札幌市のアーバンフリンジを事例とした景観評価

Landscape Evaluation of Urban Fringes in Sapporo City, northern Japan

吉田恵介* 高木寛子* 矢部和夫* 浅川昭一郎**

Keisuke YOSHIDA Hiroko TAKAGI Kazuo YABE Shoichiro ASAKAWA

摘要：札幌市内に分布する低地と丘陵地の2地区で、アーバンフリンジを事例とした景観評価を行った。レバートリーグリッド発展法の結果、2地区とも「緑の多さ」が好ましい景観の評価項目であった。またSD法の結果を因子分析したところ、4つの因子軸が抽出され3つが評価軸だった。3つの評価軸は特有の景観構成要素と有意な相関を示した：快適性軸-低木（正相関）、開放性軸-山（正）・荒地（正）・人工物（負）、特徴性軸-高木（正）・住宅（負）・雑草地（負）。又、景観の総合評価である嗜好度に対して、快適性因子が最も強い影響を持っていた。以上のことから、景観の総合評価には緑量と低木との相関があることが明らかになった。

1. はじめに

近年の市街地のスプロール化に伴い、市街化区域から市街化調整区域にかかる区域であるアーバンフリンジ（市街化縁辺部）に広がる景観は、市街地と農林地が隣接し、これらが混在化しているために多くの問題点を含んでいる¹⁾。札幌市においても、都心からの距離別人口を見ると、都心の人口減少、郊外地の人口増加が顕著でありスプロール化が進行している²⁾。このような地域では将来的に「安定した土地利用」を実現させる必要がある³⁾、適正な景観評価・分析方法に基づき、最終的には良好な景観整備の方向性を明確化する必要がある。

市街地や自然地の人工物を対象にした景観把握については多くの研究が見られるが、自然物と人工物が混在しているアーバンフリンジの景観を対象とした研究は少ない。李・進士は都市農地景観のイメージを説明する因子として審美性・親密性・情緒性の3つをあげ、農村農地が都市農地に比べて全体的に高い評価を受けていることを明らかにした⁴⁾。また、Asakawaらは、アーバンフリンジの景観イメージには空間性・自然性・特異性の3因子が存在し、好ましさや自然性の評価に農地の状況が強く関与していることを示した⁵⁾。一方グアナン・吉田やアリスティムニョ・吉田は具体的な場所、地域等について景観評価を行い、景観の選好や施設整備要望等について調査を行い、緑の多い歴史的文化財、河川等に対する意識を明らかにした⁶⁾⁷⁾。しかし、アーバンフリンジにおいて景観整備を行う際の景観構成要素への配慮点や景観評価基準という視点から言及したものはみられない。

本研究では、1)アーバンフリンジの景観をレバートリーグリッド発展法によってその評価構造を解明し、2)SD法による因子分析によって因子軸を求め、3)各因子軸と相関を持つ景観構成要素を抽出する。

2. 研究対象地

明治時代から始まった札幌市の市街地の拡大は、時代の変遷に沿って、都心から外側へと同心円的であった（図-1）。また札幌市の自然及び景観特性は扇状地、低地、丘陵地と山地の4つの単位に区分され、西半分は丘陵地が分布しており、北東部に低地、南東部に丘陵地、中央部に扇状地がそれぞれ分布している⁸⁾。本研究では札幌市のアーバンフリンジの中から、人口増加率が高く、農地面積が多く見られ、一部には防風林も残されているが平坦地

のため視認されにくい北東部の低地郊外地区（A地区：新琴似、新川）と住宅地開発が進んでいる丘陵地で2次林が多く残されている南東部の丘陵郊外地区（B地区：駒岡、常盤、石山）の二地区を対象地にした。

3. 調査方法

(1) 景観代表写真の抽出

1998年10月16日、B地区において、この地域の混在化した土地利用の組み合わせが多く入るように、約500m間隔で設置した33地点において、それぞれの中心点から6方向（360度）の写真撮影を行った。なお、A地区については、同様の方法ですでに1996年8月14、19日に38地点で撮影された景観写真を使用した⁹⁾。

次に、得られた景観写真（A地区：228枚、B地区198枚）から、類似した景観構成要素からなる写真を整理し、A地区92枚、B地区96枚を選択し、地区毎に札幌市立高等専門学校の4、5年生25名による写真の任意分類実験を行った。この結果から写真間の類似度を求め、ユークリッド距離によるWord法によってクラスター分析を行った。次に、各小クラスターから一枚ずつ写真を選定した結果、A地区13枚、B地区14枚の景観代表写真が得られた。

(2) 異なる被験者グループ間の景観の嗜好度

性質が異なる被験者グループ間での評価の差異の有無を把握するために、各地区の景観代表写真について、総合景観評価項目である嗜好度による分類実験を行った。被験者は、学生15人（男4人、女11人）、専門家15人（男7人、女8人）であった。嗜好

図-1 札幌市の市街地の拡大（札幌市都市景観基本計画（1997）¹⁾より一部改変）各太線は年代毎の市街地の拡大範囲を表す。

*札幌市立高等専門学校インダストリアルデザイン学科 **北海道大学大学院農学研究科

好度の違いによって分類された写真の枚数が正規分布に従うようにするために A 地区では、好き 6 枚、やや好き 22 枚、普通 36 枚、やや嫌い 22 枚と嫌い 6 枚の五段階に分類させ、また B 地区も同様に、それぞれ 7 枚、23 枚、36 枚、23 枚と 7 枚に分類させた。学生と専門家間で性別での写真に対する嗜好度の差異に対して t 検定を行った。

(3) 評価項目と評価項目間の関係

各地区の景観に対する評価項目と評価項目間の関係を把握するために、被験者（学生 14 人、専門家 14 人）に対し、景観代表写真についてレパトリググリッド発展手法を実施した^{(注1)(10)}。

(4) 景観イメージ分析

各景観代表写真について、SD 法により景観イメージを把握した。使用した形容詞対は、既往論文ですでに使用されたものと今回のレパトリググリッド発展法で頻出度の高かったものから選択された 16 形容詞対であった（表－1）⁽⁴⁾⁽⁹⁾⁽¹¹⁾。各形容詞対に対して七段階評価実験を行った。被験者は、学生 20 人と専門家 11 人（男 15 人、女 16 人）の 31 人であった。

表－1 SD 法で使した形容詞対

*美しい	-	見苦しい	*広がりがある	-	狭苦しい
都会的な	-	田園的な	不調和な	-	調和した
単純な	-	多様な	悪い	-	良い
*まとまりのある	-	まとまりのない	*自然的な	-	人工的な
近くに住みたい	-	近くに住みたくない	親しみのある	-	親しみのない
リラックスした	-	緊張した	*落ち着いた	-	落ち着きのない
特徴のある	-	平凡な	好き	-	嫌い
*雑然とした	-	整然とした	*快適な	-	不快な

*：レパトリググリッド発展手法からの頻出形容詞

SD 法による集計結果から、総合景観評価項目（嗜好度：好き－嫌い）を除く各形容詞対間の相関係数行列を求め主成分分析を行った。この結果得られた固有値 1 以上の 4 主成分軸についてバリマックス回転を行った。次に、総合景観評価項目（嗜好度）を目的変数に設定し、因子軸を説明変数として重回帰分析を行い、各因子軸の説明力を検定した。

(5) 景観因子と景観構成要素の関連性

各景観代表写真を景観構成要素に分け、電子天秤を使用し重量を量り、それぞれの重量比率（％）を算出した。景観写真の撮影

角度の相違などによる本来の緑量と写真上での緑量の相違については、各撮影点から 360 度の視野に様々な景観構成要素が入っていると仮定し、クラスター分析により地域の代表的な景観構成要素と緑量が含まれる写真を選択した。次に、得られた景観構成要素毎の重量比率を arcsin 変換した後、これを景観構成要素別の面積比率とし、各因子軸との相関係数を求めた。

景観構成要素の分類は、アーバンフリンジの景観に関する既往論文による要素と、今回のレパトリググリッド発展法から得られた頻出度の高かった要素から、17 項目に設定した：空、山、水面、高木樹木（高さ 3 m 以上）、低木樹木（高さ 3 m 未満）、畑、荒地、住宅、農業施設、自然道路、舗装道路、工業施設、人工物（看板、資材など）、駐車場、雑草地、芝生とその他⁽⁹⁾。統計解析には統計ソフト Systat7.0 を用いた。なお、被写体の種類や近景遠景の相違を同一評価軸で評価することは問題が残るが、レパトリググリッド発展法の評価項目の結果では一部建物を除きそれらの影響は見られなかったため、ここではそれらの区別は行わなかった。

4. 結果

(1) 異なるグループ間の景観の嗜好度

A 地区において学生－専門家間で有意差の見られた代表景観写真の割合は、15.3％であり、男女間でも同じ割合であった。B 地区では、学生-専門家間、男女間とも有意差のある写真はなかった。このように有意差のみられた写真の割合は小さく、グループ間での反応の差異は少ないと判断できた。

(2) 景観評価項目と評価項目間の関係

レパトリググリッド発展法の結果（図－2），両地区共に好ましい景観の主な評価項目は「緑の多さ」であり、なぜ緑が多いと良いのかという理由（上位評価項目）として「落ち着く」という答が最も多かった。地区別では A 地区では「すっきりする」があげられ、B 地区では「自然が豊か」、「快適である」ことがあげられた。この他、A 地区の特徴としては「開放的な」、「のどかである」ことが多く、これに対し B 地区では「まとまりがある」こ

表－2 SD 法による因子分析の結果。

（因子負荷量の絶対値が 0.4 以下のものは省略。）

	第一軸（快適性）	第二軸（開放性）	第三軸（特徴性）	第四軸（単調性）	共通性
近くに住みたい	0.942	-	-	-	0.926
快適な	0.938	-	-	-	0.969
美しい	0.908	-	-	-	0.962
落ち着いた	0.891	-	-	-	0.919
良い	0.880	-	-	-	0.974
親しみのある	0.809	-	0.405	-	0.951
まとまりのある	0.795	-	0.418	-	0.929
広がりがある	0.663	-	-	0.648	0.954
田園的な	-	0.847	-	-	0.932
リラックスした	-	0.708	0.610	-	0.896
自然な	0.574	0.695	-	-	0.764
特徴のある	-	0.676	0.511	-	0.757
単純な	-	-	0.856	-	0.930
雑然とした	-	-	-	0.948	0.890
整然とした	0.476	-	-	0.677	0.858
固有値	6.70	2.81	2.08	2.04	
寄与率	44.7%	18.7%	13.8%	13.6%	90.8%

表－3 嗜好度（好き）に対する因子軸の重回帰分析の結果
R²=0.971(n=27)

	回帰係数	標準回帰係数	p 値
定数	3.896		0.000
第一軸（快適性）	0.442	(0.843)	0.000
第二軸（開放性）	0.210	(0.401)	0.000
第三軸（特徴性）	0.140	(0.267)	0.000
第四軸（単調性）	-0.005	(-0.009)	0.858

表－4 因子軸と景観構成要素間の相関

景観構成要素	第一軸（快適性）	第二軸（開放性）	第三軸（特徴性）	第四軸（単調性）
空	0.391	0.287	-0.351	-0.150
山	0.123	0.426*	-0.319	0.105
水面	0.263	0.179	0.050	-0.114
高木	0.131	0.106	0.433*	-0.104
低木	0.581**	-0.051	0.262	-0.139
畑	0.169	-0.042	0.091	0.370
住宅	0.131	-0.379	-0.433*	-0.107
自然道	-0.034	0.062	-0.073	-0.189
舗装道	-0.129	-0.328	-0.187	-0.171
工業施設	-0.062	-0.038	-0.070	-0.089
農業施設	-0.086	0.217	0.101	0.106
人工物	-0.129	-0.495**	-0.040	-0.137
荒地	-0.218	0.492**	0.085	-0.099
駐車場	-0.253	0.237	-0.364	-0.075
雑草地	-0.130	0.318	-0.408*	0.004
芝生	-0.117	0.005	0.096	0.080

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

図－2 レパトリググリッド発展法結果

とが出現した。また好ましい景観を感じる具体的な理由(下位評価項目)は、両地区共に「建物がない」ことや「木・森がある」ことが多く、この他にA地区にだけ「水面がある」「手入れが良い」ことがみられた。

(3) 景観イメージの分析とその評価

因子分析の結果、四つの景観因子軸が抽出された(表-2)。第一軸(寄与率44.7%)は、「近くに住みたい」、「快適な」、「美しい」、「落ち着いたのがある」、「良い」、「調和した」と「親しみのある」が最大の因子負荷量値を示した。このためこの軸を「快適性因子」と名付けた。また「まとまりのある」は第一軸ばかりでなく、第四軸に対しても大きな負荷量値を示した。また第二軸(寄与率18.7%)は、「広がりのある」、「田園的な」、「リラックスした」と「自然な」が最大の負荷量値を示したのでこの軸を「開放性因子」と命名した。第三軸は単独で最大の負荷量値を示した「特徴のある」から「特徴性因子」と命名した。第四軸(寄与率13.6%)は「単純な」と「整然とした」が最大の負荷量値を示したので「単調性因子」と命名した。

次に総合景観評価項目である嗜好度に対して各因子軸の因子得点を重回帰分析した(表-3)。この結果、景観の嗜好度に対し、快適性因子が最も強い、次に開放性因子と特徴性因子の順にそれぞれ有意な影響力を持っていた。なお、単調性因子は有意な影響力を持たなかった。以上の結果から、景観の嗜好度については快適性因子軸、開放性因子軸と特徴性因子軸の3つが評価軸であった。

(4) 景観イメージと景観構成要素との相関性

景観構成要素の面積比率(arcsin変換後)と因子軸との相関を求めたところ、表-4の結果が得られた。

快適性因子は低木の面積と正の相関を持ち、人工物の面積と負相関を示した。また、特徴性因子は高木の面積と正相関を示し、住宅や雑草地の面積と負相関を示した。単調性はどの景観構成要素に対しても相関はなかった。

(5) 因子得点軸空間での景観配置

重回帰分析の結果、嗜好性に対して有意な影響力を持った第一軸から第三軸までの各因子得点軸空間に景観代表写真を配置し、写真毎の特徴をみた(図-3, 4, 写真-1)。

快適性因子軸(第一軸)上で最も快適な景観はB地区のB12、B4とB10であり、最も不快な景観はA地区のA9とA2であった。B12は林縁であり、B4は道路脇の雑木林が左側を占有し、B10は低木が植栽された住宅の庭であり、いずれも緑量の多い景観であった。逆に、最も不快な景観はA9の資材置き場であり、A2の中古車展示場であった。

開放性因子軸(第二軸)上に配置された最も開放的な景観はA地区のA4とA1であり、最も閉鎖的な景観はB地区のB10、B7とB8であった。A4は遠景に山が広がる人工物のない荒地であり、A1は商店の駐車場であった。また、B10、B7とB8はいずれも住宅のかべや塀が視界を妨げていた。

特徴性因子軸(第三軸)についてみると、最も特徴的な景観はB地区のB14とB13であり、逆に最も平凡な景観はA地区のA

図-3 第一因子軸と第二因子軸上の景観代表写真の配置

図-4 第一因子軸と第三因子軸上の景観代表写真の配置

写真-1 景観代表写真 例

1, A 4とA 7であった。B14は林床に密生するササ群落であり, B13は雑木林とその林縁であり, いずれも住宅や雑草地は見られなかった。最も平凡なA 1は商店の駐車場であり, 左に建物があった。また, A 4は雑草地と荒地であり, A 7は近景が雑草地であり, 中景を住宅地が占めていた。

5. 考察

レバートリーグリッド発展法による分析の結果, A・B両地区とも緑の多さが好ましい景観の評価項目としてあげられた。このことは因子分析の結果にも現れており, 好ましい景観に貢献する快適性因子と特徴的因子について, 低木量が快適性を高め, 高木量が特徴性を高めていた¹²⁾。一方, 増田らの研究では, 緑の豊かさに対する評価では低木の緑量が高木の緑量とほぼ同程度影響するが他の評価項目に対しては, 高木の緑量の方が低木の緑量に比較して影響度合いが大きいことを明らかにしている¹²⁾。この結果の違いについて, 増田らの研究が歩道空間を構成する街路樹を対象にしているのに対し, 本研究では遠景の田園風景が遮断されていないという環境の違いが結果に大きく影響していると推察される。また都市部での増田らの研究に比べ, アーバンフリンジでの本研究では緑量以外の景観構成要素の違いが結果に大きく影響していると推察される。

また, 特徴性因子軸について, 雑草地や住宅が平凡と捉えられているのは居住地環境の現況によるところが大きいと考えられる。

評価項目間の関係をA地区, B地区にみると, A地区の方が開放的であるという特徴を持った。このことは因子分析の結果にも

反映されており, 開放性のきわめて高かった景観はA地区に集中していた。A地区のなかで特に開放性の高かった景観は人工物が少なく遠景に山稜が眺望できる景観であった。

また, 好ましい景観に貢献する快適性や特徴性が特に高い景観はB地区にみられた。

今回, 農地景観が景観評価に大きく影響を与えなかった。この理由として李らやAsakawaらの研究に対し, 景観代表写真に農地が含まれる写真が少ないことが影響していると考えられる¹⁵⁾。

以上の分析結果から, 今後アーバンフリンジにおける現況の景観評価に関して, 以下のような示唆を得た。1) 評価項目とその構造の分析結果から, 特に緑の量が景観評価に大きな影響を与えていた。2) 分析結果から, 景観を評価する際には快適性・開放性・特徴性の順に有意な影響力を持っていた。3) 快適性因子軸に大きな影響を与える景観構成要素として, 低木があげられる。また特徴性を示す評価因子軸には, 高木・住宅・雑草地が, 開放性因子軸には山・人工物・荒地がそれぞれ影響を与えることがわかった。

謝辞

札幌市立高等専門学校及び北海道大学の学生, (株)北海道技術コンサルタント, (社)北海道都市再開発促進協会の皆様には, 調査に対し多大なご協力を頂いた。また京都大学大学院吉田博宣教授, 札幌市宮浦哲也係長には資料の提供をして頂いた。この場をお借りして感謝の意を表したい。なお本研究は一部(財)第一住宅建設協会の助成を受けて行われた。

参考文献・補注

- 1) 波多野憲男 (1995): アーバンフリンジにおける土地利用計画課題: 都市計画 195, 39-43
- 2) 札幌市 (1999): 札幌市市政概要: 札幌市, 26-27
- 3) 波多野憲男・若林祥文 (1994): 都市近郊土地利用事典: 建築知識, 9
- 4) 李洪泰・進士五十八 (1995): 都市農地景観のイメージ評価と嗜好度に関する研究: 東京農業大学農学集報 39(4), 290-297
- 5) Asakawa S., Aikoh T. & Kim S. (1997): Visual Assessment of Urban Fringe Landscape-Based on a Case Study in the Northern Part of Sapporo-: Journal of Urban Studies 34: 1-7.
- 6) アリスティムニョ I・吉田博宣 (1995): 神戸市アーバンフリンジの景観変化に対する住民の選好に関する研究:

- ランドスケープ研究 58(5), 249-252
- 7) グアナン A・吉田博宣 (1988): ボゴール市アーバンフリンジの景観と土地利用に関する住民の意識について: 造園雑誌 57(5), 367-372
- 8) 札幌市 (1997): 札幌市都市景観基本計画: 札幌市
- 9) 長峰麻衣子 (1997): 市街地周辺部における土地利用と景観の関連性について-札幌市北部を事例として-: 北海道大学農学部卒業論文
- 10) 讃井純一郎・乾正雄 (1986): レバートリー・グリッド発展手法による住環境評価構造の抽出-認知心理学に基づく住環境評価に関する研究(1)-: 日本建築学会計画系論文報告集 367, 15-22
- 11) 磯野順一・斉藤馨・熊谷洋一・武内和彦・興水肇・山本幹夫 (1990): 丘陵地における住宅地景観評価に関する研究: 造園雑誌 53(5), 251-256

- 12) 増田昇・下村恭彦・安部大就 (1989): 都市景観形成に係る街路緑化手法に関する研究: 造園雑誌 52(5), 318-323
- 注1) レバートリーグリッド発展法の目的は, コンストラクトシステムのうち環境評価構造だけを効率的よく抽出することである。従来のレバートリーグリッド法に比べ, エレメント(今回の実験では景観写真)間の優劣を判断させ, その判断基準に焦点をあて, 評価項目だけを選択的に言語化し, 抽出することができるとするものである。また評価項目間の因果関係を明らかにする為, ラダーリング手法も導入している10)。
- 注2) さらに快適性因子軸と低木面積, 高木面積および低木と高木を合わせた樹木面積(それぞれ arcsin 変換後)との相関をみたところ, 相関係数はそれぞれ0.5811, 0.362, 0.432であり, 低木の面積と快適性因子軸との相関が最も高かった。

Summary: A prominent theme is the development of landscape evaluation of urban fringe. Landscape evaluation is concerned with the planning and management influenced by landscape elements and criteria in decision making. 27 pictures of two districts (one low land and other hill side) were chosen for this research on the urban fringe in Sapporo City, northern Japan. 1) As a result of the evaluation grid method, there is a positive preference for a richness of greenery. 2) After the result of semantic differential method, statistical analyses were applied including factor analysis and principle component. The four common factors "comfortableness", "simplicity", "characteristic" and "openness" are identified. 3) A multiple regression analysis revealed that the preference was firstly affected by the comfortableness variate, secondly by openness and thirdly characteristic. 4) Analysis on landscape elements highly correlated with three variates was identified. Comfortableness - shrub (positive correlation). Openness-mountain (positive)・barren(positive)・house (negative)・small structure (negative). Characteristic- tree (positive)・house (negative)・grass (negative). From this research it is concluded that the preference to the landscape is influenced by the comfortableness variate. And especially the landscape element "shrubs" influences the total value of landscape.