



自然資本および生物多様性に 関連するリスクポートフォリオ評価

TNFDが推奨する開示のサポート

S&P Global

自然資本および生物多様性に関するリスク

S&Pグローバル Sustainable1について

S&PグローバルSustainable1は、S&Pグローバルの各部門が提供するサステナビリティに関するプロダクト、インサイト、ソリューションをお客様に紹介し、お客様独自のニーズに応える。S&PグローバルSustainable1は、グローバルな市場を包括的に捕捉、サステナビリティに関する深い洞察と組み合わせることで、金融機関、企業、政府機関に対し、持続可能な未来に向けたビジネスに係るリスク、機会、およびインパクトに関する広範な知見を提供する。

詳細は、www.sustainable1.comをご参照ください。

S&Pグローバルについて

S&Pグローバル (NYSE: SPGI) は、世界中の資本市場と商品市場に透明性の高い独立した信用格付け、指数、分析、データを提供するリーディング・カンパニー。

詳細はwww.spglobal.com

連絡先

Email: S1_Europe_LatAmSpecialists@spglobal.com
Email: S1_NFC_US_Canada_Specialists@spglobal.com
Email: S1_FI_US_CanadaSpecialists@spglobal.com
Email: S1_ESGSpecialists@spglobal.com

Telephone (UK): +44 (0) 20 7160 9800
Telephone (North America): +1 800 402 8774

目次

はじめに	p3
エグゼクティブサマリー&調査結果	p5
風評・規制リスク	p6
影響リスク	p7
依存リスク	p10
用語集	p14
付録	p15
免責事項	p20

責任者

アカウントマネージャー	Olivier Trecco
プロジェクトマネージャー	Alex Lake
プロジェクトアナリスト	Christina Weimann
プロジェクトアドバイザー	Gautier Desme

分析範囲

COVERAGE

	国内株式	外国株式
自然リスク総カバレッジ	98%	96%
- Tier1 カバレッジ	16%	4%
- Tier2 カバレッジ	82%	92%
保有日		2023年3月31日
分析日		2023年7月13日

Tier1 & Tier2 カバレッジ

ネイチャー・リスク・プロファイルの手法は、2つの中核的な「階層」を中心に構成された、異なる空間詳細レベルの入力データを使用する。

- Tier1 (第1階層) : 資産レベルのデータが容易に入手できない場合に使用されるトップダウン・アプローチであり、セクター平均と地域レベルの地理的空間でのリスク要因を用いて企業レベルの影響と依存関係を推定する。例えば、平均的な影響に重み付けをするために、国内GDP生産の空間的な内訳を使用することで、セクター別アプローチを洗練させることができる。
- Tier2 (第2階層) : 地理的空間で認識された資産レベルのデータを用いて、資産の地理的位置に特化したリスクと影響の要因を生成するボトムアップのアプローチである。このアプローチは最も正確な全体像を提供し、TNFDが認識する場所特有の自然関連のリスクと影響を理解することに重点を置いている。

自然資本および生物多様性に関するリスク序章

自然関連リスクの紹介

自然リスクは、世界的な関心事として急速に浮上している問題である。生態系の劣化は重大な影響を及ぼし、地球の健全性だけでなく、経済や社会の安定にも影響を及ぼす。世界経済フォーラムの「グローバル・リスク・レポート2023」は、この懸念の高まりを浮き彫りにし、自然および生物多様性を、気候変動に次ぐ第4の対応が迫られている長期にわたる課題として位置づけている(下図1参照)。短期的(2年間)には、上位10項目のうち5項目が環境関連の問題である。この数字は、長期的(10年)には10項目中6項目にまで増加する。

図1: 世界経済フォーラム・グローバルリスク認識調査(WEF、2023年)

順位	今後2年間	今後10年間
1	社会 生活費の危機	環境 気候変動の緩和策の失敗
2	環境 自然災害と極端な異常気象	環境 気候変動への対応策の失敗
3	地経学 地経学上の対立	環境 自然災害と極端な異常気象
4	環境 気候変動の緩和策の失敗	環境 生物多様性の喪失や生態系の崩壊
5	社会的 社会的結束の浸食と二極化	社会 大規模な非自発的移住
6	環境 大規模な環境破壊事象	環境 天然資源機器
7	環境 気候変動への対応策の失敗	社会 社会的結束の浸食と二極化
8	テクノロジー サイバー犯罪の拡大とサイバーセキュリティの低下	テクノロジー サイバー犯罪の拡大とサイバーセキュリティの低下
9	環境 天然資源危機	地政学 地政学上の対立
10	社会 大規模な非自発的移住	環境 大規模な環境破壊事象

生物多様性や生態系の損失がもたらす明確なリスク以外にも、気候変動や天然資源の利用など、環境に本質的に関連する問題がある。これらのリスクが相互に関連していることが、この課題の体系的な性質の根底にある。

TNFDとLEAP(リープ)フレームワークとは?

自然関連財務情報開示タスクフォース(TNFD)は、財務やビジネス面での意思決定において自然を考慮する必要性への認識が高まっていることを受けて、2021年に設立された。TNFDは、常に化する自然関連リスクと機会を組織が報告し行動を起こせるようにするためのリスク管理と情報開示に関するフレームワークを開発し提供することを使命とする、グローバルで市場主導型のイニシアチブである。

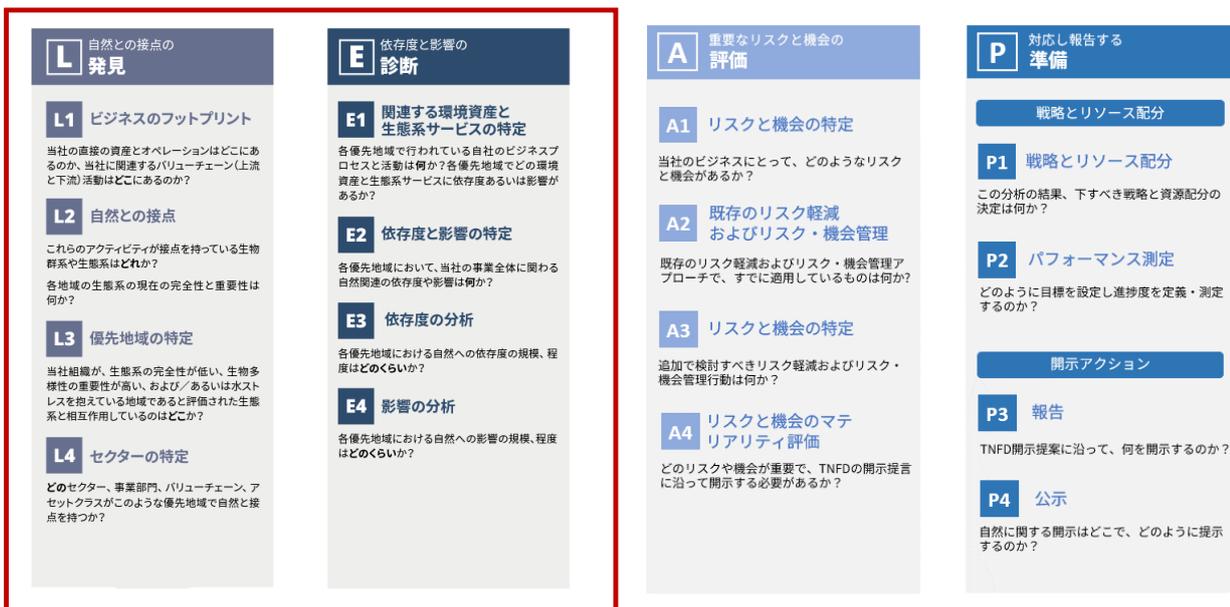
タスクフォースは2021年10月の第1回会合で、TNFDのリスク管理と開示フレームワークについては、マテリアリティ(重要課題)に対するアプローチが選好またはニーズによるものかどうかにかかわらず、セクターや管轄区域を問わず、さまざまな規模の企業や金融機関に適用でき、利用されるべきであることを決議した。また、最終的なフレームワークは2023年9月に公表される予定だが、フレームワークの開発を続けるなかで、市場参加者が環境リスクと影響を開示するために現在すでに使用している既存のベストプラクティス基準やツール(TCFD、GRI)や新たなフレームワーク(ISSB)との整合性の促進を目指している。

TNFDフレームワークのコンサルテーションにおいて、市場参加者から寄せられた要望は、自然関連の問題を特定し、評価するプロセスを開始するための簡単な「ハウツー」ガイドの提供。このフィードバックに基づき、開発されたのが以下の4つの主要なフェーズからなるLEAPアプローチである。

- Locate (L): 自然との接点の発見
- Evaluate (E): 依存度と影響の診断
- Assess (A): 重要なリスクと機会の評価
- Prepare (P): 対応し報告するための準備

LEAPアプローチは、リスクと機会評価を促進するための自主的なガイダンスとして機能するものであり、最初から最後まで段階的に適用する直線的なプロセスとしてではなく、反復的にアプローチされるべきものである。TNFDが公表したベータ版フレームワークのv0.4に概説されているLEAPアプローチの4つの主要なフェーズに関する追加的な詳細情報を提供するのが以下の図2である。自然・生物多様性リスク・ポートフォリオ評価報告書の主な目的は、赤枠で強調されているように、「発見」と「診断」の段階に関連する開示のサポートを提供する。本レポートでは、特定の LEAP ステップに関連するセクションは、「L[locate]1」から「E[evaluate]4」フラグを使用し、セクションヘッダーの右側に示している。

図 2: TNFDのリスク・機会評価アプローチ(LEAP)の改訂版(「TNFD自然関連リスクと機会管理・情報開示フレームワークベータ版v0.3概要」2022年11月)



自然資本および生物多様性に関するリスク 序章

S&Pグローバルの自然リスクと生物多様性データセットの紹介

自然・生物多様性リスクデータセットは、17,000以上の企業と160万以上の資産を対象としており、依存度スコアや生態系フットプリント測定など、自然関連の新しいリスク評価指標を多数提供することで、企業や資産の自然への依存度や影響をより深く理解できる。このデータセットは、S&Pグローバル Sustainable1（以下「Sustainable1」）と国連環境計画(UNEP)が2023年1月に発表した、企業の自然への影響と依存度を分析するための新しい手法であるネイチャー・リスク・プロファイルを適用したものである。このデータセットは、企業や金融機関がTNFDの提言に沿うよう設計されている。

ネイチャー・リスク・プロファイルの方法論は、自然関連のリスクをプロファイリングするための2つの核となる構成要素、すなわち自然への影響と自然への依存に基づいている。以下に示す分析では、これらの構成要素を分解して詳細に説明する。

ネイチャー・リスク・プロファイル方法論の開発には、自然保護コミュニティ、金融セクター、企業内の複数の専門家の意見が反映されている。この方法論の最初のバージョンは、企業や金融機関による自然への取り組みを可能にするものであるが、今後も発展させる必要があることも認識している。私たちは、報告書の付録に記載されている、今後の開発のための主要な優先事項を特定した。特にTNFDや生物多様性条約の2020年以降の生物多様性グローバルフレームワークの動向を考慮し、継続的に見直しを行う予定である。

重要概念の定義

最初に、私たちと自然との関係を理解するために使用する用語の定義を明確にすることが重要である。資産、企業、ポートフォリオの各レベルにおいて、私たちの自然関連リスクは「影響」「依存」「ダブルマテリアリティ」というレンズを通して理解するのが最適である（以下の図3を参照）。

図3: 影響、依存関係、およびダブルマテリアリティ



自然への影響

「自然への影響」は、企業の活動や事業が天然資源や生態系サービスにプラスまたはマイナスの影響を与える可能性のある方法を参照する。自然に大きな影響を与える企業は、規制リスクや風評リスクの影響を受けやすい。例えば、地域的または世界的な汚染、生息地の破壊、気候変動への影響が挙げられる。

自然への依存

「自然への依存」は、企業が事業を行う上で、天然資源や生態系サービスに依存する方法を参照する。これらに依存している企業は、自然の利用可能性や質に関連するリスクに対してより脆弱である可能性がある。例えば、水資源へのアクセス、土地や原材料へのアクセス、異常気象からの保護、事業を行うための安定した気候などが挙げられる。

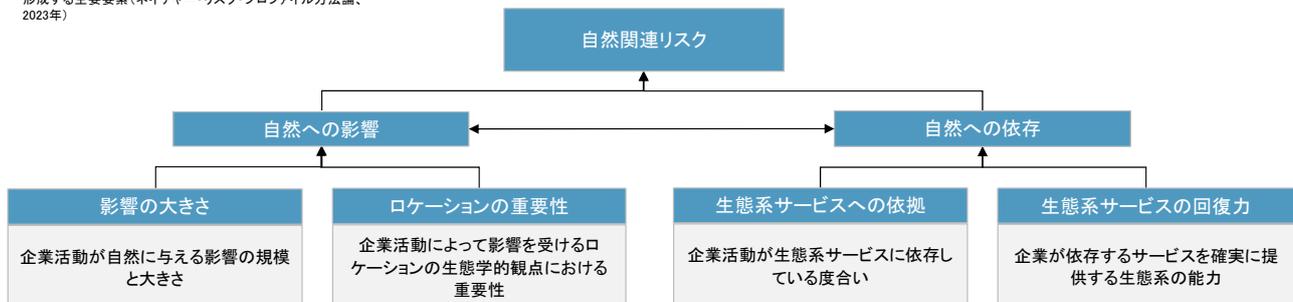
ダブルマテリアリティ

この概念は、企業が環境に与える影響（インサイド・アウト）と、環境の変化が企業に与える影響（アウトサイド・イン）の両方を考慮することの重要性を強調している。企業の財務的な存続可能性と環境・社会的な持続可能性は相互に関連していることを認識している。インサイド・アウトの影響が全体レベルで一定の閾値を超えると、企業が依存している自然システムを損なう可能性があり、事業継続のリスクを生み出しかねないアウトサイド・インの影響の増大につながる。

アプローチ概要

上記で紹介した概念は、自然および生物多様性のリスクを評価するSustainable1によるアプローチの中核となる柱である。各柱に対するパフォーマンスをよりよく理解するために、影響に関しては「**大きさ**」と「**重要性**」、依存関係に関しては「**依存度**」と「**回復力**」という2つの概念をそれぞれの柱に追加している（以下の図4参照）。

図4: 自然関連リスクをプロファイリングする手法の構成要素を形成する主要要素（ネイチャー・リスク・プロファイル方法論、2023年）



自然資本および生物多様性に関するリスク エグゼクティブサマリーと主要結果

エグゼクティブサマリーと主要結果

以下に示されているのは、ポートフォリオの自然関連の影響と依存のパフォーマンスを示す主な指標である。i) **風評リスクと規制リスク**: 生物多様性地域に立地する資産から生じるリスク、ii) **インパクト・リスク**: 所在地で観察される自然への影響度から生じるリスク、iii) **依存リスク**: 投資先企業が自然から提供されるサービスに依存する度合いから生じるリスクである。これらの中核テーマの詳細については、報告書内の関連セクション、または用語解説を参照のこと。

風評リスクと規制リスク

2022年12月のCOP15で、世界各国政府は「昆明・モントリオール生物多様性グローバル枠組み」を採択した。この合意は、世界的に見られる前例のない自然の喪失を食い止め、回復させることを目的としており、各国政府が2030年までに陸と海の30%を保護地域に指定する「30by30」イニシアティブが盛り込まれている。本レポートに掲載された分析により、投資家は、地方や国の行政機関が決定した既存の保護地域(PA)や、国際的な科学コミュニティが生物多様性重要地域(KBA)として特定した場所と資産が重複している企業を特定することができる。いずれかの地域と資産が重複している場合、規制リスクと風評リスクの両方に大きくさらされることになる。これらの地域の法的地位によっては、企業はその資産のコンプライアンスや運用コストの増加に直面する可能性があり、また同時に、一般の利害関係者が企業の説明責任を追及することによって、圧力が高まる可能性もある。

国内株式

67%

保有価値 (VOH)

8%

KBA重複

15%

PA重複

外国株式

83%

保有価値 (VOH)

6%

KBA重複

8%

PA重複

- 左記の数字は、保護地域(PA)または生物多様性重要地域(KBA)のいずれかに資産を有する企業に対する保有価値(VOH)エクスポージャーである。
- この割合が高ければ高いほど、法的保護地域または生態学的に重要な地域で、多かれ少なかれ事業を展開している企業に対するポートフォリオの財務的エクスポージャーが高いことを意味する。
- これは、資産レベルの土地利用フットプリント(すなわちTier2企業)のうち、KBAと重複している割合である。
- この割合が高いほど、投資先が生態学的に重要な地域で事業を行っている可能性が高い。
- これは、資産レベルの土地利用フットプリント(Tier2企業など)のうち、PAと重なる部分の割合である。
- この割合が高いほど、投資先が生態学的にPAで事業を行うことへの依存度が高いことを示している。

影響リスク

TNFDが定義する自然への「影響」とは、社会的・経済的機能を提供する自然の能力に変化をもたらす可能性のある自然の状態の変化を表す。企業は「影響要因(インパクトドライバー)」として知られる圧力によって、自然に悪影響を与える可能性がある。まず、投資先企業の直接的な事業活動に使用している土地の面積ヘクタールに注目し、それから「生態系フットプリント」分析に従い、使用中の土地の劣化度合や重要性を調整する。この分析によって、最も生態系が劣化し、最も重要な場所に資産や事業が立地している企業へのエクスポージャーを特定することができる。

国内株式

142,921

ヘクタール

12,530

ヘクタール相当

8.8%

外国株式

88,728

ヘクタール

9,306

ヘクタール相当

10.5%

- ポートフォリオの土地利用フットプリントであり、投資先の直接事業で使用される面積である。
- 生態系フットプリントで、完全に劣化し、世界的に重要な生態系が影響を受ける範囲に相当することを示す。
- これは生態系への影響比率であり、土地利用フットプリントに対する生態系フットプリントの比率を表す。
- この比率が高ければ高いほど、生態系の劣化度合いが高く、占有地域の世界的重要性が高いことを意味する。

依存リスク

TNFDが定義する自然への依存とは、企業が機能するために依存している生態系サービスの側面を指す。自然に対するビジネスの依存度は、生態系サービスへの依存度と、そのビジネスが活動する生態系がそのビジネスへのサービスの継続的な流れを維持する能力との相互作用にかかっている。世界の大企業の85%(2023年3月31日時点のS&Pグローバル1200指数のデータを参照)は、直接的な事業において自然への依存度が高いことがわかった。

どの企業が自然への依存度が高いかを特定し、特定の生態系サービスを参照して依存のタイプを理解することで、投資家は依存に関連するリスクをよりよく理解し、それに応じて投資先に関与することができる。

国内株式

0.65

高

81%

外国株式

0.66

高

87%

- 左記はポートフォリオの加重平均「依存度」スコアであり、ポートフォリオ全体の自然への依存度が「高い」ことを示している。
- 評価した21の生態系サービス全体を通じて、主要な依存度は、大規模な安定化と浸食防止、洪水と暴風雨からの保護、および分解機能であった。
- 生態系サービスへの「重要な」依存度を持つ企業への投資加重エクスポージャー。
- この評価における「重要」には、依存度スコアが「高い(0.6~0.8)」および「非常に高い(0.8~1)」の範囲にある企業が含まれる。

自然資本および生物多様性に関するリスク 風評リスクと規制リスク

風評リスクと規制リスクの把握

L[ocate]3 - 優先地域の特定

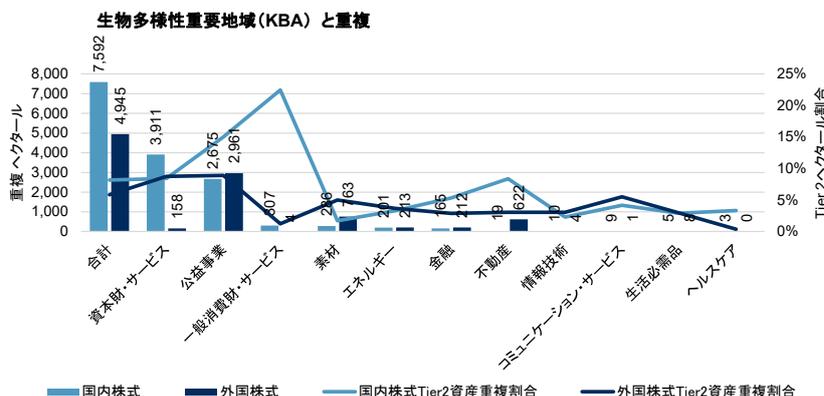
資産レベルのデータは、重要性の高い地域を定義する地域ベースのデータレイヤーと重ねることで、重要性を評価することができる。上述した連続的な「重要度指数」アプローチとは対照的に、このような追加的な二元的な表示を用いることで、資産の位置と関連する資産レベルの影響の重要性を示すことができる。ベストプラクティスとして、これらの追加的な資産レベルのフラグを含めることを推奨する。様々な規模における様々な規制リスクや評判リスクを反映した、様々な地域ベースの指定が存在するが、以下に詳述するように、2つのグローバルスタンダードなデータセットを推奨する。将来、利用可能予定の他の関連データセットでこれらを補完することができる。

風評リスク - 生物多様性重要地域 (KBA) との重複

L[ocate]3 - 優先地域の特定

生物多様性重要地域 (KBA) とは、生物多様性の世界的な存続に大きく寄与している場所のことで、標準化された科学的基準や閾値に基づいて、国、地方、地域レベルで地元の利害関係者によって特定される。KBA内で事業を行うことは、企業にとって一連の潜在的な移行リスクをもたらす。

右の図は、個々のセクターとポートフォリオ全体の重複面積をヘクタール単位で示したものである。これには、Tier2土地利用フットプリントに占める割合を示す線が付されている。パーセンテージが高いほど、KBAと重複する資産へのセクターレベルの依存度が高い可能性があり、その結果、将来的に風評リスクへのエクスポージャーが高くなることを示している。

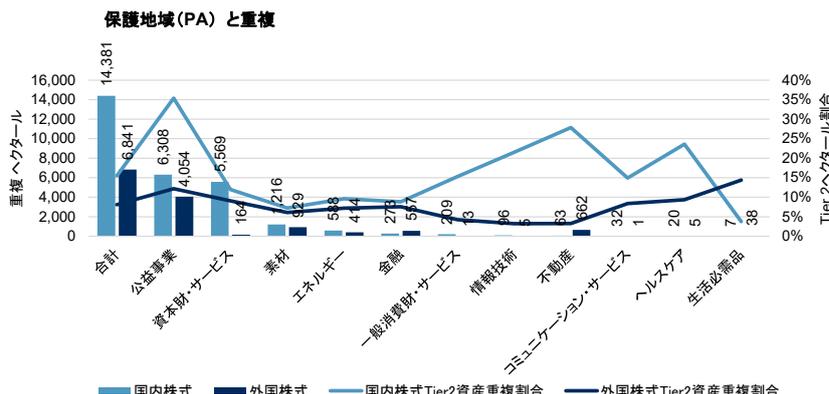


規制リスク - 保護地域との重複

L[ocate]3 - 優先地域の特定

保護地域 (PA) とは、明確に定義された地理的空間であり、関連する生態系サービスや文化的価値とともに、自然の長期的な保全を達成するために、法的またはその他の効果的な手段によって認識され、専用化され、管理されている。PAは原生地域保全の基礎となるものである。

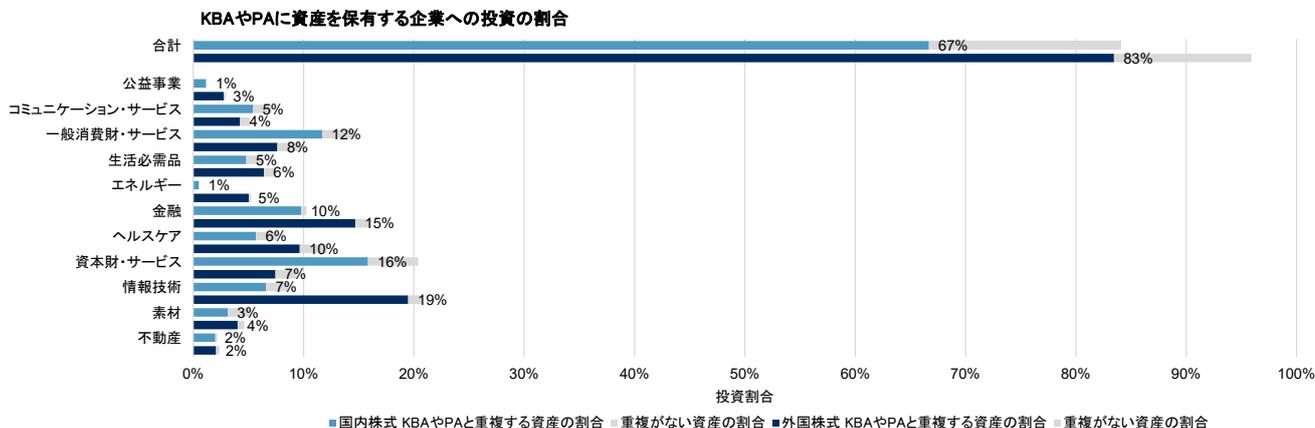
右の図は、個々のセクターとポートフォリオ全体の重複面積をヘクタール単位で示したものである。さらに、Tier2の土地利用フットプリントに占める割合を示す線が付されている。パーセンテージが高いほど、PAと重複する資産へのセクターレベルでの依存度が高い可能性があり、その結果、将来的に政策リスクへのエクスポージャーが高くなることを示している。



KBAまたはPAが重複する企業へのエクスポージャー

L[ocate]3 - 優先地域の特定

KBA (生物多様性重要地域) と PA (保護地域) の格子状の表示は相互に排他的でないため、重複する地域を合計すると二重にカウントされることになる。KBA または PA のいずれかと重複する資産を持つ企業への投資加重エクスポージャーを考慮することで、別のエクスポージャーを見ることができる。下図は、このエクスポージャーを合算したもので、グレーの「残りのウェイト」は、環境保護指定区域と重複する資産がない Tier2 アプローチで評価された企業への投資ウェイトを表している。



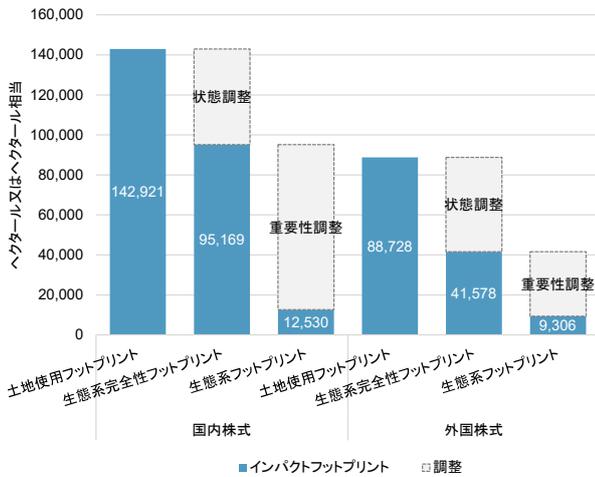
自然資本および生物多様性に関するリスクインパクトリスク

自然への影響の理解

TNFDが定義する「影響」とは、社会的・経済的機能を提供する自然の能力に潜在的に影響を与えうる自然の状態の変化を指す。企業は、TNFDにおいて「影響要因（インパクトドライバー）」と呼ばれる直接的、間接的、あるいは累積的な自然に対する負の圧力を及ぼしている。これらの影響への対処を怠ると、企業は政策、評判、市場、技術的リスクなど、さまざまな移行リスクにさらされる可能性がある。事業の影響に関連するリスクのレベルは、影響の大きさと、影響を受ける場所の環境的・社会的重要性によって左右される。これらの基本的概念は、影響を評価するための自然リスク手法の中核となる柱を形成している。Sustainable1のアプローチは、土地利用のフットプリントを実際の占有ヘクタールで定量化することから始まる。これは、各投資先の地理空間的に分解された資産レベルのデータを収集するか(Tier2)、事業活動に特化した土地利用係数を投資先の収益に適用して占有面積を推定する(Tier1)ことにより行われる。その後、各資産または事業活動の当初の土地利用面積に、0から1までの2つの調整係数を順次適用する。最初の調整後フットプリントは、ここでは「エコシステム・インテグリティ・フットプリント」(EIF)と表現し、基準となる「原生状態」と比較して、占有地域の生態系がどの程度劣化しているかを反映する。「生態系フットプリント」(EP)と表現する2つ目の調整済みフットプリントは、EIFに加えて、影響を受けた生態系の相対的重要性を地域および地球規模の両方で把握するものである。ポートフォリオ・レベルのインパクト・フットプリントは投資家に割り当てられる(Apportion)。EIFとEPが元の土地利用フットプリントに近ければ近いほど、生態系劣化のレベルが高く、影響を受けた地域の相対的重要性が高いことを意味する。規模と重要度の調整係数の計算の詳細については、以降のセクションと付録で説明する。

インパクトフットプリント

インパクトフットプリント分析



土地利用におけるフットプリント

[locate]1 - ビジネスのフットプリント

投資先企業の資産(Tier2)および事業活動(Tier1)が占める未調整の総面積をヘクタール単位で表し、投資家に割り当てる。トップダウン・Tier1アプローチで評価された企業については、独自の事業活動固有の土地利用係数を収益ストリームに適用し、ヘクタール単位の土地利用総量を推定する。

生態系完全性のフットプリント

[locate]2 - 自然との接点

投資家に割り当てられる「状態調整済」フットプリントの合計をヘクタール換算で示す。「原始的な」自然状態の占有地はゼロに調整されるが、完全に劣化した状態の占有地は元の土地利用フットプリントの100%のままとなる。この指標は、占有されている場所の現在の自然状態を理解するためのものである。

生態系フットプリント

[evaluate]4 - 影響の分析

投資家に割り当てられた、ヘクタール相当の最終的な「条件および重要度調整後」のフットプリントを示す。絶滅危惧種の保護に関して、あるいは提供される生態系サービスの重要性により、世界的に最も重要性の高い場所は、エコシステム・インテグリティのフットプリントを100%のままとし、最も重要性の低い場所はゼロに調整する。

フットプリント調整1: 生態系の完全性への影響

[locate]2 - 自然との接点

生態系レベルでの影響を評価するために一般的に採用されている方法は、「状態調整フットプリント」を計算することである。この手法では、「無傷の」基準状態と比較した生態系の状態を表す係数を適用することで、総面積を調整する。基本的な考え方は、あるランドスケープ内に「100ヘクタール」の森林があっても、その状態が無傷の原生林の半分しかなければ、その生物多様性の価値は、そのランドスケープ内に無傷の森林が50ヘクタールしかないことと同じになるというものである。この手法では、生態系の完全性指数(EII)を用いて「自然のままの状態」を評価する。EIIは、3つの異なる要素にわたって、特定の場所の自然の状態を評価する: 構造、構成、機能である。以下のセクションで説明する各構成要素には、自然のままの状態を表す1から、完全に劣化した状態を表す0までの「残存状態」値が割り当てられている。3つの構成要素の中で最も劣化しているものを合成EIIとして選択し、これを状態調整フットプリント(土地利用面積 * [1 - 残存状態])の計算に利用する。この予防的アプローチは、生態系の状態がティッピング・ポイント(転換点)に達する可能性を認識するものであり、劣化がより大規模なシステムリスクにつながる可能性がある。企業レベルでは、構造、構成、機能の調整係数は、個々の資産または事業活動に使用される係数の土地用途加重平均として決定される。同様に、ポートフォリオ・レベルでは、これらの係数は、会社レベルの係数を土地用途別に加重平均したものである。これにより、投資先が占有している場所において、各構成要素が影響を受ける平均的な程度を示すことができる。「リーディング・ファクター加重」は、最も劣化した構成要素が当該ファクターと一致する投資先からの土地利用配分比率を示す。

構造(0 = 原生状態, 1 = 完全に劣化した状態)

生物と非生物環境を含む生態系の物理的な組織と配置を指す。この指標は、局地的な原生状態を表すだけでなく、景観レベルでの土地利用の影響による生息地の損失、質、断片化の影響も考慮する。構造への影響の例としては、以前は相互につながっていた生態系を断断した道路が考えられる。

国内株式		外国株式	
加重平均調整係数	主要因 ウェイト	加重平均調整係数	主要因 ウェイト
0.64	98.3%	0.44	99.6%

構成(0 = 原生状態, 1 = 完全に劣化した状態)

生態系内の異なる種または機能グループの同一性、多様性、相対的な存在量を指す。この指標は、人間による圧力に対応した生態系群集の構成における変化を考慮する。構成への影響の例としては、資産所在地で観察される鳥類の種の減少が挙げられる。

国内株式		外国株式	
加重平均調整係数	主要因 ウェイト	加重平均調整係数	主要因 ウェイト
0.31	0.2%	0.20	0.3%

機能(0 = 原生状態, 1 = 完全に劣化した状態)

生態系内で起こる生態学的プロセスや相互作用を指し、エネルギー、物質、栄養素の流れに影響を与える。この指標は、ある地域で観測された純一次生産力(NPP)の、生態系地域の「自然」レベルに対する変化を説明する。機能への影響の例としては、植生量の減少による特定の場所での炭素貯留能力の損失や減少が考えられる。

国内株式		外国株式	
加重平均調整係数	主要因 ウェイト	加重平均調整係数	主要因 ウェイト
0.18	1.5%	0.10	0.2%

自然資本および生物多様性に関するリスクインパクトリスク

フットプリント調整2:生態系の重要性

L[locate]2 - 自然との接点

自然への影響の大きさだけを見るのではなく、影響を受けた生態系の相対的な重要性を評価することが、さらに重要である。環境資産の重要な資源を保有する場所で影響が発生した場合や、地域および/または世界的な生態系サービスの継続的な供給にとって重要な場所で影響が発生した場合に、それを強調することが重要である。この方法論では、「重要性」は、2つの別々の指標(1つ目は種の絶滅リスクである「種の重要性」、2つ目は生態系サービスの提供である「生態系への貢献」)を0と1の間で標準化したデータレイヤーを用いて、世界レベルで評価される。種の重要性と生態系への貢献についての説明は以下を参照。
示されている結果では、最上位のスコアは、2つの評価方法にわたって影響を受けた場所の企業レベルの重要性のEIF加重平均を表している。「リーディング・ファクター」の加重は、参照した評価指標が企業レベルで2つの手法のうち高い方である企業におけるEIFの配分比率を表しており、したがって、基礎となる資産や事業運営レベルで複合的なエコシステムの重要性を調整する主な要因となる可能性が高い。どちらの調整係数についても、詳細は付録を参照。

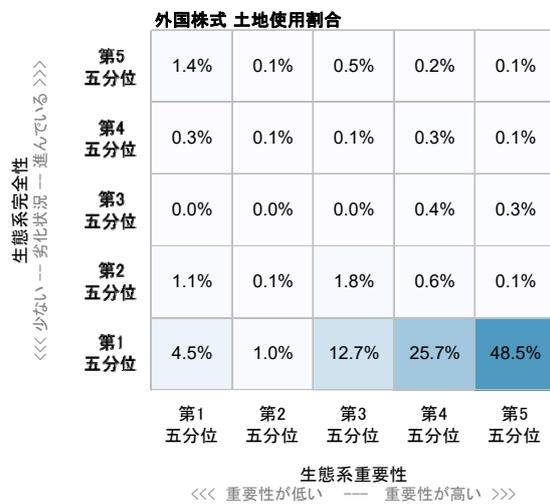
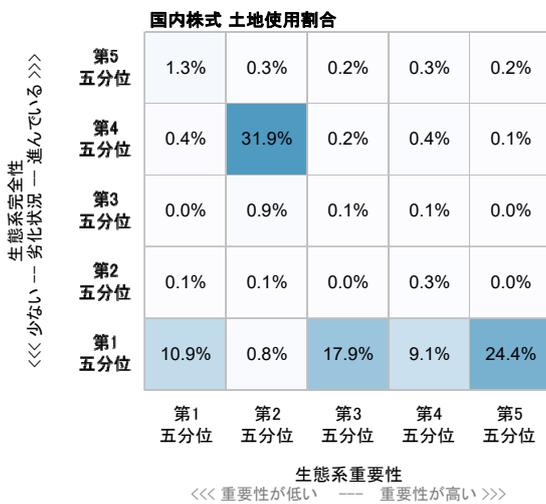
種の重要性 (0=最も重要性が低い、1=最も重要性が高い)	国内株式		外国株式	
	加重平均調整係数	主要因ウェイト	加重平均調整係数	主要因ウェイト
特定の場所における脅威を軽減することで、世界的な種の絶滅リスクを軽減できる可能性を定量化した、種の脅威軽減/回復 (STAR: Species Threat Abatement and Restoration) 指標を使用。高得点は、影響を受ける場所に絶滅危惧種が多いことを表す。種の重要性の例としては、資産所在地に絶滅の危機に瀕している動物が存在することが挙げられる。	0.02	0.9%	0.03	1.5%
生態系への貢献 (0 = 最も重要性が低い、1 = 最も重要性が高い)	国内株式		外国株式	
	加重平均調整係数	主要因ウェイト	加重平均調整係数	主要因ウェイト
重要自然資産 (CNA: Critical Natural Assets) の指標を使用し、生態系サービスの90%を継続的に提供するために重要な地域を、世界レベルと地域レベルの両方から評価する。高得点は、現在の生態系サービス提供の上位5%を確保するために極めて重要な地域を表す。生態系貢献の例としては、地域の受粉に貢献するミツバチの存在や、炭素隔離に貢献する森林の存在が挙げられる。	0.13	99.1%	0.22	98.5%

調整1と調整2の比較

L[locate]2 - 自然との接点

以下のグリッドは、エコシステム・インテグリティ・インパクト (EI) とエコシステム・シグニフィカンス (ES) の調整レベル別に、ポートフォリオの土地利用加重エクスポージャーを示している。調整値の分布は、17,000社を超えるSustainable1の全ユニバース企業を基準に、五分位に分割されている。各グリッドの左下は、企業レベルでESとEIの両方が調整されている企業へのエクスポージャーを、ユニバースの下位20%で表し、右上は上位20%で表している。参考のため、五分位値のカットオフを右の表に示す。

五分位	生態系完全性インパクト	生態系重要性
第1五分位	0 to 0.76	0 to 0.08
第2五分位	0.76 to 0.81	0.08 to 0.1
第3五分位	0.81 to 0.82	0.1 to 0.13
第4五分位	0.82 to 0.86	0.13 to 0.19
第5五分位	0.86 to 1	0.19 to 1

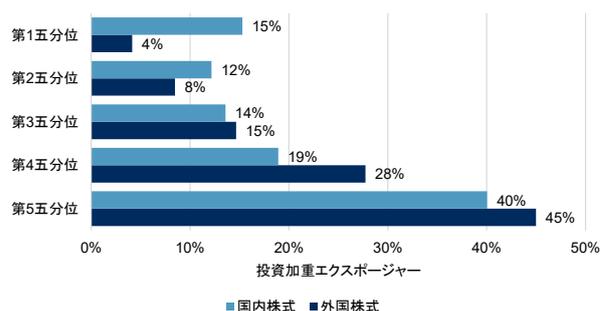


生態系フットプリント分布

L[locate]2 - 自然との接点

右図は、17,000社超Sustainable1の全ユニバース企業を参照した五分位により分類された、各ポートフォリオ企業の最終的な生態系フットプリントの分布である。棒グラフは、投資先が該当する五分位数に基づいて、投資先に対する投資加重エクスポージャーを示している。生態系フットプリントがリファレンス・ユニバースの上位20%に位置する企業は第五分位群に属し、下位20%に位置する企業は第1五分位群に属する。

生態系フットプリントに対する投資割合の分布(五分位)



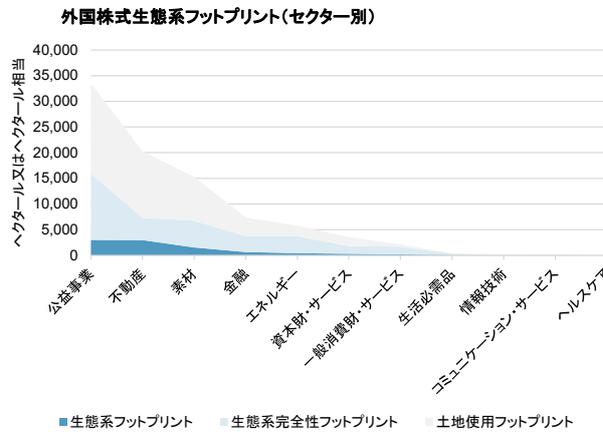
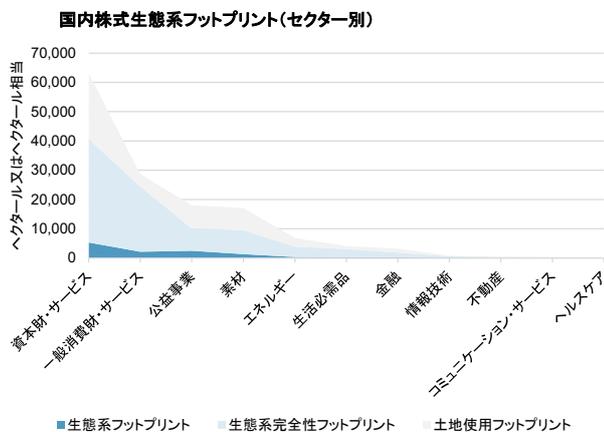
五分位	生態系フットプリント (ヘクタール相当)
第1	0 ~ 0.21
第2	0.21 ~ 0.87
第3	0.87 ~ 3.34
第4	3.34 ~ 21.99
第5	> 21.99

自然資本および生物多様性に関するリスク インパクトリスク

セクター別インパクト・フットプリント

L[ocate]4 - セクターの特定

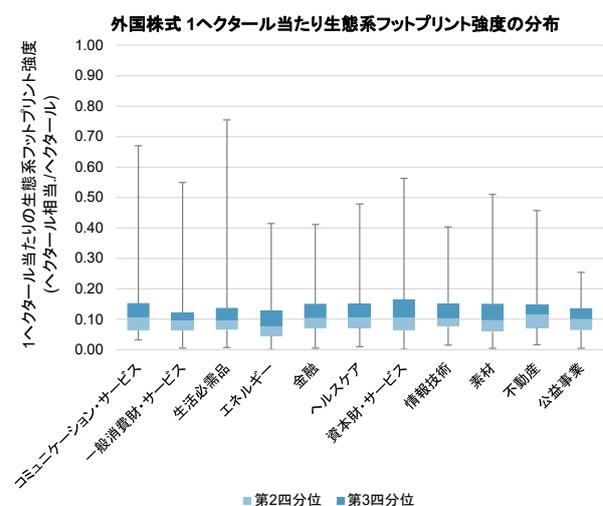
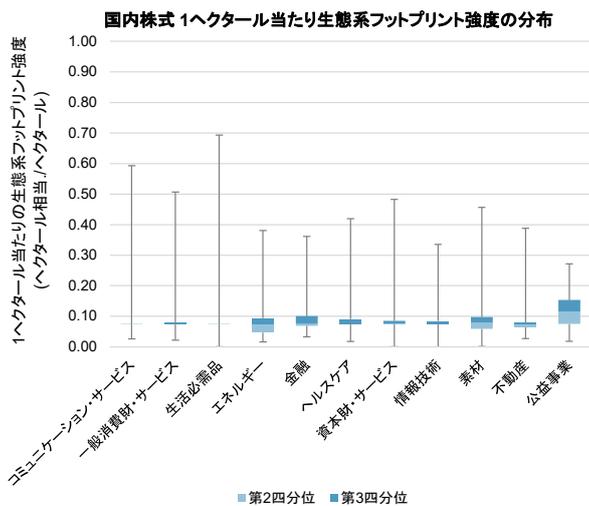
下図は、当初の土地利用フットプリントの割り当てから、生態系完全性のフットプリントを経て、セクター別に分類した最終的な生態系フットプリントまでの相対的な落差を示している。



企業の1ヘクタール当たりの生態系フットプリント強度のセクター別分布

L[ocate]4 - セクターの特定

企業レベルの1ヘクタール当たりの生態系フットプリント強度は、生態系フットプリントを土地利用フットプリントで割って算出し、生態系への影響と重要性の1ヘクタール当たりの平均的な程度を示す。ゼロに近い数値は、1ヘクタールあたりの影響と重要性が相対的に低いことを示し、1に近い数値はその逆を示す。エグゼクティブサマリーでは、この指標を生態系影響比率(EIR)と呼ぶ。下図は、投資先のEIRの範囲をセクター別に示したものである。線は観察された強度の上下四分位を示し、網掛け棒は第2四分位(明るい方)と第3四分位(暗い方)をカバーする観察範囲を示す。



セクター別生態系フットプリント(EF)対土地利用、収益および投資金額のインテンシティ

L[ocate]4 - セクターの特定

生態系強度の「ヘクタールあたり」の見方に代わるものとして、エコシステムフットプリント(EF)を配分収益や投資額などの財務指標で割る方法がある。以下の表では、3つのアプローチすべてについて、全体およびセクターレベルのエコシステムフットプリント強度を示している。

	合計	コミュニケーション・サービス	一般消費財・サービス	生活必需品	エネルギー	金融	ヘルスケア	資本財・サービス	情報技術	素材	不動産	公益事業
EF対土地利用の強度												
ヘクタール相当/ヘクタール	国内株式	0.09	0.08	0.08	0.08	0.06	0.08	0.11	0.08	0.11	0.08	0.14
	外国株式	0.10	0.12	0.11	0.12	0.08	0.09	0.11	0.08	0.09	0.10	0.09
EF対収益の強度												
ヘクタール相当/ 収益10億円	国内株式	0.43	0.02	0.35	0.11	0.87	0.12	0.02	0.62	0.03	0.72	0.08
	外国株式	0.74	0.03	0.16	0.03	0.35	0.40	0.01	0.19	0.01	1.62	24.57
EF対投資金額の強度												
ヘクタール相当/ 投資10億円	国内株式	0.26	0.01	0.25	0.09	1.48	0.05	0.01	0.46	0.01	0.50	0.04
	外国株式	0.20	0.01	0.05	0.01	0.18	0.09	0.00	0.06	0.00	0.71	2.66

自然資本と生物多様性に関するリスク 依存リスク

依存リスクの把握

TNFDIは、企業が機能するために依存している生態系サービスの側面を依存関係と定義している。これには、水流などの「供給」サービスや、火災や洪水などの災害の緩和や炭素隔離などの「規制・維持」サービスが含まれる。事業の運営や事業継続のための生態系サービスへの依存は、直接的な場合もあれば、サプライチェーンを通じての場合もある。依存関係に伴うリスクは、生態系サービスがない場合、事業の生産活動が財政的に実行可能な形で容易に継続できない場合に、極めて重大なものとなる。例えば、鉱業は水の供給に大きく依存している。そのため、ある鉱山が既存の水源から十分な水を得られなくなった場合、鉱山事業はより大きなリスクを負うことになる。このようなリスクは、事業とそれに関連する金融機関に対する物理的リスクの一種である。こうしたリスクは、自然状態の継続的な低下により、ますます顕在化している。例えば、気候変動、地質学的事象、あるいは土壌の質や海洋化学の変化といった生態系の均衡の変化などの影響により、自然システムが損なわれた場合に発生する可能性がある。生態系の状態や機能の変化は、特に自然関連の物理的リスクの増加につながる。自然への事業依存に関連するリスクの重要性は、生態系サービスへの依存度(その事業がどの生態系サービスにどの程度依存しているか)に加え、その事業が事業を営む生態系がその事業へのそれらのサービスの継続的な流れを維持する能力との相互作用にかかっている。この2つの概念は、依存度ベースのリスクプロファイリング手法の核となる「柱」である。この生態系サービスの継続的な流れを維持する能力を理解するためには、事業が行われている場所における生態系の種類とその状態を明らかにする必要がある。これには空間的な位置データが必要である。自然の状態の悪化は、生態系の回復力を低下させ、生態系サービスを提供する能力を低下させることが多い。重要なことは、生態系サービス便益の現在のフローを測定するだけでは、これらの生態系サービスのフローを支える基礎となる環境資産の重要な減少を見逃してしまう可能性があるということである。つまり、現在のリスクは最小限に見えるかもしれないが、生態系の劣化によって引き起こされる長期的なリスクは十分に特定されていない可能性がある。これは、生態系のサービス提供能力の緩慢で不可逆的な低下が、発見されないまま放置されることにつながりかねない。したがって、特に生態系サービスの調整と維持については、生態系が現在提供しているサービスの実際のフローではなく、生態系の状態を評価することが推奨される。

生態系サービスに関する記述

「生態系サービス」とは、人間が生態系から得る便益のことである。生態系サービスは、自然が提供する広範な資源とプロセスを包含し、人間の福利に貢献し、社会と経済の機能にとって不可欠である。以下は、「S&PグローバルSustainable1」の依存性分析の一環として、投資先が評価対象とする21の生態系サービスについての説明である。

供給サービス		回復力 調査状況*
動物エネルギー	肉体労働は、牛、馬、ロバ、ヤギ、ソウなどの家畜種や商業種によって行われる。これらは車両等を牽引する動物、荷役動物、乗用動物に分類される。	いいえ
繊維およびその他の素材	植物、藻類、動物由来の繊維やその他の素材は、さまざまな目的で直接使用されたり、加工されたりしている。これには、木材、材木、繊維など、それ以上加工されないものや、セルロース、綿花、染料などの生産用素材、飼料や肥料用の植物、動物、藻類などが含まれる。	いいえ
遺伝物質	遺伝物質とはデオキシリボ核酸(DNA)のことで、植物、動物、藻類を含むすべての生物相を指す。	いいえ
地下水	地下水とは、浸透性の岩石、土、砂でできた帯水層の地下に貯留されている水のことであり、地下水源に寄与する水は、降雨、雪解け水、自然の淡水資源からの水流に由来する。	はい
地表水	地表水は、降水量と自然水源からの水流による淡水資源によって供給される。	はい

調整および維持サービス

分解機能	分解機能(バイオレメディエーション)は、微生物、植物、藻類、一部の動物などの生物が、汚染物質を分解、低減、無害化する自然のプロセスである。	はい
質量流量調節	物質流の緩衝と減衰は、河川、湖沼、海による土砂の輸送と貯蔵を可能にする。	はい
気候抑制	地球規模の気候調節は、土壌、植物性バイオマス、海洋における二酸化炭素の長期貯蔵を通じて、自然によって行われている。地域レベルでは、気候は海流と風によって調整され、地域レベルやミクロレベルでは、植生が気温、湿度、風速を調整することができる。	はい
希釈機能	淡水と塩水の両方の水と大気は、人間活動によって発生するガス、液体、固形廃棄物を希釈することができる。	はい
伝染病抑制	生態系は、野生および家畜化された動植物だけでなく、人間集団の疾病の制御においても重要な役割を果たしている。	いいえ
ろ過機能	汚染物質のろ過、隔離、貯蔵、蓄積は、藻類、動物、微生物、維管束植物、非維管束植物など、さまざまな生物によって行われている。	はい
洪水や暴風雨からの保護	洪水や暴風雨からの保護は、自然植生や植栽された植生による避難効果、緩衝効果、減衰効果によって提供される。	はい
保育地の維持	保育地とは、特定の種の個体の繁殖に著しく高い貢献をしている生息地のことで、そこでは幼鳥が他の生息地よりも高い密度で発生したり、捕食をうまく避けたり、成長が早かったりする。	はい
浸食抑制	陸上、沿岸、海洋の生態系、沿岸湿地、砂丘を保護し、安定化させる植生によって、大規模な安定化と侵食防止が行われる。斜面の植生は雪崩や地滑りを防ぎ、マングローブや海草は海岸線の浸食を防ぐ。	はい
騒音・光害抑制	植生は、騒音や光害を軽減し、人間の健康や環境に与える影響を制限するために使用される主な(自然の)バリアである。	はい
害虫抑制	害虫駆除と侵略的外来種の管理は、害虫や侵略的外来種の捕食者の直接導入と個体数の維持、害虫減少のための生息地を奨励する造園エリア、害虫に対する天然毒素に基づく天然殺虫剤ファミリーの製造を通じて行われる。	はい
花粉媒介	受粉サービスは、主に動物、水、風の3つのメカニズムによって提供される。大半の植物は、花粉を媒介する動物にある程度依存している。	はい
土壌の質	土壌の質は、肥沃度と土壌構造を含む土壌の生物地球化学的条件を維持する風化プロセスと、窒素固定、硝化、死滅した有機物の無機化を可能にする分解・固定プロセスによってもたらされる。	はい
換気機能	自然または植栽による換気は、良好な室内空気環境にとって不可欠であり、それがなければ、揮発性有機化合物(VOC)、空気中の細菌、カビが蓄積するため、建物の居住者にとって長期的な健康への影響がある。	いいえ
水質調整機能	水循環は、水循環または水文学的循環とも呼ばれ、地球の大気、陸地、海洋を通じた水の循環を可能にするシステムである。水循環は、地下水源(帯水層)の涵養と地表水の流れの維持を担っている。	はい
水質	水質は、河川、小川、湖沼、地下水源を含む淡水および海水の化学的状態を維持し、生物相にとって好ましい生活条件を確保することによって提供される。	はい

* 立地に制限されない生態系サービスに、回復力スコアを適用していない

自然資本と生物多様性に関するリスク 依存リスク

生態系サービスレベル依存分析

E[valuate]1 関連する環境資産と生態系サービスの特定

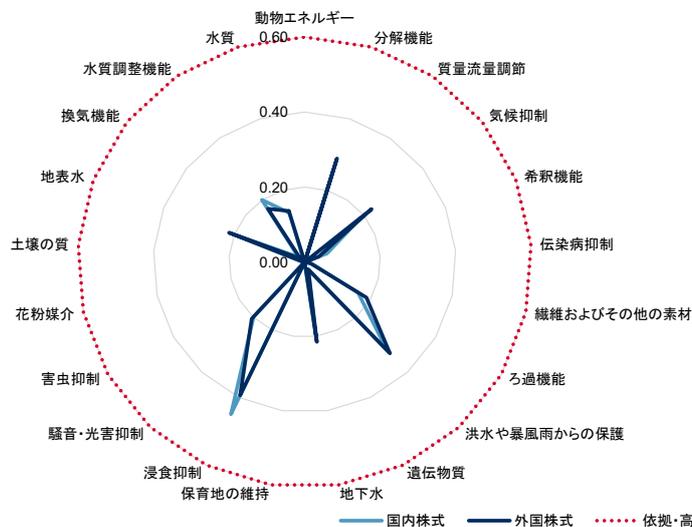
個々の生態系サービス(ES)が提供する便益に対する、企業レベル、ひいてはポートフォリオレベルでの全体的な依存度は、事業を行う生態系への「依存」と「回復力」という2つの柱を用いて評価される。

生態系サービスへの依拠

個々のESへの依拠は、資産または事業活動レベルで評価され、セクターに対する重要性、そして場所に基づく重要性の関連性を見ることである。

世界経済全体の生産プロセスにおける21の生態系サービスの重要性は、ENCOREの知識ベース(Natural Capital Finance Alliance 2022)から引用したもので、「非常に低い」から「非常に高い」までの定性的重要性評価を提供している。マテリアリティ評価の妥当性は場所によって異なる。例えば、洪水防御サービスから得られる便益の可能性は、洪水の多い地域で最も高くなる。

右のグラフは、ポートフォリオ・レベルでの、生態系サービスごとの投資加重平均依拠スコアを示し、0.6又はそれ以上のスコアは高い依拠を示している。

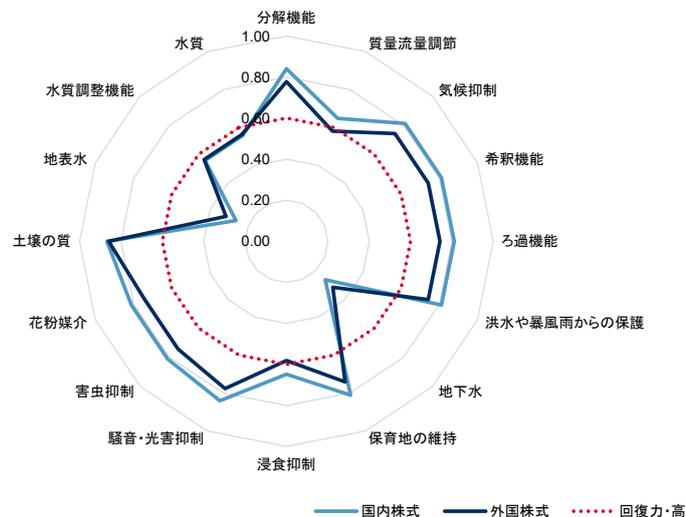


生態系サービスの回復力

レジリエンス(回復力)とは、事業が営まれる生態系が、継続的なサービスの流れを維持する能力を表す。

分析するESIによって、その全体的な健全性は、前述のセクションで紹介した生態系健全性指数(EII)、または水ストレスのようなESIに特化した指標を用いて、地域、景観、または流域レベルで評価される。これらによって、事業が行われている生態系の状態と能力を推定することができる。長期的な劣化がまだ完全に特定されていない可能性があるため、生態系サービスのフローではなく、状態を評価する。一般に、劣化の進んだ生態系は、サービスのフローを提供する能力が低下している。

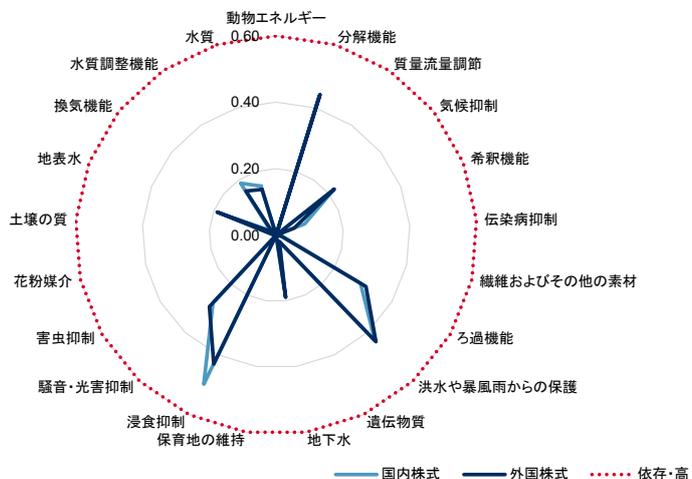
右側のグラフは、ポートフォリオ・レベルの生態系ごとの投資加重平均回復カスコアを示し、1は中断されるリスクが高い生態系、0は低リスクの生態系を表している。



生態系サービスへの依存

ここでいう「依存度」とは、S&P Global Sustainable1 アプローチの2つの柱である「依拠」と「回復力」の組み合わせを示す。これは、資産価値加重平均(Tier2)または収益加重平均(Tier1)を用いて企業レベルに集計する前に、資産レベルまたは事業活動レベルで2つのスコアの幾何平均を取ることで計算される。右側のグラフは、ポートフォリオ・レベルでの、ESごとの投資加重平均依存度スコアである。

ENCORE のマテリアリティ・スコアと同様、依存度(Dependency)スコアも同様の階層で見ることができ、0~0.6は依存度が非常に低い~中程度、0.6~1は依存度が高い~非常に高いことを示している。



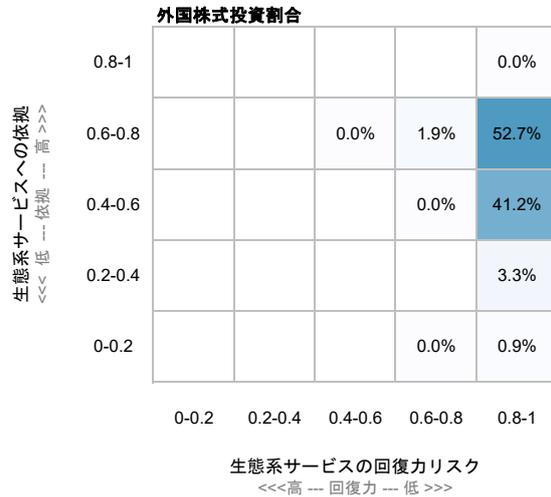
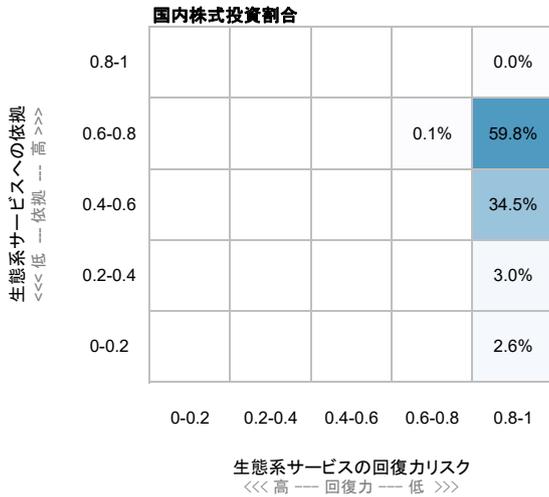
自然資本と生物多様性に関するリスク 依存リスク

依拠(Reliance) vs 回復力(Resilience)

E[valuate]3 - 依存関係の分析

以下のグリッドは、ポートフォリオの投資加重エクスポージャーの依拠と回復力のスコアの違いを示している。スコアの分布は、ENCOREのマテリアリティ・スコアリング・システムに基づき、非常に低い(0-0.2)から非常に高い(0.8-1)までランク分けされている。

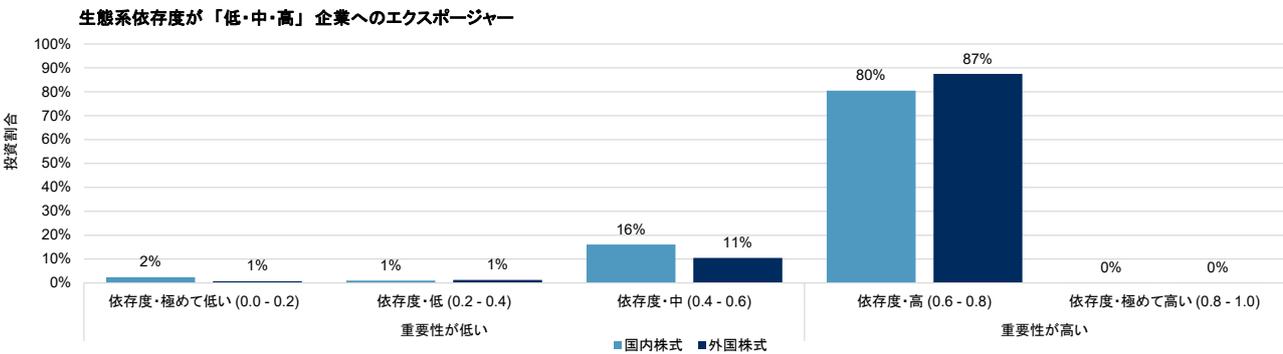
各グリッドの左下は、セクターベースの生態系への依拠度が最も低く、かつロケーションベースの生態系回復力リスクが最も低い企業へのエクスポージャーを表している。



ES(生態系サービス)への依存度のエクスポージャー

E[valuate]3 - 依存関係の分析

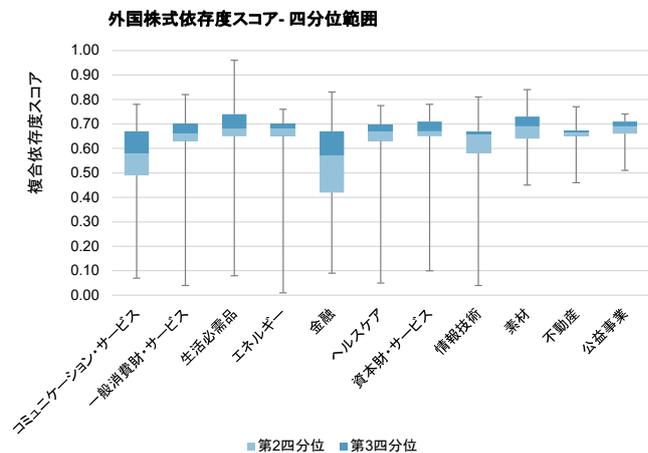
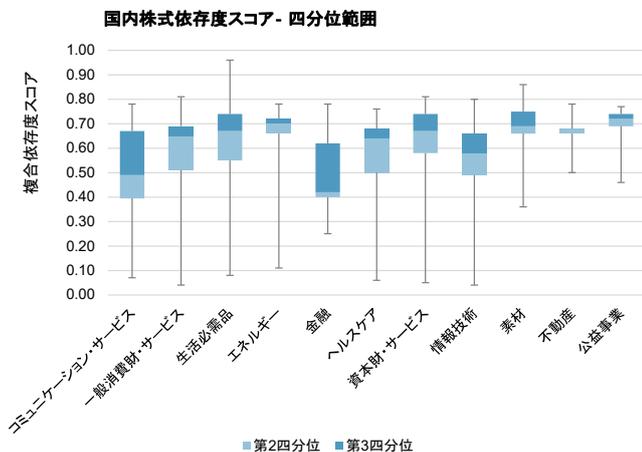
下図は、Composite Dependency (複合依存度)のスコアを企業レベルで「Very Low」(0.2未満)から「Very High」(0.8超)に分類し、投資額を加重平均したエクスポージャーを示している。



セクター別生態系サービス(ES)の依存度

L[ocate]4 - セクターの特定

下図は、ポートフォリオの投資先における最終的な依存度スコアの範囲をセクター別に示したものである。線は観察されたスコアの上位四分位値と下位四分位値を表し、棒グラフは第2四分位値と第3四分位値をカバーする範囲を示している。



自然資本と生物多様性に関するリスク 依拠リスク

セクター別生態系サービス(ES)への依存度

Locate4 - セクターの特定

下表は、ポートフォリオ全体の生態系サービス「依存度」を、個々の生態系サービス・レベルと複合的なレベルの両方で投資加重平均したものである。生態系サービスは、「供給」と「調整・維持」という、より広範なカテゴリーに分類されている。中程度の依存度(0.4-0.6)はオレンジ色で強調表示され、高い依存度(0.6-1.0)と非常に高い依存度(0.6-1.0)は赤色で強調表示されている。

国内株式

	合計	コミュニケーションサービス	一般消費財サービス	生活必需品	エネルギー	金融	ヘルスケア	資本財サービス	情報技術	素材	不動産	公益事業
供給サービス												
動物エネルギー	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
繊維およびその他の素材	0.02	0.01	0.02	0.03	0.03	0.06	0.00	0.02	0.00	0.03	0.04	0.04
遺伝物質	0.02	0.00	0.00	0.04	0.00	0.00	0.23	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00
地下水	0.16	0.15	0.15	0.15	0.20	0.19	0.11	0.18	0.11	0.22	0.14	0.26
地表水	0.16	0.15	0.15	0.15	0.20	0.19	0.11	0.18	0.11	0.22	0.14	0.26
調整および維持サービス												
分解機能	0.43	0.48	0.43	0.49	0.38	0.34	0.47	0.43	0.44	0.38	0.52	0.34
質量流量調節	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
気候抑制	0.22	0.14	0.25	0.08	0.66	0.30	0.03	0.31	0.08	0.40	0.25	0.59
希釈機能	0.09	0.01	0.18	0.11	0.02	0.00	0.14	0.06	0.13	0.10	0.00	0.00
伝染病抑制	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ろ過機能	0.29	0.21	0.36	0.36	0.31	0.20	0.36	0.30	0.23	0.30	0.30	0.32
洪水や暴風雨からの保護	0.43	0.35	0.56	0.45	0.66	0.41	0.28	0.49	0.27	0.46	0.55	0.57
保育地の維持	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
浸食抑制	0.50	0.52	0.51	0.49	0.56	0.54	0.43	0.48	0.50	0.50	0.56	0.48
騒音・光害抑制	0.28	0.28	0.41	0.33	0.03	0.16	0.28	0.27	0.24	0.20	0.40	0.00
害虫抑制	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00
花粉媒介	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
土壌の質	0.01	0.00	0.00	0.08	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00
換気機能	0.02	0.00	0.07	0.00	0.01	0.00	0.00	0.02	0.01	0.05	0.00	0.00
水質調整機能	0.19	0.03	0.30	0.15	0.28	0.11	0.24	0.20	0.06	0.42	0.03	0.50
水質	0.15	0.02	0.26	0.14	0.38	0.09	0.19	0.15	0.05	0.31	0.03	0.39
複合												
合計	0.65	0.61	0.69	0.65	0.72	0.61	0.67	0.66	0.59	0.70	0.68	0.72

外国株式

	合計	コミュニケーションサービス	一般消費財サービス	生活必需品	エネルギー	金融	ヘルスケア	資本財サービス	情報技術	素材	不動産	公益事業
供給サービス												
動物エネルギー	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
繊維およびその他の素材	0.02	0.00	0.01	0.05	0.00	0.01	0.01	0.02	0.02	0.03	0.01	0.03
遺伝物質	0.02	0.00	0.00	0.03	0.00	0.00	0.14	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00
地下水	0.19	0.11	0.17	0.25	0.19	0.17	0.17	0.17	0.21	0.23	0.11	0.34
地表水	0.19	0.11	0.17	0.25	0.19	0.17	0.17	0.17	0.21	0.23	0.11	0.34
調整および維持サービス												
分解機能	0.44	0.50	0.46	0.45	0.41	0.37	0.46	0.44	0.49	0.35	0.52	0.34
質量流量調節	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
気候抑制	0.22	0.04	0.23	0.20	0.53	0.17	0.14	0.28	0.20	0.40	0.11	0.52
希釈機能	0.06	0.00	0.05	0.11	0.01	0.01	0.10	0.13	0.04	0.13	0.00	0.00
伝染病抑制	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ろ過機能	0.31	0.26	0.28	0.37	0.40	0.24	0.37	0.33	0.31	0.29	0.32	0.23
洪水や暴風雨からの保護	0.44	0.33	0.47	0.48	0.55	0.37	0.38	0.50	0.46	0.42	0.46	0.50
保育地の維持	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
浸食抑制	0.43	0.50	0.44	0.42	0.29	0.46	0.40	0.43	0.45	0.37	0.49	0.37
騒音・光害抑制	0.29	0.34	0.37	0.20	0.06	0.28	0.29	0.37	0.35	0.22	0.43	0.02
害虫抑制	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
花粉媒介	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
土壌の質	0.01	0.00	0.00	0.07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
換気機能	0.01	0.00	0.02	0.01	0.01	0.00	0.01	0.05	0.01	0.06	0.00	0.00
水質調整機能	0.16	0.03	0.08	0.29	0.17	0.07	0.28	0.25	0.09	0.38	0.04	0.29
水質	0.14	0.02	0.07	0.25	0.34	0.05	0.23	0.21	0.08	0.30	0.03	0.23
複合												
合計	0.66	0.60	0.65	0.69	0.68	0.60	0.68	0.69	0.67	0.69	0.65	0.68

自然資本と生物多様性に関するリスク

用語集

生物多様性:特に陸上、海洋、その他の水生生態系とそれらが構成する生態学的複合体を含む、あらゆる源から得られる生物間の多様性。

累積的影響:対象組織だけでなく、ランドスケープで活動する様々な主体の活動の相互作用によって生じる自然資本の状態の変化(TNFDベータフレームワーク参照)。

依存関係:組織や他のアクターが機能するために依存している生態系サービスの側面。生態系には、水流、水質、火災や洪水などの災害を調整する能力、花粉媒介者(花粉媒介者は経済に直接サービスを提供する)に適した生息地を提供する能力、(陸域、淡水域、海洋域において)炭素を隔離する能力などが含まれる(TNFDベータフレームワーク参照)。

直接的影響:直接的な因果関係を持つ事業活動によって引き起こされる自然資本の状態の変化(TNFDベータフレームワーク参照)。

生態系の状態:「生態系の状態は、生態系の構成、構造、機能に関して評価される。生態系の状態とは、生態系の構成、構造、機能に関して評価されるもので、これらは生態系の生態学的完全性を支え、生態系サービスを継続的に供給する能力を支えている」(TNFDベータフレームワーク参照)。

生態系サービス:経済および他の人間の活動に使用される利益に寄与する生態系の貢献 UN-SEEA (2021) System of Environmental-Economic Accounting-Ecosystem Accountingから引用(TNFDベータフレームワーク参照)。

影響:社会的・経済的機能を提供する自然の能力に変化をもたらす可能性のある、自然の状態の変化。影響には、肯定的なものや否定的なものがある。また、直接的、間接的、累積的な影響をもたらすこともある(TNFDベータフレームワーク参照)。

間接的影響:間接的な因果関係のある事業活動によって引き起こされる自然資本の状態の変化(例:気候変動や温室効果ガスの排出によって間接的に引き起こされるもの)。

自然資本:再生可能および非再生可能な自然資源(植物、動物、大気、水、土壌、鉱物など)のストックで、それらが組み合わさって人々に便益の流れをもたらすもの(TNFDベータフレームワーク参照)。

自然:自然界、生物(人間を含む)の多様性と、生物間および環境との相互作用に重点を置いた自然界(TNFDベータフレームワーク参照)。

自然関連:企業およびより広範な社会の自然への依存や自然への影響に関連して、企業にもたらされる潜在的な脅威のリスク。これらは物理的リスク、移行リスク、システムリスクから派生する(TNFDベータフレームワーク参照)。

供給サービス:「生態系から抽出または収穫される便益への貢献(森林の木材や燃料用材、河川の淡水など)」(TNFDベータフレームワーク参照)。

調整および維持サービス:「生物学的プロセスを調整し、気候、水理学的、生化学的循環に影響を与え、それによって個人と社会にとって有益な環境条件を維持する生態系の能力」(TNFDベータフレームワーク参照)。

生態系の回復力:「生態系や社会が、異なる構造やアウトプットを生み出す閾値を超えることなく受けることのできる攪乱のレベル。レジリエンスは、生態系の動態や、これらの動態を理解し、管理し、対応するための組織的・制度的能力などの要因に依存する」(IPBES2019, TNFDベータフレームワーク参照)。

自然資本と生物多様性に関するリスク

付録: 自然リスク

ネイチャー・リスク・プロファイル手法の階層的アプローチここで開発された方法論は、2つの核となる「階層」(図5)を中心に構成された、空間的な詳細度が異なる入力データを使用することを目的としている。最も正確で空間的に精度の高い自然関連リスクエクスポージャーのプロファイルは、TNFDの焦点である場所固有の自然関連リスクの理解に沿って、地理的に位置づけられた資産レベルのデータ(「Tier2」、例えばバッファリング(一定距離圏)された点、多角形、線データ)に基づいている。アセットレベルのデータが容易に入手できない場合は、潜在的なリスクエクスポージャー「Tier1」を推定するために、より広範なセクターや空間的解像度での測定基準の推定を用いることができる。国内におけるセクター活動の可能性の高い場所を推定する方法は、Tier1評価で使用されるセクター別アプローチを改良するために使用することができる。例えば、各国内のGDP生産の空間的内訳を表すレイヤーは、平均的影響や空間的リスク要因の重み付けに用いることができる。

図5: ネイチャー・リスク・プロファイル手法の段階的アプローチ



インパクトスコアリング・アプローチ

インパクトに関連するリスクへのエクスポージャーは、事業活動に関連する影響の大きさに関するフットプリントを推定し、これらの影響が発生する場所の重要性に関する指標を分析することによって、個々の資産レベルまたは企業レベルで計算される。影響の大きさを定量化するための中心的なアプローチは、生態系の完全性に関するフットプリントを計算することである。そして、このフットプリントの重要性は、相対的な重要性の尺度に事業活動の場所を位置づけるデータ層を通して評価される。個々の資産レベルでは、この手法に資産レベルのフラグを追加することで、風評リスクや規制リスクを評価することができる。

状態調整フットプリント(または影響の「大きさ」)

生態系の状態は、生態系サービスを提供し、生存可能な種の個体群を維持し、将来の環境変化に適応する生態系の能力を反映する。事業活動に伴う生態系の利用が生態系の状態をどのように低下させるかを換算すると、事業活動が生態系をどの程度転換点に向かわせるかを示すことになる。こうした転換点は、地域レベル(生態系が生態系サービスを供給する能力を根本的に変化させる)であることもあれば、地球レベル(大規模なシステムリスクの要因となる)であることもある。

生態系レベルでの影響を評価するための一般的な指標は、「状態調整面積」である(United Nations et al. 2021; Endangered Wildlife Trust 2020)。状態調整済み面積の測定では、対象地域の生態系被覆範囲を定量化し、この総面積を「無傷の」参照状態と比較してその状態を表す係数で削減する。この背景には、ある景観内に「100ヘクタール」の森林があっても、その状態が無傷の原生林の半分しかなければ、生物多様性の価値という点では、その景観内に50ヘクタールの無傷の森林しかないのと同じだという考え方がある。

ある事業活動の影響も同様に、その活動によって引き起こされる生態系の条件調整済み面積の減少で表すことができる。事業活動によって占有される土地の総面積を、状態がどの程度減少するかで調整することで、さまざまな事業活動の影響を共通の尺度で表すことができる。これにより、コンディションがゼロになる相当面積の尺度が得られ、以下の式で計算される:

フットプリント(条件調整面積) = 面積 * (1 - 残存条件)

生態系の状態は、さまざまな方法で、さまざまなスケールで測定することができる。ポートフォリオ・スケールでは、個々の生態系の状態を評価することは困難である。その代わりに、圧力に基づくモデリングアプローチを用いて、特定の場所における残存状態を推測することができる。これらのアプローチでは、存在する特定の生態系タイプを効果的に無視ことができ、これらのモデルの結果を統合性調整後の面積フットプリントの計算に入力することができる。モデルに基づいて状態を表す複数の異なる指標がある。以下に示す生態系完全性指標は、フットプリント計算の「残存状態」要素を計算するためのベストプラクティス指標として提示されている。

生態系保全指数(EII)

EIIは、生態系の完全性を構成する3つの要素を表す地理空間レイヤーの組み合わせである。これらの3つのレイヤーには、生態系構造、生態系構成、生態系機能が含まれる。これらのレイヤーの説明はHill et al (2022)に記載されており、以下に要約する:

- 構造(Structure):** この指標は、人口密度、既存市街地、農業、道路、鉄道、鉱業、油井、風力タービン、電気インフラを含む合計11の生物多様性圧力層から導き出される。これらの圧力層は、人間改変指数で述べた方法論に従って単一の圧力指数に集計される(Kennedy et al. 2019)。この指数は、生息地の損失、質、断片化の影響を考慮できるように、Beyerら(2019)に記載されている方法を用いて変換される。こうして作成される最終的な構造層は、局所的な無傷性を記述するだけでなく、景観レベルでの土地利用の影響を捉える。EIIのこの特徴は、より広いランドスケープの文脈を無視してローカルレベルでの影響に焦点を当てることが多い、他の状態評価指標とは明らかに異なる利点である。
- 構成(Composition):** このレイヤーで選択された指標は、生物多様性保全指数(BII)であり、人間の圧力に対応した生態系群集の構成の変化を要約している(Newbold et al.)。BIIは、PREDICTSデータベース(Hudson et al. 2017)から取得したデータを用いて推定した2つのモデルを用いて算出される。1つ目は、コミュニティ内の種の総存在量に対する人的圧力の影響を評価し、2つ目は、非自然景観のコミュニティ内の各種の相対的存在量と自然景観のそれらとの類似性を分析する。この2つのモデルの積を人的圧力の地図に投影したものがBIIとなる。
- 機能(Function):** 機能要素は、各1km²のグリッドセル内の潜在的な自然の純一次生産力(NPP)と現在の純一次生産力(NPP)の差を用いて推定される。機能要素は、観測された正味一次生産力(NPP)とエコロジーの「自然」基準NPPレベルとの比率を表す指標である。現在のNPPは、リモートセンシングされた地理空間層から導出される(Running and Zhao 2019)。自然の潜在的NPP層は、気温、降水量、地形、土壌タイプを含む環境入力データを用いてモデル化される。
- 累積EII(Aggregated EII):** 次に、3つの構成レイヤーを集計して1つの指標を出すのがEII。EIIでは、最小値法が採用され、グリッドセルあたりの値は、構造、構成、機能のうち最も低いスコアから取られる。この方法は、生態系の完全性には限界があり、寄与する3つの層のどれかの最小スコアによって決定されるという理由から選択された。この指標は、生態系の完全性をあらゆる地理的スケールで測定、モニタリング、報告するための、シンプルで科学的に確実な方法を提供するものである。EIIの最初の構成要素である生態系構造は、生息地の面積、原生状態、断片化の影響を反映するように設計されている。第二の構成要素である生態系構成は、存在する種と全体的な種の多様性を指す。第三の構成要素である生態系機能は、生物と非生物の構成要素間の相互作用の結果として、生態系内で発生する中核的なプロセスとして定義される。

自然資本と生物多様性に関するリスク

付録: 自然リスク

生態系保全指数(EII)の適用

EIIは、状態調整された面積の測定基準や、企業活動の影響を推定するために使用できる、強固で包括的な状態の乗数を提供する。ネイチャーリスクプロファイルの手法のためにEII係数を計算する際に用いられるアプローチは、「特性アプローチ」として知られている。このアプローチでは、「無傷の」基準状態(条件=1)と比較して、特定の場所におけるEIIの総減少量を推定する。特定の場所のEIIの平均値を取ることで、その地域内の生態系の平均的な完全性を「特徴づける」。これは、その場所におけるすべての圧力の影響を捉え、進捗を追跡するために使用することができる。

- **Tier1** : 広範な土地利用区分にわたるEIIの平均値は、各国ごとに平均することができる(これは将来、別の技術的付属資料として提供される予定である)。これを関連部門にリンクさせることで、その部門に関連する土地利用全体のフットプリントを推計するために使用される。関連するEII乗数を提供することができる。
- **Tier2** : 資産の特性EIIを推計するには、まず資産データを構成レイヤーと構造レイヤーに入力する。これは、対象となる資産が、その場所における原状回復の全体的な減少に寄与していることを確実にするため、ベストプラクティスとして推奨される。必要に応じて資産レベルのデータでレイヤーを更新したら、特定の資産ポリゴンの下の平均EII値を取り、乗数を提供することができる。これをポリゴンの面積と組み合わせ、状態調整後の面積フットプリントを計算することができる。

ロケーションの重要性

フットプリント手法によって影響の大きさだけを見ることの限界は、影響を受ける生態系の相対的な重要性が十分に考慮されていないことである。生物多様性、水、土壌など、環境資産の重要なストックを保有する地域は、自然関連のリスクに対して高い重要性を持つ可能性がある。同様に、さまざまな規模で生態系サービスを継続的に供給するために不可欠な地域は、企業の観点からも、それらのサービスに依存する他のグループ(特に女性や少女、先住民族、地域コミュニティ、その他脆弱と考えられるステークホルダーを含む)の観点からも重要である。

自然の重要性には複数の側面がある。これらは自然資本の複数の構成要素、自然資本が提供する複数の価値と便益、そして自然関連リスクの複数の側面を反映している。企業のフットプリントがこれらの重要性の高い地域で発生している場合、またはその場所で種や生態系が失われた場合、かけがえのないものとみなされる地域で発生している場合、リスクは高まる可能性がある。

この方法論では、各地点の値がその変数について世界的に高い重要性の値の割合を表すように標準化されたデータレイヤーを用いて、重要性を世界レベルで評価する。データレイヤーは、0と1の間で標準化することができ、値が1の地点は、その変数について最高の重要性の領域を表し、それ以下の値は、その最大の重要性の割合を表す。複数の変数のデータレイヤーと一緒に積み重ねることができ、各ピクセルの最高値を、複数の要因の重要性を捕捉するための重要性として取ることができる。

この「重要性指数」アプローチにより、相対的な位置の重要性という観点から影響を解釈することができる。ベストプラクティスとして、生物多様性と生態系サービスの提供に関する複数の側面について、入手可能な最良のデータを適用することが推奨される。種の絶滅リスクと生態系サービスの提供に関する方法論は、一例として以下に示す。

- **種の脅威軽減と回復(STAR)指標** : STAR指標は、特定の場所における脅威を軽減することで、世界的な種の絶滅リスクを軽減する潜在的な機会を定量化するものである(Mair et al.)。個々の生物種には、その脅威の状況に基づいてスコアが与えられ、このスコアはその生物種の生息域に分布する。STARのスコアが高いのは、生息域が制限されている絶滅危惧種が多く生息している地域である。これらの場所で特定された脅威を減らすことは、種の世界的絶滅リスクを減らすことに大きく貢献する。そうしないことは高い機会コストとなり、種を絶滅に追いやる不釣り合いな要因となる。
- **重要自然資産(CNA)** : CNAはChaplin-Kramerら(2022)によって定義され、現在の生態系サービス提供レベルの90%を確保するために不可欠な地域を表す。重要な自然資産は、グローバルな生態系サービス提供(炭素隔離など)とローカルな生態系サービス提供(受粉など)に分けて定義されている。Chaplin-Kramer et al (2022)で提示されたグローバルレイヤーの中で、最も高いピクセルのスコアは、現在の生態系サービス提供レベルの上位5%を確保するために保護する必要がある地域に見られる。それに続く各スコアは、生態系サービスの次の5%を提供する地域を表し、現在の生態系サービス提供の100%を確保することを目標とする場合にのみ保護する必要がある地域に見られる最低のピクセルスコアまでである。

特定のユースケースでは、大きさと重要性を1つのフットプリントに統合した1つの指標を作成することが必要となる場合がある。このようにメトリックスを組み合わせることで、個々のスコアの解釈可能性は低下しますが、セクターや地域を超えて企業を比較するためのハイレベルなフットプリントを提供することができます。また、基礎となる指標のより詳細な解釈が最も必要とされる箇所を導き出すこともできる。

「影響の大きさ」の指標である条件調整済み面積フットプリントは、影響の大きさの2つの側面(影響を受けた土地の面積と完全性が低下した度合い)を1つのスコアにまとめて比較するものである。この値を前述の重要度指数の値でさらに重み付けることで、この条件調整済み面積フットプリントは、「最も重要度が高い」面積のフットプリントとして表現することができる。重要なのは、この指標は管理すべき物理的な面積ではなく、異なる活動/企業がすべて世界的に最も重要性の高い地域で活動しているものとして、その相対的なフットプリントを考慮する。影響を比較するための有用な概念的方法であるということである。

最も重要性の高い地域のフットプリント(ha相当) = 大きさ(条件調整済み面積) * 重要性(場所の重要性指数)

資産レベルの重要度フラグ

相対的な位置の重要性の尺度を提供するグローバルデータレイヤーに加え、資産レベルのデータは、重要性の高い地域を定義するエリアベースデータレイヤーと重ねることによって、重要性を評価することができる。上述した連続的な「重要度指数」アプローチとは対照的に、これらのデータレイヤーは、資産の位置と関連する資産レベルの影響の重要度について、二元的な表示を追加的に提供する。ベストプラクティスとして、これらの追加的な資産レベルのフラグを含めることが推奨される。様々な規模における様々な規制リスクや評判リスクを反映した、様々な地域ベースの指定が存在するが、以下に詳述するように、2つのグローバルスタンダードデータセットを推奨する。将来、利用可能になった他の関連データセットでこれらを補充することができる。

- **生物多様性重要地域の世界データベース** : 生物多様性重要地域(KBA)とは、生物多様性の世界的な存続に大きく貢献している場所のことである(国際自然保護連合[IUCN] 2016)。KBAは、標準化された科学的基準と閾値に基づき、地元の利害関係者によって国、準国家レベルまたは地域レベルで特定される。複数のKBA内で事業を行うことは、企業にとって一連の潜在的な移行リスクをもたらす。また、国際金融公社の生物多様性保全と生物天然資源の持続可能な管理に関するパフォーマンス基準6(International Finance Corporation 2012)など、主要な基準でも取り上げられている。生物多様性主要地域世界データベースは、KBAパートナーシップを代表してパードライブ・インターナショナルが監修し、生物多様性総合評価ツール(IBAT)を通じて商業利用が可能になっている。
- **保護地域に関する世界データベース** : 保護地域とは、「関連する生態系サービスや文化的価値とともに、自然の長期的な保全を達成するために、法的またはその他の効果的な手段によって認識され、専用化され、管理される、明確に定義された地理的空間」のことである(Dudley 2008)。保護地域は原生地域保全の要である。保護区は、グローバル・レポート・インシアティブ基準(GRI304)や国際金融公社パフォーマンス基準6など、主要な基準でも取り上げられている。ある種の保護区では、その境界内で経済生産が行われることが認められているが、これらの保護区には常に注意を払い、これらの保護区への悪影響は避けなければならない。

自然資本と生物多様性に関するリスク

付録: 自然リスク

依存度スコアリング・アプローチ

依存度ベースのリスクへの全体的なエクスポージャーについて、個々の資産または事業レベルのスコアは、総売上高を事業展開している様々な経済セクターに分解することで算出される。これを行った後、21の生態系サービス(ES)に関連するこれらのセクターの重要性のスコアを適用する(ESの説明についてはp11を参照)。全体的なプロセスは、以下の図6に示す3つのステップで構成される。

図6: 生態系サービスの算定プロセス



ステップ1:

21の生態系サービスのそれぞれに対する事業や資産の依存度を、まずa) そのサービスへの依存度の重要性、b) 事業を行う場所に基づくそのサービスの関連性、c) サービスを提供する生態系の回復力、のスコアを組み合わせる(以下に説明)。

これらのスコアは、以下の計算式で組み合わせられる:

$$Reliance\ score_i = \sqrt[n]{Materiality\ score_i * Relevance\ score_i}$$

$$Dependency\ score_i = \sqrt[n]{Reliance\ score_i * Resilience\ score_i}$$

i = 生態系サービス

n = 生態系サービスiに関連するスコア構成要素の数

重要性、信頼性、回復力の3つのスコアはすべて0から1の範囲

ステップ2:

各生態系サービスへの依存度がスコア化されると、対数関数を用いて21のサービス依存度のスコアが組み合わせられる。その結果、各セクターの依存度スコアが1つになる。ここでの仮定は、リスクの大部分は、少ない数の生態系サービスへの依存度が高いことに起因しており、生態系サービスへの依存度を追加すると、リスク・エクスポージャーが増加するというものである。対数関数を適用することで、生態系サービスの追加によるこの限界寄与の減少効果を捉えることができる。

$$Composite\ score_j = f\left(\sum_{i=1}^m Dependency\ score_i\right)$$

i = 生態系サービス

j = セクター/プロセス

m = 生態系サービスの数

ステップ3:

会社または資産レベルの離職率データは、異なるサブセクター内の離職率の分布に基づき、会社レベルまたは資産レベルの全体的な依存度スコアを作成するために使用される。

$$Aggregate\ score_k = \sum_{j=1}^z w_j * Composite\ score_j$$

j = セクター

wj = 会社の収益におけるセクター/資産jのウェイト

z = 会社のポートフォリオに含まれるセクター/資産の数

自然資本と生物多様性に関するリスク

付録: 自然リスク

生態系サービスの重要性

依存度スコアの重要性評価要素はENCORE知識ベース(Natural Capital Finance Alliance 2022)から引用されている。ENCOREの知識ベースは、世界経済の各部門と、その生産プロセスを支える生態系サービス、そしてそれらのサービスを支える自然資本資産との関連性を評価するものである。

生態系サービスへの生産プロセスの依存度は、以下の基準を通じて、定性的な重要性評価(非常に低いから非常に高い)によって採点される:

図7: ENCOREマテリアリティ・スコアリングの枠組み



これらの定性的な評価は、以下のような定量的なスコアに変換される:

- 依存なし~0.0
- 依存度が非常に低い~0.2
- 依存度が低い~0.4
- 中程度の依存度~0.6
- 高い依存度 ~0.8
- 非常に高い依存度~1.0

複数の生産工程から構成されるセクターの場合、各生産工程の重要性評価はセクターレベルまで集計される。いずれかの生産工程に支障が生じれば、サブセクター全体の生産に支障をきたすと判断される場合、すなわち、それらの生産工程が互いに補完的である場合、その生産工程の最大格付けがサブセクターを代表するものとして採用される。生産工程が相互に排他的であるサブセクターについては、格付けの平均値が採用される。

生態系サービスの妥当性

多くの調整サービスから得られる便益の可能性は、空間的に不均等に分布しており、所与の地域が、生態系サービスが調整に役立っている自然災害などの攪乱からどの程度リスクにさらされているかに左右される。例えば、洪水防御サービスから得られる便益の可能性は、洪水リスクの高い地域で最も高く、水ろ過サービスから得られる便益の可能性は、多くの場合、汚染の激しい地域で最も高くなる。生態系サービスの潜在的便益が低いか無視できる場合、生態系サービスの関連性も、部門 または事業活動レベルで推定される重要性評価が高い可能性があるにもかかわらず、低くなる傾向がある。したがって、特定の生態系サービスについては、重要性評価を潜在的便益に応じて調整すべきである。

- Tier1: 特定された調整サービスの必要性を表すデータ層は、0から1の間で正規化されるべきである。その後、資産レベルのデータが入り込めない場合には、国レベルの平均値を取って適用することができる(これは将来、別の技術的付属文書として提供される予定である)。
- Tier2: これらの特定された調整サービスを表すデータレイヤーは、0から1の間で正規化されるべきである。

以下のESは、地域の関連性を考慮して調整される可能性のあるものである:

1. 質量流量調節
2. 洪水や暴風からの保護
3. 浸食制御

生態系サービスの回復力

依存に関連するリスクが顕在化する可能性は、生態系が必要な生態系サービスを提供し続ける能力に依存する。直接的な資源利用の場合、生態系サービスの提供継続の回復力は、操業が行われている地域内でその資源が継続的に利用可能であることに直接関係する。しかし、生態系が調整・維持サービスを提供する能力は、測定がより複雑である。さまざまな生態系の変数と能力との関連は、不明なことが多い。このことは、さまざまな変化の要因と生態系の能力との関連についても、しばしば当てはまる。依存度の初期スコアは、生態系サービスを提供する生態系の回復力を考慮して調整することが重要である。依存度スコアの調整が必要な生態系サービスのリストはp10に記載されている。

生態系能力の測定に伴う不確実性を考慮すると、これらのサービスの回復力の最初の代用品は、サービスを提供している生態系の状態である。一般に、劣化した生態系ほど、サービスを提供する能力が低下している。しかし、この関係はしばしば直線的ではないことを強調することが重要である。生態系サービスの崩壊は、生態系が崩壊に近づくまで現れないこともあれば、生態系の劣化が軽度であるにもかかわらず、突然現れることもある。さらに、生態系は動的であり、状態の測定は、進行中の環境変化の傾向ではなく、ある時点をとらえるものである。サービスが提供される空間スケールもまた、非常に変動しやすく不確実である。出発点として、事業を行うエコリージョンの平均的な生態系の状態は、エコリージョンがサービスを提供する能力の代理として機能する。このアプローチでは、個々の花粉媒介者のような個々の生物種への依存性を完全に把握することはできないかもしれないが、将来的にはこのような細かいレベルを考慮するように構築することができる。

生態系保全指数(EII)は、事業が行われている生態系の状態と能力を推定するためのベストプラクティスの指標である。

自然資本と生物多様性に関するリスク

付録: 自然リスク

参考文献

- Beyer, H.L., Venter, O., Grantham, H.S. and Watson, J.E.. (2020). Substantial losses in ecoregion intactness highlight urgency of globally coordinated action. *Conservation Letters*, 13(2), e12692.
- Carter, S.K., Fleishman, E., Leinwand, I.I., Flather, C.H., Carr, N.B., Fogarty, F.A. et al. (2019). Quantifying ecological integrity of terrestrial systems to inform management of multiple-use public lands in the United States. *Environmental management*, 64(1), 1-19.
- Chaplin-Kramer, R., Neugarten, R.A., Sharp, R.P., Collins, P.M., Polasky, S., Hole, D et al. (2022). Mapping the planet's critical natural assets. *Nature Ecology & Evolution*, 1-11.
- Dasgupta, P. (2021). The Economics of Biodiversity. The Dasgupta Review. Available at: <https://www.gov.uk/government/publications/final-report-the-economics-of-biodiversity-the-dasgupta-review> Dudley, N. (2008). Guidelines for applying protected area management categories. IUCN, Gland, Switzerland. Available at: <https://portals.iucn.org/library/sites/library/files/documents/pag-021.pdf>
- Endangered Wildlife Trust (2020). The Biological Diversity Protocol (BD Protocol). National Biodiversity and Business Network - South Africa, 123p. Available at: <https://nbbndbp.org/biodiversity-protocol/>
- Hill, S.L., Arnell, A., Maney, C., Butchart, S.H., Hilton-Taylor, C., Ciciarelli, C. et al. (2019). Measuring forest biodiversity status and changes globally. *Frontiers in Forests and Global Change*, 2, 70.
- Hudson, L.N., Newbold, T., Contu, S., Hill, S.L., Lysenko, I., De Palma, A et al. (2017). The database of the PREDICTS (projecting responses of ecological diversity in changing terrestrial systems) project. *Ecology and evolution*, 7(1), pp.145-188.
- Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services (2019). Summary for policymakers of the global assessment report on biodiversity and ecosystem services on the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services. S. Diaz, J. Settele, E. S. Brondizio E.S., H. T. Ngo, M.G., J. Agard, A. Arneth, P. Balvanera, K. A. Brauman, S. H. M. Butchart, K. M. A. Chan, L. A. Garibaldi, K. Ichii, J. Liu, S.M.S., G. F. Midgley, P. Miloslavich, Z. Molnár, D. Obura, A. Pfaff, S. Polasky, A. Purvis, J. Razzaque, B. Reyers, R. Roy Chowdhury, Y.J.S. and I. J. Visseren-Hamakers, K. J. Willis, and C.N.Z. (Eds.). IPBES Secretariat, Bonn, Germany, 56 pp.
- International Finance Corporation (2012). Biodiversity Conservation and Sustainable Management of Living Natural Resources. Available from: https://www.ifc.org/wps/wcm/connect/topics_ext_content/ifc_external_corporate_site/sustainability-at-ifc/policiesstandards/performance-standards/ps6
- International Union for Conservation of Nature (2016). A Global Standard for the Identification of Key Biodiversity Areas, Version 1.0. First edition. Gland, Switzerland: IUCN. Available from: <https://portals.iucn.org/library/node/46259>
- Kennedy, C.M., Oakleaf, J.R., Theobald, D.M., Baruch-Mordo, S. and Kiesecker, J. (2019). Managing the middle: A shift in conservation priorities based on the global human modification gradient. *Global Change Biology*, 25(3), 811-826.
- Mair, L., Bennun, L.A., Brooks, T.M., Butchart, S.H., Bolam, F.C., Burgess, N.D. et al. (2021). A metric for spatially explicit contributions to science-based species targets. *Nature Ecology & Evolution* 5, 836-844. Available at: <https://doi.org/10.1038/s41559-021-01432-0>.
- Natural Capital Finance Alliance (Global Canopy, UNEP FI, and UNEP-WCMC) (2022). ENCORE: Exploring Natural Capital Opportunities, Risks and Exposure. [Online], Cambridge, UK: the Natural Capital Finance Alliance. Available at: <https://encore.naturalcapital.finance>. DOI: <https://doi.org/10.34892/dz3x-y059>.
- Newbold, T., Hudson, L.N., Arnell, A.P., Contu, S., De Palma, A., Ferrier, S. et al. (2016). Has land use pushed terrestrial biodiversity beyond the planetary boundary? A global assessment. *Science*, 353(6296), 288-291.
- Running, S. W., and Zhao, M. (2019). Daily GPP and Annual NPP (MOD17A2H/A3H) and Year-End Gap- Filled (MOD17A2HGF/A3HGF)
- Products NASA Earth Observing System MODIS Land Algorithm (For Collection 6), MODIS Land Team, Version 4.2, pp.35.
- Taskforce on Inequality-related Financial Disclosures n.d. Available at: <https://thetifd.org/>
- Taskforce on Nature-related Financial Disclosures (2022). Societal dimensions of nature-related risk management and disclosure: Considerations for the TNFD framework. Available at: https://framework.tnfd.global/wp-content/uploads/2022/11/TNFD_Societal_Dimensions_Discussion_Paper_v0-3_C.pdf
- United Nations et al. (2021). System of Environmental-Economic Accounting — Ecosystem Accounting (SEEA EA). White cover publication, pre-edited text subject to official editing. Available at: <https://seea.un.org/ecosystem-accounting>.
- The United Nations Entity for Gender Equality and the Empowerment of Women (2018). "Turning promises into action: gender equality in the 2030 agenda for sustainable development". Available at: <https://www.unwomen.org/en/digital-library/publications/2018/2/genderequality-in-the2030-agenda-for-sustainable-development-2018>.
- World Economic Forum and PricewaterhouseCoopers (2020). Nature Risk Rising: Why the Crisis Engulfing Nature Matters for Business and the Economy. Available at: <https://www.weforum.org/reports/nature-risk-rising-why-the-crisis-engulfing-nature-matters-for-business-and-the-economy>.

フィードバックと今後の発展

この方法論の構成要素は、S&PグローバルSustainable1のナレッジコミュニティや科学・保全コミュニティの主要な専門家による広範なレビューの恩恵を受けている。コンサルテーション・プロセスからのフィードバックは、この方法論の第一版の開発に役立った。それらを以下に挙げる:

- 多様な女性・女兒グループを含む、社会的弱者への影響: 多様な女性・女兒グループを含む、社会的弱者グループへの影響:**これは方法論の現行バージョンには含まれていないが、次回は影響要素に追加される予定である。これは、適切なグローバルな空間データが入手できるかどうかにかかっている。先住民保護地域 (ICCA) やその他の効果的な地域ベースの保全措置 (OECMs) のデータも検討の対象となる。しかし、これらのデータを含めることが適切かどうかは、2023年に行われる本格的なスコーピングを通じて、追加的なデータソースとともに正式に検討される。方法論の他の要素と同様、TNFDのアプローチに合わせることを意図している。この例では、ジェンダーへの配慮や、自然関連のリスク管理・開示におけるその他の社会的要素に関するTNFDの考え方と整合させることが含まれる。また、方法論に社会的影響を組み入れる際には、発展途上のTIFD (Taskforce on Inequality-related Financial Disclosures, n.d.) の提言やアプローチに合わせることも含まれる。
- バリューチェーン・スコアの方法論への統合:** この手法の最初の反復では、直接的な依存関係と影響を捉えている。次回は、バリューチェーンの影響と依存関係をカバーし、それらを全体的な採点手法に統合する予定である。これは、川上と川下のつながりをそれぞれカバーするために、産業連関モデリングとライフサイクル (影響) アセスメントのアプローチを利用する。
- 生態系が調整/維持生態系サービスを提供する能力:** 方法論では、次回は、生態系が調整・維持サービスを提供する能力をどのように評価するかについて、より詳細に検討する。現在のアプローチは、生態系の完全性を評価するグローバルなデータセットに基づいている。これは良い出発点ではあるが、異なる生態系サービスを提供する個々の生態系の能力を評価することが理想的である。世界レベルでこれを行うためのアプローチを検討することが、この方法論の次の反復における重要な優先事項となる。
- 方法論におけるリスク軽減の追加:** 本方法論の現行バージョンは、リスクへのエクスポージャーを捉えているが、そのようなリスクを軽減するために企業が実施する可能性のある行動までは完全に拡張していない。これは将来的に追加すべき中核的な要素であるが、企業や地域固有の情報が必要となる。
- 淡水生態系と海洋生態系の範囲:** 本方法論はこれらの領域を評価するのに適しているが、陸上生態系について本方法論で提案されている基準で評価するには、十分なデータと技術がまだ不足している。

自然資本と生物多様性に関するリスク

免責事項

This content (including any information, data, analyses, opinions, ratings, scores, and other statements) ("Content") has been prepared solely for information purposes and such Content, the underlying methodologies and the presentation template are owned by or licensed to S&P Global and/or its affiliates (collectively, "S&P Global"). This Content may not be modified, reverse engineered, reproduced or distributed in any form by any means without the prior written permission of S&P Global. This report was commissioned by the Government Pension Investment Fund(GPIF), and GPIF owns the copyright in the report as a whole.

You acquire absolutely no rights or licenses in or to this Content and any related text, graphics, photographs, trademarks, logos, sounds, music, audio, video, artwork, computer code, information, data and material therein, other than the limited right to utilize this Content for your own personal, internal, non-commercial purposes or as further provided herein.

Any unauthorized use, facilitation or encouragement of a third party's unauthorized use (including without limitation copy, distribution, transmission or modification) of this Content or any related information is not permitted without S&P Global's prior consent and shall be deemed an infringement, violation, breach or contravention of the rights of S&P Global or any applicable third-party (including any copyright, trademark, patent, rights of privacy or publicity or any other proprietary rights).

A reference to a particular investment or security, a score, rating or any observation concerning an investment or security that is part of this Content is not a recommendation to buy, sell or hold such investment or security, does not address the suitability of an investment or security and should not be relied on as investment advice.

S&P Global shall have no liability, duty or obligation for or in connection with this Content, any other related information (including for any errors, inaccuracies, omissions or delays in the data) and/or any actions taken in reliance thereon. In no event shall S&P Global be liable for any special, incidental, or consequential damages, arising out of the use of this Content and/or any related information.

The S&P and S&P Global logos are trademarks of S&P Global registered in many jurisdictions worldwide. You shall not use any of S&P Global's trademarks, trade names or service marks in any manner, and in no event in a manner accessible by or available to any third party. You acknowledge that you have no ownership or license rights in or to any of these names or marks.

See additional Disclaimers at <https://www.spglobal.com/en/terms-of-use>.

Copyright© 2023 S&P Global Inc. All rights reserved.

本レポートは年金積立金管理運用独立行政法人(GPIF)の委託により作成されており、レポート全体の著作権はGPIFに帰属します。