122. 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—

Development of the population distribution estimation method in a city to examine the measures to attract residence based on the location optimization plan and a case study for Toyohashi city, Japan

竹間美夏*・佐藤徹治**
Mika Chikuma*, Tetsuji Sato**

In Japan the location optimization plan system was established in 2014. On the plan, Japanese local government can decide the urban function attraction area that should attract urban functions and the dwelling attraction area that should attract residents and maintain population density in the future. This study develops the model that can estimate the effect of measures to attract residence based on the location optimization plan on the population distribution in a city. And we also develop the empirical model and conduct the empirical analysis for Toyohashi city where there are some natural disaster risks such as flood and Tsunami. As a result of the analysis it is indicated that the effect of the measures which provide subsidies to households who migrate into the dwelling attraction area is too small to realize the compact city, etc.

Keywords: location optimization plan, population distribution, natural disaster risk, location equilibrium model

立地適正化計画, 人口分布, 自然災害リスク, 立地均衡モデル

1. はじめに

2014年8月に改正都市再生特別措置法が施行され、立地適正化計画制度が創設された。立地適正化計画は、居住機能や医療・福祉・商業、公共交通等の様々な都市機能の誘導によりコンパクト・ネットワークによるまちづくりを目指す都市全域を見渡したマスタープラン（市町村マスタープランの高度化版）¹⁾であり、2017年4月14日時点で103の自治体が計画を作成・公表している。同計画では、市町村が市街化区域において、医療、福祉、商業施設等を誘導する都市機能誘導区域、居住を誘導し将来も人口密度を維持する居住誘導区域を定めることができる。

居住誘導区域への住居機能の具体的な誘導方法としては、「立地適正化計画作成の手引き」²⁾では、国の支援を受けて市町村が行う施策として居住者の利便の用に供する施設（都市機能誘導区域へアクセスする道路等）の整備、市町村が独自に講じる施策として家賃補助、住宅購入費補助など居住誘導区域内の住宅の立地に対する支援措置等が示されている。なお、同手引きでは、居住誘導区域の設定にあたっては、土砂災害、津波災害、浸水被害等により甚大な被害を受ける危険性が少なく災害に対する安全性が確保される区域とすることが望ましいとされている。しかし、公表されている立地適正化計画では、既に人口密度の高い市街地であることなどを理由に浸水被害等の災害リスクが比較的高い地域が居住誘導区域に含まれているものが少ない。

立地適正化計画の目的は、基本的には市域全体での災害リスクやインフラ維持管理費、環境負荷を極力低減することであるため、居住誘導区域の区域設定の代替案の比較においてこれらの定量的な把握が望ましい。各代替案の災害

リスクやインフラ維持管理費、環境負荷を計測する際には各代替案における将来時系列での都市内人口分布の推計が不可欠である。また、計画策定後に居住誘導区域に転居する住民に対する補助金額を検討する際にも、補助金額によってどの程度転居先地域の選択や将来の人口分布に違いがあるのかを把握することが効果的であると考えられる。定量的な分析に基づく居住誘導区域の設定方法、補助金額の設定方法や目安については、「立地適正化計画作成の手引き」²⁾には記載が見当たらない。

以上から本研究は、立地適正化計画における災害リスクを踏まえた居住誘導区域の設定、計画策定後の各種居住誘導施策が将来の都市内人口分布に及ぼす影響を推計可能な手法を開発することを目的とする。さらに、2017年3月に立地適正化計画の一部を公表済みで津波災害、浸水被害等複数の災害想定区域が市内に存在する愛知県豊橋市を対象に実証モデルを構築し、居住誘導施策が将来時系列の都市内人口分布に及ぼす影響の推計を行う。

2. 先行研究と本研究の推計手法の位置付け

立地適正化計画における居住誘導区域の設定、各種居住誘導施策が将来の都市内人口分布に及ぼす影響を定量的に分析した研究やその手法を提案している研究は現段階では見当たらない。

立地均衡モデルを用いて災害リスク軽減施策の有無が都市内人口分布に及ぼす影響を分析した既往研究としては、高木ら（2001）³⁾、寺本ら（2010）⁴⁾、瀬谷ら（2011）⁵⁾、今井ら（2016）⁶⁾などがある。高木らは、治水安全度を考慮した世帯の立地均衡モデルを提案し、岐阜県南部の境川流域における治水対策の家計立地量への影響および便益を推計

*学生会員 千葉工業大学大学院工学研究科建築都市環境学専攻（Chiba Institute of Technology）

**正会員 千葉工業大学創造工学部都市環境工学科（Chiba Institute of Technology）

している。寺本らは、世帯の所得分布を考慮する形で立地均衡モデルを拡張し、大阪府の寝屋川流域における水害危険度に基づく土地利用規制が世帯分布に及ぼす影響を分析するとともに費用便益評価を行っている。瀬谷らは、土地の異質性を考慮した CUE 型住宅立地モデルを構築し、東京 23 区を対象に土地利用規制等が建物・土地需要量、賃料・地代、世帯数に及ぼす影響を分析し、町丁目単位で水害脆弱性評価を行っている。今井らは、水害リスクを考慮した世帯の立地均衡モデルを構築し、富山県富山市を対象に土地利用規制・水害リスク認知等の施策が将来の人口分布に及ぼす影響を分析している。しかし、これらの既往研究では、災害が河川氾濫による水害に限定されている上、転居先地域選択における災害リスク以外の要因が最寄り駅までの所要時間など極めて少数（3 項目程度）に限られている。また、多くの立地均衡モデルは静学モデルであるため、施策の実施期間の影響分析や施策がもたらす時系列の影響を捉えることができない。

本研究では、推計手法を立地適正化計画の策定や計画を踏まえた立地誘導施策の検討に際して活用することを念頭に、上記の既往研究の課題を踏まえて立地均衡モデルを拡張し、各種施策が時系列の都市内人口分布に及ぼす影響を評価可能なモデルを構築する。複数の災害リスクや世帯が実際に転居の際に考慮していると想定される多様な転居先地域選択要因を考慮する点、時系列の人口分布推計モデルとなっている点は、既往研究の立地均衡モデルと比較しての本研究のモデルの特徴である。

3. 都市内人口分布推計モデル

(1) 概要

既往研究³⁾⁻⁶⁾における住宅地の立地均衡モデルを参考に都市内人口分布推計モデルを構築する。住宅地の立地均衡モデルは、家計による住宅地の需要、地主による住宅地の供給をそれぞれの最適行動から地代との関係式として導出し、施策有無の状況において地代の調整を通じて需給が均衡し、立地量が求められるものである。本稿では、立地適正化計画に関連する施策の影響評価が可能となるよう、以下の点からモデルを拡張する。

A) 立地対象家計の再考と準動学化

一般的な立地均衡モデルでは、都市内のすべての家計が立地（施策による住み替え）の対象となっており、施策有無別の均衡解のみが導出される。このため施策による立地量の変化がどの時点で実現されるのかを把握することができない。本稿のモデルは、立地均衡モデルを準動学的に拡張するとともに、各時点における立地（住み替え）対象家計を都市内転居の意思がある一定割合の家計に限定し、施策による家計立地量の時系列変化を分析可能なものとする。各時点における都市全体の家計数については、自然増減や都市外からの転入、都市外への流出を考慮してコーホート要因法により設定する。

B) 住宅タイプの考慮

戸建て住宅では住宅地、集合住宅では住宅床に対して需要行動・供給行動がなされるため、それぞれ市場が異なる。さらに集合住宅の場合、世帯人数など家計の属性によって需要面積が大きく異なり住宅規模によって別市場を形成していることが想定される。このため、本稿のモデルでは、戸建て・集合住宅の住宅タイプ別、集合住宅については住宅規模別の需要・供給・需給均衡を仮定する。

C) 多様な転居先地域選択要因の考慮

家計の転居先地域の選択要因としては、各種生活施設や中心市街地までの所要時間、各種災害リスクなど多様なものが想定される。また、転居は一般に、就職、結婚、退職などのライフイベントに伴って行われるケースが多いため、年齢階層毎に転居先地域選択要因も異なる可能性がある。本研究のモデルでは、多様な転居先地域選択要因や年齢階層による選択の違いを考慮に入れる。

本研究の都市内人口分布推計モデルは、前期の人口分布に自然増減、都市外流入出を加味した当期の施策なしの人口分布をインプットし施策ありの人口分布をアウトプットする 1 時点の立地均衡モデルを時系列で繰り返す構造とする。各時点の立地均衡モデルは、立地（住み替え）対象家計を都市内転居の意思がある家計に限定し、住宅タイプ、多様な転居先地域選択要因、年齢階層を考慮する形で既存研究のモデルを拡張して構築する。

図 1 に都市内人口分布推計モデルの全体フローを示す。

(2) 各時点の立地均衡モデル

1) 家計の住宅地（住宅床）需要

都市内転居の意思がある家計の都市内の転居先地域選択は、(1)式のロジットモデルおよび(2)式の間接効用関数で表す。

$$P_{ikt} = \frac{\exp(\theta_{kt} \cdot (V_{ikt} + \tau_{ik}))}{\sum_i \exp(\theta_{kt} \cdot (V_{ikt} + \tau_{ik}))} \quad (1)$$

$$V_{ikt} = \delta_{kt} \ln(I_{ikt}) + \alpha_{kt} \ln(r_{ikt}) + \beta_{kt}^T \mathbf{E}_{ikt} \quad (2)$$

ただし、 i はゾーン、 k は住宅タイプ、 t は期、 P は家計の転居先地域選択確率、 V は間接効用を表す。 θ は分散パラメータ（ゾーンによらず一定）、 τ は間接効用で表現されないゾーンの魅力（いわゆる調整項、年によらず一定）である。また、 I は家計所得、 r は地代（住宅タイプが集合住宅の場合は家賃）、 $\mathbf{E}$ は効用の所得および地代以外の要因（各種生活施設や中心市街地までの所要時間、各種災害リスク等）を表すベクトルである。

1 家計あたりの住宅地（集合住宅の場合は住宅床）需要面積は、ロイの定理より(3)式で表される。

図ー1 都市内人口分布推計モデルの全体フロー

$$l_{ikt} = \frac{\alpha_{kt}}{\delta_{kt}} \cdot \frac{I_{ikt}}{r_{ikt}} \quad (3)$$

ただし、 l は1家計あたりの住宅地（または住宅床）の需要面積を表す。

各ゾーンの住宅地（住宅床）の需要量は、(4)、(5)式のとおり、1家計あたりの住宅地（住宅床）需要面積に各ゾーンに転入する家計数を乗じることで求められる。

$$D_{ikt} = l_{ikt} \cdot N_{ikt} \quad (4)$$

$$N_{ikt} = P_{ikt} \cdot N_{Tkt} \quad (5)$$

ただし、 D は住宅地（住宅床）需要量、 N は転入家計数、 N_T は転居意思がある総家計数を表す。

2) 地主の住宅地（住宅床）供給

地主は、地代（家賃）が高ければ住宅地（住宅床）の供給を増加、安い時には減少させるインセンティブを持つ。これを考慮して、地主の住宅地（住宅床）の供給は、(6)式で表される。

$$S_{ikt} = \left(1 - \frac{\sigma_{ik}}{r_{ikt}}\right) \bar{S}_{ikt} \quad (6)$$

ただし、 S は住宅地（住宅床）供給面積、 σ はパラメータ、 $\bar{S}$ は供給可能面積を表す。

3) 住宅地（住宅床）市場の均衡

各ゾーンにおいて、住宅タイプ毎に価格調整が行われ、(7)式のとおり需給が均衡し、立地量が決定される。

$$S_{ikt}(r_{ikt}) = D_{ikt}(r_{ikt}) \quad (7)$$

4. 豊橋市を対象とする実証モデルの開発

(1) 豊橋市の概要と立地適正化計画

愛知県豊橋市は、愛知県南東部に位置する都市で、2017年4月現在、世帯数154,732世帯、総人口376,886人となっている。市内には、豊川、豊川放水路、柳生川、梅田川、紙田川、佐奈川の氾濫による浸水想定区域、東南海・南海地震が発生した場合の津波被害想定区域が存在する。2012年以降、総人口は減少に転じており、市は将来の更なる人口減少に備えて2017年3月31日に立地適正化計画を公表した。ただし、公表された計画は、立地適正化計画に関する基本的な方針と都市機能誘導区域に関する事項を中心に「都市機能誘導区域編」としてまとめられたものであり、居住誘導区域も含めた全体計画については2018年までに公表することとされている⁷⁾。

(2) 対象圏域とゾーン区分

対象圏域は、豊橋市域のうち2010年時点で家計および供給可能面積が存在する市街化区域とする。ゾーン区分は世界測地系500mメッシュとし、計311メッシュが対象圏域となる。

本研究では、災害リスクとして洪水リスクと津波リスクを考慮し、各リスクはゾーン毎に設定する。洪水リスクについては、0mの他、国土交通省の国土数値情報で公表されている想定最大浸水深4区分（0～0.5m、0.5～1m、1～2m、2～5m）の中央値（0.25m、0.75m、1.5m、3.5m）のいずれかに設定する。同一ゾーン内に複数の想定最大浸水深の地域が存在する場合には、面積が最大の浸水深を用いることとする。津波リスクについては、豊橋市が公表している津波浸水想定域および最大浸水深分布図⁷⁾の理論上最大想定モデルを参考に、ゾーン内の5割以上の面積で津波リスクが想定される場合にリスクありに設定する。対象圏域とゾーン区分、洪水・津波リスクの分布を図ー2に示す。

(3) 転居先地域選択要因

転居先地域選択要因、すなわち(2)式の説明変数としては、家計所得、地代（集合住宅の場合は家賃）に加え、最寄りの鉄道駅までの所要時間、食品スーパーまでの所要時間、小学校までの所要時間、総合病院までの所要時間、JR豊橋駅までの所要時間、洪水による想定最大浸水深、津波リスクの有無を候補とする。家計所得と地代（家賃）以外の要

図-2 対象圏域・ゾーン区分および洪水・津波リスク

因については、本来、豊橋市民に対して意識調査等を行い豊橋市民特有の転居先地域選択要因を抽出すべきである。しかし、本稿では簡易的に、豊橋市と人口規模が同程度の地方都市である富山県富山市、栃木県宇都宮市を対象とする既往研究⁹⁾⁸⁾において、住民アンケート調査より転居先地域選択要因として、2都市に共通して最寄りの鉄道駅までの所要時間、食品スーパーまでの所要時間、小学校までの所要時間、総合病院までの所要時間、中心鉄道駅までの所要時間、洪水による想定最大浸水深が抽出されていることから、これらを説明変数の候補とした。さらに、豊橋市では上述のとおり、津波リスクがある地域が存在するため、津波リスクの有無を候補に加えた。

なお、戸建て住宅の地代については、転居希望者が水準を想定しづらいと考えられること、理論上は(8)式のとおり地価に利子率を乗じたものに等しくなることから、代理変数として地価を使用する。

$$r = R \cdot \text{int} \quad (8)$$

ただし、 R は地価、 int は利子率を表す。

(4) 住民アンケート調査

対象地域の住民の転居意向(転居意思がある家計の割合)を把握するとともに、(2)式のパラメータを転居先の希望住宅タイプ別に推定するため、豊橋市の住民に対してアンケート調査を実施する。

アンケート調査では、個人属性、家計所得、1年以内・5年以内の市内・市外への転居意向、転居先の希望住宅タイプ(戸建て、集合住宅30㎡未満、同30～50㎡、同50～70㎡、同70㎡以上)に加え、希望住宅タイプ別に各転居先地域選択要因の水準を仮定した仮想的な18地域の住みたさの程度(5段階評価)を尋ねる。各要因の水準は、豊橋市における実態から概ね平均値、平均値±標準偏差(1σ)の3水準を設定し、設定値をL18(2¹×3⁷)型直交表を割り

付けて住みたさの程度に関する調査票を作成した。住みたさの程度に関する戸建ての調査票の抜粋を表-1に示す。

表-1 戸建て希望者向けアンケート調査票(一部抜粋)

No.	最寄り駅までの所要時間(徒歩)	スーパーまでの所要時間(徒歩)	小学校までの所要時間(徒歩)	総合病院までの所要時間(徒歩)	JR豊橋駅までの所要時間(車)	津波リスク	洪水による想定最大浸水深	1㎡あたりの地価	回答欄(←住みたくない住みたい→)
1	5分	5分	5分	5分	5分	あり	0m	6万円	1 2 3 4 5
2	5分	10分	10分	10分	15分	あり	0.5m	8万円	1 2 3 4 5
3	5分	20分	15分	20分	25分	あり	2m	10万円	1 2 3 4 5
4	15分	5分	10分	5分	15分	あり	2m	10万円	1 2 3 4 5

調査票は、豊橋市内の戸建ておよび集合住宅の住戸2400戸(JR豊橋駅から東西南北各方向にバスで10分、15分、20分圏の各地域において200戸を無作為に抽出した)を対象に、2016年11月7日にポスティングにより配布した。回収は郵送で行い、一部未回答のものを含めると351部の回答、223部の有効回答を得た。豊橋市の世帯数約14万4千を考慮すると、比率の推定において95%、90%の信頼度を確保するために必要なサンプル数はそれぞれ383、68であり、223のサンプル数は転居意思の有の比率の設定やパラメータ推定に際して一定の信頼性を有すると考えられる。

(5) パラメータ設定

間接効用関数(2)式のパラメータは、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推定することができる。推定に際し、年齢階層が転居先地域選択要因に及ぼす影響を考慮するため、アンケート調査で得られた個人属性データを用いて回答者が当該年代の場合に1、その他の年代の場合に0とする年代ダミー変数(20代、30代、40代)を各種選択要因に加えて説明変数の候補とする。推定は、回収できたサンプル数の制約から、住宅タイプを戸建て、集合住宅50㎡未満、同50㎡以上の3タイプに集約し、3タイプ別にp値が0.2以上の非有意な変数を除外して再推定を繰り返す変数減少法を用いて行った。(2)式のパラメータ推定結果を表-2に示す。

表-2 間接効用関数のパラメータ推定結果

		戸建て		集合住宅 (～50㎡)		集合住宅 (50㎡～)	
		係数	t 値	係数	t 値	係数	t 値
地価		-0.414	-1.760				
家賃 (万円/月)				-0.519	-3.600	-1.560	-4.850
所得 (万円)		0.338	2.320	0.001	1.940		
所要 時間 (分)	鉄道駅	-0.068	-5.660	-0.140	-7.224	-0.048	-2.290
	スーパー	-0.014	-2.350	-0.031	-3.250	-0.021	-2.040
	小学校	-0.024	-2.000	-0.045	-2.320		
	津波リスク	-0.763	-7.740	-0.410	-2.580	-0.808	-4.740
	想定最大浸水深	-0.260	-4.490	-0.172	-1.840		
ダ ミー 年代	20代			-0.660	-2.800	2.055	8.680
	30代	-0.380	-3.150	0.385	1.400	0.750	3.290
	40代	0.372	2.090				
決定係数		0.273		0.339		0.509	
N		450		216		126	

(1)式の分散パラメータ θ は、既存研究を参考に、すべての期、住宅タイプにおいて1とする。(1)式の調整項 τ は、

2010 年における実際の各住宅タイプの立地量に合致するようにキャリブレーションを行い設定する。キャリブレーションに際しては、地価・家賃、鉄道駅までの所要時間など有意に推定された間接効用関数の説明変数の 2010 年値が必要となる。

地価については、豊橋市の 2010 年地価公示データ等を用いて地価関数(9)式を推定し、推定結果に各ゾーンにおける各変数の水準を代入して推計する。

$$R_j = \alpha + \sum_n \beta_n X_{nj} \quad (9)$$

ただし、 j は地点、 X_n は n 番目の説明変数を表す。(9)式の推定結果を表-3に示す。

表-3 豊橋市の地価関数推定結果

変数	パラメータ	t 値
定数項	100,250.185	29.080
最寄り駅までの道路距離	-2.309	4.852
豊川ICまでの距離	-0.421	2.133
市街化区域ダミー	-37,028.750	8.574
豊橋駅ダミー	-11,038.243	2.926
住宅地ダミー	-1,232.129	0.798
決定係数	0.705	
N	104	

注) 市街化区域ダミー：市街化区域で1、その他で0
豊橋駅ダミー：最寄り駅が豊橋駅で1、その他で0
住宅地ダミー：用途地域が住宅系で1、その他で0

集合住宅の家賃については、各ゾーンの地価の推計結果に豊橋市の床面積別の平均家賃 (SUUMO⁹⁾より) と平均地価 (2010 年地価公示データより) の比率を乗じて算出する。

最寄りの鉄道駅、食品スーパー、小学校までの所要時間は、自動車による移動を想定し、各ゾーン重心からの直線距離に豊橋市の道直比係数¹⁰⁾を乗じて算出される道路距離、自動車の平均旅行速度 20km/h を仮定して推計する。家計所得については、市町村税課税状況 (総務省) における豊橋市の 2010 年値を各住宅タイプ、各ゾーン共通で用いる。

(6)式のパラメータ σ は、2010 年における各住宅タイプの立地量、供給可能面積、地価 (家賃) からキャリブレーションによりゾーン別に設定する。キャリブレーションで使用する供給可能面積は、2010 年時点での農用地、建物用地の合計面積を全住宅タイプ計とし、これに各住宅タイプの面積比率を乗じて住宅タイプ別の供給可能面積とする。なお、集合住宅の場合は住宅地面積に用途地域別の容積率を乗じて住宅床面積に変換する。

(6) 各変数の将来値の設定

パラメータ設定された都市内人口分布推計モデルを用いて将来時系列の人口分布推計を行うためには、内生的に求められる立地量、地価・家賃の除く各変数の将来値の設定が必要となる。

所得、鉄道駅・スーパー・小学校までの所要時間、津波リスク、想定最大浸水深は将来も変化がないと仮定し、将来各期の設定値は 2010 年値とする。供給可能面積について

は、2010 年時点での農用地、建物用地に空き家率を乗じたものの合計面積をベースに、各期における人口増減を考慮して設定する。

転居意思のある家計数については、各ゾーンの家計数に住民アンケート調査で 1 年以内および 5 年以内に市内転居の意向があると回答した割合 4.0%を乗じて算出する。

(7) 均衡計算の方法

均衡計算は、ニュートン法を用い、すべてのゾーンにおいて住宅地 (床) の需要と供給が一致するまで各ゾーンの地価 (家賃) を変化させることにより行う。

5. 居住誘導施策が将来の人口分布に与える影響分析

構築した推計手法を用いて、2015 年以降に居住誘導区域に転居する家計に対して補助金を給付する施策が将来の都市内人口分布に及ぼす影響を分析する。転居に際して居住誘導区域を選択し補助金を得た家計は、補助金分の可処分所得が増加し効用が上昇すると考えられる。このため、施策ありのケースにおいて誘導区域内の所得を補助金分増加させるシミュレーションを行う。居住誘導区域は、豊橋市の立地適正化計画では現時点では公表されていないため、公表済みの都市拠点・地域拠点を参考に、人口集積の現状と津波・洪水リスクを踏まえて設定する。

ここでは、補助金額を戸建て住宅で 100 万円、賃貸住宅で 1 万円/月とした場合、戸建て住宅で 200 万円、賃貸住宅で 2 万円/月とした場合の 2 ケースについて推計を行う。2020 年、2040 年における補助金がないケースと比較しての人口の増減率 (補助金あり/補助金なし-1) を図-3、図-4に示す。また各ケースにおける 2040 年の誘導区域内の総人口の比較を表-4に示す。

図-3、図-4、表-4から、居住誘導区域内の人口は施策なしのケースと比較して増加しており、補助金額が大きい場合に人口増加率が大きくなる傾向があることが読み取れる。しかし、補助金給付による 2040 年の誘導区域内の人口増加率は 1%未満と極めて小さく、補助金給付のみによる人口誘導は困難であり、コンパクトな都市を実現するためには立地規制等の他の施策を組み合わせる必要があることが示唆される。

6. おわりに

本研究では、立地適正計画に基づく立地誘導施策が将来時系列の都市内人口分布に及ぼす影響を推計可能な従来の立地均衡モデルを拡張した手法とその実証分析の方法を提案した。さらに、愛知県豊橋市を対象に実証モデルを構築し、居住誘導区域に転居する際の補助金給付が将来の人口分布に及ぼす影響の推計を行った。推計の結果、補助金給付が人口分布に影響を及ぼすことを確認したが、戸建てで 100~200 万円程度、集合住宅で 1~2 万円/月程度の補助金給付のみでコンパクトな都市構造を実現することは困難であることが示された。構築した都市内人口分布推計手法は、

注) 人口増加率：補助金あり／補助金なし-1

注) 人口増加率：補助金あり／補助金なし-1

図-3 補助金給付（戸建て100万円、賃貸1万円/月）が人口分布に及ぼす影響

図-4 補助金給付（戸建て200万円、賃貸2万円/月）が人口分布に及ぼす影響

表-4 2040年時の誘導区域内人口

補助金給付		2040年誘導区域人口[人]	人口増加率
戸建て	集合住宅		
-	-	99,675	-
100万円	1万円/月	99,742	0.07%
200万円	2万円/月	99,807	0.13%

居住誘導区域を変化させた場合や補助金給付に加えて誘導区域以外での立地規制など他の施策を組み合わせた場合の影響についても分析することができ、市町村が立地適正化計画を策定する際や計画策定後の施策を検討する際の活用が期待される。

なお、本研究の推計手法では、補助金給付は転居先地域選択のみに影響を与えることを仮定したが、実際には転居意思にも影響を与える可能性がある。また、将来の所得の変化やゾーン別の所得階層の違いについては考慮されていない。これらを踏まえた手法の改良は今後の課題としたい。

謝辞：実証モデルのデータ収集等において、千葉工業大学元学部生の萩原拓也氏、佐藤敦徳氏他から協力を得た。ま

た、アンケート調査の実施に際しては総合資格学院より研究活動費助成をいただいた。ここに記して謝意を表します。

参考文献

- 1) 国土交通省ホームページ (<http://www.mlit.go.jp/>)
- 2) 国土交通省都市局都市計画課 (2016)：立地適正化計画作成の手引き。
- 3) 高木朗義・武藤真一・太田奈智代 (2001)：応用都市経済モデルを用いた治水対策の経済評価、河川技術論文集、Vol.7, pp.423-428。
- 4) 寺本雅子・市川温・立川康人・椎葉充晴 (2010)：水災害危険度に基づく土地利用規制の費用便益評価 ―世帯所得の分布を考慮して―、土木学会論文集B、Vol.66, No.2, pp.119-129。
- 5) 瀬谷創・山形与志樹・中道久美子・堤盛人 (2011)：CUE型住宅立地モデルを用いた広域都市圏における水害脆弱性評価、土木計画学研究・講演集 (CD-Rom)、Vol.44, 331。
- 6) 今井一貴・佐藤徹治・神永希・杉本達哉・高森秀司 (2016)：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、Vol.72, No.5, pp.1423-1434。
- 7) 豊橋市ホームページ (<http://www.city.toyohashi.lg.jp/>)
- 8) 佐々木拓哉・佐藤徹治 (2016)：LRT整備による都市内世帯分布への長期的影響分析、都市計画論文集、Vol.51, No.3, pp.715-721。
- 9) SUUMO (<http://suumo.jp/>)
- 10) 森田国俊・鈴木克哉・奥貫圭一：日本の主要都市における直線距離と道路距離との比に関する実証的研究、Theory and Applications of GIS、Vol.22, No.1, pp.1-7, 2014。