

# MAINSTREAMING THE ECONOMICS OF NATURE:

A SYNTHESIS OF THE APPROACH, CONCLUSIONS  
AND RECOMMENDATIONS OF TEEB

TEEB 統合報告書

2010年10月20日

仮訳 ver.1.1

---

## 序 文

Pavan Sukhdev および TEEB チーム

---

2007 年、G8+5 諸国の環境担当大臣会合がドイツのポツダムで行われ<sup>1</sup>、「生物多様性の全地球的な経済的便益を分析し、生物多様性の損失および保護措置をとらなかった場合のコストと、効果的な保全のコストを比較するプロセスの開始」に合意した。

The Economics of Ecosystems and Biodiversity (TEEB/生態系と生物多様性の経済学)は、上述の決定から生まれた研究で、主要なユーザーである国家や地域の政策決定者、企業さらに大衆一般のニーズを扱った一連の報告書(挿入資料を参照)を発表してきた。

本資料は、TEEB の他の製作物(挿入資料の第 4 章および付録 1 を参照)の補足であり、要約を試みるものではない。本資料の目的は、TEEB によって採用されたアプローチを際立たせ、例証することである。つまり、あらゆるレベルで自然の価値を意思決定の場に組み込む手法を社会に定着させる上で、経済学的概念およびツールがどのように役立つかを示すことにある。

生物多様性と生態系サービスの利用に経済学的思考を適用することで、2 つの重要な点を明確にすることができる。ひとつは、繁栄および貧困削減が生態系から得られる便益のフローの維持にかかっているのはなぜか、ということであり、もうひとつは環境保全の成功のために、十分な認識、効率的な配分、自然資源の保全と持続可能な利用に係るコストと便益の公平な分配等といった、健全な経済がなぜ必要なのかということである。

TEEB の分析は、この分野での最近の数十年にわたる広範な研究に基づいており、政策決定者が生態系と生物多様性の価値を認め、例証し、把握するのに役立つアプローチを提示する(第 2 章を参照)。加えて TEEB は、自然から得られる価値が複数あること、さらに価値の評価のために使用できる技術が多数存在することを提示している。

自然の価値は、地域の生物物理学的・生態学的な視点や、社会的、経済的、文化的状況によって異なる。無形の価値は、特定の生物種や景観の保全、あるいは共有財の保護に対する資金提供の意思に反映される可能性がある。その無形の価値についても、食物や木材などの有形の価値と同じように考慮して示されなければならない。

経済的な価値評価は万能ではないが、現在と将来の福祉に有害な経済的指針を再考するには有効である。生物多様性の価値の不可視性が、経済の基礎を成す自然資本の非効率な使

用あるいは破壊を助長してきた。

TEEB が目指すのは、生物多様性の学際的科学研究と、国際・国内政策や地方政府およびビジネスとの橋渡しである。TEEB の研究範囲は意図的に広げているため、他の研究者が自分の研究成果を深め、状況に応じた勧告を作成するためのインスピレーションまたは呼び水として、TEEB をとらえるべきである。TEEB が新しい経済の発展を加速するのに有用な触媒の役割を果たすことになれば理想的である。その新しい経済の下では、自然資本の価値、さらにその資本が供給する生態系サービスの価値が、公共的および民間の意思決定に十分に反映され主流化する。

本研究の終了とその総合的資料の出版によって、人々は生物資源を管理する方法を再検討・再構成するこれまでにない機会を国際社会が得るだろう。国際生物多様性年である今年、生物多様性条約(CBD)事務局が、期限付き目標と明確な指標を含む生物多様性を扱った新しい版を作成している。自然の価値を経済的意思決定に組み込む TEEB のアプローチは、そのビジョンを現実に変えるのに役立つ。

TEEB の勧告は、多くの環境担当大臣および環境関連団体の付託事項をはるかに超えた目標を目指している点が非常に重要である。TEEB は、以下に列挙するような国家および国際レベルの多数のイニシアチブやプロセスに情報を提供し、始動させることを狙いとしている。

- ・より環境に配慮した、より持続可能な成長への前進に積極的に取り組んできた G8+と G20 諸国による協議
- ・全加盟国が 2015 年までに達成することを承認および誓約したミレニアム開発目標
- ・‘リオ+20’ 地球サミットと呼ばれる 2012 年開催予定の持続可能な開発に関する国連会議
- ・国連が主導する財政サービスにおける環境の主流化の努力
- ・OECD といくつかの発展途上国による、責任あるビジネス慣行の促進を目指す多国籍企業ガイドラインに対する進行中のレビューと更新
- ・産業界により、また産業界に向けて作成された、生物多様性および生態系サービスに関する種々の自発的な宣言、規約およびガイドライン

以降では、人間の福利に対する生物多様性と生態系サービスの経済的貢献の系統的評価と、生物多様性と生態系サービスの軽視や不適切な管理によってサービスが逸失または縮小してしまうことを防ぐための措置について述べる。ここに書かれていることは、市民、政策立案者、地域の行政管理者、投資家、起業家または研究者のいずれであろうとも、自然の価値および価値の特性について考慮すべきだとの、我々の呼びかけである。

## 読者への注記

この総合的資料は、最近 3 年間に作成された 6 部の TEEB 報告書の成果に基づいている。参照しやすくするため、本文ではそれらの報告書に言及する際にアルファベット 1 文字を使い、続けて対応する章の番号を挙げる。

- I TEEB 中間報告書
- C TEEB 気候問題最新情報
- F TEEB 生態学と経済学の基礎
- N 国内および国際政策立案者のための TEEB
- L 地域および地方政策立案者のための TEEB
- B ビジネスのための TEEB

例：(F5) は、「TEEB 生態学と経済学の基礎」の第 5 章を意味する。

挿入資料の中で、すべての報告書の簡潔な要約が示されている。

寄稿者に関する情報は付録 3 に掲載されている。

用語集の用語：→で示された用語は、付録 1 の用語集で詳しく定義されている。

TEEB 事例集：地方や地域の政策立案において、生態系サービスがすでにどのように考慮に含まれているかを示す全世界の実例。TEEB 事例集は独立専門家によって再検討され、再検討の完了後、TEEBweb.org にアップロードされている。

# 1 はじめに

生物多様性は CBD によって次のように定義されている。「陸上、海洋および他の水中生態系を含むあらゆる起源を持つ生物、またそれらの生物から成る生態的複合体の多様性。これには生物種内、生物種間および生態系間における多様性が含まれる」(CBD 1992)。言い換えると、生物多様性は生物種個体群内における多様性(遺伝的変異)、生物種の数、さらに生態系の多様性を含んでいる。

自然、経済活動、そして→人間の福利の間の関連性を考慮する場合、生物多様性の質的、量的属性の双方が重要となる。生物種、遺伝子、生態系の多様性に加えて、単に動植物の個体数が多いことや森林やサンゴ礁のような生態系が存在する範囲も、→自然資本の重要な要素であり、生み出される便益の主要な要因である。

最近では、自然と経済の関連性は→**生態系サービスの概念**、あるいは自然資本から人間社会にもたらされる価値のフローを用いて説明されることが多い。ミレニアム生態系評価は、人間の福利に貢献する生態系サービスの 4 つのカテゴリーを定義しており、各カテゴリーは生物多様性によって支えられている(MA2005; 詳細については付録 2 を参照)。

- ・ **供給サービス** - 天然の食物資源、農作物、淡水、そして植物由来の医薬品など
- ・ **調整サービス** - 湿地による汚染物質の濾過、炭素貯留や水循環による気候調整、受粉、さらに災害からの保護など
- ・ **文化的サービス** - レクリエーション、精神的・審美的価値、教育など
- ・ **支援的サービス** - 土壌形成、光合成や栄養循環など

生態系サービスや自然資本の概念は、自然が提供する多くの便益を我々が認識するのに役立つ[F1]。経済学の観点から見ると、生態系サービスのフローは社会が自然資本から受け取る‘配当’とみなすことができる。**自然資本の維持によって、生態系サービスの将来におけるフローの供給を保つことができ、結果として人間の福利の継続に貢献する。**

こうした生態系サービスのフローを維持するためには、生態系がどのように機能しサービスを提供するか、さらに、さまざまな負荷から影響を受ける可能性がどれくらい高いかについての十分な理解も求められる。自然科学的な見方は、生物多様性と生態系サービスとの関連性を理解するのに重要である。そのサービスには、生態系の→回復力、つまり変化する状況下で、特に気候変動の下でサービスを提供し続ける能力が含まれている[F2]。

生態系の多くが荒廃し、**臨界→閾値**または転換点（ティッピングポイント）に近づきつつあることを示す証拠は増えている。そのレベルを超えると、有用なサービスを提供する生態系の能力は大幅に低下する恐れがある。しかしながら、生態系がどの程度まで不可逆的な害を受けずに利用できるか、あるいは攪乱に耐えられるかについては、**かなり不確実な問題**である。そのため、‘健全な’生態系を維持し、長期にわたって生態系サービスのフローを持続させるためには予防的措置が必要である[F2]。

いくつかの生態系サービスは、価格が明示され公開市場で取引されている場合もある。市場で価格付けされる生態系サービスは消費されるもので、人々によって直接消費される農作物や家畜、魚や水のような‘供給サービス’の→**直接的な利用価値**がある(図1の左端の囲みを参照)。レクリエーションのような非消費性の利用価値、景観、生物種の精神的・文化的重要性などの→**非利用価値**は、意思決定に大きく影響することが多いが、それらの便益が金銭的に評価されることはほとんどない。

#### Box 1 : 生態系サービスの経済学 : 数字の一部

##### 森林の保護による温室効果ガス排出の防止は 3.7 兆米ドルに相当



森林破壊の速度を 2030 年までに半減させることによって、全地球的な温室効果ガス排出を 1 年当たり 1.5 から 2.7GT CO<sub>2</sub> に減少させることが可能であり、結果として、正味の価値に換算して 3.7 兆米ドル超と見積もられる気候変動による損害を防止する。この数字には、森林生態系がもたらす多くの相乗便益は含まれていない(Eliasch 2008)。

##### 世界の漁業資源は毎年 500 億米ドル減少



高い補助金を受けた商業漁業船団同士の競争に、不十分な規制と強制力の弱い既存の規則が相まって、商業的に最も価値の高い魚種資源の乱獲につながり、世界的な漁業資源からの収益は、より持続的な漁業のシナリオと比較して、毎年 500 億米ドル減少している(世界銀行および FAO 2009)。

##### サンゴ礁の生態系サービスの重要性



サンゴ礁は世界の大陸棚の 1.2% を占めるにすぎないが、全海洋魚種の 4 分の 1 超を含む推

定 100~300 万種の生物の生息地である (Allsopp 他 2009)。沿岸地域や島の共同体に暮らす約 3000 万人の人々は、食物を生産し、収入を得、生計を立てる主な手段として、サンゴ礁由来の資源に全面的に依存している (Gomez 他 1994、Wilkinson 2004)。

### 新しい市場機会を象徴する、環境に配慮した製品やサービス



近年、自然食品や自然飲料の世界的な売り上げが毎年 50 億米ドル増加しており、2007 年には 460 億米ドルに達した (Organic Monitor 2009)。エコラベルの付いた魚加工品の国際市場は、2008 年から 2009 年の間に 50%成長した (MSC 2009)。さらにエコツーリズムは旅行業界で最も成長の速い分野であり、世界的には毎年推定 20%増加している (TIES 2006)。

### スイスにおいて毎年 2 億 1300 万米ドルを生むミツバチ



1 つのミツバチの巣は、2002 年に受粉果実やベリーの年間農業生産物について、1050 米ドル相当の生産を支えた。養蜂による直接の産物 (蜂蜜、蜜ろう、花粉など) から得られた 215 米ドルと比較すると大きいことが分かる (Fluri および Fricke 2005)。平均的なスイスのミツバチの巣は、受粉を行うことで蜂蜜製品の価値のおよそ 5 倍に当たる、約 2 億 1300 万米ドル相当の年間農業生産物に寄与した (TEEB の事例: 養蜂家に対する支援を促進する受粉の経済的な価値評価、スイス)。全世界の昆虫による受粉の→総経済価値は 1530 億ユーロと見積もられており、2005 年における世界の農業生産量の 9.5%に相当する (Gallai 他 2009)。

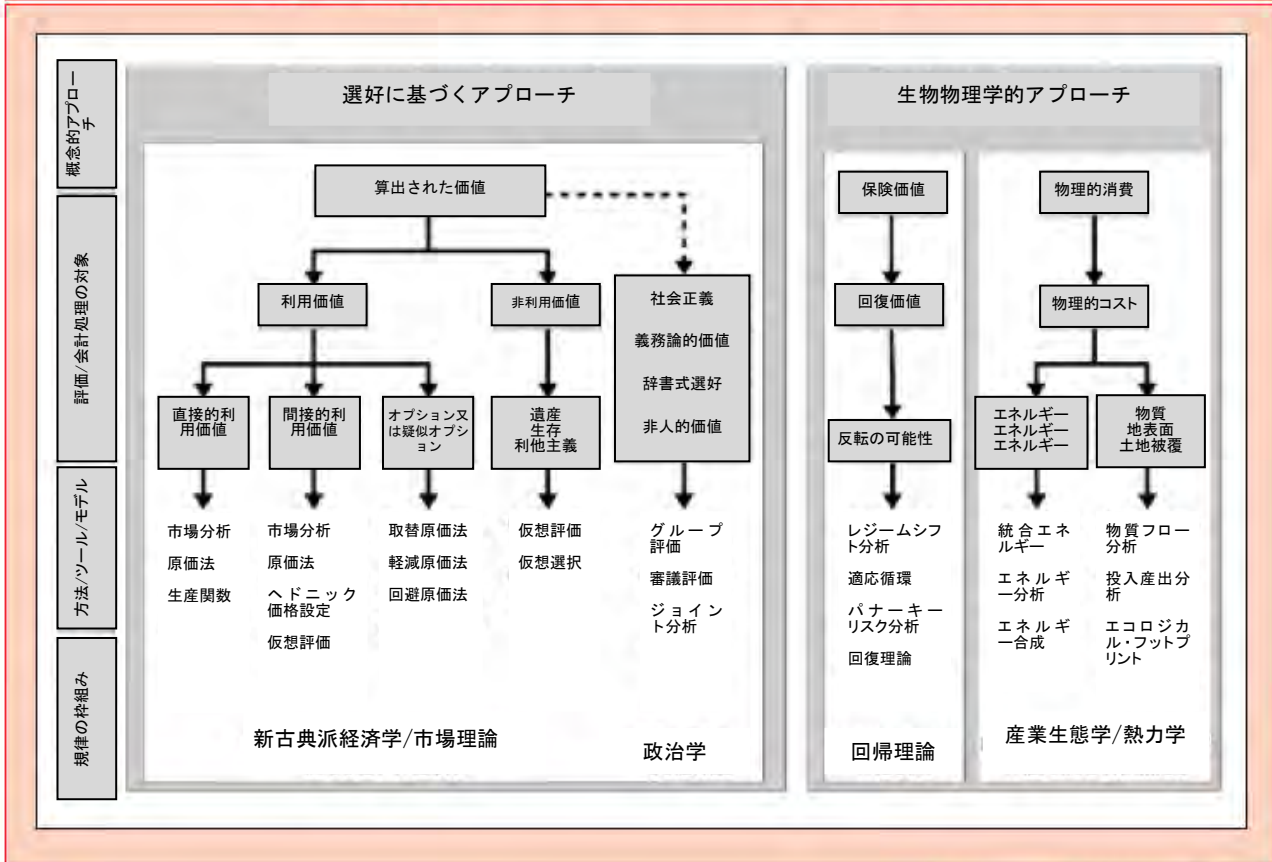
### オーストラリアのキャンベラで都市生活の質を向上させる植林



キャンベラ市の地元当局は 400,000 本の木を植えることで、微気候を調節し、汚染を低減した結果、都市の大気の水質を向上させ、空調のためのエネルギーコストを削減すると共に、炭素を蓄積し貯留してきた。これらの便益は、生産価値や節約価値に換算すると、2008-2012 年の期間中に、およそ 2000-6700 万米ドルに上ると見込まれる (Brack 2002)。

生態系のもたらす他の便益、特に水の浄化、気候調節 (例えば炭素貯留)、さらに受粉などの調整サービスは、最近になってようやく経済的価値が認められ始めた。図 1 では→間接的利用価値として言及されている。後者の価値を算出すると、生態系の→総経済価値の大部分を占めるが、通常の収支では大半が不可視の状態である F1、F5]。

Figure 1: Approaches for the estimation of nature's values



出典：TEEBの基礎、第5章

図1 自然の価値の評価に対するアプローチ

大規模な商業的森林破壊などは、この経済的な不可視性によるものだと考えられる。企業が森林を徹底的に伐採しているのは、気まぐれや愚かさからではない。補助金、課税、価格設定、国の規制、土地の保有権や所有権に関する**市場の指標**などが、森林破壊を論理的で収益性ある行為とさせてしまうのである。さらに、一般的に森林破壊のコストを負担するのが、農業用に開墾する企業や木材を伐採・販売する企業ではないためでもある。これらのコストを担うのは、**社会**、将来の世代、また往々にして、生計と安全を森林資源とサービスに依存する農村地域に住む貧しい世帯である。

全世界の生物多様性に関する最新の評価によると、生物種は減少し続けており、**絶滅の危機は増大**している。生物の生息地は減少を続け、劣化し、分断化している。さらに、生物多様性の損失の主な直接的→**ドライバー**(生息域の攪乱、栄養負荷が特に問題となっている汚染、侵略的外来生物、乱獲、そしてさらに深刻な気候変動)は定常化あるいは増大している(Butchart 他 2010、GB03 2010)。また、経済成長や人口増加も悪化要因に含まれる。ま

た、生態系と生物多様性の**経済的価値全体を明確にしていない**ことも生物多様性の損失や劣化における重大な要因となっている(GB03 2010、MA 2005)。

これらの報告では、生態系が数億の人々が依存する物やサービスを供給できなくなることで、人間社会に深刻な結果をもたらすと警告している(Rockstrom 他 2009)。現在‘死の領域’となっている特定の沿岸地域では、こうした**閾値**をすでに超えてしまっていると考えられる。いくつものサンゴ礁や湖では、水生生物種を維持できなくなっており、また一部の乾燥地域では砂漠化が進行している。同様に、漁業資源の一部も閾値を超えていると考えられる[F5、N1、B2]。

2008 年に出版された **TEEB 中間報告書**[1]では、**地球的規模の生物多様性損失の経済的影響**に関していくつかの重要な指標が示されている。このような大規模なアセスメントは、自然資本の経済的重要性の概要を示すのに有効だが、一方で地球的規模の生物多様性損失に伴うコスト評価については議論の余地が残される。結果として示された数字も注意深く使用すべきである。

TEEB 報告書では、おそらくより有用なものとして、前述のような‘大きな数字’の検討とは別に、生物多様性損失の経済的影響と生物資源の経済的価値についての正しい認識と取り組みから得られる経済的好機を扱った**多数の事例研究**を提供している。これらの事例研究は、以下に挙げるいくつかの重要な観点から検討している。

- ・ **国や地方自治体の政策と管理**：経済的予測、モデル化、アセスメントにおいて自然資本を無視あるいは過小評価してしまうと、土壌、大気、水、生物資源の劣化を加速し、結果として経済や社会に負の影響を与える公共施策や投資につながるおそれがある。逆に言えば、自然資本への投資によって、雇用を創出・保障し、経済発展を下支えすると共に、自然作用と遺伝資源に基づく未開拓の経済的機会を守ることができる[N1、L1]。

- ・ **貧困削減**：農村地域で顕著な貧困層は、収入や安全保障を特定の生態系サービスに不釣り合いに多く依存しているために、自然資本の枯渇により大きな損出を被っている。貧困撲滅やミレニアム開発目標などの国際的な戦略の中で、生物多様性の保全と生態系の持続可能な管理を重要な要素とすべきであり、さらに国や地方レベルでも貧困削減政策の目標とすべきである[L2、L1]。

- ・ **ビジネス**：民間部門は、生態系サービスと自然資材に対して様々な影響を与え、あるいは依存している。企業は環境被害が世評や収支決算に及ぼすリスクマネジメントを行うべきである。最近のメキシコ湾における原油流出事故はこの問題を浮き彫りした。同時に、

グリーンイノベーション、環境効率、さらに消費者の要求や規制により起こる技術の早期導入や実践といった前途有望な新しい機会が存在している[B1]。

・**個人と地域社会**：生物多様性の損失によって、健康、収入、安全、さらに福祉の一部に対するコストを個人や集団が払うことになる。逆にいえば、生活の質を向上させる個人の行動や、公共財を所有する政府や企業を抑止する市民としての権利を行使することも、環境保全の機会といえる。公共財の主な要素は自然資本であり、市民や地域社会が究極的な決定権を持っている。

生物多様性を保護し、持続可能な手法で利用するためのコストと便益の評価は、最初の段階にすぎない。魚類の乱獲がサンゴ礁生態系の健全性を脅かし、地域社会がサンゴ礁から得ている便益を危険にさらすことを知っていたとしても、破壊的な慣行を促進する目先の利益や政府の奨励金が続く限り、漁業の方法が**変わるわけではない**。

生物多様性は人間の福利の基盤であるとの認識と、実際によい良い方向に向かわせるために**その知識をインセンティブに転換すること**とは異なる。これは政治的な面でも技術的な面でも挑戦である。これまでの失敗を繰り返さず、複雑化させないためには、この挑戦に立ち向かわなければならない。

TEEB の推奨するアプローチは、数十年にわたって経済学者たちが行ってきた研究を基礎としている。**経済的な価値評価**は、生物多様性の管理の**補助ツール**として見るべきであり、行動を起すための前提条件と見るべきではない。とはいえ、TEEB 報告書で説明されている経済分析や意思決定の枠組みが広範に実行されれば、将来的には、様々な分野の人々が、**生物多様性を支持する投資は当然のことだと判断するようになる**だろう。

他の TEEB ステークホルダー報告書の概要については、挿入資料を参照して欲しい。

## 2 価値の認識、可視化、捕捉：TEEBのアプローチ

TEEB 研究の基本的な前提の 1 つは、生物多様性と生態系サービスの評価は、状況に応じた明確な手法で実施できる、ということである。TEEB 研究は、評価の分析、構造化という段階的アプローチに従って行われる。

### 価値の認識

生態系、景観、生物種、生物多様性に含まれるその他の価値を認識することは、あらゆる人間社会や地域社会に共通の特徴であり、そうした認識によって、保全と持続可能な利用が可能となる。特に自然の精神的または**文化的価値**が重要視されている地域では、そのような状況になっていることが多い。例えば、神聖な森の存在は、周辺の自然地域やその地域に含まれる生物多様性の保護に役立っており、提供される‘サービス’に金銭的価値を付ける必要はなかった。同様に、国立公園などの保護地域は、貴重な景観、象徴的な生物種や自然の驚異に対する公共財や遺産という感覚やそれらに付随する文化的、社会的価値の共通認識によって設立されてきた。

生物多様性の価値が一般に認められ、受け入れられている地域では、保護のための法律や自発的な協定が生物多様性保全のための適切な取り組みになっていることがある。そのような場合は生物多様性と生態系サービスの**価格評価**は不必要で、文化的規範に反したり、存在する複数の価値を十分に反映していないと考えられるような場合には、むしろ TEEB の研究は**逆効果**であるかもしれない。価格評価の限界に関する詳細については、TEEB の基礎、第 4 章で説明されている [F4]。

### 価値の可視化

しかしそれでも政策立案者や企業を含む他の人々にとっては、経済学的知見により**価値が可視化**されることは、単に私的財の形で市場に投入されるコストや価値だけではなく、生態系の利用に係る全体のコストや便益を考慮した意思決定に有用である。自然の**→経済的な価値評価**が好例で、その中には、湿地が提供する廃棄物処理や治水という生態系サービスを保全するための**コストと便益を算出**し、水処理施設やコンクリート製洪水防止設備によって同様のサービスを提供する場合のコストと比較した例が含まれる(例として、カンパラの湿地における評価の事例をセクション 3.2.3 下で参照)。

生物多様性と生態系サービスについて種々の経済的な価値評価の方法が開発、改良され、

さまざまな状況で適用されてきた。TEEB は**主要な手法をレビュー**したが、それらの方法には皆それぞれ長所と短所がある [F5]。経済的な価値評価は、生態系の価値全体を評価するよりも、代替管理オプションによってもたらされた変化を評価する場合に、最も効果的である。実際には、ほとんどの評価研究は生態系サービスの全体を評価しておらず、生態系サービスの一部しか評価していない。さらにいえば、生物多様性の全体の価値は、既存の方法では**確実に評価できない**(図 1 を参照)。しかしながら、最初の段階として、生態系サービスの**重大な変化を特定しておく**ことは、それらの変化が経済的算出不可能あるいは不必要であるとしても、重要である。また、同時に政策決定者は、いつ、どこで変化が生じるのか、だれが影響を受けるかについての情報を必要としている。

経済的価値の可視化は、価値を捕捉する具体的な方法につながらないとしても、自然資源のより効果的な利用を実現する重要な助けとなる場合がある。環境目標を達成するコストを明らかにし、生態系サービスを配分する効率的な方法を特定するのに役立つこともある。このような経済的な価値評価によって、政策立案者は合理的な手法で**トレードオフ**に取り組むことができるようになり、私有財産と物的資本を公共財と**自然資本**より優先するという、よくある偏見を是正することが可能となる。

生態学的**回復力**または転換点への接近など、生態系の機能のいくつかの側面は、経済的な価値評価では**捉える事が出来ない**。こうした事例では、評価の際にこの種の捕捉できない情報を示す必要がある。トレードオフについて議論するよりも先に、**重要な自然資本**に関する種々の決定を行うための、安全な最低限の基準や予防原則のような補完的なアプローチが必要である [F2、5、N7、L2]。

## 価値の捕捉

意思決定の際には、**インセンティブや価格シグナル**も用いて生態系の価値を評価するメカニズムを導入し、経済学的アプローチの最終段階である**価値の捕捉**を行う。この段階に、生態系サービス、環境に有害な補助金の改善、保護に対する減税の導入、あるいは持続可能な方法で製造された物品や生態系サービスのための新しい市場の創設に対する支払いなどを含めることができる [N2、5-7; L8-9]。この取り組みには、自然資源、そして環境被害に対する責任を**強化する権利**が伴わなければならない。

このようなメカニズムを用いた系統的な生態系サービスの評価は、多くの場合、生態系サービスの経済効率が高いことを裏付ける。しかし市場メカニズム形成の上で、自然資産と生態系サービスの価格を算出することが常に必要というわけではない。加えてこのような経済的な価値評価では、**すべての生態系サービスが民有化され、市場で取引されるべきで**

はない、ということを言外に含んでいる。それは個別に選択することであり、**公共財の利用者にとっての公平性**や将来の世代、さらに**経済効率**に関する考察など多くの課題がある。TEEB 報告書では、市場原理を用いたメカニズムを生物多様性保護のために利用する実用的な多数の実例を紹介している。政策決定者にとっては、生物多様性保全のための**市場原理を用いた解決策**が、文化的に許容できるものであり、効果的、効率的で公正なものである可能性が高いと評価することは、ひとつの挑戦である [N5、7; L8]。

要約すると、生態系と生物多様性を評価する **TEEB のアプローチは、限界、リスク、複雑さを認め、異なるタイプの価値認識を扱い、公共政策、自主的なメカニズムさらに市場など、さまざまなカテゴリーを含んでいる**。生態系サービスの文化的価値について共通認識があり、科学的根拠が明白な状況では、**金銭的に価値を可視化**して、市場でそれらの価値を捕捉するのは、比較的容易な作業である。これらは家畜や木材の数量だけでなく、炭素の貯留や浄水供給量などの価値についても、同様に適用できる。一方で、複数の生態系と生態系サービスがある場合や、複数の倫理的、文化的信念があるような複雑な状況では、経済的な価値評価は信憑性が小さかったり、不適切かもしれない。こうした事例においては、単純な価値の認識が適切だろう。

とはいえ一般的には、**状況と目的にあった利用可能な最良の価値評価**を実施することを躊躇すべきでないし、また、その価値を意思決定に取り入れる手法を探すことを躊躇すべきではない。価値評価を行うことが実際的で適切な場合に、評価し取り入れることを TEEB 研究は求めており、逆に**そうしないことは許されるべきでない**。言い換えると、生態系サービスの価値がこれまでのように、**実効価格‘ゼロ’**として人間の意識や行動に深く浸透することで、間違っただ→トレードオフを起こしてしまい、これまでのような自然破壊を促進してしまうだろう(生態系評価の経済学のレビューに関する詳細は、F5、N4、L3を参照)。

経済的な価値評価は、**強力なフィードバックの手法**、つまり自分と自然環境との関係を再考し、離れた場所や人々に対する選択と行動の結果に対する警告として機能する。さらに保護のコストを認識させ、より公平で、効果的、効率的な保護活動を促進することができる。

### 3 段階的アプローチの実践

すべての決定において状況は異なる。そのため、すべての状況に対して処方できる単一の評価プロセスは存在しない。とはいえ、経済の羅針盤の再調整に向けた最初の段階として役立たつ大まかな枠組みまたは経験則が登場してきた。このアプローチは以下の 3 つのステップをガイドラインとして用いて、個々の必要や状況に合わせて調整することができる。前セクションで示唆されたとおり、ステップ 2 と 3 は、あらゆる状況で適切というわけではない。

**ステップ 1:** すべての決定に関して、影響を受けた生態系サービス全体と、社会のさまざまなグループに対して予想される影響を特定し評価する。影響の及ぶ生態系サービスや生物多様性から影響と便益の両方またはどちらかを受けるすべてのステークホルダーについて考慮し、評価に含める。

**ステップ 2:** 適切な方法を用いて、生態系サービスの価値を推定し可視化する。生物多様性と生態系の特定の利用に伴うコストと利益が実現する時と場所に影響を及ぼすスケールと時間の関連性を分析し(例えば、地域から世界、現在の利用対将来の回復力、‘上流から下流’、都市から農村)、意思決定の分散した影響(distributive impact)の形成に寄与する。

**ステップ 3:** 生態系サービスの価値を捕捉し、経済的情報に基づく政策手段を使用して、それらの価値への過小評価を克服する解決策を求める。ツールには、補助金や財政的インセンティブの変更、アクセスと利用に対する課金、生態系サービスに対する支払いの変更、貧困削減と気候変動適応/緩和戦略において生物多様性を目標とすること、財産権と責任の創設と強化、自発的なエコラベル付けと認証制度が含まれる。ツールの選択は状況によって決定され、実施コストが考慮される。

これらのステップに関する具体的な手引きと説明が、この報告書の中で提供されており(挿入資料を参照)、オンラインで閲覧することができる地方や地域レベルでの事例集によって具体的になっている(いわゆる‘TEEB 事例集’、Box 2 を参照)。これらの資料に目を通して、アプローチの中で各自のニーズと関心に最も関係の深い側面を見出し、さらなる事例研究と助言を実際に開発し共有するよう、読者にお勧めする。

この資料では、このアプローチを生態系(森林)、人間の居住地の単位(都市)、そしてビジネス分野(鉱業)へ適用することによって例証する。事例ごとに、価値を認識し、可視化し、

捕捉するそれぞれのステップを説明する。

#### Box 2 : 適用と ‘TEEB事例’ 集の挑戦 : 全世界における優良事例を紹介する

本資料のセクション 1 でその概要が示されているとおり、→生態系サービスの経済的な価値評価は、扱われている状況の内容やニーズを踏まえ、方法論の慎重な選択や適用が求められているチャレンジングな課題である [F4、F5]。高いレベルの正確性と信頼性は、優良事例や綿密で煩雑な方策を使用して得られるが、この取り組みは往々にして時間・資源集約的である。

TEEB が行った事例研究のレビューでは、多くの場合、効率的だが正確性の低い方法が用いられており、それぞれの結果をしかるべき注意をもって解釈すべきことを示している。とはいえ、生態系サービスの価値に対するおおよその評価でも、特にもう 1 つの前提を自然の価値はゼロ(または無限)とする場合、より良い資源管理と政策に導くことができる。

TEEB 事例集は、こうした実例を紹介し、地方や地域の政策や資源管理の影響について検討している。TEEB 事例集には [teebweb.org](http://teebweb.org) でアクセスできる。

### 3.1 アプローチの適用 : 生態系

生態系によって人間社会にもたらされる価値は、地球上に見られるさまざまな→バイオームの間(そして単一のバイオームの中でも)で大きく異なる。陸上、淡水さらに海洋生態系がさまざまな状況で提供するより多くのサービスが評価を受け、広範な経済活動を支えるそれらの役割も次第に高く評価されるようになっていく。

例を挙げると、ハワイのサンゴ礁の生態系は多くの物品やサービスを沿岸地域の住民に提供している。その中には漁場、ツーリズムが含まれており、さらに海食からの自然の防壁を形成している。加えて、独特な自然の生態系の見本ともなっている。主要なハワイ諸島沖に広がる 166,000 ヘクタールのサンゴ礁がもたらすハワイ州の純便益は、1 年間で 3 億 6000 万米ドルと推定される (Cesar および van Beukering 2004)。この研究はサンゴ礁が正しく管理された場合、定量化が可能な各種の便益によって、ハワイの繁栄に極めて大きく貢献することを明らかにした。同研究では、レクリエーション、アメニティー(不動産)、調査研究、さらに漁場などの現時点で捕捉されている価値のみが扱われており、自然災害からの保護、気候調節などの公共の便益、またはサンゴ礁に住む生物種による潜在的な将来の便益は扱われていない(TEEB の事例 : ハワイにおけるサンゴ礁のレクリエーションにお

る価値、ハワイ)。そのため、気候変動や海洋の酸性化、加えて汚染と乱獲を含むなど地元からの負荷によるサンゴ礁への脅威は、大きな経済的影響をもたらす。極めて大きな価値または 1 つのバイオーム全体の価値について考慮する際、貨幣価値にはあまり意味がなく、5 億人がサンゴ礁に依存して生活している事実など、他の指標の方がおそらく明示している (N 要約、C)。

同様に湿地は、内陸の淡水と沿海の両方において、経済発展のための排水や用地転換が必要な地域としてではなく、不可欠な生態系サービスの供給源として‘再評価’されつつある。浸水した湿地も汚染削減に非常に効果的な場合がある (Jeng および Hong 2005)。例えば、インドの East Kolkata wetlands (東コルカタ湿地) は、生化学的プロセスを用いてコルカタの廃水のかなりの部分を自然処理している。この処理プロセスを経た後、水中に残った栄養物は、地元の養殖場と野菜栽培のための重要な供給物となる (Raychaudhuri 他 2008)。ビエンチャン市 (ラオス人民民主共和国) における洪水に対する湿地保護の価値は、回避した洪水被害の価値に基づいて、500 万米ドルをわずかに下回る額と推定される (TEEB の事例：湿地がインフラに対する被害を減少)。バングラデシュの Hail Haor における湿地保護は、80%以上の漁獲増加に貢献した (TEEB の事例：湿地の保護と回復が生産を増加、バングラデシュ)。

‘TEEB アプローチ’は、乾燥地から、草地、さらにサバンナ、ツンドラ、山地の生態系や離島の生息地まで、あらゆるバイオームにおけるあらゆる生態系に適用できる。だが、最も進んだ経済的評価の取り組みのいくつかは、本セクションの以下の部分で注目する、世界の森林に対して実施されてきた。

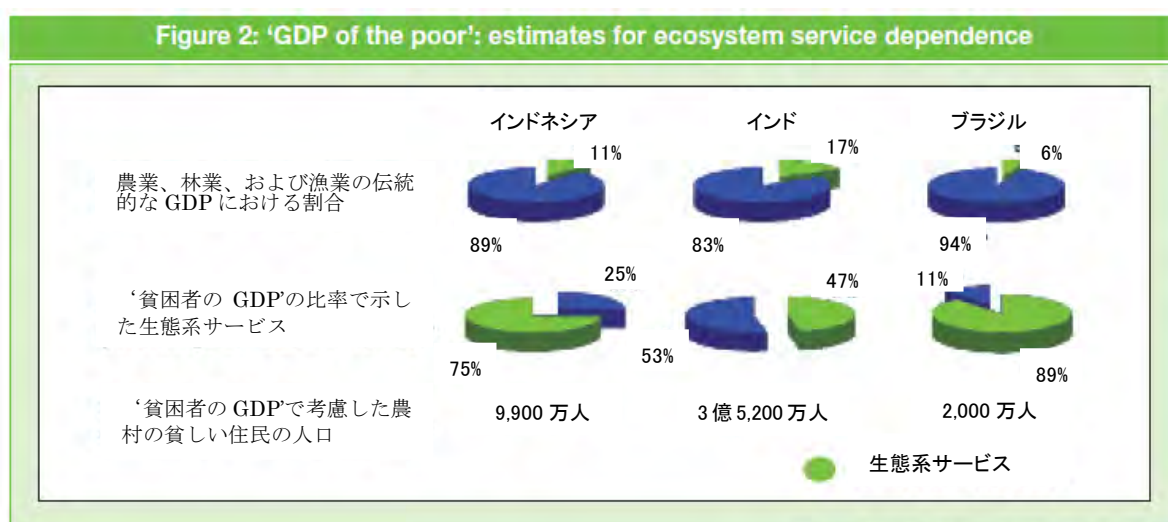
### 森林：課題の特定とサービスの評価

現在、森林は地球上の地表面のおよそ 3 分の 1 を占めており、主に熱帯地域において、陸上の全生物種の半分以上を内包すると推定されている。それに加えて、森林の生態系は、陸上における純一次生産量の 3 分の 2 以上の産出を担っている。言い換えれば、太陽エネルギーを光合成によってバイオマスに転換しており、地球の炭素循環と気候の重要な要素となっている (MA 2005)。

国連食糧農業機関 (FAO) の報告によると、近年、正味の森林破壊は 1990 年代の毎年 83,000 平方キロメートルから、2000 年から 2010 年にかけての年間 50,000 平方キロメートルをやや超える程度にまで減速した。これは主に温帯地域、特に中国における森林の移植と、自然再生によるものである。森林破壊はいくつかの国では減速しているものの、熱帯地域では依然として速い勢いで進行している。2000 年代の最初の 10 年間に、全世界で原生林また

は自然林が 400,000 平方キロメートル以上減少した。この面積は日本よりも広いものとなっている (FAO 2010; GB03 2010)。

熱帯地域における森林破壊の問題は、生物多様性損失の経済的側面を鮮やかに示している。森林を伐採した土地の使用目的は農業である場合が圧倒的に多い。農業部門は、国の会計簿と貿易収支にはっきりと表れる相当な収入を生み出す。対照的に、**現存する森林によって生み出される価値の多様なフローは→公共財**の形をとる傾向にある。公共財については、これまで**金銭的な評価**または市場での価格設定が行われてきていない。



出典：国内及び国際政策立案者のための TEEB、第 3 章

図 2 '貧困者の GDP'：生態系サービスに対する依存の評価

しかし、以下で述べるとおり、広範な森林の価値を算出し、捕捉する手法が次第に活用されるようになってきた。

TEEB でレビューされてきた多くの研究における重要な発見は、**森林や他の生態系が貧しい農村世帯における生計に貢献し、貧困削減に貢献するための保護努力に関する顕著な将来性が明示されている**。例えば、生態系サービスや他の非市場財は、いわゆる '貧困者の GDP' (つまり、農村や森林に住む貧しい世帯の生計の実質的 GDP または供給源全体) の 47%から 89%を占める。一方、国の GDP において農業、林業、そして漁業が占める割合は、わずか 6%から 17%にすぎない(図 2)。[N3]

## 森林：価値の可視化

以下の表 1 に、熱帯林によって提供される生態系サービスの価値を評価する複数の研究方法がまとめられている。使用される方法、検討される森林の規模と種類、地元の生態学的状況、加えて人口密度または食料価格などの社会的および経済的要因によって価値は変化する。例えばある研究で、コスタリカのコーヒー農園に隣接するパッチ状の森林によって提供される受粉サービスが、1ヘクタールにつき年間 395 米ドル、または農家所得のおよそ 7%に相当すると評価された (Ricketts 他 2004)。表 1 が示すとおり、これはインドネシアにおける同様のサービスに対して森林に帰される平均的価値をはるかに上回る数字である。

**熱帯林の価値の大部分は、炭素貯留、浸食防止、汚染防止、さらに水浄化などのいわゆる調整サービスから発生する。**多くの評価研究では、これらの調整サービスが→**総経済価値**のおよそ 3 分の 2 を占める。対照的に、食物、木材、遺伝および他の物質の供給は、往々にして森林の経済的重要性が認識される基盤とされる便益であるが、森林の価値の比較的小さな部分を占めるにすぎない。

TEEB は、保護地域として指定された森林の便益とコストに対する研究をレビューした [N8]。正確な価値は地域の状況や背景によって異なる。しかしながらこれらの研究は、**熱帯林の生態系の保護による便益がコストを上回る場合が多い**ことを示唆する。森林の保護は社会にとって良い方策であるとはいえ、どうすれば実際にそこで暮らす人々にとって保護を良い方策にできるかという疑問が残る [N8、N7]。

## 森林：価値の捕捉と解決策の同定

森林は、生物多様性と生態系の価値を評価する点での市場の失敗を、**生態系サービスに対する支払い (PES)** を使用して正す最近の取り組みの焦点となってきた [N5、L8]。森林の商業的利用や森林地帯の他の方法での使用と比べると、まだ比較的珍しくまた総額も控えめだが、PES 計画は数と規模において拡大を続けている。

表 1 熱帯林から得られる生態系サービスの価値を評価した事例の一部

生態系サービス	価値
食物、繊維および燃料	Lescuter(2007)は、カメルーンの森林の供給サービスを、木材については 560 米ドル、薪については 61 米ドル、さらに木材以外の林産品については 41-70 米ドルと評価した(すべての価値は 1 ヘクタールにつき 1 年当たりで推計)。
気候調節	Lescuter(2007)は、カメルーンの熱帯林による気候調節の価値を、1 ヘクタールにつき 1 年当たり 842-2265 米ドルと評価した
水の調節	Yaron(2001)は、カメルーンにおける熱帯林の洪水防止機能に対する価値を、1 ヘクタールにつき 1 年当たり 24 米ドルと評価した。Van Beukering 他(2003)は、ルセル地域の生態系(およそ 25,000km <sup>2</sup> の熱帯林から成る)による給水の NPV(正味現在価値)を 24 億 2000 万米ドルと推定した。
地下水涵養	Kaiser および Roumasset(2002)は、ハワイのコオラウ流域(40,000 ヘクタールがもつ間接的な便益を 14 億 2000 万-26 億 3000 万米ドルと評価した。
受粉	Priess 他(2007)は、インドネシアのスラウェシ島の森林が提供する受粉サービスを、1 ヘクタール当たり 46 ユーロと評価した。進行中の森林減少は、受粉サービスを減少させるため、今後 20 年間にわたり、コーヒーの生産量を最大 18%減少させ、1 ヘクタール当たりの純収入を最大 14%減少させることが予測される。
→存在価値	Horton 他(2007)は、仮想評価手法を使用して、英国とイタリアの世帯がブラジルのアマゾンの保護地域を保護するための→支払意思額は、1 ヘクタールにつき 1 年当たり 46 米ドルであると推定した。Mallawaarachchi 他(2001)は、選択モデルを使用して、北クイーンズランド・ハーバート川地区に群生する自然林の価値を、1 ヘクタールにつき 1 年当たり 18 豪ドルと評価した。

その基本的なアイデアは、土地所有者または地域社会が、森林を手付かずのまま残し、そのサービスを維持する慣行に対して見返りを得るべきというものである。このアイデアは、サービスの利用者が提供する金銭や他のインセンティブを利用することによって達成できる。利用者が社会全体の場合は総合課税、下流の水利用者の場合は水道料金、あるいは温室効果ガスの遠隔地での排出者の場合は炭素市場または気候緩和における森林の役割に基づく助成金、などを通して達成可能である。

全国規模で森林 PES 計画を確立した国はメキシコである(TEEB の事例：水文学的サービス、

メキシコ)。2003 年以来、連邦法が変更されて水道料金の一部を保護に充当することが認められた後、土地所有者は、森林を保護し、農業や牛の飼育など特定の使用法を控えるとの意思表示と引き換えに、公的な支払いを求めることができるようになった。この計画はメキシコの帯水層の涵養のために重要な地域に焦点を当て、地表水の水質を維持し、洪水被害の頻度と規模を減少させることを目指している。環境サービスの価値や貧困と森林破壊のリスクのレベルに応じて地域間の優先順位を定めるため、ポイント制度が使用されている (Muñoz-Piña 他 2008)。

計画の実施における最初の 7 年間で、メキシコの PES 計画に 3,000 人を超える森林所有者 (集団または個人) が登録した。2,365 平方キロメートルの地域が対象となり、3 億米ドル超の支払いが発生する。この計画によって、森林破壊は 1,800 平方キロメートルほど減少した。言い換えると、森林破壊の年率が 1.6% から 0.6% と半分以下に減速した。この取り組みは、集水域および生物の多様な雲霧林の保護と、320 万トンの二酸化炭素に相当する排出削減に効果的に貢献してきた (Muñoz 他 2010)。

森林生態系の価値を捕捉する別のアプローチは、森林を他の用途に転換する土地所有者に、失われるサービスの価値に基づいて補償を求めることである。2006 年、インド最高裁は、さまざまなタイプの森林地帯の他の用途への転換に対する補償金支払いの基準を策定した。

その規定は、Institute for Economic Growth (経済成長協会) 主導の報告書と、Green Indian States Trust (グリーン・インド・ステート・トラスト) による評価に基づく (GIST 2005)。保証金支払いの額は、森林の 6 種類のタイプに応じて類別されており、木材、薪、木材以外の林産品、エコツーリズム、生物資源調査、洪水や土壌浸食の防止、炭素貯留、生物多様性の評価価値、加えてロイヤルベンガルトラやアジアライオンなどの象徴的な生物種の保護に付された価値に基づいている。森林地帯転換の許可に対する支払いは、公的基金に納付され、インドの森林被覆の改善に使用されている (CEG 2007)。2009 年、最高裁は毎年 100 億ルピー (約 2 億 2000 万ユーロ) を植林、野生生物保護、さらに農村地域の雇用創出に拠出するよう命じている (インド最高裁 2009)。

開発中の新しい国際的な支払いメカニズムには、特定の森林生態系の持つ価値を大幅に捕捉させる可能性があるとの指摘がある。「Reduce Emissions from Deforestation and Forest Degradation (森林減少・劣化の抑制等による温室効果ガス排出量の削減) (REDD+)」に対するイニシアチブは、国連気候変動枠組条約において協議中だが、この考え方が認められるに至った場合、森林の保護と持続可能な使用のための巨額の収入を生む可能性があるとしている。複数の研究は、REDD が他の土地使用方法と互角に競争することが可能となり (Olsen and Bishop 2009)、離れた場所の農村地域社会に必要な収入をもたらす可能性があること

を示唆する [C2、N5]。

人間が引き起した森林破壊は、全世界における温室効果ガス排出の約 12%の原因となっており、気候変動に対する国際的対応の一環として対処すべき問題であるとの指摘がある (van der Werf 他 2009)。森林破壊の回避は、炭素 1 トン当たりのドル価格に換算して、排出削減の最も安価な方法の 1 つであるとの事実により (McKinsey 2009; Eliasch 2009)、同時に生態系と生物多様性からのさらなる便益を確実にするとの理由で、経済的に魅力ある選択肢となっている。

REDD+計画が、森林に関する決定に現実の影響力を持つ実用的なメカニズムとなるまでに検討すべき多くの課題がある。例えば、土地所有者と地方および中央政府の間で基金を配分する方法、地元グループや先住民グループの権利を認めていることを示す方法、さらに投資家と政府の両方またはどちらかが、REDD+の生み出す炭素クレジットを使用して、各国の排出削減目標や義務を達成する可能性などに関して、主要な選択肢を作成する必要がある。さらに REDD+が試験段階を終えて前進する前に、メカニズムを信頼できるものにするため、大規模な投資を実施して発展途上国の処理能力を整備する必要もある。



Copyright Georg Teutsch, UFZ

## 3.2 アプローチの適用：人間の定住

あらゆる形態の人間の定住には、その土地または遠隔地で→自然資本が現在どれだけ入手可能かということへの依存度合と、定住が将来の自然資本の利用可能性にどのような影響を与えるかとの組み合わせが関係してくる。前節で述べたように、農村の貧しい世帯は、日々の必需品を生物多様性に、しばしば不釣り合いなほど大きな割合で依存している。農業は、世界の労働人口の約 37%、12 億人の人々が依然として主に従事する活動である (CIA 2010) [L1]。農村における生態系サービスと天然資源の管理の評価については、TEEB for Local and Regional Policy Makers 報告書[L5]で扱っている。本節では、人間の定住の代表的な形態になっている都市の生活と、その自然との経済的関係性に焦点を当てる。

### 都市：問題の認識とサービスの評価

現在、人類史上初めて人口の半数以上が都市に居住している。人口 100 万人以上の都市が中国にはすでに 100 あり、インドには 35 ある。国連の人口予測によると、2050 年には世界人口の 80%が都市に居住している可能性がある (UNDESA 2010)。さらに、世界のほとんどの都市は海岸沿いに位置しているため、気候変動の影響を受けやすく、海岸の生態系の機能に大きく依存している。

このような人口統計学的な動きは、人類と自然との関係に深い意味がある。機械化された都市部で生活していると、自然界とは遠く離れ、隔離されているように錯覚してしまうことがある。しかし、市街地でのすべての人間活動は、何らかの形で生態系とその機能に依存する一方で、それらに対して負荷をかけている。輸送のエネルギー、道具の原料、家庭やレストランの食材、ゴミの簡便な廃棄、これらすべては生物資源に依存しているが、このような資源への圧力や影響は、経済的な数値としては顕在化しないことが多い[L4]。

都市生活の不可思議な点は、それが地球上の土地の効率的な利用（50%の人口が地表面積の 2%に密集している）であるかのように見えるが、都市のニーズを満たすために必要な「生態的スペース」は非常に広いという点である。たとえば、2000 年における大ロンドンのエコロジカル・フットプリントは、その都市自体の地理的面積の 300 倍近くになり、イギリス全体の 2 倍もの大きさになると推定された (Best Foot Forward 2002)。

都市の世界資源に対する影響は、実際には、その人口と比較して不釣り合いなほど割合が大きい。都市の活動は、全エネルギー消費量の約 67%を占め、温室効果ガス排出量の 70%を占めると推定されている (OECD/IEA 2008)。資源の世界的需要に対する同様の偏りは、淡水

や森林その他の原料の都市における消費にも見られる。

都市の政策決定者は、住民の福利の維持や増進のために必要な自然資本について認識する責任がある。その最初の第一歩は、都市生活と環境との関連性を評価し、発見することである。この評価は、都市の資源利用や廃棄物の生産といった観点からのフットプリントの総計、都市の住民のニーズに対応するにあたっての地域生態系の役割と価値、また、住民一人当たりの緑地面積とそれが生活の質に及ぼす影響等を含めた都市環境それ自体の重要性など、様々な規模で行うことができる[L4]。

正式な→**経済評価**が行われていない場合でも、住民の生活の質に対する**都市地域の緑地の重要性**から、市当局は開発計画において公園や生物多様性の保護を優先するようになっている。たとえば、ブラジルのクリチバ市では、洪水を防止し、レクリエーションを提供するための都市公園のネットワークを拡張することが重要であると判断した。公園の面積が市の5分の1近くを占めているクリチバの市民たちは、ラテンアメリカで最も高い割合に入る1人当たり平均50平方メートルという緑地面積を享受している(ICLEI 2005)。

同様に、**シンガポール**は何十年もの間、模範的な国立公園をもつ「**庭園都市**」であることを誇りにしてきた。シンガポールでは現在も、屋上庭園や、スンゲイ・ブロー（使われなくなったエビ養殖場を修復したマングローブ公園）やブキティマ自然保護区（第一次・第二次熱帯雨林の丘陵地帯）、マクリッチー貯水池（島の街であるシンガポールの主要な淡水貯水池の集水場として機能する自然地域）などメンテナンスが行き届いており、一般に開放された自然保護区域等では、緑化実験が続けられている。

都市における生活の質を高めようとする努力を数値的に測定するため、より広い範囲で模範となり得る「都市の生物多様性指標」の検討でも、シンガポールは先駆的な役割を担ってきた(TEEBcase : Singapore city biodiversity index)。シンガポール指標は、以下の3つの分類に基づいて成果を評価し、スコアを決定している。

1. 市内の動植物の数
2. それら動植物が提供する授粉や炭素貯留等のサービス
3. 環境保護機関や、生物および生息環境の資料を提供するための博物館の設置等、市の生物多様性管理の方法[L4]

## 都市：価値の可視化

周囲の田園地域や市街地の緑地が都市に提供する生態系サービスの価値を可視化することは、政策決定者が自然資本を最大限に効率よく利用することに役立つ可能性がある。たと

例えば、カナダのデビッド・スズキ基金で行われた研究では、カナダのオンタリオ州の大トロント地域に隣接する「オンタリオのグリーンベルト」地域内で、その緑地指定の3年後に自然資本の価値の評価が試みられた(TEEBcase : Economic value of Toronto's Greenbelt, Canada)。研究によって最も価値の高いサービスと認定されたのは、生息環境、洪水抑制、気候調節、授粉、廃棄物処理、および水の流出の抑制であった。当該研究での試算によると、その地域の測定可能な非市場的生態系サービスの総価値は年間26億カナダドルと見積られた(Wilson 2008)。

グリーンベルトによって保護されている自然資本の価値評価は、土地の他の利用方法に関わる→機会費用との比較可能であることから、現在保護地区の外部にある地域へとグリーンベルトを拡張すべきかどうかといった将来の計画・決定について考慮する際の情報としても役立つものと考えられている。

別のケースでは、周囲の生態系が都市に対して提供するサービスの価値を評価したことが、自然地域を他の用途に改変することを防ぐという判断材料になった例もある。たとえば、ウガンダの首都カンパラとビクトリア湖とを結ぶナキブボ湿地は、1999年の時点における市が提供する排水浄化と栄養分の保全のためのサービスに換算すると、年間100万から175万米ドル(評価方法によって判断が異なる)に相当することがわかった(TEEBcase : Protected wetland for securing wastewater treatment, Uganda, Emerton 1999) [L4]。



©ブレオガンのユニウイキメディア・コモンズ

自然の地形によって形成された都市、ブラジルのリオデジャネイロ

この価値評価および地元住民の暮らしにとっての湿地の重要性に基づき、開発のために湿地を干上がらせる計画は中止され、ナキブボはカンパラのグリーンベルト地帯の一部へと編入された。にもかかわらず、ナキブボ湿地は過去 10 年の間に大きく改変され、浄水機能を維持するのが困難になり、2008 年にはナキブボの修復と再生のための新しい計画が提案された。このウガンダにおける事例が示す重要な点は、生態系サービスの価値評価は、しばしば自然資本を保護すべきだとする主張を強めるが、価値評価それ自体だけでは、サービスを損なうような活動の決定を阻止できないということである。

## 都市：価値と解決策の同定

世界中の多くの事例で、生態系サービスの価値評価が、サービスの保護に寄与した者に対して報奨を与える政策の実施を促進してきた。

最も称賛されている事例の一つに、ニューヨーク市当局による決定がある。そこでは、農場の管理技術を改善し、廃棄物や栄養分が近隣の水路に流出するのを防止したキャットスキル山の土地所有者に報酬を支払うことで、連邦規制が決定した高価な水処理施設を新たに建設することを回避することができた [N9]。

この選択の結果、10 億から 15 億米ドルの費用がかかったが、一方で、新しい浄水場の建設費用は 60 億から 80 億ドル、さらにその年間の運営コストは 3 億から 5 億ドルかかるだろうと推定されている。ニューヨーク市民の水道料金は 9% 増加したが、浄水場を建設していた場合なら建設費用は 2 倍に跳ね上がっていたはずである (Perrot-Maitre and Davis 2001; Elliman and Berry 2007)。

他の都市では、ますます希少になっていく重要な緑地の価値を把握するために、革新的な経済手法が講じられている。一例として、日本の名古屋市がある。そこでは、1992 年から 2005 年までの間に 16 平方キロメートルの緑地が失われ、日本古来の多様な田園風景である残り少ない里山が、失われ続けていく危険性があった。2010 年以降に実施されている取引可能な開発権という新制度の下では、既存の制限を越えた高層ビルの開発事業を行うとする事業者は、その開発事業と引き換えに、里山地域を購入し保護することによって、開発事業に伴う悪影響を埋め合わせることが求められる。さらに、名古屋の開発事業者には、市当局指定の星数による格付け緑地認証システムに基づいて、より多くの‘星’を取得した建物に銀行ローンの割引などのインセンティブを与えることにより、プロジェクト地域内の緑地拡大を促進している (Hayashi and Nishimiya 2010)。これらのシステムは、明らかにまだ初期段階ではあるが、例えばアメリカなどでは、空き地を保護し、都市のスプロール化を抑制するため、取引可能な認可の制度が利用されている事例が数多くある (Pruetz

2007) [N7]。他の都市でも、これらの事例の進展の評価を参考にして、同様の意志決定を行うだろう [L4]。

都市の住民の福利に必要な自然資本を評価し維持するために適切な解決法を見出すためには、「生態学的予算編成(ecological budgeting)」のプロセスが有効である。例として、フィリピンのトゥビゴン市では、2005 年以来環境資源に対する大きな脅威に対処し、既存の環境への取り組みの影響を評価する手段としてエコバジェット (ecoBudget) として知られる手続が用いられている。財政予算の一連のサイクルにならい、エコバジェットにおいては、肥沃な土壌、正常な水、高い生物多様性、十分な森林被覆、健全なマングローブ林、海草やサンゴ礁など、市や周辺地域の経済に不可欠だと判断される自然資本の様々な要素の現況が監視される。公共機関と民間企業を交えた広範囲にわたる協議を経た後、リスクのあると考えられる自然資本の特定の部分を対象として、主予算が作成された。その結果、木材や果実をつける樹木の植林、マングローブの移植、新たな海洋保護地区の設定、固形廃棄物の生態学的な管理プログラムの実施などの手段が講じられた。[L4]

### 3.3 アプローチの適用：ビジネス

**ビジネス**が TEEB によって促進されるアプローチにしたがうことで**得るものは大きい**[B1]。もしそれを疑う者がいたとしても、2010 年 4 月のメキシコ湾で起きた事件は、世界中の企業の幹部たちに大きな警鐘を鳴らしたことだろう。問題となった業界は、(例えば農林水産業などと比較すると) ほとんど生態系サービスに直接的には依存しないものであったにもかかわらず、沖合での石油採掘の環境への影響が直接的であることから、市場価値や最終収益に対する重大な脅威に直面している。このケースでは、主要なエネルギー会社が、突然、海洋と海岸の生態系の社会的な評価に直面し、膨大な石油漏出が引き起こした環境被害のコストを自己負担することを余儀なくされた。

地球規模で見ると、**企業の環境に対する潜在的な責任は、非常に広範なものとなっている**。たとえば、国連責任投資原則 (UNPRI : the United Nations Principles for Responsible Investment) の一つの研究では、世界のトップ上場企業 3000 社が、環境的な「外部性」(通常のビジネス取引における第三者費用すなわち「社会的費用」) を引き起こしていて、その正味現在価値は 2 兆米ドル以上 (2008 年データに基づく) にものぼった。この金額は、これら企業の収益総計の 7%、利益総計の 3 分の 1 に相当する [B2]。この研究で評価された外部性は、温室効果ガスの排出 (全体の 69%)、水の過剰使用および汚染、大気中への微粒子の排出、廃棄物、天然の魚や木材の持続不可能な利用であった (UNPRI 近刊)。

環境保護や生物多様性の持続可能な利用がもたらすビジネスチャンスと同様に、**事業運営** にとっての**生物多様性や生態系サービスの重要性を、企業はますます認識しつつある**。2009 年に世界各国の会社幹部たち 1200 人に対して行った調査では、27%の回答者が「非常に」あるいは「ある程度」、ビジネス成長の展望に対する脅威として、生物多様性の損失について関心を示した(PricewaterhouseCoopers 2010)。その数値は、ラテンアメリカとアフリカの CEO たちの間で特に高く、それぞれ 53%と 45%であった。より最近では、1500 人の企業幹部たちの調査で、過半数(59%)の回答者が、生物多様性をリスクというよりもビジネスチャンスと見なしていることがわかった(McKinsey 2010)。

ビジネスと生物多様性との関係については、TEEB for Business [B1-7]で包括的に検討している。ここでは、鉱業と採石業に関する TEEB のアプローチに焦点を当てて詳述する。

### 鉱業：問題の認識とサービスの評価

鉱業や採石業にとっては、自然資本の評価を考慮に入れることを怠ると、**重大なビジネス・リスク**を引き起こし、**ビジネスチャンスを失うこと**につながりかねない。前述した世界の一部主要企業に関連する外部性の評価において、全体のほぼ 10%にあたる 2 千億米ドル以上が、工業用金属と鉱業が原因となっている (UNPRI 近刊)。

© コム  
ブラック  
ウェル  
ー  
ウイ  
キペ  
ディア  
・  
コモンズ



アメリカ最大の銅鉱山であるモレンシ鉱山：採鉱と採石は地形に大きな影響をもたらし得る

鉱業および採石業の生態系サービスの直接的な利用として、鉱物処理のための淡水供給の必要性があり、その量は非常に膨大になることがある。さらに多くの場合には、生息地の攪乱や改変による生物多様性への悪影響をもたらしている。直接的影響が最も大きいのは、

生息地全体およびその基礎となる地質学的特徴が採掘過程で失われてしまう露天採掘である。さらに、採石の過程で、騒音、埃、汚染、廃棄物（廃石）の除去や保管などを通じて、植物や動物（そして人間）のコミュニティを攪乱することがある。それほど直接的ではないが重大な影響として、鉱物採掘のより広範囲にわたるフットプリント、たとえば、人間がほとんどあるいはまったく存在しなかった地域へ人々を踏み入らせるアクセス用の道路や、あるいは、経済活動の増加により、（鉱業からの賃金を補完するため農業に従事する等）他の環境破壊活動に関わる可能性がある多数の労働者を惹きつけてしまう「ハニー・ポット」効果などがある。さらに、ある種の重金属の利用と廃棄は、土壌や水資源、動物や人間の健康に重大な悪影響を与える可能性がある。

しかし、**鉱業および採石業の生態学的なバランスシートは、決して完全にネガティブなわけではない。**露天採掘場や露天採石場の周囲は、現場の様子や騒音が外に漏れないようにしっかりと養生されていることが多く、もともとの構造上または設計の工夫により野生生物が保護されるように緩衝地帯が設けられている。修復された鉱山や採石場は、湿地など野生生物の生息地となり、ときには採掘や採石活動以前の土地利用よりも生物多様性の価値が高くなることもある。これら生態系の価値が企業の環境保護活動を支持するための新たな収益を生み出す等、生態系市場を通じて把握されることもあるものの、ほとんどの場合、企業は修復のためのコストを事業活動コストの一部として処理されている。

鉱業界や採石業界が、**生態学的コストを代償するための機会**は増加している。企業が事業を運営する地域での生物多様性を改善する活動を通じて、その介入は直接的であり、生物多様性の回復や、その他の不可避免的な残留物の影響（後述）を軽減したり埋め合わせたりするシステムが含まれることがある。多くの環境保護団体も、鉱業および採石業と共通の利益を見出し始め、ときに予想外かつ生産的な協調を生むことがある。業者側が目指す利益は明白である。すなわち、鉱業や採石業は、ひとつには、文字どおり計画立案や認可のプロセスにおいて、もうひとつはより広い意味で、社会的責任を果たす企業市民として事業を運営するために社会からの認可が必要なのである。このため、長期的には、企業は自然資本という形態で獲得した以上のものを社会に返還することが必要になる。

環境保全の側から見ると、鉱業のような需要と影響力をもつ利益性の高い業界は、生物多様性の保護のため莫大な資金と人的資源をもたらし得る機会を提供する。その業界が生態系サービスにそれほど依存しないように見えても、自然資本の継続的な減少とそれともなう経済的、社会的な帰結により、多くの生態系サービスを失うことになる。

## 鉱業：価値の可視化

生産拡大の提案を支持するため、また生産が完了した後の場所を修復するため、一部の鉱業および採石業の企業によって、生態系サービスの価値評価が用いられている。たとえば、イギリスのノース・ヨークシャーで既存の採石場を農地まで拡大しようとする申請に関連して、イギリス骨材産業会社（ホルシム社の子会社）は、採掘完了後に、野生生物の生息地のための複合的な湿地とレクリエーションのための湖を創り出すことを提案した。このケースでは、便益移転法を用いた経済分析が、予測される生態系サービスの変化の評価に有効だった。この評価研究が出した結論は、50年間にわたり3%の割引率を用いると、回復された湿地は、修復コストと機会費用を差し引いた後で、コミュニティに対して現在価値で2百万米ドルの純便益をもたらすというものであった。便益の主なものは、生物多様性（260万米ドル）、レクリエーション（66万3千米ドル）、そして洪水抑制能力の増加（41万7千米ドル）であり、農業によって現在もたらされている便益をはるかに上回るものであった(Olsen and Shannon 2010)。

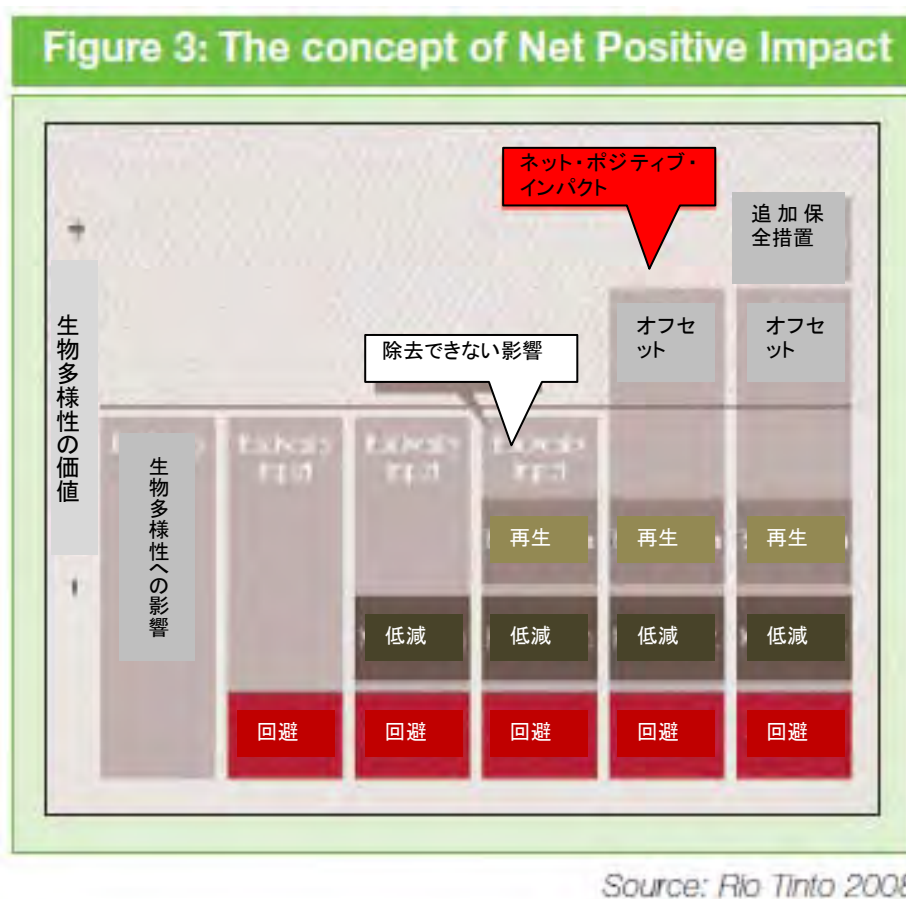


図3 ネット・ポジティブ・インパクトの概念

他の事例として、**生物多様性の評価が鉱業に反対する議論をもたらしたケース**もある。1990年代初頭に、オーストラリアの保護区評価委員会（RAC : Reserve Assessment Commission）は、カカドゥ保護地区を鉱業のために開放すべきか、あるいは隣接するカカドゥ国立公園と統合するかという選択について調査を行った。検討のため、委員会は鉱物採掘がおこなわれた場合に予測される損害の経済的価値を推定するため、臨時の評価研究を行った。損害回避のための平均的な**→支払意思額**に基づいて算出された結果は、鉱山の純現在価値である1億2百万豪ドルの4倍以上である4億3500万豪ドルに及ぶと評価された。

その評価研究の結果は、RACの最終報告の一部としては用いられなかったにもかかわらず（おそらく当時は非市場価値の評価方法の有効性について不確定な部分が認められたため）、1990年に**オーストラリア政府は保護地区で鉱業活動を行う申し出を却下した**。この事例が示すのは、経済的手法による価値分析によって、生態系サービスの目に見えない価値がある程度まで測定できるという点と、また、そのような技術を産業的なプロジェクトの評価に際して用いることができるという点である。このようなアプローチは、企業が将来の損害額や投資に関わるリスクを判定するのにも役立つ。さらに、汚染を引き起こしている会社に科せられる罰金の額を計算するためにも、この種の評価手法が用いられてきている。

### **鉱業：価値の把握と解決策の同定**

前述したように、鉱業や採石業の活動による生態系へのある程度の損害は避けられない。この点を念頭に置いて、いくつかの企業は、「**ノー・ネット・ロス（純損失ゼロ）**」あるいは「**ネット・ポジティブ・インパクト（正味でプラスの影響）**」といった概念を新たに創出し、**不可避的で取り除けない生物多様性への影響を、少なくともその避けられない損害の価値以上になることを意図した（通常、影響を与えた場所付近での）環境保護活動によって代償しようとしている。**

生物多様性に対する**ネット・ポジティブ・インパクト**を長期的な目標として採用した企業の1つに、国際的な鉱業の会社**リオ・ティント社**がある。同社は2004年に自主的措置としてこのポリシーを公表した。図3からわかるように、プロセスの最初のステップとして悪影響を回避し、低減し、次いで企業活動により影響を受けた地域の自然再生を行っている。これらのステップを利用して可能な限り悪影響を減少させた後、生物多様性にとって差し引きプラスの結果を達成するために、必要な損害の代償や新たな保全活動が行われている[B3]。

「ネット・ポジティブ・インパクト」の達成に向けて鍵となる重要なステップは、企業活動が生物多様性に与えるプラスとマイナスの両方の影響を評価し立証する信頼できるツールの開発である。リオ・ティント社は、アースウォッチや IUCN を含めたいくつかの環境保護団体と協力して、マダガスカルやオーストラリア、北アメリカで「ネット・ポジティブ・インパクト」の実験を開始している。生物多様性に対するビジネスの影響や投資の効果を評価するための指標や立証プロセスを開発しようとする他の取り組みとしては、ビジネスと生物多様性オフセット・プログラム (BBOP : Business and Biodiversity Offsets Program) やグリーン開発メカニズム (GDM : Green Development Mechanism) イニシアチブがある<sup>2</sup>。

損害を受けた地域の修復あるいは生物多様性や生態系に対する悪影響を埋め合わせようとする試みは、企業の自主性に基づいて行われることがある。それに加えて、一部の政府では、悪影響に対する緩和（ミティゲーション）や代償の奨励を義務づけるためのインセンティブ・メカニズムを導入している。いくつかの少数のケースでは、生態系サービスと生物多様性「クレジット」のための新しい市場が確立し、そこでは採掘を行う会社が土地管理者としての役割と土地の攪乱に責任を負う立場としての役割のため、重要な買い手にも売り手にもなることがある。

アメリカの湿地ミティゲーション・バンクは、そのようなシステムが最初に設立されたものの中の1つであり、時の経過とともに多くの経験を積み、洗練されてきた。このシステムの下では、開発事業者は湿地に対する損害に関して、同じ流域での湿地の回復を基本として、直接購入または第3者からのクレジットによる購入を通じた補償が義務付けられている。このアプローチは依然として発展途上にあるものの、アメリカの湿地クレジット市場は、現在、年間11億から18億ドルの金額になると推測されている (Madsen 他 2010)。

オーストラリアのいくつかの州でも、同様のシステムが導入され、土着の植生の攪乱や種の生息地に対する影響は、積極的な保護や再生のプロジェクトによる適切な補償によって埋め合わせることができる。それらの例には、2008年にニュー・サウス・ウェールズで導入された「バイオバンキング」システムや、現在までに4百万豪ドル以上の取引を助成してきたビクトリアの「ブッシュブローカー」システムがある [B5, L8]。

「ネット・ポジティブ・インパクト」や湿地のミティゲーション、バイオバンキングといったアプローチは、自らが環境に残したフットプリントに対して事業者が責任をとることを確実にし、一方で自然資本を維持することにも役立ち得る。同時に、特に生物多様性への影響が甚大である場合や、補償に適した代替用地がほとんどない場合、あるいはコミュニティ参加が十分に期待できないような場合には、生態学的あるいは社会的な制限のため、生物多様性の補償や他の形態の補償的な影響緩和という手法を適用が難しい場合があり得

る。

鉱業会社は、**社会的、生態学的なラベリング・システム**の下で認証される製品に関して、市場優位性という便益を受けることもある。一例として、金やプラチナを含んだ土壌を持ち、生物学的にも文化的にも恵まれた地域である**コロンビア**のチョコ地区がある。大規模な採鉱事業がもたらす漁業や木材採取、自給農業への影響を回避すべく、地域のコミュニティは自分たちの土地を鉱業会社には貸し出さないことを決定し、代わりに有毒化学物質の利用をとまなわない、また、生物多様性への影響の少ない独自の採鉱方法を導入した。鉱物は「適正な採鉱（フェアマインド）」ラベルの下に認証を受け、コミュニティが付加価値と新たな収入を得ることを可能にするとともに、生物多様性と生態系サービスを持続させることも可能にしている[L6]。より大きな規模な生態系への配慮としては、「責任ある宝飾のための協議会」が、第三者機関による監査と認証に基づき、ダイヤモンドと金の宝石供給プロセスにおける社会的、環境的なパフォーマンスを保証するための基準と保証手続の確立に取り組んでいる(Hidron 2009; Alliance for Responsible Mining 2010)。

## 3.4 「TEEB アプローチ」のまとめ

これまで紹介してきた複数の事例が詳細に示すように、TEEB がまとめ上げた**アプローチ**は、数多くの共通なテーマで、**非常に多様な背景において適用することができる**。経済的なアプローチを環境問題に適用することは、政策決定者が希少な生態資源を（世界、国家、地域、地方、公共、コミュニティ、および民間等）あらゆるレベルで最大限に活用するための決定をするにあたって、以下の点で有用である。

- ・ 便益（金銭あるいはその他、目に見えない文化的な価値の金銭的な評価等）とコスト（→**機会費用**等）に関する**情報の提供**
- ・ 政策決定者、ビジネス、社会に**共通する言語を創出し**、自然資本の実質的な価値やそれが提供するサービスの流れを目に見えるものにし、意思決定の中心に組み込むことを可能にすること
- ・ 自然が貴重なサービス（例えば、水の供給や炭素の貯留、あるいは洪水リスクの減少など）を提供するための費用対効果が高い手段となる場合を立証することによって、**自然を活用するための機会を明らかにすること**
- ・ 生物多様性の損失を防止することが、その再生や代替よりも経費が軽減されるのはどの

ような時、どのような場所かを立証することを通じて、**行動の緊急性を強調すること**

・（生態系サービスの保全や環境に利益をもたらす活動に対して報奨を与えたり、市場を創出しあるいは既存の市場をスムーズに活性化させたり、また、汚染者や資源利用者に対して、環境への影響に見合った支払いをさせることを確実にしたりするための）政策的なインセンティブを創設するために必要な**価値に関する情報をもたらすこと**

これまで全体として、よりよい自然資本管理のために TEEB が奨励しようと望んでいるアプローチを強調してきた。最後に結論として、研究から明らかになった本質的な結論と勧告を要約して締めくくる。

## 4. 結論と勧告

以下の結論と勧告は、政府間機関やその他国際的な団体、国の政府、地方自治体、企業、市民社会団体、そして科学団体など、広範囲にわたる政策決定者や利害関係者に向けられたものである。詳細に関しては、各節の末尾に掲載の TEEB 報告書を参照していただきたい。

### 自然の価値を可視化する

・ **結論**：経済に対する自然のサービスの多くが目に見えないことが、広い範囲にわたる→**自然資本の軽視を招き、→生態系サービスや→生物多様性を損なう意思決定につながる**。自然の破壊は、今や深刻な社会的経済的なコストが感じられるレベルにまで到達し、もし我々が「このままの経済状態」を継続したとすれば、将来はさらに加速したペースで社会的経済的なコストを感じるようになるだろう [I1-2, N1, B1-2]。

・ **勧告**：あらゆるレベルの政策決定者は、経済活動および→**人間の福利**に対する生物多様性と生態系サービスの役割を評価し、伝えるための手段を講じるべきである。その評価は、生態系サービスの費用と便益が、社会の異なるセクションや地域ごと、そして時間の経過とともに、どのような広がりをもつかについての分析を含むべきである。自然への影響に関する公共機関による情報公開と説明責任は、生物多様性評価に関して不可欠なものである [N1, N3-4, L1, B2-3]。

### 価格がつけられないものに価格を設定する？

・ **結論**：生態系サービスと生物多様性の金銭的な価値評価はときに複雑であり、また議論

の余地がある[F4-5]。生物多様性は、地域レベルから地球規模のレベルまで多重のサービスを提供する一方で、生物多様性の損失に対する反応は、感情的なものから功利主義的なものまで様々である。また同時に、→*経済評価*を支える自然科学も、依然としてあまり理解されていない。にもかかわらず、生物多様性と生態系サービスの価値評価に対して、経済学と倫理学の両面から、より体系的な知見が求められている。評価方法に関してはこれまで大きな進歩があり、多くの生態系サービスにおいて、特にローカルスケールでは、その評価プロセスは異論の余地がない。どのように、どんな背景で、何を目的としてどの種類の評価方法を用いるべきかについてより多くの指針が必要であるが、詳細な示唆に富む適切な事例は増えてきている[F5, N1, L3, B3]。

・**勧告**：生態系サービスの知見は、政策決定者が自然保護・再生の費用と便益をどう考えるかについて焦点を当てることによって、生物多様性の経済的評価に関する情報を提供するだろう。ひとたび重要な生態系サービスが決まれば、その決定の背景によってどの方法でどの程度まで数量化や金銭的評価を行うことが適切かを定めることができる。TEEB等の研究を通じて、異なる背景や適用方法に対して最善の施策をもたらす価値評価の基準が特定できるようになっている[F5, N4, L3]。

### リスクと不確実性に対する説明責任

・**結論**：生態系サービスのアプローチは、価値を認識することに役立ち、管理の指針を与えるかもしれないが、生態系がどのように機能するかは説明しない。生態系サービスの（全てではないが）一部を提供するにあたって生物多様性が中心的な役割を担っているという証拠は、ますます多くなっている。また、生物多様性は生態系の→*回復力*（変動する環境条件の下でサービスを提供し続ける能力）の向上にも貢献している。生態系の回復力は、生態系サービスにおける将来的な大事件や損失に対して、一種の「自然の保険」を提供する。正常に機能している生態系の保険的価値は、測定が困難ではあるけれども、生態系のもつ総合的な経済価値の重要な要素と見なされるべきである。生物多様性保全に対する予防的なアプローチは、持続可能で多面的なサービスを提供する回復力の高い生態系の維持に非常に有効な手段である[F2]。

・**勧告**：利益があるような変化や、→*根本的な不確実性*がある場合、あるいは将来の→*転換点*（ティッピングポイント）について知見がない、といった特徴があるような状況では、→*経済評価*はあまり有効ではない。そのような状況では、思慮深い政策で「安全な最低限の基準」あるいは「予防原則」のような補完的なアプローチを実行すべきである[F5]。不確実な状況下では、仮に過ちを犯すとしても、警戒と保護の側に立って過ちを犯すことが一般的には得策である[N7, L6]。

## 将来の価値評価

### ・結論：現在と将来の費用

便益を比較する→割引率を選択するための簡単なルールは存在しない。割引率は将来の世代に対する我々の責任を反映するものであり、倫理的な選択、技術の変化の最良推定値、そして将来の人間の福利に関する問題でもある。たとえば、4%の割引率が意味するのは、今から50年後の生物多様性の損失が、今日における同じ程度の生物多様性損失のたった1/7の大きさにしか評価されないということである。さらに、異なる種類の資産に対する割引率の選択においては、それらが公共財か私的財か、製造物資産か生態学的資産かなどを反映させることになるので、注意が必要である<sup>3</sup>。→公共財や自然・生態学的な資産には、より低い割引率を用いることが強く勧められる[1, F6]。

・勧告：評価される資産の特質、関わる期間、不確実性の程度、評価されるプロジェクトや政策の範囲によって、ゼロやマイナスの割合を含め、様々な割引率が用いられることがある。不確実性があるからといって、必ずしもより高い割引率が適切だとは限らない。公共財あるいは私的財としての特質や、それらが製造可能かどうか（つまり、公共財と自然資産に対しては社会的割引率、私的財と製造物資産に対しては市場割引率）といった要素を考慮に入れて、異なる種類の資産やサービスには異なる割引率が用いられるべきである。異なる倫理観や将来の世代にとっての意義を強調するために、様々な異なる割引率を用いた便益費用比率の感度分析の提示が常に勧められる。[1, F6]

## よりよい管理のための、よりよい測定

・結論：天然資源は、市場に出回るか否かにかかわらず、経済的資産である。しかし、GDPや標準国民経済計算など、国家の経済的な成果や富の伝統的な測定方法では、→自然資本のストックや生態系サービスのフローが反映されず、自然の経済的な不透明さを増加させる結果となっている[N3]。

・勧告：現在の国民経済計算のシステムは、自然資本のストックと生態系サービスの変化の価値を含めて計算できるように直ちに改良していくべきである。このような動きは、「環境・経済統合勘定」に関する国連のマニュアルへの修正を通じて、部分的には支持され得るようになった。また、政府は継続的な努力として物理的、自然的、人的、社会的な資本の変化を監視するための指標の「ダッシュボード（重要指標の一覧）」を開発すべきである[F3, N3]。さらに、緊急の優先事項であるのは、森林資源や生態系サービスの一貫した物理的な数量把握である。森林資源や生態系サービスの数量の把握は、例えば新たな森林の

炭素処理メカニズムや→インセンティブの開発などに必要とされるものである [N5]。

## 自然資本と貧困の減少

・ **結論**：貧困は複合的な現象であり、貧困と生物多様性の関係は常に明確というわけではない。多くの国では、貧困世帯は所得のうち不釣り合いに大きな割合を→自然資本に依存している（例えば、農業、林業、漁業など） [N3]。さらに、これらの世帯は、飲み水の浄化や自然災害からの保護といった重要な生態系サービスの損失に対処するための手段をほとんど持たない。したがって、自然資本の持続可能な管理は、「ミレニアム開発目標」に示されているような貧困減少の目標を達成するための中心的な要素なのである [I2, L1]。

・ **勧告**：人間の生態系サービスへの依存、特に多くの貧困世帯にとっての生命線として依存していることは、より完全な形で政策の中に組み入れられるべきである。このことは、開発計画を行う場合にも、環境に影響を与える政策の社会的なインパクトの評価をする場合にも同様に組み入れられるべきである。生態系サービスの将来の利用可能性や配分に対して、政策が直接的間接的にどのような影響を及ぼすか。これは適切な指標や分析ツールを活用するという問題だけでなく、これらの洞察に基づいて行動することが要求される問題でもある [N2, 3, L1, 10]。公正な利用機会を確保し、自然が提供する→公共財のフローを維持するため、私的財産権、公的財産権、そして共有財産権のバランスを慎重に保つ必要がある [L10]。これを前提とすれば、公共投資や→生態系インフラの維持や再構築を目的とした開発援助が、貧困の減少に重要な貢献を担うことができる。

## ボトムラインを超えて - 情報公開と補償

・ **結論**：ビジネス活動の影響と、生物多様性や生態系サービスへの依存を（直接的・間接的に、正と負の両面から）より適切に計算することは、ビジネス投資と事業運営に必要な変化を促進するために不可欠である [B2]。現行の会計規則、購買政策、報告基準では、生態系と生物多様性への影響から生じる社会的なコストを含めた環境外部性に着目することが常に必要とされてはいない。しかし、生物多様性と生態系サービスを製品価値連鎖の中に組み入れることで、大きな経費の節減と新たな収入生み出すだけでなく、業界における評判の向上や事業運営の認可などを獲得することも可能になる [B3-5]。

・ **勧告**：企業やその他の団体の年次報告書と決算書では、現在の法定決算書には含まれない環境賠償責任や自然資本の変化など、すべての重要な外部要因を公開すべきである [B3]。生物多様性と生態系サービスの持続可能な管理と、統合的な会計のための方法、計量および基準は、環境保護団体やその他の利害関係者と協力し、国家的および国際的な会計団体

によって優先して開発されるべきである。健全な生物多様性への取り組み実績の評価や、損害を回避したり緩和したりするための保証プロセス、避けられない悪影響を代償するための生物多様性への投資などを活用した「ノー・ネット・ロス」または「ネット・ポジティブ・インパクト」の原則が普及していくべきである[B4]。

## インセンティブの変更

・ **結論**：市場価格、税金、助成金やその他のシグナルを含めた→*経済的インセンティブ*は、→*自然資本*の利用に与える影響において重要な役割を演じている[N5-7]。ほとんどの国では、これらのマーケット・シグナルは生態系サービスの価値を十分に考慮していない。さらには、それらシグナルの一部は、意図に反して自然資本にネガティブな副作用をもたらしている。化石燃料、農業、漁業、輸送や水道などの分野での環境的に有害な助成金を改革し方向転換することが、自然にも政府の財政にも大きな利益をもたらす可能性がある[N6]。

・ **勧告**：「汚染者支払い」や「完全コスト回収」の原則は、→*インセンティブ制度*の改革および財政改革のための強力なガイドラインである。生態系サービスへの支払い（PES）、民間や公共部門が生態系サービスを提供することを奨励する免税措置、その他の財政移転など、新たな正のインセンティブを支持するために、「受益者負担」の原則を採用することも状況により可能である[N5, N7, L8]。財産権、賠償責任制度、消費者情報や他の施策の改革もまた、環境保護と持続可能な利用への民間の投資を促進することができる[N2, 7, L9]。最初のステップとして、すべての政府は、助成金に関する情報を完全に公開し、1年ごとに評価・報告することで、助成金のうちの意図しない要素を発見し、追跡し、そして最終的には廃止することを目指すべきである。

## 保護地区が金銭的な価値をもたらす

・ **結論**：地球上の陸地表面の約12%が、保護地区に指定されている。しかし一方で、海洋の保護地区は現状では比較的少ない。さらに、陸上の保護地区の大部分が有効に管理されていない。様々な研究によると、経済活動をしなかったことによる→*機会費用*を含めた保護地区の設置・管理のコストよりも、保護地区がもたらす生態系サービスの価値の方がはるかに大きいことが普通である。しかし、保護地区のコストは、その地方でその時代に負担しなければならない傾向がある一方で、便益の多く（例えば、炭素の貯留等）は、遠く離れた場所で、あるいは遠い未来にその恩恵が得られる[N8, L7]。

・ **勧告**：生物多様性を保護し、広範囲にわたる生態系サービスを維持するため、国や地方

の保護区について、包括的、典型的、効果的な公正に管理されたシステムの設立を（特に公海で）推し進めるべきである。生態系への**価値評価**は、保護地区政策に正当な根拠を与え、財政支援や投資の機会を見定め、保護の優先順位についての情報を提供する [N8, L7]。

## 生態系インフラと気候の変化

・ **結論**：得られる利益の全体像を考慮すると、→生態系インフラへの投資は経済的に意義があることが多い。マングローブ林や湿地、森林流域など生態系によって提供されるサービスを維持、再生、あるいは向上させることは、廃水処理場や堤防など人工のインフラを構築するという代替手段と比較して、より好ましい場合が多い。生態系の再生よりも、その劣化を防ぐ方が通常は安くつくが、にもかかわらず、劣化した生態系を再生する便益の方がコストをはるかに上回るケースが多い。そのような再生プロジェクトは、気候の変化に適応する手段として、ますます重要性を増す可能性がある [C, N9, L5]。同様に、森林減少・劣化の回避による温室効果ガス排出削減 (REDD+) は、気候変化の規模や影響を制限する重要な機会を提供し、生物多様性と人間にとって広範囲に及ぶさらなる便益をもたらす [N5]。

・ **勧告**：生態系の保護と再生は、食料確保、都市開発、浄水および下水処理、地域開発、気候変化の緩和や適応など、様々な政策目標を支援するという点で、有効な投資の選択肢として見なされるべきである [N9]。UNFCCC のプロセスのうち、REDD+が、実施の加速のため優先されるべきであり、まず実験的なプロジェクトや施策の完全な実施を可能にするための信頼できる監視・検証システムの設立に役立つよう途上国における対応能力を強化する取り組みを開始すべきである [C, N5]。

## 自然の経済性の社会主流化

・ **結論**：生態系サービスと生物多様性の価値を経済的な意思決定に組み入れることをしなかった結果、→自然資本を劣化させる投資や事業が継続して行われている。生物多様性と生態系サービスの持続可能な管理を、開発の足枷としてではなく経済的なチャンスとして認識することで、それらの全体的な価値を意思決定に組み入れることができる [N2, L1, 10, B5]。

・ **勧告**：生態系サービスの価値の全体的な範囲を可視化することは、生物多様性の持続可能な管理に対する認識と参加を促進することに役立つ。これらの価値を主流化するためには、以下のような場合において→自然資本が適切に考慮される必要がある。

- 経済、貿易、開発政策において。例えば、新たな法律や合意、投資の影響評価に生物多様性と生態系サービスを組み入れることによって[N3, 4]。
- 輸送業、エネルギー業、鉱業において。例えば、立法、インフラへの投資、許可、査察、執行において、自然の価値を考慮することによって[N4, L6, B4]。
- 農業、漁業、林業において。例えば、既存の政策や投資の再検討や改革に、生物多様性の価値（あるいは、その損失のコスト）を組み入れることによって[N5-7, L5]。
- 企業戦略や運営において。例えば、財務管理や「企業の社会的責任」の管理や報告において[B3, B6]。
- 地方や地域、国家レベルでの開発政策と計画立案において[N4, L4-6]。
- 公的調達と私的消費において。例えば、新たな認可システムの開発やエコラベルのアプローチによって[N5, L9]。

TEEBの研究は、我々が自然を管理する方法を大きく変更すべきであることを、経済的なコンセプトやツールに基づいて主張している。研究は、人間の暮らしや健康、安全、文化に対する自然の貢献について、（国家や地方自治体の政策立案者、行政官、企業や国民など）あらゆるレベルの政策決定者がより広い認識を持つことを呼びかけている。研究は、ある部分は市場原理に基づいている一連の施策や仕組みを通じて、自然のサービスの経済的な価値の立証と把握を促している。

我々が直面している問題は、大きな負荷にもかかわらず自然がこれらの便益を提供し続ける能力をどのように確保していくかということである。生物多様性を無視し、富の創造や開発に対して従来型のアプローチを維持し続けることは、リスクのある戦略であり、貧しい人々が生活の糧を失うという最も重大なリスクを含め、生物多様性が提供する便益を失うことを意味するという点で、究極的には自滅的なものなのである。

国の政策立案者、地方自治体の行政官、企業や消費者は、TEEBの報告書が打ち出した勧告に応えるにあたって、それぞれ重要な役割を担っている。TEEBが概説する段階を踏むことで、自然とその貴重なサービスのもたらす経済性が、より確実に目に見える形になることに役立つだろう。この変革の道の間を経ることによって、地球の生きている構造体—生態系と生物多様性—の保全と持続可能な利用を可能にする、説得的で実りある論拠が生まれ

ることだろう。

### ビジョン：自然を経済的に目に見える形にする

科学的、倫理的、宗教的な理由だけでなく、現在や将来の世代に提供する経済的な便益のためにも、生態系、種、遺伝子の、質、量、多様性といった、あらゆる側面において、生物多様性は保護される必要がある。我々は、自然資本の責任ある管理について、認識し、計測し、管理し、経済的に報奨を与える社会を築くことを目標にすべきである。

「別世界は、出現する可能性があるだけではない。すでに出現しつつある。静かな日には、別世界の息づかいが私には聞こえる」

(アルンダティ・ロイ、「小さきものたちの神」の著者、2003年世界社会フォーラムで)



*Photographs by NASA and André Künzelmann, UFZ, composition by Susan Walter, UFZ*

写真： NASA およびアンドレ・クンゼルマン、UFZ(環境研究センター)、 構成：スーザン・ウォルター、UFZ(環境研究センター)

## 注釈

1 G8+5 は、G8 参加国（カナダ、フランス、ドイツ、イタリア、日本、ロシア、イギリス、アメリカ）と新興経済国 5 カ国（ブラジル、中国、インド、メキシコ、南アフリカ）の政府代表者によるものである。

2 さらに詳細な情報は、以下を参照：

<http://bbop.forest-trends.org/>

<http://gdm.earthmind.net>

3 工業製品と違い、生態系や生態系サービスは技術が進歩しても「製造する」ことが可能になるわけではないということを根拠として、自然資産と人工資産の間のトレードオフを評価する際に異なる割引率を用いることが認められるという主張は、以前からある（例：Krutilla 1967）。

## 付録 1：用語解説

**生物多様性**：陸上、海洋および他の水中生態系を含む、生物の間の多様性。生物多様性には、同じ種の内部での多様性、異なる種どうしの多様性、異なる生態系間の多様性が含まれる。

**生物群系**：比較的均一な気候条件に即して発達した生物形態を特徴とする大きな地理的地域。例として、熱帯雨林、サバンナ、砂漠、ツンドラがある。

**重大な自然資本**：自然資本のうち、生態系の機能にとって、すなわち生態系サービスの提供にとって交換不可能な部分を指す。

**割引率**：将来の便益の現在価値を決定するために用いられる率。

**（生態系の）直接的利用価値**：ある経済主体によって直接的に利用される生態系によって提供されるサービスから得られる便益。消費的な利用（財の収穫など）および非消費的な利用（風景の観賞など）を含む。

**（直接的または間接的な）ドライバー**：直接的または間接的に生態系における変化を引き

起こす自然あるいは人為による要因。

**生態系インフラ**：自然の生態系によるサービス（マングローブやサンゴ礁による暴風や荒波からの保護や、森林や湿地による水の浄化など）および人工の生態系の中の自然（都市の公園による微気候の抑制など）を指す概念。

**生態系サービス**：人間にとっての生態系の直接的・間接的な貢献。「生態系の財やサービス」という概念は、生態系サービスと同義である。

**存在価値**：ある資源を一度も利用しない場合でも、それが存在すること自体に人が見いだす価値（保存価値あるいは受動的利用価値としても知られる）。

**人間の福利**：「ミレニアム生態系評価」の中で顕著に用いられた概念。基本的な有形財、自由と選択、健康や体調の良さ、よい社会関係、安全、心の平穏、宗教体験などを含めた「よい人生」を構成すると広く認められている要素を指す。

**（経済的）インセンティブ（ディスインセンティブ）**：設定された目標にとって有益である（または有害である）特定の方法で行動したことに対する、物質的な報酬（または罰）。

**（生態系の）間接的な利用価値**：ある経済主体によって間接的に利用される生態系によって提供される財やサービスから得られる便益。例えば、土壌によって濾過される飲み水の浄化など。

**自然資本**：地球上の物理的および生物学的資源の限られた備蓄や、生態系サービスを提供するための生態系の限られた能力を経済的な言葉にたとえたもの。

**非利用価値**：直接的または間接的な利用からは生じない便益。

**機会費用**：他の異なる方法で土地や生態系を利用しないことによって逃す便益。例えば、森林を保護したとき、その土地を農業に利用していたら得られたであろう収入。

**公共財**：財やサービスのうち、誰かがそこから便益を得ても他者が便益を得る可能性を減少させず、かつ、その利用が制限できないもの。

**根本的な不確実性**：ある行動によって起こり得る結果の範囲がわからない状況を指す。既知の（起こり得る）結果が起こるかどうかにあつての不確実性とは異なる。

**(生態系の) 回復力**：変化する状況の下で生態系が機能し重大な生態系サービスを提供することができる能力。

**閾値 / 転換点**：生態系が、ときに不可逆的に、まったく異なる状態に変化し、ある生態系サービスを提供する能力が深刻な影響を受けるような程度または段階。

**総経済価値 (TEV: Total Economic Value)**：直接利用価値、間接利用価値、オプション価値、準オプション価値、存在価値等を含めた様々な価値の構成要素を考慮するための枠組み。

**トレードオフ**：別の質やサービスを得ることと引き換えに、ある質や(生態系)サービスを失うことに関わる選択。生態系に影響を与える決定の多くは、ときに主として長期的な視野において、トレードオフである。

**(経済的な) 価値評価**：ある背景における特定の財またはサービスの価値を貨幣価値で評価するプロセス。

**支払意思額 (WTP: Willingness-to-pay)**

：通常、市場価格がないようなある状態や財と交換に人々が支払ってもよいと思う金額の評価(例えば、絶滅危惧種の保護のための支払意思額など)。

## 付録 2：生態系サービスとは何か

**供給サービス**とは、生態系からの物質的な生産を意味する生態系サービスである。食物、水、その他の資源を含む。



**食物**：生態系は、野生動植物の生息地や管理された農地生態系において、食物を育てる必要条件を提供する。



**原料**：生態系は、建設や燃料のための非常に多様な材料を提供する。



**淡水**：生態系は、地表水や地下水を提供する。



**医療資源**：多くの植物は、伝統的な薬としてや薬品業界のための原材料として使われる。

**調整サービス**とは、例えば空気や土壌の質を調整したり、あるいは洪水や病気を抑制したりといった調節装置の役割をすることで生態系が提供するサービスである。



**地域の気候や空気の質の調整**：木々は陰を提供し、大気中から汚染物質を取り除く。森林は降雨に影響を与える。



**炭素の除去と貯留**：木や植物は、生育するときに大気中から二酸化炭素を取り除き、組織の中に効果的に閉じ込める。



**極端な出来事の緩和**：生態系や生物は、洪水や暴風雨、土砂崩れなどの自然災害に対する緩衝材を創出する。



**廃水処理**：土壌や湿地の微生物は、人や動物の排泄物や多くの汚染物質を分解する。



**浸食防止と土壌の生産力の維持**：土壌の浸食は、土地の劣化や砂漠化のプロセスにおける中心的な要因である。



**授粉**：世界の主要な 115 の食用作物のうち、ココアやコーヒーなど重要な換金作物を

含むおよそ 87 種類が動物による授粉に依存している。



**生物学的防除**：生態系は、害虫や生物媒介の病気を抑制するために重要である。

**生息地あるいは支援サービス**は、他のほとんど全てのサービスを支えるものである。生態系は動植物に生息の場を提供し、また、様々な種類の動植物の多様性を維持している。



**生物のための生息地**：生息地は、個々の動植物が生存するために必要とする全てのものを提供する。移動性の生物は、移動のルートに沿って生息地を必要とする。



**遺伝的多様性の保全**：遺伝的多様性は、異なる品種や類を弁別し、地域に適応した栽培品種の基礎や商品作物や家畜を新しく開発するための遺伝子プールを提供する。

**文化的サービス**には、生態系との接触から人々が受ける非物質的な便益が含まれる。美的、精神的、心理的な便益などが含まれる。



**レクリエーションと精神的・肉体的健康**：精神的・肉体的な健康の維持における自然の景観や都市の緑地の役割が、ますます認識されてきている。



**観光**：自然観光は、大きな経済的利益をもたらし、多くの国にとって不可欠な資金源となっている。



**美の観賞と文化や芸術、デザインへのインスピレーション**：言語と知識、自然環境の観賞は、人間の歴史を通じて、互いに密接な関係がある。



**宗教的な経験と場所の感覚**：自然は、全ての主要な宗教の共通な要素である。また、自然の景観は、地域アイデンティティーと帰属意識を形成する。

アイコンは、TEEB のジャン・サスのデザインによる。www.teebweb.org からダウンロード可能。

## 付録 3 : TEEB レポートの著者

### TEEB 生態学と経済学の基礎

**Coordinator:** Pushpam Kumar (University of Liverpool)

**Core Team and Lead Authors:** Tom Barker (University of Liverpool), Giovanni Bidoglio (Joint Research Centre – JRC), Luke Brander (Vrije Universiteit), Eduardo S. Brondizio (Indiana University), Mike Christie (University of Wales Aberystwyth), Dolf de Groot (Wageningen University), Thomas Elmqvist (Stockholm University), Florian Eppink (Helmholtz Centre for Environmental Research – UFZ), Brendan Fisher (Princeton University), Franz W. Gatzweiler (Centre for Development Research – ZEF), Erik Gómez-Baggethun (Universidad Autónoma de Madrid – UAM), John Gowdy (Rensselaer Polytechnic Institute), Richard B. Howarth (Dartmouth College), Timothy J. Killeen (Conservation International – CI), Manasi Kumar (Manchester Metropolitan University), Edward Maltby (University of Liverpool), Berta Martín-López (UAM), Martin Mortimer (University of Liverpool), Roldan Muradian (Radboud University Nijmegen), Aude Neuville (European Commission – EC), Patrick O’Farrell (Council for Scientific and Industrial Research – CSIR), Unai Pascual (University of Cambridge), Charles Perings (Arizona State University), Rosimeiry Portela (CI), Belinda Reyers (CSIR), Irene Ring (UFZ), Frederik Schutysse (European Environment Agency – EEA), Rodney B. W. Smith (University of Minnesota), Pavan Sukhdev (United Nations Environmental Programme – UNEP), Clem Tisdell (University of Queensland), Madhu Verma (Indian Institute of Forest Management – IIFM), Hans Vos (EEA), Christos Zografos (Universitat Autònoma de Barcelona)

**Contributing Authors:** Claire Armstrong, Paul Armsworth, James Aronson, Florence Bernard, Pieter van Beukering, Thomas Binet, James Blygnaut, Luke Brander, Emmanuelle Cohen-Shacham, Hans Cornelissen, Neville Crossman, Jonathan Davies, Uppeandra Dhar, Lucy Emerton, Pierre Failler, Josh Farley, Alistair Fitter, Naomi Foley, Andrea Ghemardi, Haripriya Gundimeda, Roy Haines-Young, Lars Hein, Sybille van den Hove, Salman Hussain, John Loomis, Georgina Mace, Myles Mander, Anai Mangos, Simone Maynard, Jon Norberg, Elisa Oteros-Rozas, María Luisa Paracchini, Leonie Pearson, David Pitt, Isabel Sousa Pinto, Sander van der Ploeg, Stephen Polasky, Oscar Gomez Prieto, Sandra Rajmís, Nalini Rao, Luis C. Rodriguez, Didier Sauzade, Silvia Silvestri, Rob Tinch, Yafei Wang, Tsedekech Gebre Weldmichael

### 国内及び国際政策立案者のための TEEB

**Coordinator:** Patrick ten Brink (IEEP – Institute for European Environmental Policy)

**Core Team and Lead Authors:** James Aronson (Centre d’Ecologie Fonctionnelle et Evolutive – CEFE), Sarat Babu Gidda (Secretariat of the Secretary of Convention on Biological Diversity – SCBD), Samuela Bassi (IEEP), Augustin Berghöfer (Helmholtz Centre for Environmental Research – UFZ), Joshua Bishop (International Union for Conservation of Nature – IUCN), James Blygnaut (University of Pretoria), Meriem Bouamrane (United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization – UNESCO), Aaron Bruner (Center for Applied Biodiversity Science – CABS), Nicholas Conner (IUCN/World Commission on Protected Areas – WCPA), Nigel Dudley (Equilibrium Research), Arthus Eijs (Dutch Ministry of Housing, Spatial Planning and the Environment – VROM), Jamison Ervin (United Nations Developmental Programme – UNDP), Sonja Gantioler (IEEP), Haripriya Gundimeda (Indian Institute of Technology, Bombay – IITB), Bernd Hansjürgens (UFZ), Celia Harvey (Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza – CATIE), Andrew J McConville (IEEP), Kalemami Jo Mulongoy (SCBD), Sylvia Kaplan (German Federal Ministry for the Environment Nature Conservation and Nuclear Safety – BMU), Katia Karousakis (Organisation for Economic Co-operation and Development – OECD), Marianne Kettunen (IEEP), Markus Lehmann (SCBD), Anil Markandya (University of Bath), Katherine McCoy (IEEP), Helen Mountford (OECD), Carsten Neßhöver (UFZ), Paulo Nunes (University Ca’ Foscari Venice), Luis Pabon (The Nature Conservancy – TNC), Irene Ring (UFZ), Alice Ruhweza (Katoomba Group), Mark Schauer (United Nations Environmental Programme – UNEP), Christoph Schröter-Schlaack (UFZ), Benjamin Simmons (UNEP), Pavan Sukhdev (UNEP), Mandar Trivedi (Environmental Change Institute – ECI), Graham Tucker (IEEP), Alexandra Vakrou (European Commission – EC), Stefan Van der Esch (VROM), James Vause (Department for Environment Food and Rural Affairs – DEFRA), Madhu Verma (Indian Institute of Forest Management – IIFM), Jean-Louis Weber (European Environment Agency – EEA), Sheila Wertz-Kanounnikoff (Center for International Forestry Research – CIFOR), Stephen White (EC), Heidi Wittmer (UFZ)

**Contributing Authors:** Jonathan Armstrong, David Baldock, Meriem Bouamrane, James Boyd, Ingo Bräuer, Stuart Chape, David Cooper, Florian Eppink, Naoya Furuta, Leen Gorissen, Pablo Gutman, Kii Hayashi, Sarah Hodgkinson, Alexander Kenny, Pushpam Kumar, Sophie Kuppler, Inge Liekens, Indrani Lutchman, Patrick Meire, Paul Morling, Aude Neuville, Karachepone Ninan, Valerie Normand, Laura Onofri, Ece Ozdemiroglu, Rosimeiry Portela, Matt Rayment, Burkhard Schweppe-Kraft, Andrew Seidl, Clare Shine, Sue Stolton, Anja von Moltke, Kaavya Varma, Francis Vorhies, Vera Weick, Jeffrey Wielgus, Sirini Withana

## 地域および地方政策立案者のための TEEB

**Coordinators:** Heidi Wittmer (Helmholtz Centre for Environmental Research – UFZ) and HariPriya Gundimedda (Indian Institute of Technology, Bombay – IITB)

**Core Team and Lead Authors:** Augustin Berghöfer (UFZ), Elisa Calcaterra (International Union for Conservation of Nature – IUCN), Nigel Dudley (Equilibrium Research), Ahmad Ghosn (United Nations Environmental Programme – UNEP), Vincent Goodstadt (The University of Manchester), Salman Hussain (Scottish Agricultural College – SAC), Leonora Lorena (Local Governments for Sustainability – ICLEI), Maria Rosário Partidário (Technical University of Lisbon), Holger Robrecht (ICLEI), Alice Ruhweza (Katoomba Group), Ben Simmons (UNEP), Simron Jit Singh (Institute of Social Ecology, Vienna), Anne Teller (European Commission – EC), Frank Wätzold (University of Greifswald), Silvia Wissel (UFZ)

**Contributing Authors:** Kaitlin Almack, Johannes Förster, Marion Hammerl, Robert Jordan, Ashish Kothari, Thomas Kretzschmar, David Ludlow, Andre Mader, Faisal Moola, Nils Finn Munch-Petersen, Lucy Natarajan, Johan Nel, Sara Oldfield, Leander Raes, Roel Sootweg, Till Stelmacher, Mathis Wackernagel

## ビジネスのための TEEB

**Coordinator:** Joshua Bishop (International Union for Conservation of Nature – IUCN)

**Core Team and Lead Authors:** Nicolas Bertrand (United Nations Environmental Programme – UNEP), William Evison (PricewaterhouseCoopers), Sean Gilbert (Technical Development, Global Reporting Initiative – GRI), Marcus Gilleard (Earthwatch Institute), Annelisa Grigg (Global Balance Ltd.), Linda Hwang (Business for Social Responsibility – BSR), Mikkel Kallesoe (World Business Council for Sustainable Development – WBCSD), Conrad Savy (Conservation International – CI), Mark Schauer (UNEP), Christoph Schröter-Schlaack (Helmholtz Centre for Environmental Research – UFZ), Bambi Semroc (CI), Cornis van der Lugt (UNEP), Alexandra Vakrou (European Commission – EC), Francis Vorhies (Earthmind)

**Contributing Authors:** Roger Adams, Robert Barrington, Wim Bartels, Gérard Bos, Luke Brander, Giulia Carbone, Ilana Cohen, Michael Curran, Emma Dunkin, Jas Ellis, Eduardo Escobedo, John Finisdore, Naoya Furuta, Kathleen Gardiner, Julie Gorte, Scott Hamison, Stefanie Hellweg, Joël Houdet, Cornelia Iliescu, Chris Knight, Thomas Koellner, Alistair McVittie, Ivo Mulder, Nathalie Olsen, Jerome Payet, Jeff Peters, Brooks Shaffer, Fulai Sheng, James Spurgeon, Jim Stephenson, Rashila Tong, Mark Trevitt, Christopher Webb, Olivia White