

都市における生物多様性保全に向けた緑の基本計画策定手法の現状と課題

Current trends and issues in methods of making Green Master Plans for urban-biodiversity conservation

曾根 直幸* 上野 裕介* 栗原 正夫*

Naoyuki SONE Yusuke UENO Masao KURIHARA

Abstract: The conservation of urban biodiversity has been promoted under international processes such as the Convention on Biological Diversity. Thus, municipal governments in Japan are each required to plan ecological networks in a "Green Master Plan" (GMP). In this study, we have discussed current trends and issues in methods of creating GMPs for the conservation of urban biodiversity, by examining 20 plans which had been selected as the best examples of excellence. Specifically, we aimed to answer the following questions: (1) How do the present GMPs deal with urban biodiversity? (2) What problems are there for conserving urban biodiversity by means of a GMP? (3) What kind of scientific knowledge can we apply in order to solve those problems? Our examination revealed that there are few GMPs in which an ecological network is planned concretely and effectively, and that there are several problems for each planning procedure. In addition, a variety of previous works on urban ecology in Japan was collected and looked at from the viewpoint of finding solutions for these problems. Future research tasks were then argued.

Keywords: Biodiversity, Green Master Plan, urban ecology, ecological network

キーワード: 生物多様性, 緑の基本計画, 都市生態学, エコロジカルネットワーク

1. 研究背景と目的

地球環境問題の主流化を背景に、都市においても生物多様性保全への要請が高まっている。生物多様性保全を都市計画に反映する際には、生物の生息環境の保全や、生態系サービスの利用、エコロジカルフットプリント等の観点が重要となる¹⁾。特に都市では生物の生息環境となる水と緑の豊かな自然的環境に限られている²⁾ことから、緑の基本計画を活用し、緑地等の保全・再生・創出を図ることが重要である³⁾。しかし緑の基本計画については、「具体的にどのような生物多様性を保全するか、保全すべき生態系のイメージは何か、構想はしたものの実際に都市計画・地区計画レベルの計画に落としきれているか、生物多様性の保全が実現されているかを検証できているか、など」の技術的な課題も指摘されている⁴⁾。生物多様性保全策として実効性ある計画立案と実施のためには、緑の基本計画の現状と課題の把握、根拠となる生態学等の知見の整理と活用が求められている。

生物多様性保全策としての緑の基本計画に関する先行研究としては、流域圏やエコロジカルネットワーク（以下、EN）の観点からそのあり方を論じたもの⁵⁾や、先進事例を紹介したもの⁶⁾がある。また、基本的な考え方と手順を示したもの⁷⁾や、特定の種の生態や複数分類群の移動能力などの観点に着目し計画策定に応用可能な知見を整理したもの⁸⁾がある。一方、複数の計画を生物多様性保全策としての機能の観点から横断的に整理し、一般的な現状と課題について分析した研究や、計画の検討項目に沿って生態学などの活用可能な知見を整理した研究など、多くの地域における具体的な計画立案に資する研究は見られない。

そこで本研究では、まず1) 生物多様性保全策として特に生物の生息環境の保全の観点から緑の基本計画の現状と課題を明らかにし、次に2) 既往研究を計画の検討項目に対応した形で整理しなおし、科学的知見を活用した計画策定の方向性や今後の研究課題を明らかにする。

2. 研究方法

(1) 緑の基本計画の収集と分析：優良事例への着目

本研究では、650市町村（2012年度末時点）で策定されている緑の基本計画から選定された最優良事例22計画¹⁰⁾のうちHPで公開されている20計画を対象とした。これらは、最近10年間に新たに策定・改訂された計画のうち内容や策定プロセス等の優れている計画が選定されたものである。生物多様性保全の実効性を高めるには、法定計画である緑の基本計画への位置づけが有効だが、前提として行政内外に影響力を発揮できる優れた計画である必要がある。そこで本研究では、内容や策定プロセス等全般が評価された優良事例を対象に生物多様性保全がどう計画されているか整理することが、生物多様性保全策としての緑の基本計画の現状と課題を把握する上で適切な方法と考えた。

分析では、まずそれぞれの計画の策定目的に都市における生物多様性保全の観点が含まれているかを確認し、次に国土交通省都市局（2011）²⁾に示された検討項目に沿って視点を整理し、対応状況に関する評価区分（A, B, C）を設定した（表-1）。評価区分は、配慮事項²⁾に対応した検討を行い計画に記載しているものをAとし、検討がないか検討結果を計画に記載していないものをCとした。項目により、例えば分析評価を定量的ではなく定性的に行っているように、配慮事項に十分対応しているわけではないものの、配慮事項を踏まえた検討を一定程度進めているものが見受けられたため、それらを中間的な評価としてBとした。

(2) 都市の生物多様性に関する既往研究の整理

日本の都市を対象とした生物調査及び分布の規定要因に関する文献を収集し整理した。対象は、鳥類、昆虫類、哺乳類、両生類、植物とした。魚類や水草等は、生息地となる水域が、行政区分において都市域と異なる施策対象（生物多様性国家戦略¹¹⁾においては河川・湿原など）とされることが多いため、今回は除外した。研究対象地と緑地の指標（量、質、配置）に着目して区分することで、研究対象の傾向を把握し、今後の研究課題の考察を行った。

*国土交通省国土技術政策総合研究所

表 - 1 生物多様性保全策としての緑の基本計画に関する分析の視点と評価区分

分析の視点	国土交通都市局 (2011) ² に示された検討項目	A	B	C
(0) 策定目的	-	計画策定の背景や目的に生物多様性保全を位置づけ	-	生物多様性保全の位置づけなし
(1) 現況調査	自然的条件及び社会的条件の現況調査	独自に動植物の分布状況や生息・生育状況の調査を実施	他の主体 (都道府県等) の調査結果を引用	動植物に関する調査結果の情報なし
(2) 分析評価	調査結果の分析・評価	生物多様性保全の観点から緑地の重要度を定量的に評価	生物多様性保全の観点から緑地の重要度を定性的に評価	緑地の重要度に関する評価なし
(3) 課題整理	課題の整理	緑の量、質、配置に関する課題についての言及あり	-	緑の量、質、配置に関する課題についての言及なし
(4) 目標設定	目標の設定	目標種の設定等、生物多様性保全に関する目標を明示	目標種の設定等、生物多様性保全に関する目標を検討	生物多様性保全に関する目標の位置づけなし
(5) 配置方針	緑地の配置方針の設定 (中核地区、拠点地区、回廊地区、緩衝地区)	地域上での表示や対象地の列挙等、即地的な配置方針を明示	中核地区、拠点地区、回廊地区、緩衝地区への配慮を位置づけ	中核地区、拠点地区、回廊地区、緩衝地区に関する方針なし
(6) 施策検討	施策の検討 (緑地の保全、緑地の再生・創出、普及啓発等)	生物多様性保全の観点からの施策を明示	生物多様性保全の観点からの施策なし	施策なし
(7) モニタリング	モニタリングの実施	動植物に関するモニタリングを実施	動植物に関するモニタリングを検討	動植物に関するモニタリングについて位置づけなし

3. 結果と考察

(1) 生物多様性保全策としての緑の基本計画の現状と課題

1) 項目毎の分析

表 - 1 の視点と評価区分に基づく分析の結果、対象事例の全てが策定目的の一つに生物多様性保全を位置づけていた (図 - 1)。また、ほとんどの事例で、保全、再生創出、普及啓発の各施策に生物多様性保全の観点からの施策が明示されていた。

一方で、動植物に関する現況調査を実施している計画は 10 事例、そのうち調査結果を緑地の定量的評価につなげているものは 4 事例だった。特に柏市及び横浜市では、分析評価の根拠として論文等の科学的知見を示していた (表 - 2)。課題整理の段階では、全ての計画で緑の量が課題として言及されていたのに対し、緑の質や配置に言及していない計画も見られた。これには各自自治体における緑被率の違いが影響していると考えられる。例えば、緑被率の低い地域では質よりも配置が重視され (台東区など)、緑被率の高い地域では配置よりも質が重視され (釧路市など) していた。目標設定の段階では、目標種を設定している例はなく、港区及び横浜市で検討予定とされていた。緑地の配置方針では、全ての計画で中核地区に関する具体的方針を示していたのに対し、拠点地区、回廊地区、緩衝地区について明示した事例は限られていた。その中でも、名古屋市は 4 つの区分について具体的方針を示すとともに、根拠として論文等の科学的知見を示していた (表 - 2)。モニタリング実施を明示しているのは 3 事例であり、計画策定時の調査の継続であった。計画策定時には半数の 10 事例で実施しており、技術的な課題よりもコストや体制が課題と考えられる。

2) 緑の基本計画策定手法の課題

分析の結果、優良事例とされた計画であっても、生物多様性保全策の観点から見ると、生物多様性について策定目的に位置づけられ、各種施策の実施に当たって配慮すると明示されているが、現況調査に基づく定量的な評価、目標設定まで踏み込んで具体的に検討されている事例はわずかであった (図 - 1)。個別生物種の確認情報といった断片的な情報だけでは、体系的かつ計画的に EN 計画策定に取り組むことはできない⁹⁾。したがって緑の基本計画が、地域の有効な生物多様性保全策として機能するには、各都市における生物多様性に関する現状把握がまず必要と考えられる。そのためには、効率的な調査方法や分析評価の方法について、科学的知見に基づいた提案や手引き書等、行政担当者が参照可能な技術資料が必要である。柏市や横浜市による緑地の分析評価 (表 - 2) のような取り組みが蓄積・共有されれば、より実効性の高い計画立案につながるだろう。

また配置方針では、回廊地区については、必要性は示しているものの即地的な方針が示されていない事例が多く、緩衝地区については考え方自体が示されていない事例が多かった。回廊地区については、EN の考え方が 1980 年代後半から欧米で着目され、日本でも 2000 年代に関連書籍⁹⁾等が刊行されたこともあり、概念としての理解が進んでいると考えられる。一方、緩衝地区の記

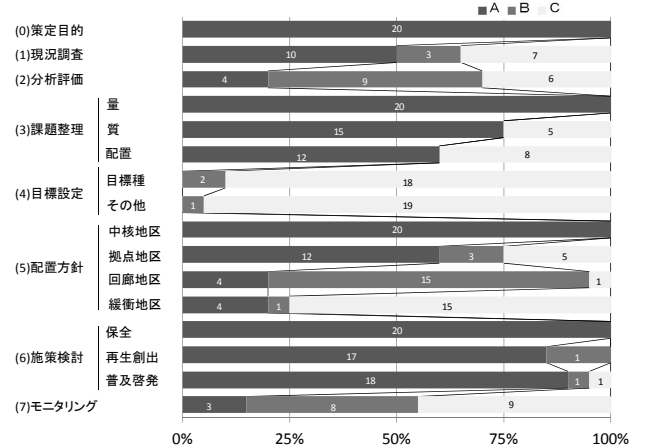


図 - 1 生物多様性保全策としての緑の基本計画の分析結果

表 - 2 生態学的知見を活用した計画検討の事例

自治体	内容
柏市	(2) 分析評価 緑地評価の指標設定にあたり、生物の観点からの点数について、樹林を好み保全上注目すべき主であるヤマガラの生息・繁殖圏域として 10ha 以上の緑地を 3 点 (最高評価)、緑の多い住宅地で見られるシジュウカラの生息・繁殖圏域である 1ha 以上の緑地を 2 点と設定。
横浜市	(2) 分析評価 流域単位、陸域生物種や植物相等の各種調査結果から動植物の生物多様性及び生態系の健全度合いを 6 段階で評価し、施策方針に反映。評価手法は環境科学研究所の研究成果を活用。
名古屋市	(5) 配置方針 緑と水の回廊研究区域の設定にあたり、タスキの往来可能な距離 100m、シジュウカラの行動圏約 250m 等の知見をもとに、緑の都心軸 (河川に準じた線) から両側 500m 程度の範囲を目安と設定。

載は一層少なかったが、近年になって景観生態学の分野において重要性が明らかになつてきたマトリクス (パッチ間の環境構造や景観のモザイク性)¹⁰⁾を計画用語的に翻訳したものであるため、未だ認識が普及していないと考えられる。いずれにしろ、回廊・緩衝地区について即地的な配置計画とするためには、名古屋市 (表 - 2) のように、緑地に求められる量や質、機能、マトリクスを含めた効果的な配置について、科学的知見を活用し、地域の実情に沿って検討を重ねることが必要である。

(2) 緑の基本計画策定手法の課題解決に資する科学的知見

1) 検討項目に応じた既往研究の整理

(1) の結果及び考察から、生物多様性保全策としての実効性の観点からは、緑の基本計画の検討項目のうち、目標の設定、緑地の分析評価、配置方針の検討に技術的な課題があると考えられた。そこで既往研究を、「都市化による生物群集への影響」、「生息・生育地としての緑地に求められる量、質、配置」の観点から整理した (表 - 3)。前者の観点は、地域の都市化の程度や見込みを踏まえて緑地を分析評価し目標を検討することに、後者の観点は具体的な配置方針の検討に、それぞれ活用することが可能である。

2) 研究課題の抽出: 分類群及び対象地の偏りと研究のスケール

表 - 3 の整理結果から、都市を対象とした生態学研究には偏りがあることがわかった。研究は、鳥類²¹⁾などと昆虫類³⁵⁾などで特に多い一方、哺乳類や両生類では限られることがわかった。また、個々のパッチを対象とした研究が多い一方、コリドーやマトリクスに着目し、かつその効果を定量的に検証した論文は少なかった。

これらの結果は、既往研究で指摘されてきた内容とも一致する。すなわち、土屋ら(2013)¹⁰⁾は、日本では、例えば東京圏を対象とした沼田による大規模な都市生態系研究¹⁰⁾をはじめ、都市における鳥類やチョウ類の分布の規定要因などが研究されてきたが、「都市生態学」は生態学分野の主流となっていないことを指摘している。同様にノ瀬(2010)⁹⁾も、ENの構築方法について、都市の樹林を利用する鳥類については概ね方法が明らかになった一方、他の分類群については昆虫類の研究が若干見られる程度で、殆ど明らかになっていないとしている。これらの結果及び指摘は、日本の都市において都市生態学に取り組むことの重要性と分類群に偏らない研究の必要性を示している。

一方、緑地に求められる量、質、配置の観点からは、中核地区や拠点地区の検討に資するいわゆるパッチの面積や植生構造に関する知見が、どの分類群についても蓄積されていた。回廊地区の検討に必要なコリド一の機能に関する知見も、鳥類や昆虫類(チョウ類)においては蓄積されている²⁹⁾⁴⁹⁾。しかし市街化が進んだ地域での回廊地区の機能については否定的な研究²⁹⁾³⁹⁾もあり、適用するには詳細な検討が必要である。また緩衝地区の検討に必要なマトリクスの機能に関する具体的な知見は、鳥類を対象とした研究³⁹⁾³⁴⁾⁶⁰⁾が見られるのみであった。

以上を踏まえ、表-3の整理結果から見てきた研究知見の不足部分を、今後の研究課題として5点挙げておきたい。

第1に、同時に複数分類群を対象とした研究を確認することはできなかった。分類群や移動能力(飛翔性、徘徊性)、生活史の違いなどによって、当然ながら生物の分布を規定する要因や空間スケールは異なる。そのため、現在のような特定の分類群を対象とした研究のみならず、総合的なENの構築に向けた基礎研究⁵⁾が求められる。第2に、鳥類²⁰⁾や植物⁶⁰⁾に関する研究によれば、地域によって都市化の影響は異なるパターンで現れることが示唆されているが、多くの既往研究の対象地は東京を中心とする首都圏

と大阪・京都を中心とする近畿圏に集中している。一般則と整理されている知見もある²⁰⁾が、適切な計画策定と実施のためには、地域毎にきめ細かな検討と順応的な対応が要するだろう。第3に、都市化による生物群集への影響を明らかにするためには、環境傾度を十分に広く確保した範囲での調査、長期にわたる継続的な調査が求められる²⁰⁾が、そのような既往研究は数少ない。例えば東京は世界最大の都市圏であり、都市生態学における国際的な議論に資する観点¹⁴⁾からも、幅広い都市化傾度に沿って緑地の量・質・配置が生物多様性に及ぼす影響についての調査分析が求められる。第4に、今後は人口減少が進むなか一層限られた人員や費用で効率的な生物調査と評価を行い、緑地計画への反映と計画の実施を行うことが求められている。そのため、調査の効率化(例えば鳴き声⁵⁹⁾、抜け殻⁴⁰⁾の利用といった技術)や担い手の育成(例えば企業社員調査⁷⁴⁾や市民協働調査⁷⁵⁾などの観点からの検討・検証と知見の共有も必要である。第5に、都市化の影響として緑地の減少や分断化を想定して整理した表-3には収まらない論文もあった。例えば、攪乱の減少による常緑樹林化⁷³⁾や再生樹林地における更新の問題⁷⁴⁾、外来種の増加⁷⁵⁾等を指摘する研究が挙げられる。これらは、従来の枠組みで緑地を保全・再生・創出するだけでは対応できない課題であり、解決に資する研究、実践と、それらを踏まえた新たな枠組みの検討が求められる。

4. まとめと今後の課題

本研究では、都市における生物多様性保全に向けた緑の基本計画の現状と課題を明らかにした上で、課題解決に資する既往研究の知見を整理し今後の研究課題について考察した。現状では生物多様性保全策として実効性の高い計画は多くなかったことから、今後はきめ細かな評価分析や目標設定、回廊地区や緩衝地区も含めた配置方針を裏付ける研究、更には従来の緑地保全・再生・創出の枠組みを超えた課題への対応につながる研究が必要であろう。

表-3 既往研究における生態学的知見の整理^{注)}

分類群	都市化による生物群集への影響	生物多様性・生育環境としての緑地求められる量・質・配置		
		中核地区・拠点地区(パッチ)		回廊地区(コリド)
		中核地区・拠点地区(パッチ)	回廊地区(コリド)	緩衝地区(マトリクス)
鳥類	<ul style="list-style-type: none"> 鳥類の種組成は、「都市忌避種」「都市適性種」「都市利用種」に分類できる【東京都】¹⁰⁾ 1970年代と90年代の鳥類分布を比較すると市街地の緑地の増加に伴うコウライ、メジロ、ハネセキレイの増加、畑地や草地の減少に伴うヒバリ、モズの減少が特徴的【東京都】¹⁷⁾ 繁殖地と越冬地で異なるもの、樹木率と種数はほぼ正の相関関係がある【千葉県】¹⁹⁾ 鳥類分布は、樹林地、農地、水面の土地利用割合に影響を受けて連続的に変化【大阪府】²⁰⁾ 欧米での既往研究と異なり、都市周辺部の種数が森林よりも少ない【福岡市】²⁰⁾ 	<ul style="list-style-type: none"> 樹林地面積が増加するほど種数が増える傾向に示す【大阪府】²⁰⁾ 越冬期・夏期の緑地の種数にも多くの種が出現【大阪府】²⁰⁾ シジュウカラの安定的な生息のためには、半徑200m以内で1.0haの樹木(樹木率32%)が必要【大阪府】²⁰⁾ 種組成については面積がこったため十分な解析が示されず【東京都】²⁰⁾ 落葉広葉樹林が重要な存在であり、林床生態系が重要【大阪府】²⁰⁾ 下落性種、特に低木層が発達している場所では鳥類層が発達した下層樹冠層率40%以上では種数が増えない【文京区】²⁰⁾ 植生構造と人の利用強度が鳥類の種数に影響を与える【南関東】²⁰⁾ ヒバリの生存可能性は草地が重要【東京都】²⁰⁾ 	<ul style="list-style-type: none"> 屋上緑地でも、樹種の多様性と樹木被覆率が高く、多くの鳥類種が出現【東京都】²⁰⁾ 緑道で連結された樹林地においてすでに樹林地より出現地が限られた種が多く出現【横浜市港北区-ウエタウン】²⁰⁾ 都市中心部の非緑地帯に森林性の種ほとんど出現しない【大阪府】²⁰⁾ 	<ul style="list-style-type: none"> マトリクス空間における被覆が豊かか樹林地種数が多³⁰⁾、マトリクス空間における都市的土地利用や建築物が多いほど土壌中の種数が多い【東京都】²⁰⁾ 農地・農耕地の多、樹林地で、一部の種の利用可能性を増大【千葉県】²⁰⁾ 都市忌避種は樹林地外へ移動する際、落葉広葉樹が接する境界を利用する傾向【東京都港区】²⁰⁾、東京都一丁目区【東京都】²⁰⁾
昆虫類	<ul style="list-style-type: none"> 緑化地率の高い地域では昆虫類の生息を確認、緑化地率20%を下回る地区では昆虫類の生息が少ない【松江市】⁴⁹⁾ チョウの種数、個体数の変化は、樹木面積よりもモードの異なる1.0m²の分布を示す【大阪府】⁴⁹⁾ チョウの種組成は、1.0m²の種組成、シジメメチョウ科の消失、草原性の大型種消失と、連続的に変化【大阪府】⁴⁹⁾ セミ類の種組成は、1.0m²の種組成で定められ、都市化の程度や緑地管理状況に応じて種化【東京都】⁴⁹⁾ 市街地から郊外に向かうにつれて単位面積当たりのバタフライ種数は増加、緑地率の程度でバタフライの都市圏に対する適応性の種も出現【大阪府】⁴⁹⁾ 草原性バタフライの種組成は、1.0m²の種組成を示し、イボバタ、ウスノリササキ、ホンササキ、セシジメなどに注目することで良好な条件の調査環境の抽出が可能【東京都】⁴⁹⁾ 	<ul style="list-style-type: none"> 緑地の規模とバタフライの有無、生態系・環境整備と関係せず、大規模な緑地でも必ずしもバタフライの生息に寄与しない【大阪府】⁴⁹⁾ 単一樹種の緑地よりも樹種が豊富な緑地での昆虫類の種数が多い【松江市】⁴⁹⁾ アリの種数は、樹林地面積などのマクロな要因より微小生息場所の多様性により大きな影響を与える【松江市】⁴⁹⁾ 600m程度の小規模緑地でも、樹木密度が高く樹冠管理が実施されていれば、地表徘徊性昆虫の生息が可能【松江市】⁴⁹⁾ 種の豊富さから判断すると、バタフライの種数も多く、山から遠ざかるにつれて種数が増える傾向【大阪府】⁴⁹⁾ モノサントノゴと樹林を必要とする種は分布が、水田の外縁の500m以内の樹林地に接していることが必要【奈良県】⁴⁹⁾ トンガリの種組成については、緑地周辺の池の面積、池との空間的連続性が重要【松江市】⁴⁹⁾ 	<ul style="list-style-type: none"> 河川敷緑地がコリドとして期待できる理由には限定性【神奈川県】⁴⁹⁾ ナミアゲハの移動経路は、食料植物と緑の連続性が重要【大阪府】⁴⁹⁾ チョウ類として緑の連続性が示され、高き(高さ)の連続性は、食料植物の豊富さと関係【松江市】⁴⁹⁾ 緑地の質、地表生態系の多様性を除き、10m程度の緑地は昆虫類も移動可能【東京都】⁴⁹⁾ 都市近郊のバタフライは、地表生態系は林床の増加に伴って種数、個体数が減少する傾向で、孤立林を連結する回廊の重要性が確認【立川市】⁴⁹⁾ 	<ul style="list-style-type: none"> チョウ類の種組成は、微小緑地の分布形態(生垣や植栽の種組成)を含めたスケールとして、林床性の種の生息要件であり、孤立した落葉樹林や、常緑樹林周辺のバタフライの草地、落葉樹林のバタフライの草地【松江市】⁴⁹⁾ 都市近郊のクワガタの生息には、近郊100m以内の市街地の状況、周2000~700m程度の管理強度の高、植生が負の影響を与える【つくば市】⁴⁹⁾
哺乳類	<ul style="list-style-type: none"> タヌキの調査地帯は、1.0m²の調査地帯、キャベツやイチゴもそれに近い【東京都】⁵⁰⁾ タヌキは山林・荒地率、農地の割合が60%以上の景観類型を好む【千葉県】⁵⁰⁾ 人為的な理由であっても、長い時間放置されて自然の生態系が回復されてくると、種や昆虫類に依存して生活するアカネズミも生息が可能となる【千葉県】⁵⁰⁾ 	<ul style="list-style-type: none"> 長期的な視点とモニタリングは森林面積200ha以下では個体数の維持が困難【福岡市】⁵⁰⁾ タヌキの生息地については、休息場所として樹林の存在とともに高遮のアカネズミやササキの種数が、採採環境として森林管理により成立する多様な動物の生息地が重要【千葉県】⁵⁰⁾ モニタリング、アカネズミは、コアエリア(0.1ha以上の緑地)と50m以内で連続している緑地帯に依存【東京都】⁵⁰⁾ 	<ul style="list-style-type: none"> 都市近郊のタヌキは、繁殖、休息に森林を利用し、採採環境として農地に依存するため、森林と農地のネットワークが重要【千葉県】⁵⁰⁾ 緑道や河川アカネズミの生息が確認されており、コリドとしての機能の期待【東京都】⁵⁰⁾ 	
両生類	<ul style="list-style-type: none"> 両生類の種組成は、まず地形(谷地・低地→丘陵地)に規定され、それの中での植生に規定される。谷地・低地のうち、市街地はニンニカマカガエ及びトウモロコシマカガエの生息が多い【水戸市】⁵⁰⁾ 	<ul style="list-style-type: none"> ニンニカマカガエの生息地は市街地の合着部、ヤマカガエの生息地は林間帯の合着部と強い関係【千葉県】⁵⁰⁾ ニンニカマカガエの生息地は、連続した生息地の面積が広く、局所改善からの回復が期待される【大阪府】⁵⁰⁾ トウモロコシマカガエの分布は、水田(水田及び水田)に接する未開水路の大きさで重要【府中市・国立市】⁵⁰⁾ シュレーゲルアオガエの個体密度は、水田タイプ毎に調査田・溜田・乾田の順で大きい【千葉県】⁵⁰⁾ 	<ul style="list-style-type: none"> シナリオ分析の結果、潜在型個体群のパッチの孤立化がカスミサンショウウオ局所個体群の絶滅確率を高めており、パッチ間を安定した産卵場所を確保すれば全体の絶滅確率を低下できることが可視【滋賀県】⁵⁰⁾ 	
植物	<ul style="list-style-type: none"> 社寺林における木本種群のうち、小面積にはアリオナ及びツルクコジ、孤立型種増大に対してはアリオナ、ツルクコジ、ヤムラサキが最も敏感に反応【大阪府】⁶⁰⁾ 都市化に伴う緑地の孤立化は、鳥類や木本種群の消失を引き起こす【札幌市】⁶⁰⁾ 	<ul style="list-style-type: none"> 孤立林や小面積の種数と種多様性を示す【京都市、大阪府千代田、三田市】⁶⁰⁾ 孤立林における単位面積あたりの種数は、土地収容率の増大、収容の歴史やその程度、孤立後の経過期間によるものと考えられる【大阪府千代田・三田市の比較】⁶⁰⁾ 孤立林の形成の機序と林家に生育する木本植物種数は、一定面積以上の緑地を示す【京都市】⁶⁰⁾ 同程度の面積なら、複数の小面積の方がより多くの種数を確保できるが、大面積から出現しない種もある【京都市】⁶⁰⁾ 	<ul style="list-style-type: none"> 緑地が100m以内の森林率は木本植物の消失に最も影響していることから、動物散布種は緑地が100m以内の森林から主に供給されると思われる【札幌市】⁶⁰⁾ 農林点在分布型で樹林地存在する地域においては、種の供給は約0.5~1km²の範囲内で可能となる【つくば市】⁷¹⁾ 	

注) 各内容の【】内に引用文献の研究対象地を記載した。また、生物多様性・生育環境としての緑地・生態系に関する知見は、主に質に関する知見は、主に量に関する知見は、主に配置に関する知見は、主に行頭を付した。

補注及び引用文献

- 1) 環境省 (2012) : 生物多様性国家戦略2012-2020 : 環境省ホームページ<http://www.biodic.go.jp/biodiversity/about/initiatives/>, 2014. 3. 19 更新, 2014. 9. 22 参照
- 2) 国土交通省都市局 (2011) : 緑の基本計画における生物多様性の確保に関する技術的配慮事項 : 国土交通省ホームページ<www.mlit.go.jp/crd/park/joho/houritsus/pdf/H231001hairyojikou.pdf>, 2014. 6. 26 更新, 2014. 9. 22 参照
- 3) 国土交通省都市・地域整備局公園緑地・景観課 (2010) : 都市と生物多様性 : 公園緑地 70 (6), 7-10
- 4) 石川幹子 (2011) : 新たな都市に向けた緑の基本計画 : 公園緑地 71 (6), 7-9
- 5) 一ノ瀬友博 (2010) : 都市におけるエコロジカルネットワークのあり方 : 都市計画 59 (5), 38-41
- 6) 島田正文・津田秀文・倉方志磨・八色宏昌・並木崇・笹田勝寛 (2007) : 藤沢市ビオトープネットワーク基本計画策定の取組み : 造園技術報告集 4, 16-19
- 7) 緑の基本計画推進委員会 (2007) : 新編緑の基本計画ハンドブック, 日本公園緑地協会, 369pp
- 8) 都市緑化技術開発機構編 (2006) : 都市のエコロジカルネットワーク II, ぎょうせい, 235pp
- 9) いきものまちづくり研究会編 (1992) : エコロジカルデザイン : ぎょうせい, 300pp
- 10) 徳江義宏・大澤啓志・今村史子 (2011) : 都市域のエコロジカルネットワーク計画における動物の移動分散の距離に関する考察, 日本緑化工学会誌 37 (1), 203-206
- 11) 日本公園緑地協会 : 緑の基本計画優良事例 40 選の選定について : 日本公園緑地協会ホームページ<http://www.posa.or.jp/outline/pdf/2013041802.pdf>, 2013. 12. 18 更新, 2014. 9. 22 参照
- 12) 森本幸裕 (2010) : 都市における生物多様性 : 環境情報科学 39 (3), 51-57
- 13) 加藤和弘 (2010) : 都市の樹林地における鳥類の生息を規定する要因 : 都市計画 59 (5), 58-61
- 14) 土屋一彬・斉藤昌幸・弘中豊 (2013) : 都市生態学序説 : 日本生態学会誌 63, 179-192
- 15) 沼田真 (1987) : 都市の生態学 : 岩波書店, 225pp
- 16) 加藤和弘 (2009) : 鳥類の種組成に基づく都市の鳥類生息環境評価指数の提案 : ラ研 72 (5), 805-808
- 17) 植田睦之・加藤和弘・松野葉月・黒沢令子・成木雅恵 (2004) : 東京の鳥類相の変化とその要因 : Strix 22, 1-20
- 18) 平野敏明・遠藤孝一・仁平康介・金原啓一・樋口広芳 (1985) : 宇都宮市における樹木率と鳥類の種数との関係 : Strix 4, 33-42
- 19) Natuhara, Y. and Imai, C. (1996) : Spatial structure of avifauna along urban-rural gradients : Ecological Research 11, 1-9
- 20) Mikami, K. O. and Mikami, K. (2012) : Structure of the Japanese avian community from city centers to natural habitats exhibits a globally observed pattern, Landscape and Ecological Engineering (Online)
- 21) 鶴川健也・加藤和弘 (2007) : 都市の鳥類群集に影響する要因に関する研究の現状と課題 : ラ研 71 (3), 299-308
- 22) 一ノ瀬友博・加藤和弘 (2003) : 都市域の小規模樹林地と都市公園における越冬期の鳥類の分布に影響する要因 : ラ研 66 (5), 631-634
- 23) 橋本啓史・夏原由博 (2002) : ロジスティック回帰をもちいた都市におけるシジュウカラの生息環境適度モデル : ラ研 65 (5), 539-542
- 24) 橋本啓史・村上健太郎・森本幸裕 (2005) : 京都市内孤立樹林地における樹林地鳥類の相対種数-面積関係と種組成の入れ子パターン : 景観生態学 10 (1), 25-35
- 25) 加藤和弘 (1996) : 都市緑地内の樹林地における越冬期の鳥類と植生の構造の関係 : ラ研 59 (5), 77-80
- 26) 岡崎樹里・秋山幸也・加藤和弘 (2006) : 都市緑地における樹林地の構造と鳥類の利用について : ラ研 69 (5), 519-522
- 27) 荒木田葉月・三橋弘宗 (2008) : 大都市圏におけるヒバリの繁殖適地と経年変化からみた存続可能性の評価 : 保全生態学研究 13, 225-235
- 28) 森本幸・加藤和弘 (2005) : 緑道による都市公園の連結が越冬期の鳥類分布に与える影響 : ラ研 68 (5), 589-592
- 29) 一ノ瀬友博 (2006) : 大阪市中心部の街路樹と越冬期の鳥類の出現状況の関係 : ラ研 69 (5), 537-540
- 30) 茂木哲一・柳井重人 (2005) : 東京都区部の屋上緑化地における鳥類の分布特性に関する研究 : ラ研 68 (5), 597-600
- 31) 鶴川健也・加藤和弘 (2007) : 都市域の樹林地および樹林地を取り巻く空間の環境条件と鳥類群集との関係 : ラ研 70 (5), 487-490
- 32) 岡崎樹里・加藤和弘 (2004) : 都市緑地の孤立化が鳥類相の移行に与える影響 : 環境情報科学論文集 18, 439-444
- 33) Morimoto, T., Katoh, K., Yamaura, Y. and Watanabe, S. (2006) : Can surrounding land cover influence the avifauna in urban/suburban woodlands in Japan? : Landscape and Urban Planning 75 (1-2), 143-154
- 34) 小川直哉・加藤和弘 (2010) : 都市緑地における鳥類のバッジ境界を越える移動と境界外縁部の土地被覆との関係 : 環境情報科学論文集 24, 67-72
- 35) 島田正文 (1997) : 都市における昆虫類の生息と緑化に関する研究, 千葉大学大学院博士論文, 167pp
- 36) 夏原由博 (2000) : 都市近郊の環境傾度に沿ったチョウ群集の変化 : ラ研 63 (5), 543-546
- 37) 一ノ瀬友博・森田年則 (2002) : 兵庫県北淡町の農村地域のため池におけるトンボ類の分布とそれを規定する要因について : ラ研 65 (5), 501-506
- 38) 李承恩・盛岡通・藤田社 (2001) : トンボ類を指標生物とした都市域におけるビオトープの空間的生態性評価 : 土木学会論文集 671, 1-11
- 39) 由井亜右子・夏原由博・村上健太郎・森本幸裕 (2001) : 都市孤立林におけるアリの種数に影響する要因 : 日本緑化工学会誌 27 (1) : 78-83
- 40) 横田樹夫・武内和彦 (2006) : 高解像度緑被モニタリングによる都市内小規模緑地の分布把握とチョウ類を指標とした生態系ネットワーク機能の評価 : 都市計画論文集 41 (3), 361-366
- 41) 徳江義宏・今村史子・大澤啓志 (2013) : 都市域の樹林地におけるセミ類の生息分布を規定する環境要因 : ラ研 76 (5), 465-468
- 42) 板川暢・一ノ瀬友博・片桐由希子・大澤啓志・石川幹子 (2012) : 東京湾沿岸部埋立地における緑被分布とバッタ類の生息分布との関係について : ラ研 75 (5), 621-624
- 43) 小田原卓郎・林豊・米村惣太郎・西尾伸也 (2006) : 都市の生態系ネットワークに関する実験的研究 : 清水建設研究報告 83, 25-36
- 44) 谷脇徹・久野春子・細田浩司 (2005) 都市近郊の小規模孤立林における地表性昆虫類の群集構造の変化 : 日本緑化工学会誌 30 (3), 552-560
- 45) 養父志乃夫・山田宏之・中島敦司・中尾史郎・松本勝正 (2001) : 大規模市街地内から郊外域にかけてのバッタ類生息密度の変化について : ラ研 64 (5), 595-600
- 46) 徳江義宏・大澤啓志 (2014) : 都市近郊の農村域におけるクツワムシの生息実態 : ラ研 77 (5), 599-602
- 47) 今井長兵衛・夏原由博 (1996) : 大阪市とその周辺の緑地のチョウ相の比較と島の生物地理学の適用 : 環動昆 8 (1), 23-34
- 48) 金森正臣 (1981) : 変化する都市のネズミ相 : 生活と環境 26 (4), 18-23
- 49) 千羽晋示 (1973) : 動物の生息環境の変化と退行現象 : 季刊自然科学と博物館 40 (2), 69-73
- 50) 園田陽一 (2007) : 都市環境における野生哺乳類の生息地としての緑地の管理・配置に関する研究, 明治大学大学院博士論文, 139pp
- 51) 西千秋・出口善隆・青井俊樹 (2011) : 盛岡市の都市近郊林に生息するニホンリスの雌雄別行動圏面積および行動圏重複率とオングルミの資源量との関係 : 哺乳類科学 51 (2), 277-285
- 52) 井本郁子・川上智穂・寺尾晃二・井手任 (2002) : ニホンリスとアカネズミを指標とした樹林地動物の生息環境ネットワーク地図の作成 : 国際景観生態学会日本支部会報 7 (2), 51-56
- 53) 大澤啓志・日置佳之・松林健一・藤原宣夫・勝野武彦 (2003) : 種組成を用いた解析による両生類の生息域予測に関する研究 : ラ研 66 (4), 327-336
- 54) 大澤啓志・勝野武彦 (2002) : 都市域の公園・保全緑地におけるアカガエル類生息数の概数に影響を及ぼす環境条件 : ラ研 63 (5), 513-516
- 55) 夏原由博・神原忍 (2001) : ニホンアカガエルの大阪府南部における生息適地と連結性の推定 : ラ研 64 (5), 617-620
- 56) 大澤啓志・勝野武彦 (2000) : 多摩丘陵南部におけるシュレーゲルアオガエルの生息の環境条件の把握と保全に関する考察 : ラ研 63 (5), 495-500
- 57) 夏原由博・三好文・森本幸裕 (2002) : メタ個体群存続可能性分析を用いたカミサンショウウオの保護シナリオ : ラ研 65 (5), 523-526
- 58) 根津準一郎・大澤啓志・勝野武彦 (2011) : 都市域内の河川緑地における直翅目の生息実態 : 日本緑化工学会誌 37 (1), 195-198
- 59) 山本康仁・千賀裕太郎 (2012) : 都市化により分断化された水田におけるトウキョウダルマガエル *Rana porosa porosa* の分布と環境要因の関係 : 保全生態学研究 17 (2), 175-184
- 60) 黒田貴綱・勝野武彦 (2007) : 都市近郊域における異なる土地利用タイプとアカネズミの生息との関係 : ラ研 70 (5), 479-482
- 61) 加藤和弘・神山高義 (2014) : パッチ状樹林地の境界を越えて移動する鳥類の種組成とパッチ外周の土地被覆との関係
- 62) 村上健太郎・牧野亜友美・森本幸裕・里村明香 (2005) : 都市孤立林の植物種多様性の保全では単一の大面積林と複数の小面積林のどちらが重要か? : ラ研 68 (5), 633-636
- 63) 村上健太郎・森本幸裕 (2000) : 京都市内孤立林における木本植物の種多様性とその保全に関する景観生態学的研究 : 日本緑化工学会誌 25, 345-350
- 64) 村上健太郎・森本幸裕 (2001) : 京都市内孤立林におけるシダ植物の種数と面積との関係 : 日本緑化工学会誌 27 (1), 290-291
- 65) 石田弘明・戸井可名子・武田義明・服部保 (2002) : 大阪府千早丘陵帯に残存する孤立二次林の樹林地面積と種多様性, 種組成の関係 : 植生学会誌 19 (2), 83-94
- 66) 今西亜友美・今西純一・村上健太郎・森本幸裕・里村明香 (2005) : 京都市内の非樹林地としての神社境内における草本植物の種数と種の出現パターン : 日本緑化工学会誌 31 (2), 278-283
- 67) 村上健太郎・上久保文貴・泉本法子・森本幸裕 (2009) : 都市域の孤立神社林における木本種の多様性保全のための焦点生物種選定手法の適用 : 景観生態学 14 (1), 41-51
- 68) 服部保・上南木昭春・小館智治・熊谷恵美・藤井俊夫・武田義明 (1994) : 三田市プラウータウン内孤立林の現状と保全について : ラ研 57 (5), 217-222
- 69) 矢部和夫・吉田恵介・金子正美 (1998) : 札幌市における都市化が植物相に与えた影響 : ラ研 61 (5), 571-576
- 70) 井手任・守山弘・原田直國 (1989) : 農村地域における樹林地の分布特性と生態系維持機能 : 造園雑誌 52 (5), 169-174
- 71) 岩波巖・増澤直・三輪隆・小黒芳生・横山潤・中静透 (2014) : 生物多様性への貢献を主眼とした企業緑地評価ツール及び簡易生物調査ツールの性能評価 : 景観生態学 19 (1), 69-82
- 72) 横浜市環境創造局 : 市民協働生き物調査の記録 : 横浜市ホームページ<http://www.city.yokohama.lg.jp/kankyomemoru/rikuiki/>, 2013. 12. 16 更新, 2014. 9. 22 参照
- 73) 田端誠三・橋本啓史・森本幸裕・前中久行 (2007) : 下鴨神社の森における林冠木の枯死とそれに伴う木本実生の侵入定着過程 : 日本緑化工学会誌 33 (1), 53-58
- 74) 千原裕 (2012) : 自立した森「自然文化園」の挑戦 : 景観の生態史観 : 180-184
- 75) 吉田葵・林誠二・石川幹子 (2013) : 都市緑地における種組成の差異が雨水涵養機能に与える影響に関する研究 : 都市計画論文集 48 (3), 1011-1016