

(研究論文)

## 鉄道廃線における地域主体への影響：旧江差線を事例に\*

松崎 朱芳 (千葉商科大学)<sup>1</sup>米崎 克彦 (横浜市立大学)<sup>2</sup>

## 要旨

本稿では鉄道廃線後の地域への影響について地理的な利便性の評価を行った。具体的には、JR 北海道の旧江差線沿線 3 町を分析対象地域に ArcGIS 上で到達圏分析 (ネットワークバッファ) を行い、施設からの到達圏を定量的に明らかにした。鉄道廃線前後の交通ネットワークの状況を整備し、到達圏分析を行った結果、分析対象施設の一部に到達圏の変化が生じていたものの、鉄道廃線前後と比べて大きな変化が生じていないことが明らかになった。

**Key Words:** 鉄道廃線、旧江差線 (木古内～江差)、施設立地、到達圏分析 (ネットワークバッファ)

## 1. はじめに

全国では鉄道路線の廃線が進んでいる。近年では JR の鉄道路線が廃線となり地域への影響が懸念されている。鉄道路線の廃線による影響は、自家用車を自ら運転できないもしくは何らかの理由で運転することが困難な高齢者や学生が想定される。こうした交通弱者と呼ばれる人々は、鉄道路線の廃線により移動が困難になることも想定されるため、新たな移動手段の確保が求められる。この対応策として、鉄道の廃線後には一般的にバスによる代替的な移動手段が確保される。代替バスは鉄道運行時と比べて利用者の金銭的、非金銭的な負担が増すことで利便性の低下が懸念される一方で、バスの特性を活かした代替バスを運行することで鉄道廃線前よりも利便性が向上する可能性もある。

鉄道廃線による地域への影響を分析した学術的な研究はいくつかみられる。例えば、宮崎ら (2012) は鉄道廃線前後における地域住民の交通行動の変化をアンケートにより明らかにし、また進藤ら (2014) は鉄道廃線前後の駅、停留所における勢力圏の人口や集客施設のアクセシビリティを測定している。一方で加藤 (2005) は鉄道廃線が沿線地域の移動ニーズに合致する新しい公共交通網をバスにより低コストで再構築する契機と指摘し、単に代替バスによる利便性の向上をはかるだけでなく地域の交通ネットワークを見直すことの重要性を示している。既往研究では鉄道廃線前後の交通行動の変化やアクセシビリティの測定に留まり、加藤 (2005) が指摘する地域の交通ネットワークの変化を評価する研究が見られない。鉄道廃線により代替バスを含めて交通ネットワークの見直しを行った事例も見られることから、その評価は学術的、政策的にも求められるであろう。

本稿では JR 北海道の旧江差線沿線の 3 町を分析対象地域として鉄道廃線前後における地理的な利便性の評価を目的とする。具体的には鉄道廃線前後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

\* 2018 年 11 月 5 日初原稿受理、2019 年 1 月 26 日採択。本稿は、研究報告会発表時に「鉄道廃線における地域主体への影響：ArcGIS を用いた地理的分析」として発表したものである。

<sup>1</sup> 問合せ先。〒272-8512 千葉県市川市国府台 1-3-1 千葉商科大学商経学部 専任講師 松崎朱芳。

E-mail: t23758@cuc.ac.jp。

<sup>2</sup> 問合せ先。〒236-0027 神奈川県横浜市金沢区瀬戸 22-2 横浜市立大学グローバル都市協力研究センター 特任助教 米崎克彦。E-mail: kyonezak@yokohama-cu.ac.jp

の影響を ArcGIS の到達圏分析により定量的に評価する。

## 2. 鉄道廃線の現状と廃線後の対応

2000 年の鉄道事業法の改正から 10 年以上を経た現在、鉄道廃線が進んでいる。鉄道事業法の改正以降、2018 年 4 月時点で全国の 40 路線、879.2km が廃線となった（国土交通省、2018A）。同法が改正されてしばらくは地方の中小鉄道事業者の廃線が中心であったが、近年では JR の鉄道廃線が進んでいる。この 5 年間で、JR 東日本の岩泉線（茂市～岩泉）、JR 北海道の江差線（木古内～江差）、JR 北海道の留萌本線（留萌～増毛）、JR 西日本の三江線（江津～三次）が廃線になった（表 1）。いずれの路線も計画当初は、地方の中小の都市を結び、人やモノを運ぶ役割を担っていた。しかし、上記に示した JR の鉄道路線は、モータリゼーションが進んだこともあり、廃線直前には輸送密度が 100 人以下にまで減少していた。この値は、1980 年 12 月に制定された日本国有鉄道経営再建促進特別措置法（以下国鉄再建法）において、鉄道からバスへの輸送を行うことが適当とした特定地方交通線の基準となる輸送密度の 4,000 人を大きく下回る。近年廃止された JR の鉄道路線は、古くよりこの基準を満たしていなかったが、除外規定を設けることで 1987 年の国鉄分割・民営化以降も存続してきた<sup>3</sup>。

現在では、国鉄再建法を定めた時期と比べて全国的に人口減少、少子高齢化が進んでいる。また特定地方交通線の除外規定にあった道路網の整備も進展し、鉄道路線を取り巻く状況は変化している。一方で JR では、整備新幹線開通に伴う並行在来線への対応や経営安定化基金など新たな地方交通線に関わる問題に直面している。また鉄道施設も老朽化し、自然災害対策への対応なども求められている。このような問題を抱える中で、JR では従来のように鉄道路線を維持することが難しくなっているといえよう。

鉄道路線が廃止された場合、一般的に代替的な移動手段の確保が検討される。近年廃止された JR の鉄道路線においては、その大部分がバスにより行われている（表 1）。この場合、単に鉄道と同様に運行ルートを設定するのではなく、鉄道の主たる利用者であった高齢者や学生などの交通弱者の目的地（例えば、医療施設、高校など）を経由するなどバスの特性を活かして運行されるケースもある。加藤（2005）はバスの場合、運行ルートやダイヤ設定の自由度が高いという利点があり、地域の移動ニーズに合った新しい公共交通網を低コストで再構築する手段として有効であると指摘している。また同研究においては鉄道に替わる移動手段が「廃止代替」にこだわることによる弊害も指摘し、鉄道廃止とともに地域の交通ネットワークの見直しについて述べている。

表 1 近年の廃止された JR 路線について<sup>5</sup>

	岩泉線（JR 東日本）	江差線（JR 北海道）	留萌本線（JR 北海道）	三江線（JR 西日本）
廃止区間	茂市～岩泉	木古内～江差	留萌～増毛	江津～三次
廃止日	2014 年 4 月 1 日	2014 年 5 月 12 日	2016 年 12 月 5 日	2018 年 4 月 1 日
営業キロ	38.4km	42.1km	16.7km	108.1 km
代替手段	代替バスの運行	代替バスの運行	既存バスによる代替 乗合タクシーの新設	代替バスの運行
鉄道廃止公表時の 鉄道の輸送密度	1 日 1km 当たり 46 人（2009 年度）	1 日 1km 当たり 41 人（2011 年度）	1 日 1km 当たり 39 人（2014 年度）	1 日 1km 当たり 50 人（2016 年度）

出典：各社公表資料より作成

<sup>3</sup> 除外規定として以下の 4 点が挙げられる。①片方向の 1 時間あたり最大輸送人員が 1,000 人以上の路線、②バス等による代替輸送を実施すべき平行道路が未整備の路線、③積雪等により、平行道路においてバス等による代替輸送が困難となる日数が、単年度当たり 10 日を超える路線、④輸送密度 1,000 人以上で、旅客 1 人あたり平均輸送キロが 30 km を超える路線。

<sup>4</sup> 岩泉線のように自然災害（鉄道沿線の土砂崩れ）が廃線につながったケースもある。

<sup>5</sup> このうち旧江差線の木古内～五稜郭間は第三セクターの道南いさりび鉄道に移管された。並行在来線に関わるものであるが、木古内～江差間とその経緯が異なる。

### 3. 既往研究

研究の背景は前章までに先行研究を交えて示したことから、ここでは分析手法における既往研究を整理する。

地理的な利便性の評価を行う際は、アクセシビリティの概念が有用である。大友（1997）を参考にすると、アクセシビリティは近接性や近接可能性とも表現でき、地理学など多くの学術分野で用いられる概念である。このアクセシビリティを評価する方法、評価した研究は種々存在している。例えば、江原（2017）は、全国の中核病院小児科・地域小児科センターへの自動車によるアクセスに関する指標を提示することを目的に、GISによる到達圏分析（ネットワークバッファ）を通して、同センターから一定時間（30分以内、60分以内）で到達できる圏域の面積とその圏域の小児人口を明らかにした。また讃岐ら（2012）は、近年減少するガソリンスタンドの立地変化による利用者への影響について岩手県を事例に到達圏分析によるアクセシビリティ評価を行っている。

いずれの研究においても分析対象となる施設が存在し、その施設とのアクセシビリティを評価していることに特徴がある。本稿のように鉄道廃線前後における施設のアクセシビリティを評価した研究は見られないことから、上記の既往研究を参考に地理的な利便性（アクセシビリティ）の分析を行った。

## 4. 分析

### 4.1 分析対象地域

本稿における分析対象地域は、JR北海道旧江差線の沿線となる上磯郡木古内町、檜山郡江差町、同郡上ノ国町の3町とする。旧江差線は函館市の五稜郭駅と江差町の江差駅を結ぶ全長79.9kmの路線であった。旧江差線における転機は2016年3月に開通した北海道新幹線の開業に伴う並行在来線の問題である。旧江差線のうち五稜郭～木古内間は北海道新幹線の並行在来線となる。そのため、JR北海道の経営から分離され、第3セクターとして運営されることになった。一方で、残された木古内～江差間は並行在来線に該当しないが、JR北海道の路線として飛び地になるため廃止が検討された。最終的にJR北海道は木古内～江差間の鉄道事業廃止届を提出し、2014年5月11日に廃止された。その後、2014年5月12日から旧江差線の代替バスである「木古内江差線」の運行が始まり、運行開始から数年を経た現在まで輸送量、輸送人員、経常収益は安定的に推移している（表2）。

代替バスは①利用状況を踏まえた運行経路の設定、②バス停の増加による利便性の向上、③乗継利便を踏まえたダイヤ設定、④旧江差線運行時の運行本数を維持の4点を考慮して検討された（北海道庁、2017）<sup>6</sup>。運行開始後の代替バスは、これらの内容をほぼ踏襲して運行が始まった（表3）。このうち、①の運行経路には大きな特徴がある。江差町の旧江差駅が町の中心部からやや離れていたことから利便性を考慮し、代替バスは町の中心部を通り、さらに遠方にある江差高校、江差病院を經由している。地域の一部バス路線も見直され、地域の交通ネットワークが再構築されたことから交通の利便性が高まった可能性がある。

一方で鉄道の廃線区間を全線で代替バスにより移動する場合、他の鉄道が廃線となった地域と同様に金銭的、非金銭的な負担が増加することも想定される。旧江差線の利用実態について調査した原口ら（2000）によると、この研究当時における旧江差線の輸送形態は沿線住民のニーズに対応し得るものでないと指摘し、廃線区間においては江差町～上ノ国町間の移動と江差町～上ノ国町～函館市との移動が重要としている。このうち、前者は、廃線になった鉄道沿線内の移動となり代替バスが運行されることで利便性の向上が見込まれる地域である。後者は廃線になった鉄道沿線を跨ぐ移動となり利用者の金銭的、非金銭的な負担が見込まれる地域である<sup>7</sup>。ただし、道南の主要都市である函館市と江差町、木古内町の間には両町ともバス、加えて木古内町とは鉄道で結ばれている<sup>8</sup>。このような代替的な公共交通が存在する地域間の移動よりも、交通弱者が日常的に利用する鉄道沿線内における移動手段の確保が対策として優先順位が高いものと考えられる。

<sup>6</sup> 運行に際してJR北海道は代替バスの運行に対する金銭的な支援や他に定期券利用者に対する支援、鉄道用地の処理を行った。

<sup>7</sup> 廃線になった鉄道沿線を跨ぐ移動がどの程度存在していたのかは不明であるが、それほど多くないものと考えられる。

<sup>8</sup> ただし上ノ国町では公共交通を通して直接、函館市に移動することが困難であるため対応が求められる。

表2 代替バスの動向

	2014年度	2015年度	2016年度	2017年度
輸送量（1日1km当たり）	7.2	15.3	15.3	15.3
輸送人員（人）	4,767	35,014	34,822	34,911
経常収益（円）	3,005,383	20,681,815	20,718,674	20,620,131

出典：北海道庁（2018）より作成

表3 バス代替前後の旧江差線沿線の動向

	旧江差線（2014年5月11日時点）	代替バス（2015年6月1日時点）
運行区間	木古内～江差	木古内駅前～江差ターミナル～江差高校前
運行事業者	JR北海道	函館バス
運行本数	6往復12本	6往復12本
始発 /終発時刻	（上り：江差発）6:44/19:07 （下り：木古内発）6:43/20:45	上り：江差ターミナル発 6:26/18:30 下り：木古内駅前発 6:22/18:36
駅/停留所数	10駅（有人3駅、無人7駅）	28停留所（木古内駅前～江差ターミナル） 49停留所（木古内駅前～江差高校前）
所要時間	63～71分	83分（木古内駅前～江差ターミナル） 108～109分（木古内駅前～江差高校前）
運賃	930円	1,120円（木古内駅前～江差ターミナル） 1,310円（木古内駅前～江差高校前）
車両標準定員	96人/両	36人/台

出典：データ元を整理し、筆者作成

#### 4.2 分析手法と分析データ

分析にはGISソフトの1つであるEsri社のArcGISを用いて到達圏分析（ネットワークバッファ）を行った。この到達圏分析はArcGIS上に実際の道路や鉄道などの交通ネットワークをGISデータとして作成し、任意の距離や時間を設定した上で、特定の施設からの到達圏（範囲）を示す分析手法である。先述した既往研究では道路ネットワークのみによる分析であったが、本稿では調査対象地域内の鉄道廃線前後の2期間における交通ネットワークの状況を考慮する点で相異がある。このうち、鉄道廃線前の状況は鉄道、バス、徒歩（道路ネットワーク）、また鉄道廃止後の状況はバスと徒歩として、それぞれのGISデータを作成し、分析を行った。

先述したように交通ネットワークには、任意の距離や時間を設定し、到達圏分析を行う。本稿は複数の交通モードによるネットワークを構築する都合上、その特性を考慮する必要がある、時間による到達圏分析を行う。また分析には到達圏の範囲をあらかじめ定める必要がある。例えば、江原（2017）が分析対象にした全国の中核病院小児科・地域小児科センターの場合、政策的に対応すべき地理的な利便性（アクセシビリティ）の数値目標が決まっており、それに応じて到達圏の時間を設定している。一方で本稿が分析対象とする施設からの地理的な利便性は具体的な数値が定まっているわけではない。そのため、交通ネットワークを通して施設から到達できる時間を10分おきに60分まで定めることで施設への地理的な利便性を評価した。なお交通ネットワークに設定する速度は、鉄道676.2m/m、バス550.0m/m、徒歩80.0m/mとした<sup>9</sup>。加えて、各交通モードをネットワークとして構成するためには、接続性についても考慮する必要がある。この接続性は駅やバス停留所などの交通モード間を通

<sup>9</sup> このうち鉄道は旧江差線の営業キロを運行時間により除すことで速さを算出した。一方でバスは地域に複数のバス路線が存在するが、代替バスである木古内江差線を参考に算出した（路線延長を運行時間により除した）。

して移動する際の結節点を具体的に示す。結節点は各交通モードの GIS データを作成し、ネットワークを構成する際に設定するが、各交通モードの結節点において接続されるように GIS 上で調整した。なお、結節点において交通モード間の乗継を要する場合には徒歩の速度を接続の際に設定することで対応した。

続いて調査対象施設について示す。先述したように既往研究では医療施設、ガソリンスタンドを対象に分析を行っているが、本稿では鉄道廃線により最も影響を受ける人々である高齢者や学生が訪れる施設との関係性を調査対象施設とする。こうした交通弱者と呼ばれる人々の主な移動先は、国土交通省（2018B）を参考にすると日常的な買い物、病院、役所、郵便局、銀行、学校が挙げられる。分析対象地域には、該当する施設として医療施設（20 施設）、金融機関（19 施設（郵便局含む）、購買施設（18 施設）、高校（2 施設）、行政施設（5 施設）が存在した（2018 年 8 月時点）<sup>10</sup>。これらの施設からの一定時間の到達圏を設定し、ArcGIS 上で分析を行った。

最後に、GIS データは国土交通省の「国土数値情報」などのインターネットサイトより 2018 年 8 月時点で公開されているものを使用した（表 4）。このうち、交通ネットワークに関する GIS データはバスなど一部のデータの中に近年更新が乏しく、精度も十分ではないものもある。そのため、一部のデータは複数のインターネットサイトよりデータを入手し、ArcGIS 上でデータセットを整理して使用した。その際には ArcGIS の Network Analyst やジオメトリ変換ツールなどの分析ツールにより GIS データの加工を行った。なお調査対象施設の施設数や立地場所、さらには人口の数値が鉄道廃線前後において異なる可能性もある。しかし、鉄道廃線前後の調査対象施設や人口の状況を確認することが困難であること、加えて急にこれらの状況が変化しないことから、交通ネットワークの GIS データを除いて、入手時点の GIS データを使用し、地理的な利便性を評価した。

表 4 分析に使用した GIS データ

データの種類	出典
鉄道路線、行政施設、金融機関、医療施設、高校	国土交通省「国土数値情報」
バス停留所	国土交通省「国土数値情報」
	「バス停検索」ウェブサイトよりバス停留所を検索し、同サイトより Google 緯度、経度の情報を取得し GIS データ（ポイントデータ）を作成
バス路線、道路	OSM 財団「Open Street Map (OSM)」
	バス路線：Open Street Map の道路上にバス停留所を捕捉し、経路を抽出 道路：GIS で使用できるように ArcGIS のコンバータを通して OSM を変換
購買施設	NTT タウンページ「i タウンページ」
人口	総務省統計局 e-Stat 政府統計の総合窓口「平成 27 年国勢調査」

出典：データ元を整理し、筆者作成

## 5. 分析結果

到達圏分析の結果は、任意に設定した到達圏の時間に応じて ArcGIS 上に到達圏として面的に示される。到達圏の範囲は ArcGIS 上でジオメトリ演算により面積が算出され、定量的に明らかになる。またこの到達圏をカバーする人口についても推定可能である。以下に整理した分析結果を示す<sup>11</sup>。

最初に任意で設定した到達圏の中で、地域全体の到達圏の変化をとらえるために 60 分到達圏の面積（到達圏面

<sup>10</sup> 学区制が敷かれているため小・中学校生における移動は鉄道利用が限定的であると想定されることから、学校のうち高校生の移動先となる高校を分析対象施設とした。また購買施設は出典からデータの詳細な把握が難しい中小の商店もあったためスーパーとコンビニエンスストアを対象とした。

<sup>11</sup> 推定には ArcGIS 上で小地域の GIS データを第 3 次メッシュに変換し、面積按分することでより精度の高い人口の分析を行った。この際、讃岐ら（2012）、松崎（2015）を参考に人口データの加工を行った。

積)とその到達圏面積に該当する人口(到達圏人口)を示す。この60分到達圏の到達圏面積は分析対象地域となる3町の面積に対して約30%を占めており、鉄道廃線前後と比べて大きな変化はなかった(表5)。このうち高校の到達圏面積は最も小さく20%台となった。一方で60分到達圏の到達圏人口はどの施設も約70%となり、到達圏面積と同様に鉄道廃線前後で大きな変化のない施設もあった(表6)。ただし金融機関と高校は到達圏人口の増減が他の施設に比べて大きく、60分到達圏の到達圏人口が金融機関で6.3%増加し、高校で6.7%減少した。

次に到達圏を詳細に把握するために、10分から60分まで10分ごとの到達圏面積の変化を示す。まず鉄道廃線前後の到達圏面積の変化を示す(図1)。10分間隔で到達圏を拡大していくと到達圏面積も広まり、変化の大きな到達圏は金融機関の10分(34.3%減)、40分(13.1%増)、50分(19.5%増)、60分の各到達圏(18.5%増)、さらに高校の10分到達圏(38.3%増)であった(いずれも鉄道廃線前比)。一方で鉄道廃線前後の到達圏人口の変化を到達圏面積と同様に10分ごとに到達圏人口も拡大していくが、金融機関と高校はその変化が大きい(図2)。具体的に示すと金融機関は、40分(42.4%増)、50分(19.7%増)、60分(180.4%増)の各到達圏になる。高校は10分(99.5%増)、30分(19.2%増)の各到達圏で増加したが、40分(24.1%減)、50分(32.4%減)、60分(66.5%減)の到達圏では減少した(いずれも鉄道廃線前比)。

上記のように鉄道廃線前後における60分到達圏の到達圏面積は調査対象施設間で大きな変化はみられなかった。一方で60分到達圏の到達圏人口は到達圏面積と同様の傾向を示す施設もあれば、金融機関と高校のように到達圏面積と到達圏人口で異なる傾向を示したケースもある。両施設は到達圏を詳細に把握するために行った10分から60分まで10分ごとの到達圏面積と到達圏人口にも差異があった。両施設の特徴として、金融機関は分析対象地域内に複数の施設が立地し、鉄道駅に比較的近接している一方で、高校は2施設のみ立地となり、うち1施設は鉄道駅から遠方に立地している。こうした施設立地の影響は鉄道廃線前後の交通ネットワークにおける到達圏にも影響を与えており、金融機関は鉄道廃線後に鉄道駅がなくなったことで施設から近接する10分到達圏の減少が発生したものの、代替バスを含めたバスネットワークの変化の影響もあり40分、50分、60分の各到達圏が拡大した。一方で高校は鉄道廃線後の代替バスの延伸の影響もあり高校至近の10分到達圏が拡大したものの、鉄道廃線の影響により40分、50分、60分の各到達圏が減少した。

表5 沿線3町における鉄道廃線前後の60分到達圏の面積と3町の全面積(879.4km<sup>2</sup>)に占める割合

	購買施設		金融機関		医療施設		行政施設		高校	
	面積(km <sup>2</sup> )	全面積に占める割合	面積(km <sup>2</sup> )	全面積に占める割合	面積(km <sup>2</sup> )	全面積に占める割合	面積(km <sup>2</sup> )	全面積に占める割合	面積(km <sup>2</sup> )	全面積に占める割合
鉄道廃線前	307.6	35.0%	282.5	32.1%	298.2	33.9%	315.5	35.9%	210.3	23.9%
鉄道廃線後	301.5	34.3%	279.4	31.8%	293.6	33.4%	300.7	34.2%	201.9	23.0%

出典：分析結果より筆者作成

表6 沿線3町における鉄道廃止前後の60分到達圏の人口と3町の全人口(17,671人)に占める割合

	購買施設		金融機関		医療施設		行政施設		高校	
	人口(人)	全人口に占める割合	人口(人)	全人口に占める割合	人口(人)	全人口に占める割合	人口(人)	全人口に占める割合	人口(人)	全人口に占める割合
鉄道廃線前	15,504.2	87.7%	12,226.0	69.2%	13,449.9	76.1%	15,526.3	87.9%	12,778.9	72.3%
鉄道廃線後	15,393.5	87.1%	13,348.6	75.5%	13,437.0	76.0%	15,374.5	87.0%	11,600.7	65.6%

出典：分析結果より筆者作成

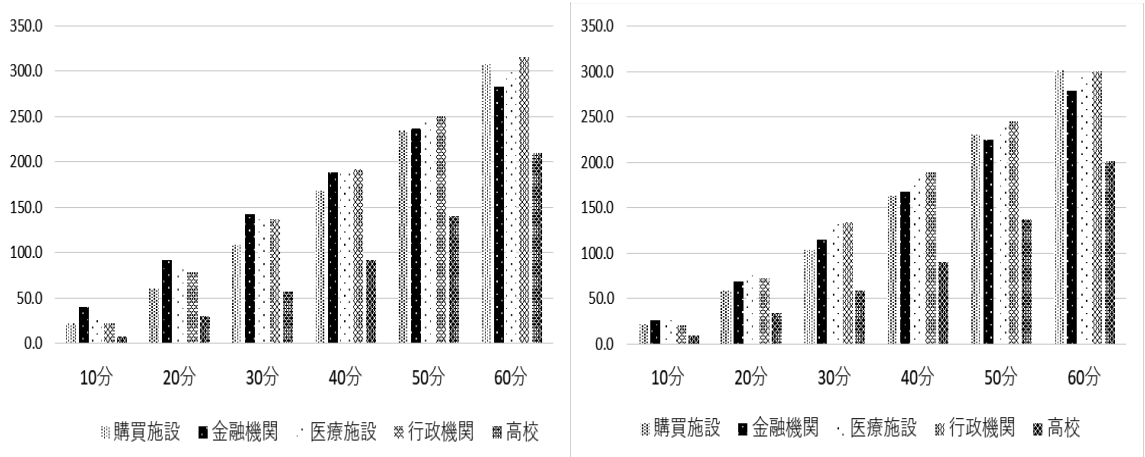


図1 鉄道廃線前（左図）と鉄道廃線後（右図）における10分おきの到達圏面積の変化 単位：km<sup>2</sup>（縦軸）  
出典：分析結果より筆者作成

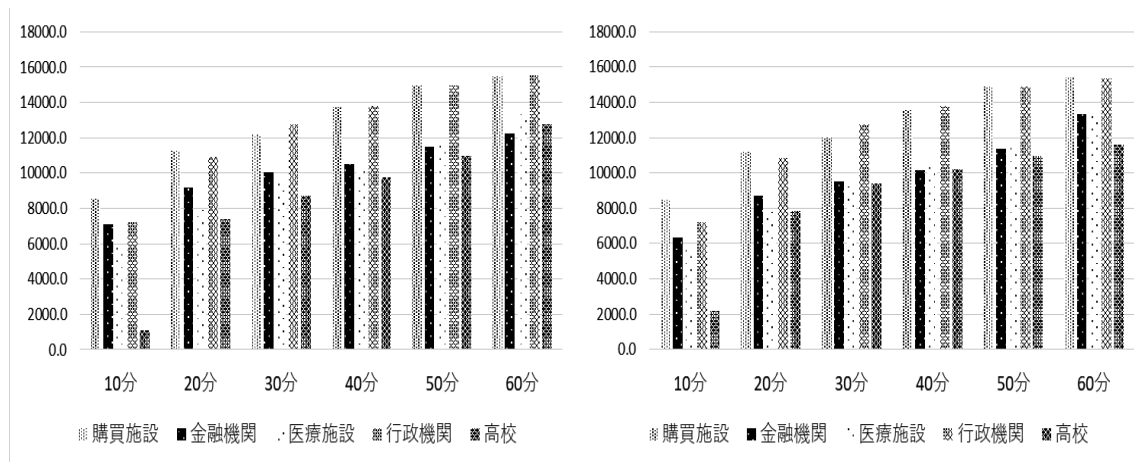


図2 鉄道廃線前（左図）と鉄道廃線後（右図）における10分おきの到達圏人口の変化 単位：人（縦軸）  
出典：分析結果より筆者作成

## 6. まとめ

本稿は鉄道廃線前後の交通ネットワークの変化について、JR北海道の旧江差線沿線の3町を分析対象地域として地理的な利便性を評価した。具体的には鉄道廃線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ArcGISの到達圏分析により定量的に評価した。

分析の結果、鉄道廃線前後における到達圏面積は分析対象施設から3町の全面積に対して約30%、また到達圏人口は3町の全人口に対して約70%であった（いずれも60分到達圏の場合）。分析対象施設の一部には鉄道廃線前後の到達圏面積と到達圏人口に差異が見られたものの、大きな変化はみられなかった。これより、鉄道廃線は交通の利便性を低下させる懸念が指摘されていたが、バスの特性を活かした代替バスの運行や鉄道が廃線となった地域の交通ネットワークを適切に見直すことで地理的な利便性に大きな変化がなかったものと判断できる。

また前章の中で考察したように到達圏面積について10分から60分にかけて10分ごとの到達圏面積の変化を確認すると、到達圏面積は交通ネットワークを構成する交通モードの特性、分析対象施設の立地する場所や立地する施設数により変化が生じていた。鉄道が廃線になった現在、分析対象地域ではバスによる交通ネットワークが構築されているがバス停の増設やバスルートの見直しを今後も進めることで地理的な利便性の改善を図ることができる可能性がある。一方で施設立地数や施設立地の場所が到達圏面積に影響を与えていたことから、施設立地

を現在の交通ネットワークの至近に誘導していくことも政策的に求められる。ただし高校は学区制のため、分析対象地域を含めた学区全体における施設立地や交通ネットワークの再編だけで対応することが難しい。分析対象地域の中で現在、高校が立地する学区は、7町より構成される檜山学区になる<sup>12</sup>。道立高校の再編が進み、檜山学区でも高校の数が減少していることから、高校から遠方となる地域を中心に自宅からの通学が困難になるケースも生じていると考えられる。実際、今回の分析では旧江差線の木古内方において高校の到達圏が不在となった地域もあった。道では道立高校の募集停止により通学が困難になった生徒に対して下宿費や通学費を補助しているものの、旧江差線廃線にあたっては JR 北海道の支援に留まる。そのため、鉄道廃線により自宅からの高校進学が難しい場合には、募集停止と同様の形で補助を行うなど制度的な支援も十分に検討する必要がある。

本稿の研究課題として、GIS データを挙げる。分析には比較的入手が容易である無料の GIS データを使用した。そのため、異なる分析対象地域においても同じ方法で分析が可能である。ただし、GIS 上でのデータ整理が複雑であり、より現実に即した分析には詳細なデータを必要とする。また本稿で使用した交通のデータは頻繁に更新されておらず、道路の幅員や速度などが予め実装された道路データも存在するが、その購入には多額の費用を要する。政策や学術の面で GIS が既に導入が広まる中で、詳細なデータが容易に使用できることが望まれる。

## 参考文献

- 江原朗(2017)「中核病院小児科・地域小児科センターへの自動車による 60 分到達圏の面積と小児人口」『日本小児学会雑誌』第 121 巻第 7 号 pp.1230-1236.
- 大友篤(1997)『地域分析入門 (改訂版)』東洋経済新報社.
- 加藤博和(2005)「なぜ鉄道廃止代替バスは乗客を減らすのか?—その検討プロセスが抱える問題に関する一考察—」『土木計画学研究・講演集』第 31 巻.
- 国土交通省(2018A)「近年廃止された鉄軌道路線」(最終アクセス日 2018 年 7 月 13 日 <http://www.mlit.go.jp/common/001235841.pdf>) .
- 国土交通省(2018B)『平成 30 年版交通政策白書』国土交通省.
- 讚岐亮・吉川徹(2012)「ガソリンスタンドのアクセシビリティ評価と施設撤退の影響評価—岩手県を分析対象として」『日本建築学会計画系論文集』第 77 巻第 673 号 pp.639-648.
- 進藤魁仁・柳沢吉保・加藤博和・高山純一・増尾昭彦・坂爪武(2014)「屋代線廃止代替バスの運行計画策定プロセスと利用実態の検証」『土木学会論文集 F5』(土木技術者実践) 第 70 巻第 2 号 pp.11-25.
- 原口征人・森英義・日野智・佐藤馨一(2000)「江差線沿線住民による公共交通機関の評価」『土木学会北海道支部論文報告集』第 56 号 B pp.464-467.
- 北海道庁(2017)「ふるさと銀河線及び江差線(木古内・江差間)の廃止に伴う代替バスへの転換(概要)」(最終アクセス日 2018 年 7 月 17 日 [http://www.pref.hokkaido.lg.jp/ss/stk/ob03\\_resume4.pdf](http://www.pref.hokkaido.lg.jp/ss/stk/ob03_resume4.pdf)) .
- 北海道庁(2018)「江差線(木古内・江差間の概要)(経緯)」(最終アクセス日 2018 年 7 月 17 日 [http://www.pref.hokkaido.lg.jp/ss/stk/04\\_No5shiryo2.pdf](http://www.pref.hokkaido.lg.jp/ss/stk/04_No5shiryo2.pdf)) .
- 北海道教育委員会(2018)「公立高校配置計画」(最終アクセス日 2019 年 1 月 5 日 <http://www.dokyoji.pref.hokkaido.lg.jp/hk/kki/akd/haichikeikaku31-33.pdf>)
- 松崎朱芳(2015)「コミュニティバスの乗合バス事業者による自主運行路線としての検討: ArcGIS を用いた商圈分析による考察」『交通学研究』第 58 巻 pp.97-104.
- 宮崎耕輔・高山純一(2012)「鉄道が廃止された後の地域住民の意識に関する一考察」『農村計画学会誌』第 31 巻 pp.387-392.

<sup>12</sup> 檜山学区には檜山郡江差町の江差高校、同郡上ノ国町の上ノ国高校、久遠郡せたな町の檜山北高校、そして奥尻郡奥尻町の奥尻高校がある。このうち、北檜山高校は全道一学区の総合学科となり、奥尻高校は道から町へと運営主体が移管した。なお分析対象地域である上磯郡木古内町にも 2012 年まで木古内高校が存在した。詳しくは北海道教育委員会(2018)を参照されたい。