

自然資本プロトコル



NATURAL
CAPITAL
COALITION

目次

序文：自然資本コアリション エグゼクティブ・ディレクター、マーク・ゴーフ	1
オリエンテーション	2
フレーム・ステージ なぜ？	10
 Step 01: はじめに	11
スコープ・ステージ 何を？	24
 Step 02: 目的を定義する	26
Step 03: 評価の範囲を決める	30
Step 04: 影響や依存度を検討する	43
計測と価値評価のステージ どのように？	53
 Step 05: 影響要因や依存度を計測する	58
Step 06: 自然資本の状態の変化を計測する	67
Step 07: 影響や依存度を価値評価する	80
適用ステージ 次は何？	94
 Step 08: 結果を解釈・テストする	95
Step 09: アクションを起こす	103
付録A：生態系サービスの分類	111
付録B: 自然資本評価に対する価値評価手法	112
用語集	122
引用・参考文献	125
表、図、ボックスのリスト	130
謝辞	132
自然資本コアリションについて	裏表紙

序文：自然資本コアリション エグゼクティブ・ディレクター、マーク・ゴーフ

意思決定に自然資本を含める利点は多くの組織が認めており、その数は増える一方です。本書を手にするということは、皆さんもその一員に加わるということです。これは組織のさらなる成功につながるだけでなく、私たちの社会と経済を支える自然界を保全し充実させるためにも不可欠です。

自然資本についてはさまざまなイニシアティブがあり、時にはこの分野がいかにも混乱しやすいかについては、皆様もご存じのことと思います。自然資本コアリション (Natural Capital Coalition) は、既存のベスト・プラクティスを調和させ、広く受け入れられる標準化されたグローバル・アプローチを策定しました。

気候変動や生物多様性など、今日私たちが直面している大きな世界的課題に対処するには、お互いに協働することが不可欠です。これらを単独で解決できる組織など存在せず、持続性のある解決策を見つけるには、すべてのステークホルダーの見解をまとめる新たなやり方が必要です。プロトコルの開発はこの理論を実証するまたとない機会であり、私たちは協働を通して、社会のあらゆる要素から受け入れられ支持される解決策を提供できることを証明しました。自然を見ていると、私たちは複雑な相互関係で成り立つシステムの中で生きていることが分かりますが、これを踏まえることで大きな可能性を解き放つことができるのです。

プロトコルは重要な前進ですが、企業が自然資本を保全し強化する世界というコアリションのビジョンを実現するには、意思決定に使われるデータと情報について一定のルールに合意することも必要になります。成功するためには政策環境の整備と、最終的には自然資本が通常業務に不可欠なものとなるように、自然資本をすべての意思決定に統合していくことが必要です。

この場を借りて、ビジネス・エンゲージメント・プログラムを実施し、付属のセクターガイドを開発したテクニカル・チーム、パイロット企業、ドラフトにコメントをお寄せいただいた多くの方々、有益な助言を提供してくれた運営グループ、可能性を信じて出資してくれた資金提供者、理事会の方々、そして私たちのホストとして案内役を務めてくれたICAEWなど、プロトコルの開発に携わったすべての方々に謝意を表したいと思います。

次のステップは単純です。プロトコルを適用し、協働し続け、経験を分かち合い、より良い決断を下すことです。

オリエンテーション

0.1 自然資本プロトコルとは？

自然資本プロトコル（以下「プロトコル」）とは、ビジネス・マネジャーが意思決定に必要とする、信用・信頼でき、かつ行動を起こせる情報を生成するためにデザインされた枠組みである。

プロトコルは、私たちが自然、より具体的には**自然資本**とどう向き合うかを意思決定に組み入れることで、より良い決断を支援することを目的としている。これまで、自然資本はそのほとんどが意思決定から除外され、意思決定に含まれたとしても一貫性に欠けたり、どうとでも解釈できるものであったり、道徳論でしかなかった。

企業が意思決定に自然資本を組み入れる必要があるのはなぜか？ 自然資本を保全し充実させる必要性の高まりについてはすでに多くの事が書かれている。私たちは地球が修復できる速度を上回るスピードで天然資源を枯渇させており、そのスピードはいっそう加速しているということは既知の事実である（WWF 2014）。私たちは主に自然資本と社会資本を使用・搾取し、劣化させることで金融資本を増やしてきた。

ほとんどの企業にとって、自然との相互作用は今のところ、製品の価格や使用する原料に対する価格、キャッシュフローやリスク特性に影響を及ぼしていない。たとえ影響を及ぼすとしても、損益計算書や貸借対照表に数字として表れるわけではない。これらは依然として「外部性」、つまり社内になんら影響を及ぼさない問題にすぎない。しかし、将来的にそうした外部性の内部化に繋がる要因がいくつかある。規制措置や法的措置の増加、市場原理と変化する事業環境、社外のステークホルダーによる新たな活動や彼らとの関係、そして透明性を求める声の高まりや、将来の成功には透明性が重要だと認識する企業が自主的にその向上に努めるようになってきていること、などである。

プロトコルは、「Corporate Ecosystem Services Review (WRI, WBCSD and the Meridian Institute 2012)」や「Guide to Corporate Ecosystem Valuation (WBCSD, IUCN, ERM, and PwC 2011)」など、企業が自然資本を計測し価値評価を行うのに役立つ、すでに存在するたくさんのアプローチに基づいている。これら以外にも巻末に多数の重要な参考文献と資料を掲載しており、このプロトコルのステージとステップを進めていくうえで非常に有益なガイダンスになる。

ただし、プロトコルでは、特定のツールや手法を明示的にリストしたり推奨したりはしない。どのツールを選ぶかは、ビジネスの背景やリソース、ニーズによって異なるからである。さらに、自然資本の計測と価値評価は常に進化しており、新たなアプローチと手法が次々に生まれている。

プロトコルは社内の意思決定を改善することに焦点を当てている。報告書を作成するための正式な枠組みでもなければ、評価結果を社外に報告したり開示したりすることは想定あるいは要求していない。とはいえ、中には評価結果を報告したいと考えている企業もあるだろうし、ステークホルダーにリスクや機会、価値の創造を示す手段としては奨励されている。プロトコルは標準化されたプロセスを提供するものの、どの計測／価値評価方法を使うかの選択肢には柔軟性を残しており、企業や用途内、もしくはそれぞれの間で結果を比較することはできない可能性がある。とはいえ、プロトコルは自然資本の報告と標準の策定における比較可能性に向けた将来的な作業の基礎を提供するものである。

用語集

自然資本プロトコル

自然資本への直接的および間接的影響（ポジティブとネガティブ）や依存度を特定、計測、価値評価するための標準化された枠組み

自然資本

人々に一連の便益をもたらす再生可能および非再生可能な天然資源（例：植物、動物、空気、水、土、鉱物）のストック（出典：Atkinson and Pearce 1995; Jansson et al 1994）

市場価格

あるものが市場で売り買いできる金額

価格

あるものに対して支払いとして期待される、要求される、または与えられる金額（通常、市場が必要）。

外部性

行為者以外の人に影響を及ぼし、その行為者が補償も罰則も与えられないアクションの結果。外部性はポジティブなこともあればネガティブなこともある（WBCSD et al 2011）。

本書は意図的に、組織の規模や活動地域に関わらずどのようなビジネス・セクターにも応用できる幅広く柔軟な枠組みになっている。これを使うことで、必要に応じて既存のビジネス・プロセスをこの枠組みに適応、活用、統合でき、判断材料を提供したい決定事項に応じてさまざまなアプローチや手法を試すこともできる。本書は、判断項目にどれが最も適切かによって、定性的、定量的、金銭的のあらゆるタイプの価値評価にガイダンスを提供する。

自然資本は、一般に認識されている資本の一つである。他の資本としては、金融資本、製造資本、社会関係資本、人的資本、知的資本がある。自然資本は他のすべての資本を支える基盤と見ることができ、私たちが社会や経済、組織を構築する際に使う資源を提供するとともに、最終的に人間生活を可能にする環境条件を規定するものである。さらに、自然資本の便益（例：淡水）は、他の資本形態（例：金融資本を使って購入し社会的・人的資本のおかげで所有／操作できるウォーター・ポンプなどの製造資本）を用いることでしか実現されないことが多い。こうしてそれぞれの資本が関連していることから、どれか一つの資本だけを完全に切り離すのは不可能であり、トレードオフの検討はどんな意思決定でも起こる。資本のさまざまな形についての詳細は、統合報告フレームワーク（IIRC 2013）、Pearce and Atkinson 1993、World Bank 2011、WBCSD 2015（社会資本プロトコルの開発）を参照されたい。

ボックス 0.1 価値評価と貨幣換算（マネタイゼーション）

何かの価値を評価するということは、それが私たちにとってどれだけの価値があるかを理解するということである。プロトコルでは、価値評価は、ある状況の下で、自然資本が人々にとってどれだけ重要で価値があり有益かを見積もるプロセスを指す。

財務会計では、価値評価とは貨幣換算（マネタイゼーション）することを指すが、環境経済学とこのプロトコルでは、価値評価とは単なる貨幣換算でなく、定性的、定量的、金銭的アプローチ、もしくはこれらの組み合わせを指す。

プロトコルにおける価値評価は、人々の環境権や種の生存権といった道徳的判断とは異なることに留意したい。道徳的判断は別のアプローチを必要とするが、それはプロトコルの範囲外である。

用語集

価値

あるものの重要性、値打ち、有用さ

経済的価値

市場価値と非市場価値をすべて含む、人々にとってのあるものの重要性、値打ち、有用さ。より専門的に言えば、ある与えられた量の物品またはサービスに対する個々人の嗜好の総和。経済的価値は通常、限界変化に対して貨幣（例：\$/単位）を単位として表される。

0.2 自然資本プロトコルの枠組み



図 0.1
自然資本プロトコルの枠組み

プロトコルの枠組み (図0.1) は、「なぜ」、「何を」、「どうやって」、「次は何」という4つのステージから成り立っている。プロトコル・ステージはさらに9つのステップに分かれ、自然資本の評価を進める中で答えるべき質問を含んでいる。



図0.2に示すとおり、一連のプロセスは直線ではなく、ステージとステップは反復されるものである。必要に応じて前のステップに戻ることもある。例えば、ステップ04で最も重要（マテリアル）な影響と依存度を特定したあと、前に戻ってステップ02と03で評価の目的や範囲を変更する必要が生じる、などである。

プロトコルの各ステップは、統一された順番で紹介されている。まず包括的な質問と短い紹介があり、その後そのステップを完了するのに必要な作業の詳細な説明と、期待されるアウトプットが続く。

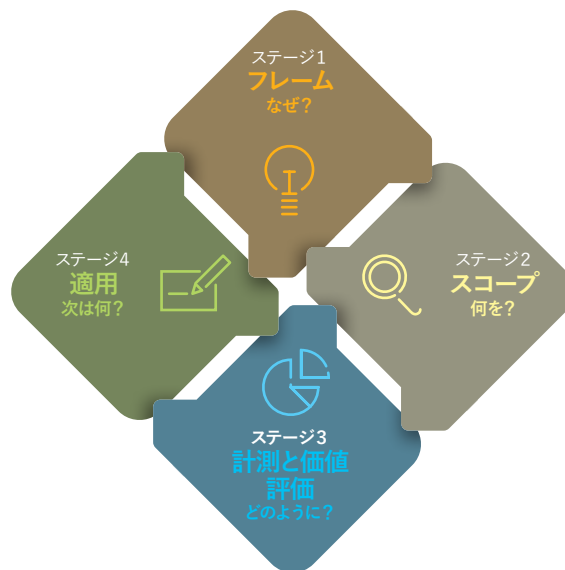


図 0.2
プロトコルの反復プロセス

0.3 プロトコルは誰のため？

本書はどのような組織にとっても関連性があるが、企業向けに開発されたものである。

本書は主にサステナビリティ（持続可能性）、環境、安全衛生、オペレーション部門のマネジャーを対象にしており、リスク評価、調達、運用実施計画、財務計画、役員会の資料など、自然資本情報を既存のビジネス・プロセスに統合可能にすることを目的としている。作成した情報はそれで終わりではなく、ビジネスの意思決定に明確につなげる必要がある。すでにあらゆるマネジャーが意思決定を下しているが、本書を適用して作られた情報を含めることでその意思決定はよりの確になる。

本書は技術的な文書であり、万人向けではない。また、本書を読んでもすぐに自然資本の評価を行えるようになるわけではない。むしろ、本書は必要に応じて社内外の専門家を招く際に求められる情報や知識を提供するためのものである。

本書は、自然資本に関する経験の多寡に拘わらず、あらゆる企業に価値をもたらすことを目指している。まだ自然資本の価値評価のメリットを十分認識していない企業に対して、プロトコルは自然資本の評価を行う上で、一般に受け入れられ、すぐにでも使えるプロセスと、関連する用語および概念についてまとめている。すでにある程度の経験を持っている、あるいは自社と自然資本の関係について理解している企業にとっては、本書は、評価をさらに進め、これらの評価を日々の意思決定に組み入れるための標準化した枠組みとなる。

また、本書は、組織内の様々な機能を結びつけるのにも役立つ。結果を比較し、シナジーを見つけ、より統合的な考え方をサポートするための一貫した方法を示すとともに、日々のプロジェクト管理に関わる決定を長期戦略にリンクさせることに導いていく。

国家レベルおよび準地域レベルでの自然資本勘定は、ビジネス・レベルに特化しているプロトコルと類似点および相違点を持つ。このプロトコルでは取り上げていないが、政府、金融機関、企業は、自然資本や環境インパクトについて集めるデータと情報をより積極的に共有することで多大なメリットが得られ (Spurgeon 2015)、将来的に連携すればすべての当事者にとってメリットがある。

0.4 セクターごとの具体的なガイダンスはどこで入手できるか？

自然資本コアリション（以下「コアリション」）は、プロトコルに付属するセクターガイドも開発している。セクターガイドは、自然資本がなぜ関連するか、それによって得られる利点、またプロトコル適用の手ほどきを、ケーススタディも用いて紹介することで、セクターに対するより具体的なガイダンスを提供する。

セクターガイドはコアリションのwebサイトから入手できる。コアリションは、特定セクターのイニシアティブに携わっていてそのセクターに対する追加のガイドを開発することに関心を持っている方々との意見交換を歓迎する。

0.5 原則

自然資本プロトコルには、自然資本評価プロセスにおいて次の4つの原則がある。

関連性
自然資本評価の全体を通じて、企業とそのステークホルダーにとって最も重要（マテリアル）な影響や依存度など、最も関連性の高い課題について検討すること（出典：CDSB 2015、WRI and WBCSD 2004）。
厳格性
技術的な評価・検証（科学的、経済的な視点から）に耐えうる、目的に即した情報とデータ、方法を用いる。
再現可能性
すべての前提・データ・注釈事項・手法は、透明性が高く、追跡可能で、完全に文書化され、繰り返し可能であること。これにより、必要に応じて検証や監査を受けることができるようになる（出典：GRI 2013）。
整合性
評価に使われるデータと手法が互いに、また分析のスコープとも整合性を持っていること。分析のスコープは全体的目標と想定される用途によって決まる（出典：WRI and WBCSD 2004、IIRC 2013）。

注：関連性はプロトコル本書の使用を通じて一貫して守るべき原則であるが、マテリアリティはステップ04「影響や依存度を決定する」で取り上げている。

評価全体を通じて整合性の原則に従うことが推奨されるが、アウトプットは状況に応じて異なるため、プロトコルはアウトプットが企業間での整合性と比較可能性を持つことを提唱していない。結果の比較可能性については、今後の検討に委ねる。

下記のとおり、評価結果が信用でき目的に即したものとなるよう、これら原則はプロトコルの4つのステージ全体を通じて守る必要がある。

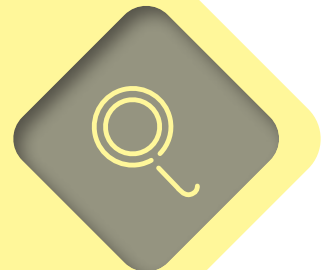
フレーム

- これまで検討に含めてこなかったが事柄も含めて、自社およびステークホルダーに**関連性**があるかもしれない自然資本への影響と依存度について、幅広く検討する。
- 自然資本に関するより良い情報が、自社の意思決定プロセスにどのような**関連性**を持ちうるかについて考える。どういう事柄が、どういうタイムスケールで決定されればメリットがあるか？
- 社内外のステークホルダーとの関わりを記録することで**再現可能性**を確保する。



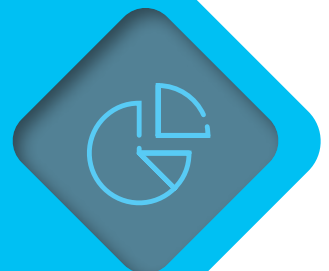
スコープ

- スコープのステージでは、貴社とステークホルダー双方の視点から、マテリアリティ・プロセス（ステップ 04）を通して最も**関連性**の高い自然資本への影響や依存度を確認する。
- ステークホルダーの参画を求めるにあたっては、配慮と**厳格性**をもって臨む。
- このステージでスコープを定義したら、以降のステージとステップを通じて**整合性**を保ち、このスコープ内で進めていくことが大切である。そうすることで、当初の目的と**関連性**が維持された結果を得ることができる。



計測と価値評価

- 計測と価値評価ステージでは、**厳格性**が特に重要である。データと手法が技術的に正しく、科学的に正確で、経済理論と整合がとれていることが求められる。
- 計測と価値評価では、**関連性**がある、もしくは重要（マテリアル）と判断した影響や依存度を対象とする。
- 将来の**再現可能性**、モニタリング、比較を可能にするため、計測、価値評価、仮定をすべて記録に残しておくことが大切である。
- 計測と価値評価プロセスを通じて、スコープが**整合性**を維持していることを繰り返しチェックすること。生産的で管理可能なレベルを超えないように。



適用

- 適用ステージは**再現可能性**と透明性が大切になる。過去の決定、手法、注意点、仮定をすべて文書化し記録しておけば、確認・検証に役立つ。
- 結果の解釈には**厳格性**を用いること。結果が経営判断に適切であるという十分な確証を得られるまで仮定をテストし、強みと弱みを突き詰めることが重要である。これには、結果が当初の目的と**関連性**を保っているかのチェックも含まれる。
- 評価間で結果を比較したい場合は、それぞれの評価のアプローチの**整合性**が不可欠になる。



0.6 プロトコルで使う架空の例

プロトコルの理解を助けるため、架空の例を用意した。この例は純粋に説明のためのものであり、各ステップがどう働くかを示すため、アクションと意思決定は簡素化されている。各ステップの終わりに、この架空の会社が何をしたかを示す。また、いくつかのステップに例を示し、セクターガイドにさらに追加の例を用意した。この例に関連する文はすべて紫色のボックス内に示してある。

架空の例



架空の例は、世界中の食品飲料業界にインスタント・コーヒーを卸しているNever Sleep Coffee International, Ltd. (NSCI)という大手メーカーである。

NSCIは市場と顧客のサステナビリティ・トレンドを把握している。NSCIのシニア・マネジャーらは同社の重要課題を検討し、定期的にサステナビリティ目標を更新している。マネジャーらは同社の社会・環境面への影響を定性的に理解しており、原料の消費、排出量、廃棄物について定量的データを有する環境管理システムを持っている。しかしながら、彼らは自然資本への影響と依存度に伴う長期的なリスクと機会については十分理解していないと感じている。NSCIのサプライチェーン担当マネジャーから最近届いた報告も、同社が特に淡水の利用可能性、花粉媒介、洪水からの保護に関して、以前の評価より自然資本への依存度が高い可能性があることを示唆している。サプライチェーンにおける水利用と製造施設からの大気汚染物質の排出量を抑えなければならないというプレッシャーも高まるばかりである。

NSCIの経営者層は、同社にとってどの影響と依存度が最も重要なのかを理解することで、今後10年間にわたりこれらを効果的に管理する計画を策定したいと考えている。そこで、NSCIのマネジャーらは自然資本の評価を行うため自然資本プロトコルを使うことに決定した。

フレーム・ステージ なぜ？



フレーム・ステージでは、自然資本評価を行う理由を明確にする。
フレーム・ステージは1ステップだけで構成される。

ステップ	このステップが回答する質問	アクション
01 はじめに	なぜ自然資本の評価を行うべきなのか？	1.2.1 自然資本の基本的概念を知る
		1.2.2 これらの概念をビジネスの文脈に適用する
		1.2.3 自然資本評価の準備をする

補注

このステージでは、基本的概念と用語を紹介することで、自然資本と自社のビジネス、そして社会との間の相互作用について基本的な理解を得る。さらに詳しい内容はプロトコルの後のステージで掘り下げていく。

このステージをどのように計画すべきか？

フレーム・ステージを通じて、以下の点を考える

- ・ 自然資本評価により改善したい判断事項は何か、結果の潜在的な用途は？
- ・ 自然資本評価のビジネス・ケース構築に協力できるのは誰か？
- ・ 社内または社外において、自然資本評価プロセスについて常に情報を伝えておかなければならないのは誰か？
- ・ 始めるうえで必要な追加の研修や技能は？



01 はじめに

1.1 イントロダクション

ステップ01を完了すると、以下の質問に答えられる：
なぜ自然資本の評価を行うべきなのか？

ステップ01では、自然資本への影響や依存度のどれがビジネスに関連するかを検討する。また、自然資本評価により対処できるようになるリスクや機会、ならびに評価結果の使い方についても述べる。これらはステップ02～04でスコープを検討するための重要な材料であり、社内で自然資本評価に対する理解を得ることに役立つ。

注：社内で自然資本への影響や依存度についてすでに詳しく理解されている場合、このステップは必要ないかもしれない。しかし、プロトコルで使われている用語や概念を理解し、また重要・マテリアルとなりうる自然資本への影響、依存度、リスク、機会をすべて考慮したことを確認するためにも、目を通すことをお勧めする。

1.2 アクション

自然資本が自社のビジネスにどう関連するかを理解するため、以下のことを行う必要がある。

- 1.2.1 自然資本の基本的概念を把握する。
- 1.2.2 これらの概念をビジネスの文脈に適用する。
- 1.2.3 自然資本評価の準備を行う

用語集

自然資本評価

適切な手法により、関連性のある（「マテリアルな」）自然資本への影響と依存度を計測、価値評価するプロセス。

計測

本書では、自然資本とそれに伴う生態系や非生物的サービスの量、範囲、状態を物的単位で表現するプロセス。

価値評価

本書では、人々（もしくは企業）にとって特定の文脈における自然資本の相対的重要性、価値、有用性を見積もるプロセス。価値評価は定性的、定量的、金銭的アプローチをどれか一つ、もしくはこれらを組み合わせて行う。



1.2.1 自然資本の基本的概念を知る

ここでは、プロトコルの各ステップを進めるうえで必要となる基本的概念と定義を紹介する。

a. 自然資本のストックとフローの基礎となる概念

自然資本とは、地球上の再生可能／非再生可能な天然資源（例：植物、動物、大気、土壌、鉱物）の**ストック**を意味する言葉である。これら天然資源がまとまって人々に便益、つまり「サービス」のフローを生み出す（出典：Atkinson and Pearce 1995; Jansson et al. 1994）。

これらの**フロー**にはビジネスと社会に価値を提供する**生態系サービス**と**非生物的サービス**がある（図1.1）。

生態系サービスとは、木材、繊維、花粉媒介、水調整、気候調整、レクリエーション、メンタルヘルスといった、生態系から人々への便益である。

非生物的サービスとは、生態学的プロセスに依存せず地質学的プロセスから起こる人々への便益であり、鉱物、金属、石油と天然ガス、地熱、風、潮流、季節を含む。

生物多様性は、洪水や干ばつといった自然災害に対する回復力を提供し、炭素循環と水循環、土壌形成といった基礎的プロセスを支えることから、自然資本の健全性と安定性にとって極めて重要である。したがって、生物多様性は自然資本の一部であるとともに生態系サービスを下支えるものでもある。



図1.1
自然資本のストック、フロー、価値

自然資本評価という目的から、本書は企業にとっての価値と社会にとっての価値を区別している。明らかに、企業も完全に社会の一部であるため、実際はこれほど単純ではない。

用語集

自然資本

人々に一連の便益をもたらす 再生可能
および 再生び非再生可能な天然資源
(例：植物、動物、空気、水、土、鉱物)
のストック（出典：Atkinson and
Pearce 1995; Jansson et al 1994）

天然資源

天然資源とは生産や消費に使用できる
自然界で発生する各種原料のこと。

- 再生可能資源：これらの資源は、使用
速度が再生速度を超えない（つまり、
他に大きな攪乱がない前提において
ストックが再構築できる）限り無限に
使用可能である。再生可能資源を再
生の速度を超えて使用した場合は、
再生不可能になる（過剰捕獲が種の
絶滅を招くように）（UN 1997）。
- 非再生可能資源：一度使用されると、
実用的な期間内には再生できない資
源。非再生可能資源は再利用可能資
源（例：ほとんどの金属）と再利用不
可能資源（例：燃料炭）に分けられ
る。



用語集

生態系

一つの機能単位として相互作用する、動植物と微生物、およびそれらの非生物環境の動的複合体。例として砂漠、サンゴ礁、湿地帯、熱帯雨林がある（MA 2005a）。生態系は自然資本の一部である。

生態系サービス

生態系サービスの最も一般的な定義は、「ミレニアム生態系評価（MA 2005a）」の「人々が生態系から得る便益」という表現である。MAは、生態系サービスをさらに4つのカテゴリーに分類している。

- **供給**: 自然からの原料アウトプット（例：海産物、水、繊維、遺伝物質）
- **調整**: 生態系プロセスの調整を通して作り出される自然からの間接的便益（例：炭素吸収による気候変動の緩和、湿地帯による水害、植生による浸食防止や高潮からの保護、昆虫による花粉媒介）
- **文化**: 自然からの物質的でない便益（例：スピリチュアル、景観、レクリエーション等）
- **基盤**: 他の生態系サービスの提供を支援する基礎的な生態学的プロセス（例：栄養循環、一次生産、土壌形成）。

非生物的服务

基礎的な地質学的プロセス（例：鉱物、金属、石油と天然ガス、地熱、風、潮流、年間を通じた季節）から得られる便益。

生物多様性

すべての生物（陸上生態系、海洋その他の水界生態系、これらが複合した生態系その他生息又は生育の場のいかんを問わない）の間の変異性。種内の多様性、種間の多様性及び生態系の多様性を含む（UN 1992）。

ボックス1.1 生態系サービスの分類

2005年に「ミレニアム生態系評価」（MA 2005a）が出版されて以来、生態系サービスの概念を明確化し、異なるサービス・カテゴリー間の重複を減らし、他の分析フレームワーク（例：環境経済会計）との整合性を改善するため、生態系サービスの代替定義がいくつか提唱されてきた。主な焦点はサービスの「提供」と「調整」の区別の明確化と、人々が自然から得る最終的な便益（「最終アウトプット」や「最終生態系サービス」とも呼ばれる）の明確化である。

こうした作業は以下のために重要である。

- i. 複数の評価間で比較を行う。
- ii. ダブルカウントを最小限に抑える。
- iii. 異なる用途間で情報の変換を容易にする。
- iv. 学問的背景の異なる専門家間でコミュニケーションの円滑化を図る。

現在使われている生態系サービスの主流となっている分類としては、「生態系サービスの共通国際分類」（Common International Classification of Ecosystem Services: CICES）と「最終的生態系物品・サービス分類体系」（Final Ecosystem Goods and Services Classification System: FECS-CS）がある。

- CICESは生態系の「最終アウトプット」（産物）を分類し、さまざまな用途に使えるよう、簡単に統計情報に変換できるようにする。経済製品や活動の基準に近い（Haines-Young and Potschin 2013）。
- FECS-CSは、個々の受益者にたどり着く直前の自然からの要素として定義される「最終生態系サービス」（Boyd and Banzhaf 2007）を分類するとともに、これら便益を産出する生態系の種類（環境クラス）についても解説している（Landers and Nahlik 2013）。

上記の分類法は現在も進化しており、その発展と使用はさらなる改良につながるものと思われる。生態系サービスの定義と分類についての詳細は付録Aを参照のこと。



ボックス 1.2 生物多様性とそれがもつ企業にとっての価値

生物多様性は、洪水や干ばつといった災害への回復力を提供するとともに、炭素循環と水循環、土壌形成などの基礎的プロセスを支えることから、自然資本の健全性・安定性と生態系サービスのフローに欠かせない。種は、人間生活を支えるのに必要な、地球生命圏の海、陸、大気の要素を構築し、維持している。

ビジネスと自然資本の他の相互作用（例：大気への排出、淡水の使用）と比べて、ビジネスの生物多様性への影響と依存度を体系的に計測・価値評価するのは難しいことが多く、生物多様性のあらゆる面を一つの値や指標で捉えるのは不可能である。

とはいえ、企業が生物多様性を計測・価値評価する方法について早急にコンセンサスを持つという機運が高まっており、価値評価の手法は急速に進化している。

企業が生物多様性に及ぼす影響

企業が生物多様性に及ぼす影響を計測・価値評価するには、企業活動、生物多様性における変化、これら影響に伴うコストや便益間の因果関係を理解することが必要である。企業が生物多様性に及ぼす影響は、例えば資源の過剰使用、生息地の喪失や修復、生態系の分断化や劣化、汚染、外来種の移入、もしくは気候変動への寄与を通して、直接的なこともあれば間接的なこともある。現在、企業が生物多様性に及ぼす影響の計測は、一定の基準に照らし、種の分布や生態系における変化に焦点を当てる傾向がある（例：IUCNレッドリスト、KBA（Key Biodiversity Areas／生物多様性重要地域）、HCV（High Conservation Value／高い保全価値）、平均生物種豊富度（Mean Species Abundance／MSA）、IFC パフォーマンス・スタンダード6（開発が重要生息地に影響を及ぼしそうな場合に一定の条件を満たすよう定めている／IFC 2012）など）。

（原因が企業かどうかに関わらず）生物多様性の変化を価値評価するために使われる方法は、次に例を挙げるように、何が評価の対象かによって変わってくる。

- ・ 個人あるいは社会にとっての生物多様性そのものの価値（例：ある場所に生息する絶滅危惧鳥類など）。
- ・ 生物多様性により調整されるプロセスに依存する生態系サービスの価値（例：バクテリアやミミズによる分解と栄養循環に依存する食糧生産など）。
- ・ 生物多様性のある要素が信頼できる指標または代理的指標と考えられる生態系サービスの価値。例えば、種子を散布する動物は「指標生物」として、その個体数は森林の総合的な健全性と機能性の代理的指標として役立つ。これは一部の企業にとって、特定の場所で生物多様性の価値を経時的に監視する効率的な方法になりうる。

生物多様性特別な要素の価値が必要とされるのでない限り、生態系サービスの包括的な価値評価は生物多様性の価値を含むことが多い。

企業の生物多様性への依存度

企業の生物多様性への依存度を計測・価値評価するには、ビジネス活動が生物多様性のどの部分に依存しているのかと、外部要因がそれらにそう影響しうるかを理解する必要がある。生物多様性が企業に与える価値は、産業によっては非常に分かりやすい。野生の動植物に含まれる遺伝情報をもとに新薬を開発する製薬会社、バイオテクノロジー産業や、病害虫への抵抗力（回復力の源）を維持するため、野生種または地域固有の品種の多様性に依存する農業セクターが例である。

生物多様性への企業の依存度を評価するために使われる方法は、依存の文脈とタイプで異なる。例えば、花粉媒介など、商業プロセスにおける生物多様性の価値を評価する際は、生産関数アプローチを使うことがある。これとは別に、生物多様性が生態系の安定性と災害に対する回復力を高めることで提供する価値は、代替法（例えば、自然の湿地帯により提供される洪水防備機能の価値は、それと同等レベルの機能を確保するのに必要な人工物の建設費用により評価）が用いられる場合がある。

ボックス1.2 生物多様性とそれが持つ企業にとっての価値（つづき）

内在的価値の考慮

生物多様性の総合的経済価値には、経済学者が「存在価値」と呼ぶものが含まれる。存在価値とは、人々が生物に遭遇したり生態系を体験したりするかどうかにかかわらず、それら生物や生態系が存在することに置く価値である。中には、生物多様性は人々が持つ用途や価値を超えて、「本質的な」「内在的な」価値を持っていると主張する人々もいる。このような考え方は、人々にとっての便益に関わらず、自然に対するスチュワードシップといった概念に結び付けられることが多い。これは特定のステークホルダーにとって非常にセンシティブな課題であり、自然資本評価の過程で明示的に考慮に入れる必要があるかもしれない。

b. 企業と社会、自然資本の相互作用

個人、家族、会社、そして社会全体と、我々はすべて自然資本とそこから得られる便益によって生かされている。同時に、私たちの個人的もしくは集団的活動は、私たちが自然資本をどう使うかによって、これを構築することも劣化させることもできる。

どのような企業であれ、ある程度自然資本に影響を及ぼし依存しており、そうした影響や依存に伴うリスクや機会を経験することになる。

評価の文脈を設定できるよう、図1.2に自然資本と企業、社会の相互作用を示した。この図は、企業のリスクと機会、もしくは社会に対するコストと便益の観点から、自然資本への影響と依存度を計測・価値評価するため本書がとるアプローチを図解したものである。

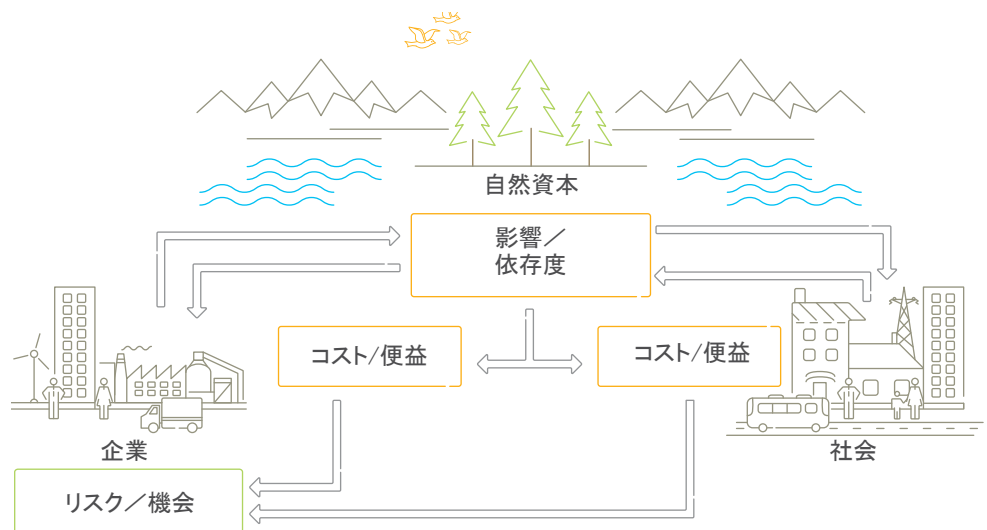


図1.2

自然資本への影響と依存度：企業に対する概念モデル

図1.2の説明:どの企業も自然資本に依存し、影響を及ぼしている（TEEB 2012）。こうした影響や依存は企業と社会にとってのコストおよび便益となり、リスクを招くとともに機会も提供する。自然資本への影響と依存は企業業績に直接影響し、特定のステークホルダーや社会全体にポジティブまたはネガティブな影響を与える。ステークホルダーと社会の反応も追加のリスクと機会を生むことがある。



1.2.2 これらの概念をビジネスの文脈に適用する

このアクションは、アクション1.2.1で得た概念に基づき、それらがビジネス・モデルやサプライチェーン、オペレーション等に関与するかを示す。このアクションの目的は、実施される自然資本評価が、企業とステークホルダーにとって重要もしくはマテリアルである潜在的な自然資本への影響や依存度をすべて考慮することである（ステップ04で詳しく解説）。

a. ビジネスに関連する自然資本への影響

自然資本への影響には、企業活動が自然資本に及ぼすネガティブまたはポジティブな影響の両方が含まれる。

自然資本への影響は、事業経営から直接的に、もしくは製品とサービスの使用から間接的に発生する。原材料の探査、採掘、中間処理、最終製品の生産、流通、消費、廃棄、リサイクルを通して、バリューチェーンのどの時点でも起こりうる。自然資本への影響は、業種の属性や、サプライチェーンの段階、事業拠点の場所によっても異なる。

自然資本インパクトは土地の劣化や汚染といったネガティブなものもあれば、ポジティブなものもある。ポジティブな影響の例としては、敷地の回復に向けた企業投資による生態学的再生、処理水のろ過と浄化による地下水と表流水の改善（取水時より高品質な水が環境に戻されることもある）がある。

図1.3に、企業が自然資本にどのような影響を与えるかについていくつか例を示す。ステップ04では、自然資本への影響がどのようにして起こるかについて詳しく解説する。

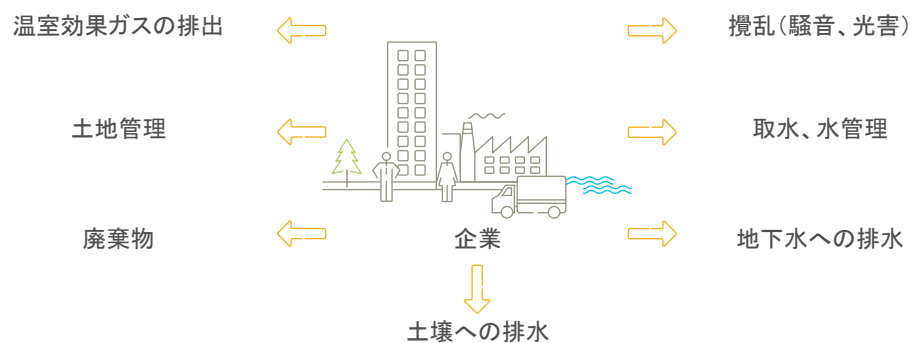


図1.3
企業が自然資本に与える影響の例

出典：MA (2005b)

b.ビジネスに関連する自然資本への依存度

すべての企業は直接的または間接的に、自然資本とそれに関連した生態系、さらに非生物的サービスに依存している（図1.4参照）。例えば、土地や原材料、水、エネルギーといった生産活動に不可欠なインプットを自然資源に依存している。また、水の自然ろ過、廃棄物の分解吸収、洪水や暴風による損害からの保護など、様々な調整的な生態系サービスにも依存している。多くの企業は観光とレクリエーション、あるいは従業員の士気などの点においても、文化的生態系サービスに依存している。

図1.4に企業の自然資本への依存度についていくつか例を示す。

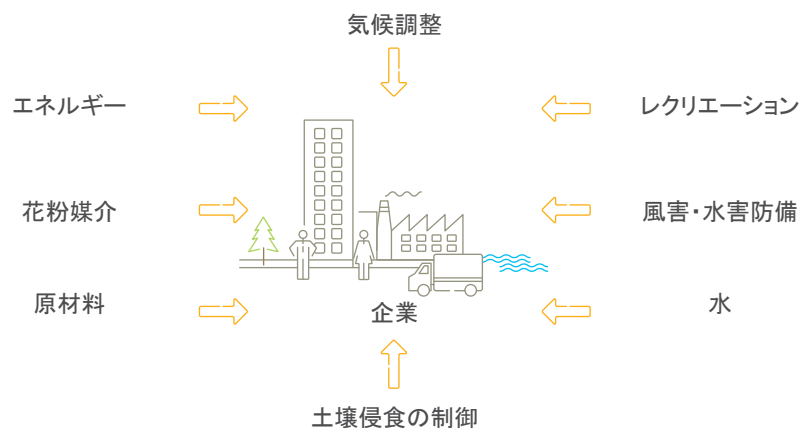


図1.4
企業の自然資本への依存度の例

出典：MA (2005b)

企業の自然資本や特定の生態系、非生物的サービスへの依存度は、業種やバリューチェーンにおける役割、事業拠点の場所によって変わってくる。

例えば、農林水産業などの第一次産業は、食糧、水、繊維など必須の供給サービスに依存するとともに、その供給を促進する。これらの供給サービス（または「物品」「財」）は多くの製造・加工工程にとって重要な天然の原材料でもある。自然花粉媒介や害虫防除などの調整サービスは農業において重要であり、水のろ過や浸食防止などは水力発電事業者や飲料会社にとって重要である。金融サービスや情報通信、小売り流通などの第三次産業では、自然資本への依存は間接的かもしれないが重要であることに変わりはない。そうした企業にとって、自然資本への依存に関わるリスクと機会は、サプライヤーや顧客との関係の中で発生することが多い。

企業の自然資本への影響と依存度は密接につながっている。例えば、企業が水に依存するとして、その企業がどれだけ水をうまく管理するかで、水の使用から生じる影響の大きさは変わってくる。あるいは、農業生産者は作物を生産するために土壌や植生、水資源を管理する。管理の方法次第では、貴重な供給サービス（つまり、作物）を提供する自然資本の能力を高める可能性がある一方で、同じ自然資本が他の企業が依存する生態系サービスを提供する能力（例えば、レクリエーションのための野生生物や、洪水防止のための植生など）を減らすかもしれない。ステップ04では、自然資本への影響と依存度についてより詳しく議論する。

用語集

自然資本への依存度

事業活動が自然資本を頼りにしていること、自然資本を使用すること。



c. ビジネスに関連するリスクや機会

自然資本評価のビジネスへの適用は、目に見えない、見過ごされている、誤解されている、もしくは過小評価されている自然資本への影響や依存度から起こるリスクと機会を特定することが基礎になる。いったんこれらを特定、計測、そして最終的に価値評価できるようになれば、それを経営判断に組み込む方法を検討できるようになる。

自然資本のリスクと機会は、事業活動、法律、規制、金融、評判、マーケティング、社会など、ビジネスのあらゆる分野で起こりうる。表1.1に、これらリスクと機会の例を示す。ビジネスに最も関連するのはどれかを考え、自然資本評価を行うためビジネス・ケースの検討に役立ててほしい。

表1.1
企業にとっての自然資本のリスクと機会の例

カテゴリー	自然資本のリスクの例	自然資本の機会の例
事業活動 通常の事業活動、支出、プロセス	- 自然災害コストの増加（例：沿岸部の生態系の劣化とその自然の防災機能の喪失に起因する、より頻繁・甚大な暴風雨被害） - セキュリティ・コストの増加（例：資源や汚染に対する社会的摩擦による） - 原料や資源のコスト増加（例：水道料金の引き上げ） - 主要天然資源の不足の深刻化や生産量の変動幅拡大によるサプライチェーンの劣化	「グリーン」インフラへの投資によるコスト削減（例：湿地帯の回復による自然災害からの保護や水ろ過の改善） - 廃棄物を最小限に抑制もしくは廃棄物に価値を付加し、本来捨てられていたはずの貴重な原材料を回収 - 資源投入のコスト削減（例：効率化やサプライヤーの変更） - 原材料を適時、確実に調達
法律・規制 業績に影響を及ぼす法律、公共政策、規制	- 遵法コストの増加（例：排出量削減のため） - 許認可の却下や遅延による資本コストの増加や生産量の低減 - 罰金、罰則、補償、訴訟コストの増加（例：自然資本への影響に対する責任） - 新たな規制や認可に伴う費用（例：地下水の抽出や廃棄物処理のコスト増加）	- 資源をより効率的に使い廃棄物を削減することで遵法コストを削減 - 許認可手続きと操業承認の迅速化 - 罰金、罰則、補償、訴訟コストの削減（例：ネガティブな影響を事前に予測し回避） - 環境関連の料金・請求を削減 - 政府の政策作りに影響力
ファイナンス 資金調達のコストとアクセス（デット・ファイナンス（借入れ）とエクイティ・ファイナンス（新株発行）を含む）	- ファイナンス・コストの増加（金利の上昇と不利な条件） - 資産の座礁（公開株と未公開株）および不良債権	- 投資家からの関心と信頼を獲得し維持 - 資金調達の手段を向上 - ファイナンス・コストを削減 - 場合により新たな「グリーン・ファンド」を利用可能
評判とマーケティング 顧客やサプライヤー、従業員など、直接的ステークホルダーとの信頼関係	- 顧客の価値観や嗜好の変化が市場シェアの低下につながる恐れ - 離職率の増加、採用および定着コストの増加 - 主要サプライヤーやビジネス・サービス・プロバイダーのロイヤリティ低下	- 環境関連の市場と製品が新たな収益源となる可能性（例：カーボンオフセット、余剰水利権の売却、生息地クレジット） - 環境認定製品（例：エコラベル付き木材、海産物、アパレル）に対する需要の高まり - 価格競争力を高めるため製品を差別化 - 人材を惹きつけ維持する能力を向上
社会 幅広い社会との関係（例：地域コミュニティ、NGO、政府機関、その他のステークホルダー）	- 企業活動の結果、地域コミュニティは自然資本や関連の生態系サービスへのアクセス/利用が制限される可能性 - 企業が自然資本に与える影響の間接的な結果として、大気汚染による呼吸器疾患など、健康へのリスクにさらされる可能性がある。	地域コミュニティが企業の自然資本管理から便益を得る（管理された湿地をレクリエーションに利用、集水域管理で向上した水質など）

出典：WRI (2005); WRI et al. (2012); World Economic Forum and PwC (2010); TEEB (2010); IPIECA (2011); AICPA and CIMA (2014); ACCA, Flora and Fauna International, and KPMG (2012).



リスクや機会は、時間軸が変われば重要性も変わることには注意が必要である。時間に関連する要素については、ステップ03でより詳しく議論する（アクション3.2.6.d）。

同じセクター内に、自然資本に関わるリスクや機会を評価し、得られた知見を共有してくれる企業がないか探すことをお勧めする。他社と自社の類似点が見つかり何らかのヒントが得られるかもしれない。

1.2.3 自然資本評価の準備をする

a. 評価結果の想定用途を特定する

アクション1.2.2.cで解説したビジネスの潜在的なリスクと機会のレビューをもとに、このアクションでは、より充実した情報を与えるべき経営判断と、自然資本に関するより良い情報からどのような便益が得られるかを特定できるようにする。

プロトコルの利用者は必ず、自然資本評価を実施する理由（ビジネス・ケース）と、結果をどう適用するのがベストかについて、自分なりのアイデアを持つようになる。

ほとんどの自然資本評価は、ビジネス戦略、経営、もしくは事業運営に関する決定により幅広く深い情報を提供することを目的としている。これは、プロジェクト・デザインに対する単発的なインプットの場合もあれば、原料調達やオプション評価、「ネット・ポジティブ・インパクト」（ボックス1.3のミティゲーション・ヒエラルキーを参照）の推計といった、標準的なビジネス・プロセスへの自然資本の統合を目的とする場合もある。さらに、企業の価値評価のための資産の再評価、環境への正味の影響に関する規制当局への実証、損害賠償／補償請求に対するステークホルダーの分析、もしくは公的報告など、社外を対象にするものもある。

本書では、ビジネス用途とは、意思決定に役立てるための、自然資本評価の結果の使用目的と定義される。表1.2に、考えられるビジネス用途と、自然資本評価が役に立つと考えられる戦略的または業務上の意思決定のタイプを紹介する。これらの用途はお互いに独立しているものでも、全体で網羅的でもなく、社内で使われている用語とは異なるかもしれないが、用途の考えられる範囲についてなんらかのアイデアを得られるはずである。

ステップ02で目標を明確にする際、このビジネス用途に再び戻ってくる。関連するビジネス用途は複数あるかもしれない。優先順位を考え、最も適切な用途に焦点を絞っていただきたい。

用語集

ビジネス用途

本書では、意思決定に役立てるため自然資本評価の結果をどのように用いるかという使用目的



表1.2
自然資本評価のビジネス用途

ビジネス用途のタイプ	目的
リスクと機会の評価	自然資本インパクトや依存の性質と規模、ならびにそれに関連するリスクと機会を評価する。 例えば、以下の質問に答えられるよう、プロトコルを使って最もマテリアルな自然資本への影響と依存度を見つけ出す。 － 別のやり方で土地を利用するか新たな環境市場に参入することでさらに利益を増やすことは可能か？ － 自然資本への影響や依存が深刻なリスクになっているようなビジネス活動はあるか？

上記の用途は下記より幅広いので、この表はここで区切る。上記は全体を概観するもので、以下にリストする用途においてさらに詳細な検討がなされる。

オプションの比較	相対的な自然資本インパクトや依存度を考慮しながら、幅広い代替オプションを比較、対照、選択していく。 例えば、優先順位付けは、多くの経営判断に役立つ情報であり、次のような質問に答えることができる。 － 自然資本リスクが最も小さい調達先はどこか？ － 新しい立地候補のうち、より大きな機会を生み出すのはどちらか？ 投資対象を決める際は、活動のポートフォリオを評価する必要があるが、プロトコルは以下のような質問に答えるのに役立つ。 － 自然資本のリスクや機会を考慮した場合、どの会社や資産をポートフォリオに含むべきか、あるいは除外すべきか？ － 湿地再生は従来の水ろ過施設と比べて、水処理のためのよりコスト効率の良い設備投資なのか？
ステークホルダーへの影響を評価	事業活動による自然資本の変化で影響を受けるステークホルダーや、そのステークホルダーが受ける影響の程度を明らかにする。これにより以下の質問に答えられる。 － 最近の訴訟での補償請求額は、影響を受けたステークホルダーにとっての自然資本の価値を正しく反映しているか？ － 影響を受けるコミュニティとどう関わるか（そのための投資と活動の優先順位を判断する）、またそれらコミュニティで操業の許可をどう確保するか？
総価値やネット・インパクトを見積もる	事業活動にリンクしている自然資本の総価値を把握する。これは企業が保有する土地の価値評価をしたり、土地その他の環境資産を管理したりするのに役立つ、また以下の問いに答えられるようになる。 － 自然資本の総価値の変化は、再生や回復のための投資に見合うか？ － 総価値の観点から見て、農業、林業、鉱業等は、私の土地の最も効率の良いベストな使い方は？ 事業活動が自然資本に及ぼす影響が正味プラスかマイナスかを判断するため、ネット・インパクトを評価する。異なるタイプの影響のトレードオフが発生し、例えば以下の問いに答えられるようになる。 － 自然資本に検証可能な形でネット・ポジティブ・インパクトを持つ施設や製品をどうすれば開発できるか？ － 社または事業の全体的「環境損益」はどうなっているか？
社内または社外のコミュニケーション	社内外のステークホルダーに自然資本への影響や依存度を伝える。例えば、社外のステークホルダーへのマーケティングや投資家・顧客を引き付けるには、自然資本への影響や依存度を減らすために何を達成したか情報提供する必要があり、例えば以下の問いに答えられるようになる。 － 社会的「操業許可」を維持し高めるにはどうすればよいか？ － 環境／社会／コーポレート・ガバナンス（ESG）体制の一部として自然資本評価を提示することで、新たな投資家をどのように呼び込めるか？ 報告・開示は一般に会社レベルで行われるが、製品およびプロジェクト・レベルで行われることも増えている。自然資本評価を行うことで、例えば以下の問いに答えられるようになる。 － 自然資本のパフォーマンスにどのようにベンチマークを設け、他社と比較するか？ － 自然資本パフォーマンスは時間の経過とともにどのように変わり、それは自社が掲げた目標、目的に沿っているか？

**ボックス1.3 ネット・ポジティブ・インパクトとミティゲーション・ヒエラルキー**

一部の企業は、「社会、環境、世界経済から得たものよりも多くを返す」（Forum for the Future, WWF, and The Climate Group 2014）という意味の「ネット・ポジティブ・インパクト」を目指している。この目標をいかに達成するかが、プロジェクト立案、土地その他の自然資産の管理においてマテリアルな課題となることが多い。

「ミティゲーション・ヒエラルキー」は、生物多様性に関するアクションに優先順位を付けるための基礎として使われることがある。優先順位とは、まず生物多様性の影響を回避および最小限に抑え、次にできるだけ現地の生物多様性を回復させ、最後の手段として「相殺」（オフセット）もしくはその他の補償対策を講じることである（BBOP 2012）。生物多様性への依存度が非常に大きい、もしくは影響を回避するのが難しい場合、保護するエリアを設定することで保全価値の高い種や生態系を守る助けになる。

b. 社内のサポートを確保する

自然資本評価プロセスの支持を得るには、社内のシニア・レベルの参画が必要になることが多い。シニア・マネジメントはビジネスの中核的な課題に関する視点を持っているため、そうした人々の参画を得ることにより、価値評価のデザインにそれを反映することができる。

同様に、業務とマネジメントのさまざまな声を聞くことも、自然資本評価に対するよりバランスの取れたビジネス・ケースを作り上げるのに役立つ。これは適用ステージで詳しく述べるように、評価の結果を解釈しビジネスの意思決定とプロセスに統合する際に役立つ。ビジネスの意思決定に真の価値を付加する評価を開発することに繋がるため、ビジネスにおける評価の目的と用途を定義する際に社内の関与が不可欠である。

注：理想としては、財務や調達など、サステナビリティ以外の部門からシニア・レベルの「推進派」（チャンピオン）を招くとよい。評価結果をビジネス・プロセスと意思決定に取り入れてもらいやすくなる。

社外の主要ステークホルダーから支持を取り付けることも、社内での賛同者を増やし評価の質を改善することにつながる。これについてはアクション2.2.2で、最も関連性の高いステークホルダーとどの程度の参画が適切なのかを詳しく説明する（例：自然保護団体、学界、コンサルティング会社その他の企業）。

c. 自然資本評価のプロセスを計画する

自然資本評価を始める前に、各ステージで何をする必要になり、どういうリソースが必要になるかを知っていくことが重要である。

表1.3に、評価の各ステージを実施するのに必要なリソースを簡単にまとめた。

用語集**ステークホルダー**

意思決定やプロセスの結果に「利害関係」を持つ個人や組織、セクター、もしくはコミュニティ。



表1.3
評価の際に必要なとなる代表的なリソース

ステージ	スキル	社内外の意見	作業期間
フレームワーク	ビジネスの知識	主に社内	㊦ 数週間から数カ月
スコープ	- ビジネス戦略とリーダーシップ - ビジネスの知識 - プロジェクト管理 - 特にステップ04のマテリアリティ評価において、専門知識（例：生態学者、環境経済学者）が必要	- 相当量の社内意見の収集（大企業の場合は実施するのが複雑） - 特にステップ04のマテリアリティ評価において、同様の事例の経験と結果 - ステークホルダーと自然資本の関係についての知識	㊦ ㊦ 2、3週間で済むこともあるが、やり取りの回数によって1、2か月かかるのが一般的
計測と価値評価	- プロジェクト管理 - 計測、環境モデル、価値評価、分析のための専門知識（例：生態学者、研究者、環境経済学者、社会学者）	- 少なくとも作業を指示／管理するのに十分なだけの、手法に関する社内知識 - 専門家のインプットを取り入れ、必要に応じてレビューするには、おそらく社外リソースが必要	㊦ ㊦ ㊦ 1か月～（データ収集の範囲などに応じて）
適用	- 解釈。環境経済学者とデータ・アナリストの専門知識が必要。 - ビジネス戦略とリーダーシップ - コミュニケーション - ビジネスと現在の環境管理についての知識	- 相当量の社内意見 - 同様の意思決定の経験を持つ人々から社外意見を求めることも。	㊦ ㊦ 2、3週間で済むこともあるが、1、2か月かかるのが一般的。ビジネス・プロセスを調整する場合はさらに長くなる。

必要なリソースを特定するうえで留意すべきその他の要素には、下記がある。

- 社内スタッフ内でスキルと知識を構築するか、十分な専門知識を持つ社外の専門家を採用するかの特長とデメリット。
- 経済的価値評価手法を適用するのに必要なリソースの範囲（表7.1を参照）。
- 評価について意思決定者や他のステークホルダーにどう伝えるか。タイミングについて考え（例：評価結果が必要となる次回の取締役会）、社内または社外（またはその両方）に伝える主要メッセージに合意し、レポートや論文、ニュースレターを作成するのにかかる時間を考慮に入れる（詳しくはアクション9.2.2を参照）。

1.3 アウトプット

ステップ01のアウトプットは次のとおり。

- 自然資本の基本的概念の理解
- 現在から将来にかけて、どの自然資本への影響や依存度がビジネス上のリスクや機会になりうるかについて、初期段階での見解
- 評価結果の潜在的用途
- 評価に対する主なビジネス・ステークホルダーからの支持（総論として）
- 自然資本評価の実施に必要なリソースについての初期段階での理解（以降のステップでさらに深めていく）。

これらのアウトプットは評価における以降のステップ、特にステップ02、03、04で解説するスコープ・ステージを理解するためのしっかりとした基礎となる。

後の適用ステージで評価結果を解釈し自然資本をビジネスに組み込んでいくために、評価プロセスと決めたことの根拠・理由を記録しておくことが重要である。

架空の例



表1.4
NSCIのステップ01のアウトプット

NSCIのビジネスの文脈に自然資本の基本的概念を適用	ステップ01で理解した自然資本に関する基本概念をもとに、NSCIのチームは業界のトレンドをレビューし、社内外の専門家の意見を求めた。そうすることで、以下に挙げる、自社のコーヒー豆の栽培と製品製造に対する現存するリスクと将来起こりうるリスクを多数特定した。 コーヒー豆の栽培: - 一部地域でコーヒー生産量が過去10年間で30%低下した。 - コーヒー豆の収穫高は気温と雨量に左右されるため、業界では気候変動が将来のコーヒー豆の価格に及ぼす影響について不安が高まっている。 - 生産高は蜂による花粉媒介にも依存するが、蜂の生息地は気候変動と土地利用の変化によりリスクにさらされている。例えばコスタリカでは、自然の花粉媒介はコーヒー栽培業者にとって1農園当たり6万ドルにも相当する恩恵をもたらしている（Ricketts et al. 2004）。 - 利用できる水が減ると、コーヒー豆の生産に再生可能な水資源の比率を高める必要があるが、灌漑を使っている栽培業者はすでに政府や地域社会から、特に乾季に水の消費量を減らすよう圧力を受けている。 コーヒーの製造: - 最近作成された地図によると、同社の製造施設の多くは沿岸の洪水のリスクが高まると予測されている地域にあることがわかった。 - 同社の製造施設周辺の都市化が進むにつれ、施設から大気中への排出ガスが詳しく検査されるようになり、今後数年で規制が厳しくなると考えられる。
評価結果の潜在的用途を特定	NSCIの初期評価に対するビジネス用途は、水利用、花粉媒介、洪水のリスク、および大気中への排出をめぐり、影響と依存度が将来的に事業の継続性にどのような影響を及ぼすかを理解するためのリスクと機会の評価である。
NSCIの自然資本評価の準備	これが初めての評価だったため、チームはシニア・マネジメントに、気候変動に関する主な問題点と、それが製造施設周辺における水利用、花粉媒介、洪水リスク、大気中への排出にもたらす意味について、概要を伝えることを目指すことを決めた。

スコープ・ステージ

何を？



スコープ・ステージでは、自然資本評価に対する目的を設定するために何を考える必要があるかを決める。

スコープ・ステージには3つのリンクするステップがある。

ステップ	各ステップが答える問い	アクション
02 目的を定義する	評価の目的は何か？	2.2.1 情報を伝える相手（オーディエンス）を決める 2.2.2 ステークホルダーを特定し、適切な参画レベルを決める 2.2.3 評価の目的を明確にする
03 評価の範囲を決める	目的を達成するために適切な範囲は？	3.2.1 評価対象を決める 3.2.2 バリューチェーンの境界を決める 3.2.3 誰の価値視点を明確にする 3.2.4 評価する影響や依存度を定める 3.2.5 どのタイプの価値を考慮するかを決める 3.2.6 他の技術的問題（ベースライン、シナリオ、空間的境界、時間枠）を考慮する 3.2.7 計画立案の主な課題に対処する
04 影響や依存度を検討する	どの影響や依存度がマテリアルか？	4.2.1 マテリアルとなりうる自然資本への影響や依存度をリストする 4.2.2 マテリアリティ評価の基準を明確にする 4.2.3 関連情報を収集する 4.2.4 マテリアリティ評価を完了する

補注

フレーム・ステージでは、自然資本がビジネスにどう関連するかを確定した。スコープ・ステージでは、評価の境界を確定し、選択した目的にとって自然資本のどの要素がマテリアルかを明確に決める。

このステージを構成する3つのステップは**繰り返し実施され**、お互いに情報を伝え合う。一つのステップの結果、前のステップに戻らなければならないことがある。これは普通のことなので、評価のタイムラインに組み入れておくといよい。

このステージではプロセスに**ステークホルダー**を取り込む。目的に即した評価を行うためには、誰がステークホルダーであるかと、評価にどこまで参画させるのがふさわしいかを明確にすることが不可欠である。自社が自然資本に及ぼす影響が社会でどう評価されているかを理解したければ、社外のステークホルダーに相談することも必要だ。ステークホルダーは社内、社外のほぼ誰でもなれるため、評価プロセスにどのステークホルダーを参画させる必要があるかは、評価の目的と照らし合わせて明確にすることが鍵となる。

ステップ04で解説する**マテリアルな影響や依存度の分析**は、フレーム・ステージ（ステップ01）で実施した初期評価に基づいている。ステップ04は、選ばれた事業目的にとって、どの自然資本インパクトや依存度が最もマテリアルかを体系的に分析するためのいくつかのオプションを提示している。これをステークホルダーの意見と組み合わせることで、これまで考えていなかった追加の課題が明らかになるかもしれない。

このステージのステップを終了したら、例えば評価の範囲が以前に特定したビジネス・ケースと合わない場合などに、フレーム・ステージに戻る必要があるかもしれない。

サーキュラー・エコノミー、GHGプロトコル、持続可能な開発目標（SDGs）など、すでに別のアプローチを採用している企業もあるだろう。その場合、評価の範囲に影響が生じる。例えば、サーキュラー・エコノミーのアプローチはバリューチェーンの3つの部分（上流、直接オペレーション、下流）をすべて見なければならぬ。自然資本プロトコルは他のアプローチを補完するものである。標準化された方法でこれらのアプローチの結果の価値を位置づけることで、その結果を意思決定に活かす一助となることを目指している。

このステージをどのように計画すべきか？

自然資本評価のスコープ・ステージ全体を通じて、以下を考えると役立つ。

- ・ 自然資本評価に関連する経験を持ち、評価の範囲の決定に貴重な意見を述べてくれそうな人が社内にいるか？
- ・ 評価はいつまでに完了しなければならないか、またいつまでかかるか？
- ・ 評価のための予算と人的リソースは？
- ・ どのようなデータが必要か、またどのような情報ギャップが評価を制限するか？

02 目的を定義する

2.1 イントロダクション

ステップ02を完了すれば、以下の問いに答えられるようになる。
評価の目的は何か？

ステップ01で自然資本がなぜビジネスに関連するかの概要を把握したので、次のステップでは評価の目的を明確にする。

2.2 アクション

自然資本評価の目的を設定するには、以下のアクションを実施する必要がある。

2.2.1 情報を伝える相手（オーディエンス）を決める。

2.2.2 ステークホルダーを特定し、適切な参画レベルを決める。

2.2.3 評価の目的を明確にする。

2.2.1 情報を伝える相手（オーディエンス）を決める

対象オーディエンスを決め、その人たちを動かすのは何かを理解することが目的を定義するうえで鍵となる。評価の実施方法やアウトプットのタイプ、望ましいアウトカムは、対象オーディエンスに合わせて決められるからである。ここで、対象オーディエンスとは、評価のアウトプットを使う主たるユーザー（意思決定のためアウトプットを読み、使う人たち）と定義する。対象オーディエンスとしては社内のステークホルダーや意思決定者が考えられるが、目的が会社の報告書のためのアウトプットを提供することであるなら、株主など社外ステークホルダーを対象とすることも考えられる。

この対象オーディエンスと関連するのが、最初にその評価の実施を承認したり出資したりする必要があるステークホルダーである。このステークホルダーは対象オーディエンスと同じことが多い。評価を実施する必要性を正当化するために、しっかりしたビジネス・ケースを策定することが重要である。

以下に挙げる社内外の対象者がステークホルダーとなりうる。対象者は具体的なほど良い。これは、より綿密なステークホルダー・マッピングを行うアクション2.2.2と並行して実施すると良い。あるいは、社内でのディスカッションを通して、また必要に応じて第三者を招くことで、対象者を確定させることもできるだろう。

評価は社内向けなのか社外向けなのか、それともその両方なのか、慎重に考える必要がある。それによって確認や検証が必要かどうか決まってくるからだ。対象オーディエンスが誰かによって、結果の伝え方も違ってくる（アクション9.2.2を参照）。

社内の対象オーディエンスには以下が考えられる

- ・ 株主（該当する場合）
- ・ シニア・エグゼクティブとディレクター（役員や各部門の最高責任者）
- ・ サステナビリティ、環境、安全衛生担当の責任者や、サイト・マネジャー、オペレーション担当者
- ・ 財務、戦略、調達、マーケティング&コミュニケーション、報告書作成、広報または政府関連、IR、人事、監査とコンプライアンスなどの部門
- ・ 従業員と請負業者

社外の対象オーディエンスには以下が考えられる

- ・ 株主（該当する場合）
- ・ 投資家
- ・ サプライヤー
- ・ 市民社会（NGO、労働組合等）
- ・ コミュニティやその他の影響を受けるステークホルダー（例：地域住民、学校、他の企業、圧力団体、農家、漁師、旅行客等）
- ・ パートナー機関
- ・ 政府機関
- ・ 監督機関
- ・ 顧客
- ・ 先住民

用語集

スコーピング

本書において、自然資本評価の目的、境界、マテリアルな焦点を決定するプロセス。

2.2.2 ステークホルダーを特定し、適切な参画レベルを決める

開始当初から社内外の適切なステークホルダーを関与させて相談できれば、自然資本評価を長期にわたってより関連性、信頼性の高い、有益なものにできるはずである（例：ビジネス戦略に自然資本評価を組み込む場合）。対象オーディエンスに加え、以下を行える人々など、結果により影響を受けるかもしれない他のステークホルダーの参画を求める場合もある。

- i. 評価の実施に役立つ情報を提供する。
- ii. 考え方や行動の点で評価に影響を与える。
- iii. 評価の確認、検証、解釈を支援する（例：専門家）。

さまざまなステークホルダーが、評価とその結果に有意義な視点を与えてくれるかもしれない。社内のステークホルダーは、例えば調達部門のスタッフのバリューチェーンに関する知識など、豊富な視点を提供できるだろう。社外のステークホルダーから意見を求めることは、評価結果を様々な批評に耐えうるものにしたがり、信頼性を高めるための利点があるため、推奨される。ただし、その際には、自然資本評価の基本概念について多少の背景を伝える必要があることに留意すること。

このアクションを行うには、まずステークホルダーの分析やマッピングを行うとよい。ステークホルダーの分析は一般に、ステークホルダー候補を特定し、彼らの特性を分析し、どのような形でどの程度まで参画を求めるか、優先順位を付けるためマッピングするという手順を踏む。自社もしくは同業者が最も重要なステークホルダーを分析していたら、これを出発点として使うことができる。もしそのようなものがなくても、ステークホルダーの分析とマッピングについて書かれたたくさんのガイダンスがあるので参考にするとよい。ステークホルダーとその関わり方は、評価の目的とどこまで透明にする用意があるか、また予算の制約を考慮して決める。

一般に、考慮すべき特徴としてはステークホルダーの相対的重要性とその相対的影響力がある。とはいえ、分析と優先順位づけの際には、主たるステークホルダー（影響を受ける資源に依存する）か二次的ステークホルダー（直接影響を受けるわけではないが利害関係を持つ）か、彼らの正当性、参加意思、参画して貢献する能力があるかどうかなど、他にも多くの要素を考慮に入れることができる。

2.2.3 評価の目的を明確にする

ステップ01では、表1.2を使い、評価の結果をどう使うつもりか、つまり想定するビジネス用途を明らかにした。ステップ01とステップ02の最初の2つのアクション（対象オーディエンスとステークホルダーの決定）で自然資本評価の姿がより明確になった今、なぜこの自然資本評価を行うのかという具体的な目的を設定し、明確に表現できるはずである。

この評価を実施することにより得られる「期待される便益」を明確に表現できることが重要である。

期待される便益を明確に表現することは、以下のことに役立つ。

- 評価を実施するための人員数やその他リソースの適切な規模を正当化する
- 社内のどの部門が最も便益を受けるかに基づき、評価に関与させる必要があるのは誰かを確認する。
- 社内外のステークホルダーの参画を改善する。
- 結果を意思決定に統合する。

目標はSMART(具体的(specific)、計測可能(measurable)、達成可能(attainable)、関連性(relevant)、期限が明確 (time-bound))であることが理想である。自然資本評価の目標の例として、次のものが挙げられる。

- 今後2年間で顧客とのコミュニケーションとマーケティング・キャンペーンを通して売り上げを増やすため、予定している新製品のポジティブな自然資本インパクトを計測、価値評価する。
- ステークホルダーの参画を支援し将来的なサプライチェーンのリスクを最小限に抑えるため、サプライチェーンが今後10年間で自然資本の変化によりどこでどのような影響を受けるかを評価する。
- 自然資本に関連する潜在的な新たな収益源を特定して推計し、これをシニア・マネジメントや財務、マーケティング部門に伝達する。

2.3 アウトプット

ステップ02のアウトプットは、下記を考慮に入れることで定義される「評価の目的（アクション2.2.3）」である。

- 評価結果を最終的に考慮し適用することになるオーディエンス（2.2.1）
- ステークホルダーのリストと適切な参画レベル（2.2.2）
- 評価から期待する具体的な便益（2.2.3）

各ステップで実施したプロセスと決定事項の根拠を記録することが重要である。そうすることで、将来ステップを進めるうえで助けになるとともに、確認・検証の記録が残り、将来的に評価を実施する際に役に立つ。

架空の例



表2.1に、架空の例に対しこれらアウトプットを記録したテンプレートを示す。

表2.1

NSCIのステップ02のアウトプット

問い	架空の例に対する回答: NSCI
1. 対象オーディエンスは誰か？	シニア・マネジメント
2. 特定したステークホルダーと適切な参画レベルは？	当初の評価は社内用である。評価の結果、将来的に現地の規制当局、投資家、サプライヤーの関与を求めることもありうる
3. 評価に期待する具体的な便益は？	自然資本の影響と依存度が長期的な利益にどのような潜在的関連を持つか理解する。最もリスクにさらされている農家と製造施設を特定し、軽減措置を考える。
4. 目的は？	水利用、花粉媒介、洪水、大気汚染に関し、製造施設と栽培業者がどの程度自然資本に影響を与え依存しているかを計測、価値評価すること。 優先度の高いリスクに対応する戦略を策定するため、さらに詳細な分析を実施するための基礎を構築すること。

03 評価の範囲を決める

3.1 イントロダクション

ステップ03を終了すれば以下の問いに答えられるようになる。
目的を達成するのに適切なスコープは？

ステップ03では、評価結果に影響を与える主な考慮点を明らかにして、評価の立案を進める。既存の取り組みをとりあげ、そこで使われている用語と本書で使われている用語の関連を知ることは大切である。例えば、バリューチェーンに関する表現で、本書で使う「上流」、「下流」にあたることを、「サプライヤー」、「カスタマー」または「顧客」と表現しているかもしれない。

シンプルを心掛けたい。選んだビジネス用途によって、広く浅くのアプローチ（会社またはバリューチェーン全体で複数の影響を評価）を採用するか、狭く深くのアプローチ（少数の問題、狭い範囲を対象により詳しい分析）を選ぶかを決めることになるだろう。最初から範囲を広く、深く設定すると、必要な時間とリソースもそれだけ多くなる。

3.2 アクション

評価のスコープを設定するには、次のアクションを行う必要がある。

- 3.2.1 評価対象を決める
- 3.2.2 バリューチェーンの境界を決める
- 3.2.3 誰の価値視点を明確にする
- 3.2.4 評価する影響や依存度を決める
- 3.2.5 どのタイプの価値を考慮するかを決める
- 3.2.6 他の技術的問題（ベースライン、シナリオ、空間的境界、時間枠）を考慮する
- 3.2.7 計画立案の主な課題に対処する

3.2.1 評価対象を決める

評価対象とは、ビジネスの内、自然資本評価に含める部分を指す。本書は評価対象として、大枠で、コーポレート、プロジェクト、製品という3つのレベルを設けている。

これら3つのレベルには、評価がいかに進められるかにおいて、重要な類似点と相違点がある。

適切な評価対象は、選んだビジネス用途によって決まるだろう。表3.1に、適切な評価対象を選ぶ際の追加的な考慮点を挙げる。

表3.1

評価対象を選択する際の主な考慮点

コーポレート	プロジェクト	製品
- ビジネス全体でより多く労力と情報のとりまとめが必要 - どの子会社を含めるかの定義が必要 - 影響や依存度を広く浅く評価する可能性 - 想定していなかったマテリアルな課題が浮上する可能性 - 一つの国や特定の地域など地理的境界がある可能性	- オプションの比較に適する - どのプロジェクトまたはサイトを評価するかを決める必要性 - 既存施設の拡張か新規建設かの評価 - 新規建設は、特にベースラインについて膨大なデータ収集が必要となる可能性 - 評価する具体的な側面や代替オプション（例：シナリオ）を定義する必要性 - スコープを狭くすることで影響や依存度を詳細に評価できる可能性	- オプションの比較に適する - 評価する製品、原材料、関連するサービスの決定 - 生産量が多い、成長が早い、もしくは最も利益が得られる製品が最もマテリアルな課題であるとは限らない - スコープを狭くすることで影響や依存度を詳細に評価できる可能性

用語集

評価対象

本書において、評価するビジネスの部分（例：会社全体、ビジネス・ユニット、製品、プロジェクト、プロセス、サイト、もしくはインシデント）。議論を簡単にするため、以下の3つのレベルに分ける。

- ・ **コーポレート**: すべての子会社、ビジネス・ユニット、部門、異なる場所や市場などを含む、企業もしくはグループの評価。
- ・ **プロジェクト**: 特定の目的のために計画した事業またはイニシアティブの評価。すべての関連サイト、活動、プロセス、インシデントを含む。
- ・ **製品**: 生産に使われる原材料やサービスを含む、特定の物品やサービスの評価

3.2.2 バリューチェーンの境界を決める

評価対象を選ぶとともに、バリューチェーンのどの部分を評価するかを明確にする必要がある。プロトコルはバリューチェーンの主に3つの部分、つまり上流、直接的な企業活動、下流を想定している。

自らコントロールできる直接的な企業活動から着手するのが当然の選択ではあるが、最もマテリアルな課題は上流や下流に見つかることがある（ステップ04を参照）。

表3.2に、バリューチェーンの境界を選ぶ際に考慮すべき事柄を挙げる。バリューチェーンの各段階の相対的重要度はセクターによって異なる。該当するセクターガイドがある場合は、そちらも参照することをお勧めする。例えば、採掘業界が最も広い土地面積を使うのは上流ステージと直接的な企業活動ステージだが、炭素排出量が最大なのは下流ステージである。

表3.2

バリューチェーンの境界を選択する際の主な考慮点

バリューチェーンの部分	主な考慮点
上流	- 上流のサプライヤーは自然資本への影響や依存度が最も大きく、非常にリスクの高い部分であることが多い。 - 上流の問題に対処することは、企業に環境への悪影響やサプライチェーン内の社会的影響を最小限に抑えることを義務付けている行政区で規制を遵守するのに役立つ。 - 上流の影響と依存度を評価することは、調達戦略に判断材料を提供し、会社に対する悪い評判を減らし良い評判を増やすのに役立つ。 - 上流の問題は、サプライヤーとの交渉が必要になることから、直接的な企業活動より影響を与えにくい、契約交渉ができるため、下流よりもコントロールしやすいことが多い。 - 上流の評価には、影響データの収集に追加の努力が必要になることがある。
直接的な企業活動	- 直接的な企業活動が自然資本への影響や依存度の最大の要因であることは少ない。しかし、広大な所有地や直接的な活動区域を持つ企業（例：採掘、農業）にとってはより重要になりやすい。評価に必要な情報のほとんどは容易に入手できる。 - 直接的な企業活動の影響と依存度は、バリューチェーンにおける他のステージと比べ、より容易かつ定期的に計測できる。 - 直接的な企業活動への影響が大きいということは、さまざまな選択肢を試しながら自然資本への影響や依存度を軽減できるということを意味する。
下流	- バリューチェーンの下流ステージは、自然資本に対するビジネス・インパクトのかかなりの部分を占める場合がある。 - 下流の影響を評価することは特に顧客にとって重要であり、広報やマーケティングに役立つ場合がある。 - 下流は直接的な企業活動や上流の影響/依存度より、影響を及ぼすことが難しい場合が多い。

GHGプロトコルの3つの範囲（WRI and WBCSD 2004）に詳しい方は、以下の点を知っておくと役立つ。

- ・ **GHGプロトコルにおけるScope 1**（あらゆる直接的GHG排出）は、ここでは**直接的な企業活動**に近い。
- ・ **GHGプロトコルにおけるScope 2**（購入した電気や熱、蒸気の消費による間接的なGHG排出）は、ここでは**上流**の活動の一種とみなされる。
- ・ **GHGプロトコルにおけるScope 3**（他の間接的排出（例：購入した原材料や燃料の採掘と生産、廃棄物処理））は、ここでは**上流と下流**両方の活動範囲に入る。

用語集

バリューチェーンの境界

自然資本評価に含められる企業のバリューチェーンの部分。分かりやすくするため、本書ではバリューチェーンを上流、直接的な企業活動、下流の大きく3つに分類している。製品のライフサイクルをフルに評価する場合、これら3つの部分すべてにわたって評価することになる。

- ・ **上流**（ゆりかごから入口まで）：購入したエネルギーを含む、サプライヤーの活動。
- ・ **直接的な企業活動**（入口から出口まで）：その企業の直接の管理下にある活動（株式の大多数を保有する子会社を含む）。
- ・ **下流**（出口から墓場まで）：その企業の製品やサービスの購入、使用、再使用、回収、リサイクル、最終処分に関わる活動。

3.2.3 誰の価値視点を明確にする

評価で鍵となるのは、誰の価値視点を考慮するかを決めることである。本書では、企業にとっての価値（事業価値）もしくは社会にとっての価値（社会的価値）に評価の焦点を当てる。だが、この2つはお互いに不可分な関係にあるため、完全に評価するには両方の価値視点が必要になる。とはいえ、最初は分けて考えた方がそれぞれの視点をより深く理解できる。

例えば、水不足がビジネスに及ぼす財政的意味に焦点を当てている場合、事業価値という視点から取り組むことになる。ところが、より完全に理解しようとする、現在から将来にかけて社会への影響がビジネスにどう影響するかも考えなくてはならない。例えば、自社が十分な水を利用してきても、水不足により近隣のステークホルダーが水を十分利用できない状態に陥り、自社にも間接的なインパクトが及ぶかもしれない（例：近隣のステークホルダーからの抗議により自社の操業許可が取り消されるなど）。

社会に及ぼすインパクトはその企業の価値にも影響する。社会的価値の性質と規模を理解すれば、潜在的リスク（と機会）をはっきり認識できる。例えば、社会的価値は社会的操業許可に影響したり、環境の外部要因が新たな法規制や環境市場を通して「内部化」されるリスクを高めることもある。反対に、より幅広い社会的便益を提供することで（例：生息地を再生してレクリエーションの機会を提供する）、追加の収益源を獲得したり、現在の収益源をさらに拡大したりできる可能性がある。表3.3に、適切な価値視点の選び方についての詳しいアドバイスを紹介する。

表 3.3

価値視点を選択する際の主な考慮点

価値視点	一般的な用途
事業価値	- 自然資本への影響や依存度が会社の財務業績（最終損益）、ひいてはVaR（バリュー・アット・リスク／予想最大損失額）にどのようなポジティブまたはネガティブに影響するのかを評価する。 - インパクトや依存度起因する会社のリスク・エクスポージャーを評価する。 - 会社の経費や負債を最小限に抑え、収益や債権を最大化する。 - 株主、予算管理スタッフ、経営陣、債権者と意思の疎通を図る。
社会的価値	- 自然資本への影響と依存度が社外のステークホルダーにどのような意味があるのかを理解する。 - 社会に与えるアウトカムを検討し、どのステークホルダーがどの程度の影響を受けるか、また社会へのネット・インパクトを評価する。 - 将来的なリスクと機会の内容と規模（操業許可や評判を含む）を調査する。 - ポジティブかネガティブかを問わず、環境外部性に関連するリスクと機会を評価する。 - 従業員および社外ステークホルダー（例：規制当局、地元住民、消費者、NGO、サプライヤー、請負業者、顧客）とコミュニケーションを図る。
両方の価値視点	包括的な自然資本評価を実施する。社会的価値、特に社会に及ぼす将来的な影響を評価することで、あらゆる事業価値も考えることができる。

出典：A4S (2015)

用語集

価値視点

本書において、価値を評価する視点。評価にどのコストや便益を含めるかは価値視点で決まる。

- ・ **事業価値**: 事業・ビジネスにとってのコストと便益。内部、私的、財務、もしくは株主価値とも言う。
- ・ **社会的価値**: 広く一般社会にとってのコストと便益。外部、公的、もしくはステークホルダー価値（または外部性）とも言う。

3.2.4 評価する影響や依存度を決める

評価対象は影響と依存度のどちらか一つかもしれないし、両方かもしれない。これはビジネス用途と目的に応じて決めることになる。包括的な評価では、自然資本に関わるリスクと機会を全面的に理解するため、影響と依存度を両方検討する。

影響と依存度には相関関係がある。例えば、一般に、企業が何かに依存すると他に影響が出る（例：ある会社が水を利用すると、他のステークホルダーにとっては利用できる水が減ったり水質が劣化したりという影響が生じる）。

影響と依存度については、影響パスウェイと依存度パスウェイの概念を説明するステップ04で詳しく取り上げる。ステップ04では、評価の際にどの影響と依存度を対象にするかを選択する方法について解説する。

影響と依存度は、評価対象やバリューチェーンの境界にも関連していることがある。これらは完全な自然資本評価を構成する3つのコンポーネントで考えることができる。

- ・ **ビジネスへの影響**（自社が自然資本へ及ぼす影響の結果として）
- ・ **社会への影響**（自社が自然資本へ及ぼす影響の結果として）
- ・ **ビジネスの依存度**（自社が自然資本から受け取る便益）

これらはどれもすべてのビジネス用途に何らかの形で関連しているため、3つのコンポーネントすべてを自然資本評価に含めることが推奨される。以下に、個々の分析の例と各コンポーネントを単独で考えることの限界について解説する。

注：目的により、一つの価値視点や影響もしくは依存度だけを扱うケースがありえる。その場合、3つのコンポーネントすべてを評価しない場合の限界を認識しておくことが重要である。

a. ビジネスへの影響

自然資本への影響の結果として起こる「ビジネスへの影響」とは、現在もしくは将来の財務的な損益に作用する影響という意味である。ビジネスへの影響は直接的な企業活動に起因することあれば、バリューチェーン内のどこか別の部分で起こった自然資本インパクトが結果的に波及してくることもある。以下に**ビジネスへの影響**として考えられる例を挙げる。

- ・ 現在の財務コストまたは便益（例：環境税、罰金、補償金、廃水または排出物の処理コスト、サプライヤーの規制による材料費の高騰、自社製品が自然資本に及ぼす影響に関するネガティブな報道による売上の減少）
- ・ 将来考えられる財務コストや便益（例：将来新たな規制や課税が行われ、コストが増えたり新たな負債が生まれたりする可能性）

制約:

- ・ 自然資本への依存度を評価しない。
- ・ ここで得られた推定価値は、自然資本に与える影響に伴い社会に及ぶ外部的なコストや便益を反映しない。多くの場合、自然資本への影響によりビジネスに直接もたらされる財務的な結果は、社会が負担するコストや享受する便益より低い。

リソースとステークホルダーの参画についての考慮点:

- ・ データと技能はすでに社内にある場合が多く、通常は他の2つのコンポーネントよりも少ない外部リソース、少ない専門技能で済む。
- ・ 評価は財務コストと便益に関するものが主体で、ほとんど社内用なので、ステークホルダーの参画はそれほど重要でない。

用語集

自然資本への影響:
事業活動が自然資本に及ぼすネガティブまたはポジティブな影響

自然資本への依存度:
事業活動が自然資本を頼りにしていること、自然資本を使用すること

コンポーネント:
本書が認識する完全な自然資本評価の3要素: 「ビジネスへの影響」、「社会への影響」、「ビジネスの依存度」

b. 社会への影響

「社会への影響」は、企業活動から直接的に、またはサプライヤーや消費者といったバリューチェーン内の社外の部分から間接的に及ぼされる。自社に直接的な責任はなくとも、これらの影響の規模は把握しておいた方がよい。社会への影響を対象とする分析には、下記のような例がある。

- ・ビジネスが自然資本に与える影響の結果、より幅広い人間の福祉と社会資本にもたらされる変化
- ・企業が自然資本を使うこと（自然資本への依存）に伴う、社会的コストや便益
- ・直接的および間接的（例：サプライチェーン）な影響や依存度に伴うコストもしくは便益

制約:

- ・自然資本への依存度を評価しない。
- ・社会的コストと便益は、貨幣単位で表現された場合であっても、ビジネスの財務コストと便益に直接つながることは減多にない。こうした社会的コストがそのまま企業に課されたり、便益が利益としてそのまま享受されたりすることは稀であるためである。例えば、環境法令により課される財務コスト（例：緩和措置への出費）は通常、影響の社会的コストよりも低い。同様に、自然資本への影響により評判に傷がつくことの財務コストが、そうした影響自体による社会的コストより大きい場合がある。

リソースとステークホルダーの参画についての考慮点:

- ・一般に、より多くのリソースを必要とする。
- ・環境経済学者と厚生経済学者の専門知識がおそらく重要になる。
- ・地元の土地や資源（もしくはそれらへのアクセス）を著しく変えるような地域課題を考える際には、ステークホルダーの参画が重要になるだろう。一方、多くの地域をカバーし影響が分散している場合には、ステークホルダーの参画はそれほど重要でない（例：サプライチェーン全体の評価）。

c. ビジネスの依存度

「ビジネスの依存度」は、企業活動が自然資本に直接的に依存するか、サプライヤーや消費者などを含むバリューチェーン内のどこかで間接的に依存するかに関わらず適用される。依存度に直接影響を与えることはできなくとも、これら依存度の規模は理解しておく方がよい。ビジネスの依存度を対象とする分析には、下記のような例がある。

- ・自然資本を使うことの便益（価値）
- ・現在の財務コスト（例：水や農業インプット、鉱物に対して支払う額）
- ・将来考えられる財務コスト（例：自然資本からのインプットの価格が上昇するか変動が大きくなると見込んでいる場合）。
- ・直接的および間接的な依存に伴うコスト（例：サプライチェーン内での依存）

制約:

- ・自然資本への依存度が著しく大きい場合（例：淡水を膨大に使う会社など）、社会にも多大な影響を及ぼすことになるが、これは社会への影響を見ずに把握することはできない。これらが社会に及ぼす影響が深刻な場合、ビジネスにも相応の影響が生じると考えられるが（例：評判への損害や社会的操業許可の喪失）、これらはビジネスの依存度だけ考えていたのでは見逃してしまう。

リソースとステークホルダーの参加についての考慮点:

- ・ビジネスが依存する自然資本を変化させる外部要因を評価するには、環境/天然資源のモデリングの専門家を必要とする可能性がある。
- ・ステークホルダー参画の重要性は評価の目的によって異なるが、他のステークホルダーも同じ自然資本に依存している可能性があることから、ステークホルダーの参画が重要である場合が多い。

ステップ01で、評価の結果をどう使う予定か、つまりビジネス用途について明確にした。表3.4を用いて各コンポーネントがビジネス用途にどう関係するかを検討することで、評価に適したコンポーネントを選びやすくなる。

表3.4
コンポーネントがビジネス用途にどう関連するか

ビジネス用途のタイプ	以下を行う必要がある場合、このビジネス用途が関連
リスクと機会を評価	自然資本インパクトや依存度の内容と規模、それらに伴うビジネス・リスクと機会を評価する。価値視点は目的によって異なるが、3つのコンポーネントすべてを考慮に入れることでオプションを検討できる。 将来のリスクという視点から見た場合、ビジネスが依存する他のインプットやサービスとの関連で自然資本への依存度の価値を確立するには、ビジネスの依存度を考慮することが特に有益かもしれない。特にこれによって、現在、依存度の一部または全部に価格がついていない場合、潜在的なリスクを明らかにするなどの示唆を得られるだろう。 同様に、この分析に社会への影響を含めることで、同じ資源に依存している他のステークホルダーとの摩擦を招く場面を把握することができるかもしれない。

上記の用途は下記より幅広いので、この表はここで区切る。上記は全体を概観するもので、以下にリストする用途においてさらに詳細な検討がなされる。

オプションの比較	各種選択肢の中から、それぞれの相対的な自然資本インパクトや依存度を考慮しながら比較対照して選択する。価値視点は目的によって異なるが、3つのコンポーネントすべてでオプションを考慮できる。 オプションを検討する際、ビジネスへの影響を考えることが、自然資本インパクトと会社のボトムラインの関連性を確立したり、自然資本を財務分析に組み込んだり、また例えばステークホルダーにとっての自然資本のコストや便益を伝えたりするうえで役立つ。 オプションの比較範囲によっては、ビジネスの依存度と社会への影響が該当する場合もある。
ステークホルダーへの影響を評価	事業活動による自然資本の変化にどのステークホルダーがどの程度の影響を受けるかを把握する。 この用途は、社会的価値と事業価値の両方の視点から考える必要がある。したがって、社会への影響を考慮することが重要であり、それによって事業が直面するより幅広くより長期的なリスクと機会、ならびにこれらが各ステークホルダーにどういう意味を持つのかを把握できる。
総価値やネット・インパクトを推定	事業活動に関係する自然資本の総価値を求めるか、事業活動が自然資本にネットでポジティブ、ネガティブどちらの影響をもたらすかを判定するためネット・インパクトを評価する。 どれか一つのコンポーネントだけでは総価値もネット・インパクトも推定できないため、この用途では三つのコンポーネントすべてを考慮することが特に重要である。
社内外に伝える	自然資本への影響や依存度を社内外のステークホルダーに伝える。ここでは、プロジェクトの文脈によっては、3つのコンポーネントすべてが有益である。 注：特定のコンポーネントだけを扱うなど限定的なスコープに焦点を当てて情報を伝達する場合は、個別の限界とともにその理由の説明を要する。

3.2.5 どのタイプの価値を考慮するかを決める

影響と依存度の価値は、別々の方法で評価検討されるかもしれない。本書は定性的、定量的、金銭的という3つのタイプの価値評価を提供する。重要なのは、どのような意思決定に資する情報を得ようとしているかによって価値評価のタイプを選ぶことである。

評価は通常、定性的な検討から定量的計測へと進み、最後に必要に応じて金銭的価値を推計する。各段階の検討は、次の段階で役に立つ。

場合によっては、定性的または定量的価値評価で十分ニーズを満たせるかもしれない。そうでない場合、例えば特定の影響を簡単に貨幣単位で表せないなど、いくつかの変数について信頼できるデータが入手できない場合、これら3タイプの価値評価を全部混ぜて使う必要が生じることもある。ボックス3.1では価値評価のそれぞれのオプションを説明する。

ボックス 3.1 定性的、定量的、金銭的価値

本書において価値評価とは、特定の文脈において、人々（もしくはビジネス）にとっての自然資本の相対的な重要性、価値、有用性を推計するプロセスを指す。価値評価は定性的、定量的、金銭的アプローチと連続的に位置づけられ、それぞれが次のアプローチに寄与する。

定性的価値評価 は通常は記述的であり、より主観的な変化の認識に焦点を当てる。定性的価値評価は一般にアンケート調査、審議会方式、専門家ヒアリングを通して行われ、影響や依存度についての予備調査に便利である。金銭的評価が必要ない場合や、一部のステークホルダーが金銭的評価を受け入れられない、もしくは解釈できないといった場合（精神的な価値など）には、定性的価値評価が唯一の選択肢ということもある。定性的価値評価は、「高い、中程度、低い」、「はい、いいえ」といった言葉を使ったり、決められたカテゴリーを使ってオプションをランク付けしたりすることで相対的価値を表現する。定性的価値評価は、自然資本の変化についての物語や事例史、引用文、感情表現などの形を取ることもある。

定量的価値評価は、影響や依存度の価値を貨幣以外の数値で表すことである。定量的価値評価は、文脈を考慮に入れ理想的には影響を受けるステークホルダーを含めることで影響や依存度の重要性、価値、有用性を扱うという点で、定量的計測（ステップ05）とは若干異なる。例えば、水不足に悩んでいる地域で1日1,000m³の水を使う会社は、水に恵まれた地域で1日100,000m³を使う会社よりも他のステークホルダーに及ぼす影響の価値ははるかに大きい。一般に、物理単位での定量的計測値（ステップ05のアウトプット）は定量的価値評価のための入力データとして必要であり、通常は金銭的評価のための必須の情報である。影響や依存度の定量的価値評価は、例えばアンケート（例：環境の変化により影響を受ける人数を算出するため）を使ったり、指標（例：障害調整生存年数（DALY））と指数（例：水利用を水ストレス指数に関連付け）を適用したり、価値ベースの加重・スコアリング方法（例：多基準分析）を用いて行われる。

金銭的評価は、特定時点や特定期間での影響や依存度における変化分の限界価値に関する情報を提供するために使うのが最善である。金銭的評価は需給状態における変化の関数として価値のトレンドを評価するためにも使える。金銭的評価に対する市場アプローチと非市場アプローチは両方とも、前者の場合は市場において観察された価格を使って、また明示的な市場価格を持たない影響や依存度に対する「顕示」もしくは「表明」選択メソッドを使って社会的選好を計測することを目的としている。金銭的評価は以下を行う必要がある状況で特に有益である。

- 金銭的価値（例：事業のコストや収益）と簡単に比較できるように、米ドルやユーロなど共通の単位で影響や依存度の価値を決める。
- 生態系や提供される非生物的服务の質や量を変える介入の正味のコストと便益を決める。
- コストと便益が異なるステークホルダー間でどのように分散されているかを評価する。
- 潜在的な資金調達源や収益源の規模を評価する。

通常、自然資本インパクトや依存度の金銭的価値は高度な統計手法に基づいて算定され、資格を有する専門家によって実施されるべきである。

用語集

定性的価値評価: 自然資本インパクトや依存度を言葉で表現し、高い、中程度、低い、といったカテゴリーにランク分けする価値評価

定量的価値評価: 自然資本インパクトや依存度を評価するため、数値（例：複合指数）、面積、質量、容積などの金銭以外の単位を使う価値評価

金銭的評価: 自然資本インパクトや依存度の価値を評価するため、共通の単位として通貨（例：\$、€、¥）を使う価値評価

表3.5には、目的に合わせて最も適切なタイプの価値評価を決めるための考慮点をまとめる。

表 3.5
価値のタイプを選択するときの主な考慮点

価値のタイプ	考慮すべき点
定性的	– 定量的計測を行うにはデータが不十分な場合に適している。 – 多くの異なる影響や依存度がある、もしくはそれらについて多くの視点があるときに使いやすい可能性。 – 影響や依存度が強い道徳的または倫理的側面を持つ、あるいは重要なステークホルダーが金銭的価値を受け入れがたい、もしくは解釈しがたいときに適している。 – 精神的、宗教的、審美的、レクリエーション、その他の文化的価値を評価するときに適している可能性。 – 定性的価値評価の一貫性を確保するのは困難であるため、通常は意味のある比較はできない。 – アウトプットにはバイアスがかかっていることがあり、確認や再現は困難な傾向がある。
定量的	– 物理的目標（例：炭素排出量の削減や廃棄物のリサイクル）に向けた進捗状況を評価するのに適している。 – 自然の尺度（例：水の体積）と意味を付加した尺度（例：生物多様性の価値が高い地域）について計測可能。計測には直接的計測（例：魚類の豊富さ）や代理指標（例：魚類の豊富さの代理指標としてのサンゴ礁の面積）が使える。 – 影響や依存度が強い道徳的または倫理的側面を持つ、あるいは重要なステークホルダーが金銭的価値を受け入れがたい、もしくは解釈しがたいときにも適している可能性。 – 複数の影響や依存度の間で比較するのは困難な場合がある（例：水の体積と排出物の重量の比較）。 – すべての影響や依存度を定量的に計測できるわけではない（例：精神的、宗教的、審美的、レクリエーション、その他文化的価値、歴史的重要性、政治的安定）。
金銭的	– 金銭的価値を正確かつ一貫性をもって推計すれば（厚生経済学や幸福の経済学の手法を用いて）、それらの価値は幅広く比較でき、トレードオフの評価に役立つ有意義な情報となるはずである（詳しくはボックス8.2を参照）。 – 意思決定（例：設備投資に関する決定）に必要な、金銭的もしくは経済的価値を決定するときに必須。 – 金銭的VaR（バリュー・アット・リスク）や（純）収益の変化を検討するのに有益。 – 特に新たに調査をしてデータを揃える必要がある場合、時間とコストがかかることがある。 – 低コストの金銭的評価手法がある（例：価値移転法）。 – ステークホルダーの中には、特定の便益（例：精神的価値）を金銭的に評価することを受け入れがたい、もしくは解釈しがたいと考える人もいだろう。その場合、金銭的評価の利点と限界を説明する特別な努力が必要となるかもしれない。

出典：A4S (2015)

3.2.6 他の技術的問題（ベースライン、シナリオ、空間的境界、時間枠）を考慮する

a. ベースライン

ベースラインは自然資本における変化を比較する基準となる開始点またはベンチマークのことである。ほとんどの評価では、有意な結論を導き出すには明確なベースラインが必要である。

ベースラインのタイプは評価の性質によって異なる。以下に例を挙げる。

- ・一定期間における状況の変遷（今年の排出量を昨年と比較するなど）
- ・ある時点における自然資本の状態（例えばプロジェクト開始直前の大気汚染状況など）
- ・特定の自然資本への影響や依存度のセクター全体、もしくは経済全体の平均レベル（例：業界ベンチマーク）

長期間にわたって評価を実施するときは（例：プロジェクトの影響を20年にわたって評価）、ベースラインがその期間でどう変化するかを考える必要がある。例えば、自社がプロジェクトを実施しなくても、自然資本は他の圧力（例：人口の流入、気候変動、他のビジネスの影響）によって変化する可能性がある。自社のプロジェクトと無関係に起こる変化は、「ビジネス・アズ・ユージュアル」（BAU）または「将来予測」（どのみち起こると予想されること）とも呼ばれる。これらのトレンドを考えることで、プロジェクトを「実施する場合」のシナリオと「実施しない場合」のシナリオを有意な方法で比較することができるようになる。

表3.6に、さまざまな評価対象とバリューチェーン・オプションのベースラインを選ぶときに考慮すべき点を概説する。

表3.6

ベースラインを選択する際の主な考慮点

コーポレート	プロジェクト	製品
- ベースラインとして過去の年のデータ、もしくは昨年の始めと終わりのデータなどがあり得る。 - ベースラインを財務報告や戦略的時間枠と合わせると役立つだろう。 - セクター内とセクター間で）他社の実績とベンチマークを行うとさまざまなことが明らかになるだろう。	- プロジェクト・レベルの評価には、ベースラインや代替オプション・シナリオが必要になることが多い。 - オプションを1対1で比較したり、複数のオプション同士を比較したり、また一つのベースライン・シナリオに対して一つまたは複数の代替シナリオを比較したりできる。 - プロジェクトのベースラインは、自然資本のストック（程度と状態）を評価する詳細な調査に基づいて設定されることが多い。 - プロジェクトまたはサイト・レベルのベースラインは、ある特定の時点（例：会社がそのサイトの支配権を得たときや、数年前の過去の状態）のこともあれば、時間とともに発展していくもの（通常は、「ビジネス・アズ・ユージュアル」のように徐々に変化し予想できるもの）もある。	- 製品評価のためのベースラインの設定は難題であることがある（特にライフサイクル評価ツールを使っている場合）。 - 製品のベースラインを設定する前に、他の同様の評価をレビューすると良い。
バリューチェーン		
- 細かくセクター分割された経済的な産業連関表を使えば産業界のバリューチェーンの構造について有益な情報を得られ、自然資本まで拡張することでバリューチェーンに沿って自然資本への影響と依存度のバランスについても情報を得られる。 - バリューチェーン全体に適切なベースラインを確立するには、評価の対象とするバリューチェーンとベースラインとするバリューチェーンが地位的に同じ地域にあり、他の構造上も類似性を持つなど、単純化のための仮定を置くが必要になる。		

用語集

ベースライン

本書において、事業活動に起因する自然資本の変化を比較対照できる開始点またはベンチマーク。

b. シナリオ

価値評価の概念は少なくとも2つのシナリオ（つまり前述のベースラインと価値評価の対象となるシナリオ）の間でアウトプットと影響を比較できるということに基づいている。

考慮するシナリオのタイプには、次のようなものがある（McKenzie et al. 2012）。

- ・「介入」シナリオもしくは検討中の実際のシナリオ（例えば、代替の開発プロジェクトやプロジェクト・ロケーションの比較、製品内に使われている代替材料の比較など）。
- ・可能性のある想定外の未来を評価する「探索」シナリオ（リスク評価で使われることがある）。
- ・明らかに望ましい、もしくは望ましくない未来を記述する「ビジョン」シナリオ（リスク評価と戦略評価でも使用）。ビジョン・シナリオは潜在的なビジネス・アズ・ユージュアルのシナリオに情報を与える目的でも使われる。
- ・「反事実」シナリオとは、その会社が操業しなかった場合に起こると想定される、現地の状態とその環境条件を記述するシナリオ。さまざまな視点（ステークホルダーや専門家より）を説明するため複数の反事実シナリオを考慮することもあり得る。

これらは開始点であって、こうでなければならないというものではない。目的によっては別のシナリオが適している場合もあることに注意。本書では、シナリオ分析についてこれ以上のガイダンスは提供しない。

ビジネス用途が「オプションの比較」である場合には、シナリオを使うことをお勧めする。

c. 空間的境界

空間的境界を確立するということは、その評価がどこ地理的エリアを考慮するかを決めるという意味である。答えは、ステップ03ですでに決定済の評価対象、バリューチェーン境界、選択した価値視点を含み、さまざまな要因によって異なる。

例えば、プロジェクト・レベルの評価では、影響のタイプごとに「影響の潜在的エリア」（個別の影響が起る総エリア）を含める必要がある。これには以下の点を考慮する必要がある。

- ・生態学的関連、野生生物の移動、その他景観レベルの要因により、生物多様性および生態系サービスへの影響は、プロジェクトの隣接地域をはるかに超えた地域にまで及ぶかもしれない。
- ・水質汚染とそれに関連する課題は、必要に応じて上流、下流、水不足の課題を考慮に入れながら、流域レベルで評価する必要がある。
- ・大気の問題に関する評価は、風と分散の結果として影響を受けそうな特定のエリアや特性を念頭に置くべきである。温室効果ガスの場合、該当する空間的境界は地球全体である。

用語集

シナリオ

考えられる未来を記述したストーリー展開。シナリオは、プロジェクトの代替オプション、ビジネス・アズ・ユージュアル、代替ビジョンなど、不確実な未来についてさまざまな視点と選択肢を探索する。

反事実

活動や操業が行われなかった場合に想定される状況と環境条件を記述したシナリオ（出典: Cambridge Natural Capital Leaders Platform 2013）。

空間的境界

例えばサイト、流域、敷地、国、世界レベルなど、評価対象とする地理的エリア。空間的境界は影響と依存度によって異なる可能性があり、また評価対象、バリューチェーン境界、価値視点その他の要因にも依存する。

d. 時間的境界

時間的境界の特定とは、評価の適切な時間枠を決定することである（影響や依存度を、何日、何カ月、あるいは何年にわたって評価・比較するのか?）。評価対象期間は目的と関連し、評価対象、マテリアルな影響や依存度に応じて決める必要がある。これは、以下のような問いに関係がある。

- 評価は過去や現在、将来の影響と依存度をカバーすべきか?
- 最も適切な時間的ベースラインは何で、いつなのか? 企業は自然資本における変化を、元の「原生」状態あるいはその企業が実質的な支配権を得た状態との比較で考えるべきなのか?
- 評価はどの程度の期間をカバーするのか? 例えば、評価は特定時点における状況の「スナップショット」に限定するかもしれない。あるいは特定の会計年度や、プロジェクトの予定期間全体をカバーするかもしれない。大型合併や買収・売却といった社史上の節目によって重要な時間枠を特定することもできる。過去の埋没コストや将来の廃棄コストをどの程度含めるべきかは、目的とスコープに対する問いに応じて決まる。

注: ステップ04で扱う関連課題・マテリアルな課題の特定は、望ましいスコープに影響することなので、ステップ04の後、ここで決定した境界、ベースライン、シナリオについて再検討する心積もりをしておくこと。

3.2.7 計画立案の主な課題に対処する

上述した検討の結果は、計画とリソースの制約（アクション1.2.3.cを参照）に照らして調整する必要があるかもしれない。これらの制約は、どのスコープが実際に達成可能かを定める「必須の成功要因」と考えられ、以下を含む。

- **タイムスケール:** 評価をどれだけ迅速に行う必要があるか? 予想される作業期間に向け十分な時間を織り込んだか?
- **資金・リソース:** 使える予算と人的資源は? 評価を支援する他の財源が社内または社外にないか? さまざまな価値評価手法のコストの目安を表7.1に示しているので、参照されたい。
- **能力:** 評価を行うにあたり、社内で活用できるスキルは何か、(必要な場合) どのようなスキルが追加で必要か、どの経営判断に影響を与えたいかにより、環境経済学、調査、データ分析、数学的・統計的モデリング（スプレッドシートによる平均値や推定値の算出から、複雑な統計的・計量経済学的パッケージの使用まで）、ステークホルダーのマッピングと参画、コミュニケーションなど、幅広いスキルと専門知識が必要になるかもしれない。このリストは必要なスキルを網羅している訳ではなく、あくまで検討の出発点を示していると考えてほしい。
- **データの入手・アクセス:** データに対してどんな制約が予想されるか? また他言語に翻訳するうえで必要な要件は?
- **ステークホルダーの関係:** 調査を行い、将来的に解決策を実施するために、ステークホルダーとの関係をどの程度まで特定し確立する必要があるか? ステークホルダーの適切な参画レベルについてはアクション2.2.2で検討した。

注: ここで特定した主な計画上の課題が今後の成果に影響しそうな場合は、このステップの前のアクションにいつでも戻る心積りをすること。

用語集

時間的境界

評価の対象期間。現在の「スナップショット」、1年間、3年間、25年間、もしくはそれ以上など。

3.3 アウトプット

ステップ03のアウトプットは、表3.7の完成である（下の架空の例を参照）。適用ステージにおける解釈と、結果のビジネスへの組み込みを助けるために、決定事項に至るプロセスと根拠を記録しておくことが重要である。

架空の例



表 3.7
NSCIのステップ03のアウトプット

問い	NSCIの文脈	NSCIの対応
1. 評価対象は？	NSCIは東アジアに加え中南米のコーヒー栽培業者からも買い付けている。同社はケニアと米国に製造施設を持っている。この初期分析に向け、同社はケニアのサプライチェーンと製造工程にフォーカスを当てることにした。理由は、ケニアにはステップ02で特定したすべての問題が存在していたため、実際に評価を開始するうえでちょうど良かったからである。	ケニアにおける企業レベルの活動
2. バリューチェーンの境界は？	サプライチェーンと製造工程両方を対象とすることは、調査の主目的に基づいて決められた。直接的な活動だけが対象になり、梱包材や肥料など関連する他のインプットは評価の範囲に含まれなかった。	ケニアの直営工場と上流のコーヒー栽培業者。これらの活動への他のインプット（例：肥料の生産）は評価対象外。
3. どの価値視点？	チームはステップ02で特定した問題に対処するため、自社のビジネスと社会に及ぼす影響、およびビジネスの依存度を考える必要があると認識した。	ビジネスへの価値と社会への価値
4. どのタイプの価値？	NSCIのチームはシニア・マネジメントを念頭に、価値はすべて金銭的に表現すると決めた。ただし健康への影響（例：大気中への排出物）については定量的数値を障害調整生存年数（DALY: Disability-Adjusted Life Years）で表現することとした。DALYは疾病が個人に与える負担を定量化する指標。1 DALYは「健康的な」人生1年分が失われるということを表し、早期死亡（失われた人生の年数）と病的状態（障害で重み付けした疾病期間）の要素からなる。	金銭的、定量的（具体的には健康に関するDALY指標）
5. 影響、依存度、どちらを評価？	NSCIは評価結果を、リスクと機会の完全な評価に活かしたいと考えているため、影響と依存度の両方の評価が必要である。	影響と依存度を考慮する。
6. 他に考慮すべき技術的課題 a) ベースライン b) シナリオ c) 空間的境界 d) 時間的境界	a) ベースライン: 現在の状態 b) シナリオ: 公表されているIPCC（気候変動に関する政府間パネル）の予測値に基づく気候変動 c) 空間的境界: ケニアにある規模上位3位までの製造施設と農場 d) 時間的境界: 今後10年間	
7. 主な計画上の課題	- プロジェクトを効率的に完遂するには、NSCI内でのデータの利用可能性と課題の初期理解が求められる。同社は、評価に使えるデータは限られているが、このような概観的な評価には十分であると考えている。 - NSCIでは8カ月後に戦略立案会議が予定されており、評価結果はその場で発表されなければならない。 - NSCIは評価を支援するため、5万米ドルと環境マネジャーの時間の20%を投入する。既存スタッフは評価の実施に必要な経験とスキルのほとんどを持っているが、環境経済学者と気候変動専門家の支援をある程度必要とする。	

04 影響や依存度を検討する

4.1 はじめに

ステップ04を完了することで以下の問いに答えられるようになる。
どの影響や依存度がマテリアルか？

ステップ04では、どの影響や依存度が自然資本の評価の対象として最も関連性が高いか検討する。関連性を考える参考として、可能性のある影響と依存度のリストを提示している。また、自然資本評価に最も関連性の高いものを優先付けするプロセスとその目的について説明する。ただし、影響や依存度はそれぞれの評価の文脈に応じて独立して考える必要があるため、本書では、影響と依存度を網羅することを意図していない。

本書において、意思決定に使われる情報の一部として自然資本への影響や依存度の価値を考慮した結果、その意思決定が変わる可能性がある場合、自然資本への影響や依存度はマテリアルであるとする。マテリアリティ評価とは、その評価の目的と用途に照らして何がマテリアルか、あるいは何がマテリアルになりうるかを検討するプロセスである。

開示に関する重要な注意点

マテリアリティは、一般語であり、法的概念でもある (Corporate Reporting Dialogue 2016)。自然資本プロトコルにおけるマテリアリティは、(例えば米国最高裁判所で定められているように) 多くの国・自治体において正式な企業報告に適用されるマテリアリティの法的概念と必ずしも同等ではない。世界中の数多くの企業が自然資本への影響と依存度について定期的に情報を開示している。しかし、自然資本への影響や依存度について予定している情報開示の解釈 (例えば投資家や監督機関、他のステークホルダーによるもの) について不安があるなら、関連の業界や管轄に精通した独立した法的アドバイスを求めることをお勧めする。

ビジネスに影響する課題のマテリアリティを評価するアプローチはさまざまある。ほとんどの会社は、リスク管理やガバナンス、財務、あるいは戦略部門を通して少なくとも一つのアプローチを経験している。本書はマテリアリティの評価に特定の手法を指定しない。その代わりに、汎用性があり体系的で透明なプロセスを通して評価を実施することの重要性を説いている。既存のアプローチや独自のマテリアリティ評価がある場合はそれをこのステップのアウトプットに用い、必要であれば自然資本を含めるために修正を加えること。

マテリアリティは、例えば組織全体の戦略、個別プロジェクト、特定の製品またはサービスというように、それぞれの評価対象に合わせて判断することができる (アクション3.2.1を参照)。また、マテリアリティ評価そのものは定性的、定量的、金銭的のいずれもあり得る。

基本的に、マテリアリティ評価を実施するというのは大枠のスクリーニングのようなものであり、ステップ05～07の詳細な計測と価値評価を通してさらに深掘りしていくことになる。

計測と価値評価のステージに進み、影響と依存度の価値についてさらに詳しい情報を手に入れたら、ステップ04に戻ってマテリアリティ評価を再検討したくなるのはよくあることである。

影響か依存度どちらか一方に評価の焦点をあてる場合でも、それぞれがお互いに関係し合ってリスクと機会を創り出すことが多いため、マテリアリティ評価を実施するときは両方を同時に考えるのは有意義である。また、自らコントロールできない間接的な影響や依存度よりも、コントロールできる事業による直接的な影響と依存度を理解する方が簡単だという点にも留意すること。

最後に、影響や依存度は個別にマテリアルなこともあれば、まとめたときにマテリアルになることもある。時間とともに積み重なっていく累積効果も考えることが重要である。

ステップ04でマテリアリティ評価を実施したあと、目的 (ステップ02) とスコープ (ステップ03) に戻る必要があるかもしれない。

用語集

マテリアリティ

本書において、意思決定に使われる情報の一部として自然資本への影響や依存度の価値を考慮した結果、その意思決定が変わる可能性がある場合、自然資本への影響や依存度はマテリアルであるとする (出典: OECD 2015とIIRC 2013)。

マテリアリティ評価

本書において、自然資本評価の目的と用途に照らして何がマテリアルか、あるいは何がマテリアルになりうるかを検討するプロセスである。

価値

あるもの・事の重要さ、値打ち、有用さ。

経済的価値

市場価値と非市場価値をすべて含む、人々にとってのあるもの・事の重要さ、値打ち、有用さ。より専門的に言えば、ある与えられた量の物品またはサービスに対する個々人の嗜好の総和。経済的価値は通常、物品またはサービスの供給量の限界増分について貨幣を単位 (例: \$/単位) として表現される。

4.2 アクション

自然資本評価にどの影響や依存度が該当するかを決めるには、以下のアクションを完了する必要がある。

- 4.2.1 マテリアルとなりうる自然資本への影響や依存度をリストする
- 4.2.2 マテリアリティ評価の基準を明確にする
- 4.2.3 関連情報を収集する
- 4.2.4 マテリアリティ評価を完了する

4.2.1 マテリアルとなりうる自然資本への影響や依存度をリストする

マテリアリティ評価において最初に行う事は、選択した目標とスコープに対し、関係ありそうなすべての影響と依存度を考えることである。

ここでは、影響要因、影響パスウェイ、依存度パスウェイの概念を紹介する。自然資本評価を行う上で、これらの用語は必ず理解しておかなければならない。

本書において、影響要因とは生産へのインプットとして使われる天然資源の計測可能な量（例：建設に使われる砂と砂利の体積）、またはビジネス活動の計測可能な製品以外のアウトプット（例：製造施設から大気中に排出されるNOxの質量）である。本書の文脈外では、環境「アウトプット」は、「残留物」と呼ばれることもある（例：UNSEEA（国連環境経済統合勘定）の文書など）。

影響要因は一般に定量単位（例：kg、m³、ha）で表され、すでに会社の非財務報告書に盛り込まれているか、ライフサイクル評価を通して作成されている可能性がある。

影響要因は影響と同じではない。影響は影響要因の結果として起こる自然資本の量または質の変化である。一つの影響要因が複数の影響に結び付いていることがある。

用語集

影響要因

本書において、影響要因とは、生産へのインプットとして使われる天然資源の計測可能な量（例：建設に使われる砂と砂利の体積）、またはビジネス活動の計測可能な製品以外のアウトプット（例：製造施設から大気中に排出されるNOxの質量）である。

ボックス4.1 影響および依存度パスウェイ

影響パスウェイ

影響パスウェイは、あるビジネス活動の結果、特定の影響要因がどのように自然資本の変化を引き起こし、またこれら変化がどのようにさまざまなステークホルダーに影響を与えるかを示す。

図4.1は、産業の典型的な非製品アウトプットである大気汚染の影響パスウェイを示している。この例では、ビジネス活動は化成品の製造であり、特定の汚染物質が排出される（ステップ05で計測する影響要因）。こうした排出物は大気質を劣化させ（ステップ06で計測する自然資本の変化）、現地の環境によってはさまざまな人々に重大な影響を及ぼす（ステップ07で価値評価する影響）。ビジネス活動に起因する自然資本の変化は、「アウトカム」とも呼ばれる。

この例では、大気汚染がマテリアルな影響かどうか、もしそうならどの汚染物質と影響が最も関連するかを理解するため、マテリアリティ評価が必要になる。

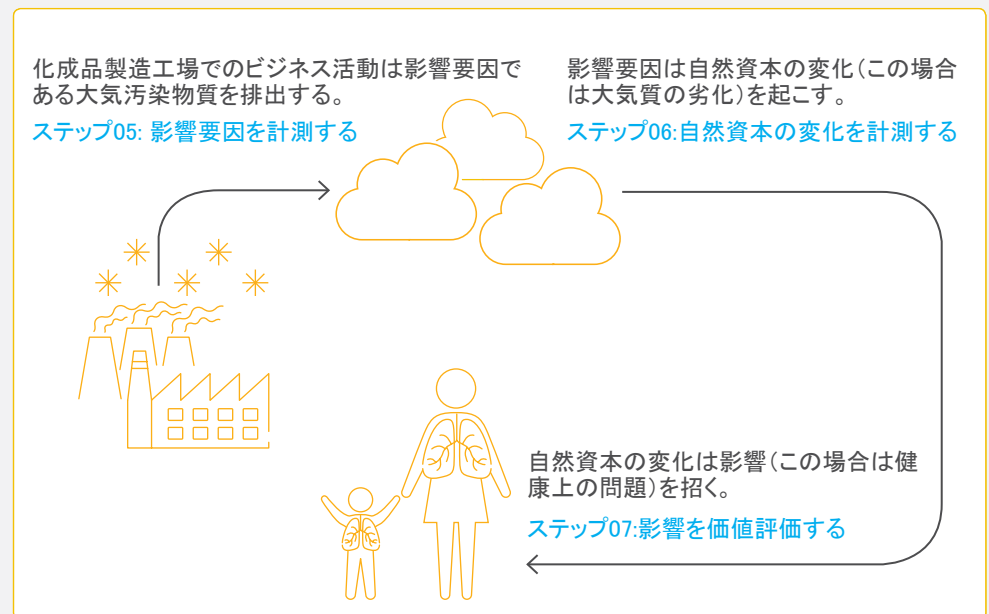


図4.1:
影響パスウェイにおける一般的ステップ
(出典:PwC 2015)

用語集

影響パスウェイ

影響パスウェイは、あるビジネス活動の結果、特定の影響要因がどのように自然資本の変化を引き起こし、またこれら変化がどのようにさまざまなステークホルダーにどう影響を与えるかを示す。

ボックス4.1 影響および依存度パスウェイ（つづき）

依存度パスウェイ

依存度パスウェイは、あるビジネス活動が自然資本の個々の要素にどう依存しているかを示す。自然資本について観察されている、もしくは今後観察されると考えられる変化が、ビジネスを行うコストや便益にどう影響するかを明らかにする。

図4.2は、コーヒー農場の授粉を例として依存度パスウェイを図式化したものである。森林破壊による自然の花粉媒介者の個体数が減少し、コーヒー生産量の減少や生産コストの増加（商業的な花粉媒介手段に頼らざるを得ない）が起こる状況を描いている。

この例のマテリアリティ評価では、生産量の減少や花粉媒介の追加コストが、他の考えられる依存度と比較してビジネスに重大な影響を及ぼしうるかを検討する。

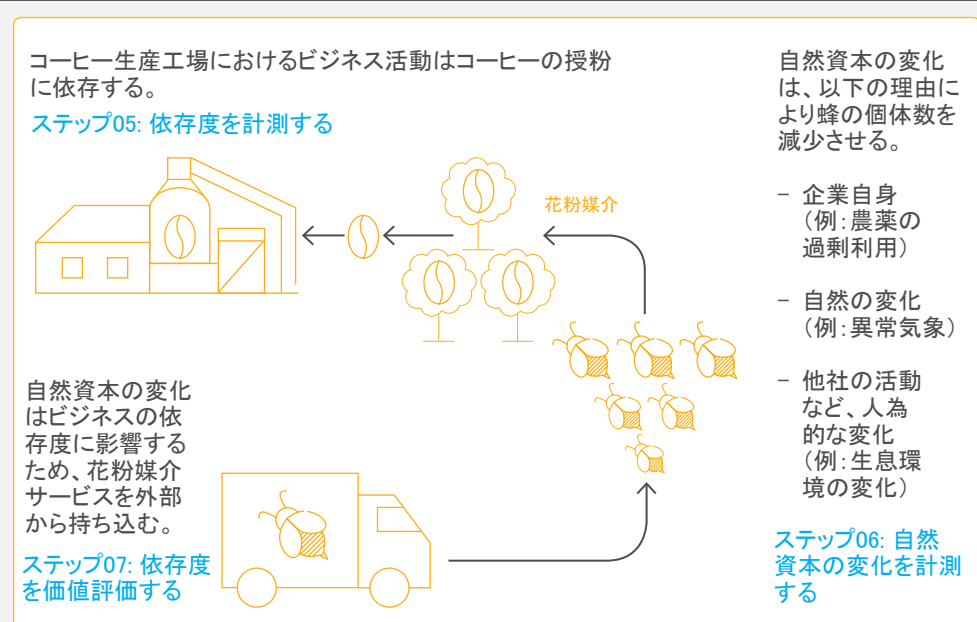


図4.2
依存度パスウェイにおける一般的ステップ
(出典：PwC 2015)

下の表4.1と4.2は、選ばれたいくつかの影響要因と依存度をまとめたものであり、何がビジネスにとってマテリアルか検討する際に参考にしてほしい。ビジネス活動（例：水利用）には、影響と依存度の両方をもたらす可能性があるため両方の表に記載されているものがある。分かりやすさのため、本書ではそれらを別々に取り上げているが、実際の評価では、両方を同時に検討する必要があるかもしれない。

用語集

依存度パスウェイ

依存度パスウェイは、あるビジネス活動が自然資本の個々の要素にどう依存するかを示す。自然資本について観察されている、もしくは今後観察されると考えられる変化が、ビジネスを行うコストや便益にどう影響するかを明らかにする。

表4.1
影響要因の例

ビジネスのインプットまたはアウトプット	影響要因の分類	計測可能な影響要因の例
インプット	水利用	地下水、地上水の利用量など
	陸上生態系の利用	農業用地のタイプ別面積、植林地のタイプ別面積、露天掘り採鉱場のタイプ別面積、など
	淡水生態系の利用	水浄化や魚の繁殖などの生態系サービスを提供するのに必要な湿地帯、池、湖、水路、河川、泥炭地の面積。橋やダム、防潮壁など、河川と湖を使うために必要なインフラの面積、など
	海洋生態系の利用	水産養殖地のタイプ別面積、海底採掘地のタイプ別面積、など
	その他資源の利用	鉱物の採掘量、天然捕獲した種ごとの漁獲高、天然捕獲した種ごとの哺乳類捕獲数
アウトプット	温室効果ガスの排出	二酸化炭素(CO ₂)、メタン(CH ₄)、亜酸化窒素(N ₂ O)、六フッ化硫黄(SF ₆)、ハイドロフルオロカーボン類(HFCs)、パーフルオロカーボン類(PFCs)、など
	温室効果ガス以外の大気汚染物質	微粒子物質 (PM2.5) および粒子状物質 (PM10)、揮発性有機化合物(VOCs)、窒素酸化物 (NOとNO ₂ 、一般にNO _x と呼ばれている)、二酸化硫黄 (SO ₂)、一酸化炭素 (CO)、など
	水質汚染物質	水塊に放出される栄養素 (例: 硝酸塩とリン酸塩) やその他物質 (例: 重金属と化学物質) の量
	土壌汚染物質	土壌に放出され一定期間残留する廃棄物の量
	固形廃棄物	分類別 (無害、危険、放射性)、構成素材別 (鉛、プラスチック)、または廃棄方法別 (埋め立て、焼却、リサイクル、専門業者による処理) の廃棄物の量
	生活妨害	影響下にある場所の騒音の音の大きさ (デシベル) と期間、光の明るさ (ルーメン) と期間、など

表4.2
依存度の例

ビジネスのイン プット	依存度の分類	個々の依存度
消費材	エネルギー	太陽、風力、水力、地熱、バイオ燃料、化石燃料
	水	淡水（地中、地表、雨）または海水
	栄養素	人間または動物の食べ物
	ミネラル	木材繊維、遺伝資源、金属、鉱物、植物／動物原料
非消費材	物理環境の調整	洪水の減衰、水質調整
	生物環境の調整	作物の害虫抑制、授粉
	廃棄物と排出物の調整	廃棄物の分解吸収、騒音や粉塵の抑制
	経験	自然を生かしたレクリエーション、観光業
	知識	自然からの情報（例：バイオミクリー）
	福利と精神的／倫理的価値	従業員の満足度とストレス解放、社内のスタッフや業務を支える神聖な場所やその土地特有の伝統

注: 上記のリストはあくまで一例であり、ここに記載されてなくても、関連性がある影響や依存度は考慮する必要がある。

4.2.2 マテリアリティ評価の基準を明確にする

マテリアルだと考えられる課題をリストにまとめたら、どの影響と依存度が最も重大かを判断するための基準を決める必要がある。

ただし、基準を決める前に、まずはそれらの影響と依存度が誰にとって最も重大なのかを特定する必要がある。そのためにはステップ03で選択したコンポーネントを見て、検討するのはビジネスか社会のどちらにとっての価値か、それとも両方にとっての価値かを考える必要がある。一般的なアプローチとしては、マテリアルな課題が役員にとってどれだけ重要かを考える、という方法がある。役員はビジネスと社会両方の視点を考慮しなければならないからである。過去の役員会の記録を見れば役員が何を重要と考えているかは分かるが、将来何が重要になるかまではわからない。したがって、自然資本インパクトや依存度は時間の経過でどの程度変わっていくかを考慮に入れることが重要である。

以下の基準が考えられる。

- **経営:** 自然資本への影響や依存度が企業経営、プロジェクトの実行、既存または新製品の価値にどの程度大きな影響を与えるか。
- **法と規制:** 自然資本への影響や依存度がどの程度まで訴訟や法的責任を招く可能性があるか（例：排出料や採掘量の割り当て、環境への影響の軽減策など）。
- **ファイナンス:** 自然資本への影響や依存度が資本へのアクセス（資本コスト）、投資家の利益、保険の条件にどの程度まで影響するか。
- **評判とマーケティング:** 自然資本への影響や依存度が製品ポートフォリオ、会社のイメージ、顧客その他のステークホルダーとの関係（例：顧客の嗜好の変化）にどの程度の影響を与えるか。
- **社会的:** 自然資本への影響や依存度が社会にどの程度の大きな影響を及ぼすか。

4.2.3 関連情報を収集する

次に、自然資本への影響や依存度のそれぞれについて、選択したマテリアリティ基準に基づきマテリアリティを評価するために必要な情報を収集する必要がある。

次のようなタイプの情報を収集することになるだろう。

- 影響や依存度のタイプ
- 影響や依存度の規模
- 影響や依存度が（ビジネスや社会に）与える結果
- タイムスケール（短期、中期、長期）

この情報を収集するには、以下のことが必要になるかもしれない。

- 専門家の意見や分析、主要な問題についての既存の情報（例：環境影響評価の結果）と現場の知識を活用する。
- 社内外のステークホルダーにコンサルテーションする（例：インタビュー、ワークショップ、アンケート調査）。
- 個々の問題について公開情報を集める（例：関係する場所のケーススタディ、土地利用図、絶滅危惧種の評価）
- 簡単に目安となる価値評価を行う（例：総売上高のうち特定の生態系や非生物的サービスに依存している割合は？関連する製造資産の金銭的価値は？）
- （該当する場合には）専用のセクター・ガイダンス（例：自然資本プロトコルのセクターガイド）を参照する。

社外コンサルテーションは有益だが、適切な方法を使い、専門家の判断を仰ぐとともに、定性的、定量的調査を十分に行っていれば、必ずしも必要というわけではない（ステークホルダーとふさわしい参画レベルの見つけ方については2.2.2を参照）。

注：収集する情報を決めるときは、どこから情報を収集するのか、誰がいつそれを整理するのか、どこに保管するかについても決めておくことが重要である。

4.2.4 マテリアリティ評価を完了する

必要な情報が揃えば、4.2.2の基準に基づいてそれぞれの自然資本への影響や依存度の相対的なマテリアリティを評価し、ビジネスと社会にとって重要なものを特定できるはずである。

マテリアリティ評価を実施するに当たり、幅広いスキルを持つ関係者を集めたグループを作り、そのグループが一貫して評価を行うようにすることをお勧めする。ランク付けするときは閾値を設定し、その値を超えるものは重要な課題であると判断するようにし、また自らが影響や依存度にどれだけ影響を与えられるかについても考えるとよい。

マテリアルとなり得る自然資本への影響や依存度を評価し、ランク付けしたら、それらをマテリアルである、明らかにマテリアルでない、まだ不明、と分類できるはずである。この結果、評価に含めるマテリアルな影響要因や依存度のリストが出来上がる。

不明なものが残っている場合、マテリアリティを判断するためさらなる情報収集かコンサルティングが必要となる。影響や依存度をマトリックスにプロットすれば便利である（図4.3で解説する例を参照）。

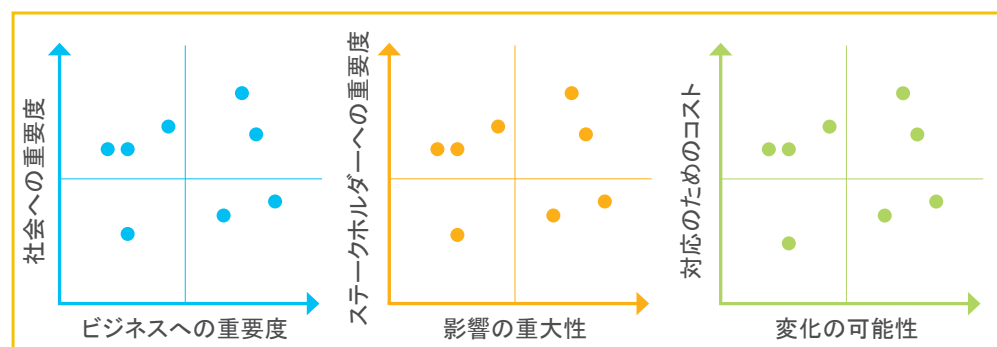


図4.3
マテリアリティ・マトリックスの例

4.3 アウトプット

ステップ04のアウトプットは、マテリアルな影響や依存度と自然資本の変化について優先付けされたリストである。これは、自然資本評価に含められ、ステップ05～07で活用される。

これは、先に設定した基準に従ってランク付けされたリストであろう。表4.3は求められるアウトプットの例であり、ここではNSCIの架空の例を基に作成した。

架空の例



NSCIのチームは、評価の目的とスコープが適切であることを確認するため、影響および依存度パスウェイのマッピングを実施し、マテリアリティ・マトリックスを作成した。表4.3はNSCIの影響および依存度パスウェイを要約したものである。複数のパスウェイを一括して簡単に検討できるよう、ボックス4.1のような図ではなく表にしてある。

製造における大気排出の影響要因が2行あるのは、ビジネスへの影響に加え、人々に及ぼす影響を検討しているからである。人々へのコストは内部化することを想定している。

表 4.3

NSCIのステップ04のアウトプット：マテリアルとなり得る自然資本影響・依存度パスウェイ

課題	影響要因/依存度	自然資本における変化	ビジネス/社会への価値
(社会への) サプライチェーンの影響：水利用	ビジネスの水利用	きれいな地上水と地下水の不足が深刻化	汚い水の利用に伴う人々の健康へのコスト
サプライチェーンのビジネス依存度：花粉媒介	コーヒー作物に必要な花粉媒介	蜂による花粉媒介の減少	生産高の減少や移動型授粉サービス採用のコスト
(社会への) 製造インパクト：大気排出	粒子状物質と二酸化窒素の排出	大気質の劣化	吸引による人々の健康へのコスト
(ビジネスへの) 製造インパクト：大気排出	粒子状物質と二酸化窒素の排出	大気質の劣化	人々への影響の結果、規制強化でビジネスのコスト増大（内部化）
製造ビジネスの依存度：洪水リスク	安定した操業環境に必要	沿岸部の洪水リスク増大	洪水リスクの増大によるビジネス・コスト

マテリアリティを検討し、評価のスコープを確認するにあたって、チームは社内ステークホルダーを参画させ、彼らの見解の理解に努めた。また、他のステークホルダーにとってのマテリアリティを把握するため公開情報を使用した。チームの調査は以下のとおりである。

- ・施設のスタッフおよび農家との簡単なインタビュー
- ・同社の環境管理システム（EMS）および財務システムから社内データをレビュー
- ・IPCCの気候予測、海面上昇予測、蜂の個体数におけるトレンドの生態学的レビュー

チームは現在のマテリアリティと、今後10年間で問題がさらに深刻化する可能性について検討した。マテリアリティ評価により判明したことは表4.4の通りである。

表4.4
NSCIのステップ04のアウトプット：マテリアリティ基準に基づく課題のランク

マテリアリティ基準	淡水供給	洪水防備	花粉媒介	大気質
経営	中 製造施設は現在、水に対するコストが低い地域にある。しかし、チームは、気候変動による水不足が深刻化し、将来的にコストが増える可能性を指摘。	高 ケニアの施設は沿岸部にあり、洪水が増加すれば影響を受ける。チームは、海水面の上昇、異常気象の頻度や深刻度の増加とともに洪水のリスクが高まる可能性を指摘。	高 栽培業者はコウモリと蜂の花粉媒介に依存しており、土地利用の変更や気候変動により影響を受ける可能性がある。チームは、気候変動、生息地の喪失、近隣農家での農薬使用量の増加により蜂の個体数の減少が見込まれると指摘。	中 大気質の悪化がビジネスの及ぼす直接的な影響は微々たるものだが、規制の変更により機械類のアップグレードに多額のコストがかかる可能性がある。チームは、大気質に伴うリスクは製造施設周辺の都市化の進行によりさらに高まると指摘。
法と規制	高 水利用の制約でコストや使える水量に影響が出る可能性	特に問題は見当たらず。	特に問題は見当たらず。	高 規制当局は大気汚染対策を模索中である。
ファイナンス	関連なし。 NSCIは評価対象の活動に関して資金調達を必要としていない。しかしチームは、NSCIの評判が危うくなった場合、出資者は他の活動への出資を躊躇する可能性を認める。			
評判とマーケティング	中 水不足が深刻化することについて、NSCIの水利用により他の利用者が使える浄水が減少することになる。	特に問題は見当たらず	特に問題は見当たらず	高 NSCIの操業からの排出は総排出量に比して大きくないが、最も目立つ製造施設であり、主要な排出者と思われる。
社会	中 水をめぐり争いが将来起こり経営にも影響する可能性がある。	中 洪水により現地住民も影響を受ける。	高 他の栽培業者や地元の小規模な自作農も、さまざまな作物栽培で花粉媒介に依存している。	高 製造施設周辺の地元住民は大気質劣化の影響を受ける。

ステップ04の完了後、NSCIのチームは影響と依存度のリストが次のようになることを確認した。

- サプライチェーンの影響：水利用が人々に与える影響
- サプライチェーンの依存度：気候変動により脅威にさらされる水利用と花粉媒介のコストや便益
- 製造の影響：大気汚染の地元住民への影響と、これら影響が将来的にビジネスに及ぼす可能性のあるコスト
- 製造の依存度：気候変動に伴う潜在的な洪水増加のコスト

どんな規制の変更も社会への影響の度合いにより行われると考えられることから、大気汚染については社会とビジネス両方にとっての影響を含めることを、チームは特に重視した。また、自社の水利用が人々に及ぼす影響がビジネスにも影響をもたらす可能性は分かったものの、この初期評価ではスコープに含めないことを決めた。



計測と価値評価のステージ

どのように？

計測と価値評価のステージは3つの一連のステップで進める。

ステップ	各ステップが答える 問い	アクション
05 影響要因や依存度を 計測する	影響要因や依存度をど う計測するか？	5.2.1 活動を影響要因や依存度に対してマッピングする 5.2.2 どの影響要因や依存度を計測するかを定義する 5.2.3 影響要因や依存度を計測する方法を決める 5.2.4 データを収集する
06 自然資本の状態の変 化を計測する	ビジネスの影響や依存 度に関連した自然資本 の状態とトレンドはど う変化しているか？	6.2.1 ビジネス活動と影響要因に関連する自然資本の変化を特定 する 6.2.2 外部要因に関連する自然資本の変化を特定する 6.2.3 自然資本の状態に影響を及ぼすトレンドを評価する 6.2.4 変化の計測方法を選択する 6.2.5 計測を実施もしくは委託する
07 影響や依存度を価値 評価する	自然資本への影響や依 存度の価値は？	7.2.1 影響や依存度の結果を定義する 7.2.2 付随するコストや便益の相対的重要性を検討する 7.2.3 適切な価値評価方法を選択する 7.2.4 計測を実施もしくは委託する

補注

このステージに取り掛かる前に、評価結果の解釈と使い方について解説している適用ステージのステップ08を理解しておくこと。目的によつてはステップ05～07にも関係してくる。

このステージは単純な環境データ収集から複雑な生態学的モデルや高度な計量経済学的分析にいたるまで、多種多様な方法について案内する。このステージはこれまで解説してきたさまざまな手法の主な特長を理解するために十分な情報を提供するが、各ステップを完了するには、ライフサイクル分析（LCA）の専門家、生物多様性の専門家、経済学的または生態学的モデルの専門家、環境経済学者といったスキルを持つ人々のサポートが必要かもしれない。社内にこうしたスキルがない場合は、社外の専門家を探す必要があるかもしれない。

プロトコルは個々の計測または価値評価方法をどのようにして適用するか、詳しく指示はしない。その代わりに、これらの方法について学術的、実践的、あるいは政策関連の文献を数多く紹介している。



このステージの3つのステップは、ボックス4.1で紹介した論理的な流れに従っている。以下の2つの例で再度説明する。

例1:

企業は製造工程における水利用のコストと便益を評価するために、次のことを行う。

- 特定のビジネス・プロセスのために取水された水の体積を計測する（ステップ05）
- 取水による自然資本の変化を理解することで、取水が社会やビジネスに及ぼす影響を定量化する（ステップ06）。
- 自然資本の変化に伴い、ビジネスや社会にもたらされる結果を価値評価する（ステップ07）。

ステップ05で実施した計測だけでは取水の重大さを説明できない。ステップ06で定量化することで、取水によって水系に変化が生じたか、また水系に他の利用者の現在もしくは将来的なニーズを満たすのに十分な量が残っているかがわかる。これをステップ07で価値評価することで、これらの変化がビジネスや社会にどのような意味があるのかを明確にできる。

例2:

温室効果ガス（GHG）排出のコストと便益を評価するには、次のことを行う。

- GHGプロトコルを使ってGHGの排出量を二酸化炭素換算（CO₂e）で計測する。これだけでは排出量の実際の「影響」はわからないことに注意。
- 「影響」を理解するには、大気中にGHGを排出した結果引き起こされる自然資本の変化を理解する必要がある（ステップ06）。また、そのためには大気化学と気象学を理解し、気候変動が降雨パターン、海の酸性度、台風の頻度と強さ、海水位等に及ぼす結果を予測できることが必要である。
- 次に必要なのが、自然資本におけるこうした変化が人々にもたらす結果を価値評価することである（ステップ07）。GHG排出による気候変動のケースでは、現在と将来において自然と人間の共同体に及ぼされる影響を推計し、これらを現在の経済用語で表現するということである。

大変な作業に見えるかもしれないが、このケースではあらかじめ実施されていた気候変動の科学や経済学についての膨大な調査が存在したために比較的容易になっている。この結果、企業は科学や政策の文献から「炭素の社会的コスト」の現時点での適切な推計を把握できる。この推計はステップ06とステップ07で説明した作業をすでに取り込むものであり、したがってステップ05で計測した排出量に直接適用できる。

とはいえ、自然資本評価における水、生物多様性、その他多くの分野では、評価の場所や文脈で適切に利用できる事前調査は少ない。したがって、自然資本の変化を見積もるとともに、これらの変化が社会、ビジネス、もしくはその両方にどう影響するかを評価するには、文脈に応じた綿密な調査がまだ必要である。

以下の表MV.1は、ビジネス用途の選択に応じて、このステージのステップにどう取り組むかをまとめたものである。

表MV.1

ビジネス用途と計測・価値評価ステップの関係

ビジネス用途	特定の計測・価値評価ステップとアクションとの関係
リスクと機会を評価する	すべてのステップとアクションに関連する可能性あり ここではステップ06が特に重要。理由は、重大な生態学的閾値に近い場合、つまり、不可逆的な変化の可能性がある場合、リスクが高いからである。
オプションの評価を実施する	ステップ07において： － 複数のオプションについて、初期の概観的なスクリーニングと優先付けには定性的価値評価で十分な場合もある。 － 各オプションに伴うさまざまな影響（または依存度）を、共通のものさしで詳細に比較し、また集合的な影響を評価するには、金銭的価値評価が役立つ。
各ステークホルダーへの影響を評価する	効果的な分布解析を可能にするには、ステップ07で影響を受ける人々をステークホルダー・グループごとに区分けする必要がある。
総合的な価値や正味の影響を推定する	ステップ07で金銭的価値評価を行うことで、同じものさしを使ってさまざまな影響を集約することができる。これにより、ビジネス価値もしくは社会的価値の観点から、評価対象の影響が正味でプラスかどうかを判断できる。 一つの影響分野におけるネット・インパクトが焦点なのであれば、文脈を十分考慮に入れる限り、定量的アプローチが好ましい
社内外とコミュニケーションを図る	ステップ05で解説したような自然資本に関する定性的、定量的な情報に関するコミュニケーションは、従来行われてきたことであり、サステナビリティ報告においては比較的一般的である。 自然資本の（ビジネスや社会に対する）価値評価の結果（ステップ07）を伝えるのは、比較的最近の傾向だが、ますます一般化しつつある。

このステージのアクションは、ステップ03で紹介した3つのコンポーネント（ビジネスへの影響、社会への影響、ビジネスの依存度）の全てに適用できるものの、相対的な重要性和、特定の方法を適用できるかどうかという点で異なる。

表MV.2に、これら3つのコンポーネントそれぞれに応じてステップがどう変わるかを簡単に説明する。



表MV.2
各コンポーネントにおける計測・価値評価ステップの概要

	コンポーネントに応じて異なるアクション
影響要因や依存度を計測する（ステップ05）	- ビジネスへの影響や社会への影響を考える場合、影響要因（例：大気への排出、水域や土壌への放出、土地や資源の利用）を計測したり見積もったりする。 - ビジネスの依存度を考える場合、できる限り定量化した単位で（例：水の総利用量や、製品1単位あたりの水の量）、自然資本への依存度（例：食物、繊維、燃料、洪水対策、地域の気候調整）を計測する。
自然資本の状態の変化を計測する（ステップ06）	- ビジネスへの依存度を考える場合、このステップはさほど重要でない場合がある。しかし、自社の活動に関連する自然資本の物理的変化が非常に大きく、跳ね返って自社にも影響する場合（例：操業の社会的許可を失う）は重要なステップとなる。 - 社会への影響を考える場合、各影響要因に関連する自然資本の変化を測定する（例：汚染物質の濃度の変化、土壌の肥沃さ、森林の範囲と質、繁殖期の鳥のつがいの数など）。このステップは、影響要因がどのようにして自然資本の物理的変化をもたらすかを理解するのに重要である。その後、この情報に基づき、社外の人々がどのように影響を受けそうかを見積もる。 - ビジネスの依存度を考える場合、ビジネスが最も依存する自然資本資産の物理的状態を評価することになる。これには、自然資本のトレンド（例：改善、劣化、安定）とこれらトレンドの要因、既知の生態学的閾値にどれだけ近づいているか等が含まれる。依存度に関連するリスクのレベルを評価するには、これら一つひとつが重要になる。
影響や依存度を価値評価する（ステップ07）	- ビジネスへの影響を考える場合、関連する影響要因がビジネスに対し、現在および将来にわたりのような金銭的結果をもたらすかを価値評価することになる。価値評価は以下を見積もることで行う。 - 環境税、許可、罰金など、現在または将来の規制コスト - 処理や削減のコスト - 規制要件を満たす、または資源の制約に適応するための遅延および混乱のコスト（評価の範囲による）。 - 潜在的な将来コストを予測する場合、バリュー・アット・リスク（VaR）を計算するため、こうしたコストが発生する確率とその規模を評価する必要がある。 - 社会への影響を考える場合、予想される自然資本の変化が、社会に対して現在および将来潜在的にどのような結果をもたらすかを価値評価する。プロトコルで社会への影響を価値評価するということは、ビジネスの影響や依存の結果引き起こされる自然資本の変化が、人々の福利をどう変化させるかを測定することである。社会的価値は社会全体、もしくはさまざまな形で影響を受ける特定の集団に対して見積もる - ビジネスの依存度を考える場合、それまでのステップで計測した依存度に関連して、ビジネスに対する現在および潜在的な将来の金銭的結果を価値評価する。依存度の金銭的価値に関わる他の要因としては、代替インプットのコストや資源効率を改善するためのコストがある（例：新たなプロセス技術）。

このステージをどのように計画すべきか？

自然資本評価の計測および価値評価ステージを通じて、以下の問いを念頭に置くこと。

データの利用可能性と品質はどうか？ 時間的にも予算的にも一次データを収集できない場合、所有権で保護されているかもしれない二次データに頼ることを検討する必要がある。それができないなら、新たに社内データを収集する承認が必要になるかもしれない。

- ・ 社内に評価を実施できるだけの専門知識（例：環境科学や環境経済学）と能力を有する人がいるか？いない場合は、何のスキルが必要で、それらスキルを提供できるのは誰か？
- ・ 目標達成の妨げとなりそうな予算または時間的制約はあるか？無料で使える統計その他のリソースはたくさんあるが、特にバリューチェーンにおける上流または下流の評価については、所有権で守られていたり、使用料が高い、もしくは展開に長い時間がかかるデータベースやモデルを必要とすることもある。
- ・ 事業の中に、時間の経過とともにデータの一貫性に影響しそうな動的側面（取扱商品の季節変動、アウトプットの量、継続的効率化要因）はあるか？
- ・ 影響に関する規制や、依存している主な資源へのアクセス条件はどの程度安定しているか、また将来的な変化をどう追跡していくか？（例：段階的に厳しくなる排出量の上限）。

表MV.3は、各コンポーネントの計測・価値評価ステージに対する計画上の考慮点をまとめたものである。

表MV.3

計測・価値評価ステップにおける個々のニーズに即した計画立案

個々のニーズ	コンポーネント		
	ビジネスへの影響	社会への影響	ビジネスの依存度
定性的、定量的、金銭的価値評価	通常は金銭的評価だが、定性的または定量的価値評価も可能。	社会的価値は定性的、定量的、または金銭的単位で表現。	一般には金銭的価値評価だが、定性的、定量的価値評価も可能。
必要なリソース：時間とスキル	必要なデータと専門知識は社内にあるため、一般には他の2つのコンポーネントよりも必要な社外リソースは少なく済む。 依存度の評価や社会への影響の価値評価と比較して専門的知識は少なく済む。	一般にはより多くのリソースが必要。 環境および厚生経済学者の専門知識が重要と思われる。	貴社が依存する自然資本における変化の外的要因を評価するため、環境/天然資源モデルの専門家が必要とかもしれない。
ステークホルダーの参画	評価は金銭的コストと便益に関係し、主に社内で使われるので、一般に重要度は低い。	価値評価が特定の場所に関係していて、意思決定次第でそれら場所が大きく変更される可能性がある場合に重要となる。 多くの場所をカバーし影響が分散される広範な評価には関連性が低い（例：サプライチェーン全体の評価）。	評価の目的により重要性は異なるが、他のステークホルダーも同じ自然資本に依存するかもしれないので、参画が重要なことが多い。



05 影響要因や依存度を計測する

5.1 イントロダクション

ステップ05を完了すると、以下の問いに答えられるようになる。
影響要因や依存度をどう計測するか？

ステップ05では、影響要因や依存度に対し適切な計測方法を選択する方法を説明するとともに、分析のためのさまざまな指標と方法の例を取り上げる。

このステップを終了する頃には、重大な影響要因や依存度をそれぞれ計測し終えているはずである（定性的、定量的な単位で）。

影響要因や依存度を直接計測するのは現実的でなく、代わりに情報をもとに推計する必要がある場合もある。これについてもこのステップで解説する。

注：文中に特に断りがない限り、すべてのアクションは3つのコンポーネントすべてに関連する。

5.2 アクション

影響要因や依存度を計測または推計するには、以下のアクションを完了する必要がある。

- 5.2.1 活動を影響要因や依存度に対してマッピングする。
- 5.2.2 どの影響要因や依存度を計測するかを定義する。
- 5.2.3 影響要因や依存度を計測する方法を決める。
- 5.2.4 データを収集する。

5.2.1 活動を影響要因や依存度に対してマッピングする

このアクションを完了するには、まず評価に関わるすべての活動を明確にする必要がある。

図5.1に、評価の対象となる活動をじっくり考えられるよう、単純化した例を示した。サプライチェーン全体とプラスチック・カップの製造におけるさまざまな活動を示している。この例では、主な活動が3つのバリューチェーン・ステージ（生産、処理、製造）にグループ化されており、それぞれに影響要因（インプットとアウトプット）がある。これら3つのバリューチェーン・ステージも、同様に自然資本とそれが提供する生態系サービスおよび非生物的サービスに依存し、製造のために水をろ過する生態系やすべての操業に必要な自然の洪水防御、廃棄物の分解吸収といった、自然資本への依存度をもたらす。

図には、明確に考慮しなければならない副産物も示されている。このケースでは、プラスチック・カップの製造に使われている原材料の生産と処理に関連する影響要因を、これらプロセスのさまざまな副産物（例：石油、化学物質、プラスチック）間で割り当てる必要がある。

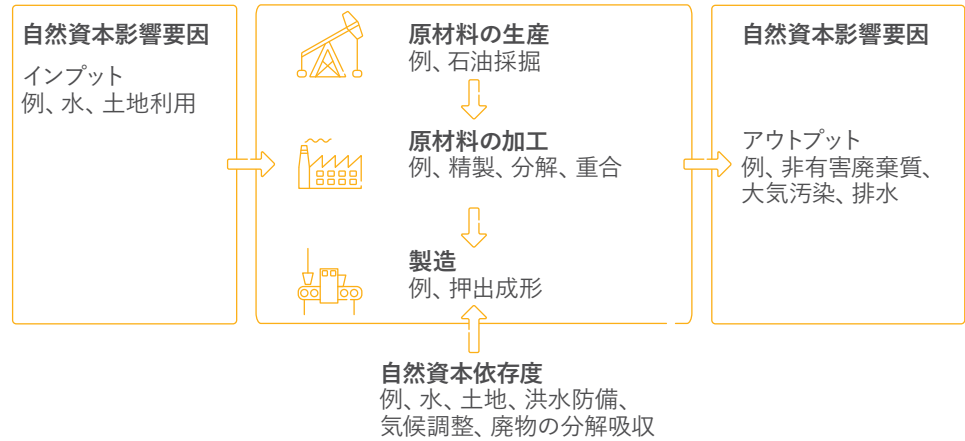


図5.1
プラスチック・カップの生産に関連する影響要因と依存度を示したプロセス図

表5.1に、影響要因や依存度に対し活動をどうマッピングするかテンプレートを示す。

表5.1
活動の例－プラスチック・カップ生産者用のマッピング・テンプレート

評価対象	バリューチェーンの境界	自然資本の重大な影響要因や依存度
プロダクト	上流 (石油採掘、精製、処理)	影響要因 - 温室効果ガスその他の大気汚染物質の排出（石油の採掘と処理） - 淡水の利用 - 水質汚染物質 依存度 - 水ろ過
プロダクト	操業 (カップの押し出し、成形、販売、流通)	影響要因 - 温室効果ガスその他の大気汚染物質の排出 依存度 - 低い洪水リスク - 安定した気候
プロダクト	下流 (使用と廃棄)	影響要因 - プラスチック廃棄物 依存度 - 廃棄物の分解吸収



5.2.2 どの影響要因や依存度を計測するかを定義する

このアクションでは、何を計測するか（指標）と必要なデータのタイプを決める。

重大な影響要因や依存度の計測は、定性的なものも定量的なものもある。

- **定性的指標**は専門家の判断に基づき、ステークホルダーの意見を参考にすることもある。定性的計測は高、中、低、あるいはその他の定義された基準による主観的評価である。
- **定量的指標**は、排出される各種汚染物質の量（例：トン）、資源の消費量（水の立方メートル（ m^3 ）、生息地のヘクタール）、またはプロジェクト期間中における消費速度（ m^3 /日）などの物理単位で表される。この指標で量を把握できるが、推計する必要がある場合は正確でないことも多い。

お気付きの方もいるだろうが、影響要因と依存度を計測するために必要なデータは同じであることが多い。図5.1のプラスチック・カップの例では、原材料の加工にはインプットとして水が必要である。水利用に関するデータは水への依存度を定義するために使用できると同時に、水利用は影響要因でもあり、他の利用者に及ぼす影響の度合いを計算するために使うことも可能である。淡水生態系に及ぼす影響に関心を持っている方もいるだろうが、それも影響要因のもうひとつの関連カテゴリーである。影響要因に関するデータを依存度データとダブルカウントするのを避けるため、これらのデータが計算式におけるどの部分に相当するかに注意する必要がある。以降のステップでは、計測された影響と依存度は別々の主体（社会またはビジネス）に属するのでそうしたリスクはない。このステップでは話をわかりやすくするため、影響要因と依存度に対するデータを別々に議論する。

社内だけで利用できるデータと誰でも使える公的データ、お金を出して入手する商用データを区別する必要もある。最も重要なのは、評価のニーズに合う指標を選ぶことである。この文脈では、指標とは影響要因や依存度の状態やレベルを計るために使われる計測形態である。指標は一定期間におけるビジネスの環境パフォーマンスを追跡したり、ビジネス・ユニット間と他社との間での比較に使われるので、正しい指標を選択するには慎重な検討が必要である。

また、選択した指標が自然資本の変化の計測（ステップ06）と価値評価（ステップ07）に適していることも重要である。このため、指標の選択は他のステップにおける計測・価値評価方法の選択と調和が取れたものにする必要がある。例えば、排水の影響（影響要因）を計測するための適切な指標は、ビジネスや社会の観点から見て、放流先の水域（自然資本）に対するどのような影響が重大だと考えられるかに依存する。工業廃水が水質に及ぼす影響の指標として、化学的酸素要求量（COD）がよく使われる。CODは水中の有機化合物の量を計測するため、富栄養化リスク（藻が過度に成長して水中の酸素を使い尽くし野生生物に影響する）の有益な指標となりうる。しかし、CODは廃水の毒性に関する情報を提供しないため、汚染物質の排出に伴うヒトの健康への影響を評価するためには使えない。

理想としては、影響要因や依存度を直接計測または推計できるとよい（例：消費した水の量や固形廃棄物の体積）。それ以外の場合は中間的もしくは代理的指標が必要になる。これらは便利なショートカットであり、その後影響要因や依存度を計測または推計するため他の情報と組み合わせなくてはならない。例えば、エネルギー、つまり燃料使用量のデータから、大気中への温室効果ガスその他の排出物の量がわかる。消費した電力（kWh）や使用した燃料（リットル）を排気量（グラム）に変換する排出係数（換算係数）を紹介している書籍がさまざま出版されている。「GHGプロトコル」は温室効果ガスの排出量を推計するための詳細なガイダンスを提供しており、このステップの一環として温室効果ガスの排出量を定量化するために使えることを覚えておいてほしい。

表5.2に影響要因のカテゴリーごとに指標の例を紹介する。これは貴社への影響と貴社が社会に及ぼす影響についてのみまとめたものである。

表5.2
影響要因ごとの指標の例

影響要因のカテゴリー	一定の基準に従った定性的指標の例	(特定の場所および一定期間での) 定量的指標の例
水利用	 大～小 高～低 低～高	表流水からの取水量 (m ³)
陸上生態系の使用		荒地から農地に転換した面積 (ha) IUCNレッドリストに掲載されている絶滅危惧種の数と操業により影響を受ける地域におけるそれら種の生息地の面積 (ha) 生息地のうち単一栽培に転換された地域の比率
淡水生態系の使用		ダムのために浸水した溪谷の面積 (ha)
海洋生態系の使用		保護/回復されているマングローブの面積 (ha)
その他資源の使用		大西洋タラの漁獲量 (トン)
温室効果ガスの排出		CO ₂ 換算量 (トン)
温室効果ガス以外の大気汚染物質		大気中に排出されたPM2.5の量 (トン)
水質汚染物質		表流水に排出されたヒ素の量 (kg)
土壌汚染物質		土壌に撒かれた有機リン系農薬の量 (kg)
固形廃棄物		回避した無害廃棄物の量 (トン)
生活妨害		通常のレベルを超える騒音 (デシベル)

表5.3に依存度のカテゴリーごとに指標の例をまとめた。ビジネスへのインプット（例：水）である依存度の指標は、影響要因のインプットに対する指標と同じである場合が多い。これは分析の一環としてビジネスの依存度を使う場合に必要となる。調整サービスへの依存度を評価するための適切な指標を選択するのはより困難である。関連する指標はそのサービスを提供する生息地のエリアと質に関係する場合もあれば（例：10ヘクタールの十分に成長した森林が水ろ過サービスを提供）、そのサービス自体に特有の場合もある（例：年間800万リットルの水ろ過）。



表5.3
各依存度に対する指標の例

影響要因のカテゴリー	一定の基準に従った定性的指標の例	(特定の場所および一定期間での) 定量的指標の例
エネルギー		エネルギー (kWh)
水		水 (m³または濁度)
栄養		エネルギー消費量 (ジュール)
原料		木材 (トンまたはm³)
物理環境の規制		水ろ過を提供する生息地の面積 (ヘクタール) / 植生による水ろ過 (m³/日)
生物環境の規制		インシデントのリスク・レベル (例: 洪水の頻度)、疾病に対する回復力 (例: 森林や作物)
廃棄物排出物の規制		1kmの河川当たり分解吸収した汚染物質の量 (グラム)
経験		過去の経験に基づき生態系の復元に必要とされる推定時間
知識		生態系の回復力を高めるための特定の種の重要性 (例: 生態系サービスが止まる閾値)
福祉と精神的/倫理的価値		緑地や空気と水のきれいな場所に行くことの精神的または肉体的健康という便益 (生産性の向上)

注: まずは同業者が使っている、もしくはガイダンスや規格、協会で推奨されている指標を知ることから始めると良い。

5.2.3 影響要因や依存度を計測する方法を決める

ここで、影響要因や依存度を定性的または定量的に計測するためにどのデータソースを使うかを決める必要がある。下記のように、利用できるデータソースはたくさんある。

一次データ

- ・ 実施中の評価に向けて収集した社内データ
- ・ 実施中の評価に向けてサプライヤーや顧客から収集したデータ

二次データ

- ・ 既刊文献、論文審査のある専門誌、灰色文献 (例: ライフサイクル影響評価データベース; 業界、政府機関、社内のレポート)
- ・ 過去の評価
- ・ モデリング手法 (例: 環境拡張型産業連関 (EEIO)、生産性モデル、質量平衡) を使って導いた推計

一次データの方が精度の高い結果を提供し、最もビジネス活動に沿ったものとなるが、データの収集に相当な手間と専門的スキルが必要となるうえ、一次データはそのデータを収集した時間と場所で正しいにすぎない。したがって、ほとんどの企業は一次データと二次データを併用している。その方が实际的であり、意思決定の情報源とするのに十分だからである。

用語集

一次データ

実施中の評価に使うことを目的に収集されたデータ

二次データ

元々は別の目的、別の評価のために収集、公開されたデータ

一次データの収集が複雑化する要因として、代表的なサンプルを定義し、偏りのない調査方法を開発し、最小サンプルサイズを決め、実際のデータ収集、検証、その他テストに向けリソースを割り当てる必要があることが挙げられる。関連するデータを正しく収集するため、また結果の統計的有意性を判断するため、教育研修や専門家の支援が必要になるかもしれない。また、例えば生産量の季節変動や、空間的変動が大きい場所などでは、時間の経過とともに影響要因は変化する。

影響要因や依存度を直接計測するのが実際的でない場合、なんらかのデータをもとに推計するしかない。二次データに頼る手法としては、他の状況の結果を直接利用したり、モデリングに基づいて推計を調整したりする手法がある。二次データの使用に際しては、使用するデータが自社の状況に適していることを確認するため、前提条件、換算係数、その他の手順を慎重に考慮する必要がある。表5.4は、影響要因と依存度の計測を推計するために二次データを使用する場合の一般的なアプローチを示す。

表5.4
影響要因と依存度を推計するため二次データを使用する例

必要な社内情報のタイプ	推計の手法	推計方法の概要
原材料の消費	ライフサイクル・インベントリ	ライフサイクル評価 (LCA) のインベントリには、特定の製品や原材料、プロセスに関連する排出量と資源の使用量の推計が含まれる。通常は原材料の重量か体積の単位で表す。 LCAは必ずしも業界平均を表すわけではなく、個々の分析の結果を表している。したがって、データを別の状況に適用する前に、そのデータの基礎となっている情報源と仮定が適切かどうかを考慮することが重要である。
	生産性モデル	業界レポートや政府統計のデータを使用できる。例えば、さまざまな技術を使い、さまざまな場所における生産効率に基づいて影響を計算することができる。
	マスバランス	インプット、プロセス、システムのアウトプットを詳しく検討することで、さまざまな物質のインプットの量と、インプットがプロセスを通して流れ、廃棄物が生成され、最終製品が出荷されるなかでこれがどのように変化するかを調べて、影響要因を明らかにすることができる。
調達費用	環境拡張型産業連関 (EEIO) 表	環境拡張型産業連関 (EEIO) モデルは、ある経済圏におけるさまざまなセクターの環境面での影響データを、セクター間の取引を量や価値の単位で表す従来の連関表と組み合わせたものである。EEIOのデータが有益かどうかは、自社に業界平均が適しているかどうかと、利用可能なデータのセクター別分類 (例：一口に「農業」と言っても範囲が広いが、「牛の放牧」と言えば具体的になる) による。
その他	既刊文献からの推計値の移転	例えば業界の調査など、類似する場所のデータがある場合、対象とする場所の代理指標としてこれを使用することも可能である。ただし、自社のサイトと業界調査のサイトにおける違いを反映するため、適度な調整が必要になる。また、結果には注釈を付すべきである。

出典：Kering (2014)、Danish Environmental Protection Agency (2014)

用語集

ライフサイクル評価 (LCA)

ライフサイクル分析とも言う。材料の採掘から使用後（廃棄、リサイクル、再使用）まで、製品やサービスのライフサイクルの全ステージを通して環境への影響を評価するために使われる手法。LCAのアプローチは国際標準化機構 (ISO) が ISO 14040 の下で標準化した (UNEP 2015)。いくつかのライフサイクル影響評価 (LCIA) データベースに、さまざまな製品とプロセスに対する推計が有益なライブラリとして公開されている。

環境拡張型産業連関 (EEIO) モデル

従来の連関 (IO) 表は経済圏の主要セクター間での取引をまとめたものである (Miller and Blair 2009)。例えば、靴の製造セクターからのアウトプットは牛の放牧から会計サービスまで、関連セクターにおける経済活動につながる。環境拡張型産業連関モデル (EEIO) とは、各セクターの環境への影響に関する情報を連関表の中に統合したものである (Kitzes 2013; Leontief 1970; Tukker et al. 2006)。



表5.5に、影響要因と依存度を推計するためのさまざまな手法についてのガイダンスをまとめた。

表5.5
各推計方法の適合性評価

適性要因	ライフサイクル評価インベントリ	環境拡張型産業連関モデル (EEIO)	生産性モデル
重大な影響を含む評価対象組織の範囲と評価内容	中～高 評価対象範囲はその分析の実施者により設定され、一部の影響は実用性の理由から除外される。LCA基準と専門家の相互評価は重大な影響がカバーされていることを確認するために利用される。	中～高 このモデルによりカバーされている地域内で、モデルを適切に拡張することですべての影響を把握できる。ただし、単一地域のモデルはそのモデル地域の外で起こっている影響を見逃すことになる。	不定 範囲は実施者により設定されるが、データの利用可能性により制限されることもある。
データの対象範囲と利用可能性	不定 過去に何の調査を行ったかによる	高 通常、経済圏全体をカバーする。	不定 業界レポートや政府統計など、公開情報に依存
自社のビジネスに対するデータの特異性	中～高 データは特定の製品や材料、プロセスに特有なことがあり、必ずしも評価しようとしている自社の活動にマッチしない。通常、データは個々の分析用途であり、業界平均を把握するために用いられるわけではない。	低～中 データは高度に集約されていることが多く、業界平均を表している。	中～高 ビジネス活動に合わせて特注の調査を実施することが可能。
特定の場所に対するデータの適用可能性	低～高 データは特定の場所を反映し、自社の状況に合うとは限らない。	中～高 多地域のEEIOモデルは国レベルのデータを提供し、一部の国々では地方レベルの推計を利用できる。セクター別分類の細かさ（例：「牛の放牧」対「農業」）にも依存する。	中～高 自社サイトに合わせて特注の調査を実施することが可能。
関連する技術、プロセス、環境規制のデータへの反映	不定 基礎調査の日付による。	中 ほとんどのEEIOモデルは3～5年ごとに更新される。	中～高 最新データを使用して特注の調査を実施することが可能。

出典：Kering（2014）

ここまで、利用できる一次データと、二次データを使うオプションを説明してきた。次に、各活動に関してどの影響要因や依存度を計測、あるいは推計するかを明確にする必要がある。

注：社内に専門家がいないのであれば、二次データの取り扱いに社外の支援が必要になるかもしれない。これについてはステップ07で詳しく解説する。

表5.6は、コーヒー生産のための中間指標と影響要因を推計するために使うデータの要件と方法である。ここでは複数の異なる活動を検討し、それぞれに対する影響要因の例を紹介している。このケースでは、各指標に対し、利用可能な最良の方法が選択されており、計測したデータに基づくものもあれば調査に基づくものもある。また、このテンプレートは、中間指標を影響要因指標に変換するための排出係数、リスク・モデル、ライフサイクル影響評価 (LCIA) データベースといった方法も示している。

表5.6
中間指標の特定例

バリューチェーン/ サイト特定者	活動/プロセス	影響要因カテ ゴリー	中間指標	中間指標の手法	影響要因の指標 の計算	影響要因の指標
コーヒー製造業者	商業焙煎	温室効果ガス排 出	電気の使用量 (kWh)	調査により収集	送電系統におけ る排出係数	温室効果ガス (kg-CO ₂)
コーヒー製造業者	商業焙煎	水利用	取水量 (m ³)	現地で計測	現地で計測	水消費量 (m ³)
コーヒー流通業者	焙煎施設に輸送	温室効果ガス以 外の大気汚染物 質	ディーゼル燃料 使用量 (l)	燃料請求書から 計算	トラックに対す る排出係数	PM2.5, PM10, NO _x , SO _x , VOCs (kg)
コーヒー豆生産者	栽培	水質汚染物質	施肥量 (kg/ ha)	肥料請求書から 計算	水文モデル	表流水への窒素 とリンの排出量 (kg)
労働者へ提供され る食品の供給者	牛肉生産	陸地の生態系使 用	牛肉消費量 (kg)	現地で計測	生産性モデル	土地利用 (ha)
トラクター製造業 者	トラクター製造	固形廃棄物	トラック購入台 数	現地で計測	ライフサイクル影 響評価 (LCA) デ ータベース	焼却した有害廃 棄物 (kg)

5.2.4 データを収集する

データ収集（または推計）プロセスは、評価の範囲と目的に依存する。以下に主な考慮点をいくつか挙げる。

- 一次データの使用が実際的かつ適切な場合、一次データを収集する。一次データの収集は予想以上に時間がかかることが多いため、入念に計画すること。情報が正しく収集されるよう、事前にデータ収集担当者の教育が必要な場合もある。
- データの品質を確認し、データ収集プロセスの検証を検討する（ステップ08）。
- 前述の方法に基づき、必要に応じて二次データの収集やモデル化を実施もしくは委託する。データ推計プロセスと結果のデータをレビュー、検証する。前提のテストと、評価の結果がどう適用、伝達、報告されるかは、これに左右されるかもしれないからである。
- 継続的にデータ収集できるよう、測定されたデータソースを使うことを考える。



5.3 アウトプット

アウトプットは、選択したビジネス活動に関わる、重大な影響要因や依存度に対する指標（定性的/定量的）のリストと、利用可能なデータおよび判明したデータ・ギャップである。

架空の例



表5.7は、NSCIがステップ03と04で特定した主な依存度を計測するのに必要なデータの入手方法の概略である。表5.8は計測によって得られたアウトプットの例である。

表5.7

NSCIのステップ05のアウトプット：選択した影響要因と依存度に対する指標とデータソースの特定

課題	影響要因/依存度	定性的指標	データソース	データ・ギャップ/主な不確定要素
サプライチェーンの影響：水利用	ビジネスでの水利用	焙煎前のコーヒー豆1トンあたりの水利用量 (m ³)	社内の管理システム	技術の進歩が今後10年のうちに水の需要に影響を及ぼす。
サプライチェーンの依存度：授粉	コーヒー栽培に必要な授粉	現時点での蜂の個体数密度	ケニアの生産地帯では現時点での蜂の個体数密度に関する公開情報はない。	
製造の影響：大気排出	粒子状物質、硫黄酸化物、二酸化窒素、および揮発性有機化合物の排出	焙煎豆1トンあたりの粒子状物質 (PM2.5, PM10) と二酸化窒素 (NO ₂) の排出量 (kg)	社内管理システムからの燃料使用量 (中間指標)	N/A
製造の依存度：洪水リスク	安定した作業環境のための要件	1年あたりの許容可能なレベルの洪水リスク	許容可能なレベルの操業停止を社内算定	洪水防御の有効性に対する不確実性

表 5.8

NSCIのステップ05のアウトプット：収集した定量的データの概要

課題	定量的指標	中間指標	データポイント
サプライチェーンの影響：水利用	焙煎前のコーヒー豆1トンあたりの水利用量 (m ³)	N/A	11,000 m ³ /t
サプライチェーンの依存度：授粉	現時点での蜂の個体数密度	N/A	データなし
製造の影響：大気排出	焙煎豆1トンあたりの粒子状物質 (PM2.5, PM10) と二酸化窒素 (NO ₂) の排出量 (kg)	燃料使用量：焙煎豆1トンあたり 200 kWhの天然ガス	PM2.5: 0.002kg/t PM10: 0.005kg/t NO ₂ : 0.025kg/t
製造の依存度：洪水リスク	1年あたり許容可能なレベルの洪水リスク	N/A	5%



06 自然資本の状態の変化を計測する

6.1 イントロダクション

ステップ06を完了すると、以下の問いに答えられるようになる。
ビジネスの影響や依存度に関連した自然資本の状態とトレンドはどう変化しているか？

通常、影響と依存度の価値を評価するには、自然資本における変化を計測する必要がある。また、自然資本におけるトレンドが、時間の経過とともに自社の影響と依存度にかかわるコストおよび便益をどう変えるかも考慮する必要がある。

このステップの行うことで、以下に際して考慮する事項の概要を把握できるようになる。

- 自社の影響要因を原因とする自然資本の変化を計測する方法を選択、適用するとき、もしくはその作業を委託するとき。
- 外部要因が自然資本の状態とトレンドにどう影響しているかを把握するとき。外部要因は貴社の影響の程度だけでなく、貴社が依存する自然資本にも影響を与える。

自然資本の変化を直接計測するのは現実的でなく、代わりに第三者の情報をもとに推計しなければならないことがある。これについてもこのステップで解説する。

このステップでは、自然資本の変化を計測、推計するためのさまざまな方法に加え、これら変化が起こる見込みを評価する方法、ならびに適切な方法を選択したり専門家に作業を委託したりする場合の例とガイダンスを紹介する。

注：文中に特に断りがない限り、すべてのアクションと説明は自然資本評価の3つのコンポーネントすべてに該当する。

このステップを実施する際は次の点に注意すること。

- ステップ07で価値移転手法を使うことにした場合など、自然資本における変化を計測する必要がない場合でも、ステップ06を概観的に実施しておけば、自社の簡略化したアプローチが暗示もしくは仮定する自然資本の変化が適切であることを確認するのに役立つ。
- 各影響要因から起こる、または各依存度に影響を与える自然資本におけるさまざまな変化を考慮して作業を組み立てるため、ステップ04で特定した影響パスウェイと依存度パスウェイを使うことができる。
- 一つの評価に複数の方法が使われているときは、それら方法の一貫性と互換性を確認すること。方法が異なれば地理的、時間的範囲が異なるうえ、使用する指標や測定基準も異なり、それぞれ異なるやり方で極端な観測値（異常値）を扱ったり、自然資本における変化の原因をビジネス活動に帰したりする。ビジネスの影響と依存度は自然資本に関するさまざまな計測を行うことで評価でき、また一般にそうする必要はあるが、結果に影響を及ぼす可能性がある方法論の違いを考慮するとともに、そうした違いをあらかじめ見越しておく必要がある。
- 自然資本の変化を引き起こす行為者が複数いる場合、自社の活動に伴う影響要因によって起こる変化の部分を特定することが必要になる。
- さまざまな影響要因に起因する自然資本の変化の程度は、場所によって異なり、その自然資本の状況にもよる。特にローカルな活動と判断に焦点をあてた評価を行う場合、自然資本の状態における地域差を明示的に考慮しなければならない。
- さらに高度な評価を行う場合、社内に自然資本の専門家（例：水文学者、生態学者、地質学者）がいらないら、外部の専門家から意見を聞く必要がある。



6.2 アクション

自然資本における状態とトレンドの変化を計測（推計）するには、以下のアクションを完了する必要がある。

- 6.2.1 ビジネス活動と影響要因に関連する自然資本の変化を特定する。
- 6.2.2 外部要因に関連する自然資本の変化を特定する。
- 6.2.3 自然資本の状態に影響を及ぼすトレンドを評価する。
- 6.2.4 変化の計測方法を選択する。
- 6.2.5 計測を実施もしくは委託する

6.2.1 ビジネス活動と影響要因に関連する自然資本の変化を特定する

このアクションでは、ステップ05で計測または推計した影響要因に起因する可能性の高い、自然資本の変化（結果（outcome）ともいう）を考察する。

注：下記のいずれかの場合、このアクションを省いて直接6.2.2に進んでもよい。

- ・ 自社のビジネスへの影響が、自社が社会に与える影響の大きさは無関係である（例：多くの法規制や税制は影響の社会的価値に基づいて決められてはいない）。
- ・ 影響要因と自然資本の変化における関連性をすでに推計した、価値移転を含む他の調査を使っている（例：公表されている多くのLCAデータが自然資本の変化を暗に含んでいる）。
- ・ 自社が社会に与える影響が、自社が依存する自然資本になんら影響を及ぼさない（例：廃水の放出に起因する人間の健康に及ぼす影響は、必ずしも淡水の利用可能性に影響しない）。

ビジネス活動に起因する自然資本の変化を評価するため、価値移転や公表されている影響要因を使っている場合、自社のビジネスや目的のサイトと元のソース調査の場所や文脈との相違を調整できることがある。その場合、このステップを行うことで、そうした調整を行えるようになる。調整が不要な場合でも、自然資本における変化を概観的に考察すべきである。これにより、ソース調査で説明されている自然資本の変化のタイプや程度と、自社の評価における目的サイトで起こる変化との比較を確認できるようになる。

表6.1に、さまざまな影響要因に対する自然資本の変化の例をまとめた。直接、間接を問わず、多くの影響要因が自然資本における複数の変化に結び付いていることに注目されたい。例えば、大気汚染物質の排出は大気質に影響し、人間の健康に影響を及ぼす可能性があるうえ、酸性雨を招いて結果的に生態系と建築環境の両方に影響を及ぼす。

ステップ05で選んだ関連指標を影響要因の分類によってマッピングし、その結果として引き起こされる可能性の高い自然資本の変化を特定すると便利である（表6.1参照）。

用語集

価値移転

ある文脈で求めた価値を別の文脈に適用する手法。双方の文脈が類似している、もしくは文脈の違いを穴埋めするための適切な調整が行われていれば、価値移転により価値の妥当な推計が得られる（ボックス7.1参照）。

表6.1

さまざまな影響要因に対する自然資本の変化の例

特定の場所における指標の例（ステップ05の指標を参照）	影響要因の分類	影響要因の結果起こる特定の場所における自然資本における変化の例
表流水からの取水量（m ³ ）	水利用	物理的水資源の変化（季節変動する場合もある）
牧草地に転換された森林の面積（ha）	陸上生態系の使用	野生生物の個体数、材木および材木以外の林産物のストック、浸食制御機能の変化
ダムのために浸水した溪谷の面積（ha）	淡水生態系の使用	さまざまな資本ストックと生態系サービスにおける変化（例：野生生物、炭素隔離、洪水制御）
伐採されたマングローブ生態系（ha）	海洋生態系の使用	漁業資源と生態系サービスにおける変化（例：高潮からの保護）
大西洋タラの漁獲量（トン）	他の資源の使用	大西洋タラの資源量の変化（個体群の回復力を考慮することもある）
大気中に排出された温室効果ガスのCO ₂ 換算量（トン）	温室効果ガスの排出	CO ₂ 換算濃度の変化とグローバルな気候変動への寄与度
大気中に排出されたPM2.5の量（トン）	温室効果ガス以外の大気汚染物質	PM2.5の濃度変化とスモッグの頻度/深刻度の高まり
表流水に排出されたヒ素（kg）	水質汚染物質	ヒ素の濃度変化と魚類の個体数の減少
土壌に撒かれた有機リン農薬（kg）	土壌汚染物質	有機リン化合物の濃度変化と無脊椎動物の個体数の減少
焼却された非有害廃棄物（トン）	固形廃棄物	温室効果ガス、温室効果ガス以外の大気汚染物質、陸上生態系を参照
通常の暗騒音レベルを超える騒音（デシベル）	騒音	営巣する鳥類の個体数や繁殖成功率の変化

自然資本における変化を考える際は、範囲ステージで下した決定をもとにする。これには自然資本のストックとフローどちらを重視するか、あるいは両方を重視するか（ボックス6.1参照）と、代替シナリオを評価するかどうか（例：一定期間における純変化の評価についてはボックス6.2を参照）も含まれる。自然資本における変化のうちどれを評価に含めるかの選択は、利用可能なデータ、追加データを外部委託またはモデル化するコスト、適切な手法、評価に利用可能な時間その他の資源によっても決まる。



ボックス6.1 自然資本のストックやフローにおける変化を推計する

自然資本のストックとフローどちらを重点的に評価するかは、範囲ステージで特定した目的に応じて決める。企業がこれまで実施してきた自然資本の評価はその大多数が主にフローを対象にしてきたため、本書ではストックよりもフローの計測と価値評価についてのガイダンスをより多く提供する。

多くの場合、フローの変化を推計する方が簡単であり、その土台となる自然資本のストックにおける変化を推計する必要もない。例えば、価値移転を使い、大気汚染の影響を概観的に評価する場合がこれに当たる。

状況によっては、ストックの状態における変化を理解することが重要なこともある。具体的には、調達サービスへの依存度を評価したり、サイトレベルの生物多様性への影響を評価したりするときに、ストックの変化を直接観察できる（例：森林における立木の量）、もしくはフローから推測できる（例：2ヘクタールの伐採で減少したストック）というケースである。

自然資本のストックと便益のフロー間の時間的、空間的つながりを明示的に考える必要がある。場合により、フローはストックの変化とは異なる地理的または時間的スケールで起こる。例えば、炭素隔離の便益は世界的に生じるが、炭素ストック（例：バイオマス）における変化は地域レベルで評価されることがある。フローの推計に基づいてストックを価値評価する方法について、ステップ07で詳しく解説する。

ボックス6.2 一定期間における正味の変化を推計する

範囲ステージでは、ベースラインとシナリオの議論で自然資本における正味の変化の問題を取り上げた。一定期間における自然資本の正味の変化を考慮した評価においては、さまざまなシナリオを検討する必要がある。したがって、各シナリオに対しステップ05の個別のアウトプットを必要とし、そのアウトプットがステップ06にそれぞれのインプットを提供することになる。

これらのシナリオと並行して、各シナリオに表されている自然資本の変化それぞれについて、別々の前提を考える必要があるかもしれない。例えば、さまざまな気候変動シナリオの下、自然資本における変化を考える際には異なる前提が必要になる。このステップに対しては、目的のシナリオごとに分析を複数回実行する必要がある。その後、シナリオごとの結果の差をもとに正味の変化を算出することができる。

6.2.2 外部要因に関連する自然資本の変化を特定する

自然資本の状態に大規模な変化を招く可能性がある外部要因も特定する必要がある。こうした外部要因は**自社のビジネスへの影響、社会に与える影響、ビジネスの自然資本への依存度**の大きさに直接的にも間接的にも影響を与えかねない。表6.2を参照のこと。

- ・ **影響**（ビジネスまたは社会）－ 自社の自然資本インパクトにすでに影響を与えている、もしくはそのインパクトに変化を招く可能性がある外部要因を特定する。例えば、小規模な食品加工会社は水利用がさほど多くないため、現在は淡水に与える影響は比較的小さいかもしれないが、その地域で灌漑農業が発達すると需給の変化が生じ、その会社の水利用がその地域でより大きな影響を及ぼすようになる。
- ・ **ビジネスの依存度**－ ビジネスの依存度にすでに影響を与えている、もしくはその依存度に変化を引き起こす可能性がある外部要因を特定する。例えば、近隣の湿地帯が干上がっている場合、自社が利用できる水は限られる。あるいは、近隣で森林荒廃が進んでいる場合、自社のビジネスにとって便益である、火災や洪水からの保護が弱まる。

自然資本の変化につながる外部要因には自然の力と人間活動の両方がある。これは自社の**ビジネスの依存度**を考える際に特に重要である。外部要因は次のとおりである。

1. **自然な変化:** すべての環境、生息地、生物種は常に動的である。例えば、川は浸食と堆積のプロセスにより流れを変え、特定の種の個体数は弱肉強食のサイクルや過酷な気象条件による大量死により激減することがある。
2. **人間活動による変化:** 多くの生態系は人的圧力（例：土地利用の変化、水利用の増加、汚染）の結果、変化している。他の企業や政府機関、個人の活動に起因する影響要因はすべて自然資本に影響を及ぼし、自社のビジネスに甚大な結果をもたらす可能性がある。

自然資本における最も大きな変化の一つは、気候変動に伴うものと、大規模な暴風、洪水、干ばつといった異常気象の頻発である。これは、特に天然資源への依存度、利用しやすくコスト的に見合うエネルギー、温暖化関連の規制の遵守に関して、ビジネスに影響をもたらすことが考えられる。そうした変化の規模を理解することで、企業はリスクと機会を評価したり、気候変動に適応し弾力性を高めたりする能力をいっそう向上させることができる。

注：ステップ05で選んだ関連指標を依存度によってマッピングし、それに影響を及ぼす可能性の高い自然資本の変化を特定すると便利である（表6.2参照）。

表6.2

依存度に影響を及ぼす自然資本の変化の例

依存度	貴社の依存度に影響する自然資本の変化
エネルギー	水力発電の貯水池への土砂の堆積
水	プロセス水の供給源だった河川の切り回しまたは乾燥
栄養	農業生産性に影響する酸性雨
原材料	原材料（繊維）のインプットを損なう森林火災
物理環境の制御	マングロープ生息地の消失による異常気象からの保護機能の低下
生物環境の制御	鳥の個体数減少で昆虫による作物被害が増加（鳥による損害は減少）
廃棄物と排出物の制御	植被と自然による粉塵抑制機能の消失
経験	職場や周囲の環境の質に影響する第三者による汚染
知識	種の利用に関する伝統的知識の消失
幸福と精神的/倫理的価値	象徴的な種、生息地、魅力的な景観の消失



6.2.3 自然資本の状態に影響を及ぼすトレンドを評価する

自然資本の状態に影響するかもしれない外部要因を特定したら、今度はこれらの要因に関連するトレンドを判断する必要がある。

自然資本における変化が非線形、累積的、もしくは臨界閾値に近づいている場合、外部要因におけるトレンドを理解することが特に重要である。自社の影響要因の効果は外部要因によって強調されることも、緩和されることもある。この情報は価値評価（ステップ07参照）にも必要である。

自然な環境変化と人為的な環境変化を厳密に区別する必要はない。とはいえ、これらを区別することによって、評価方法や、評価に基づくアクションを適切に選択できるようになり、有益ではある。自然資本の変化が自然なプロセスから起こる場合、生態学的パターンとプロセスに重点を置く方法を選択するのに対し、人為的な変化については、影響要因である排出物、資源の使用、廃棄物の発生に起因する変化を考慮した方法を選択する。

自然資本の状態とトレンドを直接計測して定量化する必要がある場合と、推計して定量化できる場合がある。例えば、生態系や非生物的サービスをサイトレベルで分析するには、その生態系に以前から存在していた圧力を理解するため、現在の状態をモデル化する必要があるかもしれない。次に、その生態系における変化のうち、自社のビジネス活動に起因する部分を求めるため、そのモデルに自社の追加の影響を投入する。

その一方で、選択した評価方法により暗示されている前提を検証するため、自然資本の状態とトレンドを定性的観点で考えるだけで十分な場合もある。例えば、一部の大気汚染モデルは、健康への影響が起こっている場所では周辺の汚染レベルがすでに閾値を超えているものと想定し、さらなる汚染の影響を評価するには直線関係を使う。この例では、外部要因のレベルを定量化しなくても、その前提が妥当であることを確認するだけでよい。

趨勢型（BaU）シナリオや、検討中の他の代替オプションを含め、複数のシナリオを評価するにはその環境における自然なトレンドと人間を原因とするトレンドの両方を考慮に入れることが不可欠である。

6.2.4 変化の計測方法を選択する

次に、さまざまな影響パスウェイと依存度パスウェイについて、自然資本における変化を計測または推計するために最も適切な方法を選択する必要がある。さらに、該当する場合には、特に依存度を評価する際、外部要因が自然資本に起こっているさまざまな変化に影響する可能性を判断する必要もあるだろう。

（6.2.4bを参照）

a. 自然資本における変化を評価する方法

自然資本の変化を計測または推計する方法はたくさんある。自然資本における異なるタイプの変化を計測または推計する方法について、表6.3にいくつか例を示す。この表には、変化を直接計測する方法とより大まかで外観的な方法、推計またはモデル化の詳細な方法を掲載している。

どの選択肢が適切かは、どこまで詳細に行う必要があるか（もしくは与えられた時間と資源でどこまで行うのが現実的か）と、検討している地理的範囲による。本書は包括的なガイダンスを提供するより、むしろ評価の実施者がすでにある多数の方法からの確かな情報をもとに自分自身で選択できるよう手助けすることを目的としている。ここでは主な方法の概要と、アプローチを選択するうえでの考慮点を説明する。

自然資本における変化を直接観察できない、もしくは計測不可能な場合でも、モデル化によって変化を推計できることが多い（ボックス6.3を参照）。例えば、モデル化することで、サプライチェーンでの活動に伴い自然資本にどのような変化が起こりうるか、それら活動の正確な場所を知らなくても推計することができる。その場合、モデル化により分析に現地の知識を組み込み、自然資本の変化についてよりの確かな推計を出すことができる。

社内で、あるいは専門家の手を借りて、自然資本における変化を推計するための適切な方法を選択できるよう、表6.3を参照しながら次の問いを考え、意思決定の一助にいただきたい。

- ・ 検討中の変化は直接計測可能か、それとも推計もしくはモデル化しなければならないか？
- ・ 使える時間とリソースを考えると、目標を達成するのにどの程度の精度が必要で、またその精度を達成できるか？
- ・ 選択した方法は自社の文脈において外部圧力と自然資本における状態およびトレンドの定量的推計を必要とするか、あるいは別の文脈から移転した推計を使っている場合、主な前提の定性的な確認を行うことができるか？
- ・ 地域の環境における変化を理解するためにどのような地域的/文脈的データが必要か？
- ・ さまざまな方法を適用するうえで技術的に必要なことは何か？

表6.3

自然資本における変化を評価するための計測および推計方法の例

自然資本の変化	直接的な計測方法	モデル化手法	モデル化手法より詳細な方法
気候変動	N/A—現在の排出が将来の気候変動につながる。モデル化することは可能だが、まだ起きていない変化があるので計測はできない。	気候のモデル化は複雑な科学だが、IPCCは現在および将来の世界的/地域的変化を特定できるよう、企業の評価に使えるいくつかのシナリオを公表している。 カスタムメイドのモデル化も可能だが、ほとんどの企業にとっては費用対効果が低い	
土地被覆	植生の密度、年齢、種の分布、その他の種を評価するためのトランセクト法	土地被覆の変化の確率は土壌と雨量のデータ、人間の定住とインフラ等から予測できる。	土地被覆に関係する一定の変数（例：炭素蓄積、一次生産力、水循環）を計測・モデル化するためにリモートセンサのデータを使用可能。
大気/水/土壌における汚染物質の濃度の変化	水、空気、土壌の質を直接計測	ライフサイクル影響評価（LCIA）の資料に、排出または資源使用（「基本フロー」と「廃棄フロー」）の結果として起こる自然資本の変化を記述している「特性係数」がある。これら係数は潜在的变化の一般的視点を提供するものであり、富栄養化や酸性化といった地域環境や社会経済学的状況を考慮に入れることは稀である。	化学物質の化学特性や生物物理学的状態をもとに、さまざまな媒体における特定汚染物質の残留と移動を考える一連の運命モデルが利用できる。大気と水については、ほとんどの方法は時間と空間を通じた分散モデルを使う。土壌への排出については、まず汚染物質が土壌、空気、水中を移動するパスウェイを推測することが必要である。
物理的水不足の変化	再生可能な淡水貯水池を直接計測する。	さまざまな地理的スケールで水ストレス指数や水欠乏指数を利用でき、水消費量の増加または減少後の変化を推計するために使用できる。	水文モデルでは水循環におけるプロセスを単純化して見ることができ、これらプロセスのバランスを変えることが各部分における水の可用性にどう影響するかを推計できる。
洪水の変化	洪水の頻度と実際の洪水被害における変化を直接計測する。	歴史的な洪水に基づくリスク評価	景観と気候予測の物理特性に基づいてリスク要因を計算するため水文モデルを利用できる。
浸食の変化	表土の消失と地域の水路の沈殿を直接計測する。	特定タイプの土壌、気候、土地管理手法について、公表されている要因に基づく推計	地域の物理的景観特性、浸食につながる水文系および気候系、ならびに擬人化した要因とフィードバックを考慮に入れたプロセス・モデル
漁業資源における変化	漁獲量や生態学的調査方法に基づく直接計測（種と場所により変動）	属データ入力による基本的な個体群動態モデル	資源の一次データ、既存の圧力、個体数回復統計に基づく個体群動態のより詳細なモデル

注：観察された変化に寄与している行為者が企業だけでない場合、これらの方法には注意が必要である。観察された変化に他者が及ぼす影響についても正当に推計することが重要である。



ボックス6.3自然資本における観察可能な変化と観察不可能な変化

影響パスウェイは、ビジネス活動とそれに伴う影響要因がどのようにして自然資本の変化につながるかを述べたものである。場合により、これらの変化は直接観察でき、（時間とリソースさえあれば）現地で計測可能である。その一方で、自然資本における大きな変化が（人間でも機械でも）観察できず、直接計測できないため、間接的に推計するかモデル化するしかない場合もある。変化を観察できない理由は以下のとおりである。

- **タイムラグ** – 例えば、高地に植林すれば土壌の浸食と下流の水域における土砂の堆積を抑えることはできるが、結果を観察できるようになるまで何年もかかる。
- **距離** – 例えば、プラスチック廃棄物は地球の反対側の海洋生物にも害を及ぼすが、そこで評価を行っている人たちはその影響の存在を知らない、あるいは認識していないことがある。距離の問題はサプライチェーンの上流で起こる影響にも当てはまる。変化が目に見えないからといって、それが重要でないということにはならず、さらなる検討から除外してよいということにもならない。
- **複雑化要因** – 種の減少には多くの要因があるように（例：生息地の消失と分断、違法伐採、外来種の侵入、他の種との競争、気候変動）、容易に判断できない複数の要因が絡み合っている場合、変化の原因を特定の影響要因に求めるのは難しいことがある。

ボックス6.4では河川の例について全体的なプロセスを紹介する。なお、ボックス6.5は組織的フォーカスとバリューチェーンの範囲に関して、選択した評価の対象範囲と対象項目に適用できそうないくつかの関連ポイントを示す。

ボックス6.4 企業が川の淡水を使用する際の自然資本リスクを特定して、自社のビジネスに及ぼす影響と社会に及ぼす影響のコンポーネントを通してこれらリスクを評価する例

ある企業が河川の水を使うと (a)、利用できる水の量は減少する。影響パスウェイにより水の流入に伴う自然資本の主な変化と、河川と水辺の地域の淡水生態系における変化を特定した (b)。気候変動と需要の増大により、今後2、3年かけて利用できる水量が減少するものと予測される (c)。したがって、その企業は現在の変化と、その地域の気候変動に基づく将来予想される変化を両方理解したいと考えている (d)。

図は、ステップ05で特定した影響要因と、その企業の影響要因ならびに状態とトレンドに影響を与える外部要因に關係する自然資本の変化を示している。それぞれの変化について、自然資本における変化を推計し、それがどの影響要因によるものかを定めるための方法を特定する。

a)
ステップ05で計測した影響要因

b)
関連する変化の特定

c)
状態と傾向の特定

d)
変化を推定する方法の選択

例、表流水の利用

水利用量 (m³)

河川中に特定された取水点

年間通じて一定と確認された取水

河川流量や水深の直接的な変化

渇水の増加

河川・水辺の生態系機能や魚類の量の間接的な変化

競合者の需要の増加

気候変動による降水量の減少

河川・水辺の生態系機能や魚類の量の間接的な変化

河川内の推量の計測、漁獲量データから魚類量の推定

気候モデル、生態系モデルによる将来の変化の推定

図6.1

影響要因と外部要因から自然資本の変化を特定する方法の例



ボックス6.5 組織的フォーカスとバリューチェーンの範囲は計測方法の選択にどう影響を与えるか

計測および推計方法を選択する際には多くの要因を考慮する必要があるが、そのうちの2つが組織的フォーカスと選択したバリューチェーンの範囲である。一般に、サイトレベルの評価は直接計測するのが適している一方、より広範なバリューチェーン境界の場合は直接計測することが不可能な場合があるため、シミュレーション・モデルや間接的な推計方法に頼るのが一般的である。ただし、垂直統合された企業や、サプライヤーや顧客と強い関係を持ちサプライチェーンを深く理解している企業なら、バリューチェーン全体で少なくとも一部の活動については一次データを収集することが可能だと思われる。

複数の方法を混用することで、評価の各部分に対して最適なデータを使えるかもしれない。しかし、異なる方法を混ぜると、評価の個別の部分に対し一貫性を確保する必要が出てくる。例えば、自社の業務に直接的な計測方法を使う一方で、サプライチェーン内の観察できない活動による変化を推計するにはライフサイクル影響評価 (LCIA) の要因を使うという場合、両方とも同じ原則と前提に基づき、ある程度比較可能であることを検証することが重要になる。

b. 変化の確率を評価するための方法

自社が重大な影響を及ぼす、もしくは大きく依存する自然資本に、甚大な変化を及ぼす可能性がある内部または外部要因のそれぞれについて、その要因の発生確率を推計する必要がある。さらに、どれくらいの面積でどれだけの期間にわたり、どの程度の変化が起こりそうかも検討する必要がある。これは依存度の評価に特に重要である。

一つのアプローチとして、変化の確率を加味した推計方法を作るとよい（計算法については下記を参照）。多くの外部影響要因は自社の直接の管理下ではなく、その精度は未知または不確かであるため、評価対象となるのは「バリュー・アット・リスク (VaR)」、あるいは逆にリスクを加味した収益増大機会となる。このため、そうしたリスク・ベースのアプローチは依存度に対して特に重要である。

リアルタイムで直接変化を観察する場合、変化の確率は単純に100%である。しかし、未来の変化や未観察の変化に関しては、潜在的な結果には不確実性が伴う。変化の見込みを評価するには、以下のようなさまざまな方法を用いることができる。

- ・ **確率ベースの分析:** それぞれの関係の統計的有意性をテストすることで確率の定量的推計を導くことができる。例えば、観察されたトレンドに寄与する主要因を特定するために多変量回帰を使ったり、最も可能性の高い結果（中心傾向）を特定するために、複数のデータポイント、仮定、判断の潜在的な組み合わせをテストするモンテカルロ解析を使ったりできる。
- ・ **多基準分析:** 変化の確率に複数の要因が寄与する場合、自然資本における変化の総合的な確率に関してさまざまな要因の影響を重み付けする多基準分析を使うことができる。これは上記の多変量分析に似ているが、重みを算出するのに通常は統計でなく判断と専門家の意見を使う。
- ・ **専門家の意見やマルチステークホルダーの評価:** 場合により、定量的データを入手できず、定性的判断や専門家の意見が必要になることがある。例えば、資源へのアクセス権に影響する政策変更の確率は政治的な事情に依存する。その場合、確率の概算を求めるには専門家やその他ステークホルダーの見解が役立つ。

その後、変化の確率に、変化の程度または規模を掛け合わせることで、自然資本における確率加重変化の概算を求めることができる。ボックス6.6に、先ほどと同じく河川水に依存する企業の確率評価の例を示す。

ボックス6.6 河川の淡水利用へのビジネス依存度を評価する企業の例

ある企業が河川からの取水依存している (a)。同社は河川の水の供給量が自然に変化した可能性があること、またその川をめぐる競争激化とアクセス権の変更という人的要因によっても変化した可能性があることに気付いた (b)。これらの変化の潜在的なコストや便益を理解するには、確率加重変化 (e) を計算するため、各要因に対する変化 (d) の確率 (c) と程度が必要である。



図6.2

河川の淡水利用へのビジネス依存度を評価する企業の例

確率の評価は自然資本評価の最終結果に正比例する重要な影響を与える。しかし、確率の評価は元来不確かなものであり、特にリスク評価に定性的アプローチを使う場合は主観的になりがちである。したがって、最終結果の感度分析 (ステップ08参照) は、確率のさまざまな代替値を考え、評価が別の決定につながる確率の閾値レベルを特定できるようにすべきである。通常、選択した閾値に対してピンポイントで正確な確率を推測しようとするより、一定レベルの確率が「妥当」かどうかを判断する方が容易である。そのため、閾値の分析は評価結果を正当化し意思決定を具体化するうえで有益な方法となりうる。



6.2.5 計測を実施もしくは委託する

最後のアクションは、上記で選択した方法を使い、各影響要因や依存度に伴う自然資本の変化について、計測または推計を実施する、もしくはそれを外部の業者に委託することである。

6.3 アウトプット

アウトプットは、影響や依存度の観点から、ビジネスに重大な関連性がある自然資本の変化を明記するものであるべきである。結果として得られるデータは定性的または定量的、もしくはその両方である。さらに、アウトプットには確率を加味した変化の推計が盛り込まれている必要がある。これは特に依存度の評価に関してあてはまる。同様に、計測した変化の確率と程度または規模に関する情報を以降の感度分析のために保持しておく必要がある（ステップ08参照）。これらのアウトプットがステップ07の主要なインプットを構成し、それに基づきビジネスや社会に対する自然資本の変化の結果を価値評価することになる。

架空の例



ステップ04で決定した影響および依存度パスウェイを使い、NSCIチームは各パスウェイに関連する自然資本の変化を推計した。これを行うにあたり、NSCIはまず利用可能な方法（表6.4）とデータ・ソース（表6.5）を明確にした。表6.6にそれらの定量的結果を示す。

表 6.4

NSCIにおけるステップ06のアウトプット：変化を計測する方法の選択

課題	自然資本における変化	自然資本における変化の計測方法
サプライチェーンの影響：水利用	清浄な表流水と地下水の減少	水の利用可能性における2つの変化が関係する i) 現在の再生可能な供給量とNSCIの現在の水利用に基づいて推計した、NSCIの水利用の結果として起こっている現在の変化。 ii) 気候変動の結果、利用可能な水が将来的に減少するものと予想。NSCIのチームは同地域に対し公表されている文献をもとにした既存のIPCCの推計を使用
サプライチェーンの依存度：授粉	蜂の個体数の減少	チームは東アフリカとその他の地域での蜂の個体数減少に関する一般公開の調査資料をレビューした。目的の地域に関するデータはなかったものの、レビューを行うことで、ビジネスにとっての問題の大きさを理解し、事前情報による仮定をもとに初期評価できるようになった。
製造の影響：大気への排出	大気質の劣化	チームは大気への排出が周辺地域における大気品質にどのような変化をもたらすか推計するため、公開されている大気拡散モデルを使用した。
製造の依存度：洪水のリスク	沿岸部の洪水リスク増大	チームは洪水リスクの潜在的な変化を推計するため気候変動による海面上昇に関するIPCCの予想を使用した。

表6.5

NSCIにおけるステップ06のアウトプット：指標とデータソースの特定

課題	自然資本における変化	定量的指標	データソース	データ・ギャップ/主な不確実性
サプライチェーンの影響：水利用	清浄な表流水と地下水不足の進行	表流水の不足の進行 (%)	社内管理システム	技術の進歩が今後10年間の水需要に影響
サプライチェーンの依存度：花粉媒介	蜂の個体数の減少	蜂の個体数の変化 (%)	耕作地に対するデータは存在しないものの、それ以外の場所で生態学的調査が実施された。	
製造の影響：大気への排出	大気質の劣化	大気質の変化 ($\mu\text{m}/\text{m}^3$)	公開されている大気拡散モデル	最寄りの測候所から拡散モデルのための気象データを取得したものの、その測候所は80km離れた場所にある。
製造の依存度：洪水リスク	沿岸部における洪水リスク増大	洪水リスクの変化 (%)	将来の気候変動に対するIPCCの予測	将来的に洪水リスクが変化する正確な時期

チームは現在の操業に起因する自然資本の変化と、気候変動など他の要因を考慮に入れて10年後までに起こると予想される変化について結果を提示した。水利用については、水不足が進むのに伴い、水の供給量にますます重大な影響を及ぼすと思われる。大気質については、大気への排出が増えるとは予想してないため、大気質における変化は現状のままである。ただし、周辺の汚染レベルが上昇すると見込まれることから、ステップ07に示すとおり、これら排出の影響は高まる見通しである。

表6.6

NSCIにおけるステップ06のアウトプット：定量的データの概要

活動	自然資本における変化	定量的指標 - 現在の操業に起因する変化	定量的指標 - 今後10年間で予想される変化
コーヒー栽培	清浄な表流水と地下水不足の進行	表流水不足が1%進行 地下水の揚水量はかん養量未満なので、不足は進行しない	表流水不足が8%進行 地下水不足が2%進行
コーヒー栽培	蜂の個体数の減少	N/A	10年以内に蜂の個体数が最大10%減少
製造	大気質の劣化	下記の上昇 PM2.5: 12 $\mu\text{m}/\text{m}^3$ PM10: 17 $\mu\text{m}/\text{m}^3$ NO ₂ : 68 $\mu\text{m}/\text{m}^3$	下記の上昇 PM2.5: 12 $\mu\text{m}/\text{m}^3$ PM10: 17 $\mu\text{m}/\text{m}^3$ NO ₂ : 68 $\mu\text{m}/\text{m}^3$
製造	沿岸部での洪水リスク上昇	N/A	10年以内に洪水リスクが7%上昇



07 影響や依存度を価値評価する

7.1 イントロダクション

ステップ07を完了することで以下の問いに答えられるようになる。
自然資本への影響や依存度の価値は？

ステップ07では主な価値評価手法を解説するとともに、貴社の評価に最適な手法を選ぶ手助けをする。このステップを行い、適用ステージへの準備を整えるにあたり、以下の点を覚えておいてほしい。

- ・ 自然資本の価値評価を行うことは有益ではあるが、これが意思決定の唯一の根拠になるわけではないので、結果については社会経済や法律、事業経営といったより幅広い視点を含む一連の情報の一部として提示すべきである。
- ・ 価値評価にはある程度推計や不確実性が伴うことから、どこを推計しているのかを明確化し、評価の制約として記載しておくことが重要である。文脈さえしっかり理解していれば、たとえ大まかな価値評価だったとしても意思決定に必要な情報は提供できる。
- ・ 自然資本の価値評価に詳しい人間が社内にはない場合、このステップで説明する方法の多くは、社外の専門家の力を借りて行うことになる。

7.2 アクション

- 7.2.1 影響や依存度の結果を定義する
- 7.2.2 付随するコストや便益の相対的重要性を検討する
- 7.2.3 適切な価値評価方法を選択する
- 7.2.4 計測を実施もしくは委託する

7.2.1 影響や依存度の結果を定義する

ステップ05と06で計測した影響要因と依存度、それに伴う自然資本の変化に基づき、一つまたは複数のシナリオの下で起こりうる結果（ビジネスのタイプと社会的コスト/便益）を明らかにできるようになった。

選択したコンポーネントに関し、自然資本の指標（ステップ05で特定）のそれぞれに伴う潜在的なコストと便益をリストする。

a. ビジネスへの影響の結果

自社の活動の自然資本への影響が、自社のビジネス自体に影響をもたらすかもしれない。ビジネスへの影響には、決算に直接影響する金銭的成本や便益が含まれる。また、評判の悪化（または向上）、許可の遅延、従業員の採用・維持の容易さや困難さなど、決算に間接的に影響を与えるかもしれない目に見えにくい影響もある。ビジネスへの影響としては、生産へのインプットのコスト（例：水と木材の調達コスト）、およびアウトプットのコストや便益（例：排出許可のコスト増、廃棄物の回収とリサイクルによる収益増）がある。

多くの地域では環境市場のメカニズムを導入し始めており、そこでは企業が自然資本の使用や自然資本に対する影響に対してお金を支払ったり、環境の改善に対して報酬を得たりする仕組みが出来上がっている。例えば、炭素クレジットの売買や環境被害に応じた生物多様性オフセットがある。これらの新しい市場は自社のビジネスにとって新たなコストや便益を創出する可能性がある。

環境市場での価格、管理費、税金は、自然資本への最終的な影響というより、使用された資源や生成された排出物、廃棄物の量などの影響要因に応じて決められる。また、環境被害に対する罰金や訴訟（あるいは生態系サービスに対する支払いからの収益）が、自然資本における計測可能な変化に繋がることもある。金銭的成本も、負の影響を軽減したり環境基準を遵守したりするための建設的なアクションに繋がることもある（例：大気への排出を削減または管理する）。

評価の範囲が数年に及ぶ場合、将来ビジネスに与えるかもしれない直接的な影響だけでなく、自社が社会に与える影響を通して将来間接的にビジネスに影響が生じる可能性についても考える必要がある。これらの将来的な間接的影響については、「社会への影響」コンポーネントで評価する（下記を参照）。このコン

ポーネントは比較的要求が厳しいが、将来のある時点で自社の内部化されている影響のリスク（と機会）を捕えられる可能性が高い。

b. 社会への影響の結果

自社のビジネスが自然資本に与える影響は、社会にも影響を及ぼすことがある。社会への影響には、現在の市場システムを通しては捕捉できない、自社にとって外部の個人やコミュニティ、組織が受けるあらゆるコストや便益が含まれる（これらを「外部性」という）。社会への影響は、ステップ04で説明したとおり、自社の影響要因に起因する自然資本の変化から起こる。該当する影響要因としては、ビジネスのインプット（例：水と木材の利用）とアウトプット（例：固形廃棄物と大気への排出、もしくは生態系復元への投資）などがある。自社が社会に与える長期的な結果についても考慮する必要がある。

例えば、大気への排出の場合、特定のビジネス活動がNOxの排出を招く（影響要因）。これらの排出は大気の質を劣化させ（自然資本の変化）、それがさらに呼吸器疾患の増加や視界の悪化、農作物の生産量減少、その他生態系サービスの喪失など、社会に幅広い影響をもたらす。

社会への影響は、その影響の「レセプター」（例：人々、建物、農業）によって異なる。大気汚染の拡散のしかたにより、さまざまなレセプターの存在する場所が重要になる。また、影響が時間とともにどう変わるか、累積的効果を通してどう積み上がっていくかも考える必要がある。大気汚染の場合、大気中に放出された化学物質が重大な影響を及ぼすのは、その物質が蓄積して一定の閾値を超えたときであり、またこの閾値は受容体によって異なる。

これまでのステップで明らかにした、価値評価に影響を及ぼす可能性がある自然資本のトレンドについても考える必要がある。例えば、自社の水利用は今のところは問題でないかもしれないが、5年後か10年後には人口の増加や気候変動など資源へのさまざまな圧力により、水利用が社会にはるかに大きな影響を及ぼすかもしれない。

このアクションを行う際は、現在と将来予想される社会経済の状況、評価期間を通じた自然資本の変化、評価の範囲に含まれるその他の文脈変数を考慮する必要がある。

c. ビジネスの依存度の結果

ビジネスが自然資本に依存すること自体がそのビジネスに影響を与える。ビジネスの依存度に伴う潜在的なコストと便益は二つのカテゴリーに分類され、一つはビジネスを行うために依存している資源や財（例：水と木材）、もう一つは自然が提供する価格を付けようがない無形のサービス（例：自然による洪水と浸食の制御）である。

資源の利用可能性の変動は、コストと便益に影響し、より割高な代替資源を探す必要に迫られるかもしれない。生態系は規模も質も低下し、提供する便益も減少する（例：洪水からの保護や水ろ過）。結果、洪水のリスクが高まったり、これら生態系がかつて提供していた役割を別の方法で実現するために投資する必要が生じたりする。



7.2.2 付随するコストや便益の相対的重要性を検討する

すでにステップ05と06から多くの情報を得ているので、最も重要な影響や依存度を特定し、価値評価の労力をどこに振り向けるべきか決めるには、まずステップ04からそれぞれに関連するコストと便益の相対的重要性を再評価することから始める。例えば、マテリアリティ評価で水利用を重大な問題と特定したかもしれないが、ステップ05と06を完了して、自然資本における変化とそれに伴うビジネスへの影響、社会への影響を特定できるまでは、そうとは限らないかもしれない（例：近隣の湿地帯に対して予想される影響とレクリエーションへの影響）。

注：評価の範囲によっては、現在と将来の両方で影響や依存度の程度、市場や法規制が変わる可能性、影響が起こる地理的エリア、評価の対象期間を考える必要がある。

7.2.3 適切な価値評価方法を選択する

価値評価とは、特定の文脈において物事的重要性、値打ち、有用さを決定するプロセスである。この社会的、経済的、あるいは環境上の文脈を理解することは重要である。これを理解していないと、価値を有意に推計することも、結果を正しく解釈することもできない。必要な文脈情報のほとんどはステップ01から06までで特定したが、この先へ進めていく中でレビューすることが重要である。

価値評価を簡潔に済ます方法として一般的なのが「価値移転」である。これは新規の分析のために一次データを収集するのではなく、過去の評価の結果を使うというやり方である。価値移転は正確さや信頼性に劣ることが多いため、この方法にはいくつか重要な制約があるものの、このショートカットを使って評価する方が手間と時間がかからないことから人気が高い。価値移転についての詳細はボックス7.1に解説されている。

特定した各コストや便益に対し、価値を定性的、定量的、金銭的のどの観点から評価する必要があるのかに応じて適切な価値評価手法を選択する必要がある。

- ・ **定性的価値評価手法** は、定性的、つまり数値以外の観点で表されるコストや便益の潜在的規模を伝えるために使われる（例：大気排出の増加、レクリエーションの社会的便益の減少）。
- ・ **定量的価値評価手法** は、これらコストや便益の指標として使う数値データに重点を置く手法である（例：汚染物質の重量（トン）の変化、レクリエーションから便益を受ける人数の減少）。
- ・ **金銭的価値評価手法** は、コストや便益の定量的推計を共通の単一通貨に変換する手法である。

どの価値評価手法を選ぶかは、自然資本のどの影響要因や依存度を評価したいか、選択した価値視点（ビジネスまたは社会、もしくはその両方）、評価の最終目的、そして使える時間とリソースに応じて決める。それぞれの価値評価手法は、評価の精度、所要時間、コスト、目的の用途に合うかどうかという点から、どこかで妥協することになるかもしれない。どの価値評価方法にも長所と短所があり（TEEB 2010）、一般論として、まずコストや便益を特定して定性的に推計し、その後可能な場合は定量化、金銭化（貨幣価値化）するという、順を追って取り組む実際のやり方が推奨される（TEEB 2011）。価値評価を行ううえで重要な妨げがあるとすれば、それは特に臨界閾値付近や、潜在的に回復不可能な生態系の変化が起こった際に、将来のコストや便益を把握しきれないことである。したがって、文脈によっては予防的アプローチを取ることが望ましい（詳しくはボックス8.1を参照）。

表7.1に、一般に使われているたくさんの価値評価手法をまとめてある。これらの手法は、ほとんどのビジネス用途に関連する、自然資本のストックまたはフローにおける漸増的もしくは微小な変化の価値を評価するために使われる。同じ手法は自然資本ストックの総合的（集会的）価値を評価するのに使うこともできるが、これが必要になることは稀であり、追加の分析が必要になることもある。ボックス7.2で、定性的、定量的、金銭的評価を通した自然資本ストックの価値評価について概説し、これら値のいくつかを求める際に必要となる仮定に伴う問題を議論する。付録Bで、自然資本評価にそれぞれの価値評価手法を用いる方法についてさらに詳しく紹介する。

注：手法を適用する際、それが実際の適切かどうかに影響を及ぼすさまざまな要因を考えると、ここでは専門家の意見が役立つと思われる。

定性的、定量的価値評価手法はすべて、潜在的に3つのコンポーネント全部に適用可能である。

ほとんどの金銭的価値評価手法は3つのコンポーネントすべてに使用できるが、社会への影響を価値評価する場合は、「支払い意思額」（willingness-to-pay：WTP）を導く方法（表明選好方法と顕示選好方法を含む）の方が適していることが多い。

支払い意思額と財やサービスに対する市場価格はまったく別のコンセプトである。WTPはある財やサービスに対し本人が支払う用意がある最高額である。これは個人の趣味と嗜好によって決まり、所得、つまり支払い能力によって上限が決まっている。市場価格は財やサービスに対し実際に支払われる額である。これは市場と制度的要因（例：市場構造と競争、規制介入、所有権等）によって決まる。WTPと市場価格の違いを理解すれば、社会への影響を価値評価する際に本質的な見極めができる。

金銭的価値評価で重要な点として、二重カウントを避けることが挙げられる。これは、例えば最終的なコストや便益だけでなく、中間のコストや便益を評価するときに起こりうる。例えば、販売されている自動車の価格には車輪の価値が含まれている。ここで、車輪の価格と自動車の価格を両方バランスシートに記載すると二重カウントになる。ただし、最近では生態系サービスの共通国際分類（Common International Classification of Ecosystem Services：CICES）や生態系の財とサービスに関する最終分類（Final Ecosystem Goods and Services：FECS）など、生態系サービスの分類が進歩したことで、二重カウントを避けられるようになってきた（ボックス1.1と付録Aを参照）。

自社の評価にどの価値評価手法が相応しいかは、さまざまな要因に影響される。選択した範囲に対しどの手法が最適かを決めるとともに、データの可用性、予算と時間の制約、どの程度までステークホルダーに参画させるか、目的に対しどの程度の正確さを求めるかについても考慮する必要がある。例えば、定性的価値評価手法は文脈の詳細と無形の価値を導き出すには良いが、数値の精度、サンプル内の差異の計測、金銭的成本や便益に匹敵するような結果を提供することはない。

表7.1にこれら要因をまとめたので、ニーズに応じて適切な手法を選択する一助としてほしい。十分なデータが存在せず、一次調査を行うだけの時間もリソースもない場合、最も費用対効果の高いやり方は価値移転を使うことであり、そこから始めるのが一般的である。とはいえ、価値移転は一次的な価値評価ほど信頼性が高くないため、結果を適用する際にはその点を念頭に置く必要がある（ボックス7.1を参照）。

用語集

価値評価手法

特定の文脈において物事の重要性、値打ち、有用さを決めるために使われる方法



表7.1は、時間と予算の3段階評価 (㊦-㊦ ㊦ ㊦ / \$ - \$\$\$) も示している。表を使う際は、これらの評価は必要なリソースの絶対量ではなく、あくまで相対的なものであることに留意してほしい。これらは、ある状況において効果的に導入するのにどの手法がより少ないリソースで済みそうであるかを示すにすぎない。

\$や\$\$の評価を与えられた手法が詳細に展開される場合、より多くの予算が必要ということである。高予算の手法では一般に一次データをより多く収集する必要があったり、自然資本や社会経済の変化をより詳細にモデル化したりする必要がある。

注：ステップ03はどの価値評価手法が最適かを左右するため、このステップに戻り、計画上の課題をもう一度参照すること。

表7.1
さまざまな価値評価手法の主な特長

手法	説明	必要なデータ	
定性的評価			
意識調査*	一連の質問（例：半構造化インタビュー）を通して見解を表現するよう作られた調査	抽出枠を決めるためのステークホルダー情報	
審議方式	ブレインストーミング・セッション/ワークショップ/フォーカス・グループ/徹底的な議論など、ディベートと学習を盛り込んだグループ・ディスカッションやフォーカス・グループの促進	抽出枠を決めるためのステークホルダー情報	
相対価値評価	入手できるデータと専門家の判断を使い、カテゴリーの点から便益（やコスト）の相対価値を求めるため、高/中/低の値を使う。	価値評価するすべてのパラメータに関する情報	
定量的価値評価			
構造化調査*	定量的価値を導き出すために構造化した調査やアンケートを使うことができる。「非公開の」回答選択肢からなる一貫した質問集を採用した1対1の調査（例：イエス/ノー、採点、数字選択）により、統計分析が可能になる。	抽出枠を決めるためのステークホルダー情報	
指標*	大気排出、ヘクタール当たりの生産高、種の絶滅リスク、観光客の数など、情報を定量化するためにさまざまな指標を使う。	価値評価する全パラメータに関する情報（理想的には定量化した情報）	
スコアリングと重み付けを使用した多基準分析（MCA）**	一定のパラメータを選択し、ワークショップ、利用可能なデータ、専門家の判断を使ってスコアリングと重み付けすることでその価値をレーティング、ランキングする。これは実際上の「価値評価」手法であるスコアリングと重み付けである。	価値評価する全パラメータに関する情報（理想的には定量化した情報）	
金銭的価値評価			
市場価格と金融価格***	これは以下の複数の関連アプローチを含む。 - 市場で取引される財とサービス（例：木材、炭素、水道料金や汚染許可）に対して支払われるコスト/価格 - その他の社内/財務情報（例：負債、資産、売掛金の推定される金銭的価値） - 市場データのその他の解釈（例：導出需要関数、機会コスト、軽減コスト/回避行動、病気のコスト）	生態系の財やサービスの市場価格 生産物を加工して市場に出すためのコスト（例：作物）	
生産関数（生産における変化）	市場で販売されている財やサービスのアウトプットにおける変化を自然資本のインプット（例：生態系サービスの質または量）における計測可能な変化に関連付ける、経験に基づくモデリング・アプローチ	生産高の変更にに関するデータ 因果関係に関するデータ（例：利用可能な水の減少を原因とする作物の損失）	



	想定期間	想定予算	必要なスキル	長所	短所
	   数週間 - 数か月	\$\$	- アンケート形式、インタビュー	- 幅広い情報を集められるようオープンエンド形式	- あまり定量化できない。 - 結果が回答者の先入観に左右される可能性がある。
	   数週間 - 数か月	\$\$	アンケート方式、	- 幅広い情報を集められるようオープンエンド形式	- あまり定量化できない。 - 参加者の代表的サンプルを入手するのが難しい。 - 結果が回答者の先入観とサンプル抽出に左右される可能性があり、性質上、仮説に基づくことになる。
	 数日 - 数週間	\$	分析	- 非常に広範囲に亘り、希望するあらゆるパラメータを含めることが可能。	- 主観的になりがち - 結果が回答者の先入観に左右される可能性がある。
	   数週間 - 数か月	\$\$	アンケートのデザイン、インタビュー、統計	- より高いレベルの定量化を可能にする。	- より広範な情報を捕まえる機会が減少する。 - 結果が回答者の先入観に左右される可能性がある。
	  数週間	\$\$	分析、統計	- 非常に広範囲に亘り、希望するあらゆるパラメータを含めることが可能。	- 関連する価値をすべて捕えられないことがある。
	   数週間 - 数か月	\$\$	分析、統計	- 非常に広範囲に亘り、希望するあらゆるパラメータを含めることが可能。 - シンプルに維持可能。	- 選択したレーティングおよびランキングへの感応度が高い。 - 過度に複雑になることがある。
	 数日 - 数週間	\$	経済学者または計量経済学者	- 市場データに基づくため、透過的で擁護できる方法 - 実際の支払い意志額 (WTP) を反映	- 財やサービスに対する市場が存在し、価格データをすぐに入手できる場合のみ該当 - 市場価格は不完全な競争や政策の失敗により歪められているかもしれないので、社会的価値の良い評価基準ではない。
	 数日 - 数週間	\$	経済学（農学者、水文学者、プロセス・エンジニア等）	- 必要がデータがすべて揃っていれば、この手法はかなり簡単に導入可能 - 自然資本への依存度を財務会計にリンク可能	- 自然資本における変化、生態系サービスや非生物的サービス、生産物のアウトプット間の関係を認識、理解する必要がある。 - 自然資本における変化、生態系サービス、生産への影響に関するデータを入手するのが難しい場合がある。



手法		説明	必要なデータ	
コスト・ベースのアプローチ	代替コスト	自然資本を人工的代替物（製品、インフラストラクチャ、技術）で置き換えるコスト。推計、観察、もしくはモデル化。	自然資本（もしくはそれに付随する生態系の財やサービス）を人造の等価物で置き換えるコスト（市場価格）（例：生息地の流量調節を洪水防止策で置き換える）。	
	損害コスト回避	自然資本の保全による「節約」または便益として扱われる、自然資本の劣化を原因とする不動産、インフラストラクチャ、生産量減少の潜在コスト。推計、観察、もしくはモデル化される。	自然資本の減少、または生態系サービスの消失の結果、不動産、インフラストラクチャ、生産にかかるコストに関するデータ。さまざまなシナリオ下での損害。	
顕示選好（間接的）	ヘドニック価格	環境要因は特定の財の市場価格を決定する因子の一つであるという見解に基づく（例：近隣の環境の質は現地不動産の価格に影響を及ぼす）。この手法は市場価格における変動をモデル化し、目的の環境要因を隔離するため他の変数を制御する。この要因でどれだけ価格が変動するかで価値がわかる。	さまざまな自然資本の質（例：河川の状況、緑地帯、森林からの距離）を原因とする、不動産価格や賃金の差に関するデータ	
	トラベルコスト	環境上の財やサービスと市場で販売されている財やサービスは補完関係にあるという見解に基づく（自然を楽しめる場所を訪れるにはお金と貴重な時間を費やす必要がある）。1回の訪問当たりの価値を導き出すため、レクリエーションやレジャー目的で自然資産を訪問するときに発生する旅費その他のコストを計測する。この支出は個人の経験の価値を最低限表現したものと仮定する（そうでなければわざわざ旅行しない）	人々がレクリエーションやレジャー目的で現地を訪れるのに費やす時間とお金。 旅行の動機	
表明選好	仮想評価（CV）	個人に対し、自然資本からの非市場財/サービスにおける特定の変化に対して最大限支払う意志（または補償を受け入れる意志）を聞くことで、生態系の価値を推論する。	調査回答者に関する社会経済学的情報と人口動態情報	
	選択実験（CE）	個人に異なる特徴（距離、存在する種の数、自然資本のその他の面など、さまざまな属性やレベル）を持つ代替の財/オプションと、さまざまな価格を提示する。そして選好する選択肢を選ぶよう指示し、それをもとに自然資本からの非市場の財やサービスの価値を推測する。	CVについては上記のとおり。 主要パラメータに対しては適当な「レベル」セットが必要（例：河川の水質に対し、劣、中、良、優など）。	
価値移転				
価値（便益）移転 ****		ある文脈で決定された価値評価の証拠（上記手法をどれか一つ、または複数使って特定）に基づき、別の文脈における影響要因を価値評価する。2つの文脈間の違いを調整する必要がある。	上記手法に基づく価値評価を別の同様の調査に適用。 ほとんどの企業にとって非常に一般的なスタート・ポイント。 主な変数に関するデータは別の各調査から取得（例：1人当たりGDP）	

出典：WBCSD et al. 2011, WBCSD 2013, efttec 2010, PwC 2015

表7.1に記した各コンポーネントに対する価値評価手法の適用性は一般論としては真実だが、例外が発生することもある。

特定の文脈で最適な手法を特定するには、専門家の意見が必要になるだろう。

* それ自体は一般に「価値評価」手法と考えられていないが、価値を導き出して表現できるアプローチである。

** これは各種パラメータの評価をまとめるために使う分析ツールとも考えられている。

*** 社会に対する影響の金銭的価値を評価する場合、税や補助金、その他の歪みに対し市場価格を調整する場合がある。

**** 価値移転は過去の価値評価をベースとした二次的アプローチ、もしくは「ショートカット」である（詳しくは表7.1を参照）。



	想定期間	想定予算	必要なスキル	長所	短所（コンポーネントへの適用性を含む）
	 数日 - 数週間	\$	基本的な経済学、エンジニアリング	- 規制サービスに対して価値の代替的測定値を提供（このサービスは他の手段で価値評価するのは困難） - 市場データに基づく場合、常に透過的な方法	- サービス、もしくはサービスがない場合はビヘイビアに対する社会的嗜好を考慮せず。 - 置き換えサービスはおそらく、自然資本により提供される全サービスのうち一部を表すにすぎない。
	  数週間	\$\$	エンジニアリングと生物物理学のプロセス	- 他の手段で価値評価するのは困難な規制サービスに対し、価値の代替的測定値を提供（例：台風、洪水、浸食の管理）。	- このアプローチは主に不動産、資産、経済活動に関連するサービスに限定。 - 価値を過大評価することがある。
	  数日 - 数か月	\$\$\$	計量経済学	- 市場データとWTPに基づくことから、常に透過的で擁護できる方法 - 不動産と賃金市場は一般に感応度が高く、価値の指標として良い。	- アプローチは不動産や賃金に関連するコストと便益に概ね限定される。 - 不動産と賃金は環境属性に加えて数多くの要因に影響されるため、これらを特定しコントロールする必要がある（例：ベッドルームの数や必要なトレーニング）
	   数週間 - 数か月	\$\$\$	アンケート形式、インタビュー、計量経済学	- 仮説として述べられたWTPでなく実際の行動（人々が何を行うか）に基づく。 - 結果は比較的容易に解釈、説明できる。	- アプローチはレクリエーションの便益を使うことに限定。 - 複数の場所に旅行するときや目的が複数あるときはコストを分配するのが困難。
	   数週間 - 数か月	\$\$\$	アンケート形式、インタビュー、計量経済学	- 使用および非使用の価値を把握 - 極めて柔軟 - 事実上あらゆるものの経済的価値を推計するのに使える。	- 結果は性質上仮説であり、回答者のさまざまなバイアスに左右されることになる。
	   数週間 - 数か月	\$\$\$	アンケート形式、インタビュー、計量経済学	- 使用および非使用の価値を把握 - 予想される微小な変化の内訳を提供するのに良い（例：サンゴの被覆面積における増加率（%）当たりの価値）。	- 結果は回答者のさまざまなバイアスに左右され、性質上仮説に基づく。 - 回答者に与える選択肢は、調査の実施中に彼らが理解でき、比較評価できるものに限定しなくてはならない。
	 数日 - 数週間	\$	既存の調査に上記手法の知見を使用し、関数を使う場合は計量経済学の分析。	- 低コスト、短期間で価値を評価する方法	- 使いやすい反面、慎重に適用する必要がある。 - （しっかり準備して実施した）一次調査に比べ、結果の不確実性が高くなりがち - 対象とするサービスや影響によって、既存の価値評価調査の信頼度や数に違いがある。



ボックス7.1 価値移転

自然資本評価で最も正確な結果を出すには、調査サイトや文脈に即した詳細情報をもとに一次評価を行うのが良い。とはいえ、リソースや専門知識、時間的な制約などで一次調査が行えないことがあるうえ、多くの評価目的は必ずしも一次評価を必要ともしない。

他の文脈（調査サイト）から新たな生態学的、社会経済学的文脈（評価サイト）へと既存の価値評価を移転することを、一般に「価値移転」もしくは「便益移転」といい、一次評価に対する不完全ながらもしばしば有効な代替法と考えられている（Liu et al. 2012）。価値は異なるサイト間で空間的に移転されることがあるが、ほとんどの自然資本の価値は文脈特有であるため、これは注意して行う必要がある。自信をもって価値の移転を行い、また適するケースとそうでないケースを理解するには、かなりの専門知識と経験が必要である。

価値移転にはさまざまなやり方がある。

- i. 単位価値移転：調査サイトでの影響または依存度に対する平均（もしくは中央値）の価値評価を使い、評価サイトでの同様の影響要因や依存度の価値を推計する。
- ii. 調整価値移転：調査サイトでの影響または依存度に対する平均（もしくは中央値）の価値評価を平均所得における小さな違いなどいくつかの文脈要因を考慮するよう調整することで、評価サイトでの同様の影響要因や依存度の価値を推計する。
- iii. 価値関数移転：いくつかの調査サイトから、一つまたは複数の影響もしくは依存度の複数の価値評価を使い、一つまたは複数の評価サイトでの同様の影響要因や依存度の価値を推計するために使える関数あるいはモデルを開発する。価値関数移転は、価値の推計に関連すると考えられる生態系の規模、使われている価値評価方法、社会経済学的特徴といった要因の観点から、サイト間の異質性を説明しようとする。

価値移転による推計は、例えば価値が調査サイトとはまったく異なる生態学的、社会経済学的特徴を持つ評価サイトに移転される場合など、主に一般化に起因するさまざまな制約や潜在的な間違いの影響を受けやすい。間違いの原因としては他にも、元の調査サイトで犯した計測ミスが評価サイトにも反映されたとか、移転そのもので間違いが生じたというケースが考えられる。

自然資本への影響や依存度の経済的価値を推計するため自信をもって価値移転を使うには、次のことが必要になる。

- i. 過去の調査を精査したうえで、自然資本への影響や依存度の経済的価値を高い信頼性で推計する。下のリストに、価値を特定して価値移転に使えるかもしれないいくつかのデータベースを示す。
- ii. （評価サイトで）検討している、自然資本への影響要因や依存度における変化の完全な記述。これは（ステップ05と06で実施したアクションに基づき）定性的または定量的、もしくはその両方の視点で提示される。
- iii. 調査サイトで、自然資本への影響要因や依存度の変動に応じて経済的価値がどう変化するかについての知識（自然資本への影響や依存度のレベルと、微小な変化に対する支払い意志の間の関係）。
- iv. どの文脈要因が経済的価値をどの程度決定するのかについての知識（例：自然資本の変化により影響を受ける人数、その人たちが自然資本をどう利用するか、彼らの社会経済的特徴（例：所得、年齢、性別、教育）、および代替の財またはサービスの可用性と価格）。

（出典：eftec 2010）

ボックス7.1 価値移転（つづき）

複数の異なる価値評価方法を使って生成した証拠を選べる場合、表7.1のガイダンスをもとに価値移転のための調査サイトを選択することができる。データソースが一つだけの場合は、評価の情報源として十分関連性があるかどうかを確認し、もしそうであれば、結果の信頼度を報告する際に関連度を考える。これは、影響要因や依存度、それらの変化、場所、個体数への影響、市場構造などの観点から、調査と評価の間の類似点と相違点を検討することで行える。価値評価の証拠を移転する元の調査の質についても慎重に考慮する必要がある。そのためには元の調査で使われるデータと手順を評価する必要がある（例：サンプル集団は代表的なものだったか、ベスト・プラクティスの方法を使用したか）。最後に、価値移転の結果は予想に沿うものかや、重大な食い違いを説明できるかについても考える必要がある。

価値移転のためのデータベース

- ベネフィット・テーブル (Benefits Table: BeTa)
ec.europa.eu/environment/enveco/air/pdf/betaec02a.pdf
大気汚染の外部コスト（健康と環境）を推計するため、欧州委員会DG環境向けに開発されたデータベース
- ENVALUE
www.environment.nsw.gov.au/envalueapp
オーストラリアで価値評価の調査を行うためのメイン・データベース。400件の調査が収められており、そのうち3分の1はオーストラリアの調査。9種類の環境財をカバーしている。ただし、2001年以降アップデートされていない。
- 環境評価資料集 (Environmental Valuation Reference Inventory: EVRI)
www.evri.ca
イギリスの調査を最も網羅している、現在最も包括的なデータベース
- 米農務省自然資源保全局 (Natural Resource Conservation Service (NRCS), US Department of Agriculture) www.nrcs.usda.gov/wps/portal/nrcs/main/national/technical/econ/tools/
各種レクリエーション活動に対する単位価値評価のデータベースとリスト
- 外部性データのレビュー (Review of Externality Data: RED)
www.isis-it.net/red
これは主にエネルギーその他のセクターの（ライフサイクルの視点から見た）環境コストに関する調査リストである。一次評価の調査より、価値移転の詳細をメインに扱っている。
- 生態系と生物多様性の経済学に関する価値評価データベース (The Economics of Ecosystems and Biodiversity (TEEB) Valuation Database)
www.fsd.nl/esp/80763/5/0/50
生態系サービスの金銭的価値について1310件の評価を検索可能なデータベース
- スウェーデンにおける環境変化の価値評価調査データベース (Valuation Study Database for Environmental Change in Sweden (ValueBaseSWE))
www.beijer.kva.se/valuebase.htm
スウェーデンの研究調査

さらに詳しくは、デンマーク環境保護庁 (Danish Environmental Protection Agency (2007) と efttec (2010) を参照のこと。すべてのWebリンクは2016年5月にアクセス済。



ボックス7.2 自然資本ストックの価値評価

ボックス6.1で述べたとおり、ビジネスに対する自然資本評価の大部分は（影響と依存度のアプローチに従い）主にフローに関係するため、当プロトコルのガイダンスもフローの計測と価値評価に重点を置いて解説している。ここで、「ストック」から導かれるコストと便益の「フロー」における変化という視点でなく、「ストック」として自然資本を価値評価する方法について簡単に説明する。

自然資本ストックの定性的価値評価

自然資本が便益のフローをどれくらい生み出せるかは、ストックの規模と状態に依存する面があるが、歴史的な重要性や法的地位といったより定性的な特性にも依存する。例えば、国連の世界遺産条約により世界自然遺産としてオーストラリアのグレート・バリア・リーフが登録されたことは、非常に素晴らしい自然資本ストックの価値が評価されたことを示す定性的な指標と考えられる。

自然資本ストックの定量的価値評価

物理的な意味での「ストック」とは、特定区域における立木の量、特定のタイプの土地面積、指定の漁場における商業的価値の高い魚種のバイオマス、採掘場での鉱物の確定埋蔵量、大気中の温室効果ガス（ $t\text{-CO}_2$ ）（UN2014）など、ある時点における資産の総量および質を指す。さらに、例えば生息地の分断化や連結など、生物資源のストックの状態を計測するためにさまざまな指標が使われる。これらと他の定量的ストック指標を共通の基準で正規化し、加重し、生態学的健全性の合成指標に統合する場合もある。

自然資本ストックの金銭的評価

自然資本ストックの金銭的価値は、将来予想される便益のフローから推測できる。特定の資本資産から便益の将来的な割引フローを評価するためのツールとして、純現在価値（NPV）がよく使われる。これと同じ方法を使い、便益フロー（市場/非市場の財とサービスを含む）の価値推計に基づいて自然資本ストックを評価することができる。

自然資本ストックの金銭的評価に必要なデータは次のとおり。

- 便益の将来的なフローまたは（生産能力を落とさず）持続可能なベースでの資源採取の予測
- 時間の経過に伴う、便益の実際の限界価値（価格）における変化の予測（例：人口統計学的傾向または経済成長に起因）
- 便益（例：資源の採取）を導く将来コストの推計
- 資産の寿命の決定（年単位）。管理体制と資源の性質によっては無限のこともある。
- 適切な割引率の決定（文脈に応じて市場または社会的割引率）

課題

自然資本の将来の状態と結果的な便益のフローは、気候変動等の環境条件に影響されるため、非常に不確かである。自然資本が現在提供している便益に対する将来的な需要についても、社会経済や技術の変化によって変わるため、同様に不確かである。ストックの価値を金銭的観点で評価する際に将来価値に対して割引を適用することが多いのは、将来に対するこうした不確実性が理由の一つである。事実、ストックの正味の現在価値の推計が最も影響を受ける唯一のパラメータは割引率であることが多い（自然資本の価値評価における割引についてはボックス7.3を参照）。

ボックス7.3 自然資本の価値評価における割引

自然資本の価値評価が企業の私的なコストや便益だけに関係する場合、将来のコストや便益を現在の価値視点で表現するには、その企業の通常の金銭的割引率、つまりプロジェクト評価に使われる「ハードレート」やその企業の加重平均資本コスト (WACC) を使うのが適切である。

とはいえ、自然資本に関する決定がその意思決定者だけに起因する純粋に私的な結果を招くことは稀である。したがって、価値評価の際は第三者にもたらすコストや便益を考慮する必要があるというのが一般的である（プロトコルでは社会への影響と呼んでいる）。

将来社会的コストや便益が発生する場合、今の消費と将来の消費に対し（影響を受けるすべてのステークホルダー間で）選好バランスを反映する割引率を適用すべきであり、これを社会的割引率 (SDR) という。

社会的割引率は変動するが、これらは現在生きている世代と同様に将来の世代の幸福も反映しようとすることから、ほとんど必ずと言っていいほど通常の金銭的割引率より低い。自然資本は他のほとんどの資本形態と異なり、うまく管理すれば永久に便益を提供し続けられるため、これは自然資本の文脈において特に重要である。

通常の社会的割引率は2～5%の範囲だが、文脈によっては5%超や2%未満、あるいはマイナスの割引率とすることもありうる。どの程度の割引率が適当なのかを決めるには、複数の異なる割引率を使って結果の感度をテストする手法が一般的である。

生物多様性と生態系サービスの文脈における割引の詳細は、TEEBの「Ecological and Economic Foundations」レポート (TEEB 2010) に解説されている。

7.2.4 価値評価を実施もしくは委託する

これで、評価の目的、収集した情報、選択した価値評価手法をもとに、対象の価値評価を実施もしくは委託する用意ができた。

注：一般に、自然資本の価値評価手法を自信をもって適用するには、相当な量の教育と応用経験が求められるため、プロトコルはこれら手法の適用と実施に関しては詳しく述べない。ただし、付録Bに各手法について詳しく説明してある。

7.3 アウトプット

このステップのアウトプットは次の通り。

- コストと便益の（定性的、定量的、金銭的）価値評価の完了
- 主なすべての前提、データソース、使用した方法、および結果の値の文書化



架空の例



NSCIはまず、影響と依存度を金銭的観点から価値評価するための最適な方法を特定した（表7.2）。

表7.2

NSCIにおけるステップ07のアウトプット：方法の選択

問題	選択したコンポーネント（ビジネスまたは社会）への影響もしくは依存度の結果	選択した価値評価手法
サプライチェーンの（社会への）影響：水利用	汚水の使用に伴う人々への健康コスト	NSCIのチームは水媒介性の疾病（コレラなど下痢を伴う疾病）の患者数における変化を浄水の可用性に関連付けているWHO（世界保健機関）発行の調査資料を見つけた。 確率的生命価値の推計（例：OECD発行の推計）に基づき、WHOの調査資料からDALYの推計を金銭的観点で価値評価。 需要は一定、ただし可用性は減少という前提に基づき将来のコストを推計
サプライチェーンの依存度：授粉	生産高の減少または移動型授粉サービス確立のコスト	移動型授粉サービスは米国で広く使われるようになりつつあるが、ケニアではまだ利用できなかった。チームは授粉業者が減少した場合に備え、移動型授粉サービスを提供できるようマイクロ・エンタープライズを設立するコストを推計した。
製造の（社会への）影響：大気への排出	呼吸器系の健康被害	水利用に対する健康被害と同じやり方で価値評価された健康への影響の潜在的発生（肺がん、気管支炎、心臓血管の疾病）を推計するため、WHO発行の汚染用量反応関数が使われた。
製造の（ビジネスへの）影響：大気への排出	人々への影響の結果として規制の厳格化がビジネスに及ぼすコスト（内部化）	チームは予想される規制レベルに合わせて汚染を減らすコストを推計するため、装置に排出量削減技術を組み込む影響軽減費用を検討した。
製造の依存度：洪水リスク	洪水リスクの増大がビジネスに及ぼすコスト	今後10年間に及ぶビジネス・コストを推計するため、洪水リスクの高まりと闘いリスクを許容レベルに抑えるため、緑地とハード面のインフラを整備するためのエンジニアリング・コストを使用した。

NSCIのチームは表7.3に示すとおり、現在から将来にかけて自社と社会に及ぼすコストに焦点を当てながら、ケニアのサプライチェーンと製造工程に対する結果を提示した。結果を経営陣に分かりやすく示すため、すべての価値はケニア現地の購買力を2016年の米ドル通貨で表している。

将来の影響と依存度は、10年間における正味現在価値（NPV）で表される。ビジネスへの私人的コストは金銭的割引率（10%、社内の資本コスト）で割り引かれ、影響は社会的割引率（3%）で割り引かれる。



表 7.3

NSCIに対するステップ07のアウトプット：定量的結果

問題	ビジネスへのコスト（ドル/年）		社会へのコスト（ドル/年）	
	現在のコスト	10年間の確率加重NPV	現在のコスト	10年間の確率加重NPV
サプライチェーンの影響：水利用	範囲外	範囲外	11 DALYs 13万ドル	132 DALYs（割引なし） \$150万ドル
サプライチェーンの依存度：授粉	N/A	80万ドル	範囲外	範囲外
製造の影響：大気への排出	N/A	140万ドル	10万ドル	90万ドル
製造の依存度：洪水リスク	0ドル	210万ドル	範囲外	範囲外
計		430万ドル		240万ドル

適用ステージ

次は何？



適用ステージは、社内で結果を解釈、適用し、その結果をもとに行動を起こす手助けをすることで、自然資本評価プロセスを終了する。また、この評価と将来の評価から価値を最適化する方法について検討することも奨励する。

適用ステージは互いに関連する2つのステップから成り立っている。

ステップ	各ステップが答える問い	アクション
08 結果を解釈しテストする	評価のプロセスと結果をどう解釈、確認、検証するか？	8.2.1 主な前提をテストする
		8.2.2 誰が影響を受けるかを明らかにする
		8.2.3 結果を照合する
		8.2.4 評価プロセスと結果を確認、検証する
		8.2.5 評価の強みと弱みをレビューする
09 アクションを起こす	結果をどう適用して自然資本を既存のプロセスに統合するか？	9.2.1 結果をビジネスにあてはめ、それに基づいて行動する
		9.2.2 社内外に伝える
		9.2.3 自然資本評価をビジネスの一部にする

補注

ステップ02に述べたとおり、自然資本評価はなんらかの目的のために実施された。この目的に結果を適用するには、プロセスと結果の信頼性に自信をもっていないといけない。

評価の強みと弱みを説明し、結果を解釈するには、重大な不確実性、主な前提、重要な注意点を明らかにすることが役立つ。これらを明らかにすることで、評価が目的を達成し、意思決定とアクションのベースとして使えるかどうかを判断、伝達できるようになる。

正式な検証や外部監査は本書の必須要素ではないが、評価結果を伝える相手によっては（例：社外向けの報告）必要かもしれない。

このステージをどのように計画すべきか？

- ステップ02で特定したステークホルダーと、結果について話し合い、それら結果の意味を掘り下げていくため、社内外で会合を持つことを検討する。
- 必要かつ適切と判断した場合結果を説得力がありアクセスしやすい方法で共有する戦略について、コミュニケーション部門と合意する。



08 結果を解釈しテストする

8.1 イントロダクション

ステップ08を完了すると以下の問いに答えられるようになる。
評価プロセスと結果をどう解釈、確認、検証するか？

ステップ08では、確認と正式な検証を含め、これまでのステップの結果を解釈、テストする方法について解説する。

ステップ08の包括的な問いはさらに以下のように分解できる

- **結果は何を意味するのか？** このステップは、評価の結果を解釈する方法について実地的なガイダンスを提供する。
- **評価プロセスと結果はどれだけ信頼できるか？** 評価プロセスそのものをどう確認するかと、前提が正しいかをテストし、結果に対する信頼度を把握するガイダンスを含む。
- **資料は評価プロセスと結果を包括的かつ正確に表しているか？** 外部の検証が必要かどうかを検討する。
- **評価はその価値があったか？** 評価の結果を踏まえてどういうアクションを起こすかを考える前に、まずは完了したばかりの評価の価値について考える。

8.2 アクション

自信を持って評価の結果を解釈し使用するには、次のアクションを行う必要がある。

- 8.2.1 主な前提をテストする
- 8.2.2 誰が影響を受けるかを明らかにする
- 8.2.3 結果を照合する
- 8.2.4 評価プロセスと結果を確認、検証する
- 8.2.5 評価の強みと弱みをレビューする



8.2.1 主な前提をテストする

自然資本評価には常にある程度の推計や概算が伴う。したがって、精度にこだわらず、値の範囲を示したり四捨五入した数字で表し、またそうするという意思決定を記録に残すべきである。

結果にどの程度自信を持てるかを理解するため、感度分析を行う必要がある。これは、前提や主な変数の変化が評価の結果にどう影響するかをテストするものである（表8.1参照）。感度分析では、前提の値が少し変化するだけで評価結果が大きく変わる閾値を特定するため、シミュレーション・モデリングを行うことがある。その一方で、特定の影響や依存度に対して単に値が取り得る範囲を報告する場合もある。評価で価値移転が使われた場合、使われた値が社内の状況に即しているかを判断するため、感度分析を実施することが不可欠である。

表 8.1

感度分析でテストする前提の例

テストできる前提:	下記の場合、結果はどう変化するか...
影響を受ける人々の数	1,500人でなく15,000人が影響を受けるとしたら?
自然資本における変化の規模	利用できる水が半減したら?
主な価格の変化	エネルギーや水の価格の変化は（例：炭素価格が1t-CO ₂ e当たり5米ドルから75米ドルに急騰したらどうなるか）?
割引率の変化	割引率として 2%、5%、10% のどれを使うか?
対象期間	評価の対象期間を10年、30年、60年としたら?

ボックス8.1 過小評価と過大評価のリスク

価値評価では、コストや便益を過小評価または過大評価するリスクが付き物である。自然資本を価値評価する際は、該当分野の専門家を参画させ、広く認められている方法を使うとともに、何年にもわたり策定とテストを繰り返されてきたグッド・プラクティスのガイドラインに従えば、評価を大きく間違える確率を大幅に減らすことができる。

不確かな分野については、意図的にベストケースやワーストケースを前提とするのではなく、最も妥当な前提を選ぶのが好ましい*。これは、特に異なる種類の影響や依存度間で比較するために価値評価を使っている場合に言えることである。その場合、比較的不確かな分野で意図的に保守的な前提を適用すると結果を不適切に捻じ曲げ、間違った意思決定につながりかねない。不確実性の範囲が広い前提で大きな変動の潜在的意味をテストするには、感度分析とともに「最も可能性の高い」推計を使うのが好ましい。

ただし、自然資本の価値評価にもっと予防原則的なアプローチで臨んだほうが良いこともある。例えば、ステップ05で実施した生態学的調査やステップ06で実施した生態学的モデリングを通して重大な生態学的閾値に近いことが判明した場合、あるいは評価をもとに下す決定が不可逆的な変化（例：種の絶滅）を招きかねない場合である。また、自然資本の一部の特性を他の資本形態で代替することはできないため、別の資本形態とのトレードオフを判断する材料として自然資本の価値評価の結果を使う場合も、予防原則的なアプローチで臨むことが重要である。

* 企業会計の中で必要とされる前提は「控え目に」することを求めている財務会計ガイダンスとは、この点異なる（企業会計の場合、予想されるコストは多めに見積もり、予想される便益は少なめに見積もることとされている）。



感度分析を実施する方法はいろいろあり、その多くは統計の知識を必要とする。どの方法も、精度を誇張することなく結果に対して持ちうる信頼の度合いを理解できるようにデザインされている。

出発点として、最も一般に使われている「one-at-a-time (1度の一つ)」または「one-factor-at-a-time (1度に1要因)」という感度分析モデルを適用するとしよう。名前のとおり、これは1度の一つの要因（前提か変数）を変えた場合にどういう効果を生むかを調べる方法である。この分析のアウトプットは次のとおりである。

- 1個の数字でなく、一定範囲の推計値。この値はさまざまな信頼度を反映している場合がある。
- 「切替え値」を識別しやすくする。切替え値とは、例えば複数のオプションの順位を入れ替えたり、結果をマイナスからプラスに変えたり、閾値を交差したりすることによって、特定のパラメータや要因が結果を切り替える、もしくは反転させるために得る必要がある値である。

8.2.2 誰が影響を受けるかを明らかにする

意思決定によって誰が影響を受けるのか、またその人たちは得るのか失うのかを理解するには、分布解析が使われる。分布解析を使うことで、自社の自然資本インパクトや依存度の結果、どのステークホルダーが得失を受けるのか、また自然資本の評価後に予想されるアクションや対応の結果、その人たちは将来的に何かを得るのか失うのかを明らかにできる。

分布解析は評価自体における重要な要素であるだけでなく、評価結果の解釈と使われ方にも影響を与える。

注：影響を受けるステークホルダーのタイプは、さまざまな価値のタイプと大きさに影響を及ぼすことを覚えておくこと。具体的な例を挙げると、ある場所に対するレクリエーションやアメニティの価値は、その人が地元住民かどうかで変わる。

8.2.3 結果を照合する

結果を解釈するには、まず評価に即したやり方で各数値をまとめる必要がある。これにはコスト・便益・アナリシス（費用便益分析）、多基準分析、環境損益計算書（EP&L）、総寄与（A4S 2015とWBCSD 2013を参照）など、なんらかの形の解析手法や枠組みを利用することになるだろう。評価が「総影響」や「正味の価値」の適用をサポートする、あるいは正味現在価値（NPV）解析を使って「選択肢を比較」するようにデザインされている場合、計測した各値を合計する必要があるかもしれない。

ただし、その場合は合計できる値とできない値を明確にする必要がある。例えば、バリューチェーンの各部分（直接と間接、上流と下流）から特定した値をすべて組み合わせると、自社に起因する追加的な信用や責任が発生したり、また結果がダブルカウントされる可能性もある。この場合、直接的な値と間接的な値を別々に報告すべきである。

金銭の評価でなく定量的価値評価を使う場合、計測値（例：kgやm³）をスコアに変換することで比較しやすくなる。また、多基準解析でしばしば行われるように、スコアをそれぞれの全体的重要性の観点から加重することでさらに比較可能性を向上できる。



ボックス8.2 金銭的評価における比較とトレードオフ

自然資本インパクトと影響を金銭的観点で評価することは意思決定の強い助けになり、多様なカテゴリーの影響と依存度を比較しやすくなる。ただし、以下の理由から、金銭的価値を解釈もしくは比較する際には注意が必要である。

- a) それぞれの金銭的推計はそれぞれ異なる価値視点（例：ビジネスまたは社会的）を反映しているかもしれない。
- b) 金銭的推計の中には、全体的価値の一部しか推計していないものもある。

ビジネスへの影響とビジネスの依存度

ビジネスへの影響やビジネスの依存度を評価する際、その目的は、ビジネスに実際に及ぶ、もしくはその可能性がある金銭的コストや便益を推計することである。一般論として、観察された市場価格や税、料金に基づく価値は簡単に比較できることが多い一方、それ以外の手法に基づく推計はその比較可能性という点で慎重に評価する必要がある。

社会への影響

社会への影響を評価する目的は、社会全体やその中の特定の集団に生じるコストや便益を推計することである。これらのコストや便益は、人間の福祉（人間の福利厚生ともいう）における変化の観点から推計される。厚生経済学の理論に即した方法で得られた社会的価値は比較可能性に優れていそうだ。しかし、常にそうとは限らない。金銭的/市場価値（「交換価値」ともいう）と福祉/福利厚生価値は区別されることが多い。とはいえ、このような区別は価値の比較可能性を評価するうえで必ずしも役立つわけでない。交換価値は、その交換が行われる市場の特性によって、福利厚生価値に対する良い代理指標にも悪い代理指標にもなりうる。さらに、福利厚生ベースの方法が一貫性なく適用されて導かれた値の間には、交換価値と福祉/福利厚生価値の違いと同じくらいの差異が生じうる。評価結果の互換性に確信を持ってない場合は、外部の専門家のアドバイスを求めるべきである。

例えば、社会への影響に関する評価では、温室効果ガスの排出に炭素の社会的コスト、また水利用に社内の軽減費用を適用し、その結果を使って、温室効果ガスの排出と水利用の間でその会社の影響緩和アクションを優先付けするのは適切ではない。社内の水利用削減費用は、水利用の社会的コストの良い指標にはならないからである。



8.2.4 評価プロセスと結果を確認、検証する

結果を確認、検証するうえで、自然資本評価の4つの原則である評価の関連性、厳格性、反復性、一貫性をチェックすることが重要である。チェックのタイプによって求められる労力のレベルも変わってくるので（例：システムチェックまたはランダム、プロセス監査、外部確認）、評価に必要な確認、検証のレベルと、望ましい信頼性レベルを決める必要がある。

確認と検証は評価プロセスか結果、もしくはその両方を対象とする。厳密に確認、検証することのメリットは大きい。

- 評価をもとに意思決定を下す社内の同僚から、結果の正確性と完全性の**確認**を求められる場合がある。
- 検証は、使われているデータと手法が目的に適したものであること、また評価結果がビジネスの意思決定や社外とのコミュニケーションの基礎として使うのに十分耐えられるものであるという信頼をさまざまなステークホルダーに与える。

ステップ01で述べたとおり、自然資本評価はさまざまなビジネス用途に実施できる。各用途は、その会社特有、もしくは社外の組織から指示された独自の確認・検証要件を持つ（例：国際会計基準（IFRS）や各国の一般に認められた会計原則（GAAP）の要件を満たすための財務報告）。したがって、確認、検証をどの程度行うかは、想定される評価の利用方法とコミュニケーションに依存する部分がある。主な選択肢は2つある。

- **内部レビュー**は、理想としては評価に直接関与していない社員（例：内部監査部門）を交えて、社内で行える「セルフチェック」である。社内での意思決定ならこれで十分だろう。社内レビューは比較的柔軟かつ簡単に実施できるものの、社外レビューと同程度の信頼性は得られない。
- **外部レビュー**は通常、社外の人々が行う。結果を自発的に外部のステークホルダーに伝えてもよいし、また必要に迫られてそうする場合もある（例：報告書の公表、カスタマー・リレーションのサポート、法令遵守の実証）。その場合、独立した専門家に検証してもらえば、評価プロセスと結果に対する信頼性が増す。一般に、外部レビューは内部レビューを実施するよりコストと時間がかかる。

外部レビューが必要な場合、以下のことを行う必要がある。

- レビューを実施するのにふさわしい外部組織を決める。
- レビューの範囲とタイムテーブルに合意する。
- 意思決定とプロセスをまとめた文書を提供する。
- レビュー・プロセスの中でステークホルダー（例：データ所有者）にインタビューする場合、彼らにその旨伝える。

用語集

確認

技術的信用度、主な前提の適切さ、結果の強さなど、評価の質をチェックするための内部または外部プロセス。このプロセスは必ずしも公式なものとは限らず、自己評価に依存することも多い。

検証

評価の文書化が完全かつ正確か、またプロセスと結果を本当に表しているかをチェックするため、専門家のレビューを交えて行う独立したプロセス。「検証」は「監査」や「保証」といった言葉とほとんど区別されずに使われる。



参考までに、社内や社外で評価を確認、検証する際に答えるべき問いの例を下記に挙げる。

- 評価の範囲は適切に定義されたか？
- 選択した範囲は評価を通じて一貫して適用されたか？
- 与えられた時間とリソースで、関連データをできる限り完全な形で得られたか？
- 代理指標、平均、直接計測したデータなど、データとデータソースは信頼できたか？
- 異なるソースから収集したデータは適切に統合されたか、また一貫性が求められる場合、一貫した形で統合されたか？
- データの不確実性に関する情報は定性的に提供されたか？ また定量的データがある場合はそれも提供されたか？
- ベースライン、空間的、時間的境界は適切に選択され、一貫して適用されているか？
- 前提は妥当で適切、一貫しているか？
- どの科学的な不確実性、推計の不確実性を考慮したか？
- 結果は評価の目的に即しているか？
- 感度分析はどれだけ多くの変数や前提を対象に行われたか？
- 評価プロセス（範囲設定、計測、価値評価を含む）の記録は適切であり、かつ透明性があるか？
- データの収集・計算の記録は適切であり、かつ透明性があるか？
- 結果とそのビジネス用途の記録は適切であり、かつ透明性があるか？

完了したレビューには、評価プロセスと結果に対する信頼度、使用した前提に関する注釈事項、まだ残っている不確実性について要点を記す必要がある。信頼度の表現は定性的でかまわない（例：「非常に低い」から「非常に高い」まで段階順）。

レビューでは、結果に対する自信を高めるためのアクションについても焦点をあてるとよい。このアクションを実行にうつすかどうかはあとで決めることになる。実行する場合は、評価の一部をやり直すことになるかもしれない。



8.2.5 評価の強みと弱みをレビューする

自然資本評価を完了したら、評価の強みと弱みは何だったかを知りたいと思うだろう。これを知っておけば将来の評価に役立つうえ、改善すべき点を特定できる。この最後の「評価の評価」には、実施したばかりの確認や検証からの情報が活かされる。

評価が期待にそぐわない場合、何をどうやればうまくできたかを突き止めるようにする。これは、将来さらに評価を行う予定がある場合に特に重要である。

結果に対して全面的な自信を持ってないことがある。これは、結果にたどり着くために重大な注意点や前提がある場合などにあり得る。追加の情報があれば不確実性を減らし結論が変わる可能性はあるだろうか？そのような場合は、評価結果が意思決定の判断材料として信用できる基礎となるよう、前のステップに戻って評価を改善する必要があるかもしれない。また、評価実施者としては結果に基づいて先に進んでもよいと思っても、他のステークホルダーから評価とその結果について納得できるように追加情報を求められる場合もある。このようなステークホルダーが自分たち自身で判断ができるよう、該当する注意点や前提を必ず報告するべきである。

一般論として、結果に不確実性がある（例：データ不足）ものの、過去に戻って評価しなおすのが不可能な場合（例：リソースの制約など）、予防原則的なアプローチで臨むことが推奨される。これは、自然資本評価の結果に基づいて下した決定が、重要な生態学的限界や閾値を超える可能性がある場合に特に重要である。その場合、決定を延期する必要があるかもしれない。

当初の目的でないものの、貴重な視点を与えてくれそうな追加情報を入手することもあるだろう。

評価レビューの一環として、次の問いに答えてほしい。

- ・ 評価結果は目的どおり意思決定の判断に役立つか？
- ・ 評価を完了するまでどれだけの時間、資金、その他リソースを費やしたか？
- ・ ステークホルダーが感じた主なギャップや限界、強みや弱みは何か？
- ・ 評価は外部のステークホルダーとの関係にどういう影響を与えたか？
- ・ 当初の目的にはなかったものの、貴重な追加情報を入手したか？
- ・ 総合的に、評価は努力する価値があったか？ タイムリーだったか？

注：これは評価の強みと弱みをリストする単純な主観的作業にしてもよいし、もっと詳しく追跡するため社内データ収集/管理システムを確立することことを考えてもよい。



8.3 アウトプット

このステップの主なアウトプットは、結果の解釈を説明する文書である。この文書には以下を含める必要がある。

- 主なメッセージ、注意点、前提、不確実性。感度分析を実施した場合はそれも含める。
- 結果に関する前提や不確実性に関する客観的な認識を含む、評価のプロセスと結果に関する確認ならびに内部/外部検証からのアウトプット
- 重要な前提をどうテストしたか、評価結果への信頼度とその理由を含む、レビュー・プロセス自体に関する記録

架空の例



表8.2
NSCIのステップ08のアウトプット

主な前提のテストと、影響を受ける人の範囲	結果をより理解するため、チームは前提をテストしてそれぞれの前提がどの時点で異なる結果につながるのかを把握しようと、感度分析を実施した。 例えば、チームは洪水リスクに対し、さまざまな気候変動シナリオを試し、地球温暖化による気温上昇を1.3°C未満に抑えることができれば、洪水リスクの増大は最小限で済むことを突き止めた。しかし、2°C以上上昇することを示唆する強い証拠が見つかったことから、洪水は対策を要する重大（マテリアル）なリスクであると結論付けた。
結果の照合	NSCIの操業は、現段階で自然資本の劣化にさらされていないものの、チームが分析したところ、今後10年間で自然環境の変化がビジネスに及ぼすコストは430万ドルになるとの結果が出た。NSCIの製造とサプライチェーンもこの期間に社会に及ぼす影響が大きくなり、水利用と大気汚染を合わせて正味現在価値（NPV）で240万ドルに相当すると推計された。
評価プロセスとその結果の確認、検証	チームは分析結果を他の調査と比較することで確認した。例えば、大気汚染の影響について米国での包括的な学術調査を見つけ、DALYの比較を使って都市部の製造施設周辺における単位排出量当たりの影響を価値評価することでそれら数字のスケールをチェックした。
強みと弱みのレビュー	評価プロセスと結果のサマリーはレビューのためNSCIの上級管理職に提出された。



09 アクションを起こす

9.1 イントロダクション

ステップ09を完了すると以下の問いに答えられるようになる。
結果をどう適用して自然資本を既存のプロセスに統合するか？

ステップ09では、結果をもとにどう行動するか、それら結果をどう意思決定に役立て、ステークホルダーを参画させるか、自然資本評価をどう継続的に社内の方針とプロセスに組み込むかを考えていく。

この問いは次のように細分化できる。

- **結果をどう使うか？** これには、目的とスコープに応じて結果をビジネスの意思決定にどう使うかについてのガイダンスが含まれる。
- **さらなる自然資本評価は価値があるか？** 完了した評価を部分的に再評価または深掘りしていく必要はあるか？ 新規の評価や追加の評価を行うことでビジネスに何か恩恵はあるか？
- **結果をどう伝えるべきか？** 機密保持を意識しながら、評価の結果とそこに至るまでのプロセスをどう伝えるかについて、いくつかの考慮点を提供する。
- **自然資本評価をどのようにしてビジネスに組み込むか？** 評価プロセスは社内の既存もしくは新規の意思決定プロセスにどう関係し、また社内のビジネス・システムに自然資本評価を埋め込むにはどんなリソースや意思決定が必要か？

このステップでは、以下をどう実施するか、その方法を考えるとよい。

- 既存のビジネス戦略を活用する。別のやり方を新たに作るのではなく、すでに実施していることに自然資本を組み込むという考え方。つまり、結果をサステナビリティ部門に留め置かず、戦略・事業上の意思決定に活用するということである。究極的には、自然資本への取り組みがビジネスの一部として自動的に組み込まれており、別途取り組む必要がないというのが理想である。
- 自然資本評価が成功したと判断するための、明確で一貫し、ビジネスに関連性のある基準を確立する。これはさらに評価を実施すべきか判断するための基準となる。
- 社内における他の関係する評価プロセスから学び、またそれらプロセスにリンクする。自然資本に密接に関係するプロジェクトと活動であっても、違う言葉を使っているため、その関係が見えにくくなっていることがある。例えば、環境リスクの管理は自然資本保全の一つの形態と考えることができるが、その担当者は両者の関連性を見出していないかもしれない。

9.2 アクション

社内に自然資本評価を埋め込むには、以下のアクションを行う必要がある。

- 9.2.1 結果をビジネスにあてはめ、それに基づいて行動する
- 9.2.2 社内外に伝える
- 9.2.3 自然資本評価をビジネスの一部にする



9.2.1 結果をビジネスにあてはめ、それに基づいて行動する

ビジネスの意思決定が客観的情報だけに基づくことはめったになく、意思決定プロセスには感情や人間関係も関わることを覚えておきたい。したがって、意思決定プロセスに関わる人たち（ステップ02で特定）には、評価を理解してプロセスとその結果に自信を持てるよう、十分な背景情報を提供することが重要である。

もちろん、評価が目的（ステップ02で特定）を満たしたか、どのように満たしたか、意思決定の判断材料になるかどうかを考える必要がある。評価の結果は、活動の変更につながったかもしれないし、行動計画の修正や追加の緩和措置につながったかもしれないし、あるいは、すでに行われている活動に対しさらなる正当性を与え変更の必要がないことを示したかもしれない。例えば、代替アプローチに比べ、いくらのコストが節約された（あるいは追加で掛かった）かなど、評価がビジネス戦略やビジネス目標にどう寄与したかを計測する必要があるかもしれない。

選択したビジネス用途に応じて（表1.2参照）、例えば以下の決定を下すことになる。

- 異なる種類の土地利用または異なる市場を模索する。
- 特定の経済活動を減らす、もしくは増やす。
- 調達先を選定する。
- 立地場所を選択する。
- 投資を行う（例：景観の回復）
- ステークホルダーとの関係に基づき活動を調整する。
- 新製品を開発する、または既存の製品を改良する。
- 報告に自然資本を含める。
- 自然資本に関する自社のパフォーマンスを時間を追ってモニタリングする。

他にも追加のアクションとして以下が考えられる。

a. 別の評価を実施する

本書を適用することで、自然資本評価により改善できる他の意思決定についても、さまざまなアイデアが生まれているかもしれない。これらの追加的なビジネス意思決定は、何が最もマテリアルか（ステップ04で特定）を明らかにすることに基づいたものであったり、最初の評価で明らかになった、想定外の新たな自然資本への影響または依存度に焦点を当てたものであったりするかもしれない。

さらなる自然資本評価の実施の入り口としたり、社内でもより幅広い支持を得ることに繋がる戦略的重点分野が他にもないか考える。

表9.1に、新たなビジネスチャンスの探求、評価のスコープの拡大、社会的価値も含める評価の広範化など、さらなる評価を実施するためのいくつかのアイデアを紹介する。



表 9.1
将来の評価の例

すでに下記を検討した場合...	下記を検討することはできるか...?
自然資本のリスク（例：不安定な水供給）	自然資本にリンクされているビジネスチャンス（例：新たな製品や市場）
直接的な企業活動	上流と下流での活動
一つの場所	複数の場所を比較
一つの製品	複数の異なる製品、または全社的评价
よく知られた影響（例：温室効果ガス）	他の自然資本への影響
自然資本への影響	自然資本への依存度
ビジネスへの価値	社会への価値
定性的または定量的価値評価	金銭的評価

b. 外部性を内部化する

評価結果に基づいてアクションを取る際、特定した外部性を将来内部化できるか、もしくは内部化するつもりがあるかを検討することもあり得る。例として、将来の決定に社内で設定する炭素や水の「シャドープライス」を含めたり、これら外部性を盛り込むよう財務諸表を改変したりすることが挙げられる。



9.2.2 社内外に伝える

これで評価は完了し、意思決定者に意思決定の判断材料となる情報を提供できるようになった。この情報には、適用する前提、不確実性、制約など、評価プロセスと結果を説明するための情報を含めるべきである。

a. 意思決定者に意思決定に必要な情報を提供する

スコープ・ステージで、評価の目的と、評価を判断材料とするさまざまな意思決定者を特定した。評価結果をビジネスの意思決定に最も効果的に反映させるには、すべての関係者に必要な情報を適切なフォーマットで提供する必要がある。可能であれば、情報は既存のプロセスを通して社内でも共有することが望ましい。例えば、既存の役員会資料に内容を追加し、社内のリスク・プロセスに情報を統合するか、事業運営プログラムに情報を組み込むとよい。

b. 社内および社外のステークホルダーとコミュニケーションを図る

自然資本評価とそれによる意思決定についての情報を明快かつ透過性を持って共有すれば、関係を強化し、さらなる評価の根拠を構築し、自然資本を日頃のビジネスに組み込むのに役立つ。

必要に応じて、以下を考えるとよい。

- 誰とどうコミュニケーションするか？
- 誰からのコミュニケーションがあるか？コア・ビジネス、および自然資本評価をもとにした意思決定を担当するビジネス分野と明確なつながりを持つコミュニケーションが最も効果的であることが多い。
- 社内や社外のレポートを発行する予定か？評価結果を業界のイベントで発表するか？Webサイトにニュース記事を掲載するか？他の同じような調査を参照するか？
- 誰とどの程度の量の情報を共有するか？一部の結果は機密情報かもしれないが、それでも社外とのコミュニケーションは可能であり有益である。例えば、金銭的価値を報告しなくとも、指数や割合を使って重要機密の結果を「匿名化」することで、主な成果を共有できるようになる。例えば、単に「オプション1のコストは1億米ドル、オプション2のコストは1億5,000万米ドル」と公表しなくとも、「オプション2のコストはオプション1より50%高い」という言い方もできる。
- 自然資本評価は意思決定にどれだけの情報源となったか、また結果と今後行う、もしくはすでに行ったアクションに、どれだけの自信を持っているか？透明性が重要であり、前提や不確実性、制約を事前に共有しておくことよい。

コミュニケーション専門家は、社内向けには社員にこのトピックについて詳細を伝え、評価結果が彼らにどう影響するかを説明する方法、また社外向けにはどのメッセージをどう公開すべきかをアドバイスするなど、伝え方についてガイダンスを提供できる。

社外ステークホルダーからは、評価プロセスと結果についてだけでなく、そもそもその会社がなぜ評価を実施しようと考えたのかについても、異論や質問を提起されることがある。下記の質問についてはあらかじめ考慮しておくことよい。

- 主要な社外ステークホルダーをすでに把握していて、彼らと関係を持っているか？
- 異議を申し立ててくるかもしれない相手に答えたり議論する用意はあるか？
- 建設的な批評をしてくる可能性がある自然保護団体や社外ステークホルダーはいるか？



9.2.3 自然資本評価をビジネスの一部にする

自然資本評価を通して、社内と自然環境の関係について新たな考え方が生まれる可能性があるし、そうであるべきである。評価の結果、社内のそれまでのビジネス・モデルやマネジメント・プロセスに何か影響を与えたか、与えたとしたらどう影響を与えたかを考えよう。例えば、それまで認識していなかった、生態系サービスや非生物的サービスへの大きな依存度に関心が寄せられたり、自然資本の変化を通して、社会に与える間接的影響に伴う、以前は認識しなかったリスクや機会が明らかになるかもしれない。

極端なケースでは、自然資本評価がビジネス・モデルを根本的に否定する、もしくは完全に支持することがあるだろう。しかしほとんどの場合は、自然資本評価の評価は数多くある判断材料の一つであり、それがどのように意思決定に役立ったかを正確に特定することはできない。

一般に、自然資本を意思決定に体系的に含めると、ビジネスへの影響は増していく。特定のビジネス用途（表1.2参照）を定期的に検討し、既存または新規のビジネス・プロセスに組み込むことができる。例えば、

- ・ 社内では現在どの環境システムとプロセスが使われており、自然資本評価をそれらとどう連携、補完、統合させているか？
- ・ さらなる自然資本評価の入り口として用いることができ、社内の幅広い支持を得られる戦略的な環境評価対象（例：水、温室効果ガス、土壌）が既にあるか？

自然資本を事業経営の一部にするには、計測と価値評価ステージ（ステップ05-07）だけに目を向けるのではなく、本書の全ステップを適用することが重要である。下記を検討することも有益だろう。

- ・ 評価を追跡・監視するシステムを開発し、できれば財務報告システムなどの既存システムに組み込む。まずは現在使われている既存のシステムとプロセス、およびそれらが自然資本評価とどう連携、補完し、統合するかをレビューすることから始めるとよい。
- ・ 主要な社内ステークホルダーが自然資本に事業価値を見出し、そのプロセスに積極的に寄与してはじめて自然資本をビジネスに組み込める。自然資本評価は役員会の議題として取り上げられなければならない。これら評価の開発と実施には上級管理者層が関与していなければならない。
- ・ 廃水や温室効果ガスなど、環境問題にすでに取り組んでいる社員に自然資本評価の教育を受けさせ、評価を実施させてもよいだろう。このような社員は、将来「自然資本の推進派」になるかもしれない。

表9.2に、企業でよく利用されている、自然資本評価のデータと結果を使う既存のプロセスをいくつか紹介する。



表 9.2
自然資本評価を活用するビジネス・プロセスの例

既存または新規の社内プロセス	説明	自然資本評価を含めることの価値
費用便益分析	プロジェクトや方針の費用と便益を比較する分析。ビジネスまたは社会的視点から便益費用比、正味現在価値（NPV）、内部収益率（IRR）といった純便益を分析するために使える。	- 自然資本にどのコスト節約や収益機会がリンクされているかを特定する。 - 意思決定の判断材料にするため、社会的価値に基づき、ビジネスに関わる影響要因に対し信頼できる「シャドウプライス」を推計する。
天然資源のダメージ評価	環境へのダメージ、修復費用、および環境責任と汚染事象に関わるコストと補償を計算する様々な手法を伴うアプローチ。	社会への影響に対する価値、および汚染除去と回復が社会とビジネスに与えるコストと便益を含める。
戦略的目標設定と進捗監視	企業は戦略にますますサステナビリティ目標を盛り込むようになっている。自然資本評価はベースラインの確立、前提のスコープ設定、フィージビリティ評価など、目標設定プロセスの判断材料になる。さらに、予定どおり進行しているかを把握するうえでも役立つ。	- 各種課題をマテリアリティに基づいて優先付けする。 - スコープ、影響、ベースラインをしっかり理解・定義する。 - 実行可能で野心的、意義のある目標を確立する。 - ビジネスや社会にポジティブ/ネガティブな影響を示している、信頼できるデータに基づいて達成度を計測する。
環境管理システム	組織が環境に及ぼす重要な影響を管理するための構造化された枠組み。これらの枠組みには、環境に影響を及ぼす活動、製品、プロセス、サービスの評価と、環境の影響緩和/改善プログラムが含まれる。	自然資本の情報と分析を一貫して適切に使用するための枠組みを提供する。
環境社会影響評価（ESIA）	開発、プログラム、政策に伴う、潜在的な幅広い環境社会影響を評価するための体系的アプローチ。ESIAは乗数効果、直接的/間接的雇用創出、便益の分配の影響など、プロジェクトの地域経済への影響を評価するための経済的影響評価を含めることができる。	- 意思決定の判断材料となる価値評価の要素を追加することで、操業、融資、戦略等により豊富な情報を提供する。 - 未評価の社会的影響に起因するプロジェクトの遅延を減らす。 - 悪影響を最小化/軽減/相殺するための費用対効果の高い選択肢を特定する。 - 操業許可の維持に役立つ。
リスク評価	さまざまな媒体に直接さらされたり影響を受けたりする人々へのインパクトを含む、企業の製品や操業が生態系に及ぼすリスクの分析。	- 意思決定の判断材料となる価値評価の要素を追加することで、操業、融資、戦略等により豊富な情報を提供する。 - 文脈に合わせてリスクを評価するため幅広い価値の測定を導入する。



既存または新規の社内プロセス	説明	自然資本評価を含めることの価値
内部監査	組織のリスク管理、ガバナンス、内部統制プロセスが有効に働いていることを独立した立場から保証するプロセス。内部監査の範囲は財務リスクを超え、成長、評判、環境、労使関係といった諸問題も扱うこともある（出典：Chartered Institute of Internal Auditors 2015）。	- その会社が策定した自然資本評価の手順を遵守していることを保証する。 - リスクとその影響の定量化を改善する。
ライフサイクル評価	ライフサイクル評価（ライフサイクル分析ともいう）は、ライフサイクル全体にわたり排出量、利用した資源、および製品に伴う環境と健康への影響を定量化するための構造化された管理ツール。	- LCAに含める環境への影響を価値評価/優先付けするための構造化されたアプローチを提供する。 - LCAでさまざまな影響を合算したり、比較するために金銭的評価を使う。
企業報告	社外、とりわけ株主その他の社外ステークホルダーに対して行われる、環境、社会、財務情報の報告。	- 企業の報告書に記載する環境への影響を優先付けするための構造化されたアプローチを提供する。 - 株主その他のステークホルダーにより厳格で信頼できる情報を提供することで企業の評判を高め市場リスクを減らす。
財務会計	社外または社内向けの財務分析。企業の最終損益に対して直接的な金銭的意味を持つコストと便益に焦点を当てる。企業または事業部門の「損益計算書」と「貸借対照表」の元となる数字。	- 自然資本に関係するコスト、収益、資産、負債を明確にする。 - 社会的価値に基づき、シャドープライス、環境コスト/便益の会計を開発する。
管理会計	製品ラインや活動、投資に関係する、直接的な金銭的意味を持つコストと便益に焦点を当てた、社内向けの財務分析。例えば、価格の決定、予算策定、資本投資の決定、ディスカウント・キャッシュフロー、正味現在価値、内部利益率、投資利益率、回収期間などを含む。	- 重大な自然資本への影響や依存度にリンクされている金銭的コストと収益を特定する。 - 社会的価値に基づき、シャドープライス、環境コスト/便益の会計を含める。
（持続可能な）製品ポートフォリオ	定期的なさまざまな基準に基づいて会社の製品とサービスを評価するプロセス。	自然資本評価の結果により、より全体論的視点から会社の製品ポートフォリオを見ることができる。サステイナビリティ・パフォーマンスを改善するためポートフォリオを段階的に変えていく理由付けになる。

出典：WBCSD et al. 2011

9.3 アウトプット

このステップのアウトプットは次のとおり。

- 評価の結果、行うアクション
- コミュニケーション計画
- 自然資本評価を事業経営の一部にするための計画

架空の例



NSCIの上級管理者層と評価チームは、評価結果のレビュー後、次のステップの候補をリスト化した（表9.3）。

表 9.3
NSCIのステップ09のアウトプット

課題	結果のビジネスへの適用、それに基づくアクション
サプライチェーンの影響： 水利用	水の影響を軽減：水利用がサプライチェーンに与える影響の深刻化が懸念されていた。対策として、上級管理者層は、点滴灌漑や農家の指導など、水の必要量を減らすための技術改善を調査するタスクフォースの立ち上げを決めた。 水利用のビジネスへの影響を考える。水利用が社会に与える影響の大きさを考え、チームは法規制や操業許可の喪失など、これら影響に起因するビジネスへの将来的な潜在コストを再度検討することにした。
サプライチェーンの依存度： 花粉媒介	蜂の個体数の減少に対処するため協働する。授粉媒介者の減少は他の企業やステークホルダーにとっても懸念材料なので、NSCIは減少のスピードを抑え対応策を分担し合う方法について他のステークホルダーと話し合うべくワークショップを主催することにした。
製造の影響：大気汚染	大気汚染の規制案に影響力を行使するため政策論議に参画する。NSCIは製造過程での大気への排出により大きなコストをもたらしている。そこで同社チームは、より詳細な調査を実施し、規制当局者と交えながら、社会への影響と、ビジネスへの将来的なコストをいかに抑えるかについて、透明かつ証拠に基づく議論を行うことにした。特に、ローカルなキャップ・アンド・トレード制度、排出量規制、テクノロジー・アップデート義務など、多様な規制案に伴う広範な経済的、環境的、社会的影響を調査することを決定した。
製造の依存度：洪水リスク	洪水防護を強化するため協働する：チームは洪水の影響にさらされリスク軽減に関心を持っている他の主要ステークホルダーを特定し、対策を準備している。

自然資本を既存のプロセスに埋め込む： NSCIのチームは将来、広範なデータをより効率良く取り込めるよう、社内の環境管理システム（EMS）をアップデートすることにした。これにより、上記の重大な自然資本インパクトと依存度に伴うパフォーマンスとリスク、機会を高い信頼性で監視できるようになる。

これで自然資本プロトコルの9つのステップを完了した。自然資本評価を実施した上でのフィードバックや経験、学んだことなどあれば、ぜひ自然資本コアリションにもお知らせいただきたい。皆さんの情報は、「ビジネスが自然資本を保全し豊かにする」という当コアリションのビジョンに向けて前進していくうえで貴重なものとなる。

付録A：生態系サービスの分類

ミレニアム生態系評価 (MA) では生態系サービスを「人々が生態系から得る便益」と定義するとともに、サービスを調達サービス、調整サービス、文化的サービス、基盤サービスに分類しており、これらは学術、政策の場でも一般化している。しかし、なおいっそう正確な定義と、下記を明確に区別する厳格かつ体系的な分類法が必要だという認識が高まっていることも事実である。

- 自然が人々に提供する最終的便益つまり中間的な便益や機能、プロセス（例：栄養循環）でなく、直接享受、消費、使用したりする便益。
- 人々に対する便益の価値（例：経済的価値評価を通して計測）ではなく、サービスの量（例：生物物理学の観点で計測）。

この考えに則り、「最終的生態系サービス」という別の定義も提案された。これは「人々に福祉をもたらす、直接享受され、消費、使用される自然界の要素」である (Boyd and Banzhaf 2007)。この定義は、特定の受益者と経済セクターの観点から、生態系サービスの計測、モデル化、マッピング、価値評価、コミュニケーションを容易にできる改訂版の分類法の基盤となるものである。

生態系サービスに対する分類法として現在主流なのは、「生態系サービスの共通国際分類」(CICES) と「最終生態系の財とサービス分類体系」(FECS-CS) である。これら2つの分類体系の重要な特長は、受益者により直接消費、使用される生態系アウトプット（最終生態系サービスともいう）に重点を置いていることである。両分類法は現在も発展し続けている。

CICESはMA (2005a) やTEEB (2010) といった既存の概念的枠組みと一貫性を持ちながら、標準的な経済統計と同様、さまざまな用途に使える標準化した統計情報を生成するために簡単に使える分類法を作成することを目的に開発された。CICESは調達、規制、文化的サービスについては認識するものの、「サポート・サービス」については生態系の基礎をなす構造、プロセス、機能の一部と考え除外している。CICESは生態系会計との適合性を考慮して作られている階層構造に従って、さらに生態系サービスを分類した (Haines-Young and Potschin 2013; EEA 2016)。

FECS-CSは最終生態系サービスを生態系と受益者の標準的カテゴリーにリンクする。例えば、海、陸、大気の生態系クラスはさらに森林、農生態系、ツンドラなどのサブクラスに分類される。同様に、農業、商業、自給といった受益者は、さらに農家、食料調達者、自給生活者などに分類される。FECSは最終生態系サービス（例：水、植物、空気、陸、花粉媒介など）により21のカテゴリーに分類され、合計342の固有、特有で計測可能なFECSに細分化されている (Landers and Nahlik 2013)。

付録B: 自然資本評価に対する価値評価手法

環境経済学と本書では、価値評価は貨幣換算だけを意味するわけではない。価値評価とは、特定の文脈における、人々に対する自然資本の相対的重要性、価値、有用さを推計するプロセスである。価値評価には定性的、定量的、金銭的アプローチがあり、それぞれを組み合わせることもできる。

付録Bでは、表7.1をもとに、主な定性的、定量的、金銭的価値評価手法についてさらに詳しく解説していく（WBCSD 2013とWBCSD et al. 2011に基づく）。目的はビジネス・マネジャーの方々に各手法の基本と主な考慮点を理解してもらうことである。

比較的複雑な手法については順を追ってやり方を説明していく。

定性的価値評価

定性的価値評価は、単に「重要」という評価から、影響と依存度の相対的価値をより正式に評価するものでさまざまである。

意識調査は、一連の質問（例：半構造化インタビュー）を通して、関連する幅広いステークホルダーの見解を表現する手段である。特定の文脈における自然資本の相対的重要性や値打ちを導くことで、価値を定性的に推計できる。質問は実際もしくは架空のシナリオに基づき、一定数の関連ステークホルダーから回答を求める。調査は対面や電話、インターネットで実施する。サンプルの選択、シナリオの枠組み、質問の言葉使い、データ分析など、調査の仕方に何か偏りを招く要素はないか考えることが大切である。調査は定量的分析に使われることもあるが（下記の「構造化調査」を参照）、結果を裏付け、回答者に定量的質問を「理解」させるためにも、必ず定性的質問を含めるべきである。

議論的手法は、ステークホルダーが特定の文脈において自然資本の相対的価値を議論するための、グループ・ディスカッションやフォーカス・グループといった構造化フレームワークである。さまざまな見解の要点を理解して適切な定性的価値評価で合意に達するために、多岐にわたる意見を議論によってまとめた場合に特に有益である。

相対的価値評価は特定の文脈において価値を相対的に表現したもの。値は低、中、高で表現されたり、適切であれば正の値か負の値かで示される。正負の値は赤色、黄色、緑色など単純に色分けされることもある。例えば5ポイントまたは10ポイント・スケールや+3から-3といった数値スケールを使った場合、その価値評価は定量的評価となる。

相対的価値評価の主なステップ

1. 評価対象に起因する価値の変化（ポジティブとネガティブ両方）の観点から潜在的に関連する影響の範囲を特定する。
2. 各影響に対し使用する定性的価値のスケール（例：高、中、低。定量的アプローチの場合は例えば0-5のスコア）に合意し、このスケールにおけるこれら用語の意味を定義する。
3. 一貫したアプローチと関連する情報を使い、各影響に対する定性的価値（または価値の変化）を割り当てる。これは専門家の判断、ステークホルダーとのインタビュー、ステークホルダーのワークショップ、利用できるデータのレビュー（定量的情報を含む）に基づいて実施してもよい。
4. 理想としては、結果に信頼性を加えるため、何らかの形で合意を形成する（例：スタッフや社外の専門家、他のステークホルダー、学者を含む）。

注:

- 可能な場合、それぞれのレベルの定性的価値に対し定義が明確化された、一貫性のあるアプローチを採用する。
- 実用的であれば、定量的情報を持つ定性的価値評価を支持する。
- 相対的価値評価は環境経済学者が実施するのがベストであり、他の専門家、特に生態学者にも参加してもらえば理想的。水文学者や大気質の専門家、社会学者などを交えてもよい。
- 価値評価プロセスやアウトプットのレビューに幅広いステークホルダーを関与させることで、評価を様々な批評に耐えうるものにし、信頼度を高める。

定量的価値評価

自然資本評価にはさまざまな方法の定量的価値評価を使用できる。定量的価値評価は定性的価値評価に数値データを追加でき、自然資本の金銭的評価に不可欠である。定量的価値評価の代わりとなるアプローチには、構造化アンケート調査からさまざまな非金銭的指標（例：健康の影響を加味した障害調整生存年数（DALY））、さらにシミュレーション・モデルや多基準分析（MCA）といった複雑な分析手法までである。多基準分析は一般に環境調査で代替管理オプションを比較する手段として使われる。

方法としてはステップ05（影響要因や依存度を計測する）で述べた方法に近いことに注目してほしい。違いは、価値評価では、これら方法の結果は文脈に置かれ、相対的値打ちや重要性を示すことである。

構造化調査は、人々の選好（ランク付けした結果）、行動（消費水準）、その他の事実（場所）に関するデータなど、定量的価値を導き出すための有力な手段である。調査は実際または架空のシナリオに基づいて実施でき、幅広いステークホルダーから回答を集めることができる。調査は対面や電話、インターネットで実施でき、一貫性のある質問のセットで構成される。閉じた質問（例：イエスカノーで答える質問など）を含む。サンプルの選択、提供方法、シナリオの枠組み、質問の言葉使い、結果の分析など、調査の仕方に何か偏りを招く要素はないか考えることが大切である

定量的調査の結果は多基準分析や金銭的価値評価など他の価値評価方法へのインプットとして使われることが多々ある。結果を裏付け、回答者が質問を理解したことを検証するため、定量的調査に定性的質問も織り交ぜるとよい（上記の定性的「意識調査」参照）。

指標は、ステップ05で解説したとおり、自然資本の計測値を定量化するために使える。ただし、計測値は文脈内で表現されて初めて価値を示す。例えば、1立方メートル（m³）の水という単純なデータは、取水している集水域において、アウトプット単位当り、または利用可能な水全体のうち何パーセントであるかなど、文脈内に置かれることで価値を表すのに使える。

原単位当たりの水不足における変化を計測するため水利用（原単位当たりm³）と水不足指標を組み合わせる場合など、さまざまな情報源から定量的測定単位を組み合わせることで自然資本の価値に対する視点を得られる。定量的指標は、障害調整生存年数（DALY）や質調整生存年（QALY）など、人間の福祉と健康における変化を直接評価するために使うこともできる。DALYやQALYは特定の人口における健康状態の決定因子を評価・比較するため医療業界で広く使われている。

多基準分析（MCA）は、代替のプロジェクト・オプションや決定について、一般に環境的、社会的、経済的問題（財務コストを含む）をカバーする一連のパラメータを特定し評価するものである。パラメータはまず影響の程度（例：10または100のスケール）に基づいてスコアを付けられ（レーティング）、次にプロジェクト/決定の文脈内で相対的重要性に基づきながら加重される。すべての基準にわたって加重平均を算出することで、オプションに総合的なスコアとランキングを付与し最も望ましいオプションを明らかにできる。スコアと加重によって、実際上の「価値評価」手法となっている。

主なステップ

1. 目的、意思決定者、その他主要ステークホルダーの観点から意思決定の文脈を確立する。
2. 関連オプション（プロジェクトや意思決定）を明らかにする。
3. 目標、および各オプションの結果に伴う価値を最も反映している基準（パラメータ）を明らかにする。
4. 基準に対し、各オプションの予想パフォーマンスを記述しスコアを付ける。
5. 意思決定における相対的重要性を反映するよう各基準に加重を割り当てる。
6. 各オプションに対する加重とスコアを組み合わせることで総合的な価値を導く。
7. スコアや加重の変化に対する結果の感度分析を行う。

注：

- ・ 包括的かつ相互に排他的（MECE）な基準のセットが含まれていることを検証する。
- ・ ステークホルダーを参画させ適用したスコアと加重に合意する。

金銭的評価

特に金銭的価値に対しては、二次的（間接的）価値評価と文脈特有のデータを使用した一次的アプローチのどちらを使うか選ばなくてはならない。十分なデータがないとか、一次調査を実施するだけの時間やリソースがない場合、最も費用対効果の高いアプローチは「価値移転」を使うことである。ただし、価値移転は他の文脈からのデータに依存することから、一般に一次的な価値評価ほど信頼性が高くないことに注意が必要である（ボックス7.1を参照）。場合により、価値移転は一次的価値評価の結果をデザインあるいは確認するうえで有益な情報を提供できることがある。

市場価格と財務価格があるときはそれを使用できる。このアプローチは影響と依存度に関する評価でよく使われる。

市場価格を使う場合、それらの価格は財またはサービスを売り買いする人々にとっての価値を表すことに留意する必要がある。したがって、市場価格は自然資本における変化から起こる社会にとっての完全な価値を表すとは限らない。市場価値は社会への影響を評価する際にも使えるが、その場合は社会的価値に対する代理指標として使われる。例えば、水市場が存在する場合でさえ、水の価格は行政によって設定されることが多く、その価格は実際の経済的価値より低いかもしれない。理由は、意図的、意図せずに水に補助金が出されていることが考えられる。

同じことは他の生態系サービスや非生物的服务にも当てはまる。例えば、釣り人が特定の海で魚を釣る権利を得るため許可料を払うことがあるが、その料金は釣り人が払ってもよいと考える金額よりはるかに安いかもしれない。しかし、自然資本が提供する財とサービス（例：調整的な生態系サービス）に対しては市場が存在しないことが多く、そのため直接観察できる価格はない。

自然資本を消費目的で使用する場合、市場価格または市場コストに基づくさまざまなアプローチを使うことができる。詳しくはCanadian Council of Ministers of the Environment (2010) とUnited Nations Statistics Division (2007) を参照されたい。以下にいくつか例を紹介する。

- ・ **派生需要関数:** 家計やビジネスにとっての自然資本インプットの総価値は、さまざまな価格で買われた観察済数量の統計的回帰分析に依存する「逆需要関数」に基づいて決定される。
- ・ **機会コスト:** なんらかのアクションを実施した結果失われた価値（逸失機会のコスト）は、ときとして仮の価値として使われる。例えば、農地の一部を保全のために割り当てた場合の価値は、少なくとも生産されなかった農産物の価値ほどはあると考えることができる（補助金の純額）。

- **軽減コスト/回避行動**: 環境への影響を軽減するために支払われたコストは、軽減を実施した人々に対するそれら影響の価値の最小の代理指標となるかもしれない。例えば、水質汚染の損害の価値の代理指標として水処理のコストを使用できるかもしれない。環境への損害を軽減するための架空のコストは必ずしも価値の指標ではなく、個人もしくは組織が実際に支出を引き受ける用意がある、または法律によりそうすることを義務付けられている場合に限り該当する。後者の場合、環境への影響の価値は法律により、少なくとも軽減コストと同じ大きさとして暗示的に評価される。
- **疾病コスト**: 汚染のコストは、人々の健康に影響が生じたときの疾病コストに基づいて推測されることがある。関連コストとしては医療費や労働生産性の低下による損失がある。

収益確保やコスト管理のため、主に自然資本における変化が財務にもたらす意味を知りたいという場合、市場価格を使って自然資本インパクトを評価するのが適切だろう。

生産関数アプローチは「生産における変化」または「生産への影響」メソッドともいい、市場で取引されている財やサービスのアウトプットを生態系サービスの質または量における計測可能な変化に関連付ける手法である。例えば、自然資本に由来する特定の財やサービスの量または質が低下することで農作物やビジネスのアウトプットがどの程度減少するかを推計することができる。とはいえ、因果関係を突き止めるのは困難であり、結果を正確に予測するには複雑な式と計算が必要にある。

主なステップ:

1. アウトプットの量または質と、ビジネスや社会への便益の提供の間に明確なつながりがある場合に、価値評価する財やサービスを特定する。
2. 生態系サービスや非生物的服务がインプットである生産プロセスを特定する(例: 作物の収穫高や鉱物の採掘量)。
3. 生産関数を推計する。生産のインプット/アウトプットの量と単位コストに関するデータを収集するか、以前の同様の評価を参照し同様の前提を使いながら必要に応じて文脈の違いを調整する。
4. 自然資本における財やサービスの変化を反映しながら、ビフォアとアフターのシナリオを作成する。現在の状態を計測または推計し、将来の状態をモデル化または推計する。
5. 生態系インプットにおける変化前の純収益を推計する。
6. 生態系インプットにおける変化後の純収益を推計する。
7. 純収益における変化を計算する。

注:

- 市場によって簡単に吸収される程度のささやかな価格変動でなく、計測可能な大きな価格変動につながる、生態系サービスや非生物的服务の量または質における変化(もしくは自然資本におけるその他の変化)を明らかにしようとするのは意義のあることである。
- アウトプットにおける変化を推計するには、同様の調査の経験則や専門家ヒアリングを利用することができる(例: 水利用を10%増やしたら作物の収穫高も10%増えると想定)。このように証拠を移転する際は、標準的な価値移転のガイドラインに従うこと。

コスト・ベースのアプローチ

代替法は金銭的評価によく使われるコスト・ベースのアプローチである。代替法は、特にビジネスが影響を与える、または依存する調整的な生態系サービスを価値評価するために使用できる。また、自然資本への投資を正当化するために使われることも多い。1番目のケースでは、水浄化や洪水防備のサービスなど、調整サービスを提供する自然資本の価値は、自然資本が失われた場合、同水準のサービスを建造物が提供することで、それらサービスの代替コストと同等であると想定できる。

代替法で評価する場合、人工物の長期的な保守・運用コストと、同等の自然資本により提供される他の生態系サービスや非生物的服务の価値の得失を考慮に入れる必要がある。この結果、人々は失われた生態系サービスや非生物的服务を代替するための投資に実際にお金を支払うという前提に基づいて価値評価を行うことになる。これは該当の自然資本が法の遵守に不可欠な場合に明らかである（例：飲用水の基準）。それ以外の場合は適切な前提ではないかもしれず、その場合は生態系サービスや非生物的服务のレベル低下を評価するため他の価値評価法を適用することになる（例：生態系サービスが市場の財やサービスに寄与する場合は生産関数アプローチ、そうでない場合は顕示選好もしくは表明選好の価値評価法）。代替コストを推計、観察、もしくはモデル化することがある。

主なステップ：

1. 価値評価する生態系サービスや非生物的服务を見つけ出す。
2. 生態系サービスや非生物的服务の使用の規模と程度を評価する。
3. 現在の使用規模で生態系サービスや非生物的服务を代替するのに必要な人工的な財やサービス、建造物の性格を決める。
4. 人工的代替物のコスト（資本、運転、保守、撤去コストを含む）を推計、観察、モデル化する。
5. 影響を受ける他の生態系サービスや非生物的服务を見つけ出し説明する。

注：

- 代替コストの価値評価では、生態系が提供するより広範なサービスを考慮する必要がある（例：湿地の生息地は多くの調達、調整、文化的生態系サービスを提供する）。
- 代替サービスの質やレベルは元の生態系の質やレベルを反映するものでなくてはならない。例えば、湿地が水ろ過機能を部分的にしか果たさない場合、その価値は高度なろ過施設と同等ではなく、湿地と同じレベルまで水ろ過する施設と同等である。
- 「最小フルライフ・コスト」の人工物は関連する価値：提案された人工物には関連期間における保守費を含むようにする。自然資本が永久に生態系サービスや非生物的服务を提供できる場合、結果がタイムスケールや割引率の影響を受けることがある。

調整的サービスと気候変動の影響を価値評価するうえで、回避された損害コストは特に有用である。この方法は調整サービスや影響の有無にかかわらず、損害の予想価値の推計に基づく傾向がある。損害価値における差は提供されたサービスの価値に等しい。価値の予測方法は生態系サービスや非生物的サービスに依存するが、「消費的価値評価」手法は一つの選択肢である（例：大気汚染の深刻化による疾病のコスト）。

正確な値が要求される場合、このやり方は複雑になる可能性がある。例えば、洪水に関係する値を求めるには洪水の頻度（例：2年に1回、50年に1回、100年に1回など）に伴う「年平均損害」を計算、比較しなければならない。必要なデータが存在しない、あるいはモデル化するのが難しい場合もある。これは気候変動に特に言えることだが、この場合はIPCCの調査結果など、すでに文献で確立されているモデルのアウトプットを使うことができる。

保険会社は異常気象の損害コストを調査し始め、これを自然資本の劣化と気候変動にリンクさせ始めている。

主なステップ：

1. 価値評価する生態系サービス（通常は調整サービス）や非生物的サービスを見つけ出す。
2. サービスが提供されない（またはプロジェクトがサービスに影響しない）状況での考える損害コストを推計する。これは確率の関数であり、可能性のある結果の価値である。
3. 同じ価値評価手法を使い、サービスが提供されている（またはプロジェクトが生態系サービスに影響を与えている）状況での考えるコストを推計する。
4. 上記2つの状況間での価値の差を求める。

注：

一次価値評価の証拠が他の調査から移転されている場合、価値移転のガイドラインに従うこと。

顕示選好アプローチ

ヘドニック価格法は、自然資本が市場で販売している商品の価格にどのような影響を与えるかを価値評価するための有益な顕示選好アプローチである。例えば、風光明媚な場所の近くと遠くで住宅地の市場価格が異なるのは、そうした場所の快適さという価値も含まれているからである。市場で販売されている商品の価格に影響を及ぼすさまざまな要因を解明するため統計分析が使われる。これら要因とは、ベッドルームの数、宅地面積、風景、川や公園といった重要な環境要素からの距離などである。

主なステップ：

1. データを照合する（例：不動産価格や、価値評価の焦点である環境特性を含む一次調査のデータセット）。
2. 一連の説明変数を使い不動産価格の回帰分析を実施する（環境財/サービスを含む）。
3. 総合的なインプリシット物価関数を導出する。
4. 関心のある特性に対する需要曲線を推計する。
5. （需要曲線を統合することで）環境財/サービスにおける限界変化に起因する総合的価値の変化を推計する。

注：

このアプローチを正しく実施するには膨大なデータと時間が必要になる。

- もっと簡単な方法は、現地の不動産業者に、特定の環境属性に対して価格が何パーセント上乗せされるか概算を出すよう依頼することである。
- 他のサイトから証拠を移転することで得られる概算は低コストであることがあり、ニーズを満たすには十分だと思われる。例えば、既存の調査は緑地に近接していることは不動産の価値を一定の比率押し上げることを示唆しているかもしれない。このような証拠を使う場合は、あとで必ず価値移転のガイドラインに従うようにしてほしい。

トラベルコスト法 (TCM) も顕示選好アプローチの一つであり、公園や釣りに行くなど、消費以外で使う自然資本のレクリエーションやアメニティの価値を求めることができる。TCMは、個人にとってレクリエーションでどこに行くことの価値は、少なくともそこに行くのにかかるコスト（時間その他のコスト）と同じくらい大きな価値であるという考えに基づいている。適切な構成のアンケート調査を駆使してビジター情報を収集することで、需要曲線（旅費に応じて行く回数がどう変化するか）から、レクリエーションの個別、平均、ならびに総合価値を推測できる。個別または地域別のTCMを実施できる。前者の方が一般的であり、ここで説明しているのも前者である。このアプローチが適切に判断する前に、現地へのアクセスのしやすさや、近隣の観光スポットと一緒に訪れる可能性など、さまざまな点を考慮する必要がある。

主なステップ：

1. アンケートの構成を決める（収集するデータは居住地、人口統計、態度情報、目的、頻度、目的地訪問の期間と費用など）。
2. ビジターにアンケート調査を実施する（サンプル数が十分であることと、幅広いビジター層を表していることに注意）。
3. データを分析し、現地を訪れるすべてのビジターを代表する需要関数を推計する（訪問の頻度や現地までのコストなどの要因をもとに需要関係を求める計量経済学的手法を使用）。
4. レクリエーションの平均的価値を推計する（一個人当たりの娯楽の平均価値を推計するため需要曲線より下の部分を「統合」することで推計）。
5. （一定の期間）個人の平均価値にビジター数を乗算することでレクリエーションの総価値を求める。

注：

- ・トラベルコストの調査を始める前に十分考えてほしい。この調査は人々の行動に基づくとはいえ、人々が目的地を訪れる理由はたくさんある。訪問の頻度や費やした時間、支出額は、必ずしも人々がその目的地に感じている完全な価値を反映しているわけではない。
- ・トラベルコスト法は表明選好法と組み合わせることができる。2つの価値評価を比較することで結果の信頼性をテストし向上させることが可能となる。
- ・例えば、ビジターのコスト（例：旅行の費用と時間）をビジター数で乗算することで、おおよその概算を適用できる。ビジターのコストの推計が他の目的地から移転されている場合、価値移転のガイドラインに従う必要がある。

表明選好アプローチ

表明選好アプローチは、特定の人口の代表的なサンプルにアンケート調査を行い、特定の財やサービスに対する好みを聞き出す方法である。これらの手法は、自然資本における量または質のわずかな改善に対する消費者の「支払い意志」(WTP)、もしくはわずかな低下に対する「受け入れ意志」(WTA)を確かめるためによく使われる。

表明選好の調査には主に2つのタイプがある。

- **仮想評価法 (CV)** は一般に、消費者に物事（通常は市場で流通されないさまざまなレベルの便益を提供する代替オプション）に対するWTPまたはWTAを直接表明するよう求めるやり方である。
- **選択実験法 (CE)**（または選択モデリング）は回答者に一式の選択肢からどれか一つの選好オプションを選ぶよう求める。5つか6つの異なる属性（パラメータ）があり、そのうちの一つは回答者が支払わなくてはならない価格である。計量経済学によるモデル化を通して、各属性のさまざまなレベルの金銭的価値を導くことができる。

上記アプローチの主な利点としては、環境的、社会的、経済的な資産または影響を柔軟に価値評価できることがある。実際、これらは非使用（もしくは「存在」）価値を求められる唯一の価値評価法である。さらに、CVとCEでは特定の課題に対応する一次データ収集と価値評価を行うことができ、得られる結果が影響を受ける人々を代表するものであるように設計することができる。

表明選好アプローチの欠点は、これを包括的かつ評価・検証に耐えうる調査にするには時間とコストがかかることである。これは、一つには架空のシナリオにおいて、信頼性の低い、または無意味な結果を招かないよう、さまざまな潜在的バイアスの原因を克服する必要があるからである。例えば、回答者があえて意図的に高い、もしくは低い支払い意志を表明しているかもしれず、また何を評価するよう求められているのかよく理解しておらず、結果的に正しくない回答になってしまうこともありうる。また、結果は回答者の実際の行動ではなく、あくまで意向に基づいているにすぎないことも認識しておく必要がある。

とはいえ、表明選好法の活用は急速に普及しており、信頼性が向上しコストは低くなっている。さらに、インターネットによる調査が一般化したことも、さらなるコストダウンにつながっている。

CEまたはCVの主なステップ：

1. 何を価値評価するかをの範囲を把握するため、最初のリサーチを行う。ここで、価値をより理解するため、価値移転を通して既存の関連する価値評価の証拠とその使用についてレビューすることもできる。
2. 調査方法（例：対面、郵便、電話）と価値評価の手法（CVまたはCE）を選ぶ。
3. サンプルリングの母集団（インパクトによって影響を受けるすべての人々（例：現地を訪れる人々）または特定の地域や国の全世帯など）とサンプルリング方法（例：ランダムまたは層化抽出）を選ぶ。
4. アンケートの構成と形式（例：WTPのフリーアンサー、ペイメント・ラダー）と支払い方法（例：請求書、税金、寄付、駐車場での請求）。
5. アンケートの言い回しと理解度をチェックするため、フォーカス・グループ（特に新たなトピックの場合）とパイロット・テストを使い、アンケートをテストする。
6. 統計上有意な結果を得るため、十分な大きさのサンプルを使って本調査を実施する。
7. 異常値（例：極端に高い値付け）や、異議票（例：提示されたシナリオの拒否）などを特定する作業を含む、計量経済分析を行う。
8. 有効性と信頼性をテストする。
9. 集計・報告する。

注：

- 表明選好法の設計と結果の分析は、適切な訓練を受け、経験を積んだ専門家の関与を求めること。一見簡単そうでも、せっかくのアンケートが無意味な結果に終わる設計をしがちである。分析の質が低かったり、偏見に基づく回答に誤った対処をした場合も結果の有益性を阻害することになる。
- 調査結果が代表的な集計値を得られるように、調査サンプルが対象とする集団を代表していることを確認する。
- 適切かつ妥当なサンプルサイズを選択するようにする。質問の数は250個程度にすることを推奨する（最大100万人の母集団、95%の信頼区間と仮定）。ただし、適切な注意事項を付けることで、100程度のサンプルサイズでも有益な結果を導けることがある。
- 架空、情報、戦略、開始点、支払い形態のバイアスなど、このアプローチに伴う大多数のバイアスを克服するために十分努力すること。
- 調査を構成するときは、価値評価の対象を分かりやすく説明するため、シンプルかつ効果的な視覚情報を使うことを考えるとよい。
- 支払いシナリオが現実的で政治的に受け入れられるものであることをチェックする。置かれた前提が控え目で分かりやすく記述されているか確認する。

価値移転

価値（または便益）移転は、一次的な金銭的評価手法に代わる低コストのアプローチとして発達してきた。これは既存の経済的価値評価調査（「評価の対象とする場所」）から意思決定が行われている場所へと価値の推計を移転するというものである。価値移転についてはボックス7.1に詳しく解説されている。

用語集

注） 自然資本プロトコルの執筆に当たっては、可能な限り標準的な英語（アメリカ）と標準的な環境経済学の用語（それぞれ、普通の辞書や良い教科書が適切な定義をするもの）を使うよう心がけた。本プロトコルに特化した新しい用語を導入する必要があった場合もいくつかあった。そのような用語の定義は、科学論文や専門家の意見に基づいて設定され、「本書では」と明記して提示されている。

依存度	「自然資本への依存度」を参照
依存度パスウェイ	依存度パスウェイは、あるビジネス活動が自然資本の個々の要素にどう依存するかを示す。自然資本について観察されている、もしくは今後観察されると考えられる変化が、ビジネスを行うコストや便益にどう影響するかを明らかにする。
一次データ	実施中の評価に使うことを目的に収集されたデータ
影響	「自然資本への影響」を参照
影響パスウェイ	影響パスウェイは、あるビジネス活動の結果、特定の影響要因がどのように自然資本の変化を引き起こし、またこれら変化がどのようにさまざまなステークホルダーにどう影響を与えるかを示す。
影響要因	本書において、影響要因とは、生産へのインプットとして使われる天然資源の計測可能な量（例：建設に使われる砂と砂利の体積）、またはビジネス活動の計測可能な製品以外のアウトプット（例：製造施設から大気中に排出されるNOxの質量）である。
外部性	行為者以外の人に影響を及ぼし、その行為者が補償も罰則も与えられないアクションの結果。外部性はポジティブなこともあればネガティブなこともある(WBCSD et al 2011)。
価格	あるものに対して支払いとして期待される、要求される、または与えられる金額（通常、市場が必要）。
確認	技術的信用度、主な前提の適切さ、結果の強さなど、評価の質をチェックするための内部または外部プロセス。このプロセスは必ずしも公式なものとは限らず、自己評価に依存することも多い。
価値	あるものの重要性、値打ち、有用さ
価値移転	ある文脈で求めた価値を別の文脈に適用する手法。双方の文脈が類似している、もしくは文脈の違いを穴埋めするための適切な調整が行われていれば、価値移転により価値の妥当な推計が得られる
価値視点	本書において、価値を評価する視点。評価にどのコストや便益を含めるかは価値視点で決まる。 ・ 事業価値 ：事業・ビジネスにとってのコストと便益。内部、私的、財務、もしくは株主価値とも言う。 ・ 社会的価値 ：広く一般社会にとってのコストと便益。外部、公的、もしくはステークホルダー価値（または外部性）とも言う。
価値評価	本書では、人々（もしくは企業）にとって特定の文脈における自然資本の相対的重要性、価値、有用さを見積もるプロセス。価値評価は定性的、定量的、金銭的アプローチをどれか一つ、もしくはこれらを組み合わせて行う。
価値評価手法	特定の文脈において物事の重要性、値打ち、有用さを決めるために使われる方法
環境拡張型産業連関（EEIO）	従来の連関（IO）表は経済圏の主要セクター間での取引をまとめたものである（Miller and Blair 2009）。例えば、靴の製造セクターからのアウトプットは牛の放牧から会計サービスまで、関連セクターにおける経済活動につながる。環境拡張型産業連関モデル（EEIO）とは、各セクターの環境への影響に関する情報を連関表の中に統合したものである（Kitzes 2013; Leontief 1970; Tukker et al. 2006）。
金銭的評価	自然資本インパクトや依存度の価値を評価するため、共通の単位として通貨（例：\$, €, ¥）を使う価値評価
空間的境界	例えばサイト、流域、敷地、国、世界レベルなど、評価対象とする地理的エリア。空間的境界は影響と依存度によって異なる可能性があり、また評価対象、バリューチェーン境界、価値視点その他の要因にも依存する。
経済的価値	市場価値と非市場価値をすべて含む、人々にとってのあるものの重要性、値打ち、有用さ。より専門的に言えば、ある与えられた量の物品またはサービスに対する個々人の嗜好の総和。経済的価値は通常、限界変化に対して貨幣（例：\$/単位）を単位として表される。
計測	本書では、自然資本とそれに伴う生態系や非生物的サービスの量、範囲、状態を物的単位で表現するプロセス。

検証	評価の文書化が完全かつ正確か、またプロセスと結果を本当に表しているかをチェックするため、専門家のレビューを交えて行う独立したプロセス。「検証」は「監査」や「保証」といった言葉とほとんど区別されずに使われる。
コンポーネント	本書が認識する完全な自然資本評価の3要素:「ビジネスへの影響」、「社会への影響」、「ビジネスの依存度」
時間的境界	評価の対象期間。現在の「スナップショット」、1年間、3年間、25年間、もしくはそれ以上など。
市場価格	あるものが市場で売り買いできる金額
自然資本	人々に一連の便益をもたらす再生可能および非再生可能な天然資源(例:植物、動物、空気、水、土、鉱物)のストック(出典:Atkinson and Pearce 1995; Jansson et al 1994)
自然資本評価	適切な手法により、関連性のある(「マテリアルな」)自然資本への影響と依存度を計測、価値評価するプロセス。
自然資本プロトコル	自然資本への直接的および間接的影響(ポジティブとネガティブ)や依存度を特定、計測、価値評価するための標準化された枠組み
自然資本への依存度	事業活動が自然資本を頼りにしていること、自然資本を使用すること。
自然資本への影響	事業活動が自然資本に及ぼすネガティブまたはポジティブな影響
シナリオ	考えられる未来を記述したストーリー展開。シナリオは、プロジェクトの代替オプション、ビジネス・アズ・ユージュアル、代替ビジョンなど、不確実な未来についてさまざまな視点と選択肢を探索する。
スコーピング	本書において、自然資本評価の目的、境界、マテリアルな焦点を決定するプロセス。
ステークホルダー	意思決定やプロセスの結果に「利害関係」を持つ個人や組織、セクター、もしくはコミュニティ。
生態系	一つの機能単位として相互作用する、動植物と微生物、およびそれらの非生物環境の動的複合体。例として砂漠、サンゴ礁、湿地帯、熱帯雨林がある(MA 2005a)。生態系は自然資本の一部である。
生態系サービス	生態系サービスの最も一般的な定義は、「ミレニアム生態系評価(MA 2005a)」の「人々が生態系から得る便益」という表現である。MAは、生態系サービスをさらに4つのカテゴリーに分類している。 ・供給:自然からの原料アウトプット(例:海産物、水、繊維、遺伝物質) ・調整:生態系プロセスの調整を通して作り出される自然からの間接的便益(例:炭素吸収による気候変動の緩和、湿地帯による水ろ過、植生による浸食防止や高潮からの保護、昆虫による花粉媒介) ・文化:自然からの物質的でない便益(例:スピリチュアル、景観、レクリエーション等) ・基盤:他の生態系サービスの提供を支援する基礎的な生態学的プロセス(例:栄養循環、一次生産、土壌形成)。
生物多様性	すべての生物(陸上生態系、海洋その他の水界生態系、これらが複合した生態系その他生息又は生育の場のいかなるを問わない)の間の変異性。種内の多様性、種間の多様性及び生態系の多様性を含む(UN 1992)。
定性的評価	自然資本インパクトや依存度を言葉で表現し、高い、中程度、低い、といったカテゴリーにランク分けする価値評価
定量的評価	自然資本インパクトや依存度を評価するため、数値(例:複合指数)、面積、質量、容積などの金銭以外の単位を使う価値評価
天然資源	天然資源とは生産や消費に使用できる自然界で発生する各種原料のこと。 ・再生可能資源:これらの資源は、使用速度が再生速度を超えない(つまり、他に大きな攪乱がない前提においてストックが再構築できる)限り無限に使用可能である。再生可能資源を再生の速度を超えて使用した場合は、再生不可能になる(過剰捕獲が種の絶滅を招くように)(UN 1997)。 ・非再生可能資源:一度開発すると、実用的な期間内には再生できない資源。非再生可能資源は再利用可能資源(例:ほとんどの金属)と再利用不可能資源(例:燃料炭)に分けられる。
二次データ	元々は別の目的、別の評価のために収集、公開されたデータ

バリューチェーンの境界	自然資本評価に含められる企業のバリューチェーンの部分。分かりやすくするため、本書ではバリューチェーンを上流、直接的な企業活動、下流の大きく3つに分類している。製品のライフサイクルをフルに評価する場合、これら3つの部分すべてにわたって評価することになる。 ・上流 (ゆりかごから入口まで)：購入したエネルギーを含む、サプライヤーの活動。 ・直接的な企業活動 (入口から出口まで)：その企業の直接の管理下にある活動 (株式の大多数を保有する子会社を含む)。 ・下流 (出口から墓場まで)：その企業の製品やサービスの購入、使用、再使用、回収、リサイクル、最終処分に関わる活動。
反事実	活動や操業が行われなかった場合に想定される状況と環境条件を記述したシナリオ (出典: Cambridge Natural Capital Leaders Platform 2013)。
ビジネス用途	本書では、意思決定に役立てるため自然資本評価の結果をどのように用いるかという使用目的
非生物的サービス	基礎的な地質学的プロセス (例: 鉱物、金属、石油と天然ガス、地熱、風、潮流、年間を通じた季節) から得られる便益。
評価対象	本書において、評価するビジネスの部分 (例: 会社全体、ビジネス・ユニット、製品、プロジェクト、プロセス、サイト、もしくはインシデント)。議論を簡単にするため、以下の3つのレベルに分ける。 ・コーポレート: すべての子会社、ビジネス・ユニット、部門、異なる場所や市場などを含む、企業もしくはグループの評価。 ・プロジェクト: 特定の目的のために計画した事業またはイニシアティブの評価。すべての関連サイト、活動、プロセス、インシデントを含む。 ・製品: 生産に使われる原材料やサービスを含む、特定の物品やサービスの評価
ベースライン	本書において、事業活動に起因する自然資本の変化を比較対照できる開始点またはベンチマーク。
マテリアリティ	本書において、意思決定に使われる情報の一部として自然資本への影響や依存度の価値を考慮した結果、その意思決定が変わる可能性がある場合、自然資本への影響や依存度はマテリアルであるとする (出典: OECD 2015とIIRC 2013)。
マテリアリティ評価	本書において、自然資本評価の目的と用途に照らして何がマテリアルか、あるいは何がマテリアルになりうるかを検討するプロセスである。
ライフサイクル評価 (LCA)	ライフサイクル分析とも言う。材料の採掘から使用後 (廃棄、リサイクル、再使用) まで、製品やサービスのライフサイクルの全ステージを通して環境への影響を評価するために使われる手法。LCAのアプローチは国際標準化機構 (ISO) がISO 14040の下で標準化した (UNEP 2015)。いくつかのライフサイクル影響評価 (LCIA) データベースに、さまざまな製品とプロセスに対する推計が有益なライブラリとして公開されている。

引用・参考文献

本プロトコルの開発のために、公開・非公開の方法論を自主的に共有してくれた全ての協力者に感謝する。その上、非公開の方法論を客観的に評価してくれた方法論評価パネルのメンバーに感謝する。自然資本コアリションのウェブサイトからは、さらに多くの情報が入手できるようになっている。

全てのURLは2016年5月にアクセスされた。

A4S. 2015. "Natural and Social Capital Accounting: An introduction for finance teams." The Accounting for Sustainability Chief Financial Officer Leadership Network. [Online] Available at: <https://www.accountingforsustainability.org/wp-content/uploads/2015/03/A4S-natural-and-social-capital-accounting-Mar15v2.pdf>

ABPmer and etfec. 2013. "The Scottish Marine Protected Area Project – Developing the Evidence Base for Impact Assessments and the Sustainability Appraisal Final Report Report R.2097". [Online] Available at: <http://www.gov.scot/Publications/2013/08/9645>

ACCA, Flora and Fauna International, and KPMG. 2012. "Is Natural Capital a Material Issue?" Association of Chartered Certified Accountants, Flora & Fauna International and KPMG. [Online] Available at: <http://www.accaglobal.com/content/dam/acca/global/PDF-technical/environmental-publications/natural-capital.pdf>

AICPA and CIMA. 2014. "Rethinking the value chain: accounting for natural capital in the value chain." Chartered Global Management Consultant Briefing. American Institute of Certified Public Accountants and Chartered Institute of Management Accountants [Online] Available at: <http://www.cgma.org/Resources/DownloadableDocuments/Accounting-for-natural-capital-in-the-value-chain.pdf>

Aretano, R., I. Petrosillo, N. Zaccarelli, T. Semeraro, and G. Zurlini. 2013. People perception of landscape change effects on ecosystem services in small Mediterranean islands: A combination of subjective and objective assessments. *Landscape and Urban Planning* 112: 63-73

Atkinson, G. and D. Pearce. 1995. "Measuring sustainable development." In: Bromley, D. W., (ed.) *Handbook of Environmental Economics*. Blackwell, Oxford, UK, pp. 166-182

Bateman, I.J., Harwood, a. R., Mace, G. M., Watson, R. T., Abson, D. J., Andrews, B., Termansen, M. 2013. Bringing Ecosystem Services into Economic Decision-Making: Land Use in the United Kingdom. *Science*: (341) : 6141: 45–50

Bauch, S. C., Birkenbach, A. M., Pattanayak, S. K., and Sills, E. O. 2015. Public health impacts of ecosystem change in the Brazilian Amazon. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 112 (24) , 7414-7419

Bishop, J. (ed.) 2010. "The Economics of Ecosystems and Biodiversity in Business and Enterprise." London and New York: Earthscan

Boyd, J., and S. Banzhaf. 2007. "What are ecosystem services? The need for standardized environmental accounting units". *Ecological Economics* 63: 616– 626

Business and Biodiversity Offsets Programme (BBOP) . 2012. Standard on Biodiversity Offsets. BBOP, Washington, DC. Available at http://www.forest-trends.org/documents/files/doc_3078.pdf

Cambridge Natural Capital Leaders Platform. 2013. "E.valu.a.te: The Practical Guide." [Online] Available at: <http://www.cisl.cam.ac.uk/publications/publication-pdfs/evaluate-practical-guide-nov-2013-new.pdf>

Canadian Council of Ministers of the Environment. 2010. Water Valuation Guidance Document PN 1443 ISBN 978-1-896997-92-6 PDF [Online] Available at: http://www.ccme.ca/files/Resources/water/water_valuation/water_valuation_en_1.0.pdf

Cardinale, B.J. 2012. "Biodiversity loss and its impact on humanity" *Nature* 486, 59-67

Chartered Institute of Internal Auditors. 2015. "What is internal audit?": <https://iia.org.uk/about-us/what-is-internal-audit/>

CDSB. 2015. "CDSB Framework: Promoting and advancing disclosure of environmental information in mainstream reports." [Online] http://www.cdsb.net/sites/cdsbnet/files/cdsb_framework_for_reporting_environmental_information_natural_capital.pdf

Corporate Reporting Dialogue. 2016. "Statement of Common Principles of Materiality of the Corporate Reporting Dialogue." [Online] <http://corporatereportingdialogue.com/wp-content/uploads/2016/03/Statement-of-Common-Principles-of-Materiality1.pdf>

- Crutzen, Paul J. 2002. "Geology of mankind." *Nature* 415.6867: 23-23.
- Danish Environmental Protection Agency. 2007. "Practical tools for value transfer in Denmark – guidelines and an example." [Online] Available at: <http://www2.mst.dk/udgiv/publications/2007/978-87-7052-656-2/pdf/978-87-7052-657-9.pdf>
- Danish Environmental Protection Agency. 2014. "Methodology report for Novo Nordisk's environmental profit and loss account" [Online] Available at: http://www.trucost.com/_uploads/publishedResearch/Novo%20Nordisk%20EPandL.pdf
- EEA. 2016. "CICES. Toward a Common Classification of Ecosystem Services". [Online] Available at <http://cices.eu/>
- eftec. 2012. "Scoping study to develop understanding of a Natural Capital Asset Check." Revised final report for Defra. [Online] Available at: <http://www.eftec.co.uk/eftec-projects/defra-natural-capital-asset-check>
- eftec. 2010. "Valuing Environmental Impacts: Practical Guidelines for the Use of Value Transfer in Policy and Project Appraisal." Value Transfer Guidelines submitted to Department for Environment, Food and Rural Affairs. [Online] Available at: https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/182376/vt-guidelines.pdf
- Forum for the Future, WWF, and The Climate Group. 2014. "The Net Positive Report" [online] Available at: <https://www.forumforthefuture.org/project/net-positive-project/overview>
- Global Nature Fund. 2014. "How Business Values Natural Capital: Taking Stock and Looking Forward." International Foundation for the Protection of Environment and Nature. [Online] Available at: <http://www.business-biodiversity.eu/global/download/%7BSYYFGQIDSY-6242014124559-MRIRELADKC%7D.pdf>
- GLOBE International. 2014. "GLOBE Natural Capital Accounting Study: 2nd Edition. Legal and policy developments in twenty-one countries." GLOBE International and University College London, London, United Kingdom
- GRI. 2013. G4 Sustainability Reporting Guidelines: Implementation Manual. Global Reporting Initiative. [Online] Available at: <https://www.globalreporting.org/resource/library/GRIG4-Part1-Reporting-Principles-and-Standard-Disclosures.pdf>
- Haines-Young, R., and Potschin, M. 2011. Common international classification of ecosystem services (CICES) : 2011 Update. Nottingham: Report to the European Environmental Agency
- Haines-Young, R. and Potschin, M. 2013. "CICES V4.3 – Revised report prepared following consultation on CICES Version 4, August-December 2012." EEA Framework Contract No EEA/IEA/09/003
- Hoekstra, A.Y., Chapagain, A.Y., Aldaya, M. M. and Mekonnen, M. M. 2011. "The Water Footprint Assessment Manual: Setting the Global Standard." Water Footprint Network. [Online] Available at: http://waterfootprint.org/media/downloads/TheWaterFootprintAssessmentManual_2.pdf
- Houdet, J. 2012. "Le Bilan Biodiversité. Une méthodologie pour intégrer la nature dans votre comptabilité." Natureparif – Synergiz, Victoires Editions
- Houdet, J., Finisdore, J., Martin-Ortega, J., Ding, H., Maleganos, J., Spurgeon, J., Hartmann, T., and Steuerma, D. 2015. "Accounting for ecosystem services in business." In Potschin, M., Haines-Young, R., Fish, R. and Turner, R.K. (eds) *Routledge Handbook of Ecosystem Services*. Routledge, London and New York
- Hull, S, I. Dickie, R. Tinch and J. Saunders. 2014. Issues and challenges in spatio-temporal application of an ecosystem services framework to UK seas. *Marine Policy* 45 (2014) 359–367
- HEMA, 2015. Climate Change Adaptation: Building the Business Case Guidance for Environment and Sustainability Practitioners [Online] Available at <http://www.iema.net/readingroom/articles/cca-business-case-guidance>
- IIRC. 2013. International Integrated Reporting Framework. International Integrated Reporting Council [Online] Available at: <http://integratedreporting.org/wp-content/uploads/2015/03/13-12-08-THE-INTERNATIONAL-IR-FRAMEWORK-2-1.pdf>
- International Finance Corporation (IFC) . 2012. "Performance Standards on Environmental and Social Sustainability" [Online] Available at: http://www.ifc.org/wps/wcm/connect/115482804a0255db96fbfd1a5d13d27/PS_English_2012_Full-Docment.pdf?MOD=AJPERES

- IPIECA. 2011. "Ecosystem services guidance: Biodiversity and ecosystem services guide." International Petroleum Industry Environmental Conversation Association. [Online] Available at: <http://www.ipieca.org/publication/ecosystem-services-guidance-biodiversity-and-ecosystem-services-guide>
- ITU. 2010. World Telecommunication/ICT Development Report, Monitoring the WSIS Targets: A mid-term review, Executive Summary [Online] Available at: https://www.itu.int/dms_pub/itu-d/opb/ind/D-IND-WTDR-2010-SUM-PDF-E.pdf
- Jansson, A., M. Hammer, C. Folke, and R. Costanza (eds.) 1994. Investing in Natural Capital: The Ecological Economics Approach To Sustainability. Island Press: Washington, DC
- Kering. 2014. Environmental Profit & Loss: Methodology & 2013 Group Results [Online] Available at: http://www.kering.com/sites/default/files/document/kering_epl_methodology_and_2013_group_results_0.pdf
- Kitzes, J. 2013. 'An Introduction to Environmentally-Extended Input-Output Analysis', Resources, 2: 489-503
- KPMG. 2014a. "Sustainable Insight: the essentials of Materiality Assessments." [Online] Available at: <https://www.kpmg.com/Global/en/IssuesAndInsights/ArticlesPublications/Documents/materiality-assessment.pdf>
- KPMG. 2014b. "A New Vision of Value: Connecting corporate and societal value creation." [Online] Available at: <https://www.kpmg.com/Global/en/topics/climate-change-sustainability-services/Documents/a-new-vision-of-value.pdf>
- Landers, D.H. and A.M. Nahlik. 2013. "Final Ecosystem Goods and Services Classification System (FEGS-CS)." EPA/600/R-13/ORD- 004914. U.S. Environmental Protection Agency, Office of Research and Development, Washington, DC
- Layke, C. 2009. "Measuring Nature's Benefits: A Preliminary Roadmap for Improving Ecosystem Service Indicators." WRI Working Paper. World Resources Institute, Washington DC
- Leontief, W. 1970. 'Environmental repercussions and the economic structure: an input-output approach', Review of Economics and Statistics, Vol. 52, No 3, pp. 262-271
- Liu, S., R. Portela, A. Ghermandi, N. Rao, and X. Wang. 2012. Environmental Benefit Transfers of Ecosystem Service Valuation in van den Belt M. and Costanza R. (eds) Volume 12, 'Ecological Economics of Estuaries and Coasts'. In Wolanski E. and McLusky D.S. (eds) Treatise on Estuarine and Coastal Science. Waltham, MA: Academic Press
- MA. 2005a. "Millennium Ecosystem Assessment: Ecosystems and human wellbeing. Biodiversity Synthesis." Washington DC: Island Press
- MA. 2005b. "Millennium Ecosystem Assessment: PowerPoint MA findings: Animated slides. Slide 86." [Online] Available at: <http://www.millenniumassessment.org/en/SlidePresentations.html>
- Mace, G., Norris, K and A.H. Fitter. 2012. Biodiversity and ecosystem services: A multilayered relationship. Trends in Ecology & Evolution: 27 (1) : 19-26
- Martín-López, B., Iñiesta-Arandia, I., García-Llorente, M., Palomo, I., Casado-Arzuaga, I., Del Amo, D. G. and Montes, C. 2012. Uncovering ecosystem service bundles through social preferences. PloS one, 7 (6) , e38970
- McKenzie, E., Rosenthal, A., Bernhardt, J., Girvetz, E., Kovacs, K., Olwero, N. and Toft, J. 2012. "Developing scenarios to assess ecosystem service tradeoffs: Guidance and case studies for InVEST users." [Online] <http://www.naturalcapitalproject.org/pubs/ScenariosGuide.pdf>
- Miller, R.E. and P.D. Blair. 2009. Input – output analysis: Foundations and extensions. (2nd ed.) . New York: Cambridge University Press
- Natural Capital Coalition. 2014. "Valuing Natural Capital in Business. Taking stock: Existing initiatives and applications." [Online] Available at: http://www.naturalcapitalcoalition.org/js/plugins/filemanager/files/Valuing_Nature_in_Business_Part_2_Taking_Stock_WEB.pdf
- Natural Capital Coalition. 2013. "Natural Capital at Risk: The Top 100 Externalities of Business." [Online] Available at: <http://www.naturalcapitalcoalition.org/projects/natural-capital-at-risk.html>
- Nijhof, B. et al. 2014. "Extracts of BESMETRICS Draft Final Report." ARCADIS IP.
- OECD. 2015. "Glossary of Statistical Terms. Organisation for Economic Co-operation and Development." [Online] Available at: <https://stats.oecd.org/glossary/>

- Pearce, D. and Atkinson, G. 1998. "The concept of sustainable development: an evaluation of its usefulness ten years after Brundtland." *Swiss Journal of Economics and Statistics*, 134 (3) . pp. 251-269
- Pearce, D. and G. Atkinson. 1993. "Capital theory and the measurement of sustainable development: an indicator of "weak" sustainability." *Ecological Economics*, 8 (2) . pp. 103-108
- PwC. 2010. "The rise of Generation C: Implications for the world of 2020", originally published by Booz & Company in 2010 [Online] Available at: http://www.strategyand.pwc.com/media/file/Strategyand_Rise-of-Generation-C.pdf.pdf
- PwC. 2015. "Valuing corporate environmental impacts: PwC methodology document." [Online] Available at: <http://www.pwc.co.uk/sustainability-climate-change/total-impact/natural-capital-exploring-the-risks.jhtml>
- Ricketts, T., et al. 2004. "Economic value of tropical forest to coffee production." *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*. vol. 101 no. 34, 12579–12582
- Rockström, J., W. Steffen, K. Noone, Å. Persson, F. S. Chapin, III, E. Lambin, T. M. Lenton, M. Scheffer, C. Folke, H. Schellnhuber, B. Nykvist, C. A. De Wit, T. Hughes, S. van der Leeuw, H. Rodhe, S. Sörlin, P. K. Snyder, R. Costanza, U. Svedin, M. Falkenmark, L. Karlberg, R. W. Corell, V. J. Fabry, J. Hansen, B. Walker, D. Liverman, K. Richardson, P. Crutzen, and J. Foley. 2009. "Planetary boundaries: exploring the safe operating space for humanity." *Ecology and Society*: 14 (2) : 32
- Spurgeon, J.P.G. 2014. "Natural Capital Accounting for Business: Guide to selecting an approach." [Online] Available at: <http://ec.europa.eu/environment/biodiversity/business/assets/pdf/b-at-b-platform-nca-workstream-final-report.pdf>
- Spurgeon, J.P.G. 2015. "Comparing Natural Capital Accounting approaches, data availability and data requirements for businesses, governments and financial institutions: a preliminary overview." [Online]. Available at: <http://ec.europa.eu/environment/biodiversity/business/assets/pdf/b-at-b-workstream-1-natural-capital-accounting.pdf>
- Steffen et al. 2015. "Planetary Boundaries: Guiding human development on a changing planet." *Science* Vol. 347 no. 6223
- TEEB. 2010. "The Economics of Ecosystems and Biodiversity: Ecological Economics Foundations." Edited by P. Kumar. Earthscan, London and Washington, DC
- TEEB. 2011. "The Economics of Ecosystems and Biodiversity in National and International Policy Making." Edited by P. ten Brink. Earthscan, London and Washington, DC
- TEEB. 2012. "The Economics of Ecosystems and Biodiversity in Business and Enterprise." Edited by J. Bishop. Earthscan, London and New York, DC
- TESSA. 2014. "Toolkit for ecosystem service site based assessment." Birdlife International. [Online] Available at: <http://tessa.tools/>
- The Crown Estate. 2013. "Our Contribution" [Online] available at: <http://www.thecrownestate.co.uk/our-business/how-we-measure-value/>
- Tukker, A., G. Huppes, L.F.C.M van Oers and R. Heijungs. 2006. Environmentally extended input-output tables and models for Europe, Report EUR 22194 EN [Online] Available at: <http://ftp.jrc.es/EURdoc/eur22194en.pdf>
- UN. 1992. "Convention on Biological Diversity: Text of the Convention." United Nations [Online] Available at: <https://www.cbd.int/doc/legal/cbd-en.pdf>
- UN. 1997. "Glossary of Environment Statistics, Studies in Methods, Series F, No. 67." United Nations: New York
- UN. 2014. System of Environmental Economic Accounting (SEEA) 2012— Central Framework. United Nations. New York. [Online] Available at: http://unstats.un.org/unsd/envaccounting/seeaRev/SEEA_CF_Final_en.pdf
- UNEP. 2015. "Consumption - Measuring Sustainability - Life Cycle Assessment." United Nations Environment Program [Online] Available at: <http://www.unep.org/resourceefficiency/Consumption/StandardsandLabels/MeasuringSustainability/LifeCycleAssessment/tabid/101348/Default.aspx>

- UN Statistics Division. 2007. "System of Environmental-Economic Accounting for Water." Prepared by United Nations Statistics Division upon recommendation by the UN Committee of Experts on Environmental Economic Accounting
- UNEP. 2015. "Consumption - Measuring Sustainability - Life Cycle Assessment." United Nations Environment Program [Online] Available at: <http://www.unep.org/resourceefficiency/Consumption/StandardsandLabels/MeasuringSustainability/LifeCycleAssessment/tabid/101348/Default.aspx>
- Van der Ploeg, S. and R.S. de Groot. 2010. The TEEB Valuation Database – a searchable database of 1310 estimates of the monetary values of ecosystem services. Foundation for Sustainable Development, Wageningen, The Netherlands
- Wallace, K.J. 2007. "Classification of ecosystem services: problems and solutions." *Biological Conservation*: 139: 3-4
- WBCSD. 2013. "Business Guide to Water Valuation: An introduction to concepts and techniques." World Business Council for Sustainable Development. [Online] Available at: <http://www.wbcsd.org/Pages/EDocument/EDocumentDetails.aspx?ID=15801>
- WBCSD. 2015. "Towards a Social Capital Protocol. A Call for Collaboration: Measuring social impacts and dependencies for better business". [Online] Available at: <http://wbcsdpublications.org/project/towards-a-social-capital-protocol-a-call-for-collaboration/>
- WBCSD, IUCN, ERM, and PwC. 2011. "Guide to Corporate Ecosystem Valuation." World Business Council for Sustainable Development, International Union for the Conservation of Nature, ERM and PwC. [Online] Available at: <http://www.wbcsd.org/pages/edocument/edocumentdetails.aspx?id=104&nosearchcontextkey=true>
- World Bank. 2012 "Massive Show of Support for Action on Natural Capital Accounting at Rio Summit" [Online] Available at: <http://www.worldbank.org/en/news/press-release/2012/06/20/massive-show-support-action-natural-capital-accounting-rio-summit>
- World Bank. 2011. "The Changing Wealth of Nations—Measuring Sustainable Development in the New Millennium". Washington DC
- World Economic Forum and PwC. 2010. "Biodiversity and Business Risk". [Online] Available at: <http://www.pwc.co.uk/assets/pdf/wef-biodiversity-and-business-risk.pdf>
- WRI. 2005. "Ecosystems and Human Well-Being: Opportunities and Challenges for Business and Industry." World Resources Institute. [Online] Available at: <http://www.millenniumassessment.org/documents/document.353.aspx.pdf>
- WRI, WBCSD and the Meridian Institute. 2012. "Corporate Ecosystem Services Review, Version 2.0." World Resources Institute. [Online] Available at: http://www.wri.org/sites/default/files/corporate_ecosystem_services_review_1.pdf
- WRI and WBCSD. 2004. "The Greenhouse Gas Protocol: A Corporate Accounting and Reporting Standard. Revised Edition". World Resources Institute and World Business Council for Sustainable Development [Online] Available at: <http://www.ghgprotocol.org/files/ghgp/public/ghg-protocol-revised.pdf>
- WWF. 2014. "Living Planet Report 2014: species and spaces, people and places." World Wildlife Fund: McLellan, R., Iyengar, L., Jeffries, B., and Oerlemans, N. (Eds.). Available at: http://wwf.panda.org/about_our_earth/all_publications/living_planet_report/

表、図、ボックスのリスト

表

表 1.1	企業にとっての自然資本のリスクと機会の例
表 1.2	自然資本評価のビジネス用途
表 1.3	評価の際に必要なとなる代表的なリソース
表 1.4	NSCIのステップ01のアウトプット
表 2.1	NSCIのステップ02のアウトプット
表 3.1	評価対象を選択する際の主な考慮点
表 3.2	バリューチェーンの境界を選択する際の主な考慮点
表 3.3	価値視点を選択する際の主な考慮点
表 3.4	コンポーネントがビジネス用途にどう関連するか
表 3.5	価値のタイプを選択するときの主な考慮点
表 3.6	ベースラインを選択する際の主な考慮点
表 3.7	NSCIのステップ03のアウトプット
表 4.1	影響要因の例
表 4.2	依存度の例
表 4.3	NSCIのステップ04のアウトプット：マテリアルとなり得る自然資本影響・依存度パスウェイ
表 4.4	NSCIのステップ04のアウトプット：マテリアリティ基準に基づく課題のランク
表 MV.1	ビジネス用途と計測・価値評価ステップの関係
表 MV.2	各コンポーネントにおける計測・価値評価ステップの概要
表 MV.3	計測・価値評価ステップにおける個々のニーズに即した計画立案
表 5.1	活動の例 – プラスチック・カップ生産者用のマッピング・テンプレート
表 5.2	影響要因ごとの指標の例
表 5.3	各依存度に対する指標の例
表 5.4	影響要因と依存度を推計するため二次データを使用する例
表 5.5	各推計方法の適合性評価
表 5.6	中間指標の特定例
表 5.7	NSCIのステップ05のアウトプット：選択した影響要因と依存度に対する指標とデータソースの特定
表 5.8	NSCIのステップ05のアウトプット：収集した定量的データの概要
表 6.1	さまざまな影響要因に対する自然資本の変化の例
表 6.2	依存度に影響を及ぼす自然資本の変化の例
表 6.3	自然資本における変化を評価するための計測および推計方法の例
表 6.4	NSCIのステップ06のアウトプット：変化を計測する方法の選択
表 6.5	NSCIのステップ06のアウトプット：指標とデータソースの特定
表 6.6	NSCIのステップ06のアウトプット：定量的データの概要
表 7.1	さまざまな価値評価手法の主な特長
表 7.2	NSCIのステップ07のアウトプット：方法の選択
表 7.3	NSCIのステップ07のアウトプット：定量的結果
表 8.1	感度分析でテストする前提の例
表 8.2	NSCIのステップ08のアウトプット
表 9.1	将来の評価の例
表 9.2	自然資本評価を活用するビジネス・プロセスの例
表 9.3	NSCIのステップ09のアウトプット



- 図 0.1 自然資本プロトコルの枠組み
- 図 0.2 プロトコルの反復プロセス
- 図 1.1 自然資本のストック、フロー、価値
- 図 1.2 自然資本の影響と依存度：企業に対する概念モデル
- 図 1.3 企業が自然資本に与える影響の例
- 図 1.4 企業の自然資本への依存度の例
- 図 4.1 影響パスウェイにおける一般的ステップ
- 図 4.2 依存度パスウェイにおける一般的ステップ
- 図 4.3 マテリアリティ・マトリックスの例
- 図 5.1 プラスチック・カップの生産に関連する影響要因と依存度を示したプロセス図
- 図 6.1 影響要因と外部要因から自然資本の変化を特定する方法の例
- 図 6.2 依存度に関して自然資本の変化の確率と程度を推計する方法の例

ボックス

- ボックス 0.1 価値評価と貨幣換算（マネタイゼーション）
- ボックス 1.1 生態系サービスの分類
- ボックス 1.2 生物多様性とそれが持つ企業にとっての価値
- ボックス 1.3 ネット・ポジティブ・インパクトとミティゲーション・ヒエラルキー
- ボックス 3.1 定性的、定量的、金銭的評価
- ボックス 4.1 影響および依存度パスウェイ
- ボックス 6.1 自然資本のストックやフローにおける変化を推計する
- ボックス 6.2 一定期間における正味の変化を推計する
- ボックス 6.3 自然資本における観察可能な変化と観察不可能な変化
- ボックス 6.4 企業が川の淡水を使用する際の自然資本リスクを特定して、自社のビジネスに及ぼす影響と社会に及ぼす影響のコンポーネントを通してこれらリスクを評価する例
- ボックス 6.5 組織的フォーカスとバリューチェーンの範囲は計測方法の選択にどう影響を与えるか
- ボックス 6.6 河川の淡水利用へのビジネス依存度を評価する企業の例
- ボックス 7.1 価値移転
- ボックス 7.2 自然資本ストックの価値評価
- ボックス 7.3 自然資本の価値評価における割引
- ボックス 8.1 過小評価と過大評価のリスク
- ボックス 8.2 金銭的評価における比較とトレードオフ

謝辞

自然資本プロトコルは、ユニークな協働により開発された。コアリションの理事会から任命され、開発プロジェクトのガイダンスと監督を行った運営グループは、この重大な作業にリソースを提供してくれた全ての団体に感謝申し上げる。コアリションのために、この作業を先導してくれたWBCSDには特に感謝する。さらに、協働により、ひとりひとりの個別の作業を集めるより大きな成果を上げることができると証明してくれ、時間と専門性と情熱を提供してくれた人々に感謝する。

プロトコルの開発

Eva Zabey, WBCSD; Rosimeiry Portela, Conservation International and Holly Dublin, The B Team のプロトコル開発の主導に対して。 James Spurgeon, Sustain Value and Will Evison, PwC の技術的リーダーシップに対して (Hannah Pitts, WBCSD の支援)。

Josh Bishop, WWF; Quiller Brooke, PwC; Arturo Castillo, Imperial College London; Ian Dickie, eftec; Mark Gough, Natural Capital Coalition; Stephanie Hime, Natural Capital Coalition (part-time secondment from KPMG UK) and Little Blue Research Ltd.; Joël Houdet, ACTS, ISS, and Synergiz; Johan Lammerant, Arcadis; Doug MacNair, ERM; Emily McKenzie, WWF and Natural Capital Project; and Bianca Nijhof, Arcadis のステップの概念作成を含む重要な技術的要素の開発に対して。

Cynthia Cummis, World Resources Institute; Becky Chaplin-Kramer, Natural Capital Project; Baptiste Cassan-Barnel, Kering; Helen Ding, Deloitte; Chris Earl, Roche; Axel Frank, Accenture; Pier Gribaudo, LafargeHolcim; Lois Guthrie, CDSB; Jon Hoekstra, WWF and Natural Capital Project; Mikkel Kallesoe, Shell; Laurent Lanvier, Nestlé; Scott Noesen, WorldView Consulting LLC; Sonal Pandya Dalal, Conservation International; Kirsi Sormunen, non-executive director on corporate boards; Pavan Sukhdev, GIST Advisory; Jo Treweek, eCountability; Mark Weick, Dow; Tom Woollard, ERM; and Huihui Zhou, Deloitte の技術的視点とレビューに対して。

プロトコル開発への貢献

Gerard Bos, IUCN; Steve Bullock, Trucost; Gemma Cranston, University of Cambridge Institute for Sustainability Leadership; Steve Lang, EY; Alastair MacGregor, Trucost; Jeremy Osborn, EY; Mathew Parr, IUCN National Committee of the Netherlands のビジネスの参画・パイロット・枠組み構成に関するインプットに対して。

Roberto Bossi, eni; Joseph Confino, Natural Capital Coalition, Olivia Cox, ICAEW; Sophie Van Eetvelt, formerly Natural Capital Coalition; Pieter van der Gaag, formerly Natural Capital Coalition; Henrik Dinesen, Natural Capital Coalition; Daniel Girdler, VitalMetrics; Emma Gilfillian, ICAEW; Lucy Godshall, EY; Adrian de Groot Ruiz, True Price; Colette Grosscurt, True Price; Alison Jones, Natural Capital Coalition (secondment from Arcadis); Nicky Landsbergen, EY; Charlotte Masiello-Riome, formerly Natural Capital Coalition (seconded from A4S); Dorothy Maxwell, formerly Natural Capital Coalition; Deborah McSkimming, formerly Natural Capital Coalition (seconded from A4S); Nathalie Olsen, IUCN; Patrick O'Neil, Broadminded Communications; Ben Packard, The Nature Conservancy; Michel Scholte, True Price; Francesca Sharp, ICAEW; Andreza Souza, Natura; Sangwon Suh, VitalMetrics; Sanjeev Sanyal, Deutsche Bank; Alasdair Townsend, Sherlock Digital; Sara van Wijk, formerly Natural Capital Coalition; Luciana Villa Nova, Natura; Jasmin Willis, Natural Capital Coalition の視点、時間、情熱、支援に対して。

50を超えるパイロット団体 (ディープダイブを行った10社を含む): Coca Cola; Dow; Hugo Boss; Kering; Olam; Natura; Nespresso; Nestlé; Roche; Shell. Other pilot testers included AkzoNobel; Arcadis; CEMEX; CPFL Renováveis; Desso; DSM; H&M; InterfaceFlor; Interloom; JaguarLandRover; LVMH; M&S; Novartis; Pearson; Natural Capital Partners; Organic Cotton Colours SL; Royal Philips NV; Skanska; South West Water; Suez; Tata Chemicals; Tata Power; Tata Steel; TD Bank; Thames Water Utilities; The Crown Estate; Yorkshire Water/Kelda Group and Votorantim Industrial.

専門家評価パネルメンバー: Tom Baumann; Becky Chaplin-Kramer; Strahil Christov; Andrew Collins; Robert Costanza; Cynthia Cummis; Helen Ding; Bob Eccles; Stathis Gould; Oliver Greenfield; Lois Guthrie; Tony Juniper; Rashila Kerai; Ashok Khosla; Mervyn King; Martin Lok; Zhiyun Ouyang; Sarah Owen; Davide Parisse; John Purcell; Bill Rahil; Leila Rohd-Thomsen; Tracey Rouleau; Todd Scaletta; Diana Shand; Pavan Sukhdev; Jo Treweek; Sissel Waage; Tim Youmans.

コンサルティングに協力してくれた団体: ACCA; AECOM; Ag Resource Strategies; Altus Impact; Anglian Water; Anteo; Anthesis Group; Arcadis; B2Consultancy; BCSD Portugal; BCSD UK; Biocensus; BirdLife International; British American Tobacco; BSI; Capitalactiv; CDSB; CH2M; CII-ITC Centre of Excellence for Sustainable Development; CIMA; CIRIA; Client Earth; Conservation International; Cotton Research and Development Corporation; CSO; Denkstatt; Dow; Earth Economics; Ecoacs Reserva de Biodiversidad; EcoValue; EnviroMarket Ltd.; Mumbai Environmental Management Centre; EY; FFI; Forestry Commission; Forum for the Future; Fujitsu Laboratories Ltd.; Global Canopy Programme; Global Nature Fund; Hugo Boss; ICAS; ICMM; IEMA; IUCN; IUCN-CEESP; Irbaris; Irish Forum on Natural Capital; Jacobs; Joint Nature Conservation Committee; KPMG; Landmark Information Group; Landmark Public Policy Advisers Asia; Lebanon Green Building Council; Liverpool John Moores University; Mahindra Lifespace Developers Limited; Malik Institute; Mango Impact; Middlesex University; Mother Earth Trust; N2 Inc; PBL - Netherlands Environmental Assessment Agency; Perrigo; Ramboll Environ; RSPB; SC Consulting; SIG; Skanska; Stanford University; Suez Environment; Sustainable Business Australia; The Biodiversity Consultancy; Tetra Pak; The Geological Society; Thinkstep; The Nature Conservancy; Toulouse Business School; Trucost; UNEP-WCMC; Unilever; Vale; WBCSD; Weyerhaeuser; Wolfs Company; and WWF. コンサルテーションは、Collaboraseを用いて行われた。

会議をホスト: Deloitte; EY; ICAEW; IUCN; KPMG; Mitsubshi Corporation; PwC; WBCSD.

国際的コミュニケーションの支援: Jennifer Hole (コピーエディット) CtrlPrint (編集ソフト提供)、and Radley Yeldar (デザイン)。

ガイダンスと監督

The Coalition Board

Nanno Kleiterp, FMO (Chair) ; Michael Meehan, GRI (Deputy Chair) ; Liz Barber, Yorkshire Water; Aron Cramer, BSR; Jessica Fries, HRH the Prince's Accounting for Sustainability project; Robert Hodgkinson, ICAEW; Jennifer Morris, Conservation International; Tony Gourlay, Global Initiatives; and former board members; Peter Bakker, WBCSD; Gerard Ee Hock Kim, formerly EY; Ernst Ligteringen, formerly GRI; Sarah Nolleth, HRH the Prince's Accounting for Sustainability project; Sanjeev Sanyal, Deutsche Bank; Peter Seligmann, Conservation International; and Pavan Sukhdev, GIST Advisory.

プロトコルとセクターガイドの開発への資金提供:

Gordon and Betty Moore Foundation; IFC with the support of the Swiss State Secretariat for Economic Affairs (SECO) and the Ministry of Foreign Affairs of the Government of the Netherlands; The Rockefeller Foundation; United Nations Environment Programme (UNEP) ; and the UK Department for the Environment, Food and Rural Affairs (DEFRA) . コアリション事務局をホストしてくれている Institute of Chartered Accountants in England and Wales (ICAEW) にも感謝する。

プロトコル運営グループのメンバーに感謝をこめて:

Richard Fleck, Herbert Smith Freehills (Chair) ; Rosemary Bissett, National Australia Bank; Helen Dunn, DEFRA; Michelle Lapinski, IFC, SustainBiz; Ivo Mulder, UNEP; Sarah Nolleth, HRH the Prince's Accounting for Sustainability project; Richard Spencer, ICAEW; Elizabeth White, IFC; and Heather Wright, Gordon and Betty Moore Foundation.

日本語版の作成

資金提供: KPMGあずさサステナビリティ株式会社、三菱商事、地球環境基金、一般社団法人コンサベーション・インターナショナル・ジャパン。監修: 一般社団法人コンサベーション・インターナショナル・ジャパン、KPMGあずさサステナビリティ株式会社。

引用例

自然資本コアリション. 2016. 自然資本プロトコル. (オンライン) URL: www.naturalcapitalcoalition.org/protocol



クリエイティブ・コモンズ・ライセンス
表示—非営利—改変禁止4.0 国際ライセンス
© ICAEW 2016



NATURAL
CAPITAL
COALITION

自然資本コアリションについて

自然資本コアリションは、「ビジネスが、繁栄する社会と経済を守る自然資本を保全し拡大させる世界」を共通のビジョンとして、自然資本について取り組みを進める様々なイニシアティブや団体を結びつけます。

コアリションは、研究、科学、学界、ビジネス、アドバイザー、メンバー、会計、報告、スタンダード設定、金融、投資、政策、政府、保全、および市民に関連する主体の協働です。その強みは、この多様性から生まれ、個別で行動するより協力することでより大きなことを成し遂げられるという信念を共有しています。



@NatCapCoalition #NatCapProtocol



naturalcapitalcoalition.org



Designed and produced by **Radley Yeldar**
www.ry.com