

デジタル電話帳を用いた空き家分布推定手法の検討

秋山祐樹・駒木伸比古・大崎圭祐・仙石裕明・六信孝則・杉田暁

A Study of an Estimation Method for Spatial Distribution of Vacant House Using Digital Telephone Directories

Yuki AKIYAMA, Nobuhiko KOMAKI, Keisuke OSAKI, Hiroaki SENGOKU,
Takanori MUTSUNOBU and Satoru SUGITA

Abstract: This study discussed an estimation method for spatial distribution of vacant houses in broad areas promptly, inexpensively and continuously. The method was to develop an estimation model of vacant house rates in each detached house to monitor opening conditions of telephone by utilizing digital telephone directories in the latest and past times, i.e. time-series telephone directories. This study developed the model using field survey data of vacant house in whole area of Toyokawa city, Aichi prefecture in 2017 provided by the local government. First, we developed building data of all detached houses in Toyokawa city which has information about the field survey result of vacant house, the latest opening condition and past stopping duration of telephone by spatial integration of vacant house data and time-series telephone directory with digital residential maps. Second, we developed the model to calculate rates of vacant house based on past stopping durations of telephone. As a result, it was found that the reliability of the model was relatively fine especially in areas where the number of vacant house is large.

Keywords: 空き家 (vacant house), デジタル電話帳 (digital telephone directory), 分布推定 (spatial distribution estimation), 信頼性検証 (reliability verification), 現地調査 (field survey)

1. はじめに

近年日本では人口・世帯数の減少や高齢化などを背景に、全国で空き家が増加し続けている。特に管理が不十分な空き家の増加は、防災・防犯上も問題な上に、地域全体の魅力・活力の低下など、近隣住民、ひいては地域全体に深刻な影響をもたらす可能性がある(浅見, 2014)。

こうした背景を受けて、平成27年5月から「空家等対

秋山祐樹 〒277-8568 千葉県柏市柏の葉 5-1-5

東京大学柏キャンパス総合研究棟 4階 404号室

Phone: 04-7136-4297

E-mail: aki@csis.u-tokyo.ac.jp

策の推進に関する特別措置法」が全面施行され、自治体は同法に基づいて空き家対策の取り組みに着手している。また同法の中では自治体全域を対象とした空き家に関する情報の把握や、データベースの整備などが自治体の努力義務として定められている。そのためこの取り組みを進めていくためには、空き家の空間的な分布を把握することが必要となる。しかし空き家の空間的な分布を把握する手法は、現状では現地調査による戸別外観目視が中心であるため、広域の空き家分布を把握するためには多大な労力と時間、そして費用を要する。また現地調査実施前に空き家が多数分布すると見られる地域、即ち空き家

調査の緊急性が高い地域を把握する手法も十分には確立されておらず、調査の優先順位を決めることもままならない状況である。これらが自治体において空き家対策の取り組みを進めていく上での大きな障壁となっている。

これまでに戸別目視による現地調査(遊佐ほか, 2006)や、自治会・現地住民などへの聞き取り調査(久保・益田, 2015)などの方法による空き家の空間的分布を把握する試みは数多く見られる。これらの手法は建物1棟1棟の単位で高い信頼性を持って空き家の分布把握が出来るが、調査手法の性質上、これらの手法を広域に適用するには膨大な労力と時間を要するため、同手法を広域調査に適用することは容易ではない。

一方、公共データ(住民基本台帳情報・水道使用量情報・建物登記情報など)を活用して、広域に渡る空き家分布の把握を試みた例も見られる(山下ほか, 2015; 上田ほか, 2017)。これらの研究から公共データを活用することで、広域の空き家の分布を把握できることが明らかになりつつある。しかし複数の種類の公共データを、自治体の様々な担当部局に跨りながら収集することは容易ではなく、またデータによっては個人情報保護的な観点から取得が難しいという課題がある。

以上より、公共データを使うこと無く、また現地調査にも頼ること無く、空き家の分布を広域に渡って迅速かつ安価に推定・把握出来る手法の実現が理想的である。そこで本研究では最新から過去数年分のデジタル電話帳を用いて、建物ごとの電話の開通状況を把握することで建物ごとの空き家率を推定するモデル開発を検討した。また同モデルで開発したデータを集計化することで、任意の空間単位(町丁目・地域メッシュなど)でその地域の空き家数や空き家率を推定・把握する技術開発を行った。なお本研究で扱う空き家は戸建て住宅の空き家とし、共同住宅は対象外とする。

2. 本研究の流れ

図1に本研究の流れを示す。本研究では現在から過去

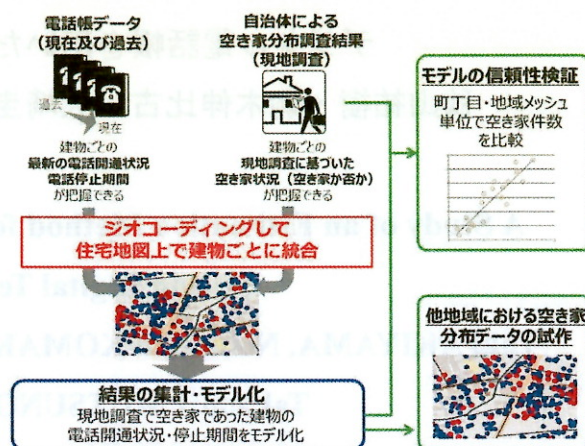


図-1 本研究の流れ

数年分のデジタル電話帳を時系列化したデータ(以下「時系列電話帳」)を用いて、建物ごとの最新の電話の開通状況と、過去の電話利用状況(電話停止期間)を把握する。続いて自治体から提供された現地調査に基づく空き家の分布のデータと、時系列電話帳を住宅地図上で空間結合し、建物ごとの電話開通状況、過去の電話利用状況、そして実際の空き家判定を結合する。最後に結合結果に基づき空き家となっている建物の電話利用状況を集計し空き家発生モデルを構築する。更に本研究ではモデルから得られた空き家分布データと、自治体により調査された空き家データを比較することでモデルの信頼性を検証するとともに、他地域への展開可能性も検討した。

3. データ

3.1 自治体による空き家調査データ

本研究では愛知県豊川市の協力を得て、同市が2016年度に調査を完了させた同市域全域の戸建て住宅の空き家調査データを用いた。同データはまず水道年間使用量12 m³以下の住宅用途の建物を空き家候補として抽出し、続いてそれらに対して外観目視による現地調査を実施し、空き家判定を行うことで整備されている(一部住民からの通報も含む)。同結果によると豊川市全域には1,097件の空き家が確認された。

3.2 時系列電話帳

本研究では日本ソフト販売株式会社から提供を受けた2016年12月から過去7年分(84ヶ月分)のデジタル電話帳を用いた。月ごとの電話番号ごとの利用状況(開通・停止・移転など)が住所、経度緯度付きで把握できる。

4. データ分析

4.1 空間結合の結果

表1に空間結合の結果を示す。まず豊川市空き家データ1,097件のうち1,053件(96.00%)が住宅地図と結合された。またそれらのうち時系列電話帳と結合した建物は136件(12.92%:表中①)であり、殆どの空き家は時系列電話帳と結合されなかった。即ち豊川市の場合、多くの空き家は時系列電話帳が収録している7年前(2009年12月)以前から電話の利用実績が無く、長らく空き家として放置されてきた可能性が考えられる。

一方、時系列電話帳は23,540件のうち、17,613件(74.82%)が住宅地図と結合された。空き家データと比べて住宅地図と結合された件数が低い理由は、空き家データと比べてジオコーディングの精度が低いためだと考えられる。またそのうち電話の停止時期が存在する電話番号が433件(2.46%:表中③+④)存在し、そのうち63件(14.55%:表中③)が空き家であった。一方、電話の停止時期が存在しない電話番号が17,230件(97.83%:表中⑤+⑥)と殆どを占めており、そのうち空き家であった電話番号はわずか73件(0.43%:表中⑤)であった。

4.2 空き家発生モデルの構築と信頼性の検証

表1で得られた空間結合の結果を集計化し、表2に示す時系列電話帳の停止期間に応じた空き家発生率を求めた。続いてこのモデルを豊川市全域の全ての建物に適用し、式1によりある空間単位(町丁目・地域メッシュなど)の空き家率を推定するモデルを開発した。

$$v_k = \frac{\sum_i r_{ik}}{N_k} \quad (1)$$

表-1 空間結合の結果

データの種別	分類	件数
住宅地図 (2016年:豊川市全域)	全建物数	103,074
	そのうち戸建て住宅	44,559
	空き家数	1,097
豊川市空き家調査 データ(2017年3月)	そのうち住宅地図と結合した空き家数	1,053
	①そのうち時系列電話帳と結合した件数	136
	②そのうち時系列電話帳と結合しなかった件数	917
総件数		23,541
時系列電話帳 (2016年12月: 豊川市全域)	そのうち住宅地図と結合	17,613
	そのうち電話の停止時期が存在する電話番号の件数	③空き家判定 ④非空き家判定 370
	そのうち電話の停止時期が存在しない電話番号の件数	⑤空き家判定 ⑥非空き家判定 17,157
	③空き家判定	63
	④非空き家判定	370

※1:「電話の停止時期が存在」とは最新(2016年12月)から過去に遡って連続して1ヶ月以上電話が停止している状態の事を言う。

表-2 愛知県豊川市における建物ごとの時系列電話帳の停止期間に応じた空き家発生率

時系列電話帳との結合	時系列電話帳停止期間	空き家数	非空き家数	推定空き家率[%]
有り	0ヶ月(無し)	73	17,157	0.43
	1~5ヶ月(0年~半年)	15	123	12.20
	6~11ヶ月(半年~1年)	24	138	17.39
	12~23ヶ月(1~2年)	19	80	23.75
	24~35ヶ月(2~3年)	5	8	62.50
	36~ヶ月(3~4年)	0	21	0.00
無し	---	967	84,494	1.14

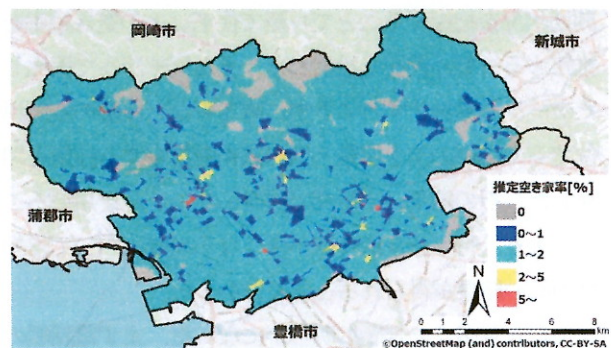


図-2 空き家発生モデルにより推定した豊川市全域の戸建て住宅の空き家率(町丁目単位)

N_k はある空間単位 k における戸建住宅の件数、 r_i はある空間単位 k に分布する戸建て住宅 i の表2から得られる推定空き家率、 v_k はある空間単位 k 全体の戸建て住宅の推定空き家率である。図2は同手法で得られた豊川市全域の町丁目単位の戸建て住宅の空き家率である。

また図3は豊川市による空き家調査データから得られた戸建て住宅の空き家数と、本研究で開発した空き家発

生モデルで推定した戸建て住宅の空き家数を町丁目単位で比較し、モデルの信頼性を検証した結果である。市域全体の戸建て住宅空き家数を比較すると、豊川市の調査結果で1,097件、本研究のモデルによる推定値は1,117件と類似した値が得られた。特に空き家数が5件以上の町丁目において近い値となることが分かった。一方、空き家数が少ない町丁目では誤差が大きくなることが分かった。これは現状のモデルでは時系列電話帳と結合しない建物に一律の推定空き家率（表2最下段）を与えているためである。特に時系列電話帳のジオコーディング精度が低くなる地域では、その地域の建物数の大小によって推定空き家数が左右されてしまうため（全体的にやや過剰に評価される傾向があった）、今後モデルの更なる改良が必要であることが分かった。

4. おわりに

本研究では時系列電話帳を用いて、建物ごとの電話の開通状況を把握することで戸建て住宅ごとの空き家率を推定するモデル開発を検討した。また同モデルで開発したデータを集計化することで、町丁目など任意の空間単位でその地域の空き家数・空き家率を推定する技術を開発した。その結果、本研究で開発したモデルを用いることにより、特に空き家件数が多くなる地域において信頼性の高い結果が得られることが分かった。

ただし数多くの課題も明らかになった。まず電話帳のジオコーディングの精度を更に向上させて、住宅地図と結合する時系列電話帳の件数を増やす必要がある。これは秋山・柴崎(2011)などを参考に、位置情報だけでなく居住者名や住所の類似度も評価しながらデータ同士の結合を行う方法を検討したい。また豊川市は幸いにも空き家率が全国的に見てもかなり低い地域であったが、その結果、時系列電話帳と結合できた空き家が136件に留まった。そこで今後は他の自治体においても空き家調査データを収集し、モデルの教師データの増強とモデルの改善、さらに豊川市以外における信頼性の検証を進めたい。

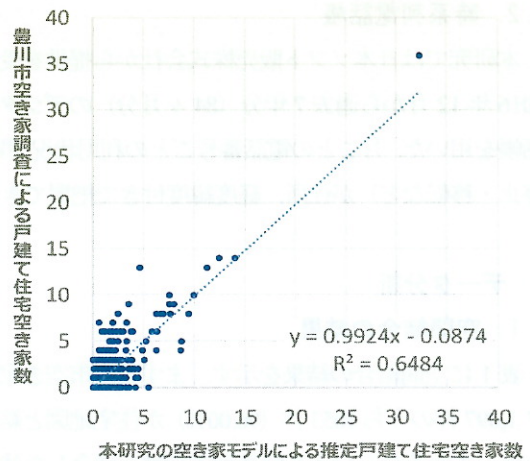


図-3 空き家発生モデルにより推定した戸建て住宅空き家数と豊川市調査による戸建て空き家数の比較
(町丁目単位)

謝辞

本研究は愛知県豊川市による空き家調査データの提供、また日本ソフト販売株式会社による愛知県豊川市全域の時系列電話帳の提供を受けることで実現した。さらに本研究は東大 CSIS 共同研究 No.122 の成果の一部として実施した。ここに記して謝意を表したい。

参考文献

- 秋山祐樹・柴崎亮介, 2011年, 「位置と名称情報を持つ店舗・事業所データの時空間結合手法の開発—都市地域分析への応用に向けて—」, *GIS—理論と応用*, 19(2), 1-11.
- 浅見泰司, 「都市の空闲地・空き家を考える」, *プロGRESS*, 2014.
- 上田章紘・秋山祐樹・大野佳哉, 2017年, 「空き家発生・分布メカニズムの解明に関する調査研究(その1)」, *国土交通政策研究*, 136, 1-46.
- 久保倫子・益田理広, 2015年, 「岐阜市中心部における空き家増加の実態」, *日本地理学会発表要旨集 2015年度日本地理学会春季学術大会*, 247.
- 山下伸・森本章倫, 2015年, 「地方中核都市における空き家の発生パターンに関する研究」, *都市計画論文集*, 50(3), 932-937.
- 遊佐敏彦・後藤春彦・鞍打大輔・村上佳代, 2006年, 「中山間地域における空き家およびその管理の実態に関する研究 山梨県早川町を事例として」, *日本建築学会計画系論文集*, 71(601), 111-118.