

論文

持続的な自然資本管理に向けた企業の情報開示 TNFD 賛同企業における自然資本評価の現状と課題

中尾圭志^{*, †}

*東京大学大学院農学生命科学研究科

Corporate Disclosure for Sustainable Natural Capital Management: Current Status and Challenges Toward TNFD Disclosure

NAKAO Keishi,^{*, †}

*Graduate School of Agricultural and Life Sciences, The University of Tokyo, Tokyo, Japan

† 連絡先 : keishi-nakao@g.ecc.u-tokyo.ac.jp

企業における自然資本管理を取り巻く環境は近年大きく変化している。特に企業の自然資本評価と情報開示についての動向は自然関連財務情報開示タスクフォース（TNFD）の提言発行以降、注目が高まっている。本稿では、企業の自然資本関連情報開示の枠組みである TNFD について概説し、企業対応の現状と課題、アカデミアに求められる貢献について、特に TNFD 賛同企業の開示状況と自然資本評価ツールの使用実態分析をもとに論じる。2023 年の自然資本情報開示は、2019 年と比較し全体として向上していたものの、課題点として、（1）評価プロセスの透明性、（2）地域特性の考慮、（3）自然関連リスク分析範囲の網羅性の三点が挙げられた。林業経済学分野としては、研究蓄積のある生態系サービスの経済的評価をもとに、企業と自然資本の関係を経済的価値として把握する研究を推進することで企業の持続可能な自然資本管理への貢献の余地がある。

The environment surrounding corporate natural capital management has changed significantly in recent years. Trends in the evaluation and disclosure of corporate natural capital have garnered increasing attention since the Taskforce on Nature-related Financial Disclosures (TNFD) issued its recommendation. This paper provides an overview of the corporate natural capital disclosure frameworks, with a focus on TNFD. This paper provides an overview of TNFD as a corporate natural capital disclosure framework and examines the current state, challenges, and potential academic contributions, based on an analysis of TNFD-aligned corporate disclosures and the use of natural capital assessment tools. While natural capital disclosure in 2023 showed overall improvement compared to 2019, three key challenges remain: (1) ensuring transparency in the evaluation process, (2) accounting for regional characteristics, and (3) achieving comprehensive analysis of nature-related risks. Due to the technical limitations of existing tools and indicators, In the field of forest economics, leveraging existing research on the economic valuation of ecosystem services to quantify the relationship between corporations and natural capital in economic terms presents an opportunity to contribute to more sustainable corporate natural capital management.

キーワード: TNFD, ビジネスと自然資本, ネイチャー・ポジティブ, 情報開示

Key words: TNFD, Business and Biodiversity, Natural Capital, Nature positive, Disclosure

1 はじめに

1 企業と自然資本管理

近年、企業における自然関連リスク意識の高まりにより、企業を取り巻く自然資本にかかわる動向は大きく変化している(Carvalho et al. 2023)。そもそも自然資本とは、地球上の再生可能／非再生可能な天然資源(例:植物,動物,大気,土壌,鉱物)のストックを意味する言葉であり、これら天然資源がまとまって人々に便益,つまり「サービス」のフローを生み出す企業のインプットとなる資本として自然をとらえた概念である(Capital Coalition 2016)。経営や会計の分野において自然資本は,2013年に公表された当時の国際統合報告評議会(IIRC)(現在は国際会計基準(IFRS)を策定しているIFRS財団の一部)による「国際統合報告フレームワーク」において提示された企業の事業活動のインプットとなる6つの資本(財務,製造,知的,人的,社会・関係,自然)の1つという形で認識がされていることが多い(岡 2022)。国際統合報告フレームワークにおける自然資本の定義は,「過去,現在,将来の成功の基礎となる物・サービスを提供するすべての再生可能及び再生不可能な環境資源及びプロセス」とされており,空気,水,土地,鉱物及び森林,そして生物多様性,生態系の健全性を含むとされている(国際統合報告評議会(IIRC) 2014)。

企業の事業活動は,自然に大きなインパクトを与えるため,生物多様性の損失や種の絶滅を引き起こす主な要因の一つとして認識されてきた(Roberts et al. 2022)。また,企業は自然へ影響を与えると同時に,生物多様性や生態系サービスに依存しながらビジネス活動を営んでいる。世界の国内総生産(GDP)の総計の過半にあたる44兆ドル以上の経済価値の創出が自然資本に高く依存していると言われている(World Economic Forum and PwC 2020)。また,実際に経済活動の基盤とも言える生物多様性が喪失することにより,経済や社会が依存している生態系サービスの損失も増大していることも指摘されている(Dasgupta 2021)。生物多様性の喪失に伴う企業の自然資本の劣化は,事業活動の持続可能性に直結するリスクであることから,ビジネス界においても自然が生み出す生態系サービスの重要性や生物多様性喪失の危機感が共有されるようになった。World Economic Forumが発表している今後10年における世界の重大リスクのトップ5にも近年は自然や生物多様性にかかるリスクがランクインしていることがその証左である(World Economic Forum 2024)。

このような背景において,近年,自然資本分野における国際的な目標の考え方として「ネイチャー・ポジティブ(自然再興)」という言葉がキーワードとなっている。国際的に合意された定義はまだないものの,例えば国際自然保護連合(IUCN)の定義では,「ネイチャー・ポジティブとは人類と地球の幸福のために,4つの領域(気候・生物多様性・水・土壌および土地)全てにおける自然の損失を止め,反転させるという世界的な社会目標」とされている(IUCN 2024)。また,ネイチャー・ポジティブイニシアティブ(NPI)では,「ネイチャー・ポジティブの目標を達成するには,生物種,生態系,自然プロセスの豊かさ,多様性,完全性,回復力の改善を通じて,生物多様性の成果を測定可能なネット・プラスにする必要がある。ネイチャー・ポジティブの目標は,定義されたベースラインに対して,自然の状態の測定可能な絶対的改善を実現し,それによって人間のウェルビーイングに貢献する自然の能力を向上させるよう,社会を推進するように設計されている(Nature Positive Initiative 2023)」と説明されており,いずれの定義においても自然の損失傾向を回復傾向に反転させることを目指すという概念が共通している。ネイチャー・ポジティブは,自然(生物多様性を含む)を回復傾向に反転させるという国際目標であり,自然を企業にインプットされる資本の一つとしてみた概念が自然資本である。

2 企業の自然資本情報開示にかかわる国際動向

ネイチャー・ポジティブに関わる国際的な方向性を決定づけたのは,2022年12月,生物多様性条約第15回締約国会議(COP15)にて採択された「昆明-モントリオール世界生物多様性枠組み(以下KMGBF)」である。

本枠組みにおいて 2050 年に向けたビジョンと 2030 年に向けた 23 個からなるターゲットが定められた (Convention on Biological Diversity (CBD) 2022)。これは 2010 年の COP10 において制定された 2020 年までの国際目標である愛知目標を引き継ぐものであるが、民間組織の貢献を見据えた具体的な定量目標が複数取り入れられている点が特徴である。その中でも、サプライチェーンにおける自然への影響と依存関係、リスクの評価・開示を促す目標であるターゲット 15 番は、対象として大企業や多国籍企業、金融機関などと明記されており、民間の行動に言及した目標となっている (Convention on Biological Diversity (CBD) 2022)。これは、愛知目標には入っていない新規の目標である (池上 et al. 2024)。

ターゲット 15 番では、大企業や多国籍企業、金融機関に対して、生物多様性のリスク、依存、影響関係をサプライチェーン、バリューチェーン、ポートフォリオに沿って、定期的に監視、評価し、透明性を持って開示することを求める内容となっており、これを実現するために締約国が法的、行政的、政策的措置を講じることが目標としている。当初は「義務化」の文言が入ることも検討されたが、最終的な合意文書からは削除された。これには義務化の言葉への解釈が国により異なったことや、一部の国から条約の義務を超えた過剰な要求であると捉えられたことが要因であるとされている (池上 et al. 2024)。一方で、企業側においては、COP15 での議論中、企業連合等によりこの義務化を支持する表明やキャンペーンが行われた点は注目に値する (Hughes and Grumbine 2023)。

昆明モンテリオール世界枠組みターゲット 15 (原文訳)

ビジネスを推進するため、特に大企業や多国籍企業、金融機関に対し、法的、行政的、政策的措置を講じる。

- a 生物多様性へのリスク、依存、影響をすべての大企業および多国籍企業、金融機関の事業、サプライチェーン、バリューチェーン、ポートフォリオに沿った要件を含めて、定期的に監視、評価し、透明性をもって開示する
- b 消費者に必要な情報を提供する
- c アクセスと利益配分の規制および対策を遵守しているか、適宜、報告する

気候変動同様、環境の大きな変化に対して、自社はどのような影響やリスクにさらされる可能性があるかという観点に加え、自社が自然にどのような影響を与えているかという観点も含めた環境と企業、双方向の影響、すなわち自然に対する「インパクト (影響)」と「依存」の状態についての情報開示が求められている。これまでも生物多様性や水といった自然資本に関する企業の情報開示はされていたものの、あくまで CSR 的報告が中心であり、自社の事業との関係やリスクまでを分析して開示している例はごく少数であった (Ingram et al. 2024)。しかし、近年機関投資家の自然資本分野に関する関心が高まっている (Ali et al. 2024) こともあり、企業は投資家から自然関連リスクおよび事業機会の情報開示を求められるようになってきている。ビジネス界におけるこのような自然資本情報開示に実務的に大きな役割を果たしているのが企業の自然関連情報開示の枠組みを提供する自然関連財務情報開示タスクフォース (以下 TNFD) である。本稿では、企業の自然資本に関わる情報開示を「自然資本情報開示」、また開示のために行う企業の自然資本の分析やアセスメントを「自然資本評価」、それらを内包したより広い概念として「自然資本管理」という言葉を使用する。

3 本論文の目的と構成

企業の自然資本情報開示の動向は、主にビジネス界主導で大きく変化している。しかしながら、企業の自然資本の評価や情報開示について環境や経済にかかわる日本の学术界においては十分な議論や検討がされていない。そこで、本研究では次の 3 つを目的とする。(1) 国際的な自然資本情報開示の枠組みを先導している TNFD の概要を整理し、企業の自然資本評価および管理を行う上での重要な観点を明らかにする (2) 抽

出した観点に基づいて TNFD に賛同している企業による自然資本情報開示状況と TNFD が提言するレベルの情報開示を行う上での不足点を課題として明らかにする (3) 調査結果をもとに日本のアカデミア, 特に林業経済学会として企業の自然資本情報開示にどのような貢献をしようかを考察する。なお「課題」とは, 世界的なネイチャー・ポジティブを実現するために必要な企業行動と現状のギャップを指す。

本論文は前述の 3 つの目的に沿って 3 つのパートで構成される。まず第 II 章では, 国際的な情報開示の枠組みの中でも自然資本分野において中心的役割を担っている TNFD の開示提言を整理し, 国際的に企業に求められている自然資本情報開示の観点を明らかにした。次に第 III 章~第 V 章では, TNFD への対応を表明している企業の自然資本情報開示の現状と課題を開示状況のスコア化と使用評価ツール調査により明らかにした。最後に第 VI 章において, 企業の自然資本情報開示の現状を評価し, 今後の展望をアカデミアの貢献という観点から考察した。

II TNFD とは

1 TNFD の概要

TNFD は, 資金の流れを自然にとってポジティブなものに変えていくことを究極の目的とし, 国連環境計画等により 2019 年に設立されたタスクフォースである (TNFD 2023a)。サステナビリティに関する情報開示枠組みにおいて先行しているものとして, 気候変動関連財務情報開示タスクフォース (以下 TCFD) があるが, TNFD はその自然資本版とも言われ, 生物多様性開示関連を先導するイニシアティブであると広く認識されている。従前の自然資本情報開示に関わるガイダンスである自然資本プロトコル⁽¹⁾や環境経済会計システム (SEEA)⁽²⁾ などの枠組みを基礎としており (Ingram et al. 2024), 世界で多くの企業が賛同を表明している。2024 年 6 月時点の TNFD Adopter 登録企業数は 400 社を超えており, 特に日本企業は賛同企業一覧のおよそ 4 分の 1 を占める企業数となっている (TNFD 2024a)。2022 年と比較して 2023 年に TNFD を自然関連開示において参照した企業数は倍増している (経団連 2024)。TNFD は, 2023 年 9 月に, 推奨勧告の v1.0 を発表し, 企業等組織における自然資本へのインパクト・依存関係, リスクと機会の評価のための具体的な枠組みを最終提言として公表した (TNFD 2023a)。なお, TNFD には, KMGBF のターゲット 15 に記載のリスク・インパクト・依存に加え, ビジネス機会の特定も含まれている。

2 TNFD の基本的な開示提言

TNFD では, 企業に開示することを推奨する開示提言を定めている。開示提言は, 図-1 に示す通り, 基本的に TCFD と同じ 4 つの柱から構成される。すなわち, 「ガバナンス」, 「戦略」, 「インパクトとリスク管理 (TCFD の場合は「リスク管理」) 」, 「指標と目標」である (TNFD 2023a)。各柱の開示提言も TCFD に沿ったものとなっているが, 自然資本の特性に合わせて変更・追加されている。

図-1 : TNFD の開示提言

出所 : PwC, 2023; TNFD, 2023b

ガバナンス	戦略	リスクとインパクト管理	指標と目標
自然に関連する依存、影響関係、リスクおよび機会に関する組織のガバナンスを開示する。	自然関連の依存、影響関係、リスクおよび機会が組織のビジネスモデル、戦略、財務計画に及ぼす影響を、そのような情報が重要である場合には開示する。	自然関連の依存、影響関係、リスクおよび機会を特定、評価、優先順位付け、監視するために組織が使用するプロセスについて説明する。	重要な依存、影響関係、リスク、機会を評価および管理するために使用される指標と目標を開示する。
A 自然に関連する依存、影響関係、リスクおよび機会に関する取締役会の監視について説明する。	A 組織が短期、中期、長期にわたって識別した、自然に関連する依存、影響関係、リスク、機会について説明する。	A (i) 直接事業における自然に関連する依存、影響関係、リスク、機会を特定・評価し、優先順位を付けるための組織のプロセスを説明する。	A 組織が戦略およびリスクマネジメントプロセスに沿って、重要な自然関連のリスクと機会を評価し管理するために使用する指標を開示する。
B 自然に関連する依存、影響関係、リスク、機会を評価し管理するための経営者の役割を説明する。	B 自然関連の依存、影響関係、リスク、機会が組織のビジネスモデル、バリューチェーン、戦略、財務計画、および実施されている移行計画や分析に与えた影響について説明する。	A (ii) 上流・下流のバリューチェーンにおける自然関連の依存、影響関係、リスク、機会を特定、評価、優先順位付けするための組織のプロセスについて説明する。	B 依存性と自然への影響を評価し管理するために、組織が使用する指標を開示する。
C 組織が自然に関連する依存、影響関係、リスク、機会の評価・対応において、先住民、地域社会に敬意を払い、他の利害関係者に対して人権政策や関与活動、取締役会および経営陣の監督がどのように行われているか説明する。	C 自然関連のリスクと機会に対する組織の戦略のレジリエンスについて、様々なシナリオを想定して説明する。	B 自然に関連する依存、影響関係、リスクおよび機会を管理するための組織のプロセスを説明する。	C 組織が自然関連の依存性、影響、リスク、機会を管理するために使用している目標やゴールと、目標に対するパフォーマンスを説明する。
	D 組織の直接事業における資産および活動の場所、可能であれば優先地域の基準を満たす上流・下流のバリューチェーンの場所を開示する。	C 自然関連リスクを特定、評価、優先順位付け、監視するプロセスがどのように統合され、組織全体のリスク管理プロセスに情報を提供するか説明する。	

まず、「ガバナンス」に関して、TNFDは組織の意思決定機関が自然資本に関連するリスクや機会をどのように認識し、それに対してどのような管理体制を整えているかを明確にすることを求めている(TNFD 2023a)。特徴的な点としては、直接の影響を受けるステークホルダー(先住民族、地域社会など)やそのほか影響を受けていないとしても、バリューチェーンやサプライチェーン上のあらゆる事業活動に関係するステークホルダーに関して、組織の人権方針とエンゲージメント活動、および取締役会と経営陣による監督について説明することが求められていることである。自然資本管理においては、自然資源そのもののみならずそれを利用する人々や周囲のステークホルダーまでも配慮の範囲に入れる必要があるという認識の広がりも反映されたものである。

次に、「戦略」の柱では、企業が自然関連の依存、インパクト、リスクと機会が、組織のビジネスモデル、戦略、財務計画に与えるインパクトについての開示が求められる。具体的には、短期、中期、長期の視点から、自然資本の変動が事業活動や財務に与える影響を考慮する必要がある(TNFD 2023a)。特徴的な点としては、組織のバリューチェーンにおいて、優先地域に関する基準を満たす資産または活動がある地域を開示することが求められている点である。これは、自然資本の特性が場所ごとに大きく異なるためである。例えば、気候変動における温室効果ガス(GHG)排出は、発生源がどこであれ地球規模での影響に統合される。しかし、自然資本の管理においては、生態系や生物多様性の状態は地域ごとに異なり、ある場所での影響が別の場所にそのまま転換されるわけではない。このため、TNFDでは、企業が事業拠点やバリューチェーン上の重要な地域における自然資本の特性を適切に把握し、地域ごとの生態系の完全性や自然関連リスクを考慮することを求めている。

「インパクトとリスク管理」においては、TNFDは企業が自然資本に関連するリスクをどのように特定、評価、管理しているかという点の説明が推奨されている(TNFD 2023a)。TCFDにおけるScope1, 2, 3⁽³⁾に近い概念として、TNFDではバリューチェーンを直接操業、上流、下流という3つに区分して整理しており、評価プロセスにおいてもそれぞれ検討する形となっている。

最後に、「指標と目標」に関する開示提言では、企業が自然資本に関するリスクや機会をモニタリングするための具体的な指標を設定し、進捗を評価するための目標を明確にすることが求められる(TNFD 2023a)。TNFDは、指標や目標の設定において、SBTs for Nature⁽⁴⁾などの既存枠組みと整合性を持つことを奨励している(TNFD 2023a)。これにより、企業は自社の自然資本に対する影響を客観的に評価し、継続的に改善するための指針を得ることができる。指標は、中核指標と呼ばれる基本的に開示が求められる指標群の他、追加指標として各企業独自に重要な指標を選定の上、開示することができる。

3 TNFDのLEAPアプローチ

TNFDでは前述の開示提言を満たす情報を企業として把握するため、LEAPアプローチという開示までの推奨ステップを提示しており(図一2)、現在多くのTNFD対応企業がこのステップを活用している。LEAPは、Locate(発見)、Evaluate(診断)、Assess(評価)、Prepare(準備)の頭文字をとった造語であり、Locateは企業と自然の接点を発見するためのステップ、Evaluateは、Locateで特定した接点のある場所で自然に与えるインパクトと依存状況を診断するためのステップ、Assessは、LocateやEvaluateで把握した情報に基づき自社への自然関連リスクと機会を評価するためのステップ、そして最後にリスクと機会に対する戦略や具体的な対応計画を練り、指標と目標を設定した上で、情報を開示する準備を行うPrepareのステップとなる(TNFD 2023b)。生態学的な評価を行うフェーズは主にLocateとEvaluateである。Evaluateにおいては、各企業の及ぼす影響や依存関係に応じて、評価手法も大きく変わってくる一方で、Locateにおいては、生物多様性にとってセンシティブなエリアを把握することが求められており、評価観点としてはどの企業でも概ね同じものを見ることができる。TNFDでは生態学的にセンシティブなエリアを以下のように定義している(TNFD 2023b)。

- 生物多様性にとって重要な地域(種を含む)
- 生態系の完全性が高い地域
- 生態系の完全性が急速に低下している地域
- 物理的な水リスクが高い地域
- 生態系サービスの提供に重要な地域(先住民、地域コミュニティ、およびステークホルダーへの利益を含む)

自然資本情報開示の特性は場所の特性が大きく影響してくることであり、この点は地球規模で足し引きが可能な気候変動課題における温室効果ガス排出量とは大きく異なる(Ingram et al. 2024)。その場所の特性を把握することがLocateの主な目的であり、自然資本情報開示の特徴の一つである。

図-2 : TNFD の LEAP アプローチ

出所 : PwC, 2023; TNFD, 2023b



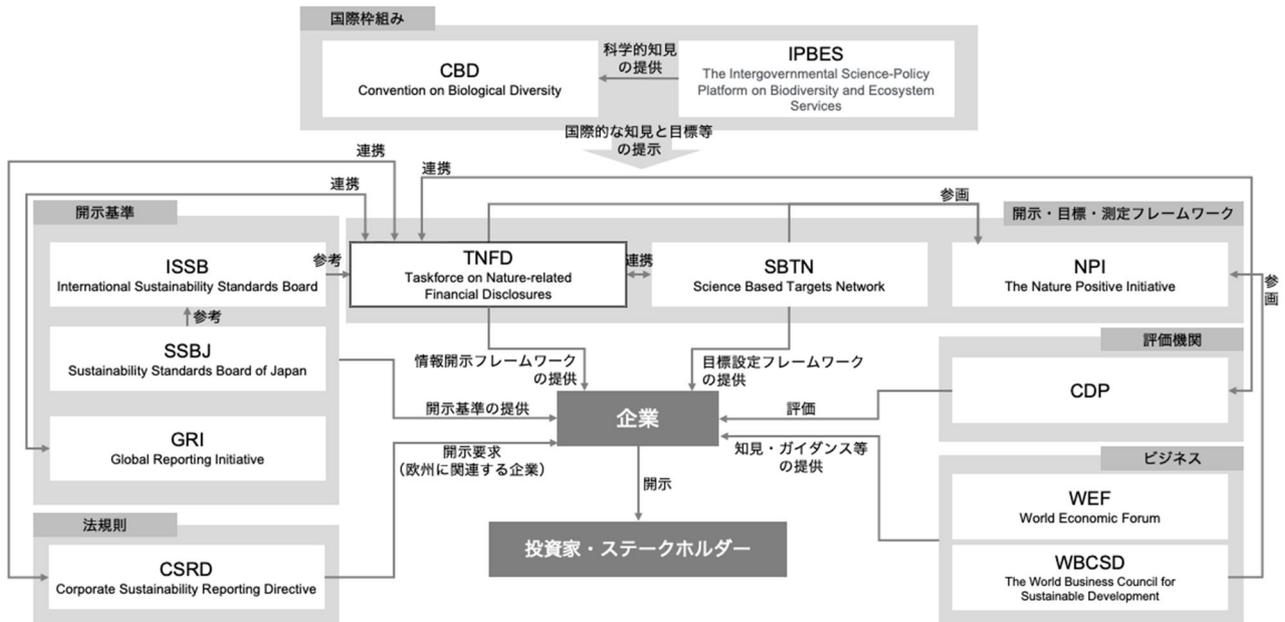
4 TNFD と国際的法規制やガイドラインの関係

ここまで TNFD の概要を整理したが、これらの開示提言やアプローチは今後どのような広がりを見せるのだろうか。自然資本情報開示等に関連する組織や団体と TNFD の関係を図-3 に示す。国際的な開示基準を策定している国際サステナビリティ基準審議会 (ISSB) は今後策定予定の生物多様性・生態系・生態系サービスに関する基準において TNFD の作業の関連する側面が含まれることを明らかにしている (ISSB 2024)。また、Global Reporting Initiative (GRI) は TNFD と協力し互いにガイダンスの開発をサポートしてきた (GRI 2024)。企業の目標設定に関するイニシアティブである Science Based Targets Network (SBTN) は TNFD の LEAP アプローチに整合する形で企業の自然に関する目標設定に関するガイダンスを提供している (TNFD 2023c)。また、欧州の企業情報開示規則である企業サステナビリティ報告指令 (CSRD)、そしてその具体的な基準や項目を定める欧州サステナビリティ報告基準 (ESRS) では、生物多様性に関する項目である E4 において TNFD の要求 14 項目が全て採用されており、今後もガイダンスとツールの開発に緊密に協力する方針が発表されている (TNFD & EFRAG 2024)。このように TNFD は企業を取り巻く様々なサステナビリティ・自然資本関連の組織・団体における基準の基盤となっている。

図-3 : 企業の自然資本情報開示に関連する主な組織と TNFD との関係

出所 : 各種団体レポート等を参考に筆者作成

(註) 自然資本情報開示にかかわる組織とそれぞれの TNFD との関係を国際枠組み、開示基準、法規制、評価機関、ビジネス団体、開示・目標・測定枠組みの区分で整理した。TNFD は ISSB をはじめとする国際的な開示基準策定団体や CDP をはじめとする評価機関など多くの組織と連携あるいは参照されている。



5 自然資本情報開示における開示の現状と評価手法分析の必要性

TNFDでは、LEAPアプローチにおいて、自社と自然の関係を「インパクト（影響）」と「依存」の両観点から把握することを推奨している。TNFDでは開示を求める指標は示されているものの(TNFD 2024b)、指標の測定に関する具体的な手法やツールは、Tool Catalog(TNFD 2024c)においてがリスト化されるにとどまっている(2025年2月現在212件のツールが登録)。そのため、実務的に評価・開示を行う企業にとっては、膨大にある評価ツール類から適切なものを選定することは一つの検討課題になると考えられる。しかし、現状企業が採用できる測定手法及びツールのレビュー等の研究はあまり進んでおらず(Zhu et al. 2024)、TNFD公表以降の自然資本情報開示の実態を評価した研究も少ない。

6 小括

自然資本情報開示における中心的枠組みであるTNFDについて概要を整理した。TNFDは自然資本情報開示における中心的役割を担っており、主要な枠組みとしては4つの柱からなる開示提言とLEAPアプローチと呼ばれる評価の推奨プロセスからなる。

ここで改めてTNFDの開示提言を自然資本評価・管理の観点から、バリューチェーンにおける評価範囲、企業と自然の相互関係、地理的スケール、評価ツールの4つに分けて見てみよう(表-1)。TNFDとしては、企業のバリューチェーンにおいて上流から下流まで全体を対象とすること、また、自然資本との関係としてインパクト（影響）と依存の両観点を含める点は自然資本評価を行う上で重要な観点である。一方で、評価にあたっての地理的スケールの推奨レベルや使用評価ツールについての具体的な指定は行っていない。

表-1：自然資本評価・管理に関連する観点とTNFDの推奨事項

TNFD, 2024a等を参考に筆者作成

評価観点	TNFD (v1.0) の推奨事項
バリューチェーンの評価範囲	バリューチェーン全体を対象とする（上流・直接操業・下流）
自然資本との関係性	インパクト（影響）と依存の両観点を対象とする
地理的スケール	国・地域など特定の評価スケールは指定されていない
評価ツール	特定のツールは指定されていないが、ツールカタログにリストあり

III 手法

1 分析対象

自然資本情報開示の現状と評価に使用しているツールを分析するため TNFD への賛同を示す企業を対象として分析を行った。TNFD への賛同を示す企業は、TNFD Adopters として TNFD 公式サイトにリストとして掲載されている。本分析においては 2024 年 6 月時点の本リストの登録企業のうち 2024 年までに自然資本情報開示を行うことを表明している 138 社を対象とした（金融機関を除く）。金融機関の自然資本管理は主に保有するポートフォリオ上の自然関連リスクの低減（投資先へのエンゲージメントやダイベストメントなど）が中心であり、事業会社のような直接的なバリューチェーン・サプライチェーン上の自然資本管理のための評価とは系統及び評価の範囲や精細度が異なるため除外した。調査対象とする情報媒体は、統合報告書、サステナビリティレポート、またそれに準ずる開示物とした。開示年は TNFD が最初の主要刊行物（v0.1）を公開した 2022 年前後として、2019 年と 2023 年の 2 時点を対象とした。TNFD に沿った開示は調査時点で初期段階であり、2019 年はもちろん 2023 年においても、すべての分析対象企業が TNFD に沿った開示を行なっている状況ではないため、本分析においては「TNFD レポート」などの TNFD と銘打った開示以外の生物多様性および自然資本に係る情報開示も含めて対象とする。各開示物における分析対象箇所の探索においては、以下のキーワードを検索することで特定した。使用した検索ワードは次のとおり：「生物多様性」、「自然」、「自然資本」、「自然資源」、「生態系」、「生態系サービス」、「種」、「TNFD」。

2 分析手法

開示情報テキストやデータの分析においては、特定のコンピュータソフトウェアや機械学習などによる分析では、複雑な統合報告書のストーリーの中における前後文脈等を踏まえることが難しく、判定の誤りを起こす可能性があるため、Marco-Fondevila et al., (2023) に従い、評価対象企業の開示情報について、生物多様性に関連するテキストとデータを著者によって精読する方法で集計を行なった (Marco-Fondevila and Álvarez-Etxeberria 2023)。

まず、表 1 で整理した「バリューチェーンの評価範囲」「自然資本との関係」「地理的スケール」について、開示状況を 0 点から 3 点でスコア化した（各項目の評価基準は図 4 参照）。次に、各開示物において開示されている自然資本評価に使用されている評価ツールを企業別に抽出し、収集されたツールの特性から類型化を行なった。

IV 結果

1 自然資本情報開示の現状

「バリューチェーンの評価範囲」「自然資本との関係」「地理的スケール」の評価3観点について開示の現状を集計した結果を図一4に示す。いずれの評価観点も2019年と比較し、2023年は何らかの開示を行なっている2点及び3点の割合が増加していた。

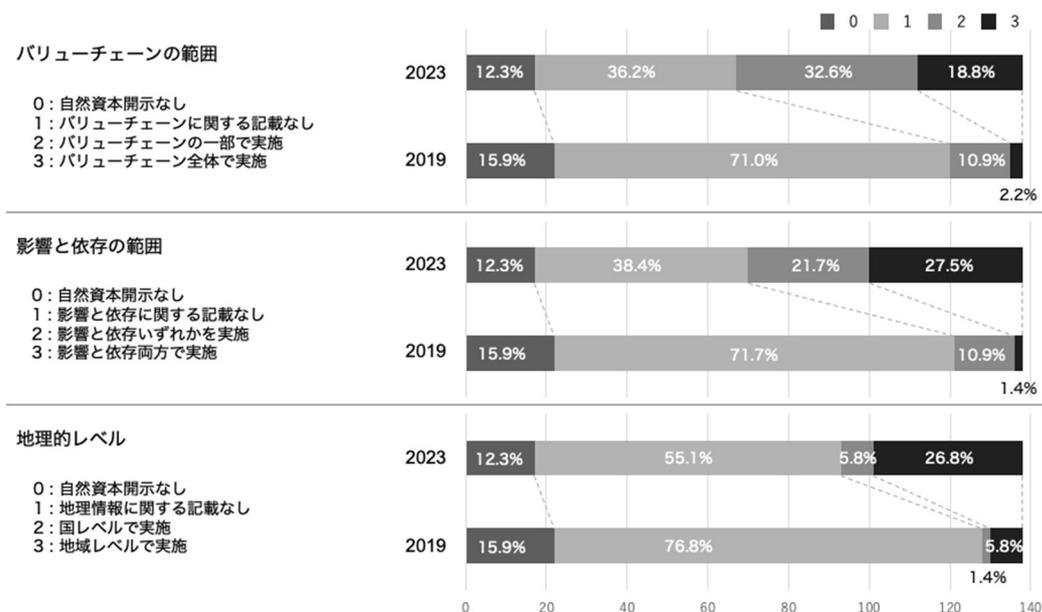
バリューチェーンの範囲については、2019年時点の開示で具体的なバリューチェーンの一部もしくは全体を評価している企業（2点及び3点）は13.1%に満たなかったが、2023年には同割合は51.4%にまで増加していた。バリューチェーン全体を評価している企業は、後述のENCORE等を使用した簡易的な評価が主であり、詳細な評価ができていない企業は少ない点は留意が必要である。

インパクト（影響）と依存の範囲についても、インパクト（影響）と依存のいずれかもしくは両方を評価している企業の割合が、2019年の12.3%から2023年には49.2%とバリューチェーンの範囲とほぼ同程度に増加していた。

地理的スケールについては、国レベルの評価あるいは、より詳細なスケールでの評価（地域レベル評価）を行なっている企業（2点及び3点）は、2019年には7.2%であったが、2023年には32.6%に増加していた。地理的スケールは前述の他2項目と比較しても2023年において開示を行なっている企業は少ない割合となった。国レベルと地域レベルでは、地域レベルの方が割合として上回っているが、これは企業の所有地や具体的な原材料調達地など特定の場所に関する言及が含まれているためであり、自社と関係する場所を網羅的に地域レベルで評価をしている企業はほとんどないのが実態である。

図一4：TNFD Adopters 企業の自然資本情報開示の評価実態の2時点比較（N=138）

出所：TNFD adopters 企業の開示物を集計した結果をもとに筆者作成



2 自然資本情報開示において使用されている評価ツール

分析対象企業の2023年開示情報より使用ツールと各ツールの採用企業数の結果とツールの概要を表一1にまとめた。使用した評価ツール・手法を開示していた企業は38社で全サンプルの27.5%であった。確認でき

た使用ツールは 10 種類であり、TNFD Tool Catalog に掲載されている 212 件のうちの 4.7% に集中していた。最も使用されているものは、24 の企業で採用されていた ENCORE，続いて 17 件採用されていた Integrated Biodiversity Assessment Tool (IBAT)，そして 15 件採用されていた Aqueduct となり、この 3 ツールが主に使われていた。

表一 1 : TNFD 賛同企業の自然資本情報開示情報で確認された評価ツールの概要と留意点

出所：TNFD adopters 企業の開示物および各種ツールの公式サイト等の情報をもとに筆者作成

ツール名	使用企業数 (N=138)	概要と特徴	留意点
ENCORE	24	経済活動別（セクター、サブセクター、生産プロセス）に自然にどのように依存し、影響を与えているかを示す評価ツール あらゆる経済活動を横並びで比較できるため、多岐にわたる企業内の活動の全体像を掴むことができる	特に上流で重要な原料調達量などの企業固有の情報は考慮されないため、あくまで潜在的な影響と依存として捉える必要がある
SBT Materiality Screening Tool (MST)	3	SBTN ガイドランスのステップ 1a の一環として利用者がどのような種類の環境影響が潜在的に自社の活動に重大な関連があるかのスクリーニングを行うツール	同上
LIME	3	ライフサイクル全体での環境負荷を定量的に評価するためのツール 多様な産業に対応し、ライフサイクル全体での環境負荷を把握可能	一次データが得られない場合は推定値に依存することとなるため、実態と比較したときの過大過小評価に注意が必要
WWF Biodiversity Risk Filter	4	企業や投資家が生物多様性リスクに対処するために、何がどこで最も重要かを判断し、優先順位を付けて行動することを支援する企業・ポートフォリオレベルのスクリーニングツール	特定の商品やサービスの生産・消費による生物多様性変化を測ることで、一次産品や企業の生物多様性へのインパクトを評価するものではない
WWF Water Risk Filter	4	水リスクに対処するために何がどこで最も重要なのか、優先順位をつけて行動できるよう支援する企業・ポートフォリオレベルのスクリーニングツール	同上
Aqueduct	15	世界資源研究所（WRI）による水リスク評価ツール 水ストレスや洪水、干ばつなどの様々な水リスクを評価可能	詳細な流域評価には限界があるため、海外拠点などにおける簡易的評価などに適用するのが望ましい
Integrated Biodiversity Assessment Tool (IBAT)	17	3つの主要な世界的な生物多様性データセット（Key Biodiversity Area, Protected Planet, Red List）をホストし、管理しているツール STAR なども利用可能	無料版などでデータの空間分解能が粗い場合、その点を考慮して出力結果を解釈する必要がある
LANDMARK	1	世界中の先住民や地域社会（IPLCs）に、彼らが所有し利用している土地を政府、開発援助機関、企業、投資家、研究者、支援者などに知らせるためのオンラインのグローバルプラットフォーム	自然資本に関わりの深い先住民や地域社会の重要な土地を集めたデータベースであり、自然資本そのものの評価ツールではない
Global Forest Watch	1	森林をモニタリングするためのデータとツールを提供するオンライン・プラットフォーム 森林減少率や経年変化を地図上で詳細に確認可能	衛星画像データに依存しているため、小規模な森林変化は検出できない場合があり、一定程度粗めの解像度による評価として活用する必要がある
Global Ecosystem Typology	1	地球の生態系の機能的特徴と構成的特徴を統合した包括的な分類の枠組み バイオーム別の特徴などが整理されている	一般的な生態系の特徴等の把握に適しているものの、地域固有の状態は、個別に調査が必要

3 自然資本評価ツールの類型と概要

ツールの全体像を把握するために、集計された評価ツールをアプローチ別に 4 つの類型に整理した。

1つ目は、ENCOREに代表される経済活動特性による影響評価ツールである。これは自社の事業活動を起点としてその活動が自然に与える影響や依存状況を把握するアプローチである。2つ目はIBAT等の自然リスク評価ツールである。これは、経済活動起点ではなく、その活動を行なっている場所の特性（生物多様性の重要性や完全性、水リスクなど）を評価するツールである。3つ目は、LIMEなどライフサイクルアセスメント(LCA)の考え方に基づく製品単位での評価ツールである。大きくこの3つに分けられるが、その他にGlobal Ecosystem Typologyなどデータベースや参考資料として活用可能なツールを4類型目として整理した。

(1) 経済活動特性による評価ツール

企業の行う経済活動の特性から自然との関係性を評価するツール類は自然資本情報開示において広く使われており、ENCOREやSBT Materiality Screening Toolがその代表例である。これらのツールは、企業のあらゆる事業や各事業における経済活動全体において、どこが自然に対して潜在的に大きな影響を与えている可能性があるか、またどこが自然への依存が高く、それを失った時のビジネス的損失が大きいかという点を把握するために使用されていた。特にENCOREは、調査対象企業のうち24社が採用しており、最も多い結果となった。ENCOREは、一般的に経済（セクター、サブセクター、生産プロセス）が自然にどのように依存し、影響を与えているかを示すツールである。Global Canopy⁽⁵⁾、UNEP FI⁽⁶⁾、UNEP-WCMC⁽⁷⁾によって維持管理され、関連する科学論文のレビュー等により継続的に改善されている(ENCORE 2024)。

これらのツールは、企業が活動のどの部分で自然資本に依存しているのか、またその依存がどのようにリスクとして現れるかの全体像を把握することができるため、LEAPアプローチを始める前のそもそもの評価対象を絞り込むスコーピングの段階や実際の分析における優先度評価等の位置付けで使用されているケースが主であった。

(2) 自然リスク評価ツール

自然リスク評価ツールは、企業が自社の活動拠点やバリューチェーンの上流や下流でかかわる重要な場所における生物多様性や水の状態やリスクを把握し、その影響を予測するために使用される。代表的なツールとして、IBAT、WWF Water Risk Filter、WWF Biodiversity Risk Filter、Aqueduct、Global Forest Watch等が挙げられる。これらのツールは、地域ごとの各種環境リスクや状態をデータベース化し、企業が持続可能な経営を行うために不可欠なリスクマネジメントを支援するツールである。IBATは、3つの主要な世界的な生物多様性データセット(World Database of Key Biodiversity Area(WDKBA)、World Database on Protected Area(WDPA)、IUCN Red List of Threatened Species)をホストし、管理しているツールである(Integrated Biodiversity Assessment Tool (IBAT) 2024)。これらのデータセットに基づく場所別のデータをレポートとして出力できる点が特徴である。Aqueduct Water Risk Atlasは、世界資源研究所(WRI)が提供するグローバルな水リスクマッピングツールであり、企業、投資家、政府機関などが水リスクとその影響を評価するために使用されるツールである。高解像度のカスタマイズ可能な地図を利用し、洪水、干ばつ、水ストレスなどの水関連リスクを特定し、地域ごとのリスクを比較できることが特徴である。また、規制や評判に関するリスクも評価できる点も特徴的である。

(3) 製品ライフサイクルによる評価ツール

(1) 経済活動特性による影響評価ツールに近いが、評価の視点が製品単位である点が大きく異なる。3企業が使用していたLIMEは、日本のLCA国家プロジェクトで開発されたツールでありLCIA(特性評価、被害評価、重みづけ)のステップを持つ。2016年にはLIME-1、LIME-2の手法を世界に拡張したLIME-3が開発されている(Inaba and Itsubo 2018)。Winter(2017)は、LCA評価ツールにより意思決定者は生物多様性を含

む環境への悪影響を軽減するための、よりの絞ったソリューションを開発できるとし、生物多様性評価における LCA ツールの実用性を強調している (Winter et al. 2017)。

(4) その他生態系区分データベースツール等

生態系分類ツールは、企業が依存する生態系やその特性を理解し、持続可能な管理戦略を策定するために使用される。確認されたツールとしては、Global Ecosystem Typology がある。このツールは、世界中の生態系を分類し、企業が活動する地域の生態系特性を把握するために重要なデータを提供している。Global Ecosystem Typology は、地球規模での生態系分類を行い、企業が関与する地域の生態系の特徴を明確にする。一方で、これらのツールは非常に広範囲なデータを取り扱っているため、特定の事業領域における詳細な分析には限界があり、より詳細な評価にはローカルデータが必要となる場合がある。

V 考察：自然資本情報開示における現状の3つの課題と提言

ここまで見てきたように、すでに TNFD に賛同する企業は、具体的なツールを活用しながら自社のバリューチェーンやサプライチェーン上の自然との関係を把握するための評価を進めていた。一方で、TNFD 等が求める自然資本情報開示には評価分析の深さと評価範囲の広さの点でまだ十分な水準にはない。本章では、ネイチャー・ポジティブを目指す TNFD の求める情報開示の水準に対して、企業の自然資本情報開示の現状における課題点を整理し、改善の方向性を考察する。

1 企業の自然資本情報開示における課題点

第一に、評価プロセスにおける手法やデータの透明性の問題が挙げられる。今回集計した TNFD Adopters の 138 社の自然資本情報開示情報のうち、使用した評価ツール・手法を開示していた企業は 38 社 (27.5%) にとどまっており、定量データに基づいた評価を実施し、かつその手法までも開示している企業は調査時点では少数であった。先行研究においても従来の企業の自然資本関連の情報開示は、ほとんどが定性的なものであることが示されている (Addison et al. 2018)。外部的な情報開示の要請が強まっているとはいえ、企業としては、自社の活動が自然に与える負の影響やその評価プロセスを積極的に開示しようとするインセンティブは大きくない点は自然資本情報開示の根幹に関わる問題である。

第二に、地域特性の考慮が挙げられる。自然資本情報開示における自然と企業の関係評価においては、前章で整理したツール類型のうち ENCORE 等の「(1) 経済活動特性による評価ツール」を使用している企業が最も多く、自社の活動による潜在的影響を特定する段階にとどまっていた。また、国スケールよりも詳細な地域スケールでの評価を行なっている企業は全体の 26.8%にとどまっていた。先行研究においても従来の自然資本情報開示においては、地域的な生物多様性への影響を評価している企業はごく少数であり、一般的な内容にとどまっていることが示されている (Skouloudis et al. 2019; Anthony and Morrison-Saunders 2023; Senanayake et al. 2024)。IBAT や Aqueduct など「(2) 自然リスク評価ツール」を使った生物多様性の重要性や完全性、水リスクなど具体的な特定地域の評価を行なっている企業も存在するが、現行の評価ツールやデータベースでは把握できる地域特性には空間分解能の精細さ、構成する生物データの偏り等の観点で限界がある点にも触れておきたい。

第三に、評価と開示範囲の網羅性の問題が挙げられる。評価対象とするバリューチェーンの範囲、影響と依存の観点において情報開示する企業は増加しているものの、2023 年時点でも半数近くが十分な開示を行なっていなかった。バリューチェーンのフェーズや原材料の区分においてデータ可用性のある範囲のみを開示するケースや、自社にとってプラスのアピールとなる部分のみを開示している、あるいはネガティブな印象

を与える情報の開示を控えているという可能性も考えられる。自然資本情報開示は、従来、正当性理論やステークホルダー理論などで説明されるように、外的な圧力を動機としているという研究が多い(Boiral, Heras-Saizarbitoria, & Brotherton, 2018; Hassan, Roberts, & Atkins, 2020; Roberts et al., 2022; Skouloudis et al., 2019)。対外的な視点に配慮すること自体は自然資本管理においては外部の意見を取り入れるという面でポジティブな動きと言えそうだが、事業活動における重要な負の影響を差し置いて植林活動等、ポジティブな面だけを開示するという、いわゆるグリーンウォッシュを引き起こしかねない。このような曖昧な開示になる懸念は複数の研究者により指摘がされているところである(Adler, Mansi, Pandey, & Stringer, 2017; Mair et al., 2024)。なお、TNFDとしては枠組みの普及に念頭を置いていることもあり、中核指標など共通で開示すべき指標の設定等は行われているものの、実務的には段階的対応を許容している。

2 課題に対するアプローチとアカデミアの貢献

ここまで、(1) 評価プロセスにおける手法やデータの透明性、(2) 地域特性の考慮、(3) 評価と開示範囲の網羅性の3点の課題を挙げた。自然資本情報開示は黎明期にあるため、今後これらの課題も改善されることが想定されるが、ここでは、これらの課題に共通する背景要因として、企業が自然資本、特に自然資本に与える負の影響に関わる情報の開示を行うインセンティブについて考えたい。企業としては、自然資本情報開示を行うことによるリスクを懸念している可能性が考えられ、例えば、自然資本評価プロセスの透明性向上は、外部の専門家などから指摘をされるリスクがある。また、地域特性の考慮は、現地データの収集や衛星画像を使った分析は、これまで見えていなかった自社による自然資本への負の影響を顕在化させるかもしれない。網羅性の観点も同様、特に問題のないエリアについてのみ情報開示している企業も、バリューチェーン全体に評価の範囲を広げると思わぬ負の影響が見つかるかもしれない。このように、企業としては、自社と自然資本の関係を評価することで、不都合な事実明らかになることが考えられるのだ。そのため、過度なコストをかけて自然資本評価及び開示を行うインセンティブは現状小さいと考えられる。

企業は、外部のESG評価機関や一部の機関投資家などからの外的圧力に応える形で、TNFDに沿った自然資本情報開示を順次進めているが、TNFDが推奨しているレベルの評価開示を行うだけの必要な投資を自然資本に対して行うことは、その価値が曖昧なままでは難しい側面もある。

アカデミアとしては、企業と自然資本の関係を定量的、可能であれば経済的価値として可視化する研究を推進することで企業の自然資本評価及び情報開示を促すことに貢献できると考えている。企業が定量的に自然資本の価値を認識し、事業リスク軽減と持続性の担保のために自然資本評価と開示を行うことを促すとともに、投融資先の持続可能性に敏感な投資家等のステークホルダーの認識変化にも寄与するだろう。

具体的な研究課題としては、企業活動が毀損させている自然資本の価値の定量分析、その自然資本の劣化が企業活動に及ぼす価値損失分析、また、企業の自然資本投資による自然資本の向上価値及び企業への影響評価などが挙げられる。また、これらの評価手法を一般の企業が活用できる形で還元して行くことも重要である。

3 小括

ここまで、TNFDに賛同する企業の開示状況のスコア化と使用ツールの分析から開示の現状と課題から明らかにした。自然資本情報開示は2019年から2023年にかけてバリューチェーンの範囲、インパクトと依存の観点、地理的スケールにおいて開示が進んでいた。しかしながら、評価にあたってのプロセスの透明性、地域特性の考慮、バリューチェーンの網羅性の点は、TNFDが求めているレベルを考慮すると今後に向けた課題点として挙げられる。これらの課題点を克服するためには、企業が自然資本と自社の関係をより深く理解す

ることが必要であり、そのためにアカデミアとしては、企業と自然資本の関係を定量的評価に関する研究とその評価手法を一般の企業が活用できる形で還元することが考えられる。

VI 結論：自然資本情報開示における今後の展望

本研究は、自然資本情報開示の国際的動向を踏まえ、TNFD に賛同する企業の開示状況と使用ツールの分析を通じて、企業の自然資本評価の現状と課題を明らかにした。その結果、2019 年から 2023 年にかけて企業の自然資本情報開示は進展しているものの、①評価プロセスの透明性、②地域特性の考慮、③開示範囲の網羅性という 3 つの課題があることを示した。

この研究の意義は、企業の情報開示の実態をデータに基づいて明らかにし、TNFD が求める開示水準とのギャップを課題として明らかにした点にある。さらに、コスト負担や開示を行うことに対するリスク意識といった自然資本情報開示における企業としての懸念がある可能性を指摘し、それに対する学術的な貢献の必要性を示した。

林業経済学会としては、これまで森林生態系における生態系サービスの経済的仮評価などの研究蓄積がある(例えば、幡 and 赤尾 1993; 新永 et al. 2018; 栗山 1996, 2000; 栗山, 北島, and 大島 1999 など)。これらの研究を発展させることが、企業の自然資本評価及び情報開示を促すことに寄与すると考えられる。企業においては、自然資本情報開示を単なる企業リスク対応としてだけでなく、事業基盤のレジリエンス強化や、生物多様性喪失による環境変化をもたらす事業機会(保全活動への技術応用など)の探索という観点でも関心が注がれている。自然資本分野におけるビジネスとアカデミアの共創を促し、科学に基づいた評価を通じて、ビジネスのあり方を模索していくことが、今後の世界の「ネイチャー・ポジティブ」に大きく貢献することにつながるだろう。

謝辞

本研究の執筆にあたっては、庄子康教授(北海道大学)、栗山浩一教授(京都大学)、愛甲哲也教授(北海道大学)、香坂玲教授(東京大学)から貴重なご助言をいただいた。厚く御礼申し上げます。

本論文に関して、開示すべき利益相反関連事項はない。

注

- (1) 自然資本プロトコルは、企業が自然資本との関係を評価し、意思決定に活用するための枠組み。
- (2) 環境経済システム(SEEA)は、経済活動と環境の関係を統合的に評価するための国際的な会計フレームワーク。
- (3) Scope 1, 2, 3: Scope 1 は企業が直接排出する GHG(燃料燃焼・工業プロセス等)、Scope 2 は購入した電力・熱の使用による間接排出、Scope 3 はサプライチェーン全体(原材料調達・輸送・製品使用・廃棄等)の間接排出を指す。
- (4) SBTs for Nature は、企業が科学に基づいた目標を設定し、自然資本の保全と持続可能な利用を推進するためのフレームワーク。
- (5) Global Canopy は、自然を破壊する市場の力をターゲットとするデータ主導の非営利団体。
- (6) UNEP FI(国連環境計画・金融イニシアチブ)は、国連環境計画(UNEP)と世界の金融機関が共同で設立したパートナーシップ。
- (7) UNEP WCMC(国連環境計画・世界自然保護モニタリングセンター)は、生物多様性と自然が社会や経済にもたらす貢献に関する専門機関。

引用文献

- Addison PFE, Bull JW, Milner-Gulland EJ. 2018. Using conservation science to advance corporate biodiversity accountability. *Conserv Biol.* 33(2):307–318. doi:10.1111/cobi.13190. [accessed 2024 May 25].
<https://conbio.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/cobi.13190>.
- Ali R, García-Sánchez IM, Aibar-Guzmán B, Rehman R ur. 2024. Is biodiversity disclosure emerging as a key topic on the agenda of institutional investors? *Bus Strateg Environ.* 33(3):2116–2142. doi:10.1002/BSE.3587. [accessed 2024 Oct 2].
<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/bse.3587>.
- Anthony SJ, Morrison-Saunders A. 2023. Analysing corporate forest disclosure: How does business value biodiversity? *Bus Strateg Environ.* 32(1):624–638. doi:10.1002/BSE.3164. [accessed 2024 May 22].
<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/bse.3164>.
- Business for nature. 2022. Make it mandatory - EN — Business For Nature. [accessed 2024 Nov 16].
<https://www.businessfornature.org/make-it-mandatory-campaign>.
- Capital Coalition. 2016. Natural Capital Protocol.
- Carvalho SHC de, Cojoianu T, Ascuí F. 2023. From impacts to dependencies: A first global assessment of corporate biodiversity risk exposure and responses. *Bus Strateg Environ.* 32(5):2600–2614. doi:10.1002/BSE.3142. [accessed 2023 Sep 10].
<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/bse.3142>.
- Convention on Biological Diversity (CBD). 2022. Kunming-Montreal Global Biodiversity Framework. [accessed 2023 Sep 17].
<https://www.cbd.int/gbf/>.
- Dasgupta P. 2021. The Economics of Biodiversity: The Dasgupta Review – Full Report.
- ENCORE. 2024. [accessed 2024 Oct 6]. <https://encorenature.org/en/data-and-methodology/methodology>.
- GRI. 2024. GRI - GRI and TNFD make reporting on biodiversity easier. [accessed 2024 Nov 30].
<https://www.globalreporting.org/news/news-center/gri-and-tnfd-make-reporting-on-biodiversity-easier/>.
- Hughes AC, Grumbine RE. 2023. The Kunming-Montreal Global Biodiversity Framework: what it does and does not do, and how to improve it. *Front Environ Sci.* 11:1281536. doi:10.3389/FENV.2023.1281536/BIBTEX.
- Inaba A, Itsubo N. 2018. Preface. *Int J Life Cycle Assess.* 23(12):2271–2275. doi:10.1007/S11367-018-1545-6/FIGURES/3. [accessed 2024 Nov 16].
<https://link.springer.com/article/10.1007/s11367-018-1545-6>.
- Ingram JC, McKenzie EJ, Bagstad KJ, Finisdore J, van den Berg R, Fenichel E, Vardon M, Posner S, Santamaria M, Mandle L, et al. 2024. Leveraging natural capital accounting to support businesses with nature-related risk assessments and disclosures. *Philos Trans R Soc B.* 379(1903). doi:10.1098/RSTB.2022.0328. [accessed 2024 Oct 20].
<https://royalsocietypublishing.org/doi/10.1098/rstb.2022.0328>.
- Integrated Biodiversity Assessment Tool (IBAT). 2024. [accessed 2024 Oct 20]. <https://www.ibat-alliance.org/>.
- Irvine-Broque A, Dempsey J. 2023. Risky business: Protecting nature, protecting wealth? *Conserv Lett.* 16(4):e12969. doi:10.1111/CONL.12969. [accessed 2024 Nov 16].
<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/conl.12969>.
- ISSB. 2024. IFRS - ISSB to commence research projects about risks and opportunities related to nature and human capital. [accessed 2024 Nov 30]. <https://www.ifrs.org/news-and-events/news/2024/04/issb-commence-research-projects-risks-opportunities-nature-human-capital/>.
- IUCN. 2024. Nature positive for business Developing a common approach.
- Marco-Fondevila M, Álvarez-Etxeberria I. 2023. Trends in private sector engagement with biodiversity: EU listed companies' disclosure and indicators. *Ecol Econ.* 210:107864. doi:10.1016/J.ECOLECON.2023.107864.
- Nature Positive Initiative. 2023. The Definition of Nature Positive.

- PwC. 2023. TNFD 最終提言v1.0を公開 ——TNFDフレームワークの概要と企業に求められることを解説 | PwC Japanグループ. [accessed 2024 Oct 6]. <https://www.pwc.com/jp/ja/knowledge/column/sustainability/tnfd-framework01.html>.
- Roberts L, Nandy M, Hassan A, Lodh S, Elamer AA. 2022. Corporate Accountability Towards Species Extinction Protection: Insights from Ecologically Forward-Thinking Companies. *J Bus Ethics*. 178(3):571–595. doi:10.1007/S10551-021-04800-9/FIGURES/1. [accessed 2024 May 16]. <https://link.springer.com/article/10.1007/s10551-021-04800-9>.
- Senanayake M, Harymawan I, Dorfleitner G, Lee S, Rhee JH, Ok YS. 2024. Toward More Nature-Positive Outcomes: A Review of Corporate Disclosure and Decision Making on Biodiversity. *Sustain* 2024, Vol 16, Page 8110. 16(18):8110. doi:10.3390/SU16188110. [accessed 2024 Oct 20]. <https://www.mdpi.com/2071-1050/16/18/8110/htm>.
- Skouloudis A, Malesios C, Dimitrakopoulos PG. 2019. Corporate biodiversity accounting and reporting in mega-diverse countries: An examination of indicators disclosed in sustainability reports. *Ecol Indic*. 98:888–901. doi:10.1016/J.ECOLIND.2018.11.060.
- TNFD. 2023a. Taskforce on Nature-related Financial Disclosures (TNFD) Recommendations.
- TNFD. 2023b. Guidance on the identification and assessment of nature-related issues: the LEAP approach.
- TNFD. 2023c. Guidance for corporates on science-based targets for nature – TNFD. [accessed 2024 Oct 14]. <https://tnfd.global/publication/additional-draft-guidance-for-corporates-on-science-based-targets-for-nature-2/>.
- TNFD. 2024a. TNFD Adopters – TNFD. [accessed 2024 Sep 16]. <https://tnfd.global/engage/tnfd-adopters/>.
- TNFD. 2024b. Publications – TNFD. [accessed 2024 Nov 30]. https://tnfd.global/tnfd-publications/?_sft_framework-categories=additional-guidance-by-sector#search-filter.
- TNFD. 2024c. Tools Catalogue – TNFD. [accessed 2024 Oct 14]. <https://tnfd.global/guidance/tools-catalogue/>.
- TNFD & EFRAG. 2024. TNFD and EFRAG publish correspondence mapping. [accessed 2024 Oct 14]. <https://tnfd.global/tnfd-and-efrag-publish-correspondence-mapping/>.
- Winter L, Lehmann A, Finogenova N, Finkbeiner M. 2017. Including biodiversity in life cycle assessment – State of the art, gaps and research needs. *Environ Impact Assess Rev*. 67:88–100. doi:10.1016/J.EIAR.2017.08.006.
- World Economic Forum. 2024. Global Risks Report 2024. [accessed 2024 May 26]. https://www3.weforum.org/docs/WEF_The_Global_Risks_Report_2024.pdf.
- World Economic Forum, PwC. 2020. Nature Risk Rising: Why the Crisis Engulfing Nature Matters for Business and the Economy.
- Zhu Y, Prescott GW, Chu P, Carrasco LR. 2024. Glaring gaps in tools to estimate businesses’ biodiversity impacts hinder alignment with the Kunming-Montreal global biodiversity framework. *J Clean Prod*. 451:142079. doi:10.1016/J.JCLEPRO.2024.142079.
- 池上真木彦, 角 真耶, 石田 孝英, 山野 博哉, 香坂 玲, 石濱 史子, 亀山 哲, 小出 大, 小林 邦彦, 富田 基史, et al. 2024. 昆明・モントリオール生物多様性枠組の目標・ターゲット・指標：その内容 と有用性の解説. *日本生態学会誌*. 74(1):85. doi:10.18960/SEITAI.74.1_85. [accessed 2024 Oct 14]. <https://www.cbd.int/reports/>.
- 岡照二. 2022. 日本企業におけるサステナビリティ会計と自然資本. *水資源・環境研究*. 35(1):15–23.
- 栗山浩一. 1996. 釧路湿原における湿原景観の環境価値の計測(自由論題論文,1995年秋季大会). *林業経済研究*. 1996(129):45–50. doi:10.20818/JFE.1996.129_45.
- 栗山浩一. 2000. 農林業政策における環境評価の役割. *林業経済研究*. 46(1):69–74. doi:10.20818/JFE.46.1_69.
- 栗山浩一, 北畠能房, 大島康行. 1999. CVMによる「屋久島」の価値評価とその信頼性: パイロットとファイナルサーベいの比較. *林業経済研究*. 45(1):45–50. doi:10.20818/JFE.45.1_45.

- 経団連. 2024. 経団連：企業の生物多様性への取組に関するアンケート調査概要 (2024-10-15). [accessed 2024 Nov 30]. <https://www.keidanren.or.jp/policy/2024/075.html>.
- 国際統合報告評議会(IIRC). 2014. 国際統合報告フレームワーク.
- 新永智士, 大澤一岳, 坂口和昭, 大谷栄徳, 藤野正也. 2018. 持続可能な広葉樹林経営の経済性評価 紀州備長炭の原木生産に向けたウバメガシ択伐林経営の事例分析. 林業経済研究. 64(1):36-47. doi:10.20818/JFE.64.1_36.
- 幡建樹, 赤尾健一. 1993. 森林レク・エリアの経済的価値評価の理論と適用：旅行費用法を用いて(1992年秋季大会). 林業経済研究. 1993(123):125-129. doi:10.20818/JFE.1993.123_125.