

| | |
|------|---|
| タイトル | JR 北海道の赤・黄線区の需要に関する一考察 - 需要関数の推計による分析 - |
| 著者 | 藤田, 知也; FUJITA, Tomoya |
| 引用 | 北海学園大学経済論集, 72(1): 45-55 |
| 発行日 | 2024-07-30 |

《論説》

JR 北海道の赤・黄線区の需要に関する一考察

— 需要関数の推計による分析 —

藤 田 知 也

目 次

1. はじめに
2. JR 北海道単独で維持困難な線区の概要
3. 実証分析
4. 考察
5. 結びにかえて

1. はじめに

1.1 研究目的

本研究の目的は、JR 北海道の低需要線区である「赤・黄線区」の需要を規定する要因について明らかにすることである。

2016 年 11 月、JR 北海道は単独で維持困難な線区（以降、単独維持困難線区と本稿では呼ぶ）を公表した。このうち、利便性・効率性向上の観点からバス転換など他の交通モードへの転換を適当とする輸送密度¹ 200 人未満線区（通称、赤線区）には 3 線区が、単独では維持が困難なものの地域関係者と協議し鉄道を維持する仕組みについて議論を行うとした輸送密度 200 人以上 2,000 人未満線区（通称、黄線区）には 8 線区がそれぞれ該当している。これら 11 線区の他にも、公表当時に既に地域との協議を行い方向性が定められた線区と、協議を行っている段階の線区を加えた 13 線区 1,237.2 km が、単独維持困難線区とされている。単独維持困難線区の総延長は、当時の JR 北海道の鉄道網の約半分であることから、JR 北海道は低需要線区を多く抱えていることが分かる。

単独維持困難線区のうち、赤線区 3 線区を含む 5 線区は 2024 年 4 月現在全て廃止されており、残す 8 線区の経営改善が課題となっている。これら 8 線区については「アクションプラン」がそれぞれ策定され、これに基づいた需要の拡大を企図した利用促進や線区収支の改善の取り組みが行われてきたが、2020 年からの新型コロナウイルス感染症の影響に伴い計画通り実施できなかったものもあり、抜本的な経営改善策について 3 年間先送りされることとなった。

そして、2024 年の 4 月には 2025 年度から運賃の値上げを実施予定であることを公表した²。

¹ 輸送密度とは、1 年間に何人を何キロ運んだかを示す「年間旅客人キロ」の値を営業キロ（路線長）で除し、さらに年間の営業日数で除することで求められる 1 日 1 km あたりの平均旅客輸送人員のことである。

² 朝日新聞デジタル「JR 北海道、25 年 4 月に運賃平均 8 % 値上げ方針 遠い「経営自立」」
<https://www.asahi.com/articles/ASS413W92S41ULFA02GM.html>（2024 年 4 月 5 日最終アクセス）

増収による賃金増加を企図した施策とされているが、値上げに伴い旅客が減少すると十分な増収効果に繋がらない可能性も存在する。また、運行本数の変化等、需要に影響を与えうる変数を把握することは、JR北海道の黄線区の抜本的な経営改善策を検討するうえでも重要なものと思われる。しかしながら、交通経済学の学術分野において、交通需要の定量的な分析はこれまで多くなされてきている一方、JR北海道の赤・黄線区などの低需要線区に着目した分析はなされていない。

そこで本研究では、JR北海道の維持困難線区に挙げられ輸送密度2,000人未満線区を中心とする赤・黄線区対象とした需要関数の推計を通じて、当該線区における需要を規定する要因の定量的な把握を試みる。

1.2 先行研究

交通需要関数の推計を試みた研究は、これまで数多く行われてきている。例えば、日本の大手私鉄を対象とした研究では、山田・綿貫(1996)は関西の大手私鉄を対象に分析し、1975~1992年の運賃弾力性の値が定期で $-0.15 \sim -0.25$ 、定期外で $-0.3 \sim -0.9$ と、金子他(2004)は関東大手私鉄各社の運賃弾力性を推計し定期(通勤)では $-0.14 \sim -0.41$ 、定期外では $-0.31 \sim -0.42$ とそれぞれ推計されている。これより、都市鉄道においては全体的に定期外の弾力値の方が大きいことが窺える。

本研究では需要の小さい路線を対象とするが、沿線環境が本研究と比較的類似している地方鉄道を対象とした研究としては、青木他(2006)、藤田(2019, 2021, 2024)、那須野(2022, 2024)が挙げられる。青木他(2006)では2000年度のクロスセクションデータを用いた分析が行われており、運賃弾力性は -0.33 と推計されている。この他、地方鉄道の需要を規定する要因として特急運行の有無や運行回数、沿線人口、駅数が挙げられている。藤田(2019)は、パネルデータを用いて通勤・通学・定期外の3区分における需要の各種弾力性に加え、路線の一部廃止や災害等による影響を明らかにし、交通需要(特に通勤・通学需要)の運賃弾力性は一般に非弾力的と考えられている中で(斎藤, 1978; 山内・竹内, 2002など)、地方圏の鉄道においては運賃弾力性が先行研究と比べ弾力値が大きい可能性を指摘している。その上で、地方鉄道の需要に与える観光列車の効果について、藤田(2021)では導入初年および導入3年目以降に需要の拡大に寄与していることが示唆され、藤田(2024)では観光列車と地方鉄道をより詳細に属性別に捉えた上で分析を行い、地方民鉄においては多目的型とSL型の観光列車が、第3セクター鉄道事業者においては多目的型の観光列車が需要の拡大に寄与している可能性を指摘している。また、那須野(2022)は整備新幹線の並行在来線の需要関数をパネルデータ分析により推計し、列車本数・沿線人口・自動車保有台数が輸送密度に正の影響をもたらすことが示唆された一方、運賃は有意な結果が得られなかったことを報告している。新型コロナウイルス感染症拡大前の2019年度のクロスセクションデータを用いてJRの輸送密度2,000人未満線区の需要関数を推計した那須野(2024)においては、列車本数・速度が旅客需要に寄与していることが指摘されており、同時に、観光資源が恵まれた線区でも輸送密度向上が見られる可能性についても述べられているが、取得データの関係上、需要の運賃弾力性については分析がなされていない。

鉄道以外では、路線バスに関する需要分析を行った新納(1988)、宇都宮(2013, 2020)などが見られ、1973~1983年のデータを用いて分析した新納(1988)では運賃弾力性が -0.369 、1985~2009年度を対象とした宇都宮(2013)では運賃弾力性が $-0.449 \sim -0.607$ と推計された一方、宇都宮(2020)で行われた1999年度~2009年度を対象とした分析では、運賃弾力性につ

いて有意な結果が得られなかった。また、宇都宮(2020)では、ガソリン価格が正で有意、1人あたり自家用車保有台数が負で有意との結果が得られたことから、乗合バスと自家用車には代替関係があるものと指摘されている。

海外に目を向けてみると、オーストラリアにおける鉄道需要の運賃弾力性を分析したLuk and Hepburn(1993)では、豪州における鉄道の需要の運賃弾力性が -0.35 と推計され、イギリスにおける路線バスの各種弾力性を推計したDargay and Hanly(2002)は、大都市圏における短期運賃弾力性は -0.26 、長期運賃弾力性は -0.54 、地方圏における短期運賃弾力性は -0.49 、長期運賃弾力性は -0.66 との結果を示し、大都市圏よりも地方圏において弾力値が大きいことを明らかにした。Paully et al.(2006)は英国を主とした世界各国の公共交通機関に関する需要の各種弾力性の研究結果を収集し、バスと地下鉄の短期運賃弾力性の平均値はそれぞれ -0.38 ~ -0.42 、 -0.29 ~ -0.30 との結果を示した。

交通需要関数の先行研究を概観すると、需要の運賃弾力性はおおむね1を下回っている一方、近年のデータを含んだ日本の地方圏の交通に着目した分析においては、それが1を超えるケースや、有意と判定されないケースが見られていることが分かる。

多くの需要関数の推計を行った研究が見られる中、JR北海道の需要の小さい線区(赤・黄線区など)に着目した推計は行われておらず、単独維持困難線区が公表されたのが2016年と比較的最近であることも踏まえると、近年のローカル線の需要を規定する要因を明らかにすることを目的とした研究を充実させるという観点でも、本研究は重要なものと思われる。

1.3 本稿の構成

本稿の構成は次の通りである。2章ではJR北海道の単独維持困難線区の概要について述べ、3章では使用するデータおよびモデルを提示し、実証分析を行う。4章では分析結果を基に考察を行い、5章で本研究のまとめについて述べる。

2. JR北海道単独で維持困難な線区の概要³

2016年11月18日、JR北海道はプレスリリース「当社単独では維持することが困難な線区について」を公表した。このプレスにおいてJR北海道は自社の各線区を「当社単独で維持可能な線区」「当社単独では維持することが困難な線区」に区分した形で提示した(図1)。後者の線区には「輸送密度200人未満線区(通称:赤線区)」と「輸送密度200人以上2,000人未満線区(通称:黄線区)」および「既に「持続可能な交通体系のあり方」等について話し合いを始めている線区」が含まれ⁴、合計で13線区が該当する(表1)。

具体的には、「輸送密度200人未満線区」は、利用者が1列車あたり平均10人を前後で営業係数⁵が1,000を大きく超えるなど、鉄道よりも他の交通手段が適しており、他の交通手段の方が

³ 本章はJR北海道(2016)を参考にまとめている。

⁴ 報道等で「輸送密度200人未満線区」は赤線区や赤色線区と、「輸送密度200人以上2,000人未満線区」は黄線区や黄色線区、「既に「持続可能な交通体系のあり方」等について話し合いを始めている線区」は茶線区や茶色線区と呼ばれている。本稿ではそれぞれ赤線区、黄線区、茶線区と呼ぶことにする。

⁵ 営業係数とは100円の収入を得るために必要なコストを指す。したがって、100を超えると赤字である。

利便性・効率性向上も期待できるとされている3線区を指す。該当するのは、札幌線・北海道医療大学～新十津川間、根室本線・富良野～新得間、留萌本線・深川～留萌間である。これら3線区は留萌本線・深川～石狩沼田間を除いて全て廃止されており、当該区間についても、2026年3月末に廃止されることが決まっている。

「輸送密度200人以上2,000人未満線区」は、特急列車の運行や観光利用が見られる線区もあるが、利用が少なく、営業係数が300～1,000程度となっており、老朽化した土木構造物の更新等も含めた「安全な鉄道サービス」を持続的に維持するための費用を確保できず、地域側と運賃の値上げや経費節減、利用促進策、上下分離等に関する話し合いを行い、輸送サービスとして鉄道を維持すべきか、他の交通手段の方が効率的かの検討を行う線区とされており、宗谷線・名寄～稚内間、根室本線・釧路～根室間、滝川～富良野間、室蘭本線・沼ノ端～岩見沢間、釧網本線・東釧路～網走間、日高本線・苫小牧～鶴川間、石北線・新旭川～網走間、富良野線・富良野～旭川間の8線区が該当している。これら8線区については、2019年にJR北海道と沿線地域の関係者が一体となって経費節減や利用促進に取り組むことを目的とした「事業計画（アクションプラン）」が線区ごとに策定された。当初計画されていた5年間の取り組みが終了したことから、2024年1月には総括的な検証報告が行われたが、この5年のあいだには新型コロナウイルス感染症の拡大が見られたことから、一部の取り組みは計画通り実施できなかったことが報告されている⁶。

「既に「持続可能な交通体系のあり方」等について話し合いを始めている線区」には、石勝線・夕張～新夕張間および災害の影響で長期間不通となっている日高本線・鶴川～様似間が該当する。これら2線区は既に廃止されている。

単独維持困難線区ではいずれの線区においても、多額の老朽化した土木構造物の維持更新費用を要することが明記されていることから、先述した営業係数からも分かるように、当該線区の収入からは鉄道輸送サービスを安全且つ安定的に提供するために必要な費用が賄えていない状況である。

3. 実証分析

3.1 使用するデータとモデル

本研究ではJR北海道の赤・黄線区に該当する11線区を対象に分析を行う。なお、JR北海道による公表データ上では、石北本線の線区別収支データが上川で分割され、新旭川～上川、上川～網走の2線区となっている。したがって、12線区のデータセットを構築している。分析期間については、JR北海道が単独維持困難線区を公表した2016年度から、先行研究に基づいたモデル構築に必要な変数に関するデータの取得が分析時点で可能であった2020年度までである⁷。

本研究で用いるモデルは、宇都宮（2013）、藤田（2019）、那須野（2022）など、多くの交通需要関数の先行研究で用いられている対数線形モデルとし、以下の通り表される。

$$\ln D_{i,t} = \alpha_i + \beta_1 \ln F_{i,t} + \beta_2 \ln P_{i,t} + \beta_3 DP_{i,t} + \beta_4 \ln Y_{i,t} + \beta_5 \ln C_{i,t} + \beta_6 \ln S_{i,t} \\ + \beta_7 DI_{i,t} + \beta_8 L_{i,t} + \beta_9 T_{i,t} + \beta_{10} COV1_{i,t} + \beta_{11} COV2_{i,t} + \beta_{12} A_{i,t} + \beta_{13} DID_{i,t} + \varepsilon_{i,t}$$

⁶ JR北海道（2024）「アクションプラン総括的検証結果（概要）」参照。

⁷ 詳しくは後述するが、実質化で用いた県内総生産デフレーターは取得可能年度が2020年度までであった。

D は輸送密度、 F は1人1kmあたりの平均運賃、 P は沿線人口、 DP は高齢化率、 Y は沿線住民所得、 C は自動車保有台数⁸、 S はサービス水準を示す1日あたり運行本数である。なお、1日あたり運行本数をモデルに組み込むことによって発生する可能性がある内生性の問題を除去するため、操作変数法を用いている。操作変数は1期前（1年前）の1日あたり運行本数である。

ダミー変数として、 DI は自然災害による不通区間が1か月以上生じた際に1を投入している災害ダミー、 L は特急列車運行線区に1を投入している特急ダミー⁹、 T は観光列車運行線区に1を投入している観光列車ダミー、 $COV1$ は2019年度に1を投入しているコロナダミー¹⁰、 $COV2$ は2020年度に1を投入しているコロナダミー、 A は廃止年度に1を投入している廃止ダミーである¹¹。加えて、特急列車の運行線区はコロナ禍による外出自粛による需要への影響をより顕著に受けていると考えられ、その影響を定量的に把握するためにも、「差分の差分法」によるダミー変数を設定した(DID)¹²。添え字は i が鉄道路線、 t が年度を表している。

データの出所について、輸送密度はJR北海道の公表データである「線区別の収支とご利用状況について」から、平均運賃は前掲資料の(年間)営業収益を(年間)旅客人キロ¹³で除した数値である。沿線人口と高齢化率は「住民基本台帳に基づく人口、人口動態及び世帯数調査」、沿線住民所得は「県民経済計算(2008SNA)」の1人当たり県民所得¹⁴、自動車保有台数は一般財団法人自動車検査登録情報協会の都道府県別・車種別保有台数表の乗用車数のデータをそれぞれ用い¹⁵、運行本数については、『JR時刻表』の当該年度の4月号から抽出した。また、先行研究に基づき、金額に関するデータは実質化しており、平均運賃は経済活動別GDPデフレーター(運輸・郵便、2015年基準)を、沿線住民所得は県内総生産デフレーター(北海道)の値をそれぞれ用いている。なお、データの記述統計量は、表2にまとめている。

3.2 符号の想定

平均運賃は負、沿線人口と運行本数は正であることが想定される。沿線住民所得に関しては、所得上昇が自家用車利用へのシフトを促す可能性がある一方、景気上昇の指標と考えた場合は勤労者増加による通勤利用での鉄道需要の増加に繋がる可能性が考えられる。また、所得上昇によ

⁸ 需要の交差弾力性を示す変数として、先行研究では「ガソリン価格」或いは「1人または世帯当たり自動車保有台数」が用いられているが、VIFを算出したところ、いずれの場合も10を超えたことから多重共線性が生じている可能性が考えられた。そこで次善の策として、自動車保有台数を変数に採用した。

⁹ 後述するDID分析におけるトリートメントグループに該当する。

¹⁰ コロナ禍の影響は2020年度から現れると思われるが、北海道は2020年2月に全国で最初に感染拡大した地域であり、同年2月28日には独自の緊急事態宣言を全国に先駆けて発出したことを踏まえ、2019年度にもコロナ禍の影響を拾うダミー変数を設定した。

¹¹ 2020年度の札沼線(北海道医療大学～新十津川間)と、留萌本線の留萌～増毛間の廃止による利用増が考えられる2016年度の留萌本線(深川～留萌間)が該当する。

¹² 差分の差分法(DID)とは、トリートメントグループ(処置群や介入群などと呼ばれる)とコントロールグループ(対照群などと呼ばれる)の比較と、グループにおけるある事象の介入前後の比較をそれぞれ実施することで、介入効果を捕捉する手法である。詳細は吉村(2022)などを参照されたい。

¹³ 「線区別の収支とご利用状況について」に旅客人キロの記載はないが、脚注1からも分かるように、輸送密度と営業キロの記載があることから算出可能である。

¹⁴ 沿線住民所得は北海道の数値を用いている。

¹⁵ 自動車保有台数は各線区の所在する運輸支局の値を用いており、複数に跨ぐ場合はその平均値を採用している。

表 2 記述統計量

| | 平均値 | 標準偏差 | 最小値 | 中央値 | 最大値 | n |
|--------------|---------|-------|---------|---------|---------|----|
| 輸送密度 (人) | 470.7 | 332.0 | 163.0 | 495.0 | 1,597.0 | 60 |
| 平均運賃 (円) | 13.7 | 4.6 | 11.6 | 16.1 | 23.8 | 60 |
| 沿線人口 (千人) | 184.3 | 204.3 | 67.2 | 271.5 | 394.0 | 60 |
| 高齢化率 (%) | 32.8 | 3.1 | 30.9 | 34.0 | 39.7 | 60 |
| 沿線住民所得 (千円) | 2,712.6 | 82.7 | 2,675.2 | 2,757.9 | 2,786.9 | 60 |
| 自動車保有台数 (千台) | 311.5 | 89.0 | 273.1 | 362.1 | 362.8 | 60 |
| 運行本数 (本/日) | 21.8 | 6.0 | 16.8 | 22.8 | 43.0 | 60 |

る購買行動の高まりや旅行目的の増加も考えられることから、事前に符号を想定することができない。自動車保有台数について、自家用車は一般的に鉄道やバス等の公共交通機関と代替関係にあると考えられるが、パークアンドライドや自家用車による最寄り駅までの送迎とセットで鉄道が利用される場合は、鉄道と自家用車は補完関係にあると思われる。この点から、自動車保有台数についても事前に符号は定まらない¹⁶。高齢化率についても、この値が上昇すると自動車利用を控える人々の比率が高まり鉄道需要の拡大に繋がると考えられる一方、そもそも出かける人たちの比率が相対的に低下し、鉄道需要が低下する可能性も考えられることから、事前の符号の想定はできない。

ダミー変数で想定される符号は、災害ダミー、コロナ (1, 2) ダミー、特急運行線区によるコロナ禍の影響を示す DID が負、特急線区ダミー・観光列車ダミー・廃止ダミーはいずれも正である。先述の通り、廃止ダミーは当該線区の廃止年度に投入したもののだが、廃止に伴う鉄道ファンなどによる駆け込み需要が考えられることから、想定される符号は正となる。

3.3 分析結果

分析結果は表 3 に示している。パネルデータ分析であることから、固定効果モデル・変量効果モデル・プーリングモデルのうち適切なモデルを判定する必要がある。固定効果モデルと変量効果モデルのどちらが適切かを判定するために Hausman 検定を行った結果、変量効果モデルが採択された。続いて、変量効果モデルとプーリングモデルのどちらが適切かを Breusch-Pagan 検定で判定したところ、変量効果モデルが採択された。以上より、変量効果モデルの結果が支持されることから、表 3 の右側の変量効果モデルの結果を参照されたい。

変量効果モデルにおいて、自由度修正済み決定係数は 0.931 と推計されていることから、モデルの当てはまりは良いものと考えられる。事前に想定した符号の通りに有意となったのは、沿線人口・運行本数・コロナダミー 2・廃止ダミー・DID (特急運行線区によるコロナ禍の影響) である。事前に符号が定まらない変数で有意となったのは、自動車保有台数である。平均運賃・高齢化率・沿線住民所得・災害ダミー・特急線区ダミー・観光列車ダミー・コロナダミー 1 は有意な結果が得られなかったことから、これらの要因は赤・黄線区の需要に影響を与えているとは言えないものと思われる。

¹⁶ 実際に、宇都宮 (2013) では負の値、那須野 (2022) では正の値で、いずれも有意な結果が得られている。

表3 分析結果

| 固定効果モデル | | | | VIF | 変量効果モデル | | | |
|---------------------|-----------|--------|---------|-------|---------------------|-----------|--------|-----------|
| 説明変数 | 係数 | 標準誤差 | z 値 | | 説明変数 | 係数 | 標準誤差 | z 値 |
| 定数項 | | | | | 定数項 | -0.870 | 45.391 | -0.019 |
| 平均運賃 | 0.967 | 0.559 | 1.728 * | 4.712 | 平均運賃 | -0.130 | 0.225 | -0.578 |
| 沿線人口 | -8.593 | 11.002 | -0.781 | 6.112 | 沿線人口 | 0.770 | 0.086 | 8.911 *** |
| 高齢化率 | -0.240 | 0.260 | -0.923 | 5.863 | 高齢化率 | -0.024 | 0.025 | -0.954 |
| 沿線住民所得 | 0.694 | 8.338 | 0.083 | 7.045 | 沿線住民所得 | -1.161 | 3.068 | -0.379 |
| 自動車保有台数 | 19.303 | 36.094 | 0.535 | 2.282 | 自動車保有台数 | 1.105 | 0.198 | 5.576 *** |
| 運行本数 | 11.015 | 9.652 | 1.141 | 5.330 | 運行本数 | 0.661 | 0.207 | 3.199 *** |
| 災害ダミー | -0.035 | 0.206 | -0.171 | 1.350 | 災害ダミー | -0.043 | 0.106 | -0.410 |
| 特急線区ダミー | | | | 4.772 | 特急線区ダミー | 0.128 | 0.155 | 0.825 |
| 観光列車ダミー | 0.340 | 0.380 | 0.894 | 1.549 | 観光列車ダミー | 0.106 | 0.100 | 1.062 |
| コロナダミー1 | -0.025 | 0.151 | -0.163 | 1.745 | コロナダミー1 | 0.008 | 0.101 | 0.078 |
| コロナダミー2 | -0.093 | 0.760 | -0.122 | 6.813 | コロナダミー2 | -0.372 | 0.198 | -1.879 * |
| 廃止ダミー | 0.336 | 0.291 | 1.154 | 1.403 | 廃止ダミー | 0.519 | 0.202 | 2.573 ** |
| コロナ・特急 DID | -0.312 | 0.210 | -1.486 | 1.636 | コロナ・特急 DID | -0.314 | 0.180 | -1.744 * |
| Adj. R ² | 0.248 | | | | Adj. R ² | 0.931 | | |
| 観測値数 | 60 | | | | 観測値数 | 60 | | |
| クロスセクション数 | 12 | | | | クロスセクション数 | 12 | | |
| 計測期間 | 2016-2020 | | | | 計測期間 | 2016-2020 | | |
| | χ^2 | | p 値 | | | χ^2 | | p 値 |
| Hausman 検定結果 | 14.199 | | 0.288 | | Breusch-Pagan 検定 | 39.994 | | 2.55E-10 |

注：***は1%水準、**は5%水準、*は10%水準でそれぞれ有意であることを示している。

4. 考 察

分析結果より、量的変数において沿線人口・自動車保有台数・運行本数がJR北海道の赤・黄線区の需要を規定していることが示唆された。沿線人口は減少傾向にあることから、それが需要の低下につながっているものと思われる。運行本数についても正で有意になったことから、運行本数を増加させることで、需要の拡大に繋がる可能性が示唆されている。自動車保有台数は正で有意であったことから、自家用車と赤・黄線区の鉄道は補完関係にあるものと考えられる。赤・黄線区沿線上では旭川・滝川・岩見沢・苫小牧・北見・釧路の各駅でパークアンドライド¹⁷が設定されていることから、こうした拠点駅でのパークアンドライドや、自家用車による駅への送迎が鉄道需要と密接にかかわっている可能性が示唆されている。

ダミー変数の有意性判定の結果より、新型コロナウイルス感染症の影響も見られており、特急列車の運行線区ではコロナ禍において、更なる需要の低下を引き起こしていることが示唆されている。観光列車ダミーは有意にならなかったことから、観光列車が需要拡大に寄与したとはいえ

¹⁷ JR北海道では「パーク&トレイン」という呼称を用いている。

ない。この背景として、当該線区には通年運行の観光列車が見られず、いずれも季節運行であることが要因と思われる。

平均運賃は有意な結果が得られなかった。分析期間内の2019年10月に、JR北海道は運賃・料金の改定を実施している。これは消費税率の引き上げのタイミングに合わせて行われたものだが、運賃については、消費税の増税分の転嫁だけではなく、増収を企図した改定で、増収分は「①鉄道の競争力を維持すべく輸送サービスの向上 ②ご利用が少なく鉄道を持続的に維持する仕組みの構築が必要な線区の維持」を図るための費用の一部に充てるとしている¹⁸。普通旅客運賃は平均で13.6%（消費税率上昇分を除く）の引き上げが行われ、100 km以内区間は「対キロ区間制運賃」が導入された¹⁹。こうした大幅な運賃引き上げが行われたにもかかわらず、本研究の分析結果では需要の運賃弾力性が負で有意とならなかったことから、この運賃引き上げの影響が需要の落ち込みに繋がったとは言えない結果となっている。1.2節でも述べたように、近年のデータを用いた交通需要関数の推計では運賃弾力性が有意とならないケースが散見されていたことを踏まえると、こうした近年の分析結果の傾向が反映されている可能性が考えられる。

また、今回の分析において運賃弾力性が有意とならなかった理由として、データ取得の制約上、通勤定期・通学定期・定期外のような需要の詳細な区分がなされていないことも併せて考えられる²⁰。分析対象としている黄線区を含めたローカル線の場合、一般には通勤定期需要が小さく、通学定期需要が主であると考えられ、観光利用が想定される線区では定期外需要が主として反映されている可能性もある。例えば、この両方が想定される釧網本線の定期・定期外の輸送密度を計算すると、コロナ禍前の2019年度のデータでは、定期の輸送密度が116.5人、定期外の輸送密度が255.1人である。定期輸送密度を区間別に見てみると、東釧路～標茶で210.0人、標茶～知床斜里で30.4人²¹、知床斜里～網走で196.7人と大きくばらつきがあり、網走の1つ東釧路寄りにある桂台は高校の最寄駅でもあることから、桂台～網走間の駅間通過人員は少なく、したがって、知床斜里～桂台の定期輸送密度は201.7人と網走までを含んだものより大きい。この点からも、定期需要の中でも通学需要が大きいことが考えられる。定期外需要における観光利用を考えると、今回のモデルでは沿線外地域に関する変数が組み込まれていないことから、運賃引き上げの局面でも沿線外からの需要（観光需要）が落ち込まず、一方で、沿線利用の需要（主として通学定期需要）は落ち込んだといったケースも想定される。

5. 結びにかえて

本研究では、JR北海道の赤・黄線区対象とした需要関数の推計を通じて、当該線区の需要を規定する要因の定量的な把握を行った。その結果、沿線人口・自動車保有台数・運行本数が赤・黄線区の需要を規定している可能性が定量的に示唆され、2020年度には新型コロナウイルス感

¹⁸ JR北海道（2019）「運賃改定の申請について」, p.2。

¹⁹ 対キロ区間制とは距離を幾つかの区分に分け、各区分に運賃を設定している方法で、JR北海道の場合、初乗り（～3 km）が200円、4～6 kmが250円、7～10 kmが290円のように設定されている。

²⁰ JR北海道の黄線区に関するデータでは定期と定期外の駅間通過人員は把握できることから、定期と定期外の輸送密度に関しては計算できる。

²¹ 標茶～知床斜里間に含まれる川湯温泉～緑～札弦間では定期輸送密度が0である。

染症の影響が需要に負のインパクトを与えたこと、特急運行線区ではそれがより大きかったことも同時に示唆された。自動車保有台数が正で有意であるという結果が得られたことから、自家用車と鉄道は補完的な関係にあるものと思われる。また、運賃については負で有意な結果が得られなかった。近年の交通需要関数の推計では有意とならないケースも散見されており、その傾向が反映されたものとも考えられるが、本研究で用いたデータは需要の区分がなされていないことから、運賃引き上げといった運賃変動のタイミングでの需要の変動が定期・定期外によって異なる方向であった可能性も考えられる。

本研究より、JR北海道の維持困難線区である赤・黄線区においては、運賃引き上げが需要の低下に結びつくとは言えないことから、今後予定されている運賃改定も増収には一定の効果をもたらすものと思われる。しかし、本分析の限界でもあるが、需要の区分（通勤定期・通学定期・定期外）ごとに分析はできなかったことから、各区分の動きが明らかにはなっておらず、あくまでも各線区における全体の需要から得られた結果であることは留意されたい。

また、運行本数も正で有意になったことから、運行本数の増便による利便性の高まりも需要拡大に繋がることが示唆されている。しかし、JR北海道の経営資源の制約上、黄線区などの低需要路線では簡単に増便を図ることは極めて難しいものと思われる。その中で、JR北海道は鉄道・バス共通時刻表を一部線区にて実施している。これには、鉄道とほぼ同じ区間を走行する路線バスのダイヤも併せて明記されていることから、鉄道だけではなく路線バスも含めたその地域の公共交通全体として捉えた場合、実質的に増便に達成されているようなダイヤ編成がなされると、当該地域の公共交通の需要拡大に繋がる可能性があることも、本研究より示唆される。その点でも、鉄道事業者（本分析ではJR北海道）とバス事業者が連携・協調できる仕組みを構築することは、公共交通の需要拡大に重要な役割を果たすものと思われる。

今後の課題としては、需要の区分を定期・定期外に分けた形での分析や、沿線外利用に関わる変数を組み込んだモデルを構築した上での分析が挙げられる。また、線区の維持には収支に関する視点も必要なことから、収益や費用に着目した分析の実施も黄線区の今後の方向性を検討するうえで重要であると思われる。

参考文献

- 青木亮・須田昌弥・早川伸二（2006）「需要面から見た第3セクター鉄道と地方民鉄の分析」『交通学研究』第49号，pp.161-170。
- 宇都宮浄人（2020）『地域公共交通の統合的政策』，東洋経済新報社。
- 宇都宮浄人（2013）「地方圏の乗合バス需要に関する実証分析」『交通学研究』第56号，pp.91-98。
- 金子雄一郎・福田敦・香田淳一・千脇康信（2004）「首都圏における鉄道旅客需要の運賃弾力性の計測」『土木計画学研究・論文集』vol.21，no.1，<http://library.jsce.or.jp/jsce/open/00041/2004/21-0175.pdf>（2024年4月2日最終アクセス）
- 斎藤峻彦（1978）『交通経済の理論と政策』，ぺんぎん出版。
- 那須野育大（2024）「JRの輸送密度2,000人未満線区に関する考察—輸送需要と運営形態に関する検討—」『交通学研究』第67号，pp.21-28。
- 那須野育大（2022）「整備新幹線並行在来線の旅客輸送に関する考察—パネルデータ分析による検討—」『交通学研究』第65号，pp.19-26。
- 新納克廣（1988）「地域旅客交通モデル—中規模都市のバスと路面電車の需要—」『交通学研究1987年研究年報』

- 第 31 卷, pp.93-103。
- 藤田知也 (2024) 「地方鉄道事業者における観光列車の導入効果—パネルデータによる実証分析—」『交通学研究』第 67 号, pp.13-20。
- 藤田知也 (2021) 『観光列車の経済学的研究—地方鉄道の維持振興と地域活性化に向けて—』大阪公立大学共同出版会。
- 藤田知也 (2019) 「地方圏における鉄道需要に関する一考察：パネルデータによる実証分析」『交通学研究』第 62 号, pp.45-52。
- 山内弘隆・竹内健蔵 (2002) 『交通経済学』有斐閣アルマ。
- 山田浩之・綿貫伸一郎 (1996) 「都市鉄道需要の計量分析—交通需要の運賃弾力性の計測—」『交通学研究』第 39 号, pp.163-170。
- 吉村芳弘 (2022) 「差分の差分法 (difference in differences) —介入前後のデータから効果を検証—」『The Japanese Journal of Rehabilitation Medicine』第 59 巻第 11 号, pp.1093-1099。
- Dargay, J. M. and Hanly (2002) “The Demand for Local Bus Services in England,” *Journal of Transport Economics and Policy*, vol. 36, pp. 73-91.
- Luk, J., & Hepburn, S. (1993). *New review of Australian travel demand elasticities*, Australian Road Research Board.
- Paulley, N., R. Balcombe, R. Mackett, H. Titheridge, J. Preston, M. Wardman, J. Shires, and P. White (2006) “The demand for public transport: The effects of fares, quality of service, income and car ownership,” *Transport Policy*, vol. 13, pp. 295-306.

参 考 資 料

- 朝日新聞デジタル「JR 北海道、25 年 4 月に運賃平均 8% 値上げ方針 速い「経営自立」」<https://www.asahi.com/articles/ASS413W92S41ULFA02GM.html> (2024 年 4 月 5 日最終アクセス)
- JR 北海道 (2024) 「アクションプラン総括的検証結果 (概要)」https://www.jrhokkaido.co.jp/corporate/region/pdf/8senku/verificationreport_01.pdf (2024 年 4 月 5 日最終アクセス)
- JR 北海道 (2019) 「運賃改定の申請について」, https://www.jrhokkaido.co.jp/CM/Info/press/pdf/20190510_KO_Revision2.pdf (2024 年 4 月 12 日最終アクセス)
- JR 北海道 (2016) 「当社単独では維持することが困難な線区について」(<https://www.jrhokkaido.co.jp/pdf/161215-4.pdf> 2024 年 4 月 4 日最終アクセス)