

〔研究論文〕

# 北陸新幹線金沢開業後の宿泊者数の変化

——重心移動と構造変化の検証——

松 岡 孝 恭

## 1. はじめに

2024年3月16日に北陸新幹線金沢-敦賀間が開業する。2012年から約11年の歳月をかけた、総延長114.6キロメートル、総事業費約1兆6,779億円<sup>1)</sup>におよぶ一大プロジェクトが完成を迎え、いよいよ新幹線の便益が市民に届けられる日が来る。北陸新幹線福井・敦賀開業は何をもたらすか、このインフラ整備により地元を訪れる人の動向がどう変わるか、地方自治体、産業界、地元住民らは期待を込めて見守っている。

本稿では福井・敦賀開業にさかのぼること9年前、2015年3月14日の北陸新幹線長野-金沢間開業時における、都道府県別宿泊者数の変化を分析し、中長期的視点から金沢開業の効果を論じる。福井・敦賀開業が何をもたらすかという問いに直接答えるわけではないが、この問題について答えるために必要な情報を提供する。本稿で扱う最も重要な問いは、北陸新幹線金沢開業により人の流れはどう変わったか、であり、具体的には(1) 宿泊者がどこから来たのか、(2) 延べ宿泊者数がどう変わったのか、という2つの観点で分析する<sup>2)</sup>。

(1) については、人口重心の考え方を応用して、観光庁「宿泊旅行統計調査」に収められた「施設所在地、居住地別延べ宿泊者数」から宿泊者数でみた重心を求め、開業前と後の重心の平均値が異なっているかどうか検証する。(2)

については、開業前後で延べ宿泊者数に構造変化が生じたかどうか検証する。

本稿で分析の対象とするのは、金沢開業後に新幹線の沿線地域となった4県（長野、新潟、富山、石川）に加え、福井・敦賀開業後にルートができる福井県である。これら5県のそれぞれについて、次の2つの仮説を検証する。

- 仮説1：延べ宿泊者数でみた開業後の重心の平均は開業前と比べて東に移動する
- 仮説2：金沢開業時に延べ宿泊客数の時系列に構造変化が起こる

仮説1は次のような予想に基づく。つまり、北陸地域にとって新幹線は東側から伸びてくる。もし新幹線の効果で延べ宿泊者数が変わるなら、延べ宿泊者数でみた重心は東に移動するはずである。なぜ都道府県や地域別の集計値ではなく、延べ宿泊者数の重心を求めるかというと、一つの理由は指標の単純さ、解釈のしやすさである。本稿のデータは宿泊者の居住地と目的地の組が分かる人流データである。47の都道府県や10の運輸局別に宿泊者の居住地がわかるが、都道府県別や運輸局別のデータは多次元であるため全体的な傾向をつかむことが難しい。地域別（運輸局別）に集計しても時間軸方向で月次の変化があるため<sup>3)</sup>、大量の情報の中で全体像を見失うことになる。本稿では約12

年に及ぶ目的地-居住地別の月次データを開業前と開業後の重心の緯度と経度——あるいは2つの重心間の移動距離と方位角——にまとめる。このように多次元データを一元的に集約することにより、開業後の人流の変化について全体像をつかみやすくなる。しかし、多次元のデータを重心にまとめるときに情報を落とすことになるので、重心の情報を補う指標も合わせて提示する。もう一つの理由は、開業後に人流がどう変わったかという問いに対して統計的検定の枠組みが使えるようになるからである。重心が東に移動した場合、それが統計的に有意な変化であったかどうか判断できる。帰無仮説は「開業前と開業後で重心の経度の平均値が変わらない」、対立仮説は「開業後の重心の経度の平均値が開業前より大きい」となる。

仮説2を使って行う構造変化の検証とは、延べ宿泊者数のデータに対して、開業前のサンプルと開業後のサンプルに単一のモデルを当てはめることができるか調べるということである。開業の前後で長期的トレンドの構造が変わる一般的なモデルで推計を行い、開業前後でトレンドに変化がないという仮説を棄却するか否かを検定する。この方法論上の特徴は、新幹線のいわゆる「開業効果」を短期的な視点ではなく中長期的な視点で測る点である。北陸新幹線の整備が何年にもわたる計画の上になされ、遠い将来にわたって便益を提供し続けることを前提に建設されたことを考えると、短期的な「開業効果」のみに過度の注目があたる状況は望ましくない<sup>4)</sup>。新幹線という巨大インフラの評価手法もそれに見合ったものが必要である。本稿では開業前後の数年の比較ではなく、長期的なトレンドや構造変化の観点を織り込んだ評価手法を用いる。また、「宿泊旅行統計調査」の2008年1月から2023年7月までの月次の時系列データを使い、開業の前後5～7年というスパンで評価する。

北陸新幹線の金沢開業の地域経済への影響については、青木（2021、85ページ）に述べられているように、櫛引（2015）が開業後半年、櫛引（2017）と中部圏社会経済研究所（2016）がそれぞれ1年後と1年半後の評価を行っている。より中長期的な視点で評価を行った研究として、2011年から2018年まで——金沢開業前後の各4年間——の石川県内4地域別入込数の推移を調べた青木（2021）、2011年から2021年までの年次データで富山、石川、福井の観光入込客数や「宿泊旅行統計調査」のデータ、加賀温泉の発地別観光入込客数を調べた大谷（2022）がある。本稿は青木（2021）や大谷（2022）のような中長期的視野を持つ研究の中に位置づけられる。

金沢開業後の延べ宿泊者数を中長期的視野で分析をしようとする、2020年以降の新型コロナウイルス感染症の影響をどう評価するかという問題に直面する。新型コロナウイルス感染症は人流の異常な減少をもたらした。国土交通省「鉄道輸送統計年報」によると2020年度におけるJRによる旅客輸送（旅客数、日本全国）は67億700万人で前年度と比較して29.4%の減少となった<sup>5)</sup>。本稿の目的はインフラ整備による地域経済への影響を中長期的視点で測ることにあり、感染症対策やコロナ期における観光業への短期的な需要喚起策に主眼を置いているわけではない。本稿では金沢開業後の期間を新型コロナウイルス感染症の影響を受ける前の時期（2015年4月～2019年12月）と後の時期（2020年1月～2023年7月）に分け、仮説の検証ではコロナの影響を受けた時期を除いて分析している。しかし、新型コロナウイルス感染症の宿泊業への影響を無視するわけにいけないので、コロナ後の時期のデータも併せて示している。新型コロナウイルス感染症の影響は新幹線の短期的な開業効果を打ち消すに余りある効果を持ったことが示される。

本稿の重要性は2点ある。第1に、時間的には中長期的視野、空間的には金沢開業以降に沿線を抱える5県をカバーする広い視野で開業の効果を分析している点である。中長期的視野で分析する必要性は先に述べたとおりである。空間的視野についても櫛引（2017、10ページ）に指摘されているように「首都圏－中部－関西という本州の半ばを覆う大きな空間スケールで」考える必要がある。本稿での重心移動に関する分析結果は、そうした大きな空間スケールでの変化をとらえるものとなっている。

第2に、開業効果を統計的に検証する方法を提案している点である。櫛引（2015、33ページ）は「新幹線の開業が地域に及ぼした変化を包括的に測定」する手法は確立されておらず、「空間的にどのような枠組みで『効果』を論じるべきか」についてもコンセンサスがあるわけではない、と論じている。本稿の分析では開業後の人流の変化をとらえるための仮説を提示し、既存の研究にはない集計デザインやモデル——居住地別延べ宿泊者数でみた重心や構造変化のある非定常時系列モデル——を使って仮説を検証している。本稿は新幹線開業が地域にもたらすインパクトを検証する新たな枠組みを提示する試みでもある。

本稿の構成は次の通りである。第2節で使用したデータ、第3節で方法を説明する。第4節に分析結果をまとめた後、第5節でその含意について述べる。第6節に結論を示す。

## 2. データ

本稿で利用するデータは、国土交通省観光庁が作成している「宿泊旅行統計調査」の「施設所在地、居住地別延べ宿泊者数」である。このデータは観光庁のWebページで公開されている公的統計で、直近では第2次速報の「参考第2表」として毎月報告されている<sup>6)</sup>。「参考第2

表」の対象は「従業者数100人以上の施設」であり、この規模の宿泊施設に宿泊した人の移動を施設所在地と居住地の組でとらえることができる人流データとなっている。データは月次で、本稿での観測期間は2008年1月から2023年7月までとする。

データの最も細かい区分は都道府県レベル（ $47 \times 47$ の行列）であり、つづいて運輸局レベル（ $10 \times 10$ ）、さらに集計して都道府県別や全国の単一の時系列といったさまざまなレベルの集計値が得られる<sup>7)</sup>。データの利点は宿泊者の都道府県間の移動について月ベースで把握できることにある。居住地を特定して（居住地側から）データをみると、ある都道府県に住む人がどの都道府県へ移動して宿泊したかがわかり、宿泊施設の所在地を特定して（施設所在地側から）データをみると、ある都道府県の宿泊施設を訪れた旅行者がどの都道府県から移動してきたかがわかる。「施設所在地、居住地別延べ宿泊者数」にはさらに内訳として「観光目的の宿泊者が50%以上の施設」（参考第3表）と「観光目的の宿泊者が50%未満の施設」（参考第4表）という宿泊施設の属性別の集計があるが、本稿ではこの集計区分での分析は行わなかった<sup>8)</sup>。

データ上の制約から生じる本研究の難点が4つある。第1に、「施設所在地、居住地別延べ宿泊者数」のデータでは宿泊者の個人属性がわからない、という点である。都道府県の観光戦略や宿泊業の経営戦略を考えると、どんな人がどこから何人来るかについて知ることが重要だが、本稿のデータでは「どんな人が」に関する部分が明らかにならない<sup>9)</sup>。第2に、日帰り客の移動について把握できない点である。宿泊施設で泊まった人数を対象とするので、本稿の分析で都道府県内に県外や国外から移動してきた人の全体がとらえられるわけではない。第3に、従業者数100人以上の施設に宿泊した人の動向しかわからない点である。都道府県内にはさま

さまざまな規模の宿泊施設が存在するが、「施設所在地、居住地別延べ宿泊者数」ではその最も規模の大きい部類の宿泊施設のみを対象とするため、本稿の結果は都道府県内の宿泊施設すべての様子を代表していない可能性がある。第4に、移動手段別の分析ができない点がある。本稿のデータには車や高速バス、鉄道、空路、海路を含めたすべての移動手段で訪れた宿泊者がカウントされるので、必ずしも北陸新幹線による宿泊者数の変化だけを捉えているとは言えない点に注意が必要である。

### 3. 方法

本研究の目的は、北陸新幹線金沢開業後の変化を(1) 宿泊者がどこから来たのか、(2) 延べ宿泊者数がどう変わったのか、という2つの観点で長期的にとらえることにある。2つの観点でとらえる長期的な変化を、以下で述べる方法により統計的な仮説検定の枠組みにのせる。つまり、2つの観点で変化があったかどうかについて、それぞれ統計的な有意差の有無により判断する。

#### 3.1 延べ宿泊者数の重心移動

宿泊者がどこから来たのか、という問いに対しては、重心の考え方を応用して延べ宿泊者数でみた重心の移動によってとらえる。ここでいう重心とは異なる複数の場所の地理的中心(mean center)であり、それら場所の緯度と経度それぞれについて何らかの重みをつけて加重平均をとることにより求める。代表的な例が人口重心であり、ある地区の人口を重みにして地区の代表的地点の緯度・経度の加重平均をとる。人口重心は人口の地理的分布やその移動について重要な情報を提供する。本稿では人口重心の通常の計算方法<sup>10)</sup>に従って、延べ宿泊者数でみた重心を以下の計算式により算出する。

重心の緯度 $\bar{\phi}$ は、各都道府県庁の緯度 $\phi_i$ を都道府県別(居住地別)延べ宿泊者数 $w_i$ により重みをつけて以下のように求める<sup>11)</sup>。

$$\bar{\phi} = \frac{\sum_i w_i \phi_i}{\sum_i w_i}$$

重心の経度 $\bar{\lambda}$ は、各都道府県庁の経度 $\lambda_i$ を同様に居住地別延べ宿泊者数 $w_i$ により重みをつけて求める。その際、緯度の違いによる経線上の距離の補正を余弦関数(cosine)によって行う。

$$\bar{\lambda} = \frac{\sum_i w_i \lambda_i \cos(\phi_i(\frac{\pi}{180}))}{\sum_i w_i \cos(\phi_i(\frac{\pi}{180}))}$$

以上の算式により求まるのは、居住地別延べ宿泊者数によって重みをつけた地理的中心である。力学的に言うと、宿泊者一人ひとりに均等の重みを与え、それぞれの居住地の都道府県庁に宿泊者を集めたとき、47の都道府県庁に乗る重みをちょうどバランスよく支えることができる場所である。本稿のデータの観測頻度は月次であるから、重心は月単位で計算することができ、月次の変動をとらえることができる。

本稿の目的は金沢開業の前後で延べ宿泊者の流れに変化があったかどうかを調べることであるから、この月次の重心の変動を開業前と開業後の2つの期間で集計し、重心の緯度と経度に関する期間ごとの平均値(重心の平均)を求める。これら2つの平均値に対応する緯度と経度を比較すると、2地点間の距離と方位を求めることができる。ここではVincenty法と呼ばれる測量計算の方法を用いて、2つの重心の平均間の距離と方位角を計算する<sup>12)</sup>。

さらに、月次の重心の散らばり具合を標準偏差でとらえて、2つの重心の平均に有意な差があったかどうか検定する。検定方法は母分散が未知の場合の2標本t検定で、「開業前と開業後の重心の緯度(あるいは経度)の平均が等しい」という帰無仮説の下でt分布に従う2標本t統計量<sup>13)</sup>を用いて検定を行う。

### 3.2 構造変化の検定

延べ宿泊者数がどう変わったのか、という問いに対しては、長期的な視点で延べ宿泊者数の構造変化を調べる。ここでいう構造変化とは比喩的な意味ではなく、延べ宿泊者数のデータに対してモデルを当てはめた場合に期間の途中でモデルの構造が変わることを意味する。もし構造変化がなければ、観測期間を通じて内容の変わらない単一のモデルで当てはめができるが、ある時点でデータに大きな変化が生じた場合は構造変化のあるモデルのほうが当てはまりがよくなる。モデルの中にある構造変化の係数について仮説を立てることにより、構造変化の有無を統計的に検証することが可能である。本稿では金沢開業による延べ宿泊者数への効果を構造変化の検定により判断する。

構造変化の検定は時系列データを構造変化の前後で分け、2つの期間の平均値に有意差があるかどうか調べるものである。統計的に言えば、1群（対照群なし）の時間的な前後比較（one group before and after design）<sup>14)</sup>を行っていることとらえることができる。金沢開業の効果をより精密に測るならば、本稿で対象とする5県（処理群）と比較可能な都道府県のグループ（対照群）を用意することが望ましいが、本稿で扱う問題の性質上、対照群を見つけることは容易ではない。そこで本稿では処理群の5県に注目し、それぞれの県について開業前後の平均値を比較する。

経済データの時系列変動には、長期的なトレンドや季節性などの周期的変動、さまざまな外生的要因による構造変化が混在している。そのため、経済時系列では平均や分散が時期によって異なる特徴を示すことが多い。このような時系列を非定常時系列<sup>15)</sup>という。また、経済時系列にはランダムウォーク過程<sup>16)</sup>に似た振舞いを示す、いわゆる単位根を持つ系列もある。延べ宿泊者数の時系列も単位根を持つ可能性が

あるので、本稿では系列に単位根があることも考慮に入れながら、開業時に構造変化があったかどうかをチェックする。この目的のために、Perron (1989)の方法を利用する<sup>17)</sup>。構造変化が起こった時点 $t_b$ （本稿では2015年3月）とし、トレンドの切片（レベル）に対応する構造変化ダミー $D_L$ を次のように定義する。

$$D_L = \begin{cases} 1 & t > t_b \text{ の場合} \\ 0 & \text{それ以外} \end{cases}$$

次に、誤差項に対する一時的なショック（パルス）に対応するダミー変数 $D_P$ を以下のよう

$$D_P = \begin{cases} 1 & t = t_b + 1 \text{ の場合} \\ 0 & \text{それ以外} \end{cases}$$

以上の準備のもとで、検証するモデル<sup>18)</sup>は次のように書くことができる。

$$y_t = \mu + \theta D_L + \delta D_P + \alpha y_{t-1} + \beta t + \sum_{j=1}^k c_j \Delta y_{t-j} + \epsilon_t \quad (1)$$

このモデルの被説明変数 $y_t$ には都道府県別の延べ宿泊者数を置き、推計は県別に行う。モデルはトレンド項 $t$ で確定的トレンドを、確定的トレンドの切片に対応するダミー変数 $D_L$ で構造変化を表現する。もしこのダミー変数 $D_L$ が有意な場合、確定的トレンドの切片が構造変化の時点で変わるモデルとなる。また、被説明変数（差分）の $k$ 次までのラグ $\Delta y_{t-1}, \dots, \Delta y_{t-k}$ で系列相関を考慮に入れる。ダミー変数 $D_P$ は単位根過程における水準の変化をとらえるもので、もし有意であれば構造変化時の誤差項への一時的ショックが長期にわたって持続している様子を示す<sup>19)</sup>。

(1) 式で $y_t$ に単位根があるかどうか検証するには、右辺にある被説明変数（1期ラグ） $y_{t-1}$ の係数 $\alpha$ が1に等しいか $t$ 検定を使って検定す

ればよい。ただし、t検定の棄却域が構造変化時までのデータ数の全データ数に占める割合によって変化するので、境界値はPerron (1989)のシミュレーション結果に従って次のように決める。構造変化時までのデータ数の割合を $\lambda$ とする。本稿において構造変化時点までのデータ数は87、(コロナ期を除く)全データ数は144で、 $\lambda = 87/144 \simeq 0.6$ となるから、構造変化時までのデータ数の割合はおおよそ6割とみなせる。Perron (1989)によると、 $\lambda = 0.6$ の場合に境界値は有意水準1%で-4.45、5%で-3.76、10%で-3.47となる。

モデルを特定するためには被説明変数(差分)のラグ次数 $k$ を特定する必要がある。ここでもPerron (1989)に従い、 $k$ 次のラグの係数推定値 $\hat{c}_k$ についてt値が絶対値で1.6以上、かつ $k+1$ 次以降のラグの係数推定値 $\hat{c}_j (j > k)$ についてt値が絶対値で1.6未満ならば、 $k$ 次のラグを残すというルールでラグ次数の探索を行った。年次データを扱うPerron (1989)ではラグの次数の上限を8に設定している。本稿では月次データを使うので、前年同月や2年前の同月の値が影響すると予想される。そこでラグ次数の上限については24と設定した。この上限の中で前述の $k$ 次ラグのt値基準を満たすケースが複数生じるが、それらの間ではAICやBICといった情報量基準やモデルのF値を使って最も当てはまりの良いモデルを選択した。

## 4. 結果

### 4.1 記述統計

表1に記述統計量を示す。国内・国外含めた延べ宿泊者数の合計について期間を4つの区分(全期間、開業前、開業後(コロナ期除く)、開業後(コロナ期含む))に分けて示している。データ数は全期間で187、金沢開業前の期間で87、開業後コロナ期を含まない場合は57、コロナ期を含

むと100となる。データ数は5県とも値が等しく欠損のない月次データであることがわかる。表1に示した平均は従業者数100人以上の宿泊施設における延べ宿泊者数の1月あたりの平均値を表す。コロナ期を除いて開業前と開業後の平均を比較すると、長野、石川、福井の3県で開業後に増加している。

標準偏差、ならびに最大値、最小値を見ると延べ宿泊者数のばらつき具合が把握できる。コロナ期を除いて開業前後で比較すると、標準偏差は長野、富山、石川、福井の4県で減少している。最大値と最小値を見ると、長野と福井の2県で最小値の増加と最大値の減少、石川県で最小値、最大値の増加がみられる。本稿のデータは月次データであるから、標準誤差や最大値から最小値までの範囲は、年間の繁忙期と閑散期の宿泊者数の振れ幅の大きさをとらえていると解釈できる。宿泊者数の予測や宿泊業界の経営の観点では、繁忙期と閑散期の宿泊者数の変動は小さいことが望ましい。標準偏差の減少を繁忙期と閑散期の振れ幅の縮小ととらえると、開業後(コロナ期を除く)に平均の増加と標準偏差の減少が同時に生じた長野、石川、福井の3県では宿泊業界にとって好ましい環境の変化が生じたといえる。

しかし、新型コロナウイルス感染症の影響で状況は一変する。開業前と開業後(コロナ期含む)の平均を比較すると、福井県を除く4県では開業後(コロナ期含む)に減少している。全期間におけるデータの最小値は、どの県においても開業後(コロナ期含む)の最小値と一致している。また、長野、新潟、石川の3県では開業後(コロナ期含む)において標準偏差が最も高い値となっており、コロナ期の宿泊客の減少がデータの変動を高めたことを示している。

### 4.2 重心移動

図1から図5は延べ宿泊者数から求めた重心

表1 延べ宿泊者数に関する基本統計量

	長野県	新潟県	富山県	石川県	福井県
全期間（2008年1月～2023年7月）					
平均	126,836	114,807	29,220	86,498	23,216
標準偏差	38,894	42,749	10,081	25,678	10,631
最小値	3,893	11,829	1,135	3,028	356
最大値	266,664	254,812	59,482	139,810	57,391
標本数	187	187	187	187	187
開業前（2008年1月～2015年3月）					
平均	129,857	124,162	31,275	93,473	22,933
標準偏差	34,606	39,291	10,147	15,717	10,921
最小値	67,386	65,868	14,731	48,868	9,131
最大値	266,664	254,812	59,482	138,495	57,391
標本数	87	87	87	87	87
開業後・コロナ期除く（2015年4月～2019年12月）					
平均	144,416	120,154	29,629	101,216	30,564
標準偏差	31,634	40,114	8,564	14,545	6,259
最小値	87,502	61,219	8,723	58,786	18,516
最大値	235,361	228,316	46,486	139,810	47,064
標本数	57	57	57	57	57
開業後・コロナ期含む（2015年4月～2023年7月）					
平均	124,208	106,669	27,432	80,429	23,462
標準偏差	42,272	44,144	9,724	30,729	10,421
最小値	3,893	11,829	1,135	3,028	356
最大値	235,361	228,316	46,486	139,810	47,064
標本数	100	100	100	100	100

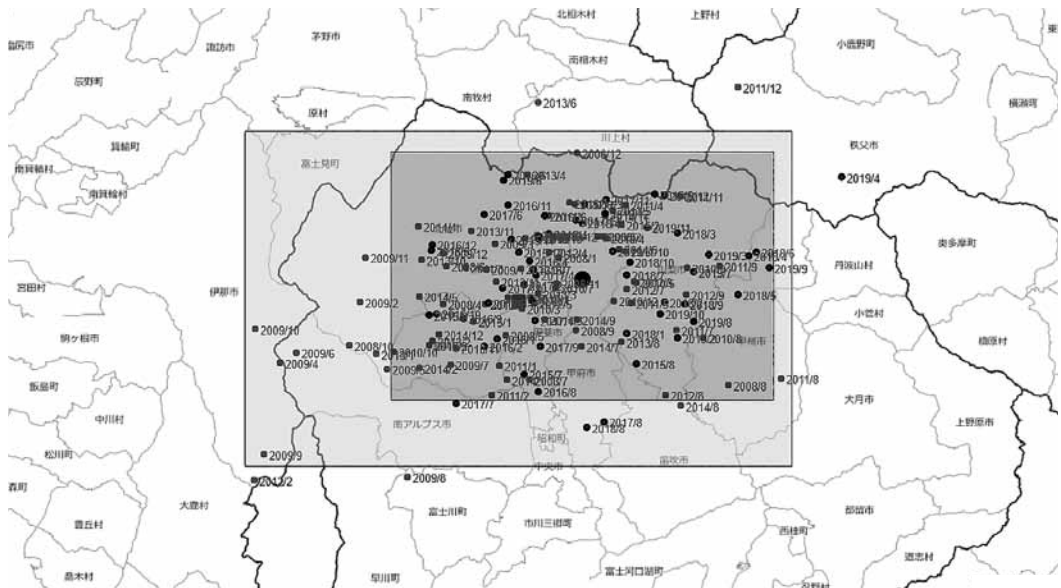
従業者数100人以上の宿泊施設に宿泊した都道府県別の延べ人数(国外と居住地不詳を含む総数)。「宿泊旅行統計調査」より作成。

の位置を国土地理院の白地図<sup>20)</sup>上に描いた図である。施設所在地-居住地別の延べ宿泊者数のデータは月次であるから、毎月の重心の位置を計算することができる。月別の重心の位置は年月の情報とともに灰色の小さい点(四角、開業前)と黒色の小さい点(丸、開業後・コロナ期除く)で示している<sup>21)</sup>。これらの点の集まりが開業前と開業後でどう変化したか明らかにするために、期間ごとに重心の緯度・経度の平均値と標準偏差を求めた。

図中の灰色の大きい点(四角)と黒色の大きい点(丸)はそれぞれ開業前と開業後の重心の

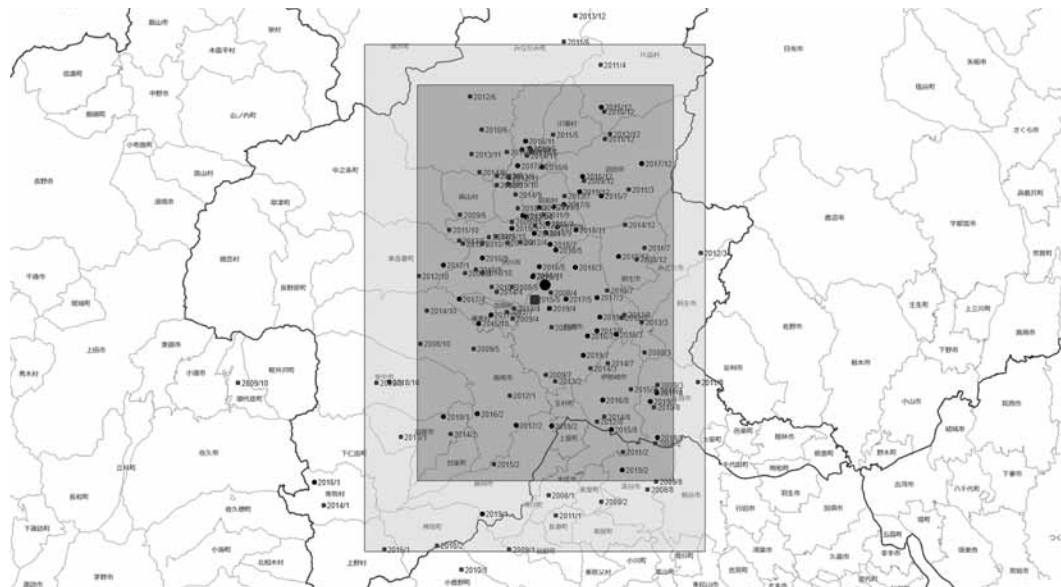
平均値<sup>22)</sup>を示す。この2つの点を比較することで開業前の重心を基準にして、開業後の重心がどの方向にどれだけの距離移動したか把握することができる。図中の四角い枠は重心の緯度(南北方向)と経度(東西方向)のそれぞれについて平均値から $\pm 2 \times$ 標準偏差分だけ離れた領域(2シグマ区間)を表す。薄い灰色の枠が開業前、濃い灰色の枠が開業後の2シグマ区間である。

図1は長野県における開業前と開業後で重心の平均を比較したものである。図中の灰色の大きい点(四角)を基準にして、黒色の大きい



灰色の点（四角）は開業前の月別の重心、黒色の点（丸）は開業後の月別の重心を表す。灰色の大きい点（四角）は開業前の重心の平均値、黒色の大きい点（丸）は開業後の重心の平均値、薄い（濃い）灰色の枠は開業前（開業後）の重心の緯度・経度に関する2シグマ区間を表す。「宿泊旅行統計調査」より作成。

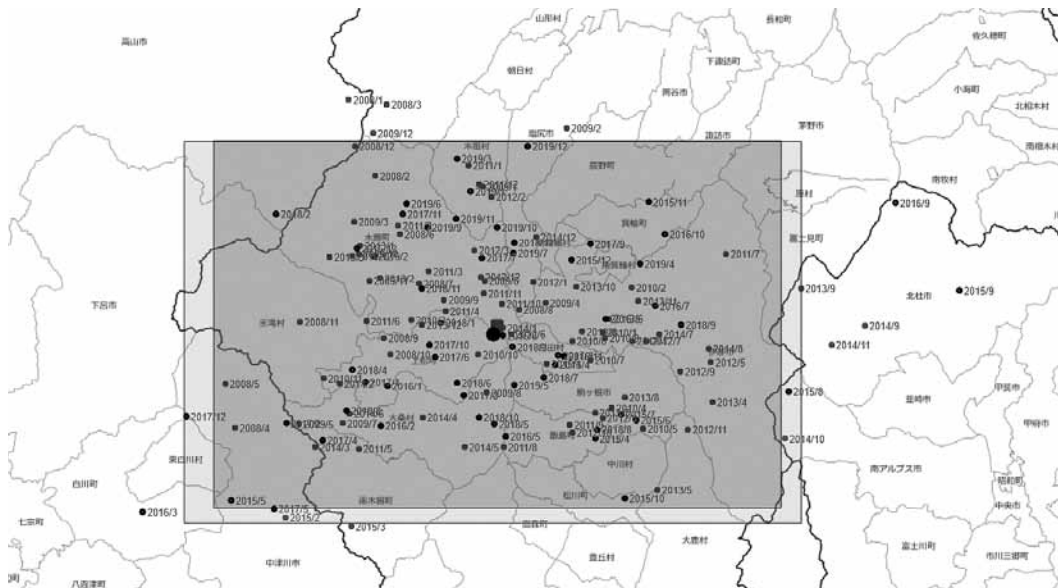
図1 重心の移動（長野県）



凡例は図1と同じ。「宿泊旅行統計調査」より作成。

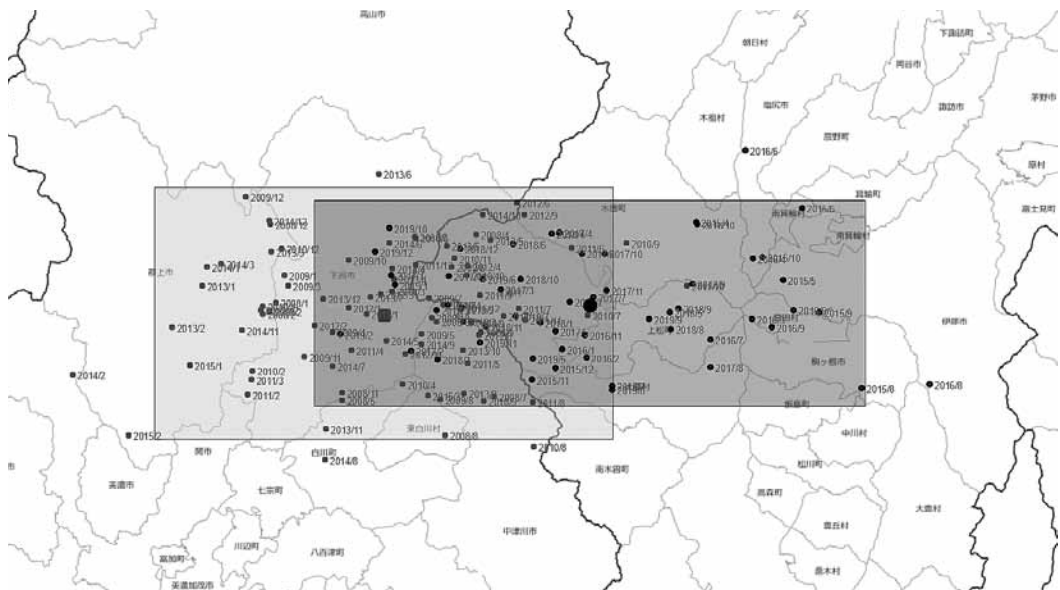
図2 重心の移動（新潟県）





凡例は図1と同じ。「宿泊旅行統計調査」より作成。

図3 重心の移動（富山県）

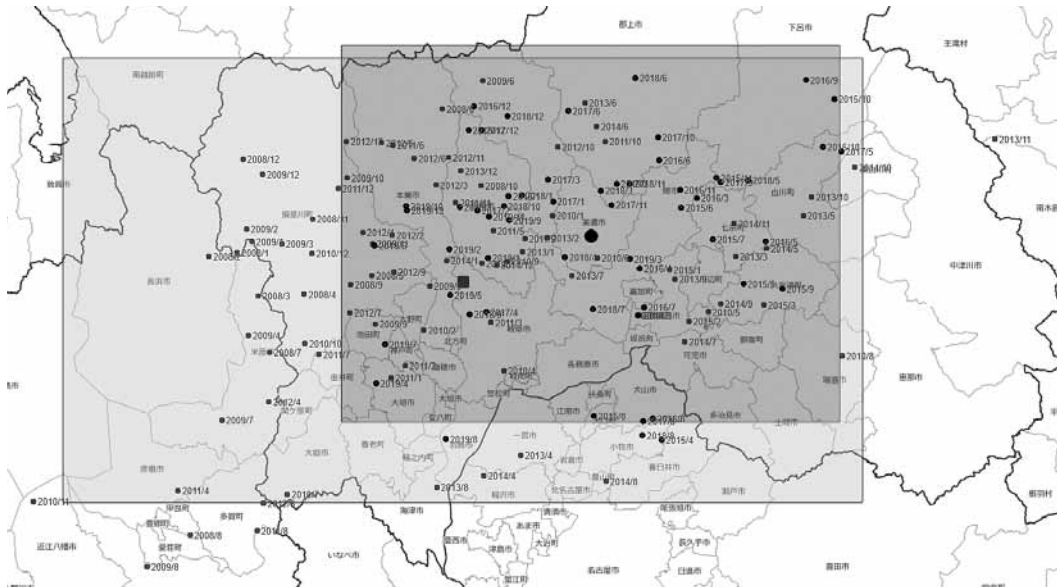


凡例は図1と同じ。「宿泊旅行統計調査」より作成。

図4 重心の移動（石川県）

い点（丸）は東北東に 9.2km 離れた場所に位置する。図中の2つ枠を比較すると、長野県では緯度、経度ともに月別重心の散らばり具合が

縮小していることがわかる。新潟県（図2）と富山県（図3）では目立った移動は観測されない。顕著な重心の移動があるのは石川県（図4）



凡例は図1と同じ。「宿泊旅行統計調査」より作成。

図5 重心の移動（福井県）

表2 居住地別宿泊者数から求めた重心の変化

		重心の位置			重心の移動		
		開業前	開業後	t 値	方角	方位角	距離
長野県	緯度	35.7666	35.7900*	- 1.75	東北東	12.3°	9.2km
	経度	139.0679	139.0873	- 0.77			
新潟県	緯度	36.4653	36.4888	- 0.77	北東	42.7°	2.9km
	経度	139.0679	139.0873	- 0.77			
富山県	緯度	35.8050	35.7951	0.53	南西	228.6°	1.1km
	経度	137.7936	137.7871	0.18			
石川県	緯度	35.7831	35.7952	- 1.04	東	1.7°	33.3km
	経度	137.2875	137.5869***	- 9.73			
福井県	緯度	35.5074	35.5660**	- 2.59	東北東	12.2°	22.6km
	経度	136.7012	136.9000***	- 4.30			

重心の位置は月別に求めた重心の緯度と経度の平均値。開業前は2008年1月から2015年3月まで、開業後は新型コロナウイルスに影響を受けた時期を除く2015年4月から2019年12月までの期間。\*\*\*は有意水準1%、\*\*は5%、\*は10%で開業前と開業後で有意な差があることを示す。重心の移動は開業前の重心の平均値を基準として開業後に重心の平均値が移動した方角と距離を表す。方位角は東を0°とする。

で、開業後の重心の平均は開業前と比べて東に33.3km移動している。また、石川県では経度（東西方向）の散らばり具合が開業後若干大きくなっている。福井県（図5）でも比較的大きな

重心の移動が観察され、重心の平均は東北東に22.6km移動している。月別重心の散らばり具合は経度（東西方向）において開業後に小さくなっている。

表2は開業前と開業後の重心の平均値をまとめたものである。県別に示した緯度と経度の期間別平均値の組は、図1から図5に描いた開業前と開業後の重心の平均に対応している。また、表2では開業前と開業後で重心の平均に有意な差があるかについて2標本t統計量<sup>23)</sup>を使って検証した結果をまとめている。

長野県では開業前と開業後で緯度の平均が等しいという帰無仮説を有意水準10%で棄却する。開業前と開業後の重心の間には南北方向で有意な差があることが疑われる。新潟県と富山県では緯度、経度ともに開業前と開業後の重心が等しいという仮説を棄却することができない。石川県では緯度での有意差はない。一方、経度においては開業前と開業後の重心が等しいという仮説を有意水準1%で棄却する。これは開業前と開業後の重心の間に東西方向で有意な

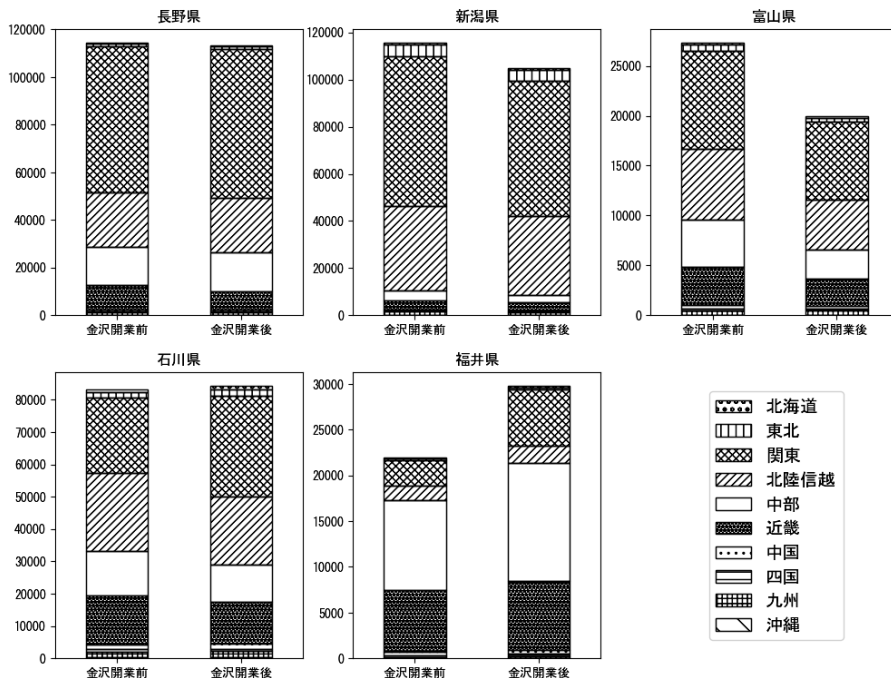
差があることを意味する。福井県では緯度、経度ともに開業前と開業後で平均が等しいという仮説を棄却した（緯度では有意水準5%、経度では1%で棄却）。

結果をまとめると、長野県では開業後の重心の緯度に変化が生じたことが疑われる。新潟と富山では開業前と開業後で重心の平均が移動したとは言えない。石川と福井の2県では統計的な有意差があり、開業後に重心の平均が明らかに移動したといえる。

#### 4.3 運輸局別延べ宿泊者数の変化

表2に示した重心の移動はどのようにしてもたらされたか。ここでは運輸局別延べ宿泊者数と開業前後の変化率に対する寄与度を求めて、重心移動の要因を分析する。

図6は延べ宿泊者数（国外除く）の月次の平



積み上げ棒グラフは金沢開業前（2008年1月～2015年3月）と金沢開業後（新型コロナウイルスに影響を受けた時期を除く、2015年4月～2019年12月）の延べ宿泊者数の月次平均値（国外と居住地不詳を除く）と運輸局別の内訳を表す。「宿泊旅行統計調査」より作成。

図6 運輸局別延べ宿泊者数

均値と運輸局別内訳が開業前と開業後とでどう変化したか示している。延べ宿泊者数（国外除く）の合計は長野と石川の2県では大きな変化は見られない。新潟と富山の2県では減少、福井県では増加している。開業前後での変化率は、長野県 $-0.83\%$ 、新潟県 $-9.34\%$ 、富山県 $-26.92\%$ 、石川県 $1.13\%$ 、福井県 $35.74\%$ となっている<sup>24)</sup>。運輸局別の内訳をみると、新潟県では関東と北陸信越が大半を占め、残りの4県では関東、北陸信越に加えて中部や近畿が一定の割合を占める<sup>25)</sup>。

表3は図6の元になる数値に加えて国外から訪れた宿泊者の延べ数を示している。国外からの宿泊者数はどの県においても開業後に増加している。とりわけ、長野、富山、新潟の3県での伸びが顕著で、国内の減少を国外の増加で補う形となっている。

開業前後の変化率に対する寄与度を示したのが図7である。長野県をみると、開業前と比べ開業後に近畿からの宿泊者数が減少し、関東か

らの宿泊者数が増加したことがわかる。表4の「開業後・コロナ期除く」の欄をみると、延べ宿泊者数（国外除く）の変化率 $-0.83\%$ のうち、関東と近畿の寄与度はそれぞれ $0.90$ 、 $-2.15$ となっている。長野県での重心移動は主に近畿からの宿泊者数の減少と関東からの宿泊者数の増加によってもたらされたことがわかる。

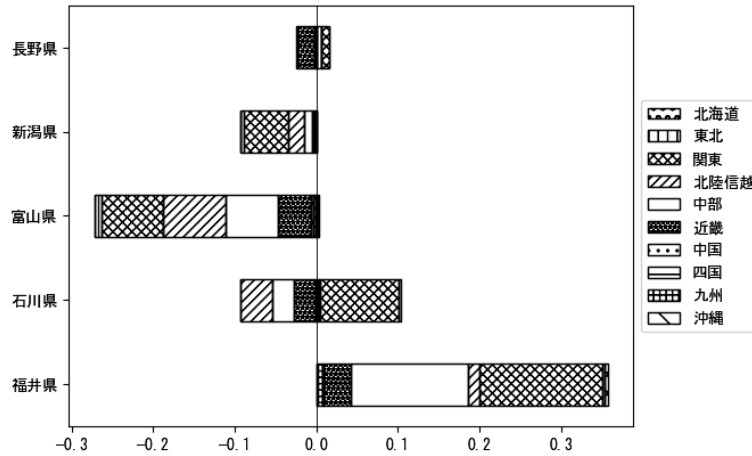
重心移動の有意差がみられなかった新潟県と富山県の寄与度をみると、新潟県では関東と北陸信越、富山県では関東、北陸信越に加えて中部と近畿においてマイナスの寄与が見られる。これらの地域別寄与度は、両県の延べ宿泊者数の運輸局別内訳とほぼ比例している。新潟と富山の2県において重心が移動しなかったのは、どの地域区分においても開業前の運輸局別宿泊者数と比例的に減少したという理由が考えられる。

開業後の重心（平均）が東に $33.3\text{km}$ 移動した石川県では、延べ宿泊者数（国外除く）の変化率で $1.13\%$ の伸びを記録した。寄与度をみるとマイナスの寄与が北陸信越 $(-3.87)$ 、中部 $(-$

表3 運輸局別延べ宿泊者数の変化

	長野県		新潟県		富山県		石川県		福井県	
	開業前	開業後	開業前	開業後	開業前	開業後	開業前	開業後	開業前	開業後
北海道	300	403	582	516	185	165	930	915	54	141
東北	1,278	1,175	5,112	4,704	621	396	1,798	2,109	198	266
関東	61,372	62,399	63,693	57,383	9,849	7,807	23,136	31,162	2,767	6,070
北陸信越	22,858	22,875	35,839	33,503	7,093	4,983	24,298	21,076	1,618	1,927
中部	15,963	16,585	4,160	3,035	4,733	2,972	13,745	11,600	9,787	12,927
近畿	10,164	7,705	3,691	3,479	3,815	2,727	15,013	12,773	6,789	7,543
中国	822	687	497	501	363	270	1,451	1,556	394	397
四国	431	424	318	256	165	105	764	717	198	217
九州	1,071	972	1,556	1,307	410	487	1,737	1,971	106	252
沖縄	96	175	141	105	66	38	389	325	9	16
国内	114,358	113,405	115,594	104,795	27,304	19,954	83,266	84,210	21,925	29,761
国外	5,592	21,142	3,604	7,152	1,438	3,417	7,147	11,975	177	474
総数	129,857	144,416	124,162	120,154	31,275	29,629	93,473	101,216	22,933	30,564

開業前は2008年1月から2015年3月まで、開業後は新型コロナウイルスに影響を受けた時期を除いた2015年4月から2019年12月までの延べ宿泊者数（従業員数100人以上の施設）の月次平均値（単位は人）。総数には居住地不詳分が含まれるため、国内と国外を合計しても総数と一致しない。「宿泊旅行統計調査」より作成。



金沢開業前（2008年1月～2015年3月）と金沢開業後（新型コロナウイルスに影響を受けた時期を除く、2015年4月～2019年12月）の月次平均値（国外と居住地不詳を除く）の変化率に対する寄与度。「宿泊旅行統計調査」より作成。

図7 延べ宿泊者数の変化率に対する運輸局別宿泊者数の寄与度

表4 延べ宿泊者数の変化率に対する運輸局別宿泊者数の寄与度

	長野県	新潟県	富山県	石川県	福井県
開業後・コロナ期除く（2015年4月～2019年12月）					
北海道	0.09	-0.06	-0.07	-0.02	0.40
東北	-0.09	-0.35	-0.82	0.37	0.31
関東	0.90	-5.46	-7.48	9.64	15.06
北陸信越	0.01	-2.02	-7.73	-3.87	1.41
中部	0.54	-0.97	-6.45	-2.58	14.32
近畿	-2.15	-0.18	-3.99	-2.69	3.44
中国	-0.12	0.00	-0.34	0.13	0.01
九州	-0.09	-0.22	0.28	0.28	0.67
沖縄	0.07	-0.03	-0.10	-0.08	0.03
合計	-0.83	-9.34	-26.92	1.13	35.74
開業後・コロナ期含む（2015年4月～2023年7月）					
北海道	0.09	-0.09	-0.12	-0.29	0.24
東北	-0.29	-1.00	-1.10	-0.36	-0.02
関東	-5.35	-12.26	-8.68	2.01	6.50
北陸信越	-2.98	-4.34	-1.42	-7.79	-0.58
中部	-1.71	-1.18	-6.56	-5.29	2.00
近畿	-2.85	-0.32	-4.16	-5.49	-3.24
中国	-0.26	-0.05	-0.41	-0.29	-0.43
九州	-0.23	-0.44	-0.06	-0.24	0.45
沖縄	0.03	-0.03	-0.11	-0.18	0.04
合計	-13.63	-19.80	-22.93	-18.20	4.79

金沢開業前の期間は2008年1月から2015年3月まで。合計は居住地不詳を除いて計算した国内の寄与度の合計で、開業前後の月次平均値（国外と居住地不詳を除く）の変化率に等しい。「宿泊旅行統計調査」より作成。

2.58)、近畿(-2.69)、一方関東がプラスに寄与した。関東の寄与度の大きさは顕著で9.64となっている。石川県における重心の東への移動は、関東からの宿泊者数の顕著な増加と北陸信越、中部、近畿における減少によるものである。

福井県(図5)では、緯度、経度ともに開業後に有意な差が生じるとともに、開業後に延べ宿泊者数(国外除く)の顕著な増加があった。寄与度をみると、関東と中部において比較的大きなプラスの寄与(関東15.06、中部14.32)があり、近畿と北陸信越でもプラスの寄与となった(近畿3.44、北陸信越1.41)。東北東に22.6kmという福井県の重心移動は石川県の重心移動と似ているところがあるが、その要因は異なる。つまり、福井県ではどの運輸局別の内訳も開業後に増加しており、その中で関東と中部が特に大きく伸びたという点で石川県と異なる。関東と中部の2地域の大きな寄与が福井県における延べ宿泊者数の重心を東に動かしたわけである。

#### 4.4 構造変化

図6を見ると、延べ宿泊者数(国外除く)の合計は長野県で微かに減少、新潟と富山の2県で減少、石川県で微かに増加、福井県で増加したことがわかる。しかし、このような判断は単に開業前と開業後の平均値での比較であって、延べ宿泊者数の月次の時系列変動の中でみて、有意差があるかどうか判断するには不十分である。図8に示すように、各県の延べ宿泊者数の系列には開業前と開業後の平均の周りで月別の変動があり、平均値だけで有意な差があるかどうか判断することは難しい。

Perron(1989)に従って、これらの時系列に金沢開業時点で構造変化があると仮定し、系列が単位根を持つ可能性も考慮に入れながら、構造変化の検定を行った結果が表5である。表にはモデルの5つのパラメータに関する係数推定値と標準誤差、ならびにt値を示している。推計

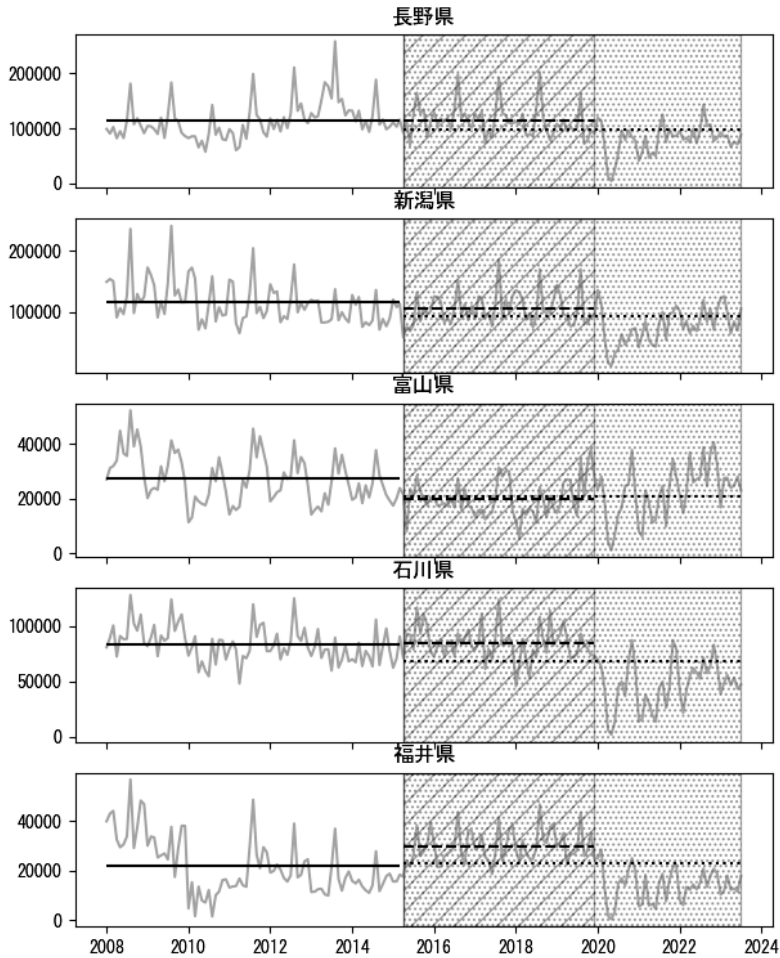
モデルはいくつかの時系列パターンを包括する一般的なモデルであり、これら5つのパラメータの有意性の組み合わせによって時系列の特徴を明らかにすることができる。

まず特徴的なことは、 $D_P$ の係数推定値 $\hat{\delta}$ がどの県においても有意ではないことである。この結果から、構造変化時の一時的なショックが単位根過程の水準を永続的に変化させるパターンにはなっていないことがわかる。被説明変数の1期ラグ $y_{t-1}$ の係数推定値 $\hat{\alpha}$ をみると、長野、新潟の2県では仮説を棄却することができず、これら2県の系列は単位根を持つ非定常時系列であることが疑われる。一方、富山、石川、福井の3県で有意であり、延べ宿泊者数(国外除く)の系列に単位根があるという仮説を棄却する結果となった。

富山県では構造変化ダミー $D_L$ とトレンド項 $t$ が有意でないため、系列はトレンドと構造変化のない定常時系列であると判断できる。

構造変化ダミー $D_L$ とトレンド項 $t$ が有意水準5%で有意である石川県の系列は、構造変化のあるトレンド定常過程と判断できる。構造変化ダミーの係数推定値 $\hat{\theta}$ がプラスで、トレンド項の係数推定値 $\hat{\beta}$ がマイナスで有意であるということは、石川県の延べ宿泊者数(国外除く)の系列には観測期間の全体でみて僅かに減少するトレンドがあり、金沢駅開業時点で構造変化が生じて確定的トレンドの線を上方にシフトさせたということを意味する。

構造変化ダミー $D_L$ のみ有意水準5%で有意な福井県の系列は、水準に構造変化のある定常過程であると判断できる。トレンド項 $t$ が有意ではなく、構造変化ダミー $D_L$ がプラスで有意ということは、福井県の系列に明白なトレンドがなく、金沢開業時に水準の上昇という形で構造変化が生じたことを意味する。



各図の系列（2008年1月～2023年7月）は延べ宿泊者数（従業者数100人以上の施設、国外除く）の合計（単位は人）。点による網掛けは金沢開業後の期間（2015年4月～2023年7月）を表す。斜線による網掛けは金沢開業後の期間のうち、新型コロナウイルス感染症により影響を受けた時期を除く期間（2015年4月～2019年12月）を表す。図中の実線、点線、破線はそれぞれ開業前、開業後、開業後（新型コロナウイルスに影響を受けた時期を除く）の時系列平均値を表す。「宿泊旅行統計調査」より作成。

図8 延べ宿泊者数の構造変化

## 5. 含意

前節で示した分析結果をまとめると、延べ宿泊者数でみた重心と構造変化について石川と福井の2県では大きな変化が生じた。両県では金沢開業後に重心が東に有意に移動し、延べ宿泊者数の系列にプラスの構造変化が生じた。一方、長野、新潟、富山の3県では大きな変化が生じ

なかった。長野の重心移動はそれほど小さくなく、新潟と富山では動いていない。また、3県では「構造変化なし」の仮説を棄却することができなかった。本稿で分析した重心移動と構造変化が金沢開業の中長期的効果を示すとするならば、石川と福井ではその効果をデータから検出することができたが、残りの3県では検出できなかったと言える。

表5 構造変化の検証

	モデル: $y_t = \hat{\mu} + \hat{\theta}D_L + \hat{\delta}D_P + \hat{\alpha}y_{t-1} + \hat{\beta}t + \sum_{j=1}^k \hat{c}_j \Delta y_{t-j} + \hat{\epsilon}_t$					
	$\hat{\mu}$	$\hat{\theta}$	$\hat{\delta}$	$\hat{\alpha}$	$\hat{\beta}$	$k$
長野県	31,000** (13,600) [2.27]	- 3,710 (7,530) [- 0.493]	8,270 (19,300) [0.428]	0.716 (0.132) [- 2.15]	50.7 (105) [0.481]	14
新潟県	43,600** (18,000) [2.42]	9,550 (5,860) [1.63]	- 24,000 (16,500) [- 1.45]	0.645 (0.141) [- 2.52]	- 147* (84.3) [- 1.74]	13
富山県	17,400*** (3,480) [4.99]	- 2,330 (2,050) [- 1.14]	- 1,060 (6,210) [- 0.171]	0.399*** (0.106) [- 5.67]	- 28.1 (26.1) [- 1.08]	4
石川県	70,000*** (18,500) [3.78]	9,960** (4,520) [2.2]	- 5,760 (11,900) [- 0.485]	0.201** (0.207) [- 3.86]	- 128** (60.8) [- 2.1]	14
福井県	9,100*** (3,080) [2.96]	7,120** (3,080) [2.31]	- 6,180 (7,990) [- 0.774]	0.642* (0.0957) [- 3.74]	- 46.3 (33.9) [- 1.37]	3

被説明変数  $y_t$  は延べ宿泊者数（従業者数 100 人以上の施設、国外除く）。 $k$  は被説明変数の階差ラグ  $\Delta y_{t-j}$  の次数。 $\Delta y_{t-j}$  の係数推定値  $\hat{c}_j$  の結果は省略。構造変化の時点  $t_b$  は 2015 年 3 月に設定。観測期間は 2008 年 1 月から 2019 年 12 月まで。括弧内の数値は標準誤差、角括弧内の数値は  $t$  値（ただし  $\hat{\alpha}$  の欄では検定の帰無仮説を  $\alpha = 1$  として  $t$  値を計算）。\*\*\* は有意水準 1%、\*\* は 5%、\* は 10% で有意であることを表す。

上記の結果を見るうえで、注意すべき点はいくつかある。第1に、北陸新幹線金沢開業だけの効果を抽出したとは言えない点である。金沢開業の前後で平均値を比較しただけであるので、その比較の中には新幹線の影響が含まれているといえるが、新幹線以外の要因が含まれる可能性を排除できない。これは統計的に言えば、対照群なしの前後比較ゆえ、交絡因子を分けることができていない状況である。第2に、データの定義から解釈に注意しなければならない点がある。第2節で示した通り、本稿で分析に使用したデータは、移動手段別の統計ではないので、新幹線以外の交通手段の影響を受ける。従業者数 100 人以上の宿泊施設を対象とするため、地域にあるすべての宿泊施設の動向をとらえたわけではない。また、本稿の分析では延べ宿泊者数に注目するので、日帰り客の動向がと

らえられない。本稿の結果で新幹線だけの効果が明らかになるというのではなく、もし有意な差があった場合に新幹線の影響かもしれないといった程度の限定的な推測しかできないことに注意が必要である。

以上の注意点を踏まえて、結果から導かれる含意をまとめる。特に富山、石川、福井の3県について本稿の結果を先行研究の中で位置づけることで、それぞれ地域の特徴を把握したい。

中部圏社会経済研究所（2016、9ページ）によると、金沢開業の直後、2015 年の延べ宿泊者数をみると、富山、石川、福井の3県では前年比でおよそ 10% から 16% の伸びを示した<sup>26)</sup>。同時期、全国平均では延べ宿泊者数の前年比が 6.5% であり、金沢開業直後に3県では延べ宿泊者数が顕著に増加したことが示されている。しかし、富山県では宿泊客数は 2015 年がピーク



となる<sup>27)</sup>。宿泊者数が伸びたのは開業後3四半期までで、2015年12月以降は「前年同月比でみて減少が続き、全国値も大きく下回り、新幹線効果の反動減が表れ、[中略] 特に、開業2年目となる16年3月以降は前年同月比で11～22%と大幅の減少となった」<sup>28)</sup>とある。大谷(2022、27ページ)は「開業効果は一時的なものに終わってしまったといわざるを得ない」と評している。

富山県の宿泊客数が開業2年目以降に伸び悩んだ理由として、櫛引(2017、7ページ)が指摘するように「北陸新幹線活用の機運が高まっていない」という点があるのかもしれない。一方で富山県に特徴的なこととして「新幹線のビジネス需要が非常に堅調な点」<sup>29)</sup>があり、ビジネス利用の多さが逆に延べ宿泊者数の減少をもたらすという結果になっている面もある。中部圏社会経済研究所(2016、16ページ)にあるように、新幹線で関東方面のアクセスが良くなったため、出張客が宿泊から日帰りにシフトした。2015年の旅行現地消費額でみると、日帰り出張は前年比で44倍の伸び(15億円増)を示す一方、宿泊出張は23パーセント減となった。本稿での結果——富山県においては開業後の重心の位置が変わらず、延べ宿泊者数は大幅に減少——はこうした背景によるものと思われる。また図8に示したように、富山県ではコロナ後の回復の速さが特徴的である。これには大谷(2022、22ページ)が指摘するように「ビジネス客の割合が高い」という要因があるだろう。

次に、石川県の様子をみてみると、関東からの観光入込客数の増加が顕著で、2015年には関東からが87.8%増えて関東からの観光入込客数が近畿からの客数を逆転した<sup>30)</sup>。大谷(2022、28ページ)は石川県では「開業後は首都圏が最大のマーケットに」なったと論じている。これらの事実は本稿における重心移動の結果——開業後の重心が東に33.3km移動——と整合的で

ある。石川県内を能登、金沢、白山、加賀の4地域別に分析した青木(2021、87-88ページ)は、観光入込数について「2014年以前までは、金沢地域のみ増加傾向であり、それ以外の3地域は全体として横ばいからやや減少傾向」であった。「県全体としては北陸新幹線金沢開業以前の入込数は概ね横ばい」で、「同開業後、[中略] 金沢地域以外の3地域における減少(微減)傾向は、(北陸新幹線金沢開業効果を除いた部分では)基本的には変わってはいない」と論じている。この事実は延べ宿泊者数ベースでみた本稿における石川県での構造変化の結果——期間を通してトレンドが僅かに減少する中で、金沢開業時に構造変化が起こりトレンドの切片が上方にシフトした——と整合的である。

最後に福井県の状況を見る。大谷(2022、28-29ページ)に「福井県観光客入込数(推計)」を使ったまとめがある。これによると東尋坊(坂井市三国町)や芦原温泉(あわら市)、恐竜博物館・かつやま恐竜の森(勝山市)では金沢開業後の2015年に前年比でみて高い伸びを記録している。特に、恐竜博物館・かつやま恐竜の森では2010年代を通じて年々増加する傾向のなかで2015年に高い伸びがみられる。一方で嶺南の気比神宮(敦賀市)では金沢開業時点で入込数の増加がみられない。大谷(2022、29ページ)は2015年における入込数の増加は「嶺北地域までにとどまっている」と論じている。発地別にみると「2010～14年は30万人前後で推移していた関東からの観光客は、15年には44.4万人にまで増え」たと報告している。

延べ宿泊者数ベースでみた本稿の結果を振り返ってみると、福井県における金沢開業後(コロナ期除く)の増加(35.74%増、国外除く)は他の4県と比較しても顕著である。この高い水準での推移は図8に示したように、2015年のみに限ったことではなく、コロナの影響が出る直前の2019年12月まで続いている。金沢開業後の

平均が時間を通じて変化しなかったことは、構造変化のモデル分析において福井県の確定的トレンド項が有意にならなかったことと整合的である。また、運輸局別内訳をみると、寄与度が増加したのは関東だけに限ったことではなく、中部や近畿、北陸信越でもプラスの寄与となった。金沢開業後からコロナ前までの時期（2015年から2019年まで）は、県内観光業の持続的発展にとって好ましい環境であったと思う。近畿や中部からの宿泊者数をこれまでどおり保ちつつ、関東や他の地域、特に国外からの宿泊者が増加するような変化が起これば、福井県の宿泊業はさらに発展するだろう。

金沢開業後の変化は、福井県にとってまだ新幹線が来ていない中での変化である。これらの結果を新幹線の効果ととらえられるかどうかについては議論の余地があるだろう。ただ、福井県の延べ宿泊者数でみた重心を東に移動させた要因としては、やはり金沢開業後の新幹線効果を受けた関東の寄与が大きかったのではないかと思う。もし本稿でみつけた新幹線開業の中長期的効果——金沢開業後の重心移動と延べ宿泊者数の構造変化——がその真の効果をとらえているならば、2024年3月16日の福井・敦賀開業以降、福井県の延べ宿泊者でみた重心はさらに東に移動し、延べ宿泊者数の時系列には新たな構造変化<sup>31)</sup> が生まれるはずである。本稿での結果を福井・敦賀開業以降における県の観光戦略や宿泊業の経営戦略に役立ててもらえれば幸いである。

## 6. 結論

本稿では観光庁が作成している「宿泊旅行統計調査」の「施設所在地、居住地別延べ宿泊者数（従業者数100人以上の施設）」を分析することで、北陸新幹線金沢開業の効果を中長期的視点から論じた。分析の対象には金沢開業後に北陸

新幹線の沿線地域となった長野、新潟、富山、石川の4県に加え、福井・敦賀開業後にルートができる福井県を含めた。

「宿泊者がどこから来たのか」という問いに対しては、居住地別延べ宿泊者数でみた重心（地理的中心）を求めて分析した。開業前（2008年1月～2015年3月）と開業後（2015年4月～2019年12月）の期間で重心の平均値が異なっているかどうか検証したところ、長野県では緯度、石川では経度、福井では緯度と経度のそれぞれに有意な変化があったことが示された。石川県では開業後の重心の平均は開業前と比べて東に33.3km、福井県では東北東に22.6km移動した。運輸局別延べ宿泊者数から各地域の寄与度を計算したところ、石川県における重心の東への移動は、関東からの宿泊者数の顕著な増加と北陸信越、中部、近畿における減少によることがわかった。福井県では関東、北陸信越、中部、近畿をはじめどの地域においてもプラスの寄与がある中、関東と中部における比較的大きな寄与が重心を東に移動させる結果をもたらした。

「延べ宿泊者数がどう変わったのか」という問いに対しては、金沢開業前後で延べ宿泊者数（国外除く）の系列に構造変化が生じたかどうか検証した。長野、新潟の2県では「単位根あり」の仮説を棄却することができず、これら2県の系列は単位根を持つ非定常時系列であることが疑われる。一方、富山、石川、福井の3県では延べ宿泊者数の系列に単位根があるという仮説を棄却した。石川県の系列は構造変化ダミーとトレンド項が有意水準5%で有意で、構造変化のあるトレンド定常過程と判断される。同系列には僅かに減少するトレンドがあり、金沢開業時点でプラスの構造変化が生じたことが示された。福井県の系列は構造変化ダミーが有意水準5%で有意であり、水準に構造変化のある定常過程であると判断できる。同系列には明白なトレンドがなく、金沢開業時に水準の上昇という

形で構造変化が生じたことを示した。

## 謝辞

匿名の査読者から有益なコメントをいただいたことに感謝したい。なお本稿にある誤りはすべて著者に帰するものである。

## 註

- 1) 北陸新幹線金沢・敦賀間の基礎データについては福井県北陸新幹線建設促進同盟会（2023）を参照。
- 2) 本稿における分析はすべてPython（ver 3.11）で行った。データの収集と加工にPandasとRequests、重心の位置を地図上に示すためにFoliumとSelenium、グラフの描画にMatplotlib、重心移動と構造変化に関するモデル分析のためにstatsmodelsを利用した。なお本稿はPandocを使いMarkdownで書いた原稿をLuaLaTeXでPDFに変換して作成している。各ライブラリの作者とオープンソースウェアのコミュニティに感謝したい。
- 3) 単年でまとめるにしても1県あたり12×10の表が必要になる。
- 4) 大谷（2022、20ページ）に「開業から7年半経過した現在、そのインパクトがどのような状況にあるかに関しては、開業直後と比較した検証も乏しく、社会の関心も薄れているように思える。本来、北陸新幹線開業という地域の交通体系を大きく変えるインフラ整備のインパクトは、中長期的な視点で見えていかねばならないが、社会の風潮は開業という『巨大イベントを消費』して終わりという節がある。」と述べられている。
- 5) 総務省統計局（2022）、345ページを参照。
- 6) データは平成19年1月から取得可能である。平成27年4月から本稿執筆現在に至るまでデータは月次で公表されている。平成19年から平成27年までは4半期ごとの公表であるが、月次データを取得することができる。「参考第2表」と同形式のデータであるが、平成19年1月から平成22年3月までは「参考第1表」として公表されている。平成19年1月から12月までのデータは運輸局別の集計値がないなど表形式が平成20年1月以降のデータと異なるので、本稿では利用しなかった。
- 7) 施設所在地については都道府県の47区分と国土交通省の運輸局別、居住地については都道府県、運輸局並びに国外の区分でデータが集計されている。
- 8) 観光目的の宿泊者が50%以上の施設と未満の施設で分けて分析しなかったのは、両カテゴリー合わせた延べ宿泊者の合計は毎月変動するが、

各カテゴリーの全体に占める割合がほぼ一定にとどまるという理由による。大谷（2022、21ページ）に報告されているように、石川では6割が観光目的50%以上の施設に、富山や福井では4割から5割が観光目的50%以上の施設に宿泊している。中部圏社会経済研究所（2016）や櫛引（2017）で述べられているように、特に富山県でのビジネス目的の宿泊者数の多さは特徴的である。

- 9) もし県内を訪れる人の居住地に加えて、性別や年齢などの属性を加えた分析をする場合、民間のビッグデータを活用する方法が考えられる。西岡他（2023）は携帯電話の位置情報を利用し、金沢駅、小松空港、福井駅の利用者数を年代別、性別に分析している。ただし観測期間は2021年12月から2022年11月までの1年間となっている。
- 10) 日本とアメリカの例はそれぞれ総務省統計局（2023）、Geography Division, U.S. Census Bureau（2011）を参照。地理的区分は両国で異なるが、人口重心の計算式は同じである。
- 11) 都道府県庁の緯度・経度のデータは国土地理院（2023a）を利用。
- 12) Vincenty法による計算の際、@r-fuji氏によるPythonプログラムvincenty\_inverse()を利用した。「[Python]緯度経度から2地点間の距離と方位角を計算する」(<https://qiita.com/r-fuji/items/99ca549b963cedc106ab>)を参照。
- 13) 東京大学教養学部統計学教室編（1991）、205、242ページを参照。
- 14) Meyer（1995）、154ページを参照。
- 15) 非定常時系列の特徴については、森棟（1999）、Enders（2010）などを参照。
- 16) 今期の値が自身の1期前の値と誤差項によって生じるもので、単位根を持つ非定常時系列の代表例である。
- 17) Perron（1989）は既知の1時点の構造変化——たとえば1929年のアメリカ大恐慌や1973年の石油価格へのショック——をモデル化することで、既存の検定方法では「単位根あり」の仮説を棄却できないような系列であっても仮説を棄却できる可能性を示した。
- 18) Perron（1989）、1380ページにあるModel A（12）式と同じである。
- 19) 単位根のある非定常時系列では時系列の長期的な平均値に収束しないという特徴を持ち、ある一時点のショックが平均値を変え、その影響が長期にわたって持続する。パルス項 $D_P$ は構造変化がおこった次期の誤差項 $\epsilon_{t_b+1}$ に対するショックで、単位根過程において構造変化時の水準の変化を調べるためのものである。
- 20) 国土地理院（2023b）を利用。
- 21) この重心のデータから月別の変動パターンを抽出することが可能ではあるが、本稿の目的は長期的な視点で開業前と開業後の人流の変化をと

- らえることにあるので、重心の位置の月次の変動パターンについては分析の対象外とする。
- 22) 正確に言うと月別の重心の緯度の平均値と経度の平均値の組み合わせである。
- 23) 3.1節で述べたように、開業前と開業後のサンプルで母分散は未知としている。どの県においても両群で推定された標本分散の比（大きいほうの標本分散を小さいほうの値で割った値）が4を超えない——標準偏差の比で2を超えない——ため、母分散が等しいと仮定してt検定を行った。
- 24) 表4の「開業後・コロナ期除く」の欄にある「合計」に対応している。
- 25) 福井県において中部の割合が比較的高いのは、同県の運輸支局が北陸信越運輸局ではなく中部運輸局の管轄にあり、県内居住者の福井県内での宿泊が中部に含まれるという統計上の理由がある。
- 26) 2015年の延べ宿泊者数は富山県で399万人（前年比50万人、14.4%増）、石川県で873万人（前年比119万人、15.7%増）福井県で416万人（前年比37万人、9.9%増）となった。中部圏社会経済研究所（2016）、9ページ。
- 27) 大谷（2022）、22ページ。
- 28) 中部圏社会経済研究所（2016）、10ページ。
- 29) 櫛引（2017）、7ページ。
- 30) 中部圏社会経済研究所（2016）、12ページ。
- 31) 構造変化を引き起こす要因として指摘しておきたいことは、新たな宿泊施設の開業である。福井県内では嶺北・嶺南ともに北陸新幹線の福井・敦賀開業に合わせる形で新規の宿泊施設が開業している。こうした新規開業により県内宿泊施設の母集団が変わる。母集団が変われば、母集団の推計として出てくる延べ宿泊者数が変わる。これは福井・敦賀開業前後の観光関連の統計を比較するうえで注意しなければならない点である。

## 参考文献

- 青木卓志「北陸新幹線金沢開業における地域への効果—石川県内4地域の入込数に基づく検証—」(地域経済学研究、第41号、2021年)
- 中部圏社会経済研究所「北陸新幹線開業に伴う観光を中心とした影響について」(中部社研経済レポート No. 6、2016年)
- Enders, W. 2010. *Applied Econometric Time Series*, 3e. Wiley.
- 福井県北陸新幹線建設促進同盟会「令和6年春 福井・敦賀開業 北陸新幹線」2023年
- Geography Division, U.S. Census Bureau. 2011. *Centers of Population Computation for the United States 1950-2010*.
- 国土地理院「都道府県の庁舎及び東西南北端点の経緯度（世界測地系）」(<https://www.gsi.go.jp/>

- [common/000230936.pdf](https://common/000230936.pdf)、2023a年)
- 「地理院タイル（白地図）」(<https://cyberjapandata.gsi.go.jp/xyz/blank/{z}/{x}/{y}.png>、2023b年)
- 櫛引素夫「北信越地域における北陸新幹線開業直後の変化と課題」(青森大学附属総合研究所紀要 Vol.17、No.1、2015年)
- 「北信越地域における北陸新幹線開業1年後の変化と課題」(青森大学附属総合研究所紀要 Vol.18、No.1/2、2017年)
- Meyer, B. D. 1995. "Natural and Quasi-Experiments in Economics." *Journal of Business & Economic Statistics* 13(2), pp. 151-161.
- 森棟公夫『計量経済学』（東洋経済新報社、1999年）
- 西岡洸紀、藤生慎、森崎裕磨、福岡知隆「北陸新幹線敦賀延伸開業を控える北陸地方における人流動向に関する基礎的分析」(AI・データサイエンス論文集 4巻3号、2023年)
- 大谷友男「開業効果に沸いた北陸新幹線沿線の観光とその後（再起動 北陸新幹線 第2回）」(北陸経済研究、2022年)
- Perron, P. 1989. "The Great Crash, the Oil Price Shock, and the Unit Root Hypothesis." *Econometrica* 57(6), pp. 1361-1401.
- 総務省統計局「第七十二回日本統計年鑑 令和5年」(<https://www.stat.go.jp/data/nenkan/72nenkan/index.html>、2022年)
- 「我が国の人口重心—令和2年国勢調査結果から—(統計トピックス No. 135)」(<https://www.stat.go.jp/data/kokusei/topics/pdf/topics135.pdf>、2023年)
- 東京大学教養学部統計学教室編『統計学入門』(東京大学出版会、1991年)

## 正誤表

松岡孝恭「北陸新幹線金沢開業後の宿泊者数の変化——重心移動と構造変化の検証——」

『福井県立大学経済経営研究』（第 47 号、2024 年 3 月）

1. 「表 2 居住地別宿泊者数から求めた重心の変化」（28 ページ）に記載した計算結果に誤りがあります。以下の表に差し替えてください。

		重心の位置			重心の移動		
		開業前	開業後	t 値	方角	方位角	距離
長野県	緯度	35.7666	35.7900*	−1.75	東北東	19.6°	7.8km
	経度	138.4906	138.5715***	−3.06			
新潟県	緯度	36.4653	36.4888	−0.77	北北東	56.4°	3.1km
	経度	139.0679	139.0873	−0.77			
富山県	緯度	35.8050	35.7951	0.53	南南西	241.9°	1.2km
	経度	137.7936	137.7871	0.18			
石川県	緯度	35.7831	35.7952	−1.04	東	2.9°	27.1km
	経度	137.2875	137.5869***	−9.73			
福井県	緯度	35.5074	35.5660**	−2.59	東北東	19.9°	19.2km
	経度	136.7012	136.9000***	−4.30			

2. 本文中に表 2 の計算結果を記載している箇所があります。以下の通り訂正してください。

	誤	正
27 ページ	東北東に 9.2km 離れた場所に	東北東に 7.8km 離れた場所に
28 ページ	開業前と比べて東に 33.3km 移動	開業前と比べて東に 27.1km 移動
28 ページ	重心の平均は東北東に 22.6km 移動	重心の平均は東北東に 19.2km 移動
29 ページ	長野県では開業前と開業後で緯度の平均が等しいという帰無仮説を有意水準 10 % で棄却する。開業前と開業後の重心の間には南北方向で有意な差があることが疑われる。	長野県では開業前と開業後で緯度（経度）の平均が等しいという帰無仮説を有意水準 10 %（1 %）で棄却する。開業前と開業後の重心の間には有意な差があることが疑われる。
30 ページ	重心（平均）が東に 33.3km 移動	重心（平均）が東に 27.1km 移動
32 ページ	東北東に 22.6km という福井県	東北東に 19.2km という福井県
35 ページ	重心が東に 33.3km 移動	重心が東に 27.1km 移動
36 ページ	長野県では緯度	長野県では緯度と経度
36 ページ	開業前と比べて東に 33.3km、福井県では東北東に 22.6km 移動	開業前と比べて東に 27.1km、福井県では東北東に 19.2km 移動

なお、上記の誤りは他者のプログラムに起因するものではなく、著者本人（松岡）のコーディングエラーによるものです。お詫びとともに訂正させていただきます。