

論文審査の結果の要旨

氏名：菊池浩紀

博士の専攻分野の名称：博士（工学）

論文題名：公共サービス水準維持の観点からみた集約型都市の実現可能性に関する研究—都市集約プロセスを考慮して—

審査委員：（主査） 教授 福田 敦
（副査） 教授 小早川 悟 教授 藤井敬宏
特任教授 石田東生

長期に渡る人口減少が想定される中で、肥大化した現在の公共サービスを維持していくことは、財政負担の面から難しいと考えられている。そこで、これまで拡大した市街地を集約し、コンパクトな都市構造に改変することで、適切な形で公共サービスを維持できるよう、多くの都市がこれらの取り組みを始めている。この政策を支援するために創設されたのが、立地適正化計画制度で、コンパクトな都市構造を実現することで、効率的な公共サービスの運営が維持できるものと期待されている。しかし、都市構造の改変には多年を要するため、最終的にコンパクトな都市構造に行きつくまでの間、集約される地域においては、公共サービス水準が維持できず著しく低下するのではないかと危惧されている。さらに、このような大きな都市構造の改変には多額の費用が必要になるが、その負担に関しても実効性に疑問が呈されている。

申請者は、以上のような課題に対して、長期に渡って動学的かつ空間的に土地利用、交通システム、公共サービス、財政、環境への影響などを推計するための実用的な土地利用・交通モデルを新たに構築し、そのモデルを用いてシミュレーションを行うことで、現状と将来の2時点だけではなく、その移行過程における公共サービス、財政などの状態が地域別にどのように推移するかを予測し、都市集約化のプロセスを考慮した上で集約型都市が実現可能であるかを検討する枠組みを示した。

これらの内容を本論文では7章で構成しており、各々の内容と評価は次の通りである。

「第1章 序論」では、本論文の背景を的確に整理し、本研究の社会的な意義を明確にしている。それに加えて、研究の目的を明確にするとともに論文の構成が述べられている。

「第2章 既存文献の整理と本論文の位置づけ」では、本論文が対象とする集約型都市の実現に向けた政策に関する実施効果に関して検討を行っている論文について動向と課題を整理している。この中で、多くの既存研究が集約型都市の実現は都市経営の観点から正の効果をもたらすことを示して、今後の人口減少下においては、集約型都市の実現が有効な解決策の一つであると述べている。一方で、集約型都市の実現に至るプロセスにおける公共サービス水準および財政状態について動的に分析している研究がほとんどないことも示している。さらに、都市集約化を分析するために必要となる動学的および空間的な土地利用・交通モデルの開発動向についても整理しているが、これまで開発された多くの土地利用・交通モデルは、実際の問題に適用されているものの、動学的かつ空間的な表現が可能なモデルは、少ないことを述べている。その上で、公共サービス水準および都市財政状態の推定を行うためには、動学的かつ空間的な表現ができるモデルとしてMARS（Metropolitan Activity Relocation Simulator）を改良した新たなモデルの開発が必要であることを示している。

「第3章 動学的かつ空間的な土地利用・交通モデルの構築と対象都市への適用」では、本論文で開発した土地利用・交通モデルの基礎となるMARSを詳述した上で、公共サービス水準および都市財政状態の推定が行い得るための改良点を示し、新たなモデルを構築している。具体的には、居住者の推計をコーホート化した上で、財政サブモデル、公共施設サブモデルを加え、さらに公共サービス水準を推定できるように改良した。このモデルは、千葉県千葉市を対象として2010年から2060年の50年間を対象に適用し、2010年から2020年までの推計結果と実際のデータを比較し、精度の検証を行っている。また、ゾーン別居住者数の推定結果は決定係数が0.9965、交通手段割合の推定結果では平均誤差が1.3%となり、構築したモデルの適用性が高いことを確認している。

「第4章 政策の整理とシナリオの定義」では、既存研究の整理に基づいて、対象都市である千葉市

における集約型都市の実現に向けた様々な政策を整理し、その組み合わせから想定される5つのシナリオを設定している。新たな政策は実施せずに現状の趨勢のまま進行する場合をシナリオI(趨勢型都市)、居住者分布は現状の趨勢のまま進行するが、公共施設の利用者が人口減少によって半減した公共施設を除却する場合をシナリオII(公共施設削減型都市)、都心ゾーンへ住宅地を集約し、同時に郊外における公共施設を除却し都市に集中させることで、移動量を減少させる場合をシナリオIII(一極集約型都市)、都心内の点在する各地域拠点に住宅地を集約し、同時に郊外における公共施設を除却した上で各地域拠点に集中させる場合をシナリオIV(多極集約型都市)、そして居住者分布は現状のまま推移するが ICT 技術の導入を前提に在宅ワークの増加や公共サービスのオンライン化による効率化を想定する場合を、シナリオVとして設定している。

最後に、これらのシナリオによって想定される異なる都市形態の在り方を本論文で新しく構築したモデルでは網羅的に検討できることを述べている。

「第5章 政策シナリオ別のモデルシミュレーション結果の比較分析」では、第4章で設定した5つのシナリオにしたがってシミュレーションを実行し、その結果を比較することで、政策実施の効果を分析している。各シナリオが集約型都市の実現に与える影響は、ゾーン別居住者密度をシナリオIとの比較で評価することとしており、シナリオIIでは、郊外居住者の集約はあまり進まないため都市域全体の密度は大きく変化しない。シナリオIIIおよびシナリオIVでは、都心部ゾーンへ居住者が集約されるが、千葉市が立地適正化計画で目標とする2040年までに集約が完了しないことを示し、一極集約型都市および多極集約型都市ともに実現が極めて困難であることを示した。シナリオVは、シナリオIIと同様、郊外ゾーンから都心部ゾーンへの移住は少ないが、在宅ワークの促進により通勤目的の移動量が減少することを明らかにした。また、各シナリオが交通システムに与える影響は、交通手段割合によって評価するものとし、シナリオIIIおよびシナリオIVでは、都心部ゾーンへの居住者および公共施設の集約や公共施設の除却により、自動車の利用が減少し、鉄道および徒歩の割合が大きくなることを示した。一方、シナリオVでは、在宅ワークの促進によって通勤トリップ量が減少し、通勤目的利用の多い公共交通の割合が大きく低下することを示した。

「第6章 集約型都市の実現可能性の分析方法とその結果」では、各シナリオにしたがって集約型都市の実現可能性について、公共サービス水準、税収入・支出および都市環境の各指標を用いて、比較分析している。各シナリオ別に比較分析をした結果、公共サービス水準は何れのシナリオにおいても初期の段階で郊外ゾーンにおいて著しく低下し、都心部ゾーンと郊外ゾーンで公共サービス水準に大きな格差が生じるが、集約によって都心部ゾーンの居住者は、長期には現状と同程度の公共サービス水準を維持することが可能であることを明らかにしている。また、移動コストは、公共施設の除却によりシナリオII, III, IVでは郊外ゾーンにおいて増加することを明らかにした。一方、税収入は都心部ゾーンへの集約の過程で世帯あたりの土地および家屋の面積は減少するが固定資産の評価額が高くなるため、固定資産税の歳入額が一時的に増加することを示している。支出は集約型都市のシナリオの場合、公共施設の除却により、長期に渡って施設の維持管理費用や大改修・更新費用を削減することが可能となるが、一方で、集約のための補助費用などが大きくなるため、行政にとって大きな負担となることを示している。最後に、シナリオIVの場合、公共交通と徒歩への転換が進むため、二酸化炭素排出量をシナリオIと比較して最大で12.2%削減でき、都市環境の観点からは大きな効果が期待できることを明らかにしている。

以上より、本研究で構築した動学的かつ空間的な土地利用・交通モデルが、集約型都市の実現可能性を評価する上で大変有効な手法として活用できることを明確に示しており、大変高く評価できる。

「第7章 結論」では、本論文の成果と今後の展望について整理し、本論文の結論を述べている。分析結果に基づいた結論として、集約型都市の実現によって、住民は現状と同様の公共サービス水準を維持することは可能であるが、固定資産税の負担が増加し、行政は公共施設の維持管理費用を削減することはできるが、政策実施費用の負担は増加することを示した。また、集約型都市の実現が難しい場合の選択肢として、ICT 技術発展による公共施設の IT 化を促進することが考えられ、公共施設の維持管理費用の削減を進めながら、住民に対する公共サービス水準を維持することが可能であると結論付けた。

本研究で新たに構築した動学的かつ空間的な土地利用・交通モデルは、これまで検討することができなかった集約型都市の実現に向けた多年に渡る公共サービスと都市財政状態の変化を空間的に分析するための枠組みを示すもので、今後の都市の在り方を検討する上で大変重要な分析を可能とするもので

ある.

このことは、本論文の提出者が自立して研究活動を行い、又はその他の高度な専門的業務に従事するに必要な能力及びその基礎となる豊かな学識を有していることを示すものである.

よって本論文は、博士（工学）の学位を授与されるに値するものと認められる.

以 上

令和 3年 2月18日