

# ビッグデータに見る訪日旅行者の移動ネットワーク

## Spatial Structure of Inbound Visitors' Flow Network with Big Data

杜 国 慶\*  
DU, Guoqing

**Abstract:** A growing body of research is focusing on tourism of foreigner visitors in Japan. This study examines inbound visitors' trip flows within Japan. Stay time in each city or destination is assumed to affect the network of trips flow. In addition, the destinations which are chosen to stay overnight are expected to be the important trip hub cities in the network. Using GPS data from 5,010 inbound visitor smart phone users, we analyze the trip flows with different stay times in destination cities of 3, 6, 12 hours and overnight. The flow network of 6-hour stay shares a similar structure with that of the 3-hour one, but changes significantly with that of the 12-hour and the overnight stay. An analysis of centrality and hierarchy confirmed that Tokyo and Kyoto act as the most powerful and highest hub cities and that not all the big cities act as important destinations for inbound visitors.

**Key words:** インバウンド (inbound)、滞在時間 (stay time)、ネットワーク (network)、アプリケーション (APP)、GPS (GPS)

- I データの整理と分析手法
- II 市町村間移動
- III 移動ネットワークの分析

2013年に1,000万人を超えた訪日外客数は増加し続けており、今後も訪日外国人の行動把握の重要性は増す一方である。とくに、周辺諸国の経済力向上および日本の対外観光宣伝が、インバウンド・ツーリズムにおける外国人観光者の国籍の多様化を加速させてきた。既存研究によると、旅行会社の斡旋と宣伝などの要素が介入して、観光者の目的地選択に影響を与える (Hwang et al.; Enright and Newton, 2004)。したがって、訪日旅行者の訪問先と移動ネットワークは必ずしも日本人の移動ネットワークと同一することはないと予想できる。

訪日外国人旅行者の空間構造を把握することが重要視され、関連研究も蓄積されてきた (杜・劉, 2006; 金, 2009; 田中, 2005)。菱田ほか (2012) は訪日中国人旅行者を対象として、居住地域別の観光行動を時系列で分析を行い、2007年から2010年にかけて、1地域のみを訪問する者の増加や、関東と関西をセットに訪問するケースの割合が減少したことを明らかにしている。小松・中山 (2007) は奈良県を訪問した外国人旅行者を分析対象として分析し、訪問先が首都圏と関西圏に分かれている傾向が存在しており、日光や鎌倉、高山、高野山など歴史観光地への訪問率も高いと指摘している。最近の研究として、澁谷ほか (2016) や杜 (2017) は国・地域別訪日旅行者の訪問先の傾向と類型化、都道府県間移動を明らかにしている。これらの研究は訪日外国人旅行者全

\* 立教大学観光学部・教授

体への把握を試みたと言えるものの、旅行者が日本国内における移動ルートとネットワークが明らかにされていないという課題が残されており、訪日外国人旅行者の研究において未解明の課題である。

しかし、観光者とくにインバウンド観光者においては、どの国も統計データが少ないことが研究の支障となり、早くから指摘されてきた問題でもあるが、解決策が少なかった。近年、スマートフォンと交通用ICカードの普及とアプリケーション（APP）の発達に伴い、より数多くの利用者の行動を迅速かつ正確に把握することが可能となる。スマートフォンのアプリケーションを活用して収集されたGPSデータは、スマートフォンにより自動的に記録され、位置情報や時間情報の信頼性が高い。日本において、矢部・倉田（2013）はIC乗車券の利用歴データを用いて、東京大都市圏における訪日外国人旅行者の駅間移動を分析し、宿泊地と観光エリアの関係を考察している。海外において、GPSデータを用いる観光研究も多く出現している。Grinberger et al.（2011）とMcKercher et al.（2012）は観光者が目的地での滞在時間と時間帯の分析を通して、GPSデータの観光行動分析への効果を証明している。Shoval et al.（2014）は観光学研究においてGPSとスマートフォンデータの有効性を検証し、更なる発展性を展望している。

本研究は、株式会社ナビタイムジャパンの日本観光APPにより利用者の同意のもと取得したGPSデータを利用し、外国人旅行者の国・地域による空間構造を解明した筆者の研究（杜，2017）の続きとして、外国人旅行者の市町村間移動ネットワークを明かにすることを試みる。具体的には、スマートフォンのAPPより取得したビッグデータを用いて、滞在時間別の訪日旅行者の市町村間移動を分析し、移動ネットワークの構造を明らかにする。

## I データの整理と分析手法

本研究に使用するデータは2015年4月1日から同年4月30日の間に測定されたもので、提供され

た位置数値は3次メッシュまで確認できる。調査協力者数は5,868人であるものの、3次メッシュが空白のものを除いた回答者数は5,826人となる。各市町村での滞在時間を計測するため、1つの記録しか持たない回答者を削除し、調査協力者5,828人から有効回答者5,010人の41,980件の記録を抽出した。

そして、3次メッシュのデータを市町村（2015年）単位に集計する（東京23区は1つの単位にまとめる）。市町村間の移動をリンケージ（linkage）と見なし、リンケージごとに移動者数を集計し、各市町村の最大流入リンケージによって構築されたネットワークに基づいて、旅行者の市町村間移動ネットワークを考察する。ネットワークをより鮮明に作り出すため、2人以下の移動は除外する。

また、旅行者の行動パターンを考慮して、立ち寄りや短時間観光、長時間観光、滞在観光に合わせて、それぞれ市町村での滞在時間の下限を3時間、6時間、12時間および宿泊と設定して、滞在時間による移動ネットワークの異同を考察する。

## II 市町村間移動

まず、上述の市町村最大流入リンケージを、滞在時間を考慮しないすべての移動を図1で示す。市町村の集結度合を示す流入リンケージ数をみると、61以上を有するのは東京23区（流入リンケージ数253）、京都市（138）、大阪市（135）、名古屋市（88）、横浜市（72）の5都市があり、外国人旅行者の訪日重要なゲートウェイまたは拠点であると理解できるが、いずれもゴールデンルートに位置しており、ゴールデンルートが訪日旅行者の行動範囲において重要な役割を果たしていることが分かる。次いで、流入リンケージ数が41から60までの都市は神戸市（54）、小田原市（53）、広島市（52）、成田市（51）、福岡市（44）、箱根町（43）、さいたま市（42）の7都市であり、分布範囲はゴールデンルートから西の中国地方そして南西の九州地方まで広がっている。その下に、流入リンケージ数が21から40までの市町村は浜松市（40）、静岡市（39）、奈良市（36）、御殿場市（36）、大津市（36）などの32市町村がある。

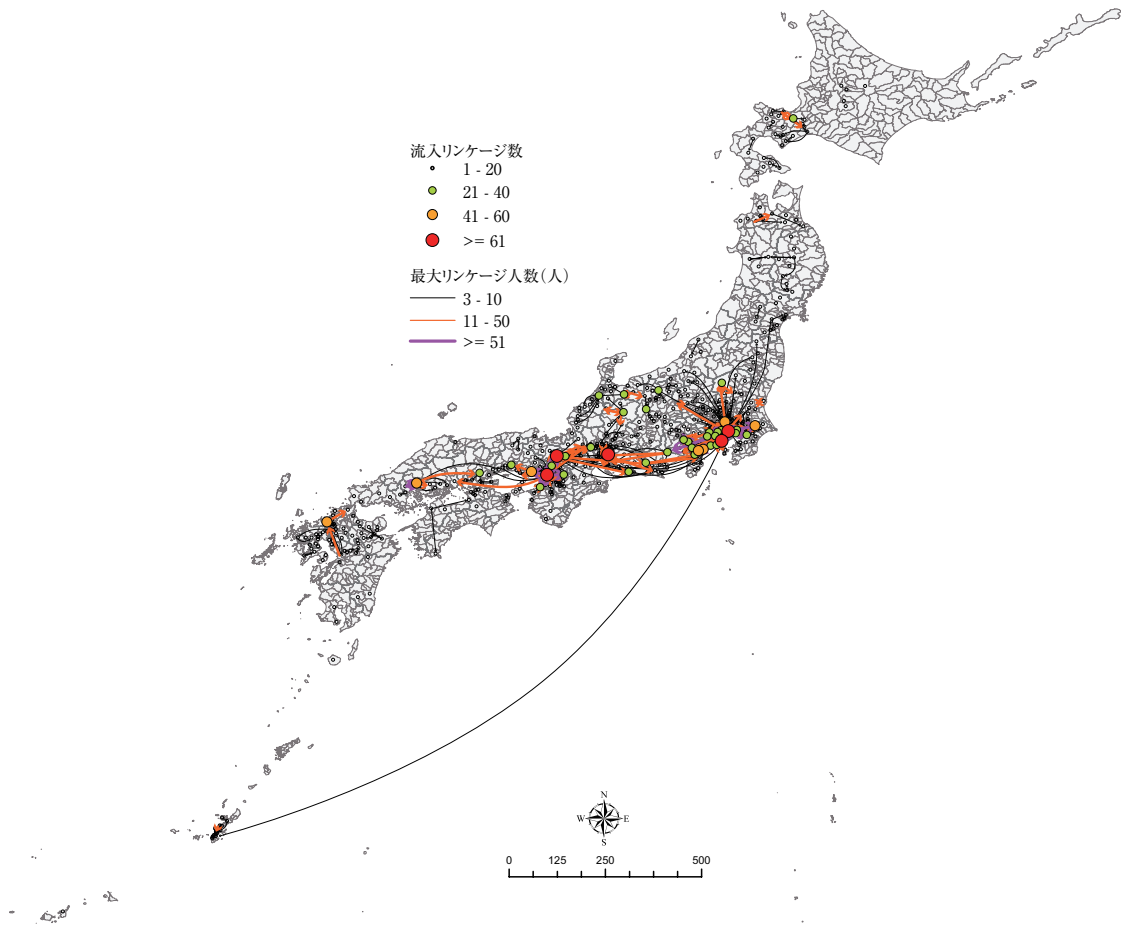


図 1 外国人訪問者の市町村間移動 (全体)

北海道には札幌市 (24) があり, 中部地方にも高山市 (31) と金沢市 (30), 松本市 (25), 富山市 (25), 長野市 (24), 大垣市 (23), 豊橋市 (21) など多くの都市が現れている。東北地方と四国地方にはこの階層に入る市町村が存在せず, 東北地方と四国地方には訪日旅行者の関心が比較的に高くない現状を物語っている。

最大流入リンクージュの移動人数をみると, 51人以上のリンクージュを有するのは26市町がある。最多人数を有するのは東京23区→横浜市 (434人), 横浜市→東京23区 (427人), 京都市→大阪市 (362人), 大阪市→京都市 (323人) であり, ゴールデンルートの東端も西端も強力なリンクージュで結ばれている都市対が存在することが分かる。

同じように, 2都市間に完結する強力な関係は富士河口湖町→富士吉田市 (162人) と富士吉田市→富士河口湖町 (127人), 小田原市→箱根町 (131人) と箱根町→小田原市 (128人), 広島市→廿日市市 (86人) と廿日市市→広島市 (72人), の間にも存在し, 観光地とくに富士山周辺観光地の間に往き来が頻繁に発生していることが分かる。そのほか, 東京23区からは浦安市 (315人), 成田市 (300人), 武蔵野市 (194人), 千葉市 (140人), 川崎市 (127人), 市川市 (103人), さいたま市 (87人), 静岡市 (75人), 船橋市 (61人), 八王子市 (53人) へ, 大阪市からは泉佐野市 (117人), 神戸市 (97人), 奈良市 (71人), 高槻市 (55人) へ, 京都市からは大津市 (71人) へ

のリンケージが存在し、東京と大阪市、京都市が重要な拠点都市の位置付けが確認できる。したがって、51人以上の移動を有する強力なリンケージは対となる観光都市間または東京と大阪から発散して分布するような2種類しか存在しないことが分かる。

次いで、11人から50人までの最大流入リンケージにおいて、東京からは日光市(23人)、軽井沢町(18人)など26市町、大阪市からは関ヶ原町(15人)、姫路市(26人)、福山市(13人)など11市町、京都からは宇治市(31人)、豊橋市(14人)など8市町まで移動範囲が大きく拡大する。そして、名古屋市と富士吉田市からはそれぞれ5市村へ、横浜市と成田市、泉佐野市からはそれぞれ3市町へ、広島市と奈良市、高山市、立山市、静岡市、浜松市、日光市、札幌市からはそれぞれ2市町へとリンケージが存在し、大都市だけでなく地方都市にも結節地域が存在することが確認できる。とくに、青森県にも弘前市→青森市(16人)のリンケージが現れ、同じようなリンケージは北海道と中部地方、中国地方、九州地方にも存在し、この階層のリンケージは地方都市間において重要な存在であることが分かる。しかし、この階層のリンケージは四国地方だけに存在しておらず、訪日旅行者が四国地方に対する認知度が非常に低いことが確認できる。

そして、3人から10人までのリンケージの最大の特徴としては那覇市への最大流入リンケージ(6人)は東京からということである。東京23区→仙台市→松島町→塩竈市のように東京から地方都市へのリンケージが存在する一方、地方には仙北市⇄盛岡市→北上市→平泉町→奥州市のようなルートも現れていることが分かる。

続いて、各市町村での滞在時間下限を3時間、6時間、12時間および宿泊と設定して、旅行者の行動パターンを立ち寄り観光と短時間観光、長時間観光、滞在観光別に分析する。

### 1) 立ち寄り観光の移動

まず、滞在3時間以上の移動において、訪問者数をもっとも多いのは東京23区(4,258人)で、その次は京都市(1,625人)と大阪市(1,608人)、横浜市(750人)、浦安市(512人)の順となり、

続いては奈良市、箱根町、成田市、神戸市、名古屋市、広島市、富士河口湖町、武蔵野市、小田原市、千葉市、川崎市、鎌倉市、富士吉田市、御殿場市、廿日市市、高山市の順で多くの旅行者が訪れる(図2)。

流入最大リンケージによる構築されたネットワークを見ると、東京23区が最大のリンケージ数225を有し、次いで京都市(114)と大阪市(108)と大きな差を開いている。滞在時間が3時間と短いため、ネットワーク構造は東京23区と大阪市、京都市、名古屋市の大都市を中心とする結節地域構造が顕著であり、ゴールデンルートが不完全となっている。とくに、東京23区からは多くの市町村へ訪問者を送り出し、最大の結節地域をもつことが分かる。東京23区からの移動人数は横浜市までが最も多くて223人で、続いては浦安市(214人)、成田市(96人)、武蔵野市(88人)、箱根町(74人)、鎌倉市(56人)、川崎市(55人)、日光市(52人)、富士河口湖町(52人)の順となり、大都市間の移動および訪日旅行者のテーマパーク、景勝地、世界遺産への関心の高さが読み取れる。

続いて、移動者数10~50人のリンケージには千葉市、さいたま市などの東京大都市圏に立地する市町村だけでなく、軽井沢町と高山市まで遠方の観光目的地が含まれ、結節地域の広大さを示している。とくに、東京23区と横浜市は互いに最大の流入リンケージをもち、大都市圏内に強力なパイプが存在する特徴が確認できる。

同じように、東京23区—横浜市の間に存在する強力なリンケージは京都市—大阪市の間でも確認できる。訪問者数を見ても京都と大阪はほぼ同じであり、関西圏において訪日旅行者の移動は京都市と大阪市の二極構造の下に、京都市は奈良市、大津市、名古屋市、姫路市と、大阪市は神戸市、泉佐野市、豊中市、高槻市と強いリンケージで結ばれていることが分かる。

中国地方において、広島市—廿日市市の間にも強いリンケージが存在するが、四国地方には結節地域の存在が確認できない。九州地方には福岡市を中心として熊本市、長崎市、由布市、北九州市、太宰府市、佐世保市と結節地域が存在しているも

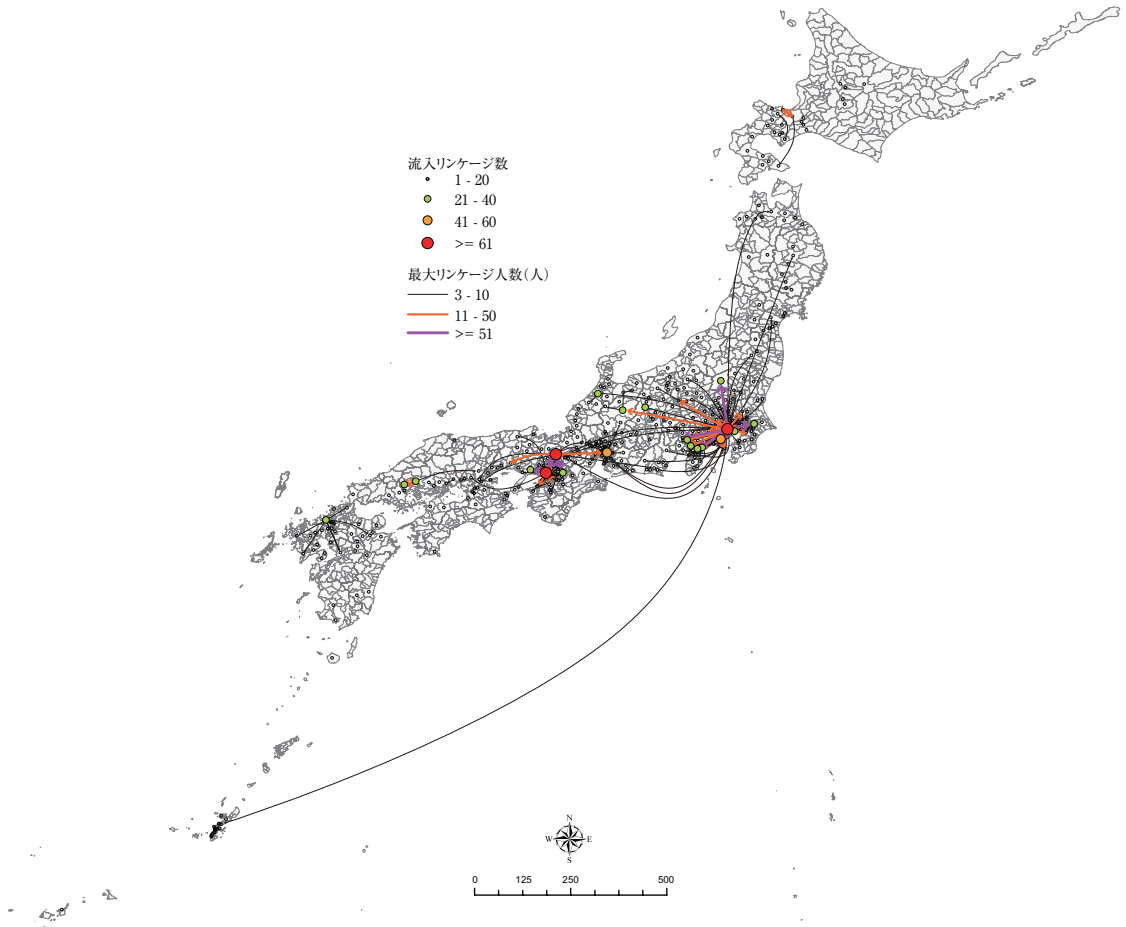


図2 外国人訪問者の市町村間移動（滞在時間3時間以上）

の、リンク数がいずれも10人以下で弱いものに限られている。同じような弱いリンク数は北陸地方と中部地方の金沢市—小松市、高山市と白川村、富山市、立山町の間、そして東北地方の弘前市—青森市の間でも存在している。北海道において、札幌市—小樽市の間やや強いリンク数が存在し、結節地域はさらに函館市まで及んでいる。

この立ち寄り観光の移動ネットワークにおいて、

東京23区から横浜市（224人）、浦安市（214人）、箱根町（74人）、鎌倉市（56人）、日光市（52人）、富士河口湖町（52人）へ、そして大阪市から神戸市（59人）へ、京都市から奈良市（65人）、姫路市（13名）へ、札幌市から小樽市（13名）への移動者数の多いリンク数はいずれも観光による移動の可能性が非常に高く、訪日旅行者がこれらの目的地に立ち寄りという短い時間を利用する観光が多いと言えよう。

## 2) 短時間観光の移動

滞在時間6時間以上の移動ネットワークは上述の滞在3時間以上のネットワークと比べて、大きな変化がないものの、滞在時間が長くなるにつれて、行動範囲が大きくなり、拠点都市がより広い結節地域を形成するような特徴が現れている(図3)。名古屋市への最大リンケージは京都より東京23区からへ、広島市への最大リンケージは廿日市市より京都市からへ変わった。滞在時間の増加によって、大都市圏中心都市の重要性も高まっている。

## 3) 長時間観光の移動

滞在時間12時間以上の移動ネットワークにおいて、流入最大リンケージが51人以上の強い関係は東京23区→京都市(126人)が最多で、続いては京都市→大阪市(111人)、京都市→東京23区(96人)、東京23区→横浜市(82人)、東京23区→浦安市(65人)の順である(図4)。長時間観光の移動拠点として、東京23区と京都市が互いに最大流入リンケージをもち、さらに京都市→広島市(15人)と大阪→廿日市市(11人)のリンケージが存在する。訪日旅行において、京都市

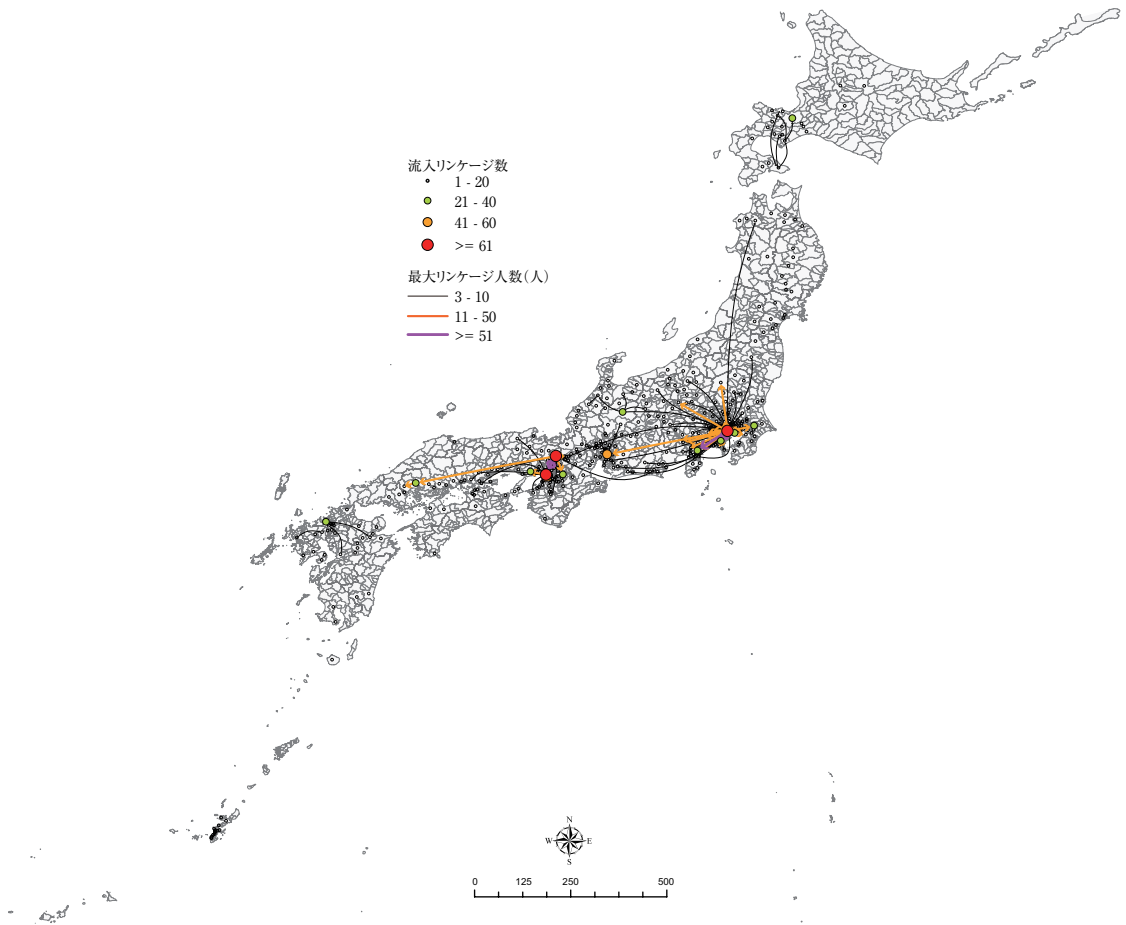


図3 外国人訪問者の市町村間移動(滞在時間6時間以上)

が重要な観光都市でありながら、東京と大阪を繋ぐ重要な役割を果たしていることが分かる。そして、東京から京都・大阪を経由して旅行範囲を広島へ拡大しているのは、主に欧米またはオーストラリアからの訪問者であることは、筆者の先行研究（杜，2017）でも確認されている。

各都市での滞在時間が長くなると、拠点都市間に介在する都市には滞在せずに通過していく傾向は、東京23区と京都市間の直接関係の成立と一致する。

京都市から東京23区へのリンケージに加えて、大阪市から東京23区へのリンケージも東京23区へ流入するリンケージの第2位まで上昇し、東京大都市圏と京阪神大都市圏間の関係強化を意味する。さらに、中部地方の高山市が複数の市町村とリンケージをもつようになり、結節機能が高まっている。福岡市は大阪市と神戸市との間にもリンケージをもつようになっている。長時間観光においては、大都市圏間の移動が顕著になるとともに、地方都市の重要性も強調されるようになってきている。

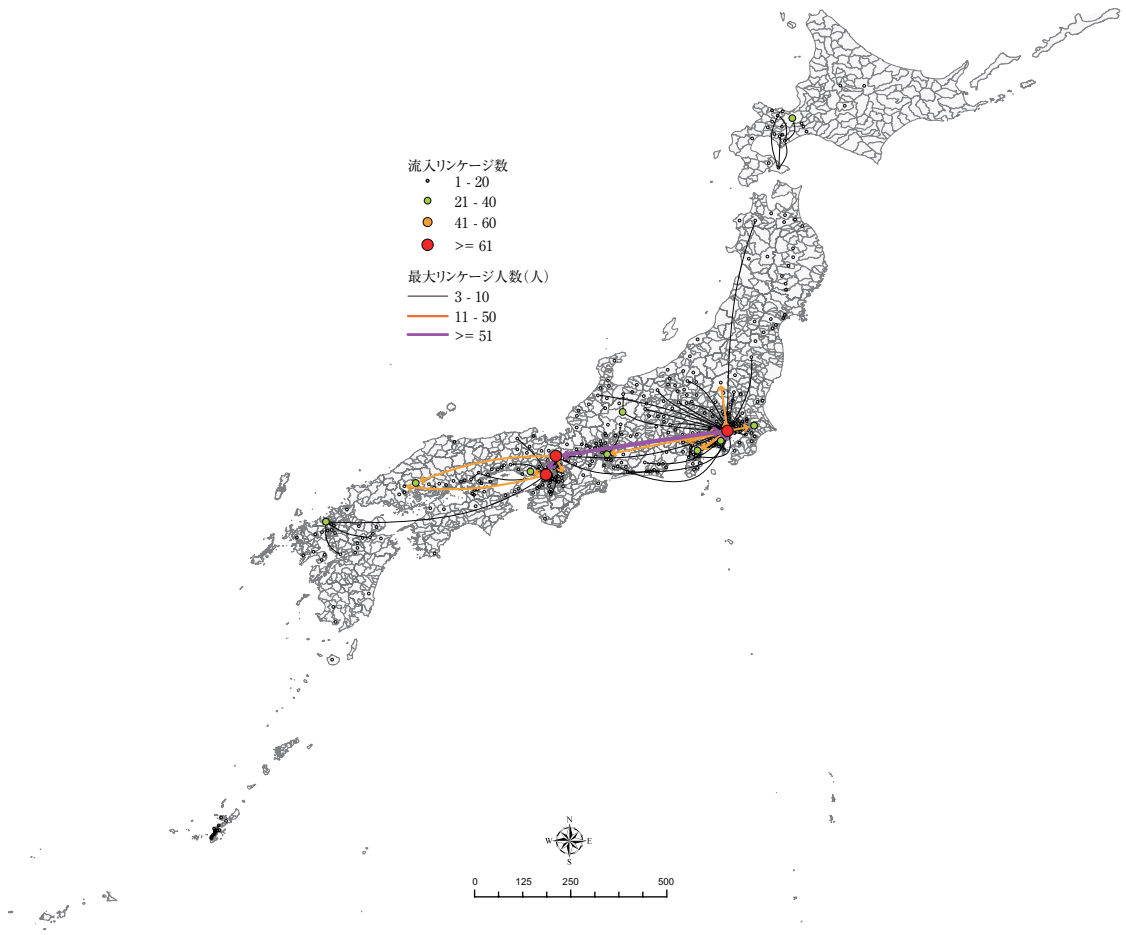


図4 外国人訪問者の市町村間移動（滞在時間12時間以上）

#### 4) 宿泊観光の移動

宿泊都市間の移動ネットワークにおいて、51人以上の流入最大リンケージの順位は上述の滞在時間12時間以上の移動ネットワークと同じであり、全体の構造として、両者がほぼ同一とも言えよう(図5)。このネットワークの特徴として次の3点が挙げられる。まず、名古屋市は10人以上のリンケージを持たず、結節点としての地位を

失った。第二に、九州地方においては福岡市—熊本市、福岡市—由布市間にしかリンケージが存在しないようになった。第三に、東京23区からは弘前市(4人)と那覇市(3人)のリンケージが存在し、弘前市と那覇市が東北地方と沖縄県における重要な拠点都市であることが分かる。

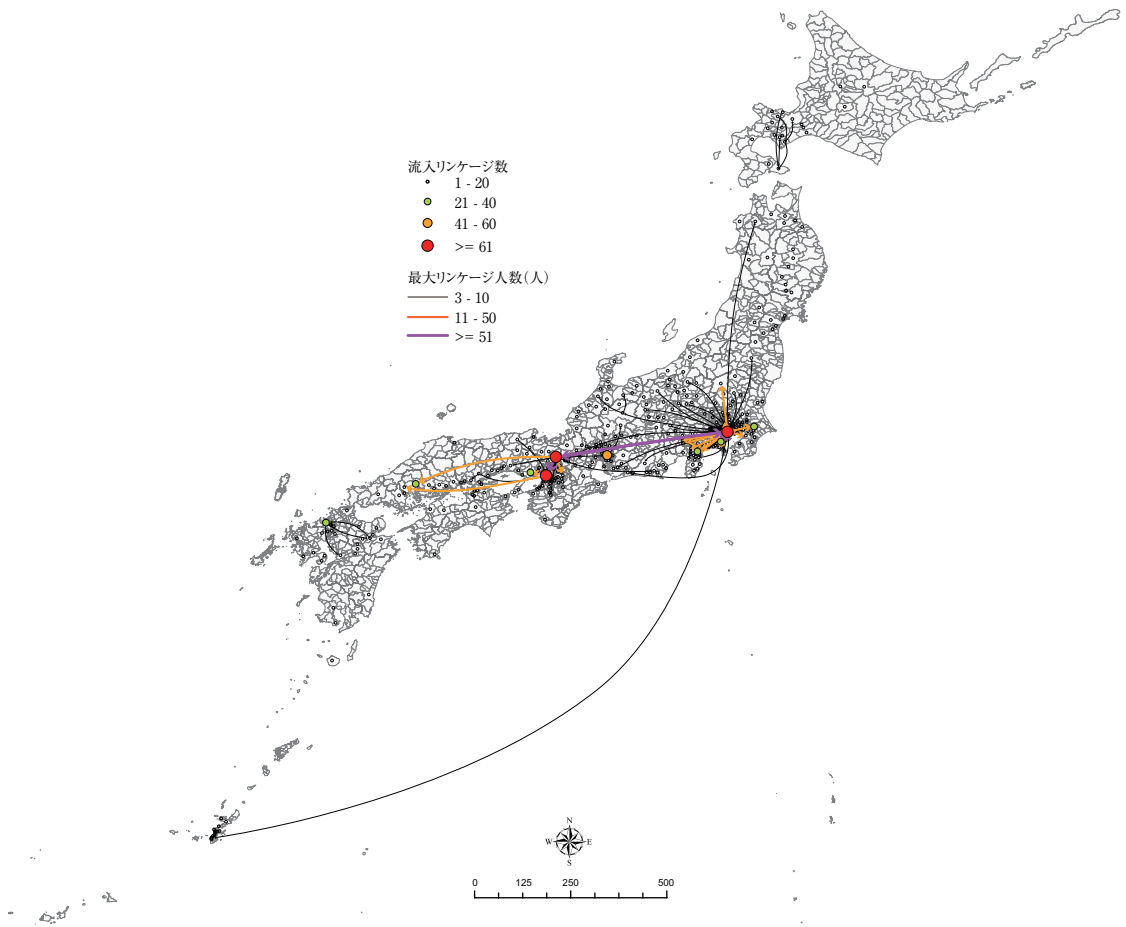


図5 外国人訪問者の市町村間移動(宿泊)



### Ⅲ 移動のネットワーク分析

本節では、以上の分析に基づいて外国人訪問者の市町村間移動ネットワークを分析する。まず、地理学で研究が蓄積されてきた都市システム研究の分析法 (Du, 2001, 2002) を援用し、GISを用いて外国人訪問者の市町村間移動ネットワークと各市町村の訪問者延べ人数を合わせてグラフ化し (図6)、分析を行う。

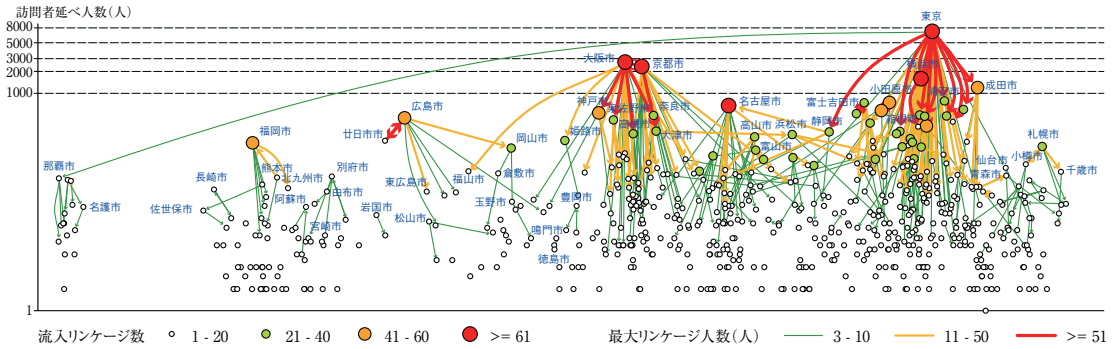
まず、すべての移動を含む全体のネットワーク (図6a) と滞在時間3時間以上のネットワーク (図6b) を比較する。滞在時間が増加するにつれて、ゴールドルート東端の東京23区⇔横浜市、東京23区→浦安市、東京23区→成田市、東京23区→武蔵野市、東京23区→川崎市と、西端の京都市⇔大阪市、大阪市→神戸市が依然最上ランクのリンケージとして存在し続け、これらの都市関係が非常に強力であり、重要な移動ルートとして認められる。ただし、このような強力関係は東京大都市圏と京阪神大都市圏にしか存在しないことが分かる。対照的に、東京23区から千葉市、市川市、さいたま市、船橋市、八王子市への移動、京都市から大津市への移動、大阪市から泉佐野市、高槻市への移動、そして広島市⇔廿日市市双方向の移動は、最上ランクから次のランクへ降下し、これらの都市間移動には滞在時間3時間未満の移動が多く含まれていることを意味する。いずれも大都市の東京、京都、大阪周辺に位置する都市であり、大都市から周辺へ移動する際に経由する可能性が高い。さらに、富士河口湖町⇔富士吉田市、小田原市⇔箱根町、横浜市→鎌倉市、大阪市→奈良市の移動は最上位から最下位へ転落し、いずれも短い距離で結ばれている観光地の対であり、観光目的地として競合関係でもあることが分かる。加えて、東京23区から川口市、立川市、町田市、川越市、軽井沢町、つくば市へ、横浜市から横須賀市と大和市へ、大阪市から豊中市、札幌市⇔小樽市間双方向、町田市から相模原市、松原市⇔羽曳野市間双方向の移動は上位から2位のランクを維持し続け、大都市から周辺都市そして地方都市間の強力関係が存在することが確認できる。上述のように、市町村での滞在時間の延長に伴い、多

くの都市が通過されてしまう傾向が一般的であるものの、滞在時間の延長によって観光目的地として選ばれている真逆のケースが存在しないわけでもない。東京23区から日光市への移動は、2番のランクから最上ランクへ上昇し、訪日外国人旅行者の日光市での滞在時間は3時間以上が多いと理解できる。そして、東京23区からは遠方の那覇市、弘前市、仙台市、盛岡市への移動リンケージも存在し、訪日旅行において東京が重要なゲートウェイ機能を果たしていることが分かる。

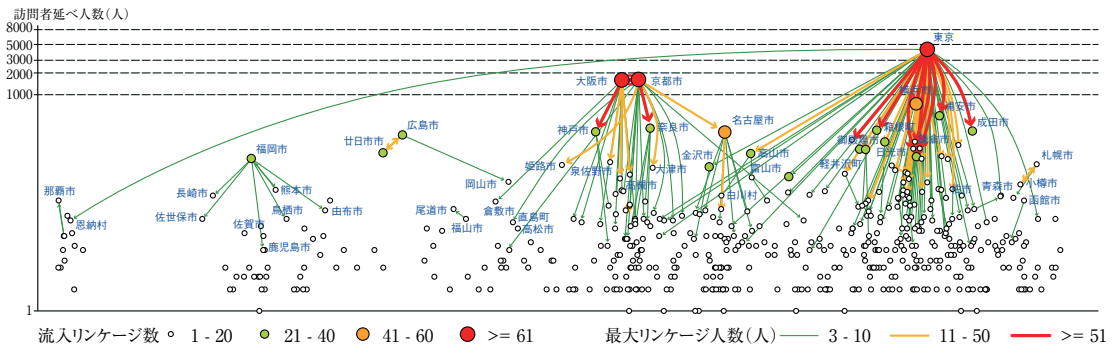
滞在時間が3時間 (図6b) から6時間 (図6c) に変わると、ネットワークの基本構造には大きな変化が現れていない。最上位ランクに属するリンケージは京都市⇔大阪市間双方向と東京23区⇔横浜市間双方向に加えて、東京23区から浦安市と箱根町への移動である。東京ディズニーリゾートと富士山が訪日旅行者の重要な関心点であることが確認できる。滞在時間の延長につれ、京都市から広島市へ、東京23区から相模原市と名古屋市へと中距離の移動も増え、2番のランクに上昇している。

滞在時間が6時間 (図6c) から12時間 (図6d) へ延長すると、ネットワーク構造に大きな変化が現れている。まず、東京23区⇔横浜市と京都市⇔大阪市のそれぞれの間に双方向リンケージが消失し、代わりに東京23区⇔京都市間の双方向関係が成立するようになっている。そして、東京23区から成田市、武蔵野市、川崎市、日光市、富士河口湖町、さいたま市、八王子市、小田原市、富士吉田市、名古屋市へ、京都市から奈良市と広島市、大阪市から神戸市への移動は依然2番のランクを維持しているが、東京23区から鎌倉市、千葉市、市川市、船橋市、川口市、立川市、軽井沢町、御殿場市、相模原市、京都市から大津市、大阪市から豊中市、松原市から羽曳野市への移動はランクを下げている。6時間と12時間において観光行動による目的地選択には大きな差が存在すると理解できる。

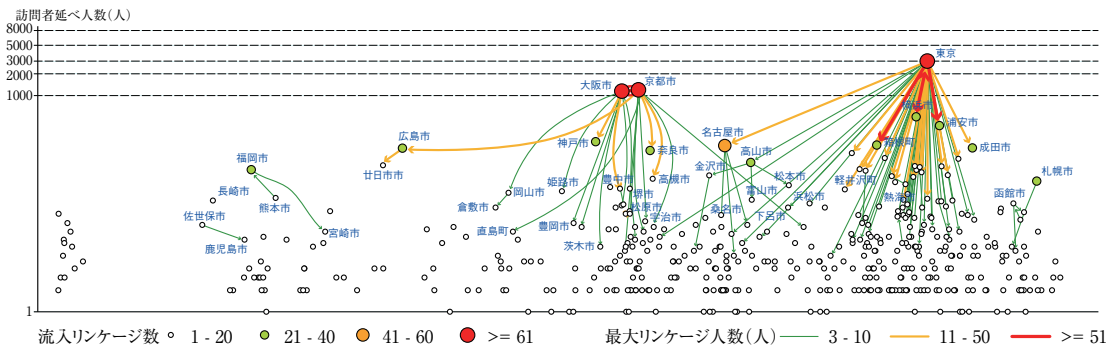
宿泊 (図6e) に伴う移動のネットワークは滞在時間12時間以上のものとはほぼ同一である。微小な変化ではあるが、東京23区から八王子市と名古屋市への移動がランクを下げていることに対



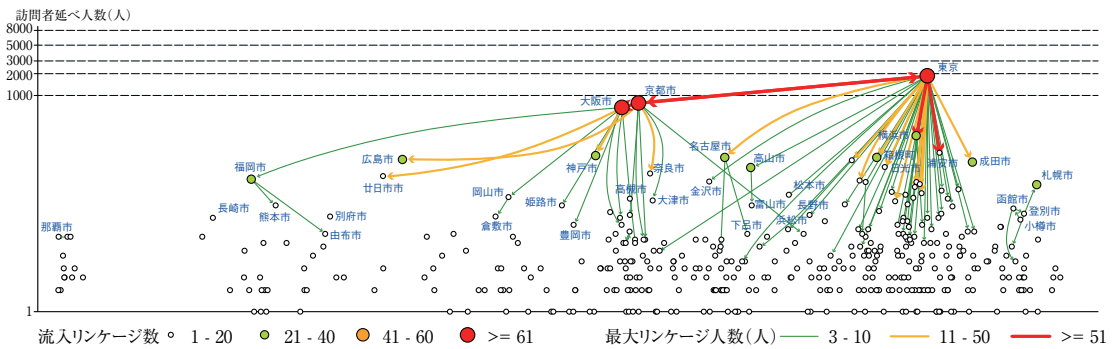
a. 全体



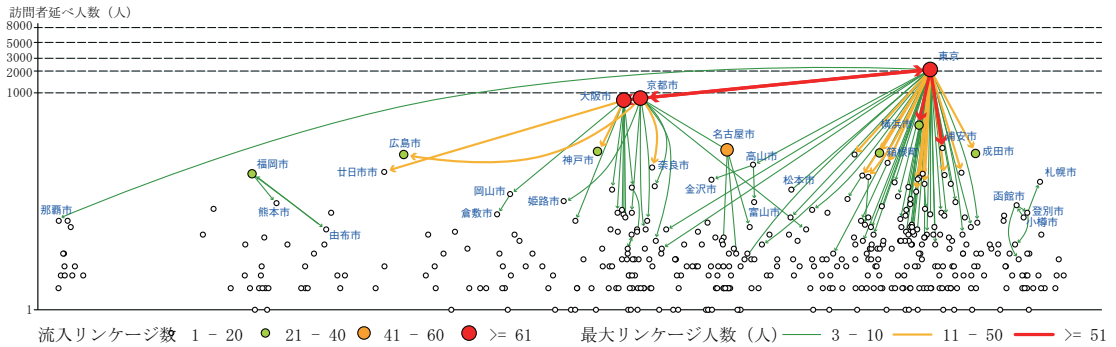
b. 3時間以上



c. 6時間以上



d. 12時間以上



e. 宿泊  
 図6 外国人訪問者の市町村間移動ネットワーク

して、東京23区から鎌倉市、千葉市、市川市、御殿場市への移動は宿泊に伴ってランクを上げている。そして、東京23区から那覇市への遠距離移動も滞在時間12時間のネットワークには存在しなかったが、宿泊が伴う移動なら可能となっている。

続いて、移動ネットワークの特徴を把握するために、都市の中心度と階層を算出する。アメリカ合衆国の都市間の旅客移動を考察したHwang et al. (2006) は都市の中心性を計測する指標として、degree centrality と betweenness centrality, closeness centrality を提案している。本研究は、この提案を参考に、ある都市と最大流入リンク

数につながっている都市の数を中心度として、都市の影響範囲の広さを計測する。さらに、最大流入リンク数で両端の都市のうち、流入都市を下位階層、流出都市を上位階層と見做し、各都市が最大流入リンク数で構築されているネットワークにおける階層を計算する。中心度と階層両方とも高い数値をもつ主要都市の結果を表1にまとめている。

基本的に、中心度と階層は比例しているが、いくつか例外も存在している。まず、札幌市は中心度が低いものの、階層が東京23区と同じく最高の5である。同様に、高山市と広島市も中心度が低い割に中心度が高い。これらの都市は限られた

表1 主要都市の中心度と階層

都市	中心度	階層	都市	中心度	階層
東京23区	113	5	大津市	6	3
横浜市	73	4	成田市	5	2
大阪市	69	3	奈良市	4	2
京都市	59	4	浜松市	4	2
名古屋市	22	3	青森市	4	3
静岡市	20	4	武蔵村山市	4	3
高山市	10	4	泉佐野市	3	2
広島市	10	4	日光市	3	3
札幌市	10	5	御殿場市	3	2
福岡市	10	4	鎌倉市	2	3
富山市	9	3	軽井沢町	2	3
小田原市	8	4	松原市	2	2
富士吉田市	7	2	ひたちなか市	2	2
沖縄市	7	2	綾瀬市	2	2

独自の範囲で重要な中心都市の役割を果たしていると考えられる。対照的に、大阪市や名古屋市は中心度が高い割に、階層が低い。

この中心度と階層を滞在時間に合わせて訪日旅行者の移動ネットワークを考察するのは図7である。図中、ネットワークの主な特徴を捉えるため、最大流入リンクエッジが11人以上のものと流入リンクエッジ数が21以上の市町村を取り入れた。

訪日旅行者の移動ネットワークにおいて、東京23区と京都市が最上位の拠点都市であり、その下に、宿泊都市として横浜市や大阪市など22の都市が存在する。うち、成田市と大阪市が重要な玄関口であり、名古屋市と広島市、福岡市は階層も中心度も高く重要な拠点都市の役割を果たしている。とくに、日光市、鎌倉市、小田原市、富士吉田市、御殿場、奈良市も観光目的地として下層都市を有しており、重要な分岐点であることが分

かる。ただし、すべての大都市が訪問先として選ばれているわけでもない。千葉市やさいたま市、川崎市、神戸市などの重要な地方都市は観光拠点として重要な役割を果たしたとは言い難い。滞在時間12時間以上の都市には数が少なく、札幌市と八王子市、高山市の僅か3都市しか存在しないが、札幌市と高山市とも階層と中心度が高くて、地方において重要な拠点都市である。その下に、滞在時間6時間以上の都市には軽井沢町、大津市、泉佐野市、滞在時間3時間以上の都市には富山市、滞在時間3時間未満の都市には武蔵村山市、綾瀬市、静岡市、沖縄市が拠点都市として現れている。このように、短時間滞在の移動は大都市圏内の主要都市の間に存在する。滞在時間の増加に伴い、結節地域に格差が強調され、結節点としての市町村の強弱関係がより著しくなる。

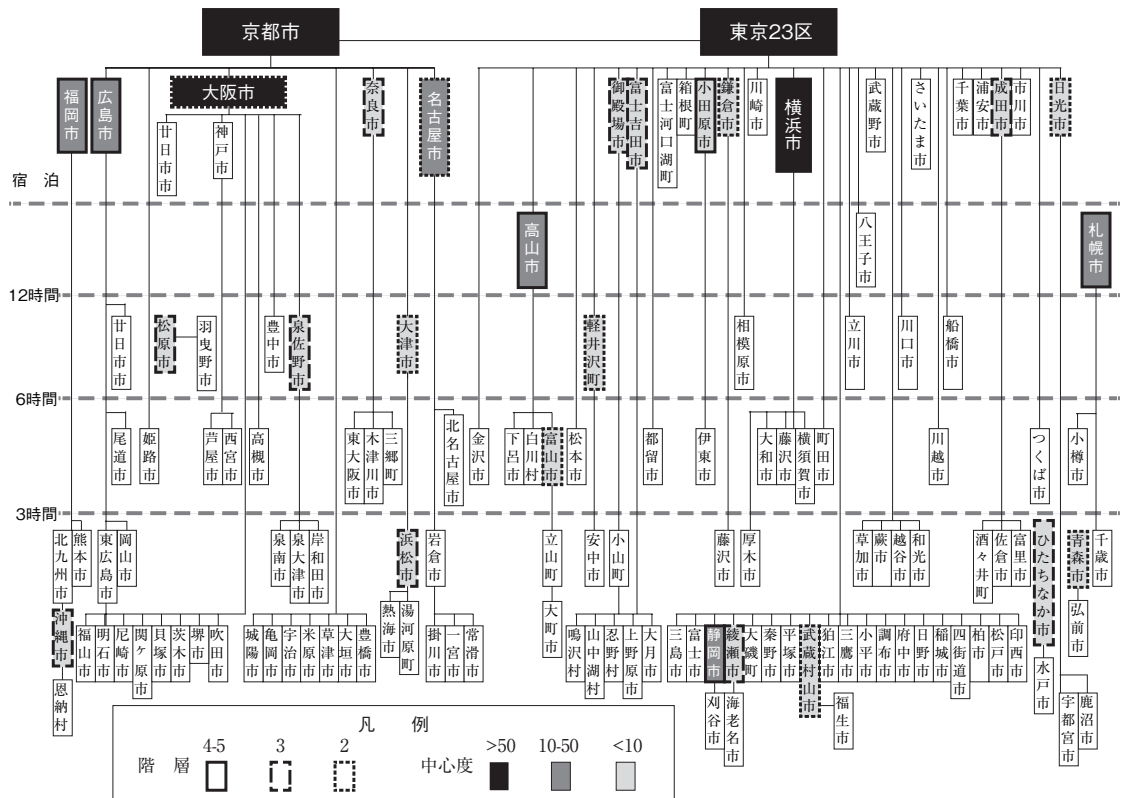


図7 訪日旅行者の移動ネットワーク

本研究はAPP利用者のアクセス数に基づいた分析で、すべてが観光行動に該当することとは断言できないが、訪日旅行者の移動ネットワークを解明した。分析手法として最大流入リンクージュを利用したが、最大リンクージュだけで全体像を把握するためには不足な点もある。例えば、最大リンクージュとその次の第2のリンクージュの差が小さい都市も存在している。しかし、国レベルで市町村間に移動を考察する場合、ネットワークの主要特徴を把握するためには最大リンクージュが有効な手段でもある。

#### 付 記

本研究は日本学術振興会・科学研究費補助金・基盤（B）「日本におけるインバウンド・ツーリズムの発展に関する地理学的研究」（課題番号15H03274）の補助を受けている。

#### 参考文献

- 金 玉実 2009. 日本における中国人旅行者行動の空間的特徴. 地理学評論 82 (4) : 332-345.
- 小松 牧・中山 徹 2007. 奈良市における訪日外国人旅行者の旅行背景・意識・行動の実態. 日本家政学会誌 58 (6) : 343-355.
- 澁谷和樹・杜 国慶・野津直樹 2016. APPデータに見るインバウンド訪問者の流動構造. 地理空間学会大会第9回発表要旨集, 6.
- 田中賢二 2005. 訪日外国人観光客の観光行動の把握手法の試行及びその結果の分析について (統一論題 観光と交通). 交通学研究 49 : 11-20.
- 杜 国慶 2017. APPデータに見るインバウンド訪問者の空間構造. 立教大学観光学部紀要 19 : 14-22.
- 菱田のぞみ・日比野直彦・森地 茂 2012. 訪問地選択の多様性に着目した訪日中国人旅行者の居住地域別観光行動の時系列分析. 土木計画学研究論文集 29 : I\_667-I\_677.
- 矢部直人・倉田陽平 2013. 東京大都市圏におけるIC乗車券を用いた訪日外国人の観光行動分析. GIS : 理論と応用 21(1) : 35-46.
- Du, G. Q. 2001. Using GIS for analysis of urban systems. *GeoJournal* 52: 213-221.
- Du, G. Q. 2002. Application of GIS to international urban systems analysis. *Theory and Applications of GIS* 10(1): 95-101.
- Enright, M. J. and Newton, J. 2004. Tourism destination competitiveness: a quantitative approach. *Tourism Management* 25: 777-788.
- 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* 16: 105-123.
- Hwang, Y. H., Gretzel, U. and Fesenmaier, D. R. 2006. Multiplicity trip patterns tourists to the United States. *Annals of Tourism Research*, 4: 1057-1078.
- McKercher, B., Shoval, N., Ng, E. and Birenboim, A. 2012. First and repeat visitor behaviour: GPS tracking and GIS analysis in Hong Kong. *Tourism Geographies* 14: 147-161.
- Shoval, N., Isaacson, M. and Chhetri, P. 2014. GPS, smartphones, and the future of tourism research. In Alan A. Lew, C. Michael Hall, Allan M. Williams (ed.): *A Companion to Tourism*. 251-261. Wiley. 640p.