

# 街路パターンの変化と景観の関係性 についての基礎分析

水場 牧子<sup>1</sup>・佐々木 葉<sup>2</sup>

<sup>1</sup>学生会員 早稲田大学大学院創造理工学研究科建設工学専攻  
(〒169-8555 東京都新宿区大久保3-4-1, E-mail:makiko.m@moegi.waseda.jp)

<sup>2</sup>正会員 博士(工学) 早稲田大学創造理工学部社会環境工学科  
(〒160-8555 東京都新宿区3-4-1, E-mail:yoh@waseda.jp)

都市の現在の姿は、過去の状態との相互作用という変化の連鎖によって形成されていると考えることができる。本稿では、都市の変化の過程が現在の街の景観に何らかの影響を与えていると仮定し、時間軸を加味した景観特性の記述手法の提案を目指す。そのために、2つの対象地について街路パターンの変遷をSpace Syntaxによって解析し、その変化と現在の街の景観の関係性について考察した。

キーワード: 街路パターン, 変遷, Space Syntax, 景観評価

## 1. 研究の背景・目的

都市空間は社会の変化に伴って変化してきたが、その眺めである都市景観に対しては、これまで多くは、スタティックにある時点における都市を構成している街路や建築の状態から評価がなされてきた。都市が絶えず変化してきたものであるならば、どのような過程を辿って現在の状態に至ったのか、その都市の変化の仕方をダイナミックに捉え、景観を記述することはできないだろうか。

都市の変化というものは、例えば宮本<sup>1)</sup>が記すように「おおむね同じ場所において時間的に先行して成立した形の影響を受けている」と考えられる。つまり、少なからず以前の街路パターンや建築物の状態の影響を受けながら、その相互作用と変化の連鎖によって現在の都市は形成されていると捉えることができる。その変化の連鎖の違い、例えば変化が持続的であったのか、断続的であったのかなどという、現在の状態への至り方の違いによって、現在の都市の表情は異なるものになるのではないか。つまり、時間軸を導入することで都市景観についての新しい言及の可能性があると考える。

また、一人の人が一定の時間生活する場所として都市を考えたとき、安定的である、ということは一つの評価軸になると考える。そのため、過去から現在までの一定の時間軸上で街の変化を把握し、景観を考えていくことは意義のあることだと思われる。

以上のような背景から、本研究では、これまでの都市の変化の過程(変化の仕方)が現在の景観に何らかの影

響を与えていると仮定し、時間軸を加味した景観特性を記述する手法を提案することを最終的に目指している。

具体的には都市の変化として、街路パターンの変化を扱い、その変化を客観的に比較する必要があることから、空間の解析手法であるSpace Syntaxを用いて解析する。そして、複数の街を対象として街路パターンの変化の仕方を類型化し、その類型と現在の景観の関係性を考察する。

## 2. 研究の位置付け

### (1) 既存研究

本研究に関連する既存の研究を以下に挙げる。

#### a) 都市のダイナミズムに関する研究

北島ら<sup>2), 3)</sup>は、繁華街の店舗の用途変化のダイナミズムを、店舗同士の相互作用や店舗を主要街路との関係といった局所的なルールから論じ、将来を予測する動的シミュレーションモデルを提示した。また、渡会<sup>4)</sup>は、大規模土地利用転換の動向を都市のダイナミズムの持続という視点から整理した。

#### b) 道路と街区の形成年代に関する研究

宮脇ら<sup>5), 6)</sup>は、台東区や中央区を対象に、約350年間の道路と街区の変遷を、道路形成年代図、街区形成年代図として表現した。その結果、表層部の建物の変化が激しい江戸東京において、街区や道路から都市の歴史性を記述できることを示している。



### (3) Space Syntax理論の概要

Space Syntaxは1984年にロンドン大学のBill Hillierらによって提唱された、空間の位相関係（つながり）を解析する理論・手法である。ここでは本研究で用いるSpace Syntax解析手法の一つ、Axial Analysisとそれによって求められる指標Integration Value（以下Int.V）について説明する。

Axial Analysisでは、都市空間はConvex Space（以下CS）という二次元的可視空間に分節される。このとき全てのCSを貫通し、より長く、より少ない本数になるようにAxial Lineが引かれることで、CSで分節された空間はAxial Lineで構成されたAxial Mapに置き換えられる（図-3-3）。このAxial Mapをノードとパスから構成されるグラフ（図-3-4）に変換することによって、各Lineについて他空間からの奥行き（平均Mean Depth（以下MD））が求められる。このMDを用いて、ある特定のAxial Line iの地域全体における奥行の程度はRAiで表せる。

$$RA_i = \frac{2(MD-1)}{k-2} \quad (1)$$

(MD：他空間からの奥行の平均, k：空間の総数)

RAiはAxial Line iの地域全体に対する相対的奥行であり、この値の大きい空間は相対的に奥まっていることになる。ここでRAを空間の規模による影響を排除し、標準化したものがRRA（式(2)）であり、その逆数をとってInt.V（式(3)）求められる。

$$RRA = \frac{RA(k-1)(k-2)}{2k\{\log((k+2)/3)-1\}} \quad (2)$$

$$Int.V = \frac{1}{RRA} \quad (3)$$

Int.Vは奥行きの逆数であるため、値が高いほど相対的に奥行が浅く、他の空間とのつながりが強いことを表し、逆に値が低ければ奥行が深く、空間のつながりが弱いことを表す。

あるLineからすべてのLineに対して総当たりでDepthを求めて算出したInt.VをGlobal（Int.V-G）、計算する範囲（Radius）を限定して算出したInt.VをLocal（Int.V-L）という。通常Int.V-LはRadius=3で算出される。Radiusは歩行者流動と最も強い相関関係を示し、Int.V-GもしくはRadiusを高い値に設定した場合は、自動車交通と強い相関関係を示すことが知られている。本研究では、以下Int.V-Lの値を街路の空間特性を表す指標として用い、分析を行う。

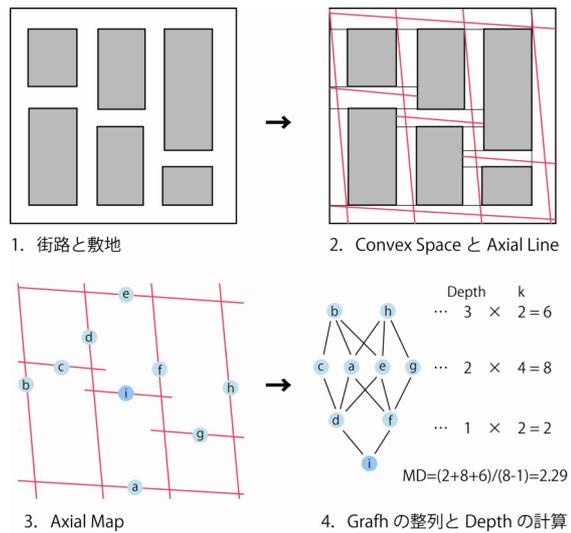


図-3 Space Syntax の解析手順

### 4. 分析結果

#### (1) 下北沢

下北沢地域の分析には1935, 1972, 1982, 1992, 2006年の5年代の地図を用いて解析を行った。対象地は図-2で示したように、茶沢通りなどの主要道路で四方を囲まれた地域であるが、Space Syntaxの解析では周縁部で実態より小さい値が求められてしまう。そこでこれを避けるため、実際の対象範囲よりも1区画広い範囲を解析範囲に設定した。

#### a) Axial Mapの変化

図-4にAxial Mapの解析結果を示す。Int.Vが高いほうから、赤-オレンジ-黄色-緑-青と色を変えて表現しており、赤色に近い場所ほど空間の奥行が浅く、遠くまで見通しがきく場所であることを示している。また、各年代のAxial line数とInt.V値の平均, 最大, 最小値などの指標を表-1に示す。

Axial Mapの形状を追ってみると、街全体の大まかな街路骨格にはほとんど変化がなく、下北沢は戦後ほとんど街路パターンが変化してこなかった街だと分かる。しかし、表-1のAxial line数から街路の数が増加傾向にあることが見てとれ、Axial Mapの色の変化からも下北沢の街路構成が複雑になってきていることが分かる。

表-1 各年代のLocal 指標

年	Axial line数	最大値	最小値	平均値	標準偏差
1935	240	3.11	0.50	1.89	0.47
1972	268	2.92	0.42	1.97	0.47
1982	285	3.07	0.69	1.99	0.48
1992	295	3.05	0.69	1.97	0.48
2006	269	3.37	0.57	2.04	0.53



図-4 Axial Map (下北沢)

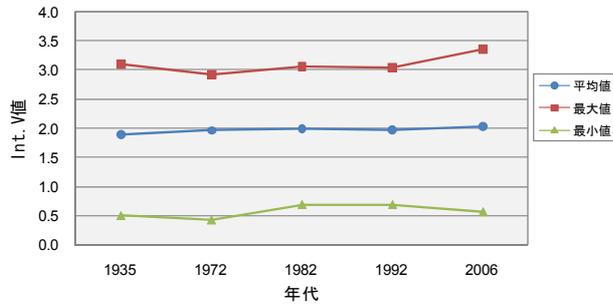


図-5 Int.Vの変化 (下北沢)

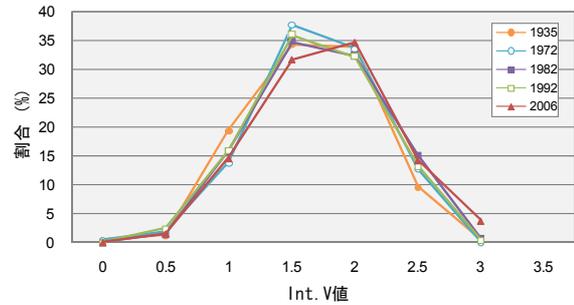


図-6 各年代の Int.V の割合 (下北沢)

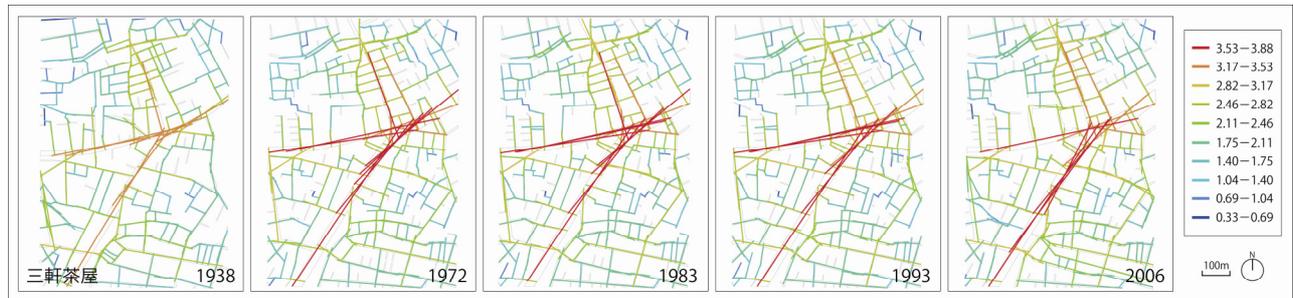


図-7 Axial Map (三軒茶屋)

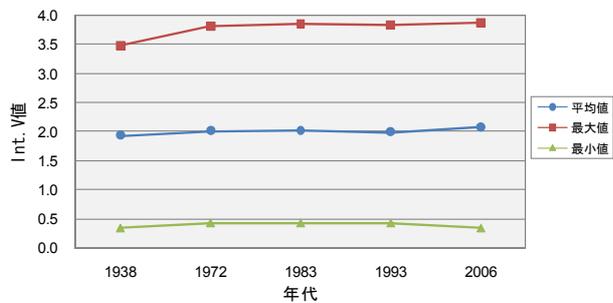


図-8 Int.Vの変化 (三軒茶屋)

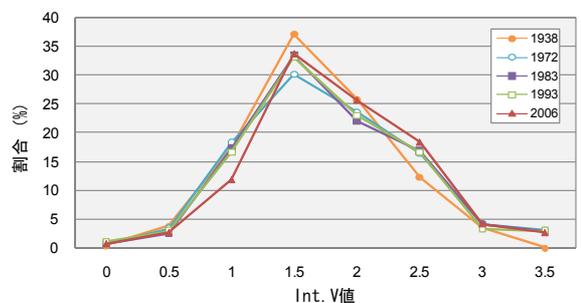


図-9 各年代の Int.V の割合 (三軒茶屋)

## b) Int.V の変化

図-5は年代ごとにInt.V値の変化を示した図である。Int.Vの平均値にはほとんど変化が見られないが、最大値と最小値の増減から、下北沢の街路空間に何らかの変化があったことが分かる。

そこで、詳細にInt.Vの変化をみるため、図-6に各年代のInt.Vの割合を示す。これは、下北沢地域全体でのInt.V値の分布を、0.5幅ごとに割合で表したものである。この図において、1992年までのInt.Vの最大分布値が、2006年に2.0の値に移行しており、グラフの形状に変化が見られる。つまり、2006年にかけて下北沢全体の空間特性

が変化したことがわかる。その要因として考えられるのは、Int.V値が空間の奥行きや見通しと関係があることから、1992年代まで増加していた細街路が2006年にかけて減少したことと(表-1)、この期間に道路が、直線化・拡幅したことの2つの影響があると考えられる。

## (2) 三軒茶屋

三軒茶屋地域の分析には1938, 1972, 1983, 1993, 2006年の5年代の地形図を用いて解析を行った。また下北沢同様、実際の対象範囲よりも1区画広い範囲を解析範囲に設定した。

## a) Axial Mapの変化

図-7にAxial Mapの解析結果を示す。また、各年代のLocalの指標を表-2に示す。Axial Mapの形状を追ってみると、下北沢と同様、街全体の大まかな街路骨格にはほとんど変化が見られない。しかし、1938年から1972年にかけての約30年間で、現在の玉川通り（国道246号線）と世田谷通りは、Axial Mapの色の変化から明らかにInt.Vの値が高くなっていることがわかる。これは、東京オリンピックを契機とした、1971年の首都高3号線建設に伴う玉川通りの拡幅に起因するものだと考えられる。

表-2 各年代のLocal 指標

年	Axial line数	最大値	最小値	平均値	標準偏差
1935	237	3.49	0.33	1.93	0.54
1972	262	3.82	0.42	2.01	0.65
1983	272	3.87	0.42	2.02	0.63
1993	265	3.84	0.42	1.99	0.62
2006	261	3.88	0.33	2.08	0.63

## b) Int. Vの変化

次にInt.Vの値の変化を詳細にみる。図-8にInt.V値の変化、図-9にInt.V値の分布の変化のグラフを示す。図-8から、Int.Vの平均値にはほとんど変化がないが、最大値には先述した、玉川通り拡幅の影響見られる。

図-9から、グラフの形状には変化がないが、年を経るごとに分布の重心がInt.V値が高い方へ移行していることが分かる。特に2006年代にはその変化が顕著にみてとれ、三軒茶屋で全体的に空間の奥行きが浅く変化したことがわかる。この要因として、街路数が減少（表-2）や1996年に行われた三軒茶屋駅周辺の再開発により、街路の幅や形状が変化したことなどが考えられる。

### (3) 下北沢と三軒茶屋の比較

下北沢と三軒茶屋はともに、同範囲に同程度の街路数を有し（表-1, 2）、Int.Vの平均値の値や変化もほぼ等しいことから（図-5, 8）、よく類似している街だといえる。

しかし、Int.Vの最大値と最小値においては、値とその変化の仕方が異なり、特に最大値に関して、三軒茶屋は下北沢に比べ、最大値と最小値の開きが大きくなっている。これは実際に、三軒茶屋の街が下北沢に比べて、国道沿いと細街路地域からなる、表裏のはっきりした空間構造を有した街であることを説明できる。

また、図-6と図-9それぞれのInt.V値の割合分布はかなり異なった形状をしている。下北沢はどちらかというところ2頂点を有するような分布で、分布値の幅も狭い。これに対して三軒茶屋は、1頂点を有する分布形である。この分布形状やその変化からも2地域の違いは示せる。

以上のように、Int.Vの平均値がほぼ等しく一見類似した地域であっても、Int.Vの値や分布形から、空間の特色や変化の特色を記述できる可能性があると考えられる。

## 5. まとめ

今回の分析によって得られた知見を以下に示す。

- ・下北沢と三軒茶屋の2地域で、街路パターンの変化をAxial MapとInt.V値の変化により把握することができた。
- ・Int.V値の平均値が同程度で、類似していると思われる街においても、Int.Vの最大値、最小値の変化から街の特徴や変化を説明することができた。
- ・Int.V値の分布のグラフ形状の変化から、Axial MapやInt.Vの平均値の変化からは読みとることが難しい、詳細な変化について言及できる可能性を示した。

以上のようなAxial mapとInt.V値の変化に関する分析から、街路パターンの変化を把握し、街の特徴についても記述できたことから、街路パターンの変化と都市の景観の関係性についての可能性を示した。

以上の知見は、あくまでも2地域に対して、分析によって街路パターンの変化や景観けの関係性について言及できる可能性を示したに過ぎない。今後は他の街についても分析を進めるとともに、その類型化を目指したい。

## 参考文献

- 1) 宮本佳明：環境ノイズを読み、風景をつくる，彰国社，2007
- 2) 北島陽介・平野勝也：用途変化から見た繁華街の店舗立地秩序，景観・デザイン研究講演集，No.3，pp.28-31，2007
- 3) 北島陽介・平野勝也：局所的相互作用を考慮した繁華街形成の動的シミュレーションモデルの開発，景観・デザイン研究講演集，No.4，pp.318-323，2008
- 4) 渡会清治：大規模土地利用転換と都市計画 大規模土地利用転換のダイナミズム，都市計画，No.261，pp.33-36，2006
- 5) 松倉史英，宮脇勝：江戸東京最都心部における道路と街区の形成年代に関する研究—東京都中央区全域および月島地区の街区の歴史性—，都市計画学会論文集，No.41-3，pp.953-958，2006
- 6) 北岡勝江，宮脇勝：台東区における寺町の道路と街区と寺院の歴史の変遷に関する研究-台東区全域と谷中・浅草を事例に—，都市計画学会論文集，No.43-2，pp.1-10，2008
- 7) 木川剛志，古山正雄：都市エンタロピー係数を用いた都市形態の解析手法—パリの歴史の変遷も考察を事例として—，都市計画学会論文集，No.39-3，pp.823-828，2004
- 8) 木川剛志，古山正雄：スペース・シンタクスを用いた「京都の近代化」に見られる空間的志向性の分析—京都都市計画道路新設拡築事業における理念の考察—，都市計画学会論文集，No.40-3，pp.139-144，2005
- 9) 木川剛志，古山正雄：スペース・シンタクスを用いた地方都市の近代化に伴う形態変容の考察—滋賀県大津市における近代化プロセスを事例として—，都市計画学会論文集，No.41-3，pp.229-234，2006
- 10) 木川剛志，加嶋章博，古山正雄：スペース・シンタクスを用いた台北市の近代過程の考察—日治時代(1895-1945)中期における西門町形成過程の形態学的分析を中心として—，都市計画学会論文集，No.42-3，pp.373-378，2007
- 11) 越沢明：東京都市計画物語，日本経済評論社，1991.11