

ユーティリティデータの特性に着目した広域的な空き家分布推定の試み

摂南大学 指導教員 熊谷 樹一郎

共同研究 小野 裕基

株式会社 エース ○北本 麻奈

1. 研究の背景

我が国では、人口減少の中での住宅の供給過多によって空き家が増加し続けている。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、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。一般に、空き家の実態を把握するには現地調査が必要不可欠であり、広域にわたる現地調査には多くの時間や労力を要する。一方、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であるかを判別できる可能性がある。さらに、人口密度の変動や建物の属性などの地理空間データを併用することで、住戸単位といった高い空間解像度で空き家率を算出するとともに、空き家分布を広域的に把握することが期待できる。

2. 研究の目的

本研究では、広域的な空き家分布の把握を前提とした上で、ユーティリティデータとして水道栓データに着目し、住戸単位での空き家の推定を試みる。具体的に目的は以下の3点である。

- ① 既往の文献を調査し、本研究の位置づけと意義を整理する。
- ② 人口密度の変動や建物タイプなどの地理空間データと水道栓データとの関連性を整理し、得られる知見を取りまとめる。
- ③ ベイズ統計を用い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。

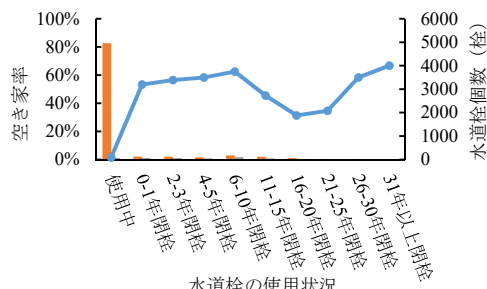
3. 研究の内容

本研究の内容は以下に示すとおりである。

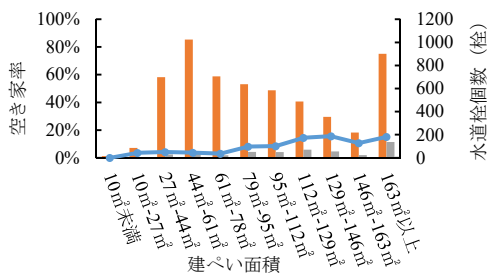
3.1 現地調査の実施と水道栓データとの関係について

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、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タイプに判別する現地調査を行った。建物タイプと空き家であるか否かの情報に加えて、閉栓年数、建ぺい面積、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、建ぺい面積、水道栓密度(共通の建物内に含まれる水道栓数)について階級ごとの空き家率を示す。図-1(a)では、水道栓が使用中以外では空き家率が30%から

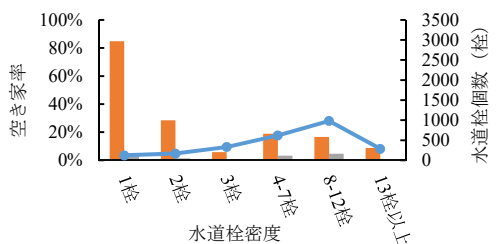
60%と高い値を示している。このことから、水道栓に使用実態が確認できなければその年数に関わらず空き家である可能性が高くなることがうかがえる。図-1(b)では建ぺい面積が大きくなるほど空き家率が高くなる傾向がわかる。同様に、図-1(c)の水道栓密度ごとの空き家率でも水道栓密度8-12栓の階級までは水道栓密度が大きくなるほど空き家率が高くなっている。建物タイプごとの建ぺい面積と水道栓密度の関係について見てみると、文化住宅では建ぺい面積と水道栓密度がともに大きくなる傾向があることから、文化住宅などの集合住宅で空き家が多くなっていることが考えられる。



(a) 水道栓の使用状況



(b) 建ぺい面積



(c) 水道栓密度

図-1 地理空間データと空き家の関係

3.2 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：現地調査により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、検証エリアは推定の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をベイズ統計の単純ベイズ分類器と二項分布による分類の二種類の手法に採用し、得られた事後確率を空き家の判定に採用した。それぞれの手法より得られた事後確率をトレーニングエリアの空き家・非空き家で区分した上で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、15,162 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18.3%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、4.5ポイント高くなった。表-1は検証エリアで空き家に該当した水道栓と推定した空き家水道栓との一致率をエラーマトリクスで表したものである。二種類の手法ともに一致率は85%を上回り、推定手法の妥当性を確認した。

(2)空き家水道栓の地域的特徴：対象領域全域での空き家分布の把握を行う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た。単純ベイズ分類器と二項分布による分類のクラスターを比較すると、空き家水道栓の多く集まる地域は同様な分布を示した。ここでは単純ベイズ分類器での結果を図-2に示す。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高い z_i 値が分布している。加えて、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高い z_i 値が表れている。このことから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た。

4. 研究の成果

本研究の成果は次の2点である。

- ① 現地調査結果を精査したところ、水道栓に使用実態が確認されなければ空き家である可能性が高く、建ぺい面積が大きいほど空き家率が高くなる傾向が確認された。水道栓密度については8-12 栓までは水道栓密度が

大きくなるほど空き家率が高くなる傾向が見られた。

- ② 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。現地調査結果との一致率は85%以上となり、ベイズ統計の適用可能性が示された。また、空間解析を適用したところ、空き家の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可能性が示唆された。

5. 今後の課題

本研究の課題は、次の2点である。

- ① 建物タイプ別での空き家率の推定を行うことで、推定精度の向上が期待できる。
- ② 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精度向上が期待できる。

表-1 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	0.878	0.112
	非空き家	0.122	0.888

(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	0.878	0.240
	非空き家	0.122	0.760

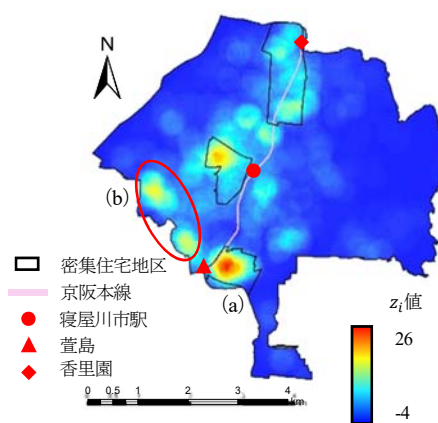


図-2 空間的自己相関分析の結果