■ 研究論文

街路樹の二段階剪定による景観創出に対する景観評価と経済的評価

Landscape Evaluation and Economic Value Evaluation against Landscape Creation by Two-stage Pruning of Street Trees

松本 綾乃^{*}, ^{**} 福井 亘^{*} 疋嶋 大作^{*}

Ayano MATSUMOTO Wataru FUKUI Daisaku HIKISHIMA

Abstract : In this research, we focused on two-stage pruning of street trees that is being implemented in Kyoto city. The purpose of this research was to grasp the relationship between the evaluation on two-stage pruning and the effect brought by two-stage pruning and to grasp the relationship between the economic evaluation on the landscape creation by two-step pruning and their effects. For that purpose, the questionnaire survey targeted Rakunai area and Rakusai area in Kyoto city. Rakunai was urban area and their landscape was being improved for sightseeing. Rakusai was residential area in the suburbs and the town made to feel the change of the seasons. As the result of the questionnaire, it was possible to grasp the relevance between evaluation of “satisfaction” and “necessity” to the street space created by two-stage pruning and the effect brought by two-stage pruning. The effect of “comfort” and “seasonal feeling” were important for evaluation to the street space formed by two-stage pruning. And for the economic evaluation, “formation of street scenery” were important. Due to the difference in response trend for each area, it was found that the evaluation to the street space created by two-stage pruning also changes depending on the regional characteristics.

Keywords : two-stage pruning, Kyoto city, street trees, evaluation of economic, evaluation of landscape

キーワード : 二段階剪定, 京都市, 街路樹, 経済的評価, 景観評価

1. はじめに

街路樹の機能や効用には環境保全機能, 防災・避難機能, 景観形成機能がある。その中で都市の景観形成においては, その都市固有の景観を形成するために, 秩序と風格を保ちつつ, 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¹⁾であるとされる。街路樹の管理においては, 剪定が景観の形成に大きく作用しており, 1999年に街路樹剪定士認定制度が始まり, 街路樹剪定における技術者の能力を判断する基準を設けることで, 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」³⁾の策定に伴い, 街路樹に二段階剪定が導入されている。図-1に以前の剪定と二段階剪定の概要を示した。二段階剪定導入の経緯は, 観光客や市民より街路樹の紅葉空間の創出の要望が寄せられていたことから実施に至る。しかし, 無剪定での紅葉空間の創出には落ち葉の発生が伴うため, 住民に対する落ち葉掃きの負担増加が懸念される。これら双方に対応するため, 紅葉空間の創出と落ち葉の葉量の削減との折衷案として二段階剪定が導入された。この二段階剪定は隔年で行われ, 二段階剪定が行われない年は無剪定である。

街路樹景観に関する既往の研究では, 沿道土地利用の違いから街路樹の修景効果に着目した研究⁴⁾や樹高幅員比から景観イメージの評価を行った研究⁵⁾, フォトモンタージュ法を用いた街路修景・緑化手法に関する研究⁶⁾, 他にもいわゆる街路樹ではないが住居系市街地の巨木を対象にした樹木と地域との関係性に関する研究^{7)~9)}がある。街路樹の剪定手法に着目した研究では, 剪定手法の異なる街路樹に対する住民意識の差異に着目した研究¹⁰⁾や二段階剪定に着目した研究では, 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¹¹⁾が報告されている。これらの研究の中でも二段階剪定に着目した研究¹¹⁾では, 住民に対して二段階剪定によって剪定費用が増加する旨を提示し, その前後1回ずつ二段階剪定の必要性を問うているが, 費用増加

を知った後は「必要である」とする回答が2割減少する結果が得られた。金銭的負担増加の可能性が示唆されることによって二段階剪定への評価が変化したこと, 二段階剪定の経済的評価が現状ほとんどなされていないことを踏まえ, 紅葉空間の創出と剪定手法の選択に対して住民による経済的評価が二段階剪定の効果把握にあたって重要であると考えた。

緑に対する経済的評価に関する研究では, 公園緑地の効果に関する研究¹²⁾や集合住宅地の緑が住宅価値形成への影響に関する研究¹³⁾, i-Tree Ecoを用いた街路樹の生態的サービスの貨幣価値の推定を行った研究¹⁴⁾がなされているが, 街路樹による景観向上作用を経済的指標により把握した研究例はみられない。

行政の施策において, その経済的效果を含む事業の影響を把握することは効果的な実施のために重要である¹⁵⁾。それを踏まえて, 特に影響を受ける地域住民の, 街路空間の創出に対する二段階剪定による効果の評価および経済的評価を把握することは, 今後の街路樹維持管理に対しての知見となると考えられる。

以上のことから本研究の目的は, 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と, 二段階剪定による効果の関連性について把握することとした。また, 京都という観光地において市街地と郊外住宅地という性質の異なる

図-1 剪定手法と紅葉

^{*} 京都府立大学大学院生命環境科学研究科 ^{**} 三井共同建設コンサルタント株式会社

2つの対象地を取り上げ、対象地間での評価の差異に着目し、二段階剪定の適正についても検討することとした。

なお、本研究においては「紅葉」という言葉を「葉の色が変わること」を指す言葉として用いることとした。「紅葉」は厳密には紅葉・黄葉・褐葉などと区別され得るものであるが、一般には厳密に区別されずに使われていることもあり、本研究においては「一般住民へのアンケートであること」、「ひとつひとつの樹種に言及することを目指していないこと」から、このように定義した。

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及び洛西エリアの2地区とした。図-2, 3に対象となる通りの名称、おおその街路樹間隔、主な観光地の位置と、住居形態の参考として航空写真を示した。

洛内は各種観光名所が点在する市街地エリアであり、街路空間や街路樹に対して生活の一部としてだけでなく、観光客をもてなす空間となり得る場所とも捉えられる。住居に注目すると、エントランスが直接通りに接している集合住宅や店舗兼用の住宅が洛西に比べて多い。また、洛西は京都市内でもよく知られている郊外住宅地であり、二条城付近から8km以上離れており洛内と比べて中心市街地から離れた住宅街としての側面を強くもつと考え

図-2 調査対象地 (洛内)

図-3 調査対象地 (洛西)

た。住居に着目すると、洛内に比べて戸建住宅が多く、また沿道からの距離が近いところでも数m離れている集合住宅団地も見られる。このエリアで比較することによって地域特性の違いによる観光に対する意識や、街路樹との心理的・物理的距離感の差異が、街路樹へ求める効果にも影響すると考えた。

洛内エリアは河原町通（葵橋西詰～御池通、四条通～五条通）、烏丸通（紫明通～丸太町通）、堀川通（中立売通～五条通）、千本通（北大路通～上長者町通）とした（図-2）。調査対象地の通りは旧市街地型美観地区にあり、沿道は堀川通が沿道型美観地区、烏丸通と河原町通、千本通が沿道型美観形成地区に指定され、イチチョウが単一植栽されている。

洛西エリアは福西東通、福西本通、洛西中央通、新林中通、新林本通、竹の里本通、桂坂を対象沿道とした（図-3）。それぞれ、福西東通（イチチョウ）、福西本通（ユリノキ）、洛西中央通（ナンキンハゼ）、新林中通（モミジバフウ）、新林本通（イチチョウ）、竹の里本通（トウカエデ）、桂坂（モミジバフウ・トウカエデ）が植栽されている。

(2) 調査手法および分析手法

1) アンケート調査

アンケート調査は、街路樹に日常の生活が最も関連があると考えられる対象街路沿いに敷地が面する住宅に居住する京都市市民を対象とし、対象街路の沿道の家屋データ（基盤地図情報）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、誤差5%信頼度90%、母比率50%を満たす回収数（それぞれのエリアで271通）を得られるように配布数を3,000通（洛内・洛西それぞれ1,500通）とした。なおアンケート調査では基本属性、経済的価値評価の項目と支払理由の他に、二段階剪定による維持管理への満足度（以下：満足度）と二段階剪定を行う必要性（以下：必要性）、二段階剪定による効果に関する項目、落葉掃きの有無と負担感、また落ち葉が発生する1か月間のみ毎日清掃が行われ、落ち葉掃きの負担がなくなり歩道がきれいになると仮定した二段

表-1 アンケート項目

アンケート項目		設問参照	回答形式	
二段階剪定に関する項目	二段階剪定の認知		単一回答	
	以前の剪定の認知			
	CVM		ダブルバウンド	
	支払理由・支払拒否理由		複数回答	
	二段階剪定の必要性		5段階評価	
	二段階剪定の満足度			
	二段階剪定の実施希望箇所		単一回答	
	効果	季節感 緑陰の形成 紅葉空間の創出 にぎわいの創出 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	(図-6)	5段階評価
		紅葉空間の創出と落葉の抑制		(図-8)
基本属性	性別 年齢 居住タイプ 居住年数	(図-9)	単一回答	

表-2 CVMの質問形式

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 バイアスが比較的小さい

※栗山浩一(1998)：環境の価値と評価手法：北海道大学図書刊行会、62頁より作成

表－3 プレテスト結果

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

京都市では平成23年から一部の紅葉街路樹の剪定方法を『葉を全て剪定する以前の剪定』から『2段階剪定』に変更しました。この『2段階剪定』は街路樹の紅葉空間を創出することを目的としており、その際に発生する落ち葉の量を約半分に減らすことができる方法です。

③ お住いの沿道で『2段階剪定』を実施していることをご存知ですか？

☐ 知っている ☐ 京都市で行われていることは知っていた ☐ 知らなかった

④ お住いの沿道で『葉を全て剪定する以前の剪定』が実施されていたことを知っていましたか？

☐ 知っている ☐ 知らなかった

図－4 二段階剪定および以前の剪定の認知

⑤ “以前の剪定”と“2段階剪定”を実施した場合の効果の違いは、下の図のようになります。

以前の剪定	2段階剪定
<p>剪定前 → 1回の剪定</p> <p>・紅葉前に全ての葉を剪定するため、紅葉が見られませんが、落ち葉はほぼ発生しません。 ・街路樹の紅葉は隔年になり、落ち葉の量が多い年とほぼない年があります。</p>	<p>剪定前 → 1回目の剪定 → 紅葉 → 2回目の剪定</p> <p>・紅葉前に葉の量を約半分に剪定し、紅葉後に2度目の剪定を行います。 ・街路樹の紅葉が毎年見られますが、落ち葉の量が多い年と約半分の年が隔年であります。</p>

仮に、街路樹の維持管理費の削減などの理由から“以前の剪定方法”に戻ったとします。その場合、1年ごとに街路樹の紅葉が見られなくなります。そこで、街路樹の紅葉を毎年創出するために一般市民の有志の方々による“街路樹の紅葉空間を維持するための基金”が設立されたとします。この基金は街路樹の2段階剪定を継続させることで、街路樹の紅葉が毎年見られるようにすることを目的としています。

その基金への寄付額が 一口 〇〇〇円 だった場合、あなたは2段階剪定による街路樹の紅葉空間を維持するために寄付をなさいますか？

(＊注意 寄付は1度きりとし、1年間の2段階剪定への費用のみに用いられます。)

☐ 寄付する(問⑥へ) ☐ 寄付しない(問⑦へ) ☐ わからない(問⑧へ)

図－5 CVM シナリオと支払い意志

⑬ お住いの沿道の紅葉街路樹について、以下の項目で2段階剪定の効果を感じますか？

季節感	☐ とても感じる ☐ やや感じる ☐ どちらでもない ☐ やや感じない ☐ 全く感じない
緑陰の形成	☐ とても感じる ☐ やや感じる ☐ どちらでもない ☐ やや感じない ☐ 全く感じない
紅葉空間の創出	☐ とても感じる ☐ やや感じる ☐ どちらでもない ☐ やや感じない ☐ 全く感じない
にぎわい創出	☐ とても感じる ☐ やや感じる ☐ どちらでもない ☐ やや感じない ☐ 全く感じない
地域価値の創出	☐ とても感じる ☐ やや感じる ☐ どちらでもない ☐ やや感じない ☐ 全く感じない
観光客の誘致	☐ とても感じる ☐ やや感じる ☐ どちらでもない ☐ やや感じない ☐ 全く感じない
街路景観の形成	☐ とても感じる ☐ やや感じる ☐ どちらでもない ☐ やや感じない ☐ 全く感じない
見通しのよさ	☐ とても感じる ☐ やや感じる ☐ どちらでもない ☐ やや感じない ☐ 全く感じない
快適性	☐ とても感じる ☐ やや感じる ☐ どちらでもない ☐ やや感じない ☐ 全く感じない

図－6 二段階剪定の効果

階剪定の実施継続に対する負担金の支払いを支払いカード方式で訪ねた。提示金額は0円～3,000円の金額を提示し、3,000円以上の金額については自由記述で回答を求めることとした。二段階剪定の効果に関する項目では、街路樹の効果¹⁾や既往研究における二段階剪定の評価¹¹⁾を参考に二段階剪定によってもたらされるであろう効果を評価項目として設けた。アンケート項目については表－1と図－4～9に示す。項目のうち「快適性」については、二段階剪定に対する住民の評価¹¹⁾において、街路樹の問題点として「落ち葉掃き」が最も多く挙げられていること、また落ち葉の問題点として「清掃が大変である」「滑って危ない」「汚らしい」という項目が挙げられていることを踏まえた上で、今回のアンケート対象の中にも落ち葉清掃に関わる住民も含まれるであろうことを考慮し、一般的にいう緑陰効果等のほかに落ち葉を掃くことによって得られる快適性も含むものとして扱う。

アンケート結果については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することとした。二段階剪定の効果に関する項目においては一元配置分散分析を行い、回答の有意差を把握した。また満足度と必要性の回答の平均

⑩ 沿道の街路樹に、2段階剪定を行う必要はあると思いますか？ないと思いますか？

☐ 非常にある ☐ ややある ☐ どちらでもない ☐ ややない ☐ 全くない

⑪ 以前の剪定に比べ、2段階剪定による街路樹の維持管理をどう思いますか？

☐ とても満足 ☐ やや満足 ☐ どちらでもない ☐ やや満足でない ☐ 全く満足でない

⑫ 京都市において2段階剪定をどこに行う必要があると思いますか？

☐ 住宅地や観光地 ☐ 観光地だけ ☐ 住宅地だけ ☐ 京都市に必要な

図－7 二段階剪定の必要性

④ 街路樹の維持管理に、紅葉空間の創出と落ち葉の抑制のどちらを優先的に行ってほしいですか？

☐ 紅葉空間の創出 ☐ 落ち葉の抑制 ☐ 両方

図－8 紅葉空間創出と落葉抑制の優先度

① 性別をお教えてください。

☐ 男性 ☐ 女性

② 年齢をお教えてください。

☐ 10代 ☐ 20代 ☐ 30代 ☐ 40代 ☐ 50代 ☐ 60代 ☐ 70代 ☐ 80代以上

③ ご職業は何ですか？

☐ 学生 ☐ 会社員 ☐ 自営業 ☐ パート ☐ 公務員 ☐ 主婦 ☐ 退職者 ☐ フリーター ☐ その他()

③ ご出身はどちらですか？

☐ 京都市 ☐ 京都府 ☐ その他(都・道・府・県)

④ お住まいについて教えてください。

☐ 一軒家 ☐ 住宅兼商店・店舗 ☐ アパート・マンション

⑤ 現在のお住まいの居住年数をお教えてください。

☐ 1年未満 ☐ 1年～3年未満 ☐ 3年～6年未満 ☐ 6年～10年未満 ☐ 10年以上

図－9 基本属性

表－4 基本属性及びカイ二乗検定結果

属 性		洛内エリア (割合)	洛西エリア (割合)
性 別	回答者数	293 (41.6)	411 (58.3)
	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 齢	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・店舗	37 (12.6) ↑	1 (0.2) ↓
	アパート・マンション	94 (32.1) ↑	128 (31.1) ↓
	無回答	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

点を二段階剪定の総合評価（以下：総合評価）として、二段階剪定に関する「必要性」「満足度」「効果」の設問全てに回答していたものを対象に増減法を用いたステップワイズ重回帰分析を行い、二段階剪定の効果との関連性の把握を行った。

2) 経済的価値評価

本研究では、対象地の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。街路樹整備を含む公共事業の効果は非市場財的価値が多く、これを数値化するために便益計測による評価を行う。手法としては様々存在するが、本研究においては街路樹の影響を受けやすい沿道住民による評価を把握したいためアンケート調査を用いるCVMを採用することとした¹⁶⁾。

CVMの回答法には表－2のようなものがある。本研究では、戦略的バイアス¹⁷⁾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（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

表－５ 二段階剪定への意識及びカイ二乗検定結果

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) ↓
二段階剪定の 認知	無回答	14 (4.8)	13 (3.2)
	知っている	116 (39.6) ↑	91 (22.1) ↓
	京都市で行われている ことは知っていた	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 二段階剪定への評価及び 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	p<0.001	**
満 足 度		3.47	280	13	3.72	403	8	0.003	**
効果	季節感	3.87	286	7	4.32	401	10	p<0.001	**
	緑陰の形成	3.63	281	12	4.05	392	19	p<0.001	**
	紅葉空間の創出	3.59	282	11	4.22	394	17	p<0.001	**
	にぎわいの創出	3.09	278	15	3.38	389	22	0.0019	**
	地域価値の創出	3.13	280	13	3.73	393	18	p<0.001	**
	観光客の誘致	2.92	277	16	2.96	383	28	0.69	
	街路景観の形成	3.61	283	10	4.10	392	19	p<0.001	**
	見通しのよさ	3.30	283	10	3.68	393	18	p<0.001	**
	快適性	3.37	284	9	3.94	395	16	p<0.001	**

法である。また、NOAA ガイドライン¹⁸⁾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。そのため本調査では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 で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 日に支払いカード方式によるプレテストを行った。プレテストでは、京都市の在住者の 19 人を対象に行った。支払カード形式で、提示したシナリオに対して 0 円～1,000 円までの金額から回答を得た（表－３）。また、提示したシナリオは二段階剪定による紅葉空間の創出を目的とした基金への寄付とした。

本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 つの金額を提示することとした。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 円である。一番目の提示額に対し、YES の場合更に 1 段階高い額を、NO の場合 1 段階低い額を、それぞれ提示し再び回答を求めた。回答結果は、CVM で除外すべき回答（「わからない」を回答、もしくは抵抗回答や温情効果がみられた回答¹⁷⁾）を除いたうえで、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¹⁹⁾をランダム効用理論に基づくロジットモデルを用いて行った。また、WTP に関連のある二段階剪定の効果を把握するため、二段階剪定の効果に関する項目を分析対象としたフルモデルによる要因分析^{19), 20)}を行った。

本アンケートで提示したシナリオは図－５のとおりである。まず以前の強剪定と無剪定による剪定手法の効果と現在の二段階剪定による効果の説明を行った。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「街路樹の紅葉空間を維持するための基金」へ寄付を支払うかどうかを尋ねた。

3. 結果及び考察

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

表－７ 洛内エリア 重回帰分析結果（必要性）

目的変数	変 数	偏回帰係数	標準偏回帰係数	p 値	判 定
必要性	季節感	0.22	0.21	0.006	**
	快適性	0.33	0.31	p<0.001	***
	定数項	1.20		p<0.001	***
N=267 R ² =0.32 回帰式の p 値<0.001 (*:p<0.05, **:p<0.01, ***:p<0.001)					

表－８ 洛内エリア 重回帰分析結果（満足度）

目的変数	変 数	偏回帰係数	標準偏回帰係数	p 値	判 定
満足度	緑陰の形成	0.16	0.17	0.020	*
	紅葉空間の創出	0.19	0.20	0.006	**
	快適性	0.40	0.42	p<0.001	***
	定数項	0.87		p<0.001	***
N=267 R ² =0.51 回帰式の p 値<0.001 (*:p<0.05, **:p<0.01, ***:p<0.001)					

表－９ 洛内エリア 重回帰分析結果（総合評価）

目的変数	変 数	偏回帰係数	標準偏回帰係数	p 値	判 定
総合評価	紅葉空間の創出	0.20	0.21	0.003	**
	地域価値の創出	0.16	0.16	0.028	*
	快適性	0.35	0.35	p<0.001	***
	定数項	1.12		p<0.001	***
N=267 R ² =0.42 回帰式の p 値<0.001 (*:p<0.05, **:p<0.01, ***:p<0.001)					

表－10 洛西エリア 重回帰分析結果（必要性）

目的変数	変 数	偏回帰係数	標準偏回帰係数	p 値	判 定
必要性	季節感	0.31	0.28	p<0.001	***
	街路景観の形成	0.16	0.14	0.028	*
	快適性	0.21	0.20	0.001	**
	定数項	1.08		p<0.001	***
N=371 R ² =0.29 回帰式の p 値<0.001 (*:p<0.05, **:p<0.01, ***:p<0.001)					

表－11 洛西エリア 重回帰分析結果（満足度）

目的変数	変 数	偏回帰係数	標準偏回帰係数	p 値	判 定
満足度	季節感	0.32	0.31	p<0.001	***
	紅葉空間の創出	0.19	0.18	0.020	*
	快適性	0.23	0.24	p<0.001	***
	定数項	1.06		p<0.001	***
N=371 R ² =0.33 回帰式の p 値<0.001 (*:p<0.05, **:p<0.01, ***:p<0.001)					

表－12 洛西エリア 重回帰分析結果（総合評価）

目的変数	変 数	偏回帰係数	標準偏回帰係数	p 値	判 定
総合評価	季節感	0.32	0.31	p<0.001	***
	紅葉空間の創出	0.16	0.16	0.049	*
	快適性	0.20	0.21	p<0.001	***
	定数項	1.01		p<0.001	***
N=371 R ² =0.36 回帰式の p 値<0.001 (*:p<0.05, **:p<0.01, ***:p<0.001)					

を主な分析対象として、有効回答は 704 通で有効回答率は 97.2%であった。エリア毎にみると洛内エリアで 293 通、洛外エリアで 411 通の回答があり、これは前述の通り誤差 5%信頼度 90%、母比率 50%を満たす回収数である。

（１）基本属性

洛内エリアと洛西エリアについて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対してカイ二乗検定を行ったところ、性別以外の項目において有意差（p 値<0.001）が見られたため、残差分析を行った。年齢は、洛内エリアの 20 代から 40 代の若年層と 80 代が有意に多く、洛西エリアでは 60 代と 70 代が有意に多い結果となった。住まいについては、洛内エリア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、洛内エリアでは 1 年から 3 年未満が有意に多く、洛西では 10 年以上が有意に多い結果であった。

（２）二段階剪定への認識と評価

次に表－１に示したアンケート項目のうち、単一回答の項目についてエリア間でカイ二乗検定を行った。「二段階剪定の認知」、「二段階剪定の実施希望箇所」、「紅葉の創出と落ち葉の抑制の優先」で有意差（p 値<0.001）がみられたため、残差分析を行った。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について洛内と洛西を比べると、洛内は「落ち葉の抑制」に対する

表-14 CVM の除外回答

回答項目	回答数
わからない	133
無回答	15
除外回答 (複数回答)	<div>寄付に協力したい 18</div> <div>京都市が行うことだから 125</div> <div>例へて、もし-ということが考えられないから 6</div> <div>寄付が嫌だから 23</div> <div>その他(税金でやるべきだからといった回答) 9</div>

表-15 洛内エリア CVM の有効回答内訳 (N=155)

初期提示額	UP 金額	DOWN 金額	YY	YN	NY	NN
100	300	50	22	9	1	11
300	500	100	22	12	7	11
500	1000	300	10	9	5	10
1000	1500	500	7	3	8	8

表-16 洛西エリア CVM の有効回答内訳 (N=269)

初期提示額	UP 金額	DOWN 金額	YY	YN	NY	NN
100	300	50	58	24	3	7
300	500	100	28	13	8	14
500	1000	300	18	26	7	6
1000	1500	500	17	17	17	6

回答が有意に高く、洛西では洛内と「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箇所では、洛内「観光地だけ」と「京都市に必要な」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、洛内では「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。以上の結果から、洛内においては二段階剪定に対する認知が高いものの、住民が二段階剪定の実施が必要と考える場所について「観光地だけ」や「京都市に必要な」という回答が洛西に比べて有意に多く、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。一方、洛西においては「紅葉空間の創出」への優先が洛内と比べて有意に多く、加えて実施必要場所では「住宅地や観光地」と「住宅地」が有意に多いことから、生活空間の街路樹に対する二段階剪定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への評価に対して平均点を求め、両エリアでt検定を行った結果を表-6に示す。両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ついては、洛内、洛西ともに3.0を上回った。二段階剪定の効果については、洛内で「季節感」、「緑陰の形成」、「街路景観の形成」の順に高い値を示した。また、洛西では「季節感」、「紅葉空間の創出」、「街路空間の形成」の順に高い値を示した。

以上の結果より、二段階剪定の9つの評価項目すべてにおいて洛西のほうが洛内と比べて高く、市街地よりも郊外住宅地においてより評価されている可能性が示された。また両エリアにおいて「季節感」が最も高く評価がなされていることから季節感の向上への効果については広く認識されているものと考えられた。

なお、t検定の結果「観光客の誘致」のみ有意な差がみられなかった。「観光客の誘致」のみ両エリアで3.0を下回っていることを踏まえると、そもそも街路樹の効果として観光客への影響があまり認識されていないという可能性が推察された。

(3) 二段階剪定への総合評価と各項目の関係

二段階剪定によって創出された街路空間に対する評価と、二段階剪定がもたらす効果の関連性を把握するために、必要性・満足度・総合評価を目的変数、二段階剪定の各効果を説明変数として、重回帰分析を行った。結果は表-7～12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みられず、有意に採用された項目のVIFはいずれも10以下であった。

各エリアにおいて二段階剪定により形成された街路空間への総合評価に影響している項目をみると、洛内については「必要性」

図-10 ロジットモデルにより推定された WTP 曲線

表-17 洛内エリア 要因分析結果

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

(*:p<0.05, **:p<0.01, ***:p<0.001)

表-18 洛西エリア 要因分析結果

変 数	係 数	t 値	p 値	判 定
constant	5.57	6.92	0.00	***
ln(Bid)	-1.56	-12.27	0.00	***
紅葉空間の創出	0.56	3.03	0.00	***
街路景観の形成	0.51	3.06	0.00	***
n	234			
対数尤度	-277			

(*:p<0.05, **:p<0.01, ***:p<0.001)

に対して「季節感」、「快適性」が、「満足度」に対して「緑陰の形成」、「紅葉空間の創出」、「快適性」が、「総合評価」に対して「紅葉空間の創出」、「地域価値の創出」、「快適性」が正の影響を与えていた。また、洛西については、「必要性」に対して「季節感」、「街路空間の形成」、「快適性」が、「満足度」「総合評価」の両方に対して「季節感」「紅葉空間の創出」、「快適性」の項目が正の影響を与えていた。

この結果から、全体で共通の項目である「快適性」以外の項目に着目すると、洛内では「季節感」が「必要性」に、「緑陰の形成」が「満足度」に、「地域価値の創出」が「総合評価」に対してのみ、また「紅葉空間の創出」は「満足度」「総合評価」の2項目に対して正の影響を与えていた。洛西では「季節感」が全ての項目に正の影響を与えていた。また、「街路景観の形成」が「必要性」のみに、「紅葉空間の創出」が「満足度」と「総合評価」に正の影響を与えていた。

以上の結果から、洛内、洛西それぞれでエリアに関わらず、二段階剪定の「必要性」、「満足度」、「総合評価」すべての評価について「快適性」が強く影響していることがわかった。また、洛内と洛西を比較すると、市街地である洛内においては「緑陰の形成」「地域価値の創出」など実用的ともいえる効果が評価され、郊外住宅地である洛西においてはまちづくりの影響もあり「季節感」「街路空間の形成」など景観に関わる効果が評価されるという、地域による差異がみられた。

この差異について、洛内は京都市の美観形成地区等の景観条例が施行されている沿道であることから、街路樹が地域の景観を形成する要素として住民から意識され、そのため二段階剪定による紅葉空間の創出も「地域価値の向上」に繋がっている」と評価されたものと推察される。また、洛西エリアでは四季の季節変化を取り入れたまちづくりを行っており^{20), 21)}、加えて複数種類の樹木が植えられていることなどから、本研究手法では明らかにはできないが、二段階剪定による「街路景観の形成」「紅葉空間の創出」に対する評価についても「季節感」と関連性のある可能性が考

られる。

(4) 経済的価値評価

CVM の項目において、除外すべき回答¹⁷⁾を除いたところ、有効回答数は 424 通となった。内訳をみると洛内のものが 155 通、洛西のものが 269 通であった。除外回答の内訳を表-14、エリアごとの有効回答の各提示金額に対する回答結果は表-15、16 に示した。

この有効回答から WTP の推定を行ったところ、中央値は 593 円、最大提示額で裾切を行った平均値は 743 円となり、1 人当たりの二段階剪定の実施に対する支払意思額は 593 円～743 円であることが推定された。また、洛内の被験者のみで推定を行ったところ 458 円～671 円と推定され、洛西の被験者のみで推定を行ったところ 687 円～795 円と推定された。なお、図-10 にロジットモデルにより推定された WTP 曲線を示した。

次に、二段階剪定の効果に関する 9 項目を対象に要因分析を行った。はじめに、洛内と洛西の被験者に、「洛内=1」、「洛西=2」としてダミー変数を与え要因分析を行った結果、WTP に対して有意 (p 値 <0.01) な要因として得られた。このことから、エリアの違いが WTP に関連性があると考えられるため、エリアごとに要因分析を行うこととした。洛内において各項目を 1 要因ごとに要因分析を行った結果、すべての項目が有意な係数として得られた。そのためすべての項目を用いて要因分析を行ったところ、「街路景観の形成」が係数 0.61 (p 値 <0.001)、「快適性」が係数 0.53 (p 値 <0.001) と、2 項目が有意な要因として採用された。表-17 に洛内の要因分析結果を示す。続けて、洛西において各項目を 1 要因ごとに要因分析を行った結果、「観光客の誘致」以外の項目が有意な係数として得られた。そのため「季節感」、「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」、「街路景観の形成」、「見通しのよさ」、「快適性」の 8 項目を用いて要因分析を行ったところ、「紅葉空間の創出」が係数 0.56 (p 値 <0.001)、「街路景観の形成」係数 0.51 (p 値 <0.001) と、2 項目が有意な要因として採用された。表-18 に洛西の要因分析結果を示す。

以上の結果から、両エリアで「街路景観の形成」という効果が二段階剪定により形成された街路空間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。加えて、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、それぞれ関連しているという結果となった。この結果は、街路樹との心理的な距離感が異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エントランスや開口部が面した住宅が多く、出入りなど関わりが強いはずであるが、集合住宅が多いため落葉掃きなどにあまり馴染みのないことが考えられる。そのため、清掃等の負担によるマイナス評価よりも緑陰効果など包括的な効果がプラス評価として「快適性」に影響したと推察された。加えて、街路樹の植栽がイチョウで統一されていることから、複数種の樹木が植えられている洛西と比べて、二段階剪定による効果を「紅葉空間の創出」というよりも「落葉の抑制」と捉える傾向が強い可能性が考えられた。一方で、洛西では沿道に開口部が面していない、もしくは裏口のみが面している戸建住宅や、戸建住宅と比べて通りから物理的距離のある集合住宅なども見られるものの、洛内と異なり「快適性」は WTP の要因とならなかった。そのため、郊外住宅地である洛西の住民は市街地である洛内の住民に比べて落葉掃きなどを日常的なものとして捉えられることで街路樹の影響として強く意識せず、むしろ様々な樹種が植えられていることもあり、季節の移り変わりを楽しむものとして認識されることによって心理的な距離が近いためと考えられる。よって、洛内と比べると「落葉の抑制」効果よりも、「紅葉空間の創出」を評価していると推察された。

4. まとめ

本研究では、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評価とその効果の関連性について把握し、加えて経済的評価とその要因との関連性を把握した。

対象とした洛内エリアと洛西エリアの結果をまとめると、二段階剪定によって創出される街路空間への評価 (必要性・満足度) について、「快適性」が両エリアにおいて必要性、満足度、の両方に正の影響を与えており重要であるといえる。また、「紅葉空間の創出」や「季節感」が両エリアにおいて必要性、満足度のいずれかに正の影響を与えていた。これは、既往研究における二段階剪定の評価と類似した傾向である¹¹⁾。ただし、「季節感」については、洛西において必要性、満足度、総合評価それぞれに対して正の影響を与えている一方で、洛内においては必要性のみであるといった違いがある。さらに両エリアの違いに着目すると、それぞれのエリアで影響を与えている項目には片方のエリアだけで確認されたものもある。たとえば、「緑陰の形成」「地域価値の創出」は洛内のみで、「街路景観の形成」は洛西のみで正の影響が確認されたといった違いがある。

加えて、経済的評価については「街路景観の形成」が共通項目として得られた。金銭負担を前提とした場合に、「街路空間全体の景観の向上」が別個の効果よりも包括的な意味で捉えられるためであると推察された。

次に、エリアごとの傾向に注目すると、①洛内においては、紅葉街路樹の剪定管理に対して「落葉の抑制」の優先を望んでいた。また、二段階剪定の実施については「観光地」のみへの実施、もしくは「必要ない」という意見が多く占めた。二段階剪定により創出される街路空間への評価項目としては、「地域価値の創出」が特徴としてみられた。二段階剪定の実施に対する支払意思額については「快適性」が影響を与えている項目として採用され、二段階剪定による落葉の抑制効果が関係していると推察された。②洛西においては、紅葉街路樹の剪定管理に対して「紅葉空間の創出」の優先を望んでおり、「住宅地」への実施という意見が多く占めた。二段階剪定の実施に対する支払意思額については、「紅葉空間の創出」が影響を与えている項目として採用され、洛西ニュータウンの季節変化を取り入れたまちづくりの効果が推察された。以上のことから、洛内では比較の実用的な効果が評価される傾向にあった。

洛内では二段階剪定そのものへの評価も洛西と比較すると「必要性」、「満足度」および「効果」に関するすべての項目で低くなっていた。一方で、洛西においては、街路樹による「季節感」や「紅葉空間の創出」が二段階剪定の評価へ影響しており、また、「季節感」や「紅葉空間の創出」と比べて「落葉の抑制」効果はあまり評価されていない傾向にあった。洛内と洛西では住居形態の違いなどによって落葉清掃の身近さが異なる可能性があり、それが二段階剪定への評価に関わっていることも考えられる。ただし、本研究においては落葉清掃への参加有無を把握できていないため今後検討の余地があるといえる。

なお、「観光客の誘致」は地域に関わらずあまり評価されなかったが、この傾向は既往研究¹¹⁾においても示されている。しかし、京都市が二段階剪定を実施する経緯として、事業者や住民だけではなく観光客からも紅葉街路樹を望む声があった²³⁾ことを踏まえると、京都市においては紅葉街路樹を観光資源として位置付けていると考えることが出来る。このため、市の施策としての紅葉街路樹景観を住民に受け入れてもらいつつ観光にも活かすことの理解を得るためには、その観光価値を住民へもアピールしていく必要があるだろう。特に、周辺に観光地が多くエリアの環境が直接影響するであろう洛内においてより重要といえる。

以上の結果から、剪定管理手法の選択について、「快適性」や「街

路景観の形成」,「季節感」といった項目が主に重要であることがわかった。また、詳細にみると地域ごとの意識の違いもあるため、街路樹の維持管理については住民のニーズを把握して、剪定手法を含む様々なアプローチを検討できるようにすることが重要といえる。ただし、本研究においては、洛西エリアの樹種の違いや、対象街路ごとの詳細な樹木形状等の諸条件による影響を具体的には把握できていないため、今後の課題である。よって今後の街路樹の維持管理については、地域の特性に配慮した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や樹木の剪定等、経済的評価も踏まえた適切な手法の検討が重要であると考えられる。

謝辞：本研究の一部は、科研費、基盤研究（C）18K05711,「官・民・市民協働による街路樹の多面的な価値創出と管理の可能性」の助成を受けました。ここに感謝いたします。

補注及び引用文献

- 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
- 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1次京のみどり推進プラン（「京都市緑の基本計画」実施計画 京都市 HP）< <https://www.city.kyoto.lg.jp/kensetu/page/0000102008.html> >, 2011.06.10 更新, 2019.05.13 参照
- 4) 雨宮護・横張真・渡辺貴史（2001）：沿道土地利用の違いからみた街路樹の修景効果の解明：ランドスケープ研究 64(5), 787-792.
- 5) 亀野辰三・八田準一（1998）：「樹高幅員比」に基づく景観イメージの評価：ランドスケープ研究 61(5), 617-620
- 6) 下村泰彦・増田昇・山本聡・安部大就・田村省二（1992）：フォトモンタージュ法を用いた街路修景・緑化手法に関する研究：造園雑誌 55(5), 289-294
- 7) 松原秀也・丸田頼一・近江慶光・長友大幸・柳井重人（1994）：住居系市街地の巨木が住民意識に与える影響：造園雑誌 57(5), 355-360
- 8) 長友大幸・近江慶光・丸田頼一（1993）：住居系市街地における巨木に係る住民意識に関する研究：造園雑誌 56(5), 283-288
- 9) 長友大幸・丸田頼一・近江慶光・柳井重人・松原秀也（1995）：住居系市街地における巨木の保護に係る所有者意識に関する研究：ランドスケープ研究 58(5), 65-268
- 10) 藤崎健一郎・津久井敦士・勝野武彦（2000）：剪定方法の異なる街路樹に対する住民意識の差異：ランドスケープ研究 63(5), : 679-682
- 11) 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）9, 58-63
- 12) 愛甲哲也・崎山愛子・庄子康（2008）：ヘドニック法による住宅地の価格形成における公園緑地の効果に関する研究：ランドスケープ研究 71(5), 727-730
- 13) 石塚周子・平田富士男（2009）：集合住宅の緑がその住宅価格形成に与える影響と緑の管理状況について：ランドスケープ研究 72(5), 767-770
- 14) 平林聡・徳江義宏・伊藤綾・Alexis Ellis・Robert Hoehn・今村史子・森岡千恵（2016）川崎市川崎区を事例とした i-Tree Eco による街路樹の生態的サービスおよびその貨幣価値：日本緑化工学会誌 42(1), 44-49
- 15) 栗山浩一（1998）：環境の価値と評価手法：北海道大学図書刊行会 62
- 16) 国土交通省（2009）：仮想的市場評価法（CVM）適用の指針：417
- 17) 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, 157-159
- 18) 栗山浩一（1997）：公共事業と環境の価値－CVM ガイドブック－：築地書館, 54-55
- 19) 栗山浩一：Excel でできる CVM Version4.0 <<http://kkuri.eco.coocan.jp>>, 2018.10.10 更新, 2018.11.5 参照
- 20) 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 <<http://www.env.go.jp/press/press.php?serial=18158>>, 2014.5.23 更新, 2018.9.18 参照
- 21) 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～
- 22) 桂坂景観まちづくり協議会（2013）：桂坂の景観まちづくり
- 23) 京都市建設局（2011）：広報発表資料「紅葉街路樹」で京都（みやこ）のまちなみ景観づくり
(2018.11.30受付, 2019.10.8受理)