

生物多様性の簡易評価ツール 「いきものコンシェルジュ」の開発

内池 智広

施設の建設や土地の開発は、その地の環境を改変し生物多様性に多大な影響を与えるリスクを抱えている。一方で、その計画を生物多様性に配慮した内容にすることで、改変による影響を軽減、場合によっては従前より豊かな環境となる可能性も秘めている。しかしながら、生物多様性に配慮した計画によって得られる効果が解り難いことが、その推進を阻害する一つの要因となっている。そこで、訪れる生物の飛来確率を予測・可視化することで計画によって得られる効果を示す評価ツール「いきものコンシェルジュ」を開発した。本ツールは、タブレット端末用のアプリケーションであり、定量的な評価をリアルタイムに実施可能である。

キーワード：建設計画, 開発計画, 生物多様性, 予測評価, タブレット, アプリケーション

1. はじめに

施設の建設や開発という行為は、その実施に伴って少なからず環境を改変することになる。環境の改変が生物多様性に対して与えるインパクトは大きいことから、建設業は生物多様性に対して多大な影響を与えるリスクのある業態といえる。

建設業が行う「環境の改変」が生物多様性に対して常に悪い影響のみを与えるかと言えば、必ずしもそうとは限らない。プロジェクトの対象地が都市の中心部や荒廃した植林地など、生物多様性が豊かとは限らない環境では、建設プロジェクトによって良い影響を与えられる可能性もあり、そのための方針検討が重要となる。また、計画地が自然豊かな環境であり、プロジェクトが負の影響を与える可能性が高い場合、その影響を回避・軽減するべく方針検討は必要不可欠である。

生物多様性に配慮したプロジェクトを実現するためには、計画の方向性が決まる初期段階において、その方針検討を行うことが極めて重要である。施工段階における検討・対策も当然大切ではあるが、その時点から可能な対策には限界があり、そもそもの計画内容が生物多様性に対して無配慮である場合には、負の影響を大きく残してしまう可能性がある。

本報では、主にプロジェクト初期段階での方針検討支援を想定し開発した、生物多様性の簡易評価ツール「いきものコンシェルジュ」について紹介する。

2. 開発の背景と目的

「建設業が生物多様性に与える影響が大きい」ことや「初期段階での検討が大切である」ことは、多くの方が直感的に理解している事象である。しかしながら、実状として生物多様性配慮型のプロジェクトは限定的にしか見られていない。

生物多様性に配慮したプロジェクトが増加しない要因の一つとして、その検討を行うのに十分な時間と費用が確保できないことが考えられる。

生物多様性に配慮した計画を行うためには、まずはその立地環境、周辺環境を把握する必要がある。対象地の環境に対する既往の知見が不足している場合は、知見を集めるための調査に多くの時間と費用を要する。調査内容にも依るが、例えば計画地周辺の生物相を把握するためには、1年近くの年月と数百万以上の費用を要してしまう。

また、生物多様性への配慮・対策の内容、及びそれによって得られる効果が解り難いことも、大きな要因として考えられる。

生物多様性に配慮するのが望ましいことはプロジェクトの担当者も理解しているが、具体的に対策として何を行うのが良いか、その対策によってどのような効果が得られるのかが解り難い状況では、対策の推進に踏み切れないことが想定される。

そこで、費用と時間を要せずに生物多様性の方針検討が可能であり、対策の内容とそれによって得られる

予想結果を明快に示すことが可能なツールを開発することとした。

3. 開発方針

ツールの開発は、以下の方針に従って実施した。

(1) リアルタイムに評価が可能

プロジェクトの担当者は、現実としてプロジェクトに関する数多くの事項について検討、意思決定をせねばならない。生物多様性も検討項目中の1つに過ぎないのが実情である。それ故、生物多様性というテーマに費やすことのできる時間は限られている。また、検討に多くの時間を要する上にその効果が見えない状況では、検討そのものが倦厭される可能性も否定できない。

そこで、検討（入力から評価の結果出力まで）に、時間をかけず、その場でリアルタイムに実施できるツールを開発することとした。

(2) 評価結果がシンプル

プロジェクトの担当者（あるいは設計担当者等）は、多くの場合は生物多様性に関する専門家ではなく、担当者が生物多様性に対する深い知識を有しているのは稀である。HEP（Habitat Evaluation Procedure）等のような生物多様性に関する学術的な評価手法の評価結果は、専門家同士が意思疎通を図る上では有効であるが、そうではない担当者に打合せの限られた時間内で評価結果の真意を理解してもらうことは難しい。

そこで、専門的な知識を有せずとも理解しやすい評価結果となるよう、身近な生物種を指標とし、計画内容によってその種が「来る」か「来ない」かを、「飛来しやすさ」で示すこととした。

(3) 特別な資料・準備を必要としない

本ツールは、時間と費用を要せずに生物多様性の検討ができることを意図しており、その評価を行うための準備段階において時間や費用を要するのでは本末転倒である。よって、特別な資料・準備を必要とせずに評価できるツールとした。

(4) 生物多様性に対する親しみを持たせる

本ツールはプロジェクト初期段階の方針検討支援ツール、即ち検討の入口ツールであり、プロジェクトを生物多様性配慮型のものへと啓発・誘導する必要がある。そのためには、プロジェクト関係者に入口から

生物多様性を倦厭させないようにすることが重要である。

そこで評価の指標を、生物多様性の評価指標となり得る生物種群の中から、身近な生物であり比較的多くの方に親しみを感じてもらえる種群、逆に言えば嫌う人の比較的少ない種群に限定することとした。

(5) プロジェクト初期の情報で評価が可能

プロジェクトの初期検討において、生態系として質の高い環境を確保するよう方針が誘導されなければ、以降の段階で生物多様性に関する詳細な検討を実施する機会は失われる恐れがある。このように、プロジェクトの初期検討と方針設定が重要である一方で、その段階に得られる情報は限られている。

そこで、初期段階で入手できる限られた情報を基に評価可能なツールを目指すこととした。

(6) コミュニケーションが取れる

先にも述べた通り、プロジェクトの担当者が生物多様性の専門家であることは稀である。それ故、本ツールをただ担当者に渡すだけでは、生物が「来る」「来ない」までで終わってしまい、その先へと検討が深まらない可能性が高い。もちろん、それだけでも生物多様性への関心を高めていただければ意義はあるのだが、生物の「来る」「来ない」と樹林や草地・水辺の生態系の環境構造などには関連性があることを理解してもらい、プロジェクトにおける検討を深めることがより理想的と言える。

そこで、ツールにはあえて全てを表記せず、生物多様性の知識を有する人との会話を促すこととした（写真—1）。



写真—1 使用イメージ

(7) 事後検証がしやすい

予測評価を実施し、それに基づいて計画を行ったプロジェクトであれば、計画通りの成果が得られているか否かの検証を行うことが理想的である。

そこで、事後検証の行いやすさを考慮して、指標種を設定することとした。

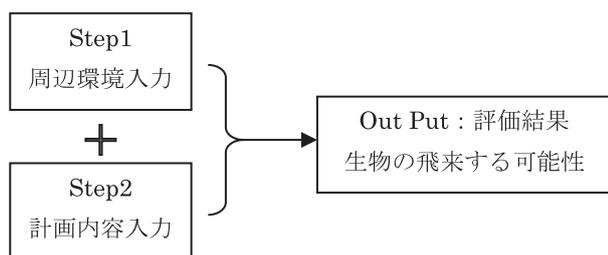
4. 評価

リアルタイム評価を実施可能であり、かつコミュニケーションに使用できるツールとするため、本ツールをタブレット端末用のアプリとして開発することとした。本ツールの評価のベースとなるロジックについては以前報告¹⁾させていただいたが、前述の開発方針に沿ったタブレット端末用アプリとするために修正を加えており、改めてその概略を報告する。

(1) 評価の流れ (図—1)

本ツールでは、施設の周辺環境（地域特性）、及び計画内容（計画地内の環境）について入力し、双方の関係性から計画地を訪れる生物を予測。飛来可能な生物の種類のもつ多様性をもって施設計画における環境の多様性、生物多様性の評価を行う。

先に述べた通り、生物多様性に配慮した効果をわかりやすく示すことを目指し、評価結果は「計画内容によって評価指標とした生物が来るか、来ないか」を飛来のしやすさでシンプルに示すこととした。



図—1 評価の流れ

(2) 評価指標

(a) 指標種群 (図—2)

評価結果を示す指標種群（生物種群）としては、「飛翔性の生物」を用いることとし、「鳥類」「チョウ類」「トンボ類」を選定した。これは、これらの種群は分布や生態などの基礎的な情報について既往の知見が充実しており、生物の生息環境と環境を構成する要素との関係性が把握しやすく、計画方針の立案に効果的であることによる。これらの種群は比較的身近に存在し、一般の人々にも親しみやすいという点においても指標として適当であると考えた。

飛翔性の生物は、地這性の生物に比較すると早期の利用・定着が期待される。また、これらの種群には比較的大型で目立ちやすく観察しやすい種が多く、現況や効果を視覚的に確認しやすいことから、竣工後の効果検証が行いやすい。

なお、飛翔性の生物の中から、3つの種群を評価指標とした意図は次の通りである。

①鳥類

生態系の比較的上位に位置することから、その下位に位置する生物を含めた生態系の健全性の指標として適している。また、樹林地、草地、水辺など環境構成に応じてその種ごとの出現状況が変化するため、周辺環境のポテンシャルと計画地内の環境要素の関係の効果を総合的に示しやすいことから、評価指標として採用した。

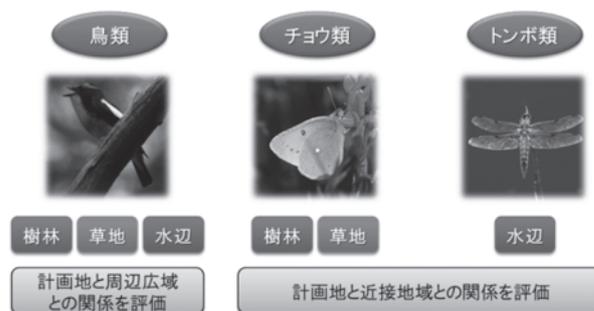
しかしながら、鳥類が飛来・生息するためには緑地や水辺に一定以上の規模が必要となることが多く、小規模な緑地や水辺を創った場合には評価に反映されにくいことが想定された為、以下に続く「チョウ類」「トンボ類」も併せて採用することとした。

②チョウ類

主に、陸域における樹林地や草地といった環境要素について、周辺環境のポテンシャルと計画地内との関係を示しやすい指標として採用した。

③トンボ類

主に、周辺環境のポテンシャルと計画地内の水辺の環境要素との関係性を評価し、示す指標として採用した。但し、トンボ類はその一生を水域のみで過ごすわけではなく、陸域の環境の影響も受けるため、実際には水辺だけではなく樹林地や草地についても併せて評価していることになる。



図—2 評価の指標種群と評価する対象

(b) 指標種

指標種は、国内の広い範囲に分布しており、かつ選好環境に対して出現率の高い種、即ちその環境を代表する種とした。なお、計画内容とあまり関係なく出現する種については指標種から除いている。また、評価ツールの汎用性を考えた場合、極端に分布域が限られる種や希少種は好ましくないことから、指標種から除外した。更に、個体数の少ない種や夜行性の種など発見の難しい種も、効果の検証が行いにくいことから除外している。

(3) 評価ロジック (図—3)

本ツールでは、鳥類 82 種、チョウ類 63 種、トンボ類 36 種を指標種としている。

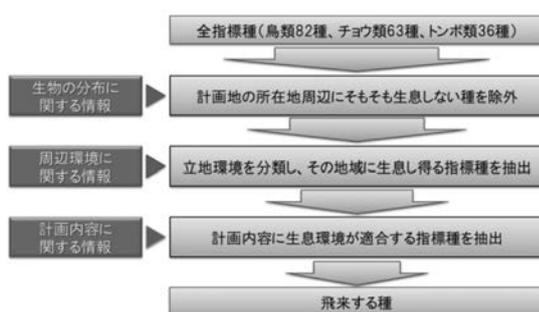
まず、計画地の所在地（住所）と生物の分布に関する情報を照合し、指標種の中から計画地周辺地域にそもそも存在しない種を除外する。なお、生物の分布に関する情報については、生物の分布状況には気候との関係性が見られることから、気象庁が気象予報等に用いている「市町村等をまとめた区域」を 1 単位としてデータベースを構築している。

次に、施設の周辺環境に関する情報から立地環境を分類し、その地域（評価対象エリア）に高い確率で生息する指標種を絞り込む。即ち、周辺環境の持つ種の供給ポテンシャル（周辺環境から計画地へ飛来するポテンシャル）のある指標種を把握する。

最後に、計画内容に関する情報（計画地内に創出される環境の情報）に基づいて、計画地に飛来するポテンシャルのある指標種の中から、計画内容に生息環境・選好環境が合致・適合する指標種を抽出。その合致・適合状況から、指標種の飛来する可能性の高さを判別する。

周辺環境のポテンシャルを考慮することにより、計画地内に創出する環境が同じであっても周辺環境の違いによって予測結果には違いが生じる。

なお、評価ロジック構築の根幹となるデータベースの作成、周辺環境と内部環境の関係性の整理、生物の生態との関係性の整理は、これまでに実施した調査結果、既往文献、既往調査の結果の整理を受け、専門家の意見に基づいて行った。



図—3 評価ロジック

(4) 評価方法

(a) 周辺環境の入力・評価

生物多様性の観点から施設計画を行う上では、樹林地や草地等の緑地、水辺などの生物の生息環境として重要な要素について、計画地周辺におけるその面積や分布状況を把握することが重要である。

そこで、計画地を中心として周辺に向かって評価対象エリアを同心円状に発生させ、そのエリア内の土地

被覆状況から周辺環境の評価を行うこととした。評価対象エリアの範囲は、計画内容が周辺に対して与える影響を想定し、指標をチョウ類・トンボ類とする場合はその移動能力から一律 1 km、鳥類とする場合は計画地の面積に応じて 1 km～5 km と変動させることとした。

周辺環境評価は、周辺地域の樹林地、草地、市街地、水域といった環境構成要素の有無、面積・構成比率、まとまりの規模、位置関係を把握し、その状況に応じて周辺地域の環境に生息するポテンシャルのある種群を判別することで実施する。

入力には、地図及び航空写真を見ながら、評価対象エリア内の緑地の割合、樹林地、草地、水域のまとまりとしての規模、分布状況を把握して行う。なお、評価対象エリアが判別しやすいよう、対象エリアを円で明示し、円の中について環境を入力する仕様としている。実際の入力画面を図—4 に示す。

なお、タブレット版を開発する以前は、植生図やリモートセンシングデータを基に汎用 GIS ソフトを用いて解析を行い、数値的に概況を把握し評価を実施していた。このような他の分析技術を併用すれば評価・分類の精度を高めることは可能であるが、ここでは対話型評価ツールとしての解りやすさを優先し、日常的に目にする機会の多い地図や航空写真等の画像情報から目視で判断、分類することとした。



図—4 周辺環境の入力・評価画面

(b) 計画内容の入力

計画地内の環境評価においては、計画地内が樹林地や草地、水辺など、どのような環境要素で構成されているかを把握する必要がある。そこで、計画地内の環境要素の現況、もしくは計画案に含まれる環境要素を入力し、把握することとした。実際の入力画面を図—5 に示す。

把握する環境要素は、大きくは「樹林」「草地」「水辺」に分類される。個々の環境要素の有無、及びおおよその規模について入力を行う。例えば「樹林」の環境要素で

あれば、「階層構造が充実した樹林」「階層構造が単純な樹林」「疎林」「並木」「孤立木」「低木植込み」と、環境要素の内容に応じて分かりやすく細分化されており、環境要素の質についても大まかに把握することが可能となる。

入力画面については、個々の環境要素に対してイメージ写真と用語解説を併記することで具体的なイメージを共有し、生物多様性に対して深い知識を持たない計画者に対しても、評価のぶれを低減することを目指している。

なお、方針検討に役立てやすいよう、タブを切り替えることで複数案を入力、比較しながら、ケーススタディを行うことが可能である。



図一五 計画内容の入力画面

(c) 評価結果の表示

生物多様性の評価を解りやすく視覚的に示すため、指標とした生物種が計画案によって計画地に飛来する可能性を、その高さに応じて「大」「中」「小」「ほぼ来ない」の4段階で示すこととした(図一六)。また、その生物種の選好環境毎にグルーピングを行うと共に、写真や簡易な図鑑機能を付加し、生物の生態に関する基本的な情報を提供するなど、計画者が結果をより具体的にイメージしやすいよう配慮した。



図一六 評価結果の表示画面

5. ツールの展開

本評価ツールは、生物多様性への新しいアプローチを提供し社会における生物多様性の推進に寄与する可能性を有するサービスであること等が、本年度のグッドデザイン賞やエコプロダクツ大賞(優秀賞)として評価された。

本ツールによって、より多くのプロジェクトを生物多様性に配慮した内容へと誘導することを目指し、積極的な展開を図っている。既に具体的なプロジェクトにおいても、本ツールの技術を活用した計画検討を行っている(図一七)。

なお、本ツールは環境啓発ツールとしての側面も有している。これまで生物多様性などに興味の薄かった方にも、生態系・生物多様性に対する関心を深めてもらえれば幸いである。



図一七 計画検討事例

謝辞

本評価ツールを開発するにあたってご指導いただいた日置佳之氏(鳥取大学農学部教授)、ご協力いただいた須田真一氏(中央大学理工学部専任研究員)、及び中村忠昌氏(生態計画研究所研究部主任研究員)にこの場を借りて御礼申し上げます。

JICMA

《参考文献》

- 1) 建設の施工企画 No.759, 2013.05

【筆者紹介】

内池 智広(うちいけ ともひろ)
大成建設
環境本部環境計画部スマートコミュニティ推進室
課長

