

地域間交通インフラの集積に適した 地方都市の規模に関する研究

宮本 涼太¹・川端 祐一郎²・藤井 聡³

¹ 学生会員 京都大学大学院 都市社会工学専攻 (〒615-8540 京都市西京区京都大学桂 4 C1-2-437)

E-mail: miyamoto.ryota.73x@st.kyoto-u.ac.jp

² 正会員 京都大学大学院教授 工学研究科 (〒615-8540 京都市西京区京都大学桂 4 C1-2-437)

E-mail: kawabata.yuichiro.8x@kyoto-u.ac.jp (Corresponding Author)

³ 正会員 京都大学大学院教授 工学研究科 (〒615-8540 京都市西京区京都大学桂 4 C1-2-437)

E-mail: fujii @trans.kuciv.kyoto-u.ac.jp

我が国の国土計画においては、東京一極集中の是正などのため、各地域の都市が交通ネットワーク等で接続される自律・分散・協調型国土という形であるべき分散型国土が想定されており、このような都市の条件を知ることは重要であると考えられる。ところが、例えばどのような規模の都市が交通ネットワークに接続されやすいのかという基礎的な知見もこれまでのところ得られてはいない。

本研究では、1980年に新幹線駅や高速道路 IC が整備されていなかった市町村に着目し、2020年までにこれらのインフラが整備された市町村がどの程度の人口を有している傾向にあったのかを分析した。結果、新幹線に関しては、1980年に5万人以上の人口があること、ICに関しては1980年に5万人以上、15万人以上の人口であることがその後の整備に正の影響を及ぼしていることが示唆された。

Key Words: city population, infrastructure, threshold of city population

1. 本研究の背景と目的

戦後から現在にかけて、我が国では人口の東京圏への流入が続いており、現在では全人口の約3割が東京圏に居住している。このような現象は「東京一極集中」と呼ばれている。

東京一極集中に関しては、その利点や弊害を含めさまざまな主張・議論がなされている。

その利点は、主として経済的側面から主張されることが多い。その典型として、例えば「集積の経済」と「世界都市論」が挙げられる。

他方、東京圏への一極集中の弊害は、災害への脆弱性、国防・安全保障の観点、地方の衰退、都市問題等の様々な側面から問題視されている。例えば藤井¹⁾は、2020年時点で、30年以内に70%もの確率で起こると予測されている首都直下型地震²⁾は国難をもたらす危険性があると認識した上で、その対策として、基幹産業等を分散させておくことの重要性を指摘している。また、増田³⁾は、少子化の進行に加えて、東京圏への人口の流出により地方は消滅する可能性があると指摘している。いずれの問

題に関しても、人口や経済機能などの東京圏への集中は東京圏のみならず日本国家全体のリスクを増大させると考えられるだろう。

東京一極集中への肯定的側面は主に経済的側面から評価されているのに対し、その否定的側面に対する評価は多岐にわたる。このような議論を踏まえると、東京一極集中は是正されるべきであり、分散型国土を実現すべきであるという主張に一定の合理性があると考えられる。

戦後の国土計画においても、例えば四全総で「東京一極集中の是正と多極分散型国土の構築」が目指されており、これらの目標は重要視されてきた。

一方、具体的にどこへ、どのように人口分散がなされればよいのだろうか。あるいは、我が国の諸都市はどの程度の人口規模であることが望ましいのだろうか。我が国は、2000年代初頭に多数の市町村合併を経験しているが、この際に「都市の最適人口」に関する研究が多数なされている。ところが、このような都市の最適人口に関する研究の多くは「財政効率の最適化」という観点からなされており、東京一極集中の是正や分散型国土の形成という観点から直接役立てることは難しいと考えられる。

また、都市の成長という観点では、例えば Allen モデル⁴⁾において、人口がある閾値を超えたときに都市は成長し、より高次の都市機能が発現することが理論として述べられているが、我が国における実証は少なく、高次の都市機能を持つための都市人口は明らかではない。

さらに、現在取られている政策においても、例えば、2014年から行われているまち・ひと・しごと創生総合戦略⁵⁾では、2020年までに東京圏への転入超過を0にするという政策目標が掲げられていたが、人口の分散先は考慮されていない。近年においては、例えば谷口ら⁶⁾は、2020年以降の政府の「分散型国土」の推進政策に対する種々の曖昧性を指摘した上で、今後想定される無秩序な分散をもたらす結果を「散逸型国土」という言葉を用いて批判している。

東京一極集中の是正と分散型国土の形成は、一方のみを達成するという性質のものではなく、同時に考慮されるべき問題であると考えられる。東京一極集中の是正を志向する政策は、分散先の都市としてどのような姿を目指すのかについての計画を含むべきであろう。

国土計画においては、三大都市圏への集中が見られた1962年に、都市化の進んでいない地域を取り残さない、均衡ある発展を目指したものが全国総合開発計画⁷⁾であり、この年の前後から大阪圏・名古屋圏への転入超過は減少し始めたものの、1975年以降、東京圏への一極集中が進行した。1987年以降の四全総⁸⁾等において東京一極集中の是正や多極分散の重要性が確認されるに至ったが、その分散型国土の像は必ずしも明確ではない。

しかしながら、現在取られている様々な政策から分散型国土をイメージすることは不可能ではないと考えられる。例えば現在の中核市制度の前身である地方拠点都市制度⁹⁾では、「地域社会の中心となる地方都市と周辺の市町村からなる地域」を地方定住の核となる地域として整備し、これを全国的に配置することが企図されていた。また、国土強靱化基本計画¹⁰⁾においても、「自律・分散・協調型国土」が謳われており、その手段として新幹線ネットワークの整備が位置づけられている。さらに、国土形成計画¹¹⁾においては、「コンパクト+ネットワーク」といったキーワードが用いられているが、これはある程度の人口がまとまる地域が存在し、それらが交通ネットワーク等により結ばれている状態が想定されている。

以上のように、近年の国土計画等で共有されている分散型国土のイメージは、必ずしも明確ではないにせよ、概ね次のようなものであろう。すなわち、志向すべき分散型国土とは、各地方に、当該地方の自律的社会経済活動が可能な程度の人口が集積する拠点と成る「中核的都市」が存在し、それらが新幹線などの国土軸となる交通ネットワークにより結ばれている状態である。

しかしこれまでのところ、「どの程度の人口規模の都

市が、中核的拠点たる地方都市となりうるのか」や、「現実に中核的役割を担う都市はどの程度の人口規模を持っているのか」は、十分には研究されていない。したがって現状、東京一極集中の是正を考える際に、分散型国土の形成という観点から東京圏からの望ましい分散先や人口移住の量を具体的に検討することは困難である。

そこで、地方分散の具体的目標・計画の策定に貢献するための基礎的知見として、本研究では現実の都市規模とインフラ整備状況の関連性を分析することにより、「どの程度の人口規模であればインフラの集積が生じやすいか」を検討する。無論、新幹線や高速道路などのインフラが整備され、その集積が生ずれば、その地方の自律的社会経済活動の展開がそれだけで可能になる、と断定的に言うことはできない。しかしながら、そうした自律的社会経済活動、そしてさらなる発展にとってそれぞれのインフラ整備は重要な前提条件の一角を成すとも考えられる。したがってこうした視点の分析は、自律・分散・協調型国土の形成や、コンパクト+ネットワーク型の国土を考える上で重要な基礎的知見の一つになりうるものと期待される。

2. 既往研究と本研究の位置づけ

(1) 国土計画における分散型国土の形成の重要性

この節では、戦後の国土計画等を概観し、東京一極集中の是正と分散型国土の形成が重要視されてきたことを確認する。その上で、分散を考える際にも重要である東京一極集中の要因に関する研究を紹介する。

1962年の全国総合開発計画⁷⁾（以下、全総）においては、都市の過大化と地域間格差の拡大を背景に、地域間の均衡ある発展が基本目標とされた。また、新全総¹²⁾（1969年）においては、国土利用の偏在を是正し、過密過疎や地域格差を解消するため新幹線や高速道路のネットワークを整備する大規模プロジェクトが推進された。三全総¹³⁾（1977年）では大都市への集中を抑制し地方を振興することの重要性は指摘されつつも、高度経済成長から安定成長へと移行し、国土資源の有限性が意識されたものとなっている。さらに、四全総⁸⁾（1987年）では、東京圏への人口流入が再び増加したこと等を背景に、東京一極集中の是正と多極分散型国土の構築が基本目標とされた。

近年においては、2014年に国土のグランドデザイン2050¹⁴⁾が閣議決定され、これを踏まえた上で2015年に国土形成計画¹¹⁾が閣議決定された。これらの計画では、人口減少社会に立ち向かうために「コンパクト+ネットワーク」といった国土構造や、地域の個性を磨いた上で地域間・国際間が活発に「対流」することが目指されてい

る。

さらに、2014年から続く国土強靱化計画¹⁰⁾においても、「自律・分散・協調型国土」が掲げられており、その手段として新幹線等の交通ネットワークの整備が挙げられている。

以上の戦後の国土計画の流れをまとめると、全国総合開発計画（1962年）の時代には、三大都市圏への過剰な集中と地域間格差が問題視され、それらの是正が目標とされていたが、1980年代以降には東京一極集中の傾向が顕著に見られるようになり、国土計画においても東京一極集中の是正と地方分散の重要性が特に取り上げられるようになったといえるだろう。戦後の国土計画において、東京一極集中の是正や分散型国土の形成は比較的長期に渡って重要な目標であったといえよう。

分散の実現のためには一極集中の要因を知る必要があると考えられるが、その要因に関する研究はいくつか存在する。

たとえば平田ら¹¹⁾は、我が国におけるインフラの集中と人口の集中に関して分析した。道路整備の集中度の指標として「実延長集中度」「舗装延長集中度」「道路面積集中度」「事業費集中度」を用いて、それらと「人口の集中度」との関係の時系列的に分析した。結果、道路面積の集中度が人口の集中度に対して正の影響を与えていることを明らかにした。

柳川ら¹²⁾は、国内の鉄道整備の地域格差が人口の移動に及ぼす影響を分析した。人口移動を表現する重力モデルにインフラ整備水準を表す変数を加えたものを目的変数とし、「移動元の都道府県の人口」「都道府県間距離」「移動元の鉄道延長密度と移動先の鉄道延長密度の比」「年ダミー」「地域ダミー」を説明変数としたうえで各変数を必要に応じて対数化し回帰分析を行った。その結果、鉄道整備の格差が人口の移動に影響をもたらすということを明らかにした。以上のように、東京一極集中に関してはインフラ整備の集中が人口の集中に影響を与えていることが示唆されている。

以上のように、東京一極集中の是正の重要性は様々に言及されており、その要因に関する研究も存在する。一方で、分散の目標をいかに定めるべきかといったことや、具体的な分散型国土に関する研究は乏しい。

(2) 都市の望ましい規模に関する研究

我が国では2000年代初頭に「平成の大合併」と呼ばれる多数の市町村合併が行われた。これらの合併は、地方分権の推進、少子高齢化の進展、広域的な行政需要の拡大、行政改革の推進等を背景として、基礎自治体である市町村の規模・能力の充実や、財政基盤の強化を目的に実行された¹⁷⁾。

その際、自治体の規模と自治体の歳出との関係として、

「各自治体の人口規模」を横軸に、「各自治体の一人あたり歳出」を縦軸にとると、U字型の関係が観察されることが知られており、この観点から、歳出が最少となるような、最も「効率的」な市町村の人口規模を求める「最適人口規模」の研究が多数なされている。

例えば、中村¹⁸⁾は、歳出総額ならびに目的別歳出について従属変数を一人あたり歳出の対数にとり、独立変数を対数人口、対数人口の2乗、対数市町村面積として回帰分析を行った。結果、一人あたり歳出総額を最小化する人口は、市町村面積を考慮すれば28.3万人、考慮しなければ20.8万人となることを明らかにした。同様の手法による研究は多い。

川端・中尾¹⁹⁾は、昭和の大合併時から平成の大合併、大阪都構想までになされた自治体の適正規模に関する研究をレビューした。自治体の適正規模に関する研究は相当の蓄積があることを確認した上で、それらの研究によっても、人口に対して歳出が増減するメカニズムは必ずしも明らかになっていないことから、合併・分割による人口操作は慎重な留保が必要であることを指摘している。

いずれにせよ、主に歳出最小化の観点からなされた研究によって求められた「最適人口」は、市町村合併時に、自治体の適正な規模を与える際の一つの根拠として用いられた。

しかしながら、これらの研究で求められた人口はあくまで歳出を最小化するものであり、東京一極集中の是正や、分散型国土の形成といった観点の議論に直接利用することは困難であると考えられる。

また、我が国では種々の地方自治制度が運用されている。例えば政令指定都市制度²⁰⁾では、人口50万人以上の都市が、地方自治法第252条の19第1項の規定により政令で指定され、都道府県から土木や教育等における一部の権限を移譲される。しかし、これは主に大都市行政の合理化を目的としたものである。中核市制度²¹⁾では人口20万人以上の都市の申し出に基づき政令により中核市が指定されるが、これも大都市行政の合理化を目的として都道府県から一部権限が移譲されるものである。一方、近年では、地方創生を目的とした都市制度として、連携中枢都市圏構想²²⁾が2016年から運用されている。この制度の目的は、連携中枢都市圏構想推進綱領によれば、「相当の規模の中核性を備える圏域の中心都市が近隣の市町村と連携し、コンパクト化とネットワーク化により『経済成長のけん引』、『高次都市機能の集積・強化』及び『生活関連機能サービスの向上』を行うことにより、人口減少・少子高齢化社会においても一定の圏域人口を有し活力ある社会経済を期待するための拠点を形成」することであるが、先の2つの制度と比較すると、この「連携中枢都市」は圏域人口の維持という面において分散型国土における中核的役割を果たす都市としての役割

が期待されているといっただろう。「連携中枢都市」には、「20 万人以上の政令指定都市・新中核市のうち、昼夜間人口比率 1 以上の都市を対象に、近隣市町村と「連携協約」を結んだ都市」が指定される。しかしながら、この要件を満たす人口値は既存の都市制度から用いられているが、先の中核市制度における人口値は、主に大都市行政の合理化を目的に定められている。さらに、これらの人口規模の基準が分散型国土の拠点としてふさわしいのかといった研究は見られない。したがって、本研究で行うように、分散型国土の拠点という観点からある人口値を与えることには一定の意義があると考えられる。

(3) 都市機能の成長に関する研究

地方の拠点となるような高度な機能（インフラ等）を持つ都市は比較的大都市であろうが、その理由として、機能の集積に適した人口規模が存在するからであるという可能性が考えられる。もしそうであるならばそのような人口規模は地方分散の目標の一つとなりうるだろう。この点を検討する上では、都市は小規模・低機能な都市から大規模・高機能な都市まで連続的に分布しているのではなく、高次の機能を持つ都市と持たない都市に分かれており、不連続に分布しているとする都市の成長理論が参考になる。宮田²⁹⁾は、地域間の社会移動を動学的に表現したモデルは驚くほど少ないと指摘した上で、その数少ない例外である Allen のモデルを取り上げ、拡張した。Allen モデルの重要な特徴として、宮田²⁹⁾も述べるように、「都市人口がある閾値を超えた場合に新たな財が供給され、発展する都市と衰退する都市の定性的違いについても表現できるように工夫されている。」ということが挙げられる。すなわち、都市人口と都市機能が線形の関係にあるのではなく、都市人口がある閾値を超えるとそれに応じて都市機能が発現するという機構である。分散型国土の拠点となる地方都市は近代的なインフラや高次の都市機能を備えている必要があると考えられるが、以上の理論は、都市がそうした高次の機能を持つにはある程度の都市規模が必要であることを示唆している。しかしながら、そうした都市規模の閾値がそもそも存在するかどうかや、あるとすればその値はどの程度なのかといった研究は乏しい。

(4) 本研究の意義

1 章でも述べたように、我が国では人口が東京圏に偏在している。戦後の国土計画においても度々目標とされてきたように、東京一極集中の是正と分散型国土の形成が必要であると考えられる。その際、分散型国土のより具体的な像を考えるには、我が国における各地域・各都市がどの程度の人口であることが望ましいのか、また諸

都市はどの程度の人口を保有することで分散型国土の拠点都市となりうるのかを研究する必要がある。

しかしながら、現状の都市の最適人口に関する研究は、主に歳出の最小化という観点からなされており、国土全体における人口分布の偏りや分散型国土の実現といった観点は考慮されていない。

また、都市の成長に関する理論においては、都市機能が都市人口に対して非線形に発現すること、すなわち高度の都市機能は都市人口がある閾値を超えたときに発現することが理論的・抽象的に言及されているものの、我が国における実証的な研究の蓄積は十分ではない。そのため高次の都市機能を持つための具体的な都市の人口はいまだ明らかではない。

本研究では、望ましい分散型国土を、「各地方にある程度以上の人口を持つ中核的都市が存在し、それらが新幹線などの交通ネットワークで結ばれている状態」と考えた上で、都市機能の一つであり、かつ国土軸の交通機能そのものでもある新幹線等の高次のインフラに注目し、高次のインフラを持つことが可能になる都市の人口を明らかにする。

本研究により、分散型国土の拠点となりうるような、国土軸に接続されうる都市の人口が明らかになれば、一極集中の是正ならびに分散政策をより精緻に考えることが可能になるだろう。以上が本研究の意義である。

3. 手法

(1) 本研究で用いるデータ

本研究では以下の表 1 に示したデータを用いる。ただし、市町村別の人口は市町村合併を考慮し、2020 年の行政区域を基準として、過去の行政区域を統合する処理を行った。例えば、現在の兵庫県南あわじ市は、2005 年に三原郡三原町、緑町、西淡町、南淡町が合併し発足した。2005 年以前の人口データは町ごとに提供されているが、それらを足し合わせ、現在の南あわじ市の行政区域に関して過去の人口を算出している。

IC データに関しては、国土数値情報で提供されている高速道路時系列データと 2020 年の行政区域データを QGIS により加工し、市町村別の IC 数のデータを作成した。新幹線駅に関しては、所在地と開業年を JR 各社のホームページ等を用いて駅ごとに調べた。

表 1 分析に用いるデータ一覧

データ	出典	年
市町村別人口	国勢調査	1980年
市町村別IC数	国土数値情報	1980年, 2020年
市町村別新幹線駅数	JR各社ホームページ	1980年, 2020年

(2) 手法

上記データに関する基本統計を確認した後に、以下で述べる方法で新幹線駅数及び IC 数と人口の関係に関する分析を行う。

a) ICについて

1980年にICが存在せず、かつ人口が100万人以下の東京圏を除く市町村を対象に、1980年時点でどの程度の人口があれば2020年までにICが建設されたかを検証する。建設されたICの数を従属変数とすることも考えられる。しかし表2のとおり、2020年時点でもICを1箇所も持たない市町村が相当数存在すること、複数箇所整備された市町村は約半数であること、そしてICは高速道路の整備とともに設置されるため、1箇所整備されればその後近隣にもう1箇所整備される可能性が高く、ICを保有しない状態から保有する状態になることの変化は1箇所が2箇所以上に増えることよりも大きな意義を持つと考えられることを考慮して、「ICが整備されるか否か」という2値の従属変数を用いることが適切であると判断した。

具体的には、2020年に整備されている場合に1、整備されていない場合に0をとるダミー変数を従属変数とする、ロジスティック回帰分析を行う。独立変数としては、市町村人口が5万人以上である場合に1を取る5万人以上ダミー、同様に10万人以上ダミー、15万人以上ダミーと続けて、75万人以上ダミーを投入する。その際、変数選択方法としてステップワイズ法を用いる。このようなダミー変数を設けるのは、5万人クラスから10万人クラスへ、10万人クラスから15万人クラスへと階層を上昇するごとに存在する変化を検出するためであり、さらにステップワイズ法で変数を選択するのは、有意な上昇が見られない階層間は階層として統合するという判断をおこなうことを意図している。

さらに、1980年時点では三大都市圏は他地方と比較してある程度の水準でインフラが整備されていたことを考慮し、三大都市圏の内にある市町村と外にある市町村を分けて分析を行う。以上の分析結果の回帰係数と回帰係数を用いて算出したインフラの整備確率等を解釈する。

表2 1980年における市町村のIC整備状況

1980年にICあり	183市町村
うち1箇所のみ整備	132市町村
うち2箇所以上整備	51市町村
1980年にICなし	1352市町村
うち2020年までにIC整備	534市町村
うち1箇所のみ整備	278市町村
うち2箇所以上整備	256市町村
うち2020年時点もICなし	818市町村

基本的統計として、市町村を人口順に並べ、1位から20位までの20階層（各階層の自治体数は全数の5%ずつ）を形成し、階層毎のIC整備確率を求め、その数値をY軸、X軸をその階層における人口の最小値と最大値とした点を結ぶ折れ線グラフも併記した。このグラフは、人口階層毎のIC整備の実績率を意味するものである。

b) 新幹線駅について

新幹線駅はICと比較して、駅勢圏が広いことが考えられる。そこで、本研究では、隣接する市町村に新幹線駅が存在する市町村は、新幹線駅へのアクセス性が十分に高いと想定し、新幹線駅が直接その都市にある場合と同じ扱いをすることとする。例えば、大阪市には新幹線駅が1つ存在するが、隣接する豊中市や東大阪市も、新幹線駅数1として分析する。

1980年時点で、隣接する市町村も含めて新幹線駅が存在しなかった、人口が100万人以下の東京圏を除く市町村を対象に、1980年時点でどの程度の人口があれば2020年までに隣接する市町村あるいは自分自身に新幹線駅が整備されたかを検証する。

その際、2020年に整備されている、または整備された市町村に隣接している場合に1、整備されていない、または整備された市町村に隣接していない場合に0をとるダミー変数を従属変数とし、ロジスティック回帰分析を行う。独立変数としては、ICと同様に、市町村人口が5万人以上である場合に1を取る5万人以上ダミー、同様に10万人以上ダミー、15万人以上ダミーと続けて、

表3 東京圏を除く市町村に関する基本統計

	最小値	平均値	中央値	最大値	標準偏差	総数
人口 (1980)	0	57,565	23,495	2,648,180	140,186	88,361,863
人口 (2020)	0	58,882	20,422	2,730,420	155,327	90,383,840
IC (1980)	0	0.218	0.000	42	1	335
IC (2020)	0	1.149	0.000	59	3	1,763
新幹線駅 (1980)	0	0.016	0.000	1	0.127	25
新幹線駅 (2020)	0	0.055	0.000	1	0.228	84

N=1535

75万人以上ダミーを投入する。その際、変数選択方法としてステップワイズ法を用いる。ICと同様に、1980年

時点では三大都市圏は他地方と比較してある程度の水準でインフラが整備されていたことを考慮し、三大都市圏の内にある市町村と外にある市町村を分けた上で、分析を行う。以上の分析結果の回帰係数と回帰係数を用いて算出したインフラの整備確率等を解釈する。その際、基本的統計として、人口規模毎に並べたランキングリストに基づいて、人口規模ランクを 1 位から 20 位までの 20 階層（各階層の自治体数は全数の 5%ずつ）を形成し、その各階層毎の新幹線駅整備・隣接確率を求め、その数値を Y 軸、X 軸をその階層における人口の最小値と最大値とした点をプロットし、その間を結ぶ折れ線グラフも併記した。この折れ線グラフは、各人口階層毎の新幹線駅整備の実績率を意味するものである。

4. 結果

(1) 市町村の人口とインフラに関する基本統計

本研究の目的は、地方都市の人口を考えることであるため、すべての分析は東京圏（東京都、神奈川県、埼玉県、千葉県）にある市町村を除く市町村に限る。表 3 は、東京圏を除く市町村に関する基本統計である。

図 3 は、1980 年から 2020 年にかけての東京圏を除く全国の新幹線駅数の推移である。総駅数は増加傾向にあり、2020 年には東京圏を除く全国で 84 駅存在する。また、図 4 は 1980 年から 2020 年にかけての東京圏を除く全国の IC 数の推移である。総数は増加傾向にあり、2020 年には東京圏を除く全国で 1765 存在する。

(2) 分析結果

a) 三大都市圏外の市町村における IC について

分析の対象となる、1980 年に IC が整備されていなかった、人口 100 万人以下の三大都市圏外の市町村は 1132 存在する。表 4 は、分析の対象となる市町村に関する基本統計である。

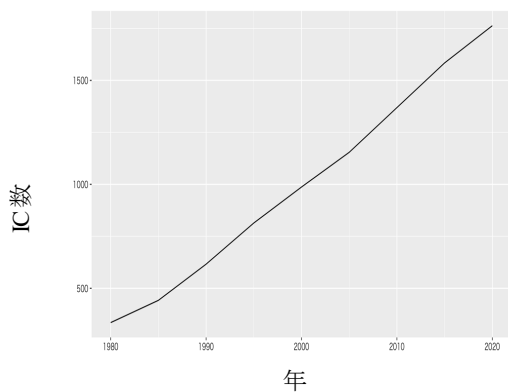


図 4 1980 年から 2020 年にかけての東京圏を除く全国の IC 数の推移

表 4 1980 年に IC が無かった三大都市圏外の 1132 市町村に関する基本統計

	最小値	平均値	最大値	標準偏差	総数
人口(1980)	0	37,313	992,736	64,217	42,238,527
ICダミー(2020)	0.00	0.42	0.00	0.49	455

N=1132

表 5 IC のロジスティック回帰分析の結果 (三大都市圏外)

Coefficients:				
	Estimate	Std. Error	z value	Pr(> z)
(Intercept)	-0.71	0.07	-10.09	< 2e-16 ***
Pop_50000	1.26	0.17	7.27	0.00 ***
Pop_150000	2.18	0.62	3.54	0.00 ***

***p<0.001 **p<0.01 *p<0.05
NagelkerkeR2値=0.14 N=1132

- ・ 従属変数：2020 年までに IC が整備されたかを示すダミー変数
- ・ ステップワイズに投入した説明変数：人口 5 万人以上ダミー、10 万人以上ダミー、15 万人以上ダミー、…、75 万人以上ダミー

次に、ロジスティック回帰の結果を以下の表 5 に示す。分析の際、ステップワイズ法を用いて変数を選択した。

以上の結果から、1980 年時点で IC が整備されていなかった市町村について、1980 年時点の市町村人口が 5 万人以上であること、1980 年時点の市町村人口が 15 万人以上であることが、当該市町村に 2020 年までに IC が整備されることに対して正の影響を及ぼすことが示唆された。15 万人以上ダミー以降のダミー変数はステップワイズにより変数選択されなかったが、これはすなわち、20 万人以上ダミー以降においては階層差をとって検知されるほどの差がなかったことを意味しており、15 万人未満と以上での成長力の差が重要であることを意味すると解釈できる。

図 5 は、人口階層の効果の大きさの比較である。縦軸は、回帰式から得られる対数オッズを IC 整備確率に変換したものである。三大都市圏外の市町村においては、

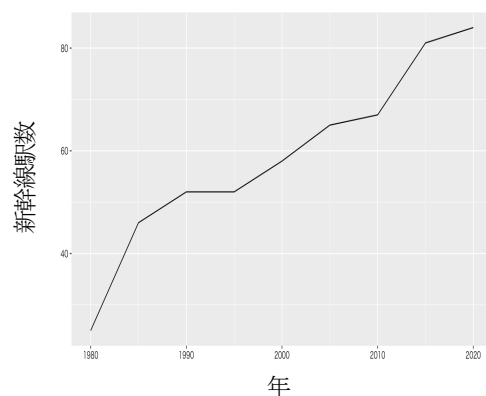


図 3 1980 年から 2020 年にかけての東京圏を除く全国の新幹線駅数の推移

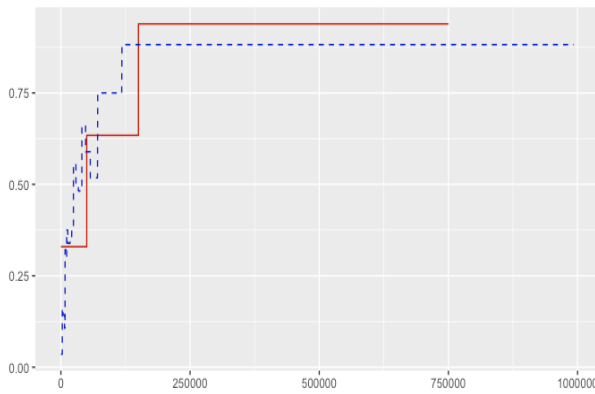


図5 人口階層の効果の大きさの比較
(三大都市圏外の市町村)

青：都市数 5%を一つの階級とした平均 IC 整備確率の推移
赤：ロジスティック回帰により推計された IC 整備確率

ロジスティック回帰分析で統計的に有意となったダミー変数に着目し、その結果を解釈すると、人口が 5 万人以上であると、その後に IC が整備される確率が 5 万人未満の市町村と比較して有意に上昇し（上昇幅は約 30%）、15 万人以上であるとその後 IC を保有する確率が 15 万人未満の市町村と比較して有意に上昇する（上昇幅は約 20%）、という結果となった。このロジスティック回帰で有意と判定されたダミー変数に基づいて作った折れ線グラフは、人口階層毎に求めた IC 整備の実績率の折れ線グラフを近似するものとなっている事がわかる。なお、IC 整備の実績率の折れ線グラフは、必ずしも単調増加的なものとなっていないため、必ずしも明確な階段状の形式となっていないが、上記に示した統計学的な分析手続きを経ると、5 万人未満と以上、ならびに、15 万人以下と以上との間に、統計学的有意な差違が得られたと解釈できるものと思われる。

b) 三大都市圏内の市町村における IC について

分析の対象となる、1980 年に IC が整備されていなかった、人口 100 万人以下の三大都市圏内の市町村は 220 存在する。表 6 は、分析の対象となる市町村に関する基本統計である。

次に、ロジスティック回帰の結果を以下の表 7 に示す。分析の際、ステップワイズ法を用いて変数を選択した。

これらの分析結果から、1980 年時点で IC が整備されていなかった東京圏を除く三大都市圏内の市町村について、1980 年時点の市町村人口が 5 万人以上であることが、当該市町村に 2020 年までに IC が整備されることに対して正の影響を及ぼすことが示唆された。

図 6 は、三大都市圏内における人口階層の効果の大きさの比較である。

縦軸は、回帰式から得られる対数オッズを IC 整備確率に変換したものである。その際、基本的統計として、市

表 6 1980 年に IC が無かった三大都市圏内の 220 市町村に関する基本統計

	最小値	平均値	最大値	標準偏差	総数
人口(1980)	1,121	52,907	494,825	68,688	11,639,588
ICダミー(2020)	0.00	0.36	1.00	0.48	79

N=220

表 7 IC のロジスティック回帰分析の結果
(三大都市圏内)

Coefficients:

	Estimate	Std. Error	z value	Pr(> z)
(Intercept)	-1.03	0.19	-5.40	0.00 ***
Pop_50000	1.16	0.30	3.92	0.00 ***

***p<0.001 **p<0.01 *p<0.05

NagelkerkeR2値=0.09 N=220

- ・ 従属変数：2020 年までに IC が整備されたかを示すダミー変数
- ・ ステップワイズに投入した説明変数：人口 5 万人以上ダミー、10 万人以上ダミー、15 万人以上ダミ

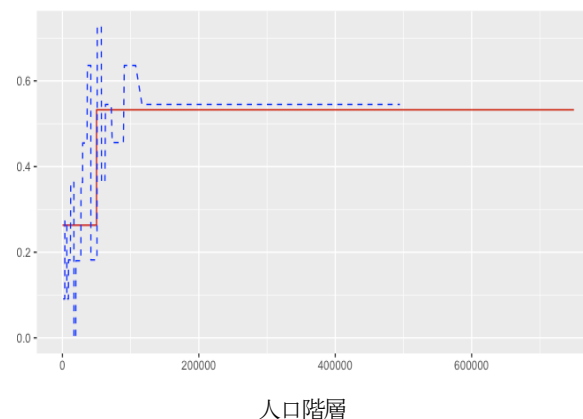


図6 人口階層の大きさの比較
(三大都市圏内の市町村)

青：都市数 5%を一つの階級とした IC 整備確率の推移
赤：ロジスティック回帰により推計された IC 整備確率

町村を人口順に並べ、1 位から 20 位までの 20 階層（各階層の自治体数は全数の 5%ずつ）を形成し、その階層毎の IC 整備確率を求め、その数値を Y 軸、X 軸をその階層における人口の最小値と最大値とした点をプロットし、その間を結ぶ折れ線グラフも併記した。この折れ線グラフは、人口階層毎の IC 整備の実績率を意味するものである。先程と同様に、ロジスティック回帰により有意になった部分を解釈すると、人口が 5 万人以上の場合、三大都市圏内の市町村が IC を保有する確率が人口 5 万人未満の場合と比較して約 30% 上昇することが示唆された。

c) 三大都市圏外の市町村における新幹線駅について

表 8 新幹線の閾値分析の対象となる市町村
(三大都市圏外)

	最小値	平均値	最大値	標準偏差	総数
人口(1980)	0	41,032	792,036	70,825	47,145,896
新幹線隣接ダミー(2020)	0.00	0.26	1.00	0.44	293

N=1149

表 9 新幹線駅に関するロジスティック回帰分析の結果
(三大都市圏外)

Coefficients:				
	Estimate	Std. Error	z value	Pr(> z)
(Intercept)	-1.28206	0.08053	-15.921	<2e-16 ***
Pop_50000	0.8628	0.15411	5.599	2.16E-08 ***

***p<0.001 **p<0.01 *p<0.05
NagelkerkeR2値=0.03 N=1149

- ・ 従属変数：2020年までに新幹線駅が整備されたか、または新幹線駅が整備された市町村に隣接したかを示すダミー変数
- ・ ステップワイズに投入した説明変数：人口5万人以上ダミー、10万人以上ダミー、15万人以上ダミー、…、75万人以上ダミー

表 8 は、1980 年に新幹線駅が存在した市町村とそれらに隣接する市町村を除いた、人口 100 万人以下の三大都市圏外の市町村に関する基本統計である。このような市町村は全部で 1149 存在する。

次に、新幹線駅に関するロジスティック回帰分析の結果を以下に示す。分析の際、ステップワイズ法により変数を選択した。

これらの結果より、1980年に新幹線駅が整備されておらず、かつ新幹線駅が整備されている市町村に隣接していなかった市町村については、1980年時点の市町村人口が5万人以上であることが、当該市町村に2020年までに新幹線駅が整備される、隣接されることに対して正の影響を及ぼすことが示唆された。さらに、図7は人口階層の効果の大きさの比較である。縦軸は、回帰式から得られる対数オッズを新幹線駅整備・隣接確率に変換したものである。基本的な統計として、都市数5%を一つの階級とした、各階級の推計新幹線整備・隣接確率も記載している。IC同様に解釈すると、三大都市圏外の市町村においては、人口が5万人以上であると新幹線が整備される、あるいは新幹線駅が整備される市町村に隣接する確率が、人口5万未満の場合と比較して約20%上昇したことが分かる。

d) 三大都市圏内の市町村における新幹線駅について

表 10 は、1980 年に新幹線駅が存在した市町村とそれらに隣接する市町村を除いた、人口 100 万人以下の三大

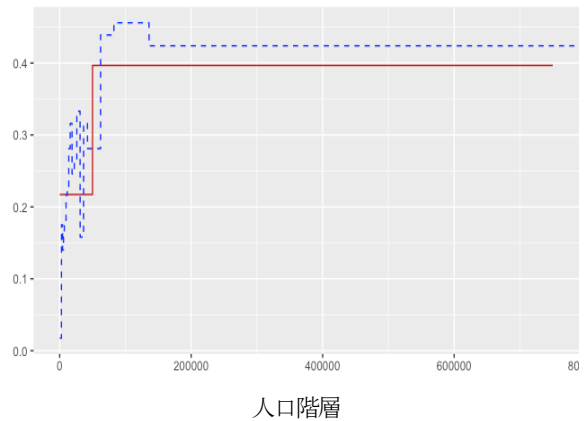


図 7 人口階層の効果の大きさの比較 (三大都市圏外)
青：都市数5%を一つの階級とした平均新幹線整備・隣接確率の推移
赤：ロジスティック回帰により推計された新幹線整備・隣接確率

表 10 新幹線の閾値分析の対象となる市町村
(三大都市圏内)

	最小値	平均値	最大値	標準偏差	総数
人口(1980)	1,121	52,390	353,358	61,085	10,163,625
新幹線隣接ダ	0.00	0.00	0.05	0.22	10

N=194

都市圏内の市町村に関する基本統計である。このような市町村は全部で 149 存在する。

次に、三大都市圏内の市町村の新幹線駅に関するロジスティック回帰分析の結果を以下の表 11 に示す。分析の際、ステップワイズ法により変数を選択した。

図 8 は人口階層の効果の大きさの比較である。縦軸は、回帰式から得られる対数オッズを新幹線駅整備・隣接確率に変換したものである。基本的な統計として、都市数5%を一つの階級とした、各階級の推計新幹線整備・隣接確率も記載している。

表 11 新幹線駅に関するロジスティック回帰分析の結果
(三大都市圏内)

Coefficients:				
	Estimate	Std. Error	z value	Pr(> z)
(Intercept)	-1.03	0.19	-5.40	0.00 ***
Pop_50000	1.16	0.30	3.92	0.00 ***

***p<0.001 **p<0.01 *p<0.05
NagelkerkeR2値=0.09 N=220

- ・ 従属変数：2020年までに新幹線駅が整備されたか、または新幹線駅が整備された市町村に隣接したかを示すダミー変数
- ・ ステップワイズに投入した説明変数：人口5万人以上ダミー、10万人以上ダミー、15万人以上ダミー、…、75万人以上ダミー

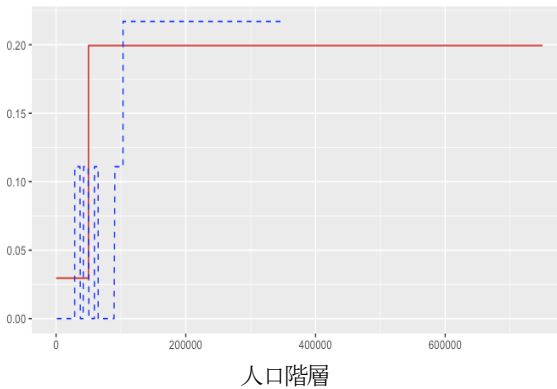


図8 人口階層の大きさの比較（三大都市圏内）

青：都市数 5%を一つの階級とした平均新幹線整備・隣接確率の推移
赤：ロジスティック回帰により推計された新幹線整備・隣接確率

先程と同様に、ロジスティック回帰により有意になった部分を解釈すると、三大都市圏内の市町村では、人口が 5 万人以上の場合、その後の新幹線駅整備・隣接確率が人口 5 万人以下の場合と比較して約 1.5 割上昇した事がわかる。

(3) 結果のまとめと考察

以上の分析の結果をまとめたうえで考察を加える。

まず、IC については、1980 年に IC が無かった三大都市圏外に存在する人口 100 万人以下の市町村において、1980 年市町村人口が 5 万人以上であったこと、15 万人以上であったことがその後の IC 整備に対して正の影響を及ぼすことが示唆された。その際、人口 5 万人以上であると 5 万人未満の市町村に比べてその後の推計 IC 整備確率が約 3 割高くなり、15 万人以上であるとその後の推計 IC 整備確率が約 5 割高くなることが示唆された。

さらに、1980 年に IC が無かった三大都市圏内の存在する人口 100 万人以下の市町村において、1980 年市町村人口が 5 万人以上であったことがその後の IC 整備に対して正の影響を及ぼすことが示唆された。その際、人口が 5 万人以上であると 5 万人未満の場合と比較してその後の推計 IC 整備確率が約 3 割高くなることが示唆された。

また、新幹線駅については、1980 年に新幹線駅がなく、新幹線駅がある市町村に隣接もしていなかった三大都市圏外に存在する人口 100 万人以下の市町村においては、1980 年市町村人口が 5 万人以上であったことがその後の新幹線駅整備に対して正の影響を及ぼすことが示唆された。その際、人口が 5 万人以上であると 5 万人未満の市町村に比較してその後の推計新幹線駅整備・隣接確率が約 2 割上昇することが示唆された。

また、1980 年に新幹線駅がなく、新幹線駅がある市町村に隣接もしていなかった三大都市圏外に存在する人口 100 万人以下の市町村においては、人口が 5 万人以上であることがその後の新幹線駅整備に対して正の影響を及ぼすことが示唆された。その際、人口が 5 万人以上であると 5 万人未満の市町村に比較してその後の推計新幹線駅整備・隣接確率が約 1.5 割上昇することが示唆された。

両インフラともに、市町村人口が 5 万人以上であるか 5 万人未満であるかということが、その後のインフラの整備率に有意に影響を及ぼしていることから、人口 5 万人という値が IC や新幹線駅といった地域間交通の整備にとって一定の意味を持っていたことが示唆された。

両インフラともに、市町村が三大都市圏内にある場合、その後の推計整備確率が三大都市圏外の市町村と比較して低いという結果になった。これは、三大都市圏内が 1980 年時点である程度の水準インフラが整備されており、その後に新設されることが少なかったことが原因であると考えられる。

さらに、三大都市圏内の市町村では、都市数に関して 5% ごとずつとったものを一つの階級としグラフが不安定であるが、これはそもそも三大都市圏内の分析の対象となる市町村の数が少なかったことや、前述の理由が原因であると考えられる。

5. 政策的示唆と今後の課題

(1) 政策的示唆

本研究では、都市にそのような交通機能が発現するためにはどの程度の人口が必要であるかを、1980 年にインフラが無かった都市に着目して分析した。

本研究から次のような政策的示唆が得られると考えられる。例えば、東京圏からの具体的な分散を検討する際に、分散先として、特にインフラが未整備であり 5 万人、15 万人に近い人口規模の市町村を検討する意義がある可能性がある。例えば 5 万人という値は、1980 年に新幹線駅・IC が存在しなかった、あるいは新幹線駅のある市町村に隣接していなかった市町村に、その後に新幹線駅や IC が整備される、あるいは新幹線駅のある市町村に隣接されることに有意な影響を及ぼすことが示唆された値である。したがって、現在、このような規模の市町村へ分散がなされることは、ランダムな分散やより一層の集積が行われるより、将来の国土全体の交通インフラの充実化という側面から有益な可能性がある。

また、現在インフラが整備されていない市町村についても、例えば移住支援政策等でそのような人口値を目指すことには意義があるだろう。

(2) 結論と今後の課題

1 章でも述べたように、分散型国土の形成は非常に重要である。そのためにはさまざまな地域に十分なインフラを整備する必要がある。本研究では、1980年にインフラがなかった市町村について、どの程度の人口があればその後インフラが整備されたかを分析した。また、既往の研究においてはインフラの整備が当該地域の人口を増やすことが様々に実証されている。今後の分散政策においては、本研究で示唆されたような 5 万人や 15 万人といった値を目指しつつ、同時にインフラの整備を進めていくことが重要だと考えられる。以上が本研究の結論である。

今後の課題として、次のようなものが考えられる。まず、今回の研究の分析は 1980 年にインフラが無かった都市を対象にして、2020 年までのインフラの整備に関して着目しているが、1980 年時点で整備が遅れていた地域に関する分析であるため、セレクションバイアスが混じっている可能性がある。したがって本研究で得られた「成長に適した人口規模」は比較的政策から取り残されてきた地域独自の傾向である可能性は存在する。より長期の分析を行う必要があると考えられる。

また、着目したインフラが IC と新幹線であるが、より多様なインフラに関して同様の分析を行うことで、都市の成長と人口の関係に関する知見が蓄積されるだろう。

参考文献

- 1) 藤井聡：東京強靱化——必ずやってくる「巨大地震」に備えよ、<https://shuchi.php.co.jp/article/1862?p=1>
- 2) 地震調査研究推進本部地震調査委員会：調査研究レポート 首都圏の大地震の姿、https://www.jishin.go.jp/resource/column/aug_shuto/
- 3) 増田寛也：地方消滅-東京一極集中が招く人口急減，中公新書，中央公論新社，2014。
- 4) Allen. P. M. and Sangler. M. : Urban Evaluation, Self-organization and Decision-Making, *Environment and Planning A*, Vol.13, pp.167-183, 1981.
- 5) 内閣府 地方創生推進事務局：まち・ひと・しごと創生総合戦略 概要，<https://www.chsou.go.jp/sousei/info/pdf/20141227siryou4.pdf>, 2015.
- 6) 谷口守，岡野圭吾：分散型国土とコンパクトシティのディスタンス—COVID-19 下の国土・都市計画に対する試論一，土木学会論文集 D3 (土木計画学)，Vol.77, No.2,

- pp.123-128, 2021.
- 7) 国土交通省：全国総合開発計画，<https://www.mlit.go.jp/common/001135930.pdf>
- 8) 国土交通省：第四次全国総合開発計画，<https://www.mlit.go.jp/common/001135927.pdf>
- 9) 国土交通省：地方拠点都市地域の整備，https://www.mlit.go.jp/kokdosesaku/chisei/crd_chisei_tk_000033.html
- 10) 内閣官房：国土強靱化基本計画計画，https://www.cas.go.jp/jp/seisaku/kokudo_kyoujinka/kihon.html
- 11) 国土交通省：国土形成計画（広域地方計画），https://www.mlit.go.jp/kokudoseisaku/kodokeikaku_tk5_000029.html
- 12) 国土交通省：新全国総合開発計画，<https://www.mlit.go.jp/common/001135929.pdf>
- 13) 国土交通省：第三次全国総合開発計画，<https://www.mlit.go.jp/common/001135928.pdf>
- 14) 国土交通省：21 世紀の国土のグランドデザイン，<https://www.mlit.go.jp/common/001135926.pdf>
- 15) 平田将大，川端祐一郎，藤井聡：道路インフラ投資が人口の東京一極集中に与える影響に関する研究，土木計画学論文集 D3 (土木計画学)，Vol.75, No.5 (土木計画学研究・論文集第 36 卷)，1_967-I_978, 2019.
- 16) 柳川篤志，川端祐一郎，藤井聡：インフラ整備水準が人口の一極集中に与える影響に関する研究，土木学会論文集 D3 (土木計画学)，Vol.75, No.6 (土木計画学研究・論文集第 37 卷)，pp.I_351-I_368, 2020.
- 17) 総務省：報道資料 「『平成の合併』についての公表」，https://www.soumu.go.jp/gapei/pdf/100311_1.pdf
- 18) 中村匡克：市町村におけるサービスごとの効率的な規模—市町村の規模と権限に関しての再検討—，高崎経済大学論集，第 57 巻第 1 号，pp.67-76, 2014.
- 19) 川端祐一郎，中尾聡史：自治体の「適正規模」論の系譜と自治体「分割」への適用の妥当性に関する研究，実践政策学，第 5 巻第 2 号，pp.167-186, 2019.
- 20) 総務省：指定都市制度の概要，https://www.soumu.go.jp/main_content/000450998.pdf
- 21) 中核市市長会：中核市の概要，<https://www.chuukakushi.gr.jp/chukaku/>
- 22) 総務省：連携中枢都市圏推進綱領，https://www.soumu.go.jp/main_content/000757551.pdf
- 23) 宮田譲：都市機能の多様性を考慮した都市人口分布の不均衡動学モデル，土木計画学研究・論文集，No.10, pp.159-166, 1992.

(Received ????)
(Accepted ????)

RESEARCH ON THE SIZE OF REGIONAL CITY SUITABLE FOR INFRASTRUCTURE INTEGRATION

Ryota Miyamoto, Yuichiro KAWABATA and Satoshi FUJII

In national land planning, the importance of correcting the concentration of people in Tokyo and creating a decentralized national land has been emphasized. Such a decentralized national land is envisioned as one in which cities are connected by a transportation network. However, there is little research on which cities

are most likely to be connected to a transportation network.

In this study, we focused on cities, towns, and villages that did not have Shinkansen stations or expressway ICs in 1980, and analyzed the tendency of cities, towns, and villages that had these infrastructures in place by 2020 to have a larger population. The results suggest that having a population of 50,000 or more in 1980 for the Shinkansen and having a population of 50,000 or more and 150,000 or more in 1980 for ICs have a positive influence on the subsequent development.