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

柳川　篤志[1]・川端　祐一郎[2]・藤井　聡[3]

[1]学生会員　京都大学大学院　工学研究科都市社会工学専攻（〒615-8540 京都市西京区京都大学桂4）
E-mail:yanagawa.a@trans.kuciv.kyoto-u.ac.jp

[2]正会員　京都大学大学院助教　工学研究科都市社会工学専攻（〒615-8540 京都市西京区京都大学桂4）
E-mail:kawabata.yuichiro@trans.kuciv.kyoto-u.ac.jp

[3]正会員　京都大学大学院助教　工学研究科都市社会工学専攻（〒615-8540 京都市西京区京都大学桂4）
E-mail:fujii@trans.kuciv.kyoto-u.ac.jp

現在わが国の人口は東京へ一極集中しており，世界の先進諸国と比較しても東京への集中度合いは非常に高い．人口の一極集中には地方の衰退，首都における災害等への脆弱性という弊害が存在しており，東京一極集中は是正されるべきであると考えられる．一極集中是正へ向けては一極集中の要因を検証していくことがまずもって必要である．国内外の既往研究においては，一極集中の要因を巡る研究がなされてきたが，定量的な分析に基づく実証研究は十分になされていない．

そこで，本研究では鉄道整備が人口の一極集中に与える影響を分析することを目的とし，国内外のデータを利用し実証的に分析した．その結果，鉄道インフラ偏在が人口移動に影響をもたらし，鉄道整備の一極集中が人口の一極集中をもたらす可能性があることが示唆された．

Key Words : *centralization of population, cemtralization of railway, immigraiton, gravity model*

1.　序論

(1)　背景

戦後の日本では一貫して，人口や企業立地などの東京圏（東京・神奈川・千葉・埼玉）への集中化が生じており，この現象はしばしば「東京一極集中」と呼ばれ問題視されてきた．「東京一極集中」の定義は様々に可能であろうが，本研究では主として，人口の東京圏への集中傾向を扱う．

他の先進諸外国と比較した時，東京一極集中は特異なものであることがわかる．例えば，G7各国を比較すると，最大都市圏への人口の集中化が長期継続しているのは日本とカナダのみであり，その集中度（最大都市圏人口／総人口）が約30%の水準にまで達しているのは東京のみである(**図1**)．また，G20に属する19ヵ国を比較しても，東京の人口の集中度はアルゼンチンに次ぐ2位である(**表1**)．

人口や産業の集積は経済成長と密接不可分であるとして東京一極集中を是認する主張も存在するが，後述するように一極集中は様々な社会的・経済的弊害をもたらし得るものである上に，諸外国と比べる限り，東京ほど極端な人口の一極集中化は，先進国にとって不可避的とは言い難い水準にあることが分かる．

日本では戦後から東京圏(東京都，埼玉県，千葉県，神奈川県)への人口の流入が続いてきた．戦後まもない1950年には東京圏の人口は約1300万人であり，それの全国に占める割合は約15%ほどであったのに対し，2016年の時点で東京圏の人口は約3600万人にまで膨れ上がり，全国に占める割合は約30%と倍になった．

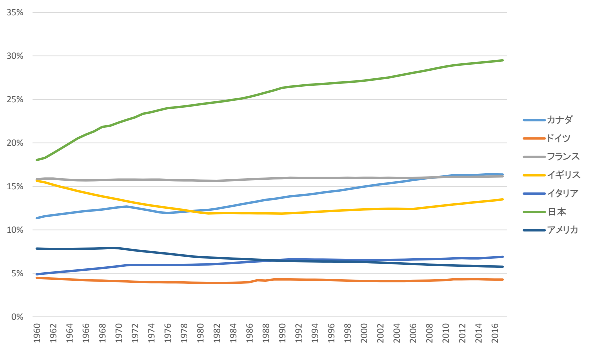

図１　G7各国の一極集中度推移

表１　G20 各国の最大都市への一極集中度

順位	国・地域	集中度	最大都市圏人口（人）	総人口（人）
1	アルゼンチン	33.6%	14,879,100	44,271,041
2	日本	29.5%	37,397,437	126,785,797
3	サウジアラビア	20.2%	6,669,098	32,938,213
4	韓国	19.3%	9,941,235	51,466,201
5	オーストラリア	19.1%	4,708,150	24,598,933
6	トルコ	18.0%	14,539,767	80,745,020
7	メキシコ	16.6%	21,500,251	129,163,276
8	カナダ	16.4%	6,009,852	36,708,083
9	フランス	16.2%	10,844,847	67,118,648
10	イギリス	13.5%	8,916,251	66,022,273
11	ブラジル	10.2%	21,391,624	209,288,278
12	南アフリカ	9.4%	5,313,563	56,717,156
13	ロシア	8.5%	12,288,465	144,495,044
14	イタリア	6.9%	4,177,286	60,551,416
15	アメリカ	5.8%	18,761,941	325,719,178
16	ドイツ	4.3%	3,539,234	82,695,000
17	インドネシア	3.9%	10,401,144	263,991,379
18	インド	2.1%	27,602,257	1,339,180,127
19	中国	1.8%	24,862,075	1,386,395,000
-	EU	12.0%	61,364,173	512,461,290
-	世界	8.8%	662,661,667	7,530,360,149

戦後日本では都市化が急速に進み，地方の農村部から都市への人口流入が起こる．戦後の東京圏への人口流入には3つの「ブーム」ともいうべき波がある(図2)．第一波は第二次大戦後の1950年代から始まり高度経済成長期を経て1972年の第1次オイルショックにより終わるものであり，第二波は1980年代後半のバブル期に生じるものである．そして第三波は1996年より始まるものであり，この第三波のトレンドは現在も続いており，継続期間としては戦後最長のものとなるであろう．

そしてこの３つの「波」において注目すべきことは，第一波では東京圏，名古屋圏，大阪圏の三大都市圏が転入超過であったのに対し，第二波，第三波では名古屋圏，大阪圏では大きな転入超過は見られなかったことである（むしろ大阪圏は転出超過となっている）．

以上のことから，戦後日本で生じた都市化による人口移動に関して，第一波は三大都市圏への集中ともいえるが，少なくとも高度経済成長期以降の第二波，第三波の人口移動は，東京圏への「一極集中」と評すべきものであると考えられる．

この東京一極集中に対して政府も 1962 年には全国総合開発計画を策定し，「地域の均衡ある発展」を目指した．その後も全総は改定，更新され現在でも「21 世紀の国土のグランドデザイン」として残っているが，東京一極集中は解消されるに至っておらず，むしろ進行の一途を辿っていった．

こうした中，近年の人口減少の時代にあっては東京への一極集中をむしろ推し進めていくべきだという論調も出てきている．例えば，都市政策専門家の市川[1] は「今

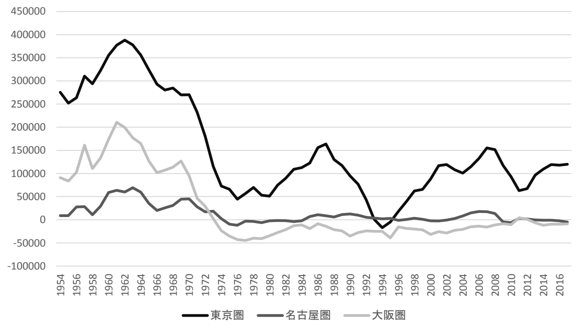

図２　三大都市圏の転入超過

後，15歳～64歳の生産年齢人口が年々減り続けていく状況のなかで，日本はどんな都市政策を押し進めていくべきなのか．限られた資源と労働力から日本経済を最大限に活性化させるには，やはり「選択」と「集中」しかありえないのではないかと，私には思えるのだ．」と述べて，東京への一極集中は総合してメリットの方が多いと指摘している．小峰も市川同様に一極集中は人口の集積によるメリットを上げており，特にサービス産業で規模の経済が生じると指摘し，東京一極集中是正に疑問を示している．

(2)　東京一極集中の弊害

市川のような東京一極集中推進論には，経済の分野で言われている「集積の経済」がその理論的背景にあると考えられるが，Williamson-Hansen の仮説によれば，経済発展の初期段階では全国的にインフラ整備をする資金がないため，一部の大都市へ集中的に投資を行うとともに企業の集積を進めるのが有効であるが，発展段階が進むにすれそうしたメリットが薄れデメリットが相対的に大きくなるという[2]．このことから西崎[3] は，日本における最適な人口の集中度は 2 割程度であり，現在の東京圏の集中度は過大であると指摘している．市川の主張するように，現在に至るまで東京が日本の高度経済成長を一定程度牽引してきたという事実は確かに認められよう．しかし，東京への一極集中が進めば地方がますます衰退していく他，それによって地方が地域社会としてもはや機能しなくなること自身が，東京の不利益にもつながるといえる．つまり，日本全体の成長や発展，さらには東京自身の成長・発展の視点からしても，過剰な東京一極集中は決して最適であるとは言い難いのである．

また東京一極集中において，憂慮すべき観点は経済的・文化的観点にとどまらない．日本は自然災害が多く，近年では南海トラフ地震，首都直下地震が近い将来発生し得るとされている．東京への一極集中は，首都直下地震のような巨大災害が都心を襲った際に，国家の機能が麻痺してしまうというリスクを増大させるものである[4]．

エリオット[5] はイギリスにおけるイングランドと地方の関係について「イギリス諸島のイングランド文化以外の文化がまるごとイングランド文化に取って代わられでもしたら，イングランド文化もまた，消滅してしまうであろう」と指摘している．この指摘はある国の首位都市が見かけ上いかに自給自足的であるとしても，活発で豊かな地方の存在がなければ，その首位都市自体も衰退していくことを意味している．

日本における東京と地方の関係についても同様のことが言える可能性がある．東京は全く自給自足的ではなく，他地域から様々な恩恵を受けていて，東京での豊かな暮らしにはそれを支えるだけの物質的供給が他地域からなくてはならないし，人的資本についても，東京は若年労働者を他地域から獲得することで発展してきたと言える．

東京一極集中の問題が論じる上で，「東京 vs.地方」という対立的な構図を想定すべきではない．少なくとも長期的には，一国の文化的，あるいは経済的豊かさは都市と地方の有機的連関によってもたらされるものと考えるべきで，東京に一極集中させることで経済が活性化するという発想は，国の成長メカニズムを適切に捉えた極度に矮小化した議論であるとは言えない．

(3) 本研究の目的

東京一極集中を是正するためにはまず集中化の要因を知る必要があり，本研究はその要因を実証的に探ろうとするものである．

詳しくは次章で述べるが，過去の研究においても，東京一極集中の要因は一定程度検討されてきた．とりわけ人口移動学の分野では，東京圏への転入超過を分析した研究は多い．それにも関わらず，現在においてもなお東京一極集中を分析することには 2 つの意義があると考えられる．

一つ目は，既往研究において産業構造や所得各差，高学歴化が東京への流入をもたらしたことが明らかにされてはいるが，2000 年代以降の人口移動を扱ったものは少なく，近年の現象を理解する上では未だ知見が不十分であるということである．

二つ目は，東京一極集中を是正するための政策論的・方法論的観点からの研究は多くなされていないことである．既往研究において所得格差などが人口の集中に影響を与えることが示されているが，それらが明らかになったとして直接的に打ち手を講じることは難しく，政府が東京一極集中を是正するに当たってどのような政策を推し進めていくべきかの示唆は乏しい．そこで，例えば政府の主たる活動の一つである「インフラ整備」が人口分布にどのような影響を与えるかの分析をすることは，実践上重要であると考えられる．

そこで本研究ではまず，戦後から現在にかけての東京一極集中の要因を長期的データから分析することとし，既往研究において明らかにされている多様な要因も考慮する．そしてとりわけ，政策としての打ち手の議論に発展し得ることを企図して，インフラ整備と東京一極集中の関係性に着目して分析を行う．このことより，全総に謳われた「均衡ある国土の発展」を追究する上での有用な知見を提供することを本研究の目的とする．

2. 既往研究と本研究の位置づけ

(1) 人口の集中における国際研究

この節では，人口の集中化の要因を複数の国の比較分析により探っている既往研究を概観する．

国により最大都市への集中度が大きく異なる要因を調べるため，Ades and Glaeser[6] は世界 50 か国（変数によって対象国数は一部異なる）を対象にした分析を行った．1970 年以降 5 年ごとの 4 時点において国内最大人口都市の人口の平均値を目的変数，首都であるか否か（ダミー変数），非都市人口，首位都市以外の都市人口，国土面積，一人当たり実質 GDP，輸入額に占める関税額，GDP に占める貿易額，独裁政治体制であるか否か（ダミー変数），GDP に占める政府の交通通信費，1970 年における道路密度の計 10 変数を説明変数（必要に応じて対数化）とした重回帰分析を行い，インフラの整備（道路密度と GDP に占める交通通信費），自由貿易の進展が，人口の一極集中に正の影響を持っていることを示した．

Moomaw and Shatter[7] は世界 68 か国（変数によって対象国数は一部異なる）を対象にして，国内都市人口に占める最大人口都市の人口を PRIMACY と定義したうえで従属変数とし，独立変数に一人当たり GDP，全就業者数に占める第一次産業従事者割合，15 歳以上識字率，GDP に占める輸出額の割合，首都であるか否か（ダミー変数），国内総人口，単一国家（連邦制を導入していない国家)であるか否か（ダミー変数），年代ダミー，地域ダミーを採用して，各指標について 1970 年，1980 年，1990 年の 3 時点のデータをプールして重回帰分析を行った．その結果，最大都市が首都であること，識字率の低さと一人当たり GDP の低さ，GDP に占める輸出額の少なさが，PRIMACY に正の影響を与えることが示された．

Davis and Henderson[8] は 2003 年に，世界 74 か国（変数によって対象国数は一部異なる）を対象にして，国内都市人口に占める最大人口都市の人口を PRIMACY と定義したうえで従属変数とし，独立変数に一人当たり GDP，民主化度，地方分権度，道路密度，国土面積，対数化した可航水路密度，港湾都市であるか否か（ダミー変数），首都であるか否か（ダミー変数），地域ダミーを採用し，各指標（必要に応じて対数化）について 1960 年から 1995 年までの 5 年ごとのデータを用意したうえで，パネ

ルデータ分析を行った．その結果，民主化度と地方分権度の進展とともに，道路密度や可航水路密度が大きいことが首位都市人口の緩和に影響することが示された．

Moomaw and Alwosabi[9] は2007年に，アジア大陸とアメリカ大陸に存在する 30 か国を対象にして，貿易障壁と政治体制が人口一極集中度（最大都市人口/国内総人口）に与える影響を計測することを目的として，人口一極集中度を従属変数に，独立変数に首都ダミー，国内総人口，耕地面積，一人当たり GDP，第一次産業以外の就業者数，輸出額/GDP，独裁ダミー，人口密度，GDP の 9 つ（必要に応じて対数化）を採用した上で，パネルデータ分析を行った．その結果，貿易障壁が低い（輸出額/GDP の値が大きい）ほど，人口一極集中度が低下することが示された．

曽我[10] は2010年，世界90か国（変数によって対象国数は一部異なる）を対象にして，最大都市への集中度（国内最大都市人口/都市人口）を従属変数に，独立変数に対数化した国民一人当たり実質国内総生産，対数化した国土面積，経済開放度，道路密度，市民の自由度指標（土地所有の自由や移動の自由等がどの程度確保されているかについて指標化），地方分権度，首都ダミー，連邦制指標，大統領制指標，比例代表制ダミーの 10 の指標を採用したうえで，パネルデータ分析を行った．その結果，経済開放度と一極集中の関係については明確な傾向を見出すことが困難性であると指摘したうえで，一人当たり国内総生産が高いことと道路密度が大きいことが人口の一極集中を抑制するとともに，最大都市が首都であることが，そこへの人口集中の程度を高めることを示している．

平田[11] はGDP上位20ヵ国において，首都圏への道路整備の集中度合いと国内の人口の集中度合いとの関係を，単回帰分析を用いて分析した．その結果，首都圏への道路整備の集中度合いが人口の集中度合いに正の影響を持つことを示した．

(2) 東京一極集中の諸要因

東京一極集中の要因として多く指摘されるのは，「集積の経済」によるメリットである．集積の経済には，単一の産業あるいは密接に関連した産業が同一場所に立地することから得られる利益である「地域特化の経済」と，企業や労働者，家計が，都市の規模，密度，多様性から得る利益である「都市化の経済」が存在するが，東京一極集中についてはとりわけ「都市化の経済」のメリットを指摘する議論が多い．近年，産業連関構造が複雑化し高度化し，他業種との連携関係による「都市化の経済」の重要性は増大している．例えば「都市化の経済」の一つである対面接触型のコミュニケーションについて，日本経済調査協議会[12] は，情報通信体系の整備により定型情報が容易に入手できるようになった結果，対面接触による非定型情報の重要性が高まったことが，東京一極集中の要因の一つであることを指摘している．また八田・田渕[13] は，異業種企業間取引の増大に伴いフェイス・トゥ・フェイス・コンタクトの重要性が増大しているとともに，巨大な労働市場の存在や巨大な消費財市場が存在することが一極集中を招いていると述べている．巨大な労働市場の存在により企業は労働力を確保しやすく，労働者は失業しても次の雇用を見つけやすくなり，また労働力の多様性が技術進歩を生む．また巨大な消費財市場の存在は，消費者の多様な要求に答えることを通じてビジネスの発展を促すことから，これも企業や人が東京に集中する動機になるということである．集積の経済におけるフェイス・トゥ・フェイス・コンタクトによる情報収集の重要性に起因して，人口等の東京一極集中が進行したという指摘は多数の経済学者からなされており，Fujita and Tabuchi[14] や吉田・植田[15]，坂下等[16] も同様の指摘を行っている．

また，人口等の東京一極集中の要因として，首都東京を中心とした中央集権的体制についての指摘が存在する．例えば金倉[17] は，中央集権的な行財政システムを持つ我が国においては，許認可等の申請を中央省庁が存在する東京で行う必要があるために，民間企業が東京に多様な機能を集中させざるを得ないことを指摘している．また戸所[18] は，1980 年代後半以降知識情報化社会が進展し，最先端の不定形情報や金融取引の重要度が増したことによって，特定都市への一極集中が生じやすくなっているという世界的背景に加えて，中央集権型政治行政体制を有する日本においてはより一層の東京一極集中がもたらされやすいことを指摘している．

他にも，高等教育や研究開発の集中を要因とする主張も存在する．小池・上田[19] は若年層の東京への人口移動が東京一極集中を引き起こしていることに着目し，高等教育機関の東京への集中が東京一極集中を引き起こしている可能性を定量的に示している．また橘木・浦川[20] は，人口等の東京一極集中の要因の一つとして「機会の格差」を挙げており，例えば教育サービスや教育環境の整備に関して，首都圏の自治体が抜きんでていることを，文部科学省公表の「全国市区の行政比較調査」のデータを引用しながら指摘している．加えて大学等の高等教育機関立地数の都市部と地方部における格差により，地方部の都道府県の県外大学進学率が高くなっており，地域内の教育投資が地域外にスピルオーバーしているために，義務教育課程における教育水準の高さが，必ずしも当該地域の経済社会にメリットをもたらすわけではない現状を指摘している．

このように，人口等の一極集中に関しては様々な研究分野で多様な要因が指摘されている．続いて次節におい

ては，東京一極集中の要因の一つとして挙げられる「インフラ投資の東京一極集中」に焦点を当てて既往研究の紹介を行う．

(3) インフラ投資の東京一極集中に関する既往研究

インフラ投資の東京一極集中を，人口等の東京一極集中の要因とする指摘もいくつか存在する．例えば林[21]は，東京一極集中は市場のメカニズムによって生じている部分が多いと指摘しながらも，首都機能の麻痺を回避するためにインフラ整備事業が集中していることで，更なる集中が引き起こされている可能性を，住民の費用や便益と都市規模との関係を用いて指摘している．また日本経済調査協議会[エラー! ブックマークが定義されていません。)]は，基幹的な高速交通体系が東京を中心に整備されてきたこと，国際航空路線が東京に集中していること，長距離交通料金や情報通信料金が高止まりしていることが，東京一極集中の要因であることを指摘している．加えて橘木・浦川[20]は，1990 年代以降グローバル経済の進展に呼応して東京の役割が重視された結果，東京への公共投資が拡大し，地方での公共事業が縮小されたことが，所得の地域間格差の拡大に寄与し，東京への一極集中を助長したことを指摘している．他にも，戸沼[22]，栗山[23]，八田・田渕[13]，大野・細見[24]等も，インフラ投資の東京一極集中が人口等の東京一極集中の要因の一つであることを指摘している．

平田[11]は東京圏への道路整備の集中が東京圏への人口の集中にどのような影響を及ぼすかを実証的に検証した．分析に使われた道路整備の集中を表す指標は「実延長集中度」「舗装済延長集中度」「道路面積集中度」「事業費集中度」でありこれらが「人口の集中度」に影響を与えるかを時系列データを用いて分析している．分析の結果，「道路面積の集中度」が「人口の集中度」に統計的に有意な影響を及ぼしていることが明らかとなった．しかしながら，「実延長集中度」や「舗装済延長集中度」，「事業費手中度」では有意な関係性は得られていない．平田はこのことについて，日本の道路インフラ集中度が分析期間を通じて元々高かったためではないかと指摘している．

(4) 人口移動研究

前節では「東京一極集中」に関する既往研究の内容を確認したが，より広い意味で「国内の人口移動」そのものを扱った研究も非常に多くある．これらの研究は地域間の人口移動を直接的に扱いその要因を探るもので，「東京一極集中」という特定のトレンドに関心を限定したものではない．

人口移動には大別して，地域内人口移動と地域間人口移動があるが，ここでは本研究の関心事である地域間人口移動の研究に限定してレビューを行っていく．

青木[25]によれば，地域間人口移動の研究は 4 つの研究領域に分類される．即ち，移動圏域に関する研究，移動趨勢に関する研究，移動流に関する研究，大規模複合目的調査に基づく研究，である．

移動圏域に関する研究とは，移動時の出発地と目的地(OD)を調査し，我が国の地域間移動がどのような OD で構成されているかを分析する研究である．例えば，斎野[26]は住民基本台帳移動報告のデータに主成分クラスター分析を適用し国内の移動圏を画定している．

移動趨勢に関する研究とは，形式人口学の枠組みで人口移動の動向を分析する研究であり，分析手法としてマルコフ連鎖を用いているものが多い．形式人口学とは，対象を人口変数に限定し数量的分析を行う分野である．しかし，近年ではマルコフ連鎖を用いた研究は数少なく，その要因に関し，青木はマルコフ連鎖における仮定の妥当性や分析能力の乏しさを指摘している．

移動流に関する研究とは，移動先の選択に関する研究や移動パターンに関する研究で，地域間人口移動の研究の最も大きい分野であり，本研究もこれに属すると考える．この研究に関しては次節で，より詳細なレビューを行う．

大規模複合目的調査に基づく研究とは，膨大な量のアンケート調査を行い，移動者の意思決定要因や移動の実態を詳細に分析した研究である．

(5) 人口移動流に関する研究

a) 社会物理学研究

社会物理学研究とは，社会現象の物理学的説明を目指すもので，これを人口移動の分析にも適用した研究がある．人口移動における社会物理学研究の例としては，Zipf[27]による人口移動の重力モデルがあげられる．Zipf は重力モデルを最初に定式化した人物であり，以下のようなモデル式を想定した．

$$M_{ij} = \mathrm{a}\frac{P_i P_j}{D_{ij}^b} \tag{1}$$

M_{ij}は ij 間の人口移動量，P_i，P_jは地域i，jの人口，D_{ij}は地域i, j間の距離，a,b はパラメータである．

田村ら[28]は2010年国勢調査によるデータを用いて都道府県間人口移動の世代間による違い（主として若年層と老年層の比較）を重力モデルに経済格差の変数を組み入れたモデルを用いて分析している．田村の用いた人口移動モデルは以下の式である．

$$M_{ij} = G \cdot \frac{(P_i P_j)^{\alpha}}{D_{ij}^{\rho}} \cdot \left(\frac{Y_j}{Y_i}\right)^{\beta} \tag{2}$$

ここで，Y_jは移動先の経済状況，Y_iは移動元の経済状況を示す．なお，地域 i,j のパラメータを共通にしているが，それぞれ別のパラメータにしてもよいと田村は指摘

している．経済状況とは，例えば一人当たりの GDP などであり，パラメータβがプラスの場合，移動元に比べ移動先の経済状況が良好なほど人口移動数が多くなることになる．

分析の結果，人口移動の割合を最も多く占めるのは20歳前後の若年層で，地方から都会へと移動し，所得の格差が大きいほど人口も大きく移動する傾向にあることが分かった．その一方，高齢層は都会を離れていく傾向（東京都では純移出となっている）があり，所得格差によって移動するという傾向は見られなかった．このことより田村は，若年層と老年層が異なる理由により移動していると指摘している．

b) 移動先選択に関する研究

移動先選択に関する研究とは，移動者が移転先をどのように決定しているかに関する研究であり，主な理論としては，所得格差論，雇用機会論，人的資本論，Place Utility 論，心理抵抗論がある．

所得格差論の古典的な研究としては，Hicks[29] の賃金格差論があげられる．Hicks は「労働の場所的移動は，賃金の地方差をならすには不十分である．しかし，最近の調査は，正味の経済的利益の差（主に賃金格差）が移行の主要原因であることを示しつつある．」とし，労働力人口は賃金の低い地域から高い地域へと移動すると主張した．所得格差論に基づく近年の国内研究としては豊田[30] によるものがあげられる．豊田は都道府県の社会増減率と世帯収入の関係を調べるため，1993 年，1998 年，2003 年，2008 年の 4 期間について，従属変数を都道府県の社会増減率，独立変数をその都道府県における一人当たりの平均所得として単回帰分析を行った．分析の結果から，都道府県の社会増は世帯収入に比例することがわかり，さらには 1993 年と比べ，2008 年の方がその傾向がより強くなることが明らかとなった．

雇用機会論は賃金の地域差よりも就業機会の地域差が労働力人口を移動させるという考えである．この理論を初めて説いたのは Schultz[31] である．Schultz は景気感応的移動理論を主張し，農業人口が工業へと流出する条件を分析した結果，「価格ではなく，仕事の機会の存在が農業人口を農場から連れ出し，あるいは，彼らにそのままとどまることを要求する」と述べている．近年の雇用機会論的研究としては，近藤[32] によるものがある．近藤は 1990 年，2000 年，2010 年の国勢調査による市区町村単位でのデータを用いて，全国市区町村の人口の流出率，流入率を推計する重回帰モデルを構築した．用いられた説明変数は，失業率，一人当たりの所得，労働参加率，労働力人口男女比，中卒以下人口比率，大卒以上人口比率，第 1 次産業比率，第 2 次産業比率，15-29 歳人口比率，65 歳以上人口比率，人口密度，である．分析の結果，失業率の高さが人口移動のプッシュ要因(流出要因)となることを明らかにした．また，近藤は空間計量経済モデルも用いた分析も行っており，これによりある地域の失業率が周辺地域の人口流出にも影響を及ぼしていることが示されている．

人的資本論とは，人は所得格差や労働機会以外にも，より就業機会の情報を得やすい，またはより高い生産能力を発揮できる所を求めて移動すると考える理論である．この理論では人々は移動の意思決定に際し，移動することによるベネフィットとコストを考える．ここでのベネフィットとは，移動先で高い所得のみならずより良い社会的・物理的環境が得られることを意味し，コストには，移動自体にかかる費用に加え，過去の人間関係を断ち切るという精神的コストも含まれる．これらのベネフィットとコストの兼ね合いにより人々は移動をするという．Sjaastad[33] はこの考えを地域間人口移動に応用し，年齢と共に減少する移動量を説明している．

Place Utility 論は上記の「所得格差論」「雇用機会論」「人的資本論」で考慮されていた要素を効用関数として総合することで，人口移動要因を分析しようとしたものである．

心理抵抗論は，上記の諸理論が主に経済的要因に着目したものであるのに対し，心理的要因を扱った理論である．Nelson[34] は所得格差論の仮説に基づいて 1935 年〜1940 年，1949 年〜1950 年の州間移動を分析したが，所得も失業も移動に対して相関がないという結果を得た．そこから Nelson は①人々は親戚や友人の近くに住みたがること，②人々は移動先の地域の情報が多くある方がよりその地域に移動しやすい，という 2 つの命題を検証した．その結果ある地域 i からある地域 j への過去の人口移動が多い程，地域 j での知人が多くなり，また地域 j の情報が地域 i へより多く流れることで，人々がより移動しやすくなるということを発見した．

(6) 本研究の位置づけ

2.2 では世界各国の人口の集中要因に関する研究をレビューした．いくつかの研究ではインフラ整備水準が人口の分散化に影響をもたらすことが示されている．また平田の研究では，首都圏への道路整備の偏りが人口の集中化をもたらすことが示唆されている．ただ既往研究において，インフラ整備の偏りが人口の集中化をもたらすことを研究したものは平田の研究の他にはなく，道路以外での交通インフラが及ぼす影響も検討されるべきであろう．

また 2.3，2.4 では，日本国内での東京一極集中の要因研究をレビューした．2.3 で見たように，東京一極集中の要因は多くが複合的に関連していると考えられ，決定的な要因を絞り込むのは難しい．しかしその中でも 2.4 で取り上げたように東京一極集中の要因としてイン

フラに着目することは非常に重要であると思われる．その理由は第 1 章で述べたように，インフラ整備は国の主たる公共政策の一つであり，仮にインフラ整備により一極集中が影響を受けるなら，国の政策的な取り組みによって一定程度は人口分布をコントロールすることができると考えられるからである．人々の心理的・文化的な意味での「東京志向」のように政策的にコントロールすることが難しい要因よりは，コントロール可能な要因について詳細な研究を行うことが有益であるはずである．

しかし，インフラが人口の集中の要因であると定量的に実証した研究は平田以外にはない．一方，2.5 では人口の移動理論の研究では定量的になされているものが多いが，そこではインフラ整備により人々が移動するという研究は筆者らの知る限りない．

そこで本研究では，国際比較データ，国内データの双方を用いて，インフラ整備が人口の移動，または集中にどのような影響をもたらすかを検証することを研究の目的とする．

3. 分析手法

(1) 概要

2.1 で確認したように，国際比較を行った既往研究から，インフラ整備水準が人口の集中に影響をもたらすということが示されている．そこで本研究においても，国際比較データを用いてインフラ整備が人口の集中にどのような影響をもたらすか検証する．一方，入手できる各国のデータは現在時点のものであり，変数の時系列的因果は得られない．各国の鉄道データの時系列を収集することは非常に困難であり，本研究では分析を行わないこととした．

ただし国内については地域ごとの鉄道整備水準を時系列で入手できるので，そのデータを用いて日本国内でのインフラ整備が人口の集中化にどのような影響をもたらすかを検証することとする．

(2) 国際鉄道インフラ整備データに関する分析手法

a) 分析手法

第 2 章で触れたように，平田は国内の道路整備の首都圏への集中が人口の集中にどのような影響を与えているかを分析している．GDP 上位 20 ヵ国の「人口の集中度」と「道路の集中度」についての回帰分析により検証が行われているが，平田も指摘するように道路とは異なるインフラ指標での分析を行う必要があること，分析の対象国を増やすこと，そして回帰分析の説明変数にインフラ以外の変数を加えること等が課題となっている．

そこで本研究では，「鉄道の集中度」が「人口の集中度」に与える影響について，GDP 上位 50 ヵ国のデータで重回帰分析を行うことで検証する．従属変数を「人口の集中度」とし，独立変数を「鉄道の集中度」，「名目 GDP」，「GDP デフレータ」，「都市人口率」とする．鉄道データは 2018 年 10 月の段階で最新のデータを使用し，「人口」，「名目 GDP」，「都市人口率」に関しては 2017 年のデータ，「GDP デフレータ」に関しては 2017 年では国の欠損データが多いため 2016 年のデータを使用する．なお，GDP デフレータは 2010 年を基準年としたインフレ率である．また，本分析においても平田同様に「道路の集中度」の変数も分析に取り入れることが望ましいが，道路のデータを 50 ヵ国分作成することは時間の都合上出来なかったので，分析には入れていない．

なお，重回帰分析では変数の対数を取ったものにするが，これは既往研究にならって目的変数に対する説明変数の影響に関し弾力性一定のモデルを想定しているからである．

b) 各指標の定義と使用するデータ

まず指標の定義であるが，「人口の集中度」と「鉄道の集中度」は平田同様，最大都市圏における「人口」，「鉄道延長(km)」をその国の「総人口」，「鉄道総延長」で除したものとする．人口のデータには世界銀行のデータを用い，最大都市圏の定義については世界銀行が最大都市圏の人口データを作成する際に用いている国連が定める都市圏定義を用いることとする．鉄道延長のデータについては後の項で詳述する．

対象国を選定する上で使用する GDP のランキングは IMF 統計による GDP ランキングに基づくこととし，以下の表に具体的な国を示す．ただし，香港，シンガポール，マレーシアは IMF の統計で GDP 上位 50 ヵ国にランクインしているが，香港，シンガポールは都市国家であり，人口の集中の分析をするに不適切なこと，マレーシアは鉄道データの入手が不可能であることから，分析からは除外している．よって今回の分析対象は厳密には GDP53 位までの国のうち 50 ヵ国ということになる．

「名目 GDP」「GDP デフレータ」は IMF によるデータを使用し，「都市人口率」は国連の調査（『World Urbanization Prospects』）に基づき，世界銀行が公表しているデータを使用する．

c) 鉄道データの作成について

世界各国の鉄道延長データについては CIA が公表しているデータが存在するが，「最大都市圏の鉄道延長」データは存在しない．一部の国では都市レベルの鉄道データを公表しているが，各国を比較する分析には一貫した方法で集計された鉄道データが必要となる．

そこで本研究では，鉄道データの収集のためにオープンデータである OpenStreetMap を用いた．OpenStreetMap の地図情報を QGIS というオープンソースソフトウェアで

整理するとともに，QGISで鉄道延長の計測も行った．計測の際には鉄道データに加え，行政区画を表現するデータが必要であるが，これにはDIVA-GISが提供しているデータを用いた．

(3) 国内鉄道インフラ整備データに関する分析手法

a) 概要

この節では国内時系列データを用いた分析手法を説明する．第 2 章での平田の研究のレビューで指摘したように，東京圏の道路の集中度が分析期間を通じて元々高く，その高さが継続的に人口流入を招いている場合，差分系列での回帰分析や VAR モデルによる時系列分析では，「道路の集中度」が「人口の集中度」に与えるインパクトは過小評価される可能性がある．交通インフラが与える影響は整備水準の変化だけではなく整備水準の高さそのものが継続的に「人口の集中度」に影響を与えることが考えられるからである．そこで本研究では，都市間におけるインフラ整備水準の格差が人口の集中に影響を与えることを想定し分析を行うこととする．

人口移動に関する研究には，都道府県単位の転出入に着目した人口の社会増減を目的変数にした研究や，単純に都道府県の人口の増減を目的変数にし，分析したものがあることを第2章で確認した．しかしながら，都道府県単位での転入，転出，転入超過，のデータを分析する場合，その都道府県の人口増減自体は分析できるが，人がどの都道府県からどの都道府県へと移動したかという情報は含まれてない．人口移動における発着点のインフラ整備水準の差が移動に影響をもたらしていると考えるとすると，都道府県の転出入のデータを分析するのでは不十分であると考えられる．そこで本研究では，都道府県間の移動ODをオブザベーションとする重回帰分析をすることとする．

b) 分析で使用する人口移動モデル

2.5 で見たように人口移動モデルにおいて基本となるのは Zipf による重力モデルである．本分析ではこの重力モデルに田村ら [28] が経済変数を加えたのと同じ形で，インフラ整備水準を表す変数を加え，インフラ整備が人口移動にどのような影響を与えるかを検証する．

モデル式は重力モデルにならい，各変数を対数変換し，目的変数を「人口移動量」，説明変数を「起点人口」，「終点人口」，「距離」，「鉄道密度格差」とする．「鉄道密度格差」とは，都道府県 i と j の鉄道延長密度の比を取ったものであり，これによりパラメータ d が正であれば，ij 間の移動はより鉄道が整備された都道府県へと移るということが示される．モデル式は以下の式のとおりである．

$$M_{ij} = \mathrm{G} \cdot \frac{P_i^a P_j^b}{D_{ij}^c} \left(\frac{Rail_j}{Rail_i} \right)^d \tag{3}$$

M_{ij}：都道府県 i,j 間の移動量
P_i：起点都道府県 i の人口
P_j：終点都道府県 j の人口
D_{ij}：都道府県間の距離(km)
$Rail_i$：起点都道府県 i の鉄道延長密度(km/km^2)
$Rail_j$：終点都道府県 j の鉄道延長密度(km/km^2)
a,b,c,d,G：パラメータ

c) 使用するデータ

人口の移動データは総務省統計局による『住民基本台帳移動報告』を使用する．住民基本台帳移動報告には，都道府県ごとの転入，転出のデータ，また都道府県間の移動を OD ごとに集計したデータがそれぞれ 1954 年～2016 年までである．

時系列鉄道データについては国交省による『国土数値情報ダウンロードサービス』の鉄道時系列データを使用する．このデータには，1950 年 1 月 1 日から 2017 年 12 月 31 日までに運行していた全国の旅客鉄道・軌道の路線や駅の開業・廃止情報が，事業者（新幹線，JR 在来線，公営鉄道，民営鉄道，第三セクター），事業者名，路線名，運営会社等などの変遷情報を路線形状（線），駅位置（点）ごとに時系列的に収録されている（貨物駅と貨物路線は除く）．このデータを QGIS で読み込むことにより任意の年次の鉄道延長を計測することができる．人口のデータには『国勢調査』を用いる．都道府県間の距離について本分析では各都道府県庁間(km)とし，国土交通省が公表している各都道府県庁間の距離データを使用することとした．

d) 分析手法

人口移動のデータは都道府県間の移動が 1954年～2016年まで集計されたパネルデータである．本分析の対象期間も 1954 年～2016 年までとし，回帰分析を行う際の回帰式は，先ほどのモデル式(3)に年次とダミー変数を加えた以下のようなものである．

$$\begin{aligned} \ln M_{ij}^t = k + a \cdot \ln P_i^t + b \cdot \ln P_j^t + c \cdot \ln D_{ij} + d \\ \cdot \ln\left(\frac{Rail_j^t}{Rail_i^t} \right) + (\text{地域ダミー}) \\ + (\text{移動流ダミー}) \\ + (\text{年ダミー}) \end{aligned} \tag{4}$$

M_{ij}^t：t 年の都道府県 i,j 間の移動量
P_i^t：t 年の都道府県 i の人口
D_{ij}：都道府県間の距離(km)
Rail_i^t：t 年の都道府県 i の鉄道延長密度(km/km^2)
a,b,c,d,k：パラメータ

表 3　各ダミー変数詳細

地域ダミー	北海道，本州(：0)，四国，九州，沖縄
移動流ダミー	首都圏内から首都圏内，首都圏内から首都圏外，首都圏外から首都圏外，首都圏外から首都圏内(：0)
年ダミー	1954年(：0)，1955年～2016年

回帰式では重力モデルと鉄道変数だけでは説明できない地域性を反映させるため，地域ダミーと移動流ダミー，年次の違いを考慮するため各年のダミー変数を用いている．

地域ダミーの定義については，日本のエリアを北海道，本州，四国，九州，沖縄に分けて，本州を基準とし，北海道，四国，九州，沖縄，それぞれを終点（地域 j）とする移動を 1 とし，それ以外の場合を 0 とする．

移動流ダミーの定義については，エリアを首都圏と首都圏外に分け，人口移動をそれぞれ，首都圏内から首都圏内，首都圏内から首都圏外，首都圏外から首都圏外，首都圏外から首都圏内の 4 つに分類し，首都圏外から首都圏内，の移動流を基準として，その他の移動流である場合に 1 となるダミー変数群とした．首都圏は埼玉県，千葉県，東京都，神奈川県の 1 都 3 県とする．これは東京圏への移入と東京圏からの移出は田村の指摘にもあるように年齢層が大きく異なり，流動としての性質を区別する必要があるためである．また東京圏内での移動にはインフラ整備の格差はあまり影響がないと考えたためである．

年ダミーの定義については，1954年～2016年までの年次に対し，1954年を基準とし，それぞれの年次の移動に該当する場合1とする．

e)　鉄道密度格差の感度分析

この節では 3.3.2 で推定したパラメータの感度分析の手法を説明する．本研究で行う感度分析は要因別感度分析である．要因別感度分析とは，分析で設定した前提条件や仮定のうち，一つだけを変動させた場合の分析結果への影響を把握する手法である[35]．今回の分析では，鉄道変数に関心があるので，「鉄道密度格差」が変動した時，人口移動量にどのような影響があるのかを調べることとする．

まず影響要因の変動幅，つまり「鉄道密度格差」の変動幅の設定であるが，通常の感度分析では±10%程度の変動幅を想定することが多い．しかし，「鉄道密度格差」は都市 i と都市 j の二つの都市による変数であり，「鉄道密度格差」を 10%上昇させると言っても，具体的に社会でどのような変化があったのかイメージしづらい．国土交通省によれば，感度分析を行う目的の一つには「事業の適切な執行管理や国民へのアカウンタビリティを果たす」ことがあげられる．そこで，まず今回の感度分析ではある都道府県において 10km 鉄道を整備した時，その都道府県の転入超過が現在と比べ何人多くなるか，を調べることとする．

表 4　四国新幹線整備時の鉄道延長の増加距離(km)

四国新幹線整備時の鉄道延長(km)			
大阪府	50	徳島県	60
兵庫県	30	香川県	140
和歌山県	36	愛媛県	85
岡山県	40	高知県	50

具体的な方法としては，まずパラメータの推定結果に基づき，各移動 OD の値を出す，その値を各都道府県の転入，転出に集計し，転入と転出の値から転入超過を出す（現状整備転入超過）．その後，各都道府県に 10km の鉄道を整備した場合の鉄道密度の値を求め，新しく鉄道を整備した場合の鉄道密度に基づき，人口移動量を計算する．それらを先ほどと同様に転入，転出に集計し，鉄道整備後の転入超過の人数を計算し，その上で，現状整備の場合から何人転入超過の人数が増加したかを計算する．

この基本となる感度分析に加えて，より具体的な鉄道整備効果を検証するため，一つの例として「四国新幹線」を整備した場合の人口移動の変化も分析する．四国新幹線整備については片岡ら[36]の研究で示されている「四国横断新幹線（新大阪—松山　間）」と「四国縦断新幹線（岡山—高知　間）」とを合わせて整備することを想定する．四国横断新幹線と四国縦断新幹線の整備延長はそれぞれ343km，148kmであるが，どの都道府県に何km 整備されているかは片岡らの研究では明記されていないので，今回の分析ではグーグルマップにより鉄道延長のおおよその距離を測定した．四国新幹線を整備した場合の各都道府県の鉄道延長の増加距離は**表4**であるである．

4.　分析結果と考察

(1)　国際データに関する分析

a)　分析結果

この節では，国際比較データによる分析結果を示していく．まず GDP 上位 50 ヵ国についての「人口の集中度」，「鉄道の集中度」である．

図3は人口の一極集中度のランキング，図4は鉄道の一極集中度のランキングである．人口の集中度について日本は50ヵ国中5位で，鉄道の一極集中度について日本は6位となっている．続いて回帰分析の結果を表5に示す．「鉄道の集中度」，「都市人口率」についてはいずれも偏回帰係数が0.1%水準で有意な正のパラメータ，「GDP デフレータ」，「名目GDP」についての偏回帰係数は「GDPデフレータ」が5%水準，「名目GDP」が0.1%水

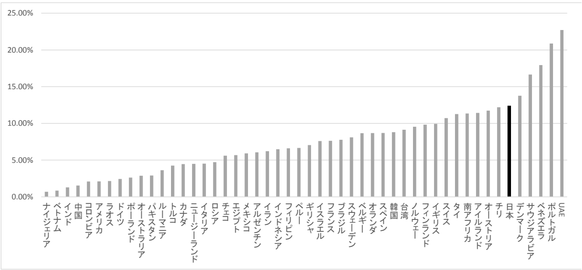

図４　鉄道の一極集中度

準有意な負のパラメータとなった．また，図5は「人口の集中度」と「鉄道の集中度」の関係を確認するために

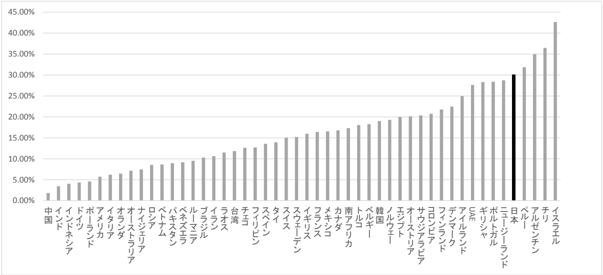

図３　人口の一極集中度

横軸に「鉄道の集中度」，縦軸に「人口の集中度」（ただし，鉄道集中度以外の説明変数の値に，推定されたそれぞれの変数のパラメータを乗じた値を減じることで，それらの変数の影響を除いている）を取った散布図である．

b)　回帰分析の考察

分析の結果，「鉄道の集中度」の係数が正であること

表5　国際データ分析　回帰分析結果

	非標準化係数	標準化係数	t値	p値
(定数)	5.947		5.724	<.001***
鉄道の集中度	0.318	0.370	3.942	<.001***
GDPデフレータ	-0.247	-0.188	-2.155	.037*
名目GDP	-0.309	-0.497	-5.439	<.001***
都市人口率	0.446	0.410	4.456	<.001***
従属変数：人口の集中度 N=50(GDP上位50ヵ国)		R^2=.670, 調整済R^2=.641		

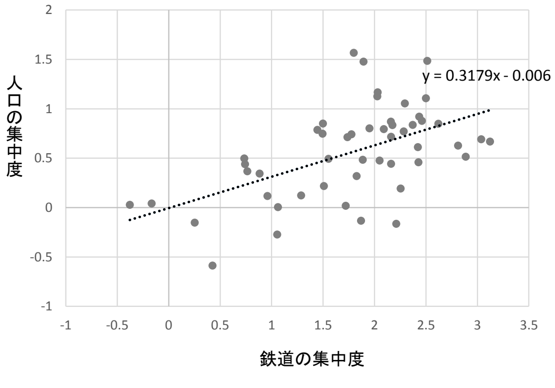

図５　他の説明変数の影響を取り除いた「人口の集中度」と「鉄道の集中度」の関係

から「鉄道の集中度」が高い国の方が，より「人口の集中度」が高いことがわかった．「GDPデフレータ」の係数が負であることから，インフレ経済状態化である方が，「人口の集中度」が低い，つまり人口が分散化していると言える．また「名目GDP」の係数も負であることからGDPが高い国の方がより分散化した人口分布であると言える．「都市人口率」が正のパラメータであったことは，都市化と一極集中はある程度の相関性を持っている，つまり農村社会よりも都市化した国で一極集中となる傾向があることを意味していると考えられる．

(2)　国内データに関する分析

a)　回帰分析と感度分析の結果

この節では，国内データによる分析結果を示していく．まず 3.3.2 で示した回帰分析の結果は以下の表 6 ようになった．なお，表では「年ダミー」の結果を省略している（全ての結果については巻末の付録 表 11 を参照されたい）．

続いて回帰分析で求めたパラメータに基づく転出入量の推計値であるが，表 7，表 8，表 9 がそれぞれ「現状の転出入量」，「鉄道 10km 追加整備後の転出入量」，「鉄道 10km 追加整備前後での転出入量の変化量」である．また表 9 のカッコの値は 2016 年における実際の転出入量データである．

また，四国新幹線を整備した場合の各都道府県の転入超過の変化量は表10である（カッコの値は2016年における実際の転出入量データである）．

b)　回帰分析の考察

投入した変数は全て有意となっており，また決定係数が 0.822 となっているため，本モデルは移動人口量について十分な説明力を有していると言える．まず，起点人

表６　国内データ　回帰分析結果

	非標準化係数	標準化係数	t値	p値
(定数)	-21.796		-272.923	<.001***
Ln(起点人口)	1.257	0.514	342.654	<.001***
Ln(終点人口)	1.162	0.475	285.998	<.001***
Ln(鉄道密度格差)	0.162	0.076	43.939	<.001***
Ln(距離)	-1.179	-0.540	-432.406	<.001***
終点 北海道ダミー	0.838	0.071	54.072	<.001***
終点 四国ダミー	0.050	0.008	6.597	<.001***
終点 九州ダミー	0.451	0.094	77.900	<.001***
終点 沖縄ダミー	2.361	0.096	76.750	<.001***
終点 本州ダミー：0				
東京圏内から圏内	-1.584	-0.070	-55.700	<.001***
東京圏内から圏外	-0.213	-0.034	-16.990	<.001***
東京圏外から圏外	-0.573	-0.125	-63.376	<.001***
東京圏外から圏内：0				
年ダミー		（省略）		
従属変数：t年の都道府県i,j間の移動量 N=131,692(1954年～2016年)		R2=0.822，調整済R2=0.822		

$^{*}p<.05$ $^{**}p<.01$ $^{***}p<.001$

表 7　現状の転出入量（推計値）

都道府県	転出	転入	転入超過	都道府県	転出	転入	転入超過
北海道	38,142.2	42,596.0	4,453.8	滋賀県	52,532.5	47,784.0	-4,748.4
青森県	10,018.3	7,031.9	-2,986.4	京都府	97,195.8	84,316.5	-12,879.3
岩手県	11,558.4	8,287.1	-3,271.4	大阪府	266,911.0	333,247.2	66,336.2
宮城県	34,472.1	26,485.4	-7,986.6	兵庫県	220,501.4	166,266.6	-54,234.8
秋田県	9,442.6	6,502.9	-2,939.7	奈良県	51,768.9	39,213.7	-12,555.2
山形県	16,353.1	12,769.9	-3,583.3	和歌山県	20,676.1	16,566.9	-4,109.2
福島県	35,432.6	23,884.9	-11,547.7	鳥取県	6,691.7	5,645.3	-1,046.4
茨城県	120,626.5	75,681.6	-44,944.9	島根県	6,645.5	5,262.6	-1,382.9
栃木県	74,619.9	51,628.6	-22,991.3	岡山県	30,232.2	24,637.5	-5,594.8
群馬県	76,552.7	51,667.4	-24,885.3	広島県	36,755.3	27,176.8	-9,578.4
埼玉県	332,382.8	331,057.1	-1,325.7	山口県	14,520.5	12,159.4	-2,361.0
千葉県	184,394.3	193,240.5	8,846.2	徳島県	11,429.1	9,125.4	-2,303.7
東京都	494,615.9	708,637.5	214,021.6	香川県	13,323.1	13,483.8	160.6
神奈川県	321,443.5	369,398.3	47,954.8	愛媛県	17,068.0	12,887.4	-4,180.6
新潟県	38,208.3	29,147.7	-9,060.6	高知県	8,048.1	5,853.4	-2,194.6
富山県	15,425.5	16,748.5	1,323.1	福岡県	54,136.3	71,213.1	17,076.8
石川県	20,199.9	13,469.3	-6,730.6	佐賀県	11,269.3	13,241.7	1,972.4
福井県	12,809.3	10,291.6	-2,517.6	長崎県	13,531.6	13,674.6	143.0
山梨県	27,818.6	17,804.3	-10,014.3	熊本県	20,971.9	21,388.7	416.8
長野県	53,799.7	35,011.2	-18,788.5	大分県	12,309.4	14,108.1	1,798.7
岐阜県	72,258.1	51,740.9	-20,517.2	宮崎県	9,589.8	9,425.3	-164.5
静岡県	120,840.5	83,075.6	-37,764.9	鹿児島県	13,710.4	12,615.8	-1,094.6
愛知県	215,371.7	192,658.9	-22,712.8	沖縄県	5,975.6	20,209.9	14,234.3
三重県	45,715.4	39,974.6	-5,740.8				

表 8　鉄道 10km 追加整備後の転出入量（推計値）

都道府県	転出	転入	転入超過	都道府県	転出	転入	転入超過
北海道	38,117.1	42,624.1	4,507.0	滋賀県	52,317.5	47,980.4	-4,337.1
青森県	9,991.5	7,050.7	-2,940.9	京都府	96,906.3	84,568.4	-12,337.9
岩手県	11,539.2	8,300.9	-3,238.3	大阪府	266,338.0	333,964.2	67,626.2
宮城県	34,384.7	26,552.7	-7,832.0	兵庫県	220,135.7	166,542.8	-53,592.9
秋田県	9,417.4	6,520.3	-2,897.1	奈良県	51,452.0	39,455.3	-11,996.7
山形県	16,298.6	12,812.6	-3,486.0	和歌山県	20,575.8	16,647.7	-3,928.1
福島県	35,365.5	23,930.2	-11,435.3	鳥取県	6,650.0	5,680.7	-969.3
茨城県	120,203.1	75,948.1	-44,255.1	島根県	6,621.4	5,281.8	-1,339.6
栃木県	74,397.4	51,783.1	-22,614.3	岡山県	30,157.5	24,698.5	-5,459.0
群馬県	76,310.0	51,831.8	-24,478.3	広島県	36,674.7	27,236.5	-9,438.2
埼玉県	331,650.9	331,787.8	136.9	山口県	14,487.3	12,187.3	-2,300.0
千葉県	184,065.0	193,586.2	9,521.2	徳島県	11,350.5	9,188.6	-2,161.9
東京都	493,867.0	709,712.1	215,845.0	香川県	13,227.2	13,581.5	354.3
神奈川県	320,692.4	370,263.4	49,571.0	愛媛県	16,987.6	12,948.4	-4,039.2
新潟県	38,147.6	29,194.1	-8,953.5	高知県	8,007.0	5,883.5	-2,123.5
富山県	15,367.4	16,811.9	1,444.5	福岡県	54,029.6	71,353.8	17,324.3
石川県	20,042.0	13,575.4	-6,466.6	佐賀県	11,196.7	13,327.6	2,130.9
福井県	12,739.5	10,348.0	-2,391.5	長崎県	13,448.4	13,759.2	310.8
山梨県	27,612.3	17,937.3	-9,675.0	熊本県	20,904.0	21,458.2	554.2
長野県	53,693.5	35,080.4	-18,613.1	大分県	12,257.1	14,168.3	1,911.1
岐阜県	72,058.0	51,884.7	-20,173.3	宮崎県	9,541.6	9,473.0	-68.6
静岡県	120,562.0	83,267.4	-37,294.6	鹿児島県	13,656.7	12,665.4	-991.3
愛知県	215,002.6	192,989.6	-22,013.0	沖縄県	5,452.9	22,147.5	16,694.7
三重県	45,600.5	40,075.3	-5,525.1				

表 9　鉄道 10km 追加整備前後での転出入量の変化（推計値）

都道府県	転出（2016年転出量）	転入（2016年転入量）	転入超過（2016年転入超過）	都道府県	転出（2016年転出量）	転入（2016年転入量）	転入超過（2016年転入超過）
北海道	-25.1 (55,418)	28.1 (48,544)	53.2 (-6,874)	滋賀県	-215.0 (25,362)	196.4 (24,656)	411.3 (-706)
青森県	-26.7 (23,384)	18.8 (17,061)	45.5 (-6,323)	京都府	-289.5 (54,509)	251.9 (53,759)	541.4 (-750)
岩手県	-19.2 (20,983)	13.8 (17,113)	33.1 (-3,870)	大阪府	-573.0 (150,743)	717.0 (152,537)	1,290.0 (1,794)
宮城県	-87.4 (47,607)	67.3 (47,124)	154.7 (-483)	兵庫県	-365.7 (92,693)	276.2 (85,933)	641.9 (-6,760)
秋田県	-25.2 (15,751)	17.4 (11,353)	42.5 (-4,398)	奈良県	-316.9 (26,623)	241.6 (23,004)	558.5 (-3,619)
山形県	-54.5 (16,560)	42.7 (12,921)	97.2 (-3,639)	和歌山県	-100.3 (14,575)	80.8 (10,681)	181.1 (-3,894)
福島県	-67.1 (31,344)	45.3 (25,505)	112.4 (-5,839)	鳥取県	-41.7 (9,982)	35.4 (8,672)	77.1 (-1,310)
茨城県	-423.3 (48,875)	266.5 (45,166)	689.9 (-3,709)	島根県	-24.1 (11,500)	19.2 (10,248)	43.2 (-1,252)
栃木県	-222.6 (32,748)	154.5 (29,760)	377.0 (-2,988)	岡山県	-74.7 (30,027)	61.0 (28,054)	135.7 (-1,973)
群馬県	-242.7 (29,080)	164.3 (26,344)	407.0 (-2,736)	広島県	-80.6 (48,102)	59.7 (45,966)	140.2 (-2,136)
埼玉県	-732.0 (143,829)	730.7 (159,389)	1462.7 (15,560)	山口県	-33.2 (25,195)	27.8 (21,394)	61.0 (-3,801)
千葉県	-329.3 (127,006)	345.7 (143,081)	675.0 (16,075)	徳島県	-78.6 (10,855)	63.2 (9,107)	141.8 (-1,748)
東京都	-748.9 (339,267)	1,074.6 (413,444)	1,823.5 (74,177)	香川県	-95.9 (18,038)	97.8 (16,937)	193.7 (-1,101)
神奈川県	-751.1 (193,312)	865.1 (205,368)	1,616.2 (12,056)	愛媛県	-80.4 (20,727)	61.0 (17,080)	141.4 (-3,647)
新潟県	-60.7 (27,505)	46.4 (21,316)	107.1 (-6,189)	高知県	-41.1 (11,184)	30.1 (8,919)	71.2 (-2,265)
富山県	-58.1 (13,210)	63.3 (12,206)	121.5 (-1,004)	福岡県	-106.8 (92,612)	140.7 (98,344)	247.5 (5,732)
石川県	-157.9 (18,330)	106.1 (17,519)	264.0 (-811)	佐賀県	-72.6 (17,131)	85.9 (14,831)	158.5 (2,300)
福井県	-69.7 (10,377)	56.3 (8,577)	126.1 (1,820)	長崎県	-83.2 (27,678)	84.6 (22,105)	167.9 (-5,573)
山梨県	-206.3 (14,377)	133.0 (12,366)	339.3 (-2,011)	熊本県	-67.9 (32,794)	69.5 (26,003)	137.4 (-6,791)
長野県	-106.2 (28,445)	69.2 (25,765)	175.4 (-2,680)	大分県	-52.3 (20,460)	60.1 (17,852)	112.4 (-2,608)
岐阜県	-200.2 (30,490)	143.7 (25,459)	343.9 (-5,031)	宮崎県	-48.2 (30,284)	47.6 (17,404)	95.9 (-4,288)
静岡県	-278.5 (55,601)	191.9 (49,211)	470.3 (-6,390)	鹿児島県	-53.7 (30,284)	49.6 (25,811)	103.3 (-4,473)
愛知県	-369.1 (104,895)	330.7 (11,1160)	699.8 (6,265)	沖縄県	-522.8 (24,846)	1,937.6 (24,574)	2,460.3 (-272)
三重県	-114.9 (29,325)	100.7 (25,728)	215.7 (-3,597)				

表10　新幹線整備後の転入超過の変化（推計値）

整備後転入超過の変化（2016年転入超過）			
大阪府	4630.1 (1,794)	徳島県	645.4 (-1,748)
兵庫県	-634.7 (-6,760)	香川県	2011.8 (-1,101)
和歌山県	-217.0 (-3,894)	愛媛県	974.2 (-3,647)
岡山県	83.9 (-1,973)	高知県	253.3 (-2,265)

口と終点人口であるが，推定されたパラメータの値はほぼ同じ値となり，これは既往研究の結果と同じであり，起終点の人口が多ければ多いほど，人口移動がより多くなることである．また距離のパラメータは負となり，これも既往研究での重力モデルの前提を支持している．

鉄道密度格差については，他の変数と比べ標準化偏回帰係数の値が小さいものの正のパラメータとなっており，このことから，より鉄道整備密度が高い都道府県への人口移動が生じやすいことが示唆されている．

ここで，本研究の分析結果から得られた重力モデルの特性を整理するために，国内が 2 都市のみで構成されていると仮定した人口移動を考えてみる．2 都市間の鉄道整備水準が同じで人口の規模に違いがある場合，起点人口のパラメータが終点人口のパラメータより大きいので人口移動は均衡的であると言える．つまり，鉄道整備水準が同じであれば，2 都市間の人口の差がなくなるように人口移動をする．つまり人口の差は鉄道整備の格差によって生じ，鉄道整備に格差があるとき，人口に偏りがある状態で人口の転出入は均衡する．

地域ダミーについては，北海道，四国，九州，沖縄ダミーのいずれもが正の値となっている．これは本州への移動よりも 4 地域への移動の方が多いということではなく，これら 4 地域への移動がモデルでは過小評価になっているからであると考えられる．例えば，沖縄について沖縄は他の都道府県と比べ距離が遠く，また鉄道網も少ないため鉄道格差は負の値で大きい．このため重力モデルの理論で考えれば，移動人口は他の都道府県と比べ飛びぬけて少ないはずであるが，実際のデータでは転出，転入とも約 25 千人であり，これは他の都道府県と比べ小さい値ではない．

流動ダミーについては，「東京圏内から圏内」，「東京圏内から圏外」，「東京圏外から圏外」いずれも負の値である．「東京圏内から圏内」の値が最も大きく負の値となっているが，これは東京圏内移動が少ないというこ

とを意味していない．実際には東京内の移動はかなり多く，負の値をとるのは重力モデルでは東京圏内移動を過大評価してしまうためである．「東京圏内から圏外」，「東京圏外から圏外」のダミーについては重力モデルでの説明が過大評価となるために負となるのか，基準となる「東京圏外から圏外」と比べ，移動量が少ないのかの解釈は明確にはわからないが，いずれにしても重力モデルでは説明しきれない作用を統制していると言える．

c) 感度分析の考察

続いて感度分析の考察をしていく．表 7 の 2016 年における転出入量の推計結果であるが，北海道，千葉，東京，神奈川，富山，大阪，香川，福岡，長崎，熊本，大分，沖縄で転入超過の推計となっている．この内，2016 年のデータでは転入超過の都道府県は千葉，東京，神奈川，大阪，福岡だけであり，また埼玉，愛知に関しては実際には転入超過であるのに対し，推計値では転出超過，つまり負の転入超過となっており，これらの誤差はモデルの精度の不足である．

表 9 の感度分析の結果であるが，整備後に転入超過が増加するのは増加量が多い順に沖縄，東京，神奈川，埼玉，大阪，である．沖縄は現在整備されている鉄道が，約 13km であり，鉄道を 10km 整備することは現在よりほぼ倍の整備をすることとなり，整備効果の感度は大きかったと言える．しかし，沖縄以外は人口がもともと多い都道府県であるため，転入超過の絶対数も大きくなる．そのため，転入超過の増加量を 2016 年の転入量で割ったもので比較すると，沖縄の次に増加率が多いのは山梨，奈良，和歌山，滋賀である．これらの県に共通していることは，東京や大阪など人口を多く抱える都市が近くに存在していることであり，そのため鉄道を整備したときの流入人口が多くなるものと考えられる．

一方，少ない転入超過の増加率を示すのが，最も少ない順に，北海道，岩手，福岡，青森，山口であった．まず，北海道，岩手は都道府県面積が日本で 1 番目，2 番目に大きい道県であり，そのため感度が低くなったと考えられる．福岡，青森に関しては低くなったのは，増加率が大きかった県とは逆の理由となり，十分な人口が流入して来るだけの人口を抱えた都道府県が周辺になかったことが考えられる．なお，山口に関しては面積が比較的大きいことと周辺の人口少なさの両方の要因が考えられる．

今回の感度分析結果より増加率が大きかった都道府県，小さかった都道府県に共通して言えることは転入超過をより増加させるには周辺に大きな人口を抱えている都道府県の存在が必要であるということである．しかしながら，沖縄のように他の多道府県から距離が離れていても十分な量の鉄道整備が行われれば，その限りでないと言える．

また四国新幹線を整備した場合での感度分析については，大阪が上述した理由により最も増加人数が多く，次に香川県が多い結果となり，今回の分析によれば，四国新幹線を整備することで香川県は転出超過から転入超過となることがわかった．これは香川県が四国新幹線の横断と縦断で起点になることから整備距離が大きいこと，さらには香川県の面積が小さいことから整備による影響が大きかったということが考えられる．逆に兵庫県や和歌山県は整備しているにもかかわらず，整備後の転入超過の変化量が負となっている．これは周辺の都道府県に比べ，相対的に整備距離が少なかったことがその要因として考えられる．四国新幹線を整備した表 4 の都道府県全体では，約 7747 人の転入超過の増加，近畿以西の西日本では約 4808 人転入超過が増加することがわかった．

ただし，今回の分析はあくまで鉄道整備距離のみに着目した簡易的なものであり，鉄道ネットワークの形状等の効果は測定出来ていない．そのため，ネットワーク性を考慮した時には和歌山県などでは今回の分析と異なる結果になることも可能性として十分考えられる．

(3) 総合考察

本章では，まず世界各国の人口や鉄道のデータを用いた分析を行った．その結果，「鉄道の集中度」は正のパラメータを持ち，「鉄道の集中度」が高い国は「人口の集中度」高いということが言えた．「人口の集中度」と「鉄道の集中度」には同時性（双方向の関係）があると考えられ，この回帰分析だけで 2 変数の因果関係，つまり「鉄道が集中するから人口が集中する」のか「人口が集中するから鉄道が集中する」のかは必ずしも明確ではないが，4.2 での重力モデルによる人口移動分析の結果も踏まえれば，鉄道の集中により人口が集中すると見る方が，妥当性が高いように考えられる．なぜなら，重力モデルによる人口移動の分析は t 年における人口移動と鉄道格差の関係性を分析したものであるので，t 年の都道府県 i から j への移動が t 年の都道府県 i,j 間の鉄道格差をもたらしたとは理論的に考えにくいからである．

「GDP デフレータ」，「名目 GDP」のパラメータはそれぞれマイナスとなっており，インフレ経済で経済成長をすることが人口の分散化に繋がると考えられる．日本はここ 20 年以上，デフレ不況の状態にあり GDP の成長も停滞しているが，地方に鉄道を整備しデフレ脱却をすることが，人口の分散化に繋がる可能性があることが国際比較分析によって示唆されていると言える．

続く，日本国内における分析では，回帰分析の結果，人口の移動には既往研究で指摘されていた重力モデルの要素に加え，鉄道整備の格差が影響をもたらすということがわかった．本研究で得られた鉄道変数を含めた重力

モデルによれば，人口の不均衡が鉄道整備の格差によって生じている可能性は十分に考えられる．

また感度分析ではまず，鉄道整備による転入超過の増加率は，周辺に人口の大きい都道府県が存在するかどうかに大きく左右されることがわかった．ただし，人口移動の絶対数は人口が多い都道府県の方が多くなり，また鉄道密度の上昇幅が大きい都道府県ほど転入超過の増加量も大きくなる．さらに四国新幹線を整備した場合には，西日本全体に転入超過が増加することとなり，大規模な新幹線整備は東京一極集中是正の足掛かりになると示唆されたと言える．

以上，国際分析と国内分析とをまとめると，まず国内分析の結果から人口はより人口が多い都道府県からより人口の少ない都道府県へと移動する傾向が見られ，そして距離が遠くなればなるほど移動量は少なくなる（重力モデル）．しかし，我が国における現状の人口分布はそのように均衡するように配置されておらず，人口の多い都道府県などが存在し人口分布には偏りがある．これは都道府県間の鉄道整備水準の格差により一部説明することができ，鉄道整備水準が高い都道府県に人々はより移動することが本研究の分析結果より明らかとなった．すなわち，人口の集中（偏在）はその一因として鉄道整備水準の格差によって生じている可能性があるということである．なお，今回は都道府県単位の分析であったが，これを市町村レベルなど異なるレベルでの分析でも，今回の分析で得られた傾向が存在するのではないかと考えられる．

国際分析では，国単位での最大都市への集中化の要因を分析したが，「鉄道の集中度」が正のパラメータを持つということは国内分析での人口移動モデルの結果と整合するものと考えられる．国際分析では，マクロ的に人口の一極集中の要因を分析しているが，そのプロセスのミクロ的な背景には国内分析で明らかとなったように鉄道整備の格差が人口集中をもたらしているのではないかと考えられる．

5. 本研究の意義と課題

(1) 本研究の意義

本研究で得られた国際・国内分析の結果を踏まえれば，東京圏と地方の鉄道整備水準の格差を緩和することが，人口の分散化に寄与するという可能性が考えられる．地方の鉄道を維持する，もしくは新規に整備することは，当該地方のみならず，我が国全体にとっても重要なことであるといえるだろう．まず，インフラを地方に整備するという公共事業のフロー効果がマクロ経済を刺激することは，デフレ不況に陥っている我が国にとって重要である．またそれだけでなく，本研究で得られた分析結果によれば，鉄道格差の縮小が人口の分散化効果を持つとともに，公共投資によってインフレ経済や名目 GDP の増加がもたらされれば，そのマクロ経済状況の改善自体も人口の分散化を促す効果を持つからである．つまり，鉄道整備をすることはミクロにもマクロにも人口の分散化を促す効果があると考えられるのである．

(2) 今後の課題

まず，国際分析における鉄道整備と人口集中における因果関係の推定であるが，本研究では国内分析の結果をもとに理論的妥当性により因果関係を推定しているが，この他では例えば，二段階最小二乗法などの操作変数法による因果推論が考えられる．ただし本研究の過程では有用な操作変数を発見することができなかった．

この他同時性（双方向の関係）以外にも交絡変数による疑似相関の可能性も本分析では十分に検証しきれていないので，引き続き交絡因子を検討することも必要であろう．

また今回は時間の都合上できなかったが，平田 [11] が分析で用いた様に「道路の集中度」さらには鉄道と道路の交互作用項も回帰分析の中に入れることが必要である．これにより鉄道整備と道路整備の関係がより明確になると考えられる．

この他にもデータの制約のため実施は難しいかもしれないが，各国のデータ時系列方向にも収集し，詳細なパネルデータ分析をすることが出来ればより今回の分析では明らかとならなかったものが検出できる可能性があると言える．これらの改善に加えて，重回帰モデルの説明変数をさらに多くすることも考えられる．

国内分析については，今回の結果をさらに詳細に分析していくため，鉄道を種別ごとに分けるということが考えられる．今回の分析では，鉄道は新幹線や路面電車などの種別を全て等しい扱いで分析しているが，当然これらの種別間では異なる影響が存在する可能性があり，今後これらを区別した分析をすることで，鉄道整備の政策においてより実践的な提案をすることが可能となるであろう．また都道府県における鉄道密度だけでなく，鉄道のネットワーク効果も考慮できる変数作を成し，分析に組み込むことも重要であると考えられる．

分析の新たな展望としては，今回は 1954 年～2016 年までのデータについて重回帰分析を行ったが，パネルデータの持つ情報の全てを必ずしも活用できている訳ではないため，ランダム効果の考慮や動学モデル化などより詳細な分析をすることも有用である可能性がある．説明変数についても，鉄道の変数だけでなく，各種経済変数を加えたモデルの検討もしてみる必要がある．ただし，この場合収集可能なデータの制約から年代が限られるかもしれない．

また今回は住民基本台帳によるデータを使用しているため，1 年単位での分析が可能であったが，田村[28]の研究ように，国勢調査のデータを使用し，年齢階層ごとの分析をすることも必要であると考えられる．ただし，国勢調査を使用するとデータが 5 年ごとになるため，その分抜け落ちる情報もあり注意が必要である．

また分析に使用したモデルの精度についても，今回東京圏から東京圏外へ移動する，所謂逆流型の人口移動については，今回のモデルでは十分に説明できない．これは田村の研究で指摘されているように，年齢階層の違いによって移動方向は異なっているからであるが，これは年齢階層を分けた分析によって，解消できる可能性がある．またその際，逆流を説明する理論の構築と共に，それらを表す変数の作成も必要である．

参考文献

1) 市川宏雄：東京一極集中が日本を救う，ディスカバー携書，2015
2) Henderson,J.V：How Urban Concentration Affects Economic Growth, Policy research working paper 2326, World Bnak, 2000
3) 西崎文平：東京一極集中と経済成長，JRI レビュー 2015Vol.6 No.25，2015
4) 瀬田史彦：災害リスクと東京一極集中の国土形成，建築雑誌　127(1638)，2012
5) エリオット，T・S：文化の定義のための覚書，中公クラシックス，2013
6) Ades, A. F. and Glaeser, E. L.: TRADE AND CIRCUSES: EXPLAINING URBAN GIANTS, The Quarterly Journal of Economics February 1995, pp195-227, 1995
7) Moomaw, R. L. and Shatter, A. M.: Urbanization and Economic Development: A Bias toward Large Cities?, JOURNAL OF URBAN ECONOMICS 40, pp13-37, 1996
8) Davis, J. C. and Henderson, J. V.: Evidence on the political economy of the urbanization process, Journal of Urban Economics 53, pp98-125, 2003
9) Moomaw, R. L. and Alwosabi, M. A.: Urban Primacy, Gigantism, and International Trade: Evidence from Asia and the Americas, Journal of Economic Integration 22(2) June 2007, pp439-460, 2007
10) 曽我謙悟：日本比較政治学会編　都市と政治的イノベーション CHAPTER5，ミネルヴァ書房，2010
11) 平田将大：インフラ投資が人口の一極集中化に与える影響に関する研究，土木計画学研究・講演集 vol.57, 2018
12) 日本経済調査協議会：東京一極集中のメカニズムとその問題点，日本経済調査協議会，1990
13) 八田達夫，田渕隆俊：第 1 章　東京一極集中の諸要因と対策，八田達夫編著　東京一極集中の経済分析，日本経済新聞社，1994
14) Fujita, M. and Tabuchi, T: Regional growth in postwar Japan, Regional Science and Urban Economics 27, 1997
15) 吉田あつし，植田和樹：東京一極集中と集積の経済，日本経済研究　No.38，1999
16) 坂下昇：第 6 章　都市成長管理政策の経済学的考察，坂下昇編著　東京一極集中問題の研究，日本経済研究センター，1994
17) 金倉忠之：東京一極集中問題と「大都市再生」政策，人間科學研究　4 巻　pp131-147，2008
18) 戸所隆：東京の一極集中問題と首都機能の分散，地学雑誌　123 巻　4 号，pp528-541，2014
19) 小池淳司，上田孝行：人的資本形成から見た都市群システム分析，土木計画学研究・論文集 16，1999

付録

表 11　国内データ　回帰分析結果

	非標準化係数	標準化係数	t値	p値
1954年ダミー：0				
1955年ダミー	-0.083	-0.006	-3.710	<.001***
1956年ダミー	-0.157	-0.011	-6.982	<.001***
1957年ダミー	-0.029	-0.002	-1.311	.190
1958年ダミー	-0.018	-0.001	-0.785	.432
1959年ダミー	-0.042	-0.003	-1.876	.061
1960年ダミー	0.046	0.003	2.030	.042*
1961年ダミー	0.145	0.010	6.430	<.001***
1962年ダミー	0.272	0.020	12.079	<.001***
1963年ダミー	0.319	0.023	14.178	<.001***
1964年ダミー	0.346	0.025	15.375	<.001***
1965年ダミー	0.366	0.027	16.286	<.001***
1966年ダミー	0.353	0.026	15.709	<.001***
1967年ダミー	0.360	0.026	15.999	<.001***
1968年ダミー	0.421	0.031	18.704	<.001***
1969年ダミー	0.458	0.033	20.368	<.001***
1970年ダミー	0.475	0.034	21.109	<.001***
1971年ダミー	0.478	0.035	21.235	<.001***
1972年ダミー	0.435	0.032	19.331	<.001***
1973年ダミー	0.437	0.032	19.447	<.001***
1974年ダミー	0.362	0.026	16.086	<.001***
1975年ダミー	0.293	0.021	13.036	<.001***
1976年ダミー	0.232	0.017	10.321	<.001***
1977年ダミー	0.230	0.017	10.201	<.001***
1978年ダミー	0.184	0.013	8.179	<.001***
1979年ダミー	0.145	0.010	6.432	<.001***
1980年ダミー	0.114	0.008	5.063	<.001***
1981年ダミー	0.094	0.007	4.180	<.001***
1982年ダミー	0.072	0.005	3.182	.001**
1983年ダミー	0.034	0.002	1.508	.132
1984年ダミー	0.006	0.000	0.260	.795
1985年ダミー	-0.015	-0.001	-0.669	.503
1986年ダミー	-0.032	-0.002	-1.417	.157
1987年ダミー	-0.037	-0.003	-1.648	.099
1988年ダミー	-0.067	-0.005	-2.974	.003**
1989年ダミー	-0.056	-0.004	-2.500	.012*
1990年ダミー	-0.055	-0.004	-2.442	.015*
1991年ダミー	-0.053	-0.004	-2.347	.019*
1992年ダミー	-0.070	-0.005	-3.119	.002**
1993年ダミー	-0.078	-0.006	-3.455	.001**
1994年ダミー	-0.102	-0.007	-4.538	<.001***
1995年ダミー	-0.093	-0.007	-4.128	<.001***
1996年ダミー	-0.091	-0.007	-4.029	<.001***
1997年ダミー	-0.092	-0.007	-4.068	<.001***
1998年ダミー	-0.082	-0.006	-3.644	<.001***
1999年ダミー	-0.118	-0.009	-5.247	<.001***
2000年ダミー	-0.115	-0.008	-5.114	<.001***
2001年ダミー	-0.119	-0.009	-5.290	<.001***
2002年ダミー	-0.145	-0.011	-6.433	<.001***
2003年ダミー	-0.134	-0.010	-6.024	<.001***
2004年ダミー	-0.147	-0.011	-6.598	<.001***
2005年ダミー	-0.165	-0.012	-7.398	<.001***
2006年ダミー	-0.166	-0.012	-7.452	<.001***
2007年ダミー	-0.168	-0.012	-7.549	<.001***
2008年ダミー	-0.198	-0.015	-8.869	<.001***
2009年ダミー	-0.199	-0.015	-8.935	<.001***
2010年ダミー	-0.265	-0.020	-11.913	<.001***
2011年ダミー	-0.230	-0.017	-10.307	<.001***
2012年ダミー	-0.237	-0.018	-10.622	<.001***
2013年ダミー	-0.240	-0.018	-10.759	<.001***
2014年ダミー	-0.258	-0.019	-11.572	<.001***
2015年ダミー	-0.219	-0.016	-9.810	<.001***
2016年ダミー	-0.237	-0.018	-10.627	<.001***

従属変数：t年の都道府県i,j間の移動量　R^2=0.822，調整済R^2=0.822
N=131,692(1954年～2016年)

20) 橘木俊詔，浦川邦夫：日本の地域間格差　東京一極集中型から八ヶ岳方式へ，日本評論社，2012
21) 林宜嗣：東京一極集中と第二階層都市の再生，経済学論究第 68 巻第 3 号，2014
22) 戸沼幸一：東京一極集中の諸相，財団法人　日本学術協力財団編集，首都機能の一極集中問題　―日本学術会議主催公開シンポジウムにおける記録，財団法人　日本学術協力財団，1993
23) 栗山和郎：日本の政治行政システムと一極集中，財団法人　日本学術協力財団編集，首都機能の一極集中問題　―日本学術会議主催公開シンポジウムにおける記録，財団法人　日本学術協力財団，1993
24) 大野栄治，細見昭：地域間交通整備に伴う人口分布変動の予測，土木計画学研究・論文集　No.13，pp265-271，1996
25) 青木俊明：人口移動研究の展開と今後の展望，土木計画学研究・論文集 No.14，1997
26) 斎野岳廊：わが国の人口移動とその変化，東北地理,Vol.39,pp.34-45，1987
27) Zipf,G.K：The P1P2/D hypothesis on the movement of persons, American Sociological Review 11, pp.677-686
28) 田村一軌，坂本博：日本の都道府県間人口移動の世代間比較，Working Paper Series Vol.2016-17，2015
29) Hicks,J.R，内田忠寿（訳）：賃金の理論，東洋経済新報社，1965
30) 豊田哲也：日本における所得の地域間格差と人口移動の変化，経済地理学年報　第 59 巻，2013
31) Schultz,T.W：Agriculture in an unstable economy,New York,McGrawhi-Hill,1945
32) 近藤恵介：高失業率に対する人口移動の反応，RIETI Discussion Paper Series 15-j-011，2015
33) Sjaastad,L.A：The cost and returns of human migration, Journal of Political Economy, Supplement,1962
34) Nelson,P：Migration real income and information,Journal of Regional Science,Vol.LI,No.1,1969
35) 国土交通省：公共事業評価の費用便益分析に関する技術指針（共通編），2009
36) 片岡将，柳川篤志，田中晧介，川端祐一郎，藤井聡：全国新幹線整備が国土構造と国民経済にもたらす影響の計量分析，土木計画学研究・講演集 vol.58，2018

FORMATTING JAPANESE MANUSCRIPT FOR JOURNALS OF JSCE

Taro DOBOKU, Hanako YOTSUYA and John SMITH

This template is prepared for your preparation of manuscript for JSCE journals. It provides instructions: page layout, font style and size and others. If you replace the relevant text with your own by using “cut & paste,” you can make your manuscript easily.

The English ABSTRACT should be justified, leaving a 30 mm margine on the left and right sides. Font should be a 10-point Times-New-Roman. The length should be 300 words or less. It should be placed below the title and authors’ names set in 12 pt, spacing a single line.