

平成 21 年度

エコロジカル・ネットワーク形成の推進に関する調査

報告書

平成 22 年 3 月

国土交通省国土計画局総合計画課

平成 21 年度 エコロジカル・ネットワーク形成の推進に関する調査

報告書 目次

<要約編>

<本 編>

1. 調査の進め方	1
1) 調査の目的	1
2) 調査の項目	2
(1) エコロジカル・ネットワークが形成されることでの多面的効果の整理	2
(2) エコロジカル・ネットワークの形成に関する評価体系の構築等の検討	2
3) エコロジカル・ネットワークの考え方・意義	3
2. エコロジカル・ネットワークが形成されることでの多面的効果の整理	5
1) 整理の基本的な考え方	5
2) 生態系タイプの区分設定	6
(1) 生態系タイプの整理・区分	6
(2) 生態系タイプの基本的な考え方	8
3) 生態系タイプの機能と人間が受ける恩恵	9
(1) 生態系が持つ機能(価値)	9
(2) 人間が受ける恩恵	9
4) ネットワーク化による多面的効果の増進	14
3. エコロジカル・ネットワークの形成に関する評価体系の構築等の検討	15
1) 検討の進め方	15
2) エコロジカル・ネットワーク形成の評価の基本的な考え方について	17
(1) 評価の主体	17
(2) 評価の視点	17
(3) 評価の空間レベル	19
(4) わが国の国土の特性	19
3) 評価手法等の検討	21
(1) 生態系の健全性の評価	21
(2) 人間が受ける恩恵の評価	42
(3) 施策の実行に係わる評価	63
(4) 共通の留意事項	67
4) 評価体系の方向性について	72

<資料編>

1. 研究会の開催概要	1
2. エコロジカル・ネットワークの評価に関する既往研究・施策	88

< 要約編 >

1. 調査の進め方

平成 20 年 7 月に閣議決定された国土形成計画（全国計画）においては、人と自然の共生の確保に向けて、エコロジカル・ネットワークの形成を通じ、自然の保全・再生を図ることの重要性及びその形成による多面的な機能が発揮されることへの期待が記述されている。

また、第 3 次生物多様性国家戦略においても、エコロジカル・ネットワークの重要性や、全国・地方など様々な空間レベルでのその形成の促進や各種関係施策の推進について記述している。

しかしながら、エコロジカル・ネットワークの形成と深いかかわりのある自然の保全・再生・創出に関しては、経済原理の導入も含め評価することが困難なことやその発現に時間がかかることを含め、直接的な効果がわかりにくく評価が行いにくいことなどから、その取組の優先度が低くなりがちである。

このような背景や考え方を踏まえ、本調査は、エコロジカル・ネットワーク形成の推進に資する評価手法の検討を目的として、（1）エコロジカル・ネットワークが形成されることでの多面的効果の整理、（2）エコロジカル・ネットワークの形成に関する評価体系の構築等の検討を行うものである。

本調査では、上記に係る事項について、専門的、技術的な見地からの有識者の意見等を踏ることにより検討を進めるため、本調査業務において設置した「平成 21 年度エコロジカル・ネットワーク形成評価研究会」の 5 名の有識者からご意見や最新の知見等を頂きつつ、検討を行う。

2. エコロジカル・ネットワークが形成されることでの多面的な効果の整理

1) 整理の基本的な考え方

エコロジカル・ネットワーク形成による多面的な効果の整理を進めるにあたっての基本方針を以下に示すとともに、作業のフローを図 2-1-1-1 に示す。

【基本方針】

- エコロジカル・ネットワークを構成する生態系タイプを明らかにするために、国内外の既往研究において扱われている生態系の空間概念や類型区分を整理し、生態系タイプを類型化して区分する。
- 特にモザイク化・重層化している日本の生態系を適切に把握するため、「第三次生物多様性国家戦略」等の基本施策で検討が進められた地域区分の設定要件を整理する。
- 整理・類型化した生態系タイプと地域区分をもとに、わが国の国土の特性を踏まえた生態系タイプの基本的な考え方を整理する。
- 設定した生態系タイプの基本的な考え方に基づいて、発揮される機能とそれから得られる人間が受ける恩恵について整理する。
- 個々の生態系タイプがエコロジカル・ネットワークとして連結した上での効果の発揮について整理する。

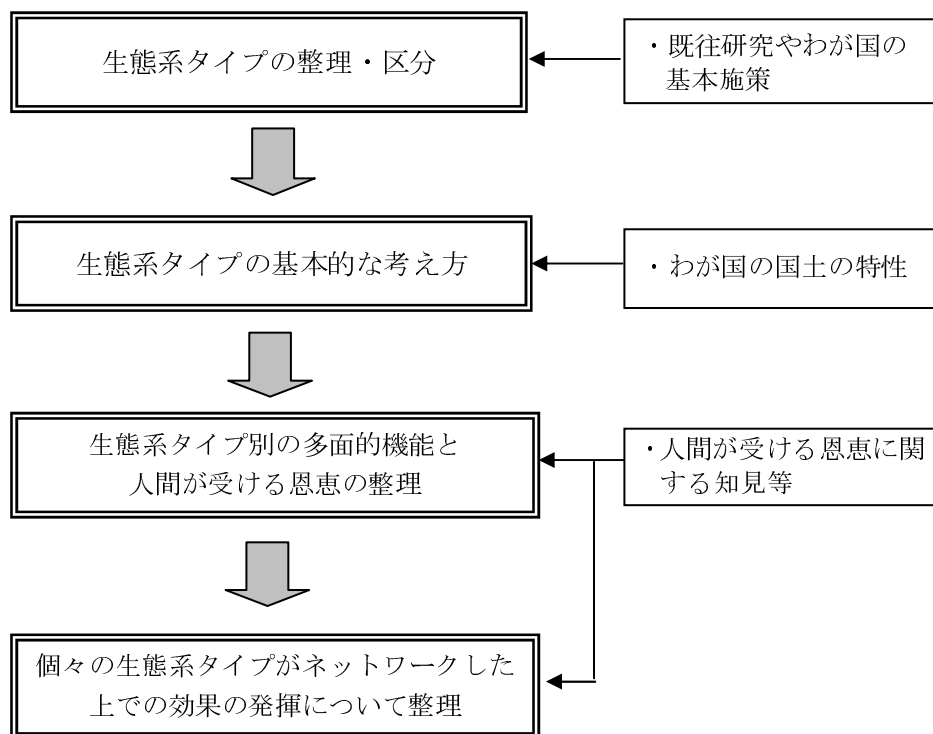


図 2-1-1-1 整理の進め方

2) 生態系タイプの区分設定

エコロジカル・ネットワークの形成に関する評価を行うにあたっては、評価対象の空間レベルに合わせて、モザイク的・重層的に捉える必要がある。第三次生物多様性国家戦略における地域区分においても、個別の地域区分は人工林や水田といった一定の自然・人為空間の組合せによって成立しており（図 2-2-1-1）、この組合せの総体を「生態系タイプ」として捉える方がエコロジカル・ネットワークの形成の評価につなげやすいと考えられる。よって、評価にあたってはまず生態系タイプ内の個々の自然・人為空間単位で検討を行うものとした。

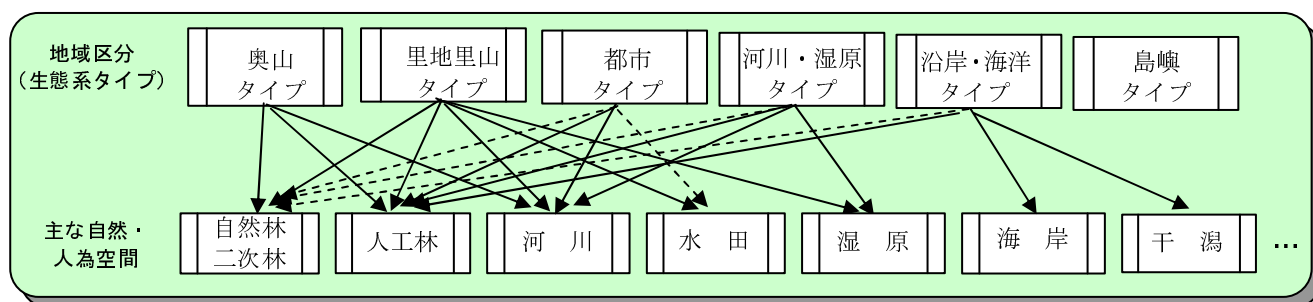


図 2-2-1-1 生態系タイプの類型区分

3) 生態系タイプの機能と人間が受ける恩恵

前項で整理した類型区分をもとに、生態系タイプの機能（価値）と人間が受ける恩恵の2つに分けて整理・検討を行った。前項で検討したとおり、各生態系タイプの機能は内在する自然・人為空間が持つ特性の組合せによって発揮されることから、各空間別に整理し、機能と恩恵の関係性を把握した。

生態系が持つ機能はその発現メカニズムに着目すると、①生物多様性を維持する生態機能、②物質を形成・循環・蓄積する生化学機能からなる生物機能、③多様な物理的空間を形成する物理機能の3つに大別できると考えられる（緑による環境改善効果に関する検討（日本道路公団, 平成12年）、さんご礁価値評価分科会の報告（環境省, 2010）を参考）。

この定義に従って、人間が受ける恩恵を整理すると、国連で提起された生態系サービスのうちの基盤サービスは「生態系が持つ機能（価値）」に位置づけられると考えられる。

この基本的機能から人間が受ける恩恵（生態系サービス）は、①供給サービスが主に生態機能と生化学機能から、②調整サービスが主に物理機能と生化学機能から、③文化的サービスが主に生態機能と物理機能から、それぞれ恩恵を受ける関係で総括的に整理される。

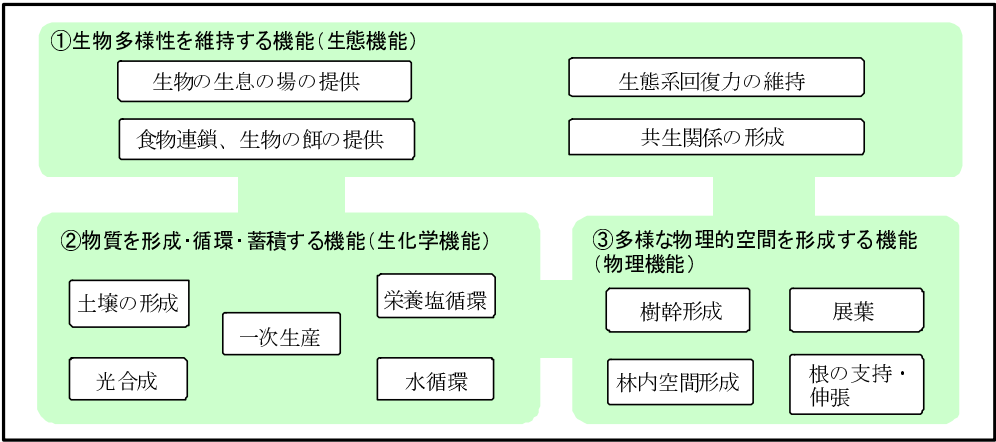
各空間別の生態系が持つ機能（価値）と人間が受ける恩恵の例を図 2-3-1-1 に示す。それぞれの生態系は図 2-2-1-1 のとおり複数の空間から成り立っており、生態系タイプ別の機能や人間が受ける恩恵については、基本的にこれらの組み合わせで評価できるものと考えられる。

さらに、個々に離れたもしくは分断された同質の空間タイプを連結し拡大することによって、生態系の機能（価値）も補填・強化されて、そこから派生する人間が受ける多面的効果による恩恵も増進するものと考えられる。

一方、異質の生態系タイプをネットワーク化することで、これまで途絶えていた生態的・生化学的・物理的作用が新たに生じて、人間が生態系から受ける恩恵も同質空間の拡大以上の変化が生じると考えられる。例えば、流域圏における上流域の河川の連続性の確保によって、下流域の海浜部の砂浜への土砂供給を機能回復して、結果としてレクリエーション利用が増進したり、上流域の魚付き保安林を整備することによって、下流域の栄養分等を供給し藻場等の漁場を改善するといったことがあげられる。これらのネットワーク化は、より広域な行動圏を必要とする生物を呼び込んで、生物多様性を向上させるとともに、複合的な里山景観の体験などのような新たな人間への恩恵を呼び起こすものである。

○森林（自然林・二次林・人工林）空間の機能と人間が受ける恩恵

機能（価値）



人間が受ける恩恵

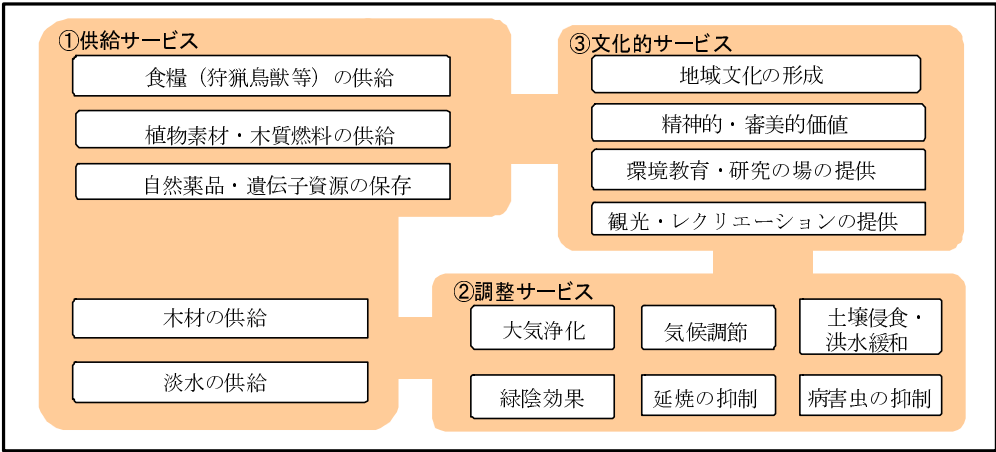


図 2-3-1-1 空間単位別生態系の機能（価値）と人間が受ける恩恵の関係性の例

3. エコロジカル・ネットワーク形成に関する評価体系の構築等の検討

1) 検討の進め方

エコロジカル・ネットワーク形成に関する評価体系の構築等の検討を進めるにあたっての基本方針を以下に示すとともに、検討のフローを図3-1-1-1に示す。

【基本方針】

- エコロジカル・ネットワークの形成（自然の保全・再生・創出等）に関する評価の基本的な考え方を、評価主体、評価の観点、評価の空間レベル等を想定して整理し、評価体系の枠組みを提示する。
- 生物多様性保全に関する国内外の最新の知見等を集約し、わが国に導入可能な評価手法を検討する。
- わが国の自然環境や国土利用、関連施策の整備状況等の特性を踏まえた上で、上記の先端的な知見に基づく評価手法をわが国に導入するにあたっての改良点等を提示する。
- 上記の検討にあたっては、関連分野の有識者を構成員とする研究会を設置し、必要な助言・知見を求めながら進める。
- 上記の評価手法の検討をもとに、エコロジカル・ネットワークの形成推進に資する各種の評価手法を体系的にとりまとめる。

【研究会の開催概要】

1. 研究会の委員構成（敬称略、五十音順）

栗山 浩一 京都大学大学院農学研究科 教授
田中 章 東京都市大学環境情報学部 准教授
日置 佳之 鳥取大学大学院連合農学研究科 教授
松田 裕之 横浜国立大学環境情報研究院 教授
座長 森本 幸裕 京都大学大学院地球環境学堂 教授

2. 開催回数 年3回

第1回 平成21年12月14日（月）
第2回 平成22年2月5日（金）
第3回 平成22年3月1日（月）

3. 主な議題

第1回 本調査の目的・意義と課題の共有、生態系の健全性の評価 等
第2回 生態系の健全性の評価、人間が受ける恩恵の評価 等
第3回 施策の実行に係わる評価、共通の留意点及び評価体系 等

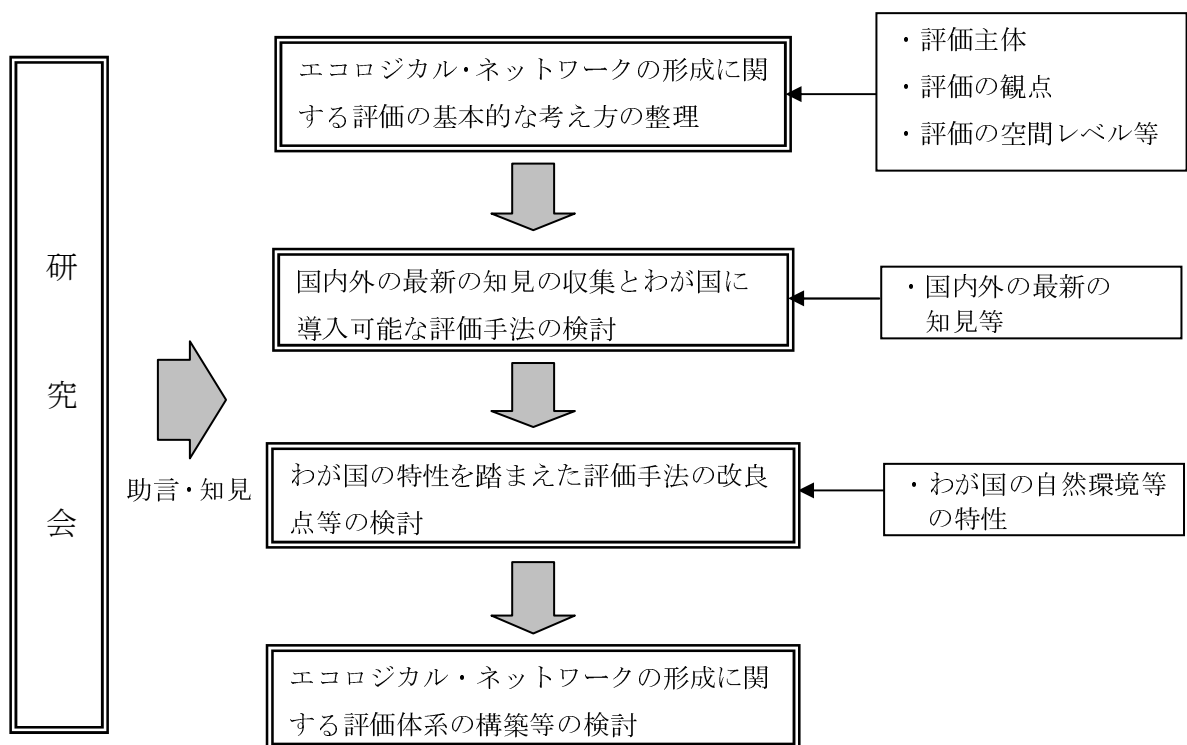


図 3-1-1-1 検討の進め方

2) エコロジカル・ネットワーク形成の評価の基本的な考え方について

(1) 評価の主体

エコロジカル・ネットワークの形成にあたっては、様々な主体が多様な空間レベルにおいて構想の策定や効果的な事業実施、さらにはそれらの取組を全体的に推進させるための環境整備をより進めていくことが求められ、エコロジカル・ネットワーク形成の評価の主体もその関わり・立場によって整理しておく必要がある。

(2) 評価の視点

評価の視点についても、生態系の健全性の観点のみならずエコロジカル・ネットワークの形成がもたらす恩恵や形成の取組促進といった観点により整理しておく必要がある。さらに、我が国の里地里山をはじめとしたモザイク状に利用された土地において形成された特徴的な生態系など、わが国の固有に配慮すべき点等評価手法の検討にあたっての前提として整理しておく必要があることから、本検討ではそれぞれ次の様に整理し、検討をすすめることとした(図 3-2-1-1)。

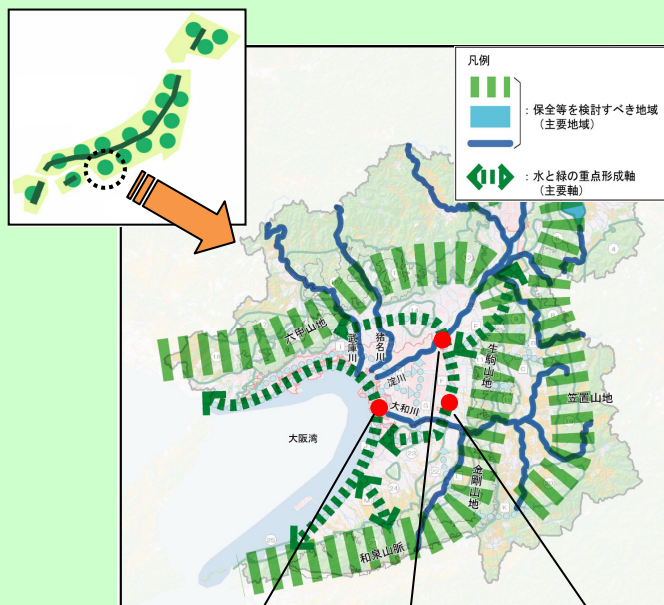
よって、本検討では、評価の主体については、「施策推進者」、「構想策定者」、「取組実施者」の3つの主体と考えることとし、これらの主体を念頭に、「生態系の健全性の評価」、「人間が受ける恩恵の評価」、「施策の実行に係わる評価」の3つの視点で評価することとし検討を行った。

【施策推進者】のレベル

- ・エコロジカル・ネットワーク形成指針等の作成
- ・エコロジカル・ネットワークの評価体系等の構築
- ・エコロジカル・ネットワークの形成に寄与する法令等の整備
- ・エコロジカル・ネットワークの形成に寄与する支援、助成 等

【構想策定者】のレベル

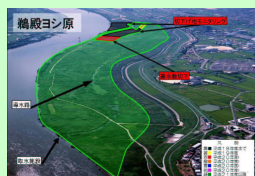
- ・エコロジカル・ネットワーク構想等の策定



【取組実施者】のレベル

- ・エコロジカル・ネットワークの形成に資する取組の実施

(例)



生態系の健全性の評価

(例)

生物多様性の評価、生息空間の連続性など

人間が受ける恩恵の評価

(例)

供給サービス、調整サービス、文化的サービス、基盤サービスなど

施策の実行に係わる評価

(例)

対象区域におけるエコ・ネット計画策定数、関係条例制定数、魚道設置数、アンダーパス設置数、再生湿地面積、土地利用規制を設けた区域面積など

※図・取組はイメージであり、各種取組と上記位置図は対応しているものではない。

図 3-2-1-1 エコロジカル・ネットワーク形成の評価の主体と視点（イメージ）

(3) 評価の空間レベル

エコロジカル・ネットワークについては、国境を越えて移動する渡り鳥から県境を越えて移動するクマ類、湿地と森林を行き来するカエル類など、全国、広域圏、都道府県、市町村などさまざまな空間レベルにおけるネットワークと各レベル相互の階層的な関係に留意する必要がある。

本検討にあたっては、先述した評価の3主体が実施する個別の取組の効果の把握やネットワーク全体の進捗管理といった評価の目的も踏まえ、適切な空間レベルを設定して検討を行う。

(4) わが国の国土の特性

エコロジカル・ネットワーク形成の評価手法の検討にあたっては、海外の先進事例等で提案された評価手法がわが国の自然環境の評価に適用可能かを判断するために、わが国の国土の特性を把握することが重要である。

わが国は、国土が南北に長く海に囲まれ、海岸から山岳まで標高差があるという特徴を有するとともに、四季の変化のある気候や急峻な地形、狭小な流域形成等によって、多様な生物相を構成してきた。また狭い国土面積（陸域）にもかかわらず、豊富な森林が残存しており、先進国で唯一野生のサルが生息していることをはじめ、数多くの中・大型野生動物が生息している。

歴史的には長年にわたり人間活動が重ねて進められてきた結果、欧米地域に比べてモザイク化された土地利用を基にした生態系が形成されている。これらは人為圧が自然循環の許容内にあった近代以前までは、生物相と人間活動が相互に依存・適応し、里地里山地域等に代表される調和のある生物環境が醸成されてきた。さらに、里地里山地域等においては、定期的な伐採や草刈り、水路の土砂上げ等の適度な人為圧によって中規模の攪乱が発生し、遷移の途中相に依存する生物種群のハビタットが成立している環境もみられる。

このように豊富な生物多様性が形成されてきたわが国であったが、近年は様々な要因によって減少傾向が続いている。第三次生物多様性国家戦略（環境省）では、これらの生物多様性の危機の構造を3つの危機及び「地球温暖化の危機」としてまとめられており、それらがわが国の生物多様性に深刻な影響を与えつつある。

一方、わが国の自然環境は、古くから現在に至るまで特色ある風土をはぐくみ、地域固有の生物多様性と深く関係して、発酵食品や季節野菜などの様々な食文化や工芸、芸能等の多様な伝統文化を享受する恩恵（生態系サービス）を生み出してきた。またこれらの生物多様性に支えられた健全な生態系は、流域全体において山地災害の防止や土壌の流出防止、安全な飲み水の確保に寄与し、台風や高波等の被害の抑止にも貢献してきたと考えられている。

また、わが国で実施されてきた社会資本整備や民間の開発事業等においては、わが国の多様で豊富な自然環境の生産力・再生力に大きく支えられてきた面があったことから、逆に生物多様性の損失やその復元の重要性を強く意識しにくい状況にあったとも言える。特に都市地域においては、風致や保健休養の観点から緑地の整備が進められてきたが、生物の生息・生育地としての自然環境を保全・整備しはじめたのは近年になってのことである。

3) 評価手法等の検討

前項の「エコロジカル・ネットワーク形成の評価の基本的な考え方について」で整理した考え方に基づき、「生態系の健全性の評価」、「人間が受ける恩恵の評価」、「施策の実行に係わる評価」の3つの視点についてそれぞれ評価にあたっての重要な視点や改良点等について検討を行った。

(1) 生態系の健全性の評価

① 評価手法について

(評価手法の分類)

生態系や生物多様性の評価については既往研究によって様々な提案がなされている。これらの評価手法は調査対象とする生物種の観点から、①当該生態系の指標となる特定種を対象とした評価と、②当該生物相全体の俯瞰的評価の2通りの手法に大別することができ、いずれも生態系の物理的構造と関連づけることで、生態系全体の健全性の評価につなげることが可能であると考えられる。

海外を中心とした事例から、①特定種を対象とした評価、②生物相全体の俯瞰的評価に分類し、それぞれの代表的な評価手法とその特徴を表3-3-1-1に整理した。

表 3-3-1-1 評価手法の長所・短所等案

評価手法		生態系の物理的環境※1			調査コスト	既存データベースの活用し易さ	空間スケールの適性(解像度)
		規模・広がり	構造の質	連続性・モザイク性			
①特定種を対象とした評価	・特定種の有無※2 (質)	—	△	△ (種による)	小	△ (種による)	小～大縮尺
	・個体数※2 (質×個体数)	—	△	△ (種による)	中	△ (種による)	大縮尺 (主に陸域が対象の場合)
	・HEP解析 ・生息地ヘクター法 (質×面積×個体数)	○	○	△ (ランドスケープ要素として表現)	大	△ (空間情報は活用可能)	小～大縮尺
②生物相全体を対象とした俯瞰的評価	・Shannon-Wiener 多様度指数※2 (種数×個体数)	—	—	—	中	△ (種による)	大縮尺 (主に生物情報が対象の場合)
	・生物多様性完全度指数 (B I I) (種数×個体数×面積)	○	—	—	小 (データセットがある場合)	○ (空間情報、生物情報は活用可能)	小～中縮尺

※1：生態系の物理的環境

規模・広がり：生態系の空間の大きさ。単位面積で表される。

構造の質：生態系の空間構造の特徴。HEP解析では統計的に0から1の数値に置換して表される。

連続性・モザイク性：他の生態系タイプとの配置関係。定性的に表される

※2：相対的評価をわかりやすくするために、より一般的で平易な評価手法を追加して検討を行った。

② わが国の特性を踏まえた改良点等

これまで検討してきた先端的な知見に基づく評価手法をわが国に導入するにあたって、わが国の自然環境や国土利用等の特性を踏まえた上で、評価手法の改良点や留意点等を提示した。

（多様な地理・気象条件に対して）

評価対象の事業・取組の内容が同じであっても、わが国の生態系は地域ごとに特徴があることに留意し、特定種・種群の評価を行う場合においては、地域によって生態系に依存する生物群集が異なることから、これらの構成種の地域差に考慮して検討する必要がある。

環境省では、「生物多様性保全のための国土区分（試案）」として、図 3-3-1-1 のとおり国土を 10 の地域に区分した。

日本の生物多様性保全に際しては、全国を一律の基準、方法で扱うことは難しく、「生態系の健全性の評価」のみならず、「人間が受ける恩恵の評価」、「施策の実行に係わる評価」を検討する上でも、わが国の全国的な空間レベルの基本として、この「地域区分」が位置づけられる。また特定種や種群の選定にあたっては、この「地域区分」を参考とすることで、膨大な保全対象種の中から評価に必要な特定種を選別する一助となると考えられる。

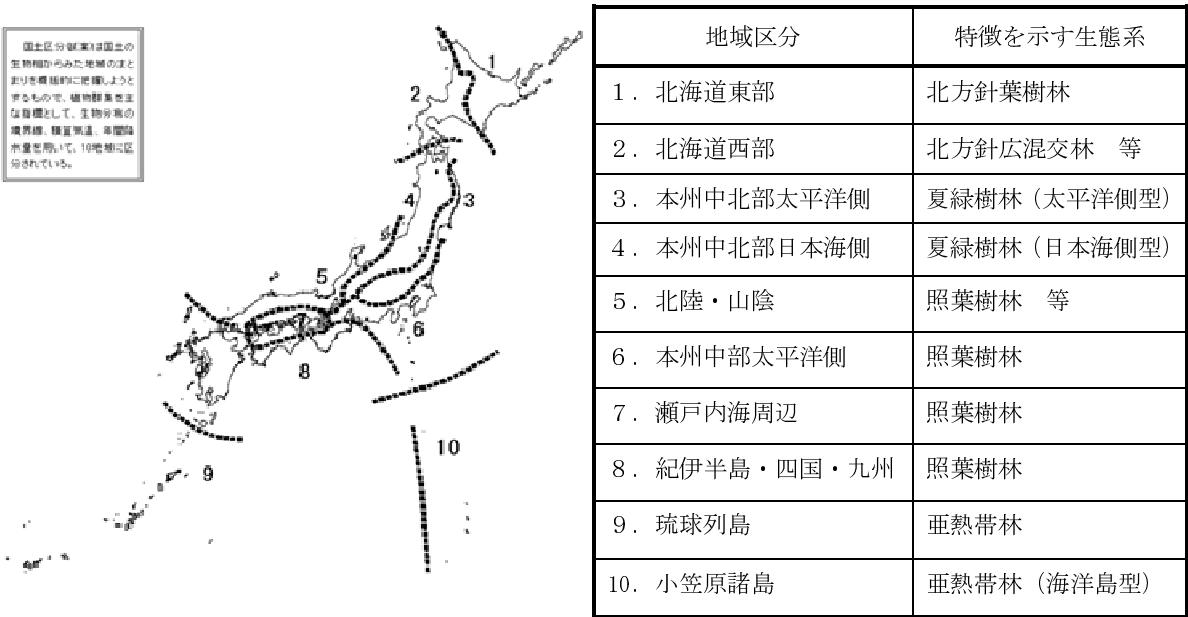


図 3-3-1-1 生物多様性保全のための国土区分（試案）（環境省、平成 9 年）

(モザイク化している国土に対して)

○特定種・种群の選定について

わが国の生態系の健全性を評価する上では、特定種の選定において、一般的に取り上げられることが多い、移動性の大きい広域種や食物連鎖上の上位種(アンブレラ種)だけでなく、細分化された環境タイプに依存する種を選定することで、モザイク化している日本の環境に対応した評価が補完できるものと考えられる。

最近の研究では、里地・里山について、多様な分類群を対象として指標种群候補のリストアップの試行が行われている。リストアップにあたっては、それぞれの環境タイプにおいて特に高い質の物理的・生物的環境を必要とする種や複数タイプの環境を利用し、それらの環境タイプの連結性が生息・生育に影響をおよぼす種等が基準によって選定されている。

また、同一種がその生活史(ライフサイクル)の中で、異質の環境タイプの組み合わせを利用する種を指標種に選定することで、空間の連続性やモザイク性の検討に資することができる。例えば、比較的狭い空間において異質な環境タイプを必要とする生物種としては表3-3-1-2をはじめとした生物があげられる。

表 3-3-1-2 異質な環境タイプの組み合わせを必要とする特定種の例

生物种群		環境タイプ
両生類	アカガエル類 サンショウウオ類	水田(繁殖空間) + 樹林(非繁殖空間)
昆虫類	ホタル類 チョウ類	河川(繁殖空間) + 河畔林(非繁殖空間) 草地(繁殖空間) + 樹林(非繁殖空間)

※ 上記は、比較的狭い空間において異質な環境タイプの組み合わせであり、空間レベルによって様々な生物が考えられる。

(二次的自然の評価に対して)

わが国には里地里山地域が国土の約4割を占めるほど多く存在しており、人間と自然の営みが調和している状態が健全であるとする評価体系を形成していく必要がある。

これらのハビタットの評価にあたっては、本来の生態系評価の手法では、原生的な自然を参照にその属性の状態にどこまで達しているかを把握するが、例えば伝統的な水田と二次林が隣接しているエリアなど、自然性の視点からはそれほど評価が高くはないものの、固有性や希少性からみて豊かな空間があり、そのような生態系を基準にする評価方法もあり得る。

国土全体をみると、他の地域に比べ大規模な開発がなされ始めてから年月が短い北海道は基準生態系を比較的設計しやすいが、北陸や西南日本については古くから人間の活動の影響を受け、それにより二次的自然が形成されていることもあり、地域によって原生的な自然を参照すべきか、二次的な自然を参照すべきか対応が分かれるものと考えられる。

また、二次的自然を評価し保全する場合、侵略的な外来種やササ・タケ類が侵入・繁茂することで偏向遷移が生じ、保全対象である固有性や希少性の高い種の生息・生育地を被圧して個体群の衰退・消失が生じたり、シカやイノシシの増加が貴重な林床植物への食害を誘発するなど、自然環境に悪影響が生じないように負の要因を事後評価する観点も重要となる。

(2) 人間が受ける恩恵の評価

① 評価手法について

人間が受ける恩恵（生態系サービス）の評価は、まず第一に対象空間の生物多様性から享受される個々の生態系サービスにどのようなものがあるかを把握し、抽出された生態系サービス間のトレードオフや相乗効果の関係を把握する。次に、経済的評価が可能なサービスについては、価値やサービスの種類によって最も適した手法を選択し、定量的評価を検討するものとする。

生態系サービスの経済的評価手法は、以下のとおり①市場的価値の評価手法と、②非市場的価値の評価手法に大別され、それぞれ適用しうる範囲が限られている。

(市場的価値の評価手法)

消費型の直接的な利用（主に供給サービス）に係る経済的評価手法に適しているが、生物多様性などの非利用的価値は評価ができない。市場調査を必要とする場合はコストがかかるが、生物資源量で代替評価できる場合は市場調査のコストをかけずに貨幣換算化しない、「生物多様性プロキシ（代理）法」による簡便化が可能である。

(非市場的価値の評価手法)

主に調整サービスの経済的評価手法で使用されている「代替法」は、生態系サービスの中で機能が明らかになっているもので、人工物と完全に機能が置き換えることができるものでなければ評価できない手法であり、さらに、希少種など代替不可能なものは評価できないことを認識しておくべきである。また全国を一括して同じ代替材で評価を行った場合は、地域特性は評価できないという課題も有する。

従来から使用されている「トラベルコスト法」や「ヘドニック法」といった、人々の経済行動を観測しそこから環境の価値を評価するアプローチは、評価手法としての信頼性は高いが生物多様性に関しては評価できない。

「CVM」や選択実験の場合、「このような対策で生物多様性を高めるのにいくら払うか？」などとアンケート調査によって行う手法であることから、生物多様性を金銭換算することは可能である。ただし、アンケートを用いるため調査票の設計を適正に行わないと、評価額の信頼性が低下してしまう危険性がある。

② わが国の特性を踏まえた改良点等

これまで検討してきた先端的な知見に基づく評価手法をわが国に導入するにあたって、わが国の自然環境や国土利用等の特性を踏まえた上で、評価手法の改良点や留意点等を提示する。

(多様な地理・気象条件に対して)

多様な地理・気象条件によって生態系の生物群集が地域によって大きく異なり、これらの構成種から得られる人間が受ける恩恵も大きく地域差が生じる。よって、生態系サービスを評価する場合においても、生態系の健全性の評価と同様に、環境省の示した地域区分が参考になると考えられる。

(モザイク化している国土に対して)

人間が受ける恩恵の評価にあたっては、エコロジカル・ネットワークの形成によって得られる生態系サービスのトレードオフ関係や相乗効果を明らかにする必要があるが、モザイク化した土地利用がされている国土に形成された生態系を有するわが国では生態系サービスの関係も複雑になると考えられる。この複雑な関係性をどのように適確に把握し、トレードオフを解消する方策につなげるかが課題である。

(二次的自然から得られる恩恵に対して)

わが国の国土の約4割を占める里地里山地域は、古くから自然に働きかけを行うことで恩恵を受けてきた地域であるが、近年は人為圧の低下（生物多様性保全上の「第2の危機」）によって、生態系サービスの利用が十分に行われていない。海外においては、生態系サービスそのものの喪失が評価されるが、日本に特化した状況として、生態系サービスの過少利用をどのように評価するかが課題である。自然資源の持続的利用という、いわゆる「里山イニシアチブ」にも係わるテーマであり、生物多様性条約第10回締約国会議（COP10）に向けて日本が発信すべき重要検討項目といえる。

(空間レベルの設定について)

現在、わが国で行われている経済的評価は対象とする範囲が限定的であるが、例えば、流域に着目すると、上流の土砂移動の遮断等による陸域から海域への土砂供給の減少や沿岸での漂砂移動の変化が海岸侵食を助長させるなど、流域単位全体での生態系サービスのトレードオフも発生していると考えられる。さらに生態学的視点からも流域という視点が重要であり、流域の規模で人間に対する恩恵を評価していくことについても今後検討が必要となる。

人間が受ける恩恵の評価手法についての今後の取組の方向性として、小流域との階層構造を明らかにして、下位空間単位での生態系サービスを統合するとともに、流域圏などの広い空間単位全体トレードオフや相乗効果の関係性が発生していないか着目して評価を行う必要があると考えられる。

(3) 施策の実行に係わる評価

① 評価手法について

施策の実行に係わる評価を実行主体によって、表 3-3-3-1 に示す①施策推進評価、②取組進捗評価の 2 つに大別することが考えられた。①施策推進評価においては、それぞれの取組のインセンティブになるような指標の設定が、②取組進捗評価においては、単純に実施面積とせず、有識者の意見を取り入れて実施した面積を指標とするなど、取組の質を向上させ、生態系の健全性の向上につながりやすい指標の設定が必要となる。

表 3-3-3-1 施策の実行に係わる評価の区分

評価区分	評価主体	評価指標
施策推進評価	主に行政を推進する施策推進者が推進状況を把握するために評価を行う。	・エコネット計画策定数 ・エコネット施策・取組の総数 ・関係条例制定数 ・取組進捗評価のサムアップ など
取組進捗評価	主に即地的な取組の実施・管理を行う構想策定者・取組実施者が環境状況等を把握するために評価を行う。	・関係土地利用指定面積 ・ビオトープ整備面積 ・遡上可能施設の設置数 など

② わが国の特性を踏まえた改良点等

(指標設定について)

施策の実行に係わる評価における指標の設定にあたっては、現在、国の政策や公共事業に対する評価で指標として扱われている、計画目標に対する「目標達成度」や「費用対効果」をさらに充実していくことも考えられた。しかし、これには目標となるエコロジカル・ネットワークが構想化・地図化されていることが望ましい。具体的な目標像を示した構想があれば、事前に施策や事業の効果や影響を具体的な目標像との差により評価を行うことが可能となり、ネットワークに対する正負の影響や問題点が明確になり、指標設定も容易になる。

そのような構想がない場合は、上述の施策や個別取組によるエコロジカル・ネットワークの有効性をどのように把握するかが大きな課題であり、「生態系の健全性」や「人間に与える恩恵」の評価に対する研究の更なる進展を踏まえて、計画手法を確立していく必要がある。

また設定された指標によって、実施された施策・事業・取組が生物多様性に寄与する状況が適正に表されていることが望ましく、指標の精度を向上させることが重要である。

上記の指標の精度の向上にあたっては、「生態系の健全性」の評価によって、実際に生物多様性に貢献した事業内容を精査し、指標設定にフィードバックさせる仕組みづくりが重要である。

これらの評価指標は、事業分野や対策内容別に異なって個別に設定すると、エコロジカル・ネットワーク全体の機能を果たしているか把握することが困難になる場合があることから、事業分野を横断的に捉えて指標の整合性・統一性をできるだけ図ることが望ましい。また、エコロジカル・ネットワークの形成では、特定の取組間の組合せが連携して効果を発揮する場合もあるので、取組単位で指標を設定するだけでなく、特定の取組の複合体としての指標設定も必要に応じて検討するものとする。

(4) 共通の留意事項

これまでに課題等を整理した「生態系の健全性の評価」、「人間が受ける恩恵の評価」、「施策の実行に係わる評価」に共通する留意すべき点として、「データベースの活用」、「空間レベル設定とデータセット化」、「GISの活用」、「検証の重要性」の4点があげられた。

(データベースの活用)

生態系の健全性や生態系サービスの評価においては、各種にわたる自然環境や社会環境の情報入手を必要とするため、データベースの拡充とその活用によって、効率的かつ省力的な実施が重要となると考えられる。

日本の生物多様性総合評価指標（JBO）や生物多様性情報システム（J-IBIS: Japan Integrated Biodiversity Information System）などの生物多様性や自然環境に関する総合データベースの活用が期待される

(空間レベル設定とデータセット化)

国土レベルや広域ブロックレベル等の小縮尺での生態系の健全性や生態系サービスの評価の際には、設定された空間レベルに応じてあらかじめ環境タイプまたは土地利用別のデータセットを予測・算定することによって、現地調査による情報収集を伴う作業を省略し、大幅な効率化が図れる。

(GISの活用)

今後の評価手法の改良によって評価体系の構築が進展すれば、その評価体系をもとにGIS（地理情報システム）を活用して、各種事業や取組の生態系への貢献度や経済効果を視覚化することが可能となり、広域連携の際の支援ツールになると考えられる。

(検証の重要性)

科学的データの不足を補う観点からも、計画・デザインの段階から対象地の生態系に詳しい有識者等の意見（エキスパート・オピニオン）も取り入れながら評価を進めていくことが重要である。

また、「人間が受ける恩恵の評価」においては専門家の検証に加えて、ステークホルダー（恩恵の利害関係者）の立場として地域住民等が評価・検討プロセスに参画することが望ましいとされている。

事業や取組の実施に際しては、事前の想定と異なる状況になることも十分考えられることから、「生態系の健全性の評価」や「施策の実行に係わる評価」において、必要に応じて適宜現地調査を実施して、実際の現地の生物現況が事前の想定どおりか否か、事後検証を行う必要があると考えられる。

4) 評価体系の方向性について

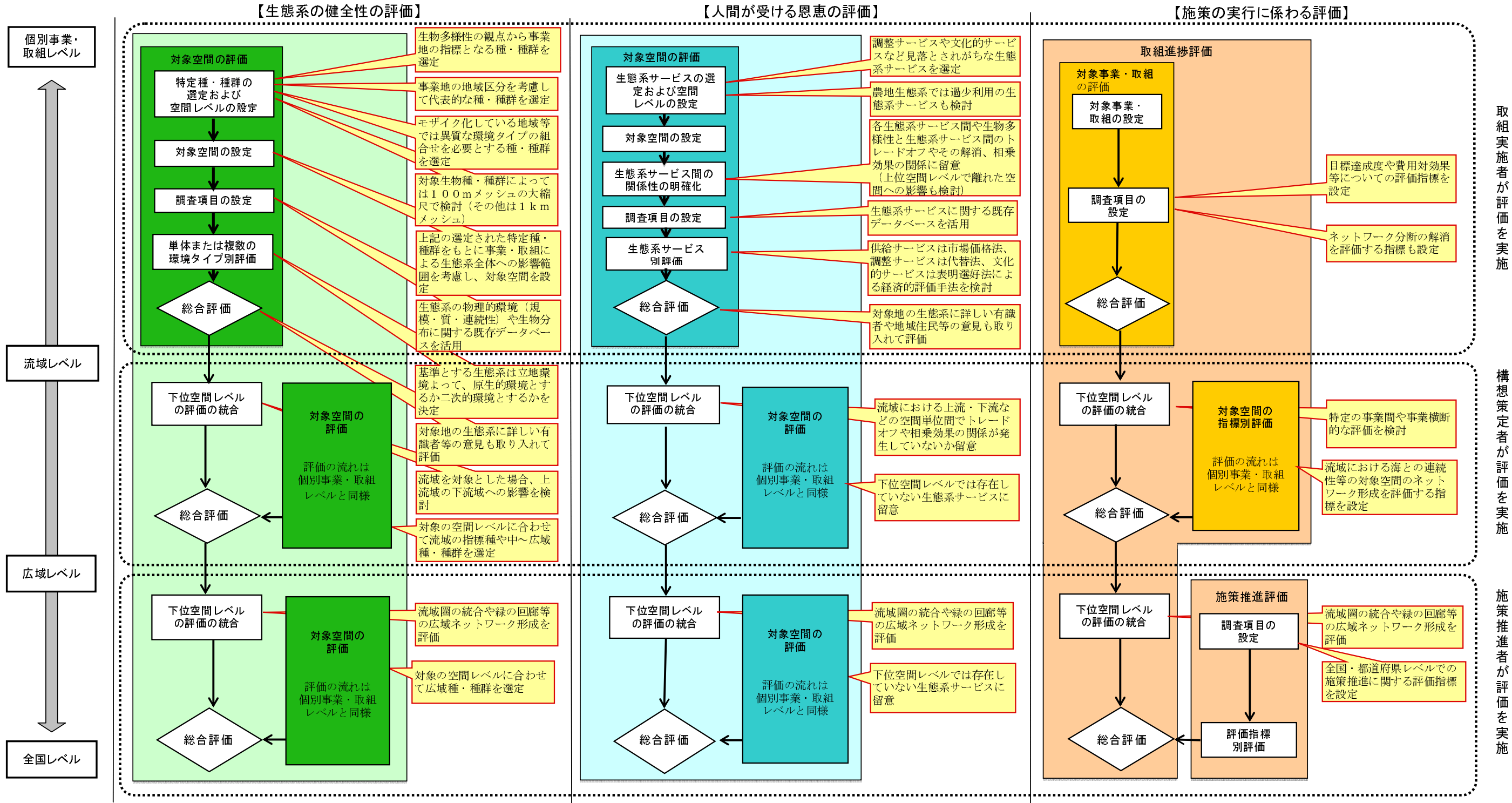
最後にこれまで検討をすすめてきた3つの評価の視点、「生態系の健全性の評価」、「人間が受ける恩恵の評価」、「施策の実行に関する評価」について、各評価手順をフローにして全体像を試案として体系的に示した（図3-4-1-1）。

図中では評価主体や空間レベルとの関係性を明らかにし、各評価主体にとっての個別の留意点や主体共通の配慮事項等を、表3-4-1-1に示すとおり評価の視点別に抽出・整理した。

表 3-4-1-1 各評価主体が評価段階で特に留意すべき事項

評価主体	評価の視点	特に留意すべき事項
取組実施者	生態系の健全性の評価	- モザイク化している地域等では異質な環境タイプの組合せを必要とする種・種群を選定 - 対象生物種・種群によっては100mメッシュの大縮尺で検討 - 基準とする生態系は立地環境によって、原生的環境とするか二次的環境とするかを決定
	人間が受ける恩恵の評価	- 農村地域では過少利用の生態系サービスも検討 - 上位空間レベルで離れた空間への影響も検討
構想策定者	生態系の健全性の評価	- 流域を対象とした場合、上流域の下流域への影響を検討 - 対象の空間レベルに合わせて流域の指標種や中～広域種・種群を選定
	人間が受ける恩恵の評価	流域における上流・下流などの空間単位間でトレードオフや相乗効果の関係が発生していないか留意
	施策の実行に係わる評価	- 特定の事業間や事業横断的な評価を検討 - 流域における海との連続性等の対象空間のネットワーク形成を評価する指標を設定
施策推進者	生態系の健全性の評価	- 流域圏の統合や緑の回廊等の広域ネットワーク形成を評価 - 対象の空間レベルに合わせて広域種・種群を選定
	人間が受ける恩恵の評価	流域圏の統合や緑の回廊等の広域ネットワーク形成を評価
	施策の実行に係わる評価	- 流域圏の統合や緑の回廊等の広域ネットワーク形成を評価 - 全国・都道府県レベルでの施策推進に関する評価指標を設定
共通事項	生態系の健全性の評価	対象地の生態系に詳しい有識者等の意見も取り入れて評価
	人間が受ける恩恵の評価	下位空間レベルでは存在していない生態系サービスに留意（構想策定者及び施策推進者の場合）
	施策の実行に係わる評価	- 目標達成度や費用対効果等についての評価指標を設定 - ネットワーク分断の解消を評価する指標も設定

図3-4-1-1 評価フローおよび各評価手順での留意事項



取組実施者が評価を実施

構想策定者が評価を実施

施策推進者が評価を実施

今後は以上のような評価体系案にもとづいて、実際にエコロジカル・ネットワークに関連する施策や取組を評価するケーススタディを行い、その円滑な活用に向けて情報を蓄積し検証していくことが望まれる。

ケーススタディの実施は、個別取組レベルから流域レベル、広域行政単位など様々な空間レベルを想定することによって、ネットワーク化された生態系の適正な評価に必要な評価項目の設定や手法選択の問題点等が抽出できるとともに、評価主体別の課題も明らかになるものと考えられる。この際、現地情報はできるだけ現段階で整備された最新のデータベースを活用することによって、コストの縮減と情報収集の効率化に向けた検証を併せて行う必要がある。

ケーススタディにおける情報の蓄積にあたっては、空間解析機能とデータベース機能の両方を備え持つGIS（地理情報システム）の利用が効率的な情報蓄積につながると考えられる。このようなシステムの利用によって、評価手法の確立とともに評価結果や計画目標達成度の地図化・視覚化が進むことで、ネットワーク形成に必要なPPP¹に基づく事業者負担やBPP²に基づく受益者負担の程度を明確にすることが可能となり、ネットワーク実行主体としての事業者や地域住民等の積極的なエコロジカル・ネットワーク形成への参加が促進されることが期待される。

¹PPP（Polluter Pays Principle）：環境アセスメント手続きなどにおいて環境に影響を与える者が環境対策の費用負担を行う原則

²BPP（Beneficiaries Pay Principle）：水道料金における水源税など環境の受益者がそれを維持するための費用負担を行う原則