

タイトル	交通が函館地域における観光の魅力に果たす役割に関する検討
著者	上浦，正樹； KAMIURA, Masaki
引用	開発論集(113)： 51-63
発行日	2024-03-08

交通が函館地域における観光の魅力に 果たす役割に関する検討

上 浦 正 樹*

1 はじめに

函館地域は北海道の他ではあまり見られない陸、海、空の多様な交通を有している。それを列挙すると陸上交通において鉄道ではJR北海道と道南いさりび鉄道、新幹線、路面電車があり、道路では全道に繋がるネットワークを活用したバス、自動車交通がある。これらに加え、海では函館港のクルーズ船と空では全国を繋げる函館空港がある。一方、地域の活性化に対し観光の果たす役割は大きい。特に函館は、北海道開拓の黎明期からの観光名所が多くあり、加えて最近のグルメブームで農産物や海産物が楽しめるところでもある。

そこで本研究は函館に観光に着目し、その魅力と多様な交通の関連をアンケート結果¹⁾から、どのように分析するかを検討することとした。その方法として最初に観光の魅力の面から各交通の役割を調査する。次に公開されている函館に訪れた観光客のアンケート結果から函館の訪問者が感じた印象をこの調査により函館に魅力を感じた項目として分類する。最後に因子分析を用いて函館に魅力を感じた項目が交通にどの程度の影響を与えるかを解析する。この因数分析ではアンケートの原データを用いる必要があるが、原データは公開されていないことから、本研究では正規分布に近い軌道変位のシミュレーションモデルを用いることとした。よって解析において本研究の意義をそのプロセスの確立とした。

2 観光の魅力と交通

地域の魅力について要因を検討する場合、外在的要因と内在的要因とが考えられる。外在的要因のうち観光が最も大きな割合が占める。さらに他の地域からの物流、出張、工場移転などの産業の移入などがある。函館では鉄道、港湾、航空などの陸海空の全部が整備されている点で外在的要因の魅力を高めている。函館へ移動する人の調査²⁾によると「航空機」が最も多く42%であった。次いで「北海道新幹線」が26%であり、自家用車・バスが14%であった。この居住地別で見ると、北海道、東北以外の居住者では航空機を利用し、東北のものは新幹線、北海道内では自家用車が主体であった。また、あるアンケート調査による³⁾と観光で往路と復路

* (かみうら まさき) 北海学園大学開発研究所特別研究員

のペアについて往路復路とも「航空機（羽田空港）」が25%と最も多く、次いで往路復路とも「新幹線（指定席）」が20.8%「自家用車」が9%となっている。

なお、内在的要因はその地域に暮らす人々が対象になる。そこで暮らす人々の魅力的な生活スタイルが内在的要因となって地域の魅力につながる。これが世の中に広まり、移住人口は増えるなどの地域の活性化の要因となる。ここで住民の生活や企業活動などの生活スタイルを形成するので、道路、高速道路、港湾、空港などの交通が基本的な要素となる。また医療体制が充実していることも重要な要素である。この点を函館地域について述べる。北海道では医学部が札幌市と旭川市しかないため、函館地域では医師不足が続いている。これを補うために札幌から医師が定期的に派遣されるケースが多く見られる。函館、釧路、女満別の地域医療の派遣の25%は航空機を利用しているとの調査結果がある²⁾。このように函館空港は地域医療に役割を果たしている。また東川町に関する研究では、地域住民と移住者との自発的に共同で創造する（共創）エコシステムによる生活スタイルが評判となって人口の増加につながっているとして²⁾。このような魅力を上げている要因として旭川空港から車で10分の位置にあり、鉄道駅はないが旭川からシャトルバスが運行されているように交通の役割が大きい。

以上から本研究では地域の魅力において外在的要因である観光を対象に交通との関連を検讨することとする。

3 交通と観光

(1) 鉄道

(a) 道南いさりび鉄道

(ア) 発足

道南いさりび鉄道は2016年に発足した。この年に北海道新幹線は新青森駅から七飯町にある新函館北斗駅まで開業した。これにより木古内・函館（五稜郭）間の路線である江差線は平行在来線の対象となり、JRの鉄道として存続できなくなった。そこで、北海道、北斗市、函館市、木古内町などの支援により道南いさりび鉄道は北海道唯一の第三セクターとして鉄道事業を始めた。その出資比率は、北海道が80%、北斗市が11%、函館市と木古内町が4%であった。実際の経営では収入の大部分は貨物の鉄道輸送の線路使用料である。なお第三セクターと貨物輸送については補足1で詳細を述べる。

(イ) 旅客輸送

旅客鉄道事業の営業キロは、五稜郭・木古内間37.8km、駅数は12駅である。車両は、キハ40系気動車を9両保有している。これらの車両で時間帯に応じて1～2両編成のワンマン列車で運行している。そのうち函館発の列車本数は1日19本ある。函館駅と木古内駅の中間にある上磯があるが、函館～上磯において列車本数は1時間に1～2本程度である。このように地方鉄道としては小規模であるが、貨物輸送の中心の路線とはいえ、通勤や通学などに加え

生活路線としての役目を果たしている。

道南いさりび鉄道の前身である江差線は、最初に函館平野にある函館と隣町（現在の北斗市）の上磯の間に1913年に開業された。さらに上磯から木古内に向かって延伸されたが、山が海岸にせり出しているため、当時の技術では線形を海岸線に沿って連続するS字の急曲線にせざるを得なかった（図1）⁵⁾。とは言え、現在では海岸に沿って車窓から見える津軽海峡で、夕日が沈む風景が観光の目玉になっている。また、道南いさりび鉄道の観光とグルメを楽しむ観光列車「ながまれ海峡号」が運行されており、旅客鉄道として観光とグルメに大きな役割を果たしている。



図1 道南いさりび鉄道の路線⁵⁾

(b) 北海道新幹線

北海道新幹線は2016年に新青森—新函館北斗間で開業した。他の新幹線と同様に沿線都市を見ると人口減少が想定され、外在的要因である観光需要が期待された。図2は2019年の函館に訪れた旅行客が利用した交通についてのアンケート結果である⁶⁾。これによると最も比率の高いのは航空機であったが、次に比率が高いのは北海道新幹線であり全体の1/4以上であった。この結果から北海道新幹線が本州からの函館の観光に寄与しているものと考えられる。

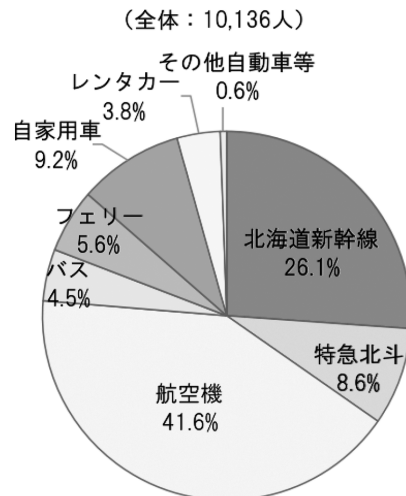


図2 函館に訪れた旅行客が利用した交通（2019）⁶⁾

(2) 路面電車

函館市における路面電車の前身は馬車鉄道として 1897 年に営業が始まった。その後 1913 年には北海道で最初の路面電車として東雲町～湯の川間の 5.8 km で運行が開始された。市営事業に移行されたのは 1943 年からある。その後、函館市の人口の増加とともに市電の利用者も増え、1951 年からは軌道の延伸や車両の増強などが進んだ。しかし、1960 年代から自家用自動車の普及などによって利用者が年々減少し続けた。近年の年間乗客数を見ると 2006 年 580 万人/年だったが、2010 年 480 万人/年となり、2015 年では 460 万人/年と微減状況が続いた。一方、2016 年の新幹線の函館開業からは増加に転じ 2021 年では 500 万人/年を超えるようになってきた。これは全国的な旅行ブームやインバウンドの影響が大きい。図 3 は函館市内観光で利用する交通機関のアンケート結果⁷⁾である。この図からも路面電車が観光に最も多く利用されていることがわかる。よって、路面電車の利用が内在的要因であるその地域に暮らす人々の生活スタイルに影響を受ける一方、観光が盛んになるにつれて、外在的要因が加味されていることがわかる。

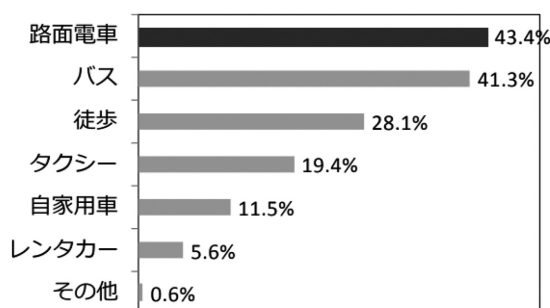


図 3 函館における観光客の主な市内交通手段⁷⁾

また函館市電沿線における街路景観に関する論文⁸⁾などが発表されており、路面電車の車窓から函館市の風景が観光の対象となっている。

(3) 函館港

函館港は、1810 年に漁業や本州各地との交易のために箱館に拠点をおいた高田屋嘉兵衛らにより建設された。その後 1859 年に横浜・長崎とともに我が国最初の貿易港として開港した。1951 年には、重要港湾に指定され、その後北海道と本州を結ぶ航路の拠点として、また、北洋漁業や造船修理の基地港として重要な役割を担っていた。しかし青函トンネルの開通による青函連絡船の廃止などで重要度が減少した。一方、1991 年から函館港の再開発が行われ、港町ふ頭の水深 14, 12 m 岸壁、海岸町船だまり、および幹線臨港道路（第 1 エ区）などが整備され、港湾機能が著しく向上した。

現在の函館港は、道南圏の流通拠点港との位置づけで計画された 2005 年の港湾計画によっ

て大きく変貌した。この計画により国際観光都市としてウォーターフロントの整備などが行われ、外貿コンテナ航路が開設された。

図4は函館港のクルーズ客船の寄港数の推移である。2015年から2018年までは一進一退の状況であったが、2019年は国内船11隻、外国船36隻と急増した。しかしコロナの発生が確認された2020年では、国内船・外国船とも寄港実績なしとなっている⁹⁾。

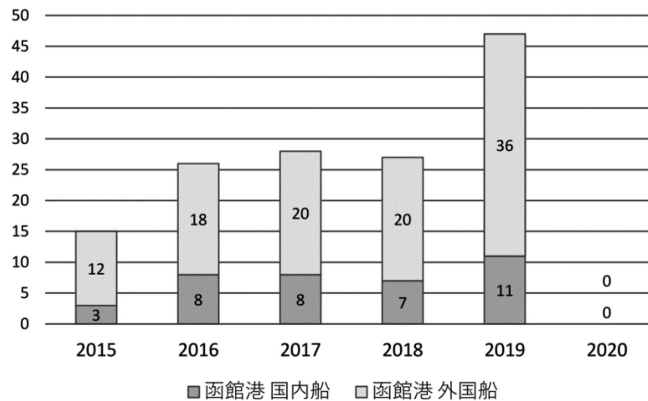


図4 函館港に寄港するクルーズ船の推移⁹⁾

最近では2022年クルーズ船専用ターミナルビル「函館クルーズターミナル」などを有する若松地区旅客船ふ頭が完成した。

このように函館港の整備によって観光により函館地域の活性化に対し果たしている。

(4) 函館空港

函館空港は1961年に開港した。その後は輸送実績を伸ばし、新千歳空港に次ぐ北海道内第2位の輸送量となり、北海道南部の空の玄関となっている。外在的要因の面から考えると、図2に示すように函館に訪れた旅行客が利用した交通のなかで、飛行機が最大の42%であった。このように函館空港が外在的要因である観光に果たす役割が大きい。

なお、地域の魅力の向上の内在的要因として、その地域に住む住民が健康に過ごせることがある。その意味では、医療体制が充実していることが必要条件となる。しかし前で述べた通り北海道では医学部が札幌市と旭川市しかないため、函館地域においても医師不足が発生している。これを補うために札幌から医師が定期的に派遣される際に函館空港は地域医療に大切な役割を果たしている¹⁰⁾。

(5) 道路

道南の中心である函館と道央とを結ぶ国道5号線は、函館を起点とし札幌に至る延長約280

km の主要幹線道路である。この国道 5 号線の混雑緩和のために自動車専用道路である国道新道がバイパスルートとして函館から七飯町まで整備されている。また、この自動車専用道路の函館インターチェンジではほぼ南下する函館空港への空港道路と函館中心部を通らずに西側へ向かう函館江差自動車道に分かれる。このような道路ネットワークにより函館と近隣都市への連絡機能が充実してきている。道路整備によって外在的要因である観光の利便性が高まり地域の魅力により影響を与えている。さらに物流の効率化により外在的要因として地域の魅力の向上につながっている。

4 地域の魅力に対する因子分析

(1) 解析の対象

函館の魅力において外在的要因のうち観光について解析を進める。今まで函館の観光の魅力について詳細な検討がなされているが、そのなかで函館市観光部観光企画課と（一社）函館国際観光コンベンション協会による函館市観光動向調査では、観光の目的、交通手段、魅力を感じたところなどのアンケート調査した結果を国内と海外の訪問者に分けてまとめている¹⁾。一方で、得られた結論に至る要因については、この調査の読み手に委ねている。そこで、本研究では、このアンケート結果のうち「函館の訪問者が感じた印象」を対象にした。コロナ前の令和元年度（2019 年度）の調査において、函館の訪問者が感じた印象のアンケートを求めている。その結果は次の通りであった。

その間は、「函館の観光で「素晴らしい」や「魅力を感じた」と思ったことはありますか。」であった。この回答を集約すると、夜景関連（1,835 件）、食べもの関連（1,605 件）、自然関連（503 件）、市民の対応関係（456 件）、五稜郭、歴史的建造物関連（354 件）、宿泊施設関連（306 件）、朝市関連（159 件）、温泉関係（153 件）まちのきれいさ・清潔感関連（139 件）合計 7463 件であった¹⁾。

本研究では前章で検討した観光の面からの各交通の役割に基づき、これらの観光で魅力を感じた項目を 7 グループに取りまとめ、その比率を求めた。

- | | |
|---------------------|--------|
| ① まちのきれいさ・清潔感関連 | (0.01) |
| ② 夜景関連、景色・風景関連、自然関連 | (0.50) |
| ③ 五稜郭関連、歴史的建造物関連 | (0.13) |
| ④ 食べもの関連 | (0.26) |
| ⑤ 市民の対応関連 | (0.02) |
| ⑥ 宿泊施設関連、温泉関連 | (0.06) |
| ⑦ 朝市関連 | (0.02) |

(2) 因子分析を採用した理由とシミュレーションモデル

以上の魅力を感じた7グループと交通との関連づける方法として因子分析を用いることとした。因子分析では観測変数を元にその背後の潜在変数を探る解析手法と定義される。つまり因子分析を用いて上記の函館の観光で魅力を感じた7グループに交通がどの程度の影響を与えるかを解析するものである。そこで潜在変数を「交通」としその以外の潜在変数を「グルメ」と「その他」として因子分析を進めることとした。ここで本研究では、観測変数を観測因子とし、潜在変数を潜在因子とする。

このようなケースでは探索的因数解析を用いる。この場合に一人ひとりのアンケートを原データとして扱うが、上記の調査報告書¹⁾では、一人ひとりのアンケート結果が公表されていない。そこで本研究では軌道変位のシミュレーションモデルを用いることとした。このシミュレーションモデルは7次元からなる。その内訳は5次元（高低、復元高低、通り、軌間、水準）と2次元（左右レールの相対関係：鉛直と水平）である。そして連続的に130か所を測定した結果が正規分布に近いことから、本研究へ応用することとした。シミュレーションモデルのデータの一部を補足2に示す。よって本研究では、函館に魅力を解析するプロセスを確立することに意義があると考ええる。

(3) 因子解析の手法

解析には、統計計算ソフト JASP により解析を行う¹²⁾。このソフトは、アムステルダム大学のワーゲンメーカー（Eric-Jan Wagenmakers）らの心理統計分野の研究者によって製作されたソフトである。この統計計算ソフトは、検定、分散分析、 χ^2 検定、回帰分析に加え、主成分解析、因子解析などの多変量分析に対応している。

(a) KMO 検定と Bartlett の球面性検定

KMO 検定と Bartlett の球面性検定ともサンプリングが適切であることを確認する方法である。ここで KMO とは、提唱者の頭文字を用いた Kaiser-Meyer-Olkin の略である。つまり本研究では使用するシミュレーションモデルのデータに十分な数の潜在因子が存在するかどうかを KMO 検定と Bartlett の球面性検定で調べることを目的にしている。

KMO は変数間の相関係数の偏相関係数に対する比で定義される。もし偏相関係数が生の相関係数と同じような値なら、それらの変数は互いに分散をあまり共有していないことであり、独立性が高いことを意味する。KMO の範囲は 0.0 から 1.0 であるが、一般的には 0.5 以上が望ましいとされている。具体的には 0.5 未満では不適切、0.5 以上 0.6 未満は不十分、0.6 以上 0.7 未満は良くも悪くもなく、0.7 以上 0.8 未満は良、0.8 以上 0.9 未満は非常によい、0.9 以上なら極めて優れているとしている¹¹⁾。

一方、Bartlett の球面性検定は、相関行列が単位行列であるという仮説を検定する。これは、「変数が無関係である」との帰無仮説を検定することになる。よって有意水準が小さい（0.05 未満の）値は、因子分析がデータに役立つ可能性があることを示すことになる¹¹⁾。

表 1 KMO 検定		表 2 Bartlett の球面性検定		
Kaiser-Meyer-Olkin test		Bartlett's test		
	MSA	X ²	df	p
Overall MSA	0.627	334.717	21.000	< .001
V1	0.489			
XR1	0.776			
LR1	0.632			
AL1	0.539			
LL1	0.624			
LLR1	0.640			
AX1	0.584			

(b) Factor Loading (因子負荷量)

Factor Loading (因子負荷量) とは、潜在因子が測定因子に影響を与えている程度について表した値である。この値は $-1 \sim +1$ で表され、 ± 1 に近いほど影響が強くなる。また、これらの値が算出されない場合は、掲げた潜在因子では説明できない領域ということを表している。

(4) 因子解析の結果

(a) 観測因子と解析上の変数

観測因子を解析上の変数では次のように定義する。①まちのきれいさ・清潔感関連 (V1)、②夜景関連、景色・風景関連、自然関連 (XR1)、③五稜郭関連、歴史的建造物関連 (LR1)、④食べもの関連 (AL1)、⑤市民の対応関連 (LL1)、⑥宿泊施設関連、温泉関連 (LLR1)、⑦朝市関連 (AX1) とする。

(b) KMO 検定と Bartlett の球面性検定の結果

表 1 に示す KMO 検討の結果から、KMO の範囲が 0.5 未満では不適切と判定されることから、その結果「まちのきれいさ・清潔感関連」が対象外となった。また、その他の 6 項目は 0.5 以上であるので検討対象となる。

次に表 2 の Bartlett の球面性検定では $p < 0.01$ の範囲で帰無仮説が有意ではなく観測因子間で相関関係が認められないことが示された。

以上の KMO 検定と Bartlett の球面性検定から①まちのきれいさ・清潔感関連 (V1) を除く②から⑦の 6 項目で検討を進めることとする。

(c) Factor Loading (因子負荷量)

表 3 の結果から 2 つの因子 (Factor) が抽出された。ここで Factor 1 の③五稜郭関連、歴史的建造物関連 (LR1) ⑥宿泊施設関連、温泉関連 (LLR1)、②夜景関連、景色・風景関連であり、Factor 2 は④食べもの関連 (AL1) である。また⑤市民の対応関連 (LL1) と⑦朝市関

表3 Factor Loading (因子負荷量)

Factor Loadings			
	Factor 1	Factor 2	Uniqueness
LR1	0.954		0.068
LLR1	0.788		0.342
XR1	0.717		0.487
AL1		1.002	-0.013
LL1			0.898
AX1			0.780

Note. Applied rotation method is promax.

連 (AX1) は空白であり, Factor 1 にも Factor 2 にも属していないことを示している。

以上から, Factor 1 の3項目は独自性 (Uniqueness) が0.5以下であることから, 交通に集約して反映した潜在因子と判断される。一方, Factor 2 はグルメが反映した潜在因子であり, 市民の対応関連と朝市関連は, Factor 1 と Factor 2 に属していないことと独自性 (Uniqueness) が0.90や0.78と大きいことから交通やグルメではなく, おもてなしなどのその他の潜在因子が関係していると推定される。

よって, 交通が「五稜郭関連, 歴史的建造物関連」と「宿泊施設関連, 温泉関連」「夜景関連, 景色・風景関連」の第一の潜在因子であった。その他では「グルメ」が「食べもの関連」の第二の潜在因子であり, 「市民の対応関連」と「朝市関連」は算出されない場合に相当しこれらの潜在因子では説明できない領域ということが明らかになった。

5 ま と め

函館における観光の魅力について交通に着目した。本研究で論じた交通と観光について具体的には示すと以下となる。

1 函館における交通と観光

1) 鉄道のうち道南いさりび鉄道ではJR貨物が運行する鉄道貨物輸送に必要な鉄道設備を担当している。加えて旅客鉄道を運営し沿線住民に利用されている。さらに旅客鉄道において海岸に沿って車窓から見える津軽海峡で, 夕日が沈む風景が観光の目玉になっていることや観光とグルメを楽しめる観光列車「ながまれ海峡号」が運行されてなど鉄道が観光とグルメに大きな役割を果たしている。

新幹線鉄道では, 函館に訪れた旅行客が利用した交通についてのアンケート結果において北海道新幹線が全体の1/4以上であった。この結果から北海道新幹線が本州からの函館観光に寄与しているものと推定された。

2) 函館市内観光において路面電車ではバスや徒歩などよりも路面電車が最も多く利用されて

いるとのアンケートがある。また、路面電車の車窓から函館の街並みの風景に関する論文があり、函館市内の風景が観光に役立っていることが考えられた。

3) 函館港と函館空港

函館港では国際観光都市としてウオーターフロントの整備などが行われ、クルーズ船専用ターミナルビル「函館クルーズターミナル」などを有する若松地区旅客船ふ頭が完成している。このように函館港の整備によって観光により函館地域の活性化の役割を果たしている。

また函館空港では、新千歳空港に次ぐ北海道内第2位の輸送量であり、北海道南部の空の玄関となっている。函館に訪れた旅行客が利用した交通のなかで、飛行機が最大の42%であった。このように函館空港が観光に果たす役割が大きいと思われる。

4) 道路

道路ネットワークにより函館と近隣都市への連絡機能が充実してきている。道路整備によって観光の利便性が高まり地域の魅力にいい影響を与えている。

2 観光における函館の魅力の解析

1) 因子分析の導入

函館の訪問者が感じた印象のアンケート¹⁾に基づき夜景関連や食べもの関連など7グループに取りまとめた。この7グループに共通する因子を探ることとし、その手法として因子分析を用いることとした。

ここで、この7グループを観察変数としてその背後の潜在変数を探る解析手法と定義される。よって潜在変数には「交通」としその以外の潜在変数を「グルメ」と「その他」として因子分析を進めることとした。なお、本研究では観測変数を観測因子とし、潜在因変数を潜在因子とした。一方で、因子分析に必要な一人ひとりのアンケート結果が公表されていないことから、本研究では軌道変位のシミュレーションモデルを用いることとした。このモデルでは5次元（高低、復元高低、通り、軌間、水準）で構成され、左右のレールの狂い（2次元）にレール間の狂い（鉛直と水平）からなっている。連続的に130か所を測定しその結果は正規分布に近いことから、本研究へ応用することとした。よって本研究ではデータの信頼性よりは、函館に魅力を解析するプロセスを確立することに意義があると考えた。

2) 因子分析のプロセス

最初にKMO検定とBartlettの球面性検定を用いて、使用するシミュレーションモデルのデータに十分な数の因子が存在することを検定した。その結果、「まちのきれいさ・清潔感関連」が対象外となった。また、その他の6項目は0.5以上であるので検討対象となった。

次にこの6項目について潜在因子が測定因子に影響を与えている程度について表わすFactor Loading（因子負荷量）を求めた。その結果、「交通」が「五稜郭関連、歴史的建造物関連」と「宿泊施設関連、温泉関連」「夜景関連、景色・風景関連」の第一の潜在因子であった。その他では「グルメ」が「食べもの関連」の第二の潜在因子であり、「市民の対応関連」と「朝市関連」は算出されない場合に相当し、これらの潜在因子では説明できない領域という

ことを表していた。

以上から函館地域における観光の魅力をも7項目に集約し、因子分析を用いた結果から潜在因子として「交通」の果たす観光の魅力を求める解析のプロセスを明らかにした。

引用文献

- 1) 函館市観光部観光企画課, (一社) 函館国際観光コンベンション協会: 令和元年度(2019年度) 函館市観光動向調査, <https://www.city.hakodate.hokkaido.jp/docs/2020080300027>
- 2) 波多野匠他: 地方空港が地域の住民生活に果たす役割に関する調査研究, http://library.jsce.or.jp/jsce/open/00039/201306_no47/pdf/22.pdf
- 3) 谷脇茂樹: 北海道東川町に見る小規模都市の地方創生, 富山国際大学現代社会学部紀要 第11巻 2号, 2019.3
- 4) 北海道開発局: 令和4年度 農畜産物及び加工食品の移出実態調査結果報告書, <https://www.hkd.mlit.go.jp/ky/release/slo5pa0000010y86-att/slo5pa0000011kyh.pdf>
- 5) 道南いさりび鉄道 PR 資料
- 6) 函館市観光部観光企画課, (一社) 函館国際観光コンベンション協会: 令和元年度(2019年度) 函館市観光動向調査, <https://www.city.hakodate.hokkaido.jp/docs/2020080300027>, 2020.8
- 7) 高梨陽太郎, 高野伸栄: 駅前乗り入れを考慮した函館市電の活性化に関する研究, http://library.jsce.or.jp/jsce/open/00039/201411_no50/pdf/P39.pdf
- 8) 阿部泰成, 山崎敏夫: 函館電沿線における街路景観の類型化に関する考察, http://library.jsce.or.jp/jsce/open/00039/201206_no45/pdf/61.pdf
- 9) 武者加苗: 北海道の港湾におけるコロナ・ショック以後のクルーズ船対応, 経済と経営 51-1 p43-50, 2021.3
- 10) 波多野匠他: 地方空港が地域の住民生活に果たす役割に関する調査研究, http://library.jsce.or.jp/jsce/open/00039/201306_no47/pdf/22.pdf
- 11) 清水優菜, 山本光: JASP による多変量解析, コロナ社, 2021.6
- 12) 上浦正樹: 北海道における道東地域の鉄道に関する検討, 北海学園開発論集, 第110号, 2022

補足

1 道内いさりび鉄道の経営と貨物輸送

(ア) 第三セクター

平行在来線として JR の鉄道から, 第三セクターとして鉄道事業が存続した例は全国的に多くある。1980 年に制定された国鉄再建法では, 「特定地方交通線」に指定して「赤字ローカル線」廃止の基準を規定し, バス転換, または廃止への移行を前提として, もし地方自治体が鉄道を存続させたい場合には私鉄への譲渡ないしは「第三セクター」化を勧告した。この結果全国には多く「第三セクター」が発足した。この経緯を見ると道南いさりび鉄道はかなり新しい「第三セクター」といえる。

次に, 上下分離方式について述べる。上下分離における上とは, 輸送サービス部分を指し, 下とはインフラ部分を指す。この上下を区分して運営する方式である。我が国では旅客鉄道を

主体に鉄道は独立採算によって上下一体で運営してきた。しかし、採算性の問題から切り離された第三セクターでは上下一体の運営では経営が行き詰まり、別の方式に転換する必要があるのは当然の帰結であった。そこで交通手段が限られる地方にあっては鉄道を廃止し、バス交通へ転換する方法が主な施策として採用されてきた。しかし、近年では、労働力不足によりバス乗務員を確保することが難しい地域にあってはバス転換が最善の方策とは言えない状況にある。よって公共輸送を確保する観点から経費のかかる鉄道インフラの維持・管理を公的責任として措置する一方、列車運行の経営責任を鉄道会社の企業責任とする上下分離方式が再度脚光を浴びている。道南いさりび鉄道では、列車運行の収入が貨物鉄道からの線路使用料が主体であることから、営業収入を旅客鉄道による第三セクターとは異なる。その意味ではいさりび鉄道は下を基本とするインフラ部分が重要な鉄道と言える。

(イ) 北海道の貨物鉄道を維持する役目

道南いさりび鉄道の前身は江差線である。江差線は青函トンネルが開通するまでは、長閑なローカル線であった。ところが、1988年に青函トンネルの開通により長距離旅客列車と貨物列車が頻繁に通ることになった。この路線によって、北海道の農産物が東京の市場へ最短で1日程度で送れるようになった。東京都中央卸売市場の取扱実績では、北海道産のシェアが大きい野菜は、ばれいしょ、にんじん、たまねぎ、だいこん、かぼちゃなどである。北海道産の割合は、ばれいしょ：約6割弱、にんじん：約3割、たまねぎ：約6割強、だいこん：約2割弱、かぼちゃ：約3割強、といわれている。また、北海道からの玉ねぎ、にんじん、ジャガイモの輸送の有無によって東京のカレーライスの原価が2割程度上下するとも言われた。このたまねぎの道外出荷量は約42万トンで（2018～2020年の3カ年平均）、うちJR貨物が約60%、トラック・フェリーは約39%を占めている⁴⁾。このように道南いさりび鉄道は貨物鉄道としての北海道の農産物の移出に大きな役割を果たしている。

このように貨物鉄道が道南いさりび鉄道の線路を使用することでその線路使用料は、道南いさりび鉄道の収入の約9割を占めている。

2 シミュレーションモデルのデータ

このシミュレーションモデルは7次元からなる。その内訳は5次元（高低、復元高低、通り、軌間、水準）と2次元（左右レールの相対関係：鉛直と水平）である。データ数は連続的に測定した130か所である。

別表1 シミュレーションモデルのデータ（一部）

No	LR1	LLR1	XR1	AL1	V	LL1	AX1
1	3	4	2	2	5	4	2
2	3	3	1	3	4	4	3
3	2	3	2	4	3	3	2
4	2	3	2	4	3	3	2
5	2	3	3	3	3	2	2
6	2	3	3	2	3	2	2
7	2	2	3	2	3	2	3
8	2	2	3	3	2	3	4
9	2	2	3	4	2	3	4
10	2	2	4	5	2	3	3
11	3	3	4	4	3	4	2
12	3	3	3	4	3	4	1
13	3	2	3	4	3	4	1
14	3	2	3	4	3	4	2
15	3	2	3	4	3	3	3
16	3	2	3	4	3	2	3
17	2	2	3	3	3	1	2
18	2	2	3	3	3	1	2
19	1	1	3	4	3	2	2
20	1	0	3	5	3	2	3
21	1	0	3	5	3	3	3
22	1	1	3	4	3	3	3
23	3	3	2	2	3	2	2
24	3	4	2	1	3	2	2
25	4	4	2	1	3	2	2
26	3	3	2	3	4	2	2
27	3	3	3	5	4	2	2
28	2	3	4	5	3	2	3
29	2	3	4	4	3	3	3
30	2	3	4	2	3	3	3

(省略)

126	1	1	2	2	4	2	3
127	2	1	3	2	4	1	3
128	2	1	4	1	4	1	2
129	3	2	4	0	4	1	2
130	3	2	4	0	4	2	3

	LR1	LLR1	XR1	AL1	V	LL1	AX1
平均値	2.5	2.8	2.6	2.5	2.5	2.5	2.6
標準偏差	1.0	0.9	1.2	1.0	0.9	1.0	1.2