

国土技術政策総合研究所資料

TECHNICAL NOTE of
National Institute for Land and Infrastructure Management

No. 824

January 2015

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29集

緑化生態研究室

Landscape and Ecology Division, Annual Research Report (29th)

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, Transport and Tourism, Japan

表紙の写真：津和野川（島根県津和野町）

平成4（1991）年から平成8（1996）年にかけて行われた津和野川のふるさとの川整備（護岸、広場等）では、河川景観の専門家の参画により、河川区域の枠にとらわれず、川沿いに立地する養老館（津和野藩校）庭園との一体化が実現しました。

整備された河川の姿は、地域の人たちの癒しの場として、また津和野の新しい観光スポットとして親しまれています。また、養老館の庭園と一体となった良質な水辺空間が、舞台と観覧の場を提供し、衰退していた夏祭りも30年ぶりに復活しました。

このように、公共事業の目的である“生活の質の向上”を実現するためには、本来期待される機能を発現させることはもとより、事業の結果として創出される空間が美しく快適な、いわば良質な空間である必要があります。加えて、公共事業により創出される空間は、地域住民の生活の向上を目的としたまちづくり全体に様々な効果を及ぼします。景観配慮によってこの効果を高めることで、生活の質の向上という公共事業の目的の達成に、より一層近づくことができます。

当研究室では、公共事業によって創出される空間のエンドユーザーである地域の視点に立って、公共事業における景観配慮によりどのような「まちづくり効果」が生まれるのか、どうすれば「まちづくり効果」を生み出すことができるのかという観点から、『「まちづくり効果」を高める公共事業の進め方（案）～公共事業における景観配慮の事例に学ぶ～（国総研資料第808号）』をまとめました。

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 29 集

緑化生態研究室

Landscape and Ecology Division, Annual Research Report (29th)

Landscape and Ecology Division

概要

平成 25 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。

- ・ 地球温暖化対策に関する研究
- ・ 樹木の管理と更新に関する研究
- ・ 生物多様性の確保に関する研究
- ・ 良好な景観の形成に関する研究
- ・ 公共空間の分析と計画に関する研究

キーワード：地球温暖化、緑化、生物多様性、景観、都市計画

Synopsis

The Landscape and Ecology Division conducted researches on the following technological themes, global warming, Street tree's management, biodiversity, landscape planning and urban planning. This annual report is the outcome of the Landscape and Ecology Division for FY 2013.

Key words: global warming, technologies for planting, biodiversity, landscape planning, and urban planning

まえがき

本報告書は、緑化生態研究室が平成 25 年度に行った調査・研究の概要ならびに、当研究室のスタッフが平成 25 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 25 年度に実施した調査・研究課題は、大きく以下の 5 テーマに分類されます。

- ① 地球温暖化対策に関する研究
- ② 樹木の管理と更新に関する研究
- ③ 生物多様性の確保に関する研究
- ④ 良好な景観の形成に関する研究
- ⑤ 公共空間の分析と計画に関する研究

「① 地球温暖化対策に関する研究」では、緑地や樹木の CO₂ 固定に関する研究、植物廃材の再生可能エネルギー利用に関する研究を実施しました。

「② 樹木の管理と更新に関する研究」では、公園樹木や街路樹の健全度調査方法の検討等の樹木管理の高度化、街路樹の保全・再生手法に関する研究を実施しました。

「③ 生物多様性の確保に関する研究」では、都市における生物多様性の確保に関する研究、特定外来生物に指定されているオオキンケイギクの防除手法の確立に関する研究、猛禽類等に対する環境保全措置及びモニタリング手法の研究を実施しました。

「④ 良好な景観の形成に関する研究」では、歴史的風致を支える伝統技術の効果及び活用に関する研究を実施しました。

「⑤ 公共空間の分析と計画に関する研究」では、緑の基本計画の策定に関する研究を実施しました。

国総研は、平成 26 年 4 月 1 日より、防災・メンテナンス基盤研究センター（以下、基盤センターという）を新設しました。基盤センターは、東日本大震災を踏まえた防災・減災の備え、社会資本整備を取り巻く社会情勢の変化や国民の期待を受け、河川、道路、公園、下水道等各分野共通部門の研究の実効性・効率性の向上を目的としております。

緑化生態研究室は、新たに基盤センターに所属するとともに、地球規模の環境問題を踏まえつつ、自然と人間の共生する緑豊かな国土を形成し、国民が豊かさを実感できる生活環境を形成するため、今後も環境研究に邁進する所存であります。

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 27 年 1 月

国土交通省国土技術政策総合研究所
防災・メンテナンス基盤研究センター
緑化生態研究室長
栗原 正夫

目 次

まえがき

1. 研究成果	1
1.1 地球温暖化対策に関する研究.....	3
1) 公共緑地における土壌の CO ₂ 固定に関する研究	
【試験研究費】	5
2) 都市緑化樹木の CO ₂ 固定量算定における精度向上に関する研究	
【国営公園等事業調査費】	11
3) 都市由来植物廃材の再生可能エネルギー利用における貯蔵、備蓄、品質確保に関する研究	
【国営公園等事業調査費】	13
1.2 樹木の管理と更新に関する研究.....	15
4) 公園樹木管理の高度化に関する研究	
【国営公園等事業調査費】	17
5) 街路樹の保全・再生手法に関する研究	
【道路調査費】	21
1.3 生物多様性の確保に関する研究.....	25
6) 都市における生物多様性の確保に資する緑地の効果的な保全・創出方策に関する研究	
【国営公園等事業調査費】	27
7) 河川管理における外来種対策調査	
【河川事業調査費】	31
8) 猛禽類等に対する効果的な環境保全措置及び効率的なモニタリング手法の検討	
【道路調査費】	35
1.4 良好な景観の形成に関する研究.....	37
9) 歴史的風致を支える伝統技術の効果分析及び活用手法に関する研究	
【国営公園等事業調査費】	39
1.5 公共空間の分析と計画に関する研究	43
10) 人口減少や都市の縮退等に対応した緑の基本計画の策定技術に関する研究	
【試験研究費】	45

2. 発表論文等※	47
2.1 論文・技術報告等	49
1) 森林表土を利用した緑化のり面に成立する植生と気候要因の関係	51
2) 切土のり面におけるイタチハギ (<i>Amorpha fruticosa</i> L.) の選択的伐採による 駆除処理の効果	65
3) 街路樹の倒伏対策	69
4) 樹上性哺乳類の生息林分断化対策：簡易エコブリッジの開発	71
5) 災害時における歴史的市街地の復旧プロセスに関する基礎的研究 ー過去の自然災害及び東日本大震災における歴史的市街地の復旧事例分析からー	73
6) ビックデータを活用した生態系保全の試み：GIS と生息適地モデルによる 重要地域の推定と保全対策	79
7) 福島県甲子道路における野生動物の糞抽出 DNA を利用したモニタリング	81
8) 市町村のシンボル樹種からみた日本人の自然観の地域性・時代性と ランドスケープへの影響	87
9) 都市公園における木質バイオマスを活用したガス化発電技術の導入可能性に 関する研究	91
2.2 学会・シンポジウム要旨	95
10) 鳥好きのための GIS 入門	97
11) 都市公園における木質バイオマスを活用したガス化発電に関する 実証実験について	99
12) 公園剪定枝の炭化・ガス化発電システムに関する研究	101
13) 「『まちづくり効果』を高めるための公共事業の進め方（案）」の作成	105
14) 東日本大震災復興計画における景観形成施策の位置づけに関する研究	106
15) 生物多様性の確保に向けた樹種選定と日本人の自然観 ー全国市町村のシンボル種に着目してー	107
16) 国土管理を目的とした保全上重要地域のスクリーニング： アンブレラ種に着目した国土・地域・局所スケールでの検討	109
17) 都会の大規模緑地は生物多様性ホットスポットとなりえるか？ ー東京都心から多摩地域にかけての広域比較	110

2.3 雑誌・特集記事等	111
18) 台風による街路樹倒伏被害の現状と対策	113
19) 河川における外来種管理のためのオオキンケイギクの開花推移に関する 新たな把握方法	119
20) 都市における植物廃材のエネルギー利用に関する研究動向	123
21) 全国の街路樹の動向～平成 23 年度末全国道路緑化樹木現況調査の結果から～	125
22) 気候変動枠組条約第 19 回締結会議（COP19）開催報告	127
 2.4 出典	 129
 刊行資料（過去 5 年間）	 133

※第 2 章に掲載した論文等は各団体から転載の許可を得て掲載しております。

なお、著作権は各団体に帰属するため、転載を禁じます。

1.研究成果

1.1 地球温暖化対策に関する研究

1) 公共緑地における土壌の CO ₂ 固定に関する研究	
【試験研究費】	5
2) 都市緑化樹木の CO ₂ 固定量算定における精度向上に関する研究	
【国営公園等事業調査費】	11
3) 都市由来植物廃材の再生可能エネルギー利用における貯蔵、備蓄、品質確保に関する研究	
【国営公園等事業調査費】	13

公共緑地における土壌のCO₂固定に関する研究

Research on CO₂ fixation of soil in public open spaces

(研究期間 平成 23～25 年度)

道路研究部 緑化生態研究室
Road Department
Landscape and Ecology Division

室長 栗原 正夫
Head Masao KURIHARA
主任研究官 山岸 裕
Senior Researcher Yutaka YAMAGISHI

In this study we tried to estimate the CO₂ fixation of soil in public green spaces like city parks and revegetation slopes along a road by experiment. There are many studies on forest soil. However, there are few studies on soil in public green spaces. We made experimental grass plots in 2011 to investigate continuously. Then, we had analyzed the amount of carbon in the soil for two years.

【研究目的および経緯】

これまで芝生地については、地上部が一定の高さに刈り取られ、刈草は搬出されることもあり、吸収源の対象としては扱われてこなかったが、外崎らが行った調査¹⁾により、東京都内の開設年度が異なる都市公園における土壌調査により、都市公園の土壌が二酸化炭素の吸収源であることを確認し、公園整備後概ね 20 年間の炭素蓄積速度を推計している。しかし、増加する場合には、どのようなメカニズムで土壌内の炭素量が増加するのかが明らかになっておらず、メカニズムの解明と、継続調査による増加量の算定式の作成が求められている。

そこで本研究では、芝生地において土壌中に蓄積される炭素量の増加は、①光合成によって空気中の二酸化炭素を取り込んだ芝が、②地上部と同様に根茎にも蓄積を続け、③地上部は刈り込まれるものの、④根系の枯死物が土壌内に還元されることによって、⑤土壌内の炭素量が増加するのではないかという仮説を立てている。また、それを立証するために、芝生の地上部と共に生きた根の成長量や枯死量及び、土壌中の炭素量の変化を継続して正確に調査することにより、その変化量を正確に把握し、そのことにより土壌中の炭素量の増加のメカニズムを明らかにできるのではないかと予測している。

【研究内容】

1. 研究方法

研究は、国土技術政策総合研究所構内緑化圃場にワグネルポットによる屋内試験区及び屋外試験区を設置して行った。

1.1 試験区の設定

1) 草種

草種は暖地型として、維持管理の容易な日本芝のノシバ及び西洋芝のセンチピードグラスを用いた。寒地型としては、西洋芝のケンタッキーブルーグラスを用いた。ただし、屋外試験区については、寒地芝は用いなかった。なお、屋内・屋外試験区とも対照区として、無植栽区も設置した。

2) 通常刈込区・非刈込区

屋内・屋外試験区とも全ての草種で、通常刈込区及び非刈込区を設置した。刈草については、屋内・屋外試験区とも除去することとした。刈込回数は、屋内・屋外とも、芝生の成長期に月 1 回程度とし、刈高は 3cm とした。

3) 客土区・非客土区

屋内・屋外試験区とも試験区設置の際の土壌は、黒土を深度 30cm の深さまで客土して用いた。なお、屋外試験区においては、緑化圃場周辺に客土していない土壌区も対照区として 3 箇所程度設置した。

1.2 計測対象

1) 試料採取

各試験区及び対照区毎に、上部 (5cm)、中部 (15cm)、下部 (25cm) の土壌を Daiki の採土器 DIK-1601 を用いて、各調査区 2～3 箇所程度から計 300g 程度採取することとした。

試料採取は、降雨時及び降雨直後を避け、第 1 回目は 2012 年 10 月 29 日～11 月 2 日、第 2 回目は 2013 年 2 月 27 日～3 月 1 日、第 3 回目は 2013 年 9 月 4～5 日、第 4 回目は 2014 年 2 月 4～5 日に行った。

2) 土壌分析

土壌分析の対象としては、①pH、②電気伝導度 EC、③全窒素、④全炭素、⑤CN 比とした。各分析項目は、土壌環境分析法（博友社、土壌環境分析法編集委員会編、1997）に基づいて行うこととした。pH はガラス電極法、電気伝導度 EC は 1 : 5 水浸出法により行った。全炭素・窒素含有量は乾式燃焼法により分析を行い、CN 比はその計算値とした。

3) 植物成長量調査

屋内試験区においては、植物生長量調査として、①草丈、②緑被率、③刈込した場合の刈草の乾燥重量、④土壌分析を行った個体の地上部乾燥重量及び地下部乾燥重量（ただし、土壌調査のサンプルを除外した部分）を行った。

4) 環境要因

環境要因として、屋内試験区では、気温の計測を行った。

2. 試験区の設定

2.1 屋内試験区

1) 試験区の設定

1.1 で説明したとおり、屋内試験区については、暖地型の日本芝及び西洋芝、寒地型の西洋芝を用いて、以下のような試験区を設定した。

試験区①：日本芝（ノシバ）、刈込区

試験区②：日本芝（ノシバ）、非刈込区

試験区③：西洋芝（センチピードグラス：暖地型）、刈込区

試験区④：西洋芝（センチピードグラス：暖地型）、非刈込区

試験区⑤：西洋芝（ケンタッキーブルーグラス：寒地型）、刈込区

試験区⑥：西洋芝（ケンタッキーブルーグラス：寒地型）、非刈込区

試験区⑦：無植栽区（対照区）

繰り返しを 3 とし、年 2 回の土壌分析を行えるように試験区を設定した。

屋内試験区の刈込区では、全ての草種で刈込を 7 月から 10 月の毎月上旬に行った。

2) 試験区の設定

試験区は、緑化圃場内の温室に平成 24 年度 2 月に設置した。各試験区は、温室内の作業テーブルにランダムに配置した。ノシバは、張り芝で施工を行った。なお、センチピードグラス及びケンタッキーブルーグラスについては、播種時期ではなかったため、同年 4 月下旬に播種した。播種量は、各種苗の取扱説明に従いセンチピードグラスで 12g/m²、ケンタッキーブルーグラスで 50ml/m²とした。

3) 維持管理

灌水は、季節により週 1~2 回程度自動により行うこととした。温室上部の窓は一定温度以上になると開閉するように設定し、温室側面の窓も適宜開閉するなどして、温室内が高温になるのを防止した。また、除草

については、適宜行った。

2.2 屋外試験区

1) 試験区の設定

1.1 で説明したとおり、屋内試験区については、暖地型の日本芝及び西洋芝を用いて、以下のような試験区を設定した。

試験区①：客土区、日本芝区（ノシバ）、刈込区

試験区②：客土区、日本芝区（ノシバ）、非刈込区

試験区③：客土区、西洋芝区（センチピードグラス）、刈込区

試験区④：客土区、西洋芝区（センチピードグラス）、非刈込区

試験区⑤：客土区、無播種区（対照区）

繰り返しを 3 とし、15 区の試験区を設定した。

屋外試験区の刈込区では、ノシバでは 7 月から 10 月、センチピードグラスでは 8 月から 10 月、の毎月上旬に刈込を行った。

また、試験区以外の対照区として、対照区⑥：（無客土区、自然草地）を緑化圃場周辺に 3 箇所設置した。

2) 試験区の設定

試験区は、緑化圃場内の屋外に平成 24 年度 2 月に設置し、各試験区についてはランダムに配置することとした。ノシバは、張り芝で施工を行った。なお、センチピードグラスについては、播種時期ではなかったため、同年 4 月下旬に播種した。播種量は、種苗の取扱説明に従いセンチピードグラスで 12g/m²とした。

なお、周辺樹木の落葉の腐朽による影響を受けないように、周辺部及び上部は風通しのよいネットで遮断することとした。

3) 維持管理

灌水は、ノシバが成長を開始する時期及びセンチピードグラスの播種後に行うこととしたが、それ以降は行わないこととした。除草については、適宜行った。

3. 結果と考察

3.1 各試験区の植生の変化

各試験区の植生変化として草丈及び緑被率を毎月中旬に計測した。なお、以下に示す数値は、各試験区の平均値である。緑被率については、屋内試験区では、ワグネルポットの真上 30cm 程度の上部から、屋外試験区では毎回定位置からデジタルカメラで撮影し、Adobe Photoshop を用いて計測した。Adobe Photoshop では、色域指定の機能を用いて、各草種の生体の色を指定して生体を抽出し、そのピクセル数を計測し、試験区全体（屋内試験区では、ワグネルポットの円形、屋外試験区では正方形）のピクセル数と比較することにより緑被率を抽出した。

1) 屋内試験区

①草丈及び緑被率

・草丈

非刈込区の初年度では、ノシバについては6月、センチピードグラスとケンタッキーブルーグラスについては7月頃まで急速に成長するがその後横ばいになる。2年目は、ノシバはその後も成長し、18cmくらいまで成長した。センチピードグラスとケンタッキーブルーグラスでは、横ばいであった。

刈込区の初年度は、7月から刈込を開始しているため草丈が下降気味になっている。2年目は、刈込を開始してから、どの草種も刈込高の3cm程度になっている。(図-1)

・緑被率

特に初年度は、刈込区、非刈込区の差よりは、草種で差が見られた。一般的に、屋外試験区では、ノシバ、センチピードグラスとも100%近い緑被率になったが、屋内試験区では、屋外よりも緑色にならず、Adobe

Photoshopを用いた色域指定による判別では、用いた色にもよるが高い被覆率にはならなかった。ただし、被覆という意味では、ケンタッキーブルーグラス以外のノシバ、センチピードグラスとも完全に被覆していた。(図-2)

ノシバでは、張り芝で行ったため、観測期間当初より、高い緑被率を示していたが、初年度は、8月をピークに枯れが目立ち下降気味となった。2年目も6、7月をピークに枯れが目立ち下降した。

センチピードグラスは、初年度は、6月をピークに急速に緑被率が拡大したが、葉の色の变化で、その後下降気味となった。2年目も同様に9月をピークに下降した。

ケンタッキーブルーグラスは、初年度は7月にピークに横ばいとなったが、計測期間中の11月まで成長を

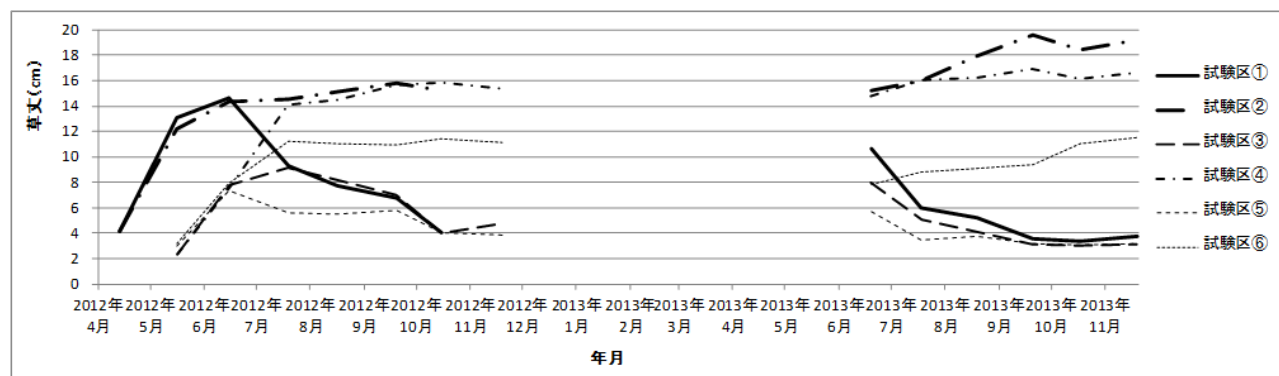


図-1 計測期間中の草丈の変化(屋内試験区：各試験区 n=19~30)

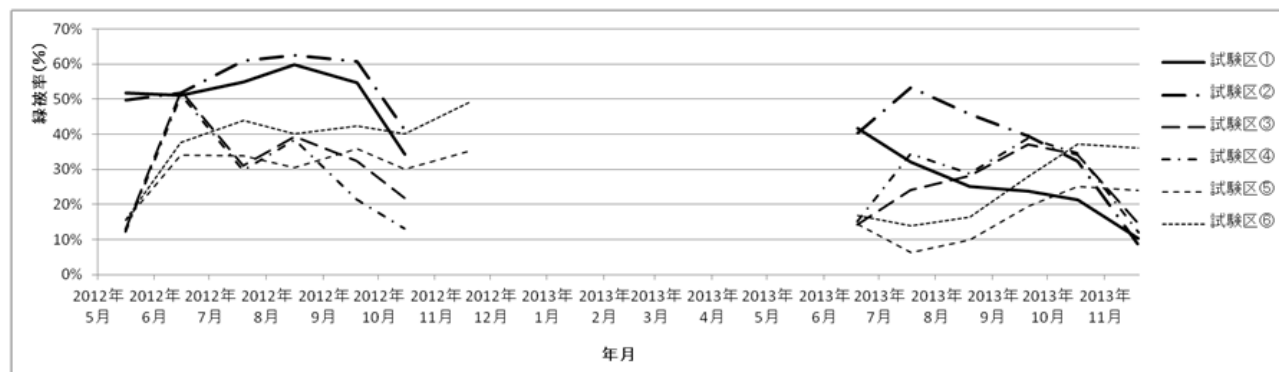


図-2 計測期間中の緑被率の変化(屋内試験区：各試験区 n=19~30)

表-1 計測期間中の植物体生長量の変化

(第1~4回:刈草、葉及び根 n=3、H24~25:n=21)

	植物体生長量(乾重)(g)															
	第1回				第2回				第3回				第4回			
	刈草	葉	根	計	刈草	葉	根	計	刈草	葉	根	計	刈草	葉	根	計
試験区①	4.7	8.5	11.5	24.8	6.1	7.6	7.7	21.4	8.5	9.4	13.5	31.4	8.0	8.1	11.9	28.0
試験区②		11.3	14.0	25.3		9.7	9.3	19.0		17.0	21.1	38.1		16.7	15.9	32.5
試験区③	6.0	7.3	6.8	20.1	3.9	4.7	3.5	12.1	5.0	5.6	10.9	21.5	6.0	8.5	9.4	23.9
試験区④		8.8	7.4	16.2		6.6	3.9	10.5		17.1	15.6	32.8		30.4	20.6	50.9
試験区⑤	1.7	1.2	2.6	5.5	2.0	0.8	2.3	5.1	1.9	1.4	5.4	8.7	1.7	2.1	9.2	13.0
試験区⑥		1.8	3.0	4.8		1.7	3.7	5.4		2.1	9.6	11.6		3.2	17.5	20.7

注) H24~25の刈草は、第1回~第3回の調査個体を除く平均値

続けた、2年目は10月をピークに下降した。(図-2)

②植物体生長量

植物体生長量は、刈草については、刈込区の各サンプル毎に刈込後、冷凍庫に保管しておき年度末に、乾燥せ、重量を測定した。葉、根については、土壌分析のためのサンプルを収集した残分を水洗いし、乾燥させ重量を測定した。そのため、葉及び根については、相対的な比較である。

草種別では、刈草、葉及び根の合計で、1年目では、ノシバ、センチピードグラス、ケンタッキーブルーグラスの順に生長量が大きかった。第2回目の生長量は、第1回目と比較し、ほぼ小さくなったが、これは、第

2回目の計測が2月下旬から3月上旬に行ったため、枯死したためと考えられる。2年目の第4回目では、センチピードグラスの非刈込区、次にノシバの非刈込区の順に生長量が大きかった。第3回目の成長量と第4回目の成長量を比較すると、ノシバでは減少傾向にあったがセンチピードグラスの非刈込区及びケンタッキーブルーグラスでは増加した。ケンタッキーブルーグラスは寒地芝であるため、夏以降も成長が継続したことが理由として考えられる。(表-1)

2) 屋外試験区

①草丈及び緑被率

草丈では、ノシバ、センチピードグラスとも10月頃

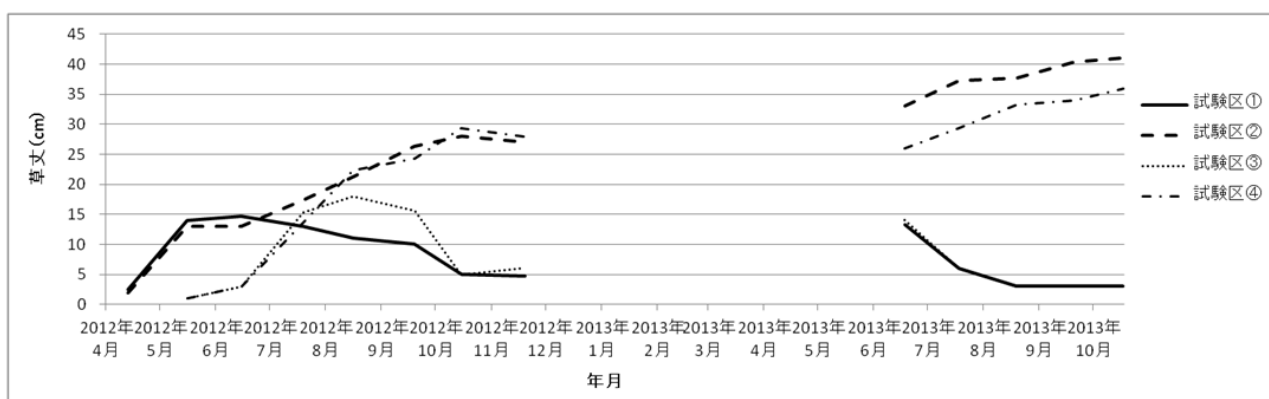


図-3 計測期間中の草丈の変化(屋外試験区：n=3)

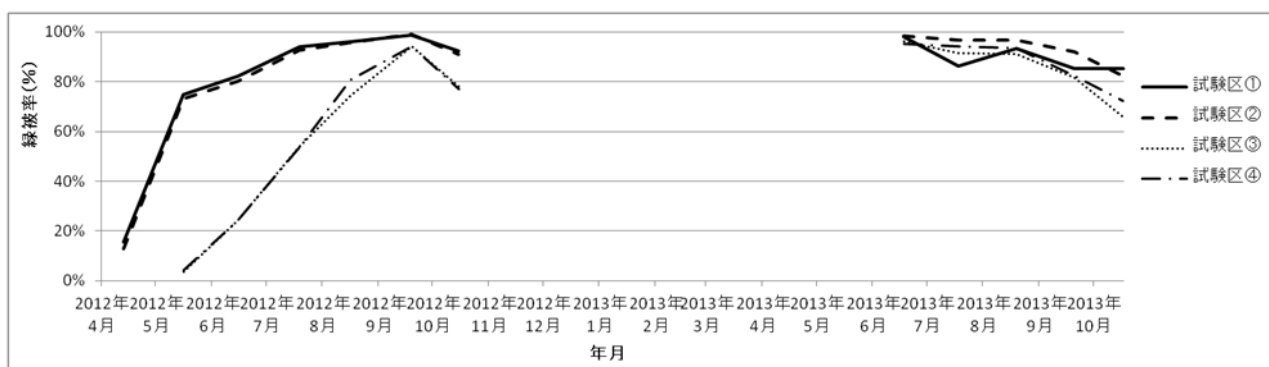


図-4 計測期間中の緑被率の変化(屋外試験区：n=3)

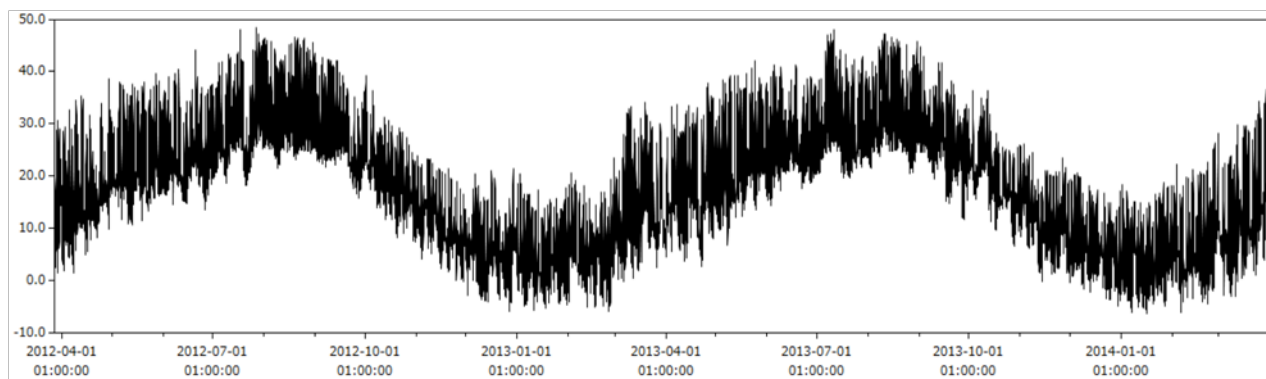


図-5 屋内試験区の気温の変化

表-2 土壌分析結果

		炭素(g/kg)				窒素(g/kg)				C/N比				PH				電気伝導率			
		1回目	2回目	3回目	4回目	1回目	2回目	3回目	4回目	1回目	2回目	3回目	4回目	1回目	2回目	3回目	4回目	1回目	2回目	3回目	4回目
屋内試験区	試験区①	72.1	71.7	73.2	72.9	4.4	4.4	4.3	3.9	16.4	16.2	17.2	18.8	6.0	5.8	5.7	6.0	12.0	11.2	13.3	10.7
	試験区②	72.2	72.3	73.1	73.7	4.4	4.5	4.3	3.9	16.3	16.0	17.0	18.9	6.0	5.8	5.6	6.0	12.4	11.2	14.7	10.6
	試験区③	72.4	71.4	73.5	73.6	4.4	4.5	4.4	3.9	16.6	16.1	16.8	18.9	5.9	5.8	5.7	5.9	11.8	9.2	14.3	9.6
	試験区④	73.2	72.1	73.5	73.2	4.4	4.5	4.3	3.9	16.5	16.1	17.0	18.6	6.0	5.8	5.6	5.9	11.3	10.7	15.6	10.0
	試験区⑤	78.0	76.0	78.0	77.5	4.7	4.7	4.6	4.2	16.5	16.1	16.8	18.6	5.9	5.7	5.5	5.8	14.1	10.3	16.9	12.4
	試験区⑥	79.4	75.9	78.0	77.0	4.7	4.6	4.6	4.3	16.7	16.3	16.9	18.0	5.9	5.7	5.5	5.8	12.4	10.8	16.6	10.8
	試験区⑦	73.1	71.1	72.8	70.0	4.5	4.4	4.4	3.9	16.3	16.0	16.7	18.1	5.9	5.8	5.5	5.9	17.7	11.8	23.1	11.6
屋外試験区	試験区①	77.6	73.6	76.2	76.5	4.8	4.6	4.5	4.3	16.3	16.0	16.8	18.0	6.0	5.8	5.6	5.9	5.4	4.2	4.4	3.4
	試験区②	77.0	75.8	76.3	75.8	4.7	4.8	4.6	4.2	16.3	15.8	16.6	17.9	6.0	5.7	5.6	5.8	5.5	4.8	5.0	3.8
	試験区③	75.1	73.5	75.4	76.2	4.6	4.6	4.5	4.2	16.4	16.0	16.7	18.0	6.1	5.8	5.6	5.9	5.5	4.2	4.0	3.7
	試験区④	76.5	74.0	75.1	75.0	4.8	4.6	4.5	4.2	16.1	16.1	16.8	18.0	6.0	5.8	5.6	5.8	5.1	4.3	3.1	4.1
	試験区⑤	77.9	74.5	75.4	75.7	4.8	4.6	4.5	4.2	16.4	16.0	16.7	18.0	5.9	5.7	5.5	5.8	6.2	4.6	4.3	3.9
	対照区①	22.8	31.7	34.4	27.4	1.8	2.5	2.5	1.7	13.2	13.0	14.2	20.2	6.5	6.2	5.8	6.1	5.9	3.9	3.0	4.3
	対照区②		34.6	33.3	24.3		3.1	2.6	1.7		11.0	12.7	15.6		6.6	6.2	6.9		5.6	6.3	6.0
	対照区③		25.6	25.3	35.4		2.3	1.7	2.3		10.9	15.3	16.7		6.9	6.3	6.9		5.5	5.0	6.7

注1) 屋内・外試験区とも試験区は3繰り返し×3深度のn=9、ただし第1回目の炭素、窒素、C/N比は欠損値があったためn=8～9。屋外試験区の対照区は3深度のn=3。

注2) 各実験区は土壌深度別、繰り返しの平均。屋外試験区の対照区②及び③は、2回目から実施

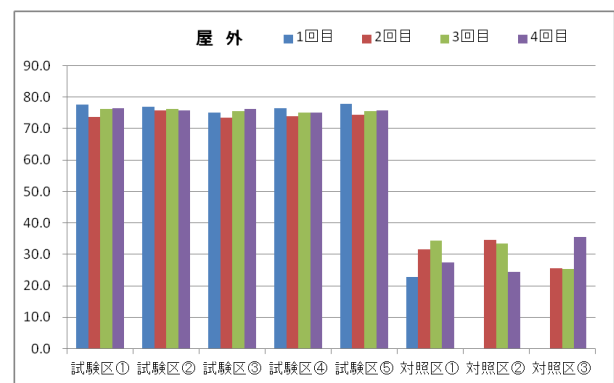
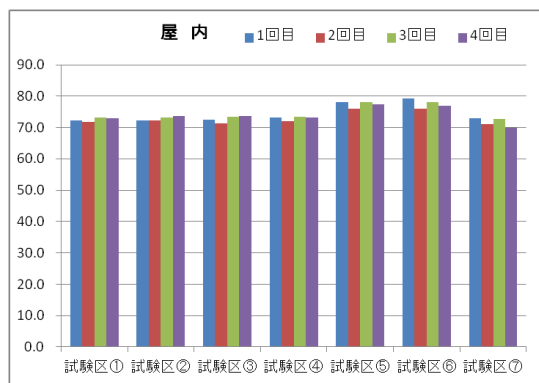


図-6 土壌分析結果（全炭素）

まで成長し、その後やや下降気味となった。刈込区については、刈込開始後下降した。（図-3）

緑被率については、1年目は、刈込区・非刈込区ともに9月頃まで拡大した。特に、ノシバでは、100%近く、センチピードグラスでも90%以上となった。2年目では、計測開始の6月では、どの試験区も緑被率が100%に近かったが、その後低下した。（図-4）

3.2 屋内試験区の気温の変化

屋内試験区での気温の変化を図-5に示す。グラフは、1時間毎に計測した結果であるが、温室内ということもあって、夏期には、高温に達し、計測期間中の最高気温は48.5℃、最低気温は-6.3℃であった。

3.3 土壌の化学性（表-2）

①pH

pHは、屋内、屋外試験区とも、屋外試験区の対照区は除き、第1回は5.9～6.1、第3回は5.5～5.7と通常の植物の生育適正範囲内で、ばらつきは少なかった。第1回目から第3回目にかけてPHが低下した。ただし、第4回目は、5.8～6.0とpHは上昇した。

②電気伝導度（EC）

ECは、屋内試験区では、第1回目は11.3～17.7(mS/m)、第2回目は9.2～11.8(mS/m)、第3回目は13.3～23.1(mS/m)、第4回目は9.6～12.4(mS/m)であった。また、第1回目～第2回目、第3回目～第4回目にかけて減少した。

屋外試験区では、対照区を除き、第1回目は、5.1～6.2(mS/m)、第2回目は4.2～4.8(mS/m)、第3回目は3.1～5.0(mS/m)、第4回目は3.4～4.1(mS/m)であった。こちらも第1回目から第2回目、第3回目から第4回目にかけて減少した。

屋内試験区、屋外試験区とも施肥をしていないためか、特に屋外試験区では養分不足の傾向にあった。屋内・屋外試験区とも第1回～第2回、第3回～第4回にかけて、ECの低下がみられた。

3.4 全炭素・窒素含有率（表-2、図-6）

全炭素では、屋内・屋外試験区の試験区とも70～80g/Kgと本研究では深さ30cmまでを黒土で客土したため、既存の都市公園での土壌の調査結果⁶⁾と比較しても高い数値となった。屋内試験区では、試験区②を除き、第1回目に比較し第2回目、第3回目に比較し第

4 回目が減少する傾向にみられた。これは季節による変動と考えられる。屋外試験区では、対照区を除き、第 1 回目に比較し第 2 回目では減少しているが、第 3 回目では増加、第 4 回目では横ばい又は増加している。屋内試験区では、季節的な変動以外には明確な増減はわからなかったが、屋外試験区では、第 2 回目での減少以降、微増傾向にあるように見られた。

全窒素では、屋内・屋外試験区の試験区とも窒素含有率が 4.0～5.0 g/Kg と良好であった。屋内試験区及び対照区を除く屋外試験区ともに一部第 1 回目から第 2 回目にかけて増加している試験区もあったが、第 2 回目以降はすべての試験区で減少傾向となった。

C/N 比では、屋内試験区及び対照区を除く屋外試験区ともにすべての試験区で 15～20 の数値で、第 2 回目には減少したが、その後、第 3 回目、第 4 回目と増加した。ただし、屋外試験区の対照区でも、対照区 1 では同様の傾向を示し、対照区 2、3 でも第 2 回目からの計測ではあるが、第 3 回目、第 4 回目と増加した。

【成果の発表】

特になし

【成果の活用】

公共緑地における土壌の CO₂ 固定に関する基礎データとして活用予定

【参考文献】

- 1) 半田真理子・外崎公知・今井一隆・後藤伸一 (2003) 植生回復における土壌及びリターに関する炭素固定量の把握に向けた研究について, URBAN GREEN TECH, No. 69:18-22
- 2) 外崎公知・鳥山貴司 (2012) 高速道路のり面土壌の二酸化炭素固定量調査, 日本緑化工学会誌, 38(1):137-140.
- 3) 外崎公知, 村山克也, 今井一隆, 柳野良明 (2013) 都市公園における土壌炭素蓄積速度の推計, 日本緑化工学会誌, 38(3):373-380.
- 4) 古澤仁美・金子真司 (2005) 緑化工試験地における施工後 8 年間の土壌の化学性と微生物バイオマスの変化, 日本緑化工学会誌, 30(3):524-531.
- 5) 国土交通省都市・地域整備局公園緑地・景観課緑地環境室監修 (2009) 植栽基盤整備技術マニュアル, 財団法人日本緑化センター
- 6) 高橋輝昌 (2007) 都市緑地土壌の炭素固定機能に関する研究, 公園緑地研究所報告 2007:117-121

都市緑化樹木の CO₂ 固定量算定における精度向上に関する研究

Research on improvement of the method to estimate the amount of CO₂ fixed by planted trees in cities
(研究期間 平成 23～27 年度)

道路研究部 緑化生態研究室
Road Department
Landscape and Ecology Division

室長
Head
主任研究官
Senior Researcher
栗原 正夫
Masao KURIHARA
武田 ゆうこ
Yuko TAKEDA

We investigated the amount of growth of planted trees in cities using stem analysis to estimate the amount of CO₂ fixed by planted trees in cities.

[研究目的及び経緯]

京都議定書において、日本は 2008 年から 2012 年の間に温室効果ガスを基準年（1990 年）と比較して 6%削減することが義務づけられている（最終報告は 2014 年春）。また、日本は京都議定書の第二約束期間には参加しないこととしたが、2020 年の新たな国際的枠組みを決めるまでの期間及び、新たな国際的枠組みの報告にあたっては削減量を取りまとめる必要がある。

国土交通省では都市緑化等の植生回復による CO₂ 固定量を取りまとめることとしており、算定精度の向上が課題となっている。そのため、これまで国土技術政策総合研究所では、伐採・掘り取りによる CO₂ 固定量の算定を行ってきたが、貴重な樹木資源の損失となること、伐採と掘り取りに時間と費用を要することから、伐採を行わずに非破壊で樹木の CO₂ 固定量の算定を行うための研究を行っている。

[研究内容]

樹木の形状を測量した上で、3 次元モデル化することで体積を推定する手法について、機器の設置方法等を変えて測量を行い、検証木を伐採して測量の精度を検証したうえで、樹木の CO₂ 固定量算定式を作成するために必要な体積を把握し、基礎データを集積した。

[研究結果]

1. 樹木形状の 3 次元測量方法の選定

測量機器及びモデリングソフトについては、前年度に検討を行い、複雑な形状と空間的な広がりを持つ樹木の形状を測量する方法として最適と判断した 3 次元レーザースキャナー（FARO Laser Scanner Focus 3D）を、データ処理ソフトは RAPIDFORM を選択した。

2. 調査対象木の選定

関東地方平野部に生育する自然樹形に近く健全な樹齢 15～55 年程度のソメイヨシノ（3 本）、マデバシイ（3 本）、トウカエデ（4 本）を調査対象木として選定した。（表-1）

3. 精度の検証

測定点数、測定環境（気象条件等）、測定者及びモデリング実施者の熟練度の影響により誤差が発生することを想定して、これらの条件を変えて計測及びモデリングを実施し、誤差の検証を行った。

1. で選択した方法で検証木（ソメイヨシノ：樹齢 32 年、樹高 10.4m、マデバシイ：樹齢 28 年、樹高 10.2m、トウカエデ：樹齢 51 年、樹高 10.5m）を測量し、3 次元モデルを作成して体積を推定した。また、検証木を伐採して、満水にした容器に沈め樹木体積分の水を溢れさせ、減少した水の深さに容器の底面積を乗じて樹木の体積を算出し、検証の基準値とした。

測定者及びモデリング実施者の熟練度別の推定体積と、伐採して実測した体積を比較した結果は表-2 のとおりである。なお、ソフトで自動算出したものを自動モデル、人手で補正したものを手動モデルとした。

表-2 実測値とモデル体積の比較

	実測値	モデル体積				
		12測点				
		自動モデル+手動モデル(熟練者)		自動モデル+手動モデル(初心者)	自動モデル限界	
		ハターン② 熟練者設置	ハターン① 初心者設置	ハターン① 初心者設置	ハターン① 初心者設置	ハターン② 熟練者設置
ソメイヨシノ	1,200,020	1,315,030 110%	1,346,614 112%	1,155,997 96%	708,295 59%	704,208 59%
マデバシイ	1,629,987	1,630,228 100%	1,635,467 100%	1,459,040 90%	1,005,441 62%	1,014,409 62%
トウカエデ	948,001	744,851 79%	715,655 75%	680,447 72%	554,187 58%	571,416 60%

測定者の熟練度による機器設置箇所の相違がもたらす差は小さかったが、手動モデル化では初心者において読み取りデータが不足する結果となった。なお、トウカエデは、隣接木の影響による枝部データの欠損が大きく、1 割以内の精度を確保できてなかった。

4. 樹木形状の三次元測量及びモデル化

検証結果を踏まえ、熟練者による機器設置とモデリングにより、調査対象木の測量及びモデル化を行って体積を算出した（表-3）。

過年度業務における計測データも加えた、胸高周-体積、推定乾重の関係を図-1 に示す。

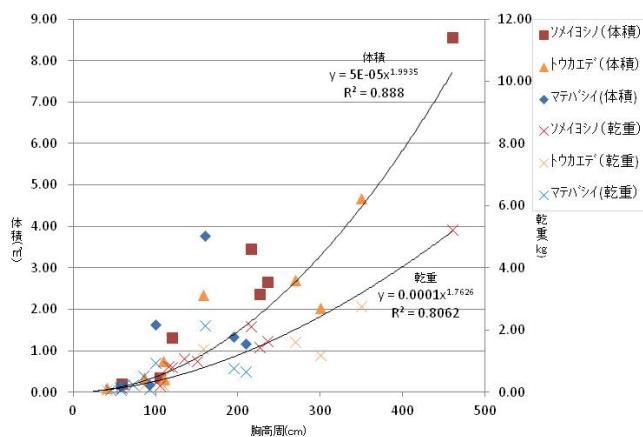


図-1 胸高周と体積、乾重の関係

【参考文献】

- 1) 藤原宣夫・山岸裕・村中重仁(2002)都市緑化樹木によるCO₂固定量の算定方法に関する研究, 日本緑化工学会誌, (28)1: 26-31.
- 2) 三浦伊八郎・西田屹二(1933)木材科学, 丸善出版, 35-36pp.
- 3) 佐藤大七郎(1973)陸上植物群落の物質生産 I a—森林一, 共立出版.
- 4) 松江正彦・長濱庸介・飯塚康雄・村田みゆき・藤原宣夫(2009)日本における都市樹木のCO₂固定量算定式, 日本緑化工学会誌, (35)2: 318-324.

表-1 調査対象木

樹種名	①ソメイヨシノ		④ソメイヨシノ		ソメイヨシノ(検証木)		②マテバシイ		③マテバシイ	
写真										
所在地	都立大島小松川公園		都立狭山公園		富士植木苗圃		都立大島小松川公園		富士植木苗圃	
生育状況	良好		良好		良好		良好		良好	
管理状況	下層枝の伐採等の剪定履歴あり		下層枝の伐採等の剪定履歴あり		公園と比較して剪定は少なく自然樹形に近い。葉の付着がみられる。		下層枝の伐採等の剪定痕跡が多くみられる		公園と比較して剪定は少なく自然樹形に近い	
樹木の経歴・推定樹齢	胸高直径から推定した樹齢15年		胸高直径から推定した樹齢55年		樹齢32年		胸高直径から推定した樹齢20年		胸高直径から推定した樹齢55年	
樹高	(m)	6.4	10.1	10.4	5	11.2				
胸高周	(cm)	59	216	120	58	160				
胸高直径	(cm)	19	69	38	18	51				

樹種名	⑤トウカエデ		⑥トウカエデ		⑦トウカエデ		トウカエデ(検証木)		マテバシイ(検証木)	
写真										
所在地	都立狭山公園		駒沢オリンピック公園		駒沢オリンピック公園		富士植木苗圃		富士植木苗圃	
生育状況	良好		良好		良好		良好		良好	
管理状況	比較的剪定は少なく自然樹形に近い		下層枝の伐採等の剪定履歴あり		下層枝の伐採等の剪定履歴あり		公園と比較して剪定は少なく自然樹形に近い		公園と比較して剪定は少なく自然樹形に近い	
樹木の経歴・推定樹齢	胸高直径から推定した樹齢15年		胸高直径から推定した樹齢30年		胸高直径から推定した樹齢55年		樹齢51年		樹齢28年	
樹高	(m)	8.1	7.9	13.4	12.5	10.2				
胸高周	(cm)	41	86	158	109	100				
胸高直径	(cm)	13	27	50	35	32				

表-3 調査対象木の体積の算出

樹種	樹齢 (年)	樹高 (m)	胸高周 (cm)	幹の割合 (%)	枝の割合 (%)	体積(cm³)				
						自動+手動			実測	誤差比率
						全体	幹	枝		
ソメイヨシノ①	15	6.4	59	46.8%	53.2%	184,789	86,458	98,331	-	-
ソメイヨシノ④	55	10.1	216	31.0%	69.0%	3,439,113	1,066,220	2,372,893	-	-
ソメイヨシノ(検証木)	32	10.4	120	38.2%	61.8%	1,315,030	502,042	812,988	1,200,020	91%
マテバシイ②	20	5.0	58	68.5%	31.5%	125,350	85,879	39,471	-	-
マテバシイ③	55	11.2	160	25.4%	74.6%	3,752,404	952,751	2,799,653	-	-
マテバシイ(検証木)	28	10.2	100	18.9%	81.1%	1,630,228	307,603	1,322,625	1,629,987	100%
トウカエデ⑤	15	8.1	41	41.7%	58.3%	92,876	38,692	54,185	-	-
トウカエデ⑥	30	7.9	86	67.7%	32.3%	344,496	233,289	111,207	-	-
トウカエデ⑦	55	13.4	158	47.8%	52.2%	2,331,414	1,115,569	1,215,845	-	-
トウカエデ(検証木)	51	12.5	109	62.7%	37.3%	744,851	466,738	278,113	948,001	127%

都市由来植物廃材の再生可能エネルギー利用における貯蔵、備蓄、品質確保に関する研究

(都市における植物廃材のエネルギー利用手法に関する研究)

Research on safekeeping, storage and quality assurance in the process of making renewable energy from pruning and mowing waste in cities

(Research on technology of making energy from pruning and mowing waste in cities)

(研究期間 平成 24～25 年度)

道路研究部 緑化生態研究室
Road Department
Landscape and Ecology Division

室長
Head
主任研究官
Senior Researcher
研究官
Researcher

栗原 正夫
Masao KURIHARA
山岸 裕
Yutaka YAMAGISHI
曽根 直幸
Naoyuki SONE

In order to construct the low-carbon city and secure self-sufficient energy at the time of disaster, it is required to promote the use of locally produced and consumed renewable energy in cities. So we conduct research on technology of making energy from pruning and mowing waste, by an example analysis about various efforts to using woody biomass in urban areas. In FY2013 we especially research on the method of safekeeping, storage and quality assurance in the process of making energy.

[研究の目的及び背景]

近年、地球温暖化への対応や大規模災害時の電力等の自立的な確保のため、都市における再生可能エネルギーの活用が求められている¹⁾²⁾。また、公園整備等により都市の緑の確保が進む一方、公共施設に係る維持管理費の縮減が求められる中では、緑の管理にバイオマス供給という新たな価値を与えることが期待される。

本研究は、公園や街路樹等から毎年大量に発生し多くが焼却処分されている剪定枝・刈草等を再生可能エネルギーとして活用するための技術の確立、普及を目的とするものである。

[研究内容]

平成 25 年度には、国営公園をフィールドとした実証研究³⁾で課題とされた前処理（チップ化や乾燥）の改善、地域全体の木質バイオマス賦存量を踏まえた効率的な収集方法等について検討を行い、一連の成果をもとに「都市由来植物廃材のエネルギー利用手法等に関する技術資料」⁴⁾をとりまとめた。技術資料の概要を図-3 に示す。本稿では平成 25 年度に行った調査研究の概要を紹介する。

1. 地域スケールに応じた植物廃材等の利用可能量の試算及び有効な収集方法の検討

国内 2 地域をモデルケースとし、植物廃材等の利用可能量、エネルギー需給規模に対する収集範囲、有効な収集方法について検討した。

対象とする植物廃材は、家庭系剪定枝、事業系剪定枝（公園剪定枝、街路樹剪定枝、果樹剪定枝）、廃材系（建築廃材、新・増築廃材、国産材製材廃材、外材製材廃材）、森林系（林地残材、切捨て間伐材、里山管理間伐材、タケ）とした。エネルギー需給規模は、公園内施設、災害時避難施設、公園周辺の住宅（500 世帯）の電力・熱需要を対象とし、規模の大きさに応じた必要エネルギーを設定した。

大都市圏郊外部に位置するケースでは、建築廃材を中心とする廃材系の利用可能量が多く、これらをメインに、事業系・家庭系剪定枝を組み合わせた植物廃材

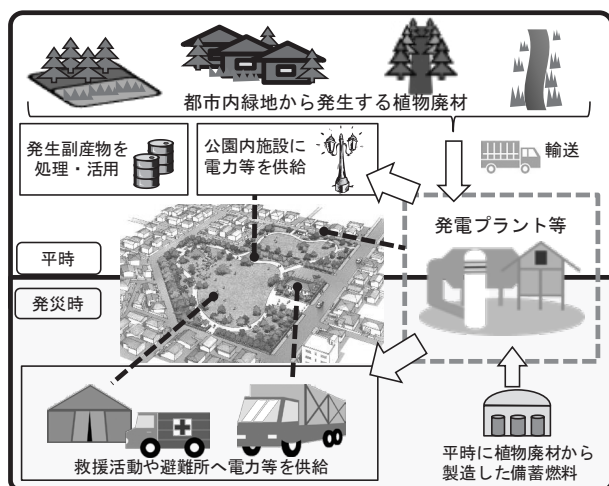


図-1 都市における植物廃材のエネルギー利用イメージ

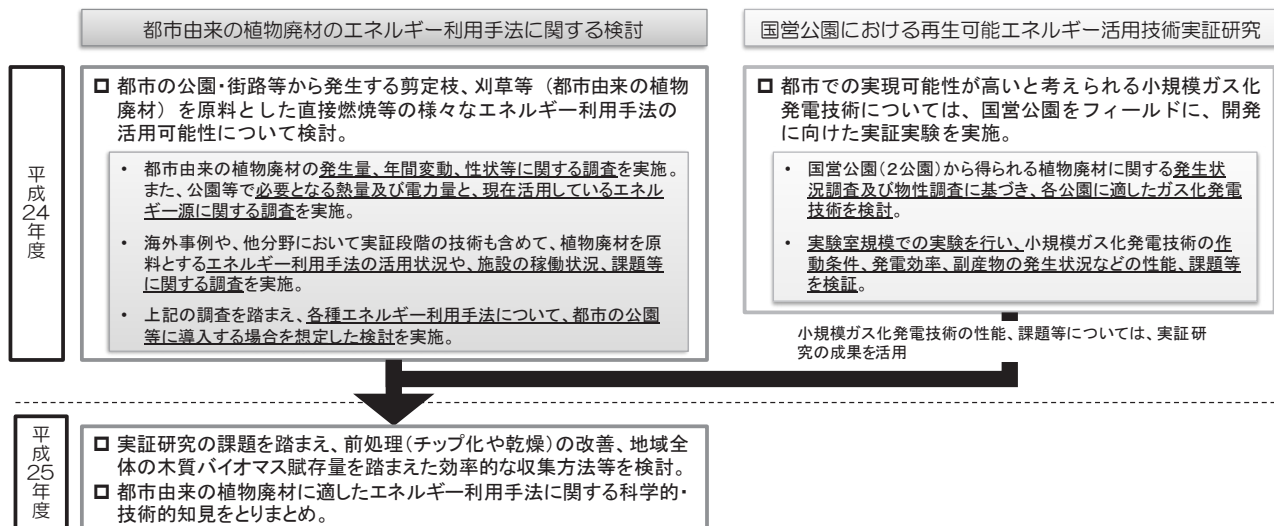


図-2 都市における植物廃材のエネルギー利用手法に関する研究の全体フロー

であれば、自治体単独または圏域内で、設定したエネルギー需給規模に対応可能と試算された。廃棄物処理関係との整理が課題である。

農山村地域を想定したケースでは、森林・里山管理由来の間伐材を中心とする森林系の利用可能量が多く、これらをメインに、事業系剪定枝や廃材系を組み合わせた植物廃材であれば、自治体単独または一部圏域を含めた範囲で、設定したエネルギー需給規模に対応可能と試算された。山林からの集材コストが課題である。

2. 公園における植物廃材の保管及び品質確保に関する調査

公園等で利用可能と考えられる中小規模の木質バイオマスを利用したエネルギー利用機器で、国内で導入実績がある「チップボイラー」「薪ボイラー」「ペレットボイラー」「薪ストーブ」「ペレットストーブ」「ガス化発電設備」について、機器仕様とそれぞれで利用可能な木質バイオマスの品質（粒径、含水率など）を取りまとめ、公園における植物廃材の保管方法を検討した。

【参考文献】

- 国土交通省都市局（2010）低炭素都市づくりガイドライン
- 曾根直幸・山岸裕・栗原正夫（2013）都市における再生可能エネルギー活用の推進－都市の植物廃材の利用－，土木技術資料，55（1）：12-15.
- 曾根直幸・山岸裕・栗原正夫・大場龍夫・河野良彦・根本康行（2014）都市公園における木質バイオマスを活用したガス化発電技術の導入可能性に関する研究，ランドスケープ研究，77（5）：693-696.
- 国土技術政策総合研究所防災・メンテナンス基盤研究センター緑化生態研究室（2014）：都市由来植物廃材のエネルギー利用手法等に関する技術資料

序章	
序.1	本技術資料について
序.2	本技術資料の構成
第1章 都市由来植物廃材の発生量	
文献調査及び自治体へのヒアリング等により、全国での都市由来植物廃材発生量を推計した。また、その結果も踏まえ、国内2地域で発生量及びエネルギー利用可能量の試算を行った。	
1.1	全国直轄事務所アンケート調査
1.2	全国における都市由来植物廃材の発生量推計
1.3	植物廃材の利用可能量収集方法に関する検討例
第2章 都市由来植物廃材の性質	
木質バイオマス固形燃料の市場流通時における基準等を整理した上で、都市由来植物廃材の特性に関する文献調査及び剪定枝葉等の品質分析を行い、燃料としての適性及び留意点についてとりまとめた。	
2.1	木質バイオマス燃料の種類及び基準
2.2	都市由来植物廃材の木質バイオマス燃料としての特徴
第3章 エネルギー利用手法	
木質バイオマスの固形燃料化の際に必要な前処理技術及び固形燃料化技術、エネルギー転換技術についてとりまとめ、エネルギー利用の事例を踏まえて、取り組みを進める上での課題を整理した。	
3.1	対象とするエネルギー利用技術
3.2	前処理及び固形燃料化技術
3.3	エネルギー転換技術
3.4	市販のエネルギー転換機器における燃料仕様特性
3.5	都市由来植物廃材のエネルギー利用の事例
3.6	都市由来植物廃材のエネルギー利用における課題
第4章 公園等での植物廃材のエネルギー利用	
公園等においてエネルギー利用を始める場合を想定し、公園内で発生するエネルギー需要調査を行い、関連法規も踏まえ、気候等の立地条件に対応したエネルギー利用のケーススタディを実施した。	
4.1	従来型の緑のリサイクル手法
4.2	災害時における植物廃材エネルギー利用の実態
4.3	エネルギー利用の際の加工、保管及び品質確保
4.4	関連法規
4.5	都市公園におけるエネルギー需要
4.6	公園等でのエネルギー利用に関するケーススタディ
資料編	

図-3 都市由来植物廃材のエネルギー利用手法等に関する技術資料の概要

1.2 樹木の管理と更新に関する研究

4) 公園樹木管理の高度化に関する研究

【国営公園等事業調査費】 17

5) 街路樹の保全・再生手法に関する研究

【道路調査費】 21

公園樹木管理の高度化に関する研究

Research on the improvement of the urban forest management

道路研究部 緑化生態研究室
Road Department
Landscape and Ecology Division

(研究期間 平成 21～25 年度)
室長 栗原正夫
Head Masao Kurihara
主任研究官 飯塚康雄
Senior Researcher Yasuo Iizuka
研究官 曾根直幸
Researcher Naoyuki Sone

We investigated growth characteristics of some species used for urban planting trees by measuring shape dimensions in different ages of trees. We also systemized the present maintenance method by investigating the actual situation of the planting management of trees planted in the park.

〔研究目的〕

公園緑地においては、取り巻く環境の変化や経年変化など様々な要因から、樹木の成長に伴う巨木化や過密化、土壌の貧困化、病虫害による樹木の生育不良等が発生しており、根上りや倒木による障害にまで繋がることも少なくない。今後、安全で安心した公園緑地の利用を促進するためには、樹木の適正確実な維持管理が重要である。さらに、樹木が巨木化、過密化することによって増加していく管理コストについては、明確な管理目標を設定した上での効率的な維持管理を実施することにより、低減化を図る必要がある。

本研究においては、緑化樹木の基本的な特性を把握した上で、生育不良の原因を特定するための診断方法及び樹木の適確な維持管理方法を確立することを目的とした。

〔研究内容〕

1. 都市緑化樹木の成長量調査（平成 21～22 年度）

公園や道路等に植栽されている樹木や植木生産圃場で育成している樹木等の中から比較的良好に生育し、かつ樹齢が推定可能な樹木を抽出して、以下の測定を行った。

- ・ 樹木形状：樹高、胸高幹周（地上 1.2m 高）、枝張り
根元幹周（地際）、
- ・ 植栽環境：植栽地（公園、圃場等）、植栽間隔、
植栽地土壌等

測定データは、過去に収集したデータを含めて樹種別にとりまとめ、樹齢とそれぞれの部位の形状との関係式を求めた。なお、樹木成長量の関係式については、現時点ではデータ収集の途中段階であるため、測定結果のデータの傾向を単純に把握できるように樹齢 0 年時（胸高幹周は樹高 1.2m まで達した段階）の形状を 0 にあわせず、測定樹齢範囲内での直線回帰式とした。

2. 公園樹木の健全度調査方法の検討（平成 23 年度）

公園に植栽されている樹木の生育不良及び枝折れ及び

倒伏する危険性について、実際に公園に植栽されている樹木を対象とした実態調査により危険性要因を把握した上で、各要因を診断するための健全度調査方法について、文献等を参考にしながら検討し、樹木診断カルテを含めてとりまとめた。

3. 公園樹木の維持管理方法の検討（平成 24～25 年度）

公園緑地に植栽されている樹木の管理実態を調査することにより、現状の維持管理方法の整理を行った。

公園樹木の維持管理方法については、個別かつ現時点での樹木の課題として捉えるのではなく公園全体かつ長期的な視点、公園の位置する地域全体の要求や課題から捉える、日常の管理のなかで樹木の健全性の診断や具体的な管理作業の措置について継続的かつ確実に行える方法の確立に着目して体系的に整理した。

また、公園内の樹林地については、利用形態に応じた管理技術を体系的に整理した。

〔研究成果〕

1. 都市緑化樹木の成長量調査

測定したデータは、合計で 143 樹種、総本数 6,767 本であった。この内、1 樹種につき 50 本以上のデータがあるのは 41 樹種である。また、地域別の内訳は表-1 のとおりである。

以下に、都市緑化樹木の代表的な樹種であるイチョウ、ソメイヨシノについて成長特性を示す。

①イチョウ

イチョウは公園に多く植栽されるとともに街路樹で最も多く植栽されている樹種で、北海道から九州まで広い範囲で多用されている。

表-1 地域別の調査本数

地 域	樹種数 (種)	本 数 (本)
北海道	38	963
東 北	16	438
関 東	83	2,401
中 部	17	481
北 陸	14	288
近 畿	20	479
中 国	13	390
四 国	0	0
九 州	16	419
沖 縄	46	908
合 計	143	6,767

測定した樹齢別本数と地域別内訳本数は、表-2に示すとおりである。

イチヨウの樹齢と、樹高、胸高幹周、根元幹周、枝張りのそれぞれの関係式を算出した結果は図-1に示すとおりであり、決定係数 (R^2) は樹高と胸高幹周、根元幹周で 0.7 以上、枝張りでも 0.6 以上となり、ほぼ直線で回帰された。

表-2 イチヨウの調査本数内訳

樹 齢	本 数 (本)	地 域	本 数 (本)
1～9	16	北海道	10
10～19	24	東 北	32
20～29	15	関 東	75
30～39	35	中 部	15
40～49	19	北 陸	21
50～59	7	近 畿	4
60～69	0	中 国	0
70～79	3	四 国	0
80～89	26	九 州	0
90～99	11	沖 縄	0
100～109	1	合 計	157
110～	0		

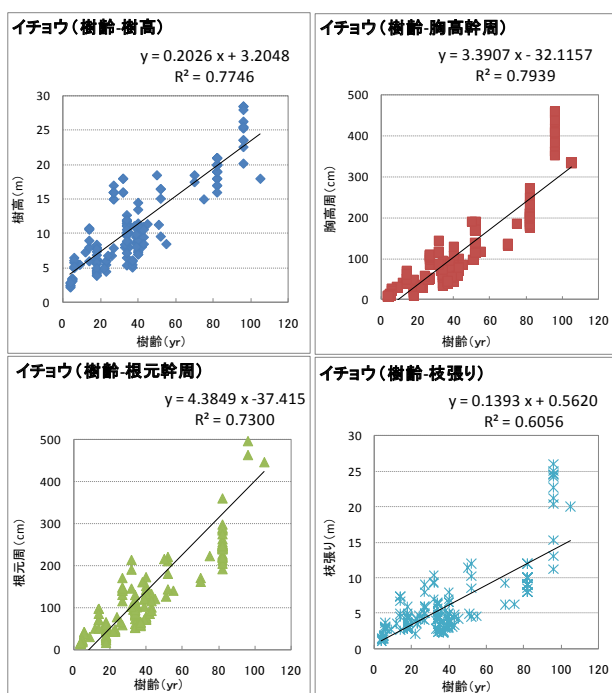


図-1 樹齢と樹木形状との直線回帰式 (イチヨウ)

②ソメイヨシノ

ソメイヨシノは、サクラ類を代表する品種であり、公園や川堤等に多く植栽されて花見の対象樹種として親しまれている。街路樹でもイチヨウに次いで多い。

測定した樹齢別本数と地域別内訳本数は、表-3に示すとおりである。

ソメイヨシノの樹齢と、樹高、胸高幹周、根元幹周、枝張りのそれぞれの関係式を算出した結果は図-2に示すとおりであり、決定係数 (R^2) は

表-3 ソメイヨシノの調査本数内訳

樹 齢	本 数 (本)	地 域	本 数 (本)
1～9	12	北海道	0
10～19	27	東 北	0
20～29	93	関 東	66
30～39	12	中 部	34
40～49	27	北 陸	24
50～59	9	近 畿	31
60～69	0	中 国	0
70～79	2	四 国	0
80～89	1	九 州	28
90～99	0	沖 縄	0
100～109	0	合 計	183
110～	0		

樹高が 0.2 程度と非常に低く、胸高幹周、根元幹周、枝張りで 0.4 程度と低かった。ソメイヨシノは植栽地の環境により成長量が大きく変動するという結果となった。

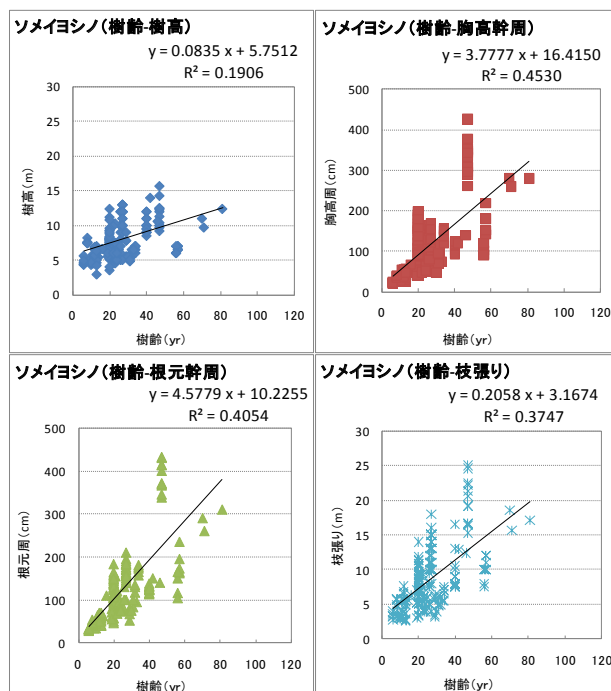


図-2 樹齢と樹木形状との直線回帰式 (ソメイヨシノ)

2. 公園樹木の健全度調査方法の検討

樹木の健全度調査は、まず、対象樹木が植栽されている場所において、現時点で樹木が存在する必要性があるのか (求められる機能を発揮しているのか) の確認を行い、その必要性を大・小で判断する (診断後に変更する可能性を有する)。

次に、必要性が小さい樹木に対しては、簡易診断により樹勢の衰弱や樹体の欠陥を把握して、残存か伐採かを検討する。一方、必要性の大きな樹木に対しては、健全度診断 (腐朽診断機器による診断も含む) と植栽環境調査により樹勢や樹体の詳細な欠陥を把握して評価を行い、その結果に応じた改善的処置を提案する (図-3)。

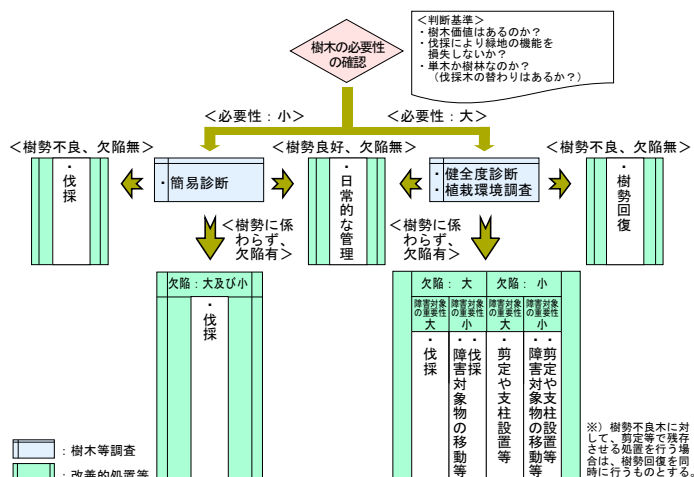


図-3 樹木健全度調査の手順

①簡易診断

②健全度診断

樹木カルテ（樹木健全度）

調査年月日: 平成 年 月 日		調査者:					
基本情報	公園名	〇〇公園					
	樹種名 (樹齡)	サクラ (年)					
	樹木保護	シンボル・ 〇・ 緑 陰・ 道 敷・ 樹 根・ その他()					
	観察形態	〇・ 寄せ植え・ 樹林・ その他()					
管理履歴							
生育状況	樹木形状	幹形状	⑦・ 双幹・ 複幹(本)				
		樹高	7 m				
		幹周(幹径)	1.89 m				
		枝張り	1.4 m				
		枝下高	1.6 m				
		不自然な傾斜	⑧ 有 (危険・安全)				
		樹高/幹径					
枝長/枝径							
樹冠形状							
活力状況	樹勢	④(良い)・ ⑤(普通)・ ⑥(少し悪い)・ ⑦(悪い)・ ⑧(枯死)					
	葉の生育状況	④(良い)・ ⑤(普通)・ ⑥(少し悪い)・ ⑦(悪い)・ ⑧(枯死)					
	傷口材の成長	④(良い)・ ⑤(普通)・ ⑥(少し悪い)・ ⑦(悪い)・ ⑧(枯死)					
	病害						
虫害	⑧ 有 病名	⑧ 有 虫名					
地上部の欠陥	枝	結合部	①幹との結合部の腐朽(キノコ)	⑧ 有 [] (キノコ: ー)	地上部の欠陥写真(イラスト)		
			②樹皮を巻き込んだ結合	⑧ 有 []			
		本体	③穿孔害虫	⑧ 有 [] (虫名:)			
			④枯れ枝	⑧ 有 []			
			⑤ぶら下がり枝	⑧ 有 []			
			⑥腐朽・空洞・樹皮の枯死等	⑧ 有 [] (キノコ:)			
			⑦亀裂	⑧ 有 []			
			⑧枝葉の腐り(ライオンテイル)	⑧ 有 []			
			⑨主幹切断部の腐朽	⑧ 有 []			
		頂上枝	①開口空洞	無 ⑧ 小 (大きさ: 75 x 40cm)			
②腐朽	無 ⑧ 0.4m (キノコ: コフキケ)						
地下部の欠陥	幹	本体	③亀裂	⑧ 有 []	地下部の欠陥写真(イラスト)		
			④樹皮枯死・欠損	⑧ 有 []			
			⑤隆起	⑧ 有 []			
			⑥打撃害	⑧ 有 []			
			⑦不完全な結合	⑧ 有 []			
			⑧昆虫	⑧ 有 [] (虫名:)			
			根株	①腐朽(キノコ)		無 ⑧ ⑧ (キノコ: コフキケ)	
		②鋼棒貫入		⑧ 有 [] (貫入深:)			
		③根株の切断		⑧ 有 []			
		根株	本体	④ガー・ワグルート		⑧ 有 []	地下部の欠陥写真(イラスト)
⑤根石の巻き込み	⑧ 有 []						
⑥根株の腐れ	⑧ 有 []						
⑦土壌との隙間	⑧ 有 []						
⑧昆虫	⑧ 有 [] (虫名:)						
基盤	①露出根の切断痕			⑧ 有 []			
	②露出根の腐朽			⑧ 有 []			
	③露出根樹皮の枯死・欠損		⑧ 有 []				
地下部の欠陥	根		露出根	④木道の盛り上がり	⑧ 有 []	地下部の欠陥写真(イラスト)	
				⑤根の生長基盤	⑧ 有 []		
		⑥土壌の流出		⑧ 有 []			
		⑦土壌の固結		⑧ 有 []			
		地中根	⑧土壌の影響	⑧ 有 []			
			⑨周辺工事の影響	⑧ 有 []			
			野生動物の利用				
	評価	生育	良好	所見 (詳細診断の必要性)	あり(幹部にコフキケ発生のため)		
		危険度					
評価	地上部	腐朽割合(%)	40%	次の診断時期			
	地下部	健全材厚の割合(%)					
評価	地上部	健全材厚の割合(%)		次の診断時期			
	地下部	根系の腐朽割合(%)					
総合評価	所見 樹勢良好、今後腐朽の拡大など留意要						
改善的処置	支柱の設置	所見					

図-4 樹木診断カルテ（健全度診断）の例

③植栽環境調査

④診断結果の評価基準

①及び②における診断結果の評価基準は、「生育状況評価基準」、「樹木欠陥評価基準」、「詳細診断評価基準」、「総

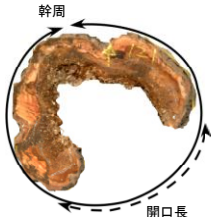
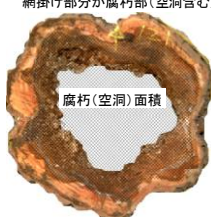
判定指標	開口空洞	腐朽・空洞割合
	開口空洞部の周囲長比率 (開口長／幹周)	幹の断面積に対する腐朽・空洞部の割合 (腐朽面積／幹断面積)
		
評価基準	A	0
	B	0
	C	0
	D	0
	E	0
	中心に達していない周囲長比率が33%未満、かつ活力度が普通以上 中心に達していない周囲長比率が33%未満、かつ活力度が少し悪い以下 中心に達していない周囲長比率が33%未満、あるいは中心に達していない周囲長比率が33%以上 中心に達している周囲長比率が33%以上	1%以上20%未満 20%以上40%未満 40%以上50%未満 50%以上

図-5 詳細診断評価基準の例

3. 公園樹木の維持管理方法の検討

3. 1 樹木の維持管理方法

①樹木の問題把握と評価（写真-1）

- ・樹木の診断・点検・処置についてのシステム化



写真-1 老樹の診断事例

(都立浜離宮恩賜庭園提供)

②緑化目標の再設定

- ・当初計画で設定した植栽樹木の機能の把握
- ・公園毎の植物管理計画の策定
- ・順応型管理の適用
- ・設計の意図を把握した上での継続的な監理
- ・計画設計と管理との連携
- ・更新計画の伝達方法の確立
- ・樹木の文化的側面の把握

③樹種選定

- ・ 耐病性のある樹種、巨木化等、落枝や倒木等の危険性のある樹種、実生で育ちやすい樹種、公園で問題が生じることの多い樹種（サクラ類、ケヤキ、マツ類）に留意した樹種選定のルール化
- ・ 樹種による成長特性の違いについて把握（効率的・効果的な樹木点検および管理）
- ・ 地域固有種、外来生物の視点
- ・ 土地条件や気象条件の影響を受けやすいことへの理解

④植栽環境の再整備方法（写真-2）

- ・設計の意図を把握した上での継続的な監理
- ・再整備にかかる費用の予算化
- ・樹木管理目標を目指した樹木管理目標達成への具体的計画の組み込み
- ・適正な樹木管理・更新を担う人材の育成



(人力掘削による改良)



(機械掘削による改良)

写真-2 植栽基盤の再整備事例(国営備北丘陵公園提供)

⑤植物発生材の活用

- ・公園内で使用しやすい状態から消費できる実現可能な仕組みへの提案(カスケード利用)
- ・チップ化(園路へ敷き均す)、ベンチ、土留め、サインに活用、イベント・クラフト教室等での活用
- ・植物発生材を園内で処理できない公園におけるバックヤードや公園の立地上の問題の解消
- ・需要と供給のバランス調整
- ・公園単独ではなく自治体との連携

⑥住民等との合意形成

- ・ステークホルダーの多様化・複雑化
- ・伐採に対する説明責任の重要性
- ・管理プロセスへの住民の参加とコミュニケーション

3. 2 樹林地の維持管理方法

公園内の樹林地における維持管理方法について、レクリエーション、環境教育(里山管理も含む)、自然環境保全、都市環境改善のそれぞれの利用形態ごとの維持管理の項目において重要となる着目点を以下に示した。

(1) 全般

- ・公園内における多様な樹林形態への対応
- ・ボランティアとの協働による管理
- ・経年変化に対する考え方(中長期計画、推移の観察)

(2) 利用形態別

①レクリエーション(自然探索、散策、軽スポーツ、休憩等)

- ・条件に合わせた安全管理への考慮
- ・樹林地が提供できる資源(動植物、空間)を提供するための工夫

- ・多様な活動に対応できる場の提供
- ・費用的な制約により対応できない課題

②環境教育(自然観察、里山的利用等、住民参加等による利用・管理も含む)(写真-3)

- ・副産物活用(落ち葉、炭焼き体験等)の積極的な実施
- ・教材としての活用(枯木の放置等)
- ・市民との協働(契機、構成、活動内容)の多様化
→効果と限界についての見極め



(落ち葉かき)

(間伐材の炭焼き)

写真-3 環境教育として住民参加事例

(国営讃岐まんのう公園提供)

③自然環境保全(野生動植物の生息地等)

- ・調査、計画、実施のシステム化
- ・生態系に配慮した空間のつくり方(エコパッチ等)
- ・モニタリング等による効果の検証、改善が課題(順応的管理の適用)

④都市環境改善(二酸化炭素固定、ヒートアイランド防止等)

- ・防風、防潮、防砂等の機能確保
- ・地域の自生種を利用した緑化(樹林地)
- ・管理担当者における樹林地機能や効果の意識化

[成果の活用]

本研究で得られた結果を基にして、公園における樹木・樹林地管理の手引き(案)としてとりまとめる予定である。

[参考文献]

- 1) 国土技術政策総合研究所: 国土技術政策総合研究所資料第623号 緑化生態研究室資料第25集、p41~p46、2011
- 2) 国土技術政策総合研究所: 国土技術政策総合研究所資料第663号 緑化生態研究室資料第26集、p53~p58、2012
- 3) 国土技術政策総合研究所: 国土技術政策総合研究所資料第669号 街路樹の倒伏対策の手引き、2012
- 4) 国土技術政策総合研究所: 国土技術政策総合研究所資料第725号 緑化生態研究室資料第27集、p55~p60、2013
- 5) 国土技術政策総合研究所: 国土技術政策総合研究所資料第771号 緑化生態研究室資料第28集、p39~p42、2013

街路樹の保全・再生手法に関する研究

Research on maintenance method of street trees

(研究期間 平成 25～26 年度)

道路研究部 緑化生態研究室
Road Department
Landscape and Ecology Division

室長 栗原正夫
Head Masao Kurihara
主任研究官 飯塚康雄
Senior Researcher Yasuo Iizuka

By researching on thirty cases of maintenance of street trees sampled from all over Japan, the author grasped the maintenance method concretely. Moreover the author grasped changes of the local citizens' needs for street trees and tree planting policy of the road manager by consulting latest manuals about road tree planting.

〔研究目的〕

街路樹は、これまでの積極的な整備推進により、全国で平成4年に約478万本であったものが平成14年には約679万本と、10年間に約200万本の増加となった。しかし、平成24年では約674万本と一転して若干の減少傾向を示したことでわかるように、今後は大きく成長した街路樹の維持管理に重点がおかれていくことが予想される。このような状況の中、街路樹が生育できる空間には制限があることから、その生育空間よりも大きく成長する

樹種が植栽されている場合には、樹形縮小のための剪定や、樹勢維持・回復対策、倒伏や根上り対策等の保全対策が必要不可欠となる。

また、街路樹の植栽時から半世紀程度経過した都市では、周辺の土地利用が大きく変化していることもあり、街路樹の必要性を再確認したうえで、街路樹の整備方針を転換するなどの再考が求められている。

そのため、街路樹の必要性を再確認するためのニーズ変化の把握や、緑化機能を十分に発揮するための緑化方針を再考するための判断基準、その方針に対応する保全・再生手法の確立が必要となっている。

〔研究内容〕

1. 街路樹の保全・再整備に関する事例調査

歴史・文化的価値等が高い街路樹において保全対策が行われた事例、街路樹に生育上の問題点や植栽環境の変化等により再整備（更新）が行われた事例について、以下の項目について調査を行った。対象事例数は、保全事例が10ヶ所、再整備事例が20ヶ所とした(表-1)。

- ①街路樹整備の背景、現在の位置づけ
- ②街路樹における問題点
- ③具体的な保全方法とその効果

④住民等との合意形成

2. 道路緑化に対するニーズ変化と緑化方針の整理

過去10年程度に道路管理者がとりまとめた道路緑化に関するマニュアル等を収集し、それ以前にとりまとめられたものとの比較を行うことにより、街路樹に対する道路管理者の緑化方針や住民等のニーズ変化について把握した。

表-1 調査対象事例

種別	No.	市区町村	路線名(街路樹名)	樹種 (再整備の場合は従前)	概要
北海道 事例数1(保全:1, 再整備:1)					
保 全-1		札幌市 南区	国道453号 真駒内地区	ポプラ	老木化
再整備-1		札幌市 中央区	札幌駅前通り	ハルニレ等	道路再整備
東北 事例数3(保全:1, 再整備:2)					
保 全-2		仙台市 青葉区	定禅寺通	ケヤキ	住民参加の緑の活用
再整備-2		仙台市 青葉区	青葉通	ケヤキ	地下鉄整備 道路空間再編
再整備-3		仙台市 泉区	市道 山の寺幹線1号線 他	ブラタナス 他	街路樹マニュアルに基づく撤去
関東 事例数5(保全:1, 再整備:4)					
保 全-3		栃木県 日光市	日光杉並木	スギ	特別史跡・特別天然記念物
再整備-4		東京都 多摩市	ひじり坂 他5路線	シラカシ 他	街路樹計画に基づく撤去
再整備-5		横浜市 泉区	いずみ野駅前通り	ソメイヨシノ	腐朽害
再整備-6		相模原市 中央区	県道57号 大蔵町線	ケヤキ	腐朽害・アセットマネジメント
再整備-7		長野県 御代田町	町道 雪窓向原線	サクラ・シラカバ	老木化
北 陸 事例数1(保全:0, 再整備:1)					
再整備-8		福井県 福井市	足羽川 桜づつみ	ソメイヨシノ	豪雨被害・老木化
中部 事例数3(保全:2, 再整備:1)					
保 全-4		愛知県 豊川市	御油の松並木	クロマツ	天然記念物
保 全-5		愛知県 一宮市 他	木曽川堤	サクラ	名勝・天然記念物
再整備-9		愛知県 豊田市	市道 豊田則定線	イチヨウ	道路改築(拡幅)
近 畿 事例数5(保全:2, 再整備:3)					
保 全-6		京都市 左京区 他	第二疎水 他	サクラ	桜景観創造プロジェクト
保 全-7		大阪市 中央区 他	御堂筋	イチヨウ	イチヨウ保育管理計画
再整備-10		京都市 中京区 他	烏丸通	スズカケノキ	ユリノキ並木再生事業 他
再整備-11		京都市 左京区 他	二条通 他	イチヨウ 他	花の道づくり事業
再整備-12		兵庫県 姫路市	大手前通り	クスノキ・イチヨウ	道路改築
中 国 事例数2(保全:1, 再整備:1)					
保 全-8		島根県 出雲市	県道161号 神門通り	クロマツ	道路再整備
再整備-13		広島県 福山市	宮通り	クスノキ	商店街再整備
四 国 事例数3(保全:1, 再整備:2)					
保 全-9		香川県 高松市	中央通り	クスノキ	クスノキ維持管理マニュアル
再整備-14		香川県 高松市	国道11号	キョウチクトウ	中央分離帯の管理手間
再整備-15		高知県 高知市	国道56号(土佐道路)	モミジバフウ	虫害(アメリカシロヒトリ)
九 州 事例数3(保全:0, 再整備:3)					
再整備-16		福岡市 博多区	はかた駅前通り	ケヤキ	道路再整備
再整備-17		北九州市 小倉北区	大門木町線	ケヤキ	道路改築
再整備-18		大分県 大分市	市道富士見が丘地東2号線 他	トウカエデ 他	街路樹計画に基づく撤去
沖 縄 事例数3(保全:1, 再整備:2)					
保 全-10		沖縄県 沖縄市	くすの木通り	クスノキ	道路改築
再整備-19		沖縄県 宜野座村	国道329号	ガジュマル	歩行障害 他
再整備-20		沖縄県 北中城村	国道330号	ダイオウヤシ	老木・巨木化

〔研究成果〕

主な研究成果の概要を以下に示す。

1. 街路樹の保全・再整備に関する事例調査

事例結果を基に、保全・再整備の効果が確認された街路樹の保全及び再整備対策について、以下の項目毎に整理した。

1. 1 街路樹の問題把握及び対応方針

街路樹に生じた課題を把握する方法は、以下に示すような4つのタイプに分類された。

- ①街路樹巡回・パトロール
- ②定期的な調査の実施
- ③道路巡回・パトロール
- ④住民からの通報・苦情等

次の段階では、課題の発生原因を明らかにする必要があるが、この方法については樹木医など樹木の専門家による健全度診断の実施など課題把握のための調査が行われており、概ね図-1に示すようなフローによって課題発生の原因・要因が把握されていた。

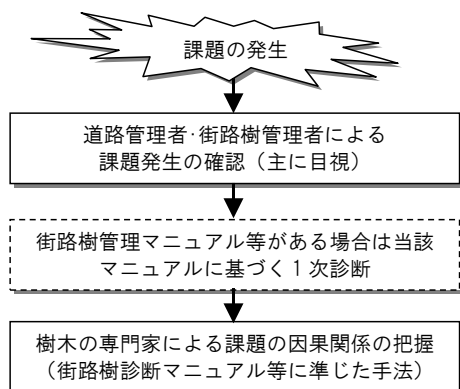


図-1 課題の原因・要因を把握する手順

街路樹に何らかの対策を講じる契機となる原因としては、「街路樹自体に起因する原因・要因」と「周辺環境に起因する原因・要因」に大別できた。

前者の「街路樹自体に起因する原因・要因」では、病虫害の発生などの「生育課題」や、倒木危険性や視認障害・根上りなどの「安全確保」面が挙げられ、後者の「周辺環境に起因する原因・要因」では「道路改変」や「管理手間」、「周辺環境」などに分類された。

以上を踏まえて、対応方針を決定する必要があるが、具体的には「保全」「再整備（再植栽を含む）」「撤去」の大きくは3つの選択肢の中から、街路樹の状況をはじめとする当該路線を取り巻くさまざまな要因を勘案し、複数の対策案が比較検討などされたうえで決定されることが多かった（図-2）。

対応方針や具体的な対策の内容を検討・審議する際の「手法・体制」は、4種類に大別された（表-2）。同時に、課題の発生した街路樹に何らかの対応策を講じる場合には、当該街路樹と密接に関わる人が多い沿道や地域の住民等との間でその対応方針や対応策について、あらかじめ合意を図ることが重要である（表-3）。

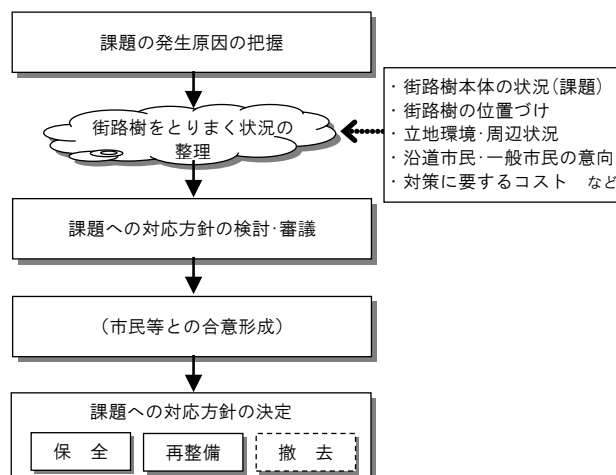


図-2 街路樹の課題への対応方針を検討する手順

表-2 課題への対応方針を検討する手法・体制

分類	特徴	適用例
検討会や委員会を開催して検討	長所 ・幅広い見地から意見を集めて検討することができ、方針選択のアカウンタビリティが高い （※住民代表等の参画に関する特徴については、次項を参照のこと）	・著名な街路樹等 ・複数路線に適用される管理計画の検討時等
	短所 ・会議開催に向けた各種の準備が必要 ・方針決定までに時間を要する	
（既に策定されている）管理計画・マニュアル等に基づく検討	長所 ・管理計画等は一定の検討を経ており、改めて会議等を開催することなく早急な方針決定が可能	・文化財等に指定される街路樹等 ・街路樹管理計画を策定した自治体の路線等
	短所 ・管理計画・マニュアルで想定している課題と実際に発生した課題の状況が合わないケースもある	
関係者による検討	長所 ・比較的短時間での検討・方針等の決定が可能	・道路改築等に伴って街路樹の取扱いに関する検討が必要な場合等
	短所 ・行政内部の関係者のみの場合は、方針選択のアカウンタビリティが問われる恐れもある	
（街路樹管理担当部局の）内部での検討	長所 ・もっとも早急な検討・方針等の決定が可能	・街路樹に関する住民等からの苦情に対応する場合等
	短所 ・方針選択のアカウンタビリティが問われる恐れもある	

表-3 住民等との合意形成を図る各手法

分類	具体例	特徴
検討会や委員会への住民等代表の参加	委員会 検討会 ワークショップ等	長所 ・住民等の意見が、対応方針や具体的対策へ直接的に反映されやすい ・街路樹の状況や課題に関して住民等と意識共有がすすみ、対策後の維持管理等に対する住民参画の契機となる可能性もある
		短所 ・複数回（比較的長期間）にわたる会議等への参画が必要 ・住民等代表の選定において公平性などの面から留意する必要がある。
アンケート等の実施による意見収集	アンケート パブリックコメント等	長所 ・より広く住民等の意見を収集することができる ・比較的短時間で意見の収集が可能
		短所 ・意見が総論的になりやすく、各論に対する意見の反映が困難になりがち
説明会の実施	住民説明会 工事説明会 近隣住戸への資料配布等	長所 ・対策を行う場所の直近の住民等関係者へ直接説明することができる
		短所 ・工事の直前に実施される場合には、住民等からの意見を対策等に反映することは難しい
情報提供	行政広報誌 インターネットサイト テレビ・新聞 現場での看板設置等	長所 ・もっとも広範に住民や道路利用者等へ対応方針や対策の内容を周知することができる
		短所 ・一方的な「お知らせ」となり、住民等からの意見を吸収し、対策等に反映することは難しい

1. 2 街路樹の保全対策

街路樹の保全において、既存の街路樹をより健全に生育させることを目的とした対策を分類・整理した（表-4）。

表-4 保全技術の分類と具体例

保全対策の分類	具体的対策の例
剪 定	切詰め剪定 枝抜き剪定（枝透かし） 切返し剪定（切戻し） 枝おろし剪定
病虫害防除	物理的切除 薬剤散布
生育基盤の改善	施肥 土壌改良 灌水枡等の設置
樹体保護	支柱設置 樹木保護蓋の設置・改善 踏み込み防止対策
その他	不定根発生措置 後継樹・補植木の植栽

①剪定

街路樹を健全に成長させ、維持していくために基本的かつ重要な作業である。街路樹の成長段階や目標とする樹形の如何、あるいは発生している課題に対応する形で適切な剪定手法を組み合わせる必要がある。

②病虫害防除

保全対策の対象となる街路樹は、植栽後、年数を経て老木化している樹木が多く、腐朽や虫害等の被害を受けているものも少なくない。これらの被害を治療し、樹勢を回復するために薬剤注入・散布や罹患部の物理的切除などさまざまな対策が講じられる。特に松並木の保全事例においてはマツクイムシの防除対策が保全対策の中でも重要性が高く、事例調査で取り上げた中では愛知県の御油の松並木が該当する。

③生育基盤の改善

街路樹の樹勢が衰退する要因の一つとして、植栽空間の減少や、樹木の成長による根系拡大により植栽枡が相対的に小さくなったことに起因するものがある。街路樹の回復・維持には植栽枡の拡大や土壌改良といった生育基盤の改善・改良が必要な場合が多い。

④樹体保護

街路樹の倒木や傾きを防止するため、支柱やケーブルを設置する対策や、車両や歩行者が樹木本体に衝突したり、樹木の生育上重要な根元周辺に立入ることを防止するための防護柵や踏圧軽減のための樹木保護板（グレーチング）を設置するなどの対策がある。

⑤その他

街路樹単体として見ると保全ではないが、一部の倒木や枯損木を伐採した後に補植木を植栽することは、街路樹景観の保全をめざす上では重要な保全対策である。また、このとき生物多様性の保全（地域遺伝子

の継承）の観点から、補植木となる後継樹をあらかじめ育成しておく取り組みが行われている事例もある。

1. 3 街路樹の再整備技術

街路樹の再整備においては、対策実施後に植栽される樹種が従前の樹種と同じかどうかといった視点も含めて分類・整理した（表-5）。また、それとあわせて行われる対策として生育基盤の改良も含めた。

表-5 再整備対策の区分と各対策の具体例

再整備対策の区分	対策の主な具体例
同じ樹種を新規植栽	若木の植栽 又は なるべく大きな樹木の植栽 地域遺伝子の保全に配慮した後継樹の植栽 など
樹種転換して新規植栽	高木の樹種を植栽 又は 中・低木の樹種を植栽 落葉樹の植栽 又は 常緑樹の植栽 花木の植栽／紅葉・黄葉の美しい樹種 など
街路樹の撤去	課題の大きな樹木から順次撤去（更新） 路線全体の街路樹を一斉に撤去（更新） など
生育基盤の改良	植栽枡の拡大をあわせて行う 土壌改良をあわせて行う など

①同じ樹種を新規植栽

一般的に「けやき通り」や「いちょう通り」など、街路樹の樹種名称が当該路線の愛称として使われ親しまれている場合がある。このような場合は、周辺住民等の道路名称への愛着を維持する観点や、名称変更に伴う道路利用者の混乱を避ける観点などから、樹種を変更せずに同じ樹種が再度植栽される場合がある。しかし、従前の街路樹に発生した課題が当該樹種の特性に起因するものである場合においては、生育基盤の改善など街路樹を取り巻く環境をあわせて改善しないと、数十年後には対策実施前と同じ課題が生じてしまうことも予想されるため、将来を見据えて必要な対策を組合わせて実施することを検討する必要がある。

②樹種転換

街路樹の抱えていた課題が、樹種を変更することによって解決することが見込まれる場合には、樹種を変更して植栽されることがある（写真-1）。この場合は、新たな植栽樹種を検討する際に、従前の街路樹の課題の解決に資する樹種を選択することが重要であることはもとより、新規に植栽する場合と同様に多様な視点から総合的に判断する必要がある。



（樹種：ダイオウヤシ）



（樹種：ビロウ）

写真-1 樹種転換の事例（巨木化による安全性の問題）

樹種転換を行う場合の樹種選定の視点としては、以下のように整理された。

- ・生育可能な空間規模に適応した樹種
- ・実施可能な維持管理の作業量に適応した樹種
- ・病虫害などの問題が発生しにくい樹種
- ・住民等の意向をふまえた樹種の選択

③街路樹の撤去

高度成長期などに整備された道路など、道路緑化を積極的に推進する視点から、歩道幅員が非常に狭い道路であっても高木が植栽されている場合や、山地部など道路周辺にも緑量が多い環境の中でも道路植栽が行われてきたケースがある（写真-2）。このような場合などにおいて、周辺住民等がある場合はその合意を得たうえで街路樹を撤去することが、安全快適な歩行者空間の形成や街路樹管理者の側からみた維持管理費の選択・集中に寄与する解決策の一つの選択肢である。



（樹種：ガジュマル）

（樹木：なし）

写真-2 街路樹の撤去事例（安全快適性の問題）

④生育基盤の改良

街路樹のより健全な生育のためには、より良好な植栽基盤への改善対策が必要である点については保全対策における視点と同様であるが、再整備の場合は樹木がいったん撤去されることから植栽基盤を根本的に改良することが可能かつ比較的容易であることが多く、再整備対策によって植栽された街路樹が将来に課題を生じないようにするためにも樹木の成長を考慮した形で植栽枠の拡大や土壌改良などを含む植栽基盤の改良を十分に行っておくことが望まれる。

2. 道路緑化に対するニーズ変化と緑化方針の整理

既往文献やインターネットを活用して、平成 15 年度以降に作成等された道路緑化方針や計画、道路緑化又は管理に係るマニュアル等を収集し、道路緑化機能、樹種選定・デザイン、維持管理、住民との連携について整理を行った。

①道路緑化機能

道路緑化の機能に関しては、平成 15 年以前から継続して高いニーズとして「景観向上機能」、「生活環境保全機能」、「交通安全機能」、「防災機能」があり、それ以降に特に求められるようになった機能として「ヒートアイランド等の都市環境の改善」、「都市内における自然再生等への寄与」、「CO2 吸収源対策」等がニ

ズとしてあげられた。

②樹種選定・デザイン

樹種選定に関しては、平成 15 年以前からの条件としてあった「道路空間規模に見合った樹種」、「地域特性に対応した樹種」、「気候及び気象条件に適した樹種」、「積雪地域にあっては冠雪害等を受けにくい樹種」、「不良土壌に対しては環境適応力の大きい樹種」、「姿が美しい樹種」、「活着しやすく成長良好な樹種」、「調達容易な樹種」に加えて、「住民意向を踏まえた樹種」、「対価に対して効果がわかる樹種」、「管理面を踏まえた樹種」等のニーズがあげられた。

また、緑化デザインに関しては、平成 15 年度以前では、植栽帯や植栽枠、分離帯等を中心とした植栽空間確保に関する規定が記載されていたが、それ以降では個々の道路空間特性に応じて個別に検討されるようになりつつある。

③維持管理

維持管理に関しては、平成 15 年度以前でも記載されていた街路樹の点検や診断等に関する内容が、平成 15 年度以降ではその記載割合が増加していた。街路樹の高木化や老齢化等を背景に、街路樹の点検や診断等に関するニーズが徐々に高まりつつあるものと考えられる。また、「管理台帳の整備」に対するニーズが増えており、計画的な維持管理を行う上で必要な基礎データの収集・管理を行うことが徐々に求められるものと考えられた。

④住民との連携

住民との連携に関しては、平成 15 年度以降において「計画段階・施工段階での住民等との連携」、「維持管理段階における住民との連携の充実」に関するニーズが向上していた。

⑤その他

平成 15 年度以降において新たに記載されている事項として「道路緑化事業に係る点検・評価・改善等」があり、今後は PDCA サイクル等を導入し、道路緑化の取組みに係る各段階での点検・評価を行い、必要な見直しを図っていくことが期待されつつあるものと考えられた。

また、「道路空間の再配分により街路樹等の保全・創出」、「道路空間と沿道空間が一体で創出されている緑」あげられ、賑わいの創出と一体的な街路樹の保全・再整備等に関する取り組み等の新たな道路緑化・管理手法に対応していくことが求められている。

【成果の活用】

本研究で得られた結果を踏まえ、街路樹の保全・再整備技術に関する検討を引き続き実施することで体系に整理し、事例紹介を含めたガイドラインとしてとりまとめる予定である。

1.3 生物多様性の確保に関する研究

6) 都市における生物多様性の確保に資する緑地の効果的な保全・創出方策に関する研究	
【国営公園等事業調査費】	27
7) 河川管理における外来種対策調査	
【河川事業調査費】	31
8) 猛禽類等に対する効果的な環境保全措置及び効率的なモニタリング手法の検討	
【道路調査費】	35

都市における生物多様性の確保に資する緑地の効果的な保全・創出 方策に関する研究

Research on effective methods of conserving and creating greenery for ensuring urban biodiversity
(研究期間 平成 25～26 年度)

道路研究部 緑化生態研究室
Road Department
Landscape and Ecology Division

室 長	栗原 正夫
Head	Masao KURIHARA
研究官	曾根 直幸
Researcher	Naoyuki SONE
研究官	上野 裕介
Researcher	Yusuke UENO

To clarify effective methods of conserving and creating greenery ensuring urban biodiversity for the variety of municipalities, we conduct research on the effect of area, vegetation structure and surrounding environment to the biodiversity of urban greenery, from the center of Tokyo to the Tama area.

〔研究の背景及び目的〕

世界的に都市人口の増加とそれに伴う環境問題の拡大が続くなか、都市における生物多様性保全の重要性が高まっている。平成 22 年の生物多様性条約 COP10 においては、「準国家政府、都市及びその他地方自治体に関する行動計画」が採択され、生物多様性国家戦略 2012-2020（平成 24 年 9 月）においても、「都市の生物多様性の確保の取り組みの促進」が掲げられている。

国土交通省では、地方公共団体による生物多様性に配慮した公園緑地行政を支援するため、「緑の基本計画における生物多様性の確保に関する技術的配慮事項（平成 23 年 11 月）」や「日本版・都市の生物多様性指標（素案）（平成 25 年 5 月）」を公表してきた。

しかしながら一口に都市といっても、大都市の中心部と郊外部、地方都市等で、都市化の程度は様々である。また、日本の都市の多くで人口減少が予想され、コンパクトシティなど新たな都市のビジョンに向けた検討が行われつつある。これまでの公園緑地行政は人口増と開発圧力が念頭に置かれ公園面積等の“量”を指標とする取り組みがベースとなっていたが、今後、都市における生物多様性保全を一層効率的に進めるには、“都市のビジョン”に応じ“質”や“配置”も含めて効果的な緑地の保全・創出を図っていく必要がある。

本研究のゴールは、東京都心～多摩地域という幅広い都市化度を有する範囲において、緑地の規模、植生構造、周辺環境等が生物多様性にどのように影響するかを分析し、多様な都市の現状やビジョンに応じた効果的な緑地保全・創出方策を明らかにすることである。

〔研究内容〕

平成 25 年度には、調査対象地を選定し、秋・冬のフィールド調査を行い、調査結果を整理した。平成 26 年度には、春・夏のフィールド調査を継続し、一年間の結果として解析を行い成果をとりまとめる予定である。以下、平成 25 年度に行った研究内容を整理する。

1. 調査対象地の選定

都心から自然地域に至る様々な環境（都市化度）を有する東京近郊において、調査対象地として、大規模緑地（10ha 以上）9 箇所、中規模緑地（2-10ha）21 箇所、小規模模緑地（0.1-2ha）31 箇所、屋上緑化地 16 箇所、道路植栽地 30 箇所の計 107 箇所を選定した。選定にあたっては、第 2 次地域区画コードで 5339-41（東京首部）、5339-42（東京西部）、5339-43（吉祥寺）、5339-44（立川）、5339-45（拝島）の図幅に、それぞれの種類の緑地がバランスよく配置されるよう配慮した。選定した調査対象地の位置を図-1 に示す。

2. 鳥類及び昆虫類に関する調査（秋・冬）

調査対象地における秋～冬にかけての鳥類及び昆虫類の生息・生育状況を確認するため、フィールド調査を行った。分類群ごとの調査方法については、表-1 に示す。また、作業の様子等を写真-1～3 に示す。

3. 植生構造等に関する調査

調査対象地における鳥類及び昆虫類の生息・生育状況と、それぞれの緑地内の植生構造、水面の有無などの環境条件との関係を分析するためのデータとして、調査対象地の植生構造等を調査した。調査方法については、表-1 に示す。また、作業の様子を写真-4 に示す。

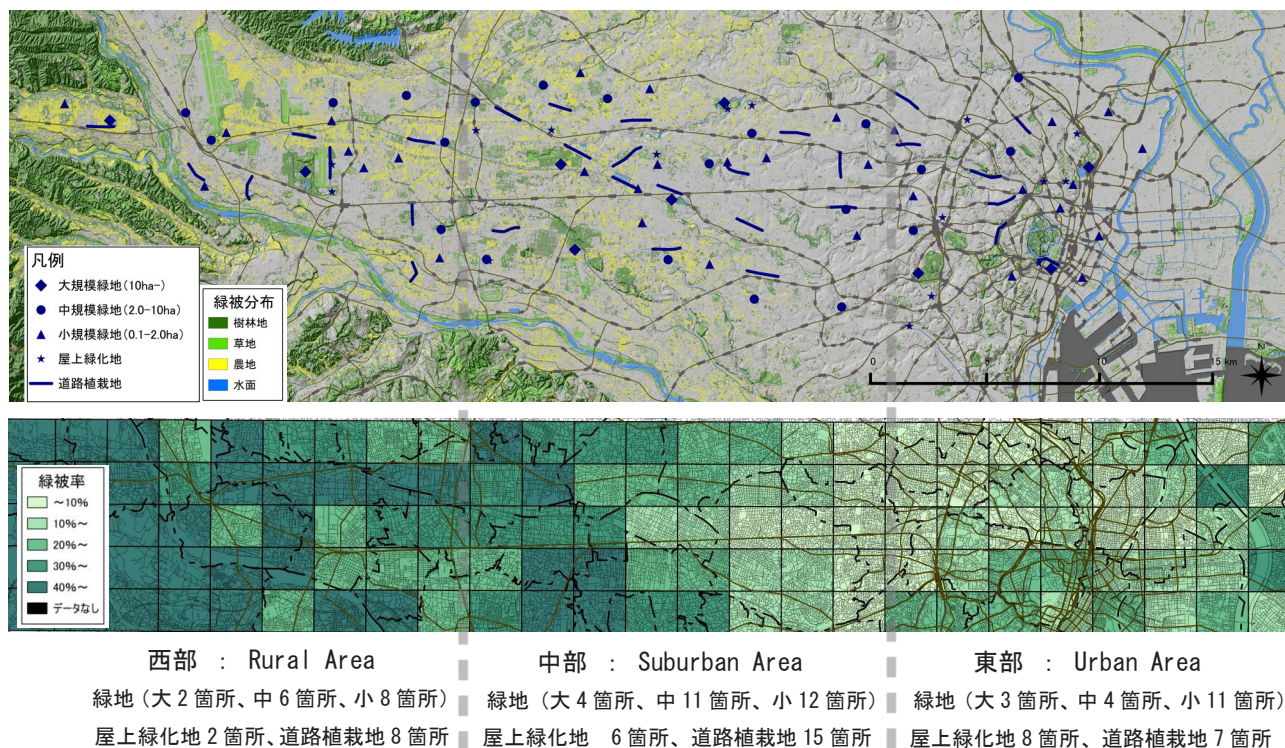


図-1 調査対象地の位置及び都市化度（A～C）ごとの箇所数

表-1 鳥類及び昆虫類に関する調査方法

調査対象	調査時期	調査方法
鳥類	秋1回目 平成25年 9月17日～10月 1日 秋2回目 平成25年10月11日～10月30日 冬1回目 平成25年12月 2日～12月20日 冬2回目 平成26年 1月20日～ 1月31日	- あらかじめ定めたルートを時速約2 kmの速度で歩き、ルートを中心に100 m範囲（片側50 m）に出現した鳥類の種名、個体数、確認時刻、確認方法（目視・鳴き声）、確認場所（上空・樹上・林床・草地・裸地・水辺・水上）、行動（静止・飛行・歩行・採餌・水浴び・巣材運び・上空通過）、とまり木、エサの種類を記録した。 - 同定は目視および鳴き声により行った。 - 調査は、鳥類の囀りや活動が活発な日の出から正午頃までを目安に行った。 - 一部の屋上緑化地については、赤外線センサー付きカメラ（BMC製、SG565FV-31B）による定点撮影も行った。水辺や木陰などを撮影範囲に含むように設置し、2昼夜経過後回収し確認。
飛翔性昆虫類 トンボ類 チョウ類 バッタ類	秋期 平成25年 9月30日～10月11日	- あらかじめ定めたルートを時速2 kmの速度で歩き、ルートを中心に10 m範囲（片側5 m）に出現した飛翔性昆虫類の種名、個体数、時刻、確認場所（上空・樹上・林床・草地・裸地・水辺・水上）、行動（静止・飛翔・採餌・歩行・鳴き声）、エサの種類、とまり木を記録した。 - 同定は原則として目視および鳴き声により行った。目視による同定が困難な種については捕虫網で捕獲し、同定後放逐するようにした。 - 調査は、昆虫の活動が活発になる日午前9時から午後4時の間に行った。
地表徘徊性昆虫類 オサムシ類 シデムシ類	秋期 平成25年 9月30日～11月 1日	- プラスチックカップ（口径7 cm、深さ9 cm）を使用し、カップの縁が地表面と水平になるように設置した。トラップ内には、殺虫のために水で5%程度に薄めた無香料の洗剤を50 ml程度注いだ。これを調査地点1箇所につき30 個、樹林地、草地、水辺など多様な環境を含むように設置した。 - トラップを設置した箇所では、環境条件として、気温、照度、地表面温度・地下2 cmの温度、リター層、土壌水分率、土性を記録した。 - トラップは7昼夜設置した後、捕獲されたサンプルを回収した。サンプルは持ち帰り、室内で分析し、出現種、個体数を記録した。
植生構造等	平成25年 9月30日～11月22日	10m×10mのコドラートを設定し、階層毎の被度、立木密度、主要な種の種名・植被率・高さ、その他確認種を記録した。またコドラート設置箇所の環境条件として、地形、草刈りの有無、剪定の有無、リター層を記録した。 - コドラートの数は、2ha以上の公園は10箇所、2ha未満の公園及び屋上緑化地は1箇所とした。また、道路植栽地については、コドラートではなく調査区間を約50mの小区間に分割して調査を行った。

4. 調査結果の整理

1) 都市化の程度との関係

秋・冬の調査で確認された種数を、調査対象地の種類、調査対象地の位置する地域の都市化度で整理した(図-2)。全般的な傾向として、鳥類及び昆虫類については、都市化度が高くなるほど種数が少なくなる傾向が見られた。ただし、その影響の度合いについては、分類群ごとに差があるように思われる。

2) 確認された種の生態的特性

個々の種の生態的特性と広域での確認状況を整理することで、より具体的に公園緑地行政の指標となる種、都市の生物多様性のモニタリングに適した種を明らかにすることも可能と考えられる。平成 25 年度には、学術論文や図鑑等を参考に確認された種の生息環境、生活史、食性、移動能力等の生態に関する情報をあわせて整理し、今後の調査解析のためのデータベースとした。

3) 都市内緑地で確認された重要種

本調査における個々の緑地ごとの調査時間はごく限られているものの、秋・冬の調査において、東京都レッドデータブック(以下、都 RDB)に掲載された種が確認された(写真-5~8)。

[今後の予定]

平成 26 年度には、春・夏のフィールド調査を継続し、一年間の結果として解析を行い成果をとりまとめる予定である。成果については、「緑の基本計画における生物多様性の確保に関する技術的配慮事項(平成 23 年 11 月)」や「日本版・都市の生物多様性指標(素案)(平成 25 年 5 月)」の補足資料として整理し、地方公共団体等における緑地保全・創出方策の検討に活用していただけるよう公表することを予定している。

[所外発表]

1) 曽根直幸・上野裕介・栗原正夫, 都会の大規模緑地は生物多様性ホットスポットとなりえるか?—東京都心から多摩地域にかけての広域比較, 第 61 回日本生態学会講演要旨集, PA1-177, 2014. 3

[謝辞]

本研究を進めるにあたっては、各調査対象地の管理をご担当されている部署の皆様にご多大なご協力をいただいております。ここに記して謝意を表します。

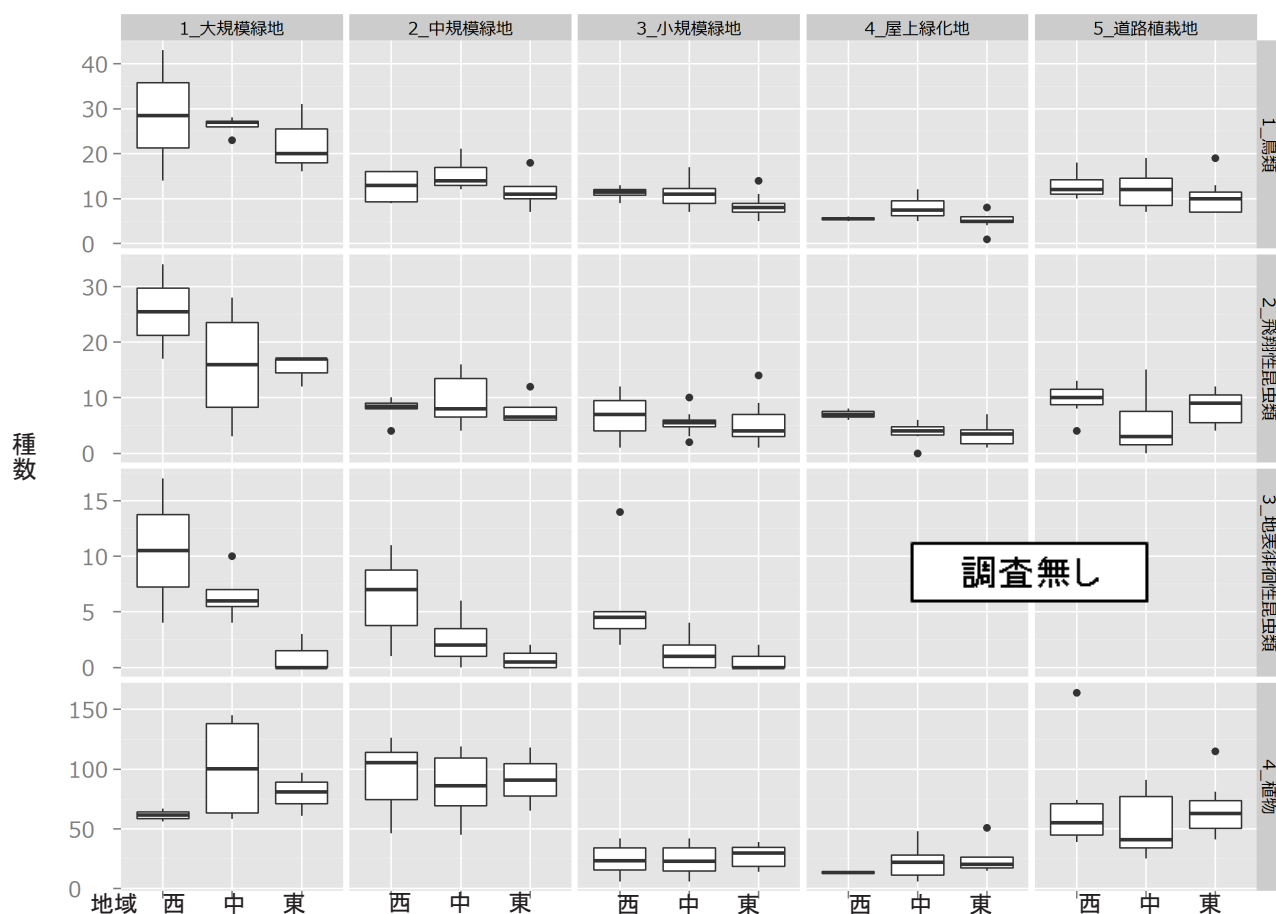


図-2 調査対象地の種類、都市化度ごとの確認種数



写真-1 鳥類ルートセンサス調査作業



写真-2 鳥類調査用センサーカメラ設置状況



写真-3 地表徘徊性昆虫類用トラップ設置作業



写真-4 植生構造調査作業



写真-5 調査中に撮影された都 RDB 掲載種の例
ツミ



写真-6 調査中に撮影された都 RDB 掲載種の例
カワセミ



写真-7 調査中に撮影された都 RDB 掲載種の例
エナガ



写真-8 調査中に撮影された都 RDB 掲載種の例
ショウリョバッタモドキ

河川管理における外来種対策調査

Research on measures of the invasive alien species in the river management

(研究期間 平成 22～25 年度)

道路研究部 緑化生態研究室
Road Department
Landscape and Ecology Division

室 長 栗原 正夫
Head Masao KURIHARA
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

Vegetation management in the flood channel and levees, it is important to consider the indigenous ecosystem. One objective of this study is to develop a method to estimate the best time in the management of *Coreopsis lanceolata*. Another objective is to conduct a weed risk assessment of horticultural plants, is to put together a guide for management.

〔研究目的及び経緯〕

「生物多様性国家戦略 2012-2020」(平成 24 年 9 月)において、愛知目標の達成に向けたわが国の国別目標の一つとして挙げられた「外来種被害防止行動計画(仮称)」の策定に向けた協議が進んでいる。特定外来生物オオキンケイギクについては、堤防法面への侵入が顕著であり、分布が拡大していることから、堤防除草における対策が特に重要となっている。より効率的、効果的な防除のためには、オオキンケイギクの特性に関する知見の充実を図る必要がある。また、河川敷での園芸植物、緑化植物の利用にあたっては、導入後の生態系への影響を予め検討しておくことが望ましく、その際に参考となる資料をとりまとめる必要がある。本研究は、オオキンケイギクの開花、結実等の時期と気温や降水量との関係を明らかにし、管理に適切な時期を推定する手法を検討するとともに、全国の河川敷に栽培・播種されている主な園芸植物、緑化植物を対象として侵略性リスクの検討を行い、新規導入時の事前評価の考え方や導入後の適切な管理方法について検討を行うものである。

〔研究内容〕

1. オオキンケイギクに関する調査

気温条件の異なる全国 4 箇所(岩木川、鬼怒川、木曽川、重信川)の河川敷において、オオキンケイギクの開花結実調査を実施するとともに、渡良瀬川の堤防法面において刈り取りによる植生管理実験を実施した。調査対象河川を図-1 に示す。

(1) オオキンケイギク開花結実調査

各河川のオオキンケイギク生育地に、1m×1m 調査区

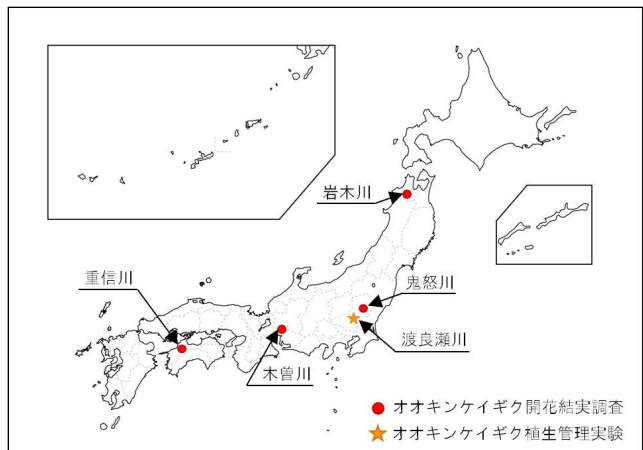


図-1 オオキンケイギク調査地点

画素数	1.3メガピクセル
焦点距離	マクロモード: 約50cm 通常モード: 約1.0m～
水平画角	49°
動画フォーマット	AVI(JPEG切出し可能)
撮影間隔	プリセット: 1分、5分、30分、 1時間、4時間、24時間 カスタム: 5秒～11時間59分
記録画素数	1,280 × 1,024画素
記憶媒体	USBフラッシュドライブ (8GBまで対応)
電源	単三乾電池 × 4本
電源持続時間	4～6ヶ月(撮影頻度により異なる)
大きさ	(幅)9.3 × (高さ)19.2 × (奥行き)5.3cm
質量	約260g(本体のみ)
その他	飛沫防水

図-2 インターバルカメラの諸元および設置状況

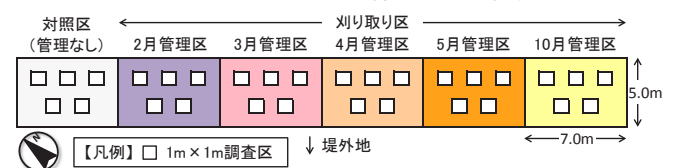


図-3 植生管理実験区の配置

5区（生育数が少なかった岩木川は2区）およびインターバルカメラ2台（Brinno社製 Garden Watch Cam）を設置し（図-2）、頭花の連続撮影を行うとともに、開花頭花数および充実種子数の計測を行い、河川ごとの開花結実の推移を整理した。次に、これらのデータをもとに、気温、降水量との関係を解析し、オオキンケイギクの開花結実に関する特性を踏まえた管理最適時期の推定方法を検討した。

（2）オオキンケイギク植生管理実験

渡良瀬川左岸堤防（堤外地側）のオオキンケイギクが優占する南西向き法面に管理実験区（42m×5m）を設置し、実験区内に1m×1mの調査区を30箇所配置した。調査区は、堤防除草の通常管理に加え、2月、3月、4月、5月、10月に刈り取りを行う刈り取り区および追加の管理を行わない対照区の6パターンとした（図-3）。管理は肩掛け式の草刈機を用い、地際での刈り取りを行った。また、モニタリング調査として、毎年6月に調査区における植生調査およびオオキンケイギクの個体数調査を実施し、管理時期の違いによるオオキンケイギクの防除効果（開花・結実の防止効果）を検証した。

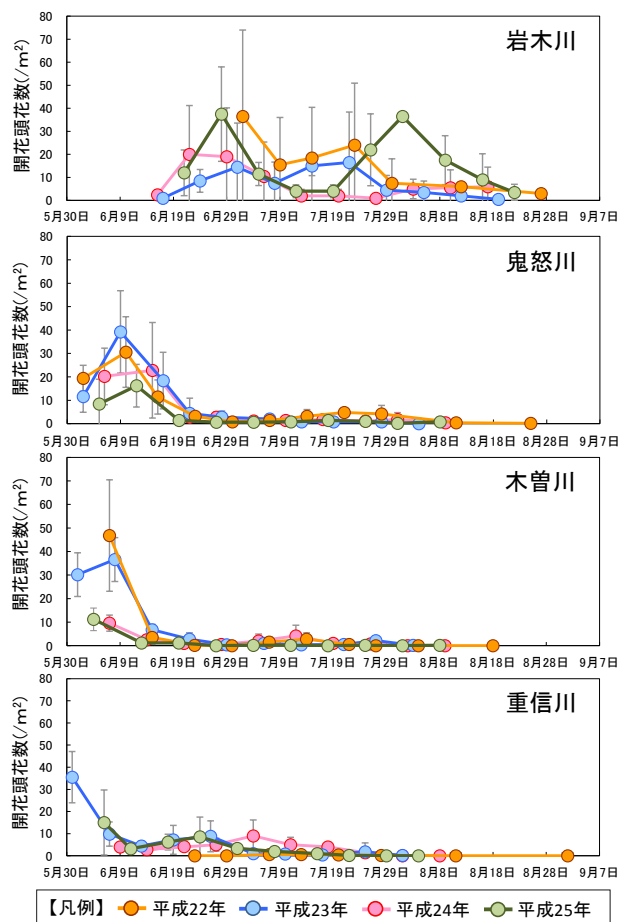


図-4 開花頭花数の推移

2. 園芸植物・緑化植物の侵略性リスク評価に関する調査

全国の直轄河川を対象としたアンケート調査により、平成17～22年度における草本植物の使用実態を把握し、使用されている種の野外での確認状況を、平成18～20年度の河川水辺の国勢調査データから整理した。

それらの結果をもとに、逸出の可能性が考えられる園芸植物23種を絞り込み、生育状況および環境要因を把握するための現地調査を行った。また、既存の評価モデルを用いて、それら23種の侵略性評価を試行し、評価項目の河川への適用性を検討した。

さらに、1巡目～4巡目の河川水辺の国勢調査データから、外来園芸植物および外来緑化植物の時間的・空間的な分布の推移および定着度合いを解析し、分布に増加の傾向があり定着の可能性のある種を抽出するとともに、それらの種に共通する特性を整理した。

以上の結果をもとに、自然環境や河川管理への影響を回避しつつ植物を利用するための参考資料として、「河川における導入植物の侵略性に関する評価の手引き（案）」（仮称）の素案をとりまとめた。

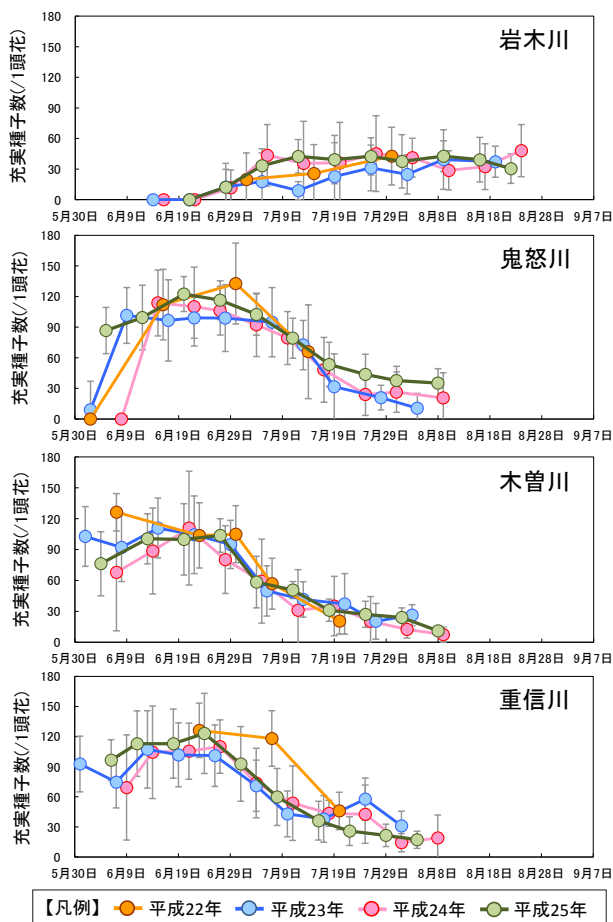


図-5 充実種子数の推移

[研究成果]

1. 最適管理時期の推定によるオオキンケイギクの効率的な防除方法

(1) オオキンケイギクの開花結実特性に関する新たな知見

オオキンケイギクの開花結実調査により得られた、平成 22～25 年の各河川における開花頭花数および充実種子数の推移を図-4、5 に示す。岩木川では生育個体数が少ないため、開花頭花数のデータにバラツキが大きい、その他の河川では年変動はあるものの概ね同様の傾向であった。これら開花頭花数の推移は、インターバルカメラによる連続撮影の結果と良く対応しており、撮影画像の解析によって開花数の現地計測を代替できることが確認された。

4 カ年の調査から、オオキンケイギクの開花結実特性に関して、以下の知見が得られた。

1) 開花のピークは、概ね開花開始から 1 週間～10 日程度であり、開花がピークとなる時期には種子生産量も最大となっている。また、開花のピークから約 1 ヶ月後に、規模は小さいものの、2 度目のピークがある。

2) 気温との関係では、1 月からの積算温量が 1000℃を超えると開花が始まり、概ね 1500℃で開花のピークを迎える(図-6)。開花は南から北に向かって順に進み、岩木川(青森県弘前市)と重信川(愛媛県東温市)では、1 ヶ月程度の時間差がある。

3) 種子生産量は、暖かさの指数(Warmth Index: WI)が温暖帯に位置する河川(重信川～鬼怒川)では 1 頭花あたり 100 個前後、寒温帯に位置する河川(岩木川)では 1 頭花あたり 40 個前後である。

(2) 刈り取り時期と防除効果

堤防法面での植生管理実験の結果から、5 月の刈り取りが 6 月盛花期における開花結実の防止に最も効果が高く、10 月の刈り取りはその効果が低いことが明らかとなった(図-7)。ただし、オオキンケイギクは刈り取り耐性が高く、刈り取りだけでは株をすぐに減らすことはできない。刈り取りによる効果を維持するためには管理の継続によって新たな種子の供給を防ぎ、分布を拡大させないことが必要である。また、刈り取り高が適当でないと、刈り取り後に株が速やかに再生し結実に至る場合があるので、注意が必要である。

2. 河川における導入植物の侵略性評価

(1) 侵略性評価の必要性

河川では外来植物を含む多くの園芸・緑化植物が使用されている(図-8)。利用される外来植物の多くは、

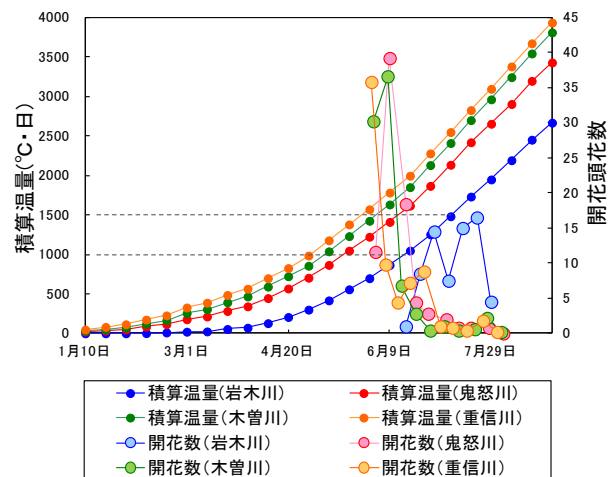


図-6 積算温量と開花量(平成 23 年)

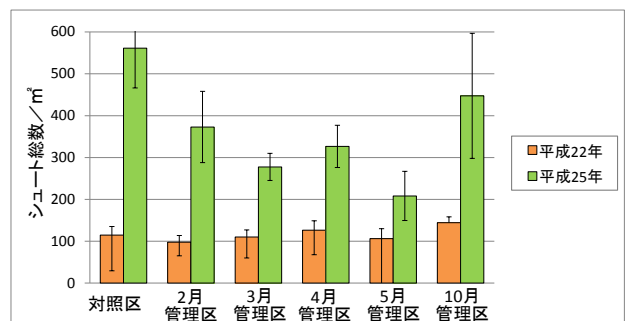
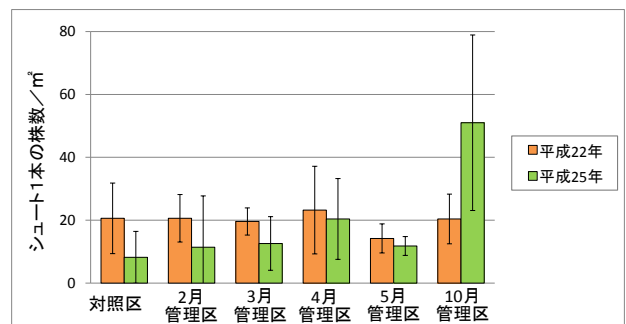
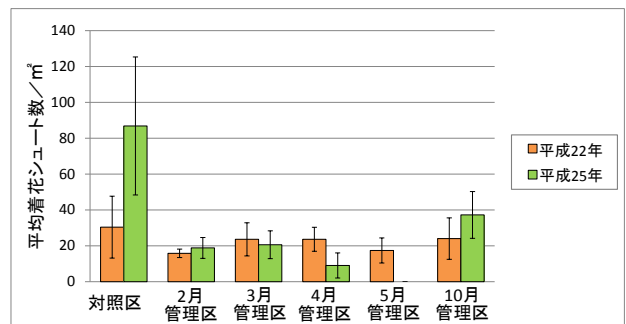


図-7 各管理区におけるオオキンケイギクの開花シュート数、シュート1本の株数、シュート総数の変化

侵略的とならない可能性もあるが、外来植物はある時期を境に爆発的に増える傾向があることに注意が必要

である。「侵略的外来種」となって分布が広範囲に拡大してからでは、根絶はかなり困難となる。そのため、導入の際に予め対象種の逸出・定着のリスクを把握し、リスクが高いと考えられる植物は利用しないことが肝要となる。

(2) 逸出・定着リスクの高い種に共通する特性

河川水辺の国勢調査データから、「昔からみられて今も多い種」(総合評価 A)と「比較的近年、勢力を拡大している種」(総合評価 B)を抽出し(図-9)、それぞれ上位約 30 種について共通する特性を整理したところ、A・Bとも概ね以下のような傾向を示した。これらの特性を有する植物は、逸出・定着リスクが高いと考えられるため注意が必要である。

- ・原産地：北日本ではユーラシア原産、西南日本では南北アメリカ原産が多い。
- ・生育環境：路傍や耕作地、荒地、河川敷等、主に攪乱を強く受ける立地に生育する。
- ・生育特性：土壌条件に対する適応性が高い。酸性土壌や湿潤への耐性等日本の土壌環境に適応しうる特性や、乾燥した攪乱環境に適用しうる耐干(乾)性を有する。
- ・繁殖特性：種子繁殖とともに根茎等による栄養繁殖を行う。

[成果の発表]

- 1) 畠瀬頼子・小栗ひとみ・松江正彦・栗原正夫、河川における外来植物の使用実態とその逸出リスクの地域差、ランドスケープ研究 Vol. 76 No. 5、pp477～

482、2013. 3

- 2) 小栗ひとみ・畠瀬頼子・松江正彦・栗原正夫、インターバルカメラを用いたオオキンケイギクの開花量の推定方法、ランドスケープ研究 Vol. 76 No. 5、pp 493～496、2013. 3

- 3) 小栗ひとみ・畠瀬頼子・松江正彦・栗原正夫、河川における外来種管理のためのオオキンケイギクの開花推移に関する新たな把握方法、土木技術資料 Vol. 55 No. 11、pp25～28、2013. 11

[成果の活用]

本研究の成果は、地方整備局等の河川管理者が実施する外来種対策の参考資料として周知し、オオキンケイギクの防除をより効率的に行うための作業工程の立案や、河川敷での園芸植物、緑化植物の利用における判断基準策定のための基礎資料として活用を図る。

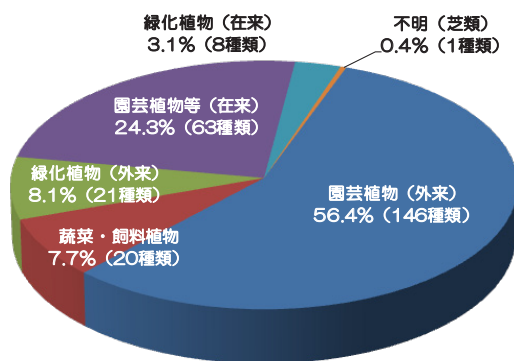


図-8 平成 17～22 年度に全国の河川で播種・栽培された草本植物の種類数

4つの評価指標

【評価 1】：最新調査年における全川での出現率

→ 現時点での分布量を表す指標

【評価 2】：最新調査年における全川での出現率－初回調査年における全川での出現率

→ 経年的な増加度合いを表す指標。値がマイナスになる場合は、増加していないとみなし、0 とした。

【評価 3】：確認頻度の全川合計／確認頻度の全川合計がとりうる最大値^{※1}

※1「確認頻度の全川合計がとりうる最大値」は、全地区の全年次で確認されたとした場合の総確認頻度。

→ 全年次を通じた経年的な分布量を表す指標

【評価 4】：最新調査年を含む連続確認回数の全川合計／連続確認回数の全川合計がとりうる最大値^{※2}

※2「連続確認回数の全川合計がとりうる最大値」は、全地区の全年次で確認されたとした場合の総連続確認回数。

→ 近年に至る定着度合いを表す指標

2つの評価基準

【基準 1】：増加傾向・定着傾向を総合的に評価する基準（総合評価 A）

総合評価 A = 評価 1 + 評価 2 + 評価 3 + 評価 4

→ 主に、「昔からみられて今も多い種」を抽出することを意図した基準。

【基準 2】：特に近年の増加傾向・定着傾向を評価する基準（総合評価 B）

総合評価 B = (評価 2 + 評価 4) / 総合評価 A

→ 主に、「比較的近年、勢力を拡大している種」を抽出することを意図した基準。

総合評価 A に占める評価 2 と評価 4 の寄与度が高いほど、値が高くなる。

図-9 増加傾向・定着傾向の評価方法

猛禽類等に対する効果的な環境保全措置及び

効率的なモニタリング手法の検討

Research on effective step to environmental conservation and efficient monitoring methodology of raptors

(研究期間 平成 25～27 年度)

道路研究部 緑化生態研究室
Road Department
Landscape and Ecology Division

室長
Head
研究官
Researcher

栗原 正夫
Masao KURIHARA
上野 裕介
Yusuke UENO

This study aims to make improvements to the monitoring of raptors on environmental assessment, which takes a lot of cost and time. The authors try to construct “species distribution models (SDMs)” to estimate the raptor’s habitat conditions more effectively and quantitatively. The SDMs is derived from statistical analysis of the relationship between the position of distribution of raptors and environmental factors at the landscape level (e.g., vegetation, geography). In the first year, the authors construct prototype SDMs and predict the habitat quality of raptors in whole Japan.

〔研究目的及び経緯〕

国土技術政策総合研究所では、頻繁に環境アセスメントの対象となる猛禽類について、効果的な環境保全措置と効率的・効果的なモニタリング手法の確立を目指している。猛禽類については、生息環境を定量的・効率的に把握するための手法が確立されておらず、道路事業においてもその保護・保全のために未だ多くの人員と期間を必要としている現状がある。また、各事業現場で実施されている各種調査についても、現場間で情報の蓄積・共有が十分に行われておらず、今後も調査が必要な情報と既存知見から予測可能な情報（調査の縮小が可能な項目）を峻別する必要性が生じていた。

そこで初年度は、既存情報を用いて猛禽類の営巣環境ならびに餌場環境を定量的に評価する手法の開発を目指し、1) 既存資料の収集・整理と、解析に必要なデータを整備し、2) 猛禽類の生息適地（営巣・餌場ポテンシャル）を予測する『生息適地モデル (Species distribution model)』を試作した。さらに3) 試作した『生息適地モデル』について、今後、道路事業において活用するための技術的課題について整理した。

〔研究内容〕

1. 既存資料の収集・整理とデータ基盤の整備

『生息適地モデル』は、生物種の分布/非分布情報と環境要因との関係を、GIS（地理情報システム）と統計的手法によって予測式を構築する。そのため精度の高い予測には、十分な数の生物の分布情報（猛禽類の営巣位置情報や餌生物の分布情報）に加え、予測対象範

囲の環境要素（植生、地形等）の情報が必要となる。生物情報については、全国の直轄道路事業等における調査業務報告書（平成 21～24 年度）約 500 事例を収集し、生物の確認位置情報を抽出した。また既存の調査資料から、猛禽類の餌となる鳥類の生息状況に関する調査結果を収集した。あわせて生物多様性保全基礎調査の結果（環境省生物多様性センター）を入手した。環境情報は、インターネット上で公開されている基盤地図（国土地理院）や植生図（環境省生物多様性センター）を入手した。これらを用いて、猛禽類の営巣・餌場適地の予測モデルの試作・検証・改良に必要な全国の生物情報及び環境要因のデータセットを GIS 上に統合した。また、データの解像度の効果を検証するため、用意するデータは 20×20km、10×10km、1×1km、100×100m の各メッシュスケールで集計した。

2. 猛禽類の生息適地モデルの試作

生息適地モデルの構築には、従来、判別分析や主成分分析が多用されてきたが、近年、データの確率分布型を考慮した手法（一般化線形モデル）や非線形モデル（一般化加法モデル）、ベイズ推定、機械学習を用いた解析手法などが考案されている。

猛禽類の営巣適地の予測には、確認位置情報（在情報）のみで比較的、精度の高い予測が可能な MaxEnt 法（機械学習の一種）を採用することとした。予測の対象は、頻繁に環境アセスメントの対象となる猛禽類 5 種（オオタカ、サシバ、ミサゴ、クマタカ、ハチクマ）とし、全国、地方、地域の 3 階層で行った。

猛禽類の餌場適地の予測には、既存資料から 1970

年代及び1990年代の東京地域の鳥類の在・不在情報が得られたため、在・不在情報及び時間変化を同時に扱う一般化線形モデルを用いた。予測の対象は、東京都の鳥類相全般とした。

3. 技術的課題の整理

猛禽類の生息環境や保全上重要な地域を、既存資料を用いて効率的に予測・把握する手法を開発する上での技術的課題について整理した。

〔研究成果〕

1. 既存資料の収集・整理

全国の直轄道路事業等における調査業務報告書（平成21～24年度）から生物情報を抽出した結果、猛禽類について1800箇所超の営巣位置情報を得た。一方で、地域によって情報量に偏りがあることがわかった。

2. 猛禽類の生息適地モデルの試作

猛禽類の営巣適地、餌場適地を予測する統計モデルを試作し、結果を図示した（図1～3）。

図1は、東北以南におけるオオタカとサシバの営巣適地を20×20kmの範囲ごとに予測したものである。オオタカは、東日本でポテンシャルが高い傾向があり、サシバは関東及び西日本で高い傾向が見られた。図2は、対象を関東地方に限定し、1×1kmの範囲ごとにオオタカの営巣適地を予測した結果である。営巣適地は、

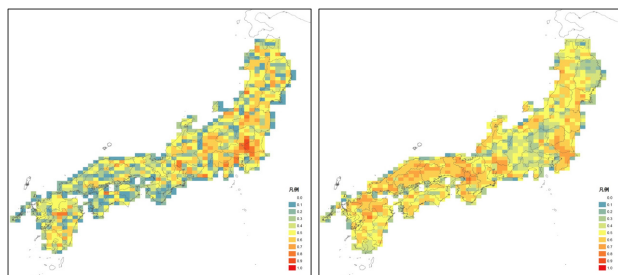


図-1 試作モデルによる営巣適地の予測結果

左図：オオタカの営巣適地、右図：サシバ。
赤いほどポテンシャルが高く、青いほど低い。

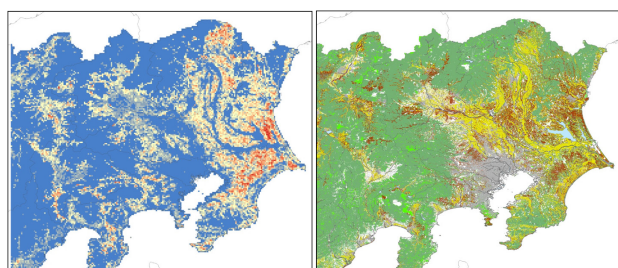


図-2 試作モデルによる営巣適地の予測結果

左図：関東のオオタカの営巣適地、右図：植生図。
営巣適地（左：赤色）は、水田（右：黄色）や畑地（右：茶色）、森林（右：緑色）が混在する地域に集中している。

標高がそれほど高くなく、水田と畑地、森林が混在する里山的景観を有した場所に集中していた。図3は、猛禽類の餌となる鳥類が多い環境を、東京都を対象に1×1kmの範囲ごとに予測した結果である。その結果、鳥類が多い場所（つまり猛禽類の好適な餌場環境：図3の赤色の場所）は、1970年代から90年代、2010年代にかけて急速に縮小していた。

3. 技術的課題の整理

1. ～2. を通じて、いくつかの課題も見えてきた。まず、希少種の生息情報の蓄積・公表状況には地域差があり、情報が不足する地域では正確な予測が行えない【課題1. 地域的な偏り】。また、別の地域の情報で補完しようにも、ある地域で作成した生息適地モデルが、他の地域に当てはまらないことも多いことがわかった【課題2. 空間的汎用性の欠如】。前者は、全国の生物情報を集約し（メタデータ化）、事業等に活用できる仕組みを構築すること、後者は、予測精度や予測の汎用性がどのような要因で変化するかを、数学的・生態学的見地から検証することが必要と考えられた。この検証には、予測の適合度合いを表す定量的指標（AUC、 κ 係数等）を基にモデル比較を行い、最適な環境変数や一般性の有無、予測の限界を検証すること、現地調査と予測結果との整合性の検証が重要であることを示唆している。

〔成果の活用〕

予測モデルを活用することにより、環境アセスメントにおける生物調査の効率化（調査地点の絞り込み等）や環境保全対象地域の優先順位付けを定量的評価基準により行うことが可能になる。今後も本業務の成果を改良し、次回改訂の「道路環境影響評価の技術手法」に反映するとともに、事業現場に広く情報提供したい。

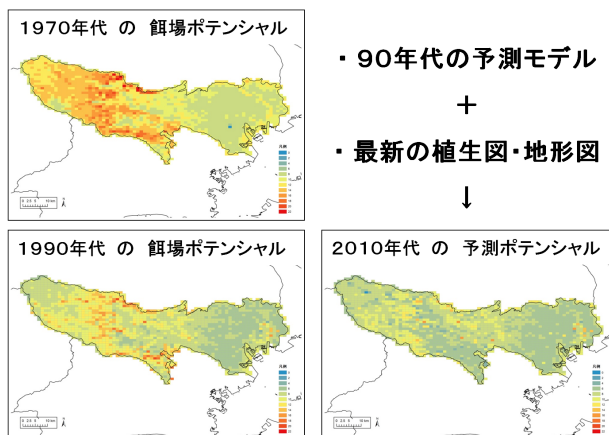


図-3 試作モデルによる餌場適地の予測結果

東京都の鳥類31種の生息ポテンシャルを重ね合わせている。鳥類の多い場所（赤色の場所）は、時代とともに縮小している。

1.4 良好な景観の形成に関する研究

9) 歴史的風致を支える伝統技術の効果分析及び活用手法に関する研究

【国営公園等事業調査費】 39

歴史的風致を支える伝統技術の効果分析及び活用手法に関する研究

Research on effect analysis and utilization method of traditional techniques supporting historic landscape
(研究期間 平成 25～26 年度)

道路研究部 緑化生態研究室
Road Department
Landscape and Ecology Division

室 長
Head
研究官
Researcher
研究官
Researcher

栗原 正夫
Masao KURIHARA
木村 優介
Yusuke KIMURA
曾根 直幸
Naoyuki SONE

We are preparing a database in which we can grasp the municipalities' effort to preserve historic landscape in each community. And we research on the traditional techniques using for especially civil engineering heritage.

〔研究の背景及び目的〕

平成 20 年の歴史まちづくり法制定以降、国の認定を受けた計画に基づく歴史まちづくりが全国で進められている。特に歴史的価値を有する土木施設に関しては、まちづくりへの活用を視野に入れた多面的な評価や、保全活用に関する技術の構築が必要とされている¹⁾。各地の技術を担う職人の不足が顕在化する中、各地の知見を共有し、多数の歴史的土木施設について、施設自体や周辺の歴史的価値に合わせて工法を選択し、その整備を歴史まちづくりへと結びつけることが求められている。

そこで本研究では、歴史的風致維持向上計画認定都市における計画内容や各種制度の活用状況等について一元的に把握できるデータベース及びウェブサイトの構築を行うとともに、歴史的価値の高い土木施設等に係る伝統的工法の効果とその活用手法について整理することとしている。

〔研究内容〕

平成 25 年度には、認定都市に関する情報収集を行うとともに、西日本（近畿、中国、四国、九州・沖縄地方）を対象として歴史的価値の高い土木施設等に適用される伝統的工法を調査し、地域的な特徴等を整理した。平成 26 年度には、認定都市に関するデータベース及びウェブサイトの構築を行うとともに、東日本（中部、北陸、関東、東北、北海道地方）を対象として伝統的工法に関する調査を行い、平成 25 年度の西日本の調査結果も含めて伝統的工法の活用方策について整理することとしている。本稿では平成 25 年度の研究内容について報告する。

1. 認定都市に関するデータベース及びウェブサイトの構築

平成 25 年 5 月現在における、全国 38 都市の歴史的

風致維持向上計画に関して、認定計画書と進行管理・評価シートを使用して、各都市の取り組みを一元的に把握できるデータベースとなる情報の収集・整理を行った（表-2）。

2. 歴史的価値の高い土木施設等に係る伝統的工法に関する調査

西日本（近畿、中国、四国、九州・沖縄地方）を対象として、歴史的価値の高い土木施設等に適用される伝統的工法について、①舗装、②石積み、③塀・垣類、④用水施設の 4 施設を対象として、それぞれに適用される工法とその地域的な特徴を整理した。

3. 歴史的価値の高い土木施設等に係る保全技術とその効果に関する調査

（1）認定都市に対するアンケート調査

歴史的風致維持向上計画認定都市における土木施設の整備の特徴を把握するため、2013 年 5 月末現在の認定都市 38 市町を対象としてアンケート調査を実施した（調査期間：2013 年 11 月 6 日～29 日、回答：16 市町より計 31 施設）。調査項目は、施設の概要、整備の経緯、整備実施上の課題、適用工法の選定経緯と技術的特徴、当該工法を用いたことによる効果とした。

整備の概要が得られた土木施設の類型として、城郭、道路・街路、河川・砂防、公園、橋梁、塀・垣類、農業土木の 7 施設が挙げられる。適用される工法について、城郭においては、歴史的価値の高い施設自体の保全を目的として、伝統的な空石積み工法の採用例が見られる。河川護岸、塀・垣類においては、現行の機能的要件が求められる観点から、空石積みといった施設本来の伝統的な工法のみならず、一部に現代工法を採用している。一方、道路・街路においては、施設自体ではなく施設周辺の歴史性に配慮し、舗装路面に各種現代工法を適用する例が多く見られる。

上記施設における当該工法を用いた効果を表-1 に示す。施設周辺の歴史的風致や歴史的景観の魅力が高まったとする効果(4)が全般にわたり数多く見られる。代表的な施設毎では、城郭において、特に歴史的価値の高い施設自体の保全という取り組みから、技術・工法の発掘(6)や人材育成(7)が図られていることが確認できる。対して、道路・街路においては、施設周辺の歴史性に配慮することで、まちの回遊性の向上(2)、補修・整備の他施設への波及(5)が特徴として見られる。

表-1 整備・補修により発現した効果

発現している効果		施設種類(事例数)			
		城郭	河川砂防	道路街路	全体
意識	1. 施設の歴史資源としての価値が地域住民等に再認識された	5	2	9	18
行動	2. 施設周辺のまちの回遊性が高まり歩行者が増えた	2	1	10	15
景観/空間	3. 施設の歴史的施設としての価値を保全できた	6	2	3	15
	4. 施設周辺の歴史的風致や歴史的景観の魅力が高まった	5	3	13	25
	5. 施設や周辺の歴史的風致に配慮した補修・整備が他施設へと波及した	1	1	9	13
技術	6. 地域伝統の技術・工法を再発見・発掘できた	3	0	0	3
	7. 歴史的風致に配慮した技術・工法に係る人材育成、技術継承を図れた	4	1	1	8
外部評価	8. 施設や周辺地域の知名度が向上し、視察などが増えた	3	0	3	7

※着色部分は施設毎の過半数以上の回答を表す

以上の施設に適用される工法については、施設自体及び施設周辺への歴史的価値に対する考え方と、使用する材料に基づき、図-1 の1)から4)に示す4類型に分類することができる。すなわち、施設自体に文化財的価値が認められるような城郭に対しては、施設本来の部材の使用を原則とする。一方、施設自体よりむしろ周辺地域に歴史的価値を認める道路・街路等の場合には、歴史的環境に配慮し、一般に流通する資材を使用して整備・補修を行うこととなる。

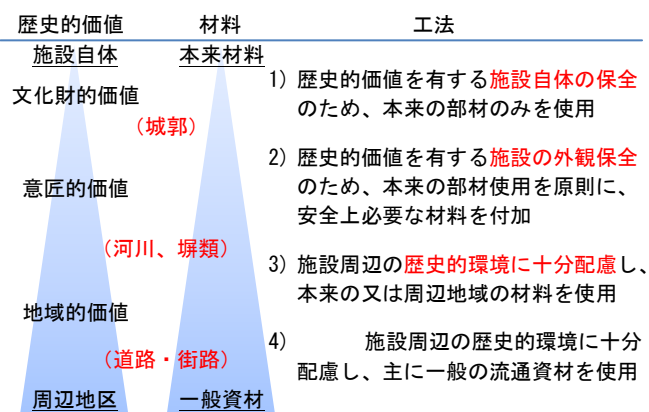


図-1 歴史的価値及び材料による工法の類型

(2) 工法選定の経緯と効果に関するヒアリング調査

(1) の整理結果を踏まえ、各工法の特徴と課題、選定の経緯、地域の歴史的風致に寄与する効果を、行政担当者へのヒアリング調査、及び文献調査、現地調査により明らかにした。本稿では、山口県萩市藍場川の護岸、同萩市重要伝統的建造物群保存地区内の石塀、福島県白河市市街地の街路(4路線)の計3事例について報告する。

事例① 萩市藍場川護岸(石積みに関する工法)

山口県萩市城下町の中心部を流れる藍場川は、江戸中期の開削の際に整備されたと言われている。藍場川の石積み護岸のうち、下流部の平安古町内の両岸約140mの空石積みに孕み出しが見られたため、2009年から2010年にかけて補修が行われた。当該区域は、山口県立萩美術館・浦上記念館に隣接し、また萩市景観計画の重点景観計画区域でもあるため、歴史的な石積み護岸と周辺地域の景観を一体的に保全することが重視された。実際に、護岸改修と並行して行われた美術館の増築工事では関係者間の調整が行われ、美術館の間を流れる河川が一体的な景観を形成している(写真-1)。



写真-1 藍場川の様子(左:整備前、右:整備後)
整備後の赤枠は美術館増築部分



写真-2 整備後の護岸の石積みと目地の様子

工法については、石積み自体の歴史的な景観を損ねないよう、原位置の石材をできるだけ使用した「空石積み風の練石積み工法」が採用された(図-1 類型3)。バイブレーターの使用を控え、裏込めのコンクリートが極力表面に流れ出ないように工夫を行うとともに、将来的な孕み出しの防止が重視されている(写真-2)。一部不足する石材については、周辺の採石場から類似の石を調達し、基礎付近等の目立たない箇所を使用して。本工法を採用することで、空石積み風の練石積みのノウハウや整備の着眼点という技術的情報が蓄積されたことに加えて、当護岸工事の下請けとなった地

元の石工職人と発注者である萩市とのネットワークが構築されたという効果が発現している。

事例② 萩市重要伝統的建造物群保存地区内石塀（左官に関する工法）

山口県萩市の重要伝統的建造物群保存地区（以下重伝建）堀内地区は、萩城下町の旧武家屋敷であり、屋敷の周囲を取り囲む石塀、土塀が現在でも多く見られる。近代以降は屋敷跡を転用した夏蜜柑畑の防風施設としても維持管理されており、萩を代表する景観としても知られている。1976年の重伝建指定以降は、市による補助金交付や技術的支援を通じて、孕み出しや崩れの見られる塀の保存修理を年次的に実施してきた。

従来の補修工法では、孕み等が発生した塀を一部区間にわたって全面的に取り壊した上で、安全性を確保するため、練石積みで新たに塀を作り直していた。石工職人の不足により、当工事は左官職人が担当していたが、丁寧な施工のため逆に従前の石塀独特の乱雑さが失われるという景観上の課題があった（写真-3）。そこで全面改修による外観の変容を可能な限り防止するため、補修の必要な箇所をV字状に部分的に取り壊し、使用モルタル量をできるだけ抑えた練石積みを実施する「部分改修工法」の採用に至った（図-1 類型3、写真-4）。本工法により、従前の石塀との調和を保つことが可能になるとともに、左官職人の技術力向上、ノウハウの蓄積が図られるという効果が生じている。



写真-3 全面改修実施区間 写真-4 部分改修実施区間
V字の白線内を改修

事例③ 白河口市市街地街路（舗装に関する工法）

福島県白河口市の市街地に位置する街路（乙姫桜プロムナード、老舗通り、友月山プロムナード、一番町大工町線）は、近世城下町以降の古い道路・街路とされている。中心部に存在する歴史的資源を巡る歩行者動線の創出を目指して、平成9(1997)年度に策定された身近なまちづくり支援街路事業⁵⁾の整備方針を基に、平成18(2006)年以降、順次美装化等の事業が進められてきた。

2008年以降に整備を進めた老舗通り、友月山プロムナード、乙姫桜プロムナードでは、自然石舗装の工法（インジェクト工法）を採用し、自然石による歴史的景観の演出とともに、長期にわたって車両の荷重にも

耐えられる耐久性を重視している（図-1 類型4）。当工法により、当該路線が歴史的街路であるという認識が地域住民に一定程度広がるとともに、井戸端会議等の交通以外の生活空間としての利用が見られており、沿道の景観形成に対する意識を高める契機として機能するという効果が生じている。



写真-5 舗装整備後の様子
（左：老舗通り、右：一番町大工町線）

【今後の予定】

歴史的風致維持向上計画認定都市に関するデータベースについては、平成25年度に収集整理した情報をもとに、行政担当者の実務を支援し歴史まちづくりの推進、普及につながるデータベース及びウェブサイトの構築に取り組むこととしている。

また、伝統的工法の効果分析及び活用方法については、東日本を対象とした調査を進めるとともに、引き続き、各事例の工法が歴史的土木施設の価値や周辺地域の歴史的風致に及ぼす効果を考察する。

【謝辞】

アンケート調査、ヒアリング調査に御協力頂きました地方公共団体の皆様、及び施設の設計、管理担当の皆様には厚く御礼申し上げます。

【参考文献】

- 1) 国土交通省都市局 公園緑地・景観課 景観・歴史文化環境整備室：歴史的風致維持向上計画認定状況について、http://www.mlitt.go.jp/toshi/rekima_chi/toshi_history_tk_000010.html、2014年9月3日閲覧。
- 2) 阿部貴弘、北河大次郎、脇坂隆一：歴史的風致維持向上計画に見る歴史まちづくりの現状と土木史研究に期待される役割、土木学会論文集D2(土木史)、Vol.67、No.1、pp.49～63、2011。

表-2 情報整理項目と各項目の選択肢一覧

情報整理項目		各項目の選択肢
認定都市の基本情報	認定日	
	計画期間	
	人口（H25.4 現在）	
	市域面積	
	歴史まちづくり関わる取組み	古都／重伝建地区／重要文化的景観／歴史文化基本構想策定／景観行政団体
認定都市のタイプ	都市の成り立ち	城下町／在郷町・産業都市／湊町・川湊町／宿場町／寺社町／農林漁業集落／古都・その他
	計画策定の背景・意図	・祭りや伝統工芸など、地域で受け継がれてきた伝統的活動の継承や、その舞台となる建造物や周辺環境の整備を図るため ・地域の中核的な歴史資源の復原や修復など、主に歴史まちづくりの拠点となる場の整備、充実を図るため ・城郭や神社仏閣、重伝建地区といった中核となる歴史資源の周辺の環境整備を行うため ・これまで進めてきた歴史まちづくりの延長線上で、歴まちづくりの更なる推進を図るため ・国の認定（お墨付き）を受けることで、市民の意識啓発を図り、これまで十分には取り組めていなかった歴史まちづくりを進めるため
	歴史まちづくりの熟度	成熟タイプ／成長タイプ／始動タイプ
維持向上すべき歴史的風致	歴史的風致の項目（タイトル）	
	人々の活動のタイプ	伝統行事・祭礼／生活・風習／産業・生業／文化的活動／その他
重点区域	重点区域の数	
	重点区域の面積（合計）	
	重点区域の市町域に占める割合	
	区域設定の考え方（要約）	
	良好な景観の形成に関する施策との連携	景観計画／屋外広告物条例／高度地区／地区計画／風致地区／伝建地区／自然公園／農業振興地域整備計画／独自条例
	重点区域名	
	重点区域の面積	
	要件となる文化財の名称	
歴史的風致維持向上施設	要件となる文化財の種類	・重要文化財（神社／寺院／城郭／住宅・民家／その他） ・史跡名勝天然記念物（城郭／その他） ・重伝建地区（集落／宿場／港／商家／産業／社寺／茶屋／武家）
	要件となる文化財の時代区分	古代（～平安時代）／中世（鎌倉・室町時代）／近世（安土桃山・江戸時代）／近代（明治時代）
	事業名称	
	事業手法	・歴環総／社会資本整備総合交付金（都市再生／住環境／都市公園／その他）／地域自主戦略交付金／その他国交相 ・文化遺産を活かした観光振興・地域活性化事業 ／国宝重要文化財等保存整備費補助金／その他文化庁 ・その他国／県支援事業／市町村単独事業／民間資金・基金等を活用した事業
	支援措置の特例の活用状況	・都市再生整備計画事業（基幹事業の追加・交付要件の緩和／国費率の嵩上げ） ・街なみ環境整備事業（買収／移設／修理／復原） ・都市公園事業
歴史的風致形成建造物	事業の目的	・拠点整備（歴史資源の調査／歴史資源の復元（復原）／歴史資源の修理・修景／土地の買い取り／展示・交流施設等整備／公園整備／その他環境整備） ・町並み整備（歴史的建造物の修理・修景（助成）／道路美装化／その他整備／無電柱化／その他阻害要素除去） ・回遊性向上（アクセス路・歩行空間整備／交通関連施設整備／サイン・案内板等整備） ・歴史的活動継承（人材・後継者育成／伝統行事等・産業の実行・維持・継承） ・意識啓発（市民団体等への活動支援／伝統文化の周知・意識啓発） ・その他（計画策定等／その他）
	事業期間	1年／2年／3年／4年／5年以上／期間未定
歴史的風致維持向上支援法人	物件名	
	指定状況および指定日	指定済み／指定予定
	文化財等としての位置づけ	国登録／県指定／市町指定／景観重要建造物（景観法）／景観重要建造物等（独自条例）／その他指定／未指定
歴史的風致維持向上支援法人	種類	寺社（工作物含む）／店舗／住居／蔵・倉庫／その他建築物／工作物／河川・水路／道路／橋梁／庭園・公園／その他
	法人名・指定日	
	法人の設立目的・事業概要	
歴史的風致維持向上支援法人	支援法人としての業務実績	

1.5 公共空間の分析と計画に関する研究

10) 人口減少や都市の縮退等に対応した緑の基本計画の策定技術に関する研究

【試験研究費】 45

人口減少や都市の縮退等に対応した緑の基本計画の策定技術に関する研究

Research on the method of making Green Master Plan to respond to population decline and degeneration of cities etc.

(研究期間 平成 25～27 年度)

道路研究部 緑化生態研究室
Road Department
Landscape and Ecology Division

室長
Head
研究官
Researcher
研究官
Researcher
研究官
Researcher

栗原 正夫
Masao KURIHARA
曾根 直幸
Naoyuki SONE
木村 優介
Yusuke KIMURA
上野 裕介
Yusuke UENO

We are researching basic planning technologies for greenery in response to population decline and degeneration of cities". In FY2013, the division organized existing knowledge from the perspective of responding to new social needs predicted to intensify in the future and to the functions of greenery, and at the same time, collected advanced cases of greenery plans in foreign countries.

〔研究の目的及び背景〕

都市のみどりは、身近な遊びや休息の場の提供、植物の蒸発散によるヒートアイランド現象の緩和、市街地火災時における延焼防止など、安全で快適な都市生活に欠かせない機能を有するインフラである。これまで公園緑地行政においては、“都市が拡大基調にある中で如何に緑を保全・創出するか”を第一に、緑の基本計画（都市緑地法第4条）をマスタープランとする計画的な公園整備・緑地保全・都市緑化を推進してきた。しかし今後は人口減少や都市の縮退等を背景に、“拡大を前提としない社会にあっても、みどりを通じたまちづくりによって人々の幸せな暮らしを実現する”ことを目指し、幅広い視点からの公園緑地行政またその指針となる緑地計画の策定へと発想の転換が要請される。

緑化生態研究室では、このような問題意識のもと、「人口減少や都市の縮退等に対応した緑の基本計画技術に関する研究（研究期間：H25～H27）」を行っている。平成25年度には、今後要請の高まりが見込まれる新たな社会的ニーズと緑の機能との対応の観点から既往の知見を整理するとともに、諸外国における緑地計画の先進事例を収集した。

〔研究内容〕

1. 新たな社会的ニーズに対応した緑の機能の整理

都市再構築戦略検討委員会¹⁾では、地方都市の将来について、未利用地の歯抜け的発生、孤立した高齢者の増加、その結果としての都市機能低下、地域経済・活力の衰退、災害への脆弱化等が指摘されている。このような見通し（図-1 にイメージを図示）を踏まえ、既往研究（文献数149）をもとに、「未利用地の農的活

用による生きがいの創出」、「公園利用による健康長寿の増進」等、想定される課題と対応する緑の機能を整理した（図-2）。今後個々の機能を発揮させるためのプランニングやデザインのポイントを整理する必要がある。

2. 諸外国における緑地計画の試みの把握

すでに深刻な人口減少や都市の縮退に直面し課題解決に向けた取り組みを先行している海外諸都市の行政資料を収集し、緑やオープンスペースの活用・処理に関する計画の内容を整理した（表-1）。日本の都市への示唆を得るために、各国の法制度や社会状況などの背景を踏まえた分析が必要である。

3. 「今後の緑の基本計画のあり方に関する研究会」の開催

本研究を進めるにあたり、平成24年度の緑の基本計画評価委員会に幹事として参加された研究者にご協力いただき、研究会を開催することとした。平成25年12月に第1回研究会を開催し、人口減少や都市の縮退等を想定した際に“都市の緑に求められる役割・機能の考え方”について、国内外の都市の状況を踏まえ、ご意見をいただいた。

〔今後の予定〕

緑の機能は都市や社会のあり方と切り離して考えることはできない。今後とも、幅広く関連分野の研究機関や地方公共団体等と連携しつつ研究会を継続的に開催し、都市の将来像を見据えた研究を行って参りたい。

〔参考文献〕

1) 都市再構築戦略検討委員会中間とりまとめ

http://www.mlit.go.jp/report/press/toshi01_hh_000013.html

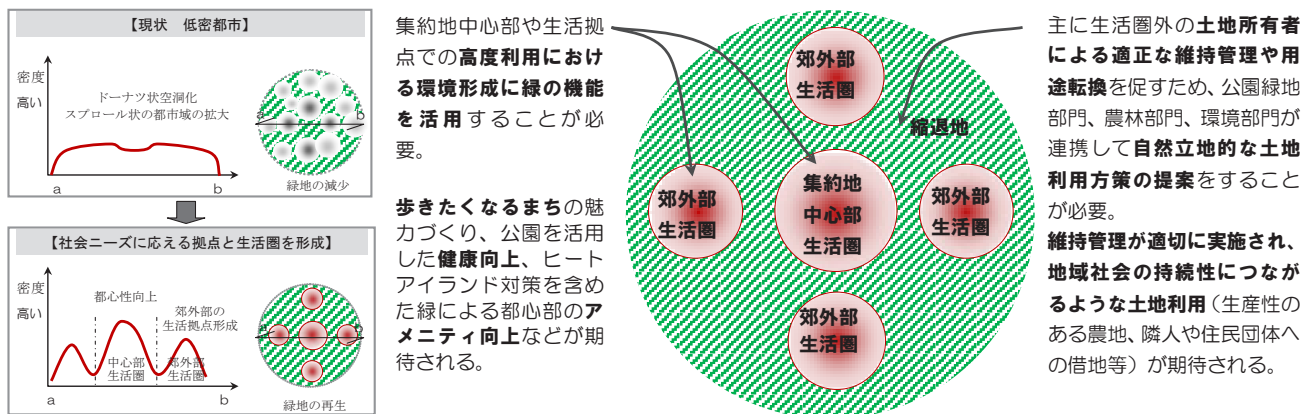


図-1 人口減少のプロセスにおける都市構造の変化（左）と公園緑地部門の対応イメージ（右）

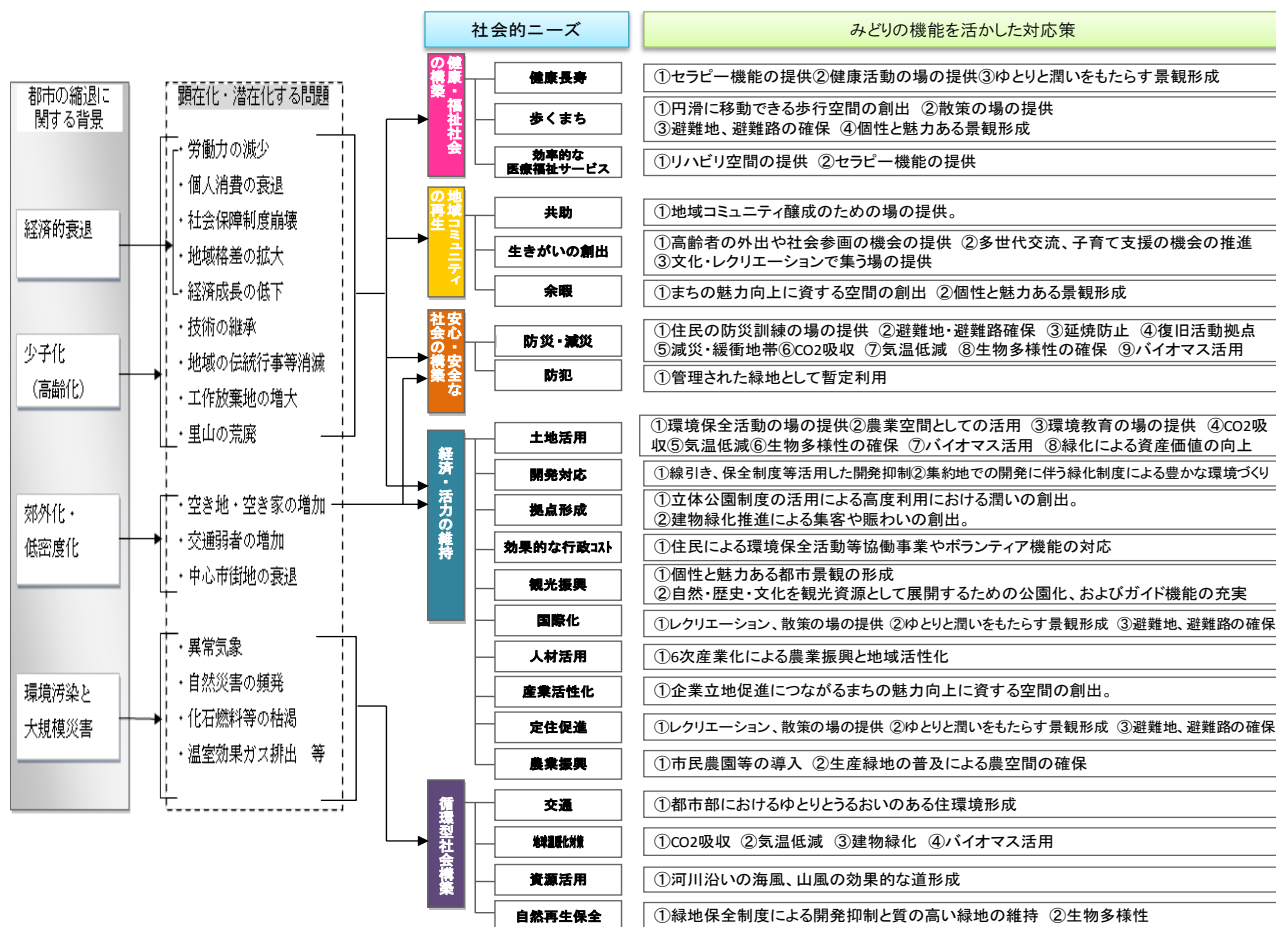


図-2 都市の縮退に対する社会的ニーズと対応する緑の機能の整理

表-1 諸外国における緑地計画事例の概要

都市（国）	計画・施策	概要
クリーブランド（米）	Re-imaging a more Sustainable Cleveland（2008）	都市の持続可能性向上を指標とした戦略的な未利用地の刷新計画
フィラデルフィア（米）	Green Stormwater Infrastructure（2011）	気候変動適応策として雨水流出抑制に着目した緑の保全創出計画
デトロイト（米）	Detroit future City（2012）	未利用地を活用した都市基盤となる緑地の創出計画
リバプール（英）	Green Infrastructure Strategy（2009）	経済価値、健康福祉に着目した緑の保全・創出計画
ベルリンほか（独）	Stadtumbau（Redevelopment）（2002）	減築による都市の集約化を進める緑地計画への反映

2. 発表論文等

第2章に掲載した論文等は各団体から転載の許可を得て掲載しております。

なお、著作権は各団体に帰属するため、転載を禁じます。

2.1 論文・技術報告等

1) 森林表土を利用した緑化のり面に成立する植生と気候要因の関係	51
2) 切土のり面におけるイタチハギ (<i>Amorpha fruticosa</i> L.) の選択的伐採による 駆除処理の効果	65
3) 街路樹の倒伏対策	69
4) 樹上性哺乳類の生息林分断化対策：簡易エコブリッジの開発	71
5) 災害時における歴史的市街地の復旧プロセスに関する基礎的研究 ー過去の自然災害及び東日本大震災における歴史的市街地の復旧事例分析からー	73
6) ビッグデータを活用した生態系保全の試み：GIS と生息適地モデルによる 重要地域の推定と保全対策	79
7) 福島県甲子道路における野生動物の糞抽出 DNA を利用したモニタリング	81
8) 市町村のシンボル樹種からみた日本人の自然観の地域性・時代性と ランドスケープへの影響	87
9) 都市公園における木質バイオマスを活用したガス化発電技術の 導入可能性に関する研究	91

2.2 学会・シンポジウム要旨

10) 鳥好きのための GIS 入門	97
11) 都市公園における木質バイオマスを活用したガス化発電に関する実証実験について	99
12) 公園剪定枝の炭化・ガス化発電システムに関する研究	101
13) 「『まちづくり効果』を高めるための公共事業の進め方（案）」の作成	105
14) 東日本大震災復興計画における景観形成施策の位置づけに関する研究	106
15) 生物多様性の確保に向けた樹種選定と日本人の自然観 ー全国市町村のシンボル種に着目してー	107
16) 国土管理を目的とした保全上重要地域のスクリーニング： アンブレラ種に着目した国土・地域・局所スケールでの検討	109
17) 都会の大規模緑地は生物多様性ホットスポットとなりえるか？ ー東京都心から多摩地域にかけての広域比較	110

2.3 雑誌・特集記事等

18) 台風による街路樹倒伏被害の現状と対策	113
19) 河川における外来種管理のためのオオキンケイギクの開花推移に関する 新たな把握方法	119
20) 都市における植物廃材のエネルギー利用に関する研究動向	123
21) 全国の街路樹の動向～平成 23 年度末全国道路緑化樹木現況調査の結果から～	125
22) 気候変動枠組条約第 19 回締結会議（COP19）開催報告	127

2.4 出典

2.1 ～ 2.3 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・技術報告

- 1) 久保満佐子・松江正彦・飯塚康雄（2013）森林表土を利用した緑化のり面に成立する植生と気候要因の関係，日本緑化工学会誌，38（4）：425-438.
- 2) 大貫真樹子・久保満佐子・飯塚康雄・栗原正夫（2013）切土のり面におけるイタチハギ（*Amorpha fruticosa* L.）の選択的伐採による駆除処理の効果，日本緑化工学会誌，39（1）：198-201.
- 3) 飯塚康雄（2013）街路樹の倒伏対策，第30回日本道路会議論文集（CD-ROM），30：1011.
- 4) 上野裕介・栗原正夫・園田陽一・松江正彦（2013）樹上性哺乳類の生息林分断化対策：簡易エコブリッジの開発，第30回日本道路会議論文集（CD-ROM），30：1015.
- 5) 阿部貴弘（2013）災害時における歴史的市街地の復旧プロセスに関する基礎的研究-過去の自然災害及び東日本大震災における歴史的市街地の復旧事例分析から-，都市計画論文集，48（3）：207-212.
- 6) 上野裕介・栗原正夫（2014）ビッグデータを活用した生態系保全の試み：GISと生息適地モデルによる重要地域の推定と保全対策，「野生生物と交通」研究発表会講演論文集，13：35-36.
- 7) 園田陽一・中村匡聡・久保満佐子・松江正彦・上野裕介・栗原正夫（2014）福島県甲子道路における野生動物の糞抽出DNAを利用したモニタリング，「野生生物と交通」研究発表会講演論文集，13：77-82.
- 8) 上野裕介・曾根直幸・栗原正夫（2014）市町村のシンボル樹種からみた日本人の自然観の地域性・時代性とランドスケープへの影響，ランドスケープ研究，77（5）：619-622.
- 9) 曾根直幸・山岸裕・栗原正夫・大場龍夫・河野良彦・根本泰行（2014）都市公園における木質バイオマスを活用したガス化発電技術の導入可能性に関する研究，ランドスケープ研究，77（5）：693-696

2.2 学会・シンポジウム要旨

- 10) 上野裕介・森さやか (2013) 鳥好きのための GIS 入門, 日本鳥学会 2013 年度大会講演要旨集 : 238.
- 11) 曾根直幸・山岸裕・栗原正夫・大場龍夫・河野良彦・根本泰行 (2013) 都市公園における木質バイオマスを活用したガス化発電に関する実証実験について, 日本造園学会関東支部大会事例・研究報告集, 9 : 102-103.
- 12) 根本泰行・大場龍夫・河野良彦・後藤真由美・曾根直幸 (2013) 公園剪定枝の炭化・ガス化発電システムに関する研究, 太陽／風力エネルギー講演論文集, 547-550.
- 13) 小栗ひとみ・曾根直幸・栗原正夫・阿部貴弘・松江正彦 (2013) 「『まちづくり効果』を高めるための公共事業の進め方(案)」の作成, 景観・デザイン研究講演集, 9 : CD-ROM.
- 14) 木村優介・曾根直幸・栗原正夫 (2013) 東日本大震災復興計画における景観形成施策の位置づけに関する研究, 景観・デザイン研究講演集, 9 : CD-ROM.
- 15) 上野裕介・木村優介・曾根直幸・栗原正夫 (2013) 生物多様性の確保に向けた樹種選定と日本人の自然観ー全国市町村のシンボル種に着目してー, 景観・デザイン研究講演集, 9 : CD-ROM.
- 16) 上野裕介・栗原正夫 (2014) 国土管理を目的とした保全上重要地域のスクリーニング: アンブレラ種に着目した国土・地域・局所スケールでの検討, 第 61 回日本生態学会講演要旨集 : B2-09.
- 17) 曾根直幸・上野裕介・栗原正夫 (2014) 都会の大規模緑地は生物多様性ホットスポットとなりえるか?ー東京都心から多摩地域にかけての広域比較, 第 61 回日本生態学会講演要旨集 : PA1-177.

2.3 雑誌・特集記事等

- 18) 飯塚康雄 (2013) 台風による街路樹倒伏被害の現状と対策, グリーン・エージ, 476 : 22-26.
- 19) 小栗ひとみ・畠瀬頼子・栗原正夫・松江正彦・栗原正夫 (2013) 河川における外来種管理のためのオオキンケイギクの開花推移に関する新たな把握方法, 土木技術資料, 55 (11) : 25-28.
- 20) 曾根直幸 (2014) 都市における植物廃材のエネルギー利用に関する研究動向, 土木技術資料, 56 (1) : 46-47.
- 21) 武田ゆうこ (2014) 全国の街路樹の動向～平成 23 年度末全国道路緑化樹木現況調査の結果から～, 土木技術資料, 56 (1) : 48-49.
- 22) 栗原正夫 (2014) 気候変動枠組条約第 19 回締結会議 (COP19) 開催報告, 土木技術資料, 56 (3) : 42-43.

刊行資料（過去 5 年間）

緑化生態研究室で行った技術開発・調査研究の成果をまとめた資料の内、過去 5 年間分を掲載しております。

※2000 年度からの緑化生態研究室刊行の資料一覧と 2005 年度からの「国土技術政策総合研究所資料」（2004 年度以前については一部）を、以下に掲載しております。

緑化生態研究室ホームページ「研究成果」（<http://www.nilim.go.jp/lab/ddg/seika.html>）

各施策・事業実施の基礎資料として、またその他研究の参考として活用していただければ幸いです。

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
780	わが国の街路樹Ⅶ	本資料は、平成24年3月31日現在供用されている道路に植栽されている樹木について、国土交通省各地方整備局、北海道開発局、沖縄総合事務局、地方公共団体、高速道路会社に対し実施した調査結果を基に、樹木の本数、樹種、樹木タイプ別等に集計を行い、全国の街路樹の動向等をまとめたものである。	栗原正夫・武田ゆうこ・久保田小百合	街路樹、樹種、樹木タイプ、統計	2014.2
771	緑化生態研究室報告書 第 28集	平成24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。 ・地球温暖化対策に関する研究 ・環境影響評価の技術支援に関する研究 ・外来生物等への的確な対応に関する研究 ・景観の保全と再生に向けた技術支援に関する研究 ・都市緑地の施工・管理の高度化に関する研究	緑化生態研究室	地球温暖化、生物多様性、景観、緑化	2013.12
725	緑化生態研究室報告書 第 27集 Landscape and Ecology Division, Annual Research Report (27th)	平成23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。 ・地球温暖化対策に関する研究 ・環境影響評価の技術支援に関する研究 ・外来生物等への的確な対応に関する研究 ・景観の保全と再生に向けた技術支援に関する研究 ・都市緑地の施工・管理の高度化に関する研究	緑化生態研究室	地球温暖化 生物多様性 景観 緑化	2013.2
723	歴史まちづくりの手引き (案)	平成20年5月の「地域における歴史的風致の維持及び向上に関する法律」の制定を契機として、全国各地で地域の歴史・文化を活かしたまちづくりの取り組みが進展している。こうした地方公共団体等における歴史まちづくりの取り組みを支援するため、歴史的風致の形成に資する建造物等に関する地域特性に応じた具体的な保全・活用・復元等の実施手法及び実施プロセス等を、先進的な取り組み事例とともに、『歴史まちづくりの手引き(案)』として取りまとめた。	阿部 貴弘 松江 正彦 曾根 直幸	歴史まちづくり 歴史的環境 歴史まちづくり法 手引き 事例集	2013.2

巻号	表 題	概 要	著者名	キーワード	発行年月
722	地域生態系の保全に配慮したのり面緑化工の手引き	建設事業に伴って出現するのり面においては、これまでの外来種を主体とした緑化が行われてきたことに起因して、のり面外に逸出した一部の外来種の繁茂により地域の生態系に悪影響を及ぼすことが問題となっている。本手引きは、このような外来種の問題に対して、のり面を地域の在来種を利用して緑化するための具体的な方法についてとりまとめたものである。	飯塚 康雄 栗原 正夫 大貫 真樹子 久保 満佐子 松江 正彦	のり面、のり面緑化、在来種、表土、埋土種子	2013.1
721	道路環境影響評価の技術手法「13. 動物、植物、生態系」の環境保全措置に関する事例集	本資料は平成25年3月に作成した道路環境影響評価の技術手法(国総研資料第714号)13. 動物、植物、生態系の参考として、環境保全措置の事例をとりまとめたものである。今回は、平成19年6月に発行した国総研資料第393～395号(別冊)を基に、動物の生息地の分断対策について、環境保全措置並びに事後調査手法に関する新たな事例及び知見の追加を行った。	園田 陽一 松江 正彦 上野 裕介 栗原 正夫	環境影響評価技術 環境保全措置 道路事業 動物 植物 生態系	2013.3
720	道路環境影響評価の技術手法「1. 計画段階配慮事項」の動物、植物及び生態系に関する調査・予測・評価の参考資料	本資料は平成25年3月に作成した道路環境影響評価の技術手法(国総研資料第714号)の第1章 計画段階配慮事項(全ての影響要因・環境要素に共通)のうち、動物、植物及び生態系に係る参考資料として、道路事業の「配慮書段階の検討」における検討の考え方と調査、予測及び評価の手法の例を示したものである。	山本 裕一郎 井上 隆司 曾根 真理 角湯 克典 栗原 正夫 松江 正彦 上野 裕介 園田 陽一	計画段階配慮事項 道路事業 動物 植物 生態系	2013.3
714	道路環境影響評価の技術手法(平成24年度版)	本資料は、道路事業において環境影響評価を行う場合の一般的な技術手法を示したものである。事業特性の把握、地域特性の把握、調査、予測、環境保全措置の検討及び評価を行う場合の具体的手法を示し、その内容に解説を加えた。平成24年度版においては、「道路事業に係る環境影響評価の項目並びに当該項目に係る調査、予測及び評価を合理的に行うための手法を選定するための指針、環境の保全のための措置に関する指針等を定める省令」(平成10年建設省令第10号、改正:平成25年国土交通省令第号)の改正及び最新の科学的知見を反映した改定を行った。	(13.動物、植物、生態系) 栗原 正夫 上野 裕介 松江 正彦 園田 陽一 井上 隆司 山本 裕一郎 角湯 克典 曾根 真理 (14.景観、15.人と自然との触れ合いの活動の場) 栗原 正夫 小栗 ひとみ	環境影響評価技術 道路事業 平成24年度版	2013.3
669	街路樹の倒伏対策の手引き Manual of the countermeasures for tree failure of street trees	台風等の強風により倒伏する街路樹は、交通障害や人的障害を引き起こす危険性を有している。 本手引きは、街路樹の倒伏等に係る危険性を最小のものとするため、樹体の構造的な欠陥等を把握する診断方法と危険性を改善する処置方法を提案したものである。	飯塚 康雄 松江 正彦	街路樹 危険度 診断 維持管理 倒木	2012.1

巻号	表 題	概 要	著者名	キーワード	発行年月
663	緑化生態研究室報告書 第 26集 Landscape and Ecology Division, Annual Research Report (26th)	平成22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。 ・地球温暖化対策に関する研究 ・環境影響評価の技術支援に関する研究 ・外来生物等への的確な対応に関する研究 ・景観の保全と再生に向けた技術支援に関する研究 ・樹木管理の高度化に関する研究	緑 化 生 態 研 究 室	地球温暖化 生物多様性 景観 緑化	2012.1
623	緑化生態研究室報告書 第 25 集 Landscape and Ecology Division, Annual Research Report (25th)	平成21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。 ・地球温暖化対策の技術支援 ・環境影響評価の技術支援 ・外来生物等への適切な対応 ・樹木管理の高度化 ・景観の保全と再生に向けた技術支援	緑 化 生 態 研 究 室	地球温暖化 生物多様性 緑化 景観	2011.1
621	沖縄における都市緑化 樹木の台風被害対策の 手引き Manual of countermeasures against typhoon damage on urban planting trees in Okinawa	台風の襲来を受けることが多い沖縄地方においては、倒木等による都市緑化樹木の被害が多く発生し、周辺施設の破損や道路交通の遮断などのほか、人的被害にまで至る可能性もある。 本手引きは、沖縄における都市緑化樹木の台風被害を軽減させることを目的として、台風被害の実態調査結果から被害要因を明らかにした上で、台風被害に強い樹木を育成するための緑化手法をとりまとめたものである。	松江 正彦 飯塚 康雄 長濱 庸介	沖縄 都市緑化樹木 台風被害 緑化手法 維持管理	2011.1
567	緑化生態研究室報告書 第 24 集 Landscape and Ecology Division, Annual Research Report (24th)	平成20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。 ・地球温暖化対策に関する研究 ・環境影響評価の技術支援に関する研究 ・外来生物等への的確な対応に関する研究 ・景観の保全と再生に関する研究 ・美しい街路景観の形成に関する研究	緑 化 生 態 研 究 室	地球温暖化 生物多様性 景観 緑化	2010.1
566	巨樹・老樹の保全対策 事例集 Preservation measures case collection of giant and old trees	本資料は、過去に行われた代表的な巨樹・老樹の保存対策事例を抽出して、現地で詳細な保全対策方法を確認した上で、その効果を樹木成長状況により明らかにしたものである。	松江 正彦 飯塚 康雄	巨樹 老樹 保全対策 維持管理 対策効果	2010.1
565	景観重要樹木の保全対策 の手引き Manual of preservation measures for important trees for landscape	景観重要樹木の管理指針策定のための基礎資料として、樹木の診断とその結果から立案する保全対策方法、さらに保全対策後の維持管理方法について、「景観重要樹木の保全対策の手引き」としてとりまとめた。	松江 正彦 飯塚 康雄	景観重要樹木 巨樹 景観 保全対策 樹木診断 維持管理	2010.1

巻号	表 題	概 要	著者名	キーワード	発行年月
542	隣接施設・街路等と連携した都市公園の整備・管理ガイドライン(案) ー都市公園から発信するまちの景観形成ー Draft Guidelines for the Construction and Management of City Parks in Cooperation with Adjacent Facilities and Neighboring Streets and Space -Urban Landscape Development Evolving from City Parks-	都市公園は、それ自体が緑とオープンスペースとして良好な都市景観を形成するだけでなく、隣接する河川、道路等施設や再開発事業等と一体となって、周辺一帯の良好な景観形成に寄与するものであり、都市公園がより良好な景観を形成・誘導していくことが期待されている。このことをふまえ、都市公園と周辺地区や隣接施設とが連携して良好な景観を形成している事例を収集し、今後の連携に役立つよう事例集として整理した。また、事例を参考として、自治体の都市公園整備・管理担当者を対象に、段階ごとの連携の留意点や隣接施設等の特性に応じた連携手法等を取りまとめたガイドライン案を作成した。	松江 正彦 影本 信明	都市公園 都市景観 景観法 景観重要公共施設 公共施設 公園整備 公園管理 ガイドライン 事例集	2009.8

.....

国土技術政策総合研究所資料

TECHNICAL NOTE of N I L I M

N o . 824 January 2015

編集・発行 ©国土技術政策総合研究所

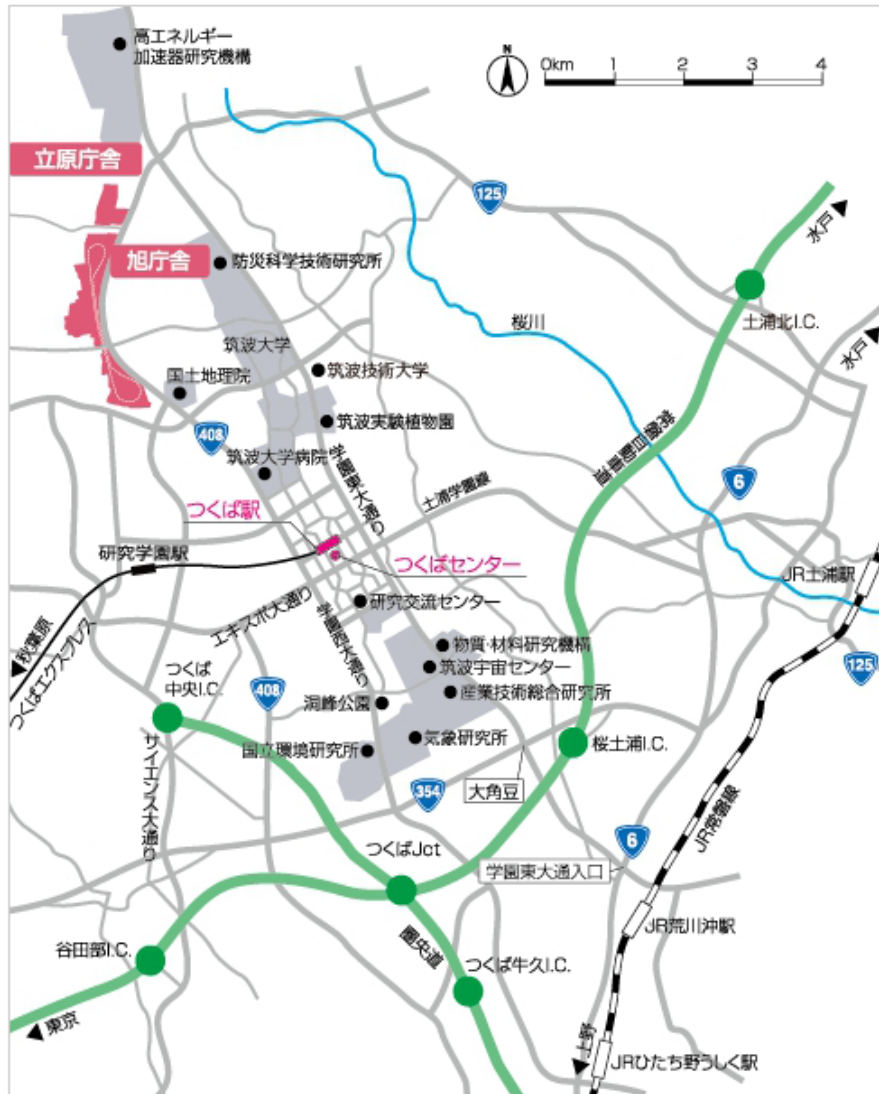
.....

本資料の転載・複写の問い合わせは

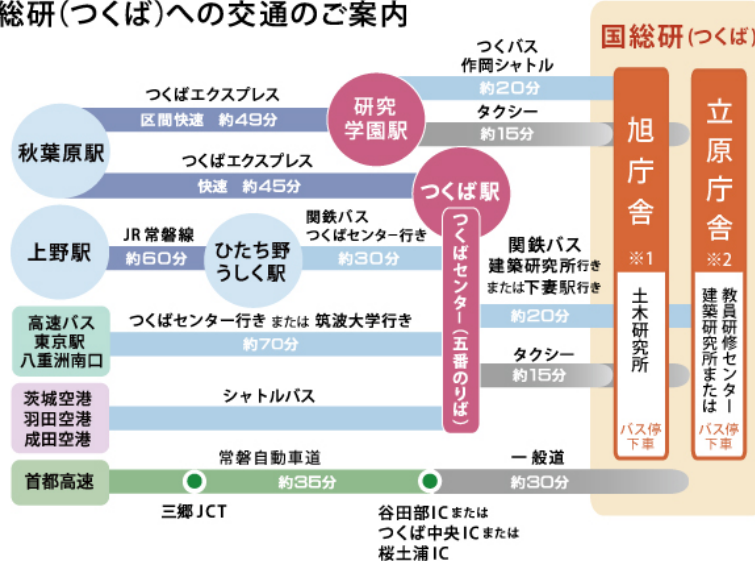
〒305-0804 茨城県つくば市旭1番地

企画部 研究評価・推進課 TEL 029-864-2675

国土技術政策総合研究所までのご案内



国総研(つくば)への交通のご案内



問合せ先/国土交通省 国土技術政策総合研究所
防災・メンテナンス基盤研究センター
〒305-0804 茨城県つくば市旭 1 番地

緑化生態研究室
TEL. 029-864-2742