

Moran の I 統計量を使用した地域観光入込客の空間パターン分析

大井 達雄(和歌山大学観光学部)

1. はじめに

観光学研究において、地理情報システム (Geographic Information System : GIS) や地球測位システム (Global Positioning System : GPS) を使用した分析は他の研究分野と比較して遅れていた。しかしながら、過去数年間で研究蓄積は急速に増大している。その代表例として観光庁 (2015) があげられ、その内容は大きく 3 つの調査結果に集約される。まず携帯端末の GPS 機能を活用した流動分析であり、その内容は訪日外国人の移動経路等を収集・分析したものである。具体的には 2014 年 10 月下旬から 11 月上旬にかけて関東エリアからゴールデンルートを経由して大阪/京都エリアに訪問した割合は 14.5% (2,116 人中 308 人) で、その逆のルートについては 33.3% (682 人中 227 人) という結果が明らかになった。次に携帯電話の基地局情報を活用した地域特性分析ではローミングデータを使用して、訪日外国人を対象に基地局単位の滞在分布を調べている。具体的な成果として昼間比率や平休日比という 2 つの指標を通じて散布図を作成し、その結果、ビジネス目的での訪問は首都圏が中心で、地方の主要都市は観光・宿泊目的が多いことが明らかになった。最後の調査である Twitter 等を活用した訪日外国人意識分析については、外国人のツイートから日本における興味・関心・要望等を抽出し、外国人の趣味嗜好や観光地の評判等を収集・分析したものである。具体的なつぶやきの内容として、富士山、寺、神社、東京タワー、スカイツリーといったメジャーな観光地の情報が散見され、同時にコスプレ (cosplay) やオタク (otaku) といった日本発祥のカルチャーに関する話題も多いことがわかった。

このように観光行動はモビリティ (移動性) を伴うことから、本来ならば地理情報が積極的に分析対象となるべきであったが、これまで研究者や実務家において十分に活用されていなかった。今後も GIS や GPS を使用した研究が進展することが考えられ、上記のように従来の統計調査ではわからなかった観光行動の実態について詳細な把握が可能となる。しかしながら、課題も多数存在している。その代表例が分析手法の問題である。今のところ多くの研究が時間的・地理的分布に基づいた記述統計手法による分析に留まり、情報を十分に活かしてきれていない。これは昨今のビッグデータ研究全般について当てはまるものである。そのため観光庁 (2015) でも指摘されているように、今後は GPS 等を利用した観光客の行動・動態についての調査・分析手法の確立がもとめられている。このような分析手法の高度化なくして、魅力ある観光地域づくりの戦略の立案や取組みの実施は困難であると考えられる。

このような課題に対し、最近では探索的空間解析 (Exploratory Spatial Data Analysis: ESDA) の手法が注目されている。ESDA とは空間分布の記述や可視化ための一連の手法を

意味し、最適な立地や空間的外れ値の認識、空間パターン（クラスター、またはホットスポット）の発見、空間的不均一性などのシステムの提案などが具体的には存在する。最近では ESDA を基盤とした空間計量経済学や空間統計学などの分野の研究も増えている。

ESDA の代表的な手法として空間的自己相関分析があげられる。空間的自己相関分析とは W.Tobler によって提唱された事物間の距離が近いほど強く関係し合うことを最も単純で普遍的な地理学法則（地理学の第一法則）を土台とし、隣接性に基づいた事象の空間的相互従属を表すものである。空間的自己相関分析において Moran の I 統計量が多くの研究分野で使用され、この流れは観光学研究においても同様である。一方で国内の観光学において同手法を使用した分析結果は管見の限り見当たらない。そこで本稿の目的は、各県で公表されている地域観光入込客を対象に Moran の I 統計量を使用して分析を行い、観光動態の空間分布の現状を明らかにすることにある。次節で観光学研究において Moran の I 統計量を使用した代表的な 4 つの研究を紹介することで、現在までの到達点を整理する。さらにデータや分析手法の説明をした後、Moran の I 統計量を使用した分析結果について明らかにする。最後にまとめと今後の課題について述べる。

2. 先行研究の内容

本章では、Moran の I 統計量を使用した観光学の先行研究を紹介し、現在までの到達点を整理する。紹介するのは、Zhang, Xubd and Zhuang (2011), Yang and Wong (2013), Grinbergera, Shovala and McKercherb (2014), Kang, Kim and Nicholls (2014), ならびに Sarrión-Gavilán, Benítez-Márquez and Mora-Rangel (2015) の 4 つである。

まず Zhang, Xubd and Zhuang (2011) では中国本土の 299 都市を対象にインバウンド観光と国内観光の空間パターンを明らかにすることを目的としている。1999 年から 2007 年の都市別の観光入込客数のデータを使用し、観光市場（インバウンド観光と国内観光）において都市間の隣接効果の存在を発見した。すなわち正の空間的自己相関の存在を確認し、これは観光客が多数集まる都市の周辺部ではある程度観光客が集まり、さらに観光客にとって人気のない都市の周辺部では同様に観光客の流入が少ないことを意味する。この結果からある都市の観光政策は隣接する都市にも影響をもたらすことを強調し、マーケティング戦略の都市間連携の必要性を唱えている。

詳細な分析結果について述べると、時系列でみた場合、Global Moran の数値は上昇傾向であった。インバウンド観光の場合、0.141 (1999 年) から 0.219 (2007 年) へ、国内観光の場合、0.245 (1999 年) から 0.326 (2007 年) へとそれぞれ増大している。また、LISA Cluster Map においてホットスポットは南東部の玄関口の都市（広州、香港、マカオなど）、クールスポットは西部の奥地である山岳地帯の都市において確認された。これは従来から指摘されている。時系列的に分析結果をみた場合には、2 つの点が明らかになった。まず同じホットスポットに属する都市では観光客数の差異は縮小する傾向にあること、次に内陸部において新しいホットスポットが形成されたことである。すなわち、中国において経済

発展と同様、観光市場においても沿岸部と内陸部間の格差が確認された。しかしながら最近の観光市場においては、スピルオーバー効果によってホットスポットが拡大していることや、山間部における豊かな自然環境や歴史や文化などの観光資源が注目され、クールスポットが縮小傾向にある。その上で観光政策は都市単位ではなく、広域的な視点、いわゆるクラスター単位で実施することがもとめられている。

続いて Yang and Wong (2013)も中国におけるインバウンド観光や国内観光の空間分布の特徴を明らかにすることを目的としている。Zhang, Xubd and Zhuang (2011)との差異は、データの対数変換、観光客数の年次変化率の使用、および複数の空間重み行列の採用があげられる。分析結果においては LISA Cluster Map を通じて多くの地域クラスターが導出された。インバウンド観光 (1999~2006 年) においては北京-天津、長江デルタ、福建省沿岸部、珠江デルタなどの 4 つのクラスターがみられ、国内観光 (2002~2006 年) においてはインバウンド観光で導出された 4 つに加えて成都においてもクラスターの存在が確認された。

さらに Moran の I 統計量を時系列にみた場合、数値の上昇がみられ、集積が進んでいることがわかった。ただし観光客の流れはホットスポットが中心で、クラスターは長期的に安定し、一度形成されたクラスターは基本的には消失しないことが指摘されている。またヨーロッパ諸国の分析結果と同様、中国においてもホットスポットは島嶼部や沿岸部で形成される傾向にある。したがって、今後の観光政策として、インフラ整備、およびマーケティング予算などの優先順位はホットスポットに集中し、ホットスポットの拡大によるスピルオーバーの実現が観光市場の拡大に効果的である。これらの地域が成長のエンジンとなり、集積の経済によって近隣へ観光客が流入することが期待される。一方、クールスポットにおいても同様に都市間の連携により観光地としての魅力が向上することが求められている。

Kang, Kim and Nicholls (2014)では韓国の国内観光の空間分布の変化を分析することを目的としている。韓国の 165 都市や郡ごとの観光客数に基づいて Global Moran を計算した結果、1989 年の 0.01 から 2011 年の 0.33 へと大幅に上昇した。この要因として、特定の地域に観光客が一極集中しているのではなく、多くのクラスターが発生したことをあげている。地域別でみた場合、ソウル近郊の国内観光客数のシェアは 1989 年の 11%から 2011 年の 13%と同一水準を維持しているものの、釜山や大邱などの南東部は大幅に減少し、同シェアは 1989 年の 49%から 2011 年 31%へと推移した。一方で光州や全羅などの南西部では 1989 年の 13%から 2011 年の 26%へと倍増している。このような状況から 1989 年において 4 か所しかなかったホットスポットの数が 2011 年には 13 か所まで増加することになった。この背景として韓国において地域間の対立が激しく、政府において地域の均衡ある発展が優先課題であり、観光振興策はその重要な手段となっていることがあげられる。

最後に Sarrión-Gavilán, Benítez-Márquez and Mora-Rangel (2015)においてはスペインのアンダルシア地方を対象に ESDA の手法を適用し、地理情報において観光客の流れを

明らかにした。上記の研究とは異なり、アンダルシア地方において都市別の観光入込客数のデータは存在しないため、市町村単位での部屋数 (Bed places) を代理変数に使用している。アンダルシア地方の 771 都市を対象に 2000~2011 年のデータにおいて分析を行った結果、内陸部と沿岸部との間に持続的な不均衡の存在を明らかにした。やはり Western Costa del Sol, West Almería, または Bahía de Cádiz などの沿岸部の著名な観光地にホットスポットが多数みられた。近年では内陸部においても観光開発が行われ、それらの地域の部屋数は増加傾向にある。したがって内陸部でもホットスポットの存在が一部確認できる。しかしながら、もともと内陸部の宿泊施設が少数であるため増加したといっても沿岸部の絶対量には劣っていること、さらに内陸部で増えている宿泊施設の多くがアパート型であり、ホテルに限定すれば、依然として沿岸部のシェアが大きく、不均衡な状態が続いている。

以上で、観光学研究において Moran の I 統計量を使用した 4 つの先行研究について紹介した。現在の研究動向について要約すると、同手法を通じて多くの国でホットスポット、いわゆる地域観光クラスターの存在が確認できることがわかった。またホットスポットは一度形成されると、長期にわたって多くの観光客を集めることが可能である。それゆえ各国はその拡大に努め、その方策としてインフラ整備やマーケティング戦略の連携などが求められている。また観光クラスターにおいて、いずれの分析結果も沿岸部においてホットスポットが導出されやすい傾向にあった。

Zhang, Xubd and Zhuang (2011)や Yang and Wong (2013)では、インバウンド観光と国内観光の 2 種類の分析が行われた。それらの結果を比較した場合、国内観光のほうがインバウンド観光よりも高い数値を示した。すなわち国内観光のほうが地域観光クラスターが形成されやすいことを意味する。これはインバウンド観光の場合は宿泊客が大きな割合を有する一方で、国内観光の場合は日帰客が多数を占めるためである。観光客はある観光地から別の観光地へと移動、いわゆるモビリティを有している。そのため、ある観光地の近隣に名所が存在し、同時に時間的余裕や交通手段が確保できれば、そこに移動しようとする。その行動は同一都市に留まるものではない。一方で宿泊行動についてはある都市のホテルに滞在したからといって、隣接する都市で宿泊しようとするインセンティブが働くことはない。場合によっては遠方に移動することも考えられる。それゆえ日帰客を中心とした国内観光のほうが宿泊客を中心としたインバウンド観光と比較して地域観光クラスターを構築が容易となる。

しかしながら先行研究の課題も多数存在する。まず可変単位地区問題 (Modifiable Areal Unit Problem : MAUP) があげられる。これは空間的自己相関分析においては単位区域の数やサイズ、設定の仕方によって空間分析の結果が異なり、今回の場合では州単位、または都市単位のいずれかのデータを使用するかによって計算結果が大きく変わることが指摘されている。さらに季節変動の存在があげられる。上記の 4 つの先行研究ではいずれも年次データを採用していた。しかしながら、スキー場などを有する観光地の場合は年間を通

じてホットスポットとして認識されることは困難で、四半期毎の分析のほうが適切であるが、多くの国で都市別の観光入込客数の四半期、または月次データは公表されていない。そのため同手法による分析結果のインプリケーションには限界がある。

このように Moran の I 統計量を使用した実証分析は国内外の状況からみても質・量とも不足している。今後、さまざまな研究を通じて、その高度化を実現する必要があるといえる。そのための前提として観光入込客統計の信頼性の問題があげられる。観光入込客統計については、場合によっては主要な観光施設の入込客数だけを計上し、友人・親族訪問、ビジネスや都市観光の一部が含まれていない可能性がある。このような問題は Moran の I 統計量だけでなく、実証分析結果全般に当てはまることであり、国単位ではなく国際的連携を通じた解決がもとめられる。

3. データ，ならびに分析手法

3.1 データ

本稿の目的は、各県で公表されている観光入込客を対象に Moran の I 統計量を使用して分析を行い、県別の観光客の空間分布の現状を明らかにすることにある。まず今回の分析で使用する観光入込統計調査について説明する。観光入込統計調査は各県が HP 上で公表している市町村別のデータを使用した。2015 年末時点で 26 道府県が市町村別の観光入込客数を公表しているため、本稿では 26 道府県を対象に Moran の I 統計量の分析を行うことにする¹。

分析対象のデータは各県で公表されている最新のものを使用した（2014 年、または 2013 年の年次、または年度データ）。観光入込客統計には大きく日帰客と宿泊客の 2 種類のデータが存在し、さらに宿泊客については延べ人数と実人数に分けられる。Zhang, Xubd and Zhuang (2011) や Yang and Wong (2013) の分析結果から、国内観光のほうがインバウンド観光と比較して地域観光クラスターの構築が容易であることから、本稿では日帰客のデータを採用した²。

各県の観光入込客数は観光庁が中心となって進める共通基準と県独自の観光入込客統計調査が併用され、さらに各県によって作成手法が異なる。それゆえ本稿では各県のデータを統合せず、県ごとに分析を行う。本来ならば観光庁が中心となって進める共通基準による観光入込客統計を採用することが理想的であるが、導入後、まだ歴史が浅いことや市町村別の観光入込客数の数値が入手できないため本稿では採用できなかった。いずれにせよ、全国規模で観光入込客数の空間的自己相関分析を行う必要があり、稿を改めて検討したい。

最後に市町村別の日帰客数の場合、数値の格差が大きいため、今回のデータについては対数変換した上で分析を行っている。

3.2 分析手法

空間的自己相関とは隣接性に基ついた事象の空間的相互従属を表すもので、その代表的な手法として Moran の I 統計量が存在する。Moran の I 統計量は、大きく、Global Moran と Local Moran の 2 つに分類される。まず Global Moran は対象地域全体の空間的自己相関を測定し、次式で定義される。

$$I = \frac{n \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n w_{ij} (x_i - \bar{x})(x_j - \bar{x})}{S_0 \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2} \quad (1)$$

ただし、 n はサンプル数、 $S_0 = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n w_{ij}$ は基準化定数 (重み行列の全要素の和)、 w_{ij} は空間重み行列 \mathbf{W} の要素をそれぞれ意味する。

空間重み行列 \mathbf{W} は地区間の空間的な関連性の重みづけを示すものであるが、ここで問題となるのが、その定義である。本稿では区域 i と区域 j が接している場合に 1、そうでない場合に 0 を割り当てる 2 進的重み係数を採用することにした。具体例を述べると、札幌市の場合、北海道内の石狩市、当別町、江別市、北広島市、恵庭市、千歳市、伊達市、喜茂別町、京極町、赤井川村や小樽市と接している。それゆえ札幌市とそれら 11 市町村の行列の各要素が 1 となり、それ以外の市町村については札幌市と接していないため各要素は 0 となる。このような重み付けを分析対象となる県内の全市町村において行う。

空間重み行列 \mathbf{W} の定義については、ある距離を閾値としてそれ以内で 1、それを超えれば 0 を当てはめる方法、2 地点間の距離の逆数を用いる方法、区域 i, j の境界線の距離を用いる方法などさまざまな方法が存在する。しかしながら、手法が導入されてまだ日が浅いため、広く認知されている定義はない。今後、観光学研究において空間的自己相関分析をさらに進展させる場合には、Yang and Wong (2013) でも指摘しているように適切な空間重み行列 \mathbf{W} の設定が必要となる。

上記(1)式からもわかるように、Moran の I 統計量は Pearson の相関係数を空間に拡張したもので、直感的に分かりやすく、かつ計算が比較的容易であるため、さまざまな研究分野で使用されている。その範囲は Pearson の相関係数と同様、 $-1 < I < 1$ となり、1 に近ければ正の自己相関の存在、逆に -1 に近ければ、負の自己相関の存在をそれぞれ示す。また 0 に近ければ、無相関を意味する。

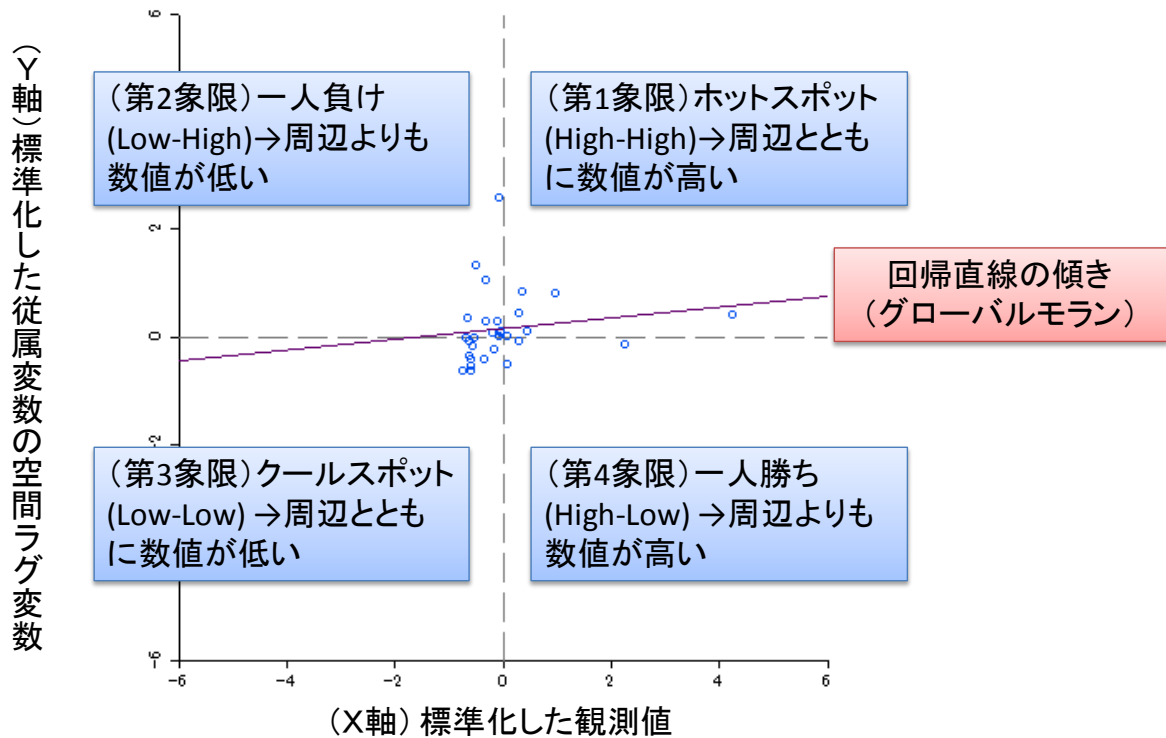
次に Local Moran は対象地域内の局所的な空間的自己相関を測定する。上記で説明した Global Moran は対象地域全体のパターンの度合を示すものの、局所的なクラスターは検出できないという欠点が存在する。そこで各観測地点で得られた値を周辺の観測地点と比較した特異性を示し、対象地域の中の観測地点毎に算出される Local Moran が Anselin(1995) によって考案された。Local Moran は以下の公式に基づき計算される。

$$I_i = \frac{x_i - \bar{x}}{m_2} \sum_{j=1}^n w_{ij} (x_j - \bar{x}) \quad (2)$$

ただし、 $m_2 = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2$ は比例定数を意味し、それ以外は上記(1)と同じである。

このように、Local Moran は自身の値の平均値からの偏差と、近傍集合における観測値の平均からの偏差との類似度として定義される。すなわち、自身の値が周囲の値と似通った値をとれば、 I_i は正の大きな値となり、非常に異なった値をとれば、負の大きな値となる。一方、周囲の値との間に関連性がなければ、 I_i は 0 に近くなる。ただし Local Moran は Global Moran とは異なり、-1 から 1 の値をとるとは限らず、それよりも小さい値や大きい値となることもある。

Local Moran の結果は数値のみで示されるだけでなく、Moran Scatter Plot と LISA Cluster Map を通じて空間的な把握が可能となる。まず図 1 は Moran Scatter Plot を示している。図 1 の X 軸は標準化（平均 0、分散 1）した観測値、Y 軸は標準化した従属変数の空間ラグ変数をそれぞれ示している。本稿の場合、X 軸は当該市町村の観光入込客数、Y 軸は隣接する市町村の観光客数をそれぞれ意味することになる。この場合、X 軸と Y 軸の平均値（いずれも 0）を基準として 4 つの象限に分割することができる。



例えば、第 1 象限は当該市町村だけでなく、周辺市町村も観光客数が多いことを表し、空間的自己相関分析ではホットスポット (High-High : HH) と定義される。一方で第 3 象限は当該市町村だけでなく周辺市町村も観光客数が少ないことを意味し、空間的自己相関分析ではクールスポット (Low-Low : LL) と呼ばれている。また Moran Scatter Plot にみられる回帰直線の傾きは Global Moran の数値と一致する。それゆえ、第 1 象限や第 3 象限に多くの市町村がプロットされれば、Global Moran の数値が+1 に近づくこととなる。一方で、第 1 象限から第 4 象限において広範囲にプロットされると、Global Moran の数値は 0 (零) に近づき、空間的には無相関を意味する。

次にLISA Cluster Mapについて説明する。LISA Cluster MapはLocal Moranの分析結果を地図化したもので、LISAとはLocal Indicators of Spatial Associationの頭文字を表している。上記のMoran Scatter Plotの 4 つの象限 (HH, LH, LL, HL) に基づき地図上で色分けし、同時にその空間的自己相関の存在についての仮説検定が可能となる³。本稿の仮説検定は無作為順列化仮定に依拠した正規分布近似の検定手段を採用した。一方Global Moranにおいても仮説検定の適用は可能である。具体的には並び替え検定 (Permutation test) を用いる方法と、漸近正規性を仮定した上で、Z検定を行う方法が存在する。

3.3 分析ソフト

今回の分析に関しては、パソコンソフトGeoDaを使用することにする⁴。GeoDaはLuc Anselinが考案した空間計量分析を行うフリーソフトである。現在GeoDaはアリゾナ州立大学GeoDaセンターのHP (<https://geodacenter.asu.edu/software/downloads>) からダウンロードすることが可能である。

4. 分析結果

本節ではMoranのI統計量の分析結果を説明する。最初にGlobal Moranの結果を説明し、さらに一部のLISA Cluster Mapを取り上げながら、それぞれの県の入込観光客数の空間パターンの特徴をみていく。まず分析可能な 26 道府県を対象とした県別のMoranのI統計量の結果は表 1 のようにまとめることができる⁵。表 1 ではGlobal Moranの計算結果とLISA Cluster Mapにおける 4 つの分類 (HH, LL, LH, HL) についてまとめたものである。

26 道府県の Global Moran の平均値は 0.108, 標準偏差 0.138 となり、変動係数が 127.5% と計算される。それゆえバラツキの大きさを確認することができる。表 1 では Global Moran の数値の大きさと並び替えを行っている。Global Moran の数値が 1 に近ければ近いほど、正の空間的自己相関の存在を表すことになる。逆に 0 (零) に近ければ、空間的に無相関を意味する。今回の計算結果では、福島県 (0.444), 北海道 (0.346), 滋賀県 (0.282) が高い数値を示した。一方で秋田県までの上位 8 県は並び替え検定 (9999 回) の仮説検定において 5%有意水準で帰無仮説 (無相関) が棄却され、空間パターンの存在が認識されることになった。さらに上位 2 県の福島県と北海道については 1%有意水準が適用できる。一方

で佐賀県 (0.142) から広島県 (-0.115) の 18 県については、5%有意水準で帰無仮説が棄却できず、空間的に無相関と認識される。つまりこれらの県ではある市町村において観光客数が増減したとしても、他の市町村に影響しないことを統計学上は意味する。

表 1 県別の Moran の I 統計量の計算結果

順位	県名	Global Moran	Local Moran				
			N.S.	HH	LL	LH	HL
1	福島県	0.444 **	42	10	5	0	2
2	北海道	0.346 **	132	25	14	5	1
3	滋賀県	0.282 *	15	4	0	0	0
4	群馬県	0.268 *	24	4	2	4	1
5	神奈川県	0.259 *	29	3	0	1	0
6	島根県	0.250 *	11	4	0	0	0
7	茨城県	0.238 *	39	4	0	0	1
8	秋田県	0.196 *	18	3	4	0	0
9	佐賀県	0.142	17	1	1	1	0
10	山形県	0.127	29	2	0	3	1
11	山口県	0.127	14	2	2	0	0
12	京都府	0.095	18	2	3	2	1
13	山梨県	0.059	22	4	0	1	0
14	栃木県	0.055	23	2	0	0	0
15	宮崎県	0.044	20	1	2	2	1
16	福岡県	0.040	57	2	0	1	0
17	和歌山県	0.025	22	4	2	1	0
18	長崎県	0.015	14	0	0	2	0
19	静岡県	0.009	29	4	0	2	0
20	福井県	0.004	15	1	0	1	0
21	岩手県	0.002	25	5	2	1	0
22	青森県	-0.009	35	2	0	2	1
23	千葉県	-0.010	48	3	0	2	1
24	富山県	-0.013	13	2	0	0	0
25	宮城県	-0.062	27	4	2	2	0
26	広島県	-0.115	17	2	0	2	0

ただし, **: $p < 0.01$, *: $p < 0.05$

表 1 の Local Moran については、LISA Cluster Map における 4 つの象限 (HH, LH, LL, HL) に基づき地図上で色分けした個数を数えている。例えば、福島県は 59 の市町村を有し、Local Moran による分析結果、HH が 10、LH が 5、LL が 0、HL が 1 にそれぞれ分類される。それ以外の 43 市町村については無作為順列化仮定による正規分布近似の仮説検定の結果、統計的な優位性がみられなかった。

ホットスポット (HH) の数でみた場合、北海道 (25 市町村) や福島県 (10 市町村) が顕著であるが、各県の市町村の数が異なるため、単純比較はできない。それゆえ HH の占める割合を計算した場合、島根県 (26.7%) や滋賀県 (21.1%) が上位となる。逆に長崎県のように HH が存在しない県もみられる。一方、クールスポット (LL) の数でみた場合、ホットスポットと同様、北海道 (14 市町村) や福島県 (5 市町村) が上位を占める。また LL の占める割合でみた場合、秋田県 (16.0%) や京都府 (11.5%) が高くなる。しかし LL の場合には、HH とは異なり、15 県で存在が確認できない。

さらに、一部の県の LISA Cluster Map を取り上げ、具体的な結果の解釈を行う。まず福島県の LISA Cluster Map を図 2 で示す。福島県の場合、2014 年の観光入込客数から計算された Global Moran は表 1 より 0.444 と計算され、北海道や滋賀県の結果よりも高い数値を示している。その要因として、図 2 からわかるように、まず会津若松市や郡山市を中心とした会津中央域圏から県中域圏にかけて広範囲なホットスポットの存在が確認できる。福島県の場合、主要な観光地であるいわき市（7,819 千人）や福島市（6,353 千人）において多くの観光客を集めているものの、これらの都市はホットスポットに含まれていない。おそらく観光行動が同一都市で完結し、周辺市町村には波及していないことが考えられる。一方で郡山市（3,623 千人）、北塩原村（2,656 千人）、会津若松市（2,365 千人）、および喜多方市（2,023 千人）においては、観光入込客数がおおむね同水準であり、観光客が複数の都市に周遊していると思われる。

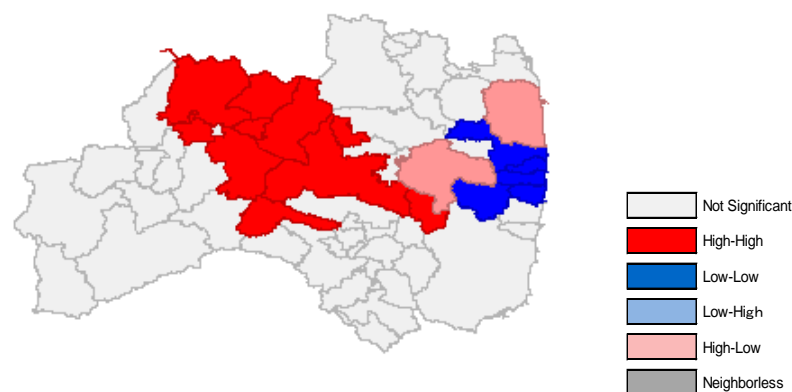


図 2 福島県の LISA Cluster Map

一方で福島県の場合、相双圏域において大きなクールスポットの存在も確認できる。これは原発事故の影響で、大熊町、双葉町、浪江町などの 7 町村において観光入込客数が存在していないためである。このように福島県が 26 道府県のうち、Global Moran の数値が最も高かった理由として、広範囲なホットスポットだけでなく、明確なクールスポットの存在によって極端な濃淡がみられることが考えられる。またクールスポットに隣接する南相馬市が HL として認識されている。これは、浪江町の入込観光客が存在しないのに対し、南相馬市には 2014 年に 964 千人の観光客が訪れたことによる。

続いて、図 3 では北海道の LISA Cluster Map を示している。その内容は北海道の市町村別の日帰り観光客数（2014 年度）のデータに基づいて分析した結果である。図 3 からわかるように、北海道を代表とする札幌市と富良野市を中心とした 2 つのホットスポット（HH）の存在が確認できる。これらの市町村は北海道を代表する観光地であり、2014 年の北海道の観光入込客数（133,434 千人）のうち、札幌市（13,416.1 千人）が約 1 割を占めている。富良野圏域では、富良野市についてはホットスポットとして色分けされていないが、周辺市町村の中富良野町、北富良野町、芦別市や美瑛町で構成されている。かつて

は網走市を中心とした地域観光クラスターも小規模ながら存在していたが、21世紀以降は消失している。図3を詳細にみた場合、札幌市を中心としたクラスターの大きさは顕著である。北は石狩市、南は室蘭市、西はニセコ町、東は千歳市にまたがる道央の多くのエリアをカバーしている。このことは日帰り客が札幌市を中心として近隣市町村へ周遊行動を行っていることが理解できる。

一方で道北、道央ならびに道南においてクールスポットの存在も確認できる。これらの地域ではやはり豊かな観光資源が存在したとしても、交通インフラの整備が十分でないため、モビリティの困難さが弊害としてあげられる。

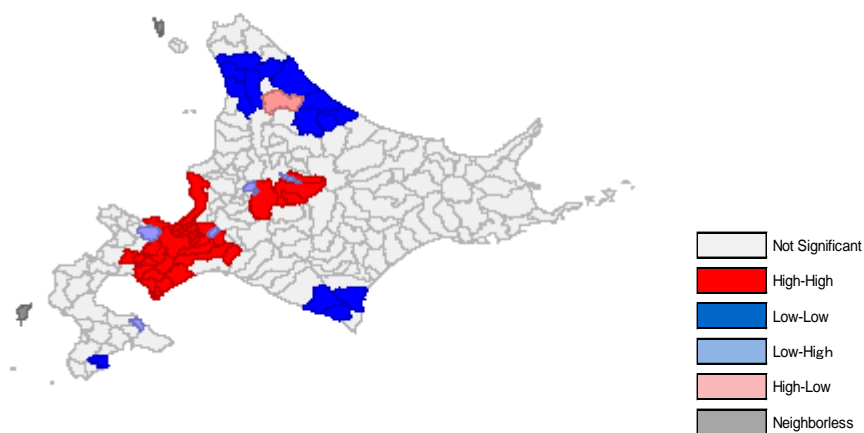


図3 北海道のLISA Cluster Map

上記の福島県と北海道のLISA Cluster Mapをみてもわかるように、ホットスポットの数だけがGlobal Moranの数値に関連するわけではない。前述したように、Moran Scatter Plotにおける第1象限だけでなく、第3象限においてデータの存在が必要とある。つまり観光客が多い都市の周辺もやはり観光客が多いだけでなく、一方で観光客が少ない都市の周辺もやはり観光客が少ないように、ある程度、均衡のとれた構造が重要となる。広範囲に観光客が点在している場合にはGlobal Moranの数値が低くなる傾向にあるといえ、具体的には県内のすべての市町村が観光振興に力を入れている場合が想定される。しかしながら、そのような事例の実現はきわめて困難である。

図4では滋賀県のLISA Cluster Mapを示している。滋賀県の場合、中央部に琵琶湖という最大の観光資源が存在する。図4からもわかるように滋賀県では琵琶湖を中心としたクラスターの存在が確認できる。具体的には湖西地方である大津市や高島市、町並みなどの歴史資源の豊かな近江八幡市、および新幹線の駅を有する米原市でホットスポットが構成されている。滋賀県には他にも長浜市や彦根市といった著名な観光施設を有する都市が存在し、両都市も近接しているため、観光地域クラスターの一部を構成すると思われたが、今回の分析結果では同ホットスポットには含まれなかった。この理由の1つとして、滋賀

県の場合、平成の大合併によって市町村の数が 50 から 19 にまで大幅に減少している。このような影響が観光入込客統計や空間的自己相関分析に及ぼしていることが考えられる。

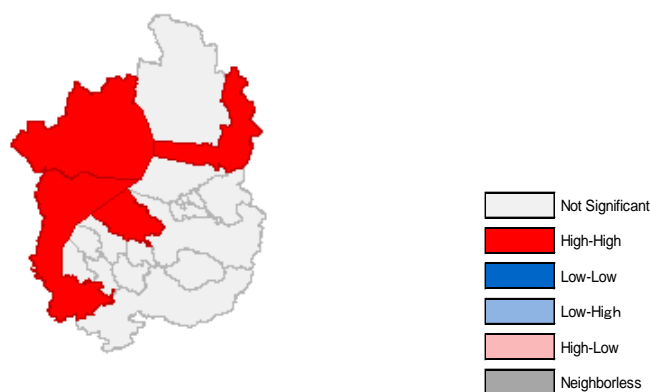


図 4 滋賀県の LISA Cluster Map

図 5 は神奈川県内の LISA Cluster Map を示している。2014 年の市町村別の入込観光客数（延観光客数）のデータを使用して分析を行った場合、横浜市(44,258 千人)、川崎市(15,040 千人)、および鎌倉市(21,956 千人)を中心としたホットスポットの導出がみられた。ちなみに、神奈川県の入込観光客数(184,105 千人)のうち、これらの 3 市で 44.1%を占めている。観光入込客数において、やはり都市観光（イベントやショッピングなど）に比重が高まる傾向にある。それゆえ、県庁所在地が存在する都市部において、ホットスポットが偏ることが予想される。この現象は神奈川県に限らず、和歌山県においても和歌山市を中心としたホットスポットが確認されている。

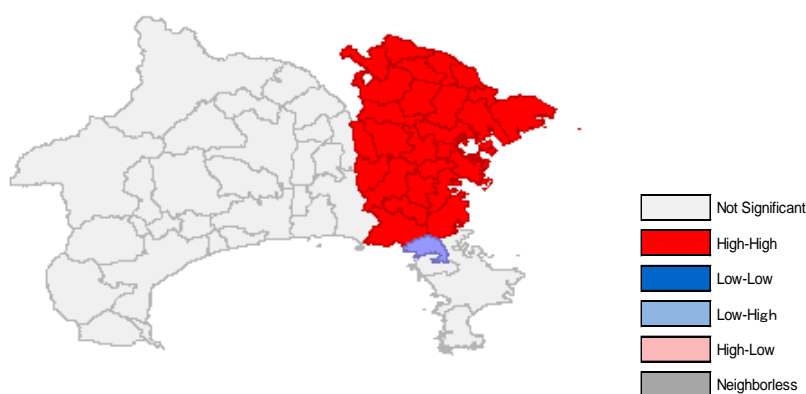


図 5 神奈川県内の LISA Cluster Map

しかしながら、神奈川県とは異なる結果を示す場合のほうが一般的である。すなわち県庁所在地が存在するような都市部がホットスポットとして認識されないことが多い。その

代表例が京都府である。図 6 では京都府の LISA Cluster Map を示している。京都府は世界を代表する観光都市で、優れた観光資源を多数有している。京都市だけでも 2013 年に 51,618 千人の観光入込客数が訪れている。これは京都府全体の約 3 分の 2 に相当する規模である。しかしながら、図 6 をみてもわかるようにホットスポットを形成しているのは京都市ではなく、その周辺市である南丹市と亀岡市である。南丹市と亀岡市の観光入込客数はそれぞれ 1,789 千人と 2,269 千人で、京都市の 5%にも満たない。このような結果の要因として、基本的には京都市内で観光活動が完結していることが考えられ、その効果が周辺の市町村に波及していないためである。

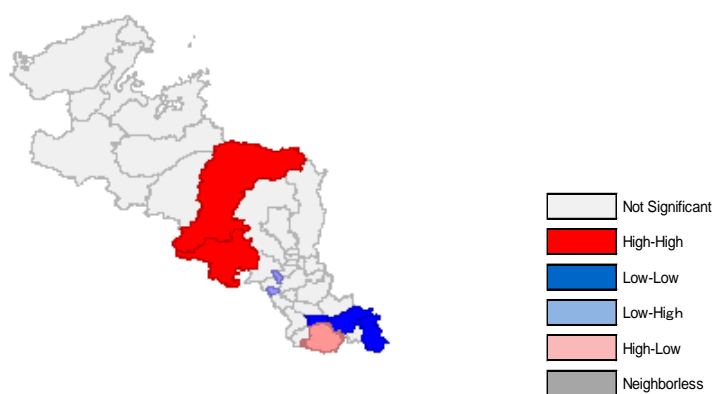


図 6 京都府の LISA Cluster Map

京都府と同様の事例として、静岡県があげられる。図 7 では静岡県の LISA Cluster Map を示している。静岡県の観光交流客数（2013 年度）では、静岡市（27,685 千人）と浜松市（17,498 千人）は、それぞれ 19.2%と 12.1%を占めている。さらに静岡県の場合、伊豆地域も多くの観光客が訪れている。2013 年度の観光交流客数では、伊豆地域で 40,000 千人を越え、市町村別でも伊東市が 10,773 千人、熱海市が 5,468 千人、三島市が 4,444 千人、沼津市が 3,245 千人、および伊豆市が 3,231 千人を記録している。同時に伊豆地方のこれらの都市の多くは隣接している。しかしながら図 7 でもわかるようにホットスポットとして認識されているのは藤枝市（2,524 千人）、富士市（6,182 千人）、富士宮市（5,876 千人）、および小山町（4,307 千人）であり、静岡市、浜松市や伊豆地域と比較すると、入込客数の少なさやクラスターの小ささが目立つ。

このようにある市町村の数値が周辺市町村と比較して大きな格差がみられる場合は LISA Cluster Map の仮説検定が棄却できない特徴 ($p > 0.05$) が存在している。また同様の傾向は千葉県でもみられ、東京ディズニーランドを有する浦安市はホットスポットとして抽出されていない。それゆえ、結果の解釈については他の統計指標を利用するなど、慎

重なる対応がもとめられる。

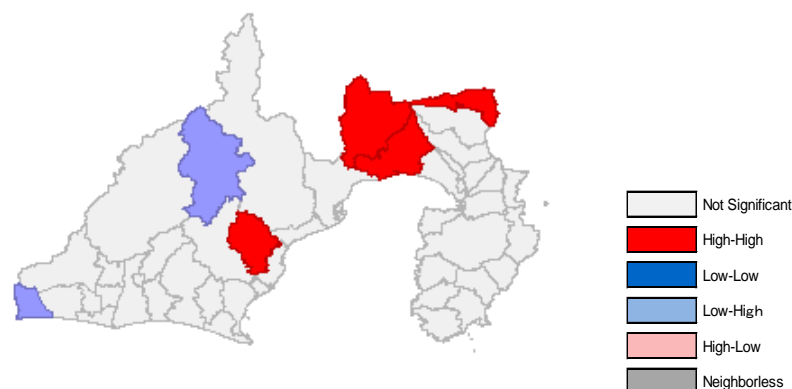


図7 静岡県のLISA Cluster Map

図8では島根県のLISA Cluster Mapを示し、2014年の市町村別観光入込客延べ数を使用して分析した結果である。図8からもわかるように、松江市、出雲市、安来市、および雲南市によってホットスポットが形成されている。2013年は出雲大社の「平成の大遷宮」効果もあり、県内の観光入込客延べ数は36,819千人と過去最高を記録した。一方で2014年は33,207千人となり、前年と比べると約9.8%減少した。2014年は反動の影響もあり、大きく観光入込客数は減少しているものの、地域観光クラスターの存在には影響していないことがわかる。これは前述した先行研究の結果と整合するものである。やはり県全体で大きく観光入込客数を減少させたとしても人気のある観光地では、その他の地域と比較してその影響は小さいといえる。



図8 島根県のLISA Cluster Map

上記では主にGlobal Moranの数値が高い県を中心に説明してきたが、以下では逆に低い数値を示した県について紹介する。図9は長崎県のLISA Cluster Mapを示している。長

崎県の Global Moran の値は 0.015 と計算され、これは統計学上は空間的自己相関関係がみられないことを意味する。その結果を裏付けるように図 9 ではホットスポットが存在しない。松浦市と佐々町が LH と認識されているのみである。

2014 年の観光客延数では、長崎市 (6,306 千人) や佐世保市 (7,738 千人) が著名な観光都市であり、両市で長崎県全体の 43% を記録している。しかしながら、京都府において説明したように両市だけで観光活動が完結しているため、その効果が周辺の市町村に波及していないことや、島嶼部が多数存在するために本稿で採用した空間重み行列の設定が不適切であったことが要因としてあげられる。それゆえ今回の結果では実態以上に空間的自己相関関係が表れにくい状況になっていることが考えられる。

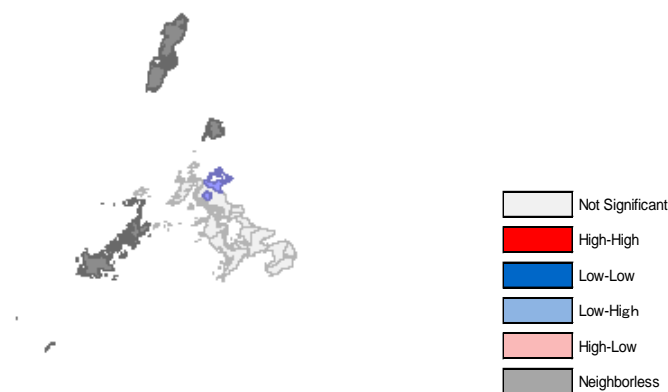


図 9 長崎県の LISA Cluster Map

同様に Global Moran の数値が低い県の事例として、広島県を取り上げる。図 10 は広島県の 2013 年の総観光客数の LISA Cluster Map を示している。広島県も長崎県同様、Global Moran の値は -0.115 と計算され、統計学上は空間的自己相関関係が存在しない。図 10 ではホットスポットとして安芸高田市 (1,597 千人) と府中町 (1,436 千人)、同時に LH として大竹市 (235 千人) や安芸太田町 (235 千人) がそれぞれ確認された。県を代表する広島市 (13,624 千人) や廿日市市 (7,332 千人) はホットスポットとして確認されなかった。一方、LH として認識された安芸太田町や大竹市については広島市や廿日市市の影響を受けていると考えられる。広島県については、備後地区の福山市 (6,758 千人)、尾道市 (5,332 千人)、および三原市 (3,222 千人) も著名な観光地であり、同時に隣接関係にある。しかしながらこれらの市においても空間的自己相関関係がみられなかった。同じような現象は福岡県でもみられ、福岡市や北九州市など多くの観光都市を有しているが、ホットスポットとして認識されたのは、糸島市やうきは市であった。実態に反する実証結果については、今後の検討課題である。

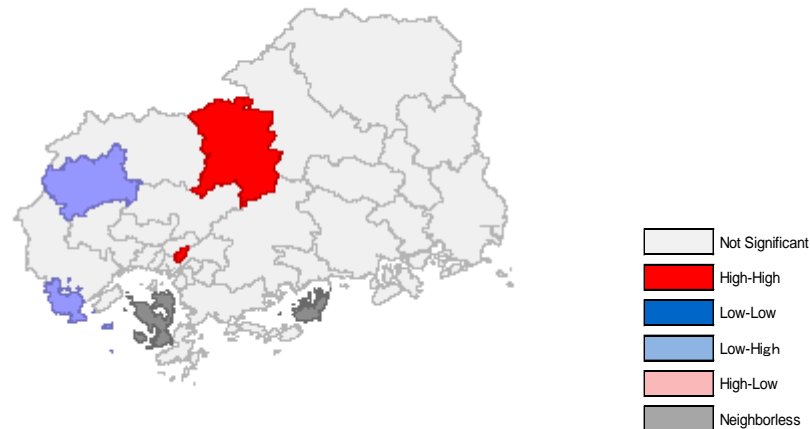


図 10 広島県の LISA Cluster Map

以上で各県を対象にした Moran の I 統計量の分析結果について説明した。具体的には Global Moran と LISA Cluster Map の内容について取り上げている。Moran の I 統計量を通じて、先行研究同様、各県の観光入込客の空間パターン、特に地域観光クラスターを導出できたことは成果である。それゆえ、今後、同手法を実証分析において積極的に使用する意義は大きいと考えられる。また政策上のインプリケーションとしてホットスポットを拡大させるための観光振興策の実現が期待される。

しかしながら、多くの課題も浮き彫りになった。まず観光動態において空間的関係性がみられなかった県も多かった。つまり多くの県で観光客が多い都市の周辺部も同様に観光客が多いというような明確な隣接関係は発見できなかった。特に主要な観光都市がホットスポットとして抽出されなかったことは意外な結果といえる。このように県によって結果が大きく異なり、共通点についても見出すことは困難であった。

このような結果の原因としては、やはり各県の入込観光客統計調査を使用した関係上、県単位で分析を行ったことが考えられる。観光行動は広域性を有するので、複数の県に効果が及ぶことも珍しいものではない。本来ならば複数の県を対象とした分析を行うべきであったといえる。また市町村単位の観光入込客数のデータを使用することの是非も存在する。これらの点は今後の検討課題である。

5. まとめ

以上で、26 道府県の観光動態の空間分布の状況を明らかにすることを目的として、各県で公表されている地域観光入込客統計を対象に Moran の I 統計量を使用して分析を行った。その前に、Moran の I 統計量を使用した観光学研究における 4 つの代表的な先行研究を紹介し、地域観光クラスターの導出とその永続性、ならびに国内観光（日帰り観光客）の優位性などについて述べた。その後、本稿で使用する観光入込客のデータや Moran の I 統計

量の内容について説明した。分析結果については同手法を通じて日本でもホットスポット、いわゆる地域観光クラスターが確認できることがわかった。しかし、実態に即した結果がみられたのは北海道などの一部の県に留まり、それ以外の県では実感とは異なる意外な結果となった。つまり多くの県で観光動態に即した空間的關係性がみられなかった。

本稿では、今後観光学研究において Moran の I 統計量を使用した分析の可能性を提示すると同時に、同手法における多くの課題が存在することがわかった。具体的な課題として、まずデータの問題があげられる。今回はデータの制約上、県単位での分析になったが、地域観光クラスターにおけるより適切な範囲を検討する必要がある。次に本稿では最新の観光入込客数データを使用したものの、ほとんどの県では時系列上の変化については考察することができなかった。観光入込客統計はイベントや自然災害などの外的要因によって、一時的に大きく変動する可能性がある。それゆえ慎重な結果の解釈がもとめられる。最後に空間的自己相関に限らず、Pearson の相関係数を使用した研究には、誤用や結果の拡大解釈がみられることがある。そのためには Moran の I 統計量だけでなく、他の手法と併用することも重要となる。

いずれにせよ、今回の結果から観光市場における空間的自己相関分析の適用の可能性は大きく、さらなる研究の深化はエビデンスに基づいた魅力ある観光地域づくりへの期待が高まるものであるといえる。最近では、観光庁が中心となって各地域で日本版 DMO (Destination Management/Marketing Organization) の創設を進めている。このような状況は望ましいことである。観光地経営において、多様なステークホルダーが参加する仕組みが必要であり、それらを統率する組織の存在は必要不可欠である。その実現には地域独自のデータ収集や分析能力がもとめられる。しかしながら地域観光市場の実証分析は質量ともに不足している。このような課題に対し、GIS や GPS を有効に活用した分析手法の普及が産学官の連携によって実現されることが期待されている。

注

¹ 2015 年 10 月時点で 26 道府県が HP 上で市町村別の観光入込客数を公表している。そのうち茨城県や富山県では一部の町村の観光入込客数のデータが欠落しているが、観光客が存在しないと考え、それらの町村では 0 (零) とした。しかしながら公表していない県においても広域圏での観光入込客数の結果を掲載し、多くの県で市町村別の観光入込客数の動向を把握していると思われる。ただし東京都や大阪府などの大都市圏ではその把握がきわめて困難であり、今後も数値の公表は不可能であることが考えられる。

² 一部の県については日帰りと宿泊客の区別がなされていなかった、その場合は観光入込客の総数を使用している。

³ 有意性検定で 5% を超える場合は N.S. (Not Significant) と判定される。

⁴ GeoDa については、2015 年末時点で version 1.6.7 がリリースされている。

⁵ 基本的には Local Moran における N.S., HH, LL, LH, および HL の数を合算すると、

各県の市町村数に一致することになるが、和歌山県の北山村などの飛び地や北海道の奥尻町など島嶼地域の場合、同一県内の他の市町村のいずれも接しないので、本稿での分析の対象外となる。このような飛び地や島嶼地域に関する空間的自己相関分析については適切な空間重み行列の設定がもとめられる。

参考文献

- 張長平 (2009) 『地理情報システムを用いた空間データ分析 増補版』古今書院
- 早川紀朱 (2012) 「空間的自己相関を用いた用途混合パターン分析-ニューヨーク市——SoHo 地区と原宿・表参道を例に」『中部大学工学部紀要』Vol.48, pp.28-37.
- 観光庁 (2015) 『観光ビッグデータを活用した観光振興』最終閲覧日 2015 年 12 月 31 日, (<http://www.mlit.go.jp/kankochu/shisaku/kankochi/gps.html>)
- 瀬谷創・堤盛人 (2014) 『空間統計学——自然科学から人文・社会科学まで』朝倉書店
- 島田貴仁・鈴木護・原田豊 (2002) 「Moran's I 統計量による犯罪分布パターンの分析」『GIS——理論と応用』Vol.10 No.1, pp.49-57.
- 杉浦芳夫 (2003) 『シリーズ人文地理学 3 地理空間分析』朝倉書店
- 谷村晋 (2010) 『地理空間データ分析』共立出版
- Anselin, L. (1995), “Local Indicator of Spatial Association-LISA”, *Geographical Analysis*, Vol.27, pp.93-115.
- Anselin, L., and Rey, S. J. (2014), *Modern Spatial Econometrics in Practice: A Guide to Geoda, Geodaspace and Pysal*, Chicago: Geoda Press LLC.
- Bahaire, T. and Elliott-White M. (1999), “The application of Geographical Information System (GIS) in Sustainable Tourism Planning: A Review”, *Journal of Sustainable Tourism*, Vol.7 No. 2, pp.159-174.
- Cliff, A. D. and Ord, J. K. (1973), *Spatial Autocorrelation*. London: Pion.
- Grinberger, A. Y., Shoval, N., and McKercher, B. (2014), “Typologies of Tourists’ Time-Space Consumption: A New Approach Using GPS Data and GIS Tools”, *Tourism Geographies*, Vol.16 No.1, pp.105-123
- Kang, S., Kim, J., and Nicholls, S. (2014), “National Tourism Policy and Spatial Patterns of Domestic Tourism in South Korea”, *Journal of Travel Research*, Vol. 53 No.6, pp.791-804.
- McAdam, D. (1999), “The Value and Scope of Geographical Information Systems in Tourism Management”, *Journal of Sustainable Tourism*, Vol. 7 No. 1, pp.77-92.

-
- Sarrión-Gavilán, M. D., Benítez-Márquez, M. D., and Mora-Rangel E. O. (2015), "Spatial Distribution of Tourism Supply in Andalusia", *Tourism Management Perspectives*, Vol.15, pp.29-45.
- Yang, Y. and Wong, K. K. F. (2013), "Spatial Distribution of Tourist Flows to China's Cities", *Tourism Geographies*, Vol.15 No.2, pp.338-363.
- Zhang Y., Xubd, J., and Zhuang, P. (2011), "The Spatial Relationship of Tourist Distribution in Chinese Cities", *Tourism Geographies*, Vol. 13 No. 1, pp.75-90.