

モバイル空間統計を用いた帯広都市圏メッシュ人口の推計

Estimation of Mesh Population in Obihiro Urban Area by Using the Mobile Spatial Statistics

室蘭工業大学建築社会基盤系学科 ○学生員 鎌田周(Amane Kamada)
 室蘭工業大学大学院工学研究科 正 員 浅田拓海(Takumi Asada)
 室蘭工業大学大学院工学研究科 正 員 有村幹治(Mikiharu Arimura)

1. はじめに

我が国は、少子高齢化に伴う人口減少局面にあり、その動勢は特に地方都市において顕著に表れている。そのため、今後の地方都市におけるまちづくりは、都市の拡大ではなく、人口減少の進行による人口構造の変化に応じた都市の戦略的な集約が重要となる。方法として、現行の土地利用パターンの変更や、住宅立地誘導および交通のリノベーション等が考えられる。

本研究の目的は、帯広市を対象として、携帯電話の位置情報から構成されるメッシュ別入込人口分布を把握したモバイル空間統計データと、都市計画基礎調査データを用いて、都市集約化シナリオにおける時間帯別・メッシュ別の入込人口について推定することにある。

2. 既存論文のレビュー

本研究に関連する既存研究として、有村ら¹⁾の帯広都市圏を対象とした将来居住分布の推定や、天羽ら²⁾の帯広都市圏を対象とした住宅の立地動態に関する研究が挙げられる。そのうち天羽らの研究では、帯広都市圏を対象として、専用・共同・一般店舗併用・飲食店舗併用・作業所併用・事務所併用住宅の将来建物消失と帯広市新規立地数の推定を建物の残存率曲線を用いて行うことで、2035年までの建物残存数を推計している。また、帯広都市圏全域で住宅の新規立地が行われるシナリオと、将来的な都市の縮小を見据え、駅周辺を中心に新規立地が行われるシナリオの2つを仮定し推計している(図-1)。

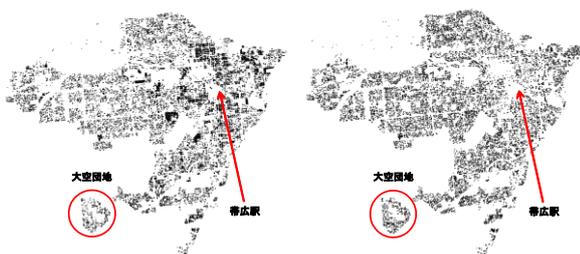


図-1 建物残存数推定結果(2035年)

しかし、これらは帯広都市圏の将来人口および高齢化率の推計や住宅の将来的な残存数を推定するだけに留まっており、住宅立地シナリオが及ぼす入込人口への影響を評価するには至っていない。そこで本研究では、建物用途から帯広都市圏の時間帯別入込メッシュ人口の決定要因を探るとともに、推計式を重回帰分析によって求め、その推計式に天羽らが推定した住宅残存数を用いることで、対象地域の将来的な時間帯別入込メッシュ人口の推

計を行う。また、天羽らにより提示された全域新規立地シナリオ、帯広駅周辺新規立地シナリオの2つの住宅立地シナリオの推定結果に基づきメッシュ別入込人口の推計を行う。

3. 分析方法

3.1 使用データ

本研究では、以下2つのデータを用いて分析を行った。一つは平成21年度帯広圏都市計画基礎調査、もう一つはモバイル空間統計(NTTドコモ)である。モバイル空間統計とは、都市内の人口分布をとらえる新たな手法として近年注目されている統計であり、NTTドコモの携帯電話ネットワークの運用データを統計処理して年齢・性別ごとにメッシュ人口を推計したものである³⁾。携帯端末の分布に基づく実際の人口分布の直接的な推計値である点、広く普及している携帯電話ネットワークの運用データを用いることで対象者および対象地域が広く扱えるという点において、従来の人口推計手法とは異なるものといえる。本研究ではNTTドコモのモバイル空間統計から、休日の2013年10月20日と平日の10月23日のそれぞれ2:00、10:00、14:00、19:00の4つの時間帯の1kmメッシュ毎の人口データを使用する。

3.2 時間帯別入込メッシュ人口の算出

本研究では、使用するモバイル空間統計の特性上、午前2時の人口を夜間人口とし、そこから10:00、14:00、19:00と各時間帯の人口との差分をとることで、時間帯別にメッシュ毎の入込人口を算出した。これを本研究における時間帯別入込メッシュ人口と定義し、計算式を式(1)に示す。続いて対象地域に式(1)を適用し、各メッシュの時間帯別入込メッシュ人口を算出した。

$$T = P_{2:00} - P_t \quad (1)$$

ここに

T :メッシュ別時間帯別入込人口

$P_{2:00}$:2:00の人口(夜間人口)

P_t :10:00、14:00、19:00の人口

3.3 重回帰分析による要因の考察

続いて、時間帯別入込メッシュ人口を目的変数、都市計画基礎調査の建物用途をメッシュ毎に集計したものを説明変数として重回帰分析を行った(表-1)。なお、休日19:00の入込メッシュ人口は、分析の結果十分な相関が得られず、考察の必要がないと判断したため、表からは省いている。

平日10:00 時間帯別入込メッシュ人口						
変数名	偏回帰係数	標準偏回帰係数	T 値	P 値	判定	単相関
宿泊施設	135.237	0.545	9.444	1.00E-15	***	0.658
専用住宅	-0.743	-0.451	-8.53	1.12E-13	***	-0.427
遊戯施設	131.563	0.305	5.279	6.96E-07	***	0.503
定数項	48.314		0.748	0.456		
修正済決定係数	0.696					
平日14:00 時間帯別入込メッシュ人口						
変数名	偏回帰係数	標準偏回帰係数	T 値	P 値	判定	単相関
軽工業施設	18.729	0.249	4.762	6.18E-06	***	0.369
宿泊施設	123.438	0.519	9.458	1.01E-15	***	0.630
専用住宅	-0.597	-0.378	-7.35	4.50E-11	***	-0.408
遊戯施設	127.256	0.307	5.521	2.45E-07	***	0.538
定数項	-92.774		-1.424	0.158		
修正済決定係数	0.727					
平日19:00 時間帯別入込メッシュ人口						
変数名	偏回帰係数	標準偏回帰係数	T 値	P 値	判定	単相関
業務施設	4.654	0.249	3.662	3.92E-04	***	0.527
風俗営業施設	76.723	0.165	2.345	2.09E-02	*	0.499
遊戯施設	116.121	0.540	7.353	4.27E-11	***	0.723
定数項	-162.424		-5.232	0.158		
修正済決定係数	0.593					
休日10:00 時間帯別入込メッシュ人口						
変数名	偏回帰係数	標準偏回帰係数	T 値	P 値	判定	単相関
軽工業施設	11.241	0.332	3.982	1.25E-04	***	0.325
宿泊住宅	41.568	0.389	4.662	9.08E-06	***	0.383
定数項	-157.893		-4.923	3.11E-06		
修正済決定係数	0.243					
休日14:00 時間帯別入込メッシュ人口						
変数名	偏回帰係数	標準偏回帰係数	T 値	P 値	判定	単相関
興業施設	135.120	0.249	3.587	5.09E-04	***	0.397
宿泊施設	63.040	0.519	3.888	1.90E-04	***	0.487
遊戯施設	50.090	-0.378	1.827	7.05E-02		0.317
定数項	-132.380		-2.748	0.00705		
修正済決定係数	0.317					

表-1 より、平日の決定係数は比較的高い値であるのに対し、休日は低い値を示している。平日は会社に勤務している人が多く、人口移動が単純であるため、入込人口も推計しやすいが、休日は移動目的が多様であるとともに、帯広都市圏外への人口移動も増えるため、建物用途だけでは入込人口を説明できないことが理由として挙げられる。本研究における入込メッシュ人口の推計は、表-1 において最も高い決定係数の平日 14 : 00 で行う。

3. 4 将来時間帯別入込メッシュ人口の推計

本研究では、天羽らの将来建物消失推定結果から、建物用途分類が専用住宅である戸数を抽出して推計に用いる。また、専用住宅以外の変数の将来残存数は原単位計算を用いた。都市計画基礎調査のデータから、表-1 で変数になっている建物用途をメッシュ毎に専用住宅数で割り、専用住宅 1 戸あたりの各建物用途の戸数を算出し、その数値に将来推定された専用住宅数を掛けることで全ての変数の将来残存数を決定した。続いて、決定した変数を重回帰式に用いて平日 14 : 00 の将来入込メッシュ人口の推計を行った。

4. 結果

平日 14 : 00 における帯広全域新規立地シナリオの入込メッシュ人口を図-2 に、帯広駅周辺新規立地させるシナリオの入込メッシュ人口を図-3 に示す。青色メッシュの濃淡が人口の減少を示し、赤色メッシュの濃淡が人口の増大を示す。推計結果をみると、時間帯別入込メッシュ人口はシナリオによって大きく違いが出るのがわかる。全域新規立地シナリオは、人口集中の分布が少なく、広域に人口が分散してしまっているのに対し、帯広駅周辺新規立地シナリオは、人口集中の分布が多く見られ、人口集中が見られるエリアの用途地域はおおむね商業系と工業系である。これらのことから、帯広駅周辺

新規立地シナリオは 2035 年時点でも入込人口の集中を維持することが可能で、それに伴う経済活動の安定にも有効な施策といえる。

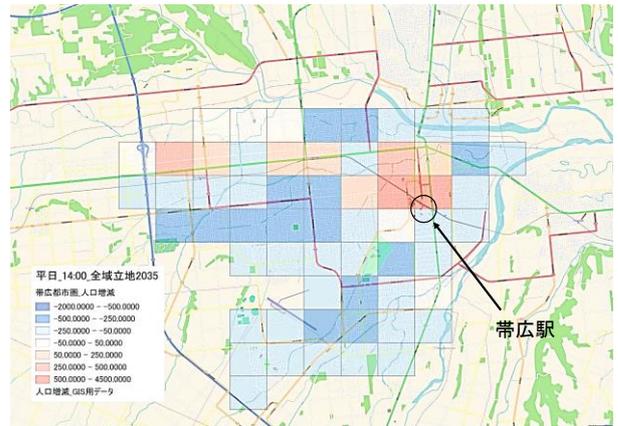


図-2 帯広全域新規立地シナリオ推計結果 (2035 年)

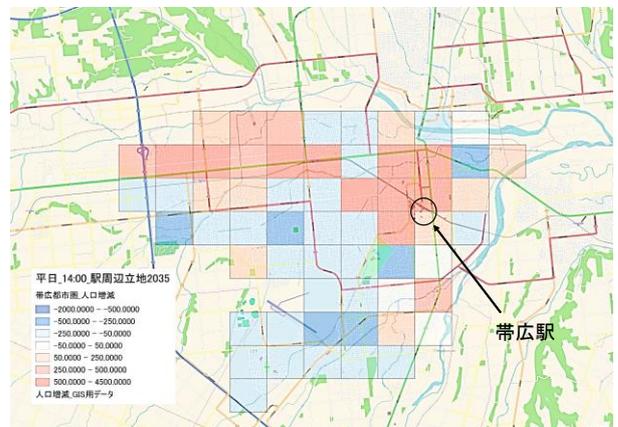


図-3 帯広駅周辺新規立地シナリオ推計結果(2035 年)

5. おわりに

本研究ではモバイル空間統計を用いて時間帯別入込メッシュ人口を明らかにした。次に都市計画基礎調査の建物用途データに重回帰分析を行い、時間帯別入込メッシュ人口の決定要因を明らかにするとともに、時間帯別入込メッシュ人口の推計式を求めた。また、将来想定される住宅消失・立地シナリオから、2035 年における時間帯別入込メッシュ人口を推計し、2 つのシナリオの効果について考察した。

参考文献

- 1) 有村幹治, 猪俣亮平, 田村亨:帯広都市圏を対象とした将来居住分布の推定 土木学会論文 D3(土木計画学), Vol.68, No.5
- 2) 天羽道也, 遠藤卓也, 有村幹治:帯広都市圏を対象とした住宅の立地動態に関する将来推計 土木学会北海道支部 論文報告集 第 70 号 CD-ROM,2014.
- 3) NTT ドコモ:モバイル空間統計に関する情報 http://www.nttdocomo.co.jp/corporate/disclosure/mobile_spatial_statistics