

国土技術政策総合研究所資料

TECHNICAL NOTE of
National Institute for Land and Infrastructure Management

No. 276

December 2005

国土交通省国土技術政策総合研究所

緑化生態研究室報告書 第 20 集

緑化生態研究室

Landscape and Ecology Division, Annual Research Report (20th)

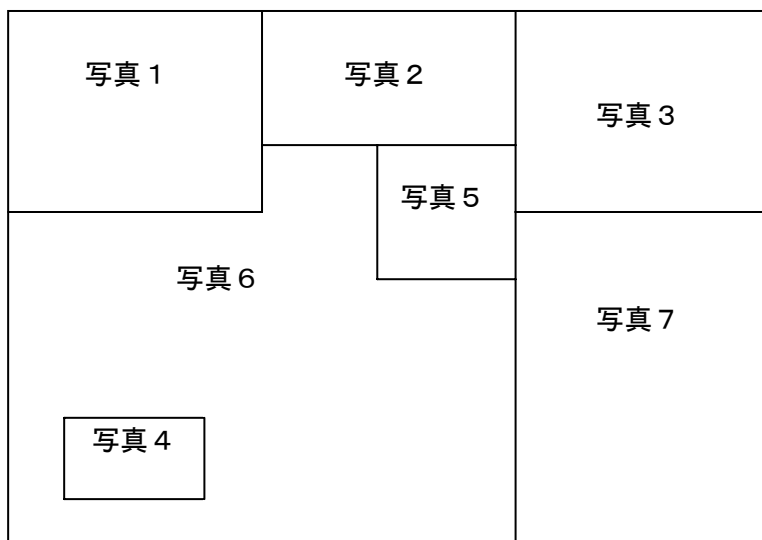
Landscape and Ecology Division



国土交通省 国土技術政策総合研究所

National Institute for Land and Infrastructure Management
Ministry of Land, Infrastructure and Transport, Japan

表紙の写真：カメラトラップ（赤外線センサ付自動撮影）による野生動物の生態写真



- 写真 1. 走るニホンアナグマ (*Meles meles*)
写真 2. ドングリを銜え地上を駆けるニホンリス (*Sciurus lis*)
写真 3. 何かを狩るフクロウ (*Strix uralensis*)
写真 4. ナメクジを食べようとするアカネズミ (*Apodemus speciosus*)
写真 5. ジャンプで着地したニホンノウサギ (*Lepus brachyurus*)
写真 6. 跳躍中のニホンテン (*Martes melampus*)
写真 7. フラッシュが眩しい (?) ニホンイノシシ (*Sus scrofa*)

カメラトラップは、捕獲などにおける動物へのストレスや多大な労力を掛けずに生息等を確認できる方法として、近年多く用いられるようになりました。利点としては、生息の時間と場所が特定できること、行動（捕採食・移動・複数個体での行動など）を判別できることなどのほか、皮膚病の確認や個体識別が可能な場合もあります。生息していないという確証が得られないことや、気温などの環境によるバイアス、種や個体によるバイアス（写り難い種や個体があるなど）が欠点としてあげられますが、サンプリングデザインや統計処理等で対応していけば、定量的に生息分布や個体群動態を把握する定点観察手法として有効です。

緑化生態研究室報告書 第 20 集

緑化生態研究室

Landscape and Ecology Division, Annual Research Report (20th)

Landscape and Ecology Division

概要

平成 16 年度に緑化生態研究室が実施した、以下のテーマに基づく研究の成果報告である。

- ・ 緑化技術に関する研究
- ・ 公園・緑地等の計画に関する技術研究
- ・ 環境アセスメントおよびミティゲーションに関する技術研究
- ・ 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

キーワード：緑化技術、公園緑地計画、環境アセスメント、ミティゲーション、生態系の保全、
生態系ネットワーク計画、生物生息空間の創出

Synopsis

The Landscape and Ecology Division conducted researches on the following technological themes, technologies for planting, planning of parks and open spaces, environmental assessment and mitigation, ecosystem conservation, ecosystem network planning and creating habitats. This annual report is the outcome of the Landscape and Ecology Division for fiscal 2004.

Key words: technologies for planting, planning of parks and open spaces, environmental assessment, mitigation, ecosystem conservation, ecosystem network planning, creating habitats

まえがき

国土交通省国土技術政策総合研究所緑化生態研究室は、「健全な環境を将来世代に引き継ぐための、自然と共存しうる循環型国土を形成する」という基本認識に立脚し、自然と調和した国土・都市環境の保全・再生・創出及びインフラ整備に係る技術の研究開発を進めています。

本報告書は、緑化生態研究室が平成 16 年度に行った調査・研究の概要や、当研究室のスタッフが平成 16 年度に学会や雑誌などで発表した論文を収録したものです。

平成 16 年度に実施した調査・研究課題は、大きく以下の 4 テーマに分類されます。

- ① 緑化技術に関する研究
- ② 公園・緑地等の計画に関する技術研究
- ③ 環境アセスメントおよびミティゲーションに関する技術研究
- 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

「① 緑化技術に関する研究」では、道路緑地の設計手法に関する研究、沖縄における特殊緑化手法に関する調査、公園施設等における壁面緑化技術開発等に関する調査を実施しました。

「②公園・緑地等の計画に関する技術研究」では、生物生息環境保全のための里山保全制度に関する研究、地球環境の衛星モニタリングに関する研究、公園緑地の経済評価に関する研究、少子・高齢化社会に対応した公園緑地基準の検討、自然との触れ合いの場の整備技術の研究を実施しました。

「③環境アセスメントおよびミティゲーションに関する技術研究」では、ダム事業における希少猛禽類の保全技術に関する調査、圍繞景観の評価手法に関する調査、生態系の評価手法に関する調査、動植物・生態系の環境保全措置と事後調査手法に関する調査、ミティゲーション整備技術の研究を実施しました。

「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」では、自然共生型国土基盤整備技術の開発、公園緑地における生態的環境評価手法に関する研究を実施しました。

自然環境と人間生活の調和や共存が叫ばれているなか、道路、河川、公園、都市など公共事業のあらゆる場面で自然環境への配慮が求められており、公共緑地では、快適性、美しさ、自然との触れ合いなど、さまざまな要求が出されるようになってきています。私たちは、今後も研究成果に対する皆様からの評価やご意見を踏まえつつ、より効果的な政策提言を発信していきたいと考えています。

末尾ながらこれまでの関係の皆様のご指導、ご協力に感謝するとともに、緑化生態研究室に対する変わらぬご支援をお願いする次第です。

平成 17 年12 月

国土交通省国土技術政策総合研究所
環境研究部 緑化生態研究室長
松江 正彦

目 次

まえがき

1. 平成 16 年度の研究成果	1
1.1 緑化技術に関する研究	3
1) 道路緑地の設計手法に関する研究	
【道路事業調査費】	5
2) 沖縄における特殊緑化手法に関する調査	
【地方整備局等依頼経費】	7
3) 公園施設等における壁面緑化技術開発等に関する調査	
【地方整備局等依頼経費】	9
1.2 公園・緑地等の計画に関する技術研究	11
4) 生物生息環境保全のための里山保全制度に関する研究	
【行政部費】	13
5) 地球環境の衛星モニタリングに関する研究	
【行政部費】	15
6) 公園緑地の経済評価に関する研究	
【都市公園事業調査費】	19
7) 少子・高齢化社会に対応した公園緑地基準の検討	
【都市公園事業調査費】	21
8) 自然との触れ合いの場の整備技術	
【地方整備局等依頼経費】	23
1.3 環境アセスメントおよびミティゲーションに関する技術研究	31
9) ダム事業における希少猛禽類の保全技術に関する調査	
【河川総合開発事業調査費】	33
10) 囲繞景観の評価手法に関する調査	
【地方整備局等依頼経費】	35
11) 生態系の評価手法に関する調査	
【地方整備局等依頼経費】	37
12) 動植物・生態系の環境保全措置と事後調査手法に関する調査	
【地方整備局等依頼経費】	39
13) ミティゲーション整備技術	
【地方整備局等依頼経費】	41

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	43
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
 2. 発表論文等	55
2.1 論文	57
1) 市販の航空機レーザスキャナデータを用いた都市公園の樹高計測	59
2) The effects of traffic on the raccoon dog (<i>Nyctereutes procyonoides viverrinus</i>) and other mammals in Japan	63
3) Germination characteristics of lakeshore plants under an artificially stabilized water regime	76
4) 霞ヶ浦湖岸植生帯の衰退とその地点間変動要因	87
5) Raccoon dog <i>Nyctereutes procyonoides</i> (Gray, 1834)	98
6) Regeneration failure of lakeshore plants under an artificially altered water regime	105
7) 国営みちのく杜の湖畔公園におけるスギ林の林床植生復元を目指した管理技術	116
8) まちづくりのための景観シミュレーションの活用	120
9) マイナスからプラスへ：野生生物のための積極的な道路整備	124
10) サシバ (<i>Butastur indicus</i>) の営巣場所数に影響する環境要因	132
11) 衛星画像より作成した土地被覆分類図を用いた鳥類分布モデルの構築	136
12) 国営みちのく杜の湖畔公園における GIS を使用した林床植物の分布予測による自然資源評価	140
13) 大規模丘陵地公園における環境管理計画のための環境の総合評価	146
14) 国営みちのく杜の湖畔公園における森林管理と林床植物の開花状況の関係	150
 2.2 学会・シンポジウム要旨	157
15) MARTES ISSUES IN THE 21ST CENTURY: LESSONS TO LEARN FROM ASIA	159
16) 高速道路における中型獣のロードキルと道路周辺環境との関係	160
17) 評価グリッド法を用いた道路緑地の景観評価構造分析	161
18) 樹木倒伏事故の防止－樹木腐朽診断機による点検－	162
19) 樹木倒伏事故防止のための樹木腐朽診断器の開発	164
20) 茨城県水戸近郊地域に生息する食肉目 5 種の生息地利用と環境選好性	166

21) 宮城県釜房地区の丘陵地小谷底に発達した湿地とリュウキンカの葉のフェノロジーについて	167
2.3 雑誌・特集記事等.....	169
22) 全国の街路樹の動向.....	171
23) 国総研版騒音・振動シミュレーター GIS と連携した希少猛禽類への建設事業 影響予測評価システム.....	175
24) 生態ネットワーク計画のための GAP 分析.....	181
25) わが国の街路樹の変化 ～2002 年 全国街路樹調査の結果から～.....	187
26) 景観と生態系	191
27) 緑豊かな美しい街路空間の創出.....	195
2.4 新聞記事.....	199
28) 環境を築く人々	201
29) ビオトープが遊びの幅を広げる.....	202
2.5 出典	203
 参考資料（既刊資料一覧）	 209

1. 平成 1 6 年度の研究成果

1.1 緑化技術に関する研究

1) 道路緑地の設計手法に関する研究	
【道路事業調査費】	5
2) 沖縄における特殊緑化手法に関する調査	
【地方整備局等依頼経費】	7
3) 公園施設等における壁面緑化技術開発等に関する調査	
【地方整備局等依頼経費】	9

道路緑地の設計手法に関する研究

Study on the road greening design for improvement of landscape and environment in roads

(研究期間 平成 15 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
主任研究官 内山 拓也
Senior Researcher Takuya UCHIYAMA

Street trees are effective on improving landscape, environment, and human amenity. But, we do not have confirmed methods to evaluate the effects. Therefore, we aimed at developing the technique to evaluate them and making it reflect on the design of street trees in this study. This year, we investigated on maintenance method of the good-designed street trees.

〔研究目的及び経緯〕

道路の緑化は、街路樹、環境施設帯、のり面緑化などさまざまな所で行われ、安全かつ快適な道路交通環境の整備、良好な道路景観の形成、沿道における良好な生活環境の確保、生物の生育環境の確保等、多様な機能を有し、良好な街並みの景観に寄与したり、緑陰を形成し、温度の調整など環境の改善に寄与している。国土交通省（建設省を含む。）では、平成 6 年に「環境政策大綱」、「緑の政策大綱」、平成 15 年に「美しい国づくり政策大綱」を策定し、緑化の推進を掲げている。しかし、一方で隣接地に対する日照障害や、信号・標識など他の工作物との競合により、樹木の強剪定等がなされ、樹木本来の樹形とはまったく異なった無惨な姿を呈している箇所もある。今後の緑地の形成にあたっては、このようなことが、発生しないような整備を進めて行く必要が求められている。また、経費の節減が求められている中、道路緑地の管理についても効率的な管理が必要となってきた。

今年度は、道路緑地の効率的な管理手法を検討するため、既存緑地の管理の実態を把握した。

〔研究内容〕

緑陰道路プロジェクトモデル地区、新・日本街路樹百景などの文献等で良好な街路樹として紹介されている道路緑地を約 50 箇所抽出し、住民参加を含めた管理の実態についてアンケート・ヒアリング調査により把握することとした。

1. アンケート・ヒアリング調査

調査は、管理者に対し、①道路植栽の現況、②道路植栽の維持管理、③維持管理の住民参加 等について調査を行った。

2. 調査結果

調査の主たる結果は次のとおりであった。

①維持管理内容・費用について

維持管理費用については図-1 のとおりであった。街路樹を大きく育て、景観の向上を図る管理を試みている『緑陰道路プロジェクトモデル地区』と、他の道路とを比較した。この数値は、アンケート調査を実施した道路の平均であり、おおまかな傾向を示しているものに過ぎないが、緑陰道路では街路樹を大きく育てていくことを大前提としているため、他の道路と比較すると高木剪定の費用に顕著な差が示されていた。また、緑陰道路以外では、高木剪定の費用が維持管理全体の約半分を占めていた。

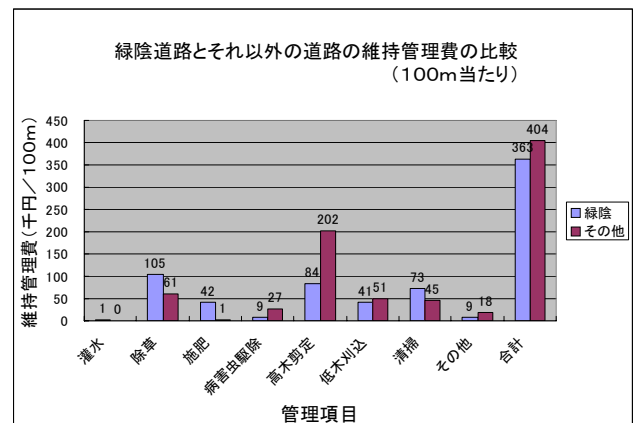


図-1 緑陰道路とそれ以外の道路の維持管理の実態

②住民参加について

道路緑地の維持管理に対する住民参加の内容については、図-2 のとおりであった。最も多いのは、落葉の清掃などで、その次に草花などの植付けなどの管理で

あり、この二つで、7割を占めていた。この他、情報提供などの協力も見られた。

住民参加の内容

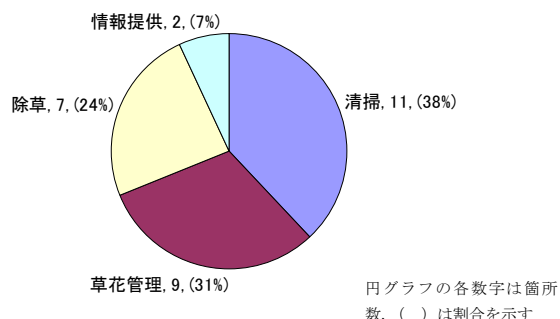


図-2 道路緑地管理の住民参加の内容

図-3 に、緑陰道路とそれ以外の道路との住民参加の割合を示した。緑陰道路では沿道住民との協力のもとに実施していくことを基本としているので、住民参加の割合が高いのは当たり前であるが、緑陰道路以外でも、現在は住民の参加に至っていないが住民参加の方向を模索している箇所が多く見られた。

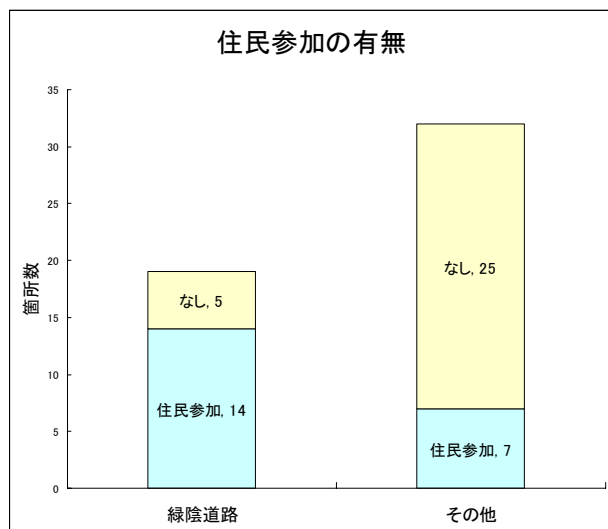


図-3 住民参加の状況

③その他（樹種による管理内容の違い）

今回の調査によると、植栽されている樹種によって管理内容が異なってくるため、維持管理経費にも違いがでてきていた。成長の早い木は毎年強剪定を繰り返す視距の確保に努める必要があり、サクラやマツなどは病虫害駆除に対する沿道住民からの苦情も多く、駆除のために多くの費用を要している箇所がみられた。また、緑陰道路の中には、まったくの無剪定の箇所や、

支障枝等の剪定のみに対応をしている箇所があったが、それらの場所では、その弊害として樹形が乱れてきているところや、植栽樹木の生長にあわせて樹形を整えることができない箇所もみられた。

また、低木の植栽面積の大きいところでは、低木の刈り込みや除草、清掃に費用がかさんでいるところもあり、維持管理費用低減のため、常緑多年草（ヤブラン・フィリヤブラン）等による緑化を進めているところもあった。

3. 効率的な道路植栽の維持管理に向けて

道路植栽の維持管理に関する経費としては、高木剪定が大きなウェイトを占めているが、清掃作業も割合としては、維持管理経費に影響を与えるものとなっていた。この経費を他の作業項目に使用することができれば、本来、手を入れるべき高木の剪定作業が効率的なもの、効果的なものとなる可能性がある。

調査事例では、清掃活動を地域住民にお願いしている箇所も見られ、このような事例では、清掃に関する費用は発生していない。一年間の道路植栽維持管理経費がほぼ一定であることを前提とすると、住民参加が増えることによって費用の削減が可能となり、また、必要な作業、本当に対応すべきものに経費を費やすことができるため、効率的な維持管理につながるものと考えられる。高木の剪定等は道路管理者が適切な維持管理を行い、清掃等の日々の維持管理は沿道・地域住民が行うというような役割分担ができれば、同じ経費でも道路植栽の維持管理が少しは効率的・効果的なものになると思われる。

街路樹を大きく、美しく育てていくためには、ある程度の剪定を繰り返しながら樹形を整え、道路に適した自然樹形を維持することが必要であり、街路樹に手を加えない無剪定管理は、公園のような場所では通じるが、街路樹には無理がある。緑陰道路であるから、手を加えない（無剪定）という考え方ではなく、緑陰道路であるから、目標となる樹形、あるいは目標樹形に近いものを指標樹、標準木として設定し、その目標樹形に誘導していくために弱剪定を行う、という考え方が必要であると思われる。

【成果の活用】

今後さらに住民の意向等のアンケート調査を行い、良好な緑地帯の維持管理を行ううえで、効率的な手法を提案していくと伴に、そのような効率的な管理に繋がっていく道路緑地の計画、設計、施工に反映させて行きたいと考えている。

沖縄における特殊緑化手法に関する調査

Greening Techniques on Rooftop and Wall which are Suitable for the Okinawa Climate

(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 飯塚 康雄
Researcher Yasuo IIZUKA
研究員 長濱 庸介
Research Engineer Yosuke NAGAHAMA

In recent years, the techniques of greening on rooftops and walls have developed, and the greening techniques has applied in Honshu, but not enough in Okinawa. In order to promote the greening in Okinawa, it is necessary to develop the techniques which are suitable for the Okinawa climate. Therefore, we monitored greening on rooftops and walls which has been already constructed to grasp the present situation of the techniques and conducted the growth test of subtropical plants on artificial bases of plantings in Okinawa.

〔研究目的及び経緯〕

近年の地球環境問題の深刻化や、都市におけるヒートアイランド現象の顕在化、都市再生の推進等に関連して、安全性の確保、ゆとり、憩いの観点から都市部における緑化に関する関心が高まっている¹⁾。本州では屋上・壁面緑化（以下「特殊緑化」と呼ぶ）技術の開発が進んでおり、沖縄においてもコンクリート建築物の増加や那覇市内のモノレール開通に伴って、都市環境や住環境の改善を目的とした特殊緑化の必要性が急激に高まっている。しかし、沖縄で特殊緑化を行う場合、本州との気候風土の違いに対応した沖縄地方に適する緑化手法を開発する必要がある。

本調査は、沖縄における特殊緑化の推進に寄与することを目的として、沖縄の気候風土に適した特殊緑化手法の開発を行うものである。

〔研究内容〕

沖縄本島において特殊緑化の事例調査を実施し、特殊緑化の現状を把握したうえで、3種類の人工植栽基盤を用いて特殊緑化試験を実施した。

〔研究成果〕

1. 沖縄本島内における特殊緑化の事例調査

沖縄都市緑化月間「都市緑化コンクール」での入賞者や新聞、雑誌等で紹介された優秀事例等31箇所の中から、使用植物種並びに利用形態の重複がないように屋上5箇所、壁面9箇所を選定した（表－1）。主な調査項目は、植物種、植栽基盤、維持管理である。

表－1. 特殊緑化事例調査地

	名 称	形 態	植 物 種	所 在 地
1	沖縄市宮室川団地	屋上緑化	セダム	沖縄市
2	沖縄県立中部病院	屋上緑化	ハナキリン他	具志川市
3	恩納村役場	屋上緑化	イトバショウ他	恩納村
4	市場通りアーケード	屋上緑化	ブーゲンビレア	名護市
5	海洋博公園	屋上緑化	アリカハマグルマ他	本部町
6	海洋博公園	壁面緑化	ヒメツモドキ他	本部町
7	那覇都市モノレール	壁面緑化	コウシュンガズラ他	那覇市
8	沖縄自動車道	壁面緑化	アラマンダ他	那覇市～名護市
9	民家A	壁面緑化	ブーゲンビレア	北谷町
10	民家B	壁面緑化	オキナワハイネズ	西原町
11	民家C	壁面緑化	ヒメイタビ他	西原町
12	民家D	壁面緑化	ブーゲンビレア	沖縄市
13	民家E	壁面緑化	オオイトビ	名護市
14	民家F	壁面緑化	アマミヅタ	名護市

（1）屋上緑化の事例調査結果

植物種は全部で53種であり、乾燥、潮風、高温に耐える植物として、セダム等の多肉系の植物や海岸地の植物が多く使用されていた。また、沖縄の植物を代表するハイビスカスを植栽している調査地もあった。植栽基盤は、コンクリート枠に赤土を客土した植栽枠の形態が多く、軽量土壌材を用いた事例は1箇所のみであった。維持管理は、灌水を行っているのが3箇所であった。沖縄県立中部病院、市場通りアーケードでは剪定、海洋博公園では刈り込みのみが行われていた。沖縄市宮室川団地では無管理の状況であった。

（2）壁面緑化の事例調査結果

植物種は全部で16種であり、広く利用されているものがオオイトビやアマミヅタなどの吸着型の植物であった。また、沖縄の植物を代表するブーゲンビレアを植栽している調査地もあった。植栽基盤は那覇都市モノレールや海洋博公園の一部における植栽枠を用いた方法以外は、露地に植物を植栽し壁面に直接付着させ

表－２．屋上緑化試験区の概要

項目	試験区A	試験区B	試験区C
植栽基盤	構造 土壌：人工地盤緑化用培養土 排水層：黒曜石パ ーライト マルチング材： 針葉樹樹皮	基盤：ボード型 （発泡スチレン と軽石の複合構 造） 土壌：混合土（鹿 沼土、赤玉、パー ク、軽石）	基盤：再生多孔質 セラミック平板 土壌：再生セラミ ック軽量土壌
単位荷重 （湿潤時）	160kg/m ²	60kg/m ²	88kg/m ²
基盤厚さ	25cm（土壌 20cm、 排水層 5cm）	9.5cm（ボ ード 3.5cm、土壌 6cm）	8cm
灌水装置	無し	自動灌水装置 （毎日朝、夕方 の 20 分）	自動灌水装置（毎 日夜 20 分）
供試植物	コウライシバ、セントオーガスチングラス、アメリカハマグ ルマ、オキナワギク、コゴメマンネングサ、キンチョウ、コ パノランタナ等		



写真－１．屋上緑化試験区の設置状況

るか、補助支持材を用いて誘引または絡ませる方法であつた。維持管理は、灌水を行っているのが２箇所のみであり、剪定は全調査地で行われていた。

２．沖縄本島における特殊緑化試験

海洋博公園内に異なる植栽基盤による試験区を設置して、屋上および壁面試験を実施した。試験期間は平成15年5月～平成17年3月である。

（１）屋上緑化試験区

各試験区の概要を表－２、各試験区の設置状況を写真－１に示す。試験区はA、B、Cの３種類である。試験区Aは、これまでに一般的に使用されている人工軽量土壌を用いた植栽基盤である。試験区Bは、発泡スチレンと軽石で作成したボード、試験区Cは、再生多孔質セラミック平板を用いて軽量化を図った植栽基盤である。

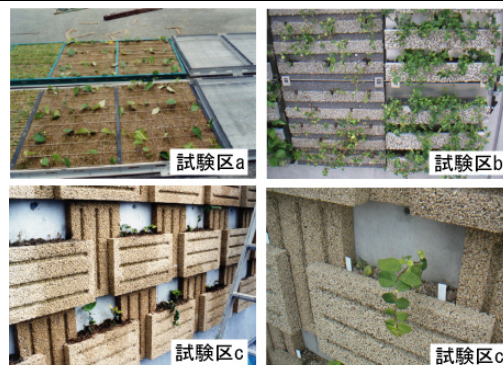
（２）屋上緑化試験結果

試験区Aは、いずれの供試植物も良好な生育結果を示したことから、屋上緑化用の植栽基盤として有効であることが確認できた。試験区Bおよび試験区Cは、コゴメマンネングサやコパノランタナ等に生育不良がみられたが、ボードや平板上への土壌の充填や施肥などを実施することで、屋上緑化用の植栽基盤として使用可能であると考えられる。

（３）壁面緑化試験区

表－３．壁面緑化試験区の概要

項目	基盤a	基盤b	基盤c
植栽基盤	構造 基盤：壁面緑化パ ネル（主成分はパ ーミキュライト）	基盤：壁面緑化パ ネル（パネル内部 は黒土主成分の培 養土） 壁面緑化パネルは 4タイプ	基盤：壁面接着 型平板（再生多 孔質セラミック 平板） 土壌：再生セラ ミック軽量土壌
単位荷重 （湿潤時）	70kg/m ²	50kg/m ²	64kg/m ²
基盤厚さ	5cm	7～10cm	4cm
灌水装置	自動灌水装置 （8/22 まで週 3 回朝 10 分、1/13 まで毎日 10 分、 1/13 以降毎日朝、 夕方の 5 分）	自動灌水装置 （毎日朝、夕方の 20 分）	自動灌水装置 （毎日夕方、夜 の 20 分）
供試植物	イワダレソウ、オオイタビ、ヒハツモドキ、 オウゴンカズラ等		



写真－２．壁面緑化試験区の設置状況

各試験区の概要を表－３、各試験区の設置状況を写真－２に示す。試験区はa、b、cの３種類である。試験区aおよび試験区bは、あらかじめ供試植物を植付け養生した緑化パネルを壁面へ固定するタイプである。試験区cは、写真－２のように再生多孔質セラミック平板を壁面へ固定し、できた空間に人工軽量土壌を入れて植物を植付けるタイプである。

（４）壁面緑化試験結果

試験区aは、ほとんどの供試植物が生育不良であつた。これは灌水が植栽基盤全体に均等に浸透しなかつたことが原因と考えられるため、灌水が植栽基盤全体へ均等に浸透するような対策が必要である。試験区bは供試植物の生育状態は比較的良好であつたが、雨水や強風で植栽基盤から剥がれ落ちる供試植物があつた。そこで、植栽基盤からの剥離を防止するような植栽基盤の形態を検討する必要がある。試験区cは供試植物の生育が遅かつた。今後は、より肥効のある土壌への改良や施肥の実施などが必要であると考えられる。

【引用文献】

１）柴田敏彦（2001）屋上緑化・壁面緑化の現実性・将来性，日本緑化工学会誌，（27）2：413－415．

公園施設等における壁面緑化技術開発等に関する調査

Greening Techniques on Building Walls in Parks

(研究期間 平成 16～17 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
研究員	長濱 庸介
Research Engineer	Yosuke NAGAHAMA

While greening techniques on rooftop have been developed and applied today, development of those on building wall is in its early stage. In order to establish effective techniques, it is necessary to clarify their standards and performance. Therefore, we planned experiments on greening techniques on wall in the Aichi Expo.

〔研究目的及び経緯〕

ヒートアイランド現象の緩和や景観の向上などを目的として、都市における屋上・壁面緑化を普及させる取り組みが政策的に行われており、都市の大規模な建築物における屋上・壁面緑化への取り組みが重要視されている。壁面緑化技術は多くの民間企業で開発が行われているが、まだ開発途上の段階である。そのため、公共事業への壁面緑化の導入には、壁面緑化技術に関する規格や基準、性能を明らかにし、効果的・効率的な壁面緑化手法を確立することが課題となっている。

本研究は、上記課題を解決することを目的として、2005 年日本国際博覧会（愛・地球博）長久手会場の大規模緑化壁（バイオラング）を使った壁面緑化実験を実施するものである。平成 16 年度は各種実験計画を策定し、一部の実験を開始した。

〔バイオラングの概要〕

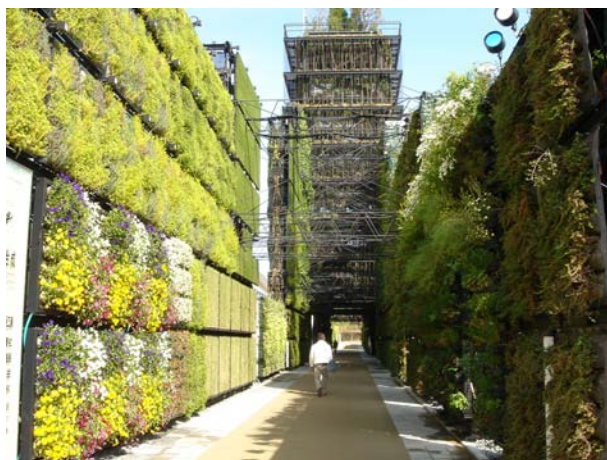
バイオラング（写真－1）は、博覧会のテーマである「自然の叡智」を訴求・具現化し、地球温暖化対策やヒートアイランド現象の緩和など、さまざまな環境圧を低減する未来の都市装置を提案する一方、博覧会会場に潤いをもたらす花と緑の魅力的なランドスケープを創出することを目的として、長久手会場に設置された。

バイオラングの中央には、エキスポビジョンと高さ 25m の 2 つのタワーがあり、その両側に設けた 3 つの自立型緑化壁（写真－2）で構成されている。バイオラングの横幅は約 150m、自立型緑化壁の最大高さは 15m である（図－1）。自立型緑化壁には、1.35m×1.35m を基本サイズとした複数タイプの緑化パネル（表－1）が取付けられており、導入された植物は、野生草花や鑑賞草花、地被、ツル植物、灌木など約 200 種、緑化総

面積は約 3,500m² という世界最大級の緑化壁である。



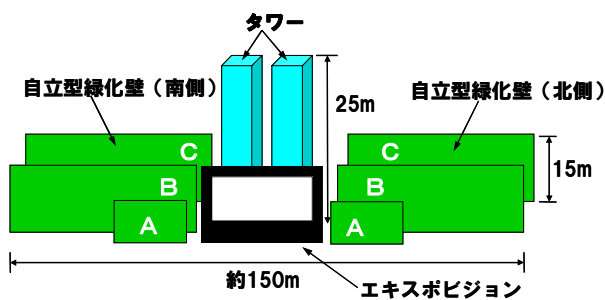
写真－1 博覧会長久手会場に設置された大規模緑化壁（バイオラング）



写真－2 バイオラングの自立型緑化壁

表－1 バイオラングの自立型緑化壁に取付けた緑化パネルのタイプ

	緑化パネルタイプ	緑化パネルの概要
①	シート型	植栽基盤を薄いシート状に加工したもので、シートそのものに保水性や基材としての性能を持たせている。軽く加工しやすいため、大規模な面積の緑化や、小さな単位に加工して使うなど汎用性が広い。コケやセダムなどによる緑化に対応している。
②	マット型	植栽基盤をある程度の厚みを持ったマット状に加工したもので、マット内に軽量土壌や繊維系資材などの基材を備えている。大規模な面積を一体的に覆う場合などには大変優れており、セダムから鑑賞草花、野生草花、灌木まで緑化の可能性が広い。
③	プランター型	緑化対象範囲の下部や中間部分にプランター型の植栽基盤を有するもの。ベランダやキャットウォークなど、プランターを設置する箇所が確保できる場合は、確実な緑化方法であると考えられる。ツル植物の利用が一般的であるが、エスパリエ等の利用も考えられる。
④	パネル型	軽量土壌やピートモス、あるいは繊維系資材などの基材をパネルの中へ充填して緑化基盤としたもの。パネルの組合せにより、小規模な緑化から大規模な緑化まで施工可能である。設置箇所についても汎用性は広く、セダムから鑑賞草花、野生草花、灌木まで緑化の可能性が広い。
⑤	ポケット型	壁面に対してポケット状の植栽基盤を有したもので、ポケットの大きさや形状、また取付け方法により緑化のバリエーションが変わる。ポケット内の基材は軽量土壌や繊維系素材が多く使われ、鑑賞草花から野生草花、灌木まで緑化の可能性が広い。



図－1 バイオラングの基本構造

[実験計画の策定]

バイオラングは世界最大級の緑化壁であることから、普段の調査や実験では把握しきれない、大規模壁面緑化がもたらす環境改善効果を把握することが可能であると考えられる。そこで、このような特徴を踏まえ、さまざまな壁面緑化実験を実施することとした。本報告では計画した実験の概要について述べる。

(1) 暑熱環境改善効果

壁面緑化がもたらす暑熱環境の改善効果を定量的に把握するため、以下の3つの計測を実施する。

①緑化壁面温度計測

壁面緑化における温度上昇の抑制効果や、大規模緑化壁面の面的な温熱分布を明らかにするため、緑化壁面および非緑化壁面の合計 33 地点に温度センサーを設置し、温度の連続観測を行う。

②赤外線熱画像撮影

バイオラングの緑化壁面や非緑化壁面の温度変化を視覚的に捉えるため、赤外線熱画像撮影装置を用いた

連続撮影を行う。

(2) 騒音減衰効果

壁面緑化における反射音の減衰効果や緑化パネル別の透過音の変化を把握するため、雑音発生器を使ってノイズを発生させ、バイオラングの緑化壁面や非緑化壁面における騒音レベルの計測を行う。

(3) 生物誘引効果

壁面緑化の生物誘引効果を把握するため、昆虫を主な対象として、目視や捕獲による調査を行う。

(4) 植物生育調査

望ましい壁面緑化の形態や植物材料を検討するため、近赤外デジタルカメラによる植生活性度の計測や植被率の計測を行い、壁面緑化という抑制的な成長管理下における植物生育調査を行う。

(5) ヒアリング・アンケート調査

博覧会来場者がバイオラングを見学してどのように感じたか、また壁面緑化に関する考えや意見等を把握するためにヒアリング調査やアンケート調査を行い、今後の壁面緑化の普及策を検討する。

[実験の開始]

上記の実験計画に基づき、博覧会が開幕した平成 17 年 3 月 25 日より、一部の実験（緑化壁面温度計測、赤外線熱画像撮影）を開始した。

次年度は残りの実験も実施したうえで、壁面緑化に関する技術開発の方向性と今後の課題について整理する予定である。

1.2 公園・緑地等の計画に関する技術研究

4) 生物生息環境保全のための里山保全制度に関する研究	
【行政部費】	13
5) 地球環境の衛星モニタリングに関する研究	
【行政部費】	15
6) 公園緑地の経済評価に関する研究	
【都市公園事業調査費】	19
7) 少子・高齢化社会に対応した公園緑地基準の検討	
【都市公園事業調査費】	21
8) 自然との触れ合いの場の整備技術	
【地方整備局等依頼経費】	23

生物生息環境保全のための里山保全制度に関する研究

A study on governmental programs for the conservation of satoyama as wildlife habitat

(研究期間 平成 14 年～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
主任研究官 影本 信明
Senior Researcher Nobuaki KAGEMOTO

Copses, which stand near agricultural villages and where raw materials of charcoal and compost are gathered from, are called “satoyama”, and used to exist all over Japan. This study was conducted to mainly discuss practical use of the law in order to conserve satoyama on a national level. It was examined that grasp of the present condition, evaluation of the importance, practical use of policy so as to conservation and analysis of cost-benefit of satoyama. As the result, a guide line for conservation of satoyama was brought up, so as to help that government, local government, the citizens, and NPO go into the action for conservation of satoyama.

〔研究の目的及び経緯〕

里山地域は、都市環境の再生上、また生物多様性保全戦略上、重要な二次的自然環境として認識されている。しかし、営農形態の変化やエネルギー転換は、農用林・薪炭林として維持されてきた里山の荒廃をもたらしている。里山を保全するためには、営農行為としては継続が困難となっている樹林管理を復活させることが必要である。加えて、里山は基本的に私有地であるため、行政による従来の開発規制型の手法のみでは、対応は充分なものとなりえない。

現在、里山は市民団体による保全が試みられているが、里山保全を国土レベルで推進するには、市民団体への支援・費用負担を含めた総合的な保全計画・保全施策が必要であり、その手法について検討を行った。

〔研究の内容〕

本研究では、まず里山の重要度を評価する手法を検討し、事例調査を基にそれぞれの重要度に相応しい里山保全活用方策の検討を行った。更に、里山地域の CVM アンケート調査と、里山地域の管理費用の事例調査により里山地域の保全管理に要する費用及びそれに基づく里山保全具体策の検討を行い、それらをまとめた里山保全活用ガイドライン（案）として提示した。

なお、これらの検討にあたっては、東京都日野市をケーススタディ地として選定し即地的な検証を行った。

〔研究の成果〕

1. 里山の重要度評価

本研究では「市街地内あるいは市街地縁辺部において、かつての農用林として生業の場として維持されてきた樹林である、二次林（自然環境基礎調査における自然度 7・8 及び 6 のアカマツ林）」を里山と定義し、ひとまとまり

の樹林（面或いは植生の一団性より）を評価の基本単位とした。評価指標は里山のもつ「生物の生息環境」と「市民利用」の双方の機能に着目し、それぞれに評価因子と配点を設定し、視点毎の合計得点のマトリックスから総合評価（A～I の里山タイプに分類）を導いた。表-1、図-1 は日野市においてケーススタディを行った結果である。

表-1 評価因子と配点（日野市の例）

評価因子	0 点	1 点	2 点
生物の生息環境			
① 一団性	1ha 未満	1ha 以上～	10ha 以上
② ネットワーク性	孤立	10ha 以上と連続	10ha 以上と連続
③ 非干渉域 (100m エッジ)	非干渉領域無し	非干渉領域有り	-
④ 湧水の分布 湧水無し	湧水有り	-	-
⑤ 希少種の分布	希少種無し	希少種分布有り	-
市民利用			
⑥ 市民活動 利用無し	利用有り	-	-
⑦ 郷土資源 (史跡・文化財等)	郷土資源無し	郷土資源有り	-
⑧ 周辺人口密度	100 人/1ha 未満	100 人/1ha 以上	-
⑨ 周辺の学校 立地無し	立地有り	-	-
⑩ 周辺の公共施設	立地無し	立地有り	-

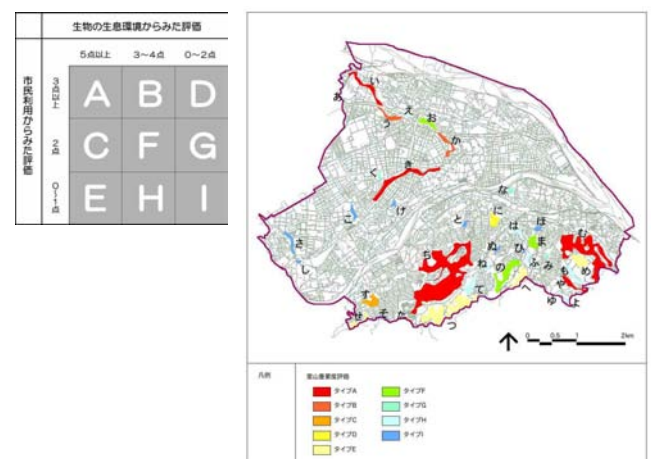


図-1 里山重要度総合評価（日野市の例）

2. 里山保全活用方策の検討

里山保全制度・事業に関する資料収集や事例調査の成果を踏まえ、里山タイプ毎に相応しい保全活用施策を整理した。ここでは、既存の施策との対応関係を把握する

と共に、新たな提案として既存施策への条件（公開性等）付加や、既存施策の組合せ適用、事例調査で把握した地方の条例の適用性を整理した（図-2）。

生物の生息環境からみた評価		担保必要性	
		←高	低→
市民利用からみた評価	高	●都市公園 ●特別緑地保全地区（近郊緑地） ●特別緑地保全地区（歴史の風土特別保全地区）に公開性を担保した制度の適用 ●河川区域に公開性を担保した制度の適用 ●（都）緑地保全地区 ●（都）市民の森（都民の森）類似制度	●市民緑地 ●都市公園 ●緑地保全地区（近郊緑地保全地区、歴史の風土保存区域）に公開性を担保した制度の適用 ●（都）緑地保全地区 ●（都）市民の森（都民の森）類似制度 ●（都）市民の里山（都民の里山）類似制度
	公開必要性	●自然公園区域（特別地域） ●鳥獣保護区域（特別地域） ●保安林区域 ●（都）自然環境保全地区（河川域）	●自然公園区域（普通地域） ●鳥獣保護区域（普通地域） ●（都）市民の森（都民の森）類似制度 ●（都）自然環境保全地区（河川域）
	低	●特別緑地保全地区（近郊緑地） ●特別緑地保全地区（歴史の風土特別保全地区）に管理協定の規定を加える ●河川区域 ●（都）緑地保全地区 ●（都）緑地保全地区（河川域）	●緑地保全地区（近郊緑地保全地区、歴史の風土保存区域）に公開性を担保した制度の適用 ●鳥獣保護区域 ●（都）市民の里山（都民の里山）類似制度
	低	●自然公園区域（特別地域） ●鳥獣保護区域（特別地域） ●保安林区域 ●（都）自然環境保全地区（河川域）	●自然公園区域（普通地域） ●鳥獣保護区域（普通地域） ●（都）市民の森（都民の森）類似制度 ●（都）自然環境保全地区（河川域）

（都）：東京都条例（日）：日野市条例（他）：他都市事例

図-2 相応しい里山保全活用施策

次に先に示した日野市の里山重要度評価の9タイプそれぞれに相応しい里山保全活用施策と現行法等の適用状況を比較し、そのギャップを評価した（表-2）。Aタイプでは全体約118haのうち、約46haにギャップがあるが、日野市緑の基本計画で掲げた約30haの特別緑地保全地区指定を行うことにより、ギャップは約16haに縮まるとなる。このようにギャップの抽出を行うことにより、具体的な里山保全施策の方針を設定することができる。

表-2 相応しい保全活用施策と現行法適用とのギャップ評価（日野市の例）

里山重要度の総合評価	全体面積 (ha)	相応しい施策を満たす面積		相応しい施策とのギャップ	
		ha	%	ha	%
A	118.27	71.92	60.8%	46.35	39.2%
B	7.60	6.44	84.7%	1.16	15.3%
C	5.35	4.73	88.4%	0.62	11.6%
D	3.71	3.71	100.0%	0.00	0.0%
E	38.80	1.28	3.3%	37.52	96.7%
F	17.10	15.91	93.0%	1.19	7.0%
G	2.83	0.67	23.6%	2.16	76.4%
H	18.04	18.04	100.0%	0.00	0.0%
I	10.75	10.75	100.0%	0.00	0.0%
合計	222.45	133.45	60.0%	89.00	40.0%

3. 里山保全具体化の検討

里山の全国の実態調査を基に、里山の維持管理に必要な管理費を求めると、一定の管理を継続的に行う管理度—高・中では317千円/年、管理度—低では58千円/年（共にコナラ林）となった。これを用いて日野市における重要度総合評価のタイプに対応した施策と管理水準を設定（図-3）し、相応しい水準を買収・管理・補助に分けて具体化する費用を算出した。これによると買収に要

する費用は約9億円、年間管理費に要する費用は約4千2百万円/年、所有者への補助費用は約3千3百万円/年となった。なお、日野市で実施したCVMアンケート調査により日野市民の里山に対する支払い意志額の総額を求めると約1億8千万円/年となり、買収費の1/5、管理費用の約2.4倍となった。

里山タイプ	買収の考え方
A～B*	都市公園等として積極的に買収を行う
C～E	買収の申出に応じて将来的に買収を行う
F～I	公的には取得しない
*既に取得済みの敷地はのぞく	

里山タイプ	年間管理費の考え方
A*	管理度-中・高（例：コナラ林317千円/ha）
B～G*	管理度-低（例：コナラ林58千円/ha）
H～I	公的な管理は行わない
*管理単価は植生に対応して変動する	

里山タイプ	年間補助費の考え方
A～F	固定資産税（14%）都市計画税（0.3%）非課税
G	管理度-中・高相当額の補助
H	管理度-低相当額の補助
I	補助対象外

図-3 里山タイプと保全活用費用試算の枠組み

4. 里山保全活用のガイドライン（案）

以上の検討の成果として、今後全国の自治体が里山保全を推進する際の里山の現況把握、保全のための評価、あるべき施策などを体系的に整理した、里山保全活用施策ガイドライン（案）を提示した（表-3）。

表-3 里山保全活用のガイドライン（案）の構成

- 本書の概要
 - 1) 里山地域とは
 - 2) 目的
 - 3) 構成
- 対象地域の設定
 - 1) 計画範囲の設定
 - 2) 里山地域の抽出
- 里山地域の現況整理
 - 1) 自然条件の整理
 - 2) 社会条件の整理
 - 3) 里山状況の整理
- 里山地域の需要度評価
 - 1) 里山重要度評価の枠組み
 - 2) 里山重要度評価（里山タイプの設定）
- 里山地域の保全活用方策
 - 1) 相応しい保全活用施策の設定
 - 2) 相応しい保全活用施策と現行施策の比較
 - 3) 相応しい保全活用施策の展開方針の設定
- 里山地域の保全活用方策の具体化
 - 1) 個別里山の保全活用施策の提案
 - 2) 保全活用施策に関わる費用試算
- 付録：
 - 里山保全活用施策一覧

【成果の発表】

学術機関における論文の発表、ガイドライン（案）の冊子の作成により、協力頂いた自治体等に広く成果を公表する予定である。

【成果の活用】

本研究の成果は、国・地方自治体及び市民・市民団体（NPOなど）が、里山保全を進めるための計画立案、施策展開の指針として活用する。

地球環境の衛星モニタリングに関する研究

Research on the satellite monitoring technology for the global environment

(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
主任研究官 影本 信明
Senior Researcher Nobuaki KAGEMOTO

In this study, we tried to estimate the amount of CO₂ absorption by urban forest using various remote sensing data (Terra/ASTER, IKONOS, Airborne laser profiler) and the administrative information data, and we confirmed the error range of each technique in Musashino-city (Tokyo Prefecture). After that, we arranged middle result of requiring by the process for the CO₂ absorption calculation, and we examined the applicability to urban green land research method.

[研究目的及び経緯]

都市の緑地は、生活にうるおいややすらぎを与える資源として重要である。近年は、植物の CO₂ 吸収による地球温暖化防止への寄与、植物の蒸発散作用等によるヒートアイランド現象の緩和、避難空間の形成や延焼防止等による防災性の向上など都市緑地のもつ多様な機能が注目されてきており、とくに、植物の CO₂ 吸収による地球温暖化防止への寄与は、気候変動枠組み条約締約国会議の動向と絡み、大きな期待が寄せられている。

植物による CO₂ の吸収を施策として進めるためには、植生のモニタリングによる CO₂ 固定量の算定が必要とされるが、住宅地等の小規模緑地が多くの面積をしめる都市緑地においては、調査精度との関係から CO₂ 固定量算定に航空機以外のリモートセンシングデータを用いることは困難とされていた。しかし、近年、航空写真に匹敵する画像が得られる高分解能人工衛星画像や、航空機搭載型レーザープロファイラー(以下、「航空機 LP」という。)が実用化され、緑地を三次元的に計測することが可能になってきているなど、リモートセンシング技術の発展はめざましく、その利用が期待されるようになった。

このような背景のもと、本研究では、衛星データ利用に向けた検討の一環として、高分解能人工衛星 IKONOS 画像等の利用による都市緑地の CO₂ 固定量モニタリング技術の開発に着手した。

CO₂ 固定量の算定には、樹冠面積、材積、樹高と本数などに原単位を乗じる方法や、植生指標 NDVI などから直接算出する方法が提案されているが、都市内緑地に適用する方法としては、樹高と本数、植生指標

NDVI から算出する方法が有望と考えられる。

平成 16 年度は 2 箇年で開発した方法を自治体スケールに適用して、CO₂ 固定量の算定を行った。具体的には、東京都武蔵野市全域を対象として、中分解能人工衛星 ASTER、高分解能人工衛星 IKONOS、航空機 LP といった各種リモートセンシングデータ及び行政情報に基づいて都市緑地の CO₂ 固定量の算定を行い、その誤差範囲の整理をするとともに、CO₂ 固定量の算定の過程で求められる中間成果を整理し、都市緑地総量調査手法への応用可能性を検討した。

[研究内容]

調査対象地域は図 - 1 に示す東京都武蔵野市全域(10.73km²)とした。調査のフローチャートを図 - 2 に示す。現地調査では、1カ所あたり約 20m × 20m に設定した調査区を 10 箇所設定し、樹木位置、樹種、樹高、胸高直径、樹冠径を計測し、検証用のデータを作成した。



図-1 対象位置図

(国土地理院の数値地図25000(地図画像)を使用)

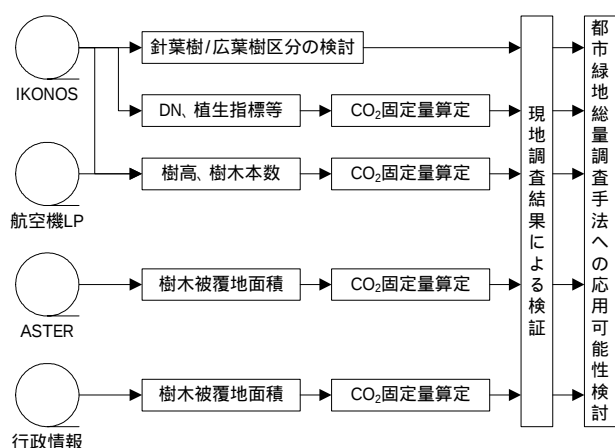


図-2 研究の流れ

[研究成果]

(1) IKONOS による針葉樹 / 広葉樹区分手法の検討

現地調査結果を参考に IKONOS から針葉樹、広葉樹反射スペクトルを分析した結果 band4 (近赤外) で両者の間に差が認められ、代表的な 3 種の分類手法 (最尤法、最短距離法、デシジョンツリー法) を適用して針葉樹 / 広葉樹区分を試み (図 - 3) 精度検証を行った。

3 種の分類手法では最短距離法が最も高い精度を示し、針葉樹が 85.7%、広葉樹が 76.2%であった (表 - 1)。IKONOS による樹種区分に関する既往研究^{1) 2)}では、概ね 55 ~ 75%といった精度が示されており、本研究ではこれらを上回る精度を示した。

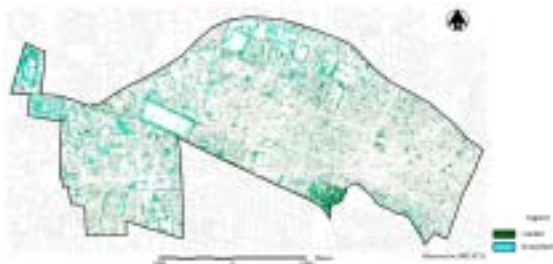


図-3 樹種区分図(国土地理院の数値地図2500(空間データ基盤)を使用)

表-1 針葉樹/広葉樹区分の精度

		検証用トレーニングエリア			
		針葉樹		広葉樹	
		ピクセル数	正解率	ピクセル数	正解率
分類結果	針葉樹	44	57.1%	18	
		66	85.7%	10	
		63	81.8%	20	
	広葉樹	33		24	57.1%
		11		32	76.2%
		14		22	52.4%

上段: 最尤法
中段: 最短距離法
下段: デシジョンツリー法

(2) IKONOS に基づく CO₂ 固定量算定

多変量解析 (単回帰分析、重回帰分析) によって現地調査結果による CO₂ 固定量と IKONOS の画像情報の関係性を分析した結果、材積式による CO₂ 固定量に対する単回帰式、成長予測式 H による CO₂ 年間固定量に対する重回帰式の有意性が認められた。そこで、この2式を用いて武蔵野市全域の CO₂ 固定量を算定した。

(3) IKONOS と航空機 LP の併用による CO₂ 固定量算定

IKONOS と航空機 LP の併用による CO₂ 固定量算定では、樹高、樹木本数、樹木被覆地面積を求め、CO₂ 固定量を算定した (図 - 4、図 - 5)。

現地調査結果 (151 本) によって確認された樹高計測誤差は、平均誤差で -0.753m、RMSE で 3.724m であり、平成 14 年度、平成 15 年度と同様に実測よりやや低めに計測される傾向があった。これを補正するための係数は針葉樹の方が広葉樹より値が大きく、平成 15 年度と同様の傾向を示した (図 - 6)。

樹木本数は、Local Maximum Filtering (以下、「LMF」) によって抽出したが、LMF の精度は窓領域の設定に影響される。最適な窓領域の大きさを検討したところ、針葉樹が 2m、広葉樹が 3m であった (図 - 7)。しかし、まだ ±30% 程度の誤差が残っており、さらなる手法改良が必要であることが示唆された。

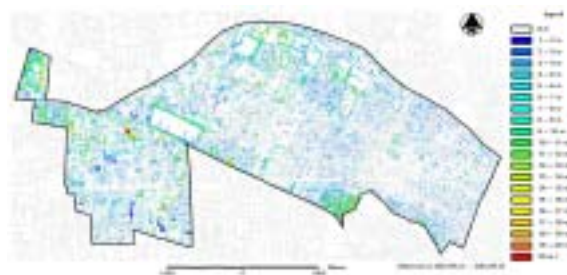


図-4 樹高区分図

(国土地理院の数値地図2500(空間データ基盤)を使用)

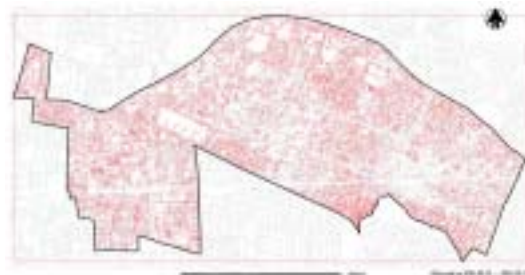


図-5 樹木本数抽出図

(国土地理院の数値地図2500(空間データ基盤)を使用)

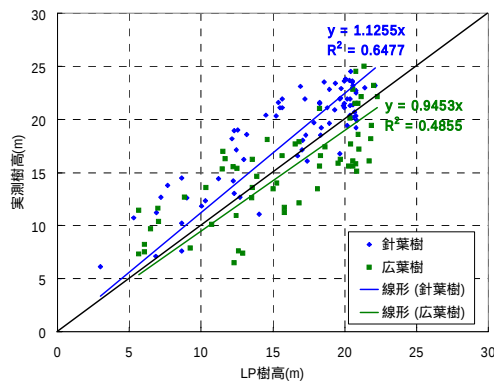


図-6 樹高計測誤差補正式

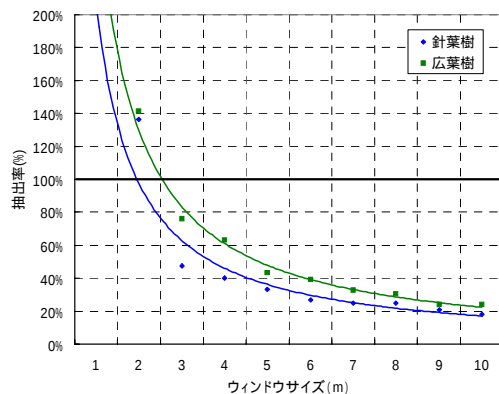


図-7 樹木本数抽出に適した窓領域サイズ

(4) ASTERに基づくCO₂固定量算定

ASTERの地上分解能は15mであり、複数の土地被覆で構成される画素(=ミクセル)が多数存在すると考えられる。したがって、ミクセル分解により画素内樹木率を求め、これを累計することで武蔵野市全域の樹木被覆地面積を求めた(図-8)。



図-8 ASTERに基づく樹木被覆率区分図
(国土地理院の数値地図2500(空間データ基盤)を使用)

(5) 行政情報に基づくCO₂固定量算定

CO₂固定量算定に利用可能な行政情報として、平成12年度に武蔵野市が実施した「自然環境等実態調査」³⁾における緑被調査結果を用いて、武蔵野市全域の樹

木被覆地面積を求めた。

IKONOS、IKONOS+航空機LP、ASTER、行政情報の4とおりの手法によって求められた武蔵野市全域の樹木被覆地面積を比較すると、IKONOS+航空機LP、行政情報はほぼ同一の値となり、IKONOSはやや多め、ASTERはやや少なめの値となった(図-9)。

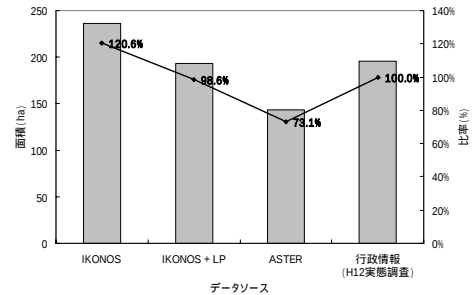


図-9 樹木被覆地面積の比較

(6) 各種CO₂固定量算定結果の比較検討

現地調査や行政情報を真値としそれらより求めた誤差範囲、利点、欠点、コストを含めて各種CO₂固定量を整理したところ、各手法の特徴と課題が明確化された(表-2)。今後、目的と条件に応じた手法選定の一助になるものと期待される。

(7) 都市緑地総量調査手法への応用可能性検討

自治体の緑の実態調査を想定し、CO₂固定量算定の中間成果を用いて緑被分布図、樹高分布図、樹木位置図、樹林地位置図、樹種区分図の5種の図面を作成した。

これらの利用性について、武蔵野市の行政担当者にヒアリングを行ったところ、従来手法に置き換わる程ではないが、従来取得できなかった情報が得られる点で利用性が認められた(表-3)。

[成果の活用と今後の課題]

本研究では、IKONOS、航空機LP、ASTER、行政情報などのさまざまなデータ、成長予測式、IPCC式、材積式などのさまざまな式を用いてCO₂固定量を算定し、結果の比較検討を行った。また、CO₂固定量算定の過程で求められる中間成果を整理し、都市緑地総量調査手法への応用可能性を検討した。

このうちCO₂固定量算定手法は、それぞれの手法にメリット、デメリットがあり、それを理解した上で目的や規模に応じた手法を選択することが望ましい。

もう一つの成果である都市緑地総量調査手法は自治体が実施する緑の実態調査を完全に代替するものでは

表-2 各種 CO₂ 固定量算定手法の特徴

CO ₂ 固定量算定手法	対象地	算定可能な用途	調査範囲	データ取得コスト	現地調査の 必要性	作業量	算定コスト [※] (円/ヘクタール)	実際に使 いたケース	詳細	総合評価
IKONOSに基づく CO ₂ 固定量算定	市街地	CO ₂ 固定量 CO ₂ 年間固定量	大	18,000円/ヘクタール	要 (衛星が必要なら要)	多	200～500万円	都市公園 市町村	-10地点以上の現地調査を実施して、IKONOS画像のCO ₂ 固定量 との関係式を導出する必要がある。 -過去のIKONOSデータがあるとは限らない。 -新たにIKONOS画像を取得すると、コストがかかる。	△
	農地・森林	CO ₂ 年間固定量	小	18,000円/ヘクタール	不要 (衛星が必要なら要)	少	80～200万円	都市公園 市町村	-CO ₂ 固定量を求めることができない。 -過去のIKONOSデータがあるとは限らない。 -新たにIKONOS画像を取得すると、コストがかかる。	○
IKONOSとレーザープロ ファイラーの併用による CO ₂ 固定量算定	市街地 農地・森林	CO ₂ 固定量 CO ₂ 年間固定量	小	98,000円/ヘクタール	不要 (満足が必要なら要)	中	100～300万円	都市公園 市町村	-過去のIKONOSデータがあるとは限らない。 -過去のレーザープロファイラーデータがあるとは限らない。 -新たにIKONOS画像やレーザープロファイラーデータを取得 すると、コストがかかる。	○
	農地・森林	CO ₂ 年間固定量	小	98,000円/ヘクタール	不要 (満足が必要なら要)	少	80～200万円	都市公園 市町村	-過去のIKONOSデータがあるとは限らない。 -過去のレーザープロファイラーデータがあるとは限らない。 -新たにIKONOS画像やレーザープロファイラーデータを取得 すると、コストがかかる。	△
ASTERに基づく CO ₂ 固定量算定	農地・森林	CO ₂ 年間固定量	小	5.4万円/ヘクタール (衛星のみ)	不要 (満足が必要なら要)	少	50～200万円	都市公園 市町村	-CO ₂ 固定量を求めることができない。 -過去のASTERデータがあるとは限らない。	◎
行政情報に基づく CO ₂ 固定量算定	農地・森林	CO ₂ 年間固定量	小	なし (農地自治体または 市町村が、活用 コスト発生)	不要 (満足が必要なら要)	少	80～200万円	市町村	-CO ₂ 固定量を求めることができない。 -各市町村で調査項目が異なる。 -各市町村で調査精度が異なる。	◎

※算定コスト算定における対象エリアは、武蔵野市と同等程度の面積の範囲を想定

表-3 行政担当者へのヒアリング結果

成果図面	利用性コメント
緑被分布図	空中写真の代替として使うのは困難だが、周辺自治体との関連を把握するには有用
樹高分布図	屋敷林等のまとまった樹林地に対する問い合わせが多いことから利用性は高い
樹木位置図	精度が低いながらも、これまで調べる術のなかった樹木全数がわかる点で有用
樹林地位置図	屋敷林等のまとまった樹林地に対する問い合わせが多いことから利用性は高い
樹種区分図	針葉樹/広葉樹よりも常緑樹/落葉樹の情報が必要

ないものの、調査の一部を代替し効率化を促す、新たな付加価値情報として調査に組み込むといった利活用が見込まれる。

今後は実用化へ向けて、事例の積み重ねによる精度の安定化を行っていく必要がある。

[参考文献]

- 1) 加藤正人：高分解能 IKONOS 衛星による針広混交林の樹種分類、森林航測、Vol.198,pp.6-9,2002
- 2) 堀隆博、澤口勇雄：高解像度衛星画像による樹種スペクトル特性、日本林学会学術講演会論文集、No.114,p.791,2003
- 3) 武蔵野市：武蔵野市のみどり - 武蔵野市自然環境等実態調査報告書 - 、2001

公園緑地の経済評価に関する研究

Research on economical evaluation of a park and open space

(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 米澤 直樹
Researcher Naoki YONEZAWA

We did research on economical evaluation of a city park in the big city and the local city using conjoint analysis. As a result, following matters were shown. 1) In the small park, it was asking for the nature in the big city and light movement in the local city. 2) In the near and large park, it was asking for the nature in the big city and a child's playground in the local city.

〔研究目的及び経緯〕

近年、公共事業の効率的な執行等のため、国や自治体により事業評価や政策評価が取り組まれている。都市公園についても例外ではなく、より適切な評価方法が求められている。

都市公園は、様々な属性から構成されていて、整備内容により子どもの遊び場、休息の場など異なった特徴を持つ空間になるが、CVMなどの手法では属性毎の評価ができない。属性毎の評価が可能なものとして、コンジョイント分析があげられるが、都市公園での研究事例はない。

そこで、本研究では身近な都市公園の価値を、コンジョイント分析を用いて公園の要素（属性）毎の評価を行い、周辺環境等との関係を分析することにより、それらが評価に与える影響を明らかにし、様々な属性を加味した効用関数を開発することを目的とした。

〔研究内容〕

本研究では選択型コンジョイントを用いて、以下の手法でアンケートを実施し、結果を分析した。

（１）属性と水準の設定および公園面積と誘致距離

本研究では評価の対象とする都市公園の評価の要素（属性）は、施設あるいは機能による表現が考えられるが、公園機能による設問の方が高い有意水準が得られたため、公園機能による表現とした。

更に、本研究では公園面積と誘致距離の違いによる支払い意思額の変化等を分析するため、公園面積と誘致距離に変化を持たせ、アンケートの前提条件として提示することとした。公園機能の属性と水準を表 1、前提条件である公園面積と誘致距離を表 2 に示す。

表 1 公園機能の属性と水準

属性	水準区分
運動適性	○運動ができる空間が少ない ○軽い運動ができる ○球技・スポーツができる
子どもの遊び適性	○子どもが安心して遊べる空間が少ない ○子どもが安心して遊べる空間が多い
自然性	○緑が少ない ○緑が多い ○緑が多く、生き物が多く生息する
防災性	○避難場所となる空間が小さい ○避難場所となる空間が大きい
負担金（月額）	○100 円 ○300 円 ○600 円 ○900 円

表 2 公園面積と誘致距離

公園面積	誘致距離
○50m×50m (0.25ha)	○徒歩 3～4 分 (約 250m)
○200m×200m (4.0ha)	○徒歩 15 分 (約 1 km)

（２）プロフィールの作成

属性と水準の組み合わせから、直交計画法により属性間の相互作用がない組み合わせを 16 通り抽出し、16 のプロフィールからランダムな 9 つのペアを抽出する作業を 3 回繰り返し、それに「いずれも好ましくない」を組み合わせた 3 つの選択肢からなるプロフィールグループを 27 通り作成した。

前提条件となる公園面積と誘致距離の組み合わせは、「近くて小さい公園（誘致距離 250m、面積 0.25ha）」、「近くて大きい公園（誘致距離 250m、面積 4ha）」、「離れて大きな公園（誘致距離 1 km、面積 4 ha）」の 3 種類とした。アンケートの設問事例を図 1 に示す。

自宅から離れた場所で大きい公園をつくる場合

回答欄
※番号をご記入
ください

1

2

3

大きな公園
(東京ドームと同じ約200m×200m)

自宅

離れた場所(徒歩15分:約1000m)

球技・スポーツができる
子どもが安心して遊べる空間が多い
緑が少ない
避難場所となる空間が大きい
負担金は900円/月/世帯

球技・スポーツができる
子どもが安心して遊べる空間が少ない
緑が多く、生き物が多く生息する
避難場所となる空間が小さい
負担金は600円/月/世帯

いずれも好ま
しくない

図 1 アンケートの設問事例

（３）アンケートの対象地

アンケートの対象地および緑の多い地域と少ない地域の区分は、表 3 のとおりとした。

表3 アンケート対象地と緑の量の区分

対象地	大都市	開発圧力の高い地方都市	開発圧力の低い地方都市
緑の量	東京都世田谷区	愛知県春日井市	岐阜県土岐市
緑の多い地域	緑被率 30%以上	緑地率 5%以上	緑地率 7%以上
緑の少ない地域	緑被率 30%未満	緑地率 2%以下	緑地率 3%以下

[研究成果]

(1) 効用関数の推定

選択型コンジョイント分析では家計の効用関数を属性、費用などの関数で定義する。ここでは家計の選択行動の結果より、以下のとおり定義した。

$$V = \sum_{k=1}^n \alpha_k x_k + \beta \cdot p^{1)}$$

V：公園機能水準に対する効用 x_k ：機能水準 k に関する 0-1 変数 p：家計の負担金 [円/世帯/月] α_k, β ：未知のパラメータ k：各機能水準

上記を基にして、算出式となる効用関数をいくつか任意に設定し、t 検定を行った。そして、その中で最も適合性の高い関数を以下のとおり効用関数として設定した。なお、効用関数の設定に当たっては、公園規模が大きくなるほど効用が高まり、公園までの距離が遠くなるほど効用は低くなるものと仮定した。²⁾

$$V = \alpha_1 x_1 \left[\frac{1}{\ln(L+1)} \right] + \sum_{k=2}^6 \alpha_k x_k \left[\ln(A+1) * \frac{1}{(1+\exp(L))} \right] + \beta \cdot p$$

A：公園の面積 L：自宅から公園までの距離

k=1：軽い運動ができる、2：球技・スポーツができる、3：子供が安心して遊べる空間が多い、4：緑が多い、5：緑が多く、生き物が多く生息する、6：避難場所となる空間が大きい

(2) アンケートの結果と分析

属性毎の評価結果について、有意水準 5% を満たし、かつ効用値の高い上位 3 つを、都市特性別に見た結果は、表 4 のとおりとなった。

表 4 都市特性別に見た支払い意思額 円/月/世帯

公園種類	順位	大都市部 (世田谷区)	地方都市部 (春日井市)	地方都市部 (土岐市)
近く・小さい公園	1位	緑が多い	551 軽い運動ができる	451 軽い運動ができる
	2位	避難場所が大きい	476 緑が多い	321 スポーツができる
	3位	子どもが遊べる	419 スポーツができる	290 緑が多い
近く・大きい公園	1位	緑が多い	648 子どもが遊べる	600 子どもが遊べる
	2位	避難場所が大きい	633 緑が多い	356 緑が多い
	3位	子どもが遊べる	585 緑・生き物が多い	322 緑・生き物が多い
離れた・大きい公園	1位	緑が多い	998 緑・生き物が多い	7174 緑・生き物が多い
	2位	子どもが遊べる	779 緑が多い	4926 緑が多い
	3位	避難場所が大きい	665 スポーツができる	2649 スポーツができる

大都市部では、公園の面積や公園までの距離に関係なく、公園に「緑」を最も強く求めていることがわかった。

また、「子どもが遊べる」の支払い意思額も総じて高いが、どちらかといえば、緑、防災といった存在機能に価値を見いだしていることがわかる。

一方、地方都市部の近くて小さい公園では、「軽い運動ができる」、「スポーツができる」といった直接利用機能に価値を見いだしていることがわかった。大きい公園では、公園までの距離が近い場合は、「子どもの遊び場」に対する支払い意思額が一番高く、「緑が多い」、「緑・生き物が多い」と続いている。公園までの距離が離れている場合は、「緑・生き物が多く生息する」に対する支払い意思額が最も高く、「緑が多い」、「スポーツ」ができると続いている。大きな公園が近い場所に

ある場合は、まず、子どものためという直接利用機能に、離れた場所では緑・生き物という存在機能に価値を見いだしている。また、小さい公園、近くて大きい公園では、大都市、地方都市を比較しても支払い意思額にそれほど差はないが、離れた大きい公園では、地方都市での支払い意思額が高くなった。

次に緑被率若しくは緑地率の違いによる支払い意思額の変化を見たものが次の表 5～6 である。

表 5 大都市における緑被率別の支払い意思額 円/月/世帯

公園種類	順位	緑被率が高い地区	緑被率が低い地区
近く・小さい公園	1位	避難場所が大きい	469 緑が多い
	2位	子どもが遊べる	449 子どもが遊べる
	3位	緑が多い	354 避難場所が大きい
近く・大きい公園	1位	緑・生き物が多い	580 緑が多い
	2位	子どもが遊べる	577 緑・生き物が多い
	3位	避難場所が大きい	545 避難場所が大きい
離れた・大きい公園	1位	緑が多い	750 緑が多い
	2位	緑・生き物が多い	529 緑・生き物が多い
	3位	避難場所が大きい	439 子どもが遊べる

表 6 地方都市における緑地率別の支払い意思額 円/月/世帯

公園種類	順位	地方都市 (開発圧力の高い地区)	地方都市 (開発圧力の低い地区)
近く・小さい公園	1位	緑地率が高い地区	緑地率が低い地区
	2位	軽い運動ができる	382 軽い運動ができる
	3位	スポーツができる	362 スポーツができる
近く・大きい公園	1位	子どもが遊べる	580 子どもが遊べる
	2位	避難場所が大きい	266 避難場所が大きい
	3位	緑が多い	101 緑が多い
離れた・大きい公園	1位	軽い運動ができる	2199 緑・生き物が多い
	2位	緑が多い	1947 緑が多い
	3位	スポーツができる	1182 スポーツができる

大都市における小さい公園では、緑被率の高い地区は防災性、低い地区では緑に対する支払い意思額が一番高くなった。一方、大きな公園では公園までの距離に関係なく「自然性」に対する支払い意思額が一番高くなった。

地方都市では、近くて小さい公園は、「軽い運動ができる」、近くて大きい公園では「子どもが遊べる」に対する支払い意思額が緑地率の違いに関係なく一番高かったが、離れて大きい園では、開発圧力が高く緑地率の高い地方都市で「軽い運動ができる」を最も求めているのに対し、その他の地方都市では「自然性」が最も求められているなど、地方都市でも開発圧力の違いや緑地率の違いにより求めている役割が異なっていることがわかった。

以上のとおり、大都市や地方都市といった都市特性の違いや周辺の緑の量の違いによって、求めている公園の機能が異なることがわかった。これらの違いを考慮した整備をすることにより、評価の高い公園整備が可能であると考えられる。

[成果の発表]

米澤直樹(2004)公園緑地の経済評価に関する研究：公園・緑化技術五箇年計画フォローアップ会議,2004.3

武田ゆうこ・藤原宣夫・米澤直樹(2004)コンジョイント分析による都市公園の経済的評価に関する研究：ランドスケープ研究 67(5),709-712,2004.3

[参考文献・参考資料]

- 1)大野栄治(2000)：環境経済評価の実務：頸草書房
- 2)小規模公園費用対効果分析マニュアル(2000)

少子・高齢化社会に対応した公園緑地基準の検討

The examination of the park and open space standard
corresponding to declining birthrate and aging

(研究期間 平成 14～17 年度)

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

室 長
Head
研究官
Researcher

松江 正彦
Masahiko MATSUE
米澤 直樹
Naoki YONEZAWA

It is said that the activity of a child's mind and body is falling rapidly. It is considered as a cause that many problems in connection with growth environment, such as aggravation of play environment, loss of natural experience, a physical strength fall, and reduction in the age of geriatric diseases, are aggravating this with social change, such as urbanization, natural destruction, the trend toward the nuclear family, and a decrease in the birthrate. Although a city park is considered that the role which came for mind-and-body activation sure enough as a child's familiar playground is large, the state of the park based on the above social situations fully needs to be examined. Then, it inquires for the purpose of performing grasp and analysis of the use actual conditions, such as a basic park for neighborhood a child's familiar playground, and performing arrangement of the park for a child, and the proposal of an institution indicator.

〔研究目的及び経緯〕

子どもの心身の活性が急激に低下しつつあるといわれている。これは、都市化や自然破壊、核家族化、少子化などの社会的変化に伴い、遊び環境の悪化や自然体験の喪失、成人病の低年齢化など、生育環境に関わる諸問題が深刻化していることに起因すると考えられている。

都市公園が子どもの身近な遊び場として心身活性化に果たしてきた役割は大きいものがあると考えられるが、今後は、上記のような社会状況を踏まえた公園のあり方が十分に検討される必要がある。

本研究は、子供の身近な遊び場である住区基幹公園の利用実態の把握・分析を行い、子供のための公園の

配置、施設指針の提案を行うことを目的としており、平成16年度は、地方都市部における住区基幹公園の利用実態を把握するため、茨城県つくば市の東小学校区域内にある住区基幹公園の利用実態調査を実施した。

〔調査概要〕

1. 調査対象公園

調査対象公園は、つくば市の東小学校区域内にある8公園（地区公園：1、近隣公園：1、街区公園：6）とした（表－1および図－1）。

2. 調査内容

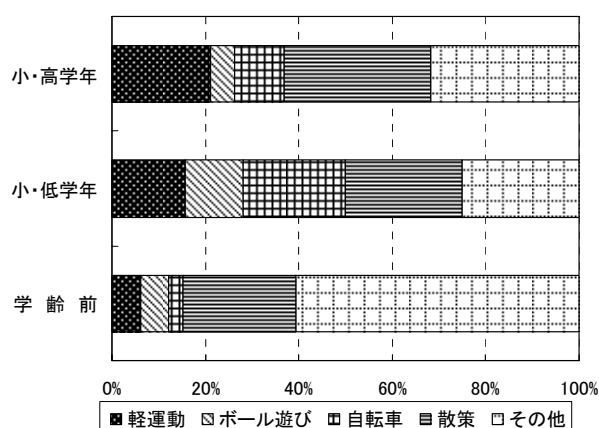
入退園調査、活動内容調査、利用者追跡調査、アンケート調査を実施し、調査対象公園の利用実態を把握した。

表－1 調査対象公園の概要

項 目	概 要		
名 称	赤塚公園	梅園公園	山ゆり公園、ひまわり公園、鍛冶ヶ台公園、鷺沼児童公園、長峯児童公園、二本松児童公園
種 別	地区公園	近隣公園	街区公園
面 積	86,000 m ²	20,085 m ²	2,257 m ² ～ 5,757 m ²
主な施設	郷土の森、プロムナード、芝生広場、流れ・池、花の森、野草の丘、トイレ、駐車場	梅林広場、多目的運動広場、休憩舎、トイレ、集会所	芝生広場、砂場、ブランコ、スベリ台、シェルター、鉄棒、回転イス、複合遊具



図－1 調査対象公園の位置



図－2 赤塚公園における子どもの活動内容

〔調査結果〕

本報告では、活動内容調査について述べる。この調査は、学齢前児童、小学校低学年および高学年を「子ども」と定義し、公園来園者の中から、子どももしくは、子どもを含むグループの活動内容（遊びの種類）を調査し、「軽運動」「ボール遊び」「自転車」「散策」「遊具遊び」「その他」に分類したものである。

赤塚公園の調査結果を図－2 に示す。学齢前児童では、植物で遊んだり、池や流れて遊んだりする「その他」の占める割合が 61%と高かった。小学校低学年や小学校高学年では「その他」の占める割合が低くなり、「軽運動」「ボール遊び」「自転車」の占める割合が高くなった。

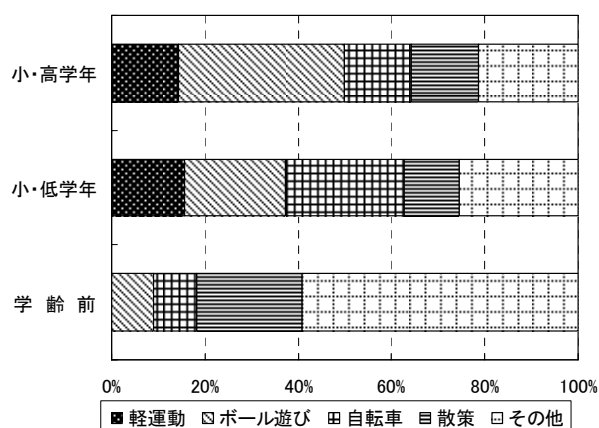
梅園公園の調査結果を図－3 に示す。学齢前児童は、赤塚公園と似た傾向を示していた。小学校低学年や小学校高学年では、学齢前児童で 0%であった「軽運動」が 15%程度を占め、「ボール遊び」「自転車」の占める割合も高くなっていた。

街区公園の調査結果を図－4 に示す。学齢前児童では、ブランコやすべり台、複合遊具といった「遊具遊び」が 74%を占めていた。小学校低学年や小学校高学年においても「遊具遊び」の占める割合は高く（小学校高学年：35%、小学校低学年：45%）、この他に「ボール遊び」の占める割合も高くなっていた。

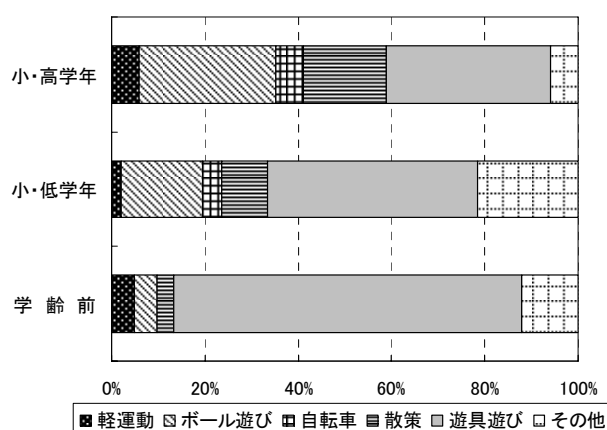
〔まとめ〕

ブランコやすべり台、複合遊具といった「遊具」を備えていない赤塚公園や梅園公園を除き、それ以外の公園では、遊具を使った遊びが中心となっていた。また、年齢が低いほどその傾向が高いことが示された。

今後は、本調査結果と過年度に実施した都市部における住区基幹公園の利用実態調査の結果を比較・考察し、子どものための身近な都市公園のあり方について検討する予定である。



図－3 梅園公園における子どもの活動内容



図－4 街区公園における子どもの活動内容

（山ゆり公園、ひまわり公園、鍛冶ヶ台公園、鷺沼児童公園、長峯児童公園、二本松児童公園における調査結果の合計）

自然との触れ合いの場の整備技術

Development of techniques for designing areas to promote better man-nature interaction

(研究期間 平成 13～17 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
主任研究官	小栗ひとみ
Senior Researcher	Hitomi OGURI
招聘研究員	畠瀬 頼子
Visiting Researcher	Yoriko HATASE

National Government Parks are asked for the function in which people can contact living things efficiently. Then, we do this research towards the proposal of the biotope maintenance plan technique for hills covered with forest. In this paper we conducted the environmental management experiment and evaluated the place suitable for forest management.

〔研究目的及び経緯〕

国営公園等の大規模公園には、利用者が生きものを主とした自然と触れ合う場としての機能が、強く求められるようになってきている。本研究は、敷地の持つ環境ポテンシャルを生かしてビオトープの保全と創出を図り、利用者が効果的に自然と触れ合うことができる場の整備技術を開発するものであり、特に樹林の優占する丘陵地におけるビオトープ整備計画手法の提案を目的としている。

本研究では、宮城県川崎町にある国営みちのく杜の湖畔公園の未開園部（Ⅲ期地区）を事例地として選定し、調査から計画、管理までを含めた手法の検討を行う。平成 16 年度は、環境管理実験のモニタリング調査を継続し、環境管理による林床植物への効果を解析・評価した。また、これまでの調査結果から生物の生息環境の計画・管理にあたって適正な管理単位を抽出し、生物環境および観察施設等の整備メニュー案ならびに管理モデル案をとりまとめた。

〔研究内容〕

1. 環境管理実験モニタリング調査
実験区に設置した 27 地点およびリュウキンカの生育する谷部 3 地点の計

30 地点（図-1）において、相対光量子密度、気温、地温、土壌水分および地下水位（谷部 3 地点のみ）の測定を行うとともに、実験区内に設置したコドラートにおいて、林床植生および指標種の調査を行った。指標種は、公園資源として開花の美しい植物種とし、早春 2 種（キクザキイチゲ、カタクリ）、春期 3 種（チゴユリ、イカリソウ、ヤマツツジ）、夏期 6 種（アオヤギソウ、アキノキリンソウ、ヤマジノホトトギス、オオバギボウシ、オクモミジハグマ、シラヤマギク）の 11 種を選定した。光量子密度・土壌水分は 3 月、4

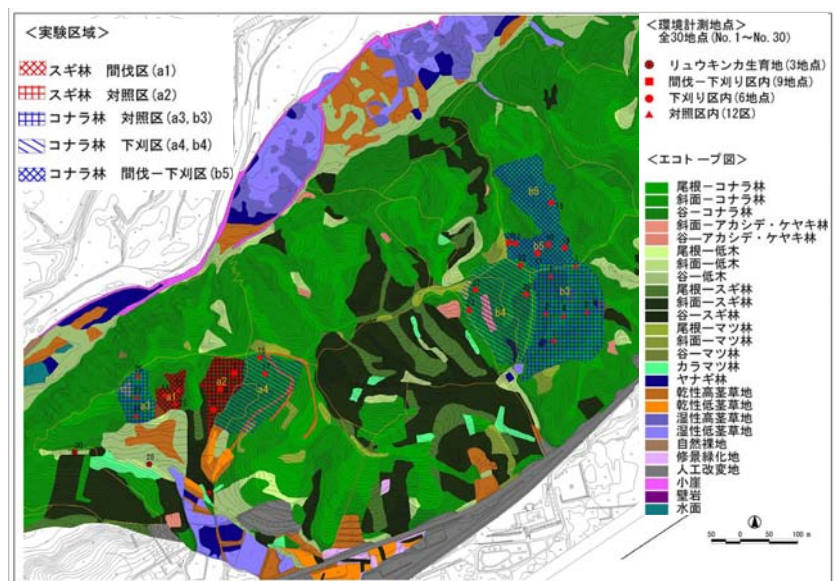


図-1 実験区域および環境調査地点

月、7月に測定を実施し、気温・地温は14年3月からの連続測定を行った。また林床植物は、早春期に開花する種は4月、春期に開花する種は5月、夏期に開花する種は9月に調査を実施し、個体数、開花・結実の有無および体サイズを記録した。

なお、管理実験は、公園事務所の協力により、14年の10月下旬～11月中旬に間伐および下草刈りを、また15年、16年の同時期に下草刈りを実施した。

2. 公園整備メニュー案および管理モデル案の作成

樹林管理により豊かな林床植物の生育する林床を効率的に創出するためには、より多くの植物が生育可能な立地を優先的に管理することが望まれる。また作業上の危険性やアプローチの良さなどから総合的に判断して、管理方針を設定する必要がある。そこで、まず樹林管理の適正を、「樹林管理対象植生」、「作業の危険性」（斜面傾斜）、「仮想管理道からの移動コスト」、「林床植物の生育可能種数」の4つの項目から評価し、樹林管理のための管理適性度評価図を作成した。評価の流れを図-2に示す。

次に、昨年度に行った生態系の質と利便性の2軸による環境評価において保全型利用に区分された区域を対象として、適正評価結果と地形分類、現存植生、希少種などの原データを重ね合わせ、具体的な施設整備メニューおよび管理方針案の検討を行い、施設整備上の配慮事項ならびに保全措置の整理を行った。

【研究成果】

1. 環境管理実験モニタリング調査

(1) 林床環境

昨年度に行った管理1年目のモニタリング調査で、環境管理による林床の光環境の変化が明らかとなっており、管理2年目の調査においても同様の結果を確認した。

コナラ林における管理後の相対光量子密度は、下草刈り区と間伐-下草刈り区の間で展葉前の早春期では違いがなかったものの、春期と夏期では下草刈り区よりも間伐-下草刈り区の方が高くなった（図-3）。地表面からの高さによる夏期の相対光量子密度の違いを比較すると、管理前にはいずれの実験区も地表から120

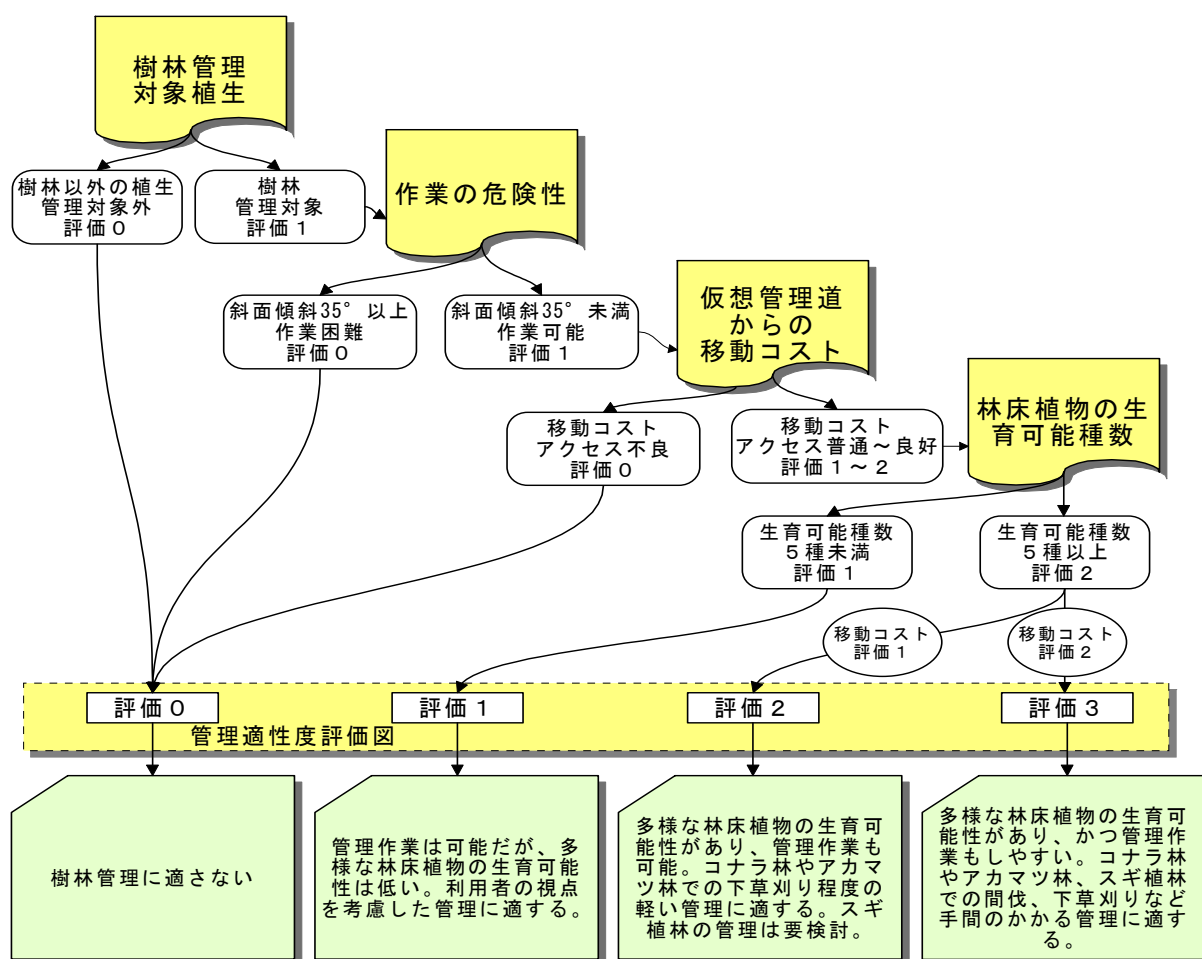


図-2 樹林管理適性評価の流れ

cm の値が 10cm の値より高かったが、管理後は間伐-下草刈り区のみ地表からの高さによる違いが見られなくなり、また他の実験区よりも高い値を示した(図-4)。スギ植林では、管理前の相対光量子密度は、管理を行わない対照区よりも間伐区の方が低かったが、管理後には対照区に比べて間伐区の方がいずれの季節も高い結果となった。また、材積で約 3 割程度の間伐を行ったことにより、管理前は約 1%だった相対光量子密度が、管理直後は約 15%にまで増加した(図-5)。

積算気温・地温については、管理 1 年目の夏期が全国的に冷夏となったため、管理前～管理 2 年目の年変動が大きかった。また、日平均気温・地温の月別平均値では、コナラ林、スギ植林とも管理による違いは見られなかった。これに対して、日気温・地温較差の月別平均値では、管理前では実験区による違いは見られなかったが、管理後の春から夏にかけて、コナラ林では対照区・下草刈り区よりも間伐-下刈り区の方が、スギ植林では対照区よりも間伐区が、それぞれ高い値を示す傾向にあり、この傾向は地温でより明瞭であった(図-6、7)。

土壌水分は、コナラ林で管理 2 年目の夏期に極端な低下が起こったが、スギ植林も含めて、管理による影

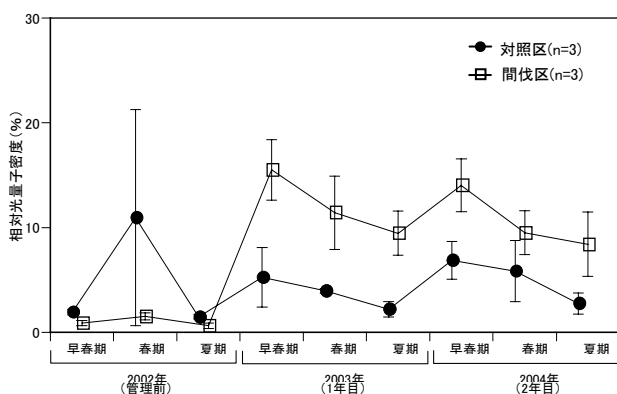


図-5 スギ植林における地表 10cm の相対光量子密度
誤差線は標準偏差

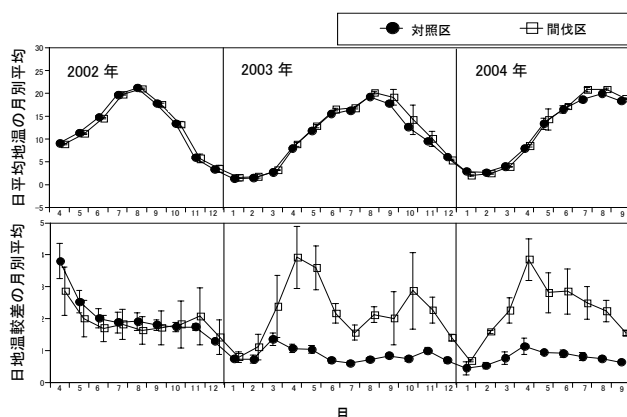


図-7 スギ植林における地温の月平均および日較差
シンボルは平均値、誤差線は標準偏差。

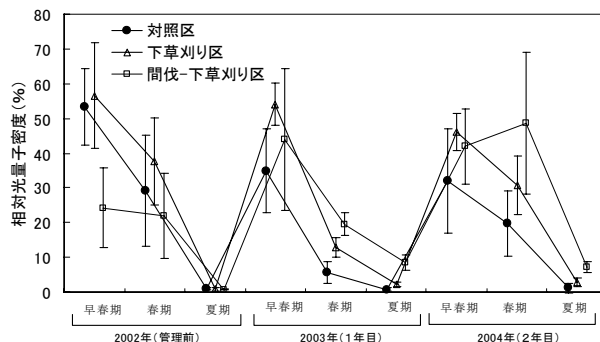


図-3 コナラ林における地表 10cm の相対光量子密度
誤差線は標準偏差

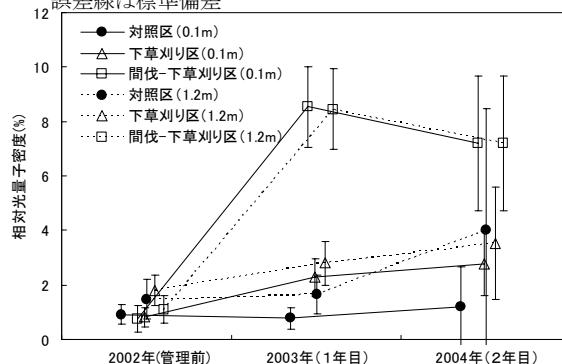


図-4 コナラ林における地表からの高さの違いと
相対光量子密度の変化(夏期)
誤差線は標準偏差、凡例括弧内は地表からの高さ。

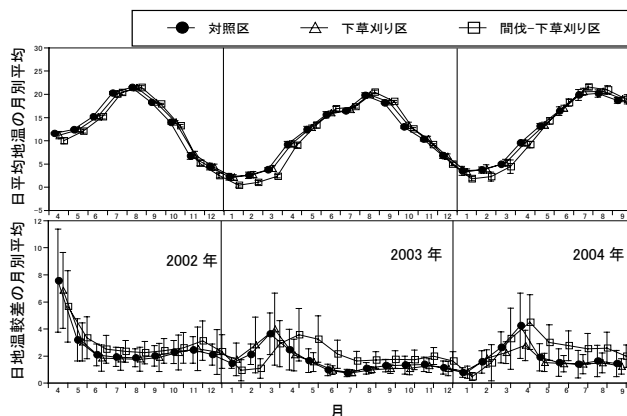


図-6 コナラ林における地温の月平均および日較差
シンボルは平均値、誤差線は標準偏差。

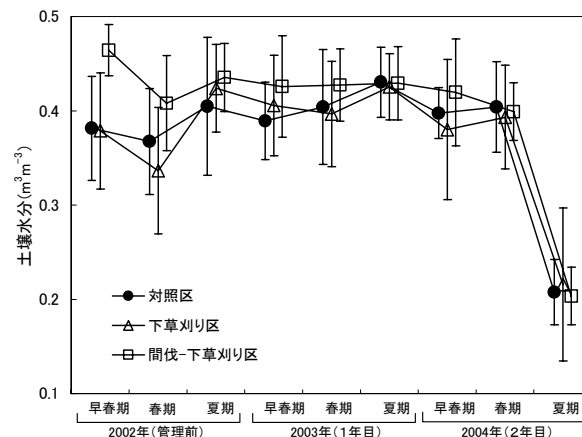


図-8 コナラ林における土壌水分
誤差線は標準偏差。

響は見られなかった（図-8）。

(2) 林床植生

管理による林床植生の種数や開花数、被度合計等への影響はコナラ林に比べ、スギ植林において顕著であった。

コナラ林では管理の実施が種数の増加に寄与する結果となった。春期に比べ夏期の増加が著しく、また管理1年目よりも管理2年目の方が増加していたが、下草刈り区、間伐-下草刈り区の管理の違いによる傾向の差異は確認できなかった。開花数や被度合計は管理により増加する傾向が伺えるものの、より傾向が明らかになるためには、さらに長期間のモニタリングを要するものと考えられる。

スギ植林では、管理1年目の夏期以降に種数は急激に増加し、開花数、被度合計についてもコナラ林に比べて明らかな増加傾向が見られた。

コナラ林およびスギ植林において、管理の実施により出現頻度や優占度が明らかに変化した種の抽出を行った結果、増加傾向にある種が多く確認され、減少傾向を示した種は少ないことが確認された。また植生や管理内容により、変化が認められた種群は異なることが明らかとなった（表-1）。

管理を行った実験区において全般的に多年草の増加傾向が顕著であり、その他、植生や管理方法などにより夏緑高木、夏緑低木および藤本、ならびに一二年草を中心とした種の増加が顕著であった。

コナラ林の下草刈り区では、管理開始前より林床に比較的多く生育する多様な多年草の優占度が増加した。増加が確認された種の多くは、明るい林床環境を好む種であった。間伐-下草刈り区では、優占度が増加する種は少なく、新たに出現した種も含め、多くは出現箇所が増加するケースであった。生活形の内訳では高木実生の出現が顕著であり、特に現況における高木層から亜高木層の構成種や、伐跡群落に多く出現する樹種の出現が目立った。コナラ林の管理を行った実験区に共通する傾向として、低木や藤本で優占度が減少するものが若干確認され、繰り返し行われた下草刈り管理による影響が考えられた。

スギ植林の間伐区では管理前は出現種が少なかったが、管理後はコナラ林に比べ多くの種が新たに出現した。特に多年草の種類が多く、また一二年草の増加に

表-1 樹林管理により変化の認められた種の特徴

項目	コナラ林		スギ植林
	下草刈り区	間伐-下草刈り区	間伐区
概要	管理開始前より林床に多い多年草や低木などの優占度が増加	多くの種の出現箇所数の増加が顕著	コナラ林に比べ多様な種が新たに出現
生活形	高木	イヌシデ、タラノキ、エゴノキの実生増加	
		コブシ、ヤマモミジの実生増加・優占度増加	
		高木層から亜高木層の構成種および伐跡群落に多く出現する樹種の実生の出現が顕著	コナラ林とは異なる種の実生増加
	多年草	ホオノキ、ミズキ、アオハダ、ヤマウルシ、ヤマグワ、リョウブなど	カスミザクラ、カエデ類、ネムノキ等
		コチヂミザサの優占度増加	
		明るい林床を好む多様な種の優占度が増加	多様な多年草が出現 草地から林縁などより明るい環境を好む種が多く混在
	一二年草	オオカメメヅル、オオバギボウシ、オケラ、イカリソウ、ノツメソウ、タチシオデ、チゴユリなど	アオイスミレ、ケイタドリ、タチツボスミレ、オトギリソウ、オトコエシ、タケニグサ、フキなど
		センプリの出現	コナラ林に比べ出現が顕著 草地から林縁など明るい環境を好む種 スズメウリ、タニソバ、ツユクサ、ヒメジョオンなど
低木・藤本	低木・藤本	サワフタギ、ヤマウグイスカグラ、サルトリイバラの優占度が減少	ミツバアケビの優占度増加
		ハンショウヅルの優占度増加 コゴメウツギ、ミツバアケビの優占度増加	

ついてもコナラ林より多い。多年草はコナラ林では明るい林床を好む種の増加が顕著であったのに対し、スギ植林では、より明るい草地から林縁などの環境を好む種が多く混在する傾向が見られた。

(3) 指標種

コナラ林の指標種における開花率の変化を図-9に、体サイズと個体数の変化を図-10に示す。早春期のカタクリは管理前が欠測しているが、管理1年目と2年目ともに対照区および間伐-下草刈り区に出現した開花個体が1~2個体と少なく、個体数の増加も特に見られなかった。カタクリでは、発芽から結花まで7年~10年を要することが知られており、今回の調査では管理の効果が開花に現れなかったと考えられる。

春期に開花するチゴユリ、イカリソウ、ヤマツツジの開花・生育状況の変化が明瞭になったのは管理後2年目からであった。一方、夏に開花するオクモミジハグマ、ヤマジノホトトギス、アキノキリンソウなどでは管理1年目から開花率や個体数の増加などの変化が見られた。ヤマツツジについては、花芽が開花前年の

7 月前後に形成されるため、管理作業が花芽形成の後になったことによって、開花の増加が2年目になったと考えられる。チゴユリ、イカリソウについても、同様の理由で、管理2年目に効果が表れた可能性がある。

管理条件との関係では、ヤマツツジで下草刈りと間伐を行った場合にのみ開花率の増加が見られ、ヤマツツジの生育環境を改善するためには、間伐が必要であることが示された。イカリソウ、アオヤギソウでも、間伐と下草刈りを行った場合のみ開花率の増加や個体数の増加傾向が見られた。

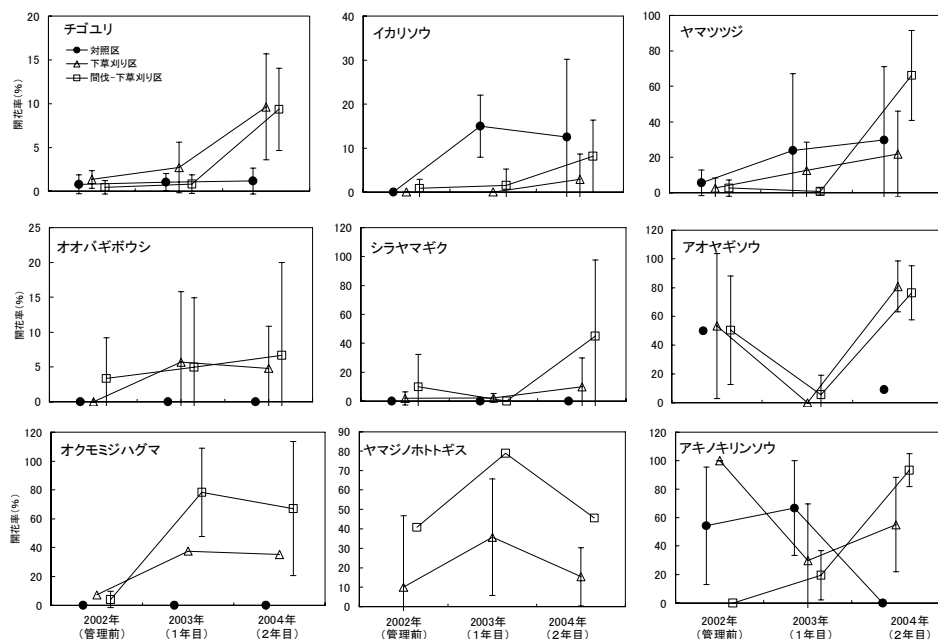


図-9 林床植物の開花率の変化

開花率は開花個体数/総個体数×100。誤差線は標準偏差。各種の出現した調査区において開花率を算出した。ヤマジノホトギスは対照区には出現しなかった。

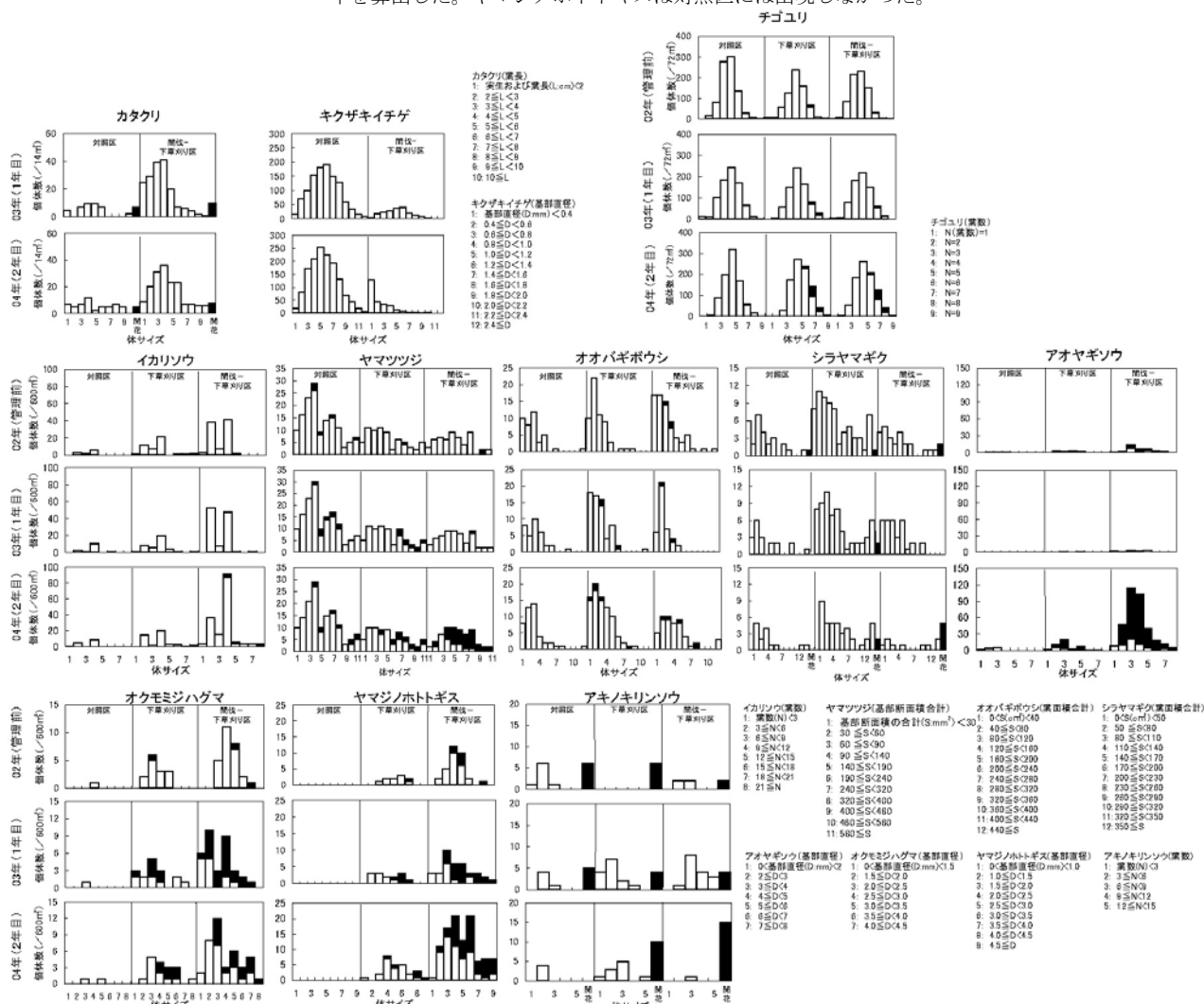


図-10 実験区に出現した林床植物の体サイズと個体数の変化

グラフの塗りつぶしは開花個体を示す。開花時に葉が2枚となるカタクリ、ロゼット葉が消失するアキノキリンソウ、シラヤマギクは開花個体数を別に示した。

一方、チゴユリ、オクモジハグマ、ヤマジノホトトギス、アキノキリンソウ、オオバギボウシでは、間伐と下草刈りを行った場合と下草刈りのみの場合の両方で、開花率の増加や個体数の増加傾向が見られており、下草刈りのみでも生育環境の改善が可能と考えられた。

今回の調査から、指標種とした 11 種の中にも、管理への反応パターンが異なることが示された。今後開花がどの程度持続するか、あるいはササ類の繁茂・林冠の閉鎖・樹林の更新などに関連して、林床植物の開花状況がどう変化するかをモニタリングすることで、より効果的な管理計画の立案が可能になると考えられる。

2. 公園整備メニュー案および管理モデル案の作成

(1) 樹林管理の適性評価

各項目の評価結果およびそれらの総合によって作成された管理適性度評価図は図-11 のとおりである。樹林管理による効果が期待され、かつ管理しやすい場所が北東向き斜面を中心に分布していることがわかる。

評価 3 の区域のうち、北東側の崖下の細い谷底底部については、仮想した管理道からの移動コストが比較的低い結果となったことにより管理適性が高く評価されているが、湖岸に面した比較的平坦な場所は季節によって冠水していたり、湿地であったり、あるいは洗掘されていることがあるため、管理に適さないものと考えられる。このように、より詳細な管理適否を検討するにあたっては、現地確認により最終的な判断を行うことが必要となる。今回の検討では、管理方針を設定するための考え方の提案を目的として、仮想の管理道を設定したものであり、実際に管理方針を検討するにあたっては、計画された管理道に基づき再評価を行う

必要がある。

管理適性評価結果に基づき、各評価における管理方針を以下のように整理した。

【評価 3】

多くの林床植物が生育可能であり、傾斜が緩やかで管理道から移動コストも低い。樹林管理は積極的に実施することが可能であり、そのアクセスの良さからコナラ林をはじめとする落葉広葉樹林では、林床植物の生育環境の創出を目的とした樹木の伐採管理を優先的にに行い、併せて下草刈りを実施することが提案される。またスギ植林の場合も間伐管理が行いやすく積極的な管理が可能である。

【評価 2】

多くの林床植物が生育可能であり、かつ傾斜が緩やかであるが、管理道からの移動コストは評価 3 の区域に比べ高い。このため評価 3 の区域と比較して伐木の搬出などにより多くの作業コストがかかることから、管理は下草刈りを中心に実施することが提案される。ただし、スギ植林において管理を行う場合は、間伐を実施することが前提となる。

【評価 1】

林床植物の出現可能性は比較的低く、それらの生育環境の創出を目的とした樹木管理を行う立地としては評価が低い。ただし、アクセスが良く管理は比較的容易であることから、公園利用上の多様な目的により、たとえば良好な樹林景観の創出や植物以外の生物資源への配慮などの必要があれば、管理内容について検討が必要となる。

【評価 0】

管理を行う必要性が低いまたは管理が困難な立地であるため、基本的に林床植物の生育環境の改善のため

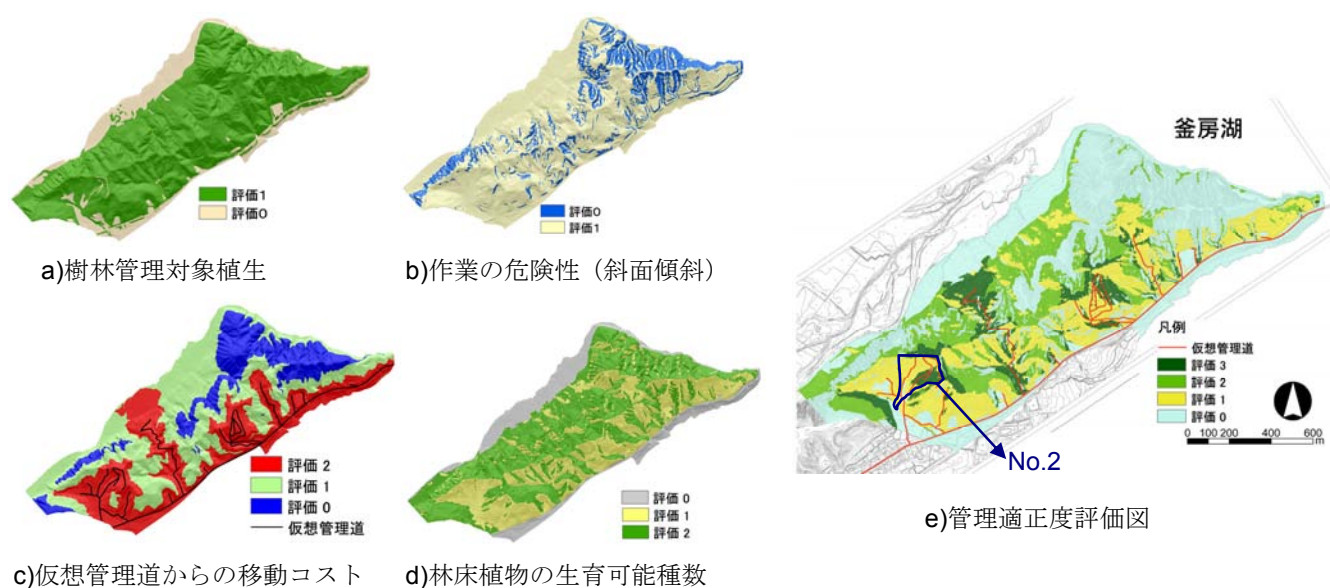


図-11 樹林管理の適正評価結果

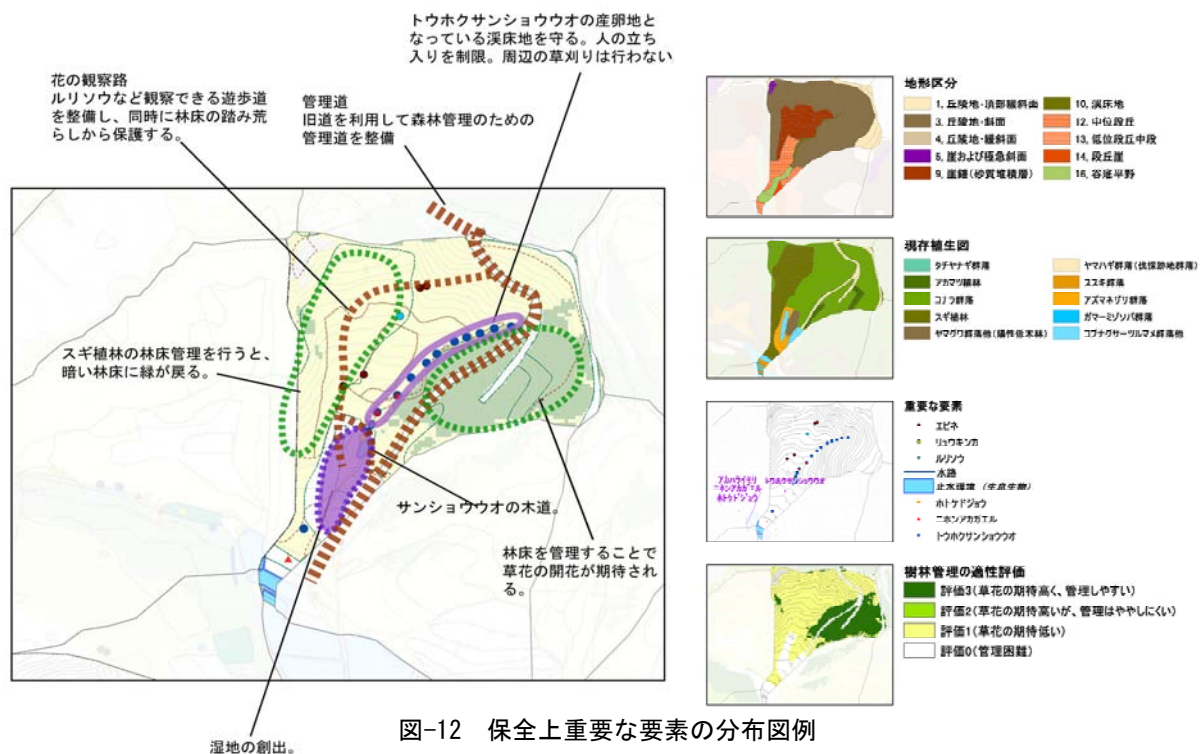


図-12 保全上重要な要素の分布図例

表-2 施設整備メニューおよび管理方針案の例

地点番号	名称(仮称)	整備目的	整備内容	留意点
①	花の観察路	ルリソウ、ヤマツツジ、ホトギス類などの植物を観察するため	遊歩道の整備	沢沿いは急傾斜で危険なため歩道を通さず、沢をぐるりと囲むように敷設。観察はルリソウ、ホトギス、キバナアキギリなどの林床植物を中心とする。沢は産卵地として多数のトウホクサンショウウオに利用されているため、利用者の入り込みを防いで保護する。
②	管理道	森林管理のため	管理道の整備	旧道を利用して管理道を整備する。トウホクサンショウウオ等の小動物の保全のため、沢の東側の旧道を整備する際にアスファルト等の舗装は避ける。また側溝が必要な場合は全体がスロープになったものや石積みのものでとする(所々に脱出用スロープが付いたものは効果が低いため不可)。
③	湿地の創出	トウホクサンショウウオ等の観察場所を創出するため	植生を管理して湿地を創出	ミゾソバ等の草原となっている場所の植生を管理し、地面を棚田状に浅く掘り下げて湿地を創出する。動植物のⅢ期地区外からの導入は行わず、域内の親個体を用いた播種によるリュウキンカの導入やトウホクサンショウウオ等の分布拡大を待つ。トウホクサンショウウオの産卵場所は流れのゆるやかな溜まり、リュウキンカの生育場所は浅い流水辺で砂質土の場所である。
④	サンショウウオの木道	トウホクサンショウウオ等を観察するため	遊歩道につながる短い木道の整備	沢に下りられる木道を整備し、生きものを観察できるようにする。なお、池はコンクリート等で整備せず、むしろ水位を下げて湿地状にして利用する。

の樹林管理は行わない。

(2) 施設整備メニューおよび管理方針案

昨年度の環境評価において、開発型利用～保全型利用(生態系の質:1、利便性:2)に区分された区域No.2(図-11e)について、管理適正評価結果と原データを重ね合わせて、保全上重要な要素の分布図を作成し(図-12)、整備メニューおよび管理方針案を検討した。この区域の主な自然資源は、管理された明るいコ

ナラ林の林床植物、およびトウホクサンショウウオの産卵場所である。この区域では、林床植物を観察するための自然観察歩道の設置、環境管理実験が行われているコナラ林の里山モデル林としての利用および散策と里山の観察に適した湿地の創出が、整備メニューとして考えられる(表-2)。

(3) 環境評価のスケールと計画段階

これまでの検討結果から、生態系の質と利便性から

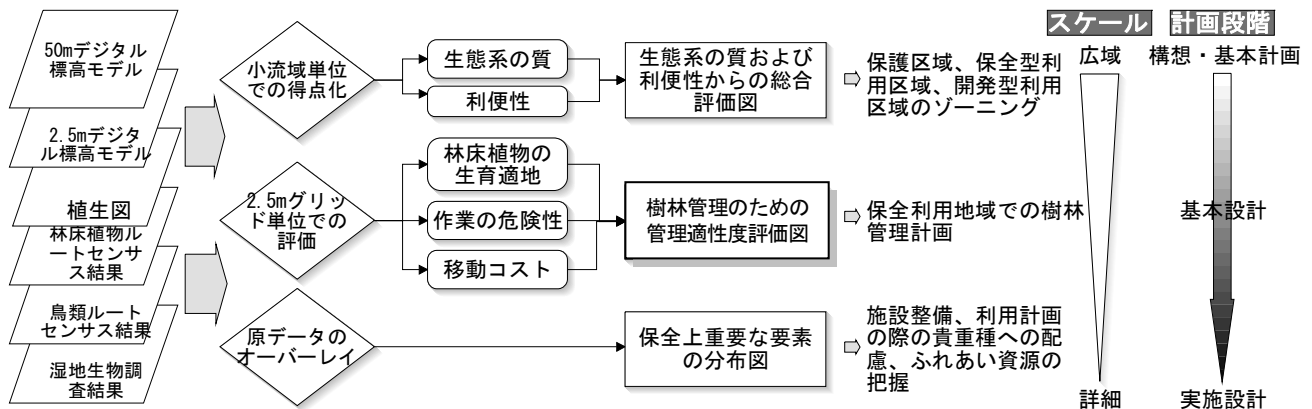


図-13 環境評価と計画のフロー

の評価図、樹林管理適性度評価図および保全上重要な要素の分布図といったスケールの異なる評価結果を組み合わせ、計画段階に応じた利用を行うことで、蓄積された情報を効率的に活用できると考えられた。

図-13 に示すように、まず小流域単位での生態系の質と利便性からの評価結果を参照して地域全体の大きなゾーニングを行う。その上で、2.5m グリッド単位における管理適性度評価図を用いて各ゾーン内の樹林管理計画を策定し、さらにこれらより細かいスケールとして、希少種の分布などの原データを重ね合わせることで、具体的な施設整備などの際の配慮事項を検討することが可能である。

3. まとめ

14 年から 16 年の 3 カ年にわたり行われた環境管理実験では、放棄された里山の樹林環境において、管理による生物への影響・効果を明らかにし、公園として魅力ある林床景観を創出するための可能性を示した。

コナラ林やスギ植林における間伐や下草刈りによって、林床の光環境や温熱環境に変化がもたらされ、林床植物の生物多様性が向上することが概ね理解された。ただし、管理開始から比較的初期の段階における林床植物への影響・効果については明らかにすることができたものの、影響・効果の全体像を把握するためには、5 年後、10 年後、20 年後など、より長期にわたる遷移の動向を視野に入れた効果の検証が望まれる。また、下草刈り開始後、ササ類の繁茂は認められないものの、毎年刈り続けることは、ササ以外の林床植物に対しても負担となるため、ササを抑制しつつ林床の植物相を多様に保つための、管理の期間や頻度などについて、今後検討を進めることが必要である。

また、本研究では、林床植物の好適地の抽出、生物相の豊かさや利便性、樹林管理の適性など様々な評価を実施し、利用・整備や管理の方針を検討するための

判断材料とした。これらの評価に際しては、GIS が非常に有効に機能したが、同様の解析評価を他の国営公園において行うためには、まず基礎となるデータの整備が急務となる。特に、生物の確認地点、植生図、地形分類、DEM（標高データ）といったデータの整備が必要である。

【成果の発表】

- 1) 畠瀬頼子・大江栄三・宇津木栄津子・百瀬浩・井本郁子・小栗ひとみ・藤原宣夫，国営みちのく杜の湖畔公園におけるスギ林の林床植生復元を目指した管理技術，造園技術報告集 No.3，pp50～53，2005.1
- 2) 井本郁子・大江栄三・藤原宣夫・畠瀬頼子・小栗ひとみ・百瀬浩・宇津木栄津子・名取睦，国営みちのく杜の湖畔公園における GIS を使用した林床植物の分布予測による自然資源評価，ランドスケープ研究 Vol.68(5)，pp637～642，2005.3
- 3) 小栗ひとみ・畠瀬頼子・藤原宣夫・百瀬浩・井本郁子・大江栄三・宇津木栄津子，大規模丘陵地公園における環境管理計画のための環境の総合評価，ランドスケープ研究 Vol.68(5)，pp643～646，2005.3
- 4) 畠瀬頼子・藤原宣夫・小栗ひとみ・百瀬浩・宇津木栄津子・大江栄三・井本郁子，国営みちのく杜の湖畔公園における森林管理と林床植物の開花状況の関係，ランドスケープ研究 Vol.68(5)，pp659～664，2005.3
- 5) 上野めぐ・菊池多賀夫・若松伸彦・松江正彦・小栗ひとみ・畠瀬頼子，宮城県釜房地区の丘陵地小谷底に発達した湿地とリュウキンカの葉のフェノロジーについて，第 52 回日本生態学会大会講演要旨集，pp280，2005.3

1.3 環境アセスメントおよび

ミティゲーションに関する技術研究

9) ダム事業における希少猛禽類の保全技術に関する調査	
【河川総合開発事業調査費】	33
10) 囲繞景観の評価手法に関する調査	
【地方整備局等依頼経費】	35
11) 生態系の評価手法に関する調査	
【地方整備局等依頼経費】	37
12) 動植物・生態系の環境保全措置と事後調査手法に関する調査	
【地方整備局等依頼経費】	39
13) ミティゲーション整備技術	
【地方整備局等依頼経費】	41

ダム事業における希少猛禽類の保全技術に関する調査

Conservation of Rare Raptors in Planning and Building Dams

(研究期間 平成 12～16 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	飯塚 康雄
Researcher	Yasuo IIZUKA
研究官	佐伯 緑
Researcher	Midori SAEKI

We developed the NILIM Noise and Vibration Simulator: a system on a personal computer to simulate the propagation of the noise and vibration by construction works such as dam and road construction to the surrounding areas. First, we clarified the auditory characteristics of raptors and developed a prediction model of the noise and vibration by heavy machineries. Second, we measured the noise and vibration levels at a dam construction site and tested the accuracy. We confirmed the practical usefulness of the system.

〔研究目的及び経緯〕

各種建設事業に伴い発生する騒音・振動は、大きな環境問題となっている。最近では、周辺地域住民だけでなく、クマタカ、オオタカ等の希少猛禽類の営巣活動に対する悪影響などが問題とされるケースも増えている。こうした問題に対処するために、環境影響評価等の際に、現場で発生する騒音・振動の影響範囲や影響規模の程度を客観的な根拠によって予測し、その結果をわかりやすく提示することが求められている。こうした情報により、事業の実施計画案、必要な保全措置などの検討が行ないやすくなるものと期待される。

本研究では、こうした社会的要請に応えるため、希少猛禽類への騒音・振動の影響を客観的に評価するための基礎資料を得るほか、工事現場における騒音・振動の発生及び伝播特性を解析・評価することで、工事の希少猛禽類への影響を事前予測するシステムを構築し、ダム事業を円滑に進行させるための技術を開発しようとするものである。

〔研究内容〕

1. 希少猛禽類の聴覚特性

希少猛禽類への騒音・振動の影響を検討するには、まず彼らの感覚特性を把握する必要がある。そこで、オオタカを実験室内で飼育し、オペラント条件付けにより、精密な聴覚曲線の計測を行った。この方法は信号音が聞こえたら止まり木に飛び移るようオオタカを訓練した後に、音の高さや強さを変えてオオタカにそれらの音が聞こえるかを調べるものである。

なお、これらの実験は千葉大学（岡ノ谷研究室）に

委託して実施した。

2. 「国総研版騒音・振動シミュレーター」の開発

建設事業現場における騒音・振動の発生と伝搬状況を計測し、伝搬予測モデルを作って実測値と比較検証した。伝搬特性については既存知見から、発生源レベル、工事区域周辺の地形、植生、地表面、遮音壁等、伝搬特性に影響を与えると考えられる要因を考慮し、計測で明らかになった周波数別の伝搬特性を合理的に表現できるよう配慮した。騒音・振動の発生と伝搬状況を計測にあたっては、独立行政法人土木研究所、技術推進本部先端技術チーム、及び関東地方整備局関東技術事務所と連携して実施した。

以上の知見を踏まえ、騒音・振動の伝搬シミュレーションシステム「国総研版騒音・振動シミュレーター」を開発した。

〔研究成果〕

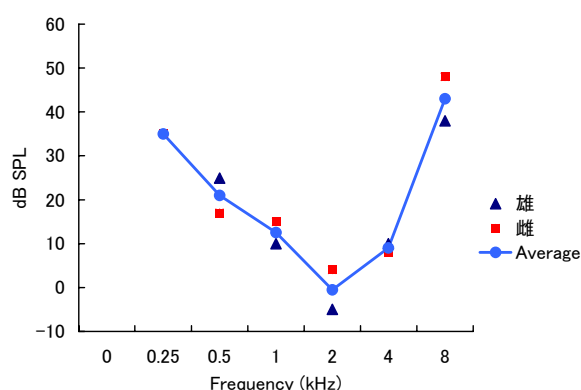
1. 希少猛禽類の聴覚特性

図－1に、オペラント条件付けから得られたオオタカの聴覚曲線を示す。こうした計測の結果、オオタカの可聴域は人より狭いが、2 kHz 付近の、良く聞こえる周波数では、人よりも感度が高いことが明らかになった。

2. 「国総研版騒音・振動シミュレーター」の開発

(1) システムの構成

国総研版騒音・振動シミュレーター（以降本システムと呼ぶ）は、パソコン（Windows）上で動作（単体で動作するものと、GIS（ESRI 社の ArcGIS）の拡張機能として動作）するソフトウェアである。システムの概要



図－1 オオタカの聴感度曲線（正当率 60%）

表－1 システムの概要

システムの機能		機能の概要
騒音・振動伝搬予測計算機能	① 予測条件の設定	【予測計算の対象となる空間情報の設定】 ・ 予測計算の対象となる空間の情報（標高、植生、地表面の状況、気象等）の設定を行う。 【騒音・振動発生源に関わる情報の設定】 ・ 騒音・振動の発生源となる建設機械及び工事用車両等の配置、施工範囲等の設定を行う。
	② 予測計算の実行	【平面、断面、点についての予測計算】 ・ 騒音の平面的な分布、ユーザーが指定した位置（点または断面）についての予測計算を行う。 ・ 振動の平面的な分布、ユーザーが指定した位置（点）についての予測計算を行う。 【周波数重み特性の適用（騒音のみ）】 ・ 騒音の予測計算については、ユーザーが指定した周波数重み特性による予測計算結果を算出する。
	③ 予測結果の表示	【予測計算の視覚化】 ・ 騒音の平面的な分布、ユーザーが指定した位置（点または断面）についての予測結果を視覚的に表示する。 ・ 振動の平面的な分布、ユーザーが指定した位置（点）についての予測結果を視覚的に表示する。
システム構成の編集機能	④ システム構成の編集	【騒音・振動発生に関わる情報の編集、追加】 ・ 騒音・振動発生源である重機等の情報を独立したデータベースとして管理し、データの編集及び追加を行う。 【伝搬予測モデルの構成の編集、追加】 ・ 伝搬予測モデルを、独立したモジュールにより構成し、モジュール構成の編集及びモジュールの追加を行う。 【周波数重み特性の編集、追加】 ・ 評価に用いる周波数重み特性（猛禽類の聴覚特性等）を独立したデータベースとして管理し、データの編集及び追加を行う。

を表－1 に示す。

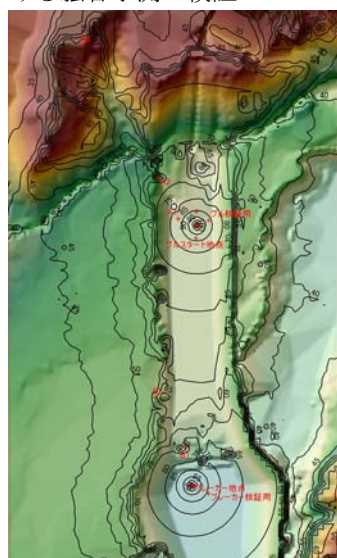
（2）適用した騒音・振動伝搬予測モデル

本システムで適用した騒音の伝搬予測モデルは、「周波数帯毎の計算」と日本音響学会より公表された「建設工事騒音の予測法“ASJ CN-Model 2002”」1）（以降、ASJ モデルと呼ぶ）に準拠して作成した「A 特性音響パワーレベル又は騒音レベルによる計算」の2種類の計算方法を選択することができる。前者は、猛禽類特性やC 特性補正などの様々な聴感補正特性の適用が可能となるように、任意の周波数スペクトルをもつ発生源から周波数帯別の伝搬予測を可能としている。また、後者は、A 特性音響パワーレベルが与えられた発生源からの伝搬予測を ASJ モデルに則して行なうものである。

（3）建設事業現場における騒音予測の検証

建設工事現場において、重機稼動（ブルドーザ、ブレイカー各1台）による実測値を本システムによる予測値と比較することで精度検証を行った。

騒音予測結果と現状の地形図を重ね合わせたものを図－2 に示す。図は GIS 仕様で地形表示上に予測結果を等騒音レベル線で表示したものである。予測値は実測値と比較して



1.5db 以内であり、精度が高いことが確認できた。

【成果の発表】

- 1) 百瀬浩、松永忠久、飯塚康雄、藤原宣夫 2004. 国総研版騒音・振動シミュレーター GIS と連携した希少猛禽類への建設事業影響予測評価システム、土木技術資料、Vol.46 No.7 32-37
- 2) 岩見恭子、山崎由美子、山田裕子、室伏三喜男、百瀬浩、岡ノ谷一夫 2002. オペラント条件付けによるオオタカの聴覚閾の測定、日本音響学会聴覚研究会資料、33(3) 191-195
- 3) 山崎由美子、山田裕子、室伏三喜男、百瀬浩、岡ノ谷一夫 2001. 無条件反応を指標としたタカの可聴範囲の測定、日本音響学会聴覚研究会資料、31(9) 617-623
- 4) Yamazaki, Y., Yamada, H., Murofushi, M., Momose, H., & Okanoya, K. (in press). Estimation of hearing ranges in raptors using unconditioned responses. Ornithological Science.

囲繞景観の評価手法に関する調査

Research on evaluation methods of enclosed landscape

(研究期間 平成 15～17 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
 主任研究官 小栗 ひとみ
 Senior Researcher Hitomi OGURI

The Ministry of Environment added “enclosed landscape” as a new item of an environmental impact assessment in 2000. The purpose of this research is clarifying a concept of enclosed landscape on the road environmental impact assessment, and making a practical explanatory.

[研究目的及び経緯]

環境省が提示した「自然との触れ合い分野の環境影響評価技術検討会中間報告書」(平成 12 年 8 月)では、従来の「眺望景観」と並んで、新たに「囲繞景観」が評価項目に加えられた。すでに、方法書に対する知事意見において、「囲繞景観」を実施すべしとされた事例もあり、今後「囲繞景観」は項目として取り上げられることが多くなるものと予想される。そこで、本研究では、道路の環境影響評価における「囲繞景観」の取り扱いについて、その考え方を整理するとともに、調査・予測・評価手法に関する実践的な解説書を作成するものである。

[研究内容]

開放的なランドスケープを有する平地自然地域を対象として、前年度に整理した実施手順案に基づくケーススタディを行い、実施手順案で示した景観区の設定方法および調査・予測・評価手法の適用性について検証を行った。

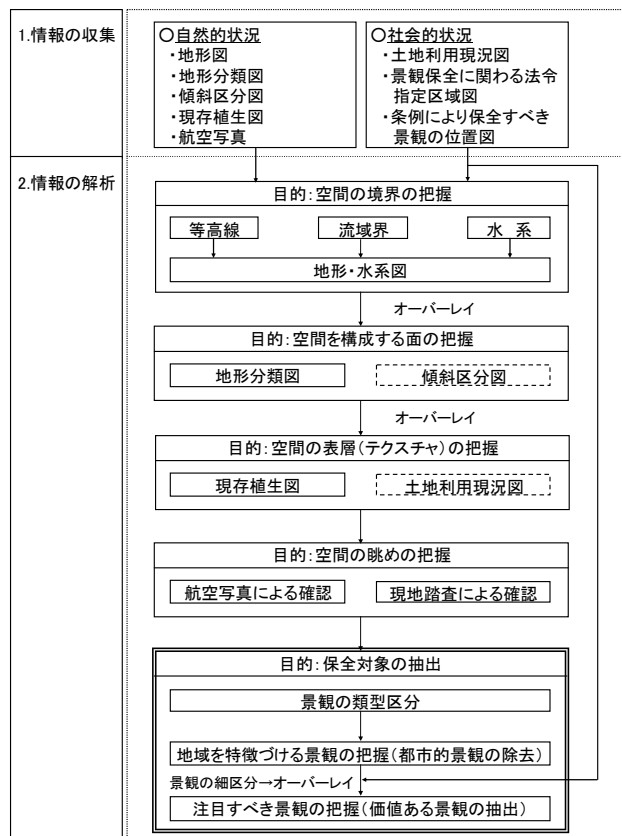
[研究成果]

本研究では、自然環境がつくりだす空間の見え方を「景観」として捉え、自然要素が構成する空間の内部に立った時に、人間を取り巻いて見える景観像を「囲繞景観」として定義した。囲繞景観においては、特定の視対象が存在しないため、視点場も固定されず、客体と主体の位置関係により、その景観像の形や大きさは絶えず変化する。したがって、囲繞景観の評価においては、保全すべき対象を限定しない限り、検討対象は広範囲に及ぶ可能性があり、事業による影響の把握を適切かつ合理的に行うことが困難となる。そこで、「地域特性の把握」にあたっては、図－1 に示す手順案にしたがって、地形や植生等の基礎情報をもとに作成した景観の類型区分から、地域の景観特性を表す「地

域を特徴づける景観」(検討レベル：1/50,000～1/25,000)を把握し、さらに保全の対象となる「注目すべき景観」(検討レベル：1/25,000～1/10,000)を抽出することとした。

1) 地域を特徴づける景観

景観／空間の重要な指標となる等高線を軸に、地形および植生の分類との関係から景観の類型化を行った(図－2)。このうち、標高 100m 以上の地域は、自然を中心とした山地の風景であり、山林や小規模な農耕



図－1 囲繞景観における地域特性の把握手順案

地によって特徴づけられる景観である。この地域の景観は、流域界によって分節されるため、山地の傾斜地と谷底の平地との関係から、「山峡の自然景観(A)」「山間の里山景観(B)」「谷戸の里山景観(C)」に区分を行った。一方、標高100m以下の地域は、人の利用を中心とした平地の風景であり、畑地・水田や市街地によって特徴づけられる景観である。この地域の景観は、標高20m～40mの範囲に形成された市街地によって分節されるため、土地利用の関係から「山裾の田園景観(D)」「平野の田園景観(E)」「市街地の都市景観(G)」「市街地の自然景観(H)」に区分し、これに「河川の水辺景観(F)」を加えた。このうち、「自然との豊かなふれあい」に関わる景観の環境要素に該当しない(G)と(H)を除外し、残りの6つの景観区分を「地域を特徴づける景観」として抽出した(図-3)。

2) 注目すべき景観

1)で区分した「地域を特徴づける景観」について、区分ごとに景観/空間特性に基づく細区分を行い、それらを単位として景観の価値を判断し、「注目すべき景観」を把握した。価値の判断にあたっては、「人為的な影響がない自然景観、または自然の秩序に合わせた土地利用がつくる里山や田園の風景は、自然の造形美を感じさせる価値を有する」との考え方を前提とし、自然公園の指定区域内の景観や、地域の景観100選等において既に価値が認められている景観を基準に、主に都市化の度合いから価値の相対評価を行った。結果は、図-4のとおりである。なお、景観価値の判断基準については、根拠を明確に示す必要があることから、今後国内の既存情報を精査し、検討を重ねる必要がある。

3) 影響範囲の想定

圍繞景観への影響範囲は、計画路線の可視領域と保全対象の関係から求められる。したがって、計画路線の可視領域のうち、計画路線の中心から500m以内の近景域に存在する「注目すべき景観」の領域で、道路構造物の限界認知距離とされる計画路線の中心から概ね3km以内の中景域を超えない範囲が影響範囲として想定される(図-5)。

4) まとめ

以上の結果から、図-1に示した「地域特性の把握」の手順により、保全の対象となる「注目すべき景観」(価値ある景観)の絞り込みが可能となり、圍繞景観のスコーピングに必要な判断ができることがわかった。

【成果の活用】

来年度に環境条件の異なる区間でのケーススタディを実施し、これらの結果から評価手法をとりまとめるとともに、解説書の作成を行う。本解説書は、評価書記載の雛形的参考資料として活用を図る予定である。

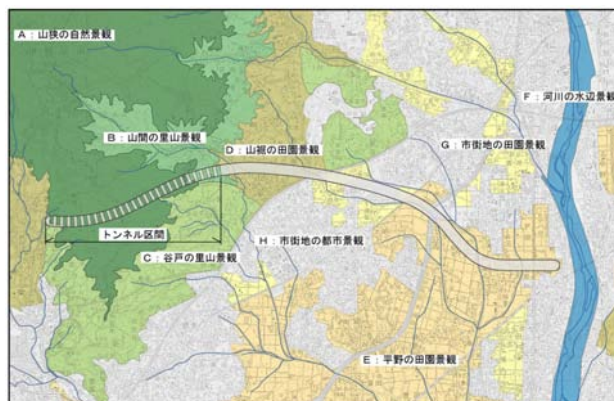


図-2 景観類型区分図

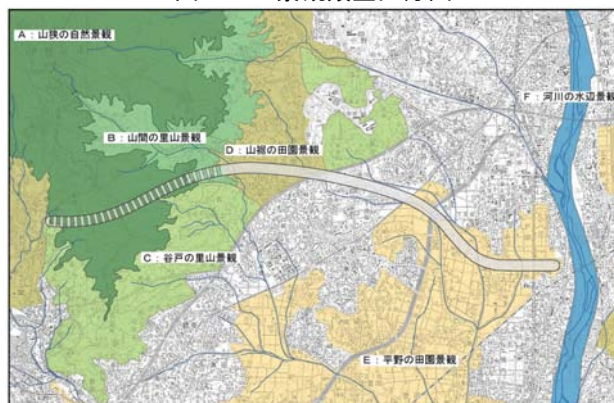


図-3 「地域を特徴づける景観」分布図

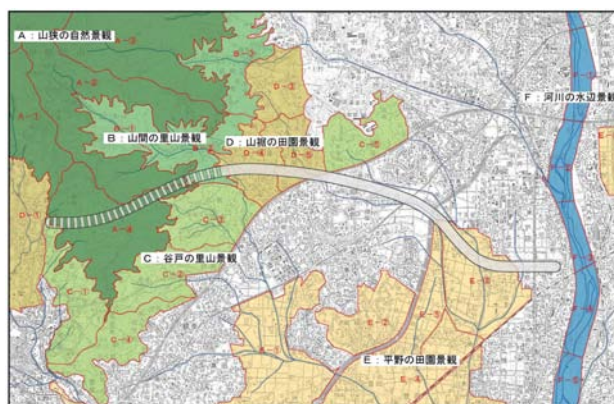


図-4 「注目すべき景観」分布図

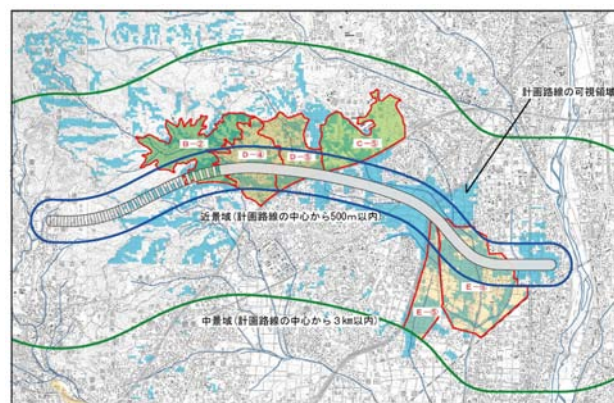


図-5 「注目すべき景観」への影響範囲図

生態系の評価手法に関する調査

Study on the practical technique to evaluate ecosystems

(研究期間 平成 15～16 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
主任研究官 内山 拓也
Senior Researcher Takuya UCHIYAMA

In natural environmental impact assessments, it has been needed a practical technique evaluating ecosystem. We aim at making the practical guide of evaluation techniques of the ecosystem in natural environmental impact assessments.

〔研究目的及び経緯〕

環境影響評価法の制定により、環境影響の評価項目として「生態系」が追加された。建設省令においても基本的方法は示され、『道路環境影響評価の技術手法（以下、技術手法という。）』にまとめられた。しかし、類似の事例等の参考資料が不足していたため、具体性に欠けた解説・表現となっている。このため、生態系の環境影響評価は各事業において試行錯誤の状況で行われており、道路事業の特性を踏まえた環境影響評価に使いやすい、生態系の評価手法の具体例を加えた実践的な解説書の作成の要望が多数寄せられている。

本研究は、上記を踏まえ、道路事業における生態系の環境影響評価を円滑に進めていくための参考資料を作成することを目的とするものである。

〔研究内容〕

本研究では、これまでに実施された環境影響評価の地方自治体の長、環境大臣の意見及び事業者の見解等の収集及びケーススタディを通じ、「技術手法」で不明確な問題点・課題を抽出し、これらに対する既存の対応事例と最新の知見の収集、整理を行い、解説書を作成するための具体的な対応方法を検討した。今年度は昨年度に課題となった、評価対象種の見直しと定量的な評価手法に関する知見を収集し、検討を加えた。

〔研究成果〕

1. 評価対象種の見直し

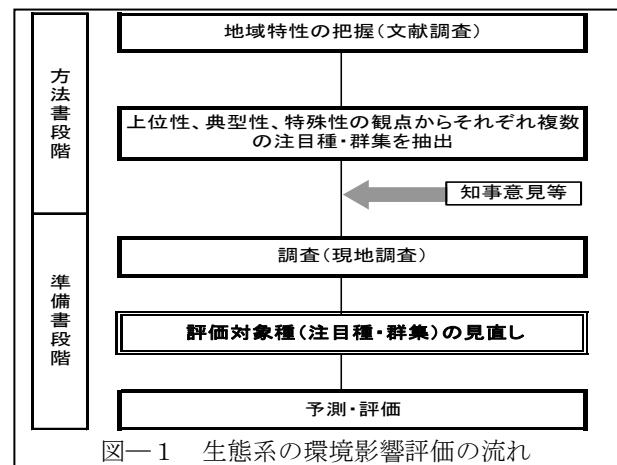
①考え方の整理

方法書段階では、主に既存文献や資料を用いて地域特性を把握することに努めているため、地域の動植物相に関する情報が不十分であることもあり、地域を特徴づける生態系の注目種・群集を選定した場合、準備書に至る現地調査等でこれら注目種・群集の生息・生育状況が確認されないなどの問題が生じる可能性があ

る。技術手法では、方法書段階で文献の情報により抽出された生態系の注目種・群集を、準備書段階に実施する調査結果を踏まえて適宜見直すとされている。動物調査や植物調査の調査期間である1年間4季を終えた段階でのみ見直す場合、大幅な見直しによる手戻りが生じる可能性があるため、実際の環境影響評価においては注目種・群集（候補）の生態を考え、調査適期を逃さない時期に適宜見直しを行うことが必要である。

②見直しの時期とその対応

見直しの想定されるケースについて図－1、表－1にまとめた。



2. 定量的な評価手法

①既存文献の整理

既存文献等を整理した結果、生態系に係る定量的な評価手法について次の課題が挙げられていた。

・生態系レベルの生物多様性を評価する既存の文献では、種数・種組成、エコトープタイプの数といった生物多様性の組成的要素に着目しているモデルが最も多かった。この中に、絶対値、インデックス、ランキン

表－1 評価対象種の見直しの対応（案）

ケース	見直しの想定されるケース	対応（案）
①	方法書段階で抽出した注目種・群集に対して、知事意見等により注目種・群集を追加するよう求める意見が出された場合	●意見で追加・削除するよう求められた注目種・群集については、準備書段階における現地調査を実施した上で、地域を特徴づける生態系の中での食物連鎖上の関係及び共生の関係の観点から追加・削除の妥当性を検討し、必要に応じて追加・削除する。
②	方法書段階で抽出した注目種・群集に対して、知事意見等により注目種・群集を削除するよう求める意見が出された場合	●技術手法で動物の標準調査手法として示される「脊椎動物、昆虫類、水生貝類及び十脚甲殻類」以外の動物（クモ類、陸産貝類等）の中から注目種・群集を抽出するよう求める意見が出された場合は、学識経験者等の意見を参考にし、準備書段階において適宜追加調査を実施するなどとして、注目種・群集の追加の必要性を検討する。 ●知事意見等に基づいて注目種・群集の追加・削除を行った場合、準備書においてその理由を明記する。
③	調査の結果、注目種・群集として新たに追加することが望ましい種・群集が確認された場合	●方法書段階では文献情報により注目種・群集を抽出するが、現況の生息・生育状況に合致しない場合がある。準備書段階の調査結果に基づいて再検討や見直しを行い、より適切な注目種・群集を選定する。
④	調査の結果、方法書段階で抽出した注目種・群集が確認されなかった場合	●方法書段階で注目種・群集を抽出することが困難な場合は、方法書においては抽出の考え方や注目種・群集の候補を示し、準備書段階の調査によってデータが蓄積した時点で抽出することも考えられる。 ●必要に応じて学識経験者等の意見を参考にする。 ●調査結果に基づく注目種・群集の見直しにより注目種・群集に変更があった場合、準備書においてその理由を明記する。

グを最終的な評価値とする3タイプが認められた。ランキングによる生物多様性の評価は、対象とした地域内の相対値であるため、応用性に乏しいのに対し、絶対値やインデックスによる評価は、異なる事例、地域間で比較しやすい点で優れている。しかし、逆に、比較できる複数の評価値がなければ、評価値の意味は希薄である。また、調査・分析の対象とする生物種群の選択や、特定の種群に対する重み付けによる評価は、生物多様性の解釈の根幹に関わるので、確固とした根拠が求められる。

・生物多様性の機能的要素に着目した評価は、実在する生態系を対象にしている例がみられなかった。種間の相互作用や生態系のプロセスの定量化（上記の例では、各ハビタットにおける個体群の増殖率）が困難であることを反映していると考えられる。

・生態系の注目種の選択にあたり、生態系の階層性や

種間の相互作用が考慮されているが、生態系の「現状」が評価の基本となっている場合には、ハビタットとしてのポテンシャルを備えていても該当する生物種がない可能性があること、そのために、動的な分布パターンによって全体の平衡が保たれるといった性質をもつ生態系への影響を過小評価してしまうおそれがある。

以上、定量的な評価モデル自体はいろいろ提案されているが、いずれも重み付けによる評価については、確固とした根拠がないことや、種間の相互作用や生態系のプロセスの定量化が困難であること等から、現状では定量的な予測は困難であると考えられる。

②現段階で可能性のある評価手法

現状で可能と考えられる手法について、既存のデータによるケーススタディを含め表-2 のとおり検討した。

表-2 評価手法の概要と課題

手法	手法の概要	課題
①注目種・群集の生息・生育地確認位置図をベースとして、計画路線による抵触箇所数を記載する方法	・注目種・群集の生息・生育確認地点の改変割合（全確認地点数に占める改変地点数の割合）を求める方法。	・現地調査によって得られた注目種・群集の生息・生育確認地点をベースとするものであり、従来行われてきた重要種の生息地、生育確認地点等の改変割合を求める手法と変わりが無い。
②自然環境類型区分図をベースとして、計画路線による改変面積を記載する方法	・環境省の「自然環境のアセスメント技術（Ⅱ）」のP70やP77にあるような、自然環境類型区分図に対する改変面積を求める方法 ・類型区分図は現行の国土交通省アセスでも一般に書かれており実施の一般化は比較的容易と思われる。	・算出された自然環境類型区分別の改変面積と改変による影響の程度が明確でない。
③注目種・群集の潜在的適性を踏まえた生息好適性区分図をベースとして、計画路線による改変面積を記載する方法	・環境省の「自然環境のアセスメント技術（Ⅱ）」のP85やP102にあるような、生息好適性区分図に対する改変面積を求める方法 ・生息好適性区分図という生息環境を評価した手段を用いる点が上記②と異なる。	・オオカバのように行動圏の内部構造に関する調査実績があるものを除き、生息好適性区分の面的境界が明らかになっていない（分析手法が確立されていない）。 ※生息好適性区分図とは、注目種・群集の好適な生息・生育場所を3段階（好適である、どちらとも言えない、不適である）又は5段階に区分した図のこと。

【成果の活用】

今後も、課題の対応について検討していくとともに、環境影響評価の実務者の意見を踏まえ、技術手法の解説書として整備し、各現場での活用を図る予定である。

動植物・生態系の環境保全措置と事後調査手法に関する調査

Survey on the wildlife and ecosystem preservation measures and the monitoring methods during and after construction works

(研究期間 平成 15～19 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
主任研究官	内山 拓也
Senior Researcher	Takuya UCHIYAMA
研究官	飯塚 康雄
Researcher	Yasuo IIZUKA

Recently, preservation of natural environment during the process of various construction works has become an important task. To reduce the impact of construction, measures should be taken to protect the wildlife and ecosystem, but practical methods for this have not yet been established. Also, since the environmental impacts on wildlife and ecosystem are difficult to predict prior to construction, it is often important to monitor them during and after the construction works. The purpose of the present study is to collect and summarize the several methods that are currently undertaken as wildlife and ecosystem preservation measures and monitoring during and after construction works.

〔研究目的及び経緯〕

道路事業の実施にあたっては、生物多様性の確保、多様な自然環境の体系的保全の観点から、動植物・生態系の予測、環境保全措置の検討が重要である。

しかしながら、検討の際に参考となる「科学的知見や類似事例」については、全般的に不足しており、事業者は予測、保全措置の検討と、効果の不確実性の把握、さらには事後調査計画の立案に苦慮している現状がある。

そのため、本研究では、これまでに実施された環境保全措置事例と事後調査事例を収集整理して、その調査・解析を通じ、対策の効果及び的確に効果を把握するための調査手法について検討を行うことを目的としている。

〔研究内容〕

今年度は、国土交通省地方整備局、道路関係特殊法人を主な対象としたアンケート調査及び既存の文献等により、道路事業における貴重動植物の移設・移植に関する、環境保全措置及び事後調査事例の現況を把握するとともに、代表的な事例について詳細を整理した。

〔研究成果〕

貴重動植物の移設・移植による保全措置は、ミティゲーションの考え方からは、「代償」措置に分類される。路線の迂回、トンネル化や橋梁化により貴重動植物の生息地・生育地を保存する「回避」、擁壁化などにより影響を少なくする「低減」措置を図りつつ、やむを得ない場合に、貴重動植物の移設・移植という「代償」

措置を図ることとなる。

尚、動物の移設に関しては約 30 事例、植物の移植に関しては約 40 事例の資料を収集した。

(1) 貴重動植物の移設・移植

①対象種の傾向

〔動物〕

計画段階の事例を含め、移設対象となっている動物種のうち、最も多いのは魚類で、約 40%を占めた。次に昆虫類、両生類の順番であった(図-1)。

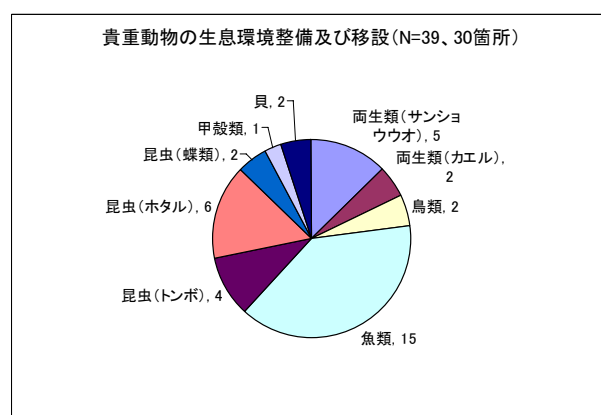


図-1 貴重動物の移設

〔植物〕

植物種で、移植対象となっているのは、被子植物の双子葉植物が約 60%を占めていて、最も多かったが、科別では単子葉植物のラン科が最も多かった(図-2)。

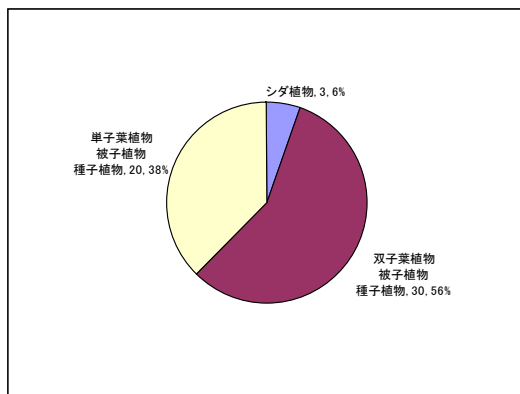


図-2 貴重植物の移植

②貴重性選定の傾向

貴重な動植物として判断された根拠は各事例により異なるが、多くは法律による指定種、レッドデータブック掲載種であった。

法律で指定された貴重動植物としては、文化財保護法に基づき天然記念物として指定されたもの、絶滅のおそれのある野生動植物の種の保全に関する法律（種の保存法）により、国内希少野生動植物種に指定されたもの、自然公園法に基づき国立公園の特別地域内において各国立公園ごとに環境大臣が指定する植物（国立公園指定植物）があげられる。

また、レッドデータブックは、環境省による全国的なもの、各都道府県による独自の調査で指定した各都道府県版のレッドデータブックがあった。

さらに、これらの指定やリストにない種についても、各道路事業において学識者や地元住民の意見により、貴重な種であると判断されたため移植等を行った事例も見られた。

③移設・移植先の傾向

〔動物の移設先〕

道路用地内への移植は 12 事例あったが、移植先としては、大部分が生息環境整備地（ビオトープや護岸等を多自然型に整備した水路等）への移設である。その他、生息環境整備地に加え、非改変地にも移設を行い、個体群の存続が確実にするようにした事例が見られた。また、付近の公園等に移設した事例が 3 例見られた。

〔植物の移植先〕

道路用地内への移植は 15 事例あったが、移植先としては、法面へ移植する事例が多く、半数以上を占めている。他には、道路用地内の現況を保全している箇所への移植が多い。その他の事例では自然環境を復元した箇所への移植、橋梁下への移植の例が見られた。また、道路用地外の公有地へ移植した事例は、27 事例あった。多くは森林公園、自然公園などの公園内への移植が多かった。これは、将来にわたり、移植地が担保されていることによる。河川区域内への事例は、現況の生育地が河川区域内にあり、同じ環境への移植を行

った事例であった。

④生息・生育環境の整備方法

生息・生育環境の整備方法は、以下のとおりであった。

動物では、ビオトープ等として整備された環境復元地への移植や、水路を整備した事例、産卵用の池（図-3）を設置した事例があった。また、ギフチョウでは食草等の移植による生息環境の整備も行われている。

植物の場合、自生地の土壌を搬入し貼り付ける事例、また、湿地性の種の場合は掘削して池を造成する事例がみられた。また、林床に生育する種の場合、直射日光を避けるため、遮光ネット等を設置した事例もあった。その他の事例では、基本的に生育環境として適地に移植しているため、特別な整備は不要であったものと考えられる。

なお、植物は移植先の環境整備の有無に関わらず、全事例植物個体の移植が行われているが、動物では、人為的な個体の移動は行わず、生息環境の整備を行って動物が自然に生息することをねらった事例も多かった。

（２）事後調査

①調査項目

事後調査の調査項目は、植物では活着状況、次いで結実、開花状況の調査が多く行われていたが、他に、移植地の環境や植生の調査、また、移植個体の生育状況を、他の自生地と比較して移植の成否の度合いを検討するために、他の自生地の状況を調査している事例もあった。動物では生育状況と産卵状況について実施されていた。

②調査頻度

事後調査の 1 年あたりの調査頻度について、各事例の各年別に回数を整理した結果、植物では年に 3 回が最も多く、次いで 1 回、2 回となっている。動物では年に 1 回が、もっとも多かった。



図-3 モリアオガエル人工産卵池

〔成果の活用〕

今後、収集したデータを更に分析し、貴重動植物の移設・移植計画時や実施時の参考となる資料を整備する。

ミティゲーション整備技術

Technology of mitigation

(研究期間 平成 10～17 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
研究員 長濱 庸介
Research Engineer Yosuke NAGAHAMA

There is Sawada wetland in Hitachi Seaside Park, and a rare dragonfly species (*Coenagrion terue*) inhabits in the wetland. In recent years, as the volume of spring water as decreased, therefore habitat has decreased. In this study, we made artificial ponds in Sawada wetland in order to preserve the dragonfly, and we have been monitoring the species in the wetland.

[研究目的及び経緯]

国営ひたち海浜公園内にある沢田湧水地は、東海・阿字ヶ浦砂丘において湧水流が砂丘を開析した谷戸内に形成されており、希少な生物が多数生息している。しかし、1999 年以降、地下水位の低下による湿地の乾燥化が進行し、湿地生態系の衰退が懸念されている。特に、オゼイトトンボ(*Coenagrion terue*)は、池の干上がりによって繁殖できる場所が減り、その個体数が激減した。

そこで、オゼイトトンボの個体数増加対策として、2002 年に谷底面の地下水位や湧水等の条件を考慮して繁殖用の池を造成し、2002 年と 2004 年に一部の既存池の改修を行った(図 - 1、写真 - 1)。そして、個体数の増加対策として造成した繁殖池および改修池の効

果を確認するため、オゼイトトンボの成虫、および幼虫のモニタリング調査を行った。

[オゼイトトンボの生態]

オゼイトトンボは、北方系の日本特産種であり、北海道の道南から道央にいたる地域と、新潟、長野、群馬、栃木、茨城県から北の東北日本に分布している。産地は局地的で、主に標高の高い山岳地帯に生息する傾向がある¹⁾。沢田湧水地は南限生息地の一つであり、標高が低く海岸に近い特異な産地である。このことから、オゼイトトンボは茨城県版レッドデータブック²⁾で希少種に指定されており、保全の必要性が高い種となっている。

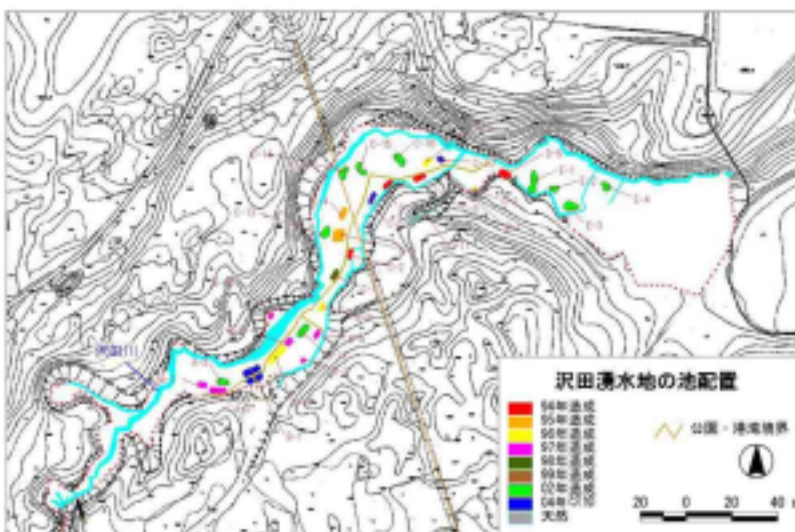


図 - 1 沢田湧水地における池の配置図



写真 - 1 2002 年に造成したオゼイトトンボ繁殖用の池
(池番号 : C-15)

[研究結果]

1 . 成虫モニタリング調査

1 - 1 . 調査方法

各池において、池とその周囲 1m 程度の範囲でオゼイトトンボを探索した。初めに飛翔個体をカウントした後、池内部や周囲の草本に定位している個体を探索し、成熟個体（雄・雌）、未熟個体に分類して記録した。なお、成熟個体と未熟個体の区別については、体色が茶褐色のものを未熟個体とした。

調査を行う時間帯は、基本的に好天の日の午前中とし、調査期間は成虫が発生してから約 1 週間間隔で合計 12 回実施した。

1 - 2 . 調査結果

全池では延べ 1,925 個体（成熟個体 1,650、未熟個体 275）が確認された。図 - 2 に成虫の確認個体数を示す。確認個体数が多かった上位 5 箇所の池は、C-15(234 個体)、E-1(206 個体)、C-16(144 個体)、C-3(129 個体)、C-7(128 個体)という結果となり、2002 年の造成池や改修池で多くの成虫を確認することができた。

2 . 幼虫モニタリング調査

2 - 1 . 調査方法

各池内の任意の箇所（水生植物の生育や落葉堆積箇所等の幼虫の定位が期待される部分）において、サンプリング調査を行った。サンプリングの採集面積は 0.5m² と設定し、その範囲で採集した幼虫個体数を記録した。

2 - 2 . 調査結果

図 - 3 に幼虫の確認個体数（各池 0.5m² あたり）を

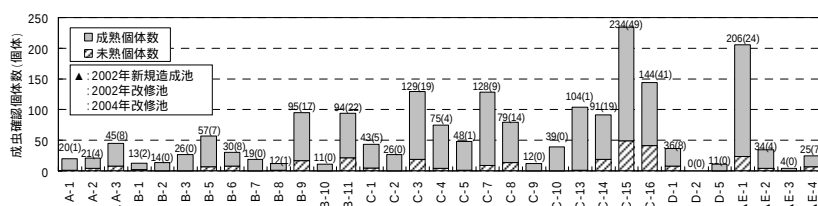


図 - 2 成虫の確認個体数（グラフの括弧内の数字は未熟個体数）

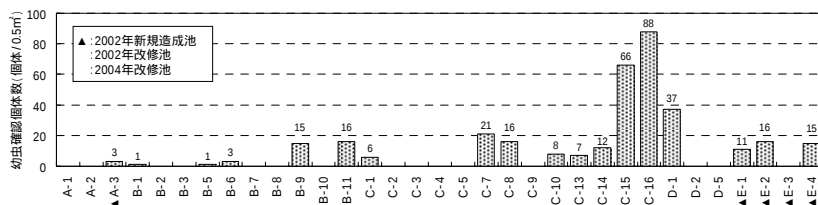


図 - 3 幼虫の確認個体数

示す。確認個体数が多かった上位 5 箇所の池は、C-16(88 個体)、C-15(66 個体)、D-1(37 個体)、C-7(21 個体)、B-11、C-8、E-2(16 個体)、という結果となり、2002 年の造成池や改修池で多くの幼虫を確認することができた。また、各池 0.5m² あたりの幼虫の確認個体数を合計したところ、342 個体であった。

[確認個体数の推移]

図 - 4 に、2002 年から 2005 年までのモニタリング調査で得られた、成虫の確認個体数（各池の確認個体数の合計）と幼虫の確認個体数（各池 0.5m² あたりの確認個体数の合計）の推移を示す。成虫の確認個体数は、2002 年春に実施した繁殖池の造成や改修後に増加し、2004 年の調査では、前年に比べて 1.2 倍の個体数を確認した。また、幼虫の確認個体数も成虫と同様に増加し、2005 年世代の個体数は、前年に比べて微減となったが、繁殖池の造成や改修前よりも多くの個体数を確認された。

したがって、2002 年春に実施した繁殖池の造成や改修池が、オゼイトトンボの新たな産卵場所として利用されたことで、その個体数が増加したものと考えられた。

[参考文献]

- 1) 杉浦光俊・石田昇三・小島圭三・石田勝義・青木典司：オゼイトトンボ，原色日本トンボ幼虫・成虫大図鑑，北海道大学図書刊行会，pp611-612，1999 .
- 2) 茨城県：茨城における絶滅のおそれのある野生生物＜動物編＞，p131，2000 .

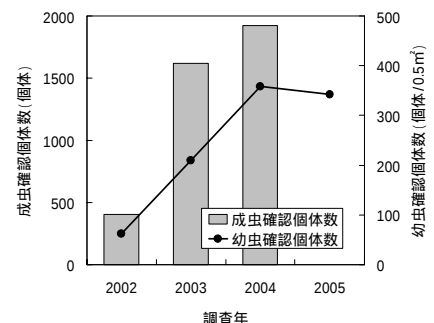


図 - 4 成虫の確認個体数（各池の確認個体数の合計）と、幼虫の確認個体数（各池 0.5m² あたりの確認個体数の合計）の推移

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¹⁾、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²⁾。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³⁾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

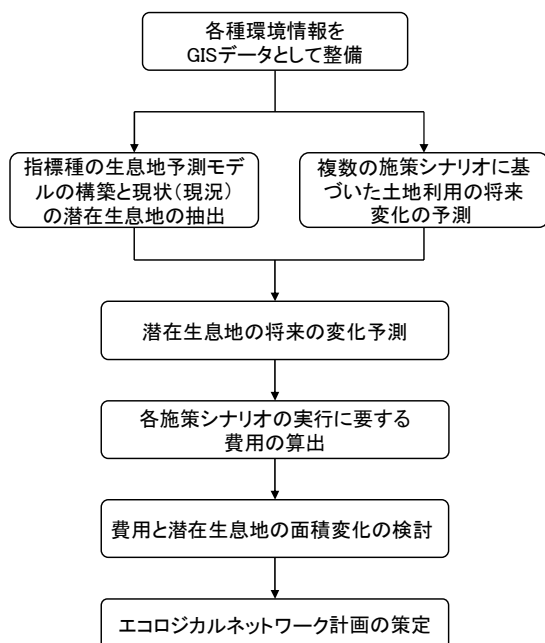
本研究におけるエコロジカルネットワーク計画の対象地域は、広域（1/20 万相当の基盤情報）、中域（1/5 万相当の基盤情報）及び小域（1/1 万相当の基盤情報）の 3 つの空間スケールとした。本報告では、中域スケールの関東地方の埼玉県と東京都を流れる荒川流域（図-1）について述べる。荒川は埼玉県西部の秩父山地の源流から東京湾へ流れる、幹川流路延長 173.0km、流域面積 2,940km² の河川である⁴⁾。流域には多くの野生動物が生息する自然環境が豊かな奥山地域から、開発の進んだ都市地域まで、さまざまな特色を持った地域を含んでいる。



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GIS⁹⁾や統計ソフト⁶⁾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

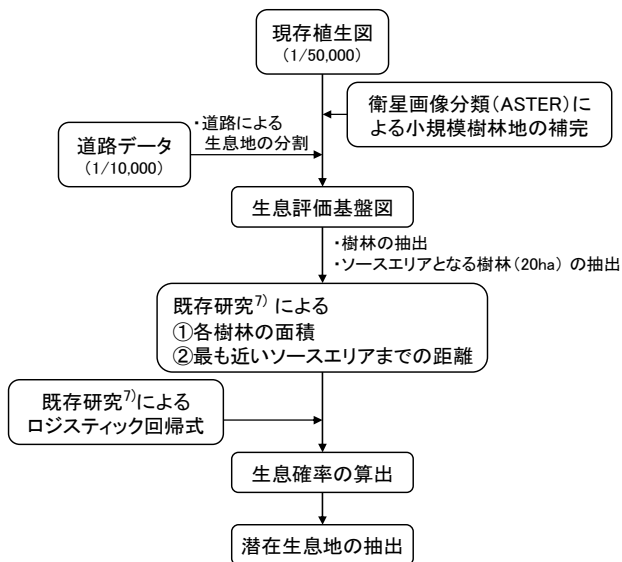
表－2 整備したGISデータ

	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⁷⁾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かを確認するため、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、

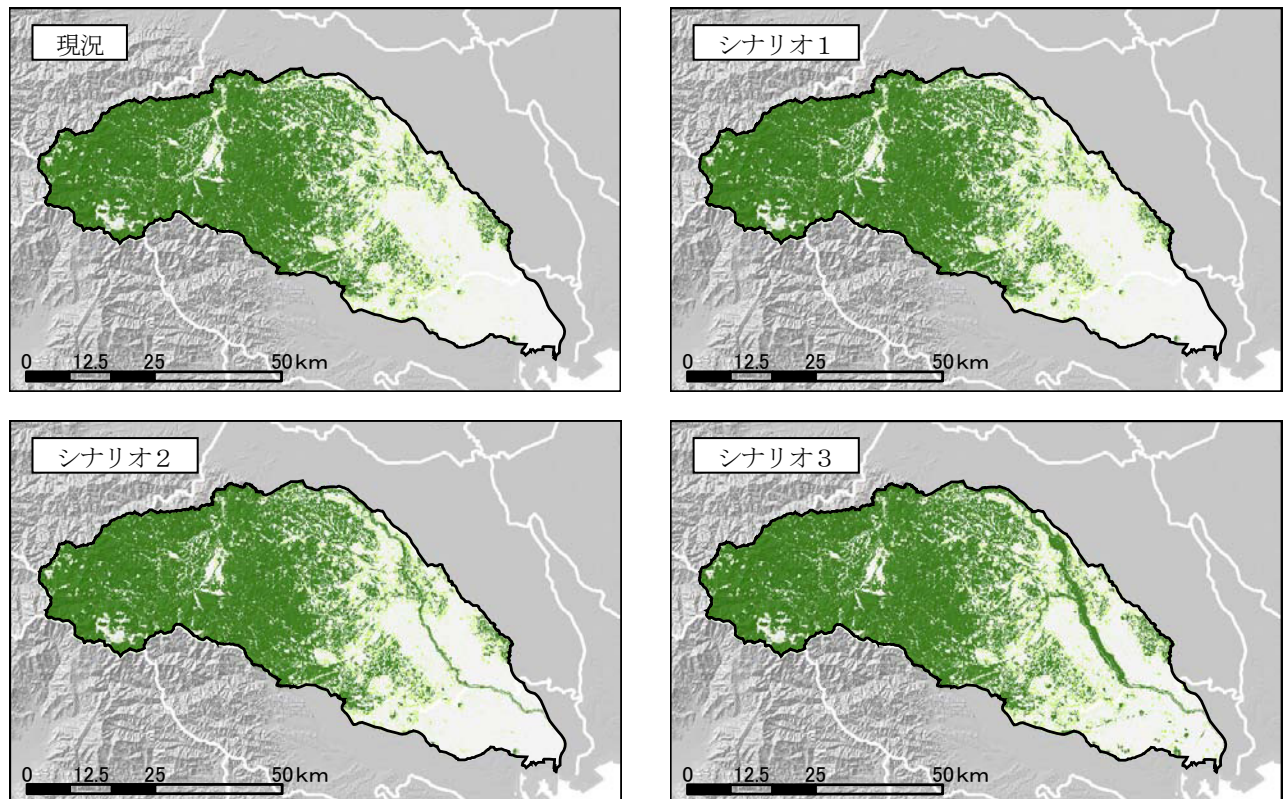
シナリオ2で2.6%増加、シナリオ3では7.9%増加となった（図－4）。さらに、緑地面積の増加による潜在生息地面積

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）

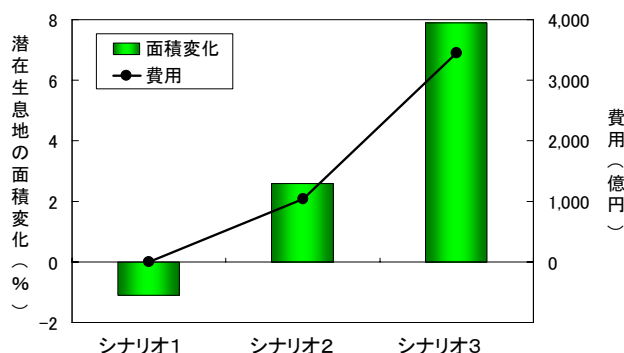
	【シナリオ1】 樹林環境に配慮した環境改善施策を盛り込まず、現行の土地利用計画のみを実施した場合	【シナリオ2】 現行の土地利用計画に樹林環境に配慮した環境改善施策を盛り込んだ場合 （シナリオ1＋シナリオ2）	【シナリオ3】 シナリオ2に加え、さらに高い環境改善施策を盛り込んだ場合 （シナリオ1＋シナリオ2＋シナリオ3）
①公園の整備	現状のまま	計画公園を含めた公園敷地の緑化（樹林地化）	構想段階の公園敷地の緑化 ※今回の作業では扱わない
②道路の整備	通常の道路整備	(1) 新規に整備する高規格道路や一般国道沿いにエコブリッジを設置 (2) 新規に整備する高規格道路や一定以上の幅員の一般国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 ^{注）} 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⁸⁾



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）。

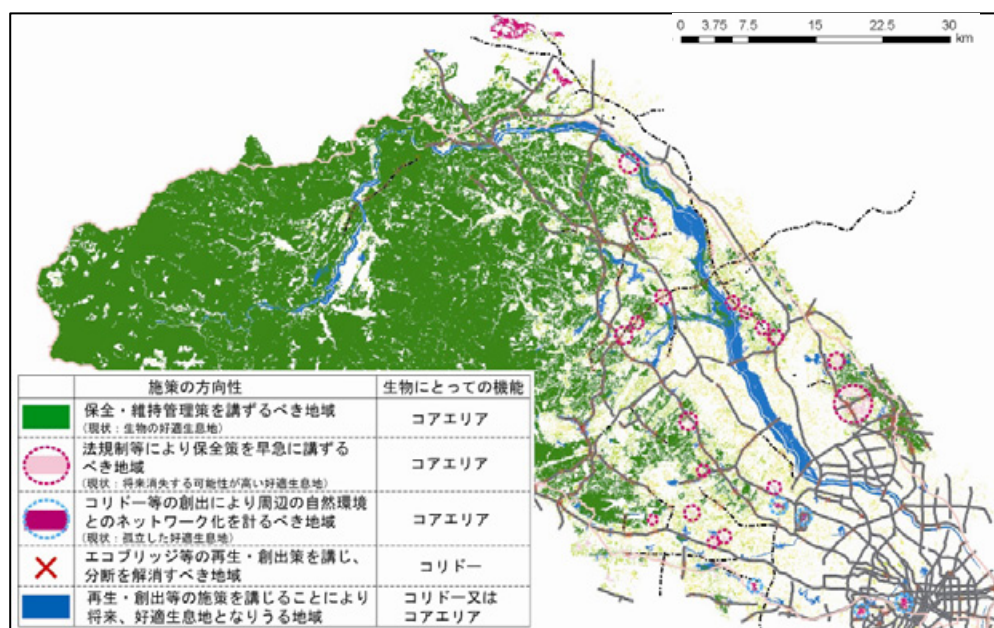
【まとめ】

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。県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を新築し、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に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、堀、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に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に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地別地区内の河川、湖沼等の水位又は水量に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、こと、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、交通量は多い。
・偕楽園

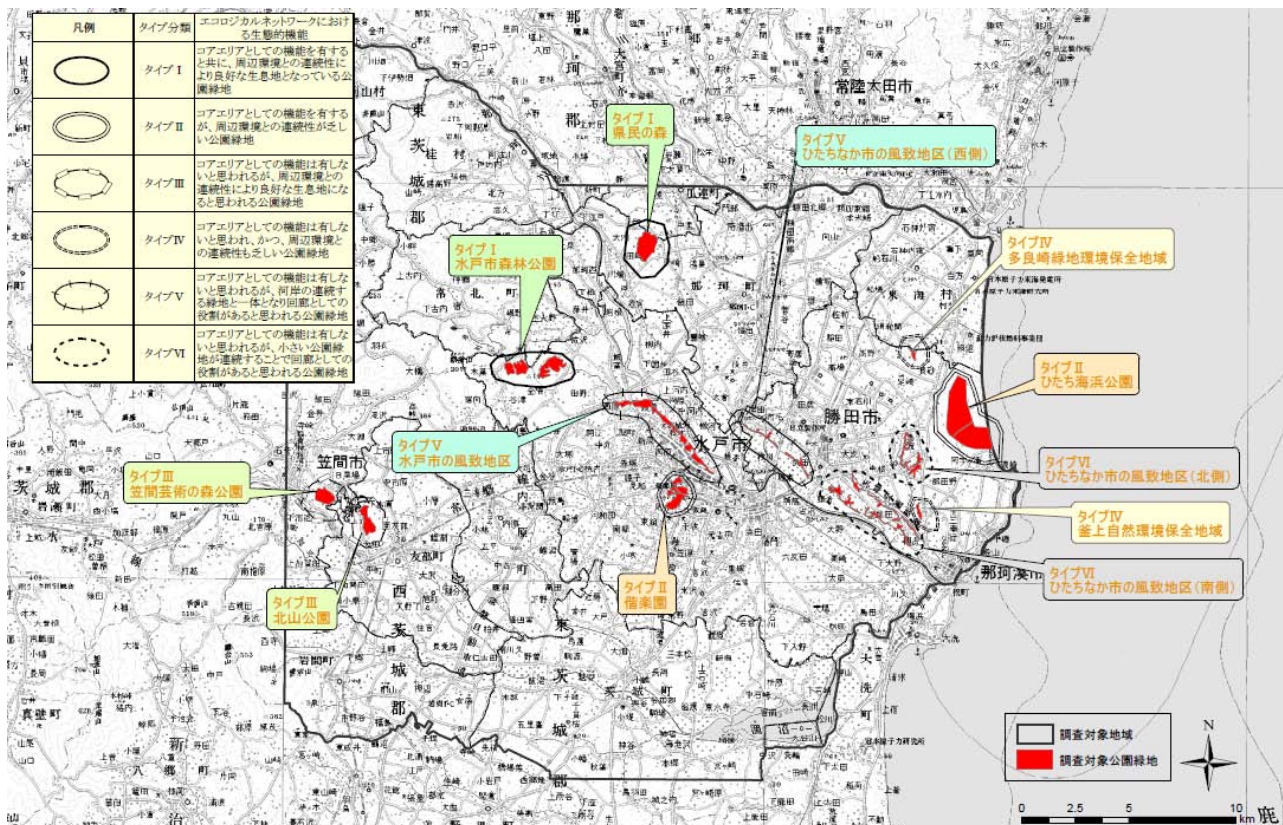


図1 調査対象として抽出した公園緑地

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、かつ、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緑

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。

2. 発表論文等

2.1 論文

1) 市販の航空機レーザスキャナデータを用いた都市公園の樹高計測.....	59
2) The effects of traffic on the raccoon dog (<i>Nyctereutes procyonoides viverrinus</i>) and other mammals in Japan.....	63
3) Germination characteristics of lakeshore plants under an artificially stabilized water regime.....	76
4) 霞ヶ浦湖岸植生帯の衰退とその地点間変動要因.....	87
5) Raccoon dog <i>Nyctereutes procyonoides</i> (Gray, 1834)	98
6) Regeneration failure of lakeshore plants under an artificially altered water regime.....	105
7) 国営みちのく杜の湖畔公園におけるスギ林の林床植生復元を目指した管理技術.....	116
8) まちづくりのための景観シミュレーションの活用	120
9) マイナスからプラスへ：野生生物のための積極的な道路整備	124
10) サシバ (<i>Butastur indicus</i>) の営巣場所数に影響する環境要因	132
11) 衛星画像より作成した土地被覆分類図を用いた鳥類分布モデルの構築	136
12) 国営みちのく杜の湖畔公園における GIS を使用した林床植物の分布予測による 自然資源評価	140
13) 大規模丘陵地公園における環境管理計画のための環境の総合評価.....	146
14) 国営みちのく杜の湖畔公園における森林管理と林床植物の開花状況の関係	150

2.2 学会・シンポジウム要旨

15) MARTES ISSUES IN THE 21ST CENTURY:LESSONS TO LEARN FROM ASIA.....	159
16) 高速道路における中型獣のロードキルと道路周辺環境との関係	160
17) 評価グリッド法を用いた道路緑地の景観評価構造分析	161
18) 樹木倒伏事故の防止－樹木腐朽診断機による点検－	162
19) 樹木倒伏事故防止のための樹木腐朽診断器の開発	164
20) 茨城県水戸近郊地域に生息する食肉目 5 種の生息地利用と環境選好性	166
21) 宮城県釜房地区の丘陵地小谷底に発達した湿地とリュウキンカの葉のフェノロジー について	167

2.3 雑誌・特集記事等

22) 全国の街路樹の動向	171
23) 国総研版騒音・振動シミュレーター GIS と連携した希少猛禽類への建設事業 影響予測評価システム	175
24) 生態ネットワーク計画のための GAP 分析	181
25) わが国の街路樹の変化 ～2002 年 全国街路樹調査の結果から～	187
26) 景観と生態系	191
27) 緑豊かな美しい街路空間の創出	195

2.4 新聞記事

28) 環境を築く人々	201
29) ビオトープが遊びの幅を広げる	202

2.5 出典

2.1 ～ 2.4 に掲載した文献の出典は以下のとおりである。（掲載順に列挙）

2.1 論文

- 1) 今井靖晃・瀬戸島政博・山岸裕・藤原宣夫（2004）市販の航空機レーザスキャナデータを用いた都市公園の樹高計測，日本写真測量学会平成 16 年度年次学術講演会発表論文集－空間情報の計測と利用－，183-186.
- 2) M.Saeki , D.W.Macdonald. (2004) The effects of traffic on the raccoon dog (*Nyctereutes procyonoides viverrinus*) and other mammals in Japan. Biological Conservation, 118:559-571.
- 3) Nishihiro, J., Araki, S., Fujiwara, N. and Washitani, I. (2004) Germination characteristics of lakeshore plants under an artificially stabilized water regime. Aquatic Botany, 79:333-343.
- 4) 宮脇成生・西廣淳・中村圭吾・藤原宣夫（2004）霞ヶ浦湖岸植生帯の衰退とその地点間変動要因，保全生態学研究，9:45-55.
- 5) K. Kauhala., M. Saeki. (2004) Raccoon dog *Nyctereutes procyonoides* (Gray, 1834). Canids: Foxes, Wolves, Jackals and Dogs. Status Survey and Conservation Action Plan. 136-142.
- 6) Nishihiro, J., Miyawaki, S., Fujiwara, N. and Washitani, I. (2004) Regeneration failure of lakeshore plants under an artificially altered water regime. Ecological Research, 19:613-623.
- 7) 畠瀬頼子・大江栄三・宇津木栄津子・百瀬浩・井本郁子・小栗ひとみ・藤原宣夫（2005）国営みちのく杜の湖畔公園におけるスギ林の林床植生復元を目指した管理技術，造園技術報告集，3:50-53.
- 8) 小林英之・小栗ひとみ（2005）まちづくりのための景観シミュレーションの活用，造園技術報告集，3:138-141.
- 9) 佐伯緑・飯塚康雄・内山拓也・松江正彦（2005）マイナスからプラスへ：野生生物のための積極的な道路整備，第 4 回野生生物と交通研究発表会講演論文集，41-48.
- 10) 百瀬浩・植田睦之・藤原宣夫・内山拓也・石坂健彦・森崎耕一・松江正彦（2005）サンバ(*Butastur indicus*)の営巣場所数に影響する環境要因，ランドスケープ研究，68(5):555-558.

- 11) 鵜川健也・岡崎樹里・加藤和弘・百瀬浩・藤原宣夫・松江正彦 (2005) 衛星画像より作成した土地被覆分類図を用いた鳥類分布モデルの構築, ランドスケープ研究, 68(5):593-596.
- 12) 井本郁子・大江栄三・藤原宣夫・畠瀬頼子・小栗ひとみ・百瀬浩・宇津木栄津子・名取睦 (2005) 国営みちのく杜の湖畔公園における GIS を使用した林床植物の分布予測による自然資源評価, ランドスケープ研究, 68(5):637-642.
- 13) 小栗ひとみ・畠瀬頼子・藤原宣夫・百瀬浩・井本郁子・大江栄三・宇津木栄津子 (2005) 大規模丘陵地公園における環境管理計画のための環境の総合評価, ランドスケープ研究, 68(5):643-646.
- 14) 畠瀬頼子・藤原宣夫・小栗ひとみ・百瀬浩・宇津木栄津子・大江栄三・井本郁子 (2005) 国営みちのく杜の湖畔公園における森林管理と林床植物の開花状況の関係, ランドスケープ研究, 68(5):659-664.

2.2 学会・シンポジウム要旨

- 15) SAEKI, MIDORI (2004) MARTES ISSUES IN THE 21ST CENTURY: LESSONS TO LEARN FROM ASIA. 4TH INTERNATIONAL MARTES SYMPOSIUM MARTES IN CARNIVORE COMMUNITIES Programme and Abstracts, 39.
- 16) 大竹邦暁・飯塚康雄・佐伯緑・藤原宣夫 (2004) 高速道路における中型獣のロードキルと道路周辺環境との関係, 第 51 回日本生態学会大会講演要旨集, 156.
- 17) 小栗ひとみ・日野泰輔 (2004) 評価グリッド法を用いた道路緑地の景観評価構造分析, 第 6 回日本感性工学会大会予稿集 2004, 133.
- 18) 飯塚康雄・藤原宣夫 (2004) 樹木倒伏事故の防止ー樹木腐朽診断機による点検ー, 公園レクリエーション世界大会 in 浜松論文集, 407-408.
- 19) 飯塚康雄・藤原宣夫 (2004) 樹木倒伏事故防止のための樹木腐朽診断器の開発, 平成 16 年度日本造園学会中部支部大会研究発表要旨集, 1:37-38.
- 20) 佐伯緑・金子弥生・松林健一・奥村忠誠・藤原宣夫・飯塚康雄・日置佳之・羽澄俊裕 (2004) 茨城県水戸近郊地域に生息する食肉目 5 種の生息地利用と環境選好性, 日本哺乳類学会 2004 年度 (厚木) 大会プログラム・講演要旨集, 138.
- 21) 上野めぐ・菊池多賀夫・若松伸彦・松江正彦・小栗ひとみ・畠瀬頼子 (2005) 宮城県釜房地区の丘陵地小谷底に発達した湿地とリュウキンカの葉のフェノロジーについて, 第 52 回日本生態学会大会講演要旨集, 280.

2.3 雑誌・特集記事等

- 22) 米澤直樹 (2004) 全国の街路樹の動向, 道路と自然, 123:34-37.

- 23) 百瀬浩・松永忠久・飯塚康雄・藤原宣夫 (2004) 国総研版騒音・振動シミュレーター GIS と連携した希少猛禽類への建設事業影響予測評価システム, 土木技術資料, 46(7):32-37.

- 24) 飯塚康雄・佐伯緑・藤原宣夫 (2004) 生態ネットワーク計画のための GAP 分析, 土木技術資料, 46(7):38-43.

- 25) 米澤直樹・武田ゆうこ・藤原宣夫 (2004) わが国の街路樹の変化 ～2002 年 全国街路樹調査の結果から～, 公園緑地, 65(2):45-48.

- 26) 小栗ひとみ (2005) 景観と生態系, 総合論文誌, 3:143-146.

- 27) 小栗ひとみ (2005) 緑豊かな美しい街路空間の創出, 国総研アニュアルレポート, 4:14-17.

2.4 新聞記事

- 28) 環境を築く人々, Green Archit.Tribune, No.46 (2005 年 2 月 23 日発行), 8 面.

- 29) ビオトープが遊びの幅を広げる, Green Archit.Tribune, No.47 (2005 年 3 月 9 日発行), 2 面.

参考資料

既刊資料一覽

国土技術政策総合研究所資料

巻号	表 題	概 要	著者名	キーワード	発行年月
221	国土交通省国土技術政策総合研究所緑化生態研究室報告書第19集	平成15年度に緑化生態研究室が実施した調査・研究の概要および当研究室員が学会や雑誌等に発表した論文を収録・編集したものである。	緑化生態研究室	緑化技術 公園緑地計画 環境アセスメント ミティゲーション 生態系の保全 生態系ネットワーク計画 生物生息空間の創出	2004.12
207	希少猛禽類の効率的な調査手法に関する研究	道路事業等で猛禽類を対象とした影響評価を実施するにあたって必要な効率的な調査手法を開発することを目的に、平成10年度～平成14年度に栃木県と長野県で実施したオオタカ、サンバを主とした希少猛禽類の繁殖状況、行動圏、利用環境等の調査で得られた生態情報、及びその結果の分析・解析により得られた、調査に必要な範囲、時期、方法についてまとめたものである。	松江 正彦 藤原 宣夫 内山 拓也 植田 睦之 百瀬 浩 石坂 健彦 森崎 耕一	環境影響評価 オオタカ サンバ 猛禽類 生態 調査方法	2004.12
206	道路緑地の設計手法に関する研究 ～良好な街路樹の事例集～	良好な道路緑地を整備していくための基礎資料として、既存の良好な道路緑地の街路樹の状況、道路の構造、隣接地の状況等について調査を行い、その結果をまとめたものである。	松江 正彦 藤原 宣夫 内山 拓也	道路緑地 街路樹	2004.12
149	わが国の街路樹Ⅴ	わが国の道路緑化現況を把握することを目的として、道路緑化率、道路緑化樹木本数、樹種等について調査を行ったものである。	藤原 宣夫 武田 ゆうこ 米澤 直樹	街路樹 並木 道路緑化 緑化率 統計	2004.3
147	国土交通省国土技術政策総合研究所緑化生態研究室報告書第18集	平成14年度に緑化生態研究室が実施した調査・研究の概要および当研究室員が学会や雑誌等に発表した論文を収録・編集したものである。	緑化生態研究室	緑化技術 公園緑地計画 環境アセスメント ミティゲーション 生態系の保全 生態系ネットワーク計画 生物生息空間の創出	2004.1
139	～MBR方式による一住民参加の生きもの調査ガイドブック	より効果的な住民参加の生きもの調査の手法を開発するため、武蔵野市の協力のもと、武蔵野市民による「むさしの自然指標調査会」を組織した。そして、新たな生き物調査手法としてMBR（Musashino Bio-index Research）方式を提案し、ケーススタディを1999年度から2000年度にかけて実施した。このガイドブックは、その成果をもとに他の自治体でも同様の調査ができるように、MBR方式による住民参加の生きもの調査の実施手法をまとめたものである。	藤原 宣夫 日置 佳之 須田 真一	生物調査 住民参加 武蔵野市 ガイドブック	2003.12

巻号	表 題	概 要	著者名	キーワード	発行年月
136	霞ヶ浦湖岸植生帯の変遷とその地点間変動要因	本資料は、霞ヶ浦における過去約30年間の湖岸植生帯の変遷とその地点間変動要因の解析結果をまとめたものである。	藤原 宣夫 西廣 淳 中村 圭吾 宮脇 成生	霞ヶ浦 湖岸植生 沈水植物帯 浮葉植物帯 抽水植物帯 湖岸勾配 波浪 湖岸堤	2003.11
74	昔日の霞ヶ浦 ～昭和40年以前の霞ヶ浦画像集～	本資料は、霞ヶ浦の環境復元に際し、目標とする景観の検討資料とすることを目的とし、急速な開発が進展する以前の年代である、昭和40年以前の霞ヶ浦の景観について、写真、絵画などの画像資料を収集し、収録したものである。	藤原 宣夫 小栗 ひとみ	霞ヶ浦 昔日 景観 写真 画像	2003.3
68	都市緑地調査における人工衛星技術の活用に関する調査	本調査では、人工衛星を利用した都市における緑地の調査手法を開発することを目的とし、従来型人工衛星LANDSAT画像と高分解能人工衛星IKONOS画像を用いて、練馬区において、都市内各種緑地の抽出・分類と精度検証を行うとともに、IKONOS画像及びデジタルマップを用いてGISを利用することにより小樹林地の抽出、緑被分布図の作成を行った。	藤原 宣夫 山岸 裕	LANDSAT IKONOS 都市緑地 土地被覆分類 常緑・落葉の区分	2003.3
67	里山保全制度への取り組み状況 ～全国自治体アンケートより～	里山保全制度・事業の実施状況を把握するため、平成14年3月に、全国140都市(人工15万人以上)を対象にアンケート調査を実施した。その結果、105自治体から回答があり、内7自治体において里山保全を目的とした独自の制度・事業が実施されており、6自治体からは検討中との回答があった。また、29の自治体では、既存の緑地保全制度の活用により、里山保全に取り組みがなされていた。本資料には、これらの全ての回答を収録した。	藤原 宣夫 山岸 裕	里山保全 行政制度 全国自治体 アンケート調査	2003.3
65	国土交通省国土技術政策総合研究所緑化生態研究室報告書第17集	平成13年度に緑化生態研究室が実施した調査・研究の概要および当研究室員が学会や雑誌等に発表した論文を収録・編集したものである。	緑化生態研究室	緑化技術 公園緑地計画 環境アセスメント ミディゲーション 生態系の保全 生物生息空間の創出 生態系ネットワーク計画	2003.1
22	国土交通省国土技術政策総合研究所緑化生態研究室報告書第16集	平成12年度に緑化生態研究室が実施した調査・研究の概要および当研究室員が学会や雑誌等に発表した論文を収録・編集したものである。	緑化生態研究室	緑化技術 公園緑地計画 ビオトープ創出 生態系保全 生態系ネットワーク計画	2002.1

土木研究所資料

巻号	表 題	概 要	著者名	キーワード	発行年月
3829	建設事業における環境保全技術 ～ミティゲーション事例集～	ミティゲーションとは英語で緩和を意味する言葉であるが、最近では「建設事業等の人為行為が自然環境に与える影響を緩和する様々な措置」の意として用いられ、我が国でも公共事業に伴うミティゲーションが広く行われるようになってきている。本資料では、ミティゲーションの社会的背景、技術を概説するとともに、我が国における、道路、河川、ダムなどの各種の事業での実施例を紹介する。	環境部	ミティゲーション 釧路湿原 エゾジカ エコロード トダスゲ ヒノマイトトンボ ケショウヤナギ アカウミガメ ヨシ原 塩生植物 ダム湖	2001.3
3826	国土交通省土木研究所緑化生態研究室報告書 ～第15集～	平成11年度に緑化生態研究室が実施した調査・研究の概要および当研究室員が学会や雑誌等に発表した論文を収録・編集したものである。	緑化生態研究室	緑化技術 公園緑地計画 ビオトープ ミティゲーション 自然環境アセスメント 生態系ネットワーク計画	2001.3
3820	日蘭ワークショップ 「道路による生息域の分断防止と生態系ネットワーク形成に向けて」	本報告書は、日蘭科学技術協定に基づき実施されている共同研究「道路による生息域の分断化防止対策に関する研究(担当:道路環境研究室)」および「生態系ネットワーク計画に関する研究(担当:緑化生態研究室)」の一環として実施した日蘭ワークショップ「道路による生息域の分断防止と生態系ネットワーク形成に向けて」の報告である。	大西 博文 川上 篤史 今堀 るみ子 藤原 宣夫 日置 佳之 金子 弥生	日蘭ワークショップ 生息域の分断防止 生態ネットワーク 道路	2001.3
3708	下水汚泥と剪定枝葉を混合した堆肥の製造方法に関する検討	従来、廃棄処分されていた下水汚泥や剪定枝葉についても、リサイクルの必要が問われるようになった。しかし、これらの堆肥化を行う場合、下水汚泥では臭気や粘性などの取り扱い性の悪さ、剪定枝葉ではC/N比が高く、堆肥化しづらいという問題を有する。そこで、これらを混合して堆肥を製造する方法について検討を行った。	藤原 宣夫 石坂 健彦 石曾根敦子 森崎 耕一 飯塚 康雄	リサイクル 下水汚泥 剪定枝葉 堆肥化	2000.3
3706	阪神・淡路大震災時の避難行動と公園利用状況に関するアンケート調査	阪神淡路大震災での避難行動において、都市公園が市民の緊急避難の場、避難生活の場としてどのように利用されたのかを明らかにするため、地震直後の行動、避難場所の選択理由、避難場所と自宅との往復行動、避難時の自動車利用、地震前後の公園利用などについてアンケート調査を行い、被災者の具体的な避難行動および都市公園等の避難施設の利用実態を把握した。	田中 隆 藤原 宣夫 松江 正彦 山岸 裕 岡田 潤 野島 義照	阪神・淡路大震災 都市公園 避難場所 アンケート調査 公園施設	2000.3
3666	わが国の街路樹Ⅳ	わが国の道路緑化現況を把握することを目的として、道路緑化率及び道路緑化樹木本数、樹種について調査を行ったものである。	藤原 宣夫 田中 隆 木部 直美	街路樹 並木 道路緑化 緑化率 統計	1999.9

巻号	表 題	概 要	著者名	キーワード	発行年月
3663	防災公園計画・設計に関する技術資料-防災公園の計画・設計に関するガイドライン(案)	大地震時に、避難地・復旧活動拠点として機能する防災公園の整備促進のため、防災公園の具体的な計画、設計手法について、「防災公園の計画・設計ガイドライン(案)」として、行政機関の公園担当者に利用されることを念頭に組みまとめたものである。	新田 敬師 松本 浩 篠宮 章浩 藤原 宣夫 山岸 裕	防災公園 公園計画 公園設計 地震	1999.7
3520	地方公共団体における民有地緑化及び緑地保全制度の現状	地方公共団体が整備している民有地の緑化および緑地保全を推進するための条例、要綱等を全国的に収集し、それらの内容を事例シートに整理するとともに、それらの制度が目的としている緑化・緑地保全の年代的な動向、制度の目的とそれを実現するための手法との関係などを明らかにした。	田中 隆 秋山 千秋	民有地 緑化 緑地保全 地方公共団体 制度	1997.4
3416	公共空間における花卉修景手法に関する研究	公共空間における花卉を用いた修景に関して、その計画・設計・施工・管理及び材料について、アンケート調査並びに事例の分析を通して要点を整理し、花卉修景手法として取りまとめたものである。	半田真理子 田中 隆 日置 佳之 飯塚 康雄 播本 武史	花卉 修景 公共空間 緑化 アメニティ	1996.1
3413	下水汚泥と剪定枝葉の堆肥化に関する調査	下水汚泥と剪定残渣を用いた堆肥を試作するとともに、その堆肥を用いた植栽試験を実施し、試作堆肥の性状や肥効力を把握し、それらを用いた堆肥製作の手法等について取りまとめを行ったものである。	田中 隆 藤原 宣夫 桃井 信行 飯塚 康雄 半田真理子 小澤 徹三 石坂 健彦 吉永 裕康	下水汚泥 有効利用 剪定残渣	1996.1
3334	木本植物によるのり面緑化工法に関する研究 Study on Slope Planting Methods using Trees	のり面の侵食防止と周辺環境との調和等のために施工されるのり面緑化に関して、より景観面や安定性を考慮した施工技術の向上を図ることを目的に、木本植物導入技術について現状の把握及び苗木設置と厚層基材吹付工を併用した木本植物導入工法(苗木設置吹付工法)の開発に係る検討結果を取りまとめた。	半田真理子 飯塚 康雄 前田 博 有村 恒夫 藤崎健一郎	のり面 緑化 のり面緑化 苗木設置吹付工法 環境	1995.1
3253	都市林の機能に関する研究 Study on Functions of the Urban Forest	今後の都市緑地政策における都市林の果たすべき役割とその機能の活用を検討するために、都市林の概念の提示、即地的分析、緑被の水位と関連法制度及び機能発揮条件を整理し、住民及び学識経験者等による評価の比較検証等を行い、都市林の機能及び施設等について提言を行ったものである。	半田真理子 秋山 千秋 田畑 正敏 前田 博 播本 武史 佐藤 隆幸	都市林 機能評価 近郊緑地 緑地保全地区 風致地区	1994.1
3252	塩生生物の生育基盤に関する研究 Study on Basements for Halophilous Plants	亜熱帯海岸地帯における緑化手法の向上を図ることを目的に、沖縄の岩礁地帯、海浜地帯を対象とした植生実態調査、生育基盤調査および人工基盤での生育試験等を実施し、緑化に有望な植物の選定と、その生理・生態的特性の解明並びに人工生育基盤の基礎的条件の検討を行い取りまとめた。	半田真理子 藤原 宣夫 吉永 裕康 中島 均 播本 武史	亜熱帯 海岸地帯 塩生植物 耐塩性 生育基盤 人工基盤	1994.1

巻号	表 題	概 要	著者名	キーワード	発行年月
3239	わが国の街路樹III The Road side Trees in Japan 3	建設省道路局が実施した全国道路情勢調査(道路交通センサス)の一般交通量調査個所別基本表を用いて道路緑化率(緑化済道路延長/道路延長)を算出した。また、平成4年3月31日現在共用済となる道路を対象にアンケート調査を実施し、樹木本数、樹種、樹木タイプ等について調べた結果をとりまとめた。	半田真理子 飯塚 康雄 藤崎健一郎	街路樹 並木 道路緑化 緑化率 樹木 樹種 樹木タイプ 環境 現況	1994.1
3231	都市内日陰空間における緑化樹木の耐陰性に関する研究 Study on Shade Tolerance of Greening Plants in Urban Spaces	公共緑化用樹木のうち陰樹と考えられている樹種を対象とした耐陰性試験及び都市内日陰空間での緑化樹木の生育調査を行い、生育環境条件、とりわけ日照条件に対する緑化樹木の生育適性を検討し、日陰地での植栽設計・施工に関する基礎的な知見をとりまとめた。	半田真理子 藤原 宣夫 吉永 裕康	都市緑化 陰樹 耐陰性試験 日陰地 相対照度条件	1994.1
3212	広場の特性及びその画・設計への応用に関する研究 Study on the Application of Plaza's Characteristics to Planning and Design	広場の設置及び管理に関するアンケートによる実態調査、広場の利用実態調査、広場的行動の特性に関する調査の結果から導き出された広場の計画・設計上の要点を整理し取りまとめた。	半田真理子 秋山 千秋	広場 設置および管理状況 利用実態 広場的行動 計画・設計上の要点	1993.9
3189	海浜地における樹木の育成環境に関する研究 The Study on Environments of Rearing for Trees on The Seashore	海浜地における潮風、植栽基盤の特徴を把握したほか、風と植物の生育との関係を海の中道海浜公園及び国営常陸海浜公園において測定し、防風林と植栽木の位置及び高さの関係について検討を行い取りまとめた。	半田真理子 藤原 宣夫 吉永 裕康 井上 忠佳 前田 博 田代 順孝 末永 錬司 播本 武史 古関 堅治 武田 裕 佐藤 隆幸	海浜地 防風林 潮風害 環境圧レベル クロマツ	1993.5
3180	道路内の芝生、草地の管理技術に関する調査 Studies on the Management of roadside turfgrass	一般国道および高速道路の芝生・草地の面積、植物の種類、管理内容等を明らかにした。また、10都市において道路内の植生の現況について現地調査をし、草高、雑草の種類等を明らかにした。さらに、専門家に対するヒアリング等を行い、芝生・草地の管理の基本的考え方と技術の要点について取りまとめた。	半田真理子 藤崎健一郎 吉永 裕康	道路 草本植生 芝生 草地 刈込み 施肥 雑草防除	1993.3
3160	ジョギング走路の特性に関する研究 Study on Characteristics of Jogging Courses	都市公園等におけるジョギング走路の設置状況に関する実態調査、ジョギング走路の舗装材の粘弾性特性の測定及び解析並びに着地衝撃に関する被験者実験を行い、その結果を取りまとめた。	半田真理子 秋山 千秋 吉永 裕康	都市公園 ジョギング走路 設置状況 粘弾性特性 衝撃力減衰度 舗装材 着地衝撃	1993.1

巻号	表 題	概 要	著者名	キーワード	発行年月
3126	公園林の造成及び管理技術に関する研究 (その2)-公園林の利用と樹林状態- Research on Techniques for creating and Maintaining Park Forests No.2 -Activity and Forest Configurations of Park Forests-	レクリエーション活動別の樹林適性モデルに検討するとともに、国営公園を事例として、造成および管理計画の進め方について事例検討を行った。さらに、公園林管理の技術手法についても検討し、特に間伐については試験植栽を実施し、その効果分析を行い取りまとめた。	半田真理子 播本 武史 吉永 裕康 前田 博 古関 堅治 佐藤 隆幸 山岸 裕	公園林 造成・管理技術 樹林利用 試験植栽 間伐	1992.7
3115	道路の外部景観に関する研究 A Study of Road Landscape Seen from the Outside	道路景観調査手法体系化の一環として、道路の外部景観に関する調査手法及び景観に関連する用語の意味等について取りまとめた。	半田真理子 小澤 徹三	道路景観 外部景観 調査手法 道路緑化 景観関連用語	1992.5
3059	道路緑化樹木の二酸化炭素固定に関する研究 A Study on Fixing Carbon Dioxide Capacity with Photosynthesis of Roadside Trees	道路緑化樹木に関し、成長量が二酸化炭素固定量に等しいことを利用して道路緑化樹木の二酸化炭素固定機能について整理し、詳細な全国的かつ基礎的データを提示し、樹種的な特徴や簡単に二酸化炭素固定量を測定する方法等についてとりまとめた。	半田真理子 小澤 徹二 飯塚 康雄 井上 忠佳 前田 博 田代 順孝 有村 恒夫 武田 裕	成長量 二酸化炭素固定 道路緑化	1992.3
3037	公共緑化用コンテナ栽培樹木の栽培樹木の植栽技術等の開発 Technique of planting Using Container-grown Trees for Public Spaces	コンテナ栽培樹木に関して公共緑化への導入をめぐる問題点と課題を整理し、コンテナ栽培樹木の利点や施工上の留意点について試験等により把握した上で、「公共緑化用コンテナ栽培樹木の植栽施工技術指針(案)」と「品質・寸法規格基準(案)」を作成し、また、コンテナ栽培樹木による大型樹木の育成・植栽施工に係る技術を開発し取りまとめた。	半田真理子 飯塚 康雄 井上 忠佳 前田 博 末永 錬司 古関 堅治 佐藤 隆幸	コンテナ コンテナ栽培樹木 公共緑化 植栽	1991.11
2938	都市緑化における下水汚泥の利用 Utilization of Sludge for Garden Plants	消化脱水汚泥やコンポスト化汚泥についての各種植栽試験や造園施工業者を対象としたアンケート調査等を行って、利用する側からの使用時等の注意事項等を「都市緑化における下水汚泥の施用指針(案)」(昭和62年3月、建設省都市局)に説明や新しいデータ等を加えるとともに、施工手順などについてとりまとめた。	半田真理子 小澤 徹三 飯塚 康雄 吉永 裕康 井上 忠佳 前田 博 田代 順孝 有村 恒夫	下水汚泥 有効利用 都市緑化	1991.3
2816	景勝地の道路景観評価に関する研究 A Study on assessment of modification of road structure in areas of scenic beauty	東京湾環状道路等、大規模特殊道路沿線周辺の景勝地について、景勝地の分布状況、景勝地としての価値水準および景観特性等に関する一般的傾向を把握するとともに、河川部および海岸部の一般的景勝地について構図特性により類型化し、類型別の景観特性を取りまとめた。	半田真理子 山岸 裕 井上 忠佳 前田 博 有村 恒夫	景勝地 景観 道路景観 大規模特殊道路	1990.1
2733	公園林の造成及び管理技術に関する研究その1 -公園林の定義及び造成・管理技術の体系的手順- A Study on Techniques of Alfore-station in Parks (1)	公園林の定義づけを行い、公園林の範囲、公園林計画の手順と方法について検討するとともに造成・管理に関する技術検討を行った。また、アカマツ優先林を事例として計画モデルの利用について考察し、具体的な適用手法へと検討を進め取りまとめた。	前田 博 武田 裕 山岸 裕	公園林 造成管理技術 新規樹林 既存樹林 計画	1989.3

巻号	表 題	概 要	著者名	キーワード	発行年月
2726	寒冷地樹木特性調査 A Research on the Plants Properties in the Cold District in Japan	寒冷地における公共緑化を進める際の適性樹種選択の基礎的な判断材料を得るため、緑化行政担当者に対し植栽実績、被害対策等の聴取調査を行い、市街地内の植栽実績とその地域分布、植栽樹木の生育状況、植栽樹木に対する気象害対策の実態、寒冷地樹木の特性について検討した結果をとりまとめた。	前田 博 佐藤 隆幸	寒冷地樹木 植栽分布 耐寒性 耐雪性 耐潮風性 生育適性	1989.3
2725	厚層基材吹付工法に関する調査研究報告書 -開発の経緯、普及、植生の生育状況- Survey and Analysis of Soil Dressing Method on Slope-Detail of Development, Spread, Growing Process of Vegetation-	軟岩、硬岩等はもちろん、土壌硬度が高い土砂のり面でも広く使われるようになった厚層基材吹付工法の開発と普及過程を調査するとともに、施工後の経過年数が長いのり面を選定して現地調査を実施し、生育基盤の安定性、植生の生育状況等を観察・評価し取りまとめた。	前田 博 古関 堅治 飯塚 康雄	厚層基材吹付工 岩盤緑化工 無土壌のり面 植生回復	1989.3
2693	わが国の街路樹II The Road side Trees in Japan 2	全国の昭和62年3月31日現在共用済みとなる道路を対象にして、高木、中低木別の本数や樹種など道路緑化樹木の実態調査を実施するとともに、今回の調査結果と過去に行われた調査結果(昭和42年度、昭和57年度)の全国主要150都市(高木のみ)についての比較を行い、考察を加え取りまとめた。	前田 博 有村 恒夫 飯塚 康雄	道路緑化 道路植栽 道路環境 街路樹 並木 環境保全 景観	1988.12
2686	道路緑化等における保水剤の活用技術に関する研究 Studies in Planting Technology with Super Absorbent Polymer	建設省が財団法人日本造園修景協会との共同研究で実施した「道路緑化等における保水剤の活用に関する研究」の成果をとりまとめたもので、土壌改良剤、植栽直後の水分補給剤、移植時の根系養生剤などの保水剤の保水効果や土壌の通気透水性阻害、植物の発根障害の弊害についての調査結果を取りまとめた。	前田 博 井上 忠佳 有村 恒夫 田代 順孝 飯塚 康雄	道路緑化 土壌改良 土壌改良剤(材) 植栽工法 新素材 保水剤 高吸水性ポリマー	1988.10
2617	大規模公園利用者分析調査 -国営武蔵丘陵森林公園を事例として- User Analysis of the Large Scale Park -In Case of Musashi-Kyuryo National Government Park-	公園利用者分析を大規模公園で実施し、大規模公園での利用者分析法の実施方法、国営武蔵丘陵森林公園の利用実態、今後の大規模公園計画への提案などについて、調査研究の内容をもとに解析した。	前田 博 古関 堅治 井上 忠佳	利用者分析 利用実態 大規模公園 施設配置 事例解析	1988.3
2572	街路樹の生育特性 Growth characteristics of Road side Trees	街路樹の植栽時における計画目標の設定あるいは管理計画の策定に資するため、筑波研究学園都市に植栽されたケヤキを対象に生育特性の検討を行った。まず、生長量について調べ、次に、植栽条件、土壌条件といった環境条件と生育状況との関連性を検討した。さらに、生長量の変遷状況を類型化し、生長タイプ、その評価方法、景観形成との係わりについても整理し取りまとめたものである。	前田 博 武田 裕	街路樹 道路植栽 環境状況 生育特性 生長量 予測 評価景観	1988.3

巻号	表 題	概 要	著者名	キーワード	発行年月
2483	亜熱帯地域における海 浜地植物の管理指針 (案) Landscape Management Guideline for Subtropical plants of Seashore	海浜地に立地し台風や冬期の季節風による潮風被害を受けやすい環境条件下にある国営沖縄記念公園に植栽された熱帯・亜熱帯植物の潮風被害の発生状況とその回復過程を調査したうえで、被害の回避策を年間の管理作業計画に盛り込む等、特に景観面に配慮した形で植物管理指針(案)としてまとめた。	井上 忠佳 古関 堅司 芹沢 誠 藤原 宣夫	海浜地植物 熱帯・亜熱帯植物 潮風被害 植物管理	1987.2
2413	河川公園景観計画調査(その1) -河川の地形および植生の位置の特徴と景観設計への反映- An Investigation on landscape planning for riverbed park	河川公園における景観形成に焦点をあて、河川空間の特性を生かした河川構造物の景観設計を行う際に参考とするための資料を作成し、比較的自然的に残されている河川の地形の形態的特徴および植生の位置の特徴をとりあげて設計対象物のモデルタイプの提案を行い取りまとめたものである。	井上 忠佳 篠原 修 武田 裕 伊藤 登	河川公園 河川景観 地形 植生 計画 景観設計	1986.10
2341	公共緑化のための下水 汚泥のしよう施工指針 (案) Application standard of Sewage sludge for greening	下水道汚泥(脱水汚泥、コンポスト化汚泥、乾燥汚泥)を公共緑化において施用する場合の技術的事項について、昭和55より59年度まで実施した調査研究の成果を踏まえて、技術指針(案)として取りまとめたものである。	井上 忠佳 田代 順孝 藤原 宣夫	公共緑化 下水汚泥	1986.3
2318	わが国の街路樹 The Road side Trees in Japan	今後の街路樹整備に際しての参考資料とするため、わが国の街路樹の現状を調査するとともに、代表的な街路樹景観を掲載し、また街路樹の有効な管理方法について提案を行い取りまとめたものである。	井上 忠佳 二上 克次 芹沢 誠 藤原 宣夫	街路樹 国道 景観	1986.3
2314	道路・街路景観計画体系に関する研究 その3 (国道バイパス景観の変遷) A Transition of Bypass Road-scape	バイパスにおける道路景観が供用当初からどのように変遷したかを分析し、景観変遷パターンの類型化、変遷期の位置づけ、景観保全要因の抽出を行い取りまとめたものである。	篠原 修 二上 克次 芹沢 誠	バイパス 景観の変遷	1986.3
2173	山岳道路の環境影響 評価手法その2 -仕切り面の予測、植生 回復判別、景観評価- Environmental Impact Assessment Method of Mountain-Road Part2 -Forecasting Technique, Vegetation Recovery and Landscape, Evaluation of Cutting-Slope-	山岳道路の環境影響評価手法確率の一環として、切土のり面を対象に、発生予測手法、植生回復の判別、景観評価に関する検討結果を取りまとめたものである。	芹沢 誠 篠原 修 二上 克次	山岳道路 切土のり面 発生予測手法 植生回復 景観評価	1985.3
2033	公園における二次処理 水の利用-主として砂質 土地について- Utilization of treated-sewage-water at planting area of a park -Case study at sandy area-	海の中道海浜公園における、植栽樹木および芝生への二次処理水の灌漑試験の結果に基づき、公園における二次処理水の利用について、水質・土壌・植栽生育・灌水方法の観点から検討し、その結果を取りまとめたものである。	芹沢 誠 田代 順孝 古関 堅治 藤原 宣夫	二次処理水 再利用 灌水試験 国営公園 砂質土壌	1983.12

巻号	表 題	概 要	著者名	キーワード	発行年月
1966	道路植栽の生長度合判定法に関する研究その1 -生長度合判定のための有効指標の選定- Study on Estimation for Growth of Growth of Road-side Vegetation (1) -Choice of Appropriate Indication for Estimation of Growth-	道路植栽の成長度合を現場で簡便に判定するための資料作成のため、生育実態調査の結果から成長度合判定の有効指標を選定し、判定基準値(分級値)設定のための方針を整理した。また、慣行活力評価値と有効指標との関連を分析し、活力評価法の簡便化を検討し取りまとめたものである。	芹沢 誠 田代 順孝 古関 堅治 藤原 宣夫	道路植栽の生育成長量 成長度合判定法 有効指標 活力評価 判定基準値 分級値	1983.3
1910	道路・街路景観計画体系に関する研究 その2 バイパス景観のタイプ分類と評価 Study on Landscape Planning Systems of Roads and Streets (2) Classification and Estimation of By-pass Landscape	関東地建管内の国道バイパスを対象に、道路内部景観をあらわす写真66葉を用いて、景観のタイプ分類と評価規程要因に関する分析を行い、自然風景型、田園型、混在型など7タイプを抽出するとともに、評価には景観タイプ、沿道建物、道路緑地が効いていることを明らかにし取りまとめたものである。	芹沢 誠 篠原 修 二上 克次	バイパス 道路景観 景観のタイプ分類 景観の評価	1983.3
1755	道路・街路景観計画体系に関する研究(その1)-計画・設計体系の枠組- Study on Landscape Planning Systems of Roads and Streets (1) -Frames of Planning and Design Systems-	道路をそのスケールおよび位置によって景観的に性格分類し、都心部幹線街路、市街部一般街路、郊外部幹線道路について、計画・設計のプロセスと操作対象の種類を軸に景観計画の枠組を設定し、その結果を取りまとめたものである。	芹沢 誠 篠原 修 二上 克次	道路景観計画体系 景観計画上の道路分類 都心部幹線街路 市街部一般街路 郊外部幹線道路	1982.1

官民連帯共同研究

表 題	概 要	発行年月
緑化空間創出のための基盤技術の開発報告書 (第一分冊) 概要 (第二分冊) 特殊空間緑化技術マニュアル(案) 【総論】【技術編】 (第三分冊) 特殊空間緑化技術マニュアル(案) 【資料編】	これまで緑化が困難とされていた建築物、構造物等に係わる空間の緑化を推進するために必要な技術開発を行うことを目的とし、「①緑化空間創出のための基礎的検討」、「②創出対象となる緑化空間の検討」、「③緑化に関する基盤技術の検討」の3つの項目について検討を行った。また、本研究の具体的成果として、「特殊空間緑化技術マニュアル(案)」を取りまとめたものである。 本研究は、建設省土木研究所が(財)都市緑化技術開発機構との官民連帯共同研究により、双方の相互関係のもと、総合的に、また事業的な観点も入れながら平成3年度より5年度まで、3箇年にわたり実施してきたものである。	1995.1

共同研究報告書

巻号	表 題	概 要	著者名	キーワード	発行年月
218	大型街路樹の維持管理 手法に関する共同研究 報告書 (第1分冊) 調査・実験報告書 (第2分冊) 街路樹剪定の手引き	街路樹の肥大成長に起因する問題の実態把握を行うために、①街路樹の成長大型化による支障実態調査として、自治体等からアンケートおよびヒアリング調査を行った。また、大型化した街路樹の問題対処方法として、②剪定方法による樹冠抑制技術および樹形構成技術の検討、③根系切断による樹冠抑制技術の検討を行った。	半田真理子 田中 隆 石坂 健彦 藤原 宣夫 桃井 信行 飯塚 康雄 秋山 千秋 石曾根敦子 黒沼 茂治 佐藤 四郎 三村 欣司 成家 次男 田中 誠爾 権蛇 次夫 立山富士彦 高橋 一輔 佐藤 岳三 松田 武彦 小泉 直介 西 秀甫 鎧野 茂夫	大型街路樹 維持管理 支障実態調査 剪定 根系切断 樹冠抑制	1999.3
110	植栽基盤造成技術の開発に関する共同研究報告書	緑化工事において植栽基盤の概念の確立や普及とともに植栽基盤造成技術の開発が必要とされている現状を踏まえ、植栽基盤の成立条件、備えるべき物理性、工法と使用機器等の検討及び調査と設計についての考え方について検討し、その結果を取りまとめたものである。	半田真理子 藤崎健一郎 藤原 宣夫 飯塚 康雄	植栽基盤 植栽基盤整備工法 土壌改良 有効土層 排水工 緑化 植栽 環境	1995.1

緑化生態研究室資料

巻号	表 題	概 要	著者名	キーワード	発行年月
1	都市の樹木	ジャン・シャスロー著「都市の樹木」(原題：L'ARBRE DANS LA VILLE)を抄訳し、主にパリにおいて植栽されている樹木に関するデータを取りまとめたものである。	半田真理子 秋山 千秋	パリ 樹木 樹木数 樹種 使用状況 注目すべき樹木	1995.3

緑化研究室、緑化生態研究室報告書

巻号	表 題	概 要	著者名	キーワード	発行年月
—	建設省土木研究所緑化生態研究室報告書～第14集～	平成10年度に緑化生態研究室が実施した調査・研究の概要を報告するとともに、当研究室のスタッフが平成10年度の1年間に学会や雑誌などに発表した論文を収録・編集したものである。	緑化生態研究室	—	2000.3
—	建設省土木研究所緑化生態研究室報告書～第13集～	平成9年度に緑化生態研究室が実施した調査・研究の概要を報告するとともに、当研究室のスタッフが平成9年度の1年間に学会や雑誌などに発表した論文を収録・編集したものである。	緑化生態研究室	—	1999.3
—	建設省土木研究所緑化生態研究室報告書第12集	平成8年度に緑化生態研究室が行った調査、研究の概要を報告するものである。	緑化生態研究室	—	1998.3
—	建設省土木研究所緑化生態研究室報告書第11集	平成7年度に緑化生態研究室が行った調査、研究の概要を報告するものである。	緑化生態研究室	—	1997.3
—	建設省土木研究所緑化生態研究室報告書第10集	平成6年度に緑化生態研究室が行った調査、研究の概要を報告するものである。	緑化生態研究室	—	1996.3

巻号	表 題	概 要	著者名	キーワード	発行年月
—	建設省土木研究所緑化生態研究室報告書第9集	平成5年度に緑化生態研究室が行った調査、研究の概要を報告するものである。	緑化生態研究室	—	1994.5
—	建設省土木研究所緑化生態研究室報告書第8集	平成4年度に緑化研究室(現・緑化生態研究室)が実施した研究成果の概要を報告するものである。	緑化生態研究室	—	1993.5
—	建設省土木研究所緑化研究室第7集	平成3年度に緑化研究室が実施した研究成果の概要を報告するものである。	緑化研究室	—	1992.5
—	建設省土木研究所緑化研究室報告書第6集	平成2年度に緑化研究室が実施した研究成果の概要を報告するものである。	緑化研究室	—	1991.5
—	建設省土木研究所緑化研究室報告書第5集	平成元年度に緑化研究室が実施した研究成果の概要を報告するとともに、元年度が研究室発足10周年に当たることから、過去の研究の足跡をとりまとめたものである。	緑化研究室	—	1990.5
—	建設省土木研究所緑化研究室報告書第4集	昭和62年度、63年度に緑化研究室が実施した研究成果の概要を報告するものである。	緑化研究室	—	1989.5
—	建設省土木研究所緑化研究室報告書第3集	昭和61年度において緑化研究室が実施した研究成果の概要を報告するものである。	緑化研究室	—	1988.3
—	建設省土木研究所緑化研究室報告書第2集	昭和60年度の研究成果等を中心に収録したものである。	緑化研究室	—	1987.3
—	建設省土木研究所緑化研究室報告書第1集	地方建設局依頼調査の結果をとりまとめたものを中心に、その他最近の研究室における調査概要等を加えて紹介したものである。	緑化研究室	—	1986.4

.....

国土技術政策総合研究所資料
TECHNICAL NOTE of **N I L I M**
No. 276 December 2005

編集・発行 ©国土技術政策総合研究所

.....

本資料の転載・複写の問い合わせは
〒305-0804 茨城県つくば市旭1番地
企画部 研究評価・推進課 TEL 029-864-2675

