

人口分布と土地利用分布に基づいた広域的な市街地集積度について

熊谷樹一郎・森翔吾

Density Analysis of Urban Areas Using Population Distributions and Land Use Distributions

Kiichiro KUMAGAI and Shogo MORI

Abstract: The graying and birth dearth are serious problems facing urban planning and urban management. It is required to have efficient and effective urban development in the near future. We had developed the density analysis method of urban areas regarding population distributions and land use distributions. The density analysis method consists of spatial autocorrelation analysis and overlay analysis. In this study, we tried to understand the characteristics of urban areas using cluster analysis and spatial autocorrelation analysis because it was important to know the spatial relationship between urban areas.

Keywords: 可住人口密度(habitable population density), 集積度(density), クラスタ分析(cluster analysis), 空間的自己相関分析(spatial autocorrelation analysis)

1. はじめに

昨今の人口減少や少子高齢化社会の到来など、都市を取り巻く情勢が変化している現在、効率的かつ効果的な都市整備が望まれており、コンパクトシティのような集約型都市構造が我が国の都市計画においても重要視されてきている。今後の都市整備の方針を考えるにあたって、集約型都市構造を目指す地域については、都市機能の集積を誘導する「集約

熊谷：〒572-8508 大阪府寝屋川市池田中町 17-8

摂南大学 理工学部 都市環境工学科

TEL & FAX : 072-839-9122

E-mail : kumagai@civ.setsunan.ac.jp

拠点」となりえる地域を把握することが重要となる。

これまでの研究では、100m メッシュ内の単位空間において建物用途別に市街地の集積度を分析している事例は見られるものの(佐々木・飯田・石本, 1994), 空間的な観点から市街地集積度を議論した事例は見られない。市街地の集積そのものについては、空間的な分布特性が現れた状態とも解釈できる。著者らは、地域ごとの人口分布と土地利用分布を対象に、空間的な観点から人口・土地利用の集中・分散する状態を分析する手法について検討してきた(熊谷・森, 2009)。具体的には、空間的自己相関分析を応用することで人口の多い地域や少ない地域

が集積しており、かつ、住宅地面積の広い地域や狭い地域が集積している領域を統計的に抽出してきた。本研究では、7市を含む2分の1地域メッシュで人口分布と土地利用分布をクラスタ分析や空間的自己相関分析に応用することで、空間的な観点から地域ごとの特性の把握を試みた。

2. 対象領域と対象データの選定

2. 1 対象領域

本研究の対象領域として、大阪府北河内地域（枚方市、交野市、寝屋川市、守口市、門真市、四條畷市、大東市の7市）を選定した。選定した対象領域を図-1に示す。領域内には、大阪市の外縁部に接する密集した既成市街地が広く存在するとともに、中小企業が集積し、住と工が混在する地域や、郊外部に住宅地が形成されている地域などが存在している。また、土地区画整理事業地区や都市再生緊急整備地域などさまざまな特性を有する地域が複数存在している。

2. 2 対象データ

土地利用現況データとして数値地図 5000（土地利用）を使用した。人口データについては、財団法人統計情報研究開発センターより提供されている平成17年国勢調査地域メッシュ統計を採用した。分析の地域単位は、2分の1地域メッシュであり、

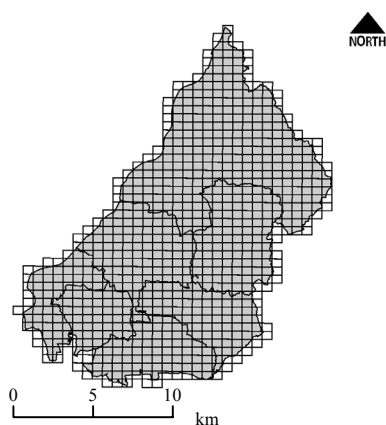


図-1 対象領域

北河内地域を含む765個のメッシュを作成している。

3. 可住人口密度の提案

人口密度は、一般にある区画の人口をその総面積で除算したデータを用いる。本研究では、より詳細な人口密度の把握を試みるため、人口密度を分析する方法の一つとして、人口をメッシュ内の住宅地面積で除算する可住人口密度を提案している。これは、住宅地内の人口の充足度を表す値であり、市街地中心部の空洞化や駅周辺の高度化に伴う人口の集中などを表す指標として期待できる。

4. メッシュ単位でみた市街地集積度

4. 1 クラスタ分析の導入

本研究でのメッシュ単位の市街地集積度分析は、土地利用データをクラスタ分析に適用した上で、対象領域を類型化し、人口データと組み合わせることで市街地の特性の把握を試みるものである。土地利用分類から人間の都市活動に強く影響すると考えられる一般低層住宅地、密集低層住宅地、中高層住宅地、工業用地、商業・業務地のメッシュ内の面積を因子として選定し、クラスタ数4~8個のケースでそれぞれ類型化を行った。類型結果から、所属クラスタが明確に解釈できるクラスタ数6個のケースを以後の詳細な分析に採用した。クラスタ1は土地利用が混在しており、クラスタ2は商業・業務地、クラスタ3は密集低層住宅地、クラスタ4は一般低層住宅地、クラスタ5は中高層住宅地、クラスタ6は工業用地の面積が卓越していたため、それぞれを代表しているクラスと解釈した。

4. 2 組み合わせによる区分結果

クラスタ分析により類型化された土地利用データと人口データを組み合わせることで、市街地の特性の把握を試みた。人口データは、可住人口密度の平均および標準偏差を算出し、正規分布と仮定した

上で、上位 5%以内に該当する場合に人口が集積していると設定し、類型化した土地利用データと組み合わせることで、集積していると解釈できる地域の抽出を試みた。区分結果を図-2 に示す。寝屋川市と守口市とを結ぶ主要地方道京都・守口線沿いに可住人口密度が高く、商業・業務地や密集低層住宅地と分類されるメッシュが集積していることが確認できる。また、三洋電気工場跡地が位置する大阪モノレール線および大阪市営地下鉄谷町線大日駅周辺やパナソニック株式会社の本社や関連の事業所が多く存在する京阪門真市駅周辺には、可住人口密度が高く、工業用地や商業・業務地と分類されるメッシュが集積している。一方で、市街地の集積度という観点からすると、他の抽出箇所については、メッシュ間で連坦しておらず、散在する傾向にある。

5. 空間的な観点からみた市街地集積度

5. 1 空間的自己相関分析の導入

本研究では、空間解析手法の一つとして空間的自己相関分析を採用した。この手法の特徴として、領域内の空間的属性の集中度を測定することができる(張, 2001)。空間的自己相関分析によって得られる標準化正規変量の高い値を持つ地域は、値の大きいメッシュが集積していることを示し「正の相関あり」、低い値を持つ地域は、値の小さいメッシュが

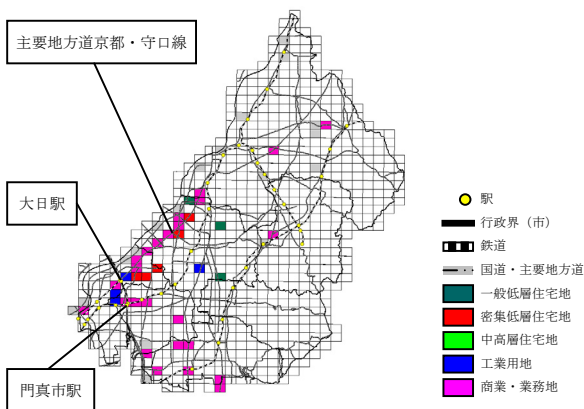


図-2 メッシュ単位でみた市街地集積度

集積していることを示し「負の相関あり」として集中度を把握できる。なお、本研究では国土交通省により定義されている徒歩圏(500m~1km 程度)および、メッシュの連坦性を考慮して、空間的自己相関分析に採用する距離パラメータ d を 790m とした。

5. 2 標準化正規変量の算出

本研究では人口データとして可住人口密度を、土地利用データとして住宅地密度、工業用地密度、商業・業務地密度を空間的自己相関分析に適用し、距離パラメータ $d = 790m$ におけるそれぞれの標準化正規変量を算出した。

5. 3 組み合わせによる区分結果

本研究で提案する区分方法は、検定の考え方をを用いる。算出した標準化正規変量の値が有意水準+5% (検定統計量 1.645) より大きければ「正の相関あり」、有意水準-5% (検定統計量-1.645) より小さければ「負の相関あり」と区分した上で、縦軸に人口データ、横軸に土地利用データの標準化正規変量をそれぞれ組み合わせ、対象領域を I ~ IV に区分した。区分図と区分結果を例として図-3 に示す。可住人口密度と住宅地密度を組み合わせたケースでは、寝屋川市西部から守口市にかけて、JR 学研都市線住道駅周辺などに可住人口密度、住宅地密度がともに高いメッシュが集積していることを示す I 区分が確認できる。また、工業用地密度や商業・業務地密度との組み合わせでは、ともに大日駅周辺や門真市駅周辺、大東市西部といった大阪市に隣接する地域に I 区分が広く分布する傾向を確認した。

一方で、人口データと土地利用データの組み合わせケースにおける空間的な関連性は把握できたものの、市街地の集積度という観点からまちの構成要素である住宅・工業・商業など土地利用間での関連性も考慮する必要がある。そこで本研究では、可住人口密度と住宅地密度、工業用地密度、商業・業務地密度の区分結果をそれぞれ組み合わせた。組み合わせのパターン

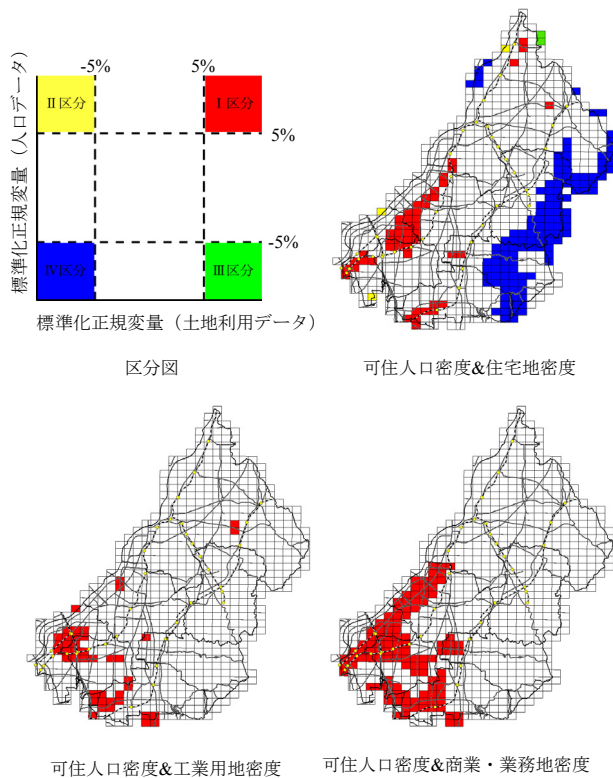


図-3 4区分結果

を表-1のように整理し、区分結果を例として図-4に示す。主要地方道京都・守口線沿いに可住人口密度、住宅地密度、商業・業務地密度の集積を示すCase5、大日駅周辺や門真市駅周辺、大東市西部には可住人口密度、工業用地密度、商業・業務地密度の集積を示すCase9が確認できる。また、その周辺には、可住人口密度、住宅地密度、工業用地密度、商業・業務地密度の全てが集積する箇所も確認した。

5. おわりに

本研究では、メッシュ単位の市街地の集積傾向と空間的な関連性を考慮した市街地の集積傾向をそれぞれ確認した。2つの分析結果を比較すると、図-4に示すAの地域では、ともに市街地が連担して集積する傾向にあることが確認できる。一方で、図-4に示すBのように、メッシュ単位の分析結果では、市街地が散在的に集積する傾向にあったものの、

表-1 組み合わせのパターン

	Case 1	Case 2	Case 3	Case 4
可住人口密度&住宅地密度				
可住人口密度&工業用地密度				
	Case 5	Case 6	Case 7	Case 8
可住人口密度&住宅地密度				
可住人口密度&商業・業務地密度				
	Case 9	Case 10	Case 11	Case 12
可住人口密度&工業用地密度				
可住人口密度&商業・業務地密度				

I区分 II区分

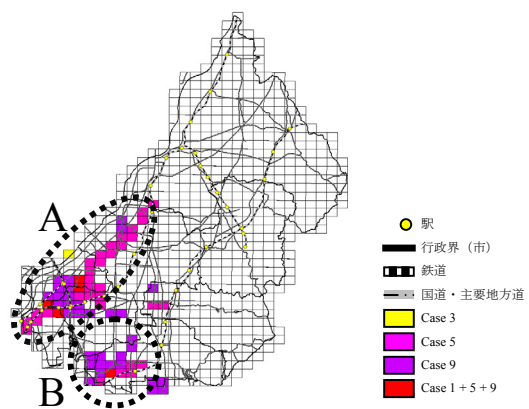


図-4 空間的な観点からみた市街地集積度

空間的な関連性を考慮することで、市街地の集積状態をより広域的に把握できる可能性が示唆された地域も確認している。

今後は、分析結果の妥当性を検証する必要があると考えている。

【参考文献】

熊谷樹一郎・森翔吾(2009)市街地集積度を対象とした広域分析に関する一考察, 地理情報システム学会講演論文集, 18, 331-334.

佐々木歩・飯田勝幸・石本正明(1994)建物用途のメッシュ内集積度からみた都市空間の機能的集積傾向について—札幌市を事例として—, 日本建築学会北海道支部研究報告集, 67, 453-459.

張長平(2001)地理情報システムを用いた空間データ解析, 古今書院, 158.