

剪定が街路樹の CO₂ 固定に与える影響把握調査

Investigation of effects of pruning on CO₂ fixation of street trees

(研究期間 平成 20~22 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 武田 ゆうこ
Senior Researcher Yuko TAKEDA

Trees can fix CO₂ in the atmosphere. However, thinking about a life cycle of street trees, they could cause CO₂ emission through planting, maintenance like pruning, removal due to oldness and rottenness and so on. In this study we tried to estimate the balance of CO₂ fixation and emission about street trees throughout a life cycle of them taking the various maintenance methods and the various recycling ways of pruned branches into account.

[研究目的及び経緯]

本研究は、総合技術開発プロジェクト「社会資本のライフサイクルをととした環境評価技術の開発（平成 20 年度～平成 22 年度）」の一環として、緑化生態研究室が行っているものである。本研究室では、従来より、剪定の影響を受けていない都市緑化樹木を対象として、樹幹解析という方法を用いて、樹木の 1 本あたりの CO₂ 固定量を求める研究を行ってきた。しかし、都市の緑化において重要な役割をもつ街路樹においては、景観向上機能、交通安全機能、環境保全関連

機能等を維持するために定期的に剪定などの維持管理が行われていることが多い。そのため、本研究では、街路樹を対象として、植栽から老朽化して伐採されるまでをライフサイクルとしてとらえ、植栽から維持管理にかかる CO₂ 発生量、剪定枝等の植物発生材を有効に利用した場合の CO₂ 固定量、樹木を剪定した場合の樹木本体の CO₂ 固定量の影響など総合的にとらえ LCA（ライフサイクルアセスメント）評価を行おうとするものである。

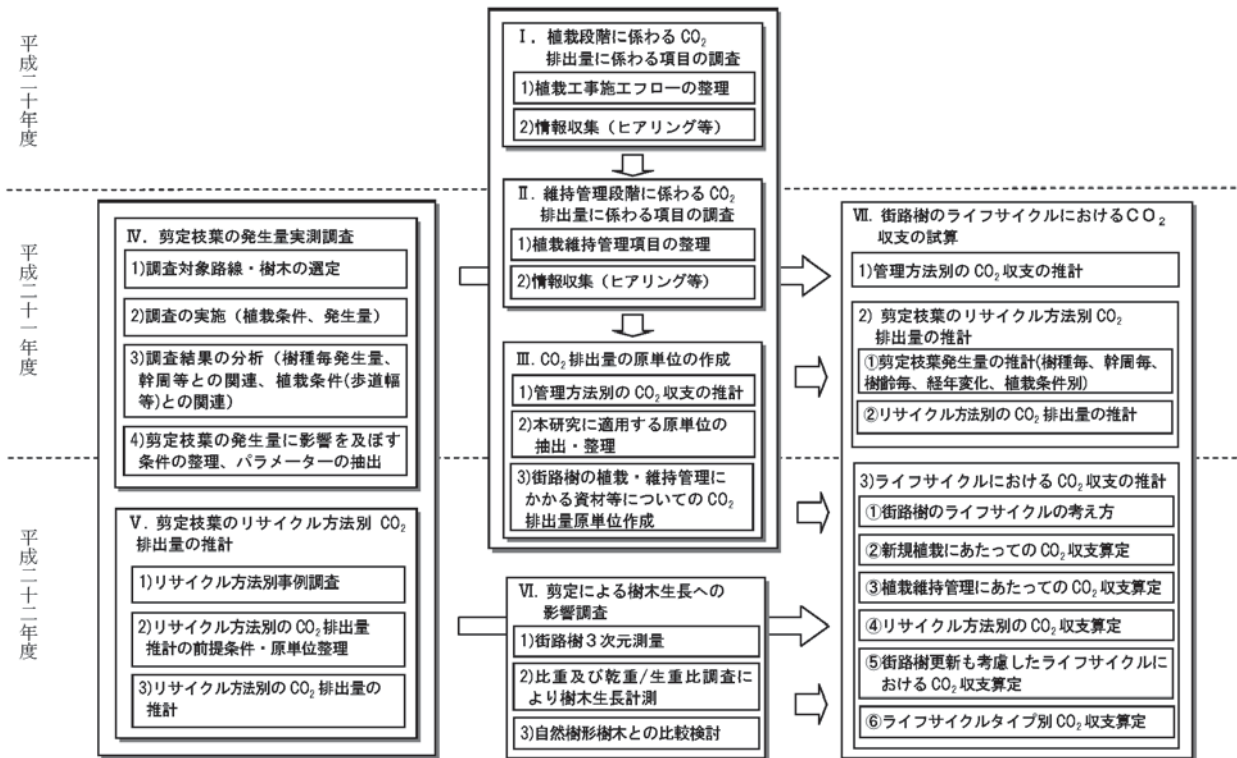


図-1 研究のフローチャート

〔研究方法及び結果〕

研究のフローチャートを、図-1に示す。サンプル数等を確保して精度を確保するため、平成22年度まで継続予定であるが、平成21年度は、主に、(1) 剪定枝葉の発生量実測調査、(2) 剪定枝葉のリサイクル方法別CO₂排出量の推計、(3) 管理方法別CO₂収支の推計、を行った。以下に研究方法の概要を示す。

(1) 剪定枝葉の発生量実測調査

東京都が管理している路線及び東京都内及び埼玉県内の国土交通省関東地方整備局の国道事務所が管理している路線で実測調査を行った。対象とした街路樹は、トウカエデ12本、クスノキ10本、エンジュ10本、イチョウ10本、プラタナス5本、ケヤキ5本である。剪定枝葉は、各部位別(枝・幹・実)に分割し、生重量を測定し、サンプル採取したものを乾燥させるとともに、炭素含有量を測定し、乾重生重比及び炭素含有率から全体の乾重量及び炭素含有率を測定した。

(2) 剪定枝葉のリサイクル方法別CO₂排出量の推計

剪定枝葉のリサイクル方法については、木材バイオマスのリサイクルとして用いられている方法として、マテリアル利用として①チップ化(マルチング)、②堆肥化、③炭化、エネルギー利用として①直接燃焼、②チップ化(燃料)、③ペレット化(燃料)、④ガス化を対象とした。なお、CO₂排出量の推計にあたっては、「カーボンフットプリント制度試行事業用CO₂換算量共通原単位データベース 暫定版」経済産業省、200などの適用可能な原単位を整理するとともに、実際にリサイクルを行っている業者やプラントなどへのヒアリングをもとに行なった。リサイクル方法別のCO₂排出削減量を暫定的にまとめたものを表-1に示す。

(3) 管理方法別CO₂収支の推計

剪定頻度および剪定枝葉の処理方法等を元に、樹種別の植栽管理モデルを設定するために調査本数(過年度調査を含む)の多いクスノキ、ケヤキ、トウカエデを用いた。

街路樹(クスノキ、ケヤキ、トウカエデ)の、植栽からライフサイクルの最終段階までの剪定年ごとのCO₂積算排出量を、剪定頻度別1回2年1回年に算定した。リサイクル手法別・剪定頻度別のCO₂排出収支から、CO₂削減量を算定した。

街路樹の新規植栽時、植栽維持管理期間、

平均寿命到達時のライフサイクルタイプ別におけるCO₂収支をクスノキ、ケヤキ、トウカエデについて算定した(表-2)。推計に当たっては、データの正確さから、クスノキは1回年、ケヤキ1回年、トウカエデは1回2年、1回年のデータを用いて推計を行った。

〔今後の課題〕

剪定枝葉の発生量実測調査については、同じ樹種でも大きさの異なる樹木が必要であり、さらなる精度を確保するために、追加の調査を行う予定である。また、剪定による街路樹本体の成長への影響について実測した調査がないので、来年度の課題とした。

リサイクル方法別CO₂排出量の推計についても、ヒアリングを行った業者がそれぞれ2社程度で少なかったため、追加の調査を行う予定である。

管理方法別CO₂収支の推計については、それらのデータをもとに、最終年度の来年度に取りまとめる予定である。

表-1 リサイクル方法別のCO₂排出削減量のまとめ(暫定)

	各リサイクル処理によるCO ₂ 収支(kgCO ₂ /kg)						評価(kgCO ₂ /kg)		
	運搬	製造	製造過程における炭素放出	固定・エネルギー取得	収支:①				
	(A)	(B)	(C)	(D)	((A)+(B)+(C))-(D)	[収支:①] -焼却処分*(0.4629)			
チップ化	現場処理型		0.005799		1.8194	-1.8136	固定	-2.2765	焼却処分より削減
	プラント処理型	0.001715	0.001889		1.8194	-1.8158	固定	-2.2787	焼却処分より削減
堆肥化	現場処理型 <small>(堆肥炭素含有率38.10%)</small>		0.01369	0.4224	1.3970	-0.9609	固定	-1.4237	焼却処分より削減
	プラント処理型 <small>(堆肥炭素含有率31.50%)</small>	0.001715	0.002158	0.6621	1.1573	-0.4913	固定	-0.9541	焼却処分より削減
炭化	切断なし	0.001715	0.01137	0.3639	1.4556	-1.0786	固定	-1.5414	焼却処分より削減
	切断あり	0.001715	0.7414	0.1819	1.6375	-0.7124	固定	-1.1753	焼却処分より削減
直接燃焼によるエネルギー取得	大規模(電力)プラント型	0.001715	0.4611		0.4943	-0.0314	固定	-0.4943	焼却処分より削減
	小規模プラント型	0.001715	0.1258		0.7211	-0.5935	固定	-1.0564	焼却処分より削減
チップ化によるエネルギー取得		0.001715	0.06105		0.7075	-0.6448	固定	-1.1076	焼却処分より削減
ペレット化によるエネルギー取得		0.001715	0.9506		1.0482	-0.0959	固定	-0.5588	焼却処分より削減
ガス化によるエネルギー取得(電力)		0.001715	0.1473		0.5663	-0.4173	固定	-0.8801	焼却処分より削減

* : 焼却処分=運搬(0.001715) + 燃焼(0.4611) = 0.4629 kg CO₂/kg

** : 処理現場までの距離 4.1km

表-2 植栽時・維持管理のCO₂排出量-バイオマス蓄積量(暫定)

樹種	管理年数	植栽時の排出量 kgCO ₂ /本	維持管理の排出量		バイオマス蓄積量 kgCO ₂ /本	CO ₂ 収支 kgCO ₂ /本
			(機械) kgCO ₂ /本	(資材) kgCO ₂ /本		
クスノキ	50	22.63	177.9	23.6	7,437.6	-7,237.1
ケヤキ	50	22.63	177.9	23.6	5,800.6	-5,600.1
トウカエデ	50	22.63	177.9	23.6	2,932.1	-2,731.5

* : 剪定頻度は1回/3年のもののみ記載した。** : リサイクル方法別CO₂排出収支は含まれてない。