

総合研究（2021-2023 年度）最終報告

研究部門	(Ⅰ) 地方創生 ・ (Ⅱ) S D G s <small>※丸で囲む</small> 重点 ・ 関連	2021～2023 年度
分担研究テーマ	J R 北海道における「単独で維持困難線区」に属する富良、北見、稚内の地方創生に資する交通インフラに関する研究	
研究者名	特別研究員 上浦正樹	
研究目的	<p>1 対象</p> <p>本研究は「北海道における持続可能な地域社会の形成方策に関する総合的研究」において J R 北海道における「単独で維持困難線区」に属する富良、北見、稚内の地方創生に資する交通インフラに関する研究を対象とする。</p> <p>北海道における持続可能な地域社会に必要な要因として、観光に代表される外在的要因と暮らし易さに代表される内在的要因がある。このように分けるのは「単独で維持困難線区」の議論対象が内在的要因を中心であることによる。その線区は北海道開拓で建設された鉄道がそのまま今に引き継がれているのが大部分である。つまり「単独で維持困難線区」とは内在的要因で線路の維持が困難になった線区と言える。以上の考察を踏まえて、本研究はこのような「単独で維持困難線区」を持続可能とする上の基礎的段階として、研究手法の開発を主体に外在的要因をメインとし内在的要因をサブとして検討することとする。</p> <p>具体的には、最初に北見、稚内の各都市と北海道の主要な 4 都市（札幌、旭川、函館、帯広）の統計データから北海道の都市における観光規模を推定する方法を提案する。次に道北地域である「単独で維持困難線区」となっている富良野、釧路、北見における鉄道の 1 日あたりの乗客者数から、鉄道の利用状況を定量的に分類する方法を提案する。加えて、北海道の将来を見据えて交通が観光に果たしている役割を明確にするために函館地域を選定し多様な交通と観光の関連を対象とする。</p> <p>2 地域社会の形成方策に資する手法の提案</p> <p>従来 of 統計学では多くのデータから平均値の範囲を推定しているが、少ないデータから推定することができない。これに対しベイズ法ではコンピュータによる繰り返し計算をすることで少ない情報から平均値の範囲を推定することができる。、しかし交通計画分野ではベイズ法を導入する例は殆どない。よって本研究は、2021-2023 年において統計量が少ないデータを用いざるを得ないことから、ベイズ法を用いて地域社会の形成方策に資する手法を提案することとした。具体的にはそれぞれの年度で①MCMC 法の活用方法、②汎用統計ソフトによるベイズ法の簡易な利用方法の開発、③因子分析の解析プロセスを提案する。</p>	
経過報告	<p>【2021 年度】</p> <p>観光規模はコロナの影響を受けて大幅に変動した。今後もこのような事態が発生する可能性があることから、平常時の予測ができる手法を検討した。そこで最初に月</p>	

ごとの平均気温を変動が少ない指標として採用し、これが観光規模に与える影響を考慮して季節の変化と観光規模の変化を検討する。ここで用いる統計データは北見、稚内、札幌、旭川、函館、帯広の合計6都市の観光入込客数とそれぞれの都市の日平均気温の月平均値である。用いたデータは国土交通省観光庁が示した観光入込客統計で平成21年12月に策定した「観光入込客統計に関する共通基準」に基づき都道府県が調査を実施しているもので、共通の様式で作成されている北海道の各市で公表されている観光入込客統計のホームページより入手した。また、平均気温は気象庁のホームページから各都市の30年月別平均気温を入手した。

以上から北見、稚内、札幌、旭川、函館、帯広の6都市の観光入込客統計から、他の都市の観光規模を推定する手法としてベイズ法を基礎とするMCMC法を用いてプログラムを作成した。なおMCMC法で使用する正規乱数では繰り返し回数を10000回とした。

【2022年度】

北海道の開拓当時に建設された鉄道が鉱産資源の枯渇や海産物などの輸送が道路交通に対抗して採算に見合う運営ができないことなどから一部が廃線となった。その他の釧網線、花咲線、富良野線の三線区での敷設位置は今から100年以上前と現在とではあまり変わっていないことを確認した。

道東の釧網線、花咲線、富良野線の1日あたりの乗客者数から定量的に分類する方法として帰無仮説を採用した。そして対象の線区の略称を釧網線：「SL」、花咲線：「HL」、富良野線：「FL」とし、線区のうち二線区を選択し、帰無仮説と対立仮説の仮説検定により平均値の差の有無を求めることとした。

【2023年度】

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から、最初に観光の魅力の面から各交通の役割を調査した。次に公開されている函館に訪れた観光客の感じた印象の調査に関するアンケートから、訪問者が魅力を感じた項目を分類した。最後に因子分析を用いてこの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した。ここで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、このアンケートの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で連続する130データを用いることとした。つまりこの研究の意義は函館に魅力を解析するプロセスを確立することとした。

【成果と課題】

〔成果〕

1) 2021 年度

本研究の成果として図 1 に示す。この図から北見、帯広、札幌、稚内、旭川、函館の 6 都市の月別における観光入込客数の平均のばらつき（差）が phc を設定することで求めることができる。ここで phc は信用確率を示し、横軸は信用確率が 0.9 であり、縦軸は信用確率が 0.5 を示す。よってある都市の月ごとの観光者入込客数を予測する場合に、既存のデータから信用確率を定めれば平均のばらつき（差）の範囲をこの図から読み取ることができる。

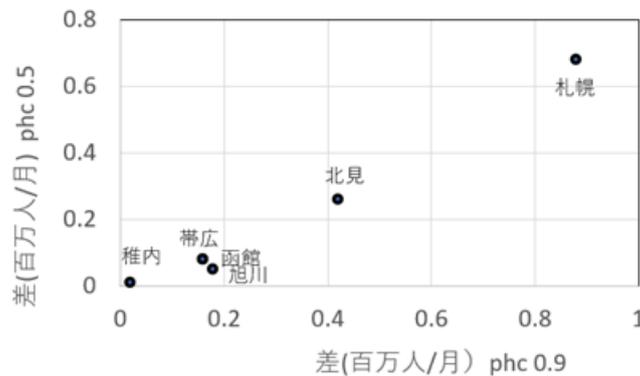


図 1 月別における観光入込客数の平均のばらつき（差）

総括

また、H30 年月別平均気温と H31 月別観光引込旅客数の相関関係を年間と暖かい季節である 4 月～10 月を観光シーズンとして 2 パターンを求めた（表 1）。この結果、年間よりも観光シーズン（4 月～10 月）の相関係数が大きいケース（北見、旭川）では気温が高くなると観光客がより増える傾向と考えられた。一方、その逆のケースは、稚内、函館であり、季節の影響をあまり受けないケースは札幌、帯広と判断できる。

表 1 H30 年月別平均気温と月別観光引込旅客数

	年間	4月～10月
北見	0.85	0.92
帯広	0.77	0.77
札幌	0.85	0.82
稚内	0.93	0.84
旭川	0.64	0.96
函館	0.84	0.40

以上の成果は、北海道学園開発論集第 108 号で「北海道主要都市の観光入込客数に関する基礎的研究 副題：ベイズ統計の導入」として発表した。

2) 2022 年度

① 現状の釧網線、花咲線、富良野線の三線区において敷設位置は今から 100 年以上前からあまり変わっていないことを確認した。

② 釧網線、花咲線、富良野線の各線区では、それぞれの始発・終点の都市を除き市町村の人口は少なく、市町村間に差があまり変化はないことが明らかになった。

③ 統計ソフト JASP を用いて仮説検定による釧網線、花咲線、富良野線における時間ごとの乗車者数の分布を検討した。その結果、頻度法とベイズ法ともに時間別の釧網線、花咲線、富良野線では標準化した差 d で検討した。

よって釧網線：「SL」、花咲線：「HL」、富良野線：「FL」の時間ごとの乗車者数の分布を求めた（図 2、図 3）。図の横軸は各線区の標準化した値を示し、縦軸はその差でその分布を右端で示す。ここで差 d は「あまり違いがない」とされる 0.2 以下が殆どであったことから、その差にはあまり違いがないことが明らかになった。

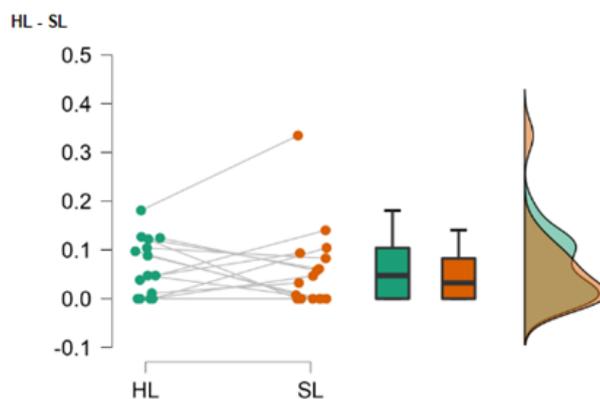


図 2 標準化した差 d の分布（釧網線：「SL」と花咲線：「HL」）

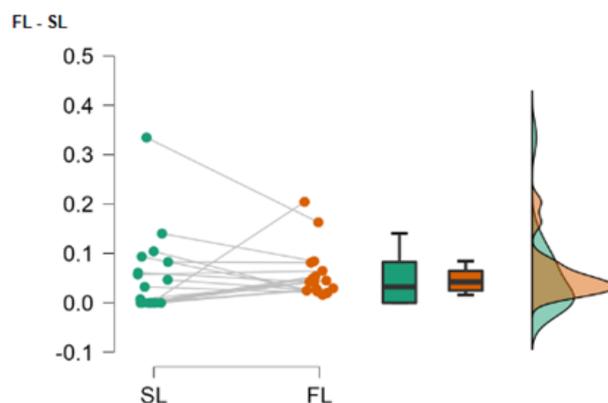


図 3 標準化した差 d の分布（釧網線：「SL」と富良野線：「FL」）

以上の成果は北海学園開発論集第 110 号で「北海道における道東地域の鉄道に関する検討 副題：ベイズ法および JASP の活用」として発表した。

3) 2023 年度

函館を訪れた観光客の感じた印象の調査に関するアンケートからの函館の魅力を感じた項目を7グループに取りまとめた。

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

このなかで因子分析により交通の影響を受けたと判定できるものを検討した。

最初に、シミュレーションモデルの 130 データについて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 KMO 検定を行った。この検定では①まちのきれいさ・清潔感関連が $p < 0.01$ の範囲において観測因子間で相関関係が認められず、残りの②～⑦は認められた。よって②～⑦の6項目に対し、交通の影響度合い (Factor Loading : 因子負荷量) を求めた (表 2)。この結果から2つの要素 (Factor) が見いだせた。ここで Factor1 は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 (AR1) 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朝市関連 (AX1) は空白であり、Factor1 にも Factor 2 にも属していないことを示している。よって交通の影響を受けた因子は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 (AR1) であることが明らかになった。

表 2 Factor Loadings : 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.

以上の成果は北海学園開発論集第 113 号で「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」として発表予定 (2024 年 3 月) である。

〔課題〕

本研究では「単独で維持困難線区」で持続可能な社会を形成する方策として、外在的要因である観光を中心に取り組んだ。この取り組みを要約すると、「毎年変動する外在的要因である観光の規模を推定する手法の確立したこと、道東での観光規模では内在的要因を含めても小さい規模であること、函館では交通が貢献する観光の魅

力を明らかにしたこと」である。

一方で、これらの線区のうち道東地域は北海道開拓で建設された鉄道がそのまま今に引き継がれているのが大部分であることを明らかにした。北海道全体でもその傾向にある。つまり「単独で維持困難線区」とは内在的要因で線路の維持が困難になった線区と言える。そこで、内在的要因はその地域に暮らす人々が対象になることから、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とになる。さらに、この魅力が世の中に広まり、移住人口は増えるなどの地域の活性化の要因となる。この魅力には住民の生活や企業活動などの生活スタイルを形成する上で、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。よって今後の課題には、以上の視点で交通の面から「単独で維持困難線区」の内在的要因を検討することが考えられる。