

New Nature Economyシリーズ

# 自然関連リスクの増大： 自然を取り巻く危機が ビジネスや経済にとって 重要である理由

In collaboration with PwC

[www.pwc.com/jp](http://www.pwc.com/jp)

January 2020



World Economic Forum  
91-93 route de la Capite  
CH-1223 Cologny/Geneva  
Switzerland  
Tel.: +41 (0)22 869 1212  
Fax: +41 (0)22 786 2744  
Email: [contact@weforum.org](mailto:contact@weforum.org)  
[www.weforum.org](http://www.weforum.org)

© 2020 World Economic Forum. All rights reserved. No part of this publication may be reproduced or transmitted in any form or by any means, including photocopying and recording, or by any information storage and retrieval system.

『自然関連リスクの増大』は、世界経済フォーラムがPwCと共同で発行するものであり、本書は、New Nature Economyプロジェクトより発行する一連の報告書の第一弾である。

## New Nature Economyシリーズについて

New Nature Economy (NNE) が発行する一連の報告書は、2020年10月に中国の昆明にて開催される国連生物多様性条約第15回締約国会議-COP15に向けて、関係者の意見や取り組みを取りまとめるプラットフォームであるNature Action Agendaの下で作成されるものであり、また、関連するBusiness for Natureに関する問題への対応を支援するものでもある。NNE報告書は、ビジネス・経済的な観点からの行動の必要性の論拠（データ）に焦点を当てつつ、Nature Action Agendaの事実基盤の構築に寄与することを目的とするものである。

NNEシリーズは、以下の重要な論点を3つの報告書に渡って取り扱う。

### 1. 自然の危機的状況が、ビジネスや経済にとって非常に重要である理由に関する下記の論点を含めた議論

- 自然の危機、その規模と緊急性
- 自然の危機を放置した際に社会にもたらされる可能性のある結果
- 自然の危機をビジネスや経済にとって重要な課題とするメリット

### 2. 社会変革のために優先すべき社会経済システムの特定

- 企業や国有企業、投資家、金融会社といったステークホルダーによる個別および集団的な対応が、緊急かつ不可欠な対象領域について。
- 生態系の中でも、不可逆的な転換までの猶予が少なく、転換に至った場合に全世界に対する影響が高まるもので、悪化の原因となる要因が経済活動や企業活動により深く関連している。そのため、この分野におけるステークホルダーは、より多くの価値を持ち、変革にも影響を与えることができる。

### 3. 環境問題に対する「自然を基盤にした解決策：NbS」の市場と投資機会の範囲の評価

- 生物多様性、気候変動緩和、気候レジリエンスおよび海洋関係の課題に対する解決策の研究
- 上記の自然資本の持続可能性に基づく経済の実現可能性を評価
- 企業が投資先として特に強い関心を抱く分野と解決手法を特定

## 世界経済フォーラムについて

世界経済フォーラムは、世界情勢の改善を使命とする、官民協力のための国際機関である。同フォーラムは、世界、地域、産業が取り組むべき課題を形成するために、ビジネス、政治、および他の社会的な分野において、最前線に立つリーダーと連携している。



# Contents

序文	7
エグゼクティブサマリー	8
<b>1. 自然の非常事態</b>	<b>9</b>
経済成長の環境コスト	9
自然消失の要因	11
自然消失の非線形リスク	12
<b>2. 自然消失が企業活動にもたらす見えないリスク</b>	<b>13</b>
企業活動が自然に依存することにより生じるリスク	13
企業活動が自然にもたらす影響から生じるリスク	16
自然消失が社会に与える影響から生じるリスク	17
<b>3. 自然関連リスクの管理</b>	<b>19</b>
自然関連リスクと既存のリスクカテゴリーとの整合	20
自然関連リスクの管理手法の開発	22
<b>4. 自然関連リスクに対処するための行動へ</b>	<b>24</b>
<b>付録A：国やセクターの自然に対する依存度をモデル化する手法について</b>	<b>25</b>
自然への直接的な依存	25
サプライチェーンの自然に対する依存度	26
寄稿者・協力者	27
注釈	28



# 序文



世界経済フォーラム  
取締役役員  
ドミニク・ウォーレイ



イノベーション&  
サステナビリティの  
グローバルリーダー  
PwC英国  
セリーヌ・ハーウェ  
イハー

## 「史上で最も知能の高いはずの生物が、どうして自分たちの唯一の住処を破壊し続けているのか」

ジェーン・グダール氏、ガーディアン紙、2018年11月3日

20世紀初頭より、人類はその英知と起業家精神によって、飛躍的な経済成長をもたらした<sup>1</sup>。過去100年間で、全世界の生産高は20倍となり<sup>2</sup>、1950年以降のさらなる加速的發展によって<sup>3</sup>、人類の暮らしはめざましく向上した。例えば、世界の乳幼児死亡率は、1990年と比較して半減し<sup>4</sup>、平均寿命は近代化以前の29年から2019年現在の73年まで延びている<sup>5,6</sup>。しかしながら、この社会的・経済的繁栄の礎となってきた天然資源や生態系サービスの極めて高い重要性については、ほとんど認識がされないままである。

本書に詳述するわれわれの分析によると、インドやインドネシアといった経済成長圏において、そのGDPの約3分の1が自然に強く依存する産業から生産されている。また、あらゆる産業が、自然に対して、直接的・間接的に一定以上依存していることも判明した。食品・飲料業界や農業、漁業、建設業などの第一次産業が、自然に対して最も高い依存度を示していることはいうまでもない。加えて、自然消失は社会経済の不安定さを助長し得るものでもあり、結果としてビジネス市場の攪乱にもつながるものである。

世界経済フォーラムの「グローバルリスク報告書2020年版」において、生物多様性の消失は、今後10年間ににおけるリスクの発生確率と影響度の観点から、上位5つのリスクの1つに選ばれている。自然消失は、2008年に起きた資産価格バブルに類似したファットテールリスクである。これはすなわち、物事の因果関係を直線的関係として考える世界の捉え方では認識できないリスクであるが、一度発生してしまえば、一般的な予測をはるかに上回る影響を及ぼす可能性があるということである。これは、企業が自然的・長期的に重大な悪影響をもたらすものであるため、企業が自然関連リスクの捉え方やその評価・緩和の方法を再検討する必要性があるということである。このような、近い将来起こり得る経済的・社会的ショックを緩和するために、われわれはより自然に優しい企業活動の実施に投資を行うことができる。そのためには、2050年までに自然消失を食い止め、ネットゼロエミッションの世界を実現するための、官民連携の新たなメカニズムと新しい資金の流れが必要となる。また、第四次産業革命の技術も、ネットゼロエミッションで自然に優しい世界への転換に寄与する機会を多くもたらすものである。

世界経済フォーラムのNew Nature Economy (NNE) 報告書シリーズは、2020年に中国の昆明で開催される国連生物多様性条約 (CBD) COP15とそれに関連するBusiness for Natureの動向に焦点を当て、官民連携を促すことを目的とするものである。そして、NNE報告書シリーズの第一弾となる本報告書は、まず自然に対するビジネスの依存性と影響を明らかにし、生物多様性と自然関連のリスクが、経済成長に関するより広範な文脈の中で適切に考慮されるようにすることを狙いとするものである。

国際社会が2020年の「Super Year for Nature」に向けて準備を進め、海洋、気候、持続可能な開発目標 (SDGs)、および生物多様性に関して、国際政治上の節目となる重要イベントが開催されていく中で、本報告書が、緊急を要する自然の危機的状況に取り組む上で、新たな視点とステークホルダーの参画をもたらす一助となることを願う。

# エグゼクティブサマリー

世界の76億人は、全生物の重量の0.01%にすぎないが、人類はすでに野生哺乳類の83%、植物の50%を消失させている。生物の絶滅率は、現時点で過去1000万年の平均値の数十倍から数百倍に達しており、さらにこの傾向は悪化している。現在の生産消費パターン、土地利用と都市化、人口動態、貿易、産業、ガバナンスモデルがこのような消失のベースにあるため、人類と自然の関係性に対する抜本的な改革が求められている。

その結果、世界経済フォーラムの発行した「グローバルリスク報告書2020年版」が、包括的なリスク認識調査を通じて、今後10年間に於けるリスクの発生確率と影響の観点から、生物多様性の消失と生態系の崩壊を5つの大きなリスクの1つとして挙げている。しかし、自然消失がどれほどの規模で起こっているのか、なぜそれが人類の繁栄に関係するのか、特にビジネスの世界では、自然消失に対する現実的な取り組みについて、社会の理解が十分に進んでいないといえる。

「グローバルリスク報告書2020年版」を踏まえ、本報告書は、あらゆる産業に属する企業にとって自然消失がいかに重要であるかを深く掘り下げるとともに、気候変動リスクと同様、自然関連リスクを企業が定期的に特定、評価、開示されることの必要性を明確に主張している。これにより、リスクの誤った評価や不正確な資本バッファ設定を防ぐとともに、自然を悪化・破壊する企業活動の緩和・適応を促すことができると考える。

人間社会と経済活動は、生物多様性に根底から依存している。われわれの研究によると、世界の総GDPの半分以上に相当する44兆米ドルもの経済的価値創出が、自然そのもの、および自然がもたらすサービスに中～高程度依存しており、それゆえ自然消失の脅威にさらされている。自然への依存度が高い三大産業は、合わせて8兆米ドル近い粗付加価値（GVA）（建設業4兆米ドル、農業2.5兆米ドル、食品・飲料1.4兆米ドル）を生み出す。これは、ドイツの経済規模のおよそ2倍に相当する。

自然消失が第一次産業にもたらすリスクは把握しやすい一方で、第二次産業や第三次産業への影響も重大なものとなり得る。例えば、化学品・素材、航空・旅行・観光、不動産、鉱業・金属、サプライチェーン・輸送、生活消費財・ライフスタイルの6つの産業に関しては、直接的なGVAのうち、自然に強く依存しているものは15%に満たないものの、サプライチェーンを通じた「隠れた依存性」が存在し、これら6つの産業のサプライチェーン由来のGVAの50%超は、自然に中～高程度依存している。

自然関連リスクが企業にとって重要となるケースは、以下の3つである。

1. 企業が、その事業活動、サプライチェーンのパフォーマンス、不動産の資産価値、物理的なセキュリティ、事業活動の継続性において、自然に直接的に依存する場合
2. 事業活動が自然に直接的および間接的に影響を与えることで、企業に望ましくない結果（顧客もしくは市場全体を失う、財務パフォーマンスに影響を与える法的措置や規制の変更が行われるなど）をもたらす場合
3. 自然消失によって、企業が事業活動を行う市場や社会に混乱が生じ、それが物理的リスクと市場リスクの両方として顕在化する場合

気候変動リスク緩和の取り組みが、他の自然関係リスクの取り組みに比べてはるかに成熟していることを踏まえ、本報告書は、気候変動対策のアジェンダを参考にしている。例えば、「気候関連財務情報開示タスクフォース（TCFD）」の提言は、気候変動のリスクと機会を、効果的なリスク管理、戦略、監督のプロセスに組み込むことにより、企業や投資家の気候変動対策を強化するための重要な手段であることを証明している。このアプローチを参照し、学びを得ることが、自然関連リスクに対処するための重要なメカニズムとなり得るとともに、より広範なリスク管理プロセスとの整合性を担保することになる。そのために、本報告書では、既存の中核的な企業リスク管理プロセスに自然に由来するリスクを組み込む際に、目的にかなったアプローチを採用することを提案する。これは、気候変動や広範な環境、社会、ガバナンス（ESG）プロセスにおいて徐々に実施されつつあるものである。

**「我々が地球に対してやってきたことをこれほど自覚することも、また対策を講じる力を持つことも、未だかつてなかった」**

デビッド・アッテンボロー氏、2019年にダボス＝クロスターで開催された世界経済フォーラム年次総会にて



# 1. 自然の非常事態

## 人類の社会と経済を支える生態系基盤が脅威にさらされている

### 経済成長の環境コスト

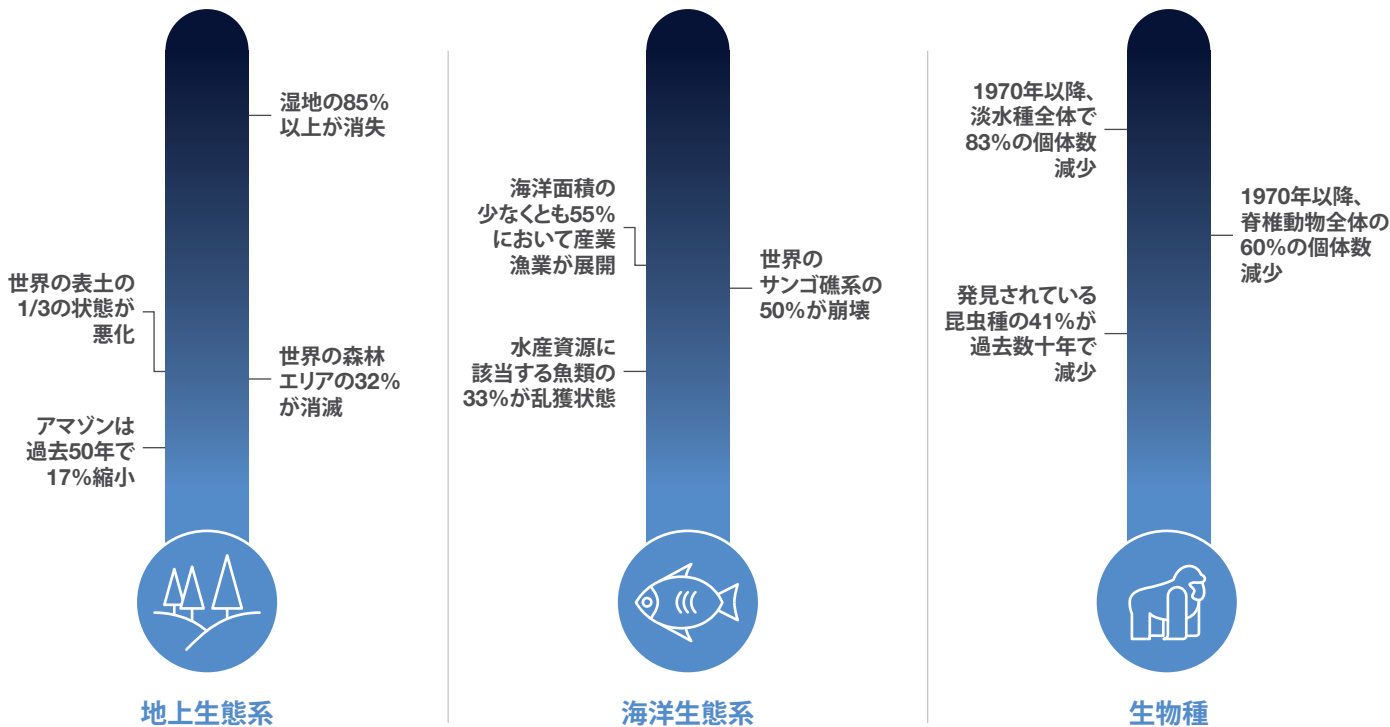
世界の経済生産高と平均寿命の驚異的な伸びなど、過去50年間における変化のスピードは、前例のないものとなっている。世界の人口は2倍に増加、世界経済は4倍に成長し、10億人を超える人々が極度の貧困状態から解放されている<sup>7,8</sup>。また、世界全体で見ると、食糧、エネルギー、材料の生産量は過去最高である<sup>9</sup>。このように、過去100年の急速な経済成長が人類にもたらした幸福と恩恵には目を見張るものがある。世界の中間層に当たる人口は現在35億人で、年あたり約1億6,000万人のペースで増加を続けており、うち70%は中国とインドにおける増加である<sup>10</sup>。

一方で、この目覚ましい成長と繁栄は、地球の生命、ひいては経済的成長をも支える自然システムを大きな代償としてきた（図表1参照）。人類の活動はすでに地上環境の75%、海洋環境の66%に深刻な影響を与えている<sup>11</sup>。評価対象である動植物種のうち、約25%が人類の活動によって脅威にさらされており、100万種が絶滅の危機に瀕し、その多くが数十年以内に絶滅するといわれている<sup>12</sup>。また、世界の生態系は、その規模と状態が、推定されていたベースラインと比較して47%低下している<sup>13</sup>。

地球システム科学は、気候変動と自然消失がいかに密接に関連しているかを示している。農業やその他の使用目的のために行われるマングローブ、泥炭地、熱帯林の破壊は、人由来のCO2総排出量の13%に寄与し、今後も気候変動の影響を悪化させていくことが予想される<sup>14</sup>。こうした土地の農地、その他の使用目的への転換は、植生や土壌からの炭素放出を引き起こすとともに、温室効果ガスを吸収・隔離する地球の機能を損なわせるものである。現状のままのシナリオにおいては、世界の気温が産業革命前の成長期に比べて2℃上昇することで、この温暖化の影響だけで20種に1種の生物種が絶滅の危機に瀕することになる<sup>15</sup>。加えて、全海洋生物種の25%以上が暮らすサンゴ礁の99%が失われることになる<sup>16</sup>。

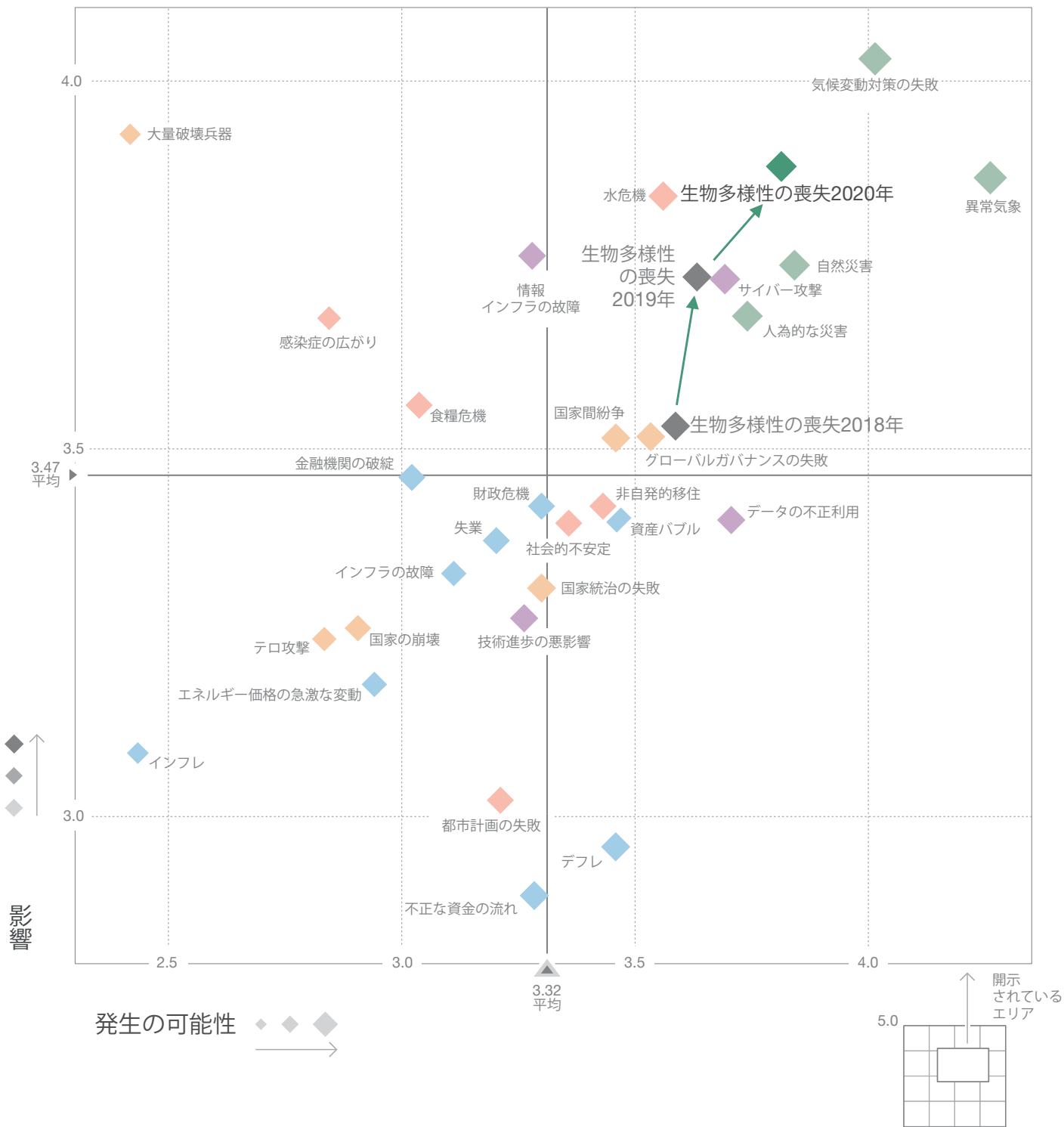
したがって、世界経済フォーラムが毎年発表しているグローバルリスク報告書（GRR）において、過去5年間にわたり、生物多様性の消失と生態系の崩壊を、その発生確率と影響の観点から、中～高レベルのグローバルリスクとなっていることは、驚くに値しない（図表2参照）。2020年、企業、政府、非政府組織といったグローバル・コミュニティを対象に実施されたGRRの包括的なグローバルリスク意識調査では、驚くべき結果が示された。調査開始後初めて、グローバルリスクのトップ5が「環境」に集約された。その中には、今後10年間のトップリスクの1つとして生物多様性の消失も含まれている。

図表1：  
世界の生態系の基盤を侵食する人間の活動



出所：IPBES, 2019, "Global assessment report on biodiversity and ecosystem services"; Maria-Helena Semedo of the Food and Agriculture Organization (FAO) at World Soil Day 2014; The Economist, 2019, "On the brink – The Amazon is approaching an irreversible tipping point"; WWF, 2018, "Living planet report – 2018: Aiming higher"; F. Sánchez-Bayo and K.A.G. Wyckhuys, 2019, "Worldwide decline of the entomofauna: A review of its drivers", Biological Conservation.

図表2：  
2020年のグローバルリスクの展望 2020と過去3年間の生物多様性消失リスクの変遷



出所：World Economic Forum Global Risks Perception Survey 2019–2020

注：調査回答者は、個々のグローバルリスクが発生する可能性を1～5の範囲で評価（1は発生する可能性が非常に低いリスク、5は発生する可能性が非常に高いリスク）。また、各グローバルリスクの影響度を1～5で評価（1：最小限の影響、2：軽微な影響、3：中程度の影響、4：深刻な影響、5：壊滅的な影響）。

## 自然消失の要因

世界の76億人は、全生物の重量の0.01%にすぎないが、人類はすでに全野生哺乳類の83%、全植物種の半分を消失させている<sup>17</sup>。生物の絶滅率は、現時点で過去1000万年の平均よりも数十倍から数百倍高く、この傾向はさらに加速している<sup>18</sup>。人間というひとつの種がもたらす地球への影響があまりにも大きいことから、人新世、すなわち「人類が地球の地質学的変化の主たる要因たる時代」という、新たな地質年代を科学者が新たに定義するに至った<sup>19,20</sup>。

人類の活動は、地球の自然回復機能の限界を超えており（図表3）、それが大規模で不可逆的な環境・社会的変化のリスクを増大させている<sup>21</sup>。

図表3：  
自然消失を直接的にもたらす以下の5つの要因は、1970年より悪化の一途を辿っている

自然消失の要因	自然界に対する影響の実例
 土地・海洋利用の変化	現在、居住可能な土地の半分が農業・畜産の目的で使用されている <sup>22</sup> 。 近年、世界で最も生物多様性に富んだ生態系の1つである熱帯原生林が、年間300万ヘクタールを超えるペースで失われている <sup>23</sup> 。 過去50年間でデッドゾーン（ほとんどの海洋生物が生存できない無酸素状態の海域）の数は4倍に増えている。世界中に400以上のデッドゾーンが存在し、その面積は英国の国土よりも広い <sup>24,25</sup> 。
 気候変動	北極圏の森林における火災は、過去1万年に比べてより広範囲かつ破壊的なものになっている <sup>26</sup> 。気候モデルの予測では、火災の頻度と大きさに作用する環境的条件が今後一層深刻化していくという <sup>27</sup> 。 世界のサンゴ礁は、1.5°Cの気温上昇でさらに70~90%減少し、2°Cの上昇ではさらに大きく失われる（99%以上）と予測されている <sup>28</sup> 。
 天然資源の利用と開発	今日の魚類資源の93%は、持続可能な漁獲量の上限、もしくはそれを上回る量で漁獲されている <sup>29</sup> 。 1970年以来、化石燃料やバイオマスを含む天然資源の年間採取量は、3.4倍に増加している <sup>30</sup> 。
 汚染	世界全体で、毎年約1億1,500万トンの無機質窒素肥料が耕作地に施用されており、これらの窒素の5分の1は土壌やバイオマスに蓄積し、35%は海に流入する <sup>31</sup> 。
 侵略的外来種	外来種が70%増加しており、地域の生態系や生物多様性に悪影響を及ぼしている <sup>32</sup> 。

現時点で、地球規模の生物多様性評価を最も包括的な形で行っている、「生物多様性と生態系サービスに関する政府間科学政策プラットフォーム（IPBES）」の最新報告書によると、過去50年間における自然消失の90%以上が、自然の変化を直接的に引き起こし得る5つの要因に起因しているという（図表3参照）。

突き詰めていくと、これら5つの要因は、現在の生産・消費パターン、人口動態、貿易、技術革新、ガバナンスモデルの組み合わせから派生するものである。

## 自然消失の非線形リスク

「アマゾンの熱帯雨林の消失や南極西部の氷床の融解のような、地球システムにおける重大な事象は、発生確率が低く、ほとんど理解されていないと考えられてきた。しかし、これらの事象は想定より発生の可能性が高く、また影響力も大きく、さまざまな生物物理学的が相互に関連しており、世界的かつ不可逆的な変化をもたらす可能性が あることを示す証拠が出てきている」

ヨハン・ロックストローム氏、ポツダム気候影響研究所所長

科学者や研究者たちは、現在の自然破壊がこのままのペースで続けば、いくつかの生物群系（ツンドラ、草原、森林、砂漠など）において、不可逆的な転換点を超え経済や社会に大規模な影響をもたらされる可能性があると予測している。こうした転換点を超えると、局所的、あるいは（気候変動と同様に）世界的規模で壊滅的な事象が発生する可能性がある<sup>33</sup>。例えば、アマゾンにおける大規模な森林破壊は、森林が消失した地域に影響を与えるだけでなく、地域の天候パターンを変化させ<sup>34</sup>、地域の水の利用性や農業生産性に影響を与える場合がある。1970年以降、アマゾンの森林面積の約17%が失われている<sup>35</sup>。このままのペースで森林が破壊され続け、森林の20~25%が失われることになれば、この地域は転換点に達し、一部の地域が非森林生態系に変化すると科学者は警告する<sup>36</sup>。複数のモデルによれば、これにより当該地域における干ばつの期間が長くなり<sup>37</sup>、ブラジルだけで年間4億2,200万米ドルの農業生産損失をされると考えられている<sup>38</sup>。ブラジルは世界的に重要な食料輸出国であり、農業生産量が急激に減少すれば、世界中の食料価格を大きく変動させかねない。

このようなリスクを正確に管理し、緩和するためには、経済発展に投入される自然資本や、経済成長に伴う生態系劣化のコストを考慮するなど、自然そのものの価値の捉え方を根本的に変える必要がある。第四次産業革命の技術がもたらした新たなビジネスモデルは、このような自然に優しい開発への転換を促進し、資源の利用を最小限に抑えながら自然の価値を有効活用する可能性を持つ。この例として、人工知能（AI）、衛星画像、ドローンを活用した土地利用の変化の自動検出や、生態系内の外来種や病気の監視・管理などが挙げられる。同様に、循環型経済モデルと新技術は、いずれも投入資源の使用を最適化し、廃棄物量を最小化する

とともに、全世界の農業・産業サプライチェーンのリアルタイムでの追跡・監視を可能にする。人間と自然の関係性は、今世紀中に見直されなければならない。そのため、21世紀は人と地球の双方に責任をもったイノベーションが生み出される必要がある。

世界経済は、地球のさまざまな生態系の一部であり、同時にそれらに依存している<sup>39</sup>。自然の悪化が進むにつれ、企業は確実により多くのリスクにさらされるようになる。このリスクとは、より多くの消費者や政府が自然消失を認識し、その改善に向けた行動を取るようになるにつれて生じる、社会的なレピュテーションリスクや法的リスクのみを指すものではない。直接的な投入資源が失われ、ビジネスが依存する生態系サービスの機能が停止するなど、事業運営上・財務上のリスクをも含むものである。

自然が衰退するにつれて、ビジネスの成功や将来の繁栄の見通しも徐々に悪化する。逆に、自然の生態系回復への取り組みに関連するビジネスチャンスは相当なものとなり得る。自然消失の解決手段は複雑ではあるが、現状打破に資する行動を早急に取らなければ、リスクと影響は増大するばかりである。

## 2. 自然消失が企業活動にもたらす見えないリスク

自然消失は、企業活動やより広範囲な経済活動に重大なリスクをもたらす



2019年度のエデルマン・トラストバロメーターにより、人口の4分の3以上（76%）が、最高経営責任者には、政府からの指示を待つことなく、変革の実現に率先して取り組んでほしいと考えていることが明らかになった<sup>40</sup>。

ここ数年、自然消失への関心が高まっているにもかかわらず、自然消失がビジネスにどのような影響を与えるのか、また、これに対応するために企業が実際にどのような手段を講じることができるのかについての知見は不足しています。その主な理由のひとつは、サプライチェーンにおいて、自然の要素が明確にされておらず、正しい認識に基づいた価格で取引されていないことです。

生物多様性や生態系の破壊が企業にリスクをもたらす要因は、3つ存在する。

1. **ビジネスの自然への依存性**：企業がその事業運営、サプライチェーンのパフォーマンス、不動産の資産価値、物理的なセキュリティ、事業活動の継続性などが直接自然に依存している場合
2. **ビジネスが自然に与える影響**：自然消失に対して企業活動が直接的・間接的に与える影響が、企業に望ましくない結果（顧客あるいは市場全体の喪失、高コストな法的措置や企業活動に不利に働く規制変更など）をもたらす場合
3. **自然消失が社会に与える影響**：自然消失が、企業が事業活動を行う社会に混乱をもたらす、物理的リスクと市場リスクを引き起こす場合

### 企業活動が自然に依存することにより生じるリスク

あらゆるビジネスは、直接的に、あるいはサプライチェーンを通じて自然資本と生態系サービスに依存している。われわれの調査では、世界の総GDPの半分を超える44兆米ドルもの経済価値の創出が、自然に中～高程度に依存しており、そのため自然消失に由来するリスクにさらされていることが明らかになっている<sup>41</sup>。世界経済の自然に対する依存度を推定するために、一産業あたりの経済価値創出高に基づいて、163の経済セクターの自然資本への依存度を評価し、産業および地域レベルで分析した。この方法論の詳細は付録Aに記述されている。

### 産業の自然への依存度

世界のGDPのうち、15%（13兆米ドル）が自然への依存度が高い産業、37%（31兆米ドル）が中程度の依存度の産業において生み出されている。自然への依存度が高い三大産業では、合計**8兆米ドル近い粗付加価値（GVA<sup>42</sup>）**が生み出されている。この三大産業とは、建設（4兆米ドル）、農業（2.5兆米ドル）、食品・飲料<sup>43</sup>（1.4兆米ドル）であり、これはドイツ経済の約2倍の規模に相当するものである。これらの産業では、森林や海洋からの資源の直接採取、もしくは健全な土壌、きれいな水、花粉媒介、安定した気候といった、何らかの生態系サービスの提供に依存している。こうしたサービスを自然が提供できなくなれば、前述の産業が大きな損失を被る可能性がある。

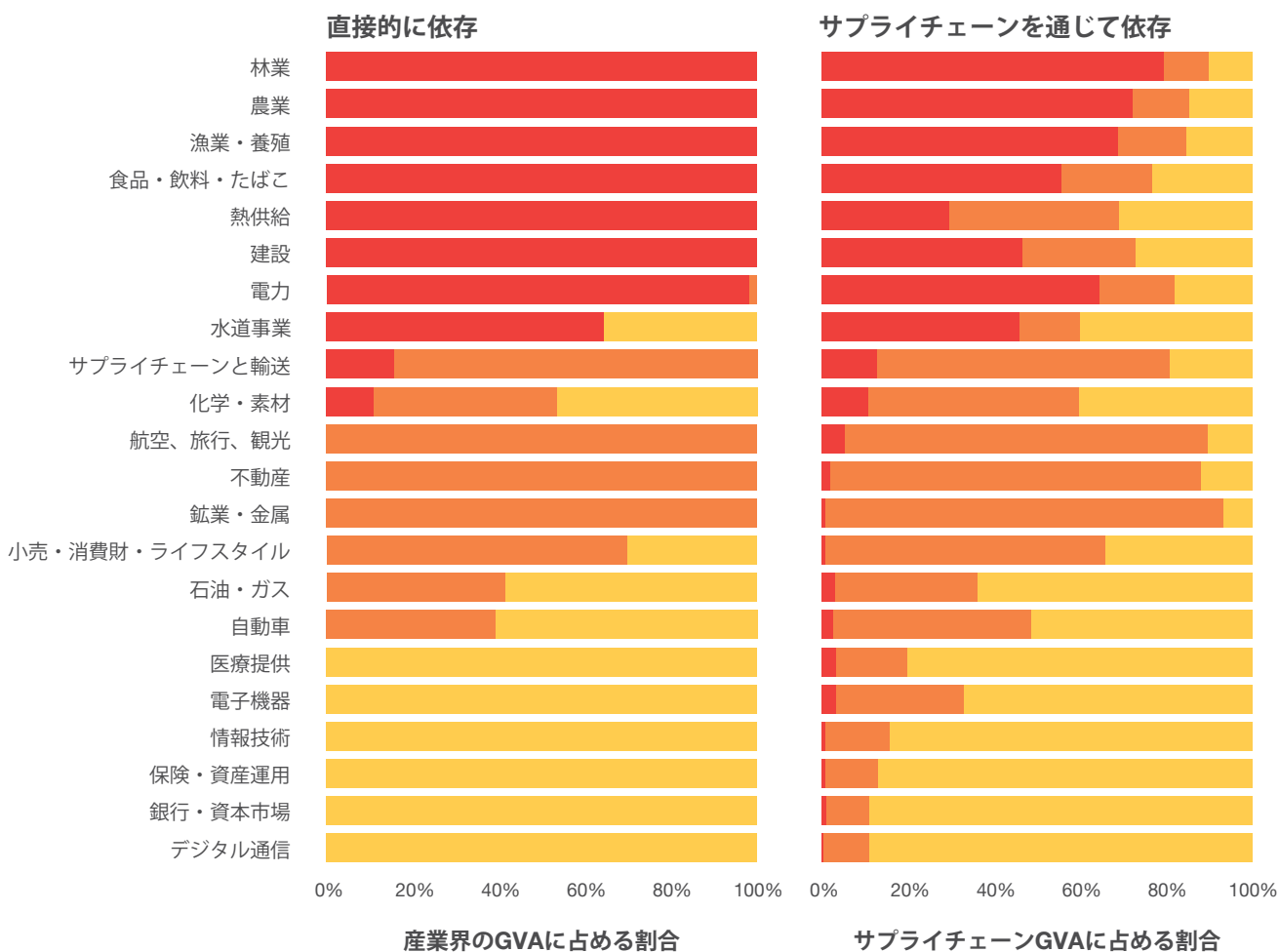
例えば、コーヒーの品種のうち、60%が気候変動や病気、森林破壊などにより絶滅の危機に瀕している<sup>44</sup>。このような事態が発生した場合、2017年の小売売上高が830億米ドル<sup>45</sup>に上る世界のコーヒー

市場は、とても不安定な状況になり、多くの零細農家の生活に影響が及ぶこととなる。

同様に、害虫や病気の大発生は、遺伝的多様性の低い商業的に重要な作物種の生存を脅かす、自然消失の一般的な原因である。世界の食糧の半分以上は、米、小麦、トウモロコシの3つの主食から供給されているが、これらの作物は、すでに侵入種の影響で、総生産の最大16%（960億米ドル）に相当する年間損失を出している<sup>46</sup>。栽培する農作物の多様化は、害虫や病気の発生に対する耐性を向上するとともに、気候変動が作物生産に与える、より甚大な影響を緩和することもできる<sup>47</sup>。一方で、単一栽培は、その経済的な合理性により、未だ工業的農業において最も多く見られる農業形態である<sup>48,49</sup>。

自然への依存度は、産業やセクターによって大きく異なる。自然消失が第一次産業にもたらすリスクは分かりやすい一方、第二次産業や第三次産業への影響もまた重大なものとなり得る。例えば、化学品・素材、航空・旅行・観光、不動産、鉱業・金属、サプライチェーン・輸送、生活消費財・ライフスタイルの6つの産業に関しては、直接的なGVAのうち、自然に強く依存しているものは15%に満たないものの、サプライチェーンを通じた「隠れた依存性」が存在し、これら6つの産業のサプライチェーン由来のGVAの50%超は、自然に中～高程度依存している。図表4は、世界の22の産業における、自然消失に対して脆弱なGVAの割合をより詳細に示したものである。

図表4：産業別、直接およびサプライチェーンを通じてGVAの自然への依存度が高・中・低程度の割合



■ 高 ■ 中 ■ 低

出所：PwC

## スポットライト

### サンゴ礁と湿地帯の破壊により、保険会社と観光業に数十億米ドルもの損失を与える可能性がある

健全な沿岸地帯の保全は、洪水や他の異常気象からの防護の観点で、非常に重要性が高い。サンゴ礁が破壊されることで、前述の防護機能が低下し、沿岸の洪水地帯内に住む最大3億人の人々がリスクにさらされることになる<sup>50</sup>。地球温暖化が2℃の気温上昇をもたらした場合、世界のサンゴ礁の99%が失われることになる<sup>51</sup>。また、このサンゴ礁の消失により、観光産業は経済的なリスクにさらされることになる。サンゴ礁は、世界的に見ると、観光業を通じて年間360億米ドルの経済価値をもたらしており、そのうち190億米ドルはダイビングや野生生物の観察などの「サンゴ礁エリアでの観光」によるものであり、残りもオーシャンビューやビーチ、地元の海産物など、サンゴ礁に関係するエリアでの観光から生み出されている<sup>52</sup>。

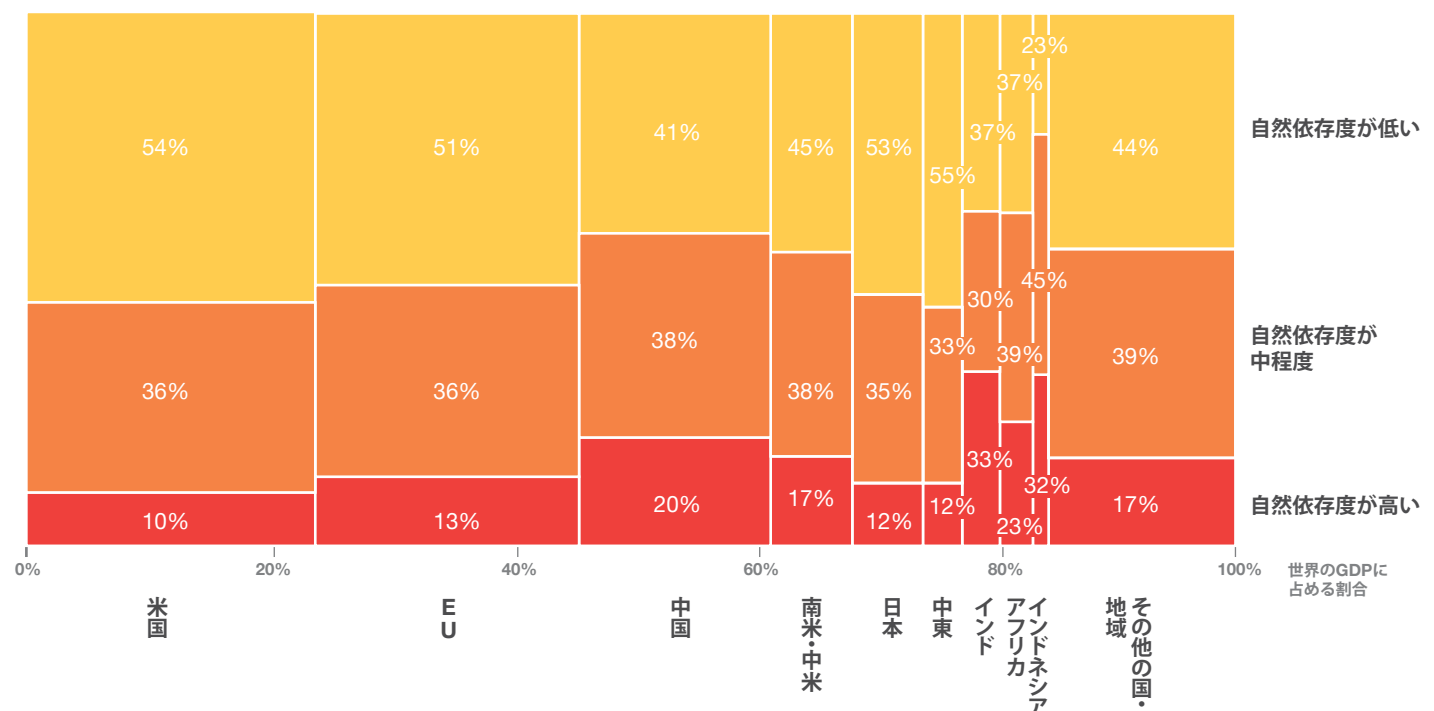
湿地帯の破壊もまた、湿地帯のもたらす水のろ過機能や洪水発生の抑制機能など生態系サービスがもたらす影響の重要性から、重大なリスクであるといえる<sup>53</sup>。大西洋での2012年シーズンにおける最強のハリケーン「サンディ」の際には、湿地帯のおかげで、6億2500万米ドルを超える額に相当する洪水被害を回避できたものと推定される<sup>54</sup>。保険業界は、沿岸湿地の保護を通じて暴風雨や洪水被害による損失を減らすことで、年間520億米ドルの損失を防ぐことも可能である<sup>55</sup>。

## 国や地域の自然への依存度

国や地域の視点で産業全体のGVAを分析することで、自然に対する企業の依存度と影響について、異なる視点を得ることができる(図表5を参照)。我々は、世界でも極めて成長の著しい複数の経済圏が、特に自然消失に対して脆弱であることを明らかにした。例えば、インド、インドネシアのGDPのそれぞれ3分の1(インド：33%、インドネシア：32%)が、自然への依存度が高いセクターより生み出されており、またアフリカ大陸ではGDPの23%<sup>56</sup>が同様のセクターで生み出されている。

世界レベルで見ると、規模の大きい経済圏において、自然に依存したセクターに由来するGDPの割合が高い。その額は、**中国**では2.7兆米ドル、**EU**では2.4兆米ドル、**米国**では2.1兆米ドルとなっている。これは、たとえ自然消失に対する脆弱性が高い経済活動の割合が比較的少ない地域であっても、世界全体との関わりが相当割合存在する以上、無関心でいられるものではないということを意味する。

図表5：  
地域別の自然への依存度



出所：PwC

このような自然に対する依存度の高さを踏まえれば、自然消失にさらされているこれらの経済圏において、自然を評価し、優先順位を付け、自然への投資を行うことが非常に重要であるといえる。しかしながら、現在の経済データや傾向分析では捉えられていない自然消失と、これに由来する潜在的な機会損失が存在する以上、上記の対応は全体像の一部を捉えることしか出来ないのである。これまでに、人類が抱える複雑な課題の解決に際して、人々が自然から着想を得た事例は数多く存在する。例えば、ハーバード大学の研究者はナミブ砂漠のカプトムシを研究し、干ばつ対策として、より効率的に水滴を凝縮し輸送する技術の開発をした<sup>57</sup>。これはカプトムシが甲羅の凸凹に水滴を集め、V字状の棘を利用してこの水滴を摂取する仕組みを模倣することで、それを実現した。

## 企業活動が自然にもたらす影響から生じるリスク

自然に対する依存度に加えて、企業が自然に与える負の影響は、規制リスク、法的リスク、社会的なレピュテーションリスク、市場リスクなどの形で、企業に直接的・間接的なリスクをもたらす可能性がある。

### 法規制的な圧力

2020年10月に開催される第15回締約国会議（COP15）において、国連生物多様性条約の締約国196カ国が中国の昆明に集い、2020年以降の世界の生物多様性に関する枠組みの採択について交渉、行動方針を定めることになる。この会議は、新たな目標を設定するとともに、政府による自然消失に対する行動を促すものでもある。特定の土地区画の商業利用に関する厳格なルール、補助金制度の改革、税金・罰金、科学的根拠に基づく目標、貿易管理令など、新たな規制手段の導入が予想されている。これに関して、一部の国はすでに行動を起こし始めている。インドネシアでは、農業免許の新規発行を制限することで、泥炭地の農地転換を一時的に抑制している他<sup>58</sup>、コスタリカでは、農家や地権者が炭素隔離や流域保護などの生態系サービス保全に取り組むよう、畜牛への補助金をこの保全活動に対する報酬に再充当しており<sup>59</sup>、フランスでは最近、企業によるサプライチェーンの環境評価を義務づける「注意義務法」を制定した<sup>60</sup>。今後、さらに多くの国がこの流れに追随することが予想され、これは多くの企業が規制リスクにさらされる可能性につながっていくと考えられる。

規制が強まるにつれて、企業の資産が「座礁資産」となる可能性が高まる。開発が不可能となった土地区画など、自然関連の座礁資産を保有している企業は、早期の評価損の計上、資産価値の評価減または負債への転換に迫られる可能性がある<sup>61</sup>。例えば、Tropical Forest Alliance (TFA) は、今後5年から10年の間に、投資家が森林破壊に関連付けられる商品の生産への投資を続けられれば、数百億米ドルの資産が座礁のリスクにさらされる可能性がある<sup>62</sup>と試算している。多くの場合、座礁資産につながるリスクは、理解がほとんど進んでおらず、正確に評価もされておらず見過ごされている状態である。これは、現在の金融システムはそのような座

礁資産に今後大きな影響を受ける可能性が高いことを意味する<sup>63</sup>。座礁資産は、規制の変更だけでなく、気候変動や自然消失などの、長期的な環境変化からも直接発生する可能性がある<sup>64</sup>。

### 社会の認識・評価、投資家の圧力

特にミレニアル世代やZ世代を中心として、世論の変化が起こっている。使い捨てプラスチック<sup>65</sup>や食肉<sup>66</sup>、その他消費者の倫理観に関わる事項において、消費者行動の変化が見られる。

例えば、ファッション・繊維産業の企業は、資源と水を大量に消費し、化学物質を多用し、廃棄物を大量に排出する傾向にある<sup>67</sup>。消費者は、こうした産業がもたらす環境へのダメージへの認識をますます深めており、その改善に向けた企業の対策を求めている。こうした消費者の意識や嗜好の変化に真っ先に取り組む企業は、利益を享受することになる。2019年のG7サミットに後押しされ、50社以上の企業と250のブランドが、ファッション業界における、地球温暖化防止、生物多様性の回復、海洋保護に向けた対応の強化に関するコミットメントである、G7ファッション協定に署名した<sup>68</sup>。

消費者嗜好の変化に関するもうひとつの事例は、その環境影響の大きさから、頻繁に調査の対象となっている食肉産業である<sup>69</sup>。米国における牛肉消費量は、2005年から2014年の間に19%減少し<sup>70</sup>、欧州では2030年までに牛肉と豚肉の消費量が共に減少すると予測されている<sup>71</sup>。

企業の対応強化を求めているのは、消費者だけではない。格付け会社は、自然関連の開示情報を企業の評価基準に含め始めており、また機関投資家は、企業の事業運営における環境リスクについて、一層の説明責任を求めている<sup>72</sup>。これは、企業が自然破壊行為に加担していると、企業が負担する資本コストが高くなることを意味する。

例えば、大豆のサプライチェーンでは、総資産が6.3兆米ドルに上る57の機関投資家が、「森林破壊の撲滅に向けたコミットメントを示すこと」を全ての大豆の取引に関わる全ての企業に対して求めている。これは、大豆の原産地や森林破壊ゼロ基準を満たさないサプライヤーに対するスタンスなど、森林破壊に関するポリシーの公共への開示を含んでいる<sup>73</sup>。



## スポットライト

### 熱帯の森林破壊によって高まる農業・バイオ燃料の市場リスクとレピュテーションリスク

熱帯林の破壊は、熱帯林に影響を与え、熱帯林に依存するセクターにとっては、重要な自然関連リスクの源となっている。

毎年、デンマークの面積に匹敵する推定430万ヘクタールもの湿潤熱帯地域の原生林が、主に農業、畜産、インフラの拡大によって失われている<sup>74</sup>。森林破壊活動の影響は、農業セクター外にも及ぶ可能性がある。世界銀行によると、2015年のインドネシアで発生した森林破壊を引き起こした火災は、経済活動の混乱とGDP成長率の低下を引き起こし、インドネシアの経済に160億米ドルの損害を与えたと推定される<sup>75</sup>。

上場企業の売上高のうち最大で9,410億米ドルが、森林破壊に最も関連する商品（牛肉、大豆、パーム油、パルプ・紙）に依存している。森林破壊に関連する商品への投資は、企業にとっても重要なリスクなのである。また、森林破壊リスクは、消費者の認識の変化が企業の森林破壊ゼロ調達コミットメント（企業はその達成に苦労している）に影響されたように、レピュテーションリスクとして浮上する場合もあれば、市場リスクとして即座に顕在化する場合もある。

その良い例が、パーム油セクターである。2016年、欧州食品安全局はパーム油脂に見られる3種類の汚染物質に関する懸念を表明した<sup>76</sup>。イタリアの反パーム油派の運動家は、この問題を即座に取り上げた。これにより、売上高が120億ユーロを超えるイタリア最大の食料品チェーンであるコープ・イタリアと、34億ユーロの売上を誇る世界最大級のパスタメーカーであるバリラは、自社の食品ラインからパーム油の使用を一部または全部、段階的に廃止する運びとなった。このパーム油使用の廃止がもたらす環境上のメリットに関して強い疑問の声もあるが<sup>77</sup>、「パーム油ゼロ」というブランディングが法的・貿易上の論争の対象となり、パーム油市場において混乱を引き起こしたことは間違いない<sup>78</sup>。

一方で、2015年の欧州におけるパーム油消費量のほぼ半分は、バイオ燃料が占めていた<sup>79</sup>。欧州連合（EU）が、2030年までのパーム油使用の段階的な廃止を求める形で、バイオ燃料の森林破壊リスク評価に関する規制を改正した<sup>80</sup>ことから、バイオ燃料もこの圧力にさらされている。こうした規制や市場に関する動きは、毎年350万トン（22億ユーロ相当）のパーム油をEUに輸出する当該セクターに大きなリスクをもたらすものである<sup>81</sup>。

## 自然消失が社会に与える影響から生じるリスク

その経済活動への貢献度に加えて、清浄な空気、豊富な量の淡水、肥沃な土壌、安定した気候といった、自然資産やサービスは、人間社会が機能する上で不可欠な公共財をもたらすものである。ゆえに、自然消失は、波及的な地政学的リスクの一因となり、場合によっては、企業の事業運営環境を不安定化させる可能性がある。

### 世界人口に対する健康リスク

自然システムの劣化や消失は、人々の健康に影響を与える可能性がある<sup>82</sup>。例えば、エボラやジカといった動物が媒介する伝染病の発生と森林破壊の間に強いつながりがあるように、感染症の発現と生態系の乱れとの関係性が指摘されている<sup>83</sup>。

自然消失は、毎年340万人から890万人の死者を出し、人々の健康にとって重大な脅威であり、大気汚染の影響を深刻化させる可能性もある<sup>84</sup>。都市部の樹木には相当の大気汚染の軽減機能があ

り、世界の上位10位までの大都市においては、その価値は年間4億8,200万米ドル相当と推定されている<sup>85</sup>一方、森林の破壊や山火事は、有害なレベルの大気汚染発生の頻度を上昇させる要因となっている。世界銀行の試算では、2015年のインドネシアの森林火災に起因する煙霧により生じたコストは、一時的な医療費だけで約1億5,100万米ドルに上り、長期的な費用に至っては、未だ定量化されていないという<sup>86</sup>。

### 世界平和へのリスク

自然の悪化は、気候変動も伴って、水不足を引き起こす恐れがあり、これが紛争や対立の原因となることが長らく続いてきた<sup>87</sup>。干ばつは気候変動と関連付けられており<sup>88</sup>、森林破壊などの自然破壊によって深刻化している<sup>89</sup>。また、干ばつは地政学的に暴力の激化を引き起こす重大な要素として言及されるようになってきており<sup>90</sup>、これには、サブサハラアフリカ<sup>91</sup>、ケニアとスーダンの国内安全保障上の課題、マリにおけるクーデターの多発などが含まれる<sup>92</sup>。よく知られている干ばつに関連して発生した問題の例として、シリア内戦もある<sup>93</sup>。

## 世界貿易へのリスク

大規模な自然消失は、各国間の貿易関係に影響を与える可能性がある。2019年のブラジルのアマゾンにおける森林火災の劇的な増加は、20年に及ぶ交渉が続けられてきたEUメルコスール通商協定の締結を頓挫させ得る脅威となっている。2つの経済ブロック間の貿易は1,220億ユーロの価値があり<sup>94</sup>、この協定による関税や貿易障壁の削減・撤廃を通じて、新たな市場機会が大きく創出されることが期待されている。しかし、EU加盟国は森林火災の規模について懸念を表明しており、これにより協定の不成立も懸念される。オーストリア議会は、環境問題などを理由にこの協定に対する反対の意向を表明しており、これによりEUの批准が事実上損なわれることになる<sup>95</sup>。アイルランドとフランスもまた、ブラジルがアマゾンに関する環境面のコミットメントを果たさない限り、この協定への参加を拒否すると表明している<sup>96</sup>。

## 経済発展に対するリスク

自然消失は、特に農村部の貧困層と彼らの今後の経済発展の見通しにおいて切実な問題である。農村部のコミュニティは、往々にして食料、住居、収入、燃料、健康、生活様式などにおいて、自然に直接的かつ多大に依存している。農村部のコミュニティは、自然消失した場合に、代替品が入手できなかったり、その調達コストが高すぎたりするケースが多いため、こうした消失にとっても脆弱である<sup>97</sup>。例えば、インドの森林生態系は、インドのGDPのわずか7%にのみ

寄与している一方、インドの地方のコミュニティにおいては、その生計の57%に寄与している<sup>98</sup>。中貧困層および極貧層の4分の3の人口が農村部に住んでいることから<sup>99</sup>、自然資産と生態系サービスの消失は、世界の貧困と開発に対して大きな影響力を持っているといえる。

## ジェンダー平等に対するリスク

自然消失と気候変動は、女性が燃料、食料、水といった生物学的資源の管理において重要な役割を果たしていることから、女性と子どもに特に大きな影響を与える<sup>100,101</sup>。ジェンダー平等の向上は、経済成長の原動力であり<sup>102</sup>、自然消失が女性に与える悪影響は、経済発展に対して広範な影響をもたらすとともに、ビジネスの市場開拓の機会を減少させる可能性がある。

## スポットライト

### 製薬業界の将来の成長を危うくする遺伝物質の消失

製薬業界の持続的な成長は、将来の収益につながる新薬や治療法の開発にかかっている<sup>103</sup>。製薬業界ほど研究開発に多額の費用を費やしているセクターは他にない<sup>104</sup>。処方薬の50%は、植物に存在する天然由来の分子をベースにしており<sup>105</sup>、また、抗がん剤の70%は天然由来または自然から着想を得た合成品である<sup>106</sup>。

過去70年間で承認を受けた抗腫瘍剤のうち、約75%は非合成品であり、そのうち49%は完全に天然由来成分または天然由来成分から直接抽出されたものであった<sup>107</sup>。生物多様性の消失によって、現在、絶滅の危機に瀕している種には、マラリア治療薬であるキニーネの材料である南米のキナの木が含まれる<sup>108</sup>。

また、製薬業界は、新成分の発見を、生物多様性の高い熱帯雨林に特に依存しており、現代医療で使用される医薬品の25%は熱帯雨林性植物に由来している<sup>109</sup>。熱帯雨林が伐採や山火事といった脅威にさらされる中で、製薬会社は、次なる医学的、商業的なブレイクスルーにつながり得る、未発見の遺伝子物質の巨大な貯蔵庫を失うリスクに直面する。推定される30万種の植物のうち、薬理的な有用性判断の評価を受けているのはわずか15%にすぎない<sup>110</sup>。複数の試算によると、現時点で2年に1つの割合で高い潜在性を持つ薬品が失われ続けているという<sup>111</sup>。

ベノミクス（毒物の科学的分析）の領域も、がん、心臓病、糖尿病を含むさまざまな健康問題の分野において、医薬品開発に多大な貢献をしている<sup>112</sup>。例えば、バイエツタは、2型糖尿病患者の血糖値を下げる作用のある新薬の1つである。その主成分であるエキセンディン-4は、米国南西部とメキシコ北西部に生息する大型トカゲの一種であるアメリカドクトカゲの唾液に含まれている<sup>113</sup>。これは、未研究の種が失われることによって、新たな発見の可能性さえも失われてしまうということを示す一例にすぎない。

### 3. 自然関連リスクの管理

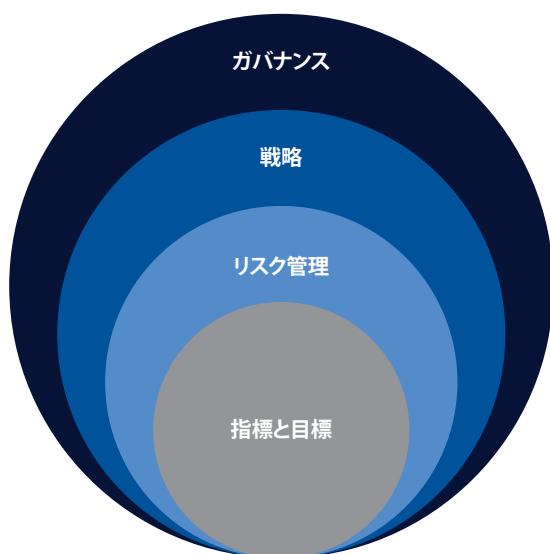
前二章では、ビジネスや経済に対する自然関連リスクの重要性を明らかにした。国際社会が自然保護経済への移行に取り組む中で、企業、金融機関、資産家、規制当局、政府のそれぞれにとっての自然関連リスクの財務上の重要性を早急に再定義することが求められている。このようなリスクは、気候変動リスクのように、企業が定期的に識別し、評価し、開示することが重要である。これにより、短期的なリスクの発生や、慢性的なインパクトに対して、リスクの誤った評価や不正確な資本バッファ設定を防ぐことができる。

自然関連リスクは、既存のERM（企業のリスク管理）やESG（環境、社会、ガバナンス）の対応プロセス、投資の意思決定、財務・非財務報告に組み込むことができる。また、環境リスクのカテゴリー全体に同様のフレームワークを使用することで、企業の意思決定プロセスへの効率的かつ効果的な統合が可能となるものと考えられる。

多くの大企業は、気候リスクの特定、測定、管理において、G20の要請により発足した「気候関連財務情報開示タスクフォース（TCFD）」が提案したフレームワークをすでに採用している（図表6参照）。現段階では任意ではあるが、時価総額が9.2兆米ドルを超える企業や118兆米ドルに迫る資産を持つ金融機関を含む870を超える数の団体が、TCFDの提言を支持するために、このフレームワークに参加している<sup>114</sup>。TCFDのフレームワークは、このフレームワークを特に強力なものにする後述の側面を活用することにより、自然関連リスクの管理に利用することができる。

- 1. 財務上のマテリアリティ：**TCFDは、非財務的な持続可能性の指標のみならず、潜在的な財務上の影響に関する評価と開示をも要求している。自然に関係する例としては、土地利用の制限が資産価値に与える影響や、汚染問題の解決に伴う費用や保険料の増加などが含まれる。
- 2. ガバナンス：**TCFDは、事業を行っている国や地域の法律に基づき、監査済み（例：公表用）年次財務報告書において開示することを推奨している。これにより、気候変動リスクの評価と開示は、最高財務責任者と最高リスク責任者の手に委ねられることになり、主要な財務報告書の作成に用いられる厳格なガバナンスプロセスの実施責任の対象となる。その結果としてガバナンスと取締役会の理解が高まることは重要な進歩であり、これにより、気候変動を含めた自然関連リスクへの対応がサステナビリティ部門だけに任せきりになることなく、執行取締役会レベルに高めることができるものと考えられる。
- 3. ビジネス志向：**TCFDのフレームワークは、幅広い企業や投資家の意見を取り入れて開発されたものであり、企業のERMシステムや他のコアビジネスのリスクプロセスにリスクを組み込むことができるような柔軟性を備えている。TCFDの提言は、ガバナンス、戦略、リスク管理、指標と目標（図表6参照）の幅広いテーマに基づいている。これらは、リスク対応の実務者や企業の開示担当者にはよく知られているもので、さまざまな種類のリスクの管理・報告手段として一般的に受け入れられている。

図表6：  
推奨される気候関連財務開示の中核的構成要素



**ガバナンス**  
気候関連のリスクと機会に関する組織のガバナンス

**戦略**  
気候関連のリスクと機会が組織のビジネス、戦略、財務計画に与える実際・潜在的な影響

**リスク管理**  
気候関連のリスクの特定、評価、管理に組織が使用するプロセス

**指標と目標**  
気候変動に関連するリスクと機会の評価・管理に使用される指標と目標

出所：TCFD, 2017, “Recommendations of the Task Force on Climate-related Financial Disclosures”, <https://www.fsb-tcf.org/wp-content/uploads/2017/06/FINAL-2017TCFD-Report-11052018.pdf>

## 自然関連リスクと既存のリスクカテゴリーとの整合

自然に関連するリスクは、TCFDで定義されている気候変動リスクのカテゴリーに類似したカテゴリーを用いて評価することができる<sup>15</sup>。図表7は、企業が考慮すべき主なリスクのカテゴリーと、これらの異なるリスクがどのようにして顕在化するかの例を示している。

図表7：  
自然関連リスクのカテゴリー

自然関連リスクのカテゴリー	該当リスクの顕在化の仕方	例
 <p><b>物理的なリスク</b> 暴風雨や洪水などの異常気象による気候変動関連の被害と同様に、生息地の破壊、侵略的外来種、生息地の減少などの自然関連の被害もまた、事業活動、資産、バリューチェーンにリスクをもたらす可能性がある。</p>	<p><b>商品に関するリスク</b> ビジネスの生産プロセスにおける自然の貢献度は大きい。</p>	<p>世界の食用作物の75%を上回る量が、少なくとも部分的に、昆虫やその他の動物による受粉に依存している。年間2,350億米ドルから5,770億米ドルの市場価値になる世界の作物生産は、動物による受粉に直接的に起因しており、そのため花粉媒介生物の減少のリスクにさらされている<sup>1</sup>。</p>
	<p><b>サプライチェーンのパフォーマンスリスク</b> 自然は、サプライチェーンの事業活動にとって非常に重要である。</p>	<p>森林景観の悪化は、2,000億ユーロ規模の世界の化粧品市場を支えている<sup>2</sup>貴重な材料の入手と長期的な供給安定性を脅かす可能性がある。例えば、さまざまな化粧品に使用されるシアバターの供給は、シアの木に依存するが、シアの木は現在、森林破壊、寄生虫、および花粉媒介生物の消失の脅威にさらされており<sup>3,4</sup>、国際自然保護連合（IUCN）によって危急種に分類されている<sup>5</sup>。もう一つの化粧品製造の重要な材料であるアルガンオイルは、アルガンの木が生育するモロッコの土地の劣化によるリスクにさらされている<sup>6</sup>。</p>
	<p><b>被害と事業継続リスク</b> 自然は、事業運営と継続に必要な安定した状況（例えば、突発的・長期的な事象に対する物理的な安全）を提供する。</p>	<p>マングローブは、生物多様性の恩恵と二酸化炭素の吸収に加えて<sup>7</sup>沿岸の洪水や高潮から企業や地域社会を守る重要な役割を果たしている<sup>8</sup>。マングローブがより広範囲に生育している沿岸の地域社会は、熱帯サイクロンからの防護力が高く、経済活動における恒久的な損失が軽減される<sup>9</sup>。マングローブの原生林が、本来の面積から35%、もしくはそれ以上失われていると推定されており<sup>10</sup>、マングローブがこうした不可欠なサービスを提供できなくなる可能性がある。仮に現在のマングローブが失われた場合、洪水に見舞われる人の数が年間1,800万超増加し（39%の増加）、資産への年間被害は16%（820億米ドル）増加することになる<sup>11</sup>。</p>
	<p><b>事業価値リスク</b> 自然がビジネスの価値を維持するために必要な状況をもたらす。（例：自然消失は不動産資産の価格改定を引き起こす可能性がある）</p>	<p>イタドリは、非常に生存力が強く、拡散速度が速く、薬剤耐性のある侵略的外来種であり、英国の多数の不動産に影響を及ぼしている。駆除のコストと困難さ、近隣の不動産に拡散し法的損害をもたらす可能性などから、影響を受けた不動産はその資産価格が低下しており、その被害額は<sup>12</sup>毎年1億6,500万ポンドと推定されている<sup>13</sup>。同様に、カシ類突然死と呼ばれる侵略的な森林の病原体は、2010年から2020年までの間に、カリフォルニア州の一戸建て住宅の資産価値に1億3,500万米ドル、樹木の治療、除去、交換に750万米ドルの損害を出す<sup>14</sup>と推定されている。</p>



## 規制・法的リスク

自然関連リスクに対応する政策上、規制上の介入が増えると、一部のセクターにおいて、資産価値の大きな変動（例：当該セクターが法律の変更により座礁資産を保有することになった場合）や、自然に悪影響を及ぼす企業の事業コストの上昇（例：補助金の廃止や新たな税、手数料によるもの）が生じる可能性がある。事業運営に影響を及ぼす可能性のある法律、政策、規制、裁判は下記の通り：

- 基準／認証
- アクセスの停止／禁止／罰金
- 税金と手数料
- 助成金
- 取引可能な許可証と資源割り当て
- 貿易管理令
- 支払い方法
- 排出量に対する価格の設定
- 開示要求事項の変更
- 賠償責任制度の変更

企業の事業活動によって引き起こされた自然消失により、規制上の介入が引き起こされる恐れがある。例えば、2018年にインドネシア大統領は、パーム油プランテーションや樹木伐採などへの土地利用変更を目的とした原生林や泥炭地の整地作業に関して、3年間の作業停止令を発表し<sup>15</sup>、2019年にはこの停止が恒久化された。この介入により、インドネシアの経済成長が鈍化し、国民総支出（GNE）や福祉などのマクロ経済指標に悪影響を及ぼすものと予測されている。インドネシア最大のパーム油生産地であるスマトラは、最も強く悪影響を受けると予想されており、2030年までにベースラインGDPから-2%乖離することが予想されている<sup>16</sup>。



## 市場リスク

消費者や市場が自然関連リスクに反応することで、自然関連リスクに対抗するための新たな商品／サービス、テクノロジー、ビジネスモデルの発生や、需給パターンの変化などが生じ、多くの企業が脅威にさらされている。

合成タンパク質を含む肉や魚の代替品は、今後従来の肉製品に取って代わっていくことになる。牛製品の需要は2030年までに70%、2035年までに80~90%減少し、食肉生産者とそのサプライチェーンに1000億米ドルを超えるコストがかかると考えられる<sup>17</sup>。



## レピュテーションリスク

企業が自然資本の減少や生物多様性の消失に関して、消費者や顧客、その他の幅広い主体から説明責任を問われたり、訴訟を起こされたりすることで、社会的レピュテーションリスクに直面する。その結果、ブランド価値の低下、顧客基盤や利益の喪失、あるいは保険料のさらなる上昇（訴訟がおこった場合）を招く可能性がある。

自然関連の問題に対する社会的認知が高まったことで、企業は顧客から責任を問われるようになっていく。2010年、グリーンピースはネスレの「KitKat」ブランドに反対するキャンペーンを実施し、ブランドがパーム油の調達のためインドネシアの熱帯雨林破壊に関わっているという認知を高めた。結果、ネスレの株価は4%下落することとなった<sup>18</sup>。

- 1 IPBES, 2017, "The assessment report on pollinators, pollination and food production", <https://ipbes.net/assessment-reports/pollinators> (link as of 16th Dec 2019).
- 2 L'Oréal, 2018, "Cosmetics market", <https://www.loreal-finance.com/en/annual-report-2018/cosmetics-market-2-1> (link as of 16th Dec 2019).
- 3 Department for International Development, 2016, "Cultivating climate resilience: The shea value chain", <https://www.gov.uk/dfid-research-outputs/cultivating-climate-resilience-the-shea-value-chain> (link as of 17th Dec 2019).
- 4 H. Sanou et al., 2004, "Vegetative propagation of Vitellaria paradoxa by grafting", <https://link.springer.com/article/10.1023%2FB%3AAGFO.0000009408.03728.46> (link as of 17th Dec 2019).
- 5 IUCN, 2019, "Vitellaria paradoxa", <https://www.iucnredlist.org/species/37083/10029534> (link as of 17th Dec 2019).
- 6 T. Lybbert et al., 2011, "Booming markets for Moroccan argan oil appear to benefit some rural households while threatening the endemic argan forest", <https://doi.org/10.1073/pnas.1106382108> (link as of 17th Dec 2019).
- 7 M. Spalding et al., 2014, "Mangroves for coastal defence: Guidelines for coastal managers & policy makers", <https://www.nature.org/media/oceansandcoasts/mangroves-for-coastal-defence.pdf> (link as of 17th Dec 2019).
- 8 G. Ajonina et al., 2014, "Carbon pools and multiple benefits of mangroves in Central Africa: Assessment for REDD+", [https://www.unclearn.org/sites/default/files/inventory/reddcarbon\\_lowres\\_954607.pdf](https://www.unclearn.org/sites/default/files/inventory/reddcarbon_lowres_954607.pdf) (link as of 17th Dec 2019).
- 9 J. Hochard et al., 2019, "Mangroves shelter coastal economic activity from cyclones", Proceedings of the National Academy of Sciences, <https://doi.org/10.1073/pnas.1820067116> (link as of 17th Dec 2019).
- 10 I. Valiela et al., 2001, "Mangrove forests: One of the world's threatened major tropical environments: At least 35% of the area of mangrove forests has been lost in the past two decades, losses that exceed those for tropical rain forests and coral reefs, two other well-known threatened environments", [https://doi.org/10.1641/0006-3568\(2001\)051\[0807:MFOOTW\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.1641/0006-3568(2001)051[0807:MFOOTW]2.0.CO;2) (link as of 17th Dec 2019).
- 11 M. Beck et al., 2018, "The global value of mangroves for risk reduction. Summary report", <https://www.conservationgateway.org/ConservationPractices/Marine/crr/library/Documents/GlobalMangrovesRiskReductionSummaryReport10.7291/V9930RBC.pdf> (link as of 17th Dec 2019).
- 12 House of Commons Science and Technology Committee, 2019, "Japanese knotweed and the built environment", <https://publications.parliament.uk/pa/cm201719/cmselect/cmsctech/1702/1702.pdf> (link as of 17th Dec 2019).
- 13 F. Williams et al., 2010, "The economic cost of invasive non-native species on Great Britain", [https://www.researchgate.net/publication/298559361\\_The\\_Economic\\_Cost\\_of\\_Invasive\\_Non-Native\\_Species\\_on\\_Great\\_Britain](https://www.researchgate.net/publication/298559361_The_Economic_Cost_of_Invasive_Non-Native_Species_on_Great_Britain) (link as of 17th Dec 2019).
- 14 K. Kovacs et al., 2011, "Predicting the economic costs and property value losses attributed to sudden oak death damage in California (2010-2020)", <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21224033> (link as of 17th Dec 2019).
- 15 L. Tacconi et al., 2019, "Policy forum: Institutional architecture and activities to reduce emissions from forests in Indonesia", <https://doi.org/10.1016/j.forpol.2019.101980> (link as of 17th Dec 2019).
- 16 A. Arief et al., 2018, "Indonesia's moratorium on palm oil expansion from natural forests: Economy-wide impacts and the role of international transfers", [https://www.mitpressjournals.org/doi/pdf/10.1162/adev\\_a\\_00115](https://www.mitpressjournals.org/doi/pdf/10.1162/adev_a_00115) (link as of 17th Dec 2019).
- 17 RethinkX, 2019, "Rethinking food and agriculture 2020-2030", <https://www.rethinkx.com/food-and-agriculture#food-and-agriculture-download> (link as of 17th Dec 2019).
- 18 G. Rijk et al., 2019, "Deforestation-driven reputation risk could become material for FMCGs", <https://chainreactionresearch.com/wp-content/uploads/2019/05/Reputation-Risk-and-FMCGs.pdf> (link as of 17th Dec 2019).



## 自然関連リスクの管理手法の開発

TCFDの枠組みは、リスク開示にとどまらず、気候変動リスクと機会を、効果的なリスク管理、企業戦略、監督の中に落とし込むためのフレームワークを提供することを目的としている。自然関連リスクと機会は、TCFDと同様の構成要素を用いて管理することができる。

**ガバナンスと戦略：**自然資産やサービスに大きな影響を受ける企業は、事業活動全体において生じる自然に由来するリスクを特定・管理するための明確なガバナンス構造を確立すべきである。これには、事業部から経営陣（および取締役会）へのボトムアップ型の伝達プロセスの明確化、および実施頻度を規定することが含まれる。また、企業は、短期、中期、長期にわたる、自然由来のリスクがもたらす影響と、自然由来のリスクの変化の見通しを把握し、その内容を積極的に事業計画と戦略に反映させる必要がある。

**リスク管理：**明確なガバナンス構造と事業戦略を結ぶ基礎となるのは、自然由来のリスクを評価する強力なリスク管理プロセスである。図表7は、事業活動やサプライチェーンにおける自然由来リスクを、主要なリスクカテゴリー（物理的リスク、規制・法的リスク、市場・

レピュテーションリスクなど）に照らして特定するための枠組みとして使用可能である。

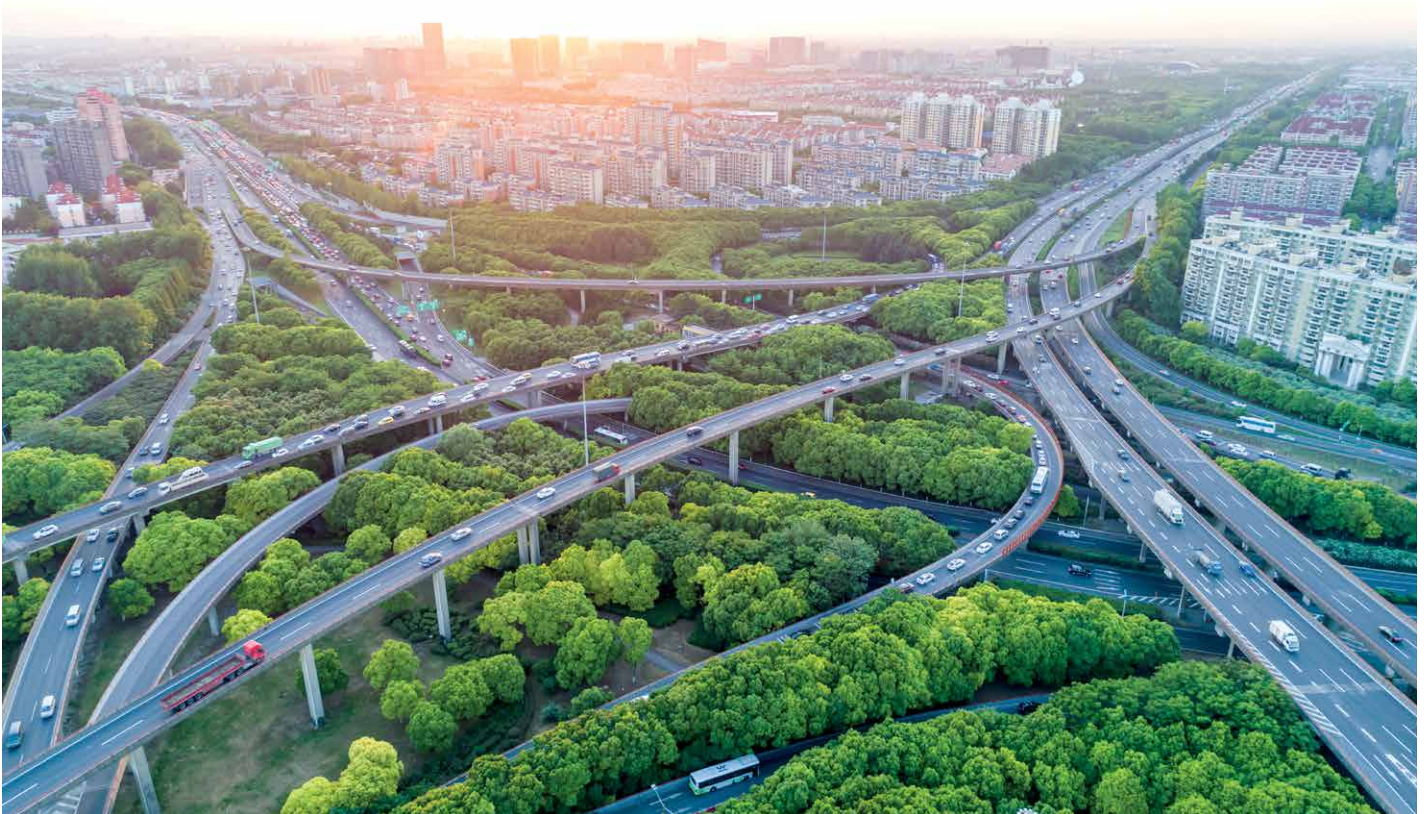
**指標と目標：**企業は自然由来の重大なリスクの監視と、戦略に対する進捗評価を行うための指標・目標値の策定を検討すべきである。セクターによって重要となる指標は異なるが、さまざまな組織がこれまでに報告している気候関連の指標と重なる可能性もある。

図表8は、自然関連リスク管理にまつわる組織としての基礎的な事項に関するガイダンスと、成熟したアプローチがどのようなものかの概要を示している。自然関連リスクへの十分な対応を行うためにも、重大な自然関連リスクを抱える組織は、時間経過と共により成熟したアプローチへと移行することが期待される。

図表8：  
目的別の自然由来リスク管理手法

	基本的事項	成熟的なアプローチ
ガバナンス	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 自然由来リスクに関する責任を負う経営陣を特定する。可能であれば、同一人物が気候と自然に対する責任を負うべきである。</li> <li>- 自然への配慮をERMやESG機能、コーポレートサステナビリティチームなどの既存の環境リスク管理機能に統合する。</li> <li>- 自然と広範なESGリスクの相互作用に関する教育を、主要なガバナンス責任者に実施する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 取締役会や上級管理職レベルにおける自然関連リスクの責任の所在を明らかにする。</li> <li>- ガバナンス構造とプロセスを確立し、自然由来のリスクと機会を特定、管理し、取締役会と組織全体の双方に報告する。</li> <li>- 自然由来リスクに関する理事会レベルの重要な委員会の特定と、これらの委員会に情報を提供するためのプロセスを特定する（監査委員会、リスク委員会、ESG委員会を含む）。</li> <li>- 自然と気候に関するパフォーマンスを主要なリーダーのインセンティブに加える。</li> </ul>
戦略	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 自然に対する企業としての熱意と、市場におけるビジネスの位置づけを考慮する。</li> <li>- 短期、中期、長期の時間軸において組織が特定した自然関連リスクと機会について説明する。</li> <li>- 主要なリスクと機会を考慮・軽減するための行動計画を策定する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 自然に由来するリスクが企業の成長戦略へもたらす影響について、将来を見据えたシナリオの計画と作成を実施する。</li> <li>- 気候変動との関連も含め、自然に由来する自社の立場や発信内容を明確化する。</li> <li>- 全世界、または主要な市場における、パートナーシップとイニシアチブを特定し、これをけん引する。</li> </ul>
リスク管理	<ul style="list-style-type: none"> <li>- リスクが高いところと全社的なリスクレベル、および（存在する場合は）他の重大リスクの特定のため、リスクの全体評価を実施する。</li> <li>- 気候変動リスク管理を含む、ERMおよびリスク対応プロセスに、マテリアルリスクを統合する方法を検討する。</li> <li>- リスクレビューのタイムラインを決定する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 気候変動リスクを含む、自然関連リスクを企業のリスク管理プロセスに完全に組み込む。</li> <li>- 可能であれば、影響に関する報告書や貸借対照表も含めて、重要なリスクと機会に関する詳細分析を実施する。</li> <li>- 自然関連リスク・機会の管理のための行動計画と組織のレジリエンスについて、よく把握しておく。</li> </ul>
指標と目標	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 製品やサービス、サプライチェーン、事業継続に関わる自然関連リスク・機会の特定、追跡に関する簡潔な指標を開発する。</li> <li>- 自然への配慮を、より広範な環境への影響に関する意欲的な目標の達成に向けた目標に統合する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 組織が自然関連のリスクと機会を管理するために使用する目標を策定し、その内容と達成状況を説明する。</li> <li>- 重要な指標と目標を開示する。</li> </ul>
	低リスクセクター	高リスクセクター

## 4. 自然関連リスクに対処するための行動へ



人類の活動が生物多様性や自然に及ぼす悪影響は加速度的に高まっており、これに対処するには、現行の成長モデルの大部分を推進してきた政策や慣行を積極的に転換していく必要がある。

これを念頭に置くと、2030年までに自然消失を食い止めるためには、企業、投資家、政策立案者が、市民社会と連携するという極めて重要な役割を担う必要がある。本報告書は、New Nature Economyシリーズの第一弾となる報告書であり、Nature Action Agenda（企業、政府、非政府組織、学者、イノベーター、若い世代による運動を促し、旧態依然のアプローチを打破することを目標とするプラットフォーム）を通じて作成されたものである。

企業がステークホルダー資本主義の原則を保持し、リスクが増大する中でも収益性を維持できるようにするため、本報告書では、企業にとっての自然関連リスクの重要性に焦点を当てることを目的としている。TCFDの提言が自然関連リスクの考慮を正式に含めていない中、世界経済フォーラムは、特にリスクの高いセクターにおいて、自然関連リスクの考慮をERM、ESGの実践の一部とみなすとともに、フレームワークの原則を自然にまで拡張し、適用することを企業や投資家に提言する。これと並行して、政府や規制当局には、リスク開示範囲を気候変動リスクから自然関連リスクに拡張することを検討するなど、戦略的・政策的行動を通じて自然消失が金融システムにもたらすシステム的・リスクの捉え方について検討することを推奨する。

自然保護への世界的な機運が高まる中、次のステップは、現行のビジネスモデルと生産プロセスの戦略的転換によって、自然消失が食い止められ回復に転じる可能性のある領域と、財政的に実現が可能な方法を特定することである。より一層の透明性と説明責任が企業に求められる流れの中で、現時点でその事業運営の中心に自然を位置づけていない企業は、コストの増大に直面する可能性が高い。このような流れを無視する企業は取り残され、この変革を受け入れた企業は新たな機会を得ることになる。最近の研究では、食品・土地利用のセクター単体でも、自然共生型経済への転換に伴い、2030年までに年間4.5兆米ドルのビジネスチャンスがあるとされている。これには、森林再生、持続可能な養殖、植物性食肉代替品、精密農業・環境再生型農業、食品廃棄物の削減などが含まれる<sup>116</sup>。

これを踏まえ、世界経済フォーラムのNature Action Agendaプラットフォームは、本報告書に追随する形で、機会と資金に焦点を当てた2つの報告書を発表する。「Future of Nature」と「Business and Financing for Nature」と題した2つの報告書は、2020年の節目となるイベントで公表される予定で、自然に対する事業活動の依存度と、事業活動が自然に与える影響について、新たな考え方を示すものである。



# 付録A：国やセクターの自然に対する 依存度をモデル化する手法について

## 自然への直接的な依存

世界自然保全モニタリングセンター（UNEP WCMC）<sup>117</sup>とPwCが自然資本金金融アライアンス（NCFA）向けに行った<sup>118</sup>分析を基に、一連の生態系サービス全体に対する163のセクターとそのサプライチェーンの自然への依存度を分析した<sup>118</sup>。個々の生態系サービスに対するセクター別依存度を特定し、評価するための基本的な手法に関する詳細情報は、NCFAから入手可能である<sup>119,120</sup>。基礎的な分析において考慮された生態系サービスの全リストは以下の通り。

生態系サービス	
動物由来のエネルギー	地下水
バイオレメディエーション	生息環境の維持
局所災害の緩和	浸食制御と安定化
気候調整	騒音などの緩和
大気や生態系による調整	害虫のコントロール
疾病のコントロール	受粉
繊維・その他の原材料	土壌の質
水質浄化	表層水
洪水・暴風雨対策	空気循環
遺伝子資源	水量調整
	水質調整

出所：NCFA<sup>121</sup>

依存度評価においては、生産プロセスレベルでの生態系サービスへのセクターの依存度を、生産へのインプット、事業運営、廃棄物の分解、資産の保護などさまざまな要素について検討している。こうした評価は、UNEP WCMCとPwCがNCFA向けに行った分析の一環として行われたデスクリサーチと産業の専門家との協議に基づいている。評価プロセスでは、関連する各生産プロセスの各生態系サービスへの依存度、生態系サービスからの提供の変化に対する生産プロセスの感応度、生産プロセスレベルでの変化に対する財務パフォーマンスの感応度を考慮した。

各セクターには、下記3要素を均等に考慮し、複数の生態系サービスおよび生産プロセスの依存度を集約した総合的な依存度評価を実施した。

- 識別されたそれぞれ個々の依存関係の数
- 上記依存度の平均度合（基礎分析では1～5で評価）
- 個別の依存度の最高度合

この手法は、生態系サービスへの依存の種類と度合の多様性を表現するために開発されたものであり、セクターレベルの自然に対する依存度に関して、相対的かつ指標的な評価を提供するものとして理解されるべきである。

依存度の統合スコアが3.0より高い場合は「高」、2.0～3.0の間のスコアは「中」、2.0未満は「低」とみなす。そしてこれらのセクターの依存度評価を、セクター別、国別に整理されたGVAデータと整合させることで、依存度の各レベルで生成された直接的GVAを推定することができる。

産業ごとの自然への依存度を特定する上で、まずセクターを包括的な産業グループに集約した。この「産業」は、世界経済フォーラムの「ストラテジックインテリジェンス」における「産業」の定義に基づいているが、必要に応じて新たなセクターが追加されている。「産業別GVA」は、関連する全セクターのGVAの合計として計算される。その後「高」、「中」または「低」の依存度カテゴリーにおける産業GVAのシェアが、その産業カテゴリー内の全セクターの依存度スコアに基づいて計算される。同様に、「地域別GVA」は、地域内に存在する全ての国のGVAの合計として計算される。「高」、「中」、「低」の依存度カテゴリーにおける地域別GVAのシェアは、その地域内のセクターの依存度スコアに基づいて計算され、GVAで加重されている。「高」、「中」、「低」の依存度カテゴリーにおける地域GVAのシェアは、その地域内のセクターの依存度スコアをGVAで加重して計算される。

## サプライチェーンの自然に対する依存度

サプライチェーンにおける自然への依存度を評価するにあたり、グローバルな多地域間産業連関モデルを使用して、セクター間の商業的関係性の分析を実施した。例として、食品加工セクターの自然に対する直接的な依存は限定的である一方、自然への直接的な依存度が一般的に高いとされるセクターで生産される農業由来の原料に大きく依存している。

個々のセクター（購買セクター）のサプライチェーンで創出されたGVAは、当該セクターの国レベルの中間需要全体に基づいたインプットを使用した多地域間産業連関モデルを使用して算出されたものである。サプライチェーンGVAの総和は、当該購買部門のサプライチェーンを構成する全てのセクターで創出されたGVAの総和としてサプライチェーンの各階層に属する全セクターの需要に対する購入

部門からの需要の比率に応じたものである。「高」「中」「低」の依存度カテゴリーに分類されたサプライチェーンGVAの比率は、サプライチェーン内のセクターの依存度スコアに基づいて計算され、それぞれのセクターで創出されたGVAに基づいて加重されている。セクターレベルのサプライチェーンGVAの推計値は、直接的な自然への依存度と同様の方法で、産業レベルで集計されたものである。

全てのGVAの数値は、世界銀行の標準的なGDPデフレーターを用いて2018年の価格に調整されている。数値が地域または世界規模で表現されている場合、産業レベルのGVAを合計した数値に、セクターレベルのGVA数値から除外されている資金移転（一部の税金）を調整し、GDPの推定値に変換される。



# 寄稿者・協力者

世界経済フォーラムは、本文書の作成にあたり、以下の方々の貴重な貢献に謝意を表したい。

## 主執筆者

**Celine Herweijer** (PwC英国)、**Will Evison** (PwC英国)、**Samra Mariam** (PwC英国)、**Akanksha Khatri** (世界経済フォーラム)、**Marco Albani** (世界経済フォーラム)、**Alexia Semov** (世界経済フォーラム)、**Euan Long** (PwC英国)

## その他の寄稿者

**Tassilo von Hirsch** (PwC英国)、**Lara Jackson** (PwC英国)、**Paisley Ashton Holt** (PwC英国)、**Kimberly Pope** (世界経済フォーラム)

## 編集・デザイン

**Janet Hill** (世界経済フォーラム)  
**Floris Landi** (世界経済フォーラム)

## 生物多様性に関する地球未来会議

### 議長：

**Carlos Manuel Rodriguez Echandi氏**、コスタリカ環境・エネルギー大臣

### メンバー：

**Aoife Bennett**, Extraordinary Research Scholar, Universidad Nacional Intercultural de la Amazonía, Peru; **Cameron Hepburn**, Director and Professor of Environmental Economics, Smith School of Enterprise and the Environment (SSEE), UK; **Carlos Afonso Nobre**, Director, Research Brazilian Academy of Sciences; **Corli Pretorius**, Deputy Director, World Conservation Monitoring Centre, United Nations Environment Programme (UNEP); **Diane Banino Holdorf**, Managing Director, Food and Nature, World Business Council for Sustainable Development (WBCSD); **Dimitri de Boer**, Chief Representative, China, Client Earth; **Edward Barbier**, University Distinguished Professor, Department of Economics, Colorado State University; **Fang Li**, Chief Representative, China, World Resources Institute, People's Republic of China; **Guido Schmidt-Traub**, Executive Director, UN Sustainable Development Solutions Network; **Helen Crowley**, Fellow and Senior Advisor, Resilient Supply Chains; **Jamie Cross**, Vice-President Partner Marketing, Conservation International, USA; **Li Lin**, Director, Global Policy and Advocacy, WWF International; **Per Fredrik Ilsaas Pharo**, Director, International Climate and Forest Initiative, Government of Norway; **Sebastian Troëng**, Executive Vice-President, Global Conservation, Conservation International (CI); **Seema Arora**, Deputy Director General, Confederation of Indian Industry (CII); **Robert Watson**, Chair of the Fourth IPBES Plenary, Intergovernmental Panel on Biodiversity Ecosystem Services (IPBES)

## Contact

本シリーズの出版物に関するお問い合わせは下記までお願いいたします。

Akanksha Khatri ([akanksha.khatri@weforum.org](mailto:akanksha.khatri@weforum.org))

Alexia Semov ([alexia.semov@weforum.org](mailto:alexia.semov@weforum.org))

1. A. Maddison, 2017, “Historical statistics of the world economy: 1–2008 AD”, <http://www.ggdcc.net/maddison/oriindex.htm> (link as of 16th Dec 2019).
2. L. Kotzé, 2016, “Global environmental constitutionalism in the Anthropocene”, 2.
3. W. Steffen et al., 2015, “The trajectory of the Anthropocene: The great acceleration”, *The Anthropocene Review*, 2, 81–98, <https://doi.org/10.1177/2053019614564785> (link as of 9th Jan 2020).
4. UNICEF, 2019, “Child mortality estimates”, <https://data.unicef.org/resources/dataset/child-mortality/> (link as of 16th Dec 2019).
5. J. Riley, 2005, “Estimates of regional and global life expectancy, 1800–2001”, *Population and Development Review*, 31 (3), 537–543, <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/pdf/10.1111/j.1728-4457.2005.00083.x> (link as of 16th Dec 2019).
6. R. Zijdeman et al., 2015, “Life expectancy at birth (total)”, UN Population Division, <https://population.un.org/wpp/Download/Standard/Mortality/> (link as of 16th Dec 2019).
7. World Bank, 2018, “Poverty and shared prosperity 2018: Piecing together the poverty puzzle”, <https://openknowledge.worldbank.org/bitstream/handle/10986/30418/9781464813306.pdf> (link as of 16th Dec 2019).
8. IPBES, 2019, “Summary for policymakers of the global assessment report on biodiversity and ecosystem services of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services”, <https://ipbes.net/news/ipbes-global-assessment-summary-policymakers-pdf> (link as of 16th Dec 2019).
9. Ibid.
10. H. Kharas, 2017, “The unprecedented expansion of the global middle class – an update”, The Brookings Institution, [https://www.brookings.edu/wp-content/uploads/2017/02/global\\_20170228\\_global-middle-class.pdf](https://www.brookings.edu/wp-content/uploads/2017/02/global_20170228_global-middle-class.pdf) (link as of 7th Jan 2020).
11. IPBES, “Summary for policymakers of the global assessment report on biodiversity and ecosystem services of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services”.
12. Ibid.
13. Ibid.
14. G. E. Jia, et al., 2019, “Land–climate interactions”, in IPCC, “Climate Change and Land: An IPCC special report on climate change, desertification, land degradation, sustainable land management, food security, and greenhouse gas fluxes in terrestrial ecosystems”, <https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2019/11/1.-SRCCL-Review-Editor-Reports-1.pdf> (link as of 8th Jan 2020).
15. IPCC, 2018, “Summary for policymakers of IPCC Special Report: Global warming of 1.5°C”, <https://www.ipcc.ch/sr15/chapter/spm/> (link as of 16th Dec 2019).
16. Ibid.
17. Y.M. Bar-On et al., 2018, “The biomass distribution on Earth”, *PNAS*, 115 (25), 6506–6511, <https://www.pnas.org/content/115/25/6506> (link as of 7th Jan 2020).
18. IPBES, 2019, “Global assessment report on biodiversity and ecosystem services”, <https://ipbes.net/global-assessment-report-biodiversity-ecosystem-services> (link as of 16th Dec 2019).
19. C. Waters et al., 2016, “The Anthropocene is functionally and stratigraphically distinct from the Holocene”, *Science*, 351 (6269), <https://science.sciencemag.org/content/351/6269/aad2622.full> (link as of 16th Dec 2019).
20. WWF, 2018, “Living planet report – 2018: Aiming higher”, <https://www.worldwildlife.org/pages/living-planet-report-2018> (link as of 16th Dec 2019).

21. IPCC, “Summary for policymakers of IPCC Special Report: Global warming of 1.5°C”.
22. H. Ritchie and M. Roser, 2019, “Land use”, OurWorldInData.org, <https://ourworldindata.org/land-use> (link as of 7th Jan 2020).
23. NYDF Assessment Partners, 2019, “Protecting and restoring forests: A story of large commitments yet limited progress”, New York Declaration on Forests Five-Year Assessment Report, <https://forestdeclaration.org/images/uploads/resource/2019NYDFReport.pdf> (link as of 7th Jan 2020).
24. D. Breitburg et al., 2018, “Declining oxygen in the global ocean and coastal waters”, *Science*, 359 (46), <https://science.sciencemag.org/content/sci/359/6371/eaam7240.full.pdf> (link as of 7th Jan 2020).
25. R. Diaz et al., 2008, “Spreading dead zones and consequences for marine ecosystems”, *Science*, 321 (5891), 926–929, <https://science.sciencemag.org/content/321/5891/926> (link as of 16th Dec 2019).
26. R. Kelly et al., 2013, “Recent burning of boreal forests exceeds fire regime limits of the past 10,000 years”, *PNAS*, 110 (32), 13055–13060, <https://doi.org/10.1073/pnas.1305069110> (link as of 7th Jan 2020).
27. W.J. de Groot, M.D. Flannigan and A.S. Cantin, 2013, “Climate change impacts on future boreal fire regimes”, *Forest Ecology and Management*, 294, 35–44, <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2012.09.027> (link as of 7th Jan 2020).
28. IPCC, “Summary for policymakers of IPCC Special Report: Global warming of 1.5°C”.
29. IPBES, “Summary for policymakers of the global assessment report on biodiversity and ecosystem services of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services”.
30. IRP, 2019, “Global Resources Outlook 2019: Natural resources for the future we want”, United Nations Environment Programme, [https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/27517/GRO\\_2019.pdf?sequence=3&isAllowed=y](https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/27517/GRO_2019.pdf?sequence=3&isAllowed=y) (link as of 15th Jan 2020).
31. FAO and IWMI, 2018, “More people, more food, worse water? A global review of water pollution from agriculture”, <http://www.fao.org/3/CA0146EN/ca0146en.pdf> (link as of 7th Jan 2020).
32. IPBES, 2019, “Summary for policymakers of the global assessment report on biodiversity and ecosystem services of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services”.
33. T.M. Lenton, and H.T.P. Williams, 2013, “On the origin of planetary-scale tipping points”, *Trends in Ecology and Evolution*, 28, 380–382, [doi:10.1016/j.tree.2013.06.001](https://doi.org/10.1016/j.tree.2013.06.001) (link as of 7th Jan 2020.)
34. C. Nobre et al., 2016, “Land-use and climate change risks and the need for a novel sustainable development paradigm”, *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 113 (39), 10759–10768, <https://doi.org/10.1073/pnas.1605516113> (link as of 16th Dec 2019).
35. WWF, 2019, “Inside the Amazon”, [https://wwf.panda.org/knowledge\\_hub/where\\_we\\_work/amazon/about\\_the\\_amazon/](https://wwf.panda.org/knowledge_hub/where_we_work/amazon/about_the_amazon/) (link as of 16th Dec 2019).
36. T.E. Lovejoy and C. Nobre, 2019, “Winds of will: Tipping change in the Amazon”, *Science Advances*, 5, <https://advances.sciencemag.org/content/advances/5/12/eaba2949.full.pdf> (link as of 16th Dec 2019).
37. A.M. Makarieva and V.G. Gorshkov, 2014, “Why does air passage over forest yield more rain? Examining the coupling between rainfall, pressure, and atmospheric moisture content”, *Journal of Hydrometeorology*, 15, 411–426, <https://doi.org/10.1175/JHM-D-12-0190.1> (link as of 16th Dec 2019).
38. J. Strand et al., 2018, “Spatially explicit valuation of the Brazilian Amazon Forest’s ecosystem services”, *Nature Sustainability*, 11, 657–664, [https://www.nature.com/articles/s41893-018-0175-0?WT.feed\\_name=subjects\\_economics](https://www.nature.com/articles/s41893-018-0175-0?WT.feed_name=subjects_economics) (link as of 16th Dec 2019).
39. OECD, 2019, “Beyond growth: Towards a new economic approach”, [https://www.oecd.org/naec/averting-systemic-collapse/SG-NAEC\(2019\)3\\_Beyond%20Growth.pdf](https://www.oecd.org/naec/averting-systemic-collapse/SG-NAEC(2019)3_Beyond%20Growth.pdf) (link as of 16th Dec 2019).

40. Edelman, 2019, “Edelman trust barometer”, [https://www.edelman.com/sites/g/files/aatuss191/files/2019-02/2019\\_Edelman\\_Trust\\_Barometer\\_Executive\\_Summary.pdf](https://www.edelman.com/sites/g/files/aatuss191/files/2019-02/2019_Edelman_Trust_Barometer_Executive_Summary.pdf) (link as of 7th Jan 2020).
41. GDP values are sourced from World Bank data available at the time of analysis and up to date as of 7th December 2019.
42. Gross value added (GVA) represents the value of goods and services produced by a given industry, less the cost of inputs and raw materials attributable to that production. It is typically used to measure producer, industry or sector-level contributions to the economy, as opposed to gross domestic product (GDP), which is a standard measure for national- or multinational-level economic analysis.
43. Includes tobacco.
44. A.P. Davis et al., 2019, “High extinction risk for wild coffee species and implications for coffee sector sustainability”, *Science Advances*, <https://advances.sciencemag.org/content/5/1/eaav3473> (link as of 16th Dec 2019).
45. Euromonitor International, 2018, “Five most promising markets in coffee“, [http://go.euromonitor.com/rs/805-KOK-719/images/Five\\_Most\\_Promising\\_Markets\\_in\\_Coffee.pdf?mkt\\_tok=eyJpIjoiT1RrME56TTFNaUxWmpoaSIsIn](http://go.euromonitor.com/rs/805-KOK-719/images/Five_Most_Promising_Markets_in_Coffee.pdf?mkt_tok=eyJpIjoiT1RrME56TTFNaUxWmpoaSIsIn) (link as of 16th Dec 2019).
46. Centre for Agriculture and Bioscience International, 2018, “Invasive species: The hidden threat to sustainable development”, <https://www.invasive-species.org/wp-content/uploads/sites/2/2019/02/Invasive-Species-The-hidden-threat-to-sustainable-development.pdf> (link as of 16th Dec 2019).
47. M.A. Altieri et al., 2015, “Agroecology and the design of climate change-resilient farming systems”, *Agronomy, Sustainable Development*, 35, 869–890, <https://doi:10.1007/s13593-015-0285-2> (link as of 7th Jan 2020).
48. Ibid.
49. B. Lin, 2011, “Resilience in agriculture through crop diversification: Adaptive management for environmental change”, *BioScience*, 61 (3), 183–193, <https://academic.oup.com/bioscience/article/61/3/183/238071> (link as of 16th Dec 2019).
50. IPBES, “Summary for policymakers of the global assessment report on biodiversity and ecosystem services of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services”.
51. IPCC, “Summary for policymakers of IPCC Special Report: Global warming of 1.5°C”.
52. M. Spalding et al., 2017, “Mapping the global value and distribution of coral reef tourism”, *Marine Policy*, 82, 104–113, [https://thought-leadership-production.s3.amazonaws.com/2017/05/18/19/52/44/c655fbee-b0a5-4e48-a34f-2806ff724061/paper\\_coralreeftourism\\_spalding\\_2017.pdf](https://thought-leadership-production.s3.amazonaws.com/2017/05/18/19/52/44/c655fbee-b0a5-4e48-a34f-2806ff724061/paper_coralreeftourism_spalding_2017.pdf) (link as of 16th Dec 2019).
53. United States Environmental Protection Agency, 2002, “Functions and values of wetlands”, <https://nepis.epa.gov/Exe/ZyPDF.cgi/200053Q1.PDF?DockKey=200053Q1.PDF> (link as of 16th Dec 2019).
54. S. Narayan et al., 2016, “Coastal wetlands and flood damage reduction: Using risk industry-based models to assess natural defenses in the northeastern USA”, *Lloyd’s Tercentenary Research Foundation*, [https://www.nature.org/content/dam/tnc/nature/en/documents/Coastal\\_wetlands\\_and\\_flood\\_damage\\_reduction.pdf](https://www.nature.org/content/dam/tnc/nature/en/documents/Coastal_wetlands_and_flood_damage_reduction.pdf) (link as of 16th Dec 2019).
55. E.B. Barbier et al., 2018, “How to pay for saving biodiversity”, *Science*, 360 (6388), 486–488, [https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract\\_id=3210349](https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3210349) (link as of 16th Dec 2019).
56. This figure increases to 27% when South Africa is excluded.
57. K. Park, et al., 2016, “Condensation on slippery asymmetric bumps”, *Nature*, 531, 78–82, <https://doi.org/10.1038/nature16956> (link as of 7th Jan 2020).

58. Reuters, 2017, “Indonesia president approves two-year extension of forest moratorium”, <https://www.reuters.com/article/us-indonesia-environment-forests/indonesia-president-approves-two-year-extension-of-forest-moratorium-idUSKBN18K0CV> (link as of 16th Dec 2019).
59. The Food and Land Use Coalition (FOLU), 2019, “Growing better: Ten critical transitions to transform food and land use”, <https://www.foodandlandusecoalition.org/wp-content/uploads/2019/09/FOLU-GrowingBetter-GlobalReport.pdf> (link as of 16th Dec 2019).
60. S. Cossart, 2017, “The French law on duty of care: A historic step towards making globalization work for all”, *Business and Human Rights Journal*, 2 (2), 317–323, <https://www.cambridge.org/core/journals/business-and-human-rights-journal/article/french-law-on-duty-of-care-a-historic-step-towards-making-globalization-work-for-all/7C85F4E2B2F7DD1E1397FC8EFCFE9BDD/core-reader> (link as of 16th Dec 2019).
61. The Institute of Chartered Accountants in England and Wales (ICAEW), 2015, “Institutional investors demand non-financial risk information”, <https://economia.icaew.com/news/october-2015/institutional-investors-demand-non-financial-risk-information> (link as of 16th Dec 2019).
62. The Tropical Forest Alliance, 2017, “The role of the financial sector in deforestation-free supply chains”, 4, [http://www.tfa2020.org/wp-content/uploads/2017/01/TFA2020\\_Framing\\_Paper\\_130117.pdf](http://www.tfa2020.org/wp-content/uploads/2017/01/TFA2020_Framing_Paper_130117.pdf) (link as of 16th Dec 2019).
63. B. Caldecott et al., 2013, “Stranded assets in agriculture: Protecting value from environment-related risks”, <https://www.smithschool.ox.ac.uk/publications/reports/stranded-assets-agriculture-report-final.pdf> (link as of 16th Dec 2019).
64. Ibid.
65. Buranyi, B., 2018, “The plastic backlash: What’s behind our sudden rage – and will it make a difference?”, *The Guardian*, <https://www.theguardian.com/environment/2018/nov/13/the-plastic-backlash-whats-behind-our-sudden-rage-and-will-it-make-a-difference> (link as of 16th Dec 2019).
66. The Food and Land Use Coalition (FOLU), 2019, “Growing better: Ten critical transitions to transform food and land use”, <https://www.foodandlandusecoalition.org/wp-content/uploads/2019/09/FOLU-GrowingBetter-GlobalReport.pdf> (link as of 16th Dec 2019).
67. Ellen MacArthur Foundation, 2017, “A new textiles economy: Redesigning fashion’s future”, <http://www.ellenmacarthurfoundation.org/publications> (link as of 7th Jan 2020).
68. Kering, 2019, “24 new companies join the Fashion Pact”, <https://www.kering.com/en/news/24-new-companies-join-the-fashion-pact> (link as of 16th Dec 2019).
69. J. Poore and T. Nemecek, 2018, “Reducing food’s environmental impacts through producers and consumers”, *Science*, 360, 987–992, doi:10.1126/science.aag0216 (link as of 7th Jan 2020).
70. The Natural Resources Defense Council, 2017, “Less beef, less carbon”, <https://www.nrdc.org/sites/default/files/less-beef-less-carbon-ip.pdf> (link as of 7th Jan 2020).
71. EU Agricultural Outlook, 2018, “For markets and income 2018–2030”, [https://ec.europa.eu/info/sites/info/files/food-farming-fisheries/farming/documents/medium-term-outlook-2018-report\\_en.pdf](https://ec.europa.eu/info/sites/info/files/food-farming-fisheries/farming/documents/medium-term-outlook-2018-report_en.pdf) (link as of 7th Jan 2020).
72. E.B. Barbier, and J.C. Burgess, 2018, “Policies to support environmental risk management in investment decisions”, *International Journal of Global Environmental Issue*, 17 (2/3), 117–129.
73. Mongabay Series: Global Forests, 2019. “Investors warn soy giants of backlash over deforestation in South America”, <https://news.mongabay.com/2019/03/investors-warn-soy-giants-of-backlash-over-deforestation-in-south-america/> (link as of 7th Jan 2020).
74. NYDF Assessment Partners, 2019, “Protecting and restoring forests”, <https://forestdeclaration.org/images/uploads/resource/2019NYDFReport.pdf> (link as of 16th Dec 2019).

75. World Bank, 2016, "The cost of fire: An economic analysis of Indonesia's 2015 fire crisis", <http://pubdocs.worldbank.org/en/643781465442350600/Indonesia-forest-fire-notes.pdf> (link as of 16th Dec 2019).
76. European Food Safety Authority (EFSA), 2016, "Risks for human health related to the presence of 3- and 2-monochloropropanediol (MCPD), and their fatty acid esters, and glycidyl fatty acid esters in food", <http://www.efsa.europa.eu/en/efsajournal/pub/4426>, (link as of 16th Dec 2019).
77. International Union for Conservation of Nature (IUCN), 2018, "Oil palm and biodiversity", <https://portals.iucn.org/library/node/47753> (link as of 16th Dec 2019).
78. World Trade Organization (WTO), 2018, "WTO members continue review of technical barriers to trade agreement, discuss new concerns", [https://www.wto.org/english/news\\_e/news18\\_e/tbt\\_20mar18\\_e.htm](https://www.wto.org/english/news_e/news18_e/tbt_20mar18_e.htm) (link as of 16th Dec 2019).
79. Transport and Environment, 2018, "Up in smoke: Europe's cars driving deforestation in South East Asia", <https://www.transportenvironment.org/publications/smoke-europe%E2%80%99s-cars-driving-deforestation-south-east-asia> (link as of 9th Jan 2020).
80. Commission Delegated Regulation (EU) 2019/807, [http://data.europa.eu/eli/reg\\_del/2019/807/oj](http://data.europa.eu/eli/reg_del/2019/807/oj) (link as of 16th Dec 2019).
81. European Union, 2019, "European Union and Indonesia: Facts and figures on palm oil, sustainability and trade", [https://eeas.europa.eu/sites/eeas/files/fspo-01\\_palm\\_oil\\_20190321\\_en.pdf](https://eeas.europa.eu/sites/eeas/files/fspo-01_palm_oil_20190321_en.pdf) (link as of 16th Dec 2019).
82. Millennium Ecosystem Assessment, 2005, "Ecosystems and human well-being: Biodiversity synthesis", World Resources Institute, <http://www.millenniumassessment.org/documents/document.354.aspx.pdf> (link as of 16th Dec 2019).
83. World Economic Forum, 2019, "The Global Risks Report 2019", [http://www3.weforum.org/docs/WEF\\_Global\\_Risks\\_Report\\_2019.pdf](http://www3.weforum.org/docs/WEF_Global_Risks_Report_2019.pdf) (link as of 8th Jan 2020).
84. Global Burden of Disease Collaborative Network, 2018, "Global Burden of Disease Study 2017 (GBD 2017): Results", Seattle, United States: Institute for Health Metrics and Evaluation (IHME); R. Burnett, H. Chen, M. Szyszkowicz et al., "Global estimates of mortality associated with long-term exposure to outdoor fine particulate matter", PNAS, 2018, 115 (38), 9592–9597, <https://doi.org/10.1073/pnas.1803222115> (link as of 8th Jan 2020).
85. T. Endreny et al, 2017 "Implementing and managing urban forests: A much needed conservation strategy to increase ecosystem services and urban wellbeing", Ecological Modelling, 360 (24), 328–335, <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0304380017300960?via%3Dihub> (link as of 7th Jan 2020).
86. World Bank, 2016, "The cost of fire: An economic analysis of Indonesia's 2015 fire crisis", <http://pubdocs.worldbank.org/en/643781465442350600/Indonesia-forest-fire-notes.pdf> (link as of 16th Dec 2019).
87. D. Kremer, 2013, "The past, present, and future of water conflict and international security", Journal of Contemporary Water Research and Education, 149, 88–96, <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/j.1936-704X.2012.03130.x> (link as of 16th Dec 2019).
88. K. Marvel et al., 2019 "Twentieth-century hydroclimate changes consistent with human influence", Nature, 569, 59–65, <https://www.nature.com/articles/s41586-019-1149-8> (link as of 16th Dec 2019).
89. J. Bagley et al., 2013, "Drought and deforestation: Has land cover change influenced recent precipitation extremes in the Amazon?", Journal of Climate, 27 (1), 345–361, <https://journals.ametsoc.org/doi/10.1175/JCLI-D-12-00369.1> (link as of 16th Dec 2019).
90. S. Hsiang, 2014, "Climate, conflict, and social stability: What does the evidence say?", Climatic Change, 123, 39–55, <https://link.springer.com/article/10.1007/s10584-013-0868-3> (link as of 16th Dec 2019).
91. N. Uexkull, 2014, "Sustained drought, vulnerability and civil conflict in sub-Saharan Africa", Political Geography, 43, 16–26, <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0962629814000985> (link as of 16th Dec 2019).



92. G7, 2015, “A new climate for peace”, <https://www.adelphi.de/en/publication/new-climate-peace---taking-action-climate-and-fragility-risks> (link as of 16th Dec 2019).
93. W. Erian et al., 2014, “Effects of drought and land degradation on crop losses in Africa and the Arab region with special case study on drought and conflict in Syria”, <https://www.preventionweb.net/english/hyogo/gar/2015/en/bgdocs/Erian%20et%20al.,%202014.pdf> (link as of 16th Dec 2019).
94. European Commission, 2019, “Key elements of the EU-Mercosur trade agreement”, <http://trade.ec.europa.eu/doclib/press/index.cfm?id=2040> (link as of 16th Dec 2019).
95. P. Oltermann, 2019, “Austria rejects EU-Mercosur trade deal over Amazon fires”, The Guardian, <https://www.theguardian.com/world/2019/sep/19/austria-rejects-eu-mercossur-trade-deal-over-amazon-fires> (link as of 16th Dec 2019).
96. S. Morgan, 2019, “France and Ireland threaten to vote against EU-Mercosur deal”, Euractiv, <https://www.euractiv.com/section/energy-environment/news/ireland-threatens-to-vote-against-eu-mercossur-deal/> (link as of 16th Dec 2019).
97. TEEB, 2009, “The Economics of Ecosystems and Biodiversity; TEEB for policy makers. Summary: Responding to the value of nature”, <http://www.teebweb.org/publication/teeb-for-policy-makers-summary-responding-to-the-value-of-nature/> (link as of 16th Dec 2019).
98. P. Sukhdev, 2009, “Costing the earth”, Nature, 462 (7271), 277, <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19915547> (link as of 16th Dec 2019).
99. World Bank Group, 2016, “Who are the poor in the developing world?”, <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/25161> (link as of 16th Dec 2019).
100. WHO, 2010, “Gender, climate change and health”, <https://www.who.int/globalchange/GenderClimateChangeHealthfinal.pdf> (link as of 16th Dec 2019).
101. UN Women, 2018, “Turning promises into action: gender equality in the 2030 agenda for sustainable development”, <https://www.unwomen.org/en/digital-library/publications/2018/2/gender-equality-in-the-2030-agenda-for-sustainable-development-2018> (link as of 16th Dec 2019).
102. Ibid.
103. EvaluatePharma, 2019, “World preview 2019, outlook to 2024”, <https://www.evaluate.com/thought-leadership/pharma/evaluatepharma-world-preview-2019-outlook-2024> (link as of 16th Dec 2019).
104. European Commission, 2015, “EU R&D Scoreboard: The 2015 EU industrial R&D investment scoreboard”, <https://ec.europa.eu/jrc/en/publication/eur-scientific-and-technical-research-reports/2015-eu-industrial-rd-investment-scoreboard> (link as of 16th Dec 2019).
105. B. Hawkins, 2008, “Plants for life: Medicinal plant conservation and botanic gardens”, <https://www.bgci.org/files/Worldwide/Publications/PDFs/medicinal.pdf> (link as of 16th Dec 2019).
106. IPBES, “Summary for policymakers of the global assessment report on biodiversity and ecosystem services of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services”.
107. D. Newman, 2012, “Natural products as sources of new drugs over the 30 years from 1981 to 2010”, Journal of Natural Products, 75 (3), 311–335, <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22316239> (link as of 16th Dec 2019).
108. N. Dharani et al., 2010, “Common antimalarial trees and shrubs of East Africa – a description of species and a guide to cultivation and conservation through use”, World Agroforestry Center.
109. S. Shah, 2019, “Ethnomedicinal knowledge of indigenous communities and pharmaceutical potential of rainforest ecosystems in Fiji Islands”, Journal of Integrative Medicine, 17, 244–249, [https://www.researchgate.net/publication/331821046\\_Ethnomedicinal\\_knowledge\\_of\\_indigenous\\_communities\\_and\\_pharmaceutical\\_potential\\_of\\_rainforest\\_ecosystems\\_in\\_Fiji\\_Islands](https://www.researchgate.net/publication/331821046_Ethnomedicinal_knowledge_of_indigenous_communities_and_pharmaceutical_potential_of_rainforest_ecosystems_in_Fiji_Islands) (link as of 7th Jan 2020).

110. R. Palhares et al., 2015, “Medicinal plants recommended by the World Health Organization: DNA barcode identification associated with chemical analyses guarantees their quality”, PLoS One, 10 (5), e0127866, <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4433216/> (link as of 16th Dec 2019).
111. S. Pimm et al., 1995, “The future of biodiversity”, Science 269 (347), <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17841251> (link as of 16th Dec 2019).
112. H. Kwok, 2019, “Venom toxins as potential targeted therapies”, Toxins (Basel), 11 (6), 338, <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6628456/> (link as of 16th Dec 2019).
113. B.L. Furman, 2012, “The development of Byetta (exenatide) from the venom of the Gila monster as an anti-diabetic agent”, Toxicon: 59 (4), 464–471, <https://doi:10.1016/j.toxicon.2010.12.016> (link as of 8<sup>th</sup> Jan 2020).
114. TCFD, 2019, “Task Force on climate-related financial disclosures: Status report 2019”, <https://www.fsb-tcf.org/publications/tcf-2019-status-report/> (link as of 16th Dec 2019)
115. TCFD, 2017, “Implementing the recommendations of the task force on climate-related financial disclosures”, <https://www.fsb-tcf.org/wp-content/uploads/2017/06/FINAL-TCFD-Annex-062817.pdf> (link as of 16th Dec 2019).
116. The Food and Land Use Coalition (FOLU), 2019, “Growing better: Ten critical transitions to transform food and land use”, <https://www.foodandlandusecoalition.org/wp-content/uploads/2019/09/FOLU-GrowingBetter-GlobalReport.pdf> (link as of 16th Dec 2019) .
117. UNEP WCMC, <https://www.unep-wcmc.org/> (link as of 7th Jan 2020).
118. Natural Capital Finance Alliance, <https://naturalcapital.finance/> (link as of 7th Jan 2020).
119. NCFA and UNEP WCMC, 2018, “Exploring natural capital opportunities, risks and exposure: A practical guide for financial institutions”, <https://naturalcapital.finance/wp-content/uploads/2018/11/Exploring-Natural-Capital-Opportunities-Risks-and-Exposure.pdf> (link as of 16th Dec 2019).
120. NCFA and PwC, 2018, “Integrating natural capital in risk assessments: A step-by-step guide for banks”, <https://www.globalcanopy.org/sites/default/files/documents/resources/NCFA%20Phase%20%20Report%20WEB%20Single%20Pages.pdf> (link as of 16th Dec 2019).
121. NCFA and UNEP WCMC, “Exploring natural capital opportunities, risks and exposure: a practical guide for financial institutions”.

## <日本語翻訳版一作成協力>

PwCサステナビリティ合同会社

田原 英俊  
パートナー

吉留 正浩  
マネージャー

## <お問い合わせ先>

PwC Japanグループ  
[www.pwc.com/jp/ja/contact.html](http://www.pwc.com/jp/ja/contact.html)



---

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あらた有限責任監査法人、PwC京都監査法人、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、監査およびアシュアランス、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9,400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、社会における信頼を構築し、重要な課題を解決することをPurpose（存在意義）としています。私たちは、世界156カ国に及ぶグローバルネットワークに295,000人以上のスタッフを擁し、高品質な監査、税務、アドバイザリーサービスを提供しています。詳細は [www.pwc.com](http://www.pwc.com) をご覧ください。

本報告書は、World Economic Forumが2020年に発行した『Nature Risk Rising: Why the Crisis Engulfing Nature Matters for Business and the Economy』を翻訳したものです。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。

電子版はこちらからダウンロードできます。 [www.pwc.com/jp/ja/knowledge/thoughtleadership.html](http://www.pwc.com/jp/ja/knowledge/thoughtleadership.html)  
オリジナル（英語版）はこちらからダウンロードできます。 <https://www.pwc.co.uk/services/sustainability-climate-change/insights/new-nature-economy-nature-risk-rising.html>  
日本語版発刊年月: 2022年2月 管理番号: I202007-10



---

COMMITTED TO  
IMPROVING THE STATE  
OF THE WORLD

---

The World Economic Forum, committed to improving the state of the world, is the International Organization for Public-Private Cooperation.

The Forum engages the foremost political, business and other leaders of society to shape global, regional and industry agendas.

---

World Economic Forum  
91–93 route de la Capite  
CH-1223 Cologny/Geneva  
Switzerland

Tel.: +41 (0) 22 869 1212  
Fax: +41 (0) 22 786 2744

[contact@weforum.org](mailto:contact@weforum.org)  
[www.weforum.org](http://www.weforum.org)