■ 研究論文

シーニックバイウェイ北海道における道路内部景観の北海道らしさの定量評価手法の開発

Development of Quantitative Evaluation Method for Regional Uniqueness of Road Internal Landscape in Scenic Byway Hokkaido

亀山 修一* 浅田 拓海** 石田 眞二*

Shuichi KAMEYAMA Takumi ASADA Shinji ISHIDA

Abstract : The road landscape from travelling vehicle is a valuable tourist attraction for Hokkaido, because the driving tour becomes popular recently. To increase Hokkaido's competitiveness in tourism, it is necessary to find what and where regional uniqueness of road internal landscape in Hokkaido is. In this study, the HLI which represents the regional uniqueness of road internal landscape in Hokkaido is devised by the impression test to people living outside Hokkaido and the equation which estimates the HLI from fractal dimension and sky share of a digital road landscape image is developed. It is also demonstrated that sections with high regional uniqueness are extracted and the positive effects of landscape preservation such as elimination of utility poles, electrical cables, billboards, are estimated through the application to the several scenic byway Hokkaido routes which are arterial national roads.

Keywords : road internal landscape, regional uniqueness, hokkaido, digital image, fractal dimension, sky share

キーワード : 道路内部景観, 地域らしさ, 北海道, デジタル画像, フラクタル次元, 空の占有率

1. はじめに

平成 15 年に策定された美しい国づくり政策大綱¹⁾において、歴史・文化・風土など地域の特性に根ざし、自然と人の営みの調和の下で地域の個性ある美しさを重視する基本的な考え方が示された。平成 17 年に施行された景観法では、「良好な景観の形成は、地域の個性と特色の伸長に資し、観光やその他の地域間の交流の促進に大きな役割を担う」と記されており、これ以降、自治体が主体となって、景観形成ガイドラインの制定や景観整備事業を進めている。

平成 24 年に閣議決定された社会資本整備重点計画では、地域固有の魅力ある景観の形成は、地域の活力の向上をもたらし、延いては「我が国産業・経済の基盤や国際競争力の強化」につながると述べている。これを実現するためには、地域固有の魅力ある景観、すなわち景観の「地域らしさ」を把握することが必要不可欠である。

景観の「地域らしさ」に関する研究としては、嵐山²⁾、阿蘇³⁾、神戸⁴⁾、沖縄⁵⁾、北海道⁶⁾ など、観光地として既に全国的なブランドを確立している地域の景観を対象としたものが多い。中でも北海道にとっては、景観が最も重要な観光資源であることが平成 19 年度の北海道経済部観光のくにつくり推進局による来道観光客動態（満足度）調査⁷⁾に示されている。同調査では、来道観光客の内、北海道の「景観」に対して満足・やや満足と回答した割合は 93.6% の第 1 位であり、「訪問した観光地（93.5%）」と同等、「観光施設（83.3%）」、「宿泊施設（84.6%）」、「食事（84.5%）」、「お土産品（83.5%）」よりも遥かに高い満足度を得ていることが報告されている。

北海道らしい風景に関する研究としては、吉田⁸⁾らの研究がある。この研究では、風景スケッチ手法とアンケート調査を用いて、道内居住者、道外来訪者の思い描く、北海道らしい風景のイメージを比較している。その結果、道外来訪者にはいくつかの共通した風景イメージが見られたことから、北海道らしい風景のイ

メージは、体験を通して得られた個人的な場所の記憶ではなく、マスメディアを通じて普及した、社会的な「風景の見方」として形成されていると指摘している。さらに、「北海道らしさ」として認識される「広大」や「自然」などの抽象的な語句が、あらゆる風景イメージに共通して選ばれていることから、「北海道らしい」の言語的なイメージが風景の見方や理解に多大な影響を与えていると述べている。

近年、北海道における観光形態は、貸切バスを利用したルートが決まった団体旅行から、自家用車やレンタカーを利用した自由度の高いドライブ観光へとシフトしている⁷⁾。加えて、北海道の観光地は広範囲に散在しており、観光地から観光地までの移動距離が長いことを考えると、道路を走行する車両からの眺め（道路内部景観）は、北海道にとっては、景勝地の景観と同様、非常に貴重な景観資源であると言える。これらを背景とし、北海道では、平成 17 年に、「シーニックバイウェイ北海道（以下、SB 北海道）」と題した、道路景観を活かした地域づくりが始まった。SB 北海道では、現在、ニセコ、富良野、知床など道内の主要な 11 のエリアが選定されおり、美しく個性的な北海道の実現を共通の目標として、地域主導による景観保全活動、ビューポイントの整備や活動内容の情報公開など、地域振興・観光イベントに関する様々な取り組みが行われている⁹⁾。これらのエリアの中には、富良野・宗谷・函館のようにルートを指定しているケース、ニセコ・釧路のように地域を指定しているケース、知床のように地域とルートの両方を指定しているケースがあるが、いずれのケースでも基軸となるのは国道である（以後、SB 北海道基軸ルートと称す）。

国道整備に充てられる限られた予算の中で SB 北海道基軸ルートの道路景観整備を行うためには、景観整備による効果に基づいて整備の重点化を図ることが望まれる。吉田らが明らかにしたように、日本人はマスメディアを通じて普及した「北海道らしい景観」に対する共通のイメージを有しており、観光客はそれを期待して来訪することから、「北海道らしさ」と言うブランド力の維持・

*北海道科学大学工学部都市環境学科 **室蘭工業大学くらし環境系領域

向上の観点から道路景観整備の重点化を図ることが望ましい。そのためには、北海道の道路内部景観の特徴・独自性・魅力とはどのようなもので、どこで見られるのかを把握する必要がある。

北海道の道路内部景観を対象とした研究としては浅田らの研究がある。この研究では、SB 北海道基軸ルートにおいて走行車両から 20m 間隔で撮影した道路内部景観画像のフラクタル次元、空の占有率、緑の占有率などの画像特徴量を用いて道路内部景観の構造特性と変動特性を評価し、これを基に各ルートの道路内部景観の特徴を明らかにした¹⁰⁾。さらに、日本風景街道（関東甲信地方）の基軸ルートにおいても同様の調査・分析を行い、関東甲信地方は市街地・山・森林が多くて変化に富む道路内部景観であるのに対し、SB 北海道基軸ルートは市街地や森林が少なくて広大で単調な道路内部景観であることを明らかにした¹¹⁾。これら一連の研究によって、SB 北海道基軸ルートの道路内部景観の特性や独自性が明らかになったが、その魅力（人々が期待する道路内部景観の「北海道らしさ」）については未だ検討されていない。そこで、本研究では、浅田らが明らかにした SB 北海道基軸ルートの道路内部景観特性を用いて、道外来訪者が期待する、SB 北海道基軸ルートの道路内部景観の「北海道らしさ」を定量的に評価する方法を開発することを目的とする。

本研究の手順は次の通りである。走行車両から撮影した道路内部景観画像を用いた印象評価試験によって、道外居住者が期待する道路内部景観の「北海道らしさ」に影響を及ぼす因子を明らかにした後、道路内部景観画像の各種画像特徴量から「北海道らしさ」を表す指数（HLI：Hokkaido Landscape Index）を算出する方法を開発する。さらに、本方法を用いることで北海道らしい道路内部景観の抽出や景観整備（電柱・電線・屋外広告物・矢羽根の除去など）を行った場合の効果の推定が可能になることを示す。

2. 調査ルートの道路内部景観

（1）調査の概要

図－1 に示すように、道路内部景観画像の撮影は、SB 北海道基軸ルートの富良野エリアと函館エリアでは 1 ルート、宗谷・知床・ニセコエリアでは 2 ルートの計 8 ルートにおいて行った。調査ルートの概要は表－1 の通りである。

本研究では、図－2 に示すように、走行車両の助手席から 20m 間隔（60km/h で 1.2 秒間隔）で前方の景観を撮影した。一眼レフデジタルカメラを助手席の路面から 1.2m の高さに設置し、設定した距離間隔でシャッター信号をカメラに伝送する制御装置（シーンプロファイラ）を用いて自動撮影を行った（写真－1）。また、動視野の視野狭窄を考慮して、撮影した画像の左右をトリムし、水平・垂直画角 35° の正方形画像とした。

夏季の道路内部景観を対象とし、平成 19 年 7 月～9 月の午前 10 時から午後 4 時までの時間帯（雨天を除く）に調査を実施した。なお、撮影は法定速度（40～60km/h）で行い、前方車両が十分に離れた状態を維持するように心掛けた。

（2）画像特徴量の算出

撮影画像を濃度画像に変換した後、フラクタル次元 FD、空の占有率 SK、緑の占有率 GR を算出した。

FD は、濃度画像にエッジ検出（Prewitt オペレータ¹²⁾）を適用して得られる輪郭線画像から、ボックスカウント法^{13), 14)}により算出した。上記の方法によって得られる FD は、1～2 の非整数値であり、2 に近づくほど構図が複雑であることを表す。

SK と GR に関しては、濃度画像に HSV 値による 2 値化処理を適用して白黒画像に変換し、空および緑（植生）の領域の割合（%）を算出した。空や緑のコントラストが不明瞭な場合には、原画像と処理後の画像を目視で比較しながら、適切に抽出できるように閾値を調整した。

図－1 調査ルート

表－1 調査ルートの概要

エリア	ルート	区間 (始点～終点)	距離 (km)	撮影画像 (枚)
富良野	AS	旭川市～占冠村	99.34	4,967
ニセコ	KR	喜茂別町～蘭越町	54.00	2,700
	NO	ニセコ町～大滝	45.38	2,269
知床	BS	美幌町～斜里町	51.94	2,597
	BB	美幌町～美幌峠	25.78	1,289
宗谷	WH	稚内市～泊内	40.62	2,031
	WS	稚内市～サロベツ	54.60	2,730
函館	YH	八雲町～函館市	72.04	3,602

図－2 道路内部景観画像の撮影

写真－1 道路内部景観撮影装置

（3）調査ルートの道路内部景観の特性

SB 北海道基軸ルートは、市街地・平地・中山間地・山間地・海岸等を通過するため、様々なタイプの道路内部景観を呈することから、撮影画像を、図－3 に示すような、市街、郊外、海岸、原野、L 字、V 字の 6 つの景観タイプに分類した。各道路内部景観タイプの画像特徴量（平均値）を図－4 に示す。

市街は、建築物、電柱、電線などの人工物が密集する景観であ

図-3 道路内部景観タイプ

り、構図が複雑なためFDが極めて大きい。郊外は、スカイラインが水平で人工物が散在する景観であり、FDは市街よりも若干小さい。海岸は、片側に海が見える景観であり、海上には空が広がるためSKが大きい。原野は、人工物や森林が少なく主に草本と空で形成される景観であり、FDが小さくてSKが大きい。また、L字とV字は、森林によってそれぞれL字型、V字型のスカイラインが形成され、GRとSKがほぼ等しくなる。

調査ルートの道路内部景観タイプの割合を図-5に示す。ルートAS、NO、WH、YHでは、市街と郊外の占める割合が高く、ルートKR、BS、BBでは、L字やV字などの樹木で覆われる区間が多くを占める。ルートWSは他のルートには見られない、広かつ単純な景観である原野が大半を占める。

3. 道路内部景観の「北海道らしさ」に関する印象評価試験

本章では、前章で示した道路内部景観画像を用いて印象評価試験を実施し、人々はSB北海道基軸ルートにおいてどのような道路内部景観を「北海道らしい」と感じるのかについて分析する。

本試験は被験者の主観に基づいていることから、信頼性の高い結果を得るためには多くの被験者を確保することが重要となる。そこで、WEB上で同一画像を提示し回答してもらう方法を採用した。被験者の確保に当たっては、大学・建設会社・建設コンサルタント・都市計画や景観に関する研究会などを通して、当人のみならず家族や知人に対しても試験への参加を依頼した。

本試験はデスクトップPCを使用することを条件としたが、ディスプレイのサイズや様式に制約を設けなかったため被験者の見ている画像が全く同じであるとは言い切れない。例えば、デスクトップPC（22インチモニター）とノートPC（11.6インチモニター）で本試験を行った場合、提示される画像の大きさは、それぞれ12.7cmと9.4cmとなり、約3cmの差が生じる。しかしながら、森ら¹⁵⁾が行った高速道路内部景観を対象とした5段階SD法（12形容詞対）による景観評価実験の結果では、大画面（150cm×110cm）と小画面（21.6cm×16.5cm）の形容詞プロフィールおよび因子分析結果は良く一致したと報告されていることから、本試験で生じると予想される程度の差は試験結果に影響を及ぼさないと考えられる。

（1）印象評価試験の概要

本試験は、総合評価、項目別評価、属性調査で構成されており、図-6に示す手順で行う。

被験者は、まず、総合評価において、提示された評価画像を見て、「北海道らしさ」を1～5点の5段階で採点する（以下、HLI：Hokkaido Landscape Index）。これを全ての評価画像について行なった後、項目別評価へと進み、再度同じ順番で評価画像

図-4 道路内部景観タイプの画像特徴量

図-5 道路内部景観タイプの割合

図-6 印象評価試験の流れ

表－2 印象評価試験の回答項目

項目	選択肢
総合評価	北海道らしさ HLI らしくない←1・2・3・4・5→らしい
項目別評価	
広大度 VS	
人工度 AS	小←1・2・3・4・5→大
森林度 FS	
居住地	都道府県
性別	男性・女性
年齢	10代・20代・30代・40代・50代以上
来道回数	0回・1～3回・4～10回・10回以上・在住
属性	
北海道での運転経験	
景観に対する関心	あり・なし
北海道に対する関心	

を見て、広大と感じる度合い（以下、広大度 VS）、人工的とを感じる度合い（以下、人工度 AS）、森林が豊富と感じる度合い（以下、森林度 FS）を、それぞれ1～5点の5段階で採点する。ここでは、最初に採点した HLI も修正できるようにした。最後に、属性に関する質問に回答して試験を終了する。本試験における回答項目をまとめると表－2 のようになる。SB 北海道基軸ルートは市街地・平地・中山間地・山間地・海岸等を通過するため様々な道路内部景観を呈するが、その構造特性は「市街」「森林型（V 字、L 字）」「広大型（郊外・海岸・原野）の割合で表されること¹⁰⁾、さらに、日本風景街道（関東甲信地方）と比べると、「市街」と「森林型」が少なく「広大型」が多いことが明らかになっている¹¹⁾ ことから、ここでは項目別評価の項目として広大度、人工度、森林度の3つを採用した。

調査を行なった8ルートの道路内部景観画像から30枚を評価画像に選んだ。本研究はSB北海道基軸ルートにおける「北海道らしい道路内部景観」を対象としていることから、当該ルートを移動する際に遭遇する様々な道路内部景観（FD、SK、GRの分布が広範囲）を、遭遇頻度（FD、SK、GRの頻度分布）に応じて被験者に提示し、印象を評価してもらう必要がある。そこで、評価画像の選出に当たっては、画像特徴量の分布が母集団と近くなること（図－7）、調査を実施した5つのエリアから選出されること、障害物など（前方車両）が大きく写っていないことを条件とし、これらが満たされるまでランダムサンプリングを繰り返し実施した。選出された画像の内訳は、ルート別では富良野8枚、宗谷1枚、知床11枚、ニセコ羊蹄5枚、函館5枚、道路内部景観タイプ別では市街7枚、郊外14枚、L字4枚、V字5枚であった。画像の提示順序が被験者評価に影響を及ぼさないように提示順序はランダムとし、全ての被験者に同じ順序で画像を見せた。

（2）HLI と被験者属性の関係

本試験では、男性387名（76%）、女性123名（24%）の計510名からの回答が得られた。被験者の属性を図－8に示す。居住地は、全体の15%が北海道であり、道外では関東が最も多かった。道外居住者の内、北海道を訪れたことがある人の割合は約80%と高く、来道回数は1～3回が最も多かった。また、道外居住者に北海道での運転経験について聞いたところ、運転経験有と回答した人の割合は39%であった。なお、年齢については、20代、30代、40代、50代以上がほぼ同じ割合であった。

評価被験者の属性によって HLI に違いがあるのかを確認するために、道内居住者と道外居住者の HLI の平均値に関する有意差検定を行なった。両者の関係と、全評価画像（n=30）の内、危険率5%で有意な差が見られた割合を図－9に示す。道外居住者の HLI は道内居住者よりも低く、両者に有意な差が見られた割合は約90%に達した。これは、道内居住者は北海道での運転経験を基に評価画像の「北海道らしさ」を採点しているのに対し、

図－7 画像特徴量の分布

図－8 被験者の属性

図－9 HLI の比較

表－3 相関行列

		VS	AS	FS
目的変数	HLI	0.94	-0.73	0.43
	VS	1.00	—	—
説明変数	AS	-0.63	1.00	—
	FS	0.25	-0.85	1.00

表－4 重回帰分析の結果

決定係数=0.92	VS	AS	定数項
偏回帰係数	0.64	-0.18	1.22
標準偏回帰係数	0.80	-0.23	—
P 値	0.000	0.002	0.000
単相関係数	0.94	-0.73	—

図－10 画像特徴量と項目別評価の相関係数

道外居住者は運転体験ではなく、マスメディアによって強調された北海道らしい風景のイメージを評価基準にしているためと思われる。次に、道外居住者を対象として「道内での運転経験有と無」について有意差検定を行なったところ、有意差が見られる割合は約30%であり、運転経験無のHLIは運転経験有よりも低い値を示した(図－9)。

本研究の目的は、道外来訪者が期待する道路内部景観の「北海道らしさ」を定量的に評価する方法の開発であることから、「道外居住者で道内での運転経験無」(251名)の回答を以後の分析に用いた。

(3) HLIと項目別評価の関係

北海道らしい道路内部景観とはどのような景観なのかを明らかにするために、印象評価試験に用いた30枚の道路内部景観画像を対象に、項目別評価から得られた広度度VS、人工度AS、森林度FSを説明変数、北海道らしさHLIを目的変数として重回帰分析を行なった。変数選択にはステップワイズ法(変数選択基準p値 ≤ 0.05)を用いた。目的変数および説明変数の相関行列を表－3に示す。

HLIとの単相関係数(絶対値)は、VSとASでは0.7以上となったが、FSに関しては0.5を下回った。加えて、FSとASの間に強い相関(相関係数-0.85)が見られたことから、多重共線性を考慮して、FSを除いて重回帰分析を行うこととした。結果を式(1)および表－4に示す。

$$HLI = 0.64VS - 0.18AS + 1.22 \quad (1)$$

回帰式の決定係数は十分高く、VSとASはともに危険率5%で有意となった。また、VSとASの標準偏回帰係数(絶対値)を比べると、VSが約4倍大きいことから、「北海道らしさ」には、人工度よりも広度の方が強い影響を及ぼすことが分かる。

図－11 画像特徴量と項目別評価の関係

SK=69% : FD=1.53

VS=3.4

SK=67% : FD=1.40

VS=4.2

図－12 VSに及ぼす人工物の影響

図－13 HLIの推定値と観測値の関係

4. 道路内部景観画像からのHLIの推定

浅田らの研究¹⁰⁾によって、SB北海道基軸ルートの道路内部景観の特性は道路内部景観画像の特徴量(フラクタル次元FD、空の占有率SK、緑の占有率GR)で表されることが明らかにされていることから、印象評価試験に用いた道路内部景観画像のFD、SK、GRと項目別評価(広度度VS、人工度AS、森林度FS)の相関を求めた(図－10)。ASではFDの相関係数が大きく、SKとの相関係数は小さい。FSではGRの相関係数が強いが、FDとSKの相関は弱い。相関の強いASとFD、FSとGRには図－11のような関係があることから、次式によって画像特徴量から項目別評価を推定できると言える。

$$AS = 6.46FD - 6.68 \quad (2)$$

$$FS = 0.06GR + 1.63 \quad (3)$$

図-14 HLI プロファイルおよび北海道らしい道路内部景観 (HLI ≥ 3 が 100m 以上連続する区間)

一方、VS の場合は、FD、SK、GR とともに相関はほとんど見られない (図-10)。これらの中で相関係数が高かった VS と SK の関係では、SK が大きくなると VS が増加する傾向が見られるものの (図-11)、 R^2 値は小さく、明確な関係を見出すことはできない。これは、図-12 に示すように、空の占有率 SK がほぼ同じであっても、看板や建築物などの人工物が多い (フラクタル次元 FD が大きい) 場合では広度 VS が低く評価されるためである。このように、VS は、空の面積が大きく人工物が少ないほど、大きな値を示すことから、本研究では、 $\ln(SK)/FD$ を説明変数に用いることとした。その結果、回帰式は式 (4) となり、 R^2 値は 0.66 に向上した (図-11 右下参照)。

$$VS = 3.30 \ln(SK) / FD - 5.79 \quad (4)$$

第 3 章において、VS と AS から HLI を求める式 (1) が得られていることから、式 (2) と式 (4) を式 (1) に代入することで、画像特徴量 FD と SK から HLI を推定する式 (5) が得られる。

$$HLI = 2.11 \ln(SK) / FD - 1.16 FD - 1.28 \quad (5)$$

全 30 枚の評価画像の HLI (観測値) と式 (5) から求めた HLI (推定値) の関係を図-13 に示す。 R^2 値は 0.63、HLI の推定値が観測値 ± 0.25 の範囲に入る割合は 53%、観測値 ± 0.5 の範囲に入る割合は 87% になることから、式 (5) は十分な精度を有していると考えられる。

5. 北海道の道路内部景観評価への HLI の適用

本章では、HLI を SB 北海道基軸ルートの道路内部景観評価に適用し、その有用性を明らかにする。

(1) 北海道らしい道路内部景観の抽出

調査ルートにおいて 20m 間隔で撮影された道路内部景観画像から式 (5) を用いて HLI を求めた。調査ルートにおける HLI の変動 (HLI プロファイル) を図-14 に、累積相対度数を図-

図-15 HLI の累積相対度数

15 に示す。

KR・NO・BS・BB・YH の 5 ルートの HLI の分布はほぼ等しく、全体の約 80% が HLI < 3 である。一方、ルート AS・WS・WH はこれらよりも HLI が大きい範囲に分布しており、HLI ≥ 3 となる割合は、ルート WH では約 50%、ルート AS では約 70%、ルート WS では約 80% に達する。特に、ルート WS の HLI は突出して高く、他のルートではほとんど見られない HLI ≥ 4 が約 40% も存在する。

本研究では、HLI ≥ 3 が 100m 以上連続する区間を「北海道らしい道路内部景観」と仮定し、調査ルートの HLI プロファイルから北海道らしい道路内部景観を抽出した (図-14 の赤色)。上述した HLI が小さい KR・NO・BS・BB・YH の 5 ルートでは、北海道らしい道路内部景観は局所的に存在し、そのほとんどが短区間である。

一方、ルート AS・WS・WH では、ルート全体に渡って北海道らしい道路内部景観が存在することに加え、それが長く連続する区間が多く存在する。特にルート AS では 89~96km の約 7

km, ルート WS では 35~48km の約 13km に渡って北海道らしい道路内部景観が連続する。

(2) 景観整備による効果の推定

沿道に設置されている電線・電柱や屋外広告物などは、良好な景観を阻害する要因として認識されており、街路部などでは、これらを除却する景観整備が用いられている¹⁶⁾。積雪寒冷地である北海道の道路では、降雪時の視線誘導施設としておおよそ 80m 間隔で設置されている固定式視線誘導柱（通称、矢羽根）が景観を阻害していると指摘されており、除却あるいはスノーポール等への変更が検討されている。ここでは、矢羽根に加え、除却が比較的容易な電柱・電線・屋外広告物を景観阻害要因とみなし、これらの除却した場合の効果を実定する。

景観阻害要因除却による効果について検討した例としては、石田¹⁷⁾や香川¹⁸⁾の研究がある。これらの研究では、フォトモンタージュによって解析画像から景観阻害要因を除去することで擬似的な景観を創り上げ、その場合の評価値と除去前との比較から景観整備の効果を実定している。本研究においても、図-16 に示すようにフォトモンタージュによって景観阻害要因を除却し、得られたモンタージュ画像から算出した FD と SK を式(5)に代入して HLI を求めた。ただし、フォトモンタージュによる景観阻害要因除去には多大な時間を要することから分析対象を絞ることとし、前節で述べた HLI の大きいグループからはルート AS と WS を、HLI の小さいグループからはルート KR と BS を選んだ（画像総数 10,833 枚）。

選んだ 4 ルートにおける景観整備前後の HLI プロファイルおよび Δ HLI を図-17 に示す。なお、 Δ HLI は景観阻害要因除却によって増加した HLI を意味する。ただし、整備後においても $HLI < 3$ の箇所は整備効果がない（ Δ HLI = 0）ものとした。

ルート AS では、ほぼ全ての箇所で見られ（ Δ HLI > 0）、特に、25km 周辺（美瑛郊外）、48km 周辺（中富良野市街～郊外）および 55km 周辺（富良野市街～郊外）において Δ HLI が大きい。ルート WS では、5~22km（稚内郊外～抜海）では整備効果が大きいが、22km 以降（サロベツ原野）ではほとんど効果は見られない。

一方、ルート KR では喜茂別～京極、京極～比羅夫、比羅夫～ニセコ、ニセコ～昆布、の“郊外”における Δ HLI が大きく、分析対象の 4 ルートの中で最も整備効果が高い。これに比べルート BS では景観整備前後の HLI プロファイルに差はほとんど見られず、整備効果が小さい。

景観整備前後の HLI の累積相対度数を図-18 に示す。いずれのルートでも景観整備によって HLI が増加しているが、中でもルート KR では、 $HLI \geq 3$ の割合は 25% から 60% に大きく増加する。

景観整備後の HLI プロファイルから北海道らしい道路内部景観（ $HLI \geq 3$ が 100m 以上連続する区間）を抽出し、整備前の結

図-16 HLI の算出

図-17 現状および景観整備後の HLI プロファイル

果と比較した（表－5）。ルート KR・BS では、景観整備によって北海道らしい道路内部景観の区間数と連続距離の両方が増加する。連続距離が最大となるのは、ルート KR では 51.1～53.4km、ルート BS では 43.4～45.6km であり、景観整備によって延長約 2km に及ぶ北海道らしい道路内部景観が現れる。一方、ルート AS・WS では区間数が減少するが連続距離は増加する。これは、最大連続距離となったルート AS の 88.3～97.4km とルート WS の 7.6～27.8km のように、近接する北海道らしい道路内部景観が結合するためである。

6. 結論

本研究では、SB 北海道基軸ルートにおける道路内部景観の「北海道らしさ」を表す指数（HLI）を考案するとともに、道路内部景観画像のフラクタル次元 FD と空の占有率 SK から HLI を推定する方法を開発した。また、本方法を SB 北海道基軸ルートの道路内部景観評価に適用し、その有用性を明らかにした。

本研究で得られた結論を以下に示す。

- ・SB 北海道基軸ルートにおいて撮影した道路内部景観画像を用いて印象評価試験を行なった。道外居住者の HLI は、道内居住者よりも低くなる傾向が見られ、中でも道内での運転経験無のグループの HLI が最も低くなった。そこで、道外居住者で道内運転経験無のデータを用いて、HLI を目的変数、項目別評価（広度度 VS、人工度 AS、森林度 FS）を説明変数として重回帰分析を行ったところ、FS の影響は小さく、HLI は VS と AS の 2 つの因子で表されることが分かった。
- ・項目別評価と画像特徴量の関係を求めたところ、AS は FD、FS は GR、VS は $\ln(SK)/FD$ と高い相関があることが分かった。さらに、この結果と上述した HLI と VS・AS の関係式を基に、HLI を画像特徴量（FD と SK）から推定する式を求めた。この式によって推定された HLI は、観測値 ± 0.25 の範囲に入る割合は 53%、観測値 ± 0.5 の範囲では 87% であり、十分な精度を有していることが分かった。
- ・本研究で開発した HLI を SB 北海道基軸ルートの道路内部景観評価に適用した。その結果、HLI を用いることによって北海道らしい道路内部景観を抽出できること、さらに景観阻害要因（電柱・電線・屋外広告物・矢羽根）を除去する道路内部景観整備を行った場合の効果を推定できることが分かった。

本研究は、道路内部景観という限られた景観の「北海道らしさ」について分析したものであり、一般的な景観の「北海道らしさ」とは異なる。加えて、研究に用いた道路内部景観画像は SB 北海道ルートの全路線ではないこと、WEB による印象評価試験と現地における印象評価の比較を行っていない、などの課題が多く残されていることから、研究成果の利用に当たっては十分留意する必要がある。また、HLI プロファイルは道路内部景観画像（シーン景観）から算出される HLI を単に結んだものであり、景観の連続性を考慮に入れた心理的な景観評価の実現には至っていないことから、今後は、車両走行中に被験者が感じるシーケンスな「北海道らしさ」の測定や走行後に残る印象の内容・強さなどに関する調査を行う必要がある。

引用文献

- 1) 国土交通省 (2003)：美しい国づくり政策大綱
- 2) 奥敬一、深町加津枝 (2005)：嵐山の森林景観における地域らしさの評価構造、ランドスケープ研究、No.68(5)、747-752
- 3) 例えば、猪瀬怜子、栗田和弥、畔柳直美、宮川浩、麻生恵 (2002)：阿蘇地域における草原景観の分類とその景観イメージに関する研究、ランドスケープ研究、No.65(5)、621-626
- 4) 例えば、久保貞、呉明雲、安部大就、中瀬勲、上木昭春、伊藤康則 (1985)：都市景観の構造に関する研究、造園雑誌 48(5)、312-317

図－18 景観整備後による HLI の変化

表－5 北海道らしい道路内部景観 (HLI ≥ 3 が 100m 以上連続する区間)

ルート	景観整備	区間数	連続距離 (km)	
			平均	最大
AS	前	94	0.70	7.28
	後	47	1.82	9.06
KR	前	38	0.31	0.76
	後	50	0.61	2.26
BS	前	39	0.27	0.74
	後	42	0.49	2.16
WS	前	16	2.74	12.84
	後	4	12.59	20.26

- 5) 例えば、糸満りえ、安里直美、池田孝之 (2005)：沖縄「らしさ」の風景に対する住民意識と地域景観形成の課題－沖縄らしさの風景に関する研究（その 2）－、日本建築学会学術講演梗概集、207-208
- 6) 例えば、内海志泉、浅川昭一郎、愛甲哲也 (1995)：北海道美瑛町の農村景観におけるシーケンス景観の評価、ランドスケープ研究、No.63(5)、783-788
- 7) 北海道経済観光のくにつくり推進局 (2008)：平成 19 年度来道観光客動態（満足度）調査報告書
- 8) 吉田恵介、上田裕文 (2009)：北海道の景観資源整備に向けた風景イメージの研究、北海道開発協会平成 21 年度助成研究報告書、253-287
- 9) シーニックバイウエイ支援センター (2006)：シーニックバイウエイ北海道－「みち」から始まる地域自立－、ぎょうせい
- 10) 浅田拓海、石田眞二、谷下雅義、原文宏、亀山修一 (2009)：「シーニックバイウエイ北海道」指定ルートのシーケンス景観の評価に関する研究：土木学会論文集 D、Vol.65、No.1、77-87
- 11) 浅田拓海、石田眞二、松田泰明、亀山修一 (2012)：北海道と関東における日本風景街道の道路シーケンス景観の地域特性に関する比較分析：ランドスケープ研究（オンライン論文集）、Vol.5、33-42
- 12) 谷口慶治 (1996)：画像処理工学基礎編：共立出版
- 13) 石田眞二、堀口敬 (2003)：公園景観の色彩と構図に関する評価手法の研究：土木学会論文集、No.723/IV-58、63-71
- 14) 高安秀樹 (1986)：フラクタル：朝倉書店
- 15) 森康男、西村尚己 (1992)：景観提示方法による高速道路内部景観評価の比較分析、土木学会関西支部年次学術講演会講演概要集、IV-44-1-IV-44-2
- 16) 国土交通省 (2003)：美しい国づくり政策大綱別冊－美しい国づくりのための取り組み事例－
- 17) 石田眞二、亀山修一、奈良照一、宮坂純平 (2011)：無電柱化整備による道路のシーケンス景観の効果計測に関する研究、土木学会論文集 D1 (景観・デザイン)、Vol.67、No.1、1-10
- 18) 香川太郎、谷口綾子、藤井聡 (2009)：街路景観についての簡易評価モデルを用いた景観改善施策の定量的評価、景観・デザイン研究論文集、No.6、31-40

(2014.1.12 受付、2015.9.1 受理)