

地域特性に着目した緊急事態宣言下における公共交通利用者数の変化に関する研究

高知工科大学 1210157 松田 紗奈
指導教員 西内 裕晶

1. はじめに

現在、世界では新型コロナウイルス（COVID-19）の感染拡大によって、観光客の減少や自粛が促され、人々の移動が減少している。それによって公共交通利用者数が減少し、公共交通事業社の経営危機に直結している。高知県内でも新型コロナウイルスが流行し始めた2020年3月より公共交通利用者数が減少している現状である（図-1）。また、とさでん交通株式会社、土佐くろしお鉄道株式会社の2020年4月～6月の運輸収入は前年同期に比べてそれぞれ40%、50%減少しており、両社とも新型コロナウイルスの影響が直撃している¹⁾。したがって、今後の感染状況によってはさらなる公共交通利用者の減少が想定される。そこで本研究では、新型コロナウイルスの感染拡大の影響を受けた公共交通利用者数の変化を把握する。具体的には、とさでん交通株式会社よりお借りしたICカードデータに基づき沿線を移動した公共交通利用者数の推移と地域特性の関係を把握するものである。これにより、公共交通利用者数を回復させるための基礎的な知見を整理することを目的とする。

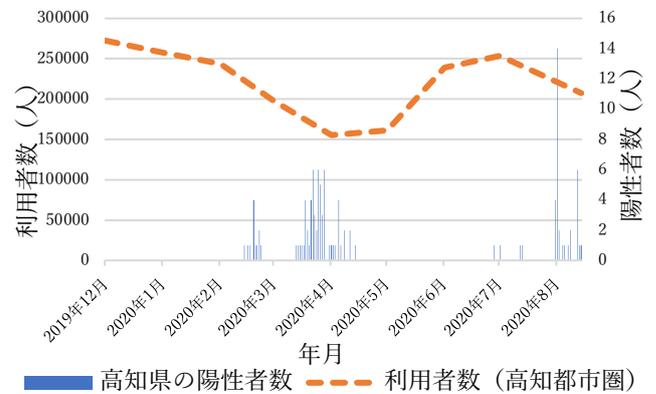


図-1 利用者数の変化（とさでん交通株式会社）と高知県の新型コロナウイルス陽性者数

2. 研究手順

本研究では2009年1月25日より利用が開始されたICカード「ですか」から得られる1日あたりのバス・電停間利用者数を地域単位に集計した地域間公共交通利用者数のデータを用いる。本研究では、Cox比例ハザードモデルを適用することにより、緊急事態宣言発令後の利用者数の変化と地域特性の関係を把握する。Cox比例ハザードモデルの適用には、エクセル統計3.20(Bell Curve for Excel)を用いた。

3. 研究概要

本研究では、平成19年度に実施された高知都市圏パーソントリップ調査で定義されたCゾーン²⁾を分析の対象地域とする。Cゾーン内に存在するバス・電停のゾーン間ODペアを作成し、ICカード「ですか」の乗車記録データより各ゾーン間OD

表-1 データの内容

項目	内容
分析対象地域	高知都市圏79ゾーン(Cゾーン)
ICカード乗車記録データ	2009年1月25日～2020年8月31日
対象とするゾーン間ODペア	2019年の高頻度利用ゾーン間OD(515ペア)
分析データ期間	2020年4月16日～2020年8月31日
基準値	2019年の日平均利用者数

ペアの日利用者数を集計した値から2019年に高頻度利用しているゾーン間ODペアを分析対象サンプルとした。分析対象とした各ゾーン間OD利用者数が緊急事態宣言発令後からデータ取得期間までに基準値を超えるまでの時間を生存時間として捉え、目的変数とする。基準値とは新型コロナウイルスの感染拡大前の利用者数に戻る値を表しており、ここでは2019年の各ゾーン間ODの日利用者数の平均値とした(表-1)。

4. 共変量の候補

検討した共変量(説明変数)は、表-2に示すように地域特性に着目した指標と各ゾーン間ODの特徴を表す指標を整理した。地域特性を表す指標として、施設は出発・到着ゾーンそれぞれの公共施設の有無、出発・到着ゾーンそれぞれがDIDか否か、出発・到着ゾーンそれぞれの用途地域の組み合わせを変数とした。なお、用

キーワード ICカードデータ, 公共交通, 生存時間分析, ゾーン間OD利用者数, 緊急事態宣言

連絡先 〒782-8502 高知県香美市土佐山田町宮ノ口185 高知工科大学 都市・交通計画研究室

途地域は、住居系、商業系、工業系、指定なしの4つに分類し、各用途地域からの移動16パターンを扱った。各ゾーン間ODの特徴を表す指標は、各ゾーン間ODの距離が長距離か否かの変数として各ゾーン間の距離が全サンプルのゾーン間の距離の平均+標準偏差以上であれば長距離と定義している。ゾーン間ODの利用水準を表す変数として各ゾーン間ODの2019年の利用者数が、2009年から2019年の各ゾーンOD利用者数の平均±標準偏差内か否かを集計している。平均±標準偏差内であれば利用者数が水準通りであると仮定した。平日利用者数割合は2009年から2019年の各ゾーン間ODの利用者数のデータを基に集計した変数である。これらの指標を用いて、Cox比例ハザードモデルを構築する。

表-2 共変量の候補

	共変量の候補
地域特性を表す指標	病院・診療所の有無
	歯科診療所の有無
	市町村役場の有無
	郵便局の有無
	学校の有無
	集客施設の有無
	観光施設の有無
	文化施設の有無
	DID
	各用途地域からの移動
ゾーン間ODペアの特徴を表す指標	ゾーン間の距離
	ゾーン間ODの利用水準
	平日利用者数割合

5. 共変量パラメータの推定結果

表-3に共変量パラメータの推定結果を示す。推定結果より係数の符号が正(負)であれば利用者数が新型コロナウイルス感染拡大前の利用者数に戻る(戻らない)要因である変数といえる。はじめに、施設の有無の関係性は、病院・診療所の出発ゾーン、観光施設の到着ゾーンに属するゾーン間ODは利用者数に戻らない要因となる施設であることがわかる。逆に、市町村役場の到着ゾーンと郵便局の出発ゾーンに属するゾーン間ODは利用者数に戻る要因となる施設であることが把握できる。用途地域の変数からは、商業系地域は利用者数に戻らない要因となっている。ゾーン間の距離は長距離になるにつれ、また、平日利用者数の割合が多いゾーン間ODほど利用者数に戻る要因となっている。特に、平日利用者数割合は他のパラメータと比較すると係数の値が大きくなっており、他の変数に比べて利用者数の変化に、より影響を与えている。

表-3 共変量パラメータの推定結果

選択された共変量	係数	標準誤差	P値	有意水準
病院・診療所(出発)	-0.8010	0.3914	0.0407	*
市町村役場(到着)	0.3576	0.1549	0.0210	*
郵便局(出発)	0.2563	0.1173	0.0289	*
学校(出発)	-0.1900	0.1315	0.1484	
観光施設(到着)	-0.2333	0.1064	0.0284	*
DID(出発)	0.1501	0.1147	0.1907	
DID(到着)	0.2370	0.1296	0.0675	
ODの利用水準	0.1643	0.0958	0.0864	
ゾーン間の距離	0.3089	0.1371	0.0243	*
住居→住居	0.2396	0.1424	0.0923	
商業→商業	-0.5162	0.1242	P < 0.001	**
市街化調整区域→商業	-0.8668	0.2699	0.0013	**
商業→市街化調整区域	-0.8350	0.2968	0.0049	**
平日利用者数割合	1.4404	0.6883	0.0364	*
サンプル数		ゾーン間OD	515	
AIC			5345.9	

** : P<0.01 * : P<0.05

6. 公共交通利用者数の推移と地域特性の関係

共変量パラメータの推定結果より、通勤・通学を目的とする平日に比較的公共交通を多く利用する地域では利用者数の戻りが早い傾向がある。一方で、観光施設の有無や商業系地域が関与する移動、ゾーン間の距離が相対的に短い移動では、利用者数に戻っていない傾向があることより、新型コロナウイルスの影響で人々の娯楽や都市内の回遊が減少しているものと考えられる。例えば、JR東日本の共通ポイント³⁾で駅ビルでのポイントの付与や利用が可能のように、ICカード「ですか」でも公共交通の移動以外で付与されるポイントを設けるなど、高知の観光施設やサービス業と連携させた施策の検討が考えられる。また、Go toキャンペーンなどの国や行政の政策が導入される際に、路線バスや路面電車の利用によるインセンティブも含める等、地域内での公共交通の利用と様々な施策の連携が必要であると考えられる。

7. おわりに

本研究では、Cox比例ハザードモデルを構築することにより、新型コロナウイルス感染拡大後の利用者数の変化と地域特性の関係を把握した。今後の課題として、本研究は、データ収集機関の都合上、新型コロナウイルス第1波の影響を受けた利用者数の変化の分析であり、より長期的に分析を進めることで、新型コロナウイルスの感染拡大が公共交通利用者の行動に与える影響や要因を詳細に把握することが必要である。

参考文献

- 1) 大山泰志「コロナ県内公共交通を直撃「かつてない厳しさ」 くる鉄半減 とさでん6割減 4~6月収入」高知新聞, 2020-8-28 <https://www.kochinews.co.jp/article/392834/>
- 2) 平成19年度〈第3回〉高知都市圏パーソントリップ調査報告書
- 3) JRE POINT <https://www.jrepoint.jp/point/first/>