

平成30年6月6日現在

機関番号：34315

研究種目：若手研究(B)

研究期間：2015～2017

課題番号：15K16883

研究課題名(和文)人口縮小時代に対応した将来人口推計システム構築のための基礎研究

研究課題名(英文) Building population estimation systems for a period of population decline

研究代表者

花岡 和聖 (HANAOKA, KAZUMASA)

立命館大学・文学部・准教授

研究者番号：90454511

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 2,400,000円

研究成果の概要(和文)：本研究では、マイクロシミュレーションモデルを用いて、全国版の人口マイクロデータの構築および人口減少時代に対応した人口動態モデルの構築を目指した。本研究の具体的な成果として、(1) 国勢調査の匿名データを用いて、全国版の小地域人口マイクロデータの構築と精度評価を行い、(2) 人口動態に関して、国内外の研究者と共同し、ロジット分析を用いた人口動態の要因分析を実施した。これらの成果を基に(3) 将来人口推計システムの構築に向けたプロトタイプモデルの検討を進めた。本研究で得られた成果の一部は、地理学に関連する国内および国際的な学術雑誌に掲載されるに至った。

研究成果の概要(英文)：The purpose of this research project is to build a population estimation system in the population decline period by using a spatial microsimulation method. The method was applied to construct a large scale synthetic population microdata and simulate population dynamics. The major findings can be summarized as follows: (1) synthetic population microdata at the small-area level covering the whole Japan were constructed from anonymized non-geographic census microdata, and (2) logit analyses were applied to model effects of various factors in demographic changes. We further incorporated the results to construct a prototype model for areal population estimation. Our results and applications were presented in several academic journals in the field of geography and demography.

研究分野：地理情報科学

キーワード：人口減少 マイクロデータ 小地域 地理情報システム 統計分析 公的調査 ビッグデータ

1. 研究開始当初の背景

周知のように、我が国は、2005年以降、生産年齢人口のみならず総人口でも減少局面に入り、本格的な人口縮小時代に入つつある。地方都市ではすでに人口縮小を経験し、20～30年後には現在の人口水準の6～7割にまで落ち込むと予想される。こうした人口縮小の原因でもあり結果として、晩婚化や未婚化に加えて、単身・無子世帯の増加、第三子出生の減少、親世代との非同居、都市居住の増加と狭小な住宅環境、脆弱な子育て支援環境、貧困率の上昇、女性の就業、大都市部での深刻な高齢化などが議論されてきた。そして、政府レベルにおいては、少子高齢化対策や子育て支援対策によって、今後、いかに人口縮小を抑制できるかが議論される。地方自治体レベルに至っては、多くの地域で否応なしに人口縮小が始まり、徐々にその問題が身をもって体感できるレベルへと深刻化しつつある。

人口縮小を踏まえた中長期的な地域計画の策定には将来人口推計が鍵となるが、その手法の一つにマイクロシミュレーションモデルと呼ばれる手法がある。同手法は、各個人や世帯を識別できる個票（非集計）データを利用するため、個人の加齢や出生、死亡の基本的要素に加えて、家族形成や就業状態、健康状態の変化をモデル化できるなどの様々な人口動態現象を組み込める余地があり、モデルの自由度が極めて高い。一方で、従来からあるコーホート要因法のように、出生率の低下をモデルの1変数として捉えるだけでは、人口縮小をモデル化するには不十分と考えられる。人口縮小の背景にある家族形態や住居形態、就業形態の変化との関係を定量化しモデルに組み込むことで、人口縮小時代に対応した将来人口推計が可能になり得る。

また、人口縮小時代に対応した将来人口推計モデルの構築において、近年公開が進む「公的調査のビッグデータ」を用いた基礎的な実証分析が重要である。現在、日本政府や地方自治体が保有する「21世紀成年者縦断調査」や「国勢調査」、「住民基本台帳」などの公的調査の大規模サンプル（＝ビッグデータ）の公開に関する法整備も進み、学術研究におけるその活用が期待される。

2. 研究の目的

以上の研究背景を踏まえて、本研究の目的として、国や地方自治体が保有する大規模な「公的調査のビッグデータ」の解析結果を基に、人口縮小時代に対応した将来人口推計シミュレーションモデルを構築することを設定した。そして、その推計結果を、市街地再編や都市・農村の限界集落化といった地方自治体が人口縮小の中で直面する課題解決に

実践的に活用することを目指した。

3. 研究の方法

公的調査のビッグデータを用いた人口動態解析：多変量解析手法を用いて、家族形態と住宅形態、就業形態等を軸に、人口減少と関連する要因の分析とその定量的評価を行った。ロジット分析を適用し、個人・世帯に関連する人口学的・社会経済的要因と出生・死亡・移動との関連性について定量的に評価することを試みた。そして、その解析結果を将来人口推計モデルに組み込める形式で整理し、その活用の検討を行った。

将来人口推計モデルの構築と実践的活用：空間的マイクロシミュレーションをベースとした将来人口推計モデルの構築とその推計精度の検証を実施してきた。特に、地域別の人口マイクロデータの成果を基に、個人や世帯単位での人口学・社会経済的な変化と諸要素の相互関連性を表現した人口プロセスモデルをマイクロシミュレーションに組み込む方法について検討した。その上で、同モデルから得られる将来人口推計結果の実践的活用を目指した。

4. 研究成果

公的調査のビッグデータを用いた人口動態解析：近年における地域の人口減少問題を多角的に把握すべく、全国を対象に、人口動態や雇用変化、住宅環境、地方財政など多岐に渡る市区町村別に表章された公的調査の統計資料を収集し、統計分析を適用できるデータベースの構築を図った。同時に、新たなビッグデータを用いて、地域内部の昼夜間人口変化を把握する試み、被災地を対象とした人口移動の研究を進めた。

人口動態の要因分析とその定量的評価に関して、国内外の研究者と共同し、アメリカ

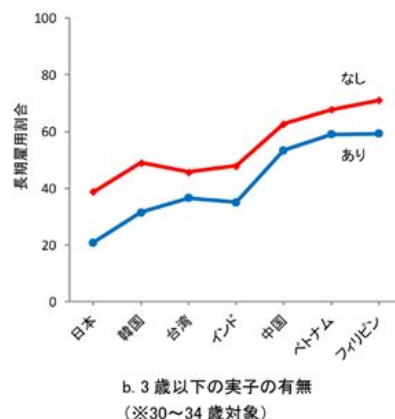


図1: 実子の有無と女性の長期雇用割合 (E-journal GEOに掲載)

の大規模な公的な社会調査データを用いて、日本人女性・夫婦を対象とした結婚や就業に関するロジット分析を進め、家族形成における日本人の特徴を明らかにした。その一例を図1に示すと、3歳以下の実子の有無によって、日本人女性（妻）の正規雇用の割合が他国籍と比較して、大きく低下することがわかる。これらの一連の成果は、地理学および人口学の国内外の雑誌論文として掲載されるに至った（雑誌論文1・2）。ここで得られた人口変化に関するパラメータを整理し、今後、将来人口推計モデルに組み込むことを予定している。

将来人口推計モデルの構築と実践的活用：空間的マイクロシミュレーションモデルの構築において、地域別の人口マイクロデータの推計手法の代表的な2手法（Iterative Proportional Fitting法および組合せ最適化アルゴリズム）に対して、人口マイクロデータの推計精度を複数の評価指標に基づき比較検討を行った。

その結果、全国版の小地域別の人口マイクロデータの構築において提案した組合せ最適化アルゴリズムに基づく推計手法（図2）が、人口マイクロデータの推計精度の点で優れていることを確認できた。この結果を元に、全国版の地域別人口マイクロデータが整備される。本データを用いることで、図3に示されるように、国勢調査で表章されていない持ち家世帯の世帯主の平均年齢の町丁目別マップを描くことが可能になる。本研究成果に関しては、地域安全学会論文集および大学紀要の論文として報告を行った（雑誌論文3・4）。

人口縮小時代に対応した将来人口推計モデルの構築に関しては、現在、上記の人口マイクロデータの推計結果や最新の公的調査データを組み入れつつ、エージェントモデルの開発が容易なソフトウェア（AnyLogic）を

ベースに、プロトタイプモデルの構築と改良を進めている段階にある。今後とも、当初の目標でもある、人口縮小に直面する地方自治体が抱える課題解決における意思決定に役立つようなマイクロシミュレーションモデルの実践的な活用の研究をさらに進める予定である。

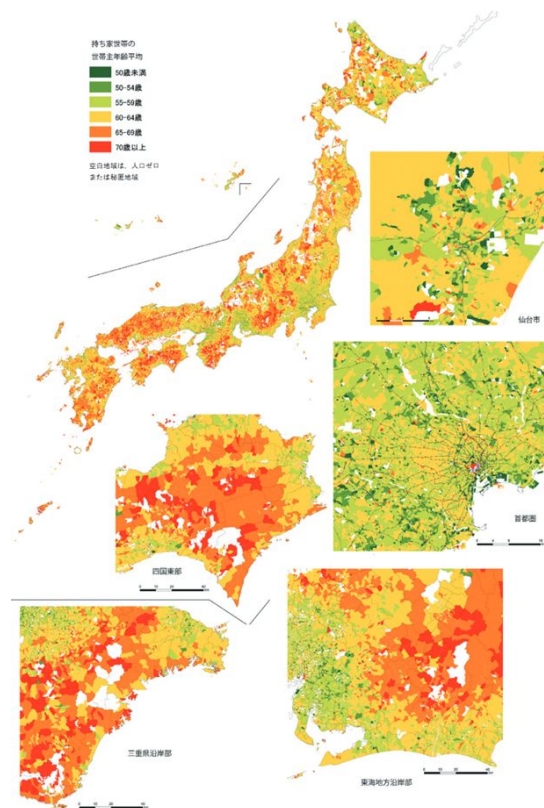


図3：全国版地域別人口マイクロデータの推計結果（町丁目別に持ち家世帯の世帯主の平均年齢を示す。地域安全学会論文集に掲載）

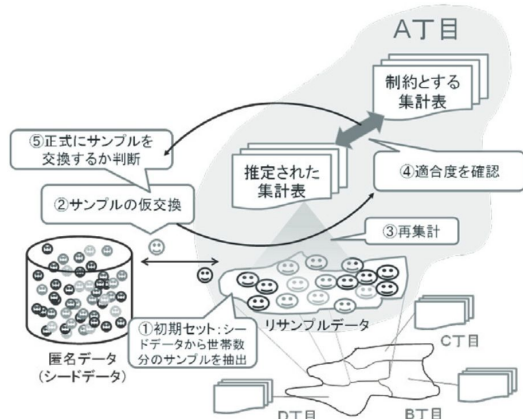


図2：組合せ最適化アルゴリズムによる小地域別人口マイクロデータの作成方法（地域安全学会論文集に掲載）

5. 主な発表論文等

（研究代表者、研究分担者および連携研究者には下線）

〔雑誌論文〕（計4件）

花岡 和聖・リアウカオリ・竹下修子・石川義孝「アメリカ合衆国で暮らす既婚日本人女性の雇用パターンにみる日本の価値規範 日本でのワーク・ライフ・バランス実現のために」Ejournal GEO, 12-1, 101-115, 2017, 査読有 <https://doi.org/10.4157/ejgeo.12.101>

花岡和聖「小地域人口マイクロデータの推計手法に関する検討：Iterative Proportional Updatingと焼きなまし法の比較」立命館文学, 650, 410-421, 2017, 査読無

花岡和聖「全国版の小地域マイクロデータの構築と災害分析への活用 国勢調査・匿名データの利用」地域安全学会論文集, 29, 247-255, 2016, 査読有 <https://doi.org/10.11314/jisss.29.247>

Hanaoka, K., Ishikawa, Y. and Takeshita, S.: Have destination choices of foreign residents contributed to reducing regional population disparity in Japan? Analysis based on the 2010 population census microdata, Population, Space and Place, 23-1, 2015, 査読有 <https://doi.org/10.1002/psp.1975>

〔学会発表〕(計2件)

花岡和聖「地理学における公的統計データを用いた人口分析と課題」2017年度立命館地理学会大会, 2017

花岡和聖「全国版の小地域マイクロデータの構築と災害分析への活用 国勢調査・匿名データの利用」地域安全学会・研究発表会(秋季), 2016

6. 研究組織

(1) 研究代表者

花岡 和聖 (HANAOKA, Kazumasa)

立命館大学・文学部・准教授

研究者番号: 90454511