

4. ビオトープネットワーク構想に基づく整備事例




4-5 評価と課題の対策検討

モニタリング調査結果に基づき、ビオトープ機能の評価を行い、ビオトープタイプ別に課題と対策内容をまとめ、今後の発展・改善対策案等の検討を行っていくことが重要です。

ビオトープ機能の評価	課題	対策
生態的機能	樹林(雑木林)	つる植物や害虫等による生育障害に注意し、今後の植物の生長発達に期待する。
池や川での水辺性の生き物の誘致効果は比較的高い。樹林は植栽されたクヌギ等が生長途上のため植生構造が未発達であり、また草地は低草主体の単一的な環境のため、樹林性・草地性の生き物の誘致効果はあまり高くない。	植栽されたクヌギ、ヤマザクラ等の樹高が低く、樹林環境としては生き物の生息空間、景観ともに未発達。	
	樹林(雑木林)	今後の植生構造の発達や周辺自然環境の向上に伴い、樹林性の生き物の誘致を期待する。
住環境形成機能	樹林(雑木林)、池	通常の植栽管理作業に合わせて選択的除草を行う。
	開放的な草地と池、陸域との連続性が保たれ親水性の高い川が景観的に高く評価できる。しかし樹林は景観的にも未発達であり、今後の成長発達が期待される。	セイタカアワダチソウ、コカナタモといった帰化植物や、つる性植物のツルマメが一部に繁茂している。
	草地	部分的に植生管理の頻度や刈り取る高さに変化をつけ、多様な草地環境を創出する。
	都市にも普通に見られる種の生息にとどまり、生き物の多様性がやや貧弱である。	

本指針は、「ビオトープの創出及び持続手法の検討委員会」の審議を経て作成しました。
(平成18年12月現在)

委員長 亀山 章 東京農工大学 農学部 教授
 委員 鈴木 雅和 筑波大学 ランドスケープ学分野 教授
 葉山 嘉一 日本大学 生物資源科学部 助教授
 協力委員 森下 毅一 (独)都市再生機構 技術・コスト管理室緑環境チーム リーダー
 石原 晋 (独)都市再生機構 技術・コスト管理室緑環境チーム
 田辺 寛明 鹿島建設(株) 設計技術部 部長
 狩谷 達之 (株)環境・グリーンエンジニア 技術部 部長

 独立行政法人
都市再生機構 技術・コスト管理室

〒231-8315 神奈川県横浜市中区本町6丁目50番1号 横浜アイランドタワー15階
TEL. 045-650-0678

*このパンフレットは、古紙100%の再生紙と大豆インクを使用しています。

自然とふれあえるまちをめざして

都市部におけるビオトープネットワークの形成指針

計画・実践編



目次

1. “自然とふれあえるまち”をめざす背景 1p
2. 都市におけるビオトープネットワークとは 3p
3. 都市部におけるビオトープネットワーク形成手法 5p
4. ビオトープネットワーク構想に基づく整備事例 11p

美しく安全で快適なまちをつくります
街に、ルネッサンス

 都市機構

*本指針は、環境共生型まちづくりの実現に向けて、地域と連携してビオトープネットワークを形成するための計画・実践手法を解説するものです。都市機構関係者の実施手引きとして、また、事業関連地域との連携に当たり、地方公共団体等への説明資料として使用するものです。

1.“自然とふれあえるまち”をめざす背景



自然とふれあえるまちをめざして

1-1 ビオトープネットワーク検討の背景

＜顕在化した地球レベルの環境問題に対応するため、1992年に開催された「地球サミット(国連環境開発会議)」において、「持続可能な開発」が提唱されました。＞

- 1992年批准 気候変動に関する国際連合枠組条約（気候変動における国際的な取り組みとして、温室効果ガスの濃度を、気候システムに対して悪影響を及ぼさないレベルで安定させるための条約です。）
- 1993年批准 生物多様性条約（地球上の生物の多様性の保全、その構成要素の持続可能な利用、および遺伝資源の利用から生ずる利益の公正な配分の実現を目的とする条約です。）

＜これに基づき、我が国でも環境保全分野の基本的施策の方向を示す法律等が策定されました。＞

- 1993年 環境基本法（地球サミットを受けて、わが国で環境の保全についての基本理念と施策の基本となる事項を定めた法律です。）
- 1994年(2002年改訂) 環境基本計画（環境基本法の規定に基づき、政府全体の環境保全に関する基本的な計画として定められた計画です。）
- 1995年(2002年改訂) 生物多様性国家戦略（生物多様性による恩恵を子孫の代になっても受け続けられるように、その保全と持続可能な利用について定めた方針です。）

＜個々の環境問題に対応した具体的な法整備も順次、進められました。＞

- 1993年 絶滅のおそれのある野生動植物の種の保存に関する法律（絶滅のおそれのある野生動植物の種の保存に関して「希少野生動植物種」を定めた法律です。）
- 1997年 環境影響評価法（大規模な建造物を造ることで生じる環境負荷を事業者が調査報告することで環境を保護するための法律です。）
- 1998年 地球温暖化対策の推進に関する法律（地球温暖化に対して国・地方公共団体・事業者・国民の責任を明確にすることでその対策を推進するための法律です。）
- 2000年 循環型社会形成推進基本法（環境基本法の基本理念のもと、循環型社会の形成について基本原則を定めた法律です。）
- 2003年 環境の保全のための意欲の増進及び環境教育の推進に関する法律（持続可能な社会を構築する上で、国民・民間団体等が行う環境保全活動・環境教育活動を促進するための法律です。）
- 2003年 自然再生推進法（自然環境を保全・再生・創出・維持管理することで、過去に損なわれた生態系等を取り戻すための法律です。）
- 2004年 特定外来生物による生態系等に係る被害の防止に関する法律（外来生物による生態系や人間生活への大きな影響を防止するため、特定外来生物の取り扱い方法を定めた法律です。）

＜同時に、都市計画や国土整備においても、環境や自然への配慮を目的とした法改正などが進められています。＞

- 2000年 都市計画法の改定（「自然環境の整備または保全に配慮しなければならない」旨が規定され、都市計画の方針において「自然環境形成の観点から必要な保全に関する方針」を定め、それを受けて都市計画マスタープランで「自然環境の保全等に関する方針」を定めることが義務づけられました。）
- 2004年 景観法(景観線三法)（都市における良好な景観の形成を図るための総合的な施策が明文化され、従来の「都市緑地保全法」が都市緑地の保全と緑化推進を総合的に取り扱うために「都市緑地法」へと名称改訂され「都市公園法」でも各種の公園施策が拡充されました。）

＜このような背景の中、都市機構では「環境情報の提供の促進等による特定事業者等の環境に配慮した事業活動の促進に関する法律」(2004年)を受けて、2006年に環境報告書を作成し、機構事業における環境への配慮方針を定め、都市の自然環境の保全・再生など多様な取り組みを公表しています。＞

1-2 国や東京都の施策

■「新・生物多様性国家戦略」における理念（環境省）

生物多様性は、「生物多様性条約」において、「すべての生物の間の変異性をいうものとし、種内の多様性、種間の多様性及び生態系の多様性を含む。」と定義されています。

「新・生物多様性国家戦略」では、生物多様性を保全する意味を整理し、

- ① 人間が生存する基盤を整える。
- ② 人間生活の安全性を長期的、効率的に保証する。
- ③ 人間にとって有用な価値を持つ。
- ④ ゆたかな文化の根源となる。

という4つの理念がまとめられています。

■「エコジカルネットワーク」の考え方と効果（国土交通省）

エコジカルネットワークとは、「十分な規模の保護地区を核としながら、それぞれの生物の生態特性に応じて、生息・生育空間のつながりや適切な配置が確保された生態的ネットワーク」(「新・生物多様性国家戦略」3部2章1節)のことであり、生態系を保全・回復し、生物多様性の確保を図る機能を果たすものを指します。エコジカルネットワークを形成することによる効果としては、直接的なものは「生物多様性の維持・増大」と「生きものとのふれあいの場の確保」、副次的に「自然環境が保持する多面的な環境保全機能の発揮」、さらに、これらの結果としての「豊かであるおおいのある持続可能な都市の創造」が挙げられます。

生物多様性の維持・増大

- 身近な生きものや生息・生育空間の確保 / 都市に多様な生きものが生息・生育できるように、都市内の自然的環境を保全・再生・創出し、貴重・希少な種はもとより、身近な生きものや生息・生育空間を確保する。
- 生きものや生息・生育空間の生態的機能の向上 / その土地の本来の生態系を再生するため、自然的環境の生態的機能を高め、同時にネットワーク化することで、生きものや生息・生育空間の質的向上を促す。
- 生きものとのふれあいの確保
- 人間性回復の場の確保 / 生きものや生息・生育空間である自然的環境の中に、都市住民が身近な生きものやふれあえる場を創出することにより、人間性回復の場を確保する。
- 環境学習の場の確保 / 自然の豊かさや仕組みを理解し、都市において人と生きものが共生する意義の理解を促すために、都市内の自然的環境を様々な環境学習の場として活用することができる。

副次的な効果

- 多面的な環境保全機能の発揮
- 自然的環境が保持する、ヒートアイランド減少の緩和、風の道の形成、雨水浸透機能などの多面的な環境保全機能が発揮される。
- 豊かであるおおいのある持続可能な都市の創造
- 自然的環境が都市内に存在することにより、景観形成、レクリエーションの場の形成、循環型社会の形成などにつながり、豊かであるおおいのある持続可能な都市が創造される。

出典：公園緑地が持つ都市のエコジカルネットワークパンフレット 国土交通省 都市・地域整備局

■「緑の回廊構想」の形成イメージ（国土交通省）

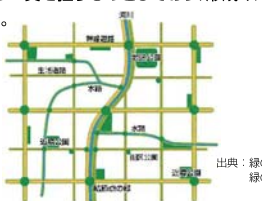
緑の回廊構想とは、自然共生型のまちづくりを進めるため、道路・河川・公園の事業者連携により、効率的・効果的に緑を生み出していく連携型の施策で、国土レベルでの緑のネットワークづくりの一翼を担うものとしており、形成イメージとして以下の考え方が示されています。



広域レベルの形成イメージ
広域幹線道路の植樹帯や大川等の帯状の緑と広域公園や大規模緑地等の面的な緑(拠点)により形成される広域レベルの緑の骨格軸。



都市レベルの形成イメージ
幹線道路の植樹帯や都市内中小河川等の帯状の緑と総合公園等の面的な緑(拠点)により形成される都市基幹レベルの緑の骨格軸。



地区レベルの形成イメージ
生活道路の街路樹や水路等の帯状の緑と地区・近隣・街区公園等の面的な緑(拠点)により形成される住区基幹レベルの緑の骨格軸。

出典：緑の回廊構想パンフレット 緑の回廊構想検討調査研究会

■「10年後の東京」～東京がかかる～

10年後の東京の姿として、水と緑の回廊で包まれた、美しいまち東京を復活させるとしており、「海から緑の風が吹き抜けるまちへ」として右図が示されています。



出典：10年後の東京～東京がかかる～ 東京都 2006

1-3 都市機構がビオトープネットワーク形成に取り組む意義

都市機構は、地域の生物多様性の回復を図り、人と生き物が共存できる豊かであるおおいのある都市環境を形成するとともに身近な生きものやふれあいの場を創出することを目的に多くの取り組みを行っています。

都市機構が、ビオトープネットワーク形成に取り組む意義は、以下のとおりです。

- ① 都市機構敷地内において、生物多様性の回復を図ることにより、人と生き物が共存できる豊かであるおおいのある都市環境の形成に寄与すること
- ② 身近な生きものやふれあう機会を増やし、健全で情操豊かな人間形成が可能となる都市生活の実現に寄与すること
- ③ 地区の環境特性を十分把握し、地域や住民との連携による地域にふさわしいまちづくりを実現すること

2. 都市におけるビオトープネットワークとは



- 都市部におけるビオトープネットワーク形成は、
- ① 生き物の生息生育地の保護と保全
 - ② 生息生育環境の改善
 - ③ 孤立・分断化された生息生育空間の連結

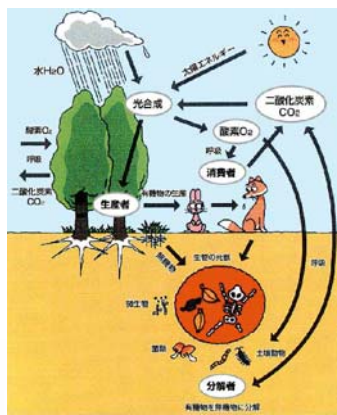
を行うことによって、都市生態系の回復を図り、生物多様性の保全を図ること、また人と自然とのふれあいを増大させることなどを目標とするものです。

■ 都市における自然的環境

都市における自然的環境とは、平成12年度の都市計画法の改正により新たに規定されました。都市計画において「自然的環境の整備または保全に配慮しなければならない」とされ、都市においてはオープンスペースが自然的環境として捉えられます。生き物の生息・生育空間は、樹林地・草地・農耕地や河川・水路等の水辺、従来の都市計画では非建ぺい地とされた場所であり、この他にも道路のり面や都市公園など、生き物の生息・生育を直接的な目的としない場所も含まれます。

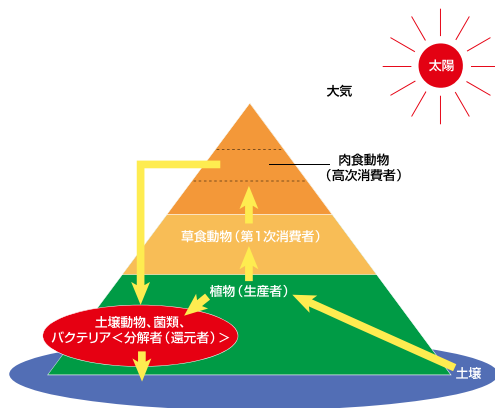
■ 生態系と、生態系の仕組み

生態系とは、大気・水・土壌・日光などの無機的自然環境要素（非生物的要素）と、有機的自然環境要素（生物的要素）を構成要素とする、物質循環やエネルギー移動等のシステムを意味します。そして、主たる構成要素である生き物の種類や、非生物的要素の状態により、多様な組み合わせを想定することができます。ある生態系が一定の安定した状態を保持している時、それは時間的・空間的な大小を問わず、ひとつの生態系として捉えることができます。



生態系の仕組み

出典：エコロードガイドライン(案) 日本道路公団 企画部道路環境課 1997



生態ピラミッド

出典：自然との共生を目指す道づくり エコロードハンドブック エコロード検討委員会 編著

■ 食物連鎖

生態系では、「食う」「食われる」という繋がりで、物質やエネルギーの循環がなされています。このため、その循環量は、構成要素である各生き物の摂取量によって規定され、全体の循環量が各構成要素間で一定になるよう、生き物の量はバランスを保っています。

■ 生態系の時間的変化

生態系は常に一定のものではなく、長い時間をかけてゆっくりと変化し続けるものです。時間と共に生態系全体が遷移していくため、上位の肉食動物（高次消費者）が欠けてしまうなど、生態ピラミッドのバランスが急激に変化すると、その生態系への影響は非常に大きいものとなります。



■ 孤立分断化した都市の自然的環境

都市の自然的環境は、ひと続きの自然的環境の中で人間生活が営まれていた状態(a)が、道路の建設などによって分断され(b)、さらに農地や宅地によって縮小・細分化され(c)、やがて自然的環境が孤立・分断化された状態(d)へと変化してきました。

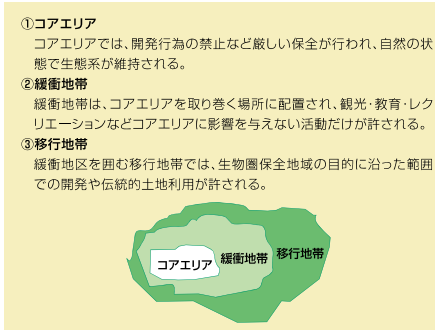


都市化の進行と自然や緑の消失・縮小・分断化の様式

出典：樋口広秀編「保全生物学」東京大学出版会 1996

■ 生き物の生息・生育空間の確保

生き物の生息・生育空間を確保するためには、緑の保全と人間関係の調整を図り、生き物の生息・生育空間の破壊を抑えながら、それらを活用していくことが求められます。ユネスコが推進するMAB計画では、人間活動、研究、自然環境の保全の3つを統合していくために、生態的観点から「生き物の生息・生育空間となる緑」の土地利用を見直す方向性として、生物圏保存地域におけるコアエリア、緩衝地帯、移行地帯の3つのゾーニングが提案されています。また、Diamondは生物地理学として、ビオトープの形態や配置に対して、より好ましい姿を示しており、それぞれのコアはコリドーにより連結されていることが好ましいとしています。



MBA計画における生物圏保存地区のゾーニング

出典：都市のエコロジカルネットワーク 財団法人都市緑化技術開発機構

	好ましい	好ましくない
面積が大きい	(1) [Large green patch]	面積が小さい
大きな一つの塊	(2) [Large green patch]	いくつかの小さな保護区に別れている
隣接している	(3) [Connected green patches]	お互いに離れている
保護区間の往来が可能	(4) [Green patches with connections]	直線上に並び、保護区間の往来が少ない
コリドーにより連結されている	(5) [Green patches connected by corridors]	コリドーなし
円形である	(6) [Circular green patches]	円形でない

(Diamond 1975)

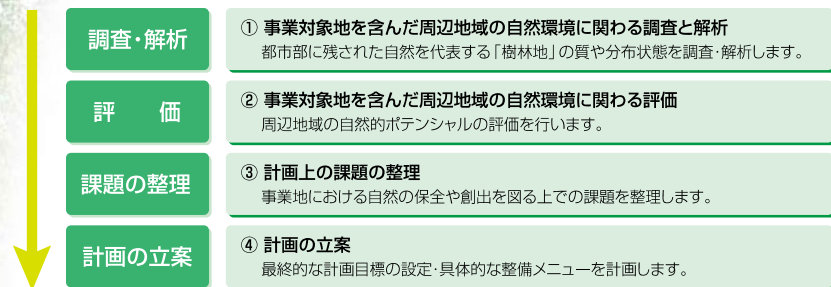
生き物の生息・生育空間の確保に関する一般原則

■ 自然的環境をネットワークすることにより生物多様性の確保を図る

ビオトープネットワーク形成のためには、生き物の生息・生育空間となる緑をネットワーク化し、孤立分断化した都市の自然的環境を再編して、都市の自然的環境の生態的な機能の向上を図ることが求められます。孤立・分断化された都市の自然的環境の回復や保全を図るためには、都市の自然的環境を、生き物の生息生育環境としての規模や連続性から評価して、ネットワークを構成する上での役割を位置づけ、そのために求められる質と配置のあり方を示す必要があります。

3. 都市部におけるビオトープネットワーク形成手法

「自然とふれあえるまちづくりをめざした」ビオトープネットワーク計画は、以下のような手順・方法で立案します。



なお、水辺環境の状況なども、計画を左右する重要な指標と考えられますが、今回は、計画手法や基本的考え方について取り易く整理するため、対象外としています。

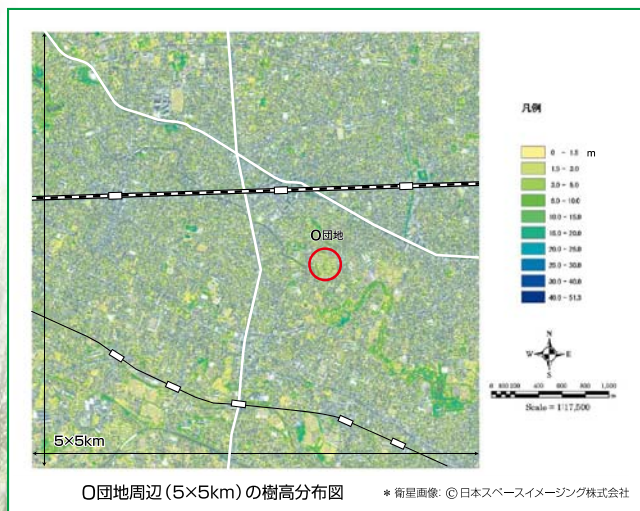
また、こうした検討を進めるためのツールとして、GIS（地理情報システム）を活用して行くと、広範な調査地における客観性や精度、および作業速度の面で利点があります。地理情報システムとは、コンピュータ上において空間情報と属性情報を総合的に取り扱うことのできるシステムであり、調査・解析から計画の立案という一連の流れの中で、または各部分においても活用可能なツールです。

3-1 都市部のビオトープネットワーク形成に関わる「調査」

調査は、事業対象地を含む検討対象域の自然環境要素や生き物に関する現況調査を行い、対象域の自然特性を把握します。さらに、土地利用や法規制などの社会的特性などについても把握します。調査は、単にデータを整理するだけではなく、調査地の選定や調査実施中に専門的な判断を要することが多いため、専門家による調査を実施することが望まれます。また、自治体やNPO団体などによる既存の調査結果（文献）を使用する方法も考えられます。

■ 衛星データを用いて緑環境を調査した例

O団地を対象としたケーススタディでは、高精度衛星データから正規化植生指数（NDVI）を用いて、芝生地や樹林地などの緑被状況を把握しました。次に、地表面データ（DSM）及び標高データ（DTM）を用いて、地物高さを把握し、両データを重ね合わせ、草地、低木、高木（樹高別）ごとに抽出することにより、緑環境を計量的に調査しました。



検討対象となったO団地周辺は緑被率が高く、また10m以上に生育した樹木も多数あることが分かりました。



3-2 ビオトープネットワーク形成に関わる「解析」

解析は、検討対象域に分布する「樹林地」について、生き物の生息・生育基盤となる緑という生態的な観点から各々の緑の自然的特性を把握します。また、主に土地利用の担保性という観点から、それぞれの樹林地について解析し、その社会的特性を把握します。

生き物の生息・生育基盤となる緑について、生態的な観点から解析するためには、それぞれの場所や地域を代表するような生き物を指標生物種として選定し、その生息状況によって解析することとします。ここでは、「都市部の身近な緑が持つポテンシャルを解析」するために有効な条件（都市型モデル）として、以下のような条件を設定しました。

- 都市部の住宅市街地やその周辺に生息し、障害物を飛び越える飛翔能力の高い種であること
- 生息環境条件について、既往の知見等で、ある程度判明していること
- その種と同様の生息環境を好む生物が多いこと（自然度がみえる種であること）
- 人と人の共存が可能であること（住民にとっても魅力的な種であること）

■ 環境指標生物（指標種）の例

都市機構における各種の事業地を対象に、想定できる指標生物について上記条件を設定して検討した結果、都市部における生態的ピラミッドの比較的上位に位置し、かつ樹林的環境を繁殖のための必須条件とする「コゲラ」が抽出されました。

コゲラは、ほぼ日本全国の多様な森林に生息している森林性の強い鳥であり、生活環をひとつの森林でおくる樹林性鳥類です。しかし、採餌などでの移動距離は比較的大きく、畑地や庭先の樹木などにも飛来します。このため、都市近郊における森林生態系のキーストーン種とみなされることが多く、米国の論文でも、キツツキ類の生息密度が、その他の多くの鳥や動物などの生物の棲みやすさの目安になる（生物多様性の指標となる）と紹介しています。

コゲラの繁殖上の生息特性、及び都市における鳥類の生息環境マトリックスは以下の通りです。

表）都市部における環境指標生物「コゲラ」の生息特性

樹林の状態	分布	基本的には樹林で繁殖するために樹林地の分布を指標するとともに、採餌などでは庭の樹木などにも飛来する。
	規模	繁殖のためには2.0ha以上の広さの連続した樹林や森が必要。
緑の質	生長した樹木の分布	繁殖のための巣穴は、直径10cm程度の枯枝に作る事が多く、こうした枝を持つ巨樹・古木が成立する樹林である必要がある。
	都市部での生物多様性	コゲラなどの小型鳥類の多くは、主に節足動物（昆虫類、クモ類等）や植物の種子を食べる雑食性であり、生態系ピラミッドにおいて、第3次消費者に位置づく。



都市における鳥類の生息環境マトリックス
出典：「city.mall」 「ビオトープ」からの引用。都市のビオトープを考える 仁井雄治

3. 都市部におけるビオトープネットワーク形成手法

3-3 ビオトープネットワーク形成に関わる「評価」

評価は、検討対象域における樹林地の状況から、指標生物種を代表とする自然の状態について評価し、地域の生態的ポテンシャルについて評価します。これにより、地域生態系の現状について適正に把握し、保全すべき状態や復元すべき目標などを想定することができます。

また、評価に際しては、机上の検討だけでなく、実際の現場に赴いて状況を確認するという「グラントレース」を実施することが必要です。

■ 指標種の誘致条件をスケールとした、現況緑地データの評価事例

都市型モデルの環境指標生物である「コゲラ」は、その繁殖期における生息地（「コア」エリア）について、文献調査と現地調査、学識者ヒアリングなどにより、以下のように設定できました。この生息条件をもとに、GISを活用して現況緑地の評価を行うことが可能です。

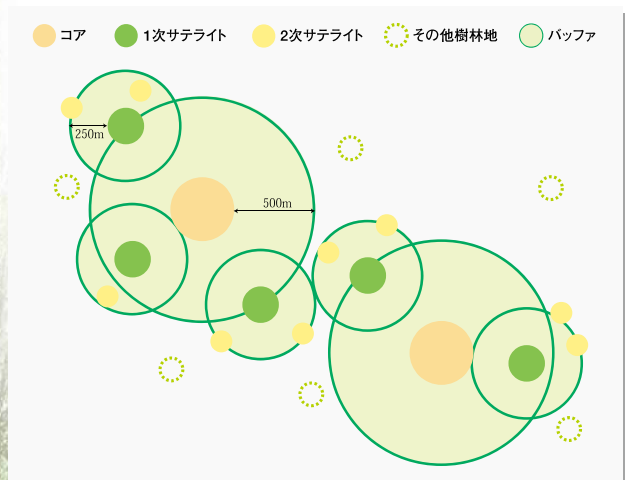
表） 繁殖期におけるコゲラの生息条件（GIS解析等を行う際の評価条件）

規模	2.0ha以上の広さの連続した樹林地や森であること。
樹高	樹林地の樹高は、3m以上とする。
被度	樹林地における高木（樹高3m以上）の被度は、70%以上。
質	被度の40%以上が、樹高7.0m以上の樹木で構成されている。

ビオトープネットワークは、こうした「コア」となる空間の保全と、将来的な担保性等に考慮しながら、その活動領域が広がるように別途の樹林地とネットワークすることが重要です。このため、コアの区域から採餌を目的としての飛来や、利用する可能性が高い樹林地を「サテライト」と位置づけ、サテライトの基本条件について文献調査や学識者によるヒアリングを行い、以下のように設定しました。

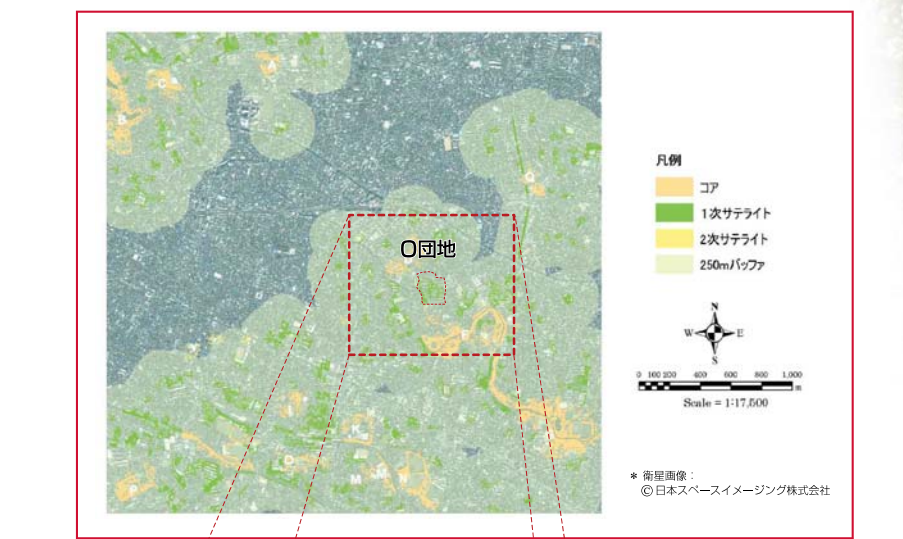
表） 餌採等のためにコゲラが利用する樹林地（サテライト）の基本条件

- ① コアの林縁部から500mの範囲内にある2,000m²以上の樹林地（1次的利用⇒1次サテライト）
- ② 上記樹林地から250mの範囲内にある2,000m²以上の樹林地（2次的利用⇒2次サテライト）



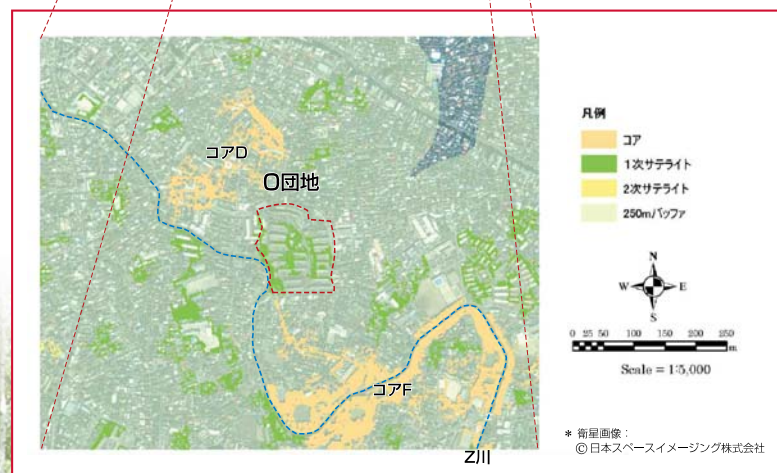
コアとサテライト模式図（コゲラモデル）

なお、コアの林縁部から500mの範囲内、及び1次サテライトの林縁部から250mの範囲内をコゲラの飛翔範囲（バッファ）としています。



図A) コゲラモデル ネットワーク解析事例

O団地の生態的立地条件は、コアDとコアFの中間地点に位置しておりそれぞれのコアから100m以内の距離にあります。また、O団地はこれらのコアから採餌等に訪れる1次サテライトとして位置づけています。さらにO団地周辺の半径250m範囲内には5つの1次サテライトが位置しており、それら1次サテライトから飛来する2次サテライトとしても大切な役割を担っていると想定されます。



図B) コゲラモデル ネットワーク解析事例（O団地周辺拡大）

3. 都市部におけるビオトープネットワーク形成手法



3-4 課題の整理

課題の整理は、評価結果を踏まえ、検討対象域において生物多様性の維持・増大、ならびに生き物とのふれあいの確保のために課題となる事項、また事業対象地における計画立案上の課題についても、合わせて整理します。

■ ケーススタディの評価によって得られた課題

- 検討対象となったO団地は、緑被率が高く、また樹高10m以上の樹木も多数あり、質・量ともに貴重な緑が保全されたエリアである。（参照：5ページ 樹高分布図）
- 地域のビオトープネットワークという視点からは、北西部の住宅連坦地がコゲラ生息域を分断しており、この部分のネットワークの確保が課題となっている。（参照：8ページ 図A）
- O団地の生態的立地条件は、北西のOT公園（コアD）および南に連なるZ川緑地（コアF）の中間地点に位置しており、それぞれのコアから100m以内の距離にある。このため、これらのコアから採餌等に訪れる1次サテライトとして、重要な機能を果たしていると考えられる。（参照：8ページ 図B）
- また、5つの1次サテライトが250mの範囲内に位置しており、それら1次サテライトから飛来する2次サテライトとしても大切な役割を担っている想定される。（参照：8ページ 図B）
- 以上のことから、O団地の緑の現状は、地域のビオトープネットワーク形成上、重要な役割を担っており、この樹林地の質と規模を維持してゆくことが必要であるといえる。
- また、北西部のネットワーク分断域とも近いことから、O団地における生態的ポテンシャルの質化は、地域のビオトープネットワークの更なる破壊につながる恐れも示唆される。

3-5 ビオトープネットワーク計画

計画は、調査・解析・評価・課題の整理を踏まえ、事業対象地における生態的な計画目標、およびそれに対応するビオトープネットワークの形成方針を設定し、基本的な考え方を明らかにします。また、目標とする生態的な環境を具体化するための生態インフラストラクチャー（各種のビオトープや樹林地環境の保全と創出）について、その配置を検討し、環境形成および活用の基本的な方向性を定めます。

■ ケーススタディにおけるビオトープネットワーク計画例

今回のケーススタディでは、ビオトープネットワーク形成に資するための位置づけやあり方について、以下のように整理することが出来ました。これらをもとにして、具体的な計画立案を行うことが必要です。

- O団地の建替え事業の実施に際しては、現状の緑環境が地域のビオトープネットワークに果たしている重要な役割を踏まえ、最低限、同等程度あるいはそれ以上の緑環境を保持・形成し、地域のビオトープネットワーク形成に寄与することが必要である。
- 具体的には、巢穴を保持できるような巨樹や古木である現況木を、保全または移植活用しながら、雑木林構成種の高木性樹木を主体とした補植を行い、自然性の高い緑環境を形成する。
- 出来るだけ樹林地の連続性を保持しつつ、団地内だけでなく周辺地域の緑との連携も視野に入れ、関連する道路事業などとの連携を図ることとする。



サンヴァリエ桜堤



自然とふれあえるまちをめざして

3-6 より都市化が進んでいる地域における指標種について

これまでの事例は、都市部に残された樹林地環境を繁殖のための必須条件とする「コゲラ」を、指標種として紹介してきました。しかし、都市機構の事業地では、都市化が著しく進んだ地域で、周辺にほとんど樹林地が残されていない箇所もあります。こうした場合には、「シジュウカラ」を指標種とする方法もあります。シジュウカラはコゲラと同様にほぼ日本全国に生息し、市街地内において点在する緑の要素を効率よく利用して、繁殖する鳥類です。コゲラに比べて、より市街化した街中でも、わずかな緑があれば生息できる種で、シジュウカラの生息特性や、繁殖期の生息条件ならびに採餌等のために利用する樹林地等の基本条件は以下の通りです。



表) 都市部における環境指標生物「シジュウカラ」の生息特性

樹林地の状態	分布	市街地内に点在する緑の要素を効率よく利用する。
	規模	繁殖のためには1.0ha以上の広さの連続した樹林地や森が必要。
緑の質	都市部での生物多様性	シジュウカラはコゲラと同様に、主に節足動物（昆虫類、クモ類等）や植物の種子を食べる雑食性であり、生態系ピラミッドにおいて、第3次消費者に位置づく。

表) 繁殖期におけるシジュウカラの生息条件（GIS解析等を行う際の評価条件）

規模	1.0ha以上の広さの連続した樹林地や森であること。
樹高	樹林地の樹高は、3m以上とする。
被度	・半径200mの範囲内に、合計4.0ha以上の樹林地があれば、安定した生息が可能。 ・半径200mの範囲内に、1.45haの連続した樹林地があれば、安定した生息が可能。

表) 採餌等のためにシジュウカラが利用する樹林地（サテライト）の基本条件

移動距離は、半径200mという広い範囲を、効率よく利用する能力を持っている。

3-7 モニタリングによる経年評価

ビオトープは、完成した時点が最終目標ではなく、経年的な成熟、ならびに順応的な維持管理により、目標へと到達するものです。このため、それぞれのビオトープの状態を継続的にモニタリングし、ビオトープ機能の評価および課題を抽出して、改善対策等の検討を行っていくことが重要です。

3-8 GIS等によるシナリオ解析の応用例

GIS等を用いた解析手法により、シミュレーションを想定してシナリオ解析をすることが出来ます。これにより、例えば、建て替え予定団地の計画や設計段階において、シミュレーションを行うことにより、保全すべき緑地や、整備に関して望まれる緑化面積（規模）、望ましいゾーニング方針（配置）などを検討することができます。また、複数案や代替案を作成することにより、関係者との合意形成がスムーズに行われることなども期待できます。

4. ビオトープネットワーク構想に基づく整備事例

ビオトープネットワーク構想に基づき、事業地にビオトープを整備する場合は、緑の基本計画などの上位計画におけるネットワーク・拠点状況を把握し、地域におけるビオトープの役割を再整理した上で、整備方針を策定します。

それぞれのビオトープは、ビオトープタイプ(樹林・草地・水辺・川など)別に、目標空間の整理、目標種の設定、などの項目を整理して、継続的にモニタリング調査を行い、ビオトープ機能の評価及び課題を抽出して改善対策案等の検討を行っていくことも重要です。

一連の流れを、サンヴァリエ桜堤の事例をもとに示します。

4-1 既存情報におけるネットワーク・拠点の状況

■ 地域レベルのビオトープネットワーク状況

サンヴァリエ桜堤は小金井公園の緑の拠点、仙川・玉川上水の水辺の拠点に近接し、市街地化の進む武蔵野の都市域の中では、比較的生態的ポテンシャルの高い位置にあると考えられます。

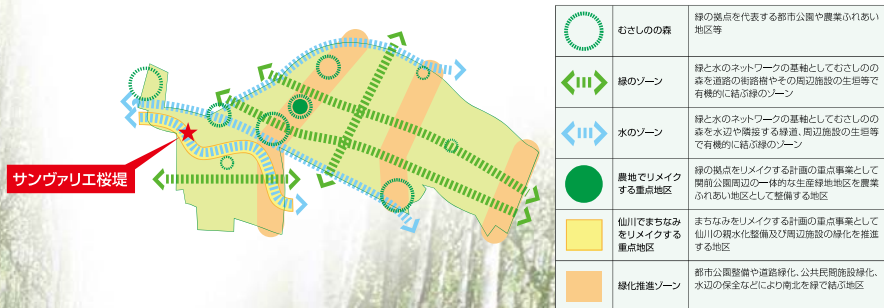
周辺地域ネットワークの状況は、玉川上水の水辺を軸として東西方向への生態的ネットワークが見られ、団地や周辺箇所の公園、植栽地を中心とした緑の核が地域の拠点として飛び石的ネットワークを形成していると考えられます。



1997年撮影空中写真

■ 地域レベルのネットワーク計画

「むさしのリメイク 武蔵野市緑の基本計画」における緑の将来像として、対象地区は仙川の水辺に沿って連続する「水のゾーン」に位置づけられています。



コゲラ

シジュウカラ

自然とふれあえるまちをめざして

■ 既存情報の整理例

【周辺の植生情報】 「東京都現存植生図」による対象地区周辺に分布する主要な植生

樹林：クスギコナラ群集、シラカシ・ケヤキ屋敷林

草地：耕作地雑草群落、踏跡群落



▲ 耕作地雑草群落の相観

クスギコナラ群集の相観 ▶

【周辺の生物生態情報】

出典：サンヴァリエ桜堤（建設）環境影響評価書案（平成8年7月）
平成6年6月～平成7年4月に団地敷地内で実施された鳥類調査結果

No.	目名	科名	種名	No.	目名	科名	種名
1	ベリカン	ウ	カワウ	14	スズメ	ヒタキ	ウグイス
2	コウノトリ	サギ	コサギ	15		シジュウカラ	シジュウカラ
3	カモ	カモ	カルガモ	16		メジロ	メジロ
4	ハト	ハト	キジバト	17		ホオジロ	ホオジロ
5	カッコウ	カッコウ	カッコウ	18			アオジ
6	キツツキ	キツツキ	コゲラ	19	アトリ		カワラヒワ
7	スズメ	ツバメ	ツバメ	20			マヒワ
8		セキレイ	キセキレイ	21			シメ
9			ハクセキレイ	22		ハタオリドリ	スズメ
10		ヒヨドリ	ヒヨドリ	23		ムクドリ	ムクドリ
11		モズ	モズ	24		カラス	オナガ
12		ヒタキ	シロハラ	25			ハシボソガラス
13			ツグミ	26			ハシブトガラス

合計7目18科26種

4-2 地域におけるビオトープネットワーク上の役割

整理した既存情報をもとに、地域におけるビオトープネットワーク上の役割を再整理します。

周辺ネットワークの状況	ネットワーク上の役割
玉川上水の水辺を軸として東西方向への生態的ネットワークが見られ、団地や周辺各所の公園、植栽地を中心とした緑の核が地域の拠点として飛び石的ネットワークを形成していると考えられる。	仙川の水と緑の軸を補完するとともに、地域における水と緑の核として主要なネットワーク拠点に位置づけられる。市街地内の生き物生息拠点として地域の生き物生息環境の向上を図る。

4. ビオトープネットワーク構想に基づく整備事例



4-3 ビオトープ整備方針の整理

収集した資料を基に、各ビオトープの整備方針に関する情報（整備コンセプト、ビオトープタイプ、目標空間、整備内容、目標種）を整理します。

■ ビオトープ整備方針

施工開始（1998年）～施工完了（1999年秋）

コンセプト	<ul style="list-style-type: none"> ■ 周辺は、武蔵野の原風景を彷彿とさせるケヤキの大木や桜などの緑と、玉川上水、仙川などの水に恵まれた地域である。 ■ 生物の棲みか、中継点として、団地内の仙川水辺公園を「緑の拠点」として整備する。 ■ 水辺、草原、林に棲む鳥類や、玉川・千川上水等に見られる水生生物・昆虫の生息する環境をつくるとともに、地域の原風景、窪地・草原・雑木林の再現を目指す。
目標空間 (ビオトープモデル)	<p>樹林(雑木林)：クヌギ林の再現 原っぱ：開放的で明るい空間 池：抽水・浮葉植物等の生える水際と開放的な水面 川：開放的な浅瀬と明るい水辺、砂礫の水底、陸地との連続性を保つ護岸</p>
主な導入施設・工法	<p>樹林：団地内クヌギ林の表土移植・植栽(クヌギ、ヤマザクラ等) 草地：植栽(ノシバ、スミレ、ヤブカンゾウ、コブシ、ガマズミ、ムラサキシキブ等) 池：空石積み護岸、木杭・植栽(ヒルムシロ、ヒメガマ、コウホネ、カンガレイ、マコモ等) 川：空石積み護岸、木杭・瀬・淵・中州・植栽(セキショウ等)</p>
ビオトープの 計画平面図	<p>池エリア</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 抽水・浮葉植物や水生生物の生える環境と護岸の境、トンボのくる開放的な水面。 ● ヒルムシロ、ヒメガマ、コウホネ、ウツギ、イヌコリヤナギなど。 <p>草地エリア</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 「原っぱ」をイメージした開放的で明るい空間、野花などによる自然の音。 ● 民家の積みかとなるよう、単地環境に響をもたせる。 ● ノシバ、スミレ、ヤブカンゾウ、コブシ、ガマズミ、ムラサキシキブなど。 <p>雑木林エリア</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 団地内クヌギ林の表土移植(シードバンク)、苗木植栽によるクヌギ林の再現。

■ 目標種一覧

ビオトープタイプ/目標空間	目標種			
<div style="background-color: #92d050; border-radius: 50%; padding: 5px; display: inline-block;"> ビオトープタイプ 樹林 </div> <p>雑木林:クヌギ林の再現</p>	鳥類	コゲラ ヒヨドリ ツグミ	ウグイス シジュウカラ メジロ	アオジ オナガ
	チョウ類	ダイミョウセセリ アオスジアゲハ ナミアゲハ クロアゲハ スジグロシロチョウ	キチョウ ルリシジミ テングチョウ ルリタテハ ヒメジャノメ	



自然とふれあえるまちをめざして

ビオトープタイプ 草地



ビオトープタイプ 池



ビオトープタイプ 川



鳥類	キジバト ムクドリ	モズ	カワラヒワ
チョウ類	イチモンジセセリ キアゲハ モンシロチョウ モンキチョウ ベニシジミ		ウラナミシジミ ツバメシジミ ヤマトシジミ アカタテハ キタテハ

鳥類	コサギ	カルガモ	カワセミ
トンボ類	クロイトトンボ アジアイトトンボ ギンヤンマ クロスジギンヤンマ シオカラトンボ オオシオカラトンボ コフキトンボ		ウスバキトンボ ハラビロトンボ ショウジョウトンボ ナツアカネ アキアカネ ノシメトンボ

鳥類	コサギ	カルガモ	セキレイ類
トンボ類	ギンヤンマ シオカラトンボ オオシオカラトンボ		コフキトンボ ウスバキトンボ

4-4 モニタリング調査

モニタリング調査は、生態的機能と住環境形成機能という2つの評価項目から考えられ、以下のような調査項目が考えられます。

評価項目	調査項目	具体的調査内容	
ビオトープの 生態的機能	生息空間形成	〔植生構造〕	植物：植生調査
	動物誘致	〔誘致目標種〕	鳥類：任意観察調査 チョウ・トンボ類：任意採集調査 底生動物(トンボ幼虫)：任意採集調査
	侵略的生物種	〔侵略的生物〕 (害虫、外来種等)	植物：植生調査 鳥類：任意観察調査 昆虫類：任意採集調査 底生動物：任意採集調査
ビオトープの 住環境形成機能	景観形成	〔景観〕	景観：写真撮影
	景観阻害	〔景観阻害要素〕 (つる植物の過剰繁茂等)	(生息空間形成の項目に同じ)
	ふれあい	〔ふれあい目標種〕	(動物誘致の項目に同じ)
	不快・危険要素	〔不快危険生物〕 (ハチ類、毛虫類、ムカデ類、ウルシ科、イラクサ科等)	(侵略的生物種の項目に同じ)