

統計モデリングを応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
 京都市教育委員会 正会員 植松 恒
 摂南大学大学院 学生員 ○小野 裕基

1. はじめに： 少子高齢化の進展に対して、我が国では多極ネットワーク型コンパクトシティへの転換を図ろうとしている。中長期にわたるこの転換では都市構造のモニタリングが必要とされており、その一端として空き家の分布状態を把握することが期待されている。空き家の実態を把握するには個々の建物に対する詳細な調査が必要であり、広域にわたる場合には多くの時間や労力を要する。そこで一般には、ガス・水道・電気といったユーティリティデータの利用状態から空き家を判別するが、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。本研究では、ユーティリティデータとしての水道栓の開閉情報に加えて人口密度の変動、建物の属性などを採用し、空き家の広域推定モデルの構築を試みた。具体的には、階層ベイズモデルを用いた上で、建物タイプの有無や空き家・非空き家の判定対象の違いなどを調査し、事後確率に表れる特性を明らかにした。

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： 対象データはゼンリンによる ZMAP TOWN II の寝屋川市における平成 27 年の建物データ（以下、建物データとする）と平成 28 年度家屋台帳データより築年数データ、平成 28 年 6 月現在の水道栓の開閉データ（以下、水道栓データとする）、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、国土交通省国土政策局による国土数値情報の用途地域データを採用した。

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。国土交通省の空家調査の手引き¹⁾を参考に予備調査を実施し、作成した調査項目を表-1 に示す。調査項目については、直接的に空き家と関連性のある A 類と間接的に空き家と関連性のある B 類との 2 種類に分け、これらをもとに地区内の全建物を調査した。事前に建物データと水道栓データを用いて、「閉栓」・「開栓でも 2 か月以上使用されていない」といった状態の水道栓から 2m 以内に含まれる建物を抽出し、これらを「参照建物」と定義した上で調査ルートの起点、通過点および終点を決定した。また、「住民が在宅している」、「洗濯物が干されている」、「室外機が稼働している」などの非空き家である条件も設定し、現地調査の移動の間にこれらに該当しない建物に対しても調査を実施した。結果として対象地区内の建物数 5244 軒の内 318 軒が 1 つ以上の調査項目に合致した。その一方で、一つの調査対象ですべての項目が確認できることは少なく、該当する・しないが確認できた項目数の割合は平均で 21.6%であった。さらに、すべての項目が確認できない場合が 16.0%含まれていることも明らかとなった。

4. 統計モデリングを用いた空き家分布推定の試み

(1) 階層ベイズモデルによる水道栓単位での空き家の推定： 水道栓単位での空き家分布の推定を行うために、現地調査結果や築年数データや人口密度の変動、建物タイプ、用途地域データなどの情報を水道栓データに格納し、階層ベイズモデルに適用した。ここでは、閉栓水道栓のうち現地調査において空き

表-1 調査項目一覧

条件	
A1	売り・賃貸物件（不動産の看板・旗など）となっている
A2	表札が取り外されている（戸建のみ限る）
A3	カーテンがない
A4	電気メータが動いていない・存在しない
A5	ガスメータが止まっている
A6	水道栓が閉栓している札が掛けられている
A7	周辺住民が空き家と認識している
B1	郵便物が溜まっている・郵便受けの口にテープが張ってある
B2	庭の荒れ具合（雑草で道が隠れている・通り道にクモの巣があるなど）
B3	窓・雨戸が完全に閉まっている

キーワード 空き家 水道栓 現地調査 階層ベイズモデル

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

家のものと同定される割合が 20%~30%であったこと、さらには、地方自治体が定常的に管理するユーティリティデータを活用した広域的な推定手順を確立することを前提とし、対象を閉栓水道栓とした。また、現地調査における空き家同定の不確実性を加味して、対象を空き家・非空き家とした場合の差異を建物タイプの考慮の有無と併せて検証することとし、表-2 のような検討ケースを設定した。得られた事後確率には閾値を設け、ケース 1 およびケース 3 の場合は 0.5 以上、ケース 2 およびケース 4 の場合は 0.5 未満を空き家水道栓と判定した。

表-3 はそれぞれケースでの現地調査の結果と判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。すべてのケースにおいて空き家での一致率は 79% を上回った。一方で、ケース 1 およびケース 2 では現地調査で非空き家である水道栓を空き家と誤判定する割合が 60% 前後となっており、建物タイプを考慮しない場合は空き家が過剰に推定される傾向がわかる。

(2) 空き家の推定精度の建物タイプ別での特徴： 図-1 ではケース 3 およびケース 4 の一致率を建物タイプ別に示した。ケース 3 では現地調査で戸建ての非空き家について一致率が 100% 近いものの、空き家での一致率は 12% 程度とばらつきが大きい。一方、ケース 4 は平均で 68% 程度と比較的建物タイプでの一致率にばらつきが少ないことがわかった。判定する対象が非空き家であることで安定した推定精度が得られることを示しており、現地調査の不確実性の取り扱いを含めたさらなる検証が必要であることを示唆している。

5. まとめ： 現地調査では対象地区内の建物の約 6% で 1 つ以上の調査項目に合致したが、一つの調査対象の建物ですべての項目が確認できることは少なく、該当する・しないが同定できた項目数の割合は平均で 21.6% であった。

階層ベイズモデルによる水道栓単位での空き家の推定結果として、建物タイプを考慮しないケース 1 およびケース 2 では、空き家が過剰に推定されることが確認できた。建物タイプを考慮するケース 3 では建物タイプでの空き家・非空き家の一致率にばらつきがあるが、非空き家を判定対象としたケース 4 では比較的一致率にばらつきが少ないことが明らかとなった。

参考文献 1) 国土交通省住宅局：「地方公共団体における空き家調査の手引き」, <http://www.mlit.go.jp/jutakukentiku/house/jutakukentiku_house_tk3_000042.html> (平成 29 年 3 月現在)

表-2 検討ケース一覧

		判定	
		空き家	非空き家
建物タイプ	無	ケース1	ケース2
	有	ケース3	ケース4

表-3 エラーマトリクス

(a) ケース 1

		現地調査	
		空き家	非空き家
ベイズ判定	空き家	0.840	0.587
	非空き家	0.160	0.413

(b) ケース 2

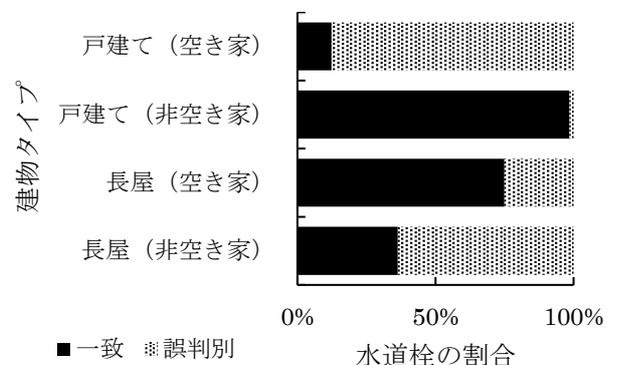
		現地調査	
		空き家	非空き家
ベイズ判定	空き家	0.875	0.606
	非空き家	0.125	0.394

(c) ケース 3

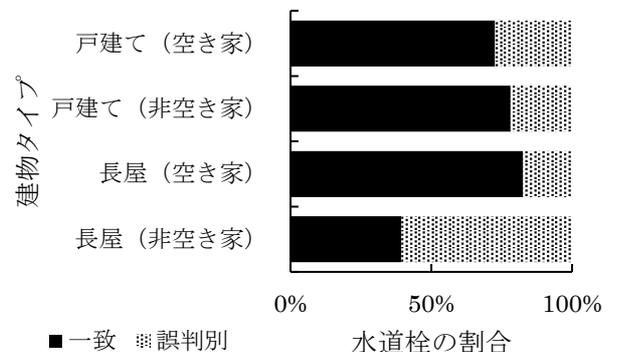
		現地調査	
		空き家	非空き家
ベイズ判定	空き家	0.792	0.091
	非空き家	0.208	0.909

(d) ケース 4

		現地調査	
		空き家	非空き家
ベイズ判定	空き家	0.885	0.146
	非空き家	0.115	0.854



(a) ケース 3



(b) ケース 4

図-1 建物タイプ別の判定精度