



# 金融ポートフォリオに 潜む自然関連リスクの 発見

# 目次

## 概要

- 生態系の劣化は、リターン、市場価値、GDP成長の下押し要因となり、経済に影響を与える。
- 企業の自然への依存度合いを理解するだけでは金融リスクは測れない。金融機関は、影響の尤度と発生確率も考慮する必要がある。
- 金融機関は、自然関連リスクをより効果的に貸付・引受モデルに組み込み、損失軽減とポートフォリオ再配分を行うことができる。

日本語版発刊に寄せて	03
<b>01</b> 経済、セクター、バリューチェーンへの影響	06
<b>02</b> 金融ポートフォリオにおける自然関連リスクの計算	08
<b>03</b> NVARの管理	10
<b>04</b> 手法	14
執筆者	15

# 日本語版発刊に寄せて

気候変動への対応が世界的な課題として定着する一方で、自然の喪失もまた、経済社会の持続可能性を左右する重大な論点として、急速に認識されるようになってきました。こうした変化は、企業活動やサプライチェーンのみならず、それらを支える金融システムにも広く深い影響を及ぼします。自然との関係性を適切に捉え、金融リスクとして可視化し、意思決定に反映していくことは、いまや金融機関にとって避けて通れない課題となっています。

本稿は、この重要な課題に正面から向き合い、金融ポートフォリオに内在する自然関連リスクをいかに把握し、分析し、管理していくかを示すものです。具体的には、自然関連リスクを定量的に捉える視点を提示するとともに、ポートフォリオ管理やストレステスト、投融資判断への応用可能性を示し、金融実務における新たな指針を提供しています。

自然関連リスクを管理可能な形で把握することは、ポートフォリオの安定的な運用に資するだけでなく、エンゲージメントを通じた投融資先企業の変革を促すことにもつながります。これは、自然にとってポジティブな資金の流れを生み出すとともに、持続可能でレジリエントなポートフォリオの構築を通じた中長期的な成長を支えることにも寄与します。

自然資本の健全性は、経済の基盤そのものです。本稿が、日本における金融機関をはじめ多くの関係者にとって、自然と経済のつながりをより深く理解し、持続可能で強靱な社会の実現に向けて行動するための一助となることを心より願っています。

PwC Japan有限責任監査法人  
上席執行役員 パートナー  
サステナビリティ・アドバイザリー部長  
田原 英俊

PwCコンサルティング合同会社  
上席執行役員 パートナー  
ビジネスマネジメントトランスフォーメーション事業部  
Sustainability Transformation  
屋敷 信彦

**自然の喪失の放置は、何兆ドルもの経済価値の損失につながる可能性があり、金融ポートフォリオは、おそらく金融機関が認識している以上に自然関連リスクにさらされている。というのも、生物多様性の喪失や生態系の劣化を完全にリスク評価とポートフォリオ判断に含めている金融機関はほとんどないからである。これらの要因は、意思決定者がその重要性を理解しつつあるものの、概して貸付・引受モデルの構成科目にはなっていない。**

オーストラリア、カナダ、ニュージーランド、シンガポールの経済を分析した結果、PwCのモデルは、野放しの自然喪失が今後15年以内にもたらす経済損失をGDPの12~17%、海外投資の11~14%、時価総額の12~18%（約11兆米ドル）と推定している。それぞれの国で分析対象とした20セクターのうち、少なくとも4セクターにおいて、生態系サービスのわずか1つの劣化で経済活動の9%超が損失するリスクにさらされていた。同様の分析を金融ポートフォリオで行うことで、どこにリスクが集中し、どこで条件の価格設定が誤っている可能性があり、どこでクライアントがリスク軽減措置を講じ得るかを特定できる。

自然関連リスクは、他のリスクと同様に、業績と経済活動を阻害する形で金融機関に影響を与える。例えば、森林、湿地、草原、河川が、淡水供給、農作物の維持、洪水防止、大気浄化といった機能を果たせなくなると、これらは投入コストの上昇、生産ダウンタイム、資産毀損という形で企業に跳ね返ってくる。企業業績は悪化し、債務不履行リスクが上昇し、担保の価値が低下する。続いて、資産価格の調整が生じる。保険金支払い対象の損失が積み上がり、引受けの緊張感が高まり、資産が付保不能となった場合には融資可能性の問題に波及する。一方で、企業が活動の拠点を移し、事業モデルを調整することで、リスクが生じる。リスクが集中している部分で流動性が逼迫し、借換えが困難になる。

先見性のある金融機関は、自然関連リスクを信用・引受リスクの測定・管理方法に組み入れることで、これに対応できる。また多くの金融機関は、その事業を適応させ、新たにセクター横断型の提携を結ぶ契機として自然関連リスクを認識するであろう。結局、自然関連リスクの高まりは、金融機関の顧客が戦略・事業の変更に投資する資金、および専用の新たな形のリスク資本を求めるようになることを意味する。これは、自然喪失やその他のメガトレンドが原動力となり金融機関がイノベーションで価値を創出できる新たな事例である。

幸いなことに、金融機関は既に重要リスクを特定し、ポートフォリオのストレステストを行うための用語とプロセスを有している。本稿で用いる手法は、その実務を反映して生態系の劣化に広げることで、自然関連の予想最大損失額 (Nature-related Value At Risk: NVAR) を国・セクター別に数値化し、管理できるようにする。

# 経済、セクター、 バリューチェーンへの影響

自然関連リスクを管理するには、金融機関はまずポートフォリオ全体のどこにそのリスクが存在するかを特定しなければならない。PwCの分析は、直感的に理解でき、厳しい現実を示すセクター別のパターンを明らかにした。地下水と地表水の利用可能性と水質への脅威は、製造業と卸売・小売業の企業のNVARに顕著に現れている。土壌の質と安定性の低下は、浸食と土砂崩れにつながり、建設業、不動産業、農業に影響を及ぼす。洪水や暴風雨を緩和する湿地帯、マングローブ林などの喪失によって、建物やインフラへの損害はより深刻かつ頻繁になる。大気質の劣化は、山火事の煙でさらに悪化し、サービス業と運送業の労働生産性を低下させる。害虫と病原体により農林業の収穫量は低下する。

セクター別パターンの分析に加え、金融機関は融資先・付保先の事業とバリューチェーン全体のどこでリスクが生じるのかも理解する必要がある。この必要性が生じるのは、4カ国を対象としたPwCの分析（2023年のデータを使用）が示すように、リスク分布が国により大きく異なるためだ。

- 例えば、シンガポールは特に貿易から伝播するショックを受けるリスクがある。シンガポールは、中国を中心とした自然劣化が激しいアジアの一部地域からの輸入への依存度が高く、製造業や卸売・小売業などの国内セクターのリスクとなっている。実際、シンガポールは今回の分析において、国際的サプライチェーンの事業活動のNVAR（55%）が国内事業活動のNVAR（45%）を上回った唯一の国である。

- **ニュージーランド**の株式取引所は、マクロ依存が企業レベルの市場リスクとなっている構図を示している。時価総額の約16%が最大で損失すると予想され、これは主に水流調整に起因する。このNVARは建設・不動産業界に集中している。雨水の流れを調整する自然の能力が低下することは、建設業界でセクターGDPの30%と、最も大きい割合となっている。不動産業界も、土壌と土砂の保持能力の悪化に起因する水流調整リスクを抱える。
- **カナダ**は、GDPの約11%に当たる2,590億米ドルのNVARなどを特徴とする。自然の喪失により暴風雨や洪水による被害リスクが増加している卸売・小売業と製造業が、このNVARの大部分を占める（各560億米ドル）。GDPに占めるNVARの割合は、漁業（26%）と林業（25%）が最も高くなっています。これは生態系の劣化により洪水と暴風雨からの保護機能が低下し、害虫と病原体からの慢性的な影響が高まっているためである。これらのセクターは、降水パターンの変化や世界的な気候変動の影響も大きく受ける。
- **オーストラリア**は、水と土壌に関連したリスクを特徴とし、農業と鉱業が最も顕著な影響を受けている。洪水、土砂崩れ、山火事に関連した大気質の悪化は、両セクターのインフラと生産性に影響を与えている。オーストラリアでは、鉱業のNVARが最も高い。同セクターは、オーストラリアGDPの15%を占める一方で、NVARは鉱業活動が生み出す価値の22%とされる。

# 02

## NVARの構成要素

PwCのNVAR手法は、マクロ経済レベルでなじみのある概念を採用し、グリーンファイナンス機関がオクスフォード大学およびレディング大学と共同で実施した自然関連の金融リスクに関する分析を手本としている。これにより生物多様性の喪失と自然劣化による最大損失額をマクロ経済上のシナリオに基づき予想した。これらの予想額を銀行と保険会社の金融ポートフォリオにマッピングすることで、リスクがどこに集中しているかの大きな見当が得られる。リスクエクスポージャー、自然関連のショックの尤度、その事象が起こる確率の3つの角度からリスクを検討する。

• **エクスポージャー**：生態系サービス（水流調整、土壌質、洪水と暴風雨からの保護、大気質、受粉、害虫防除など）への経済とセクターの依存度。PwCの分析では、間接的なエクスポージャーを数値化するために、グローバルな多地域間産業連関（multi-region input-output：MRIO）データベースを用いたサプライチェーンの直接的・間接的な依存度を含む。

# 金融ポートフォリオにおける自然関連リスクの計算

私たちは、金融機関が自然関連リスクは金融リスクであるという考えを次第に受け入れるようになるのを見てきた。中には、企業は自然とそのサービスに依存する場合が多いことを理解している金融機関もある。しかし、どの程度の経済・金融価値が危険にさらされているのかを数値化する金融機関はまれである。その結果、多くの金融機関は、事業判断に使用できる自然関連リスクの計測値を有していない傾向にある。

これらの判断に関係する指標を計算するにあたり、PwCの分析では、どの程度の事業価値が経済レベルで自然に依存しているのかを示す数値の計測からスタートする。その数値に、自然関連の具体的なショックの尤度を乗じる（現在の生態系の健全性、そのショックが経済に与える潜在的な影響、そのショックが起こった場合に対応する経済の能力）。得られた数値は、自然喪失による予測最大損失額を表す。この等式は企業群や個別企業に合わせて簡単に調整できる。

• **尤度**：事業を営む場所の自然状態が劣化している程度およびそれに対する各国の脆弱性の程度（適応力）。これには、サービス別の生態系保全性を測る国ごとの指数、および適応のための政策、インフラ、準備態勢を測る米ノートルダム大学のノートルダム・グローバル適応イニシアチブ（Notre Dame Global Adaptation Initiative：ND-GAIN）が提供する脆弱性の指標が含まれる。

• **損失発生確率**：PwCは、世界銀行のセクター別生産データに基づく過去数十年にわたる生産変動性を用いて、今後25年間におけるセクター別の損失発生の尤度を、深刻だが起こり得るショックを考慮して測定した。約20年に1度の深刻度および100年に1度の深刻度の極端なショックを用い、ストレステストのベストプラクティスに沿った高い信頼水準のNVARとした。

銀行のポートフォリオのレベルでは、直接、またはサプライチェーンを経由して間接的に農業に依存するカナダの企業に対し、蜂、蝶、鳥などの花粉を運ぶ生物の減少が与える影響を考慮した。銀行は、どの顧客が影響を受ける可能性が高いかを国別またはセクター別に評価し、それらの企業が生み出した価値を合算する必要があるだろう。そこから、銀行経営者は、利回りや利益率の低下、貸し倒れリスクの増加による融資残高の評価減を算定できる。同様の計算で、他の潜在的な自然喪失事象による予測最大損失額を算定できる。

## NVARの理解

自然関連のNVARは、経済セクターが生み出す価値、そのリスクエクスポージャー、自然現状、損失発生確率から構成される。NVARは、ある地域経済のあるセクターに影響を及ぼす特定の自然関連リスクについて算出することができる。

### 算出例：カナダの農業と受粉

農業に依存するカナダの企業が創出する価値：	1,000米ドル
受粉に依存する価値の割合：	80%
受粉が低下する確率：	34%
損失発生確率（影響の尤度）：	55%

$$\text{NVAR} = 1,000\text{米ドル} \times 0.8 \times 0.34 \times 0.55 = 150\text{米ドル}$$

出所：PwC分析

## NVARの管理

自然関連リスクは、ポートフォリオ全体で計測して意思決定のプロセスに織り込むことで管理できる。GDPのNVARのセクター別推定値は、複数地域の投入・産出連関と合わせて、金融機関がマクロのシナリオをポートフォリオへの影響につなげるのに役立つ。最終的に、金融機関は、この分析により個々の融資や他の商品のレベルで自然関連リスクを管理することができる。次のステップは、金融機関が自然関連リスクを考慮するのに役立った。

- **ホットスポットの特定：**金融機関は、NVAR算出におけるセクター別GDPを自身のポートフォリオのエクスポージャーに置き換えることで、NVAR算定のポートフォリオに特有のホットスポットを特定できる。例えば、カナダを対象としたPwCの分析では、カナダ企業に供給する11セクターと11カ国でNVARのホットスポットを特定した（121のセクターと国の組合せ）。カナダのある大規模企業年金は、少数の潜在的な買収先に存在する重要な自然関連リスクの洗い出しを行った際に、どの組織が最大の自然関連リスクを抱えているか、およびその理由と場所を特定した。これにより、潜在的な買収先と有意義に関わり、講じているリスク緩和・管理措置を理解することができた。

## サプライチェーンにおける自然関連リスクのホットスポット

林業に依存するカナダ企業は、最も高い水準の自然関連のNVARをいくつか抱えており、これはそのサプライヤーの所在地がカナダ国内か国外であるかに関わらない。

国・セクター関連GDPに対する比率としてのNVAR。100年に1度のシナリオに基づく

	農業	事業活動	建設業	漁業	林業	製造業	鉱業	不動産業	運送業	公益事業	卸売・ 小売業
オーストラリア	21.88	12.95	23.10	22.08	24.28	11.14	22.43	10.78	14.26	11.41	12.06
ブラジル	22.42	14.26	24.46	22.61	24.87	15.06	22.54	9.78	16.33	18.21	16.27
中国	31.23	19.76	29.27	27.71	37.61	18.29	27.96	12.75	20.60	19.15	22.91
フランス	17.63	11.17	18.88	21.69	19.63	10.39	17.46	9.43	13.27	8.73	12.34
ドイツ	22.03	10.13	17.88	23.38	25.14	9.14	14.30	8.43	11.64	7.33	10.96
ポルトガル	27.81	17.15	21.07	28.85	31.74	11.55	21.07	13.56	14.33	12.52	14.30
スペイン	20.64	15.09	19.81	23.88	23.30	10.76	19.77	12.40	12.76	11.06	12.68
スイス	16.43	10.72	18.08	16.43	18.08	9.50	18.06	10.81	11.43	11.61	12.11
英国	19.80	10.08	16.68	22.59	22.57	9.22	13.49	8.51	11.69	8.07	11.35
米国	20.26	13.79	21.92	20.83	24.50	11.98	18.72	8.77	13.85	9.47	12.21

出所:PwC分析

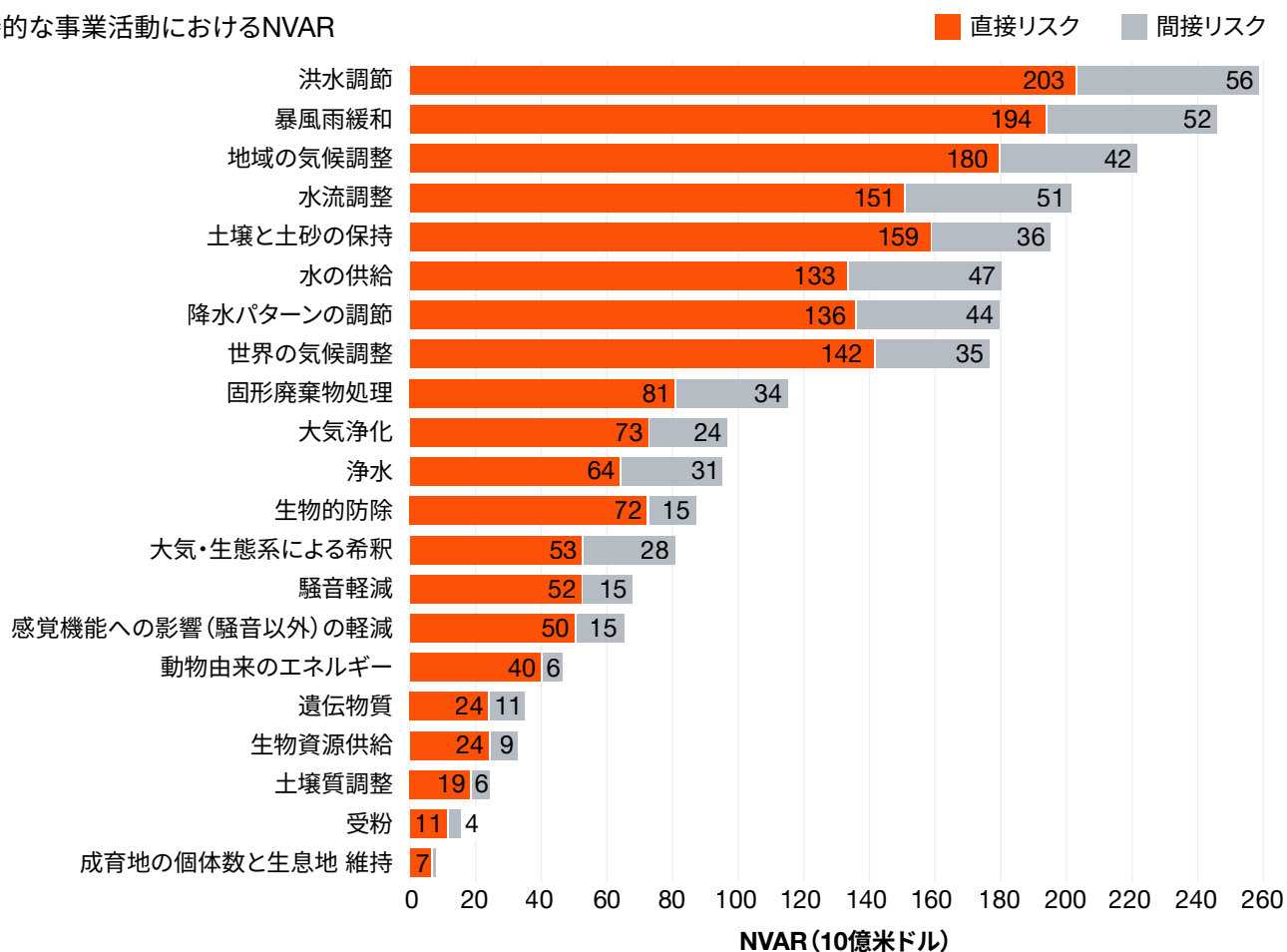
- ストレステストへの組み込み：**NVARをストレステストに組み込むことで、土壌生産性の低下など慢性的に生産性を押し下げている要因と害虫の発生や水質汚染などの突発的な事象による損失とを区別し、サプライチェーンへの波及を考慮して、深刻だが起こり得るシナリオをより良く調整できる。例えば、私たちのNVAR手法は、深刻だが起こり得るシナリオ下で、セクター・国別の20年に1度および100年に1度の発生確率の極端なショックを形にしている。経営者は、結果をマクロの信用モデルと資本計画に入れ込んだり、それらを使用して買収先候補を審査したりすることができる。保険会社は、自然生態系の劣化水準と影響の尤度と発生確率を用いて自然災害リスクのモデルを調整することもできるだろう。

- サプライチェーンのリスクのマッピング:** 上流生態系の劣化（サプライヤー所在地域の水流調整など）が融資先の収益と営業活動のどの部分を阻害するのかを特定することは、銀行がローン商品の価格設定をより正確に行うのに役立つ。世界各地でサービスを提供している金融機関の場合、**自然への依存度が最も高い企業や場所に注目し、NVARが財務健全性において最も重要となる生態系を特定することから始めると良いだろう。**通常は、最も重要なバリューチェーン、サプライヤー、資産、事業活動における高レベルのリスクを数値化する。

## NVARを押し上げる生態系サービス

カナダでは、自然が持つ洪水調節、暴風雨緩和、地域の気候調整、水流調整の能力が低下しているため、経済価値の大きな割合が危険にさらされている。

直接的・間接的な事業活動におけるNVAR



- **関与と差別化**：リスクの集中が問題の場合、金融機関はポートフォリオをセクター・地域内でリバランスすることができる。新規貸出と金融商品については、発生確率で加重した価格設定、約定条項、サステナビリティ関連条項を用いて、リスクを相殺し、顧客が緩和策を講じるよう動機付けできる。生態系および水管理、生物多様性計画、重要なホットスポットにおける適応に関し、顧客の実務に影響を与えられる領域での関与を優先できる。事業継続計画とオペレーショナルレジリエンス計画の策定を促すことで安定性を推進させることができる。銀行については、このプロセスの一部に、高危険度地域と資産クラスに関する保険会社の姿勢の追跡、およびその変化が担保の質と保証範囲に与える影響の理解を含めるべきである。金融機関の中では、保険会社が自然と結び付いた危険を最も早く特定することが多く、付保不可能となった対象は、すぐに融資不可能となる。
- **機会を見逃さない**：レジリエンスへの投資は可能である。洪水を緩和し海岸を保護する効果のある生態系（湿地帯、マングローブ林、サンゴ礁）を回復させて、付保対象・融資対象の資産のエクスポージャーを減らすことができる。自然に基づく貸出構成やサステナビリティ関連条項は貸付先の行動をリスク緩和に沿ったものとするのに役立ち、方針に沿う事で移行リスクも緩和できる。私たちは、銀行が適応に必要な資金を貸し付けることで、新たな収益源を得るのを目にしている。自然インフラとしての湿地、氾濫原、海洋環境の回復に融資することで、ローンポートフォリオの物理的なリスクエクスポージャーを減らしている。ブレンデッドファイナンスの仕組み、および国または企業の取引では、生態系の健全性を信用実績の改善にひも付ける。保険会社も、レジリエンスに投資している。サンゴ礁やマングローブ林などの海岸の自然に基づくソリューションは、暴風雨や洪水によるNVARの大幅な削減、保険金支払請求の減少、新規リスク商品の組成、そしてパラメトリック保険やレジリエンスクレジットを通じたレジリエンスの収益化という明白な商業的機会を創出する。

---

自然の喪失は、既に金融リスクとして現れている。経営陣は実績のあるストレステストの手法を生態学的な現実に適応させることができる。金融機関はマクロのエクスポージャーを自身のものに置き換えることで、隠れた集中リスクを表面化させ、リスクの正確性を向上させ、損失が実現する前に資本をレジリエンスに振り分けることができる。

## 手法

PwCのNVAR手法は、グリーンファイナンス機関がオックスフォード大学およびレディング大学と共同で実施した自然関連の金融リスクに関する分析を参考としている。マクロ経済の影響を数値化するために、NVARの枠組みによるセクター別のエクスポージャー指標、および自然の喪失がこれらの経済に重大な影響を与えた過去の事象（大規模な干ばつ、山火事、漁業崩壊、作物害虫の大量発生など）の経験的証拠を用いて、自然関連のショックを構築した。これらのショックは、生態系にかかる長期的で慢性的な圧力に短期的で極端な事象を組み合わせ、グリーンファイナンス機関の研究で示されたシナリオ策定手法と一貫した、深刻だが起こり得る条件を表すよう調整されている。この測定されたショックを、英国立経済社会研究所（NIESR）が開発したグローバル経済モデル（NiGEM）に入力する。これにより、いかに自然関連リスクが需要、貿易、価格を通じて伝わるかを追跡し、経済全体のNVARを推定することができる。

NiGEMモデルは、起こり得る深刻な世界および地域における環境破壊から、GDPと産業が受けるであろう影響を推定する。これは世界的なマクロ経済の指標であり、貿易、資本市場、資産保有でつながっている個々の国々から構成され、マクロ経済事象の予測、シナリオ分析、ストレステストに広く用いられている。NiGEMは、気候関連のシナリオ分析や環境拡張型のマクロ経済上の影響のモデリングのために、気候変動リスク等に係る金融当局ネットワーク（NGFS）や国連環境計画・金融イニシアティブ（UNEP FI）などの組織に広く使用されており、自然関連のショックによるシステム全体の経済的影響を追跡する信用性の高いプラットフォームを提供している。

**執筆者**

**Lynne Baber**  
Global Sustainability Deputy Leader, PwC英国



**Charlotte Boulogne**  
Partner, PwCオーストラリア



**Lucas Carmody**  
Executive Director of PwC's global Centre for Nature  
Positive Business, PwCオーストラリア



**Eu-Lin Fang**  
Leader of Sustainability & Climate Change services,  
PwCシンガポール

執筆者より、本レポートに寄与したAnnabell ChartresとEleanor Gillに感謝申し上げます。



## 日本のお問い合わせ先

### PwC Japanグループ

<https://www.pwc.com/jp/ja/contact.html>



### [www.pwc.com/jp](https://www.pwc.com/jp)

PwC Japanグループは、日本におけるPwCグローバルネットワークのメンバーファームおよびそれらの関連会社（PwC Japan有限責任監査法人、PwCコンサルティング合同会社、PwCアドバイザリー合同会社、PwC税理士法人、PwC弁護士法人を含む）の総称です。各法人は独立した別法人として事業を行っています。

複雑化・多様化する企業の経営課題に対し、PwC Japanグループでは、監査およびブローダーアシュアランスサービス、コンサルティング、ディールアドバイザリー、税務、そして法務における卓越した専門性を結集し、それらを有機的に協働させる体制を整えています。また、公認会計士、税理士、弁護士、その他専門スタッフ約13,500人を擁するプロフェッショナル・サービス・ネットワークとして、クライアントニーズにより的確に対応したサービスの提供に努めています。

PwCは、クライアントが複雑性を競争優位性へと転換できるよう、信頼の構築と変革を支援します。私たちは、テクノロジーを駆使し、人材を重視したネットワークとして、世界137の国と地域に364,000人以上のスタッフを擁しています。監査・保証、税務・法務、アドバイザリーサービスなど、多岐にわたる分野で、クライアントが変革の推進力を生み出し、加速し、維持できるよう支援します。

本報告書は、PwCメンバーファームが2026年1月に発行した『Unearthing the nature risk in financial portfolios』を翻訳し、日本企業への示唆を追加したものです。翻訳には正確を期しておりますが、英語版と解釈の相違がある場合は、英語版に依拠してください。

オリジナル（英語版）はこちらからダウンロードできます。

[www.pwc.com/nature-risk-financial-portfolios](https://www.pwc.com/nature-risk-financial-portfolios)

日本語版発刊年月：2026年5月

管理番号：I202602-07

© 2026 PwC. All rights reserved.

PwC refers to the PwC network and/or one or more of its member firms, each of which is a separate legal entity. Please see [www.pwc.com/structure](https://www.pwc.com/structure) for further details.

This content is for general information purposes only, and should not be used as a substitute for consultation with professional advisors.