

報 告

ネイチャーポジティブを実装可能にする生態科学：

定義・指標・ミティゲーションヒエラルキー、

そしてネイチャーファイナンス



令和8年（2026年）9月28日

日 本 学 術 会 議

統合生物学委員会・基礎生物学委員会合同

生態科学分科会

この報告は、日本学術会議統合生物学委員会・基礎生物学委員会合同生態科学分科会の審議結果を取りまとめ公表するものである。

日本学術会議統合生物学委員会・基礎生物学委員会合同生態科学分科会

委員長	森 章	(連携会員)	東京大学先端科学技術研究センター（農学生命科学研究科兼任）教授／横浜国立大学総合学術高等研究院客員教授
副委員長	石川 麻乃	(連携会員)	東京大学大学院新領域創成科学研究科教授
幹 事	中野 伸一	(連携会員)	京都大学生態学研究センター教授
幹 事	藤井 一至	(連携会員)	福島国際研究教育機構 土壌ホメオスタシス研究ユニットユニットリーダー
	北島 薫	(第二部会員)	京都大学名誉教授
	伊東 明	(連携会員)	大阪公立大学大学院理学研究科教授
	巖佐 庸	(連携会員)	九州大学名誉教授
	大手 信人	(連携会員)	京都大学大学院情報学研究科教授
	鏡味 麻衣子	(連携会員)	横浜国立大学大学院環境情報研究院教授
	佐竹 暁子	(連携会員)	九州大学大学院理学研究院教授
	塩尻 かおり	(連携会員)	龍谷大学教授
	高田 まゆら	(連携会員)	中央大学理工学部人間総合理工学科教授
	辻 和希	(連携会員)	琉球大学農学部教授
	徳地 直子	(連携会員)	京都大学フィールド科学教育研究センター教授
	中丸 麻由子	(連携会員)	東京科学大学環境・社会理工学院教授
	橋本 禅	(連携会員)	東京大学大学院農学生命科学研究科（未来ビジョン研究センター兼任）教授
	深町 加津枝	(連携会員)	京都大学大学院地球環境学堂准教授
	安田 仁奈	(連携会員)	東京大学大学院農学生命科学研究科教授
	吉田 丈人	(連携会員)	東京大学大学院農学生命科学研究科教授

本報告の作成に当たり、以下の方々に御協力いただいた。

角谷 拓	国立環境研究所 生物多様性領域室長
梶川 裕矢	東京大学未来ビジョン研究センター教授
栗山 浩一	京都大学大学院農学研究科教授
近藤 倫生	東北大学大学院 生命科学研究科教授
田中 雄揮	東京大学先端科学技術研究センター特任専門職員

中村	圭吾	土木研究所 流域水環境研究グループ グループ長
西澤	啓太	東京大学先端科学技術研究センター助教
廣野	聡一郎	東京大学先端科学技術研究センター特任専門職員
藤本	悠司	東京大学先端科学技術研究センター連携研究員

本報告の作成に当たり、以下の職員が事務を担当した。

郷家	康德	参事官（審議第一担当）
加瀬	博一	参事官（審議第一担当）付参事官補佐
増田	能伸	参事官（審議第一担当）付審議専門官

要 旨

1 作成の背景

生物多様性の損失は気候変動と並ぶ地球規模の危機であり、企業・金融・政策の各領域で「ネイチャーポジティブ（Nature Positive、自然再興）」が社会目標として広がっている。本報告では、ネイチャーポジティブを、自然の損失を止めて反転させ、回復を目指す社会目標として扱う。これは、2022年に採択された昆明・モンテリオール生物多様性枠組（Kunming-Montreal Global Biodiversity Framework; KM-GBF）の2030年ミッション「生物多様性の損失を止め、反転させ、自然を回復軌道に乗せること」と方向性を共有する。国内でも、生物多様性国家戦略2023-2030が「2030年のネイチャーポジティブの実現」を掲げ、2025年4月1日には、企業や自治体等の地域活動を促進する「地域における生物の多様性の増進のための活動の促進等に関する法律」（令和6年法律第18号。以下、地域生物多様性増進法）が施行された。

本報告では、2017年の日本学術会議統合生物学委員会生態科学分科会の報告「生態学の展望」以降の生態科学の発展を踏まえるとともに、報告「持続可能な森林管理における現状と課題」（2023年）及び報告「サステナブル投資による産業界のインパクト」（2023年）、提言「第7期科学技術・イノベーション基本計画に向けての提言」（2024年）における関連論点を引き継ぎ、ネイチャーポジティブを生態学の観点から整理する。

2 現状及び問題点

個々の取組が自然の損失を食い止め、回復に結び付いたかを、共通の方法で測定・報告し、その結果を検証できる仕組み（測定・報告・検証：Measurement, Reporting and Verification; MRV）は、まだ十分に整っていない。また、事業による影響をまず避け、次に小さくし、損なわれた自然を回復し、それでも残る影響だけを別の保全で補うという優先順位が、地域制度や企業・金融の意思決定に十分組み込まれていない。以上を踏まえ、本報告は、国・自治体、企業・金融機関、地域団体・市民、研究者に共通する科学的な考え方と要件を示す。

3 報告の内容

- (1) 取組の成果を検証するには、比較の出発点となる自然の状態を明示し、自然変動や測定誤差も考慮する必要がある。介入の効果や損失回避を評価する場合には、必要に応じて、取組を行わなかった場合の状態を比較対象として設定する。
- (2) 生物多様性は一つの数値だけでは評価できない。生物や生態系の状態を主な指標とし、悪化の原因と、社会が講じた対策を補助的に確認する。特に、里山や半自然草地のように人の管理によって維持される自然では、管理の減少や不足そのものが劣化要因となり得るため、こうした状態変化を適切に評価する必要がある。こうした課題への対応を、国際的な測定・評価方法の改善に対する我が国からの貢献として

位置付ける。

- (3) 開発や事業の影響に対しては、まず影響が生じないように立地や計画を見直し、次に影響を小さくし、損なわれた自然を現地で回復する。それでも残る影響に限って、別の場所での保全による埋め合わせ（代償）を検討する。この「回避→最小化→復元→代償」の優先順位をミティゲーションヒエラルキーという。特に、重要な生態系や不可逆的な影響が想定される場所について、開発等を避けるべき区域や条件をあらかじめ明確にする国・自治体の役割が重要である。
- (4) 生物多様性・生態系の保全と回復に資金を配分する仕組みでは、成果を測定・報告し、検証可能性を確保するとともに、見せかけの環境対策や制度の濫用を防ぐ要件を整えることが重要である。一方、質の高い自然を損なわずに守る行動は、劣化した自然の回復に比べて成果を変化量として示しにくく、十分に評価されない場合があり、その仕組みを整えることが必要である。
- (5) 地域生物多様性増進法に基づく認定制度を実効的に機能させるには、認定時だけでなく、その後も自然の状態と管理の継続を追跡する必要がある。そのため、共通の測定・記録方法、データの長期的な保管と利用条件の明示、検証可能性の確保、専門人材の育成が重要である。必要に応じて、第三者がデータや分析を検証できる仕組みを整えることも求められる。
- (6) 観測は、専門家による現地調査や市民調査と、衛星観測、環境 DNA、音響・カメラ等の技術を、それぞれの特性に応じて組み合わせ、データ管理、検証、意思決定までを一つの仕組みとして設計する必要がある。観測条件、記録項目、観測努力量、誤差・品質情報を共通の形式で記録することで、地域や主体が異なる取組を比較し、長期的な変化を確かめられる。この仕組みにより、回復後の変化を継続的に確認できるほか、具体的な劣化の脅威があり対応を行う場合には、適切な比較対象と組み合わせで損失回避の効果を評価することもできる。専門家は、導入時に観測結果と実際に生息する生物の種類や構成との対応を確かめ、その後も必要に応じて再確認することができる。一方、日常の反復観測は、標準化した作業として企業や地域団体も担うことができる。これにより、専門家の関与を観測設計や品質管理に重点化しながら、費用と人員の負担を抑えて長期観測を継続できる。
- (7) 国は共通基準とデータ基盤を整え、自治体は保全すべき場所を地域計画に位置付け、企業・金融機関は影響の回避を優先して意思決定や資金配分に反映し、市民・地域団体は管理と観測を支え、研究者は観測設計、測定・検証手法、不確実性評価を支える。こうした役割分担により、自然を守る行動への資金配分、制度間の比較、成果に応じた継続的な改善へとつながる。さらに、生態学と経済学・政策科

学・社会科学を統合する「ネイチャーポジティブ科学」を発展させ、我が国の二次的自然、管理不足による劣化、長期観測の知見を国際的な標準形成につなげることが重要である。

目 次

1	背景：なぜ今ネイチャーポジティブか	1
(1)	国際枠組み（KM-GBF）が示した「2030 ミッション」	1
(2)	我が国の生物多様性国家戦略（2023-2030）とネイチャーポジティブ	3
(3)	ビジネス・金融部門の動向：任意開示から制度開示へ	3
2	基本原則：ミティゲーションヒエラルキーと適応的管理	5
(1)	なぜ回避が最重要か：ミティゲーションヒエラルキーの定義と原則	5
(2)	ミティゲーションヒエラルキーを地域・事業・金融に共通化する	6
(3)	意思決定フロー：測定・報告・検証と適応的管理	7
(4)	代償（オフセット）を適用する際の要件	7
3	ネイチャーポジティブの定量化と可視化	8
(1)	ネイチャーポジティブの実現状況を捉える3つの要素	8
(2)	「生物多様性」の可視化と「ネイチャーポジティブ」指標束の考え方	8
(3)	基準状態と比較対象	9
4	モニタリング体系と測定・報告・検証要件	12
(1)	ネイチャーポジティブを検証するためのデータの統合	12
(2)	測定・報告・検証の3つの設計原則、二層構造と最小要件	12
(3)	測定・報告・検証における留意点	14
(4)	観測技術の役割分担と継続運用	15
5	社会・ビジネスへの適用	18
(1)	陸域・陸水域・海域の利用変化に関わる事業	18
(2)	生物資源の利用・汚染に関わる事業	18
6	ネイチャーファイナンスの実現	19
(1)	資金手段に共通する考え方	19
(2)	各資金手段への適用	20
(3)	生物多様性クレジットの利用条件	20
7	我が国における社会実装	22
(1)	生態系評価課題：二次的自然	22
(2)	アンダーユース型自然劣化へのミティゲーションヒエラルキーの適用	23
(3)	地域実装の制度：地域生物多様性増進法と「自然共生サイト」	24
(4)	我が国の生物多様性総合評価（JB0）と指標基盤の整備	25
8	優先課題（研究・制度・実務の乖離）と今後の論点	26
(1)	直近の優先課題	26
(2)	研究・実装上の今後の論点	26
(3)	異論・懐疑論への公平な対応	27
(4)	国内外での継続的な社会実装への接続	27

付録

＜用語の説明＞	29
＜参考文献＞	30
＜参考資料＞ 審議経過	34

1 背景：なぜ今ネイチャーポジティブか

「ネイチャーポジティブ」という語で提示される、生物多様性の保全と回復が国際的に重要な共通テーマとなっている。第1章では、ネイチャーポジティブという社会目標が、国際枠組み、我が国の国家戦略、地域戦略、そしてビジネス・金融の各領域でどのように位置付けられてきたかを概観する。その上で、本報告が扱う課題がどこにあるかを示す。なお、本報告では「ネイチャーポジティブ」を、自然の損失を止めて反転させ、回復を目指す社会目標として用いる。また、本報告で述べる「社会実装」とは、その目標を実現するための原則、指標、モニタリング及び測定・報告・検証が、政策、地域計画、企業・金融、市民・地域活動の意思決定と継続的な行動に組み込まれることをいう。

(1) 国際枠組み（KM-GBF）が示した「2030 ミッション」

生物多様性の国際的な枠組み形成は、気候変動対策と並行して進展してきた。1992年リオデジャネイロで開催された各国首脳会議（いわゆる、地球サミット）では、生物多様性条約（Convention on Biological Diversity; CBD）が採択された。しかし、その後の取組は気候変動対策に比べて遅れた。気候変動対策は、温室効果ガスという共通の指標で数値化しやすく、また大気を通じて世界全体がつながっているため、早期から制度化が進んだ。これに対し生物多様性は、構成要素が多く、地域ごとに異なり、変化も捉えにくい。そのため、共通の測定・評価方法を整えることが難しかった。しかしながら近年、リモートセンシング、DNA 分析、人工知能（Artificial Intelligence; AI）解析等の科学技術が発展し、生物多様性に関する定量的なデータ取得と継続的なモニタリングが可能になってきた[1]。

生物多様性の保全は気候変動緩和にも貢献し得る。植物の多様性が失われると陸域の炭素貯留量が減少すると推定されており、生物多様性の保全と炭素吸収の維持は多くの場合両立する。ただし、その効果の大きさは生態系や地域によって異なる[2][3]。さらに、生物多様性及び生態系サービスに関する政府間科学-政策プラットフォーム（Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services; IPBES）は、2024年に「ネクサス評価」を公表した。同評価が気候変動・生物多様性・水・食料・健康の相互作用を科学的に評価したことで、環境問題の同時解決の必要性が国際的に認識されるに至った[4]。

2010年のCBD第10回締約国会議（COP10）で採択された愛知目標（2011-2020年）の達成度は限定的であり[5]、2019年IPBES地球規模評価は「約100万種が絶滅危機」と警告した[6]。2020年の世界経済フォーラム報告書[7]、英国財務省によるダスグプタレビュー[8]に代表される多くの経済報告書では、世界GDPの約半分（44兆米ドル）が自然資本に依存し、生物多様性損失が経済システムの重大リスクであることが強調されている。この認識を踏まえ、2022年のCBD第15回締約国会議（COP15）で昆明・モントリオール生物多様性枠組（Kunming-Montreal Global Biodiversity Framework; KM-GBF）が採択された。同枠組みでは、ビジネスによる生物多様性への影響評価・情報開示が求められている。

KM-GBF は、2050 年ビジョンと 2030 年ミッションを明示し、「生物多様性損失を止め反転させ、自然を回復軌道に乗せる」ことを 2030 年までの緊急行動として掲げる[9-11]。なお、KM-GBF の採択文書では「ネイチャーポジティブ (Nature Positive)」という語を正式な目標名としては用いていない。しかしながら、「ネイチャーポジティブ」は、この 2030 年ミッションと方向性を共有しつつ、主として政策・ビジネス・金融の領域で広がってきた社会目標・実践概念であるため、本稿ではこの語を使用する。KM-GBF の枠組みの中で採択された 23 の行動目標は、保護区拡大だけでなく、土地利用、汚染、侵略的外来種、気候変動対策を含む包括的な変革を要請している（空間計画、30%の劣化地回復、30%の土地と水域の保護、持続可能な農林水産等）。特にターゲット 18 及び 19 は、2030 年までに生態系や環境に悪影響を与えうる補助金を年間 5,000 億米ドル削減し、生物多様性関連の公的・民間資金を年間 2,000 億米ドルに拡大することを目標としている。現在の資金水準との乖離は年間約 7,000 億米ドルと推計されており[12-13]、これが埋まらない限り、他の目標達成も困難と見られている。このような文脈において、ネイチャーポジティブは保全倫理の問題だけでなく、企業や金融機関が自然への依存・影響を事業リスクとして把握し、どの事業や活動に資金を配分するかという経済上の意思決定の問題として扱われるようになっている。

生物多様性損失が財政リスクとして現実化する経路も明らかになりつつある。例えば、米国の農村郡を対象とした分析では、白鼻症候群というコウモリに致死的な真菌感染症によってコウモリ個体群が減少し、農地でコウモリが害虫を捕食することによる防除機能が弱まった。その結果、農村郡の固定資産税収が約 16%減少し、地方債の上乗せ金利が約 0.115 ポイント上昇したことが報告されている[14]。この結果は、生態系サービスの喪失が地方政府の歳入や借入コストに波及し得ることを示しており、保全活動を財政リスク管理や投資判断と結び付ける可能性を示す実証例となっている。

国際的には、IPBES が 2026 年 2 月に、企業活動・金融と生物多様性の関係を扱う「ビジネスと生物多様性評価報告書」（以下、IPBES ビジネス評価報告書）を承認・公表した。なお、気候変動対策との関係については、日本学術会議提言「気候危機に対処するための産官学民の総力の結集—循環経済を活かし自然再興と調和する炭素中立社会への転換—」（2025 年 10 月 27 日）が、カーボンニュートラル・循環経済・ネイチャーポジティブの同時達成を政策的に求めている。本報告は、その生態科学的基盤を提供することを意識している。IPBES ビジネス評価報告書は、次の二点を指摘している[15]。第一に、自然を損なう資金の流れが、生物多様性の保全・回復に向かう資金を大きく上回っていること。第二に、企業による生物多様性影響の開示が依然として限定的であり、その背景に、自然と事業活動の影響を分析するための基礎データの不足と、事業活動の中で実施可能な継続的モニタリング体制や測定・評価手法の不足があることである。

(2) 我が国の生物多様性国家戦略（2023-2030）とネイチャーポジティブ

我が国の生物多様性国家戦略 2023-2030（第六次戦略）は、KM-GBF 採択を受けた国家

戦略の改定要請を踏まえつつ、閣議決定（2023 年 3 月 31 日）として位置付けられ、「2030 年のネイチャーポジティブの実現」を明確に掲げている[16]。この国家戦略は、ネイチャーポジティブへの取組を明示し、状態目標・行動目標と、その進捗を評価する指標群を設定している。一方、「ネイチャーポジティブをどう測るか」「どの空間スケールで、どんなデータで検証するか」をめぐり、研究・行政・企業・地域の共通基盤を整えることは、本報告が扱う重要な課題である。

生物多様性国家戦略 2023-2030 の実施状況の中間評価は、2026 年 2 月に公表された[17]。KM-GBF は、2030 年までに陸域と水域の 30%を有効な保護下に置く目標

（30by30）を掲げている。ここでいう保護には、保護地域に加え、保護地域以外で生物多様性保全に資する地域（Other Effective area-based Conservation Measures ; OECM）が含まれる。上記の中間評価によれば、我が国における達成状況は、陸域が約 21%

（保護区・自然共生サイト合計）、海域が 13.3%にとどまっている[17]。ただし、生態学的にはこの数字が何を意味するかを精査する必要がある。面積の達成は保全の質を保証するものではなく、OECM として認定された自然共生サイト¹については、認定後の管理継続性、生態系の状態変化、及び生物多様性への実質的な貢献を独立した指標で追跡することが不可欠である。

生物多様性及び生態系サービスの総合評価（Japan Biodiversity Outlook; JBO）は、その第 3 版である JB03 が 2021 年に公表されている[18]。これに続く JB04 に向けた中間提言[19]では、「測定可能な生物多様性の状態」の基盤データが依然として脆弱であることが指摘されている。特に、都市緑地、河川、湿原、藻場、干潟、生態系ネットワーク等の状態を測る指標やデータが不足している。

（3）ビジネス・金融部門の動向：任意開示から制度開示へ

ネイチャーポジティブの実現には、自然資本への影響・依存が大きいビジネス・金融部門においても行動変容が必要とされる。国際的には、ビジネス・金融部門が自然関連リスクを把握・開示する枠組みとして、自然関連財務情報開示タスクフォース

（Taskforce on Nature-related Financial Disclosures; TNFD）がある。TNFD が 2023 年 9 月に公表した最終提言（v1.0）は、企業が事業活動における自然への依存と影響を把握し、投資家へ開示することを推奨している[20]。その具体的な手順として、自然との接点を特定する（Locate）、依存と影響を評価する（Evaluate）、リスクと機会を分析する（Assess）、対応と開示を準備する（Prepare）という LEAP アプローチが示されている。我が国では、2026 年 2 月時点で賛同企業数が 210 社に達し、国別で世界最多となっている。今後は、賛同企業数だけでなく、取組の効果を継続的に測定し、開示内容の質を高め、事業活動における実際の行動変容につなげることが重要である。

¹ 民間などの取組によって生物多様性の保全が図られている場所として国が認定する区域。2030 年までに陸域と水域の 30%を保全する国際目標「30by30」を達成するために作られた仕組みで、認定された場所のうち、保護地域との重複を除く区域は OECM の国際データベースに登録される。

他方で、TNFDの開示枠組みは任意となっており、企業間の比較可能性や開示の網羅性には限界がある。IFRS 財団（国際財務報告基準財団）²の下にある ISSB（国際サステナビリティ基準審議会）³は、IFRS S1・S2を基礎に、2026年に自然関連リスク・機会に関する開示要件の標準設定を進めている[21-22]。これは、任意開示からルール化された開示（制度開示）への移行を示す動きの一つである。欧州では企業サステナビリティ報告指令（CSRD）⁴により、大企業に対する非財務情報の開示義務化が法規制と制度によって段階的に始まっている[23]。また、ISSBが財務的影響の開示を重視するのに対し、社会・環境への影響をより重視する枠組みもある。グローバル・レポーティング・イニシアティブ（Global Reporting Initiative; GRI）⁵は2024年に生物多様性専用の非財務影響開示基準「GRI 101: Biodiversity」を策定、2026年1月に発効した[24]。

情報開示の制度整備は重要な第一歩であるが、開示だけでネイチャーポジティブが実現するわけではない。開示された情報が、経営、立地選定、調達、製品設計等の意思決定に使われ、企業行動の変容につながる必要がある。具体的な経路には、バリューチェーン上の調達・供給・操業、事業戦略やビジネスモデル、融資・投資・保険の審査、認証制度や企業の評判を通じた消費者行動、生物多様性クレジット（保全・回復による改善を一定の単位として認証し、保全活動等へ資金を流す仕組み）の市場、公共調達等がある。TNFDは、企業に対して原材料の調達から製造・流通までを含むバリューチェーン全体の自然への依存と影響を把握するよう求めている。しかし、関係主体が多く複雑なバリューチェーンでは、中小企業を含む関係者から必要な情報を集めることが難しい。この課題に対しては、製品やサービスの原材料調達から廃棄・リサイクルまでの環境負荷を評価するライフサイクル・アセスメント（LCA）等を活用し、バリューチェーン全体で対策を評価・実施する体制を整える必要がある。

² 世界共通の会計基準やサステナビリティ開示基準の策定を担う民間の非営利組織

³ 企業が環境や社会等のサステナビリティ情報を発表する際の世界共通のルールを作るための国際的な組織。IFRS 財団によって設立

⁴ 環境、社会、ガバナンスに関する情報の開示を企業に義務付ける欧州連合（EU）の指令。対象はEU域内の大企業や上場企業、及び一定の条件を満たすEU域外の主要企業等で、信頼性の高いデータの公表と第三者による保証が要請される。

⁵ 企業や組織が環境、社会、経済に与える非財務の影響（インパクト）を透明性高く報告するための国際基準を策定する国際非営利団体

2 基本原則：ミティゲーションヒエラルキーと適応的管理

第2章では、ビジネス・金融部門におけるネイチャーポジティブへの取組の原則の考え方となる「回避→最小化→復元→代償」という優先順位を示す。この優先順位を含む基本的枠組みを、以降「ミティゲーションヒエラルキー（影響緩和の階層）」という。なぜ回避が最も重要なのか、それを地域・事業・金融にどう共通化するか、実施に当たっての意思決定フローと目標と途中経過に乖離が生じた場合の「適応的管理」、代償の濫用の防止について順に述べる。これらの実施に不可欠となる測定や評価については、続く2つの章で述べる。

(1) なぜ回避が最重要か：ミティゲーションヒエラルキーの定義と原則

ミティゲーションヒエラルキーは、開発や事業が生物多様性及び生態系サービスに及ぼす影響を管理するための基本的枠組みである。一般に、「回避 (Avoid)」→「最小化 (Minimize)」→「復元・修復 (Restore / Rehabilitate)」→「代償 (Offset / Compensate)」の優先順位で検討・実施される。近年は、残余影響の相殺に加え、より広い自然再興への「貢献 (Contribute)」を含む議論もみられる。ただし国際的なガイダンスにおいては、代償は回避・最小化・復元を尽くした後に残る「残余影響」に対する最後の手段として位置付けられている（図1）。

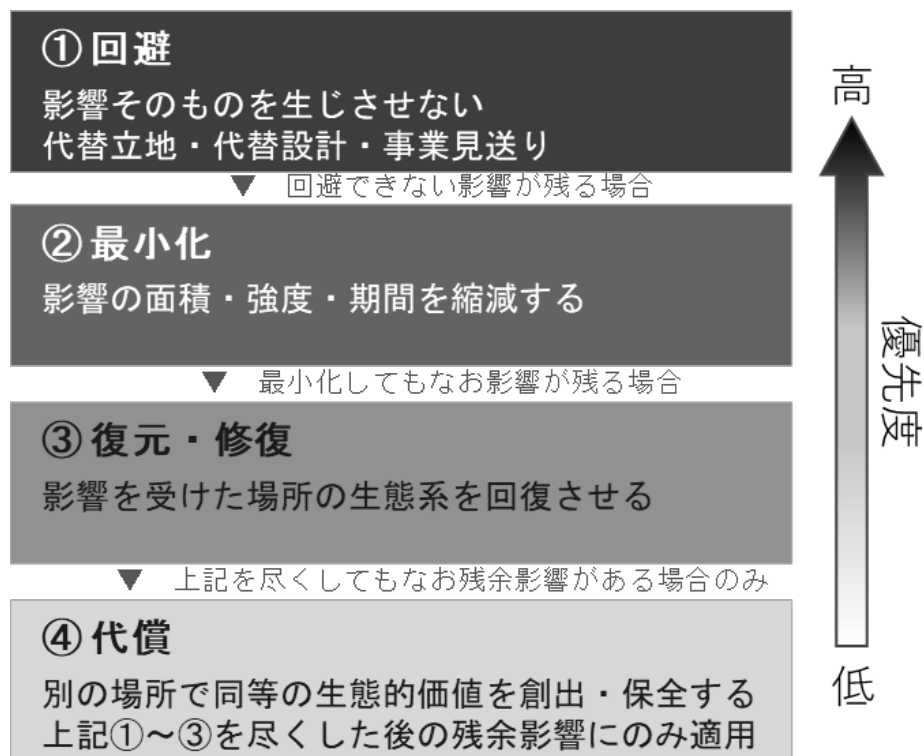


図1 ミティゲーションヒエラルキーの優先順位（概念図）※ 分科会で作成

生態科学の観点から回避が最優先となるのは、絶滅や代替不能な生息地・生物間相互作用の喪失は不可逆的であり、復元が成功しても機能回復には時間遅れが生じ、さらに代償が他地域で行われる場合には局所的な連結性、在来性、景観の歴史性や文化

的価値が失われうるからである[25]。

回避の優先性は生態科学的な要請であるにとどまらず、社会全体の経済的厚生観点からも合理的である。質の高い生態系を保護・維持する回避行為は、劣化した生態系の復元に比べてコストが低く、不確実性も小さい。復元プロジェクトは成功確率が低く、機能回復には数十年を要することがある。代償に至っては、空間的ずれとタイムラグにより、損失した生物多様性の価値が実質的に回収される保証はない。したがって、ミティゲーションヒエラルキーの順守は、環境配慮義務であると同時に、リスク管理と長期的な資本効率の観点から合理的な意思決定原則である。回避の価値を制度・金融の文脈で適切に評価するためには、まず保護・維持されている生態系の状態そのものを捉えることが重要である。さらに、具体的な開発や劣化の脅威がある場合には、必要に応じて、その脅威が回避されなかった場合を比較対象として、回避された損失を評価することができる。こうした評価には、観測努力量や手法の違いを考慮した継続的なモニタリングが重要となる。観測バイアスを除去した長期モニタリングデータがなければ、回避による便益は見えないままとなり、資金が回避よりも「測りやすい復元」へと流れる構造的な歪みが生じる。

(2) ミティゲーションヒエラルキーを地域・事業・金融に共通化する

ネイチャーポジティブを実装する際、ミティゲーションヒエラルキーは、異なる主体や場面をつなぐ共通言語として機能しうる。横断的生物多様性イニシアティブ

(Cross-Sector Biodiversity Initiative; CSBI)⁶は、これを単なる環境配慮手順ではなく、事業者のリスク管理と意思決定の枠組みとして位置付けている[26]。本報告が重視する適用領域は三つある。第一に、自治体の地域計画や自然共生サイト等の地域実装。第二に、立地選定・設計・施工・管理からサプライチェーンまでを含む事業実施。第三に、融資・投資・財政的補助・保険等の金融配分である。これらを同じミティゲーションヒエラルキーという原理で束ねることによって、ネイチャーポジティブを具体的な意思決定原則として社会実装に埋め込むことが可能になる。ただし、個別の事業主体がこの優先順位を自発的に順守するだけでは、回避の実現には限界がある。とりわけ回避については、重要な生態系や不可逆的な影響が想定される場所について、開発等を避けるべき区域や条件をあらかじめ明確にしておくことが重要である。環境影響評価や空間計画において回避を優先し、公的主体が景観全体を見据えた意思決定の枠組みを整えることは、個別事業における回避を実効的にする上で重要である。欧州では自然回復法(Nature Restoration Law)が生態系回復の義務的目標を設けており、復元を制度的に担保する先行事例として参照できる[27]。個別事業者への経済的インセンティブは、こうした制度的基盤があってはじめて有効に機能する。

⁶ 採掘産業等における生物多様性保全を目的とした国際パートナーシップ。10年間の活動を経て2024年末に終了し、成果物を国際石油産業環境保全協会(IPIECA)等の関係機関に引き継いだ。

(3) 意思決定フロー：測定・報告・検証と適応的管理

ミティゲーションヒエラルキーに基づく意思決定は、まず直接影響・間接影響・累積影響の範囲を特定することから始まり、次いで代替立地や代替設計、場合によっては事業の見送りを含む回避を最優先に検討する。その上で、影響の面積・強度・期間を縮減する最小化、原則として現地での復元・修復を優先し、そして回避・最小化・復元を尽くした後に残る影響に限って代償へと進む。

各段階においては、「測定」により定量把握及び評価がなされ、「報告」により測定結果が意思決定に反映され、「検証」により目標との比較がなされる必要がある。検証の結果、成果と目標との間に負の乖離が見込まれれば、目標を達成するための設計や管理に修正を加え、その結果を再度「測定」というサイクルに継続的につなげていく必要がある。このサイクルを「適応的管理」といい、特に最小化、復元、代償の段階では必要とされる。

(4) 代償（オフセット）を適用する際の要件

ミティゲーションヒエラルキーにおいて重要なのは、最初から代償（オフセット）を前提にせず、まず影響そのものを避けられないかを検討し、その後に最小化、復元、代償へ進むことである。避けられない影響について代償を検討する場合にも、安易な代償の選択を防ぐため、その適用範囲と要件を明確にする必要がある。本報告では、最低限の要件として次の四点を整理する。

- 回避・最小化・復元の十分性が説明されない限り、代償に進まないこと
- 絶滅リスクや代替不能な生息地・生物間相互作用の喪失のような不可逆的影響は、原則として回避の対象とすること
- 時間遅れと空間的ずれを評価すること
- 成功確率と失敗リスクを織り込み、計画上の改善を過大評価しないこと

最終的な目的は、代償の濫用を防ぐことにとどまらず、回避を経済的にも合理的な選択肢として機能させることにある。回避へのインセンティブが存在しない限り、事業者は回避よりも安価な代償を選び続ける。この空白を埋めるには、回避行為を直接評価・認証し、融資条件の改善や保険料率の引き下げ等と結び付ける仕組みが求められる。その科学的根拠としては、事業が実施される前の対象地の生態系の状態を評価し、具体的な開発や劣化の脅威がある場合には、必要に応じて、その脅威が回避されなかった場合の状態も比較対象として評価する。なお、これまでの生物多様性オフセットの実証研究をレビューした知見によれば、代償の採用された多くの事例で生物多様性の純損失の無い状態（ノーネットロス）が実現できておらず、代償が必ずしも有効とは限らないことが示されている[28]。こうした知見を踏まえ、代償を適用する際には、その範囲と条件を慎重に設定する必要がある。

3 ネイチャーポジティブの定量化と可視化

ミティゲーションヒエラルキーに基づくネイチャーポジティブの取組では、その実現状況を継続的に測定・報告・検証（MRV）し、結果に応じて取組を修正する適応的管理が重要である。そのためには、生物多様性の状態そのものを把握するとともに、その変化をもたらす圧力や社会の応答も併せて評価する必要がある。第3章では、ネイチャーポジティブの実現状況を捉えるための三つの要素、生物多様性の状態を定量化・可視化するための指標、及び評価の基準について示す。

(1) ネイチャーポジティブの実現状況を捉える3つの要素

本報告では、ネイチャーポジティブの実現状況を、状態（State）、圧力（Pressure）、応答（Response）の三つの側面から把握する。「状態」とは、生態系や生物群集そのものの健全性、連結性、機能性であり、ネイチャーポジティブの達成状況を直接示す主な指標である。「圧力」とは、土地利用改変、過剰利用、汚染、侵略的外来種、気候変動等、生物多様性を損なう社会側からの駆動要因を示す指標である。「応答」とは、回避・最小化・復元を支える制度、管理、資金配分等、圧力を低減し状態を改善するための社会での対応結果を示す指標である。この三つの役割は同じではない。重要なのは「状態」であり、「圧力」と「応答」は、状態が変化した原因や、改善のための取組が行われているかを把握するために用いる。圧力や応答が改善していても、実際の生物多様性の状態が改善しているとは限らず、ネイチャーポジティブの達成状況は状態指標により確認すべきである。

この三つの要素による整理は、経済協力開発機構（OECD）の圧力—状態—応答（Pressure-State-Response; PSR）枠組みとも整合し、KM-GBF が掲げる生物多様性の損失停止・反転・回復に向けた進捗を、状態の変化、その原因、社会の対応に分けて把握する上で有用である。なお、ミティゲーションヒエラルキーの文脈では「ネットゲイン（net gain）」という概念も用いられる。ネットゲインとは、回避・最小化・復元・代償を経た後に、残余影響を上回る正味の生物多様性改善が実現されている状態を指す。これは、個別の事業や地域における生物多様性改善を評価する際に、ネイチャーポジティブとの関係を考える上で重要な概念である。

(2) 「生物多様性」の可視化と「ネイチャーポジティブ」指標束の考え方

ネイチャーポジティブの社会実装には、生態系健全性、在来種群集の組成・機能・多様性、重要生息地の質と連結性を直接捉える状態指標が主となる。状態指標について、「生物多様性」の可視化・定量化は途上にある。生物多様性を単一指標に収斂させると、重要な劣化要因（外来種、連結性崩壊、機能低下等）を見落とすこととなる。状態指標の選定に当たっては、生物多様性の複数の次元を考慮することが重要である。主要な次元は、以下である。

(ア) 種多様性（在来種の種数・個体数・機能群の構成等）

(イ) 生態系機能（生産性、分解速度、送粉・種子散布、土壌安定性、炭素や養分循

環等、生態系サービスを支える機能)

(ウ) 生息地の質と連結性 (面積・断片化度・回廊の有無等)

(エ) 遺伝的多様性 (個体群の遺伝的健全性、集団サイズ、近交弱勢リスク等)

このうち、実装の第一段階で優先するのは(ア)と(ウ)であり、(イ)と(エ)は実施可能性に応じて追加する。これにより、企業や地域主体の参入可能性を確保しつつ、必要に応じて生態系機能や遺伝的多様性まで評価を拡張できる。

ネイチャーポジティブの実現状況は、状態・圧力・応答の三つの指標群から捉える。そのうち状態指標では、生物多様性の(ア)～(エ)の4次元を考慮し、評価目的と実施可能性に応じて組み合わせる。本報告では、これらを単一の値に集約せず、相互参照可能な「指標束」として扱う。KM-GBFにおいても複数の目標群(ターゲット)とモニタリングの枠組を要することが提示されている。我が国においても、JB04中間提言にて検討が進み、同提言の付属書表2.2-2では、生物多様性国家戦略の状態目標ごとに複数の指標を設定した指標束が提示されている。ネイチャーポジティブへの進展とその達成を判断する際には、評価する空間・時間スケールに応じて主要な状態指標と判定基準をあらかじめ定め、損失の停止・反転を複数の指標から評価する。

(3) 基準状態と比較対象

ネイチャーポジティブの取組を科学的に評価するためには、比較の基準となる状態を明示する必要がある。基準状態(ベースライン)は、介入前又は評価開始時の生態系の状態をいう。介入の効果や損失回避を評価する場合には、必要に応じて、介入が行われなかった場合に生じていたと想定される状態を比較対象として設定する。このような比較対象を反実仮想という。評価に当たっては、年変動、攪乱、気候変動等の自然変動や外的要因を、介入による変化と可能な限り区別する必要がある。

ベースライン設計において特に注意が必要なのは、既に質の高い生態系状態を維持している場所の扱いである。劣化した場所を回復させる活動は短期間で大きな「改善」として計測されやすい一方、高質な生態系を現状のまま保護・維持する活動は、ベースラインからの変化が小さいために改善として評価されにくいという非対称性が生じる。しかしこの非対称性は、ミティゲーションヒエラルキーが「回避」を最優先とする思想と根本的に矛盾する。回避・保護こそ最も価値の高い行動であるにもかかわらず、現状維持には計測上の改善量が現れないため、評価・資金配分の面で不当に不利になりかねない。この問題に対応するためには、絶対値評価(現状の生態系の質そのものを評価する)と変化量評価(ベースラインからの改善幅)を組み合わせた複合的な指標設計、あるいは脅威シナリオを用いた反実仮想(「介入がなければどこまで劣化していたか」)の明示が必要である。損失回避を数値で評価する場合は、取組がなければ劣化していたと考える根拠を示し、比較対象の選び方、測る項目と期間、計算方法を事前に決める。結果の不確かさや利益相反も明らかにし、第三者が検証できるようにする。

表1 生態系の保全状態別にみるネイチャーポジティブ評価の課題と対応策

保全状態	代表的な生態系	評価上の課題	影響を避けるための優先順位上の位置付け	必要な対応
高質・保全済み生態系	原生林・自然草原・湿原・サンゴ礁等	ベースラインが既に高く、変化量評価では改善が現れにくい。回避・保護の便益が見えにくく、資金配分上不利になりやすい	回避（開発等の影響を生じさせないこと）の最優先対象。一度失われれば回復が困難	現状の生態学的な質を評価し、具体的な脅威がある場合は、保護しなかった場合の劣化も推定する。回避行為へ直接的なインセンティブを設ける
劣化・復元対象生態系	二次林・放棄農地・劣化湿地等	変化量が計測しやすく資金が集まりやすい。ただし追加性・永続性・手法の一貫性を確保しなければ見かけの改善が生じる	復元（損なわれた生態系を回復すること）・代償（残る影響を別の保全で埋め合わせること）の対象。成功確率と時間遅れを考慮する	長期モニタリングによる成果検証。ベースラインの自然変動幅の明示。独立した第三者による検証
管理依存型二次的自然	里山・半自然草地・ため池・水田等	管理の継続そのものが生物多様性の維持条件。管理放棄による劣化は緩慢で検出が遅れる。国際指標では過小評価されやすい	回避（管理放棄の防止）と復元（管理の再開）が重なる領域	管理強度・モザイク性を捉える指標の開発。管理コストへの直接還元。アンダーユース型劣化の定量化
開発圧力下の生態系	都市近郊林・沿岸域・農地周縁部等	脅威が差し迫っており、回避の経済的価値が最も高い状況。現行制度では回避よりも代償が安価になりやすい	回避の経済的合理性が最も明確な場面	開発等を認めない区域の指定。回復困難な影響の事前特定。融資・許認可条件に、回避→最小化→復元→代償の順序を組み込む

※ 分科会で作成

例えば、既に良好な状態を維持する森林では、現状の生態学的な質を評価するとともに、具体的な劣化要因が存在する場合には、保全しなかった場合に想定される変化と比較することで、回避された損失を評価することが考えられる。このような反実仮想の設計には慎重さが求められる。比較対象として特に劣化した場所を意図的に選べば、取組の効果を実態以上に大きく見せることができ、グリーンウォッシュ（実態以上に環境へ配慮しているように見せること）につながり得る。途上国の森林減少・森林劣化を抑えて温室効果ガス排出を減らす取組を支援する REDD+⁷では、取組がなければ生じなかった改善かを問う「追加性」の過大評価が問題となってきた[29]。生物多様性クレジットでも、追加性に加えて、改善が長期間維持される「永続性」、ある場所で減らした負荷が別の場所へ移る「リーケージ」を厳密に扱う必要がある。

ここまで述べた評価上の課題は、生態系の状態によって現れ方が異なる。既に質の

⁷ REDD+は「途上国における森林減少・森林劣化に由来する排出の抑制、並びに森林保全、持続可能な森林経営、森林炭素蓄積の増強（Reducing emissions from deforestation and forest degradation and the role of conservation, sustainable management of forests and enhancement of forest carbon stocks in developing countries）」で、途上国が気候変動対策に取り組むインセンティブを与える仕組み。

高い生態系では変化量が現れにくく、劣化地では改善が計測しやすい。里山のように人の管理の継続が前提となる生態系では、管理放棄による緩慢な劣化（後述）が検出されにくい。開発圧力下の生態系では、回避の経済的価値が最も高い。表 1 に、生態系の保全状態ごとの評価上の課題と、第 2 章で述べた影響を避けるための優先順位における位置付け、及び必要な対応を整理する。

4 モニタリング体系と測定・報告・検証要件

第4章では、ネイチャーポジティブの取組を継続的に検証するための測定・報告・検証（MRV）を、地域制度や企業が実際に運用できる観測体系として具体化する。まず、異なる観測手法をつなぐ共通原則を示す。次に、どの主体でも満たすべき最低要件と、目的に応じて水準を高める考え方を整理する。最後に、専門家による較正・検証と、企業・地域主体による反復観測をどのように役割分担するかを具体例で示す。JB0等の国全体の評価との接続は第7章で扱う。

(1) ネイチャーポジティブを検証するためのデータの統合

ネイチャーポジティブの評価は、個別の測定手法を並べるだけではなく、観測、データ管理、検証、意思決定を一つの「観測システム」として設計する必要がある。生物多様性は場所ごとの差が大きく、サイト規模で生息する生物の種類や構成、景観・地域規模の生息地変化を捉えなければならない。したがって、現地で得る詳細な情報と広域・時系列の情報を接続し、どのように測り、記録し、比較し、意思決定に用いたかを追跡できる仕組みが測定・報告・検証の基盤となる。

ここで共通化すべきなのは、すべての主体が同じ機器や調査方法を使うことではなく、対象範囲、観測時点、状態・圧力・応答という指標の区分、観測努力量、誤差・品質情報、手法の較正履歴、データ形式、検証可能性を確保するための記録・手順である。これらを揃えれば、現場条件に応じて異なる観測方法を用いても比較できる。逆に、複数の側面を一つの「生物多様性スコア」に足し合わせるだけでは、どの側面が改善し、どの側面が悪化したかが見えにくくなるため、本報告では複数の状態指標を保ったまま相互参照できる形を基本とする。

観測手法には役割分担がある。リモートセンシングは広域・時系列の生息地変化を捉え、環境DNA、音響、カメラ等は種・群集の変化を繰り返し記録し、専門家による現地調査はそれらの記録が実際に生息する生物の種類や構成をどの程度捉えているかを確認する基準となる。市民科学や参加型調査は観測密度と継続性を補い、企業・自治体の管理記録は、いつ、どのような管理や投資が行われたかを示す。なお、適切な組合せは生態系によって異なり、海洋や水域では環境DNA観測や音響観測等が種・群集レベルの状態把握の主要な手段となり得る[1]。どの手法も単独ですべてを捉えるものではなく、必要な情報を役割分担して取得することが重要である。具体的な継続運用の形は本章(4)に示す。

(2) 測定・報告・検証の3つの設計原則、二層構造と最小要件

企業のネイチャーポジティブ主張、生物多様性クレジット、金融機関の融資・投資判断等、ビジネスや地域活動の多様な活用場面を横断して信頼性を担保するためには、測定・報告・検証共通の最小要件が必要である。本報告では、ネイチャーポジティブの実現のためにビジネスや地域社会が実施する測定・報告・検証のスキームの設計原則として、次の3つを重視する。

- 科学的に妥当であること
- 費用に対して十分な情報を得られること
- 専門家を常時配置できない主体でも継続して参加できること

測定・報告・検証の要件は一律である必要はないが、異なる主体・制度・活用場面（地域制度の認定、企業の開示、生物多様性クレジット市場、金融機関の投融資判断等）間での比較可能性を担保する共通の基盤は共有されなければならない。一律に高水準を求めれば中小企業や地域主体の参入障壁となり、緩すぎれば制度・市場への信頼を損なう。そこで、すべての主体に共通して求める要件と、活用目的に応じて追加する要件を分ける。本報告では、これを第一層（最小基盤要件）と第二層（拡張要件）から成る二層構造として整理する。

第一層（最小基盤要件）は、主体や規模、活用場面にかかわらず、比較可能で検証可能な評価を行うために共通して満たすべき基本的な要件であり、次の6要素から成る。

- ① 対象範囲の明示：どのサイト・種・生態系を対象とするのかななどを明示する。
- ② 基準状態と比較対象の設定：介入前又は評価開始時の生態系の状態を明示する。介入効果や損失回避を評価する場合には、必要に応じて、「介入がなければどうなったか」を比較対象として設定する。
- ③ 状態・圧力・応答から成る指標束：状態指標を主指標とし、圧力・応答は診断的・補助的に用いる。状態評価では、対象とする生物多様性の状態と生息地の状態を直接捉える指標を含める。単一の分類群のみを測定する場合には、その結果をサイト全体の生物多様性の評価に一般化せず、成果の主張範囲を当該分類群と関連する生息地の状態に限定する。生態系機能や遺伝的多様性を含む追加的な指標は、評価目的に応じて組み込む。
- ④ データ取得方法とメタデータの標準化（手法・精度・取得日時・担当者等の記録）
- ⑤ 誤差や外的要因を含む不確実性評価
- ⑥ 報告・検証可能性・更新の仕組み：何を測り、どのような条件で測り、どの程度確かなデータかを共通の形で記録し、必要に応じて第三者が検証できるようにする。

第一層で共通化するのは、取得すべき情報、記録方法、品質管理及び検証可能性である。データは恒久的に保管し、利用条件を明示した上で、必要に応じて第三者が検証できる範囲でアクセス可能にする。第二層（拡張要件）は、活用場面や主体の必要に応じて上積みするものであり、より高頻度な観測、より多くの分類群、生態系機能や遺伝的多様性の指標、追加の独立調査による相互検証、サイトを越えた景観規模の評価等が含まれる。複数の観測手法を組み合わせること自体は第二層に限られず、第一層を効率的に満たす方法にもなり得る。第二層で求めるのは、より厳しい説明責任に応じて独立した検証や追加情報を上積みすることである。したがって、第一層を比較可能性と検証可能性を確保するための共通基盤とし、第二層では目的や責任に応じ

て評価内容を拡張する。最初からすべての主体に同じ高水準を求めるのではなく、共通の基盤を保ちながら必要に応じて評価水準を高めることが重要である。具体的な観測技術の組合せと、専門家・実施主体の役割分担については、後述する。

(3) 測定・報告・検証における留意点

測定・報告・検証要件において根本的に重要なのは、観測過程自体の偏りへの対処である。生物多様性の観測データは、調査手法、サンプリング努力量、検出のされやすさの違いによって系統的に偏る。これを無視して「改善」を主張すれば、測り方を変えるだけで成果を大きく見せる余地が生じる。信頼性の高い測定・報告・検証には、手法間の差の定量化、観測努力量の補正、年変動・気候変動・攪乱の影響と介入効果の分離が必要である。また、介入効果や損失回避を評価する場合には、必要に応じて、取組を行わなかった場合の変化を時系列比較、空間比較、モデル等から推定する。既に質の高い自然を維持する場合等、具体的な劣化の脅威を設定できない場合には、生態系の状態そのものを継続的に評価することを基本とする。なお、測定・報告・検証は、最小化・復元・代償（オフセット）の成果を測定するだけでなく、回避によって維持された生態学的状態や回避された損失を定量的に示すためにも重要である。質の高い生態系が保護・維持されていることを検証可能な形で示すことは、回避を制度や金融の中で適切に評価するための科学的基盤となる。

観測努力量の標準化は、測定・報告・検証の信頼性を担保する上で特に重要な技術的課題である。生物多様性の観測データは、調査地点数・調査時間・調査者の技能・季節・天候等、観測に投入された努力量によって検出される多様性が大きく変動する。努力量が異なる調査間で得られたデータをそのまま比較すれば、実際には何も変わってなくても多様性が増減したように見える。この「見かけの変化」は、モニタリング体制が整備された地域と粗い地域の間で系統的な格差を生み出し、評価の公平性を損なうだけでなく、グリーンウォッシュの余地を拡大してしまう。

調査地点数、調査時間、季節、調査者の技能等が異なると、実際の生物多様性が同じでも観測される種数や個体数は異なり得る。このため、こうした調査条件の違いを考慮して、異なる調査間で比較可能な指標を算出する必要がある。そのための手法として、種の検出されやすさを考慮する検出確率モデルや占有モデル、調査努力量の違いをそろえて種数を比較する種蓄積曲線の標準化等があり、生態学では既に広く用いられている。しかし、企業・地域・金融機関が参照する測定・報告・検証報告においてこれらが標準的に適用されることは稀であり、努力量の記録自体が欠如している場合も多い。測定・報告・検証最小要件に観測努力量のメタデータ記録と標準化された補正手順を組み込むことが、比較可能で検証可能なモニタリングの技術的な前提条件となる。

データの透明性を確保するとともに、利用条件や権利に配慮しながら、必要な検証や再解析が可能な形でデータを管理することは、測定・報告・検証の実効性を高める上で重要である。IPBES ビジネス評価報告書（2026）は、生物多様性に関する知識の欠

如を五つの観点から整理している。「事業関連データ」「データのアクセシビリティと透明性」「証拠の網羅性」「手法の採用」「手法の適用可能性」である。その上で、開示基準を策定する標準設定機関（Standard-Setting Bodies）にも、オープンで相互運用可能なデータ基盤の整備を求めている[15]。

我が国においても、地域制度、企業、研究機関が生成する生物多様性データを共通フォーマットで長期的に保管し、利用条件を明示した上で、必要な主体が利用・検証できる形で管理する仕組みが重要である。共通項目の例としては、サイト識別子、位置、観測日時、調査方法、観測努力量、対象分類群・種名、個体数又は検出記録、生息地情報、精度・品質情報、データ作成者、利用条件が挙げられる。これにより、異なる主体のデータを照合し、再解析し、第三者が検証できる。ただし、公開や共有を一律に求めるべきではない。先住民・地域コミュニティを含むデータ提供者が、自らのデータの利用条件や共有範囲を決定できるデータ主権を尊重する必要がある。国家機関、地域社会、研究機関、民間部門が共通原則の下で参加できる連合型の設計とすることで、比較可能性と権利保護を両立させることが望まれる。

観測から政策報告までの過程を、後から検証できるよう透明性を確保して設計するには、現場観測、標準化したデータ収集、認定された分析手順、透明な報告を接続する必要がある[30]。新技術と既存調査を系統的に較正しなければ、記録された変化が実際の生態系変化なのか、手法変更による見かけの変化なのかを区別できない。したがって、観測手順、データ形式、メタデータ、品質管理を共通化し、国際的にも相互利用できる形で設計することが重要である⁸。また、データの制限等の理由により定性的データを用いる場合も、判断根拠と限界を明示し、恒久的に保管した上で、必要な範囲を第三者が検証できる形にすることが望ましい。

(4) 観測技術の役割分担と継続運用

前節までの要件を現場で実行する際には、観測技術の役割を大きく三つに整理できる。第一は、衛星・航空機等によって生息地の面積、構造、連結性を広域・時系列で追う観測である。第二は、環境 DNA、音響、カメラ等によって種・群集の変化を同じ手順で繰り返し記録する観測である。第三は、専門家による分類学的・生態学的調査であり、必要に応じて他の観測手法を較正・検証する基準となる。市民科学や企業・自治体の管理記録も、観測密度や管理履歴を補う情報として組み込める。各手法の特徴と制約は表 2 に整理した。

この役割分担の目的は、専門性をなくすことではなく、専門家が特に必要となる工程と、標準化によって他の主体も担える工程を分けることである。導入後も、一定期間ごと、観測機器・分析法・参照データベースを変更したとき、又は結果に不整合が生じたときには再確認する。一方、日常の反復観測は、録音機や自動撮影装置の設

⁸ 種の出現記録等については、ダーウィンコア（Darwin Core）など国際的に用いられているデータ標準がある。国内のデータ形式についても、こうした既存標準との互換性を確保することが望ましい。

置・回収、決められた地点での水・土壌採取など、標準化した作業として企業や地域団体が担える。環境 DNA の分析や大量の画像・音声の同定など専門的な処理は、研究機関や分析事業者等に集約することもできる。

例えば、水路やため池を含む里山では、代表的な場所に自動録音機と自動撮影装置を設置し、陸域では決められた地点の土壌を、水域では水を年に数回採取して環境 DNA を調べ、衛星観測で植生や土地被覆の変化を追うことができる。鳥類・コウモリ・昆虫類は主に音響、哺乳類はカメラ、水生生物は水の環境 DNA、土壌生物は土壌の環境 DNA、生息地の広がりや連結性は衛星観測というように役割を分ける。これらを同じ区画の共通の観測計画と記録形式の下で継続し、導入時と定期的な検証時に専門家の調査と照合する。このような役割分担により、企業や地域団体が機器の運用や定点採取等の反復観測を担い、専門家が観測設計、校正、品質管理、検証に重点を置くことができる。

実際の観測では、すべての手法を毎回同じように使う必要はない。導入時には、専門家による現地調査と環境 DNA、音響、カメラ、リモートセンシング等を同じ場所や時期に行い、それぞれの手法で得られる結果を確かめる。その後は、自動観測や決められた地点での採取など、繰り返しやすい方法を中心に観測を続け、一定期間ごとに専門家による調査と照らし合わせる。こうすることで、費用や人員を抑えながら、自然の変化を長期にわたって追跡できる。さらに、蓄積されたデータは、復元後の変化や損失回避の効果を評価するとともに、新しい観測技術を導入する際にも、それまでの観測結果と比較して継続的に利用するための基盤となる。既存の生物多様性データベースは広域把握に有効だが、サイトレベルの成果検証には現地での一次観測が不可欠であり、その手法と役割分担を表 2 に整理した。

表 2 主要な測定・報告・検証技術の特徴と役割分担

技術手法	スケール	取得データ	強み	課題・制約	測定・報告・検証での主な用途
環境 DNA・DNA メタバーコーディング	地点～水系	種組成（魚類・両生類・植物・微生物等）を水・土壌・空気中の DNA から推定	非侵襲・高感度・多種同時検出。希少種・外来種の早期検出。市民参加しやすい	個体数・バイオマスの直接推定には補正が必要。参照 DB の整備状況に依存	校正後の種組成変化の反復観測。水系・土壌等の多分類群把握、希少種・外来種の検出
衛星リモートセンシング	地域～国土	植生指数・土地被覆・生息地面積・連結性。光学・SAR・ハイパースペクトル等	広域・時系列を低費用で継続取得。長期保管データの活用が可能	種レベルの同定は困難。林床・水中は取得限界あり。雲・大気の影響を受ける	ベースライン・反実仮想の設定。生息地変化・回避効果の定量化
ドローン (UAV)	地点～地域	レーザー一点群による三次元森林構造。マルチスペクトル画像による植生・樹種判別	高解像度・高頻度。衛星では把握困難な林床・樹冠構造の詳細観測が可能	飛行時間・航続距離の制約。許可取得コスト。データ処理に高度な技術が必要	生態系構造・回復状況の精密評価。復元プロジェクトの進捗検証
音響モニタリング	地点～地域	鳥類・コウモリ・昆虫・カエル等の音声。AI 自動識別による種認識が急拡大	低コスト・非侵襲の長期連続観測。夜間・林内でも有効。市民科学と統合可能	音響指標と種多様性の校正が必要。ノイズの影響あり。機材保守のコストがかかる	校正後の鳥類・コウモリ・昆虫等の種組成・活動の反復観測。種・群集の変化・管理効果の追跡

技術手法	スケール	取得データ	強み	課題・制約	測定・報告・検証での主な用途
カメラトラップ	地点～地域	哺乳類・鳥類・爬虫類等の動画・静止画。個体識別・活動量・生息密度の推定が可能	非侵襲・長期連続観測。夜行性・警戒心の強い種も記録可能。AIによる自動識別が進展	広域展開には保守管理の労力が大きい。種ごとに検出確率が大きく異なる	哺乳類・鳥類等の種組成・個体群状態の反復観測。管理介入の効果検証
市民科学（eBird・iNaturalist等）	地点～広域	鳥類・植物・昆虫等の出現記録・写真。eBirdは年間2億件超の観測を収集	広大な地理的・時間的カバレッジ。長期トレンド分析への活用が進んでいる	サンプリング努力量の空間的・時間的不均一性が大きい。観察者の技能差による検出確率の変動	広域・長期のベースライン構築。地域の生物多様性把握の補助
毎木調査・植物相調査	地点～地域	樹木の種組成・胸高周囲長・位置。植物群落の種リスト・被度・優占度	森林構造・バイオマス・炭素ストックの直接計測。更新・枯死動態の把握が可能	高コスト・専門知識が必要。調査頻度・面積に制約あり	森林生態系の状態指標の直接観測。バイオマス・炭素の測定・報告・検証基盤。樹木種多様性の評価
底生生物・水質調査	地点～水域	底生生物の種組成・密度。水温・pH・溶存酸素・栄養塩等の物理化学的環境	水域生態系の健全性を生物・化学の両面から評価できる。圧力・応答指標として有効	採集・分析に専門知識が必要。水域タイプ（河川・湖沼・海域）によって手法が異なる	圧力（汚染・富栄養化）と生物応答の連結。里地里山・湿地の状態把握
両生類モニタリング（卵塊・鳴き声調査）	地点	両生類の卵塊数・鳴き声による種の在/不在・個体数変動	低コスト・非侵襲。水田・ため池・湿地の管理状態の指標として感度が高い	季節・天候依存性が高い。鳴き声同定には専門知識が必要	里地里山・水田・ため池の生物多様性増進の成果指標。管理依存的生態系の状態把握
分類学的調査（現地調査）	地点	詳細な種リスト・個体数・群集構造・機能形質。標本・パウチャーの作成が可能	信頼性の高い観測。他手法の較正・現地検証基準として不可欠	高コスト・専門性が必要。調査頻度・地点数に制約あり。長期的な専門家確保が困難	導入時・定期的な較正と検証。状態指標の直接観測。高質生態系の絶対値評価の基盤

※ 分科会で作成

5 社会・ビジネスへの適用

第5章では、第2章のミティゲーションヒエラルキーと適応的管理、第3章の定量化・可視化、第4章の測定・報告・検証（MRV）を、社会・経済活動の意思決定にどのように組み込むかを具体例で示す。IPBES 地球規模評価は、自然の変化をもたらす主な直接要因として、土地と海の利用変化、生物の直接採取、気候変動、汚染、侵略的外来種を挙げている[6]。ここでは、このうち土地・海の利用変化、生物の直接採取、汚染を例として取り上げる。個別の企業や商品・制度を推奨するのではなく、異なる事業に共通する意思決定の考え方を示す。

(1) 陸域・陸水域・海域の利用変化に関わる事業

農業、鉱業、工業・発電、都市・インフラ、レジャー等、土地や海域の利用を伴う事業では、まず重要な生態系への影響を避ける立地や、既に改変された場所の利用を検討する。回避できない影響については、事業範囲の縮小、工法の変更、生物の移動経路や緑地の確保等によって影響を小さくし、必要に応じて現地での復元を行う。場所の選択に制約がある場合でも、まず回避可能性を検討し、その後に影響の範囲・強度・期間を減らすという順序を維持する。

事業の実施前に対象地の生物多様性の状態を把握し、実施後も継続して観測する。介入の効果や損失回避を評価する場合には、必要に応じて適切な比較対象を設定する。測定・報告・検証によって計画した対策と実際の生態学的変化を確認し、想定外の悪化があれば管理方法や事業設計を見直すといった適応的管理につなげる。

(2) 生物資源の利用・汚染に関わる事業

漁業や林業等の生物資源を直接利用する事業では、資源量や生態系の状態を把握した上で、採取量・時期・方法の調整、保全区域と利用区域の設定、森林では一部の樹木や枯死木を残す等の施業によって影響を小さくし、必要に応じて資源や生息地の回復を図る。鉱工業、運送業、農業等に伴う汚染については、排出や流出そのものを避ける工程・資材の選択を優先し、その上で排出量の削減、農薬・肥料使用の適正化、栄養塩や土砂の流出抑制等を組み合わせる。

これらの取組についても、対策を実施したことだけを成果とせず、資源利用や汚染による負荷が実際に減少したか、生物の種類や構成、生息地の状態が維持・改善したかを継続的に確認する。測定・報告・検証によってその変化を把握し、必要に応じて管理方法を見直す。以上のように、事業活動では、影響を避け、低減し、必要に応じて復元するとともに、その結果を継続的に測定・検証して管理の見直しにつなげることが重要である。

6 ネイチャーファイナンスの実現

ネイチャーファイナンスとは、生物多様性・生態系の保全・回復に資金を配分する仕組みの総称であり、融資・債券、株式投資、保険等を含む。「ネイチャーポジティブ経済移行戦略」[31]では、企業、金融機関、投資家、消費者、自治体等に期待される行動が整理されている。本報告では、こうした政策動向を踏まえつつ、ネイチャーファイナンスを単に「自然へ資金を流すこと」ではなく、自然を損なう活動への資金を減らし、保護・維持・回復を支える活動へ資金を振り向けることとして捉える。

基本となるのは、資金配分においてもミティゲーションヒエラルキーの順序を守ることである。まず影響の回避・最小化・復元を支援し、生物多様性クレジット等による代償は、それでも残る影響に対する補完的な手段として扱う必要がある。代償が回避より優先されれば、資金供給がかえって自然損失を助長するおそれがある。第6章では、この考え方にに基づき、各種の資金手段がネイチャーポジティブに寄与するための条件を整理する。

(1) 資金手段に共通する考え方

ネイチャーファイナンスには、融資・債券、株式投資、保険等の様々な資金手段がある。いずれの場合も、資金配分の判断に生物多様性への影響の回避・最小化・復元を組み込み、その結果を測定・報告・検証できることが重要である。

ネイチャーファイナンスの設計における重要課題の一つは、質の高い自然を損なわずに守る「回避」が劣化した自然の復元に比べて経済的に評価されにくいことである。復元では劣化した状態からの改善量を成果として示しやすい一方、質の高い自然を維持する場合には変化量が小さいため、成果が見えにくい。このため、資金が復元や代償に偏り、回避・保護が相対的に評価されにくくなる可能性がある。この偏りを是正するには、まず保護・維持されている自然の状態そのものを評価する必要がある。さらに、具体的な開発や劣化の脅威がある場合には、第3章で述べた反実仮想を用いて、その脅威が回避されなかった場合と比較し、回避された損失を評価することができる。こうして確認された生態学的成果を、回避を支援する契約条件や資金配分に反映する仕組みが重要である。なお、ここでいう生態学的成果とは、活動量や資金投入量ではなく、生態系の状態や生物の種類・構成、生息地の状態に実際に生じた維持・改善・回復を指す。

ここで、測定・報告・検証が直接示すのは貨幣価値そのものではなく、維持された生態学的状態や回避された損失である。これを経済的に評価する場合には、生態系サービス等の将来の便益や損失を考慮することができるが、生態学的評価と貨幣的評価は区別する必要がある。介入を正当化するには、介入による追加的な社会的便益が、生物多様性・生態系サービスの損失を含む社会的費用を上回ることを示す必要がある。また、特定地点で生じた自然損失を別地点で代償しただけでは、それ自体をネイチャーポジティブの達成とみなすことはできない。代償は、回避・最小化・復元を先に検討した上で、それでも残る影響に対する手段として位置付ける必要がある。生態系サービスへの支払い（Payments for Ecosystem Services; PES）等を回避・最小化を

支える形で活用することが考えられる。

(2) 各資金手段への適用

融資や債券引受では、契約条件を通じて、事業者には生物多様性への影響の回避・最小化・復元を求めることができる。資金提供前の審査では、代替となる場所や方法の検討、影響の縮小、復元計画、残余影響、モニタリング計画等を確認し、必要に応じて資金供給の条件に組み込む。測定・報告・検証で得られる生態学的情報を、こうした融資等の判断に反映することが重要である。その際、影響の回避が優先して検討されていることと、回避・最小化・復元後の残余影響が適切に把握されていることを確認する。

株式投資では、機関投資家や評価機関が、企業の自然への依存・影響とその対策を、投資判断や企業との協議に用いる。融資のように個別事業の契約条件を直接設定するものではないため、企業全体の開示情報を、実際の事業地点やサプライチェーンにおける生態学的な状態や変化と接続することが重要となる。例えば、企業活動による生物多様性への影響を集約した指標を用いる場合にも、その値だけで判断するのではなく、影響の大きい地域や事業について、回避・最小化・復元が適切に行われているかを現地の情報から確認する必要がある。

保険では、自然災害や生態系劣化によって生じる事業リスクを価格化し、複数の主体の間で分担する。保険そのものが自然損失を直接回避・最小化するわけではないが、生態系の状態や回復可能性、事前の回避・管理の実施状況を、保険の引受判断、補償条件、保険料率等に反映できれば、自然の維持・回復をリスク低減として評価することができる。例えば、生態系の劣化によって災害リスクや事業中断リスクが高まる場合には、その関係を測定・報告・検証によって把握することが、保険を通じて生態系管理を促す基盤となる。

(3) 生物多様性クレジットの利用条件

生物多様性クレジットは、保全・回復による生態学的な成果を一定の単位として認証し、保全・回復活動への資金配分につなげる仕組みである。一方、生物多様性は場所による違いが大きく、時間遅れや管理の影響も受けるため、異なる場所や時点の成果を単純に比較・交換することは難しい。追加性、永続性、リーケージ、測定方法、地域固有性、社会的公正等についても慎重な設計が必要である [32-33]。なお、本報告は、生物多様性クレジット市場を無条件に推進するものではない。その利用に当たっては、基準状態（ベースライン）と参照状態（レファレンス）の明確化、追加性と永続性の確認、リーケージへの対応、ミティゲーションヒエラルキーとの整合、地域固有性と社会的公正、さらに検証可能性と透明な運用ガバナンスを確保する必要がある。国際的にも、こうした市場の信頼性を高めるための原則や枠組みが提案されている [34-35] 一方、市場の拡大が実質的な自然損失を覆い隠す可能性への懸念も示されている [36]。市場の実効性を評価する際には、取引、契約、検証等に伴う費用や、市場の

信頼性を確保する制度設計にも留意する必要がある[37-38]。

生物多様性クレジットにおいても、回避・保護の評価上の非対称性に留意する必要がある。これはミティゲーションヒエラルキーの「回避優先」の考えと整合しない。このため、現状の生態学的な質そのものを評価し、具体的な開発や劣化の脅威がある場合には、必要に応じて、保護しなかった場合に生じたと考えられる損失も評価することが重要である。

成果は、調査方法や頻度を変えただけで改善したように見せてはならない。調査条件と観測努力量を記録し、手法間の差を補正し、自然変動と事業効果を区別した上で、独立した第三者がデータと分析を再検証できることを最低条件とする。

クレジットの発行時期には、改善確認後に発行する方式と、将来の改善を見込んで事前に発行する方式がある。前者は検証可能性が高いが資金化まで時間がかかり、後者は早期に資金を得やすい一方、予測外れのリスクを負う。特に事前発行では、生態系の不確実性や時間遅れ、管理への依存性等を適切に考慮する必要がある。予測した成果が達成されなかった場合の取消しや補償、長期モニタリングを制度上確保するとともに、予測方法自体も第三者が検証できるようにする必要がある。

自然市場では活動量だけでなく生態学的成果を測定・報告することが重要である[39]。特に、市場で用いる指標が実際の生態学的成果を適切に捉えること、取組による追加的な効果を確認すること、リーケージに対処すること、成果の根拠となるデータ・分析方法・前提を検証可能にすること、長期的なモニタリングと必要に応じた独立した検証を確保することが重要である。データを一般公開できない場合にも、適切なアクセス条件の下で独立した検証が可能な仕組みを確保する必要がある。また、大規模な復元事業に関与する企業の大多数が生態学的成果を報告していないことも指摘されており[39]、例えば、森林の管理面積や植栽本数等といったような実施量だけでなく、生態系の状態や種群集の回復といった成果へ評価軸を移す必要がある。民間の認証枠組み[40]についても、その科学的根拠と運用実績を独立に検証する必要がある。

7 我が国における社会実装

第7章では、我が国が直面する固有の課題として、人の管理によって維持されてきた二次的自然と、その管理の減少・消失による劣化を取り上げる。まず、こうした生態系が国際的な評価枠組みで捉えにくい理由を示し、次に、第2章の影響を避けるための優先順位をこの問題にどう適用するかを述べる。その上で、受け皿となる国内制度と、国内の生物多様性指標基盤との接続を検討する。

(1) 生態系評価課題：二次的自然

国際的なネイチャーポジティブ指標は、しばしば生態系の原生度や完全性を中心的な評価軸として設計されている。しかし、人間活動と自然の相互作用の中で形成・維持されてきた生態系、すなわち二次的自然は、世界各地に普遍的に存在する。こうした生態系は、萌芽更新、刈り取り、放牧、火入れ、農業等の適度な攪乱や継続的管理の下で、高い種多様性と固有の生態的關係性を維持してきた文化的・生態的遺産であり、長期にわたる人間の関与が生物多様性の形成・維持に寄与してきた形態である。森林、草地、農地、水域等の異なる土地利用や生息地が空間的に組み合わせたり、管理や遷移に伴ってその構成が時間的にも変化する景観を、ここでは「景観モザイク」と呼ぶ。里山イニシアティブの「社会生態学的生産ランドスケープ・シースケープ」は、このような景観を捉える代表的概念である[41-42]。

このような二次的自然は、我が国の里地里山に限られた特殊な例ではない。ヨーロッパには刈り取りによって維持される採草地（ヘイメドウ）や、畑・牧草地の境界に残される生垣（ヘッジロー）がある。北米や豪州には先住民の火入れ管理によって維持されてきた草原やサバンナがあり、アフリカやアジアには遊牧と農業を組み合わせた半自然草地がある。南米等では樹木と農業を組み合わせるアグロフォレストリーが営まれている。このように、人間の管理と生物多様性が共存する生態系は世界各地に認められる。我が国では人口減少・過疎化に伴う管理減少が生物多様性変化の重要な要因となっており[43]、この問題は国際的にも注目されているものの、一定の乖離がある。国際的な指標では、原生植生の割合や生態系の完全性、人為影響の少なさを重視する傾向があり、人為的管理によって良好な状態が維持される二次的自然が過小評価される場合がある。

本報告が重視するのは、以下の二点である。第一に、里山や半自然草地のような管理依存的な生態系では、管理放棄後の遷移や森林化に伴って、開放地性の鳥類、節足動物や植物等の多様性が大きく低下しうるにもかかわらず、その喪失が現行の評価枠組では十分に反映されにくい点である。第二に、例えば「森林か非森林か」といった二元的な状態把握では、モザイク的な土地利用や文化的な継続管理の価値が捉えにくく、管理減少による二次的自然の再森林化（二次林への遷移等）が一律に生態系の状態「改善」と誤認されるおそれがある点である。

これらの課題に対応するため、本報告では、二次的自然を「原生自然の劣化版」ではなく、人の関与の下で生物多様性と社会的利用が両立し得る社会生態系として捉え

(2) アンダーユース型自然劣化へのミティゲーションヒエラルキーの適用

遠か長期の時間遷移

管理の再開 (不可逆性あり)

人の介入 (不可逆)

アンダーユース

人の不在

原生
原生林・自然草原・湿原・高山・サンゴ礁・湖沼等

管理依存型二次的自然
里山・里海・半自然草地・ため池・水田・干潟地 等

管理減少の二次的自然
二次林・放棄農地・磯焼け沿岸 等

自然遷移を経た二次的自然
変遷する二次林 等

開発 (不可逆)

回避
最小化
復元・修復
代償

都市共存型自然
工場緑地・緑の回廊等

開発

回避
最小化
復元・修復
代償

都市共存型自然
レフュージア・ビオトープ等

開発

回避
最小化
復元・修復
代償

都市共存型自然
レフュージア・ビオトープ等

自然再生 (不可逆性あり)

転換
復元・修復
自然共生保全
規制対応

自然再生 (不可逆性あり)

転換
復元・修復
自然共生保全
規制対応

人工利用地

オフィス街・大規模商業施設・工場地帯・インフラ用地・大規模発電所・プランテーション・沿岸養殖地・埋め立て地 等

オーバーユース

自然復元 (不可逆性あり)

荒地
裸地・鉱山跡地・低水位塩類集積地・硬盤層形成地等

23

ここで重要なのは、「復元」を原生自然への回帰だけで捉えず、二次的自然における望ましい生態的状态の回復として理解することである（図2）。刈り取り、放牧、火入れ、萌芽更新、水管理など、人間の関与そのものが生態系機能の維持に不可欠な場合には、その管理の再構築が復元の中核となる。この理解は、CSBIが示すミティゲーションヒエラルキーにおける復元の位置付けとも整合する[26]。また、科学的根拠に基づく目標設定ネットワーク（Science Based Targets Network; SBTN）は、自然への負の影響を回避・削減し、生態系を再生・復元するとともに、自然損失の根本要因に対処するシステム全体の変革を進める行動枠組みを、「AR3T（Avoid, Reduce, Regenerate, Restore, Transform）」として整理している[44-45]。このように、ミティゲーションヒエラルキーは、二次的自然においても、管理減少による劣化への対応順序を整理する意思決定原則として適用できる。一次自然、二次的自然、都市・人工地、荒廃地の間の遷移と、人為利用・管理との関係は、図2に概念的に示す。アンダーユース型劣化への対応には、生態学的な管理方法だけでなく、その担い手を確保し、管理を継続できる制度的な仕組みも必要となる。

(3) 地域実装の制度：地域生物多様性増進法と「自然共生サイト」

「地域における生物の多様性の増進のための活動の促進等に関する法律」（令和6年法律第18号。以下、地域生物多様性増進法）は、企業や自治体等による地域での生物多様性増進活動を後押しする制度であり、2025年4月1日に施行された[46]。基本方針、活動計画の認定制度、関連する手続のワンストップ化や規制特例等を通じて、地域における保全・回復等の取組を支援する。これと接続する自然共生サイトは、2030年までに陸域と水域の30%を有効な保全下に置く「30by30」目標に資する仕組みであり、認定区域のうち保護地域との重複を除く区域は、保護地域以外で生物多様性保全に資する地域（OECM）として国際データベースに登録される。

制度上、「生物多様性の増進」は維持・回復・創出を含む広い概念として扱われている。認定に当たっては、重要地域・原生的生態系・里地里山・生態系サービス・伝統文化・希少種・限定種・生活史・緩衝及び連続連結性という、生物多様性の価値に関する9基準のうち一つ以上を満たすことが求められる[47]。今後、これらの基準への適合をどのような証拠によって判断するか、その科学的根拠の明確化に対する生態学としての貢献が必要である。制度は、主務大臣（環境大臣・農林水産大臣・国土交通大臣）が定める基本方針の下で、二つの計画類型を運用する。生物多様性の増進活動実施計画は、企業・NPO等が生物多様性の維持・回復・創出に資する活動を自ら計画・申請するものである。連携増進活動実施計画は、市町村が地域の多様な主体の取りまとめ役として作成する計画であり、認定の申請主体は市町村に限定されている。市町村が多様な主体と連携して区域内の生物多様性保全を進める場合には、個別地点だけでなく、それらの配置やつながりを含めて評価・管理することが重要である。

認定サイトの情報は「見える化システム」で公表され、活動内容を報告できる仕組みとなっている。また、認定後には更新の機会があり、活動状況やモニタリング結果

等が確認される。生態学的な成果を評価するためには、認定時から一貫したモニタリングを行い、認定後の状態変化を継続的に把握できるようにすることが望ましい。認定後の各サイトにおける生物多様性価値の継続的な担保に向けて、測定・報告・検証の充実が今後の重要な課題となる。したがって、認定を入口として、その後の生態学的な成果を追跡・検証し、その根拠を透明な形で示していくことが重要である。

(4) 我が国の生物多様性総合評価（JB0）と指標基盤の整備

生物多様性及び生態系サービスの総合評価（JB0）は、我が国の生物多様性と生態系サービスの状態を科学的知見に基づいて総合評価する枠組みである。地域生物多様性増進法に基づく認定、企業のネイチャーポジティブに関する取組、金融機関の評価等で異なる指標が用いられる場合、それらの結果を相互に比較・参照することが難しくなる。このため、JB0 で用いられる国レベルの指標体系と、地域制度や民間の取組で用いられる指標との対応関係を整理し、相互運用性を高めることが重要である。

8 優先課題（研究・制度・実務の乖離）と今後の論点

第8章では、研究、制度、実務の間に残る乖離を整理する。直近の優先課題、今後の研究・実装上の論点、異論への対応、そして国内外の社会実装への接続を順に述べる。

(1) 直近の優先課題

地域生物多様性増進法の施行、TNFD への賛同企業数の増加、JB04 に向けた指標整備等、我が国の取組は前進している。一方、これらを生態学的成果につなげるためには、研究、制度、実務の間に残る課題への対応が必要である。今後の優先課題は次の四点である。第一に、ベースラインと不確実性を含む共通の測定基盤を整え、介入の効果や損失回避を評価する場合には、必要に応じて適切な比較対象や反実仮想を設定すること。第二に、影響の回避を制度や金融の意思決定に組み込むこと。第三に、地域制度の拡大に対応して、適切なデータ管理と検証可能性を確保し、必要に応じて第三者による検証を行える仕組みを整えること。第四に、活動量や資金投入量だけでなく、生態学的成果を評価することである。

(2) 研究・実装上の今後の論点

科学的には、介入効果を評価するための比較設計や因果推論の方法、環境 DNA 観測・音響自動観測・リモートセンシングと分類学的調査との較正、追加性を検証する方法、気候変動と生物多様性損失の統合評価、予算制約下でも継続可能な長期モニタリング設計が重要な課題となる。制度・実務面では、国家戦略、地域制度、企業・金融の取組、JB0 等で用いられる指標や測定・報告・検証の相互運用性を高めること、重要な生態系や不可逆的な影響が想定される場所で回避を優先する条件を明確にすること、必要な検証体制を整えることが課題となる。

実装に当たっては、国が制度間で共有できる測定項目やデータ形式等の基盤を整え、自治体が地域計画と関係者の合意形成を進め、企業・金融機関が事業や資金配分の判断に生物多様性への影響を反映する等、主体ごとの役割を明確にすることが重要である。市民・地域団体は現場管理や観測、地域知の記録に参加し、研究者は観測設計、手法の較正、不確実性評価、効果検証等を支える。こうした役割分担とデータの相互運用性を高めることで、地域制度、企業開示、金融判断の間で科学的情報を相互に参照しやすくなる。

また、ネイチャーポジティブの社会実装には、生態学と経済学・政策科学・社会科学を統合する学際的な分析枠組みが必要である。生態学的モデルと経済モデルを接続した代償（オフセット）市場の分析[48]、行動科学を用いた政策評価、資金配分と生態学的成果を結ぶ分析等を進め、既存の学問領域を横断する「ネイチャーポジティブ科学」を構築することが重要である。気候変動は保護地域内の生物多様性にも重大な影響を及ぼすため[49-50]、気候適応と生物多様性保全を一体的に扱うことも不可欠である。制度の実効性を左右する専門人材の育成も重要である。英国の生物多様性ネットゲイン制度では制度概要、行政機関の役割、評価指標の運用手引きが整備されている

[51-53]一方、自治体が制度を実装するための生態学的な技能・専門性の確保自体が課題として明示されている[54]。我が国でも、認定審査、観測設計、手法の初期・定期校正、品質管理、測定・報告・検証の妥当性確認、生物多様性クレジットの評価を担える専門人材の確保が重要である。専門家が観測設計、校正、品質管理、検証等に重点を置き、反復観測については地域主体や事業者等と役割分担することは、限られた専門人材を有効に活用する一つの方法となる。併せて、研究者、実務者、行政職員の間で継続的に知識を共有することも重要である[55]。

(3) 異論・懐疑論への公平な対応

ネイチャーファイナンス、自然資本市場、クレジット、代償等については、推進か否定かを先に決めるのではなく、成立条件・限界・リスク・科学的な要件を公平に整理することが求められる。実務負担、測定可能性、追加性や永続性の証明困難性、リーケージ、地域間公平性、合意形成コスト、データ不足などの批判的論点を明示した上で、代替案や段階的導入の選択肢を併記することが重要である。

(4) 国内外での継続的な社会実装への接続

自治体、企業・金融機関、実務者、学協会等との継続的な意見交換を通じて、論点整理を社会実装へ接続していくことが求められる。2026～2027年には、国際開示基準やネイチャーポジティブ・イニシアティブ（Nature Positive Initiative; NPI）[56-57]、CBD 第17回締約国会議（COP17）等の国際的マイルストーンが重なる。我が国の生態学・生物多様性研究者コミュニティにとって、二次的自然、アンダーユース、測定・報告・検証、ミティゲーションヒエラルキーに関する科学的知見を国際標準形成へ接続する好機である。

第一に、IPBES ビジネス評価報告書（2026）が指摘したデータの欠如に対して、我が国の長期生態系モニタリングの経験と環境 DNA や音響等の新技術を組み合わせた方法論を示すことが、国際科学プロセスへの貢献となる[58]。国内でも、林野庁が森林の生物多様性保全とネイチャーポジティブに関する指針[59]、森林生態系の生物多様性動向[60]、企業向け手引き[61]を公表している。これらを長期観測や新技術と接続することで、森林分野から国際的な測定・報告・検証の議論に貢献できる。特に里山・半自然草地における管理依存的な生態系のモニタリング事例は、他地域と共有する価値がある。また、地球規模生物多様性観測ネットワーク（GEO BON）や、共通手順で環境 DNA を観測する国際ネットワーク（ANEMONE Global）等は、各国・地域のデータを比較可能な形で統合する実例である。こうしたネットワークへの参加と、我が国のデータ・手法の共有は、KM-GBF の進捗評価や国際的な指標整備への具体的な貢献となる。

第二に、TNFD や ISSB 等の開示標準の検討において、生物多様性の状態を「何によって測るか」という生態学的な科学基盤との接続を強めることが重要である。TNFD は 2025 年に自然データ・バリューチェーンの高度化に関する勧告[62]を公表し、データ基盤整備の方向性を示している。生態学的な科学基盤との接続はなお課題である。本

報告で整理した測定・報告・検証の考え方は、企業開示に用いる生態学的情報を検討する際にも参照し得る。国際的にも自然再生プロジェクトの影響を測定・認証するサイトベースの生物多様性基準の必要性が提起されており[63]、生態学的成果をどのように測定するかについて標準化の議論が進められている。

第三に、二次的自然やアンダーユースによる生物多様性変化を捉える指標・手法を国際的な議論に提示することも重要である。管理放棄による変化は、原生自然の改変や過剰利用を主に想定した指標だけでは十分に捉えにくい場合がある。我が国を含むアジア地域で蓄積されてきた知見を、CBD や IPBES 等の国際的な指標・評価の議論に提供することは、こうした空白を補い、国際的な指標・評価の改善に重要な貢献となる。

付録 <用語の説明>

用語	本報告での意味
ネイチャーポジティブ	自然の損失を止めて反転させ、回復を目指す社会目標
測定・報告・検証	取組の成果を測定し、共通の形式で報告し、その内容を検証できるようにする一連の仕組み
ミティゲーションヒエラルキー	事業の影響を、回避、最小化、復元、代償の順に検討する優先順位
基準状態（ベースライン）	取組の成果を比べる出発点となる自然の状態
参照状態（レファレンス）	回復や保全の目安として比較に用いる、同じ種類の生態系が良好な状態にあるときの姿
反実仮想	取組を行わなかった場合に、自然がどのように変化したかという想定
ネットゲイン	事業の影響を差し引いても、全体として生物多様性が改善している状態
残余影響	回避、最小化、復元を行ってもなお残る負の影響
代償（オフセット）	残余影響に限り、別の場所での保全・回復によって埋め合わせる事
追加性	その取組がなければ生じなかった改善であること
永続性	改善された状態が長期にわたって維持されること
リーケージ	ある場所で負荷を減らした結果、別の場所で負荷が増えること
グリーンウォッシュ	実態以上に環境へ配慮しているように見せること
ネイチャーファイナンス	生物多様性・生態系の保全と回復に資金を配分する仕組み
生物多様性クレジット	生物多様性の保全・回復による改善を一定の単位として認証し、活動へ資金を流す仕組み
アンダーユース	里山や半自然草地等で、従来行われてきた利用や管理が減少・消失していること。ここでは、その結果として生物多様性や生態系の状態が劣化することを含む。

<参考文献>

- [1] Sutherland, W.J. et al. (2026) Nine changes needed to deliver a radical transformation in biodiversity measurement. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 123 (10) e2519345123. doi: 10.1073/pnas.2519345123
- [2] Weiskopf, S.R. et al. (2024) Biodiversity loss reduces global terrestrial carbon storage. *Nature Communications* 15: 4354. doi: 10.1038/s41467-024-47872-7
- [3] Mori, A.S. et al. (2021) Biodiversity–productivity relationships are key to nature-based climate solutions. *Nature Climate Change* 11: 543–550. doi: 10.1038/s41558-021-01062-1
- [4] IPBES (2024) Thematic Assessment Report on the Interlinkages among Biodiversity, Water, Food and Health of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services. Harrison, P.A., McElwee, P.D. and van Huysen, T.L. (eds.). IPBES secretariat, Bonn, Germany. doi: 10.5281/zenodo.13850054.
- [5] Secretariat of the Convention on Biological Diversity (2020) *Global Biodiversity Outlook 5*. Montreal.
- [6] IPBES (2019) *Global Assessment Report on Biodiversity and Ecosystem Services of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services*. Brondizio, E.S., Settele, J., Díaz, S., Ngo, H.T. (eds.). IPBES Secretariat, Bonn, Germany.
- [7] World Economic Forum (WEF) (2020) *Nature Risk Rising: Why the Crisis Engulfing Nature Matters for Business and the Economy*. WEF, Geneva.
- [8] Dasgupta, P. (2021) *The Economics of Biodiversity: The Dasgupta Review*. HM Treasury, UK Government.
https://assets.publishing.service.gov.uk/media/602e92b2e90e07660f807b47/The_Economics_of_Biodiversity_The_Dasgupta_Review_Full_Report.pdf
- [9] CBD (2022) Decision adopted by the Conference of the Parties to the Convention on Biological Diversity at its fifteenth meeting (COP15 Decision 15/4: Kunming-Montreal Global Biodiversity Framework). CBD, Montreal. <https://www.cbd.int/doc/decisions/cop-15/cop-15-dec-04-en.pdf>
- [10] CBD (2024) Decision adopted by the Conference of the Parties to the Convention on Biological Diversity at its sixteenth meeting (COP16 Decision 16/19). CBD.
<https://www.cbd.int/doc/decisions/cop-16/cop-16-dec-19-en.pdf>
- [11] CBD (2025) Report of the Conference of the Parties to the Convention on Biological Diversity on its sixteenth meeting. CBD/COP/16/13.
<https://www.cbd.int/doc/c/1f89/fe4e/3aafae10b74a93c7aa36b9b7/cop-16-13-en.pdf>
- [12] UNEP Finance Initiative (UNEP-FI) (2023) *Nature and Finance: Charting a Course for Policy Support*. UNEP-FI, Geneva.
- [13] Paulson Institute, The Nature Conservancy, and Cornell Atkinson Center for Sustainability (2020) *Financing Nature: Closing the Global Biodiversity Financing Gap*.

- [14] Nakhmurina, A. et al. (2026) The fiscal impact of biodiversity loss and a pathway for conservation finance. *Science* 391: 1110–1113. doi: 10.1126/science.ady0066
- [15] IPBES (2026) Summary for Policymakers of the Methodological Assessment Report on the Impact and Dependency of Business on Biodiversity and Nature's Contributions to People (Business and Biodiversity Assessment). Approved at IPBES-12, Manchester, 3-8 February 2026. DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.15369060>
- [16] 環境省 (2023) 「生物多様性国家戦略 2023-2030」 (令和 5 年 3 月 31 日閣議決定) . <https://www.env.go.jp/content/000124381.pdf>
- [17] 環境省 (2026) 「生物多様性国家戦略 2023-2030 の実施状況の中間評価」 (2026 年 2 月) . <https://www.env.go.jp/content/000379260.pdf>
- [18] 環境省 (2021) 「生物多様性及び生態系サービスの総合評価 2021 (JBO3: Japan Biodiversity Outlook 3)」 . https://warp.ndl.go.jp/web/20250106205720/http://www.biodic.go.jp/biodiversity/activity/policy/jbo3/generaloutline/files/JBO3_pamph_jp.pdf
- [19] 環境省 (2025) 「生物多様性及び生態系サービスに関する総合評価 2028 (JBO4) に向けた中間提言」 (2025 年 10 月) . <https://www.env.go.jp/content/000348019.pdf>
- [20] Taskforce on Nature-related Financial Disclosures (TNFD) (2023) Recommendations of the Taskforce on Nature-related Financial Disclosures v1.0, September 2023. <https://tnfd.global/wp-content/uploads/2023/08/Recommendations-of-the-Taskforce-on-Nature-related-Financial-Disclosures.pdf>
- [21] IFRS Foundation / ISSB (2023) IFRS S1 General Requirements for Disclosure of Sustainability-related Financial Information and IFRS S2 Climate-related Disclosures, June 2023. <https://www.ifrs.org/news-and-events/news/2023/06/issb-issues-ifrs-s1-ifrs-s2/>
- [22] IFRS Foundation / ISSB (2026) Biodiversity, Ecosystems and Ecosystem Services — Project Update, February 2026. <https://www.ifrs.org/projects/work-plan/biodiversity-ecosystems-and-ecosystem-services/>
- [23] European Union (2022) Corporate Sustainability Reporting Directive (CSRD). Directive 2022/2464/EU.
- [24] Global Reporting Initiative (GRI) (2024) GRI 101: Biodiversity 2024 (effective 1 January 2026). GRI Standards.
- [25] Mori, A.S., Isbell, F. (2024) Untangling the threads of conservation: A closer look at restoration and preservation. *Journal of Applied Ecology* 61: 215–222. doi: 10.1111/1365-2664.14552
- [26] Cross Sector Biodiversity Initiative (CSBI) (2015) A cross-sector guide for implementing the Mitigation Hierarchy. CSBI. https://www.icmm.com/website/publications/pdfs/environmental-stewardship/2015/guidance_mitigation-hierarchy.pdf
- [27] European Commission (2024) Nature Restoration Law enters into force (15 August 2024). https://environment.ec.europa.eu/news/nature-restoration-law-enters-force-2024-08-15_en

- [28] zu Ermgassen, S.O. et al. (2019) The ecological outcomes of biodiversity offsets under "no net loss" policies: A global review. *Conservation Letters* 12(6): e12664. doi: 10.1111/conl.12664
- [29] Swinfield, T. et al. (2026) Learning lessons from over-crediting to ensure additionality in forest carbon credits. *Nature Communications* 17: 3944. doi: 10.1038/s41467-026-71552-3
- [30] Gonzalez, A. et al. (2026) From data to decisions: Toward a Biodiversity Monitoring Standards Framework. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 123: e2519347123. doi: 10.1073/pnas.2519347123
- [31] 環境省・農林水産省・経済産業省・国土交通省 (2024) 「ネイチャーポジティブ経済移行戦略」 (2024 年 3 月) . <https://www.env.go.jp/content/000213092.pdf>
- [32] Croci, E. et al. (2025) Biodiversity credits schemes: A comparative analysis. *Journal of Cleaner Production* 523: 146382. doi: 10.1016/j.jclepro.2025.146382
- [33] Wunder, S. et al. (2025) Biodiversity credits: an overview of the current state, future opportunities, and potential pitfalls. *Business Strategy and the Environment* 34(7): 8470–8499. doi: 10.1002/bse.70018
- [34] International Advisory Panel on Biodiversity Credits (IAPB) (2024) Framework for high integrity biodiversity credit markets, November 2024. <https://www.iapbiocredits.org/framework>
- [35] World Economic Forum (WEF) / Biodiversity Credits Alliance (BCA) / International Advisory Panel on Biodiversity Credits (IAPB) (2025) High-Level Principles to Guide the Biodiversity Credit Market, May 2025. https://www3.weforum.org/docs/WEF_High_Level_Principles_to_Guide_the_Biodiversity_Credit_Market_2025.pdf
- [36] WWF International (2024) WWF Position on Voluntary Biodiversity Credits, October 2024. <https://wwfint.awsassets.panda.org/downloads/biodiversity-credits-position---october-2024---final.pdf>
- [37] Fisher-Vanden, K., and Olmstead, S. (2013) Moving pollution trading from air to water: potential, problems, and prognosis. *Journal of Economic Perspectives* 27(1): 147–172. doi: 10.1257/jep.27.1.147
- [38] UK Government (2025) Voluntary carbon and nature markets: raising integrity (consultation), April 2025. <https://www.gov.uk/government/consultations/voluntary-carbon-and-nature-markets-raising-integrity>
- [39] zu Ermgassen, S.O.S.E. et al. (2026) Five rules for scientifically credible nature markets. *Nature Ecology & Evolution* 10(2): 181–192. doi: 10.1038/s41559-025-02932-z
- [40] Verra (2024) SD VISTa Nature Framework v1.0, October 2024. <https://verra.org/wp-content/uploads/2024/10/SD-VISTa-Nature-Framework-v1.0.pdf>
- [41] Takeuchi, K. (2010) Rebuilding the relationship between people and nature: the Satoyama Initiative. *Ecological Research* 25(5): 891–897. doi: 10.1007/s11284-010-0745-8
- [42] Duraiappah, A.K. et al. (eds.) (2012) *Satoyama-Satoumi Ecosystems and Human Well-Being: Socio-Ecological Production Landscapes of Japan*. United Nations University Press,

Tokyo.

- [43] Uchida, K. et al. (2025) Biodiversity change under human depopulation in Japan. *Nature Sustainability* 8: 883–893. doi: 10.1038/s41893-025-01578-w
- [44] Science Based Targets Network (SBTN) (2023) SBTN Technical Guidance: Guide for Readers, May 2023. <https://sciencebasedtargetsnetwork.org/wp-content/uploads/2023/05/Technical-Guidance-2023-Guide-for-Readers.pdf>
- [45] Science Based Targets Network (SBTN) (2024) Corporate Manual for Setting Science-Based Targets for Nature, July 2024. <https://sciencebasedtargetsnetwork.org/wp-content/uploads/2024/07/Corporate-manual-for-setting-SBT-for-Nature.pdf>
- [46] 地域における生物の多様性の増進のための活動の促進等に関する法律（令和6年法律第18号），公布：2024年4月19日，施行：2025年4月1日。
- [47] 環境省 (2026) 「地域生物多様性増進活動の手引き：生物多様性の価値」（2026年）. <https://www.erca.go.jp/nature/pdf/30by30site-append02-ValueofBiodiversity.pdf>
- [48] Simpson, K.H. et al. (2021) Understanding the performance of biodiversity offset markets: Evidence from an integrated ecological-economic model. *Land Economics* 97(4): 836–857. doi: 10.3368/le.97.4.030420-0032R
- [49] Mori, A.S. et al. (2024) Urgent climate action is needed to ensure effectiveness of protected areas for biodiversity benefits. *One Earth* 7(10): 1874–1885. doi: 10.1016/j.oneear.2024.08.003
- [50] Archer, E. et al. (2025) Achieving the Global Biodiversity Framework under climate change. *Global Change Biology* 31(5): e70249. doi: 10.1111/gcb.70249
- [51] UK Government (2024) Biodiversity net gain: overview and statutory guidance, February 2024. <https://www.gov.uk/guidance/biodiversity-net-gain>
- [52] Environment Agency (2024) The Environment Agency's role in Biodiversity Net Gain, April 2024. <https://environmentagency.blog.gov.uk/2024/04/02/the-environment-agencys-role-in-biodiversity-net-gain/>
- [53] UK Government (2025) The Statutory Biodiversity Metric User Guide, July 2025. https://assets.publishing.service.gov.uk/media/689c5ee17b2e384441636196/The_Statutory_Biodiversity_Metric_-_User_Guide_-_July_2025.pdf
- [54] Local Government Association / Planning Advisory Service (2025) BNG essentials for LPAs. Updated 2 October 2025. <https://www.local.gov.uk/pas/environment/biodiversity-net-gain-bng-local-planning-authorities/bng-essentials-lpas>
- [55] Mori, A.S. et al. (2025) Assessing the priorities of stakeholders regarding forest ecosystem services in Japan. *Journal of Applied Ecology* 62(4): 753–760. doi: 10.1111/1365-2664.70008
- [56] Nature Positive Initiative (NPI) (2025) Draft State of Nature Metrics for Piloting, January 2025. https://www.naturepositive.org/app/uploads/2025/02/Draft-State-of-Nature-Metrics-for-Piloting_170125.pdf
- [57] Nature Positive Initiative (NPI) (2026) Consultation Brief: Finalising consensus on a universal state of nature metrics framework, February 2026.

https://www.naturepositive.org/app/uploads/2026/02/Consultation-Brief_State-of-Nature-Metrics_Feb26.pptx.pdf

[58] Mori, A.S. et al. (2023) Perspective: sustainability challenges, opportunities and solutions for long-term ecosystem observations. *Philosophical Transactions of the Royal Society B* 378(1881): 20220192. doi: 10.1098/rstb.2022.0192

[59] 林野庁 (2024) 「森林の生物多様性保全とネイチャーポジティブに関する指針」 (生物多様性保全に資する森林管理のあり方に関する検討会, 2024 年) .

https://www.rinya.maff.go.jp/j/sin_riyou/tayousei/attach/pdf/kentoukai-22.pdf

[60] 公益財団法人日本生態系協会 (2025) 「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」 (林野庁委託事業, 2025 年 3 月) . https://www.rinya.maff.go.jp/j/sin_riyou/tayousei/top.html

[61] 林野庁 (2025) 「森林の有する多面的機能に関する企業の自然関連財務情報開示に向けた手引き」 (2025 年 2 月) .

https://www.rinya.maff.go.jp/j/sin_riyou/tayousei/attach/pdf/tnfd.kentoukai-18.pdf

[62] TNFD (2025) Recommendations for Upgrading the Nature Data Value Chain for Market Participants, November 2025. https://tnfd.global/wp-content/uploads/2025/10/Recommendations-for-upgrading-the-nature-data-value-chain-for-market-participants_DIGITAL.pdf

[63] Bartholomew, D.C. et al. (2026) Open letter: The need for a site-based biodiversity standard measuring and certifying impacts from nature-based projects. *Plants, People, Planet*. doi: 10.1002/ppp3.70169

<参考資料>

審議経過

令和 6 年

3 月 2 2 日 生態科学分科会 (第 1 回) 今後の活動について意見交換

9 月 2 日 生態科学分科会 (第 2 回) 意思の表出について意見交換

令和 7 年

4 月 2 1 日 生態科学分科会 (第 3 回) 分科会として意思の表出を行うことを決定

令和 8 年

3 月 1 8 日 生態科学分科会 (第 4 回) 報告案の内容について議論