

-江東区木場の地域住民におけるイメージ構造の考察-

KANAOKA Shogo, KUDO Yasumasa and OUCHI Hirotomoo

けた。Table.1 にアイテムカテゴリー表を示す。

### 3.2 共通因子の抽出による軸の解釈

前項より分類された17アイテム92カテゴリーに対して、数量化 類の分析により、多様なデータ内に含まれる潜在的な類似性や共通性を持つ因子を抽出し、これらの因子により成立する因子軸を解釈することにより、環境認知による都市空間の内部構造を明らかにする。以下に、アイテムカテゴリープロット図(Fig.3,4)、カテゴリーウェイト上位表(Table.2)、アイテムレンジ上位表(Table.3)の相互の関連性から軸の解釈を行った。

Table.1 アイテムカテゴリー表

| IN | アイテム       | CM | カテゴリー    | PN | アイテム                                            | CN   | カテゴリー       | PM |
|----|------------|----|----------|----|-------------------------------------------------|------|-------------|----|
| 01 | 年齢         | 1  | 30歳未満    | 11 | 水辺と緑地の交わり度                                      | 1    | なし          | 01 |
|    |            | 2  | 30～40歳未満 | 12 |                                                 | 2    | 分離          | 02 |
|    |            | 3  | 40～50歳未満 | 13 |                                                 | 3    | 接触          | 03 |
|    |            | 4  | 50～60歳未満 | 14 |                                                 | 4    | 重合          | 04 |
|    |            | 5  | 60歳以上    | 15 |                                                 | 5    |             |    |
| 02 | 性別         | 1  | 男        | 21 | ランドマークの属性                                       | 1    | なし          | A1 |
|    |            | 2  | 女        | 22 |                                                 | 2    | 点的要素        | A2 |
| 03 | 居住年数       | 1  | 1～10年未満  | 31 |                                                 | 3    | 線的要素        | A3 |
|    |            | 2  | 10～20年未満 | 32 |                                                 | 4    | 面的要素        | A4 |
|    |            | 3  | 20～30年未満 | 33 |                                                 | 5    | 時間変動要素      | A5 |
|    |            | 4  | 30年以上    | 34 |                                                 | 6    | 点・線的要素      | A6 |
|    |            | 5  | 30年以上    | 35 |                                                 | 7    | 点・面的要素      | A7 |
| 04 | 職業         | 1  | 自営業      | 41 | ランドマークの位置                                       | 8    | 線・面的要素      | A8 |
|    |            | 2  | 会社員      | 42 |                                                 | 9    | 線・線・面的要素    | A9 |
|    |            | 3  | 公務員      | 43 |                                                 | 1    | 中央          | B1 |
|    |            | 4  | 自由業      | 44 |                                                 | 2    | 端部          | B2 |
|    |            | 5  | 技能的職業    | 45 |                                                 | 3    | 複数          | B3 |
|    |            | 6  | 主婦       | 46 |                                                 | 4    | 外部          | B4 |
|    |            | 7  | 学生       | 47 |                                                 | 5    | 複合          | B5 |
|    |            | 8  | 無職       | 48 |                                                 | 6    | その他         | B6 |
|    |            | 9  | その他      | 49 | 13                                              | にぎわい |             | C1 |
| 05 | まちの範囲      | 1  | 点的要素     | 51 | まちの広さ                                           | 1    | 0～50ha未満    | D1 |
|    |            | 2  | 線的要素     | 52 |                                                 | 2    | 5～10ha未満    | D2 |
|    |            | 3  | 面的要素     | 53 |                                                 | 3    | 100～150ha未満 | D3 |
|    |            | 4  | 時間変動要素   | 54 |                                                 | 4    | 150～200ha未満 | D4 |
|    |            | 5  | 点・線的要素   | 55 | 水辺の広さ                                           | 5    | 200ha以上     | D5 |
|    |            | 6  | 点・面的要素   | 56 |                                                 | 1    | 0～50ha未満    | E1 |
|    |            | 7  | 線・面的要素   | 57 |                                                 | 2    | 5～10ha未満    | E2 |
|    |            | 8  | 線・面的要素   | 58 |                                                 | 3    | 100～150ha未満 | E3 |
| 06 | 水辺の範囲      | 1  | なし       | 61 |                                                 | 4    | 150～200ha未満 | E4 |
|    |            | 2  | 点的要素     | 62 |                                                 | 5    | 200ha以上     | E5 |
|    |            | 3  | 線的要素     | 63 | 緑地の広さ                                           | 1    | 0～8ha未満     | F1 |
|    |            | 4  | 面的要素     | 64 |                                                 | 2    | 8～16ha未満    | F2 |
|    |            | 5  | 時間変動要素   | 65 |                                                 | 3    | 16～24ha未満   | F3 |
|    |            | 6  | 点・線的要素   | 66 |                                                 | 4    | 24～32ha未満   | F4 |
|    |            | 7  | 点・面的要素   | 67 |                                                 | 5    | 32ha以上      | F5 |
|    |            | 8  | 線・面的要素   | 68 | まちの形                                            | 1    | 縦型          | G1 |
| 07 | 緑地の範囲      | 1  | 点的要素     | 71 |                                                 | 2    | 横型          | G2 |
|    |            | 2  | 線的要素     | 72 |                                                 | 3    | 同心円         | G3 |
|    |            | 3  | 面的要素     | 73 |                                                 | 4    | その他         | G4 |
|    |            | 4  | 時間変動要素   | 74 |                                                 | 1    |             |    |
|    |            | 5  | 点・線的要素   | 75 |                                                 | 2    |             |    |
|    |            | 6  | 点・面的要素   | 76 |                                                 | 3    |             |    |
|    |            | 7  | 線・面的要素   | 77 |                                                 | 4    |             |    |
| 08 | まちと水辺の交わり度 | 1  | なし       | 81 | IN: アイテムナンバ PN: アイテムナンバ CN: アイテムナンバ PM: アイテムナンバ |      |             |    |
|    |            | 2  | 分離       | 82 |                                                 |      |             |    |
|    |            | 3  | 接触       | 83 |                                                 |      |             |    |
|    |            | 4  | 重合       | 84 |                                                 |      |             |    |
| 09 | まちと緑地の交わり度 | 1  | なし       | 91 |                                                 |      |             |    |
|    |            | 2  | 分離       | 92 |                                                 |      |             |    |
|    |            | 3  | 接触       | 93 |                                                 |      |             |    |
|    |            | 4  | 重合       | 94 |                                                 |      |             |    |

第1軸 + 方向には居住年数(1～10年)が多く、まちと水の交わり(なし)、まちと緑の交わり(なし)、水と緑の交わり(なし)が端的に認識されている。また - 方向には居住年数(30年以上)、まちと水の交わり(重層)、まちと緑の交わり度(重層)、水辺と緑の交わり度(重層)が多くそれぞれの交わり度が重層化している傾向がある。カテゴリーウェイト表より、まちの緑地の交わり度(なし)、水辺と緑地の交わり度(なし)、まちと水辺の交わり度(なし)が上位に占めており、下位に水辺と緑地の交わり度(重合)が占めている。アイテムレンジ上位表水辺とまちの交わり度、まちと水辺の交わり度、まちと緑地の交わり度が高く寄与している。これらより、第1軸はまち、緑地、水辺に関する空間把握に関する関係性、すなわち、「自然環境の複合度」をあらわす軸として考察される。

第2軸 + 方向には年齢(50～60歳未満)(60歳以上)、居住年数(30年以上)、まちの広さ(200ha未満)が占めている。 - 方向には居住年数(1～10年)、年齢(30歳未満)、の年月にかかわるアイテムが占め、まちの広さ(0～20ha未満)が占めている。カテゴリーウェイト表より、

上位ではランドマークの位置(中央)が、下位ではランドマークの位置(外部)、年齢(30歳未満)が - に進むにつれて年齢、居住年数は下がり、まちと緑地の交わりが単純化し、ランドマークの位置が狭まっていく。アイテムレンジ表よりまちと緑地の交わり度が高く寄与している。これらより、第2軸は年数などの時系列的要素と空間の広がりについての関係性、すなわち「まちの認識度」をあらわす軸であると考察される。

Fig.3 第3-1軸アイテムカテゴリープロット図

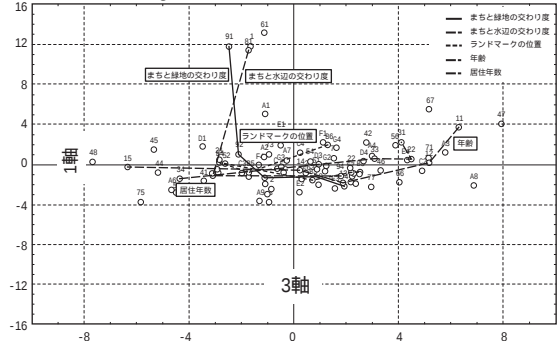


Fig.4 第3-2軸アイテムカテゴリープロット図

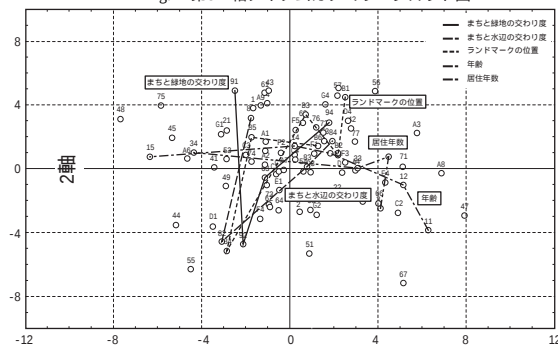


Table.2 カテゴリーウェイト上位表

| 1軸      |    |           | 2軸         |           |      | 3軸         |         |      |           |       |
|---------|----|-----------|------------|-----------|------|------------|---------|------|-----------|-------|
| 上位      | PN | アイテムカテゴリー | PN         | アイテムカテゴリー | PN   | アイテムカテゴリー  |         |      |           |       |
| ↑<br>方向 | 1  | 6-1       | 水辺の範囲      | なし        | 5-2  | まちの範囲      | 線       | 4-7  | 職業        | 学生    |
|         | 2  | 9-1       | まちと緑地の交わり度 | なし        | 14-5 | まちの広さ      | 200ha以上 | 11-8 | ランドマークの属性 | 線・面   |
|         | 3  | 10-1      | 水辺と緑地の交わり度 | なし        | 9-1  | まちと緑地の交わり度 | なし      | 1-1  | 年齢        | 30歳未満 |
|         | 4  | 8-1       | まちと水辺の交わり度 | なし        | 4-3  | 職業         | 公務員     | 11-3 | ランドマークの属性 | 線     |
|         | 5  | 6-7       | 水辺の範囲      | なし        | 5-6  | まちの範囲      | 点・面     | 6-7  | 水辺の範囲     | 点・面   |

|   |   |      |            |          |      |            |     |     |       |       |
|---|---|------|------------|----------|------|------------|-----|-----|-------|-------|
| ↓ | 5 | 15-2 | 水辺の広さ      | 5～10ha未満 | 9-2  | まちと緑地の交わり度 | 分離  | 4-4 | 職業    | 自由業   |
|   | 4 | 10-4 | 水辺と緑地の交わり度 | 重合       | 12-4 | ランドマークの位置  | 外部  | 4-5 | 職業    | 技能的職業 |
|   | 3 | 10-9 | ランドマークの属性  | 点・線・面    | 5-1  | まちの範囲      | 点   | 7-5 | 緑地の範囲 | 点・線   |
|   | 2 | 7-5  | 緑地の範囲      | 点・線      | 5-5  | まちの範囲      | 点・線 | 1-5 | 年齢    | 30歳未満 |
|   | 1 | 4-3  | 職業         | 公務員      | 6-7  | 水辺の範囲      | 点・面 | 4-8 | 職業    | 無職    |

Table.3 アイテムレンジ上位表

|    | 1軸 |            | 2軸 |            | 3軸 |           |
|----|----|------------|----|------------|----|-----------|
| 上位 | IN | アイテム       | IN | アイテム       | IN | アイテム      |
| 1  | 6  | 水辺の範囲      | 5  | まちの範囲      | 4  | 職業        |
| 2  | 10 | 水辺と緑地の交わり度 | 6  | 水辺の範囲      | 1  | 年齢        |
| 3  | 8  | まちと水辺の交わり度 | 9  | まちと緑地の交わり度 | 11 | ランドマークの属性 |
| 4  | 9  | まちと緑地の交わり度 | 12 | ランドマークの位置  | 7  | 緑地の範囲     |
| 5  | 11 | ランドマークの属性  | 14 | まちの広さ      | 3  | 居住年数      |

第3軸 プラス方向には年齢(30歳未満)(30～40歳未満)が多く、同様に居住年数(1～10年未満)(10～20歳未満)、まちと水辺の交わり度(重合)ランドマークの位置(中央)、まちと緑地の交わり(重合)が多い。 - 方向には、居住年数(30年以上)、年齢(60歳以上)、まちと水辺の交わり度(分離)(接触)、ランドマークの位置(

部) まちと緑地の交わり度(なし)が多い。カテゴリーウェイト表より、+方向に年齢(30歳未満)、年齢(30~40歳未満)居住年数(10~20年未満)が占め、-方向に年齢(60歳以上)居住年数(30年以上)まちのひろさ(0~50ha未満)が占め、+方向にいくにつれて居住年数は短くなりまちの広さが小さくなる。また-方向にいくにつれて居住年数が高くなり、まちの広さも広域になる。アイテムレンジ表より年齢が寄与率第2位で、緑地の範囲、居住年数、まちの広さが寄与していき、年齢、居住年数などの項目とまちなど空間の広がりに関する項目が高く寄与している。これらより第3軸は人の地域における経験とまちの構造や景観との関係性、すなわち「景観の認識度」をあらわす軸であると考察される。

#### 4. クラスター分析

前項において第1軸「自然環境の複合度」第2軸「まちの認識度」第3軸「景観の認識度」の各因子軸が木場周辺の環境を構成する要素として深く関連する軸であることがわかった。3つの軸におけるサンプルスコアを用い、最遠隣法によるクラスター分析によって個人認知特性の類型化(Fig.5)を行い個人サンプルを5つの類型(類型:19サンプル、類型:47サンプル、類型:38サンプル、類型:136サンプル、類型:41サンプル)に分類した。分析の結果より類型ごとに認知マップ(Fig.6)を作成した。果類型に最も多くのサンプルが大きく偏り、この類型を扱うことにより地域住民のイメージを視覚化した。作成された認知マップより永代通りは、わたしのまちで得られたパブリックイメージであるエッジであるのと同時に賑わいの中心であることが読み取れた。

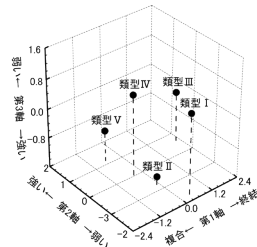
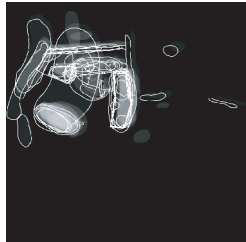
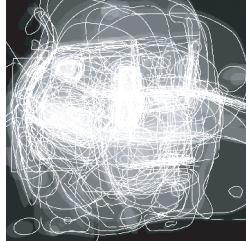


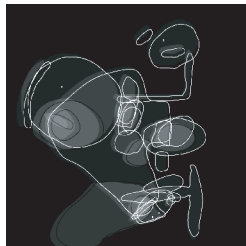
Fig.5 3D類型プロット図



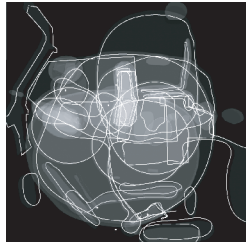
類型 (47サンプル)



類型 (136サンプル)



類型 (19サンプル)



類型 (38サンプル)



類型 (41サンプル)

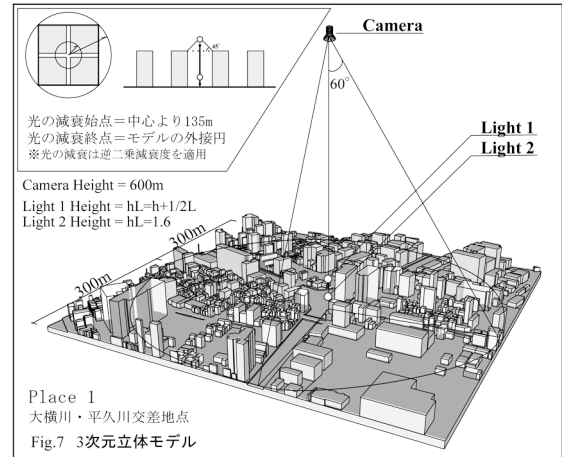
Fig.6 類型別認知領域図

#### 5. 江東における3次元画像解析を用いた分析

ここでは、江東の永代通り沿いにおける連続した街区を対象に3次元画像解析を用いた分析を行う。

##### 5.1. フラクタル次元解析方法

GISを用いてP1~P7の街区データを抽出し、エッジ形成の物理的要因と考えられる運河、道路及び建築物を包含した3次元モデルを構築(Fig.7)。3DCGソフトを用いてフラクタル次元解析用の画像を作成する。この際、人の心理的要素である環境認知との関係性において街区の複雑性を分析するために、高さの異なる2種類の光源を用いる。Light1は幅(L)+建築高さ(h)の平均から45度、Light2は人の目線高さとして1.6mの高さに配置し、減衰率は視覚的認知のAerial-Spaceのうち、動的要素の識別限界(SPR)である半径135mから3次元モデル



の外接円(300√2 m)までの逆2乗減衰に設定し、人の視覚的条件に基いた光の分布を得るように設定。高さ600mに配置されたカメラからレンダリングを行い、3次元モデルを画像に変換する。

こうして作成された画像を、最高輝度を含んだ256Pixel×256Pixelの4枚の画像に分割。2値化処理を施し、Px-NW,NE,SW,SEの陰影画像(Fig.8)を作成し、フラクタル次元解析を行った。

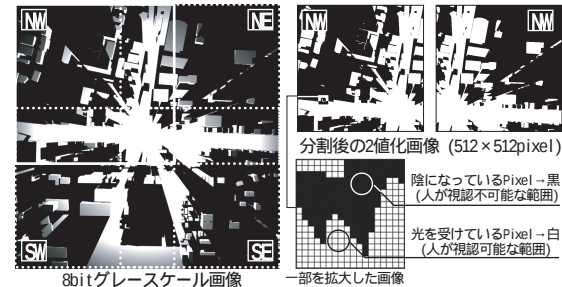


Fig.8 永代通り・首都高速深川線交差点 陰影画像

##### 5.2. フラクタル次元解析結果

各区分のフラクタル次元解析の結果(Fig.9)、Light1におけるフラクタル次元は1.71~1.82、Light2では1.54~1.79までの値を示した。同一区域内において値の差異が現れており、Light1では交差点を中心とした街区構成が、光源の位置の低いLight2では主に交差点を中心とした街路沿いの街区構成が、それぞれの陰影画像における照度分布に影響を及ぼした結果といえる。

|         | 街区番号    | P1   | P2   | P3   | P4   | P5   | P6   | P7   |      |      |      |      |      |      |      |       |
|---------|---------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|
| Light 1 | フラクタル次元 | 1.74 | 1.74 | 1.76 | 1.77 | 1.81 | 1.82 | 1.68 | 1.73 | 1.70 | 1.65 | 1.74 | 1.78 | 1.71 | 1.74 | NW NE |
|         |         | 1.65 | 1.77 | 1.74 | 1.76 | 1.81 | 1.80 | 1.74 | 1.76 | 1.75 | 1.71 | 1.74 | 1.76 | 1.73 | 1.77 | SW SE |
|         | 東西差     | <.06 | <.02 | <.02 | <.02 | <.04 | <.04 | <.05 | <.03 | <.04 | <.04 | <.03 | <.04 | <.04 | <.04 |       |
|         | 南北差     | <.03 | <.03 | <.02 | <.01 | <.01 | <.01 | <.07 | <.01 | <.01 | <.01 | <.01 | <.01 | <.01 | <.03 |       |
| Light 2 | フラクタル次元 | 1.79 | 1.75 | 1.75 | 1.67 | 1.74 | 1.76 | 1.80 | 1.82 | 1.79 | 1.77 | 1.71 | 1.72 | 1.80 | 1.74 | NW NE |
|         |         | 1.77 | 1.74 | 1.75 | 1.73 | 1.71 | 1.75 | 1.83 | 1.85 | 1.80 | 1.79 | 1.71 | 1.73 | 1.70 | 1.67 | SW SE |
|         | 東西差     | >.04 | >.05 | >.05 | <.03 | <.03 | <.02 | <.02 | <.02 | <.02 | <.02 | <.02 | <.02 | <.02 | >.05 |       |
|         | 南北差     | >.02 | >.03 | >.02 | >.02 | >.02 | >.02 | >.02 | >.02 | >.02 | >.02 | >.02 | >.02 | >.02 | >.08 |       |

Fig.9 フラクタル次元解析結果

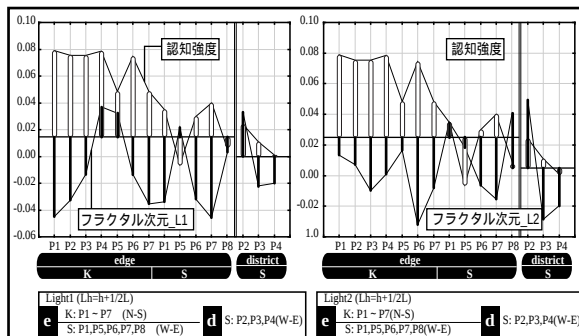


Fig.10 エLEMENTごとの認知強度・フラクタル次元相関図

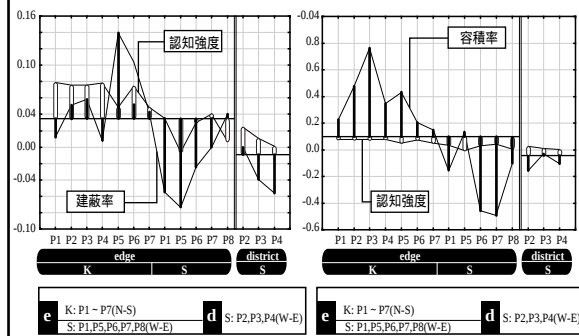


Fig.11 エLEMENTごとの認知強度・建蔽率相関図

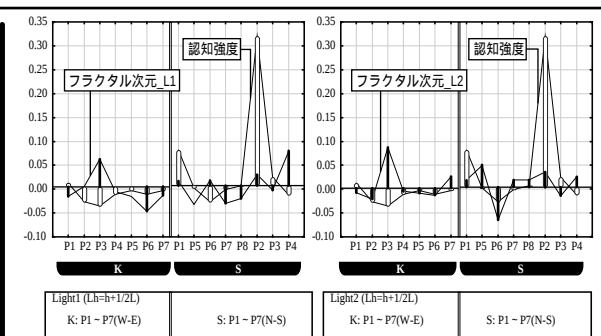


Fig.12 認知強度・フラクタル次元相関図

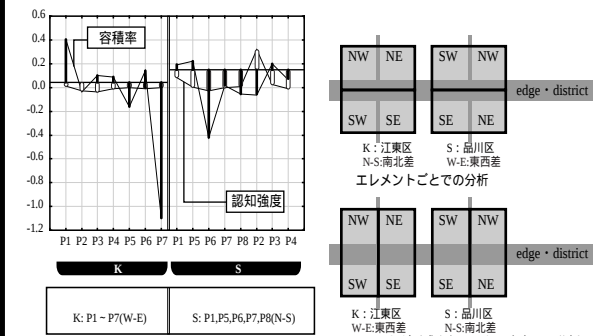


Fig.13 容積率・認知強度相関図

## 6. 江東・品川におけるImageAvilityでの分析結果

江東・品川両区において、各Placeごとに、エッジとディストリクトでの心理的エレメントで認知強度・フラクタル次元解析、建蔽率、容積率による相関分析を行った(Fig-10～13)。

選定敷地での心理的空間を形成する要因であるImageAvility。この要素を構成するエッジ、ディストリクトでの街区構成との関係性を測るために行った認知強度・フラクタル次元解析の相関分析(Fig-10)より、心理的なエッジが現れている区域で逆相関の傾向を有していることが得られる。同時に心理的なディストリクトを特性として持つ区域では相関の傾向が得られる。また、分析地域のパブリックイメージにあたるエッジ、ディストリクトを形成していない通り沿いでの分析(Fig-12)では、認知強度・フラクタル次元解析、建蔽率、容積率すべての相関分析(Fig-11～13)において明確な関係性はみられない。

認知強度・建蔽率、容積率による相関分析からはPlaceごとに明確な関係性は見出せない。

## 6. まとめ

認知強度と認知特性について陰影画像心理的空間の形成過程の規定因子としての街区の形態的複雑性について江東における3次元画像解析を用いた実証的研究を行った。その結果を以下にまとめる。

- 1) クラスター分析によって得られた、木場住民の持つイメージ構造は永代通りをエッジとイメージすると同時ににぎわいの中心だととらえている。
- 2) 都市のパブリックイメージであるエッジ、ディストリクトにおけるフラクタル次元解析の結果と認知強度との比較では、エッジとなっている地域ではフラクタル次元と認知強度とは逆相関の傾向を示した。
- 3) 江東・品川共にパブリックイメージを形成していない方向での認知強度認知強度とフラクタル次元解析結果・建蔽率・容積率の相関分析からは明確な関係性はいずれの分析においても得られなかった。

4) 都市のイメージをつくることに対しての大きな要素であるImageAbilityを構成する心理的エレメントを強く感じさせる通りにおいて、認知強度とフラクタル次元解析結果の間には一定の相関関係を得られた。

以上のことから、都市のパブリックイメージである心理的エレメントにおけるフラクタル次元解析結果は、建築形態の集合としての3次元都市空間における、画像相関、建蔽率・容積率による分析のみでは指標化できないデータを提示できたといえる。

## 引用文献

- 大内宏友・高橋聖(1999): 地域住民の環境認知にもとづく景観圏域について、第13回環境情報科学論文集
- M.Batty・P.Longley(1994):Fractal Cities, Academic Press Inc,
- 木村敏浩・黒い孝・坂口浩一・松原三人・大内宏友(2003): 3次元都市空間における街区のフラクタル性と環境認知との関係性について、第17回環境情報科学論文集
- Takahashi KUROIWA,Hiroto OUCHI, '4(2004):Study on the Structure Analysis of 3D Urban Space Model by Fractal Theory, Reprinted from Joral of Enviromental Science Vol.32,No5

## 参考文献

- Kevin Lynch(1960):The Image og the City,the Masachusetts Insitute of Technology
- Mandelbrot・Benoit B.(1977):Fractals, W.H.Freeman and Company
- Mandelbrot・Benoit B.(1983):Fractal Geometry of Nature, W.H.Freeman and Company
- 高安秀樹(1985):フラクタル、朝倉書店
- 大内宏友・高橋聖(1999):環境認知における画像解析を用いた景観圏域に関する研究、第22回情報・システム・利用・技術シンポジウム論文集
- 大内宏友・澤良木公一・廣瀬栄司(2000):環境認知における画像解析を用いた景観圏域に関する研究、第23回情報・システム・利用・技術シンポジウム論文集
- 金岡正悟・木村敏浩・大内宏友: 都市空間における街区の複雑性と環境認知の関係性について、第27回情報・システム・利用・技術シンポジウム論文集