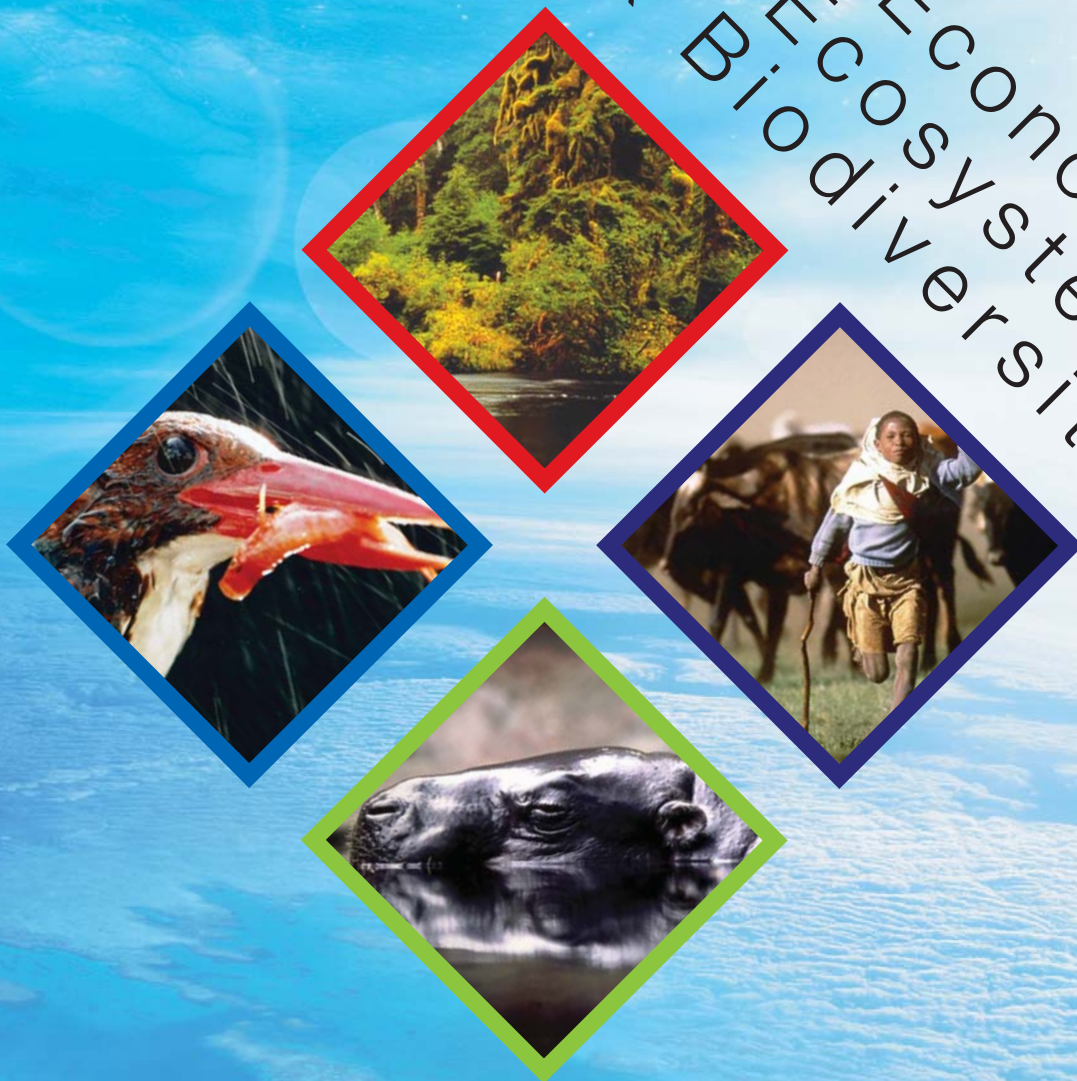


価値ある自然

生態系と生物多様性の経済学：TEEBの紹介

The Economics
& of Ecosystems
& Biodiversity



地球のいのち、つないでいこう



生物多様性

目次



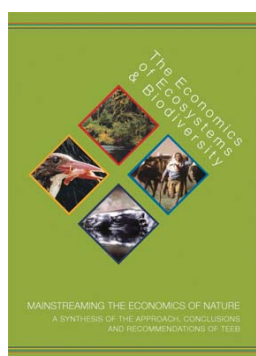
TEEBって何ですか	1
生態系サービスは私たちの生活とどのような関係がありますか	2
生態系サービスにはどのようなものがありますか	3
なぜ生態系サービスの価値を評価する必要があるのですか	4
そもそも経済的に評価することは可能なのですか、可能ならどうやって評価するのですか	6
実際に生態系サービスの経済的価値はどれくらいと評価されていますか	7
TEEBで何が分かりましたか	12
TEEBに残された課題は何ですか	12
私たちは何をすべきですか	13
TEEBについてもっと知りたいのですが	14



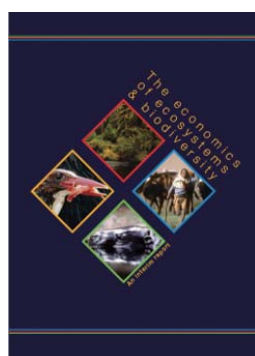
コラム

『共有地（コモンズ）の悲劇』	5
『生態系サービスへの支払い（PES）』	13

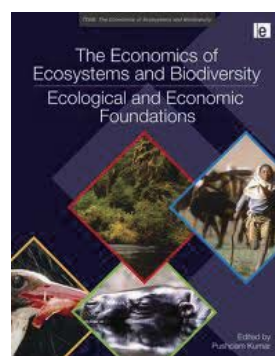
TEEB報告書一覧



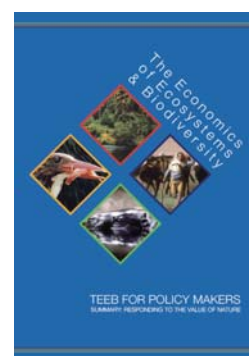
統合報告書



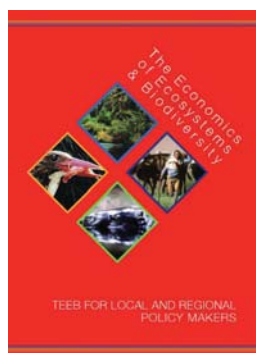
中間報告



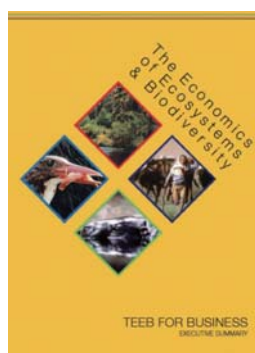
経済学と生態学の基礎



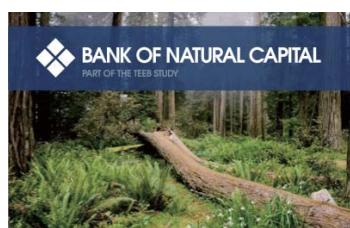
政策立案者向け



地方行政担当者向け



ビジネス向け



市民向け（ホームページ）



気候変動アップデート

TEEBって何ですか

TEEB(ティーブ)とは、『生態系と生物多様性の経済学(The Economics of Ecosystem and Biodiversity)』の英語の頭文字です。「自然」の恩恵(生態系サービス)を経済的に評価し、「自然」の重要性の認識に役立てようとするものです。

すべての人々が「自然」の価値を認識し、自らの意思決定や行動に反映させる社会を目指し、「自然」の価値を経済的に可視化することの有効性を訴えています。

2007年にドイツ・ポツダムで開催されたG8+5環境大臣会議では、欧州委員会とドイツが「スターンレビュー」¹の生物多様性版ともいえるべき「生態系と生物多様性の経済学(The Economics of Ecosystem and Biodiversity:TEEB)」のプロジェクトを初めて提唱しました。その後、欧州委員会、ドイツ、イギリス、オランダ、ノルウェー、ベルギー、スウェーデン、日本の資金援助を受け、国連環境計画(UNEP)の主導の下、ドイツ銀行取締役パバン＝スクデフ氏がプロジェクトリーダーとして研究を推進し、2010年10月に愛知県名古屋市で開催された生物多様性条約第10回締約国会議(COP10)までに、一連の報告書(前ページ参照)がまとめられました。



COP10ロゴマーク

「自然」は、私たち人間に食料や水などの多様な恩恵をもたらしてくれる「価値ある」存在です。森や湿地は清浄な水を作るだけでなく、洪水調整の役割なども果たし、精神的な安らぎを与え、文化を形成する拠り所にもなっています。TEEBでは、「自然」すなわち「生物多様性」や「生態系」がもたらす恩恵を「生態系サービス」と呼んでいます。

私たち人間社会の存続には、これらの生態系サービスを継続的に享受できるかどうかにかかっていますが、現実には生態系サービスを生み出す森林や海洋といった自然環境は、悪化を続けています。私たちの生活が生態系サービスに依存している以上、自然環境を守り、生態系サービスを持続的に利用することは人類共通の最重要課題の一つです。

TEEBでは、一般市民やビジネス、行政に渡るすべての人々が、商品・サービスの購入・消費や企業活動、政策立案など、ありとあらゆる意思決定の場面で、「自然の恩恵を将来にわたり受け続けるためには、自然を守り、賢く利用することが不可欠」であることを十分に認識した上で、判断し、行動することが重要であると主張しています。

そのためには、まず「生態系サービス」の価値を認識することが大切であるとしています。さらに、その価値を定量化し、経済的な価値に置き換え、可視化することが有効な場合があることをTEEBは示しています。

¹ 正式なタイトルは「気候変動の経済学(The Economics of Climate Change)」といい、世界銀行の元チーフ・エコノミストであるニコラス・スターン卿が中心になって作成した。地球温暖化の分野では、2006年に公表され、世界の温暖化対策に大きな影響を与えた。この報告書では、気候変動問題に対して対応策をとることによるメリットが、それにかけるコストを大きく上回ると結論している。

生態系サービスは私たちの生活とどのような関係がありますか

食料や水、建築材料や衣類など、私たちが生活していく上で必要なものの多くは、「自然」の恩恵である生態系サービスによって支えられています。

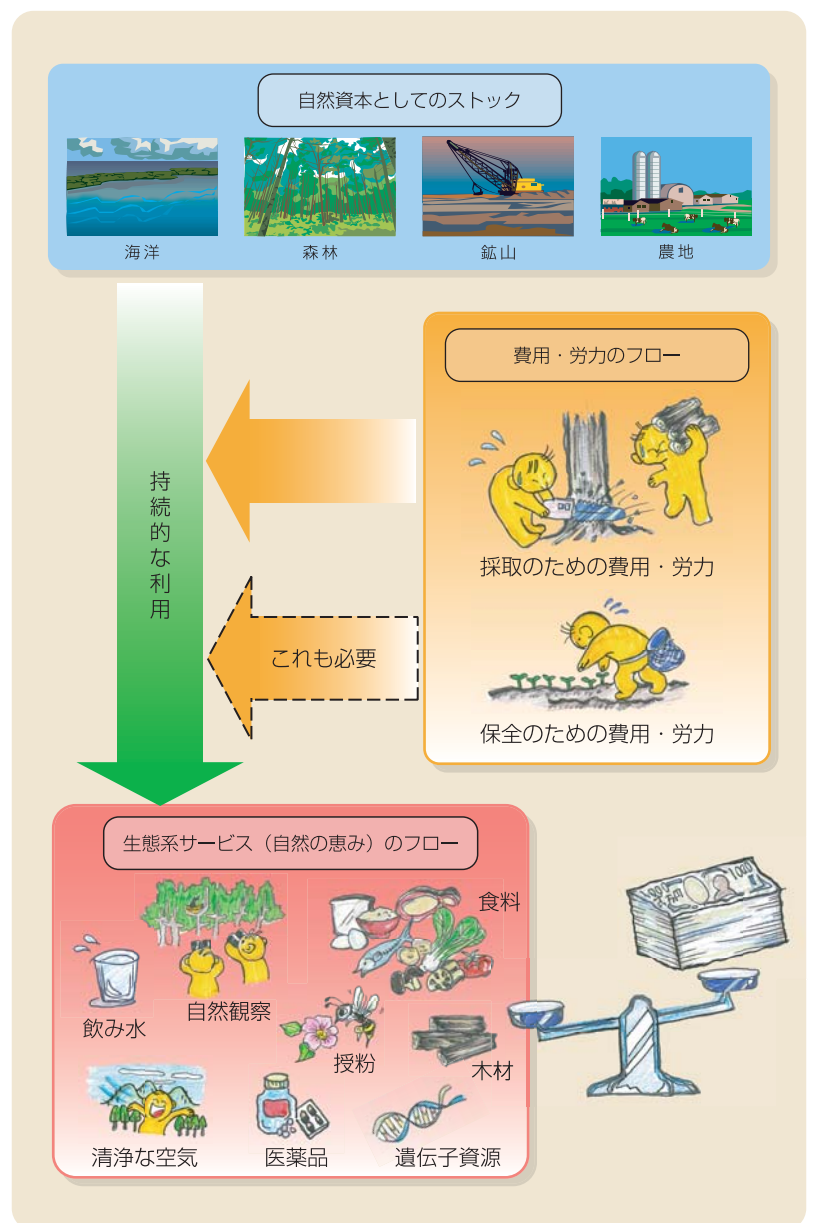
私たちが、現在、そして将来にわたって、生態系サービスを享受し続けるためには、生態系サービスを生み出す「自然」を守り、上手に利用しなくてははいけません。

私たち人間が生きていくために必要な食料や水はもちろん、衣食住に関する多くのものは「自然」に由来しています。生物多様性が失われ、生態系サービスが極端に低下している都会の暮らしは、「自然」と無関係と見えても、遠く離れた「自然」に大きな負担を与えている一方で、その「自然」が無ければ成り立ちません。

また、森林が緑のダムと言われるように、清らかな水を供給するだけではなく、洪水などの自然災害を軽減する働きもあります。さらに、「自然」には、森林浴やスキューバダイビングを楽しむといった観光やレクリエーションの価値もありますし、文化や芸術にインスピレーションを与えるといった価値もあります。

TEEBでは、こうした「自然」の恩恵を「生態系サービス」と呼び、「生態系サービス」等の供給源としての天然の資本のことを「自然資本」²と呼んでいます。これは、経済学でよく用いられる資本（ストック）と費用・便益（フロー）の考え方を、生物多様性や生態系サービスに対して当てはめたものです。TEEBでは、「生態系サービス」を、特定の費用・労力（コストのフロー）をかけて保全・利用する自然資本から得られる便益のフローと捉え、その経済的な価値を評価しようとしています。

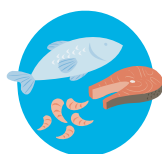
もし私たちが、現在と将来に渡り、生態系サービスを安定して享受し続けようとするなら、生態系サービスを生み出す自然資本を持続的に利用していくための適切なコストを支払う必要があります。



² 自然の恵みである土地、動物、魚、植物、再生可能または不可能な資源、鉱物資源など天然の資本を表し、利用することはできるが、自らの手で創造することはできないもの。(出典：「環境経済学をつかむ」、栗山・馬奈木、2008、有斐閣)

生態系サービスにはどのようなものがありますか

TEEBでは、国連ミレニアム生態系評価などの分類を参考に、生態系サービスを、供給サービス、調整サービス、生息・生育地サービス、文化的サービスの4つの大分類と22種類の小分類にしています。



供給サービス
(例：食料)



調整サービス
(例：花粉媒介)



生息・生育地サービス
(例：生息環境)



文化的サービス
(例：レクリエーション)

TEEBにおける生態系サービスの分類

主要サービスのタイプ	
供給サービス	
1	食料（例：魚、果物、きのこ）
2	淡水資源（例：飲用、灌漑用、冷却用）
3	原材料（例：繊維、木材、燃料、飼料、肥料、鉱物）
4	遺伝子資源（例：農作物の遺伝的多様性を利用した品種改良）
5	薬用資源（例：薬、化粧品、染料、実験生物）
6	観賞資源（例：工芸品、観賞植物、ペット動物、ファッション）
調整サービス	
7	大気質調整（例：ヒートアイランド緩和、微粒塵・化学物質などの捕捉）
8	気候調整（例：炭素固定、植生が降水量に与える影響）
9	局所災害の緩和（例：暴風や洪水による被害の緩和）
10	水量調節（例：排水、灌漑、干ばつ防止）
11	水質浄化
12	土壌浸食の抑制
13	地力（土壌肥沃度）の維持（土壌形成を含む）
14	花粉媒介
15	生物学的防除（例：病害虫のコントロール）
生息・生育地サービス	
16	生息・生育環境の提供
17	遺伝的多様性の保全（特に遺伝子プールの保護）
文化的サービス	
18	自然景観の保全
19	レクリエーションや観光の場と機会
20	文化、芸術、デザインへのインスピレーション
21	神秘的体験
22	科学や教育に関する知識

なぜ生態系サービスの価値を評価する必要があるのですか

これまでの経済社会では、「自然」は“タダ（無料）” 同然のものとして扱われてきました。「自然」を守り、これからもその恵みを持続的に享受していくため、その価値を認識・評価して、様々な主体の意思決定に反映させていく必要があります。

私たちが生きていく上で、「自然」の恵みである生態系サービスは欠かすことのできない、「価値がある」ものです。価値の捉え方には定まった方法はありませんが、代表的なものとしては、「広さなどの数量で直接測る方法」と「希少性など他の指標に置き換える方法」があります。TEEBでは金銭という他の指標に置き換える方法で、「自然」の価値を評価します。

経済社会に暮らす私たちにとっては、「自然」の価値を金銭的に捉えることで理解が容易となる場合があります。「自然」の価値は多様で、必ずしも経済的に評価できるものばかりではありませんが、一部分であっても「自然」の恵みを経済的に価値評価することは重要であるとTEEBは主張しています。

これまでの経済社会においては、「自然」の多くが“タダ（無料）” 同然なものとして扱われてきました³。例えば、新鮮な空気や美しい自然景観がもたらす癒しや感動の効果といった生態系サービスの価値が経済的に評価されることはほとんどありません。

自然資本の利用が環境容量の範囲内で行われている場合は良いのですが、現在では、生態学的限界を超えて、人間が自然資本を使い尽くしてしまう恐れがあります。もし、ある共有の山林で、利用のルールが無いならば、自分の利益を優先する人々は一本残らず木材や山菜を採り続けてしまうかもしれません（コラム参照）。現実には、人類共有の財産である生物多様性が地球規模で失われつつあり、その恵みである様々な生態系サービスの低下が明らかになってきています。



このため、TEEBでは、生態系サービスを経済的に価値評価することで、「自然」は有限であり、有料であるという認識を広め、経済社会の中で生物多様性の保全と持続可能な利用のための取組を主流化させることを目指しています⁴。「自然」の価値を適正に評価し、一般市民の消費行動や民間企業による商品やサービスの生産・提供、そして行政が行う公共施策の企画立案など、あらゆる人々の意思決定の場面で、限りある「自然」の価値を適切に考慮する社会を実現すること、それがTEEBの目標です。

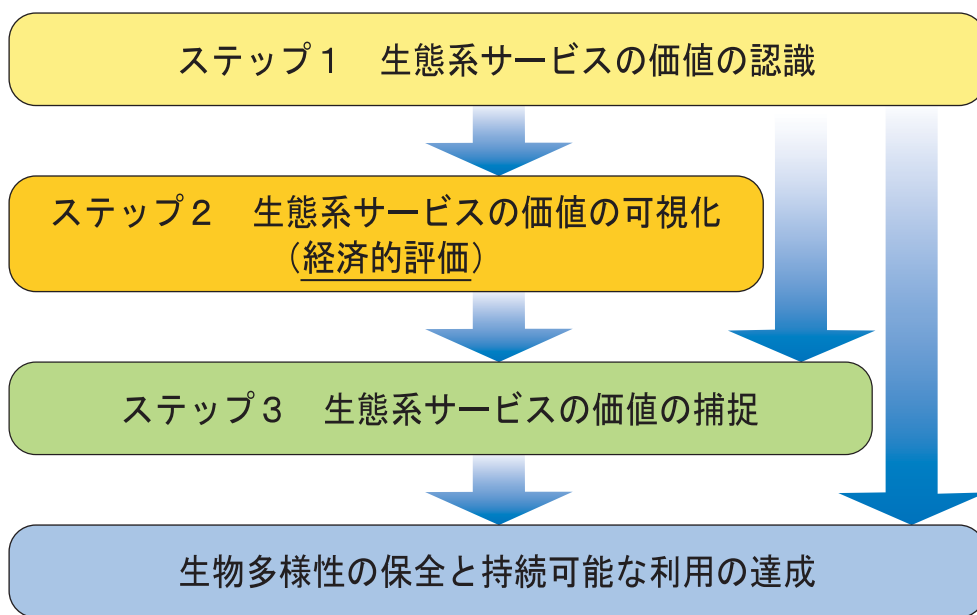
TEEBでは、「自然」の価値を認識してから実際の保全に繋げるまでのステップとして、3段階のアプローチを示しています。第一段階では、どのような生態系サービスを受けているか、その中で特に重要

³ 環境の価値の外部性：環境には値段がなく市場もないため、市場を通さずに資源の採取や生産活動ができてしまうこと。

⁴ 環境の価値の内部化：環境の価値に価格を与え、市場に組み込むこと。

なものとは何か、生態系サービスを持続的に利用するための障害はないかなどを整理して認識し、関係者の間で共有します（価値の認識）。次の段階では、生態系サービスの価値やその変化を定量化するなどして、生態系サービスの価値を可視化します（価値の可視化）。経済的な価値評価はこの段階で行います。最後の段階では、生態系サービスの価値が意思決定に組み込まれるよう、具体的な施策や取組に反映します（価値の捕捉）。「自然」を守るために必要な費用を税金や助成金から賄う仕組みを整えたり、消費者が環境に配慮した商品やサービスを利用しやすい環境を整備したりすることなどが該当します。TEEBでは、この3段階でのアプローチを通じて、生物多様性や生態系サービスの保全と持続可能な利用を達成することを奨励しています。

一方で、TEEBでは必ずしもあらゆる「自然」の価値を経済的に評価すべきだと言っている訳ではありません。重要なことは、「自然」の持つ価値を認識した上で、意思決定を行うことであり、経済的な価値評価や価値の相互比較などの作業は、必要に応じて実施することでよいと説明しています。例えば、経済的評価が文化的規範に反している場合や、価値を十分に反映していないような場合には逆効果である、としています。具体的には、地域で大切に守られている鎮守の森のように、既にその「自然」の価値が地域内で広く認められ、適切に保全されているような場合には、経済的評価は必要ないかもしれません。



コラム 『共有地（コモンズ）の悲劇』

1968年に、生物学者ハーディンが科学雑誌『サイエンス』に発表したモデルで、限りある資源を巡って人々が利己的に行動すると、共有資源の持続可能性が失われてしまうことを示しています。これを「共有地の悲劇 (The Tragedy of the Commons)」と呼び、地球上の資源利用のあり方に警鐘を鳴らしています。ハーディンが提唱した思考実験は以下のとおりです。

複数の羊飼いが共有するある牧草地を想定する。羊飼いは、自分が飼育する羊の数を自由に決めることができるが、牧草地が供給できる草の量は限られているため最大飼育可能数には限界がある。羊飼いたちが利己的に行動するならば、より多くの利益を得ようと自分の羊を増やそうとするはずである。なぜなら、羊を増やすことで自分の利益は増加する一方、それによる牧草地の損失は全員で負担すれば良いからである。その結果、牧草地の許容量を超えても羊は増え続け、ついに牧草地の草は無くなってしまう。そして最終的には、全ての羊飼いが羊を失ってしまう。

出典：Garrett Hardin, 1968, "The Tragedy of the Commons", Science, 162:1243-1248.



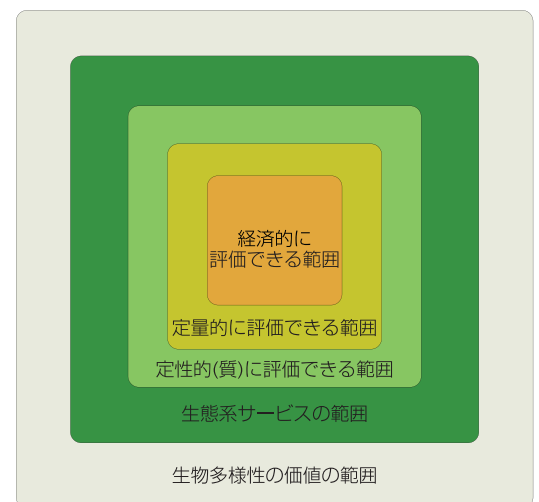
そもそも経済的に評価することは可能なのですか、可能ならどうやって評価するのですか

「自然」の恵みのすべてを、経済的に評価することは困難ですが、例えば、実際に市場で取引されている場合は、その価格を経済的価値と捉えたり、直接的なコストの支払いが存在しない場合には、観光地への旅行費用などに置き換えたり、人々の支払い意思額を調べたりする方法があります。

さらなる研究の進展により、評価手法の開発、精度の向上が期待されています。

生物多様性の価値や機能については未解決な部分が多く、一方、生態系サービスは多様なものであり、そのすべてを正確に経済的に価値評価することは非常に困難です。TEEBでは、生物多様性の価値のうち、生態系サービスに着目し、その中でも経済的に価値評価が可能なものを対象にしています。

現在、環境経済学では市場評価法、顕示選好法、表明選好法などの評価手法の開発・改良が進められています。



生物多様性の価値と評価のイメージ

代表的な経済的価値評価手法の概要

アプローチ	手 法 名	内 容	評価対象の例
市場評価	①市場価格法	市場取引価格を用いる	農作物など供給サービスの価値
	②取替原価法	自然の機能を人為的手段で代替した場合の費用を計算する	授粉や水質浄化の価値
	③回避費用法	自然の機能により回避される災害や環境悪化からの回復費用を計算する	洪水被害軽減や CO ₂ 固定の価値
顕示選好	④トラベルコスト法	対象地までの旅行費用を用いる	景勝地の観光価値
	⑤ヘドニック価格法	環境資源の存在が及ぼす地代の相違を評価する	良好な自然に隣接する不動産価値
表明選好	⑥仮想市場評価法	支払意思額の聞き取り調査を行う	生物多様性の価値全般

市場価格法



トラベルコスト法



仮想市場評価法



実際に生態系サービスの経済的価値はどれくらいと評価されていますか

TEEBの報告では、以下に示すような事例が紹介されています。

※各事例中の【】には、用いた価値評価手法を記載しています。①～⑥の数字は、6ページに示した代表的な経済的評価手法を示しています。

300億～1,720億 USドル：サンゴ礁の恵み

サンゴ礁は世界の大陸棚のわずか1.2%を占めているに過ぎませんが、海水魚の4分の1以上に当たる100万～300万の種がサンゴ礁に生息しているとされています。沿岸部や島嶼で生活する約3,000万の人々は、主な食料源や収入源のほとんどすべてをサンゴ礁に関連する資源に依存しています。こうしたことから、サンゴ礁が人間にもたらす便益は年間300億 US ドル～1,720億 US ドルに達するとされています。

【①③④⑥ほか】



10～15億USドル：天然水浄化サービスの対価



Daniel Case, 2006,
Wikimedia Commons

アメリカ・ニューヨーク市は、市民の90%が水源として利用するキャッツキル川・デラウェア川流域の水質改善のため、上流域で農林業を営む者に対して、河川に流れ込む汚水を軽減するための措置を求めました。その対価として、恩恵を受けるニューヨーク市民から徴収する水道税の増額分を充てることとしました。農林業者への10年間の支払総額は10～15億USドルと見積もられ、水道税は9%上乘せされました。仮に、新しい水処理施設を設置して水質改善を行った場合には、60～80億USドルの建設費に加え、毎年3～5億USドルの維持費がかかり、水道税は2倍以上になったとされています。【②ほか】

500億USドル：魚の乱獲による経済的な損失

不十分な規制と強制力の弱い規則、高い補助金の存在によって、経済的価値の高い水産資源が乱獲され、より持続可能な漁業が実施された場合と比較すると、全世界で毎年500億USドルの減収とされています。【①】



1,530億ユーロ：昆虫による授粉サービス



2005年の1年間に、昆虫が農作物の授粉を行ったことによる経済的価値は、1,530億ユーロに達したとされています。この数字は、2005年に人間が食料として生産した世界の農作物の9.5%が昆虫による授粉の恩恵を受けていることを示しています。【②】

46億AUドル：マレー川の生態系サービス

マレー川は全長2,700 kmのオーストラリア最長の川で、周辺の湿地の多くがラムサール条約に基づく重要な湿地として登録されています。この川が提供する主要な生態系サービスは、余暇と観光（29.7億AUドル）、食料生産（16億AUドル）など、少なくとも46億AUドル以上になるとされています。【①②③④⑥ほか】



Scharks, 2005, Wikimedia Commons



34億USドル：全世界の湿地の生態系サービス

89の湿地調査をもとに、全世界約3,800カ所の湿地（合計6,300万ヘクタール）が生み出す調整サービスや供給サービスなどの経済的価値を、便益移転法⁵を用いて計算したところ、年間で推定約34億USドルにのぼるとされています。【便益移転法】

713USドル /ha：ウチワサボテンの林が生むコチニール染料

ペルーのアヤクチョにあるウチワサボテンの林は多様な生態系サービスを提供しており、その経済的価値は、斜面侵食防止機能として5USドル /ha、食料や家畜飼料生産として174USドル /ha、染料資源として貴重なコチニールカイガラムシの提供や生息環境の価値として713USドル /haなどとされています。【①③⑥】



91～95億USドル：ルセル国立公園の保全管理の効果

急速な開発が進むインドネシアのルセル国立公園で、複数の生態系の管理戦略を比較して、2030年までの州経済の潜在開発力に及ぼす影響を検討した結果、「森林の保全と選択的利用」が長期的には最大の利益（91～95億USドル）をもたらすと予測されました。また、このまま森林減少が続けば、生態系サービスが低下し、州全体の経済的利益はより小さくなる（70億USドル）ことが示されました。

戦略の利害関係者を分析したところ、熱帯林の伐採は州経済の発展に寄与せず、少数の伐採企業にわずかな金銭的収益をもたらす一方、数百もの森林地域の農村が損失を被ることが分かりました。【①③⑥ほか】

20～35億USドル：森林が果たす危険防止の機能

スイスの森林の約17%は、なだれ、地滑り、落石等の危険防止を目的として保護されています。これらの森林が提供する危険防止の経済的価値は年間20～35億USドルと推定され、対策の検討や支援先を特定する際に役立てられています。【③】



photo by Shigeru Abe

12,385USドル /ha：湿地が果たす汚染物質の除去機能

南アフリカ、西ケープ州フィンボス地域の産業排水や生活排水の多くは、河川に排出される前に湿地を通過します。湿地による汚染物質の除去機能を、人工的な水処理施設で代替した場合の費用で見積もると、1ha当たり平均12,385USドル / 年にのびりました。この金額は、他の土地利用案による収益に見劣りしない金額です。【②】

398～525USドル：森林が生む非木材林産物

ラオス国セコン県では、天然林保全のための調査の一環として、村民を対象に、参加型環境価値評価（PEV）法⁶により、自らの意識、ニーズ、優先度から非木材林産物の価値を尋ねました。住民は、比較対象として米を用い、その分量によって各林産物の順位付けを行いました。その他の調査データも活用し、非木材林産物の価値は1世帯当たり年間398～525USドルにのぼるとされました。【①⑥PEV法ほか】



750万USドル：ムスラジャウエラ湿地の生態系サービス

スリランカの首都コロomboの郊外にあるムスラジャウエラ湿地（3,068ha）の洪水調整、廃水処理、農作物や水産物の提供、余暇と保養の機会の提供等の生態系サービスは、年間750万USドルを超えるとされています。【①②ほか】

5 既存の調査で分かっている値を、他の事例にも適用する方法。条件が似ている場合でないと使うことができない。

6 貨幣が使われない自給自足的な社会で流通する物の価値を、米などの他の指標を用いて経済的に評価する方法。



981～4万4,597USドル/ha：内陸性湿地の生態系サービス

世界中の86箇所で実施された調査結果によると、内陸性湿地が提供する生態系サービスの経済的価値は、少なくとも年間で981USドル/ha、最大の場合は4万4,597USドル/haに達します。内訳としては、調整サービスの占める割合が高くなっています。【①②③④⑤⑥ほか】

30～4,863USドル/ha：温帯・亜寒帯樹林の生態系サービス

世界中の40箇所で実施された調査結果によると、温帯・亜寒帯樹林が提供する生態系サービスの経済的価値は、少なくとも年間で30USドル/ha、最大の場合は4,863USドル/haに達します。内訳としては、供給サービスと生息・生育地サービスの占める割合が高くなっています。【①②③④⑥ほか】



2,000～6,700万USドル：都市における植樹の効果

オーストラリアのキャンベラ市は、40万本の植樹により都市生活の質を向上させました。植樹には、緑化のほか、微気候の調整、大気質の改善、空調のためのエネルギーコスト削減、炭素隔離・貯留などの効果が期待されており、2008年～2012年の間に合計2,000～6,700万USドルの収益やコスト削減効果があるとされています。【①②③⑤ほか】

4兆400億～5兆2,000億USドル： 世界中の陸域の保護地域が生み出す価値

地球上の陸地の約11%は保護地域になっています。すべての保護地域が提供する水質浄化やレクリエーションなどの生態系サービスの経済的価値は、4兆400億～5兆2,000億USドルとされています。【①②③④⑤⑥ほか】



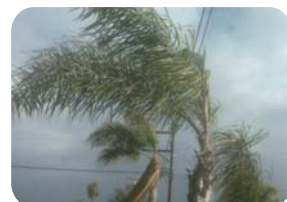
photo by Jiro

200～1,000USドル/ha：沿岸生態系のサービス

マングローブ林や湿地帯などの沿岸生態系は、暴風雨被害の緩和や生物資源の提供など様々なサービスを提供しています。自然災害や土壌流出の緩和といった流域保全の経済的価値は、1ha当たりマレーシアでは845USドル/年、ハワイでは1,022USドル/年などとされています。流域保全と気候調整の機能を合わせた生態系サービスの価値は、世界全体で1ha当たり200～1,000USドル/年程度とされています。【③ほか】

3兆7,000億USドル：森林減少の防止で軽減する自然災害被害額

スターンレビューでも用いられたPAGEモデルと呼ばれるコンピュータシミュレーションによると、2030年までに森林減少の速度を半減させることにより、3兆7,000億USドル超とされる気候変動に伴う自然災害による損害が回避されるとされています。これは、全世界の温室効果ガス排出量を1.5～2.7ギガトン/年減少させることに相当します。【PAGEモデル】



460億USドル：自然食品や飲料の提供

近年、自然食品や自然飲料の売上額は、世界中で毎年50億USドル増加しており、2007年には460億USドルに達しました。エコラベルの付いた魚の加工品の国際市場も、2008年から2009年の間に50%成長しています。【①】

730万USドル：マングローブ林で節約できる堤防維持費用



ベトナムでは、毎年、平均4個の台風とそれ以上の数の暴風雨に見舞われ、沿岸地域に甚大な被害を受けています。マングローブ林を再生した沿岸地域では、波の威力をマングローブ林が吸収しており、堤防による消波の機能を代替しています。12,000haのマングローブ林の再生に要した費用は約110万USドルですが、堤防を設置した場合と比較して、堤防の維持費用である年間730万USドルのコストが削減されるとされています。【③】

9,700万USドル：ハワイのサンゴ礁の魅力

アメリカ・ハワイ州のサンゴ礁でダイビングやシュノーケリングを楽しむ観光客は、それぞれ年間で約20万人、300万人以上です。彼らは、ハワイの海洋生物を観賞するために相当額を出費し、マリンスポーツ・観光産業を支えているほか、他の地場産業にも利益をもたらしています。

トラベルコスト法を用いた調査により、サンゴ礁に関連する経済的利益は推定約9,700万USドル/年であることが分かりました。



調査対象となった約450人の観光客に対し、アンケート調査（対面またはオンライン）の冒頭で近年のサンゴ礁劣化の原因とその改善方法について概要説明を行っています。

対象者は、ハワイのサンゴ礁までの移動距離に基づき14分類され、移動費用、滞在費、旅行時間にかかるコストから旅行費用が計算されました。移動費用と滞在費については実費を、旅行時間にかかるコストについては相当する労働時間の賃金の3分の1の金額を用いました。【④】

5USドル：コモド国立公園入園料の値上げ額

コモドオオトカゲの生息地であるインドネシア・コモド島のコモド国立公園には、国内外から多数の人々が訪れます。調査結果から、人々の支払い意思額は、実際の入園料（1996年時点で1USドル以下）を上回っていることが分かりました。

調査では、500人以上の訪問者に対し、入園料が4USドル、8USドル、16USドル、32USドルに値上げされた場合の入園の意思を尋ねたところ、入園料が約13USドルのときに、入園者数との関係で収入が最大になることが分かりました。ただし、入園料の値上げは訪問者の減少につながります。この減少分は、宿泊施設やツアーガイドなど観光関連サービスの収益に影響し、入園料の値上げによる増収は地域経済の損失により相殺される関係にあります。



photo by Jiro

調査研究では、こうした地域経済への影響を考慮した上で、5USドル前後への適度な値上げが、訪問者数の大幅な減少を生まずに公園収入を増やす適切な戦略になると提案しました。さらに、差別型価格設定戦略（海外からの訪問者の入園料を国内からの訪問者のそれより高く設定する）を導入したり、入園料の用途の情報公開の徹底が、入園料の値上げへの理解や公園収入の増加につながると説明しています。【⑥】

27.3～36.4USドル：森林の水供給サービスへの支払い

メキシコは、過剰な森林伐採と厳しい水不足に直面しています。この問題に対処するために、メキシコ政府は水供給サービスへの支払いプログラムを計画しました。雲霧林は、乾季に霧から水分を捕捉する上で重要な役割を果たしており、他の森林よりも大きな便益をもたらしていることから、雲霧林と雲霧林以外に分けて便益を計算しました。

その結果、下流の受益者は、雲霧林には1haあたり400メキシコドル（36.40USドル）、雲霧林以外の森林には1haあたり300メキシコドル（27.30USドル）を支払うことが決定されました。金額は農家の収入を参考に決められました。【①】



10億円：兵庫県豊岡市におけるコウノトリの経済効果

水田で小動物や昆虫を採餌するコウノトリは、稲作農法の近代化などによる生息環境の悪化により、昭和46年に絶滅しました。兵庫県豊岡市では、ロシアから受贈したコウノトリの人工繁殖に取り組み、平成17年から放鳥を開始しました。

人とコウノトリが共生する豊かな自然環境の創造を目指す同市では、平成15年以降、農薬や化学肥料に頼らず、深水管理や中干し延期、冬期湛水等を実施する「コウノトリ育む農法」が進められています。平成15年から平成19年の期間に冬期湛水を実施した農家に対しては、同市から10aあたり4万円（平成24年2月現在、8千円～1万5千円）が管理費として支払われました。「コウノトリ育む農法」の栽培基準に則って米を栽培した場合、慣行農法と比べて収穫量は若干減少するものの、より高い値段で買い取られています。

このような取組の結果として、コウノトリの個体数は36羽（平成24年3月現在、48羽）にまで増えました。また、コウノトリ関係の観光による経済効果は、年間10億円以上とされており、日本最大の旅行代理店では、年間1,000人以上が参加する豊岡市への旅行パッケージが販売されています。【④ほか】



617億円：福島県・奥会津森林生態系保護地域の価値

日本には林野庁が国有林に設定する森林生態系保護地域が29ヵ所あり、その一部は屋久島、白神山地、知床など世界遺産にも登録されています。中でも福島県に位置する奥会津森林生態系保護地域は面積約84,000haと最大規模で、厳格な保護区である「保存地区（コアゾーン）」、地元民による森林からの生態系サービスの利用が可能な「保全利用地区（バッファゾーン）」の2種類の区画があります。

この森林生態系保護地域の経済的価値を推定するために、住民と全国の一般市民を対象に、選択型コンジョイント分析⁷を実施しました。現状維持のシナリオに加え、「保存地区」と「保全利用地区」が混在している状態から、すべて「保存地区」にした場合（保護のシナリオ）とすべて「保全利用地区」にした場合（保全利用のシナリオ）に対する支払い意思額を尋ねました。

調査の結果、保存のシナリオに対する支払い意思額（7,216円/人/年）は、保全利用のシナリオ（1,349円/人/年）よりも高く、奥会津森林生態系保護地域の現状に対する総評価額は617億円でした。【コンジョイント分析法】



⁷ 調査対象者に複数の環境対策案を示し、その好ましさを尋ねることで環境の価値を評価する方法。

TEEBで何が分かりましたか

「自然」は経済的にも大きな価値を持っており、「自然」を失うことは経済的にも大きな損失をもたらすことが分かりました。

TEEBは、生態系サービスの経済的価値を評価するための既存の手法を整理し、その重要性を、一般の消費者や民間企業、行政に対して分かりやすく伝えようとしています。また、生態系サービスの価値はいろいろな見方があり、その価値の捉え方は一様ではないとも言っています。さらに、評価できる生態系サービスの価値は一部であり、経済的に評価できるものは、その一部であることを認めています。

これまで私たちは、生物多様性や生態系サービスの持つ多様な価値をほとんど適切に評価してこなかったために、どれだけの重要な「自然」が失われてきたかということについて良く理解していませんでした。しかし、TEEBは、評価可能なものに限ったとしても「自然」の持つ経済的な価値は膨大であり、私たちに豊かな恩恵をもたらす「自然」が失われることが、経済的にもいかに大きな損失となるかを明らかにしました。

TEEBに残された課題は何ですか

TEEBは、技術的に発展の途上です。特に「自然」の持つ回復力や抵抗力の評価手法、複数の生態系サービスが競合する場合の対処法、将来の価値の算定方法は未確立です。また、科学的なデータの整備や個々の評価手法の技術的向上も必要です。

生物多様性には不確実な事象に対する回復力や抵抗力があり、「レジリエンス」と呼ばれています。レジリエンスは生物多様性の持っている重要な価値の一つですが、その大きさを評価する方法は確立されていません。

また、供給サービスとしての農作物の収穫量を増やすために森林や湿地を耕作地に転換すると、一般に洪水調整機能や水の浄化機能の低下が危惧されます。このように、多様な生態系サービスの中で一つの生態系サービスを優先させようとする、他のサービスと競合することが起こり得ます。どのようにすれば生物多様性を保全しつつ、最適なバランスで生態系サービスを楽しむことができるかという点を明らかにすることも、今後の課題です。

さらに、生物多様性・生態系サービスに関する科学的データの整備が不十分であることや、TEEBで紹介している評価手法の中には最近開発されたものもあり改良が必要であることなど、様々な課題が指摘されています。



準天頂衛星初号機「みちびき」が撮影した地球
写真提供：JAXA

私たちは何をすべきですか

すべての人々がそれぞれの立場で、生物多様性と生態系サービスの価値を認識し、意思決定を行い、行動に反映することが期待されています。

市民・消費者の皆様には、生物多様性と生態系サービスの重要性を認識し、生物多様性に配慮した商品・サービスを購入⁹することや、PES（※コラム参照）の仕組みを通じて生物多様性の保全費用を負担すること、企業が生物多様性の保全と持続可能な利用にどのように取り組んでいるかをチェックすることなど、生物多様性の保全と生態系サービスの持続可能な利用に関して責任ある行動をとることが期待されています。



「海のエコラベル」
MSC 認証制度⁸

企業の方々には、自らの事業活動による生物多様性と生態系サービスへの影響・依存度を測定・評価し、持続可能な生産または消費のための計画を作成し実行すること、さらに、年次報告書やCSRレポートに情報を公開することなどが期待されています。例えば、生物多様性保全に関する行動計画の作成や生物多様性の状況の監視、リスクの把握、影響の緩和措置（回避・最小化・回復及びオフセット）、環境に配慮したサプライチェーンの整備、持続可能な方法での原材料等の調達、生物多様性に配慮した商品やサービスの市場への供給などがあげられます。これらの一連の行動にあたっては、政府、自治体、NGO・NPO、地域住民などとの連携・協力が効果的です。こうした生物多様性に関する取組は、ビジネスリスクを回避し、ビジネスの持続可能性を高めるばかりでなく、大きなビジネスチャンスにつながる可能性もあります。

国や地方の政策立案者は、生物多様性と生態系サービスの重要性を適切に評価し、開発政策や計画、奨励措置の立案・実施・見直しに際して、自然資本やそれらの価値を適切に考慮することが期待されています。特に汚染者負担の原則¹⁰、完全費用復元の原則¹¹に加え、受益者負担の原則¹²を導入することで、生物多様性の保全と持続可能な利用に必要な資金の確保を促進できるとされています。

コラム 『生態系サービスへの支払い（PES）』

PES (Payment for Ecosystem Services) とは、生態系サービスを享受している人々が、その利用内容と規模に応じた適正な対価を、生態系サービスの供給者や管理者に支払う仕組みのこと。

国内におけるPESの事例としては、森林が提供する様々な生態系サービスに対して、間伐など森林環境の保全事業に充当するために、地方自治体が条例によって県民税として徴収する森林環境税などが挙げられます。



高知県森林環境税のロゴマーク

8 適切に資源管理されている持続可能な漁業で獲られた水産物を認証するエコラベル。

9 環境認証や寄付金付き商品やサービスの選択購入など。

10 汚染物質の排出者が、発生した損害費用を負担すべきとする原則。

11 商品やサービスが利用されるまでに必要になったすべての費用を、消費者が支払うべきとする原則。フルコスト復元の原則ともいう。

12 受益者が、その利益に応じた金額を負担すべきとする原則。

TEEBについてもっと知りたいのですが

以下の HP や書籍で情報を集めることができます。

日本語 HP

TEEB報告書 和訳

- ・「統合報告書」、「経済学と生態学の基礎」、「政策立案者向け」、「地方行政担当者向け」、「ビジネス向け」
<http://www.iges.or.jp/jp/news/topic/1103teeb.html>
- ・「中間報告」
http://www.sumitomotrust.co.jp/csr/innovation/biology/pdf/STB_TEEB_081202.pdf
http://www.jri.co.jp/MediaLibrary/file/service/special/content5/corner28/teeb/STB_TEEB_081202.pdf
- ・生態系サービスについてのさらなる情報
<http://www.env.go.jp/policy/hakusyo/zu/h19/html/vk0701020100.html>
<http://www.biodic.go.jp/biodiversity/shiraberu/policy/pes/index.html>

英語 HP

- ・TEEB事務局HP
<http://www.teebweb.org/>

書籍

- ・『国連ミレニアムエコシステム評価 生態系サービスと人類の将来』（Millennium Ecosystem Assessment 編, オーム社, 2007）
- ・『生物多様性・生態系と経済の基礎知識』（中央法規出版, 2010）
- ・『生物多様性の経済学—経済評価と制度分析』（昭和堂, 2011）

価値ある自然

生態系と生物多様性の経済学：TEEBの紹介

編集・発行 環境省自然環境局自然環境計画課
生物多様性施策推進室

〒100-8975 東京都千代田区霞が関1丁目2番2号

編集：いであ株式会社

発行日：平成24年3月

