

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 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 目次

1. 森林生態系多様性基礎調査（NFI）（林野庁） 資料 1-2
2. 保護林モニタリング調査（林野庁） 資料 1-6
3. 自然環境保全基礎調査（環境省） 資料 1-11

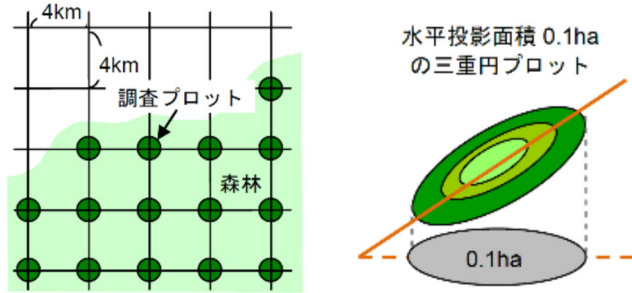
森林生態系の生物多様性の質の把握に有用な既存調査として、植物では「植生調査」、「特定植物群落調査」、「巨樹・巨木林調査」、動物の分野では「哺乳類の分布調査」、「鳥類の分布調査_全国鳥類繁殖分布調査」、「両生・爬虫類の分布調査」、「昆虫類の分布調査」、「陸生及び淡水貝類の分布調査」がある。ここでは「植生調査」、「全国鳥類繁殖分布調査」を取り上げる。

- 1) 植生調査 資料 1-11
 - 2) 全国鳥類繁殖分布調査 資料 1-15
4. モニタリングサイト 1000（環境省） 資料 1-22

森林生態系の生物多様性の質の把握に有用な既存調査として、ここでは「森林・草原調査」、「里地調査」を取り上げる。

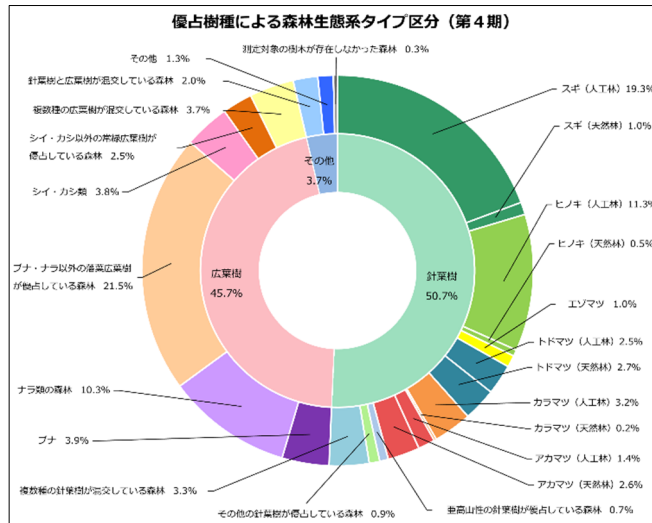
- 1) 森林・草原調査 資料 1-22
 - 2) 里地調査 資料 1-31
5. 日本長期生態学研究ネットワーク
（JaLTER：Japan Long-Term Ecological Research Network） 資料 1-40
 6. ALOS 利用推進研究プロジェクト
（国立研究開発法人 宇宙航空研究開発機構：JAXA） 資料 1-43

1. 森林生態系多様性基礎調査（NFI）（林野庁）

1. 調査名称	森林生態系多様性基礎調査（NFI）
2. 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。 ・調査プロットは面積（水平投影）が 0.1ha となる 三重円とする。三重円は小円、中円、大円と呼ぶ。 
3. 調査地点数	・調査プロット約 1 万 5 千点を設定している。ただし、災害等による林道の不通等で結果的に調査プロットに到達できない点がある。そのため、調査未実施の点もあり、調査期ごとの調査点数は異なる。 （参考）各期の調査プロットに占める調査未実施の割合 第 1 期：8.8%、第 2 期：8.8%、第 3 期：9.0%、第 4 期：13.3%
4. 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した手法に基づき把握・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のに必要な客観的資料を得ることを目的として実施されている。
5. 調査主体	・林野庁 - 現地調査は、林野庁が委託した第三者機関が実施
6. 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 ※平成 21 年度まで、森林資源モニタリング調査として実施
7. 調査データの蓄積状況	・5 期分（平成 11 年度～令和 5 年度） ・研究者等向けデータとして、第 1-4 期までの、集計等を行っていない毎木の情報（樹種、胸高直径、樹高）や下層植生の植物種などが記録された調査項目ごとの詳細なデータ（希少種は除く）が Web サイトを通じて公開されている。 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に留意が必要とされる。 調査方法の変更例 ○下層植生の種数 期毎の下層植生の調査面積の違いにより、第 1 期・第 2 期と第 3 期以降とで単純な種数の比較はできない。 各調査期での調査面積 ・第 1 期・第 2 期：プロット全体（0.1ha） ・第 3 期以降：植生調査区内（約 0.0024ha × 2 区 = 0.0048ha） ○高木層・亜高木層の植被率

	期毎の調査範囲の違いにより、第1期・第2期と第3期以降とで単純な比較はできない。 各調査期間での調査範囲 ・第1期・第2期：小円内 ・第3期以降：プロット全体																						
8. 調査対象生物分類群	・植物、動物（※森林被害との関係）																						
9. 調査項目	・調査内容は、以下のとおり。 <table border="1"> <thead> <tr> <th>区分</th><th>調査内容</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>調査プロットの位置等</td><td>緯度・経度</td></tr> <tr> <td>地況調査</td><td>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</td></tr> <tr> <td>林分等に関する特記事項</td><td>病虫獣害、気象害等その他の被害、その他</td></tr> <tr> <td>調査林分概況関連データ</td><td>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</td></tr> <tr> <td>林分構成</td><td>優占樹種、林齢、林型、更新区分</td></tr> <tr> <td>施業履歴</td><td>施業の種類、施業歴</td></tr> <tr> <td>立木調査</td><td>樹種※1、胸高直径※2、樹高、枯損、剥皮、空洞</td></tr> <tr> <td>伐根調査</td><td>伐根径</td></tr> <tr> <td>倒木調査</td><td>中央径、長さ、原因、腐朽度</td></tr> <tr> <td>下層植生調査※3</td><td>階層別植被率、階層、植物名、優占度</td></tr> </tbody> </table> ※1 直径1cm以上の木本性の維管束植物を対象に調査 ※2 調査プロットの細区分ごとにより、調査林木の胸高直径は異なる 小円分：胸高直径1cm以上の立木を調査 中円部：胸高直径5cm以上の立木を調査 大円部：胸高直径18cm以上の立木を調査 ※3 下層植生調査における植物名については、被子植物、裸子植物及びシダ植物について同定 ・森林の生物多様性の保全上、近年重視されつつある立ち枯れ木、倒木及びマイクロハビタットについても、立木調査及び倒木調査の中に一部該当するデータがあり、NFIが部分的に活用できる可能性がある。	区分	調査内容	調査プロットの位置等	緯度・経度	地況調査	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	立木調査	樹種※1、胸高直径※2、樹高、枯損、剥皮、空洞	伐根調査	伐根径	倒木調査	中央径、長さ、原因、腐朽度	下層植生調査※3	階層別植被率、階層、植物名、優占度
区分	調査内容																						
調査プロットの位置等	緯度・経度																						
地況調査	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																						
立木調査	樹種※1、胸高直径※2、樹高、枯損、剥皮、空洞																						
伐根調査	伐根径																						
倒木調査	中央径、長さ、原因、腐朽度																						
下層植生調査※3	階層別植被率、階層、植物名、優占度																						
10. 調査方法	・森林簿等による机上調査 ・現地調査																						
11. 生物多様性の質の変化等に関する記述	第4期調査結果の主な概要（抜粋） ①森林生態系タイプ〈優占樹種に基づく森林タイプ〉 ・森林の生物多様性を維持していくためには、森林生態系タイプの構成を把握し継続的にモニタリングしていく必要がある。 ・日本の森林は、「針葉樹が優先する森林」と「広葉樹が優先する森林」の割合がほぼ同程度であり、様々な森林生態系のタイプで構成されている。 ・「針葉樹が優先する森林」の割合は、第1期の50.4%～第4期の50.7%とほぼ変化が見られなかった。																						

- ・「広葉樹が優占する森林」の割合は、第1期の41.3%から第4期の45.7%と徐々に増加した。



②樹種分布

- ・代表的な種の分布を継続的にモニタリングすることにより、分布の変化を把握することで、その変化への対応の検討に役立てることができる。

【スギの確認状況】

- ・針葉樹人工林で最も多い面積を占め、日本を代表する樹種であるスギについては、第1期から第4期にかけて、その分布域に大きな変化は見られなかった。
- ・スギ林分に占める成熟※した地点の割合は、第3期の68%から第4期には76%と成熟度が進んでいた。

※「成熟」の判定基準：

高木層の樹冠同士の間自然に隙間ができて林床の光環境がよくなり、下層植生、低木層が豊かになり、（光環境に一定の制限があり、亜高木層までは発達せず、）二段林的な構造となる段階

（引用文献「森林生態学持続可能な管理の基礎」藤森隆郎、全国林業改良普及協会、2006年）

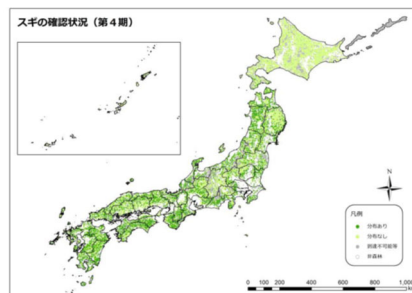


図 スギの確認状況（第4期）

【ブナの確認状況】

- ・ブナが確認された地点について、継続調査地点で比較すると、その出現率に大きな変化は見られなかった。
- ・ブナは、日本の冷温帯を代表する種であり、その分布については温暖化の

	影響を受けやすいことが考えられるため、引き続き注視していく必要がある。 図 スギの確認状況 第3期（左図）、第4期（右図）
12. 当該調査の課題	・計測誤差が課題として指摘されてきた。 ・調査精度の維持・向上を図るため、コントロール調査（基礎調査を行った調査プロットについて、別途独立した調査チームによる検証を行うことにより、計測誤差の有無や傾向の把握、調査結果の精度の客観的な保証、今後の精度向上に向けた対策の検討を目的として実施する調査）が実施されている。
13. 出典	・林野庁 Web サイト「森林生態系多様性基礎調査」内資料 (https://www.rinya.maff.go.jp/j/keikaku/tayouseichousa/index.html) ・林野庁委託事業森林生態系多様性基礎調査 Web サイト内資料 (http://forestbio.jp/index.html)

2. 保護林モニタリング調査（林野庁）

1. 調査名称	保護林モニタリング調査								
2. 調査点の設定方法	・全国の保護林内に設定 ・NFI 等他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								
3. 調査地点数	・120 箇所（令和 5 年度） ※調査箇所数は、実施年度によって変動								
4. 調査目的	・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								
5. 調査主体	林野庁								
6. 調査頻度等	【調査開始】平成 19 年度 【調査頻度】モニタリングの実施間隔は、5 年に 1 度を基本としつつ、保護林の状況に応じて「5 年未満ごと」、「5 年ごと」、「10 年ごと」に設定されており、保護林管理方針書を確認 表 モニタリングの実施間隔と対象となる保護林 <table border="1"> <thead> <tr> <th>実施間隔</th><th>対象</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>5 年未満ごと</td><td>近い将来にその地域における絶滅の危険性が極めて高い個体群を保護している保護林</td></tr> <tr> <td>5 年ごと</td><td> 以下に該当する保護林 ア遷移の途中段階にある保護林 イ復元を行っている保護林 ウ保護対象の個体群の持続性に問題がある保護林 エ保護林外部からの影響を受けている保護林 オ鳥獣・病虫害被害が顕著にある保護林 カ温暖化による影響が顕著にある保護林 キその他、短期間で大きな変化が想定される保護林 </td></tr> <tr> <td>10 年ごと</td><td> 上記に該当しない保護林 （モニタリングが行われない実施計画策定の周期においては、実施計画策定作業の前年度までに森林官等による巡視、定点撮影、遠隔地については空中写真の確認等の簡素な現況調査を行う） </td></tr> </tbody> </table>	実施間隔	対象	5 年未満ごと	近い将来にその地域における絶滅の危険性が極めて高い個体群を保護している保護林	5 年ごと	以下に該当する保護林 ア遷移の途中段階にある保護林 イ復元を行っている保護林 ウ保護対象の個体群の持続性に問題がある保護林 エ保護林外部からの影響を受けている保護林 オ鳥獣・病虫害被害が顕著にある保護林 カ温暖化による影響が顕著にある保護林 キその他、短期間で大きな変化が想定される保護林	10 年ごと	上記に該当しない保護林 （モニタリングが行われない実施計画策定の周期においては、実施計画策定作業の前年度までに森林官等による巡視、定点撮影、遠隔地については空中写真の確認等の簡素な現況調査を行う）
実施間隔	対象								
5 年未満ごと	近い将来にその地域における絶滅の危険性が極めて高い個体群を保護している保護林								
5 年ごと	以下に該当する保護林 ア遷移の途中段階にある保護林 イ復元を行っている保護林 ウ保護対象の個体群の持続性に問題がある保護林 エ保護林外部からの影響を受けている保護林 オ鳥獣・病虫害被害が顕著にある保護林 カ温暖化による影響が顕著にある保護林 キその他、短期間で大きな変化が想定される保護林								
10 年ごと	上記に該当しない保護林 （モニタリングが行われない実施計画策定の周期においては、実施計画策定作業の前年度までに森林官等による巡視、定点撮影、遠隔地については空中写真の確認等の簡素な現況調査を行う）								
7. 調査データの蓄積状況	・4 期分 ・調査結果の概要が、各森林管理局のホームページにて公表されている。								
8. 調査対象生物分類群	・植物、動物（哺乳類、鳥類等）								
9. 調査項目	・保護林の機能評価に最適な調査項目を選択するため、過去に行われたモニタリング結果や、保護林内で実施された各種調査の情報を収集 ・「保護林区分別モニタリング調査体系表」を確認し、それぞれの基準・指標に応じたモニタリング調査項目について、評価の観点と照らし合わせながら選択								

森林生態系保護地域

保護林区分別に二タリング図表体系(森林生態系保護地域)					
保護林区の種別 野鳥の種別	基幹	特徴	モニタリング調査項目		モニタリング調査手法 (モニタリング調査項目に外して、多数の調査手法の区分が示されている場合 に限り、モニタリング調査項目に外して、多数の調査手法を適用)
			調査の観点	調査の要項 (必要/選択)	モニタリング調査手法 (モニタリング調査項目に外して、多数の調査手法を適用)
デザイン	森林生態系を代表する調査 対象となる調査として森林が 維持されている	森林生態系を代表する調査 対象となる調査として森林が 維持されている	森林タイプの分布状況調査	必須	森林の森林調査、森林の森林調査(森林タイプごとの調査・分析)を要
			樹種分布状況調査	選択	森林の森林調査、森林の森林調査(森林タイプごとの調査・分析)を要
			樹木の生育状況調査	必須	森林の森林調査、森林の森林調査(森林タイプごとの調査・分析)を要
			樹木の生育状況調査	必須	森林の森林調査、森林の森林調査(森林タイプごとの調査・分析)を要
			樹木の生育状況調査	必須	森林の森林調査、森林の森林調査(森林タイプごとの調査・分析)を要
保護	森林生態系を代表する調査 対象となる調査として森林が 維持されている	森林生態系を代表する調査 対象となる調査として森林が 維持されている	下層植物の生育状況調査	必須	森林の森林調査、森林の森林調査(森林タイプごとの調査・分析)を要
			下層植物の生育状況調査	必須	森林の森林調査、森林の森林調査(森林タイプごとの調査・分析)を要
			下層植物の生育状況調査	必須	森林の森林調査、森林の森林調査(森林タイプごとの調査・分析)を要
			下層植物の生育状況調査	必須	森林の森林調査、森林の森林調査(森林タイプごとの調査・分析)を要
			下層植物の生育状況調査	必須	森林の森林調査、森林の森林調査(森林タイプごとの調査・分析)を要
利用	森林生態系を代表する調査 対象となる調査として森林が 維持されている	森林生態系を代表する調査 対象となる調査として森林が 維持されている	森林の調査状況	必須	森林の森林調査、森林の森林調査(森林タイプごとの調査・分析)を要
			森林の調査状況	必須	森林の森林調査、森林の森林調査(森林タイプごとの調査・分析)を要
			森林の調査状況	必須	森林の森林調査、森林の森林調査(森林タイプごとの調査・分析)を要
			森林の調査状況	必須	森林の森林調査、森林の森林調査(森林タイプごとの調査・分析)を要
			森林の調査状況	必須	森林の森林調査、森林の森林調査(森林タイプごとの調査・分析)を要
管理	森林生態系を代表する調査 対象となる調査として森林が 維持されている	森林生態系を代表する調査 対象となる調査として森林が 維持されている	森林の調査状況	必須	森林の森林調査、森林の森林調査(森林タイプごとの調査・分析)を要
			森林の調査状況	必須	森林の森林調査、森林の森林調査(森林タイプごとの調査・分析)を要
			森林の調査状況	必須	森林の森林調査、森林の森林調査(森林タイプごとの調査・分析)を要
			森林の調査状況	必須	森林の森林調査、森林の森林調査(森林タイプごとの調査・分析)を要
			森林の調査状況	必須	森林の森林調査、森林の森林調査(森林タイプごとの調査・分析)を要

生物群集保護林

保護林区分別モニタリング調査体系表(生物群集保護林)					
保護林の範囲・評価の観点	基準	指標	モニタリング調査項目	調査の頻度(必須/選択)	モニタリング調査手法 (モニタリング調査項目に対して調査の頻度・方法の区分が示されている場合は、調査頻度・方法の区分、特に必要が示されている場合は、調査の方法を記載)
保護林の範囲・評価の観点	基準	指標	調査の観点	調査の頻度(必須/選択)	モニタリング調査手法 (モニタリング調査項目に対して調査の頻度・方法の区分が示されている場合は、調査頻度・方法の区分、特に必要が示されている場合は、調査の方法を記載)
デザイン	地域固有の生物群集を有する森林が確保されている	自然状態が十分維持された森林林等の現状状況	森林タイプの分布状況調査	選択	資料調査 最新の森林基本図、四年林分調査結果図等を参照し、市町村界内、森林タイプごとの面積・分布を調査
			樹種分布状況調査	選択	現地調査 調査地点における樹種の分布状況を調査・記録
			樹木の生育状況調査	必須	現地調査 樹木の生育状況を調査・記録 プロット内の樹木の生育、樹木の生育状況を調査 プロット内の樹木の生育状況を調査
			下層樹木の生育状況調査	必須	現地調査 樹木の生育状況を調査・記録 プロット内の樹木の生育状況を調査 プロット内の樹木の生育状況を調査
			野生動物の生育・生育状況	選択	現地調査 野生動物の生育状況を調査・記録 プロット内の樹木の生育状況を調査 プロット内の樹木の生育状況を調査
			野生動物の生育・生育状況	選択	現地調査 野生動物の生育状況を調査・記録 プロット内の樹木の生育状況を調査 プロット内の樹木の生育状況を調査
			野生動物の生育・生育状況	選択	現地調査 野生動物の生育状況を調査・記録 プロット内の樹木の生育状況を調査 プロット内の樹木の生育状況を調査
			野生動物の生育・生育状況	選択	現地調査 野生動物の生育状況を調査・記録 プロット内の樹木の生育状況を調査 プロット内の樹木の生育状況を調査
			野生動物の生育・生育状況	選択	現地調査 野生動物の生育状況を調査・記録 プロット内の樹木の生育状況を調査 プロット内の樹木の生育状況を調査
			野生動物の生育・生育状況	選択	現地調査 野生動物の生育状況を調査・記録 プロット内の樹木の生育状況を調査 プロット内の樹木の生育状況を調査
価値	森林生態系からなる自然環境の維持・増進が図られている	森林生態系からなる自然環境の維持・増進が図られている	森林生態系からなる自然環境の維持・増進が図られている	選択	現地調査 森林生態系からなる自然環境の維持・増進が図られている
			森林生態系からなる自然環境の維持・増進が図られている	選択	現地調査 森林生態系からなる自然環境の維持・増進が図られている
			森林生態系からなる自然環境の維持・増進が図られている	選択	現地調査 森林生態系からなる自然環境の維持・増進が図られている
			森林生態系からなる自然環境の維持・増進が図られている	選択	現地調査 森林生態系からなる自然環境の維持・増進が図られている
			森林生態系からなる自然環境の維持・増進が図られている	選択	現地調査 森林生態系からなる自然環境の維持・増進が図られている
			森林生態系からなる自然環境の維持・増進が図られている	選択	現地調査 森林生態系からなる自然環境の維持・増進が図られている
			森林生態系からなる自然環境の維持・増進が図られている	選択	現地調査 森林生態系からなる自然環境の維持・増進が図られている
			森林生態系からなる自然環境の維持・増進が図られている	選択	現地調査 森林生態系からなる自然環境の維持・増進が図られている
			森林生態系からなる自然環境の維持・増進が図られている	選択	現地調査 森林生態系からなる自然環境の維持・増進が図られている
			森林生態系からなる自然環境の維持・増進が図られている	選択	現地調査 森林生態系からなる自然環境の維持・増進が図られている
利用面	森林生態系・環境教育の発展、学術研究等に利用されている	森林生態系・環境教育の発展、学術研究等に利用されている	森林生態系・環境教育の発展、学術研究等に利用されている	選択	現地調査 森林生態系・環境教育の発展、学術研究等に利用されている
			森林生態系・環境教育の発展、学術研究等に利用されている	選択	現地調査 森林生態系・環境教育の発展、学術研究等に利用されている
			森林生態系・環境教育の発展、学術研究等に利用されている	選択	現地調査 森林生態系・環境教育の発展、学術研究等に利用されている
			森林生態系・環境教育の発展、学術研究等に利用されている	選択	現地調査 森林生態系・環境教育の発展、学術研究等に利用されている
			森林生態系・環境教育の発展、学術研究等に利用されている	選択	現地調査 森林生態系・環境教育の発展、学術研究等に利用されている
			森林生態系・環境教育の発展、学術研究等に利用されている	選択	現地調査 森林生態系・環境教育の発展、学術研究等に利用されている
			森林生態系・環境教育の発展、学術研究等に利用されている	選択	現地調査 森林生態系・環境教育の発展、学術研究等に利用されている
			森林生態系・環境教育の発展、学術研究等に利用されている	選択	現地調査 森林生態系・環境教育の発展、学術研究等に利用されている
			森林生態系・環境教育の発展、学術研究等に利用されている	選択	現地調査 森林生態系・環境教育の発展、学術研究等に利用されている
			森林生態系・環境教育の発展、学術研究等に利用されている	選択	現地調査 森林生態系・環境教育の発展、学術研究等に利用されている
管理面	適切な管理計画が策定されている	適切な管理計画が策定されている	適切な管理計画が策定されている	選択	現地調査 適切な管理計画が策定されている
			適切な管理計画が策定されている	選択	現地調査 適切な管理計画が策定されている
			適切な管理計画が策定されている	選択	現地調査 適切な管理計画が策定されている
			適切な管理計画が策定されている	選択	現地調査 適切な管理計画が策定されている
			適切な管理計画が策定されている	選択	現地調査 適切な管理計画が策定されている
			適切な管理計画が策定されている	選択	現地調査 適切な管理計画が策定されている
			適切な管理計画が策定されている	選択	現地調査 適切な管理計画が策定されている
			適切な管理計画が策定されている	選択	現地調査 適切な管理計画が策定されている
			適切な管理計画が策定されている	選択	現地調査 適切な管理計画が策定されている
			適切な管理計画が策定されている	選択	現地調査 適切な管理計画が策定されている

・「保護林区分別モニタリング調査体系表」等を確認し、選択した調査項目における調査手法を選択

10. 調査方法

資料 1-9[illegible]

11. 生物多様性の質の変化等に関する記述	記述例 奥鬼怒生物群集保護林について 「・鬼怒沼湿原については、シカの影響により攪乱が進み、裸地化や乾燥化が見られる状況である。 ・一部の群落では後継樹が見られない状況、主木間の競合による群落の遷移が起こる可能性があり、そうした状態変化を把握するためのモニタリングの継続が必要である。 ・湿原についてはシカ被害の影響がより顕著でありモニタリングの継続とあわせてシカ被害対策の検討が必要な段階であると思われる。」 出典：関東森林管理局保護林管理委員会（令和6年11月26日）資料1 R5 保護林モニタリング調査結果 (https://www.rinya.maff.go.jp/kanto/keikaku/hogorin_kanriiinkai/attach/pdf/200305-120.pdf)
12. 当該調査の課題	留意点 ・遷移等により状況が変わってきている保護林もある。保護林により面積も様々であり、データの取扱いに当たり、これらの点に留意が必要な場合がある。
13. 出典	・林野庁 Web サイト「保護林」 (https://www.rinya.maff.go.jp/j/kokuyu_rinya/sizen_kankyo/hogorin.html) ・林野庁（2007）「保護林モニタリング調査マニュアル（概要版）」（平成19年7月） ・林野庁（2017）「保護林モニタリング調査マニュアル（概要版）」（平成29年3月） ・関東森林管理局保護林管理委員会（令和6年11月26日）資料1 R5 保護林モニタリング調査結果 (https://www.rinya.maff.go.jp/kanto/keikaku/hogorin_kanriiinkai/attach/pdf/200305-120.pdf)

3. 自然環境保全基礎調査（環境省）

自然環境保全基礎調査は、一般に「緑の国勢調査」と呼ばれ、陸域、陸水域、海域 の各々の領域について国土全体の状況を調査している。

森林の生物多様性に特に関係の深い調査として、植物の分野では「植生調査」、「特定植物群落調査」及び「巨樹・巨木調査」、動物の分野では、「哺乳類の分布調査」、「鳥類の分布調査（全国鳥類繁殖分布調査を含む。）」、「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」がある。

ここでは「植生調査」、「全国鳥類繁殖分布調査」をとりあげる。

1) 植生調査

1. 調査名称	自然環境保全基礎調査-植生調査
2. 調査点の設定方法	・ 全国の植生の現況を把握するものであり、調査対象は全国
3. 調査地点数	・ 全国の植生の現況を把握するものであり、調査対象は全国
4. 調査目的	・ 植物社会学に基づいて群落単位を地形図上に表現した植生図は、環境アセスメント及び自然環境保全施策立案のための重要な基礎情報として位置づけられている。本調査は、全国の植生の現況を把握して、上記のような重要な役割をもつ現存植生図を全国的に整備するほか、詳細な現地調査に基づき、我が国の生物多様性に関する基礎情報を収集する目的で行われている。
5. 調査主体	環境省
6. 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～
7. 調査データの蓄積状況	・ 環境省生物多様性センターWeb サイト「自然環境保全基礎調査」(https://www.biodic.go.jp/kiso/vg/vg_kiso.html#mainText) に、開会の報告書が公開されている。 ・ 環境省生物多様性センターWeb サイト「自然環境調査 Web-GIS」(http://gis.biodic.go.jp/webgis/) に、以下の GIS データが公開されている。 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。理由として、群集名等の日本語

	の呼び方が統一されていないことが挙げられる。比較できるように、1/2.5 植生図と 1/5 万植生図の凡例対応表が作られている。
8. 調査対象生物分類群	植物
9. 調査項目	植生
10. 調査方法	・第 1-5 回調査までは、環境省から都道府県に委託して実施された。第 6 回調査以降は、民間請負により実施している。 ・<u>第 1 回調査では、空中写真及び現地調査により縮尺 5 万分の 1 の現存植生図(原図)を作成し、この原図をとりまとめて、縮尺 20 万分の 1 の現存植生図を各都道府県単位で作成した。</u> ・<u>第 2-3 回調査では、全国の植生の現況をより詳細に把握して、地域レベルの計画に対応できるよう、5 万分の 1 現存植生図</u>は、1987 年度までに 1,293 面が作成された。 ・<u>第 4-5 回調査では、経年変化の把握を効率的に行うため、人工衛星画像を活用して植生図を修正する方法が新たに導入された。</u>この方法は、新・旧 2 時点の衛星画像データ(ランドサット MSS、TM 等)を比較して<u>植生改変地を抽出し、必要に応じて現地調査を実施して植生情報を修正する</u>というものである。この方法により、<u>5 万分の 1 現存植生改変図</u>を作成した。 ・<u>第 6 回調査からは、生物多様性評価や環境アセス等の社会的ニーズに応えるため、より情報量が多い縮尺 1/2.5 万での植生図の作成を開始した。</u>また、「<u>統一凡例</u>」を定めることにより複雑な凡例の整理を行い、植生図利用者の利便性向上を図った。植生図の作成に際しては、空中写真及び衛星画像等を基に群落境界線を抽出し、現地調査情報を反映させることで一定の精度を確保している。 ・<u>第 7 回調査では、引き続き縮尺 1/2.5 万現存植生図の作成を進め、早期の全国整備を目指している。</u>
11. 生物多様性の質の変化等に関する記述	・植生調査においては、作成年度が異なる植生調査情報を比較することで、我が国の植生概況の変遷を把握することができる。 植生自然度の経年変化 ・第 1-5 回調査で作成された植生図を対象に、小円選択法により 1 平方 km メッシュ単位で植生自然度に区分して集計したところ、以下の結果となった。 ○自然林に自然草原を加えた自然植生(植生自然度 10～9)は、全国の 19.2%と約 2 割に満たない。 ○わが国の森林(植生自然度 9～6)は、約 24.5 万 k m²、全国の 67.3%を占めている。 ○<u>第 2-5 回調査結果を比較すると、国土面積に占める森林(植生</u>

自然度 9-6) の割合は減少傾向にある。そのうち植林地の割合はほとんど変化していないので、自然林・二次林(植生自然度 9-7) の減少が森林の減少を引き起こしたと推察される。一方、二次草原、市街地などの割合は増加の傾向にある。

植生自然度区分基準

「植生自然度」とは、植物社会学的な観点から、群落の自然性がどの程度残されているかを示す一つの指標として導入されるものである。植生自然度は、次の 10 ランクに区分された。

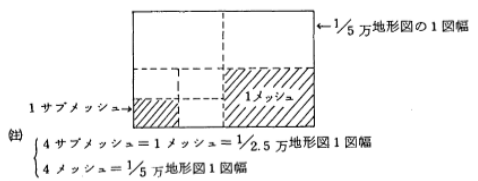
植生自然度	区分基準
10	高山ハイデ、風衝草原、自然草原等、自然植生のうち単層の植物社会を形成する地区
9	エゾマツトドマツ群集、ブナ群集等、自然植生のうち多層の植物社会を形成する地区
8	ブナ・ミズナラ再生林、シイ・カシ萌芽林等、代償植生であっても、特に自然植生に近い地区
7	クリーミズナラ群落、クスギコナラ群落等、一般には二次林と呼ばれる代償植生地区
6	常緑針葉樹、落葉針葉樹、常緑広葉樹等の植林地
5	ササ群落、ススキ群落等の背丈の高い草原
4	シバ群落等の背丈の低い草原
3	果樹園、桑園、茶畑、苗圃等の樹園地
2	畑地、水田等の耕作地、緑の多い住宅地
1	市街地、造成地等の植生のほとんど存在しない地区

植生自然度の経年変化

植生自然度	第 1 回調査		第 2・3 回調査		第 4 回調査		第 5 回調査	
	メッシュ数	構成比 (%)	メッシュ数	構成比 (%)	メッシュ数	構成比 (%)	メッシュ数	構成比 (%)
自然草原 (自然度 10)	3,260	0.9	4,038	1.1	4,011	1.1	3,993	1.1
森林 (自然度 9, 8, 7, 6) (※1)	244,994	68.0	248,538	68.2	247,229	67.8	245,376	67.3
自然林・二次林 (自然度 9, 8, 7)	169,854	47.1	157,735	43.3	155,383	42.6	153,962	42.2
植林地 (自然度 6)	75,140	20.9	90,803	24.9	91,846	25.2	91,414	25.1
二次草原 (自然度 5・4)	12,876	3.6	11,676	3.2	12,124	3.3	13,159	3.6
農耕地 (自然度 3・2) (※2)	83,030	23.0	77,412	21.2	77,701	21.3	78,052	21.4
市街地など (自然度 1) (※2)	15,597	4.3	21,172	5.8	21,847	6.0	22,430	6.2
緑の多い住宅地 (自然度 2)	4,394	1.2	6,331	1.7	6,427	1.8	6,431	1.8
その他 (自然裸地・不明区分)	602	0.2	1,464	0.4	1,487	0.4	1,490	0.4

	<table><tr><td>全国(※3)</td><td>360,359</td><td>100.0</td><td>364,300</td><td>100.0</td><td>364,399</td><td>100.0</td><td>364,500</td><td>100.0</td></tr><tr><td>開放水域</td><td>0</td><td>-</td><td>4,170</td><td>-</td><td>4,211</td><td>-</td><td>4,227</td><td>-</td></tr><tr><td>全国</td><td>360,359</td><td>-</td><td>368,470</td><td>-</td><td>368,610</td><td>-</td><td>368,727</td><td>-</td></tr></table> ※1「森林」には「自然林・二次林」、「植林地」を含む。 ※2「農耕地」には「緑の多い住宅地」(自然度2)を含まず、「市街地」などには「緑の多い住宅地」(自然「農耕地」には「緑の多い住宅地」(自然度2)を含まず、「市街地」などには「緑の多い住宅地」(自然度2)を含む。 ※3 開放水域を含まない。 第1回調査のデータに開放水域が含まれていなかったため、今回調査結果との比較に際しては、開放水域を除き全国土に対する構成比を算出し、その増減をみることにした。	全国(※3)	360,359	100.0	364,300	100.0	364,399	100.0	364,500	100.0	開放水域	0	-	4,170	-	4,211	-	4,227	-	全国	360,359	-	368,470	-	368,610	-	368,727	-
全国(※3)	360,359	100.0	364,300	100.0	364,399	100.0	364,500	100.0																				
開放水域	0	-	4,170	-	4,211	-	4,227	-																				
全国	360,359	-	368,470	-	368,610	-	368,727	-																				
12. 当該調査の課題	整備期間について ・縮尺 1/2.5 万での植生図は、1999 年から作成が開始されが、2022 年 3 月時点においても日本全体の整備が完了していない。日本全体の植生図が整備されるまでに、20 年を超える整備期間を要している。そのため、<u>同一時期の日本全体の植生の様子を反映したデータと言い難い面がある</u>。(村上ほか、2023) 精度について ・<u>林野庁 NFI データを真値と仮定し、植生図が整備済みの範囲(2019 年 11 月時点で整備済みの 2,112 面) 全てを対象に、環境省植生図の図化精度を検証した</u>。具其他的に「森林か非森林か」、次いで「針葉樹人工林かその他森林か」という森林を相観植生で区分できる最も容易な段階で両者の間の一致度を調べた。<u>その結果、Kappa 係数※に基づく評価で「森林か非森林か」で 0.86、「針葉樹人工林かその他森林か」では 0.59 (適度な一致) にとどまっていた</u>。(村上ほか、2023) ※Kappa 係数：一致度の指標で 1 に近いほど一致度が高い																											
13. 出典	・環境省生物多様性センターWeb サイト「自然環境保全基礎調査」(https://www.biodic.go.jp/kiso/vg/vg_kiso.html#mainText) ・村上拓彦・田中樹己(2023) 森林生態系多様性基礎調査(日本版国家森林資源調査) データを用いた環境省 1/2.5 万植生図の全国スケールでの精度検証. 景観生態学 2023 年 28 巻 1-2 号 p. 83-95.																											

2) 全国鳥類繁殖分布調査

1. 調査名称	自然環境保全基礎調査-全国鳥類繁殖分布調査
2. 調査点の設定方法	1 回目（1970 年代調査）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 ・全国 47 都道府県全域。具体的には、第 2 回自然環境保全基礎調査「動物分布調査（鳥類）調査要綱」（抜粋）〈別紙 1〉現地調査実施要領に基づく。 第 2 回自然環境保全基礎調査 「動物分布調査（鳥類）調査要綱」（抜粋） 〈別紙 1〉現地調査実施要領 1. 調査メッシュの選択 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する。 2. 調査コースの設定 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（以下「サブメッシュ」という。）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 3 km の調査コースを 1 本設定する。 調査コースは、現地調査員と、受託者との協議により決定するものとする。  ← 1/5 万地形図の 1 図幅 1 サブメッシュ 1 メッシュ 例 { 4 サブメッシュ = 1 メッシュ = 1/2.5 万地形図 1 図幅 4 メッシュ = 1/5 万地形図 1 図幅 （参考） 2 回目（1990 年代調査） ・前回 1970 年代調査との比較を行うために、原則として前回 1970 年代調査と同じ調査コースを設定した。しかし、道が廃棄される等の理由で踏査が困難あるいは危険を伴う場合には、調査コースを変更した。この場合、基本的に同じサブメッシュ内に新たな調査コースを設定した。 3 回目（2010 年代調査） ・基本的に、1990 年代調査と同じ調査コースで実施したが、20 年程度経過しており、環境変化等でコースが消失している場合があった。調査コースを変更せざるを得なかった場合は、変更後のコースや定点を記録し、変更割合を記録した。
3. 調査地点数	現地調査箇所数 1 回目 2, 225 2 回目 2, 317 3 回目 2, 344 ※調査は、3 回ともに、現地調査のほかに、アンケート調査（資料調査）も実施されている。

4. 調査目的	国内で繁殖する鳥類の分布状況、変化の把握
5. 調査主体	1 回目：環境庁 ・（財）日本野鳥の会に委託して実施 ・調査員は、日本野鳥の会会員で、同会の各支部あるいは調査受託者から推薦され、本調査に関して直接説明をうけた者 2 回目：環境省 ・（財）日本野鳥の会に委託して実施 ・現地調査員は、（財）日本野鳥の会あるいは地元の自然保護団体などから推薦された調査員。アンケート調査員は、現地調査員のほか、鳥類研究者および 1998 年 2 月号の野鳥誌で（財）日本野鳥の会会員に呼びかけて募集した協力員 3 回目：鳥類繁殖分布調査会 ・以下の主催 6 団体で「鳥類繁殖分布調査会」を構成し実施 （特非）バードリサーチ（事務局）、（公財）日本野鳥の会、（公財）日本自然保護協会、日本鳥類標識協会、（公財）山階鳥類研究所、環境省生物多様性センター ・また、都道府県単位での調査への参加の呼びかけ等を行う共同実施団体 5 機関、調査参加者の募集等を行う調査協力団体として 57 団体が参加 共同実施団体（法人格省略）： 群馬県立自然史博物館、国立環境研究所、長野県環境保全研究所（自然環境部）、福井県自然保護センター、酪農学園大学 調査協力団体： 日本野鳥の会秋田県支部、日本野鳥の会旭川支部、日本野鳥の会石川、日本野鳥の会茨城県、日本野鳥の会西表支部、日本野鳥の会愛媛、日本野鳥の会岡山県支部等 57 団体
6. 調査頻度等	【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（2021 年に補足調査実施）
7. 調査データの蓄積状況	自然環境保全基礎調査 1 回目 ・環境庁編「第 2 回自然環境保全基礎調査（緑の国勢調査）動物分布調査（鳥類）報告書 日本産鳥類の繁殖分布」（昭和 56 年 3 月） 2 回目 ・環境省自然環境局 生物多様性センター「第 6 回自然環境保全基礎調

	査 生物多様性調査 鳥類繁殖分布調査 報告書」(平成 16 (2004) 年 3 月) 3 回目 ・鳥類繁殖分布調査会「自然環境保全基礎調査 全国鳥類繁殖分布調査 報告 日本の鳥の今を描こう 2016-2021 年」(2021 年 10 月) ・20km メッシュのデータが環境省 Web サイトで公開されている。 ・現地調査データ等のより詳細なデータは申請することで利用することができる。 留意点 ・1 回目の 1970 年代調査の結果は、<u>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。</u> ・比較可能な現地調査地点 1,947 地点※の結果をもとに、1990 年代調査(1997-2002 年)と 2010 年代調査(2016-2021 年)の記録地点数および対象地点の総個体数(コースおよび定点の個体数の合計)の増減傾向がまとめられている。 ※比較可能な現地調査地点 1990 年代調査を基に、2010 年代調査において、コース変更が軽微で調査方法の不備なく現地調査を実施することができた地点を指す
8. 調査対象生物分類群	鳥類
9. 調査項目	1 回目 ●生息鳥類の種類と繁殖の可能性 ●生息環境の概要 ●個体数の概況 2 回目 ●生息鳥類の種 ●繁殖可能性のランク推定のための観察事項 ●生息環境の概要 ●個体数の概要 3 回目 ●確認できた鳥の種類 ・ 個体数 ・ 繁殖の可能性に関する行動 ●周辺の植生や地形
10. 調査方法	1 回目 現地調査、資料調査 2 回目 現地調査、アンケート調査 3 回目 現地調査、アンケート調査(文献や観察記録など) 3 回目の調査の概要は以下のとおり。 現地調査 ・現地調査は、全国に設置した 2,344 地点で調査を実施した(下図)。各地点は約 3 km の調査コースと 2 か所の定点からなっており、鳥類の繁殖期である 4-6 月にコースを時速 2km 程度で歩きながら、定点で

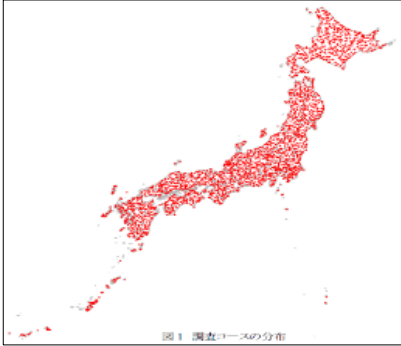
	は 30 分滞在して、調査者から 50m以内、それ以遠に分けて、種名と個体数を記録した。また、「繁殖の可能性と観察事項の判定基準」を用いて、観察コードを記入した。これらのデータは、識別や記入の誤りを点検・問合せ・修正したのちにデータベースに登録した。  図 1 調査コースの分布 アンケート調査 ・ 現地調査の前後に観察した種や任意の地点で観察した記録などについて、観察地点（2 次メッシュより詳細な位置情報）、種名、観察日、観察コードを調査参加者から情報収集した。また、調査参加者以外の鳥類観察者からも情報を収集することができるように、ウェブサイト内のアンケートフォームからもデータを収集した。また、文献情報やモニタリングサイト 1000 などの別調査のデータ、バードリサーチの野鳥観察データベースに登録された記録なども収集した。これらのデータは、事務局で識別や記入の誤りをチェックしたのちに、データベースに登録した。
11. 生物多様性の質の変化等に関する記述	・ 比較可能な現地調査地点 1,947 地点※の結果をもとに、1990 年代調査（1997-2002 年）と 2010 年代調査（2016-2021 年）の記録地点数および対象地点の総個体数（コースおよび定点の個体数の合計）の増減傾向をまとめた。50 地点以上記録された種を対象に、以下のとおり算出した増減率（数）の高かった 15 種について示した。 ・ 記録地点数の増減率： $\frac{(2010 \text{ 年代調査の記録地点数} - 1990 \text{ 年代調査の記録地点数})}{1990 \text{ 年代調査の記録地点数}} \times 100$ ・ 総個体数の増減： $2010 \text{ 年代調査の総個体数} - 1990 \text{ 年代調査の総個体数}$ ※比較可能な現地調査地点 1,947 地点 1990 年代調査と今回の調査とで、コース変更が軽微で調査方法の不備なく現地調査を実施できた 1,947 地点を指す。 (1) 増加した種 記録地点数の増加率は、外来鳥であるガビチョウおよびソウシチョウが上位を占めた。<u>上位種は樹林性の種が大半を占めており、樹林性の種以外ではカワウが 3 位に入ったのみであった（下表）</u>

表 5. 1990年代調査と2010年代調査で、ほぼ同じ経路で調査できた1,947地点の結果に基づく増加した種 15種

分布の変化(記録地点数)				個体数の変化(総個体数)			
種名	1997-2002	2016-2021	増減(%)	種名	1997-2002	2016-2021	増減
ガビチョウ	15	211	1306.7	キビタキ	3,520	8,521	5,001
ソウシチョウ	48	200	316.7	センダイムシクイ	3,778	6,391	2,613
カワウ	104	306	194.2	ヤマガラ	4,737	6,694	1,957
キバシリ	32	94	193.8	アオバト	1,284	2,465	1,181
サンショウクイ	190	478	151.6	ガビチョウ	54	1,105	1,051
ヨタカ	19	43	126.3	サンショウクイ	694	1,700	1,006
ヤマゲラ	38	78	105.3	オオルリ	3,359	4,281	922
サンコウチョウ	204	411	101.5	ソウシチョウ	621	1,507	886
アオバト	410	799	94.9	ヒガラ	3,833	4,591	758
アカショウビン	171	312	82.5	クロツグミ	1,383	1,981	598
クマガラ	36	60	66.7	ミソサザイ	1,693	2,263	570
コサメビタキ	122	202	65.6	ホトギス	1,957	2,469	512
フクロウ	35	56	60.0	アオサギ	2,967	3,438	471
クロジ	87	139	59.8	エゾムシクイ	926	1,393	467
キビタキ	860	1357	57.8	アオゲラ	1,201	1,623	422

・ 樹林性の種の増加

記録地点数の増加上位種の大半は樹林性の種であり、1980年代から1990年代に減少が心配されていた夏鳥（遠藤 1993）も、1990年代調査の結果を受けて 1998 年に環境省レッドリストに掲載されたサンショウクイを含め、多くの種の記録地点数および総個体数が増加していた。林野庁の統計資料でも森林蓄積量は年々増加しており（下図）、森林が成熟しているため、樹林性の種にとっては生息しやすい状況にあると思われる。

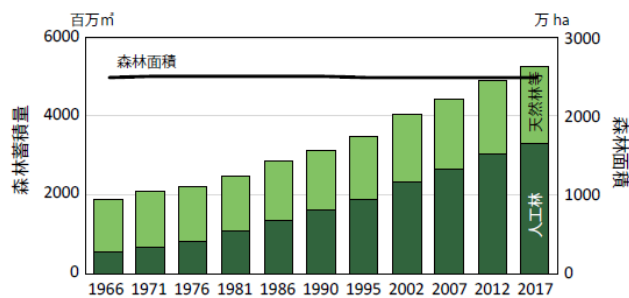


図 日本の森林面積および森林蓄積量の変化（林野庁の統計資料をもとに描く）

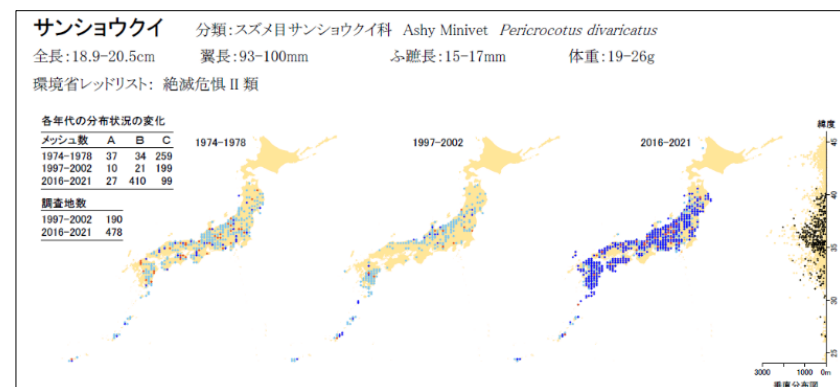


図 サンショウクイの分布図（1970年代調査、1990年代調査、2010年代調査）

キビタキ 分類：スズメ目ヒタキ科 Narcissus Flycatcher *Ficedula narcissina*

※亜種リュウキュウキビタキを含む。

各年代の分布状況の変化

メッシュ数	A	B	C
1974-1978	48	505	42
1997-2002	44	666	59
2016-2021	90	927	23

調査地点数

1997-2002	860
2016-2021	1357

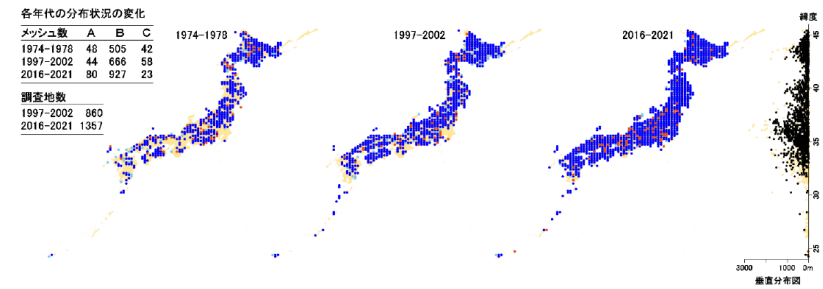


図 キビタキの分布図（1970年代調査、1990年代調査、2010年代調査）

(2) 減少した種

- ・分布の縮小の顕著な種はコアジサシ、アマサギ、コサギ、ゴイサギとサギ類が上位を占めた。

分布の変化(記録地点数)

種名	1997-2002	2016-2021	増減(%)
コアジサシ	59	15	-74.6
アマサギ	117	38	-67.5
コサギ	239	93	-61.1
ゴイサギ	236	93	-60.6
ハイタカ	48	19	-60.4
ササゴイ	45	20	-55.6
バン	87	42	-51.7
ハリオアマツバメ	46	23	-50.0
オナガ	68	35	-48.5
アマツバメ	145	84	-42.1
コヨシキリ	112	65	-42.0
ビンズイ	168	99	-41.1
ヤマセミ	82	51	-37.8
イソシギ	117	75	-35.9
コシアカツバメ	70	46	-34.3

個体数の変化(総個体数)

種名	1997-2002	2016-2021	増減
スズメ	31,159	20,627	-10,532
ツバメ	14,978	8,987	-5,991
ゴイサギ	6,197	738	-5,459
トビ	7,021	2,401	-4,620
ムクドリ	12,155	7,729	-4,426
イワツバメ	7,855	4,002	-3,853
ウミネコ	5,562	2,048	-3,514
カワラバト(ドバト)	6,031	2,539	-3,492
アマサギ	3,591	239	-3,352
ホオジロ	13,987	10,830	-3,157
コサギ	3,488	510	-2,978
オオセグロカモメ	3,470	780	-2,690
エナガ	6,778	4,440	-2,338
ハシボソガラス	10,060	8,012	-2,048
ウグイス	25,025	23,422	-1,603

表 1990年代調査と2010年代調査で、ほぼ同じ経路で調査できた1,947地点の結果に基づく減少した種15種

(3) ホオジロ類の変化

ここまで、全体的な増減の特性について示してきたが、増加している樹林性の種と、減少している農地などの開けた場所の種では、食物に大きな違いがあったり、属する種の分類群が大きく異なったりしており、それが環境の影響なのか、それとも食物や分類群の影響なのかははっきりしない。そこで、同じ分類群で、樹林性から湿地性まで幅広いホオジロ類の増減傾向をみた。

下図は、ホオジロ類の分布の変化を示したものである。樹林性のクロジから湿地性のオオジュリンまで並べ、1990年代調査(1997-2002年)からの記録地点数の変化を示すと、右下がりのグラフとなり、樹林性・疎林性のホオジロ類は増加傾向にあり、草原性・湿地性のホオジロ類は減少傾向にあることがわかり、全体で示された傾向と一致していた。近縁で食物も類似しているホオジロ類の中でもこうした傾向がみられたことは、こうした傾向は環境が起因している可能性が高いことを示唆している。

	図 ホオジロ類の分布の変化 変化は1990年代調査（1997～2002年）から2010年代調査（2016～2021年）にかけての記録地点数の変化
12. 当該調査の課題	・ 分布図にはアンケート結果のデータが含まれているため、アンケートの努力量によっては、<u>実際には分布は変化していないにもかかわらず、分布が拡大したり縮小したりしたようにみえてしまう危険性がある。</u>
13. 出典	・ 環境庁編（1981）「第2回自然環境保全基礎調査（緑の国勢調査）動物分布調査（鳥類）報告書 日本産鳥類の繁殖分布」 ・ 環境省自然環境局生物多様性センター（2004）「第6回自然環境保全基礎調査 種の多様性調査 鳥類繁殖分布調査 報告書」 ・ 鳥類繁殖分布調査会（2021）「自然環境保全基礎調査 全国鳥類繁殖分布調査報告 日本の鳥の今を描こう 2016-2021年」 ・ 環境省 2021年10月25日報道発表「自然環境保全基礎調査全国鳥類繁殖分布調査（2016-2021年）について」 (https://www.env.go.jp/press/110125.html)

4. モニタリングサイト 1000（環境省）

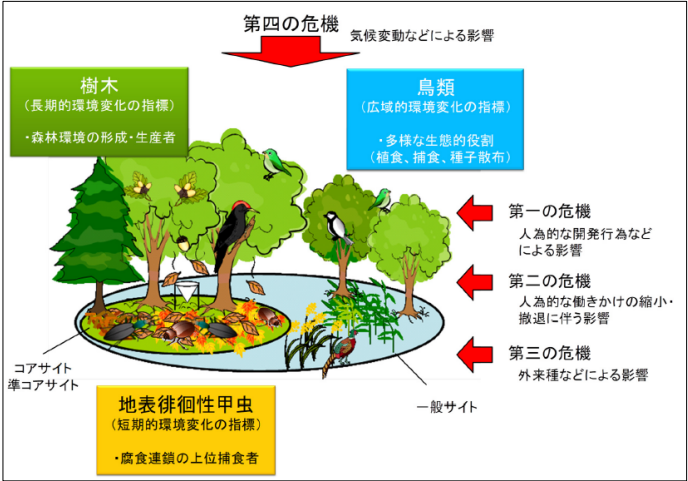
モニタリングサイト 1000 は、全国に 1,000 か所以上の調査サイトを設置し、100 年以上モニタリングを継続することで、基礎的な環境情報の収集を長期にわたって継続して、日本の自然環境の質的・量的な劣化を早期に把握することを目的としている。様々な生態系の変化状況のモニタリングが行われており、森林の生物多様性に特に関係の深い調査として、ここにとりあげる「森林・草原調査」、「里地調査」がある。

1) 森林・草原調査

1. 調査名称	モニタリングサイト 1000-森林・草原調査				
	・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している。 赤：コアサイト（森林） 黒：準コアサイト（森林） ●：常緑針葉樹林 ▲：針広混交林 ◆：落葉広葉樹林 ■：常緑広葉樹林 ▼：針葉樹人工林 丸数字・点線： 生物多様性保全のための国土10区分 ●：一般サイト（森林） ●：一般サイト（草原） 出典：環境省 自然環境局生物多様性センター「モニタリングサイト 1000 森林・草原調査 2004-2022 年度とりまとめ報告書（速報版）」（2024 年 8 月）p. 1 【特性】 ・<u>コアサイト及び準コアサイト</u>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、<u>自然性の高い森林生態系を対象としている</u>。 出典：環境省自然環境局 生物多様性センター「モニタリングサイト 1000 森林・草原調査 2004-2017 年度とりまとめ報告書」（2020 年 3 月）p. 1 <table><tr><td>コアサイト</td><td>成熟した天然林（一部二次林を含む）。</td></tr><tr><td>準コアサイト</td><td>成熟した天然林（一部二次林・人工林を含む）。</td></tr></table> 出典：モニタリングサイト 1000 森林・草原調査ネットワークセンター・（一財）自然環境研究センターWeb サイト「モニタリングサイト 1000 森林・草原調査 コアサイト・準コアサイト調査」（http://www.2018jwrc-30-pro175.com/test/index.html）	コアサイト	成熟した天然林（一部二次林を含む）。	準コアサイト	成熟した天然林（一部二次林・人工林を含む）。
コアサイト	成熟した天然林（一部二次林を含む）。				
準コアサイト	成熟した天然林（一部二次林・人工林を含む）。				
2. 調査点の設定方法					
3. 調査地点数	・調査地点数は、第 1 期から第 4 期にかけて以下のように変動している。 ○第 1 期から第 3 期にかけてのサイト数 <u>コアサイト及び準コアサイト</u>				

	・平成 16 年度に 10 サイトから調査が始まった。天然性の成熟林を中心に、二次林や人工林も含めて各地域を代表する森林を網羅するようにサイトを設定し、第 1 期には 37 サイトとなった。 ・第 2 期では、コアサイトは 2 サイトの加入、準コアサイトは 10 箇所 の加入と 1 箇所の観測中止があり、合計 48 サイトとなった。 <table><tr><th></th><th colspan="4">第 1 期</th><th colspan="5">第 2 期</th><th colspan="5">第 3 期</th></tr><tr><th>年</th><th>2004</th><th>2005</th><th>2006</th><th>2007</th><th>2008</th><th>2009</th><th>2010</th><th>2011</th><th>2012</th><th>2013</th><th>2014</th><th>2015</th><th>2016</th><th>2017</th></tr><tr><td>コア</td><td>10</td><td>16</td><td>16</td><td>18</td><td>19</td><td>20</td><td>20</td><td>20</td><td>20</td><td>20</td><td>20</td><td>20</td><td>20</td><td>20</td></tr><tr><td>準コア</td><td>0</td><td>8</td><td>14</td><td>19</td><td>25</td><td>29</td><td>28</td><td>28</td><td>28</td><td>28</td><td>28</td><td>28</td><td>28</td><td>28</td></tr><tr><td>計</td><td>10</td><td>24</td><td>30</td><td>37</td><td>44</td><td>49</td><td>48</td><td>48</td><td>48</td><td>48</td><td>48</td><td>48</td><td>48</td><td>48</td></tr></table> 一般サイト ・サイト数は第 1 期の森林 253 サイト、草原 53 サイトから、第 2 期には森林 345 サイト、草原 74 サイトとサイト数を増やした。そのうち第 3 期に解析可能なデータが取得できたサイト数は森林 319 サイト、草原 70 サイトであった。 森林サイト <table><tr><th>標高帯 \ 国土 10 区分</th><th>1</th><th>2</th><th>3</th><th>4</th><th>5</th><th>6</th><th>7</th><th>8</th><th>9</th><th>10</th><th>総計</th></tr><tr><td>2250m</td><td></td><td></td><td>1</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>1</td></tr><tr><td>2000m</td><td></td><td></td><td></td><td>2</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>2</td></tr><tr><td>1750m</td><td>1</td><td></td><td></td><td>5</td><td></td><td></td><td></td><td>1</td><td></td><td></td><td>7</td></tr><tr><td>1500m</td><td></td><td></td><td>4</td><td>4</td><td></td><td>1</td><td></td><td>2</td><td></td><td></td><td>11</td></tr><tr><td>1250m</td><td></td><td></td><td>9</td><td>1</td><td>2</td><td>2</td><td></td><td>6</td><td></td><td></td><td>20</td></tr><tr><td>1000m</td><td>2</td><td></td><td>7</td><td>9</td><td>7</td><td>4</td><td>3</td><td>9</td><td></td><td></td><td>41</td></tr><tr><td>750m</td><td>2</td><td>2</td><td>3</td><td>10</td><td>6</td><td>4</td><td>7</td><td>10</td><td></td><td></td><td>44</td></tr><tr><td>500m</td><td>7</td><td>7</td><td>7</td><td>14</td><td>13</td><td>6</td><td>16</td><td>13</td><td>2</td><td></td><td>85</td></tr><tr><td>250m</td><td>11</td><td>15</td><td>11</td><td>15</td><td>17</td><td>21</td><td>10</td><td>29</td><td>4</td><td>1</td><td>134</td></tr><tr><td>総計</td><td>23</td><td>24</td><td>42</td><td>60</td><td>45</td><td>38</td><td>36</td><td>70</td><td>6</td><td>1</td><td>345</td></tr></table> 一般サイト配置状況 1：北海道東部区域、2：北海道西部区域、3：本州中北部太平洋側区域、4：本州中北部日本海側区域、5：北陸・山陰区域、6：本州中部太平洋側区域、7：瀬戸内海周辺区域、8：紀伊半島・四国・九州区域、9：奄美・琉球諸島区域、10 小笠原諸島区域 出典：環境省自然環境局 生物多様性センター「モニタリングサイト 1000 森林・草原調査 2004-2017 年度とりまとめ報告書」（2020 年 3 月）p. 6, 14 ○第 4 期（平成 30～令和 4 年度）のサイト数：470 サイト <table><tr><th>サイトタイプ</th><th>サイト数</th></tr><tr><td>コアサイト</td><td>森林:20</td></tr><tr><td>準コアサイト</td><td>森林:20</td></tr><tr><td>一般サイト</td><td>森林:344 草原:78</td></tr></table> 出典：環境省 自然環境局生物多様性センター「モニタリングサイト 1000 森林・草原調査 2004-2022 年度とりまとめ報告書（速報版）」（2024 年 8 月）p. 1		第 1 期				第 2 期					第 3 期					年	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	コア	10	16	16	18	19	20	20	20	20	20	20	20	20	20	準コア	0	8	14	19	25	29	28	28	28	28	28	28	28	28	計	10	24	30	37	44	49	48	48	48	48	48	48	48	48	標高帯 \ 国土 10 区分	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	総計	2250m			1								1	2000m				2							2	1750m	1			5				1			7	1500m			4	4		1		2			11	1250m			9	1	2	2		6			20	1000m	2		7	9	7	4	3	9			41	750m	2	2	3	10	6	4	7	10			44	500m	7	7	7	14	13	6	16	13	2		85	250m	11	15	11	15	17	21	10	29	4	1	134	総計	23	24	42	60	45	38	36	70	6	1	345	サイトタイプ	サイト数	コアサイト	森林:20	準コアサイト	森林:20	一般サイト	森林:344 草原:78
	第 1 期				第 2 期					第 3 期																																																																																																																																																																																																														
年	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017																																																																																																																																																																																																										
コア	10	16	16	18	19	20	20	20	20	20	20	20	20	20																																																																																																																																																																																																										
準コア	0	8	14	19	25	29	28	28	28	28	28	28	28	28																																																																																																																																																																																																										
計	10	24	30	37	44	49	48	48	48	48	48	48	48	48																																																																																																																																																																																																										
標高帯 \ 国土 10 区分	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	総計																																																																																																																																																																																																													
2250m			1								1																																																																																																																																																																																																													
2000m				2							2																																																																																																																																																																																																													
1750m	1			5				1			7																																																																																																																																																																																																													
1500m			4	4		1		2			11																																																																																																																																																																																																													
1250m			9	1	2	2		6			20																																																																																																																																																																																																													
1000m	2		7	9	7	4	3	9			41																																																																																																																																																																																																													
750m	2	2	3	10	6	4	7	10			44																																																																																																																																																																																																													
500m	7	7	7	14	13	6	16	13	2		85																																																																																																																																																																																																													
250m	11	15	11	15	17	21	10	29	4	1	134																																																																																																																																																																																																													
総計	23	24	42	60	45	38	36	70	6	1	345																																																																																																																																																																																																													
サイトタイプ	サイト数																																																																																																																																																																																																																							
コアサイト	森林:20																																																																																																																																																																																																																							
準コアサイト	森林:20																																																																																																																																																																																																																							
一般サイト	森林:344 草原:78																																																																																																																																																																																																																							
4. 調査目的	【モニタリングサイト 1000 全体の目的】 ・モニタリングサイト 1000 は、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としている。 出典：環境省生物多様性 Web サイト「モニタリングサイト 1000_目的と特徴」																																																																																																																																																																																																																							

5. 調査主体	環境省																																										
6. 調査頻度等	【調査開始】平成 16 年度 【調査時期】 ・ 5 年を一期として実施。これまでに計 4 回実施 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 ・ 各サイトの調査項目、調査頻度 <table><tr><td>コアサイト</td><td>原則として、毎木調査、落葉落枝・落下種子調査、地表徘徊性甲虫調査、鳥類調査を毎年実施</td></tr><tr><td>準コアサイト</td><td>原則として、毎木調査、鳥類調査を 5 年毎に実施</td></tr><tr><td>一般サイト</td><td>鳥類調査を 5 年に 1 度実施</td></tr></table>	コアサイト	原則として、毎木調査、落葉落枝・落下種子調査、地表徘徊性甲虫調査、鳥類調査を毎年実施	準コアサイト	原則として、毎木調査、鳥類調査を 5 年毎に実施	一般サイト	鳥類調査を 5 年に 1 度実施																																				
コアサイト	原則として、毎木調査、落葉落枝・落下種子調査、地表徘徊性甲虫調査、鳥類調査を毎年実施																																										
準コアサイト	原則として、毎木調査、鳥類調査を 5 年毎に実施																																										
一般サイト	鳥類調査を 5 年に 1 度実施																																										
7. 調査データの蓄積状況	・ 4 期分 ・ 環境省生物多様性センターWeb サイト「データファイル」 (https://www.biodic.go.jp/moni1000/findings/data/) にてデータが公開されている。 ・ 解析結果を含む以下の報告書が公刊されている。 ・ 「3. 調査地点数」のとおり、例えば森林の第 4 期一般サイトは 343 であるが、第 1 期は 253 サイトであるなど、全てのサイトについて、経時的に扱えるデータあるわけではない。コアサイト及び準コアサイトについては、経時的に扱えるデータある程度蓄積されている。 <table><tr><td colspan="2">2004-2022 年度とりまとめ報告書(速報版)</td></tr><tr><td>2023 年度</td><td>陸生鳥類調査報告書</td></tr><tr><td>2023 年度</td><td>森林・草原調査報告書</td></tr><tr><td>2022 年度</td><td>陸生鳥類調査報告書</td></tr><tr><td>2022 年度</td><td>森林・草原調査報告書</td></tr><tr><td>2021 年度</td><td>陸生鳥類調査報告書</td></tr><tr><td>2021 年度</td><td>森林・草原調査報告書</td></tr><tr><td>2020 年度</td><td>陸生鳥類調査報告書</td></tr><tr><td>2020 年度</td><td>炭素循環動態把握調査報告書</td></tr><tr><td>2020 年度</td><td>森林・草原調査報告書</td></tr><tr><td>2019 年度</td><td>陸生鳥類調査報告書</td></tr><tr><td>2019 年度</td><td>炭素循環動態把握調査報告書</td></tr><tr><td>2019 年度</td><td>森林・草原調査報告書</td></tr><tr><td colspan="2">森林・草原調査 2004-2017 年度とりまとめ報告書</td></tr><tr><td>平成 30 年度</td><td>陸生鳥類調査報告書</td></tr><tr><td>平成 30 年度</td><td>炭素循環動態把握調査報告書</td></tr><tr><td>平成 30 年度</td><td>森林・草原調査報告書</td></tr><tr><td>平成 29 年度</td><td>陸生鳥類調査報告書</td></tr><tr><td>平成 29 年度</td><td>炭素循環動態把握調査報告書</td></tr><tr><td>平成 29 年度</td><td>森林・草原調査業務報告書</td></tr><tr><td>平成 28 年度</td><td>陸生鳥類調査報告書</td></tr></table>	2004-2022 年度とりまとめ報告書(速報版)		2023 年度	陸生鳥類調査報告書	2023 年度	森林・草原調査報告書	2022 年度	陸生鳥類調査報告書	2022 年度	森林・草原調査報告書	2021 年度	陸生鳥類調査報告書	2021 年度	森林・草原調査報告書	2020 年度	陸生鳥類調査報告書	2020 年度	炭素循環動態把握調査報告書	2020 年度	森林・草原調査報告書	2019 年度	陸生鳥類調査報告書	2019 年度	炭素循環動態把握調査報告書	2019 年度	森林・草原調査報告書	森林・草原調査 2004-2017 年度とりまとめ報告書		平成 30 年度	陸生鳥類調査報告書	平成 30 年度	炭素循環動態把握調査報告書	平成 30 年度	森林・草原調査報告書	平成 29 年度	陸生鳥類調査報告書	平成 29 年度	炭素循環動態把握調査報告書	平成 29 年度	森林・草原調査業務報告書	平成 28 年度	陸生鳥類調査報告書
2004-2022 年度とりまとめ報告書(速報版)																																											
2023 年度	陸生鳥類調査報告書																																										
2023 年度	森林・草原調査報告書																																										
2022 年度	陸生鳥類調査報告書																																										
2022 年度	森林・草原調査報告書																																										
2021 年度	陸生鳥類調査報告書																																										
2021 年度	森林・草原調査報告書																																										
2020 年度	陸生鳥類調査報告書																																										
2020 年度	炭素循環動態把握調査報告書																																										
2020 年度	森林・草原調査報告書																																										
2019 年度	陸生鳥類調査報告書																																										
2019 年度	炭素循環動態把握調査報告書																																										
2019 年度	森林・草原調査報告書																																										
森林・草原調査 2004-2017 年度とりまとめ報告書																																											
平成 30 年度	陸生鳥類調査報告書																																										
平成 30 年度	炭素循環動態把握調査報告書																																										
平成 30 年度	森林・草原調査報告書																																										
平成 29 年度	陸生鳥類調査報告書																																										
平成 29 年度	炭素循環動態把握調査報告書																																										
平成 29 年度	森林・草原調査業務報告書																																										
平成 28 年度	陸生鳥類調査報告書																																										

	平成 28 年度 炭素循環動態調査報告書 平成 28 年度 森林・草原調査報告書 平成 27 年度 陸生鳥類調査報告書 平成 27 年度 炭素循環動態調査報告書 平成 27 年度 森林・草原調査報告書 平成 26 年度 陸生鳥類調査報告書 平成 26 年度 森林・草原調査報告書 森林・草原調査 第 2 期とりまとめ報告書 概要版 森林・草原調査 第 2 期とりまとめ報告書 平成 25 年度 森林・草原調査報告書 平成 24 年度 森林・草原調査報告書 平成 23 年度 森林・草原調査報告書 平成 22 年度 森林・草原調査報告書 平成 21 年度 森林・草原調査業務報告書 森林・草原調査 第 1 期とりまとめ報告書 平成 20 年度 森林・草原調査業務報告書 平成 19 年度 森林調査業務報告書 出典：・環境省生物多様性センターWeb サイト「森林・草原調査」 (https://www.biodic.go.jp/moni1000/forest.html)										
8. 調査対象生物 分類群	・維管束植物（※樹木）、昆虫類（※地表徘徊性甲虫）、鳥類  図 森林・草原調査の指標生物群。指標性と生態系における役割 出典：環境省自然環境局生物多様性センター「モニタリングサイト 1000 森林・草原調査 2004-2017 年度とりまとめ報告書」（2020 年 3 月）p. 1										
9. 調査項目	<table border="1"> <thead> <tr> <th>調査項目</th><th>調査内容</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>毎木調査</td><td>森林の構成種、幹の胸高周囲長及び成長量等</td></tr> <tr> <td>落葉落枝・落下種子調査</td><td>落葉落枝量及び種子の樹種及び種子生産量等</td></tr> <tr> <td>地表徘徊性甲虫調査</td><td>甲虫の種類及び個体数等</td></tr> <tr> <td>陸生鳥類調査</td><td>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</td></tr> </tbody> </table> 出典：環境省生物多様性センターWeb サイト「森林・草原調査」 (https://www.biodic.go.jp/moni1000/forest.html)	調査項目	調査内容	毎木調査	森林の構成種、幹の胸高周囲長及び成長量等	落葉落枝・落下種子調査	落葉落枝量及び種子の樹種及び種子生産量等	地表徘徊性甲虫調査	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
調査項目	調査内容										
毎木調査	森林の構成種、幹の胸高周囲長及び成長量等										
落葉落枝・落下種子調査	落葉落枝量及び種子の樹種及び種子生産量等										
地表徘徊性甲虫調査	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										

10. 調査方法

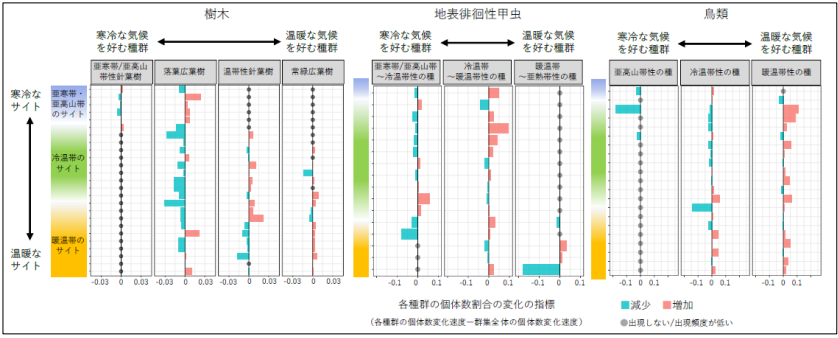
- ・現地調査
- ・各調査項目の具体的調査方法は、下表のとおり。

調査項目	調査方法
毎木調査	・年 1 回 ・1ha 内の胸高周囲長 15cm 以上の全生木 ・タグ番号、位置、種名、胸高周囲長を記録 [付随調査] 林内景観写真（定点写真）の撮影
落葉落枝・落下種子調査	・月 1 回 ・リターシードトラップ（25 基）を設置 ・器官別（葉・枝・繁殖器官・その他）の乾重を記録 ・樹種別の種子/果実の個数・乾重を記録
地表徘徊性甲虫調査	・5 定点、年 4 回 ・ピットフォールトラップ（4 基）を 3 日間開放 ・全甲虫個体の種名、性別、乾重を記録 [付随調査] 林床植生被度、堆積落葉層、土壌、セルロース分解試験
陸生鳥類調査	・5 定点、繁殖期・越冬期に各 2 日 ・スポットセンサス。半径 50m 以内を 10 分観察×2 回 ・種名、個体数、位置を記録 [付随調査] 植生概況調査

出典：環境省生物多様性センターWeb サイト「森林・草原調査」
(<https://www.biodic.go.jp/moni1000/forest.html>)

- ・森林・草原調査マニュアルは、以下のとおり。

・モニタリングサイト 1000 森林・草原調査 コアサイト設定・毎木調査マニュアル Ver. 3 2018 年 4 月 改訂 Ver. 2 2010 年 10 月 改訂 Ver. 1 2004 年 7 月 作成 ・モニタリングサイト 1000 森林・草原調査 落葉落枝・落下種子調査マニュアル Ver. 1 2004 年 7 月 作成 Ver. 2 2010 年 10 月 改訂 Ver. 3 2015 年 9 月 改訂 Ver. 4 2019 年 12 月 改訂 ・モニタリングサイト 1000 森林・草原調査 地表徘徊性甲虫調査 2022 年 4 月改訂版 ・モニタリングサイト 1000 森林・草原調査 セルロースフィルター分解試験マニュアル 2011 年 7 月改訂版
--

	・モニタリングサイト 1000 森林・草原の鳥類調査ガイドブック（スポットセンサス） 2009 年 4 月改訂版 ・モニタリングサイト 1000 森林・草原の鳥類調査ガイドブック（ラインセンサス） 2006 年 3 月改訂版 ※鳥類調査について、ラインセンサスからスポットセンサスに変更された。ラインセンサスよりも調査範囲が狭くなるが、鳥の記録漏れが増えてしまうということはないとされている。 ・環境省モニタリングサイト 1000 森林・草原の鳥類調査ガイドブック 植生調査の方法 2008 年 3 月 21 日 発行	
11. 生物多様性の質の変化等に関する記述	気候変動の影響 ・樹木・地表徘徊性甲虫・鳥類ともに、全国の森林でより温暖な地域の構成に近づく傾向が見られた。  図 コア・準コアサイトにおける各指標生物群の構成の変化 多くのサイトで、寒冷な気候を好む種群が相対的に減少し、温暖な気候を好む種群が相対的に増加する傾向が見られる。地表徘徊性甲虫と鳥類は、亜高山帯や冷温帯の森林（北海道、本州の高標高地のサイト等）で特にその傾向が見られる。 出典：環境省 自然環境局生物多様性センター「モニタリングサイト 1000 森林・草原調査 2004-2022 年度とりまとめ報告書（速報版）」（2024 年 8 月）p. 1 ・本事業を通じて、気候変動による漸進的な変化（平均気温の変化（上昇）、降水量の変化など）への森林・草原生態系の反応については、樹木の生活形ごとの割合、地表徘徊性甲虫の分類群ごとの個体数に、気温上昇も一因と考える経年変化が確認された。 ・気候帯別に変化をまとめると、亜寒帯・亜高山帯の森林では、<u>亜寒帯・亜高山帯性針葉樹の割合が減少し、落葉広葉樹の割合が増加する傾向にあった。</u>冷温帯と暖温帯の移行帯の森林では、<u>落葉広葉樹の割合が減少する一方で、常緑広葉樹と温帯性針葉樹の割合が増加し、また冷温帯の森林で優占度の高い <i>Pterostichus</i> 属の甲虫が減少する一方で、より温暖な森林で優占度の高い <i>Synuchus</i> 属の甲虫が増加する傾向にあった。</u> 出典：環境省自然環境局生物多様性センター「モニタリングサイト 1000 森林・草原調査 2004-2017 年度とりまとめ報告書」（2020 年 3 月）p. 10 開発などの人間活動の影響	

森林の孤立化が進んだサイトほど、確認されなくなった鳥類の種数が多かった。

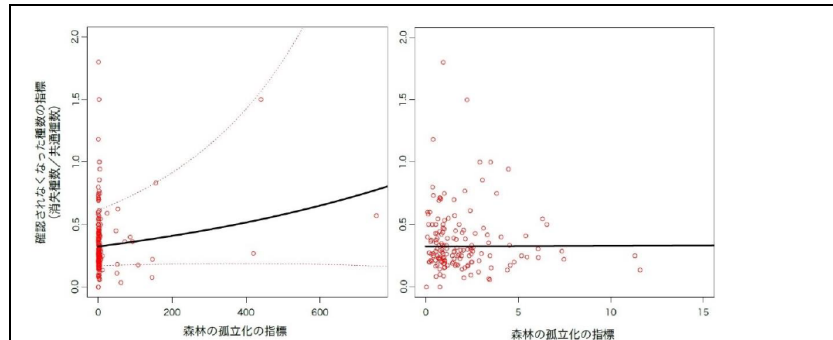


図 森林の孤立化の程度と確認されなくなった鳥類種数の関係（左図：全体、右図：部分拡大）

※消失種数：第3期（2013–2017）には確認していたが、第4期（2018–2022）では確認されなくなった種数、共通種数：第3期及び第4期で共通して確認された種数

※森林の孤立化の指標：調査サイトの森林周囲長÷面積

森林が孤立化しているほど、第3期（2013–2017）から第4期（2018–2022）にかけて見られなくなった種が多い。

出典：環境省 自然環境局生物多様性センター「モニタリングサイト1000 森林・草原調査 2004–2022 年度とりまとめ報告書（速報版）」（2024年8月）p. 1

シカの分布拡大・密度増加の鳥類への影響

コアサイト・準コアサイトでは、藪を利用する種の個体数が減少している傾向が第2期に引き続きみられている。また、それらの種に依存する托卵性の鳥類への影響も示唆されている。シカの影響が顕著でないサイトにおいては藪を利用する鳥類でのこうした傾向は認められなかった。

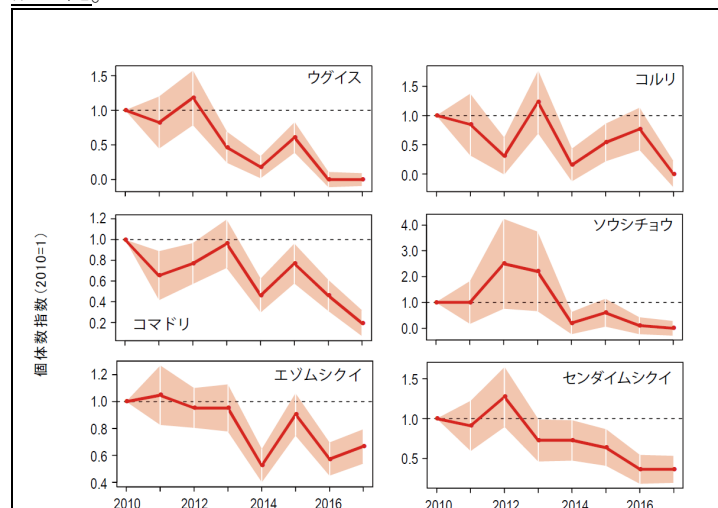
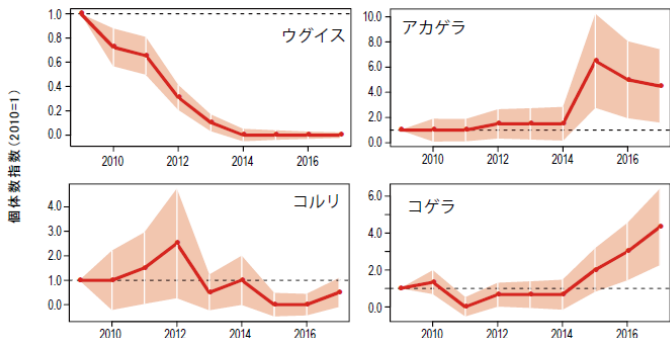
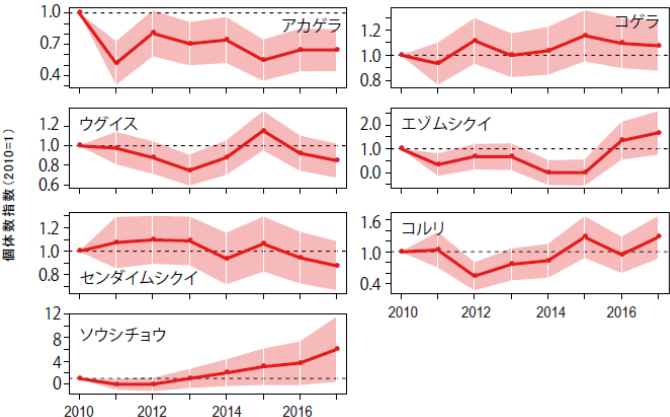


図 大山沢サイトで減少している下層植生を利用する鳥類
※2010年の個体数を1とした相対的な個体数指数。線が推定値、網掛けが信頼区間。以下の図も同様

	 図 苦小牧で減少している下層植生を利用する鳥と増加しているキツツキ類  図 シカの影響が顕著でないサイトにおける各種鳥類の個体数の増減 出典：環境省自然環境局生物多様性センター「モニタリングサイト 1000 森林・草原調査 2004-2017 年度とりまとめ報告書」(2020 年 3 月) pp. 13-14
12. 当該調査の課題	・「モニタリングサイト 1000 森林・草原調査 2004-2017 年度とりまとめ報告書」(2020 年 3 月)に、「第 4 期に向けた課題と展望」として以下の点が挙げられている。 ○サイト配置及び調査手法の改善 ○持続可能な調査体制 ○情報の共有・管理及び発信 ○結果の保全施策への活用 ○国際的枠組みとの連携 ・例えば「サイト配置及び調査手法の改善」について、「第 4 期に向けた課題と展望」として次のことが示されている。 <第 4 期に向けた課題と展望> ○調査サイトの配置 ※調査の継続性等に関する課題 ・一方で、遠隔地の調査サイト等では、調査予算や調査体制の面から、これまで調査未実施のサイト（西表：準コア）や、継続が困難になる可能性のあるサイト（小笠原石門：準コア）、一部の調査項目を中止したサイト（小佐渡：コア）も生じている。 ⇒国立公園や世界自然遺産登録地等、調査の継続が特に重要と考えられるサイトもあることから、調査の実施・継続に向け

	た検討が必要である。 ・一般サイトでは台風等で被災した林道等が復旧されないため、アクセスできないサイトがあった。このような状況は今後も継続して発生する可能性があるため、植生や標高帯に留意しつつ、近傍にサイトを変更する等の対応が必要となってくる。 ⇒サイトを変更する場合には、その変更履歴等を確実に残すとともに、解析にあたっては、同一地点として扱えるかの検討が必要。今後、変更を必要とする調査サイトの事例を元に、基準の検討を行う。 ○調査手法の改善 <u>※調査の効率化等に関する課題</u> ・落葉落枝・落下種子調査では、仕分け手法やサイト間の仕分け精度のすり合わせに必要な支援ツール（例：仕分け対象種リスト、仕分け作業フロー、判別のポイント図等）を整理し、サイト間で共有していく重要性が、仕分け講習会において明かになった。今後引き続き、九州・沖縄地方の常緑広葉樹林サイトを試行対象に、支援ツール作成とホームページ上の共有を進める。 ・九州・沖縄地区の常緑広葉樹林サイトを対象に実施した講習会参加者へのアンケートで、講習会開催の有効性が挙げられており、今後は他の地域・森林タイプのサイトへの展開も検討する。 ・種子がごく小さく、かつ数の多い種については、一定数のサンプル中の不稔種子の割合から、全体の不稔種子指数を換算する方法等も引き続き検討する。
13. 出典	・環境省自然環境局生物多様性センター「モニタリングサイト 1000 森林・草原調査 2004-2017 年度とりまとめ報告書」（2020 年 3 月） ・環境省 自然環境局生物多様性センター「モニタリングサイト 1000 森林・草原調査 2004-2022 年度とりまとめ報告書（速報版）」（2024 年 8 月） ・環境省生物多様性センターWeb サイト「森林・草原調査」 (https://www.biodic.go.jp/moni1000/forest.html)

2) 里地調査

1. 調査名称	モニタリングサイト 1000-里地調査
2. 調査点の設定方法	・調査サイトには、100 年間続けることを目指して複数項目にわたる総合的な調査を実施する「コアサイト」と、1 項目以上の調査項目を 5 年間以上行う「一般サイト」の 2 種類がある。 ○コアサイト ・全国の典型的な里地里山で複数項目にわたる総合的な調査を長期間実施することを目的としており、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 ・コアサイトに比べて調査項目数や調査期間を少なく設定し（9 項目の調査項目のうち任意の 1 項目以上の調査を最低 5 年間実施）、なるべく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。 ・一般サイトは、<u>公募による</u>。 出典：環境省自然環境局生物多様性センター「重要生態系監視地域モニタリング推進事業（モニタリングサイト 1000）里地調査第 1 期取りまとめ報告書」（平成 21（2009）年 3 月）p. 5 等 【設定方法に関する特性等】 ・調査サイトは、<u>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</u>。 ・里地調査の一般サイトは全国から公募したため、農林業が営まれているような一般的な里地里山よりも、<u>観察会や調査などの市民活動が活発に行われている場所が多い</u>。<u>調査サイトは、全体として低標高域の都市近郊に偏って分布している</u>。 ・里地調査サイトは、全体として低標高域の都市近郊に偏って分布しているものの、全ての都道府県に調査サイトが設定されていること等から、日本の中に見られる里地里山をある程度は代表する形で設置されているといえる。一方で、一般的な里地里山と比較すると<u>市民による様々な活動が盛んに行われていると想定されることから、より多くの人々が関心を寄せ、自然とのふれあいの場として重要な場所で調査が行われていると考えられる</u>。また、里地里山での市民活動は<u>その地域で特に生物多様性が良好に保たれている（例：様々な種類の動植物が生息・生育している、ホタル類などがたくさん見られる）場所が選ばれやすく、生物多様性の保全の観点からも重要度が高い場所が多い可能性</u>がある。 出典：環境省自然環境局生物多様性センター「重要生態系監視地域モニタリング推進事業（モニタリングサイト 1000）里地調査 2005-2022 年度とりまとめ報告書」（2024 年 10 月）pp. 10-11

3. 調査地点数	・コアサイト：平成 17 年度～、18 サイト（第 5 期） ・一般サイト：平成 20 年度～、公募で選考、5 年に一度更新、185 サイト（第 5 期） ※期により変動がある。 <table><thead><tr><th>期</th><th>コアサイト</th><th>第2期開始サイト</th><th>第3期開始サイト</th><th>第4期開始サイト</th><th>第5期開始サイト</th></tr></thead><tbody><tr><td>第1期 (2005-2007)</td><td>3</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>第2期 (2008-2012)</td><td>18</td><td>179</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>第3期 (2013-2017)</td><td>18</td><td>126</td><td>48</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>第4期 (2018-2022)</td><td>18</td><td>106</td><td>35</td><td>78</td><td>0</td></tr><tr><td>第5期 (2023)</td><td>18</td><td>91</td><td>26</td><td>48</td><td>20</td></tr></tbody></table> 図 第 1～5 期のサイト数 ※各年の 4 月時点の登録サイト数 出典：環境省自然環境局生物多様性センター「重要生態系監視地域モニタリング推進事業（モニタリングサイト 1000）里地調査 2005-2022 年度とりまとめ報告書」（2024 年 10 月）p. 4	期	コアサイト	第2期開始サイト	第3期開始サイト	第4期開始サイト	第5期開始サイト	第1期 (2005-2007)	3	0	0	0	0	第2期 (2008-2012)	18	179	0	0	0	第3期 (2013-2017)	18	126	48	0	0	第4期 (2018-2022)	18	106	35	78	0	第5期 (2023)	18	91	26	48	20
期	コアサイト	第2期開始サイト	第3期開始サイト	第4期開始サイト	第5期開始サイト																																
第1期 (2005-2007)	3	0	0	0	0																																
第2期 (2008-2012)	18	179	0	0	0																																
第3期 (2013-2017)	18	126	48	0	0																																
第4期 (2018-2022)	18	106	35	78	0																																
第5期 (2023)	18	91	26	48	20																																
4. 調査目的	【モニタリングサイト 1000 全体の目的】 ・モニタリングサイト 1000 は、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としています。 出典：環境省生物多様性 Web サイト「モニタリングサイト 1000_目的と特徴」（https://www.biodic.go.jp/monil000/purpose.html）																																				
5. 調査主体	・環境省生物多様性センター ・各調査サイトでは、地域の市民が調査の担い手となっている。具体的には、各地域で観察会や自然保護活動を行ってきた地元市民団体が中心となっているほか、企業や高校・大学のクラブ、博物館や動物園などの組織、個人の方まで、毎年 1,000 人以上の方が調査員として参加している。 出典：環境省自然環境局生物多様性センター「重要生態系監視地域モニタリング推進事業（モニタリングサイト 1000）里地調査 2005-2022 年度とりまとめ報告書」（2024 年 10 月）p. 4																																				
6. 調査頻度等	【調査開始】平成 17 年度 【調査時期】 第 1 期：平成 17～19 年度（以降、5 年ごとに 1 期） 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 各サイトの調査項目、調査頻度 ・調査項目ごとの調査頻度は、「9. 調査項目」の最右列のとおり。																																				

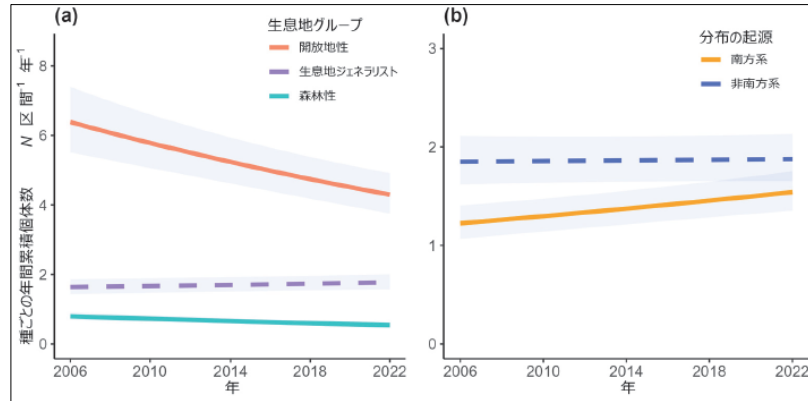
	・実施する調査項目の数や種類は、サイトごとに異なっている。「コアサイト」では、複数項目にわたる総合的な調査を実施し、一般サイトでは、1項目以上実施する。																														
7. 調査データの蓄積状況	4 期分 留意点 水環境調査の終了 ・調査に用いていた機材が生産中止等により入手困難になってしまった。また、調査の長期継続を念頭に、当初より調査員の負担を考え調査頻度を年4回としていたが、その測定結果からその水域の水質の特徴を捉えられているかの判断は難しいものがあった。さらに、調査実施サイトに地理的な偏りがあり、北海道・東北・山陰・四国地方でのデータが少ない状況で全国の里地里山に起きている水質変化について全体的な結果・傾向を導き出すことは困難であった。これらの課題によって、残念ながら里地調査の事業においては水環境調査を終了することとなった。 出典：環境省自然環境局生物多様性センター「重要生態系監視地域モニタリング推進事業（モニタリングサイト1000）里地調査 2005-2022 年度とりまとめ報告書」（2024 年 10 月）p. 109																														
8. 調査対象生物分類群	・植物、鳥類、哺乳類、水環境、両生類、昆虫類																														
9. 調査項目	・「コアサイト」では、複数項目にわたる総合的な調査を実施し、一般サイトでは、1項目以上実施する。実施する調査項目の数や種類は、サイトごとに異なっている。 ・調査項目ごとの調査方法、調査頻度は、以下のとおり。 <table><tr><th>調査項目</th><th>調査方法</th><th>調査頻度</th></tr><tr><td>植物相</td><td>調査ルート上の植物の種名</td><td>毎月1回</td></tr><tr><td>鳥類</td><td>調査ルート上の種名と個体数</td><td>繁殖期、越冬期に各6回</td></tr><tr><td>中・大型哺乳類</td><td>種名と自動撮影カメラによる撮影頻度</td><td>春～秋にカメラを設置</td></tr><tr><td>水環境</td><td>水位と流量、水温、Hp、透視度</td><td>毎月1回～年4回</td></tr><tr><td>カヤネズミ</td><td>調査区画内の巣の有無と環境条件</td><td>初夏と秋の年2回</td></tr><tr><td>カエル類</td><td>アカガエル類の卵塊数と環境条件</td><td>産卵期間中（冬）2週に1回程度</td></tr><tr><td>チョウ類</td><td>調査ルート上の種名と個体数</td><td>春～秋に月2回</td></tr><tr><td>ホタル類</td><td>成虫の個体数と環境条件</td><td>発生ピークまで7～10日に1回</td></tr><tr><td>植生図</td><td>相観植生図の作成</td><td>5年に1回</td></tr></table> 出典：環境省生物多様性センターWebサイト「里地調査」 (https://www.biodic.go.jp/moni1000/village.html)	調査項目	調査方法	調査頻度	植物相	調査ルート上の植物の種名	毎月1回	鳥類	調査ルート上の種名と個体数	繁殖期、越冬期に各6回	中・大型哺乳類	種名と自動撮影カメラによる撮影頻度	春～秋にカメラを設置	水環境	水位と流量、水温、Hp、透視度	毎月1回～年4回	カヤネズミ	調査区画内の巣の有無と環境条件	初夏と秋の年2回	カエル類	アカガエル類の卵塊数と環境条件	産卵期間中（冬）2週に1回程度	チョウ類	調査ルート上の種名と個体数	春～秋に月2回	ホタル類	成虫の個体数と環境条件	発生ピークまで7～10日に1回	植生図	相観植生図の作成	5年に1回
調査項目	調査方法	調査頻度																													
植物相	調査ルート上の植物の種名	毎月1回																													
鳥類	調査ルート上の種名と個体数	繁殖期、越冬期に各6回																													
中・大型哺乳類	種名と自動撮影カメラによる撮影頻度	春～秋にカメラを設置																													
水環境	水位と流量、水温、Hp、透視度	毎月1回～年4回																													
カヤネズミ	調査区画内の巣の有無と環境条件	初夏と秋の年2回																													
カエル類	アカガエル類の卵塊数と環境条件	産卵期間中（冬）2週に1回程度																													
チョウ類	調査ルート上の種名と個体数	春～秋に月2回																													
ホタル類	成虫の個体数と環境条件	発生ピークまで7～10日に1回																													
植生図	相観植生図の作成	5年に1回																													
10. 調査方法	・現地調査 ・各調査項目の具体的調査方法は、下表のとおり。 <table><tr><th>調査項目</th><th>調査方法（概要）</th></tr><tr><td>植物相</td><td>・毎月1回</td></tr></table>	調査項目	調査方法（概要）	植物相	・毎月1回																										
調査項目	調査方法（概要）																														
植物相	・毎月1回																														

		・調査ルート上で確認された植物の種名と有性繁殖器官（つぼみ・花・実・孢子）を記録。記録の対象となる植物は、草本植物（種子植物とシダ植物）全て ※同定の困難なグループ（シダ植物、イネ科、カヤツリグサ科など）は、アドバイスを得られる専門家がいなかった場合には調査対象から除外しても構わない
	鳥類	・繁殖期、越冬期それぞれで6回の調査を実施 ・繁殖期と越冬期に調査ルートを一定の速度で歩いて、半径50m以内で確認された鳥類の種名・個体数を記録
	中大型哺乳類	・5～10月頃（全国比較が可能な、落葉広葉樹林の展葉後～落葉前の時期） ・赤外線センサー付き自動撮影カメラ3台を、森林内の獣道など哺乳類が通過していると思われる場所に設置し、約1ヶ月ごとに回収を行い電池交換などのメンテナンスをした上で再設置。カメラから写真データを回収し、写真に写った中・大型哺乳類を同定
	水環境	・各季節1回ずつ、1、4、7、10月の年4回（任意で毎月1回） ・水温：棒状温度計で測定 ・水位：（任意）水位標の値を記録 ・流量：AもしくはBの方法で測定 A) 水路の断面積と流速から算出 B) バケツや目盛り付きカップを使って測定 ・透視度：透視度計を使って測定 ・水色：フォーレル（青・黄色系列）、ウーレ（緑・褐色系列）の水色計を使用 ・pH：BTB溶液などの指示薬を用い、比色法で測定
	カヤネズミ	・初夏（6月頃）と秋（11月頃）の年2回 ・カヤネズミの営巣しそうな草丈の高いイネ科・カヤツリグサ科の植物群落の位置と輪郭を地図に記録した後、各調査区画の環境条件（植物の優占種、おおよその面積階級、土地利用、カヤ原の管理状況、人工物の有無）と、巣の有無を記録
	カエル類	・アカガエル類の産卵期間におよそ2週間に1度の頻度で実施 ・アカガエル類（主にニホンアカガエル・ヤマアカガエル・エゾアカガエル）を調査対象種として、それぞれの調査地区で確認される新しい卵塊の数をすべてカウント
	チョウ類	・チョウの発生期（主に4月から11月上旬）にかけて、月に2回の頻度で実施 ・設定した調査ルートを一定の速度で歩き、ルートの左右、前方、上方それぞれ約5mの範囲で確認されたチョウの種名と種ごとの個体数を区間ごとに記録
	ホタル類	・ホタルの発生時期に、個体数が最大を迎えるまで最低10日に1度の頻度で実施 ・ゲンジボタルとヘイケボタルを調査対象種として、それぞれの調査区画内で確認される成虫をカウントし、その年の最大発生個体数を記録・モニタリング

	植生図 ・ 5 年間サイクルの 1 期ごと（例えば第 5 期は令和 5～9 年度）に 1 回作成 ・ 航空写真や過去の植生図を参考にしながら地図に植生タイプの境界線を描いて下図を用意し、現地を踏査して植生タイプとその境界線を明らかにしていく。その結果をもとに、一枚の地図に境界線を清書し、植生タイプの凡例ごとに色を塗って相観植生図を完成させる。 出典：各調査マニュアル ・ 各調査項目に関する具体的調査方法は、以下の各調査マニュアルによる。 ・ モニタリングサイト 1000 里地調査マニュアル 植物相 Ver. 3. 2 (2023. May) ・ モニタリングサイト 1000 里地調査マニュアル 鳥類 Ver. 3. 2 (2023. May) 2023 年 5 月発行 ・ モニタリングサイト 1000 里地調査マニュアル 水環境 ver. 3. 1 (2015. Feb.) ・ モニタリングサイト 1000 里地調査マニュアル 哺乳類 Ver. 4. 4 (2023. May) ・ モニタリングサイト 1000 里地調査マニュアル カヤネズミ Ver. 3. 2 (2023. May) ・ モニタリングサイト 1000 里地調査マニュアル カエル類 Ver. 3. 2 (2023. May) ・ モニタリングサイト 1000 里地調査マニュアル チョウ類 Ver. 3. 2 (2023. May) ・ モニタリングサイト 1000 里地調査マニュアル ホタル類 Ver. 3. 2 (2023. May) ・ モニタリングサイト 1000 里地調査マニュアル 植生図 Ver. 3. 2 (2023. May)
11. 生物多様性の質の変化等に関する記述	(1) 種多様性と個体数 ・ <u>里地調査に加えてモニタリングサイト 1000 森林・草原調査のデータを用いて生息環境別に解析を行った結果、森に生息する鳥類は増加する一方、スズメやヒバリなどの農地や草地など開けた環境に生息する鳥類が減少傾向にあり、これらの減少には、管理放棄された里地里山の増加や気候変動（地球温暖化）が関わっている可能性が示された【BOX1】参照。</u> ・ 鳥類【BOX1】に加え、チョウ類【BOX2】と植物【BOX3】についても、<u>生息・生育環境別に増減傾向を解析した結果、森林性の種が増加傾向にある、または増減が認められない一方で、農地や草原、湿地などを含む開放地性の種が減少している傾向が示され、これは鳥類・チョウ類・植物の 3 分類群で共通していることが分かった。</u> 【BOX1】掲載図（鳥類関係） 森林の鳥 (21種) 調査期間全体：+0.7% 2015年以前 +2.1% 2015年以降 -0.9% 里山の鳥 (19種) 調査期間全体：-1.7% 2015年以前 -0.5% 2015年以降 -3.2% 農地の鳥 (7種) 調査期間全体：-2.8% 2015年以前 +0.2% 2015年以降 -7.4%(EN相当)

2009 年から 2020 年の生息環境ごとの鳥類の記録個体数の経年変化
 ※解析ワーキンググループ委員：片山直樹（農業・食品産業技術総合研究機構）研究報告

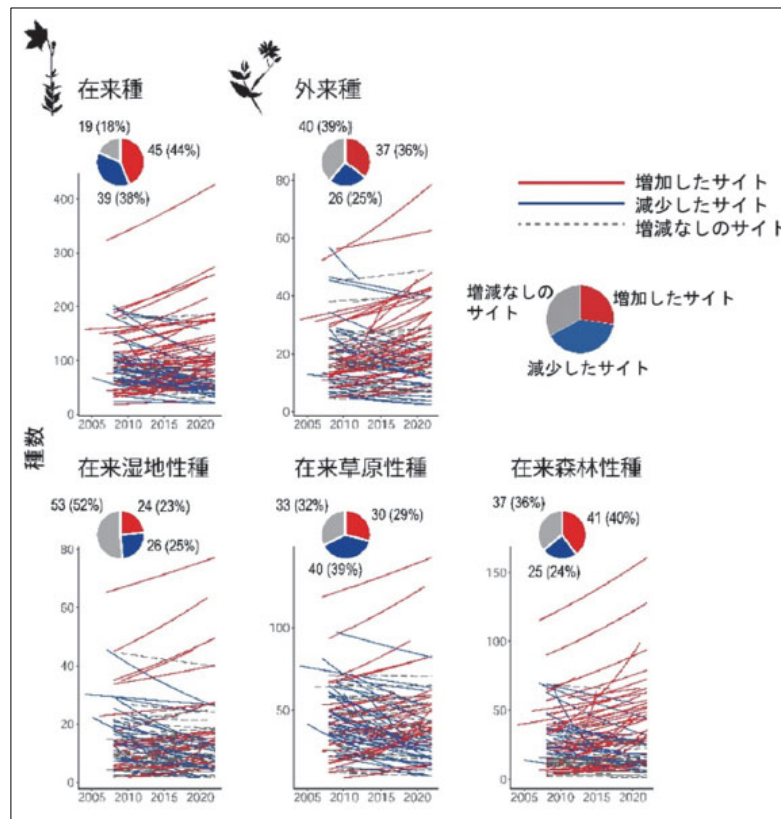
【BOX2】掲載図（チョウ類関係）



生息環境及び分布の起源に基づく生態的特性別のチョウ類の記録個体数の経年変化.

※解析ワーキンググループ委員：曾我昌史（東京大学）・解析協力者：久野真純（広島大学）研究報告

【BOX3】掲載図（植物関係）



生息地などの形質ごとの植物記録種数の経年変化の傾向

※解析ワーキンググループ委員：内田圭（東京都市大学）研究報告

出典：環境省自然環境局生物多様性センター「重要生態系監視地域モニタリング推進事業（モニタリングサイト1000）里地調査2005-2022年度とりまとめ報告書」（2024年10月）pp. 14-15, 18

(2) 大型哺乳類の分布拡大と生態系影響の状況

- ・環境条件アンケート調査※の結果から、ニホンジカによる二次林への深刻な食害影響があると回答したサイトの割合は第2期から増加し続け、第4期には全サイトの22.6%のサイトから報告された。また、約2割のサイトにおいて過去5年間に食害影響は増加したと回答があった。
- ・これらの森林への食害影響があると回答したサイトは、以前（1978年や2003年調査時）からニホンジカが分布していた地域に位置していたサイトが多く、特に被害の影響が深刻であるサイトは1978年や2003年調査時からニホンジカが分布していた地域に多かった。
- ・ニホンジカの被害がほとんどないと報告しているサイトの約半数は最近（2011年以降）になってニホンジカが分布を拡大した地域が多かった。これらの地域は将来的には食害の影響拡大が想定され、ニホンジカによる生態系被害の実態を今後も明らかにしていく必要がある。

※環境条件アンケート：

生物多様性への圧迫要因（Pressure：開発行為等）や保全対応策の実施状況（Response）に関する情報を収集等するため、第2期、第3期、第4期、各サイトの現地の調査主体に対して環境条件アンケート調査を実施している（5年に一度実施）。

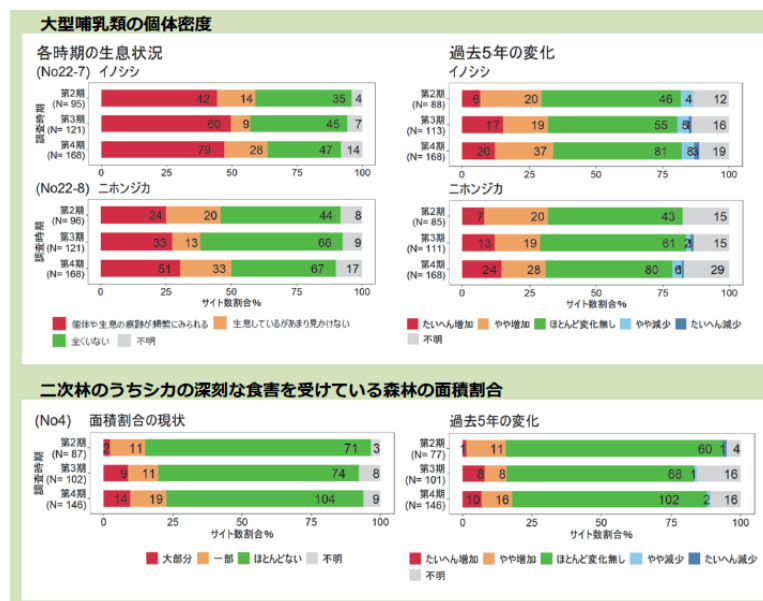


図 全国の調査サイトにおけるイノシシ・ニホンジカの生息状況（大型哺乳類の個体密度）と、ニホンジカの深刻な食害を受ける二次林の面積割合に関するアンケート調査の結果

左上のカッコ内の番号は環境条件アンケート調査の質問番号を示し、パーの数値は回答したサイト数を示す。

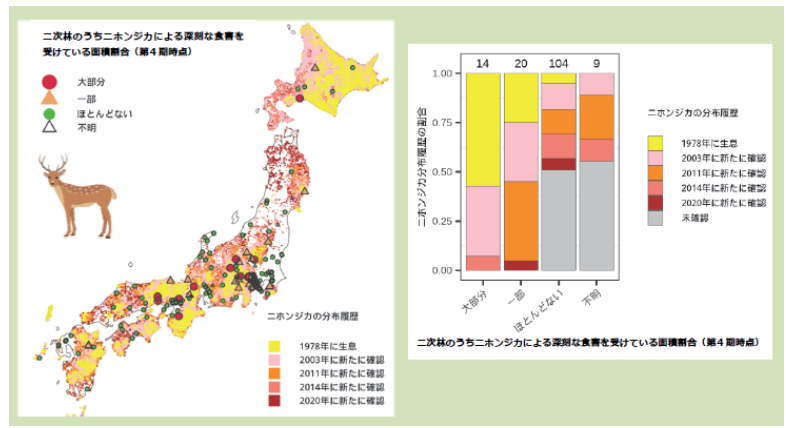


図 ニホンジカの分布の変化と二次林に食害影響があった調査サイトの分布(左)と、各食害状況に対するサイトのニホンジカの過去の分布履歴の割合(右)

ニホンジカの過去の分布履歴は自然環境保全基礎調査（環境省生物多様性センター、2004）及び環境省提供データ（環境省、2021bの元データ）に基づく。二次林のうちニホンジカによる深刻な食害を受けている面積割合（第4期時点）は、里地調査サイトへの環境条件アンケート結果（質問番号4）に基づく。右図は、二次林のうちニホンジカによる深刻な食害を受けている面積割合（第4期時点）の回答結果と、ニホンジカの分布履歴の2つのカテゴリーで区分した調査サイトの割合を表す。各バーの上記の数字は回答したサイト数を示す。

出典：環境省自然環境局生物多様性センター「重要生態系監視地域モニタリング推進事業（モニタリングサイト1000）里地調査 2005-2022年度とりまとめ報告書」（2024年10月）pp. 27, 29-30

12. 当該調査の課題

- ・調査サイトは特定の環境条件に偏って設置されており、こうした偏りは国や地域などの広い範囲で平均的な増減傾向を正確に評価する上での課題となっている。里地調査のサイトは一般公募により決まっているため、調査サイトの選定過程で偏りを完全に取り除くことは難しい。
- ・そのため、統計的なデータ解析による補正が検討されている。環境条件の偏りを考慮して平均的な増減傾向を評価するためには、どのような場所が調査サイトに選ばれやすいのかを明らかにすることが重要と考える。それによって、例えば、調査サイトに選ばれにくい環境で観察された結果により大きな重みを与えるなどの方法により、偏りを補正した傾向の評価ができるようになると期待される。
- ・上記の課題を踏まえ、第5期（令和5～9年度）の事業の方向性として、以下のことが示されている。

目指すべき姿

サイト配置の偏り・・・に由来する課題を解消し、日本全体の里地里山の生物多様性の現状を把握できている。

基本方針

現在サイト数が少ない地域でサイトを増やすため、集中的に広報を行うとともに、解析による補正手法を開発する。

- ・上記の課題を踏まえ、令和4年度に行われた第5期の一般サイトの公募に当たり、東北以北や日本海側で調査地が少ない状況から、特にこの地域での調査地の応募が呼びかけられた。

出典：環境省自然環境局生物多様性センター「重要生態系監視地域モニタリング推進事業

	(モニタリングサイト1000) 里地調査 2005-2022 年度とりまとめ報告書」(2024 年 10 月)、解析ワーキンググループ委員：深谷肇一(国立環境研究所) 「BOX26:調査サイトの地理分布:どこに設置されやすいのかを評価する(研究報告)」等 pp. 109-110, 114
13. 出典	・環境省生物多様性 Web サイト「モニタリングサイト 1000_目的と特徴」(https://www.biodic.go.jp/moni1000/purpose.html) ・環境省自然環境局生物多様性センター「重要生態系監視地域モニタリング推進事業(モニタリングサイト 1000) 里地調査第 1 期取りまとめ報告書」(平成 21 (2009) 年 3 月) ・環境省自然環境局生物多様性センター「重要生態系監視地域モニタリング推進事業(モニタリングサイト 1000) 里地調査 2005-2022 年度とりまとめ報告書」(2024 年 10 月) ・「モニタリングサイト 1000 里地調査マニュアル植物相 Ver. 3.2(2023. May)」等各調査マニュアル

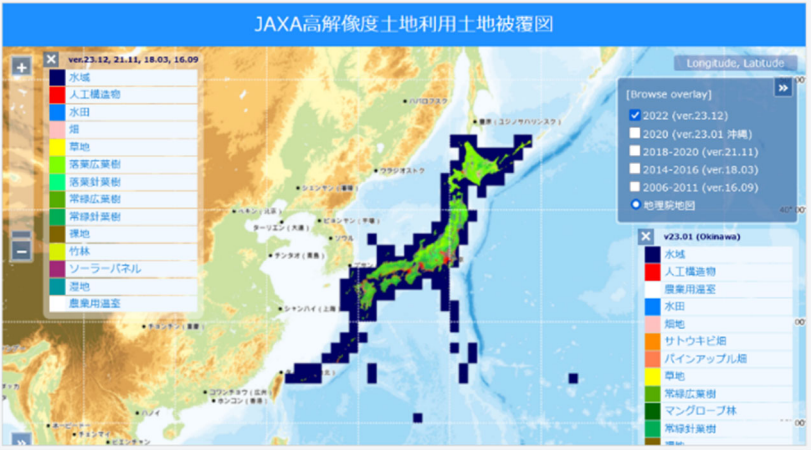
5. 日本長期生態学研究ネットワーク (JaLTER : Japan Long-Term Ecological Research Network)

1. 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) ※変動環境下における生態系の機能や動態を長期的な観測や野外実験によって明らかにするとともに、野外調査地（サイトと呼びます）や研究施設を互いに利活用した環境教育を実施するための学際的なサイトネットワーク
2. 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。 - コアサイト及び準サイトとして登録されるためには、JaLTER の運営委員会で審議されたのち、代表者委員会において承認されなくてはならない - 森林、草原、農地、湖沼、沿岸、海洋などのさまざまな調査地が参加している。 コアサイトの条件 - JaLTER の目的、社会的役割、活動目標にもとづいた活動をする研究者あるいは研究者グループが存在すること。 - 長期的な安定的活動を保証するために、サイトが所属している組織長からの承認文書が存在すること。ここでいう組織とは研究所、研究センター、学科・学部に対応する組織あるいはその上位組織を指している。 - 代表者委員会・運営委員会委員を担当する研究者が存在すること。情報管理委員会委員を担当する情報管理者が存在すること。 - 研究データの保管・共有についての方針やデータベース整備計画が存在すること。 - 学際的、長期的な生態学的調査や生態系観測が実施されていること。 - 国際長期生態学研究ネットワーク (International Long-Term Ecological Research: ILTER) から ILTER site としての要件を満たしていること。 準サイトの条件 - JaLTER の目的、社会的役割、活動目標にもとづいた活動をする研究者あるいは研究者グループが存在すること。 - 代表者委員会委員を担当する研究者が存在すること。 - 研究データの保管・共有についての方針やデータベース整備計画が存在すること。 - 学際的、長期的な生態学的調査や生態系観測が実施されていること。 【特性】 - コアサイト及び準コアサイトは、自然度の高いサイトに設定されてお

	り、ネイチャーポジティブの実現に向け、各地域の森林の今後の在り方の検討に当たってのレファレンスとしての役割を果たし得る。
3. 調査地点数	コアサイト（2023 年 4 月現在）： 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 注：複数の生態系タイプを含むサイトがあるため、合計は 23 を超える。 準サイト（2023 年 4 月現在）： 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
4. 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。
5. 調査主体	各サイトの組織
6. 調査頻度等	【調査開始】 2006 年 11 月に発足 【調査頻度】 各プロジェクト、各サイトによる。
7. 調査データの蓄積状況	各プロジェクト、各サイトによる。 データセットの公開について JaLTER の Web サイトを通じて、以下のプロジェクトに関するメタデータ等が公開されている。 1) JaLTER 承認プロジェクト 2) JaLTER プロジェクト 3) JaLTER サイトにおけるその他のプロジェクト
8. 調査対象生物分類群	各プロジェクト、各サイトによる。
9. 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。
10. 調査方法	各プロジェクト、各サイトによる。

11. 生物多様性の 質の変化等に関する記述	—
12. 当該調査の課題	—
13. 出典	・ 日本長期生態学研究ネットワーク（JaLTER）Web サイト (http://www.jalter.org/)

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）

1. 調査名称	高解像度土地利用土地被覆図
2. 調査点の設定方法	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
3. 調査地点数	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、(1/12,000) 度×(1/12,000) 度（およそ 10m×10m に相当）となり、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ており、メッシュサイズは (1/4,000) 度×(1/4,000) 度（およそ 30m×30m に相当）となる。
4. 調査目的	・生態系評価（動植物の生育・生息域、各種生態系サービス）、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としている。
5. 調査主体	国立研究開発法人 宇宙航空研究開発機構（JAXA）
6. 更新頻度等	日本域の場合、2006～2022 年までに 4 回更新
7. 調査データの蓄積状況（主なもの）	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 日本域 10m 解像度（2022 年） ※このほか沖縄島 10m 解像度（2020 年）がある。  高解像度土地利用土地被覆図 出典：国立研究開発法人 宇宙航空研究開発機構 Web サイト

8. 調査対象生物分類群	・土地利用土地被覆の分類のうち、生態系や植生に関連する項目がある。
9. 調査項目	・以下のように土地利用土地被覆を分類 #0: 未分類 (Unclassified) ※2006 年～2011 年、2014～2016 年のみ #1: 水域 (water bodies) #2: 都市 (built-up) #3: 水田 (paddy field) #4: 畑地 (cropland) #5: 草地 (grassland) #6: 落葉広葉樹 (DBF) #7: 落葉針葉樹 (DNF) #8: 常緑広葉樹 (EBF) #9: 常緑針葉樹 (ENF) #10: 裸地 (bare) #11: 竹林 (bamboo forest) ※2018～2020 年より追加 #12: ソーラーパネル (solar panel) ※2018～2020 年より追加 #13: 湿地 (wetland) ※2022 年より追加 #14: 農業用温室 (greenhouse) ※2022 年より追加 #253: その他 (Other) ※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る。 ・森林の面積や連続性に関する評価において、活用できる可能性がある。
10. 調査方法	日本域 10m 解像度 2022 年の場合 ・日本の ALOS-2 衛星（合成開口レーダ PALSAR-2）をはじめ、欧州の Sentinel-2 衛星及び米国の Landsat-8 衛星（いずれも光学センサ）のデータをもとに、マルチスペクトル・時系列特徴空間でのパターン認識に特化した分類アルゴリズム（SACCLASS2.5）を使い分類。分類手法の更新や衛星データ・教師データの品質向上により、最新のバージョン 23.12 は 95.53%の全体精度を達成している。
11. 生物多様性の質の変化等に関する記述	—
12. 当該調査の課題	・今後は、現在運用中の地球環境変動観測衛星（GCOM-C）や打上予定の先進レーダ衛星（ALOS-4）の活用も視野に入れ、さらなる改善に取り組むことを検討
13. 出典	・ALOS 利用推進研究プロジェクト (https://www.eorc.jaxa.jp/ALOS/jp/index_j.htm) ・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」 (https://www.eorc.jaxa.jp/ALOS/jp/dataset/lulc_j.htm)

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 目次

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…………… 資料2-2
2. 林野庁（平成28年3月）「平成27年度生物多様性の定量評価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…………… 資料2-30
3. 林野庁（2019年）「我が国の森林と森林経営の現状-モントリオール・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…………… 資料2-55
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…………… 資料2-67
5. 上記以外の既存評価手法…………… 資料2-78
 - （1）生態系の多様性…………… 資料2-78
 - （2）種の多様性…………… 資料2-91
 - （3）遺伝子の多様性…………… 資料2-110
- （参考）個別の対象地域での評価方法の整理…………… 資料2-115
 - （1）森林認証（FSC認証、SGEC認証）…………… 資料2-115
 - （2）企業の取組（アサヒグループホールディングス株式会社、サントリーホールディングス株式会社）…………… 資料2-127

海外

1. FOREST EUROPE（2020）State of Europe’ s Forests 2020 に示されている評価手法…………… 資料2-131
2. IBP:Index of Biodiversity Potential に示されている評価手法…………… 資料2-136
3. Verra（2023）SD VISta Nature Framework. Version 0.1 に示されている評価手法…………… 資料2-144
4. ストラ・エンソの生物多様性指標…………… 資料2-147
 - （1）伐採地の生物多様性インパクト指標…………… 資料2-147
 - （2）長期生物多様性指標…………… 資料2-151
 - （3）植林地の生物多様性指標…………… 資料2-155
5. UPM の生物多様性指標…………… 資料1-158

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

	木本類多様性の期間変動分析 1 (R4 年度報告書)
生物多様性のレベル	種の多様性
評価対象	木本類の出現種数
評価手法	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进行评估 ・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。 評価結果（一部） ※NFI データを基にした評価 ○全国、都道府県別木本類出現総種数の期間変動 全国で出現総種数が第 3 期と第 4 期で、「全林種」で 894 種から 687 種、「天然生林の計」で 784 種から 627 種、「育成単層林の計」で 622 種から 520 種、「人工林育成複層林」で 189 種から 180 種と減少している。

参考図表3-2 都道府県別木本類出現総種数

—第3期—

都道府県	全林種	天然生林					育成単層林				人工林育 成複層林	その他
		落葉中高 木	常緑中高 木	針葉樹	その他	計	スギ	ヒノキ	その他	計		
全国	894	557	381	445	371	784	424	328	510	622	189	208
北海道	181	134		92	30	149	32		114	117	63	69
青森県	133	87		45	13	96	90		76	109	24	34
岩手県	208	166		105	28	178	85		144	154	21	72
宮城県	162	124	6	51	12	137	90	1	89	123		
秋田県	154	116		63	34	127	106		68	118	8	
山形県	155	131		50	2	138	75		44	83	4	1
福島県	224	187		113	24	211	88	33	108	140	10	12
茨城県	106	65	12	46	12	86	46	12	48	74		4
栃木県	173	118	9	75	4	141	36	42	46	84	16	
群馬県	191	124		34	9	137	72	18	108	142	43	17
埼玉県	87	31		28		54	41	11	44			5
千葉県	86	26	50			61	28	5	40	56		
東京都	99	27	26		7	57	23	16	8	40		28
神奈川県	117	87		18		93	39	23	7	53		
新潟県	163	130	10	88	14	149	88		51	96	8	
富山県	124	94		18	28	107	46		45	69		
石川県	141	101		70	9	123	69		55	83	19	5
福井県	160	120	33	9	5	131	89		50	106	13	
山梨県	150	104		82		131	8	24	89	101	18	
長野県	240	151		106	27	187	52	58	170	186	31	13
岐阜県	221	146	16	102	13	178	91	84	106	165	10	26
静岡県	200	114	52	81	10	156	62	81	51	121		
愛知県	108	25	27	42	32	76	31	52	34	77	7	
三重県	129	85	56	43	8	113	30	44	31	73		
滋賀県	123	86	8	52	14	102	33	26	66	81		4
京都府	103	90	32	37	12	102	16	14	13	28		17
大阪府	43	7	10	22		28	1	3	26	29		
兵庫県	179	131	52	83	14	160	58	55	49	98		31
奈良県	123	75	12	57		94	47	53	38	84		
和歌山県	165	93	74	54	7	138	41	72	43	98	2	15
鳥取県	147	107	42	49	13	122	81	38	64	110		
島根県	203	158	103	93	55	185	98	64	105	147	29	17
岡山県	172	118	41	59	9	137	43	73	57	104	36	6
広島県	195	149	29	67	20	162	65	51	89	126		
山口県	164	92	102	75	35	142	57	93	53	116		2
徳島県	167	77	38	60	27	125	74	44	94	132		1
香川県	117	55	29	53	8	91	19	53	29	72		
愛媛県	193	108	45	84	6	155	80	87	64	127		9
高知県	200	101	76	66	18	145	103	127	103	171	5	
福岡県	128	19	42	16	33	69	68	24	66	103		
佐賀県	91		33	3	9	39	56	39	30	82		
長崎県	142	29	97	37	42	118	30	80	45	97	1	
熊本県	205	60	122	41	19	151	99	80	83	159		16
大分県	163	92	48	51	79	137	85	49	33	111		
宮崎県	234	70	141	30	78	176	117	79	140	192		11
鹿児島県	234	22	128	65	110	182	110	110	91	172	22	
沖縄県	135		101	19	82	129			47	47		

参考図表3-2 都道府県別木本類出現総種数

—第4期—

都道府県	全林種	天然生林					育成単層林				人工林育 成複層林	その他
		落葉中高 木	常緑中高 木	針葉樹	その他	計	スギ	ヒノキ	その他	計		
全国	697	452	324	382	319	627	365	271	451	520	180	182
北海道	137	112		81	31	121	45		93	103	60	63
青森県	115	82		45	11	88	77		68	92	23	34
岩手県	181	148		95	33	155	85		129	141	19	63
宮城県	153	112	6	48	8	121	88	2	84	118		
秋田県	138	100		66	29	114	99		68	109	14	
山形県	135	121		50	3	126	62		44	72	8	1
福島県	215	169		104	13	190	97	29	110	147	12	9
茨城県	103	61	8	38	11	74	53	13	34	69		7
栃木県	159	106	6	74	8	132	42	46	39	87	16	
群馬県	170	104		42	4	118	51	16	89	114	36	19
埼玉県	71	29		21		46	33	9		36		3
千葉県	80	27	45			55	26	7	43	59		
東京都	91	23	22		8	50	24	14	9	42		26
神奈川県	106	73		16		78	37	22	14	52		
新潟県	165	127	7	87	14	146	88		51	100	9	
富山県	111	85		11	28	96	41		32	58		
石川県	126	96		59	11	115	53		49	71	19	6
福井県	147	108	38	9	3	119	83		47	100	24	
山梨県	132	90		63		111	8	12	69	78	17	
長野県	221	129		101	23	162	49	52	104	171	35	10
岐阜県	195	136	17	105	12	166	89	75	104	146	16	23
静岡県	178	92	47	66	12	137	58	74	41	107		
愛知県	97	26	25	29	23	66	30	49	30	70	7	
三重県	120	78	56	38	8	105	27	40	46	75		
滋賀県	106	78	7	44	9	90	35	22	56	71		3
京都府	100	85	30	36	13	97	15	14	11	24		13
大阪府	40	9	9	19		26	3	3	21	25		
兵庫県	157	121	48	82	17	144	57	56	41	88		33
奈良県	114	64	9	52		81	44	59	38	83		
和歌山県	136	78	64	45	7	110	42	60	44	92	2	13
鳥取県	146	104	36	42	13	118	82	37	58	110		
島根県	195	146	97	85	45	179	86	57	99	134	28	17
岡山県	169	114	51	77	7	144	50	77	59	106	42	5
広島県	181	138	29	55	15	148	56	57	96	125		
山口県	139	83	83	63	27	120	52	80	54	109		2
徳島県	157	82	37	57	23	122	72	35	86	118		2
香川県	119	52	30	55	7	85	16	59	28	74		
愛媛県	183	107	44	81	4	151	88	87	63	125		10
高知県	188	91	71	69	16	132	95	127	94	160	6	
福岡県	110	19	41	11	32	59	69	26	49	84		
佐賀県	81		31	12	14	42	42	41	23	68		
長崎県	110	27	77	25	40	93	28	65	39	80	1	
熊本県	158	54	95	44	19	124	80	74	68	127		13
大分県	157	79	42	45	70	127	73	40	30	95		
宮崎県	193	60	119	27	70	143	109	73	124	165		10
鹿児島県	170	20	100	51	93	138	81	84	88	130	21	
沖縄県	130		100	17	79	124			45	45		

○地域別木本類出現総種数の期間変動（北海道・沖縄県を除く）

全地域で出現総種数が第3期と第4期で、「全林種」、「天然生林の計」、「育成単層林の計」で減少している。「人工林育成複層林」は、増加している地域、変動なしの地域、減少している地域があった。

参考図表3-6 地域別木本類出現総種数（北海道・沖縄県を除く）

—第3期—

都道府県	全林種	天然生林					育成単層林				人工林育 成複層林	その他
		落葉中高 木	常緑中高 木	針葉樹	その他	計	スギ	ヒノキ	その他	計		
全国	776	521	325	413	319	678	420	328	458	578	154	175
北海道	312	257	6	159	49	281	147	33	184	214	28	76
東北・北陸	325	253	40	151	69	283	201		231	231	55	37
北関東・東山	365	269	23	196	52	312	160	125	238	287	80	48
南関東・東海	319	189	120	130	61	255	124	131	125	207	7	31
北近畿・中国	345	263	168	165	92	306	169	156	189	243	52	56
南近畿・四国	308	220	134	163	48	268	162	180	163	235	7	22
九州	393	152	251	138	188	328	217	185	212	301	23	25

—第4期—

都道府県	全林種	天然生林					育成単層林				人工林育 成複層林	その他
		落葉中高 木	常緑中高 木	針葉樹	その他	計	スギ	ヒノキ	その他	計		
全国	597	426	265	359	268	537	362	271	421	492	150	155
北海道	267	222	6	144	46	234	148	29	177	209	26	67
東北・北陸	289	223	42	136	66	250	178		142	211	58	38
北関東・東山	319	228	21	181	43	263	142	113	217	257	80	45
南関東・東海	290	168	111	112	52	235	120	111	117	191	7	31
北近畿・中国	304	238	152	155	81	276	156	144	173	228	57	53
南近畿・四国	281	194	109	153	40	240	151	170	156	223	8	22
九州	300	127	189	116	162	249	179	155	184	254	22	20

○全国、都道府県別木本類平均種数の期間変動

全国で木本類平均種数が第3期と第4期で、「全林種」で7.9種から7.7種、「天然生林の計」で9.1種から8.8種、「育成単層林の計」で6.7種か

ら 6.6 種に減少している。「人工林育成複層林」は、6.1 種から 6.5 種に増加している。

参考図表 3-9 都道府県別木本類平均種数

— 第 3 期 —

都道府県	全林種	天然生林					育成単層林				人工林育成複層林	
		落葉中高木	常緑中高木	針葉樹	その他	計	スギ	ヒノキ	その他	計	人工林育成複層林	その他
全国	7.9	8.8	13.3	8.2	12.1	9.1	5.9	5.7	8.3	6.7	6.1	6.3
北海道	5.1	5.1		5.5	5.1	5.3	6.4		4.8	4.8	5.1	4.9
青森県	7.9	7.9		6.5	13.0	7.7	6.9		11.2	7.9	10.3	7.3
岩手県	9.5	9.3		10.2	15.5	9.5	6.0		11.1	9.6	7.7	9.8
宮城県	10.4	11.1	6.0	10.5	12.0	11.0	7.5	1.0	13.8	9.9		
秋田県	7.4	8.6		7.5	10.0	8.5	6.0		8.9	6.4	8.0	
山形県	8.7	9.3		8.4	2.0	9.2	7.0		9.4	7.3	4.0	1.0
福島県	9.9	10.4		9.7	8.3	10.2	6.0	6.8	13.0	9.3	10.0	12.0
茨城県	8.1	12.1	12.0	10.6	12.0	11.6	5.2	2.4	14.3	6.2		4.0
栃木県	6.1	8.9	9.0	9.3	4.0	8.9	3.2	2.8	7.9	3.7	7.0	
群馬県	7.4	8.6		5.3	9.0	8.1	6.3	2.7	9.6	6.9	6.9	7.7
埼玉県	6.4	5.9		8.3		6.7	6.7	4.7		6.2		5.0
千葉県	11.7	11.7	14.1			13.5	7.0	5.0	16.7	9.7		
東京都	7.7	10.3	15.0		7.0	11.3	4.2	6.0	8.0	5.0		11.8
神奈川県	7.8	10.5		18.0		11.0	6.8	3.6	7.0	5.2		
新潟県	10.2	11.1	6.0	10.6	7.0	10.9	8.2		11.3	8.7	8.0	
富山県	10.4	11.7		6.7	11.3	11.2	7.5		12.3	8.8		
石川県	11.1	14.4		10.8	9.0	13.0	7.6		11.6	8.9	10.0	5.0
福井県	8.8	11.3	9.5	4.5	5.0	10.6	6.1		10.6	6.9	7.0	
山梨県	8.6	11.0		10.7		10.9	3.3	3.2	9.1	6.4	9.5	
長野県	7.3	8.9		6.7	14.0	8.0	4.1	4.7	7.9	6.8	7.2	13.0
岐阜県	7.1	9.2	16.0	8.2	7.0	8.8	4.8	4.6	10.1	5.7	3.2	9.7
静岡県	7.3	11.6	12.0	10.0	10.0	11.1	5.0	5.6	10.0	5.7		
愛知県	7.5	10.0	11.7	11.8	19.5	12.5	4.1	5.2	11.8	5.9	4.0	
三重県	6.7	12.8	11.8	10.3	8.0	11.9	2.5	3.9	9.5	3.8		
滋賀県	8.9	10.5	8.0	12.4	7.5	10.7	4.1	6.3	13.6	7.2		4.0
京都府	7.6	12.3	10.0	7.7	12.0	10.6	2.6	2.8	6.5	2.9		8.5
大阪府	8.2	3.5	10.0	9.5		7.9	1.0	3.0	15.5	8.8		
兵庫県	7.6	10.8	9.6	8.7	7.5	10.0	3.7	4.4	9.1	4.5		11.7
奈良県	5.8	15.6	12.0	9.9		12.1	3.5	3.7	10.0	4.0		
和歌山県	6.6	12.9	13.1	10.9	7.0	12.3	3.5	4.2	12.8	4.3	2.0	9.0
鳥取県	8.4	9.6	14.5	8.2	13.0	9.8	6.0	5.0	14.3	7.1		
島根県	13.4	14.1	14.6	14.2	15.5	14.3	9.3	9.1	15.1	11.1	29.0	17.0
岡山県	8.5	11.4	8.5	8.8	5.0	10.2	5.2	6.2	9.9	6.6	5.4	6.0
広島県	10.3	12.7	14.3	11.0	12.5	12.3	7.1	4.5	12.4	7.6		
山口県	10.8	13.2	13.8	12.3	11.3	13.2	6.4	8.0	13.8	8.3		2.0
徳島県	6.8	10.2	12.4	9.2	12.7	10.4	4.1	4.6	12.6	5.5		1.0
香川県	9.8	11.2	13.0	10.1	8.0	10.8	7.3	7.6	12.7	8.5		
愛媛県	9.2	11.7	11.0	11.0	6.0	11.2	7.3	7.3	12.0	7.9		9.0
高知県	9.1	16.4	14.6	9.5	9.5	13.3	6.7	6.9	17.3	7.7	5.0	
福岡県	8.5	10.0	10.9	16.0	12.5	11.5	6.9	4.1	13.0	7.5		
佐賀県	9.0		11.8	3.0	9.0	9.8	9.1	8.2	9.8	8.8		
長崎県	9.8	13.0	12.4	9.4	12.0	11.9	6.3	8.4	9.8	8.2	1.0	
熊本県	9.0	10.9	13.2	12.0	10.5	12.4	7.2	6.2	14.6	7.6		8.0
大分県	8.6	12.8	12.4	13.0	13.3	12.9	5.9	5.3	8.6	5.9		
宮崎県	10.4	11.5	16.4	11.7	12.3	14.5	6.3	8.3	13.2	8.2		11.0
鹿児島県	12.4	22.0	15.2	14.7	16.2	15.6	7.5	11.6	13.7	10.1	22.0	
沖縄県	16.7		16.1	11.0	18.6	16.5			17.8	17.8		

参考図表3－9 都道府県別木本類平均種数

－第4期－

都道府県	全林種	天然生林					育成単層林				人工林育 成複層林	その他
		落葉中高 木	常緑中高 木	針葉樹	その他	計	スギ	ヒノキ	その他	計		
全国	7.7	8.4	12.3	8.0	11.2	8.8	6.0	5.8	7.8	6.6	6.5	6.1
北海道	5.0	5.1		5.4	4.8	5.2	8.5		4.6	4.7	5.2	4.7
青森県	7.4	7.5		6.4	11.0	7.3	6.4		10.4	7.3	10.3	7.3
岩手県	9.4	9.1		10.4	17.5	9.4	7.1		10.3	9.3	7.7	10.2
宮城県	9.7	10.5	6.0	11.0	8.0	10.4	7.1	2.0	12.0	9.0		
秋田県	8.0	9.0		7.8	8.2	8.8	7.1		9.0	7.3	14.0	
山形県	8.5	9.2		8.9	3.0	9.1	6.5		9.6	6.9	8.0	1.0
福島県	9.8	9.8		9.8	6.5	9.8	7.3	7.0	12.8	9.9	12.0	9.0
茨城県	8.1	11.4	8.0	9.8	11.0	10.7	7.2	2.3	11.7	6.6		7.0
栃木県	6.0	8.1	6.0	9.6	8.0	8.5	3.9	3.0	6.7	3.8	6.3	
群馬県	6.6	7.7		6.8	4.0	7.5	4.6	2.4	8.3	5.6	6.9	8.3
埼玉県	5.6	5.4		6.0		5.6	6.4	3.7		5.8		3.0
千葉県	11.1	12.3	12.3			12.3	6.8	7.0	16.7	9.8		
東京都	7.8	9.3	13.0		8.0	10.3	5.0	5.5	9.0	5.4		12.5
神奈川県	7.8	9.0		16.0		9.5	8.1	4.1	14.0	6.4		
新潟県	9.8	10.7	4.5	10.1	7.0	10.5	7.6		11.7	8.2	9.0	
富山県	8.6	10.0		3.7	10.7	9.4	6.2		9.3	7.0		
石川県	10.0	13.3		9.0	11.0	11.7	6.7		10.0	7.8	10.0	6.0
福井県	8.1	9.9	10.2	4.5	3.0	9.6	5.6		10.0	6.4	13.0	
山梨県	7.2	9.8		8.4		9.3	3.5	2.2	7.4	5.1	10.0	
長野県	6.9	8.1		6.8	12.0	7.6	4.2	4.2	7.3	6.3	8.0	10.0
岐阜県	7.4	9.7	17.0	8.4	7.0	9.2	5.2	4.6	10.3	5.8	5.0	9.0
静岡県	6.7	9.5	11.3	8.9	12.0	9.6	4.8	5.6	8.6	5.4		
愛知県	6.9	11.0	10.7	9.0	15.5	10.8	4.2	4.9	11.3	5.7	4.0	
三重県	6.8	11.5	11.1	9.5	8.0	11.0	2.6	4.7	12.7	4.4		
滋賀県	8.3	10.0	7.0	12.4	4.5	10.2	4.0	5.6	11.8	6.4		3.0
京都府	7.1	11.2	9.3	7.5	13.0	9.9	2.4	2.9	5.5	2.8		6.5
大阪府	7.4	4.5	9.0	8.3		7.3	3.0	3.0	12.0	7.5		
兵庫県	7.6	10.5	8.9	8.9	9.0	9.8	3.8	4.8	8.3	4.6		12.0
奈良県	5.5	13.4	9.0	8.5		10.3	3.5	3.9	10.4	4.1		
和歌山県	6.2	11.2	11.4	10.0	7.0	10.9	3.5	4.2	12.5	4.3	2.0	7.5
鳥取県	8.1	9.2	12.0	7.6	13.0	9.2	6.2	5.2	13.0	7.1		
島根県	12.7	13.4	13.6	13.0	12.3	13.3	9.5	9.1	14.7	11.1	28.0	17.0
岡山県	8.8	11.3	9.0	10.3	4.0	10.6	5.8	5.9	10.6	6.7	6.7	5.0
広島県	10.2	12.3	14.0	10.6	8.5	11.8	6.8	5.6	12.4	8.1		
山口県	10.1	12.5	12.6	10.9	8.0	11.9	6.6	7.8	13.3	8.2		2.0
徳島県	6.6	9.7	11.6	9.4	10.3	9.9	4.1	4.4	11.9	5.4		2.0
香川県	10.0	11.6	12.7	10.3	7.0	11.0	7.0	8.2	11.7	8.6		
愛媛県	9.5	11.8	10.2	10.7	4.0	10.9	8.7	7.6	11.5	8.5		10.0
高知県	8.9	15.9	13.6	9.9	8.0	12.9	6.4	7.1	16.0	7.6	6.0	
福岡県	7.9	10.0	10.6	11.0	12.0	10.9	6.6	4.8	10.3	6.9		
佐賀県	9.0		11.8	12.0	14.0	12.2	8.2	8.4	8.3	8.3		
長崎県	8.9	11.0	11.0	6.0	11.8	10.2	5.6	8.5	9.1	7.9	1.0	
熊本県	8.3	9.5	11.7	12.6	10.5	11.3	6.6	6.3	12.5	7.1		6.5
大分県	7.7	11.6	11.3	10.9	12.3	11.6	5.0	5.5	8.0	5.4		
宮崎県	9.9	9.9	15.3	10.3	11.4	13.4	6.3	8.5	12.2	8.0		10.0
鹿児島県	11.6	20.0	14.2	12.9	14.9	14.4	7.3	10.7	13.9	9.7	21.0	
沖縄県	16.6		16.1	10.0	19.5	16.7			15.8	15.8		

○地域別木本類平均種数の期間変動（北海道・沖縄県を除く）

全地域で出現総種数が第3期と第4期で、「全林種」、「天然生林の計」、で減少している。「育成単層林の計」は、表東北、裏東北・北陸、北関東・東山、南関東・東海及び九州で減少している。九州、北近畿・中国及び南近畿・四国で変動なしであった。「人工林育成複層林」は、増加している地域、変動なしの地域、減少している地域があった。

図表3－11 地域別木本類平均種数（北海道・沖縄県を除く）

－第3期－

都道府県	全林種	天然生林					育成単層林				人工林育 成複層林	その他
		落葉中高 木	常緑中高 木	針葉樹	その他	計	スギ	ヒノキ	その他	計		
全国	8.7	10.4	13.2	9.5	12.1	10.6	5.9	5.7	11.1	7.1	7.2	8.8
表東北	9.8	10.0	6.0	10.0	10.9	10.0	6.4	6.0	11.9	9.6	8.3	9.9
裏東北・北陸	8.6	9.8	8.6	8.7	9.1	9.6	6.7		10.4	7.4	8.5	6.3
北関東・東山	7.2	9.0	12.5	7.9	9.2	8.6	4.8	4.0	8.6	6.0	6.4	8.8
南関東・東海	7.6	11.6	12.5	10.7	12.7	11.7	4.4	4.6	11.6	5.3	4.0	10.2
北近畿・中国	9.6	11.9	12.6	10.4	11.4	11.6	5.4	5.9	12.7	7.0	7.8	9.0
南近畿・四国	7.8	12.9	13.1	10.1	9.8	11.8	5.0	5.6	13.5	6.1	3.5	7.0
九州	10.0	12.2	14.1	12.1	13.8	13.5	6.8	7.9	12.6	8.1	11.5	9.0

－第4期－

都道府県	全林種	天然生林					育成単層林				人工林育 成複層林	その他
		落葉中高 木	常緑中高 木	針葉樹	その他	計	スギ	ヒノキ	その他	計		
全国	8.4	10.0	12.2	9.3	11.0	10.1	6.0	5.8	10.4	6.9	8.1	8.7
表東北	9.6	9.6	6.0	10.2	11.2	9.7	7.2	6.3	11.1	9.4	8.8	10.1
裏東北・北陸	8.4	9.5	8.8	8.3	8.2	9.3	6.8		9.9	7.3	10.8	6.4
北関東・東山	6.9	8.6	11.5	7.8	8.3	8.3	4.7	3.8	7.8	5.7	7.0	8.1
南関東・東海	7.3	10.4	11.4	9.4	11.7	10.5	4.8	4.8	11.6	5.6	4.0	11.4
北近畿・中国	9.4	11.5	11.7	10.1	9.2	11.1	5.6	6.1	12.2	7.0	8.8	8.4
南近畿・四国	7.6	12.2	11.9	9.8	8.1	11.1	5.1	5.8	12.8	6.1	4.0	6.8
九州	9.3	10.8	13.0	10.5	13.0	12.4	6.4	7.8	11.5	7.7	11.0	7.7

	※関連して、以下に関する分析も行われている。 ・ 標高帯別・都道府県別木本類出現総種数（図 3-4） ・ 標高帯別・地域別木本類出現総種数（北海道・沖縄県を除く）（図 3-8） ・ 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）（図 3-10） ・ 標高帯別・地域別木本類平均種数（北海道・沖縄県を除く）（図 3-12）
評価スケール	全国、地域、都道府県 このほか、スギの育成標高帯での評価も実施 ※地域：スギの成長条件がほぼ同じと考えられる地域を設定（集計に当たっては、北海道と沖縄県を除外） ※スギの育成標高帯：都道府県別に育成単層林スギについて、別途定めた標高範囲の決定方法により、設定された生息標高帯（集計に当たっては、北海道と沖縄県を除外）
既存評価主体（国、機関等）	林野庁
想定されるデータ	出現樹種数
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（手法そのものに対する長所・課題）	○ NFI データを基に、木本類の多様性に関する第 3～4 期の 5 年間の期間変動状況の分析に適用されている。
適用する場合に用いるデータソース、適用する際の長所・課題	NFI の立木調査データ
出典	林野庁「令和 4 年度森林整備保全事業推進調査報告書」（令和 5 年 3 月）

	木本類多様性の期間変動分析 2 (R4 年度報告書)																																																
生物多様性のレベル	種の多様性																																																
評価対象	木本類の多様度指数																																																
評価手法	木本類のシャノン・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を評価 ・ 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。 評価結果（一部） ※NFI データを基にした評価 ○全国木本類平均多様度指数の期間変動 ・ 図表 3-9 は、全国の林種別平均シャノン・ウィナーの多様度指数をグラフ化したものである。 ・ 全林種の平均では、第 3 期が 2.0、第 4 期が 2.01 と第 4 期が僅かに高いがほとんど多様度に変化はない。他の林種においても指数差は最大でも 0.1 程度となっており、多様度指数ではほとんど変化していない。 ・ 天然生林では僅かではあるが多様度は低下しており、育成単層林スギ・ヒノキでは多様性は僅かに向上している。 図表 3-9 全国木本類平均多様度指数の期間変動 <table><thead><tr><th>林種</th><th>第3期</th><th>第4期</th></tr></thead><tbody><tr><td>全林種</td><td>2.00</td><td>2.01</td></tr><tr><td>天然生林</td><td></td><td></td></tr><tr><td>落葉中高木</td><td>2.27</td><td>2.24</td></tr><tr><td>常緑中高木</td><td>2.82</td><td>2.74</td></tr><tr><td>針葉樹</td><td>2.12</td><td>2.11</td></tr><tr><td>その他</td><td>2.47</td><td>2.42</td></tr><tr><td>計</td><td>2.29</td><td>2.26</td></tr><tr><td>育成単層林</td><td></td><td></td></tr><tr><td>スギ</td><td>1.52</td><td>1.62</td></tr><tr><td>ヒノキ</td><td>1.41</td><td>1.47</td></tr><tr><td>その他</td><td>2.11</td><td>2.07</td></tr><tr><td>計</td><td>1.70</td><td>1.74</td></tr><tr><td>人工林</td><td></td><td></td></tr><tr><td>育成複層林</td><td>1.80</td><td>1.92</td></tr><tr><td>その他</td><td>1.88</td><td>1.84</td></tr></tbody></table> ※関連して、以下に関する分析も行われている。	林種	第3期	第4期	全林種	2.00	2.01	天然生林			落葉中高木	2.27	2.24	常緑中高木	2.82	2.74	針葉樹	2.12	2.11	その他	2.47	2.42	計	2.29	2.26	育成単層林			スギ	1.52	1.62	ヒノキ	1.41	1.47	その他	2.11	2.07	計	1.70	1.74	人工林			育成複層林	1.80	1.92	その他	1.88	1.84
林種	第3期	第4期																																															
全林種	2.00	2.01																																															
天然生林																																																	
落葉中高木	2.27	2.24																																															
常緑中高木	2.82	2.74																																															
針葉樹	2.12	2.11																																															
その他	2.47	2.42																																															
計	2.29	2.26																																															
育成単層林																																																	
スギ	1.52	1.62																																															
ヒノキ	1.41	1.47																																															
その他	2.11	2.07																																															
計	1.70	1.74																																															
人工林																																																	
育成複層林	1.80	1.92																																															
その他	1.88	1.84																																															

- ・標高帯別・全国木本類平均多様度指数の期間変動（北海道・沖縄県を除く）（図 3-10）

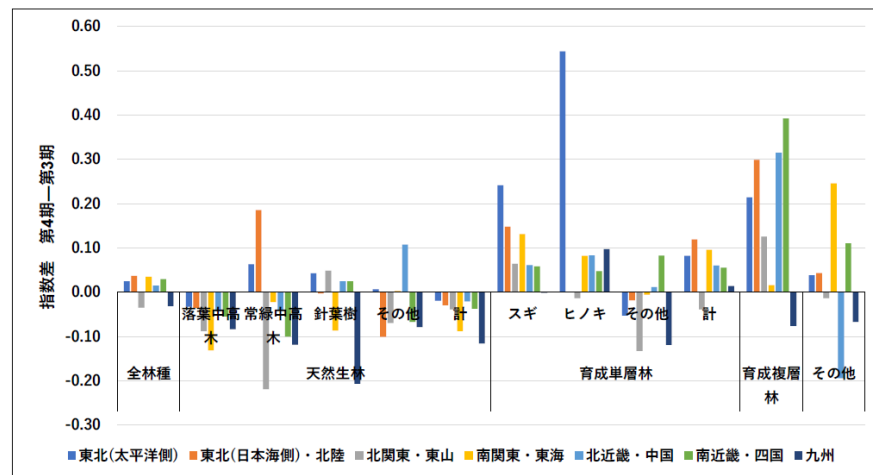
○地域別平均多様度指数の期間変動

- ・図表 3-11 は、スギ生息地域（北海道・沖縄県を除く）別に、第 4 期平均多様度指数から第 3 期指数を差し引いた指数差の表であり、図表 3-12 はグラフ化したものである。
- ・全林種では、北関東・東山、九州地域を除いて、他の地域では多様度指数は僅かに増加である。天然生林計は、全ての地域で減少となっており、特に落葉中高木では全ての地域で減少となった。
- ・育成単層林計では、北関東・東山を除く他の地域は、増加となっている。特にスギでは、九州地域を除いて他の地域で増加である。
- ・育成複層林は、九州で減少しているが、他の地域では増加となっている。しかし、南関東・東海地域の増加指数差は、僅かである。

図表 3-11 地域別平均多様度指数の期間差（北海道・沖縄県を除く）

地域	全林種	天然生林					育成単層林				育成複層林	その他
		落葉中高木	常緑中高木	針葉樹	その他	計	スギ	ヒノキ	その他	計		
東北(太平洋側)	0.03	-0.03	0.06	0.04	0.01	-0.02	0.24	0.54	-0.05	0.08	0.21	0.04
東北(日本海側)・北陸	0.04	-0.03	0.19	0.00	-0.10	-0.03	0.15		-0.02	0.12	0.30	0.04
北関東・東山	-0.03	-0.09	-0.22	0.05	-0.07	-0.04	0.06	-0.01	-0.13	-0.04	0.13	-0.01
南関東・東海	0.03	-0.13	-0.02	-0.09	0.00	-0.09	0.13	0.08	-0.01	0.10	0.02	0.25
北近畿・中国	0.01	-0.04	-0.04	0.02	0.11	-0.02	0.06	0.08	0.01	0.06	0.32	-0.19
南近畿・四国	0.03	-0.05	-0.10	0.02	-0.07	-0.04	0.06	0.05	0.08	0.06	0.39	0.11
九州	-0.03	-0.08	-0.12	-0.21	-0.08	-0.12	0.00	0.10	-0.12	0.01	-0.08	-0.07

図表 3-12 地域別平均多様度指数期間差のグラフ（北海道・沖縄県を除く）



※関連して、以下に関する分析も行われている。

- ・標高帯別・地域別平均多様度指数の期間差（北海道・沖縄県を除く）（図 3-13、14）

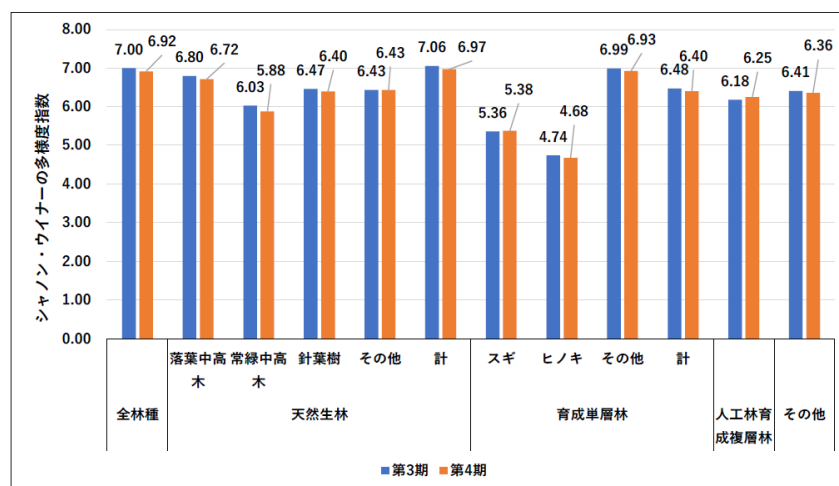
○木本類累積多様度指数の期間変動

- ・シャノン・ウィナーの多様度指数の算出には、一定地域の多様度として複数の調査プロットから出現種別に個体数を累積して算出する方法もある。
- ・図表 3-15 は、全国の累積シャノン・ウィナー多様度指数について第 3 期と第 4 期を林種別に算出してグラフ化したものである。育成単層林ス

ギと育成複層林を除く全ての林種で僅かではあるが第 4 期では減少となっている。中でも天然生林常緑中高木では他の林種に比べて減少巾がやや大きい。天然生林計の調査プロット数が 3,829、育成単層林計が 3,595 とプロット数の差が少ないことから両者の第 4 期累積シャノン・ウィナー多様度指数を比較すると、天然生林計が落葉中高木の方が 0.57 ビット高い。このことは、天然生林全体では育成単層林に比べて多様性が約 1.5 倍程度 ($2^{0.57}$) 複雑であることを示している。

- ・天然生林計では第 3 期に比較して第 4 期では 0.09 ビット減少しており、このことは 4%程度多様度が減少したことを示している。

図表 3-15 全国累積シャノン・ウィナー多様度指数



※関連して、以下に関する分析も行われている。

- ・標高帯別全国累積多様度指数（北海道、沖縄県を除く）（図 3-16）

○地域別累積多様度指数の期間変動

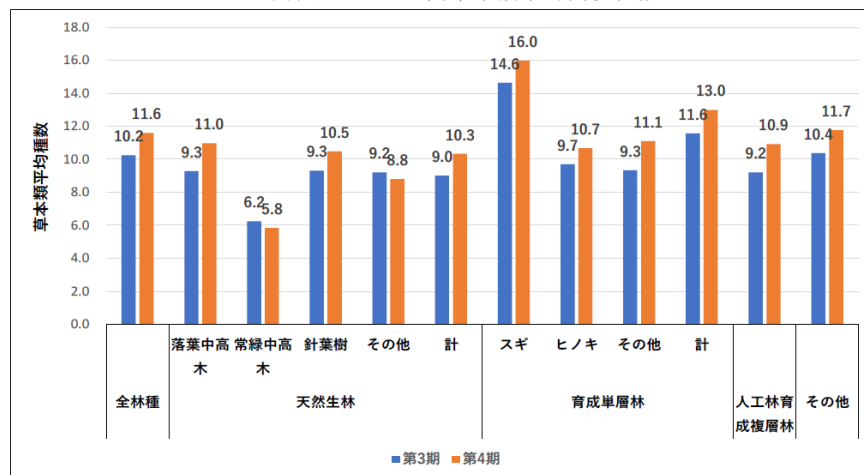
- ・北海道・沖縄県を除いた地域別に第 4 期累積多様度指数から第 3 期分を差し引いた、累積多様度指数の増減状況を示したのが図表 3-17 である。森林全体では、全地域とも多様度指数は僅かではあるが減少している。また、九州地域では減少幅が他の地域と比較して特異的であるため、調査時期の違い等、なんらかの理由が影響している可能性も含め、結果の解釈には精査が必要である。

	図表3-17 地域別累積多様度指数の増減状況
評価スケール	全国、地域、都道府県 このほか、スギの育成標高帯での評価も実施 ※地域：スギの成長条件がほぼ同じと考えられる地域を設定（集計に当たっては、北海道と沖縄県を除外） ※スギの育成標高帯：都道府県別に育成単層林スギについて、別途定めた標高範囲の決定方法により、設定された生息標高帯（集計に当たっては、北海道と沖縄県を除外）
既存評価主体（国、機関等）	林野庁
想定されるデータ	出現樹種数・本数
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（手法そのものに対する長所・課題）	○ NFI データを基に、木本類の多様性に関する第3～4期の5年間の期間変動状況の分析に適用されている。 留意点 ・シャノン・ウィナーの多様度指数について、サンプルサイズが小さい場合、確認種数が少ない場合、適正な結果とならないおそれがあることに留意する必要がある。
適用する場合に用いるデータソース、適用する際の長所・課題	NFI の立木調査データ
出典	林野庁「令和4年度森林整備保全事業推進調査報告書」（令和5年3月）

	草本類の期間変動分析（R4 年度報告書）																																													
生物多様性のレベル	種の多様性																																													
評価対象	草本類の出現種数																																													
評価手法	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の評価 ・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。 評価結果（一部） ※NFI データを基にした評価 ○全国の草本類総種数の期間変動 ・図表 3-18 は、全国の草本類出現総種数（異なる種）を林種別にグラフ化したものである。全ての林種において第 3 期と第 4 期では、異なる種の出現総種数にほとんど変化が見られない。全林種では、第 3 期に比べて第 4 期では 22 種程度減少しているが、総種数約 2,400 種からみると 1%以下であるので、観測誤差の範囲と考えられる。 ・育成複層林の出現総種数が第 3 期の 367 種に比べて第 4 期には 403 種と、10%程度増加しているのが特徴的である。 図表 3-18 全国草本類総種数の期間変動 <table><thead><tr><th>林種別</th><th>第3期</th><th>第4期</th></tr></thead><tbody><tr><td>全林種</td><td>2,457</td><td>2,435</td></tr><tr><td>天然生林</td><td></td><td></td></tr><tr><td>落葉中高木</td><td>1,395</td><td>1,408</td></tr><tr><td>常緑中高木</td><td>443</td><td>445</td></tr><tr><td>針葉樹</td><td>968</td><td>999</td></tr><tr><td>その他</td><td>628</td><td>483</td></tr><tr><td>計</td><td>1,822</td><td>1,800</td></tr><tr><td>育成単層林</td><td></td><td></td></tr><tr><td>スギ</td><td>1,256</td><td>1,249</td></tr><tr><td>ヒノキ</td><td>828</td><td>829</td></tr><tr><td>その他</td><td>1,206</td><td>1,266</td></tr><tr><td>計</td><td>1,879</td><td>1,869</td></tr><tr><td>人工林育成複層林</td><td>367</td><td>403</td></tr><tr><td>その他</td><td>415</td><td>460</td></tr></tbody></table> ○全国の草本類の平均出現数の期間変動 ・図表 3-21 は、調査プロット毎の出現種数の第 3 期と第 4 期の平均値をグラフ化したものである。天然生林常緑中高木を除く全ての林種で、種	林種別	第3期	第4期	全林種	2,457	2,435	天然生林			落葉中高木	1,395	1,408	常緑中高木	443	445	針葉樹	968	999	その他	628	483	計	1,822	1,800	育成単層林			スギ	1,256	1,249	ヒノキ	828	829	その他	1,206	1,266	計	1,879	1,869	人工林育成複層林	367	403	その他	415	460
林種別	第3期	第4期																																												
全林種	2,457	2,435																																												
天然生林																																														
落葉中高木	1,395	1,408																																												
常緑中高木	443	445																																												
針葉樹	968	999																																												
その他	628	483																																												
計	1,822	1,800																																												
育成単層林																																														
スギ	1,256	1,249																																												
ヒノキ	828	829																																												
その他	1,206	1,266																																												
計	1,879	1,869																																												
人工林育成複層林	367	403																																												
その他	415	460																																												

数は1種程度増加している。また、全林種を通して、育成単層林スギの林床草本類の種数が最も多く、第3期では14.6種、第4期では16種である。出現種数の最も少ないのは、天然生林常緑中高木であり、第3期では6.2種、第4期では減少して5.8種であり、育成単層林スギの半数以下しか見られない。

図表3-21 全国草本類平均出現種数



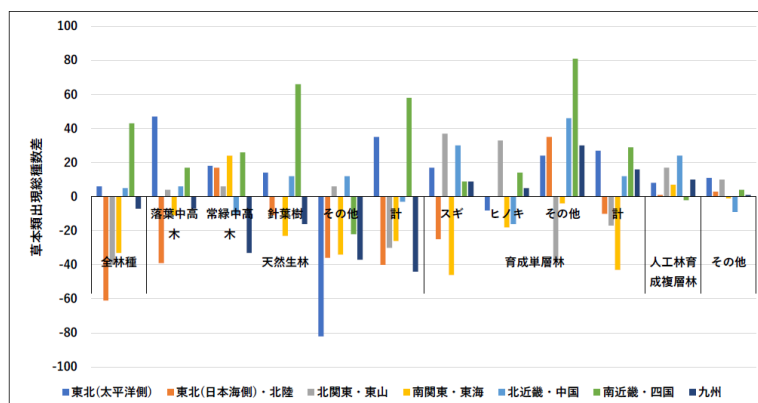
※関連して、以下に関する分析も行われている。

- ・標高帯別全国草本類総種数の期間変動（北海道・沖縄県を除く）（図表3-19）
- ・全国標高帯別草本類平均出現種数（北海道・沖縄県を除く）（図表3-22）

○地域別の草本類総種数の期間変動

- ・図表3-20は、スギ地域別に草本類出現総種数の第4期から第3期を差し引いた差をグラフ化したものである。地域によるばらつきが見られる。しかし、育成複層林では南近畿・四国地域だけが2種減少でありその他の地域は増加となっている。

図表3-20 地域別草本類総種数の期間変動（北海道・沖縄県を除く）



○地域別の草本類の平均出現数の期間変動

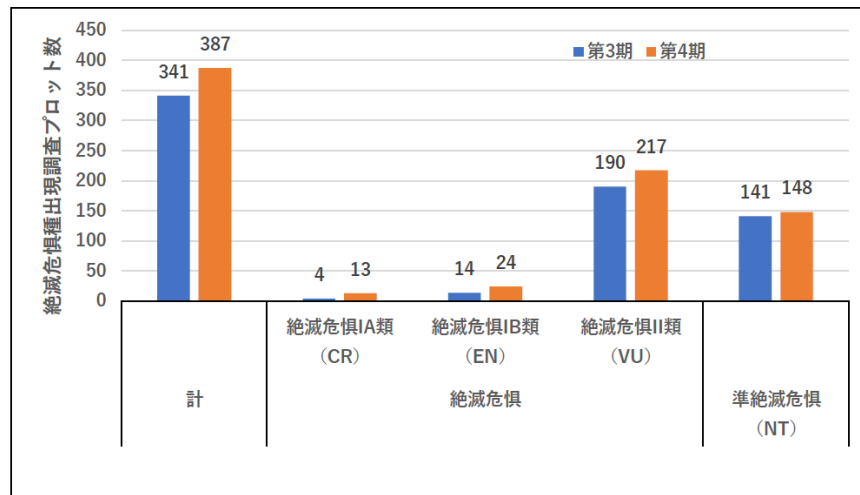
- ・図表3-23は、草本類平均出現種数について第4期から第3期を差し引

	いた差を、スギ地域別にグラフ化したものである。 ・東北（太平洋側）の天然生林常緑中高木が極端に減少しているが、調査プロット数が少ないことが影響していると考えられる。南関東・東海地域では、全般的に減少傾向を示しており、育成単層林スギにおいても2種以上減少している。北関東・東山地域の育成単層林スギでは、4種類以上増加しており、北関東地域と南関東地域では正反対の傾向を示している。 図表3-23 地域別草本類平均出現種数（北海道・沖縄県を除く）
評価スケール	全国、地域、都道府県 このほか、スギの育成標高帯での評価も実施 ※地域：スギの成長条件がほぼ同じと考えられる地域を設定（集計に当たっては、北海道と沖縄県を除外） ※スギの育成標高帯：都道府県別に育成単層林スギについて、別途定めた標高範囲の決定方法により、設定された生息標高帯（集計に当たっては、北海道と沖縄県を除外）
既存評価主体（国、機関等）	林野庁
想定されるデータ	出現草本種数
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（手法そのものに対する長所・課題）	○ NFI データを基に、草本類の多様性に関する第3～4期の5年間の期間変動状況の分析に適用されている。
適用する場合に用いるデータソース、適用する際の長所・課題	NFI の下層植生調査データ

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

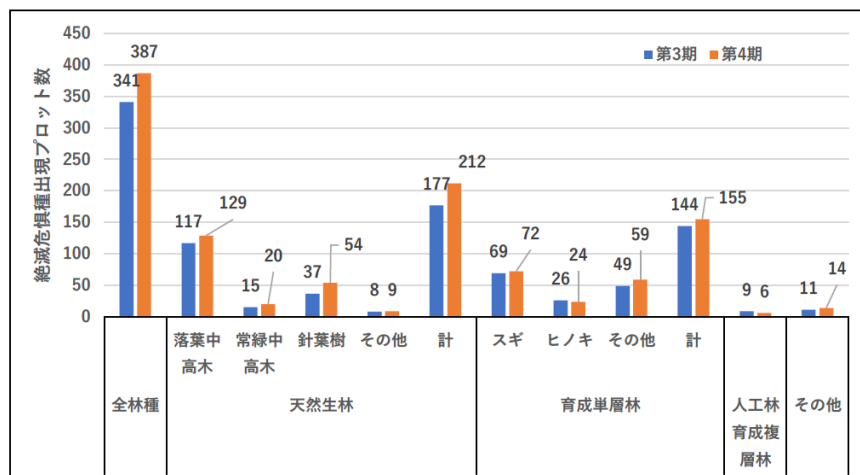
	絶滅危惧種の期間変動分析 (R4 年度報告書)
生物多様性のレベル	種の多様性 遺伝子の多様性
評価対象	絶滅危惧種（維管束植物）の出現が確認された調査プロット数
評価手法	絶滅危惧種（環境省レッドリスト掲載種中の絶滅危惧種に、ここでは準絶滅危惧種を含めたもの）の有無を現地調査で確認し、出現が確認された調査プロット数をカウント。その上で以下を算出。2 期の変動を分析。これらにより絶滅危惧種の出現状況の評価 ・ 全国絶滅危惧種別出現プロット数 ・ 都道府県別絶滅危惧種出現プロット数 ・ 都道府県別絶滅危惧種プロットにおける草本類出現種数 ・ スギ地域絶滅危惧種出現プロット数 ・ 地域別絶滅危惧種出現プロット数 ・ 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 評価結果（一部） ※NFI データを基にした評価 ○全国での絶滅危惧種の出現プロット数の期間変動 ・ 図表 3-25 は、絶滅危惧種の種別に、絶滅危惧種が出現したプロット数をカウントした結果をグラフ化したものである。第 4 期では、第 3 期に比べて出現プロットが 46 プロット増加しており、特に絶滅危惧ⅠＢ類とⅡ類において増加しているが、増加率でみると、全種では 1.13 倍、絶滅危惧ⅠＡ類では 3.3 倍、同ⅠＢ類で 3.3 倍、ⅠＢ類で 1.7 倍、同Ⅱ類で 1.1 倍、準絶滅危惧で 1.1 倍となっており、絶滅危惧Ⅰ類で増加している。

図表3-25 全国絶滅危惧種の出現プロット数



- ・図表 3-26 は、林種別にみた絶滅危惧種の出現プロット数について、第3期と第4期をグラフ化したものである。
- ・育成単層林ヒノキ、人工林育成複層林ではそれぞれ2プロット、3プロットの減少となっているが、その他の林種では全て増加となった。
- ・増加率でみると天然生林では20%、育成単層林では8%と天然生林の増加度合いが大きくなっている。
- ・天然生林の林種別にみると、針葉樹の増加率が46%、常緑中高木が33%と高くなっている。
- ・育成単層林では、その他の樹種が20%と高くなっているが、その他の樹種は主にカラマツ、トドマツ等の北方系の樹種である。

図表3-26 林種別にみた絶滅危惧種出現プロット数



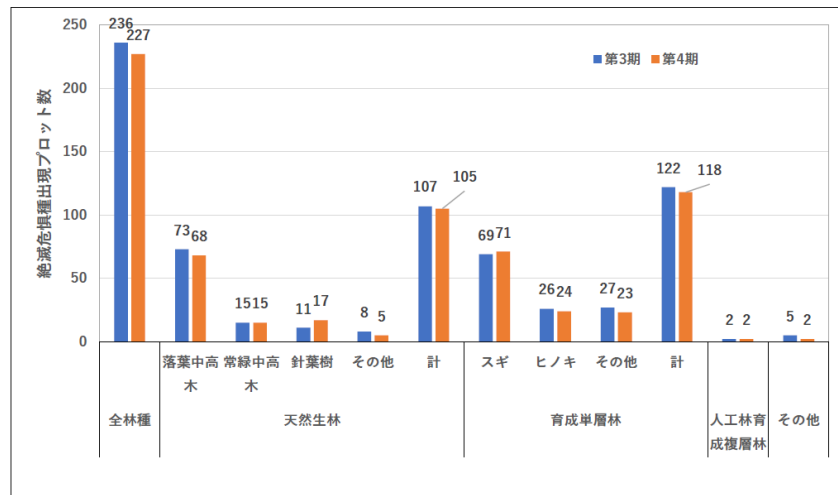
- ※これに関連し、以下に関する分析も行われている。
- ・全調査プロット数に対する絶滅危惧種出現プロット数の割合 (図 3-27)
 - ・全国調査プロットの草本類平均出現種数 (図表 3-28)
 - ・絶滅危惧種の存在する調査プロットにおける草本類平均出現種数 (図 3-29)
 - ・全国草本類平均出現種数と比較した絶滅危惧種の存在するプロットに

おける草本類平均出現種数の多寡割合（％）（図 3-30）

○地域別絶滅危惧種の出現プロット数の期間変動

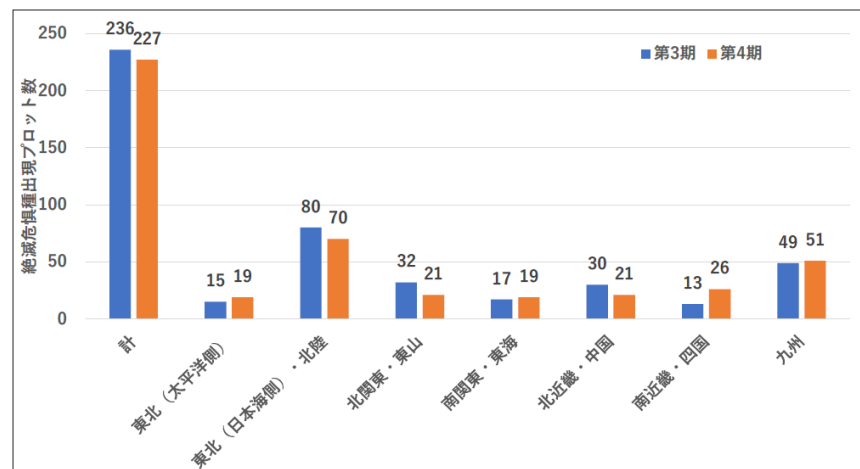
- ・スギ地域（北海道・沖縄県を除く）の絶滅危惧種の出現プロット数をグラフ化したのが、図表 3-31 である。前述のように全国では第 3 期に比べて第 4 期の絶滅危惧種の出現プロット数は増加しているが、スギ地域（北海道・沖縄県を除く）では、第 4 期に 9 プロットの減少となっている。天然生林と育成単層林とを比較すると、育成単層林の方が絶滅危惧種の出現プロットが 10 プロット以上多い。

図表 3-31 スギ地域の絶滅危惧種出現プロット数（北海道・沖縄県を除く）



- ・図表 3-32 は、地域別に絶滅危惧種の出現プロット数をグラフ化したものである（北海道・沖縄県を除く）。東北地域（太平洋側）、南近畿・四国地域、九州地域では増加しているが他の地域は減少である。
- ・絶滅危惧種の出現プロット数が最も多い地域は、第 3 期、第 4 期とも東北（日本海側）・北陸地域であるが、第 4 期では 10 プロットの減少となっている。

図表 3-32 地域別絶滅危惧種出現プロット数（北海道・沖縄県を除く）

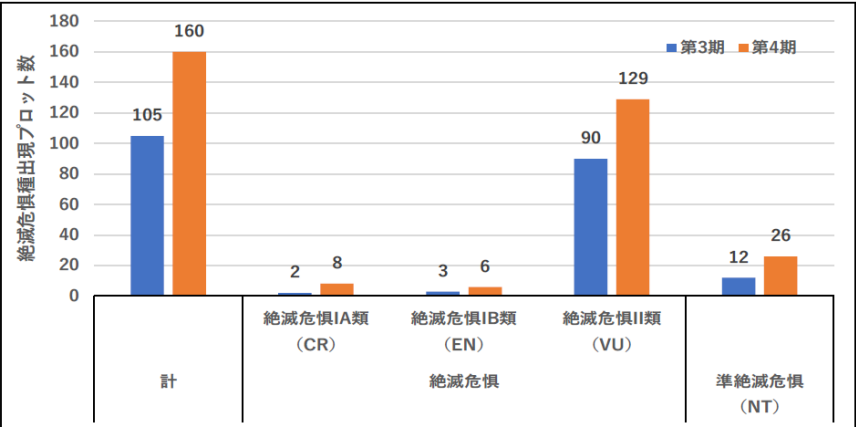


- ・スギ地域における絶滅危惧種の出現状況は、第 4 期では全国における出

現プロット数の 59%に過ぎず、残りの 41%は、北海道・沖縄県に出現している。ちなみに、沖縄県では第 3 期には絶滅危惧種は見られず、第 4 期に 8 プロット出現しているので、大半は北海道に存在する。

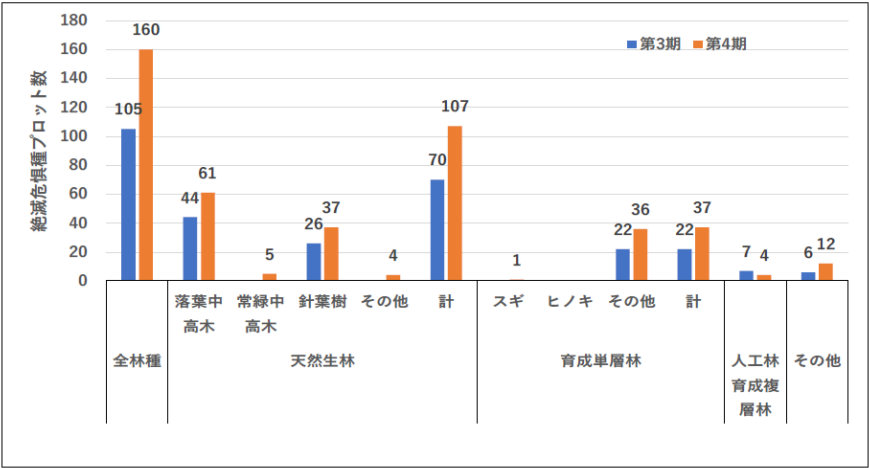
- ・そこで、都道府県別絶滅危惧種の集計結果から北海道・沖縄県を抽出して整理したグラフが、図表 3-35、36 である。
- ・第 3 期では、沖縄県には絶滅危惧種は見られず北海道の 105 プロットに絶滅危惧種がみられ、そのうちの 90 プロットは、絶滅危惧Ⅱ類である。第 4 期には、北海道と沖縄県を合わせて 160 プロットに絶滅危惧種がみられ、第 3 期に比べて 1.5 倍に増加している。

図表 3-35 北海道・沖縄県における絶滅危惧種の種類別出現プロット数



- ・図表 3-36 により林種別の出現状況を見ると、天然生林における出現プロット数が多く、第 3 期には 70 プロット、第 4 期には 107 プロットと大幅に増加している。

図表 3-36 北海道・沖縄県の林種別出現プロット数



※これに関連し、以下に関する分析も行われている。

- ・天然生林における地域別の絶滅危惧種 (図 3-33)
- ・育成単層林における地域別の絶滅危惧種 (図 3-34)

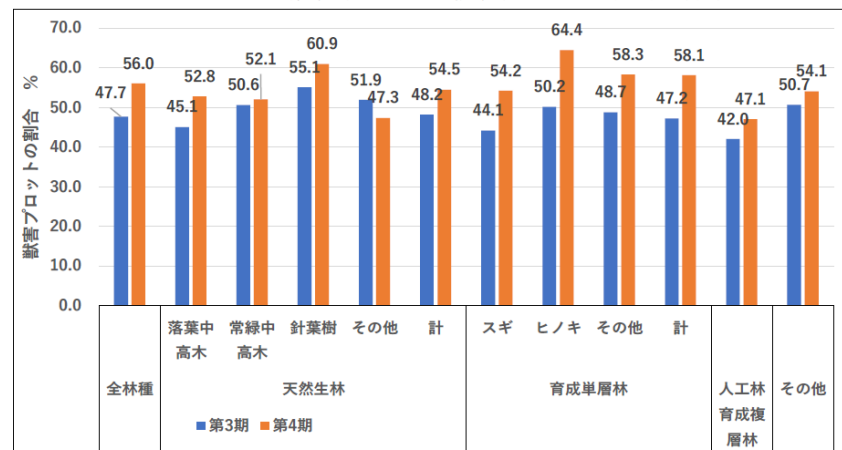
評価スケール	全国、地域、都道府県 このほか、スギの育成標高帯でも評価を実施
--------	------------------------------------

	※地域：スギの成長条件がほぼ同じと考えられる地域を設定（集計に当たっては、北海道と沖縄県を除外） ※スギの育成標高帯：都道府県別に育成単層林スギについて、別途定めた標高範囲の決定方法により、設定された生息標高帯（集計に当たっては、北海道と沖縄県を除外）
既存評価主体（国、機関等）	林野庁
想定されるデータ	出現樹種・草本種数
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（手法そのものに対する長所・課題）	○ NFI データを基に、絶滅危惧種（維管束植物）に関する第3～4期の5年間の期間変動状況の適用されている。
適用する場合に用いるデータソース、適用する際の長所・課題	NFI の立木調査データ、下層植生調査データ
出典	林野庁「令和4年度森林整備保全事業推進調査報告書」（令和5年3月）

	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)																																																
生物多様性のレベル	生態系の多様性 種の多様性																																																
評価対象	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																																																
評価手法	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进行评估 ・ 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 評価結果（一部） ※NFI データを基にした評価 ○森林の被害状況の期間変動 ・ 図表 3-37 は、森林被害のあった調査プロットの割合を林種別に算出したグラフである。全林種では第 3 期が 63.6%、第 4 期が 69.2%といずれも 60%以上の森林に何らかの被害痕跡が認められ、かつ、第 3 期に比べて第 4 期には森林被害が増加している。 図表 3-37 森林被害プロットの割合（%） <table><tr><th>林種</th><th>第3期 (%)</th><th>第4期 (%)</th></tr><tr><td>全林種</td><td>63.6</td><td>69.2</td></tr><tr><td>天然生林</td><td></td><td></td></tr><tr><td> 落葉中高木</td><td>62.8</td><td>67.0</td></tr><tr><td> 常緑中高木</td><td>71.2</td><td>70.0</td></tr><tr><td> 針葉樹</td><td>71.3</td><td>76.5</td></tr><tr><td> その他</td><td>69.2</td><td>71.8</td></tr><tr><td> 計</td><td>65.8</td><td>69.7</td></tr><tr><td>育成単層林</td><td></td><td></td></tr><tr><td> スギ</td><td>62.7</td><td>68.9</td></tr><tr><td> ヒノキ</td><td>58.7</td><td>70.1</td></tr><tr><td> その他</td><td>62.7</td><td>70.4</td></tr><tr><td> 計</td><td>61.8</td><td>69.7</td></tr><tr><td>人工林</td><td></td><td></td></tr><tr><td> 育成複層林</td><td>57.1</td><td>53.8</td></tr><tr><td> その他</td><td>59.5</td><td>56.8</td></tr></table>	林種	第3期 (%)	第4期 (%)	全林種	63.6	69.2	天然生林			落葉中高木	62.8	67.0	常緑中高木	71.2	70.0	針葉樹	71.3	76.5	その他	69.2	71.8	計	65.8	69.7	育成単層林			スギ	62.7	68.9	ヒノキ	58.7	70.1	その他	62.7	70.4	計	61.8	69.7	人工林			育成複層林	57.1	53.8	その他	59.5	56.8
林種	第3期 (%)	第4期 (%)																																															
全林種	63.6	69.2																																															
天然生林																																																	
落葉中高木	62.8	67.0																																															
常緑中高木	71.2	70.0																																															
針葉樹	71.3	76.5																																															
その他	69.2	71.8																																															
計	65.8	69.7																																															
育成単層林																																																	
スギ	62.7	68.9																																															
ヒノキ	58.7	70.1																																															
その他	62.7	70.4																																															
計	61.8	69.7																																															
人工林																																																	
育成複層林	57.1	53.8																																															
その他	59.5	56.8																																															

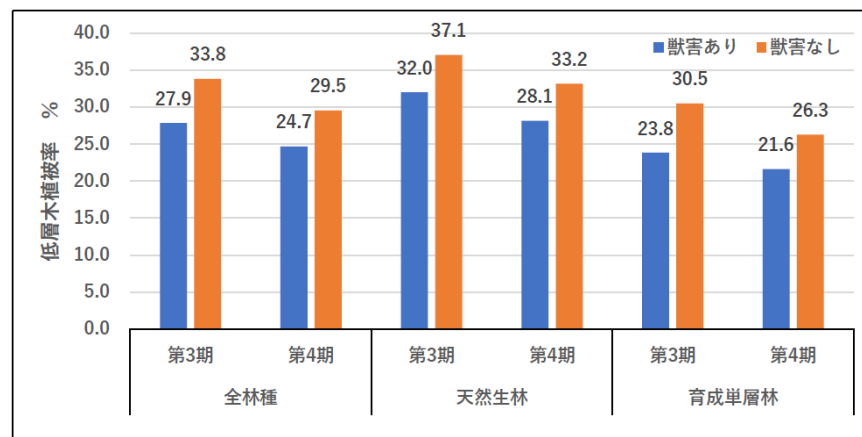
- ・図表 3-39 は、獣害（野生動物被害）の発生割合をグラフ化したものである。獣害には、シカのフィールドサインが見られるプロットも含めて集計した。天然生林その他以外の全ての林種において、第3期に比べて第4期に増加となっており、全林種では、第3期が47.7%、第4期では56%となり、第4期には獣害による被害森林の割合が過半数を超えている。

図表3-39 獣害（野生動物被害）プロットの割合（%）



- ・図 3-41 は、全林種、天然生林、育成単層林について期別の低層木植被率を、獣害の有無別にグラフ化したものである。第3期と比較して第4期の低層木植被率は低下している。低層木植被率は、第3期、第4期とも、獣害なしのプロットで植被率が高くなっている。

図表3-41 獣害と低層木植被率の関係



- ・図表 3-43 は、獣害と草本類植被率の関係をグラフ化したものである。獣害ありに比べて獣害なしの場合、全ての林種について植被率は高くなっており、育成単層林第4期では、48%の植被率となっている。

	図表 3-43 獣害と草本類植被率の関係 <table><thead><tr><th>森林種別</th><th>期</th><th>獣害あり (%)</th><th>獣害なし (%)</th></tr></thead><tbody><tr><td rowspan="2">全林種</td><td>第3期</td><td>41.7</td><td>48.2</td></tr><tr><td>第4期</td><td>43.8</td><td>52.4</td></tr><tr><td rowspan="2">天然生林</td><td>第3期</td><td>41.6</td><td>51.3</td></tr><tr><td>第4期</td><td>44.8</td><td>54.4</td></tr><tr><td rowspan="2">育成単層林</td><td>第3期</td><td>40.4</td><td>44.0</td></tr><tr><td>第4期</td><td>41.8</td><td>48.2</td></tr></tbody></table> ※これに関連し、以下に関する分析も行われている。。 ・病虫害プロットの割合 (図 3-38) ・気象害プロットの割合 (図表 3-40) ・獣害と木本種数 (図表 3-42) ・獣害と草本種数 (図表 3-44)	森林種別	期	獣害あり (%)	獣害なし (%)	全林種	第3期	41.7	48.2	第4期	43.8	52.4	天然生林	第3期	41.6	51.3	第4期	44.8	54.4	育成単層林	第3期	40.4	44.0	第4期	41.8	48.2
森林種別	期	獣害あり (%)	獣害なし (%)																							
全林種	第3期	41.7	48.2																							
	第4期	43.8	52.4																							
天然生林	第3期	41.6	51.3																							
	第4期	44.8	54.4																							
育成単層林	第3期	40.4	44.0																							
	第4期	41.8	48.2																							
評価スケール	全国																									
既存評価主体 (国、機関等)	林野庁																									
想定されるデータ	森林被害の有無、出現樹種・草本種数、草本類植被率																									
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 (手法そのものに対する長所・課題)	○ NFI データを基に、森林の被害状況に関する第 3～4 期の 5 年間の期間変動状況に適用されている。 留意点 ・NFI による下層植生の被度は、期により記録の有無や方法が異なることに留意する必要がある。																									
適用する場合に用いるデータソース、適用する際の長所・課題	NFI の立木調査データ、下層植生調査データ																									
出典	林野庁「令和 4 年度森林整備保全事業推進調査報告書」(令和 5 年 3 月)																									

	育成単層林スギの生物多様性 (R4 年度報告書)
生物多様性のレベル	生態系の多様性 種の多様性
評価対象	育成単層林スギにおける木本類・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
評価手法	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を評価 齢級別分析 ・ 齢級構成、齢級階級別構成 ・ 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 齢級以上、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 ・ 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

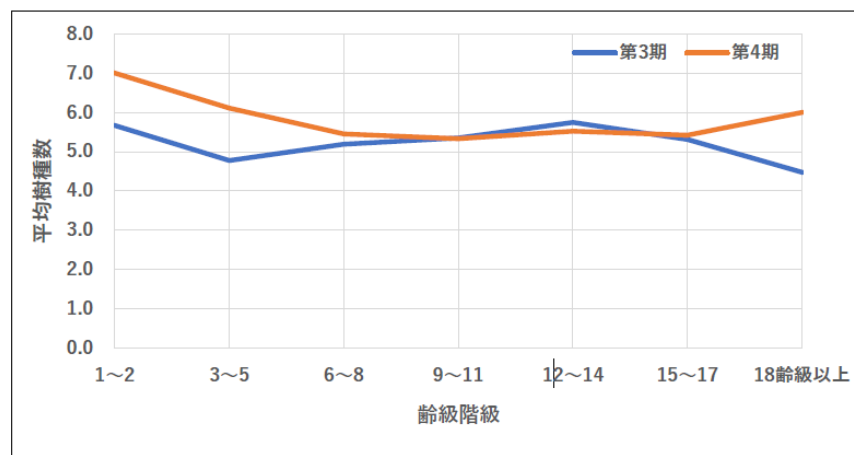
- ・プロット数の割合
- ・平均 ha 当たり立木本数
- ・平均 ha 当り平均胸高断面積
- ・平均 ha 当たり低層木立木本数
- ・低層木平均植被率
- ・平均樹種数
- ・平均多様度指数
- ・平均草本種数
- ・獣害ありの割合
- ・気象害ありの割合

分析結果（一部） ※NFI データを基にした評価

○木本類樹種数の期間変動

- ・図表 3-53 は、スギを含む木本類の齢級階級別平均樹種数を示したものである。広葉樹の樹種数は、1 を引くと求められる。
- ・6 齢級から 17 齢級までは、5.3 種程度でほぼ一定であり、第 3 期、第 4 期とも同じ状態にある。

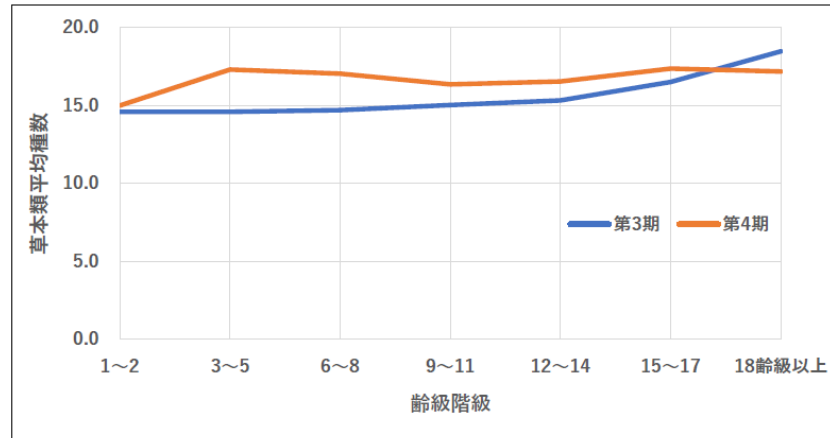
図表 3-53 木本類樹種数



○草本類平均種数の期間変動

- ・図表 3-55 は、草本平均種数のグラフである。第 3 期は、14 齢級までは 15 種でほぼ一定であるが、15 齢級以後やや多くなり、高齢級の 18 齢級以上では 18 種となっている。第 4 期は、若干ばらつきが見られるが、全齢級を通して 17 種前後となっている。

図表 3-55 草本平均種数

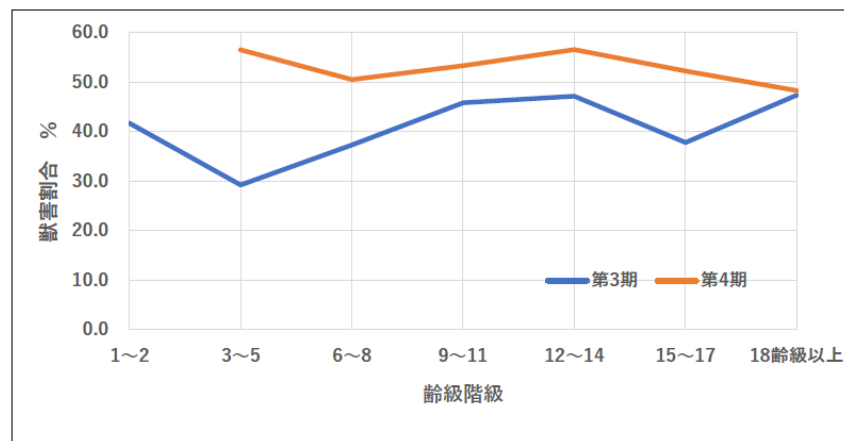


○森林被害-獣害（野生動物による森林被害）の期間変動

1) 全林分における被害

- ・獣害には、シカのフィールドサインも含まれている。図表 3-57 のように、第 3 期に比べて第 4 期には高齢級を除いて 10% 前後も森林被害の割合が増加している。

図表 3-57 獣害（野生動物被害）ありの割合

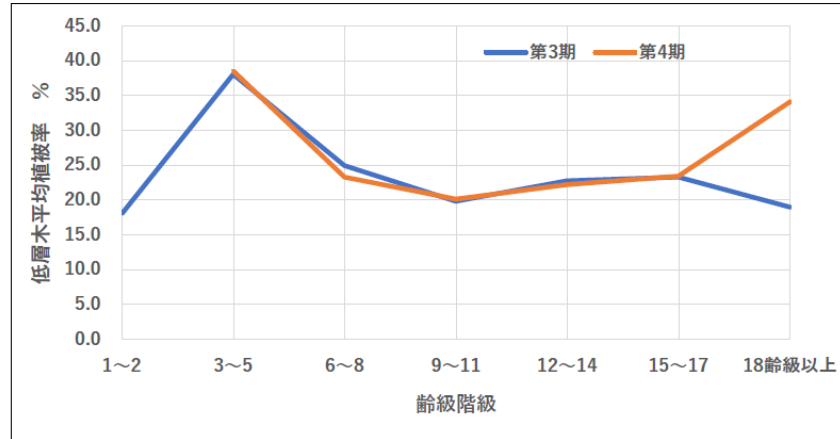


2) 低層木植被率とのクロス分析

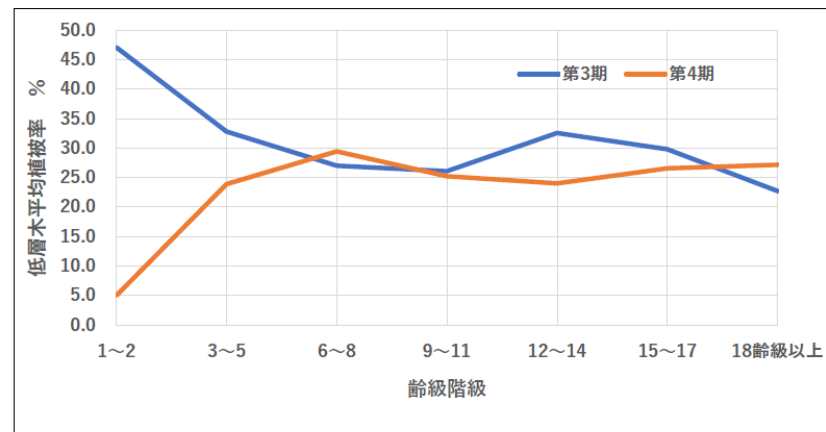
- ・獣害の有無別に低層木植被率の違いを分析したのが図表 3-58、59 である。獣害ありの場合、平均の低層木植被率は、第 3 期、第 4 期とも 24% 前後となっているが、獣害なしの場合、同植被率は、ばらつきはあるものの 28% 前後となっており、獣害なしの場合の植被率がやや高くなる。後述するように低層木植被率についてもより詳細な分析が必要と考えられる。

- ・木本類の出現平均種数についても別途分析しており、獣害ありの場合、第3期、第4期ともほぼ同じ5種程度であったが、獣害なしの場合に同様にやや高くなり、5.8種程度であった。
- ・シャノン・ウィナーの多様度指数も同様の傾向を示し、獣害ありの場合、1.4程度であり、獣害なしの場合には1.5程度と僅かに高かった。

図表3-58 獣害ありの場合の齢級階級別平均低層木植被率



図表3-59 獣害なしの場合の齢級階級別平均低層木植被率



3) 草本類植被率とのクロス分析

- ・図表3-60、61は、獣害の有無別の平均草本植被率を示したものである。獣害ありの場合、第3期、第4期とも高齢級を除いてほぼ同一の39%前後であり、高齢級ではいずれの期も植被率は高くなっている。一方、獣害なしの場合、高齢級を除いて、第3期、第4期は一致しており48%程度と獣害ありに比べて高い植被率を示した。
- ・両者に10%近い差が見られることから、獣害が植被率に与える影響は、かなり大きいのではないかと想定される。
- ・草本種数について別途分析した結果では、獣害ありの場合には15種程度であり、獣害なしの場合には16種程度と1種程度獣害なしが僅かに多い結果であった。

	図表3-60 獣害ありの場合の齢級階級別平均草本植被率 <table><caption>図表3-60 獣害ありの場合の齢級階級別平均草本植被率 (%)</caption><thead><tr><th>齢級階級</th><th>第3期</th><th>第4期</th></tr></thead><tbody><tr><td>1~2</td><td>35.0</td><td>-</td></tr><tr><td>3~5</td><td>42.0</td><td>38.0</td></tr><tr><td>6~8</td><td>41.0</td><td>43.0</td></tr><tr><td>9~11</td><td>33.0</td><td>35.0</td></tr><tr><td>12~14</td><td>32.0</td><td>36.0</td></tr><tr><td>15~17</td><td>40.0</td><td>40.0</td></tr><tr><td>18歳級以上</td><td>58.0</td><td>48.0</td></tr></tbody></table>	齢級階級	第3期	第4期	1~2	35.0	-	3~5	42.0	38.0	6~8	41.0	43.0	9~11	33.0	35.0	12~14	32.0	36.0	15~17	40.0	40.0	18歳級以上	58.0	48.0
齢級階級	第3期	第4期																							
1~2	35.0	-																							
3~5	42.0	38.0																							
6~8	41.0	43.0																							
9~11	33.0	35.0																							
12~14	32.0	36.0																							
15~17	40.0	40.0																							
18歳級以上	58.0	48.0																							
	図表3-61 獣害なしの場合の齢級階級別平均草本植被率 <table><caption>図表3-61 獣害なしの場合の齢級階級別平均草本植被率 (%)</caption><thead><tr><th>齢級階級</th><th>第3期</th><th>第4期</th></tr></thead><tbody><tr><td>1~2</td><td>68.0</td><td>98.0</td></tr><tr><td>3~5</td><td>45.0</td><td>45.0</td></tr><tr><td>6~8</td><td>43.0</td><td>48.0</td></tr><tr><td>9~11</td><td>44.0</td><td>47.0</td></tr><tr><td>12~14</td><td>48.0</td><td>50.0</td></tr><tr><td>15~17</td><td>50.0</td><td>48.0</td></tr><tr><td>18歳級以上</td><td>44.0</td><td>65.0</td></tr></tbody></table>	齢級階級	第3期	第4期	1~2	68.0	98.0	3~5	45.0	45.0	6~8	43.0	48.0	9~11	44.0	47.0	12~14	48.0	50.0	15~17	50.0	48.0	18歳級以上	44.0	65.0
齢級階級	第3期	第4期																							
1~2	68.0	98.0																							
3~5	45.0	45.0																							
6~8	43.0	48.0																							
9~11	44.0	47.0																							
12~14	48.0	50.0																							
15~17	50.0	48.0																							
18歳級以上	44.0	65.0																							
	※関連して、例えば以下に関する分析も行われている。 ・スギの平均 ha 当り立木本数 (図表 3-49) ・立木密度-平均 ha 当り胸高断面積 (図表 3-50) ・低層木 ha 当り立木本数 (図表 3-51) ・低層木平均植被率 (図表 3-52) ・草本類平均植被率図表 (図表 3-54) ・森林被害—病虫害 (図表 3-56) ・森林被害—気象害 (図表 3-62) ※上記の「齢級別分析」のほか、「胸高断面積別の集計分析」、「低層木植被率別の集計分析」、「草本植被率別の集計分析」も行われている。さらに、本「育成単層林スギの生物多様性」に関する分析のほか、「育成単層林ヒノキの生物多様性」を対象に同様の分析が行われている。																								
評価スケール	全国																								
既存評価主体 (国、機関等)	林野庁																								
想定される	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																								

データ	の有無、年齢級
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(手法そのものに対する長所・課題)	○ NFI データを基に、育成単層林スギの生物多様性に関する第 3～4 期の 5 年間の期間変動状況に適用されている。 留意点 ・ NFI による下層植生の被度は、期により記録の有無や方法が異なることに留意する必要がある。 ・ シャノン・ウィナーの多様度指数について、サンプルサイズが小さい場合、確認種数が少ない場合、適正な結果とならないおそれがあることに留意する必要がある。
適用する場合に用いるデータソース、適用する際の長所・課題	NFI の立木調査データ、下層植生調査データ
出典	林野庁「令和 4 年度森林整備保全事業推進調査報告書」(令和 5 年 3 月)

※育成単層林ヒノキに対しても、育成単層林スギ同様の分析・評価が行われている(R4 年度報告書)。本報告書では省略

2. 林野庁（平成 28 年 3 月）「平成 27 年度生物多様性の定量評価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

※生物多様性指標 Y1～Y5 間の重要度について

y1～y5 の重要度について、「森の中で樹木がその場所を占有し、成長を続けられるかどうかは、ほとんど芽生えの時期に決まってしまう（正木隆編「森の芽生えの生態学」（2008 年 3 月、文一総合出版）参照）のため、y1 から y5 の指標について、生物多様性を保全する上で重要度が高い指標は、順に「出現種数指標（y5）」、「草本植被率指標（y4）」、「中層木の多様度指数（y1）」と考えられる。」とされる（出典：「生物多様性指標活用手順書」（平成 28 年 3 月））。

	中層木の多様度指標（y1） （H27 年度報告書）
生物多様性のレベル	生態系の多様性 種の多様性
評価対象	中層木の多様度指数
評価手法	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（※シャノン・ウィナーの多様度指数と考えられる）を計算。これらにより中層木の多様さを評価。 説明 ・ 胸高直径 5cm 以上 18cm 未満の樹木の多様度を示す指標である。 ・ 一般的には、林分の初期段階では値が低く、若齢林、階層構造の発達した老齢林などで値が高くなる。
評価スケール	地域
既存評価主体（国、機関等）	林野庁
想定されるデータ	出現樹種数・本数 ※胸高直径 5cm 以上 18cm 未満
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（手法そのものに対する長所・課題）	○
適用する場合に用いるデータソース、適用する際の長所・課題	NFI の立木調査データ
出典	林野庁「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」（平成 28 年 3 月） 等

	下層木の多様度指標 (y2) (H27 年度報告書)
生物多様性のレベル	生態系の多様性 種の多様性
評価対象	下層木の多様度指数
評価手法	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（※シャノン・ウィナーの多様度指数と考えられる）を計算。これらにより下層木の多様さを評価 説明 ・胸高直径 1cm 以上 5cm 未満の樹木の多様度を示す指標である。 ・一般的には、若齢段階、林縁部などの明るい林分において値が高くなる。 ・一方で、手入れのされていない高齢級の人工林などでは林床が暗く、低木が育ちにくいいため値が低くなる。
評価スケール	地域
既存評価主体 (国、機関等)	林野庁
想定されるデータ	出現樹種数・本数 ※胸高直径 1cm 以上 5cm 未満
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 (手法そのものに対する長所・課題)	○
適用する場合に用いるデータソース、適用する際の長所・課題	NFI の立木調査データ
出典	林野庁「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」(平成 28 年 3 月) 等

	下層木植被率指標（y3） （H27 年度報告書）
生物多様性のレベル	生態系の多様性
評価対象	低木層の植被率
評価手法	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 説明 ・0.8～2.0m 以下の下層木が地表面をどのくらい覆っているかを示す生物多様性指標である。 ・一般的には、林分の初期段階や林縁等で高くなる。一方で、手入れのされていない人工林など林床が暗い環境では値が低くなる。
評価スケール	地域
既存評価主体（国、機関等）	林野庁
想定されるデータ	低木層の植被率
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（手法そのものに対する長所・課題）	○
適用する場合に用いるデータソース、適用する際の長所・課題	NFI の下層植生調査データ
出典	林野庁「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」（平成 28 年 3 月） 等

	草本植被率指標 (y4) (H27 年度報告書)
生物多様性のレベル	生態系の多様性
評価対象	草本層の植被率
評価手法	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の評価 説明 ・ 0.8m 未満の植物が地表面をどのくらい覆っているかを示す生物多様性指標である。 ・ 一般的には、間伐や主伐を行った伐採跡地や林道脇には光が良く届くため草が繁茂しやすく、値が高くなる。 ・ 一方で、手入れのされていない人工林などの暗い環境では草本の発芽や生長が制限されるため、値が低くなる。
評価スケール	地域
既存評価主体 (国、機関等)	林野庁
想定されるデータ	草本層の植被率
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 (手法そのものに対する長所・課題)	○ 留意点 ・ NFI による下層植生の被度は、期により記録の有無や方法が異なることに留意する必要がある。
適用する場合に用いるデータソース、適用する際の長所・課題	NFI の下層植生調査データ
出典	林野庁「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」(平成 28 年 3 月) 等

	出現種数指標 (y5) (H27 年度報告書)
生物多様性のレベル	種の多様性
評価対象	維管束植物の出現種数
評価手法	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性を評価 説明 ・NFI における立木調査及び下層植生調査において出現する維管束植物の多様度を示す生物多様性指標である。 ・一般的には、この値が高いほど生物多様性が高く、天然林や保護林から種子が供給され、人工林においては植物の生育に適した光環境が間伐などの施業により維持されている場合高くなる。 ・一方で、森林が分断化されたり、人工林の手入れがなされず林床が被陰されたり、シカの食害がある場合、値は低くなる。
評価スケール	地域
既存評価主体 (国、機関等)	林野庁
想定されるデータ	出現樹種・草本種数
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 (手法そのものに対する長所・課題)	○ 留意点 ・期毎の下層植生の調査面積の違いにより、第1期・第2期と第3期以降とで単純な種数の比較はできない。
適用する場合に用いるデータソース、適用する際の長所・課題	NFI の立木調査データ、下層植生調査データ
出典	林野庁「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」(平成 28 年 3 月) 等

	散在度 (x1) (H27 年度報告書)
生物多様性のレベル	生態系の多様性
評価対象	森林タイプの散在度
評価手法	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 $IJI = \frac{-\sum_{i=1}^{m'} \sum_{k=1}^{m'} \left[\left(\frac{e_{ik}}{E} \right) \cdot \ln \left(\frac{e_{ik}}{E} \right) \right]}{\ln(1/2 [m' (m' - 1)])} \quad (100)$ e_{ik}: パッチiとパッチkの接している総周囲長 E: 対象景観内の総エッジ長 m: 対象景観内のパッチタイプ数 ※森林タイプ：育単若間、育単若無、育単壮間、育単壮無、育単高間、育単高無、育複育天、天生、伐跡、林地外、保護林 ※パッチ：小林班ポリゴン 説明 ・数値が高いほど、様々な森林タイプが分散して存在していることを示す。 ・一般的に、森林に依存している生物は自然度の高い林分から若齢の人工林まで、異なる様々な環境を必要としているため、様々な森林タイプが存在するほど生物多様性は高まると考えられる。
評価スケール	地域
既存評価主体 (国、機関等)	林野庁
想定されるデータ	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
既存データの有無	○ 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
現時点での全国レベルでの適用の可否 (手法そのものに対する長所・課題)	○ 林小班単位ではなく、林班単位での分析となるが、林野庁で進めているデジタル化、オープンデータ化された全国の森林情報の利用により類似評価の可能性はある。 留意点 ・生物多様性にプラスと考えられる森林タイプが多くを占めている場合、

	本指標ではネガティブに評価されるが、本来プラスに評価すべきであることに留意する必要がある。 ・景観を構成する森林タイプ（景観構成要素）が多様なほど、景観内に占める個々の森林タイプの面積は小さくなる。このため、特定の森林タイプを特に好む種（生息地スペシャリスト）、特にそれを広い面積必要とする種にとって、モザイク度の高さは、生息地の縮小や分断を意味する。モザイク度の高さがある程度以上になると負の効果が卓越し、種の多様性が減少することもあり得ることに留意する必要がある。 参考:宮下直・井鷲裕司・千葉聡 (2012)「生物多様性と生態学-遺伝子・種・生態系-」(朝倉書店) pp. 142-3
適用する場合に用いるデータソース、適用する際の長所・課題	森林簿、森林計画図
出典	林野庁「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」(平成 28 年 3 月) 等

	多様度指数（シンプソンの D）（x2） （H27 年度報告書）
生物多様性のレベル	生態系の多様性
評価対象	森林タイプの多様度指数
評価手法	各パッチ（林小班）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 $SIDI = 1 - \sum_{i=1}^m p_i^2$ pi: パッチタイプがその景観全体において占有している割合 説明 ・ 数値が高いほど、様々な森林タイプが存在していることを示す。 ・ 一般的に、森林に依存している生物は自然度の高い林分から若齢の人工林まで、異なる様々な環境を必要としているため、様々な森林タイプが存在するほど生物多様性は高まると考えられる。
評価スケール	地域
既存評価主体（国、機関等）	林野庁
想定されるデータ	各林小班の森林タイプ、面積
既存データの有無	○ 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
現時点での全国レベルでの適用の可否（手法そのものに対する長所・課題）	○ 林小班単位ではなく、林班単位での分析となるが、林野庁で進めているデジタル化、オープンデータ化された全国の森林情報の利用により類似評価の可能性はある。 留意点 ・ 森林簿等における天然林の林齢に関する情報に不確実性があるとの指摘があることに留意する必要がある。 ・ 生物多様性にプラスと考えられる森林タイプが多くを占めている場合、本指標ではネガティブに評価されるが、本来プラスに評価すべきであることに留意する必要がある。 ・ 景観を構成する森林タイプ（景観構成要素）が多様なほど、景観内に占める個々の森林タイプの面積は小さくなる。このため、特定の森林タイプを特に好む種（生息地スペシャリスト）、特にそれを広い面積必要とする種にとって、モザイク度の高さは、生息地の縮小や分断を意味する。モザイク度の高さがある程度以上になると負の効果が卓越し、種の多様

	性が減少することもあり得ることに留意する必要がある。 参考:宮下直・井鷲裕司・千葉聡 (2012)「生物多様性と生態学-遺伝子・種・生態系-」(朝倉書店) pp. 142-3
適用する場合に用いるデータソース、適用する際の長所・課題	森林簿、森林計画図
出典	林野庁「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」(平成 28 年 3 月) 等

	多様度指数（シャノン・ウェイナーの H' ）（x3） （H27 年度報告書）
生物多様性のレベル	生態系の多様性
評価対象	森林タイプの多様度指数
評価手法	各パッチ（林小班）の森林タイプデータ、面積を基にシャノン・ウェ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 $SHDI = -\sum_{i=1} (P_i \cdot \ln P_i)$ P_i: パッチタイプがその景観全体において占有している割合 説明 ・数値が高いほど、様々な森林タイプが存在していることを示す。 ・一般的に、森林に依存している生物は自然度の高い林分から若齢の人工林まで、異なる様々な環境を必要としているため、様々な森林タイプが存在するほど生物多様性は高まると考えられる。
評価スケール	地域
既存評価主体（国、機関等）	林野庁
想定されるデータ	各林小班の森林タイプ、面積
既存データの有無	○ 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
現時点での全国レベルでの適用の可否（手法そのものに対する長所・課題）	○ 林小班単位ではなく、林班単位での分析となるが、林野庁で進めているデジタル化、オープンデータ化された全国の森林情報の利用により類似評価の可能性はある。 留意点 ・生物多様性にプラスと考えられる森林タイプが多くを占めている場合、本指標ではネガティブに評価されるが、本来プラスに評価すべきであることに留意する必要がある。 ・景観を構成する森林タイプ（景観構成要素）が多様なほど、景観内に占める個々の森林タイプの面積は小さくなる。このため、特定の森林タイプを特に好む種（生息地スペシャリスト）、特にそれを広い面積必要とする種にとって、モザイク度の高さは、生息地の縮小や分断を意味する。モザイク度の高さがある程度以上になると負の効果が卓越し、種の多様性が減少することもあり得ることに留意する必要がある。 参考：宮下直・井鷲裕司・千葉聡（2012）「生物多様性と生態学-遺伝子・種・

	生態系-」（朝倉書店） pp. 142-3
適用する場合に用いるデータソース、適用する際の長所・課題	森林簿、森林計画図
出典	林野庁「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」（平成 28 年 3 月） 等

	連結指数 (x4) (H27 年度報告書)
生物多様性のレベル	生態系の多様性 種の多様性 遺伝子の多様性
評価対象	天然生林・育成天然林の連結指数
評価手法	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 $COHESION = \left[1 - \frac{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n P_{ij}}{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n P_{ij} \sqrt{A_{ij}}} \right] \left[1 - \frac{1}{\sqrt{A}} \right]^{-1} (100)$ (1－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)/(1－1/√全体面積の平方根) × 100 説明 ・数値が高いほど、天然生林や育成天然林が連結されていることを示す。 ・天然生林や育成天然林は野生動物の移動経路として重要なため、連結されているほど生物多様性は高まると考えられる。 ・植物の場合、花粉や種子を通じての遺伝子流動が促進され、分断化による生じ得る負の影響が緩和されると考えられる。
評価スケール	地域
既存評価主体 (国、機関等)	林野庁
想定されるデータ	林小班の周囲長、面積
既存データの有無	○ 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
現時点での全国レベルでの適用の可否 (手法そのものに対する長所・課題)	○ 林小班単位ではなく、林班単位での分析となるが、林野庁で進めているデジタル化、オープンデータ化された全国の森林情報の利用により類似評価の可能性はある。
適用する場合に用いるデータソース、適用する際の長所・課題	森林簿、森林計画図
出典	林野庁「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」(平成 28 年 3 月) 等

	保護林の分断度 (x5) (H27 年度報告書)
生物多様性のレベル	生態系の多様性 種の多様性 遺伝子の多様性
評価対象	保護林の分断度
評価手法	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 $SPLIT = \frac{A^2}{\sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n a_{ij}^2}$ 対象全域の面積の二乗／個々のパッチ面積の二乗の和 説明 ・ 数値が高いほど、保護林が分断されていることを示す。 ・ 一般的に、保護林はまとまって存在することで生物の移動経路や生育場所を確保するため、分断の度合いが少ないほど生物多様性は高まると考えられる。
評価スケール	地域
既存評価主体 (国、機関等)	林野庁
想定されるデータ	保護林の面積 (対象全域・パッチ)
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 (手法そのものに対する長所・課題)	○
適用する場合に用いるデータソース、適用する際の長所・課題	森林簿、森林計画図
出典	林野庁「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」(平成 28 年 3 月) 等

	林齢の分散 (x6) (H27 年度報告書)
生物多様性のレベル	生態系の多様性
評価対象	育成単層林の林齢の分散
評価手法	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引いた不偏分数を用いる)を計算。これにより齢級構成の偏りの幅(様々な齢構成の林分が存在する度合い)を評価 説明 ・数値が高いほど、齢級構成の偏りが小さい(分散が大きい)ことを示す。 ・一般的に、齢級構成が分散されているほど多様な生育環境が提供されていることを示すため、数値が高いほど生物多様性は高まると考えられる。 ・齢級構成によって生息・生育する動植物が変化するという側面がある。
評価スケール	地域
既存評価主体(国、機関等)	林野庁
想定されるデータ	林齢、対象地域の林小班数
既存データの有無	○ 各都道府県の森林簿の収集及び整理が必要
現時点での全国レベルでの適用の可否(手法そのものに対する長所・課題)	○ 林小班単位ではなく、林班単位での分析となるが、林野庁で進めているデジタル化、オープンデータ化された全国の森林情報の利用により類似評価の可能性はある。 留意点 ・持続可能な利用を推進する観点からも、現在の壮齢林に偏った齢級構成は見直す必要がある。ただし、完全に平準化することが良いというわけではなく、地域ごとの目標とする経営形態に沿って齢級構成を変化させることが重要である。
適用する場合に用いるデータソース、適用する際の長所・課題	森林簿
出典	林野庁「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」(平成28年3月) 等

	林齢の尖度 (x7) (H27 年度報告書)
生物多様性のレベル	生態系の多様性
評価対象	育成単層林の林齢の尖度
評価手法	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。これにより齢級構成の偏りの大きさ (特定の齢級の林分が存在する度合い) を評価 説明 ・数値が高いほど、齢級構成の偏りが大きい (特定の齢級の林分が集中している) ことを示す。 ・一般的に、齢級構成の偏りが小さい (特定の齢級の林分に集中していない) ほど、依存する種の偏りが少なくなるため、数値が低いほど生物多様性は高まると考えられる。 ・齢級構成によって生息・生育する動植物が変化するという側面がある。
評価スケール	地域
既存評価主体 (国、機関等)	林野庁
想定されるデータ	林齢
既存データの有無	○ 各都道府県の森林簿の収集及び整理が必要
現時点での全国レベルでの適用の可否 (手法そのものに対する長所・課題)	○ 林小班単位ではなく、林班単位での分析となるが、林野庁で進めているデジタル化、オープンデータ化された全国の森林情報の利用により類似評価の可能性はある。 留意点 ・森林簿等における天然林の林齢に関する情報に不確実性があるとの指摘があることに留意する必要がある。 ・持続可能な利用を推進する観点からも、現在の壮齢林に偏った齢級構成は見直す必要があるが、完全に平準化することが良いというわけではない。 ・どの齢級で偏っているかに注意する必要がある。高齢級の場合、光が入っていれば、種の多様性にプラスとなる。
適用する場合に用いるデータソース、適用する際の長所・課題	森林簿
出典	林野庁「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」(平成 28 年 3 月) 等

	パッチの平均面積 (x8) (H27 年度報告書)
生物多様性のレベル	生態系の多様性
評価対象	パッチの平均面積
評価手法	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。 説明 ・ 数値が高いほど、林小班ポリゴンの平均面積が大きいことを示す。 ・ 一般的に、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。 ・ 鳥類の種の豊かさや特定の生物種の生息・非生息は、パッチサイズと強い相関がある。
評価スケール	地域
既存評価主体（国、機関等）	林野庁
想定されるデータ	林小班の面積
既存データの有無	○ 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
現時点での全国レベルでの適用の可否（手法そのものに対する長所・課題）	○ 林小班単位ではなく、林班単位での分析となるが、林野庁で進めているデジタル化、オープンデータ化された全国の森林情報の利用により類似評価の可能性はある。
適用する場合に用いるデータソース、適用する際の長所・課題	森林簿、森林計画図
出典	林野庁「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」（平成 28 年 3 月） 等

	パッチの密度 (X9) (H27 年度報告書)
生物多様性のレベル	生態系の多様性
評価対象	パッチの密度
評価手法	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。 説明 ・ 数値が高いほど、多くの林小班が存在することを示す。 ・ 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。複雑に入り込んだ地形や施業単位の履歴を面的に表し、前記の小班の面積の大きさ（x8）だけでは説明しきれない生物多様性の質の部分を補っている。
評価スケール	地域
既存評価主体（国、機関等）	林野庁
想定されるデータ	総面積当たりの林小班の数
既存データの有無	○ 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
現時点での全国レベルでの適用の可否（手法そのものに対する長所・課題）	○ 林小班単位ではなく、林班単位での分析となるが、林野庁で進めているデジタル化、オープンデータ化された全国の森林情報の利用により類似評価の可能性はある。 留意点 ・ 景観を構成する森林タイプ（景観構成要素）が多様なほど、景観内に占める個々の森林タイプの面積は小さくなる。このため、特定の森林タイプを特に好む種（生息地スペシャリスト）、特にそれを広い面積必要とする種にとって、モザイク度の高さは、生息地の縮小や分断を意味する。モザイク度の高さがある程度以上になると負の効果が卓越し、種の多様性が減少することもあり得ることに留意する必要がある。 参考：宮下直・井鷲裕司・千葉聡（2012）「生物多様性と生態学-遺伝子・種・生態系-」（朝倉書店）pp. 142-3
適用する場合に用いるデータソース、適用する際の長所・課題	森林簿、森林計画図
出典	林野庁「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」（平成 28 年 3 月） 等

	天然林面積率 (x10) (H27 年度報告書)
生物多様性のレベル	生態系の多様性
評価対象	天然生林・育成天然林の面積率
評価手法	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。 (説明) ・数値が高いほど、森林計画区内全体における天然生林と育成天然林の林地面積の割合が高いことを示す。 ・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。 ・老齢段階の天然林には、林分初期段階から成熟段階までの構造がパッチ状に含まれるとともに階層構造も発達しており、本質的に構造の多様性が高く、それが多様な生物に生息場所を提供する。天然林の大径木の衰退木、立ち枯れ木、倒木などは、それがないと存在できない生物種が多く、それらの多くの生物種のハビタットやニッチとしての役割を果たしている。
評価スケール	地域
既存評価主体(国、機関等)	林野庁
想定されるデータ	天然生林・育成天然林の面積
既存データの有無	○ 各都道府県の森林簿の収集及び整理が必要
現時点での全国レベルでの適用の可否(手法そのものに対する長所・課題)	○ 林小班単位ではなく、林班単位での分析となるが、林野庁で進めているデジタル化、オープンデータ化された全国の森林情報の利用により類似評価の可能性はある。 例えば、「森林資源現況総括表」(林野庁)により、都道府県単位で天然生林、育成天然林の面積率を把握することは可能。
適用する場合に用いるデータソース、適用する際の長所・課題	森林簿
出典	林野庁「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」(平成 28 年 3 月) 等

	間伐面積の計 (x11) (H27 年度報告書)
生物多様性のレベル	生態系の多様性
評価対象	5 年以内の間伐面積の計
評価手法	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。 (説明) ・ 数値が高いほど、間伐面積が大きいことを示す。 ・ 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。
評価スケール	地域
既存評価主体 (国、機関等)	林野庁
想定されるデータ	間伐面積
既存データの有無	○ 各都道府県の森林簿等の収集及び整理が必要
現時点での全国レベルでの適用の可否 (手法そのものに対する長所・課題)	○ 林小班単位ではなく、林班単位での分析となるが、林野庁で進めているデジタル化、オープンデータ化された全国の森林情報の利用により類似評価の可能性はある。 例えば、都道府県単位の間伐等の面積 (非公表) は、林野庁で集計している。ただし、間伐以外の施業も含まれることに留意が必要。 留意点 ・ 間伐は、生物多様性の増加に効果があるが、かく乱に弱い生物や強い光環境を必要としない生物にはマイナスに働く。様々な環境を維持するために、極度に短いスパンの間伐、極度に強い間伐になり過ぎないように配慮する必要があり、指標の解釈に留意する必要がある。
適用する場合に用いるデータソース、適用する際の長所・課題	森林簿等
出典	林野庁「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」(平成 28 年 3 月) 等

	複層林面積の計 (x12) (H27 年度報告書)
生物多様性のレベル	生態系の多様性
評価対象	複層林面積の計
評価手法	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。 (説明) ・数値が高いほど、複層林面積が大きいことを示す。 ・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。
評価スケール	地域
既存評価主体(国、機関等)	林野庁
想定されるデータ	複層林の面積
既存データの有無	○ 各都道府県の森林簿の収集及び整理が必要
現時点での全国レベルでの適用の可否(手法そのものに対する長所・課題)	○ 林小班単位ではなく、林班単位での分析となるが、林野庁で進めているデジタル化、オープンデータ化された全国の森林情報の利用により類似評価の可能性はある。 例えば、「森林資源現況総括表」(林野庁)により、都道府県単位で複層林面積の計を把握することは可能。 留意点 ・複層林は、複雑な立体構造が増加するため、動物の生息には適している。ただし、林床付近は比較的暗くなり、下層植生は少なくなる傾向にある点に留意する必要がある。
適用する場合に用いるデータソース、適用する際の長所・課題	森林簿
出典	林野庁「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」(平成 28 年 3 月) 等

	針広混交林面積の計 (x13) (H27 年度報告書)
生物多様性のレベル	生態系の多様性
評価対象	針広混交林面積の計
評価手法	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。 (説明) ・ 数値が高いほど、針広混交林面積が大きいことを示す。 ・ 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。 ・ 針広混交林は、広葉樹を積極的に取り入れている林分であるため、植物の多様性は必然的に高くなる上、それに伴い様々な動物に採食の場・生息環境を提供する。
評価スケール	地域
既存評価主体 (国、機関等)	林野庁
想定されるデータ	針広混交林の面積
既存データの有無	○ 各都道府県の森林簿の収集及び整理が必要
現時点での全国レベルでの適用の可否 (手法そのものに対する長所・課題)	○ 林小班単位ではなく、林班単位での分析となるが、林野庁で進めているデジタル化、オープンデータ化された全国の森林情報や衛星データの利用により類似評価の可能性はある。
適用する場合に用いるデータソース、適用する際の長所・課題	森林簿
出典	林野庁「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」(平成 28 年 3 月) 等

	成長量と伐採量の差 (x14) (H27 年度報告書)
生物多様性のレベル	生態系の多様性
評価対象	成長量と伐採量の差
評価手法	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（※成長量および伐採量は、人天どちらも含む） (説明) ・ 数値が高いほど、伐採量よりも成長量が大きいことを示す。 ・ 一般的に、差が小さい場合は、順調に伐採が行われ、明るい環境が人工林地に維持されていると考えられる。
評価スケール	地域
既存評価主体 (国、機関等)	林野庁
想定されるデータ	成長量、伐採量
既存データの有無	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
現時点での全国レベルでの適用の可否 (手法そのものに対する長所・課題)	一部○ ※国有林は適用可能
適用する場合に用いるデータソース、適用する際の長所・課題	森林簿等
出典	林野庁「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」(平成 28 年 3 月) 等

	高齢級林分面積の計 (x15) (H27 年度報告書)
生物多様性のレベル	生態系の多様性
評価対象	高齢級林分面積の計
評価手法	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 (説明) ・数値が高いほど、高齢級林分面積が大きいことを示す。 ・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。 ・ただし、一般的に、十分に手入れが行われていない高齢級林分の人工林の面積が増えると、林床が被陰されて後継樹が育たず、草本層も貧弱になるため、生物多様性にはマイナスに影響する。
評価スケール	地域
既存評価主体(国、機関等)	林野庁
想定されるデータ	林齢、林小班の面積
既存データの有無	○ 各都道府県の森林簿の収集及び整理が必要
現時点での全国レベルでの適用の可否(手法そのものに対する長所・課題)	○ 林小班単位ではなく、林班単位での分析となるが、林野庁で進めているデジタル化、オープンデータ化された全国の森林情報の利用により類似評価の可能性はある。
適用する場合に用いるデータソース、適用する際の長所・課題	森林簿
出典	林野庁「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」(平成 28 年 3 月) 等

	若齢級林分面積の計 (x16) (H27 年度報告書)
生物多様性のレベル	生態系の多様性
評価対象	若齢級林分面積の計
評価手法	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、若齢級林分が増えると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 (説明) ・ 数値が高いほど、若齢級林分面積が大きいことを示す。 ・ 一般的に、若齢級林分が増えると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。 ・ チョウ類やハナバチ類など、多くの昆虫では、老齢林よりも、幼齢林や若齢林でより多くの種類が見られる。代表的に森林昆虫であるカミキリムシ類も、老齢林は種数の点からは、より若い林分に劣る場合がある。 ・ ただし、チョウ類でも、全体の種数は伐開直後のオープンな状態で多いが、ブナやミズナラを好むシジミチョウなどの原生林種は、高齢林になるほど増加する。
評価スケール	地域
既存評価主体 (国、機関等)	林野庁
想定されるデータ	林齢、林小班の面積
既存データの有無	○ 各都道府県の森林簿の収集及び整理が必要
現時点での全国レベルでの適用の可否 (手法そのものに対する長所・課題)	○ 林小班単位ではなく、林班単位での分析となるが、林野庁で進めているデジタル化、オープンデータ化された全国の森林情報の利用により類似評価の可能性はある。 留意点 ・ チョウ類について、全体の種数は伐開直後のオープンな状態で多いが、ブナやミズナラを好むシジミチョウなどの原生林種は、高齢林になるほど増加する。指標の解釈に留意する必要がある。
適用する場合に用いるデータソース、適用する際の長所・課題	森林簿
出典	林野庁「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」(平成 28 年 3 月) 等

	保護林面積の計 (x17) (H27 年度報告書)
生物多様性のレベル	生態系の多様性 種の多様性 遺伝子の多様性
評価対象	保護林面積の計
評価手法	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。 (説明) ・ 数値が高いほど、保護林面積が大きいことを示す。 ・ 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。
評価スケール	地域
既存評価主体 (国、機関等)	林野庁
想定されるデータ	保護林の面積
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 (手法そのものに対する長所・課題)	○
適用する場合に用いるデータソース、適用する際の長所・課題	森林簿
出典	林野庁「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」(平成 28 年 3 月) 等

3. 林野庁（2019 年）「我が国の森林と森林経営の現状-モントリオール・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

	森林生態系タイプ別、遷移段階別、齢級別及び所有形態又は保有形態別の森林の面積と比率 (モントリオール・プロセス第 3 回国別報告書 指標 1.1.a の関係)
生物多様性のレベル	生態系の多様性
評価対象	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
評価手法	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 指標 1.1.a 森林生態系タイプ別、遷移段階別、齢級別及び所有形態又は保有形態別の森林の面積と比率 解説 - この指標は、遷移段階、齢級、保有や所有の状況を含め、森林生態系タイプの面積やその分布の状況について情報を提供するものである。森林生態系の持続可能性や安定性は、その広がりや多様性に左右されることがある。こうした広がりや多様性が保たれない場合、森林は、動植物の生息・生育地として劣化や減少が起りやすくなる可能性がある。また、保有又は所有の形態は、それごとに様々な経営の姿が考えられるが、生物多様性に及ぼす影響もそれぞれに異なると考えられる。 現状と動向 - 我が国は、南北 3 千 km に及ぶ細長い国土を有し、様々な気候区分帯に応じ、亜寒帯林、冷温帯林、暖温帯林に加え、亜熱帯林も分布する。本州西部、四国、九州においても、標高の高いところでは冷温帯林が分布する。 - 我が国の森林面積は約 25 百万 ha で、国土面積の約 3 分の 2 を占めており、その比率は半世紀以上にわたりほぼ一定に保たれてきている。しかし、1951 年は人工林が森林面積の約 2 割、天然林が約 7 割の森林構成から、2012 年には人工林が約 4 割、天然林が約 5 割と変化している。これは、主に 1950 年代後半以降、スギ・ヒノキ等の人工林の造成を積極的に進めてきたことによるものである。 - 我が国でみられる森林生態系タイプとしては、針葉樹が優占している森林が 50%、広葉樹が優占している森林が 44%、その他が 6%となっています。このうち、針葉樹が優占している森林では、スギが 20%、ヒノキが 10%、広葉樹が優占している森林は、ナラ類が 10%、ブナ及びシイ・カシ類がそれぞれ 4%を構成している。

	注) 以下のグラフ中の数値は、現地調査を実施した総調査点数に占める割合であり、各調査期で総調査点数が異なることに留意が必要 図4 優占樹種による森林生態系タイプ区分 ※ プロット内に出現する樹種の胸高断面積合計が30%以上を占める樹種を優占樹種とし、それに基づいて集計 出典：林野庁「森林生態系多様性基礎調査（第3期調査）」 図5 森林生態系タイプ構成の変化 ※ 人工林・天然林・その他の区分については、第1期・第2期は森林簿情報、第3期は現地調査結果に基づき分類 出典：林野庁「森林生態系多様性基礎調査（第1～3期調査）」
評価スケール	全国
既存評価主体(国、機関等)	林野庁
想定されるデータ	植生分布、森林面積、出現樹種の胸高断面積
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(手法そのものに対する長所・課題)	○ NFI データを基にした各森林生態系タイプの第1～3期の15年間の期間変動状況の分析例である。
適用する場合に用いるデータソース	NFI の立木調査データ

ス、適用する 際の長所・課題	
出典	・林野庁「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-」（2019年7月）の「指標1.1.a 森林生態系タイプ別、遷移段階別、齢級別及び所有形態別の森林の面積と比率」

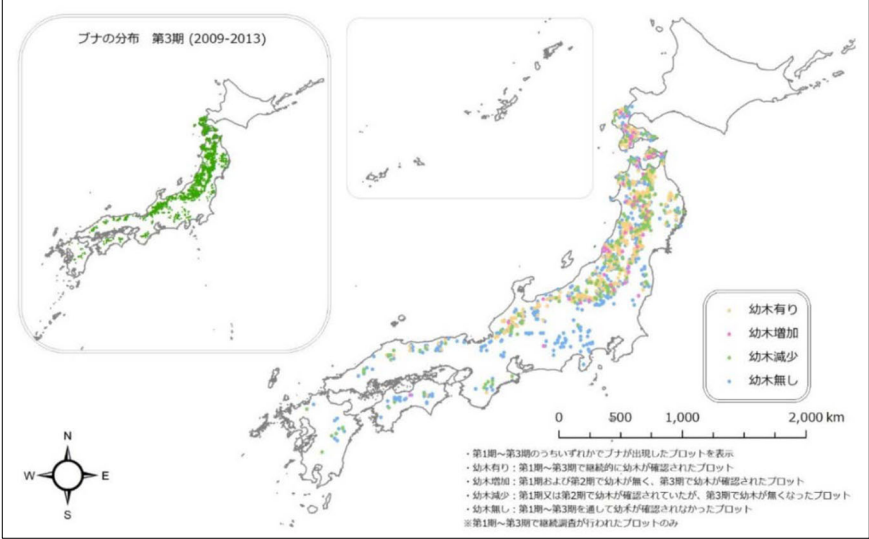
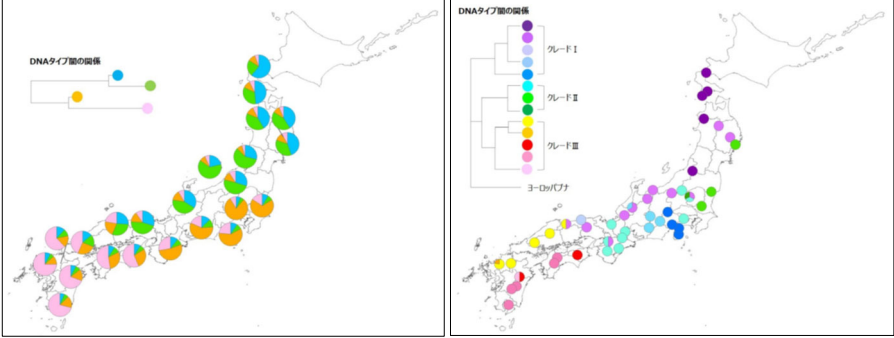
	森林性の在来種の数 （モントリオール・プロセス第3回国別報告書 指標 1.2.a の関係）																												
生物多様性のレベル	種の多様性																												
評価対象	維管束植物の出現種数																												
評価手法	NFI で確認された維管束植物の出現総数を計算。各期のデータ比較することにより動向を評価 指標 1.2.a 森林性の在来種の数 解説 ・この指標は、森林性の在来種（native forest-associated species）※の数を通して、森林生態系の健全性について情報を提供するものである。森林性の在来種の数を知ることにより、保全目的を達成し、また、生態系内での種の関係を理解する上で、どの森林タイプが重要か明らかになる。生態系における種の減少や増加は、その生態系全体の健全性や生産力を知る上で、貴重な手がかりとなることがある。 ※森林性の在来種とは、本来我が国に生息・生育地を有している種のうち、生息・生育地、食物、営巣、繁殖等の様々な面で森林と密接に関わって生活しているもの。 現状と動向 ・NFI 第3期において、在来種 2,970 種、外来種 301 種、合計 3,271 種の維管束植物が確認されている。木本及び草本の内訳は、前者が 1,200 種、後者が 2,065 種（このほか分類不能 6 種）となっている。 ・人工林に限ってみても、木本が 932 種、草本が 1,568 種（このほか分類不能 2 種）確認されている。 ・第1期及び第2期に比べ第3期の出現種数は、在来種、外来種とも減少している。これは、維管束植物種数をカウントする調査面積がプロット全体の 1,000m² からプロットの一部の約 48m² へ縮小する調査方法の見直しが行われたことが大きく影響していると考えられ、第3期の調査結果については、第4期以降の調査結果との比較分析に活用を図ることが適当と考えられる。 表 我が国の森林に生育する維管束植物の種数 <table><tr><td></td><td colspan="3">維管束植物の出現種数</td></tr><tr><td></td><td>在来種数</td><td>外来種数</td><td>計</td></tr><tr><td>第3期調査</td><td>2,970</td><td>301</td><td>3,271</td></tr></table> （参考） <table><tr><td></td><td colspan="3">維管束植物の出現種数</td></tr><tr><td></td><td>在来種数</td><td>外来種数</td><td>計</td></tr><tr><td>第1期調査</td><td>3,632</td><td>368</td><td>4,000</td></tr><tr><td>第2期調査</td><td>3,558</td><td>437</td><td>3,995</td></tr></table> 注：下層植生については、第1期、第2期ではプロット全体（1,000 平方メー		維管束植物の出現種数				在来種数	外来種数	計	第3期調査	2,970	301	3,271		維管束植物の出現種数				在来種数	外来種数	計	第1期調査	3,632	368	4,000	第2期調査	3,558	437	3,995
	維管束植物の出現種数																												
	在来種数	外来種数	計																										
第3期調査	2,970	301	3,271																										
	維管束植物の出現種数																												
	在来種数	外来種数	計																										
第1期調査	3,632	368	4,000																										
第2期調査	3,558	437	3,995																										

	トル) を、第 3 期ではプロットの一部 (約 48 平方メートル) を調査している。
評価スケール	全国
既存評価主体 (国、機関等)	林野庁
想定されるデータ	出現樹種・草本種数
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 (手法そのものに対する長所・課題)	○ 留意点 ・第 3 期での維管束植物種数カウント調査面積の変更が、出現種数に影響を与えていると考えられる。このため、維管束植物種数の出現種数について、第 3 期の調査結果については、第 4 期以降の調査結果との比較分析に活用を図ることが適当と考えられる。
適用する場合に用いるデータソース、適用する際の長所・課題	NFI の立木調査データ、下層植生調査データ
出典	林野庁「我が国の森林と森林経営の現状-モントリオール・プロセス第 3 回国別報告書-」(2019 年 7 月) の「指標 1.2. a 森林の分断状況」

	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 (モントリオール・プロセス第3回国別報告書 指標 1.2.b の関係)																																																		
生物多様性のレベル	種の多様性 遺伝子の多様性																																																		
評価対象	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																																																		
評価手法	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 指標 1.2.b 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 解説 ・本指標は、森林内に生息・生育する動植物種のうち、危機的又は深刻な衰退状況にあるものの数や状態について情報を提供するものである。絶滅の危機に瀕している種の数や状態は、森林生態系の健全性や森林生態系が種の生物多様性を支える能力を測るものさしと言える。 現状と動向 ・我が国では、環境省が日本に生息する野生生物について、生物学的な観点から個々の種の絶滅の危険度を評価し、レッドリスト（絶滅のおそれのある野生生物の種のリスト）としてまとめている。 ・NFI 第3期調査においては、絶滅危惧種、準絶滅危惧種を含め、230種のレッドリストに記載された維管束植物の生育が確認されている。 ・13,380点の調査プロットのうち、726点(5.4%)において、少なくとも1種以上の絶滅危惧種又は準絶滅危惧種が確認されている。 ・第1期及び第2期と第3期とでは、下層植生を調査した面積が大幅に異なるため、確認されたレッドリストの種数を単純に比較することは妥当でなく、第4期以降の調査結果を待って改めて分析することが適当と考えられる。 表 レッドリストに記載された植物種の出現数 ※右表は参考として示されたもの <table><tr><th colspan="2">カテゴリー</th><th>第3期</th></tr><tr><td rowspan="4">絶滅危惧種</td><td>絶滅危惧 IA 類 (CR)</td><td>16</td></tr><tr><td>絶滅危惧 IB 類 (EN)</td><td>41</td></tr><tr><td>絶滅危惧 II 類 (VU)</td><td>117</td></tr><tr><td>小計</td><td>174</td></tr><tr><td colspan="2">準絶滅危惧 (NT)</td><td>55</td></tr><tr><td colspan="2">情報不足 (DD)</td><td>1</td></tr><tr><td colspan="2">計</td><td>230</td></tr></table> <table><tr><th colspan="2">カテゴリー</th><th>第1期</th><th>第2期</th></tr><tr><td rowspan="4">絶滅危惧種</td><td>絶滅危惧 IA 類 (CR)</td><td>43</td><td>31</td></tr><tr><td>絶滅危惧 IB 類 (EN)</td><td>114</td><td>74</td></tr><tr><td>絶滅危惧 II 類 (VU)</td><td>176</td><td>169</td></tr><tr><td>小計</td><td>333</td><td>274</td></tr><tr><td colspan="2">準絶滅危惧 (NT)</td><td>41</td><td>84</td></tr><tr><td colspan="2">情報不足 (DD)</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td colspan="2">計</td><td>374</td><td>358</td></tr></table> ※ 多様性基礎調査の第1期及び第2期調査における種数は、第3次レッドリスト（2010～11年公表）に、第3期調査における種数は、第4次レッドリスト（2012年公表）に基づく。 出典：林野庁「森林生態系多様性基礎調査（第1～3期調査）」	カテゴリー		第3期	絶滅危惧種	絶滅危惧 IA 類 (CR)	16	絶滅危惧 IB 類 (EN)	41	絶滅危惧 II 類 (VU)	117	小計	174	準絶滅危惧 (NT)		55	情報不足 (DD)		1	計		230	カテゴリー		第1期	第2期	絶滅危惧種	絶滅危惧 IA 類 (CR)	43	31	絶滅危惧 IB 類 (EN)	114	74	絶滅危惧 II 類 (VU)	176	169	小計	333	274	準絶滅危惧 (NT)		41	84	情報不足 (DD)		0	0	計		374	358
カテゴリー		第3期																																																	
絶滅危惧種	絶滅危惧 IA 類 (CR)	16																																																	
	絶滅危惧 IB 類 (EN)	41																																																	
	絶滅危惧 II 類 (VU)	117																																																	
	小計	174																																																	
準絶滅危惧 (NT)		55																																																	
情報不足 (DD)		1																																																	
計		230																																																	
カテゴリー		第1期	第2期																																																
絶滅危惧種	絶滅危惧 IA 類 (CR)	43	31																																																
	絶滅危惧 IB 類 (EN)	114	74																																																
	絶滅危惧 II 類 (VU)	176	169																																																
	小計	333	274																																																
準絶滅危惧 (NT)		41	84																																																
情報不足 (DD)		0	0																																																
計		374	358																																																
評価スケール	全国																																																		

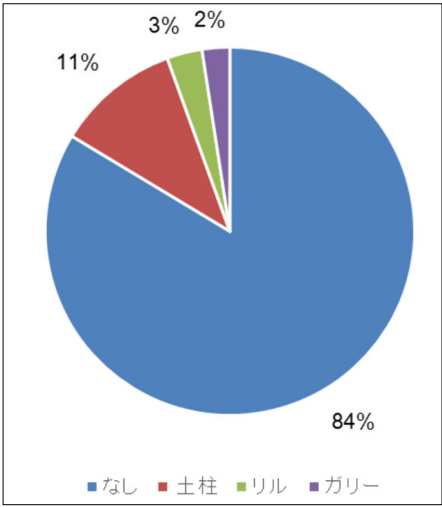
既存評価主体 (国、機関等)	林野庁
想定されるデータ	出現樹種・草本種数
既存データの有無	○
現時点での全国レベルでの適用の可否 (手法そのものに対する長所・課題)	○ 留意点 ・第1期及び第2期と第3期とでは、下層植生を調査した面積が大幅に異なるため、確認されたレッドリストの種数を単純に比較することは妥当でなく、第4期以降の調査結果を待って改めて分析することが適当と考えられる。
適用する場合に用いるデータソース、適用する際の長所・課題	NFIの立木調査データ、下層植生調査データ
出典	林野庁「我が国の森林と森林経営の現状-モニタリング・プロセス第3回国別報告書-」(2019年7月)の「指標1.2.b 森林の分断状況」

	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 (モントリオール・プロセス第3回国別報告書 指標 1.3.a の関係)										
生物多様性のレベル	遺伝子の多様性										
評価対象	ブナの幼木の出現が確認された調査プロット										
評価手法	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 指標 1.3.a 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 解説 ・この指標は、森林性の種のうち、遺伝的な多様性を個体群として喪失するおそれがある種の数や分布について情報を提供するものである。 現状と動向 ・同じ種の生物でも、地域により遺伝的な構造に大きな違いが見られる。我が国では、地域間の遺伝的な変異について、広域的に分布するいくつかの樹種については研究が進められている。 ・ブナの遺伝的構造については、日本海側と関東～紀伊半島、四国・九州で異なることが明らかとなっている。NFI の第1期～第3期における幼木の有無及びその変化を調べ、幼木の出現状況の変化を下表のとおり分類し、マッピングした（図 ブナの分布と幼木の有無）。 <table border="1"> <thead> <tr> <th>区分</th><th>説明</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>幼木有り</td><td>第1期～第3期で継続的に幼木が確認されたプロット</td></tr> <tr> <td>幼木増加</td><td>第1期及び第2期で幼木が無く、第3期で幼木が確認されたプロット</td></tr> <tr> <td>幼木減少</td><td>第1期又は第2期で幼木が確認されデータが、第3期で幼木が無くなったプロット</td></tr> <tr> <td>幼木無し</td><td>第1期～第3期を通して幼木が確認されなかったプロット</td></tr> </tbody> </table> ※立木調査において確認された胸高直径 5cm 未満の立木を幼木と定義 ※調査期間の変化を調べるため、第1期～第3期において継続調査であったプロットのみを分析に活用 ・東日本の日本海側では「幼木有り」や「幼木増加」のプロットが多数確認されたが、関東から西日本の地域では「幼木有り」又は「幼木増加」のプロットがほとんど確認されていない。ブナの遺伝的構造は、日本海側と関東～紀伊半島、四国・九州で異なることが明らかとなっているが、本解析結果から、関東～紀伊半島、四国・九州については安定的に幼木が確認されず、次世代を担う幼木の更新が良好でない可能性が示唆された。特に、西日本はもともと孤立が進んでいる一方、遺伝的に多様性が高いことが知られているが、そのような地域での更新不良が表れており、持続性を考える上で、重点的に注意すべき地域が示されたものと考えられる。	区分	説明	幼木有り	第1期～第3期で継続的に幼木が確認されたプロット	幼木増加	第1期及び第2期で幼木が無く、第3期で幼木が確認されたプロット	幼木減少	第1期又は第2期で幼木が確認されデータが、第3期で幼木が無くなったプロット	幼木無し	第1期～第3期を通して幼木が確認されなかったプロット
区分	説明										
幼木有り	第1期～第3期で継続的に幼木が確認されたプロット										
幼木増加	第1期及び第2期で幼木が無く、第3期で幼木が確認されたプロット										
幼木減少	第1期又は第2期で幼木が確認されデータが、第3期で幼木が無くなったプロット										
幼木無し	第1期～第3期を通して幼木が確認されなかったプロット										

	 ブナの分布 第3期 (2009-2013) ・第1期～第3期のうちいずれかでブナが出現したプロットを表示 ・幼木有り：第1期～第3期で継続的に幼木が確認されたプロット ・幼木増加：第1期および第2期で幼木が無く、第3期で幼木が確認されたプロット ・幼木減少：第1期又は第2期で幼木が確認されていたが、第3期で幼木が無くなったプロット ・幼木無し：第1期～第3期を通して幼木が確認されなかったプロット ※第1期～第3期で継続調査が行われたプロットのみ
	図 ブナの分布と幼木の有無 出典：林野庁「森林生態系多様性基礎調査（第1～3期調査）」
	 左図 ブナの核 DNA 解析による遺伝的集団構造 右図 ブナの葉緑体 DNA 解析による遺伝的集団構造 出典：津村義彦・陶山佳久（2015）
評価スケール	全国
既存評価主体（国、機関等）	林野庁
想定されるデータ	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
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（手法そのものに対する長所・課題）	○

適用する場合に用いるデータソース、適用する際の長所・課題	NFI の立木調査データ
出典	・林野庁「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-」（2019年7月）の「指標 1.1.c 森林の分断状況」 ・津村義彦・陶山佳久（2015）「地図で分かる樹木の種苗移動ガイドライン」, pp.176, 文一総合出版、Tsumura Y, Suyama Y (eds) (2015) Seedling Transfer Guideline of Japanese Tree Species, pp.176,

	顕著な土壌劣化がみられる森林の面積と比率 （モントリオール・プロセス第3回国別報告書 指標 4.2.b の関係）
生物多様性のレベル	生態系の多様性
評価対象	土壌侵食痕が認められた調査プロットの割合
評価手法	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。 指標 4.2.b 顕著な土壌劣化がみられる森林の面積と比率 解説 - この指標は、森林の生産力、水文特性、生態的なプロセス、社会的、文化的な便益に影響を及ぼすと考えられる顕著な土壌劣化が、どの程度進んでいるかについて情報を提供するものである。 現状と動向 - NFI 第3期の結果に基づき、森林における土壌侵食の発生状況を把握した。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したところ、土壌侵食が認められたものはプロット全体の16%で、その内訳は、土柱が11%、リルが3%、ガリーが2%となった。 - 土壌侵食の地理的な分布については、中部地方以西のプロットで多く発生しているように見受けられた。これら土壌侵食の発生要因が人為によるものか自然のプロセスによるものかは判断できない。 - 土壌侵食が発生したプロットの割合を森林タイプ別にみると、人工林で18%、天然林で15%と、両者における顕著な違いは見られなかった。 土壌侵食の分布 図 土壌侵食の分布 注：ドットは、土柱、リル、ガリーのいずれかが確認されたプロット 出典：林野庁「森林生態系多様性基礎調査（第3期調査）」

	 図 土壌侵食が認められたプロットの割合
評価スケール	全国
既存評価主体（国、機関等）	林野庁
想定されるデータ	土壌侵食痕（土柱、リル及びガリー）の有無
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（手法そのものに対する長所・課題）	○
適用する場合に用いるデータソース、適用する際の長所・課題	NFI の下層植生調査データ
出典	林野庁「我が国の森林と森林経営の現状-モントリオール・プロセス第 3 回国別報告書-」（2019 年 7 月）の「指標基準 4. 2. b 顕著な土壌劣化がみられる森林の面積と比率」

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

評価項目			JB03 掲載指標 (※：当該指標は文献等の結果を用いて評価しているため、詳細出典は本文中に記載し、本付属書においては取り扱わない)
生物多様性の損失の状態の評価	森林生態系	B16 森林生態系の規模・質	・B16-1 森林面積（天然林・人工林） ・B16-2 人工造林面積 ・B16-3 シカの分布とその拡大予測※ ・B16-4 イノシシの分布とその拡大予測※ ・B16-5 松くい虫被害量（被害材積） ・B16-6 国土を特徴づける自然生態系を有する地域※
		B18 森林生態系に生息・生育する種の個体数・分布	・B18-1 ヒグマ・ツキノワグマの分布変化※ ・B18-2 シカの影響による托卵鳥の個体数変化※ ・B18-3 希少動植物の採取圧の現状と過去の傾向※
		B19 人工林の利用と管理	・B19-1 森林蓄積（天然林・人工林） ・B19-2 針葉樹・広葉樹別国内素材生産量 ・B19-3 世界と日本の森林面積の変化
	生態系の連続性	B17 森林生態系の連続性	・B17-1 森林が連続している地域※

出典：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 Outlook3）付属書」に示されている指標、評価手法】 pp. 31, 35

このうちの以下の3の指標、評価方法は、以下のとおり。

- ・B16-6 国土を特徴づける自然生態系を有する地域
- ・B18-2 シカの影響による托卵鳥の個体数変化
- ・B17-1 森林が連続している地域※

	国土を特徴づける自然生態系を有する地域 (JB03-B16-6)
生物多様性のレベル	生態系の多様性
評価対象	国土を特徴づける自然生態系を有する地域
評価手法	【データ及び加工方法】 ・生物多様性保全のための国土区分（下記参照）ごとに、下記の要件1に該当する地域および要件2に該当する地域のうち10ha以上の面積を持つ地域を抽出した。 ※要件1の地域はすべて10ha以上 要件1 国土区分毎の生物学的特性を示す生態系 ・国土区分ごとの気候条件に応じて成立する植物群落が見られる地域、または、それぞれ国土区分の生物学的特性を示す動物相が存続できるまとまった面積を持つ地域。 例：北海道のエゾマツ・トドマツ等の針葉樹林、東北地方などのブナ・ミズナラ等の夏緑樹林、西日本や中部太平洋側のスダジイ・カシ等の照葉樹林など。

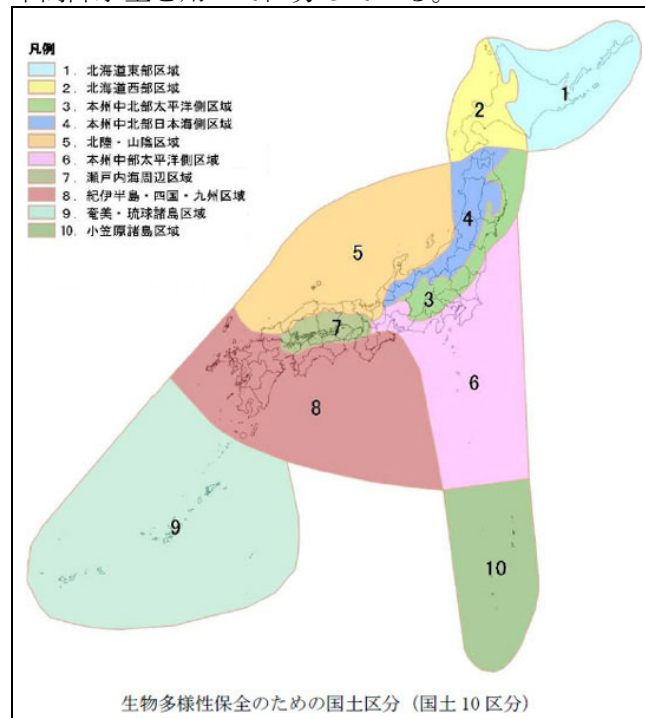
要件2 環境要因の違いにより特徴付けられる重要な生態系

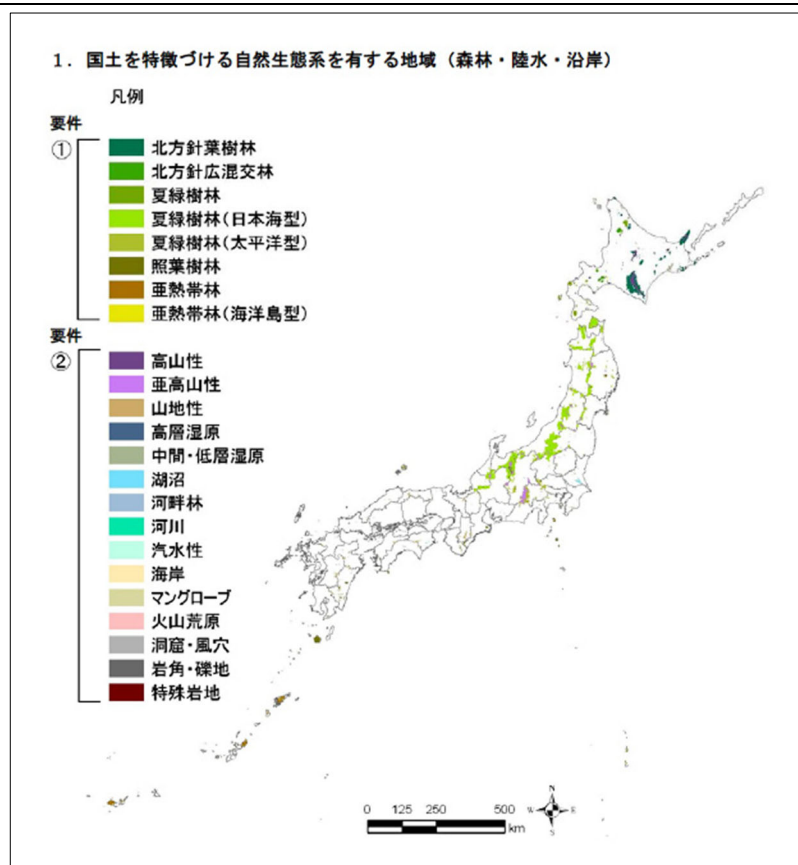
・それぞれの国土区分の中での環境要因（垂直・気候条件、地形条件、水条件、地質・土壌条件またはそれらの複合条件）によりある程度のまとまりを持って成立している植物・動物群集が見られる地域。

例：高山植生、山地植生（西日本のブナ林等）、海浜植生、マングローブ林など。

<生物多様性保全のための国土区分>

日本列島の地史的成立経緯、生態系の基盤である植生に強く影響する気候要素といった特性に着目して国土を10の地域に区分した（次図）。この国土区分は、国土の生物相から見た地域のまとまりを概括的に把握しようとするもので、植物群集を主な指標として、生物分布の境界線、積算気温、年間降水量を用いて区分している。





【考え方（※本評価の趣旨）】

- ・まとまった面積を持ち、その地域本来の自然環境を残している生態系は、我が国を代表する自然的特性を知る上で重要であるとともに、生物多様性保全上の核（コア）となる重要な地域といえる。
- ・この地図では、環境省が平成13年度に公表した「生物多様性保全のための国土区分ごとの重要地域情報」に基づき、まとまった面積を持つ重要地域を「代表的な自然生態系を有する地域」として整理した。
- ・こうした地域を残していくことにより、我が国における多様な自然生態系や動植物の生息・生育空間が保全され、国土全体の生物多様性の維持・向上に資することになる。

【地図により表現される生物多様性の状況】

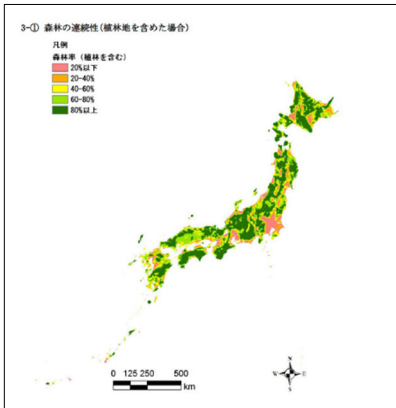
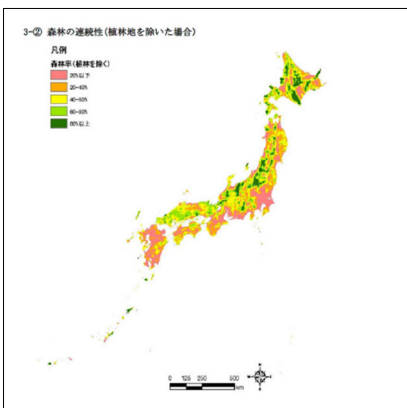
- ・国土10区分ごとの生物学的特性を示す生態系（要件1）では、北海道では北方針葉樹林生物群集が、本州中部以北では脊梁山脈を中心に夏緑樹林生物群集が大きく広がっている。また、南西諸島や小笠原諸島などでは照葉樹林や亜熱帯林の生物群集が比較的にまとまった規模で残されている。本州中部以南では、比較的小規模な照葉樹林生物群集が点在している。
- ・国土10区分それぞれの中での環境要因の違いに応じて成立する重要な生態系（要件2）は、北海道の高山性の群集、本州中部山岳地帯の山地性の群集が比較的大規模に広がっている。その他の生態系については、比較的小規模なものが点在している。
- ・こうした地域は、我が国を代表する自然的特性を知る上で重要であるとともに、生物多様性保全上の核（コア）となる地域といえることから、保護地域に指定することなどにより、将来にわたって保全していく必要がある。

評価スケール	全国
既存評価主体 (国、機関等)	環境省
想定されるデータ	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」に整理されている。
既存データの有無	× ・保護地域によるカバーの度合いの評価については、既存データがある。 ・「国土を特徴づける自然生態系を有する地域」の面積・質の動向の評価については、平成 13 年度以降、既存データはなく、再度の調査・検討が必要となる。
現時点での全国レベルでの適用の可否 (手法そのものに対する長所・課題)	×
適用する場合に用いるデータソース、適用する際の長所・課題	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」
出典	・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 Outlook3) 付属書 ・環境省 Web サイト「生物多様性評価の地図化_生物多様性評価地図一覧_1 国土を特徴づける自然生態系を有する地域 (森林・陸水・沿岸)」(https://www.biodic.go.jp/biodiversity/activity/policy/map/map01/index.html) ・環境省:平成 23 年度生物多様性評価の地図化に関する検討調査業務報告書

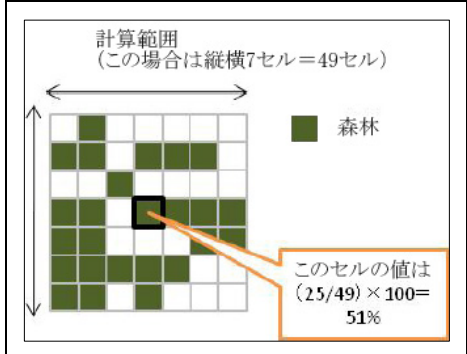
	シカの影響による托卵鳥の個体数変化 (JB03-B18-2)										
生物多様性のレベル	生態系の多様性 種の多様性										
評価対象	シカの影響による托卵鳥の個体数変化										
評価手法	モニタリングサイト 1000 森林・草原調査でのシカの影響が大きいサイトと小さいサイト間での托卵鳥の個体群指数を比較することにより評価 ・調査方法の概要（スポットセンサス） <table border="1"> <tr> <td>調査間隔</td><td>コアサイト：毎年 準コアサイト：毎年もしくは5年に一度</td></tr> <tr> <td>調査頻度</td><td>繁殖期と越冬期に、5か所の定点で各4回（定点1か所につき原則1日に2回。各期2日間実施）、10分間の定点調査を実施した。ただし、多雪地域での越冬期調査は行わないこととした。</td></tr> <tr> <td>調査時期</td><td>繁殖期：繁殖期の前半に1日と繁殖期の最盛期に1日の合計2日間 越冬期：12月から2月の間で2週間以上の間隔をあけた2日間</td></tr> <tr> <td>調査定点</td><td>定点は、調査区内またはその周辺に200m程度の間隔をあけた上で極力、調査区と類似した（同一の）環境にA～Eの5つの定点を設置した。調査順はA→B→C→D→E→D→C→B→Aのように、折り返すようにして調査した。往路の調査終了後、復路の調査開始までには15分以上の間隔をあけた。</td></tr> <tr> <td>調査範囲</td><td>各定点において、半径50mの範囲。</td></tr> </table> 出典：環境省（2020年）「2019年度モニタリングサイト1000 森林・草原調査報告書」p.53を基に作成 シカの影響が藪の鳥だけでなく托卵性の鳥へも ・シカの影響が進んでいる大山沢や苫小牧の結果と、シカの影響があまり顕著でない全国の調査地の托卵鳥の状況を解析すると、シカの影響が顕著な2調査地ではツツドリが有意に減少していたのに対し、全国では有意な傾向はみられず、またホトトギスも全国では有意な傾向はみられなかった。 ・苫小牧ではツツドリの宿主であるセンダイムシクイが減少しており、大山沢ではセンダイムシクイとエゾムシクイが減少している。全国では両種の減少はなく、シカの影響が藪の鳥を経由して托卵性の鳥へも影響を及ぼしていると考えられた。	調査間隔	コアサイト：毎年 準コアサイト：毎年もしくは5年に一度	調査頻度	繁殖期と越冬期に、5か所の定点で各4回（定点1か所につき原則1日に2回。各期2日間実施）、10分間の定点調査を実施した。ただし、多雪地域での越冬期調査は行わないこととした。	調査時期	繁殖期：繁殖期の前半に1日と繁殖期の最盛期に1日の合計2日間 越冬期：12月から2月の間で2週間以上の間隔をあけた2日間	調査定点	定点は、調査区内またはその周辺に200m程度の間隔をあけた上で極力、調査区と類似した（同一の）環境にA～Eの5つの定点を設置した。調査順はA→B→C→D→E→D→C→B→Aのように、折り返すようにして調査した。往路の調査終了後、復路の調査開始までには15分以上の間隔をあけた。	調査範囲	各定点において、半径50mの範囲。
調査間隔	コアサイト：毎年 準コアサイト：毎年もしくは5年に一度										
調査頻度	繁殖期と越冬期に、5か所の定点で各4回（定点1か所につき原則1日に2回。各期2日間実施）、10分間の定点調査を実施した。ただし、多雪地域での越冬期調査は行わないこととした。										
調査時期	繁殖期：繁殖期の前半に1日と繁殖期の最盛期に1日の合計2日間 越冬期：12月から2月の間で2週間以上の間隔をあけた2日間										
調査定点	定点は、調査区内またはその周辺に200m程度の間隔をあけた上で極力、調査区と類似した（同一の）環境にA～Eの5つの定点を設置した。調査順はA→B→C→D→E→D→C→B→Aのように、折り返すようにして調査した。往路の調査終了後、復路の調査開始までには15分以上の間隔をあけた。										
調査範囲	各定点において、半径50mの範囲。										

	図 シカの影響が顕著な苦小牧と大山沢のツツドリの変化と、シカの影響の小さい全国のサイトでの変化 出典：環境省（2020 年）「2019 年度モニタリングサイト 1000 森林・草原調査報告書」p. 63
評価スケール	全国
既存評価主体（国、機関等）	環境省
想定されるデータ	托卵鳥の個体数
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（手法そのものに対する長所・課題）	○
適用する場合に用いるデータソース、適用する	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 留意点 ・「大台ヶ原では、ニホンジカの採食により下層植生がなくなり、下層植

際の長所・課題	生を利用するウグイス、コルリ、コマドリ等の種が減少し、逆に開けた場所を好むアカハラやビンズイ等が増加したことが報告されている。」 （環境省（2020）「2019 年度モニタリングサイト 1000 森林・草原調査報告書」p. 65）。シカ採食による鳥類へ影響について、多角的な見方が必要な場合もあることに留意が必要である。
出典	・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 Outlook3）詳細版報告書 ・環境省（2020）「2019 年度モニタリングサイト 1000 森林・草原調査報告書」

	森林の連続性 (JB03-B17-1)
生物多様性のレベル	生態系の多様性 種の多様性 遺伝子の多様性
評価対象	森林が連続している地域
評価手法	【データ及び加工方法】 ・下左図では自然環境保全基礎調査の現存植生図における植生自然度 6～9 の森林地域（植林地・自然林・二次林）を、下右図では植生自然度 7～9 の森林地域（自然林・二次林）を対象として、森林の連続性を評価した。 ・現存植生図（ポリゴンデータ）を、最大面積法（グリッド内で森林が最大面積を占める場合にそのセルの値を森林とみなす）によって 100m グリッドの森林地域の分布データに変換した。フォーカル解析（BOX 参照）によって、それぞれのセルの周囲 100×100 セル（計 10,000 セル、10×10km で、2 次メッシュとほぼ同サイズ）における森林率を以下のとおり算出した。 森林率（％）＝（森林のグリッド数／陸域※のグリッド数）×100 ※陸域は、海域と湖沼を除いた地域  3-① 森林の連続性(植林地を含めた場合) 凡例 森林率(植林地を含む) 20%以下 20-40% 40-60% 60-80% 80%以上 植林地を含めた場合  3-② 森林の連続性(植林地を除いた場合) 凡例 森林率(植林地を除く) 20%以下 20-40% 40-60% 60-80% 80%以上 植林地を除いた場合 【考え方（※本評価の趣旨）】 ・森林の分断化・孤立化にともない、そこに生息する個体群が分断化・孤立化されると、動物の個体群の存続に大きな影響を与えられられている。クマなど一定以上の森林面積を必要とする種は、森林の分断化によって生息が困難になる。このため、広い行動圏を有する種、食物連鎖の上位に位置する種、大径木の樹洞など森林内にわずかしき存在しない環境要素を必要とする種などを含めて、広く連続した森林は多様な動物の生息環境を含んでおり、森林に生息する多くの動物にとって、森林はなるべく広く、連続して分布していることが望ましいと考えられる。 ・生息に必要な連続性のレベル（生息に必要な最小面積や移動可能距離）は種によってさまざまであるが、この地図では「なるべく広い森林が隣接している地域」を抽出した。 ・植林地は適切な管理がされない場合には、自然林などと比較して生息・生育する生物の種類や数が少ないと言われているが、対象の種や管理状況によっては評価が異なる。例えばクマ類等の大型獣の場合、移動経路

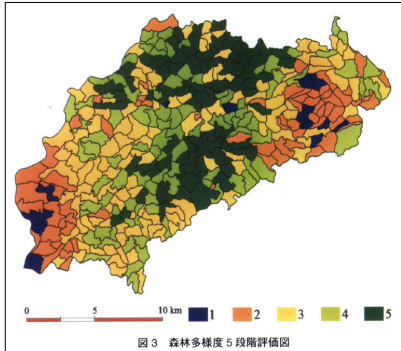
	としてであれば、ほとんどの植林地は利用可能であると予想されるが、採食場としては実のなる木が少ない等の状況から一般に生息には適さないであろう。ただし、管理状況によってはキイチゴ類等の液果や昆虫が豊かでクマ類の採食場としても使用されることがあるなど、生物や管理状況によって植林地の生物多様性保全上の役割は異なる。このように、様々なケースが想定されるため、植林地の有無で2種類の地図を作成した。 ・既存のモデル研究 1)2) では、連続性には面積的な閾値が存在するとされており、一定範囲内において特定の土地利用が占める面積が一定の値（閾値）を下回ると、急激にその連続性が失われる。先行研究では約 60% が連続性の閾値とされている（BOX 参照）。 ・以上のことから、この地図では、便宜的に下記の4段階を設けて評価を試みた。 ● 閾値を大幅に上回る森林率の地域（80%、地図の緑色の地域）：十分に連続性が保たれている地域 ● 閾値を上回る地域（60%以上 80%未満、地図の黄緑色の地域）：連続性が比較的保たれているが、これ以上森林率が下がると分断化が進む危険性が高い地域 ● 閾値を下回る地域（40%以上 60%未満、地図の黄色の地域）：既に連続性が失われつつあり、森林率の向上が求められる地域 ● 閾値を大幅に下回る地域（40%未満、地図の橙色とピンク色の地域）：既に大きく連続性が損なわれている地域 BOX 連続性の閾値： ・連続性の閾値は、パーコレーション理論（Percolation theory）で提唱されたものである。一定面積のグリッドマップ（セルに区分されたマップ）において、ある要素 A（ここでは森林）が全てのセルを占める場合は、セル同士は完全に連続し大きな1つのパッチとなる。ここから徐々に要素 A のセルをランダムに減少させていくと、徐々に小さいパッチに分断化していき、パッチ数も増えていく。そして、ある閾値を境にしてパッチ数は急激に増えることになる。この理論によって導き出された連続性が急激に低下する要素 A が全セルに占める割合 p の値（閾値）は $p_{0.59}$ である。 ・この閾値は、地図の範囲（もしくはセルのサイズ）が変わると多少変動するが、地図の範囲が 100×100 セル以上であれば、閾値は $40 \sim 60\%$ ($p=0.4 \sim 0.6$) の間に収まるとされている。また地図の範囲を変えても、必ず閾値は存在する。 参考文献： 1) Gardner, R. H. B. T. Milne, M. G. Turner, and R. V. O'Neill (1987) Neutral models for the analysis of broad-scale landscape pattern. <i>Landscape Ecology</i> 1: 5-18. 2) S. M. Pearson and R. H. Gardner (1997) Neutral Models: Useful Tools for Understanding Landscape Pattern. In "Wildlife and Landscape Ecology, Effects of Pattern and Scale. Springer." 3) M. G. Turner, R. H. Gardner and R. V. O'Neill (2001) <i>Landscape Ecology in Theory and Practice: Pattern and Process</i>. Springer-Verlag. フォーカル解析： ・あるセルを対象に、その周囲の計算範囲を定義して、その内部における合計値や平均値などを計算する手法。例えば、下図では中心のセルの値
--	--

	を、周囲 49 セル（7×7）にある森林のセル（緑色のセル。以下の図では 25 セル）の占める割合で算出している。 （なお、下図では計算範囲の全てを母数としているが、地図での実際の計算では水域（海など）が含まれる場合があるため、母数は全計算範囲のうちの陸域が占める面積である）  計算範囲 (この場合は縦横7セル=49セル) ■ 森林 このセルの値は $(25/49) \times 100 = 51\%$
評価スケール	全国
既存評価主体（国、機関等）	環境省
想定されるデータ	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）
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（手法そのものに対する長所・課題）	○ 課題： ・植生図について、20 年を越える整備期間を要していることから、同一時期の日本全体の植生の様子を反映したデータと言い難い面があるとの指摘がある。また、精度について、Kappa 係数※に基づく評価で「森林か非森林か」で 0.86、「針葉樹人工林かその他森林か」では 0.59（適度な一致）にとどまっていた、との指摘がある（村上ほか（2023））。 ※Kappa 係数：一致度の指標で 1 に近いほど一致度が高い
適用する場合に用いるデータソース、適用する際の長所・課題	環境省「自然環境保全基礎調査」の植生調査 留意点 ・森林の連続性の評価に当たっては、動物種によっては、設定した空間スケールが大き過ぎる場合、「連続状態にある」と評価された森林地域であっても、当該動物の観点からは「分断状態にある」と評価される場合がある。評価の目的に応じ、適切な空間スケールを選定する必要があることに留意する必要がある。 参考：宮下直・井鷲裕司・千葉聡（2012）「生物多様性と生態学-遺伝子・種・生態系-」（朝倉書店）pp. 133-4
出典	・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 Outlook3) 付属書 ・環境省 Web サイト「生物多様性評価の地図化_生物多様性評価地図一覧_3 森林が連続している地域」 (https://www.biodic.go.jp/biodiversity/activity/policy/map/map03/index.html) ・環境省:平成 23 年度生物多様性評価の地図化に関する検討調査業務報告書 ・村上拓彦・田中樹己(2023) 森林生態系多様性基礎調査(日本版国家森林資源調査)データを用いた環境省 1/2.5 万植生図の全国スケールでの精度検証. 景観生態学 2023 年 28 巻 1-2 号 p.83-95. ・
--	--

5. 上記以外の既存評価手法

(1) 生態系の多様性

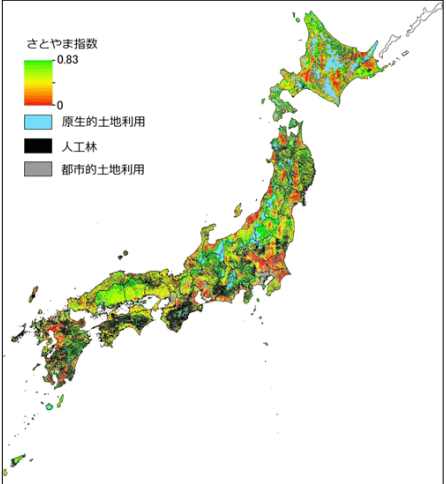
	衛星データと GIS による森林多様度評価手法
生物多様性のレベル	生態系の多様性
評価対象	林班の森林型の多様度指数
評価手法	衛星データのクラスタリングを行って森林型への分類を行い、林班ごとに森林型の多様度をシンプソンの多様度指数で評価 具体的評価方法 ・衛星データによる森林型分類を行い、その分類結果と林班界データを用いて林班毎の森林型の多様度を評価した。 ・本研究では、林班内で区分された森林型の多様度を「森林多様度」と呼ぶことにした。 ・対象地域は、愛知県北東部の林業地帯で、森林面積は、22,480ha である。東部山岳地帯はスギ・ヒノキ人工林が多い。平野・丘陵部の自然植生は、シイ林・カシ林である。代償植生は、アカマツ林、コナラ林が多い。 ・森林多様度では、相対優先度 P_i ($i=1, 2, 3, \dots, s$: s は種数) の平方和によって得られる、群集の単純度を表す Simpson の指数 L 式を用いた。 $L = \sum P_i^2$ 説明 ・森林管理に広く応用できる衛星データを用いた、現実的な生物多様性評価手法は、未だ確立されていない。 ・森林内に針葉樹、広葉樹等の様々な森林型が混在する森林では、生物多様性は生態系レベルにおいて高く評価される。したがって、衛星データを用いて森林型の多様度を評価すれば、生物多様性評価に役立つこととなる。 ・リモートセンシング技術は、周期的かつ広域的観測を行なうため、森林状態の自然または人為的な影響を受けて変化していく様子を捉えることができる。 評価結果  算出した森林多様度を林班間の相対評価をしやすくするために等間隔の 5 段階に区分した図 図 3 森林多様度 5 段階評価図

	・衛星データから得られたクラスタ数は、251 であった。 ・クラスタ数を十分多くとることによって植生群落と地形要素とを含んだクラスタが得られる。樹冠部は同じ構造をしている植生群落でも、地形によって異なるクラスタが割り当てられる。このことは、森林植生の下層木や草層を考慮するのに有効である。
評価スケール	地域
既存評価主体（国、機関等）	永谷泉・沢田治雄・川端幸蔵・穴澤道雄・三塚直樹・中園悦子
想定されるデータ	・衛星データ ・植生データ ・森林簿 ・森林計画図
既存データの有無	○ 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
現時点での全国レベルでの適用の可否（手法そのものに対する長所・課題）	○ 課題 ・亜寒帯から亜熱帯まで多様な気候帯に属するわが国の森林全体を対象とした適切な森林タイプ区分の設定、林班（林小班）界との重合せが挙げられる。 留意点 ・景観を構成する森林タイプ（景観構成要素）が多様なほど、景観内に占める個々の森林タイプの面積は小さくなる。このため、特定の森林タイプを特に好む種（生息地スペシャリスト）、特にそれを広い面積必要とする種にとって、モザイク度の高さは、生息地の縮小や分断を意味する。モザイク度の高さがある程度以上になると負の効果が卓越し、種の多様性が減少することもあり得ることに留意する必要がある。 参考：宮下直・井鷲裕司・千葉聡（2012）「生物多様性と生態学-遺伝子・種・生態系-」（朝倉書店）pp. 142-3
適用する場合に用いるデータソース、適用する際の長所・課題	・ランドサット TM データ ・森林簿、森林計画図 ・植生データ
出典	永谷泉・沢田治雄・川端幸蔵・穴澤道雄・三塚直樹・中園悦子（2000）衛星データと GIS による森林多様度評価手法の開発，， GIS-理論と応用 8(1)：107-113.

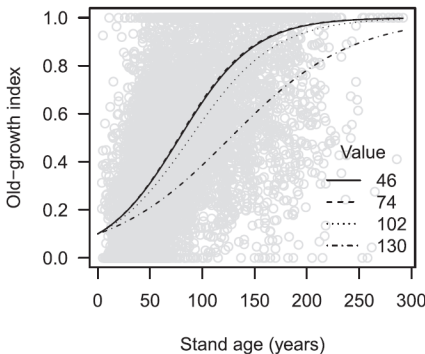
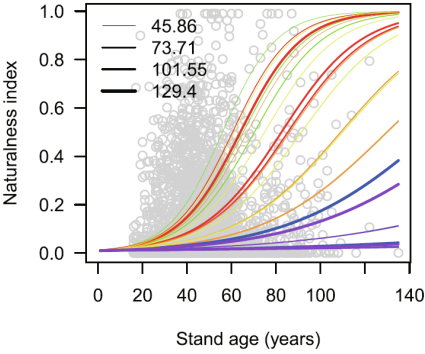
	さとやま指数
生物多様性のレベル	生態系の多様性
評価対象	さとやまにおける土地利用の多様度指数
評価手法	評価対象となる 50m×50m セルを中心とする 6km 四方の単位空間に含まれる土地利用セル（自然林、二次林、人工草地、水田、畑、路傍、茶畑、果樹・桑・その他 等）のシンプソンの多様度指数を計算（単位空間に含まれる土地利用の種類とそれらが単位空間に占める面積比率を基に計算） 具体的評価方法 ・日本全国標準土地利用メッシュデータ (http://www.nies.go.jp/biology/kiban/lu/index.html) の 50m 解像度データを用いて、下記の手順にしたがって算出。計算対象とした土地利用区分は表 1 のとおり。「人工林」および「都市」に分類されるセルは予め計算対象から除外。 ①50×50 m セルを中心とする 6km 四方のユニット空間を想定し、そのユニット空間中に一つでも農業的土地利用と考えられる土地利用区分（人工草地、水田、畑地、路傍、茶畑、果樹・桑・その他）のセルが含まれたデータ場合には、指数計算の対象とする。 ②指数計算対象となった各セルを中心とする 6km 四方の単位空間に含まれる土地利用セルのシンプソンの多様度指数（SDI）を計算する。 $SDI = 1 - \sum p_i^2$ Pi は、ユニット空間の面積に占める土地利用 i の面積比率である。 ③ユニット空間に含まれる土地利用のうち農業的土地利用（人工草地、水田、畑地、路傍、茶畑、果樹・桑・その他）以外の土地利用の占有率（以下、自然・半自然性）を乗じる。 $\text{さとやま指数} = SDI \times (1 - p_{\text{agriculture}})$ ④50×50m セルごとに計算された指数値を標準地域メッシュ 2 次および 3 次メッシュ区画（世界測地系）ごとに集計し平均値を算出する。

表 1 さとやま指数の計算に用いた土地利用区分

Value	土地利用区分	計算対象	農地的環境
101	自然林	○	
102	二次林	○	
103	人工林		
104	その他	○	
201	自然草地	○	
202	二次草地	○	
203	人工草地	○	○
204	その他	○	
301	水田	○	○
302	畑地	○	○
303	路傍	○	○

	304	茶畑	○	○
	305	果樹・桑・その他	○	○
	401	緑の多い住宅地等		
	402	市街地		
	403	人工裸地		
	501	自然草原（塩沼）	○	
	502	湿地草原	○	
	601	水草（淡水）	○	
	603	マングローブ	○	
	701	自然裸地	○	
	702	石灰岩植生	○	
	703	火山荒原・硫気孔原	○	
	704	崖	○	
	801	開放水域	○	
	(説明) ・「さとやま」に生息する生物の中には、その一生をいくつかの景観を利用しながら生活するものがある。カエル類、トンボ類は、発生から幼生までを水中で過ごし、成体は森林や草地に生息する。ニホンミツバチは森林に巣を作り、草原に蜜を集めに来る。「さとやま」には、多様な土地利用がモザイク状に組み合わさることで様々な生き物に生育・生息場所を提供し、それらの生物は人間の暮らしにも影響を与えている。 ・「さとやま指数 (Satoyama Index)」は、さとやまにどの程度多様な土地利用が含まれているかを評価する指標で、ある一定の空間内に農地と農地以外の土地利用がどの程度の割合で含まれているかをもとに、土地利用の不均一性を計算するものである。多くの生物にとってより重要性の高いと考えられる農地以外の土地利用の割合も考慮している。 ・「さとやま指数」が高くなるのは、農地と様々な土地利用が含まれている場合、また、その空間に農地の占める割合が低い場合である。 ・さとやま指数の全国平均値は 0.31 で、平均値以上の値を取る地域は多様な土地利用が含まれており、比較的良好なさとやまと考えることができる。			
				
	図 日本全国のさとやま指数を示したマップ 農業－さとやま的土地利用以外の、原生的土地利用(高山域など)、人工林、都市的土地利用は対象外となっている。吉岡ら(2013)を改変			
評価スケー	全国			

ル	
既存評価主体（国、機関等）	吉岡明良・角谷拓・今井淳一・鷺谷いづみ
想定されるデータ	・植生図 ・土地利用図
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（手法そのものに対する長所・課題）	○ 長所 ・周辺農地等を含めての生物多様性の質の観点からの森林の評価に資するところがある ・森林を生物多様性の質の観点から自然林、二次林及び人工林に分けて計算している点において、森林の質の評価に関係する部分がある。 留意点 ・人工林について、その扱いが問題であるとしつつ、本指数では、「人工林に被われた場所は、必ずしも生物多様性保全上価値の高いさとやまとはいえない。そのため、生物多様性評価の観点からは、さとやま指数の計算から除外する」とされ、評価対象とされていない。 ・自然林及び二次林が計算に用いられているが、面積が用いられているにとどまっている。その意味で、森林の生物多様性の質の評価としがたい面もある。 ・景観を構成する要素が多様なほど、景観内に占める個々の景観構成要素の面積は小さくなる。このため、特定の景観構成要素を特に好む種（生息地スペシャリスト）、特にそれを広い面積必要とする種にとって、モザイク度の高さは、生息地の縮小や分断を意味する。モザイク度の高さがある程度以上になると負の効果が卓越し、種の多様性が減少することもあり得ることに留意する必要がある。 参考：宮下直・井鷺裕司・千葉聡（2012）「生物多様性と生態学-遺伝子・種・生態系-」（朝倉書店）pp.142-3
適用する場合に用いるデータソース、適用する際の長所・課題	・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
出典	・国立環境研究所 生物多様性領域 Web サイト「日本全国さとやま指数メッシュデータの公開について」（https://www.nies.go.jp/biology/data/si.html） ・吉岡明良，角谷 拓，今井淳一，鷺谷いづみ（2013）生物多様性評価に向けた土地利用類型と「さとやま指数」でみた日本の国土．保全生態学研究 18:141-156

	a 老齢林指数と b 自然度指数に関するモデル
生物多様性のレベル	生態系の多様性
評価対象	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
評価手法	a. 老齢林指数（対象：天然林） ※天然林における森林の構造の複雑さを示す指数。以下は、階層ベイズ法によるモデル式の一部。モデルの全体・詳細は、Yamaura Y. et al. (2020) を直接参照のこと $I_{og} = \text{mean}(I_{i,og}) = \frac{1}{4} \times \sum_{i=1}^4 \left \frac{x_i - x_{i,young}}{x_{i,old} - x_{i,young}} \right , \quad (1)$ (b) Warmth index  老齢林指数（縦軸）と林齢（横軸）の関係を分析した図の例 ※暖かさの指数の影響を分析した図 b. 自然度指数（人工林） ※針葉樹人工林における混交する広葉樹の量を示す指標。以下は、階層ベイズ法によるモデル式の一部。モデルの全体・詳細は、Yamaura Y. et al. (2019) を直接参照のこと $I_{NAT,i} = \left \frac{x_i - x_{young}}{x_{old} - x_{young}} \right $ (b) BL BA-age (warmth index)  自然度指数（縦軸）と林齢（横軸）の関係を分析した図の例

※暖かさの指数の影響を分析した図。植栽樹種、植栽木の密度ごとに予測曲線が異なるため、色と線の太さを変えて引いている

説明

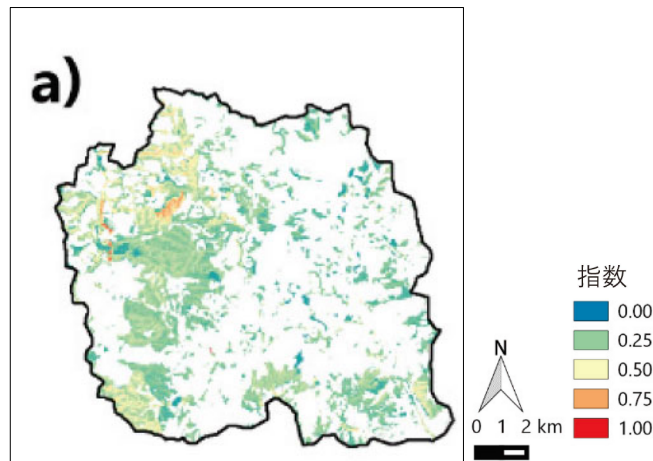
- ・年齢を重ね階層構造が発達した天然林（老齢林）は様々な生物の生息地となっているが、伐採により階層構造が単純になり、多くの生物が減少している。人工林は天然林よりも生息する生物が少ないものの、在来の樹木が混交すると生息する生物が増えることが知られている。
- ・そこで、天然林では森林の構造の複雑さを示す指標（老齢林指数）を、針葉樹人工林では混交する広葉樹の量を示す指標（自然度指数）を生物多様性の指標として用いた。そして NFI の全国規模の毎木調査のデータから、両指数の林齢に伴う増加率と環境因子の関係を統計的に解析し、生物多様性を評価するモデルを作った。
- ・老齢林指数に関するモデルの構築に当たり、NFI の人工林を除く調査プロットデータ（1999～2013 年、4729 調査プロット）を利用した。
- ・自然度指数に関するモデル構築に当たり、NFI のスギ、ヒノキ等主要 6 種の人工林に関する調査プロットデータ（2019-2013 年、3,349 調査プロット）を利用した。各プロットについて、6 種の針葉樹植林樹木以外の非植林樹木（主に広葉樹）の胸高断面積を計算した。種の豊かさは地域差があることから、胸高断面積を採用した。胸高断面積の大きい非植林樹木として、ミズナラ、コナラ、クリ、ホオノキが挙げられた。

評価結果例

a. 老齢林指数

茨城県北部における気候と地形、林齢から予測される老齢林指数

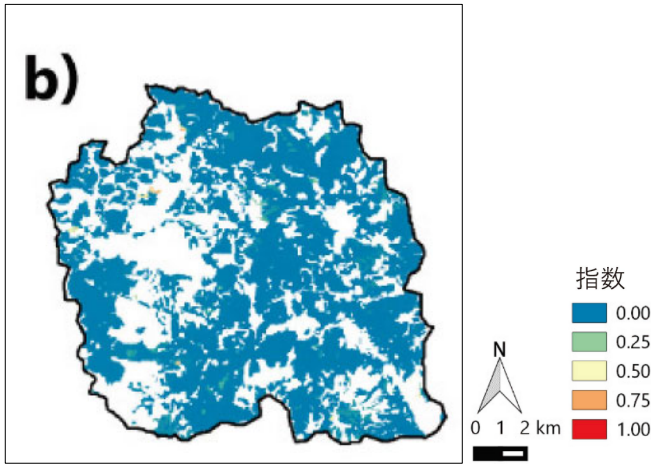
※天然林のみを対象（天然林以外は白抜き）



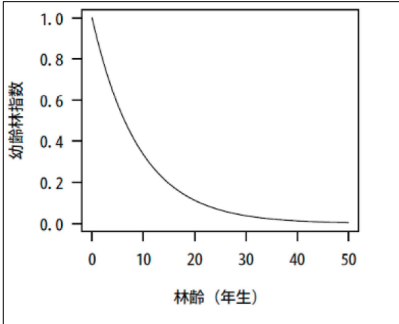
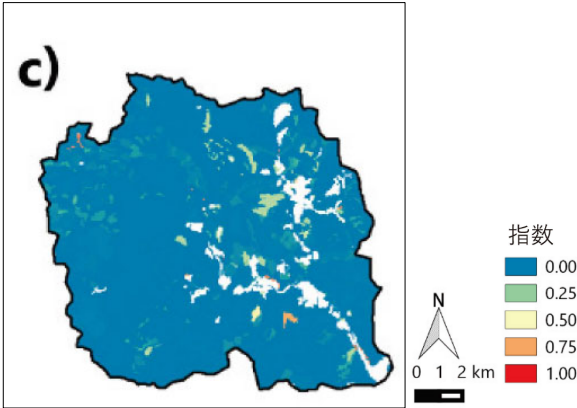
b. 自然度指数

茨城県北部における気候と地形、植栽樹種と林齢から予測される自然度

指数 ※人工林を対象（人工林以外は白抜き）

	
評価スケール	1. 老齢林指数：地域 2. 自然度指数：地域
既存評価主体（国、機関等）	山浦悠一、Lindenmayer David、山田祐亮、Gong Hao、松浦俊也、光田靖、正木隆
想定されるデータ	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
既存データの有無	○ 各都道府県の森林簿の収集及び整理が必要
現時点での全国レベルでの適用の可否（手法そのものに対する長所・課題）	○ ※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が、全国レベルでの適用が可能とされる。 長所 ・生物多様性の観点からの森林の評価は、評価対象とする生物グループにより、結果が異なる等の課題がある中、本モデルは、老齢林に価値があるとの一般的な合意が得られる点に着目しそこに立脚し作られている ・森林簿、気象庁メッシュ気候値等の広域的に入手可能な、今あるデータで評価することができる。 課題 a. 老齢林指数 Yamaura Y. et al. (2020) に、例えば以下のことが記載されている ・スケールアップを可能にするためにモデルを簡略化し、樹木の種組成、粗大木質残滓を分析しなかった。これらの組成的・構造的森林の属性は、様々な森林発達段階を特徴づけるものであり、また、ハビタットの提供等の重要な機能を持つ。

	b. 自然度指数 Yamaura Y. et al. (2019)に、例えば以下のことが記載されている。 ・本モデルには、人工林の管理履歴、また、人工林内の動物群集に影響を与える在来樹木の種組成や立ち枯れ木の量・タイプが組み込まれていない。モデルの改良が重要な次のステップである。例えば NFI に管理履歴が体系的に組み込まれれば、最後の間伐からの年数等のデータを組み込むことができると考えられる。 ・広葉樹の実生を減らす可能性があるシカの採食を考慮することも課題である。 ・一方、リモートセンシング技術の発展が近い将来、広葉樹の量の空間処理に役立つかも知れない。
適用する場合に用いるデータソース、適用する際の長所・課題	・気象庁「メッシュ気候値 2000」 ※気象庁のメッシュ気候値は、最新のものを利用すること ・国土地理院「数値標高モデル 10m メッシュ (DEM)」 ・NFI の立木調査データ、森林簿 留意点 ・森林簿の林齢情報で、天然林の林齢は、人工林と比較して不確実性が高い。
出典	・森林総合研究所 (2020)「地域に応じた森林管理に向けた多面的機能の総合評価手法の開発 ―森林管理の将来像を描くために―」のうちの「第 1 章 生物多様性保全機能」 ・Yamaura Y, Lindenmayer D, Yamada Y, Gong H, Matsuura T, Mitsuda Y, Masaki T (2019) A spatially-explicit empirical model for assessing conservation values of conifer plantations. Forest Ecology and Management 444: 393-404. ・Yamaura Y, Lindenmayer D, Yamada Y, Gong H, Matsuura T, Mitsuda Y, Masaki T (2020) A spatially explicit empirical model of structural development processes in natural forests based on climate and topography. Conservation Biology 34: 194-206

	幼齢林指数に関するモデル
生物多様性のレベル	生態系の多様性
評価対象	林齢と開放地性鳥類の個体数の関係
評価手法	※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。評価モデルは、Yamaura Y. et al. (2019) の Appendix A. Supplementary material を直接参照のこと 説明 伐採直後の森林は草地などの開放環境を好む生物の生息地であることから、森林を開放地性生物の生息地として評価するために、0～1 の値を取るよう調整した開放地性鳥類の個体数（幼齢林指数）と林齢の関係をモデル化した。  幼齢林指数と林齢 幼齢林指数に基づく評価結果例 茨城県北部における天然林と人工林を対象とした幼齢林指数 
評価スケール	地域
既存評価主体（国、機関等）	山浦悠一、Lindenmayer David、山田祐亮、Gong Hao、松浦俊也、光田靖、正木隆
想定されるデータ	林齢
既存データの有無	○ 各都道府県の森林簿の収集及び整理が必要

現時点での 全国レベル での適用の 可否(手法そ のものに対 する長所・課 題)	○ ※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。
適用する場 合に用いる データソー ス、適用する 際の長所・課 題	森林簿 留意点 ・森林簿の林齢情報で、天然林の林齢は、人工林と比較して不確実性が高い。
出典	・森林総合研究所（2020）「地域に応じた森林管理に向けた多面的機能の総合評価手法の開発 ―森林管理の将来像を描くために―」のうちの「第1章 生物多様性保全機能」 ・Yamaura Y, Lindenmayer D, Yamada Y, Gong H, Matsuura T, Mitsuda Y, Masaki T (2019) A spatially-explicit empirical model for assessing conservation values of conifer plantations. Forest Ecology and Management 444: 393-404. の Appendix S11. A preliminary analysis of early-successional index.

	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
生物多様性のレベル	生態系の多様性 種の多様性
評価対象	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
評価手法	NFI 調査プロットの位置と、環境省 2014 年シカ分布状況調査・糞塊密度調査結果との重ね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 説明 ・ニホンジカ（以下シカ）による森林への影響が深刻化するなかで、全国スケールでの影響の評価手法の確立が急務。本研究では、森林生態系多様性基礎調査データを用いて、ニホンジカによる森林への影響評価を実施。 ・まず、調査プロットの位置と、環境省により 2014 年に実施されたシカ分布状況調査および糞塊密度調査の結果の重ね合わせを行い、本州・四国・九州に位置する 3,916 プロットについてシカの密度ランクを抽出し、傾斜等の環境データと合わせてモデルの説明変数として活用。 ・プロット内で確認されたシカの生息痕跡のうち、剥皮の有無、糞の有無、足跡の有無についてはシカの生息密度ランクとシカの分布確認年代の双方を組み込んだモデルで AIC の値が低かった。 ・しかし、低木層の植被率、草本層の植被率、林床被覆度については、シカの密度ランクを説明変数に組み込んだモデルよりも、シカの分布確認年代のみを説明変数として用いたモデルのほうが、AIC の値が低かった。 ・シカによる森林への影響強度には、シカの生息密度の違いだけでなく、長期的なシカの生息状況も重大な影響を及ぼしている可能性が示唆された。
評価スケール	全国
既存評価主体（国、機関等）	大橋春香、松井哲哉、小泉透
想定されるデータ	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
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（手法そのものに対する長所・課題）	○ 長所 ・NFI の調査結果に加え、ニホンジカによる森林への影響をより詳細に評価できるとされる。
適用する場合	・NFI の立木調査データ

合に用いる データソース、適用する 際の長所・課題	・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
出典	大橋春香、松井哲哉、小泉透（2017）「森林生態系多様性基礎調査データを用いたニホンジカによる森林への影響評価」日本森林学会大会学術講演集，Mar 26，2017

(2) 種の多様性

◆以下は、動物（生物多様性の指標種）と環境要因（植生等）の関係のモデル化に関する研究例

※森林を生息地とする動物を対象としたモデルとしてムササビ、以下のほか、サシバ等のモデルも作られている。

大部分のモデルについて、全国レベルの評価に向けては、適用範囲の関係から当該モデルだけでは足りない。それらについては、全国に対応したモデルの作成が必要と考えられる。

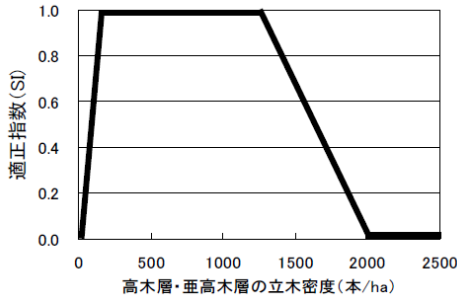
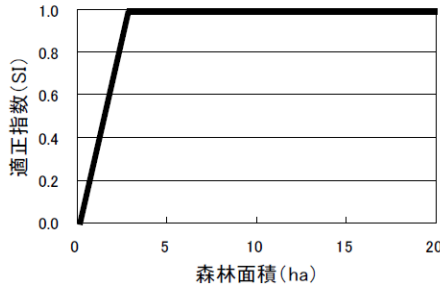
	ツキノワグマ（哺乳類）のハビタット適性評価モデル
生物多様性のレベル	種の多様性
評価対象	ツキノワグマ（哺乳類）の適性ハビタット
評価手法	想定データを説明変数とするハビタット適性評価モデルを開発。同モデルを用いて、評価対象とする森林のツキノワグマの生息適性を評価 $HSI = (SIFD * SICN * SICV)^{1/3}$ ※HSI：ハビタット適性指数 ※SIFD：食物適性，SICN：連続性適性，SICV：カバー適性 説明変数 - 食物適性 $SIFD = \begin{cases} 2.58 * 10^{-1} * VFD & VFD \leq 3.87 \text{ の場合} \\ 1.0 & VFD > 3.87 \text{ の場合} \end{cases}$ - 連続性適性 $SICN = -1.22 * 10^{-1} * \ln(VF10kha + 1) + 1$ ただし、$0.0 \leq SICN \leq 1.0$ - カバー適性 $SICV = \begin{cases} 0.0 & V\%FRST < 0.05 \text{ の場合} \\ -5.44 * 10^{-4} + 1.15 * 10^{-2} * V\%FRST & 0.05 \leq V\%FRST \leq 87 \text{ の場合} \\ 1.0 & V\%FRST > 87 \text{ の場合} \end{cases}$ 変数記号内容 VFD 半径 2.5km 内の食物供給指数の平均値 ※食物供給指数：広葉樹林 11.0 点、針葉樹人工林 0.3 点、針葉樹自然林 2.9 点、針葉樹人工林 0.3 点、自然・半自然草地 0.18 点、その他 0 点として計算される。例えば、広葉樹林 25%、針葉樹人工林 25%、その他 50% のメッシュは、$VFD = 11 * 0.25 + 0.3 * 0.25 + 0 * 0.5 = 2.825$ と計算される。 VF10kha 半径 2.5km 内の 10,000ha 以上樹林距離の平均値 V%FRST 半径 2.5km 内の森林率
評価スケール	地域 ※関東地域

既存評価主体 (国、機関等)	(公財) 日本生態系協会
想定されるデータ	適性半径 2.5km 内の広葉樹林等の割合等
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 (手法そのものに対する長所・課題)	× 全国レベルでの評価に向けては、本モデルだけでは足りない。全国に対応したモデルの作成が必要 理由 ・モデルの適用範囲に関し、出典文献に、以下の情報が記載されている。 「本モデルは、群馬県から長野県にかけて広がる関東山地（標高 50～2,000m）におけるデータに基づいて作成された。このため、本モデルの適用範囲としては、主に関東の山地帯が推奨される。」 ・全国レベルの評価に向けては、本モデルの外挿可能性検証を含む、地域ごとのモデル構築等が必要と考えられる。
適用する場合に用いるデータソース、適用する際の長所・課題	環境省「自然環境保全基礎調査」の植生調査データ
出典	(公財) 日本生態系協会ハビタット評価グループ (2010) ツキノワグマの HSI モデル ver. 1.0. (公財) 日本生態系協会, 東京

	クマタカ（鳥類）のハビタット適性評価モデル
生物多様性のレベル	種の多様性
評価対象	クマタカ（鳥類）の適性ハビタット
評価手法	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 $p = \frac{1}{1 + \exp\{-(-22.99 + 1.016val_{1.0} + 0.187rcb_{3.0})\}}$ val_{1.0}: 周辺半径 1km の谷地形の分布状況（谷空間指数） rcb_{3.0}: 周辺半径 3km の樹林地の面積（植生指数） ※植生指数：クマタカの利用形態や餌動物の生息環境としての役割等を考慮し、針葉樹林（植林地が大部分を占めるが一部に亜高山性の天然林を含む）、広葉樹林、針葉樹林+広葉樹林、草地及び伐採地の 4 つの植生区分の集計範囲内の面積割合
評価スケール	地域
既存評価主体（国、機関等）	杉山智治、須崎純一、田村正行
想定されるデータ	周辺半径 1km の谷地形の分布、周辺半径 3km の樹林地の面積
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（手法そのものに対する長所・課題）	× 全国レベルでの評価に向けては、本モデルだけでは足りない。全国に対応したモデルの作成が必要 理由 - モデルの適用範囲に関し、出典文献に、以下の情報が記載されている。 「本モデルは山形県を対象としたものであるが、地形特性・植生状況等の大きな差異のない近隣県であれば・・・モデルの適用が期待できる。山形県と比較するとなどらかな地形が多い北海道や、山形県と気候・植生帯に際のある九州地方においては生息環境についても差異がある可能性が考えられるため、当該地域における生息条件を調査・把握する必要がある。」 - また、クマタカは、生態ピラミットの頂点に位置する生物であり、森林の生物多様性の質の指標となり得るが、本モデルでの植生指標については、樹林等の面積を分析対象とするに現時点ではとどまっていることから、その意味で、森林の生物多様性の質の評価としたい面がある。 - 全国レベルの評価に向けては、本モデルの外挿可能性検証、また、クマタカの生息適性関連する森林の質に関する要素の追加の検討を含め、地域ごとのモデル構築等が必要と考えられる。
適用する場合に用いる	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）

データソース、適用する際の長所・課題	
出典	杉山智治・須崎純一・田村正行（2009）山形県におけるクマタカの生息適地推定モデルの構築. 景観生態学 13（1&2）：71-85.

オオタカ（鳥類）のハビタット適性評価モデル																																		
生物多様性のレベル	種の多様性																																	
評価対象	オオタカ（鳥類）の適性ハビタット																																	
評価手法	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 $HSI = \frac{(SI_1 \times SI_2 \times SI_3 \times SI_4)^{\frac{1}{4}} + 2 SI_5}{3}$ ※HSI：ハビタット適性指数 表 2－1　オオタカの生存必須条件とその状況を示す変数の関係 <table><tr><th colspan="2">ハビタット</th><th>生存必須条件</th><th colspan="2">ハビタット変数</th></tr><tr><td rowspan="3">HSI</td><td>営巣地</td><td rowspan="3">森林の状態</td><td colspan="2">V_1: 樹林の種類</td></tr><tr><td rowspan="2">採食域</td><td colspan="2">V_2: 樹木の平均樹高</td></tr><tr><td colspan="2">V_3: 林の空間</td></tr><tr><td></td><td></td><td>採食域の状態</td><td colspan="2">V_4: 森林面積</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td colspan="2">V_5: 採食環境の質</td></tr></table> 説明変数 V1：樹林の種類における SI モデル <table><tr><th>カバータイプ</th><th>適正指数(SI)</th></tr><tr><td>針葉樹林</td><td>1.0</td></tr><tr><td>広葉樹林</td><td>0.01</td></tr><tr><td>その他</td><td>0.0</td></tr></table> V2：樹木の平均樹高における SI モデル V3：林の空間 高木層・亜高木層の立木密度における SI モデル	ハビタット		生存必須条件	ハビタット変数		HSI	営巣地	森林の状態	V_1 : 樹林の種類		採食域	V_2 : 樹木の平均樹高		V_3 : 林の空間				採食域の状態	V_4 : 森林面積					V_5 : 採食環境の質		カバータイプ	適正指数(SI)	針葉樹林	1.0	広葉樹林	0.01	その他	0.0
ハビタット		生存必須条件	ハビタット変数																															
HSI	営巣地	森林の状態	V_1 : 樹林の種類																															
	採食域		V_2 : 樹木の平均樹高																															
			V_3 : 林の空間																															
		採食域の状態	V_4 : 森林面積																															
			V_5 : 採食環境の質																															
カバータイプ	適正指数(SI)																																	
針葉樹林	1.0																																	
広葉樹林	0.01																																	
その他	0.0																																	

	 適正指数(SI) 高木層・亜高木層の立木密度(本/ha) V4：森林面積における SI モデル  適正指数(SI) 森林面積(ha) V5：採食環境の質における SI モデル <table><tr><th>カバータイプ</th><th>適正指数(SI)</th></tr><tr><td>林縁に隣接した 200m以内の開放地</td><td>1.0</td></tr><tr><td>林縁に隣接していない開放地</td><td>0.2</td></tr><tr><td>森林</td><td>0.2</td></tr><tr><td>果樹園</td><td>0.2</td></tr><tr><td>市街地</td><td>0.0</td></tr></table>	カバータイプ	適正指数(SI)	林縁に隣接した 200m以内の開放地	1.0	林縁に隣接していない開放地	0.2	森林	0.2	果樹園	0.2	市街地	0.0
カバータイプ	適正指数(SI)												
林縁に隣接した 200m以内の開放地	1.0												
林縁に隣接していない開放地	0.2												
森林	0.2												
果樹園	0.2												
市街地	0.0												
評価スケール	地域 ※関東地方平野部 注：出典文献に、モデルの適用範囲に関し以下の情報が記載されている。 「オオタカは地域によって営巣環境における樹種選択が異なる。それに加えて本モデルの検証は関東地方平野部を中心に行ったため、関東地方平野部に適用可能なものとする。よってそれ以外の地域・範囲を評価する場合には別途モデルを作成する必要がある。」												
既存評価主体(国、機関等)	田中章、樋口正秀、廣野 優子(武蔵工業大学環境情報学部環境情報学科ランドスケープ・エコシステムズ研究室)												
想定されるデータ	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 出典文献に記載されている「各 SI モデルの値の求め方」 <table><tr><th>変数</th><th>測定方法</th><th>測定時期</th></tr><tr><td>V1：樹林の種類</td><td>各都道府県の森林簿の「樹種」の項目より判断。</td><td>特に指定はない。 ※現地調査などを行う際は非繁殖期に行う。</td></tr><tr><td>V2：樹木の平均樹高</td><td>各都道府県の森林簿の「樹高」の項目より判断。</td><td></td></tr></table>	変数	測定方法	測定時期	V1：樹林の種類	各都道府県の森林簿の「樹種」の項目より判断。	特に指定はない。 ※現地調査などを行う際は非繁殖期に行う。	V2：樹木の平均樹高	各都道府県の森林簿の「樹高」の項目より判断。				
変数	測定方法	測定時期											
V1：樹林の種類	各都道府県の森林簿の「樹種」の項目より判断。	特に指定はない。 ※現地調査などを行う際は非繁殖期に行う。											
V2：樹木の平均樹高	各都道府県の森林簿の「樹高」の項目より判断。												

	V3：高木層の立木密度	各都道府県の森林簿の「立木本数回」より判断。 立木本数階がない時は、「林齢」の項目より判断。	
	V4：森林面積	各都道府県の森林簿の「面積」の項目より判断。	
	V5：採食環境の質	総務省統計局の「境界」データと環境省の自然環境 GIS の「植生調査」から対象地のデータをそれぞれダウンロードし、各カバータイプを作成し、値を抽出する。	
既存データの有無	○ 各都道府県の森林簿の収集及び整理が必要		
現時点での全国レベルでの適用の可否（手法そのものに対する長所・課題）	× 全国レベルでの評価に向けては、本モデルだけでは足りない。全国に対応したモデルの作成が必要 理由 ・モデルの適用範囲に関し、出典文献に、以下の情報が掲載されている。 「オオタカは地域によって営巣環境における樹種選択が異なる。それに加えて本モデルの検証は関東地方平野部を中心に行ったため、関東地方平野部に適用可能なものとする。よってそれ以外の地域・範囲を評価する場合には別途モデルを作成する必要がある。」との記載がある。 ・全国レベルの評価に向けては、本モデルの外挿可能性検証を含む、地域ごとのモデル構築等が必要である。		
適用する場合に用いるデータソース、適用する際の長所・課題	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		
出典	田中章、樋口正秀、廣野 優子（2009 年）「HSI モデル (Habitat Suitability Index model) オオタカ (<i>Accipiter gentiles</i>)」(環境アセスメント学会生態系研究部会 HSI モデル公開用ホームページ https://www.jsia.net/hsimodeldownload)		

	フクロウ（鳥類）ハビタット適性評価モデル																															
生物多様性のレベル	種の多様性																															
評価対象	フクロウ（鳥類）の適性ハビタット																															
評価手法	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 $HSI = \frac{(SI_1 + SI_2)/2 + (SI_3 + SI_4 + SI_5 + SI_6 + SI_7)/5 + (SI_8 \times SI_9)^{\frac{1}{2}}}{3}$ ※HSI：ハビタット適性指数 <table><tr><th>生息環境</th><th>生息環境の条件</th><th>ハビタット変数</th></tr><tr><td rowspan="9">HSI</td><td rowspan="2">営巣環境</td><td rowspan="2">森林の状態</td><td>V₁：植生の状況</td></tr><tr><td>V₂：森林の広さ</td></tr><tr><td rowspan="5">餌場環境</td><td rowspan="5">餌場の状態</td><td>V₃：植生の状況</td></tr><tr><td>V₄：樹木の高さ</td></tr><tr><td>V₅：下層植生の状況</td></tr><tr><td>V₆：騒音の状況</td></tr><tr><td>V₇：人工照明の状況</td></tr><tr><td rowspan="2">休息環境</td><td rowspan="2">休息場の状態</td><td>V₈：植生の状況</td></tr><tr><td>V₉：樹木の高さ</td></tr></table> 図-1 フクロウの生存必須条件とその状況を示す変数の関係 ハビタット変数（説明変数） SI₁：V₁植生の状況（営巣環境）における SI モデル <table><tr><th>カバータイプ</th><th>適正指数(SI)</th></tr><tr><td>広葉樹林</td><td>1.0</td></tr><tr><td>針葉樹林</td><td>0.7</td></tr><tr><td>その他(竹林，開放地，市街地等)</td><td>0.0</td></tr></table> SI₂：V₂森林の広さにおける SI モデル 図-2 森林の広さにおける SI モデル SI₃：V₃植生の状況（餌場環境）における SI モデル <table><tr><th>カバータイプ</th><th>適正指数(SI)</th></tr><tr><td>樹林地</td><td>1.0</td></tr></table>	生息環境	生息環境の条件	ハビタット変数	HSI	営巣環境	森林の状態	V ₁ ：植生の状況	V ₂ ：森林の広さ	餌場環境	餌場の状態	V ₃ ：植生の状況	V ₄ ：樹木の高さ	V ₅ ：下層植生の状況	V ₆ ：騒音の状況	V ₇ ：人工照明の状況	休息環境	休息場の状態	V ₈ ：植生の状況	V ₉ ：樹木の高さ	カバータイプ	適正指数(SI)	広葉樹林	1.0	針葉樹林	0.7	その他(竹林，開放地，市街地等)	0.0	カバータイプ	適正指数(SI)	樹林地	1.0
生息環境	生息環境の条件	ハビタット変数																														
HSI	営巣環境	森林の状態	V ₁ ：植生の状況																													
			V ₂ ：森林の広さ																													
	餌場環境	餌場の状態	V ₃ ：植生の状況																													
			V ₄ ：樹木の高さ																													
			V ₅ ：下層植生の状況																													
			V ₆ ：騒音の状況																													
			V ₇ ：人工照明の状況																													
	休息環境	休息場の状態	V ₈ ：植生の状況																													
			V ₉ ：樹木の高さ																													
カバータイプ	適正指数(SI)																															
広葉樹林	1.0																															
針葉樹林	0.7																															
その他(竹林，開放地，市街地等)	0.0																															
カバータイプ	適正指数(SI)																															
樹林地	1.0																															

林縁部から 30m以内の草地，畑地，果樹園，水田，ゴルフ場	0.7
林縁部から 30m以遠の草地，畑地，果樹園，水田，ゴルフ場	0.3
その他(低木林，竹林，湿性草地，開放水域，市街地)	0.0

SI₄：V₄ 樹木の高さ(餌場環境)における SI モデル

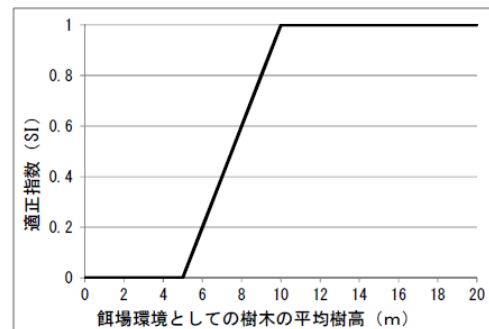


図-3 樹木の高さ(餌場環境)における SI モデル

SI₅：V₅ 下層植生の状況における SI モデル

カバータイプ	適正指数(SI)
下層植生が繁茂していない樹林地 (下層植生の繁茂状況：50%未満)	1.0
下層植生が繁茂している樹林地(下層植生の繁茂状況：50%以上)	0.3
その他の土地利用(樹林地以外)	0.0

SI₆：V₆ 騒音の状況における SI モデル

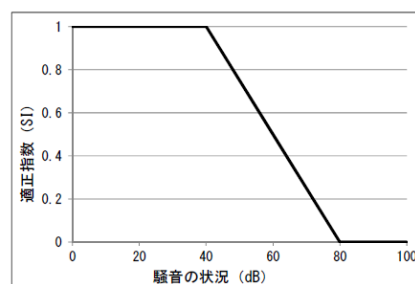


図-4(1) 騒音の状況における SI モデル

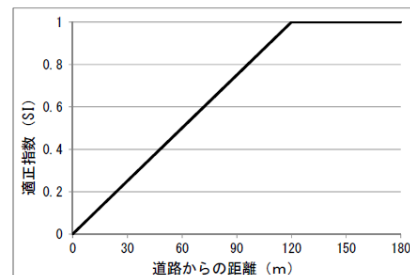


図-4(2) 騒音の状況(道路からの距離)における SI モデル

SI₇：V₇ 人工照明の状況における SI モデル

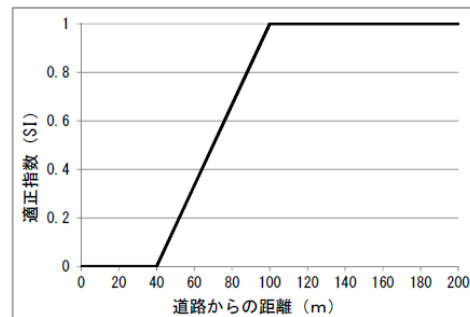


図-5 人工照明の状況における SI モデル

SI₈ : V₈ 植生の状況 (休息環境) における SI モデル

カバータイプ	適正指数 (SI)
常緑広葉樹林, 常緑針葉樹林	1.0
落葉広葉樹林, 落葉針葉樹林	0.5
その他の土地利用 (樹林地以外)	0.0

SI₉ : V₉ 樹木の高さ (休息環境) における SI モデル

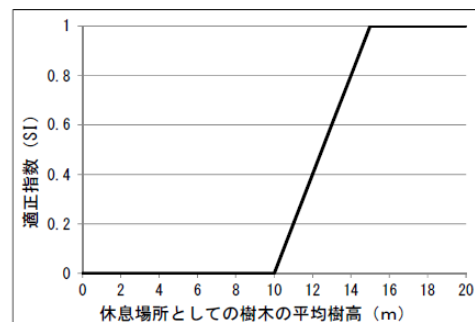


図-6 樹木の高さ (休息環境) における SI モデル

評価スケール

全国

留意点

- ・モデルの適用範囲に関し、出典文献に、以下の情報が記載されている。
「本モデルの地理的範囲は日本国内とする。
ただし、フクロウは地域や生息環境の状況によって、営巣環境や餌場環境は異なる。本モデルは主に既往研究や既存文献等を参考に構築しているため、評価対象地の地域や生息環境の状況によっては、フクロウの生息環境の適正度を正確に判断することが出来ない可能性がある。そのため、本モデルの限界と課題を理解した上で、本モデルを活用することが望ましい。」

既存評価主体 (国、機関等)

芦朋也、畠中浩、稲葉正男

※本 HSI モデルは、複数レフェリーの査読に基づく、環境アセスメント学会生態系研究部会の審査を受けたもの

想定されるデータ

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

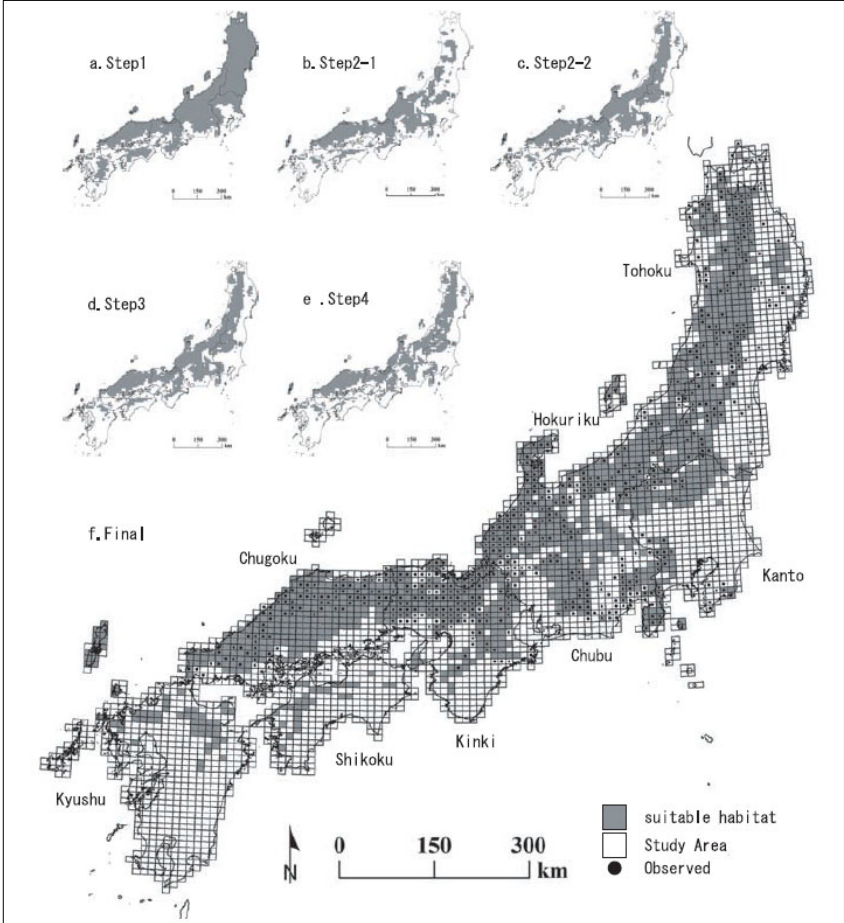
既存データの有無	一部○ 植生状況（広葉樹林、針葉樹林の別）、森林の広さについて、環境省「自然環境保全基礎調査」の植生調査データが活用可能
現時点での全国レベルでの適用の可否（手法そのものに対する長所・課題）	× 理由 - モデルの適用範囲に関し、出典文献に、以下の情報が記載されている。 「フクロウは地域や生息環境の状況によって、営巣環境や餌場環境は異なる。本モデルは主に既往研究や既存文献等を参考に構築しているため、評価対象地の地域や生息環境の状況によっては、フクロウの生息環境の適正度を正確に判断することが出来ない可能性がある。そのため、本モデルの限界と課題を理解した上で、本モデルを活用することが望ましい。」 - 全国レベルの評価に向けては、本モデルの外挿可能性検証を含む、地域ごとのモデル構築等が必要と考えられる。
適用する場合に用いるデータソース、適用する際の長所・課題	環境省「自然環境保全基礎調査」の植生調査データ等
出典	芦朋也、畠中浩、稲葉正男（2021 年）「HSI モデル フクロウ (<i>Strix uralensis</i>)」（環境アセスメント学会生態系研究部会 HSI モデル公開用ホームページ https://www.jsia.net/hsimodeldownload ）

	コゲラ（鳥類）のハビタット適性評価モデル1
生物多様性のレベル	種の多様性
評価対象	コゲラ（鳥類）の適性ハビタット
評価手法	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 $HSI = (SI1 * SI2)^{1/2}$ ※HSI：ハビタット適性指数 ※SI1：カバー・食物・繁殖に関する適性, SI2：繁殖適性 説明変数 ・カバー・食物・繁殖に関する適性 $SI1a = -1.67 \times 10^{-2} + 5.21 \times 10^{-3} HC1 \sim 2b1 + 1.52 \times 10^{-3} HC1 \sim 2 + 3.61 \times 10^{-3} HC3 \sim 4$ ただし、$0.0 \leq SI1a \leq 1.0$ ・繁殖適性 $SI1b = -9.3 \times 10^{-3} + 2.66 \times 10^{-3} HC1 + 1.65 \times 10^{-2} HC2$ ただし、$0.0 \leq SI1b \leq 1.0$ $SI1 = \min(SI1a, SI1b)$ ・繁殖適性 $SI2 = 1.55 \times 10^{-1} + 2.15 \times 10^{-2} snag$ ただし、$snag > 39.3$ の場合 $SI2 = 1$ 説明変数記号内容 HC1 HC1 層の被度 (%) HC2 HC2 層の被度 (%) HC3 HC3 層の被度 (%) HC4 HC4 層の被度 (%) HC1b1 HC1 層の広葉樹被度 (%) HC2b1 HC2 層の広葉樹被度 (%) Snag 樹高 2m 以上かつ DBH10cm 以上の立枯木の本数密度 (本/ha) ※HC1 層: 高さ 8m 以上 / HC2 層: 高さ 2～8m / HC3 層: 高さ 0.5～2m / HC4 層: 高さ 0.5m 未満
評価スケール	地域 ※関東地方
既存評価主体 (国、機関等)	(公財) 日本生態系協会
想定されるデータ	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
既存データの有無	×
現時点での全国レベル	× 全国レベルでの評価に向けては、本モデルだけでは足りない。全国に対応

での適用の可否（手法そのものに対する長所・課題）	したモデルの作成が必要 理由 ・モデルの構築方法に関し、出典文献に、以下の情報が記載されている。 「モデルは 2006 年の 5～6 月に埼玉県狭山市（標高 50～70m）とさいたま市（標高 10～15m）において実施した調査と、2008 年の 5～6 月に国立科学博物館自然教育園（東京都港区）とその周辺の市街地や公園（標高 5～30m）で実施した調査により得られたデータを用いて構築した。」 ・全国レベルの評価に向けては、本モデルの外挿可能性検証を含む、地域ごとのモデル構築等が必要と考えられる。
適用する場合に用いるデータソース、適用する際の長所・課題	現地調査による高さ 8m 以上等の層の植物の被度データ、立枯木の本数密度データ等
出典	（公財）日本生態系協会ハビタット評価グループ（2008）コゲラの HSI モデル（2008 年 12 月版）．（公財）日本生態系協会，東京

	コゲラ（鳥類）のハビタット適性評価モデル2
生物多様性のレベル	種の多様性
評価対象	コゲラ（鳥類）の適性ハビタット
評価手法	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 $p = \exp(\lambda) / (1 + \exp(\lambda))$ P: コゲラの生息確率 $\lambda = 14.02 \times \text{樹林地面積 (ha)} + 5.15 \times \text{HC1 層の植被率 (\%)} - 7.62 \times \text{最上層の竹林率 (\%)} + 4.07 \times \text{周辺 300 m の樹林地率 (\%)}$ 説明変数 樹林地面積: 公園・神社等におけるひとまとまりの緑地のうち、樹木の樹冠に覆われている部分の面積 HC1 層の植被率: 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: 周辺 300m の 5m×5m の樹冠を持つ樹林地の総面積 説明 ・コゲラは主に昆虫類を餌とし、生態系の上位に位置する種であることから、健全な生態系の指標種として適していると考えられる。 ・最上層の竹林率は、コゲラの生息に対し負の相関が認められた。 ・本研究で得られたモデルについて、生物多様性の評価やモニタリングに活用することが可能であると考えられる。
評価スケール	地域 ※愛知県内の地域
既存評価主体（国、機関等）	今村史子・城野裕介・徳江義宏
想定されるデータ	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
既存データの有無	一部○
現時点での全国レベルでの適用の可否（手法そのものに対する長所・課題）	× 全国レベルでの評価に向けては、本モデルだけでは足りない。全国に対応したモデルの作成が必要 理由 ・モデルの構築方法に関し、出典文献に、以下の情報が記載されている。「本研究の対象地は、…愛知県を流れる二級河川逢妻男川の周辺で豊田氏、知立市、安城市にまたがる地域である。」 ・全国レベルの評価に向けては、本モデルの外挿可能性検証を含む、地域

	ごとのモデル構築等が必要と考えられる。
適用する場合に用いるデータソース、適用する際の長所・課題	国土地理院撮影の空中写真による樹林地面積等
出典	今村史子・城野裕介・徳江義宏（2012）都市近郊域におけるコゲラの生息環境の評価，応用生態工学 15： 91-99.

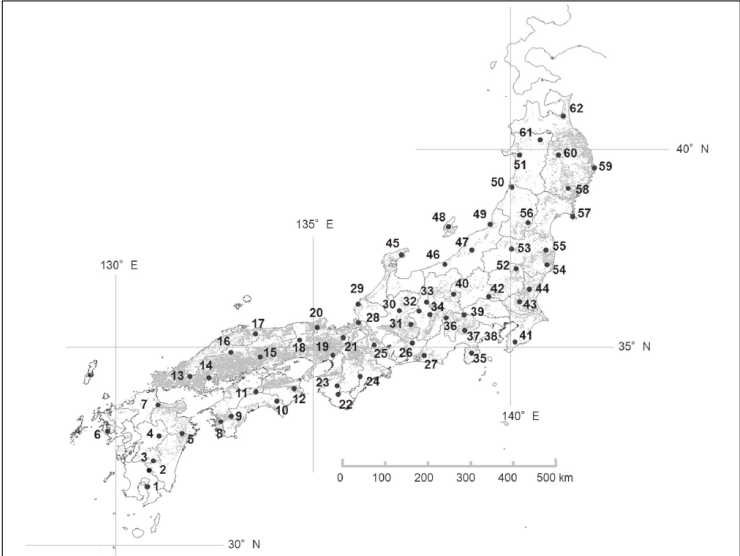
	モリアオガエル（両生類）のハビタット適性評価モデル
生物多様性のレベル	種の多様性
評価対象	モリアオガエル（両生類）の適性ハビタット
評価手法	モリアオガエルと想定データにある生息環境要因の関係を、閾値決定ルールに基づく二進木解析によりモデル化。全国の森林を含む空間を対象にモリアオガエルの生息適性を評価 最初の分岐の環境要因：年間最高気温（AMT） 2 番目の分岐の環境要因：繁殖期の降水量に基づく実行雨量（AR）、最大積雪深（MDS） 3 番目の分岐の環境要因：森林率（FC） 最後の分岐の環境要因：緩斜面率（GSA） ※FC：細区分土地利用図（国土数値情報 KS-202-1, 1989）を用い、森林（広葉樹林、竹林、針葉樹林、しゅろ科の樹林を含む）として区分された凡例を用いて、2 次メッシュ毎に求めた占有割合  Fig. 2. Maps showing meshes selected in each step (1 to 4) of the rule-based tree model. Suitable habitat map as the final product is expressed as the large map (f). The dots in the meshes represent places where the tree frogs were actually observed.

評価スケール	全国
既存評価主体 (国、機関等)	伊勢紀・三橋弘宗
想定されるデータ	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
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 (手法そのものに対する長所・課題)	○ 理由 ・「モリアオガエルは、樹上性の両生類であり、生態は森林に生息するが、繁殖期 (5～8 月) に林縁や林内の池沼に訪れ、水面上に張り出す植生に泡状の卵塊を産み付ける」 (出典文献からの抜粋) ことから、森林の生物多様性の質の指標となり得る。 「本モデルは、モリアオガエルの全国計 1440 件の位置情報を基に構築され、75%の実際の生息地をカバー」し、また、「推定した生息適地に 1 メッシュでも隣接する地域も生息適地として評価した場合、約 95%の実際の生息適地をカバー」する。 しかし、本モデルでの環境要因としての森林について、様々な制約から、森林の面積、具体的には 2 次メッシュ (約 10km×10km) という粗いレベルでの森林の占有面積割合が分析対象となっていることに留意する必要がある。
適用する場合に用いるデータソース、適用する際の長所・課題	「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
出典	・伊勢紀・三橋弘宗 (2006) モリアオガエルの広域的な生息適地の推定と保全計画への適用. 応用生態工学 8 (2), 221-232.

	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
生物多様性のレベル	種の多様性
評価対象	サトキマダラヒカゲ（チョウ類）の適性ハビタット
評価手法	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 $HSI = (SI_{cover} * SI_{food} * SI_{rep})^{1/3}$ ※HSI：ハビタット適性指数 ※SI_{cover}:カバー適性, SI_{food}:食物適性, SI_{rep}:繁殖適性 ・カバー適性 $SI_{cover1} = 8.62 * 10^{-3} HC1 \sim 2$ ただし、$HC1 \sim 2 > 116$ の場合 $SI_{cover1} = 1$ $SI_{cover2} = -6.9 * 10^{-3} + 6.66 * 10^{-3} HC1 \sim 2 + 1.8 * 10^{-3} HC3 \sim 4$ ただし、$0.0 \leq SI_{cover2} \leq 1.0$ $SI_{cover} = (SI_{cover1} * SI_{cover2})^{1/2}$ ・食物適性 $SI_{food} = 1.07 * 10^{-1} + 8.75 * 10^{-3} HC1 \sim 2b1$ ただし、$HC1 \sim 2b1 > 102$ の場合 $SI_{food} = 1$ ・繁殖適性 $SI_{rep} = 3.45 * 10^{-1} + 2.22 * 10^{-2} HC3 \sim 4bmb$ ただし、$HC3 \sim 4bmb > 29.5$ の場合 $SI_{rep} = 1$ 変数記号内容 HC1 HC1 層の被度 HC2 HC2 層の被度 HC3 HC3 層の被度 HC4 HC4 層の被度 HC1b1 HC1 層の広葉樹被度 HC2b1 HC2 層の広葉樹被度 HC3bmb HC3 層の竹笹類被度 HC4bmb HC4 層の竹笹類被度 ※HC1 層:高さ 8m 以上/HC2 層:高さ 2～8m /HC3 層:高さ高さ 0.5～2m /HC4 層:高さ 0.5m 未満
評価スケール	地域 ※関東地方
既存評価主体(国、機関等)	(公財)日本生態系協会
想定されるデータ	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

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（手法そのものに対する長所・課題）	× 全国レベルでの評価に向けては、本モデルだけでは足りない。全国に対応したモデルの作成が必要 理由 ・モデルの構築方法に関し、出典文献に、以下の情報が記載されている。 「モデルは 2006 年の 5～8 月に埼玉県狭山市（標高 50～70m）とさいたま市（標高 10～15m）において実施した調査により得られたデータを用いて構築した。」 ・全国レベルの評価に向けては、本モデルの外挿可能性検証を含む、地域ごとのモデル構築等が必要と考えられる。
適用する場合に用いるデータソース、適用する際の長所・課題	現地調査による高さ 8m 以上の層の被度データ等
出典	（公財）日本生態系協会ハビタット評価グループ（2008）サトキマダラヒカゲの HSI モデル（2008 年 12 月版）．（公財）日本生態系協会, 東京

(3) 遺伝子の多様性

	我が国の主要な 38 樹種の遺伝的多様性、地理的遺伝構造
生物多様性のレベル	遺伝子の多様性
評価対象	我が国の主要な 38 樹種のヘテロ接合度等
評価手法	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 評価結果 出典文献に収録されている 38 樹種のうち、一番目に収録されている「アカマツ」に関する部分（抜粋） ・アカマツの国内分布域を網羅した 62 天然集団を対象に、マイクロサテライトマーカー 8 座に基づく遺伝解析を実施  図-1 環境省第5回植生調査データ (2004) に基づくアカマツの国内分布と地理的遺伝変異の分析対象とした 62 天然集団の位置。Iwaizumi et al. (2013a) を改変。 ・集団内の遺伝的多様性を解析したところ、全体的に、東北日本の集団のほうが西南日本の集団よりもアレリックリッチネスが低い傾向が見られた一方で、ヘテロ接合度にはそのような地理的なクラインは認められなかった (図-2)。

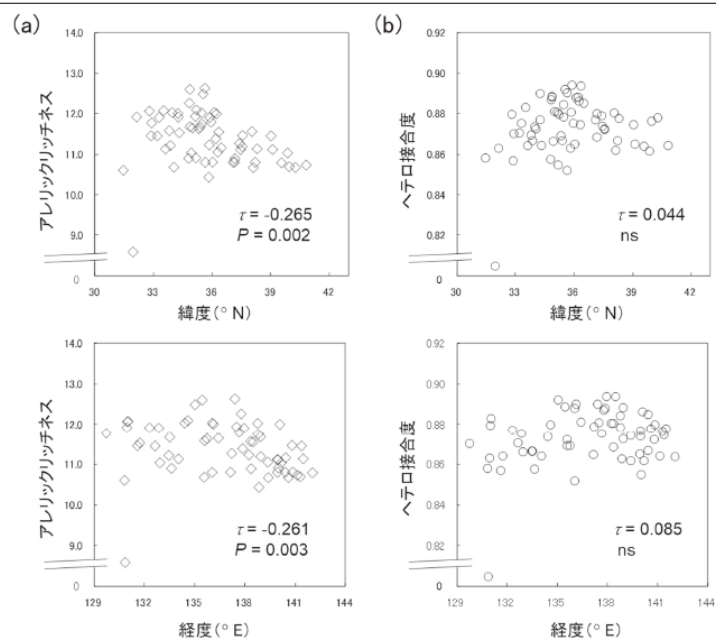
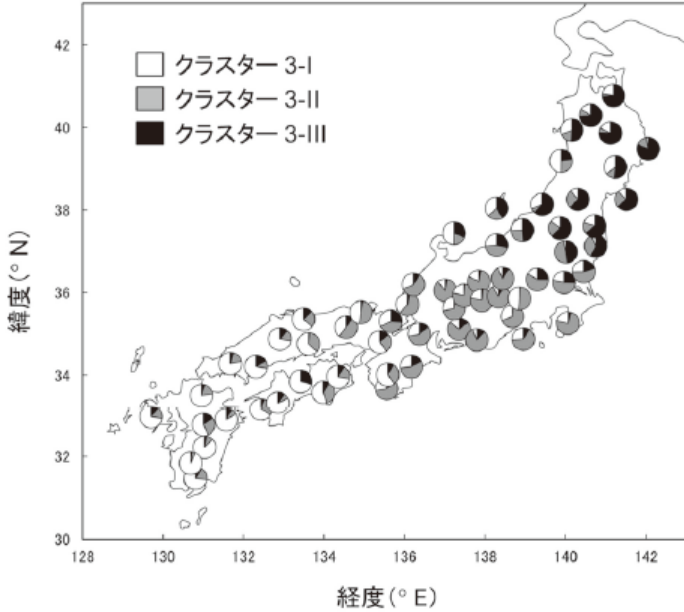


図-2 アカマツ62天然集団の地理的位置と遺伝的多様性(a: アレリックリッチネス、b: ヘテロ接合度の期待値)の関係。Iwaizumi et al. (2013a) を改変。

- Weir and Cockerham (1984) に基づく集団間の遺伝的分化度 (FST) は 0.013 であり、スギやヒノキ等の他の主要針葉樹と同様に低い値を示した。
- STRUCTURE 解析 (Pritchard et al. 2000) により集団間の遺伝的構造を解析したところ、アカマツは西南日本～東北日本にかけて緩やかで連続的な遺伝的変異を呈しており、大きく分けて西南日本、中部日本、東北日本という 3 つの地域で異なるクラスター (遺伝的要素) が優占していることが明らかになった (図-4)。

	 図-4 ベイズ法 (STRUCTURE 解析) に基づくアカマツ 62 天然集団における 3 つのクラスター (遺伝的要素) の割合。Iwaizumi et al. (2013a) を改変。																																																									
評価スケール	全国																																																									
既存評価主体 (国、機関等)	<table><tr><th></th><th>評価対象樹種</th><th>出典文献における左記評価対象樹種に関する部分の著者</th></tr><tr><td>1</td><td>アカマツ</td><td>岩泉正和</td></tr><tr><td>2</td><td>クロマツ</td><td>岩泉正和</td></tr><tr><td>3</td><td>ゴヨウマツ</td><td>谷尚樹</td></tr><tr><td>4</td><td>ハイマツ</td><td>谷尚樹</td></tr><tr><td>5</td><td>カラマツ</td><td>戸丸信弘</td></tr><tr><td>6</td><td>オオシラビソ</td><td>陶山佳久</td></tr><tr><td>7</td><td>トドマツ</td><td>北村系子・石塚航・後藤晋</td></tr><tr><td>8</td><td>トガサワラ</td><td>玉城 聡</td></tr><tr><td>9</td><td>エゾマツ類</td><td>逢沢峰昭</td></tr><tr><td>10</td><td>アカエゾマツ</td><td>逢沢峰昭</td></tr><tr><td>11</td><td>イラモミ</td><td>逢沢峰昭</td></tr><tr><td>12</td><td>コウヤマキ</td><td>ワースジェームズ R. P</td></tr><tr><td>13</td><td>ヒノキ</td><td>松本麻子</td></tr><tr><td>14</td><td>スギ</td><td>津村義彦</td></tr><tr><td>15</td><td>コブシ</td><td>玉木一郎</td></tr><tr><td>16</td><td>シデコブシ</td><td>玉木一郎</td></tr><tr><td>17</td><td>タムシバ</td><td>玉木一郎</td></tr><tr><td>18</td><td>カツラとヒロハカツラ</td><td>阪口翔太</td></tr></table>		評価対象樹種	出典文献における左記評価対象樹種に関する部分の著者	1	アカマツ	岩泉正和	2	クロマツ	岩泉正和	3	ゴヨウマツ	谷尚樹	4	ハイマツ	谷尚樹	5	カラマツ	戸丸信弘	6	オオシラビソ	陶山佳久	7	トドマツ	北村系子・石塚航・後藤晋	8	トガサワラ	玉城 聡	9	エゾマツ類	逢沢峰昭	10	アカエゾマツ	逢沢峰昭	11	イラモミ	逢沢峰昭	12	コウヤマキ	ワースジェームズ R. P	13	ヒノキ	松本麻子	14	スギ	津村義彦	15	コブシ	玉木一郎	16	シデコブシ	玉木一郎	17	タムシバ	玉木一郎	18	カツラとヒロハカツラ	阪口翔太
	評価対象樹種	出典文献における左記評価対象樹種に関する部分の著者																																																								
1	アカマツ	岩泉正和																																																								
2	クロマツ	岩泉正和																																																								
3	ゴヨウマツ	谷尚樹																																																								
4	ハイマツ	谷尚樹																																																								
5	カラマツ	戸丸信弘																																																								
6	オオシラビソ	陶山佳久																																																								
7	トドマツ	北村系子・石塚航・後藤晋																																																								
8	トガサワラ	玉城 聡																																																								
9	エゾマツ類	逢沢峰昭																																																								
10	アカエゾマツ	逢沢峰昭																																																								
11	イラモミ	逢沢峰昭																																																								
12	コウヤマキ	ワースジェームズ R. P																																																								
13	ヒノキ	松本麻子																																																								
14	スギ	津村義彦																																																								
15	コブシ	玉木一郎																																																								
16	シデコブシ	玉木一郎																																																								
17	タムシバ	玉木一郎																																																								
18	カツラとヒロハカツラ	阪口翔太																																																								

	<table> <tr><td>19</td><td>ヤマザクラ</td><td>津田吉晃</td></tr> <tr><td>20</td><td>オオシマザクラ</td><td>加藤珠理</td></tr> <tr><td>21</td><td>マメナシ</td><td>加藤珠理</td></tr> <tr><td>22</td><td>ブナ</td><td>戸丸信弘</td></tr> <tr><td>23</td><td>アベマキ</td><td>齊藤陽子</td></tr> <tr><td>24</td><td>コナラ</td><td>松本麻子</td></tr> <tr><td>25</td><td>ミズナラ</td><td>原田光</td></tr> <tr><td>26</td><td>ウバメガシ</td><td>原田光</td></tr> <tr><td>27</td><td>シイ類</td><td>青木京子</td></tr> <tr><td>28</td><td>ウダイカンバ</td><td>津田吉晃</td></tr> <tr><td>29</td><td>ケショウヤナギ</td><td>永光輝義</td></tr> <tr><td>30</td><td>モモタマナ</td><td>鈴木節子</td></tr> <tr><td>31</td><td>ハゼノキ</td><td>平岡裕一郎</td></tr> <tr><td>32</td><td>オンツツジ</td><td>渡辺洋一</td></tr> <tr><td>33</td><td>サツキ</td><td>渡辺洋一</td></tr> <tr><td>34</td><td>キシツツジ</td><td>近藤俊明</td></tr> <tr><td>35</td><td>ヤチダモ</td><td>内山憲太郎</td></tr> <tr><td>36</td><td>ハリギリ</td><td>阪口翔太</td></tr> </table>	19	ヤマザクラ	津田吉晃	20	オオシマザクラ	加藤珠理	21	マメナシ	加藤珠理	22	ブナ	戸丸信弘	23	アベマキ	齊藤陽子	24	コナラ	松本麻子	25	ミズナラ	原田光	26	ウバメガシ	原田光	27	シイ類	青木京子	28	ウダイカンバ	津田吉晃	29	ケショウヤナギ	永光輝義	30	モモタマナ	鈴木節子	31	ハゼノキ	平岡裕一郎	32	オンツツジ	渡辺洋一	33	サツキ	渡辺洋一	34	キシツツジ	近藤俊明	35	ヤチダモ	内山憲太郎	36	ハリギリ	阪口翔太	
19	ヤマザクラ	津田吉晃																																																						
20	オオシマザクラ	加藤珠理																																																						
21	マメナシ	加藤珠理																																																						
22	ブナ	戸丸信弘																																																						
23	アベマキ	齊藤陽子																																																						
24	コナラ	松本麻子																																																						
25	ミズナラ	原田光																																																						
26	ウバメガシ	原田光																																																						
27	シイ類	青木京子																																																						
28	ウダイカンバ	津田吉晃																																																						
29	ケショウヤナギ	永光輝義																																																						
30	モモタマナ	鈴木節子																																																						
31	ハゼノキ	平岡裕一郎																																																						
32	オンツツジ	渡辺洋一																																																						
33	サツキ	渡辺洋一																																																						
34	キシツツジ	近藤俊明																																																						
35	ヤチダモ	内山憲太郎																																																						
36	ハリギリ	阪口翔太																																																						
想定されるデータ	現地調査により収集された樹木の個体ごとの遺伝子型																																																							
既存データの有無	× 説明 ・ 遺伝的多様性等の分析には、対象樹木の分布地域において、広範な現地調査により、葉や種子等の材料を収集する必要がある。遺伝的多様性・地理的遺伝構造に関する十分なデータが存在しない樹種に関して、また、動向を把握するという場合、広範な現地調査により、必要な材料を収集する必要がある。																																																							
現時点での全国レベルでの適用の可否(手法そのものに対する長所・課題)	×																																																							
適用する場合に用いるデータソース、適用する際の長所・課題	森林遺伝育種学会監修、戸丸信弘・内山憲太郎・玉木一郎・阪口翔太編集(2022)																																																							
出典	森林遺伝育種学会監修、戸丸信弘・内山憲太郎・玉木一郎・阪口翔太編集(2022)「日本における森林樹木の遺伝的多様性と地理的遺伝構造」																																																							

	注：学会誌「森林遺伝育種」においてシリーズ「日本の森林樹木の地理的遺伝構造」が連載されてきた。出典文献は、この同シリーズ等に掲載されてきた合計 38 樹種の遺伝的多様性と地理的遺伝構造の解説（アップデートされている）である。
--	---

(参考) 個別の対象地域での評価方法の整理

(1) 森林認証

FSC 認証	
生物多様性のレベル	生態系の多様性 種の多様性 遺伝子の多様性
評価対象	・ 認証を取得するためには、FSC の 10 の原則等に沿って審査を受ける必要があり、原則の 5～10、特に原則の 6 が生物多様性と関係する。 ・ 以下に、原則 6、その下に位置づけられている基準、指標を示す。 ※10 の各原則、その下に位置づけられている 70 の基準、さらにその下に位置づけられている約 200 の国内指標の全体については、「FSC 日本国内森林管理規格」を直接参照のこと 6 つの原則のうちの一つ「原則 6：多面的機能と環境への影響」の部分 原則 6：多面的機能と環境への影響 組織は、管理区画の生態系サービスに資する多面的機能を維持、保全及び/または復元し、また環境への悪影響を回避、改善または低減しなければならない。 基準 6.1. 組織は、事業活動により影響を受け得る管理区画内外の多面的機能を特定、評価しなければならない。この評価は、規模、強度、リスクに見合った精度で行われ、少なくとも活動が及ぼす潜在的な悪影響を認知しモニタリングを行う上で十分で、かつ必要な保全手段を決定するのに十分でなくてはならない。 指標 6.1.1 利用可能な最も有効な情報を利用し、管理区画内の多面的機能及び、管理活動により影響を受け得る管理区画外の多面的機能が特定・評価されている。 注：評価対象となる多面的機能には、例として以下のものが挙げられる。評価は定量的でなくてもよい： ・ 生態系機能（炭素の吸収・貯蔵を含む） ・ 生物多様性（動植物相、絶滅危惧種または希少動植物の生息・生育状況または可能性） ・ 水資源 ・ 土壌 ・ 大気 ・ 景観的価値（文化的及び精神的な価値も含む） 評価には、以下の情報源を参照できる。種の保護の位置付けは、国よりも都道府県、都道府県よりも市町村の情報を優先すること： ・ 環境省生物多様性情報システム（レッドデータブック、自然環境保全基礎調査、生物多様性情報クリアリングハウスメカニズムを含む） http://www.biodic.go.jp/J-IBIS.html ・ 地方公共団体のレッドデータ ・ （日本のレッドデータ検索システム参照。http://www.jpnrdb.com/） ・ 水情報国土データ管理センター http://www5.river.go.jp/ ・ 土壌情報閲覧システム http://agrimesh.dc.affrc.go.jp/soil_db/ ・ 入手可能な地方公共団体の水質調査結果 ・ 国指定文化財等データベース http://kunishitei.bunka.go.jp/bsys/index_pc.html ・ 地方公共団体の担当部署 ・ 大学や研究所 ・ 環境保護団体、自然愛護団体

	- 論文などの文献 - 地域社会や先住民族を含む影響を受ける者への聞き取り
	指標 6.1.2 多面的機能の評価は、基準 6.2、6.3 や原則 8 が十分に実施できる頻度と精度で行われている。
	基準 6.2. 林地をかく乱する作業開始前に、組織は、特定された多面的機能に対して管理活動が与え得る影響の規模、強度、リスクを特定及び評価しなければならない。
	指標 6.2.1 環境影響評価は林分から景観までのレベルの多面的機能に対して、管理活動が現在そして将来的に与え得る影響を特定している。 注：影響を評価対象となる管理活動には例えば以下のものを含む： - 道路の開設、維持 - 地拵え - 植栽 - 下刈り - 伐採 - 搬出 - 農薬や肥料の使用 - 狩猟や釣り、林産物の採集 影響には例えば以下のものを含むが、これに限らない。 - 動植物相の変化 - 森林構造の変化 - 野生動植物の生息・生育域の劣化 - 土壌侵食 - 水質劣化 - 炭素貯蔵量の変化 - レクリエーション機能への影響 - 文化的価値への影響
	指標 6.2.2 環境影響評価による管理活動の影響の予測（事前評価）は、施業の実施前に施業予定の林地を対象に行われている。 注：この事前評価で特定すべき影響を受けやすい脆弱な場所には、例えば以下のものが挙げられる。 - 絶滅危惧種を含む、野生動植物の重要な生息・生育場所 - 脆弱な土壌や川岸地帯などの影響を受けやすい場所 - 劣化した場所 - 侵略的外来種が侵入している場所 また、考えられる悪影響には例えば、以下のものが挙げられる。 - 野生動植物の生息・生育域の劣化 - 絶滅危惧種の減少 - 土壌侵食 - 水質劣化
	基準 6.3. 組織は多面的機能に対する悪影響を、その影響の規模、強度、リスクに応じた範囲で回避し、また悪影響がみられた際には、それを低減、改善するための効果的な手法を特定し、実施しなければならない。
	指標 6.3.1 管理活動は多面的機能を保護し、悪影響を回避するよう計画、実施されている。
	指標 6.3.2 管理活動による多面的機能への悪影響は回避されている。
	指標 6.3.2 管理活動による多面的機能への悪影響は回避されている。

	指標 6.3.3 多面的機能への悪影響が発生した場合は、更なるダメージを与えないよう措置が取られ、悪影響は低減及び/または補修されている。 基準 6.4. 組織は、管理区画内に存在する希少種、絶滅危惧種とそれらの生息・生育域が健全に存続できるよう、保護しなければならない。そのため、当該地域の中に保全地帯、保護区を設け、接続性を確保し、希少種や絶滅危惧種の生存条件を整えなくてはならない。こうした対策を立てる際、希少種と絶滅危惧種の管理区画を超えた地理的分布と生態的必要条件を考慮しなければならない。 指標 6.4.1 管理区画内や隣接地に存在する、またはその可能性のある国や地域のレッドリストに記載されている希少種、絶滅危惧種、ワシントン条約対象種、及びそれらの種の生息・生育域は特定されている。 注：評価には、以下の利用可能な最も有効な情報源の例を参照できる。種の保護の位置付けについては、国よりも都道府県、都道府県よりも市町村のものを優先すること。 ・ 日本のレッドデータ検索システム（地方公共団体のレッドリスト情報が統合されているサイト） http://www.jpnrdp.com/ ・ 環境省生物多様性情報システム（レッドデータブック、自然環境保全基礎調査、生物多様性情報クリアリングハウスメカニズムを含む） http://www.biodic.go.jp/J-IBIS.html ・ 有識者 ・ 環境保護団体、自然愛護団体 ・ 論文などの文献 ・ 地域社会、先住民族を含む影響を受ける者への聞き取り 指標 6.4.2 希少種や絶滅危惧種及びそれらの保全状態や生息・生育域に対して、管理活動が与え得る影響が特定されており、それらの悪影響を回避するように管理活動が工夫されている。 指標 6.4.3 生息・生育域の保全地帯や保護区の設置、個体数回復プログラムなどの取り組みを通じて特定された希少種や絶滅危惧種およびその生育・生息域が守られている。 指標 6.4.4 希少種と絶滅危惧種の狩猟、釣り、罟、採取は阻止されている。 基準 6.5 組織は、当該地域を代表する本来の自然生態系を有する地域を特定し、保護しなければならない。自然生態系地域が未発達の場合は管理区画の一定割合をより自然に近い状態へと復元しなければならない。保護・復元する面積や措置は、人工林内も含め、全体の景観レベルでの生態系の価値と保全状態、および管理活動の規模、強度、リスクに見合っていないなければならない。 指標 6.5.1 利用可能な最も有効な情報に基づき、管理区画内に実在する自然生態系または自然状況下で安定して存続するであろう自然生態系が特定されている。 注：特定作業には、管理区画内の地形、地質、水環境、生物相等の環境条件の違いを考慮すること。 指標 6.5.2 本来の自然生態系が存在する場合は、その代表的地域が保護されている。 指標 6.5.3 代表的な自然生態系地域が存在しない場合や十分に存在しない場合、または設定された代表的な生態系が本来の自然生態系として不適切あるいは不十分な場合、管理区画の一定割合がより自然に近い状態へ復元され
--	--

	ている。 注：これには造林不適地に造林された人工林で、時間の経過とともにその土地本来の種構成、林分構造を形成しつつあるものや、未発達だが時間の経過とともに自然林になることが確実視される植物群落等を、そのまま自然の遷移に任せて自然状態へと戻すことも含まれる。
	指標 6.5.4 代表的な自然生態系地域及び/または復元地の面積は、景観レベルでの生態系の価値と保全状態、管理区画の面積及び森林管理の強度に見合っている。
	指標 6.5.5 保全地域網（指標 6.5.1～6.5.3 で特定された代表的な自然生態系地域及び/または復元地、保全地帯、保護区、接続地域、高い保護価値（HCV）の維持地域）の合計は管理区画全体の 10%以上を占めている。 注：「用語と定義」で示されている通り、「保全」とは、必ずしも禁伐を意味しない。また、グループ認証の場合、グループ体レベルで保全地域網が認証林の総面積の 10%以上を占めていれば、SLIMF の管理区画は区画ごとに 10%の保全地域網を設ける必要はない。
	基準 6.6. 組織は、特に生息・生育域の管理を通し、管理区画内で生存する在来種と遺伝子型の存続を効果的に維持しなくてはならない。また、狩猟、釣り、罟猟、採集等を効果的に管理・制御し、生物多様性の消失を防がなければならない。
	指標 6.6.1 管理活動は、管理区画が所在する本来の自然生態系に見られる植物群落等の生息・生育域の特徴を維持している。
	指標 6.6.2 過去の施業により植物群落または生育域の特徴が失われてしまっている場合は、それらを復元することを目的とした管理活動が実施されている。
	指標 6.6.3 その土地本来の種の多様性や遺伝的多様性が保たれるよう、管理活動により自然生態系で見られる生息・生育域の特徴は維持、向上または復元されている。 注：この指標は必ずしも生物多様性の定量的モニタリングを求めるものではない。
	指標 6.6.4 在来種とその地域個体群、及びその自然分布が維持されるよう、狩猟、釣り、罟猟、採取は行政や地域社会との協力の下、管理されている。 注：これには野生動物保護を目的とした狩猟の規制のほか、増えすぎた害獣の狩猟促進も含む。
	基準 6.7 組織は、自然な河川や溪流、湖沼と川岸地帯、およびそれらの接続性を保護または復元しなければならない。また、事業活動による水質と水量への悪影響を回避し、悪影響があった場合は、これを低減及び改善しなければならない。
	指標 6.7.1 自然の水域と川岸地帯やそれらの接続性がもつ多面的機能を特定し、それを保護する措置が実施されている。 注：保護措置には、例として以下のものを含むことができる： ・ 2 万 5 千分の 1 の地図上で示された恒常的な河川・溪流の両側及び湖沼周囲のバッファークーゾーンの設置。これは地図上で示されていることが望ましい。 ・ 施業後の残材が谷や沢に流れ込まないように配慮する。 ・ 適切な道路や橋の設置なしに車や大型作業機械が沢や溪流を横断しない。

	・ 道路の設置などにより自然な水の流れを妨げない。 ・ 作業機械を沢の水で洗わない。 ・ 農薬や肥料を水辺周辺で使用しない。 ・ バッファゾーンでの燃料やオイルの扱いの規制。 ・ 燃料やオイルの漏れにくい容器での輸送や保管時の漏れ対策。
	指標 6.7.2 管理区画内の、水域と川岸地帯との接続性、水質及び水量に劣化または損害が認められる場合、復元するための活動が実施され、必要に応じてそれ以上被害を拡大させないための措置がとられている。
	指標 6.7.3 以前の管理者や第三者の行為によってもたらされた、湖沼、水域、水質や水量の劣化が継続している場合は、この劣化を回避または低減する措置が実施されている。
	基準 6.8. 組織は、管理区画全体の景観を管理し、多様な樹種、面積、樹齢、空間規模、伐期等様々な林分の配置がモザイク状に維持及び/または復元されるようにしなければならない。これは、地域の景観的な価値や、かつ環境、経済上の回復力を向上させるための方策である。
	指標 6.8.1 異なる樹種、面積、樹齢、空間規模、伐期のモザイクが景観に適切に維持されている。皆伐面積は、景観や環境、防災、社会的な影響を考え、配慮されている。 注：皆伐面積は、保安林機能が損なわれないと一般的に判断されている、森林法に基づき指定される保安林の皆伐上限面積を目安としてもよい。
	指標 6.8.2 異なる樹種、面積、樹齢、空間規模、伐期のモザイクが景観に適切に維持されていない場合、復元に向けた取り組みが、個別の妥当性に応じて実施され、将来的な復元が見込まれている。
	基準 6.9. 組織は自然林を人工林や森林以外の土地利用へ転換させてはならない。また自然林を直接転換して造られた人工林を森林以外の土地利用へ転換させてはならない。ただし以下をすべて満たす場合を除く： a) 管理区画の面積のごく限られた割合のみに影響する場合。 b) 転換によって、管理区画において明確かつ大きく、安定した、長期的な自然環境保全の公益がもたらされる場合。 c) 高い保護価値(HCV)を維持または向上するために必要な資源や場所を損なったり、脅かしたりしない場合。
	指標 6.9.1 自然林から人工林への転換、自然林から森林以外の土地利用への転換、自然林を直接転換して造られた人工林から森林以外の土地利用への転換は行なわれていない。ただし以下をすべて満たす場合は除く： 1) 管理区画のごく限られた割合のみに影響する場合。 2) 転換によって、管理区画において明確かつ大きく、安定した、長期的な自然環境保全の公益がもたらされる場合。 3) HCV や、HCV を維持または向上するために必要な資源や場所を損なったり、脅かしたりしない場合。 注：本指標の適用に際しては、用語と定義に記されている「自然林」及び「人工林」の定義を参照することが重要である。
	基準 6.10. 1994年11月以降に自然林を転換して造られた人工林を含む管理区画は、通常、認証の対象とはならない。ただし以下のいずれかを満たす場合を除く： a) 組織はその転換に責任がないという明確かつ十分な証拠がある場合。 b) 管理区画の面積のごく限られた部分のみに影響し、転換によって、管理区画において明確かつ大きく、安定した長期的な自然環境保全の公益がもたらされている場合。

	指標 6.10.1 利用可能な最も有効な情報に基づき、1994 年以降の土地利用の転換についての正確な情報が収集されている。																																		
	指標 6.10.2 以下の 1) を満たす場合、または 2) 及び 3) を満たす場合を除き、1994 年 11 月以降に自然林から人工林に転換された土地は認証されていない： 1) 組織が、自身は直接的または間接的にその転換に責任がないという明確かつ十分な証拠を示した場合。 2) 転換によって、管理区画における明確かつ大きな長期的保全の公益がもたらされている場合。 1994 年 11 月以降に自然林を転換して造られた人工林の面積の合計が現在の管理区画面積の 5% を超えない場合。 注：本指標の適用に際しては、用語と定義に記されている「自然林」及び「人工林」の定義を参照することが重要である。																																		
	・認証取得又は申請をしている個人や事業体は、管理区画の状態等について、モニタリングと評価を行わなければならないとされている。 ・以下に「FSC 日本国内森林管理規格」の「附則 C：モニタリング要求事項」のうち、原則 5～10 に関する部分を示す。																																		
	<table> <tr> <th>日本国内指標</th><th>モニタリング頻度</th></tr> <tr> <td>1) 組織によるモニタリングは、管理活動が多面的機能へ与える影響を評価する上で十分であり、以下の該当する管理活動について記録を含む。</td><td></td></tr> <tr> <td>i. 森林更新の状況（基準 10.1）</td><td>1 回/年</td></tr> <tr> <td>ii. 更新の際使用した樹種、品種が生態的に地域に適合しているか（基準 10.2）</td><td>1 回/年</td></tr> <tr> <td>iii. 管理区画内外における外来種の侵略性や生息・生育状況（基準 10.3）</td><td>1 回/年</td></tr> <tr> <td>iv. 遺伝子組換え生物の不使用（基準 10.4）</td><td>1 回/年</td></tr> <tr> <td>v. 枝打ち、間伐を含む育林作業結果（仕上がり具合等）（基準 10.5）</td><td>1 回/年</td></tr> <tr> <td>vi. 肥料の使用及びそれが多面的機能へ与える悪影響（基準 10.6）</td><td>1 回/年</td></tr> <tr> <td>vii. 農薬の使用及びそれが多面的機能へ与える悪影響（基準 10.7）</td><td>1 回/年</td></tr> <tr> <td>viii. 生物的防除の使用及びそれが多面的機能へ与える悪影響（基準 10.8）</td><td>1 回/年</td></tr> <tr> <td>ix. 自然災害の被害と影響（基準 10.9）</td><td>1 回/年</td></tr> <tr> <td>x. インフラ整備、輸送活動、育林施業状況（例：林道・作業道の敷設状況。林道勾配・密度、地形の改変の程度や沢を横断する場所の状況）及びそれらが河川・溪流、湖沼、土壌、希少種、絶滅危惧種、生息・生育域、生態系、及び景観的な価値に与える影響（基準 10.10）</td><td>1 回/年</td></tr> <tr> <td>xi. 木材の伐採と搬出及びそれらが他の林産物、多面的機能、利用可能な林地残材やその他の林産物やサービスに与える影響（基準 10.11）</td><td>1 回/年</td></tr> <tr> <td>xii. 廃棄物の処理（基準 10.12）</td><td></td></tr> <tr> <td>2) 組織は、以下の該当する管理活動について社会経済的な影響が評価できるよう、記録をとっている。</td><td></td></tr> <tr> <td>xvi. 多様な林産物や便益の生産（基準 5.1）</td><td>1 回/年</td></tr> <tr> <td>xvii. 生態系サービスや森林の多面的機能の維持（林分・景観</td><td>1 回/年</td></tr> </table>	日本国内指標	モニタリング頻度	1) 組織によるモニタリングは、管理活動が多面的機能へ与える影響を評価する上で十分であり、以下の該当する管理活動について記録を含む。		i. 森林更新の状況（基準 10.1）	1 回/年	ii. 更新の際使用した樹種、品種が生態的に地域に適合しているか（基準 10.2）	1 回/年	iii. 管理区画内外における外来種の侵略性や生息・生育状況（基準 10.3）	1 回/年	iv. 遺伝子組換え生物の不使用（基準 10.4）	1 回/年	v. 枝打ち、間伐を含む育林作業結果（仕上がり具合等）（基準 10.5）	1 回/年	vi. 肥料の使用及びそれが多面的機能へ与える悪影響（基準 10.6）	1 回/年	vii. 農薬の使用及びそれが多面的機能へ与える悪影響（基準 10.7）	1 回/年	viii. 生物的防除の使用及びそれが多面的機能へ与える悪影響（基準 10.8）	1 回/年	ix. 自然災害の被害と影響（基準 10.9）	1 回/年	x. インフラ整備、輸送活動、育林施業状況（例：林道・作業道の敷設状況。林道勾配・密度、地形の改変の程度や沢を横断する場所の状況）及びそれらが河川・溪流、湖沼、土壌、希少種、絶滅危惧種、生息・生育域、生態系、及び景観的な価値に与える影響（基準 10.10）	1 回/年	xi. 木材の伐採と搬出及びそれらが他の林産物、多面的機能、利用可能な林地残材やその他の林産物やサービスに与える影響（基準 10.11）	1 回/年	xii. 廃棄物の処理（基準 10.12）		2) 組織は、以下の該当する管理活動について社会経済的な影響が評価できるよう、記録をとっている。		xvi. 多様な林産物や便益の生産（基準 5.1）	1 回/年	xvii. 生態系サービスや森林の多面的機能の維持（林分・景観	1 回/年
日本国内指標	モニタリング頻度																																		
1) 組織によるモニタリングは、管理活動が多面的機能へ与える影響を評価する上で十分であり、以下の該当する管理活動について記録を含む。																																			
i. 森林更新の状況（基準 10.1）	1 回/年																																		
ii. 更新の際使用した樹種、品種が生態的に地域に適合しているか（基準 10.2）	1 回/年																																		
iii. 管理区画内外における外来種の侵略性や生息・生育状況（基準 10.3）	1 回/年																																		
iv. 遺伝子組換え生物の不使用（基準 10.4）	1 回/年																																		
v. 枝打ち、間伐を含む育林作業結果（仕上がり具合等）（基準 10.5）	1 回/年																																		
vi. 肥料の使用及びそれが多面的機能へ与える悪影響（基準 10.6）	1 回/年																																		
vii. 農薬の使用及びそれが多面的機能へ与える悪影響（基準 10.7）	1 回/年																																		
viii. 生物的防除の使用及びそれが多面的機能へ与える悪影響（基準 10.8）	1 回/年																																		
ix. 自然災害の被害と影響（基準 10.9）	1 回/年																																		
x. インフラ整備、輸送活動、育林施業状況（例：林道・作業道の敷設状況。林道勾配・密度、地形の改変の程度や沢を横断する場所の状況）及びそれらが河川・溪流、湖沼、土壌、希少種、絶滅危惧種、生息・生育域、生態系、及び景観的な価値に与える影響（基準 10.10）	1 回/年																																		
xi. 木材の伐採と搬出及びそれらが他の林産物、多面的機能、利用可能な林地残材やその他の林産物やサービスに与える影響（基準 10.11）	1 回/年																																		
xii. 廃棄物の処理（基準 10.12）																																			
2) 組織は、以下の該当する管理活動について社会経済的な影響が評価できるよう、記録をとっている。																																			
xvi. 多様な林産物や便益の生産（基準 5.1）	1 回/年																																		
xvii. 生態系サービスや森林の多面的機能の維持（林分・景観	1 回/年																																		

	レベルの、枯損木も含めた生物多様性や生息・生育域の状況を含む) (基準 5.1)	
	xviii. 生態系サービスの保全活動 (基準 5.1)	1 回/年
	xix. 計画されていた木材の年間収穫量と実際の収穫量、年間成長量の比較 (基準 5.2)	1 回/年
	xx. 地元の加工施設、サービス、付加価値づけ施設・サービスの利用 (基準 5.4)	1 回/年
	xxi. 財務状況、年間予算編成、中長期的な財務計画 (基準 5.5)	1 回/年
	xxii. 基準 9.1 で特定された高い保護価値(HCV)5 と 6	
	3) 8.2.2 の環境状態のモニタリングには以下の該当するものを含み、その手順は環境状態の変化を検知するのに十分である。	
	i. 効果を謳っている生態系サービスの状況 (基準 5.1)	1 回/年
	ii. 樹高・直径・立木密度 (サンプリングによる)、及び林齢構成 (基準 5.5)	1 回/5 年
	iii. 基準 6.1 で特定された多面的機能と生態系機能及び多面的機能を保護し、悪影響を回避、低減、補修するための措置の効果。(基準 6.1, 6.3)	1 回/年
	iv. 下層植生	1 回/年
	v. 特定された希少種、絶滅危惧種やそれらの生息・生育域の状況及びそれらの生育・生息域を保護するための措置の効果 (基準 6.4)	1 回/年
	vi. 代表的な自然生態系地域の保全、復元状況及びその保全、復元措置の効果 (基準 6.5)	1 回/年
	vii. 在来種及び生物多様性の保全、復元状況及びそれらの保全、復元措置の効果 (基準 6.6)。	1 回/年
	viii. 河川・溪流、湖沼の状況。作業上のオイル等の適切な処理や溪流へのごみや端材の投げ捨て等も含む。そして、河川・溪流、小沼を保全、復元するための措置の効果 (基準 6.7) 注: 水質・水量などは地方公共団体のデータから入手可能なデータを参照することができる。	1 回/年
	ix. 周辺の景観の変化及びそれを維持、復元するための措置の効果 (基準 6.8)	1 回/年
	x. 土地利用の変化 (基準 6.9)	1 回/年
	xi. 1994 年以降に新たに拡大造林された人工林の情報 (基準 6.10)	
	※FSC 日本国内森林管理規格：日本国内で FSC 認証の取得・維持を希望するすべての森林経営事業者の森林管理活動について、FSC 認定認証機関が評価をする際に要求される項目を定めたもの。文書参照番号は、FSC-STD-JPN-01.1-2020。2020 年 12 月 1 日発行。 ※FSC の 10 の原則 (FSC-STD-01-001 第 5 版) 原則 1：法律の順守 (法律や国際的な取り決めを守っている)	

	原則 2：労働者の権利と労働環境（労働者の権利や安全が守られている） 原則 3：先住民族の権利（先住民族の権利を尊重している） 原則 4：地域社会との関係（地域社会の権利を守り、地域社会と良好な関係を保っている） 原則 5：森林のもたらす便益（森林のもたらす多様な恵みを大切に活かして使っている） 原則 6：森林の多面的機能と環境への影響（環境を守り、悪影響を抑えている） 原則 7：管理計画（森林管理を適切に計画している） 原則 8：モニタリングと評価（管理計画の実施状況を定期的にチェックしている） 原則 9：高い保護価値(HCV)（保護すべき価値のある森などを守っている） 原則 10：管理活動の実施（管理活動を適切に実施している）
評価手法	認証取得又は申請をしている個人や事業体による
評価スケール	林分
既存評価主体（国、機関等）	・10 の原則、70 の基準、約 200 の国内指標は、森林管理協議会（FSC Forest Stewardship Council）が策定又は承認 ・「FSC 日本国内森林管理規格」は、特定非営利活動法人日本森林管理評議会が中心となって策定 ・森林管理に関する各地での具体の審査は、FSC 認定認証機関による
想定されるデータ	各森林経営事業者による現地調査データ等
既存データの有無	・基準 6.1 のうち水に関する情報について、情報源として水情報国土データ管理センター（http://www5.river.go.jp/）掲載の情報を参照できるとされている。 - 注：水情報国土データ管理センターの Web サイトは、令和 7 年（2025 年）3 月 31 日をもって閉鎖される予定。河川環境データベース等の各コンテンツは、各 Web サイトをそれぞれ参照すること、とされている。 ・基準 6.7 について、水質・水量などは地方公共団体のデータから入手可能なデータを参照することができる、とされている。
出典	FSC 日本国内森林管理規格（文書参照番号 FSC-STD-JPN-01.1-2020） 日本語参考訳 ※特定非営利活動法人 日本森林管理協議会（FSC ジャパン）web サイト（https://jp.fsc.org/jp-ja）内資料

	SGEC 認証
生物多様性のレベル	生態系の多様性 種の多様性 遺伝子の多様性
評価対象	- SGEC 認証の取得を望む主体(事業者)は、自ら実行する森林管理が認証機関によって SGEC 森林管理認証規格への適合性を示すことが求められる。 - SGEC 森林管理認証規格には、6 つの基準があり、特に基準 4 が生物多様性と関係する。 - 各基準の具体的事項は、付属書 1 の運用ガイドラインに定められてい ※6 つの基準の全体については、「SGEC 規準文書 3:2021 SGEC 持続可能な森林管理－要求事項」を直接参照のこと 4 つの基準のうちの一つ「基準 4: 森林生態系における生物多様性の維持、保全及び適切な増進」の部分 8.4 基準 4: 森林生態系における生物多様性の維持、保全及び適切な増進 8.4.1 森林管理計画は、ランドスケープ、生態系、種及び遺伝子レベルで生物多様性の維持、保全及び増大を目指すものでなければならない。 8.4.2 森林の資源調査、マッピング及び計画を策定するにあたっては、生態学的に重要な森林区域を確定し、その保護、保全をし、又は休閑地としなければならない。 注意書：本項は、ビオトープ等の重要な環境的価値を損傷しない森林管理を含めすべて画一的に禁止することではない。現地の実態に即して適切な措置が講じられることを求めている。 8.4.3 保護種、絶滅危惧種、絶滅に瀕している動植物種は、商業目的に開発しない。これらを保全する上で必要な場合には、それらの保護や生息数の増加のための措置が取られなければならない。 注意書：本項は、CITES の要求事項に応じた取引を排除しない。 8.4.4 天然更新又は森林資源の質及び量を確実にする植林を通じた更新を、確実に行われなければならない。 8.4.5 現地条件に順応した天然種を起源とする造林を優先する。外来種、プロヴェナンス（他地域の郷土樹種）、又は変種は、生態系への影響や在来種の原種の遺伝的統合性への影響が科学的に評価され、その結果が否定的な場合は影響が回避又は最小化できる場合のみ使用できるものとする。 注意書：絶滅が危惧される生態系、生息地、又は種を脅かす外来種による影響の予防、導入、影響の軽減に関する生物多様性条約（CBD：Convention on Biological Diversity）の指針原則は、侵入種の回避のためのガイダンスとして認められる。 8.4.6 生態的ネットワークの改善や回復に貢献する造林（植林等）による森林再生を推進する活動が、奨励されなければならない。 8.4.7 遺伝子組み換え樹木を使用してはならない。 注意書：遺伝子組み換え樹木の使用に関する制限は、予防原則に則って PEFC 総会によって採択された。遺伝子組み換え樹木が、人間や動物の健康や環境の上に及ぼす影響が従来の方法による遺伝子改良を受けたもの

	と同等、あるいはより肯定的なものであるという十分な科学的データが揃うまで、いかなる遺伝子組み換え樹木も使用してはならない。 8.4.8 異齢林及び混交林などの森林の水平及び垂直的な構造的多様性を適切に促進する。森林施業は、ランドスケープの多様性の維持・回復を目指すものでなければならない。 8.4.9 適切な場所における価値ある生態系を作り上げる伝統的森林管理の方法を支援されなければならない。 8.4.10 保育や収穫施業は、生態系への長期的な損傷を引き起こさない方法で実行する。可能な限り生物多様性を維持・改善するための実践的措置が採用されなければならない。 8.4.11 インフラ整備は、特に稀有で繊細な代表的生態系や遺伝子の保存に対する損傷を最小化し、絶滅危惧種やその他の指標種の生育・生息状況、特にその移動パターンをも勘案して、計画し、整備されなければならない。 8.4.12 森林管理の目的を達成するために、動物の個体数等森林動物の生息実態による森林の更新と成長及び生物多様性に対する圧力を制御する措置が講じられなければならない。 8.4.13 枯損木や倒木、樹洞木、老齢木、希少樹種は、その森林と周辺の生態系の健全性と安定性を考慮し、生物多様性を保全するために必要な量や分布を確保して保残しなければならない。
--	--

出典：SGEC 規準文書 3:2021 SGEC 持続可能な森林管理－要求事項

基準 4 に関する「運用ガイドライン」

	4. 森林生態系における生物多様性の維持、保全及びその適切な増進 4.1 生物多様性の長期的な保全は経済的、社会的便益に資することを踏まえ、その保全に関するランドスケープレベルの管理方針と主要な森林タイプについての林分レベルの管理方針が定められていなければならない。 4.1.1 森林管理計画には、生物多様性に関する次の内容を含まなければならない。 a) 対象地の特性を踏まえた生態系、種、遺伝子の多様性の維持・向上に関する基本的な管理方針 b) 生物多様性の維持・向上に関し、望ましいランドスケープレベルでの管理計画 c) いくつかの代表的な林分タイプについて、生物多様性の維持・向上の観点からの技術指針 4.1.2 原生林又はそれに近い天然林がある場合は、これを維持・保全するための管理指針に基づき厳正に管理し、周辺のバッファゾーンの管理指針を策定しなければならない。 4.1.3 原則として原生林の1%以内の小面積で、かつ下記による正当化可能な状況以外は、原生林を人工林に転用してはならない。 a) 本規格で定める生態系、種、遺伝子の多様性の維持等生物多様性の維持・保全等に関する基本的な管理方針に照らして、その影響が無視できる範囲のものであること b) 自然環境保全法及び自然公園法等の生態系の保護・保全に関する法
--	--

	令及び地域森林計画，市町村森林整備計画に反するものでないこと 4.1.4 林地の転用に当たっては，原則として森林認証面積の1%以内（但し，500ha未満は5ha以内）とし，原生林については前項の規定に基づくほか，本規格の8.4基準4：2021「森林生態系における生物多様性の維持，保全及びその適切な増進」及び8.6基準6「森林の社会経済的機能の維持及びその適切な増進」等の関連する規定，並びに森林法で定める保安林，森林計画，林地開発許可制度及び関連する自然環境保全法及び自然公園法等の法令に基づき適切に実施しなければならない。 なお，林地の転用については，長期的な森林の保全やその及ぼす影響が経済的・社会的な恩恵に寄与するものでなければならない。 4.1.5 原生林の人工林への転用に關し，正当化できる明確な事由がない状況のもとで2010年12月31日以後に転用された人工林については，本規格に定める要求事項を満たさず，認証には不適格となるものとして，取り扱わなければならない。 4.1.6 耕作放棄された農地等の森林への転用については，それが，経済的，環境的，社会的又は文化的な価値を増加するものであれば考慮の対象とするよう努めなければならない。 4.2 対象森林内で生物多様性の確保に重要な構成要素（原生林含む天然林，里山林，草地，湿地，沼，農地など）が地図上で明らかにされ，それらの保護・保全に関する管理方針が定められていなければならない。 4.2.1 対象地に含まれる構成要素が地図上に明示され，そのうち生物多様性の維持・保全上重要な要素については，対象地内の動植物が記録され，動植物の重要種については保護・保全管理の技術指針が策定されなければならない。 4.2.2 水辺林や湿地帯及びビオトープの適切な保護保全・利用計画が策定されなければならない。 4.3 絶滅危惧Ⅰ類，絶滅危惧Ⅱ類，準絶滅危惧種に属する種及びその生息地の保護・保全が図られていなければならない。 4.3.1 地域における既存の生物多様性情報を広範に収集し記載しておくとともに，レッドデータブックにある動植物が存在する場合は，保護・保全計画に基づいて，その生息地を把握し，厳正にその保護・保全に努めなければならない。 専門家からの意見聴取によって貴重な動植物がいるとされた箇所は，保存林を設定するなど，専門家の助言に基づき適切な保護・保全対策の実施に努めなければならない。 4.3.2 貴重な動物の保護に当たっては，営巣木として価値ある立木の保存や昆虫・鳥類等の餌として価値ある枯れ木・空洞木・倒木の保護などのほか，生息環境の改善に努めなければならない。 4.4 下層植生を含めた自然植生・野生動植物の保護・保全に努めなければならない。 4.4.1 野生動植物の生育環境の維持改善のため，下層植生や林縁植生の維持に努めるとともに，貴重な自然植生は，保護・保全のための処置を講じなければならない。
--	--

	4.4.2 野生動植物の採取は、持続可能なレベルを超えず、不適切な活動が防止されるよう努めなければならない。 なお、野生動植物の採取について、その責任を管理者が負う場合は、これを規制、監視、管理しなければならない。 4.4.3 外来種を新たに導入するに当たっては、森林立地に即して慎重に検討し、導入する場合にはその影響を注意深く検証し、生態系への悪影響を防止しなければならない。 4.4.4 林道、治山施設など工作物の設置に際し、小動物の生育・繁殖を妨げない措置（林道側溝、横断溝、魚道など）を講ずるとともに、これら工作物は使用可能な箇所では生物系資材を使用し、自然と融合する構造物とし、生態的な復元が成立しやすいよう生態系へのダメージを最小限とするよう努めなければならない。 出典：SGEC 規準文書 3 付属書 1 SGEC 規準文書 3 の運用ガイドライン
評価手法	認証取得を望む主体（事業者）による
評価スケール	林分
既存評価主体（国、機関等）	・一般社団法人緑の循環認証会議 ・各地での具体の審査は、各 SGEC 認証機関による
想定されるデータ	・認証取得を望む主体（事業者）による現地調査データ等
既存データの有無	
出典	・SGEC 規準文書 3:2021 SGEC 持続可能な森林管理－要求事項 ・SGEC 規準文書 3 付属書 1 SGEC 規準文書 3 の運用ガイドライン ※以上共に、緑の循環認証会議（SGEC/PEFC ジャパン）web サイト（https://sgec-pefcj.jp/）内資料、緑の循環認証会議（SGEC/PEFC ジャパン）事務局（2022）「一般社団法人 緑の循環認証会議（SGEC）SGEC 森林認証規格 2021（規準・ガイド文書集）2022 ver 2.3」所収

(2) 企業の取組

	アサヒグループホールディングス株式会社：「アサヒの森」での取組
生物多様性のレベル	生態系の多様性 種の多様性 遺伝子の多様性
評価対象	・以下 10 のチェックポイント（チェック項目）によりアサヒの森の生物多様性の状況を検証 1. 林床の下草は発達しているか？ 2. 希少な鳥類が生息しているか？ 3. 鳥類の種類は多いか？ 4. 豊かな森にすむ哺乳類がいるか？ 5. 植物の種類は多いか？ 6. 食物連鎖の上位クラスの動物がいるか？ 7. 昆虫を食べる鳥類が多数いるか？ 8. 人工林と自然林の種類数の差が小さいか？ 9. 希少な植物が生育しているか？ 10. 外来種が少ないか？
評価手法	・以下の方法による調査、調査結果に基づく検証、また、専門家からの意見を基に、森林の生物多様性の状況を検証している。 調査方法 ○植物 地元の生物に関する地誌資料等からアサヒの森に生育・生息している可能性のある動植物の種リストを作成、航空写真、既存資料、また、現地調査結果をもとに植生図を作成 ○鳥類 スポットセンサス法、山を歩きながら見つけた鳥類を記録する任意観察法の 2 種類の方法で調査 ○哺乳類 足跡や糞の分析、センサーカメラでの撮影により鳥類相を把握 調査結果 「たくさんの植物・生物が生存している」 ・多くの植生・生物が存在していた 実地観測・調査の結果、これまでに植物 668 種、鳥類 60 種が確認された。このうち植物 4 種、鳥類 12 種は重要種※に指定されている。これらの数値は、スギ・ヒノキ植林地が中心の環境としては、大きな値である。また、植物、動物ともに外来種が少なく、日本在来の生物が多く見られた。 ※重要種：環境省や広島県のレッドデータブック、国の天然記念物や種の保存法で指定された種 調査統括 「なぜアサヒの森は生物多様性が豊かなのか」

	・地理的に多様な環境であること 標高 270m の戸谷山から標高 1,240m の俵原山山頂まで、様々な標高帯に分布している。このため人里のような所から、中間的な山域、深い山奥にかけての多様な地理環境が含まれている。特に北部の山林は日本海側の気候区分に含まれ、多雪地帯に特有の植物が多く生育している。このような地理的な多様性が、多様な生物が生息・生育できる環境の基盤となっている。 ・適切な森林管理 一般的に、枝打ちや間伐等が適切に行われず放置されたスギ・ヒノキ植林地は暗く、林内に生育する植物の種類が少ないと言われている。アサヒの森は、植林地ではあるが、計画的な間伐が行われ適切に管理されているので、林内は明るく、光が射し込み、下層植生も豊かになっている。こうした多様な植物の存在は、植物を食物や生活環境の一部として利用する昆虫や動物など多様な生き物の生息を支えている。
評価スケール	・広島県庄原市及び三次市内の「アサヒの森」15 の山々 総面積約 2,165ha
既存評価主体（国、機関等）	・アサヒホールディングス株式会社 ※担当部署：アサヒの森環境保全事務所 ・現地調査、結果の分析等は学識者、専門家等と連携して実施
想定されるデータ	・アサヒホールディングス株式会社自身が現地調査等により取得したデータ
出典	・アサヒホールディングス株式会社 Web サイト「アサヒの森」内の「生物多様性レポート」 (https://www.asahigroup-holdings.com/asahi_forest/activity/bioreport.html)

	サントリーホールディングス株式会社：「天然水の森」での取組
生物多様性のレベル	種の多様性 生態系の多様性 遺伝子の多様性
評価対象	1. 地下水の流れ 2. 植生 3. 鳥類の生息状況
評価手法	1. 地下水の流れ 森林整備が地下水に与える影響、将来の気候変動が地下水に与える影響を予測、評価 ・モデリングシステム「ゲットフローズ」を活用・精緻化することで、対象山林全体の地下水の流れをシミュレーション ・同システムには下記データを入力。モデルの中で雨を降らせ、過去数年程度の雨量データどおりにモデルの中で雨を降らせ、過去に観測した河川流量や地下水位とのマッチングを実施 ○地形（国や自治体の保有データ、レーザ航測により取得したデータ※） ○地質 ○気象条件 ○河川流量（河川の上流域から下流域までの広範囲、現地調査により把握） ○地下水位（現地調査により取得） ・また、林内雨・湧水量調査（林外の雨量と林内の雨量、木の幹を伝って流れてくる樹幹流を計測し、林の状態と湧水量の関係を調査）を実施 ・今後ともモデルと現地調査の対話を繰り返し、モデルをより現実に塚づける取組を実施 ※地形に関するレーザ航測データ： 同社が独自に航空機によりレーザ測量したデータ。地表の様子を数cm単位の密度で計測。超高精度の地形図情報のほか、生育している樹木の樹高、密度も把握 2. 植生 植生図を基に、森林に関する長期的な整備計画を検討 ・航空写真を基におおまかな植生を予察 ・現地調査（各群落の中で10m×10mの調査区を設定し、その中に生えている全ての植物を調査・記録） ・上記植生調査を基に植生図を作成 3. 鳥類の生息状況 野鳥は森林の状況を知ることができるバロメータ。森林の状態を知るため、また、鳥類が暮らしやすい森を維持していくために、鳥類調査を実施 ・3種類の現地調査（定点調査、ルートセンサス及び任意調査）により、対象森林全体の鳥類の生息状況を把握

	・任意調査は、定点調査やルートセンサスだけでは把握できていない季節や場所の情報の補足等を目的に実施。猛禽類の営巣が想定される場所については、施業による影響が生じないように、あらかじめ任意調査を実施 ・上記のほかに、フクロウの巣箱を設置して、痕跡からフクロウの食性を分析するとともに、対象森林の状態を把握 評価に基づく森林整備 ○調査 (Research) ・群落・群集ごとに現状把握を行い、課題を抽出 ○計画 (Plan) ・課題ごとに数種類の解決策を立案。プランを複数立案することで、多様性をさらに高めていく ○実行 (Do) ・解決策に沿った森林整備を実施 ・整備効果が確立されていないプラン：小面積で実験的施業を実施 ・効果を実証されているプラン：大面積で実行 ○検証 (Check)、改善 (Action) ・調査時に設定したコドラート（調査区）のモニタリングを継続して実施し、プランの実効性を確認 ・大面積の整備地：地形、地質、微気候等の影響を含めて検証 ・小面積の実験区について効果が認められなかったプランは終了あるいは軌道修正。はっきりした効果が認められたプランは整備面積を拡大
評価スケール	・「サントリー天然水の森」単位で実施 ・天然水の森は 16 都府県 26 か所（面積計約 12,000ha）
既存評価主体（国、機関等）	・サントリーホールディングス株式会社 ※担当部署：天然水の森グループ ・現地調査、モデルの活用、結果の分析等は大学や研究機関、民間コンサルタント会社等と連携して実施
想定されるデータ	・主にサントリーホールディングス株式会社自身が現地調査等により取得したデータ
既存データの有無	
出典	・サントリーホールディングス株式会社 Web サイト「サントリー天然水の森」内の「活動方針・活動体制」 (https://www.suntory.co.jp/eco/forest/protect/) ・サントリーホールディングス株式会社「天然水の森 生物多様性「再生」レポート ACTIONS」（2022 年 9 月 20 日初版発行）

海外

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

	State of Europe' s Forests 2020 基準 4.1～4.10
生物多様性のレベル	4.1 木本類の多様性の状況 (Diversity of tree species) 生態系の多様性 4.2 森林の更新の状況 (Regeneration) 生態系の多様性 4.3 自然度の状況 (Naturalness) 生態系の多様性 4.4 外来の木本類の状況 (Introduced tree species) 生態系の多様性 4.5 枯れ木の状況 (Deadwood) 生態系の多様性 4.6 遺伝資源の状況 (Genetic resources) 種の多様性、遺伝子の多様性 4.7 森林の分断の状況 (Forest fragmentation) 生態系の多様性、種の多様性、遺伝子の多様性 4.8 絶滅が危惧される森林性生物の状況 (Threatened forest species) 種の多様性、遺伝子の多様性 4.9 保護されている森林の状況 (Protected forests) 生態系の多様性、種の多様性、遺伝子の多様性 4.10 欧州共通の森林性の鳥類の状況 (Common forest bird species) 種の多様性
評価対象	・欧州の森林の状況を把握するため、各国から提供されたデータ等をもとに、6つの基準に基づくモニタリングを実施している。 ・6つの基準の一つに「基準4: 森林生態系における生物多様性の維持、保全及び適切な増進」(Criterion 4: Maintenance, conservation and appropriate enhancement of biological diversity in forest ecosystems) が位置付けられている。 ・本基準4において具体的に以下の4.1～4.10の欧州共通の定量指標を示し、評価を行っている。 ※4.1～4.10のほかにC4として関連政策等に関する指標がある。 ・以下の各基準の略称の下に示したものがそれぞれの具体的評価対象 4.1 木本類の多様性の状況 木本類の種数別森林の面積 4.2 森林の更新の状況 更新起源別にみた森林の面積、年更新・拡大面積 4.3 自然度の状況 自然度別森林の面積 4.4 外来の木本類の状況 外来の木本類が優占する森林面積 4.5 枯れ木の状況 立っている枯れ木及び倒れている枯れ木のボリューム 4.6 遺伝資源の状況

	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 4.7 森林の分断の状況 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 4.8. 絶滅が危惧される森林性生物の状況 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 4.9 保護されている森林の状況 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 4.10 欧州共通の森林性の鳥類の状況 欧州共通の森林性の鳥類の個体数
評価手法	4.1 森林及びその他樹木である程度覆われた土地を、木本類の種数によってクラス分けし、各面積を計算。変動を分析、評価 (Area of forest and other wooded land, classified by number of tree species occurring) 4.2 起源別に見た森林の面積、年更新・拡大面積を計算。変動を分析、評価 (Total forest area by stand origin and area of annual forest regeneration and expansion) ※起源:1.天然更新・天然拡大、2.植樹・播種による植林・拡大、3.萌芽更新 4.3 森林及びその他樹木である程度覆われた土地を、自然度でクラス分けし、各面積を計算。変動を分析・評価 (Area of forest and other wooded land by class of naturalness) ※自然性：1.人のかく乱を受けていない、2.半自然、3.ブランテーション 4.4 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計算。変動を分析。評価 (Area of forest and other wooded land dominated by introduced tree species) 4.5 森林及びその他樹木である程度覆われた土地における、立っている枯れ木のボリュームと倒れている枯れ木のボリュームを計算。変動を分析・評価 (Volume of standing deadwood and of lying deadwood on forest and other wooded land) 4.6 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 (Area managed for conservation and utilisation of forest tree genetic resources (in situ and ex situ genetic conservation) and area managed for seed production) 4.7 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計算。変動を分析・評価 (Area of continuous forest and of patches of forest separated by nonforest lands) 4.8 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を評価 (Number of threatened forest species, classified according to IUCN Red List categories in relation to total number of forest species)

	4.9 MCPFE（欧州森林保護閣僚会議） 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を計算。変動を分析・評価 （Area of forest and other wooded land protected to conserve biodiversity, landscapes and specific natural elements, according to MCPFE categories） ※MCPFE カテゴリー： クラス 1 主目的：生物多様性の保全 1.1 人による積極的な介入なし 1.2 介入は最小限 1.3 積極的な管理による保全 クラス 2 主目的：景観及び特定の自然的要素の保護 景観の多様性、文化的、審美的、精神的、歴史的な価値、レクリエーションに関する目標の達成が主目的 4.10 森林生態系に繁殖を依存している欧州共通の鳥類※の個体数を計算。変動を分析・評価 （Occurrence of common breeding bird species related to forest ecosystems） ※ハイタカ（タカ目タカ科）等 34 種が挙げられている。
評価スケール	全国
既存評価主体（国、機関等）	・データのとりまとめは、欧州森林保護閣僚会議（Ministerial Conference on the Protection of Forests in Europe（FOREST EUROPE）） ・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（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 各国での既存データの有無について、出典文献に記載なし
想定されるデータ	4.1 木本類の多様性の状況 樹種、面積 4.2 森林の更新の状況 施業履歴、面積 4.3 自然度の状況 植生図等 4.4 外来の木本類の状況 樹種、面積 4.5 枯れ木の状況 立ち枯れ木を含む枯死木のボリューム 4.6 遺伝資源の状況 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 4.7 森林の分断の状況

	森林の分布、面積 4.8 絶滅が危惧される森林性生物の状況 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 4.9 保護されている森林の状況 保護されている森林の面積 4.10 欧州共通の森林性の鳥類の状況 森林生態系に繁殖を依存している鳥類の個体数
既存データの有無	4.1 木本類の多様性の状況 ○ 各都道府県の森林簿の収集及び整理が必要 4.2 森林の更新の状況 ○ 各都道府県の森林簿の収集及び整理が必要 4.3 自然度の状況 ○ 4.4 外来の木本類の状況 ○ 各都道府県の森林簿の収集及び整理が必要 4.5 枯れ木の状況 ○ 4.6 遺伝資源の状況 ○ 4.7 森林の分断の状況 ○ 4.8 絶滅が危惧される森林性生物の状況 ○ 4.9 保護されている森林の状況 ○ 4.10 欧州共通の森林性の鳥類の状況 ○
我が国での現時点での全国レベルでの適用の可否（手法そのものに対する長所・課題）	4.1 木本類の多様性の状況 ○ 4.2 森林の更新の状況 ○ 4.3 自然度の状況 類似の評価○ 4.4 外来の木本類の状況 ○ 4.5 枯れ木の状況 類似の評価○ 4.6 遺伝資源の状況 ○ 4.7 森林の分断の状況 ○

	4.8 絶滅が危惧される森林性生物の状況 ○ 4.9 保護されている森林の状況 類似の評価○ 4.10 欧州共通の森林性の鳥類の状況 類似の評価○
適用する場合に用いるデータソース、適用する際の長所・課題	4.1 木本類の多様性の状況 森林簿 4.2 森林の更新の状況 森林簿 4.3 自然度の状況 環境省「自然環境保全基礎調査」の植生調査データ 4.4 外来の木本類の状況 森林簿 4.5 枯れ木の状況 ・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」 4.6 遺伝資源の状況 保護林等 4.7 森林の分断の状況 高解像度土地利用土地被覆図等の衛星データ、植生図等 4.8 絶滅が危惧される森林性生物の状況 ・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 4.9 保護されている森林の状況 法律等に基づく保護地域※に該当する森林 4.10 欧州共通の森林性の鳥類の状況 ・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
出典	FOREST EUROPE, 2020: State of Europe's Forests 2020.

※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

	生物多様性ポテンシャルに関する指標 (Index of Biodiversity Potential (IBP)) A～J
生物多様性のレベル	A: 在来の木本類 (Native tree species) 種の多様性 B: 植生の垂直構造 (Vertical structure of vegetation) 生態系の多様性 C: 立っている大きな枯れ木 (Large standing deadwood) 生態系の多様性 D: 倒れている大きな枯れ木 (Large downed deadwood) 生態系の多様性 E: 非常に大きな生きている木 (Very large living trees) 生態系の多様性 F: マイクロハビタットを形成している生きている木 (Living trees bearing microhabitats) 生態系の多様性 G: 花が豊富なオープンエリア (Flower-rich open areas) 生態系の多様性 H: 森林の継続性 (Forest continuity over time) 生態系の多様性、種の多様性、遺伝子の多様性 I: 水関連ハビタット (Aquatic habitats) 生態系の多様性 J: 岩関連ハビタット (Rocky habitats) 生態系の多様性
評価対象	・A～Jは、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 (key factors, key features) ・以下の各要素・特徴の下に示したものがそれぞれの具体的評価対象 A: 在来の木本類 在来の木本類の種数 (属レベル) B: 植生の垂直構造 階層の数 C: 立っている大きな枯れ木 立ち枯れ木、切り株等の数 D: 倒れている大きな枯れ木 倒れている枯死木の数 E: 非常に大きな生きている木 非常に大きな生きている木の数 F: マイクロハビタットを形成している生きている木 マイクロハビタットを形成している木の本数 G: 花が豊富なオープンエリア 花が豊富なオープンエリアの面積 H: 森林の継続性 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

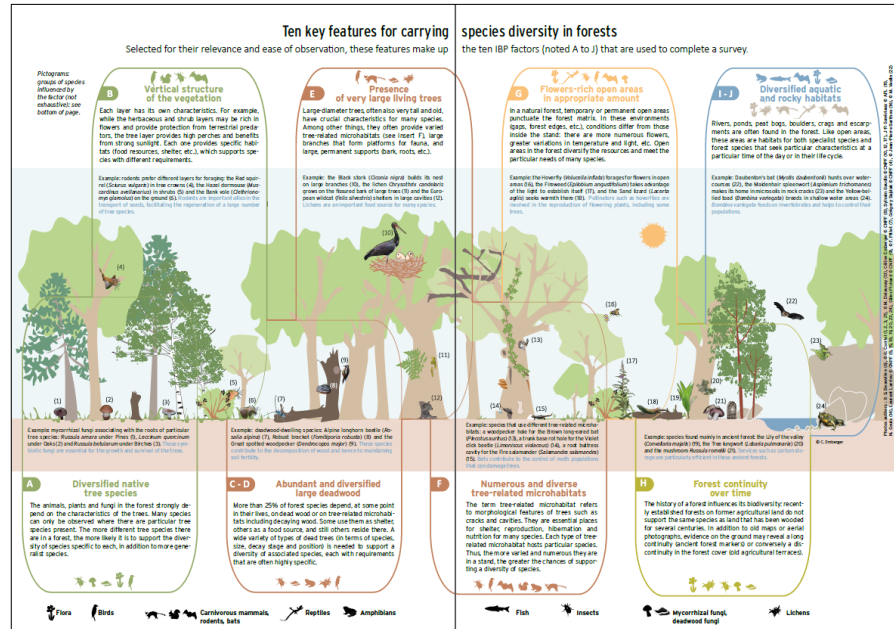
うかの履歴

I:水関連ハビタット

水関連ハビタットのタイプ数

J:岩関連ハビタット

岩関連ハビタットのタイプ数



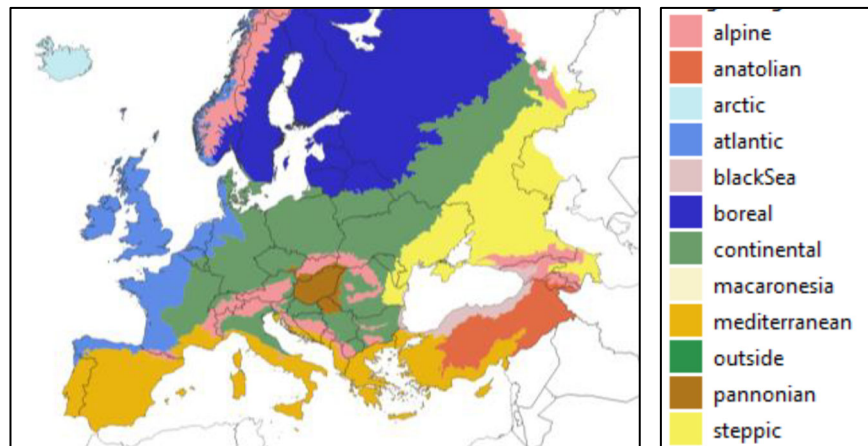
森林の種多様性を支える鍵となる特徴

※A から J の各特徴を分かり易く図で説明したもの

出典：Emberger C., Larrieu L., Rotiel S., Gonin P.: 2023 – Our forests are full of life! Discovering the Index of Biodiversity Potential (IBP). CNPF, INRAE Dynafor, 4 p. Photos authors : © S. Beauvière (6), © G. Corriol (1, 2, 3, 21), © M. Delaunay (13), Céline Emberger © CNPF (8), Sylvain Gaudin © CNPF (10, 12, 17), J-P. Gavériaux © AFL (11), N. Gouix (14), Laurent Larrieu © CNPF (5, 15, 18, 19, 20, 23, 24), Gilles Pichard © CNPF (9), © F. Pitiot (7), Grégory Sajdak © CNPF (4), © Jean-Pierre Sarthou (16), © M. Vaslin (22)

評価手法

以下は、大西洋、大陸及びアルプス地域の森林を対象とする場合の評価方法の概要。生物地理等に応じて、評価手法の細部が若干変えられている



ヨーロッパの生物地理区 (European Environment Agency 資料)

林分及び森林管理関連要素

A：在来の木本類（高さ 50cm 超の生きている木又は枯死木）を属（genera）レベルでカウトント

スコア	低地、山地	亜高山
0	0～1 属	0
1	2 属	1 属
2	3～4 属	2 属
5	5 属以上	3 属以上

B：階層の数をカウント（在来種・非在来種を問わない）

・次の 5 つの層から：

草本および半木質/木本類の場合、葉が占める層：非常に低い(<1.5m)、低い(<7m)、中程度(7-20m)、高い(>20 m)

スコア	階層の数
0	1
1	2
2	3～4
5	5

C：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）

・大きい枯れ木（large deadwood (LDW)）：高さ 1.3m の部分のサイズ：D>37.5cm

・中程度の枯れ木（medium deadwood (MDW)）：高さ 1.3m の部分のサイズ：17.5<D<37.5cm

スコア	
0	LDW/ha<1 及び MDW/ha<1
1	LDW/ha<1 及び MDW/ha≥1
2	1≤LDW/ha<3
5	LDW/ha≥3

D：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）

・大きい枯死木（large deadwood (LDW)）：大きい方の端から 1m の部分のサイズ：D>37.5cm

・中程度の枯死木（medium deadwood (MDW)）：大きい方の端から 1m の部分のサイズ：17.5cm<D<37.5cm

スコア	
0	LDW/ha<1 及び MDW/ha<1
1	LDW/ha<1 及び MDW/ha≥1
2	1≤LDW/ha<3
5	LDW/ha≥3

E：1ha 当たりの、非常に大きな木及び大きな木をカウント（在来種・非在来種を問わない）

・非常に大きな木（very large trees (VLT)）：高さ 1.3m の部分のサイズ：D>67.5cm

・大きな木（large trees (LT)）：高さ 1.3m の部分のサイズ：47.5cm<D<67.5

cm	
スコア	
0	$VLT/ha < 1$ 及び $LT/ha < 1$
1	$VLT/ha < 1$ 及び $LT/ha \geq 1$
2	$1 \leq VLT/ha < 5$
5	$VLT/ha \geq 5$

F : 1ha 当たりの、マイクロハビタットを形成している木の数をカウント

- ・木が形成する 15 のマイクロハビタット・グループ
 - ☐ キツツキ類の巣穴
(Woodpecker breeding cavities)
 - ☐ うろ
(Rot-holes)
 - ☐ 昆虫の樹木内部の坑道（孔道）、穿孔穴
(Insect galleries and bore holes)
 - ☐ 窪み
(Concavities)
 - ☐ 露出した辺材
(Exposed sapwood only)
 - ☐ 露出した辺材と心材
(Exposed sapwood and heartwood)
 - ☐ 樹冠部の枯れ枝
(Crown deadwood)
 - ☐ もつれた小枝
(Twig tangles)
 - ☐ 瘤、キャンカー
(Burs and cankers)
 - ☐ 多年生の菌類の子実体
(Perennial fungal fruiting bodies)
 - ☐ 一年生等短命の菌類の子実体
(Ephemeral fungal fruiting bodies)
 - ☐ 着性、寄生性の隠花植物、顕花植物（種子植物）
(Epiphytic or parasitic crypto- and phanerogams)
 - ☐ 樹上の動物の巣
(Nests)
 - ☐ 微少量の土壌
(Microsoils)
 - ※枝の股部分に小枝・葉等を起源に形成されたもの
 - ☐ 新しい滲出液
(Fresh exudates)
- ・同じ木が複数のグループのマイクロハビタットを形成している場合は、その木を複数回カウント可
- ・同じ木が同じグループの複数のマイクロハビタットを形成している場合は、その木を 1 回のみカウント
- ・最大 2 本/ha・グループをカウント

スコア	
0	本/ha < 2
1	$2 \leq \text{本/ha} < 3$
2	$3 \leq \text{本/ha} < 8$
5	本/ha ≥ 8

G : 花が豊富なオープンエリアの面積割合（%）を記録

・オープンエリアは、オープンなハビタットに特有の顕花植物の存在により定義される。それら顕花植物の花が豊富な植生部分の面積のみをカウント

スコア	低地、山地	亜高山
0	0%	
2	<1%又は>5%	<1%
5	1～5%	≥1%

歴史・条件等関連要素 ※林業活動により影響を受けることがある

H：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）を判定

スコア	
0	最近の森林（全体が伐採されている）
2	部分的に継続している森林（部分的に伐採されている）又は継続しているが完全に耕作され植林されている
5	古代の森林（部分的にも伐採されていない、完全に耕作され植林されてもいない）

I：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
-水関連ハビタットのタイプのリスト

- ☐湧水
(Spring or seepage)
- ☐小川、管理されていない湿った溝、小さな水路(幅<1m)
(Small stream, unmaintained humid ditch or small channel (width<1m))
- ☐小川 (幅 1-8m)
(Stream(width:1-8m))
- ☐川、河口、デルタ(幅>8m)
(River, estuary or delta(width>8m))
- ☐背水
(Backwater)
- ☐湖、深水域
(Lake or deep water body)
- ☐池、ラグーン、浅い水域
(Pond, lagoon or shallow water body)
- ☐プール、その他の小さな水域
(Pool or other small water body)
- ☐泥炭地
(Peat bog)
- ☐湿地帯
(Marshy area)
- ☐海
(Sea or ocean)

スコア	タイプ数
0	0
2	1
5	2 以上

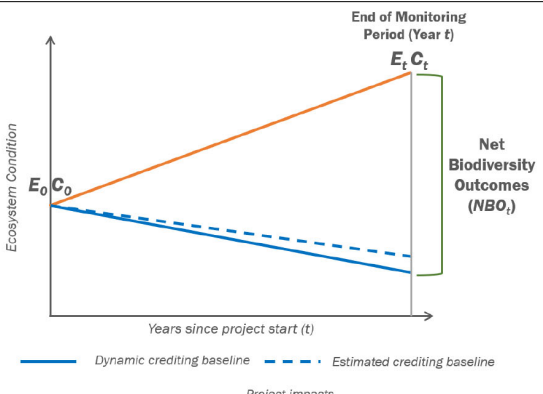
J：評価対象森林内・森林端の岩関連ハビタットのタイプ数をカウント
-累積表面積が 20m²を超えるものをカウント

	-岩関連ハビタットのタイプのリスト ☐成木より高い崖、岩壁 (Cliff or rock wall higher than that of adult trees) ☐成木より低い岩壁 (Rock wall smaller than that of adult trees) ☐岩のスラブ (Rock slab) ☐ラピアズ、大きな新鮮な裂け目 (Lapiaz or large fresh fracture) ☐洞窟、深い裂け目 (Cave or chasm) ☐不安定なガレ場 (Unstable scree) ☐安定した岩山（安定したガレ場、積み上げられた岩、遺跡、岩壁>20m） (Stable rock pile (stable scree, heap of stones, ruin, stone wall>20m)) ☐2m を超える大きな石の山 (Pile of boulders>2m) ☐スラブ及びラピアズ以外の大きな岩(>20cm)、岩の露頭 (Large rocks (> 20cm) or rock outcrops other than slab or lapiaz) ☐露出した小石の土手（川床の外） (Outcropping pebble bank (outside stream bed)) ☐植物がまばらに生えている細かい堆積物の堆積（川床の外側の沖積堆積物、砂丘） (Deposit of fine sediments, sparsely vegetated (alluvial deposit outside stream bed, dune)) ☐植物がまばらに生えている緩い材料の緩い垂直の土手、壁 (Loose vertical bank or wall of loose material, sparsely vegetated) <table border="1"> <thead> <tr> <th>スコア</th><th>タイプ数</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td><td>0</td></tr> <tr> <td>2</td><td>1</td></tr> <tr> <td>5</td><td>2 以上</td></tr> </tbody> </table>	スコア	タイプ数	0	0	2	1	5	2 以上
スコア	タイプ数								
0	0								
2	1								
5	2 以上								
評価スケール	林分								
既存評価主体（国、機関等）	フランス国立森林所有者協会（National Forest Ownership Centre ,CNPF）、フランス国立農業・食料環境研究所（National Research Institute for Agriculture, Food and the Environment, INRAE）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								
想定されるデータ	A:在来の木本類 在来樹種の出現種数（属レベル） B:植生の垂直構造 樹木の胸高直径や樹高 C:立っている大きな枯れ木 立ち枯れ木、切り株等の数 D:倒れている大きな枯れ木 倒れている枯死木の数 E:非常に大きな生きている木 樹木の胸高直径や樹高 F:マイクロハビタットを形成している生きている木								

	マイクロハビタットを形成している木の本数 G:花が豊富なオープンエリア オープンエリアで花が豊富な植生部分の面積 H:森林の継続性 文献、地図、航空写真等 I:水関連ハビタット 水関連ハビタットのタイプ数 J:岩関連ハビタット 岩関連ハビタットのタイプ数
既存データの有無	A:在来の木本類 ○ B:植生の垂直構造 ○ C:立っている大きな枯れ木 ○ D:倒れている大きな枯れ木 ○ E:非常に大きな生きている木 ○ F:マイクロハビタットを形成している生きている木 × G:花が豊富なオープンエリア × 森林簿等を用いる場合、各都道府県の森林簿の収集及び整理が必要 H:森林の継続性 × I:水関連ハビタット × J:岩関連ハビタット ×
我が国での現時点での全国レベルでの適用の可否(手法そのものに対する長所・課題)	A:在来の木本類 類似の評価○ B:植生の垂直構造 類似の評価○ C:立っている大きな枯れ木 類似の評価○ D:倒れている大きな枯れ木 類似の評価○ E:非常に大きな生きている木 類似の評価○ F:マイクロハビタットを形成している生きている木 × G:花が豊富なオープンエリア ×

	H: 森林の継続性 × I: 水関連ハビタット × J: 岩関連ハビタット ×
適用する場合に用いるデータソース、適用する際の長所・課題	A: 在来の木本類 NFI の立木調査データ B: 植生の垂直構造 NFI の立木調査データ C: 立っている大きな枯れ木 ・ 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」 D: 倒れている大きな枯れ木 ・ 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」 E: 非常に大きな生きている木 NFI の立木調査データ F: マイクロハビタットを形成している生きている木 — G: 花が豊富なオープンエリア — H: 森林の継続性 — I: 水関連ハビタット — J: 岩関連ハビタット —
出典	CNPF の Web サイト (https://www.cnpf.fr/ibp-index-biodiversity-potential) 内の以下の資料 ・ Emberger C., Larrieu L., Rotiel S., Gonin P.: 2023 - Our forests are full of life! Discovering the Index of Biodiversity Potential (IBP). CNPF, INRAE Dynafor, 4 p. ・ Definition of the Index of Biodiversity Potential for forests in temperate Europe and the Mediterranean Basin (IBP EUR.MED v3.0)

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

ネイチャーフレームワーク Ver.1 (NATURE FRAMEWORK Version1.0)										
生物多様性のレベル	1. 組成 (composition) 種の多様性 2. 構造 (structure) 生態系の多様性									
評価対象	1. 組成 生物の多様性、量、豊富さ、均一性 (variety, quantity, abundance, and evenness of living organisms) 評価対象例：木本類、花、ほ乳類、鳥類の多様度指数 2. 構造 生態系の生物的、物理的及び/又は化学的要素の物理的サイズ及び形状 (physical size and form of an ecosystem's biotic physical and/or chemical elements) 評価対象例：地上部のバイオマス量 (木本類) 等 - 生態系の質、すなわちネイチャーフレワークにいう「生態系の状態」(単に「状態 (condition)」と呼ばれる) は、「組成 (composition)」、「構造 (structure)」、「機能 (function)」及び「圧力 (pressures)」の 4 要素から構成される。 「状態 (Condition)」に関する指標は、評価対象エリアが属する生態系 (タイプ) を基に選定される。生態系 (タイプ) の特定は、IUCN の地球規模生態系分類 (IUCN Global Ecosystem Typology)」が利用される。 - 状態の包括的な評価には、複数の指標が必要とされる。 - ネイチャークレジットは、「面積 (Extent)」× 「(生態系の) 状態 (Condition)」を基に計算される。 - 評価対象エリアが複数の生態系 (タイプ) に属する場合、ネイチャークレジットは、それぞれの生態系 (タイプ) ごとに計算される。   × <table><tr><td>Project Start (Year = 0)</td><td>E_0</td><td>C_0</td></tr><tr><td>Monitoring Period (Year = t)</td><td>E_t</td><td>C_t</td></tr><tr><td>Crediting Baseline</td><td colspan="2">B_t</td></tr></table> $NBO_t = E_t C_t - E_0 C_0 (1 + t \times B_t) - Leakage$  プロジェクトの実施により得られる 「ネット生物多様性アウトカム (Net biodiversity outcomes)」 出典：Verra (2024) SD VISTA SDWM002 NATURE FRAMRWORK Version1.0., p.95	Project Start (Year = 0)	E_0	C_0	Monitoring Period (Year = t)	E_t	C_t	Crediting Baseline	B_t	
Project Start (Year = 0)	E_0	C_0								
Monitoring Period (Year = t)	E_t	C_t								
Crediting Baseline	B_t									
評価手法	指標の例 1. 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 (Species richness of characteristic biota, abundance of keystone species subject to hunting) 2. 総バイオマス、樹冠被覆率、水質化学 (Total biomass, canopy cover, water chemistry) 3. 純一次生産性、落葉の分解率 (Net primary productivity, rate of leaf litter decomposition) 4. 外来種、漁業や狩猟の圧力、土地利用の変化 (Invasive species, fishing or hunting pressure, land-use change) 出典：「Verra (2023) SD VISTa Nature Framework. Version 0.1」 p. 72 評価手法例 ※「NATURE FRAMEWORK, V1.0 WORKED EXAMPLES」に示されている熱帯（乾燥）林でのプロジェクトの例の場合 1. 組成 ・木本類に関するシャノンの多様度（Cm1） (A Tree Shannon diversity) ・フローラルに関するシンプソンの多様度（Cm2） (Floral Simpson diversity) ・哺乳類に関するシャノンの多様度（Cm3） (Mammal Shannon diversity) ・鳥類に関するシンプソンの多様度（Cm4） (Bird Simpson diversity) ・有蹄類の豊富さ（Cm5） (Ungulate abundance) ・肉食動物の占有率（Cm6） (Carnivore occupancy) 2. 構造 ・地上部バイオマス（木本類）(St1) (Aboveground biomass (trees)) ・正規化植生指数（NDVI）の正規分布（ガウス分布）の偏差（St2） (Deviation for Gaussian distribution of normalized difference vegetation index (NDVI)) 出典：Verra SD VISTa NATURE FRAMEWORK, V1.0 WORKED EXAMPLES., p. 1
評価スケール	林分
既存評価主体（国、機関等）	カーボンクレジット認証団体 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
想定されるデータ	1. 組成 種数、本数・個体数等 2. 構造 地上部のバイオマス量（木本類） 等

既存データの有無	1. 組成 一部○ 2. 構造 一部○
我が国での現時点での全国レベルでの適用の可否(手法そのものに対する長所・課題)	1. 組成 類似の評価○ 2. 構造 一部○
適用する場合に用いるデータソース、適用する際の長所・課題	1. 組成 ・ 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 2. 構造 ・ NFI の立木調査データ、森林簿、衛星データ等
出典	・ Verra (2024) SD ViSta SDWM002 NATURE FRAMEWORK Version1.0 ・ Verra SD ViSta NATURE FRAMEWORK, V1.0 WORKED EXAMPLES

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)

	(1) 伐採地の生物多様性インパクト指標 (Biodiversity impact indicators)
生物多様性のレベル	1. 立っている枯れ木 生態系の多様性 2. 地面に横たわっている枯れ木 地面に横たわっている枯れ木のある伐採サイト数 生態系の多様性 3. 土壌及び水域 生態系の多様性、種の多様性、遺伝子の多様性 4. 優先生息地 生態系の多様性、種の多様性、遺伝子の多様性 5. 保持木 生態系の多様性 6. 緩衝地帯 生態系の多様性、種の多様性、遺伝子の多様性
評価対象	以下の各指標の下に示したものがそれぞれの具体的評価対象 1. 立っている枯れ木 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 2. 地面に横たわっている枯れ木 地面に横たわっている枯れ木のある伐採サイト数 3. 土壌及び水域 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 4. 優先生息地 保護している優先生息地の割合 5. 保持木 1ha 当たり 10 本以上の生きた木を残したサイト数 6. 緩衝地帯 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
評価手法	・フィンランド、スウェーデン、バルト三国での伐採作業による生物多様性への悪影響の緩和に向けて、以下の 6 つの生物多様性インパクト指標を設定している。6 つの指標の具体的内容について、フィンランドとスウェーデンでは類似している。バルト三国についてはこのうち 4 つ（以下の 2、3、5 及び 6）が適用可能である。 〈生物多様性インパクト指標〉 1. 高い位置で伐採が行われた樹木の創出 2. 地面に横たわった枯れ木の保護 3. 土壌及び水域の保護 4. 優先生息地の保護 5. 樹木の保持 6. 緩衝地帯の保存

評価手法 ※フィンランドでの適用状況例

1. 高い位置で伐採が行われた樹木の創出

	2023	2022	2021
達成率 (b/a)	82%	60%	56%
a 監視サイト	448	202	505
b 承認サイト	369	121	283

- ・フィンランドでは、全ての伐採作業に関し、1ha 当たり 2 本以上の創出を実施することとしている。2023 年は 82%のサイトで実現した。自然の枯れ木（1ha 当たり 10 本）がある場合は実施せず、既存の枯れ木を保存する。
- ・数メートルの高さで伐採を行うことは、それにより立ち枯れ木の量が増え、管理された景観において、より自然な森林のような状態を回復するのに役立つ。

2. 地面に横たわっている枯れ木の保護

- ・枯れ木は、生物多様性を高める上で最も重要な要素の一つである。

	2023	2022	2021
達成率 (c/b)	74%	79%	97%
a 監視サイト	474	583	505
b 枯れ木のあるサイト	448	293	368
c 承認サイト	331	232	357

3. 土壌及び水域の保護

	2023	2022	2021
達成率 (c/b)	97%	98%	91%
a 監視サイト	924	583	505
b 渡河が必要なサイト	74	97	132
c 承認サイト	72	95	120

- ・水路を渡る際には、土壌及び水域を保護し、また、水域付近の土壌へのダメージを回避する。
- ・土壌及び水域は、陸域及び水域に生息する多様な生物にとって重要な生息地である。

4. 優先生息地の保護

	2023	2022	2021
達成率 (c/b)	99%	89%	88%
a 監視サイト	924	583	505
b 優先生息地	97	104	75
c 承認サイト	96	93	66

- ・優先生息地は、特に高い自然価値を有し、特に注意深い保護が必要である。法律でその保護が義務付けられていることが多い。
- ・優先生息地の定義は、国によって異なる。例として、森の中を流れる自然の小川、自然湿地、絶滅危惧種の生息地域が挙げられる。

5. 樹木の保持

	2023	2022	2021
達成率 (a/b)	81%	80%	89%
a 監視サイト	425	206	505

	<table><tr><td>b 承認サイト</td><td>343</td><td>165</td><td>449</td></tr></table> - 伐採時に 1ha 当たり 10 本以上の生きた保持木を残すことを目標としている。 - 保持木とは、森林の更新の局面において、生物多様性をサポートするために、伐採後に残される生立木である。 6. 緩衝地帯の保存 <table><tr><td></td><td>2023</td><td>2022</td><td>2021</td></tr><tr><td>達成率(c/b)</td><td>89%</td><td>94%</td><td>N/A</td></tr><tr><td>a 監視サイト</td><td>924</td><td>583</td><td>N/A</td></tr><tr><td>b 緩衝地帯が必要なサイト</td><td>184</td><td>142</td><td>N/A</td></tr><tr><td>c 承認サイト</td><td>164</td><td>133</td><td>N/A</td></tr></table> - 緩衝地帯は、川沿いの緩衝地帯は、水域関連の生物多様性を保護し、また、良好な水質を維持するために、水域や湿地の周囲に残されたエリアである。 - フィンランドでは、最低 5m 幅、平均 10m 幅で川沿いに緩衝地帯を設けている。 ※2021 年は、緩衝地帯の保存は、一つの独立した指標として報告されていなかった	b 承認サイト	343	165	449		2023	2022	2021	達成率(c/b)	89%	94%	N/A	a 監視サイト	924	583	N/A	b 緩衝地帯が必要なサイト	184	142	N/A	c 承認サイト	164	133	N/A
b 承認サイト	343	165	449																						
	2023	2022	2021																						
達成率(c/b)	89%	94%	N/A																						
a 監視サイト	924	583	N/A																						
b 緩衝地帯が必要なサイト	184	142	N/A																						
c 承認サイト	164	133	N/A																						
評価スケール	ストラ・エンソが伐採作業を行うフィンランド、スウェーデン及びバルト三国の森林																								
既存評価主体(国、機関等)	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																								
想定されるデータ	1. 立っている枯れ木 高い位置で伐採を行なった樹木の数 2. 地面に横たわっている枯れ木 地面に横たわっている枯れ木のある伐採サイト数 3. 土壌及び水域 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 4. 優先生息地 保護している優先生息地の割合 5. 保持木 1ha 当たり 10 本以上の生きた木を残したサイト数 6. 緩衝地帯 川沿いに緩衝地帯を設けたサイト数																								
既存データの有無	1. 立っている枯れ木 × 2. 地面に横たわっている枯れ木 ○ 3. 土壌及び水域 × 4. 優先生息地 一部○ 5. 保持木 × 6. 緩衝地帯																								

	×
我が国での現時点での全国レベルでの適用の可否（手法そのものに対する長所・課題）	1. 立っている枯れ木 × 2. 地面に横たわっている枯れ木 類似の評価○ 3. 土壌及び水域 × 4. 優先生息地 一部○ 5. 保持木 × 6. 緩衝地帯 ×
適用する場合に用いるデータソース、適用する際の長所・課題	1. 立っている枯れ木 — 2. 地面に横たわっている枯れ木 ・ NFI の倒木調査データ ・ 林野庁「森林土壌インベントリ調査」 3. 土壌及び水域 — 4. 優先生息地 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（ボランティア）に設定するものについては網羅されていない。 5. 保持木 — 6. 緩衝地帯 —
出典	ストラ・エンソの Web サイト「Biodiversity impact indicators-the impact of forestry in Northern forests」 (https://www.storaenso.com/en/sustainability/biodiversity/biodiversity-impact-indicators)

※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)

	(2) 長期生物多様性指標 (Long-term biodiversity indicators)
生物多様性のレベル	1. 広葉樹優占の森林の割合 (Share of broadleaved forests) 生態系の多様性 2. 枯れ木のボリューム (Volume of all deadwood) 生態系の多様性 3. 自然価値のある樹木の数 (Number of nature value trees) 生態系の多様性 4. 老齢段階の森林の分布 (Old forest distribution) 生態系の多様性 5. ボランタリーな保護区の割合 (Share of voluntary set-asides) 生態系の多様性、種の多様性、遺伝子の多様性
評価対象	以下の各指標の下に示したものがそれぞれの具体的評価対象 1. 広葉樹優占の森林の割合 広葉樹優占の森林の割合 2. 枯れ木のボリューム 枯れ木のボリューム 3. 自然価値のある樹木の数 自然価値のある樹木の数 4. 老齢段階の森林がある生態学的計画の割合 老齢段階の森林がある生態学的景観の割合 5. ボランタリーな保護区の割合 ボランタリーな保護区の割合
評価手法	・ 北欧の生物多様性の監視に当たっては、伐採地の生物多様性インパクト指標、森林地帯全体の発展をモニターするための長期生物多様性指標の2つの指標セットを適用している。ただし、長期生物多様性指標の適用は、当面、スウェーデンにあるストラ・エンソ所有森林のみに適用 〈長期生物多様性指標〉 1. 広葉樹優占の森林の割合 2. 枯れ木のボリューム 3. 自然価値のある樹木の数 4. 老齢段階の森林の分布 5. ボランタリーな保護区の割合 評価手法 ※スウェーデンでの適用状況例 1. 広葉樹優占の森林の割合 2. 3% 目標:5% ・ 過去の森林管理の結果、ヨーロッパダケカンバ（ヨーロッパシラカバ）等の広葉樹が減少した。目標は、2050年までに、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を5%にまで増やすこと

	である。 ・森林の樹種の 50%以上が広葉樹である場合、その森林は広葉樹優占とされる。 ・広葉樹の数を増やすと、森林の構造的多様性が高まり、生物多様性も高まる。広葉樹優占の森林は、様々な種、特に絶滅の危機に瀕している多くの鳥類、昆虫類の生息地を形成する。 2. 枯れ木のボリューム 8. 5m³/ha 目標 2050 年：開発中 ・様々な樹種、様々な分解段階の枯れ木は、多くの希少種にとって必要不可欠であるが、今日の生産林ではそれが不足している。枯れ木のボリュームを増やすことは、生物多様性を高めるための最も効果的な手段の一つである。 ・この指標を開発し、枯れ木がどの程度あるべきか、また、それが森林景観のどこに位置すべきかについての目標を設定することとしている。 3. 自然価値のある樹木の数 0.8 本/ha 目標：継続的な増加 ・自然価値のある木は、その環境において特に価値のある、傑出した特徴を持っている。 ・現在、生産林には 1ha 当たり平均 0.8 本の自然価値のある木がある。 ・伐採前の自然価値評価で自然価値のある木を特定する。 ・自然価値の高い木が貴重であるのは、太くてねじれた枝、老化樹皮、うろ等の構造上の特異性が見られるためである。これらは、多くの希少種のマイクロハビタットとして重要である。 4. 老齢段階の森林の分布 78% 目標 2050 年：100%（すべての生態学的景観で老齢段階の森林が分布） ※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 ・老齢段階の森林は、非常に豊かな生息地を形成する。 ・目標は、すべての生態学的景観（100%）の森林面積の 2%以上を老齢段階の森林が占めるように分布させることである。 ・63 の生態学的景観があり、現在そのうちの 49 の景観に 2%以上の老齢段階の森林がある。すなわち、78%で目標を達成した状況にある。 ・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 年を超える森林と定義している。 5. ボランタリーな保護区の割合 10%
--	---

	目標:10% ・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である。 ・FSC 認証の目標である 10%が、森林におけるボランティアな保護区の適切な割合であると評価した。
評価スケール	北欧の生物多様性が評価対象であるが、当面の評価対象は、ストラ・エンソがスウェーデンに所有している森林
既存評価主体 (国、機関等)	・ストラ・エンソが評価手法を開発。ストラ・エンソが自身のリモートセンシング及び現地調査データ等に基づき評価 ・データは毎年更新される。
想定されるデータ	1. 広葉樹優占の森林の割合 出現樹種、本数、胸高断面積等 2. 枯れ木のボリューム 枯死木のボリューム 3. 自然価値のある樹木の数 マイクロハビタットを形成している樹木の数等 4. 老齢段階の森林の分布 林齢、生態学的景観に関するデータ 5. 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
既存データの有無	1. 広葉樹優占の森林の割合 ○ 2. 枯れ木のボリューム ○ 3. 自然価値のある樹木の数 × 4. 老齢段階の森林の分布 × 5. ボランティアな保護区の割合 ×
我が国での現時点での全国レベルでの適用の可否 (手法そのものに対する長所・課題)	1. 広葉樹優占の森林の割合 類似の評価○ 2. 枯れ木のボリューム 類似の評価○ 3. 自然価値のある樹木の数 × 4. 老齢段階の森林の分布 × 5. ボランティアな保護区の割合 ×
適用する場合に用いるデータソース、適用する	1. 広葉樹優占の森林の割合 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 2. 枯れ木のボリューム

際の長所・課題	・ 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」 3. 自然価値のある樹木の数 — 4. 老齢段階の森林の分布 ・ 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 5. ボランティアな保護区の割合 —
出典	ストラ・エンソの Web サイト「Long-term biodiversity indicators」 （https://www.storaenso.com/en/sustainability/biodiversity/longterm-biodiversity-indicators）

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

(3) 植林地の生物多様性指標 (Long-term biodiversity indicators)								
生物多様性のレベル	1. 保護地域 (protected areas) 生態系の多様性、種の多様性、遺伝子の多様性 2. 復元地域 (restored areas) 生態系の多様性、種の多様性、遺伝子の多様性 3. 植林地の水質 (Water quality in plantations) 生態系の多様性 4. 危急種、絶滅危惧種及び固有種 (Vulnerable, endangered, and endemic species) 種の多様性、遺伝子の多様性							
評価対象	以下の各指標の下に示したものがそれぞれの具体的評価対象 1. 保護地域 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) 2. 復元地域 復元地域の面積 3. 植林地の水質 水質 (溶存酸素等) 4. 危急種、絶滅危惧種及び固有種 危急種、絶滅危惧種等の種数の割合							
評価手法	・ ストラ・エンソは、南米のブラジル及びウルグアイにおいて、合弁事業で植林地を管理している。 ・ 植林地の生物多様性は、保護地域、復元地域、水質及び種の 4 つの指標で測定される。 〈生物多様性インパクト指標〉 1. 保護地域 2. 復元地域 3. 植林地の水質 4. 危急種、絶滅危惧種及び固有種 評価手法 ※ブラジルでの適用状況例 1. 保護地域 50% <table><tr><td></td><td>2022</td></tr><tr><td>保有する土地に対する保護地域の割合 (%)</td><td>50%</td></tr></table> ・ 保護地域は、ボランティアに又は法的要件により、植林等の開発から除外される。本指標は、ブラジルにおけるストラ・エンソ植林事業において保有する総面積に対する割合として毎年報告される。 2. 復元地域 400ha <table><tr><td></td><td>2022</td><td>累計 (1994-2022)</td></tr></table>		2022	保有する土地に対する保護地域の割合 (%)	50%		2022	累計 (1994-2022)
	2022							
保有する土地に対する保護地域の割合 (%)	50%							
	2022	累計 (1994-2022)						

	<table><tr><td>復元地域 (ha)</td><td>50%</td><td>7937</td></tr></table> ・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）が毎年報告される。 3. 植林地の水質 <table><tr><td></td><td>2022</td></tr><tr><td>植林地の水質が、手つかずの在来の森林の水質と同等である水サンプルの割合（%）</td><td>100%</td></tr></table> ・植林地の水サンプルは、手つかずの在来の森林における水質と比較され、水質が手つかずの生態系の水質を反映することを目的としている。 ・ブラジルでは、ユーカリ植林地で水質がモニターされている。 4. 危急種、絶滅危惧種及び固有種 <table><tr><td>危急種、絶滅危惧種</td><td>2023</td></tr><tr><td>樹木</td><td>9%（そのうちの固有種の割合※）</td></tr><tr><td>鳥類</td><td>4%（100%）</td></tr><tr><td>哺乳類</td><td>19%（80%）</td></tr></table> ※2024 年に報告予定 ・指標は、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の割合として報告される。 ・危急種及び絶滅危惧種の中の固有種の割合も報告される。 ・ブラジルでは、危急種、絶滅危惧種及び固有種は、ストラ・エンソの土地における高保護価値地域※で、様々な方法でその存在が特定され、モニタリングされている。 ・モニタリングは、保護地域の様々な部分で毎年行われ、3～4 年間隔で地域全体がカバーされる。 ・報告間隔は、樹木は 4 年、鳥類及び哺乳類は 3 年である。 ※高保護価値地域：FSC 認証基準でも保護されているとみなされる地域である。植林地において、ストラ・エンソ及びパートナー社は、森林認証基準で定義されている地域以外の地域もボランティアに保護している。	復元地域 (ha)	50%	7937		2022	植林地の水質が、手つかずの在来の森林の水質と同等である水サンプルの割合（%）	100%	危急種、絶滅危惧種	2023	樹木	9%（そのうちの固有種の割合※）	鳥類	4%（100%）	哺乳類	19%（80%）
復元地域 (ha)	50%	7937														
	2022															
植林地の水質が、手つかずの在来の森林の水質と同等である水サンプルの割合（%）	100%															
危急種、絶滅危惧種	2023															
樹木	9%（そのうちの固有種の割合※）															
鳥類	4%（100%）															
哺乳類	19%（80%）															
評価スケール	ストラ・エンソが、南米のブラジル及びウルグアイにおいて、合弁事業で管理している植林地															
既存評価主体（国、機関等）	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															
想定されるデータ	1. 保護地域 保護地域の面積 2. 復元地域 復元地域の面積 3. 植林地の水質 溶存酸素等 4. 危急種、絶滅危惧種及び固有種															

	樹木、鳥類、哺乳類の危急種、絶滅危惧種等の種数
既存データの有無	1. 保護地域 一部○ 2. 復元地域 × 3. 植林地の水質 × 4. 危急種、絶滅危惧種及び固有種 一部○
我が国での現時点での全国レベルでの適用の可否（手法そのものに対する長所・課題）	1. 保護地域 一部○ 2. 復元地域 × 3. 植林地の水質 × 4. 危急種、絶滅危惧種及び固有種 類似の評価○
適用する場合に用いるデータソース、適用する際の長所・課題	1. 保護地域 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。 2. 復元地域 — 3. 植林地の水質 — 4. 危急種、絶滅危惧種及び固有種 ・ 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
出典	ストラ・エンソの Web サイト「Biodiversity indicators for tree plantations-plantations in South America」 (https://www.storaenso.com/en/sustainability/biodiversity/biodiversity-indicators-for-plantations)

※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

	UPM の生物多様性評価手法 1.1～3.2
生物多様性のレベル	1.森林管理の分野 1.1 樹種 (Tree species) 生態系の多様性 1.2 枯れ木 (Dead wood) 生態系の多様性 1.3 林齢 (Forest age) 生態系の多様性 1.4 構造 (Forest structure) 生態系の多様性 2.保全の分野 2.1 保護地域 (Protected areas) 生態系の多様性、種の多様性、遺伝子の多様性 2.2 貴重な生息地 (Valuable habitats) 生態系の多様性、種の多様性、遺伝子の多様性 3. プロジェクト・協働の分野 3.1 生息地の復元 (Habitat restoration) 生態系の多様性、種の多様性、遺伝子の多様性 3.2 種及び生息地プロジェクト (Species and habitat projects) その他
評価対象	各指標の下に示したものがそれぞれの具体的評価対象 1.森林管理の分野 1.1 樹種 広葉樹の割合 1.2 枯れ木 枯れ木のボリューム 1.3 林齢 林齢 100 年以上の森林の割合 1.4 構造 オールタナティブな更新方法の割合 2.保全の分野 2.1 保護地域 保護地域等の面積 2.2 貴重な生息地 保護されている貴重な生息地の数 3. プロジェクト・協働の分野 3.1 生息地の復元 生息地の復元及び生物多様性プロジェクトの数

	3.2 種及び生息地プロジェクト 外部関係者との生物多様性指数及び指標の開発状況																																										
評価手法	・2018 年に、森林管理、保全、プロジェクト・協働の 3 つの主要分野で生物多様性にネット・ポジティブ・インパクトをもたらすことを目標とした取組を導入した。 ・それぞれについて、生物多様性指標を通じて進捗状況がモニターされる。 評価手法、評価結果 1. 森林管理の分野 <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">(評価手法)</th><th>2023</th><th>2019 (ベースライン)</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1.1</td><td>UPM 所有林における広葉樹の割合</td><td>11.32%</td><td>10.73%</td></tr> <tr> <td>1.2</td><td>UPM 所有商業林における枯れ木の 1ha 当たりのボリューム</td><td>5.5m³/ha</td><td>5.5m³/ha</td></tr> <tr> <td>1.3</td><td>UPM 所有林における森林の林齢構造 ※UPM 所有林における林齢 100 年以上の森林の割合 (%)</td><td>+</td><td>+</td></tr> <tr> <td>1.4</td><td>UPM 所有林におけるオールタナティブな更新方法の割合</td><td>+</td><td>+</td></tr> </tbody> </table> 注 1) UPM 所有林：フィンランドにおける UPM 所有林 注 2) オールタナティブな更新方法：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 補足説明 1.1：現在の研究データを考慮すると、広葉樹の割合を増やすと、森林の成長及び収穫量、樹種の多様性、気候変動に対するレジリエンスが増す。目標は、広葉樹種の量を増やす、である。 1.2：フィンランドの森林に生息する種の約 4 分の 1 は、直接的又は間接的に朽ち木に依存している。目標は、枯れ木のボリュームを 1ha 当たり 10 立方メートルに増やす、である。 1.3：様々な種が、様々な林齢の森林に適応している。保持木、常時被覆林業等は、不均一な林齢の森林の構造を維持するのに役立つ。目標は、多様な齢構造を維持する、である。指標は、「フィンランドの UPM 所有林における林齢 100 年以上の森林の割合 (%)、2018 年」である。 1.4：目標は「多様な森林構造の維持及び拡大」である。 2. 保全の分野 <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">(評価手法)</th><th>2023</th><th>2019 (ベースライン)</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2.1</td><td>UPM 所有林における保護地域、利用制限地域の面積割合</td><td>16.83%</td><td>15.50%</td></tr> <tr> <td>2.2</td><td>UPM 所有林における保護されている貴重な生息地の数</td><td>47841</td><td></td></tr> </tbody> </table> 補足説明 ・目標は、生態学的に最も重要な地域を特定し、商業利用から除外することである。遊水地、崖等はそれぞれがユニークな生息地を有することから、それら鍵となるビオトープを保護する。 3. プロジェクト・協働の分野 <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">(評価手法)</th><th>2023</th><th>2019</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="2"></td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table>			(評価手法)		2023	2019 (ベースライン)	1.1	UPM 所有林における広葉樹の割合	11.32%	10.73%	1.2	UPM 所有商業林における枯れ木の 1ha 当たりのボリューム	5.5m ³ /ha	5.5m ³ /ha	1.3	UPM 所有林における森林の林齢構造 ※UPM 所有林における林齢 100 年以上の森林の割合 (%)	+	+	1.4	UPM 所有林におけるオールタナティブな更新方法の割合	+	+	(評価手法)		2023	2019 (ベースライン)	2.1	UPM 所有林における保護地域、利用制限地域の面積割合	16.83%	15.50%	2.2	UPM 所有林における保護されている貴重な生息地の数	47841		(評価手法)		2023	2019				
(評価手法)		2023	2019 (ベースライン)																																								
1.1	UPM 所有林における広葉樹の割合	11.32%	10.73%																																								
1.2	UPM 所有商業林における枯れ木の 1ha 当たりのボリューム	5.5m ³ /ha	5.5m ³ /ha																																								
1.3	UPM 所有林における森林の林齢構造 ※UPM 所有林における林齢 100 年以上の森林の割合 (%)	+	+																																								
1.4	UPM 所有林におけるオールタナティブな更新方法の割合	+	+																																								
(評価手法)		2023	2019 (ベースライン)																																								
2.1	UPM 所有林における保護地域、利用制限地域の面積割合	16.83%	15.50%																																								
2.2	UPM 所有林における保護されている貴重な生息地の数	47841																																									
(評価手法)		2023	2019																																								

				(ベースライン)
	3.1	フィンランドにおける生息地の復元 修復及び生物多様性プロジェクトの 数 (1997～2023 年)	50	31
	3.2	外部関係者との生物多様性指数及び 指標の開発	+	+
	注 1) UPM 所有林は、フィンランドにおける UPM 所有林を意味する。 注 2) 「1.2 UPM 所有商業林における枯れ木のボリューム」のベースラインは、2022 年に設定された。データは UPM 所有地内のサンプル区画から収集され、フィンランド自然資源研究所 (Luke) によって計算された国家 (全国) 森林インベントリのデータに基づいている。データの更新は、NFI のローテーション (約 5 年) に依存する。最新のデータは、NFI12 (2014-2018) のものである。新しい NFI データは、2024 年に利用可能となる。 注 3) 「2.2 UPM 所有林における保護されている貴重な生息地の数」について、計算方法が改良されたため、2021 年以降の数値は、2019 年又は 2020 年の結果と比較できない。			
評価スケール	フィンランドにおいて UPM が所有している森林			
既存評価主体 (国、機関等)	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			
想定されるデータ	1.森林管理の分野 1.1 樹種 出現樹種、本数、胸高断面積 等 1.2 枯れ木 枯死木のボリューム 1.3 林齢 林齢 1.4 構造 オールタナティブな更新方法の割合 2.保全の分野 2.1 保護地域 保護地域の面積 2.2 貴重な生息地 保護されている貴重な生息地の数 3. プロジェクト・協働の分野 3.1 生息地の復元 生息地の復元及び生物多様性プロジェクトの数 3.2 種及び生息地プロジェクト —			
既存データ	1.森林管理の分野			

の有無	1.1 樹種 ○ 1.2 枯れ木 ○ 1.3 林齢 ○ 1.4 構造 × 2.保全の分野 2.1 保護地域 一部○ 2.2 貴重な生息地 一部○ 3. プロジェクト・協働の分野 3.1 生息地の復元 一部○ 3.2 種及び生息地プロジェクト —
我が国での現時点での全国レベルでの適用の可否（手法そのものに対する長所・課題）	1.1 樹種 類似の評価○ 1.2 枯れ木 類似の評価○ 1.3 林齢 類似の評価○ 1.4 構造 × 2.1 保護地域 一部○ 2.2 貴重な生息地 一部○ 3.1 生息地の復元 一部○ 3.2 種及び生息地プロジェクト —
適用する場合に用いるデータソース、適用する際の長所・課題	1.1 樹種 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 1.2 枯れ木 ・ 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」 1.3 林齢 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 1.4 構造 — 2.1 保護地域 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（ボランタリー）に設定するものについては網羅されていない。 2.2 貴重な生息地 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。 3.1 生息地の復元 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。 3.2 種及び生息地プロジェクト —
出典	UPM の Web サイト「Forest management」 (https://www.upm.com/responsibility/forests/biodiversity-in-forests/forest-management/)

※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）

**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**

（発行）令和7年3月

（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