

# 自然災害による鉄道輸送サービス休止に伴う 被害の金銭的評価

——2017年福岡県北部豪雨と日田彦山線の事例より——\*

内 藤 徹<sup>†</sup>

- I はじめに
- II 筑豊地区の鉄道網の変遷
- III 福岡北部豪雨による運休および復旧
- IV 福岡北部豪雨による不通に伴うダメージの金銭的評価
- V むすびにかえて

## I はじめに

### I.1 問題の所在

近年、地方交通機関、特に鉄道ローカル線の存廃についての議論がしばしばなされている。モータリゼーションあるいは高速自動車道の整備により、地域住民の移動手段は鉄道から自動車に移行した。結果、地方ローカル線の鉄道利用者の減少に拍車がかかっている。国鉄民営化によって発足したJR各社（北海道、東日本、東海、西日本、四国、九州、貨物）の間でも新幹線を有する東日本、東海、西日本とそれ以外のJR各社の財務状況の格差も顕著であり、JR東日本、東海、西日本、そして九州については上場を果たしているものの、北海道、四国、貨物に至っては未だ上場を果たせていない。各鉄道事業者は減便や駅の無人化を図るなどして企業努力に努めているもののその企業努力も限界に近づきつつある。また、上場しているJR東日本、東海、西日本、九州の各社においてもローカル線の維持については非上場の2社と同様に深刻な問題となっており、収益性の高い路線からの黒字でこれらのローカル線の赤字を内部補填することで赤字路線の維持を図るモデルも近年では難しくなっている。

こうした現状から、JR旅客7社の中には赤字路線の維持に対し地元自治体の支援を求める事例も少なくない。JR北海道は、2016年11月に「当社単独では維持することが困難な線区について」<sup>1</sup>をプレスリリースした。プレスリリースによると、JR北海道

\*本研究は科学研究費補助金（基盤研究B：17H02533）および同志社大学人文科学研究所による助成を受けている。

<sup>†</sup>tnaito@mail.doshisha.ac.jp

1 <https://www.jrhokkaido.co.jp/pdf/161215-4.pdf>

表1 自然災害を契機に廃止・転換された主な路線

路線名	災害発生年	原因	転換後の輸送形態
鹿児島交通 (鹿児島県)	1983	豪雨	バス
高千穂鉄道高千穂線 (宮崎県)	2005	豪雨	バス
岩泉線 (岩手県)	2010	豪雨	バス
気仙沼線 (宮城県)	2011	地震	BRT
日高本線 (北海道)	2015	高波	バス
日田彦山線 (福岡県・大分県)	2017	豪雨	BRT

が単独で維持可能とするのは札幌近郊の路線である函館線や千歳線など11線区1151kmにとどまり、宗谷線、根室線、釧網線をはじめ北海道の中核都市を結ぶ路線を含めた13線区1237.2kmについてはJR北海道単体では路線の維持が困難とし沿線自治体に路線維持にかかる費用の負担を要請している。JR西日本でも既述の内部補助のモデルが崩壊しつつある。山陽新幹線あるいは京阪神のネットワーク黒字であるもののその黒字でローカル線の維持が困難になりつつあるとし、2021年2月には、具体的な路線は明示しなかったものの今後のあり方について関係自治体と協議を本格化する考えを示している。そして、本稿で分析の対象としているJR九州でも2017年7月にJR九州が管理する22路線76区間の1日1キロメートルあたりの2016年度の輸送密度を公表した。プレスリリースの際は、廃止議論を進めるためではないことが言及されたが、輸送密度1000人以下と低い路線は南九州の路線を中心に13線区が該当している。

これらの事例のように、ローカル線を運行する鉄道事業者は、鉄道輸送の存続の意義に理解を示しつつも、路線維持については相当の負担となっていることがうかがわれる。そこで地域の移動ネットワークを維持しつつ当該路線を現在の運行形態からの転換を探っている。具体的な例として新幹線の開通を機に並行する在来線を第三セクターに転換などがあげられる。こうした路線維持の可能性が探られている一方、大きなイベントの発生を機会に廃止される事例も見られるようになった。大きなイベントの代表例としては地震や台風、大雨などの自然災害による甚大な被害の発生である。近年、大きな自然災害が頻発しているが、その際に鉄道インフラの損壊がしばしば発生してきた。通常、自然災害等によって損壊したインフラは一義的には復旧されるものであるが、当該路線の復旧後に十分な需要が確保できないと予想される場合、鉄道による復旧ではなくバス等に転換し、そのまま廃止される事例もある。表1は、自然災害を機会に運休し、その後復旧されること無く廃止もしくは他の輸送手段に転換された事例である。近年で自然災害によって鉄道による運行サービスが廃止になったものとして、岩手県の茂市駅から岩泉駅を結ぶ岩泉線は2010年の豪雨による土砂崩れの発生により運休となり、その後2012年3月にJR東日本は鉄道による復旧を断念し、バスにより地域の交通を

確保する方針が提示され、2014年に廃止された。気仙沼線では2011年に発生した東日本大震災で不通となった柳津駅－気仙沼駅間が2020年にBRT（バス高速輸送システム）の本格的運用を契機に廃止された。北海道の苫小牧駅から様似駅を結んでいた日高本線も2015年の低気圧の接近に伴う高波の結果、路線の一部で土砂の流失が発生し、不通となった。その後、沿線市町村、北海道、JR北海道の間で復旧に向けて6年に渡り協議を重ねられたが、最終的には2021年に鶴川駅－様似駅間はバスに転換された。沿線住民の生活インフラである鉄道を廃止する際には、沿線住民あるいは該当する自治体が廃止に反対することも少なくない。路線の廃止にあたっては、事業者は沿線の自治体・住民と十分な協議を行うことになっているが現実にはそうした声が届くことなく廃線となってきた<sup>2</sup>。日田彦山線でも2017年7月に発生した九州北部豪雨によって添田駅－夜明駅間において、橋梁の流出や駅舎の損壊など甚大なダメージを受け運休に追い込まれた。日田彦山線も気仙沼線と同様、鉄道での復旧は叶わず運休区間である添田駅－夜明駅間を鉄道での復旧を断念し、BRTでの復旧が決定した。

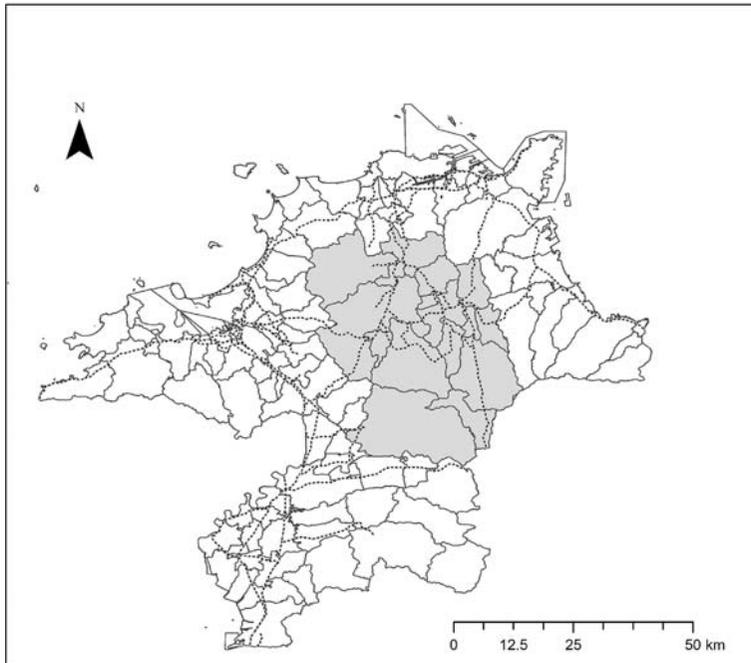
このように理由の如何を問わずローカル線の廃止が議論にあがる場合、それに反対する住民の声がしばしばクローズアップされ、地域の衰退につながるなどの懸念が示される。しかしながら、仮に自然災害が無かったとしても大半の路線は既に維持が困難な状況に陥っている場合が少なくない。既述したように今後、自然災害の有無にかかわらず維持困難な路線の存続については引き続き問題になることが予想される。したがって、廃止後の地域に与える影響については定量的に評価することが必要であろう。そこで本稿では、2017年に集中豪雨で被害を受け、運休の後にBRTに転換が決定した福岡県北九州市小倉南区と大分県日田市を結ぶ日田彦山線を分析の対象とし、部分不通がどのような影響をもたらしたのかを平易なヘドニックアプローチによって明らかにする。

## I.2 先行研究

鉄道の廃線がもたらす影響にかんする研究は複数存在している。川久保・瀬谷 [3] は、1980年代以降の公示地価データセットを構築し、鉄道廃線が地価に与えた影響を差分の差（DID）法を用いて鉄道廃線の効果を地価に帰着させることで廃線の効果を金銭的な評価を試みている。彼らの分析の結果では、1980年から1990年代の北海道の事例を除いては、鉄道の廃線による地価に有意な影響をが確認できなかったことを示している。松崎・米崎 [4] は、2014年に江差駅－木古内駅間が部分廃止となった北海道江差線を対象に、地理情報システム（GIS）を援用し、廃線後の到達圏を求め、鉄道廃線

2 ただし、すべての自治体が廃止に反対ではなく、北海道夕張市のように代替手段の充実を条件に積極的に廃止を進める場合もある。石勝線の夕張支線（新夕張駅－夕張駅）は夕張市唯一の鉄道路線であったが、2019年に廃止となった。

図1 1960年時点の福岡県内(筑豊地区)の鉄道網(国土交通省「国土数値情報」より筆者作成)



前後における地域の交通ネットワークの変化が交通弱者の移動目的地となる施設への移動の影響を定量的に評価した。九州の新幹線の開通が地域の集積に与えた効果を差の差分法(DID: Difference in Difference)を用いて測ったものに岡本・佐藤[5]がある。供給サイドからの分析としては、森川・岡本[6]が、地域鉄道の沿線人口や輸送実績、さらには収支状況の時系列変化について分析を行い、輸送密度の減少は沿線人口の減少だけに起因するものではないことを明らかにしている。これらの研究では、ローカル線の廃止が地域に与えた影響は必ずしも大きなものではないことが主張されている。さらに、廃線後の沿線住民の鉄道路線に対する評価については、堀畑[1]が、北海道のちほく高原鉄道ふるさと銀河線の廃止までの経緯および廃止後の地域コミュニティへの影響について論じており、主要なスポンサーである北海道の意向が廃線の決定打となっていることを示している。さらに、西藤[7]は、三次駅-江津駅を結び2018年に廃止された三江線について、廃止後の廃線に関する沿線住民の意識を調査している。

これらの先行研究では、維持困難となったローカル線が、自然災害によって被災し、それを契機に廃線になる事例が複数存在し、地元市町村が存続を求めても運行主体である鉄道会社側か復旧に難色を示し、路線を復旧存続するために沿線自治体に一定の負担を求め、結果としてそれが負担できない自治体は鉄路での復旧を断念し、廃線となるケースが散見される。そこで本稿の目的は、2017年7月に発生した福岡県北部豪雨によって被災し、不通となり、最終的にBRTに転換された日田彦山線(添田駅-夜明

駅）の不通の不効用を金銭的に評価することである。

本稿の構成は以下のとおりである。次節では日田彦山線を含む福岡県筑豊地区の鉄道輸送の変遷について概観し、分析の対象となる日田彦山線の現状について言及する。さらに2017年に発生した福岡県北部豪雨で被災し不通となった添田駅－夜明駅の状況に触れるとともに、鉄道の復旧に関する沿線自治体、県、JR九州との協議について述べ、BRTへの転換までの過程を示す。第Ⅲ節では自然災害によって鉄道輸送サービスが不通になったことの不効用を定量的に評価するためのデータについて言及し、さらにへ差の差分法を用いてこれら进行评估する。最後に本稿で得られた結論を述べる。

## Ⅱ 筑豊地区の鉄道網の変遷

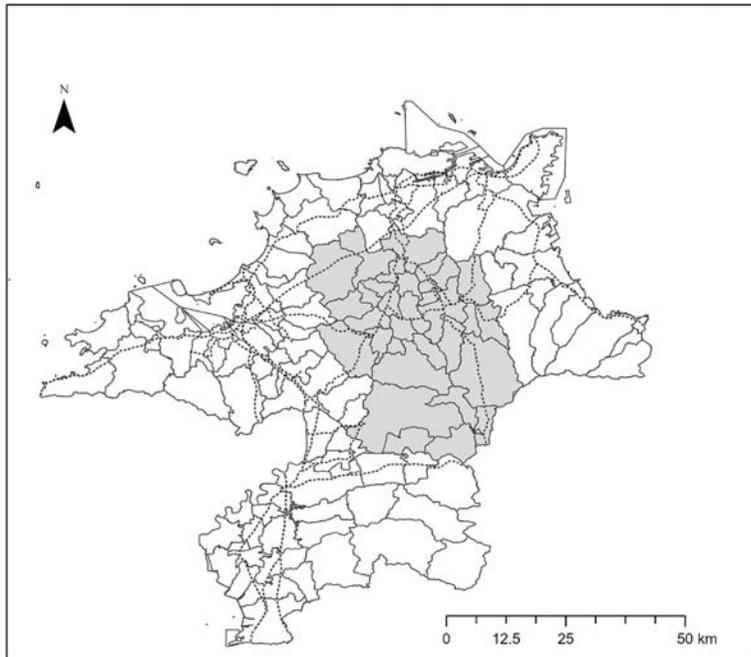
### Ⅱ.1 筑豊地区鉄道網の隆盛と衰退

明治期より、福岡県の筑豊地方は多数の炭鉱が存在し、現在の北九州市八幡に製鉄所が建設されて以降、中国からの鉄鉱石とともに製鉄業を支えるエネルギーの供給地としての役割を果たし、それに伴う石炭の輸送を目的とし複数の路線が筑豊地区に敷設された。図1は、1960年時点の福岡県内における鉄道路線図を示している。地図内の色が塗られた箇所が筑豊地区である。北九州市の若松駅から鹿児島本線の折尾駅を交差し、直方駅、飯塚駅を經由して再び鹿児島本線に接続する筑豊本線<sup>3</sup>、北九州市の日豊本線の城野駅から伊田（現田川伊田）駅、後藤寺（現田川後藤寺）駅、豊前川崎駅を經由して久大本線の夜明駅に接続する日田彦山線と福岡県の南北を結ぶ路線を中心に、伊田線、後藤寺線、上山田線などが両線を東西に接続していた。筑豊本線では、これらの路線のほか複数の盲腸線が存在していた。また日田彦山線の田川伊田駅からは日豊本線の行橋駅まで田川線が接続しており、石炭輸送を目的とした鉄道網が発達していたことがうかがえる。

しかしながら、1960年代に入るといわゆる「エネルギー革命」により、エネルギーの主役が石炭から石油に転換されたことで筑豊地区の炭田は閉山が相次ぎ、それに伴い石炭の輸送量も減少した。炭鉱の閉山に加え、筑豊地区を後背地とする北九州工業地帯の相対的な地位の低下により、筑豊地区の人口の流出が進んだ。閉山による石炭輸送の減少、エネルギー革命によるエネルギー供給地としての地位の低下による筑豊地区内の鉄道需要は減少し、多くの鉄道路線は採算性は悪化した。1980年の「日本国有鉄道経営再建促進特別措置法」では、第1次廃止対象路線として、福岡県内の国鉄路線では香

3 筑豊本線は1891年に筑豊興業鉄道が若松駅から直方駅間、さらには1893年に飯塚駅まで開通した。その後、筑豊興業鉄道は九州鉄道との合併を経て、1901年に桂川駅、さら国有化によって筑豊本線となり、1929年に原田駅まで全通している。

図2 2017年時点の福岡県内(筑豊地区)の鉄道網(国土交通省「国土数値情報」より筆者作成)



月線, 勝田線, 添田線, 室木線, 矢部線, 甘木線が対象となった。さらに輸送密度が2000人/日未満の路線が対象となる漆生線, 佐賀線, 上山田線が第2次廃止対象路線の対象になり, 伊田線, 糸田線, 田川線, 宮田線が輸送密度が4000人/日未満の路線を対象とする第3次廃止対象路線の対象となり, いずれも路線バスあるいは第3セクターによる運行に転換された。2017年現在, 福岡県内で営業されている鉄道は図2に表されている通りである。このうち筑豊本線については, 折尾駅から桂川駅まで2001年に電化で福北ゆたか線の愛称が与えられ, 福岡市と北九州市の両都市圏と接続する路線の役割を果たしている。これに対して, 本稿の分析の対象となる日田彦山線は2021年現在も非電化で運行されている。

## II.2 日田彦山線の変遷

つぎに日田彦山線の変遷について言及する。日田彦山線は福岡県北九州市小倉南区の城野駅から大分県日田市の夜明駅を結ぶ全長68.7kmの路線であるが, その歴史は1915年に当時の小倉鉄道が東小倉駅-添田駅間の開業に遡る。さらに国有化を経て1942年に彦山駅まで延伸され, (旧)添田線として営業された。また田川地区では豊州

4 これら福岡県内の路線のうち, 筑豊地区に敷設されていた路線は, 香月線, 勝田線, 添田線, 漆生線, 上山田線, 伊田線, 糸田線, 田川線, 宮田線である。甘木線は1985年に甘木鉄道, 伊田線, 糸田線, 田川線は1989年に平成筑豊鉄道に移管された以外は, すべてバスに転換され廃止されている。

鉄道が1895年に伊田駅－行橋駅を開業しており、のちに1903年に伊田駅（現：田川伊田駅）から添田駅まで延伸された。一方、久大本線の夜明駅から日田方面の路線の敷設については、1946年までに大行司駅まで彦山線として開通していたが、大行司駅－彦山駅間は開通されておりならず、分断された状況であった。1956年に大行司駅－彦山駅間が開業し、（旧）添田線と彦山線が開通し日田線となり、現在の北九州市と日田市が1つの路線で接続した。開通当時の日田線は（旧）添田線であったため、伊田駅および後藤寺駅といった田川地区の主要駅を通過せず、後藤寺駅（現：田川後藤寺駅）で後藤寺線、糸田線、豊前川崎駅で上山田線に接続していなかった。1957年に伊田駅－香春駅間を開通し、後藤寺駅、豊前川崎駅を経由する豊州鉄道の田川伊田駅－添田駅間が日田線となり、（旧）添田線の香春駅－添田駅間は添田線として開業した。また、石田駅から日豊線の城野駅までの接続線が敷設され、城野駅－香春駅－伊田駅－後藤寺駅－豊前川崎駅－添田駅－彦山駅－夜明駅を結ぶルートとなり、1960年に日田彦山線に改称された。筑豊地区を共に縦断する筑豊本線が電化、特急「かいおう」などの優等列車が運行されているのに対し、日田彦山線は現在も非電化であり、かつては急行列車が運行されていたが現在では快速列車は運行されているものの特急などの優等列車は運行されていない。また、日田彦山線の沿線の市町村も他の筑豊地区の市町村と同様に人口減少に歯止めがかかっておらず、潜在的な需要も乏しい。

### Ⅲ 福岡北部豪雨による運休および復旧

#### Ⅲ.1 福岡北部豪雨に伴う被害

2017年7月5日から6日にかけて対馬海峡付近に梅雨前線が停滞し、梅雨前線の南側の九州・山口県では、南から温かく湿った空気が流入して大気の状態が非常に不安定となり、5日昼頃から福岡県や大分県、佐賀県などで局地的に非常に激しい降雨となった。特に福岡県筑後北部から大分県西部にかけては猛烈な雨が降り続き、降水量は半日で500mmを超えた。朝倉市および日田市を流れる大肥川、宝珠山川、小野川、花月川は上流の土砂および倒木が下流に位置する日田彦山線の橋梁および盛土を流出させ、この区間の鉄道の運行を不可能にした<sup>5</sup>。JR九州でもこの豪雨による管内の被害は109件に及び、そのなかでも日田彦山線はトンネルへの土砂の流入、橋梁の流出、盛土の崩壊など63箇所を上り、被害は甚大なものとなった。この豪雨により、日田彦山線は運休を余儀なくされたが、添田駅－夜明駅間については、2021年現在も不通の状況が継続

5 福岡北部豪雨によって福岡県では佐田川、桂川、奈良ヶ谷川、北川、寒水川、白木谷川、赤谷川、大分県では、大肥川、花月川の各本・支川が被災している。より詳細な被害状況については、山本、山崎、坂本、山下 [9] を参照せよ。

しており、代行バスによる輸送が続いている。

### Ⅲ. 2 日田彦山線の現状

既述のとおり 2017 年に発生した福岡県北部豪雨によって日田彦山線の添田駅-夜明駅間は不通となったが、当該区間は 2021 年 3 月時点の状況を実際に現地調査を行い確認した。

図 4 は、日田彦山線不通区間（添田駅-夜明駅）の現状を撮影したものである。写真 (a) は添田駅で待機している代行バスである。城野駅を起点とする日田彦山線において鉄路で輸送サービスを行っているのは添田駅までである。添田駅より以南（夜明駅）方面に行くためにはこの代行バスに乗り換える必要がある。現在は単なるバスによる代行輸送であるため、添田駅のプラットホームで対面で乗り換えることはできない。添田線の敷設跡方面に約 100 m 北に位置するバス乗降場で乗り換える必要がある。写真 (b) は、彦山駅の構内の様子である。彦山駅の駅舎は築 80 年の木造駅舎であったが、本駅駅舎は 2023 年の BRT の供用開始に向けて 4 月に解体、撤去されている。彦山駅に駅舎ホームと島式ホームの 3 線があったが 2021 年 3 月現在、すべてのホームにおいて線路および枕木が撤去されている。写真 (c) は、筑前岩屋駅から釈迦岳トンネルの望む側の状況を撮影したものである。福岡県北部豪雨の結果、上流の土砂が日田彦山線のレール上に流入し、残存しているレールは著しく湾曲していた。筑前岩屋駅の駅舎は比較的新しく共用に耐えうるものであるが、ホームの損傷は小さくない。こちらもホームの一部においては既に線路と枕木が撤去されている。写真 (d) は、再建された大行司駅の駅舎である。大行司駅の旧駅舎は 1946 年の開業時に建設された木造平屋水害時に崩壊・流出したが、「ライオンズクラブ国際協会」の寄付金を活用し東峰村が事業費は約 1700 万円をかけて 2019 年に再建された。また、福岡県と大分県の県境が駅の構内にあることで有名な宝珠山駅は駅舎は残存しているものの駅の敷地内は復旧作業の事業者の拠点となっており、こちらも線路、枕木が撤去されている。なお、駅の北の大肥川に架橋されていた橋梁も流失したままである。

図 5 は、日田彦山線の不通区間の不通前年（1987-2016）迄の利用者の推移である<sup>6</sup>。1987 年では一日あたり平均で 665 人の利用者があった当該区間も被災前年の 2016 年では一日あたり平均で 131 人と 1987 年の 80% 減となっている。一方、この区間の運行本数は概ね 21-24 本であり、20 年間でほぼ変わっていないことがわかる。

図3 日田彦山線不通区間

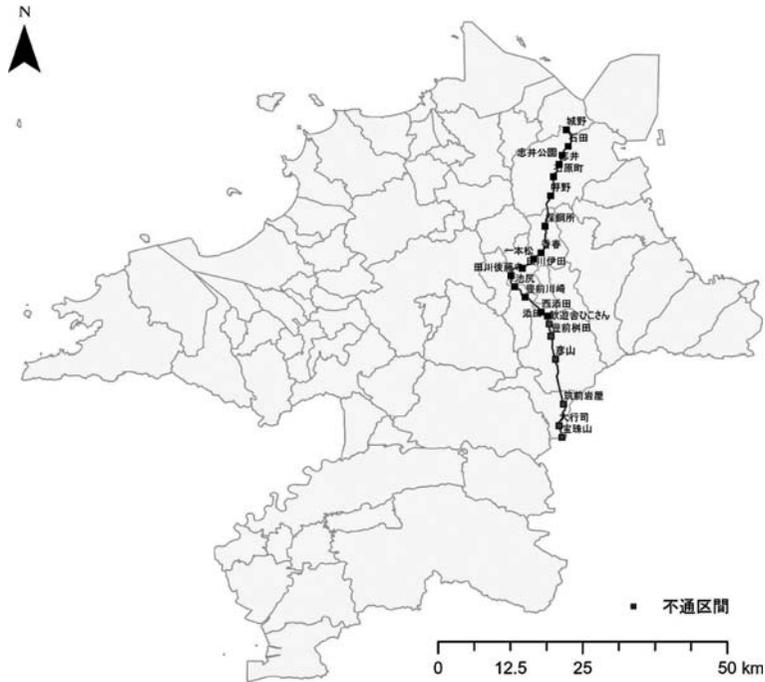


図4 日田彦山線不通区間（添田駅－夜明駅）の現状（筆者撮影）



### Ⅲ. 3 代行バスの運行

福岡県北部豪雨による橋梁，線路，駅舎の流失・損壊によって添田駅－夜明駅の輸送は代行バスによって行われている。代行バスは4系統に分かれて運行されている。A系統は，添田駅－夜明駅（日田駅）を結ぶ路線である。歓遊舎ひこさん駅，豊前舩田

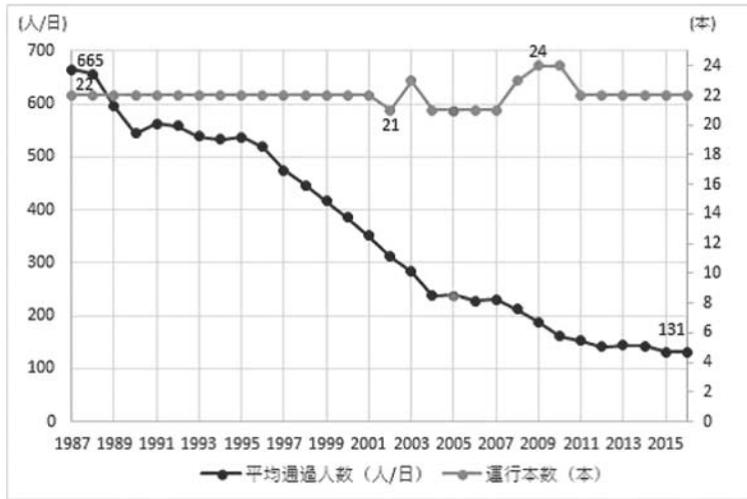
駅、彦山駅を経由し、鉄路の日田彦山線のルートを外れて国道500号線に入り旧小石原村を経由し、大行司駅、宝珠山駅、大鶴駅、光岡駅、夜明駅を経由して日田駅を結んでいる。しかしながら、本系統は釈迦岳トンネルを抜けた直後に位置する筑前岩屋駅を経由しない。B系統は添田駅から彦山駅を結ぶ系統である。本系統は東峰村の旧小石原村地区に入らず、彦山駅で折り返し運行を行っている。この路線は写真(a)のようなバスではなく、委託契約したジャンボタクシーによって運行されている。C系統は日田駅から大鶴駅、光岡駅、宝珠山駅、大行司駅を経て筑前岩屋駅に至る系統である。最後が、D系統はA系統では経由しなかった筑前岩屋駅を経由して、添田駅から日田駅まで行く系統である。日田彦山線の代行ルートという意味においては本ルートが純粋な代行輸送の役割を果たしている。しかしながら、2021年3月現在、このD系統で運行されているのは、2往復のみである。

### Ⅲ.4 地元自治体とJR九州による復旧会議

福岡県北部豪雨によって甚大な被害を被った日田彦山線の復旧に向けて、不通区間にかかっている自治体(添田町、東峰村、日田市)と福岡県および大分県、そして日田彦山線を営業するJR九州との間で復旧にかんする協議がこれまで合計6回開始された。第1回の日田彦山線復旧会議は2018年4月に開催され、JR九州が被害状況ならびに復旧方法、さらには対象となる区間(代行バスを含む)の利用状況について説明がなされた。また、本会議では、「対象区間の鉄道による復旧の方策の検討」および「復旧後の日田彦山線の継続的な運行の確保」を検討することが確認された。JR九州側の報告によると、日本国有鉄道が民営化されJR各社になった1987年当時の日田彦山線の城野駅から田川後藤寺駅までの平均通過人数は、1日あたり3287人であるのに対し、田川後藤寺駅から久大本線との接続駅である夜明駅の平均通過人数は1日あたり1103人と約1/3であった。また福岡県北部豪雨による不通となる前年、すなわち2016年の城野駅-田川後藤寺駅間の平均通過人数は1日あたり2595人と21%の減少に対し、田川後藤寺駅-夜明駅間の平均通過人数は78%減と大幅に落ち込んでいる。さらに、福岡県北部豪雨によって不通となっている添田駅から夜明駅までの区間の平均通過人数は、1987年には1日平均665人出会ったのに対し、2016年では1日平均131人と80%減となっており、既述した田川後藤寺駅-夜明駅間の1日あたりの平均通過人数の減少率をさらに上回っている。30年間で利用者は平均で1/5となっていることを示すことで、JR九州は当該路線の採算性を主張し、第1回の復旧開示の時点ですでに当該区間の鉄道による復旧について消極的であったことがうかがえる。

第2回の日田彦山線復旧会議は同年7月に開催され、不通区間の復旧にかかる費用はおおよそ56億円になることが報告された。また、前回の会議の検討課題とされた復旧

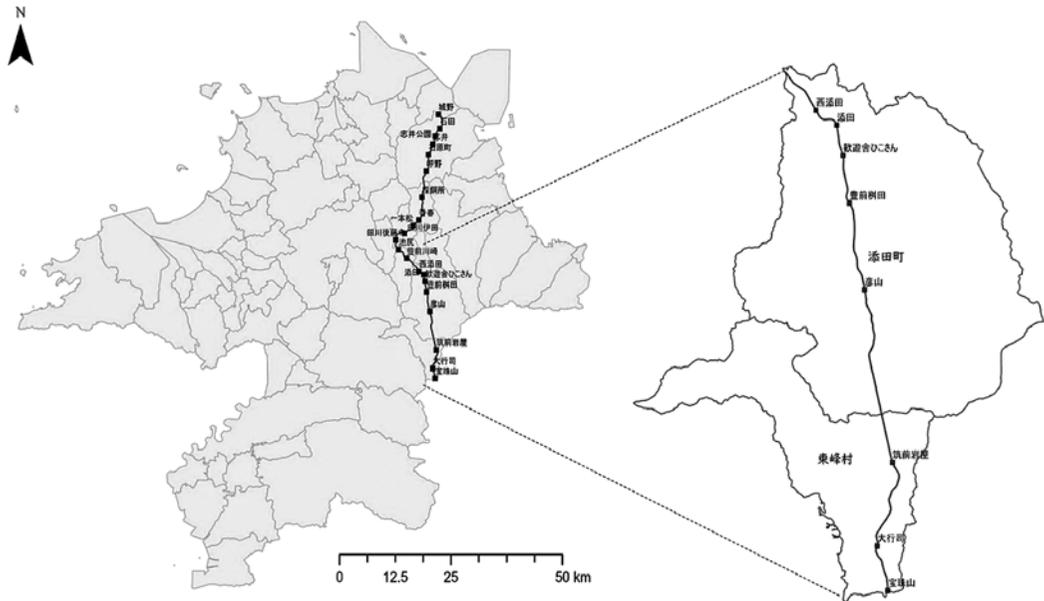
図5 日田彦山線（添田駅－夜明駅）の利用者の推移



後の継続的な運行の確保について日田彦山線（添田駅－夜明駅）の利用時状況が報告された。当会議の議事録によると、不通区間を抱える東峰村には高校が存在しないためすべての高校生が村外の高校に通学しているが、2016年の実績では通学手段として日田彦山線を利用している村内の高校生の割合が47%に留まっており、半数以上は日田彦山線以外の手段（バス、自家用車による送迎）を用いることが示された。また東峰村では、村内に居住する高齢者および障がい者に対し最寄りの日田彦山線駅までのタクシーの初乗り運賃分を補助し利用促進を図っているが、利用者の減少に歯止めがかかっていない。また日田市に属する区間（宝珠山駅－夜明駅）でも、日田彦山線の駅までのアクセスがネックとなっており、東峰村と同様、最寄り駅までの乗合ディマンドタクシーを運行するなどの利用促進を図っていた。水害後の不通区間に設定された代行バスについても、最も利用の多い日田市内の今山駅－夜明駅間で平均通過人数は51人に留まっており、運休前の1日平均通過人数131人の半数以下となっている。さらに彦山駅から宝珠山駅までの1日平均通過人数はいずれも10名を下回っており、代行バスの運行になり、さらに利用者が減少している。

2019年1月に第3回の日田彦山線復旧会議が開催され、沿線市町村側は観光イベントの実施や沿線観光資源の活用した利用促進策の検討がなされると同時にJR九州側から九州が求める1.6億円/年収支改善の目標額としてが提示された。同月の第4回日田彦山線復旧会議では沿線自治体側とJR九州側がそれぞれ添田駅－夜明駅間の利用促進策による収支改善効果の見込み額が、自治体試算で25,208千円、JR九州試算で3,812千円となり、両者の試算額に大きく隔たっていた。本会議においてJR九州側から、同区間の収支改善の目標額を達成するためにはこれまで沿線自治体が提案してきた利用促

図6 福岡県内の日田彦山線と不通区間 (添田町・東峰村)「国土数値情報」より筆者作成



進政策以外の運行支援が必要であることが示された。これは事実上、JR 九州側が沿線自治体からの公的な支援がなければ鉄道による復旧、さらに復旧後の運行を継続しないことの表明となった。さらに JR 九州側は鉄道による当該区間の輸送サービス代替案として乗合バスによる輸送サービスに加え、彦山駅－筑前岩屋駅感を BRT (バス高速輸送システム) によるサービスの供給案が沿線自治体側に提示された。沿線自治体は JR 九州側から鉄道輸送に変わる輸送サービスにかんして、地元住民に対する説明会が開催され、住民の意見集約がなされた。住民の一部は BRT の運行による利便性の向上に理解を示したものの大半は鉄道での普及を求め、JR 九州側の提案について反対が多数を占めた。<sup>7</sup>しかしながら、東峰村のみが最後まで鉄道による復旧を求めているものの、他の沿線市町村が BRT への転換を承認したため、最終的に東峰村も BRT への転換をやむなしとし、2020 年の第 6 回の日田彦山線復旧会議で JR 九州側が BRT 区間に対し、福岡県が筑前岩屋駅－宝珠山駅まで BRT 区間を延長した案を提示し、最終的に日田彦山線 (添田駅～夜明駅間) については、彦山駅から宝珠山駅間を専用道区間とする BRT で復旧することが確認された。

7 全区間が不通区間に含まれている東峰村では回答総数の 96.4% が鉄道による復旧を求めており、BRT による復旧に賛成したのは 3.6%。

## IV 福岡北部豪雨による不通に伴うダメージの金銭的評価

### IV.1 不通区間沿線の人口動態と地勢

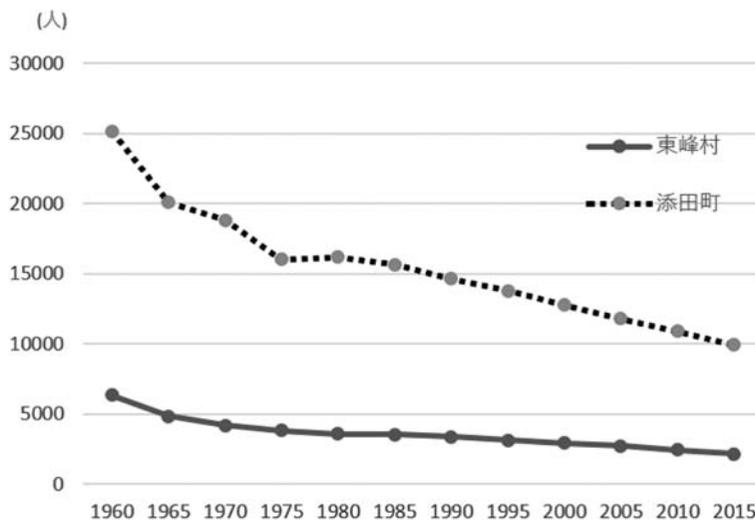
これまで筑豊地区の鉄道網の勃興から隆盛、そして衰退までの経緯を言及し、併せて日田彦山線が現在の形になるまでの歴史をひも解いてきた。筑豊地区の多くの路線はエネルギー革命により石炭輸送の需要が激減し、多くの路線が廃線もしくは第3セクターへの転換が図られたことは既述のとおりである。しかしながら、廃線に至っていない路線もその収益性は必ずしも高いものではなく、むしろJR九州の経営を圧迫している。その結果、事業者サイドのJR九州では多額の復旧費用をかけて被災区間を復旧したとしても復旧後の需要が多くは見込めない状況であると判断し、廃止あるいはBRT、バスなど鉄道以外の方法を主張してきた。そこで本節では福岡北部豪雨による運行停止によるダメージの金銭的評価を試みる。

復旧後の潜在的な需要の源泉である不通区間を抱える自治体の人口推移を確認する。図7は1960年から2015年までの添田町と東峰村の人口の推移である<sup>8</sup>。図7より、添田町、東峰村（旧宝珠山村、旧小石原村）の人口はエネルギー革命後、減少している。国立社会保障・人口問題研究所の将来推計人口によれば、2045年には添田町で4612人、東峰村では1072人まで人口が減少することが予想されている。このことを鑑みると、福岡県北部豪雨で不通となった区間の潜在的な需要の減少は継続することが予想される。

つぎに、添田町および東峰村を通る日田彦山線沿線の人口分布について概観する。図8は、福岡県北部豪雨前の2015（平成27）年の国勢調査による添田町および東峰村の500mあたりの人口総数をマッピングしたものである。添田町は北部の添田駅以北に人口が集中しているものの、その他の地域は概ね100人以下である。東峰村は2005年に旧小石原村と旧宝珠山村との合併によって誕生した自治体であるが、旧小石原村の中心は日田彦山線の彦山駅から分岐した国道251線沿線にあり、日田彦山線から大きく外れた地域に位置する。これに対して旧宝珠山村の中心であり、現在の東峰村の行政の中心である宝珠山庁舎は日田彦山線大行司駅付近に立地している。大行司駅から筑前岩屋駅、釈迦岳トンネル、彦山駅を結ぶ区間は棚田の広がる水田地帯であり、人家がまばらな地域を走行している。図8からも視認できるように、彦山駅－大行司駅間はいずれも人口が100人以下しか居住していない。したがって、旧小石原村地区から日田彦山線を利用する場合は、自家用車あるいはバスなど鉄道以外の交通機関を利用して彦山駅もしくは大行司駅で乗降しなければならないため、旧小石原村の住民にとって日田彦山線は

8 2005年の旧宝珠山村と旧小石原村の合併により東峰村となっている。したがって、2000年までは、旧宝珠山村と旧小石原村の人口の合計である。

図7 添田町東峰村の人口推移 (出所)：総務省「国勢調査」



必ずしも利便性の高い輸送手段ではないことがわかる。

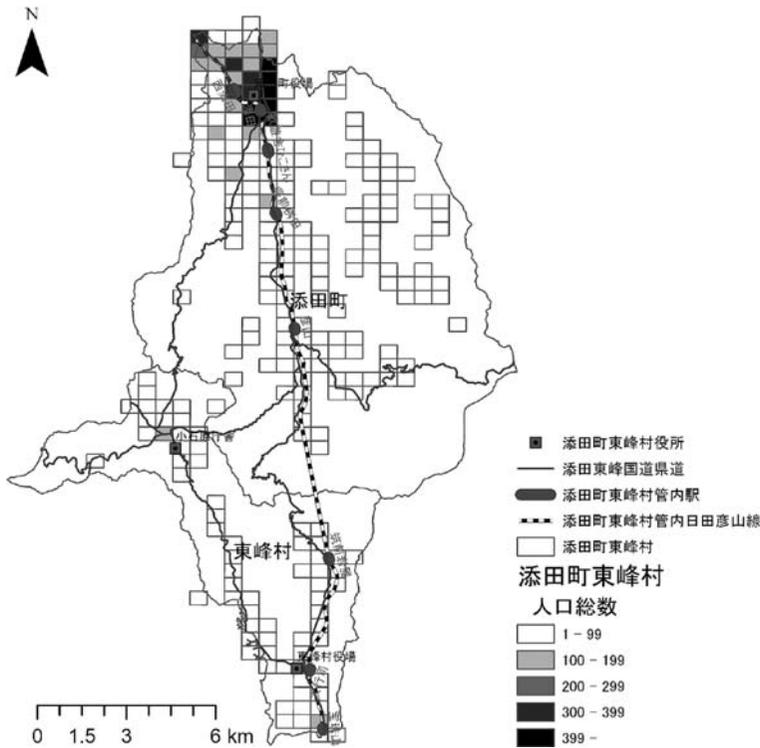
計6回開催された日田彦山線復旧会議において、日田彦山線沿線住民の意向を把握するためアンケート調査も実施された。アンケートの中では「村の象徴がなくなる」、「地域の衰退に拍車をかける」など鉄道による復旧を求める声が多数存在したが、実際には福岡県北部水害の以前より輸送手段としての地区の需要に必ずしも応えていかたは定量的に検証する必要がある。

#### IV. 2 データ

本稿の目的は、2017年の福岡県北部豪雨に伴う日田彦山線の添田駅-夜明駅間の不通がもたらしたダメージを金銭的に評価することである。添田駅-夜明駅間の不通のダメージを評価するために、本稿では2011年から2020年までの日田彦山線が通過する市町村の公示地価を利用し、パネルデータを構築する。公示地価は毎年1月に複数の不動産鑑定士によって調査され、同年の3月に公開される。公示地価は短期の投機的な取引による地価の変化を排除できるため、本地価を用いる。サンプル・サイズは364である。コントロール変数は、最寄り駅までの距離、市街化区域ダミー、小倉駅までの所要時間を用いた。公示地価ポイントから最寄り駅までの距離については直線距離を用いた。日田彦山線内の各駅からの小倉駅までの所用時間は、添田駅-夜明駅間が不通にな

9 推定に用いたデータの具体的な加工方法は、国土数値情報から取得した鉄道データおよび駅データを取得し、ESRI社 ArcGIS Pro.2.6でマッピングを行った。福岡県内の日田彦山線が通過する市町村に含まれる鉄道データと駅データの抽出(インターセクト)を行った。さらに当該市町村に含まれる公示地価ポイントをマッピングし空間結合を行うことで最寄りの駅までの距離を計測した。なお、本手順で求めた最寄り駅までの距離は直線距離であるため、実際の道路距離ではないことに留意する必要がある。

図 8 添田町東峰村人口分布（2015）「国土数値情報」より筆者作成



る以前については、各年4月のJTB時刻表に掲載された普通列車の平均所要時間を用いた。また小倉南区の北九州高速鉄道小倉線（モノレール）の駅が最寄り駅になっているポイントについては、モノレールの駅から小倉駅までの所用時間を用いている。さらに、田川市の一部で平成筑豊鉄道の駅が最寄り駅になっているポイントについては、もっとも所用時間が短くなるルートでの所用時間を用いた。

#### IV. 3 推定モデル

前節で言及した公示地価データおよびGISで加工したデータを用いてパネルデータを構築し、ヘドニック・アプローチによって地価関数を推定した。さらに、差の差分法（DID：Difference in Difference）を用いる。DIDを用いる理由として、単純に2017年の福岡北部豪雨以降に対して時間ダミーを用いた場合、地価の減少トレンドの影響も含む過大推定になってしまうことが予想される。そこで本稿では、最寄り駅が日田彦山線の不通区間に含まれる駅となる公示地価ポイントを処置群、それ以外の日田彦山線沿線の公示地価を対照群とした。具体的には、処置群については地域ダミー変数で1を与え、後者に対しては0を与えた。また時間ダミーとしては、2018年以降のサンプルについては1を与え、2017年以前のサンプルに対しては0を与えた。福岡県北部豪雨が発生

したのは2017年であるが、発生月は7月であるため、2017年の公示地価については、この水害に関するダメージ・影響は反映されていないためである。また推定量については、2018年以降に1の値をとるダミー変数である時間ダミーと最寄り駅が水害によって不通となった区間の駅となっている公示地価ポイントについて1を与えた地域ダミー変数との交差項を考える。交差項で1となるのは、2018年以降の最寄り駅が水害によって不通となった日田彦山線の駅であるとき、この交差項は1となる。この交差項の係数に関する帰無仮説が棄却できた場合、その係数の符号によって水害による地価の差額の形で水害により不通がもたらした不効用を公示地価の差として金銭的に評価することができる。またこの交差項の係数について帰無仮説が棄却できない場合、交差項の係数がゼロになることを否定できないため、2017年の福岡県北部豪雨による不通が公示地価に影響するとは言えないことになる。具体的には以下をプーリング推定する。

$$\ln y_{it} = \beta_0 + \beta_1 D_i Z_t + \sum_{m=2}^N \beta_m \ln X_{mit} + \delta_t + \sigma_i + \varepsilon_{it} \quad (1)$$

ここで  $y_{it}$  は  $t$  年の  $i$  地点の公示地価、 $D_i$  は最寄り駅が水害によって不通となった駅となる場合に1を与え、それ以外の地点については0を与える。 $Z_t$  は、水害によって不通区間が発生した後、すなわち2018年以降は1、それ以前は0を与えている。 $X_{mit}$  はコントロール変数を表し、 $\delta_t$  と  $\sigma_i$  はそれぞれ時間に関する固定効果、地域に関する固定効果を表している。また  $\varepsilon_{it}$  は誤差項を表す。

#### IV. 4 推定結果と解釈

表2は上記のデータと推定方法による推定で得られた結果である。まず地域ダミーの係数はすべてのモデルにおいて統計的に有意な結果が得られた。すべてのモデルにおいて最寄り駅が日田彦山線の不通区間に含まれる駅である地点の公示地価は最寄り駅が不通区間に含まれていない地点の公示地価よりも低いことが確認された。また最寄りの駅までの距離についてもすべてのモデルについて有意な結果が得られた。最寄り駅からの距離が長くなるほど地価が低下することが確認できた。小倉駅までの所用時間についてもモデル(2)からモデル(4)で、有意な結果が得られた。小倉駅からの所用時間が長くなるほど地価は減少する。さらに最寄り駅からの距離よりも、最寄り駅から小倉駅までの所用時間の方が地価に大きな影響を与えていることがわかる。小倉南区の一部に存在する土地利用にかんする区別、すなわち市街化区域に含まれる公示地価ポイントは他の公示地価ポイントよりも高いことがわかる。

最後に本稿の分析の対象である福岡県北部豪雨による添田駅-夜明駅間の不通が地価関数にどのような影響を及ぼしたのかをみることで、不通になったことのダメージを金

表2 DIDによるヘドニックアプローチの推定結果

	モデル (1)	モデル (2)	モデル (3)	モデル (4)
地域 D	-0.945 (-15.23)***	-0.199 (-4.49)***	-0.171 (-3.57)***	-0.180 (-3.97)***
地域 D×年 D			-0.943 (-1.59)	-0.95 (-1.68)*
最寄駅からの距離	-0.376 (-12.72)***	-0.213 (-11.70)***	-0.212 (-11.71)***	-0.235 (-13.42)***
小倉駅までの所用時間		-0.911 (29.15)***	-0.911 (-29.20)***	-0.497 (-7.50)***
市街化区域 D				0.709 (6.98)***
定数項	12.97 (61.65)***	15.07 (109.05)***	14.89 (106.90)***	13.31 (50.87)***
サンプルサイズ (N)	443	443	443	443
自由度修正済 R <sup>2</sup>	0.50	0.83	0.83	0.85

( ) の値は *t* 値を表す。また\*\*\*は 1% 有意, \*は 10% 有意を表す。

銭的に評価する。地域ダミーとして、各公示地価ポイントの最寄りの駅が不通区間の駅に含まれている場合には 1 を与え、それ以外のポイントについてはゼロを与えている。また福岡県北部豪雨が発生したのは 2017 年の 7 月であることを鑑み、時間ダミーとして 2018 年以降の公示地価のサンプルについてはダミー変数 1 を与え、2017 年以前のものについてはゼロを与えた。これは福岡県北部豪雨が発生したのが 7 月であるのに対し、各都市の公示地価の測定は 1 月に行われ、3 月に発表されるためである。推定ではこれら 2 つのダミー変数の交差項を見る。交差項の係数はモデル (3) については帰無仮説を棄却できず有意な結果が得られなかったが、モデル (4) については有意水準が 10% ではあるが有意な結果を得た。モデル (4) の符号について確認すると、-0.95 と負となっており、2017 年 7 月に発生した福岡県北部豪雨による JR 日田彦山線の添田駅 - 夜明駅間の不通は不通区間の駅が最寄り駅となる公示地価を減少させていることが確認できる。

## V むすびにかえて

本稿では 2017 年 7 月に福岡県北部を襲った福岡県北部豪雨の被害によって日田彦山線の一部が不通になったことのダメージの金銭的評価を試みた。水害によって被害を受けた不通となった添田駅 - 夜明駅を抱える添田町、東峰村、日田市、福岡県、大分県、そして JR 九州との間で同区間の復旧にかんする協議が行われてきたが、2020 年 7 月の

第6回日田彦山線復旧会議で鉄道による復旧を断念し、BRT（高速バス輸送システム）に転換することが決定された。今回の日田彦山線にとどまらず、営業不振に苦慮する地方ローカル線が災害をきっかけに廃線になるケースは少なくない。多くのケースにおいて、廃止を推進したい事業者側と存続を主張する対象となる地域の自治体やそこに居住する住民で意見の相違があることは珍しくない。こうした話し合いを単なる対立ではなく、実際に不通になったことでどの程度の不利益が生じているかを金銭的に評価することは非常に重要である。そこで本稿では公示地価データを用い、ヘドニック・アプローチを援用することでその評価を試みた。また公示地価以外の地理的な情報については、地理情報システム（GIS）を用いてデータの補完した。その上で水害発生の前後の年数と日田彦山線沿線の公示地価のパネルデータを構築し、差の差分法（DID）で地価関数の推定をおこなった。

推定の結果、いくつかのモデルにおいては、2017年の福岡県北部豪雨による不通が地価を下げる要因になっていることを明らかにした。したがって、今後、このような災害を契機に営業不振に陥っている路線の存続を議論する際にはこのような定量的な分析を踏まえた上で復旧の形態を議論することが必要であろう。例えば、2020年の7月に、熊本県内の肥薩線は甚大な被害を受け、JR九州の発表ではその箇所は450箇所にのぼることも報告されている。JR九州側は観光戦略上重要な路線であることは認めつつも、近年の肥薩線の状況を踏まえ、復旧についてはゼロベースで考えることを表明している。鉄道は自動車での移動が不可能な住民にとっては必要不可欠であることは否定できないが、多くの赤字路線の沿線では人口の減少が進んでおり、将来的な需要を見込めるものは多くない。そうしたなか多額の復旧費用をかけて鉄道で復旧するのか、あるいは代替的な輸送手段を確保し利便性を図るべきかについては単なる感情的な議論ではなく、定量的に評価し判断する必要がある。

本稿では、福岡県内の日田彦山線に着目し分析をおこなったが、既述した肥薩線や近年廃止になった区間についても同様の分析を行い、今回のケースと比較することも興味深い。これらについては今後の課題としたい。

#### 参考文献

- [1] 堀畑まなみ (2010). 「地方鉄道廃止が及ぼす地域社会への影響：北海道ふるさと銀河線の廃止の事例」, 桜美林論考. 自然科学・総合科学研究, 1, pp.49-62.
- [2] 九州旅客鉄道, JR九州ホームページ, <http://www.jrkyushu.co.jp/company/other/hitahiko/> (2021年6月29日閲覧)
- [3] 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」, 第55回土木計画学研究発表会・講演集.
- [4] 松崎朱芳・米崎克彦. (2019) 「鉄道廃線における地域主体への影響：旧江差線を事例に」, 交通学研究, 62号,

- [5] 森川裕貴, 岡本直久 (2015) 「時系列データを用いた地域鉄道維持に関する基礎的考察」, 交通学研究, 58号, pp.121-128.
- [6] Okamoto, C. and Y. Sato (2019) Impacts of High-Speed Rail Construction on Urban Agglomerations : Evidence from Kyushu in Japan. SSRN : <https://ssrn.com/abstract=3466056>
- [7] 西藤真一 (2021) 「JR 三江線廃止後の沿線住民の公共交通に対する意識構造」, 総合政策論叢, 41, pp.33-50.
- [8] 鶴道孝 (2019) 「産業鉄道の面影と被災の現実：日田彦山線栄枯盛衰」, 鉄道ジャーナル, No.635, pp.34-66.
- [9] 山本晴彦, 山崎俊成, 坂本京子, 山下奈央 (2017) 「2017年7月5日に発生した九州北部における豪雨と災害の特徴」, 自然災害科学, 36(3), pp.257-279.