

用途地域に着目した低密度な人口分布の空間的な広がりに関する分析

摂南大学大学院 学生員 ○塚本 真太郎
摂南大学 正会員 熊谷 樹一郎

1. はじめに: 現在, 我が国では, 少子高齢化を伴う急激な人口減少下にありつつも, 都市部での市街地の郊外化が依然として進展しており, 道路や下水道などのインフラの維持管理コストの増大が指摘されている. 一方で, 中心市街地では空き家や空き地が不規則に発生し, 都市の密度が低下する「都市のスポンジ化」と呼ばれる現象も危惧されている. これらの課題に対して国土交通省は, 都市の生活サービス機能を保ちながら地域が活性化され, 行政コストが削減されるよう「コンパクト・プラス・ネットワーク」といった施策を推し進めている. 現在はこの施策の下で都市の構造を変化させていく途上にあることから, 現状の課題に対応することも含め, 中長期にわたっての都市のモニタリングが望まれる. 著者らは, モニタリングの対象として, 都市のフレームでもある人口の分布に着目した上で, 空間的自己相関分析を応用した分析手法を開発・適用し, 市街地内で局所的に低密となった人口分布の広がりを定義・分析してきた. 本研究では, 土地利用施策の制限が低密な人口分布の広がりを与える影響について把握することを目的とし, 用途地域ごとの検証を通じて市街地での低密な人口分布の特性の違いを分析した.

2. 対象領域および対象データの選定

(1) 対象領域: 対象領域として, 大阪府全域を採用した. 大阪府では, ほぼ全域が都市計画区域に指定されており, 多様な空間パターンで人口が分布している.

(2) 対象データ: 対象データとして, 平成 27 年度の国勢調査基本単位区別集計のポイントデータを使用した. なお, 分析には 60m 四方のメッシュデータに加工したデータを採用している. 用途地域データは国土交通省国土政策局の提供する国土数値情報から採用した.

3. 空間的自己相関分析の応用

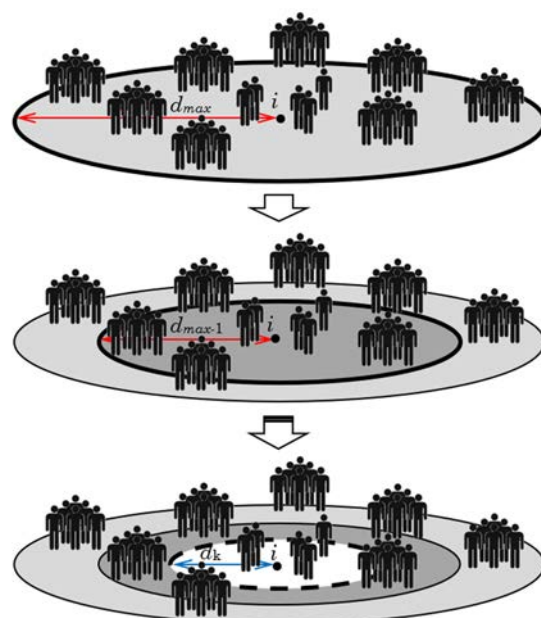
(1) G 統計量に基づいた空間的自己相関分析: 距離パラメータ d の重み係数 $w_{ij}(d)$ をもつローカルな空間的自己相関測度 $G_i(d)$ は以下の式で定義される¹⁾.

$$G_i(d) = \frac{\sum_j w_{ij}(d) u_j}{\sum_j u_j} \quad i \neq j$$

u_i : 距離パラメータの範囲内に位置する人口

$G_i(d)$ の標準化正規変量を検定統計量とした上で, 範囲内の合計人口が大きい値を示すときは「正の空間的自己相関あり」, 範囲内の合計人口が少ない値を示すときは「負の空間的自己相関あり」と統計的に判定される.

(2) 低密な人口分布の空間的な特徴量の把握: 距離パラメータ d を, 初期値を 90m として 60m ずつ増加させて空間的自己相関分析を実施し, 「正の空間的自己相関あり」と判定された場合に, 判定されたときの



○ : 「正の空間的自己相関あり」と判定された距離パラメータ d_{max} の範囲
 ○ : 「正の空間的自己相関あり」と判定されなくなった距離パラメータ d_k (ASP) の範囲

図-1 ASP の算出方法

キーワード コンパクト・プラス・ネットワーク, 局所人口, 空間的自己相関分析

連絡先 〒572-8508 大阪府寝屋川市池田中町 17-8 TEL/FAX : 072-839-9122 E-mail:kumagai@civ.setsunan.ac.jp

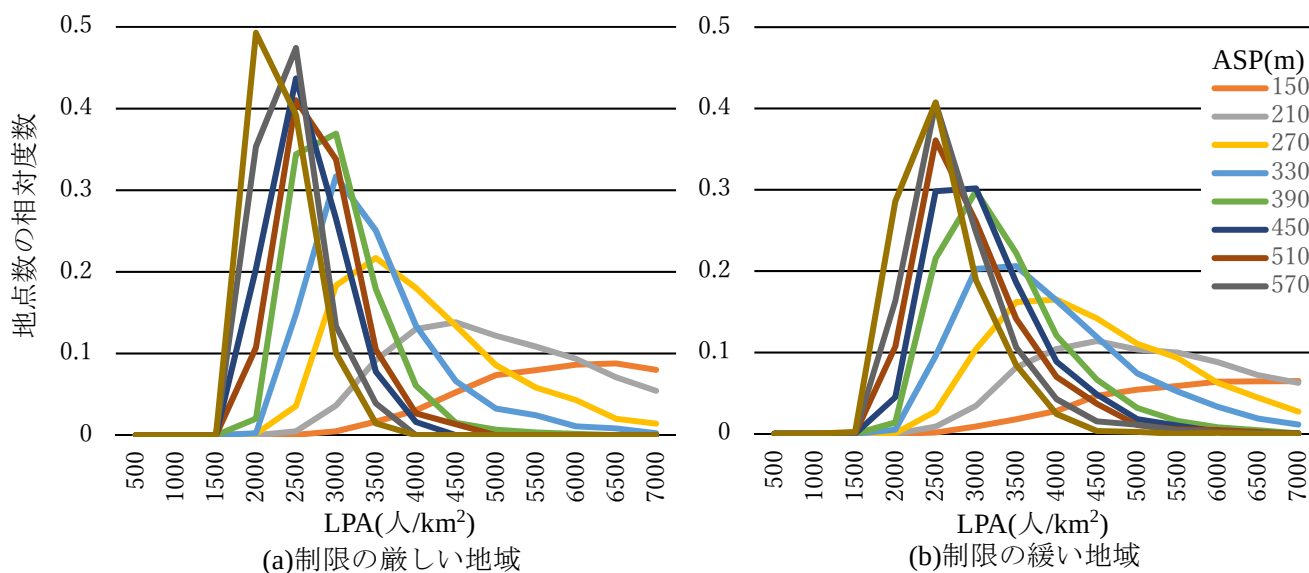


図-2 LPA に基づいた地点数の相対度数分布

距離パラメータを記録する。距離パラメータが大きくなるにつれて、「相関あり」と判定された地点数と「相関なし」と判定された地点数の変化率が収束していくことがわかっている。変化率が収束した時点での距離パラメータを最大値 d_{max} とした上で、図-1のようにASP(Ambiguity of Spatial scale in densely Populated area: 高人口集積内不確定量)を算出する。計測地点において d_{max} から距離パラメータを下げながら、段階的に「正の空間的自己相関あり」と判定されたかをチェックしていく。このときに、「正の空間的自己相関あり」と判定されなくなった距離パラメータ d_k をASPと定義する。 d_{max} から d_{k+1} の範囲内では人口が集中していることを意味するが、 d_k (=ASP)の内側では低密な人口分布となっている可能性がある。なお、ASP内で計算された局所的な人口密度を不確定範囲内人口密度(Local Population density in the range of ASP: LPA)と定義する。

(3) 用途地域による分類: 用途地域に着目し、より詳細な人口の空間的分布の把握を試みた。本研究では、13種類の用途地域の中で、用途制限の強さやまちの形成目的から、①第一種低層住居専用地域+第二種低層住居専用地域を「制限の厳しい地域」、②準工業地域+準住居地域+第二種住居地域を「制限の緩い地域」と設定した上で、仮説として「制限の厳しい低層住居専用地域では、局所的に大きな人口の変化が起きにくく、均一な人口分布になる。よって、LPAの分布がASPに関係なく一定になる。また、制限が緩いと考えられる地域では、まち形成の自由度の高さから、局所的な人口の変化が起きやすく、人口分布が不均一になりやすい。よって、ASPの範囲が大きいほどLPAの分布が広がる。」を設けた。

4. 結果の比較: 図-2では、横軸をLPA、縦軸をLPAごとの地点数の相対度数とした上で、算出されたASPごとに低密な人口分布の特性を表示している。「制限の厳しい地域」と「制限の緩い地域」とともにASPで示される範囲が広くなるにつれ、LPAの分布する範囲が狭まり、より低密な値へと分布が移動している。一方で、ASPが210m以上のときには、「制限の厳しい地域」のLPAの分布に比べて「制限の緩い地域」のLPAの分布は高い階級にも広がっている。用途地域による制限の緩い地域では、中高層の住宅地などを混在させることも可能であり、結果として人口分布の階級幅が高い値まで広がっていることが示唆される。

5. まとめ: 大阪府を対象として用途地域別に空間的自己相関分析を実施し、ASPとLPAの関係について調査した結果、用途地域の制限の違いによって低密な人口分布の広がりに影響が現れることが確認された。仮説に反して、「制限の厳しい地域」であってもASPが大きくなるにつれて、LPAの値は低く分布する傾向が確認できた。さらに、「制限の緩い地域」に比べて、「制限の厳しい地域」ではASPが大きくなるほどより低密な人口分布になる傾向が示唆された。

参考文献 1) 張長平：地理情報システムを用いた空間データ分析，古今書院，p.156，2001年