

第IV部門

ユーティリティデータを適用した空き家分布の広域推定の試み

摂南大学 正会員 熊谷 樹一郎
 摂南大学 学生員 ○小野 裕基
 摂南大学大学院 学生員 松田 優花

1. はじめに：我が国では、急激な少子高齢化による人口減少が進むなか、総住宅戸数が総世帯数を上回る傾向にあり、特に増加し続ける空き家が問題視されている¹⁾。平成27年2月には国土交通省より「空家等対策の推進に関する特別対策措置法」が施行され²⁾、空き家状態にある住宅の管理方法について指針が定められた。空き家の実態を把握するには現地調査が必要であるが、広域にわたる場合には多くの時間や労力を要する。一般には、ガス・水道・電気といったユーティリティデータの使用状況から空き家の分布が広域で判別されている。しかし、ユーティリティの使用状況が必ずしも空き家か否かを表しているわけではない。そこで本研究では、ユーティリティデータとして水道栓データを採用し、人口密度の変動や建物タイプなどの地理空間データとの併用を試みる。広域的な空き家分布の把握を前提とした上で、ベイズ統計への複数データの適用を通じて住戸単位で空き家を推定し、現地調査結果との比較より推定精度を評価する。

2. 対象領域および対象データの選定

(1) 対象領域：対象領域は大阪府寝屋川市全域とした。この地域には、住宅市街地総合整備事業に基づく密集住宅地区、地区計画実施地区、旧村地区が存在し、多様な都市構造となっている。

(2) 対象データ：寝屋川市の地形図データと平成25年3月現在の水道栓の開閉データ、総務省統計局による平成7年・12年・17年・22年の国勢調査の人口データを採用した。

3. 現地調査の実施と水道栓データとの関係について：建物タイプごとに空き家発生の出現状態が異なることから³⁾、本研究では寝屋川市の典型5地区を対象に、建物を戸建、長屋、文化住宅、その他の4タイプに分類した上で現地調査を行った。建物タイプと空き家であるか否かの情報に加えて、水道栓の使用状況、建築面積、人口密度の変動などの地理空間データを水道栓単位で整備し、それぞれの関係を整理した。図-1に水道栓の使用状況ごとの空き家率を示す。水道栓が使用中以外では空き家率が30%~60%と高い値を示している。このことから、水道栓の使用実態が確認できなければその年数に関わらず空き家である可能性が高くなることがうかがえる。一方で、水道栓の使用状況と現地調査の結果とを照合したところ、表-1のように中止中の水道栓の場合でも40%以上は空き家でないということも確認できた。つまり、使用実態が確認できない場合であっても、空き家の水道栓と断定できないともいえる。他の地理空間データと空き家との関連性では建築面積が大きくなるほど空き家率は3%~15%まで高くなることがわかった。水道栓密度（共通の建物内に含まれる水道栓数）ごとの空き家率でも水道栓密度8-12栓までは水道栓密度が大きくなるほど空き家率が3%~28%まで高くなる傾向を示した。建物タイプごとの建築面積と水道栓密度の関係について見てみると、文化住宅では建築面積と水道栓密度がともに大きくなる傾向があるため、文化住宅などの集合住宅において空き家が多くなっていることが推測される。

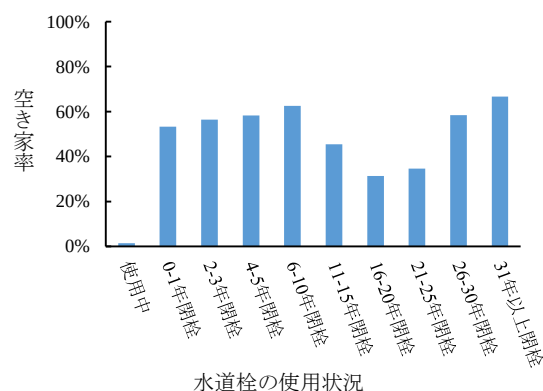


図-1 水道栓の使用状況と空き家の関係

表-1 現地調査結果との照合(検証エリア)

		水道栓使用状況	
		中止中	使用中
現地調査	空き家	0.565	0.010
	非空き家	0.435	0.990

4. 単純ベイズ分類器を用いた空き家分布推定の試み

(1) 水道栓単位での空き家の推定：現地調査を通じてトレーニングエリアと検証エリアを設定した。トレーニングエリアは事前確率と尤度を算出するために選定したエリアであり、検証エリアは推定結果の妥当性を確認するために選定したエリアである。水道栓データと地理空間データとをベイズ統計の単純ベイズ分類器に適用し、得られた事後確率を空き家の判定に採用した。トレーニングエリアでの空き家の現地調査結果から事後確率の閾値を設けることで、空き家と推定した水道栓（以降、空き家水道栓とする）と、非空き家と推定した水道栓（以降、非空き家水道栓とする）の二群に判別した。結果として、空き家水道栓の数は 16,855 栓と推定された。対象領域の総水道栓数は 83,066 栓であることから水道栓単位での空き家率は 20.3%となり、平成 25 年現在の対象領域での空き家率 13.8%と比較すると 6.5%高くなった。表-2 は検証エリア内での現地調査の結果と推定結果との一致率をエラーマトリクスで表したものである。空き家での一致率は 88%を上回り、推定手法の妥当性を確認した。

表-2 エラーマトリクス(検証エリア)

		現地調査	
		空き家	非空き家
ベイズ	空き家	0.882	0.125
	非空き家	0.118	0.875

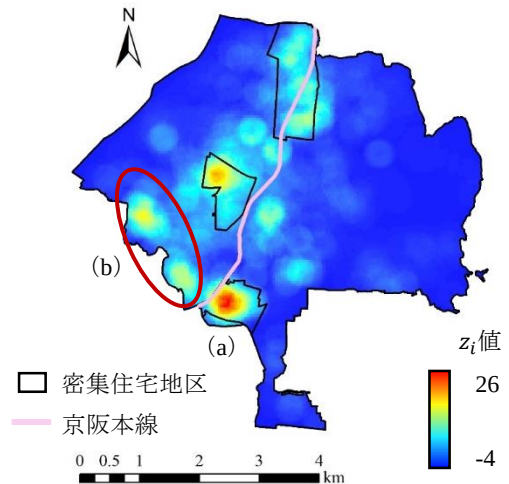


図-2 空間的自己相関分析の結果

(2) 空き家水道栓の地域的特徴：対象領域全域での空き家の集積状態を把握するためにメッシュデータを作成し、クラスターの抽出を行った。対象領域の街区面積の最頻値が約 1600m²であったためメッシュサイズを 40m とし、1 メッシュ内にある空き家水道栓数を格納した。作成したメッシュデータに空間的自己相関分析を適用し、図-2 を得た。検定統計量である z_i 値を見ると、空き家水道栓の多い箇所が集積している地区は京阪本線に沿うように集まっていることがわかる。特に図-2 (a) の萱島地区で周辺と比べて空き家水道栓が多い箇所が集中している。一方、図-2 の赤丸で示した (b) の黒原・高柳地区と上神田・御幸東地区においても空き家と推定された水道栓が多く、かつ、集積して分布している傾向が表れている。結果として京阪沿線の駅周辺における密集住宅地区だけでなく、南西部の市境付近においても空き家が集中して分布している可能性が示唆され、広域的な空き家分布の把握が可能であることを確認した。

5. まとめ：現地調査結果を精査したところ、水道栓の使用実態が確認されなければ空き家である可能性が高いことが示された。その一方で、水道栓が中止中であっても空き家でない場合も相当数あることが確認され、ユーティリティデータ単体で空き家の判定を実施することの限界が示された。そこでベイズ統計を応用し、空き家と関連性のある地理空間データを併用することで、多数の情報が加味された事後確率を算出した。得られた結果から水道栓単位での空き家の判別を実施したところ、現地調査結果との一致率は 88%以上となり、ベイズ統計の適用可能性が示された。空き家水道栓の推定結果に空間解析を適用したところ、集積箇所は密集住宅地区に加えて市境付近にも分布している傾向がうかがえた。このことから広域的な分析の可能性が示唆された。複数のユーティリティデータをもとに、ベイズ更新に用いる地理空間データの組み合わせを検討することでさらなる推定精度の向上が期待できる。

【参考文献】1) 国立社会保障・人口問題研究所：日本の将来推計人口，＜<http://www.ipss.go.jp/syoushika/tohkei/newest04/kaisetsu.pdf>＞（平成 28 年 2 月現在）

2) 国土交通省：空家等対策の推進に関する特別措置法（概要），＜<http://www.mlit.go.jp/common/001080534.pdf>＞（平成 28 年 2 月現在）

3) 大谷由紀子，杉山茂一：寝屋川市における空き家の広域的解析と典型 5 地区の現状分析，日本建築学会近畿支部研究発表会，発表番号 8005，2014 年