

拠点間移動実態にみる 都市サービス施設の補完ポテンシャル

森本 瑛士¹・下山 悠²・岡野 圭吾³・谷口 守⁴

¹学生会員 筑波大学大学院 システム情報工学研究科 (〒305-8573 茨城県つくば市天王台1-1-1)

E-mail: s1830123@s.tsukuba.ac.jp

²学生非会員 筑波大学大学院 システム情報工学研究科 (〒305-8573 茨城県つくば市天王台1-1-1)

E-mail: s1820460@s.tsukuba.ac.jp

³学生非会員 筑波大学 理工学群 (〒305-8573 茨城県つくば市天王台1-1-1)

E-mail: s1511242@s.tsukuba.ac.jp

⁴正会員 筑波大学教授 システム情報系 (〒305-8573 茨城県つくば市天王台1-1-1)

E-mail: mamoru@sk.tsukuba.ac.jp

人口減少・高齢化に伴い施設数の減少が懸念されており、特に地方都市では生活サービス水準の確保が一つの課題となっている。これに対応して市町村を超えた拠点間で施設を補完するためのネットワークの構築が望まれている。そこで本研究は市町村を超える拠点間移動に着目し、トリップの実態及び拠点間公共交通の利便性を把握することを通じて、拠点間における施設の補完を考える際の課題を明らかにすることを目的とする。栃木県を対象に分析した結果、1)全トリップの内、拠点が到着地になっている割合が約36.0%であること、2)拠点間移動の割合は約6.6%でその内、約7割が市町村内の拠点間移動、約3割が市町村を超えた拠点間移動であること、3)拠点間公共交通の運行頻度は高くなく、トリップにおける公共交通の分担率も低いこと、がわかった。

Key Words : *complementary facilities, public transportation, urban core areas, compact, network*

1. はじめに

人口減少に伴い、都市サービス施設の撤退といった問題が生じている。都市計画分野では都市サービス施設を拠点に集約することで一定のサービス水準を確保していくことを目指している。しかし、今後はよりいっそうの人口減少が進むことから、全ての拠点で一定水準以上の都市サービス施設を確保していくことは困難となることが懸念されている¹⁾。そのため、不足する都市機能は他拠点とネットワークでつなぐことにより補完することが1つの方策とされている。その際のネットワークは、高齢化が進むことや公共交通結節点を中心としたコンパクト化が推進されていることから公共交通が望ましいとされている¹⁾。それらコンパクト+ネットワークをはじめとする都市計画は、地方分権が進んだことで市町村が主体となって策定されている。

特に地方都市では、人口減少が進むと一つの市町村内だけで確保していくことが困難であることから複数の市町村をネットワークでつなぐことで一定規模の人口、都

市機能を確保することの必要性が挙げられている¹⁾。2018年7月には、複数の市町村から構成される圏域が行政主体となることが法制化され²⁾、今後よりいっそう市町村間で都市機能を補完するなどの連携が求められる。

しかし、拠点間における都市機能の補完については必要性が挙げられるようになってから日が浅く、補完の際のネットワークについて十分な検討がなされていない。今後人口減少に伴い、拠点間で補完していくことが目指されており、これまで拠点間移動をしていなかった人も今後は拠点間を利用することが考えられる。しかし、現状どの程度拠点間移動されているか不明瞭であり、今後拠点間移動を促す可能性も踏まえると、拠点間移動しやすい個人属性や移動目的等を把握することが重要であると考えられる。

拠点間移動においても、公共交通を主軸とすることが望まれている¹⁾。しかし、地方都市によっては地域公共交通の衰退が問題視されており、どの程度拠点間公共交通を確保できているのか疑問が残る。そのため、拠点間公共交通の有無についても把握する必要がある。

ただし、公共交通というのは単に拠点間に存在しているだけでは不十分で、移動したい時間帯に便がなければ利用されない可能性もある。そのため拠点間における公共交通の運行頻度も把握する必要があると考える。また、拠点間が高頻度な公共交通で結ばれていても、移動先の拠点に都市サービス施設が集積していなければその拠点は利用されない可能性がある。そのため、実際にどの程度都市サービス施設が拠点に集積しているのかを把握していく必要がある。

以上のことから本研究は、拠点間トリップ数及びその特徴、拠点における施設の集積数、拠点間公共交通の運行頻度の把握を通じて、拠点間における都市機能の補完ポテンシャルを明らかにすることを目的とする。なお、本研究における補完ポテンシャルとは、拠点における施設数、拠点間の移動数、拠点間公共交通の運行頻度の観点からみた、拠点間で都市機能を補うことの実現可能性のことを指す。

2. 研究の位置付け

(1) 既存研究の整理

コンパクトシティ研究の中で、拠点における都市サービス施設の集約に関する研究として、柿本・吉田³⁾はコンパクト化の指標を土地利用や社会基盤施設に関する指標から提案している。肥後ら⁴⁾は拠点における施設の集積状況を分析し、市町村による拠点設定数は過剰ではないかと指摘している。また、ネットワークに関する研究も多く蓄積が存在し、赤星ら⁵⁾は低頻度な公共交通を有する地域の移動利便性を評価する方法として運行ダイヤを用いた時空間ネットワークを提案している。

近年は、コンパクト+ネットワークに関する研究も行われている。道路ネットワークの観点からの研究として、後藤・中村⁶⁾は拠点間道路を階層的に設定することの重要性を示しており、山根ら⁷⁾は小さな拠点の選定数と小さな拠点後背圏の道路ネットワークの整備状況との関係を明らかにしている。海外でも土地利用と合わせたネットワークの評価方法を提案しているものが存在する⁸⁾。

しかし、拠点間における都市機能の補完に関する研究は少ない。小澤ら⁹⁾は、一般拠点と上位拠点の間の運行頻度と一般拠点の商業・医療施設の立地状況の関係性を明らかにしている。筆者ら¹⁰⁾は市町村内の拠点間公共交通の利便性を公共交通の運行頻度と移動時間を加味した指標から評価している。亘ら¹¹⁾は拠点間の補完性について、商業集積が大きい拠点ほど拠点へのトリップ数が増加することを明らかにしている。しかし、いずれも市町村内に限定した分析であり、市町村を超える拠点間を対象とした研究はみられない。また、都市機能を補完して

いく際には拠点間移動を促進していくことが考えられるが、実際にどういった個人属性を持つ人が拠点間移動をしやすいのか明らかになっていない。

そこで本研究は、市町村の枠を超えた拠点間トリップ数とその特徴、拠点間公共交通の利便性等を把握することで、今後の拠点間で都市機能の補完ポテンシャルを明らかにすることを目的とする。なお、その際には公共交通の運行頻度別に移動可能な拠点間を把握し、拠点における都市サービス施設の集積数を考慮することで、現状の拠点間公共交通により補完をした場合に享受できる都市サービス施設数がどの程度存在するか把握を行う。加えて、実際に拠点間を移動されているのかを把握する。

(2) 研究の特長

既存研究と比較して本研究は以下の特長を有する。

- 1) 拠点間における都市サービス施設の補完ポテンシャルについて、拠点間トリップの特徴及び公共交通の利便性、拠点施設集積数の観点から明らかにした新規性を有する。
- 2) 市町村間連携の必要性が高まっている現在において、市町村内及び市町村を超えた拠点間移動の実態を分析している適時性を有する。
- 3) 拠点間における都市サービス施設の補完を想定し、実際に補完を試みた際に参考となる基礎的情報を提示している有用性をもつ。
- 4) サンプル数及び回収率の高いトリップ調査のデータを用いることで、信頼性の高い結果を提示している。

3. 分析概要

(1) 拠点設定及び対象拠点間

地方分権の影響により市町村が主体となって都市計画が進められていることを踏まえ、市町村の都市計画マスタープラン(以下、市町村MP)から拠点設定をした肥後ら⁴⁾の方法を参考にして対象拠点を設定する。なお、市町村MPを基にした立地適正化計画が近年策定されていることを踏まえ、肥後らが対象にしていた市町村MPに加え、立地適正化計画も対象として拠点設定をした。具体的には、立地適正化計画にて生活の中心と位置付けられている拠点を対象とし、立地適正化計画が策定されていない市町村は市町村MPにて生活の中心と位置付けられている拠点を対象とした。

拠点範囲についても同様に肥後ら⁴⁾を参考に、拠点の中心(鉄道駅を基準とし、鉄道駅がない場合は市町村MPの記述から判断して設定。多くの場合は行政施設)から半径800m以内に含まれる町丁目の面積が50%以上の場合は町丁目全域、25~50%の場合はその割合に応じて町丁

目を按分した範囲を対象とした。なお、徒歩10分圏にあたる半径800mという一律の基準を設けたのは、他拠点へ移動した際にその拠点から徒歩でアクセス可能な範囲にどの程度施設が集積しているのか把握するためである。ただし、宇都宮市の中心部にあたる拠点については800m圏より広い範囲に施設が立地しているため、800m圏ではなく立地適正化計画で定められている都市機能誘導区域を拠点範囲とした。なお、都市機能誘導区域内にJR宇都宮駅と東武宇都宮駅(両駅の距離は約1.6km)という拠点の中心たりうる駅が離れた位置に存在する。宇都宮駅は他市町村を結ぶ広域的な交流を促進する役割が強いのにに対し、東武宇都宮駅周辺は中心市街地を有し、まちの賑わいの場である¹²⁾。そこで特徴の異なる両駅の間(両駅から約800m)にあたる道路で都市機能誘導区域を東西に分割し、別の拠点として分析対象とした。

拠点間については、乗り換えずに1つの公共交通で移動可能な拠点間を対象とする。これは地方都市においては比較的乗り換え抵抗が高いためである。また、対象とする市町村間については隣接市町村までとする。

(2) 拠点における都市サービス施設の集積数

本研究は都市サービス施設に着目し、拠点にどの程度集積しているか分析する。都市サービス施設(以下、施設)については既存研究⁹⁾に倣い、日本標準産業分類における大分類(19カテゴリ)のうち、A農業、林業及びB漁業を除く17カテゴリ(表-1)に属する事業所を対象とする。なお、事業所のデータは「経済センサス-基礎調査」を用いた。集積度合の分析は肥後ら⁹⁾が提案しているASUの概念に着目し、3章1節で述べた拠点範囲における施設数を算出することで拠点における施設数を把握する。

(3) 拠点間公共交通の利便性

拠点間公共交通の利便性については運行頻度に着目して分析を行う。これは、1章で述べたように移動したい時間帯に便がなければ利用されない可能性があることを考慮するためである。運行頻度を算出する時間帯については、拠点において確保する都市機能として医療、福祉、商業等の生活機能が挙げられている¹³⁾ことから、医療・商業施設等を利用する時間帯においても運行本数を確保

表-1 日本標準産業分類(大分類)

産業分類項目名	
A 農業、林業	K 不動産業、物品賃貸業
B 漁業	L 学術研究、専門・技術サービス業
C 鉱業、採石業、砂利採取業	M 宿泊業、飲食サービス業
D 建設業	N 生活関連サービス業、娯楽業
E 製造業	O 教育、学習支援業
F 電気・ガス・熱供給・水道業	P 医療、福祉
G 情報通信業	Q 複合サービス事業
H 運輸業、郵便業	R サービス業(他に分類されないもの)
I 卸売業、小売業	S 公務(他に分類されるものを除く)
J 金融業、保険業	

※A,Bは分析対象外

していることが重要であるため、本研究では平日のオフピーク時(10~16時)を対象に運行頻度[本/h]を算出する。

(4) 使用するパーソントリップ調査

本研究では、拠点間移動の実態を把握するためにパーソントリップ調査を利用する。対象地としては、本研究が市町村域を超えるコンパクト+ネットワークに着目していることから、都道府県単位でコンパクト+ネットワークを掲げている都道府県が望ましい。国土のグランドデザイン2050や立地適正化計画等においてコンパクト+ネットワークが掲げられた2014年から現在まで都道府県全体の計画でコンパクト+ネットワークを1ページ以上の文章量でかつ図を用いて掲げている都道府県のうち、地方圏に位置するのは栃木県や香川県等がある。この内、立地適正化計画や市町村MPを十分に確保できた栃木県を対象とした。加えて、栃木県は関東平野に位置しており、他市町村へ移動する際に地形的制約が比較的少ないことも対象とした理由である。

栃木県を対象に実施したパーソントリップ調査としては、宇都宮市が実施した県央広域都市圏生活行動実態調査(2014年)がある。本研究ではこの調査データを利用する。具体的な調査概要については表-2に示す。この調査の対象圏域を図-1に示す。本研究ではこの14市町の内、2018年4月時点で立地適正化計画もしくは市町村MPを

表-2 県央広域都市圏生活行動実態調査の概要¹³⁾

調査日	2014年5月20日(火)~22日(木)、27日(火)~29日(木)、6月3日(火)~5日(木)、のいずれか1日
調査圏域	14市町(宇都宮市、鹿沼市、日光市内の旧今市地域、真岡市、さくら市、那須烏山市、下野市、上三川町、益子町、茂木町、市貝町、芳賀町、壬生町、高根沢町)
対象	調査圏域に住む約42万世帯から無作為に抽出した約12万世帯
回収結果	約3万4,000世帯から調査票を回収(回収率:約28.3%)
内容	個人属性(性、年齢、居住地、職業、等)、トリップ(町丁目別OD、着目的、交通手段、所要時間、等)、など

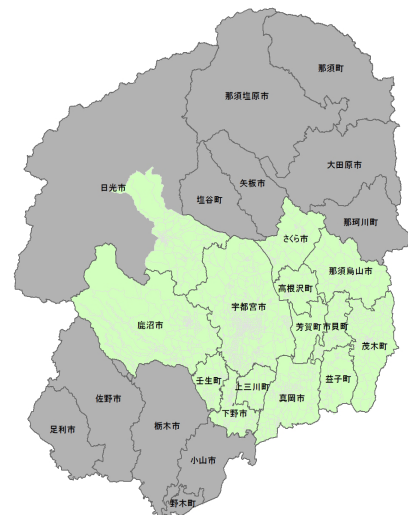


図-1 栃木県におけるPT調査の対象圏域

公表しておらず、また総合計画にて補填不可能であった市貝町を除く13市町を対象とする。なお、この調査データは調査圏域の外縁部でも町丁目別にサンプル数が確保されている精度の高いことが特徴である。

調査の結果、外出しているトリップの総数は2,378,473トリップ(拡大係数による拡大後)で、本研究では分析対象圏域内における2,066,491トリップを対象に分析を行う。

4. 拠点間移動の実態

(1) 拠点間移動の割合

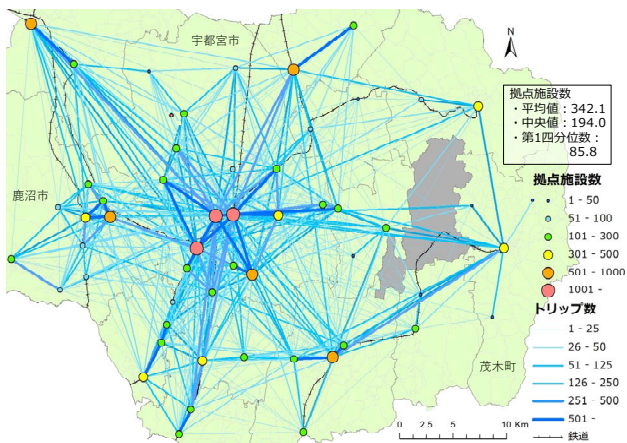
まず、実際にどの程度拠点間移動がなされているのか把握を行った。その際には発着地(OD)を拠点内・外に分けて把握した。その結果を表-3に示す。この結果から、全トリップの内、拠点が到着地になっている割合が約36.0%、拠点間移動の割合は約6.6%であることがわかった。なお、拠点間移動の内、約7割が市町村内の拠点間移動、約3割が市町村を超えた拠点間移動である。

(2) 拠点間移動量と施設数の関係

比較的施設数の少ない拠点は、比較的施設数の多い拠点へ移動することで享受できる施設数を確保していくことが考えられる。そこで、実際に少ない拠点から他拠点へ移動されているのか把握するため、拠点における施設数と拠点間トリップ数の関係を分析した(図-2)。なお、宇都宮駅・東武宇都宮駅の中心とする拠点については3

表-3 全トリップに占める拠点間トリップの割合

O→D	トリップ数	割合
拠点内移動	206,771	10.0
拠点間移動	136,372	6.6
拠点内→拠点外	401,079	19.4
拠点外→拠点内	400,452	19.4
拠点外→拠点外	921,818	44.6
合計	2,066,491	100



※ 対象外の市町村は背景を灰色で表示
 ※ 2拠点を比較した際、施設数が少ない拠点を発地、施設数が多い拠点を着地としている

図-2 拠点間トリップ数(施設数_i発)

章1節で述べたように都市機能誘導区域を分割して対象にしたが、図-2以降においては、視認性を高めるために他拠点と同様に円で拠点を表現した。図-2から、他拠点との施設補完が考えられる施設数の少ない拠点ほど他拠点へのトリップ数は少ない傾向にあることがわかった。一方で施設数が少なくても他拠点への移動が比較的多い拠点も存在し、他拠点と施設補完を実際に始めている拠点が存在する可能性が示唆された。

(3) 拠点間トリップの特徴

今後拠点間移動を促す可能性があることを踏まえ、拠点間トリップの特徴を明らかにする。具体的には、表-3に示す分類別に把握することで、拠点間トリップとその他のトリップとの特徴の違いを分析する。ただし、例えば拠点外への移動の場合、短距離から長距離のトリップまで含まれるため、交通手段等に差が生じるものとする。そのため、本研究では拠点間トリップの平均移動時間が18分であることを踏まえ、拠点内移動及び拠点間移動を除く移動について、15分という閾値で分けた。トリップの特徴として交通手段や着目的、個人属性に着目する。分析結果(図-3~図-5)から以下のことがわかった。

- ・図-3をみると、栃木県における公共交通の分担率自体が高くないため、拠点間においても公共交通の分担率は約9.7%と高いとは言い難い。一方で、拠点間移動と拠点外から拠点内への移動(16分以上)のみで残差分析した結果においても、拠点間移動の方が鉄道の割合が有意に高くなった($p<0.01$)。
- ・図-4をみると、拠点間は「勤務先へ」の割合が比較的高い($p<0.01$)。また、女性は拠点間においても「買物へ」「その他の私事へ」の割合が16分以上の移動よりも大きい($p<0.01$)。これらのことから、拠点に勤務地や買い物利便施設の集積が効果的である可能性が示唆された。
- ・図-5をみると、高齢者の拠点間移動の割合は高くなく、生産年齢人口の拠点間移動の割合が高い($p<0.01$)。また、拠点間移動する年少人口の割合は低い($p<0.01$)。

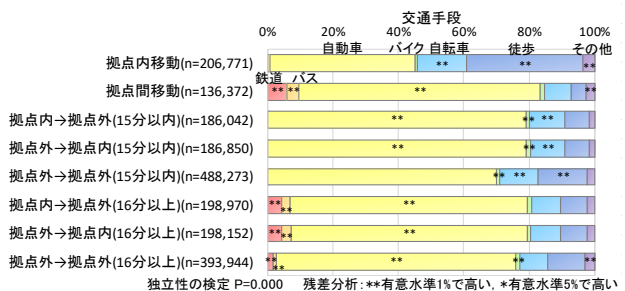


図-3 拠点内・外移動別の交通手段割合

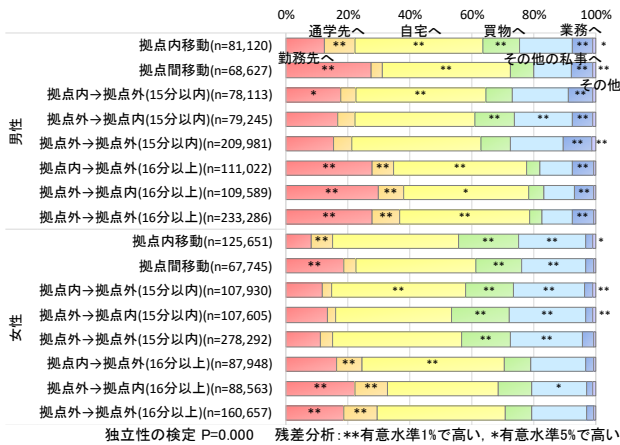


図4 拠点内・外移動別の着目的割合

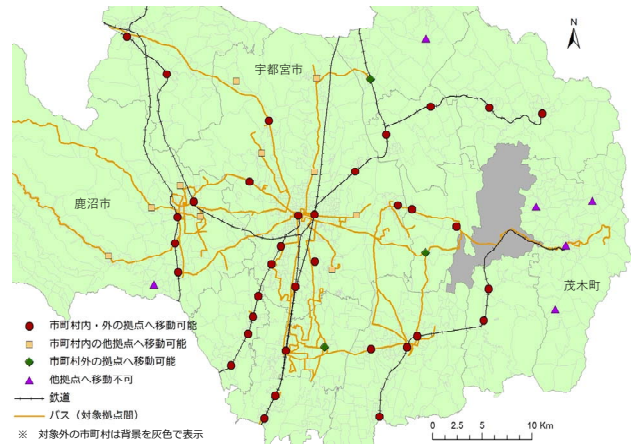


図6 市町村内・間における拠点間公共交通の有無

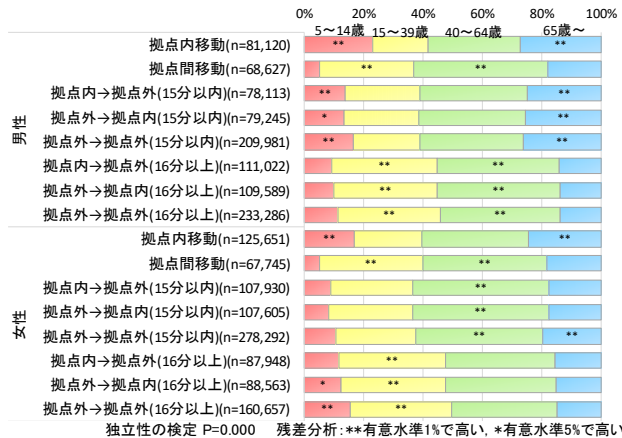


図5 拠点内・外移動別の年齢割合

(2) 拠点間移動後の施設数からみた公共交通の利便性

拠点間移動を通じて、どの程度享受可能な都市サービス施設数の増加が見込まれるのか把握する。なお、公共交通の有無だけでなくその質まで考慮するため、公共交通の運行頻度別に把握する。本研究では運行頻度 f [本 h] について、2段階の閾値を設け、その閾値以上の運行頻度を有する公共交通で拠点間移動することで享受できる施設数の増加分を把握する。まず運行頻度 $f > 0$ を1段階目の閾値として設定する。これは対象時間帯の10~16時の間に1本以上の便が存在する、つまり運行頻度に関わらず既存公共交通でどの程度移動可能かの把握を試みるものである。しかし、低頻度であれば公共交通が利用されない可能性もあるため、運行頻度 $f \geq 1$ [本 h]以上の公共交通のみを対象としたことを表す運行頻度 $f \geq 1$ [本 h]を2つ目の閾値として設定する。分析結果(図-7~図-8)から以下のことがわかった。

- 1) 図-2と図-7を比べると平均値・中央値等は10倍以上増加する。
 - 2) 一方で、図-2と図-8を比べると大きな変化がみられない拠点も多く、運行頻度が課題となっている。
- 以上のことから、市町村内及び市町村間で拠点間移動を行うことで享受可能な施設数が増加する拠点多く存在する一方で、現状の公共交通のサービス水準では拠点間の補完ポテンシャルが低い拠点も一定数存在することが明らかになった。

(3) 拠点間トリップと拠点間公共交通の利便性の関係

前節までで、拠点間トリップ数や拠点間公共交通の運行頻度を把握してきた。しかし、栃木県は図-3からも分かる通り、公共交通の分担率は高いとはいえない。そのため、拠点間公共交通の運行頻度が確保できている拠点間においても自動車に代替されている可能性がある。そこで、拠点間トリップ数とそのトリップに占める公共交通の分担率、拠点間公共交通の運行頻度の関係を分析した。分析結果(図-9)から、以下のことがわかった。

5. 拠点間公共交通の利便性

(1) 市町村内・外への拠点間公共交通の有無

まず、現状の拠点について他拠点への公共交通の有無を把握した。その際には市町村内の他拠点及び市町村外の拠点へ公共交通で移動可能であるか否かに分けて把握した。分析結果(図-6)から以下のことがわかった。

- 1) 半数以上の拠点が市町村内及び他市町村への拠点へ移動可能である。
- 2) 市町村内または他市町村の拠点へしか移動できない拠点も存在する。
- 3) 市町村内・市町村間を問わず、他拠点へ移動不可能な拠点が存在する。そのほとんどがそもそも拠点範囲内に鉄道駅やバス停をもたない拠点である。

以上のことから、市町村内及び他市町村の拠点へ移動可能な公共交通を有している拠点多いことが示唆された。ただし、茂木駅については市貝町への鉄道があるものの市貝町が分析対象外となっていること、鹿沼市や茂木町等の対象圏域の外縁部に位置する市町村については対象圏域外への公共交通が考慮されていないことに留意が必要である。

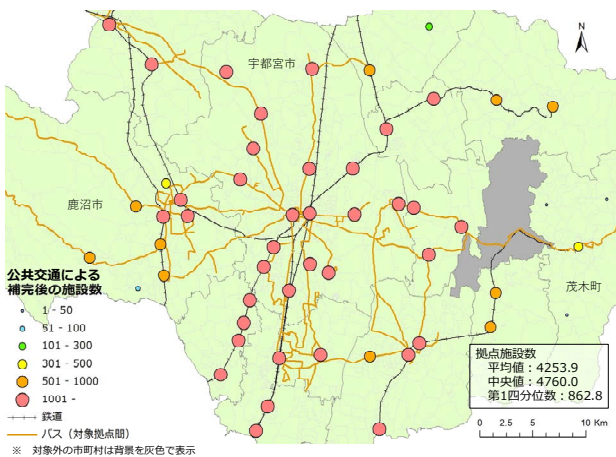


図-7 公共交通による拠点間移動後の施設数

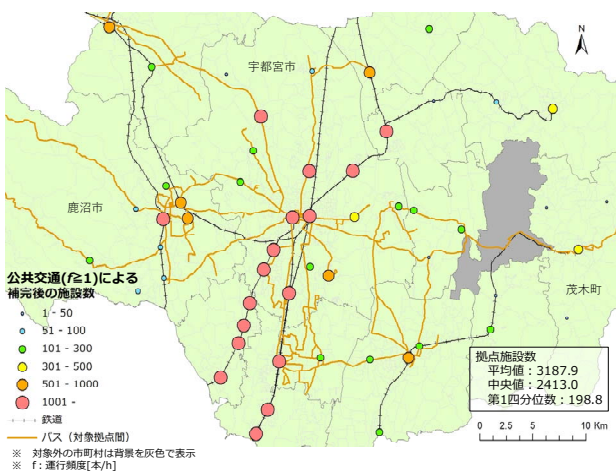


図-8 公共交通(≧1)による拠点間移動後の施設数

- 拠点間公共交通の運行頻度が高いからといって、拠点間トリップ数が多い訳ではない。このことから自動車が拠点間移動の主となっている拠点間が多い可能性が示唆された。
- 半分以上の拠点間が公共交通があるにも関わらず、拠点間トリップ数が0となっており、公共交通による拠点間移動は比較的されていない傾向にある。

7. おわりに

今後市町村を超えた拠点間で都市サービス施設を補完していくことが望まれている中、本研究は現状拠点間でどのようなトリップが発生しているのか、拠点間移動を支える公共交通の現状とトリップ数の関係などに着目し、分析を実施した。分析の結果、以下のことがわかった。

- 1) 全トリップの内、拠点が到着地になっている割合が約36.0%である。また、拠点間移動の割合は約6.6%でその内、約7割が市町村内の拠点間移動、約3割が市町村を超えた拠点間移動である。

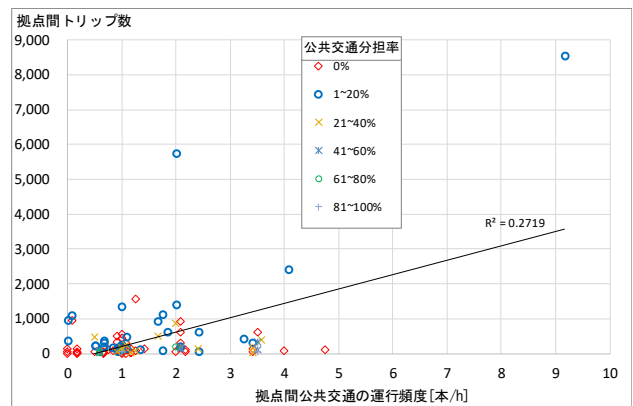


図-9 拠点間公共交通の運行頻度と拠点間トリップ数の関係

- 2) 施設補完が考えられる施設数の少ない拠点ほど他拠点へのトリップ数は少ない傾向にある。
- 3) 拠点間は「勤務先へ」の割合が比較的高く、特に女性は「買物へ」「その他の私事へ」の割合も比較的高い。このことから、拠点に勤務地や買い物先となる都市サービス施設の集積が効果的である可能性が示唆された。
- 4) 拠点間移動する年少人口は比較的小さい。一方で、生産年齢人口の拠点間移動する割合は比較的高い。
- 5) 拠点間公共交通の運行頻度とトリップ数に高い相関はみられない。このことから自動車が拠点間移動の主となっている拠点間が多い可能性が示唆された。

以上のことから、現状では公共交通で拠点間を補完することが実現可能であるとは言い難く、拠点間移動数も少ないため、施設補完を目指す際には拠点間移動を促していく必要性が示唆された。

今後は、分析対象圏域外との補完可能性を分析すること、補完可能性について施設の種類別に把握することが研究課題として挙げられる。

謝辞：本論文の作成にあたって、JSPS科学研究費(17H03319)の助成を得た。また、県央広域都市圏生活行動実態調査を宇都宮市都市整備部都市計画課から借用した。記して謝意を表する。

参考文献

- 1) 国土交通省：「国土のグランドデザイン 2050 ～対流促進型国土の形成～」, http://www.mlit.go.jp/kokudoseisaku/kokudoseisaku_tk3_000043.html (最終閲覧：2018年6月1日)
- 2) 総務省：「自治体戦略 2040 構想研究会」において取りまとめられた第二次報告の公表, http://www.soumu.go.jp/menu_news/s-news/01gyosei04_02000068.html (最終閲覧：2018年7月4日)
- 3) 柿本竜治・吉田護：集約型都市実現のための土地利用評価指標と社会基盤施設効率性評価指標の提案-熊本市都市計画区域内の校区への適用と妥当性の検証-

- 都市計画論文集, No. 50-3, pp. 670-675, 2015.
- 4) 肥後洋平・森英高・谷口守：「拠点へ集約」から「拠点を集約」へー安易なコンパクトシティ政策導入に対する批判的検討ー, 都市計画論文集, No.49-3, pp.921-926, 2014.
 - 5) 赤星健太郎・高松瑞代・田口東・石井儀光・小坂知義：低頻度な公共交通網を有する地域の移動利便性の評価手法に関する研究-時空間ネットワークを用いた公共交通網と都市構造の関連分析-, 都市計画論文集, No.47-3, pp.847-852, 2012.
 - 6) 後藤梓・中村英樹：拠点間連絡性能を考慮した機能階層型道路ネットワーク構成の検討, 土木学会論文集 D3(土木計画学), Vol.72, No.5, pp.939-954, 2016.
 - 7) 山根優生・森本瑛士・谷口守：「小さな拠点」が有する多義性と「コンパクト+ネットワーク」政策がもたらすパラドクス, 土木学会論文集 D3(土木計画学), Vol.73, No.5, pp.389-398, 2017.
 - 8) K. T. Geurs and B. van Wee: Accessibility Evaluation of Land-use and Transport Strategies: Review and Research Directions, *Journal of Transport Geography* 12, pp.127-140, 2004.
 - 9) 小澤悠・高見淳史・原田昇：都市計画マスタープランにみる多核連携型コンパクトシティの計画と現状に関する研究ー商業・医療機能の立地と核間公共交通に着目した都市間比較ー, 都市計画論文集, No.52-1, pp.10-17, 2017.
 - 10) 森本瑛士・越川知紘・谷口守：拠点間公共交通所要時間の実態分析ーコンパクト+ネットワークによる都市サービス機能の補完を見据えた基礎的検討ー, 交通工学論文集, Vol.4, No.1, pp.A_71-A_79, 2018.
 - 11) 亘陽平・柳沢吉保・轟直希・成沢紀由・高山純一：交通拠点の移動勢力圏アクセシビリティ指標に基づく勢力圏内活動量および拠点間の補完性に関する評価分析ー長野都市圏の鉄道駅を対象としてー, 交通工学論文集(特集号 A), Vol.4, No.1, pp.A_177-A_186, 2018.
 - 12) 宇都宮市：第 2 次宇都宮市都市計画マスタープラン(平成 22 年 4 月策定), <http://www.city.utsunomiya.tochigi.jp/shisei/machizukuri/uplaza/1009281.html>, (最終閲覧：2018 年 6 月 1 日)
 - 13) 宇都宮市：県央広域都市圏生活行動実態調査にご協力いただきありがとうございました, <http://www.city.utsunomiya.tochigi.jp/kurashi/machi/kenchiku/toshikeikaku/1005776.html>(最終閲覧：2018 年 6 月 1 日)

(201??.? 受付)