

都市モデルを用いた公共施設統廃合の評価 —千葉県神崎町を対象として—

Evaluation of the consolidation of public facilities using the urban economic model
in Kouzaki town, Chiba Prefecture

佐藤徹治研究室 1524043 岩村 晃樹
16B2093 平山 綾香

1. はじめに

多くの自治体では、将来の人口減少に伴い、小中学校、公民館等の公共施設が過剰になる可能性がある。また、高度経済成長期に一斉に建設された公共施設の更新（建替）にかかる費用は、自治体の財政圧迫の要因の一つになることが予想される。このため、将来的には公共施設の統廃合を検討する必要があると考えられる。実際に既に公共施設の統廃合が進められている自治体も多い。公共施設の統廃合の検討に不可欠な将来の都市内人口分布を推計する手法としては、都市モデルがある。

都市モデルを用いて都市施策による都市内人口分布への影響を分析した既往研究としては、富山県富山市を対象に水害リスク軽減対策を評価した今井ら(2016)¹⁾、同モデルを改良して富山県富山市を対象にコンパクト化施策を評価した杉本ら(2018)²⁾、愛知県豊橋市を対象に居住誘導施策を評価した竹間ら(2017)³⁾ などがある。しかし、都市モデルを用いて定量的に公共施設の統廃合を評価した研究は見当たらない。

そこで本稿では、公共施設の統廃合による将来の都市内の人口分布への長期的影響を分析できる都市モデルを構築するとともに、都市モデルを用いた公共施設統廃合の評価方法を提案する。さらに構築したモデルを千葉県神崎町に適用し、将来の人口分布推計に基づく公共施設の統廃合の可否の検討、公共施設の統廃合が人口分布に及ぼす影響分析を行う。

2. モデルの概要

既往研究¹⁾を参考に、モデルを構築する。モデルは、コーホート要因法に基づく自然増減・域外流入出、転居意思のある世帯の転居先地域選択行動から導出される住宅地（床）需要量、地主による住宅地（床）供給量、市場均衡により5年後の人口を推計し、これを繰り返す構造とする。

公共施設の統廃合については、転居意思ありの世帯数、世帯の転居先地域選択行動に影響を与えると仮定する。また、公共施設の統廃合は、将来の人口分布推計結果に基づいて検討することを想定する。

モデルの全体フローを図-1に示す。

3. 対象地域・単位地域

対象都市は、千葉県内で $\sqrt{\text{人口}\cdot\text{面積}}$ あたりの公共施設数が最も多い千葉県神崎町とする。対象圏域は、神崎町に同町からの通勤・買い物圏となっている成田市、香取市を加えた2市1町とする。なお、供給可能面積や世帯

数が0の地域は除外する。ゾーン区分は対象都市の神崎町は世界測地系500mメッシュとし、対象圏域の成田市、香取市は同1kmメッシュを結合したゾーン（計14ゾーン）とする。

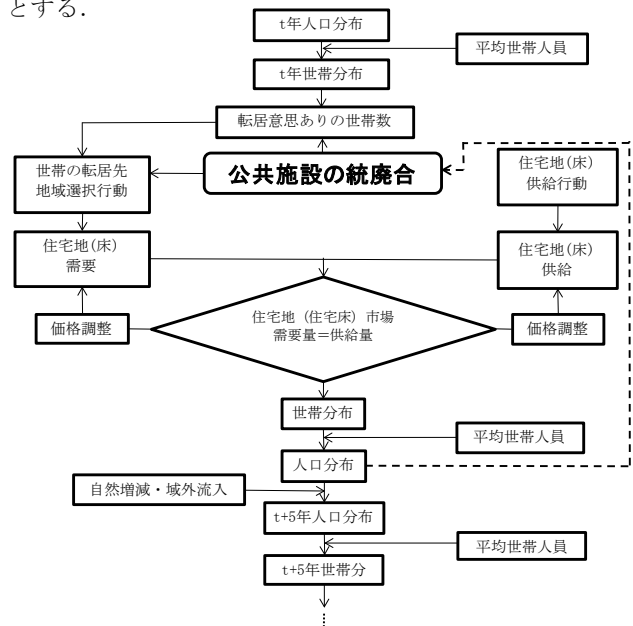


図-1 モデルの全体フロー

4. 実証モデルの構築

既往研究¹⁾を参考に、各世帯が各地域の魅力（部分効用）に応じて転居先地域を選択すると仮定し、選択確率をロジットモデルで表現する。

$$P_{it} = \frac{\text{EXP}(V_{it} + \tau_i)}{\sum_i \text{EXP}(V_{it} + \tau_i)} \quad (1)$$

$$V_{it} = f(r_{it}, I_{it}, D30_{ikt}, \dots, D60_{it}, Z1_{ikt}, \dots, Z7) \quad (2)$$

ここで、下添え字 i は地域、 t は年度を表す。また、 P は転居先地域選択確立、 V は部分効用、 τ はその他の効用、 r は地代、 I は所得、 $D30 \sim D60$ は年代別ダミー（30代の場合1、そうでない場合0）、 Z_n は n 番目の住環境評価指標を示す。本研究では、 $Z1$ を自宅から最寄りの鉄道駅までの所要時間、 $Z2$ は自宅から小学校までの所要時間、 $Z3$ は循環バスのバス停までの所要時間、 $Z4$ は自宅から食品スーパーまでの所要時間、 $Z5$ は自宅から医療機関までの所要時間、 $Z6$ は河川氾濫による想定最大浸水深さ、 $Z7$ は土砂災害リスクとする。1世帯当たりの住宅地（床）需要面積は地代によって変化すると仮定している。住宅地（床）需要面積は1世帯当たりの需要面積に各メッシュへの転入世帯数を乗じることで求められる。(2)式の効用関数の推定は、住民アンケート調査の個票データを用いて最小

二乗法により行う。アンケート調査では、仮想的な18の住宅パターンの一戸建ての持ち家について、住みたさを5段階評価で尋ねる。また公共施設の利用実態についても尋ねる。調査票は神崎町の一戸建住宅1556部に対し、2019年12月4日にポスティングにより配布し、回収は郵送により行った。回収数341部（回収率21.9%）であった。

	自宅から最寄りの鉄道駅までの所要時間(車)	自宅から小学校までの所要時間(徒歩)	自宅から循環バスのバス停までの所要時間(徒歩)	自宅から食品スーパーまでの所要時間(車)	自宅から医療機関までの所要時間(車)	河川氾濫による想定最大浸水深さ	土砂災害リスク	地価(万円/㎡)
例	10分	10分	10分	10分	5分	0.5m	なし	1.0
①	5分	10分	3分	5分	2分	0m	なし	0.5
②	10分	10分	10分	10分	5分	0.5m	なし	0.5
③	15分	10分	25分	15分	10分	2m	なし	0.5
④	5分	20分	10分	5分	5分	2m	なし	0.5
⑤	10分	20分	25分	10分	10分	0m	なし	0.5
⑥	10分	30分	10分	15分	2分	2m	あり	0.5
⑦	15分	20分	3分	15分	2分	0.5m	なし	1.0
⑧	10分	30分	25分	5分	2分	0.5m	なし	1.0
⑨	15分	30分	3分	10分	5分	2m	なし	1.0

図-2 アンケート調査票（一部抜粋）

5. 将来の人口分布推計に基づく公共施設統廃合の可能性の検討

構築したモデルを用いて、2020年～2050年の5年毎の人口分布推計を行う。推計にあたっては、地代、地価、各種施設までの所要時間、想定最大浸水深さ等の初年次値をゾーン毎に設定する必要がある。地代については、データ入手が困難なため地価を代理変数として用いる。各ゾーンにおける地価は、神崎町、成田市、香取市の地価公示データ等を用いて地価関数の推定を行い、推定された関数により推計する。

表-1 地価関数のパラメータ推定結果（神崎・香取）

定数項	Z1	Z2	Z3	Z4	R ²	N
11.04 (18.62**)	-0.2314 (-3.029**)	0.7356 (4.723**)	0.4959 (3.491**)	0.5764 (2.778*)	0.8222	28

注) ()内はt値, **は1%有意, *は5%有意

表-2 地価関数のパラメータ推定結果（成田）

定数項	Z1	Z5	Z6	Z7	Z8	R ²	N
10.64 (20.22**)	-0.2106 (-3.558**)	0.5546 (3.011**)	0.4188 (-1.86)	0.9389 (5.327**)	0.6317 (2.837**)	0.7776	59

注) ()内はt値, **は1%有意

将来の人口分布の推計結果を用いて、人口が極端に少ないゾーンとその付近の公共施設を照らし合わせ、対象施設の統廃合の検討を行うことができる。図-2は、推計された2050年における神崎町の人口と公共施設の位置を表したものである。人口が20人以下になるゾーンの中にハコモノ公共施設はなく、2050年時点では統廃合の必要性が小さいことが示唆される。

6. 小学校の統廃合による影響分析

図-3は、2025年に米沢小学校を廃校とし、神崎小学校に統廃合した場合の2050年における統廃合しなかった場合と比較しての人口の増減率を表したものである。図-3より、廃校とした米沢小学校周辺の口は、3～10%程度減少する一方、その他地域では1%未満の増加となることが分かる。

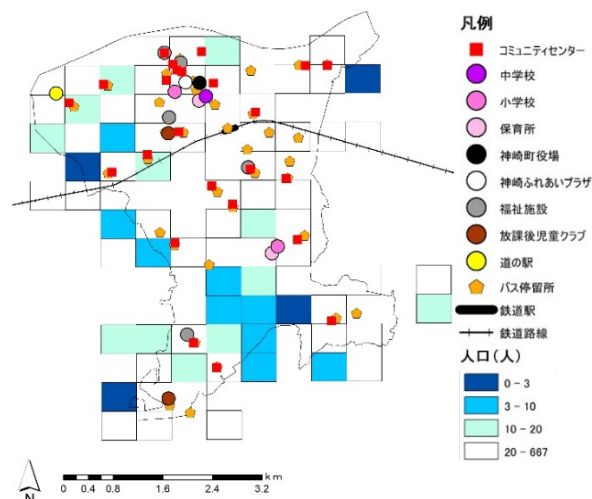


図-2 2050年における神崎町の人口と公共施設

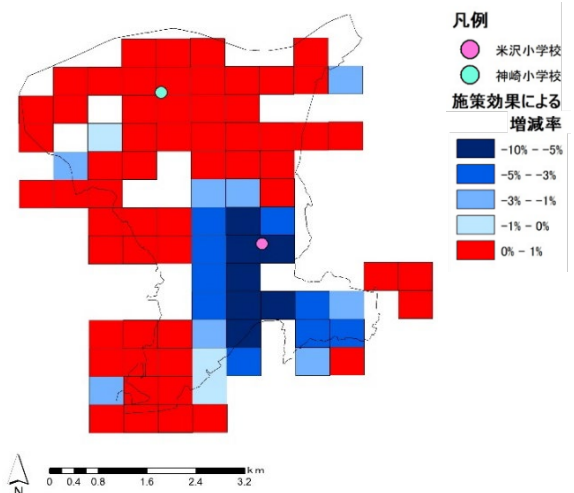


図-3 米沢小学校廃校による人口増減率（2050年）

7. まとめ

本稿では、公共施設の統廃合による将来の都市内の人口分布への長期的影響を分析できる都市モデルを構築し、構築したモデルを千葉県神崎町に適用し、公共施設の統廃合の可能性を検討するとともに、小学校の統廃合が人口分布に及ぼす影響分析を行った。

分布結果から、2050年までは神崎町において公共施設の統廃合の必要性は小さく、小学校の統廃合による人口分布への影響は小さいことが示唆された。

参考文献

- 1) 今井一貴, 佐藤徹治, 神永希, 杉本達哉, 高森秀司: ソフト施策による水害リスク軽減対策が将来の都市内人口分布に与える影響分析, 土木学会論文集 D3 (2016), Vol.72, No.5, pp.I_423-I_434
- 2) 杉本達哉, 神永希, 加藤秀弥, 高森秀司, 佐藤徹治: 都市構造のコンパクト化施策の有効性検討のための実用的な都市内人口分布推計モデル, 土木学会論文集 D3 (2018), Vol.74, No.5, pp.I_439-I_451
- 3) 竹間美夏, 佐藤徹治: 立地適正化計画に基づく居住誘導施策検討のための都市内人口分布推計手法の開発—愛知県豊橋市を対象として—, 都市計画論文集 (2017), Vol.52, No.3, pp.1124-1129