

道路事業における生態系の評価手法

Environmental Impact Assessment Procedures of Ecosystem for Road Projects

角湯克典*

上坂克巳*

大西博文*

Katsunori Kadoyu

Katsumi Uesaka

Hirofumi Ohnishi

Environmental Impact Assessment Law was legislated in 1997. Until that time, Environmental Impact Assessment (EIA) was enforced according to the Cabinet approved guidelines. There are two major differences between the guidelines and the law. The first is that screening and scoping procedures are newly introduced to EIA by the law, and the second is that an ecosystem is added as a new item of EIA.

However, the technical procedures are not established to assess impacts on the ecosystem yet, so efforts must be made to accumulate technical knowledge and to establish the technical procedures.

In this paper EIA procedures of the ecosystem for road projects are described, especially technical procedures of survey, forecast, evaluation, and mitigation measures, and we make it clear that what are points of view to execute the EIA.

In the scoping procedure, it is important to pick up characteristic ecosystems, noteworthy species and communities.

In the survey, various information needs to be collected to clarify conditions of habitats of such species and communities, their uses of habitats and food chain relation among them and other species.

In the forecast, impacts on the ecosystems will be anticipated through grasping disappearance and/or reduction of habitats of the noteworthy species and communities and impediment of animals' migration paths. When the influences on them are not trivial, mitigation measures have to be considered to avoid or reduce the influences as much as possible.

KEYWORDS; Environmental Impact Assessment, EIA procedures of ecosystem, characteristic ecosystem,

noteworthy species and communities, road project

1. はじめに

従来の閣議決定に基づく環境アセスメント（以下、「閣議アセス」という）と環境影響評価法に基づくアセスメント（以下、「法アセス」という）の手續上の最も大きな相違点は、閣議アセスにはなかった①スクリーニング手続きと②スコーピング手続きが導入されたことと、調査、予測及び評価されるべき環境要素について、地域の「生態系」の体系的保全という要素が法アセスで新たに追加されたことにある。

しかしながら、「生態系」については今回新たな要素として追加されたことから、調査、予測、評価の詳細な手法が明らかになっておらず、その手法の確立と知見の蓄積が喫緊の課題となっている。

本稿では、道路事業における「生態系」のアセスメントについて、調査、予測、評価の手法及び、その際特にどういった点に着目すればよいかについての検討結果を報告する。

2. 「生態系」のアセスメントの目的と手順

「生態系」のアセスメントは、生物の多様性の確保および多様な自然環境の体系的保全を視点に、普通種

* 建設省土木研究所 Public Works Research Institute, Ministry of Construction

を含む全ての生物の生息・生育環境の保全を図ることを目的としている。

ここで「生物の多様性」とは、①多様な種が存在する「種間の多様性」、②同じ種の中でもそれぞれの個体が有している遺伝形質が異なるという「種内の多様性」、③多様な生態系が存在するという「生態系の多様性」のことを言う。

「生態系」のアセスメントの手順は図-1に示すように、まず対象道路周辺の植生及び地形等の状況から、評価対象とする生態系を抽出する。ここで、評価対象とする生態系を構成する生物相の中から、各生態系の特性に応じて注目される動植物種又は生物群集（以下「注目種・群集」という）を複数抽出し、その生態、分布、生息・生育状況、生息・生育環境の状況及び他の動植物との関係を明らかにする。次に対象道路事業による自然環境の変化が、注目種・群集、さらには生態系に及ぼす影響の程度を予測する。ここで影響がない又は極めて小さいと判断される場合以外にあっては、環境保全措置を検討し、最終的には事業者により実行可能な範囲内で環境影響が回避又は低減されているかどうかを評価することとなる。

3. 「生態系」のアセスメント手法

図-1の手順に沿って、「生態系」のアセスメント手法について解説する。

3.1 スコーピング

評価項目及び調査・予測手法の選定過程のことをスコーピングという。アセスメント実施方針の検討段階にあたり、「生態系」のアセスメントでは評価対象とする地域を特徴づける生態系及び注目種・群集の抽出が鍵となる。

(1) 事業特性の把握

「生態系」に限らず環境影響評価の第一歩は対象道路事業の概要を把握することから始まる。事業特性の把握では、対象道路事業実施区域の位置、対象道路事業に係る道路の区間及び車線数、対象道路事業に係る道路の区分、設計速度、計画交通量及び構造の概要、その他の対象道路事業に関する事項を把握する。

ここで構造の概要とは、①道路構造の種類と概ねの位置、延長、②インターチェンジ等の有無、概ねの位置、③休憩所の存在の有無、設置が想定される概ねの位置、④換気塔の存在の有無、設置が想定される概ねの位置のことである。

またその他の対象道路事業に関する事項とは、①消雪用揚水施設（存在の有無）、②道路照明の設置され

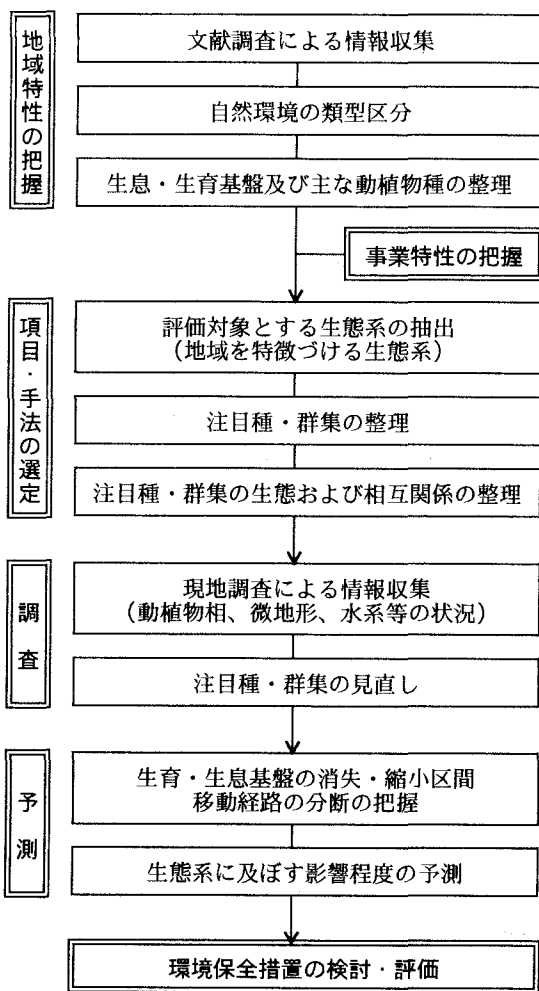


図-1 「生態系」アセスメントの手順

る概ねの区間のことである。

(2)地域特性の把握

「生態系」評価へのアプローチの第一歩は、対象道路周辺の地域特性を把握することから始まる。この段階では、文献調査等が中心となり、地形、水系、植生等から類型化される自然環境の各区分（以下「類型区分」という）における主な動物相、植物相の状況並びに生息・生育基盤の状況を把握することを目的とする。

1)自然環境の類型区分の整理

対象道路から片側3km程度（移動能力の高い動物の行動圏を考慮）の対象地域を、地形・水系及び植生等のまとまりに着目し、生物の生息・生育環境として均質であると考えられる同質の自然環境に類型化する。類型区分は縮尺1/50,000～1/25,000程度の図面に整理する。

図-2の例では、「山地の人工林」と「低地の水田」が混在する地域（以下「里山」という）を対象道路が通過している。

2)地域の生態系の状況把握

類型区分を構成する生息・生育基盤毎に、そこに生息・生育することが想定される動植物の種名又は生物群集の名称を整理する。ここで生息・生育基盤とは地域を特徴づける生態系において、複数の動植物又は特定の生物群集が生息・生育するための基盤となる自然環境のことを言う。

図-2「山地の人工林」では例えばスギ・ヒノキ林等が、「低地の水田」では水田、畦畔、ため池等が生息・生育基盤にあたる。

(3)項目・手法の選定

1)評価対象とする生態系の抽出

まず対象道路事業の実施に伴い影響を受ける可能性のある類型区分を抽出する。次に事業特性を考慮し、対象道路事業の影響が想定される類型区分を抽出して、評価対象とする生態系（以下、省令にない「地域を特徴づける生態系」という）を抽出する。

図-3の例では、複数の類型区分を統合（里山の生態系）したり、類型区分を構成する一つの生息・生育基盤を抽出（ため池の生態系）することにより

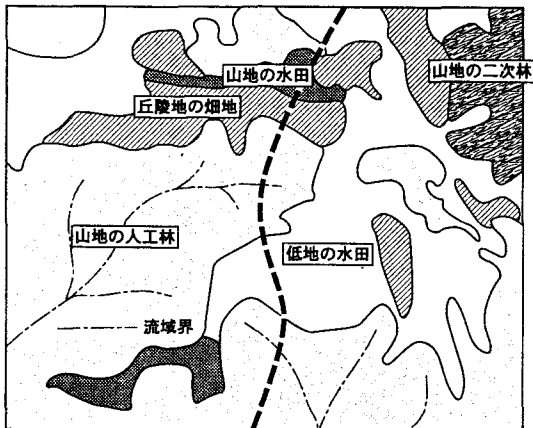
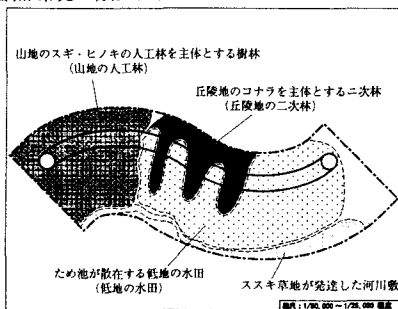
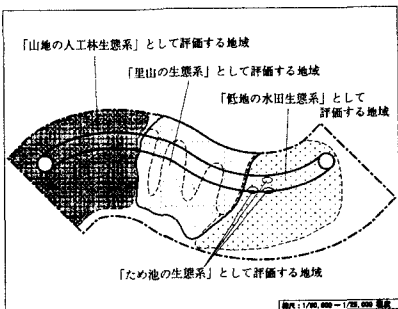


図-2 自然環境類型区分図

◆自然環境の類型区分◆



◆地域を特徴づける生態系◆



自然環境の類型区分	地域を特徴づける生態系
● 低地の水田	→ ため池の生態系
● 丘陵地の二次林	→ 低地の水田生態系
● 山地の人工林	→ 里山の生態系
— ススキ草地が発達した河川敷	→ 山地の人工林生態系
● : 道路の影響あり、— : 道路の影響ほとんどなし	

図-3 地域を特徴づける生態系の設定例

地域を特徴づける生態系を設定している。このように地域を特徴づける生態系は、複数設定されることもあり、また必ずしも類型区分と一対一で対応するとは限らない。

2) 注目種・群集の抽出

注目種・群集は「(2) 地域特性の把握」で整理した主な動物種及び植物種の中から、各生息・生育基盤に対応させる形で、上位性（生態系の上位に位置する）

、典型性（広く分布する環境に生息・生育する）、特殊性（特殊な環境に生息・生育する）の視点から選定する。この場合、対象道路事業の影響を受けやすいと考えられるものを選定することも重要である。

また選定された注目種・群集に関しては、それらの生態と相互の食物連鎖上の関係および共生の関係を図-4のように整理しておく。

3) 項目および調査・予測手法の選定

調査・予測手法は、1)で設定した地域を特徴づける生態系の特性に応じて、2)で抽出された注目種・群集の生態を踏まえ、適切かつ効果的な手法を選定する。

4) 調査結果からのフィードバック

この段階では文献調査等が中心となるが、既存文献の情報により抽出される注目種・群集は、現況の生息・生育状況にあわない場合がある。このため、注目種・群集は、後に述べる現地調査結果を踏まえて適宜見直す必要がある。

5) 項目の削除

対象道路事業実施区域及びその周辺に動植物の生息・生育地がほとんど存在しないことが明らかな場合、「生態系」が評価項目から削除される。

このとき「動植物の生息・生育地がほとんど存在しないことが明らかな場合」とは、①対象道路事業実施区域及びその周辺に動植物が確認されていない場合、②対象道路事業実施区域及びその周辺の自然環境の状況を踏まえ、動植物が生息・生育する可能性がほとんどないと考えられる場合の二つの要件を同時に満たす場合とする。

3.2 調査と予測

道路事業が及ぼす主な影響としては、

(a) 生息・生育基盤の消失・縮小

(b) 移動経路の分断

(c) 土壌水分、受光量等や地下水の変化に伴う生息・生育環境の質的な変化が挙げられる。

(c)に関しては、知見が少なく、その影響の予測が困難であるため、標準的には(a)、(b)の影響を予測する

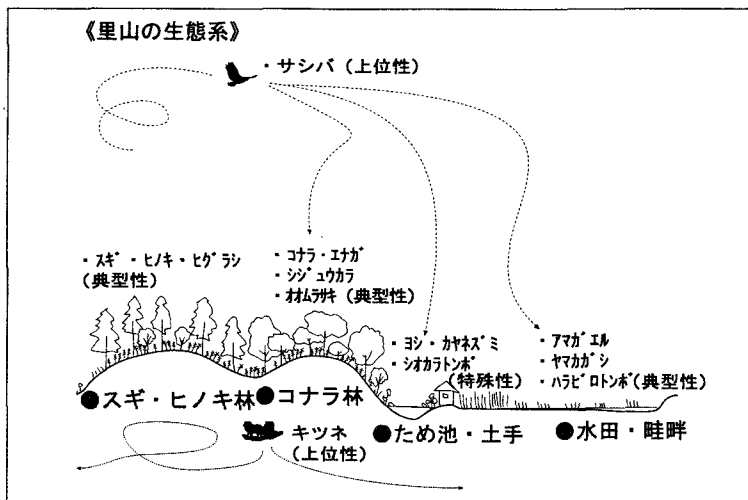


図-4 注目種・群集の生息・生育状況のとりまとめ例

(以下「標準手法」という)。なお、(c)についても、その著しい影響が懸念される場合は、重点化手法として取り上げることになる。

(1) 調査(標準手法)

1)調査の基本的な手法

調査は、現地踏査(既存事例等を参考に、対象道路から片側250mの範囲を目安とする)により個体や痕跡等の目視や鳴き声の聞き取り、必要に応じて個体の採取による方法及び主要な微地形、水系、植物群落等の種類及び分布を目視で確認することにより行う。

また注目種・群集の生態や注目種・群集と他の動植物の食物連鎖上の関係等を把握するため図鑑、研究論文、その他の資料の収集を行う。

2)調査結果の整理・解析

調査結果より、各生息・生育基盤の分布及びそれらに生息・生育する動植物を再整理し、「(3) 項目・手法の選定」で抽出した注目種・群集の見直しを行う。また生息・生育基盤の状況及び注目種・群集によるそれらの利用状況並びに注目種・群集とその他の動植物との食物連鎖上の関係及び共生の関係を再整理する。なお各生息・生育基盤の分布は、予測や環境保全措置の検討に活用することを考え、1/10,000～1/1,000程度の図面に整理する。

(2) 予測(標準手法)

1)予測の基本的な手法

道路構造並びに生息・生育基盤及び注目種・群集の分布から、生息・生育基盤が消失・縮小する区間及び注目種・群集の移動経路が分断される区間並びにその程度を把握する。

次に、それらが注目種・群集の生息・生育状況の変化及びそれに伴う地域を特徴づける生態系に及ぼす影響の程度を、「(1)調査(標準手法)」で整理・解析した注目種・群集の生態並びに注目種・群集と他の動植物との食物連鎖上の関係や共生の関係を踏まえ、科学的知見や類似事例を参考に定性的に予測する。

2)予測の不確実性への対応

なお、予測の手法を選定するに当たっては、対象道路事業において新規の手法を用いる場合、その他の環境影響の予測に関する知見が十分に蓄積されていない場合において、予測の不確実性の程度及び不確実性に係る環境影響の程度を勘案して必要と認めるときは当該不確実性の内容を明らかにする。

3.3 環境保全措置と評価

(1)環境保全措置の検討

予測の結果から、環境影響がない又は環境影響の程度が極めて小さいと判断される場合以外においては、環境保全措置を検討する。表-1に保全措置の代表例を示す。回避・低減措置が代償措置に優先する。

図-5の場合はコルゲートパイプ等の設置によるキツネ等の移動経路の確保や、ヨシ群落の移植という環境保全措

表-1 環境保全措置の代表例

影響の種類	環境保全措置の例		環境保全措置の効果
生息・生育基盤の消失・縮小	回避・低減	・地形改変の最小化 (のり面勾配の修正、擁壁構造の採用等) ・既存種による植栽 (のり面等地表改変部)	・地形改変による生息・生育基盤の消失・縮小を回避・低減できる ・伐採された樹林の修復を図ることにより、影響を低減できる
	代償	・代替生息・生育基盤の創出	・消失・縮小された生育・生息地をのり面や周辺地域に復元することにより、生息・生育地を代償できる
移動経路の分断	回避・低減	・移動経路の確保	・動物の移動経路の移動阻害を低減できる

置が考えられる。

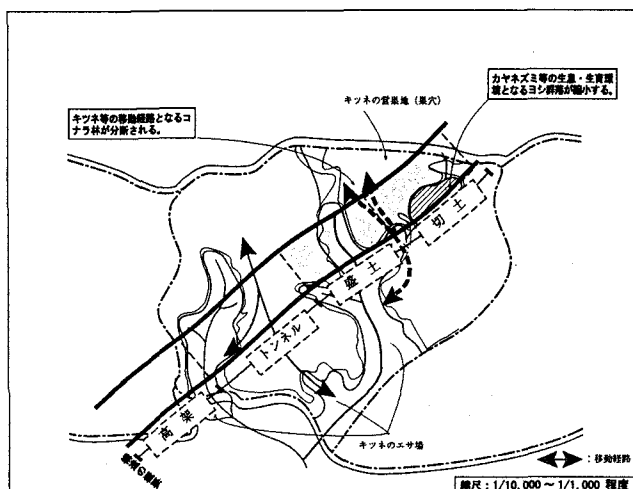
ここで、予測の不確実性の程度が大きい場合又は効果に係る知見が不十分な環境保全措置を講ずる場合であって、かつ環境影響の程度が著しいものとなるおそれがあるときは事後調査を検討する。

(2)評価

評価では、「生態系」に関する影響が、事業者により実行可能な範囲内でできる限り回避され、又は低減されており、必要に応じその他の方法により環境保全についての配慮が適正になされているか、

国又は関係する地方公共団体によ

る環境保全の観点からの施策によって、選定項目に関して基準又は目標が示されている場合には、当該基準又は目標と調査及び予測の結果との間に整合が図られているかどうか評価する。



図ー5 「生態系」の予測結果のとりまとめ例

4. おわりに

本稿では、道路事業における「生態系」アセスメントの実施手順を示した。しかし、評価すべき生態系や注目種・群集の抽出方法並びに対象事業が生態系へ及ぼす影響の予測手法など、未解明な点が数多く残されている。

したがって、実際のアセスメントの実施に際しては、専門家等の意見を参考とすることが必要不可欠と考える。また、今後、アセスメント等を通じた情報の蓄積や新たな知見を踏まえて、本提案手法を随時見直すことも必要と考える。

参考文献

上坂、大西、角湯他：道路環境影響評価の技術的手法（その4）「13. 動物、植物、生態系」，土木研究所資料3745号，pp. 1～97，2000

謝 辞

本稿で示した生態系のアセスメント手法は、（財）道路環境研究所に設置された「道路環境アセスメントに関する自然環境検討委員会（亀山章委員長）」での検討結果を踏まえたものである。委員各位および本稿作成においてご協力頂いた（株）環境・グリーンエンジニアの関係者の方々に謝意を表します。