

地域鉄道の駅勢圏人口分析研究（その2）

正会員 竹内 龍介*

正会員 浅見 均

平成12（2000）年の需給調整規制撤廃後、地方鉄道の経営移管（別組織への転換——営業廃止・バス転換を含む）は現在も進行中である。地方鉄道の経営移管は地域社会にインパクトを与えるものであり、地方鉄道経営再建の事例研究は今日的課題として社会的意義を有する。

筆者らは過年度、地方鉄道経営再建に関する事例研究を行ってきた。和歌山都市圏（貴志川線）と高松都市圏（高松琴平電鉄）での成功要因を抽出する事例研究、弘前都市圏（弘南鉄道大鰐線）では経営再建可能性の分析を行ってきた。これら研究では、500mメッシュ人口データ、100mメッシュ土地利用データを活用した、駅勢圏人口分析を行っている。

近年、日本国内の複数の地域において、地域鉄道の存続に関する議論が惹起されつつあるが、客観的データに基づく存続可能性の検討は稀少な状況にある。

昨年度は、ある旅客鉄道を対象に、500mメッシュ人口データを活用した駅勢圏人口分析を時系列的に行い、客観的データに基づき、当該地域での交通計画、地域学に関する知見提供を行った。

今年度は分析対象を別の旅客鉄道とし、同様の分析を行い、より一般性の高い分析を行うこととする。。

A population analysis study for regional railway (2)

Dr. TAKEUCHI Ryusuke* (JSRSD)

Dr. ASAMI Hitoshi (JSRSD)

Recently years, thanks to the deregulation of supply and demand adjustments in 2000, reconstruction of regional railway lines is ongoing. Revival of regional rails shall be examined by quantitative analyses. As cases of such examinations, we published three case studies (Wakayama urban area, Takamatsu urban area and Hirosaki urban area) with peer-reviewed. These study are analyzed by GIS; a 100 m mesh evaluation of the population in the area around the stations.

Last year, we focused on the regional railway network in some region in Japan. We analyze time-series population data along all of this region railway network by quantitative method. Results of analysis are considered to be objective and correct enough, because it is based on 500 meter mesh population data.

And we will try to analyze another regional railway network with same method. We hope we can get more general results.

These study may be the important achievement about population analysis of this region railway network, and we convince this achievement have enormous significance for regional science.

地域鉄道の駅勢圏人口分析研究（その2）

正会員 竹内 龍介*

正会員 浅見 均

1. 研究の背景

日本の地方鉄道は、軽便鉄道法公布（明治 43（1910）年）および鉄道敷設法改正（大正 11（1922）年）を背景として新線開業が進んだ。地方鉄道の路線・区間によっては、経営状況が必ずしも順調ではなく、戦後早い段階から営業廃止が相次いだ。昭和 40 年代には国鉄ローカル線廃止問題が顕在化し、昭和 43（1968）年に赤字 83 線の廃止が提言され、一部の路線が廃止された。後の国鉄分割民営化では特定地方交通線が法的に規定され、当該路線は全て国鉄及び J R の経営から分離された。この時期まで地方私鉄の廃止も進み、相当部分の地方鉄道が廃止された。

平成 12（2000）年の需給調整規制撤廃後、特定地方交通線転換線を含め、地方鉄道の経営移管（別組織への転換——鉄道営業廃止・バス転換を含む）は現在も進行中である。長期に渡り営業を続けてきた地方鉄道の経営移管は地域社会に相応のインパクトを与えるもので、地方鉄道経営再建の事例研究は今日的課題として社会的意義を有するとの観点から、筆者らは過年度、複数の都市圏での事例研究を行い、GIS による駅勢圏人口分析を基軸として成果を得てきた。

鉄道は公共交通機関の一種で、地域社会を構成するインフラストラクチャーの一つとして利用者の生活を支えている。鉄道を経営するにあたり、相当数の利用者を確保できなければ、鉄道経営の持続可能な安定を図ることは難しい。すなわち、駅勢圏人口は鉄道の利用者となりうる沿線居住者に関する指標といえ、鉄道経営に関する有力な基礎要件の一つと考えられる。

そのような中、地方鉄道の維持方策を考える上では、都市圏内及び都市間を結ぶ広域なネットワークにより構成されている点を鑑み、著者らは路線の存廃を巡り社会的議論が惹起されている都市圏のネットワークを有する旅客鉄道を対象として、500mメッシュ人口データを活用した駅勢圏人口分析を時系列的に行い、その関係性の分析を行い一定程度的関係性があることを把握した。そこで、本研究では国内の地域鉄道の全域に着目し、駅勢圏人口分析を行う。当該地域鉄道は利用者の減少による路線維持の課題について検討することとする。

地方鉄道に関する一連の議論のうち、重要な論点は例えば板谷[4]が示しているものの、柴原ら[12]のような客観的・定量的指標を呈示するものは稀少である。本研究で用いる駅勢圏人口分析手法は客観的かつ定量的な情報と知見を提供するものであり、本研究が当該地域鉄道に関する社会的議論を支える一助となれば幸いである。

2. 当該地域鉄道の概要

当該地域鉄道の 2017 年度の区間別断面輸送人員及び 1989 年から 2017 年までの 28 年間の断面輸送量の変化について図-1 に示す。

……（以下スペースの都合上本文および図-1 掲載略）

3. 駅勢圏人口分析方法

3.1 既存研究の方法

GIS による鉄道路線沿線の人口構造時系列推移（駅勢圏人口）分析の既存研究においては、それぞれの研究目的に応じ人口メッシュの最小単位、駅勢圏の設定が行われており、最小の人口単位、駅勢圏の設定（すなわち駅中心-メッシュ中心間の直線距離）、および分析対象について整理すると、表-1 に示すとおりとなる。

表－1 鉄道路線沿線の人口構造時系列推移分析の既存研究

著者	最小人口単位	駅勢圏半径	分析年	分析対象
小田ら[10]	1kmメッシュ (日本測地系)	2km	1980～2005 (6年次)	首都圏のJR・大手私鉄放射状路線
牧村ら[6]	500mメッシュ (日本測地系)	1km	1980～2005 (6年次)	首都圏のうち東京23区内 と特徴的な郊外部路線
Takeuchiら[14]	500mメッシュ (世界測地系)	750m	2010 (単年次)	地域鉄道
竹内ら[15]	500mメッシュ (世界測地系)	750m・2km	2000～2015 (4年次)	地域鉄道
伊藤ら[4]	500mメッシュ (世界測地系)	750m	2000～2015 (4年次)	首都圏の大手私鉄
柴原ら[13]	500mメッシュ (世界測地系)	—*	2010 (単年次)	地域鉄道
浅見ら[1][2]	100mメッシュ※ (世界測地系)	500m	2000～2010 (3年次)	地方鉄道(経営再建事例)
小美野ら[11]	100mメッシュ※ (世界測地系)	500m	2000～2010 (3年次)	地方鉄道及び並行するバス路線
小美野ら[12]	100mメッシュ※ (世界測地系)	300m・500m 750m・1,000m	2000～2015 (4年次)	政令指定都市の都市鉄道 上記都市圏の主要バス路線
中村ら[8]	100mメッシュ※ (世界測地系)	300m・500m 750m・1,000m	2000～2015 (4年次)	地方都市の都市圏鉄道 上記都市圏の主要バス路線
落合ら[9] 田中ら[16]	100mメッシュ※ (世界測地系)	300m・500m 750m・1,000m	2000～2015 (4年次)	首都圏の都市鉄道新線 上記に近接する主要バス路線

* 駅中心座標が立地する500mメッシュのみを駅勢圏とする
 ※500mメッシュ人口データを100mメッシュ土地利用データに基づき配分

本研究では、都市圏外に多くの駅を有し、長大な距離を有する鉄道路線が分析対象となる。そのため、分析手法は、なるべく簡便で、かつ精度の高い駅勢圏人口を導く手法であることが望ましい。人口配分プロセスを伴う浅見ら[1][2]の手法は、後者の条件を満たす一方、前者の条件には合致しない。浅見ら[1][2]の手法を応用、発展させた小美野ら[11][12]、中村ら[8]、落合ら[9]、田中ら[16]についても同様のことがいえる。

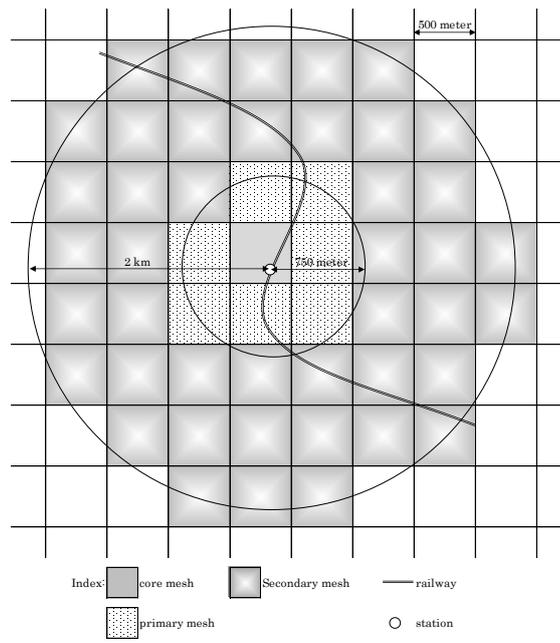
また、特に都市圏外に立地する駅において、利用者は主に徒歩・自転車によりアクセスし、これら利用者の多くが駅から徒歩10～15分程度以内の場所に居住していると想定される。この点を鑑みれば、小田ら[10]の手法は最小人口単位、駅勢圏半径ともに大きく、本研究に最適とはいえない。

残る牧村ら[6]、柴原ら[13]、Takeuchiら[14]、竹内ら[15]の比較において、500mメッシュと駅勢圏正円の幾何的配置、駅勢圏に含まれる500mメッシュ数等から、駅から徒歩10～15分程度以内の条件により近いと考えられるTakeuchiら[14]を基本に、分析年次を国勢調査が実施された平成12～27(2000～2015)年の4年次とし、半径2km駅勢圏人口の分析を併せて行った竹内ら[15]を採用する。

3.2 本研究での駅勢圏人口分析

人口データの最小単位を500mメッシュとし、駅中心-500mメッシュ中心間の直線距離を750m(2km)以内となる500mメッシュを当該駅の駅勢圏とするTakeuchiら[13]伊藤ら[5]の手法について、以下に述べる。

ある500mメッシュが複数駅の750m(2km)圏内にある場合に、最も近い駅の駅勢圏に属するものとし、駅勢圏人口を区間毎に合計し、区間単位での比較を行い、区間毎の駅勢圏人口合計値の時系列的推移(平成12→17→22→27(2000→2005→2010→2015)年)を把握する。なお、個別の駅毎の駅勢圏人口より、全体的な傾向を把握する目的から、他鉄道路線各駅との駅勢圏競合については、現時点では考慮しない。



図ー2 人口メッシュの抽出方法

4. 分析結果

4.1 人口概況

当該地域鉄道が立地する人口概況について、県別に図ー3から図ー6に示す。当該地域の人口は2000年以降減少傾向にあるものの、県庁所在地とその他市町村で異なる傾向がみられる。県庁所在地のうち、香川県高松市及び愛媛県松山市は期間内に人口増加の傾向がみられる。一方で、徳島県徳島市及び高知県高知市では、同県内他市町村に比べ減少率が低いものの、人口減少の傾向がみられる。また、その他市町村を見ると、どの県でも人口減少の傾向が一貫してみられる。

これより、当該地域における人口減少はみられるが、県庁所在地に人口が集中する傾向があると考えられるといえる。

……（以下スペースの都合上図ー3～6掲載略）

4.2 路線別駅勢圏人口分析結果

路線別の駅勢圏人口分析結果は図ー7から図ー10に示すとおりである。各路線の沿線人口についても減少傾向にあるが、実線で示す県庁所在地の路線の減少割合はその他の路線に比べ低いこと。DP2kmの方がDP750mに比べ人口減少率が低いことがわかる。また、山間地の路線や都市間特急の運行されていない路線については人口の減少率がそれ以外の路線に比べて高いことがわかる。

つまり、都市圏は人口減少が少なく沿線人口の減少がまだ低いが、中山間地などの都市圏以外では人口減少が著しいこと。また、駅勢圏を広い範囲で検討した場合には人口がまだ確保される可能性があることも考えられる。

……（以下スペースの都合上図ー7～10掲載略）

4.3 駅勢圏人口と輸送密度の関係

駅勢圏人口と輸送密度の関係に関する分析結果を図ー11及び図ー12に示す。

まず、図は、 $DP / N2km$ と輸送密度の関係ある程度の相関関係（ $DP = N2km$ と輸送密度の間の決定係数は0.52がある。また、回帰結果係数は人口変動に関する輸送密度の弾力性を示すことから、人口が1人増加すると、0.68

人の増加が見られるということになる。また、図-12 に示すように、両対数にした場合には、相関係数の値が大きくなる（DP / N2km と輸送密度の決定係数=は 0.75）。

この傾向については、他地域の地方鉄道における持続可能性の人口分析においても同様の相関関係があることを確認しており、人口と輸送密度の相関があり、沿線人口の減少により、輸送量が減少するという傾向があることから、鉄道沿線の人口増加に関する施策が必要であるということが想定できる。

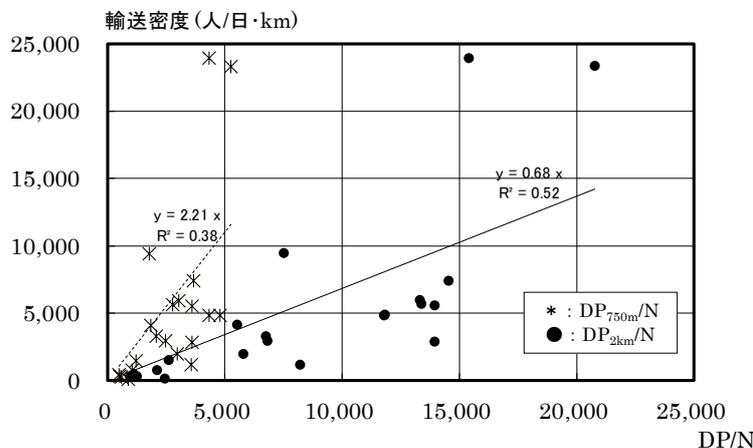


図-11 沿線人口と輸送密度の関係

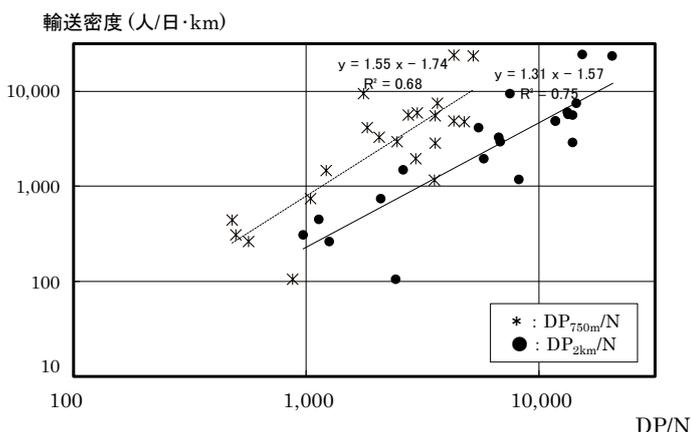


図-10 沿線人口と輸送密度の関係（両対数）

5. 考察

本研究での分析より、当該鉄道の現状に関して以下のことがいえる。

当該地域鉄道の輸送密度については平成元年度から 29 年度の約 30 年で減少傾向にあり、一部の都市圏及び一部の都市間を除き輸送密度が 4000 人／日を切る区間が多く存在する。

平成 12～27（2000～2015）年度の分析期間において、当該地域鉄道駅勢圏人口と沿線地域人口はほぼ同傾向で減少をしており、また駅勢圏人口と沿線地域人口との間に大きな乖離がある路線・区間は少ないことから、当該地域鉄道の輸送実績が漸減傾向にあるのは、人口減少が要因の一つと考えられ、やむをえない面がある。駅勢圏人口と沿線地域人口との間に大きな乖離がある路線・区間は少ない。

地域特性別に着目した場合、人口が増加もしくは減少幅の小さい県庁所在地である市での沿線人口の減少は少なく、中山間地といった人口が少ない区間での人口減少幅が大きい。また輸送密度と沿線人口に相関があることから、人口が少ない地区での路線の維持が今後困難になるということが想定される。

6. 成果と課題

本研究では、500mメッシュ人口データを基礎とする手法を用い、客観的・定量的分析により、当該地域鉄道の駅勢圏人口時系列推移を分析するとともに、沿線地域の人口推移と対比した。その結果、当該地域鉄道駅勢圏人口と沿線地域人口はほぼ同傾向で推移していることや、駅勢圏人口と輸送密度の相関関係がみられることなど、当該地域鉄道の輸送特性を明らかにした。

上記分析はいずれも国勢調査・統計資料を基にしたものである。すなわち、一般的に公開されている資料を活用しつつ、客観性を担保しながら、輸送特性の明示について達成した点に意味と意義があり、分析手法の有用性を示すものである。

その一方で、本研究の分析手法では人口構造変化、交通機関選択行動の変化等については取り扱うことができないことから、他の統計データとの組み合わせなどが今後の課題である。

本研究は筆者らの私的研究に基づき著述されている。文責は全て筆者ら個人に帰属し、各所属組織の立場・意見等を代表するものではない。参考文献は全て公表・公開されている点と併せ明記しておく。

参考文献

- [1] 浅見均・小美野智紀, “地方鉄道の経営再建に関する事例研究——和歌山県貴志川線を例として”, 『地域学研究』, 第四十三巻, 第四号, pp513-526, 2014年3月
- [2] 浅見均・小美野智紀, “高松都市圏における地方鉄道の経営再建に関する事例研究”, 『地域学研究』, 第四十五巻, 第二号, pp225-237, 2015年10月
- [3] 板谷和也, “日本の地域公共交通に求められるもの——海外の事例をもとに考える”, 2017年度交通経済研究所研究報告会, 『運輸と経済』, 第78巻, 第8号, pp87-96, 2018年8月
- [4] 伊藤直樹, 牧村雄, 浅見均, 金山洋一: 首都圏郊外部における鉄道路線の需要動向に関する基礎研究, 土木計画学研究・講演集, Vol.56, No.197 (CD-ROM), 2017年11月
- [5] 四国旅客鉄道株式会社: 区間別平均通過人員(輸送密度)および旅客運輸収入(平成29年度), 会社案内, 区間別平均通過人員等, 1989・2015-2017年度実績
- [6] 牧村雄・日比野直彦・森地茂, “東京都心部および近郊部における年齢構造の時系列分析”, 『土木学会論文集D3』, Vol.69, No.5, pp265-pp274, 2013年
- [7] 国土交通省鉄道局, 『鉄道統計年報』, 各年度版
- [8] 中村紘喜, 小美野智紀, 三好達也, 竹内龍介, 浅見均: “都市交通沿線での人口分布に関する研究——函館都市圏での事例研究”, 第55回日本地域学会年次大会, 2018年10月7日
- [9] 落合慶亮, 牧村雄, 浅見均, 金山洋一: 首都圏郊外鉄道新線沿線における交通機関選択及び人口定着に関する研究, 土木計画学研究・講演集, Vol.56, No.197 (CD-ROM), 2017年11月
- [10] 小田崇徳・森地茂・井上聡史・稲村肇・梶谷俊夫, “鉄道沿線における年齢構造の時系列分析——東京圏を対象として”, 『土木計画学研究・講演集』, Vol.44, No.299 (CD-ROM), 2011年11月
- [11] 小美野智紀・大野悠貴・竹内龍介・浅見均, “弘前都市圏における地方鉄道の経営再建可能性に関する研究”, 第53回日本地域学会年次大会, 2016年10月9日
- [12] 小美野智紀, 三好達也, 竹内龍介, 浅見均: “都市鉄道沿線での人口分布に関する研究——札幌都市圏での事例研究”, 第55回日本地域学会年次大会, 2018年10月7日
- [13] 柴原貴・岸邦宏・高田寛, “北海道の地域間交通における鉄道都バスの相互補完に関する研究”, 『土木計画学研究・講演集』, Vol.54, No.208 (CD-ROM), 2018年6月
- [14] TAKEUCHI Ryusuke, OMINO Tomonori, ASAMI Hitoshi, “A Population Analysis Study of Hokkaido Railway”, The 12th EASTS Conference 2017, September 2017 (as a peer-reviewed study)
- [15] 竹内龍介, 三好達也, 小美野智紀, 浅見均: “地域鉄道の駅勢圏人口分析研究”, 第55回日本地域学会年次大会, 2018年10月7日
- [16] 田中義章・牧村雄・中野定政・山下守人・落合慶亮・伊藤直樹・末原純・浅見均, “鉄道新線沿線での交通機関選択及び人口分布に関する研究——旧足立郡南部での事例研究”, 『土木計画学研究・講演集』, Vol.57, No.197 (CD-ROM), 2018年6月