

都市構造の分析を前提とした空き家広域推定に関する基礎的検討

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

1. はじめに：我が国では、近年空き家の増加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「空き家等対策の推進に関する特別対策措置法」が施行され、空き家状態にある建物に対する施策が示された。空き家の実態を把握するには現地調査が必要であり、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利用状況から広域的に空き家の分布状態を把握しようとしている。しかし、必ずしも空き家か否かをユーティリティの利用状態が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。具体的には広域的な空き家分布の把握を前提とした上で、ベイズ統計を応用する。単純ベイズ分類器と二項分布による分類とを採用し、各々において水道栓データおよび地理空間データを適用することで、広域的な空き家分布の推定が可能であるか否かについて検討する。

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：対象データは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：本研究では寝屋川市の典型5地区を対象に現地調査を行った。空き家であるか否かの情報に加えて、水道栓の利用状態、建築面積などの地理空間データを整備し、関連性を整理した。図-1に水道栓の利用状態ごとの空き家率を示す。使用中以外の水道栓では空き家率が30%~60%と高い値を示していることから、水道栓の利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まることがうかがえる。一方で、表-1より水道栓の利用状態と現地調査の結果とを照合したところ、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、利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を調査したところ、建築面積が大きくなるほど空き家率が3%から15%まで高まることがわかった。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28%まで高まる傾向を示した。

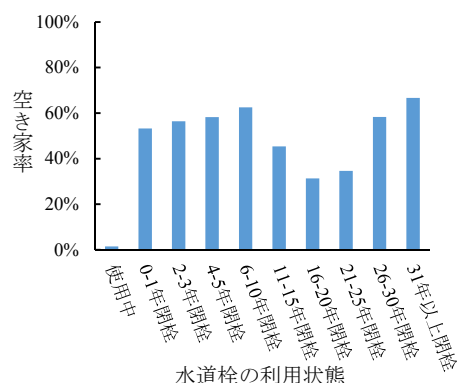


図-1 水道栓の利用状態と空き家の関係

表-1 現地調査結果との照合(検証エリア)

		水道栓利用状態	
		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. ベイズ統計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のエリア、検証エリアは推定した結果が妥当であるかを確認するためのエリアとして選定した。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（以降、単純ベイズとする）と二項分布による分類（以降、二項分布とする）の二種類の手法に適用し、得られた事後確率を空き家の判定に採用した。トレ

キーワード 空き家 水道栓 現地調査 ベイズ統計 空間的自己相関分析

連絡先 〒572-8508 大阪府寝屋川市池田中町 17-8 TEL/FAX : 072-839-9112 E-mail:kumagai@civ.setsunan.ac.jp

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、単純ベイズによる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年住宅・土地統計調査での空き家率13.8%を6.5%上回る値となった。同様に二項分布による空き家水道栓数の推定値は24,951栓であり、水道栓単位での空き家率は30.0%となった。表-2は検証エリア内での現地調査の結果と二種類の手法による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二種類の手法ともに88%を上回った。二種類の手法の共通した傾向として、ベイズ統計によって空き家と推定された水道栓の場合、集合住宅のような100m²を超える建築面積を有し、かつ、水道栓密度が8栓以上の条件のとき空き家水道栓と判別されやすく、現地調査で非空き家とされた水道栓を誤判別する傾向にあることがうかがえた。

(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、広域推定結果の可視化を試みた。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。次に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た。単純ベイズによる結果を図-2 (a)、二項分布による結果を図-2 (b) に表す。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二種類の手法ともに同様な位置に表れた。図-2 (a) と図-2 (b) とでは、京阪本線沿線の駅周辺における密集住宅地区だけでなく、赤丸の南西部の市境付近においても空き家が集積して分布している可能性がともに示唆され、広域的な空き家分布の把握が可能であることが確認された。単純ベイズでは図-2 (a) の (1) 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まっている傾向がわかる。一方、二項分布では図-2 (b) の (2) の香里地区において空き家と推定された水道栓が多く集積している傾向が表れている。空き家水道栓が多く集積している香里地区では、集合住宅にあたる水道栓を空き家と判別しているケースが多いことが確認された。

5. まとめ：現地調査結果を精査したところ、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。ベイズ統計を応用し、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二種類の手法ともに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、水道栓単位といった高い空間分解能のデータに基づいた空き家の広域推定結果の提示例を示すことできた。

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) 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

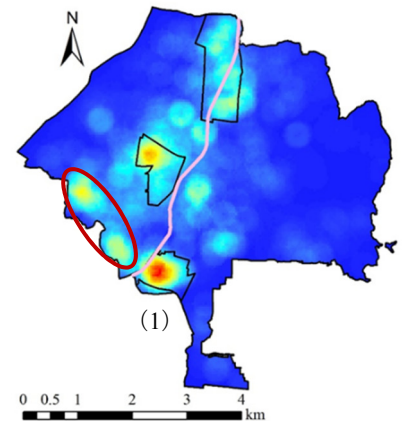
表-2 エラーマトリクス(検証エリア)

(a) 単純ベイズ分類器

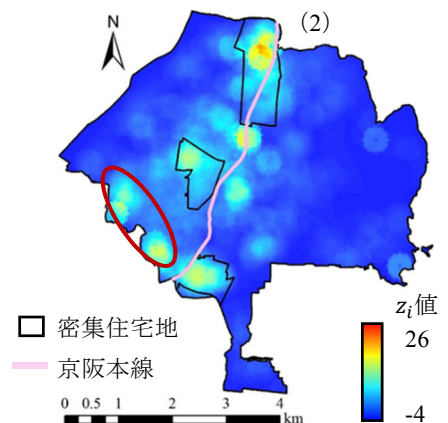
		現地調査	
		空き家	非空き家
ベイズ	空き家	0.882	0.125
	非空き家	0.118	0.875

(b) 二項分布による分類

		現地調査	
		空き家	非空き家
ベイズ	空き家	0.902	0.254
	非空き家	0.098	0.746



(a) 単純ベイズ分類器



(b) 二項分布による分類

図-2 空間的自己相関分析の結果