

# 商業集積地における空間の奥行と都市の多様性に関する研究

## - Space Syntax を用いた都市空間構造分析より -

Study on the relationship of the depth of urban space and the diversity of city based on Space Syntax

学籍番号 47-146741

氏 名 忽那 知輝 (Kutsuna Tomoki)

指導教員 高橋 孝明 教授

### 1. はじめに

#### 1-1 研究の背景と目的

1980年代から郊外居住や大規模店舗の郊外立地の進展等に伴い全国の中心市街地の衰退が深刻化している。J.Jacobs は都市の多様性が、都市の安全、経済活動の促進、魅力的な街中居住、街路の賑わい創出にとって重要な要件であるとし、多様性創出の4条件を提示している。それが「混在一次用途」「小さな街区」「新旧建物混在」「人の密集」である。<sup>1)</sup>都市の多様性を有した地域は多様な商店や施設が集積することで求心性を高めており、路地などの奥行のある都市空間が街の魅力であるともいわれている。<sup>2)</sup>一方で「街路空間の奥行」と「都市の多様性」の関係性について明らかにされておらず、中心市街地の魅力形成に向けた街路空間の利用策について考える必要がある。研究の目的を次のように設定する。

①北千住、神田、日本橋、神楽坂、赤坂（366町丁目）を対象に Space Syntax を用いて都市空間の奥行の特性を明らかにする。

②多様性4条件を援用し、都市の多様性を定量的に評価し、類型を通して地区の多様性の特徴を明らかにする。

③①②を踏まえて4条件多様性の総合的に高い地区における街路空間の奥行の段階に応じた土地利用、商業利用の特徴を明らかにする。

#### 1-2 既往研究

商業地の都市空間の奥行と店舗立地の関係性についての研究<sup>3)</sup>、景観の記述における土地利用の多様性に関する研究<sup>4)</sup>などがあるが本研究のように空間の奥行と都市の多様性の関係について研究したものはない。

#### 1-3 研究の方法と構成

北千住、神田、日本橋、神楽坂、赤坂（366町丁目）を対象地とし、Space Syntax の奥行指標によりエリアの空間の奥行特性を分析する。次に、多様性の尺度として群集生態学の多様度を用いて多様性4条件を援用し、町丁目ごとに多様度を算出し、クラスター分析を行い類型化する。その後、多様度が総合的に高い類型に属する地区の街路単位での奥行と土地利用・商業利用の関係性を奥行指標と施設密度の関係から分析することで、都市の多様度と空間の奥行との関係性を考察する。

## 2. Space Syntax を用いた空間の奥行分析

### 2-1 空間の奥行指標 RRA

Space Syntax 理論は Hillier らが確立した空間形態理論で、人に認識されやすい空間かどうかを奥行指標 RRA により評価できる。奥行指標の算出には街路の見渡せる範囲を見通し線で表現し、ある見通し線から他の全ての見通し線に行くまでに介在する数が少ないほど奥行は浅い。見通し線  $i$  の相対的な奥行は

次のように表す。

$$RA_i = \frac{MD_i - MD_{min}}{MD_{max} - MD_{min}} = \frac{2(MD - 1)}{K - 2}$$

(MD: 他見通し線からの奥行の平均

K: 全見通し線数)

RA を標準化したものが奥行指標 RRA でこの値が大きいほど奥行が深いことを示す。

## 2-2 対象地の空間の奥行

分析より得た見通し線図を図1に示す。全地域と商業地域別の地区ごとの空間の奥行指標の平均値をまとめた表1を見ると、北千住、神楽坂、赤坂が平均より高く、他に比べ奥行の深い都市空間を持つことがわかる。一方で神田や日本橋は奥行の浅い街区を基本とした空間になっている。また、商業地域について全体の平均より低く、奥行の浅い認知されや

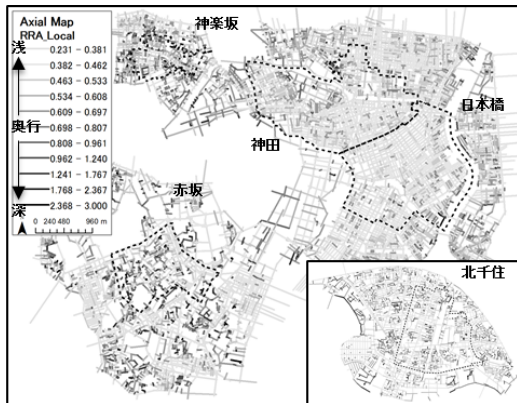


図1 対象地の見通し線図

表2 多様度算出のための要素データの構成

Jacobsの多様性条件	都市における多様性の概念	多様性を検討する指標項目	多様度の指標(全18指標)	算定式	構成種(要素データ)ni	種数	個体数	ID	
混合一次用途	・地区内の多様な用途が混在することにより、 * 多様な選択肢 * 多様な人が活動 * 多様な時間帯での活動 * 街路の安全性の向上	・建物主用途	・全用途	H'	官公庁施設/教育施設/文化施設/宗教施設/医療施設/厚生施設/供給施設/処理施設/事務所建築物/商業施設/公衆浴場等/住商併用建物/宿泊施設/遊興施設/スポーツ施設/興行施設/独立住宅/集合住宅/専用工場/住居併用工場/運輸施設等/倉庫施設等/農林漁業施設	23	81877	U1	
			・目的用途	H'	官公庁施設/教育施設/文化施設/宗教施設/医療施設/厚生施設/事務所建築物/住商併用建物/独立住宅/集合住宅/専用工場/住居併用工場/農林漁業施設	13	75799	U2	
			・準目的用途	H'	供給施設/処理施設/商業施設/公衆浴場等/宿泊施設/遊興施設/スポーツ施設/興行施設/運輸施設等/倉庫施設等	10	6078	U3	
	・地区内の商業店舗が多様であることにより * 多様な嗜好を持つ人が集まる * 思いがけない店に出くわす * 異質性を求める回遊性が高まる	・商業施設	・商業店舗(13業種)	H'	各種スポーツ施設・教室/娯楽施設/文化施設/各種飲食店/宿泊施設・浴場/観光業/大型小売店舗/各種小売店/生活関連サービス業/各種衣料品・装飾品店/理美容店/各種食品店/各種教室・塾/郵便局	147	28467	U4	
			・飲食店多様度	H'	喫茶店・酒場・居酒屋・ファミリーレストラン・ファーストフード・ラーメン店・そば・うどん店・日本料理(てんぷら・うなぎ・魚料理・精進料理・鳥料理・お茶漬・にぎりめし・沖縄料理・とんかつ・土料理)	41	12669	U5	
小さな街区	・街区規模が小さいことにより、 * 来街者の行動の選択肢が増える * 路面で飲食・物販店が展開しやすい	・空間奥行	・奥行指標(RRA)	-	町丁ごとに平均値算出	-	8574	S1	
			・奥行の多様さ	SD	連続	-	8574	S2	
		・建物高さ	・建物高さ	H'	2階/5階/10階/27階/35階/35階	6	80919	S3	
			・店舗集積度	・施設・店舗数	-	各町丁目の夜間人口1人当たりの商業店舗数	-	28567	S4
				・施設・店舗数	-	各町丁目の昼間人口1人当たりの商業店舗数	-	28467	S5
新旧建物の混在	・多様な年代の建物があると * 多様な賃貸条件が可能 * 多様な規模の事業所が混在	・建物竣工年代	・建築年代	SD	連続	-	36770	A1	
			・賃料(貸事務所)	SD	連続	-	325266	A2	
密集	・人口密度が高いことにより、 * 人が創出するアクティビティ密度が高くなる		・賃料(貸店舗)	SD	連続	-	42504	A3	
			・夜間人口	-	町丁ごとに平均値算出	-	382256	D1	
			・昼間人口	-	町丁ごとに平均値算出	-	2006972	D2	
			・夜間人口多様度	H'	5歳単位で0~105歳まで	22	382256	D3	
			・従業員多様度	H'	農林漁業/鉱業/建設業/製造業/電気ガス/情報通信業/運輸業/卸売・小売業/金融・保険業/不動産業/飲食宿泊業/医療福祉/教育学習支援業/複合サービス業/サービス業/公衆	15	2006972	D4	

表1 対象地の奥行指標の平均

奥行指標 RRA	見通し線数		平均値		標準偏差	
	全体	商業	全体	商業	全体	商業
北千住	2447	1002	0.667	0.580	0.376	0.351
神田	815	811	0.418	0.396	0.163	0.163
日本橋	538	538	0.397	0.397	0.176	0.176
神楽坂	960	253	0.683	0.695	0.369	0.452
赤坂	2258	843	0.661	0.554	0.343	0.223
全対象地	7018	3447	0.565	0.524	0.285	0.273

すい場所となっている一方で、神楽坂は奥行の深い商業地を有していることが分かった。

## 3. 都市の多様性の定量的分析

### 3-1 都市の多様度の算出方法

多様度の算定においては既往研究にもとづき2つの指標を用いた(図2)。離散データについては群集生態学の情報量理論に基づくエントロピーの高さを表す Shannon-Wiener の H' を、連続データについては標準偏差を用いて都市多様性の尺度とした。5)

①Shannon-Wienerの H'	②標準偏差: SD
$H' = -\sum_{i=1}^S P_i \times \log_2 P_i$ (0 ≤ H', P <sub>i</sub> = n <sub>i</sub> / N)	$s^2 = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2$ n: 全個体数
S: 種数 n <sub>i</sub> : 番目の個体数 N: 全個体数	

図2 多様度の算定式

### 3-2 多様度算出のための要素データ

多様性4条件ごとの多様度を検討するためのデータの指標を表2に示す。町丁目ごとに多様度の指標を構成する要素データ(=種)を集計し(=個体数)、多様度を算出していく。

### 3-3 18多様度のクラスター分析による類型

前述の多様性4条件に基づく18の多様度を用いて対象地366町丁目についてクラスター分析を行った結果、奥深-バランス型、奥浅-バランス型、奥深-商業住居多様型、奥浅-商業多様型、奥深-生活居住型、奥浅-業務集中型の6クラスに類型することができた(図3)。6クラスは「多様性4条件に基づく多様度の総合的な高さ」と「奥行指標に基づく奥行の深さ」によって大別でき、奥深-バランス型と奥浅-バランス型は4条件の多様度がバランスよく高く、前者は神楽坂、赤坂などの奥行の深い町丁目が多く、後者は神田、日本橋などの奥行の浅い町丁目が多いことが分かる。両クラスの特徴として、商業用途と住宅用途がバランスよく構成されており、職住近接の地区が多いことが分かった。

### 4. 多様度の高い地区における都市空間構造

多様度の高い地区の街路空間の奥行に応じた土地利用・商業利用の特徴を分析するため、奥深-バランス型から千住1~2丁目、赤坂2丁目を、奥浅-バランス型から神田神保町、神楽坂2~6丁目を対象地として、奥行指標と施設密度との関係を分析する。

#### 4-1 見通し線単位の施設密度の算出方法

施設密度とは対象となる見通し線に面する

施設の密度を表す。商店街など隣接する見通し線も一体となって密集していることを考慮し見通し線ALiにおける施設密度Diを以下の算定式で用途、店舗ごとに算出する。

$$D_i = \frac{(ALiの施設数) + (ALiに隣接する全ALの施設数)}{(ALiの長さ) + (ALiに隣接する全ALの長さ)}$$

#### 4-2 空間の奥行と土地・商業利用の関係性

まず空間の奥行と土地利用の関係性について、奥深-バランス型では奥行の浅い場所に商業、奥行の深い場所に住宅が立地する傾向があり(表3、図4)、奥行の浅いメイン通りと奥行の深い路地の中間的な場所で用途の多様性が高くなり(図5)、奥行に応じた段階的な土地利用分布となっている。一方、奥浅-バランス型では奥行に関係なく公、商、住が分布し、奥行の最も浅いメイン通りより一本入った街路で多様な用途が混在し、グリッド状の小さな街区を基盤とした空間構造を生かして多様な用途が点在することで面としての界限性を高めている。

空間の奥行と商業利用について、奥深

表3 奥行指標と施設密度の相関係数

奥行指標-施設密度相関係数	奥深-バランス型		奥浅-バランス型		
	千住12丁目	赤坂2丁目	神田神保町	神楽坂	
土地利用	公共系	0.034	0.166	0.071	-0.246
	商業系	-0.334	-0.063	-0.320	-0.393
	住居系	0.384	0.290	0.018	-0.296
	産業系	0.240	-0.133	0.008	-0.334
商業利用	總店舗	-0.290	-0.467	-0.313	-0.254
	飲食店	-0.291	-0.382	-0.336	-0.209
	飲み屋	-0.208	-0.366	-0.087	-0.202
	小売店	-0.335	-0.434	-0.328	-0.279
	大型小売店	-0.186	-0.047	-0.381	-0.134
	衣料品店	-0.228	-0.416	0.035	-0.005
	食料品店	-0.300	-0.573	0.173	-0.303
	文化娯楽施設	-0.191	-0.257	-0.353	-0.121

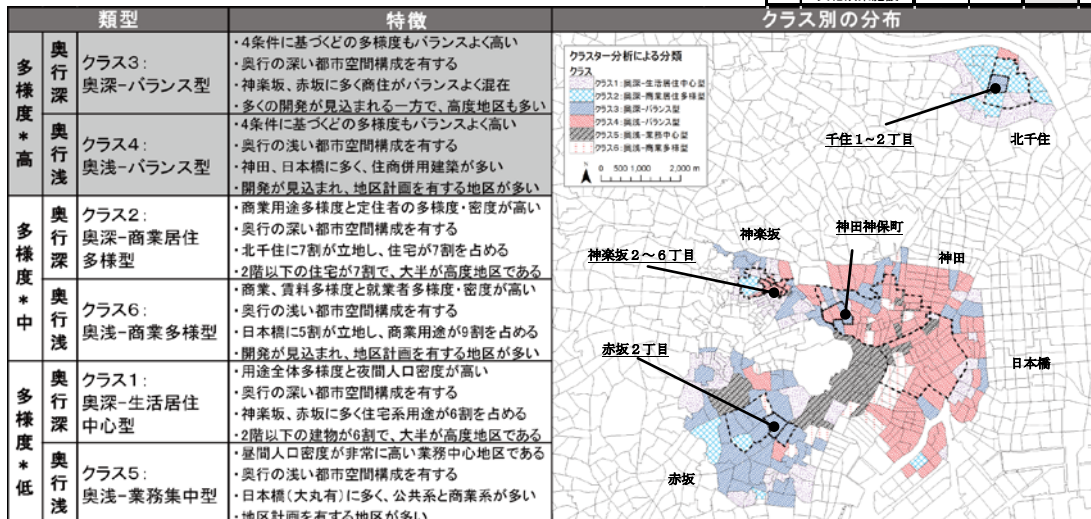


図3 クラス別の特徴と立地

バランス型では奥行の浅い場所に店舗は立地する傾向にあり（表3、図6）奥行の浅いメイン通りで多様な商業が立地し、奥まった路地にも飲食店や飲み屋が分布することで面的な界限性を形成している（図7）。奥浅バランス型では奥行の浅い場所に店舗は立地する傾向にあり、メイン通りより少し奥まった場所で多様な商業が集積することが分かった。

多様性の高い4地区の共通点として、どの地区も「花街」「古書街」「宿場町」といった固有性を有し、その地区固有の土地・商業利用に応じた街路空間構造が街に面的な界限性

表4 空間の奥行と土地・商業利用の関係性のまとめ

クラス	多様性:高 奥行:深	多様性:高 奥行:浅
	奥深-バランス型(クラス3) 千住1~2丁目、赤坂2丁目	奥浅-バランス型(クラス4) 神田神保町、神楽坂2~6丁目
空間の奥行と土地利用	<ul style="list-style-type: none"> <li>奥行の浅い場所で商業、深くなるにつれて住居の密度が高くなり、奥行に応じた段階的土地利用分布となっている</li> <li>奥行の深い場所と浅い場所の中間的な生活路地で用途構成の多様性が高い</li> <li>「宿場町の長屋」「花街の料亭」という街固有の土地利用に応じた空間構造が街に面的な界限性を創出させている</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>奥行に関係なく公、商、住が分布し、奥行の浅い場所で商業利用が多い</li> <li>奥行の最も浅いメイン通りで用途構成の多様性が高く、一本奥まった街路にも多様な用途が点在している</li> <li>小さなグリッド状街区を基盤とした空間構造を生かし、多様な用途が点在することで界限性や回遊性を高めている</li> </ul>
商業利用の特徴	<ul style="list-style-type: none"> <li>奥行の浅いメイン通りに多くの店舗が集積する傾向がある</li> <li>奥行の浅いところほど商業構成の多様性が高く、奥行の深い路地に進むほど飲食店や飲み屋に特化した街路空間となる</li> <li>奥行の非常に深い生活路地にも飲食店や飲み屋が点在することでメイン通りから路地までの面的な界限性を形成している</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>奥行の浅い場所に店舗は立地する傾向があるが、深から浅まで幅広く分布する</li> <li>メイン通りより奥行の深い街路で多様な商業店舗が集積している</li> <li>奥浅のメイン通りに「古書店」、奥まった路地に「花街」、というような街固有の商業利用に応じた空間構造が街に面的な界限性と回遊性を創出させている</li> </ul>

を与え、奥行の浅い商店街などのメイン通りから奥行の深い生活路地まで街路空間の多様な場面性を有している。（表4）

## 5. 結論

本研究では奥行指標を用いて空間の奥行を定量的に評価した上で、都市多様性4条件に基づく18の多様性を用いて商業集積地を対象に類型化し、クラスごとの多様性の特徴を明らかにした。また総合的に多様性の高い2クラスの空間の奥行と土地利用・商業利用との関係性を明らかにし、多様性を有する地区には奥行に応じて多様な街路空間の場面性を有していることが分かった。また奥行の深い路地に飲食店や飲み屋があることでエリアとしての魅力や界限性を高めており、生活路地等を生かすことが多様性創出に重要である。

### 【参考文献】

- 1) J. Jacobs：アメリカ大都市の死と生、鹿島出版会、1961
- 2) 西村幸夫：路地からのまちづくり、学芸出版会、2006
- 3) 高山幸太郎、中井檢裕、村木美貴：商業集積地における空間の「奥行」に関する研究、都市計画論文集、No37、pp79-84
- 4) 高野裕作、佐々木葉：街路形態と土地利用の多様性に着目した地区景観の記述、景観デザイン研究講演集、No.9、2013
- 5) 大垣俊一：群衆組成の多変量解析、Argonauta、1:15-26、1999

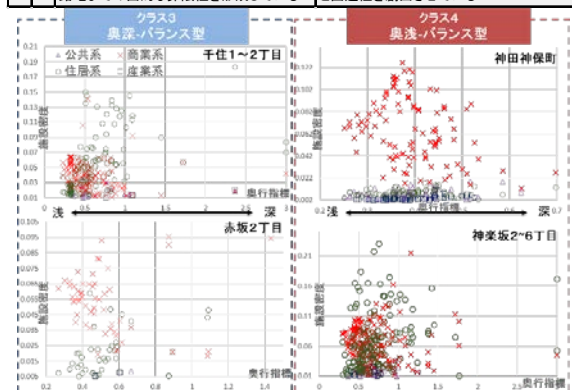


図4 奥行指標と施設密度（土地利用）の散布図

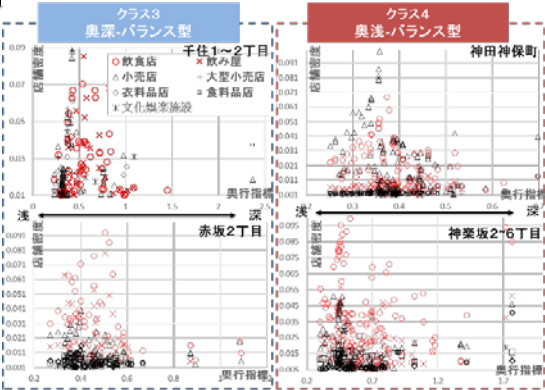


図6 奥行指標と施設密度（商業店舗）の散布図

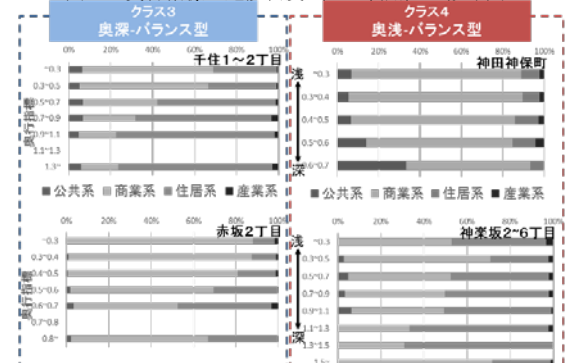


図5 奥行指標ごとの建物用途構成

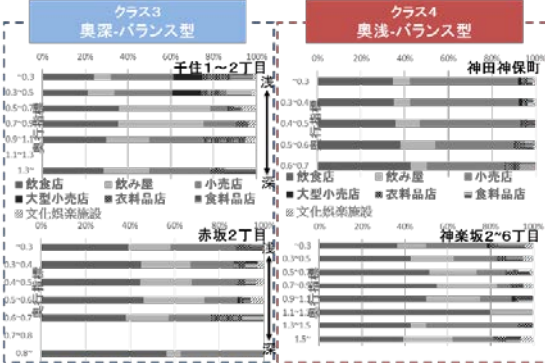


図7 奥行指標ごとの商業店舗構成