

Ⅲ. 成果内容

○ 要旨

本研究では、都市の高密度化に起因する都市問題を抑制する政策構築に貢献すべく、建築物空間データ等の地理空間情報を活用した土地の高度利用化を定量的に評価する都市密度指標を確立した。そして、2009年の東京大都市圏における都市密度を測定して、各種都市密度の空間的差異から地域の特徴を考察した。さらに、2003年から2009年にかけての都市密度の変化から、都市構造の変容に関する考察を行った。最後に、都市密度と都市問題の関連性を、東京都における都市生活インフラ不足の問題の事例から明らかにした。

都市密度の測定手法を検討した結果、データタイプについては汎用性を考慮して①2分の1地域メッシュ(約500m四方)のベクタ形式と、②10mセルのラスタ形式で作成することにした。前者は、他の地域統計(国勢調査や商業統計調査等)においても2分の1地域メッシュ単位のデータが公表されているため、同一単位地域による分析が可能となる利点がある。後者のラスタ形式のデータについては、そのデータ形状の特性から、適宜、各種ラスタデータとのオーバーレイ分析が可能である。

ラスタ形式の都市密度サーフェスの作成法については、特定の確率分布を想定しないノンパラメトリックな手法であるカーネル密度推定法を用いた。さらに、カーネル密度推定法もいくつかに分けられるが、本研究では推定密度関数の微分可能性がイパネクニコフよりも高い点で優れている2乗重みカーネル(quadratic kernel)を用いた。

指標の測定に必要となる建築物の空間データや資料は、GIS(地理情報システム)にて空間データ等を読み込み、都市密度指標の測定データを作成した。指標は、①全建築物、②事業所建築物、③独立住宅、④その他のビル・集合住宅の i) 面積、ii) 延床面積について、a)2分の1地域メッシュ(世界測地系)と、b)2分の1地域メッシュ(日本測地系)、c)カーネル密度の3種、計24パターンを作成した。

その結果、大凡の傾向として、全建築物、事業所建築物、集合住宅の面積の密度については東京都心が高い一方で、郊外は押し並べて低かった。延床面積の密度については、圧倒的な高層建築物数によって、東京都心における密度の高さが増して、郊外との差異がより明瞭になった。一方で、郊外においても、高層建築物が並ぶ主要都市業務地区では他地域に比較して密度が相対的に上昇した。

さらに、2003年と2009年のデータを用いて、各指標の時系列的変化を定量的に測定することにより、急激な密度の変化がみられた地域を明らかにした。建築物面積の密度からは、東京都心では軒並み低い一方で、郊外の住宅地においては急激に上昇していた。それに対して、延床面積の密度は、東京都心に於いて相対的に高く、郊外地域は一部の主要都市を除いて密度が低い結果となった。これは、東京都心には高層建築物が多く、建築物面積自体は減少をしていますが、延床面積で見れば大幅に増加して

いると考えられる。

最終的に、都市密度が関連する都市問題として、生活インフラ問題とヒートアイランド現象を取り上げて、その関連性について検討を加えた。高層集合住宅等の建設によって都市密度が急上昇した地域では、特定の世代の需要に特化したインフラが新規に建設されており、長期的視点に立った生活インフラの管理が求められる。また、ヒートアイランド現象については、東京都における熱帯夜日数と事業所建築物の延床面積による都市密度と熱帯夜日数の空間的分布に強い相関がみられた。そのため、経済効果をもたらす事業所建築物等の都心集積を進めるには、ヒートアイランド抑制策を講じる必要がある。

本稿では、二つの都市問題についての事例を紹介したが、今後は他の問題についても都市密度との関連性を明らかにしていく必要がある。ただし、当然ながら、都市問題の発生メカニズムは複雑であるため、一変数で現象の全てを説明することは困難である。そのため、都市密度指標は、それらの都市問題を説明するうえでの一変数として扱うべきであろう。しかしながら、これまで定性的に都市の密度と都市問題の関連性が語られることが多かったなかで、建築物のストックを測定した本研究の指標は、種々の都市問題に関する定量的な要因分析モデルの説明力向上に貢献することができる。

○ キーワード

都市密度、都市問題、カーネル密度推定法、地理情報システム、地域メッシュ