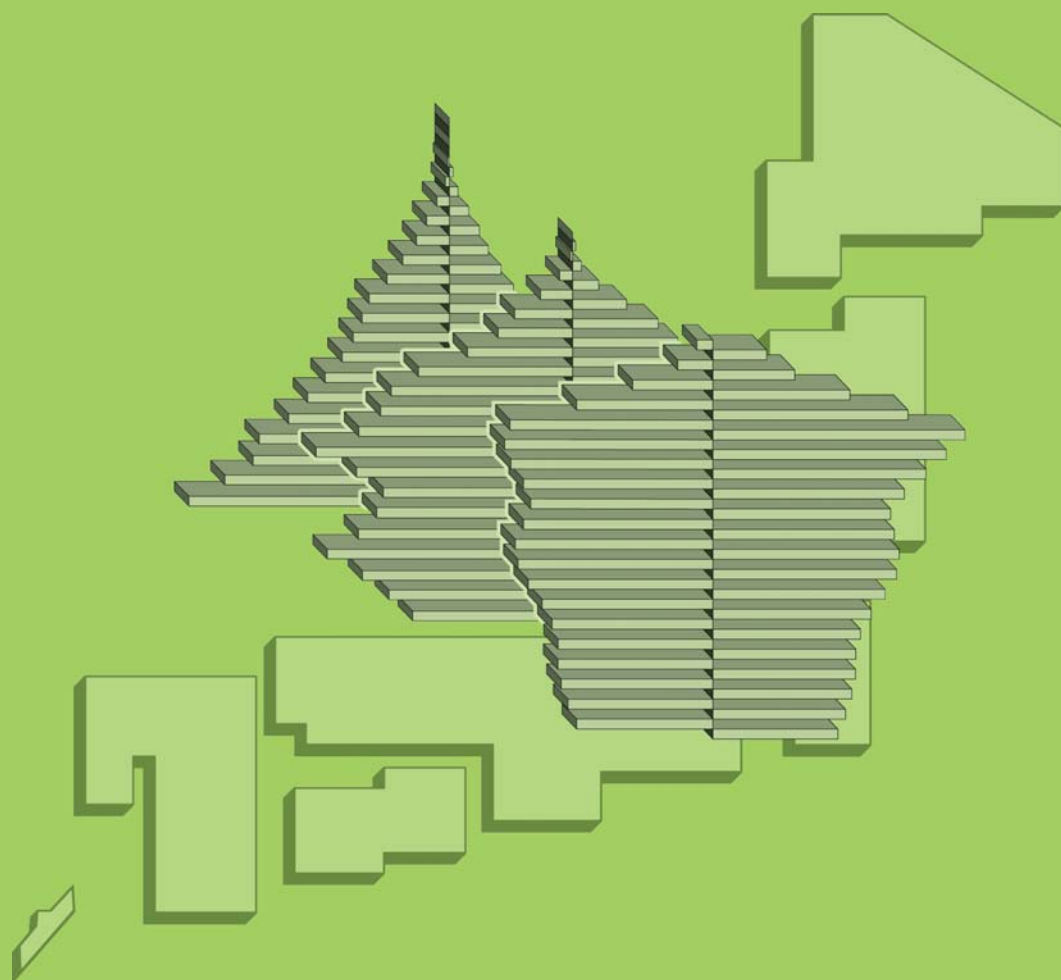


人口問題研究

Journal of Population Problems

第69巻第3号 2013年

特集：全国将来人口推計とその応用に関する研究（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. 発行回数および発行形態

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。また印刷媒体によるほか、電子媒体をホームページ上で公開する。

III. 執筆者

執筆者は、原則として国立社会保障・人口問題研究所の職員、特別研究官、客員研究員とする。ただし、所外の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

研究論文と研究ノートは査読を経なければならない。特集論文は、執筆者が希望する場合、査読を経るものとする。査読は編集委員会の指定する所外の査読者に依頼して行う。編集委員会は査読の結果をもって採否の決定を行う。査読済み論文は、掲載誌に査読終了の日を記載する。

V. 著作権

掲載された論文等の編集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。

2013年2月

人口問題研究

第69巻第3号(2013年9月)

特集：全国将来人口推計とその応用に関する研究（その1）

- 特集によせて……………石井太・1～2
死亡率曲線の自由な方向への変化を表現する
数理モデルとわが国の将来生命表への応用……………石井太・3～26
主要先進諸国の将来人口推計に関する国際比較
……………守泉理恵・鎌田健司・27～47
将来人口推計における短期推計について
—平成24年推計における平成23年出生率の推計方法を中心に—
……………別府志海・48～61

資料

- 大学進学にともなう地域間移動の動向
……………清水昌人・坂東里江子・62～73

書評・紹介

- László J. Kulcsár and Katherine J. Curtis, Editors
International Handbook of Rural Demography
(千年よしみ) ……………74

研究活動報告 ……………75～82

- 国連統計部ジェンダー統計研修—日本人口学会第65回大会—日本老年社会科学会第55回大会—OECD Working Party on Migration (WPM)—日本—インドネシア人口移動関係研究会 (SKYPE を使った遠隔会議)—第20回国際老年学会 (韓国・ソウル)

Journal of Population Problems
(JINKO MONDAI KENKYU)
Vol.69 No.3
2013

**Special Issue: The Studies on Population Projections for Japan and
Their Applications -Part I-**

- IntroductonFutoshi ISHII • 1-2
Developing Mathematical Models That Admit Unconstrained Moving
of Mortality Curves and Their Application to Projections for Japan
.....Futoshi ISHII • 3-26
International Comparison of the National Population Projections in
Industrialized CountriesRie MORIIZUMI and Kenji KAMATA •27-47
Short-Term Fertility Projections on Population Projections for Japan
.....Motomi BEPPU •48-61

Material

- Regional Trends in Migration for University Enrollment
.....Masato SHIMIZU and Rieko BANDO •62-73

Book Review

- László J. Kulcsár and Katherine J. Curtis (eds.),
"International Handbook of Rural Demography" (Y. CHITOSE)74

Miscellaneous News

*National Institute of Population
and Social Security Research*
Hibiya Kokusai Building 6F
2-2-3 Uchisaiwai-cho, Chiyoda-ku, Tokyo, Japan, 100-0011

特 集

全国将来人口推計とその応用に関する研究 (その1)

特集によせて

石 井 太

本特集は、全国将来人口推計とその応用に関する研究として、「日本の将来推計人口」(平成24年1月推計)に関連して行われた研究、及び、厚生労働科学研究費補助金政策科学推進研究事業「外国人人口の受入れによる将来人口の変化と社会保障への影響に関する研究(研究代表者:石井 太)」(平成23~24年度)において行われた研究の成果の一部を研究論文としてとりまとめたものを数号に分けて掲載するものである。

「日本の将来推計人口」は、出生、死亡、移動という人口変動要因に基づいてコーホート毎に将来人口を投影するコーホート要因法により推計が行われている。特に、わが国の推計では、客観性・中立性を重視する観点から、出生、死亡、移動の仮定について、過去から現在に至るまでに観測された人口学的データの傾向・趨勢を将来に向けて投影する人口学的投影手法により推計が行われている。

さて、このような人口学的投影とは、あくまでこれまでのデータの傾向・趨勢から一定の前提に基づいて導き出されたものであって、将来を予言・予測したもの、あるいは、少なくともそれを第一義的な目的とするものではない。では、このような推計はどのような利用を想定しているのであろうか。

例えば、今後、外国人人口を現在よりも積極的に受け入れたとした場合に、将来人口の規模や構造にいかなる影響があるかを考えるためには、まず、現状の趨勢が今後も続くとした場合の将来の姿をベースラインとして準備することが必要となる。しかしながら、このベースラインに必ずしも客観的とはいえない予見が混入し、かつそれが中立的なものでなかったとしたら、それに基づいて政策的議論を行うことは困難となろう。すなわち、これまで社会が歩んできた方向から自然に導かれる行き先が指し示されるからこそ、それを基軸として将来の変化を議論することが初めて可能になるといえる。そして、人口学的データの趨勢から投影された将来像に、仮に望ましくない点があったとすれば、それを見て、現在の趨勢を変える行動を起こすことや、これまでとは異なる選択をすることも可能となる。このように、人口学的投影とは、未来を予言・予測することを第一目的としない将来推計という一見逆説的なものであるからこそ、我々国民の未来の行動を改善するための材料として利用でき、政策的応用が可能となるということもできよう。

このような観点から、これまで将来人口推計に関しては、客観性・中立性を重視した人

口学的投影を行うための手法について、その精度や技術の向上を目的とした研究が様々な角度から深められてきたといえる。特に、出生・死亡・移動に関する人口動態の動向を、種々の人口学的指標や人口モデルを用いて専門的観点からの確に把握してこれを将来投影するための方法論は将来推計における極めて重要な研究課題であり、本特集でもこれらに関連する論文が掲載されることとなっている。しかしながら、政策的応用が可能となるように作成された将来人口推計であるならば、それを具体的に活用することも重要な課題といえる。そこで、今回は、このような従来型の研究課題に加えて、さらに将来人口推計を政策議論へ応用することを視野に入れた研究を厚生労働科学研究プロジェクトにおいて行っており、この観点からの研究成果として、外国人受入れが将来人口を通じて社会保障に及ぼす影響に関する研究論文の掲載を予定している。

このように、今回の全国将来人口推計の特集は、定量的な政策議論に資する将来人口推計を行うための研究に留まらず、将来人口推計を用いた政策的応用に関する研究にも領域を拡大したという点で、これまでになかった新たな一歩を踏み出したものといえることができるかもしれない。

特集：全国将来人口推計とその応用に関する研究（その1）

死亡率曲線の自由な方向への変化を表現する 数理モデルとわが国の将来生命表への応用

石 井 太

本研究は、わが国の死亡動向に適したモデルを開発する観点から、死亡率曲線の自由な方向への変化を表現する数理モデルを提案するとともに、わが国の将来生命表への応用を目的として行ったものである。

本研究では死亡率曲線の自由な方向への変化を数理モデルによって表現するためのフレームワークとして、対数死亡率曲面上の接ベクトル場の利用が有効であることを示すとともに、さらにこのようなモデリングに応用しやすく、効率的に高齢死亡率を表現可能な「シフト」型モデルである線形差分 (LD) モデルを提案した。

そして、この方法論を利用し、わが国の死亡率にあてはめることにより、モデルの評価を行った。実績値にリー・カーター・モデル (LC) と LD の両モデルをあてはめたところ、年齢が若いところでは LC モデルのあてはまりがややよい一方、高齢層では LD モデルがよくあてはまっている点が確認できた。また、このパフォーマンスの違いについて統計的観点からの比較を行い、低い年齢層では LC モデルのパフォーマンスがやや上回る部分があるものの、高齢層では LD モデルが LC モデルを上回っており、わが国の高齢死亡率は低下型よりもシフト型の改善をしていることが確認されたとともに、若年層では LC モデル、高齢層では LD モデルを用いることの有効性が示された。このような観察に基づき、両者のベクトル場に属するベクトルを一定のウエイトを用いて加重平均することにより LC モデルから LD モデルへと連続的につながるようなベクトル場を定義し、全年齢死亡モデルである TVF モデルを提案した。

次に、TVF モデルの生命表の将来推計への応用例として、平成24年推計における死亡率の将来推計法やその評価について述べた。TVF モデルによる対数死亡率の相対的水準の観察からは、LC モデルでは表現できなかった、死亡率改善が大きい部分が高齢側へシフトする動きが表現されるとともに、将来投影値についても同様の傾向が反映されるものとなっている。また、死亡率改善が非常に進んだ仮想的な状況を考察し、TVF モデルでは LC モデルで現れたような対数死亡率曲線の不自然な年齢パターンは生じず、生存数曲線もわが国の近年の死亡動向と整合的なものとなっていた。このように、TVF モデルによる将来推計は、LC モデルによるものと比較して、様々な有効性があることが明らかとなった。

はじめに

わが国の平均寿命は、第二次大戦直後は国際的に低いレベルにあったにもかかわらず、戦後、急速な伸長を遂げ、現在では国際的に見てトップクラスの水準にありつつも、さらに伸長を続けているという特徴を有している。このような、わが国の死亡動向を分析し、また、その将来推計を行うためには、死亡のモデリングが重要となる。

しかしながら、このような、先進諸国の中でも独特の様相を呈しているわが国の死亡モデリングにあたっては、これまで諸外国等で用いられてきている既存のモデルをそのまま

適用するのでは必ずしも十分といえない側面があり、わが国の死亡状況により適合したモデル開発が求められる。本研究は、このような問題意識の下、わが国の死亡動向の表現に適し、また柔軟性の高い数理モデルを開発するとともに、その将来推計への応用を行うことを目的とするものである。

I 死亡モデルとその将来推計への応用に関する先行研究

1. 死亡の年齢パターンモデル

最初に、死亡モデルとその将来推計への応用に関し、本研究の直接的な先行研究を中心としてレビューを行う。人口動態事象は年齢によってその頻度が大きく異なるものがあるが、死亡もその代表例である。一般に、年齢別に死亡率を見ると精密に観察を行うことができるが、多くの率を取り扱う必要性が生じるため、複雑さも増大することとなる。したがって、死亡率などの死亡を表現する生命表関数を、単純な法則や規則を用いて簡約化して表すことができると便利であり、これを実現するのが死亡の年齢パターンモデルである。

死亡の年齢パターンモデルには、大きく分けて、(1)数学的関数によるモデル、(2)数表によるモデル、(3)リレーショナルモデルの3種類がある。(1)の数学的関数によるモデルとは、年齢の数学的関数によって生命表関数を表現するものであり、死亡法則 (law of mortality) とも言われる。これには多くの先行研究があるが、死力を年齢の指数関数で表す Gompertz モデル (Gompertz 1825) はその代表例である。また、これに定数項を加えた Gompertz-Makeham モデル (Makeham 1860) は、現在、厚生労働省が作成する完全生命表・簡易生命表で用いられている。一方、これらの指数関数では超高年層での死亡率を過大推定してしまうことがしばしば観察されることから、加齢に応じて死力の傾きが逡減するロジスティック関数で死力を表現する Perks (1932), Beard (1971) のような先行研究がある。

これらを含め、Thatcher et al. (1998) は、13カ国の80~120歳の高齢死亡率データに対し、6種類の数学的関数を当てはめ、モデル間の比較検討を行った。ここで比較対象となったモデルは、

1. Gompertz: $\mu_x = ae^{bx}$
2. Weibull: $\mu_x = ax^b$
3. Helligman & Pollard: $q_x = \frac{ae^{bx}}{1+ae^{bx}}$
4. Quadratic: $\ln(\mu_x) = a+bx+cx^2 \quad (c < 0)$
5. Logistic: $\mu_x = \frac{ae^{bx}}{1+ae^{bx}} + c$
6. Kannisto: $\mu_x = \frac{ae^{bx}}{1+ae^{bx}}$

であるが、このうち、最もパフォーマンスが高かったものは、Logistic と Kannisto の二種類のロジスティックモデルであり、特に、Kannisto は二つだけのパラメータで高齢死亡率をよく表現できるという利点があるとされている。また、これに基づき、Human Mortality Database の高齢部分のあてはめにもこのモデルが用いられている。

また、本研究では全年齢の死亡モデルを対象とするが、高齢部分だけではなく、全年齢を対象とした数学的モデルについても多数の先行研究が存在する。Gage and Mode (1993) はこのようなもののうち、Siler (1979), Heligman and Pollard (1980), Mode and Busby (1982), Mode and Jacobson (1984) による 4 種類の全年齢モデルの比較を行い、8 パラメータの Mode-Busby モデルは若年層での当てはまりに、同じく 8 パラメータの Heligman-Pollard は高齢層での当てはまりに問題があり、Siler の 5 パラメータモデルの方があてはまりがよいとしている。10 パラメータの Mode-Jacobson モデルは Siler のモデルよりはよいが、パラメータ数の多さから信頼性に注意が必要であると論じており、数学的関数による全年齢モデルの難しさが示されている。

一方、(2)の数表によるモデルは、経験に基づくいくつかの数表によって生命表関数を表現するものである。Coale-Demeny のモデル生命表 (Coale and Demeny 1983) がその代表例であり、生命表の形状 (シェイプ) を 4 種類 (North, South, East and West) に分け、それぞれに 25 のレベルから成るモデル的な生命表を用意して様々な生命表を表現している。

数学的関数によるモデルは、生命表関数を数少ないパラメータで表現でき、豊富な情報を簡約化して表現できるという点で優れているが、一方で、実際の死亡の年齢パターンは複雑であり、必ずしも既知の数学的関数で表されるとは限らない。また、これを改善するために複数の数学的関数を組み合わせていくと、多くのパラメータが必要となってかえって複雑性を増してしまうという問題点がある。これに対し、数表によるモデルは、実際に経験された年齢パターンから作成されることから、このような数学的関数によるモデルのような制約はない。しかしながら、この方法では、それぞれのレベルや形状の種類に対応した数表を用意しなければならないため、レベルや形状を細分化していくと、膨大な数の数表が必要となり、やはり複雑性が増大してしまうという問題点がある。

(3)のリレーショナルモデルは、この二つのモデルの長所を採り入れたモデルともいうことができ、経験に基づく (数表による) 標準的な年齢パターンと、そこからの変化に関するパラメータを組み合わせる死亡パターンを表現するものである。リレーショナルモデルの代表例としては、Brass (1971) により開発されたブラス・ロジットシステムが挙げられる。ブラス・ロジットシステムは、 l_x をロジット変換した関数 $Y_x = \log\left(\frac{l_x}{1-l_x}\right)$ を考え、ある基準となるパターン Y_x^s を用いて、任意の Y_x^a が、 $Y_x^a = \alpha + \beta Y_x^s$ と表されるとするモデルである。ここで、 α がレベル、 β が形状を表すパラメータとなっている。

2. 死亡の年齢・時系列パターンモデル

ここまで、単に年齢パターンについて考えてきたが、例えば死亡率の将来推計を行う場合、さらに死亡の年齢・時系列パターンをモデル化することが必要となる。これは、例えば、生命表関数として対数死亡率 $\log m_x$ をモデリングする場合、さらに時刻 (t) を新たな次元として追加した $\log m_{x,t}$ をモデリングする問題を考えることに相当する。

死亡の年齢・時系列パターンのモデル化に対しても、いくつかのアプローチが可能であり、各種の先行研究が存在している。最も単純なものとして、各 x を固定し、 $\log m_{x,t}$ を t の関数と考えて数学的関数をあてはめるモデリングが考えられるが、このためには年齢の数だけ異なる数学的関数を用意する必要があるため煩雑なモデルとなってしまう。そこで、死亡の年齢パターンモデルを組み合わせることが考えられる。例えば、年齢パターンについて数学的関数によるモデルを用い、そのパラメータの時系列変化にさらに数学的関数を当てはめれば、年齢・時系列パターン全体を数学的関数を用いてモデリングすることができる。また、モデル生命表との組合せとして、生命表の形状は固定し、レベルを表す指標（平均寿命など）に数学的関数を当てはめるモデリングも可能であり、国連の World Population Prospects では、直近の死亡の年齢パターンが得られない場合、または得られても信頼性が低いと考えられる場合、生残率の推定においてこの方法を用いている (United Nations 2006)。

リレーショナルモデルについても、数学的関数によるモデル同様、パラメータに何らかの数学的関数を当てはめることによって年齢・時系列パターンのモデル化が可能である。現在、国際的にも死亡率の将来推計の標準的な方法として使われているリー・カーター・モデル (LC モデル) は以下のような式で表されるモデルであり、年齢・時系列パターンを表すリレーショナル・モデルの代表的な先行研究である (Lee and Carter 1992)。

$$\log m_{x,t} = a_x + k_t b_x + \epsilon_{x,t}$$

ここで、

$\log m_{x,t}$: 対数死亡率

a_x : 対数死亡率の標準的な年齢パターン

k_t : 死亡水準 (死亡指数)

b_x : k_t が変化する時の年齢別死亡率の変化

$\epsilon_{x,t}$: 平均 0 の残差項

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が、わが国の死亡率に適用した先行研究も多くのもがある。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、国立社会保障・人口問題研究所の平成14年将来人口推計において用いられた死亡モデルの研究・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) などわが国への適用としての先行研究に挙げられる。

一方、リー・カーター・モデルを拡張する研究も、Li and Lee (2005), De Jong and Tickle (2006) など様々なものが存在し、わが国でも井川 (2012) が LC モデルの残差に VAR モデルを適用して LC モデルを拡張した LC-VAR モデルを提案している。このような LC モデルの拡張に関する研究の中で、石井 (2008) は、成人死亡率改善を死亡率曲線の高齢側への「シフト」として捉える Bongaarts (2005) のシフティング・ロジスティック・モデルと LC モデルを組み合わせることにより、わが国の近年の高齢死亡率改善により適合した死亡率モデルである「年齢シフトモデル」を提案した。

本研究は、この年齢シフトモデルで採られた死亡率曲線の高齢側への「シフト」というアプローチを発展させ、より一般的な方向への死亡率曲線の変化を表現する数理モデルの概念を用いて、わが国の死亡動向の表現に優れた死亡モデルを提案するものである。

II データと方法論

1. データ

本研究において基礎とした死亡データは、国立社会保障・人口問題研究所「わが国の長寿化の要因と社会・経済に与える影響に関する人口学的研究」プロジェクトにおいて作成された「日本版死亡データベース (JMD)」の、昭和45 (1970) ~平成22 (2010) 年の死亡率である。JMD とは、国際的な死亡データベースである Human Mortality Database の方法論を基礎としつつ、わが国の死亡状況にあわせて改良を行って構築した、日本の生命表のデータベースである。なお、JMD では110歳以上は開放区間としてまとめられているため、 m_x に2パラメータロジスティック曲線をあてはめて補外し、150歳までの死亡率を求めて推定に使用した。

2. 死亡率の時間的変化による表現

本研究では先に述べた通り、年齢シフトモデルで採られた死亡率曲線の高齢側への「シフト」というアプローチを発展させ、より一般的な方向への死亡率曲線の変化を表現する数理モデルを提案する。

一般に、リレーショナルモデルを用いた死亡の年齢・時系列パターンモデルでは、時刻によらない標準的な年齢パターンと、任意の時刻における標準的な年齢パターンとの差異がパラメータを用いて表現される。標準的なパターンを固定した場合、時系列変化を表すのは標準的な年齢パターンとの差異の部分であるが、これは各時刻において死亡率曲線がどのように変化しているかを表現することによってもモデリング可能である。したがって、リレーショナルモデルを用いた対数死亡率のモデリングとは、「対数死亡率の時間変化のモデリ

ング」とも捉えることができる。

このことについて、具体的に LC モデルで見てみよう。誤差項を省いた LC モデルの式である $\log m_{x,t} = a_x + k_t b_x$ を t で偏微分することにより、

$$\frac{\partial \log m_{x,t}}{\partial t} = \frac{\partial k_t}{\partial t} b_x$$

を得る。これは、対数死亡率の時間変化が、全体の強度は $\frac{\partial k_t}{\partial t}$ により異なるものの、その年齢分布は b_x で一定であることを示している。そして、この符号を変えたものは、一般に死亡率改善率と呼ばれる量であることから、リー・カーター・モデルは死亡率改善率の年齢分布が一定であるモデルであるということもできる。

ところで、死亡率改善率が示す「時間変化」は、それぞれの年齢 x について対数死亡率がどのくらい低下するかを捉えている。一方、わが国の高齢死亡率改善は、LC モデルのように、 x を固定して対数死亡率が低下する方向に対数死亡率曲線が変化していくと考えるよりも、対数死亡率値を固定してこれに対応する年齢 x が高齢の方に変化していくという方向で捉えた方が効率的なモデリングができることを述べた。すなわち、このような場合、「対数死亡率」そのものではなく、「対数死亡率の逆関数」の時間変化のモデリングが有効であるということになる。

また、これをより一般化すると、ある時刻におけるある年齢の対数死亡率が、年齢も対数死亡率も異なる新たな方向へと変化していくという状況を考えることも可能である。そこで、次に、このような死亡率曲線の自由な方向への変化を数理モデルによって表現するためのフレームワークについて整理し、さらに、これに対応した死亡率モデルの表現について考察することとする。

3. 対数死亡率曲面、対数死亡率とその逆関数

死亡率曲線の自由な方向への変化を表現する数理モデルの構築のためには、対数死亡率曲面を用いた死亡率モデリングのフレームワークが必要となる。以下、これに関して必要な概念を定義する。

$X = [0, +\infty)$ を年齢、 $T = (-\infty, +\infty)$ を時間を表す変数とする。以下の死亡モデリングの議論においては、年齢 $x \in Y$ 、時刻 $t \in T$ における死力関数 $\mu_{x,t}$ を用いる。また、

$$y = \lambda_{x,t} = \log \mu_{x,t}$$

で死力の対数を表す。ここで、 $y \in Y = (-\infty, +\infty)$ は対数死力関数の値を表す。このとき、 S を、

$$S = \{(x, t, y) \mid y = \lambda_{x,t}\}$$

とすると、これにより、 \mathbb{R}^3 における曲面が定義される。これを、対数死亡率曲面 (the log mortality surface) と呼ぶ。これは、対数死亡率曲面の一般的な表示方法である。この表示方法において、 $y = \lambda_{x,t}$ は、 \mathbb{R}^3 の中で、X-T 平面からの高さで捉えることができる。

以下、 $\lambda_{x,t}$ は、 $X_0 \times T_0 = [0, \omega] \times [t_0, t_1] \subset X \times T$ 上で定義された、 x と t に関する連続で滑らかな関数であると仮定する。ただし、 $\omega < +\infty$ は死亡率モデルを考える上のある有限な年齢の最大値とする。

成人死亡率のモデリングにあたっては、さらに、 $\lambda_{x,t}$ は各 t について、 $x > x_0(t)$ の範囲で x について狭義単調増加であると仮定してよい。ここで、 $x_0(t)$ は各 t について、 $\lambda_{x,y}$ が狭義単調増加関数となる x の下限値を示す。このとき、各 t に対して、関数 $\lambda_t(x)$

$$\lambda_t: \tilde{X}_t \rightarrow Y, \quad \lambda_t(x) \stackrel{\text{def}}{=} \lambda_{x,t}$$

は x について単射である。ただし、 $\tilde{X}_t = [x_0(t), \omega]$ である。 $\tilde{Y}_t = \lambda_t(\tilde{X}_t)$ とすると、関数 $\lambda_t(x): \tilde{X}_t \rightarrow \tilde{Y}_t$ は各 t について、 \tilde{Y}_t 上で定義される逆関数 $\nu_t(y): \tilde{Y}_t \rightarrow \tilde{X}_t$ を持つ。

そこで、 Y_0 を以下のように定義する¹⁾。

$$Y_0 \stackrel{\text{def}}{=} [y_0, y_1] \quad \text{ただし} \quad y_0 = \sup_{t \in T_0} \min \tilde{Y}_t, \quad y_1 = \inf_{t \in T_0} \max \tilde{Y}_t,$$

このとき、 $\nu_{y,t}: Y_0 \times T_0 \rightarrow X_0$ を

$$\nu_{y,t} \stackrel{\text{def}}{=} \nu_t(y)$$

により定義する。 $\nu_{y,t}$ は、時刻 t における対数死力関数の値が y となるような年齢 x を示している。

通常の死亡モデルは $\lambda_{x,t}$ をモデリングするわけであるが、死亡率曲線のシフティングをモデリングする場合には対数死亡率の逆関数である $\nu_{y,t}$ のモデリングが有効となる。これらをモデリングした場合、対数死亡率やその逆関数が直接表現されることから、本研究ではこれを死亡モデルの「通常型表示」と呼ぶこととする。

一方、死亡率曲線の時間的変化はこれらの時間微分によって表現される。そこで、(1) $\rho_{x,t}$: 死力改善率と (2) $\tau_{y,t}$: 年齢増加率を、以下の式によって定義し、これらをモデリングした場合には、これを死亡モデルの「微分型表示」と呼ぶこととする。

$$\rho_{x,t} \stackrel{\text{def}}{=} -\frac{\partial \lambda_{x,t}}{\partial t} = -\frac{\partial \log \mu_{x,t}}{\partial t}$$

$$\tau_{y,t} \stackrel{\text{def}}{=} \frac{\partial \nu_{y,t}}{\partial t}$$

1) $x_0(t)$ は必ずしも連続とは限らないため、 $\{\min_{t \in T_0} \tilde{Y}_t\}$ には最大値がない可能性もある。

4. 対数死亡曲面上の接ベクトル場を利用したモデル構築

LCモデルのような低下型モデルは、年齢を固定した場合の対数死亡率の時間的変化を記述することによって死亡率の変化を表現する。一方、シフト型モデルは、対数死亡率値を固定した場合の年齢の時間的変化を記述するモデルと考えることができる。以下、これらに対数死亡率曲面 S 上の接ベクトルを用いて表現する方法について述べる。

対数死亡率曲面 S 上で、年齢 x_0 を固定して移動した時に描かれる曲線 C_{x_0} と、対数死亡率値 y_0 を固定して移動したときに描かれる曲線 C_{y_0} を考える。このとき、 C_{x_0} と C_{y_0} はそれぞれ、

$$\begin{aligned} &(x_0, t, \lambda_{x_0, t}) \\ &(\nu_{y_0, t}, t, y_0) \end{aligned}$$

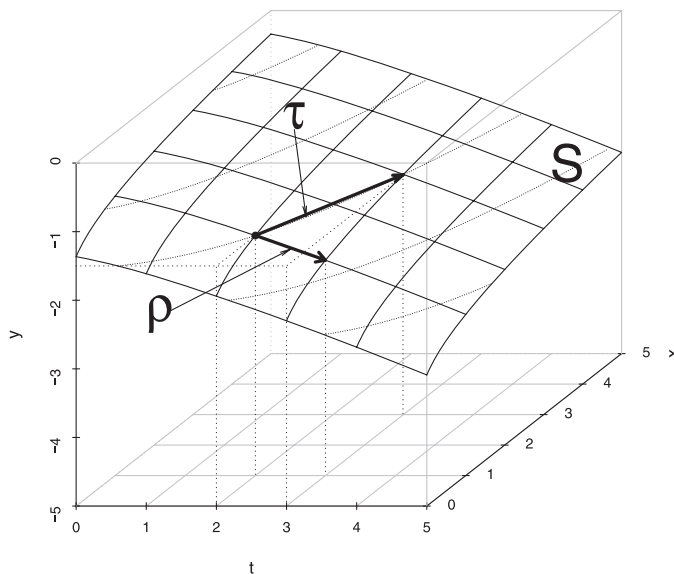
とパラメータ表示されるから、これを t で微分して得られる以下の2つのベクトル

$$\begin{aligned} \rho(x_0, t_0, y_0) &= (0, 1, -\rho_{x_0, t_0}) \\ \tau(x_0, t_0, y_0) &= (\tau_{y_0, t_0}, 1, 0) \end{aligned}$$

は、 S の接ベクトルとなる。

図1は、対数死亡率曲面 S 及びそれ上の接ベクトルの例を模式的に示したものである。対数死亡率曲面上の点 $(x, t, y) = (1, 2, -1.5)$ において、年齢を固定した方向への接ベクトルが ρ 、対数死亡率値を固定した方向への接ベクトルが τ である。

図1 対数死亡率曲面と接ベクトルの例



このような接ベクトルは、 S の任意の点で考えることができるから、各点にこの接ベクトルを対応させることにより、 S 上に 2 種類の滑らかな接ベクトル場を定義することができる。このように、対数死亡率の時間変化は接ベクトル場に対応させることができるが、逆に、各時刻・各年齢における死亡率の改善方向をベクトルで指定することによって、これを接ベクトル場として持つような対数死亡率曲面を構成することができる。したがって、各時刻・各年齢における死亡率改善方向をモデル化するという、接ベクトル場を利用した死亡モデルの新たな表現が得られる。

例えば、

$$\rho(x_0, t_0, y_0) = (0, 1, k'_t b_x)$$

とすれば、これが LC モデルを表現する接ベクトル場ということになる。

この死亡モデルの新たな表現を用いて、各時刻・各年齢における改善方向をわが国の死亡状況に適合するようにモデリングできれば、効率よくモデルを構築できることになる。本研究では、このようなアプローチに従って、死亡率の新たなモデリングを考える。

5. シフト型モデルとしての線形差分 (LD) モデル

年齢シフトモデルがわが国の死亡動向によく適合するのは、日本の近年の高齢死亡率改善が、死亡率曲線の垂直方向への低下よりも、水平方向にシフトするという見方がより実態に合っているということが背景にあった。しかしながら、年齢シフトモデルは死亡率を年齢軸上で変換した上で LC モデルを適用するという形でシフティングを間接的に表現しており、死亡率を直接モデリングしているわけではない。そこで、本研究においては、対数死亡曲面上の接ベクトル場を利用したモデリングに応用しやすく、また、効率的に高齢死亡率を表現可能な「シフト」型モデルである線形差分 (LD) モデルを提案する。

まず、LD モデルが高齢死亡率を効率的に表現可能であるという理論的背景について述べる。先行研究のレビューで述べた通り、Thatcher et al. (1998) は先進諸国の高齢死亡の表現に関して、ロジスティックモデルが最もパフォーマンスが高く、特に Kannisto モデルが少ないパラメータで高齢死亡率を効率的に表現しているとの結果を得ていた。したがって、このモデルが時間変化する際に持つ特性を抽出し、死亡率改善方向に基づくモデリングのフレームワークで扱うようにすることができれば、接ベクトル場を利用しつつ、高齢死亡率を表現する上で好ましい性質を備えたモデルの構築が可能となることになる。

以下の命題は、Kannisto モデル、すなわち、2 パラメータロジスティックモデルの $\tau_{y,t}$: 年齢増加率が持つ特性であり、LD モデルの考え方の基礎となるものである。

命題 1. 2 パラメータロジスティックモデル

$$y = \lambda_{x,t} = \log \frac{\alpha_t \exp(\beta_t x)}{1 + \alpha_t \exp(\beta_t x)} = \log \alpha_t + \beta_t x - \log(1 + \alpha_t \exp(\beta_t x))$$

において、 $\tau_{y,t}$ は各 t において x の線形関数である。すなわち、

$$\tau_{y,t} = f'_t + g'_t x$$

が成立する。

Proof.

$$e^y = \frac{\alpha_t \exp(\beta_t x)}{1 + \alpha_t \exp(\beta_t x)}$$

$$\Leftrightarrow \alpha_t \exp(\beta_t x) = \frac{e^y}{1 - e^y}$$

y を固定したまま両辺を t で微分することにより、

$$\alpha'_t \exp(\beta_t x) + \alpha_t \exp(\beta_t x) \left(\beta'_t x + \beta_t \frac{\partial x}{\partial t} \right) = 0$$

$$\Leftrightarrow \frac{\partial x}{\partial t} = -\frac{\alpha'_t}{\alpha_t \beta_t} - \frac{\beta'_t}{\beta_t} x$$

□

したがって、 $\tau_{y,t}$ が x の線形関数となる場合、2パラメータロジスティックモデルの年齢増加率が持つのと同一性質を持つことになる。そこで、年齢増加率が実際にこの条件を満たすモデルとしてLDモデルを定義する。すなわち、LDモデルは、年齢増加率が以下のように表されるモデルである。

$$\tau_{y,t} = f'_t + g'_t x$$

これは微分型表示であり、両辺を t で積分することにより、以下の通常型表示を得る。

$$\nu_{y,t} = f_t + g_t x + a_y$$

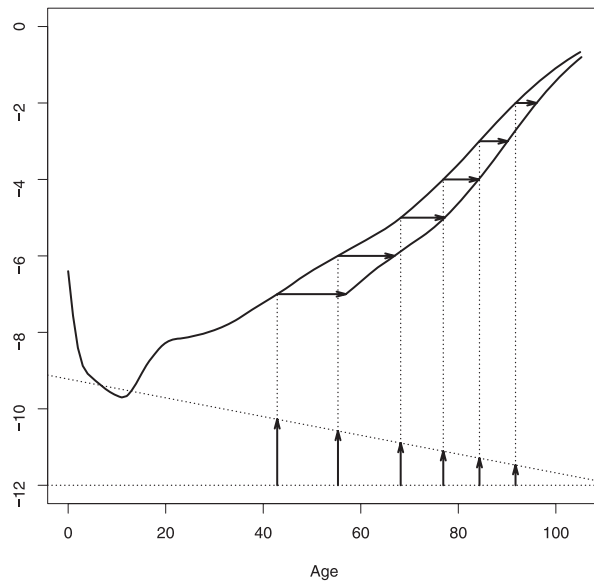
ここで、 a_y は対数死亡率の逆関数に関する標準的なパターンを表す。

図2は、LDモデルの考え方を模式的に表したものである。図は、左側にある対数死亡率曲線の成人死亡率部分が、死亡率改善により右側へシフトした状況を示している。ここで、水平方向右向きの矢印が各年齢におけるシフト量、すなわち、年齢増加率を表す。この矢印を反時計回りに90度回転させ、始点を揃えてグラフの下側に配置した。矢印の終点が一直線上に並んでいるが、これが年齢増加率が年齢の線形関数になることを意味している。LDモデルとは、この矢印の終点が常に直線上に並ぶモデルであるということができる。

ところで、LDモデルは、成人死亡率のみを表現するモデルであり、全年齢の死亡率を

図2 LDモデルの模式的例

Stylized Example of LD Model



必要とする将来生命表の作成に単独で用いることができない。一方、LCモデルは全年齢の死亡率をモデリングすることが可能である。そこで、若年層に対してはLCモデルの改善方向を持ちつつ、高齢層に対してはLDモデルの改善方向を持つようなベクトルを構成し、これを接ベクトル場として持つような対数死亡率曲面として全年齢死亡率モデルを構築することが考えられる。そこで、次に、このような方法を実際のおわが国の死亡率に適用し、将来生命表に応用することについて考察する。

III わが国の死亡率への適用

1. 実績値によるモデル評価・構築

最初に、LDモデルによる実績値にあてはめた場合のモデルのパフォーマンスについてLCモデルと比較しながら評価するとともに、両モデルの特性を活かして全年齢モデルを構築する方法を述べる。なお、本節では、標準パターンの基準となる年次を1970～2010年の全期間とし、女性の死亡率への適用結果を述べる。

LDモデルは、2パラメータロジスティックモデルの $\tau_{y,t}$ が x の線形関数であるという理論的背景に基づいて導入されたものであるが、これが実際のデータにもよく適合する点を確認しよう。図3と4は、 $\tau_{y,t}$ の実績値とLDモデル値を示したものである²⁾。これを見ると、実績値は年齢の線形関数として比較的よく近似できることが観察され、LDモデ

2) $\tau_{y,t}$ の算定にあたっては、統計的な安定性の観点から、当該年次の前後2年分の年齢増加分を4で割ることにより算出している。

図3 年齢増加率（実績値とLDモデル、1972～1990年）

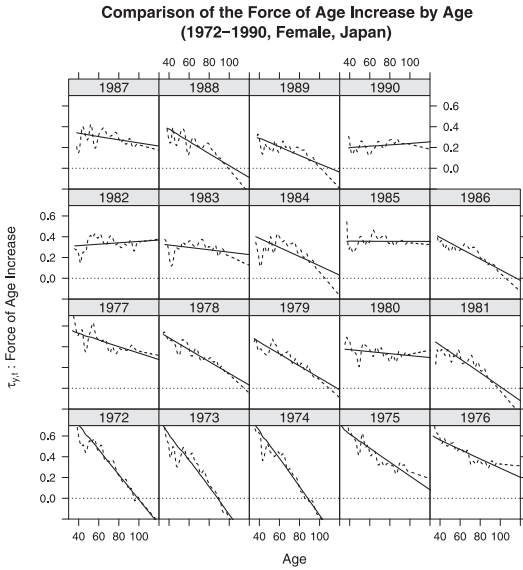
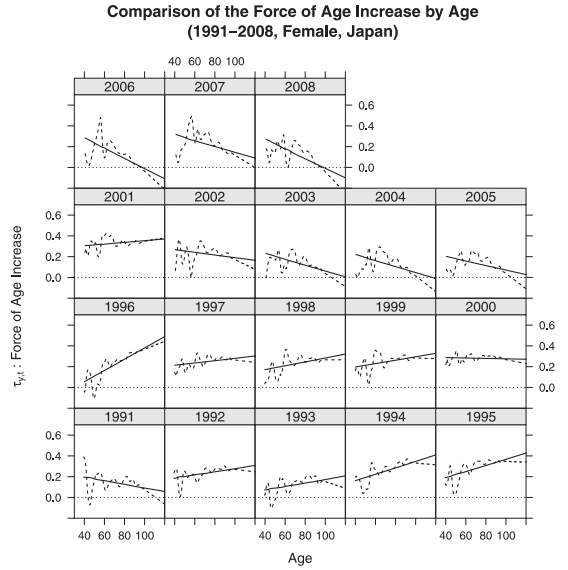


図4 年齢増加率（実績値とLDモデル、1991～2008年）



ルによる推計結果もこれによくあてはまっていることがわかる。

次に、LCモデルとLDモデルを高年齢死亡率にあてはめた場合の比較を行う。図5は1970～2010年の5年おきの実績とLCモデルによる対数死亡率を示したもので、図6は実績値とモデル値の差を示したものである。また、図7、8は同様にLDモデルについて示したものである。両者を比較すると、年齢が若いところではLCモデルのあてはまりがややよい一方、高年齢層ではLDモデルがよくあてはまっていることが観察できる。

図5 対数死亡率（実績値とLCモデル）

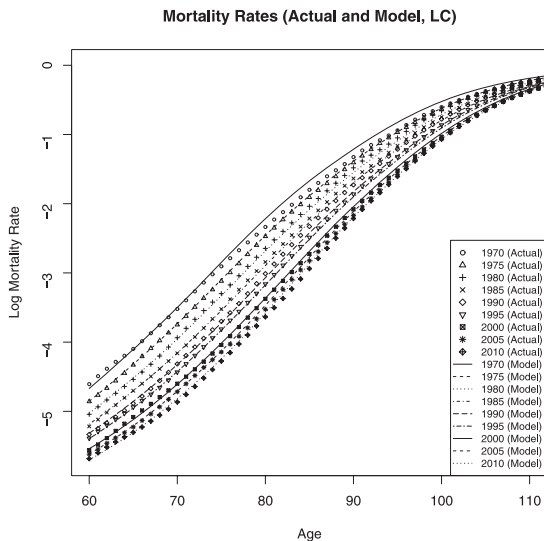
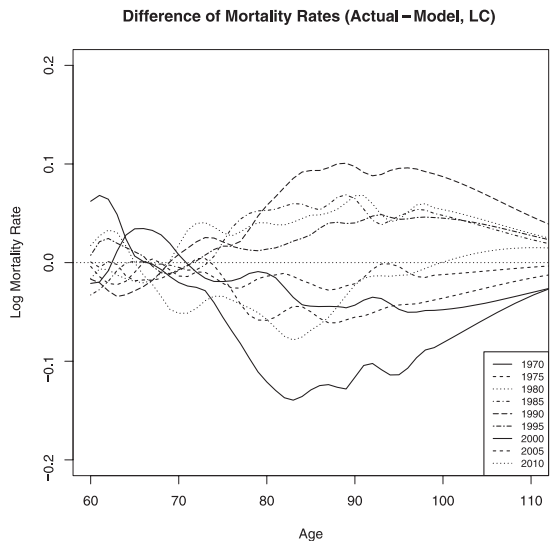


図6 対数死亡率の差（実績値-LCモデル）



さらに、このパフォーマンスの違いを統計的観点から比較するため、年齢各歳について、危険率 α を0.01%とした二項検定³⁾を行い、そのうちいくつかの年次で帰無仮説が棄却されるかという割合を示すことにより評価を行った。

図7 対数死亡率（実績値とLDモデル）

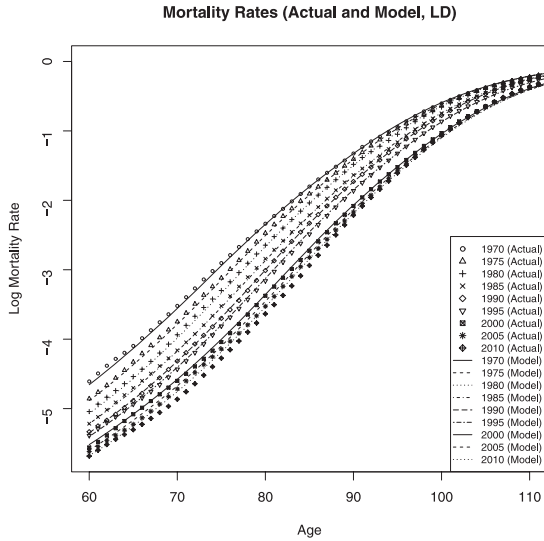


図8 対数死亡率の差（実績値-LDモデル）

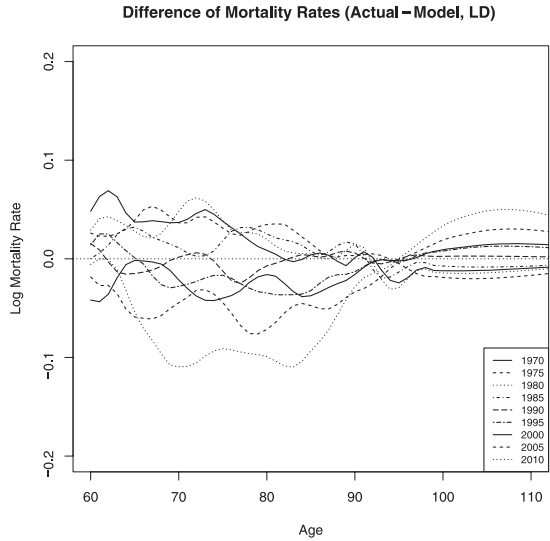
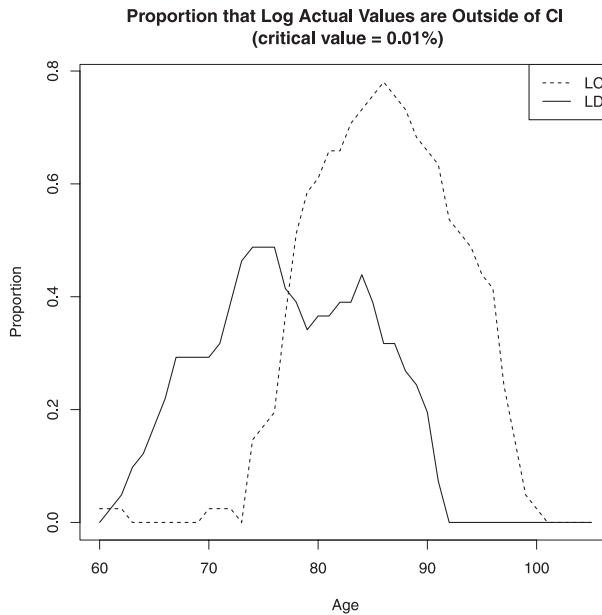


図9 対数死亡率の実績値が信頼区間の外側に出る割合（危険率=0.01%）

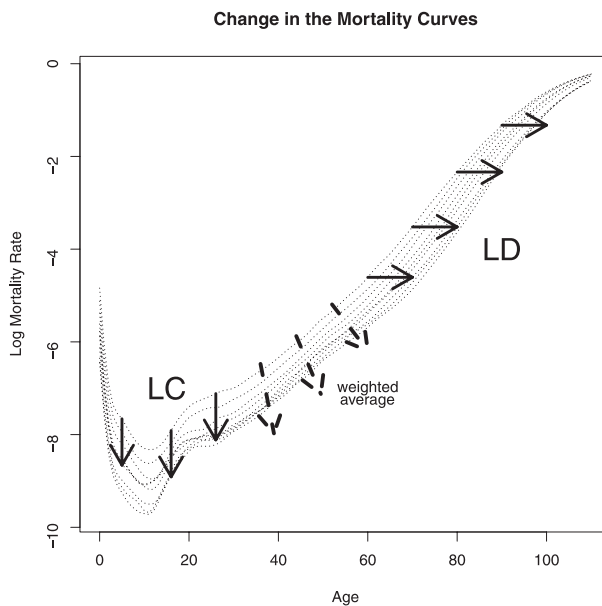


3) 死亡数は二項分布 $B(N_{x,t}, p_{x,t})$ ($N_{x,t}$, $p_{x,t}$ は、 x 歳、暦年 t における人口及び死亡率) に従うものとし、 $N_{x,t}$ は、死亡リスクに曝される生存延べ年数 $E_{x,t}$ に最も近い整数により近似した。

図9は、各年齢における割合を示したものであり、このグラフに示された値が低い部分ほど、モデルのパフォーマンスがよいことを示している。これによれば、低い年齢層ではLDモデルの方が割合が高い部分は若干あるものの、高齢層ではLDモデルのパフォーマンスがLCモデルを上回っており、わが国の高齢死亡率は低下型よりもシフト型の改善をしていることがわかるとともに、若年層ではLCモデル、高齢層ではLDモデルを用いることが望ましいことが示されたことになる。

次にこれら二つのモデルを用いて全年齢死亡率モデルを構成する方法を述べる。LC、LDモデルの推定結果を用いると、両モデルに対応する2つの接ベクトル場 ρ と τ が推定できる。これらは、模式的に表した図10のLC、LDと書かれた実線の矢印に対応している。

図10 LCモデルとLDモデルを用いた全年齢モデルの模式的例



ここで、図10において、LC、LDと書かれた実線の矢印の間にある中間的な年齢層に対しては、点線の矢印で表されるように、両者のベクトル場に属するベクトルを、一定のウェイトを用いて加重平均することにより、LCモデルからLDモデルへと連続的につながるようなベクトル場を定義することが可能である。ここでは、ウェイト $w(x, t)$ を線形関数を用いて以下の式で定義することとした。

$$w(x, t) = \begin{cases} 0 & (x < x_0(t) = 40) \\ \frac{x - x_0(t)}{x_1(t) - x_0(t)} & (x_0(t) \leq x < x_1(t)) \\ 1 & (x \geq x_1(t)) \end{cases}$$

ただし、 $x_1(t)$ は、基準年次の中央において $x_1(t_{bp}) = 70$ とし、その他の年については、

$\lambda_{x,t} = \lambda_{70,t_{bp}}$ を満たす x を $x_1(t)$ とした.

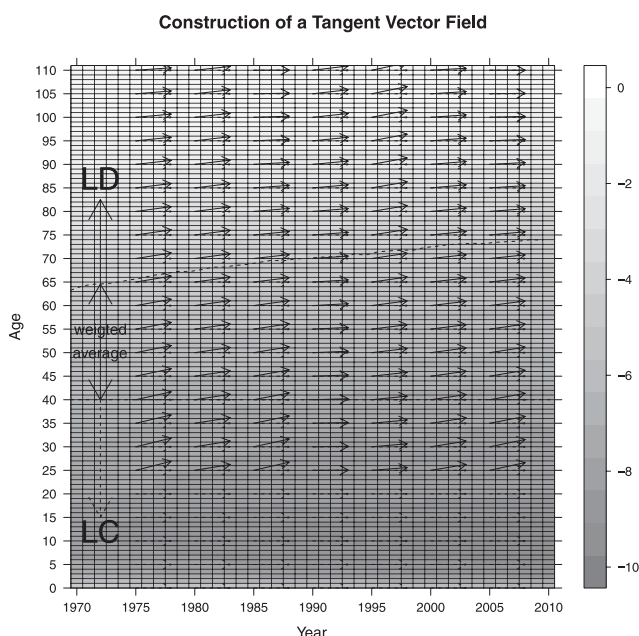
x_1 の設定については, 図6において70歳付近から実績値との乖離が拡大していること, また, 図9においてもLCは70歳を過ぎたところから割合が上昇を始めることに基づき70とした. 一方, x_0 については, 対数死亡率関数の逆関数が, 基礎となる全年次で定義できる年齢範囲を考慮して設定した. JMDによる1970年の男性の m_x が単調増加するのは25歳以降の範囲であり, これより低い年齢を含めると逆関数が定義できないが, 1970年の $m_{25} = 0.00139$ の水準に対応する2010年の死亡率は $m_{40} = 0.00138$ となっており, 基礎となる全年次でデータに基づいて逆関数を定義できる年齢は40歳以上となる. そこで, x_0 は40と設定した.

そして, このウエイトを用いた線形結合,

$$(1-w(x,t))\rho(x,t,y) + w(x,t)\tau(x,t,y)$$

が各点における死亡率改善を示すベクトルとなる接ベクトル場を持つような対数死亡率曲面を構成することにより, 全年齢死亡モデル(以下, TVFモデルと呼ぶ)を定義することができる. これをレキシス平面に射影したものが図11である.

図11 接ベクトル場を用いた全年齢死亡モデルの構成



2. TVFモデルを用いた将来推計

次に, TVFモデルの生命表の将来推計への応用例として, 国立社会保障・人口問題研究所「日本の将来推計人口(平成24年1月推計)」(国立社会保障・人口問題研究所 2012)

における死亡率の将来推計について述べることにする。なお、将来推計を行う際には、実績値と将来推計値の連続性の観点から、標準パターンの基準となる年次が推計開始時点に近い方が好ましいことから、基準年次は2006～2010年としている。

生命表を将来推計するためには、モデル内部で用いられているパラメータの趨勢を将来に投影し、これを用いて対数死亡率を推計することになる。以下では、平成24年推計で用いられた推計方法について述べることにする。

図12 LCモデルのパラメータ (a_x, b_x)

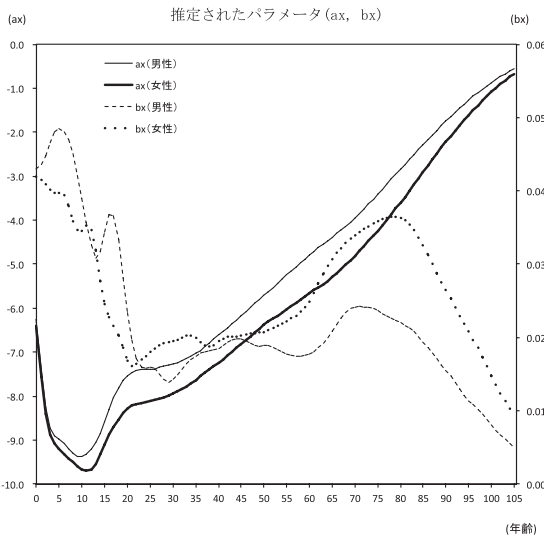
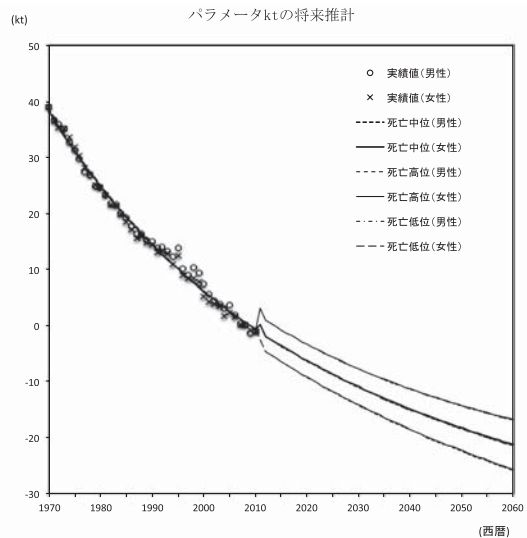


図13 LCモデルのパラメータ (k_t)



まず、LCモデルに含まれるパラメータについて述べる。LCモデルでは、 a_x, b_x, k_t という3種類のパラメータが推定されている。図12はこのうち、 a_x, b_x の推定結果を示したものである。LCモデルの将来推計にあたっては、通常、この2つのパラメータは将来に向けて固定される。一方、 k_t は死亡指数と呼ばれ、死亡の時系列水準を表すパラメータとなることから、この趨勢を将来に向けて投影することにより生命表の投影が行われる。図13はこれを示したものである。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、小松（2002）及び石井（2008）において用いられている関数（指数関数と対数関数の平均⁴⁾）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た。

また、近年、多くの先進諸国で男女の平均寿命の格差が縮小する傾向が観察されるが、わが国では長らく男女差は拡大基調を続けてきた。ところが、2000年代に入ってからわが国においても男女差の拡大が停滞を見せるようになった。このような状況で、男女の死亡指数をそれぞれ独立に投影すると、将来推計値における男女格差の拡大が継続することと

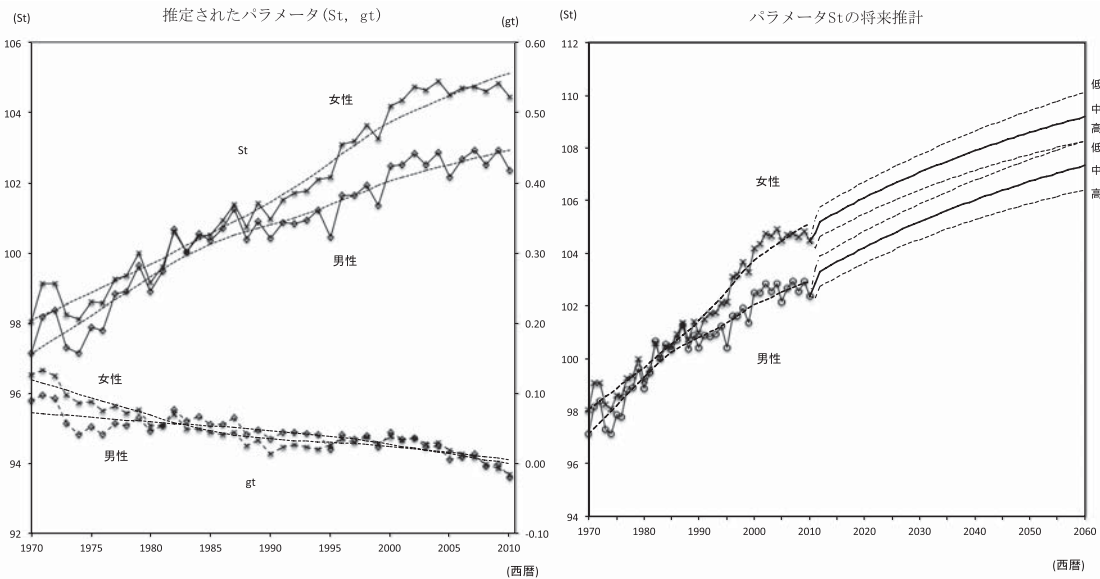
4) 指数関数は $k_t = \alpha_1 \exp(\alpha_2 t) + \alpha_3$ 、対数関数は $k_t = \beta_1 \ln(t + \beta_2) + \beta_3$ としてあてはめた。ここで、 α_n, β_n は定数である。

なることから、石井（2008）では、男女の死亡率改善をより統合的に推計するため、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している。この方法による死亡率推計値は、その後のわが国の平均寿命の実績値の動向とよく適合することが確認されており、ここでも同じ方法を用いて死亡指数の推計を行っている。

また、今後の死亡率推移ならびに到達水準については不確実性が高いものと考えられることから、平成24年推計では死亡指数の将来の動向に複数の仮定を与えることにより、将来の死亡水準に一定の幅を示している。具体的には、標準となる死亡率推移の死亡指数パラメータ（死亡中位と表す）の分散をブートストラップ法と残差分散により求め、これを用いて死亡指数が一定の確率（99%）で存在する区間を推定し、その上限及び下限を推移する場合を高位仮定・低位仮定として追加して3通りの死亡水準を示すものである。

図14 LDモデルのパラメータ (S_t, g_t)

図15 パラメータ S_t の将来推計



次に、LDモデルに含まれるパラメータの投影について述べる。LDモデルは通常型表示では、 $\nu_{y,t} = f_t + g_t x + a_y$ と表され、実績値へのあてはめにおいては最小二乗法により f_t と g_t を直接推定できる。後述する通り g_t については直近の値を将来的に向けて固定することによって投影が可能であるが、 f_t は年齢増加率の切片 f'_t を積分して得られるものであり、 f'_t が g'_t の変動の影響を受けることから、このパラメータ自体を直接将来に向けて投影することは難しい。そこで、死亡率曲線全体の大局的な位置を表す新たなパラメータ S_t を、2パラメータロジスティック曲線の変曲点に相当する年齢（死亡率の値が0.5となる点）により定義し、 S_t を投影することとした。そして、 S_t が将来推計されれば、

$$f_t = (1 - g_t) S_t - S_{t_0}$$

により f_t を求めることができる。ただし、 t_0 は基準年次の中央であり、 $f(t_0) = g(t_0) = 0$ と仮定している。

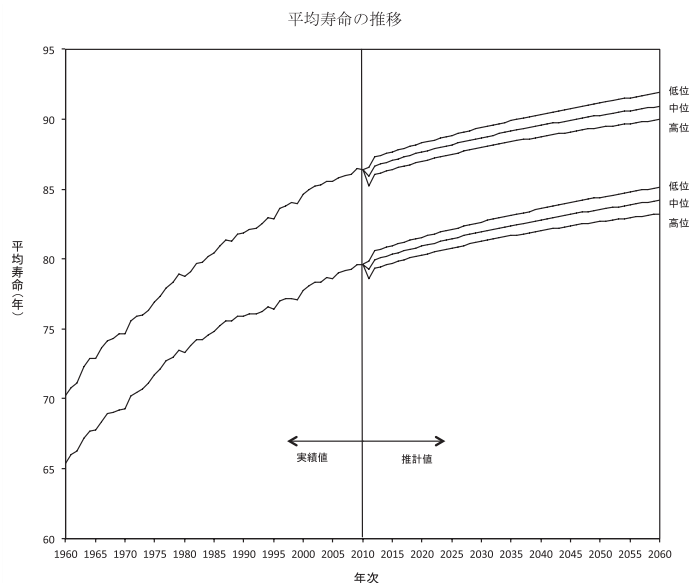
S_t と g_t の実績値の推移を示したものが、図14である。 S_t については1970年以降増加を続けているが、この15年間については死亡指数の推移と同様、ややその速度が緩やかになっている。そこで、 S_t については過去15年間の死亡指数に対する変化率を用いて線形補外することにより将来推計を行った。一方、 g_t は1970～1990年頃までは明確な減少基調にあったが、1990年以降については緩やかに増加した後、近年ではやや減少しながら推移している。しかしながら、1990年以前に比べるとその増減の動向が必ずしも一定方向に明確なものとなっているとは見られないことから、 g_t については直近の平均値（過去5年分）を将来に向けて固定することとした。 S_t の将来推計を示したものが図15である。死亡指数 k_t について3通りの推計値があることに対応し、 S_t についても3通りの推計値が示されている。

3. 将来推計結果とその評価

平成24年推計では、以上に述べた方法により求められたパラメータと変数から平成72（2060）年までの死亡率を男女別各歳別で算出し、将来生命表を推計した⁵⁾。

平均寿命の将来推計結果を示したものが図16である。中位仮定に基づくと、平成22（2010）年に男性79.64年、女性86.39年であった平均寿命は、平成32（2020）年に男性80.93

図16 平均寿命の推移



5) 平成23（2011）年については、東日本大震災が発生したことから、人口動態統計の死亡数、及び警察庁、岩手・宮城・福島県警察による被害状況データを用い、震災の影響を織り込んだ生命表を別途算定したものをを用いている。

年，女性87.65年，平成42（2030）年に男性81.95年，女性88.68年となり，平成72（2060）年には男性84.19年，女性90.93年まで到達するものと見込まれる。なお，死亡高位では平成72（2060）年には男性83.22年，女性89.96年，死亡低位では平成72（2060）年には男性85.14年，女性91.90年となるものと見込まれる。

次に，TVF モデルによって得られた死亡率の年齢パターンの特徴を，石井（2008）において用いられたのと同様の方法を用い，LC モデルと比較しながら評価する。図17は，

図17 対数死亡率の相対的水準（実績値）

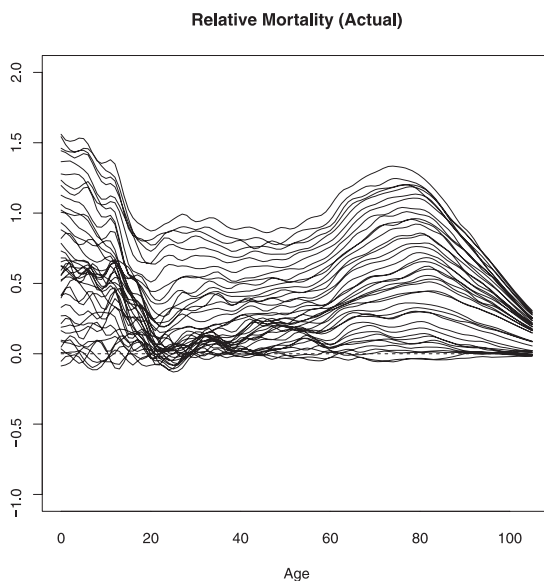


図18 対数死亡率の相対的水準（LC モデル）

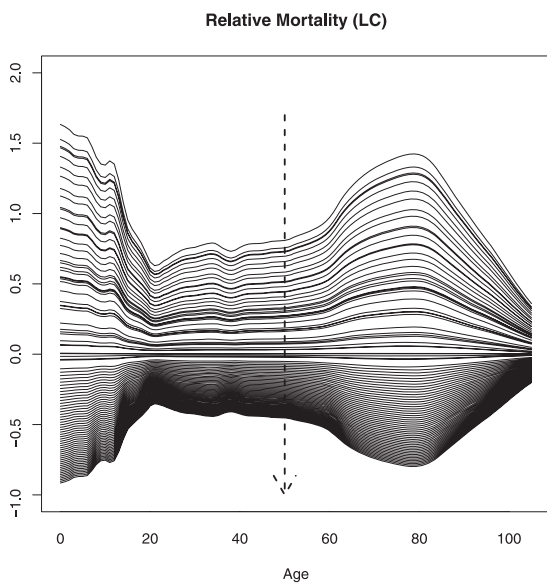
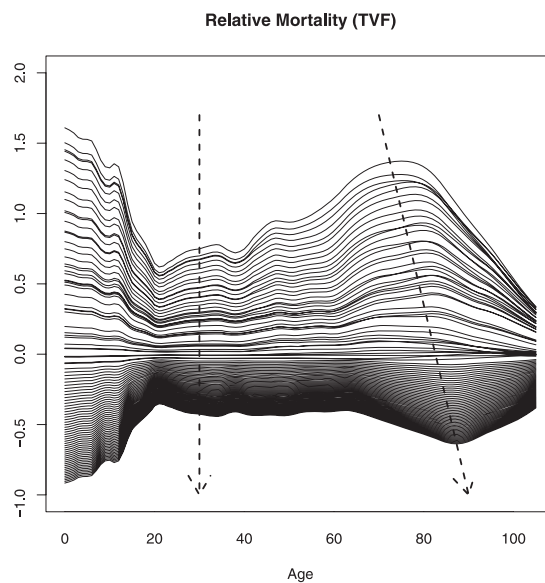


図19 対数死亡率の相対的水準（TVF モデル）



1970～2010年の対数死亡率（女性）の基準年次に対する相対的水準をグラフに表したものである。死亡率は年次推移に従って改善することから、相対的水準のグラフも上から下の方向に推移してくることとなる。ただし、高齢部分をよく観察すると、単に垂直的な改善だけではなく、改善の大きい部分が次第に高齢の方向にシフトしてきていることがわかる。

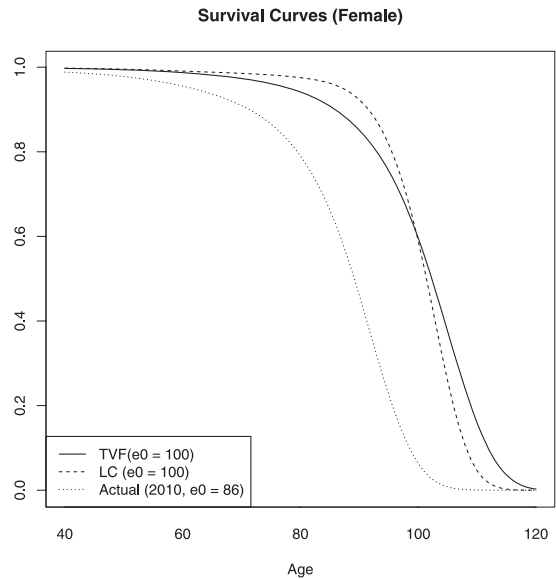
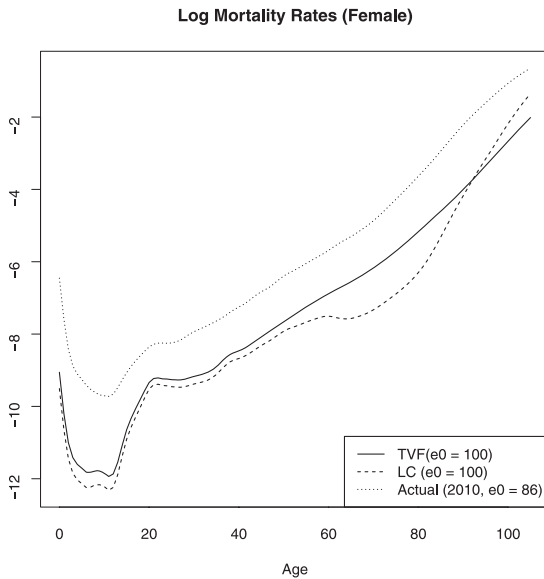
一方、LCモデル及びTVFモデルの対数死亡率の相対的水準を示したものが図18、19である。LCモデルは低下型モデルであり、死亡率改善を垂直的に表現することから、図18においても、実績値で観察されたような、改善の大きい部分のシフトは見られず、下半分の将来投影値についても同様の傾向が観察される。

一方、図19のTVFモデルによる相対的水準では、高齢部分がLDモデルを用いてモデル化されていることから、実績値で観察されたシフトが表現されているとともに、将来投影値についても同様の傾向が観察される結果となっている。

次に、死亡率改善が非常に進んだ仮想的な状況において、両モデルの生命表関数がどのような様相を示すのか比較する。図20は、LCモデルとTVFモデルのパラメータである k_t 及び S_t を探索的に変化させ、その他のパラメータについては変化しないものと仮定して e_0 が概ね100年前後となる場合を機械的に求めて、どのような対数死亡率曲線となるかについての仮想的な試算を行ったものである⁶⁾。点線は2010年の実績値であり、これに対して、LCモデルを破線、TVFモデルを実線で示している。 e_0 が100年前後となった場合、LCモデルによる対数死亡率曲線は、60歳前後で一旦たるんだ後、80歳以降で逆に急激に上昇するような不自然な年齢パターンを示している。これは、LCモデルでは年齢別死亡

図20 対数死亡率曲線の比較

図21 生存数曲線の比較



6) k_t 等を将来投影した関数を用い、これらに対応する年次を機械的に求めると、LCモデルでは3170年前後、TVFモデルでは2670年前後となる。

率の改善を表す b_x が固定されており、 b_x は図12にある通り高齢部でピークを持つ山形の形状をしていることから、このパターンに従って死亡率改善が継続すると仮定すると、山形のピーク部分に対応する年齢層のみが著しく死亡率改善し、このような不自然なパターンが導き出されるのである。一方、実線で示した TVF モデルによる対数死亡率曲線にはこのような不自然な年齢パターンは見られない。このように、TVF モデルを用いて、高齢死亡率を LD モデルでモデル化することによって、自然な年齢パターンを持つ対数死亡率曲線の投影を行うことが可能である。

同様に生存数曲線を試算したものが図21である。これによれば、破線で示された LC モデルによる生存数曲線は、2010年の生存数曲線と比較した場合、生存数曲線の右上のカーブが張り出して矩形化が進んでいることがわかる。一方、TVF モデルによる生存数曲線は全体が右側にシフトするような形で死亡率改善が進んでおり、わが国の近年の死亡率改善が、死亡の遅延と見られる動きと整合的な結果となっていることがわかる。

おわりに

本研究では、わが国の死亡動向に適した柔軟性の高い数理モデルを開発する観点から、死亡率曲線の自由な方向への変化を表現する数理モデルを提案するとともに、わが国の将来生命表への応用について研究を行った。

リレーショナルモデルによる死亡の年齢・時系列パターンモデリングは、「対数死亡率の時間変化のモデリング」を行うことに相当する。そして、このような対数死亡率の時間的変化をより一般化し、ある時刻におけるある年齢の対数死亡率が、年齢も対数死亡率も異なる新たな方向へと変化していくという考え方が可能である。そこで、本研究ではこのような死亡率曲線の自由な方向への変化を数理モデルによって表現するためのフレームワークとして、対数死亡率曲面上の接ベクトル場の利用が有効であることを示すとともに、さらにこのようなモデリングに応用しやすく、効率的に高齢死亡率を表現可能な「シフト」型モデルである線形差分 (LD) モデルを提案した。

そして、この方法論を利用し、わが国の死亡率にあてはめることにより、モデルの評価を行った。実績値に LC, LD の両モデルをあてはめたところ、年齢が若いところでは LC モデルのあてはまりがややよい一方、高年齢層では LD モデルがよくあてはまっている点を確認できた。また、このパフォーマンスの違いについて統計的観点からの比較を行い、低い年齢層では LC モデルのパフォーマンスがやや上回る部分があるものの、高年齢層では LD モデルが LC モデルを上回っており、わが国の高齢死亡率は低下型よりもシフト型の改善をしていることが確認されたとともに、若年層では LC モデル、高年齢層では LD モデルを用いることの有効性が示された。このような観察に基づき、両者のベクトル場に属するベクトルを一定のウェイトを用いて加重平均することにより LC モデルから LD モデルへと連続的につながるようなベクトル場を定義し、全年齢死亡モデルである TVF モデルを提案した。

次に、TVFモデルの生命表の将来推計への応用例として、平成24年推計における死亡率の将来推計法やその評価について述べた。TVFモデルによる対数死亡率の相対的水準の観察からは、LCモデルでは表現できなかった、死亡率改善が大きい部分が高齢側へシフトする動きが表現されているとともに、将来投影値についても同様の傾向が反映されるものとなっている。また、死亡率改善が非常に進んだ仮想的な状況を考察し、TVFモデルではLCモデルで現れたような対数死亡率曲線の不自然な年齢パターンは生じず、生存数曲線もわが国の近年の死亡動向と整合的なものとなっていた。このように、TVFモデルによる将来推計は、LCモデルによるものと比較して、様々な有効性があることが明らかとなった。

本研究で提案したLDモデルは、年齢増加率 $\tau_{y,t}$ を年齢の線形関数として捉えるモデルであり、少ないパラメータで効率的に年齢増加率を表現できるという利点があったが、残差分析などに基づくモデル改良により、さらなるモデルの精度向上を行うことのできる余地は残されていよう。また、Ewbank et al. (1983)はブラスのロジットシステムの拡張として、 l_x をロジット変換を含んだより一般的な関数で変換し、若年層や高齢層での死亡パターンを改善する試みを行っているが、このような生命表関数に対する変換も今後のモデル改善に関する視点として考えることができる。

また、本研究では主として死亡率の将来推計に応用する観点から対数死亡率の逆関数やその時間変化の概念を導入したが、これらは高齢死亡の動向に関しても様々な情報をもたらすものと考えられ、例えば、年齢増加率 $\tau_{y,t}$ の動向を死亡率曲線のシフティング特性の評価に応用する可能性などが考えられる。このような、本研究で提案したモデルや概念のさらなる発展・応用については今後の課題としたい。

(2013年7月27日査読終了)

参考文献

- Beard, R. E. (1971) "Some aspects of theories of mortality, cause of death analysis, forecasting and stochastic processes", in W. Brass ed. *Biological Aspects of Demography*, London: Taylor & Francis Ltd, pp. 57-68.
- 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*, London: Taylor and Francis Ltd, pp. 69-110.
- Coale, A. J. and P. Demeny (1983) *Regional Model Life Tables and Stable Populations, 2nd Edition*, New York: Academic Press.
- De Jong, P. and L. Tickle (2006) "Extending Lee-Carter mortality forecasting", *Mathematical Population Studies*, Vol. 13, No. 1, pp. 1-18.
- Ewbank, D., J. Gomez de Leon, and M. Stoto (1983) "A Reducible Four-Parameter System of Model Life Tables", *Population Studies*, Vol. 37, No. 1, pp. 105-127.
- Gage, T. B. and C. J. Mode (1993) "Some laws of mortality: how well do they fit?", *Human biology*, Vol. 65, No. 3, pp. 445-461.

- Gompertz, B. (1825) "On the nature of the function expressive of the law of human mortality, and on a new mode of determining the value of life contingencies", *Philosophical Transactions of the Royal Society of London*, Vol. 115, pp. 513-583.
- Heligman, L. and J. H. Pollard (1980) "The age pattern of mortality", *Journal of the Institute of Actuaries*, Vol. 107, pp. 49-80.
- 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.
- 井川孝之 (2012) 「Lee-Carter モデルの残差構造のモデリングと死亡率予測」, 日本保険・年金リスク学会第10回大会, 東京大学.
- 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, 第3号, pp. 28-44.
- 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 (2012) 『日本の将来推計人口—平成24年1月推計—』, 一般財団法人厚生労働統計協会.
- 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.
- Li, N. and R. Lee (2005) "Coherent mortality forecasts for a group of populations: An extension of the Lee-Carter method", *Demography*, Vol. 42, No. 3, pp. 575-594.
- Makeham, W. M. (1860) "On the Law of Mortality and the Construction of Annuity Tables", *The Assurance Magazine, and Journal of the Institute of Actuaries*, Vol. 8, No. 6, pp. 301-310.
- Mode, C. J. and R. C. Busby (1982) 「An eight-parameter model of human mortality—The single decrement case」, *Bulletin of Mathematical Biology*, 第44巻, 第5号, pp. 647-659.
- Mode, C. J. and M. E. Jacobson (1984) "A parametric algorithm for computing model period and cohort human survival functions", *International journal of bio-medical computing*, Vol. 15, No. 5, pp. 341-356.
- 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.
- 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.
- Ozeki, M. (2005) "Application of Mortality Models to Japan", Presented at The Living to 100 and Beyond Symposium.
- Perks, W. (1932) "On some experiments on the graduation of mortality statistics", *Journal of the Institute of Actuaries*, Vol. 63, pp. 12-40.
- Siler, W. (1979) "A Competing-Risk Model for Animal Mortality", *Ecology*, Vol. 60, No. 4, pp. 750-757.
- Thatcher, A. R., V. Kannisto, and J. W. Vaupel (1998) *The Force of Mortality at Ages 80 to 120*: Odense University Press.
- Tuljapurkar, S., N. Li, and C. Boe (2000) "A Universal Pattern of Mortality Decline in the G7 Countries", *Nature*, Vol. 405, pp. 789-782.
- United Nations (2006) *World Population Prospects: The 2004 Revision, Volume III: Analytical Report*: Department of Economic and Social Affairs, Population Division.
- 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.

Developing Mathematical Models That Admit Unconstrained Moving of Mortality Curves and Their Application to Projections for Japan

Futoshi ISHII

This study aims to propose mathematical models that admit unconstrained moving of mortality curves and their application to projections for Japan in terms of developing new mortality models that are suitable for Japanese mortality trends.

In this study, we showed that the application of tangent vector fields on the log mortality surface is useful for a framework of expression for unconstrained moving of mortality curves. Then, we proposed a new shift-type model, the Linear Difference (LD) model, which is applicable for that type of modeling and able to express old age mortality effectively.

We applied this method to Japanese mortality and evaluated the models. Applying the actual rates to the Lee-Carter (LC) model and the LD model, we found that the LD model exhibits good fitting for old ages even though the LC model fits slightly better for younger ages. We also compared the performances for both models from the statistical viewpoint, and confirmed that the LD model is better than the LC model for old ages whereas the LC is better for younger ages. From the observations, we concluded that the recent mortality improvement in Japan could be better expressed as shifting than declining, and found that it would be effective to use the LC model for younger ages and the LD model for old ages. Then, we defined a vector field that continuously connects between the LC model and the LD model with weighted averages of the vectors belonging to both models with some weights, and proposed the TVF model as a whole age model.

Finally, we described the method of the mortality model in the official population projection in 2012 and its evaluation as an application of the TVF model. We found that the TVF model succeeded in expressing the age shift with a large improvement and its reflection on projected mortality, which could not be achieved with the LC model. We also observed that the TVF model does not exhibit the unnatural mortality patterns that are found in the LC model when we assume an extremely high improvement in mortality, and that the favorable behaviors of the survivor function are compatible with recent trends in Japan. We found that the projections by the TVF model have many advantages compared with those by the LC model.

特集：全国将来人口推計とその応用に関する研究（その1）

主要先進諸国の将来人口推計に関する国際比較

守泉 理恵・鎌田 健司

本稿では、主要先進諸国の総人口に対する最新の将来人口推計の枠組み（推計機関、推計期間、推計周期、仮定値やバリエーション数とその内容）及び推計結果（総人口、人口増加率の推移等）をわが国のものと比較することにより、日本の将来人口推計の特徴を読み取ることを目指した。さらに、国際人口移動仮定に注目し、他の主要先進諸国の推計における仮定設定の考え方を探った。日本の将来人口推計は、他諸国も用いている標準的な枠組みで実施されているが、その推計結果は、現状の低い出生率・死亡率を反映して、世界で最も人口減少・少子高齢化が進む未来を示していた。国際人口移動仮定については、出入国の関係が密な地域が各国で異なり、人口移動には国の移民制度・経済状況等も関連することから様々な想定がなされていた。日本では外国人の出入国は活発化の傾向があり、入国超過数も増加傾向にある。自然増加がマイナスに転じ人口が縮小していく中で、今後国際人口移動への注目は高まっていくことが予想され、すでに複数の仮定を置いている他国の将来人口推計を学ぶことは大いに参考になると考えられる。

はじめに

戦後の日本では、人口に対する社会的関心として、まず高齢化が、そして1990年代からは少子化も注目を集めてきた。2005年以降は、死亡数が出生数を上回って自然増加がマイナスとなり、その後、総人口もピークを超えて減少が始まっている。人口減少・少子高齢化の進行は、社会のあらゆる面に影響を及ぼす重大事であり、今後の日本の人口動向については、かつてないほど関心が高まっているといえよう。日本の公的な将来人口推計を担う国立社会保障・人口問題研究所では、古くは戦前から人口の将来推計を行っており、最新の平成24年1月推計は14回目にあたる。2000年代以降は、人口動向に関する社会的関心の高さと呼応して、この推計結果についても大きく取り上げられてきた。

人口の規模や人口動態に関する将来の姿を描く「将来推計人口」は、財政計算や国土計画等の国の様々な重要政策決定において基礎資料となることから、諸外国においても政府統計局ないしは政府の政策研究機関において推計作業が行われ、定期的に結果が公表されている。本稿では、主要先進諸国の総人口に対する最新の将来人口推計の枠組み（推計機関、推計期間、推計周期、仮定値やバリエーション数とその内容）と推計結果（総人口、人口増加率の推移等）をわが国のものと比較することにより、日本の将来人口推計の特徴を浮き彫りにする。さらに、国際人口移動仮定に注目し、他の主要先進諸国の推計における仮定設定の考え方を探った。日本では国際人口移動による総人口へのインパクトはまだ

小さいこともあり、これまでの将来人口推計では1仮定のみ置き、その効果について議論の俎上に上ることも少なかった。しかし、少子高齢化が進行し、自然増加のマイナス成長が現実に年々拡大していく中で、今後は国際人口移動についても注目が高まっていくだろう。諸外国の国際人口移動に関する仮定設定を学ぶことは、日本の将来人口推計にとっても大いに参考になると考えられる。

将来人口推計の国際比較という観点での先行研究としては、日本を含む先進諸国について取り上げた Cruijssen and Keilman (1992) や守泉 (2008)、国連など5つの国際機関の推計を比較した O'Neill et al. (2001) 等がある。守泉 (2008) では、主に2005年前後に公表された各国推計を取り上げているが、本稿ではそれより新しく2010年前後に公表された直近の将来人口推計を対象として国際比較を行った。

なお、各国の推計枠組みと結果については、推計作業機関の公式ホームページから結果報告書やデータを取得し、とりまとめた(巻末一覧を参照のこと)。

1. 将来人口推計の実施概要

推計の実施概要を表1に示した。多くの国では政府統計局が将来人口推計の業務を担っている。国立の研究機関が行っている例は、日本以外ではフランスの国立統計経済研究所(INSEE: L'Institut National de la Statistique et des Études Économiques) が該当する。

推計周期に関しては、1～5年の範囲で行っている国が一般的である。ここで5年ごとに推計を公表している国々は、人口センサスと同じ周期で行っており、最新の調査データを基準人口に用いて推計する体制となっている。その他の2～4年周期の国は、センサス周期の本推計のほか、センサス間の推計人口を基準人口とした中間推計(interim projection)を行う体制となっている場合が多い。例えばアメリカは、本推計はセンサスに合わせて10年ごとだが、センサス間にも不定期で推計を更新しており、近年では2008年、2009年に新たな推計結果を公表している。

その他の公表状況としては、スペインでは40年間の長期推計を3年ごとに公表するほか、10年間の短期推計を毎年更新している。スウェーデンは毎年推計を行っているが、3年ごとに仮定値やバリエーションを複数置いた詳細な推計を行っている。

推計期間をみると、50～60年間とする場合が一般的である。日本のように、参考推計という形で100年間の長期推計結果を本推計期間の結果と同時に公表していることは少ない。日本の他にはオーストラリアが本推計自体2101年までの超長期推計であり、イギリスとノルウェーが日本と同じく参考推計の形でそれぞれ2110年、2100年までの推計結果を公表している。

表1 将来人口推計の実施概要に関する国際比較

国名(推計機関)	推計周期	推計期間	基準人口
日本 (国立社会保障・人口問題研究所)	5年	2010～2060 (参考推計～2110)	2010年 10月1日人口 (国勢調査)
アメリカ合衆国 (アメリカセンサス局)	10年	2000～2050 (2008年全国推計)	2000年 7月1日人口
カナダ (カナダ統計局)	5年	2009～2061	2009年 7月1日人口
フランス (国立統計経済研究所 (INSEE))	2～5年	2007～2060	2005年 1月1日人口
イギリス (イギリス国家統計局 (ONS))	2年	2010～2035 (長期推計～2110)	2010年 7月1日人口
ドイツ (ドイツ連邦統計局)	4～5年	2009～2060	2008年 12月31日人口
スイス (スイス統計局)	5年	2010～2060	2009年 12月31日人口
オーストリア (オーストリア統計局)	5年	2011～2050 (参考推計(中位推計)～2075)	2011年 1月1日人口
イタリア (イタリア統計局 (ISTAT))	4～5年	2011～2065	2011年 1月1日人口
スペイン (スペイン統計局)	短期1年 長期3年	短期2012～2022 長期2012～2052	2011年 1月1日人口
スウェーデン (スウェーデン統計局 (SCB))	毎年	2013～2060 (参考推計～2110)	2012年 12月31日人口
デンマーク (デンマーク統計局)	毎年	2013～2050	2012年 1月1日人口
ノルウェー (ノルウェー統計局)	毎年	2012～2060 (長期推計～2100)	2011年 1月1日人口
フィンランド (フィンランド統計局)	3年	2009～2060	2008年 12月31日人口
オーストラリア (オーストラリア統計局)	センサス(5年毎) 間に2回	2008～2101	2007年 6月30日人口
ニュージーランド (ニュージーランド統計局)	2～3年	2012～2061	2011年 6月30日人口
韓国 (韓国統計庁)	5年	2010～2060	2010年 11月1日人口

資料：各国推計報告書（巻末一覧参照）

2. 推計の方法と仮定値、推計バリエーション数

人口の将来推計の試みはすでに数世紀の歴史がある。20世紀初頭までは総人口に数学関数をあてはめるといった方法が主に行われていたが、1930年代以降はコーホート要因法 (cohort component method) が実用化された (Wilson and Rees 2005 ; Wattelar 2006 ; 金子・三田 2008)。第2次世界大戦後は、各国の公的機関や国際機関で次第にコーホート要因法を用いた定期的な将来人口推計が実施されるようになった。コーホート要因法は、

現在では標準的な推計方法として確立されている。コーホート要因法とは、出発点となる性・年齢別人口（基準人口）に出生率・出生性比，死亡率，国際人口移動率（数）を適用して次期の推計人口を得，これを必要年数分繰り返して将来推計人口を算出するというものである。ここから分かるように，コーホート要因法では，出生・死亡・移動という人口動態事象に関する将来動向（仮定値）をいかに設定するかが重要であり，これらが決まれば将来の人口数・構造は機械的に算出できる。しかし，出生・死亡・移動の将来動向を見通すことは非常に困難である。その動向の不確実性（uncertainty）に対処する方法としては，①不確実性を無視して推計結果を一つだけ示す，②確率を考慮しない他の考えるシナリオを示す，③妥当な範囲をカバーした高・中・低のバリエーションを示す，④不確実性の幅に関する定量的情報を与える確率推計を行う，の4つが考えられるが（Lutz and KC 2010），多くの国では③の方法を用いている。

本稿で示した各国の将来推計人口でも，例外なくコーホート要因法が用いられている。また，推計値の不確実性を表現するために複数のバリエーションを設定している国も多い。各国の仮定値の設定方法は様々であるが，ここでは各要因の仮定値数ならびに推計バリエーション数について取りまとめた。

表2は，各国推計の仮定値数とその内容の要約，およびバリエーション数を示している。

出生仮定に関しては，多くの国で中位・高位・低位の3つを置いている。1仮定の国もあるが，このうちアメリカに関しては，本稿で扱っている最新推計が中間推計年であるために1仮定となっている。デンマークとスペインは1仮定であるが毎年推計を更新している。推計周期が3年で1仮定のフィンランドのみ例外的な仮定値数である。

また，出生仮定は中位・高位・低位のほか現状維持（一定仮定）を置くケースもある（イギリス，オーストリア）。そのほか，フランスのヨーロッパ平均仮定，イギリスの置換え水準仮定，ドイツやニュージーランドの超高位仮定というバリエーションもある。

死亡仮定は，1～3仮定の間でばらつきがみられた。もっとも多いのは中位・高位・低位の3仮定を置くケースである。日本をはじめとしてカナダ，フランス，イギリス，スイス，オーストリア，イタリア，ノルウェー，ニュージーランド，韓国が該当する。アメリカとスウェーデンは，出生率と同じく本推計または詳細推計時には3仮定を置いている。

死亡率が2仮定であるのはオーストラリアとドイツで，1仮定であるのがスペイン，デンマーク，フィンランドであった。死亡仮定に関しては，中位・高位・低位のほか，現状維持の一定仮定（フランス，イギリス，オーストリア，ノルウェー），超低位仮定（ニュージーランド），超高位仮定（ドイツ）が置かれるケースがみられた。

国際人口移動仮定については，多くの国で3仮定が置かれている。そのほかの国々では，ドイツの2仮定とスイスの8仮定が例外的で，3仮定でなければ1仮定である。1仮定の国には日本をはじめ，スペイン，デンマーク，フィンランドが該当する（アメリカ合衆国・スウェーデンは出生・死亡仮定と同様の事情で1仮定）。その中でも，日本とフィンランドは推計周期が5年，3年であるが1仮定ということで少数派の仮定値数となっている。国際人口移動に関しては，多くの国で移動ゼロ仮定（これにより封鎖人口の場合の人口推

表2 主要国の推計に関する仮定値とバリエーション数

推計機関	仮定値と水準			推計バリエーション
	出生率	死亡率	国際人口移動	
日本 (国立社会保障・人口問題研究所)	3仮定：2060年のTFR 中位 1.35/高位 1.60/低位 1.12	3仮定： 2060年の平均寿命(死亡率仮定) 中位 男84.19/女90.93 高位 男83.22/女89.96 低位 男85.14/女91.90	1仮定 日本人：04～09年男女年齢別入国超過率の平均値で一定 外国人：2030年の外国人入国超過数 男性 3.4万人/女性 3.8万人	9
アメリカ合衆国 (アメリカセンサス局)	1仮定：2050年のTFR 総数 2.03/ヒスパニック 2.29/非ヒスパニック 1.89 (黒人) 1.88/非ヒスパニック(その他)	1仮定：2050年の平均寿命 ヒスパニック 男81.9/女86.3, 非ヒスパニック(黒人) 男79.0/女84.3, 非ヒスパニック(その他) 男81.0/女85.3	1仮定：2050年の純移動数 総数 2047千人/メキシコ, スペイン 領カリブ, 中南米出身者 1040千人/非スペイン領カリブ, サバハラ・アフリカ 188千人/南アジア, 東南アジア, 東アジア, 太平洋諸島 530千人/カナダ, ヨーロッパ, 中央アジア 諸国, 中東 292千人	1
カナダ (カナダ統計局)	3仮定：2036年のTFR 中位 1.70/高位 1.90/低位 1.50	3仮定：2036年の平均寿命 中位 男84.0/女87.3 高位 男82.3/女86.0 低位 男85.4/女88.4	3仮定 入国者数：3仮定 中位 7.5%/高位 9.0%/低位 6.0% 出国者数(長期)：1仮定 1991～2008年の年齢・性・地域別出国超過率の平均値で一定(1.53%) 出国者数(短期)：1仮定 2005～08年実績値の平均21,173人で一定	3
フランス (国立統計経済研究所 (INSEE))	3仮定：2015年以降の期間TFR 中位 1.95/高位 2.10/低位 1.80 (ヨーロッパ平均仮定 1.60)	3仮定：2060年の平均寿命 中位 男86.0/女91.1 高位 男83.5/女88.6 低位 男88.5/女93.6 (+2009年一定仮定)	3仮定(年間入国超過数) 中位 2007年以降10万人 高位 2015年以降15万人 低位 2015年以降5万人 (+移動数ゼロ仮定)	27 (+作業シナリオ3)
イギリス (イギリス国家統計局 (ONS))	3仮定(+-一定, 置換)：2035年のTFR 中位 1.84/高位 2.04/低位 1.64 一定 1.98/置換 2.08	3仮定(+改善なし) 2034-35の平均寿命 中位 男83.3/女87.0 高位 男81.0/女85.5 低位 男85.6/女88.4	3仮定(+ゼロ, 長期バランス)： 2016-17年以降の入国超過数 中位 200,000人/年 高位 260,000人/年 低位 140,000人/年	21
ドイツ (ドイツ連邦統計局)	3仮定(+超高位)：2060年のTFR 中位 1.4/高位 1.6/低位 1.2 (超高位 2.1)	2仮定(+死亡率低改善)： 2060年の平均寿命 中位 (L1) 男85.0/女89.2 低位 (L2) 男87.7/女91.2 (低改善 男82.0/女87.2)	2仮定(+ゼロ)：純移動数 中位 (W1) 2014年～100,000人/年 高位 (W2) 2020年～200,000人/年	12 (+モデル計算3)
スイス (スイス統計局)	3仮定：2060年のTFR(総数) 中位 1.52/高位 1.76/低位 1.28 (スイス人, EEA加盟国出身者, 非EEA加盟国出身者に分けて設定)	3仮定：2060年の平均寿命(総数) (+改善なし) 中位 男86.0/女90.0 高位 男83.0/女87.5 低位 男89.0/女92.5 (スイス人, EEA加盟国出身者, 非EEA加盟国出身者に分けて設定)	3仮定(+作業仮定5(4節参照))： 2060年の入国者数 中位 120,000人/高位 130,000人/低位 110,000人 出国者数 中位 97,500人/高位 85,000人/低位 110,000人(純移動数ゼロ)	5 (+作業シナリオ13)
オーストリア (オーストリア統計局)	3仮定(+現状維持)：2030年以降一定 中位 1.50/高位 1.90/低位 1.10 (現状維持 1.44)	3仮定(+改善なし)： 2050年の平均寿命 中位 男85.9/女89.5 高位 男88.7/女91.6 低位 男82.5/女86.8 (改善なし 男77.7/女83.2)	3仮定(+ゼロ, 現状維持) 2050年の入国者数 中位 110,000人/高位 125,000人/低位 95,000人 (現状維持 106,000人) 出国者数は移動率適用, ただし報告書に具体的数値の記載なし	10

資料：各国推計報告書(巻末一覽参照)

表 2 主要国の推計に関する仮定値とバリエーション数 (つづき)

推計機関	仮定値と水準		推計バリエーション	
	出生率	死亡率		
イタリア (イタリア統計局 (ISTAT))	3仮定：2065年のTFR 中位 1.61/高位 1.83/低位 1.38	3仮定：2065年の平均寿命 中位 男86.6/女91.5 高位 男88.6/女93.8 低位 男84.4/女88.8	3仮定：2065年の純移動 2011年324.9 (千人) →中位 175.7 →高位 238.0 →低位 113.4	3 (+作業シナリオ)
スペイン (スペイン統計局)	1仮定：2051年のTFR 1.56	1仮定：2051年の平均寿命： 男 86.88/女 90.75	1仮定：純移動の推移 2012-2021年 -1,326 (千人) 2022-2031年 -514,360 (千人) 2032-2041年 -4,191 (千人) 2042-2051年 437,578 (千人)	1
スウェーデン (スウェーデン統計局 (SCB))	3仮定：2060年のTFR 1.90 (スウェーデン人 1.89/外国人 2.04)	3仮定：2060年の平均寿命 男 86.7/女 88.8	3仮定：純移動数 2012年58,400→2060年16,000人	1 (+作業シナリオ)
デンマーク (デンマーク統計局)	1仮定： デンマーク人 (デンマーク籍・外国籍) 1.90 移民 (欧米諸国出身・デンマーク籍) 1.70 移民 (欧米諸国出身・外国籍) 1.76 移民 (非欧米諸国出身・デンマーク籍) 1.87 移民 (非欧米諸国出身・外国籍) 1.93 2世以降の移民 (欧米諸国出身・デンマーク籍・外国籍) 1.75 2世以降の移民 (非欧米諸国出身・デンマーク籍・外国籍) 1.90 ※さらに移民やその子孫が生む子どものうちデンマーク籍となる子の割合も上記グループごとに設定。	1仮定：2049年の平均寿命 男 85.6歳/女87.8歳 (デンマーク人、移民共通)	1仮定： 欧米諸国からの入国者：13,000人/年 非欧米諸国からの入国者：22,000人/年 再入国率 (デンマーク人)、出国率は一定 (全グループ共通)	1
ノルウェー (ノルウェー統計局)	3仮定：2100年のTFR 中位 1.89/高位 2.09/低位 1.69 (別に移民の出身地別 (移民2世はその両親の出身地) に出生仮定を設定)	3仮定 (十一一定)：2100年の平均寿命 中位 男89.5/女92.5 高位 男83.8/女84.6 低位 男92.8/女96.1 (一定 男79.2/女83.5)	3仮定 (十一一定・ゼロ)： 2015→2100年の年間純移動数 中位 45,000→11,000人 高位 57,000→30,000人 低位 32,000→1,000人 (一定 24,000人)	13
フィンランド (フィンランド統計局)	1仮定：1.85	1仮定：数値の明記なし	1仮定：純移動数15,000人/年	2
オーストラリア (オーストラリア統計局)	3仮定：2021年以降のTFR 中位 1.8/高位 2.0/低位 1.6	2仮定：2056年の平均寿命 中位 男85.0/女88.0 高位 男93.9/女96.1	3仮定 (十ゼロ)：純移動数 中位 180,000人で一定 高位 2011年までに220,000人に増加、その後一定 低位 2011年までに140,000人に減少、その後一定	24
ニュージーランド (ニュージーランド統計局)	6仮定：2061年のTFR (確率分布) 中央値 1.90 5% 1.17 25% 1.60 75% 2.20 95% 1.70 高出生仮定 2.50	6仮定：2061年の平均寿命 (確率分布) 中央値 男88.1/女90.5 5% 男85.2/女88.2 25% 男87.0/女89.7 75% 男89.0/女91.3 95% 男90.5/女92.4 超低死亡 男女ともに95.0	8仮定：2016年以降の純移動数 (年間) 中央値 12,000人 5% -7,700人 25% 3,900人 75% 20,100人 95% 31,700人 (ゼロ仮定) 循環 2021年以降10年サイクルで -1万人~3万人の間を変動 超高位 25,000人/年	5 (+作業シナリオ)
韓国 (韓国統計庁)	3仮定：2045年 中位 1.42/高位 1.79/低位 1.01	3仮定：2060年の平均寿命 中位 男86.6/女90.3 高位 男89.1/女92.5 低位 男83.6/女87.8	3仮定：純移動率 (%) 中位 1.67 (2010) →0.53 (2060) 高位 1.67 →1.82 (2020) →1.50 (2060) 低位 1.67 →-0.26 (2030) →-0.07 (2060)	3

資料：各国推計報告書 (巻末一覽参照)

移を観察する)が置かれている。そのほか、超高位仮定(ニュージーランド)や現状維持の一定仮定(オーストリア)を置くケースも見られる。

推計バリエーション数は1~30通りまで様々である。1通りの計算のみという国(アメリカ、スペイン、スウェーデン、デンマーク)は、推計周期が毎年であり頻繁に結果を調整できる場合や、中間推計年である場合が該当している。フィンランドは、国際人口移動の有無で2通りである。

バリエーション数が複数ある国では、出生・死亡・移動の中位仮定を組み合わせた「中位推計」が主要なバリエーションとして扱われる。これに高位・低位仮定を組み合わせた「高位推計」「低位推計」を加えた3通り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。

これら3つの主要なバリエーションの他、多くの国でそのほかにも様々な仮定値の組合せで計算が行われている。その総数(主要なバリエーション、作業バリエーション等含む数)が10通り未満なのは日本(9通り)であり、他国と比べると比較的少数であるといえ

表3 複数バリエーションにおける仮定値の組合せ

国名	複数バリエーションの詳細
日本	出生3仮定、死亡3仮定を組み合わせた9通り
フランス	出生3仮定、死亡3仮定、移動3仮定を組み合わせた27通りに加え、出生ヨーロッパ平均・死亡中位・移動中位、出生中位・死亡2009年水準で一定・移動中位、出生中位・死亡中位・移動ゼロの3つの作業シナリオ
イギリス	Principal(出生中位・死亡中位・移動中位、順番以下同じ)、一仮定置換え(高高中、低中中、中高中、中低中、中中高、中中低)、標準的組合せ(大人口(高高高)、小人口(低低低)、高齢化、若年化、中期高従属人口、中期低従属人口)、特別ケース(置換え水準出生率、出生率一定、死亡率改善なし、移動ゼロ(中中ゼロ)、移動ゼロ&死亡率改善なし、現状維持、定常、長期移動バランス)
ドイツ	出生3仮定、死亡・移動2仮定を組み合わせた12通りに加え、3つの特別シナリオ(出生率現状維持・死亡率改善・中、出生率現状維持・中・移動ゼロ、出生超高位・中・中)
スイス	基本5シナリオ(中中中、高高高、低低低、低高低、高低高)、作業シナリオ(高高中、低中中、置換え水準出生率・中中、中高中、中低中、中・死亡改善なし・中、中中低、中中・移動緩やかな低位、中中・移動緩やかな高位、中中高、中中・移動超高位、中中移動最大高位、中中・移動難民増加、中中・移動入国制限変化)
オーストリア	高齢化シナリオ(低高低)、ベンチマークシナリオ(3仮定とも現状維持)、高出生率シナリオ(高高中)、中位シナリオ(中中中)、移動なし中位シナリオ(中中ゼロ)、寿命高位シナリオ(中高中)、移動高位シナリオ(中中高)、寿命低位シナリオ(中低中)、移動低位シナリオ(中中低)、人口成長シナリオ(高高高)
ノルウェー	中中中、高高高、低低低、低中中、高高中、中低中、中高中、中中低、中中高、低高低、高高低、中・死亡一定・中、中中・移動ゼロ
オーストラリア	出生3仮定、死亡2仮定、移動4仮定を組み合わせた24通り
ニュージーランド	9バリエーション(低高低、低中中、中高中、中中低、中中中、中中高、中低中、高高中、高高低)に加えて「What if?」5シナリオ(超高出生率(超高・中中)、超低位死亡率(中・超低・中)、封鎖人口(中中ゼロ)、循環移動(中中・サイクル)、超高移動(中中・超高位))

る¹⁾。最も多いのはフランスの30通りである。続いて、オーストラリアの24通り、イギリスの21通り、スイスの18通り、ドイツの15通り、ノルウェーの13通り、オーストリアの10通りとなる。これらのバリエーションにおける仮定値の組合せの詳細は表3に示している。

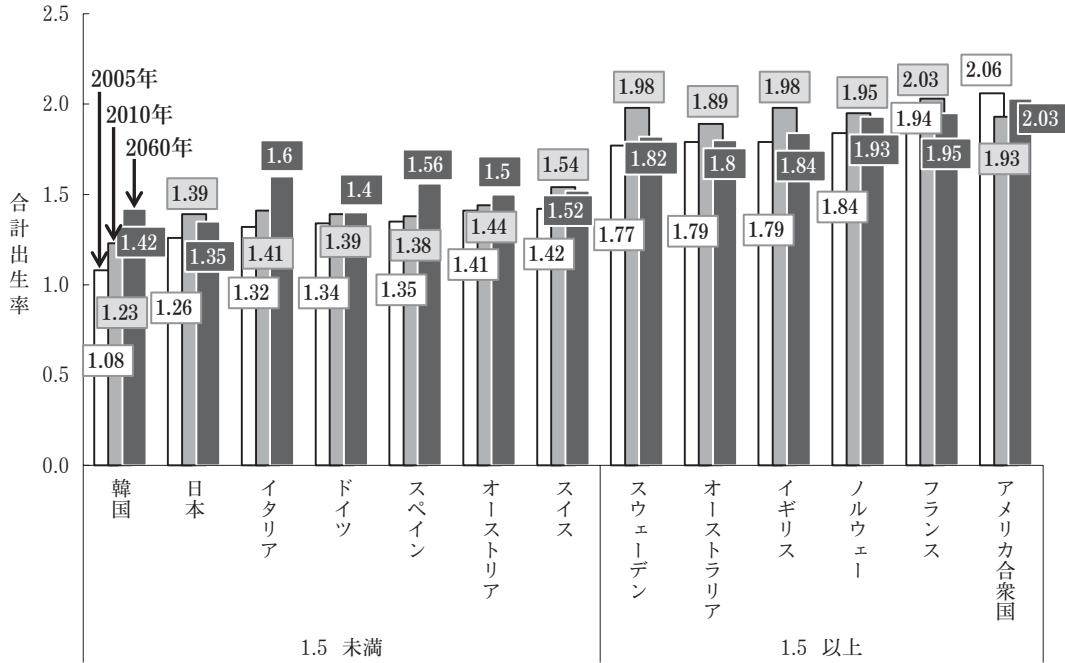
出生仮定について、日本と主要先進諸国の将来人口推計で用いられている合計出生率の値を比較したものが図1である（国立社会保障・人口問題研究所 2013）。2005年の出生率が低い国順に表示している。出生仮定は多くの国で複数置かれているが、ここでは各国のバリエーションの中位仮定値の結果を示している。出生率が1.5未満の超低出生率の国々と、1.5以上2.0未満の緩低出生率の国々では将来の出生率の見通しが異なっている。2005年に出生率が1.5未満だった国々は、2010年にもスイスを除き同水準にとどまり、2060年の将来見通しも1.5未満、ないしは1.5～1.6程度であると推計している。日本はこの超低出生率グループに属するが、2060年の出生率も1.35（中位仮定）を見込んでいる。一方、2005年に出生率が1.5以上であった国々は、2010年には2に近い水準まで回復しており、フランスでは2.03を記録した。将来推計値では現状より下がると推計している国も多いが、2060年の出生率仮定値は1.8～2程度である。

次に死亡率の仮定値について、図2では平均寿命を用いて各国の推移を示している（国立社会保障・人口問題研究所 2013）。2010年の女性の平均寿命が高い国順に表示している。ここで示した各国では、平均寿命は今後も伸長すると推計されており、男女でみると男性の平均寿命の伸びの方が高く見込まれている国が多い。日本はすでに男女とも世界でトップクラスの平均寿命を記録しており、今後も高年齢層を中心に死亡率の改善が続くと仮定されている。具体的には、2060年の仮定値は、女性で2010年の86.4年から90.0年に延びるとされる。男性も2010年の79.6年から2060年には84.2年まで平均寿命が伸長すると推計されている。

以上のように、低い出生率と高い平均寿命を併せ持つわが国においては、少子高齢化によって、他の先進諸国に先んじて急速に人口減少が進むことが見込まれる。

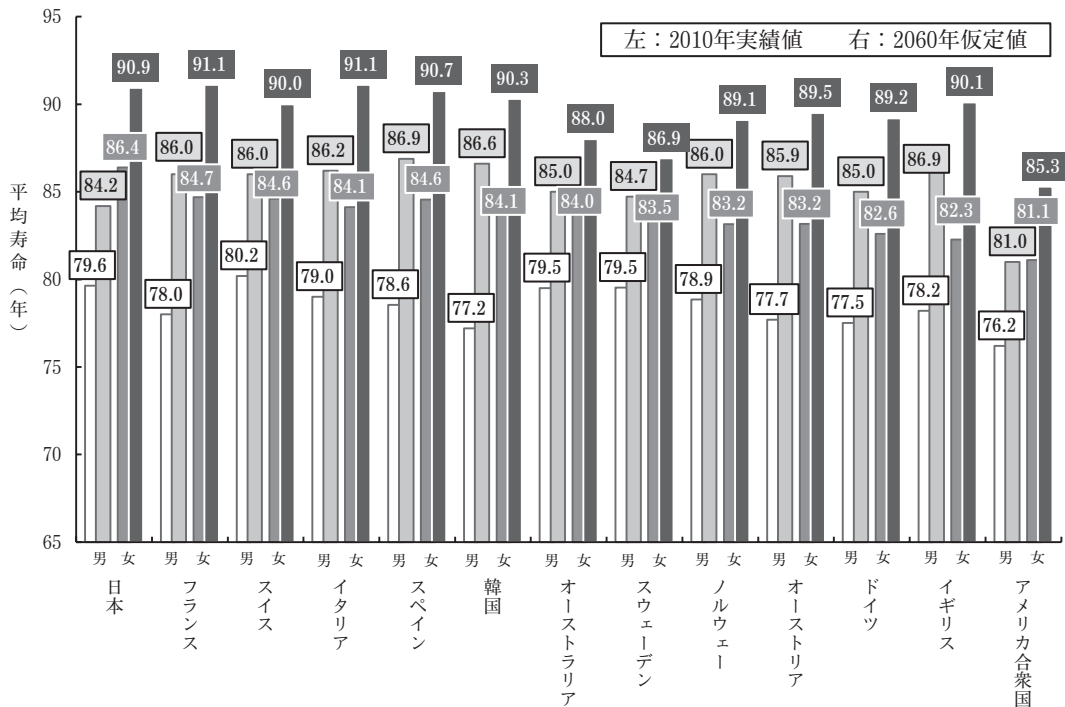
1) ただし、日本では本推計公表後に、「参考推計（条件付き推計）」を追加で公表している。その内容は、出生・死亡の仮定値を2010年で一定とした推計（7通り）、国際人口移動をゼロとした推計（封鎖人口、3通り）、2061年以降について出生率が100年後に人口置換水準に到達する推計（1通り）、および出生・外国人移動仮定の変動に対する将来推計人口の感応度分析として出生率変動推計（5通り、出生率1.00～2.00）、外国人移動変動推計（7通り、0～100万人）である（国立社会保障・人口問題研究所 2013）。

図1 主要国の合計出生率の推移（2005・2010・2060年）



資料：各国推計報告書（巻末一覧参照）

図2 主要国の平均寿命の推移（2010・2060年）



資料：各国推計報告書（巻末一覧参照）

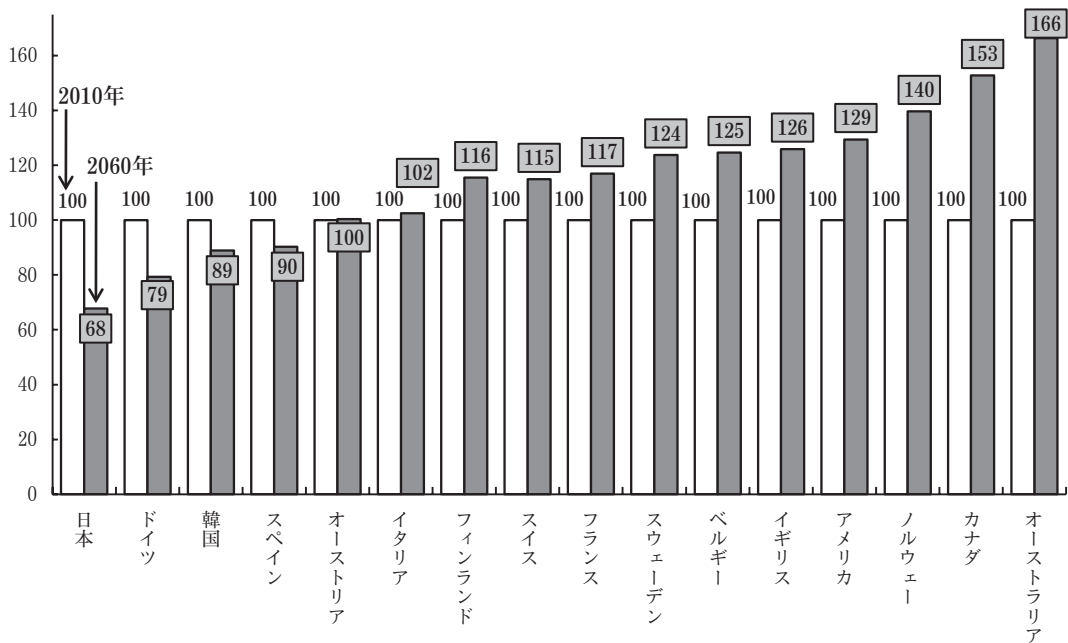
3. 推計結果の国際比較

(1) 総人口

各国の将来推計人口のうち、詳細なデータが得られる国々について総人口の推移の比較を行った。図3は、日本の基準人口に合わせて2010年の人口を100としたときの2060年時点の総人口（推計人口）の規模を指数化して比較したものである。

近年の出生率回復基調を反映して出生率仮定を過去推計より高く見込む国が増えた関係で、2005年・2050年の比較を行った場合よりも（守泉 2008）、今回の比較の方が全体として2060年時点の総人口規模は大きくなっている国が多い。

図3 総人口の比較（2010年・2060年）



注：スペインは2052年、アメリカは2050年の数値。また、オーストラリアの仮定はシリーズBの中位仮定の数値。アメリカの仮定は純移動率が一定の場合の数値。

資料：各国推計報告書（巻末一覧参照）

2010年に比べて総人口が減少する結果を示しているのは日本、ドイツ、そして小幅な差ではあるが韓国、さらに最新の推計結果において今後人口が減少するバリエーションを公表しているスペインの4カ国のみで、日本はその中でも減少幅が大きい。この減少の主要因は大幅な自然減である。わが国では低出生率が長期間継続することから、出生数も再生産期間の女性人口の減少に伴い減少し、一方で高齢人口が増加するため、死亡率が低下していても死亡数自体は増え続け、減少幅が大きくなっていくのである。

日本、ドイツ、韓国、スペイン以外では、2060年の総人口の規模は2010年に比べて大きくなる。ただし、日本と同水準に出生率が低いオーストリア、イタリアはかろうじて2060

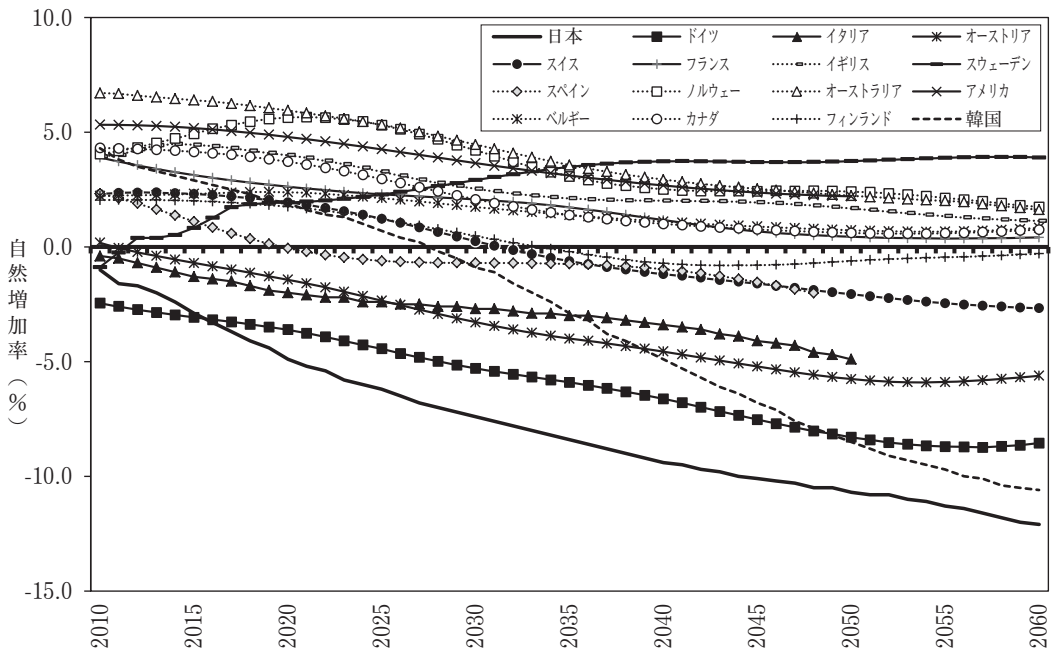
年の総人口指数が102～104であり、ほぼ横ばいと言える。フィンランド以降の国々は10%～50%も総人口規模が膨らむと推計されている。

(2) 自然増加率と総人口の人口増加率

わが国ではすでに人口減少が始まっており、そのスピードは今後加速していくものと見込まれている。他の先進諸国においてもその多くは人口置き換え水準出生率を下回る出生率を記録していることから、今後、少子高齢化が進行して自然増加率は減少していくとみられる。

図4は自然増加率の推移を示している。これを見ると、スウェーデン以外の国々では自然増加率は低下している。日本、ドイツ、スペイン、オーストラリア、イタリアは2010～2011年にすでにマイナスに転じている。さらに、韓国は2028年、スイスは2032年、フィンランドは2034年にマイナスに転じる。そのほかの国々は2060年までの範囲ではマイナスには至らないが、ゼロに向かって自然増加率が低下していく様子がよくわかる。

図4 自然増加率の推移（2010年～2060年）

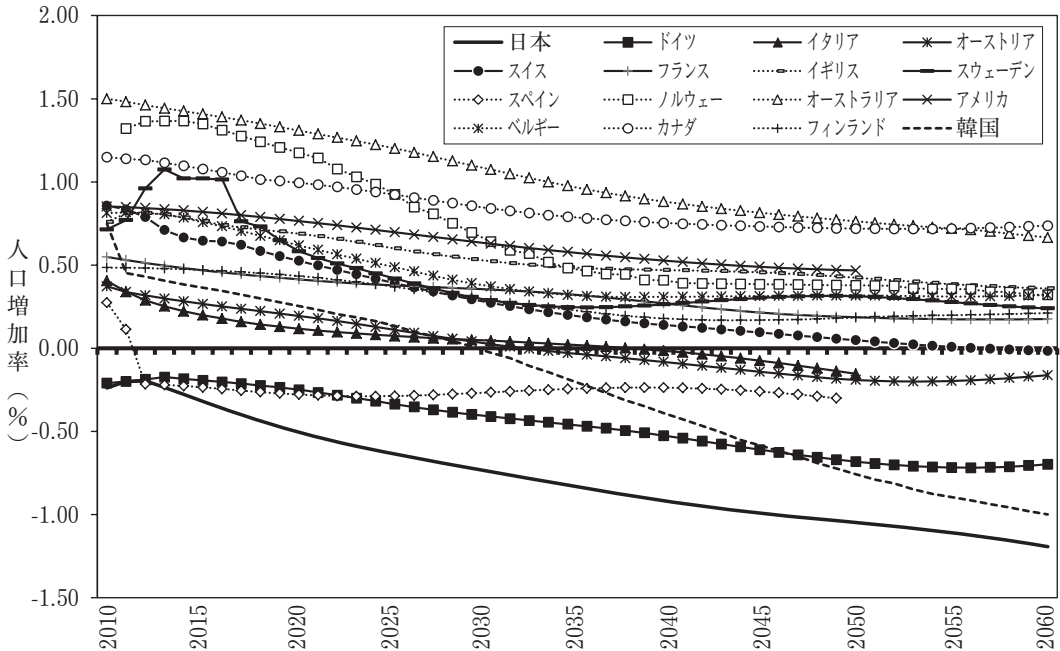


注：スペインは2009年推計の数値。
資料：各国推計報告書（巻末一覧参照）

次に、図5は人口増加率を示している。日本、ドイツは2011年からすでにマイナスであるが、それを追って2031年に韓国、2033年にオーストラリア、2039年にイタリア、2057年にスイスが人口増加率マイナスに転じる。よって、オーストラリア、イタリア、スイスは、2060年の総人口が2010年の総人口を上回ってはいたが、それはすでにピークを過ぎた後の

減少期に入っているものである。自然増加のマイナス化よりも総人口の減少開始が遅いのは、その間、社会増加（国際人口移動）が自然減を補うからである。韓国では自然減と総人口減の開始年の差が3年であるが、オーストリアでは22年、スイスでは25年、イタリアは29年である。また、フィンランドは、2034年に自然増加がマイナスに転じているものの、社会増加がそれを相殺して2060年までの範囲では人口増加率はプラスに推移する。国際人口移動がある程度大きい国では、少子高齢化が進んでいても、それが総人口の減少開始を遅らせる効果を持つことが分かる。

図5 人口増加率の推移（2010年～2060年）

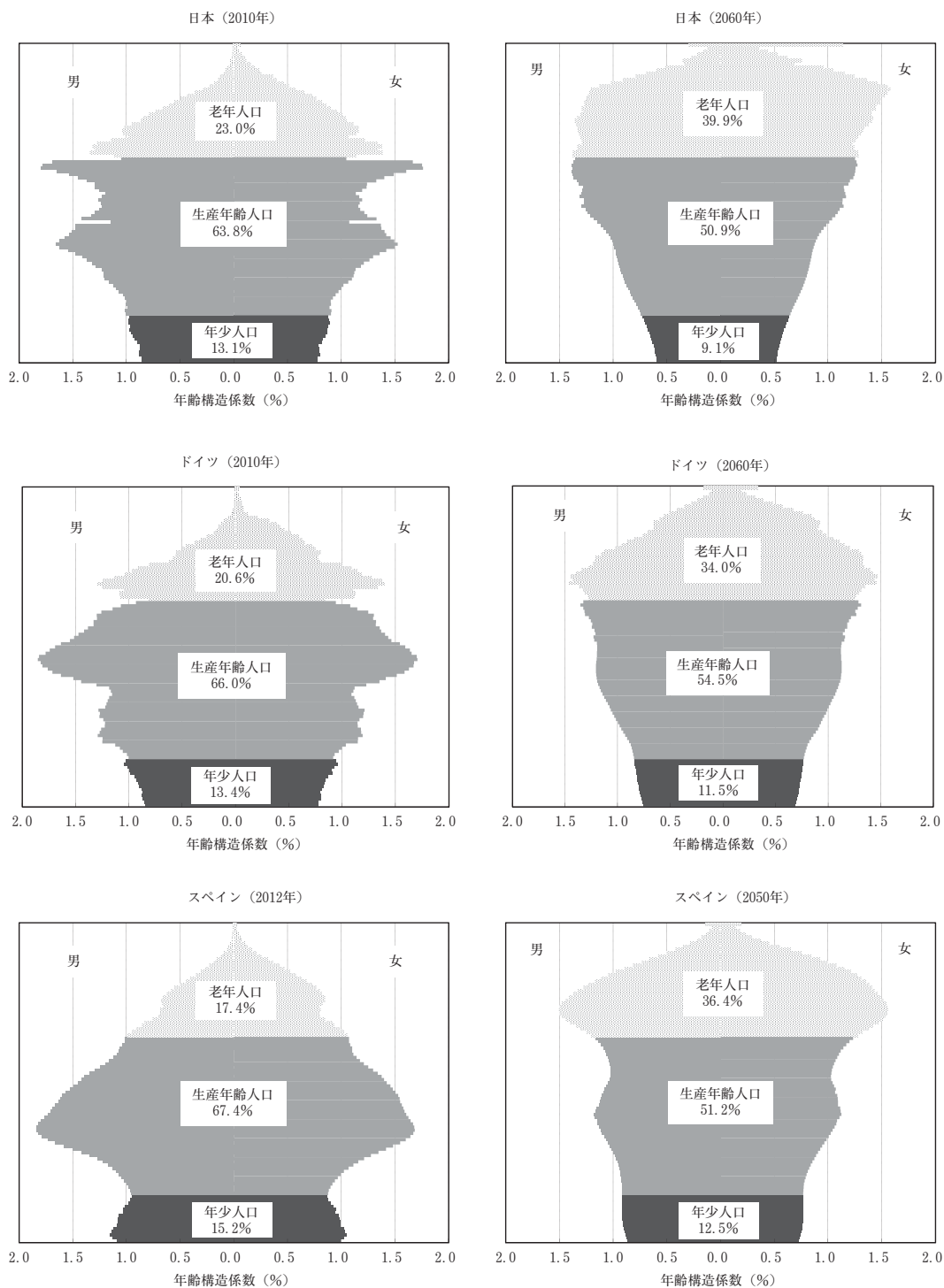


資料：各国推計報告書（巻末一覧参照）

将来人口推計において、出生と死亡の2要因が将来の人口動向を決める際に大きな役割を持つが、国際人口移動も人口減少開始を遅らせるほか、移民の出生率が高い場合はその後の出生率の推移にも影響を与えるなど、将来の人口動向に少なからぬ影響を与える。そのため、しばしば国際人口移動の仮定では「移動ゼロ」が置かれ、中位推計と比較することでその効果を確認できるようになっている。

最後に人口構造の変化について見てみよう。図6は、超低出生率国の日本、ドイツ、スペインと、緩低出生率国のノルウェー、フランス、オーストラリアの2010年・2060年の人口ピラミッドを描いている。超低出生率国では、下部の狭まりが進んでつぼ型の人口ピラミッドに変化し、高齢化率も34~40%という高値に達する。しかし緩低出生率国では、2060年の人口ピラミッドは日本等に比べるとはるかにバランスがよく、釣鐘型となっている。高齢化率も25%前後に落ち着いている。

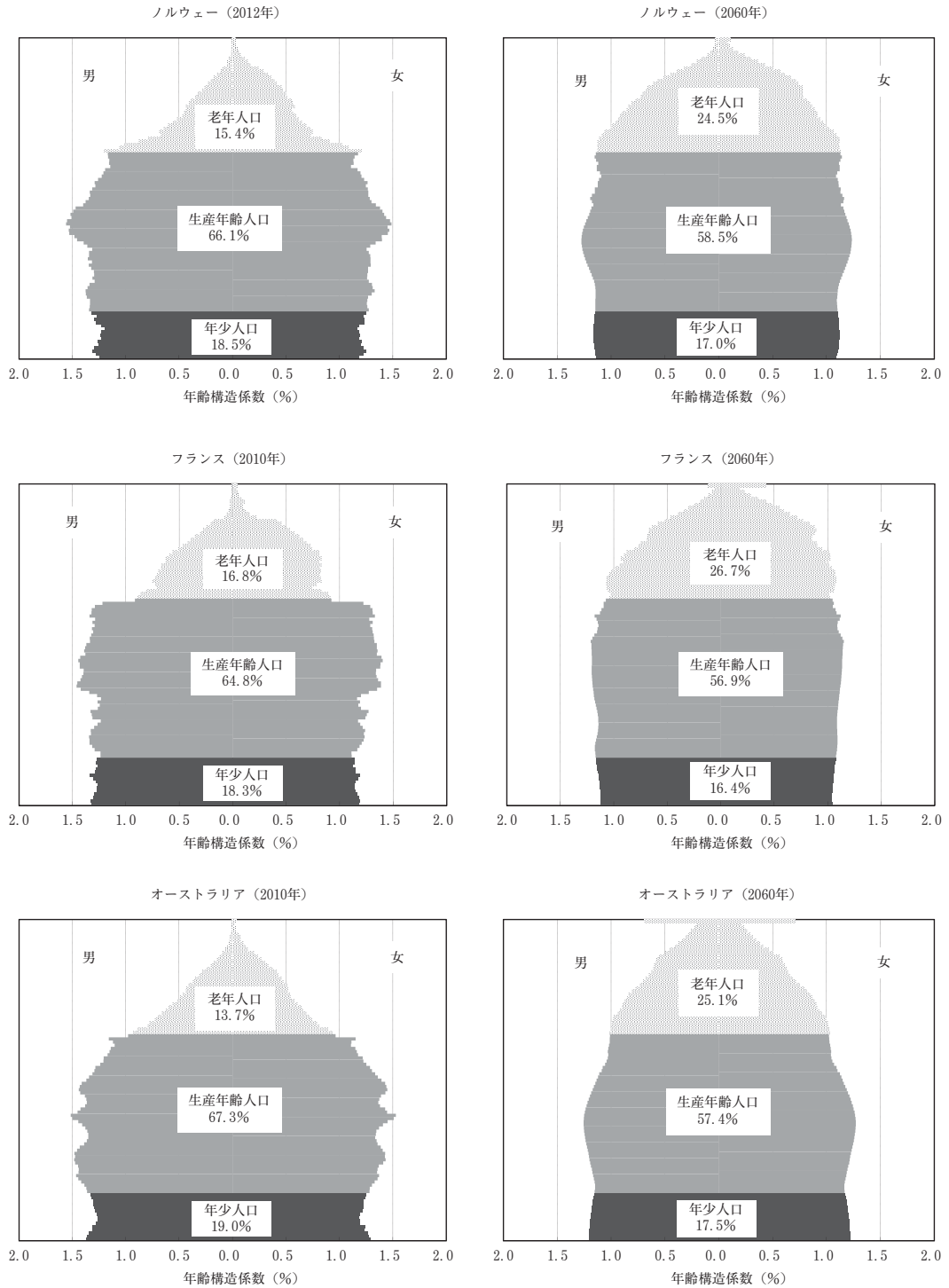
図6 2010年・2060年の人口ピラミッドの比較



注：スペインの将来推計人口は2050年の数値。

資料：国立社会保障・人口問題研究所（2013）ならびに各国推計報告書（巻末一覧参照）

図6 2010年・2060年の人口ピラミッドの比較（つづき）



資料：国立社会保障・人口問題研究所（2013）ならびに各国推計報告書（巻末一覧参照）

4. 国際人口移動の仮定設定について

将来人口推計において、国際人口移動は一般に出生・死亡よりも補助的な扱いを受けてきた。その理由としては、多くの国において、総人口に占める外国人人口の規模や純移動数が小さいこと、移動を把握するデータが不足していること、国際人口移動の定義が不安定なこと、移動は短期に変動したり、社会経済・政治に影響されやすかったりして予測しにくいこと、将来の移動動向を説明する仮説を立てるのが困難であることが挙げられる (Barsotti and Bonaguidi 2006)。しかし、ここ30年ほどで移民・難民は大きく増加し、また、低出生率に悩む先進諸国では人口数・構造および労働力に対する移民の効果が注目されてきた。さらに受入国側では移民が増えることの社会的・文化的影響や人種構成への影響が議論されたり、送出国側では海外に出た国民が送金等により自国の発展に貢献する効果が関心を集めたりしている (Barsotti and Bonaguidi 2006)。こうした中で、各国の公的な将来人口推計においても、以前より国際人口移動に対する細かな分析や記述をする例が増えてきている。

国際人口移動仮定は、出入国数あるいは純移動数について過去の実績値のトレンドを分析して将来に延長し、設定される。また、出生・死亡と異なり、人口動態率ではなく、総数などの形で設定されることがある。

出入国の分析では、移動がよく生じる関係の密な地域が各国で異なり、また国の移民制度・経済状況等も関連することから様々な想定がなされている。自国民と外国人を区別して分析するのを基本として、さらに移民の出身地域別に仮定値を置く例もある。移民国家の代表であるアメリカでは、出身地域別に仮定値を置いている。EU 域内の国々では、EU 加盟国のヨーロッパ諸国、非加盟ヨーロッパ諸国、それ以外といった形の分類で分析を行っているケースがみられる。出生・死亡の仮定設定では、社会経済要因を考慮しない人口学モデルを用いるのが通常だが、国際人口移動の仮定設定には経済モデルを用いているノルウェーのような国もある。

以下、ノルウェー、スイス、オーストラリア、ニュージーランドといった国際人口移動に関する推計方法に特徴がある国について仮定値の詳細を述べることとする。

(1) ノルウェー

ノルウェーの将来推計人口報告書では、将来人口には出生・死亡による自然増加より、むしろ国際人口移動の影響が大きいと指摘している (ノルウェー統計局 2012)。特に推計期間の最初の数年間で人口増加が大きいのが、これは EEA (欧州経済領域) 加盟国出身者の移民が増える想定されているためであり、スイスと同じくやはり EEA 加盟国を中心としたヨーロッパ諸国との関係が重要な要因となっている (ノルウェーは EU に加盟していないが、EEA には加盟している)。そのため、出生および国際人口移動 (出入国) では、移民の出身地 (移民 2 世は両親の出身地) を 3 グループに分けて仮定を設定している。そのグループは以下の通りである。グループ 1 : 西欧諸国・アメリカ、カナダ、オーストラリア、ニュージーランド、グループ 2 : 東欧 EU 加盟諸国、グループ 3 : グループ 1, 2

以外の国々である。

ノルウェーでは、将来の入国者の推計について経済モデルを用いて行っている。移民は、過去の実績値、OECD加盟諸国と比較したノルウェーの所得水準、ノルウェーの失業率の変化の3つで決まるというモデルである。このうち、将来の失業率データはノルウェーの最新の経済レポートから取得する。

ノルウェーの国際人口移動仮定では、将来の不確実性に対応するため、中・高・低の3つの仮定を設定している。まず入国者に関しては、入国者数（年間）が算出され、2010年の73,852人を出発点として、中位仮定では2011年74,785人から2012年の7万6,000人を経て、2100年の約4万人へ減少する。高位仮定では2012年8万8,000人から2100年の約9万4,000人へ増加し、低位仮定では2012年6万2,000人から2011年には1万5,000人に減少する。出国者の推計は、ノルウェー人と、移民については各グループについて年齢と性別、ノルウェー居住年数により変化する一定出国確率モデルを用いている。移民はその2世やその他の人口に比べて出国確率が高く、移民の出身地別にみると、グループ1で最も出国確率が高く、グループ3が最も低い。また、出国確率は居住年数にも依存し、ノルウェーに入ってから最初の数年間は確率が高まり、その後は低下する。移民数の増加は、居住年数が短い移民の増加を意味するため、出国者数を増加させる。この要因は純移動数を減少させる。その結果、純移動数の仮定値は2011年に年間4万7,000人であるものが、中位仮定では2012年には4万6,000人（高位5万8,000、低位3万2,000）、2100年には中位1万1,000（高位2万9,000、低位1,000）となる。入国者数が多く設定されている高位仮定では、出国者数も増加することになるため、高位仮定値は中位・低位仮定値と異なり増加していく設定となっている。

(2) オーストラリア

オーストラリアは移民国家としての伝統を持ち、現在でも国際人口移動が活発な国のひとつである。近年、オーストラリアでは、年間の人口増加の半分以上を国際人口移動（純移動）が占める。そうした中で、オーストラリアの2008年推計（推計期間2006～2101）では、2006年に改善された国際人口移動統計の結果に基づき設定された。改訂されたばかりの統計を用いたため、実績値のトレンドは2005～2007年（07年は暫定値）の動向が観察されている。

仮定値の設定は、第一段階としてオーストラリア総数での将来にわたる純移動数を決めている。2005～2007年の実績値の趨勢から、中位仮定はそのトレンドを延長して推計期間を通じて年間18万人の純移動数を見込む。高位・低位仮定は上下4万人の開きをつけ、2008年から2011年にかけて段階的にその数へ移行し、2011年以降は2101年までの推計期間を通じて一定としている。なお、この3仮定のほか、「移動ゼロ」仮定も採用している。

次に、全国総数の純移動数に対して、各州のシェアを設定する。新移動統計データを用い、各州の国際人口移動数の割合について3年間の平均を出して仮定値として採用した。この値も推計期間中一定とする。つまり、将来の各州のシェア変化は考慮しない。そして

これら州別移動数に対して男女・年齢別割合を適用するが、これも新統計の3年間の平均値を仮定値とする。

(3) スイス

スイスの将来推計人口報告書は、タイトルが「シナリオ別推計」とされていることに応じて、現状の社会経済状況や、中位推計等のシナリオではどのような社会経済的変化が予想されるかといった記述が多くなされている。ただし仮定値の方法論としては社会経済要因を反映したモデルを用いて推計を行っているということではない。

国際人口移動については、まずは現状分析としてスイスへの国際人口移動の主な要因が説明されている。それは5つ挙げられ、もっとも大きなものは労働を目的とした国際人口移動である。続いて、家族統合、教育（留学等）、庇護・難民が挙げられている。さらに、スイスはEUやEEA非加盟国であるため、EUとの間に補完的な2国間協定を結んでおり、これには人の移動の自由化（スイスでの就労、住居の自由化）を含む。そのため、EUの東方拡大に伴って2011年以降国際人口移動が増加すると見込んでいる。こうした特定の制度的要因は数十年にわたり影響を及ぼすと予想している。スイスではこのEUやEEAとの関係を抜きに国際人口移動を分析することはできない。EEA加盟国はEU加盟国すべてと、EU非加盟国のアイスランド、リヒテンシュタイン、ノルウェーを含むため、スイスの出生・死亡・国際人口移動の仮定は、自国民、EEA加盟国出身者、EEA非加盟国出身者という3区分で設定されている。

国際人口移動の将来推移は、中位仮定は過去のトレンドを延長する形で設定されている。EEA加盟国出身者の仮定は次の通りである。2012～17年はEEA内移動の拡大でゆるやかな増加がみられ、その後は2030年まで減少して、以後純移動数15,000人／年で一定となる。高位仮定は、EEA内の関係拡大で国際人口移動が大きく上昇するという背景要因を想定して、移民増減のパターンは中位仮定と同じだが数は多く見込み、2030年以降は純移動数30,000人／年で一定となる。低位仮定はスイスの経済状態が悪化して就労目的の移動の魅力が減退し、国際人口移動が減るという背景想定のもと、2030年以降は出入国のバランスがプラスマイナスゼロとなる仮定となっている。

EEA非加盟国については、中位・高位仮定では2012年まで純移動が増加した後は2030年まで単調に減少し、以後、中位仮定は15,000人／年、高位仮定は20,000人／年で推移する。低位仮定は、2010年以降2030年まで減少していき、2030年以降は10,000人／年で推移する。EEA加盟国出身者と異なり、EEA非加盟国出身者は経済水準がスイスより低い国々も多数含まれるため、低位仮定で想定しているような経済状況の悪化が起こっても一定の移民は生じると考えられている。

さらに国際人口移動に関しては、中位・高位・低位のほか作業仮定が5つ設定されている。移民に関する特定のイベントが起きた時、将来人口に与える影響を見るためのものである。緩やかな低位、緩やかな高位、超高位（EEA加盟国との関係が急拡大）、難民・庇護増加（EEA非加盟国出身者の急拡大）、入国政策変化（EEA加盟国出身者の入国許可

政策が厳しくなり、2012年～16年の緩やかな増加の部分が中位仮定よりも少なくなるとする仮定で、2030年以降は中位仮定と同数）の5仮定である。

推計報告書ではこれらの仮定を設定したうえで、国際人口移動が将来の総人口や年齢構造に与える影響を細かく分析している。その結果、出生・死亡・移動の3要因の中で、仮定値の違いが2060年の人口に与える影響は国際人口移動が最も大きいと結論している。国際人口移動の中位に比べて、高位・低位の場合はそれぞれプラスマイナス16%もの総人口規模の違いが出るが、出生・死亡ではそれぞれ6～7%、3%程度の差となる。また、作業仮定に関しては、入国制限によるピーク時の移民数変化は効果が小さかった。また、国際人口移動は若年層で活発なため（20～40歳代が主）、低移動は高齢化を進めることも指摘されている。

(4) ニュージーランド

ニュージーランドの推計は出生・死亡・国際人口移動の推計に確率推計を用いている点に特徴がある。国際人口移動については、純移動数の確率推計を行い、2016年以降の年間純移動数が中央値で12,000人であると推計している。移動仮定は、その他にも移動ゼロ仮定、循環2021年以降10年サイクルでマイナス1万人～3万人の間を変動する仮定、超高位として年間25,000人増加する仮定などを設定している。

おわりに

本稿では、主要先進諸国の最新の将来人口推計についてその実施枠組みと推計結果を国際比較することにより、日本の将来人口推計の特徴を浮き彫りにすることを試みた。また、国際人口移動仮定に注目し、いくつかの国についてその仮定設定の考え方の詳細を記述した。

人口の過去の動向は様々なデータで読み取ることができ、また、それらを表現するモデルは精緻化してきたが、まだ起こっていない将来の人口動向を予測することは未だ困難である。将来人口推計は、金子・三田（2008）において「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」と表現されている。将来人口推計のそうした性格を踏まえて結果を利用することが必要である。本稿では、様々な出生・死亡・移動の状況にある各国の将来人口推計を比較することで、将来どのような人口数・構造の違いが出るのか見比べることができた。日本の将来人口推計は、他諸国も用いている標準的な枠組みで実施されているが、その推計結果は、現状の低い出生率・死亡率を反映して、世界で最も人口減少・少子高齢化が進む未来を示していた。

国際人口移動仮定については、各国で出入国の関係が密な地域が異なり、国の移民制度・経済状況等も関連することから様々な想定がなされていた。ノルウェーのように純移動率を経済モデルによって推計する手法も用いられている。

わが国の入国超過数は1990年代以降増加してきているものの、総人口に占める割合は欧

州各国に比べ低いのが現状である。しかし、平成24年1月推計においては、国際人口移動の規模は今後も増加傾向であるとの仮定が置かれ、長期的な総人口に対して無視できない影響を及ぼしつつある。国際人口移動仮定の複数化だけでなく、外国人の出生率・死亡率に関する仮定の導入など、中長期的な変動に対する手法の検討が求められる。わが国では、これまで国際人口移動がそれほど活発ではなく、外国人人口の規模も総人口に占める構成割合が高くなかったことから、将来人口推計における仮定値は1仮定であった。しかし過去のトレンドを見ると、外国人の出入国は活発化の傾向があり、入国超過数も年による変動は大きいものの増加傾向にある。自然増加がマイナスに転じ人口が縮小していく中で、今後日本でも国際人口移動への関心は高まっていくことが予想され、すでに複数の仮定を置いている他国の将来人口推計を学ぶことは大いに参考になると考えられる。

日本の最新の将来人口推計では、今後の総人口の継続的減少や少子高齢化の進行といった結果を示している。日本の変化は、将来人口推計の国際比較からも分かるように、世界的に見ても先頭を行くものである。他に参考とする事例がない中、国民全体で知恵をしぼり、社会の様々な面へ影響を及ぼすこの大きな人口変動に対処していく必要があるだろう。

参考文献

- Barsotti, Odo and Alberto Bonaguidi (2006) "Hypotheses for Migration Projections", Caselli, Graziella et al.(ed.), *Demography: Analysis and Synthesis*, Vol.3, pp.189-196, Academic Press.
- 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 Publications, Swets & Zeitlinger, Amsterdam.
- 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 (2013) 「4. 将来推計人口の国際比較」『日本の将来推計人口—平成24年1月推計の解説および参考推計(条件付推計)—」人口問題研究資料第327号.
- Lutz, Wolfgang and Samir KC (2010) "Dimensions of Global Population Projections: What Do We Know About Future Population Trends and Structures?", *Philosophical Transactions of the Royal Society B*, 365, pp.2779-2791.
- 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巻第3号, pp.45~69.
- 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/)
- Wattelar, Christine (2006) "Demographic Projections: History of Methods and Current Methodology", Caselli, Graziella et al.(ed.), *Demography: Analysis and Synthesis*, Vol.3, pp.149-160, Academic Press.
- Wilson, Tom and Phil Rees (2005), "Recent Developments in Population Projection Methodology: A Review", *Population, Space and Place*, 11:5, pp.337-360.

各国推計担当機関・推計報告書一覧

- 日本（国立社会保障・人口問題研究所）『日本の将来推計人口：平成24年1月推計』。
- アメリカ（アメリカセンサス局）"National Population Projections (Supplemental)".
- カナダ（カナダ統計局）"Population Projections for Canada, Provinces and Territories 2009 to 2036".
- フランス（国立統計経済研究所（INSEE））"Projections de population 2007-2060 pour la France métropolitaine".
- イギリス（イギリス国家統計局（ONS））"2010-based national population projections - principal projection and key variants".
- ドイツ（ドイツ連邦統計局）"Germany's Population by 2060: Results of the 12th coordinated population projection".
- ベルギー（ベルギー国家統計局）"Perspectives de population 2010-2060".
- スイス（スイス統計局）"Szenarien zur Bevölkerungsentwicklung der Schweiz 2010-2060".
- オーストリア（オーストリア統計局）"Bevölkerungsvorausschätzung 2011-2050, sowie Modellrechnung bis 2075 für Oberösterreich (Hauptszenario)".
- イタリア（イタリア統計局（ISTAT））"IL FUTURO DEMOGRAFICO DEL PAESE, Previsioni regionali della popolazione residente al 2065".
- スペイン（スペイン統計局）
長期推計報告書：Long-Term Projection of the Population of Spain, 2012-2052.
短期推計報告書：Short-Term Population Projection for Spain, 2012-2022.
- スウェーデン（スウェーデン統計局（SCB））"The future population of Sweden 2013-2060".
- デンマーク（デンマーク統計局）"Population projections 2013-2050".
- ノルウェー（ノルウェー統計局）"Population projections, 2012-2100".
- フィンランド（フィンランド統計局）"Population projection 2009-2060".
- オーストラリア（オーストラリア統計局）"Population Projections Australia 2006 to 2101".
- ニュージーランド（ニュージーランド統計局）"National Population Projections: 2009 (base)-2061".
- 韓国（韓国統計庁）"Population Projections for Korea: 2010-2060".

International Comparison of the National Population Projections in Industrialized Countries

Rie MORIIZUMI and Kenji KAMATA

The purpose of this paper is to compare the frameworks, assumptions and results of national population projections in industrialized countries, placing particular focus on international migration assumptions.

National projections outlining the shape of future population development are published regularly by the Statistics Bureau and governmental research institutes. These data provide basic information for important policy matters such as actuarial reviews of pension schemes and national land planning.

International migration assumption in Japan has so far been limited due to the low level of such migration in the country. However, recent trends show that although international migration by Japanese people has not increased greatly, that by nationals of other countries is growing significantly. As Japan's natural increase turns negative and population decline proceeds, future focus should be placed on international migration in the country. Against such a background, Japan must learn from countries in which international migration is increasing and formulate various assumptions about its future in this regard.

特集：全国将来人口推計とその応用に関する研究（その1）

将来人口推計における短期推計について

—平成24年推計における平成23年出生率の推計方法を中心に—

別 府 志 海

将来人口の推計を行うにあたっては、長期的傾向による仮定値の精度もさることながら、基準年から翌年までの1年間などといった短期間の人口動向および人口規模の推計精度も重要である。推計作業を行っている時点で利用可能な年途中までの月次統計を「準実績値」として推計に反映できれば、推計結果である将来人口の精度を向上させ得る。

本稿からは、石川・別府（2011）が提案した月次TFRは公表TFRの動向を先行して示す重要な指標であること、2011年について推計値と実績値を比較から、出生数は実績値より3,000人弱少ないもののTFRは1.39で実績値と同水準であり、かなり高い精度で推計されていたこと等が示された。

出生数・出生率に関する短期推計の精度をさらに向上させるためには、概数（月報）において婚姻や母が外国人の出生動向のより詳細な集計に加え、より直接的な出生率変動の先行指標として妊娠件数についても月次統計による最新動向の公表が望まれる。

I. はじめに

一般に将来人口推計における将来の各種仮定値は、過去における実績値の動向を将来に反映・投影することにより設定される。しかしながら、長期間の観察により実績値の推移にはある傾向がみられたとしても、各年あるいは各月といった短期間における推移は必ずしも平滑ではなく、全体的な傾向から上下に乖離が生じ得る。そのため、長期間における傾向をもとに時系列分析によって求められた仮定値と直近の実績値との間に乖離が生じ、不連続となることがある（石川・別府 2011）。推計を行うにあたっては、長期的傾向による仮定値の精度もさることながら、基準年から翌年までの1年間などといった短期間の人口動向および人口規模の推計精度も重要である。

さて、国立社会保障・人口問題研究所（以下、社人研と略す）が行っている将来人口の推計は、国勢調査の確定人口（10月1日現在人口）をもとに国籍や年齢の不詳を按分した人口を基準人口に用いている。この確定人口は、調査実施年の翌年10月末に公表されている。一方、出生・死亡に関する仮定値の算定に必要な人口動態統計は、前年の確定数が9月上旬に公表されている。したがって推計作業は、基本的にはこれら前年までのデータを用いて11月以降に行われている。ただし、推計作業を行っている時点では人口動態統計の

月報により概数がさらに数か月分公表されている。これらをもとに1年間の動態数・率を推定できれば、それを「準実績値」として推計に反映することでその年次の人口、人口動態数ならびに率の推計精度を向上させられる。

そこで本稿は、将来人口推計で設定する仮定値のうち重要かつ最も関心の高い出生率について、社人研（2012）における2011年出生率の推計方法を紹介しながら、推計作業時点に於いて利用可能な年途中までの月次統計を用い、推計作業年次の合計特殊出生率（以下、TFRと略す）を推定する方法の検討を行う。なお、本稿は社人研「将来人口推計プロジェクト（全国人口）」における研究成果の一部であり、分析にあたっては統計法第32条の規定に基づき『人口動態統計』（確定のみ）を二次利用している。

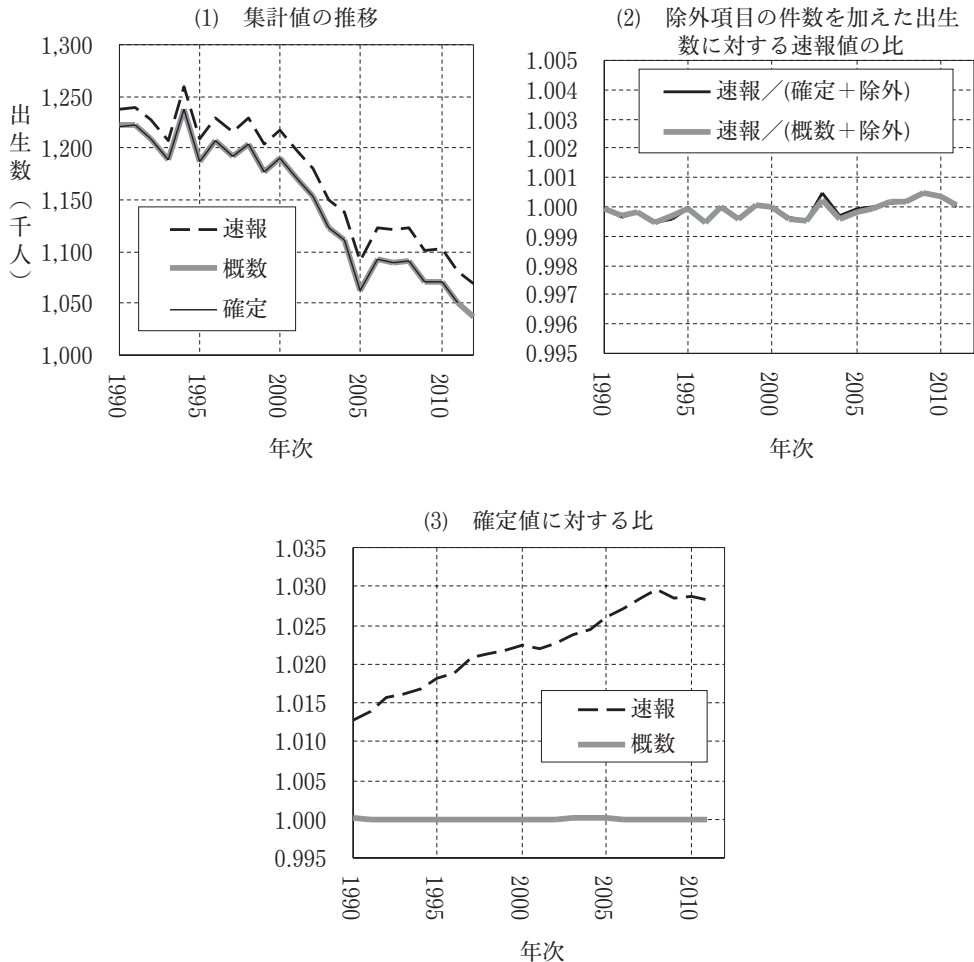
II. 人口動態統計の速報、概数、確定値における出生数の動向

1. 年次別にみた出生数の動向

出生率を算出する際に分子となる出生数の統計は、厚生労働省の『人口動態統計』から得られる。この『人口動態統計』は、「速報」が調査月の約2か月後、「概数」（月報）が調査月の約5か月後、「確定」（年報）が調査翌年の9月という3段階で公表されている。このうち「速報」は日本にいる外国人や海外の日本人を含む調査票を作成した数（届出件数）を集計したものであり、男女や年齢といった属性別の集計は行われず各人口動態の総数のみが表章されている。「概数」は、速報値のうち日本における日本人、すなわち日本国内で発生した日本人の動態件数に限定した上で、年内に発生したものについて集計したものである。「確定」は、「概数」の結果をさらに精査し、事件の発生日などについて修正を加えたものとなる。

これら速報、概数および確定について出生数を対象に各集計結果の相違をみると（図1(1)）、いずれの年次も速報値と概数値には若干の乖離が存在するが、概数値と確定値ではほとんど重なって推移している。これは、概数および確定が「日本における日本人」のうち当該年に事象が発生したものを客体としているのに対し、速報は「日本における日本人」の他に「日本における外国人」、「外国における日本人」および「前年以前発生」（以下、「日本における外国人」「外国における日本人」「前年以前発生」をまとめて非集計項目という）を含んでいるためと考えられる。そこで概数と確定の集計値にそれぞれの非集計項目の件数を加えて速報値と比較してみると（図1(2)）、概数・確定とも1.0から0.1%以内の範囲で推移している。このことから、図1(1)における概数・確定と速報の乖離は、そのほとんどが件数に非集計項目を含むか否かに起因しているといえる。次に確定値に対する速報値および概数値の比をみると（図1(3)）、概数値ではほぼ1.00の水準で推移しており、したがって両者にほとんど差はみられない。一方、速報値では全ての年次で1.01以上あるほか、1990年以降は上昇傾向が続いて2011年には1.03となり、速報値と確定値の乖離は拡大する傾向にある。

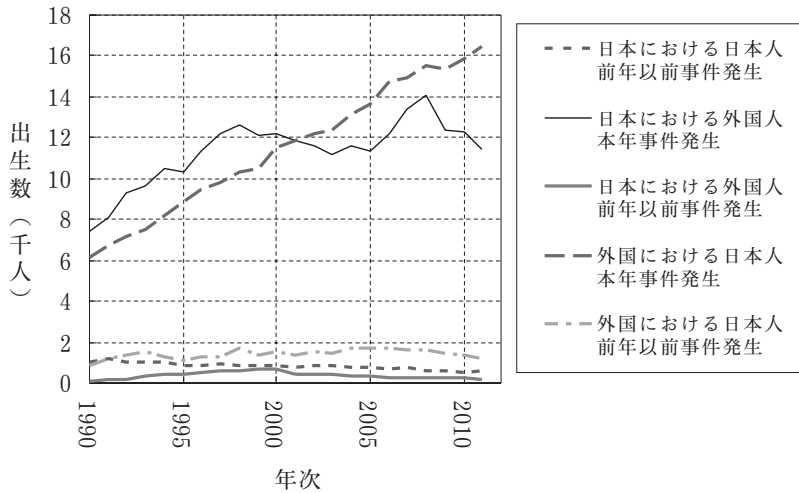
図1 人口動態統計（出生）における速報・概数・確定



厚生労働省『人口動態統計』による。速報は全届出件数について、概数および確定は届出件数のうち年内に事象の発生した日本国内における日本人について集計している。

そこで、確定における非集計項目における項目別件数の推移をみると（図2）、いずれの年次においても件数の多い非集計項目は「日本における外国人」と「外国における日本人」であることが分かる。特に「外国における日本人」は、期間中ほぼ直線的に増加している。これに対し「日本における外国人」は、1990年代後半までは大きく増えるものの、2000年代に入りほぼ1万2千人で推移している。

図2 人口動態統計（確定）の出生における非集計項目別件数



厚生労働省『人口動態統計』（確定）による。

こうした非集計項目の件数の増加は、とりわけ1990年代以降に活発化した国際人口移動の影響と考えられる。日本国外に長期滞在している日本人人口は1985年以降の増加数が大きくなっており、同様に日本国内に在住の外国人も1980年代後半から急激に増加している（佐々井・石川 2008）。これらの変化は、人口動態統計における「海外における日本人」「日本における外国人」の増加と対応している（石川・別府 2011）。

ここで外国人に関する出生統計の精度について触れたい。日本で外国籍の子が出生した場合、その出生児について外国人登録が不可欠となるが、その際には出生届（もしくは出生届受理証明書）が必要となる。このため、外国人の出生に関する届出漏れは比較的少なく、精度も高いものと考えられる（石川・別府 2011）。

2. 月別にみた出生数の動向

前節では『人口動態統計』の速報・概数・確定について、年次単位で出生数の比較を行った。本節ではこれを月別に比較し、月次統計としてほぼ毎月公表されている速報・概数が年間の出生数および出生率を推定する際にどの程度利用可能かについて検討したい。

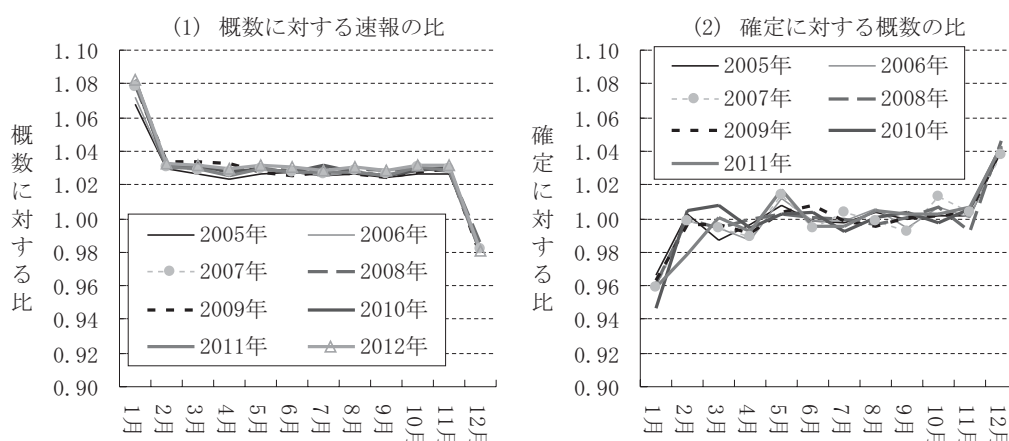
はじめに、同じ月次統計である速報と概数の関係について、2005年以降を対象として概数に対する速報の比をみよう（図3(1)）。リーマンショックや東日本大震災などといった大きな社会経済変動があったにもかかわらず、月別の比率は時系列でほとんど変化していない¹⁾。このことは、速報の出生件数に占める非集計項目の件数の割合は年次によってほ

1) 概数の集計対象は「年内に（出生・死亡といった）事件が発生し、且つ当該月の1日から翌月14日までに届け出された日本国内における日本人」を原則としているが、届け出月が上記期間を過ぎている場合でも年内に事件が発生していれば、届け出のあった月の集計に含めている。この定義により、1月分の概数では月遅れ届が年遅れ届となって速報からの非集計項目の件数が増える一方、12月分では1月に届け出のあった年内事件発生分だけ速報より多くなる。このため、いずれの年次も1月の比が高く12月の比が低くなっている。

とんど一定であり、速報値から概数値を高い精度で推定可能であることを示唆している。

次に確定に対する概数の比をみると（図3（2））、各年次とも1月は0.96程度とやや低く、逆に12月は1.04程度でやや高くなるほかは概ね1.00の水準にある²⁾。ただし、年次によって多少のばらつきがある。前節でみたように、1年間を通してみると両者の差はほとんど無いことから、この相違は主に年内に発生した出生に関する月遅れ届の状況が年次により異なることを示すと考えられる³⁾。

図3 月別にみた、出生における概数に対する速報および確定に対する概数の比



厚生労働省『人口動態統計』による。

以上、出生数について人口動態統計の速報・概数・確定を比較した結果、年間の出生数は概数と確定にほとんど差異が無いこと、2005年以降における月別の概数と速報値の比率は年次による相違が極めて小さいこと等が示された。したがって出生数については、概数値や速報値といった月次統計からある程度の確度で確定値を推計できると考えられる。

Ⅲ. 月次統計を用いた年次合計特殊出生率の推定方法の検討

1. 月次合計特殊出生率の推定方法

前節の分析により、年間の出生数については概数値や速報値といった月次統計から確定値を高い確度で推定できる可能性のあることが示された。そこで本節では、これら月次統

- 2) 前述のとおり、概数では年内に事件が発生していれば届け出のあった月に含めるのに対し、確定では事件発生月で集計するため、確定は概数より1月は月遅れ届分だけ多くなり、他方で12月は月遅れ届分だけ少くなる。このため、どの年次も1月の比が低く12月の比が高くなっている。
- 3) この月遅れ届には、各自自治体への届け出が遅れることその他、各自自治体から厚生労働省へ調査票の送付が遅れることも含まれる。特に2011年の2月において確定に対する概数の比が低くなっているのは、東日本大震災の影響により特に被災自治体から厚生労働省へ調査票の送付が滞ったことにより概数の出生数が少なくなっているのに対し、確定では事件発生月に含めているためである。

計を用いた月次合計特殊出生率（以下、月次 TFR と略す）の推定方法について検討したい。

さて、通常、合計特殊出生率に限らず人口動態に関する指標は『人口動態統計』の確定を用いて、暦年ベースで年次別に算出されている。しかしながら仮に毎月公表されている概数等から確定による TFR を高い精度で推定できれば、確定が公表される前の時点においても最新の出生率変動の動向から年次 TFR の趨勢・行方を追うことが可能となる。こうした目的から、石川・別府（2011）では公表されている月次統計を用いて月別合計特殊出生率を算出する方法を検討・提案している（石川・別府 2011）。以下でその概略を述べたい。

はじめに月次 TFR 算出に用いるデータについて説明したい。月別の TFR を算出するためには、毎月の母の年齢別出生数と年齢別日本人女性人口が必要である。このうち、月別・母の年齢別出生数は、概数値が公表された集計表から、確定値が再集計から得られる。一方、月別・年齢別日本人女性人口は、総務省統計局が毎月作成している『人口推計（月報）』から得られるが、同統計における年齢別人口は 5 歳階級のみで各歳別の人口は得られない。年齢各歳別人口は総務省統計局『人口推計』（各年10月1日現在）で公表されている。TFR を算出する方法として、5 歳階級による年齢別出生率から求める方法もあるが、出生数が母の年齢各歳別に得られることから、指標の精度を高めるためには各歳別出生率を用いる方が望ましい。そこで、毎月の年齢各歳別日本人女性人口を推計し、年齢別出生率を求める際の分母人口とした（石川・別府 2011）。

なお、1 か月間のデータのみを用いて月次 TFR を算出すると、その率は少数データの影響から上下に大きく変動し、また月による日数の相違や季節変動の影響を受けるため、必ずしも傾向をみるためには適さない。そこで月別変動の時系列観察を行うために、分析月 t を含む過去 1 年間の出生数を用いている（石川・別府 2011）。

ここで月次 TFR を $TFR(t)$ （以下この TFR を t 月次 TFR という）、当該期間（ $t-11$ 月～ t 月）における母の年齢 x 歳別出生数を $B(x,t)$ 、当該期間の年央人口（したがって 12 月次 TFR の分母人口は 7 月 1 日人口）を $P(x,\hat{t})$ すると、 $TFR(t)$ は次式から求められる（石川・別府 2011）。

$$TFR(t) = \sum_{x=15}^{49} \left[\frac{B(x,t)}{P(x,\hat{t})} \right] \dots\dots\dots (1)$$

また公表値と比較が行えるよう、 $TFR(t)'$ として分母人口を年央から 3 か月後の人口（したがって 12 月次 TFR' の分母人口は 10 月 1 日人口）とした場合の月次 TFR' は次の式から求める。

$$TFR(t)' = \sum_{x=15}^{49} \left[\frac{B(x,t)}{P(x,\hat{t}+3)} \right] \dots\dots\dots (2)$$

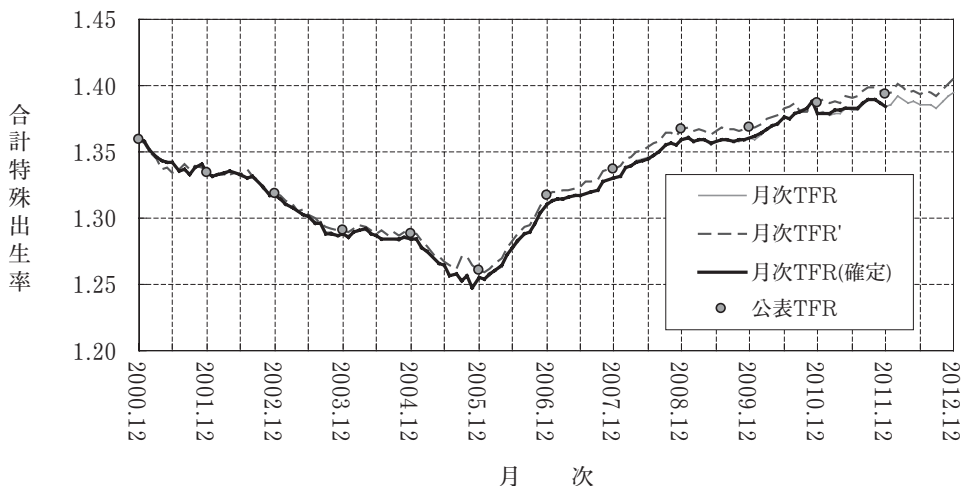
これらのうち、各年 12 月の月次 TFR、月次 TFR' は当該年次の TFR に相当する。なお、

概数では出生順位別・母の年齢別出生数が表章されていることから、月次 TFR は出生順位に分けて計算することが出来る。

2. 月次合計特殊出生率の動向

上記の方法により概数から求めた月次 TFR，月次 TFR' および確定値から算出した月次 TFR と公表 TFR の推移を図 4 に示す。この図において、概数から算出した月次 TFR と確定から算出した月次 TFR はほとんど重なって推移している。したがって、概数を用いて算出した月次 TFR は、確定から算出する月次 TFR の先行指標として利用可能なことが示された。次に各指標の推移をみると、2001～2005年までは公表 TFR だけでなく概数・確定の両月次 TFR，月次 TFR' も持続的に低下していたことが分かる。ところが2006年に入るといずれも上昇へ転じる。そして2011年以降は横這いとなるも2012年10月から再び上昇し、2012年12月の月次 TFR は1.395，月次 TFR' は1.405となっている。また特に東日本大震災のあった2011～2012年をみると、2011年11～12月がやや低くなっているものの全体として大きな上下動は無い。したがって、出生率の変動に対しては震災の影響がほとんど無かったといえる。

図 4 推定された月次合計特殊出生率および公表合計特殊出生率



厚生労働省『人口動態統計』（概数），公表値は同（確定）による。

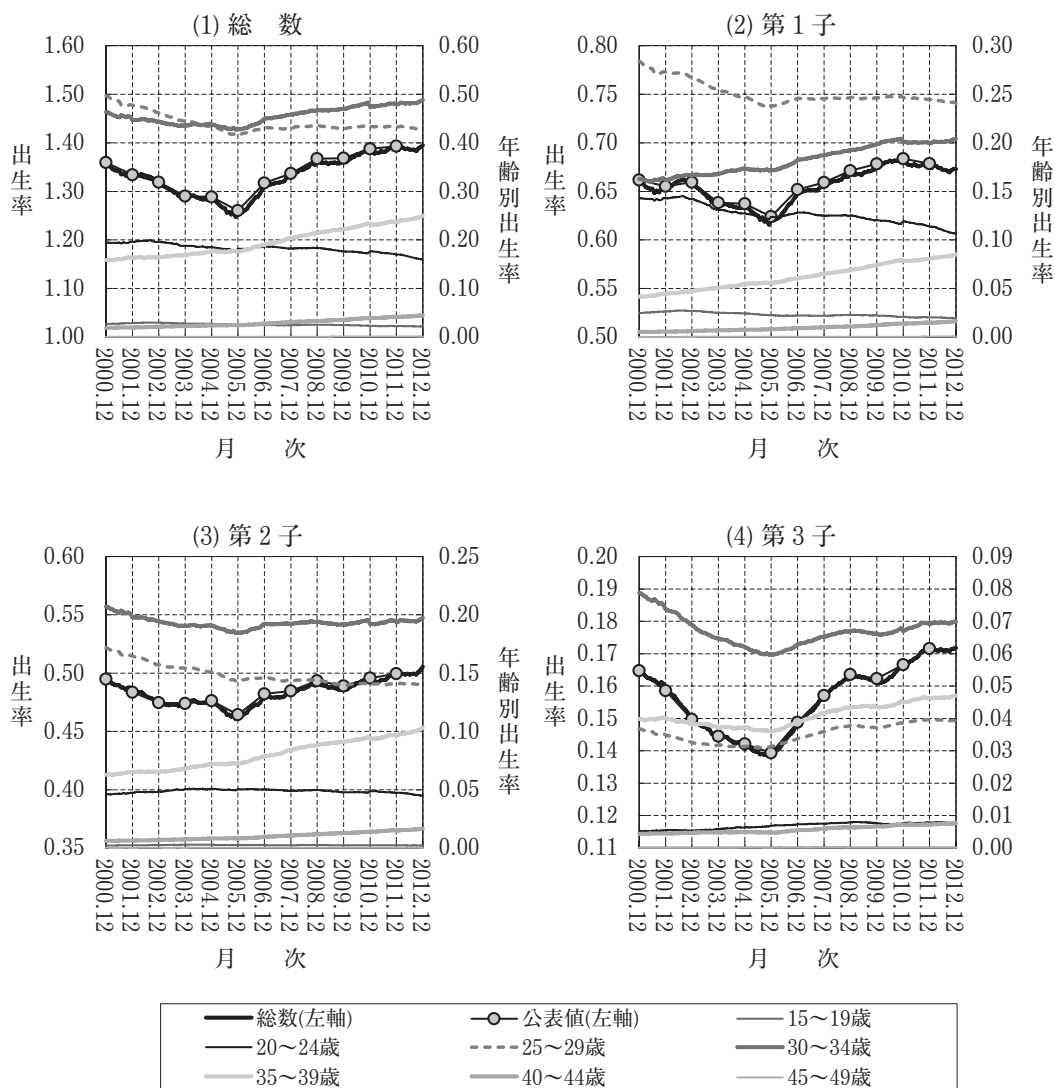
概数から求めた月次 TFR を出生順位および年齢別に観察すると図 5 のようになる。なお、前掲図 4 および図 5 とも、各年12月の月次 TFR と公表 TFR には若干ながら乖離があるものの、月次 TFR' と公表 TFR はほぼ一致している。このことから月次 TFR と公表 TFR の乖離は、そのほとんどが分母人口の相違によるものと考えられる。

はじめに出生順位総数についてみると（図 5 (1)），2005年までと2006年以降とでは傾向が大きく異なっている。2005年までは35～39歳など一部年齢を除いてほとんどの年齢で出

生率が低下している。ところが2006年以降では30～34歳，35～39歳で上昇傾向がみられる反面，20～24歳は低下傾向，25～29歳はほぼ一定で推移している。したがって2005年以降のTFR上昇は，主に30歳代における出生率上昇によるものであるといえる。

これを出生順位別にみると，第1子出生率は2002～2005年まで低下し，2006～2010年まで上昇するが，2011年からは低下に転じている。年齢別にみると，2000年から低下していた25～29歳出生率が2006年以降はほぼ横這いとなった一方で，35～39歳の出生率は大きく上昇している。しかし2010年以降は，それまで第1子出生率の上昇を牽引してきた30～34

図5 出生順位・年齢別月次合計特殊出生率（年央人口ベース）



厚生労働省『人口動態統計』（概数）による。公表値は同（確定）および総務省『人口推計』（10月1日人口）による。

歳出生率が横這いとなり、さらに30歳未満、特に20～24歳出生率の低下幅が大きくなっている（図5（2））。次に第2子出生率は一時的に何回か低下するものの、傾向としては2000～2005年まで低下した後、2006年以降の上昇が現在まで続いている。これは25～39歳および30～34歳の出生率低下が2005年頃に止まったことと、35～39歳および40～44歳出生率の上昇による部分が多い（図5（3））。第3子出生率も2000～2005年にかけて低下した後、2009年前後に低下がみられるものの、傾向としては第2子出生率と同様に2006年以降の上昇が現在まで続いている。年齢別にみると2000～2005年に低下していたのは主に30～34歳の出生率であり、2006年以降では25～29歳、30～34歳、35～39歳と幅広い年齢の出生率が上昇している。（図5（4））。

以上から、まず月次 TFR は公表 TFR の動向を先行して示す重要な指標となることが確認された。また、2010年以降の推移は全体として横這いであるが、出生順位別に観察すると第1子出生率は低下に転じるものの第2子出生率は上昇を続け、第3子出生率は横這いとなるなど、出生順位による動向の相違が月次 TFR においても観察された。月次 TFR の推移からは出生率の変動に対する東日本大震災の影響は特段みられなかった。

IV. 2011年出生数の推計値と実績値

1. 2011年出生数の推計方法

社人研（2012）は2012年1月に公表となったが、その時点では人口動態統計の概数は2011年8月分まで、速報は同年10月分まで公表されていた。したがって9～12月分の概数による出生数を何らかの方法により推定できれば、2011年の1年間に関する確定ベースの出生数および出生率を得ることが出来る。そこで社人研（2012）では前節で紹介した石川・別府（2011）による方法を基本に、2011年9～12月分の概数による母の年齢別出生数について以下の方法により推計を行い、2011年1年間の出生数および TFR を求めている（岩澤他 2012）。

まず9月と10月については速報による出生数が得られる。前掲図3で示したように概数と速報の関係は安定しているため、9月・10月における速報と概数の比率を2005～10年について求め、これを平均して年齢総数の出生概数を推定した。一方で11月と12月については速報も得られないため、はじめに速報値における10月分に対する11月分ならびに12月分の比を取り、これを2005～10年について平均し、2011年10月の速報値との積により当該月の速報値を推計した。そして、これに2005～10年の11月・12月における速報と概数の比の平均を用いて当該月の概数を推定した。こうして得た出生数に対し「8月までの過去12か月間の年齢・出生順位別出生率」の年齢分布を当てはめ、東日本大震災の影響を考慮しない年齢別出生数を求めた（岩澤他 2012）。

以上の結果に、阪神淡路大震災の影響が震災から9か月後以降に現れていることから東日本大震災の影響を12月出生分に加味することで、2011年の日本人出生数を推計している。最終的にはこれに別途推計された外国人の出生数を加え、2011年の出生数105.9万人を得

ている（社人研 2012）。

2. 2011年出生数の推計値と実績値

前節で、社人研（2012）における2011年出生数および率の推計方法について概略を述べた。ここでは推計結果と実績値との比較を行いたい。

社人研（2012）では日本に住む外国人を含めた総人口の推計を行っているため、そこで表章されている出生数・死亡数などの人口動態数は外国人を含む総人口についてのもとなっている。一方、厚生労働省『人口動態統計』の概数および確定における出生の集計は、出生児が日本人の場合のみを集計の客体としている。しかしながら、日本人と結婚した女性の出生児は日本人であること、国際結婚が増えていること（石川・別府 2011）等を考えると、単に出生児の国籍だけでなく、母の国籍についても着眼する必要があるだろう。

そこで、出生児とその母の国籍のそれぞれについて日本人・外国人別の出生数の推移をみると（表1）、2000年から2011年までは全体として緩やかな減少傾向がみられる。これを出生児の国籍別にみると、出生児が日本人の出生数は2008年までは約110万人の規模を保っていたが、その後は減少が進み2011年は105.1万人となっている。他方で出生児が外国人の出生数は最も多かった2007年でも1.4万人であり、出生総数の1%程度に過ぎない。

表1 出生児および母の国籍別出生数の実績値および推計値

出生児の国籍 母の国籍	人口動態統計					(人) 中位推計
	総数	日本			外国	総数
		総数*	日本	外国		
2000	1,202,761	1,190,547	1,177,151	13,396	12,214	...
2001	1,182,499	1,170,662	1,157,485	13,177	11,837	...
2002	1,165,466	1,153,855	1,140,561	13,294	11,611	...
2003	1,134,767	1,123,610	1,110,920	12,690	11,157	...
2004	1,122,344	1,110,721	1,097,523	13,198	11,623	...
2005	1,073,915	1,062,530	1,049,658	12,872	11,385	...
2006	1,104,862	1,092,674	1,078,634	14,040	12,188	...
2007	1,103,247	1,089,818	1,075,344	14,474	13,429	...
2008	1,105,232	1,091,156	1,077,374	13,782	14,076	...
2009	1,082,384	1,070,035	1,057,328	12,707	12,349	...
2010	1,083,615	1,071,304	1,059,314	11,990	12,311	1,083,615
2011	1,062,224	1,050,806	1,039,884	10,922	11,418	1,059,245

厚生労働省『人口動態統計』（確定）、国立社会保障・人口問題研究所『日本の将来推計人口（平成24年1月推計）』（出生中位推計）による。日本における出生について、※人口動態統計と同定義。

次に母の国籍別にみると、母が日本人の出生数は減少傾向であるのに対し、母外国人の出生数は出生児が日本人・外国人のいずれの場合も2000年以降は概ね1.2~1.3万人ほどで推移している。しかし出生総数に占める割合は、外国人が生んだ日本人、外国人が生んだ外国人のいずれも1%強であり、母が外国人の出生数をみても全出生数の2%強に留まっている。また2011年の出生数について推計値と実績値を比較すると、推計では2011年の日本における出生総数を105.9万人としていたのに対し、実績値である『人口動態統計』確

定は106.2万人であり、推計値は確定値に比べて約3,000人（確定比0.3%）下回っていた。このことから、社人研（2012）における短期推計の結果は全体として良好であったといえるだろう。

3. 出生児および母の国籍別 TFR と出生率における外国人の影響

本節では、出生児および母の国籍による TFR について比較したい。表 2 は2000年以降を対象に、出生児および母親の国籍別に TFR の推移を示したものである。出生率の水準をみると、出生児が日本人であっても、母が外国人である場合の TFR は0.5~0.7程度とかなり低いほか、出生児が外国人の TFR も同様に低水準であり、したがって母が外国人である場合に顕著に低くなっている。時系列でみると、特に2005年以降では母が日本人の出生率は上昇しているのに対し、母が外国人である場合には出生児が日本人・外国人のいずれであっても TFR が低下傾向であるという相違がある。

次に2011年の TFR について推計値と実績値を比較すると、いずれも1.39と同一水準である。短期推計は高い精度で行われていたといえるだろう。

表 2 出生児および母の国籍別合計特殊出生率

出生児の国籍 母の国籍	人口動態統計					中位推計
	総数	日本			外国	日本
		総数*	日本	外国		総数*
2000	1.344	1.359	1.344	0.725	0.696	...
2001	1.317	1.334	1.319	0.666	0.626	...
2002	1.301	1.319	1.303	0.646	0.588	...
2003	1.272	1.290	1.276	0.600	0.551	...
2004	1.270	1.289	1.273	0.616	0.564	...
2005	1.242	1.260	1.245	0.596	0.559	...
2006	1.298	1.317	1.300	0.645	0.585	...
2007	1.317	1.337	1.319	0.646	0.633	...
2008	1.346	1.367	1.349	0.607	0.644	...
2009	1.346	1.368	1.352	0.589	0.591	...
2010	1.362	1.387	1.372	0.530	0.562	1.387
2011	1.369	1.393	1.379	0.517	0.556	1.388

厚生労働省『人口動態統計』（確定）、国立社会保障・人口問題研究所『日本の将来推計人口（平成24年1月推計）』（出生中位推計）による。日本における出生について。

※人口動態統計と同定義であり、公表 TFR である。

ところで、一般的に TFR は『人口動態統計』による母の年齢別出生数を、当該年齢の日本人女性人口で除した年齢別出生率を再生産年齢（通常は15~49歳）について合計することで得られる。『人口動態統計』が集計対象としている出生数は出生児が日本人についてのものであるが、当然のことながら、出生児の国籍は母親の国籍と必ずしも一致しない。したがって「出生児が日本人」には、外国人女性が生んだ日本国籍児も含まれることになる。これを数式に示すと次のようになる（社人研 2012）。

$$\left[\text{『人口動態統計』による } TFR \right] = \sum_{x=15}^{49} \frac{\left[\begin{array}{l} \text{日本人女性の} \\ \text{の出生数} \end{array} \right] + \left[\begin{array}{l} \text{外国人女性の生んだ} \\ \text{日本国籍児の数} \end{array} \right]}{\text{(日本人女性人口)}} \dots\dots\dots (3)$$

この式が示すように、TFR は外国人の母が生んだ日本人の出生数分だけ「過大に」計算される。そこで公表値として『人口動態統計』の定義により算出されている TFR に対して、外国人女性が生んでいる日本人の影響を検証したい。

前掲表 2 には出生児が日本人、母の国籍が総数として『人口動態統計』と同定義の TFR も示している。これと日本人を生んだ日本人の TFR との差は、外国人が生んだ日本人出生児を出生率算出の分子に含むか否かであるから、出生率における外国人出生の影響を示す。そこで両者の差をとると、最大は2007年の0.018から最小は2011年の0.015であり、期間を通じて0.02弱の影響を示している。近年の TFR が極めて低水準に留まっていることから、上記の相違によって0.02程度水準が変わることは必ずしも小さな影響とはいえないだろう。なお、社人研（2012）では日本人を生んだ日本人について出生率の仮定設定を行うことで、上記の影響を排除している。

以上、本節では社人研（2012）において2011年の出生数を推計した方法ならびに推計結果と実績値の比較・検証を行うとともに、TFR における外国人の影響を探った。その結果、2011年の出生数は推計値が実績値を0.3%下回ったが TFR は1.39と同水準であった。また外国人が生む子の割合は生まれた子が日本人・外国人とも2011年段階で各1%程度に留まっているものの、出生率では日本人を生んだ日本人の TFR に比べて分子に外国人が生んだ日本人を含む公表 TFR は0.01~0.02ほど高くなっていること等が示された。現状では外国人の出生数は少数であり、また概数では出生児が外国人の場合は非集計項目から件数が得られるのみで詳細な集計が無いことから、短期推計は出生児が日本人を主な対象としている。推計精度のさらなる向上のためには外国人についても日本人と同様、より詳細な推計が必要となる。そのためには、概数においても母および出生児の国籍別による集計・公表が望まれる。

おわりに

本稿は、厚生労働省『人口動態統計』の速報・概数・確定の相違を検討した上で、将来人口推計における短期推計について社人研（2012）における2011年の出生数の推計方法を紹介し、推計結果と実績値の比較を行った後、最後に外国人が出生数および出生率に与える影響を探った。

はじめに3段階で公表されている人口動態統計について、それぞれから得られる出生数を比較した結果、年別で見ると概数と確定はほとんど相違が無く、また月別で見ると速報と概数の関係は安定的に推移していること等が示された。

次に、社人研（2012）における2011年の出生数の推計方法を紹介する中で最新の出生力

を測る指標として石川・別府（2011）が提案した月次 TFR を取り上げ、この月次 TFR が公表 TFR の動向を先行して示す指標として利用可能なことを確認した。さらに月次 TFR の推移から、出生順位によって動向に相違があること、出生率の変動に対する東日本大震災の影響はみられなかったことが示された。社人研（2012）において推計された2011年の年間出生数および TFR を実績値と比較すると、出生数は確定値に対し3,000人弱（確定比0.3%）少なかったが、TFR は1.39で実績値と同水準であり、かなり高い精度で推計されていたといえよう。

出生児および母の国籍別に TFR を比較すると、母が外国人である場合は日本人を生んだ日本人女性と比べて TFR が顕著に低水準であるほか、母が日本人の TFR は2005年以降に上昇しているのに対し母が外国人の TFR は2005年以降も低下傾向が続いていた。出生率算出の分子に外国人が生んだ日本人を含めた公表 TFR は日本人を生んだ日本人の TFR と比べて0.01～0.02ほど高かった。今後、出生数および出生率について短期推計の精度をさらに向上させるためには、母の国籍・年齢別出生数についても月次統計データとして公表されることが望まれる。

本稿では推計作業年次の出生数・出生率についての推計方法を中心に扱ったが、可能であればさらに先の年次についても高い確度で推計可能な手法・指標の開発が願わしい。その手法の一つとして石川・別府（2011）は、月次の婚姻統計を出生率の先行指標として利用する方法を提起しているが、速報・概数のいずれも年齢別の婚姻件数を集計していないなど、現状では出生率変動の先行指標に利用するには制約もある。より直接的な出生率変動の先行指標は、厚生労働省『地域保健・健康増進事業報告』の妊娠件数を利用することが考えられるが、この統計は年度単位の集計のみであり、最新の動向を捉えるためには活用できない。推計精度の向上のためには、妊娠件数や外国人の出生動向、婚姻件数などについて、月次統計による迅速かつ詳細な集計・公表を期待したい。

参考文献

- 石川晃・別府志海（2011）「年途中までの月別統計を用いた年間合計特殊出生率推計の検討」厚生労働科学研究費補助金政策科学推進研究事業『人口動態変動および構造変化の見通しとその推計手法に関する総合的研究』（研究代表者・金子隆一）平成22年度総合研究報告書，pp.319-335.
- 岩澤美帆・鎌田健司・別府志海・三田房美（2012）「震災影響下の出生率予測」厚生労働科学研究費補助金政策科学推進研究事業『外国人人口の受け入れによる将来人口の変化と社会保障への影響に関する研究』（研究代表者・石井太）平成23年度総括研究報告書，pp.233-246.
- 国立社会保障・人口問題研究所（2012）『日本の将来推計人口（平成24年1月推計）』人口問題研究資料第326号，国立社会保障・人口問題研究所。
- 佐々井司・石川晃（2008）「わが国における国際人口移動の動向と将来推計人口への影響」『人口問題研究』64巻4号，pp.1-18.

Short-Term Fertility Projections on Population Projections for Japan

Motomi BEPPU

There are two things to aim at in this paper: one is to explain how we make the projection of births and total fertility rate (TFR) in 2011 on "Population Projections for Japan" conducted by Japan National Institute of Population and Social Security Research (2012), and the other is to compare both projected births and TFR with both actual births and TFR in 2011.

Ishikawa and Beppu (2011) proposed the monthly TFR so that we can estimate the level and trend of fertility when the birth data for a whole year are not available. This paper shows that the monthly TFR can lead the trend of official TFR. Therefore, we used this indicator from monthly data of births for short-term fertility projection. Comparing the projection with the actual in 2011, the projection is very close to the actual. Projected births are only 3,000 fewer than actual births, and both of projected TFR and actual TFR are the same level at 1.39.

In order to make a highly-accurate short-term projection on fertility, we hope that more detailed data of births will be tabulated and published as monthly report, such as the number of births given by foreign women and the number of pregnancy.

資 料

大学進学にともなう地域間移動の動向

清水 昌人・坂東 里江子

1. 大学への進学移動

現在、大学への進学率や進学者数は、以前よりかなり高い水準にある。文部科学省の『学校基本調査』によれば、大学（学部）への進学率は、1975年には27.2%だったが、2012年には50.8%に達した¹⁾。また大学（学部）への進学者数は、少子化による若年層の減少にも関わらず、2000年代にはほぼ60~61万人台で推移している。

大学進学に際しては、大学が大都市に集中しているため、非大都市地域から大都市地域へ多くの移動が発生する。とくに近年では、進学率の上昇にともない、大学進学が非大都市圏からの転出の大きな要因になっていると考えられる。日本全体の人口減少が進むなか、非大都市圏では人口減少がより一層進行している。大学進学にともなう人口移動の動向は、各地域にとっても重要な情報といえるだろう。

本稿では、大学への進学移動について、大都市圏・非大都市圏間の移動数、および進学時における各都道府県での進学人口の変化を概観する資料をまとめた。

2. データと指標

(1) データ

本資料で用いたデータは、『学校基本調査』（高等教育機関編）の大学（学部）に関する表「出身高校の所在地県別入学者数」の値である。この表では出身高校と入学先の大学の所在地が都道府県単位で示されており、男女総数では1971年から、男女別には1974年から『学校基本調査』に掲載されている。本データは進学にともなう都道府県間移動に相当するデータといえるが、高校と大学の所在地に基づく統計のため、居住地の移動とは完全に整合しているわけではない。非大都市圏については、通学圏が相対的に狭いと思われるので、居住地移動とかなりの程度まで対応していると考えられる。ただ、通学圏の広い大都市圏などでは、高校と大学の所在都道府県が異なっても、実際には居住地の変更がない場合も少なくない。本稿では高校・大学の所在都道府県が異なる場合を、進学時における高校・大学間の都道府県間「移動」（転入、転出）と捉えるが、とくに大都市圏の都道府県の値には留意が必要となる。

1) 大学（学部）への入学者数（過年度高卒者等を含む）を3年前の中学卒業生数（中等教育学校前期課程修了者数を含む）で割った率。

データについて補足すると、1971～1972年は高校ないし大学の所在地について沖縄県の値がないため、沖縄県を除いて集計した。また出身高校の欄には外国の高校卒業者等を含む「その他」があるが、やはり集計から除いた。なお、データには過年度に高校を卒業した人も含むので、『学校基本調査』の現役大学進学者の統計とは集計対象が異なる。

(2) 指標

本資料では1970年代から2012年までを対象に、総数・男女別に、①三大都市圏と非大都市圏間の進学移動数（図1）、②卒業した高校所在地と同じ都道府県の大学に進学した人の割合（図2）、③大学進学にともなう転入超過率（図3）、をまとめた。①では大都市圏の範囲を、東京圏：埼玉、千葉、東京、神奈川、名古屋圏：岐阜、愛知、三重、大阪圏：京都、大阪、兵庫、奈良、非大都市圏：上記以外の道県、とした。また②③では順に、 $(\text{卒業した高校の所在地と同じ都道府県の大学に進学した人数}) \div (\text{当該都道府県の高校から大学への進学者数}) \times 100$ 、 $[(\text{他の都道府県からの進学者数}) - (\text{他の都道府県への進学者数})] \div (\text{当該都道府県の高校から大学への進学者数}) \times 100$ 、として値を計算した。

3. 結果の概要

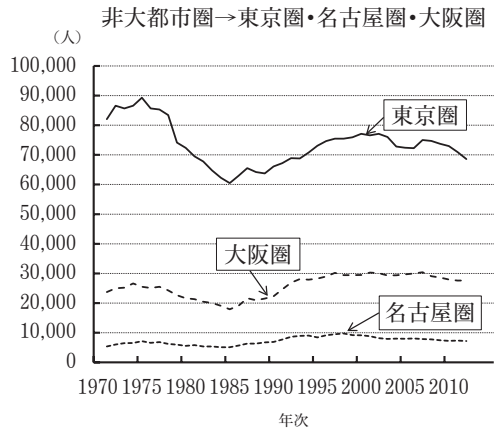
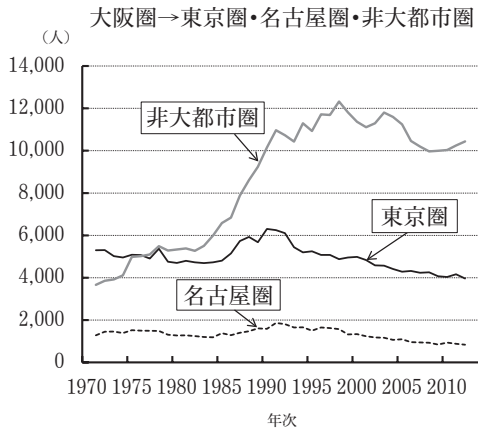
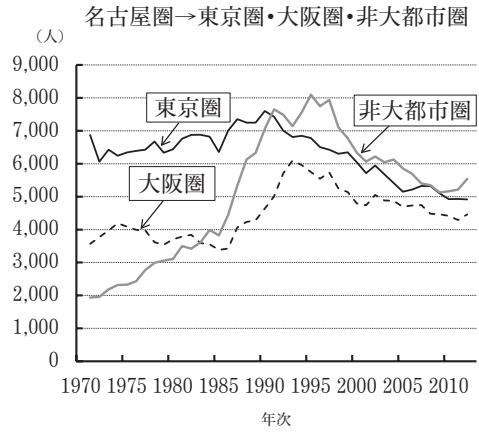
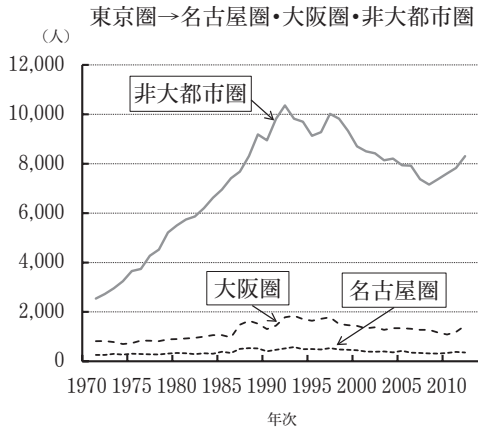
三大都市圏および非大都市圏の4地域間の進学移動数（図1）を見ると、非大都市圏から三大都市圏への移動が最も多い（図の目盛りの違いに注意）。大都市圏間では大阪圏、名古屋圏から東京圏への移動が、逆方向の移動よりも多い。全般的に名古屋圏への移動は少ない。移動数の推移を男女別にみると、男性ではいずれの移動も1990年代半ば以降減少ないし横ばい傾向だが、女性では上昇ないし横ばいのケースが多い。大都市圏への大学進学者の集中や、長距離の進学移動において、女性の役割が高まっているといえる。

図2には卒業した高校の所在地と同じ都道府県の大学に進学した人の割合を示した。同じ都道府県の大学に進学した人の割合は、大都市圏中心部や広域中心市のある県、沖縄県で高い。他の地域の値は低く、大部分が40%以下で20%以下の県も少なくない。これらの地域では近年、割合が上昇したところもあるが、多くが高くて30%台までの上昇にとどまる。非大都市圏の大部分の県では、進学時に地元県の大学に残る人は少ないといえる。男女をくらべると、女性の割合のほうが高い地域は、相対的に1970年代に多く、2000年前後に少ない。割合が上昇した地域は1990年代の男性の図で目につく。

大学進学にともなう転入超過率（図3）を見ると、大都市圏で値が高い。東京、京都の値の高さが目立つ。非大都市圏ではほとんどの地域で負の値を示し、男女総数でも2012年の時点で-50%を下回る県が複数ある。こうした県では進学移動が進学人口の減少に与える影響は大きい。転入超過率の推移を見ると、パターンが多様で、多くの地域に共通の一般的な傾向を見いだすのは難しい。男女を比較すると、男性の割合のほうが高い地域とその逆の地域が混在している。また同じ地域でも時期により男女差が逆転する場合もある。女性の値のほうが高い場合、女性が進学移動全体の転入超過率をプラス方向に引き上げているが、女性の進学移動の重要性は地域ごと、時期ごとに差があるといえる。

図1 大学進学にともなう三大都市圏と非大都市圏間の移動数

総数



資料：学校基本調査

移動数、および三大都市圏と非大都市圏の範囲については本文参照。

男

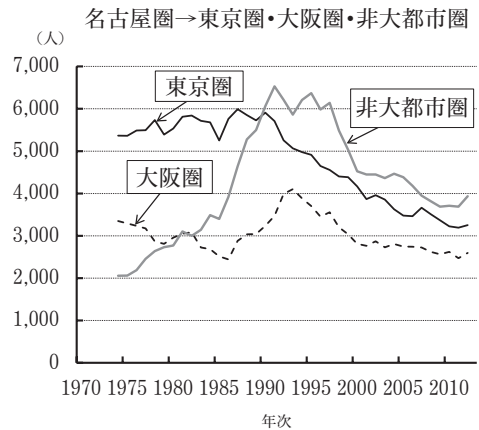
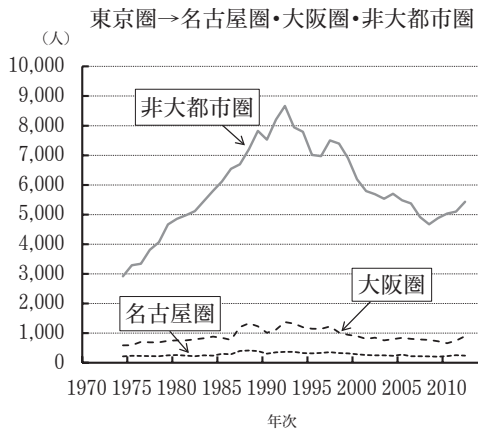
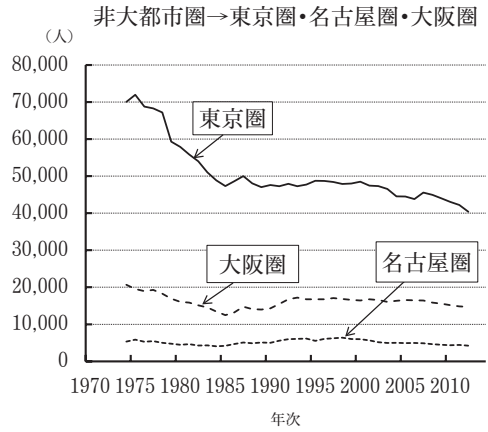
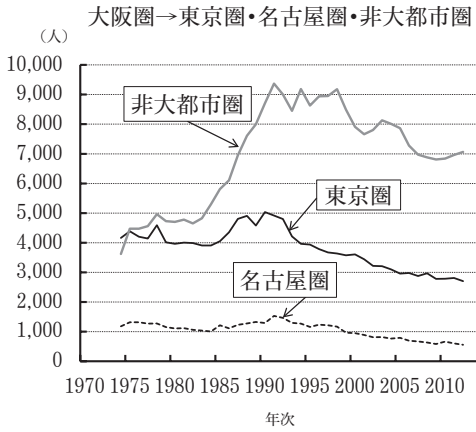


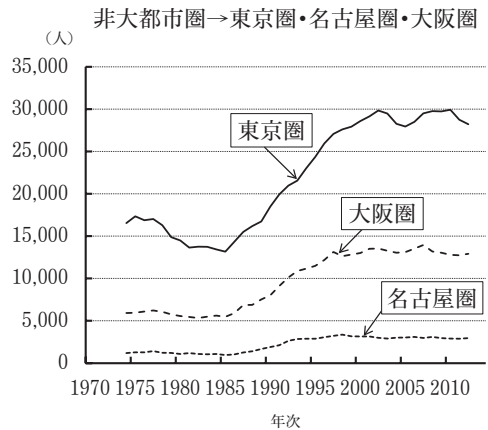
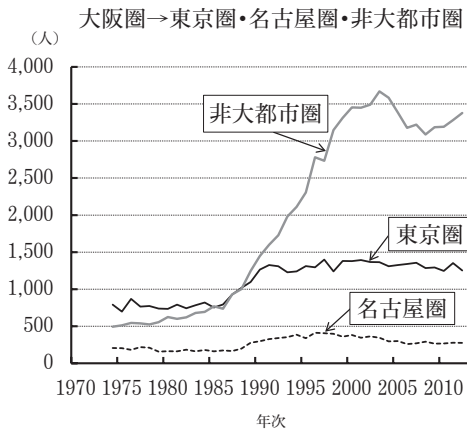
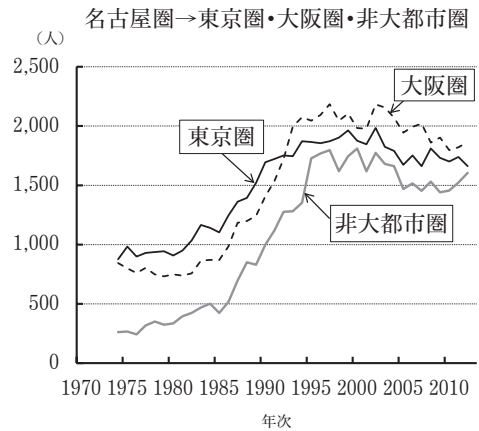
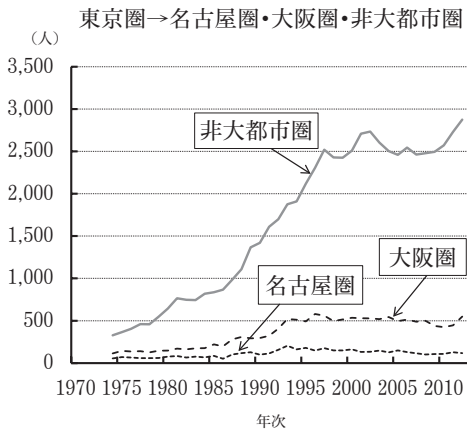
図1 大学進学にともなう三大都市圏と非大都市圏間の移動数（つづき）

男（つづき）



資料：学校基本調査
移動数，および三大都市圏と非大都市圏の範囲については本文参照。

女



資料：学校基本調査
移動数，および三大都市圏と非大都市圏の範囲については本文参照。

図2 卒業した高校の所在地と同じ都道府県の大学に進学した人の割合（％）

総数

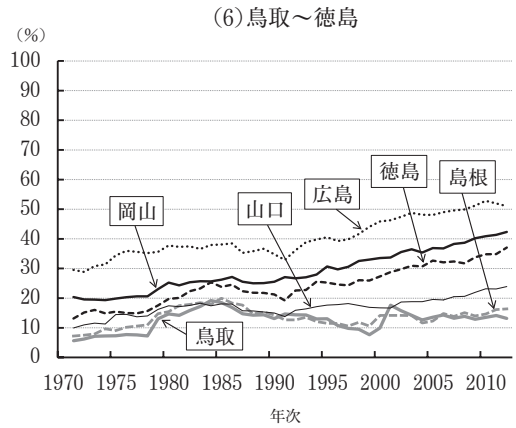
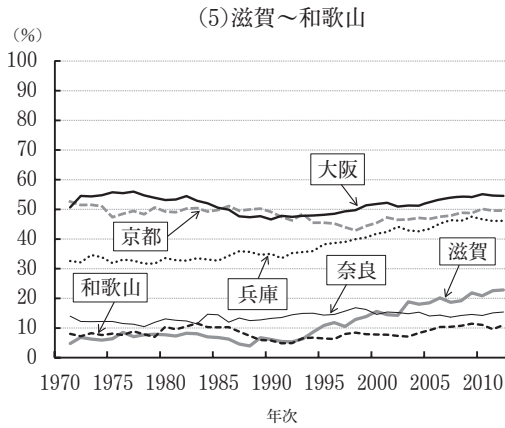
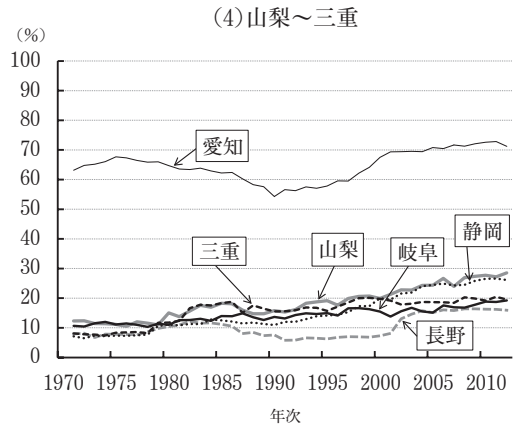
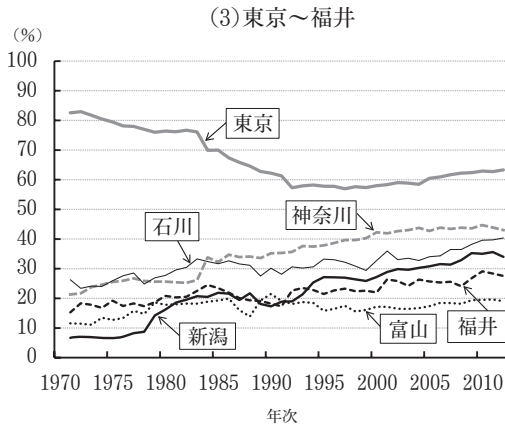
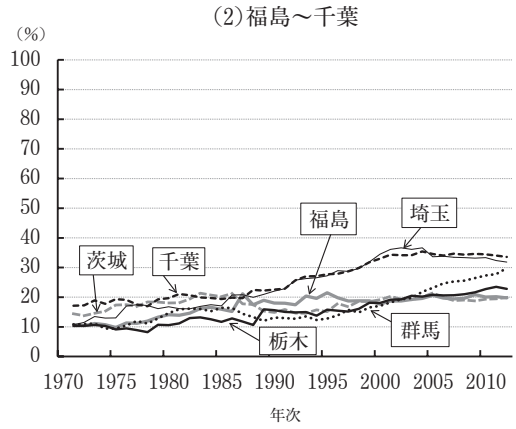
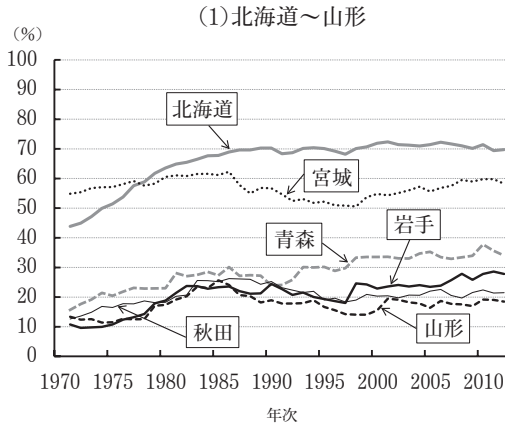
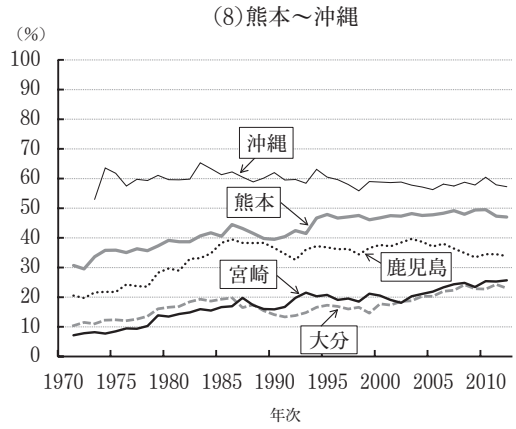
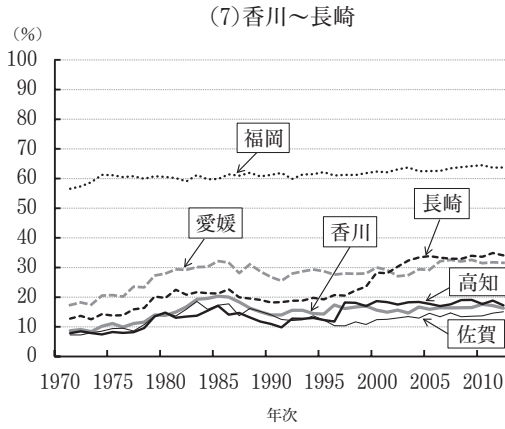


図2 卒業した高校の所在地と同じ都道府県の大学に進学した人の割合(%) (つづき)

総数 (つづき)



資料：学校基本調査
割合の計算方法については本文参照。

男

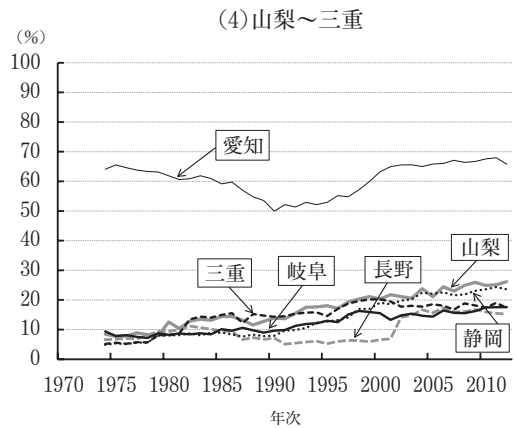
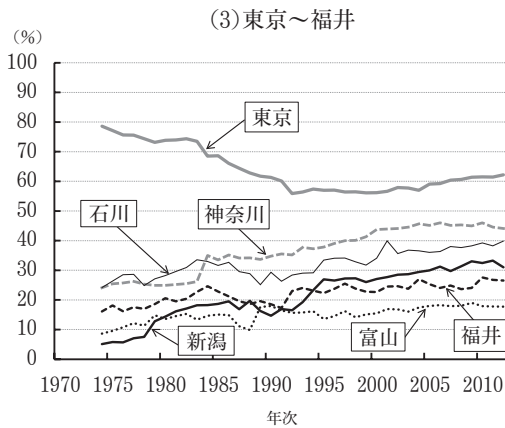
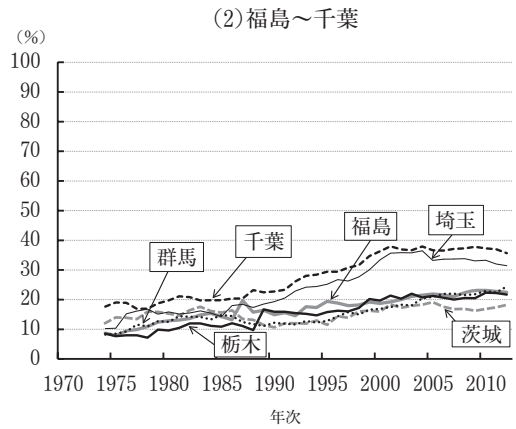
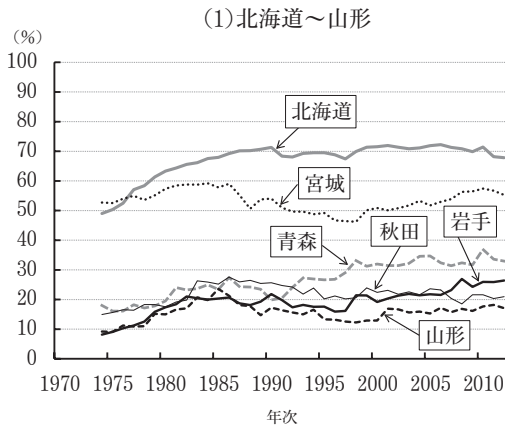
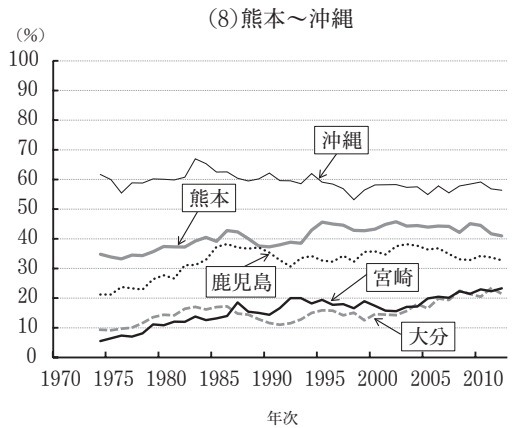
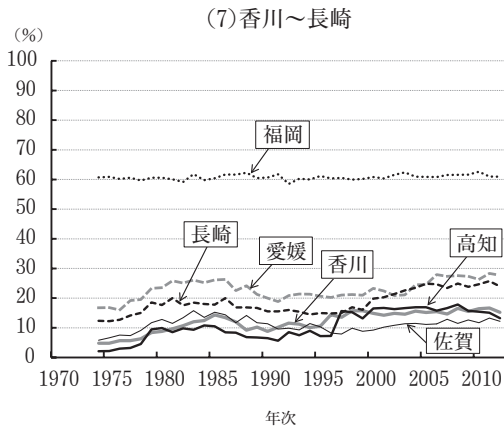
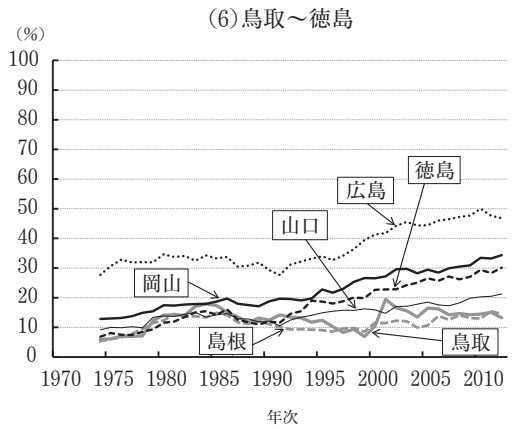
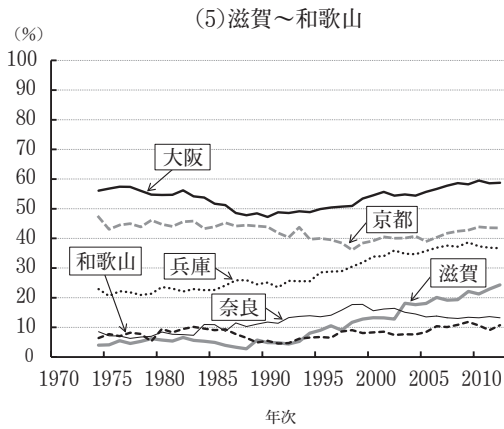


図2 卒業した高校の所在地と同じ都道府県の大学に進学した人の割合(%) (つづき)

男 (つづき)



資料：学校基本調査
割合の計算方法については本文参照。

女

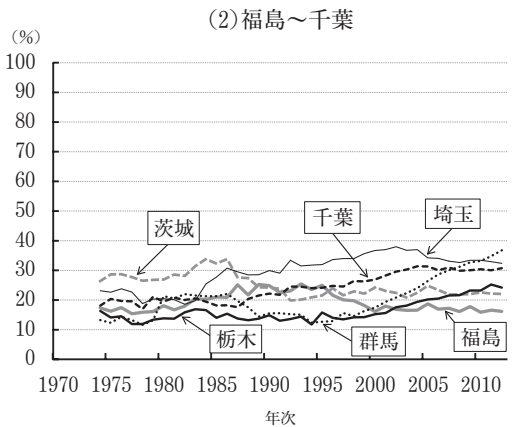
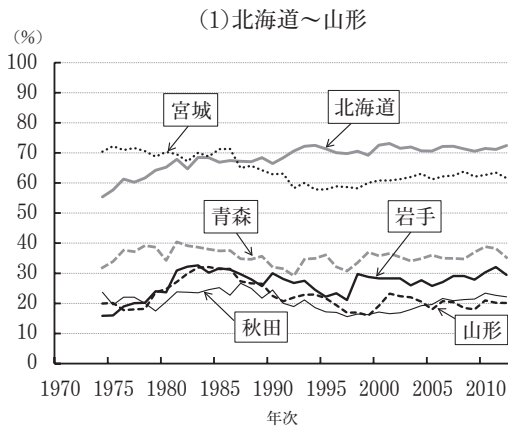
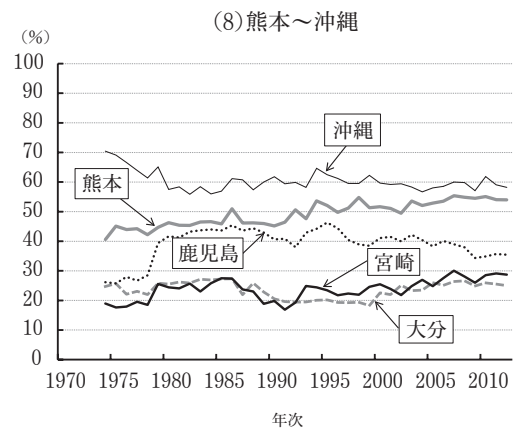
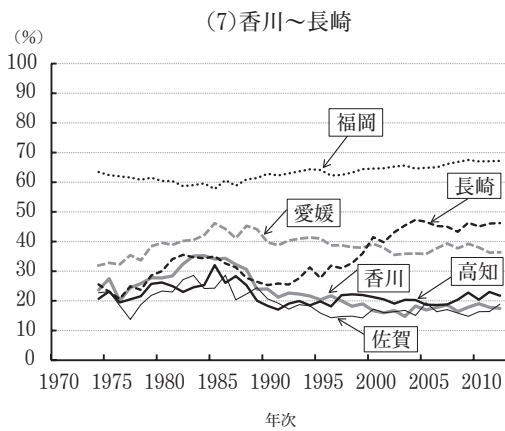
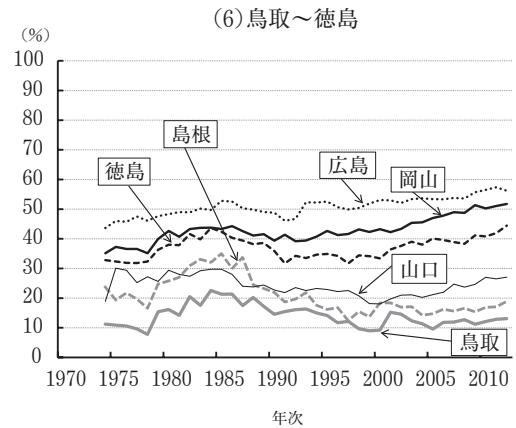
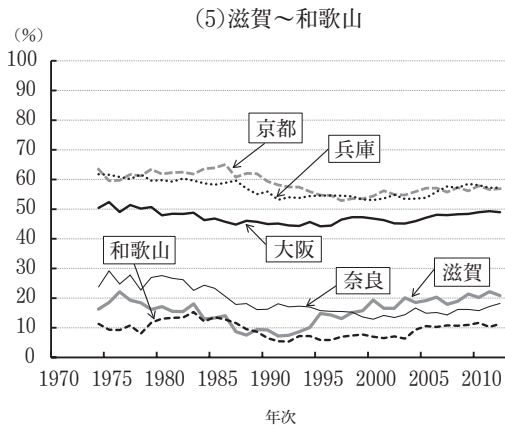
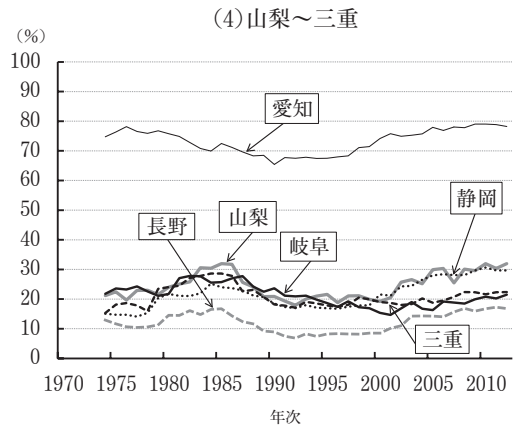
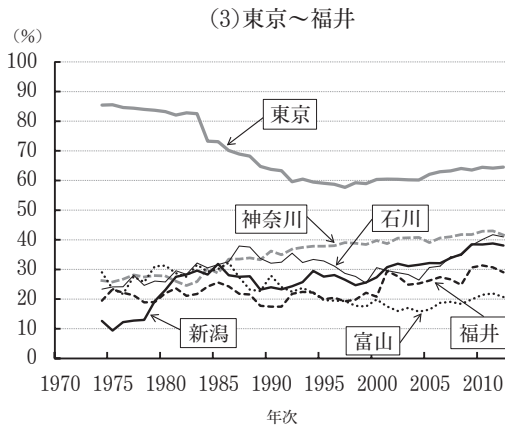


図2 卒業した高校の所在地と同じ都道府県の大学に進学した人の割合(%) (つづき)

女(つづき)



資料：学校基本調査
割合の計算方法については本文参照。

図3 大学進学にともなう転入超過率(%)

総数

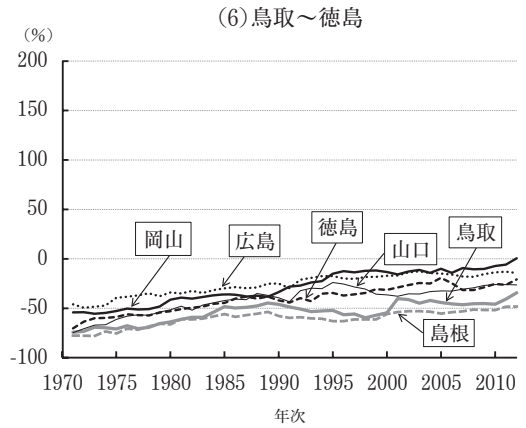
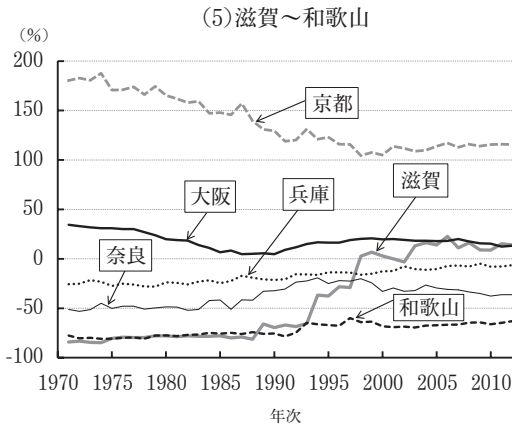
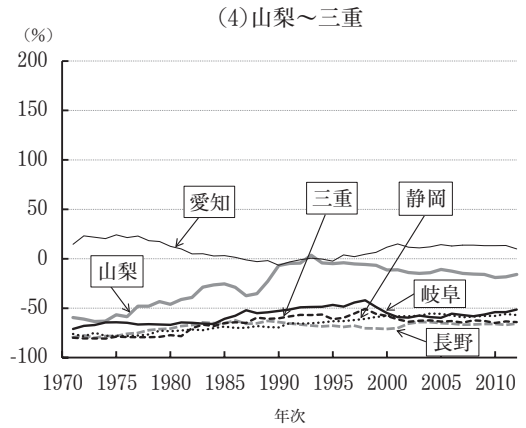
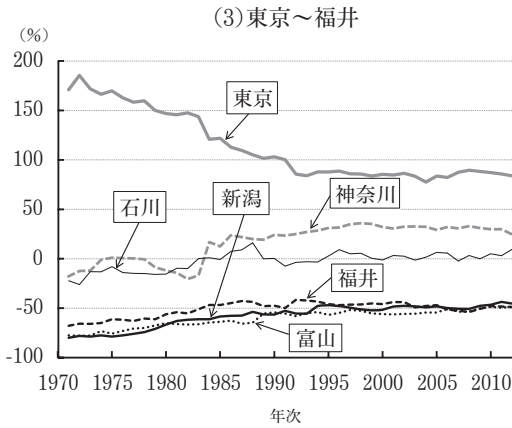
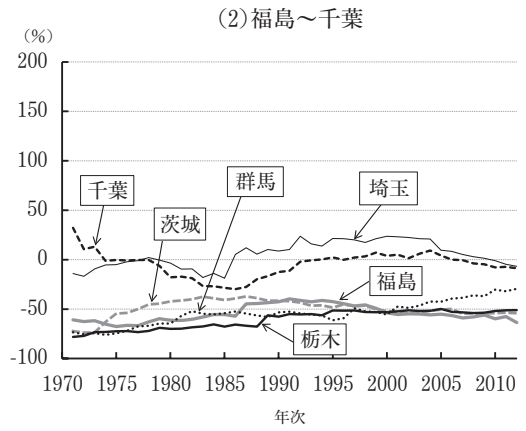
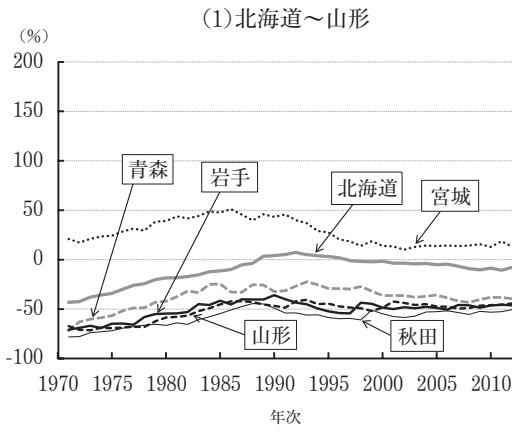
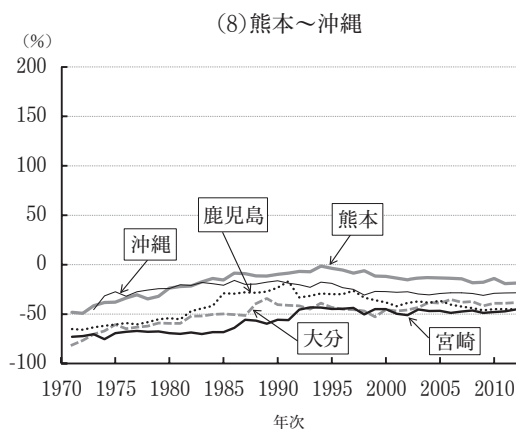
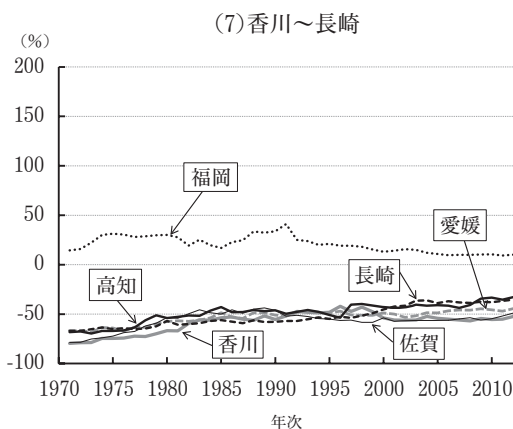


図3 大学進学にともなう転入超過率(%) (つづき)

総数 (つづき)



資料：学校基本調査
転入超過率の計算方法については本文参照.

男

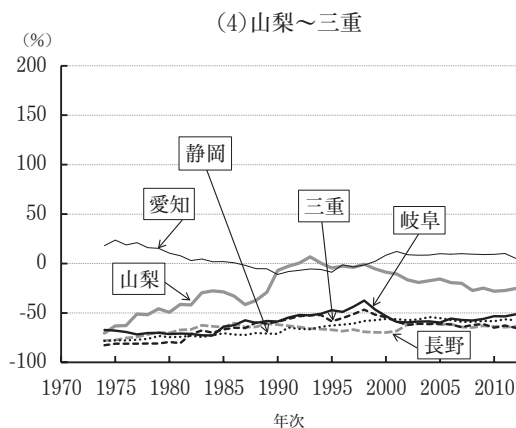
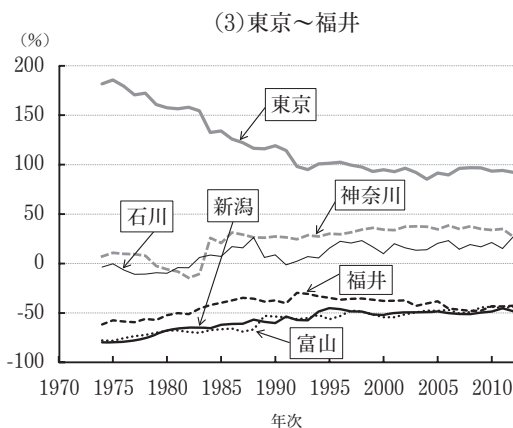
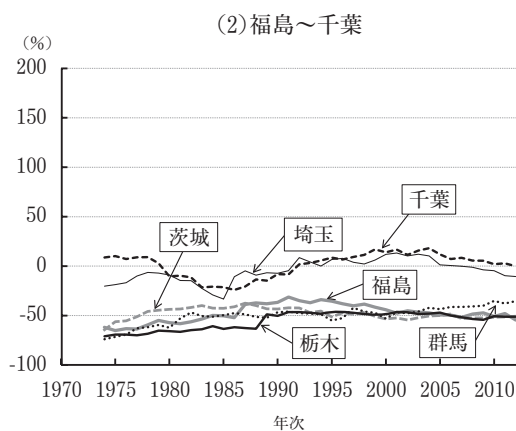
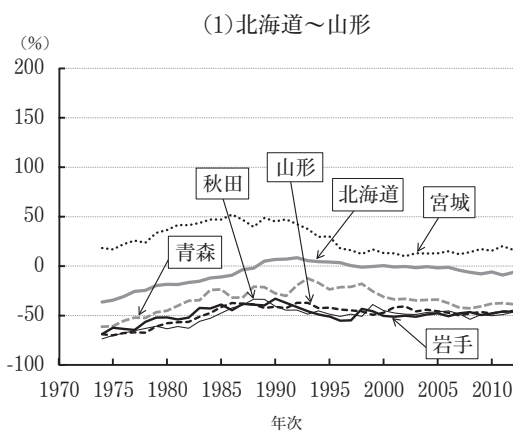
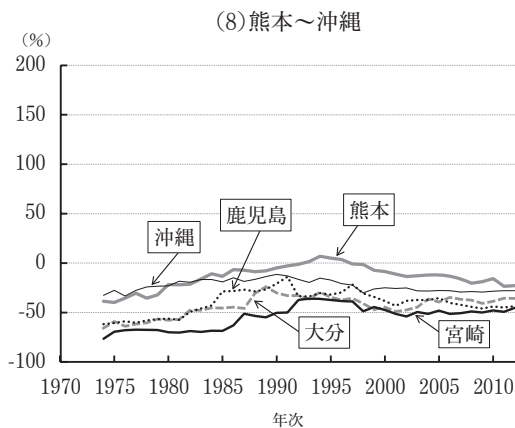
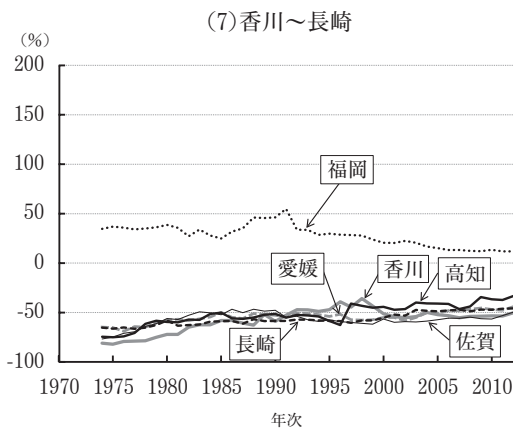
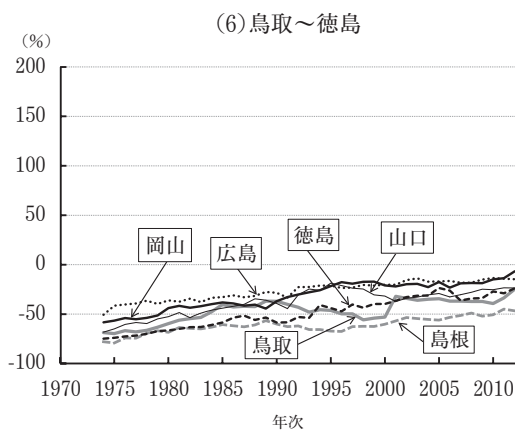
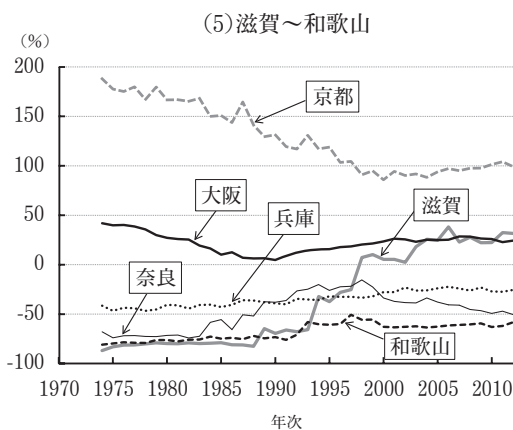


図3 大学進学にともなう転入超過率(%) (つづき)

男 (つづき)



資料：学校基本調査
転入超過率の計算方法については本文参照。

女

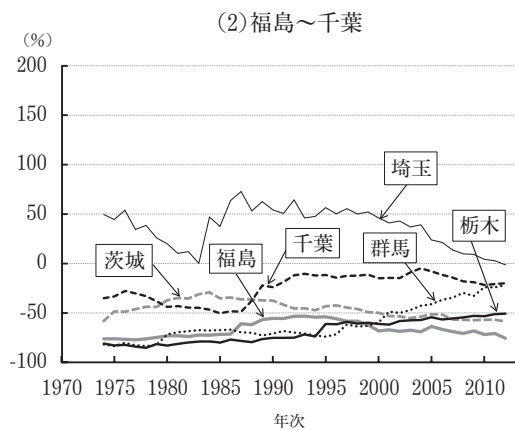
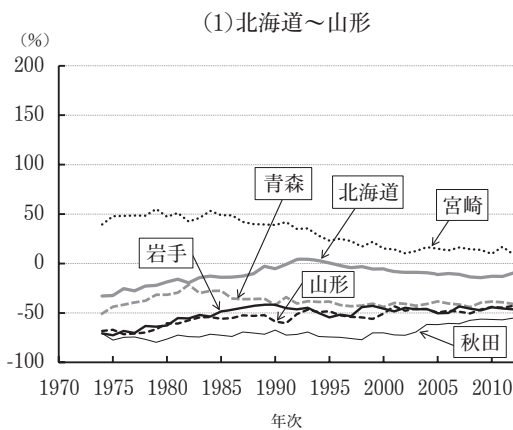
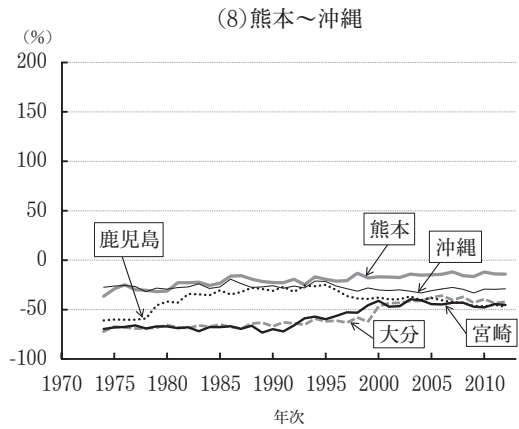
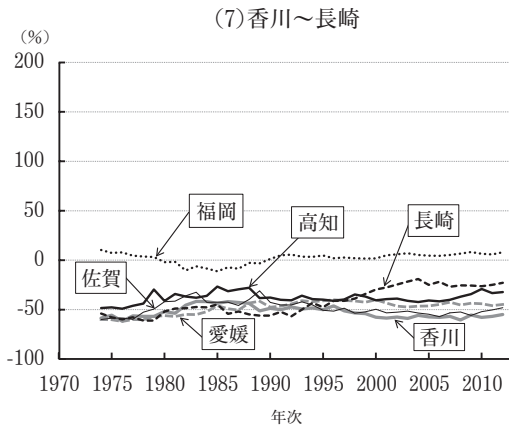
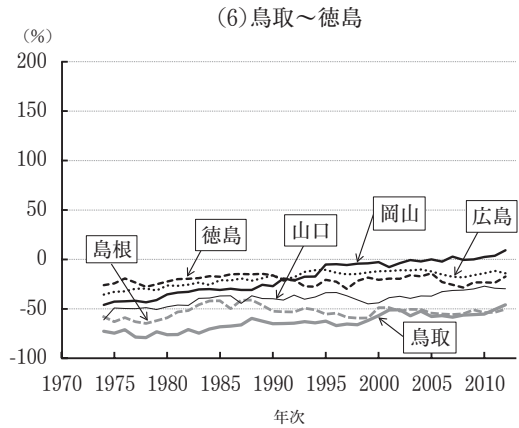
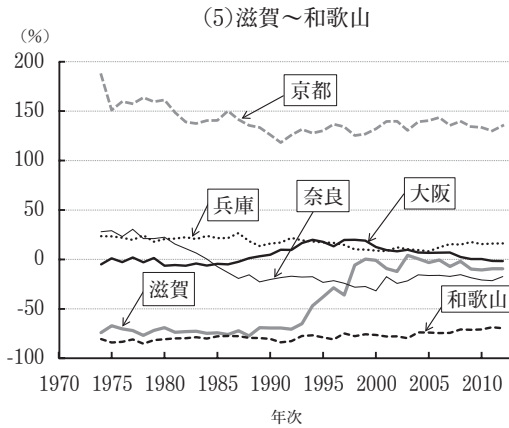
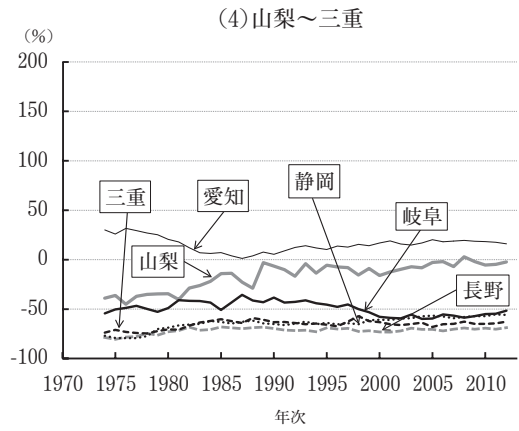
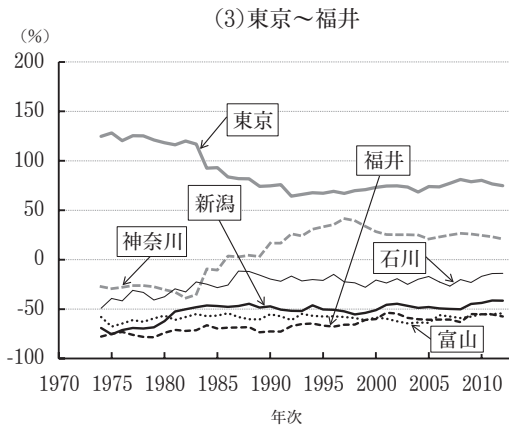


図3 大学進学にともなう転入超過率(%) (つづき)

女(つづき)



資料：学校基本調査
転入超過率の計算方法については本文参照。

 書 評 ・ 紹 介

László J. Kulcsár and Katherine J. Curtis, Editors

International Handbook of Rural Demography

Springer, 2012, xiii+405pp.

本書のタイトルをみて、「なぜ、今さら rural 人口なのか？」と疑問に思われる読者も多いのではないか。2011年の国連推計によると、世界の都市化率は52.1%とついに半分を超えた。更に2050年には、67.2%に達すると予測されている。定義が変わらない限り、都市化率が低下することは考えられない。ならば、rural 人口について研究する意義はどこにあり、そして rural 地域の人口動向にはどのような特徴や問題がみられるのか。

本書は45人もの専門家を集めて編集された力作である。著者の多くは、米国 Rural Sociological Society (RSS) の主要メンバーであるため、社会学的色彩の濃いものとなっている。米国の rural demography に関する書籍は、米国内の rural に焦点を絞りがちであり、他国における rural 人口の動向は取り上げない傾向がある。一方、米国の一般的な人口学に関する書籍は、過疎化を除けば rural 地域における人口変動についてはあまり取り上げない、そういう意味では米国国内に限定されることなく、広く国際的な視点から編集された米国において初めての rural demography に関する書籍と言えるだろう。

本書は26章から成っている。第1章の rural demography の意義や rural の定義に関する序章に続き、第2章～6章は米国にみられる rural 人口の新しい動向、先進国における rural 地域に共通してみられる過疎化・高齢化の問題と人口移動の関係、そして世界の都市化の問題が取り上げられている。ジョンソンとリヒターによる第3章では、2000年以降にみられる米国の rural 人口増加の要因について興味深い分析を行っている。1990年代の rural 人口の増加は、ヒスパニック系移民の国内人口移動によるものが主であった。しかし、2000年に入ってから rural 地域の自然増加によるものが主となっており、これは90年代に rural 地域に流入したヒスパニック系移民による自然増加という要因が大きい。

第7章～14章は、諸外国の rural 人口の動向についてであり、ヨーロッパ、ラテンアメリカ、アジア、サハラ以南のアフリカ、中国、メキシコ、インド、カナダのケースが並べられている。チャンピオンによる第7章では、ヨーロッパの rural 人口の動向を扱っている。西ヨーロッパでは1970年代に rural 地域への U ターン移動（自分の出生地域とは限らない）が退職者のみならず30-40代の働き盛りの世代にも普及したこと、近年では主として退職者による一国の都市から他国の rural 地域への国際移動がみられること、医療や年金に関する社会保障協定の存在が、このような移動を促進していることが示されている。米国のケースと並び、近年のヨーロッパにおける rural 地域の人口変動要因は、国際移動の影響が絡む形に変化しつつある点が興味深い。

第15章～18章は米国に焦点を戻し貧困、人種・エスニシティ、ジェンダー、家族、健康といった社会的側面と rural 地域の関連性について、第19章～22章は貧困、労働市場といった経済的側面と rural 地域の関連性について、そして第23章～24章は、環境、資源からのアプローチである。最終章では概念の問題に再び立ち戻り、最新の定義の試み（多角的なアプローチ、認識論など）について地理学の立場から近年の議論を集約している。

米国において rural を研究対象とする研究者には、rural の定義という問題が常につきまとう。というのも rural は urban を人口規模や密度といった指標で定義した後の残りの空間として一括りにされてきたからである。定義の問題は度々浮上し、新しい提案がなされているのもこの分野の特徴であろう。評者が“rural”という英語を目にする度に何と訳せばよいのか戸惑うのも、rural という概念が非常に多様性に富んでいるためである。本書を米国の rural demography の最新の成果を広く知りたい人にお勧めする。
(千年よしみ)

研究活動報告

国連統計部ジェンダー統計研修

国連統計部 (UNSD) ・国連アジア太平洋統計研究所 (S I A P) が総務省と共催する、ジェンダー統計ワークショップ (Workshop on Improving the Integration of a Gender Perspective into Official Statistics) が2013年4月16日 (火) ~19日 (金) に、千葉市の国連アジア太平洋統計研修所で開催された。アジア14カ国から各国の統計局スタッフ、UNSD ・S I A P ・UNFPA ・世界銀行の関係者、日本からの聴講生の参加があり、国連統計局のスタッフによる講義やグループワークが行われた。

研修では、保健、労働、貧困、環境分野の統計をジェンダー別に報告する意義について議論し、また女性に対する暴力、生活時間配分の統計を出すための調査手法を学んだ。テーマごとに各国のジェンダー統計に対する取り組み等についての発表もあり、参加者間で活発に議論が交わされ、ジェンダー統計に関する知識を深めた。
(布施香奈記)

日本人口学会第65回大会

日本人口学会第65回大会は、2013年5月31日 (金) ~6月2日 (日) に札幌市立大学で開催された。ただし5月31日 (金) は大会前日の特別セッションとして「第3回地方行政のためのGISチュートリアルセミナー」が開催されたもので、正式な大会日程は6月1日 (土) ~2日 (日) の二日間である。前日のチュートリアルセミナーには、次のように当研究所から二名が講師として登壇した。

●特別セッション：第3回地方行政のためのGISチュートリアルセミナー

組織者・座長：井上 孝 (青山学院大学)

1. 過疎地域の小規模自治体のためのフリーGISソフト活用法 … 川瀬 正樹 (広島修道大学)
2. 廃線沿線における人口変化の分析—北海道を例として—
…………… 小池 司朗 (国立社会保障・人口問題研究所)
3. 子育て関連施設の適正配置に関する研究 …… 鎌田 健司 (国立社会保障・人口問題研究所)
長谷川普一 (新潟市)
4. 都市経営へのGIS活用の有益性について …… 長谷川普一 (新潟市)
5. 公園緑地行政とGIS …… 細江まゆみ (柏市みどりの基金)

正式日程である二日間に行われた学会報告は、次の通りである。第1日には会員総会に続いて会長公演が行われた。

第1日 6月1日 (土)

●自由論題報告A1：家族と人口 (Family Demography)

座長：津谷 典子 (慶應義塾大学)

1. 国際比較から見た子育てコストと母親の就業 …………… 吉田 千鶴 (関東学院大学)
前田 正子 (甲 南 大 学)
2. ダブルシフトは加速したのか?—夫妻間の資源配分の変化— … 坂本 和靖 (群 馬 大 学)
3. ジェンダーから見た人口統計—男性に支援が必要?— …………… 坂井 博通 (埼玉県立大学)

●自由論題報告 A2: 女性の就業 (Female Employment)

座長: 吉田 千鶴 (関東学院大学)

4. パネルデータを用いた出産・就業の選択に与える要因の分析 … 山谷 真名 (お茶の水女子大学)
5. 企業の両立支援制度・制度利用のしやすさが女性の出産に与える影響
…………… 寺村絵里子 (国際短期大学)
6. 育児就業による女性の就業率曲線への影響 …………… 伊原 一 (総務省統計研修所)

●自由論題報告 B1: 人口統計 I (Population Statistics I)

座長: 福井 武弘 (総務省統計研修所)

1. 国勢調査の匿名データについて …………… 根本 和郎 (総務省統計局)
横内 宏至 (総務省統計局)
2. 国勢調査小地域集計で見る限界町丁字 …………… 松村 迪雄

●自由論題報告 B2: 人口統計 II (Population Statistics II)

座長: 松村 迪雄

3. 人口構造による人口学的指標の統計的分析 …………… 犬飼 直彦 (早 稲 田 大 学)
4. 地域別年齢別登録人口データの地方自治体による公表状況について
…………… 山田 茂 (国 士 館 大 学)

●自由論題報告 C1: アジアの高齢化 I (Aging in Asia I)

座長: 小川 直宏 (日 本 大 学)

1. 中国の人口高齢化と年金制度の「双軌制」問題 …………… 尹 豪 (福岡女子大学)
2. On Bridging Micro Individual Discrete Events and Macro Continuous Population Outcomes:
Evolutions of Flows Analysis and Scientific Computing Challenges
…………… LIN, Ji-Ping (R C H S S)

●自由論題報告 C2: アジアの高齢化 II (Aging in Asia II)

座長: 松浦 司 (中 央 大 学)

3. 東アジアの国内需要と人口変動のマクロ計量モデル分析—日本・韓国・台湾の比較
…………… 渡邊 雄一 (JETRO アジア経済研究所)
4. 少子高齢化問題への対応策について (簡易人口経済計量モデルの活用)
…………… 大塚 友美 (日 本 大 学)
5. NTA (国民移転勘定) に基づくアジア諸国における高齢化の経済的インパクト
…………… 小川 直宏 (日 本 大 学)
松倉 力也 (日 本 大 学)

●企画セッション：北方圏の人口：健康・教育・環境とのかかわりについて

組織者・座長：田畑 朋子（北海道大学）

1. 健康寿命～概念整理と地域比較～ 辻 一郎（東北大学）
2. 産業構造変化とのかかわり 柳川 範之（東京大学）
3. 生まれつらく生きづらい国・日本で人々の健康と環境の問題を考える
..... 岸 玲子（北海道大学）

●企画セッション：ワークライフバランス政策：研究と政策との交流

組織者：永瀬 伸子（お茶の水女子大学）

主催：日本学術会議経済学部会ワークライフバランス分科会，日本人口学会

座長・討論者：津谷 典子（慶應義塾大学）

1. ワークライフバランスと結婚・出産；パネル調査による幸福感変動分析
..... 樋口 美雄（慶應義塾大学）
佐藤 一磨（明海大学）
萩原 里紗（慶應義塾大学）
2. 親の就労と子どもの養育環境：発達心理学の視点から 菅原ますみ（お茶の水女子大学）
3. 子ども・子育て関連3法について（大都市の保育供給への対応）
..... 伊奈川秀和（内閣府）
4. 札幌市における男女共同参画及び保育施策の現状と方向性について
..... 森 有史（札幌市）
5. 女性のキャリアと出産：近未来事業調査および21世紀成人縦断調査の結果から
..... 永瀬 伸子（お茶の水女子大学）

●自由論題報告D1：社会保障（Social Security）

座長：原 俊彦（札幌市立大学）

1. 社会保障財政の将来展望 加藤 久和（明治大学）
2. 外国人受入れが将来人口を通じて社会保障に及ぼす影響に関する人口学的研究
..... 石井 太（国立社会保障・人口問題研究所）
是川 夕（国立社会保障・人口問題研究所）
武藤 憲真（厚生労働省）

●自由論題報告D2：人口問題（Population Issues）

座長：坪内 良博（京都大学）

3. 家族研究と人口学—家族の直系制・核家族化の計測 廣嶋 清志（島根大学）
4. 日本の人口転換と人口学的扶養負荷—持続可能な人口の原理？
..... 原 俊彦（札幌市立大学）
5. 人類の「前進」と拡大する「格差」・「不均衡」問題：世界の人口開発問題のゆくえ
..... 佐藤龍三郎（中央大学）

●自由論題報告E1：結婚（Marriage）

座長：金子 隆一（国立社会保障・人口問題研究所）

1. 親と同居の未婚者の最近の状況 西 文彦（総務省統計研修所）

2. コウホートのサイズ効果は本当にあるのか 池 周一郎 (帝 京 大 学)
3. 1970年代以降の結婚変化：期間初婚表と個票データを用いた構造分析
..... 岩澤 美帆 (国立社会保障・人口問題研究所)

●自由論題報告E2：国際・災害分野の出生研究 (Fertility in international/disaster area)

- 座長：中澤 港 (神 戸 大 学)
4. シンガポールにおける出生力変動の生命表分析 菅 桂太 (国立社会保障・人口問題研究所)
5. 森林移動農耕民における結婚と出生力の性差—エチオピア低地・マジャンギルの事例—
..... 佐藤 廉也 (九 州 大 学)
6. 東日本大震災が日本人の再生産行動・出生性比に与えた影響 ... 濱松 由莉 (東 京 大 学)
- 井上 陽介 (東 京 大 学)
- 梅崎 昌裕 (東 京 大 学)

第2日 6月2日(土)

●企画セッション：アクチュアリーと人口学

- 組織者：石井 太 (国立社会保障・人口問題研究所)
- 座長：高橋 重郷 (明 治 大 学)
1. 人口学と生命保険アクチュアリー 高橋 佳宏 (住友生命保険)
2. 年金アクチュアリーの死亡率の課題と取組み 井川 孝之 (みずほ総合研究所)
3. 日本の死亡率に関するトピック 西村 泰介 (第一生命保険)
4. 保険・年金に内在する長寿リスクの定量化のための死亡率推計モデルの役割について
..... 藤澤 陽介 (ライフネット生命保険)
5. 死亡率の改善と国債利回り 肥高 昌憲 (東京海上アセットマネジメント投信)
6. 死亡率等の推定について～トレンドの反映を中心に～ 篠原 拓也 (日本生命保険)
7. 死亡率の最良推定 (米国会計実務からの視点) 蕪木 広義 (ジブラルタ生命保険)

●テーマセッション：東アジアにおける地域研究としての人口学

- 組織者・座長：鈴木 透 (国立社会保障・人口問題研究所)
- 討論者：早瀬 保子 (元 JETRO アジア経済研究所)
- 清水 浩昭 (日 本 大 学)
1. 教育熱と社会階層：日韓比較分析 曹 成虎 (大阪商業大学)
2. 再生産の基層文化—19～21世紀日本における夫婦出生力の地域分布反転の謎を解く
..... 加藤 彰彦 (明 治 大 学)
3. 台湾における子育て支援と出生行動 可部繁三郎 (日本経済研究センター)
4. 日本における外国人の職業達成について：国勢調査マイクロデータを用いた分析
..... 是川 夕 (国立社会保障・人口問題研究所)
5. 東アジアにおける宗教と出生関連意識 小島 宏 (早 稲 田 大 学)

●自由論題報告F1：人口の社会経済学 (Social and Economic Demography)

- 座長：渡辺真知子 (明 海 大 学)
1. 男女交際の経済学 西村 智 (関西学院大学)

2. Health, Work and Happiness of Thai Industrial Workers: The Role of Generational Cohorts
 HOLUMYONG, C., S. KITTISUKSATHIT, W. AREE
 and B. CHOKTHANANUKUL (Mahidol University)

●自由論題報告F2：経済人口学 (Population Economics)

- 座長：加藤 久和 (明治大学)
3. Relative Concerns, Happiness, and Reproductive Behavior ... 影山 純二 (明海大学)
4. 子ども数が生活満足度に与える影響—KHPSを用いた検証— ... 松浦 司 (中央大学)
- 照山 博司 (京都大学)
5. 首都圏高齢者の消費特性 渡辺真知子 (明海大学)

●自由論題報告G1：地域人口 (Regional Populations)

- 座長：高橋 眞一 (新潟産業大学)
1. 家族類型別世帯主コーホート・シェア延長法による地域ブロック別世帯推計の提案
 丸山 洋平 (慶應義塾大学)
2. 小地域を想定した将来人口推計モデル 小池 司朗 (国立社会保障・人口問題研究所)
3. 人口学的要因からみた近年の地域別人口変化 山内 昌和 (国立社会保障・人口問題研究所)

●自由論題報告G2：歴史人口学 (Historical Demography)

- 座長：黒須 里美 (麗澤大学)
4. 人口変動・性比の転換・結婚力—近世後期海村を事例として ... 中島 満大 (京都大学)
5. 近世京都の商業地区における人口と世帯構成—衣棚町の事例 ... 浜野 潔 (関西大学)
6. 近世東北日本における経済的ストレスと世帯の人口変動への影響
 津谷 典子 (慶應義塾大学)
- 黒須 里美 (麗澤大学)

●企画セッション：情報技術で拓く歴史人口学の世界

- 組織者：川口 洋 (帝塚山大学)
- 座長：平井 晶子 (神戸大学)
- 討論者：友部 謙一 (大阪大学)
- 奥貫 圭一 (名古屋大学)
1. 江戸時代における人口分析システムの現状と課題 川口 洋 (帝塚山大学)
2. 親族関係分析システムの現状と課題 杉藤 重信 (椋山女学園大学)
3. GISを用いた東北タイにおける人口移動研究の現状と課題 永田 好克 (大阪市立大学)
4. GISを用いた近代移行期における中心地システム研究の現状と課題
 石崎 研二 (奈良女子大学)

●テーマセッション：不妊と人口

- 組織者：小西 祥子 (東京大学)
- 座長：大塚柳太郎 (自然環境研究センター)
- 討論者：佐藤龍三郎 (中央大学)
- 岩澤 美帆 (国立社会保障・人口問題研究所)

1. 年齢と妊孕力 …………… 小西 祥子 (東京大学)
2. 妊娠先行型結婚群と不妊治療群の二極化について …………… 早乙女智子 (神奈川県立汐見台病院)
3. 出生力と栄養状態との関係についての一考察 …………… 中澤 港 (神戸大学)

●自由論題報告H1：人口移動 I (Migration I)

座長：大林 千一 (帝京大学)

1. 人口移動の国際比較～モビリティの観点から …………… 林 玲子 (国立社会保障・人口問題研究所)
2. わが国における国際人口移動の近年の動向～東日本大震災前後の変化について～
…………… 佐々井 司 (国立社会保障・人口問題研究所)
3. 外国からの帰還 (リターン) 移動者の再適応過程：移動のパターンとタイミングによる分析
…………… 中川 雅貴 (国立社会保障・人口問題研究所)
林 玲子 (国立社会保障・人口問題研究所)

●自由論題報告H2：人口移動 II (Migration II)

座長：林 玲子 (国立社会保障・人口問題研究所)

4. 人口移動調査における出生県への帰還移動—配偶関係に注目して—
…………… 貴志 匡博 (国立社会保障・人口問題研究所)
5. 人口減少期の東京大都市圏の人口分布変動
—コーホートシェア分析による人口移動の推定— …………… 阿部 隆 (日本女子大学)
6. モジュラリティによる通勤圏内市町村のグループ化の試み …… 大林 千一 (帝京大学)

●自由論題報告 I 1：死亡研究 I (Mortality and Morbidity I)

座長：石井 太 (国立社会保障・人口問題研究所)

1. 現代ロシアにおける健康余命の変化に関する考察 …………… 皆川 友香 (早稲田大学)
2. 日本の健康構造と健康寿命の動向 …………… 別府 志海 (国立社会保障・人口問題研究所)
高橋 重郷 (明治大学)

●自由論題報告 I 2：死亡研究 II (Mortality and Morbidity II)

座長：高橋 重郷 (明治大学)

3. 医療・介護レセプトの連結データによる健康寿命の算出
…………… 泉田 信行 (国立社会保障・人口問題研究所)
田宮菜奈子 (筑波大学)
4. 戦前・占領期を含む沖縄の平均寿命の年齢構造—水島生命表, 琉球政府生命表を用いて—
…………… 逢見 憲一 (国立保健医療科学院)
(鈴木 透記)

日本老年社会科学会第55回大会

日本老年社会科学会第55回大会が、6月4日から6日にかけて大阪国際会議場(大阪市)等で開催された(主催校は大阪大学)。本年は日本老年学会に加盟する他の学会(日本老年医学会, 日本基礎老化学会, 日本老年精神医学会, 日本老年歯科医学会, 日本老年看護学会, 日本ケアマネジメント学

会)との合同大会(第28回日本老年学会総会)であった。期間中は、これらの学会からの参加者とともに、シンポジウム、小講演、一般報告等で活発な議論が行われた。今回の大会では、一般報告はポスター発表のみで行われた(109演題)。当研究所からは、小島克久国際関係部第2室長、白瀬由美香社会保障応用分析研究部第3室長が以下の演題でポスター発表を行った。

小島克久「地域包括ケアの対象の在宅高齢者の定住および転居傾向とその決定要因に関する分析—
「第7回人口移動調査」(2011年)を用いた分析—

白瀬由美香・大津唯・大塚理加・泉田信行「高齢者ふれあいサロンへの参加に至る心理的・社会的要因—参加者へのインタビュー調査から—

(小島克久記)

OECD Working Party on Migration (WPM)

OECD Working Party on Migration (WPM)は、経済協力開発機構(OECD)雇用労働社会問題委員会(Employment, Labour and Social Affairs Committee)の下に、OECD加盟国の移民政策や移民の実情に関する情報・意見を共有し、移民に関する様々な問題について討論するために1967年に設置された作業部会であり、毎年6月頃に開催されている。本年は、6月6-7日の日程でOECD本部のあるフランス・パリにて開催されたところ、当研究所からは、厚生労働省からの依頼を受け、人口動向部より是川が参加し、各国の代表団と意見交換を行ってきた。

会合では、OECD事務局より最近、行われたシンポジウム等の報告が行われるとともに、現在、進捗中の調査プロジェクトについてペーパーに基づいた報告が行われた。今回の会合では、欧州のOECD加盟国のLabour Force Surveyを用いた家族移民の社会統合に関する比較研究、欧州人権裁判所の判例を中心とした家族再結合(Family Reunion)に関する判例法理の研究、移民の財政への影響に関する試算、そして、EU-OECD共同のプロジェクトである高度技能移民と経済的ニーズのマッチングに関する研究について、報告が行われた。また、米国より審議中の移民法の大規模改正のポイントについての解説があった。

その他、各国の移民政策審査の結果として、ニュージーランド、イタリアについての結果報告が行われた。イタリアにおける移民の社会統合が芳しくないとの報告に対し、是川より、イタリアの状況は移民受け入れ国として過渡的な段階にあるためのものであり、今後、他の伝統的移民国のように、移民受け入れからの時間的推移とともに改善していくと考えられるのではないか、との問題提起を行った。

移民政策については、各国において政策体系としての確立が図られている最中といえるが、国際機関による各国の政策レビュー、及びそれに基づいた情報共有はこうした動きを助けるものといえ、我が国として今後とも注視していく必要があるものと思われる。(是川 夕記)

日本—インドネシア人口移動関係研究会 (SKYPE を使った遠隔会議)

2013年6月12日(水)午後3時より、当研究所においてバージニア工科大学政治学部のデボラ・ミラー教授の紹介・司会により、アムステルダム滞在中のインドネシア、ガジャマダ大学人口政策研究センターのスキャンディ教授とのSkypeを通じた研究会を行った。

この研究会は、インドネシア、ガジャマダ大学人口政策研究センターにて日本に行く研修生やEPAによる介護士・看護師に関する調査研究のヒアリングを行ったミラー教授の紹介により、実現した。お互いに初顔合わせであるため、互いの組織と研究の紹介をすることが主な目的であった。まず、当研究所国際関係部の林部長から、社人研の組織、設立経緯、ミッションについて説明を行った。続いて、日本の人口動向、日本在住外国人人口の動向、近年の国際移動に関する政策の変化、日本在住インドネシア人の人口動向や在留資格の変化に関する概要の説明が行われた。

スカンディ教授からは、ガジャマダ大学の紹介、同大学人口政策研究センターで行っている調査研究や、海外の大学との共同研究に関する説明があった。続いて、インドネシアからの移民は中東諸国に行く傾向が強くなっていること、女性の割合が増えていること、日本に行くインドネシア移民は、マレーシアに行く移民よりも教育レベルが高いこと等のインドネシア移民の特徴、更に日本で直面する言語・文化・宗教上の理由による問題等が提示された。その後、参加者からもインドネシアに戻った人々間のネットワーク、インドネシア政府の移民に対するスタンス、EPAで日本に向かう医療従事者の事前研修の内容、送金の使い道等に関する多くの質問が出され、活発な議論が行われた。

余談になるが、Skypeを使った会議は社人研では初めての試みであった。画像や音声も比較的鮮明であり、内容の録音も可能なので、国外など遠隔地のメンバーがいる研究会の可能性が大きく開かれたと感じた。

(千年よしみ記)

第20回国際老年学会（韓国・ソウル）

第20回国際老年学会（The 20th World Congress of Gerontology and Geriatrics, Seoul 2013）が、韓国ソウル特別市にある複合施設 COEX カンファレンスセンターで開催された。期間は6月23日から27日までであり、テーマは「IT化を迎えた高齢社会（デジタルエイジング）：健やかな老いとアクティブエイジングへの新しい展開」であった。学会では、基調講演、シンポジウム、デジタル高齢化特別プログラム、口頭セッション、ポスターセッション等が行われ、韓国をはじめ世界各国からの参加者が活発な議論を行った。当研究所からは、小島克久国際関係部第2室長が“Model Analysis of Long-term care service use among the Elderly living at home - Japan-South Korea comparative analysis-”（口頭セッション）を報告し、韓国国民年金公団が同時に主催した特別シンポジウムでは山本克也社会保障基礎理論研究部第4室長が、A Feasibility Study on the Minimum Guaranteed pension Scheme in Japan を報告した。

なお、本大会は4年に1度行われており、次回は2017年にサンフランシスコ（アメリカ合衆国）で開催される予定である。

(小島克久記)

『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
大淵 寛 中央大学名誉教授
黒須 里美 麗澤大学外国語学部
小島 宏 早稲田大学社会科学総合学術院
中川 聡史 神戸大学大学院経済学研究科
中澤 港 神戸大学大学院保健学研究科

所内編集委員

西村 周三 所長
金子 隆一 副所長
藤原 朋子 企画部長
林 玲子 国際関係部長
勝又 幸子 情報調査分析部長
鈴木 透 人口構造研究部長
石井 太 人口動向研究部長

編集幹事

佐々井 司 企画部室長
千年よしみ 国際関係部室長
別府 志海 情報調査分析部室長
釜野さおり 人口動向研究部室長
貴志 匡博 人口構造研究部研究員

人 口 問 題 研 究

第69巻第3号
(通巻第286号)

2013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)3595-2984
F A X：東京(03)3591-4816

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11号
電話番号：東京(03)3263-5156

本誌に掲載されている個人名による論文等の内容は、すべて執筆者の個人的見解であり、国立社会保障・人口問題研究所の見解を示すものではありません。

目次 第69巻第3号 (2013年9月刊)

特集：全国将来人口推計とその応用に関する研究（その1）

- 特集によせて……………石井太・1～2
死亡率曲線の自由な方向への変化を表現する
数理モデルとわが国の将来生命表への応用……………石井太・3～26
主要先進諸国の将来人口推計に関する国際比較
……………守泉理恵・鎌田健司・27～47
将来人口推計における短期推計について
—平成24年推計における平成23年出生率の推計方法を中心に—
……………別府志海・48～61

資料

- 大学進学にともなう地域間移動の動向
……………清水昌人・坂東里江子・62～73

書評・紹介

- László J. Kulcsár and Katherine J. Curtis, Editors
International Handbook of Rural Demography
(千年よしみ) ……………74

- 研究活動報告 ……………75～82