

世帯マイクロシミュレーションを用いた 住宅団地再生に向けた世帯構造分析

平沼 克¹・鈴木 温²

¹学生会員 名城大学大学院 理工学研究科社会基盤デザイン工学専攻 (〒468-8502 名古屋市天白区塩釜
口 1-501)

E-mail: 193433005@c alumni.meijo-u.ac.jp

²正会員 名城大学教授 理工学部社会基盤デザイン工学科 (〒468-8502 名古屋市天白区塩釜口 1-501)

E-mail: atsuzuki@meijo-u.ac.jp

高度経済成長期前後に開発された住宅団地は、開発から約50年が経過し、住宅の老朽化や住民の高齢化が一斉に進行している。また、急速な人口減少や商業施設の撤退、空き家の増加等の様々な問題が複合的に発生し、団地の荒廃、衰退が深刻化している。このような住宅団地を持続可能なものにするためには、将来の世帯構造変化やこれから居住する世帯を考慮して再生施策を検討することが重要である。本研究では、老朽住宅団地における将来の世帯構造変化の予測や再生施策の評価のため、個人や世帯の遷移をマイクロレベルで分析可能な世帯マイクロシミュレーションモデルを構築し、計算結果から将来の世帯構造の変化を分析する。本研究では、瀬戸市全体を対象にモデルを構築し、その中の菱野団地における結果に着目し、分析を行う。

Key Words : Household Microsimulation, Regeneration of Housing Complex, Household Structure, Residential Location Choice

1. はじめに

我が国には、約5000の住宅団地が存在する。昭和40年代から50年代にかけて開発された大規模な住宅団地は、一括で宅地開発、分譲を行い、同一の時期に同一の世代が入居するため、居住する世帯の世帯構造や年齢構成の多様性が低いという特徴がある。開発から40年から50年が経過した現在、入居当時子どもだった世代は進学や就職によって団地外へ転出し、親世代のみが高齢化した状態で居住し続けている。そのため、人口減少と住民の高齢化が急速に進行し、空き家の発生や商業施設の撤退、アクセシビリティの低下などの問題が発生している。これらの問題が相互に影響しあい、負のスパイラルが発生し、団地全体の衰退、荒廃が深刻化している。そのため、住宅団地の再生に向けた対策は喫緊の課題であり、国や地方自治体においても持続可能な団地の実現に向けた住宅団地の再生計画の策定や、具体的な施策の検討が進められている。しかし、それらの取り組みの多くは現在の居住世帯に対する対策であり、将来の居住世帯についてはほとんど考慮されていないという問題がある。

住宅団地を持続可能なものにするためには、若い世代や子育て世代の新規流入および定住を促進することが不可欠であり、中長期的視点から再生政策を

検討する必要がある。そのためには、将来人口の予測だけではなく、住民の世帯構造や居住分布の変化をより詳細に予測する必要がある。

そこで、本研究では、愛知県瀬戸市の菱野団地を対象として、住宅団地の再生に向けた検討に資するため、世帯マイクロシミュレーションモデルを適用して住宅団地における世帯構造の変化予測を行うことを目的とする。瀬戸市全域を対象とした世帯マイクロシミュレーションモデルを構築して、2015年からの10年間で、BAUケースを仮定して世帯構造の変化の計算を行う。得られた結果の中から、菱野団地内における推計結果に着目して考察を行う。

2. 関連研究と本研究の位置づけ

(1) 人口・世帯構造予測手法に関する関連研究

現在、我が国における将来人口の予測には、コーホート要因法と呼ばれる手法を用いるのが一般的である。コーホート要因法とは、コーホートと呼ばれる年齢別の集団ごとに、出生、死亡、転出入等を考慮して集計的に人口増減を予測する手法である。地域間の整合性確保やデータの入手可能性等に優れているが、小地域単位での推計値が不安定であることや、集計データを使用して計算するため世帯構成については考慮できないといった問題点がある。

これに対し、近年世帯マイクロシミュレーションと呼ばれる手法が提案され、開発が進められている。ひとりひとりの個人ごとに計算を行う手法で、非集計のデータを取り扱うため、世帯構成を容易に考慮可能である。我が国における先駆的な研究として、林・富田¹⁾は、世帯のライフサイクルと住宅需要・立地モデルを考慮したマイクロシミュレーションを構築して、個人属性を考慮した将来人口予測を行った。

近年は、データの整備やコンピュータの計算能力向上などにより、実都市を対象とした大規模なマイクロシミュレーションの開発が進みつつある。鈴木ら²⁾は、人口40万人規模の富山市を対象にマイクロシミュレーションを構築し、高精度な結果が得られた。

(2) 団地再生・持続可能性評価に関する関連研究

我が国は人口減少、高齢化社会の時代を迎え、住宅団地は軒並み衰退傾向にあることを踏まえ、団地再生や持続可能性の評価に関する研究が数多く行われている。

小林・菊池³⁾は、団地住民の人口構成バランスに着目して、郊外住宅団地の持続性の評価を行った。また、国土技術政策総合研究所⁴⁾は、コーホート要因法と世帯主率法を用いて、郊外住宅地における将来の人口や世帯の予測を行い、住宅地の再生手法および再生による費用便益の評価手法を開発した。

しかし、前者は世帯構成に関する考慮がされていないこと、後者は世帯の予測単位がマクロであり、小地域単位での詳細な予測は行われていないことといった課題が残っている。

(3) 本研究の位置づけ

本研究は、これまでになかったミクロな視点からの住宅団地の持続可能性評価や再生計画の検討に役立てるために、市町村単位のスケールの世帯マイクロシミュレーションを構築し、そのうち住宅団地のある地域に着目して将来の人口や世帯構造の変化の予測、分析を行う。

3. 対象地域

本研究の対象地域には、愛知県瀬戸市の菱野団地を選んだ。菱野団地は、大別すると萩山台、八幡台、原山台の3地区からなる。計画面積は173.5ha、計画人口は30,000人の住宅団地として、1966年から1978年にかけて愛知県住宅供給公社によって整備された。ピーク時には約22,000人が居住していたが、1985年ごろから人口は減少傾向にあり、2015年現在の人口は13,113人である。また、2000年ごろからは住民の高齢化が急速に進行しており、2015年現在の高齢化率は36.9%である。若い世代の流出と高齢化が急速に進行しているため、商業施設の撤退やアクセシビリティの低下、空き家の増加等の問題が複合的に発生し、団地の後輩及び衰退が深刻化している。瀬戸

市では、2019年3月に再生計画⁵⁾を策定し、現在は具体的な再生施策の検討段階に入っている。

図-1に菱野団地の位置図を示す。

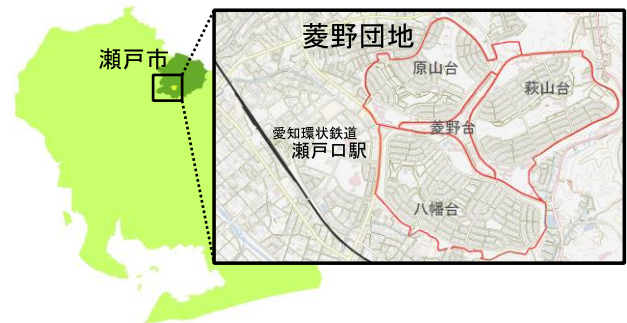


図-1 菱野団地の位置図

4. 世帯マイクロシミュレーションの基本構造

図-2に、本研究で構築する世帯マイクロシミュレーションの基本構造を示す。

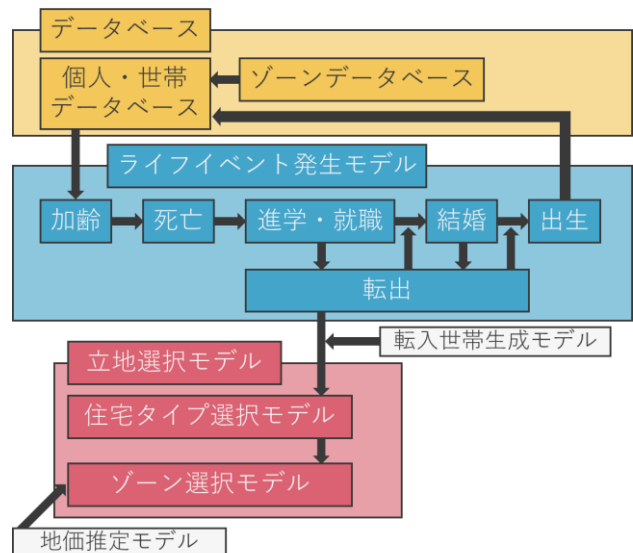


図-2 世帯マイクロシミュレーションの基本構造

本モデルでは、大別すると個人や世帯、ゾーンに関する情報を保持する「データベース」、各個人のライフイベントを考慮する「ライフイベント発生モデル」、転出者や転入者が居住ゾーンや住宅タイプの選択を行う「立地選択モデル」の3つに分けられる。本研究では、基本的な構造は既存研究²⁾を踏襲するが、団地という狭い範囲における世帯構造の変化を把握するために、居住地ゾーン選択モデルを二段階に細分化したうえで、選択時に考慮する個人属性をデータベース内に新たに盛り込んだ。

本モデルは、Java言語を用いて、10年分の計算を行うプログラムを組んで構築した。10年分の計算にかかる所要時間は約20分（OS：Windows10，CPU：Intel Xeon，メモリ：32GB，開発環境：Eclipse 4.8）となった。

5. 世帯マイクロシミュレーションの推定

(1) 初期マイクロデータの推定

本モデルでは、データベースで管理される個人の属性情報を変化させることによって将来の人口や世帯構造の変化を予測する。初期マイクロデータは、計算を行う前の初期値、すなわち現状の個人の属性情報を表す。本モデルでは、別プログラムにおいて生成される初期マイクロデータを起点に計算を行う。

データベース内で管理される個人属性には、個人ID、世帯番号、生存確認、居住地、年齢、性別、続柄、婚姻状態、子どもの人数、世帯人数、職業、住宅タイプ、世帯収入、世帯タイプを設定した。表-1に、各個人属性の仕様を示す。

表-1 各個人属性の仕様

個人属性	仕様
個人ID	個人ごとに割り振られる番号
世帯番号	世帯ごとに割り振られる番号
生存確認	生存：0 死亡：1
居住地	瀬戸市内18ゾーン+菱野団地内10ゾーン
年齢	各個人の年齢（1歳階級）
性別	男性：0 女性：1
続柄	世帯主：1 配偶者：2 （世帯主から見て）父親：3 （世帯主から見て）母親：4 （世帯主から見て）子ども：5 その他：0
婚姻状態	未婚：0 既婚：1 結婚予定：2
子どもの人数	世帯主および母親に付与
世帯人数	全員に付与
職業	フルタイム職：1 フルタイム以外：2 主婦：3 学生：4 無職：5 その他：0
住宅タイプ	持家戸建：1 持家集合：2 賃貸集合：3
世帯年収	世帯主に付与
世帯タイプ	30タイプに分類

これらの属性のうち、世帯番号、居住地、年齢、性別、続柄、世帯人数、世帯タイプについては、平野⁹⁾のモデルを使用して生成した。生成には、平成27年国勢調査より、年齢（5歳階級）別・男女別人口の瀬戸市における小地域集計データ、夫の年齢（各歳）・妻の年齢（各歳）別夫婦数の愛知県における統計データ、世帯の家族類型（22区分）・世帯人員（7区分）別一般世帯数の瀬戸市における統計データ、世帯の種類（2区分）・世帯人員別一般世帯数の瀬戸市における統計データを使用した。

その他の属性については、モデル本体とは別に設定用モデルを構築してそれぞれ割り当てた。

(2) ライフイベントの考え方と発生確率の算出

ライフイベントは、加齢、死亡、進学就職、結婚、出生、転出イベントを考慮する。発生確率の算出の算出手法および発生後の処理方法は、おおむね既存研究²⁾を踏襲する。

a) 加齢イベント

加齢イベントでは、生存しているすべての個人デ

ータの年齢に1を加える。加齢した後の年齢をもとに、以降のライフイベントの発生確率を与える。

b) 死亡イベント

死亡イベントでは、生存しているすべての個人データに対して、男女別年齢別の死亡確率を推定する。死亡確率は、平成27年都道府県別生命表のうち愛知県における統計データから推定した。

c) 進学就職イベント

進学就職イベントでは、18歳の学生に進学確率、22歳の学生に対して就職確率をそれぞれ与えた。進学確率は、平成28年瀬戸市統計書の高等学校卒業者の卒業後の状況をもとに、大学および専修学校進学人数を大学卒業の総人数で除して算出した。就職確率は、平成27年度学校基本調査の大学卒業後の状況調査の愛知県におけるデータをもとに、就職人数および大学院進学人数を大学卒業の総人数で除して算出した。その結果、進学確率は78.9%、就職確率は84.2%となった。18歳の学生が進学すると判定された場合は職業を学生のままとし、進学しないと判定された場合は就業状態をフルタイム職に更新する。22歳の学生が就職すると判定された場合は、職業をフルタイム職に更新する。

d) 結婚イベント

結婚イベントは、18～49歳の未婚男性、16～49歳の未婚女性を対象とする。結婚確率は、平成27年人口動態調査の男女別・年齢別初婚者数の愛知県における統計データ、平成27年国勢調査の男女別・年齢別・配偶関係別人口の愛知県における統計データをもとに、各年齢の婚姻件数をその年齢の未婚者数で除して算出した。

算出した確率に従って結婚すると判定された個人は、結婚者リストと呼ばれる新たなデータベースに入れられ、夫婦の年齢差に応じた結婚相手とマッチングさせる。夫婦の年齢差に応じた結婚確率は、平成27年人口動態調査の初婚夫妻の年齢差別婚姻件数より算出した。該当する結婚相手が結婚者リスト内に存在しなかった場合は、市外の者と結婚するように処理される。結婚イベントによりマッチングされた夫婦は、新規世帯として、世帯番号、世帯人数、続柄、婚姻状態、世帯タイプが更新される。

e) 出生イベント

出生イベントでは、16～49歳かつ子どもの人数が3人以内の既婚の女性を対象に、母親の年齢別、出生順位別の出生確率を与えた。本モデルでは、一般化対数ガンマ分布を用いて出生確率を算出した。

パラメータの推定には、平成27年人口動態調査の年齢別初婚者数および母の年齢・出生順位別出生数の愛知県におけるデータを用いて算出した。出生イベントが発生した場合、母親と同じ世帯に男女50%ずつの確率で0歳の個人が追加される。同時にその世帯の世帯人数及び世帯タイプも更新される。

f) 転出イベント

転出イベントでは、18～64歳の男女を対象に、男女別年齢別の転出確率を算出する。転出確率の算出は、平成29年愛知県人口動向調査の地区町村別月別

年齢別転出数の瀬戸市におけるデータを使用して算出した。図-3に、転出イベントの処理手順を示す。

転出処理のタイプは、世帯主の処理、世帯主が転出済みの世帯の世帯員の処理、世帯主が未転出の世帯の世帯員の処理の3タイプに分かれる。世帯主が未転出の世帯の世帯員が転出する場合は、元の世帯から独立することになるため、世帯番号や世帯年収を新規に付与したうえで、続柄、世帯人数、世帯タイプを更新する。

6. 立地選択モデルの構築

立地選択モデルは、主に住宅タイプ選択モデル、ゾーン選択モデルで構成される。いずれも効用関数に個人特性やゾーン特性を表す変数を設定した多項ロジットモデルを用いて選択を行う。図-4に、立地選択モデルの計算フロー図を示す。

(1) 住宅タイプ選択モデルの推定

転出世帯および転入世帯は、最初に住宅タイプの選択を行う。住宅タイプ選択モデルでは、多項ロジットモデルを使用して住宅タイプの選択を行う。住宅タイプの選択肢は、持家戸建、持家集合、賃貸集合の3タイプとする。式(1)、(2)に住宅タイプ選択

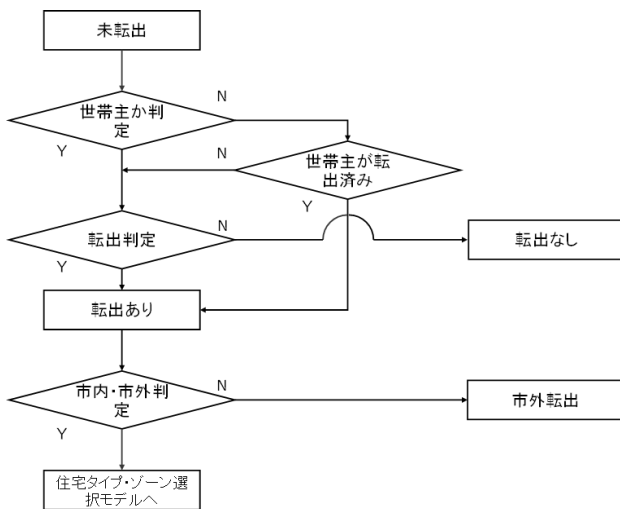


図-3 転出イベントの処理手順

モデルにおける多項ロジットモデルの選択確率および効用関数の確定項に関する式を示す。

$$P_{jn} = \frac{e^{V_{jn}}}{\sum_{j \in A_n} e^{V_{jn}}}, \quad (j \in A_n) \quad (1)$$

$$V_{jn} = \sum_k \theta_k X_{jnk}, \quad (j \in A_n) \quad (2)$$

効用関数は線形を仮定し、世帯特性を表す説明変数として、世帯主年齢、世帯タイプ、子どもの人数、フルタイム職ダミーを設定した。フルタイム職ダミーは、世帯主がフルタイム職の場合に1になる。また、選択肢特性を表す変数には、持家戸建、持家集合に対してそれぞれ固有ダミーを設定した。

パラメータは、瀬戸市内の住民を対象に実施したアンケートデータ⁷⁾のうち、居住年数が20年未満の564世帯のデータを用いて推定を行った。表-2に、各住宅タイプの効用関数における変数選択およびパラメータの推定結果を示す。いずれの変数も有意かつ高精度な結果が得られた。

(2) ゾーン選択モデルの推定

ゾーン選択モデルは、瀬戸市全域における選択肢から居住地を選択する上位ゾーン選択モデルと、菱野団地内における選択肢から居住地を選択する下位ゾーン選択モデルの二段階で選択を行うモデルを構築した。

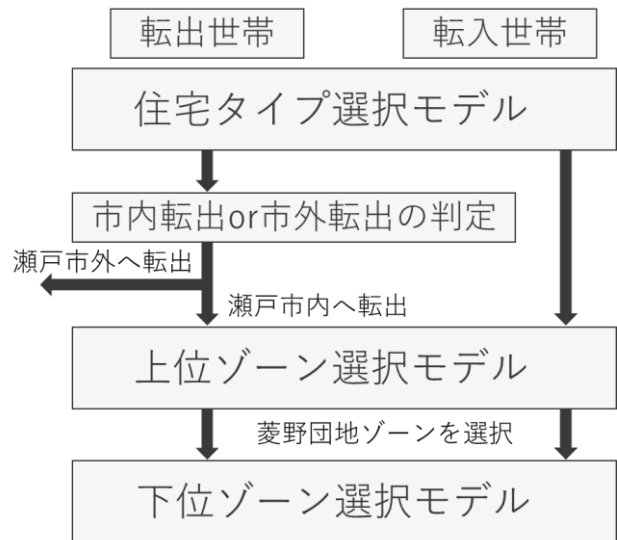


図-4 立地選択モデルの計算フロー図

表-2 住宅タイプ選択モデルにおける効用関数の変数選択およびパラメータ推定結果

	世帯特性				選択肢固有ダミー	
	世帯主年齢	世帯タイプ	子どもの人数	フルタイムダミー	X ₅	X ₆
持家戸建	X ₁	-	X ₃	-	1	-
持家集合	X ₁	X ₂	-	-	-	1
賃貸集合	-	X ₂	-	X ₄	-	-
パラメータ	0.231	-0.389	0.263	0.691	-0.964	-0.654
t値	2.44**	-3.24**	2.39**	2.77**	-1.91	-1.49
尤度比	0.29					

** : 1%有意 * : 5%有意

転出世帯は、ゾーン選択モデルへ移行する前に転出先が瀬戸市内か瀬戸市外かの判定を受ける。判定は、平成28年瀬戸市の社会増減数、市内転居数の統計データより、一律に57.7%の確率で市外へ転出するように設定した。市外へ転出すると判定された世帯は、居住地が瀬戸市外へと更新された状態で、以後の属性遷移を行う。市内で転居を行うと判定された転出世帯および転入世帯が、ゾーン選択モデルへと移行する。

ゾーン選択モデルでも、住宅タイプ選択モデルと同様に多項ロジットモデルを使用する。効用関数の説明変数には、世帯及び地域に関する特性を表す変数を設定した。

a) 地価推定モデル

地価は、ゾーン選択モデルにおいて地域特性を表す説明変数として使用する。しかし、地価のデータは任意の場所の地価データを取得することはできない。そのため、公示地価を重回帰分析することによって推定地価を算出する地価推定モデルを構築した。表-4に、地価推定モデルで使用した説明変数と、パラメータの推定結果を示す。

表-4 地価推定モデルで使用した説明変数およびパラメータ推定結果

変数	パラメータ	t 値
最寄り駅からの道路距離	-10.815	-7.41**
名古屋駅までの所要時間	-2639.184	-14.67**
建ぺい率	655.449	3.61**
公園までの道路距離	-5.431	-1.98*
福祉施設までの道路距離	-10.972	2.62**
定数項	144775.015	10.85**
決定係数	0.70	

** : 1%有意

b) 上位ゾーン選択モデル

上位ゾーン選択モデルでは、瀬戸市内の18のゾーンから1つのゾーンを選ぶ多項ロジットモデルを使用いてゾーン選択を行った。選択肢は、瀬戸市内を連区と呼ばれる小地域群で分割して設定した。菱野団地内の連区（原山台・八幡台・萩山台）については、統合させて菱野団地全体を1つのゾーンとした。上位ゾーン選択モデルで菱野団地のゾーンを選択した世帯は、団地内でのより詳細な居住地選択を行う下位ゾーン選択モデルへと移行する。図-5に選択肢の設定状態を示す。

パラメータは、平成28年瀬戸市の連区別転入数の統計データより推定を行った。効用関数の説明変数には地域の特性を表す変数を使用し、すべての選択肢においてすべての変数を使用する。表-5に、上位ゾーン選択モデルで使用した説明変数と、パラメータの推定結果を示す。一部の変数を除き、おおむね有意な値を得られた。

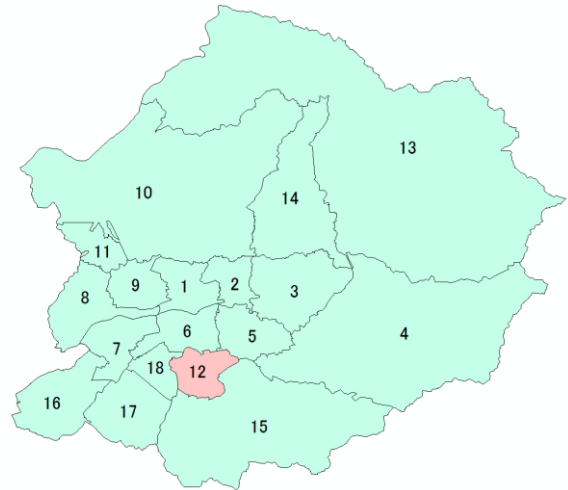


図-5 上位ゾーン選択モデルにおける選択肢の設定状態 (桃色のゾーン(12)が菱野団地)

表-5 上位ゾーン選択モデルで使用した説明変数およびパラメータ推定結果

変数	パラメータ	t 値
地価	-0.192	-7.14**
最寄り駅までの徒歩所要時間	0.228	11.18**
バス停までの徒歩所要時間	-0.161	-6.95**
1haあたりの住宅密度	0.031	3.81**
事業所数	0.061	2.34*
飲食店舗数	0.159	5.73**
食品店舗数	-0.112	-2.50*
衣料品店舗数	-0.077	-1.16
量販店舗数	-0.160	-1.90
定数項	-0.248	-7.00**
決定係数	0.70	

** : 1%有意 * : 5%有意

c) 下位ゾーン選択モデル

下位ゾーン選択モデルでは、菱野団地内の10ゾーンから1つのゾーンを選ぶ多項ロジットモデルを使用してゾーン選択を行った。選択肢は、地理的關係や立地する住宅の種類に応じて設定した。図-6に選択肢の設定状態を示す。

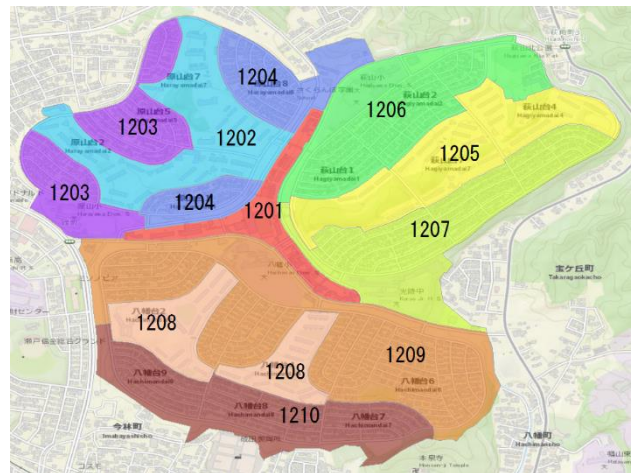


図-6 下位ゾーン選択モデルにおける選択肢の設定状態

図-7 中の数字は、ゾーンの通し番号を表す。1201, 1202, 1205, 1208 は集合住宅が立地するゾーンで、その他のゾーンは戸建住宅が立地するゾーンである。

パラメータは、菱野団地内の住民を対象に実施したアンケートデータ⁸⁾のうち、居住年数が10年未満の264世帯のデータを用いて推定を行った。効用関数の説明変数には、世帯特性と地域特性の両方を考慮し、世帯主年齢 X_1 、住宅タイプ X_2 、世帯人数 X_3 、世帯年収 X_4 、最寄バス停までの徒歩所要時間 X_5 、住宅供給数 X_6 、標高差 X_7 、地価 X_8 、最寄り駅までの徒歩所要時間 X_9 を設定した。また、原山台、萩山台、八幡台に属するゾーンにそれぞれ地域固有ダミーとして X_{10} 、 X_{11} 、 X_{12} を設定した。表-6に、各ゾーンの効用関数における変数選択およびパラメータの推定結果を示す。いずれの変数もおおむね有意なパラメータを得られた。

d) 転入世帯生成モデル

本研究では、新規に転入世帯生成モデルを構築する。転入世帯は、瀬戸市に転入した者の年齢別割合および瀬戸市における世帯タイプ別割合を用いて、初期マイクロデータの生成方法と同じ要領で10年分のリストを生成する。

転入イベントは、生成した転入世帯リストから一部世帯を抽出して転入させる方法で処理を行う。1年で転入する世帯の数を設定し、その世帯数だけ転入世帯リストからランダムに世帯を選んで転入させる。一度転入した世帯は、翌年以降再度転入することのないように処理が行われる。転入した世帯は、立地選択モデルへ移行して住宅タイプおよび居住地の選択を行う。

7. 推計結果

得られた推計結果のうち、菱野団地における推計結果に着目して集計および考察を行う。本研究では、

総人口、年齢別人口、世帯人数別世帯数、高齢者の単身世帯数について結果の集計、整理を行った。

(1) 総人口の推計結果

図-7に、2015年から2025年までの人口推移の推計結果および2015年から2018年までの実際の人口の推移を示す。

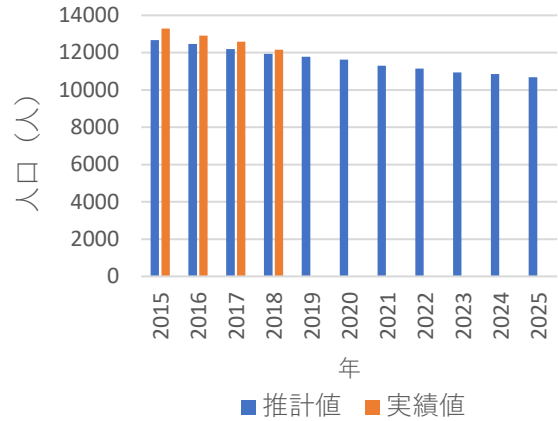


図-7 菱野団地における2015年から2025年までの推計人口推移および2018年までの実績値

計算結果より、菱野団地内の総人口は、2015年時点の1,2664人から10年間で約2,000人減少し、2025年の人口は1,0673人になると推定された。推計値と実測値を比較すると、推計値は実測値より500ほど低い値で推移する結果が得られた。人口増減数については推計値と実績値で大きな差はみられなかったため、初期マイクロデータ生成時点で生じた誤差に起因するものであると考えられる。

表-6 下位ゾーン選択モデルにおける効用関数の変数選択およびパラメータ推定結果

	世帯特性					地域特性				選択肢固有ダミー		
	X_1	X_2	X_3	X_4	X_5	X_6	X_7	X_8	X_9	原山台	萩山台	八幡台
1201	1	1	-	1	-	1	1	1	1	-	-	-
1202	-	1	-	1	-	1	1	1	1	1	-	-
1203	1	-	1	-	1	1	1	1	1	1	-	-
1204	1	-	1	-	1	1	1	1	1	1	-	-
1205	-	1	-	1	-	1	1	1	1	-	1	-
1206	1	-	1	-	1	1	1	1	1	-	1	-
1207	1	-	1	-	1	1	1	1	1	-	1	-
1208	-	1	-	1	-	1	1	1	1	-	-	1
1209	1	-	1	-	1	1	1	1	1	-	-	1
1210	1	-	1	-	1	1	1	1	1	-	-	1
パラメータ	-0.377	-1.610	-0.277	-0.421	-1.794	1.038	-3.206	-1.614	-3.100	-2.406	2.309	-5.797
t 値	-5.20**	-5.45**	-2.02**	-4.21**	-3.81**	7.02**	-5.58**	-3.89**	-2.85**	-2.64**	1.88	-5.45**
尤度比	0.28											

■ : 戸建住宅立地ゾーン ■ : 集合住宅立地ゾーン

** : 1%有意 * : 5%有意

(2) 年齢別人口の推計結果

図-8に、2015年および2025年の年齢別人口割合の推計結果を示す。

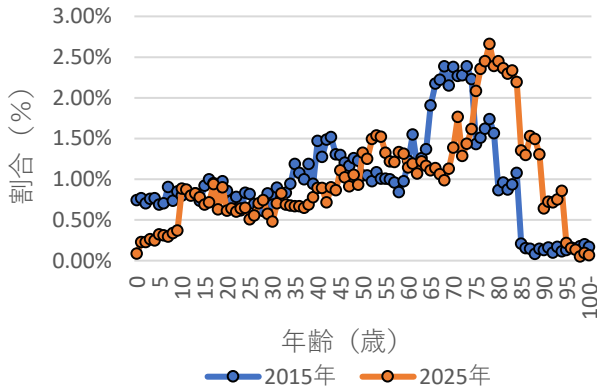


図-8 菱野団地における 2015 年および 2025 年の推定年齢別人口割合

2015年と2025年を比較すると、今後10年間で若者の割合が減少し、高齢者の割合が高くなる傾向が進行していくと考えられる。

図-9に、2019年における年齢別人口割合の推計値と実績値の比較図を示す。2本のグラフの概形がほぼ同一であり、人口の年齢構成を高精度で推計されていることがわかる。

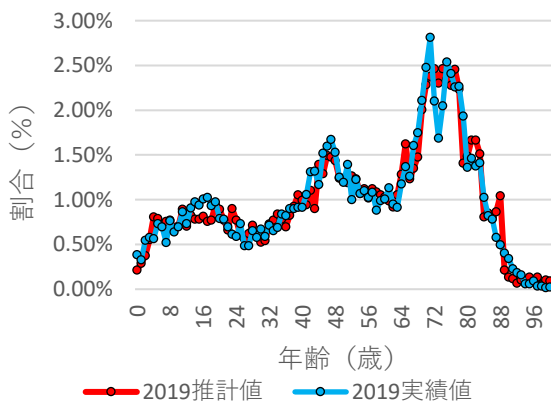


図-9 菱野団地における 2019 年の年齢別人口割合の推計値および実績値

(3) 世帯人数別世帯数の推計結果

図-10に、2015年から2025年までの世帯人数別世帯数の推移の推計結果を示す。このデータは、コーホート要因法などの従来の人口予測手法からは得ることができないデータである。

2015年から2025年までを比較すると、2人世帯および3人世帯の世帯数が減少傾向にあることがわかる。これは、夫婦のうちの片方が死亡、または核家族世帯の子どもが進学や就職によって離家する現象が起こっていることによると考えられる。

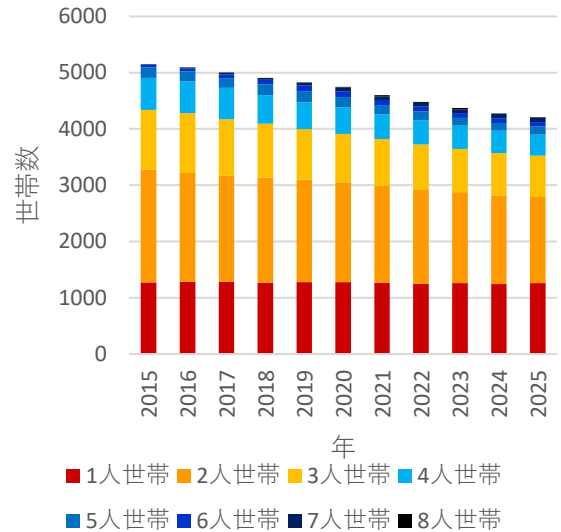


図-10 菱野団地における 2015 年から 2025 年までの世帯人数別世帯数の推移

(4) 高齢者の単身世帯数の推計結果

図-11に、2015年から2025年までの高齢者（65歳以上）の単身世帯数の推移の推計結果を示す。このデータも、従来の人口予測手法からは得ることができないデータである。

グラフから、3地域および総数のすべてにおいて増加傾向にあると推定されていることがわかる。

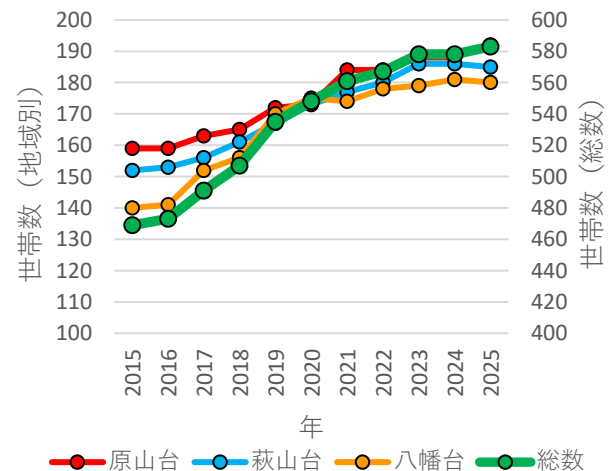


図-11 菱野団地における 2015 年から 2025 年までの高齢者の単身世帯数の推移

8. おわりに

本研究では、老朽化が進む菱野団地を対象に、現在のまま推移するBAUケースを仮定して2015年からの10年間に於ける人口および世帯構造の変化を分析した。その結果、立地選択モデルでは有意なパラメータを得ることができ、高精度なモデルの構築を実現した。得られた推計結果についても、実績値と比較して妥当な結果を得ることができ、本モデルの

精度の高さが確認された。

今後、より団地再生の検討および政策評価に資することができるモデルの構築の実現のために、立地選択モデルのさらなる精度向上を追求するとともに、離家や離婚といった新規のライフイベントや計算フローの検討が課題として挙げられると考える。

また、マイクロシミュレーションは非集計のデータを操作するモデルであるため、プログラム次第ではあらゆる形でデータを取得することができる。より多くの種類のデータを取得できるようにするために、プログラムの効率化、凡庸化を図ることも課題として挙げられる。

謝辞：本研究は、JSPS 科研費 JP18K04399 の助成を受けたものです。

参考文献

- 1) 林良嗣, 富田安夫: マイクロシミュレーションとランドム効用モデルを応用した世帯のライフサイクル-住宅立地-人口属性構成予測モデル, 土木学会論文集第 395 号/IV-9 pp.84-94, 1988.
- 2) 鈴木温, 杉木直, 宮本和明: 空間的マイクロシミュレーションを用いた都市内人口分布の将来予測 -人口 40 万人規模の富山市を対象として-, 都市計画論文集 Vol.51 No.3 pp839-846, 2016.
- 3) 小林真央, 菊池吉信: 人口構成バランスに着目した郊外住宅団地の持続性の検討 -福井市の郊外住宅団地を対象として-, 都市計画論文集 Vol.53 No.3 pp838-843, 2018.
- 4) 国土技術政策総合研究所: 人口減少社会に対応した郊外住宅地等の再生・再編手法の開発, 国総研プロジェクト研究報告第 26 号, 2009.
- 5) 瀬戸市: 菱野団地再生計画, <http://www.city.seto.aichi.jp/docs/2019011700012/>, 2019.
- 6) 平野巧真, 鈴木温: オープンデータを用いた初期世帯マイクロデータ生成のためのシステム構築, 平成 30 年度土木学会中部支部 講演概要集, 2019.
- 7) 瀬戸市: 第 6 次瀬戸市総合計画 市民アンケート調査, 2015.
- 8) 瀬戸市: 平成29年度住宅団地再生モデル基礎調査, <http://www.city.seto.aichi.jp/docs/2018041600057/>, 2017.

HOUSEHOLD STRUCTURE ANALYSIS FOR HOUSING COMPLEX
REGENERATION USING MICRO SIMULATION

Suguru HIRANUMA and Atsushi SUZUKI