

## 1.4 生態系の保全・ネットワーク計画および

### 生物生息空間の創出技術に関する研究

---

---

- 14) 自然共生型国土基盤整備技術の開発  
【技術研究開発調査費】 ..... 45
- 15) 公園緑地における生態的環境評価手法に関する研究  
【都市公園事業調査費】 ..... 49

# 自然共生型国土基盤整備技術の開発

## Development of Land Infrastructure Technologies in Accord with Nature

(研究期間 平成 14～16 年度)

環境研究部 緑化生態研究室  
Environment Department  
Landscape and Ecology Division



室長 松江 正彦  
Head Masahiko MATSUE  
研究官 佐伯 緑  
Researcher Midori SAEKI  
研究員 長濱 庸介  
Research Engineer Yosuke NAGAHAMA  
招聘研究員 大村 径  
Visiting Researcher Kei OMURA

We present an example of ecological network planning constructed with habitat prediction models and scenario analysis.

### 【研究目的及び経緯】

当研究所では、人間が自然と共生し自然の恩恵を享受できる自然共生型の国土への再生の推進を図るため、都市及びそれを取り巻く流域全体を視野に入れた水質・水量等水環境の回復、水循環の健全化などによる都市の熱環境等の調整機能の回復、生態系保全・再生等を遂行する総合的・戦略的な自然共生型国土基盤整備に必要となる技術開発を行っており<sup>1)</sup>、環境研究部河川環境研究室、道路環境研究室、緑化生態研究室、下水道研究部下水道研究室、下水処理研究室が取り組んでいる。本研究は、生態系の保全や再生等を目標として、野生生物の潜在的な生息適地（以下、「生息適地」という）の予測モデル及びシナリオ分析を用いたエコロジカルネットワーク計画の策定手法の検討を目的とする。

### 【研究内容】

エコロジカルネットワーク計画とは、「動植物の生育・生息環境の分断化を防ぎ、生態系の水平的なつながりを回復させて、生物多様性の保全を図るためのランドスケープ計画」と定義される<sup>2)</sup>。生態系の保全や創出を盛り込んだインフラ整備を効率的に実施する手法として挙げられ、環境省の新・生物多様性国家戦略<sup>3)</sup>においても、エコロジカルネットワーク形成を主要テーマとして取り上げている。平成16年度は関東地方を事例地として設定し、奥山地域、農村・里山地域、都市地域においてアンブレラ種となる種や、生息環境を代表する種、さらに移動能力等を考慮した種から指標種を設定した（表-1）。そして、これら各々の種について開発した生息地予測モデルによって、シナリオ分析に基づく潜在生息地の将来予測を評価した。本報告では、中域スケール（1/5万相当の基盤情報）の荒川流域において、ニホンリス *Sciurus lis* のためのエコロジカルネットワーク計画の策定手法について述べる。

表-1. 設定した指標種

地域	設定した指標種(スケール)
奥山地域	ツキノワグマ (広域・中域)
里地・里山地域	ニホンリス (中域・小域)
都市地域	シジュウカラ (中域・小域)

### 【研究成果】

#### 1. 計画対象地域の検討

本研究におけるエコロジカルネットワーク計画の対象地域は、広域（1/20万相当の基盤情報）、中域（1/5万相当の基盤情報）及び小域（1/1万相当の基盤情報）の3つの空間スケールとした。本報告では、中域スケールの関東地方の埼玉県と東京都を流れる荒川流域（図-1）について述べる。荒川は埼玉県西部の秩父山地の源流から東京湾へ流れる、幹川流路延長173.0km、流域面積2,940km<sup>2</sup>の河川である<sup>4)</sup>。流域には多くの野生動物が生息する自然環境が豊かな奥山地域から、開発の進んだ都市地域まで、さまざまな特色を持った地域を含んでいる。

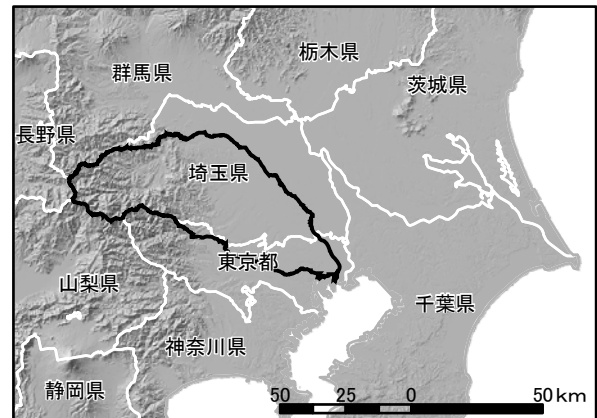


図-1 荒川流域（黒枠で囲まれた範囲）

## 2. 計画策定手順

図-2にエコロジカルネットワーク計画の策定手順の概略を示す。本研究の一連の作業は全てGIS<sup>5)</sup>や統計ソフト<sup>6)</sup>を用いて実施するため、その準備段階として、計画対象地域における各種環境情報をGISデータとして整備した(表-2)。次に、エコロジカルネットワークを評価する指標種を設定し、その指標種の生息地予測モデルを構築して生息可能な環境を備えた生息適地(以下「潜在生息地」という)を抽出し、現状(現況)の潜在生息地を評価した。さらに、開発と自然環境の保全に関する施策のシナリオ(以下「施策シナリオ」という)に基づいた土地利用の将来変化から、潜在生息地の将来変化を予測した。最後に各施策シナリオの実行に要する費用と、予測後の潜在生息地の面積や分布等を比較し、費用と潜在生息地の面積変化を検討したうえでエコロジカルネットワーク計画を策定した。

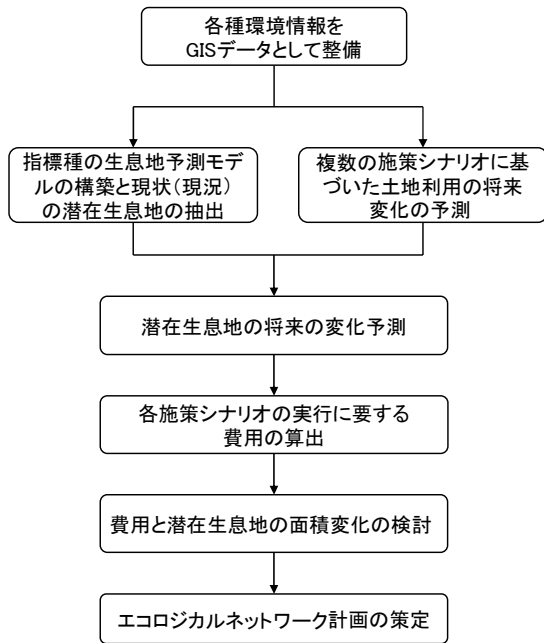


図-2 エコロジカルネットワーク計画策定手順

表-2 整備したGISデータ

	GISデータ	縮尺	整備に使用したデータ
1	植生区分図	1/50,000	環境省自然環境GIS
2	地形区分図	〃	国土庁土地分類図
3	社会条件図	〃	環境保全や農林・都市計画関係の法規制

## 3. ニホンリスの生息地予測モデル

図-3に本研究で構築したニホンリスの生息地予測モデルの構築手順を示す。初めに現存植生図(1/50,000)と衛星画像分類(ASTER 15m 解像度)および道路データ(1/10,000)から生息評価基盤図を作成し、樹林の抽出と、ソースエリアとなる樹林(20ha以上)を抽出した。次に、

村田(2001)のニホンリスの生息確率の算出方法<sup>7)</sup>から、①各樹林の面積と、②その樹林から最も近いソースエリアとなる樹林までの距離を算出し、抽出した樹林に対して①と②に関するロジスティック回帰式を適用させた。最後に、50m×50mメッシュごとの生息確率を算出し、ニホンリスの潜在生息地となりうる樹林を抽出した。

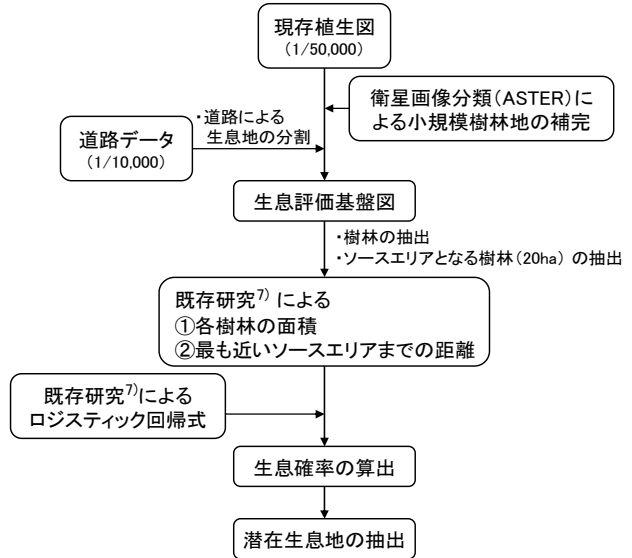


図-3 ニホンリスの生息地予測モデル構築手順

## 4. 施策シナリオの設定

開発や自然環境の保全による土地利用の転換により、ニホンリスの潜在生息地の変化が予測可能であることを確認するため、自然環境の保全度合いの異なる3種類の土地利用計画を想定した施策シナリオを独自に作成し(表-3、次頁)、計画対象地域の土地利用の将来変化を予測した。作成した3種類の施策シナリオは、環境改善施策を盛り込まず、現行の土地利用計画のみを実施した場合(シナリオ1)、現行の土地利用計画に樹林環境に配慮した環境改善施策を盛り込んだ場合(シナリオ2)、シナリオ2よりも、樹林環境に配慮した環境保全・改善施策を盛り込む範囲を広げた場合(シナリオ3)の3種類とし、施策シナリオを構成する具体的な施策項目として、①公園の整備、②道路の整備、③河川沿いの整備、④大規模民有地の利用、⑤緑地の担保性、⑥市街地の開発を挙げ、施策シナリオの具体的な内容を設定した。

## 5. 施策シナリオ別の潜在生息地の将来予測

施策シナリオで予測した30年後の土地利用の結果に生息地予測モデルを組み込み、30年後の潜在生息地を予測した。この方法により、開発によって消失する可能性の高い潜在生息地や、分断や孤立が進み、潜在生息地としての質が低下する樹林を予測することが可能となる。また、保全や創出策による潜在生息地の増加も予測可能となり、生息地の保全や創出計画を策定する際の有効な情報を得ることができる。予測の結果、現況の潜在生息地と予測後の潜在生息地の面積を比較したところ、シナリオ1で1.1%減少、

シナリオ2で2.6%増加、シナリオ3では7.9%増加となった(図-4)。さらに、緑地面積の増加による潜在生息地面積

増加については、シナリオ2に比べて、シナリオ3の方が潜在生息地を増加させる効果が高いことが明らかとなった。

表-3 施策シナリオ(シナリオの具体的な内容は独自に設定)

	【シナリオ1】 樹林環境に配慮した環境改善施策を盛り込まず、現行の土地利用計画のみを実施した場合	【シナリオ2】 現行の土地利用計画に樹林環境に配慮した環境改善施策を盛り込んだ場合 (シナリオ1+シナリオ2)	【シナリオ3】 シナリオ2に加え、さらに高い環境改善施策を盛り込んだ場合 (シナリオ1+シナリオ2+シナリオ3)
①公園の整備	現状のまま	計画公園を含めた公園敷地の緑化(樹林地化)	構想段階の公園敷地の緑化 ※今回の作業では扱わない
②道路の整備	通常の道路整備	(1) 新規に整備する高規格道路や一般国道沿いにエコブリッジを設置  (2) 新規に整備する高規格道路や一定以上の幅員の一般国道沿いに樹林帯を設置	(1) 既設の高規格道路や一般国道沿いで、エコブリッジの設置  (2) 既設の一定以上の幅員の一般国道等に樹冠の連続した街路樹や樹林帯を設置  (3) 市街地等で主要な箇所の高規格道路、一般国道を地下化
③河川沿いの整備	現状のまま	堤外地を緑化 (自然に近い河川管理の実施)	河川区域 <sup>注)</sup> の緑化 (自然に近い河川管理を実施)
④大規模民有地の利用	現状のまま	10ha以上の工場等の民有地の敷地を対象に敷地の20%を緑化(樹林地化)	1ha以上の工場等の民有地の敷地を対象に敷地の20%を緑化(樹林地化)
⑤緑地の担保性	現状のまま	担保性の弱い地域の法規制	緑地をすべて法規制して保全
⑥市街地の開発	担保性の強いエリア以外は、開発される可能性あり	スプロール禁止(市街化調整区域内等の開発は禁止)	新たな市街地の拡大を禁止

注: 河川区域とは、河川法が適用または準用される土地区域のこと<sup>8)</sup>

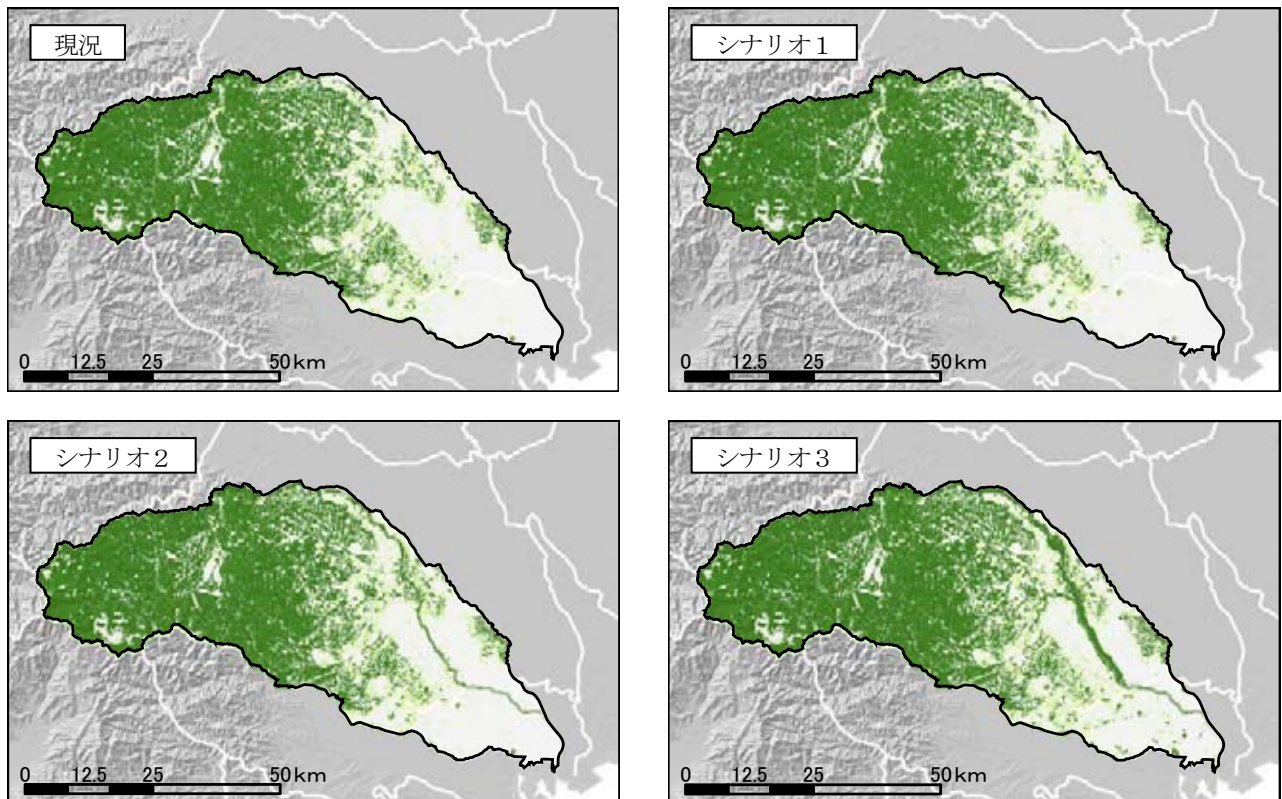


図-4 現況及びシナリオ毎の30年後のニホンリスの潜在生息地予測図



また、各シナリオを現行の土地利用計画に基づく将来予測と比較し、指標種の生息地予測モデルにより算出した潜在生息適地変化により評価した。そして、潜在生息適地の変化を定量的に把握し、独自に算出した保全施策に掛かる費用と比較した（図-5）。

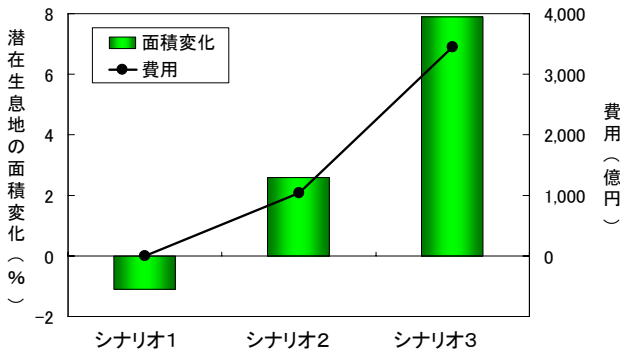


図-5 中域スケールにおけるシナリオ別ニホンリスの潜在生息地の面積変化と30年間の費用

## 6. エコロジカルネットワーク計画の策定手順

現況の生息地予測図からコア要素を把握し、将来予測に基づいて分断箇所や分断解消箇所を抽出し、コリドー要素を把握した。つまり、生息地予測モデルとエコロジカルネットワーク形成に向けたインフラの整備や保全対策・緑地の創出を盛り込んだシナリオを併用し、保全すべき地域や再生するのに適した地域を空間的に判別したことになる（図-6）。

### [まとめ]

本研究により、生息予測モデルと施策シナリオを用いたエコロジカルネットワーク計画の策定手法を示すことがで

きた。この手法で用いている生息地予測モデルは、種の生息空間に関する既存知見や、植生・地形等の環境要素を組み合わせて構築しているため、今後、種の生息空間に関する新たな知見が得られた場合には、その知見をモデルへ組み込むことによって、より精度の高い潜在生息地の抽出や将来予測、エコロジカルネットワーク計画の策定が可能になると考えられる。また、エコロジカルネットワーク計画を策定するにあたり、開発による自然環境や野生動物の生息地への影響、保全や創出策による効果を定量的に予測するため、計画対象地域の実情に合わせた施策内容や費用を設定することで、行政関係者や地域住民がエコロジカルネットワーク計画の策定イメージについて議論し、合意形成を図ることが可能になると考えられる。

### [参考文献]

- 1) 藤田光一・伊藤弘之・並河良治・藤原宣夫・藤生和也・中島英一郎 (2004) 自然共生型国土基盤技術の開発, 平成15年度国土技術政策総合研究所年報, 98.
- 2) 日置佳之 (1999) オランダの生態系ネットワーク, 社団法人日本造園学会編ランドスケープ体系 第5巻ランドスケープエコロジー, pp. 211~237.
- 3) 環境省 (2002) 新・生物多様性国家戦略 - 自然の保全と再生のための基本計画. ぎょうせい.
- 4) 国土交通省河川局. 日本の川. (<http://www.mlit.go.jp/>) (平成17年11月現在)
- 5) ESRI ArcView3.2, 8.3 (Spatial Analyst)
- 6) (株) エスミ EXCEL 多変量解析 Ver4.0.
- 7) 村田晴子 (2001) 水戸市周辺域の孤立した森林におけるニホンリス *Sciurus lis* の生息分布, 東京農工大学2000年度修士論文.
- 8) 社団法人土木学会編 (2000) 土木用語大辞典, 技報堂出版株式会社, 183pp.

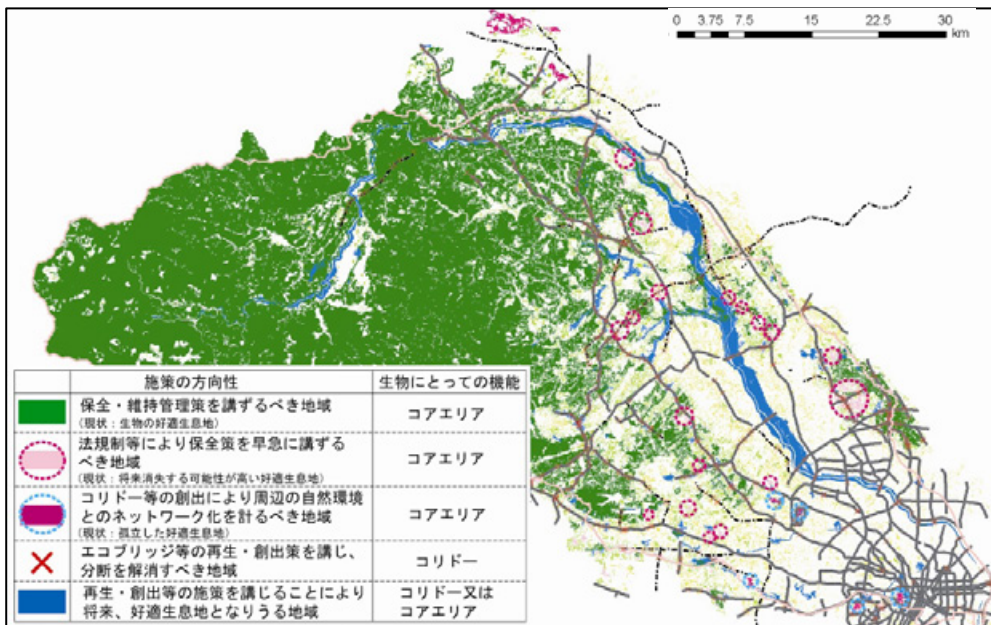


図-6 中域スケールにおけるニホンリスのためのエコロジカルネットワーク計画図

# 公園緑地における生態的環境評価手法に関する研究

## Study on Habitat Evaluation of Parks and Open space for Wildlife

(研究期間 平成 16～19 年度)

環境研究部 緑化生態研究室  
Environment Department  
Landscape and Ecology Division

室長 松江 正彦  
Head Masahiko MATSUE  
研究官 飯塚 康雄  
Researcher Yasuo IIZUKA  
研究官 佐伯 緑  
Researcher Midori SAEKI

We surveyed mammalian wildlife in parks and open spaces in Mito Area within a framework of ecological network planning. Our preliminary results showed that those parks and open areas were used by raccoon dog, fox, marten, weasel, civet, hare, squirrel, giant flying squirrel, and boar. We will examine functions of such habitats as cores or corridors for wildlife.

### 【研究目的及び経緯】

近年、生物の生息地の減少、生息環境の汚染、生息地の分断化・孤立化等により生物多様性の低下が問題となるなかで、生物の生息・生育空間の保全・創出を目的としたエコロジカルネットワーク計画が重要となっている。公園緑地は都市の緑を恒久的に担保する貴重な空間であり、特に大規模な公園緑地はエコロジカルネットワークにおける生息地としてのコアエリアとして位置づけられる。そのため、公園緑地における野生生物のハビタットとしての質的評価を実施することが重要となっており、本研究は生態的環境評価手法の開発を目的としている。

### 【研究内容】

平成 16 年度は、事例調査地として選定した水戸周辺地域に点在している公園緑地（都市公園、自然公園、保安林、緑地環境保全地域、自然環境保全地域等）を、エコロジカルネットワークにおけるコアエリアまたはコリドーとしての重要性の観点から分類した上で、公園緑地における野生小・中型哺乳類の利用実態とその地点のハビタット環境を把握した。

### 【研究成果】

#### 1. 公園緑地等の分類と調査対象地の抽出

##### 1) 公園緑地等の分類

エコロジカルネットワークを計画する上で緑地を有する公園緑地等は、野生動物が休息、採食、移動などを行える場所となっている。さらに、法的に開発行為が規制されるなど、緑地の保全が担保されることも大きな利点である。事例調査地内で関連する法律等を表 1 に示す。

本研究では、生息地の中核となる緑地を持続的に保全していくことと、その緑地間の連続性がどのように確保出来れば、エコロジカルネットワークとして有効に機能するのかについて明確にすることが目的である。

そのため、都市内に身近に点在するとともに担保性の高い「都市公園」を主対象として、エコロジカルネット

ワークにおける生態的機能を観点として分類を行った（表 2）。

##### 2) 調査対象地の抽出

分類した公園緑地タイプ毎の調査対象地としては、既存の野生動物生息分布を参考として、以下の公園緑地を抽出した（図 1）。

①タイプ I（コアエリアとしての機能を有すると共に、周辺環境との連続性により良好な生息地となっている公園緑地）

##### ・水戸市森林公園

公園は大きく 2 つの地域に別れており、西側はさらに 2 つに別れている。西側の公園が遊具や管理施設のある比較的整備されている地域である。東側はあまり手を入れておらず、公園に入る人も多くはない。面積は 111ha である。植生は、東西の公園に共通して広葉樹林が主であり全体の 70% を占めている。西側ではその中にアカマツが生育している。東側では植林地も入っている。周囲には住宅地などもあるが、広域的に見ると御前山などの山塊と繋がっている。

##### ・茨城県民の森

南北約 1.2km、東西 0.8km の楕円形をした公園である。民の森と併設で植物園がある。公園内には、広場が数カ所あり、休日には多くの家族連れが訪れる。面積は約 90ha である。植生は東側に広葉樹林が広がっており、西側にはアカマツ林が広がっている。広葉樹林が 29.3ha あり、全体の 33%、アカマツ林が 42.9ha あり 48% を占めている。公園の周囲では西側に国道 123 号線、東側に国道 118 号線が通っており、周囲の森林から分断されている傾向がある。

②タイプ II（コアエリアとしての機能を有するが、周辺環境との連続性が乏しい公園緑地）

##### ・ひたち海浜公園

南北約 3km、東西約 2km、計画面積 350ha の公園であ

表1 事例調査地内の公園緑地に関連する法律等

法律・条例等	名称	行為の規制等	
都市計画法	風致地区	建築等の規制	風致地区内における建築物の建築、宅地の造成、木竹の伐採その他の行為については、政令で定める基準に従い、地方公共団体の条例で、都市の風致を維持するため必要な規制をすることができ
都市公園法	都市公園	行為の禁止	国の設置に係る都市公園においては、何人も、みだりに次に掲げる行為をしてはならない。 ①都市公園を損傷し、又は汚損すること、②竹木を伐採し、又は植物を採取すること、③土石、竹木等の物件を堆積すること、等
都市緑地法	緑地保全地域	届出	以下に関しては県知事への届出が必要 ①建築物その他の工作物の新築、改築又は増築、②宅地の造成、土地の開墾、土石の採取、鉱物の掘採その他の土地の形質の変更、③木竹の伐採、④水面の埋立て又は干拓 等
	特別緑地保全地区	許可	上記の行為に関しては県知事の許可が必要
森林法	保安林	許可	県知事の許可を受けなければ、立竹を伐採し、立木を損傷し、家畜を放牧し、下草、落葉若しくは落枝を採取し、又は土石若しくは樹根の採掘、開墾その他の土地の形質を変更する行為をしてはならない。
鳥獣の保護及び狩猟の適正化に関する法律	特別鳥獣保護区	許可	以下に関しては環境大臣（国指定）、県知事（県指定）の許可が必要 ①建築物その他の工作物の新築し、改築し、又は増築すること、②水面を埋め立て又は干拓すること、③木竹を伐採すること。
茨城県自然公園条例	県立自然公園（特別地区）	許可	以下に関しては県知事の許可が必要 ①工作物を新築し、改築し、又は増築すること、②木竹を伐採すること、③鉱物を掘採し、又は土石を採取すること、④河川、湖沼等の水位又は水量を増減を及ぼさせること、⑤広告物その他これに類する物を掲出し、若しくは設置し、又は広告その他これに類するものを工作物等に表示すること、⑥屋外において土石その他の知事が指定する物を集積し、又は貯蔵すること、⑦水面を埋め立て、又は干拓すること、⑧土地を開墾し、その他土地の形状を変更すること、⑨高山植物その他の植物で知事が指定するものを採取し、又は損傷すること、⑩山岳に生息する動物その他の動物で知事が指定するもの（以下この号において「指定動物」という。）を捕獲し、若しくは殺傷し、又は指定動物の卵を採取し、若しくは損傷すること、⑪屋根、壁面、塀、橋、鉄塔、送水管その他これらに類するものの色彩を変更すること、⑫湿原その他これに類する地域のうち知事が指定する区域内へ当該区域ごとに指定する期間内に立ち入ること、⑬道路、広場、田、畑、牧場及び宅地以外の地域のうち知事が指定する区域内において車馬若しくは動力船を使用し、又は航空機を着陸させること。
	県立自然公園（普通地区）	届出	以下の行為は県知事への届出が必要 ①その規模が環境省令で定める基準を超える工作物を新築し、改築し、又は増築すること、②特別地域内の河川、湖沼等の水位又は水量を増減を及ぼさせること、③広告物その他これに類する物を掲出し若しくは設置し又は広告その他これに類するものを工作物等に表示すること、④水面を埋め立て、又は干拓すること、⑤鉱物を掘採し、又は土石を採取すること、⑥土地の形状を変更すること。
茨城県自然環境保全条例	自然環境保全地域（特別地区）	許可	以下に関しては県知事の許可が必要 ①建築物その他の工作物を新築し、改築し、又は増築すること、②宅地を造成し、土地を開墾し、その他土地の形質を変更すること、③鉱物を掘採し、又は土石を採取すること、④水面を埋め立て、又は干拓すること、⑤河川、湖沼等の水位又は水量を増減を及ぼさせること、⑥木竹を伐採すること、⑦知事が指定する湖沼又は湿原及びこれらの周辺1キロメートルの区域内において、当該湖沼若しくは湿原又はこれらに流水が流入する水域若しくは水路に汚水又は廃水を排水設備を設けて排出すること、⑧道路、広場、田、畑、牧場及び宅地以外の地域のうち知事が指定する区域内において車馬若しくは動力船を使用し、又は航空機を着陸させること。
	自然環境保全地域（普通地区）	届出	以下の行為は県知事への届出が必要 ①その規模が規則で定める基準を超える建築物その他の工作物を新築し、改築し、又は増築すること、②宅地を造成し、土地を開墾し、その他土地の形質を変更すること、③鉱物を掘採し、又は土石を採取すること、④水面を埋め立て、又は干拓すること、⑤特別地区内の河川、湖沼等の水位又は水量を増減を及ぼさせること。
	緑地環境保全地域	届出	以下の行為は県知事への届出が必要 ①その規模が規則で定める基準を超える建築物その他の工作物を新築し、改築し、又は増築すること、②宅地を造成し、土地を開墾し、その他土地の形質を変更すること、③鉱物を掘採し、又は土石を採取すること、④木竹を伐採すること、⑤水面を埋め立て、又は干拓すること。
茨城県都市公園条例	偕楽園、芸術の森公園等	行為の禁止	都市公園においては、次の各号に掲げる行為をしてはならない。 ①都市公園を損傷し、又は汚損すること、②植物を採取し、伐採し、又は損傷すること、③鳥獣魚類を捕獲し、又は殺傷すること、④土地の形質を変更すること、⑤はり紙若しくははり札をし、又は広告を表示すること、⑥ごみその他の汚物を捨てること、⑦指定された場所以外で、たき火、野営又は炊きさんをする、⑧立入禁止区域に立ち入ること、⑨指定された場所以外の場所へ車馬を乗り入れ、又はとめおくこと、⑩都市公園をその用途以外に使用すること。 等
茨城県自然観察施設の設置及び管理に関する条例（施行規則）	茨城県民の森	行為の禁止	施設の利用者は、施設内において次の各号に掲げる行為をしてはならない。 ①竹木を伐採し、又は植物を採取すること、②土地の形質を変更し、又は土石を採取すること、③鳥獣及び魚類を捕獲し、又は殺傷すること、④たき火をし、又は火気を使用すること（管理者の承認を受けた場合を除く。）、⑤物品を販売すること（管理者の承認を受けた場合を除く。）、⑥工作物又は備品を汚損し、又は破壊すること、⑦管理者が指定する場所以外の場所に車両を乗り入れること（管理者の承認を受けた場合を除く。）。 等

表2 生態的機能による公園緑地のタイプ分類

タイプ分類	面積		周辺環境				エコロジカルネットワークにおける生態的機能
	50ha以上	50ha以下	山地	市街地	河川沿い	連続	
タイプI	○		○				コアエリアとしての機能を有すると共に、周辺環境との連続性により良好な生息地となっている公園緑地
タイプII	○			○			コアエリアとしての機能を有するが、周辺環境との連続性が乏しい公園緑地
タイプIII		○	○				コアエリアとしての機能は有しないと思われるが、周辺環境との連続性により良好な生息地になるとと思われる公園緑地
タイプIV		○		○			コアエリアとしての機能は有しないと思われ、かつ、周辺環境との連続性も乏しい公園緑地
タイプV		○			○		コアエリアとしての機能は有しないと思われるが、河岸の連続する緑地と一体となり回廊としての役割があると思われる公園緑地
タイプVI		○				○	コアエリアとしての機能は有しないと思われるが、小さい公園緑地が連続することで回廊としての役割があると思われる公園緑地

り、国営公園となっている。中央に道路が通っており、その両側約120haが開園部分となっている。開園部分では遊園地や広場、アウトドアスペースなどがある。北側の未開園部分は現在開園に向けて工事が行われて

いる。主な植生はアカマツ林であり公園の60%を占めている。海岸に近い方では砂丘となっている。公園の西側には国道245号線が通っており、交通量が多い。  
・偕楽園



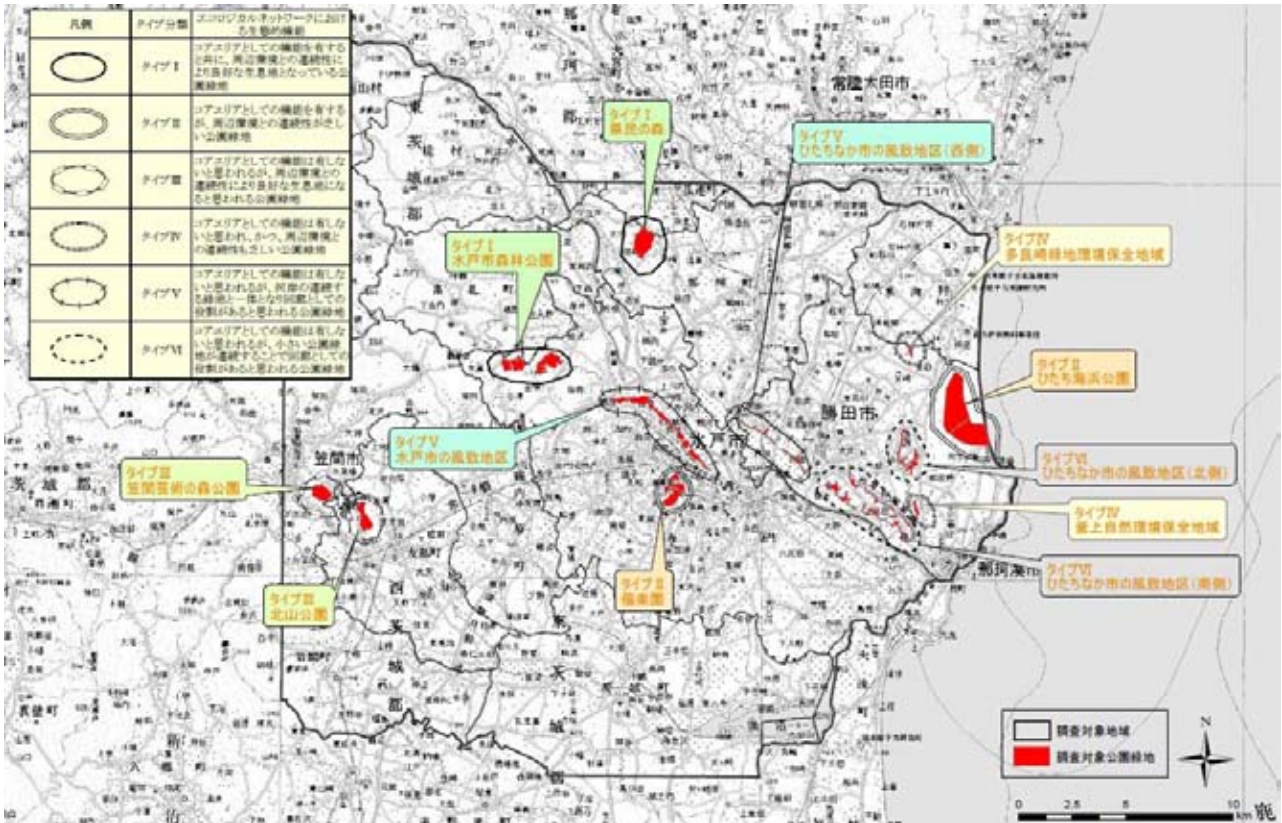


図1 調査対象として抽出した公園緑地

水戸市の中心部にある都市公園であり、周囲は住宅街や商業施設に囲まれている。公園も常磐道で大きく二つに分かれており、北側には歴史館や好文亭などの施設がある。北側には大きな草地があり、多くの品種の梅が植えられている。その周囲には、少ないながらも森林が残っているが、道路等により分断されている。

③タイプⅢ（コアエリアとしての機能は有しないと思われるが、周辺環境との連続性により良好な生息地になると思われる公園緑地）

・笠間芸術の森公園

笠間市にある面積約49haの都市公園である。下草刈りや落ち葉かきなどもよく行われているようで林床植生が乏しい。公園の中心部は広場となっており、西側はスギ・ヒノキ植林、東側は混交林となっている。北側には小さいながらもアカマツ林が生育している。

・北山公園

友部市が管理する公園であり、公園は大きく2ヶ所に別れており、北側が草地のある管理された森林が広がっている地域であり、南側は林内に散策路などがある手入れの部分が限られている地域である。南北の両側に池がある。周囲にも森林は続いており、周囲との連続性は保たれている。

④タイプⅣ（コアエリアとしての機能は有しないと思われ、かつ周辺環境との連続性も乏しい公園緑地）

・釜上自然環境保全地域

周囲を田畑に囲まれた面積9ha程度の小さい緑地である。植生はスギ・ヒノキ植林やアカマツ林により成

立している。東側には国道245号線が通っており、中小型哺乳類の移動を妨げていると思われる。

・多良崎緑地環境保全地域

東側にゴルフ場、西側には整備前で森林となっている北根墓地、北側には田が広がっている地域にある。面積は6ha弱であり、釜上自然環境保全地域よりも小さい面積となっている。

⑤タイプⅤ（コアエリアとしての機能は有しないと思われるが、河岸の連続する緑地と一体となり回廊としての役割があると思われる公園緑地）

・水戸市の風致地区

那珂川の右岸側にあり、河川に沿って4~5km続いている公園緑地である。植生は広葉樹林やスギ・ヒノキ林、耕作地等様々である。南側は市街地が続いている。北側は那珂川があり、川の河川敷とともに動物の移動経路になっていると考えられる。

・ひたちなか市の風致地区（西側）

水戸市の風致地区の対岸にある公園緑地であり、河川から1km以上離れる所もあるが、河川に沿う形で設定されている。植生はスギ・ヒノキ林であり、幅も100m程度の緑地である。周囲は田畑や市街地に囲まれている。

⑥タイプⅥ（コアエリアとしての機能は有しないと思われるが、小さい公園緑地が連続することで回廊としての役割があると思われる公園緑地）

・ひたちなか市の風致地区（南側）

都市緑地保全地区の下流側に位置し、河川に近い側



と河川から少し離れた地域の2地域が川に沿って設定されている。緑地は道路や田畑により別れて設定されており、連続性がない。植生はスギ・ヒノキ林が多いが、広葉樹林も残っている。周囲は田畑と市街地により囲まれている。

・ひたちなか市の風致地区（北側）

ひたちなか市の風致地区（南側）とひたち海浜公園の間に位置し、東側には国道245号線と常陸那珂道路が通っている。植生は西側部分には広葉樹林が多く、東側部分にはスギ・ヒノキ林が多くなっている。公園緑地を取り囲んでいるのは田畑が多いが、少し西側には東中根団地を初めとした団地が続いている。

2. 公園緑地における野生動物の利用実態とハビタット環境

1) 野生動物の利用実態調査

(1) 調査方法

利用実態調査は、踏査による痕跡調査と自動撮影カメラによる生息種の確認により実施した。痕跡調査は2005年2月4日に行い、野生動物の利用しそうな場所をほぼまんべんなく歩いた。フン、足跡、巣穴、食痕、掘り起こしなどの痕跡について調査を行い、痕跡を発見した場合は、場所を地図に記載し、その状況を記録した。さらに、痕跡調査では確認しにくい種や痕跡からは判断のつきにくい（例えば、タヌキとハクビシンの糞）種に関して明確に識別することを目的として、自動撮影カメラを用いて公園緑地を利用している種の確認を行った。自動撮影カメラの設置は痕跡調査時に行い（各公園に4台）、

カメラの回収は3月9日に行った。設置期間は約1ヶ月とした。その間、1回のフィルム回収を行った。

(2) 調査結果

各公園緑地で確認された哺乳類について、表3に示す。各公園における痕跡状況は以下のとおりである。

・水戸市森林公園

この公園では、キツネ、タヌキ、テン、イタチ、ハクビシン、イノシシ、ノウサギとイヌが確認された。キツネ、テン、ノウサギ、イヌは痕跡では確認できなかったが、写真により確認することができた。キツネが確認できた地点は西側の公園付近であり、管理者への聞き取りに寄れば、カメラを置いた地点の近くの牧場で子育てをしていたこともあったということである。タヌキは公園の各地域で確認できた。東側の公園ではため糞も確認された。テンの確認地点は最も東側の公園で、カメラは尾根上にかけてあった。イタチはフンの痕跡が確認された。ハクビシンは足跡が東側の公園で確認された。イノシシの痕跡は西側の公園に多く、特に掘り跡によるものが多かった。ノウサギは両側の公園で確認できた。

・県民の森

カメラを設置した公園の西側と痕跡から公園の南側でタヌキが確認された。痕跡の種類はため糞であった。リスがカメラにより公園の西側にある尾根上で確認された。この辺はアカマツ林が広がっている地域であり、その利用が考えられる。ムササビが公園の南側を中心に確認された。痕跡は糞がほとんどであった。その他にはノウサギやモグラの生息も確認できた。

・ひたち海浜公園

表3 各公園緑地で確認された哺乳類

タイプ分類	エコロジカルネットワークにおける生態的機能	公園緑地	確認方法	キツネ	タヌキ	テン	イタチ	ハクビシン	リス	イノシシ	ムササビ	リス又はムササビ	ノウサギ	ネズミ	イヌ	ネコ	
タイプⅠ	コアエリアとしての機能を有すると共に、周辺環境との連続性により良好な生息地となっている公園緑地	水戸市森林公園	痕跡		○		○	○		○							
			カメラ	○	○	○				○			○		○		
		県民の森	痕跡		○							○	○	○			
			カメラ		○					○			○	○		○	
タイプⅡ	コアエリアとしての機能を有するが、周辺環境との連続性が乏しい公園緑地	ひたち海浜公園	痕跡	○	○		○	○				○	○				
			カメラ		○								○				
		偕楽園	痕跡		○		○										
			カメラ		○			○									○
タイプⅢ	コアエリアとしての機能は有しないと思われるが、周辺環境との連続性により良好な生息地になるとと思われる公園緑地	笠間芸術の森公園	痕跡		○				○				○			○	
			カメラ		○	○		○	○				○	○		○	
		北山公園	痕跡		○		○							○			○
			カメラ		○	○		○						○			○
タイプⅣ	コアエリアとしての機能は有しないと思われ、かつ、周辺環境との連続性も乏しい公園緑地	釜上自然環境保全地域	痕跡		○		○										
			カメラ		○		○	○									
		多良崎緑地自然環境保全地域	痕跡											○	○		
			カメラ		○									○	○		
タイプⅤ	コアエリアとしての機能は有しないと思われ、河岸の連続する緑地と一体となり回廊としての役割があると思われる公園緑地	水戸市の風致地区	痕跡		○		○						○				
			カメラ		○	○	○	○					○	○	○	○	
		ひたちなか市の風致地区(西側)	痕跡		○		○										
			カメラ		○	○	○	○						○			○
タイプⅥ	コアエリアとしての機能は有しないと思われ、小さい公園緑地が連続することで回廊としての役割があると思われる公園緑地	ひたちなか市の風致地区(南側)	痕跡		○		○										
			カメラ		○	○	○	○								○	
		ひたちなか市の風致地区(北側)	痕跡		○		○							○			
			カメラ		○	○	○	○						○			○

キツネ、タヌキ、イタチ、ハクビシン、ノウサギ、ニホンリスかムササビなどが確認された。キツネはフンと足跡により確認され、確認地点は公園の北側の未開園地区であった。タヌキは痕跡と写真により確認された。イタチはフンと足跡により生息が確認され、それらはやはり北側の地区にみられた。ハクビシンの痕跡は南側の地区で確認された。その他に、ノウサギやリスかムササビかの判断がつかない食痕が確認された。

・偕楽園

タヌキ、イタチ、ハクビシン、ネコの生息が確認された。タヌキはため糞、足跡と写真により確認された。イタチは足跡が水域の近くで確認されている。ハクビシンは写真により確認された。カメラをかけた地域には大きい緑地帯は残されていないが、周囲との連続性の中で生息しているものと考えられた。

・笠間芸術の森公園

タヌキ、テン、ハクビシン、リス、ノウサギなどが確認された。タヌキは痕跡では足跡が確認され、写真では公園の南側と北側の両方で確認されている。テンは公園の南側で確認された。ハクビシンも写真でのみ確認された。また、リスが食痕とカメラにより確認され、その場所は北側にあるアカマツ林を中心とした地域であった。その他には、ノウサギが公園の南側で目視されている。斜面に穴の空いている所にカメラを設置していたが、アカネズミとリスが確認されたのみで、穴の利用はみられなかった。

・北山公園

タヌキ、テン、イタチ、ハクビシン、ノウサギなどが確認された。タヌキはフンの痕跡が多く6ヶ所で確認され、その内4ヶ所はため糞であった。また、公園内に設置したすべてのカメラで撮影されていた。テンはカメラでのみ確認できた。イタチは足跡が水辺近くで3ヶ所確認された。その他にハクビシンがカメラで、ノウサギはフンと食痕、カメラにより確認された。タヌキのため糞に向けてカメラを設置した場所では、タヌキとハクビシンが確認された。

・釜上自然環境保全地域

タヌキ、イタチ、ハクビシン、ノウサギなどが確認された。タヌキはため糞とそのため糞にきている写真などにより確認されている。イタチは、フンと写真により確認され、ハクビシンは写真のみであった。

・多良崎緑地環境保全地域

痕跡は発見できず、カメラ調査でタヌキ、ノウサギなどが確認された。

・水戸市の風致地区

タヌキ、イタチ、ハクビシンなどが北側に集中して確認された。タヌキはため糞と足跡が確認され、写真でも確認された。イタチも痕跡調査とカメラ調査の両

方で確認された。ハクビシンはカメラにより生息が確認された。

・ひたちなか市の風致地区（西側）

タヌキ、イタチ、ハクビシン、ノウサギなどが確認された。緑地は国道6号線を挟んで川の上流と下流で2つに別れているが、両地域でタヌキ、イタチ、ハクビシンが確認された。ノウサギの確認は下流側のみとなった。

・ひたちなか市の風致地区（南側）

タヌキ、イタチ、ハクビシンなどが確認された。タヌキはため糞が確認され、そこにカメラを設置した。この場所では、タヌキ以外にハクビシン、ネコが確認された。緑地の下流側には池があり、池の入口にカメラを設置した。そこでは、タヌキ、イタチが確認され、水辺環境での利用が予想された。また、斜面に穴の空いている地点にカメラを設置したところ、タヌキの巣穴利用が確認された。利用している個体は複数おり、疥癬個体なども確認できた。

・ひたちなか市の風致地区（北側）

タヌキ、イタチ、ハクビシン、ノウサギなどが確認された。タヌキはため糞と足跡、写真、イタチは足跡と写真、ハクビシンは写真でのみ確認された。

2) ハビタット環境

(1) 調査方法

痕跡調査時に、痕跡のあった場所の植生、地面の状態、地形、周辺環境等の状況を記録した。このうち周辺環境については、地図などでは読み取りきれない項目を、食物、カバー、水系などの7つのテーマに分け、テーマごとに気付いた点を記入した。同時に、痕跡や周辺環境の写真を撮った。

(2) 調査結果

①植生タイプ(表4)

キツネの痕跡は3ヶ所で確認され、アカマツ林、路上、その他の植生となっていた。タヌキは痕跡を発見した場所で最も多かったのは常緑広葉樹林と人工草地であり、ともに19%であった。人工草地は発見率の良さが影響した結果だと考えられる。イタチの痕跡はその他が21.1%を占め、その環境はコンクリートなど開けた環境が多くなっていた。開放水域で15.8%となっているのはその縁

表4 痕跡発見場所の植生タイプの件数の割合 (%)

植生タイプ	キツネ	タヌキ	イタチ	ハクビシン	リス	イノシシ	ムササビ	ノウサギ	リスまたはムササビ	その他の在来種	不明
常緑広葉樹林	0	19	0	0	0	0	100	4	0	16	0
落葉広葉樹林	0	10	5	0	0	19	0	22	0	11	0
アカマツ林	33	2	0	50	0	31	0	22	20	11	0
スギ・ヒノキ	0	14	11	0	0	6	0	15	60	11	0
竹林	0	17	11	0	0	0	0	7	0	5	0
自然草地	0	0	5	0	0	0	0	0	0	5	0
二次草地	0	0	0	0	0	6	0	0	0	5	0
植栽樹群	0	0	0	0	0	0	0	4	0	11	0
畑地	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	25
造成雑草群	0	2	11	0	0	0	0	0	0	0	0
放棄水田雑草	0	0	5	0	0	13	0	0	0	0	0
人工草地	0	19	0	0	0	0	0	7	0	11	0
造成裸地	0	0	5	50	0	0	0	0	0	0	0
開放水域	0	5	16	0	0	0	0	0	0	0	0
路上	33	0	0	0	0	0	0	0	0	11	0
混交林	0	5	5	0	0	19	0	4	0	5	0
広葉樹林	0	0	0	0	0	6	0	0	0	0	0
針葉樹林	0	0	0	0	100	0	0	0	0	0	0
その他	0	2	21	0	0	0	0	15	0	0	75
不明	33	5	5	0	0	0	0	0	20	0	0

表5 痕跡発見場所の下層種類の件数の割合 (%)

下層種類	キツネ	タヌキ	イタチ	ハクビシン	リス	イノシシ	ムササビ	ノウサギ	リスまたは ムササビ	その他の 在来種	不明
中低木	0	31	5	0	0	50	0	15	20	16	0
低木	0	31	16	0	0	19	100	22	20	21	25
草地	0	14	37	0	0	6	0	30	0	42	0
裸地	0	5	16	100	100	0	0	22	20	0	75
その他	100	19	26	0	0	25	0	11	40	21	0

表6 痕跡発見場所の地形の件数の割合 (%)

地形	キツネ	タヌキ	イタチ	ハクビシン	リス	イノシシ	ムササビ	ノウサギ	リスまたは ムササビ	その他の 在来種	不明
平地	100	33	68	0	0	44	100	48	20	74	100
斜面	0	52	11	50	0	44	0	41	20	26	0
尾根	0	10	16	50	0	6	0	7	0	0	0
その他	0	2	5	0	0	6	0	0	60	0	0
不明	0	2	0	0	100	0	0	4	0	0	0

という環境であり、その点ではともに開けた環境であり、サインポストとしての役割が強く働いていると考えられる。イノシシはアカマツ林が 31.3%と最も多くなっていたが、確認されたのがアカマツ林の多い水戸市森林公園のみであったことが影響していると考えられる。

#### ②下層の種類 (表5)

下層の種類ではキツネはすべてが路上であった。タヌキは中低木、低木が 31%で他に比べて割合が高かった。イタチは草地が多く、植生タイプと合わせて考えると、水系脇の草地が多いと推測される。ノウサギでは 29.6%が草地であり、ついで低木と裸地が 22.2%となっていた。

#### ③地形 (表6)

キツネではサンプル数3であるが、すべて平地での発見であった。タヌキは斜面に多い傾向があった。イタチは平地が 68.4%と最も高くなっていた。イノシシは平地と斜面の割合が高く、多様な環境を利用していると考えられる。ノウサギも同様な傾向が見られた。

#### ④周辺環境

周辺環境として、対象種の生息に影響するものを調査者が現場の環境から観察し記録した。

##### ・食物

タヌキで食物ありとなっていたのは全 42 件の内 13 件であり、近くに水田があり、水生生物が生息していることやタヌキの餌となるカキなどの種子を付ける植物が周囲にあることがポイントとなっていた。イタチでは 19 件中 7 件が食物ありとなっており、周囲に河川や池があることで魚やザリガニ、ネズミなどが餌となることが考えられる。イノシシでは 16 件中 3 件が食物ありとなっており、リターの堆積によりミミズが豊富にいることなどが関係している。ムササビは 3 件中 3 件であり、確認場所がすべてスギ植林地であることやそこからアカマツ林に繋がっている地点などもあることから、スギやアカマツの球果が餌として挙げられる。ノウサギでは 27 件中 5 件でササがあることや周囲の草地が餌として挙げられた。

##### ・カバー

タヌキでは 42 件中 8 件でカバーとしては竹林が密生していることや下層植生が密生していることで身を隠せる場所があることが挙げられた。その他の種も同様であり、下層の繁り具合がカバーとして重要だと判断した。

##### ・水系

タヌキでは 42 件中 20 件で水路や河川が近くに確認されている。イタチに関しては 19 件中 12 件 (63%) で水路や池などが周囲にある環境で痕跡が発見された。

### 3. まとめと今後の課題

利用実態調査から公園緑地は野生動物にとって重要な生息地であることが確認された。また、河川などが回廊としての役割を果たしていることも推測された。

痕跡地点と周辺環境との関係ではサンプル数が少ないながらも種による利用傾向がうかがえた。キツネは大面積の公園緑地を利用し、テンも連続した森林面積が重要であった。タヌキはすべての公園で確認されていることから、選好性に関する要因は分からないものの、周囲が森林に囲まれている水戸市森林公園のような環境から水戸市の中心部にある偕楽園にまでも生息していることで環境への順応性の高さが証明された。

今後は、中小型哺乳類がどのように公園緑地と周囲の環境を利用しているのかについて、ラジオテレメトリー法などを用いて詳細に調査を行う必要がある。中小型哺乳類は生息環境により生態が異なることが予想され、調査は周辺環境や地理的要因の異なる山地、市街地、海岸近くなどの地域で行い、それぞれの地域で環境選択を把握することが重要である。この結果から、山地での本来の生態や市街地での道路や河川などの影響も把握し、エコロジカルネットワーク計画および生息地の保全手法の確立に展開することとしている。