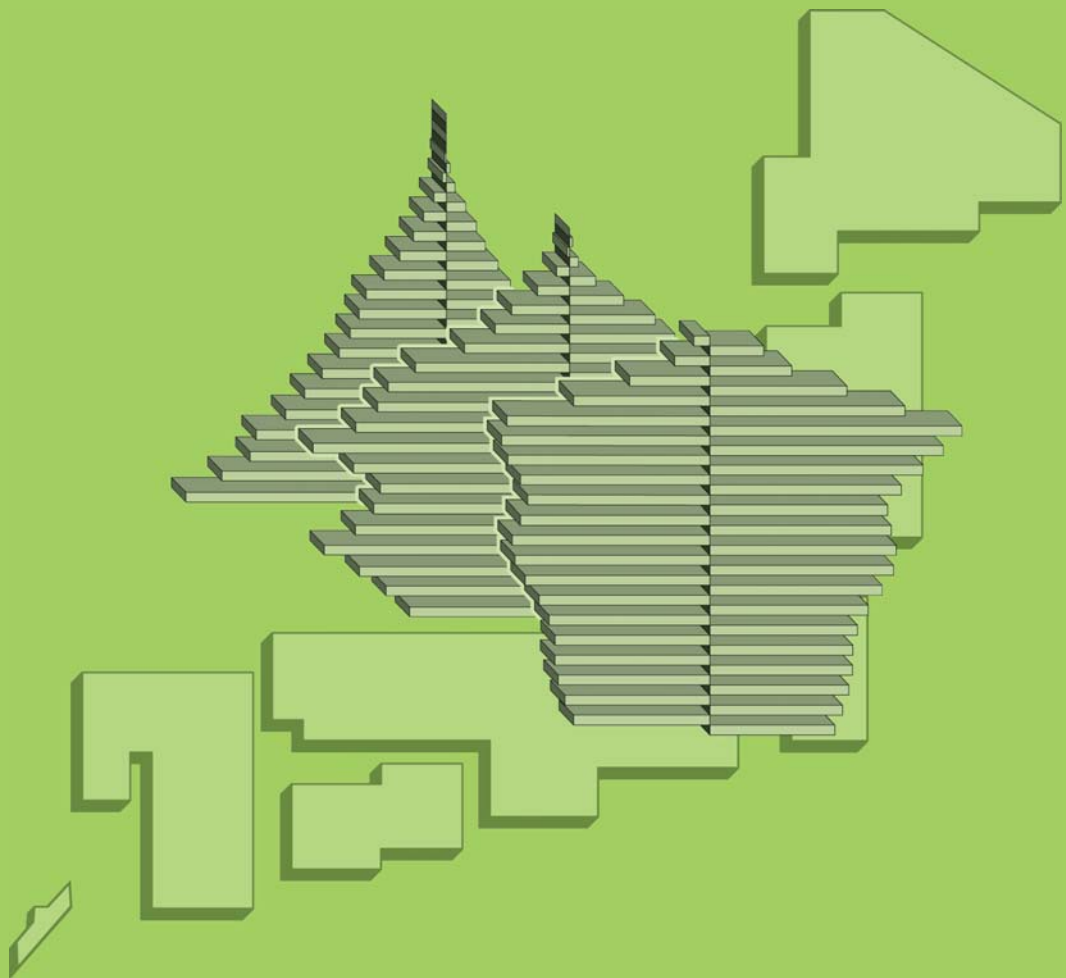


人口問題研究

Journal of Population Problems

第64巻第3号 2008年

特集：将来人口推計（全国人口）に関連した研究（その1）



国立社会保障・人口問題研究所

『人口問題研究』編集規程

I. 編集方針

研究所の機関誌として、人口問題に関する学術論文を掲載するとともに、一般への専門知識の普及をも考慮した編集を行う。

II. 発行回数

本誌の発行は、原則として年4回とし、3月（1号）・6月（2号）・9月（3号）・12月（4号）の刊行とする。

III. 執筆者

執筆者は、原則として国立社会保障・人口問題研究所の所員、特別研究官、客員研究員とする。ただし、所外研究協力者との共同研究・プロジェクトの成果については、所外の研究協力者も執筆することができる。また、編集委員会は所外の研究者に執筆を依頼することができる。

IV. 査読制度

編集委員会は依頼論文以外の掲載論文（研究論文、研究ノート）を査読者に依頼し、査読者は別に定める報告様式に従い結果を編集委員会に報告する。編集委員会は査読の結果をもって採否の決定を行う。

V. 著作権

掲載された論文等の著作権は原則として国立社会保障・人口問題研究所に属する。ただし、論文中で引用する文章や図表の著作権に関する問題は、著者が責任を負う。

1998年9月

『人口問題研究』編集委員

所外編集委員 (50音順・敬称略)

大林 千一 帝京大学経済学部
河野 稠果 麗澤大学名誉教授
高橋 眞一 神戸大学名誉教授
早瀬 保子 元日本貿易振興機構アジア経済研究所
開発研究センター
古郡 鞆子 中央大学経済学部
堀内 四郎 ニューヨーク市立大学人口研究所

所内編集委員

京極 高宣 所長
高橋 重郷 副所長
東 修司 企画部長
佐藤龍三郎 国際関係部長
勝又 幸子 情報調査分析部長
西岡 八郎 人口構造研究部長
金子 隆一 人口動向研究部長

編集幹事

鈴木 透 企画部室長
白石 紀子 情報調査分析部室長

人 口 問 題 研 究

第64巻第3号
(通巻第266号)

2008年9月25日発行

編 集 者 国立社会保障・人口問題研究所
発 行 者 東京都千代田区内幸町2丁目2番3号 〒100-0011
日比谷国際ビル6階
電話番号：東京(03)5253-1111 内 4432
F A X：東京(03)3591-4818

印 刷 者 大和綜合印刷株式会社
東京都千代田区飯田橋1丁目12番15号
電話番号：東京(03)3263-5156

目次 第64巻第3号 (2008年9月刊)

特集：将来人口推計（全国人口）に関連した研究（その1）

- 人口と社会の将来像を求めて……………金子隆一・ 1～ 2
将来人口推計の基本的性質と手法的枠組みについて
……………金子隆一・三田房美・ 3～ 27
近年のわが国の死亡動向に適合した将来生命表推計モデル
の研究—年齢シフトモデルの開発—……………石井太・ 28～ 44
将来人口推計の国際比較：日本と主要先進諸国の人口のゆくえ
……………守泉理恵・ 45～ 69

研究論文

- 市町村合併と通勤・通学流動……………清水昌人・ 70～ 86
地域別将来人口推計における人口移動モデルの比較研究
……………小池司朗・ 87～111

統計

- 主要国人口の年齢構造に関する主要指標：最新資料……………石川晃・112～121
主要国における合計特殊出生率および関連指標：1950～2006年
……………別府志海・石川晃・122～129

書評・紹介

- 稲葉寿編著『現代人口学の射程』（河野礪果）……………・130

研究活動報告 ………………・131～132

人口問題研究

第64巻第3号(2008年9月)

特集：将来人口推計（全国人口）に関連した研究（その1）

- 人口と社会の将来像を求めて……………金子隆一・ 1～ 2
将来人口推計の基本的性質と手法的枠組みについて
……………金子隆一・三田房美・ 3～ 27
近年のわが国の死亡動向に適合した将来生命表推計モデル
の研究—年齢シフトモデルの開発—……………石井太・ 28～ 44
将来人口推計の国際比較：日本と主要先進諸国の人口のゆくえ
……………守泉理恵・ 45～ 69

研究論文

- 市町村合併と通勤・通学流動……………清水昌人・ 70～ 86
地域別将来人口推計における人口移動モデルの比較研究
……………小池司朗・ 87～111

統計

- 主要国人口の年齢構造に関する主要指標：最新資料……石川晃・112～121
主要国における合計特殊出生率および関連指標：1950～2006年
……………別府志海・石川晃・122～129

書評・紹介

- 稲葉寿編著『現代人口学の射程』（河野稠果）……………130

研究活動報告

- ……………131～132
平成20年度社会保障・人口問題基本調査「第4回全国家庭動向調査」
の施行—比較家族史学会第50回記念大会

Journal of Population Problems
(JINKŌ MONDAI KENKYŪ)
Vol.64 No.3
2008

Special Issue: The Studies on the Population Projections: Part-I

- An Introductory Note: In Search of Future Population and the Society
.....Ryuichi KANEKO • 1-2
- On the Basic Nature and Methodological Frameworks of Population
ProjectionsRyuichi KANEKO and Fusami MITA • 3-27
- Mortality Projection Model Consistent with the Recent Japanese
Mortality Situation — Developing the Age-shifting Model —
.....Futoshi ISHII • 28-44
- Comparative Studies of National Population Projections in
Industrialized CountriesRie MORIIZUMI • 45-69

Articles

- Municipal Mergers and CommutingMasato SHIMIZU • 70-86
- Comparative Research of the Migration Models in Regional
Population ProjectionsShiro KOIKE • 87-111

Statistics

- Structure of Population for Selected Countries: Latest Available Year
.....Akira ISHIKAWA • 112-121
- Fertility Rates and Related Indices for Selected Countries: 1950-2006
.....Motomi BEPPU and Akira ISHIKAWA • 122-129

Book Review

- Hisashi Inaba (ed.) *Gendai Jinkō-gaku no Shatei* (S. KONO)130

Miscellaneous News

.....
*National Institute of Population
and Social Security Research*
Hibiya Kokusai Building 6F
2-2-3 Uchisaiwai-cho, Chiyoda-ku, Tokyo, Japan, 100-001

特 集

将来人口推計（全国人口）に関連した研究（その1）

人口と社会の将来像を求めて

金子 隆 一

本特集は、『日本の将来推計人口』（平成18年12月推計）に関連して行われた研究のいくつかを論文としてまとめ、報告するものである。実施チームのメンバーが、それぞれの専門とする領域において行った研究に関する論文を数号に分けて掲載する。

「日本の将来推計人口」は、将来のわが国の人口規模ならびに性・年齢構造について推計を行ったものであり、国立社会保障・人口問題研究所が国勢調査結果の公表に合わせて5年ごとに実施し、公表している。同研究所（旧人口問題研究所）では、戦前より日本人の将来推計を行ってきたが、昭和30年以降ほぼ定期的に行なうようになり、近年では都道府県別人口や世帯数などの将来推計も合わせて実施している。「日本の将来推計人口」は、政府における社会保障制度の設計を始め、各種経済社会計画の基礎資料として用いられており、政策形成過程において不可欠なものである。また、マーケティング等における市場規模の推計のように行政以外の分野においても広く活用されている。将来人口推計は、現代社会において科学的根拠に基づいた政策形成や経済活動を行うために不可欠な道具の一つということができる。

周知の通り、現在わが国は明治期以来続いてきた人口成長が終焉を迎え、恒常的な人口減少と世界一の人口高齢社会へと進む歴史的な転換点に位置している。不透明な21世紀の社会経済を見通す上からも、将来人口推計の重要性の高まりはかつてないものとなっている。しかしその一方で、前例のない少子化、長寿化、さらにはグローバル化にともなう国際人口移動流の活発化は、人口動態の見通しをきわめて困難なものとしている。こうした状況は、先進諸国に共通した課題となっているが、中でも最も低い水準の出生率と世界一の平均寿命を合わせ持つ日本は、人類が経験しつつある新たな人口動態革命、あるいは「第二の人口転換」の潮流の中で、今や紛れもなく世界の先頭に位置している。

将来人口推計は、その結果に対する社会的要請の高まりと、時代のうねりに翻弄された人口動態の見通しの困難に同時に直面することとなり、大きな試練の時代を迎えているといえるだろう。人口変動を決定する三要素、出生率、死亡率、および人口移動率のどれをとっても、従来の歴史的経験や学説、あるいは権威によって想定されていた幅を超えて変動が進んでいる。すなわち、この先の動向を示唆する理論は見当たらず、どれほどの水準にまで至るのか、それはいつなのか、その後は収束するのか、あるいは反騰するのか等に

ついでに指針は今のところない。ほとんどの先進国では、自然動態率が推計期間内に人口置換水準に収束するというかつての不文律をすでに放棄している。

こうした中では、将来人口推計というものが予測か否か、そもそも社会科学において未来は予測可能なのかといった本質的な問からその枠組みを再検討する必要が生じている。その具体的な議論は本特集における金子・三田論文に譲るが、いずれにせよ、これまで人類に課せられた多くの試練と同様、克服には真摯な科学的アプローチを必要とすることは議論を待たない。むしろ試練こそが苦難の中からブレークスルーを生み、新たなパラダイムを構築する原動力となることは歴史が教えている。

ここに集められた研究の数々は、大げさに言えばそうした苦心苦闘の記録である。上述のようにわが国の人口動向は先進国の中でも特異であり、かつてのように他国に倣うことは適わなくなった。そこでは地道に集積した実績データに含まれる独自の規則性を注意深く読み取り、またこれまでにないモデルに知恵を絞り、試行錯誤によって開発を進めなければならない。国際的、先端的な技術を横目で睨みながらも、そこに独自の工夫を重ねなければわが国の役には立たないのである。こうした努力の積み重ねがやがて次世代の推計技術の標準を生むことにつながると考えている。読者はそうした目で、これら個々の仕事にちりばめられた光る技術や知見を読み取っていただきたい。

本特集は、含まれる論文全体で推計作業の全貌を網羅するように構成されている。金子・三田論文によって、推計の基本的事項と新たに導入された枠組みを概観する。石井論文では、トップクラスの平均寿命を保つわが国の特殊性に対処するために新たに開発された年齢シフトモデルについてまとめている。守泉論文では推計の手法と結果の国際比較によって、わが国の推計の特徴を明瞭に描き出している。次号以降の掲載となるが、金子論文においては出生仮定設定の新たな枠組みについて、岩澤論文では配偶関係構造変動とこれが出生動向に与える影響について、佐々井・石川論文においては国際人口移動と国籍別人口の動向分析について、さらに石井第2論文においては、日本の将来推計人口に対する確率推計の適用について、それぞれ研究結果の報告が予定されている。

冒頭に記したとおり、社人研における将来人口推計は国際的に見ても長い歴史を持つ。それは現在の将来人口推計の推計期間である50年を優に超える歴史である。その間、さまざまな技術革新を経験しながらも、歴史の中で培われた科学的方法論に対する信頼は連綿と引き継がれている。人口変動とはきわめて複雑な事象であり、その全貌を知り、将来を見通すということは一朝一夕の仕事ではあり得ないが、先達の肩に乗り、将来に希望を託すからこそ、現在の試練に立ち向かえるものであろう。人口や社会にとって、50年先はそんなに遠い未来ではない。その頃の人口や社会は、われわれ国民の現在の選択と努力の線上にある。本来、将来人口推計が目指すものは、そうした行動の指針となることである。その頃にさらに50年先を見つめている後進のために、本特集の研究が少しでも残せるものがあれば、これほどうれしいことはない。

特集：将来人口推計（全国人口）に関連した研究（その1）

将来人口推計の基本的性質と手法的枠組みについて

金子隆一・三田房美

将来人口推計は、人口動態の歴史的な転換に直面する先進諸国にとって重要性が増大しているが、一方で急速なライフサイクル変化から予測としての見通しの策定が困難な時代を迎えている。こうした中で、本稿では将来人口推計を科学的に位置づけながら、その基本的な捉え方と手法的枠組みに関する解説と考察を与えることによって、これに関する共通認識の醸成を図り、一方では将来の社会経済を構想する道具としての用い方について、他方では手法開発の方向性について、それぞれに指針を示すことを試みた。具体的には、まず、社会科学における予測の捉え方やその典型としての公的な将来人口推計の捉え方について論じ、また結果の不確実性、社会経済変数の導入による改善の可能性など、推計の課題について検討した。つぎに手法の歴史の概観、および予測モデルの基本的成り立ちの検討を通して、推計手法開発の方向性に関する指針を探った。最後に「日本の将来推計人口」に新たに導入された枠組みについて紹介した。これらの議論は、今後の公的ならびに学術的人口推計の発展に資するような各方面からの議論の喚起を目指したものである。

I はじめに

将来人口推計は、現代社会において科学的根拠に基づいた政策形成を行うために必須となる道具の一つである。現在、先進諸国は例外なく人口成長の終焉と未曾有の人口高齢化という歴史的な転換の過程にあり、21世紀の社会経済を見通す上で、将来人口推計の重要性の高まりはかつてないものとなっている。しかし、その一方で、前例のない出生率低下、過去の想定を超えた平均寿命の伸長、さらには経済の国際化にともなう国際人口移動の規模拡大は、拠り所とする理論のないまま人口動態の見通しを極めて不透明なものとしている。こうした社会的要請の増大と人口動態見通しの混迷に同時に直面し、将来人口推計は新たな試練の時代を迎えている。

また、公的に実施される推計では、政府による各種の制度設計や施策計画の基礎資料として、将来の人口状況の定量的な情報を提供することが基本的な役割とされており、その社会的責務は重い。しかし、社会経済情勢の変動や人々の行動選択様式の変化を要素として含むような社会科学的予測において、数十年先までを定量的に言い当てるということは、そもそも科学的に可能なことであろうか。仮にそれが困難だとするならば、将来の社会経済を構想する際に、将来人口推計は期待される役割を果たし得ないのではないだろうか。それにも関わらず、世界中の国々や国際機関において将来人口推計が行われているのはなぜだろう。

実は、こうした基本的な問の中に、将来人口推計を使う側においては、それを真に有効に用いるための手がかりが含まれており、また実施する側においては、この試練の時期に際して進むべき方向性についての示唆が含まれている。本稿においては、まず将来推計人口の基本的な性質と捉え方について解説と考察を与えることによって、こうした問に関する共通の認識を醸成したい。その後はこれらの認識を踏まえつつ、手法的枠組みのあり方に関する議論に進むことにする。そこではまず手法の歴史的発展を概観することで、その人口動向の歴史的変遷や社会的要請との関係を理解し、つぎに推計における人口動態事象モデルの成り立ちについて詳しく見ることにより、その科学的手法開発の具体的指針について探る。

最後に、「日本の将来人口推計」（平成18年12月推計）で新たに導入した枠組みについて説明する。同推計では、上記の指針に従って多くの見直しが行われたが、とりわけ日本人と外国人の出生ならびに国際人口移動の傾向の違いを考慮し、その影響を正確に人口に反映させるために、推計モデルの基本構造に関わる変更を図ったことは重要である。ここではその概要について解説を行った。

将来人口推計は、現代の社会科学における「予測」の代表的な例である。本稿に示した議論の多くは社会科学一般の予測に対するものと共通する。その多くは試論としての域を出ないが、広範な分野からの議論を喚起することによって、その理解と発展に資することを期待するものである。

II 将来人口推計の基本性質

1 将来人口推計の捉え方

(1) 将来人口推計とは

将来人口推計 (population projection) とは、どのようなものであろうか¹⁾。将来人口推計とは、技術的観点からは、将来の人口規模と構造の変化に関する定量的情報を提供することを目的としたシミュレーションの一種と考えられる²⁾。それらはまず一般における多様な利用目的に対し、将来人口の現実的な推移を与えようとする推計と、研究等の特定の目的で恣意的な前提を与えて行う実験的推計の二種類を分けることができる。前者はいわゆる予測と呼ばれる用途の推計であり、本稿ではとくに断らないかぎり、議論をこちらのタイプの推計に限定する。「予測」という語の捉え方については後に議論するが、このタイプの将来人口推計は、主に政府における制度設計や施策計画、民間におけるマーケティング計画の立案・評価などに用いられる。たとえば、一国の将来の社会保障（年金制度、保健医療・介護制度等）のあり方や経済（労働力供給、市場規模・構造、国際競争力等）の状況などは、そこに至る間の人口規模、年齢構造等の推移に依存しているから、政

1) 将来推計人口は推計された人口を指し、これを推計することを将来人口推計と呼ぶことにする。

2) 将来人口推計は、人口過程要素（出生、死亡、移動など）に対する仮定の帰結としての人口推移に関する情報を提供する。一方、人口予測 population forecast は、無条件に将来の人口がどうなるかについて述べるものである (Keyfitz 1972)。これらの区別の必要性については、(3)節において検討する。

府であれ企業であれ予めそうした人口動向を把握しておくことは重要なことである。

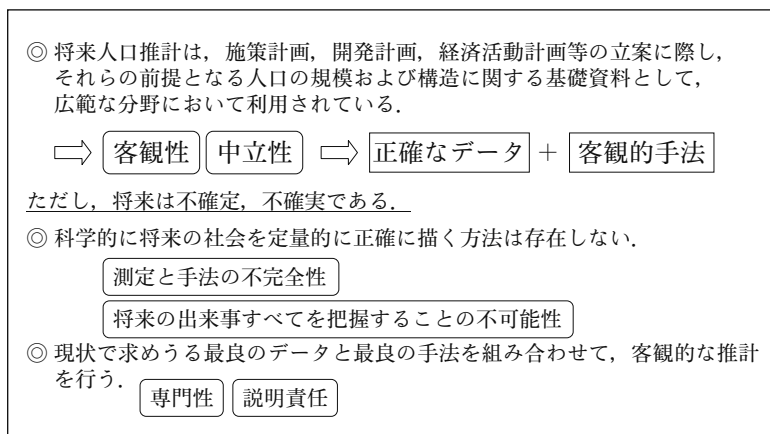
以上のように将来人口推計は、社会経済の将来設計と密接な関係があることから、各国とも中央政府等、計画に責任を持つ機関によって行われることが一般的である。また、世界人口あるいは国際地域の人口の将来推計については、国連、世界銀行などいくつかの代表的な国際機関によって行われている（守泉 2008）。それらはいわゆる公的な将来人口推計 official population projection であり、一般の人口推計とは異なる独自の位置づけと、これに起因する制約を有している。わが国では、国立社会保障・人口問題研究所が国勢調査の間隔に合わせてほぼ5年ごとに公的な将来人口推計を実施し、公表している。これには全国人口将来推計の他、都道府県別人口、市区町村別人口、世帯数の推計が含まれている。

(2) 公的推計の要件

公的な将来推計人口は、国や自治体等による制度設計や施策立案の基礎資料として用いられるのをはじめとして、民間を含めた広範な分野において利用される。したがって、それは特別な意図や考え方に基ついて策定されることは望ましくない。すなわち、可能な限り恣意性を廃し、客観性、中立性を保つことが求められる。逆に、同等の技術水準を前提とすれば、客観性、中立性こそが公的な将来人口推計に求められる最大の要件であろう。

それでは、いかにしたら客観的で中立な推計を行うことができるであろうか。そのためには、可能な限り正確なデータを用い、科学的な手法によって推計を行うということが必要である。すなわち、現状で求め得る最良のデータと最良の手法の組み合わせこそが、現時点における最も客観的な推計を保証することになるであろう。そして最良のデータと科学的手法を得るためには、一方では国際的視野に根ざした高い専門性の確保と、他方ではそれをユーザに正確に伝えることに関する説明責任が問われることになる。こうした状況を整え、実現することが、公的な推計を行う上で一つの目指すべき方向であると考えられる（図1）。

図1 公的な将来人口推計の役割と性格



(3) 予測としての将来人口推計

その一方で、将来推計人口は、当たることが最も重要な特質なのではないかという見方もあるだろう。将来の社会経済の計画を立てる上で、基礎となる人口が外れていたら、誤った選択をすることになるだろう。だから将来人口推計は、できるだけ正確に将来を言い当てることを目指すべきではないか。これは自然な見方だが、推計の指針として適切かどうかは、もう少し考えてみる必要がある。このことを論じるためには、まず社会科学にとって予測とは何かという問題にふれる必要がある。

人口変動を含め、社会科学が対象とする事象について予測を行うということは、未来を言い当てるといふ種類の予測、すなわち予報 (forecast) をするということは異なる。天体の運行や天候などと違って、社会経済は人間が変えて行くものであるから、現在において定まった未来というものは存在しない。したがって、科学的にそれを言い当てるといふ行為もあり得ないだろう。すなわち、将来の社会経済は、われわれが今後にとる行動しだいで無数の展開の可能性があり、これを予測するということは、標本から母集団の平均値を推定するといった操作とは本質的に異なるものである。すなわち、推定すべき真の値はわからないのではなく、(まだ) 存在しないのである。そして、何よりわれわれは、望ましくない「予測」が実現しないよう行動するのである。

したがって、一般に社会科学における科学的予測とは、結果として将来を言い当てることに役割があるのではなく、科学的妥当性のある前提の下に、今後何が起こり得るかを示すことを機能としている。将来人口推計についても、まったく同様である。そして、その前提には、人口動態事象 (出生、死亡、人口移動) に関する現在までの状況、すなわち趨勢が用いられることになる。

ここで予測に対するコーエン Joel E. Cohen³⁾ の考え方を紹介しておこう。実は、予測にはいくつかの種類が考えられる。たとえばコーエンは、無条件予測と条件付予測とを分けている。無条件予測とは、たとえば (彼自身の例によれば) 「私はこれから金槌で親指をたたくので痛いだろう」という予測である。この場合、親指がたたかれることが予測されており、その結果として痛みが生ずる。したがって、この予測の受け手は覚悟が必要となる。一方、条件付予測とは、たとえば「もし私の親指を金槌でたたけば痛いだろう」というもので、実際にたたく保証はない。これは打撃と痛みとの直接的な関係性が予測されているに過ぎないが、万一前提が満たされれば確実な帰結が待っている。この分類に従うと、現在各国で行われている将来人口推計は、将来の出生率、死亡率、および移動率の推移を条件 (仮定) とする条件付予測に当たる。すなわち、それら仮定に対する確実な帰結としての人口変動を予測している。この条件付予測のことを専門家は「推計 (または投影) projection」という言葉で表現している。しかし、一般ユーザの間においては、推計は上述のように無条件予測として理解されることが多い。すなわち、実現すべき人口の将来像として期待されるのである。この期待に対して、将来人口推計は無力であろうか。コーエ

3) 米、ロックフェラー大学人口学教室首席教授。人口学、生態学を中心に多くの業績を有し、将来人口推計の科学的手法、とりわけ確率推計の研究に関する業績がある。

ンは、条件付予測は微力なようだが、実際には非常に強力な道具であると述べている (Cohen 1995).

(4) 投影としての将来人口推計

ちなみに各国の将来人口推計について見ると、ともに正式な名称には、projection (投影) という言葉が用いられている。本来この言葉は、手元にある小さな物体に光を当て、前方のスクリーンに拡大投影して細部を明らかにするという行為を指す。すなわち、将来人口推計は、直近の人口動態に隠された兆候を、将来というスクリーンに拡大投影して詳細に観察するための作業であるということを示唆している。たとえば、われわれ人間は、合計特殊出生率1.26、平均寿命、男78.56年、女85.52年という状況が、どれほどの人口増加率、あるいは高齢化率を意味するのか、といったことについてすぐさま理解することはできない (ちなみに数値は2005年実績値)。将来人口推計は、これらを人間の目にもはっきりわかる人口の姿に投影して見せてくれる。この投影こそ本来の推計の機能であり、われわれはそこから多くの有用な情報を得るのである。これがコーエンの言う強力な道具ということの意味である。

ただし、いかに強力であっても、現状から想定した将来の人口動態事象発生が正確な「予測」でないかぎり、推計が無条件予測となることはない。したがって、当然のことながら、この条件付予測を無条件予測だと偽って提示することは許されない。さらに、提示者はそのような理解をしようとするユーザに対して、これを正す説明責任すら有するであろう⁴⁾。

しかしながら、一方で、将来人口推計 (とりわけ公的推計) に対する一般ユーザのこの無条件予測としての期待を単に一蹴することは正当なことだろうか。これは科学一般における社会的責務とその限界との関係の典型的な課題である。上述のように、将来人口推計においては、仮定値自体が予測と呼べるのであれば、その人口推計全体が予測となり得る。ただし、現状においては、将来の動態率に関する科学的予測が原理的に可能なことなのかどうかすら明らかとはなっていない (これは社会科学における予測全般について同様)。したがって、これを予測と呼ぶことは難しいであろう。動態率の仮定値の予測は突き詰めれば社会経済全般の予測そのものであり、これは人口統計学の分野を大きく超えた社会科学と生物医学の広い領域に及ぶ課題である。

(5) 公的推計の捉え方

それでは、公的な将来推計人口は予測 (無条件予測) として用いることはできないのであろうか。繰り返すが、それはすべて前提 (仮定) の捉え方に依存する。すなわち、前提が予測として認められるのであれば、その帰結である将来推計人口も予測となり、逆に前提が単なる仮想であれば、結果としての推計人口も仮想のものとなるはずである。そして、推計の前提を予測として認めるか、あるいは仮想としてみるかは、本来はこれを用いるユー

4) 推計された人口変動を確率的に表現するなど、その不確実性を明示することは、ユーザの推計に対する正しい理解に役立つだろう。ただし、現在不確実性の実体に何を選ぶかは多種多様であり、この確率が何を意味するかをめぐり新たな誤解を生む可能性は高い。したがって、ここでも提示者は、確率が何を意味するかについて明確に説明しなくてはならない。確率推計については後述する。

ザに委ねられている。推計が無条件予測であることが科学的に保証されていない以上、予測として扱うことには一定のリスクがともなうが、現実が推計に反した場合にどのような損失が生ずるかは個々の使用目的に依存するから、本質的にはその判断はユーザしか行うことができない。

もちろん、それでも将来人口推計の前提（仮定）は、「一般論として」どの程度予測とみなしうるかを問うことはできる。しかし、やはり一律な答えはなく、時期や地域によって異なると言わざるを得ない。実際、わが国でも出生率が安定的に推移していた1950年代半ばから1970年代半ばまでと、歴史的経験のない低下を経験した近年とでは大きく事情が異なっている（米国における事例については次章において紹介する）。すなわち、仮に方法論が同じであっても、動態率が大きく変動する場合には「予測としての精度」は大きく異なることになる。

それでは将来人口推計を予測としての技術に近づける努力の余地はないのであろうか？ そうではないであろう。仮定値の算出方法について現状における科学的妥当性を求め、推計を「科学的予測」に近づけるための努力の余地は存在する。推計の実施者は、的中させることを努力の指針とするのではなく、たとえば以下に述べるいくつかの方向に向けての努力によって、将来人口推計の役割を「推計（投影）」から「予測」に至る中間のどこか、ただし原理的な科学的限界の内側のどこかに置くことを目指すべきであろう。

以上のような現状を踏まえて、公的な将来人口推計の取るべき方向性について考えてみよう。無条件予測が望めない場合、現状における「最良の予測」とは何であろうか。それはすでに述べたとおり、まずは可能な限り正確なデータを集積して、これを用いることである。つぎには、データに含まれる主要な変動要素の趨勢を将来に投影することである⁵⁾。なぜこれらが最良の予測となるかといえば、われわれは現在、人口の「予測」について客観性を超える望ましい基準を有しておらず、正確なデータと科学的な投影の組合せは、現状で最も客観的な方法と考えられるからである。もちろん正確なデータを準備すること自体、あるいは適切なトレンドを捉えて科学的な投影を行うこと自体、少しも容易なことではないが、努力を振り向けるべき明確な指針を有することは重要である。『日本の将来推計人口』においてもこのような方針が採られている。したがって、日本の将来推計人口は、一方では実績データが示すわが国の進む方向にそのまま進んだ場合の投影としての機械的な人口像を示しながらも、他方では現状における「最良の予測」であることが目指されている。

将来人口推計の取るべきもうひとつの方向性としては、その精度あるいは不確実性に正面から取り組む姿勢がある。将来人口推計の不確実性については、その中に統計的に扱える部分が存在するため、これを捉え明示する技術を確立すれば、将来人口に関する情報は豊富となる。不確実性を明示することは、科学的な予測の重要な要素である。ただし、現

5) データには、時間的に普遍的な要素、傾向的に変化する要素、不規則に変動する要素が含まれるが、傾向的に変化する要素のうち、変化が他に依存しないものを統計手法により分離し、これを投影に用いる。具体的な例と説明については、次章（Ⅲ－２）を参照のこと。

状において統計的に扱える不確定性の範囲は限られていることも事実である。要素の変動傾向は定式化できても、将来という未だ存在しない対象を表す指標の存在範囲や分布を捉えることは原理的に困難な部分が残るからである。不確定性の問題は、次章においてより詳しく触れる。

以上に見てきた将来推計人口の基本性質を踏まえて、その見方についてまとめてみよう。一般に将来推計人口は、将来社会を構想する際の基準ないし指針を得るものとして用いるものである。その際、「日本の将来推計人口」は、現在日本社会が向かっている方向にそのまま進行した場合に実現するであろう人口の姿として捉えることができる。また、その前提が予測として認められるのであれば、将来推計人口は、将来実現すべき人口の予測として捉えることもできる。逆に認められないのであれば、将来推計人口は一つのシミュレーション結果に過ぎない。ただし、推計の前提は実績データの趨勢を投影したものであるから、恣意性が少ないという観点からは、現状において最も自然で客観的な将来像を示すものであるといえる。そして、仮に実際の人口推移が将来推計人口と異なる動きを示したとすれば、それは前提に含まれない新たな変化か、あるいは趨勢の加速、減速等のペースの変化が存在することを示すことになる。実はこうした変化をいち早く見出すことも将来人口推計の重要な役割である。

結局、将来推計人口は、さまざまな展開の可能性のある将来について考える上での共通の基準、または拠り所として扱うことが最も適切な利用方法であると考えられる。社会における多くの施策計画や市場計画の立案が、共通の将来人口に基づいてなされているということは、多様な計画の間の整合性を図り、比較可能性を保つ上で、たいへん有利なことと考えられるのである。

2 将来人口推計の課題

(1) 推計の不確実性

将来推計人口には常に不確実性が付随するが、その原因は多様である。大きく分けると、基にした実績データや統計的手法に由来する不確実性と、推計された人口推移の実現性に関する不確実性の2種類がある。まず、前者についてみよう。「日本の将来推計人口」の仮定値は、実績データの趨勢を投影して得たものであるが、趨勢の捉え方などによって投影結果は必ずしも一意には定まらず、一定の幅として捉えられる。これが出生3仮定、死亡3仮定が生ずる理由である。

出生仮定については、女性の世代ごとに結婚、出生行動に関する4つの指標（平均初婚年齢、生涯未婚率、夫婦完結出生児数、および離死別再婚効果係数）の趨勢が測定され、将来に向けて投影されるが、それぞれについて幅が設けられ最も高い出生率を帰結する値の組み合わせによって高位仮定が定められ、逆に低い出生率を帰結する組み合わせによって低位仮定が決められている（表1）。

一方、死亡仮定については従来は安定的と考えられ、長らく仮定は一種のみであった。しかし、近年の死亡率推移に関する分析から、平成18年12月推計では不確実性を表現する

表 1 日本の将来推計人口（平成18年12月推計）における出生率要素 4 指標の仮定値

女性の出生率要素の指標	実績値 1955年生まれ	将来推計人口の出生仮定値1990年生まれ		
		中位仮定	高位仮定	低位仮定
(1) 平均初婚年齢	24.9歳	28.2歳	27.8歳	28.7歳
(2) 生涯未婚率	5.8%	23.5%	17.9%	27.0%
(3) 夫婦完結出生児数	2.16人	1.70人	1.91人	1.52人
(4) 離死別再婚効果係数	0.952	0.925	0.938	0.918
コーホート合計特殊出生率 (日本人女性の出生に限定した率)	1.94	1.26 (1.20)	1.55 (1.47)	1.06 (1.02)

注：出生率要素の指標は、すべて日本人女性の結婚・出生に関する値（日本人男性を相手とする外国人女性の結婚、ならびに日本人男性を父とする外国人女性の出生を含まない）。ただし、合計特殊出生率は、「人口動態統計」の定義であり、日本人女性の出生に限定した値は（ ）内に示した。離死別再婚効果係数とは、離死別・再婚による出生児数の変動を表わす係数で、離死別・再婚が一切ない場合に1.0となる。

資料：国立社会保障・人口問題研究所「日本の将来推計人口（平成18年12月推計）」

こととし、死亡水準を表す時系列指標⁶⁾の実績推移に内在する統計的誤差の分布に従い、信頼区間（99%）を算出し、その高死亡率側の境界を高位仮定、低死亡率側の境界を低位仮定とした。

上記、出生 3 仮定、死亡 3 仮定の組み合わせにより、平成18年12月推計では 9 つの推計結果が提供されている。これらを用いることによって、ある程度の推計結果の不確実性に対処することができる。すなわち、中心的な推計となる出生中位・死亡中位推計を基準としながらも、仮定に用いた変数の現状の趨勢から投影される限界幅を見込むことで、目的に応じた一定の安全幅を設けることができる。

ここで、異なる仮定の組み合わせによる推計結果を比較してみよう。人口規模は出生高位・死亡低位推計がすべての年次において最も多く推移し、逆に出生低位・死亡高位推計が最も少なく推移する。2055年における人口規模の最大最小の幅は1,715万人であり、中間に位置する出生中位・死亡中位推計の人口規模の19.1%に相当するものであった。しかし、人口高齢化の程度を示す高齢化率（65歳以上人口割合）については、出生低位・死亡低位推計が最も高く推移し、逆に出生高位・死亡高位推計が最も低く推移する。2055年における高齢化率は、前者で44.4%、後者では36.3%であり、8.1ポイントの幅があった⁷⁾。すなわち、人口規模と高齢化率では、最大・最小を与える仮定の組み合わせが異なっている。このように、人口指標によっては最大・最小を示す推計が異なるので、ユーザは安全幅を設ける方向については、推計を使用する目的に応じた確認が必要である。

不確実性に対処するための複数推計の利用には、このような難点があるほか、それぞれの推計の蓋然性の違いについて定量的な情報がなく、利用法が制約される面がある。複数推計の利用のこうした不都合を解消する方法として、確率推計と呼ばれる提示の仕方がある。確率推計とは、仮定値に確率分布を与えることによって将来人口あるいは各種指標を確率分布として推計し、結果の不確実性を信頼区間などによって表す手法である。これに

6) リー・カーター・モデルにおけるパラメータ k_t

7) 出生中位・死亡中位推計の高齢化率は、40.5%である。

よれば、特定の推計結果の蓋然性を知ることができる。確率的な仮定設定を行う方法としては、いくつかのアプローチが存在し、多数の専門家の意見のばらつきを用いる方法 (expert opinion method)、現在までの指標値の変動に時系列分析法を適用して分布を得る方法 (time series method)、過去の多くの推計の誤差を用いる方法 (historical error analysis) などが試みられている。日本の将来人口推計においても平成18年12月推計では、将来の合計特殊出生率、平均寿命についてデルファイ法による expert opinion method を適用した結果を報告している (国立社会保障・人口問題研究所 2008)。その結果によれば、2055年の総人口の95%信頼区間は8,160万人～1億0,002万人であり、高齢化率の95%信頼区間は36.2%～45.5%となっている。出生3仮定・死亡3仮定による推計の最小～最大の幅は、総人口については8,238万人～9,952万人、高齢化率については36.3%～44.4%であり、いずれも概ね確率推計の95%信頼区間に近いものとなっている。

ただし、現在の確率推計がもたらす推計結果の分布や信頼区間は、一般に期待されるような推計値の実現の可能性そのものを表すものではない。この手法においても、仮定値とその分布が将来のそれらを正確に予測したものでないかぎり、人口推計結果とその分布も予測とならないことは、通常の将来人口推計とまったく同様である。すなわち、仮定値の分布が実現値とかけ離れたものであれば、結果の信頼区間等も実現の可能性を示すものとは程遠いものとなる。

確率推計にはこうした限界はあるものの、推計結果の分布による表現は人口の見通しに対してより多くの情報をもたらす、その応用可能性を高めるものである。とりわけ損失関数 loss function などとの組合せにより、推計結果の帰結を定量的に評価することができるため、人口推計の応用の幅が広がるものと考えられる (Alho and Spencer 2005, Siegel 2002)。確率推計等による将来人口推計の不確実性への対処は、予測としての確実性を高める努力とはまったく別の、独立の方向性を持っているが、科学的予測の必須要素として、並行して技術発展を推進して行く必要がある。

(2) 社会経済動態との関係

公的な将来人口推計において、社会経済要因や政策要因の効果を明示的に含めるべきであるとの議論がある。これに対しては、主に次に挙げる4つの理由から、現状においては必ずしも望ましくないという結論が得られる。すなわち、1) 公的推計の役割による理由、2) 要因の多様性による理由、3) 要因効果の定量的測定の困難による理由、4) 要因の予測性の困難による理由である。以下では個々の理由について論じよう。

1) 公的推計の役割による理由

すでに述べたとおり、公的な将来推計人口は広範な領域の目的に対して将来の人口、あるいは将来の社会を論ずる際の基準として用いられるものであり、客観性および中立性が要件となっている。したがって、推計は客観的データに基づいて主要指標のトレンドを科学的、客観的に投影したものであり、何らかの政策目標を含んだものや、今後行われる可能性のある施策の効果を見込んだものであってはならない。こうした中立性によってのみ、さまざまな可能性を持った未知の将来人口、ひいては将来社会について検討、議論する基

準が提供されるものと考えられる。社会経済要因についても、その変化に関する見方に恣意性が存在する場合は同様の理由で採用すべきでないし、その見方の客観性を保証することは一般に難しい。また、それらを導入することによって推計の客観性が損なわれれば、実績推移との比較によっていち早く変化を見出すといった将来人口推計の機能も損なわれることになる。以上のように、政策目標、施策効果の見通しや、客観的投影の困難な社会経済的変数を取り入れた推計は、公的な将来推計人口の役割と相容れないものと考えられる。

2) 要因の多様性による理由

一般に人口変数（たとえば出生率）は、多くの社会経済変数と関係を持ち（たとえば、産業構成、進学率～学歴構成、女性の就業率、育児支援施設・制度の普及率、男女観、異性交際状況、出生抑制手段の普及率、教育費用、等々）、またそれら要因間においても複雑な関係が存在しているので、その人口変数に対する効果は相乗的、複合的なものとなっている。それらの効果ならびに複合的效果をすべて勘案することは事実上不可能である（いわゆるフレーム問題）。こうした場合、通常モデリングではその中で有力な単独の、あるいは少数の要因を取り込むことになるが、現在知られている人口変数と社会経済変数との複雑な関係からして、そのような代表的な少数の要因を絞り込むことは難しいし、また、もしこれを行うとすれば、その選択において恣意性が混入することは避けられない。政策要因を考えた場合でも、それは背景にある社会経済的要因によって効果は大いに異なることが考えられる。したがって、要因の多様性、複合性による理由から、少数の特定の社会経済要因効果、または政策効果を取り入れることは、公的推計に要求される中立性・客観性を損なうことにつながると考えられる。

3) 要因の定量的効果測定 of 困難による理由

仮に科学的な捨象によって有力な社会経済要因を特定できたとして、それらの社会経済変化や政策効果を人口推計に織り込む場合には、それらと人口変数（たとえば出生率）との因果関係に基づく定量的関係を把握しなくてはならないが、十分に信頼性の高い定式化を得ることは、現在の統計技術ならびに用いることのできるデータの制約の下で、非常に困難であるといえる⁸⁾。これまでに分析・計量された多くの定式化は、必ずしも因果関係ではなく相関関係に基礎を置いており、それらは過去の状況を「説明」することはできても、将来について「予測」をすることには耐えない場合がほとんどである⁹⁾。こうした困難については、今後、因果モデル構築に有利なパネル型統計調査等によるデータ面の整備や、これらを基礎としたモデル・理論面の発展による改善が期待される場所である。ただし、現状においては将来人口推計が依拠できるような社会経済変数と人口変数との間の明確な因果関係やモデルは見当たらず、この点で社会経済変数、政策変数を人口推計に取り入れることは時機尚早であるといわざるを得ない。

8) 河野（2007）は、米国の調査（個票データ）による出生力に対する社会経済要因の決定力はせいぜい10～20%である例を紹介し、将来人口推計に用いることの難しさを説明している。

9) この点について阿藤（2002）は、出生率について説明（モデル）と予測（モデル）の間には越え難い溝があるとし、現状では出生の先送り現象を説明できる社会学的モデルはないとするのが学問的良心に適うとしている。

4) 要因の予測性の困難による理由

仮に、上記1)～3)までの理由が解消され、特定の社会経済変化や政策効果と人口変数の関係の十分な精度の定式化に成功したとしても、これを用いて将来人口推計を行うためには、当該の社会経済変化や政策の将来予測を行わなくてはならない。これを十分な精度で行うことは、人口変数の投影を単独で行うことより遥かに困難であると考えた方がよい。また多くの場合そうした社会経済変数は、人口変数から受けるフィードバック効果等¹⁰⁾があり、現在用いられている線形性を基礎とする統計モデルでは不十分であろう。すなわち、社会経済変化の将来予測を取り入れた将来人口推計は、現行の統計モデルの枠組みを用いる限りむしろ不安定なものとなる可能性が高い。これに対しては、人口変数、社会経済変数とともに内生化したダイナミックモデルの開発が必要となるだろう。そのためには複雑系システムの人口-社会経済システムへの応用のための技術発展を待つ必要がある。

以上の4つの理由から、現状においては将来人口推計に社会経済的变化や政策効果を明示的に導入することは、困難であり有効とはいえないことがわかる¹¹⁾。現に諸外国の公的な将来人口推計においても、社会経済的变化や政策効果を勘案した推計が行われた例は見当たらない。ただし、現行の公的な将来推計人口において、社会経済的な変化が反映されていないと考えることもまた誤りである。将来推計人口の前提となる動態事象（出生、死亡ならびに人口移動など）の仮定推移は、過去の推移に基づいて投影されるが、これら過去の推移はすでに社会経済的な要因群、すなわち社会経済的環境の変化を総合的に反映しているのであり、これを投影した結果はやはり社会経済的環境の変化を間接的ながらも投影したものと見えるのである（図2）。

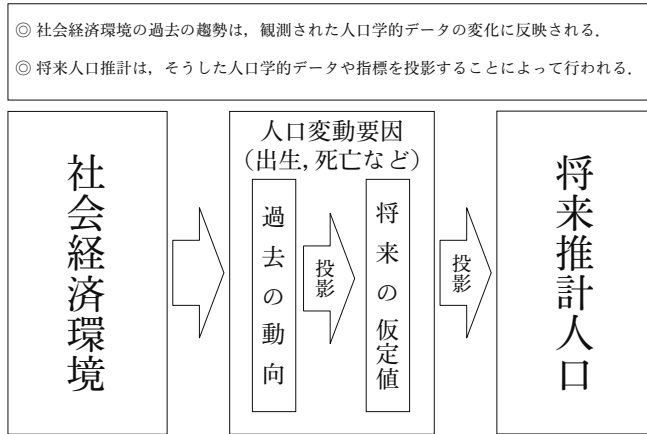
ここで一つ注意しなければならないことは、以上の議論はあくまでも特殊な役割を担っている「公的な将来推計人口」に関するものであり、学術的立場から人口と社会経済の関係を表現したモデルによる推計（シミュレーション）を行うことは、それらを理解する上で有効であり、むしろ推進されねばならないということである¹²⁾。人口-社会経済システムの総合的な将来推計の実現は、そうした努力の延長上にあるといえよう（この点についてはⅢ-2-(3)において再び触れる）。

10) 人口から社会経済へのフィードバック効果としては、マクロ的效果として人口構造の変化にともなう経済・社会保障制度への影響、ミクロ的效果として、結婚・出生・世帯の変化など個人のライフコース変化にともなう社会経済行動の変化が考えられる。

11) そもそも将来人口推計に、より多くの変数を用いるべきだと考える背景には、より多くの知見を投入することは、しないことに比べて常に正確な結果をもたらすとする根強い誤解がある。たしかに多変量回帰モデルにおいて、目的変数と相関を持つ説明変数の投入はそれがどのようなものであれ「説明力」を増すことができるが、予測に有効となるためにはさらに厳しい条件をクリアせねばならない（Keyfitz 1982）。それは明確な因果関係を持ち、それ自体が予測可能であることである。多くの知見の投入は、ちょうど高純度の燃料に雑多な可燃物を混入させることに似ている。システム（機械）の効率や信頼性は、データ（可燃物）種の量ではなく、そのシステムに適合したデータの質に依存すると考えられるので、システムに準備のない知見の投入はむしろシステムの機能を損なうことにつながる。

12) 近年、社会経済要因の投入は公的な将来人口推計の予測精度をわずかながら向上させる可能性を主張する論調も見られる（Sanderson 1998）。

図2 公的な将来人口推計における社会経済環境の反映



Ⅲ 将来人口推計の手法的枠組み

1 将来人口推計手法の歴史的視点

ここではまず、将来人口推計の手法の歴史的変遷と成立について簡単なレビューを行い、歴史的視点から手法のあり方を考える。このことは、後の節におけるわが国の推計手法を考察する上で重要である。レビューは必ずしも網羅的なものではなく、人口動態等の時代的背景との関係から手法の発達を見るものである。将来人口推計の手法には、地域別推計に関しても膨大な技術の蓄積があるが、ここでの対象は国レベルの将来人口推計に関するものに限定する。

(1) 黎明期～20世紀初頭

将来人口推計は、17世紀の政治算術家により行われるようになったとされる¹³⁾。それらは総人口に対して数学関数を当てはめるものであり、そうした方法は20世紀第二次大戦以前まで続けられた。たとえば、19世紀初頭、マルサス Thomas Robert Malthus は、有名な『人口論』(1798-1826年)の中で、抑制のない人口の例として当時独立まもないアメリカの人口に対して幾何数列(等比数列)のモデルを当てはめ、それが約25年で倍増すると推計している。また、20世紀始めにはロジスティック関数を再発見したパール Raymond Pearl とリード Lowell Reed は¹⁴⁾、これを合衆国の人口に適用して人口推計を行っている(Pearl and Reed 1920)。しかし、この頃から人口学者は次第に人口変動の結果としてばかりではなく、その要因としての年齢構造の重要性に目を向け始めた(Arthur Bowley)。Sharpe と Lotka (1911) は、この時期に早くも年齢構造を持つ人口の再生産過程を定式化し、人口理論の金字塔となる安定人口理論を打ち立てた。

13) Thomas Browne (1605-82), James Harrington (1611-77), John Graunt (1620-74), William Petty (1623-87), Sébastien le Prestre de Vauban (1633-1707) らによって行われている(Watterlar 2006)。

14) 人口のロジスティックモデルは、P. F. Verhulst によって19世紀始め(1838年)に定式化されたものである。

(2) 第二次大戦前—コーホート要因法の登場

一方、推計手法としてのコーホート要因法を最初に用いたのは、英国の経済学者 Edwin Cannan (1895) とされる。その後、ソビエト連邦では Tarasov (1922)、オランダでは Wiebols (1925)、スウェーデンでは Cramér (1925) や Wicksell (1926)、イタリア Gini (1926) や Felici Vinci (1927)、ドイツ Reichsamt (1926) による将来人口推計への応用が見られる(括弧内は推計を発表した年)。しかし、本格的に実用されたのは、1930年代に入って Whelpton (Pascal K.) によってであった。彼は1928年から始めた一連の将来人口推計によって、コーホート要因法を中心に現在の多くの手法を定着させた人口学者である(Thompson and Whelpton 1933, Whelpton 1928, 1936)。1940年代になるとコーホート要因法は Leslie (1945) によって行列を用いた数学的な定式化が施された。当時最も権威ある人口学者であった Notestein (1945) もコーホート要因法を用いた世界人口の将来推計を行った。また、Sauvy もこの方法による将来推計によって当時フランスが直面していた人口減少の懸念について定量的に評価を行っている(Sauvy 1932, 1937)¹⁵⁾。このように新しいアプローチが急速に広まった背景には、当時のヨーロッパにおいて、出生率低下をはじめとする動態率の変動によって人口が大きな変動を見せはじめていたことが挙げられる。増加あるいは減少に向けて一定方向にしか進展しないロジスティック・モデルなどの数式モデルによる推計は現実性のないものと理解されはじめた¹⁶⁾。

(3) 第二次大戦後—コーホート要因法の確立と試練

第二次大戦とその後の社会経済変動は、各国の人口過程にも大きな影響を与え、戦前の不況と戦争による出生減、戦後のベビーブームなどの現象に代表されるダイナミックな人口変動が生じ、将来人口推計は最初の試練の時期を迎えた。それまでに多くの人口統計学者によって支持を得たコーホート要因法であったが、その本格的な船出は苦難に満ちたものであった。コーホート要因法を発展させ人口学に多大な貢献をなした Whelpton は、一方で人口推計における試練の最初の受難者であったと言えるだろう。彼は米国の出生率の推計に際して、ようやく得られるようになった人種別、地域別出生率や、1800年以降のセンサスから婦人子ども比を算出するなどして、当時得られるかぎりのデータを詳細に分析し、またヨーロッパ、オセアニア等の国々(日本も含まれていた)の時系列データを比較した。それら普遍的歴史的動向の確認に加え、都市化、女性の労働参加の広まり、家族計画の考えと技術の普及などを勘案した結果、米国における出生率は堅実な低下傾向を示すものとして、1947年に行った将来推計人口において、合計特殊出生率は、たとえば1960年に2.06になるとした(Whelpton et al. 1947)。しかし、実際はその後の空前のベビーブームによって出生率は1960年には3.53を記録することとなった。複数のシナリオによって不確実性に対処するという優れた方式を採用したのもこの推計が初めてであったが、皮肉なことに出生高位の推計でも1945-49年の出生数は18%過小であり、1950-54年では27%

15) 19世紀終わりから第二次大戦までの将来人口推計の歴史については、DeGans (1999) が詳しい。

16) たとえばフィンランドの人口推計を行った Modeen の批判について、Alho ら (2005) が記述している。

過小という結果となった¹⁷⁾。この事例は将来人口推計が当初から科学的な周到さと“予測”の実現（当たる、はずれる）とは別物であるという試練にさらされていたことを示す（正確には、周到さが功を奏する部分と役に立たない部分が混在していると言うべきである）。すでに人口の政策的重要性が認識され、各種の施策立案に応用されはじめていた将来人口推計は、その社会的責任の重圧と現実の不規則な人口変動の両方から困難な立場に立たされることとなった。専門家の間では、この時期に既に方法論に対する批判やその性格や役割についての多くの議論が費やされている。一方では、各国の公的機関や国際機関による定期的な将来推計人口の策定・公表が定着した。国連1951年、INED1953年（Bourgeois-Pichat 1953）、OEEC（現在のOECD）1956年、世界銀行1978年とそれぞれ定期的な公表が始められた。これらによりコーホート要因法はしだいに標準化されることになる。

この時期、上述のような出生率の仮定と実績の乖離に直面して、出生力の成り立ちに対する分析とこれに呼応するデータの集積が急速に進んだ。まず、出生力のコーホートの側面の重要性が認識され、年次的に観察される出生率との関係が次第に明らかとされた（Ryder 1956, Ryder 1964, Aker 1965）。また、多様な要因との関係が媒介変数という概念によって整理され（Davis and Blake 1956）、ここから一方では出生の確率論的モデルの発達（Sheps and Menken, 1973）や、他方で媒介変数測定のための多数の実地調査へと結実した（たとえば予定子ども数と完結出生力に関するプリンストン調査（Ryder and Westoff 1967））。これらの研究の進展は出生という現象の成り立ちの理解を通して、将来人口推計のあり方に大きな影響を与え、多様な実績データに基づく分析の重要性を示したが、将来を見通すための仮定設定に対して決定的な方法論や理論を供給するには至らなかった。

（4）新たな要請

欧米の先進諸国は、基調としてはすでに戦前に人口転換の最終段階、すなわち出生率と死亡率が均衡する状況に至っていたが、前述の通り第二次世界大戦後に生じたベビーブームにより人口動態の行程は大きなかく乱を受けた。しかし、ベビーブームが終焉する頃になると、自然動態率は一旦は均衡を見せ始めたため、誰もが以降は穏やかに静止人口へ向かうものと考えた。ところが、これらの国々では1960年代半ば頃より出生率に新たな持続的低下傾向が開始された。現在、第二の人口転換と呼ばれている新たな人口動態変動の幕開けであった。その後、死亡率においても高年齢層における予想外の低下が見られるようになり、平均寿命は専門家が想定した上限を超えて伸長を持続する。その結果、各国は21世紀において人口成長の終焉と予想をはるかに上回る人口高齢化に直面することが運命づけられることとなった。一方では、経済のグローバリゼーションの進展により、国際人口移動も新しい局面を迎えることとなる。

こうした人口動向の歴史的転換の中で、将来人口推計は第二の試練の時代を迎えることとなる。すなわち、いずれの動態率も歴史上経験したことの無い領域に入り、その行方を

17) Whelpton の最初に行った推計（1927年）では、30年代の不況による出生低下を見込まなかったため、1940年人口は4.6%過大な推計となっている（Whelpton 1928）。

見通す理論やモデルが発達を見ない中で、動態率の単純な延長上に描いた推計人口と実績との乖離は避けられないものとなった。こうした中、出生、死亡、さらには国際人口移動の構造的なモデル化により、その変動メカニズムに深く立ち入った推計モデルの研究が、以下のように進められている。

人口動態事象の年齢スケジュールについては、数多くのモデルが開発されてきており、推計には不可欠の道具となっている¹⁸⁾。近年でみると、死亡については、各国の年次別、年齢別死亡率の膨大なデータが集積され、特異値分解による詳細な分析によってその統計的な構造が見出され (Wilmoth 1990)、これをもとに新たな標準となる死亡率推計の Lee-Carter モデルが登場した (Lee and Carter 1992)¹⁹⁾。出生については、見通しの乖離への批判から、出生変動に対するコーホート偏重の見方に再考が促され (Ryder 1990, NíBhrolcháin 1992)、コーホート期間 (ピリオド) 関係の再定式化 (Bongaarts and Feeney 1998) につながった。一方では、推計の不確実性に対する取り組みが進行している。現在では、不確実性と確率推計に関する研究は、将来人口推計に関する学術的研究の主流を成すまでになっている。また、他方で、多地域推計から発達した多相的な人口推計 (multistate population projection) による国籍・民族、教育水準、配偶関係、といった社会経済属性別の人口推計も方法論の検討が続いている (Espenshade 1985, Goujon and Lutz 2004, Haskey 2002, Rogers 1986)。

新たな時代の要請によって、推計手法ならびに動態事象モデルの研究は強力に推進されているが、将来人口推計の予測としての精度を向上させるような打開的な理論やモデルは登場していない。人口現象の記述に対してはすでに十分な精度を持つ数多くのモデルが存在しており、現在求められるのは現下に進行する動態率の歴史的遷移—第二の人口転換—のペースと行方を指し示す理論である。

2 将来人口推計手法の開発の基礎

(1) 将来人口推計手法の成り立ちと開発の視点

当然のことであるが、将来人口推計手法の基礎部分は、人口変動過程に対する理解から形成される。ここでは人口変動過程の記述との関連から話を始めよう。人口は人口静態と人口動態事象という二つの側面から成る。すなわち、一時点における人口の規模と構造 (属性別構成) を人口静態と呼び、一方で時間の経過の中で人口静態に変化を引き起こす「できごと (event)」を人口動態事象と呼ぶ。直接に人口変動を引き起こす人口動態事象とは具体的には出生、死亡および人口移動の3事象である。人口静態と人口動態事象の関係は、次の人口学的方程式 (demographic balancing equation) によって示される。

$$P_1 - P_0 = B_{0,1} - D_{0,1} + (I_{0,1} - E_{0,1})$$

18) 人口動態事象の年齢スケジュールモデルについては、金子 (2001) にレビューがなされている。

19) わが国の将来人口推計 (平成18年12月推計) においては、Lee-Carter モデルを基礎としながらも、高年齢層の著しい死亡低下によって世界最高の平均寿命を示す特異性の分析から、老化過程の遅延を表現する独自の技法を開発して、これを用いている (石井 2008)。

ここで P_0 , P_1 は時点 0 および 1 における人口規模であり, $B_{0,1}$, $D_{0,1}$, $I_{0,1}$, $E_{0,1}$ はそれぞれ 2 時点間に生じた出生数, 死亡数, 転入数, 転出数を表す. この式は左辺の人口静態 (人口規模) の変化を, 右辺の人口動態に結びつける役割を持つ²⁰⁾. この式からわかるとおり, 基点となる時点の人口と, 目的とする期間内の人口動態事象数が決まれば, 次期の人口は完全に決まる. このことが将来人口推計の手法においても基礎となる. すなわち, 将来における人口動態事象 (出生, 死亡, 移動) の発生数がわかれば, 人口 (人口構造) は機械的に決まるのであり, 将来人口推計とは動態事象の発生数 (または率) を推計することに他ならない. ただし, 将来の人口動態事象の発生数・率を正確に知ることは, 将来の社会経済の全貌を知り得ることに近い²¹⁾.

このように見ると, 将来人口推計手法の開発・改良は, 3つの部分に分けて考えることができる. すなわち, (1)すでに技術的に確立した (機械的な) 部分, (2)今後, 開発・改良の余地を残す技術的部分, さらに, (3)時代によって移り行く社会経済の様相やライフコースを見通すための技術 (主として実体人口学と呼ばれる領域に属する), である. 推計手法において今後研究すべきことは, (2)と(3)についてである.

(2)は, より具体的には各人口動態事象の発生モデルに関する部分のことを指している. 基本構造 (男女・年齢別構造) の推計を行うためには, 現在では女性の年齢別出生率, 男女・年齢別死亡率, 男女・年齢別 (純) 移動率の数理モデルを用いることが一般的である. 一方, (3)について考えると, それは人口変数と社会経済変化との関係やそのダイナミズムについて知ることであり, それはたとえば人口転換や「少子化」がなぜ起きたのかを知り, それを事前に予測できるような能力を持つことに他ならない. (2)と(3)について, 個別にもう少し詳しく考察してみよう.

(2) 人口動態事象モデル

(2)についてわれわれが目指すべきことは, 動態事象の年齢別発生において, 時間的に (すなわち, 年次的またはコーホートの) 安定な側面 (保存量) と, 変化する側面 (変化量) とをできるだけ純粋な形で分離できるモデルを開発, 保有することである.

保存量とは, 主として生物学的な背景から生ずる特性であり, たとえば人類がさまざまな年齢で共通して有する死亡に抗する活力 *vitality* や, 潜在的妊孕力 *fecundity* などが挙げられる. これらは平均値で比較する限り, どの集団でもほぼ同一であることが期待できる.

一方で, 変化量は集団や時代によって多様に変わりうる特性値のことであり, 主として環境の変化とこれに起因する生理や行動の変化である. それらは, さらに 2 タイプに分けて考えることができる. 一定のトレンドを持つ特性と, 不規則に変動する特性である. 前者は時間との関係が安定した特性と言い換えられ, 将来推計においては, 全体の時間的変化をつかさどる主役となる変量である. 後者の不規則変動する変量は, 周期性や他に連動

20) 各変数を人口構造を内包するベクトルとみなせば, この式は人口構造変動を表すものとなる. また, この式を年齢コーホートに適用したものがコーホート要因法と見ることでもある.

21) 実は「機械的に決まる」部分についても, 現実には用いられる統計データの誤差や定義の違いなどによって, その傾向分析や特殊なモデルの開発を要する.

する予測可能な要因がないかぎり、予測を諦めなければならない要素である。ただしこれは、推計の不確実性の実体であり、確率推計においては研究対象そのものである。

さて、保存量と2種の変化量はモデルにおいてそれぞれ個別のパラメーターとして定式化されることが望ましい。例を用いてこのことを説明したい。死亡率に関して、これらの特性の分離がほぼ理想的に行われたモデルがいくつかあるので取り上げてみよう。そのひとつが、Lee-Carter モデルである。たとえば0歳～100歳の各歳別年齢別死亡率の50年分のデータがあるとする。このデータセットはそのままなら $101 \times 50 = 5,050$ の自由度を持つ。死亡の起こり方には高度の規則性があり、Lee-Carter モデルのような死亡モデルはこうした規則性を効果的に用いて、データの自由度を劇的に縮約したものと言える。Lee-Carter モデルの基本モデル式は以下のようなものである。

$$Y_{x,t} = a_x + k_t b_x + \varepsilon_{x,t}$$

ここで $Y_{x,t}$ は年齢 x 年次 t の対数死亡率、 a_x は死亡の平均年齢パターン、 b_x は死亡率変化の標準年齢パターン、そして k_t はその係数であり、年次による死亡レベルを表すパラメーターと解釈される。また、 $\varepsilon_{x,t}$ はモデルにおける誤差を示す。

ここで、 a_x は時間的に不変な死亡年齢パターンであり、この集団で（理論的には人類全体で）時代的に共通な特性と想定される。また、このモデルでは死亡変化の年齢パターン b_x も不変量と考えられる。一方、変化量は、 k_t と $\varepsilon_{x,t}$ である。前者がトレンドを持つ特性であり、わずか1個のパラメーターで代表される。しかも Lee-Carter モデルの一般的枠組みに従えば、その年次推移は直線によって近似できるとされる。 $\varepsilon_{x,t}$ が残された不規則変動を示す変化量であるが、モデルでは0を平均とする正規分布が想定されるため、死亡率の平均的推移からは消去される。ただし、 $\varepsilon_{x,t}$ はその平均的推移の不確実性を表現する際の情報源である。

このように Lee-Carter モデルでは、上記に示した保存量と2種の変化量の分離が見事に実現されている。出生率においても、移動率においても同様の考え方のモデルが求められるが、現象に内在する規則性は死亡現象ほどは強くないため、これに応じて不規則変動の特性の占める部分（分散）が大きくなる。この場合には、実用的な結果を得るためにはシナリオの適用など別の（主観を要する）パラダイムの援用が必要となる。

(3) 人口変動と社会経済変動のダイナミズム

次に、元の議論にもどって、将来人口推計において、(3)将来の社会経済変化に伴う人々のライフコースを見通すために、われわれが行うべきことは何か考えてみたい。それはすでに述べたように、たとえば人口転換や少子化がなぜ起きたのかを知り、それを事前に予測できるような能力を持つことであるが、これについて行うべきことは、人口推計に現れる人口変数と社会経済変動、あるいは時代変化との関係を定式化することである。ただし、このとき、前章で記述した社会経済要因と人口推計との関係に存在する種々の課題に直面する。すなわち、われわれは社会経済変動を記述するすべての指標と（あるいは最小限の

指標とであっても), その人口変数との個別の関係付けが終わるのを待つことはできないし, また仮にそれが終わったとしても, 人口変数の将来を知るためには, それらすべての社会経済変動の指標の将来を知らなくてはならない. このアプローチを将来推計に用いるとすれば, それはすなわち社会経済変数と人口変数のすべてを内生化して, それらの相互作用によって自律的に変化するシステムモデルを構築することになる. これに挑戦している分野(計量経済分野における構造方程式システムやエージェント型シミュレーションモデルなど)は存在し, これらに研究努力を傾けることは重要であるが, 未だ実用の域に入るモデルはない.

したがって現状の最善策は, 人口変数と時代変化(あるいは世代変化)との関係性の理解に努力を傾けることであろう. たとえば, 人口転換理論(あるいは第二の人口転換理論)の構築の試みは, そうした努力の例として見るができる. 「日本の将来推計人口」においても, これに際して行われる人口動態事象の動向分析の究極の目的は, 過去から現在までの人口変動(出生率低下, 寿命伸長, 人口の国際化)において, 時代(または世代)変化との関係の理論化につながる法則性を見出すことである.

以上のように, 将来人口推計の科学的手法開発は, 突き詰めると人口動態事象の法則性の適切な定式化と変化量の時間的特性, 時代変化との関係性の把握に集約される. また, 現在未知の法則性を補うための expert opinion 法などの主観的要素を含む手法の援用について検討をする事も重要な方向性であると考えられる.

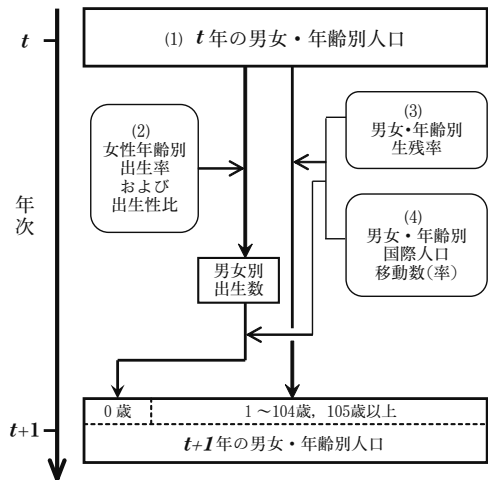
3 「日本の将来推計人口」の新たな枠組み

(1) 国籍を考慮したコーホート要因法

「日本の将来推計人口」における推計方法は, これまでと同様にコーホート要因法を基礎としている. 図3は, コーホート要因法による人口推計の基本手順示すものである. ただし, 「日本の将来推計人口」では, 外国人を含む日本の総人口を推計対象としているため, 図に示したフロー以外にも国際結婚における出生や帰化等によって発生する国籍の異動を含んでいる. すなわち, 日本の将来推計人口は, 国籍に関わらず日本に在住する総人口を推計の対象としているのであるが, 日本人と外国人では, 婚姻や出生においてその発生の頻度や年齢パターンに違いがあり, 近年ではその差が総人口の推計結果に及ぼす影響の度合いが増加しつつあることが観察される.

こうしたことから, 今回の推計(平成18年12月推計)においては, この日本人と外国人の違いを正確に推計結果に反映することを目

図3 コーホート要因法による人口推計の手順



的として、新たな枠組みを導入した。以下では、この点を中心に今回の将来推計人口の枠組みについて説明をして行く。

(2) 婚姻率、出生率の国籍による整備

まず婚姻については、わが国において人口動態統計によって公表されている婚姻数を用いて婚姻率を算出し、これを日本人（日本国籍を有する者）の婚姻率として用いている。ただし、人口動態統計による女性の婚姻数の定義は、日本国籍女性の婚姻だけではなく、日本国籍の男性と婚姻の成立した外国人女性の婚姻を含んでいる（図4）。これは夫、妻どちらかが日本国籍である場合の婚姻を網羅しており、日本人に関する統計という点では望ましい面を持った定義である。しかしながら、婚姻に関する日本人女性の行動指標として婚姻率を利用する際には、注意が必要となる。なぜならば図4に明らかなように、率の算出にあたって日本国籍の女性が分母となっているにも関わらず、分子にはこれを発生母体としない外国人女性の婚姻が加算されているからである。この定義に従えば、日本人女性の婚姻行動に変化がなくても、たとえば国内の外国人女性の比率が増えたり、あるいは外国人女性の婚姻行動が活発になることで、日本人女性の婚姻率が増加を示すことになる。今日のように精密な行動変化の測定・投影が求められる中で、この齟齬は推計結果の誤差の原因となる。たとえば、2005年における総婚姻数の中で、日本人が妻の婚姻は94.6%に当たるが、その婚姻率の算出には、日本人男性と外国人女性の婚姻4.6%も用いられるために、分子が99.5%にインフレーションを生じていることになる（表2）²²⁾。

図4 婚姻率の定義：人口動態統計率、および日本人女性率

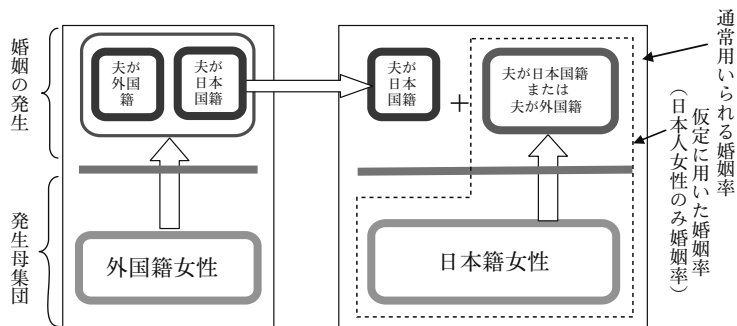


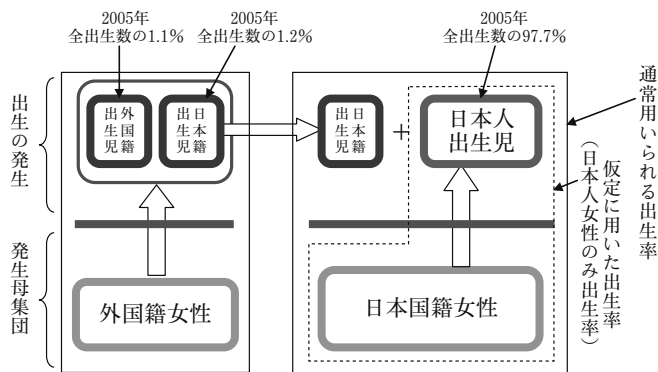
表2 人口動態統計による婚姻総数の内訳：2005年

婚姻の種類	婚姻総数	婚姻総数に対する割合	日本人女性に対する割合
日本における婚姻総数	718,102	100.0%	100.0%
(1) 日本人夫×日本人妻	672,784	93.7%	94.9%
(3) 外国人夫×日本人妻	8,365	1.2%	
(2) 日本人夫×外国人妻	33,116	4.6%	5.1%
(4) 外国人夫×外国人妻	3,837	0.5%	

22) 実際に将来人口推計に用いる婚姻率を算出する際には、届出遅れ件数の補正処理を行っている。

一方、出生においても同様の状況が存在している。すなわち、わが国において一般に用いられる人口動態統計の定義・公表による出生率では、その算出にあたって日本国籍女性から生まれる出生児だけではなく、日本国籍男性を父親として外国人女性の生んだ出生児を含んでいる（図5）。この定義も、日本国籍を有する出生児を網羅する点で、望ましい面があるが、やはり行動指標として用いる場合には注意を要する。すなわち、この定義によれば、日本人女性の出生行動に変化がなくても、国内の外国人女性の比率が増えたり、あるいは外国人女性の出生行動が活発になったりすることによって日本人の出生率にインフレーションが生ずる。これは精密な行動変化の測定にとっては望ましくない。再び2005年を例にとれば、日本人女性の生んだ出生数は全体の97.7%であり、出生率にはこれに日本人男性を父とする外国人女性の生んだ出生児1.2%を含むため、その分だけ増大してしまう（図5）。

図5 出生率の定義：人口動態統計率、および日本人女性率



こうした指標の不整合を補正するため、新たな推計作業においては、国籍別の婚姻、出生データを整備し、また総人口における日本人人口割合を可変とする推計方法を採用することとした。すなわち、婚姻に対しては図4、出生に対しては図5において破線内に示した分子・分母が整合した婚姻率、出生率を別に算出することで、外国人女性の構造的、ならびに行動的影響を分離することとした²³⁾。これにより、日本人女性の結婚・出生行動の変化を正確に捉え、総人口に生ずる出生数をより精密に取り扱うことができるようになった。

このように得られた出生数は、推計手順においては国籍別に共通の死亡状況（生命表）を経験しつつある年齢の人口として加齢をして行き、その間に国籍別に仮定された国際人口移動（ただし出入国ではなく、入国超過に換算された数）、また帰化などによる国籍異動を経験して行くことになる。これらの手順によってすべての年齢において、日本人、外国人の構成が現実的なものとして記述され、これらの構成比変化に依存する動態事象の構造的変化を正確に反映することより、総人口についても正確な推移が再現されることにな

23) 人口動態統計の目的外申請に基づく再集計により、1985年以降（出生については上記の定義となったのは1987年以降）について国籍別婚姻率、出生率の計算を行った。

る。

(3) 国際人口移動に関する仮定設定の概略

わが国は諸外国に比べ、人口に対する出入国の規模は格段に小さく、将来人口推計においても結果への影響が小さいことから、比較的簡易な仮定設定が行われてきた。しかし、近年は国際化の進展によって出入国の規模が増大してきており、将来にわたって見通したとき、その変動がもたらす人口への影響も無視し得ない状況となってきた。とくに、実績の動向が日本人と外国人では異なった動向を示していること、また日本人と外国人の人口移動は異なる要因が働いていると考えられることなどから、今回推計（平成18年12月推計）では、日本人と外国人を分けて詳細に仮定設定を行うことにした。すなわち、日本人については年齢別入国超過率を用いて人口規模に比例的に発生させ、外国人については率を用いず、直接年齢別入国超過数を求めている。外国人について率を用いない理由は、仮に率を用いると外国人の出入国数が日本人人口の年齢構造に依存して決まるなどの矛盾が生ずるからである。日本人と外国人、それぞれについての具体的な仮定設定の方法の詳細については稿を改めたい（概略については、国立社会保障・人口問題研究所 2007, 2008を参照）。

本推計ではさらに、日本人・外国人別の国籍の異動を考慮しなくてはならない。国籍異動による日本人の純増の実績をみると、日本に在住する外国人の増加にともなって近年増加傾向がみられる。そこで1995年から2005年間について国内の外国人人口を分母にして、男女年齢別国籍異動の純増率の平均値を求め、平滑化した後にこれを外国人が日本国籍を取得した率とみなした。本推計においてはこの率を一定とし、国籍異動の仮定値とした。

以上の変更により、わが国における今後の国際化の進展に対して、婚姻率、出生率をも含めた効果的な適用が可能な将来人口推計の枠組みが確立したと思われる。

IV おわりに

将来人口推計は、現代社会において科学的根拠に基づいた政策形成を行うために必須となる道具の一つである。現在、先進諸国は例外なく人口成長の終焉と未曾有の人口高齢化の進展という歴史的な人口変動に直面しており、21世紀の社会経済を見通す上で、将来人口推計の重要性の高まりはかつてないものとなっている。とりわけわが国は、世界で最も低いクラスの出生水準と最も高い平均寿命の組合せによって、人口変動のペースは群を抜いている。実際、いち早く恒常的な人口減少過程に入りつつあり、またすでに世界一となっている高齢化率は今世紀半ばまでに倍増する見込みである。しかし、その一方では、第二の人口転換と呼ばれる前例のないライフサイクル変化、すなわち縮小する結婚と出生、過去の想定をはるかに超えた平均寿命の伸長、さらには経済の国際化にともなう国際人口移動の増大は、拠り所とする理論のないまま人口動態の見通しを極めて不透明なものとしており、将来人口推計に新たな試練の時代をもたらしている。

以上のような状況下において、本稿では、とかく誤解の多い公的な将来人口推計につい

て、まず基本的な捉え方に関する解説と考察を与えることによって共通の認識を醸成し、有効な利用に資するとともに、多方面からの議論を喚起するための基礎とした。ここでは、将来人口推計が、社会科学一般の予測と同様に無条件予測ではありえないこと、「最良の予測」を与えるための要件は客観性であり、それは良質のデータ、科学的手法、説明責任の遂行によって構成されることなどを示した。また、推計結果の不確実性への対処としての複数推計、確率推計について概説し、「日本の将来推計人口」における対応について紹介した。さらに社会経済変数の公的推計への導入に関する困難について、人口変数との関係の多様性、複雑性が客観性を阻害する点、さらに社会経済変数自体の推計の難しさを理由に挙げて説明を行った。ここで示された論点の多くは試論に過ぎないが、将来人口推計が社会科学における予測の典型的な例として捉えられ、広範な議論を喚起することによって、その理解と発展に結びつくことを望むものである。

本稿ではその後、将来人口推計の手法的枠組みに関する議論を行った。まず、黎明期から現在に至る手法の発展を概観し、それが人口動向の歴史的変遷や社会的要請を背景として進展し、過去においては試練がむしろ手法の整備と発展を促す様子を確認した。さらに、将来人口推計の科学的手法開発は、突き詰めると人口動態事象の法則性の適切な定式化とそのパラメータの時間的特性、時代変化との関係の把握に集約され、技術的には安定な特性（保存量）と変化する特性（変化量）との効果的な分離によって行われるべきことなどを、Lee-Carter モデルを例に挙げながら示した。

最後に、「日本の将来推計人口」（平成18年12月推計）で新たに導入された枠組みについて解説を行った。すなわち、同推計では日本人と外国人の出生ならびに国際人口移動の傾向の違いを考慮し、その影響を正確に人口に反映させるために、推計モデルの基本構造に関わる新たな枠組みの導入を図ったが、そのためにまず基礎データに関して国籍別（日本人・外国人の別）の過去の実績値を再集計、再計算によって整備し、それぞれの指標から構造要因を分離することによって行動特性を捉えるようにしたこと、またそれらの指標（パラメータ）に即した推計モデルを構築し、日本人と外国人の増減、入れ替わり等が現実の過程に沿って正確に表現できるようなくみとしたことを示した。

今後国際化の進展とともにわが国の総人口における国籍別構成は変化し、あるいは多様化すると見られるが、今回導入したシステムによってこれらを正確に反映した将来人口推計が可能になったものと考えられる。さらに、それらは公的推計の枠組みを超えて、学術的あるいは政策的なシミュレーションに応用される局面においていっそう有効に機能するものと考えられる。

文献

Aker D. S.(1965) "Cohort fertility versus parity progression as methods of projecting births,"
Demography, Vol.2, pp.414-428.

Alho, J. and Spencer, B. (2005) *Statistical Demography and Forecasting* (Springer Series in Statistics),

- New York, Springer.
- 阿藤誠 (2002) 「将来推計人口を考える」 社会保障審議会人口部会編『将来人口推計の視点』ぎょうせい, pp.36-40.
- Bongaarts, J. and Feeney, G.(1998) "On the quantum and temp of fertility," *Population and Development Review*, Vol.24, pp.271-291.
- Bourgeois-Pichat, J.(1953) "Les problèmes de population européenne, II: perspectives sur les populations", *Population*, 8e Année, No.1, pp.21-56.
- Cannan, E.(1895) "The probability of a cessation of the growth of population in England and Wales during the next century," *The Economic Journal*, Vol.5 No.20, pp.505-515.
- Cohen, J. E. (1995) *How Many People Can the Earth Support?*, New York, W. W. Norton & Co..
- Davis, K., and Blake, J.(1956) "Social structure and fertility: An analytic framework," *Economic Development and Cultural Change*, Vol.4 No.4, pp.211-235.
- de Gans, H. (1999) *Population Forecasting 1895-1945: The Transition to Modernity* (European studies of population, no. 5), Dordrecht, Kluwer Academic Publishers.
- Espenshade, T. J.(1985) "Multistate projections for population by age and marital status," in IUSSP(ed.), *International Union for the Scientific Study of Population, Florence, Vol.4*, Liège, Ordina éditions, pp.151-162.
- Goujon, A. and Lutz, W.(2004) "Future human capital: Population projections by level of education," In W. Lutz, W. C. Sanderson, S. Scherbov(eds.), *The End of World Population Growth in the 21st Century: New Challenges for Human Capital Formation and Sustainable Development*, London, Earthscan, pp.121-157.
- Haskey, J.(ed.)(2002) *Population Projections by Ethnic Group: A Feasibility Study*, London, Stationery Office.
- 石井太 (2008) 「近年のわが国の死亡動向に適合した将来生命表推計モデルの研究—年齢シフトモデルの開発—」 『人口問題研究』第64巻3号, pp28-44.
- 金子隆一 (2001) 「人口統計学の展開」 『日本統計学会誌』第31巻, 第3号, pp345-377, 日本統計学会.
- Keyfitz, N.(1972) "On future population," *Journal of the American Statistical Association*, Vol.67, No.338, pp.347-363.
- Keyfitz, N.(1982) "Can knowledge improve forecasts?" *Population and Development Review*, Vol.8, No.4, pp.729-751.
- 国立社会保障・人口問題研究所編 (2007) 『日本の将来推計人口—平成18年12月推計—』 厚生統計協会.
- 国立社会保障・人口問題研究所編 (2008) 『日本の将来推計人口—平成18年12月推計の解説および参考推計(条件付推計)—』 厚生統計協会.
- 河野稠果 (2007) 『人口学への招待: 少子・高齢化はどこまで解明されたか』 (中公新書1910), 中央公論新社.
- Lee, R. D., and Carter, L. R.(1992) "Modelling and forecasting U.S. mortality," *Journal of the American Statistical Association*, Vol.87, No.419, pp.659-671.
- Leslie, P. H.(1945) "On the use of matrices in certain population mathematics," *Biometrika*, Vol.33, pp.183-212.
- 守泉理恵 (2008) 「将来人口推計の国際比較: 日本と主要先進諸国の人口のゆくえ」 『人口問題研究』第64巻3号, pp45-69.
- Ní Bhrolcháin, M.(1992) "Period paramount? A critique of the cohort approach to fertility," *Population and Development Review*, Vol.18, pp.599-629.
- Notestein, F. W.(1945) "Population: The long view," In Schultz, T. W.(ed.), *Food for the World*, Chicago, IL, University of Chicago Press, pp.36-69.
- Pearl, R, and Reed. L. J.(1920) "On the rate of growth of the population of the United States since 1790 and its mathematical representation," *Proceedings of the National Academy of Sciences*, Vol.6, pp.275-288.
- Rogers, A.(1986) "Parameterized multistate population dynamics and projections," *Journal of the American Statistical Association*, Vol.81, pp.48-61.
- Ryder, N. B.(1956) "La mesure des variations de la fécondité au cours du temps," *Population*, Vol.11, No.1,

pp.29-46.

- Ryder, N. B.(1964) " The process of demographic translation, " *Demography*, Vol.1, No.1, pp.74-82.
- Ryder, N. B.(1990) "What is going to happen to American fertility?" *Population and Development Review*, Vol.16, pp.433-454.
- Ryder, N. B. and Westoff, C. F.(1967) "The trend of expected parity in the United States: 1955, 1960, 1965," *Population Index*, Vol.10, No.4, pp.495-506.
- Sanderson, W. C. (1999) "Knowledge can improve forecasts: A review of selected socioeconomic population projection models," In W. Lutz, James W. Vaupel, and Dennis A. Ahlburg (eds.), *Frontiers of Population Forecasting* (Population and Development Review, a Supplement to Vol.24, 1998), New York, Population Council, pp.88-117.
- Sauvy, A.(1932) "Calculs démographiques sur la population française jusqu'en 1980, " *Journal de la Société statistique de Paris*, No.7-9, pp.319-338.
- Sauvy, A.(1937) "Perspectives statistiques sur la population, l'enseignement et le cõhmage, " *Journal de la Société statistique de Paris*, No.6, pp.227-248.
- Sharpe, F. R., and Lotka, A.J.(1911) "A problem in age-distribution, " *Philosophical Magazine*, 21, pp.435-438.
- Sheps, C. M., and Menken, J. A.(1973) *Mathematical Models of Conception and Birth*, Chicago, the University of Chicago Press.
- Siegel, J. S.(2002) *Applied Demography: Applications to Business, Government, Law and Public Policy*, San Diego, Academic Press.
- Thompson, W. S., and Whelpton, Pascal K. (1933) *Population Trends in the United States*. New York: McGraw-Hill.
- Whelpton, P. K. (1928) "Population of the United States, 1925 to 1975," *Americal Journal of Sociology*, Vol.34, No.2, pp.253-270.
- Whelpton, P. K. (1936) "An empirical method of calculation future population," *Journal of the American Statistical Association*, Vol.31, No.195, pp.457-473.
- Whelpton, P. K., Eldridge, H. T., and Siegel, J. S. (1947) *Forecasts of the Population of the United States 1945-1975*. Washington D.C.: U.S. Census Bureau.
- Wilmoth, J. R.(1990) "Variation in vital rates by age, period, and cohort, " *Sociological Methodology*, Vol.20, pp.295-335.

On the Basic Nature and Methodological Frameworks of Population Projections

Ryuichi KANEKO and Fusami MITA

Recognition of the indispensability of population projections in planning and implementing policy measures is expanding in many of the developed societies facing the historical demographic transition of the new century. Nonetheless, the rapid and unexpected transformation of people's life courses makes the prospects of population and society highly unclear. In this paper, we explicate and examine the fundamental aspects of population projections and their methodological frameworks in detail so that the users can handle it properly in formulating models of future societies on one hand, and so that developers can expand the projection's capabilities into appropriate directions on the other. First we discussed on the nature of prediction in social sciences in general, using the official population projection as a representative. Whether a population projection will provide a forecast (unconditional prediction) or not depends on whether the assumptions are considered to be a "forecast". In general, however, the projection should be seen as a conditional prediction assuming that the traits of society go as they have gone from past to the present, since no present scientific method tells the future events otherwise. Therefore the prerequisite of official population projections is the combination of the best statistical data available and the available scientific method together with fulfilling the "accountabilities". Secondly the issues of uncertainty and incorporation of socio-economic variables into official population projections are examined with somewhat negative conclusions. Then we briefly reviewed the history of the methodological development from its beginning to the present in relation to demographic background and the needs of the societies. This review reveals that there was a time of difficulty with demographic projections right after the World War II during the demographic transition with baby booms in many of the developed countries. The situation surrounding the projection during that period has some similarity to the present. Finally the new feature of the framework of the latest projection which is tuned for the age of life course transformation and globalization is described. All of the arguments presented here are aimed to rouse discussions in many associated fields to expand public understandings and uses of population projections as a scientific tool in understanding the possible shape of future society.

特集：将来人口推計（全国人口）に関連した研究（その1）

近年のわが国の死亡動向に適合した 将来生命表推計モデルの研究

—年齢シフトモデルの開発—

石 井 太

現在、公的将来人口推計における生命表推計のモデルとしては、リー・カーター・モデルが国際的にも標準的な方法とされており、平成14年推計においても用いられたが、推計時点以降、実績値の死亡率改善が推計を上回って進んできたことが観察され、わが国の近年の死亡動向の特徴により適合した将来生命表推計モデル開発の必要性が生じてきた。本研究は、このような問題意識に基づき、年齢シフトという構造を持つ推計モデルの検討を行い、新たなモデルである年齢シフトモデルの研究・開発を行ったものである。

本稿では、背景となる近年の死亡動向に関するレビューおよびモデルの構造について述べるとともに、従来のリー・カーター・モデルとの比較を通じ、年齢シフトモデルによる死亡年齢パターンは、わが国の近年の高齢死亡率改善が死亡の遅延という動きとして捉えられる点とも整合的であるという特性を明らかにした。

はじめに

わが国の公的将来人口推計においては推計手法としてコーホート要因法が用いられている。死亡による人口変動の推計には将来の生残率を用いるため、将来人口推計を実行するためには将来生命表の推計が必要となる（国立社会保障・人口問題研究所 2007）。

わが国は近年、著しい死亡率改善を遂げ、現在、世界でもトップクラスの平均寿命を維持しつつ、さらに伸長が継続している現状にあり、これがわが国の今後の死亡動向の推計を困難なものとしている理由の一つといえる。現在、公的将来人口推計における生命表推計のモデルとしては、後述するリー・カーター・モデルが国際的にも標準的な方法とされており、わが国の平成14年将来人口推計（国立社会保障・人口問題研究所 2002）においても用いられたところであるが、平成14年推計以降、実績値の死亡率改善が推計を上回って進んできたことが観察され、わが国の近年の死亡動向の特徴により適合した将来生命表推計モデル開発の必要性が生じてきた。そこで、今般、このような問題意識に基づき、年齢シフトという構造を持つ将来生命表推計モデルの検討を行い、新たなモデル（年齢シフトモデル）の研究・開発を行った。

本稿では、この年齢シフトモデルについて、背景となる近年の死亡動向に関するレビューおよびモデルの構造について述べるとともに、従来のリー・カーター・モデルとの比較を通じて、年齢シフトモデルの特性を明らかにすることとしたい。

I 近年の死亡動向と生命表推計モデル

寿命の伸長は、人類がその歴史を通じて達成した大きな進歩の一つということができるだろう。そして、実にこの多くの部分が最近に達成されたものである。

Wilmoth (2003) は、初期の人類の平均寿命が概ね20歳代であったのに対し、1900年において当時最も死亡率が低い地域であったオーストラリア・ニュージーランドの新生児は55～57歳程度まで生存することが期待されたこと、および2000年において同様に最も平均寿命が高い地域の一つであるわが国の平均寿命はおよそ81年であるとし、このような寿命が高い地域どうしの比較に基づき、人類の平均寿命伸長の概ね半分は20世紀に起きたと述べている。図1は Human Mortality Database

による、スウェーデンにおける18世紀半ば以降の平均寿命の長期推移である。これによれば、平均寿命は19世紀初頭から伸長する傾向が見られてはいるものの、19世紀後半以降、とりわけ20世紀における伸長のスピードが著しいことが観察できる。

そして、わが国においても、20世紀における平均寿命の伸長は著しいものであった。図2に見るように、第4回生命表による1921～25年のわが国の平均寿命は、

男性42.06年、女性43.20年と40年代前半のレベルに留まっていた。しかしながら、その後、平均寿命は急速に伸長し、第10回生命表（1955年）では男性63.60年、女性67.75年となり、直近の完全生命表である第20回生命表（2005年）では男性78.56年、女性85.52年と、第4

図2 わが国の平均寿命の推移(1921-25年～2005年)

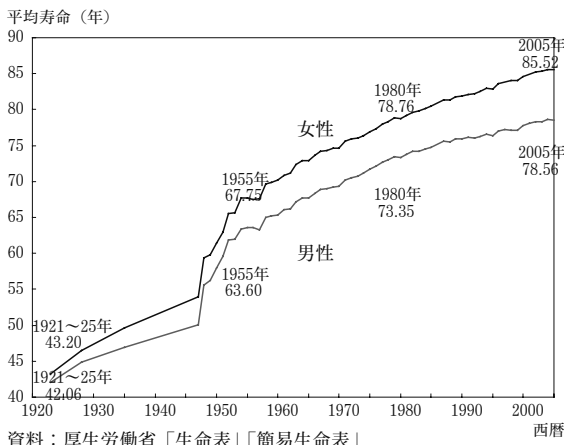
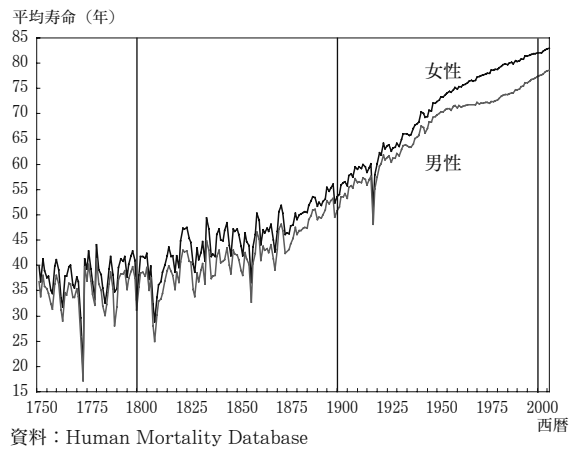


図1 スウェーデンの平均寿命の長期推移(1751～2006年)

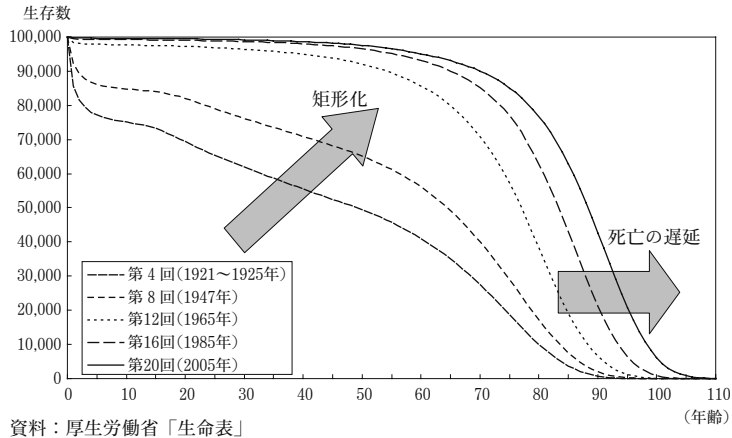


回生命表に比べて2倍近い水準にまで到達した。現在、わが国の平均寿命の水準は国際的に見てもトップレベルにあり、なお伸長を続けているという特徴を持っている。

このような著しい20世紀の寿命伸長は、しかしながら、一様なものではなかった。20世紀前半の先進諸国における平均寿命伸長は、感染症による死亡率低下によるところが大きいとされている。これにより、死因構造は感染症中心から慢性的疾患中心へと変化した。この死亡パター

ンの変化はオムランにより疫学的転換と呼ばれ、「伝染病と飢餓の時代」「伝染病後退の時代」「退行性疾患及び人為的傷病の時代」の三段階を通じて移行するとされた（Omran 1971）。これは同時に、主に乳幼児・若年層の死亡率を低下させ、死亡の年齢パターンについても若齢から高齢へという変化を引き起こした。

図3 生存数曲線の推移(女性, 1921-25年~2005年)



このように、20世紀前半における平均寿命伸長は主に若年層における死亡率改善に基づいていたことから、かつては寿命には一定の限界があり、平均寿命もやがてその限界に近づいていくため延びが鈍っていくのではないかという見方が有力であった。Fries (1980) は、平均寿命が伸長してきたのに対し最長寿命は変化をしないため、平均寿命は85年程度が限界であると論じている。もしこのように寿命に限界があるとすれば、若い年齢層での生存割合が上昇する一方で高齢層での生存割合が急激に降下することとなるため、生命表の生存数曲線は徐々に長方形に近づいていくこととなる。このことを生存数曲線の「矩形化」と呼ぶ。図3はわが国の女子の生存数曲線の推移を見たものであるが、わが国でも20世紀前半においては、生存数曲線が次第に矩形化していくプロセスを経ながら平均寿命が伸長してきた様子を観察することができる。

ところが、1970年以降、先進諸国においては慢性的疾患死亡率改善による高齢死亡率の低下が始まり、20世紀後半においても平均寿命の伸長は引き続いた。わが国においても、近年の平均寿命の伸長は高齢死亡率改善の寄与が大きい。図4、5は第4回生命表以降、各回の完全生命表間における平均寿命の延びに対する年齢別死亡率の寄与率を示したものである¹⁾。これによれば、当初は0～14歳や15～29歳の若年層の死亡率改善の寄与率が大いだが、次第に高齢での寄与率が大きくなり、近年では平均寿命伸長のほとんどの部分が60～74歳および75歳以上の高齢死亡率改善によって起きていることがわかる。

Ohshansky and Ault (1986) は米国の死亡率の分析に基づき、この高齢死亡率低下による死亡パターンの変化は従来の疫学的転換理論の第三段階とは異なる第四の段階、すな

1) 要因分解には Arriaga の方法の方法を用いている (Preston 2001, Section3.10)

図4 平均寿命の延びに対する年齢別死亡率の寄与率(男性)

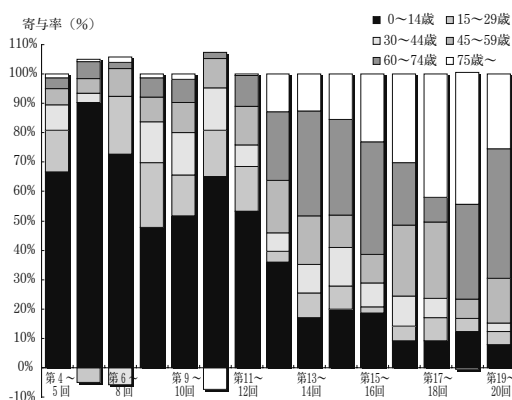
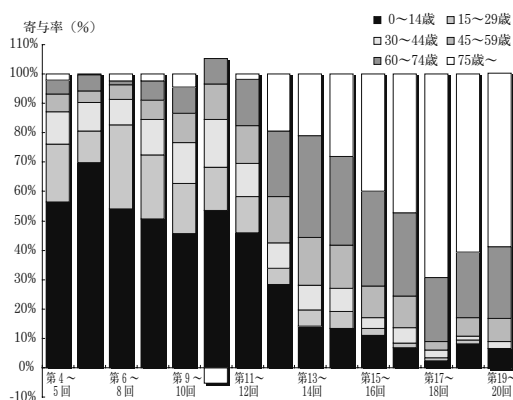


図5 平均寿命の延びに対する年齢別死亡率の寄与率(女性)



わち「退行性疾患遅延の時代」と位置づけることを提案した。このように、近年における平均寿命の伸長は、20世紀前半に見られた生存数曲線の矩形化とは異なるメカニズムに基づいて起きているものと理解できる。再度図3により直近のわが国の生存数曲線の動きを見ると、高齢層で生存割合の降下が急激になる動きよりも、生存数曲線自体がそのまま高齢の方へシフトするような動きが観察される。

この生存数曲線の動きに現れた変化は、より定量的に示すことが可能である。Wilmoth and Horiuchi (1999) は、生存数曲線の矩形化の程度について、定量的な指標に基づいて分析を行う研究を行った。彼らは、生存数曲線の矩形化の度合を表す様々な定量的指標を比較検討するとともに、特に、「死亡年齢の四分位偏差 (IQR, Interquartile range of age at death)」に着目し、日本、アメリカ、スウェーデンの比較を行うとともに、四分位偏差の変化の要因分解を行って、比較研究を行っている。

この IQR は、生命表の死亡数を確率密度関数と見た場合の確率分布の四分位偏差である。具体的には、 x_1 と x_2 を $l_{x_1} = 0.75$, $l_{x_2} = 0.25$ を満たす年齢とし、

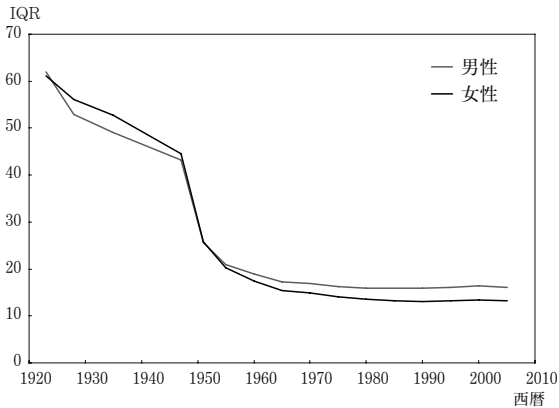
$$IQR = x_2 - x_1$$

により定義される。これは寿命中位数を中心とした、死亡分布の50%を含む年齢範囲を示すことから、死亡分布の集中度が高まって生存数曲線が矩形化するに伴い、この指標は減少することとなる。

第4回生命表以降におけるわが国の IQR の推移を評価したものが、図6である。これによれば、わが国の生存数曲線についても概ね20世紀前半においては矩形化が進んできたことがわかる。しかしながら、1970年以降については、IQR はそれ以前の期間に比べて大きな減少をしておらず、横ばいで推移してきている。すなわち、近年のわが国の平均寿命の伸長は生存数曲線の矩形化ではなく、生存数曲線自体のシフト、すなわち、死亡の遅延によってもたらされていることを示している。

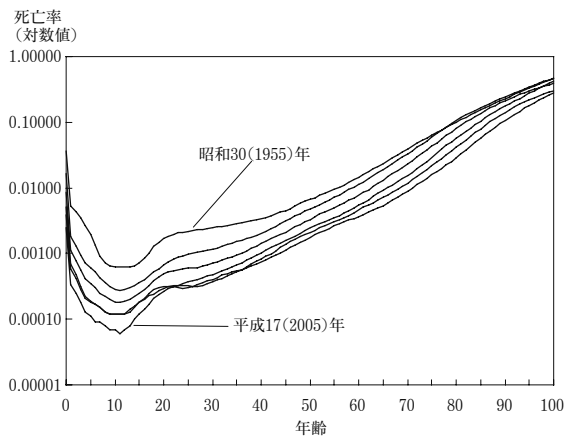
これは、寿命に限界があるという見方に対立する現象であり、寿命の限界を考えること

図6 IQR(Interquartile range)の推移



一方、この死亡の遅延、すなわち生存数曲線のシフトは、年齢別死亡率曲線の高年齢方向へのシフトとしても捉えることができる。図7は1955年以降の女性の年齢別死亡率曲線を示したものであるが、これによれば、近年の死亡率低下は、死亡の遅延に対応し、死亡率曲線が高年齢方向へシフトするという年齢シフトという動きとしてみる事が可能であることがわかる。年齢別死亡率の推計を行う生命表推計モデルの検討にあたっては、この見の方がより直接的な表現といえる。したがって、わが国の将来の死亡状況の投影にあたっては、この死亡率曲線の年齢シフトという構造を仕組みに取り入れることが望ましいといえよう。

図7 年齢別死亡率曲線(対数値, 女性)の推移



近年の死亡動向の観察に基づき、モデル開発上、さらにもう一つ検討が必要と考えられる点は、今後の死亡率の推移及び到達水準の不確実性である。わが国の平成14年推計までの公的将来人口推計においては、出生率については不確実性に対応する観点から複数の仮定設定が行われていたが、死亡率については比較的確実性が高いものとして一つの仮定に基づいて推計がなされてきた。しかしながら、従来の寿命の限界論の想定を超えて延び続けきた先進諸国の平均寿命、また、その中でトップクラスを保ちつつ延伸を続けているというわが国の状況に鑑みれば、死亡率推計についても不確実性の表現に対応することが必要といえる。そこで、本研究においては複数の仮定設定を行うことができるような機構についても併せて検討を行うこととした。

II 生命表の将来推計とリー・カーター・モデル

年齢シフトモデルは前節で見たような、死亡率曲線の年齢シフトを仕組みとして取り込んだモデルであるが、その基本的な構造はリレーショナルモデルの一種であるリー・カーター・モデルを基本としている。そこで、本節においては、将来生命表の作成方法とリー・カーター・モデルについてレビューするとともに、モデル改善の視点について述べることにする。

将来生命表の代表的な作成方法としては、モデル生命表を用いる方式、最良生命表方式、年齢別死亡率補外方式、年齢別死因別死亡率補外方式、標準化死因別死亡率補外方式、リレーショナルモデル方式などが挙げられる。

モデル生命表を用いる方式は、既存の生命表から各種の平均寿命水準に対する標準的な生命表を数表として与えたものである「モデル生命表」を作成し、設定した平均寿命水準に対応するモデル生命表を利用して将来の生命表を得る方法である。最良生命表方式は、諸外国の生命表や都道府県の生命表など、既存の複数の生命表の年齢別死亡率から最も低い値をつなぎ合わせて作成した生命表である「最良生命表」を将来のある時点の目標として将来推計を行う方法である。わが国の公的将来人口推計においては、昭和51（1976）年の将来人口推計において、昭和60年目標の生命表を将来にわたり固定する最良生命表方式が用いられた。

年齢別死亡率補外方式は年齢別死亡率の傾向に数学的関数を当てはめ、これを補外することにより将来の年齢別死亡率を推計するものであり、これをさらに年齢別・死因別の死亡率について行ったものが年齢別死因別死亡率補外方式である。標準化死因別死亡率補外方式はこれをやや簡単にしたもので、各死因別に年齢標準化死亡率の将来パラメータを求め、それを各年齢別死因別死亡率に一律に適用することにより将来の年齢別死亡率を推計するものである。わが国の公的将来人口推計においては、年齢別死亡率補外方式が昭和56（1981）年の将来人口推計で、標準化死因別死亡率補外方式が昭和61（1986）年、平成4（1992）年、平成9（1997）年の将来人口推計で用いられた。

リレーショナルモデル方式とは、経験的な死亡率の年齢パターンと少数のパラメータを用いて任意の死亡パターンを表現するものである。Brass（1971）により開発されたモデルが有名であり、わが国でも金子（1987）等を先行研究として挙げるができるが、LeeとCarterによって開発されたリー・カーター・モデル（Lee and Carter 1992）は、現在、国際的に標準的な方法とされ、広く活用されているモデルである。Tuljapurkar et al.（2000）はこのモデルをG7諸国の死亡率推計に適用し、その有効性を示している。

リー・カーター・モデルは、以下のように表される（Lee and Carter 1992）。

$$\ln(m_{x,t}) = a_x + k_t b_x + \epsilon_{x,t}$$

ここで $\ln(m_{x,t})$ は年齢別死亡率の対数值, a_x は平均的な年齢別死亡率パターンとし, $\epsilon_{x,t}$ は平均 0 の残差項を示す. b_x, k_t の推定にあたっては, 行列 $\ln(m_{x,t}) - a_x$ に特異値分解 (SVD) を行い,

$$\ln(m_{x,t}) - a_x = \sum_i u_{xi} q_i v_{ti} \quad (q_1 \geq q_2 \geq \dots)$$

との表現を得た後, 第一特異値 q_1 に関連する項のみを取り出して,

$$k_t = q_1 v_{t1}$$

$$b_x = u_{x1}$$

とすることにより行う. このとき, k_t は死亡の一般的水準 (「死亡指数」と呼ばれる), b_x は k_t が変化するときの年齢別死亡率の変化を表すパラメータとなる. このモデルの利点は, 一つのパラメータ k_t のみの変化で, 年齢ごとに異なる変化率を記述することが可能な点である.

リー・カーター・モデルをわが国の死亡率に適用する先行研究にも多くのものが挙げられる. Wilmoth (1996) は, リー・カーター・モデルを日本の全死因の死亡率に適用し (Method I), これをスウェーデンの死亡率推計の将来トレンドに一致させた推計 (Method II) と比較するとともに, 死因別死亡率推計 (Method III 及び IV) とも比較を行った. 小松 (2002) はリー・カーター・モデルを利用し, 平成14年1月の将来人口推計において用いられた死亡率推計モデル (以下「小松モデル」と呼ぶ) の研究・開発にあたった. さらに, 小川 [等] (2002), 南條・吉永 (2003), 小暮・長谷川 (2005), Ozeki (2005), 及川 (2006) など多数の先行研究が挙げられ, 様々な視点から研究が行われてきているところである.

平成14年1月推計に用いられた小松モデルでは, a_x として直近2年間の死亡率の平均値をとり, パラメータ k_t の将来推計にあたって, 我が国の死亡動向の観察に基づき, 指数関数・対数関数の2種類の関数によるカーヴフィッティングを行い, 両者の平均値を将来の k_t の推計値として用いた. 一方, オリジナルのリー・カーター・モデルでは基準となる a_x を推計の基礎となる全期間の平均値とし, k_t の推計にあたっては時系列モデルを

表1 平均寿命の推移と平成14年推計の見通し

	男性			女性		
	前回推計	実績値	差	前回推計	実績値	差
2000	77.64	77.72	-0.08	84.62	84.60	0.02
2001	78.08	78.07	0.01	85.18	84.93	0.25
2002	77.76	78.32	-0.56	84.73	85.23	-0.50
2003	77.88	78.36	-0.48	84.89	85.33	-0.43
2004	77.99	78.64	-0.64	85.05	85.59	-0.54
2005	78.11	78.53	-0.43	85.20	85.49	-0.28

用いている. このような違いはあるものの, 小松モデルの基本構造は概ねリー・カーター・モデルに準拠していると考えることができる.

表1は平均寿命の実績値

の推移と、平成14年1月推計における平均寿命の推移を比較したものである。これによれば、平成14年1月推計以降に判明した2001年以降の実績値は、男性・女性とも推計値を上回って推移してきているが、男性の実績値との乖離の方が女性よりも大きく、平成14年推計以降、特に男性の死亡率改善が進んできたことが観察される。

この要因について、より詳細に年齢別死亡率を観察するため、年齢別死亡率の対数値について推計値と実績値の差を示したものが、図8、9である。この図は、グラフが0を示す水平線よりも上にあるほど推計値が過大、下にあるほど過小であることを示している。死亡率の絶対値が小さく差の変動が激しい若年層を除くと、男性では概ね高齢部分において死亡率の過大推計が見られ、60歳代で一つのピークが見られるほか、それより高い年齢層で、年齢につれて差が増大する傾向が見られる。女性については男性ほど強いピークはないものの、やはり概ね高齢部分において死亡率が過大推計となっており、全般的に高齢部分での死亡率改善が実績に比べて十分でないという傾向が見られる。

図8 年齢別死亡率(対数値)の推計値と実績値の差(男性)

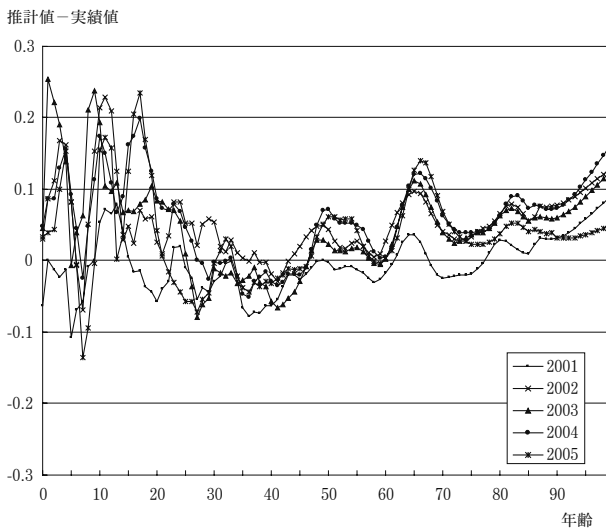
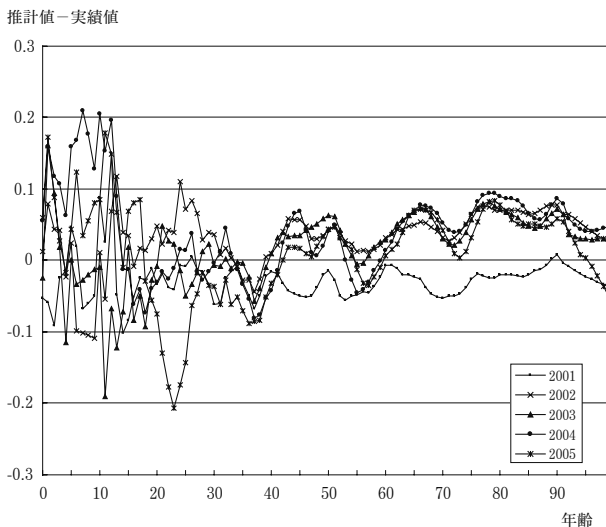


図9 年齢別死亡率(対数値)の推計値と実績値の差(女性)



年齢層で、年齢につれて差が増大する傾向が見られる。女性については男性ほど強いピークはないものの、やはり概ね高齢部分において死亡率が過大推計となっており、全般的に高齢部分での死亡率改善が実績に比べて十分でないという傾向が見られる。

Lee and Miller (2001) は、アメリカのデータを中心に、カナダ・スウェーデン・フランス・日本のデータも使用し、リー・カーター・モデルによる死亡率推計の評価を行い、リー・カーター・モデルを用いた死亡率推計による平均寿命は低めに推計される傾向を持ち、特に推計期間が長くなる場合その傾向が大きくなるとの結果を得ている。そして、必ずしも明らかではないとしつつも、この傾向はなんらかの形で死亡率改善の年齢パターンの変化に関連している可能性を指摘している。

一方、わが国の死亡動向のレビューによれば、近年の高齢死亡率改善は、死亡率曲線が高年齢方向へシフトするという年齢シフトという動きとしてみる事が可能であった。このような年齢シフトを考慮した死亡率モデルとして、Bongaarts (2005) は、

各国のデータからロジスティック曲線における勾配パラメータが時系列的に概ね一定であるとの観察に基づき、ロジスティック曲線に年齢シフトを組み合わせたシフティング・ロジスティック・モデル (shifting logistic model) というモデルで死亡率曲線を表すことを提案している。

これらを踏まえ、リー・カーター・モデルを改善する方向性として、石井 (2006) は年齢シフトを考慮したリー・カーター・モデルを研究し、高齢死亡率推計モデルの改善に関する視点を得ている。本研究で開発を行った年齢シフトモデルはこの研究を発展させたものであり、シフティング・ロジスティック・モデルで提案されたシフト量の考え方をを用いて、死亡率の年齢シフトを行った上で、リー・カーター・モデルを適用するという、年齢シフト構造を持つ新たな死亡率推計モデルである。次節において、この年齢シフトモデルの構造の詳細について述べることにする。

III 年齢シフトモデルの構造

今般の年齢シフトモデルの開発にあたっては、昭和45 (1970) ~平成17 (2005) 年の死亡率を推計の基礎データとした²⁾。まず、シフティング・ロジスティック・モデルに基づく年齢シフト量等を測定するため、実績生命表に基づく25歳以上の死力について、3パラメータロジスティック曲線

$$\mu_{x,t} = \frac{\alpha_t \exp(\beta_t x)}{1 + \alpha_t \exp(\beta_t x)} + \gamma_t$$

へのあてはめを行った。このあてはめ結果に基づき、年齢シフト量を定めるパラメータ $S_t = -\frac{\ln(\alpha_t)}{\beta_t}$ と、曲線の勾配を表すパラメータ β_t を推定した (図10)。次に、各年次のパラメータ S_t の基準時点 $t = t_0$ (=2005) (平成17 (2005) 年) との差 $S_{t_0} - S_t$ を年齢シフト量 (切片) とし、各年次の勾配 β_t の基準時点との比を傾きとする線形変換を考え、中央死亡率 $m_{x,t}$ に年齢シフトを行った。なお、基準時点で $x = 25 (= B_1)$ 歳未満の層については年齢シフトを行わず、 $x = 50 (= B_2)$ 歳以上では完全な年齢シフトを行うこととし、その間の年齢層では補間により年齢シフトを行った。

具体的には以下の式により変換を行っている。まず、死亡率のオリジナルの年齢座標を x 、年齢シフト後の座標を y とし、 $x = f(y)$ を以下の関係により定義する。

$$f(y) = \begin{cases} y & (y \leq B_1) \\ \left\{ \frac{\beta_{t_0}}{\beta_t} (B_2 - S_{t_0}) + S_t - B_1 \right\} \frac{y - B_1}{B_2 - B_1} + B_1 & (B_1 \leq y \leq B_2) \\ \frac{\beta_{t_0}}{\beta_t} (y - S_{t_0}) + S_t & (B_2 \leq y \leq S_{t_0}) \\ y - S_{t_0} + S_t & (S_{t_0} \leq y) \end{cases}$$

2) 公式生命表は作成年次により作成方法や表示年齢等に違いがあるため、本モデルの開発にあたって、各年次の生命表を統一的に作成し、その死亡率を基礎データとした。

図10 パラメータ S_t と β_t

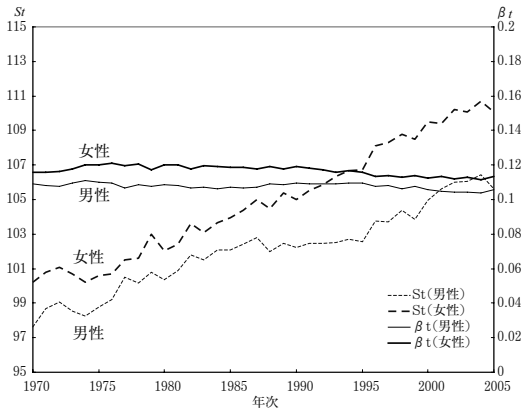
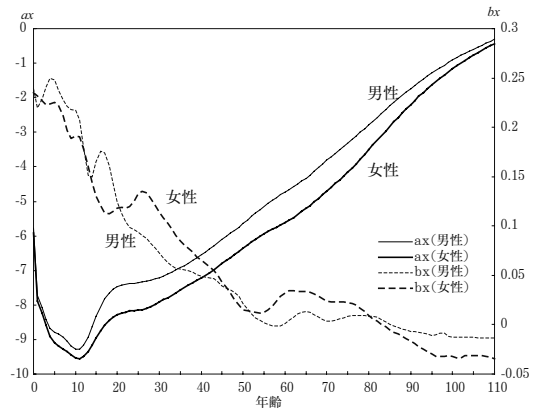


図11 推定されたパラメータ (a_x, b_x)



そして、

$$\hat{m}_{y,t} = m_{f(y),t}$$

とし、年齢シフト後の $\hat{m}_{y,t}$ の対数値についてリー・カーター・モデルを適用した。リー・カーター・モデルにおける a_x としては直近5年間の平均値を取り、行列 $\ln(\hat{m}_{y,t}) - a_x$ に特異値分解を施すことによってパラメータ b_x, k_t を推定した (図11)。

このようにして実績値の範囲内でパラメータを推定した後、 k_t, S_t および β_t の各パラメータ値の将来推計を行った。死亡指数 k_t の将来推計にあたっては、近年、徐々に緩やかになっている死亡水準の変化を反映させるために、関数あてはめを行って補外することにより推計を行った。推計のための関数としては、平成14年1月推計の小松モデルによる関数 (指数関数と対数関数の平均³⁾) がわが国の死亡指数の推移をよく表現しているとの観察に基づき同じ関数を用いることとした。ただし、この年齢シフトモデルでは男女の死

図12 パラメータ k_t の将来推計

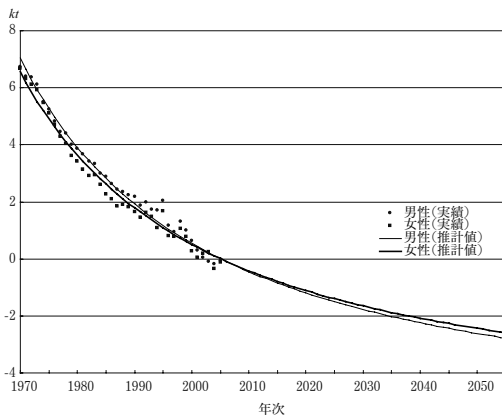
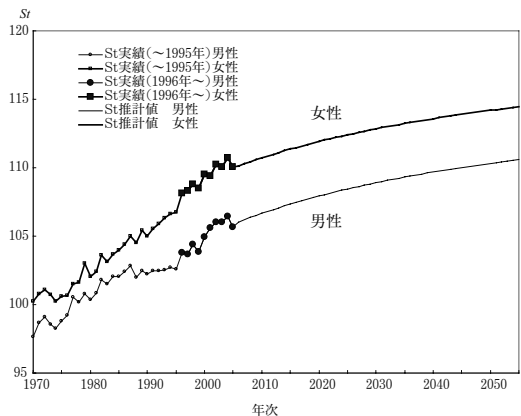


図13 S_t の実績値と推計値



3) 指数関数は $k_t = \alpha_1 \exp(\alpha_2 t) + \alpha_3$ 、対数関数は $k_t = \beta_1 \ln(t + \beta_2) + \beta_3$ として当てはめた。ここで、 α_n と β_n は定数である。

亡率をより整合的に推計する観点から、男女の死亡指数を組み合わせた行列に特異値分解を行い、第一特異値に対応する項の時系列変化に対して関数あてはめを行った後、男女別の死亡指数を推計することとした（図12）。また、 S_i については過去10年間の死亡指数 k_i との線形関係を用いて将来推計し、勾配 β_i については直近の平均値（男性10年分、女性15年分）を将来に向けて固定することとした（図13）。以上より、将来死亡率の推定に必要なパラメータが得られたことになり、これに基づいて将来生命表の推計を行うことができる。

なお、わが国の死亡動向のレビューにおいて述べたように、今後の死亡率推移ならびに到達水準の不確実性の表現に対応するためには、複数仮定に基づく推計を実行することが求められる。この目的のため、本モデルにおいては、標準となる死亡率推移（「死亡中位」仮定）の死亡指数パラメータ k_i の分散をブートストラップ法により求めて99%信頼区間を推定し、死亡指数 k_i が信頼区間の上限を推移する高死亡率推計を「死亡高位」仮定、下限を推移する低死亡率推計を「死亡低位」仮定として、複数仮定に基づく推計を行う機構を開発した（図14）。

本モデルによって得られた将来生命表に基づく男女別平均寿命の推移を図15に示した。死亡中位仮定による標準的な将来生命表に基づくと、平成17（2005）年に男性78.53年、女性85.49年であった平均寿命は、平成67（2055）年には男性83.67年、女性90.34年となる。また、死亡高位仮定では、平成67（2055）年の平均寿命は男性82.41年、女性89.17年、死亡低位仮定では、男性84.93年、女性91.51年となる。

図14 死亡高位・死亡低位におけるパラメータ kt の設定

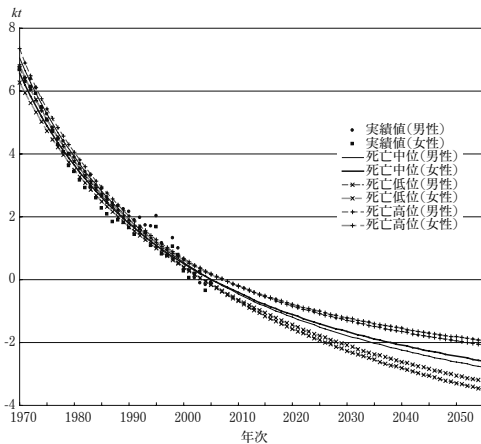
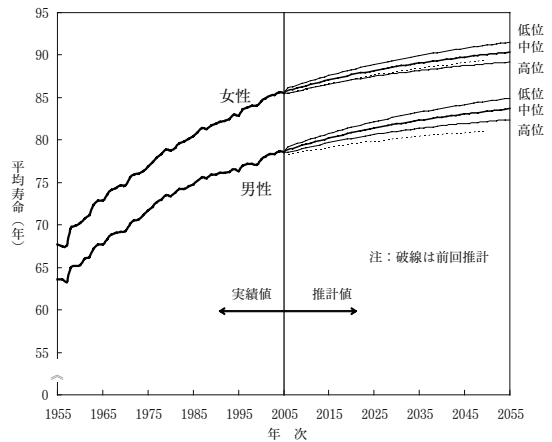


図15 平均寿命の実績値と推計結果



IV 年齢シフトモデルの特性—リー・カーター・モデルとの比較—

年齢シフトモデルはリー・カーター・モデルの一種であるが、ここでは、年齢シフトを行わない通常のリー・カーター・モデルによる死亡率推計との比較を通じて、年齢シフトモデルの特性について考察を行うこととする。この目的のため、年齢シフトモデルと同様

の基礎データ及び構造を持ちつつ、年齢シフトは行わないモデルを考えて将来生命表の試算を行い、これを通常のリー・カーター・モデルによる試算結果として比較に用いることとした。なお、以後、本節においては年齢シフトを行わない通常のリー・カーター・モデルを単にリー・カーター・モデルと呼ぶこととする。

最初に、実績値の再現テストにより両モデルの特性を評価する。図16は、推計の基礎とした1970～2005年について、リー・カーター・モデルと年齢シフトモデルの

両モデルによる平均寿命と実績値とを比較したものである。平均寿命で見た場合、両モデルとも比較の実績への当てはまりはよいことが観察されるが、特に女性についてはやや年齢シフトモデルによる平均寿命の再現性が高いことが観察される。

図16 リー・カーター・モデルと年齢シフトモデルによる実績値の再現テスト

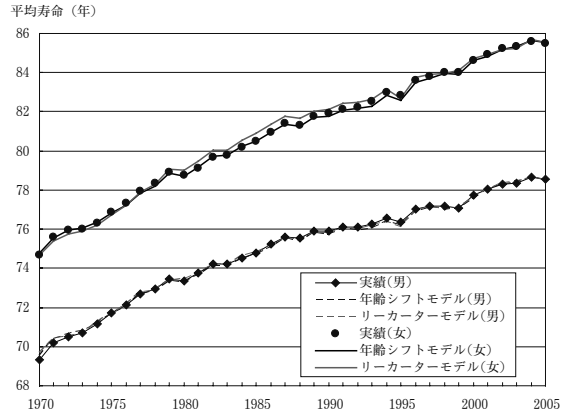


図17 年齢別死亡率(対数値)の相対水準の変化(実績値・女性)

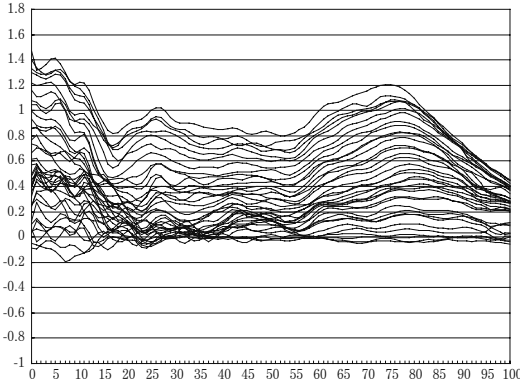


図18 年齢別死亡率(対数値)の相対水準の変化(リー・カーター・モデル・女性)

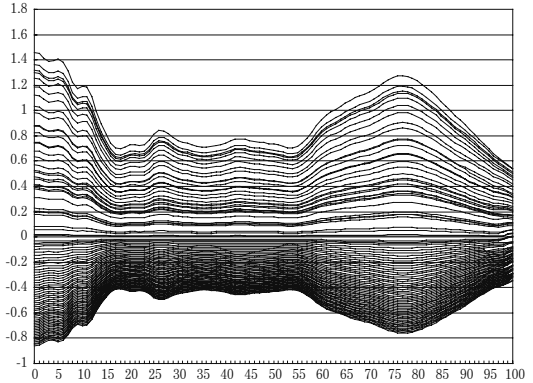


図19 年齢別死亡率(対数値)の相対水準の変化(第二特異値による推計値・女性)

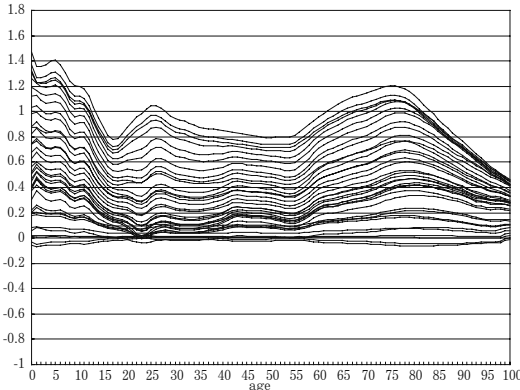
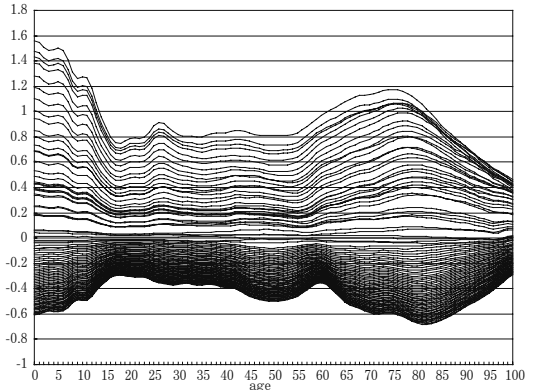


図20 年齢別死亡率(対数値)の相対水準の変化(年齢シフトモデル・女性)



次に、両モデルの実績値への当てはまりと将来推計への影響をより詳細に観察する観点から、各モデル等による年齢別死亡率の相対水準の変化、すなわち、年齢別死亡率の対数値と基準値（2001～2005年の実績平均値）との差を女性の死亡率を例としてグラフ化した

図17は実績値の相対水準の変化を表したものである。1970～2005年における死亡水準は低下してきていることから、過去から現在に時代が移行するにつれ、曲線は概ね上から下に移動する動きを示す。次に、リー・カーター・モデルによる実績・将来の推計値による相対水準を表したものが図18である。図17と比較をしてみると、リー・カーター・モデルによる再現値（グラフの上半分に対応）は実績値の曲線の動きを概ねよく表現しているものの、実績値に見られるような年齢シフトの動きが表現されていない。また、将来推計値（グラフの下半分に対応）についても年齢シフトの様相は見られず、各年齢ごとに固定された死亡率の改善率から垂直的に将来の死亡率の相対水準の投影が行われている様子が観察できる。

ところで、リー・カーター・モデルは特異値分解における第一特異値に対応する項のみから推計が行われているが、さらに第二特異値も利用した場合の再現値を試算したものが図19である。これを見ると図19では、図17に見られたような年齢シフトが観察できる。ここから、第一特異値のみを用いるリー・カーター・モデルでは必ずしも表現しえない領域としての年齢シフトというパターン変化が実績値には内在していることが示唆される。一方、年齢シフトモデルによる相対水準を表したものが図20である。これによれば、年齢シフトモデルでは第二特異値までを利用した再現値の相対水準の変化により近い形での再現値が観察され、このことが先に見たモデルの再現性を高めている一因となっているものと考えられる。また、将来推計値についても実績値に内在している年齢シフトを反映し、将来に向けてこの構造が投影されていることが見て取れる。

さらに、年齢シフトモデルはパラメータ推定に当たってはリー・カーター・モデル同様、第一特異値のみしか用いていない。このことから、年齢シフトモデルにおいても、死亡水準という一つのパラメータのみで時系列変化を記述できるという、リー・カーター・モデルが持つ簡明性はそのまま保持されている。このように、年齢シフトモデルは、リー・カーター・モデルの利点を活かしつつ、年齢パターンの変化を改善したモデルであるということが出来る。

次に、両モデルによる将来生命表の生命表関数の違いを比較する。ここでは、両モデルの e_0 （平均寿命）レベルが概ね90年程度となる2050年の生命表関数に加え、生命表関数に与える影響を見る目的から、両モデルが概ね同程度の e_0 レベルを持ちつつ、死亡指数を通常の推計範囲にある値よりも相当程度低い値（ e_0 レベルが概ね94年と97年）に設定するという機械的な2試算による生命表関数の併せて3ケースを対象とし、死亡率曲線、生存数曲線がどのようなパターンの違いを示すかを観察することにより両モデルの比較を行うこととする。

図21は死亡率曲線の将来推計値を比較したものである。これを見ると、リー・カーター・モデルによる試算値は、60～70歳代で年齢シフトモデルと比較して死亡率が低く推移した

図21 死亡率曲線の比較(試算値・女性)

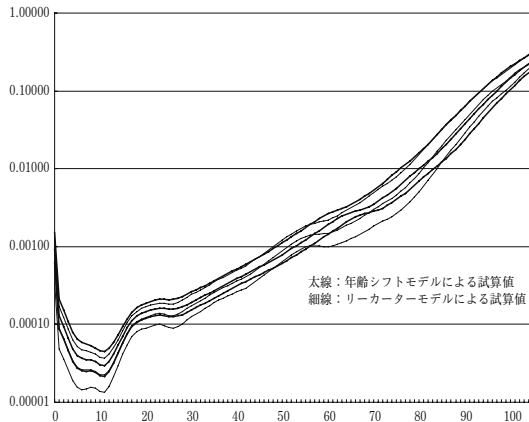
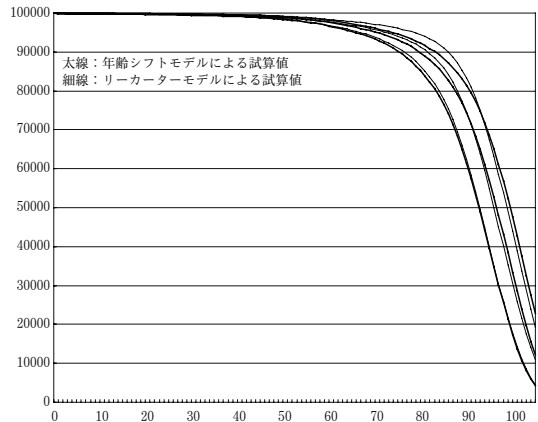


図22 生存数曲線の比較(試算値・女性)



後、急速に増加し、80歳以降の高齢部分では逆に高いレベルとなっており、年齢シフトモデルによる試算値に比べて高齢部分での死亡率曲線の勾配が大きくなっていることが観察される。

図22は生存数曲線の将来推計値を比較したものであるが、死亡率曲線に見られた高齢での勾配の違いの影響により、リー・カーター・モデルによる生存数曲線は、死亡率の低下が生存数曲線の矩形化現象として現れる傾向がより強く出ている。一方、年齢シフトモデルにおける死亡率の低下は、生存数曲線の矩形化の動きとというよりも、生存数曲線自体が右方向へシフトするという動きとして現れていることが観察できる。

この生存数曲線の違いは、死亡動向のレビューにおいて行ったように、IQRを用いてより定量的に観察することが可能である。表2は、両モデル

表2 IQRの比較(女性)

e_0 レベル	90	94	97
年齢シフトモデル	12.5	12.0	11.6
リー・カーター・モデル	12.1	11.4	10.8

のIQR(女性)を示したものである。これによれば、 e_0 レベルが同程度の場合、リー・カーター・モデルによるIQRは年齢シフトモデルによるものよりも低い値を示している。また、 e_0 レベルの上昇に対するIQRの低下の度合は、年齢シフトモデルの方がより小さいものとなっていることがわかる。したがって、年齢シフトにおける死亡率低下は、リー・カーター・モデルによるものよりも、生存数曲線の矩形化によって実現される度合が弱いことが定量的に確認できる。このように、年齢シフトモデルは、わが国の近年の高齢死亡率改善が、死亡が遅延している動きとして捉えられる点により整合的なモデルであることが確認できた。

おわりに

本稿では、年齢シフトモデルについて、背景となる近年の死亡動向に関するレビューおよびモデルの構造について述べるとともに、従来のリー・カーター・モデルとの比較を通

じ、年齢シフトモデルの特性を明らかにしてきた。

わが国は近年、著しい死亡率改善を遂げ、現在、世界でもトップクラスの平均寿命を維持しつつ、さらに伸長が継続している状況にある。特に、直近における高齢死亡率の低下は、死亡の遅延というメカニズムにより起きていると捉えることができ、わが国の将来生命表推計モデルの開発にあたっては、このメカニズムを表現する、死亡率曲線の年齢シフトという構造を仕組みに取り入れることが望ましいとの示唆を得た。年齢シフトモデルは、このような認識の下に、リー・カーター・モデルを基本として、シフティング・ロジスティック・モデルで提案された年齢シフト量の考え方を応用した、年齢シフト構造を持つ死亡率モデルである。

年齢シフトモデルは、リー・カーター・モデルの簡明性を保ちつつ、年齢シフトというわが国の死亡動向をよりよく表現するものであり、通常のリー・カーター・モデルに比べて実績値の再現性に優れるとともに、将来死亡年齢パターンについて、わが国の近年の高齢死亡率改善が、死亡が遅延している動きとして捉えられる点とも整合的との特性を持っていた。一方で、本モデルの開発に際しては死亡率推計についても不確実性の表現に対応することが必要との問題意識から、複数の仮定設定を行うことができるような機構についても開発を行い、3通りの死亡水準に基づく将来生命表の作成を行った。

本モデルは、公的将来人口推計における死亡率モデルであり、人口学的な投影という手法に基づいている。公的将来人口推計とは各種施策立案等の指針となるべく、中立的かつ客観的に行われることが求められることから、現時点における趨勢を一定の確度で将来に向けて投影することを基本としている。これは、無条件に将来を当てようとする予測とは性格が異なるものである。

推計の事後、推計時点における趨勢の延長から導き得ない構造変化が起きることは十分に考えられる。しかしながら、未来は不確定であって、そのような構造変化を科学的かつ定量的に事前に予想することはできない。したがって、公的将来人口推計において、このような構造変化への科学的な対応は、各時点での推計は投影手法に忠実に実行し、時間の経過に伴って新たな死亡動向が得られた時、その傾向を反映させた新たな投影を行って、定期的に将来推計の見直しをしていくことであろう。

しかしながら、公的将来人口推計がこのようなあり方であるからこそ、推計モデルの作成にあたっては、その時々死亡動向に分析を加え、新たな傾向を的確に捉えて表現する専門的技術が極めて重要になるといえる。年齢シフトモデルにおいて、死亡の遅延というメカニズムを捉えてモデルに反映させる改善を行ったように、将来推計モデルの開発には、先進的な手法を取り入れることのみならず、死亡動向に関する人口学的な基礎理論の検討も必要であり、投影の基礎となる死亡動向に関する総合的な知見を深めることが不可欠である。今後ともこのような観点を踏まえ、推計時点の死亡動向に適合した将来生命表推計モデルの開発が行えるよう、さらなる研究を続けていくことが必要である。

謝辞

死亡率推計モデルに関して貴重なコメントを頂いたニューヨーク市立大学ハンター校大学院堀内四郎教授、国立社会保障・人口問題研究所高橋重郷副所長、金子隆一人口動向研究部長をはじめとする将来人口推計プロジェクトメンバー各位、また、小松モデルに関してご教示頂いた小松隆一氏に心より感謝を申し上げます。また、人口動態統計調査の目的外集計に関して、厚生労働省大臣官房統計情報部企画課審査解析室、情報企画室及び人口動態・保健統計課に多大なるご協力を頂いた。さらに、死亡データの入力に関しては、増田幹人氏に多大なるご協力を頂いた。ここに併せて感謝の意を表したい。なお、あるべき誤謬などは全て著者の責任である。

文献

- Bongaarts, J. (2005) "Long-range Trends in Adult Mortality: Models and Projection Methods" *Demography*, Vol.42, No.1, pp.23-49.
- Brass, W. (1971) "On the Scale of Mortality", in W. Brass ed., *Biological Aspects of Demography*: Taylor and Francis Ltd, pp.69-110.
- Fries, J. F. (1980) "Aging, Natural Death, and the Compression of Morbidity", *New England Journal of Medicine*, Vol.303, pp.130-135.
- Human Mortality Database. University of California, Berkeley (USA) and Max Planck Institute for Demographic Research (Germany). Available at www.mortality.org or www.humanmortality.de.
- 石井太 (2006) 「わが国の平均寿命の動向と死亡率推計モデルの検討」『人口問題研究』第62巻, 第3号, pp.21-30.
- 金子隆一 (1987) 「死亡率の年齢パターンに関するリレーショナル・モデルの開発」, 『人口問題研究』第183巻, pp.1-22
- 小暮厚之, 長谷川知弘 (2005) 「将来生命表と統計モデリング: Lee-Carter 法とその拡張—ヒューマンセキュリティへの基盤研究—」『総合政策学ワーキングペーパー』, 第71号
- 国立社会保障・人口問題研究所 (2002) 『日本の将来推計人口—平成14年1月推計—』, (財)厚生統計協会.
- 国立社会保障・人口問題研究所 (2007) 『日本の将来推計人口—平成18年12月推計—』, (財)厚生統計協会.
- 小松隆一 (2002) 「リレーショナル・モデルによる日本の将来生命表作成の試み」, 『人口問題研究』, 第58巻, 第3号, pp.3-14, 9月.
- Lee, R. and L. Carter (1992) "Modeling and Forecasting U.S. Mortality", *Journal of the American Statistical Association*, Vol.87, No.419, pp.659-675.
- Lee, R. and T. Miller (2001) "Evaluating the Performance of the Lee-Carter Method for Forecasting Mortality", *Demography*, Vol.38, No.4, pp.537-549.
- 南條善治, 吉永一彦 (2003) 「日本の生命表の将来推計の試み—Lee-Carter 法に関連して—」『日本人口学会第55回大会報告要旨集』, pp.57.
- 小川直宏, 近藤誠, 田村正雄, 松倉力也, 斎藤智子, A. Mason, S. Tuljapurkar, N. Li (2002) 『人口・経済・社会保障モデルによる長期展望—人的資本に基づくアプローチ—』, 日本大学人口研究所.
- Ohshansky, S. and A. Ault (1986) "The Fourth Stage of the Epidemiologic Transition: The Age of Delayed Degenerative Diseases", *The Milbank Quarterly*, Vol.64, No.3, pp.355-391.
- 及川桂 (2006) 「将来死亡率推定に関する一考察」『(社)日本アクチュアリー会会報』, 第59巻, 第2号, pp.1-28.
- Omran, A. (1971) "The Epidemiologic Transition: A Theory of the Epidemiology of Population Change", *The Milbank Memorial Fund Quarterly*, Vol.49, No.4, pp.509-538.
- Ozeki, M. (2005) "Application of Mortality Models to Japan", Presented at The Living to 100 and Beyond Symposium.

- Preston, S. H., P. Heuveline, and M. Guillot (2001) *Demography: Measuring and Modeling Population Processes*, Oxford, Blackwell Publishers Inc.
- Tuljapurkar, S., N. Li, and C. Boe (2000) "A Universal Pattern of Mortality Decline in the G7 Countries", *Nature*, Vol.405, pp.789-782.
- Wilmoth, J. R. and S. Horiuchi (1999) "Rectangularization Revisited: Variability of Age at Death within Human Populations", *Demography*, Vol.36, No.4, pp.475-495.
- Wilmoth, J. R., L. J. Deegan, H. Lundstrom, and S. Horiuchi (2000) "Increase of Maximum Life Span in Sweden, 1861-1999", *Science*, Vol.289, pp.2366-2368.
- Wilmoth, J. R. (1996) "Mortality Projections for Japan", in G. Caselli and A.D. Lopez eds., *Health and Mortality among Elderly Populations*, Oxford Univ. Press, pp.266-287.
- Wilmoth, J. R. (2003) "Mortality Decline", in P. Demeny and G. McNicoll eds., *Encyclopedia of Population*, Volume 2: I-W, Appendix Index, Macmillan Reference USA, pp.654-662.

Mortality Projection Model Consistent with the Recent Japanese Mortality Situation

— Developing the Age-shifting Model —

Futoshi ISHII

In the Japanese official population projection, the cohort component method is used. To make an assumption for the survivorship ratio in the projection, use of the mortality projection model to obtain future life tables is necessary.

Japanese life expectancy has increased rapidly over time and is still increasing with top class values in the world. This unique trend is one of the factors that makes it difficult to project future mortality situations for Japan.

In this paper, first we observed the recent trends in Japanese mortality, and explored some aspects to improve mortality projection model for Japan. From the review, we found that the recent mortality improvement in Japan is recognized as age-shifting of mortality curve, therefore it would be preferable to develop a mortality model that has an age-shifting structure.

Next, we reviewed the Lee-Carter model and its application to Japan, since the age-shifting model is based on the Lee-Carter model. Then we discussed the structure of the age-shifting model, which is a Lee-Carter model that has age-shifting structure applying the amount of shift in the shifting logistic model by Bongaarts.

Finally, we compared the age-shifting model with the Lee-Carter model. According to the comparison of the age-shifting model and the Lee-Carter model, we presented that the age-shifting model had better performance in explaining the actual values, and was more consistent with the recent mortality pattern which is characterized as a delay in timing of death.

特集：将来人口推計（全国人口）に関連した研究（その1）

将来人口推計の国際比較： 日本と主要先進諸国の人口のゆくえ

守 泉 理 恵

本稿では、主要先進諸国の将来人口推計に関する手法の枠組みと推計結果の国際比較、ならびに出生率推計の方法や考え方に関する日英比較を行った。これらを通して、最近における将来人口推計の手法の国際的動向を把握し、とりわけわが国の将来人口推計の特徴を浮き彫りにすることを目的とする。

将来人口推計の実施枠組み（推計の期間、周期、バリエーション数）については、日本は標準的であり、他諸国との目立った相違点は見られない。しかし、主として近年の人口動向の違いを反映して、仮定値の水準や将来人口の推計結果において日本の特徴が浮き彫りとなった。すなわち、日本は出生、死亡の仮定値が諸外国に比べ最も低いため、今後日本ではいち早く人口減少が始まり、その減少率も最も大きい。人口構造の面でも、日本は諸外国に比べて高齢化が急速に進み、2050年の人口ピラミッドは最も下部が狭い状態に変化する。出生仮定の考え方についての日英比較では、イギリスは日本と異なり結婚行動の動向を明示的に扱っていないなどの点が見られた。出生率推計で前提となる実績値の水準や動向が異なるため、両国でモデル選択に違いが表れたと考えられる。日本の人口の将来像は、人口減少、少子・高齢化が諸外国のどこよりも進むことを示している。日本は今後、これらの人口条件の変化に対して、社会のあらゆる面で独自の対応を模索していかなくてはならないだろう。

はじめに

20世紀第4四半世紀以降、先進諸国では人口動向を決定づける出生・死亡・移動の基調が大きく変わってきた。つまり、出生率・死亡率が低下して人口高齢化が進み、経済のグローバル化を背景に国際人口移動も活発化している。とくに出生率は、1960年代後半以降、多くの国でいっせいに低下を始め、次世代の人口が同規模となるよう置き換わるのに必要な人口置換水準出生率（先進諸国では現在約2.1）を下回る低出生率を示すようになった。置換水準を下回る出生率が長期間にわたって持続すると、人口は恒常的に減少を始めることになる。このように、先進諸国では今、大きな人口変動期を迎えている。人口増加や人口構造の変化は社会経済へ大きな影響を及ぼすことから、人口の将来の動向に対する社会関心は高まっている。

日本において、戦後、合計特殊出生率（total fertility rate, TFR）の低下と平均寿命の伸長が進み、国際人口移動も特にここ20年ほどは徐々に増加してきた。特徴的なのは、

日本は出生率も死亡率も世界的にみて最も低い国のひとつであり、そのため少子・高齢化の進展が他の先進諸国に比べても著しいことである。日本は先進諸国の中でいち早く人口減少が進行すると予想されており、将来の人口動向に対する社会関心は特に高い国であるといえよう。

こうした背景をふまえ、本稿では、先進諸国で行われている将来人口推計の実施の概要、仮定設定の考え方や方法、仮定値の水準、および人口規模・構造などの推計結果について国際比較を行い、それを通じて日本の将来人口推計の手法ならびに結果の特徴を浮き彫りにすることを旨とする。

各国・各機関の推計の比較分析はこれまでもいくつも行われている。Crujisen and Keilman (1992) では日本を含む先進諸国の将来人口推計について、方法論や推計内容の比較を行い、共通点と相違点を見出している。O'Neill *et al.* (2001) では、5つの国際機関が行っている世界人口推計の方法論の解説と比較を行っている。また、推計の方法論や評価についての研究も数多く行われている。例えばポピュレーション・カウンシルが発行している学術雑誌、*Population and Development Review* では1998年に人口推計のフロンティアを探る特集号を刊行しており、人口推計の評価や新しい手法の進展、今後の課題などを知ることができる (Lutz, Vaupel and Ahlburg 1998)。本稿においては、主として2005年以降に公表された各国機関の直近の将来人口推計を対象とし、2000年以降に見られる人口動向の新しい変化などを取り入れた最新の結果について比較する。

I. 各国・国際機関の将来人口推計の実施概要

将来人口推計は、利用目的にあわせてカバーする地理的範囲、推計期間、推計内容が異なる (O'Neill *et al.* 2001)。地理的範囲ではごく小地域の人口推計から、一国の総人口、さらには世界人口の推計まで行われている。推計内容としては、男女・年齢別人口の推計を基本としながら、労働力や世帯、教育、消費など社会経済的属性別の人口推計についても行われている。推計期間は、地理的範囲が狭いほど、またはより複雑な社会経済的属性の観察を目的とした推計ほど短期となる傾向がある¹⁾。本稿においては、国が行う将来人口推計のうち、全国の総人口(男女・年齢別人口)を対象とした推計について比較を行うこととする。

将来人口推計は、各国政府の統計局や政策研究機関において実施され、通常その結果は広く一般に公表されている。とりわけ近年では、インターネットの発達に伴って、各機関の公式サイトに報告書や推計結果をダウンロード可能な形式で掲載することが多くなっている。ただし、報告書本体は自国語のみであったり、データも細部にいたると自国語版のサイトにだけ掲載されていたりすることが多く、必ずしも国際比較を行うことは容易では

1) 例えば、一国の総人口の推計は50年～100年の推計期間を持つ一方で、都道府県や市区町村などの人口推計は10～20年程度の短期であることが多い。また、全国人口であっても教育、労働力、都市・農村人口、世帯、消費などの社会経済的属性別人口の将来推計も同様に短期推計となる傾向がある。

表 1 主要先進諸国の推計実施概要：担当機関，推計期間，推計周期

国名・機関名	将来人口推計の担当機関	推計期間 ¹⁾	推計周期
日本	国立社会保障・人口問題研究所	2006～2055 (参考推計～ 2105)	5年
ドイツ	ドイツ統計局	2006～2050	不定期
オーストリア	オーストリア統計局	2007～2050	1年
スイス	スイス統計局	2005～2050	5年
イタリア	イタリア統計局	2008～2051	4～5年
スペイン	スペイン統計局	2002～2060(長期)， 2008～ 2015(短期)	長期推計5年， 短期推計1年
フランス	フランス国立統計経済研究所 (INSEE)	2006～2050	5年
イギリス	イギリス統計局	2006～2081	2年
スウェーデン	スウェーデン統計局	2007～2050	1年
デンマーク	デンマーク統計局	2007～2050	1年
ノルウェー	ノルウェー統計局	2009～2060	3年 ²⁾
オーストラリア	オーストラリア統計局	2005～2101	2～3年
ニュージーランド	ニュージーランド統計局	2007～2061	2～3年
アメリカ	アメリカセンサス局	2001～2050	10年 ³⁾
カナダ	カナダ統計局	2006～2031	5年
国連 (UN)	国連人口部	2007～2050	2年
欧州連合 (EU)	欧州連合統計局 (EUROSTAT)	2005～2051	—

- 1) 推計期間は、全国の総人口の推計に対するもの（推計期間は基準年を除く）。
- 2) ノルウェーではこれまで3年ごとの周期であったが、2008年推計の次は2009年に新推計を公表することが告知されている。
- 3) センサスにあわせて原則10年ごとだが、その間、暫定推計（interim projection）も不定期に刊行されている。

ない。

表 1 に、主要先進諸国および国際機関について、担当機関，推計期間，および推計実施周期をまとめた。まず国別の推計をみると、ほとんどの国で政府統計局が推計作業を担っているが、日本とフランスでは国立の研究機関が推計を行っている²⁾。

推計期間は、50年前後としている国が多い。日本では、50年間の推計に加えて参考推計という形で100年の推計期間をカバーする結果も同時に公表しているが、オーストラリアのようにもともと推計期間を100年ほど取っている国もある。しかし、多くの場合、100年に至るような長期推計は行っていないか、別の研究成果として個別にまとめられている。

推計を行う周期を見ると、オーストリア、スウェーデン、デンマークでは毎年、イギリス、ノルウェー、オーストラリア、ニュージーランド、国連では2～3年周期、その他はアメリカの10年をのぞき5年周期である。日本の場合は、推計の基準人口に国勢調査人口を用いていることから、その実施間隔に合わせて5年周期としている。ドイツでは不定期に行われているが、最近ではおよそ3～5年程度の間隔となっている。スペインでは長期推計を5年ごとに行うほか、2008年からは短期推計を毎年公表するという2本立てとなった。

2) イギリスは、2004年基準推計までは年金などを扱う保険数理局（GAD）が担当していたが、同国で推進されている統計改革に伴い、2006年10月から政府統計局に推計業務が移管され、最新の2006年基準推計は政府統計局から発表された。ただし、2006年基準推計に関する結果データ等の詳細情報は、引き続き GAD ウェブサイト (<http://www.gad.gov.uk/index.asp>) で公表されている。

国別の人口推計を行う国際機関としては、国連と、欧州連合（EU）の統計局である EUROSTAT（European statistics）が挙げられる。国連の将来推計人口は2年ごとに改訂版（revision）が公表され、推計期間は約50年である。EUROSTATは、2004年に初めて加盟国³⁾について統一的な推計を行ったが、今後どのような周期で行われるのかは不明である。各国政府が行う人口推計では、自国の人口動向についてきめ細かく分析した結果に基づいて推計が行われるのに対し、国際機関は加盟国すべてに共通の手法を適用して将来推計人口を算出する点が異なる。また、国際機関の推計は、独自に推計を行っていない国の将来推計人口が得られるというメリットもある。

一般に、将来人口推計の方法には、総人口や人口動態率のトレンドに数学的関数を当てはめ、補外を行う方法、出生・死亡・移動の年齢別の仮定を年齢コーホートに適用して将来人口を算出するコーホート要因法、個々人のライフイベント生起確率をもとに集団の人口動態率や総人口を導き出すマイクロシミュレーション法、社会経済要因と人口の相互関係を考慮した構造モデルや多相コーホート要因法といったものに分類される（O'Neill *et al.* 2001；Willekens 1990；Wilson and Rees 2005；Wattelar 2006）。本稿で取り上げた各国・国際機関による公的な将来人口推計では、例外なく「コーホート要因法」（cohort component method）が採用されている。コーホート要因法は、現在、基本的かつ合理的な将来人口推計の方法として受け入れられ、広く使用されている⁴⁾。

コーホート要因法を用いて人口推計を行うには、出発点となる性・年齢別人口（基準人口）に加え、出生率（女性の年齢別出生率）・出生性比、性・年齢別の死亡率と移動率（数）の将来仮定値を用意する必要がある。t年を出発点としてt+1年の人口を推計する場合、まずt年の人口から死亡と国際人口移動を差し引き、1年後の1歳以上の人口を得る。t+1年の0歳人口は、t～t+1年間の15～49歳女性平均人口に年齢別出生率をかけて出生数を算出し、これを出生性比で男女に分け、さらに0歳の死亡と国際人口移動を差し引いて得る。こうしてt+1年のすべての年齢の男女別推計人口が得られる。この手順を繰り返し、必要年数分の将来推計人口を算出する。

コーホート要因法では、出生、死亡、移動の将来仮定値をどのように決めるかという点がポイントとなるが、これらの仮定値は、将来の動向の不確実性を考慮して複数設定されることが多い。それらの仮定値を組み合わせることで計算を行うことによって、将来人口のありうる変動幅の目安を得ることができる。

表2には、各国・国際機関推計の出生・死亡・移動の仮定値数と、それら仮定値を組み合わせることで何パターンかの推計バリエーションを設定しているかについてまとめた。

ほとんどの国で、出生・死亡・移動の中位仮定の組み合わせが標準的な推計とされ、中心的に扱われている。このほかに設定される推計バリエーションの基本的なものは、出生・死亡・移動の高位ないし低位仮定を組み合わせた「高位推計」「低位推計」である。中位

3) 2004年当時、EU加盟国は25カ国だったが、推計には2007年加盟予定となっていたブルガリアとルーマニアも含まれており、合計27カ国の将来人口推計を行っている。

4) コーホート要因法を中心とした将来人口推計手法の歴史的経過については、金子・三田（2008）参照のこと。

表2 推計シナリオ数と仮定数

国名・機関名	推計の バリエーション数	仮定数		
		出生	死亡	移動
日本	9	3	3	1
ドイツ	15	3 (Re, Co)	2	2 (0, 他1)
オーストリア	10	3 (Co)	3 (Co)	3 (0, Co)
スイス	14	3 (Re)	3 (Co)	3 (他1)
イタリア	3	3	3	3
スペイン (長期推計)	2	1	1	2
フランス	30	3 (EU平均)	3 (Co)	3 (0)
イギリス	20	3 (Re, Co)	3 (Co)	3 (0)
スウェーデン ¹⁾	1	1	1	1
デンマーク ²⁾	1	1	1	1
ノルウェー ³⁾	14	3	3 (Co)	3 (0)
オーストラリア	24	3	2	3 (0)
ニュージーランド	14	3 (2.5)	3 (超低位)	3 (0, 他2)
アメリカ	10	3	3	3 (0)
カナダ	6	3	3	3
国連 (UN)	11	3 (Re, Co)	1 (AIDS3仮定, Co)	1 (0)
欧州連合統計局 (EUROSTAT)	7	3	3	3 (0)

注) 仮定数の () 内は、メインとなる仮定 (中位・高位・低位) 以外に置かれているもの。Re=置換え水準出生率 (2.1), Co=一定, 0=移動ゼロ (封鎖人口), 他=移動に関して0や一定ではなくその他の推移を仮定したもの。

- 1) 2006年推計では出生・死亡・移動とも3仮定作成し、7通りの推計バリエーションを設定している。
- 2) 2004年推計では出生は3仮定置かれていたが、2005年推計より出生も1仮定となった。
- 3) ノルウェーの2008年推計では仮定値の各年推移が公表されていないため、II節以降では前回の2005年推計を引用する。2005年推計は、死亡率一定仮定がなく、推計バリエーション数は12である。

資料) 国立社会保障・人口問題研究所 (2007)、ドイツ統計局 (2006)、オーストリア統計局 (2007)、スイス統計局 (2006)、イタリア統計局 (2008)、スペイン統計局 (2005)、INSEE (2006)、イギリス統計局 (2008)、スウェーデン統計局 (2007)、デンマーク統計局 (2007)、ノルウェー統計局 (2008)、オーストラリア統計局 (2006)、ニュージーランド統計局 (2007)、アメリカセンサス局 (1996)、カナダ統計局 (2005)、国連 (2007)、EUROSTAT (2006)

仮定の組み合わせで作成される「中位推計」とあわせて、これら3つの推計結果が将来見通しの記述において代表的に取り扱われることが多い。

多くの国では、これら3つの中心となる推計以外にもさまざまな仮定値の組み合わせによる将来人口の試算が行われている。スウェーデンやデンマークのようにバリエーションなし、という国もあるが、これらの国では毎年推計が実施されている。頻繁な微調整によって、人口変動の不確実性に対処する方法をとっている。

バリエーション数の多い国には、フランス (30通り)、オーストラリア (24通り)、イギリス (20通り) がある。次いで、10~15通りの国・機関がドイツ (15)、スイス (14)、ニュージーランド (14)、ノルウェー (14)、国連 (11)、オーストリア (10)、アメリカ (10) であり、以下、日本 (9)⁵⁾、EUROSTAT (7)、カナダ (6)、イタリア (3)、スペイン (2) と続く。

- 5) 日本では、出生と死亡それぞれの中位・高位・低位3仮定を組み合わせ、9通りの推計を公表している。このうち、出生中位 (死亡中位) 推計が標準的なものとして利用されることが多い。また、日本は、追加で11パターンの参考推計 (条件付推計) も公表している。追加された推計は、出生・死亡の仮定値を2005年実績値で一定とした推計 (7通り)、国際人口移動をゼロとした推計 (封鎖人口, 3通り)、2056年以降について100年後に出生率が置換え水準に到達する推計 (1通り) である (国立社会保障・人口問題研究所 2008)。

出生仮定に関しては、ほとんどの国で3つ置いている。それらに加え、推計の出発年の実績値がそのまま続く「一定仮定」や人口置換水準出生率まで出生率が回復する仮定を置くところも少なからずある。

死亡と移動の仮定数は、出生と違い多少バリエーションがあるが、多くは3仮定である。死亡の場合、3仮定のほかに現状から死亡率改善が起こらない「一定仮定」が置かれることがある。また、国連では HIV/AIDS の影響をみるために AIDS に関する様々なシナリオを想定した死亡率仮定も作成している。

移動については、将来人口への国際人口移動の影響を除いて、自然増加の動きだけを見るために、移動をゼロとした「封鎖人口仮定」が多くの国で用いられている。

II. 仮定値の国際比較

コーホート要因法を用いた将来人口推計において、その核心となるのは、出生、死亡、移動の仮定値をどのように設定するかという問題である (O'Neill *et al.* 2001)。とくに出生と死亡の仮定値は、人口の自然動態を決定することによって、人口の長期推移に大きな影響力を持つ。これらの仮定値を設定するにあたっては、いずれの国においても過去の人口学的指標の動向が詳細に分析されている。すなわち、各国の結婚・出生行動、死亡や移動のこれまでの動向が、推計される将来の人口の姿に大きく影響することになる。

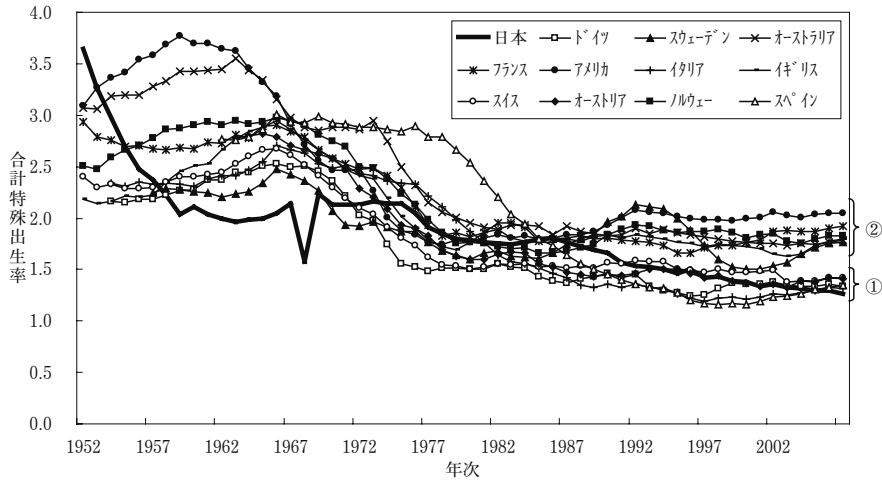
本節では、各国推計の仮定値について国際比較を行う。移動の仮定は各国の法制に依存する部分が大きく、また実数で置かれることが多いなど比較が容易ではないので、ここでは出生と死亡の仮定のみ取り上げて、比較分析することにする。

1. 各国のこれまでの出生動向

戦後、先進諸国の TFR は、1980年代半ばまでに軒並み1.5~2.0の水準に低下した(図1)。当初、これは晩婚化、晩産化が主な原因であった。すなわち、女性たちが出産を開始する年齢が年々遅れるようになり、そのタイミング効果⁶⁾によって毎年の出生数が減少し、TFR が低下したのである。1980年代半ば以降は、30歳代以上の高年齢層の出生率が大きく回復した国では、TFR が反転上昇、ないし比較的高い水準で横ばいで推移するようになった。一方、日本やドイツなど高年齢層の出生率回復が小幅であった国では、TFR は低下を続けた。1990年代以降は、TFR が1.5を割る低水準まで落ち込んだ超低出生率の国々、1.5~2.0の緩やかな低出生率の国々、そして少数だが2.0以上の人口置換水準に近い出生率レベルの国々という3つのグループに分かれる様相を呈している。ここでは、現在 TFR が1.5未満の国々をグループ①とする。このグループには日本、ドイツ、イタリア、スペイン、オーストリア、スイスが該当する。そして、TFR が1.5~2.0ならびに人口置換水準に近い国々をまとめてグループ②とする。ここには、スウェーデン、フランス、

6) タイミング効果とは、人口動態の年齢スケジュールが変化したときに、期間指標を上下させる変動を引き起こす効果のこと。

図1 主要先進諸国の合計特殊出生率（TFR）の推移：1950～2005年



資料) スイスとイギリスは統計局公表値，その他ヨーロッパ諸国は EUROSTAT ウェブサイト及び Council of Europe (2006)，アメリカは NCHS (2006; 2007a; 2007b)，オーストラリアは ABS (2008)，日本は厚生労働省『人口動態統計』各年版。

イギリス，ノルウェー，オーストラリア，アメリカが該当する。

先進諸国で出生率の低下が起きた社会経済的，文化的理由には，女性の社会経済的地位や子育て費用の上昇，価値観の変化が挙げられる。こうした変化は人々の結婚・出生行動に対して，晩婚化，晩産化などの共通した行動変化をもたらし，TFR を低下させた。しかし，1980年代半ば以降は，仕事と家庭の両立支援策の充実，柔軟な労働環境の確立，性別役割分業にとらわれない考え方の浸透などの変化が実現した国では出生率が回復をみせてきている (Castles 2003 ; Billari and Kohler 2004 ; d'Addio and d'Ercole 2005)⁷⁾。

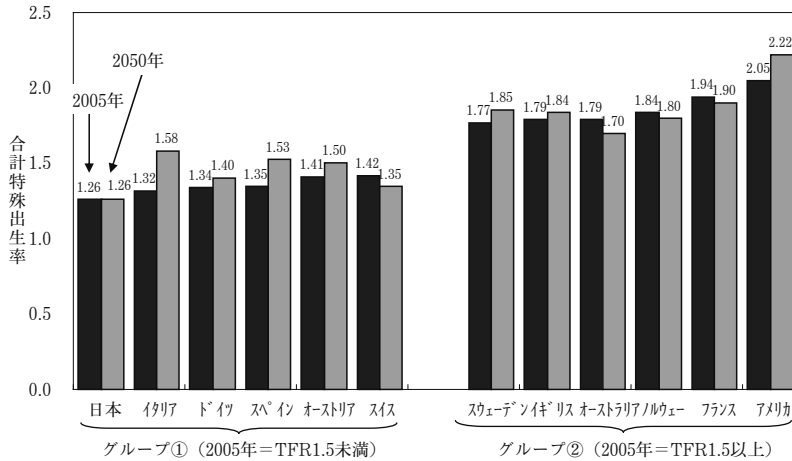
2. 出生仮定値の国際比較

出生率の仮定値について，日本と主要先進諸国の推計で使われている2050年の値を2005年実績値と比較したのが図2である。左から2005年実績値の低い国順に並べており，2050年の仮定値は中位仮定を取り上げている。

1でみたように，先進諸国の間でも TFR の水準にはばらつきがある。仮定設定に当たっては，これまでの実績データの動向が分析され，そのトレンドが将来に投影されて仮定値が決められるが，図2にもこのことがよく反映されている。日本～スイスまでの超低出生率の国々 (グループ①) では，イタリア・ドイツ・スペイン・オーストラリアで TFR が将来回復する見込みを示すものの，2050年でも1.4～1.5台の数字である。これは緩やかな低出生率の国々の現在の水準に満たない。日本は，ここで取り上げた国々の中では2005年時点で TFR の実績値が最も低いが，将来の仮定値も最も低い1.26である。主要先進諸国の中で，日本の将来推計人口は出生に関する見通しがもっとも厳しいといえるだろう。

7) より詳細なレビューについては守泉 (2007) を参照。

図2 出生率の比較：2005年実績値，2050年中位仮定値



注) ノルウェーのみ前回推計 (2005年) の仮定値。
資料) 表2 および図1 に同じ。

一方、イギリス～アメリカの緩やかな低出生率および2.0を超える出生率の国々（グループ②）では、将来もほぼその水準を維持する仮定値となっており、出生率の大幅な低下を見込んでいる国はない。オーストラリア、ノルウェー、フランスは2005年より2050年の仮定値が若干低いが、いずれの国も近年は出生率が回復基調にあり、今後の推計では見通しが変わる可能性がある。

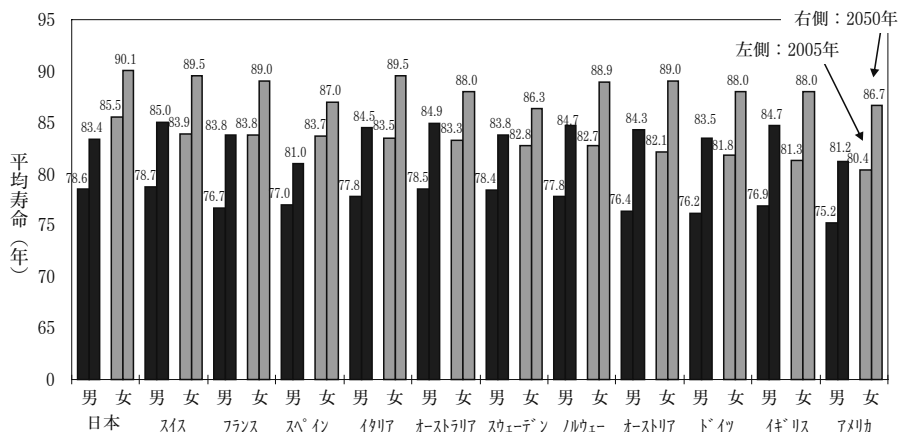
3. 死亡仮定値の国際比較

先進諸国の死亡率は、戦後順調に改善を続けた。その結果、平均寿命は男性で60歳代後半から70歳代へ、女性で70歳代から80歳代へと延びた。死亡率の改善は、日本ではとくに著しく、1950～52年には、平均寿命は男性59.57年、女性62.97年と先進国中最低だったが、2007年には男性79.19年、女性85.99年となり、ともに世界最高水準に達している。

図3は、死亡率仮定値の国際比較を行ったグラフである。日本を除き、図の左側から2005年の女性の平均寿命が高い国順に並べている。将来人口推計においては、平均寿命は今後もすべての国で伸長する見込みとなっている。男女別に見ると、アメリカ以外の各国では、2050年の男女の平均寿命の差は2005年より縮まるとしている。すなわち、平均寿命の伸び年数は、アメリカを除いて女性より男性の伸びが大きい。女性に比べて死亡率水準が高い男性では、今後女性よりも改善の余地が大きいとみられている。

日本は、現状ですでに世界最高水準の平均寿命を維持しているが、今後も高年齢層を中心に年齢別死亡率の改善が続くと見込まれており、女性については、2050年時点で唯一平均寿命が90歳台に達し、最長の値となっている。一方、男性については、2005年実績値ではスイスに次ぐ高い平均寿命を示すが、2050年にはむしろ平均寿命の仮定値は各国に比べて低く、10番目となっている。また、各国の平均寿命の値のばらつきをみると、2005年に比べて2050年のレンジ（最小値と最大値の差）は男女とも小さくなっている。

図3 男女別にみた平均寿命：2005年実績値，2050年中位仮定値



注) ノルウェー、スペインの2005年実績値はEUROSTATの収集データによる。イギリスの2005年の値は、統計局公表の2004-2006年版生命表の平均寿命。ノルウェーのみ前回推計(2005年)の仮定値。資料)表2に同じ。

Ⅲ. 推計結果の国際比較

1. 総人口

(1) 2005年・2050年の総人口の規模

出生率，死亡率および移動の仮定値を用いて算出される推計結果についてみてみよう。まずは総人口である。図4は，2005年の総人口(実績値)を100としたとき，2050年の推計された総人口がどのくらいの規模になるかを指数化して示したものである。これによると，将来，人口が減少する推計結果を示しているのは日本，ドイツの2カ国である。中でも，日本の総人口の減少率は大きい。この減少の要因は，人口の自然減の大きさである。出生率が低いまま推移するために新しく加わる人口が少なく，一方で高齢人口が増加するため，死亡率は低下していても死亡数自体は増え続け，減少の速度が増していく。

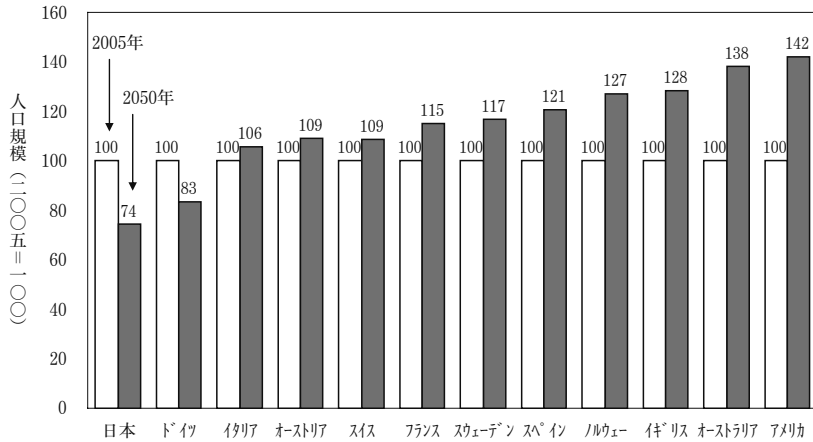
日本，ドイツ以外の国々では，2050年までに，総人口の規模は2005年より増大する推計結果になっている。イタリアは6%の増大，オーストラリア，スイス，フランス，スウェーデン，スペインはおよそ10～20%の増大，イギリスとノルウェーが27～28%の増大で，オーストラリアとアメリカは40%前後と大きな値を示している。

(2) 人口増加率の見通し

(1)の人口規模の比較では，日本とドイツのみが2005年に比べて2050年の人口が縮小していたが，これは日本とドイツ以外の国々で今後人口減少が見込まれていないというわけではない。図5には，各国推計における将来の人口増加率の推移を示した。これを見ると，日本とドイツは2006年からすでに人口増加率がマイナスであり，その後も減少率は大きくなっている。日本はここで比較した国々の中でもっとも減少率が高い。

現在，日本やドイツと同じくTFRが1.5を切る超低出生率を示すイタリア，オーストリア

図4 人口規模の比較：2005年総人口＝100



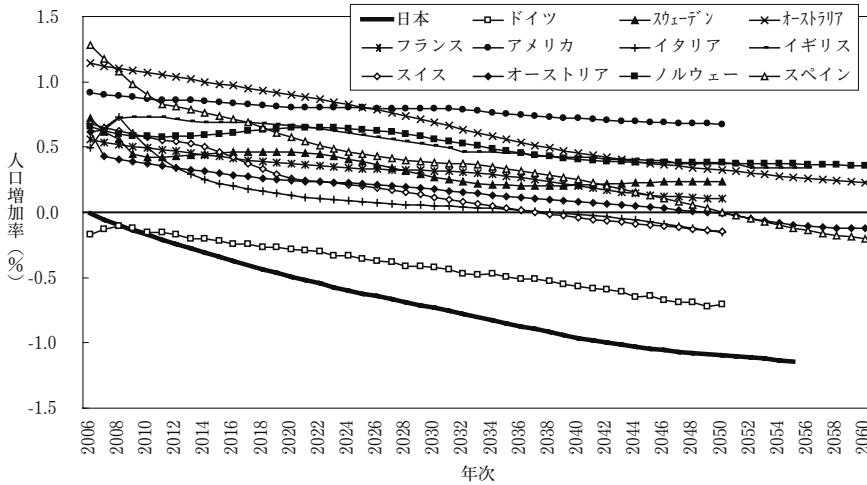
注) イギリスの2050年の人口は2046年と2051年の値を補間して算出。ノルウェーは前回推計(2005年)の結果。
資料) 表2に同じ。

ア、スイス、スペインでも、2060年までに人口増加率はマイナスに転じる。人口増加率がマイナスとなる年は、スイス2038年、イタリア2039年、オーストリア2049年、スペイン2051年である。これらの国々では、人口の自然減はこれより前に始まっているが、社会増加がこれを補って人口減少の開始を遅らせている。

その他の緩やかな低出生率の国々は、2060年までの期間には人口増加率がマイナスに転じることはないが、人口増加率自体は徐々に低下しているのが分かる。なお、2050年までにスウェーデン、オーストラリア、フランスでは人口の自然減が始まるが、社会増加がこれを補い、人口増加はマイナスとはならない。

一国の人口は、国際人口移動をゼロとすると、長期的には出生と死亡の水準でその増減が決まる。長期的に人口が静止状態となる「人口置換水準出生率」(現在の先進諸国の死亡水準のもとでは約2.1)を下回るTFRが続くと、いずれ人口減少が起きる。出生率が高かった時代に生まれた人口規模の大きな世代が順次親世代となるため、TFRが置換水準を下回ってからもしばらくは人口増加が続くが、いずれこの増加傾向(人口モメンタム)は勢いを失い、人口は減少に転じる。その後は、置換水準を下回るTFRが続く限り人口減少は止まらない。また、TFRの水準が低いほど、人口減少は早期に開始され、将来の人口減少幅も大きくなる。II節でみたように、先進諸国では多くが1970年代にTFRが置換水準以下に低下した(スペインは80年代初頭)。現在、フランスとアメリカは人口置換え水準に近いTFRを保つが、その他の国々はこれを下回っている。将来について中位仮定値でみると、アメリカをのぞき、TFRが置換水準まで回復すると見通している国はない。すなわち、アメリカを除けば、緩やかな低出生率の国々であっても、いずれ人口減少が始まるのが宿命的に予想されている。

図5 将来の人口増加率の推移：2006～2060年



注) イギリスの2031年以降は5年ごとの数値のみ公表されているため、補間を行い各年の人口を算出して人口増加率を計算した。ノルウェーは前回推計(2005年)の結果。資料) 表2に同じ。

2. 人口構造

人口規模だけでなく、人口の年齢構造も変化する。2050年までの将来の年齢各歳別・男女別人口のデータが入手できる国のうち、日本、ドイツ、イタリア、スペイン、オーストラリア、イギリス、スウェーデン、オーストラリア、フランス、アメリカの10ヶ国について、将来の年齢構造の変化を比較することにする。

(1) 人口高齢化

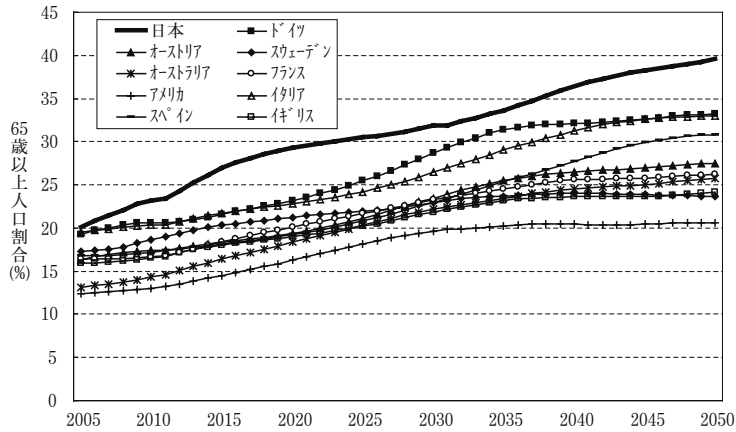
図6は、65歳以上人口割合の将来の推移、つまり人口高齢化の進展の様子を示している。日本は2005年の時点ですでに高齢化が世界で最も進んでいる国であるが、その後も出生率・死亡率とも低い水準で推移するため、65歳以上人口割合はほぼ直線的に上昇し続け、2050年の時点で39.6%に達する。

2005年時点で日本に次いで65歳以上人口割合が高いドイツとイタリアも、今後高齢化が進展するが、ドイツは2035年頃、イタリアは2040年頃から上昇は緩やかになり、日本より6パーセントポイントほど低い約33%へ落ち着く。また、スペインは2005年時点では65歳以上人口割合が16.8%と他国に比べてそれほど高くないが、1980年代以降の大幅な出生率低下の影響で今後高齢化が急速に進み、2050年には日本、ドイツ、イタリアに次いで4番目の高さ(30.8%)に達する。

そのほかの国々では、高齢化は緩やかに進展し、2050年時点で到達する水準も日本に比べるとはるかに低く、20%台にとどまっている。

人口高齢化は、若い労働力の供給の縮小、社会保障費の増大など一国の社会経済に大きな影響をもたらす。人口の年齢構造を表す指標のひとつに「従属人口指数」があるが、これは年少人口(0～14歳)と老年人口(65歳以上)をあわせた従属人口と、生産年齢人口(15～64歳)の比によって社会の扶養負担の大きさを示したものである。この値が小さい

図6 65歳以上人口割合の推移：中位推計



資料) 表2に同じ。

ほど、教育や社会保障などの扶養コストが必要な従属人口が少ないことを意味し、経済発展にとっては有利な人口条件となる。従属人口指数は、年少人口の扶養負担を表す年少人口指数と、高齢人口の扶養負担を表す老年人口指数とに分けて見ることができる。後者の年次推移を示したのが表3である。

日本、イタリア、ドイツは、2005年時点でその他諸国と比べてすでに老年人口指数の値が高いが、2050年時点で比べると日本が突出して高く、76.4%となっている。イタリアの60.9%、ドイツの59.6%、スペインの53.9%のほかは、いずれの国も50%以下であり、日本の高齢層の従属負担が他の先進諸国と比べても、とりたてて重くなっている。

また、老年人口指数の逆数（生産年齢人口／老年人口）である潜在扶養指数の推移を示したのが図7である。これは、生産年齢者が何人で一人の高齢者を支えるのかを示す指標である。この指数が1のとき、高齢者と生産年齢者が1対1という対応関係になる。

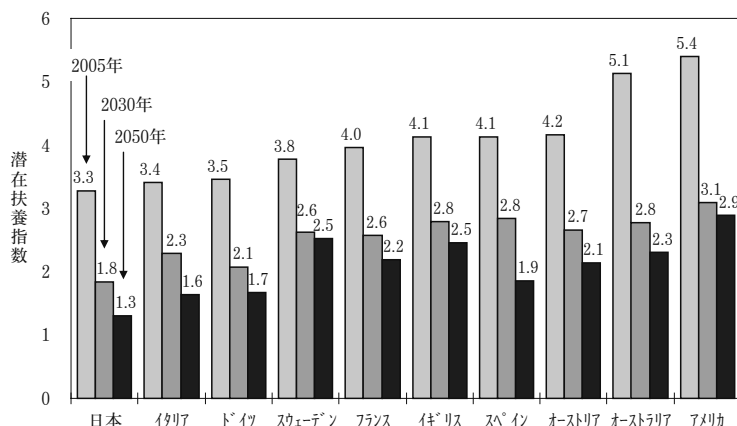
表3 老年人口指数

年次	老年人口指数 (%)					
	2005年	2010年	2020年	2030年	2040年	2050年
日本	30.5	36.2	48.8	54.4	67.2	76.4
イタリア	29.3	30.9	35.9	43.6	55.8	60.9
ドイツ	28.9	31.0	35.9	48.4	56.6	59.6
スウェーデン	26.4	28.7	34.5	38.2	40.4	39.7
フランス	25.2	25.6	32.3	38.7	44.2	45.6
イギリス	24.2	25.0	30.1	35.7	39.3	40.6
スペイン	24.2	24.9	28.7	35.2	45.4	53.9
オーストリア	24.0	25.7	29.2	37.6	44.4	46.7
オーストラリア	19.5	21.2	28.4	35.9	40.9	43.5
アメリカ	18.5	19.5	25.6	32.4	34.1	34.6

資料) 表2に同じ。

2005年には、生産年齢者3～5人につき高齢者一人を支える形であるが、2050年には、日本とイタリア、ドイツ、スペインは2人を切り、それぞれ1.3人、1.6人、1.7人、1.9人で1人の高齢者を支えるという結果になっている。その他の国は2050年でも潜在扶養指数は2～3である。なお、これは老年人口のみを勘案した結果であり、年少人口も合わせて潜在扶養指数を計算すれば、日本は2050年時点でほぼ1対1の扶養関係となる。この推計結果は、日本の現役層の負担が今後、諸外国と比べて非常に重くなっていく可能性が高い

図7 潜在扶養指数（高齢者一人当たりに対応する生産年齢者の人数）の推移：中位推計



資料) 表2に同じ。

ことを示している。

(2) 人口ピラミッド

前節で高齢化の進展をいくつかの指標で観察したが、性・年齢別人口構造の変化を視覚的に観察するため、人口ピラミッドを作成した。2010年と2050年の人口ピラミッド（中位推計）を比較することで、将来の人口変動の様子を把握することができる（図は付表として文末に掲載）。

日本は、超低出生率・低死亡率の組み合わせが続く結果、将来、人口ピラミッドの下部が狭まったつぼ状の年齢構造へと変わっていく。日本の人口構造は、2050年に年少人口割合が8.6%と1割を切り、生産年齢人口割合が51.8%となるのに対して、老年人口割合は39.6%と約4割を占めるようになる。年少人口と老年人口を合わせると、ほぼ生産年齢人口に匹敵する規模である。日本の人口ピラミッドは、世界でも最先端の少子・高齢化を示すものであるといえよう。ドイツ、イタリア、スペイン、オーストリアも、日本に次いで下部が狭まったつぼ状のピラミッドを示す。

それに対して、いずれも現状で日本やドイツなどの国々より出生率が高いスウェーデン、オーストラリア、イギリス、フランス、アメリカでは、若い年齢層の人口割合がそれほど減ることなく、2050年時点でつりがね状の人口ピラミッドを示している。老年人口割合は20～26%にとどまり、同指標が30%を超える日本やドイツに比べて、はるかに高齢化が緩やかで、年齢構成のバランスはよいといえる。

戦後、先進諸国では、ほとんどの国で日本よりも長期間にわたってベビーブームが起こったが、このとき生まれた人口規模の大きい世代は、2010年時点で生産年齢人口に含まれている。そのため各国とも生産年齢人口の比率が相対的に高い。しかし、その後にはこのベビーブーマーが老年人口となる。それに加え、今後すべての国で平均寿命は延びる見通しとなっていることから、老年人口は増大し、高齢化が進むことになる。このとき、若い世代が多く生まれてくるならば、高齢化の進展を緩めることができるが、先進諸国ではほと

多くの国で人口置換水準以下の TFR を示しており、若い世代の人口規模は順次縮小していく。この長寿化と低出生率の2つの効果が大きい国ほど、人口ピラミッドは下部が狭まった形状が明瞭となって行く。

日本は、諸外国と比べて平均寿命が最も長く、出生率が最も低い見通しとなっているため、2050年には、逆三角形ともいえるほど下部が狭まった人口ピラミッドとなる。同様に、出生率が低いドイツ、イタリア、スペイン、オーストリアも日本に次いで出生率の見通しが低水準であるため、日本ほど極端ではないが、下部が縮小した型に変形していく。一方で、スウェーデン、イギリス、フランス、オーストラリア、アメリカは、同じくベビーブーマーの影響と死亡水準の低下によって老年人口がふくらむものの、出生率の見通しは日本やドイツなどよりずっと高いため、人口ピラミッドの下部はそれほど小さくならず、2050年でもつりがね状を維持している。

IV. 出生仮定設定方法の国際比較：日本とイギリス

ここまで日本と諸外国の将来人口推計の諸結果について国際比較を行ってきた。最後に、将来の人口見通しに対して最も影響力をもつ出生率の将来推計方法について、少し詳しく取り上げることにしよう。ここでは、詳細な比較を行いたいのので、日本と他の一国を比較することとし、その対象としてイギリスを取り上げる。出生率推計に簡便な方法をとる国も多い中で、イギリスは日本と同じくコーホート出生率法を用いており、ほぼ同様の緻密な推計を行っている。イギリスでは推計報告書のほかにも出生仮定に関する論文を別途作成して公表しており、仮定設定の考え方を詳しく知ることができる。なお、イギリスでは2002年以降、出生率の反転上昇が続いており、最新の2006年基準推計では、この動向が反映されている。こうした出生率変動への対応の仕方は、わが国においても参考となる点があると考えられる。

1. 出生率の将来推計方法

将来人口推計において、出生率の仮定値は推計結果に大きな影響力を持つ (van Hoorn and Keilman 1997; O'Neill *et al.* 2001)。そして、出生率はその将来見通しが非常に困難な要素でもある。もちろん、死亡や移動の将来推計にも困難がある。死亡率推計では、今後も死亡率は低下し、平均寿命は一定して上昇の途をたどると考えられるものの、そのペースやどこまで長寿化が進むのかという点では不確実性が高い。また、国際人口移動は、経済状況や政策の動向といった社会経済要因に大きな影響を受けるため、一律な方法による将来の予測は難しい。それに対し、出生率の将来推計においては、人々のライフコースの変化を予測しなくてはならないという点で困難が伴う。結婚・出生行動は人口学的要因、社会経済要因、文化要因などから多岐にわたり影響を受け、これらは今後出生率を低下させる可能性も上昇させる可能性も有している。

また、先進諸国の低出生率については、今後どのように動くのか予測する根拠となる理

論やモデルがないことも推計を難しくしている。これに対して、未だ人口転換の途上にあると見られる発展途上諸国では、人口転換論のような長期的視点をもつ理論を根拠として、今後出生率が低下する方向へ動くだろうと予測できる。しかし先進諸国の低出生率については、その現象を説明し、将来を見通す有力な理論が定まっていないのである（河野2007）。

これらの理由により、出生率の将来動向は仮定設定が難しく、また不確実性の幅も大きくとられる傾向がある。出生率の仮定は、多くの場合、年齢別出生率および合計特殊出生率の形で作成される。出生率の推計方法としては、一般的には出生率またはその要素の過去のトレンドを延長して将来値を得る補外法、調査で得られる子ども数に関する意識（理想・希望・予定子ども数）を用いる方法、社会経済要因を考慮した理論モデルを用いる説明モデル法、政策実現時の出生率などを考慮したシナリオ法などがある（Willekens 1990； de Beer 1992； Ciucci and Giorgi 2006）。しかし、各国の政府推計ではもっぱら補外法が採用されている。現在、上述したような補外法以外の方法で出生率推計を行っている国は見当たらない。

補外法は、期間観察によるトレンドを延ばす方法（現状から一定とするものを含む）と、コーホート観察によるトレンドを補外して用いる方法（コーホート出生率法）の二種類がある。コーホート出生率法では、ある程度実績値が得られる年長コーホートについては、年齢別出生率の数理モデルの統計的当てはめによって未到達の年齢の値を得る。推計開始年の時点で実績値がほとんど得られず、数理モデルが使えない若いコーホートでは、これらの中の特定のコーホートを定め（参照コーホート）、この世代のコーホート合計特殊出生率（CTFR）を詳細な分析によって決めてから、これを基準として前後の世代の未知部分の出生率を決めていくという手法をとる。

2. イギリスの出生率推計

イギリスは、イングランド、ウェールズ、スコットランド、北アイルランドから成り、この構成4カ国の出生率を設定したあと、これらを組み合わせてイギリス全体の出生率を得ている。

推計報告書（Office for National Statistics 2008）および Smallwood（2003）、Jefferies（2008）によると、イギリスも、日本と同じくコーホート出生率法を用いており、コーホートごとに出生順位別・年齢別出生率を推計して仮定値を作成している。再生産期間を終えていない未到達年齢部分のある若いコーホートの出生行動の見通しについては、期間・コーホートの両面で出生関連のデータを分析するとともに、民間有識者や推計関連部局職員で構成される人口推計顧問団（national population projections expert advisory group）とも協議を行って、仮定設定に関する考え方の妥当性を確保している。

イギリスでは、2001年の1.65を底として、2002年以降、期間 TFR が反転上昇し、2006年まで5年間その流れが続いている。2006年基準推計では、この動きを考慮した仮定設定を行っている。

まず、期間の年齢別出生率を見ると、10歳代の出生率以外は上昇しており、特に30歳代の上がり方が大きくなっている。さらに、20歳代の出生率も小幅ながら上昇していることから、晩産化の進展に歯止めがかかり始めたかと判断された。

しかし一方で、コーホートでみた出生行動については、最近45歳に達した世代である1961年生まれコーホートのコーホート合計特殊出生率（CTFR）の実績値は1.96であり、これはそれ以前のコーホートの値より低い。近年の年齢別出生率の上昇がCTFRに影響する程度はまだ明確には判断できないため、近年の年齢別出生率の上昇はCTFRの減少傾向を緩めはするが、若い世代ほど低下する傾向は続くとした。

以上の分析結果に従い、再生産期間を終えていない世代の年齢別出生率の未知の部分については、現在30歳以上の世代と、30歳未満の世代で別々の見通しが適用された。30歳以上の世代（1960年代～70年代前半生まれ）は、すでに再生産期間の半分以上を過ぎており、あとは高年齢での動き方を決めればよい。これらの世代は、20歳代で以前のコーホートより低い出生率を経験してきており、今後は期間指標でも見られるように30歳代・40歳代でキャッチアップが行われると見込んだ。30歳未満の女性（1970年代後半以降生まれ）については、いったん下落傾向にあった20歳代の出生率が回復して晩産化に歯止めがかかる一方、30歳代以上の出生率は1960～70年代前半生まれ世代より低下し、コーホートTFRが年長世代を上回るという事態は起こらないとした。

2006年基準推計では、1990年コーホートを参照コーホートとしている。この1990年生まれの女性について、principal variant（中位推計）のCTFR仮定値は1.84と設定された。これは2000年基準推計から前回の2004年基準推計まで使われていた1.74より0.10高い。イギリスにおける1970年代以降の推計の歴史の中で、出生率の将来見込みが前回推計より反転上昇したのは初めてだという。

また、出生仮定のバリエーションについては、完結出生児数の低下傾向に歯止めがかからない場合を低位仮定とし、1990年コーホートのCTFRを1.65と定めた。高位仮定は1972年コーホートまで完結出生児数の低下が続くが、その後は回復し、1990年出生コーホートで2.04に達するとした。なお、1990年出生コーホートのCTFRの値がその後の世代も一定となるため、2050年の期間TFRは1990年生まれのCTFRと同じとなる。中位仮定1.84、高位仮定2.04、低位仮定1.65である。

3. 日本とイギリスの比較

日本でも、イギリスと同じくコーホート出生率法を用いて仮定値を作成しており、参照コーホートも1990年生まれとしている（国立社会保障・人口問題研究所 2007）。日本の場合、この1990年生まれコーホートのCTFRは、将来の生涯未婚率、平均初婚年齢、夫婦完結出生児数、離死別再婚効果係数の4つで決まるとし、過去の結婚・出生動向を分析して得たこの4つの要素で構成される計算式によって仮定値を算出した。また、4つの各要素について3通りの将来動向を設定し、CTFRの中位・高位・低位仮定を作成した。

日本の1990年生まれのCTFRを決める結婚・出生行動の動きを見ると、結婚の動向で

は、日本では20歳代の初婚率が低下しているにもかかわらず、それを補う30歳代の初婚率上昇は見られていない。このことから、一つは今後も生涯未婚率が上昇すること、そして晩婚化の進展により夫婦の完結出生児数も低下の傾向が続くことが見込まれた。さらに、再生産期間を終えたか、ほぼ終えた1935～65年生まれコーホートの実績値を分析すると、晩婚化だけでは説明のつかない出生率低下部分がみられた。よって、結婚出生力変動係数として定式化されたこの部分についても、今後の世代でも引き下げ要因として作用するとした。離死別再婚効果係数については、出生動向基本調査のデータと2003～2005年の離婚発生の実績値に基づいて見通しが作成され、出生率引き下げ効果が強まると仮定された。

この結果、参照コーホートのCTFRは、中位仮定で1.20、高位仮定は1.47、低位仮定は1.02とされた。期間のTFRでみると、2005年の実績値1.26に対し、2055年の値は、中位仮定1.26、高位仮定1.54、低位仮定1.06である。この期間TFRの仮定値は、他の先進諸国の仮定値と比べてかなり低い。また、前回推計（2050年の中位仮定1.39）と比べても低い値となっており、日本では出生率を引き下げる方向での結婚・出生行動の変化が続いていることを反映しているといえる。

イギリスと日本では、コーホート出生率法という同じ方法を用いて出生率の推計を行っているが、参照コーホートのCTFRの設定方法において考え方に違いがみられる。ひとつは、日本では出生率の見通しにおいて、出生行動とならんで結婚行動の変化も重要視されているが、イギリスでは結婚動向についてほとんど言及されておらず、少なくとも明示的には推計モデルに取り入れられていない点である。また、日本は初婚、夫婦の完結出生児数、離死別再婚効果の見通しを実績データに基づいて別々に設定し、それらの積で参照コーホートのCTFR値を算出しているが、イギリスではCTFRが若い世代ほど低下するという見通しのもと、コーホートの年齢別出生率の変化に焦点を当てて、その動き方を決めることで参照コーホートのCTFR値を設定している点も異なっている。

V. 考察

本研究は、日本および主要先進諸国の17に及ぶ国と国際機関の将来人口推計に関する手法的枠組みと推計結果の国際比較、および出生仮定の設定方法や出生率の将来見通しに関する考え方の日英比較を行った。それらを通して、それぞれの推計の特徴、とりわけ日本の将来人口推計の際立った面を浮き彫りにすることに努めた。

各国政府の将来人口推計の実施枠組みについて、推計期間、推計周期、推計のバリエーションを比較した結果からは、日本の推計はいたって標準的であるといえる。推計期間は、多くの国で50年前後であり、日本も2005～2055年の50年間である。推計周期は、3～5年程度が主流であり、日本は5年周期である。また、推計バリエーションについては、20通り以上を試算している国からバリエーションなしの国まで様々であるが、平均的には10～15通りの国が多く、日本は18年推計では9通りであり、ほぼ標準的なバリエーション数といえる。

将来人口推計の基本手法も、日本は諸外国と同じくコーホート要因法を用いている。しかし、推計に用いた仮定値の水準や推計結果を比較すると、日本の特徴が浮き彫りとなる。

すなわち、仮定値については、日本は諸外国に比べ、もっとも低い出生率・死亡率の見通しを示している。その結果として、今後、日本はいち早く人口減少が始まり、その減少率も大きい。2050年時点の人口規模は、ドイツを除く諸外国が現状より増加の見通しを示す中で、日本は2010年の74%へ縮小するという結果である。同じく人口規模が減少するドイツでも縮小率は83%であり、縮小率は日本のほうが大きい。また、人口構造の面で見ても、2050年には、日本は65歳以上人口割合が突出して高くなっており、諸外国に比べて人口高齢化が急速に進む推計となっていた。

こうした結果から分かることは、日本では近年の人口変動を反映して、今後世界で最も人口減少および少子・高齢化が進む見通しが示されているということである。現在、日本と同程度に出生率が低いドイツ、イタリア、スペインと比べても、日本の2050年の人口ピラミッドは、最も下部が狭まった形状をとる。日本の逆三角形とも見える型への変化は、ベビーブーマー、さらにはその子世代が老年人口に加わり、長寿化と相まって高齢者が急増すること、低出生率が長期間続いて若年世代の人口規模が縮小していくことの2つの効果によるものである。高齢人口の増加は他の先進諸国でも見られる現象であるが、日本では出生率が将来にわたって低い水準で続くため、50年後の人口ピラミッドでは諸外国より年齢構成の勾配が際立つ。

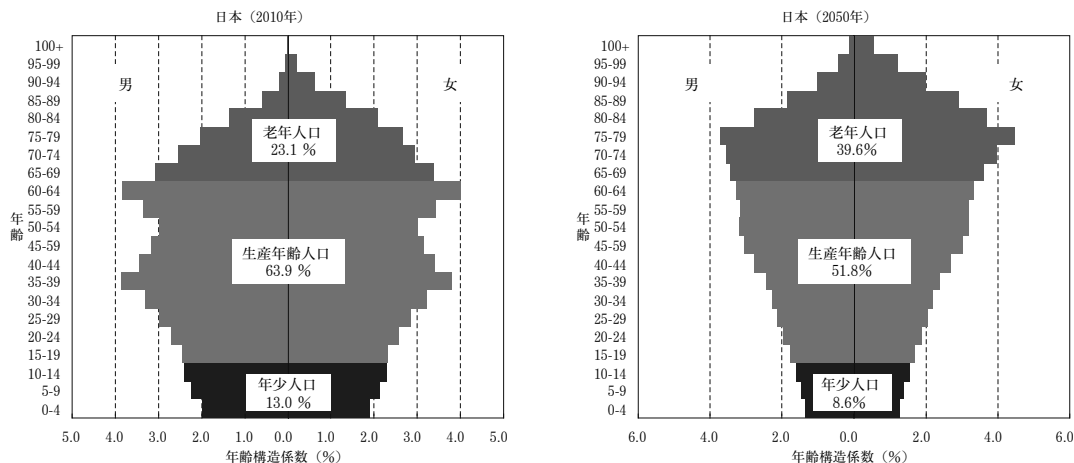
出生仮定についての日英比較では、その設定の枠組みや基本的考え方については驚くほど共通していたが、日本が結婚行動の動向を重要視しているのに対し、イギリスでは結婚の動向については明示的に扱っていないという相違が見られた。また、参照コーホートの選定が同一（1990年生まれコーホート）である一方で、そのCTFR値の算出方法において、日本は生涯未婚率、平均初婚年齢、夫婦の完結出生児数、離死別再婚の4要素を個別に推計して求める形をとっているのに対し、イギリスはCTFRが若い世代ほど低下するという見通しのもと、年齢別出生率のコーホート間の動き方からCTFRを算出している点が異なっていた。両国における類似と相違は、比較的豊富な統計を駆使してより緻密な仮定設定を求める一方で、緩やかな低出生率グループ（Ⅱ節のグループ②）に分類されるイギリスと、最も低い出生率グループ（グループ①）に属する日本では、前提とする実績値の水準や出生動向が異なり、これがモデルの選択の違いとなって表れていたと考えられる。

日本の人口の将来像を他国と比較すると、出生率の低下、人口高齢化、人口減少のいずれの要素においても、日本はどこよりもその水準が進むことが示されている。すなわち、本稿による将来人口推計の比較からは、日本が今後、世界の中で人口動向について独自の道を歩むことが示唆される。人口のあり方は、社会・経済・文化のそれぞれについて最も基礎的な条件である。日本の人口減少、少子・高齢化がそうした将来推計人口に沿って実現していくならば、日本は、模範とする諸外国の事例もないまま、これらの人口条件の変化に対して、社会のあらゆる面で独自の対応を模索していかなくてはならない。

謝辞

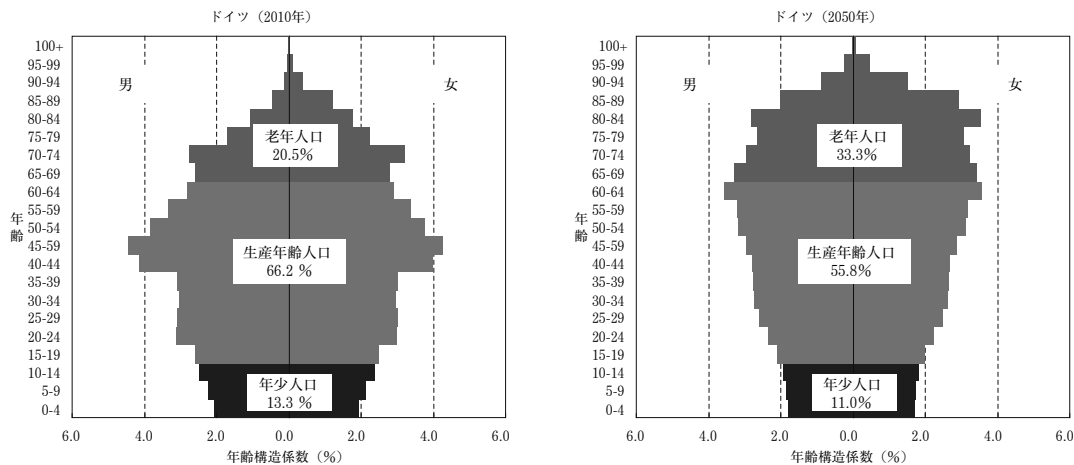
本稿の執筆にあたって、国立社会保障・人口問題研究所・金子隆一郎長に数々の貴重なコメントをいただきました。心より感謝申し上げます。なお、本稿に残された誤りはすべて筆者の責任です。

付表1 日本



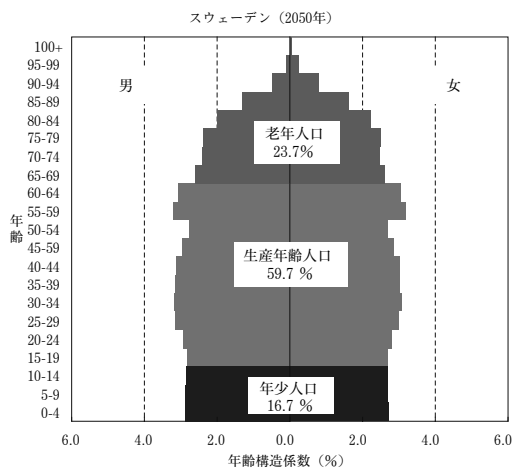
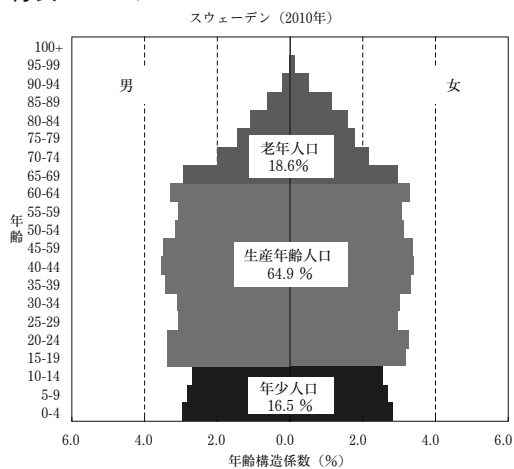
資料) 国立社会保障・人口問題研究所 (2007)

付表2 ドイツ



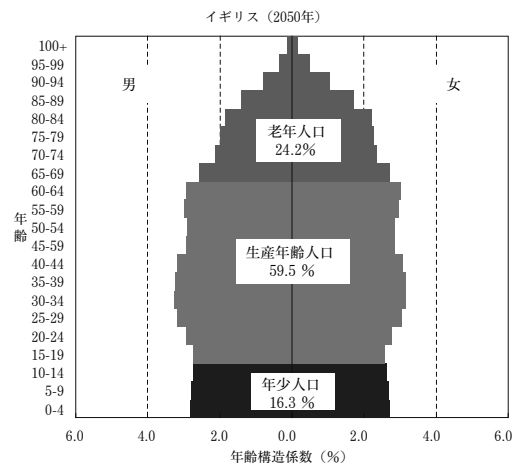
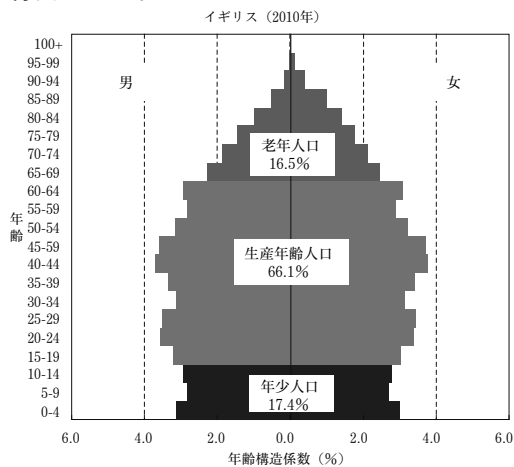
資料) ドイツ統計局 (2006)

付表6 スウェーデン



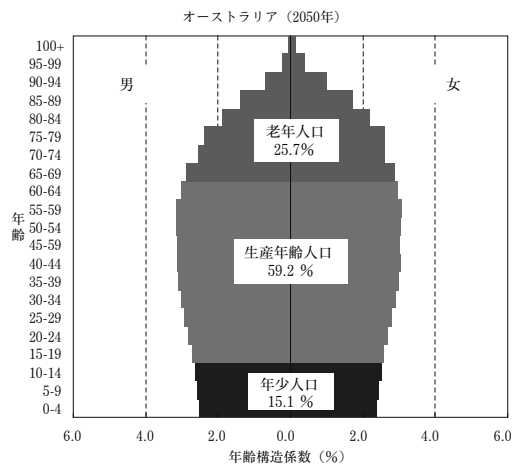
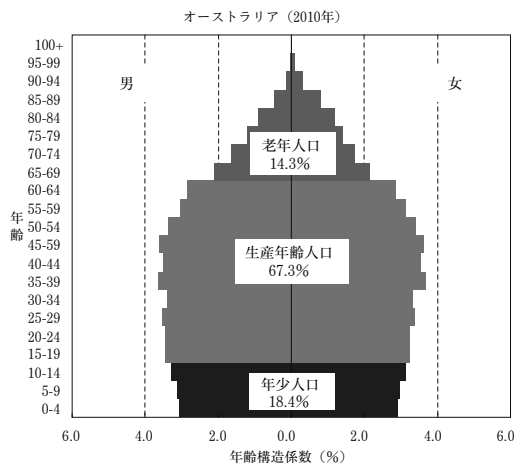
資料) スウェーデン統計局 (2007)

付表7 イギリス



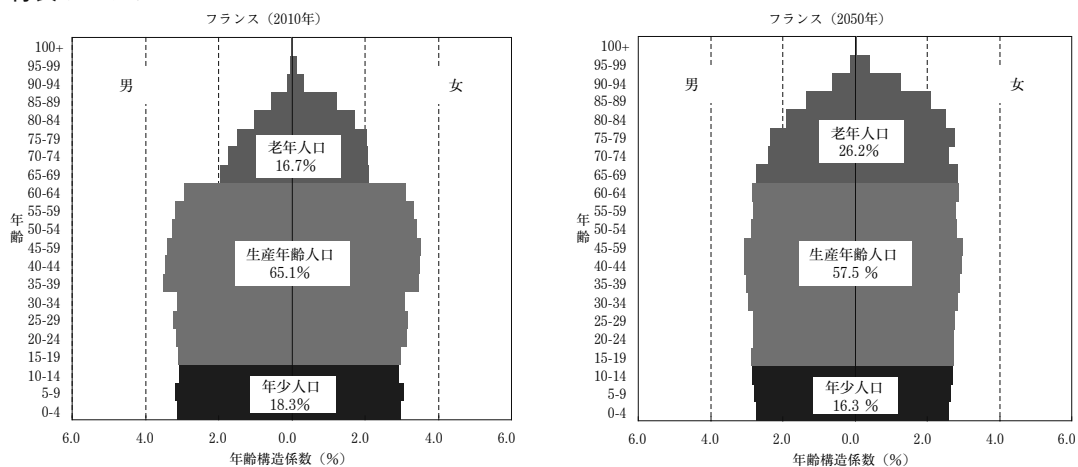
資料) イギリス統計局 (2008)

付表8 オーストラリア



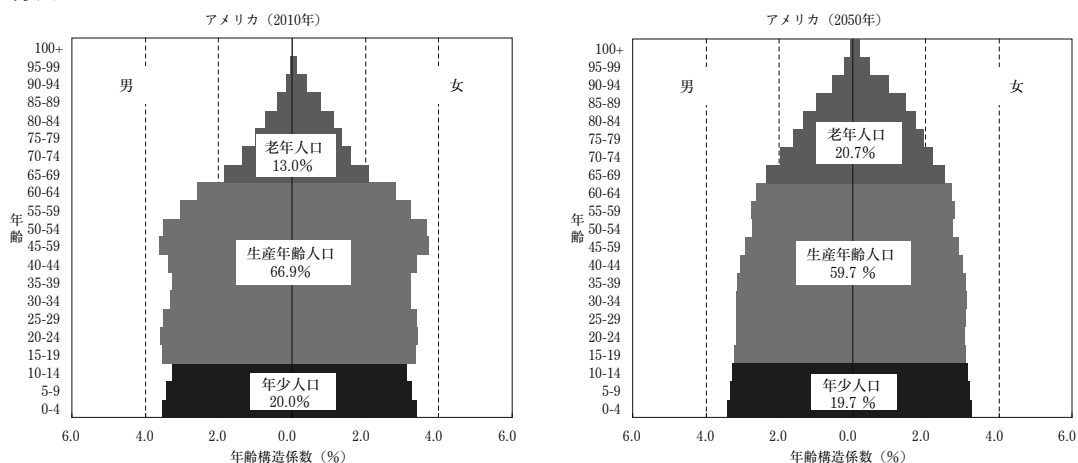
資料) オーストラリア統計局 (2006)

付表9 フランス



資料) INSEE (2006)

付表10 アメリカ



資料) アメリカセンサス局 (1996)

文献

- Australian Bureau of Statistics, ABS (2008), *3105.0.65.001 - Australian Historical Population Statistics, 2008*, <http://www.abs.gov.au/ausstats/abs@.nsf/mf/3105.0.65.001>, (accessed 2008-09-10).
- Billari, Francesco C. and Hans-Peter Kohler (2004), 'Patterns of Low and Lowest-Low Fertility in Europe', *Population Studies*, Vol.58, No.2, pp.161-176.
- Castles, Francis G. (2003), 'The World Turned Upside Down: Below Replacement Fertility, Changing Preferences and Family-Friendly Public Policy in 21 OECD Countries', *Journal of European Social Policy*, Vol.13, No.3, pp.209-227.
- Ciucci, Luciano and Piero Giorgi (2006) "Hypotheses for Fertility Forecasts", Caselli, Graziella, Jacques Vallin and Guillaume Wunsch(ed.), *Demography: Analysis and Synthesis*, Vol.3, Burlington, MA, Academic Press.

- Council of Europe (2006) *Recent Demographic Developments in Europe 2005*, Strasbourg.
- Crujisen, Harri and Nico Keilman (1992), "A Comparative Analysis of the Forecasting Process", Nico Keilman and Harri Crujisen(eds.), *National Population Forecasting in Industrialized Countries*, (NIDI CBGS Publication Number 24), Amsterdam, Swets & Zeitlinger, pp.3-25.
- d'Addio, Anna and Marco d'Ercole (2005), *Trends and Determinants of Fertility Rates: The Role of Policies*, (OECD Social Employment and Migration Working Papers No.27), Paris.
- de Beer, Joop (1992) "Methods of Fertility Projections and Forecasts", Nico Keilman and Harri Crujisen (eds.), *National Population Forecasting in Industrialized Countries*, (NIDI CBGS Publication Number 24), Amsterdam, Swets & Zeitlinger, .pp.27-48.
- Jefferies, Julie (2008) "Fertility Assumptions for the 2006-based National Population Projections", *Population Trends*, No.131, pp.19-27.
- 金子隆一・三田房美 (2008) 「将来人口推計の基本的性質と手法的枠組みについて」『人口問題研究』第64巻第3号, pp.3~27.
- 国立社会保障・人口問題研究所 (2008) 『日本の将来推計人口：平成18年12月推計の解説および参考推計（条件付推計）』厚生統計協会.
- 河野綱果 (2007) 『人口学への招待：少子・高齢化はどこまで解明されたか』（中公新書1910）中央公論新社.
- Lutz, Wolfgang, James W. Vaupel and Dennis A. Ahlburg (1999), *Frontiers of Population Forecasting*. (Population and Development Review, Vol.24, Supplement), New York, Population Council.
- 守泉理恵 (2007) 「先進諸国の出生率をめぐる国際的動向」『海外社会保障研究』第160号, pp.4-21.
- O'Neill, Brian C., Deborah Balk, Melanie Brickman and Markos Ezra (2001) "A Guide to Global Population Projections", *Demographic Research*, Vol.4, Article 8, pp.203-288. (www.demographic-research.org/Volumes/Vol4/8/)
- National Center for Health Statistics, NCHS (2006a), "Births: Final Data for 2004", *National Vital Statistics Reports*, Vol.55, No.1, pp.1-101.
- NCHS (2006b) "Births: Preliminary Data for 2005", *National Vital Statistics Reports*, Vol.55, No.11, pp.1-104.
- NCHS(2008) "Vital Statistics of the United States, 2002, Volume I, Natality", *Vital Statistics of the United States* (VSUS), http://www.cdc.gov/nchs/data/statab/natfinal2002.annvol1_07.pdf, (accessed 2008-08-13).
- Smallwood, Steve (2003) "Fertility Assumptions for the 2002-based National Population Projections", *Population Trends*, No.114, pp.8-18.
- van Hoorn, Willem and Nico Keilman (1997) "Birth Expectations and Their Use in Fertility Forecasting", EUROSTAT Working Papers(E4/1997-4)), Luxembourg.
- Wattelar, Christine (2006) "Demographic Projections: History of Methods and Current Methodology", Caselli, Graziella, Jacques Vallin and Guillaume Wunsch(ed.), *Demography: Analysis and Synthesis*, Vol.3, Burlington, MA, Academic Press, pp.149-160.
- Willekens, Frans J. (1990), "Demographic Forecasting; State-of-the-Art and Research Needs", Hazeu, Cornelius A. and Gerard A. B. Frinking (ed.), *Emerging Issues in Demographic Research*, Amsterdam, Elsevier, pp.9-66.
- Wilson, Tom and Phil Rees (2005), "Recent Developments in Population Projection Methodology: A Review", *Population, Space and Place*, Vol.11, Issue 5, pp.337-360.

各国推計報告書

- アメリカセンサス局：U.S. Bureau of the Census (1996) *Population Projections of the United States by Age, Sex, Race, and Hispanic Origin: 1995 to 2050*.
- イギリス統計局：Office for National Statistics (2008) *National Population Projections 2006-based*.
- イタリア統計局：Istituto Nazionale di Statistica (ISTAT) (2008) "Periodo di riferimento: 1° gennaio 2007-1° gennaio 2051 (Population Projections Jan 1st 2007-2051)", *Nota Informativa*, 19 giugno 2008

- (英語サイトのデータバンクに推計概要と詳細データあり).
- オーストラリア統計局：Australian Bureau of Statistics (ABS) (2006) *Population Projections Australia 2004 to 2101*.
- オーストリア統計局：Statistik Austria (2007) *Bevölkerungsvorausschätzung 2007-2050*. (シナリオ数と仮定値については *Variantenübersicht für Österreich bis 2075* より.)
- 欧州連合統計局：EUROSTAT (2006) "Long-term Population Projections at National Level", *Statistics in Focus*.
- カナダ統計局：Statistics Canada (2005) *Population Projections for Canada, Provinces and Territories 2005-2031*.
- 国立社会保障・人口問題研究所 (2007) 『日本の将来推計人口 (平成18年12月推計)』厚生統計協会.
- 国連：United Nations, Population Division (2007) *World Population Prospects: The 2006 Revision, Highlights*.
- スイス統計局：Bundesamt für Statistik (2006) *Szenarien zur Bevölkerungsentwicklung der Schweiz 2005-2050*.
- スウェーデン統計局：Statistics Sweden (Statistiska centralbyrån, SCB) (2007) *Sveriges framtida befolkning 2007-2050: Reviderad befolkningsprognos från SCB (Population Projection for Sweden 2007-2050)*.
- スペイン統計局：Instituto Nacional de Estadística (INE) (2005) "Population projections for Spain calculated based on the 2001 Census"
(<http://www.ine.es/jaxi/menu.do?type=pcaxis&path=%2Ft20%2Fp251&file=inebase&L=英語で概要とデータを掲載しているページ>)
- デンマーク統計局：Denmarks Statistik (2007) "Befolkning og valg Befolkningsfremskrivninger 2005-2050 (Population Projections for Denmark 2005-2050)", *NYT FRA Denmarks Statistik*, Nr.241.
(<http://www.dst.dk/HomeUK/Guide/documentation/Varedeklarationer/emnegruppe/emne.aspx?sysrid=773> デンマークの将来推計人口の英語説明ページ.)
- ドイツ統計局：Statistisches Bundesamt (2006) *11.Koordinierte Bevölkerungsvorausberechnung: Annahmen und Ergebnisse*.
- ニュージーランド統計局：Statistics New Zealand (2007) "National Population Projections 2006(base)-2061", *Hot Off the Press: Latest Statistics from Statistics New Zealand*, 24 October 2007.
- ノルウェー統計局：Statistisk sentralbyr (2008) "Befolkningsframskrivninger. Nasjonale og regionale tall, 2008-2060 (Population projections. National and regional figures, 2008-2060)" (推計の英語版概要ページ http://www.ssb.no/english/subjects/02/03/folkfram_en/).
- フランス国立統計経済研究所：Institut national de la statistique et des études économiques (INSEE) (2006) *Projection de Population 2005-2050 pour la France métropolitaine: methods et résultats*. (Population forecasts 2005-2050 for Metropolitan France) (<http://www.insee.fr/en/publications-et-services/irweb.asp?id=projpop0550> 推計結果・データに関する英語サイト)

Comparative Studies of the National Population Projections in Industrialized Countries

Rie MORIIZUMI

The purpose of this study is to compare the framework, methodology and results of national population projections in industrialized countries. From these results, I would like to make clear the recent trends of projection methodology and to find the features of Japanese population projections.

The frameworks of Japanese population projections, such as projection horizon, cycle and alternative variations, are very typical compared to other industrialized countries. However, reflecting recent demographic trends, features of Japanese national projections have made an impression in terms of levels of assumptions and results of the projections. Because of the world's lowest fertility and mortality assumptions, population decline in Japan will start earlier and faster than in other countries. With respect to population composition, aging will develop rapidly and the age pyramid of population in 2050 will have the narrowest bottom in Japan.

It is found that there are differences in the methodology of fertility projections between Japan and the United Kingdom. Japan regards marriage trends as important with regard to future fertility trends, whereas the United Kingdom almost never refers to them in fertility analysis. Due to differences in levels and trends of fertility, Japan and the United Kingdom selected different projection models.

In future demographic perspectives of Japan, it shows population decline and aging progressing more than any other country in the world. Japan will need to explore new avenues for original countermeasures to tackle the future situation in all social fields.

研究論文

市町村合併と通勤・通学流動

清水 昌 人

本研究では2000年国勢調査の通勤・通学者数を用い、「平成の大合併」で合併した各（旧）市町村が通勤・通学の面で合併相手とどの程度の結びつきを有していたか検討した。結びつきの指標には、各自治体と合併相手の市町村全域との間の総移動数を各自治体の人口で割った総移動率、および総移動率を合併相手の数で割った自治体あたり総移動率を用いた。両指標は北海道や四国の自治体、過疎地域、農林漁業従事者割合の高い地域で低い傾向がある。また、相関係数では当該自治体の人口規模や新自治体に占める人口割合などとの間に負の相関を示す。ただし分析に用いた各種変数と両指標との関係は単純ではなく、例えば5,000人未満の自治体では5,000~20,000人規模の自治体よりも両指標の値が全体的に低い。小規模自治体で通勤・通学の結びつきが弱い自治体を特定するため、人口5,000人未満、新自治体に占める人口割合20%未満、総移動率と自治体あたり総移動率が平均-1標準偏差未満の3条件にあてはまる自治体を選んだところ34町村あった。

I. はじめに

全国の市町村に近年最も大きな影響を与えた出来事の一つは「平成の大合併」だろう。総務省によれば、1999年3月末時点では全国に3,232の市町村があったが、市町村合併が進んだ結果、2006年3月末の市町村数は1,821まで減少した（総務省 2006）。1,821という数字は、当初見込まれていた「1,000」¹⁾よりはかなり大きい。しかし、数年間で自治体数が1,400以上も減少する事態は、自治体やそこに住む人々の生活に大きな変化をもたらしたと考えられる。

市町村合併の過程では様々な課題が浮上したが、合併の地理的範囲と生活圏の問題も争点の一つであった。住民の生活圏の変容は、地方分権化や少子高齢化の進展、財政危機などの問題とともに、当初より「平成の大合併」の大きな背景の一つとされていた（佐々木 2004, 総務省 2006）。現在の市町村境界はモータリゼーション等による住民の生活圏の拡大に対応していない、よって合併により新たな行政単位を構成する必要がある、と考えられたためである。しかし、合併協議をめぐる様々な紆余曲折の報道からも分かるように

1) 「行政改革大綱（平成12年12月1日閣議決定）」参照。

(例えば菅沼 2005), 現実の合併は常に住民の生活圏に沿う形で実現したわけではない。当然, 合併領域と生活圏に齟齬が生じた事例もある。一般に, 日常生活上の結びつきが弱い地域同士, 生活圏が異なる地域同士が合併した場合, 新自治体の将来に課題を残す懸念が生じやすい。例えば, 新自治体領域と生活圏の不整合は, 非効率な地域運営を招いたり, 旧市町村間の対立を引き起したりする恐れがある。中心対周縁の地域格差の拡大, 衰退地域の切り捨てが問題になる場合もあるだろう。勿論, 合併の目的は各市町村により様々であり, 日常生活範囲の問題が必ずしも重視されなかった合併もある。いわゆる「救済合併」や, 自律的立場を維持するため敢えて大都市と合併しなかったケースも少なくない。ただ, そうした場合でも, 上記のような課題は依然として残りうる。住民の生活圏の問題は, 救済合併などで焦点になる財政問題とは基本的に別の問題だからである。

本研究では, 「平成の大合併」で合併を経験した自治体に焦点をあて, 日常生活圏の異なる地域や結びつきの弱い地域同士の合併が, どこでどの程度起きたかを明らかにする。市町村合併と生活圏の関わりを扱った既存の研究には, 鹿児島県の合併問題を分析した脇田他 (2004) などがある。これらの研究は特定地域に特化しているが, 全国的に見れば十分な検討が行われていない地域も多い。そこで本稿では, 全国の合併市町村を対象に, 市町村合併と生活圏との関係を国勢調査のデータを使って明らかにする。具体的には, 平成12年国勢調査の通勤・通学者数にもとづき, 合併した各々の(旧)市町村が通勤・通学の面で合併相手とどの程度の結びつきを有していたかを検討する。合併市町村間の結びつきを検討する場合, 旧市町村を部分地域として新市町村内の全体的な結びつきを見る方法と, 旧市町村を単位に各自治体と合併相手との結びつきを測る方法がありうる。ここでは後者のやり方で分析を行う。以下では, まず「平成の大合併」で合併した(旧)自治体について, 合併相手の自治体との結びつきを表す指標を作成する。次にそれらの指標の特徴を概観し, さらにそれらの指標と各(旧)市町村の特徴(人口規模, 合併時期等)との関係を検討する。最後に合併域内での結びつきが弱い(旧)市町村の事例をあげ, 通勤・通学や人口指標の具体的な状況を確認する。

II. データと指標

本研究で主に使用するデータは, 平成12年国勢調査時点での市区町村別通勤・通学者数(15歳未満含む)である。今回は平成12年10月2日以降, 合併特例法(旧法)の適用期限だった平成18年3月末までに合併した市町村を分析対象とした。合併情報は総務省のホームページに掲載されていたデータをもとにしている(総務省 2006)。本稿では, 「旧市町村」という表現も用いるが, それ以外でも, とくに注釈のない限り「市町村」は合併前の旧市町村を指す。分析対象の範囲については, 以下の調整を行った。まず, 政令指定都市内の分区は対象としていない。次に, 分村された山梨県旧上九一色村では, 地域間の通勤・通学者数が適切に把握できないため, 旧上九一色村が含まれる(新)甲府市と富士河口湖町を分析対象から外した。さらに, 期間内に合併を複数回行った市町村では, 平成18年3

月末時点の領域により合併相手の自治体を特定した。

通勤・通学者数は、地域間結合の計測によく利用されており、これまでもこのデータを用いて様々な方法で圏域設定や結合度の計測が行われている。例として、中心都市への流出率等を使った「大都市圏」の設定（国勢調査）、移動選択指数による通勤・通学圏の設定（大友 2002）、他市町村への流出率（例えば5%以上）による県内市町村の分類（劉他 2003）などがある。ただ、今回の分析では全国の市町村が対象なので、特定の県や都市圏を扱う研究とは異なる扱いが必要になる。例えば、今回は大都市圏・非大都市圏にかかわらず、合併対象となったすべての自治体の通勤・通学流動が問題となる。そのため中心都市の設定は必要ない。また、合併を経験した自治体は全国で2,000近くにのぼるため、各市町村について一定の基準で通勤・通学圏を設定し、その圏域と合併領域を一つずつ比較していくのは煩雑である。そこで、本研究では個別具体的な市町村別通勤・通学圏の設定は行わず、より単純な指標で全国の状況を概観することにした。

ここでは、以下の指標を作成した。

$$\text{総移動率}(G_i) = (M_{ij} + M_{ji}) \div P_i \times 100$$

$$\text{自治体あたり総移動率}(GM_i) = G_i \div N_i$$

ただし、 M_{ij} ：旧市町村 i から合併相手の地域全体 j への通勤・通学者数

P_i ：旧市町村 i の常住人口

N_i ：旧市町村 i の合併相手となった自治体の個数

地域間移動頻度の計測によく用いられる指標として総移動数がある。これは、当該地域からある地域への流出数、および、ある地域から当該地域への流入数を足したものである。本稿では、まず当該市町村（地域 i ）とその合併相手全体（地域 j ）との間の総移動数を計算し、さらにそれを当該市町村の人口で割ったものを考える。この指標は「総移動率」と呼ばれ（大友 1997）、数式上は当該市町村の流出率と流入率を足したものとも解釈できるが、これにより当該自治体と合併相手との通勤・通学上の結びつきが把握できると考えられる。ただし、この指標で注意すべき点は、合併規模（合併相手の数）が値の大小に強い影響を与えることである。本研究の対象地域では、合併相手の自治体の数が1から15まで広く分布している。自治体によっては、個別の合併相手との通勤・通学量が相対的に多くても、合併規模が小さいために全体の総移動率が低くなる場合がある。あるいは逆に、個別の自治体との通勤・通学頻度は低くても、合併規模が大きいために総移動率が高くなるケースもある。そこで、こうした合併規模の影響を調整した指標として、総移動率を合併相手の数 N_i で割った「自治体あたり総移動率」を追加することにした。

以下ではこの2つの指標を用いて分析を進める²⁾。

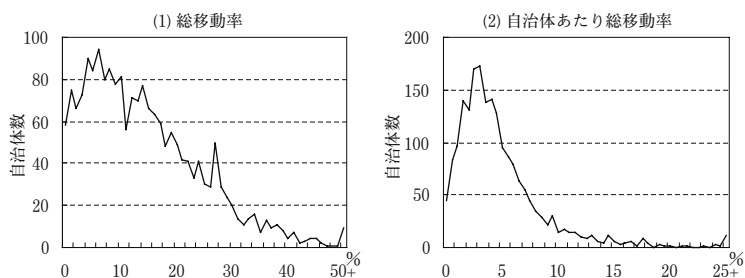
III. 分析

1. 総移動率の頻度分布

図1に総移動率および自治体あたり総移動率別の自治体数を示した。図から分かる通り、両指標ともグラフは概ね似たような形状を示している。グラフの値は、総移動率では4～6%台、自治体あたり総移動率では2.5～3.5%で最も高くなる。値はその後おおむね一貫して低下するが、総移動率では上下動がやや大きい。平均値は総移動率14.6%、自治体あたり総移動率5.0%、中央値はそれぞれ12.9%、4.0%となっている(表1)。総移動率と自治体あたり総移動率の水準は大きく異なるが、これは大部分の自治体が2つ以上の合併相手と合併しているためである。合併相手の数の平均は3.6であった。

結びつきの強弱を判断する通勤・通学頻度の客観的な基準値はないが、既存の資料・研究では流出率1.5%(国勢調査)、3%(饒他2004)、5%(劉他2003)などの数字が目的に応じて設定されている。前節でも触れたように、総移動率は流出率と流入率の和に相当

図1 総移動率、自治体あたり総移動率別の自治体数



2) 本研究の口頭発表時には、流出率・流入率、自治体あたり流出率・流入率を主成分分析にかけ、そこで得られた第1・第2主成分を分析指標として用いた。しかし、本稿では査読者からの指摘にもとづき、総移動率を基本にした指標を用いている。指標について付言すると、第1に今回の分析で「移動選択指数」を使わなかったのは、以下の理由による。移動選択指数は、流出先(あるいは流入元)の人口規模を考慮した、いわば相対的な指標である。そのため、例えば流出先が大・小2つのケースがあった場合、相手先の人口規模次第で後者の選択指数がより高くなることもある。しかし「流出規模が小さいのに結びつきは強い」というのは、当該自治体に住む人の生活圏の感覚にはややそぐわないように思われる。そのため、今回は(合併相手との相対的な関係よりも)当該自治体自身の状況に焦点をあてた指標を用いている。第2に、本研究の口頭発表後、「自治体あたり」の率が適切な指標かという疑問が複数の研究者から出された。確かに、この指標では様々なタイプの地域間結合を詳しく把握することができない。例えば、中心都市とその周辺自治体が合併する場合、周辺自治体にとっては他の周辺自治体との結びつきよりも中心都市との結びつきが重要であることが多い。この場合、流出率あるいは総移動率を合併相手全体の数で割った「自治体あたり」の率では、中心地との重要な結びつきがうまく表現されない。むしろ最大の流出先についての流出率を使う方がより適切かもしれない。ただ、最大の流出率を使うと、合併後は同一自治体となる他の周辺自治体と結びつきが弱いという側面は把握されない。他方、主な流出先(流入元)が分散している場合、あるいは新自治体内で各地域が相互に同程度の結びつきを持っている場合は、最大の流出(入)率よりも、「自治体あたり」の率のほうが適切な指標だろう。今回の分析では、自治体により合併規模が異なること、地域間結合に様々なタイプがあることが指標の選択を難しくしている。しかし、全国規模の分析を比較的簡便な指標で行う場合、こうした指標選択上の限界はある程度やむを得ないと考え、上記の指標を用いている。

表1 総移動率, 自治体あたり総移動率の基本統計

	総移動率	自治体あたり総移動率
平均(m)	14.6	5.0
中央値	12.9	4.0
標準偏差(sd)	10.4	4.1
平均-1標準偏差(m-1sd)	4.3	0.9
平均+1標準偏差(m+1sd)	25.0	9.1

表2 流出率・流入率別の市町村数の割合(%)

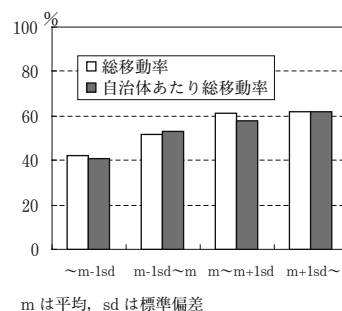
	1.5%以上	3%以上	5%以上
流出率	86.1	74.2	60.0
流入率	90.3	73.6	50.6
自治体あたり流出率	65.1	33.2	14.4
自治体あたり流入率	56.8	20.0	5.6

流出(入)率=流出(入)数÷当該自治体の人口×100

する。そこで参考までに、総移動率の元となる流出率と流入率を別途計算し、上記の基準値との関係を表2に掲げた。合併相手全体に対する流出率・流入率の場合、例えば1.5%以上の自治体数は全体の85%以上、5%以上は5~6割である。合併相手全体で見ると、大部分の市町村は通勤・通学の結びつきが強い地域と合併したと考えてよいだろう。他方、自治体あたりの指標では1.5%以上の自治体が全体の5~6割程度、5%以上の自治体は15%以下でしかない。自治体単位での組み合わせのなかには、結びつきの弱い合併もかなり含まれていたと推測される。

なお、流出入と総移動の関係について補足すると、本研究の対象となった自治体では、総移動率や自治体あたり総移動率が低いほど、総移動に占める流出の割合が低くなっている(図2)。後で再び触れるが、これは総移動率と人口との間に負の相関があることと関係がある。すなわち、相関係数をとってみると、総移動率、自治体あたり総移動率が低い自治体は人口規模が大きいという傾向がある。一般に人口規模が大きい地域には通勤・通学者が周辺から流入してくるため、結果的に流出の割合が低くなると考えられる。

図2 総移動に占める流出の割合

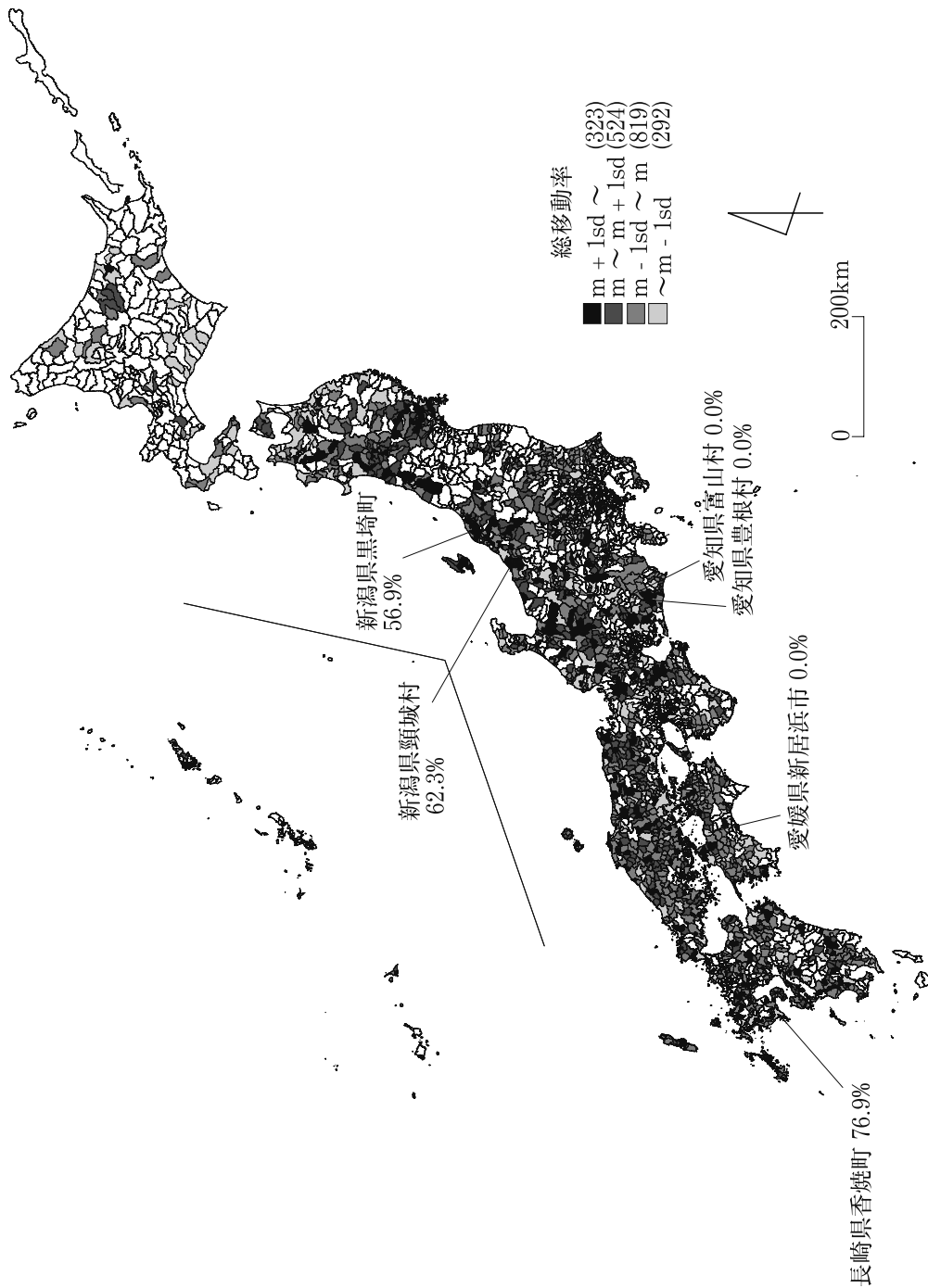


2. 地域分布

次に地域分布を概観する。図3, 4に旧市町村別の、図5, 6に地方別の総移動率と自治体あたり総移動率を示した。両指標とも、平均と平均±1標準偏差の値をもとに4階級に分けている(表1参照)。図3と図5によれば、総移動率の高い市町村は、東北(南部)、中部(北部、西部など)に多い。他方、総移動率の低い市町村は、北海道、東北(北部)、関東、近畿(南部)、四国などで目立つ。総移動率の最小値は0%(愛知県豊根村, 同県富山村)、最大値は76.9%(長崎県香焼町)であった。地方別の平均値では北海道の6.9%が最も低く、中部の17.0%が最も高い。

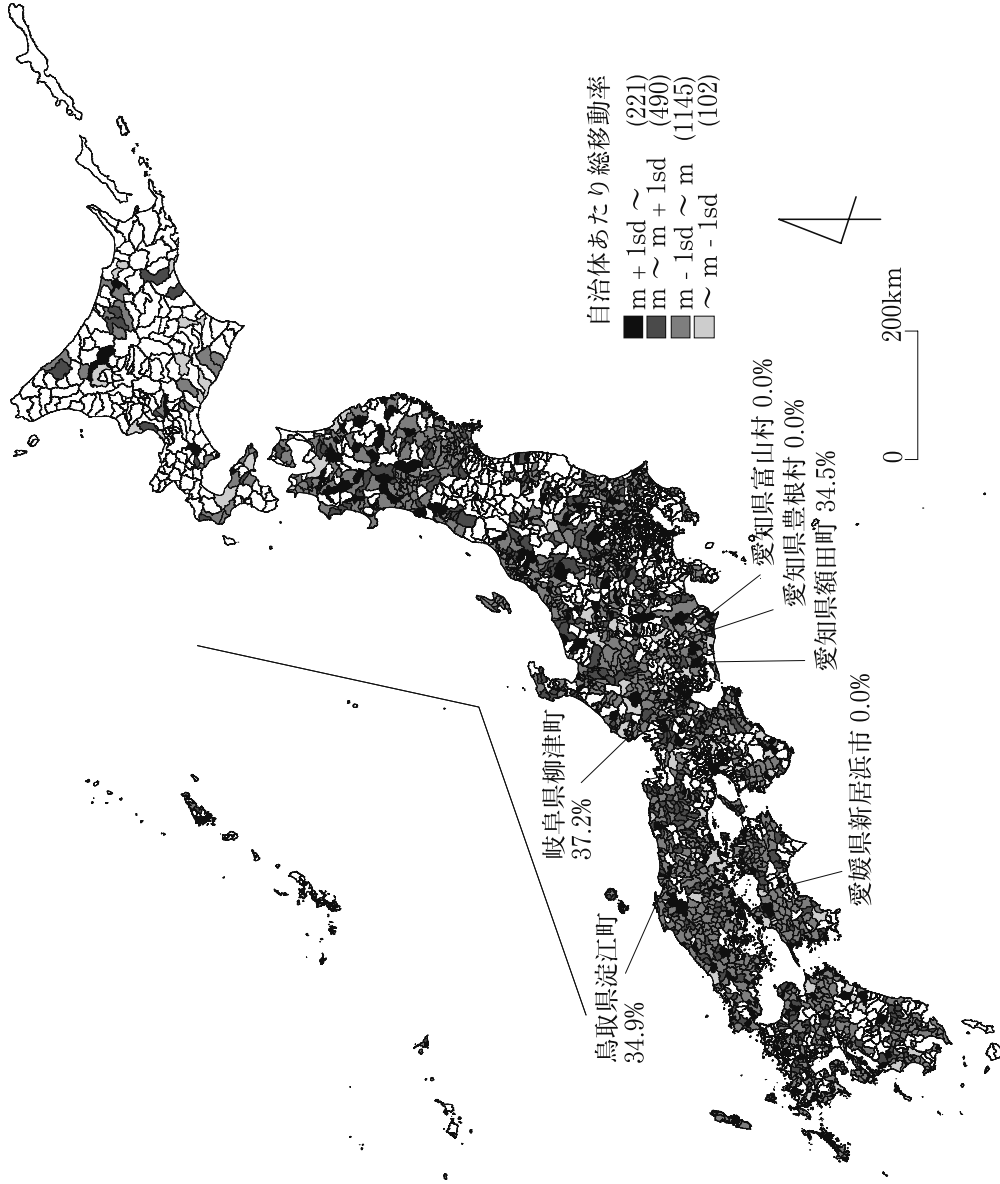
自治体あたり総移動率の地域分布は、一部の地域を除き、おおむね総移動率と似た傾向を示すようである(図4, 6)。ただし、関東と中部では両指標でかなりの違いが見られる。総移動率の平均は関東よりも中部が高かったが、自治体あたり総移動率の平均では両者の値が逆転している。これは合併規模(合併相手の数)が両地域で大きく異なるためだろう。合併相手の数の平均を見ると(図7)、関東の値は北海道に次いで低いが(2.2),

図3 総移動率の地域分布



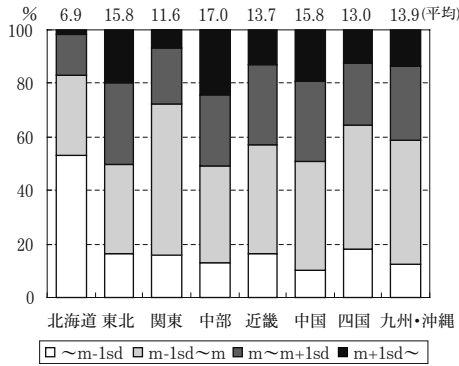
図中に記名した市町村は、総移動率が最大、最小の各3自治体。

図4 自治体あたり総移動率の地域分布



図中に記名した市町村は、自治体あたり総移動率が最大、最小の各3自治体。

図5 総移動率：地方別



地域区分：北海道（北海道）、東北（青森、岩手、宮城、秋田、山形、福島）、関東（茨城、栃木、群馬、埼玉、千葉、東京、神奈川）、中部（新潟、富山、石川、福井、山梨、長野、岐阜、静岡、愛知、三重）、近畿（滋賀、京都、大阪、兵庫、奈良、和歌山）、中国（鳥取、島根、岡山、広島、山口）、四国（徳島、香川、愛媛、高知）、九州・沖縄（福岡、佐賀、長崎、熊本、大分、宮崎、鹿児島、沖縄）

中部の値は8地方のなかで最も高い(4.3)。関東の総移動率は合併相手の数が少ないために低くなるが、自治体あたり総移動率は総移動率を割る分母が小さいために高くなる。他方、中部では関東と逆のことが起きている、と考えられる。自治体あたり総移動率の地域別の値を見ると、最小値は0%（愛知県豊根村、同県富山村）、最大値は37.2%（岐阜県柳津町）であった。地方別の平均値では、総移動率と同様、北海道が最も低い(3.9%)。最高は関東の6.1%だった。

各市町村の地域特性に関しては、図3、4を見るかぎり、合併相手との結びつきが弱い地域は過疎地域や農林漁業従事者割合の高い地域（離島含む）に多いようである。こうした地域では自治体内で就業する人（自営など）や引退した高齢者が相対的に多いため、市町村外への通勤・通学そのものが少ないと思われる。ただし、過疎地域の中にも総移動率や自治体あたり総移動率の高い自治体は存在する。両指標ともに、値が最も高い50の自治体のうち、10自治体は過疎地域の指定を受けている（2001年4月1日現在）。地方レベルでも、過疎地域が多い東北地方では総移動率、自治体あたり総移動率ともに平均値がかなり高い。同じ過疎自治体の合併でも結びつきの強い場合と弱い場合がある点は重要だと思われる。

3. 人口その他の変数との関係

前節では総移動率や自治体あたり総移動率が、各市町村の地理的位置や人口、産業の特徴に影響を受けることを示唆した。ここでは、人口や産業の状況などを表す変数と両指標との統計的な関係を観察する。

図6 自治体あたり総移動率：地方別

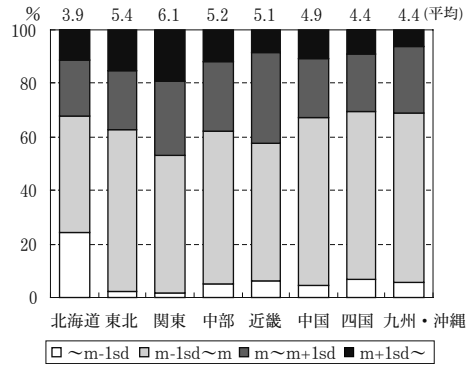


図7 合併相手の自治体数

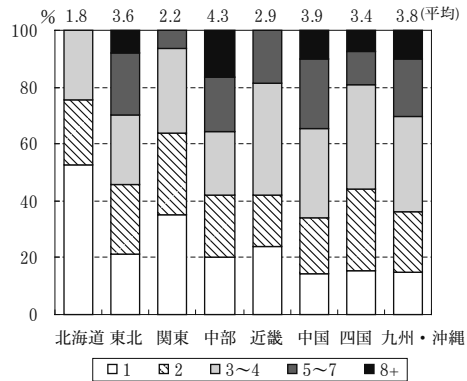


表3に、人口規模や新市町村に占める割合、市町村の財政力指数などの変数と、総移動率および自治体あたり総移動率との相関係数を示した。係数が比較的高い変数は、新自治体に占める人口割合（対総移動率-0.63、対自治体あたり総移動率-0.30）、人口規模（同-0.24、-0.19）、面積（対総移動率-0.20）である。すなわち、人口規模が小さく新自治体に占める人口

表3 相関係数

	総移動率	自治体あたり総移動率
人口規模	-0.24	-0.19
新自治体に占める人口割合	-0.63	-0.30
人口増加率（1995～2000年）	0.04	0.05
面積（km ² ）	-0.20	-0.10
人口密度（人/km ² ）	-0.11	-0.05
高齢者割合	0.01	-0.06
財政力指数**	-0.12	-0.02
第一次産業従事者割合	-0.02	-0.02
過疎地域か否か（過疎=1、非過疎=0）	-0.01	-0.06
合併時期（早い=小、遅い=大）*	-0.10	0.02

*分析対象期間内に複数回合併している市町村のぞく。 **政令市の区のぞく。 1997～1999年度の平均値。 人口、新市町村に占める割合、面積、人口密度、高齢者割合、第一次産業従事者割合は2000年10月1日時点、過疎地域の指定は2000年国勢調査時点。

割合が低い市町村で、総移動率や自治体あたり総移動率が高い傾向がある。また、当該市町村の面積が広いほど、総移動率が低い傾向がある。他方、高齢者割合や財政力指数、合併時期の早さなどその他の指標では、相関係数は低かった。

次に、各変数を複数の階級に区分けして観察すると、更にいくつかの特徴が明らかになる。例えば人口規模との関係は、相関係数の上では負だが、グラフではいわばU字型を示す（図8、9）。そのため、5,000人未満の自治体では5,000～20,000人規模の自治体よりも両指標の値が全体的に低くなっている。こうしたU字型の傾向は、高齢者割合や財政力指数、第一次産業従事者割合でも見られる（図10～15）。財政力指数が非常に低い、あるいは高齢者割合や第一次産業従事者割合が非常に高い地域は、各変数の値が中程度の地域に比べ、総移動率や自治体あたり総移動率の値が全体的に低い。また新自治体での人口割合（自治体あたり総移動率、図16）、人口密度（総移動率、図略）でも、ある程度似た傾向が観察された。ただ、こうした傾向はすべての変数で観察されるわけではない。例えば、総移動率と新自治体での人口割合は相関係数が高いが、グラフ上でもおおむね単純な

図8 総移動率：人口規模別

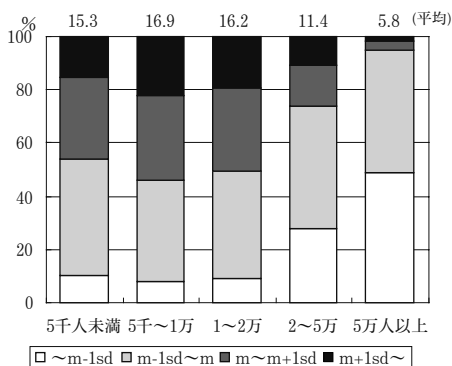


図9 自治体あたり総移動率：人口規模別

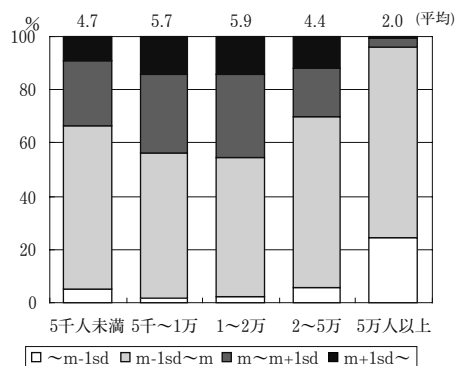


図10 総移動率：高齢者割合別

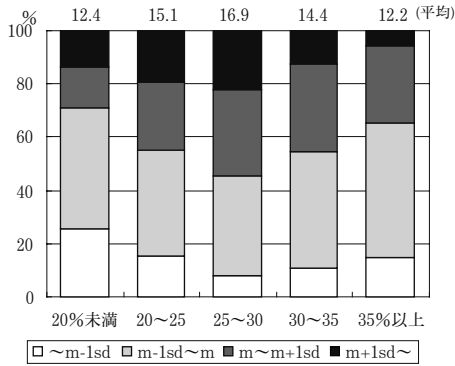


図11 自治体あたり総移動率：高齢者割合別

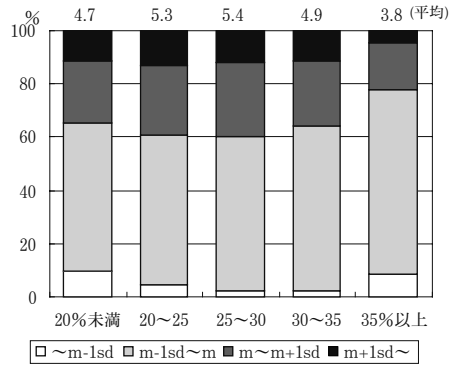


図12 総移動率：財政力指数別

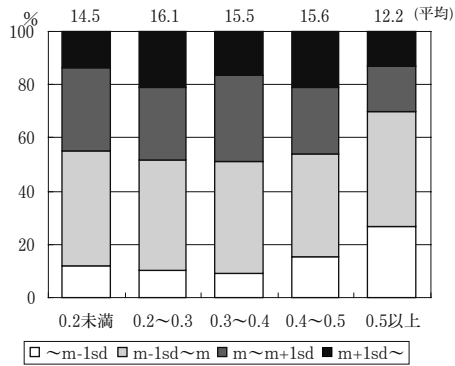


図13 自治体あたり総移動率：財政力指数別

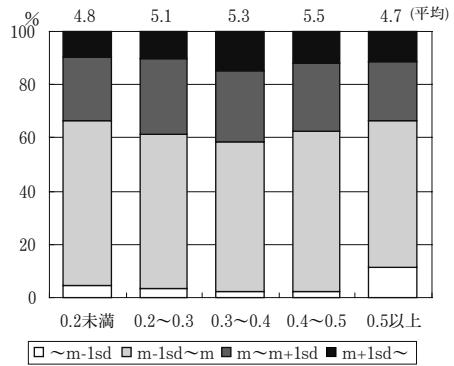


図14 総移動率：第一次産業従業者割合別

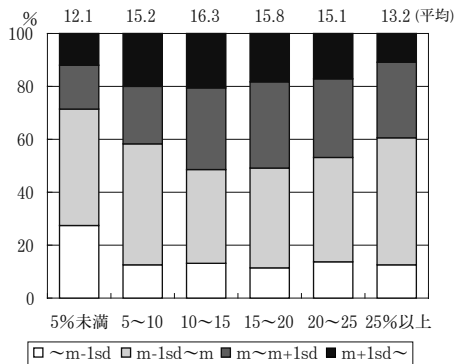


図15 自治体あたり総移動率：第一次産業従業者割合別

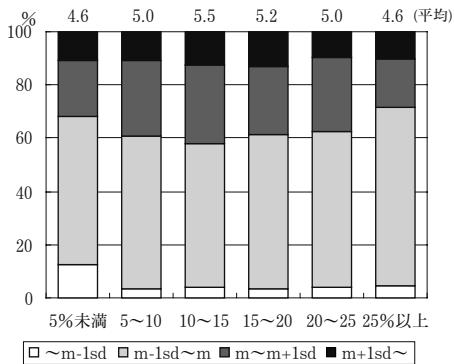


図16 自治体あたり総移動率：人口割合別

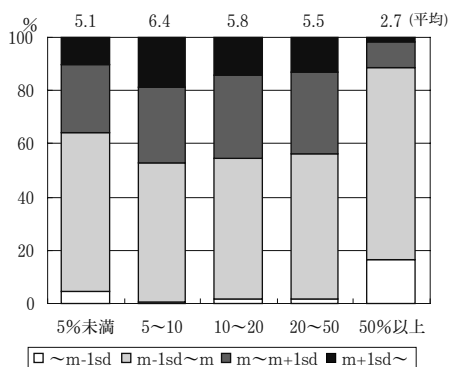
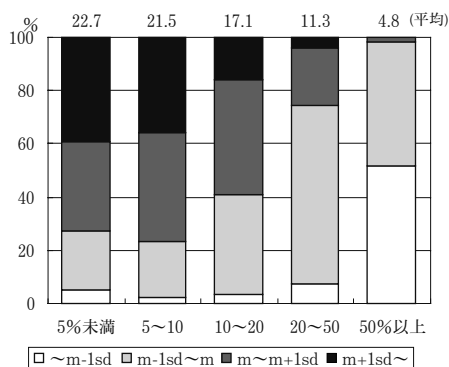


図17 総移動率：人口割合別



負の関係が見られる（図17）。

冒頭にも記したように、今回の市町村合併では、生活圏の問題の他に地方財政や高齢化の問題も焦点になった。上記の分析結果は、財政面で相対的に不利な市町村や高齢者割合の高い市町村では、合併相手との通勤・通学上の結びつきが相対的に弱い傾向があることを示している。高齢者が多い地域では、労働力人口が少ないこと、福祉関連経費が多いことなどから財政力指数が低くなりやすい。また通勤・通学そのものが少ないので、他地域との結びつきが弱くなりがちである。それゆえ、結びつきの強弱は、ある程度まで各地域の人口の年齢構成に規定されているともいえる。ただし、人口規模が非常に小さい自治体で通勤・通学の結びつきが弱くなりがちな点、また、そうした自治体が財政面で不利で、かつ高い高齢者割合を示しやすい点³⁾にはやはり注意が必要だと思われる。当該市町村が置かれた政治的・経済的状況にもよるが、こうした条件にあてはまる地域が、新自治体のなかで周縁性や他地域との格差といった問題を抱える可能性も否定できないためである。

4. 通勤・通学結合の弱い地域

本稿の目的の一つは、通勤・通学上の結びつきを把握することだが、結びつきがとくに弱い地域を識別し、その状況を押さえることは重要だと考えられる。そこで最後に、結びつきの弱い地域の状況を具体的にみることにする。ただし、上述の周縁性という問題もあるので、以下では通勤・通学の結びつきが弱いという条件に加え、とくに人口規模や新自治体での人口割合が小さい地域をとりあげることにした。具体的には以下の条件にあてはまる町村を選んだ。①総移動率、自治体あたり総移動率ともに平均未満、②人口5,000人未満、③新自治体内での人口割合20%未満。②、③の条件は客観的・絶対的な判別基準にもとづくものではない。ここでは、②③の基準値の周辺で結びつきの指標が比較的大きく変化するように見えること（図8、9、17参照）などを参考に値を設定している。

3) 本研究の対象地域について、人口規模と高齢者割合および財政力指数との相関係数をとると、それぞれ -0.37, 0.53だった。

当該条件にあてはまる町村の数は161、今回の分析対象に占める割合は8.2%だった。このうち総移動率ないし自治体あたり総移動率が平均-1標準偏差の町村を表4に掲げた。これら34地域は、すべて過疎指定を受けている。また、大部分の町村が高齢者割合30%以上（26町村）、財政力指数0.2以下（32町村）、第一次産業従事者割合20%以上（20町村）である。通勤・通学については、自治体内在留割合（常住人口のうち、通勤・通学先が自治体内の人、通勤も通学もしていない人、および労働力状態不詳の人の割合）が95%以上の地域が16あるが、85%未満の地域も6ある。この表にあがっている町村は、すべて合併領域内での通勤・通学の結びつきが弱い地域だが、前者は（旧）町村外移動自体が少ないため結びつきが弱いと解釈できる。後者は合併領域以外に結びつきの強い地域が存在する、すなわち生活圏域と合併領域がある程度異なる可能性を示唆する。

表4に掲げた町村の通勤・通学の具体的な状況を見るため、総移動率と自治体あたり総移動率の平均が低い北海道と四国の事例を検討する（図18、19）。四国では、表4にあがった自治体数が最も多い愛媛県の例を示した。北海道では日高町、忠類村、熊石町、浜益村の4町村が該当しているが、どの町村でも高齢者割合と第一次産業従事者割合が高い。例えば、浜益村の高齢者割合は38.3%、忠類村の第一次産業従事者割合は44.5%である（表4）。また、いずれの地域も合併領域外に通勤・通学の結びつきがより強い地域が存在する。例えば熊石村では、同じ檜山支庁内の乙部町や江差町との結びつきが合併相手の八雲町（渡島支庁）よりもはるかに強い。合併の経緯を見ると、ここでとりあげた多くの自治体は当初結びつきの最も強い地域との合併を検討していたことが分かる（例えば『広報たいき』2003年8月号、函館新聞2003年12月23日、平取町・平取町議会2004）。それが現在の形になったのは、合併協議のなかで日常生活圏以外の要素が重要な役割を果たしたためと思われる。

愛媛県では魚島村、小田町、広田村、関前村が該当している。いずれも北海道同様、高齢者割合と第一次産業従事者割合が高い。魚島村は瀬戸内海の島嶼部にあり、通勤・通学そのものが少ない。関前村も島嶼部だが、今治市への流出率は比較的高い。ただ合併領域が非常に広く、今治市以外の合併相手とは通勤・通学の結びつきが弱い。小田町と広田村の場合、自治体内在留割合は95%以下で、合併領域外との流出入が比較的多い。このため、例えば小田町は、砥部町や広田村との合併志向を持っていたが、砥部町と広田村が2町村で合併したため実現はしなかった（横山2003）。広田村の場合、合併した砥部町とのつながりもそれなりに強いが、通勤・通学量が最も多い自治体は松山市である。このように、大きな都市の周辺町村では、その都市への通勤・通学が大きな比重を占める場合がよくみられる。

表 4 通勤・通学の結びつきが弱く人口規模が小さい地域(総移動率が平均-1sd未満, 人口5,000人未満, 新市町村に占める人口割合20%未満)

No. ¹⁾	都道府県	市町村名	新市町村名	合併期日	総移動率	自治体あたり総移動率	自治体間の流出割合(%)	自治体内在留割合(%)	合併相手の数	人口 ³⁾	新市町村に占める人口割合(%)	人口増加率(1995-2000)	面積(km ²)	人口密度(人/km ²)	高齢者割合	財政力指数	一次産業従事者割合 ⁴⁾	過疎指定(=1)
1	愛知	富山村	豊根村	05/11/27	0.0	0.0	-	95.7	1	209	12.8	5.6	34.78	6.0	36.4	0.05	11.3	1
2	長崎	宇久町	佐世保市	06/03/31	0.1	0.0	0.0	98.0	4	4,010	1.5	-8.4	26.38	152.0	33.8	0.11	22.8	1
3	和歌山	本宮町	田辺市	05/05/01	0.3	0.1	54.5	92.2	4	3,869	4.5	-6.2	204.06	19.0	37.3	0.13	8.1	1
4	鹿児島	下飯村	薩摩川内市	04/10/12	0.5	0.1	30.8	99.7	8	2,803	2.7	-7.1	57.61	48.7	37.4	0.10	14.9	1
5	北海道	日高町	高町	06/03/01	0.5	0.5	54.5	97.6	1	2,306	14.6	-13.1	563.95	4.1	23.7	0.19	10.2	1
6	福井	河野村	南越前町	05/01/01	0.6	0.3	76.9	63.8	2	2,255	17.1	-7.8	49.48	45.6	27.3	0.15	9.2	1
7	北海道	忠類村	幕別町	06/02/06	0.8	0.8	93.3	87.5	1	1,804	6.9	-3.6	137.54	13.1	25.2	0.11	44.5	1
8	北海道	熊石町	八雲町	05/10/01	1.0	1.0	97.3	89.3	1	3,802	17.7	-11.2	220.31	17.3	31.6	0.11	14.3	1
9	愛媛	魚島村	上島町	04/10/01	1.2	0.4	75.0	99.1	3	334	3.9	-4.8	3.17	105.4	43.7	0.04	41.4	1
10	長崎	奈留町	五島市	04/08/01	1.2	0.2	25.0	99.1	5	3,955	8.1	-12.0	25.26	156.6	29.9	0.11	31.7	1
11	北海道	浜益村	石狩市	05/10/01	1.3	0.6	43.3	96.1	2	2,363	4.0	-7.3	311.15	7.6	38.3	0.09	22.8	1
12	長崎	大島村	平戸市	05/10/01	1.5	0.5	73.1	98.8	3	1,785	4.3	-11.0	15.5	115.2	34.5	0.08	39.5	1
13	岡山	旭町	美咲町	05/03/22	1.6	0.8	56.4	78.4	2	3,477	19.8	-4.7	82.99	41.9	36.3	0.16	23.9	1
14	鹿児島	鹿島村	薩摩川内市	04/10/12	1.7	0.2	53.3	98.8	8	892	0.8	-10.7	8.68	102.8	40.1	0.05	26.3	1
15	静岡	戸田村	沼津市	05/04/01	1.7	1.7	70.6	93.7	1	4,001	1.9	-5.4	34.92	114.6	26.7	0.39	19.5	1
16	青森	碓ヶ岡村	平川市	06/01/01	2.0	1.0	61.8	77.5	2	3,426	9.4	-6.8	105.33	32.5	28.9	0.16	20.5	1
17	熊本	御所浦町	天草市	06/03/27	2.4	0.3	50.0	97.7	9	4,097	4.0	-6.8	20.14	203.4	30.7	0.11	42.0	1
18	長崎	福島町	松浦市	06/01/01	2.7	1.3	79.3	83.2	2	3,420	12.1	-6.8	17.22	198.6	28.9	0.18	16.3	1
19	愛媛	小田町	内子町	05/01/01	2.8	1.4	22.0	94.5	2	3,831	18.4	-7.9	139.84	27.4	38.5	0.13	20.5	1
20	長崎	鷹島町	松浦市	06/01/01	3.2	1.6	86.8	96.6	2	2,868	10.1	-7.2	17.08	167.9	30.3	0.10	43.7	1
21	愛媛	広田村	砥部町	05/01/01	3.2	3.2	52.8	91.3	1	1,114	5.0	-8.1	44.37	25.1	40.8	0.10	39.4	1
22	和歌山	花園村	かつらぎ町	05/10/01	3.4	3.4	47.6	87.9	1	614	2.9	-6.8	47.44	12.9	37.3	0.07	15.5	1
23	大分	大田村	杵築市	05/10/01	3.5	1.7	81.8	82.7	2	1,906	5.7	-6.6	46.07	41.4	42.9	0.11	35.6	1
24	福岡	大島村	宗像市	05/03/28	3.7	1.9	32.4	95.9	2	909	1.0	-0.9	8.12	111.9	33.7	0.09	50.2	1
25	鹿児島	圀津町	南さつま市	05/11/07	3.9	1.0	72.5	79.1	4	4,726	10.7	-10.7	38.61	122.4	38.4	0.12	23.8	1
26	愛媛	関前村	今治市	05/01/16	3.9	0.4	70.6	96.6	11	865	0.5	-14.3	5.52	156.7	48.7	0.06	50.9	1
27	高知	西土佐村	四万十市	05/04/10	4.0	4.0	60.4	91.0	1	3,816	9.8	-6.0	248.00	15.4	33.8	0.11	34.3	1
28	広島	豊野町	呉市	05/03/20	4.1	0.5	40.0	95.5	8	2,956	1.1	-12.2	14.08	209.9	48.8	0.11	57.7	1
29	高知	大野見村	中土佐町	06/01/01	4.1	4.1	43.7	89.5	1	1,711	19.6	-5.2	100.41	17.0	38.2	0.11	37.6	1
30	和歌山	龍神村	田辺市	05/05/01	4.2	1.1	62.4	94.3	4	4,461	5.2	-3.9	255.13	17.5	33.9	0.14	18.7	1
31	徳島	木屋平村	美馬市	05/03/01	4.3	1.4	35.7	96.0	3	1,314	3.6	-12.7	100.97	13.0	44.4	0.08	19.7	1
32	鹿児島	上飯村	薩摩川内市	04/10/12	4.3	0.5	11.5	99.5	8	2,008	1.9	-10.1	35.11	57.2	45.7	0.11	18.6	1
33	鹿児島	里村	薩摩川内市	04/10/12	5.9	0.7	87.8	94.3	8	1,517	1.4	-9.5	17.31	87.6	36.3	0.09	12.5	1
34	岐阜	荘川村	高山市	05/02/01	7.6	0.8	56.9	88.0	9	1,345	1.4	-3.2	323.28	4.2	28.1	0.26	13.8	1

1) 総移動率の低い順。 2) 常住人口のうち、通勤・通学先が自治体内の人、通勤も通学もしていない人、および労働力状態不詳の人の割合。 3) 年齢不詳含む。

4) 分母には分類不能の産業に従事する人含む。

図18 北海道の事例

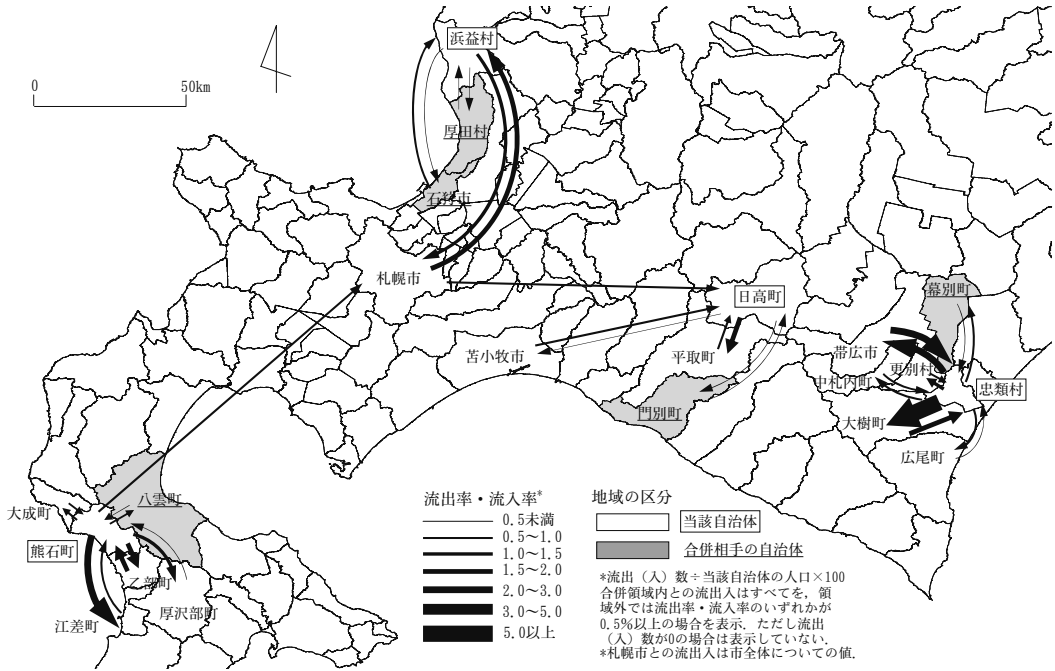
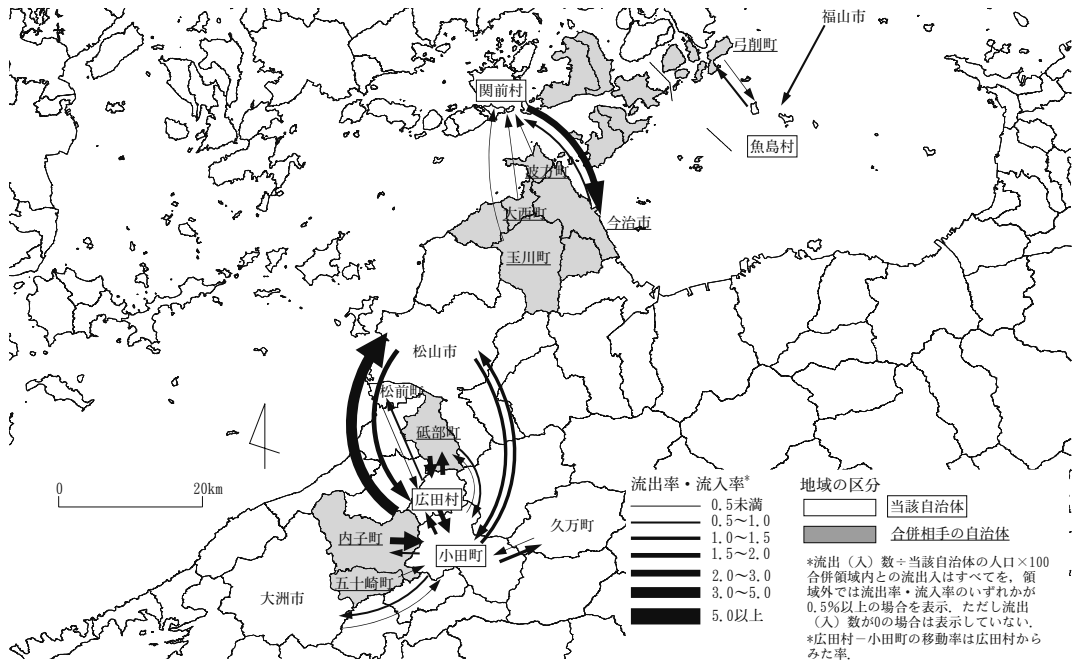


図19 愛媛県の事例



IV. まとめ

本研究では、2000年国勢調査の通勤・通学者数を用い、国勢調査後から2006年3月末までに合併した各（旧）市町村が、通勤・通学の面で合併相手とどの程度の結びつきを有していたか検討した。結びつきの指標には、各自治体と合併相手の市町村全域との間の総移動率、および総移動率を合併相手の数で割った自治体あたり総移動率を用いた。両指標は北海道や四国の自治体、過疎地域、農林漁業従事者割合の高い地域で低い傾向がある。また相関係数では、当該自治体の人口規模や新自治体に占める人口割合などとの間に負の相関を示す。ただし、本稿で分析した各種変数と両指標との関係は単純ではなく、例えば5,000人未満の自治体では5,000～20,000人規模の自治体よりも両指標の値が全体的に低い。小規模自治体で通勤・通学の結びつきが弱い自治体を特定するため、人口5,000人未満、新自治体に占める人口割合20%未満、総移動率ないし自治体あたり総移動率が平均-1標準偏差未満の3条件にあてはまる自治体を選んだところ、34町村あった。こうした地域について北海道と愛媛の事例を検討すると、例えば北海道では、事例でとりあげた町村の多くが通勤・通学の結びつきがより強い別の町村と合併を検討していた。それが現在の形になったのは、日常生活圏以外の要素が重要な役割を果たしたためと考えられる。

「平成の大合併」の主目的となった事柄は、市町村ごとに異なる。それゆえ本稿で検討した通勤・通学上の結びつきの強弱は、合併の総合的な成否を表すわけではない。しかし日常生活圏の異なる部分地域の存在は、新自治体にとって行財政運営の非効率化や自治体内格差の拡大といった問題を生じさせる可能性がある。この点については、各自治体ともさまざまな対応策をとっていると思われるが、そうした対策の効果も含め、今後さらに中長期的に検討していく必要がある。また、今回の分析は旧市町村単位で行ったが、新市町村を単位に自治体内各地域の結びつきを捉えていくことも重要だろう。今回用いた分析指標は人々の生活圏の一側面を示すものに過ぎない。様々な指標を使った分析を積み重ねることで、市町村合併と生活圏の問題をより詳しく把握できると思われる。

謝辞

本稿は2007年度第1回日本人口学会東日本地域部会で発表した内容に修正を加えたものです。部会の中では原俊彦先生（札幌市立大学）、井上孝先生（青山学院大学）から貴重なご意見を賜りました。論文執筆時には丸山祐造先生（東京大学）と匿名査読者の方から分析手法について助言をいただきました。厚く御礼申し上げます。

引用文献

- 平取町・平取町議会（2004）「町村合併についてのお知らせ」
www2.town.biratorihokkaido.jp/biratorigappei.pdf 2008年2月2日閲覧。
- 劉作，佐藤誠治，小林祐司，韓鉉洙，李衡馥，金貴煥（2003）「通勤通学流動による地方都市圏の構成と変化に関する研究 その1 大分県の市町村の場合」『日本建築学会計画系論文集』No.564, pp.211-218.
- 大友篤（1997）『地域分析入門 [改訂版]』東洋経済新報社。
- 大友篤（2002）『地域人口分析の方法—国勢調査データの利用の仕方—』財団法人 日本統計協会。
- 饒傳坤，菊地吉信，桜井康宏（2004）「通勤通学流動からみた地方都市圏の交流構造変容の類型的考察—福井都市圏におけるケーススタディー」『日本建築学会計画系論文集』No.580, pp.111-118.
- 佐々木信夫（2004）『地方は変わるか—ポスト市町村合併』（ちくま新書）。
- 総務省（2006）「合併相談コーナー」<http://www.soumu.go.jp/gapei/>（2006年10月25日閲覧）
- 菅沼栄一郎（2005）『村が消えた—平成大合併とは何だったのか』（祥伝社新書）。
- 脇田正恵，猶木克一，徳田光弘，友清貴和（2004）「鹿児島県における市町村合併の現状と問題点—生活圏域と市町村合併の整合性から見た圏域設定手法に関する研究—」『鹿児島大学工学部研究報告』No.46, pp.73-78.
- 横山昭市（2003）「愛媛県における市町村合併の展開」『統計』2003年11月号, pp.8-13.

Municipal mergers and commuting

Masato SHIMIZU

One of the main purposes of the recent "Heisei no Dai Gappei" (the Great Heisei Merger) in Japan was to enhance local governments' administrative efficiency by remedying geographical disjunction between municipal boundaries and daily-life space of residents. This paper aims at examining whether municipalities actually merged with strongly-connected municipalities by using the data of inter-municipal commuting in the 2000 Population Census. To gauge the level of commuting connection for each (old) municipality, we calculate two indices; one is the gross commuting rate, in which the total number of commuters between the (old) municipality and the entire municipalities to merge with is divided by the population of the (old) municipality. The other is the average gross commuting rate per merged municipality, acquired by dividing the first index by the number of merged municipalities. Our analysis shows that gross commuting rates and average gross commuting rates tend to be low in Hokkaido and Shikoku. Municipalities with low levels of indices are by and large located in depopulated areas, or areas with higher percentages of those engaged in the primary industries. Correlation coefficients indicate that the gross commuting rate and the average gross commuting rate are negatively correlated with (old) municipality's population size and population share in the new municipality. However, a closer look at the data reveals that municipalities with less than 5,000 residents have on average lower values for both indices than those with moderate size of population. Variables such as the percentage of the elderly, financial index of municipality, and the percentage of those engaged in the primary industries also show the similar characteristics. In order to locate municipalities with small population and weak commuting connection, we sort out municipalities based on the following three criteria; 1) population was less than 5,000, 2) population share in the new municipality was less than 20 %, and 3) at least one of the two indices is less than average minus 1 standard deviation. 34 municipalities fit those criteria. Case studies of Hokkaido and Ehime prefectures indicate that the selected municipalities basically show very high percentages of the elderly and those working in the primary industries, as well as very low levels of financial index. Some of the municipalities had few commuters to/from outside, and others maintained stronger commuting connections with municipalities other than those to merge with, especially in Hokkaido.

地域別将来人口推計における人口移動モデルの比較研究

小池 司 朗

地域別将来人口推計を行う際の重要な検討課題として、人口移動モデルの設定が挙げられる。将来の人口移動に関して同じ仮定を立てたととしても、採用する人口移動モデルによって推計結果が異なってくるには注意が必要である。本稿ではロジャース・モデルを出発点として合計5つのモデルを用い、同じ基準人口データと同じ人口移動の仮定の下で都道府県別の推計を行い、推計結果や実績値との比較を通して各モデルの利点と問題点について考察した。その結果、「プール」と「二地域」の両モデルにおいては推計に必要な仮定値の数がロジャース・モデルと比較して大幅に少ないにもかかわらず、人口移動傾向がほぼ正確に投影可能である反面、「純移動率」と「純移動率（場合分け）」の両モデルでは、地域によっては推計値が大きく歪められることが明らかになった。ただし、「純移動率（場合分け）」による推計値は「純移動率」よりもロジャース・モデルからの乖離が小さく、純移動数の符号により分母人口を変化させることについて一定の効果も示された。

I. はじめに

今日、世界各国の将来人口推計手法として最もよく用いられているのがコーホート要因法である。本手法においてはコーホート（同一出生集団）の動きに注目しながら、人口を変動させる要因である出生・死亡・移動それぞれについて何らかの仮定を置くことによって、将来人口を推計する。将来人口変化の人口学的な要因が明快であるなど多くの利点を持つことから、国立社会保障・人口問題研究所（以下、社人研）の全国推計や都道府県別推計でも、一貫してコーホート要因法を採用している。

コーホート要因法における出生・死亡・移動に関する仮定の置き方は実に様々であるが、地域別の将来人口推計において最も仮定値設定方法の選択肢が多いのは移動であろう。出生と死亡が単一の場所で発生するのに対して、移動は転入と転出に分けられ、それぞれ二箇所の人口を変化させる。ある地域における転入と転出は、当然その地域の社会経済的、政治的、人口構造的な諸要因の影響を受けるが、同時に転入者の転出元や転出者の転入先の地域の諸要因によっても左右される。移動は直接的に他地域と関連しているという点で出生や死亡とは異質であり、それが故に将来人口移動のモデル化が非常に困難である。以下、移動に関するモデルに焦点を絞って論を進めていく。

全国単位での将来人口推計には、国際人口移動に関する仮定が必要となる。本来であれば、推計対象としている国と他の各国との間の人口移動流をそれぞれ考慮してモデル化することも考えられる。しかし、この方法が採用される例はきわめて少ない。その理由として、一般に各国との国際人口移動の動きが往々にして不安定であること、移動傾向を分析

するのに必要な統計データが不十分であること、また将来の国の移民政策等によって各国との出入国者数は大きく変化する可能性があること、などが挙げられる。したがって、入国者の出発地や出国者の到着地は明示することなく、過去のトレンド等から全体としての男女年齢別出国者数及び入国者数に関する仮定を設定するのが一般的である¹⁾。

一方、国内の地域別将来人口推計には、国際人口移動に加えて国内の地域間人口移動に関する仮定が必要となる。国内人口移動に関する仮定の置き方は実に様々であり、地域別の将来人口推計において通常最も検討すべき課題となるが、多くの場合人口移動データの整備状況に大きく制約されることになる。わが国では地域間の人口移動に関するデータが必ずしも十分ではないことから、社人研の都道府県別将来人口推計は、都道府県（男女年齢）ごとに純移動率を仮定する単一地域（純移動率）モデルを採用している。しかし単一地域モデルは理論的な矛盾を孕んでいることから（Rogers 1990）、地域間の人口移動データが十分に得られる状況下においては、適用が好ましくない可能性がある。

これに対し、多地域モデル（ロジャース・モデル）では推計対象とするすべての地域間ペアについて転出率を設定する。国内にN個の推計対象地域が存在することを仮定すると、国際人口移動を除けば、ある地域では [N-1] 個の地域から人口が転入する可能性があり、また同じ [N-1] 個の地域へ人口が転出する可能性がある。そこでロジャース・モデルでは、当該地域に残留する人口も含め、 $N \times N$ の移動マトリックスを（男女年齢別に）作成することによって国内人口移動をモデル化する。ロジャース・モデルは理論的な矛盾がなく、人口学的にも最も洗練された人口移動モデルといえるが、上述の人口移動データの制約や推計に必要な計算量などの問題から、従来さほど普及してこなかった。

しかし近年、海外の地域別推計においては次第にロジャース・モデルの利用が浸透しつつあることが報告されているほか（Wilson and Rees 2005）、複数地域の枠組みを崩さずに推計に要する変数を減少させたモデルが採用されている国も存在する。こうした動きの背景として、データ整備の拡充やパソコンのスペック向上、また地域別推計の需要増大などが挙げられるだろう。わが国における今後の地域別将来人口推計の方向性を考えるうえでも大いに注目される。

わが国でも、平成2（1990）年と平成12（2000）年の国勢調査においては人口移動集計がまとめられており、そのなかには5歳以上の人口に関して「都道府県別、男女5歳階級別、5年前の常住都道府県」の集計結果が存在する。公表時期の都合上、社人研の都道府県別将来推計人口に活用することは現在のところ不可能であるが、本データを利用すれば、ロジャース・モデルによる都道府県別推計も概ね可能となる。また現実的なデータ利用性に即して本データを故意に縮約することによって、単一地域モデルをはじめとする他の人口移動モデルの適用も可能である。

このように種々の人口移動モデルが考えられるなかで、将来の人口移動に関する仮定を

1) たとえば、社人研の全国推計「日本の将来推計人口（平成18年12月推計）」においては、日本人と外国人についてそれぞれ別々に、外国との男女年齢別の転入超過数または転入超過率を仮定している（国立社会保障・人口問題研究所 2007a）。

どのように置くかということと同時に、同じ仮定を採用した場合でも人口移動モデルによって推計結果が異なってくる点にも注意が必要である。本稿では、同一のデータソースと同一の仮定を用いた場合に、人口移動モデルの違いによって推計値にどの程度の差が生じるのか、ということ进行を明らかにする。推計単位にもよるが、現段階ではわが国の地域別将来人口推計においてロジャース・モデルをそのまま適用することは、多くの場合困難である。したがって、モデルの簡略化が現実的な選択となるが、ロジャース・モデルと遜色ないほど人口移動傾向が正確に投影されるためには、どこまでモデルを簡略化することが可能なのであろうか。あるいはロジャース・モデル以外のモデルでは許容範囲内の正確な投影は不可能なのであろうか。こうした点が明確になれば、今後の地域別将来人口推計における人口移動モデルを考えるうえで重要な指針となるであろう。

II. 人口移動モデルと地域別将来人口推計との関連について

人口移動モデルについてはこれまで多くの研究蓄積がみられるが、将来人口推計に結びつけた研究は意外に少なく、大半が直近の人口移動パターンの記述などにとどまっている (Wilson and Rees 2005)。地域別将来人口推計における人口移動モデルの重要性を考えればやや意外にも捉えられるが、その理由として、主に次の要因を挙げることができる。すなわち、地域別の人口移動は一般に変化が激しいため、様々な人口移動モデルが想定されるなかでも、将来人口推計においてどのような仮定を設定するかが非常に困難な問題となる。したがって、過去の人口移動量や率のトレンドから時系列モデルを構築するか、あるいは社会経済的な変数を追加することなどによって、将来の人口移動に関する仮定を柔軟に変化させる試みがみられるが (たとえば、van der Gaag et al. 2003など)、普遍的な決定版といえる仮定は存在しない。このため、社人研による都道府県別の将来人口推計のように、仮定値を推計期間中一定とするか、あるいは直線的に変化させるという単純な仮定が諸外国の地域別推計においてもしばしば用いられる²⁾。また人口学的な変数のみを利用したモデルに限った場合でも、大量の変数を必要とするロジャース・モデルなどを将来人口推計に適用するのに必要十分なデータは、実際には得られないことが多いため、変数を縮約した形でのモデルの適用が実践的な選択となる。このように、移動モデルの理論的な精緻化が必ずしも将来人口推計の精度向上に結びつかないことが、両者の関連性を希薄にしていると考えられる。

地域別将来人口推計に適用される人口移動モデルは、利用可能なデータ上の制約やパソコンの計算能力の問題などから、1980年代頃までは単一地域モデルが主流であったが、Rogers (1990) による単一地域モデルへの痛烈な批判を契機として、次第に多地域モデ

2) ヨーロッパ各国における地域別推計では、多くの国において直近の移動率を一定とする仮定が採用されているほか (Kupiszewski and Kupiszewska 2003)、Eurostat によるNUTS-2別推計 (EUROPOP2004) やオーストラリアの州別推計 (Australian Bureau of Statistics 2005) などにおいても、設定された移動率を一定または直線的に変化させるという仮定が置かれている。

ルやその変形版が各国の地域別将来人口推計に採用されるようになってきた。こうしたなかで本研究と同様、異なるモデル間で同じ仮定を用いることを条件として、それぞれのモデルによる推計結果の違いを分析した研究は諸外国において散見される。たとえば、上記の Rogers (1990) や Plane (1993) においては、架空のデータを用いて同じ仮定の下でモデル間の推計結果の違いを分析している。また実際のデータに適用した事例としては、Smith (1986)、van Imhoff et al. (1997)、Wilson and Bell (2004) などを挙げる事ができる。Smith (1986) では、アメリカの州別将来人口推計において3つの人口移動モデルを設定して実際に推計を行い、モデル間の推計結果の比較分析とともに、地域の人口変化状況に応じた望ましいモデルを提示している。van Imhoff et al. (1997) では、1995年に行われた Eurostat によるヨーロッパ各国の地域 (NUTS-2) 別推計に利用された人口移動モデルについて解説している。O (出発地)・D (到着地)・A (年齢)・S (性)・T (時間) という5次元の変数をフルに活用したモデルを出発点とするが、本モデルは莫大なデータ量を必要とするうえ、データ自体が得られない国も多く存在するため、一つ以上の変数を集計したモデルとそれらを組み合わせた数多くのモデルを設定し、推計精度に大きな影響を及ぼさない程度のモデルの簡略化について考察している。また Wilson and Bell (2004) では、オーストラリアの州別推計にロジャース・モデルや上記の Eurostat モデルを含めた計10種類のモデルを設定し、概念的な透明性と実用性の双方に耐えうるモデルを提示している。また将来人口推計と直結する形ではないが、Rogers et al. (2001) や Rogers and Raymer (2002) などでは、センサスにおいて観察されたアメリカ国内4地域間の移動数に対数線型モデルとロジットモデルを適用している。このなかでは O (出発地)・A (年齢)・T (時間) を主要素、およびそれらの組み合わせを相互作用要素として年齢別転出率を完全に説明する飽和モデル (Saturated Model) を構築したうえで、そこからいくつかの要素を選択して転出率の推計を行い、重要な要素の抽出を試みている。いずれの研究も大変興味深いものであるが、わが国においてこれらに類した研究は、純移動率モデルの改良を提示した小池 (2008) を除いて管見の限り存在しない。諸外国とはデータ整備状況等が異なる日本において、都道府県別の将来人口推計に適しているのはどのモデルであろうか？ 本稿では主に Wilson and Bell (2004) の観点を都道府県別の推計に導入して分析を進めていく。

以下では、平成2 (1990) 年の国勢調査による人口移動集計を利用し、5種類のモデルを都道府県別の将来人口推計に適用した推計結果を提示する。推計の基準年次は平成2 (1990) 年、また基準期間は昭和60 (1985) 年～平成2 (1990) 年である。基準年次を平成2 (1990) 年としたのは、平成17 (2005) 年までの実績値との比較も併せて行うためである。各モデル間の推計結果の比較、および各モデルと実績値との比較等を通して、わが国における地域別の将来人口推計に適したモデルを検討し、若干の考察を加えて結びとする。

Ⅲ. 用いた人口移動モデルと仮定

推計結果の提示と分析の前に、ここでは各人口移動モデルの概要、および将来人口推計に用いた仮定について説明する。本研究では、次の5つの人口移動モデルにより都道府県別の将来人口推計を行った。

- ① ロジャース・モデル
- ② プールモデル
- ③ 二地域モデル
- ④ 純移動率モデル
- ⑤ 純移動率モデル（場合分け）

以下、各モデルについて推計式を交えて解説する。なお記述する各式においては、式中の煩雑な表現を避けるため、男女別の記号を用いていないが、実際にはすべて男女別に算出する。また、各モデルによる推計に必要なとなる移動関連の仮定値等についてまとめたものを、表1に示した。

表1 各モデルに必要なとなる移動関連の仮定値

人口移動モデル	必要となる移動関連の仮定値	各年齢階級につき必要な仮定値の数 (地域数をNとした場合)
① ロジャース・モデル	転出先別転出率	N (N-1)
② プールモデル	転出率、(転入者の)配分率	2N
③ 二地域モデル	転出率、他地域の転出率	2N
④ 純移動率モデル	純移動率	N
⑤ 純移動率モデル (場合分け)	純移動率、対外純移動率	N

1. 各モデルの解説

① ロジャース・モデル

本モデルは Andrei Rogers によって提示されたモデルであり (Rogers 1966, Rogers 1975), 通常は多地域モデル (Multiregional Model) と呼ばれる。アメリカセンサス局による州別の推計 (U. S. Census Bureau 2005) をはじめ³⁾, 近年のヨーロッパ各国の地域別推計においてもロジャース・モデルの適用例が多くみられる (Kupiszewski and Kupiszewska 2003)。わが国においては現在のところほとんど普及していないが、地域ブロック別や都道府県別の試算推計に適用した例として、川嶋ほか (1982) ・Kuroda

3) ただし、州×州 (51×50: コロンビア特別区を含む) のクロスではなく、州×地域ブロック (Northeast, Midwest, South, West) の51×4のクロスを採用している。

and Nanjo (1982)・南條ほか(1993)が挙げられる。

ロジャース・モデルでは、すべての国内地域間のペアについて年齢別に地域人口を分母とする転出率を設定するため、理論的にも無矛盾のモデルである。わが国の都道府県別推計の場合、任意の年齢について当該地域への残留率を除いて47×46の転出率データが必要となる。通常の推計ではこの他に、別途国際人口移動に関する仮定を必要とするが、ここでは割愛する。②以下に述べるモデルでも同様である。

t 年における都道府県 i の年齢階級 $x \sim x+4$ 歳人口を ${}_xP(t)_i$ 、 $t \rightarrow t+5$ 年の $x \sim x+4$ 歳 $\rightarrow x+5 \sim x+9$ 歳における都道府県 i から都道府県 j への転出率を ${}_xo(t)_{ij}$ 、 $t \rightarrow t+5$ 年の都道府県 i の $x \sim x+4$ 歳 $\rightarrow x+5 \sim x+9$ 歳における生残率を ${}_xs(t)_i$ とすれば、 $t+5$ 年における都道府県 i の年齢階級 $x+5 \sim x+9$ 歳人口 ${}_{x+5}P(t+5)_i$ は、

$$\begin{pmatrix} {}_{x+5}P(t+5)_1 \\ \dots \\ {}_{x+5}P(t+5)_i \\ \dots \\ {}_{x+5}P(t+5)_{47} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} {}_xs(t)_1 - \sum_{j \neq 1} {}_xo(t)_{1j} & \dots & {}_xo(t)_{i1} & \dots & {}_xo(t)_{47,1} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ {}_xo(t)_{1,i} & \dots & {}_xs(t)_i - \sum_{j \neq i} {}_xo(t)_{ij} & \dots & {}_xo(t)_{47,i} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ {}_xo(t)_{1,47} & \dots & {}_xo(t)_{i,47} & \dots & {}_xs(t)_{47} - \sum_{j \neq 47} {}_xo(t)_{47,j} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} {}_xP(t)_1 \\ \dots \\ {}_xP(t)_i \\ \dots \\ {}_xP(t)_{47} \end{pmatrix}$$

として求めることができる。なお基準期間における都道府県 i から都道府県 j への年齢別転出率 ${}_xo(1985)_{ij}$ は、次のようにして算出する。

$${}_xo(1985)_{ij} = \frac{{}_xO(1985)_{ij}}{{}_xP(1985)_i}$$

ここに、 ${}_xO(1985)_{ij}$ ：平成2（1990）年国勢調査の人口移動集計による、昭和60（1985）年 $x \sim x+4$ 歳 \rightarrow 平成2（1990）年 $x+5 \sim x+9$ 歳の都道府県 i から都道府県 j への移動数、 ${}_xP(1985)_i$ ：昭和60（1985）年国勢調査による都道府県 i の $x \sim x+4$ 歳人口、である。

なお、平成2（1990）年の国勢調査では「5年前の居住地」について尋ねている。したがって、5年前から調査時点までの間に移動してもその後死亡した人については移動者としてカウントされないため、上記の転出率は、死亡がすべて移動前に発生すると仮定した場合の値となっている。このため、より正確な移動確率（および死亡確率）にするための補正方法が既往研究により提示されている（たとえば、Rogers 1995）が、ここでは補正を行わないこととした。その理由は第一に、移動率が高い若年層では死亡率が低く（生残率が高く）、また死亡率が高い（生残率が低い）高年齢層では移動率が低いため、補正を少なくとも推計結果には大きく影響しないと判断したからである。第二に、本稿の主たる目的が同一データを用いた場合に人口移動モデルの違いから生じる推計結果の差についての比較分析であるため、補正は本質的な問題ではない。したがって、以下で述べるモデルに対しても同様に補正を行わないこととした。

② プールモデル

ロジャース・モデルは地域間の人口移動パターンをフルに考慮したモデルであるが、推計に要する仮定値の数が膨大となることが難点である。計算に必要なパソコンのスペックの問題はほぼ解消されているといえるが、実際に地域間の人口移動データが満足に得られることは少なく、これまで複数地域の枠組みを保ちながら、実存するデータに即して変数を縮約した形でのモデルが模索されてきた（たとえば Rogers 1976, Rees 1986）。プールモデルはその一つであり、海外での地域別推計において数多くの適用例がみられる。たとえば直近の Eurostat による地域（NUTS-2）別推計（EUROPOP2004）における人口移動モデルのベースはプールモデルであり（Eurostat 2007）、ヨーロッパ各国における地域別推計においてもいくつかの国でプールモデルが採用されている（Kupiszewski and Kupiszewska 2003）。

プールモデルでは、ロジャース・モデルよりも大幅に少ない仮定値での推計が可能であり、次の2段階のプロセスにより移動数を推計する。第一に、各地域における地域外への転出率を設定して地域別の転出者数を求め、得られた転出者数をすべての地域について足し上げることにより、全地域における地域外への転出者総数（プール）を求める。第二に、得られたプールを転入者として各地域に配分するが、その割合は配分率（Distribution Proportion）によって決定される。配分率は、プールがすべていずれかの地域に割り振られるために、各地域の合計が1となるように設定される。この措置により、地域間の転出者数と転入者数は一致することが約束されており、プールモデルは、ロジャース・モデルのなかで出発地と到着地の間の独立性を仮定した特殊なケースとみなすことができる（van Imhoff et al. 1997）。以下、プールモデルによる推計を式によって示す。

推計期間 $t \rightarrow t+5$ 年における、都道府県 i の $x \sim x+4$ 歳 $\rightarrow x+5 \sim x+9$ 歳での国内他地域への転出率を ${}_x o(t)_i$ とすれば、当該年齢階級における $t \rightarrow t+5$ 年の国内他地域への転出者数 ${}_x O(t)_i$ は、

$${}_x O(t)_i = {}_x P(t)_i \times {}_x o(t)_i$$

と算出される。なお、基準期間における国内他地域への年齢別転出率 ${}_x o(1985)_i$ は、

$${}_x o(1985)_i = \frac{\sum_{j \neq i} {}_x O(1985)_{ij}}{{}_x P(1985)_i}$$

として求められる。

また、期首 t 年に $x \sim x+4$ 歳である人口が期末 $t+5$ 年に $x+5 \sim x+9$ 歳として都道府県 i に生残する人口を ${}_x S(t)_i$ とすると、国際人口移動は考慮していないので、

$${}_x S(t)_i = {}_x P(t)_i \times ({}_x s(t)_i - {}_x o(t)_i) = {}_x P(t)_i \times {}_x s(t)_i - {}_x O(t)_i$$

となる。次に、各都道府県からの国内他地域への転出者数をすべて合計し、地域外転出者の年齢別総数（プール）を求める。その値を ${}_xPool(t)$ とすれば、

$${}_xPool(t) = \sum_i {}_xO(t)_i$$

である。

続いて、求められた ${}_xPool(t)$ は各都道府県に設定された年齢別配分率 ${}_xd(t)_i$ に基づき、転入人口 ${}_xH(t)_i$ として割り振られることになる。すなわち、

$${}_xH(t)_i = {}_xPool(t) \times {}_xd(t)_i \quad \text{ただし} \quad \sum_i {}_xd(t)_i = 1$$

となる。なお、基準期間における年齢別配分率 ${}_xd(1985)_i$ は、

$${}_xd(1985)_i = \frac{\sum_{j \neq i} {}_xO(1985)_{j,i}}{\sum_i \sum_{j \neq i} {}_xO(1985)_{j,i}}$$

として求められる。

都道府県 i の期末 $t+5$ 年における $x+5 \sim x+9$ 歳人口 ${}_{x+5}P(t+5)_i$ は、生残人口 ${}_xS(t)_i$ と転入人口 ${}_xH(t)_i$ を加えることによって、

$${}_{x+5}P(t+5)_i = {}_xS(t)_i + {}_xH(t)_i = {}_xP(t)_i \times {}_xs(t)_i - {}_xO(t)_i + {}_xPool(t) \times {}_xd(t)_i$$

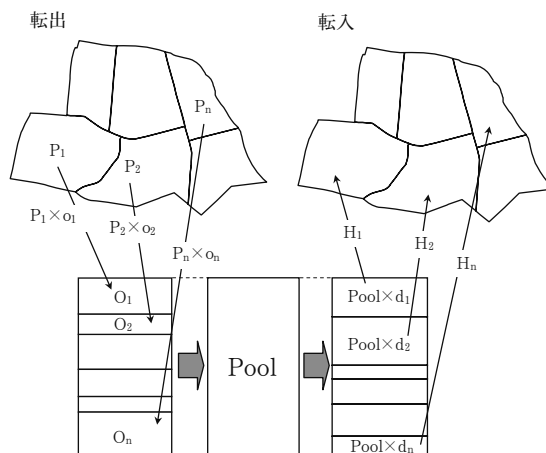
として求められる。

上記のうち転出と転入の部分を略図としてまとめると、図1のようになる。

③ 二地域モデル

ロジャース・モデルから派生した少変数のモデルとして、プールモデルのほかに二地域モデルが挙げられる。二地域モデルは、主に推計対象とする地域を一地域、その他すべての国内地域（または海外を含めた地域）を一地域とした二地域においてロジャース・モデルを適用し、これを対象地域数の分だけ繰り返して推計を行う方法である。二地域モデルはプー

図1 プールモデルの概略図



ルモデルと同様、すべての地域間における転出率データを必要とせず、ロジャース・モデルに要するコストの多くを避けながらその利点を多分に享受するモデルであるといえる (Smith et al. 2001). 二地域モデルは Rogers (1976) や Isserman (1993) などによって具体的に提示されており、仮想のデータを利用した推計も行われている. 近年では、オーストラリアのクインズランド州における将来人口の確率的な予測の試みに二地域モデルが適用されている (Wilson and Bell 2007). 二地域モデルによる推計に必要な式は以下の通りである.

t 年における都道府県 i を除いた国内他地域の年齢階級 $x \sim x+4$ 歳人口を ${}_x RP(t)_i$, $t \rightarrow t+5$ 年における国内他地域の $x \sim x+4$ 歳 $\rightarrow x+5 \sim x+9$ 歳生残率を ${}_x Rs(t)_i$, 国内他地域から都道府県 i への当該年齢階級における年齢別転出率を ${}_x o(t)_{R,i}$ とすれば, $t+5$ 年における都道府県 i の $x+5 \sim x+9$ 歳人口 ${}_{x+5} P(t+5)_i$ と国内他地域の $x+5 \sim x+9$ 歳人口 ${}_{x+5} RP(t+5)_i$ は, それぞれ,

$$\begin{bmatrix} {}_{x+5} P(t+5)_i \\ {}_{x+5} RP(t+5)_i \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} {}_x s(t)_i - {}_x o(t)_i & {}_x o(t)_{R,i} \\ {}_x o(t)_i & {}_x Rs(t)_i - {}_x o(t)_{R,i} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} {}_x P(t)_i \\ {}_x RP(t)_i \end{bmatrix} \dots\dots\dots(1)$$

と算出される.

なお, 基準期間における国内他地域から都道府県 i への年齢別転出率 ${}_x o(1985)_{R,i}$ は,

$${}_x o(1985)_{R,i} = \frac{\sum_{j \neq i} {}_x O(1985)_{j,i}}{{}_x RP(1985)_i} = \frac{\sum_{j \neq i} {}_x O(1985)_{j,i}}{\sum_{j \neq i} {}_x P(1985)_j}$$

として求められる. また基準期間における都道府県 i から国内他地域への転出率 ${}_x o(1985)_i$ はプールモデルの ${}_x o(1985)_i$ と同じ式によって求められる.

実際の計算にあたり, (1)式の行列をすべての都道府県とそれらに対応する国内他地域に適用して推計することも考えられるが, 都道府県別に設定されている年齢別の生残率仮定値から国内他地域の年齢別生残率 ${}_x Rs(t)_i$ を導出することは煩雑である. したがってここでは, 都道府県 i についてのみ推計を行い (すなわち, (1)式左辺上段の ${}_{x+5} P(t+5)_i$ のみ算出し), これを各都道府県に対して繰り返すことによって, 都道府県別・年齢別の推計人口を求めた.

④ 純移動率モデル

プールモデルと二地域モデルは, ロジャース・モデルを簡略化しているものの, それぞれ推計対象地域における年齢別転出率をベースとした人口移動流を考慮し, 複数地域の枠組みを維持している. しかし純移動率モデルではさらにデータを縮約し, 地域ごとに年齢

別純移動数を分子とし、地域別年齢別人口を分母とした純移動率を仮定値とした推計を行う。社人研の都道府県別推計では現在までのところこのモデルを採用しており（国立社会保障・人口問題研究所 2007b）、わが国におけるコーホート要因法による地域別推計の大半は純移動率モデルによって行われている。推計式は以下の通りである。

推計期間 $t \rightarrow t+5$ 年の都道府県 i の $x \sim x+4$ 歳 $\rightarrow x+5 \sim x+9$ 歳における純移動率を ${}_x m(t)_i$ とすれば、 $t+5$ 年における当該都道府県の $x+5 \sim x+9$ 歳人口 ${}_{x+5} P(t+5)_i$ は、

$${}_{x+5} P(t+5)_i = {}_x P(t)_i \times ({}_x s(t)_i + {}_x m(t)_i)$$

と算出される。

基準期間における純移動率 ${}_x m(1985)_i$ は、国勢調査の人口移動集計データから、地域における年齢別転入数の合計から年齢別転出数の合計を引いて純移動数を求め、その値を昭和60（1985）年の都道府県別年齢別人口で割ることによって求められる。すなわち、

$${}_x m(1985)_i = \frac{\sum_{j \neq i} {}_x O(1985)_{j,i} - \sum_{j \neq i} {}_x O(1985)_{i,j}}{{}_x P(1985)_i}$$

となる。

⑤ 純移動率（場合分け）モデル

純移動率モデルと同様、本モデルにおいても純移動率を仮定値とするが、純移動数の符号によって分母人口を変化させた値を用いる。すなわち基準期間における純移動数がプラスの場合は、[全国－地域] の年齢別人口を、マイナスの場合は地域の年齢別人口を分母として純移動率を算出する。純移動率算出の際にすべて地域人口を分母にすると、特に純移動数がプラスの場合に非現実的な推計値が算出される可能性がある。したがって、利用可能なデータが限定されるが故に純移動率モデルによる推計の場合、小池（2008）では本モデルを推奨しており、[全国－地域] の年齢別人口を分母として算出された純移動率を対外純移動率と呼んでいる。計算式は以下の通りである。

推計期間 $t \rightarrow t+5$ 年における、都道府県 i の $x \sim x+4$ 歳 $\rightarrow x+5 \sim x+9$ 歳での対外純移動率を ${}_x rm(t)_i$ とすると、都道府県 i の $x+5 \sim x+9$ 歳人口 ${}_{x+5} P(t+5)_i$ は、純移動率がプラスの場合、

$${}_{x+5} P(t+5)_i = {}_x P(t)_i \times {}_x s(t)_i + {}_x RP(t)_i \times {}_x rm(t)_i$$

一方純移動数がマイナスの場合は、純移動率モデルと同様

$${}_{x+5} P(t+5)_i = {}_x P(t)_i \times ({}_x s(t)_i + {}_x m(t)_i)$$

として算出される。

基準期間において純移動数がプラスの場合の対外純移動率 ${}_xrm(1985)_i$ は、

$${}_xrm(1985)_i = \frac{\sum_{j \neq i} {}_xO(1985)_{j,i} - \sum_{j \neq i} {}_xO(1985)_{i,j}}{{}_xRP(1985)_i}$$

として求められる。したがって、推計に必要な仮定値の数は純移動率モデルと同じであるが、本モデルでは別途全国人口データが必要となる。

2. 推計に用いた仮定

上で述べた①～⑤のモデルにおいては、転出率・純移動率ほかモデルに合わせた仮定値が必要となるが、これらは推計期間中、基準期間において求められた値をすべて一定として計算を行った。すなわち任意の t に対して、

$${}_xo(t)_i = {}_xo(1985)_i \quad {}_xd(t)_i = {}_xd(1985)_i \quad {}_xm(t)_i = {}_xm(1985)_i$$

などと置いた。他の仮定値についても同様である。

また出生→0～4歳の移動は、平成2（1990）年国勢調査の人口移動集計の対象となっていない。したがって当該年齢階級においては、「都道府県別将来推計人口（平成4年10月推計）」（厚生省人口問題研究所 1992b：以下、公式推計）で仮定されている都道府県別の純移動率を、すべてのモデルに一律に適用した。すなわち、推計期間 $t \rightarrow t+5$ 年の都道府県 i における出生数を $B(t)_i$ 、公式推計において仮定されている出生→0～4歳の生残率・純移動率をそれぞれ ${}_Bs(t)_i$ 、 ${}_Bm(t)_i$ とすれば、都道府県 i の $t+5$ 年0～4歳人口 ${}_0P(t+5)_i$ は、

$${}_0P(t+5)_i = B(t)_i \times ({}_Bs(t)_i + {}_Bm(t)_i)$$

として求めた。出生→0～4歳は人口移動がさほど盛んではないため、すべてのモデルに対し一律に上記の純移動率を適用した場合でも、モデル間の推計結果を比較する上ではほとんど問題ないと思われる。また人口移動集計は最高年齢部分が「80歳以上→85歳以上」でまとめられているため、それに合わせて各モデルによる推計も85歳以上をエンドオーバーとし、「80～84歳→85～89歳」と「85歳以上→90歳以上」で公式推計において別々に設定されている生残率は、それらの値から「80歳以上→85歳以上」の値を計算し直した。

その他の推計手法等はすべて公式推計に準ずることとした。すなわち、純移動率以外の仮定値（出生率・生残率・出生性比）については公式推計で仮定されている値をすべてのモデルで利用した。なお各年の推計値算出後は、都道府県別男女5歳階級別推計人口の合計が、全国推計（「日本の将来推計人口—平成2～37年—（平成4年9月推計）」（厚生省

人口問題研究所 1992a)) の結果に合致するように一律補正を施したため、各年で求められる年齢別推計人口の都道府県合計はすべてのモデルにおいて同じとなる。また、「⑤ 純移動率(場合分け)モデル」において必要となる全国人口データも、上記の全国推計値を利用した。

なお公式推計では「④ 純移動率モデル」に相当する手法により推計を行っているが、人口移動の仮定に利用したデータソースの違いにより、推計結果は「④ 純移動率モデル」とは異なる。すなわち、「④ 純移動率モデル」では上記のように国勢調査の人口移動集計を利用して都道府県間の転入数から転出数を差し引いて求められた純移動数を分子として純移動率を算出しているのに対して、公式推計では直近と5年前の2時点の国勢調査人口とその間の男女年齢別生残率によって推定された純移動数を分子として純移動率を算出している。前者は国際人口移動が含まれない純移動率であるが、後者では国際人口移動が含まれた純移動率となる。したがって、特に入国超過または出国超過が著しい都道府県では、両者の間で推計結果が大きく異なってくる可能性があることに注意が必要である。

IV. 推計結果

以下では、平成2(1990)年の国勢調査による都道府県別男女5歳階級別人口(年齢不詳は按分)を基準として、上記の5モデルによる推計結果を提示する。また当該年からは平成17(2005)年時点で15年が経過しており、各モデルによる推計値間の比較と同時に実績値との比較も交えて分析を行い、参考のため公式推計の結果も併せて掲載する。公式推計では、基準期間(昭和60(1985)～平成2(1990)年)において推定された純移動率を推計期間中男女別に同じ倍率で縮小させた場合を主推計とし⁴⁾、同純移動率を推計期間中一定とした場合を参考推計としている。以下の図表では、主推計を「主推」、参考推計を「参考」と表記し、これらを総称して公式推計と表現した。各モデルによる推計期間は、公式推計と同様に平成22(2010)年までの20年間とした。

1. 結果の概要

平成17(2005)年の都道府県別総人口の各モデルによる推計結果および公式推計の結果について、平成2(1990)年の値を100.0とした指数で表したのが表2である。本表から各モデル間で推計結果の比較を行うと、「ロジャース」・「プール」・「二地域」の3モデル(以下、多地域モデル群と呼ぶこととする)ではすべての都道府県においてほぼ同じ推計結果が導かれている。このことは、「プール」・「二地域」の両モデルにおいては推計に用いる仮定値の数が大幅に縮約されているにもかかわらず、すべての地域間で転出率を設定する「ロジャース」と遜色ない推計値の提供が可能であることを示唆している。

4) 基準期間における年齢別純移動率に対し、推計期間ごとに男性0.986・女性0.942の縮小係数を乗じた値を仮定値としている。ただし推計の最初の期間である平成2(1990)～平成7(1995)年については、昭和60(1985)～平成2(1990)年の各都道府県の動向を反映させる形で、上記の縮小係数を基本線として3パターンの係数を乗じている(厚生省人口問題研究所 1992b)。

表2 各モデルによる平成22（2010）年の総人口推計結果（1990年＝100.0とした場合）

	①	②	③	④	⑤	公式推計	
	ロジャース	プール	二地域	純移動率	純移動率 (場合分け)	主推	参考
全 国	105.5	105.5	105.5	105.5	105.5	105.5	105.5
北海道	96.8	96.8	97.2	95.1	95.5	94.0	92.9
青 森	87.3	87.7	87.9	84.0	84.3	85.6	84.2
岩 手	93.1	93.3	93.5	90.3	90.8	91.7	90.7
宮 城	108.4	109.2	109.2	109.7	109.9	108.0	108.1
秋 田	87.8	88.1	88.3	84.8	85.3	86.0	84.9
山 形	93.9	94.1	94.3	91.8	92.3	92.8	92.1
福 島	100.0	99.7	99.9	97.9	98.5	99.3	98.8
茨 城	114.1	113.0	112.9	113.9	114.0	114.3	114.6
栃 木	111.0	110.2	110.2	110.6	110.7	111.6	111.8
群 馬	106.7	106.1	106.2	105.5	105.9	106.9	107.0
埼 玉	128.9	129.6	128.8	141.1	135.2	138.7	141.3
千 葉	123.9	124.0	123.3	132.4	128.8	131.2	133.2
東 京	98.1	96.3	96.6	91.6	93.8	94.7	93.7
神奈川	121.2	121.9	121.3	127.6	126.4	126.1	128.6
新 潟	96.6	96.5	96.8	94.6	95.2	95.8	94.9
富 山	96.9	97.0	97.2	95.5	96.0	97.2	96.9
石 川	102.3	102.5	102.7	101.8	102.3	101.2	100.7
福 井	100.3	100.4	100.6	98.7	99.3	99.1	98.6
山 梨	108.0	107.7	107.8	106.9	107.3	106.0	106.1
長 野	102.3	102.1	102.3	100.9	101.5	101.6	101.4
岐 阜	105.6	105.2	105.4	104.4	104.8	103.8	103.6
静 岡	107.4	107.1	107.2	106.4	106.8	107.5	107.6
愛 知	111.5	111.6	111.7	111.7	112.3	110.8	110.8
三 重	108.1	107.8	107.8	107.4	107.7	106.5	106.7
滋 賀	120.2	120.5	120.4	124.0	122.9	121.5	122.6
京 都	103.3	103.2	103.2	101.9	102.6	100.2	99.6
大 阪	100.9	100.9	101.0	99.0	99.9	99.8	99.1
兵 庫	107.7	107.9	107.9	107.6	108.0	107.3	107.4
奈 良	119.1	119.5	119.0	123.3	122.1	117.7	118.9
和歌山	95.2	95.3	95.4	92.7	93.3	92.9	92.0
鳥 取	96.9	97.5	97.6	95.3	96.0	95.7	94.8
島 根	92.7	93.2	93.3	90.2	91.0	89.8	89.0
岡 山	100.7	101.1	101.2	100.0	100.4	99.1	98.6
広 島	102.7	103.4	103.5	102.6	103.0	102.0	101.6
山 口	92.5	92.8	92.9	89.8	90.2	89.4	88.5
徳 島	95.0	95.4	95.6	93.4	93.9	93.7	93.2
香 川	98.1	99.0	99.0	97.2	97.7	96.7	96.4
愛 媛	94.8	95.2	95.4	92.8	93.3	92.7	91.9
高 知	91.0	91.5	91.6	88.8	89.3	89.5	88.8
福 岡	103.8	104.8	104.8	104.2	104.5	103.7	103.6
佐 賀	96.0	96.7	96.8	93.9	94.4	94.9	94.1
長 崎	92.4	92.8	92.9	89.1	89.5	89.4	88.2
熊 本	97.7	98.2	98.3	95.6	96.2	95.3	94.7
大 分	94.0	94.5	94.6	91.5	92.0	91.7	90.9
宮 崎	94.7	95.4	95.5	92.4	92.9	93.4	92.5
鹿 児 島	93.9	94.2	94.3	90.8	91.4	91.0	90.1
沖 縄	108.0	108.2	108.4	107.3	107.8	110.8	110.7

注：「公式推計」は、「都道府県別将来推計人口（平成4年10月推計）」による。

一方で、「純移動率」・「純移動率（場合分け）」（以下、純移動率モデル群と呼ぶこととする）、および公式推計の推計結果は、多地域モデル群からやや乖離する傾向が認められ、特に人口増加率または減少率が高い地域においてその傾向が顕著である。人口の変化が緩やかな地域においては差が小さいが、人口増加率が高い地域では多地域モデル群よりも指数が高く、人口減少率が高い地域では逆に多地域モデル群よりも指数が低くなっている。ただし純移動率モデル群同士を比較すると、大半の都道府県において、「純移動率（場合分け）」の方が若干ながら多地域モデル群に近い推計結果となっている。表2のうち、「純移動率」と公式推計の「参考」については、設定されているモデルの構造と仮定は全く同一であるが、地域によっては両者の間で多少の指数の開きがみられる。これは前述したように、主に純移動率を求める際に用いたデータの違いから生じている。

公式推計において最も人口増加率が高い埼玉県を取り上げ、各モデルの総人口推計結果を実績値と併せてプロットしたのが図2-1である。推計期間中一貫して人口が増加するのは各モデルに共通しているが、増加のスピードは多地域モデル群と純移動率モデル群の間で相当な開きがあり、平成22（2010）年における総人口推計値は「ロジャース」と「純移動率」の間で約78万人もの差がある。また、純移動率モデル群同士を比較すると、「純移動率（場合分け）」の方がやや多地域モデル群に近い推計結果が得られている。実績値をみると、各モデルのなかでは多地域モデル群が最も近いが、それでも平成17（2005）年段階で既に推計値を大幅に下回っている。

一方、公式推計において最も人口減少率が高い青森県について、各モデルの総人口推計結果および実績値をプロットしたのが図2-2である。埼玉県と同様、多地域モデル群の推計結果はほとんど同じ値を示しているが、純移動率モデル群はそれらから乖離し、多地域モデル群よりも低い推計値となっている。ただし人口規模の差もあるが、乖離の幅は埼玉県よりも狭くなっており、平成22（2010）年における総人口推計値の差は、「ロジャース」と「純移動率」の間で約5万人である。一方、実績値は多地域モデル群をも大幅に上回る水準で推移している。

図2-1 各モデルによる総人口推計結果および実績値の推移（埼玉県）

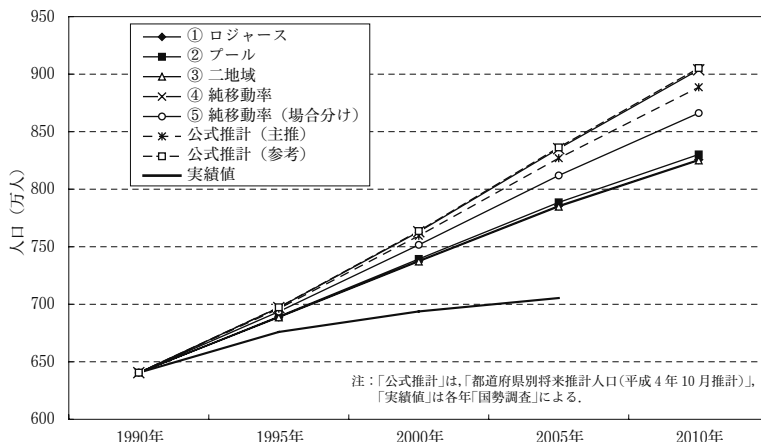
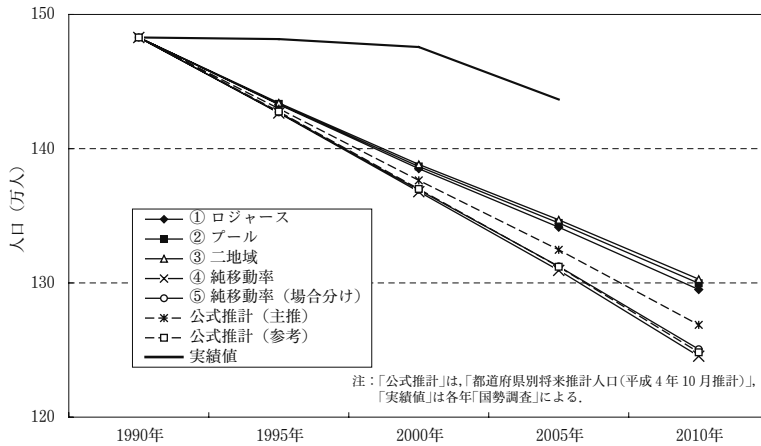


図 2-2 各モデルによる総人口推計結果および実績値の推移（青森県）



2. ロジャース・モデルからの誤差

仮定の是非はともかくとして、直近の移動率等を一定として推計を行う場合、上記のモデルのなかでは「ロジャース」のみが移動傾向を将来に向かって正確に投影することが可能であり、他のモデルはそれぞれの方法によって変数を縮約しているために、歪みを持った推計値となる。そこで、総人口および年齢別人口について「ロジャース」以外の 4 モデルの「ロジャース」からの乖離をみるために、「ロジャース」の推計結果を基準とした平均絶対誤差率 ($MAPE$: Mean Absolute Percent Error) を求める。 $MAPE$ は全体としての誤差を測定するのに広く用いられている指標であり (Smith et al. 2001)、要約指標としては誤差が過大に算出される傾向があるという批判もあるが (Tayman and Swanson 1999)、地域別の将来推計人口の誤差を分析するうえでも多用されている (たとえば、Smith and Tayman 2003, Smith and Shahidullah 1995 など)。一方、誤差の偏りを測定する指標として、平均誤差率 ($MALPE$: Mean Algebraic Percent Error) があるが、各モデルの都道府県合計はすべて一致するように一律補正を加えているため全国人口の誤差はゼロであり、誤差の偏りは都道府県別の人口規模の違いによってもたらされるのみである。したがって本節では $MAPE$ のみを算出することとした。以下、 $MAPE$ の算出式を示す。

「ロジャース」の推計結果を基準としたモデル a の平均絶対誤差率を $MAPE[a]$ とする。 $MAPE[a]$ を求めるにはまず、都道府県別の誤差率 $pe[a]_i$ を下式により算出する。

$$pe[a]_i = \frac{(P[a]_i - P[R]_i)}{P[R]_i} \times 100$$

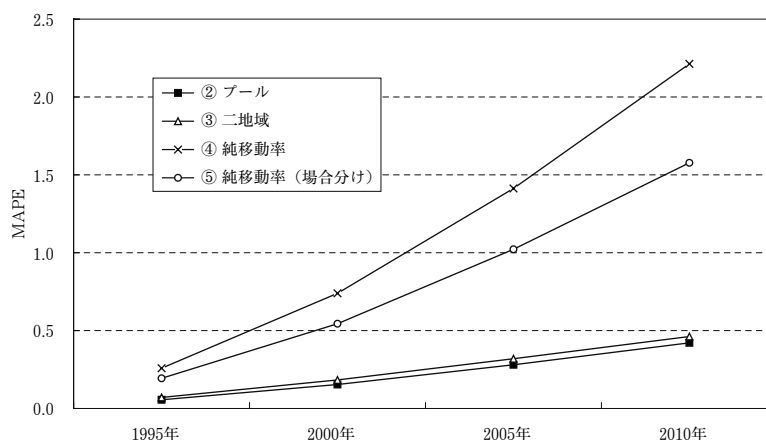
ここに、 $P[R]_i$: 「ロジャース」による都道府県 i の推計人口、 $P[a]_i$: モデル a による都道府県 i の推計人口、である。

続いて、 $pe[a]_i$ の絶対値を平均すると $MAPE[a]$ が求まる。すなわち、

$$MAPE[a] = \frac{\sum_i |pe[a]_i|}{47}$$

となる。 $MAPE[a]$ の値が小さいほど、全体として「ロジャース」に近い推計結果が導かれていると判断できる。図3は、総人口の推計結果について求めた各モデルの $MAPE$ の推移である。本図によると、すべてのモデルにおいて推計年次が進むにつれて値が増加しており、徐々に「ロジャース」から乖離する傾向がみられるが、「プール」・「二地域」両モデルの値は小さく、総じて「ロジャース」に近い推計結果が得られていることを示している。これに対し、「純移動率」と「純移動率（場合分け）」の両モデルでは相対的に乖離が大きく、平成12（2000）年の段階で既に平成22（2010）年の「プール」・「二地域」の $MAPE$ を上回る値となっている。ただし、「純移動率」と「純移動率（場合分け）」の比較では、「純移動率（場合分け）」の方が一貫して値が小さくなっている。

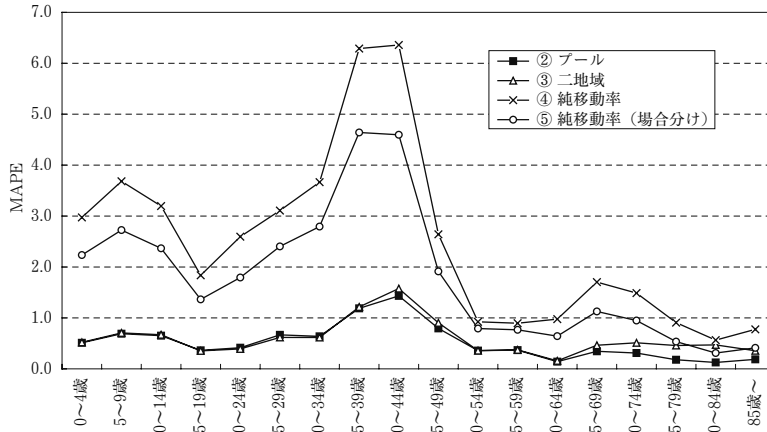
図3 ロジャース・モデルを基準とした各モデル推計総人口の MAPE



以上から、少なくとも総人口レベルでは、「プール」・「二地域」においては人口移動傾向がほぼ正確に投影可能である反面、「純移動率」・「純移動率（場合分け）」では相対的に歪みが大きいことが明らかになった。では、誤差を年齢別にみるとどのような傾向が存在するであろうか。図4は、推計最終年次の平成22（2010）年における年齢別（男女計）の $MAPE$ を算出した結果である。

本図によると、まずすべてのモデルにおいて35～39歳および40～44歳付近での $MAPE$ が最も大きいことが指摘できる。最も人口移動率が高い10歳代後半～30歳代前半より若干上の年齢層での誤差が最大となっているのは、人口移動率の高い年齢層における誤差が推計期間を重ねるにつれて増幅し、上部の年齢層に波及するためであると考えられる。しか

図4 ロジャース・モデルを基準とした各モデル推計年齢別人口の MAPE (2010年)



しその水準はモデル間で大きく異なっている。とりわけ、「プール」・「二地域」と「純移動率」・「純移動率（場合分け）」の差は顕著であるが、「純移動率」と「純移動率（場合分け）」の間でも比較的大きな差が認められる。また、純移動率モデル群では、10～14歳以下における誤差も目立っている。これらは推計期間中に出生する年齢層であり、出生率その他はすべて同じ値を仮定値としているため、「ロジャース」からの誤差の大半は親世代の推計誤差によってもたらされていると考えられる。一方、50歳以上におけるMAPEは全体として小さく、総じて純移動率モデル群において値が高い傾向はみられるものの、「プール」・「二地域」との差は若年層と比較して小さくなっている。基準期間においても40歳代以上の年齢層における人口移動率は相対的に低く、そのような場合には純移動率を仮定値として利用した場合でも、かなりの程度「ロジャース」に近い推計結果が導かれるといえよう。

3. 実績値からの誤差

続いて、各モデルによる推計結果を実績値と比較する。ここでは全国推計の誤差の影響を除くために、実数ではなく全国人口に占めるシェアによって比較を行うこととした。実績値には各モデルによる推計値とは異なり国際人口移動の影響が含まれ、またモデルでは移動率の補正を行っていないため、厳密な比較はナンセンスであるが、全体的な誤差の傾向は前述のMAPEを算出することによって把握可能である。平成7（1995）～平成17（2005）年の総人口および平成17（2005）年の年齢別（男女計）人口のそれぞれシェアについて、実績シェアを基準とした各モデルのシェアのMAPEを図5、図6に示した。

まず総人口レベル（図5）では、多地域モデル群のMAPEが純移動率モデル群のMAPEよりも小さい値となっており、全体として多地域モデル群の推計精度が相対的に高いことを示している。多地域モデル群のなかでは、「二地域」がわずかながら最も精度が高く、純移動率モデル群間を比較すると、「純移動率（場合分け）」の精度がやや上回っ

図5 実績シェアを基準とした各モデル推計総人口シェアの MAPE

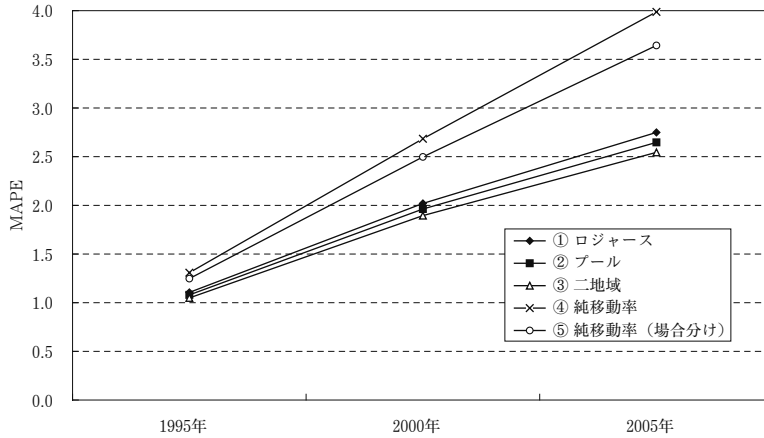
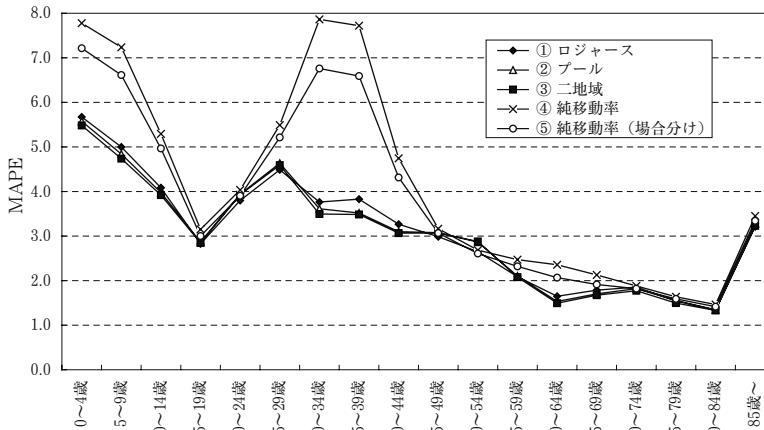


図6 実績シェアを基準とした各モデル推計年齢別人口シェアの MAPE (2005年)



ている。前述のように国際人口移動の有無により即断は難しいが、仮に各都道府県において年齢別の転出率が得られた場合を想定し、それをもとに多地域モデル群のいずれかを適用して推計を行ったとすれば、推計精度は相当程度改善されていた可能性が高い。

一方年齢別にみると(図6)、純移動率モデル群では若年層を中心として誤差が際だっているが、多地域モデル群では年齢別誤差のバラツキが比較的小さい。また「純移動率」を除いたすべてのモデルにおいて、0~4歳の誤差が最も大きくなっており、親世代の推計分布誤差が次世代の分布誤差に直結していることに加え、出生率仮定値の誤差も影響している可能性が指摘できる。他の年齢層に注目すると、多地域モデル群では25~29歳の部分で誤差が大きくなっているのに対して、純移動率モデル群では30歳代での誤差が大きい。こうした違いの原因は現段階で定かではなく、今後検証していく必要がある。一方高齢者については85歳以上を除いて誤差が小さく、モデル間の誤差の開きも小さい。とりわけ70歳以上ではすべてのモデルにおいて MAPE はほぼ同じ値を示している。

V. 推計結果から導かれる考察

以上、各モデルによって得られた推計結果および実績値との比較等から、本節では地域別の将来人口推計における適切な人口移動モデルについて考察する。

第一に、「プール」と「二地域」において「ロジャース」にきわめて近い推計結果が得られたことは注目に値する。すなわち、「プール」と「二地域」ではモデルが大幅に簡略化されているにもかかわらず、人口移動傾向がほぼ正確に投影可能であることが示された。今回の結果から、少なくとも都道府県レベルでは必ずしも「ロジャース」は必要なく、「プール」または「二地域」による推計で十分代替しうるといえよう。都道府県別推計の場合、移動パターンには 47×46 （ \times 男女 \times 年齢）の組み合わせがあるが、実際には経年的にみても都道府県間転出率がゼロに近い値で安定している組み合わせが多く存在する。逆に言えば、主となる人口移動のODはある程度限られており、仮定値を大幅に縮約したとしても推計結果に大きな差がみられないことは想像に難くない。「ロジャース」による推計では、たとえば「基準期間の都道府県間転出率を一定とした場合に、推計開始時点で北海道にいる20～24歳の人が、20年後に40～44歳として沖縄県に生存している確率」など、推計結果から興味深い推論を導き出すことが可能である。しかし、将来推計人口を算出するという目的に特化すれば、仮定値の置き方は別問題として、データの利用性や推計に要するコストも考慮すると、「プール」または「二地域」での推計が妥当であると判断されよう。両モデルとも地域数が増加するほど、推計に必要な仮定値の数が「ロジャース」と比較して相対的に少なくなることも利点に挙げられる。

第二に、純移動率モデル群では、地域によっては多地域モデル群と大きく推計結果が乖離する傾向が認められた。基準期間におけるパラメーターを一定とした場合、当該期間での人口増加率が高い地域において、その傾向が特に顕著であった。この仮定に基づく推計では、「ロジャース」が基準期間における人口移動を将来に対して正確に投影するモデルであるから、その推計結果から乖離しているということは、「純移動率」および「純移動率（場合分け）」では仮定値の過度の縮約によって、バイアスのかかった推計値となっていることを示唆している。より具体的に述べると、純移動率を使ったモデルではRogers (1990) や Isserman (1993) などによって指摘されている「純移動率は移動の確率を表す指標ではない」という構造上の問題によって、推計結果に歪みが生じているといえる。したがって、「ロジャース」から「プール」または「二地域」までモデルを簡略化しても推計結果に大きな影響はないが、純移動率モデル群まで簡略化するのは妥当性に疑問があることが示された。言い換えれば、純移動率を用いた単一地域ごとの推計ではなく、地域からの転出率をベースとした複数地域の枠組みを維持することができるか否かが、将来の人口移動をモデル化するうえで大きなカギを握っているといえる。年齢別では、とりわけ人口移動率の高い若年層において純移動率モデル群の推計結果と「ロジャース」のそれとの乖離が大きく、推計期間を重ねるごとにその乖離は上部の年齢層へと波及する。加えて

推計期間中に出生する次世代以降の人口分布にも大きく影響することから、推計期間が長期になればなるほど、純移動率モデル群の適用は危険であるといえよう。

第三に、純移動率モデル群間を比較すると、「純移動率（場合分け）」の方が「ロジャース」ほか多地域モデル群の推計結果に近づく傾向が認められた。「純移動率」と「純移動率（場合分け）」ではともに純移動率を仮定値としているが、後者においては純移動数がプラスの場合のみ〔全国－地域〕人口を分母として純移動率を算出しており、単一地域モデルのなかでも最低限全国人口の動きを考慮したモデルとなっている。これにより、一律補正以外には他地域の人口データを一切利用しない「純移動率」と比較すれば多地域モデル群との推計結果の乖離が抑制され、一定の効果が現れているといえる。年齢別転出率データが利用できないなど諸事情により単一地域モデルを採用せざるを得ない場合、特に小地域別・短期間の推計において、「純移動率（場合分け）」は「純移動率」に代わりうる有効な代替案となるであろう。

以上がモデル間の推計結果の比較から得られる主な考察であるが、平成17（2005）年における実績値との比較では、多地域モデル群がやや実績値に近いものの、各モデルとも大きく乖離する結果となっている。特に基準期間における人口変化率が大きい地域において実績値との乖離が大きく、基準期間の人口移動傾向が短～中期的にも持続しないことを表している。たとえば「純移動率」と「ロジャース」の指数の差が最も大きい埼玉県において、総人口の全国人口に占めるシェアは、「ロジャース」と「純移動率」の差異よりも実績値と「ロジャース」の差異の方が大きい。埼玉県において出生と死亡の状況が他の都道府県と比較して大きく変化したことは考えにくく、「ロジャース」と実績値との人口シェアの差異は、ほとんど人口移動パターンの変化によってもたらされていると判断するのが妥当であろう。他の都道府県についても概ね同様であると考えられ、少なくとも平成2（1990）年ベースの推計においては、モデルに内在する問題に伴うバイアスよりも、基準期間で算出された都道府県間転出率を一定とした仮定からの実際の人口移動パターンのズレが、推計誤差に大きな影響を及ぼしていることが指摘できる。

こうした結果をみると、Plane（1993）やSweeny and Konty（2002）で論じられているような推移確率行列を推計期間中一定とするマルコフ連鎖的な仮定への批判は確かに当を得ている。特に基準となる期間において大幅な転入超過または転出超過が観察された地域では、一般的にはその傾向が次第に収束していく可能性が高い。すなわち大幅な転入超過の地域においては、移動性向の高い人（migration-prone people）が集まることで、再び別の地域へ移動する可能性の高い人口が増加する反面、大幅な転出超過の地域では移動性向の高い人が減少する。したがって人口移動はそれ自体、ある地域の別の地域に対する相対的な優位性・劣位性を次第に後退させる自己平衡的なメカニズムを有しているといえる（Smith 1987）。しかしながら、そのような現象を定量的にモデル化して推計を行うことは、実際には非常に難しい。以前より指摘され、実際にも多くの試みがみられる社会経済的な変数を追加した地域別推計も、今日までのところ期待された推計結果が得られるには至っていない（Wilson and Rees 2005）。前述のように、地域間の人口移動を時空間的

に分析した研究は数多く挙げられる反面、その分析結果を将来人口推計に活用しようとする研究はごくわずかであり、このことは将来における人口移動の不確実性の高さを物語っているといえるだろう。

以上のような状況のなかではまず、本稿のような、人口移動に関して設定した仮定を正確に投影できるモデルの考察が有意義である。今回、複数地域の枠組みを維持して推計を行うことの正当性が示されたことから、今後は地域別の転出率動向（総人口レベルでの転出率の動きや、転出人口の男女年齢別分布の変化など）に関する分析が、将来人口推計を実行するうえで重要になってくるであろう。ただし、はじめにも述べたように、わが国の人口移動データは必ずしも十分ではなく、特に年齢別の転入転出状況について把握できる資料がきわめて少ない。したがって Rogers et al. (1978) に始まる一連の研究のように、限られたデータを利用して地域別・年齢別の転出モデルスケジュールを設定し、判明している総転出数を年齢別に割り振って推定することなどが考えられる。本稿で利用した国勢調査の人口移動集計によれば、都道府県別の年齢別転出率は比較的安定している。図7-1～図7-4は、平成2（1990）年と平成12（2000）年の国勢調査の人口移動集計から求めた北海道・東京都・埼玉県・沖縄県の4都道県における年齢別転出率（男女計）である。この間、各都道県とも年齢別転出率の形状は両年の間でほとんど変化がなく、概ね全体の転出率の水準に呼応した動きを示している。

図7-1 年齢別転出率（北海道）

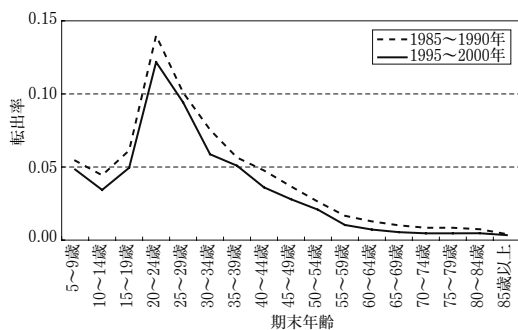


図7-2 年齢別転出率（東京都）

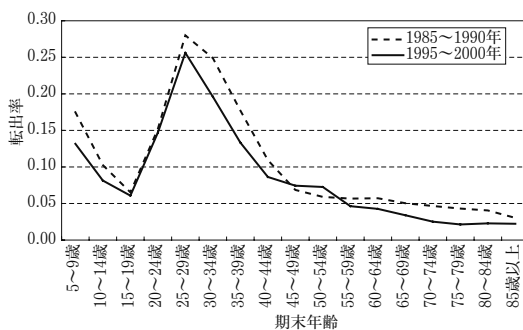


図7-3 年齢別転出率（滋賀県）

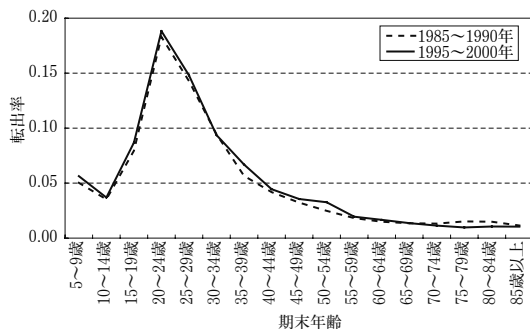
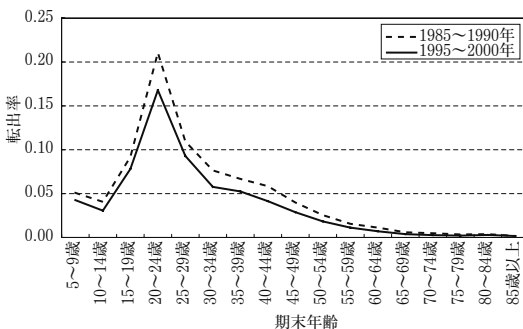


図7-4 年齢別転出率（沖縄県）



資料：平成2年・平成12年「国勢調査」

こうしたことから、総転出数など既存のデータから年齢別の転出数を何らかの形で推定したうえで仮定を立て、「プール」または「二地域」によって地域別の将来人口推計を行える可能性は十分にあるだろう。公表スケジュールとの関係などから、公式推計に活用することは現在のところ不可能であるが、既存データを利用した年齢別転出数の推定方法についてはまた稿を改めて論じることとしたい。

VI. おわりに

本稿ではロジャース・モデルを出発点として5つの人口移動モデルを設定し、都道府県別の将来人口推計において人口移動傾向の正確な投影を維持するためには、どこまで仮定値を縮約することが可能であるかについて検討した。モデルの適用にあたっては、すべて平成2（1990）年の国勢調査による人口移動集計データを利用し、基準期間において得られた人口移動に関するパラメーターを推計期間中一定として都道府県別男女年齢別の推計を行った。同一のデータソースおよび同一の仮定から得られるモデル間の推計結果の差異の分析を目的の中心に据えたが、平成17（2005）年の実績値との比較も交えて各モデルの妥当性について考察した。

その結果、「プール」と「二地域」の両モデルについては「ロジャース」と非常に近い推計値が得られ、少なくとも都道府県単位では「プール」または「二地域」によって、基準期間における人口移動傾向がほぼ正確に投影されることが明らかになった。これは、Wilson and Bell（2004）による分析結果とも符合するものである。一方で、「純移動率」と「純移動率（場合分け）」による推計値は、特に基準期間における人口変化率が高い地域において「ロジャース」ほかの多地域モデル群とは乖離する結果となった。こうしたことから、都道府県別推計にあたっては「ロジャース」からの大幅なモデルの縮約が可能ではあるが、それは複数地域の枠組みを維持した上での条件付きであり、純移動率を仮定値とする単一地域モデルまで縮約した場合、モデルに内在する問題から地域によっては推計値が大幅に歪められる可能性が示唆された。したがって、モデルの正確性とデータの利用率、推計に要するコストを考慮すれば、「プール」または「二地域」が妥当なモデルであるといえよう。これらの手法によれば、ある程度限定的なデータからでも推計が可能というメリットもある。ただしその点を考慮しても「プール」・「二地域」両モデルの適用が難しく、単一地域モデルによる推計とならざるを得ない場合、従来利用されてきた「純移動率」より「純移動率（場合分け）」の方が多地域モデル群にやや近い推計結果が得られることも明らかになった。特に小地域別・短期間の推計においては、「純移動率（場合分け）」の利用は大いに考えられるだろう。

本研究では、人口移動モデルの設定に焦点を絞って論じてきた。これまで人口移動については数多くの研究が行われてきたが、推計に直結する成果は少なく、特に人口移動モデルについては地域別の将来人口推計において最も重要な部分であるにもかかわらず、十分な検討がなされてこなかった。妥当な人口移動モデルの構築と妥当な移動仮定値の設定は

別問題であるが、移動仮定値の設定は妥当な人口移動モデルのもとでなされるべきであり、その点で本研究は大きな意義を持つであろう。地域別の将来人口推計において多地域の枠組みを維持した人口移動モデルの設定の妥当性が示されたことで、移動に関する仮定値設定のあり方も今後併せて検討していく必要がある。本稿で提示した平成17（2005）年の実績値と推計値との比較からも明らかなように、地域別の将来人口推計においては、通常は置かれた仮定と実際の人口移動パターンとのズレが推計誤差の最大要因となる。したがって「プール」または「二地域」を採用した場合、各地域からの（男女年齢別）転出率やプールされた転出者の配分率をどのように設定するかが当面の課題となる。

ただ現実には、そうしたデータはあらかじめ与えられていないケースがほとんどであるため、現存する限られたデータや過去データを用いて値を推定したうえで、時系列的な変動を分析することから作業をスタートさせる必要がある。そのなかで Rogers and Raymer（2002）等で報告されているように、わが国においても地域別・年齢別転出率のプロファイルが中長期的にも安定的に推移する傾向がみられれば、仮定の立て方も比較的容易になるであろう。次回は市区町村別のデータも交えて、地域別・年齢別の転出率とその動向に関する研究成果を中心に報告することとしたい。

文献

- Australian Bureau of Statistics(2005)*Population Projections, Australia, 2004-2101*.
- Eurostat(2007)"Long-term Population Projections at Regional Level", *Statistics in Focus, Population and Social Conditions*, Issue Number 28/2007.
- Isserman, A. M.(1993)"The Right People, the Right Rates: Making Population Estimates and Forecasts with an Interregional Cohort-Component Model", *Journal of the American Planning Association* 59, pp.45-64.
- 川嶋辰彦・大鹿隆・大平純彦・木村文勝（1982）「わが国の地域別年齢階級別将来人口像—ロジャーズ-ウィルキンス・モデル（IIASA モデル）の応用—」『学習院大学経済論集』, 18巻 2号, pp.3-69.
- 小池司朗（2008）「地域別将来人口推計における純移動率モデルの改良について」『人口問題研究』 64巻 1号, pp.21-38.
- 国立社会保障・人口問題研究所（2007a）『日本の将来推計人口（平成18年12月推計）』（人口問題研究資料第315号）。
- 国立社会保障・人口問題研究所（2007b）『日本の都道府県別将来推計人口（平成19年5月推計）』（人口問題研究資料第316号）。
- 厚生省人口問題研究所（1992a）『日本の将来推計人口（平成4年9月推計）』（研究資料第274号）。
- 厚生省人口問題研究所（1992b）『都道府県別将来推計人口（平成4年10月推計）』（研究資料第275号）。
- Kupiszewski, M. and Kupiszewska, D.(2003)"On the Validity of MAPE as a Measure of Population Forecast Accuracy", *Population Research and Policy Review*, Vol.18, pp.299-322.
- Kuroda, T. and Nanjo, Z.(1982)*Rogers' Model on Multiregional Population Analysis and Its Application to Japanese Data*, (NUPRI Research Paper Series, No.9), Nihon University.
- 南條善治・重松峻夫・吉永一彦（1993）「多地域レスリー行列を用いた47都道府県別将来推計人口の試み」『人口学研究』 16号, pp.35-39.
- Plane, D.A.(1993)"Requiem for the Fixed-Transition-Probability Migrant", *Geographical Analysis*, 25, pp.211-223.
- Rees,P.(1986)"Choices in the Construction of Regional Population Projections", In Woods and Rees(eds.)

- Population Structures and Models: Developments in Spatial Demography*, London, Allen and Unwin, pp.126-159.
- Rogers, A.(1966)"Matrix Methods of Population Analysis", *Journal of American Institute of Planners*, 32-1, pp.40-44.
- Rogers, A.(1975)*Introduction to Multiregional Mathematical Demography*, New York, John Wiley.
- Rogers, A.(1976)"Shrinking Large-Scale Population Projection Models by Aggregation and Decomposition", *Environment and Planning A*, Vol.8, pp.515-541.
- Rogers, A.(1990)"Requiem for the Net Migrant", *Geographical Analysis*, 22, pp.283-300.
- Rogers, A.(1995)*Multiregional Demography: Principles, Methods and Extensions*, Chichester, UK, Wiley.
- Rogers, A., Raquillet R. and Castro R. J.(1978)"Model Migration Schedules and Their Applications", *Environment and Planning A*, Vol.10, pp.475-502.
- Rogers, A., Willekens, F. and Raymer, J.(2001)" Modeling Interregional Migration Flows: Continuity and Change", *Mathematical Population Studies*, Vol.9, pp.231-263.
- Rogers, A. and Raymer, J.(2002)"Capturing the Age and Spatial Structures of Migration", *Environment and Planning A*, Vol.34, pp.341-359.
- Smith, S. K.(1986)"Accounting for Migration in Cohort-Component Projections of State and Local Populations", *Demography*, Vol.23, pp.127-135.
- Smith, S. K.(1987)" Tests of Forecast Accuracy and Bias for County Population Projections", *Journal of the American Statistical Association*, Vol.82, pp.991-1003.
- Smith, S. K. and Shahidullah, M.(1995)"An Evaluation of Population Errors for Census Tracts", *Journal of the American Statistical Association*, Vol.90, pp.64-71.
- Smith, S. K. et al.(2001)*State and Local Population Projections: Methodology and Analysis*, New York, Kluwer Academic.
- Smith, S. K. and Tayman, J.(2003)"An Evaluation of Population Projections by Age", *Demography*, Vol.40, pp.741-757.
- Sweeny, S. H. and Konty, K. J.(2002)"Population Forecasting with Nonstationary Multiregional Growth Matrices", *Geographical Analysis*, 34, pp.289-312.
- Tayman, J. and Swanson, D. A.(1999)"On the Validity of MAPE as a Measure of Population Forecast Accuracy", *Population Research and Policy Review*, Vol.18, pp.299-322.
- U.S. Census Bureau(2005) *Interim Population Projections for States by Age and Sex: 2004 to 2030*.
- van der Gaag, N., van Wissen, L., Rees, P., Stillwell, J. and Kupiszewski, M. (2003)"Study of Past and Future Interregional Migration Trends and Patterns within European Union Countries: In Search for a Generally Applicable Explanatory Model", (Report to Eurostat), The Hague, Netherlands, Netherlands Interdisciplinary Demographic Institute.
- van Imhoff, E., van der Gaag, N., van Wissen, L. and Rees, P.(1997)" The Selection of Internal Migration Models for European Regions", *International Journal of Population Geography*, Vol.3, pp.137-159.
- Wilson, T. and Bell, M.(2004)"Comparative Empirical Evaluations of Internal Migration Models in Subnational Population Projections", *Journal of Population Research*, 21, pp.127-160.
- Wilson, T. and Bell, M.(2007)"Probabilistic Regional Population Forecasts: The Example of Queensland, Australia", *Geographical Analysis*, 39, pp.1-25.
- Wilson, T. and Rees, P.(2005)" Recent Developments in Population Projection Methodology: A Review", *Population, Space and Place*, Vol.11, pp.337-360.

Comparative Research of the Migration Models in Regional Population Projections

Shiro KOIKE

It is an extremely important problem for regional population projections to set up the migration model. We should be careful that the projection results are different by migration models adopted, though the assumptions of future migration are same for all models. In this paper, population projections by prefecture were derived from five migration models using same population data and same assumptions, and I investigated the merit and demerit of those models through the projection results and comparison with actual population. As a result, migrant pool model and bi-regional model can project the migration trend fairly well, although the number of necessary variants is substantially fewer than Rogers model. On the other hand, the projection results by net migration model and alternative net migration model may be considerably biased in some regions. However, changing the denominator population by the sign of net migration number seems to be appropriate, because the difference from projection results by Rogers model is smaller for alternative net migration model than for net migration model.

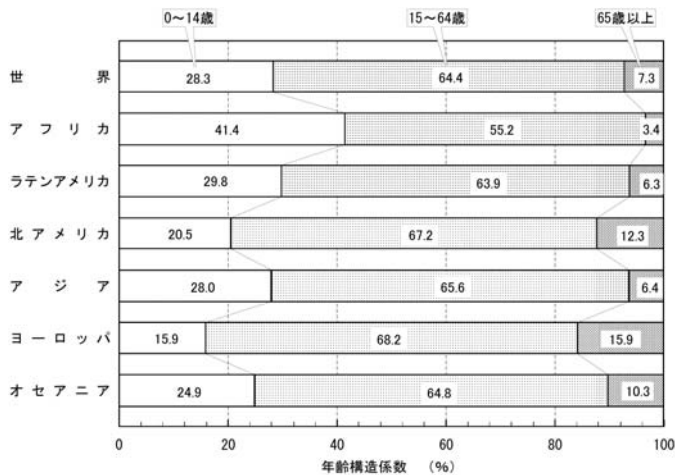
統 計

主要国人口の年齢構造に関する主要指標：最新資料

国際連合（統計局）が刊行している『世界人口年鑑』の最新版（2005年版）¹⁾に掲載されている各国の年齢（5歳階級）別人口に基づいて算定した年齢構造に関する主要指標をここに掲載する。このような計算は、従来より国立社会保障・人口問題研究所情報調査分析部で毎年行い、本欄に結果を掲載している²⁾。

掲載した指標は、年齢構造係数³⁾、従属人口指数⁴⁾（年少人口指数と老年人口指数の別）および老年化指数⁵⁾、ならびに平均年齢⁶⁾と中位数年齢⁷⁾である。（石川 晃）

図 世界主要地域の年齢3区分別年齢構造係数：2005年



U.N. Demographic Yearbook, 2005による。

1) 原典は、United Nations, *Demographic Yearbook 2005*, New York, 2008.

(<http://unstats.un.org/unsd/demographic/products/dyb/dyb2.htm>)

日本については、総務省統計局『平成19年 人口推計年報』による。

2) 2004年版によるものは、『人口問題研究』、第63巻2号、2007年6月、pp.67-76に掲載。

3) 年齢3区分（0～14歳、15～64歳、65歳以上）人口について、総人口に占める割合。

4) 従属人口指数=年少人口指数+老年人口指数

年少人口指数 = (0～14歳人口) / (15～64歳人口) × 100

老年人口指数 = (65歳以上人口) / (15～64歳人口) × 100

5) 老年化指数 = (65歳以上人口) / (0～14歳人口) × 100

6) 日本については年齢各歳別、他の国は年齢5歳階級別人口を用いた。各年齢階級の代表年齢は、その年齢階級のはじめの年齢に、5歳階級の場合には2.5歳を、各歳の場合には0.5歳を加えた年齢として、平均年齢算出に用いた。なお、最終の年齢階級（Open end）の代表年齢は、日本における年齢各歳別人口（2005年国勢調査）を用いて算出した平均年齢による。すなわち、65歳以上は75.26歳、70歳以上は78.43歳、75歳以上は81.87歳、80歳以上は85.57歳、85歳以上は89.43歳、90歳以上は93.24歳、95歳以上は97.35歳、100歳以上は101.90歳をそれぞれ用いた。

7) 年齢別人口を低年齢から順次累積し、総人口の半分の人口に達する年齢を求める。ただし、中位数年齢該当年齢（日本は各歳、他の国は5歳）階級内については直線補間による。

参考表 主要国の65歳以上年齢構造係数の高い順：人口総数500万人以上の国

順位	国・地域	(年)	65歳以上 係数(%)	順位	国・地域	(年)	65歳以上 係数(%)
1	日本	(2007)	21.49	49	ガナ	(2000)	5.28
2	イタリア	(2004)	19.34	50	エルサルバドル	(2003)	5.11
3	ギリシャ	(2005)	18.32	51	ミャンマー	(1997)	5.06
4	ドイツ	(2004)	18.31	52	メキシコ	(2003)	5.02
5	スウェーデン	(2005)	17.27	53	コロンビア	(2005)	5.00
6	ブルガリア	(2005)	17.18	54	ベネズエラ	(2005)	5.00
7	ベルギー	(2004)	17.12	55	アルジェリア	(2003)	4.99
8	ポルトガル	(2005)	17.07	56	インド	(2001)	4.77
9	スペイン	(2005)	16.75	57	インドネシア	(2003)	4.75
10	セルビア・モンテネグロ	(2003)	16.47	58	パラグアイ	(2005)	4.68
11	フランス	(2005)	16.44	59	イラン	(2005)	4.57
12	オーストリア	(2005)	16.26	60	ギニア	(1996)	4.50
13	イギリス	(2005)	16.03	61	ボリビア	(2005)	4.39
14	フィンランド	(2005)	15.94	62	スリランカ	(1998)	4.31
15	スイス	(2005)	15.90	63	マレーシア	(2005)	4.28
16	ウクライナ	(2004)	15.74	64	ウズベキスタン	(2001)	4.25
17	ハンガリー	(2005)	15.70	65	フィリピン	(2003)	4.25
18	デンマーク	(2005)	15.10	66	グアテマラ	(2005)	4.22
19	ルーマニア	(2005)	14.76	67	ネパール	(2001)	4.21
20	ベラルーシ	(2004)	14.39	68	南アフリカ	(2004)	4.00
21	チェコ	(2005)	14.21	69	マラウイ	(2005)	3.97
22	オランダ	(2004)	13.94	70	カンボジア	(2004)	3.91
23	ロシア	(2005)	13.72	71	タンザニア	(2002)	3.91
24	カナダ	(2005)	13.07	72	マリ	(1996)	3.88
25	ポーランド	(2004)	13.05	73	ニカラグア	(2005)	3.87
26	オーストラリア	(2004)	12.97	74	ハイチ	(1999)	3.85
27	アメリカ合衆国	(2005)	12.41	75	ベニン	(2002)	3.80
28	ホンコン特別行政区	(2005)	12.25	76	ホンジュラス	(2003)	3.78
29	スロバキア	(2005)	11.71	77	ラオス	(2005)	3.75
30	キューバ	(2005)	11.07	78	ブルキナファソ	(1996)	3.74
31	アルゼンチン	(2005)	10.04	79	シリア	(2004)	3.62
32	イスラエル	(2005)	9.92	80	ジンバブエ	(2002)	3.60
33	韓国	(2004)	8.70	81	イエメン	(1997)	3.48
34	チリ	(2005)	7.93	82	エジプト	(2000)	3.40
35	カザフスタン	(2005)	7.78	83	パキスタン	(2003)	3.39
36	中国	(2000)	7.10	84	ヨルダン	(2004)	3.23
37	タイ	(2005)	6.99	85	ウガンダ	(2002)	3.02
38	アゼルバイジャン	(2004)	6.88	86	ケニア	(2005)	2.95
39	ペルー	(2005)	6.22	87	ルワンダ	(2002)	2.90
40	ブラジル	(2005)	6.10	88	エチオピア	(2004)	2.84
41	ベトナム	(1999)	5.75	89	イラク	(2005)	2.81
42	トルコ	(2004)	5.74	90	サウジアラビア	(2005)	2.78
43	シエラレオネ	(2003)	5.72	91	ザンビア	(2000)	2.73
44	チュニジア	(1998)	5.71	92	ナイジェリア	(2003)	2.70
45	エクアドル	(2005)	5.69	93	ニジェール	(2005)	2.67
46	ドミニカ共和国	(2002)	5.60	94	モザンビーク	(2000)	2.46
47	キルギスタン	(2005)	5.55	95	パプアニューギニア	(2000)	2.37
48	モロッコ	(2004)	5.51	96	ソマリア	(2002)	1.62

結果表 主要国の年齢3区分別人口と年齢構造に関する主要指標

No.	国・地域	期 日	人 口			
			総 数	0～14歳	15～64歳	65歳以上
〔アフリカ〕						
1	アルジェリア	2003. 7. 1	31,847,995	9,781,791	20,478,371	1,587,835
2	ベニ	2002. 2.11 (C) ¹⁾	6,769,914	3,169,375	3,342,786	257,408
3	ボツワナ	2004. 7. 1	1,711,334	637,802	995,312	78,220
4	ブルキナファソ	1996.10.10 (C) ¹⁾	10,312,609	4,942,059	4,943,373	385,812
5	ケープベルデ	2003. 7. 1	460,968	184,961	247,435	28,573
6	コンゴ	2004. 7. 1	3,231,326	1,443,756	1,683,844	103,726
7	エジプト	2000. 7. 1	63,976,000	24,100,000	37,704,000	2,172,000
8	エチオピア	2004. 7. 1	71,066,000	30,678,441	38,367,231	2,020,328
9	ガーナ	2000. 3.26 (C)	18,912,079	7,806,843	10,106,296	998,940
10	ギニア	1996.12. 1 (C)	7,156,406	3,264,647	3,569,448	322,311
11	ケニア	2005. 7. 1	35,267,222	14,906,956	19,318,523	1,041,744
12	レソト	2001. 7. 1 ¹⁾	2,157,537	761,180	1,253,458	123,871
13	マラウイ	2005. 7. 1	12,341,170	5,383,352	6,467,770	490,048
14	マリ	1996. 7. 1 ¹⁾	8,868,975	4,141,629	4,360,836	343,954
15	モリタニア	2005. 7. 1	2,905,727	1,251,267	1,553,649	100,811
16	モリシヤ	2005. 7. 1	1,243,253	303,740	857,064	82,449
17	モロッコ	2004. 9. 1 (C) ¹⁾	29,680,069	9,260,622	18,751,280	1,634,732
18	モンビーク	2000. 7. 1	17,690,584	8,012,534	9,243,433	434,617
19	ナミビア	2001. 8.27 (C) ¹⁾	1,830,330	718,480	991,675	87,813
20	ニジェール	2005. 7. 1	12,546,000	6,195,600	6,011,900	335,600
21	ナイジェリア	2003. 7. 1	126,152,844	55,832,430	66,914,026	3,406,388
22	レユニオン	2004. 7. 1	768,808	207,204	505,720	55,887
23	ルワンダ	2002. 8.16 (C)	8,128,553	3,556,495	4,336,492	235,566
24	セントヘレナ	1998. 3. 8 (C) ¹⁾	4,913	1,049	3,296	558
25	サントメ・プリンシペ	2001. 8.25 (C)	136,554	57,961	72,724	5,869
26	セイシェル	2005. 7. 1	82,852	20,451	55,790	6,611
27	シエラレオネ	2003. 7. 1	5,280,406	2,174,072	2,768,458	302,009
28	ソマリア	2002. 7. 1	6,799,079	3,154,474	3,534,262	110,343
29	南アフリカ	2004. 7. 1	46,586,607	15,347,544	29,376,802	1,862,261
30	スワジランド	1997. 5.11 (C) ¹⁾	929,718	413,129	484,429	29,262
31	チュニジア	1998. 7. 1	9,333,300	3,052,600	5,747,700	532,800
32	ウガンダ	2002. 9.12 (C)	24,442,084	12,054,626	11,650,184	737,274
33	タンザニア	2002. 8.24 (C)	34,443,603	15,238,612	17,857,906	1,347,085
34	ザンビア	2000.10.25 (C)	9,885,591	4,478,434	5,137,141	270,016
35	ジンバブエ	2002. 8.17 (C) ¹⁾	11,631,657	4,722,013	6,445,950	419,188
〔北アメリカ〕						
36	アンギュラ	2001. 5. 9 (C)	11,430	3,202	7,356	872
37	アンチグア・バーブーダ	2005. 7. 1	82,786	23,395	53,699	5,691
38	アールバ	2002. 7. 1	94,149	21,156	65,562	7,431
39	バルバドス	2000. 5. 1 (C) ¹⁾	303,611	89,329	197,091	15,777
40	バルバドス	2000. 7. 1 (C)	250,010	54,601	165,998	29,411
41	ベリーズ	2005. 7. 1	291,800	119,570	159,980	12,250
42	バーミューダ	2000. 5.20 (C)	62,059	11,847	43,490	6,722
43	英領バージン諸島	2001. 5.21 (C)	20,647	5,420	14,224	1,003
44	カナダ	2005. 7. 1	32,270,507	5,685,456	22,367,273	4,217,778
45	コスタリカ	2004. 7. 1	4,248,481	1,230,203	2,778,302	239,976
46	キューバ	2005. 7. 1	11,242,519	2,165,052	7,833,297	1,244,170
47	ドミニカ	2001. 5.12 (C)	68,635	20,211	41,402	7,022
48	ドミニカ共和国	2002.10.20 (C) ¹⁾	8,562,541	2,904,863	5,177,985	479,440
49	エルサルバドル	2003. 7. 1	6,638,168	2,305,321	3,993,488	339,359
50	グリーランド	2005. 1. 1	56,969	14,320	39,506	3,143

年齢構造係数 (%)			平均年齢 (歳)	中位 年齢(歳)	従属人口指数			老 年 化 指 数	No.
0～14歳	15～64歳	65歳以上			総 数	年 少	老 年		
30.7	64.3	5.0	27.0	23.3	55.5	47.8	7.8	16.2	1
46.8	49.4	3.8	22.0	16.6	102.5	94.8	7.7	8.1	2
37.3	58.2	4.6	24.5	20.5	71.9	64.1	7.9	12.3	3
47.9	47.9	3.7	21.9	15.9	107.8	100.0	7.8	7.8	4
40.1	53.7	6.2	24.5	18.9	86.3	74.8	11.5	15.4	5
44.7	52.1	3.2	22.5	17.4	91.9	85.7	6.2	7.2	6
37.7	58.9	3.4	25.1	20.4	69.7	63.9	5.8	9.0	7
43.2	54.0	2.8	22.4	18.1	85.2	80.0	5.3	6.6	8
41.3	53.4	5.3	24.6	19.4	87.1	77.2	9.9	12.8	9
45.6	49.9	4.5	23.0	17.4	100.5	91.5	9.0	9.9	10
42.3	54.8	3.0	22.1	18.3	82.6	77.2	5.4	7.0	11
35.3	58.1	5.7	26.0	20.5	70.6	60.7	9.9	16.3	12
43.6	52.4	4.0	22.5	17.9	90.8	83.2	7.6	9.1	13
46.7	49.2	3.9	22.7	16.7	102.9	95.0	7.9	8.3	14
43.1	53.5	3.5	23.0	18.4	87.0	80.5	6.5	8.1	15
24.4	68.9	6.6	32.2	30.4	45.1	35.4	9.6	27.1	16
31.2	63.2	5.5	28.0	24.1	58.1	49.4	8.7	17.7	17
45.3	52.3	2.5	21.8	17.1	91.4	86.7	4.7	5.4	18
39.3	54.2	4.8	24.3	19.5	81.3	72.5	8.9	12.2	19
49.4	47.9	2.7	21.1	15.3	108.6	103.1	5.6	5.4	20
44.3	53.0	2.7	22.3	17.8	88.5	83.4	5.1	6.1	21
27.0	65.8	7.3	31.3	29.2	52.0	41.0	11.1	27.0	22
43.8	53.3	2.9	21.7	17.4	87.4	82.0	5.4	6.6	23
21.4	67.1	11.4	35.6	34.3	48.8	31.8	16.9	53.2	24
42.4	53.3	4.3	22.8	18.0	87.8	79.7	8.1	10.1	25
24.7	67.3	8.0	31.7	29.6	48.5	36.7	11.8	32.3	26
41.2	52.4	5.7	24.8	19.4	89.4	78.5	10.9	13.9	27
46.4	52.0	1.6	21.1	16.7	92.4	89.3	3.1	3.5	28
32.9	63.1	4.0	26.6	23.2	58.6	52.2	6.3	12.1	29
44.4	52.1	3.1	22.2	17.2	91.3	85.3	6.0	7.1	30
32.7	61.6	5.7	27.4	23.4	62.4	53.1	9.3	17.5	31
49.3	47.7	3.0	20.4	15.3	109.8	103.5	6.3	6.1	32
44.2	51.8	3.9	22.6	17.8	92.9	85.3	7.5	8.8	33
45.3	52.0	2.7	21.2	17.0	92.4	87.2	5.3	6.0	34
40.6	55.4	3.6	22.9	18.6	79.8	73.3	6.5	8.9	35
28.0	64.4	7.6	30.9	29.3	55.4	43.5	11.9	27.2	36
28.3	64.9	6.9	30.3	28.4	54.2	43.6	10.6	24.3	37
22.5	69.6	7.9	34.6	35.2	43.6	32.3	11.3	35.1	38
29.4	64.9	5.2	29.0	27.0	53.3	45.3	8.0	17.7	39
21.8	66.4	11.8	35.2	33.6	50.6	32.9	17.7	53.9	40
41.0	54.8	4.2	23.8	19.1	82.4	74.7	7.7	10.2	41
19.1	70.1	10.8	36.9	36.8	42.7	27.2	15.5	56.7	42
26.3	68.9	4.9	31.1	31.2	45.2	38.1	7.1	18.5	43
17.6	69.3	13.1	38.6	38.5	44.3	25.4	18.9	74.2	44
29.0	65.4	5.6	29.1	25.8	52.9	44.3	8.6	19.5	45
19.3	69.7	11.1	36.0	35.6	43.5	27.6	15.9	57.5	46
29.4	60.3	10.2	31.4	28.2	65.8	48.8	17.0	34.7	47
33.9	60.5	5.6	27.3	23.4	65.4	56.1	9.3	16.5	48
34.7	60.2	5.1	26.3	22.7	66.2	57.7	8.5	14.7	49
25.1	69.3	5.5	32.5	33.2	44.2	36.2	8.0	21.9	50

結果表 主要国の年齢3区分別人口と年齢構造に関する主要指標（つづき）

No.	国・地域	期 日	人 口			
			総 数	0～14歳	15～64歳	65歳以上
〔北アメリカ〕						
51	グレナダ	2000. 7. 1	101,308	35,505	57,885	7,918
52	グアドループ	2004. 1. 1	442,953	106,176	288,265	48,512
53	グアテマラ	2005. 7. 1	12,699,780	5,484,073	6,679,891	535,816
54	ハイチ	1999. 7. 1	7,803,232	3,116,208	4,386,555	300,469
55	ホンジュラス	2003. 7. 1	6,860,842	2,818,787	3,782,969	259,086
56	ジャマイカ	2004. 7. 1	2,641,946	854,681	1,585,162	202,103
57	マルチニーク	2004. 7. 1	392,756	85,021	256,473	51,262
58	メキシコ	2003. 7. 1	104,213,503	32,727,393	66,256,363	5,229,747
59	モントセラト	2001. 5.12 (C) ¹⁾	4,491	869	2,910	689
60	オランダ領アンチル	2004. 7. 1	183,115	42,343	123,213	17,559
61	ニカラグア	2005. 7. 1	5,457,208	2,069,333	3,176,611	211,264
62	パナマ	2004. 7. 1	3,172,360	972,955	2,015,621	183,784
63	プエルトリコ	2005. 7. 1	3,912,054	852,745	2,569,490	489,819
64	セントキッツ・ネイビス	2000. 7. 1	40,410	12,390	24,450	3,570
65	セントルシア	2005. 7. 1	164,791	46,810	106,500	11,481
66	セントビンセント・グレナディーン	2001. 5.14 (C)	106,253	32,575	65,938	7,740
67	トリニダード・トバコ	1999. 7. 1	1,283,863	322,798	874,850	86,215
68	アメリカ合衆国	2005. 7. 1	296,410,404	60,700,260	198,920,031	36,790,113
〔南アメリカ〕						
69	アルゼンチン	2005. 7. 1	38,592,150	10,204,619	24,514,361	3,873,170
70	ボリビア	2005. 7. 1	9,427,219	3,584,537	5,428,570	414,112
71	ブラジル	2005. 7. 1	184,184,264	51,426,235	121,515,397	11,242,632
72	チリ	2005. 7. 1	16,267,278	4,054,087	10,923,010	1,290,181
73	コロンビア	2005. 7. 1	46,039,144	14,253,109	29,484,382	2,301,653
74	エクアドル	2005. 7. 1	13,215,089	4,285,306	8,177,629	752,154
75	フォークランド諸島	2001. 4. 8 (C)	2,913	438	2,234	241
76	仏領ギアナ	2005. 1. 1	197,997	71,229	119,417	7,351
77	ガイアナ	2002. 9.15 (C) ¹⁾	751,223	267,164	446,675	32,030
78	パラグアイ	2005. 7. 1	5,898,651	2,115,138	3,507,489	276,024
79	ペルー	2005. 7.18 (C)	26,152,265	8,123,940	16,401,057	1,627,268
80	スリナム	2004. 8. 2 (C) ¹⁾	492,829	146,389	312,806	28,930
81	ウルグアイ	2005. 7. 1	3,305,723	791,223	2,075,457	439,043
82	ベネズエラ	2005. 7. 1	26,577,423	8,304,289	16,944,531	1,328,603
〔アジア〕						
83	アメリニアン	2005. 7. 1	3,217,534	680,166	2,195,310	342,058
84	アゼルバイジャン	2004. 7. 1	8,306,500	2,150,200	5,584,700	571,600
85	バーレーン	2005. 7. 1	724,645	197,800	508,524	18,321
86	ブータン	2005. 5.30 (C)	634,982	209,959	395,278	29,745
87	ブルネイ	2004. 7. 1	357,800	119,800	230,000	8,000
88	カンボジア	2004. 7. 1	12,824,170	4,950,940	7,371,442	501,788
89	中国	2000.11. 1 (C)	1,242,612,226	284,527,594	869,810,610	88,274,022
90	ホンコン特別行政区	2005. 7. 1	6,813,200	968,900	5,009,600	834,700
91	マカオ	2005. 7. 1	473,457	79,204	359,419	34,834
92	キプロス	2005. 7. 1	757,795	142,489	524,438	90,874
93	グルジア	2005. 7. 1	4,361,400	789,150	2,990,800	581,450
94	インドネシア	2001. 3. 1 (C) ¹⁾	1,028,610,328	363,610,812	613,155,502	49,105,542
95	インドネシア	2003. 7. 1	214,251,300	62,664,800	141,399,200	10,187,300
96	イラン	2005. 7. 1	68,467,369	20,279,933	45,060,819	3,126,618
97	イラク	2005. 7. 1	27,962,968	12,095,670	15,082,932	784,366
98	イスラエル	2005. 7. 1	6,930,128	1,964,108	4,278,583	687,442
99	日本	2007.10. 1 ²⁾	127,771,000	17,293,000	83,015,000	27,464,000

年齢構造係数 (%)			平均年齢 (歳)	中位年 年齢(歳)	従属人口指数			老年化 指 数	No.
0~14歳	15~64歳	65歳以上			総 数	年 少	老 年		
35.0	57.1	7.8	27.5	21.7	75.0	61.3	13.7	22.3	51
24.0	65.1	11.0	34.8	33.9	53.7	36.8	16.8	45.7	52
43.2	52.6	4.2	23.2	18.1	90.1	82.1	8.0	9.8	53
39.9	56.2	3.9	24.3	19.8	77.9	71.0	6.8	9.6	54
41.1	55.1	3.8	23.5	19.1	81.4	74.5	6.8	9.2	55
32.4	60.0	7.6	28.8	24.8	66.7	53.9	12.7	23.6	56
21.6	65.3	13.1	36.6	36.0	53.1	33.2	20.0	60.3	57
31.4	63.6	5.0	27.7	24.3	57.3	49.4	7.9	16.0	58
19.3	64.8	15.3	39.0	37.9	53.5	29.9	23.7	79.3	59
23.1	67.3	9.6	35.4	35.9	48.6	34.4	14.3	41.5	60
37.9	58.2	3.9	24.5	20.3	71.8	65.1	6.7	10.2	61
30.7	63.5	5.8	28.8	25.8	57.4	48.3	9.1	18.9	62
21.8	65.7	12.5	36.3	34.3	52.3	33.2	19.1	57.4	63
30.7	60.5	8.8	29.7	25.5	65.3	50.7	14.6	28.8	64
28.4	64.6	7.0	29.6	25.8	54.7	44.0	10.8	24.5	65
30.7	62.1	7.3	28.9	24.8	61.1	49.4	11.7	23.8	66
25.1	68.1	6.7	31.2	28.5	46.8	36.9	9.9	26.7	67
20.5	67.1	12.4	37.1	36.3	49.0	30.5	18.5	60.6	68
26.4	63.5	10.0	32.6	28.8	57.4	41.6	15.8	38.0	69
38.0	57.6	4.4	25.2	20.9	73.7	66.0	7.6	11.6	70
27.9	66.0	6.1	29.7	26.8	51.6	42.3	9.3	21.9	71
24.9	67.1	7.9	32.5	30.5	48.9	37.1	11.8	31.8	72
31.0	64.0	5.0	28.4	25.4	56.1	48.3	7.8	16.1	73
32.4	61.9	5.7	27.8	24.0	61.6	52.4	9.2	17.6	74
15.0	76.7	8.3	37.2	36.5	30.4	19.6	10.8	55.0	75
36.0	60.3	3.7	26.5	23.4	65.8	59.6	6.2	10.3	76
35.6	59.5	4.3	26.3	23.0	67.0	59.8	7.2	12.0	77
35.9	59.5	4.7	26.1	21.6	68.2	60.3	7.9	13.0	78
31.1	62.7	6.2	28.6	24.6	59.5	49.5	9.9	20.0	79
29.7	63.5	5.9	28.9	26.0	56.0	46.8	9.2	19.8	80
23.9	62.8	13.3	35.3	32.3	59.3	38.1	21.2	55.5	81
31.2	63.8	5.0	28.1	24.6	56.8	49.0	7.8	16.0	82
21.1	68.2	10.6	34.1	31.4	46.6	31.0	15.6	50.3	83
25.9	67.2	6.9	30.4	27.5	48.7	38.5	10.2	26.6	84
27.3	70.2	2.5	27.9	27.7	42.5	38.9	3.6	9.3	85
33.1	62.3	4.7	26.4	22.3	60.6	53.1	7.5	14.2	86
33.5	64.3	2.2	25.4	24.6	55.6	52.1	3.5	6.7	87
38.6	57.5	3.9	25.0	19.9	74.0	67.2	6.8	10.1	88
22.9	70.0	7.1	32.5	30.8	42.9	32.7	10.1	31.0	89
14.2	73.5	12.3	39.1	39.1	36.0	19.3	16.7	86.1	90
16.7	75.9	7.4	35.5	35.5	31.7	22.0	9.7	44.0	91
18.8	69.2	12.0	36.8	35.1	44.5	27.2	17.3	63.8	92
18.1	68.6	13.3	37.1	35.4	45.8	26.4	19.4	73.7	93
35.3	59.6	4.8	26.7	22.7	67.3	59.3	8.0	13.5	94
29.2	66.0	4.8	28.4	25.6	51.5	44.3	7.2	16.3	95
29.6	65.8	4.6	27.5	23.5	51.9	45.0	6.9	15.4	96
43.3	53.9	2.8	22.4	18.1	85.4	80.2	5.2	6.5	97
28.3	61.7	9.9	32.0	28.4	62.0	45.9	16.1	35.0	98
13.5	65.0	21.5	44.0	43.9	53.9	20.8	33.1	158.8	99

結果表 主要国の年齢3区分別人口と年齢構造に関する主要指標（つづき）

No.	国・地域	期 日	人 口					
			総 数	0～14歳	15～64歳	65歳以上		
〔 ア ジ ア 〕								
100	ヨ ル ダ ン	2004.10. 1 (C) ¹⁾	5,103,639	1,903,331	3,031,491	164,971		
101	カザフスタ	2005. 7. 1	15,147,029	3,690,556	10,277,840	1,178,633		
102	韓 国	2004. 7. 1	48,082,163	9,417,397	34,482,994	4,181,772		
103	クウェー	2005. 7. 1	2,457,257	576,333	1,838,252	42,672		
104	キルギスタ	2005. 7. 1	5,115,750	1,596,217	3,235,833	283,700		
105	ラオス	2005. 7. 1	5,679,000	2,511,700	2,954,400	213,100		
106	マレーシ	2005. 7. 1	26,127,700	8,525,200	16,483,000	1,119,400		
107	モルジブ	2005. 7. 1	293,746	96,286	184,081	13,379		
108	モンゴリ	2005. 7. 1	2,547,751	831,546	1,626,659	89,546		
109	ミャンマ	1997. 7. 1	46,402,000	15,453,000	28,599,000	2,350,000		
110	ネパール	2001. 6.22 (C)	22,736,934	8,948,587	12,831,876	956,471		
111	パレスチ	2005. 7. 1	3,762,005	1,731,160	1,916,036	114,809		
112	オマーン	2005. 7. 1	2,508,837	793,236	1,671,197	44,404		
113	パキスタ	2003. 7. 1	138,979,270	58,649,523	75,621,187	4,708,561		
114	フィリ	2003. 7. 1	81,081,457	28,096,522	49,540,836	3,444,099		
115	カタール	2005. 7. 1	796,186	180,540	606,477	9,169		
116	サウジア	2005. 7. 1	23,118,994	7,665,157	14,810,964	642,873		
117	シンガポ	2005. 7. 1	3,543,900	706,400	2,546,700	290,800		
118	スリラン	1998. 7. 1	18,774,000	6,609,000	11,355,000	810,000		
119	シリア	2004. 7. 1	17,980,000	7,119,000	10,210,000	651,000		
120	タイ	2005. 7. 1	64,838,628	14,886,238	45,419,282	4,533,108		
121	トルコ	2004. 7. 1	71,152,000	20,510,000	46,561,000	4,081,000		
122	ウズベキ	2001. 7. 1	24,964,433	9,173,917	14,729,941	1,060,575		
123	ベトナム	1999. 5. 1 (C)	76,323,173	25,271,966	46,662,116	4,389,091		
124	イエメン	1997. 7. 1	16,484,000	7,745,000	8,166,000	573,000		
〔 ヨ ー ロ ッ パ 〕								
125	アルバ	2005. 7. 1	3,142,066	819,508	2,056,333	266,228		
126	アンド	2004. 7. 1	74,885	10,771	54,702	9,412		
127	オース	2005. 7. 1	8,233,306	1,317,707	5,577,212	1,338,387		
128	ベラル	2004. 7. 1	9,824,568	1,562,768	6,848,067	1,413,733		
129	ベルギ	2004. 1. 1	10,396,421	1,797,439	6,818,862	1,780,120		
130	ブルガ	2005. 7. 1	7,739,900	1,060,130	5,350,122	1,329,648		
131	チャンネル	諸島：						
132	ガーン	シイ	2001. 4.29 (C)	59,807	10,300	40,141	9,366	
133	ジャーン	シイ	1996. 3.10 (C)	85,150	14,117	59,073	11,960	
134	クロア	チ	2005. 7. 1	4,441,900	707,800	2,986,100	748,000	
135	チェコ	2005.12.31	10,251,079	1,501,331	7,293,357	1,456,391		
136	デンマ	ーク	2005. 7. 1	5,415,978	1,016,902	3,581,024	818,052	
137	エスト	ニア	2004. 7. 1 ¹⁾	1,349,290	211,914	916,496	220,534	
138	フィン	ランド	2005. 7. 1	5,246,096	910,732	3,499,313	836,055	
139	フラ	ンス	2005. 7. 1	60,995,911	11,234,429	39,736,469	10,025,013	
140	ドイツ	2004. 7. 1	82,501,274	12,041,588	55,350,840	15,108,846		
141	ジブラ	ルタル	2001.11.12 (C) ¹⁾	27,495	5,062	18,127	4,306	
142	ギリ	シャ	2005. 7. 1	11,103,929	1,702,214	7,474,338	2,033,765	
143	ハンガ	リー	2005. 7. 1	10,087,065	1,566,571	6,936,342	1,584,157	
144	アイス	ランド	2005. 7. 1	295,864	65,368	195,783	34,713	
145	アイル	ランド	2005. 4.15	4,130,722	853,290	2,816,726	460,706	
146	マン	島	2005. 6.30	77,993	13,600	51,281	13,112	
147	イタ	リア	2004. 7. 1	58,175,310	8,223,032	38,698,371	11,253,912	
148	ラト	ヴィ	2005. 7. 1	2,300,512	334,981	1,582,129	383,402	
149	リヒ	テン	シュ	2005. 7. 1	34,734	6,090	24,693	3,951

年齢構造係数 (%)			平均年齢 (歳)	中位数 年齢(歳)	従属人口指数			老年化 指 数	No.
0~14歳	15~64歳	65歳以上			総数	年少	老年		
37.3	59.4	3.2	24.2	20.8	68.2	62.8	5.4	8.7	100
24.4	67.9	7.8	31.6	28.7	47.4	35.9	11.5	31.9	101
19.6	71.7	8.7	35.0	34.1	39.4	27.3	12.1	44.4	102
23.5	74.8	1.7	28.8	29.2	33.7	31.4	2.3	7.4	103
31.2	63.3	5.5	27.6	23.8	58.1	49.3	8.8	17.8	104
44.2	52.0	3.8	23.2	17.9	92.2	85.0	7.2	8.5	105
32.6	63.1	4.3	27.5	24.3	58.5	51.7	6.8	13.1	106
32.8	62.7	4.6	25.7	21.4	59.6	52.3	7.3	13.9	107
32.6	63.8	3.5	26.0	22.7	56.6	51.1	5.5	10.8	108
33.3	61.6	5.1	27.3	23.7	62.3	54.0	8.2	15.2	109
39.4	56.4	4.2	25.0	20.1	77.2	69.7	7.5	10.7	110
46.0	50.9	3.1	21.6	16.9	96.3	90.4	6.0	6.6	111
31.6	66.6	1.8	24.9	23.1	50.1	47.5	2.7	5.6	112
42.2	54.4	3.4	23.4	18.3	83.8	77.6	6.2	8.0	113
34.7	61.1	4.2	26.4	22.7	63.7	56.7	7.0	12.3	114
22.7	76.2	1.2	29.9	30.9	31.3	29.8	1.5	5.1	115
33.2	64.1	2.8	25.8	24.1	56.1	51.8	4.3	8.4	116
19.9	71.9	8.2	35.6	35.8	39.2	27.7	11.4	41.2	117
35.2	60.5	4.3	25.9	21.9	65.3	58.2	7.1	12.3	118
39.6	56.8	3.6	24.1	19.0	76.1	69.7	6.4	9.1	119
23.0	70.0	7.0	32.7	31.4	42.8	32.8	10.0	30.5	120
28.8	65.4	5.7	29.2	26.6	52.8	44.0	8.8	19.9	121
36.7	59.0	4.2	25.3	21.1	69.5	62.3	7.2	11.6	122
33.1	61.1	5.8	27.2	23.4	63.6	54.2	9.4	17.4	123
47.0	49.5	3.5	21.4	16.2	101.9	94.8	7.0	7.4	124
26.1	65.4	8.5	31.9	28.6	52.8	39.9	12.9	32.5	125
14.4	73.0	12.6	39.6	38.6	36.9	19.7	17.2	87.4	126
16.0	67.7	16.3	40.5	39.9	47.6	23.6	24.0	101.6	127
15.9	69.7	14.4	38.3	37.4	43.5	22.8	20.6	90.5	128
17.3	65.6	17.1	40.2	39.8	52.5	26.4	26.1	99.0	129
13.7	69.1	17.2	41.2	40.8	44.7	19.8	24.9	125.4	130
									131
17.2	67.1	15.7	39.8	38.9	49.0	25.7	23.3	90.9	132
16.6	69.4	14.0	38.7	36.9	44.1	23.9	20.2	84.7	133
15.9	67.2	16.8	40.4	40.3	48.8	23.7	25.0	105.7	134
14.6	71.1	14.2	40.0	38.9	40.6	20.6	20.0	97.0	135
18.8	66.1	15.1	39.7	39.5	51.2	28.4	22.8	80.4	136
15.7	67.9	16.3	39.7	38.8	47.2	23.1	24.1	104.1	137
17.4	66.7	15.9	40.4	40.9	49.9	26.0	23.9	91.8	138
18.4	65.1	16.4	39.6	38.9	53.5	28.3	25.2	89.2	139
14.6	67.1	18.3	41.9	41.7	49.1	21.8	27.3	125.5	140
18.4	65.9	15.7	39.3	38.5	51.7	27.9	23.8	85.1	141
15.3	67.3	18.3	40.9	39.8	50.0	22.8	27.2	119.5	142
15.5	68.8	15.7	40.2	39.1	45.4	22.6	22.8	101.1	143
22.1	66.2	11.7	35.8	34.2	51.1	33.4	17.7	53.1	144
20.7	68.2	11.2	35.5	33.4	46.6	30.3	16.4	54.0	145
17.4	65.8	16.8	40.7	40.7	52.1	26.5	25.6	96.4	146
14.1	66.5	19.3	42.4	41.5	50.3	21.2	29.1	136.9	147
14.6	68.8	16.7	40.1	39.3	45.4	21.2	24.2	114.5	148
17.5	71.1	11.4	38.4	38.6	40.7	24.7	16.0	64.9	149

結果表 主要国の年齢3区分別人口と年齢構造に関する主要指標（つづき）

No.	国・地域	期 日	人 口			
			総 数	0～14歳	15～64歳	65歳以上
〔ヨーロッパ〕						
150	リ ト ア ニ ア	2005. 7. 1	3,414,304	572,759	2,322,122	519,423
151	ル ク セ ン ブ ル ク	2005. 7. 1	457,250	85,265	306,545	65,440
152	マ ル タ	2005.12.31	404,346	69,272	280,695	54,379
153	モ ナ コ	2000. 6.21 (C) ¹⁾	32,020	4,237	20,582	7,183
154	オ ラ ン ダ	2004. 7. 1	16,281,779	3,012,140	10,999,731	2,269,913
155	ノ ル ウ ェ ー	2005. 7. 1	4,623,291	908,065	3,035,134	680,097
156	ポ ー ラ ン ド	2004. 7. 1	38,180,249	6,479,571	26,719,988	4,980,690
157	ポ ル ト ガ ル	2005. 7. 1	10,549,424	1,645,835	7,103,272	1,800,322
158	モ ル ド バ	2004. 7. 1	3,603,940	698,458	2,549,991	355,491
159	ル ー マ ニ ア	2005. 7. 1	21,623,849	3,372,705	15,059,698	3,191,446
160	ロ シ ア	2005. 1. 1	143,474,219	21,871,297	101,915,736	19,687,186
161	サ ン マ リ ノ	2004. 7. 1	29,457	4,473	20,176	4,816
162	セルビア・モンテネグロ	2003. 7. 1	8,152,676	1,325,902	5,484,198	1,342,576
163	ス ロ バ キ ア	2005. 7. 1	5,387,285	906,823	3,849,535	630,927
164	ス ロ ベ ニ ア	2005. 7. 1	2,001,114	284,876	1,406,701	309,537
165	ス ペ イ ン	2005. 7. 1	43,398,190	6,291,077	29,838,672	7,268,441
166	ス ウ ェ ー デ ン	2005. 7. 1	9,029,572	1,572,179	5,897,540	1,559,858
167	ス イ ス	2005. 7. 1	7,437,116	1,199,363	5,055,187	1,182,566
168	マ ケ ド ニ ア ¹⁾	2005. 7. 1	2,036,855	401,219	1,410,771	223,939
169	ウ ク ラ イ ナ	2004. 7. 1	47,271,271	7,118,053	32,714,979	7,438,244
170	イ ギ リ ス	2005. 7. 1	60,209,452	11,525,246	39,751,427	9,648,719
〔オセアニア〕						
171	米 領 サ モ ア	2000. 4. 1 (C)	57,291	22,212	33,178	1,901
172	オーストラリア	2004. 7. 1	20,091,504	3,978,751	13,507,854	2,604,899
173	ク ッ ク 諸 島	2001.12. 1 (C)	18,027	5,415	11,424	1,188
174	フ ィ ジ ー	1996. 8.25 (C)	775,077	274,164	476,565	24,348
175	仏 領 ポ リ ネ シ ア	1999. 1. 1	227,525	73,789	144,655	9,081
176	グ ア ム	2000. 4. 1 (C)	154,805	47,156	99,434	8,215
177	キ リ バ ス	2000.11. 7 (C)	84,494	33,772	47,917	2,805
178	マ ー シャ ル 諸 島	2001. 7. 1	54,584	22,941	30,503	1,140
179	ミ ク ロ ネ シ ア	2000. 4. 1 (C)	107,008	43,172	59,915	3,921
180	ニューカレドニア	2004. 1. 1	221,958	63,391	145,340	13,227
181	ニュージーランド	2005. 7. 1	4,098,900	880,050	2,721,180	497,600
182	ニ ー ウ エ	2001. 9. 7 (C)	1,788	529	1,092	167
183	ノ ー フ ォ ー ク 島	2001. 8. 7 (C) ¹⁾	2,037	411	1,360	262
184	パ ラ ウ オ	2000. 4.15 (C)	19,129	4,563	13,529	1,037
185	パプアニューギニア	2000. 7. 9 (C)	5,190,786	2,074,924	2,992,642	123,220
186	サ モ ア	2001.11. 5 (C) ¹⁾	176,710	71,930	96,574	7,903
187	ト ケ ラ ウ	2001.10.11 (C)	1,537	626	814	97
188	ト ン ガ	2002.12.31	101,002	36,660	58,492	5,849
189	ツ バ ル	2002. 9. 1 (C)	9,561	3,458	5,560	543
190	バ ヌ ア ツ	2004. 7. 1	215,541	88,786	119,968	6,789
191	ウォリス・フツナ諸島	1996.10. 3 (C)	14,166	5,400	8,026	740

UN. *Demographic Yearbook*, 2005年版 (<http://unstats.un.org/unsd/demographic/products/dyb/dyb2.htm>) に掲載 (Table 7: 掲載年次1996～2005年) の年齢別人口統計に基づいて計算したものであるが、人口総数が1,000人未満およびここに示すような指標の算定が不能の国は除いている。

表中、期日の後の(C)はセンサスの結果であることを示し、他はすべて推計人口で、イタリック体は信頼性に疑問のある推計値であることを示す。

1) 人口総数に年齢不詳を含む。2) 総務省統計局『平成19年 人口推計年報』による。

年齢構造係数 (%)			平均年齢 (歳)	中位数 年齢(歳)	従属人口指数			老年化 指 数	No.
0～14歳	15～64歳	65歳以上			総 数	年 少	老 年		
16.8	68.0	15.2	38.8	37.8	47.0	24.7	22.4	90.7	150
18.6	67.0	14.3	38.7	38.5	49.2	27.8	21.3	76.7	151
17.1	69.4	13.4	38.8	38.2	44.1	24.7	19.4	78.5	152
13.2	64.3	22.4	45.3	46.0	55.5	20.6	34.9	169.5	153
18.5	67.6	13.9	38.9	38.7	48.0	27.4	20.6	75.4	154
19.6	65.6	14.7	38.8	37.9	52.3	29.9	22.4	74.9	155
17.0	70.0	13.0	37.7	36.3	42.9	24.2	18.6	76.9	156
15.6	67.3	17.1	40.4	39.3	48.5	23.2	25.3	109.4	157
19.4	70.8	9.9	34.8	32.2	41.3	27.4	13.9	50.9	158
15.6	69.6	14.8	38.6	36.8	43.6	22.4	21.2	94.6	159
15.2	71.0	13.7	38.1	37.3	40.8	21.5	19.3	90.0	160
15.2	68.5	16.3	41.0	40.0	46.0	22.2	23.9	107.7	161
16.3	67.3	16.5	40.0	40.2	48.7	24.2	24.5	101.3	162
16.8	71.5	11.7	37.3	35.5	39.9	23.6	16.4	69.6	163
14.2	70.3	15.5	40.4	40.1	42.3	20.3	22.0	108.7	164
14.5	68.8	16.7	40.5	38.8	45.4	21.1	24.4	115.5	165
17.4	65.3	17.3	40.8	40.2	53.1	26.7	26.4	99.2	166
16.1	68.0	15.9	40.6	40.3	47.1	23.7	23.4	98.6	167
19.7	69.3	11.0	35.9	34.4	44.3	28.4	15.9	55.8	168
15.1	69.2	15.7	39.4	38.7	44.5	21.8	22.7	104.5	169
19.1	66.0	16.0	39.1	38.4	53.3	29.0	24.3	83.7	170
38.8	57.9	3.3	25.1	21.4	72.7	66.9	5.7	8.6	171
19.8	67.2	13.0	37.5	36.5	48.7	29.5	19.3	65.5	172
30.0	63.4	6.6	30.5	28.3	57.8	47.4	10.4	21.9	173
35.4	61.5	3.1	25.7	22.2	62.6	57.5	5.1	8.9	174
32.4	63.6	4.0	27.4	24.7	57.3	51.0	6.3	12.3	175
30.5	64.2	5.3	29.2	27.3	55.7	47.4	8.3	17.4	176
40.0	56.7	3.3	24.4	19.7	76.3	70.5	5.9	8.3	177
42.0	55.9	2.1	22.2	18.1	78.9	75.2	3.7	5.0	178
40.3	56.0	3.7	23.8	18.9	78.6	72.1	6.5	9.1	179
28.6	65.5	6.0	30.1	27.6	52.7	43.6	9.1	20.9	180
21.5	66.4	12.1	36.5	35.5	50.6	32.3	18.3	56.5	181
29.6	61.1	9.3	32.4	29.2	63.7	48.4	15.3	31.6	182
20.2	66.8	12.9	38.9	39.8	49.5	30.2	19.3	63.7	183
23.9	70.7	5.4	31.4	30.8	41.4	33.7	7.7	22.7	184
40.0	57.7	2.4	23.4	19.7	73.5	69.3	4.1	5.9	185
40.7	54.7	4.5	24.5	19.6	82.7	74.5	8.2	11.0	186
40.7	53.0	6.3	26.7	19.9	88.8	76.9	11.9	15.5	187
36.3	57.9	5.8	26.3	20.9	72.7	62.7	10.0	16.0	188
36.2	58.2	5.7	28.0	23.6	72.0	62.2	9.8	15.7	189
41.2	55.7	3.1	23.5	19.1	79.7	74.0	5.7	7.6	190
38.1	56.7	5.2	26.1	20.0	76.5	67.3	9.2	13.7	191

主要国における合計特殊出生率および 関連指標：1950～2006年

合計特殊出生率 (TFR: Total Fertility Rate) は、ある国、社会における出生力水準を示す指標として代表的なものである。本資料は、国際連合¹⁾、欧州評議会²⁾ならびに欧州連合統計局³⁾から公表されている主要国の合計特殊出生率および平均出生年齢等を、時系列推移、各国の比較等人口分析に必要な指標についてまとめたものである⁴⁾。

なお、いずれの指標も女子についてのものである。表中に示した国の配列はそれぞれの原典の配列をそのまま採用している。また、掲載国は、公表されている全ての国ではなく、最新(2002年以降)のデータが得られない国、あるいはそれ以前についても得られる年次の少ない国は除いている。

(別府志海・石川 晃)

主要結果

主要国における合計特殊出生率の推移をみると、1950～60年代においてヨーロッパでは概ね2から3程度の水準であるのに対し、それ以外の地域では4から8と極めて高い率を示す国が散見される(表1)。しかし1980年以降になると、それまで高率であった北アメリカおよび南アメリカを中心に著しく低下しはじめ、2000年以降にはほとんどの国で3以下の水準にまで達した。一方、既に低水準であったヨーロッパでも1970年代以降さらに低下し、2000年以降で2を上回ったことがあるのはアイスランドとアルバニアのみである。

主要国の最新年次における合計特殊出生率では、最も高い率を示したのはクウェートの4.2、最も低い率はマカオの0.9でありその差は3.3である(表2)。ただし全体の水準は低く、今回比較に用いた85か国のうち、2を下回った国は53か国と半数以上に及び、1.5を下回る国も35か国あった。一方で3以上の国は僅か6か国に過ぎない。

欧州評議会加盟国46か国について最新の合計特殊出生率の水準をみると、最高はトルコの2.43であり、最低はベラルーシの1.20であった(表3)。また、合計特殊出生率が1.5に満たない国も31か国ある。年齢別出生率をみると、20歳代後半にピークを示す国が最も多く22か国を数える。ついで、30歳代前半にピークの国が15か国、20歳代前半にピークの国が9か国あり、晩産化の進展傾向が見られる。ちなみに、アメリカなど合計特殊出生率の水準が相対的に高い国は20歳代の出生率の高さが目立つ一方、日本などその水準が相対的に低い国は20歳代後半の出生率が500%に達していない。

つぎに、ヨーロッパについて時系列でみると、合計特殊出生率は1960年から現在にかけて、多くの国で半減している(表4)。平均出生年齢および第1子平均出生年齢は多くの国で1970～80年代にかけて低下したが、その後は上昇に転じている。また2000年以降をみると、多くの国の平均出生年齢は30歳付近にあるが、特にブルガリア、ルーマニア、ロシアの平均出生年齢は27歳以下であり、第1子平均出生年齢も25歳以下と低い。

1) United Nations, *Demographic Yearbook*

(<http://unstats.un.org/unsd/demographic/products/dyb/default.htm>).

2) Council of Europe, *Recent Demographic Developments in Europe 2005*.

3) Eurostat, *Population and Social Conditions*. (<http://epp.eurostat.ec.europa.eu/>).

4) 2004年までについては、『人口問題研究』、第63巻2号、2007年6月、pp.77-84を参照。

表1 主要国女子の合計特殊出生率：1950～2005年

国・地域名	1950	1960	1970	1980	1990	2000	2002	2003	2004	2005
〔アフリカ〕										
モーリシャス	…	5.980 ⁷⁾	4.250 ¹¹⁾	3.070 ¹⁴⁾	2.320	1.990	1.940	1.870	1.870	1.820
レユニオン	…	6.381	…	2.815 ¹⁷⁾	2.360	2.470	2.500	2.430	…	…
エジプト	…	6.970 ⁷⁾	6.560 ¹¹⁾	5.280	4.521	…	…	3.200	…	3.100
南アフリカ	…	6.510 ⁷⁾	5.900 ¹¹⁾	5.090 ¹⁴⁾	4.378 ¹⁸⁾	2.860	…	2.820	2.800	2.780
〔アジア〕										
ホンコン特別行政区	…	4.700 ⁷⁾	3.293	2.061	1.212	1.035	0.941	0.901	0.922	0.959
マカオ特別行政区	…	5.163	2.042	1.869 ¹⁶⁾	1.610 ²⁰⁾	0.945	0.813	0.837	0.855	0.912
日本	3.651	2.004	2.135	1.746	1.543	1.359	1.319	1.290	1.289	1.260
韓国	…	6.000	4.500	2.700	1.593	1.470	1.170	1.190	1.160	…
モンゴル	…	6.000 ⁷⁾	7.320 ¹¹⁾	6.650 ¹⁴⁾	4.829 ¹⁸⁾	2.200	2.100	2.000	2.000	1.948
バングラデシュ	…	6.620 ⁷⁾	6.910 ¹¹⁾	4.967 ¹⁶⁾	4.450 ¹⁸⁾	…	2.550	2.570	2.510	…
インド	…	5.920 ⁷⁾	5.690 ¹¹⁾	4.400	3.800	3.200	3.000	3.000	2.900	2.900
カザフスタン	…	…	…	3.019 ¹⁴⁾	2.704	1.850	1.880	2.030	2.210	…
キルギスタン	…	…	…	4.082	3.691	2.409	2.465	2.521	2.582	2.531
パキスタン	…	6.800 ⁷⁾	…	7.000 ¹⁴⁾	6.200	4.300	…	3.900	…	3.800
カンボジア	…	6.290 ⁷⁾	6.220 ¹¹⁾	4.100 ¹⁴⁾	5.250 ¹⁸⁾	3.880	3.780	3.780	3.680	…
フィリピン	2.781	3.674	3.909	4.705	4.030	2.965	2.500	2.600	…	…
シンガポール	…	6.000 ⁷⁾	3.101	1.739	1.823	1.598	1.370	1.250	1.240	1.240
アルメニア	…	…	…	2.314	2.620	1.107	1.208	1.349	1.383	1.365
アゼルバイジャン	…	…	…	3.469 ¹⁴⁾	2.761 ¹⁹⁾	2.000	1.840	1.910	2.050	…
バーレーン	…	6.970 ⁷⁾	6.970 ¹¹⁾	4.400 ¹⁶⁾	3.900	2.749	2.528	2.600	2.600	2.600
キプロス	3.951	3.443	2.741	2.320	2.431	1.637	1.491	1.498	1.487	1.420
グルジア	…	…	…	2.300 ¹⁴⁾	2.200	1.460	1.420	1.370	1.440	1.350
イスラエル	…	3.938	3.915	3.102	3.020	2.954	2.888	2.945	2.904	2.836
ヨルダン	…	7.380 ⁷⁾	5.119	8.404 ¹⁵⁾	6.200 ¹⁹⁾	…	3.700	3.700	3.700	3.700
クウェート	…	7.210 ⁷⁾	6.778	5.495	3.937 ¹⁸⁾	4.225	4.146	4.064	4.101	4.155
オマーン	…	7.200 ⁷⁾	7.200 ¹¹⁾	7.200 ¹⁴⁾	7.199 ¹⁸⁾	4.700	3.600	3.560	3.190	3.130
トルコ	…	6.540 ⁷⁾	5.620 ¹¹⁾	4.510 ¹⁴⁾	3.385 ¹⁹⁾	2.270	2.240	2.220	2.210	…
〔ヨーロッパ〕										
ベラルーシ	…	…	2.362	2.052 ¹⁴⁾	1.906	1.660	1.222	1.206	1.201	1.210
ブルガリア	…	2.303	2.179	2.056	1.734	1.266	1.212	1.232	1.290	1.310
チェコ	…	…	…	…	1.861 ²⁰⁾	1.144	1.171	1.179	1.226	1.282
ハンガリー	2.539 ⁴⁾	2.019	1.964	1.925	1.846	1.326	1.305	1.276	1.285	1.317
ポーランド	3.636	3.005	2.230	2.275	2.039	1.367	1.249	1.222	1.227	1.243
モルドバ	…	…	…	2.390 ¹⁶⁾	2.390	1.286	1.211	1.219	1.257	1.219
ルーマニア	…	2.620 ⁷⁾	2.887	2.449	1.831	1.305	1.254	1.270	…	1.319
ロシア	…	…	…	1.895	1.887	1.214	1.322	1.319	1.341	…
スロバキア	…	…	…	2.320	2.090	1.297	1.190	1.199	1.241	1.253
ウクライナ	…	…	2.091	1.957 ¹⁴⁾	1.889	1.100	1.095	1.147	1.192	…
デンマーク	2.582	2.543	1.967	1.543	1.668	1.771	1.723	1.758	1.784	1.799
エストニア	…	…	…	1.930	2.042	1.385	1.372	1.371	1.465	1.497
フィンランド	3.164	2.713	1.827	1.634	1.785	1.729	1.718	1.760	1.800	1.803
アイスランド	3.858	4.293	2.793	2.484	2.310	2.076	1.932	1.990	2.040	2.052
アイルランド	…	3.670 ⁷⁾	3.858	3.229	2.200	1.900	1.978	1.980	1.945	1.882
ラトビア	…	…	1.934 ¹²⁾	1.873	2.035	1.237	1.232	1.290	1.240	1.309
リトアニア	…	…	…	2.000 ¹⁷⁾	2.000	1.391	1.236	1.262	1.260	1.272
ノルウェー	2.532	2.845	2.537	1.725	1.932	1.851	1.754	1.797	1.828	1.836
スウェーデン	2.318	2.174	1.938	1.679	2.137	1.574	1.650	1.720	1.752	1.769
イギリス	2.182	2.667	2.383	1.898	1.840	1.640	1.640	1.710	1.780	1.840

表1 主要国女子の合計特殊出生率：1950～2005年（つづき）

国・地域名	1950	1960	1970	1980	1990	2000	2002	2003	2004	2005
アルバニア	6.114	5.980 ⁷⁾	5.110 ¹¹⁾	3.617	3.026	2.030	1.946	1.980	1.788	…
ボスニア・ヘルツェゴビナ	…	4.270 ⁷⁾	3.170 ¹¹⁾	1.902	1.745 ²⁰⁾	1.280	1.230	1.215	1.217	1.214
クロアチア	…	…	…	1.923	1.628	1.390	1.340	1.327	1.346	1.420
ギリシャ	…	2.211	2.322 ¹³⁾	2.227	1.427	1.290	1.270	1.288	1.300	1.338
イタリア	2.367 ⁵⁾	2.294	2.355 ¹³⁾	1.615	1.358	1.256	1.270	1.285	1.333	1.344
マルタ	…	3.619	2.024	2.060	2.055	1.720	1.460	1.480	1.370	1.370
ポルトガル	3.148	3.005	2.883	2.067	1.509	1.560	1.473	1.444	1.403	1.408
サンマリノ	…	…	2.129	1.466	1.156 ¹⁹⁾	1.269	1.206	1.250	1.255	…
スロベニア	…	…	…	1.958 ¹⁶⁾	1.465	1.259	1.212	1.202	1.247	1.262
スペイン	2.459	2.807	2.818	2.046 ¹⁶⁾	1.334	1.234	1.263	1.310	1.329	1.342
マケドニア	…	…	…	2.455 ¹⁷⁾	2.100	1.760	…	1.540	1.520	1.457
オーストリア	2.033 ⁵⁾	2.605 ⁸⁾	2.311	1.683	1.454	1.363	1.393	1.378	1.419	1.407
フランス	2.900	2.699	2.470	1.986	1.780	1.876	1.868	1.875	1.900	1.923
ドイツ	1.876	2.343	2.014	1.457	1.332 ²⁰⁾	1.378	1.341	1.340	1.355	1.340
ルクセンブルク	…	2.285	1.970	1.500	1.623	1.778	1.625	1.634	1.704	1.697
オランダ	3.096	3.106	2.583	1.600	1.617	1.723	1.731	1.747	1.726	1.708
スイス	2.398	2.336	2.087	1.550	1.590	1.496	1.390	1.385	1.416	1.420
〔南アメリカ〕										
キューバ	…	3.680 ⁷⁾	3.697	1.644	1.834	…	1.675	1.628	1.543	1.493
グアドループ	…	5.714	…	3.060 ¹⁴⁾	2.447 ¹⁸⁾	2.300	2.200	…	…	…
ジャマイカ	3.945	5.627	5.780 ¹¹⁾	3.246 ¹⁷⁾	2.563 ¹⁹⁾	2.246	2.044	2.067	…	…
マルチニーク	5.700	5.600	3.900	2.200 ¹⁶⁾	2.020	2.000	1.900	…	…	…
オランダ領アンチル	…	4.844 ⁸⁾	3.086 ¹³⁾	2.270 ¹⁶⁾	2.430	2.238	2.068	2.059	1.879	…
プエルトリコ	5.238	4.666	3.159	2.717	2.293	2.034	1.817	1.760	…	1.749
コスタリカ	…	7.143	…	3.630	3.200	2.000	…	2.100	2.000	2.000
メキシコ	…	6.371	6.241	3.144	3.699	2.651	2.285	2.333	2.242	2.198
アルゼンチン	…	3.130 ⁷⁾	3.174	3.284	2.828	2.350	…	2.406	2.501	2.389
ブラジル	…	6.150 ⁷⁾	5.380 ¹¹⁾	2.800	2.660	2.200	2.160	2.330	2.310	2.290
チリ	4.213 ⁶⁾	4.810	3.630	2.660	2.540	2.100	2.000	1.900	1.910	…
ペルー	3.364 ³⁾	5.395	4.506	4.650	3.700	3.020	2.890	2.830	…	…
スリナム	…	6.560 ⁷⁾	5.940 ¹¹⁾	4.200 ¹⁴⁾	2.567	…	…	…	2.530	…
ウルグアイ	2.730	2.900	3.000	2.570	2.330	2.250	2.210	…	…	…
ベネズエラ	5.506	6.460 ⁷⁾	5.678	4.128	3.586	…	…	…	…	2.650
〔北アメリカ〕										
カナダ	3.365	3.803	2.258	1.710	1.826	1.488	1.501	1.525	1.526	…
グリーンランド	…	6.692	3.486	2.403	2.439	2.308	2.488	2.361	…	…
アメリカ合衆国	3.024	3.637	2.442	1.839	2.073 ²⁰⁾	2.056	2.013	2.043	2.049	…
〔オセアニア〕										
オーストラリア	3.063	3.451	2.859	1.895	1.907	1.760	1.759	1.754	1.774	1.806
ニュージーランド	…	3.930 ⁷⁾	3.158	2.033	2.157	1.976	1.896	1.952	2.012	2.003
フィジー	5.288 ⁴⁾	5.602	3.810	3.399	3.190 ¹⁸⁾	…	2.500	2.600	…	…

United Nations, *Demographic Yearbook* による。2002年以降のデータが得られる国のみ。ただし日本は国立社会保障・人口問題研究所の算出による。…は該当年（前後の年も含む）のデータが得られない。1) イングランド＝ウェールズ、2) 旧西ドイツ、3) 1948年、4) 1949年、5) 1951年、6) 1952年、7) 1958年、8) 1959年、9) 1961年、10) 1962年、11) 1968年、12) 1969年、13) 1971年、14) 1978年、15) 1979年、16) 1981年、17) 1982年、18) 1988年、19) 1989年、20) 1991年。

表2 主要国の合計特殊出生率の低い順：最新年次

順位	国・地域名	(年次)	合計特殊出生率	順位	国・地域名	(年次)	合計特殊出生率
1	マカオ特別行政区	(2005)	0.912	44	オーストラリア	(2005)	1.806
2	ホンコン特別行政区	(2005)	0.959	45	モーリシャス	(2005)	1.820
3	韓 国	(2004)	1.160	46	ノルウェー	(2005)	1.836
4	ウクライナ	(2004)	1.192	47	イギリス	(2005)	1.840
5	ベラルーシ	(2005)	1.210	48	オランダ領アンチル	(2004)	1.879
6	ボスニア・ヘルツェゴビナ	(2005)	1.214	49	アイルランド	(2005)	1.882
7	モルドバ	(2005)	1.219	50	マルチニーク	(2002)	1.900
8	シンガポール	(2005)	1.240	51	チリ	(2004)	1.910
9	ポーランド	(2005)	1.243	52	フランス	(2005)	1.923
10	スロバキア	(2005)	1.253	53	モンゴル	(2005)	1.948
11	サンマリノ	(2004)	1.255	54	コスタリカ	(2005)	2.000
12	日 本	(2005)	1.260	55	ニュージーランド	(2005)	2.003
13	スロベニア	(2005)	1.262	56	アメリカ合衆国	(2004)	2.049
14	リトアニア	(2005)	1.272	57	アゼルバイジャン	(2004)	2.050
15	チエコ	(2005)	1.282	58	アイスランド	(2005)	2.052
16	ラトビア	(2005)	1.309	59	ジャマイカ	(2003)	2.067
17	ブルガリア	(2005)	1.310	60	メキシコ	(2005)	2.198
18	ハンガリー	(2005)	1.317	61	グアドループ	(2002)	2.200
19	ルーマニア	(2005)	1.319	62	カザフスタン	(2004)	2.210
20	ギリシャ	(2005)	1.338	63	トルコ	(2004)	2.210
21	ドイツ	(2005)	1.340	64	ウルグアイ	(2002)	2.210
22	ロシア	(2004)	1.341	65	ブラジル	(2005)	2.290
23	スベイン	(2005)	1.342	66	グリーンランド	(2003)	2.361
24	イタリア	(2005)	1.344	67	アルゼンチン	(2005)	2.389
25	ゲルジア	(2005)	1.350	68	レユニオン	(2003)	2.430
26	アルメニア	(2005)	1.365	69	バングラデシュ	(2004)	2.510
27	マルタ	(2005)	1.370	70	スリナム	(2004)	2.530
28	オーストリア	(2005)	1.407	71	キルギスタン	(2005)	2.531
29	ポルトガル	(2005)	1.408	72	フィリピン	(2003)	2.600
30	キプロス	(2005)	1.420	73	バーレーン	(2005)	2.600
31	クロアチア	(2005)	1.420	74	フィジー	(2003)	2.600
32	スイス	(2005)	1.420	75	ベネズエラ	(2005)	2.650
33	マケドニア	(2005)	1.457	76	南アフリカ	(2005)	2.780
34	キューバ	(2005)	1.493	77	ペルー	(2003)	2.830
35	エストニア	(2005)	1.497	78	イスラエル	(2005)	2.836
36	カナダ	(2004)	1.526	79	インド	(2005)	2.900
37	ルクセンブルク	(2005)	1.697	80	エジプト	(2005)	3.100
38	オランダ	(2005)	1.708	81	オマーン	(2005)	3.130
39	プエルトリコ	(2005)	1.749	82	カンボジア	(2004)	3.680
40	スウェーデン	(2005)	1.769	83	ヨルダン	(2005)	3.700
41	アルバニア	(2004)	1.788	84	パキスタン	(2005)	3.800
42	デンマーク	(2005)	1.799	85	クウェート	(2005)	4.155
43	フィンランド	(2005)	1.803				

表1に基づく。

表3 欧州評議会構成国における女子の年齢別出生率：最新年次

国・地域	(年次)	年齢別出生率(‰)						TFR	
		20歳未満	20～24	25～29	30～34	35～39	40～44		45歳以上
アルバニア ¹⁾	(1999)	79.8	669.5	743.8	430.1	148.6	32.4	2.0	2.10
アンドラ ¹⁾	(2004)	23.9	175.0	323.2	435.2	226.6	54.1	5.2	1.26
アルメニア	(2006)	125.6	600.3	400.4	164.7	55.9	9.3	0.4	1.36
オーストリア	(2006)	60.1	264.6	461.7	406.3	171.5	33.5	1.5	1.40
アゼルバイジャン	(2006)	189.2	796.0	594.3	275.0	108.0	29.3	3.3	1.99
ベラルーシ ¹⁾	(2004)	108.5	448.0	372.0	194.6	65.7	11.8	0.6	1.20
ベルギー ¹⁾	(1997)	50.0	304.8	659.0	435.8	134.9	20.0	1.0	1.61
ボスニア・ヘルツェゴビナ ¹⁾	(2001)	87.0	435.5	396.0	205.5	82.5	18.5	1.5	1.23
ブルガリア	(2006)	205.2	397.5	421.3	258.6	80.4	11.4	0.5	1.37
クロアチア	(2006)	66.8	300.8	480.3	365.2	140.2	24.2	1.4	1.38
キプロス	(2006)	30.3	222.7	532.5	459.3	186.8	37.5	4.4	1.47
チェコ	(2006)	54.4	231.8	492.4	396.2	129.7	20.2	0.9	1.33
デンマーク	(2006)	31.6	217.7	625.6	653.0	260.1	43.1	1.3	1.83
エストニア	(2006)	106.2	347.9	513.3	372.0	175.9	32.8	1.1	1.55
フィンランド	(2006)	48.8	290.8	583.0	594.1	265.2	55.1	2.3	1.84
フランス	(2006)	58.8	319.2	681.4	614.3	271.3	55.5	2.5	2.00
ゲルジア	(2006)	186.7	507.5	380.6	216.2	94.0	22.9	2.4	1.41
ドイツ	(2006)	50.5	224.7	416.0	408.9	186.9	32.9	1.3	1.32
ギリシャ	(2006)	56.8	215.4	418.1	455.0	204.9	39.7	4.1	1.39
ハンガリー	(2006)	99.3	238.0	437.1	393.5	145.0	24.4	0.9	1.34
アイスランド	(2006)	71.5	395.2	642.0	602.5	311.1	55.7	1.4	2.08
アイルランド	(2006)	81.2	241.8	393.0	653.2	438.4	88.0	3.5	1.90
イタリア	(2005)	32.1	160.5	363.3	453.4	256.2	51.3	2.1	1.32
ラトビア	(2006)	109.8	351.9	424.6	301.2	131.3	28.0	1.3	1.35
リヒテンシュタイン	(2006)	19.6	201.4	276.2	596.9	255.9	66.1	3.1	1.42
リトアニア	(2006)	95.5	324.2	466.9	286.9	109.2	22.7	0.9	1.31
ルクセンブルク	(2006)	53.5	271.3	497.6	531.0	256.5	43.8	1.1	1.65
マケドニア	(2006)	101.5	399.7	530.1	310.2	106.7	14.6	0.7	1.46
マルタ	(2006)	84.4	226.0	484.5	427.2	156.3	26.0	0.7	1.41
モルドバ ¹⁾	(2004)	144.9	457.9	356.3	202.4	77.0	14.8	0.6	1.25
オランダ	(2006)	26.4	195.0	535.9	633.6	271.2	37.6	1.4	1.70
ノルウェー	(2006)	46.5	301.2	635.8	609.9	260.4	44.2	1.9	1.90
ポーランド	(2006)	66.3	288.0	456.7	315.7	120.2	24.5	1.1	1.27
ポルトガル	(2006)	83.7	221.5	391.5	420.7	192.4	38.1	2.0	1.35
ルーマニア	(2006)	168.5	347.5	412.2	269.3	96.6	17.7	0.9	1.31
ロシア ¹⁾	(2004)	177.7	470.5	381.7	210.6	79.1	12.5	0.4	1.33
サンマリノ ¹⁾	(2004)	8.0	94.9	323.4	503.2	255.5	42.5	4.8	1.24
セルビア	(2006)	111.2	391.6	464.6	319.5	118.7	20.1	1.2	1.43
スロバキア	(2006)	98.6	281.2	421.0	312.1	110.0	18.1	0.9	1.24
スロベニア	(2006)	22.8	190.3	495.4	433.8	146.9	22.7	0.9	1.31
スペイン	(2006)	60.1	163.0	323.3	502.3	278.3	49.2	3.3	1.38
スウェーデン	(2006)	31.8	241.3	569.1	652.2	299.8	56.4	2.4	1.85
スイス	(2006)	23.2	187.3	423.8	503.9	248.0	44.5	1.6	1.43
トルコ ¹⁾	(2003)	221.0	738.0	702.0	423.0	220.0	82.0	33.0	2.43
ウクライナ	(2006)	135.1	466.2	397.0	214.0	77.6	12.9	0.5	1.30
イギリス	(2006)	130.6	355.7	499.5	526.4	269.5	52.7	2.8	1.84
【参考】									
日本 ²⁾	(2006)	25.0	187.1	435.4	451.7	188.6	28.6	0.7	1.32
アメリカ ³⁾	(2005)	206.0	511.0	577.5	479.0	231.5	45.5	3.0	2.05

Eurostat, *Population and Social Conditions* による。1) Council of Europe, *Recent Demographic Developments in Europe 2005*による。

2) 国立社会保障・人口問題研究所『人口問題研究』第63巻第4号による。

3) U.S. Department of Health and Human Services, *National Vital Statistics Report*, Vol.56, No.6 による。

表4 欧州評議会構成国の合計特殊出生率および平均出生年齢：1960～2006年

年次	オーストリア			ベルギー			ブルガリア			キプロス		
	TFR	MAB	MAB1	TFR	MAB	MAB1	TFR	MAB	MAB1	TFR	MAB	MAB1
1960	2.70	27.6	...	2.56	28.0	24.8	2.32	25.1	22.1	...	...	...
1970	2.29	26.7	...	2.25	27.2	24.3	2.17	24.7	22.1	...	...	...
1980	1.65	26.3	...	1.68	26.6	24.7	2.05	23.9	21.9	2.46	26.6	23.8
1985	1.47	26.7	24.3	1.51	27.2	25.5	1.98	23.9	21.9	2.38	26.9	23.7
1990	1.46	27.2	25.0	1.62	27.9	26.4	1.82	23.9	22.2	2.42	27.1	24.7
1995	1.42	27.7	25.7	1.56	28.4	27.3	1.23	24.1	22.4	2.03	28.1	25.5
2000	1.36	28.2	26.4	1.66	...	...	1.30	24.9	23.5	1.64	28.7	26.2
2001	1.33	28.4	26.5	1.64	...	...	1.24	25.1	23.7	1.57	28.8	26.4
2002	1.40	28.6	26.7	1.62	...	...	1.21	25.3	23.9	1.49	28.9	26.7
2003	1.38	28.8	26.9	1.64	...	...	1.23	25.6	24.3	1.50	29.1	26.9
2004	1.42	28.8	27.0	...	...	...	1.29 ^e	25.7 ^e	24.4 ^e	1.49	29.2	27.1
2005	1.41 ^e	29.0 ^e	27.2 ^e	...	...	...	1.31 ^e	26.0 ^e	24.7 ^e	1.42 ^e	29.6 ^e	27.5 ^e
2006	1.40 ^e	29.2 ^e	...	...	...	...	1.37 ^e	24.6 ^e	...	1.47 ^e	29.8 ^e	...
年次	チェコ			デンマーク			エストニア			フィンランド		
	TFR	MAB	MAB1	TFR	MAB	MAB1	TFR	MAB	MAB1	TFR	MAB	MAB1
1960	2.11	25.4	22.9	2.57	26.9	23.1	1.96	...	...	2.72	28.3	...
1970	1.90	25.0	22.5	1.99	26.8	23.9	2.16	26.7	24.1	1.83	27.1	...
1980	2.10	24.7	22.4	1.55	26.8	24.6	2.02	25.7	23.2	1.63	27.7	...
1985	1.96	24.6	22.3	1.45	27.7	25.6	2.12	25.8	23.2	1.64	28.4	25.9
1990	1.90	24.8	22.5	1.67	28.5	26.4	2.05	25.6	22.7	1.78	28.9	26.5
1995	1.28	25.8	23.3	1.80	29.2	27.4	1.31	25.6	23.0	1.81	29.3	27.2
2000	1.15	27.2	25.0	1.77	29.7	27.7	1.33	27.0	24.0	1.73	29.6	27.4
2001	1.15	27.6	25.3	1.74	29.7	27.8	1.34	27.2	24.2	1.73	29.7	27.5
2002	1.17	27.8	25.6	1.72	29.9	28.1	1.37	27.5	24.6	1.72	29.7	27.6
2003	1.18	28.1	25.9	1.76	30.1	28.2	1.37	27.7	24.8	1.76	29.8	27.8
2004	1.22	28.3	26.3	1.78	30.2 ^e	28.4	1.47 ^e	27.9 ^e	25.0 ^e	1.80	29.9	27.8 ^e
2005	1.28 ^e	28.6 ^e	26.6 ^e	1.80 ^e	30.2 ^e	28.4 ^e	1.50 ^e	28.2 ^e	25.2 ^e	1.80 ^e	29.9 ^e	27.9 ^e
2006	1.33 ^e	28.9 ^e	...	1.83 ^e	30.3 ^e	...	1.55 ^e	28.4 ^e	...	1.84 ^e	30.0 ^e	...
年次	フランス			ドイツ ¹⁾			ギリシャ			ハンガリー		
	TFR	MAB	MAB1	TFR	MAB	MAB1	TFR	MAB	MAB1	TFR	MAB	MAB1
1960	2.73	27.6	24.8	2.37	27.5	25.0	2.21	28.7	25.9	2.02	25.8	22.9
1970	2.47	27.2	24.4	2.03	26.6	24.0	2.40	27.4	25.0	1.98	25.4	22.8
1980	1.95	26.8	25.0	1.56	26.4	25.0	2.23	26.1	24.1	1.91	24.7	22.4
1985	1.81	27.5	25.9	1.37	27.1	26.1	1.67	26.3	24.5	1.85	25.0	22.8
1990	1.78	28.3	27.0	1.45	27.6	26.6	1.39	27.2	25.5	1.87	25.6	23.1
1995	1.71	29.0	28.1	1.25	28.3	27.5	1.31	28.2	26.6	1.57	26.3	23.8
2000	1.88	29.4	28.8	1.38	28.7	28.2	1.27	29.1	27.5	1.32	27.3	25.1
2001	1.88	29.4	29.0	1.35	28.8	28.3	1.25	29.2	27.7	1.31	27.6	25.3
2002	1.87	29.5	29.1	1.31	29.0 ^e	28.6 ^e	1.27	29.4	27.9	1.30	27.8	25.6
2003	1.88	29.6	29.3	1.34	29.1	28.8	1.28	29.5	28.0	1.27	28.0	25.9
2004	1.91	29.6	29.4	1.36	29.3	29.0	1.29	29.6 ^e	28.2 ^e	1.28	28.2	26.3
2005	1.94 ^e	29.7 ^e	28.5 ^e	1.34 ^e	29.5 ^e	29.1 ^e	1.33 ^e	29.9 ^e	28.5 ^e	1.31 ^e	28.4 ^e	26.7 ^e
2006	2.00 ^e	29.7 ^e	28.6 ^e	1.32 ^e	29.6 ^e	...	1.39 ^e	29.9 ^e	...	1.34 ^e	28.7 ^e	...
年次	アイスランド			アイルランド			イタリア			リトアニア		
	TFR	MAB	MAB1	TFR	MAB	MAB1	TFR	MAB	MAB1	TFR	MAB	MAB1
1960	4.17	28.2	...	3.78	31.4	...	2.41	29.2	25.7	1.94	...	...
1970	2.81	27.3	21.3	3.85	30.4	...	2.43	28.3	25.0	2.02	26.9	...
1980	2.48	27.1	21.9	3.24	29.7	25.5	1.64	27.4	25.0	1.90	25.9	22.9
1985	1.94	27.5	23.1	2.48	29.8	26.1	1.42	28.0	25.9	2.09	25.9	23.0
1990	2.30	27.6	24.0	2.11	29.9	26.6	1.33	28.9	26.9	2.00	25.7	23.0
1995	2.08	28.7	25.0	1.84	30.2	27.3	1.20	29.7	28.0	1.27	25.8	23.3
2000	2.08	28.9	25.5	1.90	30.4	27.6	1.24	30.3	...	1.24	27.2	24.4
2001	1.95	29.1	25.8	1.94	30.5	27.9	1.25	30.3	...	1.21	27.4	24.6
2002	1.93	29.3	26.1	1.97	30.6	28.0	1.26	30.6 ^e	...	1.24	27.6	24.9
2003	1.99	29.3	26.1	1.96	30.8	28.3	1.29 ^e	30.7 ^e	...	1.29	27.2	24.6
2004	2.04	29.5	26.2	1.93	31.0	28.5	...	...	...	1.24	27.4	24.7
2005	2.05 ^e	29.4 ^e	26.3 ^e	1.86 ^e	...	...	1.32 ^e	30.9 ^e	...	1.31 ^e	27.7 ^e	25.0 ^e
2006	2.08 ^e	29.5 ^e	26.4 ^e	1.90 ^e	30.7 ^e	...	...	...	...	1.35 ^e	27.8 ^e	25.0 ^e

Council of Europe, *Recent Demographic Developments in Europe 2005*による。eはEurostat, *Population and Social Conditions*による。

TFRは合計特殊出生率、MABは女子の平均出生年齢、MAB1は女子の第1子平均出生年齢を示す。…はデータなし。

1) 全ドイツ。2) MAB1のみイングランド=ウェールズ。

表4 欧州評議会構成国の合計特殊出生率および平均出生年齢：1960～2006年（つづき）

年次	リトアニア			ルクセンブルク			マルタ			オランダ		
	TFR	MAB	MAB1	TFR	MAB	MAB1	TFR	MAB	MAB1	TFR	MAB	MAB1
1960	2.59	29.4	...	2.37	...	...	...	...	...	3.12	29.8	25.7
1970	2.39	27.8	...	1.97	27.2	24.7	...	...	...	2.57	28.2	24.8
1980	1.99	26.7	23.8	1.49	27.5	25.5	1.98	28.8	...	1.60	27.7	25.7
1985	2.09	26.8	24.1	1.38	27.9	...	1.99	28.9	...	1.51	28.4	26.6
1990	2.03	25.9	23.2	1.60	28.4	...	2.04	28.9	...	1.62	29.3	27.6
1995	1.55	25.6	23.1	1.69	28.9	27.4	1.82	29.1	...	1.53	30.0	28.4
2000	1.39	26.6	23.9	1.76	29.3	28.4	1.66	29.0	...	1.72	30.3	28.6
2001	1.30	26.8	24.2	1.66	29.3	28.3	1.48	28.6	...	1.71	30.3	28.6
2002	1.24	26.9	24.3	1.63	29.5	28.8	1.45	28.9	...	1.73	30.4	28.7
2003	1.26	27.1	24.5	1.63	29.9	28.7	1.48	28.8	...	1.75	30.4	28.8
2004	1.26	27.4	24.8	1.69	29.9	28.6	...	...	...	1.73	30.5	28.9
2005	1.27 ^e	27.6 ^e	24.9 ^e	1.66 ^e	29.8 ^e	29.0 ^e	1.38 ^e	...	...	1.71 ^e	30.5 ^e	28.9 ^e
2006	1.31 ^e	27.7 ^e	...	1.65 ^e	29.9 ^e	...	1.41 ^e	...	...	1.70 ^e	30.6 ^e	...
年次	ノルウェー			ポーランド			ポルトガル			ルーマニア		
	TFR	MAB	MAB1	TFR	MAB	MAB1	TFR	MAB	MAB1	TFR	MAB	MAB1
1960	2.91	27.9	...	2.98	27.6	25.0	3.16	29.6	...	2.34	26.7	...
1970	2.50	27.0	...	2.26	27.0	22.8	3.01	29.0	...	2.90	26.7	22.6
1980	1.72	26.9	...	2.26	26.5	23.4	2.25	27.2	24.0	2.43	25.3	22.5
1985	1.68	27.5	...	2.32	26.4	23.5	1.72	27.2	24.2	2.31	25.2	22.6
1990	1.93	28.1	25.6	2.05	26.2	23.3	1.57	27.3	24.9	1.84	25.5	22.7
1995	1.87	28.8	26.4	1.62	26.9	23.8	1.41	28.0	25.7	1.34	25.0	23.0
2000	1.85	29.3	26.9	1.34	27.4	24.5	1.55	28.6	26.5	1.31	25.7	23.6
2001	1.78	29.4	27.0	1.29	27.6	24.8	1.45	28.7	26.6	1.27	25.9	23.8
2002	1.75	29.5	27.2	1.24	27.8	25.0	1.47	28.9	26.8	1.26	26.1	24.1
2003	1.80	29.7	27.5	1.22	27.9	25.3	1.44	29.0	27.1	1.27	26.2	24.2
2004	1.83	29.7	27.6	1.23	28.1	25.6	1.40	29.2	27.1	1.29	26.4 ^e	24.5 ^e
2005	1.84 ^e	29.8 ^e	27.7 ^e	1.24 ^e	28.2 ^e	25.8 ^e	1.40 ^e	29.3 ^e	27.4 ^e	1.32 ^e	26.7 ^e	24.8 ^e
2006	1.90 ^e	29.8 ^e	...	1.27 ^e	28.3 ^e	...	1.35 ^e	29.5 ^e	...	1.31 ^e	26.9 ^e	...
年次	ロシア			サンマリノ			スロバキア			スロベニア		
	TFR	MAB	MAB1	TFR	MAB	MAB1	TFR	MAB	MAB1	TFR	MAB	MAB1
1960	2.56	28.1	...	...	...	...	3.10	26.9	22.7	2.18	27.9	24.8
1970	2.00	26.9	...	2.23	26.4	22.6	2.40	26.2	22.6	2.12	26.7	23.7
1980	1.86	25.7	23.0	1.47	27.0	24.1	2.31	25.3	22.7	2.10	25.4	22.9
1985	2.05	25.8	22.9	1.14	27.8	24.8	2.26	25.1	22.6	1.71	25.5	23.1
1990	1.90	25.2	22.6	1.31	28.5	26.7	2.09	25.1	22.6	1.46	25.9	23.7
1995	1.34	24.8	22.7	1.11	30.0	...	1.52	25.6	23.0	1.29	27.0	24.9
2000	1.21	25.8	...	1.24	31.5	30.2	1.30	26.6	24.2	1.26	28.2	26.5
2001	1.25	26.0	...	...	...	...	1.20	26.8	24.3	1.21	28.5	26.7
2002	1.30	26.1	...	1.19	31.6	30.4	1.18	27.0	24.7	1.21	28.8	27.2
2003	1.31	26.3	...	1.23	31.2	29.5	1.20	27.3	25.0	1.20	28.9	27.2
2004	1.33	25.9	...	1.24	31.9	28.7	1.24	27.4	25.3	1.25	29.2	27.5
2005	...	...	...	...	...	...	1.25 ^e	27.7 ^e	25.7 ^e	1.26 ^e	29.4 ^e	27.7 ^e
2006	...	...	...	...	...	...	1.24 ^e	27.9 ^e	...	1.31 ^e	29.6 ^e	...
年次	スペイン			スウェーデン			スイス			イギリス ²⁾		
	TFR	MAB	MAB1	TFR	MAB	MAB1	TFR	MAB	MAB1	TFR	MAB	MAB1
1960	2.77	30.0	...	2.20	27.5	25.5	2.44	28.7	26.1	2.71	27.8	...
1970	2.88	29.6	...	1.92	27.0	25.9	2.10	27.8	25.3	2.43	26.3	...
1980	2.20	28.2	25.0	1.68	27.6	25.3	1.55	27.9	26.3	1.89	26.9	...
1985	1.64	28.4	25.8	1.74	28.4	26.1	1.52	28.4	27.0	1.79	27.3	...
1990	1.36	28.9	26.8	2.13	28.6	26.3	1.58	28.9	27.6	1.83	27.6	27.3
1995	1.17	30.0	28.4	1.73	29.2	27.2	1.48	29.4	28.1	1.71	28.2	28.3
2000	1.24	30.7	29.1	1.54	29.9	27.9	1.50	29.8	28.7	1.64	28.5	29.1
2001	1.25	30.7	29.1	1.57	30.0	28.2	1.38	30.0	28.9	1.63	28.6	29.2
2002	1.26	30.8	29.2	1.65	30.1	28.3	1.39	30.1	29.0	1.64	28.7	29.3
2003	1.31	30.8	29.2	1.71	30.3	28.5	1.39	30.2	29.1	1.71	28.9	29.5
2004	1.32	30.9 ^e	29.3 ^e	1.75	30.4	28.6	1.42	30.4	29.3	1.63	29.0 ^e	29.7 ^e
2005	1.35 ^e	30.9 ^e	29.3 ^e	1.77 ^e	30.5 ^e	28.7 ^e	1.42 ^e	30.5 ^e	29.5 ^e	1.78 ^e	29.1 ^e	29.8 ^e
2006	1.38 ^e	30.9 ^e	29.3 ^e	1.85 ^e	30.5 ^e	...	1.43 ^e	30.6 ^e	...	1.84 ^e	29.2 ^e	30.0 ^e

図1 主要先進国の合計特殊出生率：1960～2006年

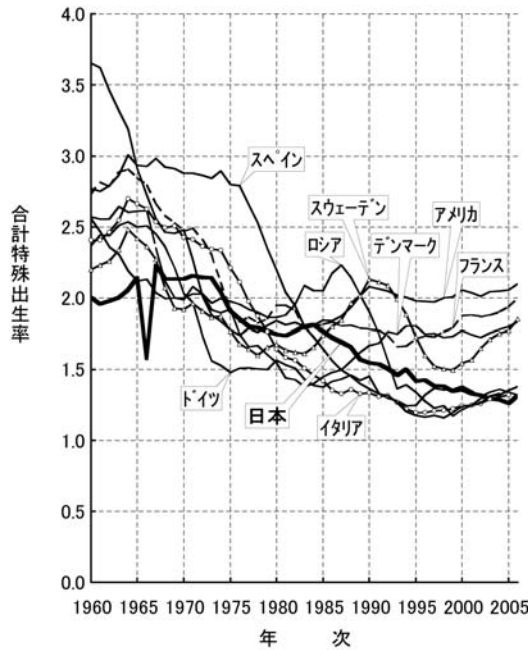


図2 主要先進国の平均出生年齢：1960～2006年

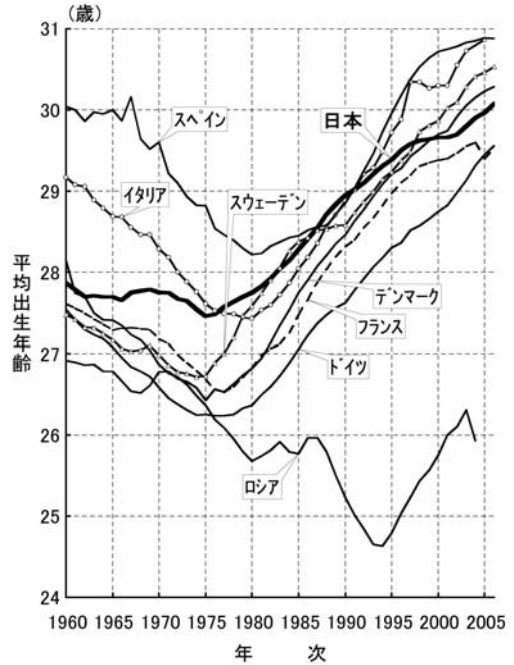


図3 主要先進国女子の年齢別出生率：2006年

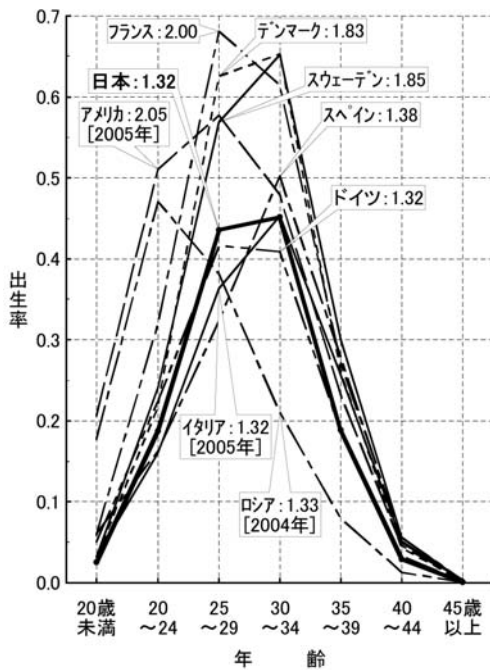


図4 欧州評議会構成国の第1子平均出生年齢と合計特殊出生率：1970年および最新年次

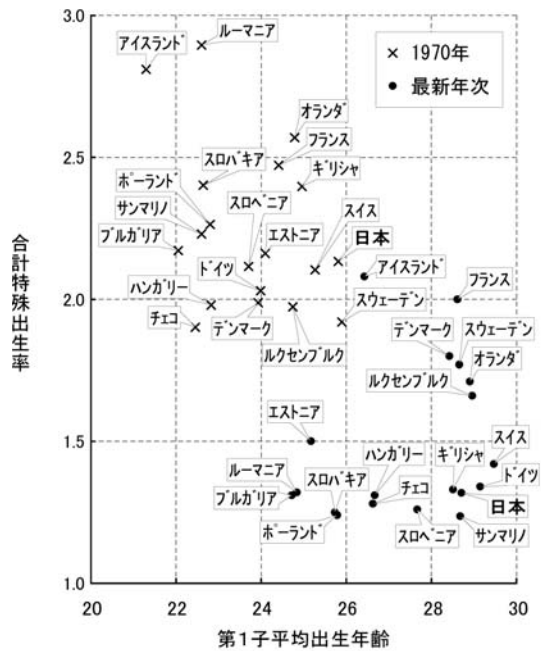


図1：United Nations, *Demographic Yearbook* による。

図2～4：Council of Europe, *Recent Demographic Developments in Europe 2005* および Eurostat, *Population and Social Conditions* による。(図3のアメリカは、U.S. Department of Health and Human Services, *National Vital Statistics Report* による)

図4は表4による。ただし1970年および2000年以降のデータが得られる国のみ。

日本は国立社会保障・人口問題研究所の算出による。

書 評・紹 介

稲葉寿編著

『現代人口学の射程』

ミネルヴァ書房, 2007年12月, pp.260

本書に副題をあえて付ければ「人口学の復権」であろう。人口学の源流は経済学、統計学と同じくグラントやベティの政治算術である。しかし日本では人口学は学問としての市民権を持たず、その業績は社会学、経済学の片隅で埃を被り光り輝くことはなかった。今日少子高齢化が大問題となっているが、人口学プロパーの学者の発言・発信は少ない。

この本の表紙の帯に「今こそ人間社会の基礎学としての人口学の出番ではないか!」とある。人口学は一応社会科学に属しているが、実は大いに自然科学的要素を備え、要因間の関係が安定的であることが多く、ほかの社会科学と比較し堅牢なモデル化が可能で、人口分析・将来人口推計は精緻・正確である。そこで本書は、現在人口研究の第一線で活躍中の俊秀11名を揃えたアンソロジーである。

第I部は日本人の形式人口学的分析の論文5編を掲げる。それらは岩澤美帆「晩産化と人口変動」、金子隆一「高学歴化と出生率変動」、鈴木透「日本人口絶滅へのシナリオ」、石井太「人口指標の精度について」、小山泰代「世帯から見える日本のすがた」である。岩澤は出生率変動におけるテンポ効果を取り上げ、出生タイミングを早める政策が生涯子ども数を増やさなくても出生率を上げる可能性があることを教える。金子も出生率のテンポ効果に着目し、高学歴化と出生率変動のモデル化を行い、卒業年齢早期化が出生率上昇効果を持つことをシミュレーションで示した。鈴木は慣例的な安定人口によるもののほかに、コウホート出生率がさらに低下する急速な絶滅シナリオを描く。石井は日本でこれまでタブーに近かった人口統計データの評価検定を、統計学の確率論に基づき行った。将来は人口変動方程式等による人口学的評価検定に期待したい。小山は社会変動による世帯構造の変化を正確に論ずる。

第II部は「越境する人口学」と題され、堀内四郎(米国在住)「老化と寿命の人口学」、加藤久和「低出生力は経済成長の帰結か?」、津谷典子「イベントヒストリー分析の歴史人口学への応用」、中澤港「小集団人口学」、梯正之「感染症の人口学」の5編から成る。堀内論文は生命科学との共同研究を通じて随所に新しい知見を提供する。例えば、老年後期で淘汰の生存によって死亡率上昇が鈍化・停止するとの新事実が明らかになった含意は大きい。加藤は近年の人口学と経済学の接近、連携を適切な事例で解説し、津谷は新しい統計手法の歴史人口学への貢献を丹念に示す。中澤と梯の論文の内容は一般の人口学徒には初めてのものが多いが、興味深い。

以上の論文の研究内容を見て、人口学がその古い境域を越えて周辺科学になだれ込んだのか、あるいは生命科学、経済学、人類学、疫学等の方法論、ノウハウを人口学が自己の領域内に取り入れて発展したものなのかは、見方によって異なり得る。しかしいずれにせよ、人口学が優れて学際的であり、近年周辺部門との交流が盛んになった証しである。

第III部は編著者稲葉による付論ともいべきもので、人口学の基礎的数理、モデルの解説である。正確に理解するにはある程度の数学的素養が必要だが、それ自身格好の数理人口学入門となっている。

最後に望蜀の言を述べたい。第1は、「はしがき」のところで、何故日本で人口学が疎まれたかの背景と、今後どうしたら日本の学界で市民権が得られるかの戦略について、編著者の卓見が聴きたかった。「あとがき」に書いてもらってもよかった。第2は、人口学の優良製品である将来人口推計モデルの解説論文が愜しかった。そして第3に「人口絶滅のシナリオ」と関連して、W. Lutzらが最近論ずるような超少子化の罠に陥るという局面のモデル化を試みてもらいたかった。その場合単に人口学的要因だけでなく、社会経済的視点も必要である。ただしこれはないものねだりに近い。

いずれにせよ、この本は時宜に合った待望の書であり、人口学復権に向かったの豊穰な可能性を見事に提示している。
(河野潤果/麗澤大学名誉教授)

研究活動報告

平成20年度社会保障・人口問題基本調査 「第4回全国家庭動向調査」の施行

全国家庭動向調査は、家庭・家族に関する総合的な実態や動向を把握するため、社会保障・人口問題基本調査の一環として、平成5年の第1回調査から5年ごとに実施されている。本年度は、平成15年の第3回調査に続く第4回目の調査を実施した。調査日は平成20年7月1日である。なお、本調査の実施においては、厚生労働省大臣官房統計情報部、都道府県、保健所を設置する市・特別区および保健所の協力を得た。

1. 調査の目的と意義

近年、人口の少子化や高齢化が急速に進むわが国の家族は、単独世帯や夫婦世帯の増加、女性の社会進出による共働き家庭の増加など、その姿とともに機能も大きく変化している。この家庭機能の変化は、家庭内における子育て、老親扶養・介護などのあり方に大きな影響を及ぼすだけでなく、社会全般に多大な影響を与える。家族変動の影響を大きく受ける子育てや高齢者の扶養・介護などの社会サービス政策の重要性が高まっているなかで、わが国の家族の構造や機能の変化、それに伴う子育てや高齢者の扶養・介護の実態、およびその変化と要因などを正確に把握することが重要な課題となっている。

そこで、国立社会保障・人口問題研究所は、最近の家庭機能の実態や動向を明らかにするため、前回調査（平成15年）に引き続き、平成20年度に「第4回全国家庭動向調査」を実施することになった。この調査結果は、広く各種の行政施策立案の基礎資料として役立てられる。

2. 調査の対象

本調査は、平成20年国民生活基礎調査地区内より無作為に抽出した300調査区のすべての世帯を調査対象とする。

3. 調査の時期

平成20年7月1日を調査日とする。

4. 主な調査事項

- 1) 夫婦の人口学的・社会経済的屬性
- 2) 両親、子どもに関する事項
- 3) 出産・育児、扶養・介護に関する事項
- 4) 日常生活でのサポート資源に関する事項
- 5) 夫の家事・育児に関する事項
- 6) 夫婦関係に関する事項
- 7) 子どもや家族に関する考え方（意識）に関する事項
- 8) 資産の継承に関する事項

5. 調査の方法

調査票の配布・回収は調査員が行い、調査票の記入は調査対象者の自計方式による。

6. 調査の集計および公表

国立社会保障・人口問題研究所が行う。

(山内昌和記)

比較家族史学会第50回記念大会

比較家族史学会の第50回研究大会が2008年6月21日(土)～22日(日)の2日間にわたって東北大学川内北キャンパス(宮城県仙台市)で開催された。今回の大会は、1982年に学会が発足してから50回という節目の大会であったため、「戦後日本の家族研究と二世紀の課題」という統一テーマのもとで2つのシンポジウムが企画された。あわせて、3つの一般報告と記念講演も行われた。各報告のタイトルは以下の通りであり、大半が人口・世帯に関連した内容であった。

シンポジウム1「戦後日本における家族研究—総括—

司会 嶋陸奥彦(東北大学)・三成美保(摂南大学)

「戦前・戦後日本の家族研究と家族社会学—連続性と非連続性、個別化と総合化—

池岡義孝(早稲田大学)

「ヨーロッパ家族史の影響—一九七〇年代を中心に—

若尾祐司(名古屋大学)

「女性史・ジェンダー史の展開—一九八〇年代以降の変化—

長野ひろ子(中央大学)

「近代家族の確立とその揺らぎ—戦後家族法学の意義と展開—

二宮周平(立命館大学)

「人口政策の展開と家族研究—一九七〇年以降の少子化対策との関連で—

廣嶋清志(島根大学)

「『家族』なるものの揺らぎ—人類学における家族研究の可能性—

小池誠(桃山学院大学)

記念講演

「ドイツと日本の比較人口史 一八〇〇—二〇〇〇年」

Josef Ehmer(ウィーン大学)

新進研究者報告

司会 政岡伸洋(東北学院大学)

「近世大名家の家族と政治—薩摩藩島津家を中心に—

松崎瑠美(東北大学・院)

「ある名子の家意識—家意識の生成・変容—

大野啓(佛教大学・非)

「モラルエコノミーの外? 国際結婚における外国人女性配偶者」

横田祥子(東京都立大学・院)

シンポジウム2「格差社会と家族」

司会 大藤修(東北大学)

「格差社会と家族の変貌」

山田昌弘(中央大学)

コメント 國方敬司(山形大学)

「近代日本の経済発展と家族・世帯経済」

谷本雅之(東京大学)

コメント 下夷美幸(東北大学)

(山内昌和記)