

50. メッシュ単位の将来人口推計手法を用いた都市構造の可視化に関する研究

Study on Visualization of Urban Structure that reflects estimation of future population based on Grid Systems Data

中西賢也*・小坂知義**・赤星健太郎***・石井儀光****・岸井隆幸*****

Kenya NAKANISHI*, Tomoyoshi KOSAKA**, Kentaro AKAHOSHI***, Norimitsu ISHII****, Takayuki KISHII*****

Japanese cities face some new problems such as a declining and aging population. To solve these problems, the Japanese government announces that the local governments should try to change their urban structure to The Compact City. It is important to show a future vision of city to promote the change to The Compact City. This paper proposes an estimation method of future population based on the Mesh-based Population Census Data to understand a population distribution in a city. The proposed method uses the cohort-change rate method and we tried to construct a simple model for a public servant working mainly in the city planning department. Then we visualized the result of the estimation. The result of an application in some cities proves effectiveness of this approach.

Keywords: cohort-change rate method, population projection, mesh data, urban structure, visualization
 コーホート変化率法、人口推計、メッシュデータ、都市構造、可視化

1. はじめに

(1) 研究の背景

人口減少、高齢化、地球環境問題、都市施設の老朽化に伴う都市の維持コストの増大等、都市をとりまく新たな課題に対処するため、社会資本整備審議会¹⁾や国土交通省成長戦略²⁾において、我が国の目指すべき都市像として集約型都市構造(コンパクトシティ)が提唱されている。そのため、各都市で都市の将来像を具体的に検討する必要性が高まっているが、検討が進んでいない都市も多い。そこで、関東地方整備局都市整備課では、各都市における都市構造に関する検討を促進させるため、都市計画関係の統計データを活用し、GIS技術を用いて、地図データ上に人口や従業者数などの統計データをメッシュ単位で3次元で表示する「都市構造の可視化」を行うツールを開発した。³⁾

これにより、従来は定性的・抽象的にしか論じることのできなかった都市構造について、地図で人口等の空間的な分布を見ながら定量的・具体的に論じることができるようになった。図1は平成13年度の国土交通白書に記載された東京とニューヨークの人口密度比較である。しかし、都市のどこの断面を示したもののなかでも、何kmの範囲なのかのスケール感もわからないなど、大雑把なものである。それに対して、図2は東京とニューヨークの人口密度を示した都市構造可視化図¹⁾である。高さは夜間人口、色は人口密度の高低を表している。ニューヨークではマンハッタンを中心に夜間人口が高く集積しており、人口密度の高低がはっきりしているが、東京は都心部に夜間人口は少なく、山手線外側部分に薄く広く夜間人口が集積していることがわかる。このように、都市構造の可視化図を描くと面として全体の様子が把握できるようになり、これらが一目瞭然となる。

(2) 研究の目的

「都市構造の可視化」の取り組みは、自治体においてなかなか進まない都市構造の検討を促進させるきっかけづくりをするために行われている。都市構造の可視化を行うことで直感的にわかりやすく都市構造が把握できるほか、3次元表示なので高さや色によって異なる2つのデータを同時に表現でき、多様な分析も可能であることから、都市構造、ひいてはそれに関連する様々な都市政策について広く議論・検討するツールとして有益であると考えている。しかし、都市政策において重要な事柄の一つは、将来の人口を予測し、それに基づいて目指すべき都市の将来像を提示することであることから、既存のデータ等を用いて過去や現在の都市の姿を提示するだけではなく、将来人口の予測手法と組み合わせることで未来の姿も提示することにより、より有益なツールになるものと考えている。

将来人口推計については、国立社会保障・人口問題研究所(以下、社人研という)により市町村別の将来人口推計がなされており、多くの自治体における都市政策の場で用いられている。しかし、社人研では市町村単位でしか人口

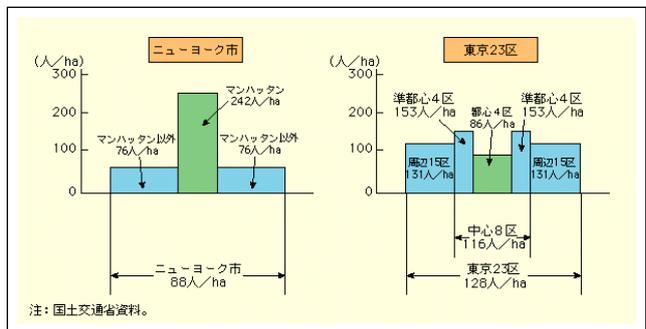


図1. 東京とニューヨークの人口密度比較
(平成13年度 国土交通白書)

* 正会員 国土交通省関東地方整備局建政部都市整備課(Kanto Regional Development Bureau, MLIT)
 ** 正会員 セントラルコンサルタント(株)(CENTRAL CONSULTANT INC.)
 *** 正会員 国土交通省都市局都市政策課(Ministry of Land, Infrastructure, Transport and Tourism)
 **** 正会員 独立行政法人建築研究所(Building Research Institute)
 ***** 正会員 日本大学理工学部(College of Science and Technology, Nihon University)

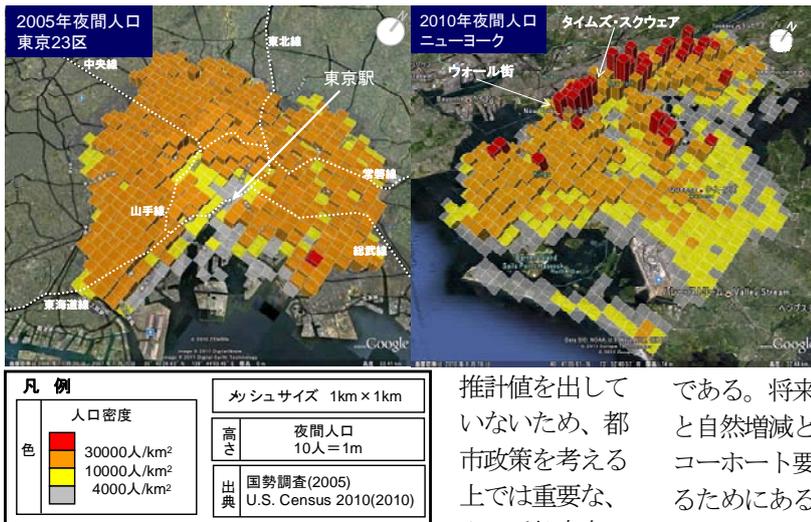


図2. 東京とニューヨークの人口密度比較 (都市構造可視化図)

推計値を出していないため、都市政策を考える上では重要な、人口が都市内で空間的にどのように分布しているかを把握することができないことが課題となっている。行政への要求が多様化・高度化し、都市政策においてもきめ細やかな対応が求められているなか、今まで検討が不十分であった将来の都市内人口の分布状況について把握し、その対策を立てる必要性があることを感じている行政担当者は存在する。しかし、メッシュ単位の将来人口推計手法は後述のように学術的にはこれまでも様々提案されているが、行政担当者が都市政策の検討で活用した事例は管見では見られない。そこで本研究では、社人研の予測値を利用し、都市内で人口が空間的にどのように分布するのかを予測することが可能となるよう行政担当者でも理解しやすい簡便な手法で、メッシュ単位で将来人口を推計する手法を構築し、推計された将来人口を用いて将来の都市構造を可視化することを目的とする。また、年齢階層（以下、コーホート²⁾という）によって必要な都市政策も異なることから、空間的な分布を把握する際には、コーホート別に把握することが重要である。幸い、社人研の将来人口推計は5歳階級のコーホート別に行われているので、その結果を用いて推計手法を構築する。

(3) 既存研究の整理

メッシュデータを用いた将来人口推計に関する研究としては、土屋・室町⁴⁾が人口規模によりメッシュを2グループに分けた推計手法を提案しているが、人口規模の小さいメッシュではコーホート別の人口を算出できない。また、奥村⁵⁾は社会増減の推計方法に着目し、コーホート生残率とベクトル自己回帰 (VAR) モデルの再現値を用いた手法を提案しているが、都市全体でのコーホート別の推計を正確に行うことを目的としており、個々のメッシュでの推計誤差については議論されていない。メッシュ単位の人口推計誤差を議論する際には、古藤・三浦⁶⁾が指摘するように秘匿メッシュの処理の問題や調査年によってメッシュの同定方法が変わるといった問題点があり、単純に同じメッシュ上の2時点で人口の差を議論することには問題があるこ

とは分かっている。しかし、それらの問題は簡単には解決できないため、行政担当者でも理解しやすいという意味での簡便性の方をより重視した将来人口の推計手法を構築することとした。

2. 将来人口推計モデル

(1) 構築するモデルの検討

将来人口推計における代表的な手法は、コーホート要因法やコーホート変化率法である。将来人口推計を行うに当たっては、大きく分けると自然増減と社会増減をそれぞれ推計する必要があるが、コーホート要因法は自然増減、社会増減をそれぞれ推計するためある程度データがある、行政区単位などでの将来人口推計に使われており、社人研の将来人口推計でもコーホート要因法が使われている。一方、メッシュのような将来人口推計の対象が小地域の場合、転出や転入といった社会増減を推計するためのコーホート別のデータがほとんどないことから、自然増減と社会増減をまとめて扱えるコーホート変化率法が使われることが多い。したがって、本研究では、簡便な推計手法としてコーホート変化率法を用いることとした。

(2) 使用するデータの概要と対象地域

時系列で全地域のデータが整備されている、以下の国勢調査による地域メッシュ統計 (第3次地域区画) を利用した。

- ・平成7年国勢調査 男女別5歳階級別人口
- ・平成12年国勢調査 男女別5歳階級別人口
- ・平成17年国勢調査 男女別5歳階級別人口

なお、第3次地域区画は約1km×1km³⁾の区画である。

コーホートは、0歳から84歳までを5歳ごとに分けた17の階層と85歳以上の1つの階層、合計18の年齢階層とした。

対象とする地域は、都市の将来像を検討中で行政上のニーズがあった都市の中から、都市の人口規模⁷⁾を考慮して以下の通りとした。

- ・埼玉県さいたま市 (H22 人口: 1,222,910 人)
- ・長野県松本市 (H22 人口: 243,070 人)
- ・茨城県桜川市 (H22 人口: 45,698 人)

(3) モデルの概要

本モデルでは、メッシュ単位でコーホート変化率法を適用することとし、男女別・5歳階級別に2時点間のメッシュ毎の人口の増減をコーホート変化率として算出し、そのコーホート変化率は将来にわたって変化しないものとして、対応する男女別・5歳階級別人口に推計したい年までかけることを繰り返して将来の人口を予測する。0~4歳の子どもの人口は、基準年において一般に出生可能な15~49歳の女性人口を母親として0~4歳の人口との比を計算した女性子ども比より算出する。本モデルでは、直近のデータであるH12とH17の2時点のデータを用いてコーホート

変化率を算出し、H17のデータを用いて女性子ども比を算出して将来人口推計を行う。

メッシュ単位でコーホート変化率を固定して将来人口を推計する年まで繰り返し使用することから、コーホート変化率算出に用いる人口の値が開発行為等によりこれまでのトレンドとは異なっていた場合、長期では大きな誤差が生じるメッシュが発生することになる。

メッシュ単位では大規模マンション開発による大

きな人口増等があることが予想されるし、全都市単位では、日本の総人口が減少局面に入っていることを考えると、年を経るごとにコーホート変化率はマイナスの方向へ拡大していくことも予想され、コーホート変化率が変化しやすいことは容易に想像できる。都市政策を検討する際に用いる将来人口の推計値は、多くの自治体で社人研が推計している市町村単位の将来人口推計値⁸⁾を参照していることから、本モデルでも推計した都市全体の人口及び男女別・5歳階級別の都市全体の人口が社人研の推計値に一致するように補正を行うこととした。社人研では市町村別にH22~H47まで5年おきに男女別・5歳階級別の人口を推計している。本モデルではこの推計値をコーホートごとのコントロールトータルとして、メッシュごとに補正を行うこととした。

推計のフローと推計式を図3、図4に示す。補正の方法について、具体的な計算事例を交えて説明する。

あるメッシュのH17の男性15~19歳の人口を例にとると、この人口値にH12の男性15~19歳の人口とH17の男性20~24歳の人口から算出したコーホート変化率をかけて算出された値がH22の男性20~24歳の人口推計値となる。都市内全メッシュでH22の男性20~24歳の人口推計値を算出し、全メッシュの人口推計値の合計値(=その都市内の男性20~24歳全員の人口推計値)で社人研によるその都市のH22の男性20~24歳の人口推計値を割った値を補正率として算出し、その補正率を全メッシュのH22の男性20~24歳の人口推計値にかけることで、個々のメッシュのH22の男性20~24歳の人口推計値を「モデルによる推計値」として確定する。この作業を男女別に18の年齢階層すべてで行い、都市の人口推計値を算出する。

なお、メッシュごとの男女別5歳階級別人口には、住んでいないもしくは秘匿措置等により、その値が0の場合があり、変化率が算出できないこともあることから、その扱いに当たっては、以下の仮定をおいている。

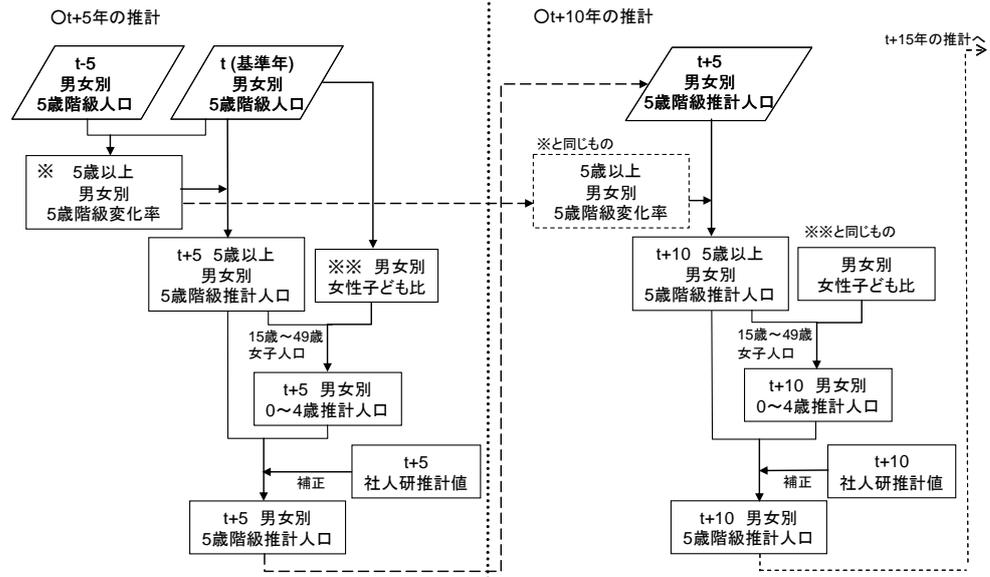


図3. 将来人口推計のフロー

$$\begin{aligned}
 & \text{〇0~4歳人口} && \text{女性子ども比} \\
 & {}^{(t+5)}P_{(0\sim4),i} = {}^{(t+5)}P_{(15\sim49),i} \times \frac{{}^0P_{(0\sim4),i}}{{}^0P_{(15\sim49),i}} \\
 & {}^{(t+5)}P_{(0\sim4),i} && : (t+5)年性別iの0~4歳人口 \\
 & {}^{(t+5)}P_{(15\sim49),i} && : (t+5)年女性の15~49歳人口 \\
 & i && : 性別(男or女) \\
 & {}^0P_{(0\sim4),i} && : 基準年の性別iの0~4歳人口 \\
 & \text{〇5~84歳人口} && \text{コーホート変化率} \\
 & {}^{(t+5)}P_{(x+5)\sim(x+9),i} = {}^tP_{(x)\sim(x+4),i} \times \frac{{}^tP_{(x+5)\sim(x+9),i}}{{}^{(t-5)}P_{(x)\sim(x+4),i}} \\
 & {}^tP_{(x)\sim(x+4),i} && : t年性別iのx~x+4歳人口 \\
 & x && : 0, 5, 10, 15, 20, \dots, 70, 75 \\
 & \text{〇85歳以上人口} \\
 & {}^{(t+5)}P_{(85-),i} = \left({}^tP_{(80\sim84),i} + {}^tP_{(85-),i} \right) \times \frac{{}^tP_{(85-),i}}{{}^{(t-5)}P_{(80\sim84),i} + {}^{(t-5)}P_{(85-),i}}
 \end{aligned}$$

図4. 将来人口推計式

- ・コーホート変化率算定式の分子が0の場合
→当該変化率は0
- ・コーホート変化率算定式の分母が0の場合
→当該変化率は1
- ・コーホート変化率算定式の分子、分母とも0の場合
→当該変化率は0

(4) モデルの工夫と評価

前述のように、都市全体における全人口及びコーホートごとの人口は社人研の推計値に一致するように補正を行うのだが、個々のメッシュにおける人口の誤差を低減し、将来人口の空間的分布を適切に予測できなければ、都市政策を検討するために用いるという本研究の目的を達成することができない。都市全体で補正を行うとはいえ、開発行為等によってこれまでのトレンドとは大きく異なるコーホー

ト変化率が算出されたメッシュがある場合、それが人口推計値に及ぼす影響は大きい。コーホート変化率法を狭い範囲のメッシュ単位で適用すると上述のように暴れた値をとる場合があるため、安定したコーホート変化率を算出するために、当該メッシュのみのコーホート変化率を求めるのではなく周辺メッシュもあわせてコーホート変化率を求める工夫を行った。しかし、「周辺」の範囲が大きければ安定度は増すもののメッシュが表す地域特性が失われたり、取り扱いデータ量が増加したりすることになる。一方で、範囲が小さければ安定度が低くなり、誤差が大きくなることから、どの程度の範囲とするのが適当であるのかを検討する必要がある。そこで、さいたま市、松本市、桜川市を対象に当該メッシュのみ(1メッシュ)、当該メッシュを中心とした9メッシュ(3×3メッシュ)、49メッシュ(7×7メッシュ)、81メッシュ(9×9メッシュ)の計4ケースでH17の国勢調査値とH7及びH12の国勢調査値から本モデルを用いて求めたH17の推計値とを比較した。その結果を表1、図5に示す。なお、行政区界のメッシュ⁽⁴⁾におけるコーホート変化率の算出は、9メッシュ、49メッシュ、81メッシュの3ケースについては、隣接する他の市町村内のメッシュの人口も含んだコーホート変化率を算出している。

表1を見ると、さいたま市、松本市、桜川市のH17調査値とH17推計値との相関係数は、4ケースともに0.9以上であった。桜川市の1メッシュのケースでは相関係数が他と比べやや低いが、これは、図5の白丸部で示しているメッシュの誤差の影響が大きい。当該メッシュでは、H7とH12の間に集合住宅が建設されて人口が大きく増加しており、その結果としてコーホート変化率が過大に算出され、H17の推計値が調査値より過大となったと思われる。図5から分かるように、H17調査値は763人のメッシュであるが、H17の推計値だと1メッシュでは2,372人、9メッシュでは1,017人、49メッシュでは905人、81メッシュでは893人と周辺メッシュを広げていくにつれて調査値に近づいてくるのがわかる。その結果、突出して誤差が大きいメッシュが少なくなり、全体の相関係数も1メッシュの0.93から81メッシュの0.98へと集計する周辺メッシュが広がるにつれて高い値になっている。さいたま市や松本市が桜川市に比べれば相関係数が高いのは、もともと1メッシュあたりの人口が大きく、開発等で多少の人口増減があっても当該メッシュ全体の人口からみれば大きな変化にはならないためである。9、49、81と集計する周辺メッシュの範囲を大きくすることで相関係数も大きくなっていくが、9メッシュより大きくしても、相関係数の差は0.002以下であり、精度上の問題は小さいと考えられる。

また、コーホートごとに相関係数を算出し、その平均値と標準偏差を算出した結果を表2に示す。さいたま市の場合、平均値が最も高く、標準偏差が最も小さいのが9メッシュである。松本市の場合、平均値は9メッシュが最も高いが、標準偏差は1メッシュが最も小さい。しかし、9メッシュの標準偏差との差は0.0019である。桜川市の場合、

81メッシュが最も相関が高いと考えられる。9メッシュと81メッシュの差は平均値で0.0043、標準偏差で0.0040であ

表1. H17 調査値と H17 推計値の相関係数

	1メッシュ	9メッシュ	49メッシュ	81メッシュ
さいたま市	0.9890	0.9945	0.9951	0.9952
松本市	0.9895	0.9961	0.9963	0.9964
桜川市	0.9272	0.9799	0.9816	0.9819

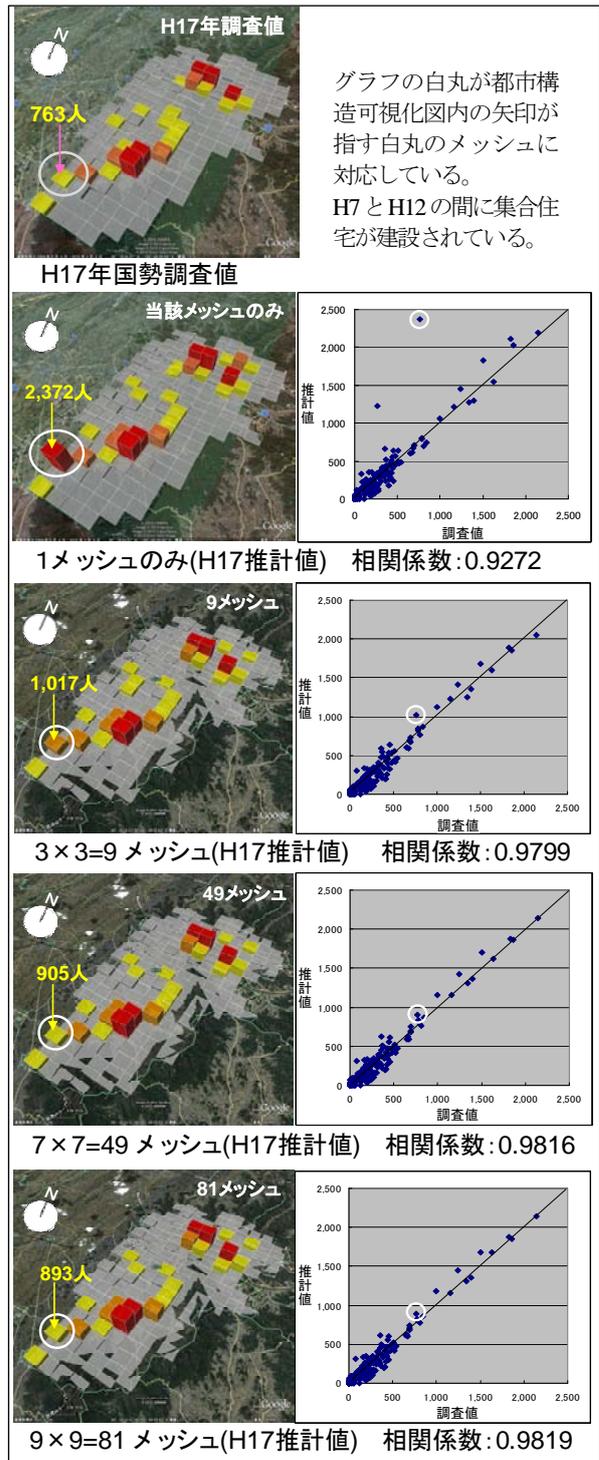


図5. 都市構造可視化図と調査値-推計値比較グラフ (桜川市) 総メッシュ数: 175

る。周辺メッシュ数を大きくすると都市内でのメッシュが表す地域特性が失われてしまい、都市構造分析に適さなくなってしまうおそれがあるため、この程度の差であれば、9メッシュでも十分な精度を保てると判断した。

したがって、本モデルでは、コーホート変化率の算出に当たっては、9メッシュを集計範囲とすることとした。

集計範囲を9メッシュとした場合、個々のメッシュの人口変化がどの程度安定するのか比較したのが表3である。残差=H17調査値-H17推計値として、各都市の個々のメッシュの残差の平均と標準偏差を示した表である。残差の平均を見るとすべての都市で1メッシュより9メッシュの方が小さくなっており、調査値と推計値の誤差が小さくなっていることがわかる。すべてマイナスの数値になっているのは、H7→H12の人口変化率がH12→H17の人口変化率より大きいためである。残差の標準偏差を見ると、1メッシュだけだとコーホート変化率が暴れるため、標準偏差が9メッシュに比べると大きくなっていることがわかる。9メッシュにすることによりコーホート変化率が安定し、残差のばらつき（標準偏差）が小さくなることが分かる。

前述のようにコーホート変化率算定式の分母が0の場合はコーホート変化率を1と仮定しているが、集計範囲を9メッシュにすることにより分母が0でなくなる場合もある。そこで、分母が0となるコーホートが全くないメッシュ数がどう変化したかを示したのが表4である。9メッシュの場合、さいたま市で100%となるが、松本市では39.1%であり、60.9%のメッシュでいずれかのコーホートでコーホート変化率が算出できていない。

本モデルでは、男女別・5歳階級別人口の推計値が社人研の推計値と一致するように補正している。しかし、補正を行った結果、個々のメッシュ内で各コーホートを合計した人口は補正前後で変化している。つまり、都市内における人口の空間的な分布状況が補正前後で変化しており、この変化の幅が大きい場合、予測手法としては適切ではない可能性もある。そのため、桜川市を対象として補正前後で各メッシュの人口の都市全体の人口に対する割合を比較し

表2. コーホート別のH17調査値とH17推計値の相関係数の平均値と標準偏差

メッシュ数	さいたま市		松本市		桜川市	
	平均値	標準偏差	平均値	標準偏差	平均値	標準偏差
1	0.9594	0.08531	0.9713	0.01844	0.8536	0.14533
9	0.9830	0.01374	0.9799	0.01863	0.9328	0.06410
49	0.9813	0.01683	0.9766	0.02550	0.9363	0.06031
81	0.9809	0.01742	0.9755	0.02793	0.9371	0.06006

表3. 残差の平均と標準偏差

	さいたま市		松本市		桜川市	
	1メッシュ	9メッシュ	1メッシュ	9メッシュ	1メッシュ	9メッシュ
残差の平均	-112.79	-47.61	-11.53	-4.32	-20.87	-0.38
残差の標準偏差	685.55	476.78	124.91	74.82	161.86	77.13

表4. 男女別5歳階級別のすべての年齢階層について人口変化率を得られるメッシュ数

	メッシュ数		都市内メッシュ総数	比率	
	1メッシュ	9メッシュ		1メッシュ	9メッシュ
さいたま市	197	209	209	94.3%	100.0%
松本市	165	346	884	18.7%	39.1%
桜川市	90	166	175	51.4%	94.9%

てみたところ、相関係数は0.99以上であったので、補正による都市内人口分布への影響は極めて小さいと考えられる。

(5) 推計値による将来人口分布の可視化

本モデルを用いて推計された将来人口を用いたさいたま市のH27とH37の都市構造可視化図を図6に示す。メッシュの高さが夜間人口、色が高齢化率を表している。さいたま市の人口はH22～H27をピークに緩やかに減少することが予測されている。一方、高齢化については今後急速に進展することが予測された。色が濃くなるほど高齢化率が高いことを示しているが、総メッシュ数209のうち、高齢化率30%以上のメッシュは、平成17年には7しかなかったが、平成27年は62、平成37年は105と急速に増加している。さいたま市は南北に鉄道の幹線が通っているが、この鉄道沿線には若年層が流入しており、この傾向がこのまま続くと、鉄道沿線は将来にわたり一定の人口の集積を維持することになるものと考えられる。反面、人口流入の傾向がみられない東部、西部においては、人口減少と高齢化が

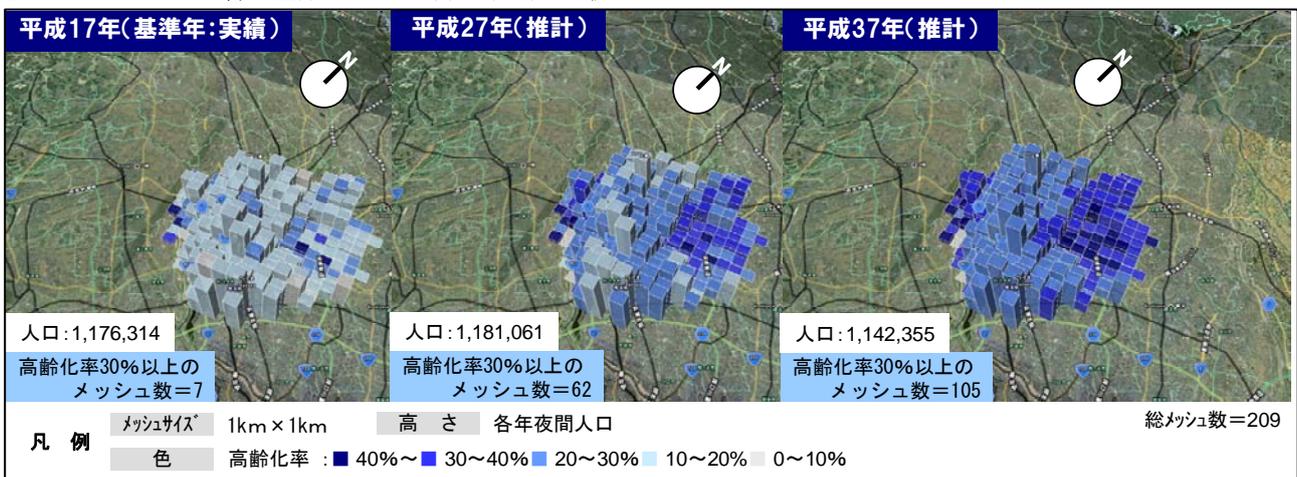


図6. さいたま市の将来人口予測

同時に進行することが予測される。これらのことから、さいたま市においては、鉄道沿線の一層の高質化や東部、西部の低密度な市街化の抑制と再自然化、などが今後の行政課題となることが予想される。このような具体的なデータに基づく考察は、今までの市町村単位の人口推計では困難である。

一方で限界もある。1つはこの結果を用いた詳細な都市政策の検討には不相当ということである。その理由は、将来人口推計手法の簡便性を重視した結果、予測精度がある程度犠牲になったためである。推計手法を簡便なものにした理由は、今までの推計手法は予測精度を追求した結果、推計手法が複雑になりすぎて、行政担当者が理解できない、一般に説明できない、という状況になってしまったと考えたためである。また、将来人口推計値は社人研の予測値に合わせているので、趨勢は表現できるものの、都市政策としての意思を反映できていないということも言える。さらに、可視化するだけでは不十分であるということも言える。予測精度が完全ではない以上、可視化した情報の受け手は様々な異なるイメージでその情報を判断することになるため、行政担当者による丁寧な説明が必要不可欠である。そのほか、行政界上のメッシュは面積最大の自治体に割り振っているため、当該メッシュのデータは住んでいる人にとっては実感と乖離している可能性もある。したがって、本研究で構築した推計手法の適用に当たっては、適用条件等について十分な検討が必要である。

このように様々な問題はあっても、都市構造の可視化を検討する会議などで行政担当者に意見を求めると、都市の将来を考えると、「勘で見当をつけるよりは、ある程度大雑把であったとしても定量的な手法で予測した方がずっとまし」という意見に反論はなく、本研究により、行政ニーズのある将来人口を定量的・視覚的に示すことで都市構造に関する議論の活発化がさらに期待できるという理由で、本研究は意義のあるものであると考えている。

3. おわりに

本研究ではコーホート変化率法を用いて、メッシュ単位で将来人口推計を行う手法を構築し、推計結果の可視化を行った。ケーススタディは3都市のみであるが、少なくともその範囲では本モデルによる推計値の精度が高いことを示すことができた。本研究は多少精緻さには欠けても都市全体としてコーホート毎にどのような人口分布の変化があるのかを簡便に予測することに主眼を置いている。そして、推計された人口分布が都市計画の規制、公共交通網、都市施設、商業施設・事務所・事業所等の立地とどのような関係があるのかということなどをわかりやすく表現し、都市構造に関する検討を促進させることを目指している。構築した推計手法は、都市政策においてきめ細やかな対応が求められる行政担当者のニーズに対応したものであり、十分意義があるのではないかと考えている。

一方で、簡便性を重視したこと、3都市での検討しかし

ていないこと、など、モデルの精度については改良する点が残されている。簡便性を失わない範囲でより精度の高いモデルの検討を進めていくことは今後の課題である。

関東地方において都市構造可視化の取り組みを多くの都市に展開するため、現在、主に市町村の都市計画担当部局を会員とした「都市構造可視化行政連絡会」⁶⁾（以下、連絡会という）を組織し、都市構造の可視化の推進や望ましい都市構造の検討などを行っている。連絡会のメンバーを増やしていくことで、都市構造に関する関心を高め、よりよい都市政策の実現につなげていきたいと考えている。

<謝辞>

本研究のとりまとめに際し、九州工業大学の碓崎賢一教授、セントラルコンサルタント(株)の西谷真洋氏、には貴重な御助言をいただいた。また、連絡会の取り組みにおいて、関東地方の各都県の都市計画担当課には、多大なご協力をいただいた。ここに記して謝意を表する。

<補注>

- (1)「都市構造可視化図」の基本形はメッシュ統計データを KML 形式で表現したもので、各メッシュポリゴンに高さや色の情報として様々な統計データ値を埋め込んであり、Google Earth 等を使って自由な視点で閲覧が可能である。
- (2)コーホートとは、同年（または同期間）に出生した集団のことをいう。本研究では、男女別5歳階級別としている。
- (3)本研究の都市構造可視化図においては、メッシュサイズを 1km × 1km としているが、第3次地域区画を利用しているため、厳密には 1km × 1km ではない。
- (4)複数の自治体にまたがる行政界のメッシュは、当該メッシュにおいて面積割合が最大の自治体に割り振っているため、社人研による推計値と本モデルによる推計値とは、厳密な整合はとれていない。
- (5)連絡会の参加申し込みについては下記 URL を参照
http://www.ktr.mlit.go.jp/city_park/shihon/city_park_shihon00000209.html

<参考文献>

- 1)社会資本整備審議会都市計画・歴史的風土分科会都市計画部会、「都市政策の基本的な課題と方向検討小委員会報告」(2009年)
- 2)国土交通省成長戦略会議、「国土交通省成長戦略」(2010年)
- 3)赤星健太郎、石井義光、岸井隆幸(2010年)、「関東地方における都市構造の可視化推進に関する研究」,都市計画論文集 No.45-3,pp169-174
- 4)土屋貴佳、室町泰徳(2005年)、「メッシュ単位の将来人口推計モデルの構築に関する研究」,土木計画学研究・講演集 Vol.32,pp77-80
- 5)奥村誠(2005年)、「国勢調査メッシュデータに基づく地区の将来人口構成予測手法」,都市計画論文集 No.40-3,pp193-198
- 6)古藤浩三、三浦英俊(2010年)、「メッシュデータを用いた低人口密度地域の人口予測」,日本オペレーションズ・リサーチ学会秋季研究発表会アブストラクト集,pp218-219
- 7)総務省統計局,H22年国勢調査 人口速報集計,
<http://www.stat.go.jp/data/kokusei/2010/kekkgai.htm>
- 8)国立社会保障・人口問題研究所、「日本の市区町村別将来推計人口」(平成20年12月推計)について,
<http://www.ipss.go.jp/pp-shicyoson/j/shicyoson08/t-page.asp>