

〈指定研究〉

「持続可能な地域に関する理論的・実証的研究：コンパクトシティ化と社会資本のアセットマネジメントによるアプローチ」

コンパクトシティ政策と都市の財政負担に関する計量分析

山下直人*・西垣泰幸**

第1節 イン트로ダクション

社会の高齢化と人口減少により地方自治体の多くは、税収減や社会保障関係費の増加による財政運営の緊迫化に直面している。また、老朽化した公共施設の維持更新費用増加なども、今後財政危機をより深刻にする要因と考えられる。社会資本の老朽化については、建築後50年以上経過する社会資本の割合は、道路橋は2023年には約39%、2033年には約63%であり、下水道管渠もそれぞれ、約8%、約21%と予測している。このように、今後維持管理費や更新投資費用が増大すると予測される。

さらに、多くの地方自治体は、かつての高度成長期やそれに続く安定成長期において、市街地が郊外へ無秩序に拡大・展開するというスプロール現象を経験し、それが中心市街地の衰退と空洞化を招いた。郊外の住宅開発が進むとともに、1973年に制定された大規模小売店舗法（大店法）の改正などにより、巨大ショッピングセンター、幹線道路沿いのローサイド店、ファミリーレストランなどが郊外に立地した。そして旧市街地においては、商店街や商業施設が衰退し、中心市街地の空洞化が問題視された。このような状況を受け、2000年に大規模小売店舗法が廃止され、大規模店舗立地法（大店立地）が施行されたが、商業施設の旧市街地への回帰の動きはいまだ十分ではない。

この中心市街地空洞化の問題として、1つ目に、公共交通機関の撤退によって利便性の低下が引き起こされ、主に高齢者などの交通弱者に対して不便さをもたらす。2つ目に、都市の拡大と相まって広域的な移動が必要となるため、自家用車の利用が増えることから資源の非効率を招き、自然・環境保護、都市の持続可能性の観点から問題である。3つ目に道路やガス、上下水道などの公共投資の効率性の低下に伴う行政経費の増大を招き、都市の財政負担を増大させる¹⁾。

この財政危機を打破しようと国土交通省と、地方自治体が都市計画マスタープランや立地適正化計画などの長期計画を打ち出している。これらが、いわゆる「コンパクトシティ政策」の中心であり、多くの地方自治体が推進している長期的都市計画である²⁾。しかしながら、それらの実質的な中身は必ずしも伴っているとは言えず、補助金交付の条件を満たすために策定した自治体も多く、極めてアドホックで表面的な取り組みにすぎないという指摘もある³⁾。

また、コンパクトシティに関する理論的研究は必ずしも十分な展開を見せておらず、その議論の蓄積

* 龍谷大学大学院経済学研究科修士課程 学生

大津市役所 環境部

** 龍谷大学経済学部 教授

は未だ乏しい。最も近い隣接分野としては、都市経済学があげられよう。その中から、コンパクトシティに関連する研究を選び展望すれば、次のようにまとめることができる。

Miyao (1981)、Miyao and Kanemoto (1987) は、都市の人口や経済活動の集中による都市経済の成長について、周辺から都市への人口流入や、都市内部における人口や経済の成長によって引き起こされ、それは周辺地域との賃金格差や、都市における集中的生産活動における正の外部性による規模の経済などにより発生することを示した。Krugman (1991) は、都市の産業が集積することによる豊富な種類の財 (Variety) を消費できることが都市への人口流入を引き起こす要因になり、翻って財の種類に対する都市の旺盛な需要が産業集積を進めることを指摘している。さらに、Fujita, Krugman and Venables (1999)、Henderson and Thisse (2004) においては、生産における収穫逓増現象を引き起こす様々な要因に関する研究が行われている。

都市の内部構造と交通、移動コストや経済の産業構造、その他の技術進歩が都市の成長に与える影響について、Miyao (1987) は、交通コストの低減が、都市の人口と市域を拡大させ、産出も成長させることを示した。また、Glaser and Gyourko (2005) は、産業用資本や住宅、都市基盤資本は長期にわたって使用される耐久財であり、都市規模の調整や都市の産業特化には一定の時間がかかることを指摘した。さらに、Lucas and Rossi-Hansberg (2002) は、交通コストのさらなる低減により、居住地域の選択は職場の場所とは無関係になり、都市の集積と生産性を高めるとともに、周辺居住地域における住宅コストを低下させることを示した。公共施設と公共サービスについては、Fujita and Thisse (2013) が都市の人口と経済成長との関係を研究した。これらの研究を受けて、西垣 (2018) においては、都市の交通投資による移動コストの低下が、人口増加と経済成長をもたらし、中心市街地のより集約的な利用が進むことを示し、また、西垣 (2019) においては、公共施設の整備と公共サービスの提供により同様の効果が現出することが示された。

他方、コンパクトシティに関する実証的な研究については、国内外における優れた研究成果が蓄積されつつある。第2節において詳しく述べるが、財政支出の観点から見た最適財政規模を研究した吉村 (1999a)、林 (2002) や、公共サービスの混雑現象に焦点をあて、公共サービスの費用関数を検討したBradford, Malt and Oates (1969)、Duncombe and Yinger (1993) などがある。また、規模の経済と密度の経済の観点から一人当たり歳出規模を研究した Garruthers and Ulfarson (2008)、Hortas-Rico and Solé-Ollé (2010)、Hortas-Rico (2014) がある。同様の観点は、日本においても林 (2002) や、スプロール現象が財政支出に与える影響を研究した Ida and Ono (2015) などの優れた研究がある。さらに、都市のコンパクト化の度合いが財政に与える影響を分析した研究としては、小松 (2006) や Nakamura and Tahira (2008)、川崎 (2009)、関口 (2012)、沓澤 (2016)、竹本・赤井・沓澤 (2019) などがある。

このように、コンパクトシティを評価する確かつ効果的な指標が必ずしも見つかっていないばかりでなく、コンパクトな都市形成に寄与する要因についての考え方も十分には固まっていない。このような状況を踏まえ、本研究では、公共施設、交通投資による都市の成長と集中居住を検討した西垣 (2018、2019)、山下 (2020) を踏まえて、新たに交通投資や公共施設の整備の観点を導入し計量経済学的研究を行う。実証分析においては、都市がコンパクトであることを示す指標として DID 人口比率及び DID 人口密度を用い、また、交通投資に関しては道路面積比率、公共施設に関しては公共施設面積を用いて、これらが一人当たり歳出額に与える影響を分析し、コンパクトシティの特性である集中的居住の達成により自治体の財政負担軽減につながるか否かを検討する。

以下では、第2節においてコンパクトシティに関する実証分析を展望、整理し、第3節において横断面データを用いた計量分析を行う。最後に、第4節においては結論と残された課題が示される。

第2節 コンパクトシティに関する実証的先行研究の展望

続いて実証的な先行研究について、様々な観点から展望する。まず、最適人口規模に関する先行研究について、吉村（1999a）は、東京都特別区を含む全国686市の1994年度決算データを用いて、歳出入の詳細な項目について推定を行い、「最適人口規模」は、約21.6万人、地方圏の436市のみを用いた場合には、約18.1万人、大都市圏の250市・特別区を用いた場合には、約18.2万人という推定結果を残している。林（1999）は、全国3,232市町村の決算データを用いて、目的別歳出（15区分）及び歳出合計額に関して同様の分析を行い、「最適人口規模」は約13.4万人と算定した。また、林（2002）は1人当たり歳出が人口規模に関するU字型の関数として特定化されると指摘している。

次に、コンパクトシティ形成が地方自治体の歳出に与える効果についての研究を検討しよう。地方政府の歳出を費用構造の観点から分析した先行研究としては、Bradford, Malt and Oates（1969）、Duncombe and Yinger（1993）などは、地方行政サービスの費用関数を特定し、労働と資本の生産要素に加え地域環境要因の影響を考慮した地方歳出の費用関数を特定化するとともに、公共サービスを享受する住民の数が増加するにつれ、公共サービスの部分的な競合性が発生し、公共サービスの一人当たり消費量が減少するという混雑関数の特定を行なっている。

また、地方自治体の財政状況が急速に悪化したことに対し、財政支出増の要因に着目した研究も見られる。中井（1998）や吉村（1999a）は、一人当たり歳出規模が人口規模に対してU字型の軌跡を描き、人口10万人から30万人まではある人口規模まで一人当たり歳出が低下する、「規模の経済」が生じることを示した。また、林（2002）は、地方公共サービス供給に関する費用関数と混雑関数を特定化し、人口の増加に伴い行政サービスの供給に要する歳出が減少するという意味での「技術的な規模の経済」と混雑効果が存在することを示した。

さらに、コンパクトシティにおける都市の人口集中がもたらす「密度の経済」について検討した研究が近年多く見られる。Garruthers and Ulfarson（2008）は、①市街地の環境（市街地の人口密度、市街地の人口割合、資産価値）、②行政単位の構造、③成長と人口構造（人口の変化、一人当たり所得など）、④歳入源（一人当たり連邦政府の歳入、一人当たり州政府の歳入）、⑤カウティ（個々の行政区画）の規模や位置づけ（カウティの面積、雇用率、政府の平均賃金、大都市かどうかなど）を説明変数として、スプロール現象によって一人当たりの地方政府の歳出額が増加することを示した。

Hortas-Rico and Solé-Ollé（2010）による分析では、費用構造モデルと需要モデルを基礎として、人口当たりの都市地域の面積をいくつかの階層に区分し、それぞれの区分ごとの係数を算出することによって、地域の分散が大きくなればなるほど行政コストが増大していくことを指摘している。またHortas-Rico（2014）は、スプロール現象による新しいインフラ需要によって財政支出の増加がもたらされることを示したが、このような支出は自治体間の財政移転によりカバーされ、短期的には財政余剰を生むことから、地方自治体にとってはスプロール現象を助長するというモラルハザードが起きるメカニズムが存在することを指摘した。

日本においては、Ida and Ono（2015）は、地方財政支出について公共サービスに対する需要と供給コストの関数を用いて、人口当たりの都市地域の面積をもとにしてスプロール現象が歳出に与える影響を検討した。これらの分析では、都市の人口の集中状況の指標を設けて分析を行ってはいないものの、それぞれの指標が都市地域全体の人口密度や人口当たりの都市地域であることから、都市地域内部の人口の集中状況を反映した指標とは必ずしもなっていないという問題点がある。

次に、都市のコンパクト化に関する様々な尺度を用いて財政に与える影響を分析した研究としては、小松（2006）やNakamura and Tahira（2008）、川崎（2009）、関口（2012）、沓澤（2016）、竹本・赤井・沓澤（2019）などがある。次に、これら6つの分析について見ていくことにする。

小松（2006）は、都市の中の人口集中に関する指標として、DID の面積が宅地に占める割合である「宅地集中度」や都市人口の DID の人口に占める割合である「人口集中度」を用いて、地方都市の歳出額への影響を分析した。Nakamura and Tahira（2008）は、都市の人口集中の度合いが、地方自治体における歳出の費用構造に与える影響を分析した。町、丁目単位の人口密度をもとにローレンツ曲線を用いて、その集中度の程度が歳出に与える影響を分析した。さらに、川崎（2009）は、コンパクト化の度合いを示す指標として、DID 人口の町丁目シェアの 2 乗の和で計算されるハーフィンダール・ハーシュマン指標を用いて社会環境変数のひとつに使用し、最小効率規模となる DID 人口密度を示した。関口（2012）は、DID 人口密度をコンパクト化の度合いを示す指標として使用し、歳入から歳出を引いた差が最大となるコンパクト化度合いを推計している。

これらの研究が都市の中心部への集中の度合いや、周辺部との偏差を必ずしも適切に表現しきれないことに着目し、沓澤（2016）は、基礎自治体を約 1 km 四方のメッシュに分けて、その人口の重心から各メッシュまでの距離の 2 乗を各メッシュの人口で加重平均したものの平方根を「標準距離」と定義し、コンパクト化の度合いを示す指標として用いた。そして、コンパクトシティにおける人口の集中度は、都市の中心部から人口が存在するそれぞれの地域に至る標準的な距離によって判断することが妥当であるという考えにもとづき、基礎自治体の財政（公債費を除いた歳出総額、普通建設事業費及び目的別財政支出額）に与えるコンパクト化の影響を分析した。さらに、竹本・赤井・沓澤（2019）では、沓澤（2016）の「標準距離」を、人口規模を考慮するように修正した「基準化された標準距離」を用いて分析を行った。その結果、「基準化された標準距離」に関して一人当たり歳出総額は U 字型となっていることを明らかにし、一人当たり歳出総額が最小となる「基準化された標準距離」が存在することを示した⁴⁾。

このように、多くの実証研究においては、人口規模の増加や住民の中心市街地への集中居住に焦点を当て、都市の財政負担との関係性を検討している。都市経済学の観点からも、都市の成長は、産業が活性化することにより CBD 内での所得が増加し、中心部から都市が拡大し、人口を引きつけ集中的な居住形態が現出することがわかる。これに加えて、公共交通投資を行うことによって交通コストが低下する場合、都市の人口規模が増加するとともに中心部での集中居住が進む可能性が示された⁵⁾。このことから、交通投資が都市のコンパクト化を促進する要因であることを検討する必要があることがわかる。また、公共施設の整備を行うことにより、周辺からの人口の流入を達成することができ、人口増加や住民の集中居住につながることも注意しなければならない⁶⁾。このような観点から、次節においては、公共財の供給の費用関数と消費における需要関数を基礎とし、それらに交通投資と公共施設整備を表現する要因を明示的に考慮した推計関数を用いて、コンパクトシティの財政的影響に関する計量分析を行う。

第 3 節 集約的居住と行政コストに関する実証分析

3-1 分析の方法

本節においては、コンパクトシティの特性である集中的居住が自治体の行政負担にどのような影響を与えるか、言い換えればコンパクトシティ政策を実施することによって自治体の財政支出額は本当に減少するのかを明らかにすることを目的として、我が国の都市データを用いて検討する。そのために、財政支出額に影響を与える諸要因を整理するために、公共サービスの供給と消費に関する費用関数を用いる。Bradford, Malt and Oates（1969）、Duncombe and Yinger（1993）や林（2002）においては、地方行政サービスの費用関数を特定するために、公共サービスについて生産要素を投入して直接算出する段階と、住民が消費する公共サービスの段階との 2 段階の過程として捉えている。前者については、生産関数をもとに企業の理論と同様に費用最小化行動を前提としている。後者については、地方公共サー

ビスの利用者が増加することに伴う公共サービスの部分的競合性によって混雑効果が発生し、公共サービス利用者のサービス消費水準が低下することを示す混雑関数を前提としている。

まず、第1段階の生産関数を示す。

$$g=g(x, e) \quad (1)$$

(1) 式において、 g は行政サービスによる直接生産物、 x は生産要素（労働、資本）とし、 e は都市の人口構成や市街地の広がりなど、行政サービスの直接生産物の生産効率に影響する地域環境要因とする。なお、林（2002）においては、 x を生産要素として労働及び資本と設定しているが、本研究の独自性として公共施設の整備は都市の充実度を高めるという観点から、公共施設についても生産要素として加える。

次に、第2段階である混雑関数を以下の式で示す。

$$z=z(g, n, a) \quad (2)$$

(2) 式は、都市内住民の行政サービスの競合や、行政サービスを受ける住民の集中度等が、行政サービス水準に影響を及ぼす効果を示している。ここで、 n は公共サービスの利用者数であり、 a は公共サービスの最終消費水準に影響を与える地域環境要因である。また、本研究の独自性として「道路面積比率」を含めて考える。これが意味するところは、道路の整備を充実させることで中心部等への公共サービスにアクセスしやすくなり都市の発展につながる反面、それと同時に支出増加を招くということである。これは理論分析の結論によって得た関係から求めたものである。

(1) 式の実生産関数について、企業の行動と同じように費用最小化行動を取ることを前提としているので、以下のように費用関数を定式化する。

$$c=c(g, w, e) \equiv \min \{w \cdot x \mid g(x, e)=g\} \quad (3)$$

(3) 式は、直接生産物 g 及び生産要素価格 w を所与として、総費用 $w \cdot x$ を最小化するように投入量 x が決定されることを意味している。

そして混雑関数を示す (2) 式を g について解くと、

$$g=\gamma(z, n, a) \equiv z^{-1}(z, n, a) \quad (4)$$

が得られる。さらに、(3) 式に (4) 式を代入すると、

$$c=c(\gamma(z, n, a), w, e) \quad (5)$$

という費用関数を得る。

林（2002）はこの費用関数をもとに回帰式を示し、本研究もこれを参考に回帰式を設定するが、本研究において異なる点はいくつかあるので以下にまとめる。1つ目に、林（2002）は被説明変数として自治体の財政支出額を用いているが、本論では一人当たり自治体財政支出額としている。2つ目は、先述の通り林（2002）は生産要素を労働及び資本と仮定しているが、本研究では公共施設を加え、これを回帰式に反映させている点である。3つ目は、先述の通り、地域環境要因に道路面積比率を加えている点

である。これらを踏まえたうえで、生産要素として労働、資本、及び公共施設を仮定しているが、資本価格である利子には地域差はほぼないことからその効果は定数項 A_0 に吸収される。また、地域環境要因には人口、DID 人口比率、15歳未満人口比率、65歳以上人口比率、昼夜間人口比率、面積などが検証の対象となっている。

ここで「DID」とは、英語で Densely Inhabited District を略したものであり、人口集中地区のことをいう。人口集中地区とは、総務省統計局によると「国勢調査基本単位区及び基本単位区内に複数の調査区がある場合は調査区（以下「基本単位区等」という。）を基礎単位として、1）原則として人口密度が1平方キロメートル当たり4,000人以上の基本単位区等が市区町村の境域内で互いに隣接して、2）それらの隣接した地域の人口が国勢調査時に5,000人以上を有するこの地域」としている。

以上のことを踏まえると、以下のような回帰式が得られる。

$$\ln \frac{C_i}{n_i} = A_0 + B_w \ln w_i + B_p \ln p_i + B_g [\ln z_i + (\lambda_0 + \lambda_n \ln n_i + \sum_j \lambda_{ji} a_{ji}) \ln n_i] + u_i \quad (6)$$

(6) 式において、 $\frac{C_i}{n_i}$ は i 自治体の一人当たり財政支出額、 w_i は地方公務員1人当たり賃金、 p_i は公共施設面積比率、 z_i は公共サービス水準、 n_i は人口、 A_0 は定数項、 B_w 、 B_p 、 B_g 、 λ_0 、 λ_n 、 λ_{ji} はそれぞれのパラメータ、 u_i は誤差項である⁷⁾。

3-2 データの記述

続いて、実証分析の中で用いる被説明変数及び説明変数の記述統計を示す。用いるデータの中にセンサデータが含まれるため、分析対象年度は2015年度の我が国の全国市からなるデータであり、以下に述べる変数のいずれかが欠けている市はサンプルから省いている。その結果、計730市が推定の対象となっている。

被説明変数 ($\frac{C_i}{n_i}$) には『市町村別決算状況調』から歳出を総人口で割った「一人当たり歳出額」を使用する。労働価格 (w) は、『市町村別決算状況調』における人件費を職員数で割った地方公務員1人当たり賃金（公務員賃金）を用いる。公共施設 (p) については、『公共施設状況調経年比較表』から本庁舎延面積、図書館延面積、体育館延面積、集会所延面積及び都市公園面積の合計面積を公共施設面積と設定し、これを総面積で割った割合（公共施設面積比率）を用いる。

地方公共サービス水準 (z) について、林 (2002) は日経産業消費研究所 (1998) の「行政サービス水準総合得点」を用いたが、このデータは2015年度については公表されていないため、本研究では東洋経済新報社の『都市データパック2017年版』の「住みよさランキング」から公的統計を用いる。2017年度版ではあるが、住みよさランキングの算出に用いた指標の多くが2015年度のデータから作成したものであるため、2017年版の「住みよさランキング」を用いる。これは、それぞれの市が持つ「都市力」を、「安心度」、「利便度」、「快適度」、「富裕度」、「住居水準充実度」の5部門に分類している。5部門からなる計15指標について、平均値を50とする偏差値を算出して、それぞれを単純平均し5部門の偏差値より総合評価したものである。この偏差値を公共サービス水準として用いる。

地域環境要因には以下のような変数を用いる。人口総数 (a_1)、DID 人口比率 (a_2)、65歳以上人口比率 (a_3)、15歳未満人口比率 (a_4)、昼夜間人口比率 (a_5)、総面積 (a_6)、道路面積比率 (a_7) DID 人口密度 (a_8) を検討する。

以上の変数の定義及び出典については表1でまとめ、それぞれのデータの平均、標準偏差、最小値及び最大値については表2においてまとめる。

また、表3においては、被説明変数、説明変数の相関係数を示す。ただし、記述の関係上、列が多い

表 1 データの定義及び出典

変数	定義	出典
一人当たり歳出額	$\text{= 歳出} \div \text{総人口}$	『市町村別決算状況調』
公務員賃金	$\text{= 人件費} \div \text{職員数}$	『市町村別決算状況調』
公共施設面積比率	$\text{= (本庁舎延面積} + \text{図書館延面積} + \text{体育館延面積} + \text{集会施設延面積} + \text{都市公園面積}) \div \text{総面積}$	『公共施設状況調経年比較表』 『市町村別決算状況調』
公共サービス水準	= 都市力総合評価	東洋経済新報社（2017）『都市データパック』
人口総数	= 総人口	『国勢調査』
DID 人口比率	$\text{= DID 人口} \div \text{総人口}$	『国勢調査』
65歳以上人口比率	$\text{= 65歳以上人口} \div \text{総人口}$	『国勢調査』 『公共施設状況調経年比較表』
15歳未満人口比率	$\text{= 15歳未満人口} \div \text{総人口}$	『国勢調査』
昼夜間人口比率	$\text{= 昼間人口} \div \text{夜間人口}$	『国勢調査』
総面積	= 総面積	『国勢調査』
道路面積比率	$\text{= 道路面積} \div \text{総面積}$	『公共施設状況調経年比較表』 『市町村別決算状況調』
DID 人口密度	$\text{= DID 人口} \div \text{DID 面積}$	『国勢調査』

筆者作成

表 2 データの記述統計表

	平均	標準偏差	最小	最大
一人当たり歳出額（千円）	478.038	198.782	258.050	2,348.092
公務員賃金（千円）	9,143.163	844.110	7,026.690	12,543.308
公共施設面積比率（%）	0.848	1.095	0.010	9.763
公共サービス水準	49.995	2.687	37.720	59.380
人口総数（人）	140,242	262,338	3,585	3,724,844
DID 人口比率（%）	48.053	32.684	0.000	100.000
65歳以上人口比率（%）	29.189	5.543	15.054	48.021
15歳未満人口比率（%）	12.401	1.705	6.053	19.925
昼夜間人口比率（%）	96.369	7.892	73.775	131.669
総面積（km ² ）	273.726	285.781	5.110	2,177.610
道路面積比率（%）	3.982	3.068	0.312	18.655
DID 人口密度	4,492.754	2,825.833	0.000	14,140.900

筆者作成

表3 被説明変数及び説明変数の相関係数表

	一人当たり 歳出額	公務員賃金	公共施設面 積比率	公共サービ ス水準	人 口 総 数 (対数値)	DID 人口比 率
一人当たり歳出額	1					
公務員賃金	-0.095	1				
公共施設面積比率	-0.320	0.243	1			
公共サービス水準	-0.239	-0.081	0.141	1		
人口総数 (対数値)	-0.135 (-0.394)	0.149 (0.212)	0.360 (0.452)	0.063 (0.176)	1 (1)	
DID 人口比率	-0.439	0.314	0.626	0.100	0.379 (0.637)	1
65歳以上人口比率	0.531	-0.045	-0.480	-0.387	-0.279 (-0.574)	-0.606
15歳未満人口比率	-0.380	-0.037	0.228	0.343	0.045 (0.279)	0.297
昼夜間人口比率	0.289	-0.056	-0.217	0.059	0.120 (0.015)	-0.214
総面積	0.329	-0.078	-0.371	-0.057	0.131 (0.106)	-0.260
道路面積比率	-0.422	0.120	0.687	0.160	0.298 (0.438)	0.631
DID 人口密度	-0.448	0.282	0.592	0.167	0.380 (0.607)	0.835
	65歳以上人 口比率	15歳未満人 口比率	昼夜間人口 比率	総面積	道路面積比 率	DID 人口密 度
65歳以上人口比率	1					
15歳未満人口比率	-0.733	1				
昼夜間人口比率	0.184	-0.1181	1			
総面積	0.328	-0.227	0.345	1		
道路面積比率	-0.596	0.286	-0.381	-0.536	1	
DID 人口密度	-0.652	0.335	-0.325	-0.292	0.669	1

筆者作成

ことから表が2つに分かれている。なお人口総数の対数値については、括弧で表記する。

3-3 分析結果

以上の被説明変数及び説明変数からなるデータセットを作成し、統計ソフトRを用いて推計した結果を取りまとめる。焦点となるのは、コンパクトシティの特性である集中的居住形態が一人当たり歳出額に与える影響であり、その指標として DID 人口比率を用いた分析結果は表4から7の通りであり、DID 人口密度を用いた分析結果を表8から10において示している。

表4 クロスセクションデータによる推計結果 1

	係数	標準誤差
定数項	724.634255**	236.712270
公務員賃金	-0.003029	0.007584
公共施設面積比率	13.633981	7.991060
公共サービス水準	-8.071170**	2.443061
人口総数（対数値）	-40.305105***	9.152936
DID 人口比率	-0.802661**	0.298027
65歳以上人口比率	8.187717***	2.267757
15歳未満人口比率	-5.091704	5.415243
昼夜間人口比率	4.584159***	0.837417
総面積	0.144336***	0.027872
道路面積比率	2.473482	3.441122
DID 人口密度		
R^2	0.3732	

***は0.1%有意、**は1%有意、*は5%有意。

筆者作成

DID 人口比率及び DID 人口密度に関しては、有意な負の係数となった。この意味するところは、中心部への人口集中が強まれば、同時に一人当たり歳出額が減少する傾向を示していることがわかる。公共施設や公共サービスが集積・集中し、都市の中心部に人口が集中することによって、維持管理等が効率的に行われているからと推測できよう。このことから、コンパクトシティの特性である集中的居住は、一人当たり歳出額を削減するという観点からは、一定の効果があるのではないかという結論を導くことができる。

次に、本研究の独自性として用いた、公共施設面積比率と道路面積比率を取り上げる。公共施設面積と道路面積比率を同時に用いると、有意な結果を得ることはできなかった。しかし、それぞれ単独で用いると有意な結果を得ることができた。まず、公共施設面積比率については、有意に正となると同時に DID 人口比率は有意に負となる結果となった。この意味するところは、公共施設面積比率が高まれば、それらの維持更新費用により行政コストの増大を招くが、集中的居住を達成すれば効率的に行政サービスを行っている効果の方が強いため、行政コストの削減となることが推測できる。道路面積比率については、有意になったものは全て有意に負となった。これは、道路整備による支出の増加よりも、道路の整備をすることで公共サービスにアクセスしやすくなり、都市の発展につながる効果の方が大きいため、行政コストの削減につながっていることを表している。

そのほか、地域環境要因である面積に焦点を当てると、有意な正の係数となり、面積が大きければ広範囲に行政サービスを行わなければならない、その影響により一人当たり歳出が大きくなっていることがうかがえる。また、65歳以上人口比率においても、有意に正の係数を示しており、行政コストの増大要因となることがわかる。高齢者に対する社会保障関係費については、将来我が国の高齢者人口は増加予測が見込まれるため、今後も大きな影響を行政コストに与えていくだろう。

表5 クロスセクションデータによる推計結果 2

	係数	標準誤差
定数項	1629***	159.6
公務員賃金	0.003.361	0.007.819
公共施設面積比率	17.94	8.325
公共サービス水準	- 12.19***	2.343
人口総数（対数値）	- 49.36***	8.912
DID 人口比率	- 1.351***	0.2975
65歳以上人口比率		
15歳未満人口比率		
昼夜間人口比率		
総面積	0.1969***	0.02822
道路面積比率	- 4.867	3.375
DID 人口密度		
R^2	0.314	

***は0.1%有意、**は1%有意、*は5%有意。

筆者作成

表6 クロスセクションデータによる推計結果 3

	係数	標準誤差
定数項	761.629322**	230.971718
公務員賃金	- 0.003713	0.007522
公共施設面積比率	15.852578*	7.368442
公共サービス水準	- 8.030672**	2.441591
人口総数（対数値）	- 39.409760***	9.064740
DID 人口比率	- 0.766864**	0.293738
65歳以上人口比率	7.801874***	2.202572
15歳未満人口比率	- 5.805422	5.321647
昼夜間人口比率	4.434102***	0.810706
総面積	0.136808***	0.025821
道路面積比率		
DID 人口密度		
R^2	0.3728	

***は0.1%有意、**は1%有意、*は5%有意。

筆者作成

表7 クロスセクションデータによる推計結果 4

	係数	標準誤差
定数項	787.010187***	233.273418
公務員賃金	-0.006198	0.007801
公共施設面積比率		
公共サービス水準	-5.312862*	2.516824
人口総数（対数値）	-9.028041	8.410754
DID 人口比率	-0.807091**	0.301682
65歳以上人口比率	9.816585***	2.342345
15歳未満人口比率	-8.126517	5.626939
昼夜間人口比率		
総面積		
道路面積比率	-7.944184**	2.798886
DID 人口密度		
R^2	0.317	

***は0.1%有意、**は1%有意、*は5%有意。

筆者作成

表8 クロスセクションデータによる推計結果 5

	係数	標準誤差
定数項	1625***	161.4
公務員賃金	0.002304	0.007.813
公共施設面積比率	13.45	8.185
公共サービス水準	-11.10***	2.352
人口総数（対数値）	-53.15***	8.698
DID 人口比率		
65歳以上人口比率		
15歳未満人口比率		
昼夜間人口比率		
総面積	0.1982***	0.02827
道路面積比率	-3.705	3.495
DID 人口密度	-0.01414***	0.003385
R^2	0.311	

***は0.1%有意、**は1%有意、*は5%有意。

筆者作成

表9 クロスセクションデータによる推計結果6

	係数	標準誤差
定数項	1406***	165.3
公務員賃金	-0.002669	0.007628
公共施設面積比率	10.09	7.951
公共サービス水準	-9.303***	2.403
人口総数（対数値）	-55.71***	8.737
DID 人口比率		
65歳以上人口比率		
15歳未満人口比率	-18.91***	4.018
昼夜間人口比率	4.295***	0.8688
総面積	0.1603***	0.02801
道路面積比率	-1.044	3.453
DID 人口密度	-0.008073*	0.003399
R^2	0.3545	

***は0.1%有意、**は1%有意、*は5%有意。

筆者作成

表10 クロスセクションデータによる推計結果7

	係数	標準誤差
定数項	802.846470***	233.774466
公務員賃金	-0.008033	0.007767
公共施設面積比率		
公共サービス水準	-4.708589	2.505335
人口総数（対数値）	-12.583364	8.178323
DID 人口比率		
65歳以上人口比率	9.965241***	2.384508
15歳未満人口比率	-7.976542	5.649254
昼夜間人口比率		
総面積		
道路面積比率	-8.344223**	2.854884
DID 人口密度	-0.007233*	0.003571
R^2	0.3141	

***は0.1%有意、**は1%有意、*は5%有意。

筆者作成

第4節 結論と政策的インプリケーション

本論文においては、我が国の都市データを用いて、コンパクトシティ政策による自治体財政の軽減効果について実証分析を行った。先駆的な林（2002）ほか多くの先行研究を参考に、公共サービスの費用関数を設定した上で回帰式を設定した。そして、公共施設面積比率や道路面積比率を新たに説明変数に取り入れ、独自性を持ったコンパクトシティ政策に関する分析を行った。一人当たり歳出額を被説明変数として推計した結果、コンパクトシティの指標として用いたDID人口比率及びDID人口密度に関しては有意な負の係数となり、中心部への人口集中が強まれば、同時に一人当たり歳出額が減少する傾向を示すことができた。その理由としては、公共施設や公共サービスが集積・集中し、中心部に人口が集中することによって、維持管理等が効率的に行われているからであると推測する。このことから、コンパクトシティの特性である集中的居住は、一人当たり歳出額を削減ひいては自治体の行政コストを軽減させるという効果が見込まれることが明らかになった。

このような研究結果は、地方自治体がコンパクトシティ政策を策定・推進する学問的背景を与えるものではあるが、都市を実際にコンパクトシティ化するのは市民の理解や財政面、地理等の様々な理由から非常に困難である。そして、最も重要な点は、市民がその政策について十分に正しい理解を持つ必要があるということである。特に、中山間地域に住む市民に対しては賛成を得るには困難を極めるだろう。中山間地域に住む市民を切り捨てた政策となってはならないことは周知の事実であるが、再度確認すべきことは、コンパクトシティ政策とはその自治体の実情に合わせた政策となるべきであるとともに、この政策を推進するのは行政であったとしても、その主体となるのは紛れもなくその自治体に住む市民なのである。

少子高齢化や地域消滅が危惧される未来は必ず訪れるものであり、自治体の消滅を待つほどの時間の余裕はない。そして、コンパクトシティ政策を進めていく中で、必要となるのは行政の努力に他ならない。行政が人口減少・高齢化などに端を発する将来の問題に対してどれだけ真摯に受け止め、いかなるスピードで政策を打ち出し推進するかが求められる。我が国の人口減少・高齢化が進むことは明白な事実であり、自治体の財政が悪化の一途をたどるのは確実であることを、行政がどれだけの重さで受け止めるかが焦点となる。

注

- 1) さらに、増田（2014）によれば、人口減少の結果2040年には約1800ある市区町村のうち896が消滅危機に直面している。
- 2) 国土交通省によれば、2019年7月31日時点で477都市が立地適正化計画について具体的な取り組みを行っており、このうち272都市が計画を立案・公表している。
- 3) このような状況の中でも、都市政策において、コンパクトシティ政策が地方自治体での主要な政策となっていることは否定できないものと考えられる。国土交通省をはじめ、地方自治体においては、現状のままでは将来事態がより悪化することが予想され、現段階で手を加えることが不可欠であるという認識を持っている。
- 4) このほか、確率フロンティア分析を用いたモデルも存在する。典型的なフロンティア分析においては、費用関数を $Inc_i = Inc(\cdot) + v_i + u_i$ と特定化し、 c_i を地方自治体の項目 i の支出とし、 $c(\cdot)$ を費用関数、 v_i を通常の攪乱項と設定する。 u_i は非負値の確率変数「非効率項」であり、確率フロンティア $(Inc(\cdot) + v_i)$ からの乖離を表している。この分析をコンパクトシティに入れ込み、自治体財政の非効率性を測った分析がある。
- 5) 例えば、西垣（2018）などを参照されたい。
- 6) 西垣（2019）などを参照されたい。
- 7) さらに林（2002）の費用関数及び回帰式を踏まえ、川崎（2009）は混雑の程度は人口密度に依存するとの想定を取り入れたものを以下の式で示す。

$$\ln \frac{C_i}{n_i} = \gamma_0 + \gamma_1 \ln w_i + (\gamma_2 + \gamma_3 \ln den_i + \sum_j \lambda_j a_{ij}) \ln den_i + \varepsilon_i \quad (4.7)$$

$Inden_i$ は DID 人口密度を示している。

参考文献

- Braford, D., Malt, R., and Oates, W. (1969) "The rising cost of local public services: Some evidence and reflections", *National Tax Journal*, 22, pp.185-202
- Duncombe, W. and Yinger, J. (1993) "An analysis of returns to scale in public production, with an application of fire protection", *Journal of Public Economics*, 52, pp.49-72
- Fujita, M., Krugman, P. and A. Venables (1999) *The Spatial Economy: Cities, Regions and International Trade*, Cambridge, MIT Press. (小出博之訳、『空間経済学—都市・地域・国際貿易の新しい分析』東洋経済新報社、2000年)
- Fujita, M. and J. F. T. Thisse (2013) *Economics of agglomeration - Cities, Industrial Location and Globalization*(2nd ed.), Cambridge University Press, New York. (藤田昌久／ジャック・F・ティス、『集積の経済学』、東洋経済新報社、2017年)
- G.B.Danzig, T.L.Saaty (1973) *Compact City: A Plan for a Liveable Urban Environment*, W. M. Freeman.
- Glaser, E. L. and J. Gyourko (2005) "Urban Decline and Durable Housing," *Journal of Political Economy*, Vol. 113, pp. 345-375
- Henderson, J. and J.F. Thisse (2004) *Handbook of Regional and Urban Economics*, Vol. 4, Amsterdam, North-Holland.
- Hortas-Rico, M. (2014) "Urban sprawl and municipal budget in Spain" *Regional Science*, 93(4), pp.843-864
- Hortas-Rico, M. and Solé-Ollé (2010) "Does urban sprawl increase the costs of providing local public services? Evidence from Spanish municipalities," *Urban Studies*, 47, pp.1514-1540
- Ida, T. and Ono, H. (2015) "Urban sprawl and local public service costs in Japan," The Annual Congress of the International Institute of Public Finance, pp.1-19
- Krugman, P. (1991) "Increasing Returns and Economic Geography," *Journal of Political Economy*, Vol. 99, pp. 483-499
- Lucas, R. E. and R.H. Esteban (2002) "On the Internal Structure of Cities," *Econometrica*, Vol. 70, pp. 1445-1476
- Miyao, T. (1981) *Dynamic Analysis of the Urban Economy*, Academic Press.
- Miyao, T. (1987) "Urban Growth and Dynamics," in Miyao, T. and Y. Kanemoto eds. *Urban Dynamics and Urban Externalities*, New York, Routledge.
- Miyao, T. and Y. Kanemoto (1987) *Urban Dynamics and Urban Externalities*, New York, Routledge.
- Nakamura, K. and M. Tahira (2008) "Distribution of Population Density and the Cost of Local Public Services: The Case of Japanese Municipalities," *Working Paper No.231, Faculty of Economics, University of Toyama*.
- 金本良嗣 (2016) 『都市経済学 (第2版)』、東洋経済新報社
- 川崎一泰 (2009) 「コンパクト・シティの効率性」日本財政学会編『少子高齢化社会の財政システム (財政研究第5巻)』日本財政学会、pp.236-253
- 沓澤隆司 (2016) 「コンパクトシティが都市財政に与える影響—標準距離による検証」『都市住宅学』95号、pp. 142-150
- 沓澤隆司 (2017) 『コンパクトシティと都市居住の経済分析』、日本評論社
- 黒田達郎・田淵隆俊・中村良平 (2008) 『都市と地域の経済学 (新版)』、有斐閣
- 小松弘明 (2006) 「都市のコンパクト性に着目した都市間比較分析」『不動産研究』第48巻第3号、pp.40-50
- 齊藤誠編著 (2018) 『都市の老い—人口の高齢化と住宅の老朽化の交錯』、勁草書房
- 関口駿輔 (2012) 「歳出と歳入を同時に考慮した最適コンパクト度の推定」『計画行政』第35巻第3号、pp.28-36
- 世利洋介 (2019) 「久留米市におけるコンパクトシティ政策」『経済社会研究』(久留米大学経済社会研究会)、59(2)、31-78、2019-01-25
- 竹本亨・赤井伸郎・沓澤隆二 (2019) 「コンパクトシティが自治体財政に与える影響」日本地方財政学会編『大都市圏域における自治体経営のイノベーション (日本地方財政学会研究叢書第26号)』五紘舎、pp.87-104
- 竹本亨・赤井伸郎・沓澤隆司 (2019) 「人口減少による非コンパクト化と財政悪化—「基準化された標準距離」によるシミュレーション分析」『財政再建とマクロ経済』、pp.163-180、有斐閣
- 中井英雄 (1988) 『現代財政負担の数量分析』、有斐閣
- 西垣泰幸 (2017) 『地域間ヤードスティック競争の経済学』、日本経済評論社
- 西垣泰幸 (2018) 「都市の成長と衰退の経済理論」『社会科学研究年報』第49号、pp.55-70
- 林正寿 (1999) 『地方財政論—理論・制度・実証』、東京、ぎょうせい

- 林正義（2002）「地方自治体の最小効率規模—地方公共サービスの供給における規模の経済と混雑関数」（『ファイナンス・レビュー』）第61号、pp.59-89
- 林正義（2002）「自治体特性と非効率性—確率フロンティア分析による予備的考察」『共同研究1 地方財政理論の展開—地方分権と公共経済学』、pp.15-21
- 藤田昌久／ジャック・F・ティス（2017）『集積の経済学』、東洋経済新報社（原著：Fujita, M. and J. F. T. Thisse（2013）*Economics of agglomeration - Cities, Industrial Location and Globalization*(2nded.), Cambridge University Press, New York.）
- 増田寛也（2014）『地方消滅—東京一極集中が招く人口急減』、中公新書
- 吉村弘（1999a）『最適都市規模と市町村合併』、東洋経済新報社
- 吉村弘（1999b）「行政サービス水準及び歳出総額からみた最適都市規模」『地域経済研究（広島大学経済学部附属地域経済研究センター紀要）』第10号、pp.55-70
- 東洋経済新報社編（2017）『都市データバック 2017年版』、東洋経済新報社
- OECD（2012）『OECDグリーン成長スタディ コンパクトシティ政策—世界5都市のケーススタディと国別比較』
- 国土交通省「都市計画 立地適正化計画制度」（https://www.mlit.go.jp/en/toshi/city_plan/compactcity_network.html 閲覧日：2019年10月25日）
- 国土交通省 インフラメンテナンス情報「社会資本の老朽化の現状と将来」、（https://www.mlit.go.jp/sogoseisaku/maintenance/02research/02_01.html 閲覧日：2019年10月29日）国土交通省「既存都市との関係に係る検討について」、（http://www.mlit.go.jp/kokudokeikaku/iten/information/council/shuto-research/kizontoshi_kentou/c_kizon05.html 閲覧日：2019年10月31日）
- 国土交通省「集積による効率化」、（<http://www.mlit.go.jp/hakusyo/mlit/h25/hakusho/h26/html/n1213000.html> 閲覧日：2019年10月31日）
- 「出生率18年1.42、遠ざかる目標、3年連続低下、出生数は過去最少」『日本経済新聞』、2019年6月9日、朝刊、p.1（日経テレコン 閲覧日：2019年10月29日）
- 「自治体の存続、人口減で厳しく、40年「消滅の危機」500超、50年6割が人口半減、官民、相次ぎ推計、国土政策見直し迫る」『日本経済新聞』、2014年5月9日、朝刊、p.5（日経テレコン 閲覧日：2019年10月29日）
- 総務省「平成27年度 市町村別決算状況調」（https://www.soumu.go.jp/iken/zaisei/h27_shichouson.html 閲覧日：2020年10月8日）
- 総務省「公共施設状況調経年比較表」（<https://www.soumu.go.jp/iken/shisetsu/index.html> 閲覧日：2020年10月8日）
- 政府統計の総合窓口e-Stat「国勢調査 平成27年国勢調査 人口等基本集計（男女・年齢・配偶関係、世帯の構成、住居の状態など）」（<https://www.e-stat.go.jp/dbview?sid=0003148521> 閲覧日：2020年10月10日）
- 政府統計の総合窓口e-Stat「国勢調査 / 時系列データ / 従業地・通学地」（https://www.e-stat.go.jp/stat-search/files?page=1&layout=datalist&toukei=00200521&tstat=000001011777&cycle=0&tclass1=000001011806&stat_infid=000001086184 閲覧日：2020年10月10日）
- 総務省統計局「人口集中地区とは」（<https://www.stat.go.jp/data/chiri/1-1.html> 閲覧日：2020年12月28日）