

氏名	柳 鋳		
学位の種類	博 士 (理学)		
学位記番号	博 甲 第 9 0 3 0 号		
学位授与年月日	平成 3 1 年 3 月 2 5 日		
学位授与の要件	学位規則第 4 条第 1 項該当		
審査研究科	生命環境科学研究科		
学位論文題目	Relationship between Functional Urban Polycentricity and Spatiotemporal Pattern in Terms of Human Mobility in the Tokyo Metropolitan Area (東京大都市圏におけるヒューマンモビリティからみた機能的都市多極分散性と時空間的パターンの関係)		
主査	筑波大学教授	理学博士	村山 祐司
副査	筑波大学准教授	博士 (理学)	堤 純
副査	筑波大学講師	博士 (理学)	森本 健弘
副査	筑波大学助教	博士 (理学)	山下 亜紀郎

論 文 の 要 旨

本論文は、東京大都市圏の主要都市群を対象に、ヒューマンモビリティからみた多極分散性と移動目的の時空間パターンとの相互関係を明らかにした研究である。分析に用いた資料は、地域住民の一日 24 時間における移動の履歴データである。これは、東京大都市圏に居住する約 60 万人の移動軌跡を 1 分おきに取得した非集計の地理空間情報である。このデータには、位置・時間情報付きで移動の目的（帰宅、通学、通勤、消費、業務活動）が記録されている。著者は、この非集計ビックデータを 1 平方キロの地域メッシュ単位で再集計し、移動に関する起終点行列を構築することによって、東京大都市圏における時間的、空間的流動パターンとその形成要因を明らかにしようと試みた。

本論文は 6 章からなる。第 1 章では従来の研究、研究枠組、目的を記述し、第 2 章では分析データと方法論を説明した。第 3 章では、東京大都市圏における多極分散性の程度を空間的に把握するために、結節構造の分析を行った。具体的には、多段階意思決定ニューマン・アルゴリズムを適用した勢力圏設定モデルを開発し、流動の競合関係を考慮しながら、都市間の従属-支配関係を可視化した。その際、著者は東京マスタープランで設定された 20 の主要都市を中核結節点とみなし、シミュレーション分析によりそれぞれの勢力圏の空間的境界を定めた。1 日 24 時間を 3 時間毎に 8 つの時間帯に区切って、モビリティの時空間ダイナミズムを解明するとともに、GIS 解析によって 5 つの移動目的（帰宅、通学、通勤、消費、業務活動）がそれぞれいつどんな区域で卓越して現れるかを究明した（第 4 章）。

ついで著者は、5 つの移動目的が織りなす空間パターンを総合化し、ランクサイズ分析とクラスター分析により都市群の類型化を図るとともに、コレスポネンス分析を援用して、モビリティからみた結節・機能的構造と行動目的との空間的な因果関係を探った（第 5 章）。具体的には、移動目的別に流入量と流出量に分けて構成比分析を実施し、得られた分析結果を踏まえ、都市構造の静態・動態 (Static-Dynamic) パターンおよび機能的連結パターンのデイリーリズムを考察した。第 6 章は本論文の結論である。

本研究で解明された点は次のように要約される。研究対象の主要 20 都市は中心核としてそれぞれの隣接地域を機能的に包摂するが、その勢力圏（範囲）は大都市圏内の都市規模や属性、関係位置に規定される。東京大都市圏は機能的にみて 4 層の同心円/放射的構造を有する。第 1 層の中心核は東京（おおむね東京 23 区に相当）である。交通流動の求心性が強く、広大な移動圏域を形成する。東京都心部は豊かな都市居住の場に成長しつつあることもみいだされた。第 2 層は近郊地域で、さいたま、春日部・越谷、柏、千葉、木更津、横浜・川崎、町田・相模原、八

王子・立川および川越が該当する。そのなかで、とくに川崎・横浜、さいたまは東京に次ぐ副都心的な役割を果たしており、高度な都市機能の一部を分担している。一方、春日部・越谷と町田・相模原は、業務と通勤のバランスのとれた流動パターンを示し、独立した自立圏を形成する。郊外部に広がる第3層には、つくば・土浦・牛久、成田、厚木、青梅、熊谷・深谷が該当する。いずれも均衡のとれた社会・経済機能を有する地方自立中心である。このなかで、熊谷・深谷、つくば・土浦・牛久および青梅は、郊外地域圏の要となる拠点都市として位置づけられる。これらの都市は、東京や第2層の諸都市と連結性を高めると同時に、中枢都市として職住近接性および近隣地域への求心性を強めながら、今後都市活力を高めることが予想される。第4層には、東京大都市圏の外縁部に点在する鹿嶋・神栖、茂原・東金、館山、秩父および本庄が該当する。これらの都市は地方中心地として機能する。しかし、これらの都市間で人的交流は少なく、社会経済的な相互依存は希薄である。

モビリティの日常的ダイナミズムに注目すると、東京大都市圏には“単純化(00:00-06:00)―結びつき強化(6:00-09:00)―混沌化(9:00-12:00)―複雑化かつ弱い連結(12:00-15:00)―結びつき強化(15:00-18:00)―単純化(18:00-24:00)”といった空間的循環現象がみられる。中核都市を中心に明確なデイリーリズムが形成されていることが本研究で裏付けられた。これらの現象は前述した四重同心円構造にもとづく空間流動の反映でもある。

審 査 の 要 旨

大都市圏における従来のモビリティ研究は、一日を対象に市町村や小地域を単位に集計した起終点行列を用いることが多かった。本論文では、個人の行動の位置情報を1分おきに示した膨大な非集計データを効率的に処理するとともに、単位地域を1kmメッシュで統一化し客観性をもたせた統計解析を行っている。時間的、空間的にも精緻な分析枠組を構築することによって、モビリティからみた多極分散性と行動目的の空間パターンとの相互関係を実証的に解明しており、斬新な研究として本論文は高く評価できる。とくに、多段階意思決定のニューマン・アルゴリズムという独創的な手法を駆使して、モビリティからみた都市間競合関係を定量的に明らかにした点にはオリジナリティが認められる。

本論文で著者は、東京大都市圏内のモビリティからみたデイリーリズムを空間的に構造化し、都市のダイナミズムを論じている。都市の機能、規模、関係位置によってデイリーリズムが規定されることを示し、空間循環現象が東京大都市圏における四重同心円構造に起因することをみいだしたことは特筆される。分析結果を踏まえたエビデンスベースの体系的な説明と論理的な解釈には、説得力がある。本論文で得られた実証的成果は、都市圏行政の基礎資料として役立つだけでなく、将来の都市計画や地域政策にも貢献することが期待される。

平成31年1月31日、学位論文審査委員会において、審査委員全員出席のもとに論文の審査及び最終試験を行い、本論文について著者に説明を求め、関連事項について質疑応答を行った。その結果、審査委員全員によって合格と判定された。

よって、著者は博士（理学）の学位を受けるのに十分な資格を有するものとして認める。