

氏 名	笠 原 一 人
学位(専攻分野)	博 士 (学 術)
学 位 記 番 号	博 甲 第 156 号
学位授与の日付	平成 10 年 3 月 25 日
学位授与の要件	学位規則第 4 条第 1 項該当
研 究 科・専 攻	工芸科学研究科 機能科学専攻
学 位 論 文 題 目	距離と移動量による都市空間の分析
審 査 委 員	(主査) 教 授 古 山 正 雄 教 授 西村征一郎 教 授 山内陸平

論 文 内 容 の 要 旨

都市は、物理的で固定的な側面と活動的で流動的な側面を有しているが、これら二つの側面は互いに独立したものではなく、関連性を持っている。すなわち、活動量の拡大の可能性は物理的な側面に依存している。

都市におけるこれら二つの側面がどのように関係しているのか、その法則や原理を解き明かすことは、都市内での人間活動がどのように行われているのか、また都市内における人間の活動が都市の物理的側面にどのように規定され、どのように影響を及ぼすかを把握することになる。それは新たな都市環境を作り出すための指標ともなるだろう。

本論文は、物理的な指標として、都市施設を点的施設、線の施設、面的施設に分類し、それぞれ、点的施設の位置、線の施設の長さや距離、面的施設の形状と面積を指標として、その上に展開する活動量との関係を分析する。特に、距離と移動量の関係を詳細に分析し、これまであまり知られていなかった線の施設の特性を明らかにすることに最大の主眼をおいている。

まず第 1 章において問題の設定と目的を明示し、さらに研究方法と論文の構成を説明する。そして、JR 四国と JR 九州の都市間鉄道網を事例として、ネットワークのパターンと交通量の関係を考察する。また、ネットワークの改変によって、交通量にどのような変化が生じるか、とくに交通量を最大化する辺はどこに設定すれば良いかといった具体的な課題をシミュレートしている。実際には都市の人口分布が関係しているために、ネットワークの形態だけの一般的結論は得られなかったが、ネットワークの効率という視点から言えば、ツリー構造は比較的効率の良いパターンであるといえよう。

第 2 章では、京都市における大規模商業施設の商圈を事例として、買い物行動を表現する移動量と、買い物距離の関係をいくつかのモデルごとに測定している。すなわち、ハフモデルにおける距離と買い物行動の量的関係と介在機会モデルにおける距離と買い物行動の量的関係、さらにはハフモデルの逆数をとることによって、商業施設を中心とするボロノイ図を描くことができ、古典的な商圈を平面上に視覚化することができるようになる。このアイデアによって、ハフモデルと介在機会モデルによる商圈を図として比較することが可能となった。

第 3 章では、総延長が最小となるネットワークパターンすなわちミニマムスパンニングツリーの長さの推定問題を考察し、正方形内の一様にランダムに配置された点を結ぶミニマムスパンニングツリーの総延長が、点の個数の平方根で表現できる式を求めた。

以上のように本論文は、都市における様々な条件下における距離の問題、移動の問題、距離と移動量の関係、さらにはネットワークの形態と移動量の関係など、距離と移動量の関係を巡る諸問題を考察し、都

市活動に関する基礎的知見を着実に確定しようとするものである。

論文審査の結果の要旨

本論文の問題構成並びにその方法論は、都市解析という分野に属する。すなわち、計量地理学や計量経済学などの諸分野を横断する幅広い問題を取り扱っているが、方法論は、数学を用いて都市活動を計量的に評価するという点において一貫している。但し従来の経済学や社会科学では、形態や空間の問題が視覚化されず、数量的な表現のみとなっているきらいがあるが、本論文は、形態や配置の問題を考察対象に入れ、不特定多数の人々の使用効率という面から、計量的に空間配置を取り扱っている点に特徴がある。また結果においても、基礎的な形ではあるが、いくつか新しい知見が得られており今後の展開が期待される。

従来、都市解析分野の基本となる法則性は、大きく2つに分けられる。一つは、ルートNの法則であり、もう一つは、指数法則である。つまり領域内の線的施設の総延長は、交点数Nの平方根に比例し、その比例定数はネットワークパターンに依存するという主張である。本研究では、この法則に関してより具体的に、最短木の長さの上限値と下限値を理論的に押さえ、計算機実験によって最短木の長さが頂点数の平方根に比例し、比例定数が0.68になること、そして領域形状の変化に応じて比例定数がどの程度変化するかを分析している。一方、都市内の活動量に関しては、2地点間の交通を疎外する抵抗値である距離に関して、異なる2つの代表的モデル、つまり重力モデルと介在機会型モデルを比較し、ポロノイ図を用いて両者を統括するアイデアを展開している。そしてネットワークの形態がどのように交通量に影響を与えるのかを、四国と九州のJRネットワークのパターンを事例として、投資効果という指標を用いて評価している。

このように、本論文の問題意識は明快であり、広い意味での形態の計量的評価を行おうとする点で、都市計画や建築計画のみならず、幅広い分野への応用が期待される。また各章ごとの結論は明快で興味深い。今後実態への適用事例を積み重ねていけば、近い将来、都市の最適な形態論へと展開できるであろう。

本論文の基礎となった審査付き論文は、「商圈推定問題におけるハフモデル、介在機会モデル、ポロノイ図の相互比較」(日本都市計画学会学術研究論文集、NO.32、PP.115-20、1997年10月)及び「最短木および階層を有する木の長さに関する考察」(日本建築学会計画系論文集、NO.504、PP.155-61、1998年2月)の2編であり、ともに申請者が筆頭著者である。同じく参考論文は、日本建築学会近畿支部研究報告集2編、日本建築学会学術講演梗概集3編である。