

被験者数が景観評価結果に及ぼす影響 ～SD法を用いた景観評価技術のパッケージ化に向けて～

佐藤 昌哉¹・小栗 ひとみ²・松田 泰明³・田宮 敬士⁴・岩田 圭佑⁵

¹正会員 国立研究開発法人土木研究所寒地土木研究所（〒062-8602 札幌市豊平区平岸1条3丁目1-34）
E-mail: satou-m22ar@ceri.go.jp

²正会員 国土交通省国土技術政策総合研究所（〒305-0804 茨城県つくば市旭1番地）
E-mail: oguri-h92ta@nilim.go.jp

³正会員 国立研究開発法人土木研究所寒地土木研究所（〒062-8602 札幌市豊平区平岸1条3丁目1-34）
E-mail: y-matsuda@ceri.go.jp

⁴正会員 国立研究開発法人土木研究所寒地土木研究所（〒062-8602 札幌市豊平区平岸1条3丁目1-34）
E-mail: tamiya-k22ab@ceri.go.jp

⁵正会員 国立研究開発法人土木研究所寒地土木研究所（〒062-8602 札幌市豊平区平岸1条3丁目1-34）
E-mail: iwata-k@ceri.go.jp

国土交通省では平成19年以降、すべての事業において景観検討の実施が原則化されている。また近年、地域振興や地域活性化のため、景観を活用したまちづくりの必要性が高まっているが、現場レベルで採用できる簡易な景観評価の手法がないことから、これに対する技術支援が求められている。

このため、筆者らは景観分野で客観的かつ定量的な評価手法として用いられているSD法（Semantic Differential法）について、その調査設計から分析までをパッケージ化しマニュアルとして提示することを目的とした研究を進めている。本報告では、SD法を用いた景観評価において、全体の評価傾向を説明しうる被験者の最低必要数を検証することを目的として、被験者実験を行った結果について報告する。

Key Words : landscape survey, landscape evaluation, evaluation techniques, SD method, numbers of subjects

1. 研究の背景、必要性和目的

(1) 研究の背景

公共事業の実施において、国土交通省は平成19年4月に「国土交通省所管公共事業における景観検討の基本方針（案）」¹⁾（以下、「基本方針（案）」という）を公表し、すべての事業について景観検討の実施を原則化させている。

また、「国土形成計画（全国計画）」²⁾（平成27年8月）において、「良好な景観は、豊かな生活環境に不可欠であるとともに、地域の魅力を高め、観光や地域間の対流の促進にも大きな役割を担うことから、個性ある地方創生の観点からも、その保全、創出と活用が必要」とされている。さらに、2020年には東京オリンピック・パラリンピックが開催されることもあり、観光振興や地域活性化に資するため、公共事業における景観検討の必要性が高まっている。

しかしながら、景観検討における“景観の評価手法”に関しては「基本方針（案）」に記述がない。このため、

専門家による検討委員会の設置など十分な検討体制を確保することが可能な事業以外では、担当する技術者の感覚や経験が頼りとなっており、地域の合意形成等にも課題が生じている。さらに、現場では対応できる人材や予算も限られているため、現場レベルでの景観検討を支援するための簡易な評価技術が必要とされている。

(2) 研究の必要性

SD法は、景観分野で定量的な分析に基づく客観的な評価手法として採用されることの多い手法であり、調査に多大な手間や準備、特別な装置等を要しないことから、現場レベルでの景観検討に有効な手法と考えられる。

SD法を現場で活用できるようにするためには、被験者数の数やサンプルの提示方法など、SD法を実施する際に検討しなければならない項目について、一般的な目安を示す必要があるが、SD法という手法そのものに着目した調査研究事例は数少ない。例えば、都市景観を対象として写真の提示方法（映像の大きさと視距離）が評価に及ぼす影響や形容詞対の設定に関する問題を扱った研究³⁾、

街路の夜間景観を対象として形容詞対の体系化を試みた研究⁴⁾などがみられるものの、いずれも特定の分野を対象としたものであり、汎用的な調査方法として提案されたものは、これまでにない。

(3) 研究の目的と全体像

(1)の背景, (2)の必要性を受け, 筆者らは, SD法について調査設計から分析までをパッケージ化し, 現場レベルで活用できるマニュアルとして提示することを目的として研究を実施している。

パッケージ化にあたっては, 以下の項目の検討を行い, 標準的な方法や実施上の留意点を整理する必要がある。

- a) 最適な評価サンプルの作成・提示方法
- b) 評価結果の信頼性確保のために必要な被験者数
- c) 適切な形容詞対の選定方法
- d) 具体的な分析方法とその結果の解釈
- e) 評価結果の計画・設計への反映方法

表-1 アンケート実施方法と抽出方法

アンケート実施期間	H27.12.25~H28.2.8
アンケート掲載サイト	北の道ナビ (寒地土木研究所運営) http://northern-road.jp/navi
抽出数	15名, 20名, 25名, 30名, 35名, 40名
抽出方法	①完全なランダム抽出 ②年代バランスを全体比と合わせたケース ③性別バランスを全体比と合わせたケース ④居住地バランスを全体比と合わせたケース

このうち, 「a) 最適な評価サンプルの作成・提示方法」については昨年, 報告⁵⁾を行っており, 本報告では「b) 信頼性確保のために必要な被験者数」を対象として検討を行った。なお, 「c) 適切な形容詞対の選定方法」については, 田宮らにより別途報告⁶⁾を行っているところである。

現場レベルで採用できる簡易な手法を提案するためには, 効率性を考慮して被験者数はできるだけ少ない方が実施しやすい。このため, 本報告ではSD法を用いた景観評価において, 全体の評価傾向を説明しうる被験者の最低必要数を検証することを目的として, 実験及び分析を行った。

2. 実験概要及び分析方法

(1) 実験方法

SD法による印象評価実験の被験者数については, 最低でも30名程度が必要⁷⁾とされることが多いが, 既往研究⁸⁾では客観性を担保するには90名を超える被験者が必要との報告もある。

そこで, インターネットを利用したWebアンケートを実施し(表-1), 90名以上の被験者を確保したうえで, 全回答による分析結果と, ランダム抽出により回答者数を減らした場合の分析結果とを比較し, 同様な結果が得られるかを検証した。



図-1 実験に用いた評価サンプル画像 (記号番号はサンプルの識別番号)

(2) 評価サンプル

評価の対象とする事業分野については、「道路や街路（以下、総称して道路とする）」、「河川」および「公園・緑地」とし、各10箇所、合計30箇所を選定した。

箇所の選定にあたっては、分野ごとに印象評価に影響を及ぼすと想定される構成要素を考慮し、「道路」は開放感（開放的／閉鎖的）と整然さ（整然／雑然）の観点から、また「河川」および「公園・緑地」は、開放感（開放的／閉鎖的）と自然感（自然的／人工的）の観点から、特性の異なる箇所を選定し、評価サンプル画像を作成した（図-1）。

(3) 提示方法

評価サンプル30枚を各事業が均等になるよう10枚ずつの3グループに分けてアンケート票を作成し、回答者には3グループのいずれかを偏りのないよう提示した。画面は、評価サンプル画像と回答欄の構成とし（図-2）、

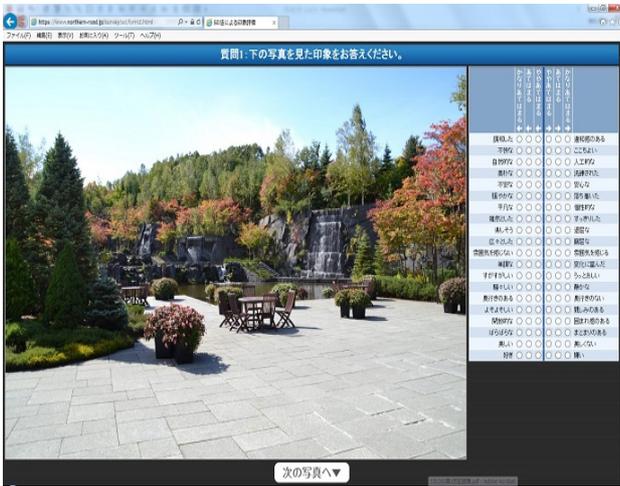


図-2 アンケート画面例

表-2 実験で使用した形容詞対（ランダムに並べ替えて使用）

道路		河川		公園・緑地	
好き	嫌い	好き	嫌い	好き	嫌い
美しい	美しくない	ごちよい	不快な	美しい	美しくない
ごちよい	不快な	すがすがしい	うっおしい	ごちよい	不快な
すがすがしい	うっおしい	広々とした	せまい	すがすがしい	うっおしい
安心な	不安な	ゆとりがある	窮屈な	安心な	不安な
開放的な	囲まれ感のある	見通しが良い	見通しが悪い	楽しそうな	退屈な
ゆったりとした	窮屈な	魚が良そう	魚がいそぎない	開放的な	囲まれ感のある
調和した	違和感のある	水質の良い	水質の悪い	広々とした	窮屈な
変化のある	単調な	すっきりとした	どんよりとした	調和した	違和感のある
緑豊かな	緑の乏しい	緑の豊かな	緑の乏しい	変化に富んだ	単調な
歩きたい	歩きたくない	自然的な	人工的な	自然的な	人工的な
活気のある	落ち着いた	緑の多い	緑の少ない	賑やかな	落ち着いた
賑やかな	寂れた	安心な	不安な	静かな	騒々しい
静かな	騒々しい	明るい	暗い	洗練された	素朴な
洗練された	野暮な	調和した	違和感のある	個性的な	平凡な
個性的な	平凡な	整然とした	乱雑な	雰囲気を感じる	雰囲気を感じない
雰囲気を感じる	雰囲気を感じない	変化のある	単調な	親しみのある	よそよそしい
整然とした	雑然とした	楽しそうな	退屈な	すっきりとした	雑然とした
まとまりのある	ばらばらな	親しみやすい	親しみづらい	まとまりのある	ばらばらな
奥行きのある	奥行きのない	水辺に近づきたい	水辺に近づきたくない	奥行きのある	奥行きのない

サンプル1枚ごとに20対の形容詞対（表-2）について、6段階で印象を回答してもらった。

(4) 回答数

回答数は、3グループ合計で391名（グループ1：126名、グループ2：132名、グループ3：133名）となった。回答者の属性は、図-3～図-5のとおりである。性別では男性が約8割、居住地別では北海道内が約9割を占め、年代別では40代と50代を合わせて6割程度となっていた。

(5) 分析方法

アンケートで得られた全回答者の評価結果について、プロフィール分析を行った。この分析結果を基に、全回答者を母集団、抽出者数を被験者数と考え、ランダム抽出により回答者数を減らした場合においても、全回答者での結果と同様な結果が得られるかどうかを検証した。

抽出数は、SD法による実験で一般的に採用されている30名を含むように、15～40名の間で5名刻みに設定した。また、抽出方法は、①完全なランダム抽出、②年代バランスを全体比と合わせたケース、③性別バランスを全体比と合わせたケース、④居住地バランスを全体比と合わせたケースの4通りを設定した

（表-1）

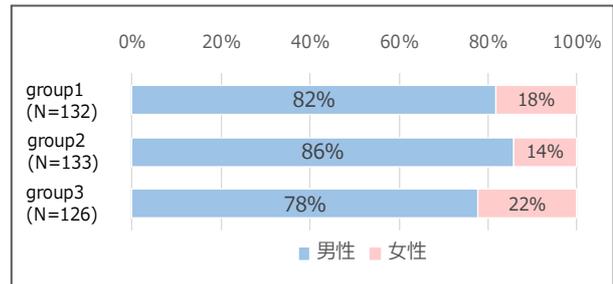


図-3 回答者の属性（性別）

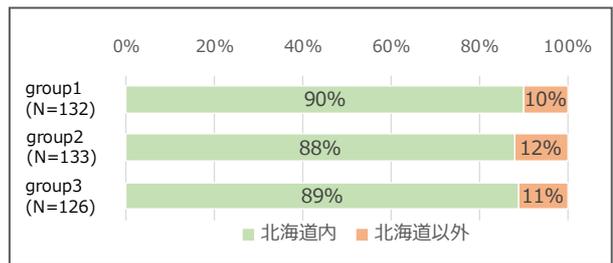


図-4 回答者の属性（居住地別）

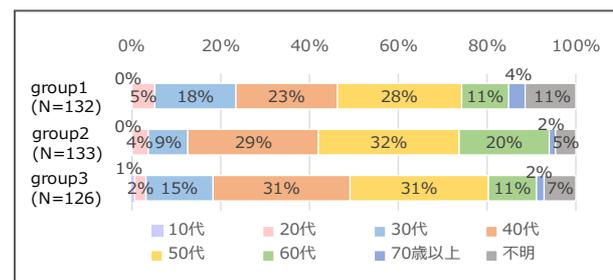


図-5 回答者の属性（年代別）

分析ではまず、全回答者の評価結果から、各サンプルにおける各形容詞対の評価平均値と標準偏差を算出し、次に、ランダム抽出した回答者について、各サンプルにおける各形容詞対の評価平均値を求めた。

標準偏差は、データのばらつきの大きさを示す数値であるため、全回答者から算出された各形容詞対の『平均値±(標準偏差/2)』の範囲(以下、標準偏差の範囲という)を、評価値の変動域と捉えることとし、ランダム抽出における評価平均値が、標準偏差の範囲に入っているかどうかを確認した。標準偏差の範囲から外れる形容詞対の割合が、回答者の抽出数によってどのように変化するかを分析することにより、全回答者から得られる評価傾向と同様の結果が得られる、最小の抽出数を確認することとした。

3. 分析結果

(1) 抽出数30名における分析結果

まず、抽出数30名の場合の分析結果を示す。

道路分野のサンプルDo-01では、2章、(5)で示した、①ランダム抽出で3つ、③性別抽出で1つの形容詞対において、評価平均値が全回答者の標準偏差の範囲外となった(図-6)。この比較を、道路分野の全サンプルについて行い、各形容詞対における逸脱数を確認した(表-3)。河川と公園・緑地においても逸脱数を確認し、全分野

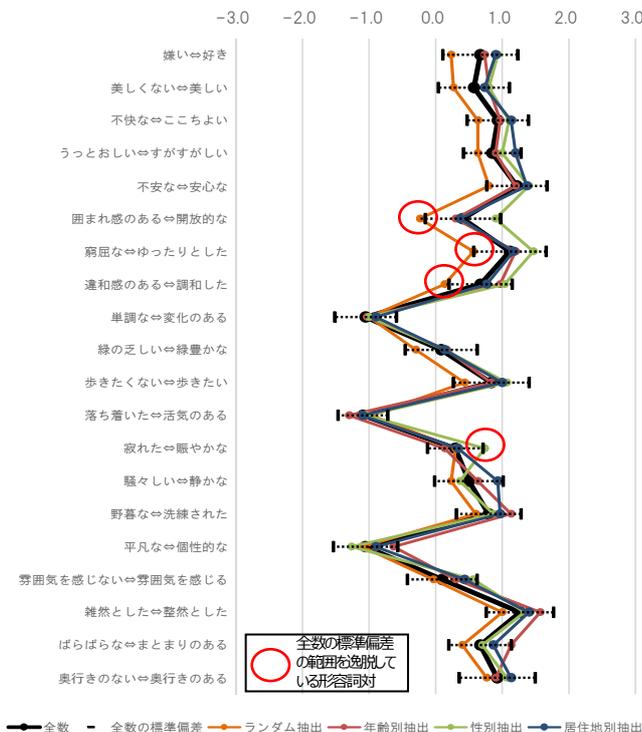


図-6 全数の標準偏差の範囲と各抽出方法における評価平均値との比較(サンプルDo-01)

とりまとめると表-4のとおりとなった。その結果、評価平均値が全回答データから算出された標準偏差の範囲外となった割合は、5%以下となっている。

(2) 抽出数を変化させた場合の分析結果

次に、抽出数を15~40名の間で5名刻みに変化させ、それぞれについて(1)と同様の分析を行った。事業分野別の分析結果を表-5~7と図-7~9に示す。

それぞれの分野で多少の違いはあるものの、30名以上の抽出数であれば、それを超える回答者数から得られる評価結果と大きな差はないと考えられる。各分野ごとの特徴を4章で述べる。

4. 考察

(1) 道路分野(表-5, 図-7)

抽出数が25名以下になると、標準偏差の範囲外となる割合が4%以上となっているのに対し、30名以上では約1%となっており、減少傾向がほぼ収束している。抽出

表-3 標準偏差の範囲外となった形容詞対数(道路の例)

形容詞対	抽出方法				計
	①ランダム	②年齢別	③性別	④居住地別	
嫌い⇔好き	0	0	0	0	0
美しくない⇔美しい	0	1	0	0	1
不快な⇔こちよ	0	0	0	0	0
うっとおしい⇔すがすがしい	0	0	0	0	0
不安な⇔安心な	0	0	0	0	0
囲まれ感のある⇔開放的な	1	0	0	0	1
窮屈な⇔ゆったりとした	1	0	0	0	1
違和感のある⇔調和した	1	0	0	0	1
単調な⇔変化のある	0	0	0	0	0
緑の乏しい⇔緑豊かな	0	0	0	0	0
歩きたくない⇔歩きたい	0	0	0	0	0
落ち着いた⇔活気のある	0	1	0	0	1
寂れた⇔賑やかな	0	1	1	0	2
騒々しい⇔静かな	0	0	0	0	0
野暮な⇔洗練された	0	0	0	0	0
平凡な⇔個性的な	0	2	0	0	2
雰囲気を感じない⇔雰囲気を感じる	0	0	0	0	0
雑然とした⇔整然とした	0	0	0	0	0
ばらばらな⇔まとまりのある	0	0	1	0	1
奥行きのない⇔奥行きのある	0	0	0	0	0
計	3	5	2	0	10
サンプル数	200	200	200	200	800
構成比	1.50%	2.50%	1.00%	0.00%	1.30%

表-4 標準偏差の範囲外となった形容詞対数とその割合(事業別・抽出方法別/被験者数30)

抽出方法 事業分野	①ランダム	②年齢別	③性別	④居住地別	合計
	道路	3 (1.5%)	5 (2.5%)	2 (1.0%)	0 (0.0%)
河川	4 (2.0%)	6 (3.0%)	1 (0.5%)	6 (3.0%)	17 (2.1%)
公園・緑地	0 (0.0%)	3 (1.5%)	3 (1.5%)	2 (1.0%)	8 (1.0%)

※割合は、抽出方法ごとの形容詞対数(各事業 10 サンプル×20 形容詞対=200)に対する比率
合計欄の割合は 200 サンプル×4 抽出方法=800) に対する比率

数を30名確保すれば、それ以上の抽出数と大きな差はでないものと考えられる。

(2) 河川分野 (表-6, 図-8)

標準偏差の範囲外となる割合は全体的に、抽出数が多くなるほど小さくなる傾向となっている。抽出数20名7.4%と25名3.0%の差は大きい、30名を超えてもさらに小さくなっており、減少が収束する傾向は確認できなかった。なお、道路分野で横ばい傾向がみられた30名での割合 (1.3%) とほぼ同じ割合となる抽出数は35名 (1.1%) であったことから、35名確保すれば道路の30名と同程度の精度になると考えられる。

(3) 公園・緑地分野 (表-7, 図-9)

標準偏差の範囲外となる割合は、抽出数が多くなるほど小さくなる傾向ではあるが、抽出数30名と35名ではどちらも1.0%と同割合となっており、減少傾向はほぼ収束している。抽出数を30名確保すれば、それ以上の抽出数と大きな差はでないものと考えられる。

(4) 全分野の分析結果に基づく考察

河川分野以外では抽出数30名において、標準偏差の範囲外となる割合の減少傾向が収束しており、範囲外となる割合が約1%であったことから、30名確保すれば全体の評価傾向をほぼ説明できると考えられる。河川分野においても、35名での割合が1.1%であることから、35名程度確保すれば他の分野の30名と同程度の信頼性が得られると考えられる。

なお、統計的仮説検定でよく使用される有意水準5%を準用すると、簡易に評価傾向をつかみたい場合であれば、いずれの分野でも25名で可能と考えられる。

現場で実際に景観評価を行う場合、被験者を25名まで集められないことも想定されるが、その際は、抽出者数15名における標準偏差の範囲外となる割合が10%程度であることを考慮しながら分析する必要がある。

抽出方法に着目すると、標準偏差の範囲外となる割合が最も低くなる抽出方法は、いずれの分野においても抽出数ごとに異なっている。このことから、今回の結果からは有意な差はみられなかった。

5. まとめ

本報告の研究成果から、SD法を用いる際に必要な被験者数について、以下のような知見が得られた。

- ・道路分野においては、抽出数増加による標準偏差の範囲外となる割合の減少傾向が収束するのは30名であり、その際の割合は約1%であった。被験者数を30名確保

表-5 標準偏差の範囲から外れる形容詞対数 (道路)

	15名	20名	25名	30名	35名	40名
ランダム	7.0%	6.0%	4.0%	1.5%	0.0%	0.0%
年齢別	11.0%	6.0%	4.5%	2.5%	0.5%	1.5%
性別	12.0%	2.5%	4.0%	1.0%	0.5%	0.0%
居住地別	14.0%	3.0%	5.0%	0.0%	2.0%	1.0%
抽出数別平均値	11.0%	4.4%	4.4%	1.3%	0.8%	0.6%

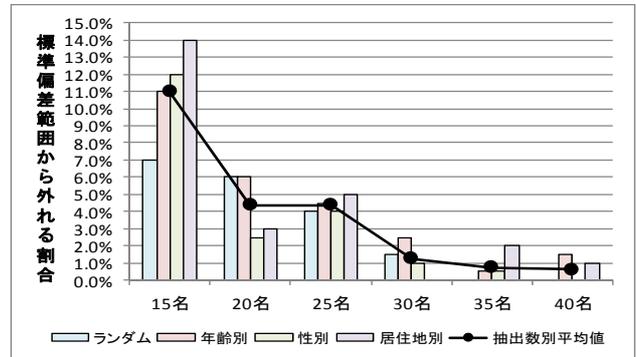


図-7 標準偏差の範囲から外れる形容詞対数 (道路)

表-6 標準偏差の範囲から外れる形容詞対数 (河川)

	15名	20名	25名	30名	35名	40名
ランダム	13.0%	10.0%	2.0%	2.0%	0.0%	0.0%
年齢別	8.5%	2.0%	6.5%	3.0%	1.0%	0.5%
性別	5.5%	6.5%	2.5%	0.5%	2.0%	0.0%
居住地別	8.0%	11.0%	1.0%	3.0%	1.5%	0.0%
抽出数別平均値	8.8%	7.4%	3.0%	2.1%	1.1%	0.1%

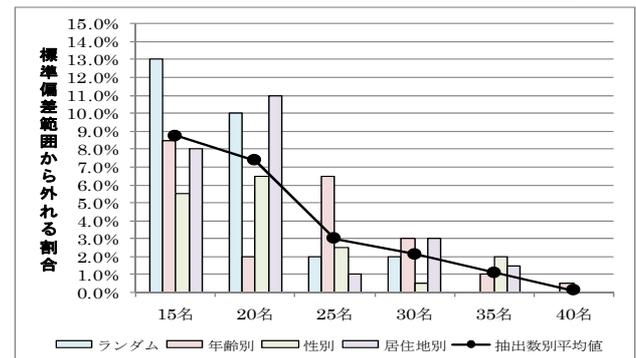


図-8 標準偏差の範囲から外れる形容詞対数 (河川)

表-7 標準偏差の範囲から外れる形容詞対数 (公園・緑地)

	15名	20名	25名	30名	35名	40名
ランダム	10.5%	6.0%	2.5%	0.0%	1.0%	0.0%
年齢別	8.5%	4.5%	2.0%	1.5%	0.0%	0.5%
性別	7.0%	10.0%	3.5%	1.5%	2.0%	0.5%
居住地別	7.5%	7.0%	2.5%	1.0%	1.0%	0.0%
抽出数別平均値	8.4%	6.9%	2.6%	1.0%	1.0%	0.3%

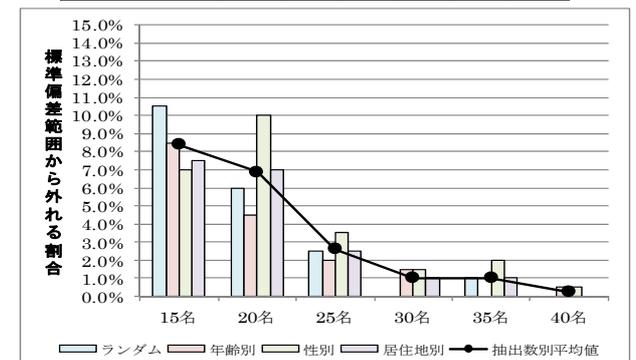


図-9 標準偏差の範囲から外れる形容詞対数 (公園・緑地)

すれば、全体の評価傾向を説明できると考えられる。

- ・河川分野においては、標準偏差の範囲外となる割合の減少傾向が収束する抽出数は確認できなかった。しかし、割合が1%程度となる抽出数は35名であった。被験者数を35名確保すれば、他分野の30名と同程度の信頼性が得られると考えられる。
- ・公園・緑地分野においては、道路分野と同様の結果であった。
- ・全分野とも抽出者数が25名あれば、標準偏差の範囲外となる割合が5%を下回っており、簡易に評価傾向をつかむ場合であれば、25名でも可能と考えられる。
- ・抽出者数が15名程度の場合は、10%程度のバラツキがあることを考慮して分析する必要がある。
- ・ランダム、年齢別、性別、居住地別の4つの抽出方法については、今回の結果からは有意な差はみられなかった。

6. 今後に向けて

河川分野については他の分野のように、標準偏差の範囲外となる割合が、抽出数増加による減少収束傾向が確認できなかった。また、抽出方法についても有意な差はみられなかった。これらについては、ランダム抽出を何度か試行するなど追加の分析が必要であると考えている。

今後は上記に加え、マニュアルの作成に向けて、1.

(3) に示した残る項目について研究を進める予定である。

参考文献

- 1) 国土交通省：国土交通省所管事業における景観検討の基本方針（案），国土交通省ホームページ，2007.4（2009.4改訂）
- 2) 国土形成計画（全国計画），国土交通省ホームページ，2015.8
- 3) 平手小太郎：都市景観評価手法の標準化に関する基礎的研究，住宅総合研究財団研究年間，No.22，1995
- 4) 百里美和：街路景観における印象評価指標の体系化－夜間街路景観からの考察－，東京大学修士論文，2006
- 5) 小栗ひとみ，岩田圭佑，松田泰明：サンプルの作成方法が評価結果に及ぼす影響～SD法を用いた景観評価技術のパッケージ化に向けて～，土木計画学研究・講演集，Vol.52，2015
- 6) 田宮敬士，小栗ひとみ，岩田圭佑，松田泰明，佐藤昌哉：形容詞の組合せが評価結果に及ぼす影響～SD法を用いた景観評価技術のパッケージ化に向けて～，土木計画学研究・講演集，Vol.54，2016
- 7) (財)日本色彩研究所：'95色研セミナー環境色彩計画コーステキスト，1995
- 8) 三宅良司・榊原和彦・土橋正彦・為国かおる：景観評価実験における被験者数と評価の安定性に関する一考察，土木計画学研究・講演集，No.15(1)，1992

(2016.7.29 受付)