

**科学研究費助成事業 研究成果報告書**

平成 30 年 6 月 1 日現在

機関番号：16401

研究種目：若手研究(B)

研究期間：2015～2017

課題番号：15K16297

研究課題名(和文) 廃止された地方鉄道から学ぶ社会的影響の実証分析と都市リノベーションの可能性検討

研究課題名(英文) Empirical Analysis of the Social Impact of Abolition of Local Railway

研究代表者

坂本 淳 (Sakamoto, Jun)

高知大学・教育研究部自然科学系理学部門・講師

研究者番号：90548299

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,000,000円

研究成果の概要(和文)：わが国では地域鉄道会社の路線の廃止が相次ぎ、現存している路線でも存廃問題に直面している。一方、地域鉄道は利用者の足以外の様々な影響を地域にもたらすと言われている。本研究は、わが国における将来の地域鉄道のあり方を検討するための客観的な事実の整理を目的とし、全国規模の国勢調査データ等を用いて、これまでに廃止された地域鉄道がその地域にもたらした社会的影響の実証分析を行った。その結果、廃止された鉄道駅周辺では、若年人口と定住者が減少傾向にあることがわかった。さらに、当初から人口が少ない地域では、廃止前後で人口減少が加速していることが確認された。

研究成果の概要(英文)：Local railway companies in Japan is facing difficulties due to passenger decline and motorization. Especially since 2000, the local railway lines have been abolished one after another, and even existing railway lines are facing the problem of abolition. However, they are said to have various effects besides transportation. This research aims to organize objective facts considering future local railways in Japan. Using census data, an empirical analysis of the social impact of abolition of local railway on the region was conducted. As a result, it was revealed that young population and long-term residents were likely to decline around abolished station. Furthermore, the percentage of population decrease after railway abolition in the small town was found to be higher than before the abolishment.

研究分野：社会システム工学・安全システム

キーワード：地域鉄道 国勢調査 GIS 社会経済状況 比較分析 廃止代替バス 客観的評価

## 1. 研究開始当初の背景

2000年以降、わが国では地域鉄道の廃止が相次ぎ、2016年4月1日現在、全国で38路線、754.4kmの鉄軌道が廃止された。現在存続している地域鉄道においても、その74%が経常収支で赤字であり、今後も厳しい状況が続くことが予想される。

この赤字を負担するのは、経営基盤の強い大手鉄道会社を除けば、主には沿線の地方公共団体である。地域住民に鉄道維持の必要性に対して同意を得ることが出来なければ、負担が継続されないこともある。負担の継続の是非を問う段階でしばしば議論されることが、今後地域にとってどのような公共交通が望ましいのか、すなわちバスで代替可能なのかどうかである。

しかし、地域鉄道は単に地域の公共交通の足としてだけではなく、観光振興、まちの活性化、誇らしさ、安心感・期待感、CO2排出削減効果など、様々な便益をもたらすとされている。このため、地方公共団体等が地域鉄道の存廃の是非を検討する際は、想定される交通手段の変化以外の観点も考慮する必要がある。

## 2. 研究の目的

以上の背景をもとに、本研究では全国でこれまでに廃止された地域鉄道を対象として、廃止された地域鉄道が地域にもたらした影響の解明を目的とする。この点に着目した研究はこれまでに多くみられるが、いずれも特定の路線または一地域に限定したものであり、そこから得られる知見は地域特有の実情の影響を受けている可能性が高いと考える。これに対して本研究の大きな特長は、全国の地域鉄道を研究対象とすることでそのような地域特性バイアスの排除を試みたことである。

## 3. 研究の方法

本研究の内容は3項目に大別される。まず、地域鉄道廃止後に運行される代替バスのサービスレベルを、鉄道時のそれと比較することで、地域の交通に及ぼした影響を明らかにする。次に、廃止前後の人口・年齢・交通手段等の地域の社会経済の変化を、現存する地域鉄道と比較分析する。最後に、廃止前後の人口変化率の比較分析を行い、現在鉄道を有している地域が持続可能な地域公共交通を形成するために留意すべき事項を考察する。以下、それぞれの研究内容を述べる。

### 3. 1 廃止代替バスのサービスレベルの比較分析

廃止代替バスのサービスレベルについて、地域鉄道運行時と比較分析を行う。分析対象路線は、2000年から2009年までに廃止された地方鉄道35路線のうち、インターネット、

書籍、ヒアリング調査から、運賃、所要時間、運行便数、乗客者数に関するデータが入手できた22路線とする。

### 3. 2 地域鉄道廃止状況と社会経済の変化分析

2000年から2009年の間に廃止された地域鉄道路線35路線と、現存する156路線を分析対象路線とし、2000年、2010年の国勢調査地域メッシュ統計を用いて、鉄道駅周辺の社会経済（国勢調査地域メッシュ統計に含まれている、人口、居住期間、住居種別世帯、年齢、学校別生徒、利用交通手段）の変化を分析する。当該データの調査実施主体は総務省統計局であり、調査実施時期は10月1日である。調査項目は性別、年齢、世帯の種類、労働力の状態など詳細にわたる。データ形式は2次メッシュ（10km）、3次メッシュ（1km）、4次メッシュ（500m）であり、本研究では、鉄道駅までのアクセシビリティ算出上の徒歩限界が直線距離で1kmであるという既往文献を参考とし、3次メッシュを用いる。

分析で用いる鉄道駅の位置データは、国土数値情報ダウンロードサービスで提供されている鉄道データをベースとする。これは、全国の旅客鉄道の路線や駅について、路線網（線）、駅（点）、路線名、運営会社などが整理されたものである。この鉄道駅の位置データから駅の位置が特定できるため、これをGISの空間分析機能により、それぞれの駅の位置データに合致した地域メッシュ統計を抽出する。なお、鉄道駅の位置によっては、同じメッシュが抽出されることもある。図-1は名古屋鉄道揖斐線の鉄道駅周辺のメッシュを抽出した例である。16の鉄道駅の位置から、14の1kmメッシュが抽出されている。また、鉄道駅の位置データと1kmの位置関係によっては、1kmメッシュが鉄道駅周辺を均等にとらえることができない可能性があるが、本研究では考慮できていない。

### 3. 3 地域鉄道廃止前後の人口変化率の比較分析

1995年から2015年までに実施された5回分の国勢調査地域メッシュ統計から、廃止前と廃止後における鉄道駅周辺（前述した定義と同様）の人口変化率を比較する。廃止前後の人口変化率は、個々の廃止された路線の廃止年を基準として、その年の前後5年間の人

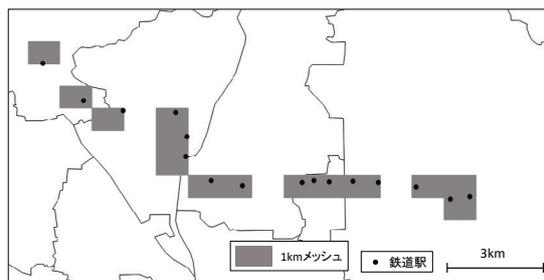


図-1 比較対象メッシュの抽出例

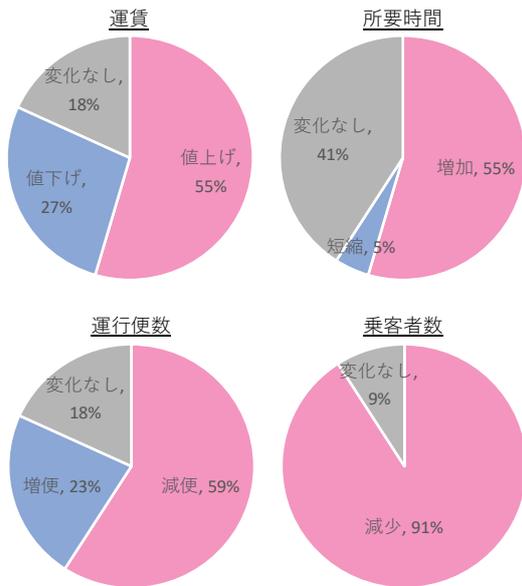


図-2 サービスレベルの比較結果

口変化率をそれぞれ求めた値となる。なお、国勢調査は5年ごとに行われているため、人口データが存在しない年については線形補完で求める。

分析対象路線は、2000年から2009年の間に廃止された地域鉄道路線35路線とする。

#### 4. 研究成果

##### 4.1 廃止代替バスのサービスレベルの比較分析

地域鉄道運行時と比較した廃止代替バスのサービスレベルの比較結果を図-2に示す。表より、総じて廃止代替バスのサービスレベルは地域鉄道と比較して劣っている傾向にあり、利用者離れを生じさせていることが示唆された。

具体的事例として一路線（Y路線とする）を取り上げてサービスレベルの変化を定量的に述べる。当該路線の廃止によって廃止代替バスの運行が開始された。サービスレベルは、Y路線と比較して、運賃は110円上昇、所要時間は20分増加、運行便数は3本減少し、乗客者数は72%の減少となった。収集資料を確認する限り、Y路線のようなケースが多くみられた。さらに、乗客者離れを起こさないようにサービスレベルを鉄道運行時よりも改善しようと試みた廃止代替バスについても、結果が実らず乗客者数が減少しているという事例も見られた。

##### 4.2 地域鉄道廃止状況と社会経済の変化分析

増減率の比較結果を表-1、表-2に示す。なお、全路線のほかに特定地方交通線のみを対象として比較した理由は、地域鉄道の中には、大都市にあり経営安定性が高い鉄道会社の路線が含まれているが、廃止された地域鉄道で

表-1 増減率の比較結果（全路線）

代替指標		増減率平均値		
		現存 (156路線)	廃止 (35路線)	検定 結果
総人口		-3%	-7%	0.03**
居住期間	5年未満	-12%	-18%	0.17
	5～9年	6%	-2%	0.04**
	10～19年	-5%	2%	0.13
	20年以上	3%	4%	0.46
住居種別世帯	持ち家世帯数	8%	4%	0.02**
	民営借家世帯数	11%	-3%	0.00***
年齢	0～9歳	-18%	-26%	0.22
	10～19歳	-24%	-22%	0.76
	20～29歳	-39%	-49%	0.01***
	30～39歳	0%	-4%	0.30
	40～49歳	-7%	-14%	0.05*
	50～59歳	-20%	-24%	0.21
	60～69歳	10%	8%	0.60
	70～79歳	12%	14%	0.42
80歳以上	36%	36%	0.99	
学校別生徒	小・中学校在学者	-17%	-17%	0.82
	高校在学者	-26%	-27%	0.94
利用交通手段	徒歩だけ	-18%	-40%	0.00***
	鉄道・電車	-8%	-30%	0.00***
	乗合バス	-38%	-2%	0.00***
	自家用車	-3%	-2%	0.90
	オートバイ	-51%	-61%	0.26
15歳以上人口に占める利用交通手段割合	自転車	-25%	-37%	0.02**
	徒歩だけ	89%	81%	0.00***
	鉄道・電車	94%	73%	0.00***
	乗合バス	81%	157%	0.00***
	自家用車	99%	102%	0.08*
	オートバイ	72%	70%	0.55
自転車	85%	79%	0.03**	

\*p<.10, \*\*p<.05, \*\*\*p<.01

は少ないため、全路線のみを対象としたデータに基づき存廃別に比較することは必ずしも適当ではないと考えたからである。表中のそれぞれの項目は増減率を示しており、正值であれば2000年～2010年の10年間で増加、負値であれば減少していることを意味している。以下、表から得られた成果を述べる。

総人口では、両者において10年間で減少しているものの、廃止路線のほうが有意に減少している。これより、廃止された鉄道駅周辺では、現存する鉄道駅周辺と比較して、人口の減少率が高い傾向にあると解釈できる。なお、人口が10%以上減少した45路線の存廃別の内訳と割合は、現存:32路線(13%=32/156)、廃止:13路線(37%=13/35)となっており、路線数では現存する路線のほうが多いものの、割合では廃止路線のほうが高くなっている。また、人口減少が著しい上位5位(23～65%減少)はいずれも現存する鉄道路線であった。

居住期間については、5～9年で廃止路線のほうが有意に減少している。このうち、5～9年の減少率が3割以上の廃止路線は2路線(桃花台線の33%減、石川線の53%減少)であり、これらの路線では居住期間5年未満についてもともに3割以上減少していることから、この10年間で新しい居住者が減少していると解釈できる。

住居種別では、持ち家、借家ともに廃止路線のほうが有意に低い値となっている。年齢では、若者や労働年齢層で差がみられ、廃止

表-2 増減率の比較結果  
(特定地方交通線)

代替指標		増減率平均値		
		現存 (58路線)	廃止 (6路線)	検定 結果
総人口		-6%	-14%	0.02**
居住期間	5年未満	-11%	-15%	0.65
	5~9年	3%	-6%	0.30
	10~19年	-4%	-15%	0.12
	20年以上	5%	-2%	0.03**
住居種別世帯	持ち家世帯数	3%	-4%	0.02**
	民営借家世帯数	12%	-37%	0.01**
年齢	0~9歳	-21%	-40%	0.04**
	10~19歳	-26%	-40%	0.09*
	20~29歳	-38%	-62%	0.00***
	30~39歳	-3%	-12%	0.14
	40~49歳	-19%	-31%	0.17
	50~59歳	-15%	-36%	0.00***
	60~69歳	5%	2%	0.65
	70~79歳	9%	8%	0.81
学校別生徒	小・中学校在学者	-20%	-34%	0.05*
	高校在学者	-31%	-41%	0.36
利用交通手段	徒歩だけ	-30%	-37%	0.60
	鉄道・電車	-17%	-55%	0.00***
	乗合バス	-62%	-16%	0.19
	自家用車	-1%	-9%	0.00***
	オートバイ	-68%	-93%	0.40
	自転車	-33%	-53%	0.05*
15歳以上人口に占める利用交通手段割合	徒歩だけ	83%	82%	0.87
	鉄道・電車	86%	50%	0.00***
	乗合バス	75%	126%	0.01**
	自家用車	103%	102%	0.60
	オートバイ	69%	64%	0.56
	自転車	80%	74%	0.25

\*p<.10, \*\*p<.05, \*\*\*p<.01

表-3 利用交通手段割合の相関行列

	徒歩だけ	鉄道・電車	乗合バス	自家用車	オートバイ	自転車
徒歩だけ	1					
鉄道・電車	0.35	1				
乗合バス	-0.09	-0.26	1			
自家用車	-0.22	-0.16	0.08	1		
オートバイ	-0.03	0.13	-0.12	-0.21	1	
自転車	0.37	0.35	-0.12	-0.37	0.35	1

5%有意(ピアソンの積率相関係数の有意性検定)  
n=187(全191路線のうち利用割合に関するデータが存在しない4路線を除く)

路線で減少率が大きくなっていることが確認できる。特に特定地方交通線では、30歳以下の減少が顕著である。これと関連する項目として、学校別生徒の項目では、特定地方交通線において小・中学校在学者が有意に減少率が大きいことから、特に廃止された鉄道駅周辺に居住する若い層の人口減少率が、現存する鉄道駅周辺のそれよりも大きくなっていると解釈できる。また、特定地方交通線ではすべての路線で小・中学校在学者数が20%以上減少しており、特に減少率が高い路線は能登線であった(50%減)。能登線は高校在学者の減少率も最も高く(61%減)、この10年で特に駅周辺に居住する子供が大きく減少していることが背景にある。

利用交通手段では人口よりも割合で表現したほうがわかりやすいため、両方の結果を示す。また、各交通手段の割合の増減率に関する相関行列を表-3に示す。これについて以下に考察する。

まず人口の変化(表-1の利用交通手段の欄)については、廃止路線のほうが総人口の減少率が大きいため、多くの手段で廃止路線のほうが有意に減少していることが確認できる。一方、割合の変化(15歳以上人口に占める利用交通手段割合)については、廃止路線のほうが鉄道・電車で有意に減少し、乗合バスで有意に増加していることから、鉄道が廃止された地域ではバスの利用割合が増加していると解釈できる。この関係は、表-3の両利用率の相関が負値(-0.26)であることから読み取れる。しかし、廃止路線35路線のうち、鉄道・電車の割合が減少し、乗合バスの割合が増加した路線は15路線(43%)にとどまり、鉄道・バス両方の割合が減少した路線もまた15路線(43%)であったことから、必ずしも鉄道の廃止がバス利用率の増加につながっていないことが推察される。

次に別の利用交通手段割合についてみると、廃止路線のほうが自動車利用の割合が増加し、徒歩・自転車利用の割合が有意に減少していることがわかる。表-3より、自家用車と鉄道・電車の相関は有意に負値(-0.16)であり、さらに鉄道・電車と徒歩だけ、鉄道・電車と自転車の相関はそれぞれ有意に正值(0.35, 0.35)であることから、これらの交通手段の間に関係がある可能性が推察される。

#### 4. 3 地域鉄道廃止前後の人口変化率の比較分析

2000年から2009年の間に廃止された35路線すべてについて、鉄道廃止前後の人口変化率を比較した結果を図-3に示す。これも前項の分析と同じく、全路線、特定地方交通線別に示す。図中の横軸(縦軸)の廃止前(後)の人口変化率の算出方法は、個々の廃止された路線の廃止年を基準として、その年の前後5年間の人口変化率をそれぞれ求めた値となる。それぞれ100%以上であれば廃止前(後)の5年間で人口が増加していることを示している。

図より、廃止前後のいずれも駅周辺の変化率は90~110%の間にあることが確認できる。廃止前後の人口変化率の関係をみると、廃止

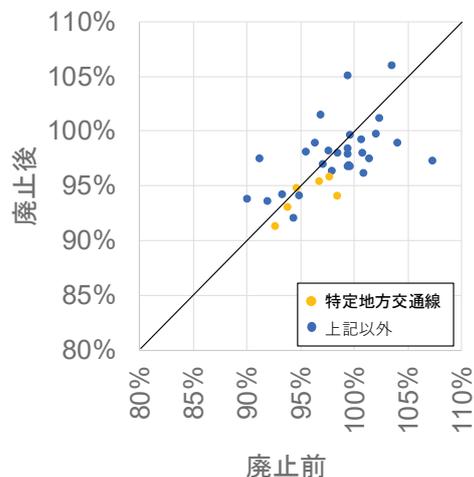


図-3 人口変化率の比較結果

後のほうが廃止前よりも人口変化率の値が低い路線は23路線(66%)であった。特定地方交通線を見ると、すべての路線で廃止前後ともに人口変化率が100%以下であることが確認できる。さらに、1路線を除いて、廃止後のほうが廃止前よりも人口変化率の値が小さいことがわかる。

このデータについて人口変化率の検定を行う。対応のあるt検定(両側検定)を、全35路線、特定地方交通線6路線について行った結果、P値はそれぞれ0.2334, 0.057(10%有意)となり、特定地方交通線については廃止後のほうが廃止前よりも人口変化率が有意に減少していることが確認された。特定地方交通線6路線と、それ以外の路線29路線の路線別の全駅周辺人口の平均値(1995年時点)は、それぞれ11,995人, 28,209人であることから、以上より、特に人口が当初から少ない駅周辺では、鉄道の廃止前後で人口減少率が有意に大きくなっている(すなわち、鉄道廃止前後で人口減少が加速している)ことが明らかとなった。

#### 4. 4 成果と課題

本研究で実施した分析によって、これまで特定路線の事例に基づく考察にとどまってきた、鉄道廃止が地域へもたらす影響に関する考察を、より一般化することができた。以下、分析に基づく成果をまとめる。

地域鉄道廃止後の代替バスは、全国的にみても、サービスレベルが低下し、乗客離れを発生させていることがわかった。また、地域鉄道が廃止された駅周辺では、特に若年層人口、定住者の減少率が、現存する鉄道駅周辺と比較して有意に大きくなっていることが明らかとなった。さらに、特定地方交通線のような、当初から輸送密度が小さく沿線人口が少ない駅周辺においては、路線の廃止前後で人口減少率が高くなっていることが確認された。

以上の結果は、特に現在厳しい経営状況にある地域鉄道を抱える地方公共団体が、将来の都市交通戦略を検討するための有用な知見となるものと考えられる。例えば、その地域鉄道の鉄道駅沿線の社会経済状況と、本研究のそれとの類似性を比較することで、その鉄道が置かれている現状を定量的に把握することができる。さらに、現在鉄道沿線の人口が少ない路線であれば、それを廃止した場合、人口減少が加速する可能性があることも意識する必要があろう。

最後に本研究で得られた成果の限界について述べる。廃止代替バスのサービスレベルの分析では、費用的・時間的な制約があり、一時点の比較分析にとどまっているため、より客観的なデータを用いる必要がある。また、社会経済の変化分析、人口変化率の比較分析は、鉄道駅周辺のみでのデータに基づいたものであるため、鉄道の廃止に伴い、従来の鉄道路線以外の地域で新たな地域公共交通ネットワー

クが形成され、それに伴い土地利用も変化しているような地域の評価を適切に行うことができていない。このため、今後はそのような交通ネットワークの変化を考慮したうえで鉄道廃止の影響を評価することが必要と考える。また、比較方法の性質上、駅周辺の衰退が鉄道の廃止につながったのか否かまでは、廃止前後の5年間の人口変化率を比較する他に検討できていないため、比較する期間を増加させるなどの詳細な分析が必要である。

#### 5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文](計4件)

1. 坂本淳・山岡俊一: 地域鉄道の廃止と駅周辺における社会経済の変化の関係分析, 都市計画論文集, No.52, pp.270-276, 2017 (査読あり)
2. 坂本淳・山岡俊一: 鉄道の廃止が沿線の学校に及ぼした影響の実証分析—名鉄揖斐線を事例として—, 交通工学研究発表会論文集, No.36, pp.511-515, 2016 (査読あり)
3. 坂本淳・山岡俊一・藤田素弘: 地方鉄道に関する情報提供が住民意識に及ぼす影響の分析—樽見鉄道を事例として—, 交通工学論文集, No.2, Vol.2, pp.11-18, 2016 (査読あり)
4. 坂本淳・山岡俊一・藤田素弘: 地方鉄道に関する情報提供が沿線住民の意識に及ぼす影響分析—樽見鉄道を事例として—, 交通工学研究発表会論文集, No.35, pp.543-547, 2015 (査読あり)

[学会発表](計2件)

1. Jun SAKAMOTO, Kazutaka KUBOTA and Shotaro Yada: TIME-SERIES ANALYSIS ON MASS MEDIA REPORT AND UTILIZATION ANALYSIS ON SOCIAL MEDIA -CASE OF LOCAL RAILWAY, Environmental Technology and Management Conference "Green Technology towards Sustainable Environment", No.5, 2015/11/25
2. 坂本淳・久保田和貴・矢田翔太郎: 地方鉄道に関するマスメディア報道のあり方の考察とSNSによる情報発信の可能性, 日本都市計画学会中部支部研究発表会, No.26, pp.1-6, 2015/9/23

#### 6. 研究組織

##### (1)研究代表者

坂本 淳 (SAKAMOTO, Jun)

高知大学・自然科学系理学部門・講師

研究者番号: 9 0 5 4 8 2 9 9