

第 1 回 平成 26 年度 生物多様性及び生態系サービスの総合評価に関する検討会

生物多様性総合評価策定以降のアセスメントをめぐる国内外の状況

国内外のアセスメントにより、わが国で生物多様性及び生態系サービスの総合評価を実施するうえで、以下の知見が得られた。以下に概要を示す。なお、詳細は次ページ以降に整理している。

生物多様性のトレンド評価	<ul style="list-style-type: none"> ● JBO で実施し、DPSIR フレームワークに沿って整理した指標でトレンド評価を実施している
生態系サービスの定量評価	<ul style="list-style-type: none"> ● 国、県、さらに細かいスケールでそれぞれ評価を実施してきており、スケール上の問題は無い ● 生態系サービスのトレンドを評価するうえでは、過去の統計資料の有無に影響を受ける
生態系サービスの経済価値評価	<ul style="list-style-type: none"> ● 一部の生態系については網羅的な評価を行っており、JABES で活用可能と考えられるものもある ● CVM を使った業務実績、研究事例ともに多く、網羅的ではないものの評価に活用可能と考えられる
生態系サービスが影響する人間の福利の評価	<ul style="list-style-type: none"> ● 英国で評価事例があり、わが国でも適用可能性があるが、慎重な検討が必要である
生物多様性及び生態系サービスの将来予測	<ul style="list-style-type: none"> ● S9 等の成果を用いて、気候変動に対する予測は可能である ● その他の将来予測は困難で、エキスパートジャッジメントとなる
生物多様性及び生態系サービスの地図化	<ul style="list-style-type: none"> ● 生物多様性については、生物多様性評価の地図化において、一通りの成果を得ている ● 生態系サービスについては、国、県、さらに細かいスケールでそれぞれ地図化に成功している

1. 国内の動向

わが国で実施されてきた、生物多様性及び生態系サービスの総合的な評価に関する主なプロジェクトは以下の通りである。なお、個別の主体によって実施されてきた研究は含んでおらず、環境省の調査業務として実施されたプロジェクトについては、業務名ではなくより内容を推察しやすいプロジェクト名として記載している。

調査分類	主体	時期	プロジェクト
生物多様性及び生態系サービスに関する総合的評価	環境省 生物多様性総合評価検討委員会	～2010年	生物多様性総合評価（JBO）
	環境省	～2010年	全国規模の生態系サービスの定量評価の試行（JBOと並行で検討）
	国際連合大学	～2010年	日本の里山・里海評価，里山・里海の生態系と人間の福利：日本の社会生態学的生産ランドスケープ
	環境省	2013年度	千葉県をモデル地域とした生態系サービスの定量評価（平成25年度生態系サービスの定量的評価に関する調査等業務）
生物多様性及び生態系サービスに関する経済的評価	環境省	2011年度	生態系サービスの供給可能量や経済的価値に関する定量化の基礎的検討（平成23年度国民経済計算における生態系サービスの算入等に関する調査委託業務）
	環境省	2012年度	奄美群島の国立公園指定により保全される生物多様性の価値及びシカ食害対策の実施により保全される生物多様性の価値の経済的評価（平成24年度生物多様性の経済的な価値の評価に関する調査検討委託業務）
	環境省	2013年度	湿地が有する経済的な価値の評価（平成25年度生物多様性及び生態系サービスの経済的な価値の評価に関する調査検討委託業務）
生物多様性及び生態系サービスに関する地図化	環境省	～2011年度	全国を対象とした、生物多様性の評価結果の地図化 全国を対象に、地形地域区分ごと及び市町村ごとに「カルテ」を作成（平成23年度生物多様性評価の地図化に関する検討調査業務）
	環境省	2012年度 2013年度	生物多様性評価の地図化手引き検討（平成24年度生物多様性評価地図に係る検討調査、以降の解説は省略）
	環境省	2011年度	生態系サービスの供給可能量や経済的価値に関する定量化の基礎的検討（再掲）
	環境省	2013年度	千葉県をモデル地域とした生態系サービスの定量評価（再掲）
生物多様性及び生態系サービスの統合的・俯瞰的研究	九州大学ほか	2011年度 ～2015年度	アジア規模での生物多様性観測・評価・予測に関する総合研究（S9）

1.1. 生物多様性及び生態系サービスに関する総合的評価

1.1.1. 生物多様性総合評価（JBO）

（1） 目的・背景

日本の生物多様性の状況を国民に広く認識してもらうとともに、環境行政その他における政策決定に判断材料を提供するため、生物多様性の状況や変化に関わる既存の科学的、客観的な情報等を総合的に分析・評価することによって、わが国における生物多様性の損失を評価することを目的とした。

（2） 実施機関

環境省 生物多様性総合評価検討委員会

（3） 対象地域・期間

評価は、わが国の国土全体と周辺の海域（概ね排他的経済水域の範囲）を対象とした。

評価期間は、高度経済成長期を含めて過去 50 年程度（1950 年代後半～現在）とした。必要に応じて評価期間の前半（1950 年代後半～1970 年代前半）と後半（1970 年代後半～現在）を区別した。

（4） プロジェクトの概要

評価の枠組みは、以下の 3 つを軸に構成されている。

評価対象とする事項	損失の要因／損失への対応／損失の状態（DPSIR がベース）
損失の要因の区分	第 1 の危機（人間活動や開発による危機）／第 2 の危機（人間活動の縮小による危機）／第 3 の危機（人間により持ち込まれたものによる危機）／地球温暖化の危機
生態系の区分	森林生態系／農地生態系／都市生態系／陸水生態系／沿岸・海洋生態系／島嶼生態系

報告書は評価の枠組みごとに、第Ⅱ章が「生物多様性の損失の要因」、第Ⅲ章が「生物多様性の損失の状態の評価」となっている。さらに、本文は指標ごとに項目が設定されており、全て「指標の解説」→「指標別の評価」→「評価の理由」の順で記述されている。

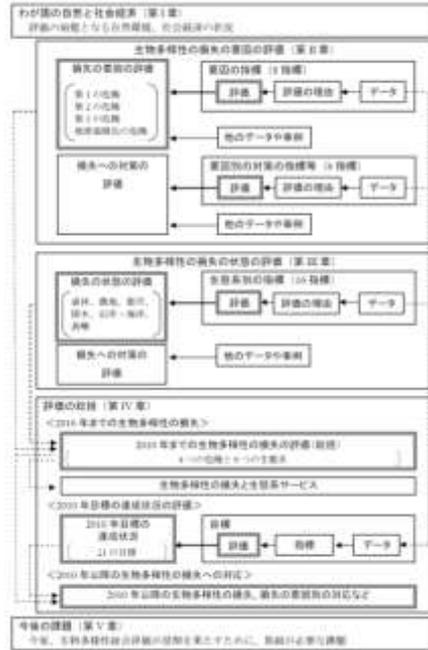
評価はいずれも枠組みごとに、「現在の影響や損失の大きさ」、「長期的な傾向（トレンド）」、「現在の傾向（トレンド）」について、可能な限り定量評価を行っている。なお、データが存在しない場合でも、破線で○を描くことによって表現している。

また、枠組みに沿って設定した指標の評価を行った後、別項を設け、2010 年目標の達成状況を評価するとともに、別章で 2010 年以降の生物多様性の変化について予測している。うち、2010 年目標の達成状況を評価は前段の枠組みに沿った評価を参照しているため、その多くは定量評価であるが、2010 年以降の生物多様性の変化の予測はエキスパートジャッジメントである。

要因の評価(14指標)



状態の評価(16指標)



左図 JB0における評価の枠組み及び評価フロー

右図 JB0における評価フロー

表 2010年までの生物多様性の損失

	損失の状態と傾向		損失の要因(影響力の大きさ)と現在の傾向				
	本業の生物多様性の損失からの損失	2010年以降の状況からの損失と現在の傾向	第1の危機	第2の危機	第3の危機	地球温暖化の危機	その他
森林生態系	■	→	○	○	○	○	
農地生態系	-	↘	○	○	○	○	・農作物や家畜の地方品種等の減少
都市生態系	-	→	○	-	○	○	
陸水生態系	■	↘	○	○	○	○	
沿岸・海洋生態系	■	↘	○	-	○	○	・サンゴ生物の異常発生 ・産卵の遅延
島嶼生態系	■	↘	○	-	○	○	

凡例

評価対象	状態		要因			
	現在の損失の大きさ	損失の現在の傾向	評価期間における影響力の大きさ	要因の影響力の現在の傾向		
凡例	損なわれていない	回復	弱い	減少	減少	減少
	やや損なわれている	横ばい	中程度	横ばい	横ばい	横ばい
	損なわれている	損失	強い	増大	増大	増大
	大きく損なわれている	急速な損失	非常に強い	急速な増大	急速な増大	急速な増大

注：影響力の大きさの評価の線形表示は情報が入り不足を示す。
注：「*」は、当該指標に関連する要素やデータが複数あり、全体の影響力・損失の大きさや傾向の評価と異なる傾向を示す要素やデータが存在することに特に留意が必要であることを示す。
*1：高山生態系では影響力の大きさ、現在の傾向ともに深刻である。
*2、*3：化学物質についてはやや緩和されているもの。外来種については深刻である。

図 JB0における評価結果の概要

1.1.2. 全国規模の生態系サービスの定量評価の試行

(1) 目的・背景

当該検討は以下の目的に従って実施した。

- 1) 生態系サービスの評価を充実させていくための基礎的知見の整理
- 2) 生物多様性国家戦略の改訂に向けた生態系サービスの価値評価に関する基礎的検討

(2) 実施機関

環境省

(3) 対象地域・期間

当該検討は生物多様性総合評価（JBO）を踏まえたものであり、わが国の国土全体と周辺の海域（概ね排他的経済水域の範囲）を対象としている。

評価期間については、全て「現状」を評価するものとし、入手可能なデータの中で最新のものをを用いている。

(4) プロジェクトの概要

生態系サービス評価の検討にあたっては、「生物多様性総合評価（JBO）」の6つの生態系区分を対象として、以下の2つの具体的目的・方法で評価を検討するとともに、それらの共通的事項の整理を行った。

1) 共通的事項の整理

生態系サービスにかかる共通的事項として、①評価設計時の参照事項（5項目）、②評価結果運用時の参照事項（2項目）の検討を行った。

①評価設計時の参照ツール

- i) 生態系サービスの種類の区分
- ii) 生態系別にみた日本の生態系サービスの概要
- iii) 生態系サービス検討におけるストックとフローの考え方
- iv) 生態系サービスと生物多様性の損失要因との関連
- v) 生態系サービスの評価手法

②評価結果運用時の参照ツール

- i) トレードオフ／シナジーの考え方（次ページに参考表添付）
- ii) 生態系サービスの保全対策整理表

2) 経済評価、生態系サービスの定量評価

当該検討では、生物多様性の経済価値評価及び定量評価をそれぞれ試行した。うち、経済評価については、代替法は現実的な代替物があるものを使用し、それが無い場合は、CVM等の手法による評価や、便益移転法等による評価手法を検討することとした。

表 生態系サービス間のトレードオフ・シナジー検討結果

森林生態系	供給サービス			調整サービス					文化的サービス		調整サービス		
	食糧・木材・燃料等 大気 繊維 燃料 装飾品の素材	水質	有用生物資源 遺伝子資源 生化学物質、自然薬品	地球環境機会 大気質の調節 気候調整	水循環の制御 水の調節 水の浄化と廃棄物の処理 土壌浸食の抑制	自然災害の防護	生物間相互作用による制御 疾病の予防 有害生物の抑制 花粉媒介	地域社会・文化の形成・維持 文化的多様性 社会的関係 知識体系(伝統的、慣習的) 精神的・宗教的価値 場所の感覚 文化的遺産価値	自然美・観光・教育 美的価値 インスピレーション 娯楽とエコツーリズム 教育的価値	土壌形成	光合成・一次生産	水循環・栄養循環	生物多様性及び 生態系の生産・生産地
食糧・木材・燃料等 大気 繊維 燃料 装飾品の素材	トレードオフ 森林を過度に伐採すると、水の貯留機能が低下し、洪水の供給が減少 シナジー/トレードオフ 水供給の効率化のためにダムを造る場合、潜在的には伐採量を拡大できるが、長期的には再生可能な森林面積は減少	トレードオフ 森林を過度に伐採・植林する生物多様性が低下、潜在的に利用可能な遺伝子資源は減少し、特に固有種が失われる場合は不可逆的	シナジー 原相林を伐採すると、その後の二次的成長や植林でCO2が固定される。CO2が固定されるのは、森林が成長段階にある期間、植林に遅れた安定した森林では、CO2の吸収と放出が均衡 トレードオフ/シナジー 伐採により、気候調整機能は一時的に減少するが、その後の二次林や植林が成長すれば回復する	トレードオフ 森林を過度に伐採すると、水の貯留機能や浄化機能、土壌浸食防止機能が低下	トレードオフ 森林を過度に伐採すると、表層腐植の防止機能が低下	トレードオフ 森林を過度に伐採すると、生物多様性が低下し、生態系が病害虫や疫病を許さる機能が低下、花粉媒介生物も減少する	シナジー 人間が継続的に森林に働きかけることが、そのサービスの基盤。人間の働きかけが失われると、これらのサービスも同時に低下	トレードオフ/シナジー 森林を過度に伐採するとエコツーリズムの需要やインスピレーションの源となる森林景観が損なわれる。一方で、エコツーリズム等は人が森林と関わりやすくなる文化体験の対象であるため、エコツーリズム等の資源や体験として、それらが地域で維持される	トレードオフ 森林を過度に伐採すると、土壌生産のための腐葉・落葉の供給の減少、土壌動物相の変化を通じて、一時的に土壌の形成は減少する。その後の二次林や植林が成長すれば回復する	トレードオフ 森林を伐採すると、光合成や一次生産量は減少	トレードオフ 森林を伐採すると、水循環や栄養循環の機能が低下	トレードオフ/シナジー 森林を過度に伐採すると生物の生育・生態系としての森林が減少し、生物多様性が低下。一方で、登山のように人間が定期的に利用・管理することで、二次的自然に依存する生物が増え、生物多様性が向上する場合もある	
水質		トレードオフ 水供給の効率化のためにダムを造る場合、潜在的に利用可能な遺伝子資源となる生物の生息・生育地が減少する	トレードオフ 水供給の効率化のためにダムを造る場合、再生可能な森林面積は減少し、CO2の固定による大気質の調節機能は低下	シナジー/トレードオフ 水供給の効率化のためにダムを造る場合、洪水の調整機能は向上する。一方、ダム上流域では水の調節機能や浄化機能、土壌浸食防止機能が低下する	不調 水供給の効率化のためにダムを造る場合、土壌の表層腐植防止などの他の機能がどのような影響を受けるかわからない	トレードオフ 洪水の供給を効率化するために森林を伐採し、生態系が病害虫や疫病を許さる機能が低下、花粉媒介生物も減少する	トレードオフ 森林を過度に伐採し、生態系が病害虫や疫病を許さる機能が低下、花粉媒介生物も減少する	トレードオフ 森林を過度に伐採し、生態系が病害虫や疫病を許さる機能が低下、花粉媒介生物も減少する	トレードオフ 水供給の効率化のためにダムを造ると、土壌生産のための腐葉・落葉の供給の減少、土壌動物相の変化等を通じて、土壌の形成は減少する	トレードオフ 水供給の効率化のためにダムを造ると、再生可能な森林面積は減少し、光合成、一次生産量は減少する	トレードオフ 水供給の効率化のためにダムを造ると、再生可能な森林面積は減少し、光合成、一次生産量は減少する	トレードオフ 水供給の効率化のためにダムを造ると、再生可能な森林面積は減少し、生物多様性も低下	
有用生物資源 遺伝子資源 生化学物質、自然薬品			相互の関係は少ない	同左	同左	同左	同左	相互の関係は少ない	同左	同左	同左	同左	
地球環境機会 大気質の調節 気候調整			相互の関係は少ない	同左	同左	同左	同左	相互の関係は少ない	同左	同左	同左	同左	
水循環の制御 水の調節 水の浄化と廃棄物の処理 土壌浸食の抑制			相互の関係は少ない	同左	同左	同左	同左	相互の関係は少ない	同左	同左	同左	同左	
自然災害の防護			相互の関係は少ない	同左	同左	同左	同左	相互の関係は少ない	同左	同左	同左	同左	
生物間相互作用による 制御・抑制 疾病の予防 有害生物の抑制 花粉媒介			相互の関係は少ない	同左	同左	同左	同左	相互の関係は少ない	同左	同左	同左	同左	
地域社会・文化の形成・維持 文化的多様性 社会的関係 知識体系(伝統的、慣習的) 精神的・宗教的価値 場所の感覚 文化的遺産価値			相互の関係は少ない	同左	同左	同左	同左	相互の関係は少ない	同左	同左	同左	同左	
自然美・観光・教育 美的価値 インスピレーション 娯楽とエコツーリズム 教育的価値			相互の関係は少ない	同左	同左	同左	同左	相互の関係は少ない	同左	同左	同左	同左	
土壌形成													
光合成・一次生産													
水循環・栄養循環													
生物多様性及び 生態系の生産・生産地													

また、JSSA では、MA のシナリオ分析の方法論や構造を適用し、2050 年における里山・里海について4つのタイプのシナリオを作成した。なお、シナリオ分析の方法論としては、現時点では里山・里海に影響を与える様々な要因の因果関係が十分に解明されていないため、定性的なアプローチをとることとした。

シナリオは2軸を持つものとし、一つ（縦軸）は、ガバナンスや経済開発についてローカル化とグローバル化というアプローチで検討した。もう一つ（横軸）は、生態系サービスの管理について、自然志向・適応重視と技術志向・自然改変重視という観点から考察した。



生態系サービス	地球環境市民社会	グローバル・テクノトピア	地域自立型技術社会	里山・里海ルネッサンス	
	(グローバル化×自然志向・適応重視) 人の利用 向上・退化	(グローバル化×技術志向・改変重視) 人の利用 向上・退化	(ローカル化×技術志向・改変重視) 人の利用 向上・退化	(ローカル化×自然志向・適応重視) 人の利用 向上・退化	
供給	燃料 (バイオマス, 木材)	▲	▼	▲	▲
	エネルギー	▲	▼	▼	▲
	水産物 (養殖を含む)	▲	▼	▼	▲
食料	米	▼	▼	▼	▼
	野菜	▲	▲	▲	▲
調整	繊維 素材 (木材)	▲	▼	▼	▲
	大気 (気候調整, 大気浄化など)	▼	▼	▼	▼
	水 (洪水制御, 水資源管理など)	▼	▼	▼	▼
文化	土壌 (土砂崩壊防止, 土壌層食防止など)	▼	▲	▼	▲
	寺社, 伝統的知恵など	▼	▼	▼	▼
	景観	▲	▼	▼	▼
	レクリエーション (祭, エコツアーリズム, 高規格体験など)	▲	▼	▼	▼
芸術 (伝統芸術)	▼	▼	▼	▼	

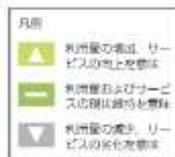


図 4つの将来シナリオ及び予測結果概要

1.1.4. 千葉県をモデル地域とした生態系サービスの定量評価

(1) 目的・背景

今後、我が国としても、IPBES の下で展開される各種活動について積極的に参加し、有効な仕組みに仕立てていくことが重要と考え、生態系サービスの定量的評価手法について情報収集等を行ったうえで、定量的評価手法の策定と試行を実施した。

(2) 実施機関

環境省自然環境局自然環境計画課

(3) 対象地域・期間

森林、農地、陸水、海域の生態系をバランスよく含む千葉県を対象に評価を試行した。
評価期間については全て「現状」を評価するものとし、入手可能なデータの中で最新のものをを用いた。

(4) プロジェクトの概要

定量評価の手法を策定するにあたり、まずは対象とする生態系サービスの選定のため、『森林の有する多面的機能』（林野庁資料）および『生物多様性と生態系の経済学（TEEB）』を用いて修正したものを生態系サービスの分類として示した。このうち、生態系サービスを物量で評価するという観点から、観光やレクリエーションを除いて、多くの文化サービスは評価の対象外とした。また、有用生物資源や生物間相互作用による維持・制御の物量については、評価手法に関する議論が未熟であることなどから、評価対象外とした。

生態系サービスの評価は大きく以下の2種類を用いた。うち、供給サービスについては①を中心に、調整サービスについては②を中心に採用した。

- ① 統計資料等に基づく手法
- ② 土地利用分類や植生区分ごとに、土地面積あたりの原単位や算出式を作成し、GIS ソフトを用いて地図化する手法

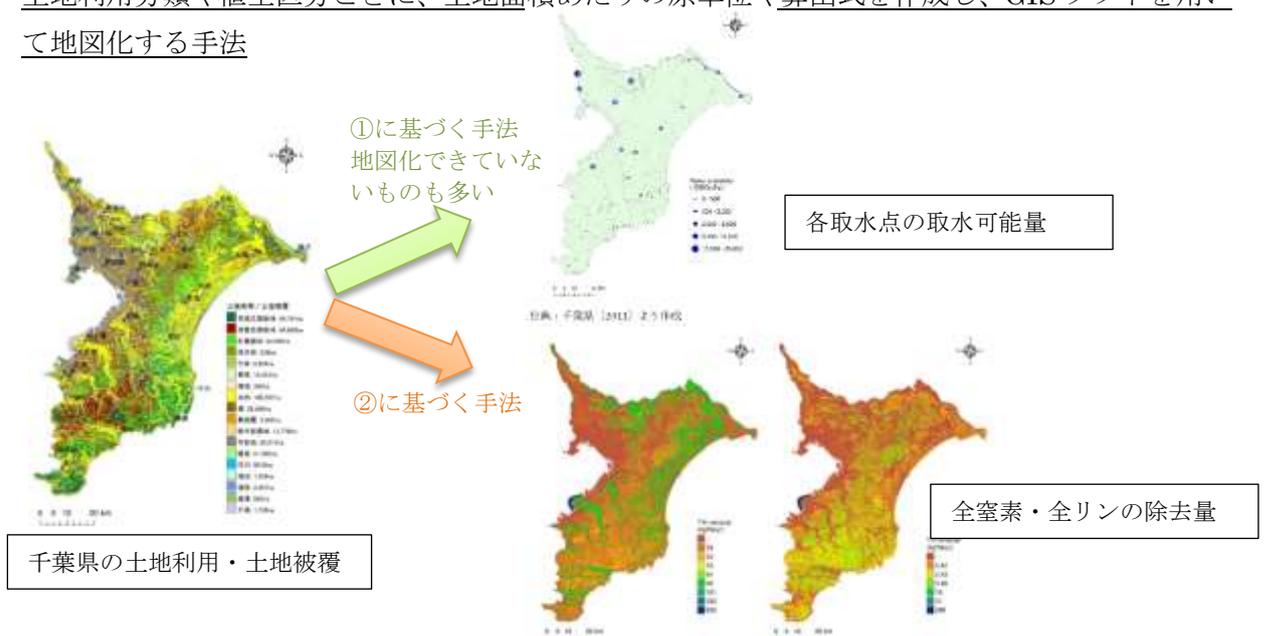


図 生態系サービス定量評価結果の地図化例

表 生態系サービス定量評価における指標及び評価結果一覧

	中分類	小分類	森林生態系	農地生態系	都市生態系・緑地生態系	湖水生態系	沿岸生態系（藻場・干潟）	
供給	食糧		クリの生産可能量 7万1,110t/年 タケノコ生産可能量 3,450t/年	水稻の生産可能量 57万6,709t/年 大豆の生産可能量 5万7,886t/年 日本なしの生産可能量 10万3,485t/年		湖沼における漁獲可能量 80t/年	メバルの漁獲可能量 >0t/年 ヒラメ・カレイ類の漁獲可能量 >0t/年	
	淡水					自流入からの水道用水取水可能量 611万8,600m ³ 自流入からの農業用水取水可能量 8億7,777万m ³		
	原材料		木質材料の生産可能量 8万2,200m ³ /年	牧草の生産可能量 193万4,520t/年		ヨシの生産可能量 (統計データなし)		
調整	気候の調整	温室効果ガスの吸収	CO ₂ の吸収量 55万7,693t-CO ₂ /年		CO ₂ の吸収量 11万3,047t-CO ₂ /年	CO ₂ の吸収量 2,864t-CO ₂ /年	CO ₂ の吸収量 1,473t-CO ₂ /年	
		潜熱効果	蒸発散量 11億6,356万m ³ /年	蒸発散量 8億196万m ³ /年	蒸発散量 5億8,862万m ³ /年	蒸発量 7,242万m ³ /年	蒸発量 1,825万m ³ /年	
	大気質の調節	大気汚染物質の吸収	SO ₂ の吸収量 259t/年	SO ₂ の吸収量 235t/年	SO ₂ の吸収量 193t/年	SO ₂ の吸収量 3t/年		
			NO ₂ の吸収量 708t/年	NO ₂ の吸収量 707t/年	NO ₂ の吸収量 672t/年	NO ₂ の吸収量 7t/年		
	水循環の制御	水量調整	地下水涵養量 5億9,440万m ³ /年	地下水涵養量 10億4,157万m ³ /年	地下水涵養量 5億8,312万m ³ /年	地下水涵養量 6,473万m ³ /年		
		水質浄化	全窒素除去量 4,990t/年 全リン除去量 75t/年	水田の全窒素除去量 1万117t/年	全窒素除去量 1,480t/年 全リン除去量 22t/年	湖沼・ヨシ原の全窒素除去量 828t/年 ヨシ原の全リン除去量 74t/年	藻場・干潟の全窒素除去量 1,210t/年 藻場・干潟の全リン除去量 513t/年	
	土壌の保全	土壌侵食の抑制	土壌流出防止量 239万8,690t/年	土壌流出防止量 32万7,901t/年				
		地力の維持	可給態窒素維持量 222t/年 可給態リン維持量 2,510t/年	可給態窒素維持量 37t/年 可給態リン維持量 239t/年				
	自然災害の防護	洪水緩和	ピーク流量緩和量 (合算値に意義を見出すことは困難)				湖沼の水位上昇幅 印旛沼：0.79m 手賀沼：2.94m	
		表層崩壊防止	安全率の上昇度 (同上)					
		津波や波浪の緩和	流速の低減度 (同上)					流速の低減度 マングローブ林がないため評価 不可
	基盤	生物多様性及び生物の生育・生息地	生息・生育環境の提供	総面積 18万7,000ha	総面積 18万900ha	総面積 13万4,700ha	総面積 1万3,000ha	総面積 2,700ha
生物種・遺伝子の保全			植物の絶滅危惧種数 57種	植物の絶滅危惧種数 18種		植物の絶滅危惧種数 74種 淡水・汽水魚類の絶滅危惧種数 20種	植物の絶滅危惧種数 9種 海産魚類の絶滅危惧種数 13種	

1.2. 生物多様性及び生態系サービスに関する経済的評価

1.2.1. 生態系サービスの供給可能量や経済的価値に関する定量化の基礎的検討

(1) 目的・背景

WAVES 等の国内外の生態系サービスの定量評価や国民経済計算への算入に関する動向を踏まえつつ、生物多様性の保全及び持続可能な利用の促進を図ることを目的として、生物多様性・生態系サービスの定量化手法について関連情報を収集・整理し、手法の素案の構築及び試算を行った。

(2) 実施機関

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

(3) 対象地域・期間

対象地域は日本全国及びモデル地域（北海道道南地方）とした。なお、レクリエーションサービスについては、網羅的に日本全国を対象にすることが困難であったことから、モデル地域に限定した。

評価対象年は、淡水供給、気候調節、花粉媒介の各サービスについては 1987 年と 2006 年の 2 カ年、レクリエーションサービスについては 1990 年～2010 年の毎年とした。

(4) プロジェクトの概要

当該業務では、学術論文等により、国内外の生態系サービスの経済評価事例をレビューしたうえで、生物多様性・生態系サービスの評価手法を整理した。このうち、関連データの入手が相対的に容易である等の理由から、顕示選好法の適用が効率的であると考え、顕示選好法の適用を前提としたうえで、日本国内を対象に生態系サービス価値の試算を行うための定量化手法の検討を行った。

表 評価の試行を行った生態系サービス

検討を行った生態系サービス	検討事項
供給サービス — 淡水	森林：メッシュごとに樹林地への降雨量から蒸発散量を差し引く 農地：地下水利用量に水田及び畑の地下水涵養率と乗ずる
調整サービス — 気候の調節	メッシュごとに森林・緑地タイプ（樹種等）を特定し、「2006 年 IPCC ガイドライン」により得られる単位面積当たり CO ₂ 吸収量を乗ずる
調整サービス — 花粉媒介	人為的な花粉媒介について、人件費や作業日数、実施面積等の基礎データを収集し、単位面積当たりの表を算定する
文化サービス — レクリエーション	観光消費額に、アンケート等で自然環境への来訪を目的とした観光客の割合を乗ずる

表 評価結果（概要）

生態系サービス	対象	物量単位		貨幣単位		変化率
		1987年	2006年	1987年	2006年	
淡水供給	全国	2105.2 億 m ³	2076.1 億 m ³	9 兆 8705 億円	9 兆 7342 億円	1.5%減
	モデル地域	6.5 億 m ³	6.2 億 m ³	305 億円	289 億円	5.2%減
気候の調節	全国	1.71 億 t-CO ₂	1.69 億 t-CO ₂	2400 億円	2371 億円	1.2%減
	モデル地域	128.1 万 t-CO ₂	122.1 万 t-CO ₂	17.9 億円	17.1 億円	4.7%減
花粉媒介	全国	—	—	43 億～ 6360 億円	67 億～ 4738 億円	複数シナリオの ため記載せず
	モデル地域	—	—	0.15 億～ 72 億円	5.4 億～ 77 億円	複数シナリオの ため記載せず
レクリエーション	モデル地域	—	—	563 億円 (1990年)	556 億円 (2010年)	1.2%減

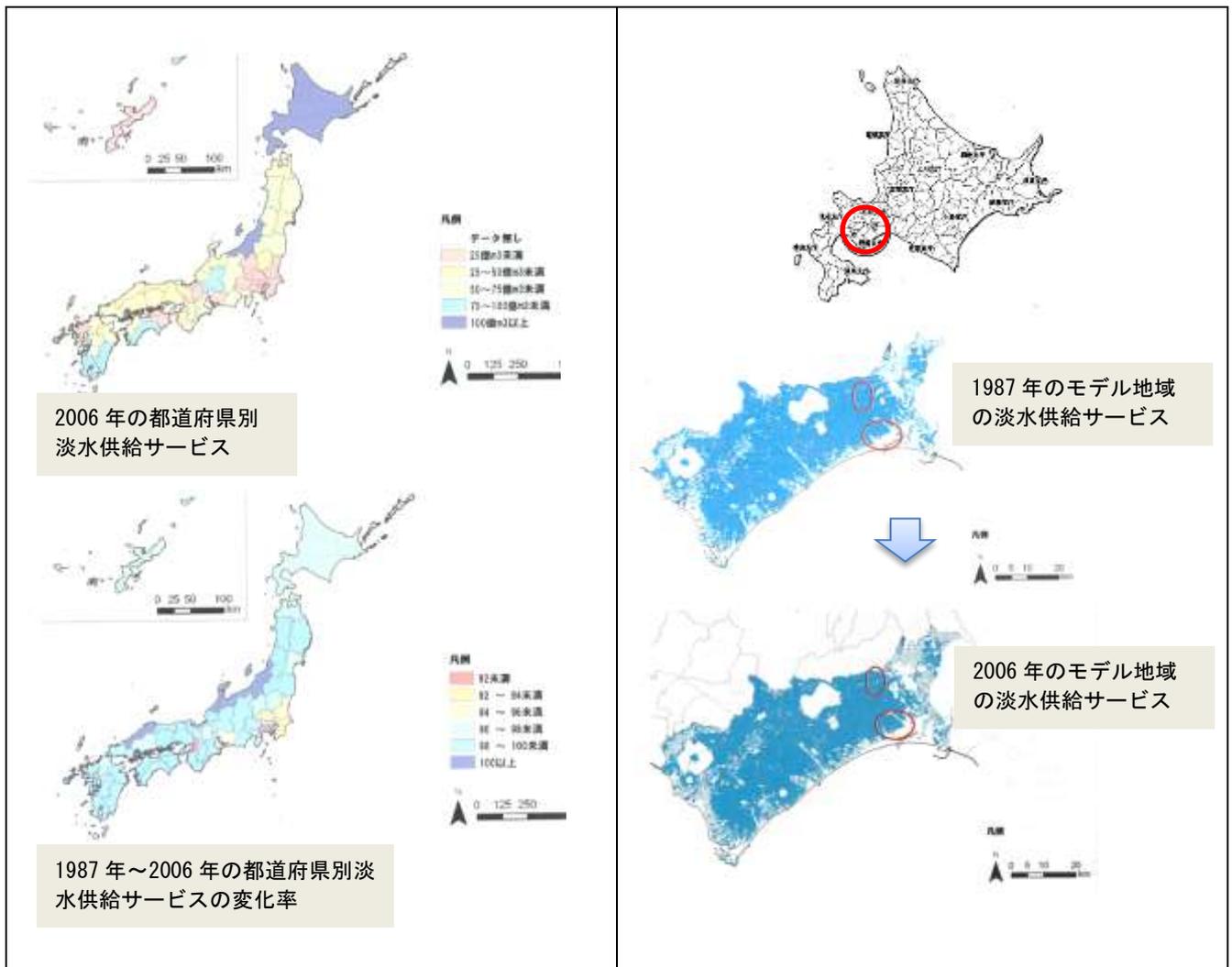


図 評価の地図化例（供給サービス - 淡水）

1.2.2. 奄美群島の国立公園指定により保全される生物多様性の価値及びシカ食害対策の実施により保全される生物多様性の価値の経済的評価

(1) 目的・背景

生物多様性の主流化とそれに伴う生物多様性の保全と持続可能な利用が拡大・促進されることを目的として、わが国の生物多様性が有する価値の経済的な評価を行ったものである。

具体的には、生物多様性の保全と持続可能な利用の促進に有効な手段として国際的にも期待される「生物多様性の経済価値評価」を、具体的テーマに沿って実践し、実績を積み上げたプロジェクトである。

(2) 実施機関

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

(3) 対象地域・期間

環境資源が改善される仮想的なシナリオをもって、現状の生物多様性の価値を評価した。

(4) プロジェクトの概要

評価方法は「表明選好法_仮想評価法（CVM）」を用いた。

仮想シナリオは、以下の2つを設定した。

- 奄美群島を国立公園に指定することで保全される生物多様性の価値
- 全国的なシカ食害対策の実施による保全される生物多様性の価値

受益範囲は、両シナリオともに日本全国とし、これを評価対象範囲として扱った。

以上の結果として、当該プロジェクトでは以下の結果を得た。

表 評価結果（概要）

評価対象	有効回答数 ／回答数	支払意思額 (1世帯あたり年間)		評価額（年間）
		中央値	1,728 円	
奄美群島を国立公園に指定することで保全される生物多様性の価値	671/1,051	中央値	1,728 円	約 898 億円
		平均値	3,227 円	約 1,676 億円
全国的なシカ食害対策の実施により保全される生物多様性の価値	670/1,057	中央値	1,666 円	約 865 億円
		平均値	3,181 円	約 1,653 億円

1.2.3. 湿地が有する経済的な価値の評価

(1) 目的・背景

湿地は生物多様性保全上重要な生態系だが、これまで適切な価値評価がされずに開発が進められてきた。湿地を適切に保全するうえで、様々な主体が湿地の価値を認識し、適切な意思決定を行なうことが重要と考え、湿地が有する価値を経済的に置き換えた評価（貨幣価値への換算）は有効なツールとして活用可能と考えられた。

以上から、当該検討では生物多様性保全上重要な生態系である湿地のうち、国内の湿原と干潟が有する生態系サービスの経済価値を「生態系と生物多様性の経済学（TEEB）」の分類に基づいて評価した。

(2) 実施機関

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

(3) 対象地域・期間

対象地域は全国を対象としたものである。ただし、このうちの湿地帯（湿原及び干潟）のみを対象としたものである。

評価は、全国規模で面積が把握でき、かつ詳細なタイプ分類が可能な第5回自然環境保全基礎調査を根拠として用いたことから、湿原については1993年、干潟については1996年を対象である。

(4) プロジェクトの概要

湿原及び干潟の生態系サービスの経済価値の評価に際し、TEEBにおける生態系サービスの分類（4大分類、22小分類）に基づいて、評価が可能と考えられる生態系サービスの内容を整理した。次に、既存の調査研究等において当該生態系サービスのサービス量を定量的に評価した事例及びその値、貨幣換算をする際に用いる適切な代替財及びその費用を抽出し、単位面積あたりの経済価値（原単位）を計算した。最後に、原単位に全国の湿原または干潟の面積を乗じることで、その経済価値を評価した。

経済価値の評価を行なう際に考慮した事項

<原単位の計算について>

- ・ 基本的には新たな調査研究を実施せず、湿原及び干潟に関する既存の経済価値評価の事例で計測・計算された値を用いて、単位面積当りの経済価値（原単位）を計算した。
- ・ 定量的な評価が一部地域の湿原及び干潟でしか行なわれていない場合には、それらを元に原単位を計算した。

<代替財について>

- ・ 定量的な評価が行なわれている生態系サービスについては、適切な代替財を用いて貨幣換算を行った。

<経済価値の評価について>

- ・ 評価額は湿原及び干潟が1年間に生み出す生態系サービスの価値（フロー）として算出した。
- ・ 経済価値の評価が困難な生態系サービスについては、生態系サービスの内容と経済価値の評価における課題などを整理した。

- 全国の湿原面積：110,325ha（高層湿原 15,115ha、中層湿原 5,516ha、底層湿原 89,694ha）
- 全国の干潟面積：49,165ha



表 評価結果（概要）

湿原の生態系サービスの経済価値			
生態系サービス		経済価値（/年）	原単位（/ha/年）
調整サービス	気候調整 （二酸化炭素の吸収）	約 31 億円	[高層湿原] 約 1.4 万円 [中間湿原] 約 2.2 万円 [低層湿原] 約 3.1 万円
	気候調整 （炭素蓄積）	約 986 億円－ 約 1,418 億円	[高層湿原] 約 250 万円 [中間湿原] 約 154 万円－ 約 177 万円 [低層湿原] 約 58 万円－ 約 105 万円
	水量調整	約 645 億円	約 59 万円
	水質浄化 （窒素の吸収）	約 3,779 億円	約 343 万円
	生息・生育地 サービス	生息・生育環境の提供	約 1,800 億円
文化的 サービス	自然景観の保全	約 1,044 億円	約 95 万円
	レクリエーションや環境教育	約 106 億円－ 約 994 億円	約 9.6 万円－ 約 90 万円

干潟の生態系サービスの経済価値			
生態系サービス		経済価値（/年）	原単位（/ha/年）
供給サービス	食料	約 907 億円	約 185 万円
調整サービス	水質浄化	約 2,963 億円	約 603 万円
生息・生育地 サービス	生息・生育環境の提供	約 2,188 億円	約 445 万円
文化的 サービス	レクリエーションや環境教育	約 45 億円	約 9.1 万円

1.3. 生物多様性及び生態系サービスに関する地図化

1.3.1. 平成 23 年度生物多様性評価の地図化に関する検討調査業務

(1) 目的・背景

国土の生物多様性の保全を効果的・効率的に進めていくためには、生物多様性の保全上重要な地域や生物多様性に関する地域ごとの課題を具体的に明らかにして、優先順位を考慮して対策を講じていくことが重要となる。

こうしたことから、国土全体の生物多様性の状況をくまなく評価し、その結果を地図化するとともに、国土スケールからみた生物多様性保全の考え方をカルテとして整理し、提示することを目的として検討を行った。

(2) 実施機関

環境省自然環境局

(3) 対象地域・期間

評価対象は国土全体の陸域とし、空間精度は 20 万分の 1 程度とした。

(4) プロジェクトの概要

作成した地図は「全国評価地図」及び「カルテ」である。それぞれ、以下の要領で作成した。

全国評価地図

次の 4 つのテーマ毎に、元データの調査単位及び精度に則して作成した。

① 生物多様性の状態に関わる地図

国土における生態系の構成要素の配置状況や、野生生物種の分布状況、生物多様性保全上重要な地域等を示したもの。

② 生物多様性の危機の状況を示す地図

生物多様性の損失をもたらす 4 つの危機が進行しつつある場所を示したもの。

③ 対策及び取組の状況等を示す地図

保護地域や保全に向けた活動等を担う人的資源の状況を示したもの。

④ 対策の優先度を示す地図

今後、優先的に保全することが望ましい場所や、重要でありながら危機の程度が大きい場所を示したもの。

表 地図化の概要 (1)

テーマ	地図	備考
生物多様性の状態に関わる地図	1 国土を特徴づける自然生態系を有する地域 (森林・陸水・沿岸)	—
	2 小規模で開発等に対して脆弱な生態系を有する地域	複数年にまたがるデータ
	3 森林が連続している地域	植林地を含む／含まない
	4-1 植生図から見た里地里山地域の分布	複数年にまたがるデータ
	4-2 農地とその他の土地被覆のモザイク性を指標とした里地里山地域の分布	Satoyama Index を利用
	5 緑の多い都市域	複数年にまたがるデータ
	6 河川の連続性 (流域の分断と通し回遊魚の分布)	複数年にまたがるデータ
	7 潜在的に多数の渡り鳥が渡来する沿岸域	複数年にまたがるデータ、シギ・チドリ類
	8-1, 2 絶滅危惧種の確認種数 (動物及び維管束植物)	動物／維管束植物
	8-3, 4 分布域が限定される絶滅危惧種の確認種数 (動物及び維管束植物)	動物／維管束植物
9 日本固有種の確認種数	脊椎動物／維管束植物	
生物多様性の危機の状況を示す地図	10 減少要因別の絶滅危惧種の確認種数 (危機の地図化)	開発関連／森林伐採／水辺の開発／水質汚濁／捕獲採取数／管理放棄等／外来種による影響
	11-1 過去の開発により消失した生態系 (長期的な土地利用変化)	1990年頃→2006年
	11-2 過去の開発により消失した生態系 (人工海岸の割合)	1998年発行データが基本
	11-3 過去の開発により消失した生態系 (短期的な土地利用変化)	1970年代→最近の約30年
	12 人口減少により管理の担い手が減少すると予測される地域	2050年頃の予測
	13 竹林が分布する可能性の高い地域	竹林分布確率の推定
	14 野生鳥獣による生態系への影響が懸念される地域 (ニホンジカ及びイノシシ)	移動コスト等による分布拡大可能エリアの推定
	15-1 侵略的外来種による生態系への影響が懸念される地域 (アライグマの分布とその拡大予測)	移動コスト等による分布拡大可能エリアの推定
	15-2 侵略的外来種による生態系への影響が懸念される地域 (オオクチバスの分布)	分布確認地点 (現状)
	16-1 地球温暖化による生態系・種への影響が懸念される地域 (ブナの生育適地の変化予測)	気候変化シナリオ CCM3 に基づく 2100年の生息ポテンシャル評価 (Maxent)
16-2 地球温暖化による生態系・種への影響が懸念される地域 (イワナの生育適地の変化予測)	水温が3℃上がった場合の生息ポテンシャル評価 (Maxent)	

表 地図化の概要 (2)

テーマ	地図	備考
対策及び取組の状況等を示す地図	17 保護地域の指定状況	開発・捕獲規制及び届出制の範囲
	18 市町村別に見た自然保護団体数	—
対策の優先度を示す地図	19 全ての絶滅危惧種（維管束植物）の効率的な保全に寄与する地域	相補性分析／短期的保全指数（C 指数）及び長期的保全指数（D 指数）
	20 全ての日本固有種（脊椎動物）の効率的な保全に寄与する地域	相補性分析
	21-1 保護地域と国土を特徴づける自然生態系とのギャップ	図 1 と図 17 の重ねあわせ
	21-2 保護地域と小規模で開発等に対して脆弱な生態系とのギャップ	図 2 と図 17 の重ねあわせ
	21-3 保護地域と森林の連続性とのギャップ	図 3 と図 17 の重ねあわせ 森林率 80%、60-80%
	21-4 保護地域と全ての絶滅危惧種（維管束植物）の効率的な保全に寄与する地域とのギャップ	図 19 のうち最も非代替性の高い地域と図 17 の重ねあわせ
	22 人口減少により無居住地化が予測される里地里山地域	地図 12 において 2050 年の予測人口が 0 となる地域の予測
23 ニホンジカによる生態系への影響のおそれのある重要地域	地図 14-1（ニホンジカの分布記録及び分布の拡大予測）と希少な生態系や重要な地域の重ね合わせ	

凡例
森林率（雑林を含む）
20%以下
20-40%
40-60%
60-80%
80%以上



地図 3 森林が連続している地域

凡例
代替性生態系とのギャップ
緑色のみ
赤色のみ



地図 21-1 保護地域と国土を特徴づける自然生態系とのギャップ

図 地図化の例

カルテ

カルテは、「地形地域区分」（全国で約 3,500 ユニット）と市区町村の 2 種類のユニットで作成した。また、カルテに記載する内容は、カルテの情報が膨大にならないよう、ある程度を集約した値を掲載する第 1 レベルと、生データに近い第 2 レベルに分けてデータベースを作成した。



図 地形地域区分によるカルテのユニット（東日本）

1.4. 生物多様性及び生態系サービスの統合的・俯瞰的研究

1.4.1. アジア規模での生物多様性観測・評価・予測に関する総合研究（S9）

（1） 目的・背景

アジアにおける生物多様性の現状を評価し、その損失を防ぐための政策提言を行うことを目標として、種・遺伝子多様性、森林・陸水・生態系に関する、アジア規模での生物多様性観測、評価、予測を実施するものである。

（2） 実施機関

実施期間はサブテーマ毎に異なり、極めて多くの研究者が本研究に携わっている。うち、全体を統括するリーダーは矢原教授（九州大学大学院）、副リーダーは宮下教授（東京大学大学院）である。

表 研究体制

テーマ	体制
全体	・リーダー 矢原徹一（九州大学） ・副リーダー 宮下直（東京大学）
テーマ1（統合解析）	・リーダー 宮下直（東京大学）
テーマ2（遺伝子・種）	・リーダー 館田英典（九州大学）
テーマ3（森林）	・リーダー 中静透（東北大学）
テーマ4（陸水）	・リーダー 高村典子（国立環境研究所）
テーマ5（海洋）	・リーダー 白山義久（JAMSTEC）

（3） 対象地域・期間

評価対象は国土全体の陸域のほか、海洋を含む。ただし、テーマやサブテーマによって対象とする地域は異なり、アジア地域全体を対象としたものも少なくない。

（4） プロジェクトの概要

当該研究は、5つの大きなテーマに分けられており、それぞれを専門領域とするリーダーによって統括されている。さらに、各テーマにおいて複数のサブテーマが設定されており、各々の目的に従って研究が進められているが、サブテーマ間の連携が図られている。

全体を俯瞰してみた場合、研究内容の設計は愛知目標（特に目標 11：保護地域による保全等）への貢献を強く意識されたものとなっており、その多くは最終的に保全優先度を明示した地図を作成することを目指す設計となっている。

JABES への活用の観点からは、以下の特徴を有している。

- ・ 生態系サービスに焦点を当てたサブテーマは多くない。主にテーマ3（森林）において扱われている。
- ・ 過去からのトレンド等による評価を行っている研究もあるが、多くない。
- ・ 評価スケールはアジアレベルのものが多く。
- ・ 気候変動シナリオ等と連携した将来予測及び地図化を最終目標としている研究が多い。
- ・ 当該研究は 2015 年度末に完了する予定であり、JABES の公表と研究成果の公表が前後すると想定される。

表 S9 テーマ・サブテーマリスト及び特徴 (1)

テーマ	サブテーマ	JABES からみた特徴
テーマ 1 (統合解析)	<p>[S9-1-1] モザイク景観における生物多様性総合評価と保全への政策提言</p> <p>[S9-1-2] 農業環境における生物多様性評価のためのスケールアップ手法の開発・適用</p> <p>[S9-1-3] 植物の広域データ解析によるホットスポット特定とその将来の定量的予測</p> <p>[S9-1-4] アジア規模での生物多様性総合評価と自然共生社会への政策提言</p> <p>[S9-1-5] アジアにおける生物多様性損失のシナリオ分析</p> <p>[S9-1-6] 生物多様性フットプリントの評価指標の開発</p>	<ul style="list-style-type: none"> わが国を評価スケールとした研究あり 日本の維管束植物のデータを用いて現状の評価と将来の絶滅リスク予測を行っている。地図にもなっており、成果が活用可能。 生物多様性フットプリントの研究を実施しており、「要因」として活用可能 保全重要度やギャップの研究を実施 生態系サービスは検討対象外
テーマ 2 (遺伝子・種)	<p>[S9-2-1] 遺伝子・種多様性の指標開発とアジア植物への適応</p> <p>[S9-2-2] アジアの森林プロットデータを統合した植物分布解析と絶滅リスク評価</p> <p>[S9-2-3] インドシナ・マレーシアの森林プロットにおける植物多様性変動の評価</p> <p>[S9-2-4] インドネシアの森林プロットにおける植物多様性変動の評価</p> <p>[S9-2-5] アジアの標本データと分子系統解析を統合した植物分布解析と絶滅リスク評価</p> <p>[S9-2-6] アジア産マメ科植物の種・系統多様性評価</p> <p>[S9-2-7] アジア産シダ植物の種・系統多様性評価</p> <p>[S9-2-8] 日本およびアジア地域の送粉ハナバチ類の種多様性とその減少評価</p> <p>[S9-2-9] 遺伝子データと個体の空間分布データを統合した多様性変動の解析</p> <p>[S9-2-10] アジア産絶滅危惧植物の全個体ジェノタイピング</p> <p>[S9-2-11] 気候変動に対する植物の適応力評価</p>	<ul style="list-style-type: none"> 多くはアジアを評価スケールとした研究 JABES に活用可能な研究は少ない
テーマ 3 (森林)	<p>[S9-3-1] 植物の機能形質データに基づく樹木多様性の損失が森林生態系の機能・サービスに与える影響の解明</p> <p>[S9-3-2] 森林の動態データに基づく樹木多様性の損失が森林生態系の機能・サービスに与える影響の解明</p> <p>[S9-3-3] 森林減少・劣化による花粉媒介・生物制御サービスの広域変動予測手法の開発</p> <p>[S9-3-4] リモートセンシング技術を用いたアジアにおける生物多様性・生態系機能マッピングとその時空間変動の推定</p>	<ul style="list-style-type: none"> わが国を評価スケールとした研究あり 生態系サービスを比較的多く研究テーマとして取り扱っている 成果を地図化している 将来予測については不明
テーマ 4 (陸水)	<p>[S9-4-1] リモートセンシングを活用した湖沼の流域特性ならびに湖内生態系情報の推定手法の開発</p> <p>[S9-4-2] 湖沼における生物多様性損失・生態系劣化の評価</p> <p>[S9-4-3] ため池の生物多様性損失の評価とプロジェクト総括</p> <p>[S9-4-4] 湿地における生物多様性損失・生態系劣化の評価</p> <p>[S9-4-5] 河川における生物多様性損失・生態系劣化の評価</p> <p>[S9-4-6] 空間的異質性と長期変動からみた大規模湖沼・琵琶湖の生物多様性評価</p> <p>[S9-4-7] アジアの淡水域における環境劣化と生物多様性損失の評価</p>	<ul style="list-style-type: none"> わが国を評価スケールとした研究あり 生物多様性への影響要因に関するテーマが多い 成果を地図化している 保全重要度やギャップの研究を実施 生態系サービスは検討対象外 将来予測については不明 ホットスポットの特定に力を入れている

表 S9 テーマ・サブテーマリスト及び特徴 (2)

テーマ	サブテーマ	JABES からみた特徴
テーマ 5 (海洋)	[S9-5-1] 沿岸生態系生物多様性のグローバルスケールでの時空間的変動の定量評価と将来予測	<ul style="list-style-type: none"> • 多くはアジアを評価スケールとした研究 • EBSA (保全重要海域) に関する研究が中心 • 成果を地図化している • 生態系サービスは検討対象外 • サンゴ関連を中心に将来予測も進んでいる (気候変動への応答)
	[S9-5-2] 海藻生態系生物多様性の時空間的変動の定量評価と将来予測	
	[S9-5-3] アマモ場生態系生物多様性の時空間的変動の定量評価と将来予測	
	[S9-5-4] サンゴ礁生態系生物多様性の時空間的変動の定量評価と将来予測	
	[S9-5-5] 日本周辺水域のプランクトン生態系に関する生物多様性変動の定量評価と将来予測	
	[S9-5-6] 深海化学合成生態系における生物多様性損失の定量評価と将来予測	

2. 国外の動向

国外では、従前から各国が行ってきた重要生物の生息・生育地に関する情報など国内の基礎的な環境情報の集約に加え、MAの発表以降、生態系サービスを生み出すストック、賦存量の把握の視点から生物多様性の状態を把握するようになってきた。また、生態系サービスについても、TEEBの研究が盛んになるにつれて、国レベルでの評価が行われ始めている。主な取り組みを以下に整理した。

表 生物多様性と生態系に関する状態と生態系サービス評価の主要な動向

主体	時期	プロジェクト	生物多様性と生態系の状態評価	生態系サービスの評価
生物多様性条約事務局	2001～	Global Biodiversity Outlook(GBO)	○	
IPBES	2014～	生物多様性及び生態系サービスに関する政府間科学政策プラットフォーム (IPBES)	○	○
OECD	2009～	グリーン成長に関する指標	○	—
国連統計部 (UNSD)	1993～ (現行 2012～)	System of Environmental-Economic Accounting (SEEA-EEA)	○	○
国連	2001～2005	Millennium Ecosystem Assessment (MA)	○	○
TEEB 事務局	2008～	生態系と生物多様性の経済学 (TEEB)		○
英国	2011～2012	森林生態系の生態系資本と生態系サービスの評価	○	○
オーストラリア	多くの省庁が独自に評価を行っており、統一的な整理は困難	オーストラリアの自然資本勘定	○	○
オーストラリア (ビクトリア州)			○	
スカンジナビア諸国	2011	北欧地域における生態系サービスの社会—経済的重要性	—	○
オランダ	2012～	TEEB オランダ	—	○
その他	ブラジル、ドイツ、南アフリカなどが実施済み		—	○

2.1. 地球規模生物多様性概況（GBO）

（1） 目的・背景

生物多様性に関する概況を地球規模で示した報告書で、生物多様性条約（CBD）事務局が2001年以降、定期的に発行している。

（2） 実施機関

生物多様性条約事務局

（3） 対象地域・期間

- 地球全体
- 2001年

（4） プロジェクトの概要

地球規模生物多様性概況第4版（Global Biodiversity Outlook 4（GBO4））（2014年）は、各国から提出された国別報告書、生物多様性国家戦略、既存の生物多様性に関する研究やデータを分析し、生物多様性戦略計画2011-2020及び愛知目標（※）の達成状況及び今後の達成見込みについて分析した報告書である。GBO4では、愛知目標の達成状況を5段階評価（目標を超えて達成する見込み、達成見込み、進捗しているが不十分、進捗なし、目標から遠ざかっている）と信頼性（3段階）で評価を行っており、状態の評価に留まっていないのが特徴である。

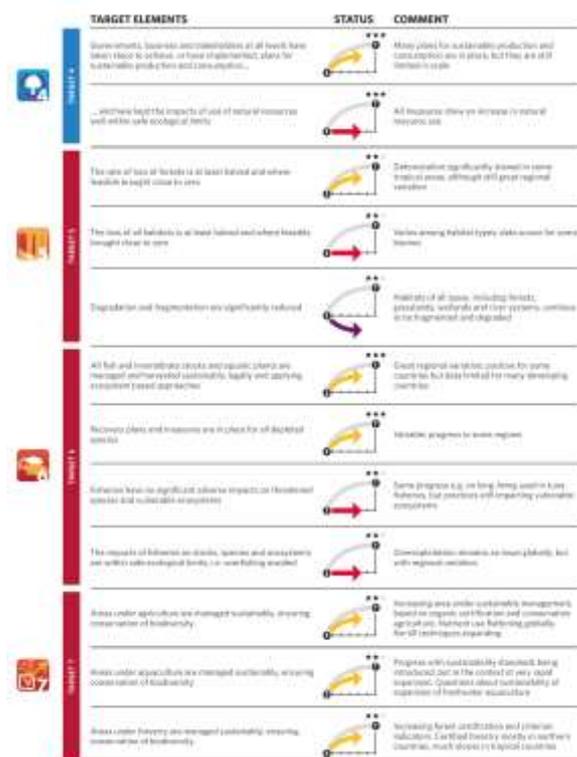


図 評価の一部

2.2. IPBES によるアセスメント

(1) 目的・背景

生物多様性関連の多国間環境協定を支援するため、科学と政策のつながりの強化に寄与することを目的に設立された政府間のプラットフォーム。2008 年以降、国連環境計画（UNEP）が主導して設立に向けた検討が進められ、2010 年の生物多様性条約第 10 回締約国会議（名古屋）での早期設立奨励決定、同年の国連決議を経て、2012 年に設立された。気候変動分野で同様の活動を進める IPCC の例から、生物多様性版の IPCC と呼ばれる。(1)科学的な評価、(2)能力構築、(3)知識の生成、(4)政策立案の支援という 4 つの機能を柱としている。2014 年 12 月 18 日現在、IPBES には 122 ヶ国政府が参加しており、事務局はボンにある。

基礎的な情報収集や能力養成、政策支援ツールの開発など多様なテーマの中に、生物多様性と生態系に関するアセスメントが含まれている。

(2) 実施機関

IPBES（生物多様性及び生態系サービスに関する政府間科学政策プラットフォーム）

(3) 対象地域・期間

- 地域レベル、準地域レベル、地球規模
- 2014～2018 年

(4) プロジェクトの概要

2015 年 1 月に実施された第 3 回総会では 2014-2018 年の作業計画などが議論され、生物多様性と生態系サービスに関する地域アセスメントや地球規模アセスメント、シナリオ分析、政策立案ツールの開発等の実施が示された。

IPBES 内での具体的な実施内容については、専門家から構成される作業部会内で議論が始まり定期的に会合が行われ検討されている。

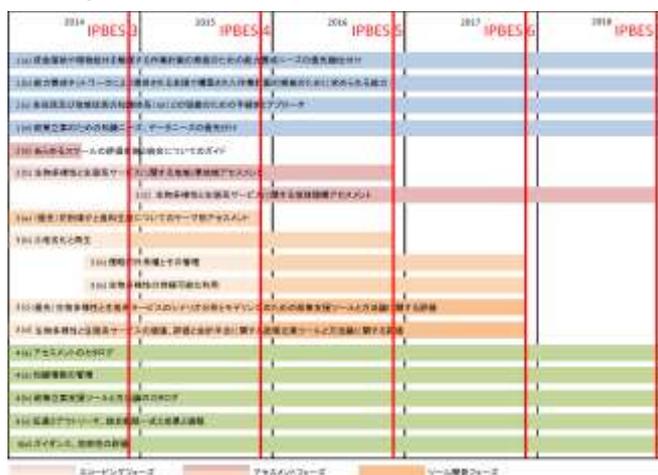


図 IPBES 作業計画 2014-2018 環境省 報道資料
(<http://www.env.go.jp/press/files/jp/25728.pdf>)

2.3. OECD によるグリーン成長に関する指標

(1) 目的・背景

経済活動が環境へもたらす影響がいかに大きなものであるかが明らかになるにつれて、OECD では加盟国の持続可能な開発を促すための種々の環境取り組みを活発にしてきた。環境に関する多様な取り組みの中には、生物多様性と生態系サービスの持続可能な利用に関する指標が提案されている。

(2) 実施機関

OECD Environment Directorate

(3) 対象地域・期間

- 地域を限定しないが、加盟国が国単位で評価する事が前提となっている
- 2009年～（グリーン成長）

(4) プロジェクトの概要

2008年には「環境アウトルック 2030」を発表し、環境課題に対処することは、経済的に合理的であり、また技術的に実現可能であると主張している。また、長期的な視点から見れば、早期に行動するコストは、行動を遅らせることによるコストよりはるかに少なく、早期に行動すればするほど、課題はより易しく、より費用がかからないものになることから、政策立案者、企業、消費者などすべての主体者は、最もコスト効率の高い環境改善がなされるよう、意欲的な政策改革の実施のため、それぞれの役割を果たす必要があると提案した。

2009年から OECD グリーン成長指標（Green Growth Strategy）について検討を開始し、2011年にはグリーン成長に関する指標を発表した。この中で「環境・資源生産性指標」、「自然資産ベース指標」、「環境面での生活の質指標」、「経済的機会と政策対応指標」を公表している。

表 OECD グリーン成長に関する指標

大分類	小分類	評価の項目	指標の例
環境・資源生産性指標	炭素・エネルギー生産性	CO2 生産性	GDP/CO2
		エネルギー生産性	GDP/一次エネルギー供給
	資源生産性	物質生産性	GDP/国内物質消費
		水生産性	セクター別水消費量
多要素生産性	環境サービスを反映した多要素生産性	統合的な指標	
自然資産ベース指標	再生可能ストック	淡水資源	利用可能量と取水速度
		森林資源	面積、体積の経年変化
		漁業資源	生物学的限界内のストック量
	非再生可能ストック	鉱物資源	利用可能なストック量
	生物多様性と生態系サービス	土地資源	土地利用の状態と変化
		土壌資源	表土流出の程度
野生生物資源		森林性鳥類の個体数 絶滅危惧種の全体に占める割合	

内閣府『幸福度指標の持続可能性面での指標のあり方に関する調査研究報告書』（2013）を基に、「環境・資源生産性指標」、「自然資産ベース指標」について作成

2.4. System for Integrated Environmental and Economic Accounting (SEEA)

(1) 目的・背景

実験的生態系勘定は、国連が1993年の国民経済計算の改訂に際し、そのサテライト勘定として導入した「環境・経済統合勘定」(Satellite System for Integrated Environmental and Economic Accounting: SEEA)の中でも最新の勘定項目である。2003年、2012年と改訂が続き、現在SEEAは①中核的枠組み(Central Framework: SEEA-CF)、②実験的生態系勘定、③拡張と応用の3つから構成されている。2012年2月には、国際連合統計委員会にてSEEA-CFが国際基準として策定され、それに引き続き2013年2月にはSEEA実験的生態系勘定が国際ガイドラインとして採択された。

(2) 実施機関

国連統計部 (UNSD)

(3) 対象地域・期間

- 世界の国々 (国単位の統計資料)

(4) プロジェクトの概要

1993年に、『国民経済計算ハンドブック：環境・経済統合勘定』を公表したのち、2003年、2012年に大きな改定が加えられた。当初は貨幣勘定のみであったが、物量勘定も並記するハイブリッド勘定の体裁を採用している。物的フローや環境資産の定義が明確に示されるとともに、下表に示す測定分野に関する測定方法も示されている。



表 SEEAの概要

SEEA2012に含まれる要素	概要	評価対象
SEEA-CF (中心的枠組み) SEEA Central Framework,	<ul style="list-style-type: none"> 国連統計委員会で承認された国際的な統計基準 経済価値と共に物量単位を示している (ハイブリッド勘定) 	<ul style="list-style-type: none"> 生態系ストック 生態系フローのうち、投入 (自然投入) と残留物 (廃棄物)
SEEA-EEA (実験的生態系勘定) SEEA Experimental Ecosystem Accounts	<ul style="list-style-type: none"> 生態系サービスを測定する基準として開発されたが、国際的統計基準として採択されていない 	<ul style="list-style-type: none"> 生態系フローのうち、生態系サービスに該当するもの
SEEA-AE (拡張と応用) SEEA Extensions and Applications	<ul style="list-style-type: none"> 得られた数値、指標を分析に用いるガイドライン。CFを基に政策合意を得るための補助ツール 	<ul style="list-style-type: none"> 一部の課題に関する統合指標、合成指標

実験的生態系勘定は、生態系の構造や機能を生態系サービスとそれを供給する生態系資産の2つの概念から捉え、それぞれを生態系サービス勘定及び生態系資産勘定の2つの物量単位の勘定として構成している。さらに、試行的にはあるが、これらの貨幣評価についても方法論を提示している。

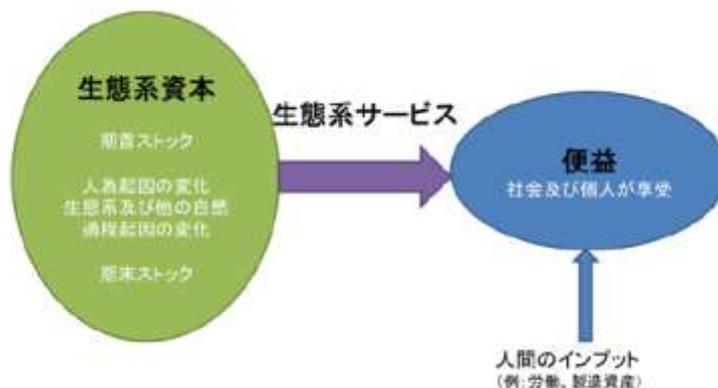


図 SEEA-EEAにおける生態系資本と生態系サービス概念図

出典：EC et al. (2013)

生態系サービスは、人間への便益に直接寄与する最終アウトプットのみを含む概念とされ、生態系内・生態系間のフローは生態系サービスには含まない。同様に、一部を除き、基盤サービスも生態系サービスには含まれていない。

計測・集計の統計単位としては、以下の3段階の単位を用いる。

- 「生態系勘定単位 (EAU)」 (SEEAにおける生態系勘定のための報告単位で、通常は行政単位で固定される)
- 「基本空間単位 (BSU)」 (計測の基本となる小規模な空間区域で、典型的には地図上をグリッドで仕切ることによって設定される)
- 「土地被覆／生態系機能単位 (LCEU)」 (森林地帯や農耕地など土地被覆などの特質を共有する複数の隣接する同質的なBSUにより構成される)

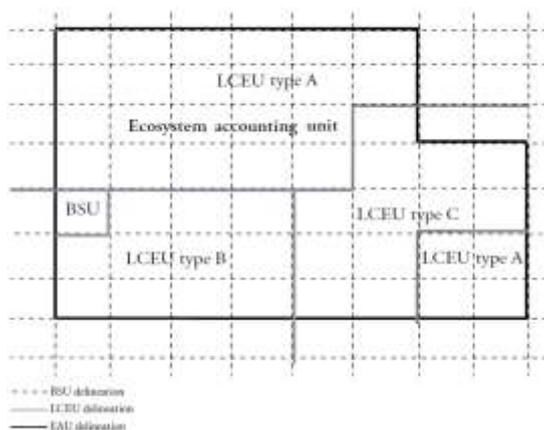


図 SEEAにおける3つの統計単位

出典：EC et al. (2013)

生態系勘定の試行に関しては様々な国で準備が進んでいるが、中でも英国などではより具体的な勘定結果が報告されており、SEEAの実験的生態系勘定の枠組みに関する議論へ貢献している。これらの国においては、基盤となる統計データの有無という制約があるものの、統計データが不足する場合には、各国の事情に沿うように指標を選定したり、単一研究事例等をもとにデータを補完したりという方法がとられている。



図 SEEAにおける情報と指標の捉え方

出典：国民経済計算(Vol.154) (内閣府 2014)

表 SEEA-CFにおける勘定区分

供給・使用表	自然投入、生産物、残留物の全てを記録するPSUTと、生産物だけを記録する貨幣的供給使用表がある。PSUTは、「マテリアル・フロー」、「水」、「エネルギー」の3つのサブ勘定を持つ。
資産勘定	期首、期末の環境資産のストックと変動を記録するものであり、貨幣的勘定及び物的勘定がある。物的資産勘定は、「鉱物・エネルギー資源」、「土地」、「土壤資源」、「木材資源」、「水産資源」、「その他の生物資源」、「水資源」の7つのサブ勘定を持つ。
経済勘定系列	天然資源の採取に対する賃貸料(レント)の支払、環境税の支払、環境補助金及び環境援助の支払など、環境に関連する取引とフローを記録するものであり、生産勘定、所得の分配・使用勘定、資本勘定、金融勘定からなる。
機能勘定	環境目的で実行された経済活動に関する情報を記録するものであり、環境保護支出勘定(以下「EPEA」と)環境財・サービス部門統計(以下「EGSS」)からなる。

出典：国民経済計算(Vol.154) (内閣府 2014)

2.5. Millennium Ecosystem Assessment (MA)

(1) 目的・背景

生物多様性や生態系、また生態系サービスの変化が人間生活に与える影響を評価するために、国連が主導して実施した世界で初めての地球規模での生態系アセスメント。生態系の状態だけでなく、生態系サービスについても評価を行っている。現状とともにシナリオ分析によって将来予測を示している。

(2) 実施機関

- 国連（世界 95 カ国から 1000 人以上の専門家が参加）

(3) 対象地域・期間

- 全世界
- 1700～1950 年、1950 年～

(4) プロジェクトの概要

国連の呼びかけにより、95 カ国から 1,360 人の専門家が参加し、2001 年から 2005 年まで実施した。生態系の変化が人間の生活の豊かさ (human well-being) にどのような影響を及ぼすのかを示し、生態系に関連する国際条約、各国政府、NGO、一般市民等に対し、政策・意志決定に役立つ総合的な情報を提供するとともに、生態系サービスの価値の考慮、保護区設定の強化、横断的取組や普及広報の充実、損なわれた生態系の回復などを提言した。

【アセスメント結果の例】

- ・ 過去 40 年間で河川や湖沼からの取水量が倍増した
- ・ ダムの貯水量は自然河川流量の 3~6 倍程度である
- ・ 地表面の約 1/4 が耕作地化された
- ・ 1980 年以降 35%のマングローブ林、20%のサンゴ礁が破壊された
- ・ 1860 年以降、海洋への窒素負荷量が倍増した
- ・ 人類により種の絶滅速度が 100~1000 倍になった
- ・ 生態系サービス 24 項目のうち、穀物など 4 項目が増加、災害制御など 15 項目が低下した

さらに、経済成長、人口変化、生態系管理、国家間教頭の要素ごとに異なるケースを組み合わせた 4 つのシナリオを作成し、それぞれのシナリオについて、人間生活の豊かさの増減と生物多様性の喪失の程度を予測した。

- ・ 世界協調 (Global Orchestration) シナリオ
- ・ 力による秩序 (Order from Strength) シナリオ
- ・ 順応的モザイク (Adapting Mosaic) シナリオ
- ・ テクノガーデン (TechnoGarden) シナリオ

2.6. 生態系と生物多様性の経済学（TEEB）

（1） 目的・背景

「気候変動の経済学に関するスターン・レビュー（スターン報告書）」以降、生物多様性がグローバルな経済に与える影響の大きさと、その損失によるリスクへの危機感が大きくなり、2007年のG8+5カ国の環境大臣会議での議論を経て、国連環境計画が主導する形で生態系サービスの大きさについて経済的に把握する研究活動として開始された。

自然資本のストックではなく、フローについて、中でも生態系サービスについて評価することを目的としている。

政策意思決定者、ビジネスセクター、市民など様々な主体に対して、自然の持つ見えない価値を経済的に明らかにすることで、自然資本会計の世界標準化を目指している。

（2） 実施機関

TEEB 事務局（UNEP）

（3） 対象地域・期間

- 地域を限定せず、また行政や市民、企業など多様なセクターを対象にしている
- 2008年～

（4） プロジェクトの概要

論理的基礎編。政策立案者向け編、地方行政自治体編、ビジネス編、市民編、中間報告、最終報告書など様々な形で報告書が整理され、公表されている。

自然の価値（生態系サービス）を可視化することで、政策意思決定者に便益を大きさを認識し、自然環境を守ることの有用性を認識させることができると主張しており、様々な研究のレビューを通じ、経済的な手法について網羅的に解説している。特にローカルスケールで実施されたケーススタディを多数紹介している。

生態系サービスは、ミレニアム環境アセスメントで示された生態系サービスの区分をベースに、供給サービス、調整サービス、生息・生息地サービス、文化的サービスの4つの大分類の下に合計22種類の分類を行っている。

2.7. 英国における試行

(1) 目的・背景

SEEA の中心枠組み（＝生態系ストックの評価）と実験的生態系勘定（＝生態系サービスの評価）の枠組みに従って、生態系勘定を試行している。

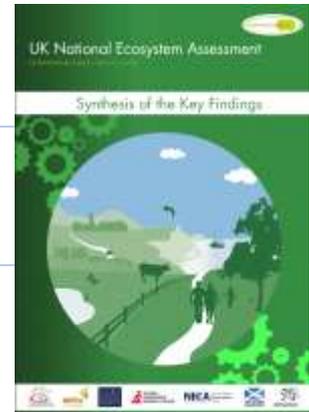
(2) 実施機関

イギリス政府

(3) 対象地域・期間

- イギリス国内
- ～2011年、60年間

(4) プロジェクトの概要



英国の NEA は、駆動要因から生態系の状態、生態系サービス、人間の福利までの下図の枠組みに従って評価している。対象としている生態系は、森林から海域までを 8 つの生態系区分に評価しており、それぞれから具体的にどのような生態系サービスが得られるかを整理している。

当該プロジェクトの特徴は、他ではあまり見られない、複数シナリオを設定した将来予測や越境する生態系サービスの検討まで幅広く行っている点であり、JABES にも参考となる事例が多い。

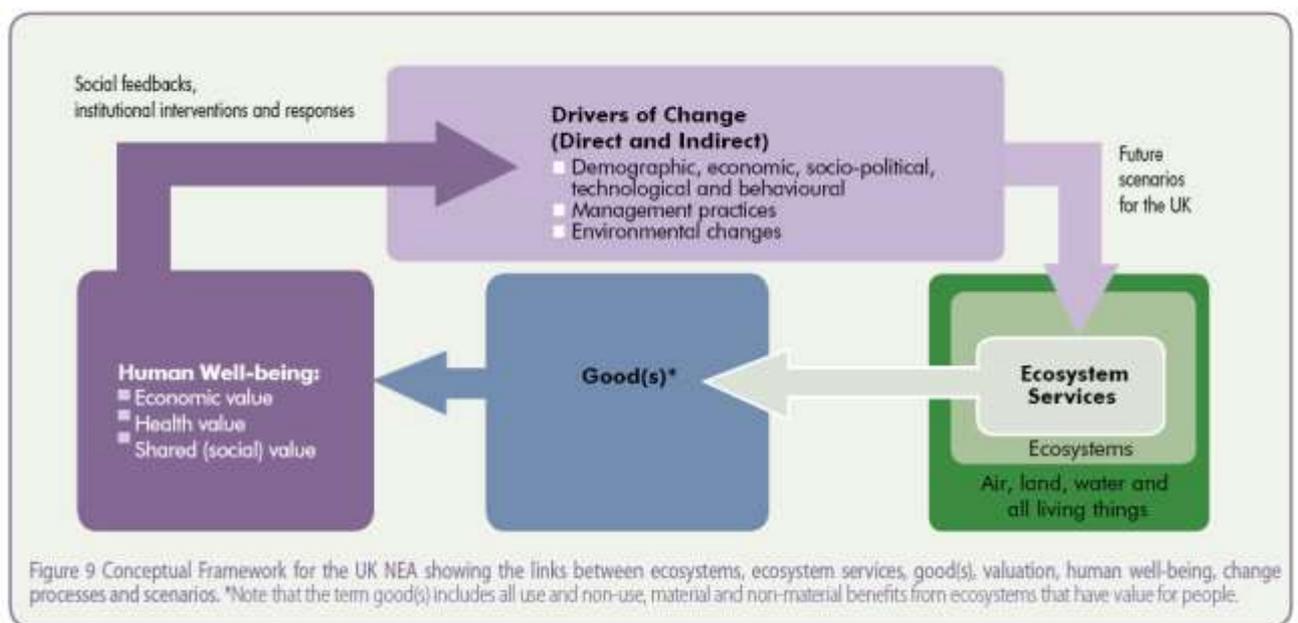


図 英国の国内生態系アセスメントの概念枠組み

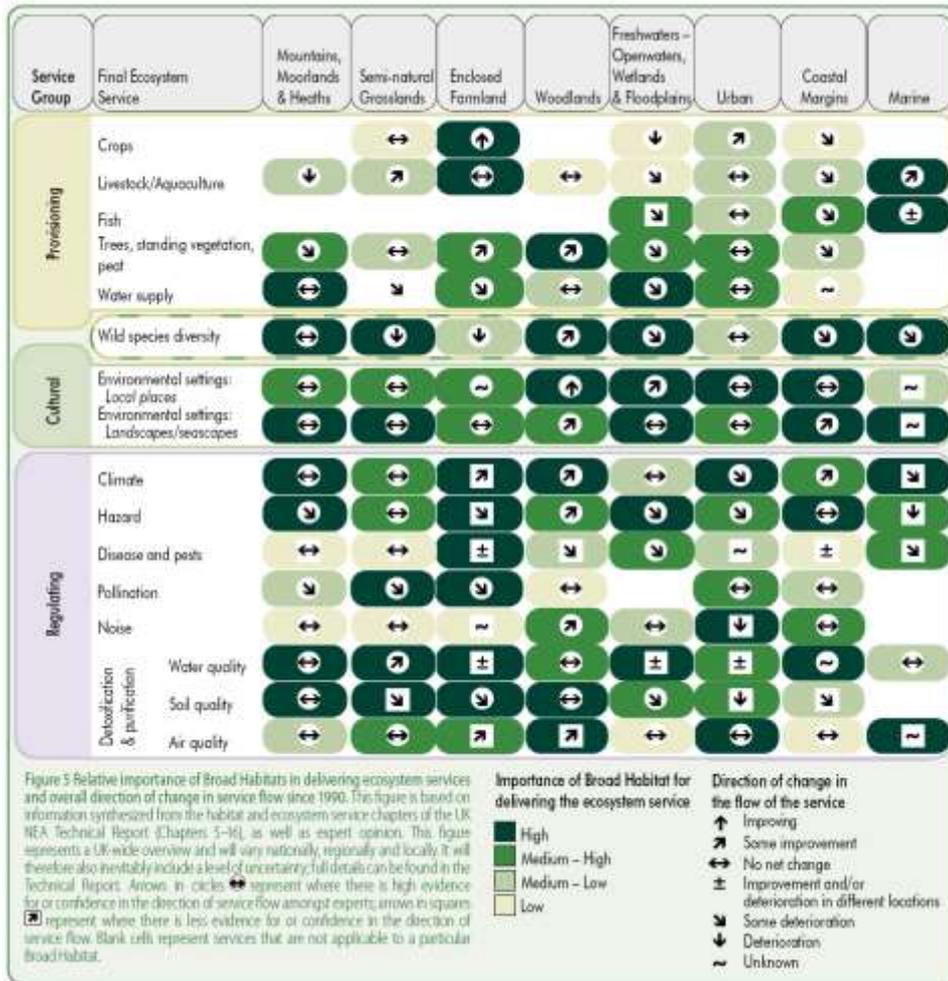


図 英国の国内生態系アセスメント 結果概要

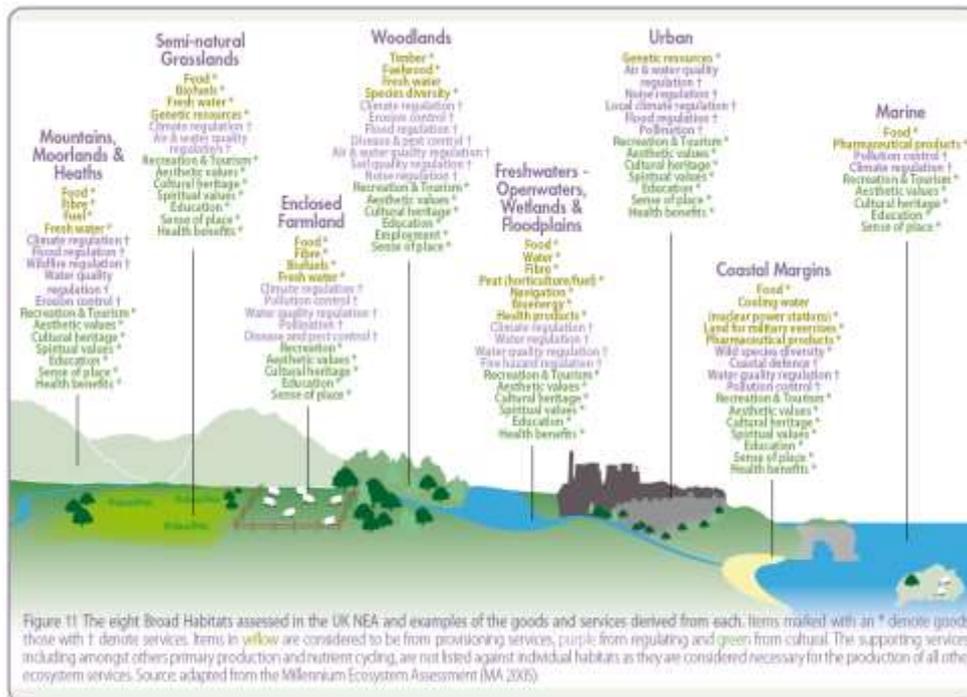


図 英国でアセスメントの対象となった生態系

2.8. オーストラリアにおける試行

(1) 目的・背景

SEEA-CF に沿って自然資本の勘定を進めている。持続可能性・環境・水・人口とコミュニティ省 (SEWPaC) や農業・林業・水産省が、それぞれ独自の取り組みを開始している。その他いくつかの試験的な取り組みが国内で開始されているが、国内の統一基準は未だ存在しない。

(2) 実施機関

オーストラリア政府 (各省庁が独自に取り組んでいる)

(3) 対象地域・期間

国内全域

(4) プロジェクトの概要

自然資本の推定は自然資源の経済的・社会的価値を網羅すべきであり、現段階では土地の価値 (土壌と丘陵や山岳などの景観要素)、地下資源の価値 (ミネラルや化石燃料など)、水の価値 (淡水と地下水)、海洋の価値、大気の価値、生物資源の価値 (森林、魚類、他の生物種や生息地) を含むものとされている。

表 オーストラリアの自然資源ベース

(単位: 10 億ドル)

推定資産額	2000-01 年	2005-06 年	2006-07 年	2007-08 年	2008-09 年	2009-10 年	2010-11 年	2011-12 年
土地	3,635.8	3,831.2	3,868.6	3,906.2	3,943.0	3,980.6	4,017.8	4,053.5
地下資源	484.6	530.1	548.5	581.2	606	620.5	640	652.9
プランテーション 木材資源	9.9	9.7	10.3	11.6	10.4	9.8	9.5	8.8
天然木材資源	1.7	2	2	2	1.8	1.7	1.8	1.9

出典: Australian System of National Accounts 2011-12 (ABS cat. no. 5204.0)

2.9. オーストラリア（ビクトリア州）における試行

（1） 目的・背景

ビクトリア州では、生物多様性オフセットの一種であるバイオバンキングが導入されていることから明らかのように、土地の有する生物多様性の価値の定量化が進んでいる地域である。オーストラリア政府は、SEEAのEEAのモデルケースとして、ビクトリア州で自然資本ストックやフロー、地域の経済活動量や地価を関連させた統計を取得している。

（2） 実施機関

ビクトリア州

（3） 対象地域・期間

ビクトリア州

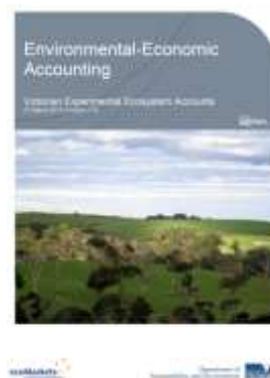
（4） プロジェクトの概要

本プロジェクトでは、ビクトリア州全体を13,000以上の小区画に分け、土地被覆タイプごとの面積や金銭的価値と一部の自然資本について勘定している。更に自然資源管理地域と呼ばれる集水域など共通の自然資源的な特徴を持つ10の範囲を設け、各種の統計データを集約している。

2012年の統計では、土地価格データに基づく州全土の金銭的価値は市街地（全体の50%）に集中しており、次いで農耕地（31%）や樹林地（17%）などであった。

小区画ごとに20種類の産業別の売上や地価を集計している。生態系の量的指標には、潜在自然植生に相当する1750年時点の植生を基準にし、これらの植生が残存している割合を用いている。生態系の質については、ハビタット・ヘクター法（10のパラメータにより潜在自然植生からの劣化を、0～1の数値で示したもの＝ハビタットスコア）によって表現している。

現在は地価による評価のみであるが、生態系サービスに関連する指標を収集しており、将来的には生態系サービスの大きさや自然資本の大きさを、経済活動の大きさを示す基準と関連させた解析を行う予定となっている。



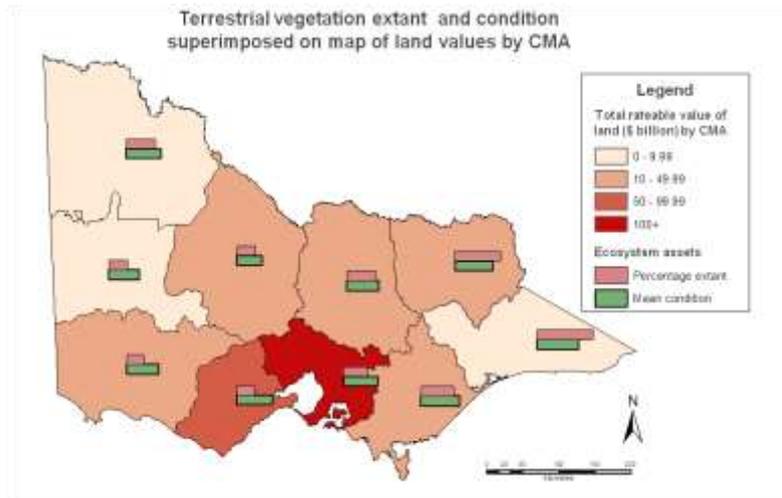


図 生態系の質・量と地価

ビクトリア州を10区域に分け、その地価合計を色分けして示している（赤色が濃い方が高価）。また棒グラフは赤色が残存する自然植生の割合、緑色が質の程度を示している（緑色が大きい方が良質）。

出典：Environmental-Economic Accounting (Victoria state government 2013)

2.10. スカンジナビア半島での生態系サービス評価

(1) 目的・背景

TEEB 研究の進展につれて欧諸国の中には、自然の価値を把握し政策と意思決定に反映させたいという国々が出てきた。2011年に北欧閣僚会議（Nordic Council of Ministers）で、北欧地域での生態系サービスの経済評価を実施することが決定した。水産業、遊牧、木材以外の森林生産物等について算出している。

(2) 実施機関

Institute for European Environmental Policy

(3) 対象地域・期間

- スカンジナビア半島諸国地域（デンマーク、フィンランド、アイスランド、ノルウェー、スウェーデン）
- 2011年

(4) プロジェクトの概要

健康、生態系の健全な機能、現状・トレンド・社会経済学的な重要性に関する統合情報に関する指標を設定し測定を行っている。供給サービスとしての水産資源、トナカイの遊牧、非木材森林生産物、狩猟、水質浄化機能等について経済価値と物理量を表示するハイブリッド指標となっている。

表 北欧3カ国におけるベリー類とキノコ類の重要性

Country	Berries		Mushrooms	
	Quantity (tonnes / year)	Value (mil EUR) ²	Quantity (tonnes / year)	Value (mil EUR) ²
Finland	12,027	11.862	426	1.019
Sweden	13,790	32.435 ¹	Not available	Not available
Norway	350	0.524	500	1.873

最終的には各国の自然資本勘定のために、生物物理学的指標と社会経済学的指標とを統合する包括的な指標、例えば既存の指標を DPSIR モデルに振り分けるなどの作業が必要になると結論されている。

2.11. オランダにおける TEEB の試行

(1) 目的・背景

国内の生態系サービスを TEEB アプローチによって評価すること

(2) 実施機関

Ministry of Economic Affairs

PBL (Netherlands Environmental Assessment Agency)

(3) 対象地域・期間

- オランダ（陸域生態系、淡水、海域、濃厚地域）
- 2012 年～

(4) プロジェクトの概要

2011 年から、経済省が主導して TEEB プログラムを開始した。2014 年にはオランダ環境アセスメント機関がこの TEEB アプローチの結果を現行の政策プロセスの中に取り入れることができるかの検討を始めている。年ごとに特定の生態系にフォーカスして評価を行っており、2014 年には農業と水の安全性がテーマとなった。

これまでに国内の生態系サービスの定量化に加え、地方自治体や企業が同様の TEEB アプローチを実施するための手引きとなる資料を発行している。