

I. 総括研究報告（要旨）

研究代表者 石井 太
（国立社会保障・人口問題研究所）

厚生労働行政推進調査事業補助金（政策科学推進研究事業）

総括研究報告書

国際的・地域的視野から見た少子化・高齢化の新潮流に対応した人口分析・

将来推計とその応用に関する研究

（平成30年度）

研究代表者 石井太 国立社会保障・人口問題研究所

研究要旨

近年、先進諸国のみならず、新興国においても「ポスト人口転換」とも呼ばれる低出生・低死亡の継続や、国際人口移動の活発化など、国際的な人口動向が変化する一方、国内では継続的な低出生力や人口減少と人口の大都市集中、高齢期の長期化やこれに伴う生活・居住形態の多様化等、少子化・高齢化に関する新たな動きが顕在化してきている。本研究では、このような人口や世帯の新潮流について、国際的・地域的視野を踏まえながら的確に捉えるとともに、国立社会保障・人口問題研究所が行う人口・世帯の将来推計の精度改善及びその応用を目的とした人口学的研究を行うものである。

社人研の人口・世帯の将来推計は、公的年金の財政検証を始めとした様々な厚生労働行政の施策立案に活用されており、本研究による人口・世帯に関する一連の将来推計の精度改善は、このような各種施策の定量的な議論に資するとともに、国民の各種制度に対する信頼性の向上に結びつく効果が期待される。さらに、各種人口変動要因に関する動向分析の深化により、わが国の急速な少子化・高齢化の要因を踏まえた、きめ細やかな施策立案が可能となる。また、今後より関心が高まると考えられる、地域・世帯推計や国際人口移動などに重点を置いた将来推計に関する方法論改善により厚生労働行政施策のニーズにマッチした地域・世帯に関する詳細な将来推計結果の提供が可能となる。

本研究は、①国際的・地域的視野から見た少子化・高齢化の新潮流に対応した総合的な人口・世帯の動向分析、②地域・世帯推計に重点を置いた将来推計モデルの深化に関する基礎的研究、③将来推計を活用した政策的シミュレーションに関する研究の3領域に分けて進める。2年度は、①として、現代日本における家族介護の実施経験率に関する中高年縦断調査を用いた分析、②として、安定人口模型の固有関数解析、③として、外国人介護労働者社会保険加入シナリオの追加検討と移民女性の定住化の影響を考慮した将来人口シミュレーションについて、研究代表者が中心となり研究協力者の協力を得ながら研究を進めたほか、各研究分担者においても研究が遂行された。

研究分担者：	
鈴木透	国立社会保障・人口問題研究所副所長
林玲子	国立社会保障・人口問題研究所部長
小島克久	〃
小池司朗	〃
千年よしみ	国立社会保障・人口問題研究所室長
岩澤美帆	〃
守泉理恵	〃

A. 研究目的

近年、先進諸国のみならず、新興国においても「ポスト人口転換」とも呼ばれる低出生・低死亡の継続や、国際人口移動の活発化など、国際的な人口動向が変化する一方、国内では継続的な低出生力や人口減少と人口の大都市集中、高齢期の長期化やこれに伴う生活・居住形態の多様化等、少子化・高齢化に関する新たな動きが顕在化してきている。本研究では、このような人口や世帯の新潮流について、国際的・地域的視野を踏まえながら的確に捉えるとともに、国立社会保障・人口問題研究所が行う人口・世帯の将来推計の精度改善及びその応用を目的とした人口学的研究を行うものである。

社人研の一般会計の将来推計事業は、確立した手法により公的推計を実施・公表するものであるため、これまで厚生労働科学研究費事業の枠組みで将来推計の先端的な手法や理論を科学的に研究開発するための研究を行ってきており、先行研究「人口減少期に対応した人口・世帯の動向分析と次世代将来推計システムに関する総合的研究」において、最先端技術を応用した人口減少期における総合的な人口・世帯の動向分析、地域・世帯に関する推計に重点を置いた次世代将来推計モデルに関する基礎的研究、将来推計を活用した政策的シミュレ

ーションに関する研究を推進してきた。特に、この先行研究においては、各種推計間の整合性について、多地域モデル指向で推計を行うための方法論に関する基礎的な研究成果が得られたところであり、本研究はこれらの研究成果をさらに発展させる観点から、より本格的な多地域モデルによる将来推計上の課題の抽出等、方法論の深化とともに、実際の将来推計システムに実装するための研究を行い、これを通じて将来推計の精度改善を行うことを目標とする。

B. 研究方法

研究は以下の①～③の3領域に分けて進める。

① 国際的・地域的視野から見た少子化・高齢化の新潮流に対応した総合的な人口・世帯の動向分析

先進諸国等における最新の出生・死亡研究、全国・地域別の出生・死亡・移動とその人口学的メカニズム、離家・結婚・同棲・離婚等の世帯形成・解体行動、外国人人口の分布と移動、移動と世代間関係に関する研究動向や最先端技術のレビュー、データベース整備および基礎的分析を行う。

さらに、結婚・出生動向分析については、人口学的分析に適した結婚・出生データベースの開発及びこのデータベースを利用した人口学的指標の開発と動向分析を行うとともに、出生意欲と現実出生力の差に関する要因及び出生意欲の将来動向に関する分析を行う。

地域と世帯に関しては、日本における地域別の人口構造が各地域の出生・死亡・移動に与える影響、世帯形成・解体行動と地域間移動の関連性に対する分析を行う。

移動に関しては、若年層の進学・就職・結婚過程における移動の実態把握と若年層の就業と世代間居住関係に関する分析、外

国人人口の分布と移動が地域人口変動に与える影響に関する分析、国際人口移動および国内人口移動が地域人口の動向に与える影響に関する研究を行う。

また、高齢者の動向に着目し、高齢者と別居子の居住関係とその要因分析、介護人材の分布・移動に関する基礎的分析、高齢者の健康状態と居住地移動の地域性、介護人材の分布・移動の地域性に関する分析を行う。

② 地域・世帯推計に重点を置いた将来推計モデルの深化に関する基礎的研究

出生・死亡モデルについて、諸外国等の先進的な出生・死亡推計モデルのレビューに基づき推計モデルの精緻化に関する研究を行い、日本の近年の結婚・出生・死亡動向に適合した推計モデルの開発をおこなう。また、国際人口移動について、外国人出生・死亡パターンの解明とストック人口推定の精緻化を行い、外国人将来推計改善モデルの開発と推計結果の評価を行う。

地域推計については、国際人口移動の地域的差異に関する研究や、人口移動調査を用いた都道府県別移動性向に関するデータ整備を行う。

さらに、世帯推計の方法論的考察に基づきつつ、地域別人口推計と世帯推計の統合化に関する研究を、また、人口・世帯変動における都道府県別移動性向の差異に関わる基礎的分析を行い、都道府県別移動性向に基づいた人口・世帯推計に関する総合的研究を行う。

③ 将来推計を活用した政策的シミュレーションに関する研究

将来推計のシミュレーション応用について、日本人・外国人の国際人口移動に関する政策変化と将来の人口規模・構造への影響、国際人口移動施策の違いが人口動態と

将来人口に及ぼす影響の方法論を研究するとともに、外国からの介護人材確保と社会保障制度との関係についての基礎的な分析、外国からの介護人材確保と社会保障制度への影響と課題に関する分析と政策シミュレーションのシナリオ設定に関する検討を行い、外国からの介護人材確保と社会保障制度との関係について政策シミュレーションへのパラメータおよび政策提言の提示と将来人口・社会保障シミュレーションを研究する。

また、地域・世帯に関する応用研究として、人口移動および出生に関する政策効果が発揮された場合の地域別将来推計人口、世帯・居住状態の変化が政策的・行政的ニーズに及ぼす影響に関する研究、地域別の世帯・居住状態の変化が政策的・行政的ニーズに及ぼす影響に関する研究を行う。

なお、研究全般にわたり、社人研や研究者個人が属する国際的研究ネットワークを最大限に活用し、諸外国や国際機関などと緊密な国際的連携を図って研究を進める。また、研究所が有する人口・世帯の将来推計に関する研究蓄積を方法論やモデル構築研究に活かすとともに、所内外の関連分野の複数の研究者に研究協力者として参加を要請し、総合的に研究を推進する。具体的には、社人研からは、国際関係部是川夕室長、中川雅貴室長、情報調査分析部別府志海室長、人口構造研究部鎌田健司室長、菅桂太室長、大泉嶺主任研究官、人口動向研究部余田翔平研究員、中村真理子研究員、所外からは早稲田大学教育・総合科学学術院山内昌和准教授、白鷗大学教育学部新谷由里子准教授に研究協力者を依頼し、研究協力を得た。

本研究にあたっては、統計法 32 条に基づき、人口動態統計、及び出生動向基本調査、並びに、統計法 33 条 1 号に基づき、国勢調査の個票情報の提供を受けている。

C. 研究成果

- (1) 現代日本における家族介護の実施経験率に関して、「個人が一生の中で家族介護を行う確率はどの程度なのか?」「どのような属性をもつ人が家族介護を行いやすいのか?」という疑問に答えることを目指し、「中高年者縦断調査」の個票データを使用した分析を行った。
- (2) 安定人口模型の固有関数解析に関して、安定人口模型は人口動態を分析する上で最も基本となる数理モデルであり、固有関数を用いることで一般化が可能になることから、昨年度本プロジェクトで行った解析により理論的補足を加えた。
- (3) 外国人介護労働者社会保険加入シナリオの追加検討と移民女性の定住化の影響を考慮した将来人口シミュレーションについて、昨年度本プロジェクトで行った研究を発展させる観点から、外国人介護労働者の社会保険加入シナリオに関する追加的な検討を行うとともに、移民女性の定住化の影響を考慮し、受入れ外国人女性の滞在期間に応じて出生力水準が変動したとした場合の将来人口への影響に関するシミュレーションを行った。

研究代表者は小島・是川との共同で(3)を担当し、(1)は大泉、(2)は中村が担当した。なお、その他の研究分担者（鈴木、林、小島、小池、千年、岩澤、守泉）の研究成果については各分担研究報告書を参照のこと。

D. 考察

- (1) 現代日本における家族介護の実施経験率に関する分析から得られた知見は以下の通りである。第一に、1940年代後半～1950年代前半コーホートの調査対象者が50代から60代にかけての11年間で家族介護を経験する確率は、女性で40%前後、男性も

およそ30%になる。この結果が「もともと男性も一定程度、家族介護の実施を経験しており、それが調査から明らかになった」ものなのか、「近年になって男性（有配偶男性）も家族介護の実施を経験するようになった」ものなのかを判断することはできない。今後さらなる研究が必要である。第二に、男女ともに高学歴であるほど家族介護を行いやすい。第三に、家族介護の実施状況には地域的な差異がある。東京圏では男女ともに家族介護を行う確率が低い。女性では中京圏、特に有配偶女性では北海道でも家族介護の実施を経験する確率が低い。第四に、妻が無職の場合には妻の、夫が無職の場合には夫の家族介護の実施確率が上昇する。中高年期の夫婦の間では「夫が就業、妻が介護」という分業が起きているというよりも、「夫であれ妻であれ、就業していない者が家族を介護している」状況にあると推察される。

- (2) 固有関数（行列モデルにおいては固有ベクトル）は量子力学や統計力学など、様々な自然現象に表れる基本的性質である。数理人口学においても、安定人口モデルである Leslie 行列や時間と年齢を連続として扱った MacKendrick 方程式など、コーホート間の相互作用を無視した線形モデルの解に現れる。固有関数が存在する場合には一般には、随伴固有関数が存在する。上記の二つのモデルではこれらは左右固有ベクトルともよばれ、対応する固有値に対して直交性を持つことが知られている。この性質を用いて人口動態の発展過程を与える半群を構成する事ができる。この半群を用いると例えば社会変動や環境変動による出生率や生存率を考慮したときに、それが人口増加率に与える影響を近似的に解析する事が出来る。これは Tuljapurker 近似と呼ばれ、変動する人口動態に対する物理・数学で言うところの摂動展開を表す。

(3) 第二世代以降人口の将来シミュレーションの結果によれば、第一世代の日本到着時の出生力水準が将来に向けて一定であるとした場合、滞在期間によらず常にブラジル人女性の出生力水準が保たれる場合、高い水準であるブラジル人女性の出生行動により多くの第二世代以降人口が生まれ出されており、人口の成長率は最も高いものとなった。これに対して、滞在期間によらず常に日本人女性の出生力水準が保たれるケースでは第二世代以降人口は増加をしていくものの、その成長率は滞在期間によらず常にブラジル人女性の出生力水準が保たれるケースよりはかなり低い。一方、滞在期間10年でブラジル人女性の出生力水準から日本人女性の出生力水準に減少するケースは両者の中間を推移しているが、やや日本人女性の出生力水準が保たれるケースに近い結果となっており、到着時の出生力水準が高いものであったとしても、同化などにより出生力水準が日本人女性に近づいていくとすると、将来人口への影響は小さくなってしまふ。また、第一世代の日本到着時の出生力水準がブラジル人女性の出生力水準から2040年までに人口置換水準である2.1までに上昇する場合には、第二世代以降人口はかなり急速な増加をするが、滞在期間10年で日本人女性の出生力水準に減少すると仮定した場合、将来人口のレベルは滞在期間によらず常にブラジル人女性の出生力水準が保たれる場合よりも低いものとなった。したがって、到着時の水準が将来に向けて上昇していったとしても、その後、滞在期間に応じて出生力水準が日本人に収束していつてしまう場合、将来人口の成長率はそれほど大きいものとはならないことが明らかとなった。

研究代表者は小島・是川との共同で(3)を担当し、(1)は大泉、(2)は中村が担当した。

なお、その他の研究分担者（鈴木、林、小島、小池、千年、岩澤、守泉）の考察については各分担研究報告書を参照のこと。

E. 結論

(1) 日本における家族介護の実態を扱った研究の蓄積は豊富に存在する一方で、その多くが質的研究であるか、特定の集団を対象とした小規模調査のデータに基づいた量的研究である。特に男性による家族介護の実施状況を扱った研究は限られている。また、介護を扱った社会調査や政府統計は存在するものの、調査時点における介護の実施状況が質問の対象とされることが多い。調査対象者が過去に実施した家族介護の経験を聞いているものは限られているため、個人が一生（ライフコース）の中で家族介護を行う確率はどの程度であるか、どのような属性を持つ者が家族介護を行う確率が高いのかといった基本的な疑問に対する直接的かつ定量的な回答は得られていない。今後も高齢者の介護需要の増加と介護の担い手の不足が進むと予測される。この状況への対策を行うためにも、家族介護の定量的な実態把握は欠かすことができない。

(2) 安定人口モデルの固有関数解析に関する研究では、Leslie 行列に独立同分布の確率変動を与えた時の場合について、Tuljapurker 近似を導出することが出来た。それによれば、平均した Leslie 行列から生成される内的自然増加率（最大固有値）に対し最も大きな微係数（感度）を持つ出生率および生存率の分散が大きい程、人口増加率の長期的な振る舞いは負に働くことが分かる。それは我が国のように人口減少局面にいる社会においては、社会的な変動によってそうしたパラメータの変動が大きいと見かけより速く人口減少に繋がる事を意味している。2015年の完全生命表および各歳別期間出生率をもちいてこれらを計算す

ると、生存率と比べて、15~49歳の女性で年齢が上がるほど出生率の感度が大きい。つまり、現代では20代女性より30代女性の出生行動の変動が、より大きく人口減少に影響を与えている可能性がある。

(3) 受入れ外国人女性の出生力が滞在期間に応じて変動することは、第二世代以降の将来人口に大きな影響を及ぼしている。したがって、外国人受入れが公的年金財政に与える影響についてより現実的なシミュレーションを行うためには、具体的なシナリオ設定の検討に加え、滞在期間に応じて受入れ外国人女性の出生力が変動することを考慮するのも重要な点となる。このような点を踏まえて、先行研究における年金財政シミュレーションを改善していくことが今後の課題である。

研究代表者は小島・是川との共同で(3)を担当し、(1)は大泉、(2)は中村が担当した。なお、その他の研究分担者（鈴木、林、小島、小池、千年、岩澤、守泉）の結論については各分担研究報告書を参照のこと。

F. 健康危険情報

なし

G. 研究発表

※本事業の成果並びに成果に寄与した本プロジェクトメンバーの業績を記す。ただし、研究分担者の研究発表については、各分担研究報告書を参照のこと。

1. 論文発表

- ・ 石井太・小島克久・是川夕(2018) 「外国人介護労働者受入れシナリオに対応した将来人口変動と公的年金財政シミュレーションに関する研究」、『人口問題研究』, 第74巻, 第2号, pp.164-184.

2. 学会発表

- ・ 大泉嶺「構造人口モデルの固有関数展開」1月22日, 第6回神楽坂「感染症にまつわる数理」勉強会, 東京理科大学 招待講演 (2019).
- ・ 大泉嶺 "Evolution and eigenfunctions in structured population models" 12月1日, 数理モデルおよび数値計算における国際会議, インド, 南アジア大学 招待講演 (2018).
- ・ 大泉嶺 "Adaptive life-history and eigenfunctions in structured population models" 7月9日, SMB&JSMB 2018, シドニー大学 (オーストラリア), ポスター発表 (2018).
- ・ 大泉嶺「進化から見た「生」と「死」の役割」6月2日, 日本人口学会第70回大会, 明海大学 (千葉), “生きることと幸せ” (招待講演) (企画者) (2018).
- ・ 大泉嶺「生物学、疫学に見る数理人口学の応用と発展: ~人口学における数学的視点~」6月2日, 日本人口学会第70回大会, 明海大学 (千葉), 企画シンポジウム (企画者) (2018).

H. 知的財産権の出願・登録状況

なし