

特集 I : 第24回厚生政策セミナー「人口減少時代における地域政策の諸課題と今後の方向性」

人口減少局面の土地利用政策

長谷川 普 一*

蒲原平野に位置する新潟市は、総面積の96%、699km²が可住地であり、そのうち232km²は都市的利用され80万人が居住する。平成30年住宅・土地統計調査等によると、戸建持ち家の割合は70%、代表交通手段を自動車とする割合も約70%である。新潟市の住宅事情は、広い可住地と自家用車の移動を背景として、戸建持ち家の選好度が高い特徴を持つ。

新潟市では、このような地形条件や住環境志向等をふまえ、公的統計や行政情報等の詳細な分析による政策展開を企図し、その取組のひとつに、人、住宅、土地の関連性に注目して、住民基本台帳と都市計画基礎調査のマイクロデータを用いた地域特性の検出作業を行っている。本稿では、作業により明らかとなった居住者年齢と住宅築年数の関係、土地再利用の需給側面について定量的に示し、空き家発生の背景や人口減少局面の土地利用政策について論考する。

I. 土地利用政策

1. 都市部における土地利用制度

都市部における土地利用は、無秩序な市街地拡大を抑制し、計画的な開発推進を目的として都市計画法により制度化されている。都市計画法では、都市化を進める市街化区域と抑制すべき市街化調整区域の二つに切り分ける区域区分制度が定められており、具体的な運用は、国から地方自治体へ都市計画運用指針が示されている。この指針では、市街化区域面積の算出根拠として人口総数を位置づけ、区域区分は人口フレーム方式を基本とすべきと記されている。

2. 人口フレーム方式と前提条件

人口フレーム方式によるフレーム（市街化区域）面積の計算方法は、運用自治体により多少異なるが、概ね（I-1）式～（I-3）式の計算工程を経て算出する。

（I-1）式により、将来推計人口と現況フレームの収納可能人口を比較し、収納できない超過人口 dP_{t+k} を算出する。超過人口 dP_{t+k} を収納する拡大フレーム区域が複数の場合、（I-2）式により、それぞれの区域へ収納可能な人口を案分する。 $t+k$ 年の拡大フレーム面積 dSS_{t+k} は、（I-3）式のとおり、それら拡大フレーム区域の総和により算出する。

* 新潟市都市政策部 GIS センター

(1) 現況フレームに収納できない超過人口

(I-1) 式は、コーホート要因法などにより推計した想定年 $t+k$ 年における現況フレーム内の人口 P_{t+k} から、右辺第二項の現況フレーム収納可能人口を引いて超過人口 dP_{t+k} を算出する。現況フレーム収納可能人口は、都市化の状態などで切り分けた区域 i 別に、面積 $S_{t,i}$ 、設定人口密度 $D_{t,i}$ 、世帯人員低下率 $h_{t,i}$ により算出した収納可能人口の総和である。

計算で用いた設定人口密度 $D_{t,i}$ は、将来の施策効果を期待して実際の人口密度以上とされ、世帯人員低下率 $h_{t,i}$ は、平均世帯人員数の推移を反映させた補正係数である。ただし書き中、 $P_{t,i}$ は t 年で区域 i の実測人口であり、その総和が現況フレーム内の人口である。

$$dP_{t+k} = P_{t+k} - \sum_i (S_{t,i} \times D_{t,i} \times h_{t,i}) \quad (\text{I-1})$$

ただし、

$$D_{t,i} \geq P_{t,i} / S_{t,i}, \quad 0 < h_{t,i}$$

(I-1) 式で算出した超過人口 dP_{t+k} が正の値の場合、(I-2) 式へ進み、負の値であった場合、フレーム拡大を必要としないため政策運用上は計算を終了する。

ここで、人口減少局面の場合を一般化し下記条件とすると、

$$P_{t+k} - P_t < 0, \quad P_{t+k} / P_t < h_{t,\min} \leq h_{t,i}$$

(I-1) 式は、

$$\begin{aligned} dP_{t+k} &= P_{t+k} - \sum_i (S_{t,i} \times D_{t,i} \times h_{t,i}) \\ &\leq P_{t+k} - h_{t,\min} \times \sum_i (S_{t,i} \times D_{t,i}) \\ &\leq (P_{t+k} - h_{t,\min} \times P_t) < 0 \end{aligned}$$

となり、常に拡大フレームを必要としない。

(2) 拡大フレームへの超過人口案分

第二の計算工程は、フレーム拡大を計画する区域 j に (I-2) 式を満たす人口 $dP_{t+k,j}$ を割り振る。 $S_{t+k,j}$ は区域 j の面積、 $D_{t+k,j}$ は区域 j の設定人口密度で計画基準値 (40,60,80人/ha) のいずれかである。

$$dP_{t+k} = \sum_j dP_{t+k,j} = \sum_j (S_{t+k,j} \times D_{t+k,j}) \quad (\text{I-2})$$

(3) 拡大フレーム面積

(I-2) 式により、計画された区域 j 別の面積 $S_{t+k,j}$ の総和が $t+k$ 年の拡大フレー

ム面積 dSS_{t+k} となる。

$$dSS_{t+k} = \sum_j S_{t+k,j} \quad (I-3)$$

(4) 拡大フレーム面積を算出する現状の計算手法（人口フレームモデル）の前提条件
超過人口 dP_{t+k} を算出する（I-1）式が成立するためには前提条件が必要である。人口総数の増加，維持，減少，何れの場合でも死亡・転出によって生じた空隙へ， $t+k$ 年までに出生・転入による置換を要する。例えば，一人世帯の居住者が死亡・転出した住宅や土地へ，設定期間内で他の世帯の入居を条件とする。このような置換は全ての場合に成立するとは限らない。そうであれば，拡大フレーム面積の計算手法は，現状で考慮されていない局所的な居住の循環や土地利用動向を組み込むことが必要であろう。

次章からは，新潟市を対象地域として，マイクロデータにより，人，住宅，土地の関係を計測し，人口減少局面の土地利用政策について論考する。

II. ミクロデータから概観する人と住宅の定量的関係 —新潟市の事例—

1. 市街化編入区域とまちなかの分譲マンションの居住者特性

2011年，新潟市は区域区分の改定を行い，住居系市街化区域を9箇所，計70.2ha 編入した。図1は2010年現在の市街化区域と2011年改定の編入区域を示している。

図1 2010年の市街化区域と2011年の編入区域

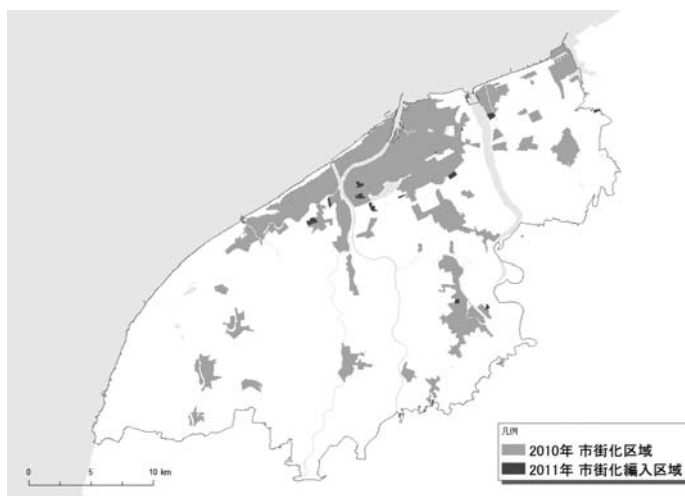


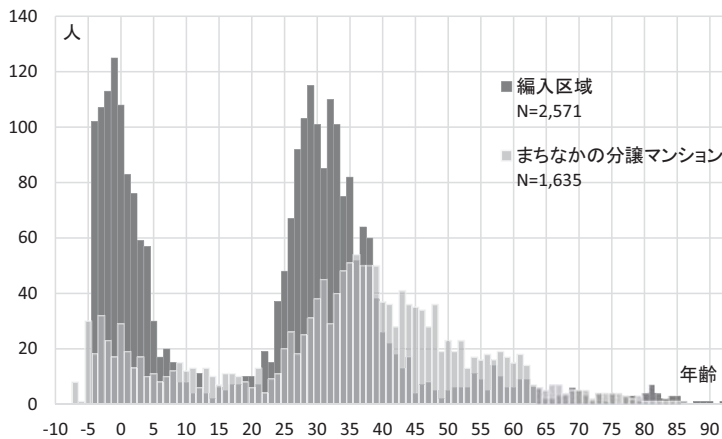
図2は2011年に市街化区域に編入した新潟市東区西野中野山の編入前（2011年）と編入後（2017年）の航空写真である。2011年時点では，小学校が立地する以外，都市的未利用地となっている。市街化区域編入後は，宅地開発により戸建住宅が連なっている。

図2 住居系市街化編入区域の比較写真



図3は2011年に市街化編入した西野中野山地区ほか計四つの区域、および同時期に建設された、まちなかの分譲マンションの居住者数について、各歳別に集計したグラフである。集計対象の居住者は、2015年現在の居住者のうち、2011年以降の転入者とした。色の濃い棒グラフは編入区域、薄い色の棒グラフは、まちなかの分譲マンションである。なお、グラフの年齢は、編入区域の場合、宅地開発以前の2011年現在、分譲マンションは建築年現在を用いたため、その後に出産した者はマイナス年齢となっている。

図3 市街化編入区域とまちなかの分譲マンションの居住者特性



資料：新潟市「住民基本台帳」

編入区域の居住者は、未就学児と20歳代後半から30歳代が大半であり、図2の航空写真と合わせて考えると、居住者の多くは戸建住宅で出産・子育てを望む世帯と推認される。他方、まちなかの分譲マンションは、編入区域と比較して40歳代後半から60歳代が多い。

このように年代層により住宅に対する居住傾向が異なる特徴があり、出産・子育て世代は戸建住宅を望み、まちなかの分譲マンションは、子育てを終えるなどした年代層に選好されている。

次に人と住宅の関係についてミクロレベルで概観する。

2. 人と住宅の定量的関係

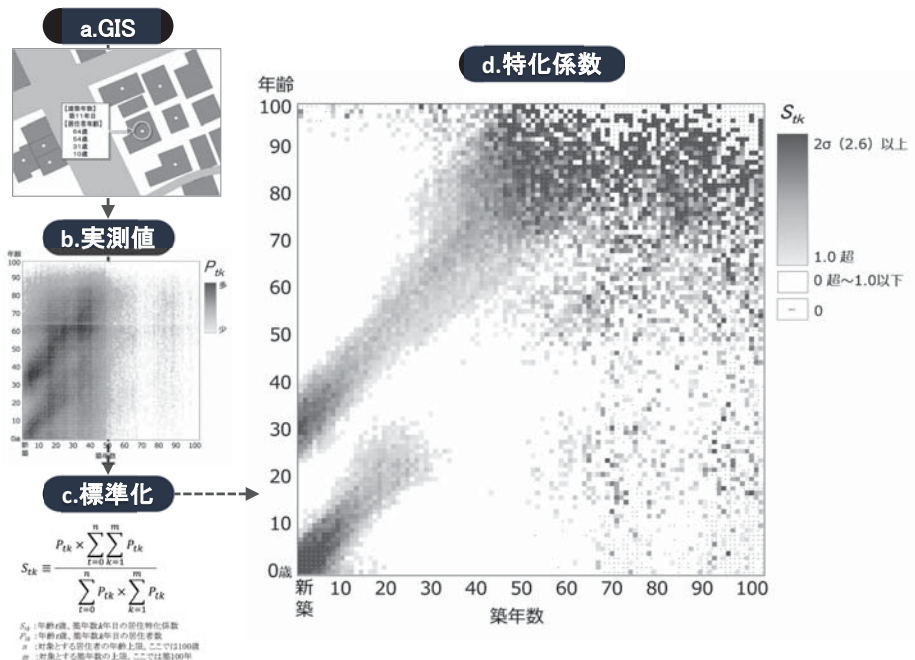
(1) 年齢・築年数別居住特化係数

行政目的により作成される異種のマクロデータは、各々が独立した業務統計として集計、利用されている。それらが位置情報を有する場合、GISを用いた空間結合により属性情報を結び付け、次元を拡張させた新たな情報の取得を可能とする。

図4は2011年現在の住民基本台帳と都市計画基礎調査の建物台帳とをGISにより空間結合(図4a)し、年齢・築年数別居住者数をクロス集計(図4b)した後、標準化処理(図4c)により出生数や築年別棟数の偏りを除却した居住特化係数(図4d)を表している。

居住特化係数 > 1 の場合、居住者数 > 期待度数であることから、この係数により年齢・築年数別の純粋な居住プレゼンスの抽出が可能である。なお、81歳以上、または、築66年目(西暦1946年)以上の領域では、集計量が少ないため、標準化処理の安定性に欠ける結果となっている。

図4 年齢・築年数別居住特化係数マトリックス



資料：新潟市「住民基本台帳」2011年9月30日現在、「都市計画基礎調査」2012年1月1日現在、N=717,561人

(2) マトリックスから概観した住宅と人口再生産の関係

データは調査時間間でのスナップショットであるが、仮にパネルデータとみなせば、図4dは、新築住宅と人口再生産の関係を可視化している。並走する二本の帯から、新築住宅の居住者が親と子からなる出産・子育て世帯を主体とし、子供は適齢になると親元を離れ、新たな住宅で次の出産・子育て世帯となる世代循環を確認できる。親世代を示す上段

の帯は、新築住宅への居住開始時から80歳代以上まで連続しており、出産・子育て世帯と新築住宅の関係は、50年以上前から継続していることを示唆している。

3. 戸建住宅の残存率

新築された戸建住宅は、時間を経て居住世帯の死亡・転出によって空き家となり、中古住宅、或いは建物除却後の跡地が市場供給される。このような世代循環により市場供給される住宅用地について、建築年別戸建住宅残存率を計測し、その時期や量を検証する。

(1) 残存率算定に用いたデータ及び推計手法

t 年に建築された戸建住宅残存率 SR_t を求めるにあたり、 t 年建築の戸建住宅残存棟数 R_t は、都市計画基礎調査（2012年1月1日現在）から情報収集できる。しかし、分母にあたる戸建住宅着工棟数は、行政情報として保存されていない。このため、戸建住宅の定義は異なるが資料収集可能な新潟市統計書に記載される1965年から2011年までの各年住宅着工棟数 N_t を用いた。その他、国土交通省の建築着工統計調査報告からは1951年から1964年の全国住宅着工棟数 Z_t を取得できる。そこで、(II-1)式に示すとおり、直近の1965年から1974年、10年間の全国値と新潟市の値により、1951年から1964年の着工棟数を推計し代替値として用いた。なお、1951年から2011年の対象期間中、新潟市は2001年と2005年に市町村合併があったため、各期間の新潟市域で残存棟数を空間集計し、その影響を除却した。

$$SR_t = R_t / N_t$$

ただし、 $t=1951\sim 1964$ 年の場合、

$$N_t = \frac{\sum_{k=1965}^{1974} N_k}{\sum_{k=1965}^{1974} Z_k} \times Z_t \quad (\text{II-1})$$

(2) 残存率の推移

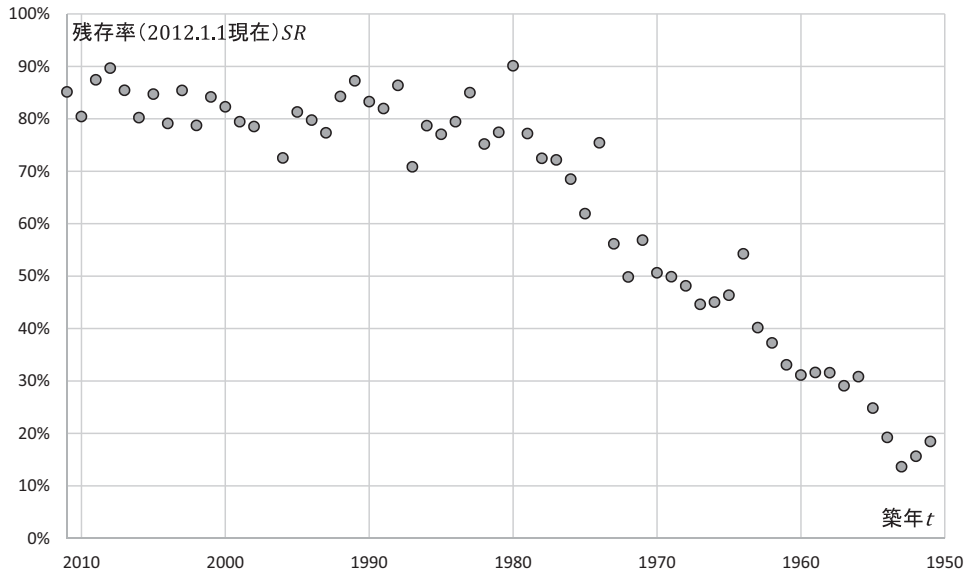
(II-1)式による推計値も加えた建築年別戸建住宅残存率の計測結果を図5に示す。

分子と分母で異なる定義を持つデータのため、直近建築年であっても残存率が100%とはならないが、グラフからは築年数と残存率の関係を確認できる。

2011年から1980年の新築後30年間について、残存率は70~90%のボックスを形成する。おそらく、着工棟数と殆ど変わらない残存状況であろう。築30年を超えると線形で減少し、築60年前後では、20%を割り込んでいる。30年間で約80%から20%への減少は、割合にして75%減、年間2.5%の減少率となる。

1950年以前については、都市計画基礎調査で一定程度の残存棟数を確認できる。このため、残存率は下げ止まる可能性がある。

図5 建築年別戸建住宅残存率



資料：新潟市「都市計画基礎調査」2012年1月1日現在，新潟市「新潟市統計書」（昭和45年～平成24年），国土交通省「建築着工統計調査報告」（平成28年）

4. 建物と住宅用地の市場性

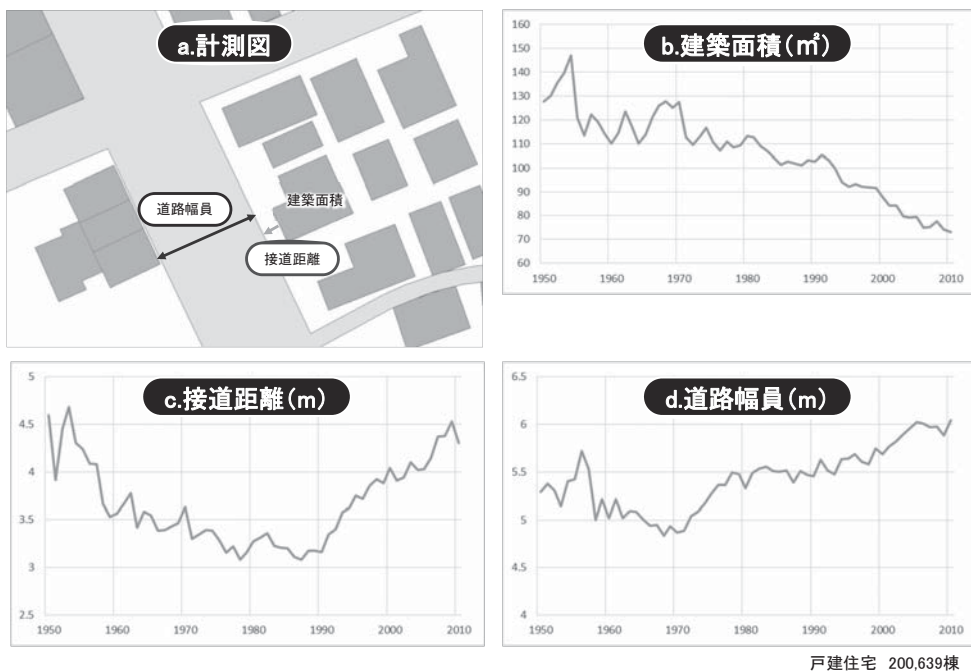
(1) 戸建住宅の建築年別変化

前節では築30年を超えると戸建住宅の残存率低下が始まることを確認した。その背景には、建物の耐用年数や中古住宅市場からの評価があると考えられる。この点について、残存する戸建住宅の特徴を築年別で定量的に切り分け、中古住宅の市場性を検証する。

都市計画基礎調査（2012）を用いて図6aに示す建築面積，接道距離，道路幅員の三つの指標を計測し，建築年別平均値の推移を表したグラフが図6b～dである。いずれの指標にも経年変化が認められる。図6bの建築面積は1980年以降，継続して減少し，図6cの接道距離は1990年以降，道路境界から離れる傾向がある。新潟市内都市交通特性調査（2011～2016）によれば約70%が代表交通手段を自動車（自家用車）としている。自家用車は居住地での駐車場を必要とするため，住宅敷地の道路側を活用し，それにより建築面積の圧縮が生じているのであろう。図6dの前面道路の幅員にも反映されており，1980年以降，5.5～6mの道路が選好されている。図7の1960年代から2010年代の戸建住宅の写真からは，自家用車の保有台数増加に伴い，門扉，塀，庭などが縮小，あるいは消失し，住宅の表層に大きな違いが観られる。

築後30年以上を経た中古住宅は，現在の生活様式と整合しないため，その結果，市場性に乏しい建物は除却され，残存率に表出していると考えられる。

図6 戸建住宅の建築面積，接道距離，道路幅員，建築年別平均値



資料：新潟市「都市計画基礎調査」2012年1月1日現在

図7 1960年代から2010年代の戸建住宅外観比較



(2) 住宅用地の需給比較と空き家発生の背景

建物除却後の住宅用地についての需給関係はどうであろうか。

居住者の死亡・転出を要因とした世代循環により供給が期待される住宅用地について、2012年から2021年の10年間を想定し、その市場性を検証した。

世代循環による供給は、建築年別戸建住宅残存率から推定し（Ⅱ-2）式により算出した。（Ⅱ-2）式では、同じ建築年の場合、空間属性 c が異なっていたとしても除却率は一樣と仮定した。

$$\sum_k L_{t+k,c} = \sum_k \sum_m (R_{t+k-m+1,c} \times a \times \theta_{m1}) \quad (\text{Ⅱ-2})$$

ただし

$$r_{t-m+1,c} = R_{t-m+1,c} \times \{1 - a \times (m-b) \times \theta_{m1} - u \times \theta_{m2}\}$$

$$\begin{cases} m \leq b \text{ の場合} & (\theta_{m1}, \theta_{m2}) = (0, 0) \\ b < m \leq d \text{ の場合} & (\theta_{m1}, \theta_{m2}) = (1, 0) \\ m > d \text{ の場合} & (\theta_{m1}, \theta_{m2}) = (0, 1) \end{cases}$$

ここで、 $L_{t+k,c}$: $t+k$ 年に市場供給が期待される空間属性 c の住宅用地件数、 $R_{t+k-m+1,c}$: $t+k$ 年で築 m 年目（新築 = 1 年目）の空間属性 c である $t+k-m+1$ 年建築の戸建住宅棟数、 $r_{t-m+1,c}$: t 年で築 m 年目の空間属性 c である $t-m+1$ 年建築の戸建住宅残存棟数の実測値、 a : 年間除却率、 b : 着工棟数が維持される築年数、 u : 除却率の下限値、 d : 除却率が下限値に達する築年数、 θ_{m1} 、 θ_{m2} : 条件分岐係数である。

設定値は、 t : 2011年、 k : 1,2, ..., 10年、 c : 住宅用地面積100㎡刻みの5区分（最大区分400㎡以上）、 m : 1,2, ..., 60年、 a : 0.025、 b : 30年、 u : 0.75、 d : 60年とした。

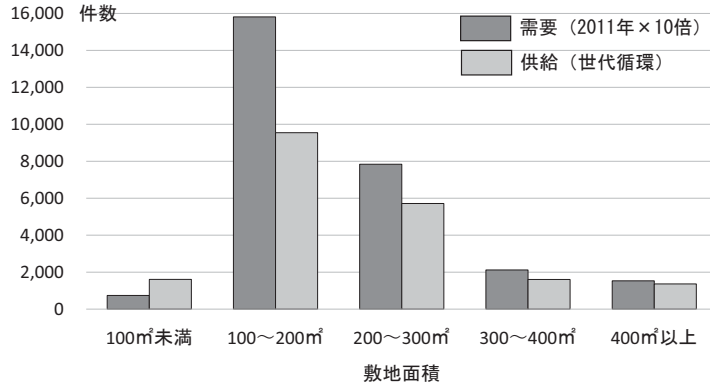
これにより算出された住宅用地面積別件数を供給量とし、需要量は2011年の新築件数が10年間継続すると仮定して、同件数を10倍した値を用いて需給関係を比較した。

その需給量比較が図8である。住宅用地面積は、都市計画基礎調査の建物現況図と土地利用現況図から幾何学的最近接領域をGISにより計測した。その値を100㎡刻みで集計しヒストグラムとした。

図8のとおり、100㎡未満の狭小土地は供給過多（868件）、100㎡以上の土地は供給不足（計9,072件）となる。この比較結果により、100㎡以上の土地は市場性を有しており再利用が期待できる。他方で、供給過多となった100㎡未満の狭小土地は、市場性確保のために合筆が条件となる。しかし、権利調整等の手間、時間、費用を考えれば、土地の合筆による再利用には困難が伴う。加えて、用途変更による商工農用地との競合、土地形状や接続道路の幅員等の諸条件も狭小土地の再利用をより難しくする。市場性に乏しいのであれば、所有者（多くは相続人）は資産税の減免措置を考慮して、建物を除却せず空き家として放置することは経済合理的帰結であろう。

なお、供給を想定した狭小土地のうち、空き家が一定程度含まれるのであれば、全供給件数に占める狭小土地の割合8%を上限として、100㎡以上の土地供給量は押し上げられていると考えられる。

図8 敷地面積別の需要供給件数比較



資料：新潟市「都市計画基礎調査」2012年1月1日現在

Ⅲ. 人、住宅、土地の関係と動的人口フレームモデル

1. 動的人口フレームモデル

現状の人口フレームモデルは、人口総数を根拠として全体のフレーム面積を算出する。人口を静態として捉えれば、このモデルは妥当であろう。ただし、人口は人格の異なる者の入れ替えによる結果であり、死亡・転出により発生する空き家、空き地への置換を含めて、人が居住するための空間について、どの程度が確保可能なかを考慮しなければならない。

市場が望む住宅・土地に対して、現況フレーム内からの供給が不十分であれば、人口総数の増加、維持、減少、何れの場合でもフレーム拡大を必要とする。

人口を動的に捉えた場合、人口フレームモデルは、人口総数により全体のフレーム面積を算出し、居住空間の需給関係により拡大フレーム面積を算出する。さらに、それらの差によって、縮退面積、あるいは未利用地の規模を算出する。これは、拡大と縮退によりフレームを移動させて居住空間を確保する動的人口フレームモデルである。

この動的人口フレームモデルについて(Ⅲ-1)式に示す。t+k年のフレーム面積 S_{t+k} は、t年の現況フレーム面積 S_t から、面積 dSE_{t+k} を拡大し、面積 dSR_{t+k} を縮退させ算出する。

$$S_{t+k} = S_t + dSE_{t+k} - dSR_{t+k} \quad (Ⅲ-1)$$

ただし

$$dSE_t, dSR_t \geq 0$$

(1) 出産・子育て世帯に特化した拡大フレーム面積の計算

マイクロデータで確認したとおり、拡大フレームは居住者の殆どが出産・子育て世帯であり、戸建住宅用地として利用されていた。そのことをふまえ、(Ⅲ-2)式は戸建住宅用地の需要が全て出産・子育て世帯と仮定し、その他の世帯と切り分けて拡大フレーム面積 dSE_{t+k} を算出する。

(Ⅲ-2)式の右辺第一項 $dS_{t+k,CH}$ は、出産・子育て世帯、右辺第二項 $dS_{t+k,other}$ は、その他の世帯の需給関係を示す。両項についてモデルの細部では、出産・子育て世帯の強い需要でも消化し得ない住宅用地は、その他の世帯の供給量となることを仮定する。

$dS_{t+k,CH}$ は出産・子育て世帯の需給関係で供給不足となる面積を算出する。 $dS_{t+k,other}$ は、 $dS_{t+k,CH}$ で供給過多となった面積を含む供給量と、その他の世帯の需要量を比較し供給不足であればフレーム拡大を必要とし、供給過多であれば拡大不要なので0の値を返す。なお、切り捨てた供給過多の値は、縮退面積、或いは、 $t+k$ 年以降の供給ストックを意味する。

$$dSE_{t+k} = dS_{t+k,CH} + dS_{t+k,other} \quad (Ⅲ-2)$$

(Ⅲ-2)式右辺第一項 $dS_{t+k,CH}$ は、(Ⅲ-3)式により算出する。(Ⅲ-3)式中、 $dS_{t+k,CH,c}$ は、出産・子育て世帯が希望する空間属性 c で切り分けた住宅用地の需要から供給を引いた面積である。正の値の場合 $\theta_c=1$ 、負の場合 $\theta_c=0$ となる係数を乗じ、空間属性 c 別に現況フレーム内からの供給不足面積を算出し、それらの面積の総和が出産・子育て世帯が必要とする拡大フレーム面積 $dS_{t+k,CH}$ となる。

$$dS_{t+k,CH} = \sum_c (dS_{t+k,CH,c} \times \theta_c) \quad (Ⅲ-3)$$

(Ⅲ-3)式シグマ内の面積 $dS_{t+k,CH,c}$ は、(Ⅲ-4)式により算出する。(Ⅲ-4)式は、出産・子育て世帯数 $CH_{t+k,c}$ を需要量とし、想定期間内で世代循環により供給が期待される住宅用地件数 $L_{t+k,c}$ と未利用の戸建住宅用地件数 $ST_{t,c}$ を供給量として、その差分の件数へ空間属性 c の平均需要面積 $avgS_c$ を乗じて算出する。

計算に用いた $CH_{t+k,c}$ 、 $L_{t+k,c}$ 、 $ST_{t,c}$ 、 $avgS_c$ は、国勢調査、都市計画基礎調査などの公的統計や行政情報のマイクロデータにより子細に調査・計測し設定する。

$$dS_{t+k,CH,c} = \left(\sum_k CH_{t+k,c} - \sum_k L_{t+k,c} - ST_{t,c} \right) \times avgS_c \quad (Ⅲ-4)$$

ここで、 $dS_{t+k,CH,c}$: $t+1$ 年から $t+k$ 年までの出産・子育て世帯が希望する空間属性 c の土地需要と供給の差(面積)、 c : 空間属性、 $CH_{t+k,c}$: $t+k$ 年で空間属性 c の土地を希望する出産・子育て世帯数、 $L_{t+k,c}$: $t+k$ 年に世代循環により市場供給が期待される空間属性 c の住宅用地件数、 $ST_{t,c}$: t 年で空間属性 c の未利用地件数、 $avgS_c$: 道路など公共空間を加えた空間属性 c の1件あたりの需要面積である。

次に（Ⅲ－２）式の右辺第二項，その他の世帯の需給関係 $dS_{t+k,other}$ の計算式について（Ⅲ－５）式に示す．その他の世帯の需給関係 $dS_{t+k,other}$ は，（Ⅰ－３）式で将来人口と現況フレーム収納人口の差により算出する拡大面積 dSS_{t+k} から，出産・子育て世帯の戸建住宅用地として別に計算される供給不足 $dS_{t+k,CH,c} > 0$ となる空間属性 c の需給関係分を差し引いた面積である．

$$dS_{t+k,other} = \left(dSS_{t+k} - \sum_c (dS_{t+k,CH,c} \times \theta_c) \right) \times \theta_1 \quad (\text{Ⅲ－５})$$

拡大面積算出にあたり， $dS_{t+k,other}$ は正の値のみ考慮されるので，右辺カッコ内が 0 以上の場合， $\theta_1=1$ ，0 より小さい場合， $\theta_1=0$ を乗じて求める．なお， $\theta_1=0$ の場合に切り捨てられた値は，現況フレーム内で疎らに出現する市場性に乏しい未利用地等の合計面積を意味する．この未利用地等は $t+k$ 年以降，需要に応じた空間属性への整備により，次世代での土地利用が期待される．

以上，（Ⅲ－２）式の出産・子育て世帯に特化した拡大フレーム面積 dSE_{t+k} は，（Ⅲ－３）式と（Ⅲ－５）式より，（Ⅲ－６）式となる．

$$dSE_{t+k} = \sum_c (dS_{t+k,CH,c} \times \theta_c) + \left(dSS_{t+k} - \sum_c (dS_{t+k,CH,c} \times \theta_c) \right) \times \theta_1 \quad (\text{Ⅲ－６})$$

（２）縮退面積の計算

縮退面積 dSR_{t+k} は， $t+k$ 年の需給関係で供給過多となった未利用地等の面積から，次の世代（計算時間）へ供給される未利用地を引いた値であり，その算出式を（Ⅲ－７）式に示す．

（Ⅲ－７）式の右辺第一項は，供給過多となっている市場性に乏しい未利用地等の面積，第二項は次の世代（計算時間）へ供給される未利用地面積である．

$$dSR_{t+k} = \left(dSS_{t+k} - \sum_c (dS_{t+k,CH,c} \times \theta_c) \right) \times (\theta_1 - 1) - \sum_c ST_{t+k,c} \quad (\text{Ⅲ－７})$$

ただし，

$$\left(dSS_{t+k} - \sum_c (dS_{t+k,CH,c} \times \theta_c) \right) \times (\theta_1 - 1) \geq \sum_c ST_{t+k,c} \geq 0$$

2. 現状の人口フレームモデルと動的人口フレームモデルの比較

（１）人口減少局面における拡大フレーム抑制の影響

第Ⅰ章に記した人口減少局面の場合，現状の人口フレームモデルは，拡大フレームが不要と算出される．

他方，動的人口フレームモデルの（Ⅲ－６）式による拡大フレーム面積の計算結果は，

$$dSE_{t+k} = \sum_c (dS_{t+k,CH,c} \times \theta_c) \quad (\text{III-8})$$

となり、出産・子育て世帯が望む戸建住宅用地の供給不足相当について拡大を要する。

現状の人口フレームモデルによりフレーム拡大が不要と算出された場合、(III-8)式の右辺と(III-4)式より、(III-9)で計算される出産・子育て世帯数の出現が抑制される。

$$\sum_c \left(\left(\sum_k CH_{t+k,c} - \sum_k L_{t+k,c} - ST_{t,c} \right) \times \theta_c \right) \quad (\text{III-9})$$

さらに、人口増加局面であっても

$$0 < dSS_{t+k} \leq \sum_c (dS_{t+k,CH,c} \times \theta_c) \quad (\text{III-10})$$

の場合、

$$\sum_c (dS_{t+k,CH,c} \times \theta_c) - dSS_{t+k}$$

により算出される面積が不足し、それにより出産・子育て世帯の出現も抑制される。

以上、まとめると、人口減少局面の場合、現状の人口フレームモデルによりフレーム拡大が不要と算出されると、出産・子育て世帯が望む住宅用地は、(III-8)の面積が供給不足となる。それにより、出産・子育て世帯の出現が抑制され、最大で(III-9)の世帯数が減少する。これは現況フレーム内における人口を下振れさせるだけでなく、出生数、出生率といった人口再生産指標にも影響を与える。また、人口増加が減速し(III-10)の状態になった場合、既に影響が生じている。

(2) 人口増加局面での挙動

(III-10)の場合を除く人口増加局面では、現状の人口フレームモデルと動的人口フレームのモデルは、同量の拡大フレーム面積が算出される。

ただし、人口増加局面であるにもかかわらず、拡大フレームの余地がない大都市圏のような場合、(III-9)の出産・子育て世帯数の出現が抑制されるか、或いはフレーム外への転出が生じる。人口再生産への負の影響を収めるには、空間領域の物理的拡大や(III-9)カッコ内が示す空間属性別の需給計算をふまえて、需要に応じた住宅・土地への質的変換作業を速やかに進める必要がある。

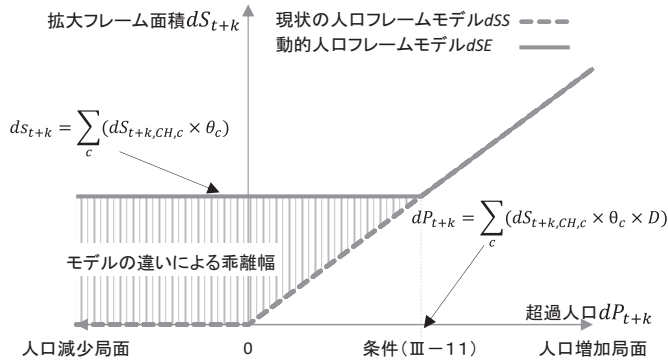
(3) 現状の人口フレームモデルと動的人口フレームモデルの比較図

超過人口 dP_{t+k} と拡大フレーム面積 dS_{t+k} を二軸として、模式的に二つのモデルを示したグラフが図9である。人口増加局面の場合、二つのモデルは同じ軌跡をたどる。ただし、超過人口 dP_{t+k} が減少し、人口減少局面に近づくと徐々に乖離し、人口減少が顕在化した

場合、乖離幅は（Ⅲ－8）式で算出される面積となる。

図9で条件（Ⅲ－11）式の D は人口密度であり、フレーム拡大を計画する区域 j で設定される人口密度の最小値と最大値の間にある値である。

図9 現状の人口フレームモデルと動的人口フレームモデルの模式図



3. 2011年、新潟市の区域区分改定を対象とした動的人口フレームモデルの簡易計算

2011年、新潟市の区域区分改定は、現況のフレーム（市街化区域面積約12,500ha）における2015年の人口増加を前提として、70.2haの住居系市街化区域を編入した。その後、2015年には、目標年次2020年とする改定の機会があったがフレーム拡大は行われなかった。したがって、2011年の拡大フレームは、実質2011～2020年までの10年間を想定したものであった。前節で記したように（Ⅲ－10）の条件を除く人口増加局面では、現状の人口フレームモデルと動的人口フレームモデルは同量の拡大面積を算出する。

ただし、動的人口フレームモデルは、出産・子育て世帯に特化した戸建住宅用地や空間属性別の需給関係を組み込んでおり、細分化された計算工程のなかで地域課題の検出が期待できる。そこで、2011年の改定時を想定し、動的人口フレームモデルにより拡大フレーム面積を簡易計算し、工程上に作成される中間生成物などの政策的有益性を検証した。

(1) 各設定値と中間計算結果

計算に用いた各設定値及び中間計算結果は表1のとおりである。各設定値は簡易な条件の値を含んでおり、その点について三つの主な設定値である戸建住宅用地の需要量、世代循環により供給が期待される戸建住宅用地と未利用地の供給量について詳細を記す。

戸建住宅用地の需要は、出産・子育て世帯数の将来推計値とすべきであるが、簡易計算では都市計画基礎調査（2017）から取得した2013年の戸建住宅建築棟数×10倍を用いた。2013年は市街化区域の改定から2年後であり、編入区域の造成が進み、住宅供給が質、量ともに充実した時期にあたる。出産・子育て世帯には、望ましい市場環境であったと考えられるため当該年を代替値とした。

世代循環により供給が期待される住宅用地は、(Ⅱ-2)式を用いて、各設定値を、 t : 2010年、 k : 1,2,...,10年、 c : 土地面積100㎡刻みの5区分(最大区分400㎡以上)、 m : 1,2,..., 60年、 a : 0.025、 b : 30年、 u : 0.75、 d : 60年として求めた。

未利用地は、都市計画基礎調査(2012)土地利用現況図の「その他の空地」を用いた。

「その他の空地」は平面駐車場やゴルフ場などを含み、厳密には未利用地ではない。このため実際の供給量より過剰な値が設定されている。この他、調査時点が2012年のため、2011年建築の戸建住宅用地を2010年の未利用地として加えた。

表1 動的人口フレームの簡易計算

面積	100㎡ 未満	100～ 200㎡	200～ 300㎡	300～ 400㎡	400㎡ 以上	備 考
①戸建住宅用地の需要	660	17,260	6,400	1,300	870	2013年戸建住宅×10倍
②世代循環による新規供給	756	9,633	5,761	1,616	1,382	(Ⅱ-2)式より
③小計(①-②)	-96	7,627	639	-316	-512	世代循環との需給差
④未利用地供給	1,647	6,064	4,391	1,985	4,495	土地利用現況図(2012)「その他の空地」、2011年建築の戸建用地
⑤小計(③-④)	-1,743	1,563	-3,752	-2,301	-5,007	世代循環と未利用地を加えた需給差
⑥公共用地加算分	0	0	0	0	0	面積比較のみ該当
⑦住居系拡大フレーム	0	2,080	0	0	0	住居系拡大フレーム面積/属性別平均面積×住宅用地占有率(46%)
⑧需給差(⑤+⑥-⑦)	-1,743	-517	-3,752	-2,301	-5,007	単位: 件

面積	100㎡ 未満	100～ 200㎡	200～ 300㎡	300～ 400㎡	400㎡ 以上	備 考
①戸建住宅用地の需要	5.7	265.3	151.5	44.1	47.7	2013年戸建住宅×10倍
②世代循環による新規供給	12.7	148.0	138.4	55.2	79.3	(Ⅱ-2)式より
③小計(①-②)	-6.9	117.3	13.2	-11.1	-31.6	世代循環との需給差
④未利用地供給	6.0	94.2	106.6	68.5	450.9	土地利用現況図(2012)「その他の空地」、2011年建築の戸建用地
⑤小計(③-④)	-12.9	23.0	-93.4	-79.7	-482.4	世代循環と未利用地を加えた需給差
⑥公共用地加算分	0.0	27.6	0.0	0.0	0.0	単位面積あたり公共用地加算分(+120%)
⑦住居系拡大フレーム	0.0	70.2	0.0	0.0	0.0	市街化区域改定(2011)
⑧需給差(⑤+⑥-⑦)	-12.9	-19.6	-93.4	-79.7	-482.4	単位: ヘクタール

資料: 新潟市「都市計画基礎調査」2012年1月1日現在

(2) 簡易計算結果及び政策的留意事項の検出

土地面積属性別に計算した戸建住宅の需要関係は、いずれも供給不足とはならない。このため、最終的な計算結果は、現状の人口フレームモデルと同量の拡大面積となる。ただし、土地面積属性別にみた場合、政策的留意事項として、土地属性100～200㎡の供給不足と土地属性100㎡未満の需要不足が懸念される。

土地属性100～200㎡は、需要が17,260件と最も多く、それに対して世代循環による住宅用地供給が9,633件、未利用地からの供給が6,064件の計15,697件に留まり、1,536件の供給不足となる。計算上、この供給不足はフレーム拡大により解消する。

しかし、供給量に含めた未利用地の「その他の空地」は、駐車場など、一定の都市的機能を持つ土地が含まれる。実際には未利用地6,064件の全てが市場へ供給されることは期待できないため、想定期間内で供給不足となる恐れがあり留意を要する。

土地属性100㎡未満の狭小土地は、出産・子育て世帯の需要に対して供給過多となるため、その他の世帯による土地利用の置換が前提となる。狭小土地は、どの程度の市場性を有して置換可能となるのか注視する必要がある。

動的人口フレームモデルは、現状の人口フレームモデルと異なった解像度の高さを持つ。それにより、土地利用の動態に関わる詳細な政策課題や留意事項を検出し得る。その他、人口減少局面を想定した場合、土地利用政策による人口再生産への定量的効果測定なども可能とする。

4. 動的人口フレームの課題と拡張の可能性

動的人口フレームモデルの拡大面積を算出する（Ⅲ－6）式の右辺第二項は、人格の異なる者の入れ替えを想定していない。これは現状の人口フレームモデルへ提起した課題と同様であり、解決していない。動的人口フレームモデルは、戸建住宅への選好度が高い出産・子育て世帯に特化した需給計算を組み込んでいるが、これを拡張させて、需給面で競合しない、その他の集団の切り分けが必要であろう。可能であれば需給面が輻輳する計算モデルが望ましい。

ただし、詳細な計算モデルは、質と量において十分な観測データの取得が条件となり、それが課題となる。

IV. 人、住宅、土地の関係と政策的含意

2011年改定により編入した市街化区域の居住者は、殆どが戸建住宅で出産・子育てを望む世帯であった。年齢・築年数別居住特化係数からは、出産・子育て世代が過去50年以上にわたり新築住宅を選好しており、人口再生産と住宅・土地の継続した結びつきが認められた。

人口減少局面の場合、現状の人口フレームモデルにより、フレーム拡大は不要と算出される。

その場合、戸建住宅を望む出産・子育て世帯への代替供給手段として、現況フレーム内でのマンション開発や住宅用地供給が考えられる。しかし、まちなかの分譲マンションの居住者は、中高年齢層を主体として、出産・子育て世帯が小数であることや、世代循環により供給される住宅用地は、30年以上経過して市場供給される土地が大半であり、需給間に質的不整合が存在することをマイクロデータは明らかにしている。これらのことから、フ

フレーム拡大抑制の代替手段としては、いずれも効果は限定的であろう。

フレーム拡大を抑制し、現況フレーム内からも十分な住宅用地の供給がなければ、出産・子育て世帯の望む住宅需要には応えることができない。その場合、人口再生産への影響が懸念される。

人口減少局面ではフレーム規模を縮退させるコンパクトシティ化と世代を紡ぐためのフレーム拡大という二律背反のような対応が必要となる。これは現況フレームを固定化させるのではなく、フレームを動的に捉えることにより実現し得る。その案のひとつとして、本稿では動的人口フレームモデルを記した。モデルは出産・子育て世帯に特化した住宅・土地市場を考慮して拡大フレーム面積を算出する。また、このモデルは土地利用の側面からは、市場性に乏しい土地への政策的介入効果を測定し、人口再生産について解けば、土地利用政策による人口動態への影響を推計し得る。

データから検出した、人、住宅、土地の定量的関係をふまえれば、人口減少局面での政策とは、フレーム拡大の抑制ではなく、継続して疎らに出現する未利用地への対応や動的フレームの彷徨を制御することであり、しかるべき場所へフレームを導くことを示している。

※事実情報を踏まえた論考は筆者個人の見解であり、所属組織を代表するものではない。

参考文献

小池司朗（2017）「東京都区部における「都心回帰」の人口学的分析」『人口学研究』第53号，pp.23-45.

小池司朗・菅桂太・鎌田健司・岩澤美帆・石井太・山内昌和（2020）「日本の地域別将来推計人口からみた将来の出生数」『人口問題研究』76巻1号，pp.4-19.

国土交通省（2020）『都市計画運用指針第11版』国土交通省.

西岡八郎・江崎雄治・小池司朗・山内昌和（2020）『地域社会の将来人口 地域人口推計の基礎から応用まで』東京大学出版会.

森博美（2017）「角度情報を用いた東京40キロ圏の子育期世代の移動分析」法政大学日本統計研究所『オケージョナル・ペーパー』No.83.

Land Use Policy under Population Declining

HASEGAWA Hirokazu

Population frame method is a method to calculate the urbanized areas on the basis of the total population. It is derived from the population frame method that the expansion of the urbanized area is not required under the population declining. This scheme needs such prerequisite that births and in-migrants occupy the open space vacated by the deaths and out-migrants. It is confirmed that it is difficult to fulfill this condition by individual micro data concerning the relationship among inhabitants, dwelling and land use. Consequently, the expansion of the urbanized area is necessary in order to accept births and in-migrants.