

## 科学研究費助成事業（科学研究費補助金）研究成果報告書

平成25年3月31日現在

機関番号：11301

研究種目：基盤研究（C）

研究期間：2010～2012

課題番号：22530301

研究課題名（和文） 高齢社会の公共政策策定のための新たな人口推計に関する研究

研究課題名（英文） A study on a new way of population estimations for public policy in aged society

研究代表者

吉田 浩（YOSHIDA HIROSHI）

東北大学・大学院経済学研究科・教授

研究者番号：60275823

研究成果の概要（和文）：

本研究では、人口減少と将来推計値をリアルタイムで表示できる「子ども人口時計」開発し、公表した。また従来の出生率の減少トレンドに基づいて将来の出生率を予測する方法と出生を経済行動ととらえ経済変数を含むモデルで予測する方法を比較し、後者のほうが、10年先の出生率を予測する場合にはやや説明力を持っていることもわかった。

研究成果の概要（英文）：

I developed the children population clock, which indicates the current and future number of children on a web page. I found that the way of using economic indicators is more useful than the way using past trend of the TFR for estimating future population.

交付決定額

（金額単位：円）

	直接経費	間接経費	合計
2010年度	1,200,000	360,000	1,560,000
2011年度	1,200,000	360,000	1,560,000
2012年度	600,000	180,000	780,000
年度			
年度			
総計	3,000,000	900,000	3,900,000

研究分野：加齢経済学

科研費の分科・細目：財政学・金融論

キーワード：高齢化、人口推計、少子化

### 1. 研究開始当初の背景

わが国は先進国中最も高速かつ高水準の高齢化に直面している。しかし、わが国においては有効な少子化対策が実績を挙げていない。また、5年おきに行われる人口推計は、5年後に検証を行うと、必ずしも十分な予測結果となっておらず、国内において少子化対策の長期的な視点からの重要性と、人口推計の役割を見直す背景が存在していた。

### 2. 研究の目的

本研究の目的は、従来の人口統計学の手法を再検討し、家計の出生行動に関する経済モ

デルを用いた新たな将来人口推計と比較し、税、財政、社会保障等の公共政策決定のために推計結果を提供することである。

国立社会保障・人口問題研究所による『日本の将来推計人口』は、人口学プロパーの知見に基づく推計として、わが国の将来の人口の動向を知るだけでなく、今後の公共政策の基本データとして活用されており、極めて影響力が大きい。特に、わが国の社会保障（中でも公的年金）の財政収支の推計において、当該推計は重要な基礎資料として用いられている。また、政策的な資料としてだけでなく、学問的にも中位推計を用いたシミュレ

ーション研究が数多くなされている。

しかし、これまでの『日本の将来推計人口』は高めのTFR（合計特殊出生率）設定にもとづく将来人口推計が繰り返し公表されたため、高位、中位、低位の推計結果のうち、結果として実際に起こった人口変化は常に低位で推計されたものであった。したがって、この将来推計人口にもとづく諸政策は、推計における上方バイアスの影響をうけ、見直しの余地のあるシナリオにもとづいて策定されたといえることができる。特に、長期の保険数理にもとづいて保険料と給付を推計する公的年金の財政再計算においては、この偏りはかなり大きな影響を与えている。

本研究は従来の人口推計方法を全く棄却したり、否定したりするものでは決してない。この研究は従来のコーホート変化率法を中心とするオーソドックスな手法に依拠しつつ、従来の手法で経済・社会のダイナミックな変動に対応できなかった部分を補強するものである。このため、これまで中心的にはとられてこなかった、経済モデルによるアプローチに基づいて再検討し、新たな将来人口推計手法として可能性を確認することが目的である。

### 3. 研究の方法

第1に、従来の人口推計の特徴を明らかにし、人口推計のもつ問題点、ならびに今後の高齢社会政策への示唆を取り込む必要がある。そこで、平成23年公表の「社会保障費の将来推計」および平成24年1月の新たな将来人口推計と同時に問題となった「社会保障・税一体改革素案」合わせて検討し、人口高齢化と社会保障の今後について数値データに基づいて検討した。

第2に、東アジア諸国において経済成長をしつつ急速な少子化によって高齢化が進展しつつある台湾において、その将来人口推計に関するデータを収集し、わが国への示唆を得る方法をとった。これを踏まえ、わが国の急速な高齢化をもたらす帰結を定量的に国民にわかりやすく提示するため、人口カウンターを公表する方法をとった。

第3に、実際に人口推計の手法を検討するにあたって、異なる人口推計方法の同士の比較として、東北地方で特にTFR（合計特殊出生率）減少の大きな宮城県について、(1) これまでの出生率の減少トレンドに基づいて将来の出生率を予測する方法と(2) 出生を経済行動ととらえ、経済変数を含むモデルで予測する方法を統計的に比較する研究方法を採用した。

### 4. 研究成果

研究方法の第1に対応する、既存人口推計と関連する経済諸政策の検討結果としては、

以下のことがわかった。

24年1月の新人口推計では将来の合計特殊出生率が上方に改定されていることがわかる。将来の高齢化率が前回推計よりもやや低く推計されていることは、少なくとも日本の高齢化の程度が、前回推計よりも悪化していない印象を与える。確かに、上に述べたように今後の合計特殊出生率に関する仮定が、上方に修正されていることは、高齢化の進行が緩和される要因として見ることができる。2030年時点の高齢者数は、前回推計の3,667万人から3,685万人と増加している。これは、高齢者の寿命に関する仮定が改められたためである。したがって、新人口推計において出生率がやや持ち直すという傾向を反映して、将来の高齢化率が若干低下したとはいえ、高齢者数は増加傾向にあり、将来の日本の高齢者福祉の重要性やそのための財政支出は軽減されることはないと言える。

- (1) 我が国の高齢化はきわめて高速かつ高水準で進んでいくと予想されている。
- (2) この平成24年1月の新たな将来人口推計では、これまでよりも少子化の程度は緩和されているものの、長寿化の進行もあって2030年時点の高齢者は前回推計よりも220万人程度増加すると推計されている。
- (3) 同時に、高齢化によって社会保障関係費は増加すると予想されているが、なかでも介護はGDP占める比率が将来2倍以上になると予想されている。
- (4) 現在の日本の政府債務は歴史的にも国際的にも極めて高い(悪い)水準にあり、ここ10年余の政府債務の増大要因に社会保障関係費の支出増加要因が大きいかかわっている。
- (5) 高齢化の問題は経済的には社会保障費用の増大であり、政府債務問題の解決において社会保障の改革を避けて通れない。
- (6) 平成24年1月に公表された「社会保障・税一体改革素案」では、「社会保障の安定財源確保と財政健全化の同時達成」がうたわれており、介護分野では「予防・リハビリ」の推進と「認知症対策」の重点化が打ち出されている。
- (7) 介護・福祉による「予防・リハビリ・認知症対策」の効果は、これらの諸問題の解決の一助となるといえる。

以上の成果は吉田(2011)として公表している。

第2の台湾の人口推計と日本の将来像に関しては、以下の結果が得られた。

台湾の人口推計に関して、日本の将来人口推計を検討するため、東アジアで日本と比較対象となり参考となる人口推計をサーベイした。1人あたりのGDPおよび出生率の概観

から、台湾は東アジアの中で、日本と似かよった経済規模をもち、日本よりも低い出生率を示している国家であることがわかる。このことから、台湾は日本の将来人口推計モデルを作るに当たり、参照する意味のある国と判断される。

表 1 東アジア主要国の 1 人当たり GDP

Country	2011	2015
China	8,304	12,449
Hong Kong SAR	47,635	58,085
<b>Japan</b>	<b>34,832</b>	<b>40,195</b>
Korea	31,404	38,767
Singapore	59,582	69,690
<b>Taiwan Province of China</b>	<b>36,420</b>	<b>45,251</b>
Vietnam	3,339	4,491
United States (reference)	48,387	55,409

出所: Yoshida(2011). Original Source: International Monetary Fund, *World Economic Outlook Database*, October 2010. Units: Current international dollar. Note: The data in 2011 and 2015 are estimated by the IMF.

台湾の行政院経済建設委員会が 2010 年に公表した「2010 年至 2060 年 臺灣人口推計」によれば、台湾の高齢化率は現在は 10% 台であり、日本のよりも若い人口構造を持った国であるが、2010 年の出生率の速報値が 0.9 ときわめて低い傾向を持っていることもあって、今後急速に人口構造の高齢化と人口総数、生産年齢人口の減少が推計されていることがわかった。

表 2 出生率の国際比較 (2004 年)

	Taiwan*	Korea	Japan	U.S.	Germany	France	Norway	OECD 平均
TFR	0.94	1.16	1.29	2.05	1.36	1.91	1.83	1.63

出所: OECD (2006) "Women and men in OECD countries - Brochure, \*Taiwan 2010 (the Cabinet's top economic planning agency, the Council for Economic Planning and Development)

日本の人口推計の将来像に関しては、少子化による子ども数の減少は、現在の日本が直面する最も大きな社会問題のうちの 1 つであり、この少子化問題が重要であることは社会的にも認識されているが、漠然と受け止められているために、論議や対策が特に時間的な切迫感をもって行われていないことも問題である。そこで本研究では、平成 24 年 5 月子どもの日にあわせ、経済学研究科内の情報システムスタッフと共同で、リアルタイムで日本の少子化の状況がわかる「子ども人口時計」を制作し、インターネットを通じて公表した。これは、総務省統計局の発表の過去 1 年間の日本の子ども数 (15 歳未満人口) の変化を基準に、(1) 平成 24 年 5 月 5 日現在の日本の子ども数、(2) 現在の瞬間での日本の子ども数、(3) そしてこの変化率のまま日本の少子化が継続・進行した場合に、日本の子ども数が 1 人になってしまうまでの残された時間をリアルタイムで表示するシステムである。

その結果、平成 24 年 5 月 5 日現在の 0 歳～14 歳の推定子ども数は 1,662 万人で、去年

に比べて 30 万人の減少、10 年前に比べて 155 万人も減少している。また、少子化が続けば、日本の子どもは今後も継続的に減り続け、36 万 8000 日後には 1 人にまで減少するであろう。

この少子化と、将来の人口数を推計することが社会的に重大であるという問題に国民が関心を持ってもらうために、リアルタイムで数字を表示するという方法を採用した。この「子ども人口時計」は、「いまどうなっているのか」そして「いつまでに」「どうなるのか」を数字で表現することで事態の重大性とアピールするとともに、「いつまでに」「何をすれば」「危機が回避できるのか」という実効的な議論を加速させるためのひとつのツールとして役立てられることが期待される。

本推計システムの概要は以下のとおりである。現在の瞬間子ども数の推計は、 $t$  時点の子ども数  $N(t)$  とし、1 年経過した後の  $s$  時点子ども数を  $N(s)$  とする。この 1 年間の変化率から 1 秒毎の子ども数の変化率  $\rho$  を計算するには、

$$N(s) = N(t) \times (1 + \rho)^{(3600 \text{ 秒} \times 24 \text{ 時間} \times 365 \text{ 日})}$$

であるから、

$$\rho = \sqrt[3600 \times 24 \times 365]{\frac{N(s)}{N(t)}} - 1$$

数式 1

が得られる(2012 年はうるう年であったので、実際の計算は 366 日となる)。したがって、現在時刻を *Now* とすると、現在の瞬間子ども数  $N(\text{Now})$  は、直近の  $s$  時点のデータから延長推計して、

$$N(\text{Now}) = N(s) (1 + \rho)^{\text{Sec}(\text{Now}-s)}$$

ここで  $\text{Sec}(\text{Now}-s)$  は、直近の  $s$  時点から現在時までの経過秒数である。

B. 推定 1 人子ども日時の推定

$s$  時点から子どもが 1 人になる時点までの残存秒数を  $X$  とすれば、

$$N(s) (1 + \rho)^X = 1$$

となる  $X$  を求めればよい。ゆえに、 $X$  は

$$\ln(1 + \rho)^X = \ln(1 / (N(s)))$$

解いて与えられる。

システム上では、Tomcat という Java サーブレット・JSP を動かすためのエンジンを使い計算等を行っている。その後、Apache という WEB サーバソフトウェアで HTML としてリクエストに応じている。いずれもインターネット標準技術のオープンソースを用いて開発したものである。

これらの成果は吉田 (2012) として公表している。

第 3 の成果として、将来人口推計方法の比較についての成果は以下のとおりである。

ここでは、東北地方の最近の人口変動実績のうち、最も出生率の低下が大きかった宮城県

を例に取り、その決定に影響を及ぼすであろう要因を探りつつ、将来の出生率推計を検討した。

はじめに、現状からみた傾向としてこれまでの出生率の動きをみて、そのトレンドをベースにいくつかの仮定をおいて将来の出生率を推定する方法を考える。この考えかたは、実際の日本の将来人口推計で一部採用されている方法である。

最も簡単にこの考え方をを用いるとすると、将来の出生率は過去の出生率のデータから計算されるというものである。そこで、1986年から2008年までの23年間の宮城県の出生率のデータを用いて、1年前の出生率(TFR(-1))をもとに翌年の出生率 TFR を推定するモデルを回帰分析したところ、

$$TFR=0.132+0.894*** TFR(-1),$$

Adjusted R-squared = 0.958928, n=23, という結果を得た。TFR(-1)の係数が0.894であるから、ある年の宮城県の出生率 TFR は前年の出生率 TFR(-1)のほぼ89%で規定されることになる。さらに R-squared = 0.9589であるから、この方程式の当てはまり具合はおよそ96%であるということになる。このように、比較的短期の出生率の予測には過去の出生率の動きは有益な情報となりうるということがわかる。

しかし、5年、10年先の出生率についてはどうであるか。上と同じ考え方で、基礎となるデータを5年前の TFR(-5)とした場合の結果は、

$$TFR=0.377+0.670*** TFR(-5),$$

Adjusted R-squared = 0.892, n=19, であり、若干当てはまり具合が落ちていることがわかる。さらに、基礎となるデータを10年前の TFR(-10)とした場合の結果は、

$$TFR=0.581+0.480*** TFR(-10),$$

Adjusted R-squared = 0.808, n=14, となり、やはり説明力は落ちつつある。

そこで、出生行動を経済的な意思決定活動の一環ととらえ、経済変数を付け加えた出生率の推定を考えることとする。ここでは、第1に出生の先立つ結婚行動が重要であると考え、宮城県の平均初婚年齢を変数に用いた。平均初婚年齢が高くなれば、晩産化などの効果で、出生率は下落すると予想される。第2に経済変数として、所定内給与額(25~29歳)(女)(千円)を所定内給与額(25~29歳)(男)(千円)で割り、女性の相対賃金を求めた。女性の賃金が高くなれば、出産、育児のために仕事を休むことで失われる賃金収入が高くなり、子育てが不利となるためである。ただし、女子性の賃金上がることは家計の経済的余裕が増して、子どもを持つ余裕も生まれる可能性がある。そこで、女性の賃金を持つこの二つの影響を知るため、回帰分析モデルでは、女性の相対賃金の2乗の

項を加え、2次関数として推計を行った。

その結果、10年先を予測するモデルにおいて、

$$TFR=26.183-0.311 \text{ 平均初婚年齢}$$

$$-42.820 \text{ 女性の相対賃金}(-10)$$

$$+27.234 \text{ 女性の相対賃金}(-10)^2$$

$$\text{Adjusted R-squared} = 0.854 \quad n=14,$$

という結果が得られた。

10年先の TFR を予測するモデルで、トレンドモデルと経済変数を含むモデルを比較すると、経済変数を含むモデルは、Adjusted R-squared が0.854と TFR の過去のトレンドに基づくモデルよりやや改善されているほか、2005年以降の出生率の回復を良く説明しているように見える。

以上のことから、比較的短期であれば、これまでの出生率の減少トレンドに基づいて将来の出生率を予測する方法も有用であることがわかった。しかし、10年先の出生率を予測する場合は経済変数を含むモデルがやや説明力を持っていることもわかった。このことは、地域の出生率という人口学的な変数が、経済政策の対象となりうることを意味し、将来の地域の人口対策に新しい手段を提供するものと言える。

## 5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文] (計3件)

- (1) 吉田 浩(2013)「東北地方における将来人口予測と最近の経済・人口変動要因について」『東北自治』79号。pp.18-24. 査読なし。
- (2) 吉田 浩(2012)「日本の高齢化の進展と介護・福祉の展望 -新人口推計と社会保障費用増大に対応した玩具福祉の役割-」『玩具福祉研究』第10号。pp.25-32. 査読なし。
- (3) 吉田 浩(2011)「台湾における 将来人口推計の特徴 ~出生率0.9 国家将来人口~」『2010年版東北経済学会誌』pp.113-212. 査読なし。

[学会発表] (計1件)

- (1) YOSHIDA Hiroshi, "Population Aging and its Effect on a Japanese Economy," the Workshop of Taiwan-Japan Joint Seminar at the National Cheng Kung University, Taiwan, on March 20, 2012.

[その他]

ホームページ等

- (1) 吉田 浩(2012)日本の子ども人口時計 (Child Population Web Clock) - 東北大学

<http://mega.econ.tohoku.ac.jp/Children/>

(2) 吉田 浩 (2012) 「少子化が進めば 1000  
年後の 5 月 5 日のこどもの日は来ない」

<http://www.tohoku.ac.jp/japanese/2012/05/press20120510-01.html>

## 6. 研究組織

### (1) 研究代表者

吉田 浩 (YOSHIDA HIROSHI)

東北大学・大学院経済学研究科・教授

研究者番号：60275823

### (2) 研究分担者

なし ( )

研究者番号：

### (3) 連携研究者

( )

なし

研究者番号：