

ISFJ2024

政策フォーラム発表論文

# 公共交通の変化がもたらす 医療費・健康への影響<sup>1</sup>

2024 年 11 月

---

<sup>1</sup> 本稿は、2024 年 11 月 30 日、12 月 1 日に開催される ISFJ 日本政策学生会議「政策フォーラム 2024」のために作成したものである。本稿にあり得る誤り、主張の一切の責任はいうまでもなく筆者たち個人に帰するものである。

# 要約

日本全体で医療費は年々増加しており、国の財政に大きな負担をかけている。今後少子高齢化が深刻化する中、医療費の抑制は高齢者・若者双方にとって必要不可欠である。医療費の増加を防ぐためには、医療制度や給付制度の改善だけでなく、健康寿命を延ばすための予防にも取り組むことが重要である。内閣府も、日常生活の中で自然に予防できる社会の実現が重要であることを示唆している。

予防医療に関連する生活習慣の中でも、公共交通の利用は健康に大きな影響を与えられている。複数の研究によれば、自動車の利用率が高い人に比べ、公共交通を利用する人は生活習慣病の受療率や 1 人あたりの医療費が低い傾向がある。また、公共交通環境の改善が健康状態の改善に寄与する可能性も示されている。実際、大阪府茨木市における JR 総持寺駅の新設により、医療費が約 10 万円削減されたという事例もある。このことから、公共交通の利用促進が人々の健康状態に寄与することが分かる。

しかし、地方圏では公共交通の経営が厳しい状況にある。人口減少による輸送人員の減少や運転士不足の影響で、鉄道やバスの廃線・減便の数は増加している。また、地方では自動車依存が強く、公共交通の利用率が低い状況が続いている。一方で、高齢者の免許返納率は増加傾向にあり、自動車に依存しない交通体系の整備が求められている。実際、公共交通へのアクセスが悪い地域ほど外出頻度は低下し、健康状態の悪化につながる可能性も指摘されている。これらのことから、公共交通の衰退は地域住民の移動を制限させ、最終的には健康状態を悪化させる可能性がある。

こうした現状を踏まえ、本稿では少子高齢化による医療費の増加と公共交通の廃線・減便によって地域住民の移動が制限される状況を問題意識として取り上げる。そして、公共交通の存在・利用が健康や医療費に影響を与えるのか分析し、公共交通の新たな価値を提示するとともに、2 点の問題意識に対する解決策を立案する。

分析 1 では、鉄道の廃線・新設が移動手段の利用割合に与える影響を、DID 分析<sup>2</sup>および PSM-DID 分析<sup>3</sup>で検証した。その結果、廃線地域では鉄道・バス・徒歩の利用が抑制され、自動車利用が促進された。一方新設地域では、公共交通の利用が促進され、自動車利用が抑制された。また分析 2 では、交通手段の変化が 1 人当たり医療費に与える影響を固定効果モデルで検証し、鉄道・バス・自転車・徒歩の利用が多いほど医療費が低くなる傾向が確認された。一方、自動車の利用率が高いほど医療費が増加する傾向が見られた。これらの結果から、鉄道の廃線や新設が公共交通の利用率に影響を与え、それが医療費の増減に寄与する可能性が示唆された。

以上の結果を基に、以下の政策提言を行う。

## 【政策提言 1】鉄道駅新設に向けた特別会計予算の設置と省庁横断的な予算編成

鉄道駅の新設が医療費削減に寄与する一方で、多大な費用が必要であるため、駅の新設を支援する予算制度を構築する。新駅設置により削減された医療費を次の駅設置の費用に充てることで、鉄道会社の負担を減らし、駅設置を促進する環境をつくる。

<sup>2</sup> 差の差分分析(difference in differences analysis)の略称

<sup>3</sup> 傾向スコアマッチング差の差分分析(Propensity Score Matching-Difference in Differences analysis)の略称

【政策提言 2】 保険会社・地方自治体による包括連携協定の推進

保険会社を活用し、公共交通の利用促進に取り組む。保険会社が民間企業向けに従業員の歩行量に応じた保険料の割引を行っている事例を参考に、歩行量に加え鉄道の利用頻度に応じた割引サービスの導入を提案する。これにより、公共交通利用が促進され、健康の維持向上および公共交通の持続的な運営に貢献することが期待される。

# 目次

## 第1章 現状分析

- 第1節 医療費の現状と解決の方向性
  - 第1項 医療費の現状
  - 第2項 医療費削減に向けた施策
- 第2節 交通と健康の関係性
  - 第1項 交通と健康の関係に関わる研究
  - 第2項 行われた施策とその影響
- 第3節 地方圏における交通の現状
  - 第1項 公共交通の現状
  - 第2項 自動車分担率の推移
- 第4節 高齢者の移動習慣の現状
  - 第1項 高齢者の免許返納状況
  - 第2項 高齢者の移動

## 第2章 問題意識

- 第1節 現状分析のまとめ
- 第2節 問題意識

## 第3章 先行研究

- 第1節 交通行動・環境と健康指標に関する研究
- 第2節 鉄道の廃線に関する研究
- 第3節 先行研究の限界と本稿の新規性

## 第4章 分析

- 第1節 分析の流れ
- 第2節 分析対象(東京都市圏パーソントリップ調査)を選択した背景
- 第3節 鉄道路線の変化が移動手段に与える影響分析
  - 第1項 分析手法
  - 第2項 分析モデル
  - 第3項 変数とデータ出典
  - 第4項 仮説
  - 第5項 分析の妥当性
  - 第6項 水滴結果とその解釈
- 第4節 交通手段分担率が1人当たり医療費に与える影響分析
  - 第1項 分析概要
  - 第2項 分析モデル

- 第3項 データと出典
- 第4項 仮説
- 第5項 推定結果および推定結果の解釈
- 第5節 分析のまとめ

## 第5章 政策提言

- 第1節 政策提言の方向性
- 第2節 政策提言 1:鉄道駅新設に向けた特別会計予算の設置と省庁横断的な予算編成
- 第3節 政策提言 2:保険会社・地方自治体による包括連携協定の推進
- 第4節 政策提言のまとめ

## 第6章 おわりに

## 参考文献・引用文献・データ出典

# 第1章 現状分析

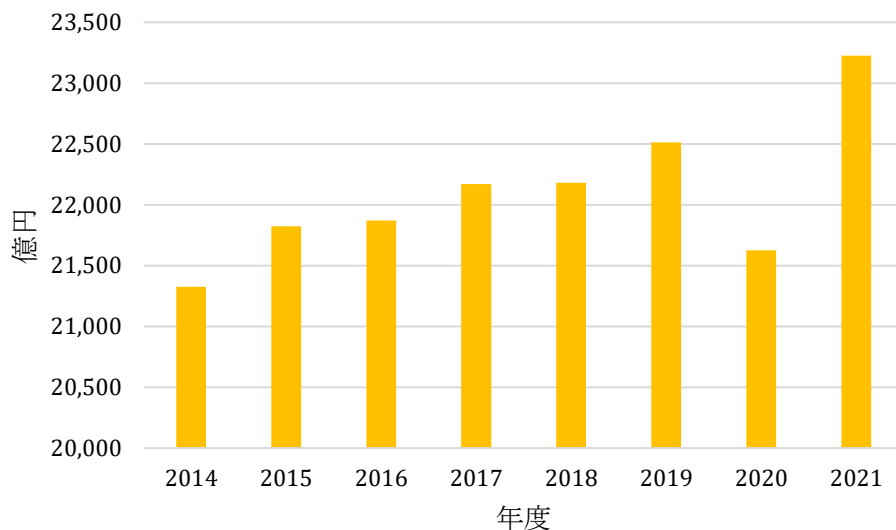
## 第1節 医療費の現状と解決の方向性

社会保障費、中でも医療費が年々増加する中で、現在「予防」が注目されている。第1項では我が国の医療費および公費負担医療給付金の現状について、第2項では、増加し続ける医療費に対して日常生活における予防の重要性について述べる。

### 第1項 医療費の現状

少子高齢化の進行に伴い、わが国では医療費が増加の一途をたどっている<sup>4</sup>。医療費の一部である公費負担医療給付金も増加傾向にあり、2021年には2.3兆円に達した(図1)。今後さらに少子高齢化が深刻化すると、医療費の増大は社会保障費に一層負担をかけ、国の財政に大きな影響を与えることが予想される<sup>5</sup>。このため、財政負担を和らげるためには、医療費の増加を抑制する取り組みが不可欠である。

図1 公費負担医療給付金の推移



出典：厚生労働省「国民医療費」より筆者作成

### 第2項 医療費削減にむけた施策

医療費の増加という課題の解決には、生活習慣の改善や予防医療の促進が重要である。高齢化に伴い、生活習慣病などの予防可能な疾患への対策が求められており、健康寿命の

<sup>4</sup> 厚生労働省「医療保険制度をめぐる状況」より

<sup>5</sup> 財務省「令和6年度社会保障関係予算のポイント」より

延伸と予防の普及が鍵となる。こうした背景から、内閣府は「ムーンショット目標 7」において、高齢化および生活習慣に関連する疾患対策を課題として掲げ、日常生活の中で自然に予防行動がとれる社会の実現を目指している<sup>6</sup>。本稿では「ムーンショット目標 7」を参考にしながら、生活習慣の改善を通じた予防医療の普及とその具体的な実現方法を模索する。

## 第 2 節 交通と健康の関係性

予防医療に関連する生活習慣の中でも、移動手段の 1 つである公共交通は大きな影響を持つ。交通と健康の関係性に関する研究・調査は既に多数存在し、その関係性を様々な指標を用いて示唆している。本節では、交通と健康の関係性について現在判明していることとともに、実際に取り組みされた事例も示す。

### 第 1 項 交通と健康の関係に関わる研究

交通行動は死因数や受療率といった健康指標に影響を与える。森ほか(2015)では、公共交通分担率が高い人の方が、自動車分担率が高い人と比較して健康状態に好影響を与えることを示した。具体的には、公共交通利用率が高い地域では生活習慣病の受療率が低く、医療費も低下する傾向がある。一方自動車利用率が高い地域では、生活習慣病の受療率が高く、医療費が増加する傾向にあった。これらの結果から、移動手段において自動車よりも公共交通の方が予防医療に有効であることが示された。佐々木(2017)も同様に、医療機関へのアクセスのしやすさ(以降アクセシビリティ)が健康状態と外出頻度に好影響を与えるとされている。移動手段で比べた際、特に公共交通機関によるアクセシビリティが大きく影響を与えており、公共交通環境の改善が健康状態の改善につながる可能性が示唆されている。

臨床研究センターの調査では、通勤手段の変化が BMI に影響を与えることが明らかになっている。具体的には、マイカー通勤者は 5 年間で BMI が増加する傾向がある一方、公共交通機関や徒歩・自転車通勤する人々は BMI が減少する傾向があった<sup>7</sup>。これは、通勤手段が生活習慣病や外出頻度に影響を与えるだけでなく、肥満の抑制にも効果があることを示唆している。

また、国土交通省都市局によると、歩行量(歩数)の増加が医療費の抑制や疾病発症リスクの軽減に良い影響を与えることが明らかになっている<sup>8</sup>。そのため、日常生活における移動手段として公共交通や徒歩を利用することで、自動車を利用する場合と比べて歩行量の増加を見込むことができ、健康および予防医療に役立つことが示唆されている。

これらの研究から移動手段は健康状態に影響を与え、特に公共交通機関が自動車と比較して好影響を与えることが示された。移動は日常生活と密接に関係しており、予防行動として移動手段の選択やアクセシビリティの改善は重要であると考えられる。

---

<sup>6</sup> 内閣府「ムーンショット目標 7」より

<sup>7</sup> 臨床研究センター「徒歩や自転車、公共交通機関による通勤が体重を抑制する」より

<sup>8</sup> 国土交通省都市局「まちづくりにおける健康増進効果を把握するための 歩行量(歩数)調査のガイドライン」より

## 第2項 行われた施策とその影響

実際に駅の新設により医療費が削減した事例も存在する。大阪府茨木市では地域特性を活かした「住みやすい・移動しやすい」と実感できる交通体系づくりの構築を目指し、2018年にJR総持寺駅を新設した<sup>9</sup>。加藤ほか(2024)では、このJR総持寺駅の開業が医療費削減効果に与えた影響を分析している。結果として、4年間の1人あたり累積医療費が9万9257円ほど有意に減少した。この減少は、交通の利便性が健康維持行動に寄与したこと起因すると考えられる<sup>10</sup>。具体的には、駅利用者の歩行量や社会的交流機会の増加が健康予防に役立ったと推察される。このことから第1項で示した移動手段と健康の関係性は、「鉄道駅の新設」といった交通施策によって医療費削減に寄与し得ることがわかる。

## 第3節 地方圏における交通の現状

第2節で移動手段や交通環境が健康状態と関係し、特に公共交通の利用促進が疾患率減少や医療費削減に寄与することを示した。しかし、地方圏では公共交通の経営が厳しく、廃線や減便の件数は増加している。本節では、公共交通が衰退している現状に加えて、それに伴う移動手段の変化を示す。

### 第1項 公共交通の現状

利用者不足や運転士不足による公共交通の廃線や減便は相次いで起こっている。図2はバスの輸送人員についての推移である。輸送人員は新型コロナウイルス感染拡大以前から減少傾向にあり、現在も拡大以前の水準に回復していない。また、鉄道も輸送人員は減少傾向にあり、国土交通省によるとピーク時の平成3年度から令和元年にかけて約22%減少している<sup>11</sup>。特に地方圏における鉄道は2024年問題や少子高齢化に伴う都市部への人口流入により、利用客の減少や運転士不足が深刻であり、これによる減便や運休が全国で相次いでいる<sup>12</sup>。また、路線バスも運転士不足や利用者減少から交通事業者の経営維持が困難となり、廃線件数が増加している。帝国データバンクによると、2023年中に全国の民営路線バス事業者のうち約8割が1路線以上の減便・廃止を実施すると述べている<sup>13</sup>。

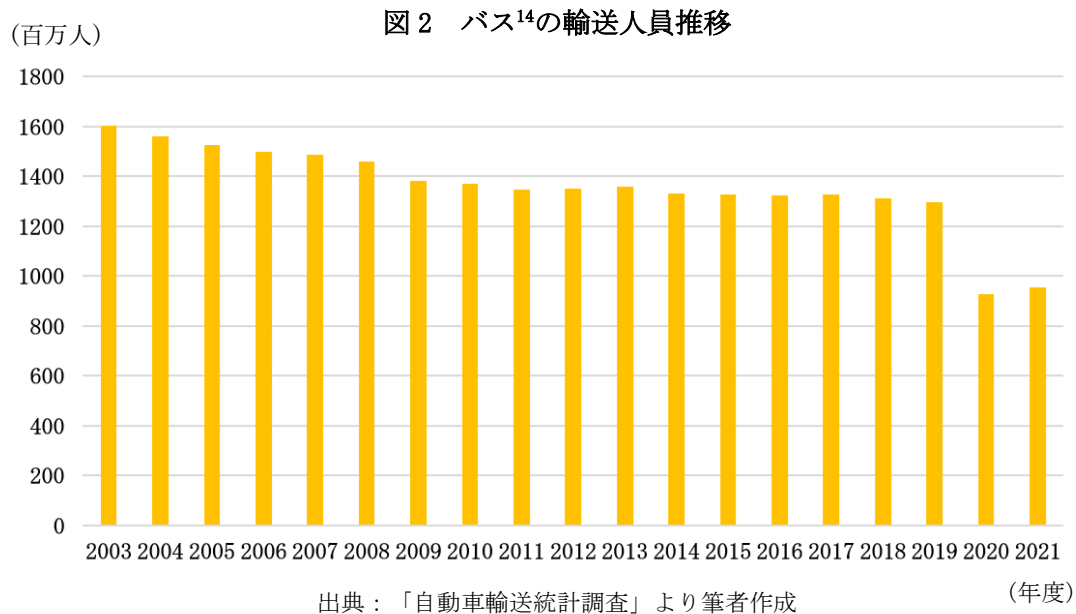
<sup>9</sup> 茨木市「茨木市総合交通戦略」より

<sup>10</sup> 加藤ほか(2024) “Health expenditure impact of opening a new public transport station: A natural experiment of JR-Sojiji station in Japan”

<sup>11</sup> 国土交通省「地域公共交通の現状について」より

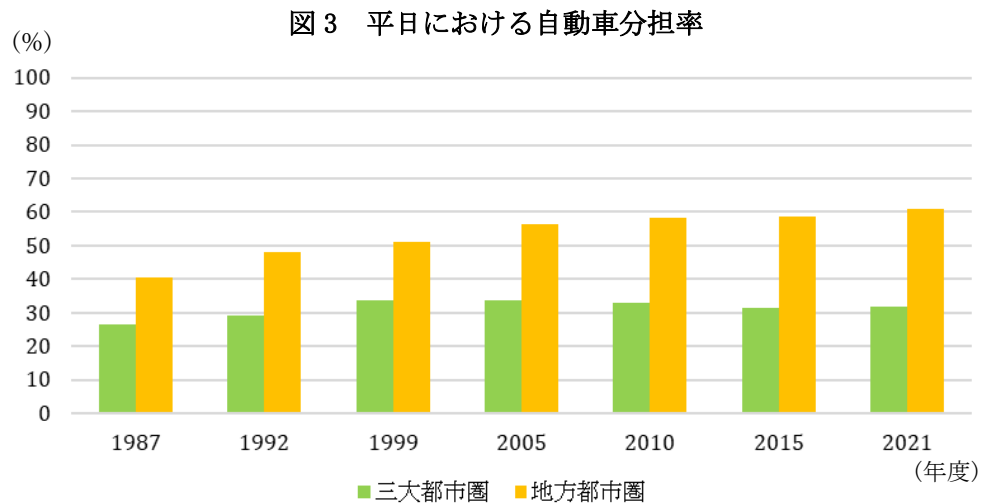
<sup>12</sup> 読売新聞『人手足りない運転士、地方鉄道でダイヤ減便・運休相次ぐ…道後温泉で人気の「坊ちゃん列車」も』より

<sup>13</sup> 帝国データバンク「全国主要路線バス運行状況調査」より



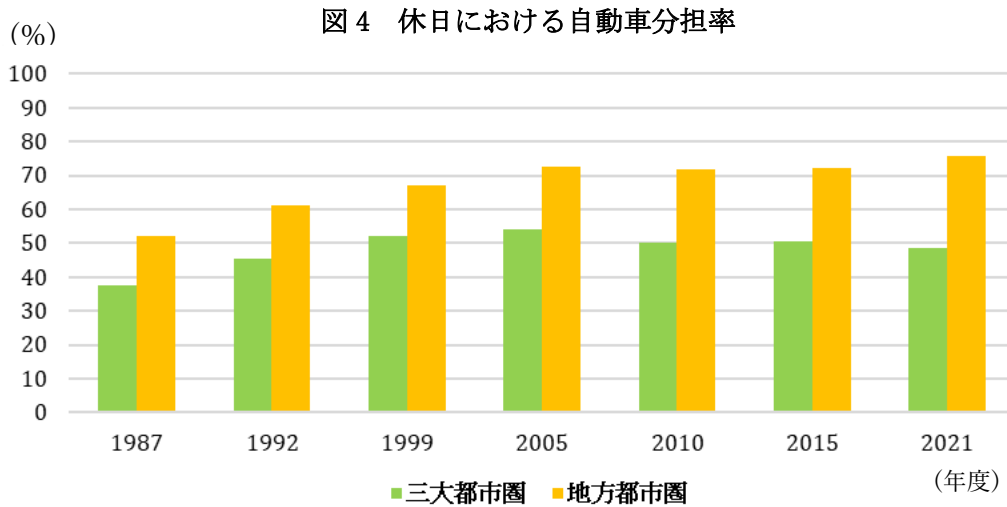
## 第2項 自動車分担率の推移

図3、4では三大都市圏と地方都市圏における平日および休日の自動車分担率を示しており、全国的に増加傾向にある。また、自動車分担率は30年以上前から地方都市圏が三大都市圏を大幅に上回っている。



出典：国土交通省「令和3年度全国都市交通特性調査結果(速報版)」より筆者作成

<sup>14</sup> 一般乗合旅客自動車運送事業、一般貸し切り旅客自動車運送事業及び特定旅客自動車運送事業を営む全ての事業所が対象。



出典：国土交通省「令和3年度全国都市交通特性調査結果(速報版)」より筆者作成

第1項で述べたように、地方圏では人口減少に伴って公共交通機関のシェアは低下しており、自動車での移動が主流となっている。地方で輸送人員や運転士が不足していることが原因で、自動車分担率は今後さらに上昇していくと予想される。第2節で示した通り、自動車利用は健康状態や医療費に悪影響を及ぼす可能性があるため、地方圏での自動車の高依存化は解決すべき課題である。

## 第4節 高齢者の移動習慣の現状

公共交通機関の衰退や自動車分担率の上昇は、特に高齢者の移動に大きく影響している。移動習慣と健康が関連する中で、高齢者の日常的な移動範囲の制限は健康維持行動に支障をきたす可能性がある。本節では、高齢者が影響を受ける理由と具体的な影響について示す。

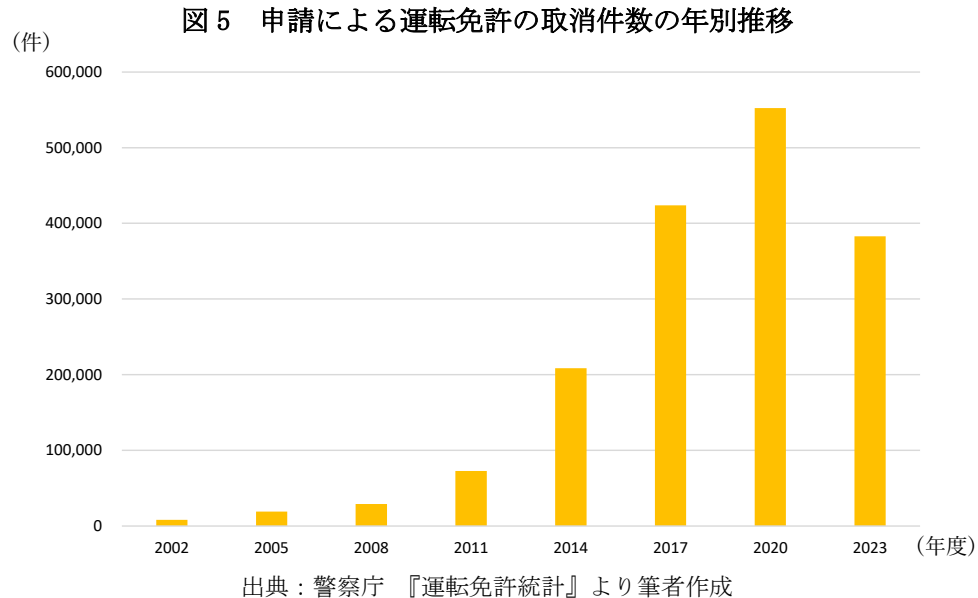
### 第1項 高齢者の免許返納状況

自動車を運転できない高齢者は年々増加している。図5は申請による運転免許の取り消し件数の年別推移を示しており、1998年に自動車免許自主返納制度が導入されて以来、申請による運転免許の取り消し件数は大きく増加している。免許返納は高齢者ドライバーを減らすための施策であり<sup>15</sup>、今後さらに高齢者の自動車以外の移動手段に対するニーズが高まると考えられる。

第3節で述べたように、地方圏では人口減少に伴う公共交通機関のシェアの低下と自動車依存の進行が課題となっている。こうした地方圏では、今後の高齢化に伴い免許返納者が増加すると考えられるため、自動車に依存しない交通体系の整備が必要である。柳原ほか(2017)によれば、公共交通の利用のしやすさが高齢者の外出に影響を与えることが示唆

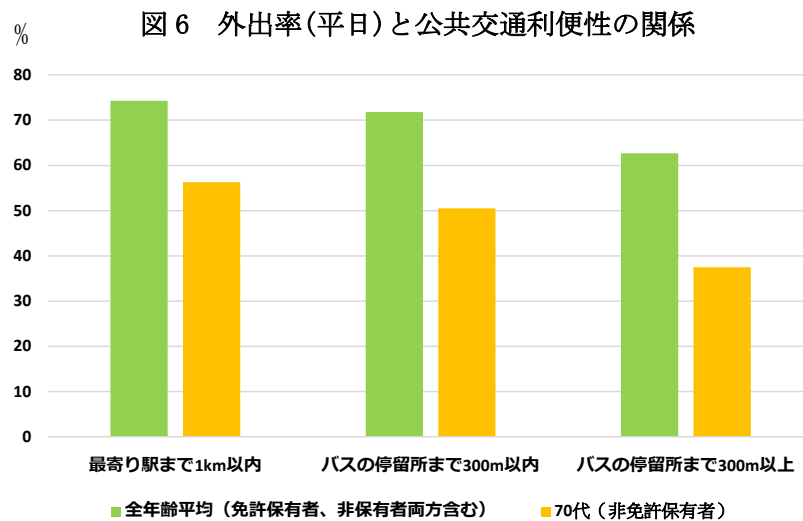
<sup>15</sup>警視庁「運転免許証の自主返納について」より

されており、公共交通を利用しやすい環境を整備することで、車を持たない人々の外出機会および移動手段の確保が可能になる。免許の有無に関わらず高齢者が安定して外出手段を確保できれば、外出頻度の向上が期待され、健康状態の改善にも寄与すると考えられる。



## 第2項 高齢者の移動

図 6 は外出率と公共交通利便性の関係である。この図より公共交通へのアクセスが良いほど外出率は高くなることがわかる。その傾向は免許を持たない高齢者においてより顕著になっている。第 3 項で示したように免許を返納する高齢者が増加しているため、自動車移動ができない高齢者の外出率が低下したと考えられる。また、公共交通へのアクセスと外出も関係していることから、公共交通の利便性は移動習慣に大きな影響を与えると考えられる。



出典：国土交通省『全国都市交通特性調査』より筆者作成

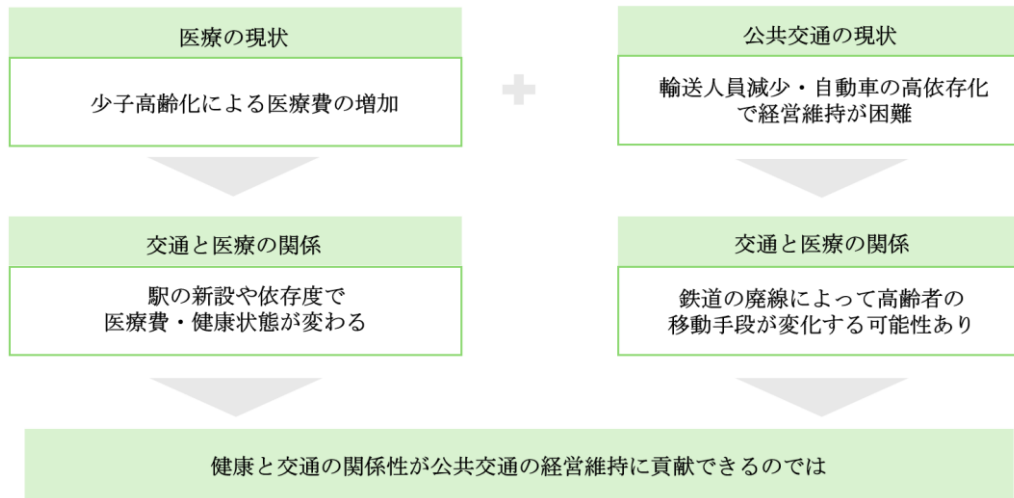
## 第2章 問題意識

第1章では、医療費増加の現状、公共交通衰退の現状、そして健康と公共交通の関係を示した。本章ではこの3つのつながりについて示すとともに、本稿の問題意識について記す。

### 第1節 現状分析のまとめ

図7に現状分析の流れを示す。少子高齢化により医療費が年々増加しており、この解決策として生活習慣の改善による予防医療は重要視されている。生活習慣の中でも交通と健康は大きく関係しており、公共交通利用者の方が自動車利用者と比較して健康状態が良く、実際に駅の新設が医療費削減に好影響を与えている。しかし、公共交通は自動車の高依存化や輸送人員減少により廃線や減便が相次いでおり、免許を返納した高齢者は移動手段を制限されている。また、公共交通の利便性が悪いほど外出率が下がるというデータも存在した。このように、公共交通の衰退と自動車の高依存化は、交通と医療の関係に関する事例とは相反した悪影響を人々にもたらす可能性があるといえる。

図 7 現状分析のまとめ



筆者作成

## 第2節 問題意識

本稿では、少子高齢化により医療費が増加している点と公共交通の廃線・減便によって地域住民の移動が制限されている点の2点を問題意識とした。今後さらに少子高齢化が深刻化する中で、高齢者が関わるこの2点の問題は早急に解決する必要がある。特に移動手段の制限は高齢者以外の免許を持たない人々にも関わる問題であり、公共交通の価値を多角的に示すことが必要である。一方、交通と健康の関係性は、2点の問題意識に対する解決策として有効である。廃線が迫っている鉄道路線の維持や駅の新設といった交通環境の変革が健康・医療費に影響を与えるのであれば、人々の健康に対する公共交通の価値を新たに示すことができるため、公共交通の経営にも好影響を与える可能性を示唆できる。本稿では、医療費増加と公共交通衰退の解決策として、公共交通の路線変化が健康・医療に影響を与えるか否かを検証する。

## 第3章 先行研究

### 第1節 交通行動・環境と健康指標に関する研究

本節では交通行動・交通環境と健康指標との関係性に関する先行研究を示す。まず、交通行動に関する先行研究として次の3つが挙げられる。森ほか(2015)では、都道府県単位の各移動手段の分担率と各健康指標の関係を調査している。特に全国の都道府県を分析の対象として、交通手段分担率等の交通行動指標と食生活や喫煙率、寿命、疾病受療率、医療費等の健康指標との関係性を重回帰分析により検証を行っている。その結果、公共交通利用率が高い地域では生活習慣と関係の深い疾患の受療率と医療費がともに低下

することが示唆された。赤木ほか(2019)では、全国の都道府県を分析の対象として、各移動手段分担率と寿命・受療率・死亡率・医療費の4つの健康指標との関係を分析している。その結果、公共交通利用率が高く、自動車分担率が低い地域であれば脳血管性疾患や高血圧性疾患、肺炎、精神疾患といった疾病の受療率が低く、医療費も低くなることが明らかとなった。秋山・井ノ口(2017)では、市町村単位の交通行動の変化が健康寿命に与える影響を検証している。特徴は、大阪府のパーソントリップ調査のデータを説明変数に取り入れている点である。結果、外出時間と徒歩時間は負に有意であり、自動車分担率は有意ではないことがわかっている。

次に交通環境に関する先行研究を示す。佐々木(2017)では、特定の市のアンケート調査を基に、地域の交通環境を示す指標として買い物・通院・行政へのアクセシビリティを使用し、住民の運動頻度や主観的な健康状態・幸福感に与える影響について分析している。結果として、公共交通機関と自動車による医療施設のアクセシビリティが、外出頻度の増加を通じて、健康状態・生活満足度に影響を与えることを示唆している。

また長谷川ほか(2019)では、全国の市町村を分析の対象として、交通行動と交通環境の2つが人々の健康状態に与える影響について分析している。結果として、通勤・通学時における公共交通・自転車徒歩分担率が高い人ほど死亡リスクが低く、公共交通機関の利便性や充実度、買い物環境といった交通環境と各疾患の受療率との関連性あることが示され、交通環境の整備が健康対策にも影響を及ぼす可能性があることを示唆している。

## 第2節 鉄道の廃線に関する研究

第1章を通して、交通環境や鉄道路線の新設が健康状態や医療費に影響を与えることが分かった。一方、地方圏の公共交通は経営悪化で廃線や減便が相次いでいる。本稿では鉄道路線の廃線や新設と健康・医療費の関係を分析するため、特に鉄道路線の変化に関する先行研究を複数示す。

まず粕尾・福本(2021)では、鉄道廃線が人口に与える影響を傾向スコアマッチング法で分析している。具体的には、廃線となったのと鉄道能登線と北海道ちほく高原鉄道ふるさと銀河線の2路線に着目した分析を行っている。15年間4時点分の地域特性に関するパネルデータと鉄道関連データを整備し、共変量として使用している。その結果、鉄道廃線が人口変化率に与える影響はないことを結論づけている。この研究で参考にした点は、傾向スコアマッチング分析の手法とコントロール変数の選定である。

川久保・瀬谷(2017a)では、鉄道廃線が地価に与える影響をDID分析で検証している。1980年代以降の公示地価データセットをGISで構築し、DID分析を使用して廃線前後の地価変動を分析している。その結果、鉄道廃線が地価に与える影響はなかったということが示されている。この研究で参考にした点は、DID分析の手法と変数の選定である。

川久保・瀬谷(2017b)では、DID分析を用いて、廃線前後の廃線駅付近とそれ以外の地域の地価変動を比較している。ここで特徴的なのは、GISを用いて地価データに最寄り駅距離、容積率、用途地域などの様々な説明変数を結合している点である。分析の結果、過去の廃線の多くは5%水準で見て、地価に統計的に有意な影響を与えなかったということがわかった。また、廃線が地価を押し上げるという結果が得られた路線は、主に1980年代から1990年代にかけての北海道のものであった。この研究で参考にした点は、DID分析の手法

である。

黄(2023)では、台湾の労働基準法改正が長時間労働者に対する労働時間削減の効果を分析している。分析手法は傾向スコアマッチング DID 分析であり、特定の年度で労働時間の削減に有意な効果があったことを証明した。この研究は、PSM-DID 分析における、手法や変数の選定について参考にした。

佐川ら(2020)では、鉄道路線の廃止が沿線自治体に及ぼす影響について、人口と所得水準の年変化率に着目し、パネルデータのための線形回帰モデルを使用し分析を行っている。結果、鉄道の廃止が起こった地域で観察される高い人口減少率は、廃線以前からの状況を反映したものであり、鉄道の廃止によって引き起こされたものではないことがわかった。また、鉄道の廃止が所得変化率に及ぼす影響については、廃止路線沿線と現存路線沿線でそもそも所得変化率に違いが認められなかった。この研究では、対象路線の選定について参考にした。

### 第3節 先行研究の限界と本稿の新規性

先行研究により、自動車分担率が高い人と比較して、公共交通分担率が高い人の方が生活習慣病の受療率や医療費を低減させる効果があると示されている。交通と健康に関する研究は複数行われているが、交通を示す指標は国勢調査が出典のものが多く、通勤通学時の交通手段に限定した研究が多い。本稿ではより細かい指標であるパーソントリップ調査を用い、通勤通学以外の買い物や通院、商業施設等を目的とした外出も考慮した変数を用いることで分析の精度を上げる。秋山・井ノ口(2017)もパーソントリップ調査を説明変数として分析しているが、被説明変数は健康寿命であり、本稿は1人当たり医療費とパーソントリップ調査を掛け合わせた点が新規性である。

また交通と健康に関する研究の多くは単年度の分析に留まっている。本稿ではパネルデータで分析することで、結果の頑健性を上げる。また多くの先行研究が単年度の分析であるため、交通環境の変化が与える影響の分析は行われていない。廃線が人口や地価に与える影響分析は先行研究があるが、医療費や健康指標を被説明変数にした研究はない。よって本稿では、廃線や新設があった地域と環境変化のない地域で DID 分析を行うことで、交通環境の変化が健康や医療費にどのような影響を与えるのかを分析する点が新規性である。

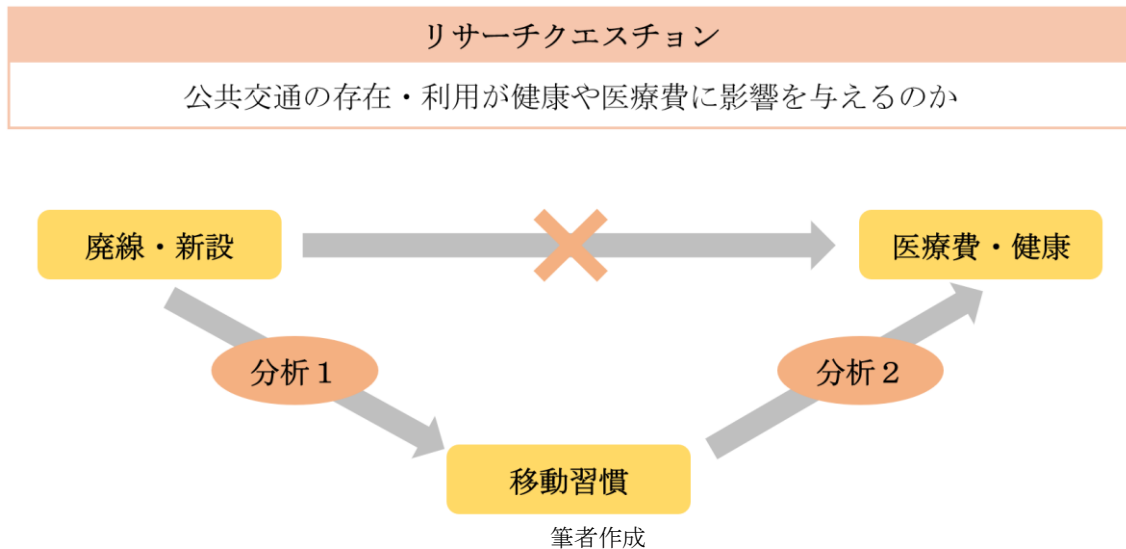
## 第4章 分析

### 第1節 分析の流れ

図8に、本稿におけるリサーチクエスションから分析の流れを示す。リサーチクエスションは、「公共交通の存在・利用が健康や医療費に影響を与えるのか」とした。これは、鉄道路線の廃線や新設が人々の移動習慣に変化を与え、さらにその移動習慣の変化が医療費の削減に影響を及ぼすと考えているからだ。しかし、鉄道の廃線や新設が直接人々の移動習慣に直接影響を与えると仮定して分析を行うと、因果関係が明確にならず誤った結論を導く可能性がある。そのため、まず「鉄道路線の廃線や新設が移動習慣に与える影響」を

分析 1 とし、次に「移動習慣の変化が医療費削減に与える影響」を分析 2 とすることでそれぞれの段階で因果関係を確認する。

図 8 分析の流れ



## 第2節 分析対象(東京都市圏パーソントリップ調査)を選択した背景

本稿では、分析対象を東京都市圏パーソントリップ調査の実施市区町村とした。調査実施年は1998年、2008年、2018年の3年分である。

パーソントリップ調査は、実施母体によって対象地域や期間がそれぞれ異なる。パネル分析を行うには、十分なサンプル数と複数時点にわたるデータの確保が必須であるため、広範囲かつ長期間にわたって調査を実施している東京都市圏パーソントリップ調査を選択した。具体的な対象市区町村は表1、表2に示す。ただし、1998年から2008年にかけて市区町村合併が行われたため、パーソントリップ調査の対象地域が変動している。そのため、1998年のパーソントリップ調査で合併対象となった市区町村については、合併後の地域単位に合わせてデータを集計して処理している。

表 1 パーソントリップ調査対象地域①

| 都道府県 | 市区町村 |      |      |       |      |       |       |
|------|------|------|------|-------|------|-------|-------|
| 東京都  | 千代田区 | 中央区  | 港区   | 新宿区   | 文京区  | 台東区   | 墨田区   |
|      | 江東区  | 品川区  | 目黒区  | 大田区   | 世田谷区 | 渋谷区   | 中野区   |
|      | 杉並区  | 豊島区  | 北区   | 荒川区   | 板橋区  | 練馬区   | 足立区   |
|      | 葛飾区  | 江戸川区 |      |       |      |       |       |
|      | 八王子市 | 立川市  | 武蔵野市 | 三鷹市   | 青梅市  | 府中市   | 昭島市   |
|      | 調布市  | 町田市  | 小金井市 | 小平市   | 日野市  | 東村山市  | 国分寺市  |
|      | 国立市  | 福生市  | 狛江市  | 東大和市  | 清瀬市  | 東久留米市 | 武蔵村山市 |
|      | 多摩市  | 稲城市  | 羽村市  | あきる野市 | 西東京市 | 瑞穂町   | 日の出町  |
|      | 檜原村  | 奥多摩町 |      |       |      |       |       |
| 神奈川県 | 鶴見区  | 神奈川区 | 西区   | 中区    | 南区   | 保土ヶ谷区 | 磯子区   |
|      | 金沢区  | 港北区  | 戸塚区  | 港南区   | 旭区   | 緑区    | 瀬谷区   |
|      | 栄区   | 泉区   | 青葉区  | 都筑区   |      |       |       |
|      | 川崎区  | 幸区   | 中原区  | 高津区   | 多摩区  | 宮前区   | 麻生区   |
|      | 緑区   | 中央区  | 南区   |       |      |       |       |
|      | 横浜賀市 | 平塚市  | 鎌倉市  | 藤沢市   | 小田原市 | 茅ヶ崎市  | 逗子市   |
|      | 三浦市  | 秦野市  | 厚木市  | 大和市   | 伊勢原市 | 海老名市  | 座間市   |
|      | 南足柄市 | 綾瀬市  | 葉山町  | 寒川町   | 大磯町  | 二宮町   | 中井町   |
|      | 大井町  | 松田町  | 山北町  | 開成町   | 箱根町  | 真鶴町   | 湯河原町  |
|      | 愛川町  | 清川村  |      |       |      |       |       |
| 埼玉県  | 西区   | 北区   | 大宮区  | 見沼区   | 中央区  | 桜区    | 浦和区   |
|      | 南区   | 緑区   | 岩槻区  |       |      |       |       |
|      | 川越市  | 熊谷市  | 川口市  | 行田市   | 秩父市  | 所沢市   | 飯能市   |

出典：東京都市圏交通計画協議会「首都圏 PT データ利用手引き」より筆者作成

表 2 パーソントリップ調査対象②

| 都道府県  | 市区町村    |      |       |         |      |      |       |
|-------|---------|------|-------|---------|------|------|-------|
| 埼玉県   | 加須市     | 本庄市  | 東松山市  | 春日部市    | 狭山市  | 羽生市  | 鴻巣市   |
|       | 深谷市     | 上尾市  | 草加市   | 越谷市     | 蕨市   | 戸田市  | 入間市   |
|       | 朝霞市     | 志木市  | 和光市   | 新座市     | 桶川市  | 久喜市  | 北本市   |
|       | 八潮市     | 富士見市 | 三郷市   | 蓮田市     | 坂戸市  | 幸手市  | 鶴ヶ島市  |
|       | 日高市     | 吉川市  | ふじみ野市 | 白岡市     | 伊奈町  | 三芳町  | 毛呂山町  |
|       | 越生町     | 滑川町  | 嵐山町   | 小川町     | 川島町  | 吉見町  | 鳩山町   |
|       | ときがわ町   | 横瀬町  | 皆野町   | 長瀨町     | 小鹿野町 | 東秩父村 | 美里町   |
|       | 神川町     | 上里町  | 寄居町   | 宮代町     | 杉戸町  | 松伏町  |       |
|       | 中央区     | 花見川区 | 稲毛区   | 若葉区     | 緑区   | 美浜区  |       |
|       | 銚子市     | 市川市  | 船橋市   | 館山市     | 木更津市 | 松戸市  | 野田市   |
| 千葉県   | 茂原市     | 成田市  | 佐倉市   | 東金市     | 旭市   | 習志野市 | 柏市    |
|       | 勝浦市     | 市原市  | 流山市   | 八千代市    | 我孫子市 | 鴨川市  | 鎌ヶ谷市  |
|       | 君津市     | 富津市  | 浦安市   | 四街道市    | 袖ヶ浦市 | 八街市  | 印西市   |
|       | 白井市     | 富里市  | 南房総市  | 匝瑳市     | 香取市  | 山武市  | いすみ市  |
|       | 大網白里市   | 酒々井町 | 栄町    | 神崎町     | 多古町  | 東庄町  | 九十九里町 |
|       | 芝山市     | 横芝光町 | 一宮町   | 陸沢町     | 長生村  | 白子町  | 長柄町   |
|       | 長南町     | 大多喜町 | 御宿町   | 鋸南町     |      |      |       |
|       | 土浦市     | 古河市  | 石岡市   | 龍ヶ崎市    | 下妻市  | 常総市  | 取手市   |
| 茨城県南部 | 牛久市     | つくば市 | 鹿嶋市   | 瀨来市     | 守谷市  | 坂東市  | 稲敷市   |
|       | かすみがうら市 | 神栖市  | 行方市   | つくばみらい市 | 小美玉市 | 美浦村  | 阿見町   |
|       | 河内町     | 八千代町 | 五霞町   | 境町      | 利根町  |      |       |

出典：東京都市圏交通計画協議会「首都圏 PT データ利用手引き」より筆者作成

## 第3節 鉄道路線の変化が移動手段に与える影響分析

本分析では、鉄道路線の変化による移動手段の変化について、DID 分析を利用して検証する。本節では分析手法や仮説、結果を示し、鉄道路線の廃線・新設がもつ効果を考察する。

### 第1項 分析手法

鉄道路線の廃線や新設が移動手段に与える影響を調査するため、DID 分析を用いる。本分析では、廃線・新設が発生した地域と発生していない地域の変化を比較し、廃線・新設が移動手段に与える影響を明らかにすることを目的とする。DID 分析を用いることで、対象地域における外部要因の影響を抑えながら、廃線・新設による純粋な影響を検出できる点、また特定の時点での変化が移動手段に与える影響を検出できる点が利点である<sup>16</sup>。

DID 分析では、特定の事象が起こった処置群、処置群と比較するための対照群の 2 グループに市区町村を分ける必要がある。本稿は、廃線・新設した鉄道の沿線地域を処置群、その他全ての市区町村を対照群とした。

移動手段の指標は、森ほか(2015)を参考にして鉄道・バス・公共交通(鉄道+バス)・自動車・徒歩(徒歩+自転車)の分担率とした。鉄道路線が廃線・新設された年度の前後で被説明変数の差を算出し、これを被説明変数とする。さらにこの変化量について処置群と対照群との差をとり、廃線・新設の効果を分析する。

### 第2項 分析モデル

分析モデルは、川久保・瀬谷(2017a)を参考に、以下のように作成した。

$$Y_{it} = \alpha + \gamma \cdot Treat_i + \delta \cdot (Post \times Treat_i) + X_{1it}\theta + X_{2it}\theta + \varepsilon_{it}$$

$i$ は市区町村を表し、 $t$ は時点を表す

$Y_{it}$ は被説明変数、 $Treat_i$ は鉄道が廃線した市区町村であれば 1、対照群であれば 0 を取るダミー変数、 $Post$  は廃線・新設が行われた 2008 年と 2018 年を 1、廃線・新設前の 1998 年は 0 とするダミー変数である。 $Post \times Treat_i$ の交差項のパラメータを推定することで適用年の平均処置効果を測定することができる。また、 $X$ はコントロール変数であり、65 歳以上割合と人口密度を用いる。コントロール変数は、粕尾・福本(2021)と栗原(2021)を参照した。 $\alpha$ は定数項であり、 $\varepsilon_{it}$ は誤差項である。

また対照群と処置群の地域特性の違いを考慮し、コントロール変数を加えた DID 分析と PSM-DID 分析も併せて行う。地域特性が異なるまま分析を行うと、廃線・新設以外の要因によって移動手段が変化する可能性があるためである。そこで、コントロール変数を加え

<sup>16</sup> 山本勲「実証分析のための計量経済学」を参考にした。

る方法や、域特性が類似した対照群と処置群を設定する PSM<sup>17</sup>を用いて DID 分析を実施する。この方法で廃線・新設の影響がより顕著に検出できる。

コントロール変数には、65 歳以上割合・人口密度を用いる。一方、マッチングに用いる共変量は粕尾・福本(2021)を参考に、65 歳以上割合・人口密度・1 人あたり自動車保有台数とした。ここで、コントロール変数に 1 人あたり自動車保有台数を加えると、移動手段の分担率に直接影響を与える可能性があり、廃線・新設の純粋な影響が検出しづらくなる。そのため、1 人あたり自動車保有台数はマッチングにのみ使用し、DID 分析には含めないこととした。

本分析の独自性は、個人の移動を詳細にとらえるパーソントリップ調査のデータを被説明変数とし、パネルデータで分析している点にある。また、鉄道路線の廃線および新設があった地域と無い地域との移動手段の変化の違いを検証できる点も新規性のひとつである。さらに、結果の頑健性を高めるために、コントロール変数無しとコントロール変数有りの 2 種類の DID 分析に加え、PSM-DID 分析も行っている。この点も他の廃線に関する研究との違いである。

### 第 3 項 変数とデータ出典

以下では分析に用いた変数の詳細について示す。廃線・新設ダミーの対象地域は表 3 に、出典・単位については表 4 に記す。また、各変数の記述統計量や相関係数は表 5、表 6 に示す。

#### 【被説明変数】

被説明変数は移動手段ごとの分担率とする。移動手段は、鉄道・バス・公共交通（鉄道＋バス）・自動車・徒歩（徒歩＋自転車）の 5 種類を使用する。分担率は、パーソントリップ調査のデータから「各移動手段のトリップ数÷総トリップ数」で算出する<sup>18</sup>。

#### 【説明変数】

説明変数は、「廃線ダミー」と「新設ダミー」を設定した。各ダミー変数は、処置群であれば 1 をとり、対照群であれば 0 とする「処置ダミー」と、廃線・新設以降の年は 1 をとり、廃線・新設以前の年は 0 をとる「年次ダミー」の交差項である。各処置ダミーの処置群を表 3 に示す。DID 分析は介入時期が同じである必要があるため、本分析では同時期に廃線・新設があった路線に絞っている。

<sup>17</sup> PSM とは傾向スコアマッチングの略称である。

<sup>18</sup> トリップとは、個人がある場所から別の場所へ移動する行為のことを指す。本稿では、パーソントリップ調査から移動手段別のトリップ数と全移動手段の合計トリップ数を利用した。

表 3 廃線・新設ダミーの対象地域

| 変数名   | 対象路線           | 廃線・新設<br>年度 | 対象地域                    |
|-------|----------------|-------------|-------------------------|
| 廃線ダミー | 鹿島鉄道           | 2007 年      | 石岡市・小美玉市、<br>行方市        |
| 新設ダミー | 東京メトロ副都心線      | 2008 年      | 和光市、板橋区、<br>豊島区、新宿区、渋谷区 |
|       | 都営舎人ライナー       |             | 荒川区、足立区                 |
|       | 横浜市営地下鉄グリーンライン |             | 港北区、都筑区、緑区              |

筆者作成

廃線ダミーは、2007 年に廃線となった「鹿島鉄道」沿線の市区町村とする。今回の処置群の選定条件は、被説明変数である「東京都市圏パーソントリップ調査」の対象地域の中で、調査実施期間の 1998 年から 2018 年に廃線となった鉄道とした。条件を満たす鉄道が「鹿島鉄道」のみであったため、3 市区町村を処置群として設定した。

新設ダミーは、2008 年に新設された「東京メトロ副都心線」「都営舎人ライナー」「横浜市営地下鉄グリーンライン」沿線の市区町村とする。選定条件は廃線ダミーと同様に、「東京都市圏パーソントリップ調査」の対象地域の中で、調査実施期間の 1998 年から 2018 年に新設された鉄道沿線の市区町村を対象とした。

#### 【コントロール変数】

##### ・65 歳以上割合

各市区町村の 65 歳以上人口を人口総数で除した値を表す。粕尾・福本(2021)では、廃線ダミーを説明変数とした分析の際に、65 歳以上割合をコントロール変数として使用していたため、同様の方法で算出した。

##### ・人口密度

各市町村の総人口を総面積で除した値を表す。粕尾・福本(2021)で、同様の変数をコントロール変数として使用していたため、それを参照した。

##### ・1 人当たり自動車保有台数

各市町村の自動車保有台数を総人口で除した値を示す。65 歳以上割合・人口密度は市区町村の特性を表しているが、移動手段に直接関連していない。そのため、各移動手段に関わる自動車保有台数をコントロール変数に採用した。

表 4 各変数の単位とデータ出典

| 変数の役割        | 変数名      | 単位                | 出典                                                                   |
|--------------|----------|-------------------|----------------------------------------------------------------------|
| 被説明変数        | 鉄道分担率    | %                 | 東京都市圏交通計画協議会<br>「東京都市圏パーソントリップ調査」<br>(1998 年・2008 年・2018 年)          |
|              | バス分担率    | %                 |                                                                      |
|              | 公共交通分担率  | %                 |                                                                      |
|              | 自動車分担率   | %                 |                                                                      |
|              | 徒歩分担率    | %                 |                                                                      |
| 説明変数         | 廃線ダミー    | —                 | —                                                                    |
|              | 新設ダミー    | —                 | —                                                                    |
| コントロール<br>変数 | 65 歳以上割合 | %                 | 総務省国勢調査<br>「人口総数」「65 歳以上人数」<br>(2000 年・2010 年・2020 年)                |
|              | 人口密度     | 人/km <sup>2</sup> | 総務省国勢調査「人口総数」<br>国土地理院<br>「全国都道府県市区町村別面積調」<br>(2000 年・2010 年・2020 年) |
|              | 自動車保有台数  | 台                 | 国土交通省「自動車保有車両数」<br>総務省国勢調査「人口総数」<br>(2000 年・2010 年・2020 年)           |

筆者作成

表 5 基礎統計量

| 変数名      | 観測数 | 平均値       | 標準偏差      | 最小値       | 最大値       |
|----------|-----|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 鉄道分担率    | 687 | 19.37867  | 13.88324  | 0.4133316 | 78.86909  |
| バス分担率    | 687 | 2.032559  | 1.828874  | 0         | 9.332404  |
| 公共交通分担率  | 687 | 21.41123  | 14.89778  | 0.5951729 | 79.55387  |
| 自動車分担率   | 687 | 44.4846   | 21.63901  | 4.493673  | 94.4317   |
| 徒歩分担率    | 687 | 31.62912  | 10.22137  | 0         | 56.80951  |
| 65 歳以上割合 | 687 | 21.02236  | 6.630471  | 0.8005008 | 48.18494  |
| 人口密度     | 687 | 4886.715  | 5005.502  | 20.95627  | 22380.25  |
| 自動車保有台数  | 687 | 0.3253876 | 0.0928474 | 0.0128386 | 0.7938116 |

筆者作成

表 6 相関係数

| 変数           | 鉄道<br>分担率 | バス<br>分担率 | 公共交通<br>分担率 | 自動車分<br>担率 | 徒歩<br>分担率 | 65 歳以<br>上割合 | 人口<br>密度 | 自動車<br>保有台数 |
|--------------|-----------|-----------|-------------|------------|-----------|--------------|----------|-------------|
| 鉄道<br>分担率    | 1.0000    |           |             |            |           |              |          |             |
| バス<br>分担率    | 0.5091    | 1.0000    |             |            |           |              |          |             |
| 公共交通<br>分担率  | 0.9944    | 0.5972    | 1.0000      |            |           |              |          |             |
| 自動車<br>分担率   | -0.9032   | -0.5610   | -0.9106     | 1.0000     |           |              |          |             |
| 徒歩<br>分担率    | 0.4654    | 0.2964    | 0.4701      | -0.7818    | 1.0000    |              |          |             |
| 65 歳以<br>上割合 | -0.2195   | -0.0214   | -0.2072     | 0.2863     | -0.4133   | 1.0000       |          |             |
| 人口密度         | 0.6566    | 0.4420    | 0.6662      | -0.7240    | 0.5655    | -0.2876      | 1.0000   |             |
| 自動車<br>保有台数  | -0.5769   | -0.3770   | -0.5839     | 0.6840     | -0.5844   | 0.2066       | -0.7819  | 1.0000      |

筆者作成

## 第 4 項 仮説

本項では、廃線・新設が移動手段に与える影響について、現状分析や先行研究をもとに仮説を示す。廃線ダミーを説明変数とした分析を仮説 1、新設ダミーを説明変数とした分析を仮説 2 に示す。

### 仮説 1：鉄道路線の廃線は、自動車分担率を増加させ、公共交通分担率を低下させる

第 1 章でも述べた通り、免許を返納する割合が高い高齢者ほど外出率が低下している。廃線によって鉄道が利用しづらくなれば、その地域の移動手段は限定され、自動車分担率が上昇する。バスや徒歩の分担率が上昇しない理由は、第 1 章で述べた自動車の高依存化が原因である。自動車は家から目的地まで Door to Door で移動が可能のため、外出の際に他の移動手段を利用することは少ないと考えられる。よって鉄道分担率・バス分担率・バス分担率・徒歩分担率は減少すると考える。

### 仮説 2：鉄道路線の新設は、自動車分担率を低下させ、公共交通分担率を増加させる

仮説 1 と同様に、鉄道路線が新設されれば、その地域の移動手段も変化すると考えられる。鉄道が新設されることで、一定数の鉄道利用者が見込まれるため、新設地域の人口密度は高く、鉄道需要も高いと考えられる。その結果、新設によって自動車分担率が低下し、鉄道分担率が上昇することが予想される。また、鉄道駅への移動手段であるバスや徒歩分担率も上昇すると考えられる。

## 第5項 分析の妥当性

### (1) 並行トレンド検定

DID 分析を行うには、廃線や新設といった処置以外に移動手段分担率へ影響を与える要因がないことを証明する必要がある。通常、この検証には並行トレンド検定を用いるが、本稿ではパネルデータを活用して検証を行う。並行トレンド検定は、処置前の被説明変数の推移を複数時点で確認することが求められるが、本分析ではデータの制約により処置前の被説明変数が 1 時点のみである。そのため、並行トレンド検定の代替として、パネルデータでの検証を行う。

### 【手法】

パネルデータでの並行トレンド検定は JEFFREY M. WOOLDRIDGE (2022) を参照した。処置直後の年次ダミーと処置群ダミー変数の交差項を使って、各移動分担率にどのような関係があるかを分析する。これにより、処置群と対照群で処置直後の分担率の推移に違いがないかどうかを確認することができる。

### 【各変数の説明】

#### ・年次ダミー

2008 年ダミーは、2008 年であれば 1、それ以外の年次は 0 とするダミー変数である。2008 年は廃線・新設直後であるため、このダミー変数と処置群ダミーの交差項が重要な指標となる。2018 年ダミーは、2018 年であれば 1、それ以外の年次は 0 とするダミー変数である。2008 年と比較し、廃線・新設が行われてから 10 年以上が経過しているため、このダミー変数と処置群ダミーの交差項は参考程度のものである。

#### ・地域ダミー

第2項で示した廃線地域を 1、それ以外の地域を 0 とするダミー変数である。廃線地域ダミーは、全時点において廃線地域か否かを表す変数である。新設ダミーも同様に、新設した地域は 1、それ以外の地域は 0 とするダミー変数である。それ以外は廃線ダミーと同様である。

#### ・結果

表 7 に結果を示す。廃線は、処置群ダミーと 2008 年ダミーの交差項が全ての被説明変数に対して有意にならなかった。つまり、廃線直後まで、処置群と対照群は全ての移動手段分担率において同様のトレンドで推移していたことになる。一方新設は、処置群ダミーと 2008 年ダミーの交差項が、鉄道・公共交通・自動車有意になった。つまり新設直後まで処置群と対照群は鉄道・公共交通・自動車分担率において同様のトレンドで推移していたとはいえない。

これらの結果から、廃線ダミーは並行トレンドを満たしているが、新設ダミーは満たしていないと考えられる。しかし、新設された 2008 年はあくまで直後の時点であるため、新設による移動手段への影響がすぐに現れたとも解釈でき、並行トレンド検定として不完全な部分がある。また 1998 年ダミーとの比較ができていない点も今後の研究課題とする。このため本稿では、廃線・新設ともに DID 分析・PSM-DID 分析の 2 通りの手法を用いて分析し、結果の頑健性を高める。

表7 パネルデータによる並行トレンド検定

| 変数名                                          | (1)<br>鉄道                | (2)<br>バス                 | (3)<br>公共交通              | (4)<br>自動車                | (5)<br>徒歩                 | (6)<br>鉄道             | (7)<br>バス             | (8)<br>公共交通           | (9)<br>自動車           | (10)<br>徒歩            |
|----------------------------------------------|--------------------------|---------------------------|--------------------------|---------------------------|---------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------|-----------------------|
| 廃線処置群ダミー<br>新設処置群ダミー<br>2008年ダミー<br>2018年ダミー | -5.348<br>(5.924)        | -0.487<br>(0.949)         | -5.835<br>(6.322)        | 10.10<br>(8.426)          | -3.960<br>(4.657)         | -13.33***<br>(3.494)  | 0.133<br>(0.564)      | -13.20***<br>(3.736)  | 20.58***<br>(4.979)  | -7.388***<br>(2.761)  |
|                                              | 4.304***<br>(1.110)      | -0.377**<br>(0.178)       | 3.927***<br>(1.185)      | -7.173***<br>(1.579)      | -0.732<br>(0.873)         | 3.598***<br>(1.116)   | -0.354**<br>(0.180)   | 3.244***<br>(1.193)   | -6.244***<br>(1.590) | -0.991<br>(0.882)     |
|                                              | 8.460***<br>(1.324)      | -0.321<br>(0.212)         | 8.139***<br>(1.413)      | -10.31***<br>(1.883)      | 0.00471<br>(1.041)        | 7.593***<br>(1.332)   | -0.284<br>(0.215)     | 7.309***<br>(1.424)   | -9.224***<br>(1.898) | -0.237<br>(1.053)     |
|                                              | -2.568<br>(8.358)        | -0.157<br>(1.339)         | -2.725<br>(8.920)        | 4.487<br>(11.89)          | -3.197<br>(6.571)         |                       |                       |                       |                      |                       |
| 廃線処置群ダミー × 2008年ダミー                          |                          |                           |                          |                           |                           |                       |                       |                       |                      |                       |
| 廃線処置群ダミー × 2018年ダミー                          |                          |                           |                          |                           |                           |                       |                       |                       |                      |                       |
| 新設処置群ダミー × 2008年ダミー                          |                          |                           |                          |                           |                           |                       |                       |                       |                      |                       |
| 新設処置群ダミー × 2018年ダミー                          |                          |                           |                          |                           |                           |                       |                       |                       |                      |                       |
| 65歳以上割合                                      | -0.438***<br>(0.0851)    | 0.0480***<br>(0.0136)     | -0.390***<br>(0.0909)    | 0.735***<br>(0.121)       | -0.411***<br>(0.0669)     | 14.50***<br>(4.859)   | -0.435<br>(0.784)     | 14.07***<br>(5.195)   | -19.06***<br>(6.924) | 4.885<br>(3.839)      |
| 人口密度                                         | 0.00161***<br>(8.56e-05) | 0.000179***<br>(1.37e-05) | 0.00179***<br>(9.13e-05) | -0.00278***<br>(0.000122) | 0.000984***<br>(6.73e-05) | 16.29***<br>(4.868)   | -0.706<br>(0.786)     | 15.59***<br>(5.205)   | -19.98***<br>(6.937) | 4.100<br>(3.846)      |
| 切片                                           | 16.57***<br>(1.656)      | 0.387<br>(0.265)          | 16.96***<br>(1.767)      | 48.26***<br>(2.355)       | 35.78***<br>(1.302)       | -0.425***<br>(0.0846) | 0.0466***<br>(0.0137) | -0.379***<br>(0.0905) | 0.723***<br>(0.121)  | -0.411***<br>(0.0669) |
| 観測数                                          | 687                      | 687                       | 687                      | 687                       | 687                       | 687                   | 687                   | 687                   | 687                  | 687                   |
| 修正済み決定係数                                     | 0.464                    | 0.206                     | 0.469                    | 0.553                     | 0.388                     | 0.471                 | 0.206                 | 0.475                 | 0.558                | 0.391                 |
| 廃線処置群ダミー                                     | Yes                      | Yes                       | Yes                      | Yes                       | Yes                       | No                    | No                    | No                    | No                   | No                    |
| 新設処置群ダミー                                     | No                       | No                        | No                       | No                        | No                        | Yes                   | Yes                   | Yes                   | Yes                  | Yes                   |

※1 カッコ内は標準誤差を表す

※ \*\*\*は1%で、\*\*は5%で、\*は10%でそれぞれ有意なことを示す。

筆者作成

(2) 共変量のバランスチェック

次にPSM-DID分析において、PSMでコントロール変数のバランスが正しくとれているかどうかを確認する。PSMは処置群と対照群の特性をある程度一致させるものであり、マッチ前から後で処置群と対照群の特性の差が縮まったかどうかをt検定で検証する。

・手法

Peter C. Austin(2009)を参照にt検定でバランスチェックを行う。t検定とは、処置群と対照群の間にコントロール変数の平均値に、統計的に有意な差があるかを検定する。p値が0.05以上であれば、処置群と対照群の平均に統計的な差がないとみなすことができ、コントロール変数のバランスがとれていると言える。コントロール変数は、第2節で説明した通り、65歳以上割合・人口密度・1人当たり自動車保有台数とする。

・結果

表8に結果を示す。値はすべてt検定における両側検定のp値とした。色のあるセルが統計的に有意な差がないコントロール変数、色のないセルが統計的に有意な差のあるコントロール変数である。マッチング前は、廃線処置群・新設処置群ともに統計的に有意な差がある変数が存在した。ただ、PSM後は全てのコントロール変数で統計的に有意な差がなくなり、共変量のバランスがとれたといえる。よって、本稿では廃線・新設ともに3つのコントロール変数で傾向スコアマッチングをしたDID分析が妥当であるとした<sup>19</sup>。廃線処置群の人口密度はマッチング後のほうがp値が小さくなっているが、この値の解釈や分析手法の妥当性は今後の研究課題とする。

表8 t検定結果(廃線処置群)

|        | 65歳以上割合 | 人口密度   |
|--------|---------|--------|
| マッチング前 | 0.0057  | 0.973  |
| マッチング後 | 0.5103  | 0.9701 |

筆者作成

表9 t検定結果(新設処置群)

|        | 65歳以上割合 | 人口密度   |
|--------|---------|--------|
| マッチング前 | 0.0087  | 0.000  |
| マッチング後 | 0.7997  | 0.5945 |

筆者作成

<sup>19</sup> 推定に当たって、stata18のコマンドdidregresを使用し、傾向スコアマッチングにはpsmatch2を使用した。

## 第6項 推定結果とその解釈

### (1) 路線廃線による各移動手段分担率の影響分析

結果を表 10 に示す。DID 分析では、バス分担率を除く 4 つの移動手段で有意な結果になった。仮説と同様、鉄道・公共交通・徒歩は廃線によって分担率が低下し、自動車分担率が増加した。一方 PSM-DID 分析は全ての移動手段で非有意な結果となった。DID 分析で、4 つの移動手段が有意になったことを考慮すると、マッチングに用いたコントロール変数や手法に問題があった可能性が考えられる。この点は今後の研究の課題としたい。また、バス分担率が全ての手法で非有意になった点は、最小値が 0%、平均値が 2%、標準偏差が 1 というかなり低い値であり、地域間で差が少ないことが原因と考える。バスについては、「分担率」という指標以外にも検討する必要がある。

### (2) 路線新設による各移動手段分担率の影響分析

結果を表 11 に示す。鉄道・公共交通・自動車分担率はコントロール変数の無い DID 分析で有意になった。値についても仮説と同様に鉄道・公共交通分担率が上昇し、自動車分担率が減少した。一方、コントロール変数を入れた DID 分析、PSM-DID 分析ともにほとんどの変数で有意な結果が得られなかった。本分析のコントロール変数は、鉄道の廃線が生じる地域の特性を示す指標として、粕尾・福本(2021)および栗原(2021)に基づいて選定した。しかし、これらの変数は廃線が発生する地域に適したものである一方、鉄道路線の新設が行われる地域の特性を示す指標としては適切でない可能性がある。このため、鉄道路線の新設を処置とする分析におけるコントロール変数の選定は今後の研究課題とする。PSM-DID 分析についても、コントロール変数を適切に選定できなかったことが、有意な結果を得られなかった原因と考えられる。これは、コントロール変数有りの DID 分析の場合と同様である。またバス分担率に関して、有意な結果ではないが、すべての分析手法で符号が負になった。この理由としては、鉄道路線の新設によって今までバスで最寄り駅へ向かっていた人々の一部が、徒歩で駅へ向かえるようになったことが考えられる。

表 10 廃線による移動手段の変化

| 変数名      | [1]                  | (2)                 | (3)                 | (4)                     | (5)               | (7)               | (8)                  | (9)               | (10)                    | (11)             | (13)                 | (14)                | (15)                    | (16)              | (17)             |
|----------|----------------------|---------------------|---------------------|-------------------------|-------------------|-------------------|----------------------|-------------------|-------------------------|------------------|----------------------|---------------------|-------------------------|-------------------|------------------|
| 65歳以上割合  | コントロール変数無し           | コントロール変数無し          | 鉄道                  | 変数有り                    | PSM-DID           | コントロール変数無し        | コントロール変数無し           | バス                | コントロール変数有り              | PSM-DID          | コントロール変数無し           | 公共交通                | コントロール変数有り              | PSM-DID           |                  |
| 人口密度     |                      |                     |                     | -1.442***<br>(0.337)    |                   |                   |                      |                   | -0.0314<br>(0.0649)     |                  |                      |                     | -1.473***<br>(0.340)    |                   |                  |
| 2008年ダミー |                      | 2.095*<br>(1.247)   |                     | 0.00591***<br>(0.00136) |                   |                   |                      |                   | -9.74e-05<br>(0.000281) |                  |                      |                     | 0.00581***<br>(0.00152) |                   |                  |
| 2018年ダミー |                      | 9.193***<br>(2.683) |                     | 9.193***<br>(2.683)     |                   |                   | 0.00121<br>(0.153)   |                   | 0.240<br>(0.537)        |                  |                      | 2.097<br>(1.290)    | 9.433***<br>(2.754)     |                   |                  |
| 処置群ダミー   |                      | 4.607***<br>(1.230) |                     | 16.94***<br>(3.902)     |                   |                   | 0.271*<br>(0.160)    |                   | 0.649<br>(0.803)        |                  |                      | 4.878***<br>(1.263) | 17.59***<br>(3.991)     |                   |                  |
| 処置効果     |                      |                     |                     |                         | -1.132<br>(1.440) |                   |                      |                   |                         | 0.443<br>(0.388) |                      |                     |                         | -0.689<br>(1.298) |                  |
| 切片       | -4.003***<br>(1.261) | 17.18***<br>(0.792) | -3.129**<br>(1.453) | 12.14<br>(10.22)        | 1.011<br>(1.842)  | -0.400<br>(0.501) | 1.945***<br>(0.0987) | -0.489<br>(0.544) | 2.876<br>(2.076)        | 0.185<br>(0.496) | -4.403***<br>(1.254) | 19.12***<br>(0.815) | -3.617**<br>(1.473)     | 15.01<br>(10.97)  | 1.196<br>(1.659) |
| 観測数      | 687                  | 687                 | 687                 | 687                     | 14                | 687               | 687                  | 687               | 687                     | 14               | 687                  | 687                 | 687                     | 687               | 14               |

| 変数名      | (19)                | (20)                 | (21)                | (22)                    | (23)              | (25)               | (26)                 | (27)               | (28)                  | (29)               |
|----------|---------------------|----------------------|---------------------|-------------------------|-------------------|--------------------|----------------------|--------------------|-----------------------|--------------------|
| 65歳以上割合  | コントロール変数無し          | コントロール変数無し           | 自動車                 | 変数有り                    | PSM-DID           | コントロール変数無し         | コントロール変数無し           | 徒歩                 | コントロール変数有り            | PSM-DID            |
| 人口密度     |                     |                      |                     | 1.873***<br>(0.454)     |                   |                    |                      |                    | -0.497*<br>(0.289)    |                    |
| 2008年ダミー |                     | -3.501**<br>(1.646)  |                     | -0.00614**<br>(0.00279) |                   |                    |                      |                    | 0.000334<br>(0.00164) |                    |
| 2018年ダミー |                     | -13.29***<br>(3.908) |                     | -13.29***<br>(3.908)    |                   |                    | -3.012***<br>(0.834) |                    | 0.0697<br>(2.439)     |                    |
| 処置群ダミー   |                     | -3.882**<br>(1.581)  |                     | -20.65***<br>(5.636)    |                   |                    | -3.851***<br>(0.817) |                    | 1.225<br>(3.618)      |                    |
| 処置後ダミー   |                     |                      |                     |                         | 3.780<br>(4.083)  |                    |                      |                    |                       | -1.887<br>(3.140)  |
| 処置効果     |                     |                      |                     |                         | 7.001<br>(6.136)  |                    |                      |                    |                       | -9.965*<br>(4.720) |
| 切片       | 7.194***<br>(1.675) | 46.88***<br>(0.995)  | 6.785***<br>(2.488) | 46.38***<br>(18.23)     | -6.732<br>(5.220) | -3.335*<br>(1.903) | 33.95***<br>(0.504)  | -3.841*<br>(2.305) | 40.04***<br>(10.71)   | 5.019<br>(4.015)   |
| 観測数      | 687                 | 687                  | 687                 | 687                     | 14                | 687                | 687                  | 687                | 687                   | 14                 |

※ 1 カッコ内は標準誤差を表す  
※ \*\*\*は1%で、\*\*は5%で、\*は10%でそれぞれ有意であることを示す。

筆者作成

表 11 新設による移動手段の変化

| 変数名      | (1)                 | (2)                 | (3)              | (4)                     | (5)                      | (6)               | (7)                  | (8)               | (9)                     | (10)                     | (11)                | (12)                | (13)             | (14)                    | (15)                     |
|----------|---------------------|---------------------|------------------|-------------------------|--------------------------|-------------------|----------------------|-------------------|-------------------------|--------------------------|---------------------|---------------------|------------------|-------------------------|--------------------------|
|          | コントロール変数無し          |                     | 鉄道               | コントロール変数有り              | PSM-DID                  | コントロール変数無し        |                      | バス                | コントロール変数有り              | PSM-DID                  | コントロール変数無し          |                     | 公共交通             | コントロール変数有り              | PSM-DID                  |
| 65歳以上割合  |                     |                     |                  | -1.436***<br>(0.334)    | -1.346**<br>(0.600)      |                   |                      |                   | -0.0280<br>(0.0641)     | 0.116<br>(0.0925)        |                     |                     |                  | -1.464***<br>(0.337)    | -1.230*<br>(0.619)       |
| 人口密度     |                     |                     |                  | 0.00544***<br>(0.00124) | 0.00138***<br>(0.000413) |                   |                      |                   | -4.35e-05<br>(0.000306) | -0.000114*<br>(6.36e-05) |                     |                     |                  | 0.00540***<br>(0.00141) | 0.00127***<br>(0.000426) |
| 2008年ダミー |                     | 1.292<br>(1.213)    |                  | 9.018***<br>(2.627)     |                          |                   | 0.0153<br>(0.154)    |                   | 0.213<br>(0.529)        |                          |                     | 1.308<br>(1.256)    |                  | 9.231***<br>(2.687)     |                          |
| 2018年ダミー |                     | 3.803***<br>(1.189) |                  | 16.80***<br>(3.833)     |                          |                   | 0.285*<br>(0.161)    |                   | 0.602<br>(0.791)        |                          |                     | 4.089***<br>(1.226) |                  | 17.40***<br>(3.904)     |                          |
| 新設ダミー    |                     |                     |                  |                         | -12.31**<br>(5.471)      |                   |                      |                   |                         | 0.910<br>(0.843)         |                     |                     |                  |                         | -11.40*<br>(5.645)       |
| 如置後ダミー   |                     |                     |                  |                         | 13.67**<br>(5.719)       |                   |                      |                   |                         | 0.441<br>(0.881)         |                     |                     |                  |                         | 14.11**<br>(5.902)       |
| 如置効果     | 19.10***<br>(6.812) |                     | 6.838<br>(5.307) |                         | 11.89*<br>(6.723)        | -0.492<br>(0.760) |                      | -0.534<br>(0.848) |                         | -1.246<br>(1.036)        | 18.61***<br>(7.145) |                     | 6.304<br>(5.489) |                         | 10.64<br>(6.938)         |
| 切片       |                     | 17.18***<br>(0.766) |                  | 14.18<br>(9.667)        | 32.16***<br>(8.005)      |                   | 1.945***<br>(0.0986) |                   | 2.576<br>(2.140)        | 2.164*<br>(1.234)        | 19.12***<br>(0.791) |                     | 16.76<br>(10.44) |                         | 34.33***<br>(8.260)      |
| 観測数      | 687                 | 687                 | 687              | 687                     | 46                       | 687               | 687                  | 687               | 687                     | 46                       | 687                 | 687                 | 687              | 687                     | 46                       |

|          |                      |                     |                   |                         |                           |                      |      |                  |                        |                        |
|----------|----------------------|---------------------|-------------------|-------------------------|---------------------------|----------------------|------|------------------|------------------------|------------------------|
|          | (16)                 | (17)                | (18)              | (19)                    | (20)                      | (21)                 | (22) | (23)             | (24)                   | (25)                   |
| 変数名      | コントロール変数無し           |                     | 自動車               | コントロール変数有り              | PSM-DID                   | コントロール変数無し           |      | 徒歩               | コントロール変数有り             | PSM-DID                |
| 65歳以上割合  |                      |                     |                   | 1.857***<br>(0.442)     | 0.821<br>(0.567)          |                      |      |                  | -0.486*<br>(0.280)     | 0.392<br>(0.441)       |
| 人口密度     |                      |                     |                   | -0.00533**<br>(0.00267) | -0.00128***<br>(0.000390) |                      |      |                  | -1.66e-05<br>(0.00160) | 6.56e-05<br>(0.000303) |
| 2008年ダミー |                      | -2.388<br>(1.609)   |                   | -12.91***<br>(3.745)    |                           | -3.344***<br>(0.823) |      |                  | -0.145<br>(2.344)      |                        |
| 2018年ダミー |                      | -2.769*<br>(1.532)  |                   | -20.29***<br>(5.407)    |                           | -4.183***<br>(0.805) |      |                  | 1.003<br>(3.474)       |                        |
| 新設ダミー    |                      |                     |                   |                         | 12.34**<br>(5.169)        |                      |      |                  |                        | -1.149<br>(4.019)      |
| 如置後ダミー   |                      |                     |                   |                         | -20.07***<br>(5.404)      |                      |      |                  |                        | 2.584<br>(4.202)       |
| 如置効果     | -25.92***<br>(7.323) |                     | -12.32<br>(7.550) |                         | -10.47<br>(6.353)         | 7.335<br>(4.861)     |      | 5.641<br>(5.586) |                        | -0.514<br>(4.939)      |
| 切片       |                      | 46.88***<br>(0.958) |                   | 42.91**<br>(17.35)      | 35.69***<br>(7.563)       | 33.95***<br>(0.498)  |      |                  | 41.49***<br>(10.23)    | 29.75***<br>(5.880)    |
| 観測数      | 687                  | 687                 | 687               | 687                     | 46                        | 687                  | 687  | 687              | 687                    | 46                     |

※ 1 カッコ内は標準誤差を算す  
※ \*\*は1%で、\*は5%で、\*は10%それぞれ有意なことを示す。

筆者作成

## 第 4 節 交通手段分担率が 1 人当たり医療費に与える影響分析

### 第 1 項 分析概要

本項では分析の流れを説明する。本分析の目的は移動交通手段における各分担率が 1 人当たり医療費にどのような影響を与えているのかを明らかにすることである。10 年おきに公表されている東京都市圏パーソントリップ調査のデータを用いるため、2008 年・2018 年の 2 時点でのデータを採用している。対象地域で時間を通じて変化しない固有効果を考慮するため、固定効果モデルを採用した。

被説明変数には対象地域ごとの 1 人当たり医療費を用いており、合計・入院・入院外の 3 つに分けて算出している。説明変数には鉄道分担率・バス分担率・自動車分担率・自転車徒歩分担率の 4 つを用いて、トリップにおける交通手段が 1 人当たり医療費に与える影響について実証分析を行う。

### 第 2 項 分析モデル

本分析では 2008 年・2018 年の 2 時点での東京都市圏パーソントリップ調査対象地域別のパネルデータを利用した。サンプルサイズは 412 である。対象地域で時間不変の固有効果をコントロールするため、固定効果モデルを採用した<sup>20</sup>。

分析モデルは、以下の通りである。

$$Y_{it} = \alpha + \beta(\text{share})_{it} + \gamma(\text{o75r})_{it} + \delta(\text{beds})_{it} + \varepsilon D_t + F_i + v_{it}$$

$i$  は市区町村を表し、 $\tau$  は時点を表す

$Y_{it}$  はアウトカム指標であり、1 人当たり医療費（合計）・1 人当たり医療費（入院）・1 人当たり医療費（入院外）の 3 つを用いる。 $\text{share}_{it}$ ,  $\text{o75r}_{it}$ ,  $\text{beds}_{it}$ ,  $D_t$ ,  $F_i$  は、それぞれ各交通手段分担率（鉄道、バス、自動車、自転車徒歩）、75 歳以上割合、千人当たり病床数、年ダミー、時間不変の固有効果を表している。 $\alpha$  は定数項、 $v_{it}$  は誤差項を表している。

### 第 3 項 データと出典

本稿では、分析に用いた変数の詳細と出典について説明する(表 12)。また、基礎統計量(表 13)および相関係数表(表 14)を掲載する。

#### 【被説明変数】

・1 人当たり医療費(合計・入院・入院外)

東京都市圏パーソントリップ調査の調査年である 2008 年・2018 年の 2 時点での市区町村

<sup>20</sup> 松浦寿幸「Stata によるデータ分析入門：経済分析の基礎から因果推論まで」を参考にした。

単位で取得可能な健康に関する指標として、厚生労働省「医療費の地域差分析」にて公開されている、市区町村別の 1 人当たり医療費を用いた。1 人当たり医療費は合計・入院・入院外・歯科の 4 つの項目に細分化されているが、日常生活における交通行動が歯科医療費に与える影響は少ないとして、本分析では合計・入院・入院外の 3 つの項目を用いた。

### 【説明変数】

交通行動と健康指標との関係について、森ほか(2015)、長谷川ほか(2019)では自動車・公共交通・自転車徒歩分担率を、秋山・井ノ口(2017)では自動車分担率を説明変数に用いて分析を行った。本節では当該研究を参考に、東京都市圏パーソントリップ調査における代表交通手段分担率が 1 人当たり医療費に与える影響に関して、鉄道・バス・自動車・自転車徒歩の 4 つに分けて分析を行う。

また各分担率に関して、それぞれで強い相関関係にあるため、多重共線性を考慮して 4 つに分けて分析を行った。

#### ・各交通手段分担率

東京都市圏パーソントリップ調査で調査対象となった代表交通手段のうち、鉄道・バス・自動車・自転車・徒歩の 5 つを採用し、いずれも「交通手段別トリップ数÷総トリップ数」で算出する。

先行研究では鉄道とバスを合わせて公共交通とする研究が多いが、東京都市圏パーソントリップ調査における鉄道とバスそれぞれのトリップ数には大きな差があり、また公共交通機関内での手段の違いによる 1 人当たり医療費への影響を考察するために、本分析では鉄道とバスの分担率を分けて算出している。ここで、バス分担率は多くの市区町村で値が極端に低く、市区町村間での差が小さいため有意にならない可能性がある。また、自転車徒歩分担率に関しては、森ほか(2015)で自転車と徒歩のトリップ数を合わせて算出していたため、それを参照し、自転車と徒歩を合わせて分担率を算出した。

### 【コントロール変数】

#### ・75 歳以上割合

調査対象地域における 75 歳以上人口を人口総数で除した値を表す。高齢者の多い地域では 1 人当たり医療費が増加するという仮説に基づき、その影響をコントロールするため採用した。

#### ・病床数(千人当たり)

病院の規模が与える影響を考察するため、川野辺・眼龍(1999)を参照し、厚生労働省「医療施設調査」にて公開されている病院病床数をもとに、人口千人当たりの病床数を算出した。病院の規模を表す指標として医師数や病院数も考えられるが、説明変数である各交通手段分担率との相関が強く、除外した。

表 12 各変数の単位とデータ出典

| 変数の役割    | 変数名               | 単位   | データ出典                             |
|----------|-------------------|------|-----------------------------------|
| 被説明変数    | 1人当たり医療費<br>(合計)  | 円    | 厚生労働省<br>『医療費の地域差分析』              |
|          | 1人当たり医療費<br>(入院)  | 円    |                                   |
|          | 1人当たり医療費<br>(入院外) | 円    |                                   |
| 説明変数     | 鉄道分担率             | %    | 東京都市圏交通計画協議会<br>『東京都市圏パーソントリップ調査』 |
|          | バス分担率             | %    |                                   |
|          | 自動車分担率            | %    |                                   |
|          | 自転車徒歩分担率          | %    |                                   |
| コントロール変数 | 75歳以上比率           | %    | 総務省『人口推計』                         |
|          | 病床数               | 台/千人 | 厚生労働省『医療施設調査』                     |

筆者作成

表 13 基礎統計量

| 変数名               | 観測数 | 平均値      | 標準偏差     | 最小値      | 最大値      |
|-------------------|-----|----------|----------|----------|----------|
| 1人当たり医療費<br>(合計)  | 412 | 292429.8 | 48591.33 | 194138.1 | 433482.3 |
| 1人当たり医療費<br>(入院)  | 412 | 106937.8 | 22157.6  | 69463.9  | 224525.1 |
| 1人当たり医療費<br>(入院外) | 412 | 162467.9 | 27092.58 | 106684.4 | 229434.7 |
| 鉄道分担率             | 412 | 19.13522 | 14.16417 | 0.446    | 78.869   |
| バス分担率             | 412 | 1.748658 | 1.535666 | 0        | 8.203    |
| 自動車分担率            | 412 | 45.29239 | 23.00495 | 4.494    | 94.432   |
| 自転車・徒歩分担率         | 412 | 30.19767 | 11.12432 | 0        | 54.316   |

筆者作成

表 14 相関係数表

|                   | 1人当たり医療費 | 1人当たり医療費<br>(入院) | 1人当たり医療費<br>(入院外) | 鉄道分担率  | バス分担率  | 自動車分担率 | 自転車徒歩<br>分担率 | 75歳以上比率 | 病床数<br>(千人当たり) |
|-------------------|----------|------------------|-------------------|--------|--------|--------|--------------|---------|----------------|
| 1人当たり医療費          | 1.0000   |                  |                   |        |        |        |              |         |                |
| 1人当たり医療費<br>(入院)  | 0.9353   | 1.0000           |                   |        |        |        |              |         |                |
| 1人当たり医療費<br>(入院外) | 0.9592   | 0.8148           | 1.0000            |        |        |        |              |         |                |
| 鉄道分担率             | 0.0538   | 0.1843           | 0.0178            | 1.0000 |        |        |              |         |                |
| バス分担率             | 0.0710   | 0.0152           | 0.1006            | 0.5068 | 1.0000 |        |              |         |                |
| 自動車分担率            | 0.1252   | 0.2548           | 0.0483            | 0.9007 | 0.5824 | 1.0000 |              |         |                |
| 自転車徒歩分担率          | 0.1514   | 0.2580           | 0.0810            | 0.5512 | 0.4132 | 0.8491 | 1.0000       |         |                |
| 75歳以上比率           | 0.5993   | 0.6580           | 0.5257            | 0.3347 | 0.0682 | 0.3900 | 0.3834       | 1.0000  |                |
| 病床数<br>(千人当たり)    | 0.0360   | 0.0941           | 0.0108            | 0.0416 | 0.0924 | 0.0294 | 0.0175       | 0.0508  | 1.0000         |

筆者作成

## 第4項 仮説

日常生活における交通手段として公共交通や自転車、徒歩を利用する人は家を出てすぐに車を利用する人と比較して、歩行量および身体活動量が多い。第1章でも示したように、歩行が医療費抑制や疾病リスクの軽減に良い影響を与えることは明らかとなっており、公共交通(鉄道・バス)および自転車・徒歩中心の交通行動は自動車中心の交通行動と比較して健康指標に好影響を与えると考えられる。このことから、「鉄道・バス・自転車徒歩分担率が高い地域ほど1人当たり医療費は低く、自動車分担率が高い地域ほど1人当たり医療費は高い」という仮説を立てる。

## 第5項 推定結果および結果の解釈

推定結果は表15の通りである。

表 15 分析結果

| 変数 (1人当たり医療費) | (1)                    | (2)                   | (3)                   | (4)                    | (5)                   | (6)                   | (7)                    | (8)                   | (9)                   | (10)                   | (11)                   | (12)                  |
|---------------|------------------------|-----------------------|-----------------------|------------------------|-----------------------|-----------------------|------------------------|-----------------------|-----------------------|------------------------|------------------------|-----------------------|
|               | model11<br>合計          | model12<br>入院         | model13<br>入院外        | model14<br>合計          | model15<br>入院         | model16<br>入院外        | model17<br>合計          | model18<br>入院         | model19<br>入院外        | model10<br>合計          | model11<br>入院          | model12<br>入院外        |
| 鉄道分担率         | -657.0<br>(523.5)      | -60.85<br>(312.7)     | -455.2*<br>(267.1)    | -902.1<br>(1,278)      | -674.0<br>(936.1)     | -594.6<br>(639.0)     |                        |                       |                       |                        |                        |                       |
| バス分担率         |                        |                       |                       |                        |                       |                       |                        |                       |                       |                        |                        |                       |
| 自動車分担率        |                        |                       |                       |                        |                       |                       | 649.9***<br>(241.1)    | 268.2<br>(181.5)      | 337.7***<br>(101.0)   |                        |                        |                       |
| 自転車歩分担率       |                        |                       |                       |                        |                       |                       |                        |                       |                       | -615.5*<br>(325.2)     | -202.1<br>(274.2)      | -381.7**<br>(152.4)   |
| 75歳以上比率       | 3,778***<br>(854.3)    | 1,425***<br>(449.4)   | 2,297***<br>(462.9)   | 4,056***<br>(833.9)    | 1,447***<br>(430.3)   | 2,490***<br>(452.9)   | 3,855***<br>(790.2)    | 1,366***<br>(425.9)   | 2,386***<br>(431.5)   | 4,048***<br>(814.5)    | 1,447***<br>(426.8)    | 2,485***<br>(442.2)   |
| 病床数 (千人当たり)   | 1,745**<br>(694.5)     | 1,178**<br>(496.1)    | 537.6*<br>(303.7)     | 1,904***<br>(719.7)    | 1,222**<br>(504.2)    | 646.1**<br>(322.8)    | 1,607**<br>(693.4)     | 1,085**<br>(500.4)    | 485.8<br>(296.9)      | 1,764**<br>(697.0)     | 1,158**<br>(498.5)     | 557.8*<br>(302.7)     |
| 2008年ダミー      | -77,968***<br>(2,774)  | -31,146***<br>(1,658) | -43,355***<br>(1,483) | -76,454***<br>(2,491)  | -31,140***<br>(1,400) | -42,299***<br>(1,299) | -75,794***<br>(2,297)  | -30,799***<br>(1,311) | -41,927***<br>(1,233) | -75,201***<br>(2,409)  | -30,643***<br>(1,323)  | -41,514***<br>(1,281) |
| 切片            | 294,207***<br>(18,219) | 99,477***<br>(10,061) | 168,043***<br>(9,112) | 278,482***<br>(11,704) | 98,851***<br>(6,467)  | 157,104***<br>(5,636) | 251,910***<br>(13,442) | 87,459***<br>(8,563)  | 143,120***<br>(6,316) | 296,382***<br>(15,208) | 104,199***<br>(11,030) | 168,154***<br>(7,033) |
| 観測数           | 412                    | 412                   | 412                   | 412                    | 412                   | 412                   | 412                    | 412                   | 412                   | 412                    | 412                    | 412                   |
| Within決定係数    | 0.952                  | 0.891                 | 0.951                 | 0.952                  | 0.891                 | 0.950                 | 0.954                  | 0.893                 | 0.952                 | 0.953                  | 0.892                  | 0.951                 |

1)\*\*\*, \*\*, \*はそれぞれ 1%, 5%, 10%で帰無仮説を棄却し、統計的に有意であることを示す。

2)係数の0はクラスターロバスト標準誤差を表している。

筆者作成

本分析は固定効果モデルを用いたパネルデータ分析である。推定結果から、1 人当たり医療費(合計・入院・入院外)に関して、鉄道分担率は入院外のみで負に有意に、バス分担率はいずれの場合も有意にはならず、自動車分担率は合計・入院外の 2 つで正に有意に、自転車徒歩分担率では合計・入院外の 2 つで負に有意という結果が得られた。バス分担率がいずれも有意にならなかった理由として、多くの市区町村で値がかなり低く、市区町村間での差が小さいため有意にならなかったことが考えられる。また、いずれの場合も 1 人当たり医療費(入院)が有意にならなかった理由としては、入院医療費の多くは日常的な移動とは直接関連しない突発的な疾病や事故などによって発生するため、あまり影響がないことが考えられる。

以上の結果をまとめると、「鉄道・バス・自転車徒歩分担率が高い地域ほど 1 人当たり医療費は低く、自動車分担率が高い地域ほど 1 人当たり医療費は高い」という検証仮説はバスを除いて概ね支持された。そのため、通勤通学や通院、買い物といった日常の外出における交通手段において、公共交通や自転車徒歩を選択した方が健康指標に良い影響を与えることが示唆された。

## 第 5 節 分析のまとめ

分析 1 の結果、鉄道路線の廃線は、鉄道・公共交通・徒歩の利用を抑制し、自動車の利用を促進すること、鉄道路線の新設は、鉄道・公共交通・徒歩の利用を促進させ、自動車の利用を抑制させることが示された。また分析 2 の結果、鉄道・自転車徒歩分担率が高い地域ほど入院医療費を除く 1 人当たり医療費は低く、自動車分担率が高い地域ほど入院医療費を除く 1 人当たり医療費は高いことが示された。

つまり鉄道・徒歩の利用を促進させるためには、鉄道の廃線を止め、新設をしていくことが手段の 1 つであり、鉄道の利用促進を行うことで自動車のみに依存しない交通体系を整備することが、人々の健康および予防に良い影響を与えることができると考える。よって、人々の予防医療のために公共交通の利用を促すための政策を提言する必要があると言える。

本分析では分析 1 においては、コントロール変数の設定に課題があった。今回設定したコントロール変数は、鉄道が廃線した市区町村の特性を表す指標が多い。一方新設した市区町村の特性を考慮できていない。鉄道新設に関する DID 分析のコントロール変数は、今後検討する必要がある。また PSM-DID 分析では廃線処置群が 3 市区町村のみであったため、マッチングした対照群のサンプル数がかなり少なかった。廃線処置群を増やす、もしくは細分化することが今後の研究課題である。

分析 2 では、健康指標として 1 人当たり医療費のみの分析にとどまり、疾病の受療率や死亡率といった指標に与える影響を分析できなかった点が限界である。第 5・6 回東京都市圏パーソントリップ調査の調査対象年であった 2008 年・2018 年の 2 時点において市区町村単位で入手できる健康データが 1 人当たり医療費のみであったことが原因に挙げられる。

また、分析 1、2 ともにバス分担率に関しては有意な結果を示すことができなかった。原因としては、東京都市圏パーソントリップ調査では多くの市区町村でバストリップ数が少なく、市区町村間での差が小さかったことが考えられる。分析の限界については今後の研究課題とする。

# 第5章 政策提言

## 第1節 政策提言の方向性

本稿では、少子高齢化に伴う医療費の増加と、公共交通機関の廃線・減便によって地域住民の移動が制限されている点の2つを問題意識として取り上げ、公共交通の存在や利用が健康および医療費にどのような影響を与えるかを分析した。分析の結果、鉄道廃線の抑止および新駅設置の推進が、鉄道・徒歩の利用を促進する上で有効である可能性が示された。さらに、鉄道の分担率が上昇することで医療費が大幅に削減されることも確認された。つまり、鉄道路線の維持・新設が医療費削減に好影響をもたらす可能性がある。

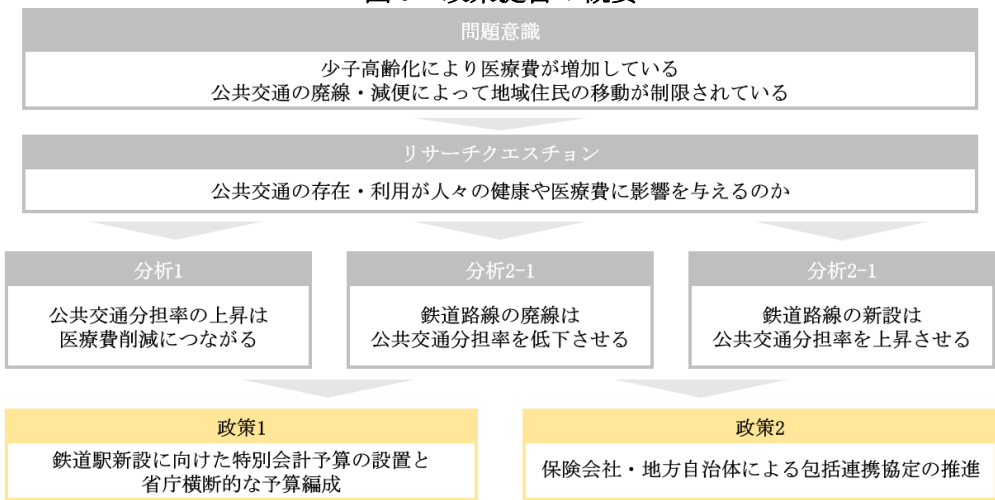
これらの結果を踏まえ、以下の政策提言を行う。

【政策提言1】鉄道駅新設に向けた特別会計予算の設置と省庁横断的な予算編成

【政策提言2】保険会社・地方自治体による包括連携協定の推進

まず政策提言1では、医療費削減により生じた余剰予算を活用し、鉄道駅の新設を提言する。また政策提言2では、鉄道移動を通じた健康増進を図るため、保険会社と地方自治体で連携した保険商品の策定を提言する。

図9 政策提言の概要



筆者作成

## 第2節 政策提言1：鉄道駅新設に向けた特別会計予算の設置と省庁横断的な予算編成

・提言

鉄道駅の新設に向けた特別会計予算の設置と省庁横断的な予算編成を提言する。

- ・提言対象

提言対象は、国土交通省、厚生労働省である。

- ・提言理由

分析 1 により鉄道駅の新設によって鉄道・公共交通分担率が上昇すること、さらに分析 2 から鉄道分担率の上昇が入院外の医療費削減につながるということが明らかになった。また、現状分析で述べたように、大阪府茨木市の JR 総持寺駅新設が医療費を削減させた例も存在する。しかしながら、鉄道事業は赤字経営が相次いでおり、現行の補助を受けてもなお交通整備が難しい地域が存在しているのが現状である。

現行制度には、幹線鉄道の活性化を目的とする「幹線鉄道等活性化事業<sup>21)</sup>」、地域公共交通の利便性向上を目指す「地域公共交通活性化再生法<sup>22)</sup>に基づく事業」、都市部での鉄道利便性向上を目的とする「都市鉄道利便増進事業<sup>23)</sup>」などがあり、国や地方自治体が補助金を交付する仕組みが整えられている。例えば、「地域公共交通活性化再生法に基づく事業」では、国が事業費の 1/3 以内、地方自治体が 1/3 以内を負担することで、公共交通の整備が進められている。

このような背景を踏まえると、鉄道駅の新設は、公共交通の利用促進を通して地域住民の健康改善と医療費削減の両面に効果があり、赤字経営の改善のためにも資金を投入する価値があると考えられる。具体的には、「①新駅の設置により公共交通利用が増加する→②歩行や移動等の運動量や社会的交流が増加することが大きく影響する→③歩行量や社会的交流の増加が健康に好影響を与える」という流れが実現できるため、この政策は有効な策といえる。

- ・提言内容

具体的に以下の 4 つの過程を想定している。

1. 特別会計予算の設置による鉄道駅新設の初期費用の確保
2. 鉄道駅開業後の経過観察
3. 省庁横断的な予算編成
4. 初期費用を必要としない持続可能な鉄道駅の新設

1. 特別会計予算の設置による鉄道駅新設の初期費用の確保

日本の予算制度では基本的に単一会計主義が採用されている。1 会計年度の歳入と歳出を一般会計に集約して一体的に管理することで、財政の健全性を確保することを目的としている。しかしながら、特定の事業に対する収支の明確化や、資金運用の効果的な管理が求められる場合には、一般会計とは別に特別会計が設けられることがある。

本提言では、医療費削減と公共交通の利用促進という異なる分野の課題解決に焦点を当て、複数年度にわたる事業を想定している。そこで、医療費削減と公共交通の利便性向上を目的とする特別会計予算を設置し、鉄道駅の新設に必要な初期費用を確保する。これに

---

<sup>21)</sup> 国土交通省「地域鉄道に対する国の支援制度」より

<sup>22)</sup> 国土交通省「地域公共交通活性化再生法の制度と運用」より

<sup>23)</sup> 国土交通省「都市鉄道利便増進事業の概要」より

より、公共交通の利用が少なく採算性が低いために公共投資が行われない地域でも新駅の設置が可能となり、利便性向上や住民の健康改善に効果があると考えられる。

2. 鉄道駅開業後の経過観察

特別会計予算で新設された鉄道駅の開業後、厚生労働省と国土交通省が連携し、駅の新設が住民の健康改善および医療費削減にどの程度効果があるかについて、継続的に経過観察を行う。

本稿の分析および加藤ほか(2024)の研究でも、鉄道駅の新設が健康改善と医療費削減に効果があることは確認されているが、地域特性や研究範囲に限界があり、さらなる経過観察が必要である。調査結果を基に地域特性や条件に応じた駅づくりや街づくりを行い、同時に他地域への展開及び政策の改良を図る。

3. 省庁横断的な予算編成

鉄道駅の新設が医療費削減に効果をもたらした後、政策を持続的に推進するための予算編成を行う。鉄道駅の新設によって医療費削減に効果があったということは、国民医療費の効率化が達成されたということを意味する。この効率化によって生まれた予算分を次年度以降の新たな駅設置に充てる。また、鉄道駅開業後の経過観察の結果を踏まえ、さらなる政策の拡大を目指す。

予算編成には、提言対象の国土交通省、厚生労働省に加え、財務省も関与するが、表 16 に示した「各省庁の担当分野と具体的業務」のように各省庁の担当分野は異なっている。

表 16 各省庁の担当分野

| 予算編成に関わる省庁 | 担当分野              | 具体的業務                                                                                 |
|------------|-------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| 財務省        | 財政・金融             | 予算編成・税制企画・マクロ経済政策・財政投融资・国際管理政策・為替対策・国際金融対策・関税政策・途上国開発政策                               |
| 国土交通省      | インフラ・交通<br>・エネルギー | 国土の総合的かつ体系的な利用、開発および保全、そのための社会資本の総合的な整備、交通政策の推進、気象業務の発展並びに海上の安全および治安の確保など             |
| 厚生労働省      | 子ども・医療・福祉         | 医療政策・健康対策・医薬品の安全・労働条件確保・雇用政策・男女雇用均等・子育て支援・生活困窮者支援・介護保険制度・年金制度・職業能力開発・省の総合調整 総合的な政策の策定 |

出典：財務省「財務省の仕事」・国土交通省「国土交通省の業務」・厚生労働省「厚生労働省について」より筆者作成

ただし、本政策は、医療費削減と公共交通の利便性向上という異なる分野の同時改善を

目指しているため、個別の省庁が独自に評価を行うだけでは十分な調整が難しい。そこで、図 10 のような総務省行政評価局が実施している「複数府省にまたがる政策の評価」を活用することとする。この評価は、総務省が主導して評価基準や分析手法を統一するものであり、各省庁が個別に評価を行う際に生じる調整不足を解消することができる。

図 10 政策評価の仕組み

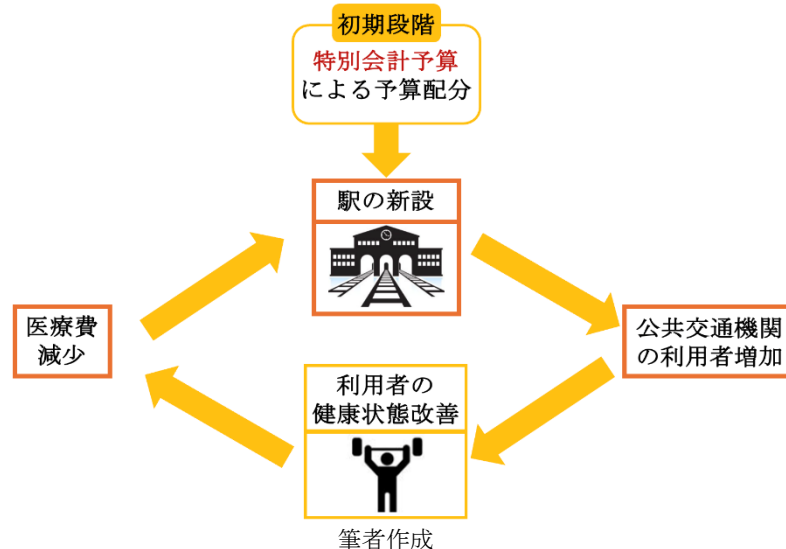


出典：総務省「政策評価に関する問答集」より筆者作成

#### 4. 初期費用を必要としない持続可能な鉄道駅の新設

各省庁が連携し協力体制を築くことで、将来的には特別会計予算に頼らず、一般会計内での安定した財源確保を目指す。初期段階では特別会計予算を用いながら政策を実施し、その効果が確認できた段階で、一般会計に移行することで、持続的な政策運営を見据える。

図 11 政策の持続可能性



筆者作成

#### ・政策導入効果

まず、鉄道駅の新設によって周辺住民の公共交通利用が増加し、運動機会が増えることで健康状態の改善や健康寿命の伸長が期待できる。また、健康改善の結果、国や自治体、住民が負担する医療費が削減される。さらに公共交通のアクセスが改善されることで、鉄

道事業者の赤字経営の改善にもつながる。

副次的な効果としては、地域活性化や交通事故率の低減、環境負荷の軽減が挙げられる。移動が活発化すれば周辺地域からの人口流入が促進され、移住者や観光客の増加、雇用創出にもつながる。また、自家用車から公共交通への移行が進むことで、交通事故の発生率が抑制される。さらに、自家用車の使用が減少すれば、地域全体での二酸化炭素排出量が削減され、持続可能な都市環境の形成にも好影響を及ぼすと考えられる。

・実現可能性および施策の限界

本施策を実施するにあたり 2 点問題が考えられるため、その対応策を講じ、実現可能性を示す。

1 点目は省庁間での連携体制の維持が困難な点である。その原因として、提言内容の予算編成でも述べた、各省庁の政策目標の相違が挙げられる。本提言内では、厚生労働省が医療費削減、国土交通省が公共交通整備、財務省が予算配分の効率化を重視しており、異なる優先事項が連携を阻む恐れがある。この解決のために、「健康増進と財政効率化」という共通目標を掲げ、各省庁での協議の場を定期的に設ける方法を検討している。

2 点目は財源である。医療費削減によって生じる財源の活用について、削減効果が十分に検証されていない段階では持続可能性に懸念が残る。また、鉄道駅の新設には初期費用が必要であり、これに伴う短期的な財政負担が課題となる。

そこで、「駅新設後に削減できる医療費」の概算と「初期投資の負担額」の調査を行う。まず、「駅新設後に削減できる医療費」の概算を行う前に、概算の精度を把握することを目的に、本稿と加藤ほか(2024)の分析結果で共通に推計・算出された「鉄道駅を 1 駅新設した時に削減される月間の 1 人当たり医療費」の比較評価を行う。加藤ほか(2024)では、大阪府茨木市の総持寺駅の開業によって 1 人当たりの月間医療費減少額、すなわち「鉄道駅を 1 駅新設した時に削減される月間の 1 人当たり医療費」が約 2067 円であったことが明らかになった。なお、茨木市の人口は調査を開始した 2018 年 3 月時点で約 28 万人である。一方、本稿の分析からは、鉄道駅を 1 駅新設することによって、市区町村全体の鉄道分担率が 19.1%上昇すること、鉄道分担率 1%上昇時の年間 1 人当たり医療費(入院外)の減少額が 455.2403 円となることが分かった。また、月間 1 人当たり医療費減少額の算出式は、

$$\text{月間 1 人当たり医療費減少額} = \text{鉄道分担率の上昇分} \times \text{鉄道分担率 1\%上昇時の月間 1 人当たり医療費減少額}$$

である。

この式を利用して算出した結果、「鉄道駅を 1 駅新設した時に削減される月間の 1 人当たり医療費」が月間約 725 円削減されることになる。

以上のことから「鉄道駅を 1 駅新設した時に削減される月間の 1 人当たり医療費」の算出結果は本稿の分析結果では約 725 円、加藤ほか(2024)の分析結果では約 2067 円となり、本稿の分析結果の方が 1 人当たり医療費の削減効果が小さく出ている。理由としては 2 点考えられる。1 つは本稿の分析 2 では、有意な結果を得られたのが入院外の 1 人当たり医療費のみであったことが挙げられる。455.2403 円は入院医療費を除いた 1 人当たり医療費の減少額であるため、加藤ほか(2024)の値よりも低くなったと考えられる。2 つ目としては地域特性の影響が考えられる。加藤ほか(2024)は大阪府茨木市の総持寺駅の開業を対象とした特定地域のデータを用いており、地域特性を反映した医療費削減効果が示されている。

一方、本稿の分析は、東京都市圏パーソントリップ調査のデータに基づくものであり、より広範囲の傾向を示しているため、詳細な地域特性を考慮しきれなかったことが考えられる。しかし、両者ともに医療費削減効果が確認されたことから、政策を実施することによる効果が期待できる。

次に「駅新設後に削減できる医療費」の概算である。年間で減少する市区町村全体の医療費の算出式は、

$$\text{年間で減少する市区町村全体の医療費} = \text{人口} \times \text{鉄道分担率の上昇分} \times \text{鉄道分担率 1\%の上昇時の 1 人当たり年間医療費減少額}$$

である。

この式を利用して算出した結果、茨木市と同規模である人口 28 万人の市区町村に鉄道駅を 1 駅新設すると仮定すると、市区町村全体で年間約 24 億 3463 万円分の医療費が削減されることが分かった。鉄道駅の新設は地域住民の健康状態改善及び医療費削減に効果をもたらすことが期待できる。

最後に、「初期投資の負担額」に関して新駅設置にかかる建設費を想定する。2020 年から 2024 年に新たに設置された日本国内の鉄道駅とその建設費、設置目的、所在地の市町村規模を調査した結果、地方に新設された 15 駅<sup>24</sup>の平均建設費は約 16 億円であった。なお、最も建設費が低かった駅は茨城県ひたちなか市の美乃浜学園駅<sup>25</sup>(約 5426 万円)、最も建設費が高かった駅は愛知県東海市の加木屋中ノ池駅<sup>26</sup>(約 75 億円)であった。

この結果から、新駅設置にかかる建設費は、先述の「駅新設後に削減できる医療費」を踏まえると十分に回収可能であると考えられる。また、大阪府茨木市の総持寺駅の建設費は約 66 億円であり、単純計算で「駅新設後に削減できる医療費」分のみで約 3 年間で回収が可能である。このように、初期投資を短期間で回収できる見込みがあり、政策の持続可能性も期待できる。

### 第 3 節 政策提言 2：保険会社・地方自治体による包括連携協定の推進

#### ・提言

鉄道利用促進に向けた保険会社・地方自治体による包括連携協定の推進を提案する。

<sup>24</sup> 2020 年から 2024 年に地方で新設された鉄道駅の御厨駅、南伊予駅、新田老駅、伏石駅、あき総合病院前駅、美乃浜学園駅、えちご押上ひすい海岸駅、泉外旭川駅、新富山口駅、ロイズタウン駅、新大村駅、大村車両基地駅、前潟、加木屋中ノ池駅、西松任駅を調査した。

<sup>25</sup> 茨城新聞クロスアイ「美乃浜学園駅 13 日開業 ひたちなか海浜鉄道湊線、7 年ぶりの新駅」より

<sup>26</sup> 朝日新聞デジタル「名鉄の新駅「加木屋中ノ池」の開業にあわせて催し次々 愛知・東海」より

#### ・提言対象

提言対象は、地方自治体・保険会社・民間企業である。具体的な対象地域は、電車での移動が可能であるが、住民が主として自動車を利用している地域とする。

#### ・参考にした制度

施策を提言するにあたって、現行の2つの制度に着目した。

1 点目は、包括連携協定である。包括連携協定とは、個別事業を実施するために締結する協定とは異なり、自治体との連携事業の実績がある事業者と、自治体の抱える多様な課題の解決に向けて相互協力していく意思表示を行い、多岐にわたる分野において連携事業を継続的に推進していくための協定である<sup>27</sup>。例えば、大阪市と第一生命保険株式会社が包括連携協定を締結している<sup>28</sup>。物価高騰による市民の暮らしと企業活動への影響を踏まえ、消費の下支えを通じた地域経済の活性化を目的とした商品券に関するチラシを、第一生命保険株式会社の顧客へ配布するなど、市民サービスの向上及び地域の一層の活性化に努めている。

2 点目は、住友生命の「Vitality」である。法人向けの健康推進型保険で、企業の健康経営と従業員の健康増進をサポートする福利厚生プログラムである<sup>29</sup>。このプログラムは、従業員の自発的な健康増進活動を促進する仕組みを提供している。Vitality プログラムでは、従業員が運動や検診など日々の健康増進活動を通じてポイントを獲得し、そのポイントに応じて4段階のステータス(ブルー、ブロンズ、シルバー、ゴールド)が決定される。各ステータスに応じて、スポーツ用品の割引やフィットネスジムの特別プランなど、様々な特典が用意されている。特徴的なのは、1週間ごとの目標達成で報酬が得られる「アクティブチャレンジ」という仕組みである。これにより、従業員は短期的な目標を達成することで継続的なモチベーションを維持しやすくなっている。企業側には、従業員の健康増進活動の取り組み状況を可視化した月次・年次レポートが提供される。また、健康増進セミナーや健康チェックイベント、健康経営優良法人認定取得サポートなどの「健康増進取り組みサポートメニュー」も用意されている。

#### ・提言理由

分析結果より、公共交通分担率が高い地域では医療費が低下する一方、自動車分担率が高い地域では医療費が増加することが明らかになった。また現状分析より、医療費が増加の一途をたどっており、社会保障費に負担をかけていることが示されている。このような状況下で、健康推進型保険の導入は有効な解決策となりうる。実際に、健康推進型保険 Vitality の会員は非会員と比較して死亡率が約 47%、入院率が約 16%低下しており、特に積極的に取り組むゴールド会員では、ブルー会員と比べて死亡率が約 70%、入院率が約 47%低下している<sup>30</sup>。また、一般社団法人 JA 共済総合研究所によると、近年では企業の健康経営への関心が高まっており、政府も「健康経営優良法人認定制度」を通して企業の健康経

<sup>27</sup> 船橋市 HP「包括連携協定」より

<sup>28</sup> 大阪市 HP「第一生命保険株式会社との包括連携協定について」より

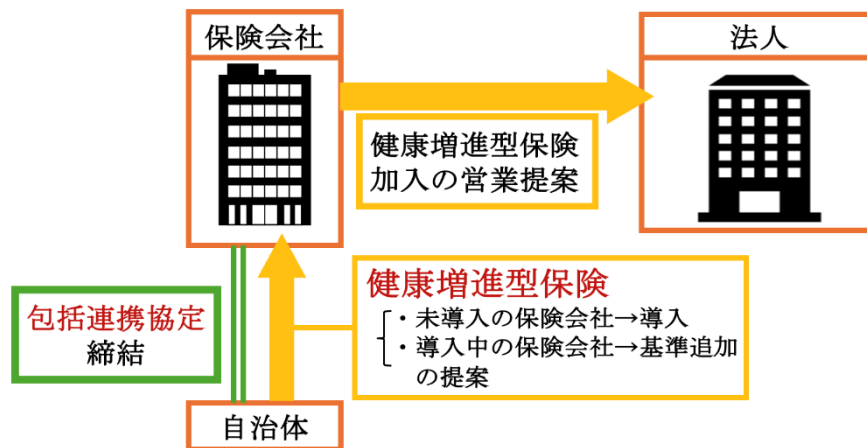
<sup>29</sup> 住友生命 Vitality HP より

<sup>30</sup> 住友生命 HP より

営を推進していると述べられている<sup>31</sup>。さらに、被保険者の健康増進は保険会社にとって将来の支払保険金抑制につながるため、保険会社と自治体双方にとってメリットのある取り組みといえる。したがって、保険会社と地方自治体が協力して鉄道利用推進のための制度を整備することは医療費の抑制にもつながりうる。以上の背景から、保険会社・地方自治体による包括連携協定の推進が必要である。

・提言内容

図 12 政策提言 2 の概要



筆者作成

まず、自治体が保険会社に包括連携協定締結を提案する。次に、保険会社は法人向けに健康増進型保険を提供する。被保険者である企業の従業員が基準回数以上鉄道を利用した場合、ポイントが還元される。ポイント数に応じて保険料の割引やフィットネスジムの割引券利用、電子マネーのチャージなどの報酬が得られる。

本施策により、各主体に以下のような効果が期待される。地方自治体においては、住民の健康増進による医療費の抑制効果が見込まれる。また、保険会社が保有する健康関連データを活用することで、より効果的な健康施策の立案が可能となる。保険会社にとっては、地域住民の健康状態改善による保険金支払いの抑制が期待できる。さらに、自治体が保有する個票データ等を活用することで、より精緻な商品開発が可能となる。参加企業においては、従業員の健康増進を通じて、勤続年数の延長や欠勤率の低下といった経営面での効果が期待される。

・政策導入効果

まず、佐々木(2017)でも述べられていたように、鉄道利用が促進されると運動習慣の維持や健康維持に好影響を及ぼす。また、これにより医療費が削減され、保険会社は保険金支払額を抑えることができる。さらに、鉄道事業者は、利用者の増加によって、鉄道路線

<sup>31</sup> JA 共済総合研究所「健康増進型保険の動向」より

の維持や経営収支改善が期待できる。

地方自治体が主体となって地域の人々の健康維持と福祉の充実を主導することで、地域全体の活性化が期待できる。

・実現可能性

本施策を実施するにあたり、実際に鉄道通勤に移行する人が少ないのではないかという課題が考えられる。この点については、保険料割引という報酬に加えて、毎週の鉄道利用回数に応じて1週間ごとに特典を付与する方法を検討している。

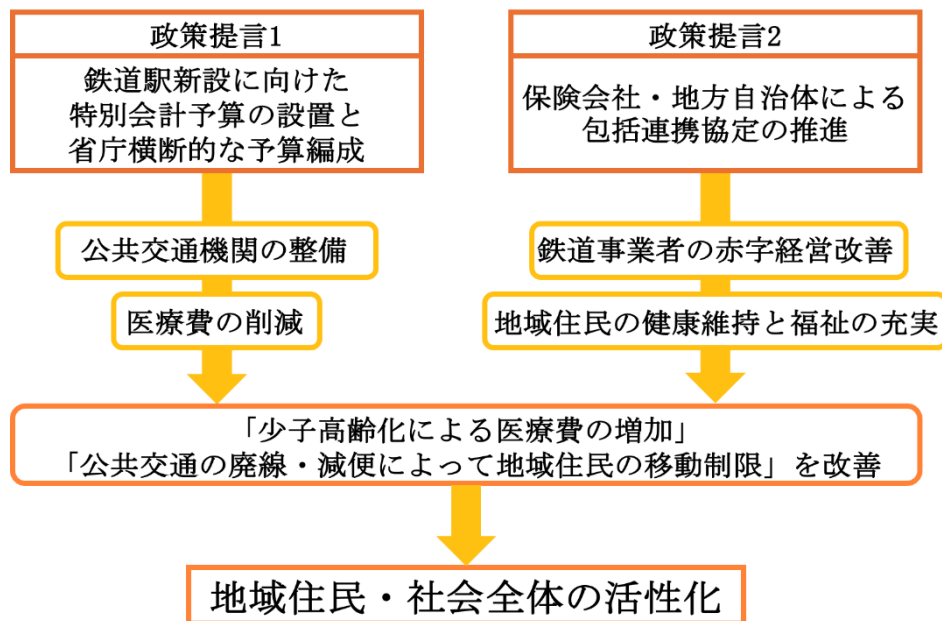
## 第4節 政策提言のまとめ

政策提言1より、鉄道駅の新設を促進することで公共交通の利用が促進され、住民の移動機会が増えることで健康状態が改善される。その結果として、住民の健康寿命が延び、国や自治体、住民が負担する医療費の削減が可能になる。さらに、公共交通のアクセスが改善されることで、鉄道事業者の赤字経営も改善される。

政策提言2より、鉄道利用が促進されることで公共交通分担率増加に繋がり、健康状態が改善することで医療費が削減される。

以上で提言した政策により、本稿が問題意識として取り上げていた「少子高齢化による医療費の増加」と「公共交通の廃線・減便によって地域住民の移動が制限される状況」を改善し、地域住民・社会全体の活性化につながる効果が期待できる。

図13 政策提言2の概要



筆者作成

## 第6章 おわりに

本稿では、交通と健康の関係性に着目し、公共交通の変化が医療費に与える影響を明らかにするために研究を行った。現状分析において、医療費が年々増加していること、公共交通の経営状況が悪化していることが分かった。分析では、鉄道の廃線や新設が、移動手段の変化を通して医療費を削減させることが示された。これらの分析結果をもとに、駅新設に向けた各省庁の予算整備や、公共交通の利用を促進する保険商品の開発を提言した。

本稿の限界は2点ある。1点目は、公共交通を利用促進するとなぜ医療費が削減するのか、定量的な分析で示しきれなかった点である。これにより、被説明変数と説明変数の間に別の要因が存在する可能性を払拭しきれなかった。2点目は、「移動手段の改善」以外の予防医療と比較しなかった点である。医療費削減に対する政策が複数存在する中で、それらと「移動手段の改善」を比較せず、政策提言をした点は問題である。よって、これら2点を今後の研究課題とする。

最後に、我々の研究が予防医療・公共交通の経営改革に貢献できることを願って、本稿の締めとする。

## 参考文献

### <単行書>

- ・ 山本勲(2015)『実証分析のための計量経済学』中央経済社
- ・ 松浦寿幸(2021)『Stataによるデータ分析入門：経済分析の基礎から因果推論まで』東京図書

### <論文>

- ・ 赤木大介・神田佑亮・重光祐介(2019)「モビリティ環境の相違と健康との関連性に関する地域間比較分析～男女差を考慮して～」『土木計画学研究・論文集』36巻
- ・ 秋山孝正・井ノ口弘昭(2017)「交通行動変化に基づく健康まちづくりの有効性評価に関する分析」『環境システム研究論文集』45巻
- ・ 有田広美・堀江富士子・交野好子(2013)「地域在住高齢者の外出の実態とその関連要因―自動車免許の有無に焦点を当てて―」『福井県立大学論集』40号 pp. 15-26
- ・ 粕尾周平・福本潤也(2021)「鉄道廃線が人口に与える影響の因果推論」『日本地域学会年次大会学術発表論文集』58巻
- ・ 川久保慎二・瀬谷創(2017)「鉄道廃線が地価に与える影響に関する統計的検証」『土木計画学研究・講演集』55巻 pp. 47-101
- ・ 川久保慎二・瀬谷創(2017)「DID法による過去の鉄道廃線が地価に与えた影響の分析」『地理情報システム学会講演論文集』26巻 B14-1-B14-6
- ・ 川野辺裕幸・眼龍優雅(1999)「医療費の都道府県格差分析」『公共選択の研究』1999巻 33号 pp. 29-44
- ・ 黄年宏(2023)「労働基準法改正による長時間労働削減の効果分析 -台湾の経験から」『人文公共学研究論集』47号 pp. 62-89
- ・ 佐川大輔・中谷友樹(2020)「鉄道路線の廃止が沿線自治体の人口・所得水準変化率に及ぼす影響」『季刊地理学』72巻 2号 pp. 107-121
- ・ 佐々木邦明(2017)「居住地区のアクセシビリティと個人の運動頻度・健康・生活満足度の関係性に関する基礎分析」『都市計画論文集』52巻 3号 pp. 849-855
- ・ 高橋俊彦・三徳和子・長谷川卓志・星旦二(2006)「都市在宅高齢者の外出実態とその規定要因間の関連性」『日本健康教育学会誌』14巻 pp. 2-15
- ・ 長谷川正憲・宮川愛由・藤井聡(2019)「交通行動・交通環境が健康に及ぼす影響に関する実証的研究」『交通工学論文集』5巻 2号(特集号A) pp. 152-160
- ・ 松多秀一(2020)「コーホートおよび診療行為に着目した年齢調整後医療費の地域差分分析」『医療と社会 = Journal of health care and society』29巻 4号 pp. 511-525
- ・ 森健・神田佑亮・谷口綾子・藤井聡(2015)「交通行動と健康との関連性に関する地域間比較研究」『土木計画学研究・講演集』51巻
- ・ 柳原崇男・嶋田真尚・大藤武彦(2017)「高齢者の外出頻度と交通行動の地域間特性に関する一考察」『土木学会論文集 D3 (土木計画学)』73巻 5号 pp. 761-769
- ・ 柳原崇男・高橋治暉・伊勢昇(2023)「地域公共交通による医療費抑制効果の検討」『土木学会論文集』79巻 1号
- ・ Haruto Kato, Taisuke Ichihara, Kenta Arai (2024) "Health expenditure impact of opening a new public transport station: A natural experiment of JR-Sojiji

- station in Japan”, Journal of Transport & Health, Volume36, pp.1-10
- Peter C. Austin (2009) “Balance diagnostics for comparing the distribution of baseline covariates between treatment groups in propensity-scorematched samples”, Statistics In Medicine, Volume28, pp.3083-3107
- JEFFREY M. WOOLDRIDGE (2022) “Simple Approaches to Nonlinear Difference-in-Differences with Panel Data”, The Econometrics Journal, Volume 26, Issue 3, pp, C31-C66

<新聞記事>

- 朝日新聞デジタル(2024年3月7日)「「名鉄の新駅「加木屋中ノ池」の開業にあわせて催し次々 愛知・東海」  
(<https://www.asahi.com/articles/ASS37004QS350BJB001.html>)2024/11/05 アクセス
- 茨城新聞クロスアイ(2021年3月31日)「美乃浜学園駅 13 日開業 ひたちなか海浜鉄道湊線、7 年ぶりの新駅」  
([https://web.archive.org/web/20210313003524/https://ibarakinews.jp/news/newsdetail.php?f\\_jun=16155556308640](https://web.archive.org/web/20210313003524/https://ibarakinews.jp/news/newsdetail.php?f_jun=16155556308640))2024年11月5日アクセス
- 読売新聞オンライン(2023年11月16日)「人手足りない運転士、地方鉄道で代や減便・運休相次ぐ」  
(<https://www.yomiuri.co.jp/local/kansai/news/20231115-0Y01T50055/>)2024/11/05 アクセス

<インターネット情報>

- 茨木市「茨木市総合交通戦略」  
(<https://www.city.ibaraki.osaka.jp/material/files/group/48/ibarakishi-koutusenryaku.pdf>) 2024/11/05 アクセス
- 一般社団法人 JA 共済総合研究所「健康増進型保険の動向」  
(<https://www.jkri.or.jp/PDF/2020/Rep167kumazawa.pdf>) 2024/11/05 アクセス
- 大阪市 HP 「第一生命保険株式会社との包括連携協定について」  
(<https://www.city.osaka.lg.jp/shimin/page/0000573336.html>)  
2024/11/05 アクセス
- 警視庁「運転免許証の自主返納について」  
([https://www.npa.go.jp/policies/application/license\\_renewal/jishuhennou.html](https://www.npa.go.jp/policies/application/license_renewal/jishuhennou.html))  
2024/11/05 アクセス
- 厚生労働省「医療保険制度をめぐる状況」  
(<https://www.mhlw.go.jp/content/12401000/000551651.pdf>) 2024/11/05 アクセス
- 厚生労働省「厚生労働行政 業務紹介」  
([https://www.mhlw.go.jp/general/saiyo/kakarichou\\_gyoumu.pdf](https://www.mhlw.go.jp/general/saiyo/kakarichou_gyoumu.pdf)) 2024/11/05 アクセス
- 厚生労働省「厚生労働省について」  
(<https://www.mhlw.go.jp/kouseiroudoushou/index.html>) 2024/11/05 アクセス
- 国土交通省「関連法令等」  
([https://www.mlit.go.jp/sogoseisaku/transport/sosei\\_transport\\_tk\\_000055.html](https://www.mlit.go.jp/sogoseisaku/transport/sosei_transport_tk_000055.html))  
2024/11/05 アクセス

- 国土交通省「近年廃止された鉄軌道路線」  
(<https://www.mlit.go.jp/common/001344605.pdf>) 2024/11/05 アクセス
- 国土交通省「高齢者の生活・外出特性について」  
(<https://www.mlit.go.jp/common/001176318.pdf>) 2024/11/05 アクセス
- 国土交通省「国土交通省の業務」  
(<https://www.mlit.go.jp/common/001273118.pdf>) 2024/11/05 アクセス
- 国土交通省「地域公共交通活性化再生法の制度と運用」  
(<https://www.mlit.go.jp/hokkaido/content/000273071.pdf>) 2024/11/05 アクセス
- 国土交通省「地域公共交通の現状について」  
(<https://www.mlit.go.jp/sogoseisaku/transport/content/001484125.pdf>) 2024/11/05 アクセス
- 国土交通省「地域鉄道に対する国の支援制度」  
([https://www.mlit.go.jp/tetudo/tetudo\\_tk5\\_000001.html](https://www.mlit.go.jp/tetudo/tetudo_tk5_000001.html)) 2024/11/05 アクセス
- 国土交通省「まちづくりにおける健康増進効果を把握するための歩行量(歩数)調査のガイドライン」  
(<https://www.mlit.go.jp/common/001186372.pdf>) 2024/11/05 アクセス
- 国土交通省「モビリティマネジメント 交通を取り巻く様々な問題の解決に向けて」  
(<https://www.mlit.go.jp/common/000234997.pdf>) 2024/11/05 アクセス
- 国土交通省「令和5年版 国土交通白書」  
(<https://www.mlit.go.jp/statistics/file000004/pdfindex.html>) 2024/11/05 アクセス
- 財務省「財務省の仕事」  
([https://www.mof.go.jp/about\\_mof/introduction/functions/index.htm](https://www.mof.go.jp/about_mof/introduction/functions/index.htm)) 2024/11/05 アクセス
- 財務省「令和6年度社会保険関係予算のポイント」  
([https://www.mof.go.jp/public\\_relations/finance/202404/202404c.html](https://www.mof.go.jp/public_relations/finance/202404/202404c.html)) 2024/11/05 アクセス
- 財務省 HP「財務省について」  
([https://www.mof.go.jp/about\\_mof/introduction/index.html](https://www.mof.go.jp/about_mof/introduction/index.html)) 2024/11/05 アクセス
- 参議院「政策評価制度の現状と課題」  
([https://www.sangiin.go.jp/japanese/annai/chousa/rippou\\_chousa/backnumber/2015pdf/20150114153.pdf](https://www.sangiin.go.jp/japanese/annai/chousa/rippou_chousa/backnumber/2015pdf/20150114153.pdf)) 2024/11/05 アクセス
- 住友生命 HP  
(<https://www.sumitomolife.co.jp>) 2024/11/05 アクセス
- 総務省「政策評価に関する問答集」  
([https://www.soumu.go.jp/main\\_content/000359598.pdf](https://www.soumu.go.jp/main_content/000359598.pdf)) 2024/11/05 アクセス
- 総務省「複数府省にまたがる政策の評価」  
([https://www.soumu.go.jp/main\\_sosiki/hyouka/seisaku\\_n/touitusei.html](https://www.soumu.go.jp/main_sosiki/hyouka/seisaku_n/touitusei.html)) 2024/11/05 アクセス
- 帝国データバンク「全国主要路線バス運行状況と調査」  
(<https://www.tdb.co.jp/report/industry/fz4g9pggjw/>) 2024/11/05 アクセス
- 内閣府「ムーンショット目標7 2040年までに、主要な疾患を予防・克服し100歳まで

- 健康不安なく人生を楽しむためのサステナブルな医療・介護システムを実現」  
<https://www8.cao.go.jp/cstp/moonshot/sub7.html> 2024/11/05 アクセス
- ・ 船橋市 HP「包括連携協定」  
<https://www.city.funabashi.lg.jp/kurashi/chiiki/005/p110993.html> 2024/11/05  
 アクセス
  - ・ 臨床研究センター「徒歩や自転車、公共交通機関による通勤が体重増加を抑制する」  
<https://ccs.ncgm.go.jp/news/2019/20191122.html> 2024/11/05 アクセス
  - ・ レイルラボ「鉄道路線 -変遷・年表・歴史」  
<https://raillab.jp/lines/history> 2024/11/05 アクセス

#### <データ出典>

- ・ 警察庁「運転免許統計」  
<https://www.npa.go.jp/publications/statistics/koutsuu/menkyo.html>  
 2024/10/31 アクセス
- ・ 厚生労働省「国民医療費」  
<https://www.mhlw.go.jp/toukei/list/37-21.html> 2024/10/31 アクセス
- ・ 厚生労働省「医療費の地域差分析」  
[https://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/kenkou\\_iryuu/iryuu\\_hoken/database/iryuomap/index.html](https://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/kenkou_iryuu/iryuu_hoken/database/iryuomap/index.html) 2024/10/31 アクセス
- ・ 厚生労働省「医療施設調査」  
<https://www.mhlw.go.jp/toukei/list/79-1.html> 2024/10/31 アクセス
- ・ 国土交通省「自動車保有車両台数」  
[https://www.mlit.go.jp/toukeijouhou/toukei08/sokuhou/car\\_possession/car\\_possession08\\_02\\_.html](https://www.mlit.go.jp/toukeijouhou/toukei08/sokuhou/car_possession/car_possession08_02_.html) 2024/10/31 アクセス
- ・ 国土交通省「自動車輸送統計調査」  
<https://www.mlit.go.jp/k-toukei/jidousya.html> 2024/10/31 アクセス
- ・ 国土交通省「全国都市交通特性調査」  
[https://www.mlit.go.jp/toshi/tosiko/toshi\\_tosiko\\_tk\\_000033.html](https://www.mlit.go.jp/toshi/tosiko/toshi_tosiko_tk_000033.html)  
 2024/10/31 アクセス
- ・ 国土交通省「令和3年度全国都市交通特性調査結果(速報版)」  
<https://www.mlit.go.jp/report/press/content/001573783.pdf>  
 2024/10/31 アクセス
- ・ 国土地理院「全国都道府県市区町村別面積調」  
<https://www.gsi.go.jp/KOKUJYOHO/MENCHO-title.htm> 2024/10/31 アクセス
- ・ 総務省「人口推計」  
<https://www.stat.go.jp/data/jinsui/> 2024/10/31 アクセス
- ・ 東京都市圏交通計画協議会「東京都市圏パーソントリップ調査」  
<https://www.tokyo-pt.jp/person/01> 2024/10/31 アクセス