

街路樹の二段階剪定による景観向上に向けた経済的評価と景観評価に関する研究

京都府立大学大学院 生命環境科学研究科 環境科学専攻
正嶋 大作

1. はじめに

街路樹の景観形成機能は、その都市固有の景観を形成し、秩序と風格を保つ。そのため、都市の景観形成においては、まちの個性を表現する街路樹の景観を取り入れることが重要である¹⁾。街路樹の景観は、剪定による維持管理に大きく作用されるため、1999年から街路樹剪定士認定制度が始まり、剪定による維持管理の充実が図られている²⁾。京都市では2011年に「京のみどり推進プラン」の策定に伴い、街路樹に二段階剪定が導入されている³⁾。図-1に従来の剪定（強剪定）と二段階剪定の概要を示す。従来の剪定方法は強剪定と無剪定が隔年で行われており、強剪定が実施された年は紅葉が見られないため観光客や市民から紅葉空間の創出への要望が寄せられていた。しかし無剪定での紅葉景観の創出は、多くの落ち葉が発生する問題点がある。そこで紅葉景観の創出と落ち葉の削減の折衷案として二段階剪定が導入された。現在、京都市ではこの二段階剪定隔が無剪定と隔年で行われている。また本研究の先行研究として、住民と事業者を対象に二段階剪定の景観向上効果と課題についての研究⁴⁾が報告されている。この研究では、二段階剪定による費用を提示した前後で、二段階剪定への必要性が2割減少する結果が得られており、紅葉空間の創出と剪定に係る費用負担において経済的な側面からの調査への課題が挙げられている。行政の施策は、その経済的効果を把握することが施策を効果的に実施するために重要であり、二段階剪定による街路に紅葉空間を創出することへの経済的評価を把握することは、今後の街路樹管理を行う上で重要な知見となりえる。そこで本研究の目的は、京都市が行っている街路樹の二段階剪定による紅葉空間の創出に対する経済的評価を行い、また二段階剪定による効果との関連性を把握する。また京都という観光地の市街地と郊外団地という性質の異なる2つの対象地を取り上げ、このエリア間での評価の差異を明らかにすることで、二段階剪定の適性の有効性を検討した。

2. 研究方法

(1)調査対象地

調査対象地は京都市の洛内エリアと洛西エリアの2地区とした。洛内エリアは河原町通、烏丸通、堀川通、千本通を対象とした。これらの通りは旧市街地型美観地区に指定されており、沿道は堀川通が沿道型美観地区、烏丸通と河原町通、千本通は沿道型美観形成地区に指定され、各観光地をつなぐ接道として景観の向上が図られている。また、これらの通りはイチョウが単一植栽され、調査実施年度は二段階剪定が行われる年である。洛西エリアでは洛西ニュータウンの福西東通り(イチョウ)、福西本通り(ユリノキ)、洛西中央通り

(ナンキンハゼ), 新林中通り(モミジバフン), 新林本通り(イチョウ), 竹の里本通り(トウカエデ), 桂坂(モミジバフン・トウカエデ)を対象沿道とした。また調査実施年度は新林本通りと福西東通り, 新林中通り, 桂坂において二段階剪定が実施されている。

(2)調査手法

2.1 アンケート調査

アンケート調査は街路樹に日常的に関りがあると考えられる対象街路の沿道住民を対象に行った。対象街路の沿道の家屋データを基にGISを用いて対象住宅の無作為抽出を行った。対象とした家屋へのポスト投函は2016年11月2日～7日に行い, 回収は郵送方式により行った。また回収率を20%程度と想定し配布数を3,000通とした。なおアンケート調査では基本属性, CVMと支払理由の項目, 二段階剪定の満足度と必要性, その効果に関して尋ねた。アンケート項目については表-1に示す。

アンケート結果から, 洛内と洛西での回答でクロス集計を行った。またカイ二乗検定と残差分析を行い, 回答の有意差を把握した。評価項目においてはt検定を行い, 回答の有意差を把握した。また二段階剪定を行う必要性(以下: 必要性)と二段階剪定による維持管理への満足度(以下: 満足度)のこれらの設問から得られた回答の平均点を二段階剪定の総合評価(以下: 総合評価)として, 増減法を用いたステップワイズ重回帰分析を行い, 総合評価との関連性の把握を行った。

2.2 経済的価値評価

経済的価値評価を算出する方法として仮想評価法(Contingent Valuation Method: 以下CVM)を用いた。まずCVMの回答法には表-2のようなものがある⁵⁾。本研究では, 戦略的バイアス^{6) 7)}が比較的に生じ難いとされる二項選択法の応用である二段階二項選択法

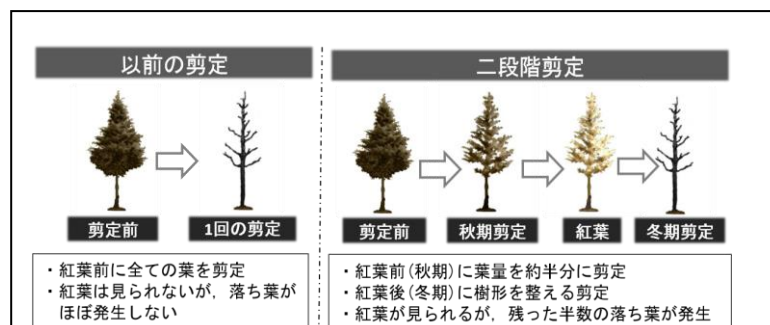


図-1 剪定手法と効用

表-1 アンケート項目

アンケート項目		回答形式	
二段階剪定 に関して	二段階剪定への認知	単一回答	
	CVM	ダブルバウンド	
	支払拒否理由	複数回答	
	二段階剪定の必要性	5段階評価	
	二段階剪定への満足度	5段階評価	
	二段階剪定の実施希望箇所	単一回答	
	効果	季節感	5段階評価
		緑陰の形成	
		紅葉空間の創出	
		にぎわい創出	
地域価値の創出			
観光客の誘致			
街路景観の形成			
見通しのよさ			
快適性	単一回答		
紅葉の創出と落ち葉の抑制	単一回答		
基本属性	性別	単一回答	
	年齢	単一回答	
	居住タイプ	単一回答	
	居住年数	単一回答	

表-2 回答方式

名称	自由回答方式	付値ゲーム方式	支払カード方式	二項選択方式
内容	自由に金額を記入してもらう	市場のセリのようにして金額を決定	選択肢の中から金額を選択してもらう	金額を回答者に提示してYESまたはNOで回答してもらう
特徴	無回答が多くなる	回答に時間を要する最初の提示額の影響を受ける	提示した金額の範囲が回答に影響する	回答者が答えやすくバイアスが比較的少ない

表-3 プレテスト結果

提示金額	0	10	50	100	200	300	500	750	1000
回答人数	8	0	0	3	1	0	4	0	3

(ダブルバウンド方式)を用いた。二段階二項選択法は、一番目の金額への支払意思を問う質問に対して YES と回答した場合にはさらに高い金額を提示し、NO と回答した場合には逆に一つ低い金額を提示して再び回答を求める手法である。また NOAA ガイドライン 8) を参考に金額の支払の意思選択には YES と NO に加え、回答しない選択肢を設けることが推奨されている。そのため一番目の金額提示の回答の選択肢に「わからない」を設けた。CVM は最初の提示額が回答に影響することを考慮し、数種類の提示額を用意するのが一般的とされる。そこで、2016年10月24日、25日に支払いカード形式によるプレテストを行った。プレテストでは京都市在住者の19人を対象にした。支払カード形式では、提示したシナリオに対し、0円～1,000円までの金額から回答を得た。その結果を表-3に示す。アンケート調査に用いる CVM の提示額は、プレテストの結果を参考に 50 円、100 円、300 円、500 円、1,000 円、1,500 円の 6 つの金額とした。また、アンケート用紙は一番目の提示額が異なる 4 種類を用意し、それぞれの最初の提示額を 100 円、300 円、500 円、1,000 円とした。提示するシナリオについては、まず以前の強剪定と無剪定による剪定手法の効用と現在の二段階剪定と無剪定による効用の説明を行った。そして、仮に以前の剪定手法に戻った場合に、二段階剪定による紅葉空間の創出を継続するために支払うかどうか尋ねた。なお、支払は基金への寄付とした。回答結果から、二段階剪定による紅葉空間の創出のための支払意思額(以下、WTP)の推定⁹⁾をランダム効用理論に基づくロジットモデルにより行った。また、WTP に関連のある街路樹への意識を把握するため、二段階剪定の効果項目を分析対象としたフルモデルによる要因分析^{9) 10)}を行った。

3. 結果及び考察

(1)基本属性

アンケートの回収結果は 724 通、対象エリアが判別できるものを分析対象とし、有効回答は 704 通であった。洛内と洛西の回答者の基本属性を表-4に示す。洛内と洛西の基本属性にカイ二乗検定を行ったところ、性別を除いた他の項目において有意差(p 値: 0.00)が見られたため、残差分析を行った。年齢は、洛内の 20 代から 40 代の若年層と 80 代が有意に多く、洛西では 60 代と 70 代が有意に多い結果であった。次に住まいについては、洛内では住宅兼商店とアパートが有意に多く、洛西では一軒家が有意に多い結果であった。居住年数については、洛内では 1 年から 3 年未満のものが有意に多く、洛西では 10 年以上が有意に多い結果であった。

(2)二段階剪定への意識と評価

表-1 に示した単一回答項目を、エリア間でカイ二乗検定を行ったところ、「二段階剪定の認知」、「二段階剪定の実施希望個所」、「紅葉の創出と落ち葉の抑制の優先」で有意差(p 値: 0.00)が見られたため、残差分析を行った。その結果を表-5に示す。表-5をみると、紅葉空間の創出と落ち葉の抑制に対する回答では、洛内は落ち葉の抑制に対する回答が有意に高く、洛西では紅葉空間の創出に対する回答が有意に高い結果であった。また二段階剪定の実施要望場所では、洛内は「観光地だけ」と「京都市に必要ない」という回答が有意に多く、洛西では「住宅地や観光地」と「住宅地だけ」という回答が有意に多い結果であ

った。「二段階剪定の認知」では、洛内が「知っている」という回答が有意に多く、洛西では「知らなかった」という回答が有意に多い結果であった。この結果から、洛内においては二段階剪定に対する認知が高いものの、実施必要場所においては「観光地だけ」や「京都市に必要ない」という回答が有意に高いことから、紅葉空間の創出よりも落ち葉の発生抑制に対する要望が強いことが推察される。洛西においては、紅葉空間の創出への優先が有意に高く、実施必要場所では「住宅地や観光地」と「住宅地」が有意に多いことから、生活空間への実施が優先されているものと考えられた。

次に二段階剪定に関するそれぞれの項目の評価に対して平均点を求め、各エリアで t 検定を行った結果を表-6 に示した。各エリアの評価の平均点をみると、二段階剪定の満足度と必要性においては共に 3.5 以上と 3.0 を上回っている。また二段階剪定の効果においては、洛内が「季節感」、「緑陰の形成」、「街路景観の形成」の順に高い平均値を示した。また洛西においては、「季節感」、「紅葉空間の創出」、「街路景観の形成」の順に高い平均値を示した。t 検定の結果は、「観光客の誘致」に有意な差が見られなかったが、他の項目において有意差がみられた。このことから、二段階剪定の評価は洛西の方が高く、各エリアともに季節感の向上への効果が認識されているものと考えられる。

(2)二段階剪定への評価との関連

総合評価を目的変数、二段階剪定の効果を説明変数として重回帰分析を行った結果を表-7、表-8 に示した。いずれの項目においても線形結合している変数は見られず、有意に採

表-4 基本属性 カイ二乗検定結果

属性		洛内(割合)	洛西(割合)
回答者数	704	293(41.6)	411(58.3)
性別	女性	166(56.8)	246(59.9)
	男性	126(43.2)	164(39.9)
	無回答	1(0.3)	1(0.2)
年代	20代	25(8.5) ↑	4(1.0) ↓
	30代	23(7.8) ↑	16(3.9) ↓
	40代	37(12.6) ↑	39(9.5) ↓
	50代	39(13.3)	53(12.9)
	60代	65(22.2) ↓	128(31.1) ↑
	70代	64(21.8) ↓	122(29.7) ↑
	80代	40(13.7) ↑	46(11.2) ↓
	無回答	0(0.0)	3(0.7)
住まい	一軒家	161(54.9) ↓	281(68.4) ↑
	住宅兼商店	37(12.6) ↑	1(0.2) ↓
	アパート	94(32.1) ↑	128(31.1) ↓
	マンション	1(0.3)	1(0.2)
居住年数	1年未満	13(4.4)	9(2.2)
	1年～3年未満	36(12.3) ↑	17(4.1) ↓
	3年～6年未満	28(9.6)	27(6.6)
	6年～10年未満	15(5.1)	25(6.1)
	10年以上	200(68.3) ↓	332(80.8) ↑
	無回答	1(0.3)	1(0.2)

↑：有意に高いことを示す，↓：有意に低いことを示す

表-5 二段階剪定への意識 カイ二乗検定結果

質問項目	回答項目	洛内(割合)	洛西(割合)
紅葉空間の創出と落ち葉の抑制の優先	紅葉空間の創出	82(28.0) ↓	168(40.9) ↑
	落ち葉の抑制	114(38.9) ↑	102(24.8) ↓
	両方	83(28.3)	129(31.4)
	無回答	14(4.8)	12(2.9)
二段階剪定の実施必要場所	住宅地や観光地	169(57.7) ↓	275(66.9) ↑
	観光地だけ	61(20.8) ↑	53(12.9) ↓
	住宅地だけ	22(7.5) ↓	57(13.9) ↑
	京都市に必要ない	27(9.2) ↑	13(3.2) ↓
	無回答	14(4.8)	13(3.2)
二段階剪定の認知	知っている	116(39.6) ↑	91(22.1) ↓
	京都市で行っていることは知っている	38(13.0)	53(12.9)
	知らなかった	131(44.7) ↓	260(63.3) ↑
	無回答	8(2.7)	7(1.7)

↑：有意に高いことを示す，↓：有意に低いことを示す

表-6 二段階剪定に対する評価 t 検定結果

アンケート項目	洛内			洛西			t検定		
	平均点	回答数	無効回答	平均点	回答数	無効回答	p値	判定	
必要性	3.61	288	5	3.92	406	5	0.0	**	
満足度	3.47	280	13	3.72	403	8	0.0	**	
効果	季節感	3.87	286	7	4.32	401	10	0.0	**
	緑陰の形成	3.63	281	12	4.05	392	19	0.0	**
	紅葉空間の創出	3.59	282	11	4.22	394	17	0.0	**
	にぎわい創出	3.09	278	15	3.38	389	22	0.0	**
	地域価値の創出	3.13	280	13	3.73	393	18	0.0	**
	観光客の誘致	2.92	277	16	2.96	383	28	0.6	
	街路景観の形成	3.61	283	10	4.10	392	19	0.0	**
	見通しのよさ	3.30	283	10	3.68	393	18	0.0	**
快適性	3.37	284	9	3.94	395	16	0.0	**	

用された項目の VIF はいずれも 10 以下であった。洛内の結果をみると、「紅葉空間の創出」、「地域価値の創出」、「快適性」において正の影響を与えていた。次に洛西の結果に着目すると、「季節感」、「紅葉空間の形成」、「快適性」の項目で正の影響がみられた。この結果から、「紅葉空間の創出」、「快適性」においては共通の項目が見られたが、洛内は「地域価値の創出」が二段階剪定に対する総合評価に影響を及ぼす項目として得られた。洛内は京都市の美観形成地区等の景観条例が行われている沿道である事から、街路樹は地域の景観を形成する要素として住民から意識されているものと考えられ、二段階剪定による紅葉空間の創出は地域価値の向上につながっているものと推察される。また、洛西は「季節感」が二段階剪定に対する総合評価に影響を及ぼす項目として得られた。洛西エリアは四季の季節変化を取り入れたまちづくりとして取り入れられている^{11) 12)} ことから総合評価に季節感の向上が寄与したと考えられる。

(3) 経済的価値評価

CVM の項目において、「わからない」を回答、もしくは抵抗回答や温情効果が見られた回答は分析から除外¹³⁾ したところ、有効回答は 424 通であった。この有効回答から WTP の推定を行った結果、中央値は 593 円、最大提示額で裾切を行った平均値は 743 円であったことから、1 人当たりの二段階剪定の効用に対する支払意思額は 593 円～743 円と推定される。また洛内の被験者のみで推定を行ったところ、458 円～671 円が推定され、洛西では 687 円～795 円が推定された。次に洛内と洛西の被験者に、「洛内=1」、「洛西=2」のダミー変数を与え、要因分析を行った結果、WTP に有意 (p 値 0.01) な要因としてえられた。このことから各エリアは WTP に関連性があると考えられる。そのためエリアごとに要因分析を行った。まず洛内において、各項目を 1 要因毎に要因分析を行った結果、すべての項目で有意な係数として得られた。そのためすべての項目で要因分析を行ったところ、「街路景観の形成」、「快適性」の項目が有意な要因として採用された。表-9 に洛内の要因分析結果を示す。次に洛西において、各項目を 1 要因毎に要因分析を行った結果、「観光客の誘致」以外の項目で有意な係数として得られた。有意な項目で要因分析を行ったところ、「紅葉空間の創出」、「街路景観の形成」の項目が有意な要因として採用された。表-10 に洛西の要因分析結果を示す。

表-7 重回帰分析結果洛内

目的変	変数	偏回帰係	標準偏回帰係	P	判
総合評価	紅葉空間の創	0.20	0.21	0.00	**
	地域価値の創	0.16	0.16	0.03	*
	快適性	0.35	0.35	0.00	**
	定数項	1.12		0.00	**
N=267 R ² =0.41 回帰式の P 値=0.00					

表-8 重回帰分析結果洛西

目的変	変数	偏回帰係	標準偏回帰係	P	判
総合評価	季節感	0.32	0.32	0.00	**
	紅葉空間の創	0.16	0.16	0.05	*
	快適性	0.20	0.21	0.00	**
	定数項	1.02		0.00	**
N=373 R ² =0.34 回帰式の P 値=0.00					

表-9 洛内 - 要因分析結果

変数	係数	t 値	p 値
constant	3.11	3.72	0.00 ***
ln(Bid)	-1.20	-8.41	0.00 ***
街路景観の形	0.61	3.62	0.00 ***
快適性	0.53	2.80	0.01 ***
n			141
対数尤度			-169

表-10 洛西 - 要因分析結果

変数	係数	t 値	p 値
constant	5.57	6.92	0.00 ***
ln(Bid)	-1.56	-12.27	0.00 ***
紅葉空間の創	0.56	3.03	0.00 ***
街路景観の形	0.51	3.06	0.00 ***
n			234
対数尤度			-277

これらの結果から、各エリアで「街路景観の形成」という効果が二段階剪定に対する経済的な価値評価と関連していることが明らかとなった。また洛内においては、「快適性」が、洛西においては「紅葉空間の創出」が二段階剪定に対する経済的な価値評価に影響していると考えられる。この結果は、住宅の街路樹への接面が床になっていることから生じていると考えられる。洛内では住宅が沿道に向けて面しており、日常的に生活との関りが強いことが考えられる。また、街路樹の植栽がイチョウであることから、二段階剪定による効用を紅葉空間の創出として捉えるより落葉の抑制と捉えている可能性が考えられる。一方で、洛西は、沿道に住宅が背を向けていることから、洛内より街路樹と日常生活に係りが弱いと考えられ、また植栽が、多様であることから二段階剪定による紅葉空間の創出を評価したと考えられる。

4. まとめ

本研究の結果から明らかになった点をまとめると①洛内においては、紅葉街路樹に対して落ち葉の抑制を望んでおり、二段階剪定の実施については観光地、もしくは不要という意見が多く占めた。また二段階剪定への評価として、地域価値の創出という点が特徴として見られた。二段階剪定への費用負担に対しては快適性への効果との関連性がみられ、二段階剪定による落ち葉の抑制効果が考えられる。②洛西においては、紅葉街路樹に対して紅葉空間の創出を望んでおり、住宅地への実施が望まれていた。また二段階剪定への評価と費用負担には、紅葉空間の創出が関連しており、洛西ニュータウンでのまちづくりと一致す結果であった。これらの結果から、地域の特性に配慮して二段階剪定や他の剪定方法と併用した街路樹の維持管理が望ましいと考えられる。

そのため、神戸市の市街地などで二段階剪定による紅葉空間の創出は評価が得られると考えられるが、近隣の住民や特に沿道に向けて建てられている住宅の居住者などには、落葉が問題となることが考えられる。一方でニュータウンなどの住宅地では、街路樹のある沿道が住宅の正面と面していないという条件下であれば、紅葉空間の創出への効果が期待でき、落葉への問題意識は低いと考えられる。国際観光都市の神戸市において、住民に加え観光客への魅力あるまちの色どりに街路樹がどう利用できるのかの知見が本研究から得られたと考えられる。

参考引用分析

- 1) 亀山章(2000): 街路樹の緑化工～環境デザインと管理技術～, ソフトサイエンス社, 34-36 日本緑化工学会編 (1990) 緑化技術用語事典. 山海堂, 280 pp.
- 2) 京都市・京都市造園建設業協会(2013): 京都市近代街路樹 100 周年記念誌街路樹文化の創造に向けて, 44-49, 56, 67-69.
- 3) 京都市建設局みどり政策推進室(2011): 第一次京のみどり推進プラン(「京通市緑の基本計画」実施計画)
- 4) 瀬古祥子・福井亘・濱田佳奈(2016): 住民および事業者アンケートに見る街路樹二段階剪定の景観効用効果と課題, ランドスケープ研究(オンライン論文集), Vol.9, 58-63
- 5) 栗山浩一 (1997): 公共事業と環境の価値—CVM ガイドブッカー: 築地書館, 24
- 6) 戦略的バイアス: 環境サービスが供給されることは決まっているが, 表明した金額に応じて徴収額が決まるならば過小評価しようという誘因が働く。逆に徴収額は一定だが, 表明した金額に応じて環境サービスの供給が決まるならば, 過大表明する誘因が働くとされる。
- 7) 栗山浩一・柘植隆宏 (2013): 初心者のための環境評価入門, 勁草書房, 122
- 8) 同掲書 15), 54-55
- 9) 栗山浩一: Excel でできる CVM Version4.0: HP<<http://kkuri.eco.coocan.jp>>, 2015.4.8 更新, 2016.9.18 参照
- 10) 環境省 (2014): 報道発表資料, アンケート調査による生物多様性の経済的価値の評価(CVM)の結果について, HP<<http://www.env.go.jp/press/press.php?serial=18158>>, 2014.5.23 更新, 2016.9.18 参照
- 11) 洛西ニュータウンまちづくり協議検討会 (2006): 洛西ニュータウンまちづくりビジョン～もっともっと魅力あるまちを目指して～
- 12) 桂坂景観まちづくり協議会 (2013): 桂坂の景観まちづくり
- 13) 同掲書 17), 157 - 159