

科学研究費助成事業（学術研究助成基金助成金）研究成果報告書

平成25年6月12日現在

機関番号：22301

研究種目：若手研究（B）

研究期間：2011～2012

課題番号：23730223

研究課題名（和文） 持続可能な都市政策：コンパクトシティの定量的総合評価

研究課題名（英文） Sustainable urban policy : a quantitative evaluation of compact city

研究代表者

岩田 和之（IWATA KAZUYUKI）

高崎経済大学・地域政策学部・講師

研究者番号：90590042

研究成果の概要（和文）：本研究ではコンパクトシティ構想を取り上げ、同構想がどのような影響をもたらすかを定量的に分析した。それと同時に、都市に関する社会制度をどのように変更すれば、都市のコンパクト化が促進できるのかを検証した。その結果、温室効果ガス抑制にはつながるものの、交通事故や犯罪の増加等のマイナスの影響ももたらされることが確認された。したがって、温室効果ガス抑制にとってコンパクトシティ構想は効果があるものの、同時に社会にとってマイナス要因ももたらすといえる。また、都市のコンパクト化を促進するには、固定資産税等の都市計画を変更することでも可能であることがわかった。したがって、都市をコンパクト化する際に、都市に関する制度設計の変更も重要であるといえる。

研究成果の概要（英文）：This research examines the effects of compact city policy. In addition, we examine the way to promote city compactness by changing social systems. The estimation results show that the policy reduces greenhouse gas emissions caused by vehicles as well as increase traffic accidents and crimes. It is also revealed that urban planning instruments such as property tax are effective on making cities compact. Therefore, it is concluded that compact city policy can work as an environmental policy against global warming and that authorities can promote the compact city by changing urban planning instruments already implemented in Japan.

交付決定額

（金額単位：円）

	直接経費	間接経費	合計
交付決定額	1,900,000	570,000	2,470,000

研究分野：社会科学

科研費の分科・細目：応用経済学

キーワード：応用経済、環境政策、都市計画

1. 研究開始当初の背景

近年、従来の拡大路線の都市の在り方を再考し、人口減少に応じ、都市の機能を小さく保とうとするコンパクトシティ構想が注目されている。これは、主要な都市機能を都心部に集約させると同時に、都心部での住宅再開発や公共交通機関の拡充、土地利用制限の見直し等を実施し、職住近接型の都市整備を目指すものである。日本でも青森市、富山市、

仙台市といった地方中心都市では、その構想の下、従来の都市政策の見直しが進められている。そして、今後の持続可能な都市形態の構想となりえると期待されている。

コンパクトシティ構想の理念として、「歩いて暮らせる町」というものがある。この理念が表すように、都市機能を集約し、都市をコンパクト化することで、住民は自動車に頼らない生活を営むことができると予想されている。そのため、コンパクトシティ構想は

温室効果ガス、とりわけ自動車からの温室効果ガス排出削減に寄与すると期待されている。

コンパクトシティ構想は同時に地域活性化の役割も期待されているため、所得増加の効果もありえる。その結果として、これまで自動車をもっていなかった人々が新たに自動車を購入するかもしれない。このことは自動車からの温室効果ガス排出の増加につながることになる。

そのため、コンパクトシティ構想は必ずしも温室効果ガスの抑制につながるとは限らないのである。一方で、コンパクトシティ構想が真に温室効果ガスにつながるかどうかを検証した事例はなく、「自動車からの温室効果ガス削減が期待される」というような、実証的検証が伴わない定性的な議論に留まっているのが現状である。

2. 研究の目的

本研究は、経済学的視点からコンパクトシティ構想が自動車からの温室効果ガス削減に寄与しているかどうかを定量的に検証する。

ただし、コンパクトシティ構想の影響はこの温室効果ガス排出削減だけではない。たとえば、都市がコンパクトになり、(人口)密度が増加すると、渋滞が増え、その結果として自動車事故が増加するかもしれない。また、所得が増加することで犯罪も増加する可能性もある。さらに、都市がコンパクトになると清掃にかかる費用が少なくなるため、都市の財務健全化に寄与する可能性もある。

そこで、本研究では温室効果ガスだけではなく、都市のコンパクト化が自動車交通事故、犯罪、清掃費用、自治体の財務力にどのような影響を与えるかも同時に検証する。

それと同時に、どのような施策を用いれば都市のコンパクト化を促進できるかについても併せて定量的分析を試みる。本研究では、コンパクト化を促進できると想定される(住民の居住地選択行動を誘導できると考えられる)施策として、都市計画法で規定されている市街化区域設定、市街化調整区域設定の2つの区域設定、および家屋や土地の価値に応じて課税される固定資産税、都市計画税の2つ、合計で4つの施策を取り上げている。

3. 研究の方法

本研究ではコンパクトシティ構想の影響を計量経済学のフレームワークを用いて統計学的に定量的に検証する。そのため、日本全国の都市(2010年3月末では約1750自治体)を対象として、実証分析を試みる。利用したデータはこの約1750自治体の1990年～

2007年の過去18年分のパネルデータである。

都市がどの程度コンパクトになっているかどうかの指標としては、データの利用可能性や先行研究で利用されている指標等を考慮し、本研究では人口密度を採用している。したがって、コンパクト化が進んでいる都市ほど人口密度が高いと想定した。

その他の指標としては、一人当りの自動車交通事故数、一人当りの犯罪件数、自治体の清掃用支出費用、FCI(Facility Condition Index:財務力指標)を用いている。したがって、温室効果ガスを含め、計5つの指標を用いてコンパクト化の影響を評価している。こうしたデータはアクセスの容易な、環境自治体白書、防災白書、地方財政統計年報から取得している。

データをパネル化するに当たり、2000年以降の平成の大合併と言われる自治体合併の影響を考慮しなければならない。本研究ではこの合併の影響を除去し、Fixed Effectsを導入するため、合併前の自治体も合併後の自治体と同じであるとみなしてデータの再作成を実行している。

これらの指標に対して都市のコンパクト化がどのような影響を与えるかを分析するにあたって、コントロール変数の存在も考慮する必要がある。そのため、自治体の平均所得、道路延長や警察数などのデータもデータベースに組み込み分析に用いている。

4. 研究成果

まず、都市のコンパクト化を都市政策Z(本研究では4施策をピックアップしている)によって促進できるかどうかについて計量分析を実施した。具体的には以下の計量経済モデルを構築し、Fixed Effect Modelを用いて推定を実施している。左辺のDENSEはコンパクト化の指標である人口密度である。Xはコントロール変数であり、ここでは自治体の平均所得を用いている。α、ベクトルβおよびγは推定すべきパラメータであり、ηとμはそれぞれ時間のみ、自治体のみの特定期効果を捉えるタームであり、εは誤差項を表している。

$$DENSE_{it} = \alpha + \beta Z_{it} + \gamma X_{it} + \eta_t + \mu_i + \varepsilon_{it}$$

もし、都市政策Zによって都市のコンパクト化を促進できるのであれば、パラメータβは統計的な有意性を持つことになる。そうでない場合には、本研究で取り上げた4施策については都市のコンパクト化に影響を与えることができないといえる。

分析の結果は表1に示している。推定結果のうち、都市計画変数に関わる4施策の結果のみを示している。この表を見ると、都市計

画税率以外の3施策については有意に人口密度に影響を与えている。したがって、これらの施策を変更することで人口密度を変化させることが可能であると言える。

具体的には、市街化区域および市街化調整区域を広げることで、人口密度が増加する。これは住みやすい地域（市街区域）を広げることと、住めない地域（市街化調整区域）を広げることで都市の人口密度が上昇、つまり人々が住みたい街として選んでくれる確率が上昇する都市となることができると言える。また、固定資産税率を引き下げることでも人口密度の上昇が達成可能である。

これらの結果は都市政策において非常に重要な政策含意を持つ。従来、コンパクトシティ構想に対しては主に都市計画の分野で議論が行われている。こうした分野では主に土地の利用の仕方についての議論が中心となっている。

しかしながら、本研究での結果は直接規制の一部である市街化区域設定、市街化調整区域設定や、経済的手段である固定資産税を変化させることで都市のコンパクト化が達成可能なのである。こうした施策は主に経済学分野において研究蓄積が成されてきている。

表1. コンパクト化を促す施策の推定結果

変数	係数	
都市計画税率	-0.004	
固定資産税率	-0.213	***
市街化区域設定率	0.009	**
市街化調整区域設定率	0.005	***

注) ***は1%、**は5%水準で有意であることを示す。

したがって、今後はコンパクト化の議論をする際には本研究で取り上げた施策などの社会制度を変更することも議論していく必要があると言える。

次に、被説明変数に温室効果ガス排出量を含めた5つの指標を採用し、説明変数に人口密度（都市のコンパクト化指標）および他のコントロール変数を用いたパネル計量分析を行った。ただし、人口密度の内生性を除去するために、二段階推定によるFixed Effect Modelを用いている。

推定式は以下の通りである。下式は被説明変数に温室効果ガスを用いた場合である。説明変数として、コンパクト化の指標である人口密度、およびコントロール変数ベクトル X を用いている。前項と同様に、 α 、 β および γ は推定すべきパラメータであり、 η 、 μ はそれぞれ時間および自治体特有の観測不可能な影響を捉える変数である。 ε は誤差項である。都市がコンパクト化することで温室効

果ガスが減るのであれば、係数 β はマイナスの値となることが予想される。

$$CO2_{it} = \alpha + \beta DENSEZ_{it} + \gamma X_{it} + \eta_t + \mu_i + \varepsilon_{it}$$

推定結果をまとめたものが表2である。表ではそれぞれの指標に対する人口密度の推定結果の係数および有意性を記載している。図をみると、すべての指標に対して人口密度は有意な影響を与えている。結果として、人口密度が上がるほど、つまり都市がコンパクトになるほど、温室効果ガス、清掃費は減るが、事故や犯罪は増え、FCIは悪化するという結果が示されている。都市のコンパクト化影響量としては、人口密度1%の上昇により、CO2は0.242%減少し、事故は0.195%増加する等となっている。

表2. 計量分析の結果：人口密度の係数のみ

CO2		事故		犯罪	
-0.242	***	0.195	***	0.041	***
清掃費		FCI			
-0.081	***	-0.189	***		

注) ***は1%水準で有意であることを示す。

本研究では日本国内の全自治体を対象として計量分析を行なっている。したがって、統計的信頼性を確保した上での分析である。結果として、都市のコンパクト化を推し進めることは都市の自動車起因の温室効果ガスの削減に寄与することが確認された。その一方で、交通事故や犯罪、さらには財政悪化ももたらされる可能性も示された。

近年注目されているコンパクトシティ構想であるが、本研究で取り上げた5つの指標のみに着目しても、この構想は必ずしも社会全体の厚生を改善するとは限らないと言える。なぜなら、交通事故や犯罪等のマイナス要素も増加させるからである。今後は、コンパクトシティ構想を推進すべきかどうかについて、これらの指標を含めた厚生レベルでの議論が必要である。

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文] (計2件)

① Kazuyuki Iwata and Shunsuke Managi (2012) "Public and Private Mitigations for Natural Disasters in Japan", Takasaki City University of Economics Discussion Paper, ID2012-03.

②岩田和之・馬奈木俊介（2011）「コンパクトシティは環境改善に繋がるか？：全国市区町村データを用いた実証分析」、環境科学会誌、査読有、Vol. 24（4）、pp. 390-396.

〔図書〕（計1件）

①岩田和之・馬奈木俊介（2012）「都市計画：社会システムの変更による環境配慮型都市への移行」、『環境・資源経済学入門』第13章、馬奈木俊介（編）、pp. 192-211、昭和堂.

6. 研究組織

(1) 研究代表者

岩田 和之 (IWATA KAZUYUKI)
高崎経済大学・地域政策学部・講師
研究者番号：90590042

(2) 研究協力者

馬奈木 俊介 (MANAGI SHUNSUKE)
東北大学・環境科学研究科・准教授
研究者番号：70372456