

# 道路緑化における効果的・効率的な施工・管理手法に関する研究

Research on effective, efficient management method in road trees planting

(研究期間 平成 22～24 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 飯塚 康雄  
Senior Researcher Yasuo IIZUKA  
研究官 久保 満佐子  
Researcher Masako KUBO  
研究員 久保田 小百合  
Research Engineer Sayuri KUBOTA

We collected the case studies of good and/or no-good pruning to the street trees and clarified the appropriate methods of pruning, and we organized the required items to assess the functions of the street trees. We, moreover, clarified the vegetation in the heavy snow area to establish the revegetation method using forest topsoil.

## 〔研究目的〕

街路樹は生き物であり、美しい景観を形成・維持していくには、樹種ごとの生育特性を十分に把握しながら、適切な管理を続けていくことが必要である。しかし、植栽されている街路樹の中には、樹形を維持するのに必要な管理が行われていなかったり、狭いスペースにもかかわらず大きく成長する特性の樹種を植栽してしまい、その結果、強剪定により街路樹の持つ機能を全く発揮せずに見苦しい景観を呈しているものなどが見られる。これは、街路樹の管理とその効果の関係が明確に把握されていないことと、街路樹の生育特性、特に現場条件や管理作業の違いによる生育特性が十分に解明されていないためであると考えられる。

また、のり面緑化で利用されている外来種については、生態系に影響を与えていることが指摘されている種が多く、これらの種を使用しない地域生態系の保全に配慮した緑化工法として、森林の表土を利用した緑化工法（森林表土利用工）等の確立が必要とされている。地域の環境によって成立する植生が異なることが予想されるが全国的な比較は行われておらず、成立する植生については不明な点が多い。

本研究は、街路樹の健全な育成を図るため、機能評価及び管理コストを含めた適正な施工・維持管理技術を確認することを目的としている。また、森林表土利用工により成立する植生の予測を目的として、本研究は、過年度までの全国的な調査地に加え、積雪地域における成立植生を明らかにする。

## 〔研究内容〕

平成 23 年度は、街路樹の適正な剪定技術を整理するために良好・不良な剪定事例を収集するとともに、街路樹の機能等を評価するための項目を抽出して整理した。ま

た、森林表土利用工で成立する植生事例として、積雪地のり面を対象とした植生調査を行った。

## 〔研究成果〕

### 1. 街路樹の剪定技術に関する実態把握

#### 1. 1 調査方法

街路樹として多用されている 20 樹種について、道路空間に対して樹種の特性を維持しながら良好に剪定管理されている事例（良好事例）と、不適切な剪定を行ったことにより樹形が乱れている事例（不良事例）について、樹木管理者や作業者へのヒアリング等により管理実態を含めて把握した。

#### 1. 2 調査結果

調査対象樹種を表-1 に、代表的な事例として落葉樹のイチョウとプラタナス、常緑樹のヤマモモを図-1 に示した。

事例調査結果から、街路樹の樹形を良好・不良とする外観状態として、以下の項目があげられた。

表-1 調査対象樹種

樹種名	全国本数 (本)	構成比 (%)	順位
イチョウ	571,688	8.6	1
サクラ類	494,284	7.4	2
ケヤキ	478,470	7.2	3
ハナミズキ	332,718	5.0	4
トウカエデ	317,051	4.7	5
クスノキ	271,428	4.1	6
モミジバフウ	195,819	2.9	7
ナナカマド	195,577	2.9	8
プラタナス類	163,489	2.4	9
マテバシイ	145,626	2.2	11
クロガネモチ	133,600	2.0	12
シラカシ	132,511	2.0	13
ナンキンハゼ	121,275	1.8	15
ユリノキ	116,990	1.8	16
ヤマモモ	113,094	1.7	17
アカマツ・クロマツ	110,099	1.6	18
コブシ	102,648	1.5	19
エンジュ	85,024	1.3	20
サルスベリ	74,116	1.1	21
トチノキ	66,555	1.0	22
合計	6,674,902	100.0	

樹種	良好事例		不良事例		
イチヨウ	<道路規格> 車道幅員 9.0m 歩道幅員 12.5m 植栽地幅 3.0m 植栽間隔 5.0m <樹木形状> 樹高 14.0m 枝張り 10.0m 枝下高 3.5m 幹周 1.3m			<道路規格> 車道幅員 9.0m 歩道幅員 4.5m 植栽地幅 1.0m 植栽間隔 12.0m <樹木形状> 樹高 8.0m 枝張り 2.5m 枝下高 2.5m 幹周 1.0m	
	剪定状況 目標樹形は設定していないが、樹高と枝張りの目安等の樹形は設定している。剪定頻度は複数年に1回、冬季に実施している。			剪定状況 目標樹形は設定していないが、歩道幅員に合わせた樹高と枝張りの目安等の樹形は設定している。剪定頻度は1年に1回、秋～冬季に実施している。	
	樹形の成形成因 1本1本の樹冠が大きく確保され、樹高に対する樹冠のバランスが良好である。また、樹高が統一され美しいビスタを形成するとともに、枝下高も揃えられている。さらに、個々の樹形が自然相似樹形で維持され樹種特性が現れている。剪定によるコブの発生やぶつ切り剪定もされていない。			樹形の成形成因 強剪定により枝数が少なくなっており、樹冠の緑量が不足している。さらに、歩道が広いにも関わらず、樹冠を小さく縮小していることに加え、植栽間隔も広いと、縦断方向への樹冠の繋がりがなく、街路樹としての修景効果が感じられない。年1回の剪定を行うのであれば、剪定量を減らして樹冠をもう少し大きくすることで良好な樹形をつくるのが可能である。	
プラタナス	<道路規格> 車道幅員 20.0m 歩道幅員 3.0m 植栽地幅 1.0m 植栽間隔 8.0m <樹木形状> 樹高 10.0m 枝張り 3.5m 枝下高 3.5m 幹周 1.0m			<道路規格> 車道幅員 16.0m 歩道幅員 3.5m 植栽地幅 0.9m 植栽間隔 10.0m <樹木形状> 樹高 8.0m 枝張り 4.0m 枝下高 3.0m 幹周 0.95m	
	剪定状況 剪定内容等は、街路樹の維持に係わる標準仕様書に基づく。剪定頻度は、基本的に1年に2回行っている。			剪定状況 目標樹形は設定していないが、歩道幅員に合わせた樹高と枝張りの目安等の樹形は設定している。剪定頻度は1年に1回、秋もしくは冬季に実施している。	
	樹形の成形成因 成長が速い樹種であるため、1年に2回の頻度の高い剪定により、樹冠が枝葉密度が確保された状態で円錐形に整えられている。樹高、樹冠の大きさが統一され、枝下高も揃っていて、街路樹としての連続性がある。			樹形の成形成因 成長が速い樹種であるために強剪定がされ、枝葉の密度が低く緑量が著しく少ない。また、強剪定により大枝の剪定箇所コブが発生し見苦しい。ただし、1年に1回の剪定が行われているので、剪定量を減らして緑量を維持した樹冠をつくるのが可能である。	
ヤマモモ	<道路規格> 車道幅員 20.0m 歩道幅員 5.0m 植栽地幅 2.0m 植栽間隔 5.0m <樹木形状> 樹高 7.0m 枝張り 4.0m 枝下高 2.5m 幹周 0.5m			<道路規格> 車道幅員 7.0m 歩道幅員 4.0m 植栽地幅 1.2m 植栽間隔 5.0m <樹木形状> 樹高 4.5m 枝張り 2.0m 枝下高 2.0m 幹周 0.7m	
	剪定状況 目標相似樹形を基本としている。剪定は秋季に実施している。			剪定状況 剪定内容等は、街路樹の維持に係わる標準仕様書に基づく。剪定頻度は、基本的に1年に1回、秋季に行っている。	
	樹形の成形成因 卵形で枝葉の密度が高い樹冠を維持した剪定が行われ、樹形の乱れがなく、樹種特性を醸し出している。樹高と樹冠のバランスも良好である。			樹形の成形成因 樹種の特性である、卵形で枝葉密度の高い樹冠を、強剪定により大きく壊している。樹高も低い位置で主幹が切断され、高木としての機能を失っている。枝の本数を増やして樹冠の再生を図る必要がある。	

図-1 街路樹剪定の良好・不良事例

＜良好・不良な外観状態＞

①樹冠：樹種特性の維持、統一性、連続性（植栽間隔とのバランス）、枝葉密度

②幹：樹高の統一性、主幹の維持、幹の健全性

③枝：樹種特性の維持、枝下高の統一、骨格枝の密度  
剪定痕のコブ、大枝切断、ひこばえ等の発生

さらに、これらに関連する不適切な剪定要因としては、以下のことが考えられた。

①目標樹形の未設定

街路樹の路線を通した目標樹形が適切に設定されていないために、樹冠や樹高の統一性や連続性等が確保されない。特に剪定業者が変わると、剪定後の樹形が異なる場合がある。

②育成管理の未計画

植栽時の若木から成木に成長するまでの剪定計画がなく、枝下高を統一する時機を逸することが多く見られる。成木となってからの枝下高の統一は大枝を切断することになり、傷や腐朽に繋がり幹の健全性を失う。

③剪定頻度の不適正

樹種の成長特性で剪定後に樹冠が再生される時間は異なるが、剪定頻度に合わせた剪定量（次回の剪定時期までに成長すると想定される枝長）によって、剪定されることがあり、樹種特性を確保するための最低限の樹冠の大きさが維持されない。

④強剪定

剪定間隔が長い場合には強剪定が行われていることがあり、これにより樹形は大きく崩壊する。また、強剪定の影響により剪定後の萌芽枝が大量に発生するため、徒長枝やひこばえ等により樹冠が乱れる。さらに、大枝剪定による大きな傷が発生し、腐朽の侵入に繋がるなど樹木の健全性を失うことで樹形の崩壊に繋がる。

⑤植栽空間との不均衡

植栽空間（歩道等）が広いにもかかわらず、樹冠が縮小されている剪定がある。このような必要のない剪定が行われるとともに、必要な枝葉が多く失われることで樹勢が衰退し、樹形を崩している。また、樹冠が小さくなり縦断方向への連続性が確保できない。

⑥剪定技術の低下

樹形が乱れている樹木の剪定や同じ位置で剪定を繰り返すことで発生したコブ等は、剪定技術により再生することが可能である。しかし、現状では剪定作業者の全てが技術を保有しているとは言えない。

2. 街路樹の評価手法に関する検討

2. 1 調査方法

街路樹の現状評価を行うための評価項目を抽出した上で、その中から定量的に評価することが可能となる評価項目を抽出し、有効な便益算定方法を検討して整理した。

2. 2 調査結果

街路樹の現状評価を行うために関連する項目を表-2に示した。

表-2 街路樹の現状評価に関連する項目

評価対象	評価項目
樹木	樹木特性、地域性、歴史・文化的価値、健全度（樹木生育状況、危険度）等
植栽形式	植栽地形状、植栽配列、植栽位置、植栽バランス、保護材、植栽基盤等
維持管理	剪定頻度・内容、除草・清掃、病虫害の防除、根上り対策等
周辺施設との競合	架空線、信号、標識、看板、照明、地下埋設管、自転車、ゴミ等
街路樹の機能	景観向上、大気浄化、温暖化対策、騒音低減、ヒートアイランド緩和、雨水流防止、防災、交通安全、生物多様性、不動産価値、観光誘致等
住民参加	保護団体等の設立、除草・清掃、花壇等の利用、環境教育、連絡体制等
要望・苦情	植栽樹種、剪定や清掃の管理頻度等

さらに、街路樹の機能について、定量的に評価することができると考えられる便益評価対象項目について、既存文献等を基に抽出した（表-3）。

評価手法の区分は以下のとおりで、区分Ⅰに示した「二酸化炭素の固定」、「ガス状大気汚染物質の吸収」、「騒音の低減」が、便益算定に使用できると評価項目としてあげられた。

区分Ⅰの手法は、街路樹の機能・効果を比較的容易に定量的に評価でき、様々なケースに運用できる手法であり、評価に用いるデータも樹種、胸高直径、樹林帯幅等の比較的容易な樹木調査で入手が可能なデータである。

区分Ⅱの手法は、街路樹の機能・効果を定量的に評価でき、様々なケースに運用できる手法であるが、評価にシミュレーション等の高度な計算手法を用いる必要がある。また、評価に用いるデータ取得のために街区状況把握のための調査等が必要となる。

区分Ⅲの手法は、街路樹の機能・効果を定量的に評価できるが、特定のケースにおける評価のため、様々なケースへの運用へは、さらなる知見の収集が必要な手法である。

区分Ⅳの手法は、街路樹の機能・効果を定性的に評価する手法である。

3. 地域生態系の保全に配慮したのり面緑化工法の確立

3. 1 調査方法

積雪地域の森林表土利用工の施工地として、青森県の津軽地域が確認された（図-2）。そこで、緑化施工後に成立する植生を把握することを目的として、植生調査を行った。

3. 2 調査結果

植生調査により、施工後約5年で在来の木本群落になっていることが確認された（図-3）。最も優占していたのはタニウツギであった。本種は埋土種子としても確認される種であり、積雪地域では低木群落を形成する種であることから、地域の特性にみあった植生が成立していることが確認された。

表-3 街路樹の機能評価項目と評価手法

区分	手法の概要	評価項目	評価手法	
I	街路樹の機能・効果が定量的に評価でき、様々なケースへの運用が可能であり、評価に用いるデータの入手及び評価(計算)手法が比較的容易な手法。	二酸化炭素の固定量	樹木の光合成能から二酸化炭素固定量を推定する方法 樹木の現存量(乾燥重量)及び成長量から二酸化炭素固定量を推定する方法	
		ガス状大気汚染物質の吸収量	光合成能から算定した二酸化炭素固定量より推定する方法	
		騒音の物理的減音量	樹林帯の幅から物理的な減音効果を評価する方法	
		樹木の生育状況	目視と簡易な道具によって、樹木の外観を診断する方法	
II	街路樹の機能・効果が定量的に評価でき、様々なケースへの運用が可能な手法であるが、評価に用いるデータ入手の難易度及び評価(計算)手法の難易度が高い手法。	倒木等の危険度	精密診断機器を使用し、腐朽状況や腐朽量を測定し評価する方法	
		ガス状大気汚染物質の吸収(除去)量	現地調査により樹林による大気汚染物質除去量を評価する方法	
		粒子状大気汚染物質吸着量	実験により樹種毎の固定・吸収量を測定し、原単位を決定する方法	
		暑熱緩和効果(気温や温熱環境指標の緩和の程度)	現地調査による気温低減効果の評価する方法	
		快適性の向上	気温や地表面温度等の測定による物理的な快適性向上効果	物理的な指標を用いて樹木による快適性の向上機能を評価する方法
			温熱環境指標による快適性向上効果	温熱環境指標を用いて樹木による快適性の向上機能を評価する方法
		地価上昇	単位面積あたりの地価上昇金額	住宅地の緑による地価の上昇効果を評価する方法
			緑地の地価上昇への寄与率	公園緑地の存在による地価の上昇効果を評価する方法
III	街路樹の機能・効果が定量的に評価できるが、評価は現地調査等による特定のケースにおける評価であるため、様々なケースへの運用には、さらなる知見の収集が必要な手法。	暑熱緩和効果	街区における風速及び気温の緩和効果 日射遮蔽量、表面温度低下量	
		防火効果(街区における延焼遮断効果)	緑化による風向きや風速の変更による空気の輸送効果の評価する方法 緑陰による表面温度低減などの効果の評価する方法	
		騒音の低減	調査地区における心理的な減音量	被験者を用いた実験
			調査地区における物理的な減音量	現地測定に寄る方法
		シミュレーションを用いて街区における樹木の延焼遮断効果を評価する方法		
IV	街路樹の機能・効果を定性的に評価する手法。	暑熱緩和効果(心理的な暑熱緩和効果)	緑化による心理的な側面での暑熱環境緩和効果の評価	
		防火効果	樹種、樹高毎の相対的な防火能の大小	樹木の耐火実験(及び既往文献)により樹木の耐火能を評価する方法
			樹種の含水率の違いによる相対的な防火能の大小	樹木の含水率から樹木の耐火能を評価する方法
		視線誘導効果	運転者及び歩行者の視線の安定の程度	注視点分布調査により視線誘導効果を評価する方法
			調査地区の交通事故減少量	植栽後の交通事故発生数の比較により視線誘導効果を評価する方法
		快適性の向上	SD法などのアンケートを用いた心理的な快適性向上効果	心理的な指標を用いて樹木による快適性の向上機能を評価する方法
			ストレスホルモン等の測定による生理的な快適性向上効果	生理的な指標を用いて樹木による快適性の向上機能を評価する方法
		景観向上	樹冠の立面投影面積の大小により景観向上への寄与を評価	街並みを構成する複数の要素により評価する方法
樹木形状と車道幅員比より街路樹形状の良不良を評価	樹木形状と車道幅員により評価する方法			
生物多様性保全機能(生態系ネットワークとしての役割を評価)	生態系ネットワークとしての役割を評価する方法			



H23.9.8

※赤枠は対象法面とコドラート設置イメージ(法面の上段に2箇所、下段に1箇所設置した)

図-2 調査地

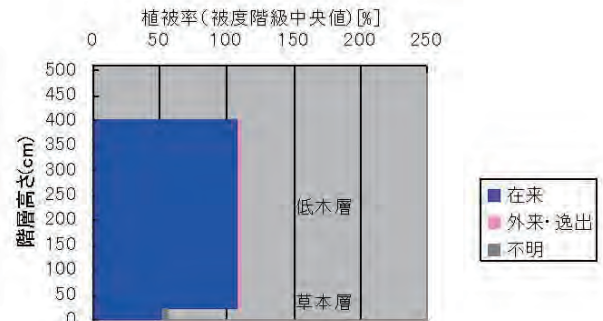


図-3 調査のり面の植被率と群落高

#### 4. 今後の課題

今後は、街路樹の現況評価方法を構築し、その評価結果に対応する効果的・効率的な維持管理手法と、森林表土利用工の手引きをとりまとめることが課題である。