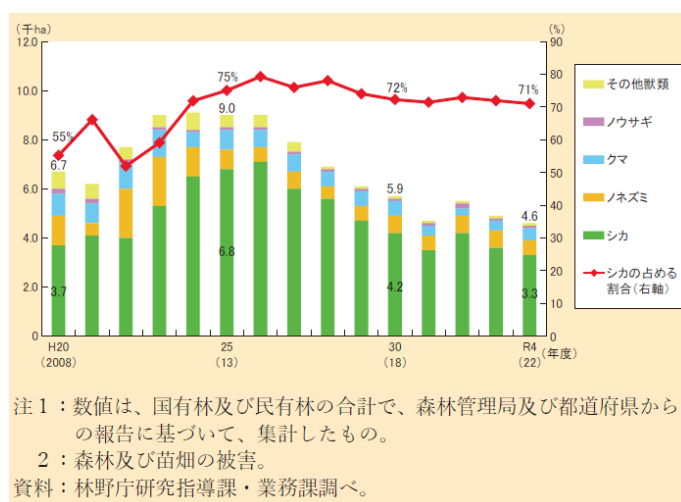


図 5-7 主要な野生鳥獣による森林被害面積の推移

出典：令和5年度森林・林業白書

5. 2 生物多様性の質を表す指標に係る既存評価手法の整理と NFI データの活用

表 4-2 で整理した既存評価手法について、表 3-1 で整理した「森林生態系における生物多様性の質を表す指標」ごとに分類し、表 5-1 にまとめた。NFI データを用いた評価が可能と考えられる手法を以下の表 5-1 の左側に、NFI 以外のデータソースが必要と考えられた評価手法を同じ表 5-1 の右側に整理した。NFI データで評価可能な指標は、表 3-1 で整理した 10 の指標のうち 5 指標であった。

また、我が国の森林の特性を踏まえた評価手法の開発が一部進んでおり、例えば、アンダーユースによる草地などの開放地環境が少ない我が国の特性を踏まえ、「幼齢林指数」が開発されていたりするなど、我が国の特性を踏まえた評価手法の開発、適用がこれまでに既になされている。

世界では、生物多様性オフセットやクレジット制度の検討とあわせて生物多様性の評価手法の開発が進んでおり、我が国の森林生態系の特性を踏まえた生物多様性の質の評価の確立が望まれる。

表 5-1 生物多様性の質を表す指標に係る NFI データを用いた既存評価手法 ※青字：海外の既存評価手法

※各評価手法の適用に当たっての留意点を含む詳細は、本報告書 4.2 を参照のこと。

複数の指標にまたがる手法は、重複して記載している。

指標	評価手法			
	NFI で評価可能 (NFI で一部評価可能な手法も含む)		NFI 以外のデータソースが必要	
	評価対象	想定データ	評価対象	想定データ
空間構造の複雑性 (垂直構造、水平構造、 マイクロハビタット)	(現時点で適用可能) ●森林の植生分布、森林面積の推移、各森林生態系タイプの割合 ●中層木・下層木の多様度指数 ●低木層・草本層の植被率 ●育成単層林スギ・ヒノキにおける木本類・草本類の種数、多様度指数、植被率、森林被害割合と年齢級、胸高断面積、低層木植被率との関係性 (海外) ●広葉樹優占の森林の割合、広葉樹の割合 ●地上部のバイオマス量(木本類) 等 ※地上部のバイオマス量(木本類) につ	・植生分布、森林面積、出現樹種の胸高断面積 ・出現樹種数・本数 ・低木層の植被率・草本層の植被率 ・出現樹種・草本種数、本数、胸高断面積、低層木・草本植被率、森林被害の有無、年齢級 ・出現樹種、本数、胸高断面積等 ・地上部のバイオマス量(木本類)	(現時点で適用可能) ●森林面積(天然林・人工林)の計 ●人工造林面積の計 ●森林蓄積(天然林・人工林)の計 ●針葉樹・広葉樹別国内素材生産量 ●世界と日本の森林面積の変化 ●さとやまにおける土地利用の多様度指数 ●天然林における老齢林指数と針葉樹人工林における自然度指数 ※老齢林指数及び自然度指数は、NFI データを利用し開発されたモデル。モデルを用いての指数の算出は、森林簿等の情報に基づく。これまでの適用事例は、地域レベルにとどまる	・天然林・人工林の面積 ・人工造林面積 ・天然林・人工林の蓄積 ・針葉樹・広葉樹別国内素材生産量 ・世界と日本の森林面積 ・植生図、土地利用図 ・気候(積雪深、温かさの指数)、地形(傾斜角度等)、林齢、植栽樹種、植栽密度、毎木調査データ

指標	評価手法			
	NFI で評価可能 (NFI で一部評価可能な手法も含む)		NFI 以外のデータソースが必要	
	評価対象	想定データ	評価対象	想定データ
	いては評価可能 ●階層の数 ●林齢 100 年以上の森林の割合 ●非常に大きな生きている木の数 ●立ち枯れ木、倒れている枯れ木、切り株等の数、サイト数、ボリューム	等 ・樹木の胸高直径や樹高 ・林齢 ・樹木の胸高直径や樹高 ・立ち枯れ木、倒れている枯れ木、切り株等の数、サイト数、ボリューム	が、全国レベルでの適用が可能とされる。 ●森林タイプの散在度 ●森林タイプの多様度指数 ●育成単層林の林齢の分散と尖度 ●パッチの平均面積と密度 ●天然生林・育成天然林の面積率 ●複層林面積の計 ●針広混交林面積の計 ●高齢級・若齢級林分面積の計	・対象景観内の森林タイプ数、総周囲長及び林小班の周囲長 ・各林小班の森林タイプ、面積 ・林齢、対象地域の林小班数 ・林小班の面積、総面積当たりの林小班の数 ・天然生林・育成天然林の面積 ・複層林の面積 ・針広混交林の面積 ・林齢、林小班の面積

指標	評価手法			
	NFI で評価可能 (NFI で一部評価可能な手法も含む)		NFI 以外のデータソースが必要	
	評価対象	想定データ	評価対象	想定データ
			●林班の森林型の多様度指数 (海外) ●木本類の種数別森林の面積 ●更新起源別にみた森林の面積、年更新・拡大面積 ●自然度別森林の面積 (現時点で適用不可能) ●国土を特徴づける自然生態系を有する地域 (海外) ●高い位置で伐採を行なった樹木の数 が 1ha 当たり 2 本以上のサイト数 ●1ha 当たり 10 本以上の生きた木を残したサイト数 ●マイクロハビタットを形成している木の本数	・衛星データ、植生データ、森林簿、森林計画図 ・樹種、面積 ・施業履歴、面積 ・植生図等 ・自然植生、特定植物群落の分布等 ・高い位置で伐採を行なった樹木の数 ・1ha 当たり 10 本以上の生きた木を残したサイト数 ・マイクロハビタットを形成している木の本数

指標	評価手法			
	NFI で評価可能 (NFI で一部評価可能な手法も含む)		NFI 以外のデータソースが必要	
	評価対象	想定データ	評価対象	想定データ
			●自然価値のある樹木の数 ●水関連、岩関連ハビタットのタイプ数 ●老齢段階の森林がある生態学的景観の割合 ●オールタナティブな更新方法の割合	・マイクロハビタットを形成する樹木の数等 ・水関連ハビタット、岩関連ハビタットのタイプ数 ・林齢、生態学的景観に関するデータ ・オールタナティブな更新方法の割合
環境の異質性 (攪乱によるギャップ)			(現時点で適用可能) ●林齢と開放地性鳥類の個体数の関係 (幼齢林指数) ※これまでの適用事例は、地域レベルにとどまるが、全国レベルでの適用が可能とされる。 ●5年以内の間伐面積の計 ●成長量と伐採量の差 ※国有林は評価可能	・林齢 ・間伐面積 ・成長量、伐採量

指標	評価手法			
	NFI で評価可能 (NFI で一部評価可能な手法も含む)		NFI 以外のデータソースが必要	
	評価対象	想定データ	評価対象	想定データ
			(現時点で適用不可能) (海外) ●花が豊富なオープンエリアの面積	・オープンエリアで花が豊富な草本植生部分の面積
地下生態系の発達			(現時点で適用不可能) (海外) ●水質 (溶存酸素等)	・溶存酸素等
森林における病虫獣害 や外来種の影響	(現時点で適用可能) ●森林被害 (病虫害、獣害 (野生動物被害)、気象害) が確認された調査プロット数 ●育成単層林スギ・ヒノキにおける木本類・草本類の種数、多様度指数、植被率、森林被害割合と年齢級、胸高断面積、低層木植被率との関係性 ●土壌侵食痕が認められた調査プロットの割合	・森林被害の有無、出現樹種・草本種数、草本類植被率 ・出現樹種・草本種数、本数、胸高断面積、低層木・草本植被率、森林被害の有無、年齢級 ・土壌侵食痕 (土柱、リル及びガリー) の有無	(現時点で適用可能) ●シカ・イノシシの分布確認記録 ●松くい虫被害量 (被害材積) ●シカの影響による托卵鳥の個体数変化 ●シカの生息密度、シカの分布確認年代における森林への影響の強度	・シカ・イノシシの分布 (都道府県等からの捕獲位置・目撃情報等) ・松くい虫被害量 (被害材積) ・托卵鳥の個体数 ・シカの剥皮、糞塊密度等痕跡情報、分布状況 (確認年代)、低層木・草本層植被率、傾斜等

指標	評価手法			
	NFI で評価可能 (NFI で一部評価可能な手法も含む)		NFI 以外のデータソースが必要	
	評価対象	想定データ	評価対象	想定データ
			(海外) ●外来の木本類が優占する森林面積	・樹種、面積
森林に生息・依存する 生物種の豊富さ(木本、 草本、動物)	(現時点で適用可能) ●木本類の出現種数・多様度指数 ●草本類の出現種数 ●育成単層林スギ・ヒノキにおける木 本類・草本類の種数、多様度指数、 植被率、森林被害割合と年齢級、胸高 断面積、低層木植被率との関係性 ●中層木・下層木の多様度指数 ●維管束植物の出現種数 (海外) ●在来の木本類の種数(属レベル) ●木本類、花、ほ乳類、鳥類の多様度指 数 ※木本類については評価可能	・出現樹種数・本 数 ・出現草本種数 ・出現樹種・草本 種数、本数、胸高 断面積、低層木・ 草本植被率、森 林被害の有無、 年齢級 ・出現樹種数・本 数 ・出現樹種・草本 種数 ・在来樹種の出現 種数(属レベル) ・種数、本数・個体 数等	(現時点で適用可能) ●ヒグマ・ツキノワグマの分布変化 ●モリアオガエルの適性ハビタット (海外) ●森林性の鳥類の個体数 (現時点で適用不可能) ●ツキノワグマ、クマタカ、オオタカ、 フクロウ、コゲラ、サトキマダラヒ カゲの適性ハビタット	・ヒグマ・ツキノワ グマの分布(都道 府県等からの捕 獲位置・目撃情報 等) ・年間最高気温、繁 殖期の降水量に 基づく実行雨量、 最大積雪深、森林 率、緩斜面率 ・森林生態系に繁 殖を依存してい る鳥類の個体数 ・(例としてツキノ ワグマの場合) 半 径 2.5km 内の広 葉樹林等の割合 等

指標	評価手法			
	NFI で評価可能 (NFI で一部評価可能な手法も含む)		NFI 以外のデータソースが必要	
	評価対象	想定データ	評価対象	想定データ
固有種・希少種の数	(現時点で適用可能) ●絶滅危惧種（維管束植物）の出現が確認された調査プロット数 ●環境省レッドリストに掲載された維管束植物の出現種数 (海外) ●森林性生物における種の総数に対する絶滅危惧種の数 ●危急種、絶滅危惧種等の種数の割合 ※樹木については評価可能	・出現樹種・草本種数 ・出現樹種・草本種数 ・森林性生物の総数及び絶滅が危惧される森林性生物種の数 ・樹木、鳥類、哺乳類の危急種、絶滅危惧種等の種数	(現時点で適用可能) ●希少動植物の採取圧の現状と過去の傾向	・希少動植物の採取圧に関する現状と過去 5 年間の傾向に関するアンケート調査
地域に適応した遺伝子型の損失の危機にある種の数及びその地理的分布			(現時点で適用不可能) ●我が国の主要な 38 樹種のヘテロ接合度等	・現地調査により収集された樹木の個体ごとの遺伝子型
遺伝的な多様性を示す上で特定の代表的な種の密度レベル	(現時点で適用可能) ●ブナの幼木の出現が確認された調査プロット	・ブナの幼木出現の有無 ※胸高直径 5cm 未	(現時点で適用不可能) ●我が国の主要な 38 樹種のヘテロ接合度等	・現地調査により収集された樹木の個体ごとの遺

指標	評価手法			
	NFI で評価可能 (NFI で一部評価可能な手法も含む)		NFI 以外のデータソースが必要	
	評価対象	想定データ	評価対象	想定データ
		満の立木を幼木と定義		伝子型
森林の連続性・継続性			(現時点で適用可能) ●保護林の分断度 ●森林が連続している地域 ●天然生林・育成天然林の連結指数 (海外) ●連続している森林の面積、非森林の土地で分断されている森林のパッチ面積 ●更新起源別にみた森林の面積、年更新・拡大面積 (現時点で適用不可能) (海外) ●川沿いに緩衝地帯が必要なサイトでそれを設けたサイト数	・保護林の面積（対象全域・パッチ） ・植生図（植林地とそれ以外の森林（自然林・二次林）の区分があるもの） ・林小班の周囲長、面積 ・森林の分布、面積 ・施業履歴、面積 ・川沿いに緩衝地帯を設けたサイト

指標	評価手法			
	NFI で評価可能 (NFI で一部評価可能な手法も含む)		NFI 以外のデータソースが必要	
	評価対象	想定データ	評価対象	想定データ
			●森林が古代のものか、すなわち基準日以降継続的に存在しているかどうかの履歴	・文献、地図、航空写真等
生態系及び種・遺伝資源の保全・利用等のための管理面積			(現時点で適用可能) ●保護林面積の計 (海外) ●森林性の木本類の遺伝資源の保全・利用のために管理されている土地の面積等 ●MCPFE（欧州森林保護閣僚会議）カテゴリごとに計算された保護されている森林の面積 ●保護地域等の面積 ※法律等に基づく保護地域については把握可能 ●保護している優先生息地の割合、保	・保護林の面積 ・遺伝資源の保全・利用及び種子生産のために管理されている土地の面積 ・生物多様性、景観及び特定の自然的要素を保全するために保護されている森林等の面積 ・保護地域等の面積 ・保護している優

指標	評価手法			
	NFI で評価可能 (NFI で一部評価可能な手法も含む)		NFI 以外のデータソースが必要	
	評価対象	想定データ	評価対象	想定データ
			護されている貴重な生息地の数 ※法律等に基づく保護地域については把握可能 ●生息地の復元及び生物多様性プロジェクトの数 ※自然再生推進法に基づく自然再生事業や地域生物多様性増進法に基づく認定計画のうち森林の回復に該当するものについては把握可能 (現時点で適用不可能) (海外) ●水路を渡る必要がある際に土壌及び水域の保護を行なったサイト数 ●川沿いに緩衝地帯が必要なサイトでそれを設けたサイト数 ●ボランティアな保護区の割合 ●復元地域の面積	先生息地の割合、保護されている貴重な生息地の数 ・生息地の復元及び生物多様性プロジェクトの数 ・水路を渡る必要がある際に土壌及び水域の保護を行なったサイト数 ・川沿いに緩衝地帯を設けたサイト数 ・ボランティアな保護区の割合 ・復元地域の面積

5. 3 生物多様性の多角的な評価における専門家からの指摘事項

本業務を実施するにあたり、様々な専門家から助言をいただいた。いただいた助言の中で、今後、生物多様性の多角的な評価を行う上での課題として挙げられた指摘等を以下に整理した。

1. データの取扱いに関する指摘

○データ利用時の留意点

(森林生態系多様性基礎調査 (NFI))

- ・2期と3期の間で調査設計が大きく変わっていること、また、全ての点が継続して調査できているわけではないことに留意する必要がある。
- ・下層植生の種の同定は、どうしても調査者が異なるのでバイアスがかかる。また、1年の同じ時期に調査していないため、調査した季節の影響もデータのバイアスになる。そういうことを前提で分析することが必要である。例えば誰がみても同定に間違いがないようなある程度普遍的な指標種を決めて、その分布が時系列的にどのようなになっているかを分析する方法もある。ただし、下層植生の被度は、第4期以降は記録しているが、それ以前は必ずしも記録されているわけではない(第1期、第2期は小円部において「優先度」を記録しており、これは被度と同じと考えてよい。第3期は種の記録のみで被度は記録せず、第4期以降は被度を調査している)。低木層と草本層の優占種は記録している。
- ・NFIは、設計上調査地点が全国に格子状に張り巡らされている。胸高直径1cm以上の立木について毎木調査しており、枯れているか否かについても含め、直径と本数と樹種に関しては非常に正確に調べられている。1年間で約100万本、第1期から25年分の膨大な量のデータがある。それ以外の情報では、樹高については20本のサンプリングで、下層植生は目で見ても種を同定しているので、定量的な意味からすると情報量は少ない。調査項目ごとにデータの解像度が異なっているため、評価の目的とデータのギャップはどうしても出てくるが、できること、できないことを整理するのは意義がある。
- ・森林生態系多様性基礎調査は、恣意性が入らないように調査点が選ばれている。生物多様性の回復状況等、変化していく途中の段階のデータは拾える。
- ・林分の状況などの人が見て記載している定性的情報は人によって見方が変わっている可能性があるため、解析に直接用いるよりは参考情報として用いた方がよい。
- ・森林簿から取られているNFIの林齢情報について、特に天然林については不確実性が高い。評価に当たり、天然林における森林簿の林齢情報を用いる場合は、その不確実性も考慮して検討する必要がある。

(保護林モニタリング調査)

- ・何年か前に標準的なマニュアルが整備されるまでは、各森林管理局の方法論でやっていたところがあるので、どれくらい継続的なデータとして利用できるかは精査する必要がある。
- ・シラカバ林やアカマツ林などの特定の樹種を対象とした保護林は遷移により状態がかなり変わってきている。
- ・数ヘクタールから数百ヘクタールなど1か所の面積がバラバラである等データの取り扱いが難しい。
- ・貴重な動植物に焦点を当てているので、そのことを踏まえて情報を取り扱う必要がある。

(モニタリングサイト 1000、JaLTER)

- ・モニタリングサイト 1000、JaLTER は、状態の良い林を中心にプロットを設定し、アンダーユースやオーバーユースの状態の森林が含まれていないので、そのことを踏まえて情報を取り扱う必要がある。
- ・モニタリングサイト 1000 と JaLTER は、調査点が重複していることに留意が必要。
- ・生物多様性の回復をモニタリングする場合、JaLTER やモニタリングサイト 1000 のデータは、良い状態の森林が多く、自然度の高い林の参照データとして使える。ただし、それらだけではデータとしては不足する。

○その他

- ・地上調査は絶対必要で、これが不足すれば精度の荒いものしか出てこない。地上調査で限界があれば UAV 等を組み合わせて分析することも考えられる。
- ・スケールを意識すること、既存のデータで足りていない部分を明記することで、やらなければいけないが足りていないのか、それともやらなくてもよいのかが判断しやすいと考える。

2. 評価手法に関する指摘

○空間スケール

- ・空間スケールを念頭におき、俯瞰的なデータと地上からのデータを同時並行的に見ていくことも必要。議論していく際に、空間的に広がりのある森林情報のオープンデータも重要になる。
- ・それぞれの方法論でどういう生物群のスケールや空間スケール（流域レベル、施業団地レベル、複数の林小班が固まったレベルなど）を対象にできるかを整理することが重要である。
- ・学術的には、複数の地域があるとき、 α 多様性（それぞれの地域内で観察される種多様性）、 β 多様性（地域間の種組成の違いを示す種多様性） γ 多様性（すべての地域を合わせた全体の種多様性）と異なる多様性の評価があるが、 β 多様性や γ 多様性の評価はスケールを大きくして把握する必要がある。

○レファレンス

- ・Verra は、REDD+と同じ考え方であり、レファレンスを設定して今とのギャップを把握する方法は、パラメーターを取ることができ透明性が高い。日本の場合、レファレンスは、モニタリングサイト 1000 や NFI、JaLTER の状態の良い林となる。数値化することで、どこまでの状態になれば回復と扱うことができるかが明確になる。
- ・森林の生物多様性の質は、単に種が多いということではなく、林業における目標林型を設定し、現状を把握することでどう進めていくべきか施業方法が決まる考え方と同じで、生物多様性の保全に関しても、目標を定めて現状と比較することで評価ができる。
- ・レファレンスについては、いろいろな設定が考えられ、原生的な森林を目指すのか、里山のような人との関わりの中で維持する林を目指すのか、極端に言えば元は草原で、草原性の種が減っているから草原に戻す選択肢もある。どこを目指すべき生態系とするかで評価が変わってくるので、これについては、地域の特性や地域住民の合意形成によって設定されると考える。
- ・林分の構造の指標に関連して、林野庁計画課の過去の調査で、収量－密度図（菊沢喜八

郎「北海道の広葉樹林」をもとに、NFI のデータを用いて分析したところ、直径階別本数分布のグラフに比べ、本数の少ない大径木の状況をよく表しており、同じ尺度で異なる林分構造を比較することができた事例がある。レファレンスについて、例えば自然度の高いところの収量密度図がレファレンスになって、現状と比較できそうかと思ったところ。人工林や天然林にも汎用できると考えられる。

○NFI の胸高直径データを用いた評価のアイデア

- NFI では胸高直径が一番信頼度の高いデータということで、例えば各ポイントの最大直径がどのぐらいなのか、直径分布のピークやヒストグラムの歪み（ばらつき）から林分構造を表すという方法が考えられる。全部の樹高データがあり、階層構造の歪み（ばらつき）も分かるとなおよいが、労力的なものを加味して検討する必要がある。
- 直径階の構造をモデル化することについては、ワイブル分布を使ってはとのアドバイスを頂いたことがある。直径範囲（サイズ）と分布の形で、何らかの林分構造の類型化ができる可能性がある。
- 直径関係について、その分布を表現するのにワイブル分布は確かに良い考え方と考える。
- 直径階分布と樹高階分布の関係は、林分のタイプと発達段階で異なるのでいくつかのタイプ分けが必要。さらには地域性も考慮するとかなり細かなタイプ分けが必要になるはず。許容できる精度をどの程度にするかによってタイプ分けの数が増減しうると考える。階層構造については、Hozumi の $M-w$ 図を用いた判別がある。 $M-w$ 図は出現した樹木の個体重を大きな個体から順に、ある個体重 w_n まで合計した時の平均個体重 M_n とその時の個体重 w_n との関係プロットしたもの。この図はいくつかの線分で分けられることから、森林の階層構造と関係するものと考えられている。

参考文献

- Hozumi K (1975) Studies on the frequency distribution of the weight of individual trees in a forest stand : V. The $M-w$ diagram for various types of forest stands. Japanese Journal of Ecology Volume 25 Issue 3:123-131. (穂積和夫 (1975) 林分状態をなす樹木個体重の頻度分布の解析:V. 種々の森林型林分における $M-w$ 図. 日本生態学会誌 25 巻 3 号:123-131)

○個別の評価手法について

(人工林の評価)

- 持続的な森林管理には、安定した更新を考える必要があり、そのためには下層植生の状態を正しく把握し、記録しておくことが重要である。
- 針葉樹人工林を評価する場合は、履歴も重要である。初代人工林の場合、前の土地利用が薪炭林だと広葉樹の切り株からの萌芽再生や、埋土種子により広葉樹の混交割合が高くなるポテンシャルがある。それが二代、三代と続くと埋土種子も尽きるので、貧相な状態になる可能性が高くなる。森林のタイプによっては、履歴も考えていく必要がある。

(立ち枯れ木、倒木、マイクロハビタットの評価)

- NFI の定量的な評価は、樹木のサイズ計測に基づく部分が一番の強みだと思うが、それ以外にも、枯死木や下層植生、土壌侵食、鳥獣害の被害の有無などのデータが取られている。いずれも簡易な定性的な評価ではあるが、メインである樹木の定量的な計測の部分とどう結びつけてうまく解析していくかというのは1つのポイント。定量的なデータをメインとしつつも定性的なデータもうまく活用して評価すればよいのではないかな。

- ・倒木や枯死木は、生物多様性の視点では、いろいろな生物のハビタットを提供している。海外の事例で、立ち枯れ木を評価する事例が多くあるが、日本の森林における生物多様性を評価するうえでも重要と考える。

(森林の連続性の評価)

- ・海外の場合、陸の孤島のような細かい森林のパッチがあつて、それは典型的な分断になるが、日本の場合はそのような状態ではない。日本においては、天然林と人工林で生息している種が異なれば、森林が連続していても分断していると捉えられるかもしれない。違う種類のハビタットが隣り合っているモザイクという状況であれば、環境的には分断化されている状況と言えるかもしれない。
- ・草地性の生物が生物多様性上危機に瀕していると言われているので、人工林を若返らせることによって草地性のハビタットを提供するということも一つの方向性としてあると考えられる。
- ・同質でない空間があることによって違いが生み出され、様々な生物の生息環境を提供するということもあり得るので、森林の分断状況が生物多様性上どのように判断したらよいか難しいところがある。
- ・森林の連続性については、対象スケールを考慮する必要があり、衛星のほか UAV を用いることも考えられる。また、JAXA が ALOS の解析で土地被覆の分類図を作っているのので、リモートセンシングによる解析で連続性を評価することも考えられる。そこから森林の有無をみて、さらに質を見る場合は NFI のデータと組み合わせることも考えられる。

(シカの影響評価)

- ・シカの影響評価も日本の場合重要である。
- ・下層植生の場合は、シカの影響が最初に出てくるので、シカの嗜好性、不嗜好性の植物種が劣化の指標を示す良い指標になり得る。
- ・シカの嗜好性植物・不嗜好性植物に着目したシカ被害状況に関する評価について、ポイントとしては、嗜好性・不嗜好性に関する地域ごとの情報がどの程度整備できるかと考える。全国レベルで過去の文献を整理した橋本・藤木（2014）が考え方のベースとして有効であるが、地域ごとに文献情報（自治体の報告書や普及用のパンフレット等）をみていく必要がある。地域ごとの情報が整備されると非常に有用である。

参考文献

- ・橋本佳延, 藤木大介 (2014) 日本におけるニホンジカの採食植物・不嗜好性植物リスト. 人と自然 25: 133-160. 神奈川県植物誌調査会 (編) (2001) 神奈川県植物誌 2001.
- ・藤木大介 (2017) 第 9 章 兵庫県におけるニホンジカの嗜好性植物・不嗜好性植物リスト. 兵庫県森林動物研究センター 兵庫ワイルドライフモノグラフ 9:118-126.
- ・何を目的に評価するかで、データの使い方も変わってくる。シカの食害の影響をみていくとなったら、嗜好性の植物種が大事になってくるので、ある程度指標種に着目することになるが、一方で森林の構造として植生の衰退状況をざっくり評価したいということであれば、種の同定ができなくとも、より大きな階層で評価できると考える。

(下層植生に関する簡易評価)

- ・例えば、木本・草本・シダの 3 つの組み合わせで、全部そろっているのであれば、階層構造が分かれているだろうということで生物多様性上、生物にハビタットを提供するポテンシャルが高い (多様性が高いことが期待できる) という言い方ができるかもしれ

ない。

- ・シダ植物、草本、低木の下層植生調査データに着目した下層植生に関する簡易な評価について、最初の試行的な分析として行うのはよいが、おそらくそれだけで生物多様性に関する林分間の違いを検出することは難しいのではないかと考えられる（例えば3タイプすべて存在する場合でも、その中身がシカの不着好性植物である場合など、林分によって生物多様性にかなり差が出る可能性がある）。どのような種が存在するかに踏み込めると生物多様性との関係は明瞭になってくると考える。簡易ではなくなってくるため、このあたりのトレードオフも手法開発の課題と考える。また、植被率を組み込むこともひとつの方法と考えられるが、最初に様々な林分の生物種数（あるいは多様度指数や組成）と各下層植生タイプの植被率との関係をみて、下層植生の植被率の有効性を評価することが必要と考える。おそらく生物種群により下層植生の植被率との関係は異なるため、どの生物種群をもってその森林の生物多様性を代表させるかを決めておく必要もあると考える。

（シダ植物）

- ・下層植生は、シダ・草本・低木の分類で分けるのがよい。特にシダ類が一番指標性が高いのでうまく分類できればよい。たとえば、シダの指標植物については、埼玉県秩父農林振興センター（平成27年11月）「スギ植栽適地判定マニュアル～指標植物からスギの植栽適地を見極める～」の表1の内容が参考になる。

（地下生態系の評価）

- ・地下生態系について、樹種が違えば根の張り方が異なる。例えば針広混交林における針葉樹は、根を浅く広く張り、広葉樹は深く張る。樹上だと枝を広げた空間構造があるが、それを逆にしたような構造が地下でも再現されている。そういう地下生態系の複雑さが多様性につながる。樹種によって地下部の利用形態が異なるので、それによって構造も変わり、透水性、保水性や、リターも針葉樹、広葉樹の様々な種が混じることで土壌動物も変わる。
- ・林野庁で土壌インベントリ調査を長期間にわたってモニタリングしている。森林吸収源のための調査だが、一部目的に合致するデータが得られる可能性がある。

（参考）専門家からの指摘を踏まえての考え方の例

森林吸収源インベントリ情報整備事業 土壌等調査（以下「森林土壌インベントリ調査」という。）¹⁾や既存研究²⁾を基にした検討が考えられる。

例えば森林土壌インベントリ調査では、各調査プロットにおいて森林土壌、堆積有機物、枯死木の区分で炭素蓄積量を測定しているため、このデータソースを活用できる可能性がある。

また、スギ人工林における既存研究によれば、強度間伐による広葉樹の混交林化では、地下の細根発達等により、土壌中の硝酸態窒素の利用率が上がり、水質浄化機能の向上につながることで、ミミズ等の土壌動物の増加や細根の密度が高くなることによる土壌の団粒構造の発達により、水浸透能が改善する等との関係例が示されている。このため、広葉樹の混交度合いや下層植生の繁茂状況、細根量の把握が地下生態系の発達の評価につながると考えられる。

参考文献

- ・土壌インベントリ調査：NFIの特定調査プロット（格子点IDの末尾が「0」の調査プロット）を対象とした調査。炭素蓄積量の把握を目的に、枯死木調査（5年間隔）、堆積物有機物量調査（10年間隔）、土壌炭素蓄積量調査（10年間隔）等を実施。
- ・既存研究：清和研二（2022）スギと広葉樹の混交林 蘇る生態系サービス。農山漁村文化協会

(遺伝子の多様性の評価)

- ・遺伝子はここであげるのは簡単だが、実務的には難しい。簡単にみるとしたら、母数(個体数)が少なくなると遺伝的な多様性は低くなるとの観点から、ある特定の種の個体数に着目する、そういったレベルでみるのが現実的。あとは、亜高山帯の主要な針葉樹といった個々のかたまりの中の個体数が、ある程度豊富であれば遺伝子の多様性が担保されているとみる。厳密に考えると、それがいつ分化したか、近交弱勢が起きている可能性もあり、遺伝子の多様性を示すのは難しい。
- ・生物多様性の質的評価の全体像がある中で、遺伝子の多様性がどれぐらい重要なのかを考慮し、遺伝子の多様性をみることで対象地の重要性がわかる、そのようなときに遺伝子の多様性を考えてみるというのはどうか。多様性の3つのレベルをすべて必ずみなければいけないとなると、評価する側のハードルが上がってしまう。
- ・遺伝子の多様性は、今回の質的評価の中でかなりハードルが高い項目になる。と思っている。ここで、生物多様性の質を決めたいのはなぜか。一般的な定義として明らかにしておきたいのか、それとも評価するうえで着目する点を決めるために、この質を明らかにするのか、その目的によって違うと思っている。後者の視点だと、何を実際に測るのかという視点で考えたときに、遺伝子の多様性をみるのはなかなか厳しいと思っている。一般論として定義するのであれば、遺伝子の多様性も定義しておき、さらにその中で、評価する部分はここに着目するという方向かと思う。
- ・生物多様性の質について、これを測れば十分で遺伝子の多様性も評価できると言い切ることは難しい。しかし、3つのレベルは相互に関連していることをある程度文献等からバックグラウンドとして言えると思う。だが、これを測れば遺伝子の多様性も評価できると言い切ることは難しい。
- ・遺伝子の多様性であげられている、主要な樹種における集団内の遺伝的多様性、集団間の遺伝的分化をみることは難しいが、遺伝的な多様性を示す上で特定の代表的な種の密度レベル、地域に適応した遺伝子型の損失の危機にある種数及びその地理的分布は、モントリオール・プロセスの国別報告にもあるように、特定の種に着目してその動態をみるというのは対応できると考える。地域に適応した遺伝子型の損失の危機にある種数及びその地理的分布と森林の連続性は、面的な話であり、森林生態系多様性基礎調査(以下NFIという)はあくまでポイントデータのため、NFIとは別のデータに基づかないと難しい。

○企業の評価手法について

- ・企業等の取組について、現在方法論が確立したものがない中、手探りで実施しているところもあり、企業によって手法もまちまちであり、企業側の価値観が前面に出ている例もある。企業等による生物多様性評価の方法論を確立する上で、どのような情報源をもとに実施しているのかの視点で情報収集すると、企業に対し統一したフォーマットを提供するときの参考になる。

4. 評価の表し方

- ・評価項目を選び出し、レーダーチャートのような形で示す。カバーしきれないものが出てきたら、軸を加える等更新していく。スケールも重要で、広い範囲は粒度を荒くして評価し、狭い範囲を扱うときはより詳しくみることができるので、評価項目を増やす等、スケールに合わせて対応する。