

日本の都市における空間的格差
— グリーンネスと生活施設へのアクセシビリティの
視点からの分析 —

五 石 敬 路

『都市経営研究』第2巻 第1号 2022年3月
大阪市立大学 都市経営研究科
都市経営研究会

大阪市立大『都市経営研究』第2巻 第1号（通巻2号） 2022年3月

■ 論文 ■

25頁～38頁

日本の都市における空間的格差 — グリーンネスと生活施設へのアクセシビリティの 視点からの分析 —

五石敬路（大阪市立大学大学院・都市経営研究科・准教授）

Spatial Disparities in Japanese Urban Area: Analysis from the Perspective of
Greenness and Accessibility to Daily Facilities

Norimichi Goishi (Associate Professor, Graduate School of Urban Management,
Osaka City University)

【目次】

はじめに

I. 理論的な背景

1. 都市計画論・都市政策論
2. リチャード・フロリダの「創造階級」と格差
3. グリーンネス・生活施設へのアクセシビリティにおける格差

II. グリーンネス・交通分担率の水準と社会的指標の空間的格差

1. グリーンネスと交通分担率の水準
2. 社会的指標の空間的な格差

III. グリーンネスと生活施設へのアクセシビリティにおける格差の実証分析

おわりに

参考文献

【要旨】

本稿の目的は、日本の大都市における空間的格差の有無を検証することにある。ここで格差というのは、単に空間的な偏在が見られるかどうかということではなく、それがコミュニティにおける住民の高齢化や生活水準によって不公平に配分、配置されているのではないかとこの点を明らかにしようとするものである。具体的には、コミュニティにおける緑の多さ（グリーンネス）や駅や商店等の生活施設へのアクセスのしやすさ（アクセシビリティ）が、失業率や高齢化率という点で不公平が見られるのではないかと、つまり、失業率が高い（低い）ほど、あるいは高齢化率が高い（低い）ほど、グリーンネスが低く（高く）、生活施設へのアクセシビリティが低い（高い）のではないかとこの問いを検証する。分析の結果、グリーンネスの点では日本の大都市は総じて海外の大都市に比べ見劣りがしているが、格差が拡大しているわけでも格差を招いているわけでもなく、むしろ高齢者や低所得層の多い公共住宅では緑が豊かな傾向にあることが分かった。しかし、公共住宅は駅からやや遠い場所に立地しており、「交通貧困」を招きやすい環境にあることが示唆された。また、都市における空間的な格差の拡大傾向は確認されなかったものの、高齢者が多い地区ほど駅やコンビニから遠い傾向にある点は、高齢化社会における都市計画上、都市政策上の大きな課題として指摘さ

れる。

【キーワード】

空間的格差、グリーンネス、アクセシビリティ、交通貧困、GIS

はじめに

本稿の目的は、日本の大都市における空間的格差の有無を検証することにある。ここで格差というのは、単に空間的な偏在が見られるかどうかということではなく、それがコミュニティにおける住民の高齢化や生活水準によって不公平に配分、配置されているのではないかとこの点を明らかにしようとするものである。具体的には、コミュニティにおける緑の多さ（グリーンネス）や駅や商店等の生活施設へのアクセスのしやすさ（アクセシビリティ）が、失業率や高齢化率という点で不公平が見られるのではないかと、つまり、失業率が高い（低い）ほど、あるいは高齢化率が高い（低い）ほど、グリーンネスが低く（高く）、生活施設へのアクセシビリティが低い（高い）のではないかとこの問いを検証する。

都市のグリーンネスや生活施設が不公平に配分、配置されているかどうかの分析は、まずこれらの水準を表す指標を設定したうえで、その相関関係を見るという手順になる。分析に用いるデータは基本的にはインターネット上において無料で提供されているオープンデータであり、分析方法として地理情報システム（Geographic Information System: GIS）を用いる。

なお、本稿における相関関係の分析においては、その因果関係は明らかではない。すなわち、一方では、生活困窮者が多い地域ほど経済水準が低いと、都市のインフラが十分に整っておらず、購買力の低さから小売店等が少ないという説明が考えられるが、もう一方では、逆に、都市のインフラが十分に整っておらず、文化施設や事業所が少ないために、地域住民の生活水準が低いという説明も考えられる。前者の説明は、都市のあり方は住民の文化的・経済的水準によって決まると考えているが、後者の説明では、都市のあり方が住民の文化的・経済的水準に影響を及ぼしていると考えている。後者の説明を政策の観点から解釈すれば、住民の生活安定や格差の縮小をはかるためには、従来の社会保障・福祉的な視点だけでなく、都市計画、都市政策的な視点もまた必要だということを含意している。

たとえば、公共経済学を専門とするハーバード大学のラジ・チェティは、世代間における所得階層移動の地域別の格差を分析し、最下層の両親を持った子どもが最上位層に至った割合について、ノースカロライナ州にあるシャーロット市では4.4%であったのに対し、カルフォルニア州にあるサンノゼ市では12.9%という有意な違いがあったこと、また、階層上昇の割合が高い地域の特徴として、住民の居住地区が社会的に分断されていないことや良質な小学校があること等が見いだされたことを報告している。しかし彼は、この結果は相関関係を示すのみで因果関係ではない点に注意を促した（Chetty et al. 2014）。

本稿においても、都市のあり方と住民の文化的・経済的水準の間における因果関係を明らかにすることはできないものの、都市のあり方が格差を促進する可能性に注目したい。実際、都市計画や都市政策の研究分野においても、緑化等による生活環境の改善がジェントリフィケーションを招く可能性が指摘されており、さらにその背景には気候変動や高齢化という環境や社会構造の大きな変化が影響している。

本稿の構成は以下のとおりである。第1章では、理論的な背景として、都市計画論と都市政策論の歴史的な流れを整理するとともに、グリーンネス、生活施設へのアクセシビリティにおける格差についての既存の実証研究をサーベイする。第2章では、日本の都市における空間的な格差の実態をマクロの視点から検証する。第3章では、日本の大都市として東京23区と大阪市をとりあげ、両都市におけるグリーンネスと生活施設へのアクセシビリティにおける格差の有無について実証分析を行う。最後に以上の結果をまとめ、政策上の示唆を得たい。

I. 理論的な背景

1. 都市計画論・都市政策論

図1は主に20世紀以降の都市計画論と都市政策論の歴史的な変遷をごく簡単に整理している。都市計画において、都市におけるグリーンネスと生活施設へのアクセシビリティは常に中心的な課題であった。19世紀以降の急速な工業化と機械化の進展によって、都市に人があふれる一方で、鉄とコンクリートに囲まれた非人間的な空間が現出し、基本的な都市インフラが整備されないままに都市の拡大が進んだからである。

エベネザ・ハワードの「田園都市」やクラレンス・ペリーの「近隣住区論」は緑に溢れ、人間が人間らしく暮らすことができるための都市や地区を理想としたものであったし、ル・コルビジエによる「輝ける都市」は機械化のながれを肯定的に受け止め、建築技術の進歩を積極的に活用する立場から、ビルを高層化し、地区を機能別に明確に区分し、自動車と歩道を分離（歩車分離）することを唱えた一方で、ビルの高層化により空地（オープン・スペース）を確保し、そこを緑あふれた空間とするアイデアを示した。これらの考えは日本の都市計画や建築にも影響があり、たとえば、「近隣住区論」が描いた緑あふれる空間、近隣に配置された小学校等の生活施設、歩行者のための小道等は、今日でも各地の公団公営住宅団地において見ることができる。

ところがジェイン・ジェイコブスは、1961年に発表された「アメリカ大都市の死と生」において「輝ける都市」、「田園都市」、「近隣住区論」を強く批判し、以降の議論に大きな影響を与えた。彼女によれば、機能分離が都市を荒廃させたのである。オフィス街は昼間こそにぎわっているものの、夜は人手がなくなり、途端に人目に触れない危険な地区になる。大手のデパートが入る最新の高層ビルが占拠するのではなく、多様な商品を販売する小規模な商店や多様な職業の人々が集まることによって都市に活気をもたらし、各種のアイデアを生むことができる。こうした都市の多様性を生み出すためには、用途が混在し、古い建物が多く残り、人々が密集する小規模な街区が必要であるとした（ジェイコブス 2020、173～174ページ）。

1980年代から90年代にかけて世界各地で別々に誕生した新しい都市計画の考え、すなわち米国におけるニューアーバニズム、英国におけるアーバンビレッジ、大陸ヨーロッパのコンパクトシティは、こうしたジェイン・ジェイコブスの影響を強く受けており（Talen 2006）、それぞれ徒歩圏内での地域計画、用途や機能の混合、空地や既存の土地の再利用、多様な居住者によるコミュニティの形成という共通する価値観を持っていた（松永 2005、179～180ページ）。このうちコンパクトシティは日本でもよく知られているが、それはその理念が都市機能を集約化させるとともに、公共交通を都市計画に連動させようとしている点を特徴としており、人口減少化と高齢化に直面した日本の諸都市の課題にうまくマッチしていたためだろう。また、徒歩圏内で日常生活をおくれるような空間という発想は、近年では「歩きやすい町（walkable city）」というアイデアに引き継がれているが（Cysek-Pawlak and Pabich 2020）、これも中心市街地活性化等のための方策として国土交通省の政策のひとつに採用されている。

一方、都市論、都市政策論の分野では、製造業を中心とした従来の産業構造がサービス化し、また人のながれや経済がグローバル化していくのにもない、大前研一による「ボーダレスワールド」のように国家を超えた存在として都市を位置づけ、グローバルな競争に勝ち残ることを目的としたアイデアが提示された一方、佐々木雅幸は、企業活動や経済のみではなく、ひろく都市、市民全体の創造性に着目した「創造都市論」を提唱した。創造都市とは「人間の創造活動の自由な発揮に基づいて、文化と産業における創造性に富み、同時に、脱大量生産の革新的で柔軟な都市経済システムを備えた都市」として定義された（佐々木 2012、44ページ）。

佐々木は創造都市論の系譜のひとつとしてジェイン・ジェイコブスをあげたが、これらの議論のながれのなかにリチャード・フロリダの「創造階級の勃興」を同時に紹介している（佐々木 2012、40～45ページ）。リチャード・フロリダの「創造階級」は、以降の都市論、都市政策論に強い影響を与えた一方、2017年に発表した「新しい都市の危機（the New Urban Crisis）」ではその論調を180度転換させ、都市における格差拡

大の傾向に対し警鐘を鳴らした。その内容については節をあらためて紹介したい。

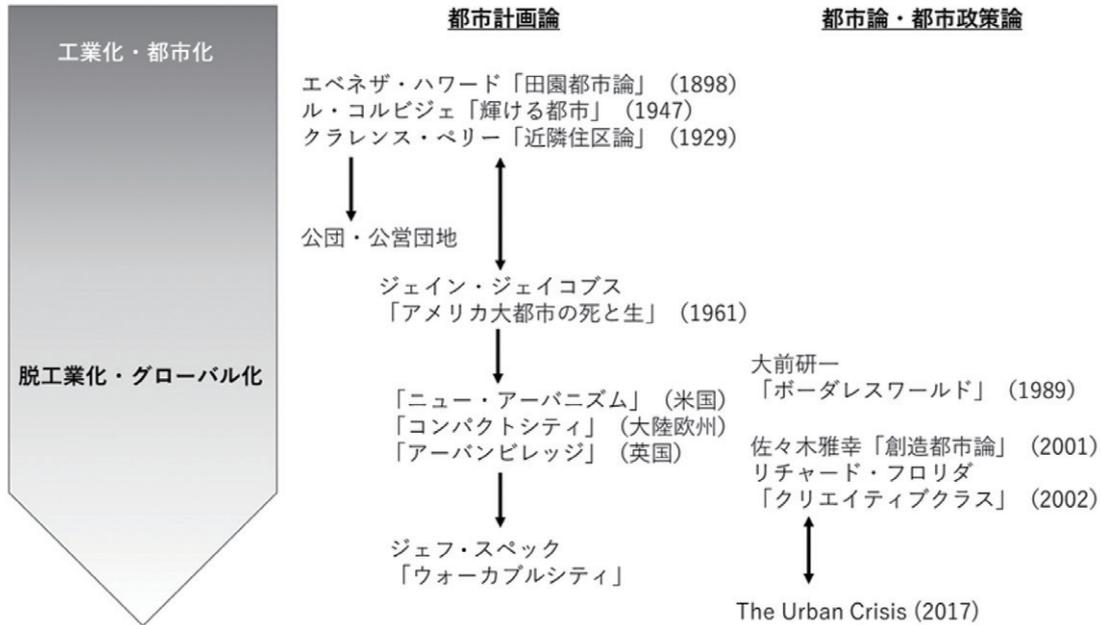


図1：都市計画論・都市政策論の歴史の変遷。(資料出所)筆者作成。

(注) →は継承関係、↔は批判的関係を表す

2. リチャード・フロリダの「創造階級」と格差

リチャード・フロリダが都市政策として「創造階級」の重要性に着目するに至った背景には、脱工業化の過程において衰退した都市経済を再生させる方策として、「人は企業や仕事の後についてくる」という従来の考え方は有効ではないのではないかという疑問があった。彼が見ていたのは米国のピッツバーグである。ピッツバーグは1960年代まで鉄鋼業により繁栄した工業都市であったが、1970年代から80年代にかけて急速に衰退し、「ラストベルト(錆びついた工業地帯)」のひとつとして知られるようになった。

リチャード・フロリダによれば、ピッツバーグのリーダーたちは、都市を成長させるためには、税金の補助やその他のインセンティブを使って大企業を誘致すること、あるいはスタジアムや屋外モールなどのダウンタウンのメガプロジェクトで人々を魅了することだと信じていた。そこで、減税などのインセンティブを与えて企業を誘致し、補助金付きの工業団地やオフィスパークに資金を投入し、最先端のコンベンションセンターやきらびやかな2つのスタジアムを建設した。

当時のこうした風潮に対し、リチャード・フロリダは、2002年に出版したThe Rise of the Creative Classで、都市の成功の鍵は、企業を誘致することだけではなく、人材を惹きつけ、維持することであると主張した(Florida 2002)。なかでも、彼が「創造階級(クリエイティブクラス)」と呼ぶ知識労働者、技術者、芸術家、その他の文化的創造者が住みたいと思う魅力的な場所を提供することの重要性を強調した。例えば、歩きやすく、歩行者に優しい道路、自転車レーン、公園、刺激的なアートや音楽のシーン、カフェやレストランに人々が集う活気のあるエリアを確保することである。そして、都市に必要なのは、競争力のあるビジネス環境だけではなく、独身、既婚、子持ち、子持ちでない人、ストレート、ゲイなど、あらゆるタイプの個人や家族を惹きつける環境だとした。

ところが、Florida(2017)で、彼はそれまでの議論を180度転換させた。彼によれば、クリエイティブ経済が最もダイナミックで成功しているサンフランシスコ、オースティン、ボストン、シアトル、ワシントンDC、ニューヨークは、同時に賃金格差が最も大きい都市であった。彼が予測していた都市と都市圏の活性化は、同時に高級化と低価格化の横行を生み、裕福な新参者と苦勞している長年の住民の間に深い溝を作っ

てしまった、と言うのである。

3. グリーンネス・生活施設へのアクセシビリティにおける格差

ひとくちに格差と言っても様々な観点からの格差があり、その要因も産業構造、教育、人口構成等多様に考えられる。ここでは、リチャード・フロリダが創造階級を惹きつけるために必要な環境を整備すること自体が格差を招く可能性について、近年多くの実証分析が見られるようになったので、そうした研究を紹介したい。

先述したように、20世紀以降の都市計画家は、工業化時代の鉄とコンクリートに囲まれた都市から緑に溢れた人間らしい生活を営める環境づくりを目標としてきた。また近年では気候変動の影響により、各都市では平均気温の上昇や災害にともなう健康への悪影響や生命の危険に直面し、都市における緑化をすすめる動きが世界の各都市で見られる。World Health Organization (2016) によれば、都市における緑地スペースの増加は人々の精神的な健康を改善し、心血管疾患への罹患率・死亡率を低下させ、肥満及び2型糖尿病のリスクを軽減し、出産をより安全にする効果がある。また、劣悪な環境の影響は社会的弱者ほど大きい。たとえばHsu et al. (2021) は米国におけるヒートアイランド現象に直面している人口分布を社会属性別に検証した結果、非ヒスパニック系の白人に対して有色人種は顕著にその割合が高いことを明らかにした。日本においても、郭他 (2021) は高齢者の熱中症発症率と高熱・水道支出の相関関係を分析した結果、支出が低いほど発症率が高いことを見出し、藤部他 (2017) は、所得が高いほど、福祉の受給率が低いほど、熱中症による死亡率が低いという分析結果を報告している。

ところが、都市に緑を確保する取り組み自体が、不動産価格の高騰や立ち退き等によって、低所得世帯等の社会弱者が良い環境に住みづらくなる可能性も指摘されている。たとえば、Astell-Burt et al. (2014) は、公園等の緑地を整備したとしても、もし緑地整備が各地区間で公平でなく、予防可能な病気の高リスクな低所得の人々にとってアクセスしづらいものであれば、健康の不平等を悪化させる恐れがあるとした。Wen et al. (2013) は、都市部や都市近郊において、公園への距離や緑地の割合が地区における貧困水準と負の相関関係にあり、黒人やヒスパニックの多い地区ほど公園から遠く、Nesbit et al. (2019) は、分析したほとんどの都市において、都市の緑地は、教育水準の高さや所得と相関しているという分析結果をそれぞれ明らかにした。

関連研究をサーベイしたJelks et al. (2021) は、都市に緑を確保する取り組みが格差拡大を招く現象をグリーン・ジェントリフィケーションと呼び、社会的な弱者ほど負の影響を受け、コミュニティへの帰属意識が薄れることを指摘した。こうしたジェントリフィケーションがおきる予測変数としてRigolon and Nemeth (2020) は公園とその位置の説明力が強いことを報告しており（公園の規模の説明力は低い）、Blok (2020) は都市の温暖化対策がジェントリフィケーションの要因となっていることを指摘した。

また、リチャード・フロリダは、創造階級を惹きつけるために必要な環境として「歩きやすく、歩行者に優しい道路」をあげていたが、田園都市論からニューアーバニズムやコンパクトシティに至る都市計画論者は、そろって徒歩圏内で生活できる環境を理想としていた。都市環境の健康や生活水準への影響に関する研究をサーベイしたSmith et al. (2017) によれば、歩きやすさや公園や遊び場の質の確保、交通インフラの提供は、住民の日常活動を促すという有意な結果を得たことにより、住民の健康にも良い効果のある可能性を示唆した。歩きやすさの確保が経済活動に対しても肯定的な効果を持つ実証研究もある。たとえば、Yoshimura (2022) はスペインのデータに基づき、歩行者優先のエリアに立地する小売店は、そのエリアに小売店が密集することを通じて、それ以外のエリアに立地する小売店よりも売上高が有意に高くなることを実証的に明らかにした。

しかし、交通手段へのアクセシビリティについても格差が存在し、これが低所得等の社会的な不利な条件と結びつくことにより、社会的なチャンスやネットワーク等にアクセスできず、社会的な排除に至る現実がある。Lucas (2012) はこれを「交通貧困 (transport poverty)」と呼んだ (図2参照)。

近年では、都市における生活施設からの距離の格差を明らかにするため、GISを用いた研究が多く見られる。日本では高齢者の居住環境への関心が高い（増山 2007、山岸他 2014、野原他 2016）。たとえば、岩間他（2009）、中村他（2019）によれば、交通が不便な地域に住む高齢者ほど、買い物が困難で、低栄養状態に陥りやすいと言う。交通不便等の理由により、生鮮食品等の入手が困難な地域を「フードデザート（食の砂漠）」と呼ぶ。高齢者以外のケースについては、上杉・安本（2018）によれば、ホワイトカラー就業者割合、大学卒・大学院卒割合、完全失業率を主成分分析により合成した変数を用い、生活施設へのアクセシビリティ格差を分析した結果、米国で見られたような居住者の社会経済的水準の高さとアクセシビリティの良さとの相関関係は一律には支持されなかった。

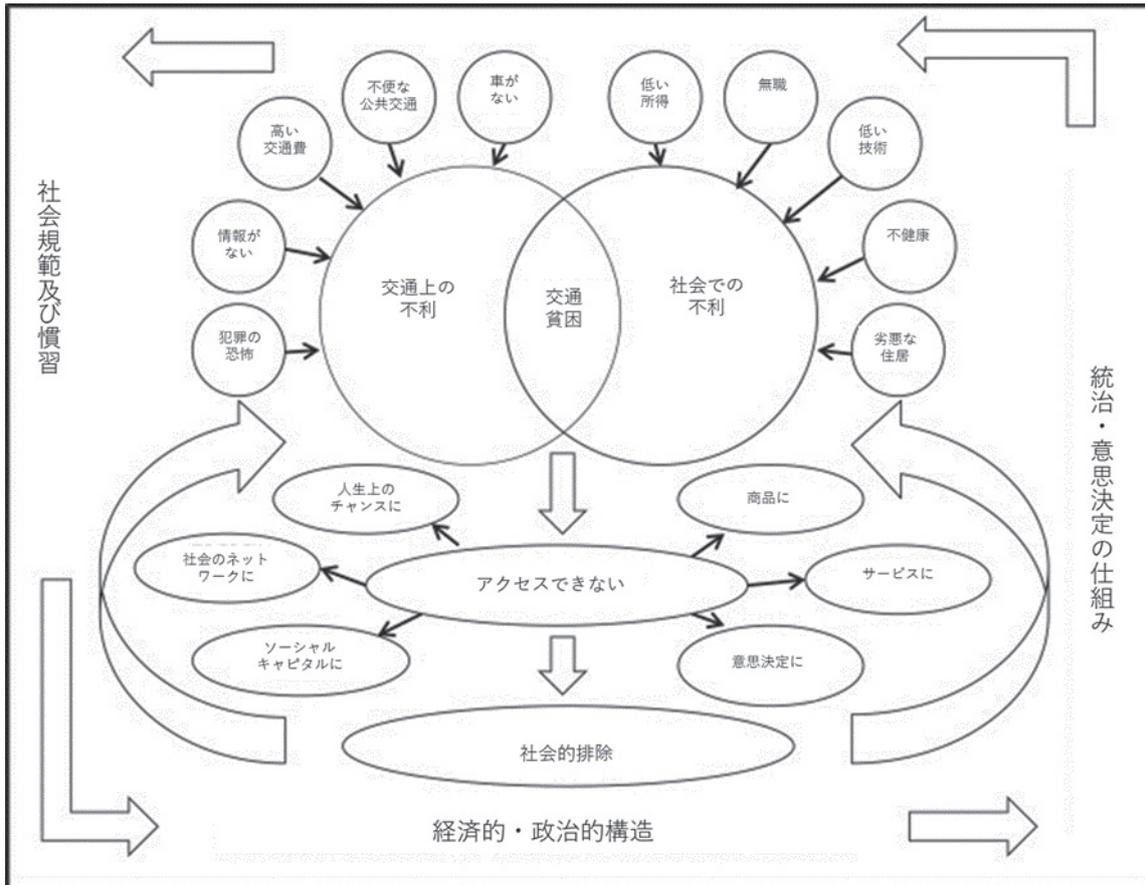


図2：交通貧困、社会的不利、社会的排除の関係

（資料出所）Lucas（2012）より筆者作成。

II. グリーンネス・交通分担率の水準と社会的指標の空間的格差

日本の都市におけるグリーンネスと生活施設へのアクセシビリティにおける格差を検証する前に、そもそも日本の都市におけるグリーンネスと生活施設へのアクセシビリティが国際的に見てどの程度の水準なのか、海外の主要都市との比較を試みる。また、東京・大阪において、高齢化率や失業率といった社会的指標の空間的な格差が、そもそも拡大傾向にあるのかどうかを検証する。

1. グリーンネスと交通分担率の水準

まずグリーンネスについては、従来は緑被率等が目視により計測されていたが、基準や方法等が多様に考えられることから、国際比較どころか国内における比較も難しかった。しかし近年では、衛星画像が手軽に

入手できるようになったことから、国際的な比較も可能になっている。そのための分析方法として、物質の種類により電磁波を吸収／反射する波長が異なる特性を利用して、地表にある物質の種類や状態を捉える指標を作成し、分類する手法が多く用いられている。グリーンネスの場合、植物が可視域の電磁波を吸収し、近赤外域の電磁波を反射する特性を持っていることから、正規化植生指標（Normalized Difference Vegetation Index, NDVI）に基づく分析が一般的である。NDVIは以下の式に従って算出される。

$$NDVI = \frac{NIR - RED}{NIR + RED}$$

NIRは近赤外域の反射率、REDは赤色光の反射率である。NDVIは-1.0～1.0の間の値をとり、値が負の場合は主に雲、水、雪、0.1以下の場合は岩や砂で、値が大きくなるにしたがって緑が深くなる。図3は、先進諸国の都市圏（人口100万人以上）について、それぞれの区域の衛星画像から算出された平均NDVIを比較している。分析の対象期間は1990年、2000年、2014年である。

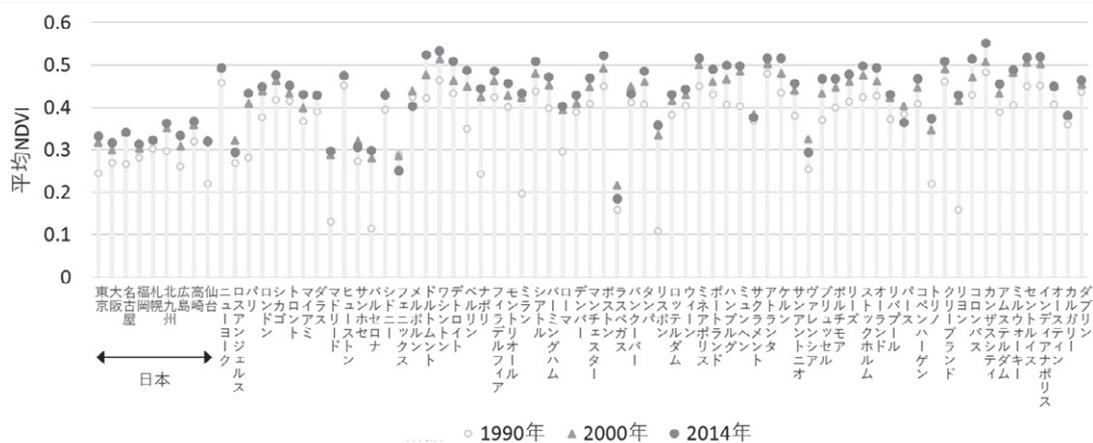


図3：先進諸国の都市圏（人口100万人以上）における平均NDVIの推移（1990年、2000年、2014年）

（資料出所）GHS Urban Centre Database 2015, multitemporal and multidimensional attributes, R2019Aより筆者作成。

まず、2014年におけるNDVIの水準に注目した場合、日本の大都市圏のNDVIは0.3～0.4の値をとっているのに対し、海外の大都市圏の多くは0.4～0.5の値をとっており、日本の大都市圏は明らかに緑が少ないことがわかる。また、1990年から2014年にかけての変化を見ると、先進諸国の大都市圏は総じてNDVIが上昇している。なかでも、マドリード、バルセロナ、ナポリ、ミラノ、リスボン、トリノ、リヨンの諸都市の上昇幅は大きく、この期間に緑化が進んだことが示唆される。これらが地中海周辺の国もしくは都市圏であることも興味深い。一方日本の大都市圏のNDVIは上昇しているものの、その上げ幅は小さく、ほかの先進諸国の大都市圏との差は依然として大きい。

次に、生活施設へのアクセシビリティについては、交通分担率を比較することによって、日本の諸都市が車中心と言えるのかどうかを検証したい。比較対象としたのはヨーロッパの諸都市であり、人口規模を基準に、図4では自動車の分担率、図5では公共交通の分担率を比較した。まず図4によれば、全体として人口規模が大きいほど自動車の割合が低いことがわかるが、東京、横浜、大阪といった日本の大都市は、パリやロンドンといったヨーロッパの大都市と比べ、むしろ自動車の割合が低い。また、東京、名古屋、大阪の三大都市圏にある都市においても、総じて同じ規模の海外の都市圏と比べて自動車の割合が低い。三大都市圏以外の都市は、三大都市圏に比べると自動車の割合が多い傾向にあるが、海外の諸都市と比較した場合、顕著な違いを見出すことはできない。

次に図5によれば、人口規模が大きいほど公共交通の割合が高い。東京、名古屋、大阪の三大都市、およ

び三大都市圏の都市は、概してヨーロッパの大都市よりも公共交通の割合が高い一方、三大都市圏以外の都市は、三大都市圏の都市やヨーロッパの大都市と比べ、公共交通の割合が低いことが見て取れる。

交通分担率という観点で見れば、三大都市圏は公共交通の利便性が高い一方、むしろ三大都市圏以外における公共交通が十分でなく、車偏重の傾向にあることが示唆される。

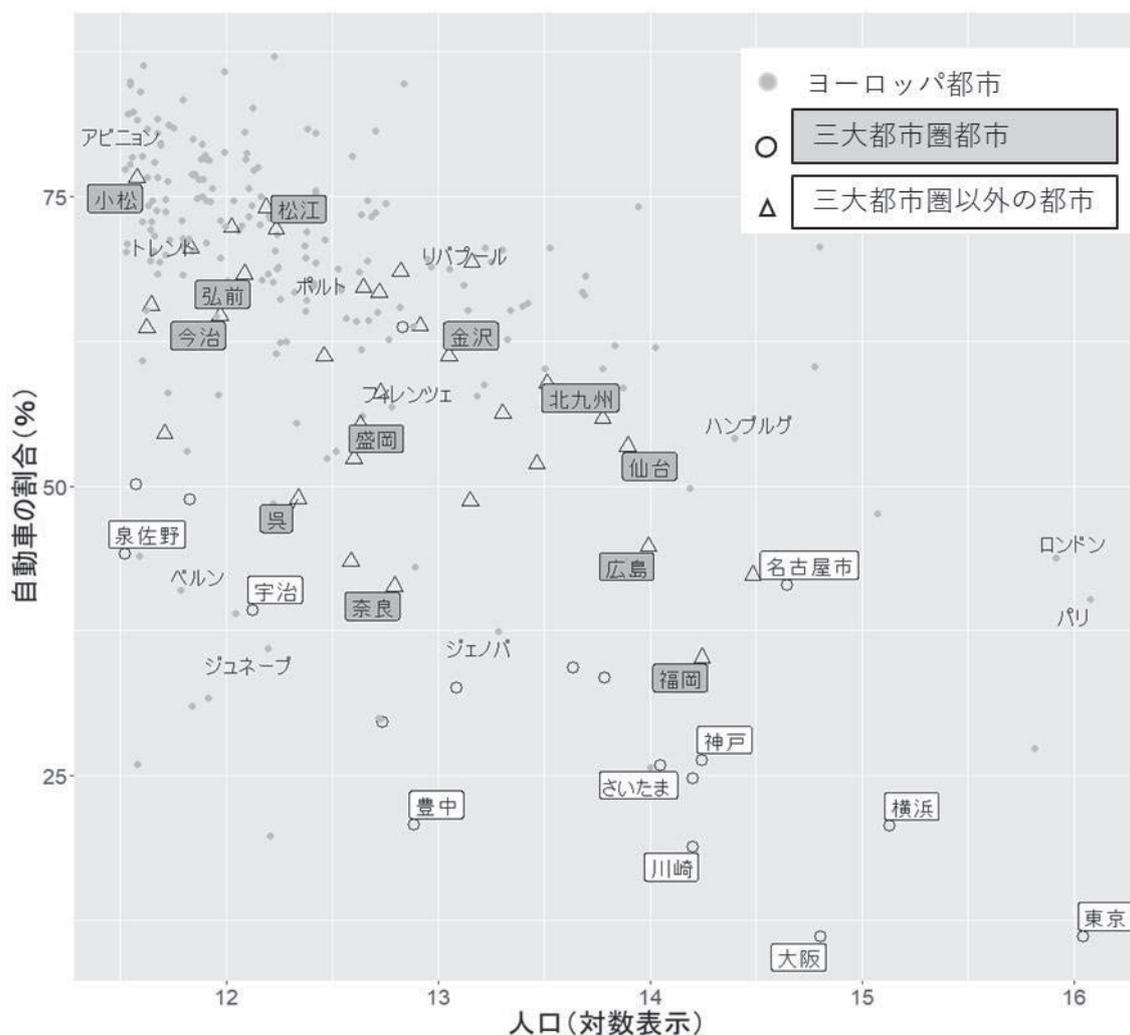


図4：ヨーロッパと日本の諸都市における人口規模と交通分担率（自動車）

(注) 自動車の割合は、ヨーロッパ都市は通勤における交通分担率 (share of journeys to work)、日本は代表交通手段別構成比 (平日) に占める自動車の割合。サンプル数は、国別に、英国30都市、スイス6都市、ポルトガル6都市、日本51都市、イタリア43都市、ドイツ54都市、フランス47都市、ベルギー 15都市。
(資料出所) ヨーロッパ都市はeurostatのCITIES (URBAN AUDIT) のうちTransport - cities and greater cities (<https://ec.europa.eu/eurostat/web/cities/data/database>、2021年12月29日閲覧)。日本は、国交省「全国都市交通特性調査集計データ (平成27年度)」の都市別指標 (https://www.mlit.go.jp/toshi/tosiko/toshi_tosiko_fr_000024.html、2021年12月29日閲覧)。

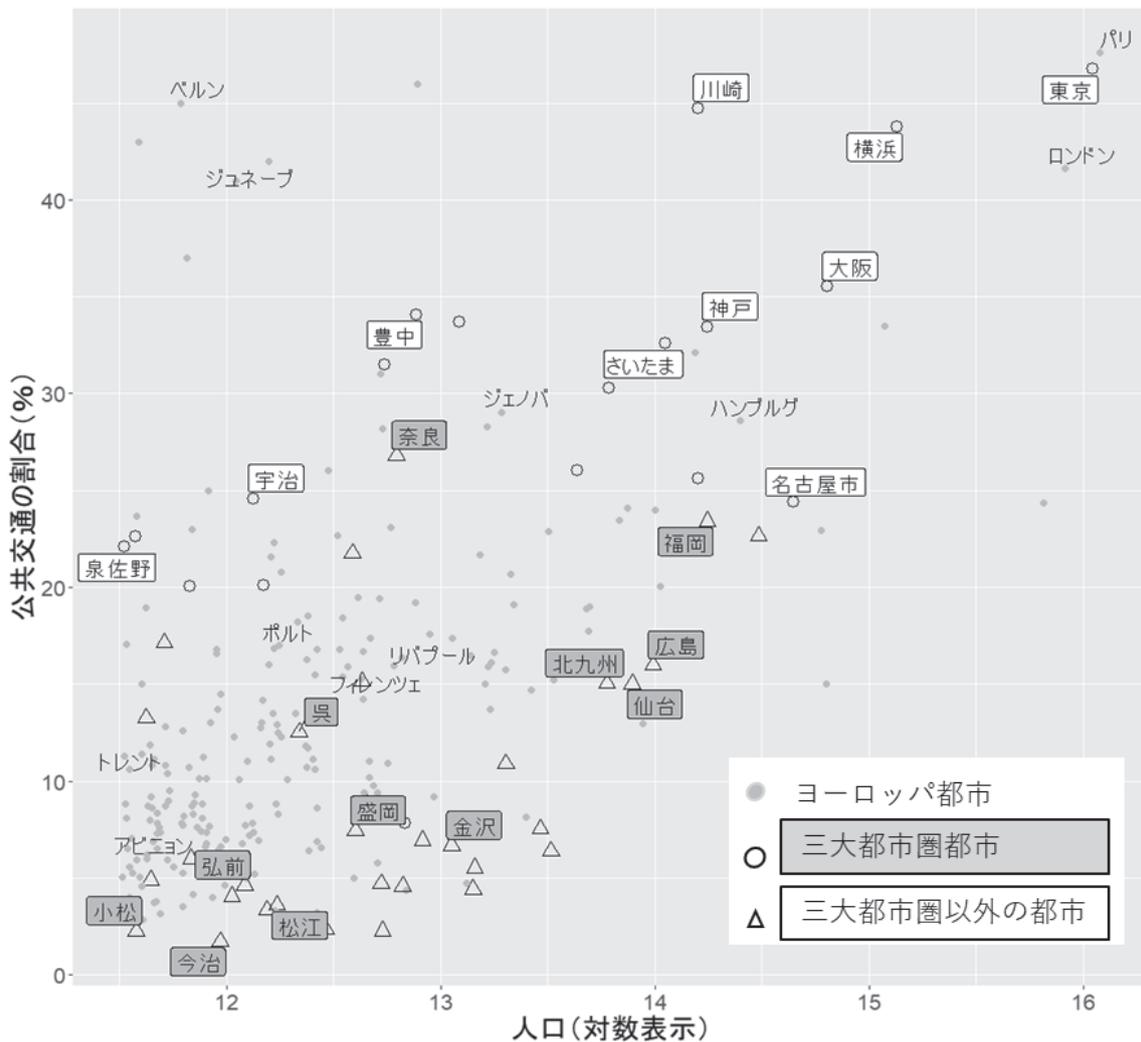


図5：ヨーロッパと日本の諸都市における人口規模と交通分担率（公共交通）

(注) 公共交通の割合は、ヨーロッパ都市は通勤における交通分担率（share of journeys to work）、日本は代表交通手段別構成比（平日）に占める公共交通の割合。サンプル数は、国別に、英国30都市、スイス6都市、ポルトガル6都市、日本51都市、イタリア43都市、ドイツ54都市、フランス47都市、ベルギー15都市。

(資料出所) 図4と同じ。

2. 社会的指標の空間的な格差

ここでは、東京・大阪において、高齢化率や失業率といった社会的指標の空間的な格差が、そもそも拡大傾向にあるのかどうかを検証する。格差を表す指標としては、東京23区、大阪市全体から見た町丁目の数値の変動係数を算出するとともに、空間的な格差を表す指標としてLocal MoranのI指標（Local Moran's I）を用いる。これは空間的自己相関指標であり、近隣に大きな数値が集まっている場合に正の値をとり、小さな数値が集まっている場合に負の値をとる。Local Moran's Iを算出するソフトウェアとしてGeoDaを用いた。GeoDaは、空間データ解析のために無料で提供されているオープンソースソフトウェア（OSS）である（<https://geodacenter.github.io/>）。分析期間は2000～2015年とした。表1がその結果を表している。

表1：東京23区と大阪における社会的指標の空間的格差の推移

高齢化率

		2000	2005	2010	2015
変動係数(%)					
	東京23区	30.4	28.1	27.8	27.8
	大阪市	36.9	34.6	35.1	36
Local Moran					
	東京23区	0.45	0.31	0.26	0.29
	大阪市	0.31	0.35	0.39	0.45

(資料出所) 総務省『国勢調査』(各年度版)より筆者作成。

失業率

		2000	2005	2010	2015
変動係数(%)					
	東京23区	39.2	54.8	37.2	46.1
	大阪市	49	45.7	48.8	42.2
Local Moran					
	東京23区	0.29	0.23	0.3	0.22
	大阪市	0.42	0.48	0.59	0.44

(資料出所) 総務省『国勢調査』(各年度版)より筆者作成。

まず高齢化率を見ると、変動係数では東京23区はむしろ低下傾向を示しているのに対し、大阪市は明確なトレンドを見出すことはできない。Local Moran's Iでは東京23区はやはりやや低下傾向にある一方、大阪市は拡大傾向にある。

次に失業率を見ると、変動係数では東京23区、大阪市ともに上下変動を繰り返しているように見え、明確なトレンドを見出すことはできない。Local Moran's Iでは東京23区はやはり上下変動を繰り返しており、大阪市では2000年から2010年にかけて上昇したものの、2015年には大きく低下している。

以上の結果を整理すると、大阪市の高齢化率において空間的な格差が拡大傾向にあるものの、総じて言えば、社会的指標の空間的な格差が拡大している様子は見られない。

Ⅲ. グリーンネスと生活施設へのアクセシビリティにおける格差の実証分析

それでは、失業率が高い(低い)ほど、あるいは高齢化率が高い(低い)ほど、グリーンネスが低く(高く)、生活施設へのアクセシビリティが低い(高い)のではないかという問いを検証する。対象地域は東京23区と大阪市である。

グリーンネスを表すデータは、欧州宇宙機関(European Space Agency ESA)が運営するSentinel-hub EO Browser (<https://apps.sentinel-hub.com/eo-browser>)を利用した。同サイトで登録すれば、EUやESAが運用するSentinel-1, Sentinel-2, Sentinel-3, Sentinel-5P, NASAが運用するLandsat 5, 7 and 8の衛星画像を無料でダウンロードすることができる。ここでの分析では、10mの解像度であるSentinel-2の衛星画像を用い、NDVIを算出した。

ところで、これらの衛星画像には川や山岳部等、明らかに人が居住していないエリアも含まれている。そこで、EUが提供するオープンデータであるGHSL(Global Human Settlement Layer)が提供するGHS-BUILTを用い(解像度は30m)、データがないエリア、水面、観測期間中建物が存在していないエリアを除去した。

東京23区の衛星画像は2020年5月2日、大阪市の衛星画像は2020年4月30日のものであり、それぞれ雲の割

合は0%である。分析ツールとしてはOSSのQGIS (3.16.15) を用いた。

生活施設としては、病院、郵便局、都市公園、警察署、スーパー、コンビニエンスストア、駅の位置情報を用いた。位置情報のデータは、国土数値情報 (<https://nlftp.mlit.go.jp/ksj/index.html>) から、病院 (「病院」、「(一般) 診療所」2020年)、郵便局 (2013年)、都市公園 (2011年)、警察署 (2012年)、NAVITIME (<https://www.navitime.co.jp/>) から、スーパー、コンビニエンスストア、駅 (JR、私鉄、地下鉄) からそれぞれ入手した。

分析に用いたデータの基本統計量は表2のとおりである。社会的指標として高齢化率、失業率、公共住宅割合、グリーンネスを表す指標としてNDVI、距離変数としては、上記の生活施設の住所を緯度経度に変換し、QGISにより各町丁目の重心となる地点を特定化した上で、その重心から各生活支援への最短距離を算出した。計算式は以下のとおりであり、回帰分析を行った。

$$\text{社会的指標}_i = f(\text{NDVI}_i, \text{距離変数}_i)$$

i は各町丁目を表している。この式が想定しているのは、各町丁目の社会的指標によって表される地理的特徴が、グリーンネス (NDVI) や生活施設のアクセシビリティ (距離変数) によって説明されるという仮説である。表3と表4でその分析結果を示した。

表3は東京23区の結果を表している。なお、高齢化率を従属変数とする式 (1)、失業率を従属変数とする式 (2) には、独立変数として公共住宅割合を含めている。表4の大阪市の推計結果でも同様である。式 (1) の結果によれば、高齢化率が高い町丁目ほど、公共住宅割合、NDVIが高く、コンビニや駅から遠く、病院や郵便局に近い。式 (2) の結果によれば、失業率が高い町丁目ほど、公共住宅割合が高く、駅から遠い。式 (3) の結果によれば、公共住宅割合が高い町丁目ほど、NDVIが高く、駅からやや遠く、都市公園に近い。

次に表4の大阪市の結果を見ると、式 (4) の結果によれば、高齢化率が高い町丁目ほど、公共住宅割合、NDVIが高く、コンビニや駅から遠く、病院、郵便局、都市公園に近い。式 (2) の結果によれば、失業率が高い町丁目ほど、公共住宅割合が高く、NDVIが低く、都市公園に近い。式 (3) の結果によれば、公共住宅割合が高い町丁目ほど、NDVIが高く、病院、警察、駅から遠く、コンビニに近い。

表2：基本統計量

東京23区

	サンプル数	最小	最大	平均	標準偏差
高齢化率	1513	0.1	60.8	21.2	6.3
失業率	1513	0.0	58.0	3.5	2.0
公共住宅割合	1513	0.0	100.0	5.0	13.4
NDVI	1513	0.03	0.55	0.16	0.07
距離変数					
スーパー	1513	3.3	1152.0	265.4	159.4
コンビニ	1513	2.2	955.7	175.5	103.6
病院	1513	1.9	889.5	155.2	108.0
郵便局	1513	5.0	1264.2	297.8	154.5
都市公園	1513	2.4	1446.7	209.9	139.8
警察	1513	11.2	1137.1	348.4	176.3
駅	1513	10.9	2833.2	555.2	373.7

(資料出所) 高齢化率、失業率、公共住宅割合は、総務省『平成27年度 国勢調査』より筆者作成。その他の指標の作成方法は本文参照。

大阪市

	サンプル数	最小	最大	平均	標準偏差	
高齢化率	1735	1.6	78.4	24.7	9.0	
失業率	1735	0.0	26.2	5.8	2.5	
公共住宅割合	1735	0.0	100.0	8.7	19.3	
NDVI	1735	0.02	0.38	0.13	0.05	
距離変数						
	スーパー	1735	9.3	1552.1	302.0	173.9
	コンビニ	1735	2.5	1151.3	193.4	117.4
	病院	1735	4.6	1102.9	153.7	107.1
	郵便局	1735	2.4	1474.1	288.9	147.3
	都市公園	1735	1.0	900.8	197.0	111.5
	警察	1735	86.7	5165.1	1017.9	545.2
	駅	1735	6.8	2362.9	487.7	307.5

（資料出所）高齢化率、失業率、公共住宅割合は、総務省『平成27年度 国勢調査』より筆者作成。その他の指標の作成方法は本文参照。

表3：空間的な社会的格差と関係する地理的特徴の分析（東京23区）

	式 (1) 高齢化率	式 (2) 失業率	式 (3) 公共住宅割合
公共住宅割合	0.18*** (0.01)	0.04*** (0.00)	
NDVI	7.34*** (2.58)	1.01 (0.9)	36.07*** (5.96)
スーパー	-0.07 (1.14)	-0.24 (0.4)	-1.5 (2.67)
コンビニ	9.01*** (1.79)	0.96 (0.62)	-7.61 (4.17)
病院	-4.51*** (1.68)	-0.3 (0.58)	3.65 (3.92)
郵便局	-5.92*** (1.11)	-0.55 (0.39)	1.86 (2.59)
都市公園	-1.95 (1.05)	-0.09 (0.36)	-6.71*** (2.44)
警察	-1.21 (0.94)	-0.47 (0.33)	0.5 (2.21)
駅	1.72*** (0.47)	0.45*** (0.16)	2.09* (1.1)
決定係数	0.2	0.08	0.05

（資料出所）筆者作成。

表4：空間的な社会的格差と関係する地理的特徴の分析（大阪市）

	式 (4) 高齢化率	式 (5) 失業率	式 (6) 公共住宅割合
公共住宅割合	0.11*** (0.01)	0.05*** (0.00)	
NDVI	14.21*** (5.22)	-4.91*** (1.47)	163.41*** (10.25)
スーパー	1.54 (1.34)	0.63 (0.38)	-6.92** (2.81)
コンビニ	16.78*** (2.16)	0.33 (0.61)	-12.50*** (4.54)
病院	-11.72*** (2.34)	0.62 (0.66)	12.90*** (4.91)
郵便局	-6.81*** (1.58)	0.33 (0.45)	5.21 (3.32)
都市公園	-4.65** (1.81)	-1.87*** (0.51)	6.65 (3.80)
警察	0.72 (0.39)	0.03 (0.11)	3.14*** (0.82)
駅	2.40*** (0.72)	-0.25 (0.20)	4.41*** (1.52)
決定係数	0.16	0.12	0.20

(資料出所) 筆者作成。

東京23区と大阪市に共通している点をまとめると、以下のとおりである。

- 1) 高齢者が多い町丁目ほど、公共住宅割合、NDVIが高く、コンビニや駅から遠く、病院や郵便局に近い。
- 2) 失業率が高い町丁目ほど、公共住宅割合が高い。
- 3) 公共住宅割合が高い町丁目ほど、NDVIが高い。また、統計的な有意性は低いものの、駅から遠い。

総じてみると、特徴的なのは高齢者が多い場合と公共住宅割合が高い場合である。交通弱者になりやすい高齢者が多い地区ほど駅やコンビニから遠いという点は、高齢化社会においても大きな課題と言えるだろう。また、公共住宅が立地する地区では緑がより豊かな傾向があるものの、高齢者や失業者が多い傾向から考えれば、駅から遠いという点は「交通貧困」の要因となりやすいことを示唆している。

IV. おわりに

本稿の課題は、失業率が高い（低い）ほど、あるいは高齢化率が高い（低い）ほど、グリーンネスが低く（高く）、生活施設へのアクセシビリティが低い（高い）のではないかという問いを検証することにあった。分析の結果、グリーンネスの点では日本の大都市は総じて海外の大都市に比べ見劣りがしているが、格差が拡大しているわけでも格差を招いているわけでもなく、むしろ高齢者や低所得層の多い公共住宅では緑が豊かな傾向にあることが分かった。これは戦後における公共住宅の建設が近隣住宅理論に基づき行われたことと関係しているだろう。しかし、公共住宅は駅からやや遠い場所に立地しており、「交通貧困」を招きやすい環境にあることが示唆された。これも近隣住宅理論に基づいたゆえに、と言えるのかもしれない。また、都市における空間的な格差の拡大傾向は確認されなかったものの、高齢者が多い地区ほど駅やコンビニから遠い傾向にある点は、高齢化社会における都市計画、都市政策上の大きな課題として指摘しておきたい。

【参考文献】

- 岩間信之・田中耕市・佐々木緑・駒木伸比古・齋藤幸生(2009)「地方都市在住高齢者の「食」を巡る生活環境の悪化とフードデザート問題—茨城県水戸市を事例として—」『人文地理』61(2)、p.139-156。
- 上杉昌也・安本晋也(2018)「都市圏における社会経済的な居住分化の観点から見た近隣生活施設へのアクセシビリティ格差」『都市計画論文集』53巻3号、p.311-318。
- 海道清信(2001)『持続可能な社会の都市像を求めて コンパクトシティ』学芸出版社。
- 郭敏娜・北詰恵一・沓澤篤樹・尾崎平・西村邦宏・盛岡通(2021)「小地域の地理的条件の違いによる熱中症発症件数との関係分析」『環境共生』37(1)、p.77-82。
- 佐々木雅幸(2012)『創造都市への挑戦—産業と文化の息づく街へ』岩波現代文庫。
- ジェイン・ジェイコブス(2010)『アメリカ 大都市の死と生』鹿島出版会。
- 中村恵美他(2019)「物理的な買い物距離が高齢者の買い物行動に与える影響 公共交通機関の発達した東京都心部で見られる高齢・低所得層の栄養状況の差に着目して」『都市計画論文集』54(3)。
- 野原康弘・佐藤栄治・三橋伸夫(2016)「地方都市における高齢者の居住環境評価に関する研究—生活関連施設立地からみた地域構造分析—」『日本建築学会計画系論文集』81巻719号、p.153-161。
- 藤部文昭・松本淳・鈴木秀人(2017)「東京23区の熱中症死亡率と気温分布との関係 —2013年についての解析—」『日本ヒートアイランド学会論文集』Vol12、p.1-8。
- 増山篤(2007)「商業・医療施設へのアクセシビリティと高齢者の居住パターンとの関係千葉県浦安市を対象とした実証分析」『都市計画論文集』42(2)巻、p.72-79。
- 松永安光(2005)『まちづくりの新潮流—コンパクトシティ/ニューアーバニズム/アーバンビレッジ』彰国社。
- 山岸輝樹・岩片優二・鈴木雅之・広田直行・服部岑生(2014)「高齢者日常利用施設に対する生活利便性に関する研究：千葉県内市町村の場合」『日本建築学会技術報告集』、20(44)、p.257-262。
- Astell-Burt, Thomas, Xiaoqi Feng, Suzanne Mavoa, Hannah M Badland and Billie Giles-Corti (2014), 'Do low-income neighbourhoods have the least green space? A cross-sectional study of Australia's most populous cities', "BMC Public Health", 14, p.1-11.
- Bock, Anders (2020), 'Urban green gentrification in an unequal world of climate change', "Urban Studies", 57(14), pp. 2803-2816.
- Chetty, Raj, Nathaniel Hendren, Patrick Kline and Emmanuel Saez (2014), 'Where is the Land of Opportunity? The Geography of Intergenerational Mobility in the United States', "NBER working paper" No. 19843.
- Corbane, Christina, Pesaresi Martino, Politis Panagiotis, Florczyk J. Aneta, Melchiorri Michele, Freire Sergio, Schiavina Marcello, Ehrlich Daniele, Naumann Gustavo and Kemper Thomas (2020), 'The grey-green divide: multi-temporal analysis of greenness across 10,000 urban centres derived from the Global Human Settlement Layer (GHSL)', "International Journal of Digital Earth", 13(1), p.101-118.
- Cysek-Pawlak, Monika Maria and Marek Pabich (2020), 'Walkability – the New Urbanism principle for urban regeneration', "Journal of Urbanism: International Research on Placemaking and Urban Sustainability", p.1-25.
- Florida, Richard (2002), "The Rise of the Creative Class: And how it's transforming work, leisure, community and everyday life", Basic Books.
- Florida, Richard (2017), "The New Urban Crisis: How our cities are increasing inequality, deepening segregation, and failing the middle class and what we can do about it", Basic Books.
- Hsu, Angel, Glenn Sheriff, Tirthankar Chakraborty and Diego Manya (2021), 'Disproportionate exposure to urban heat island exposure intensity across major US cities', "Nature Communications", pp. 1-11.