

将来人口推計とは - その役割と仕組み -

将来人口推計とは

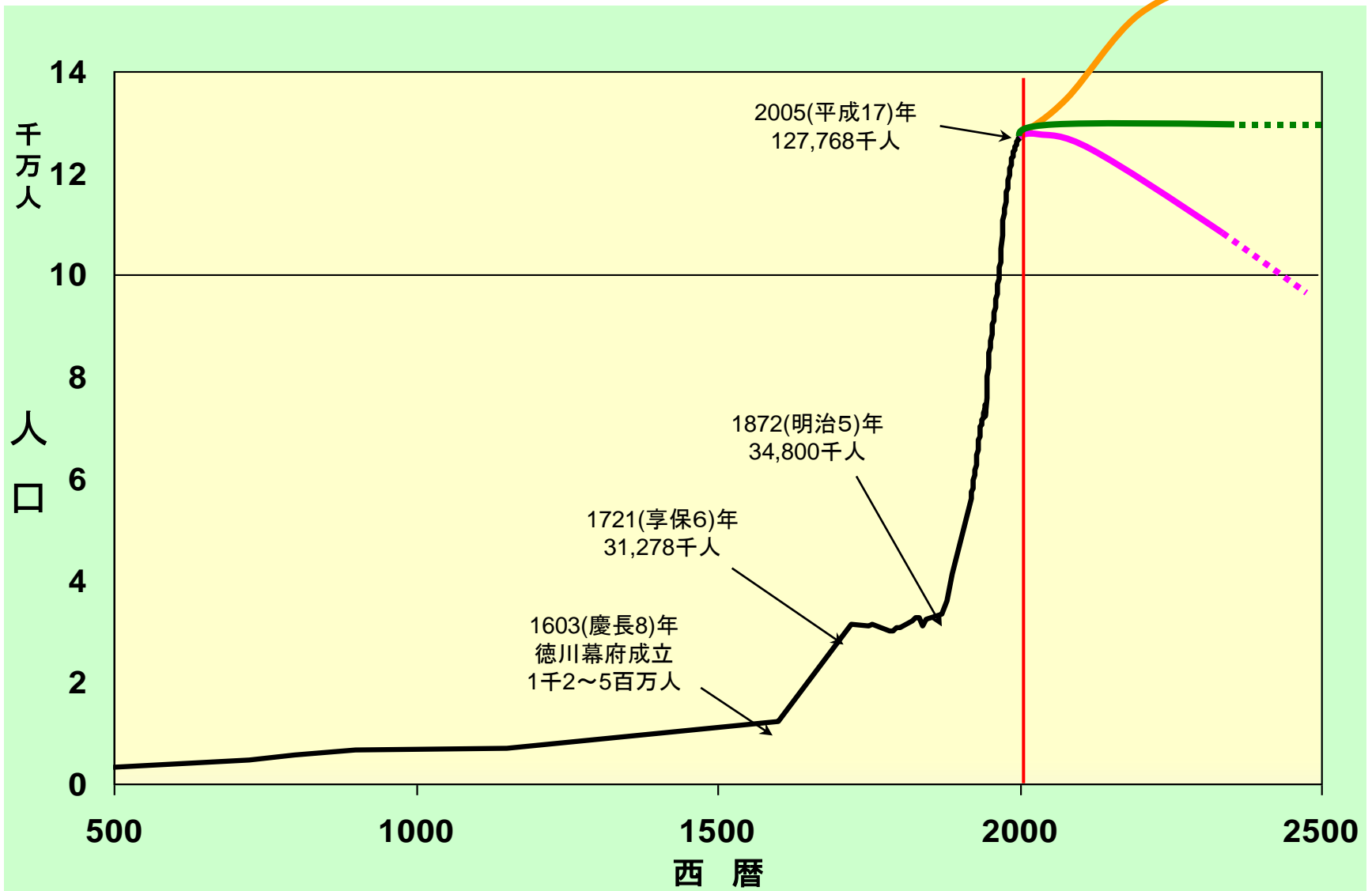
— その役割と仕組み —

平成23年7月1日

国立社会保障・人口問題研究所

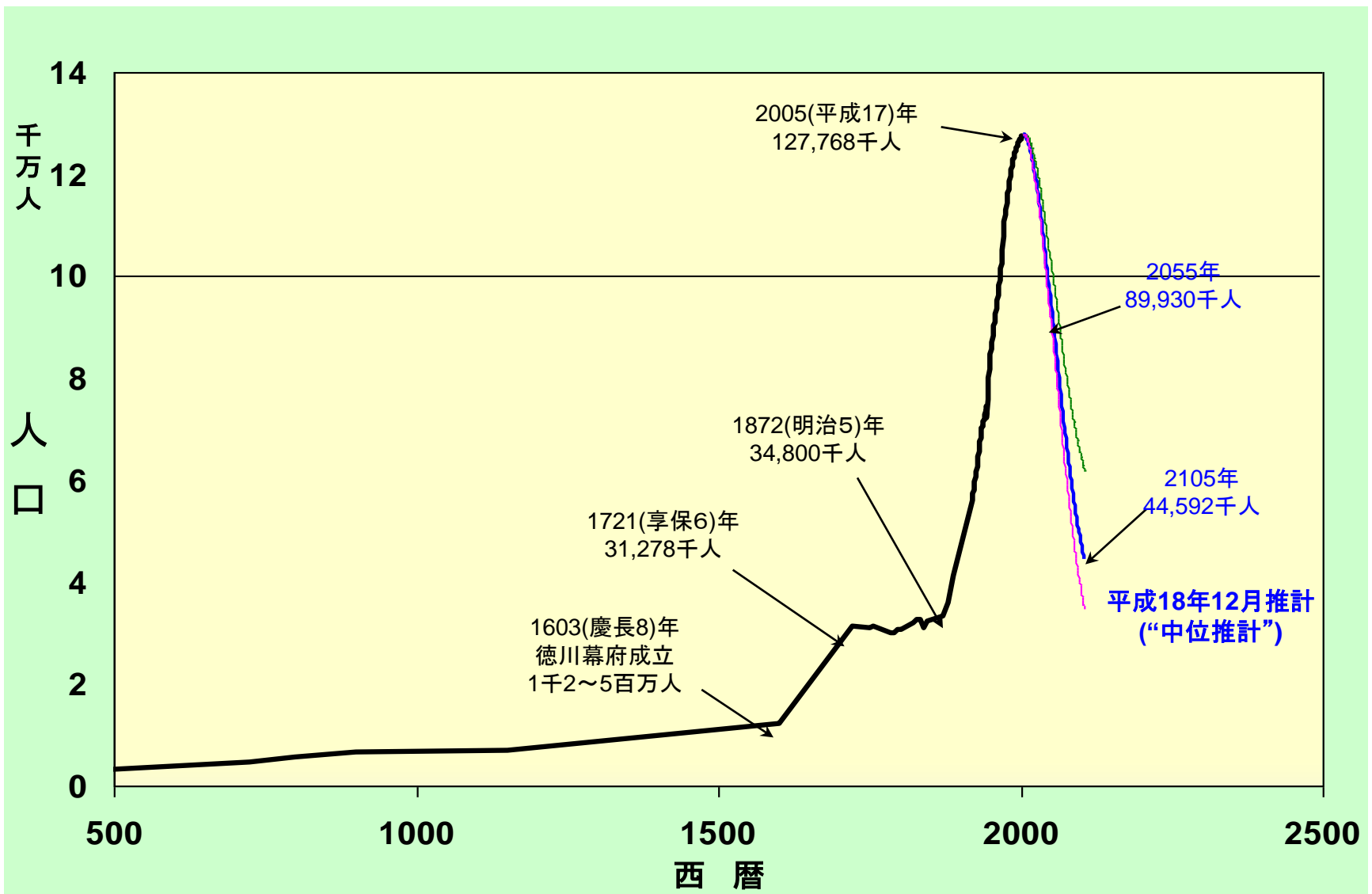
<http://www.ipss.go.jp/>

日本人口の歴史的推移（古墳・飛鳥時代～）



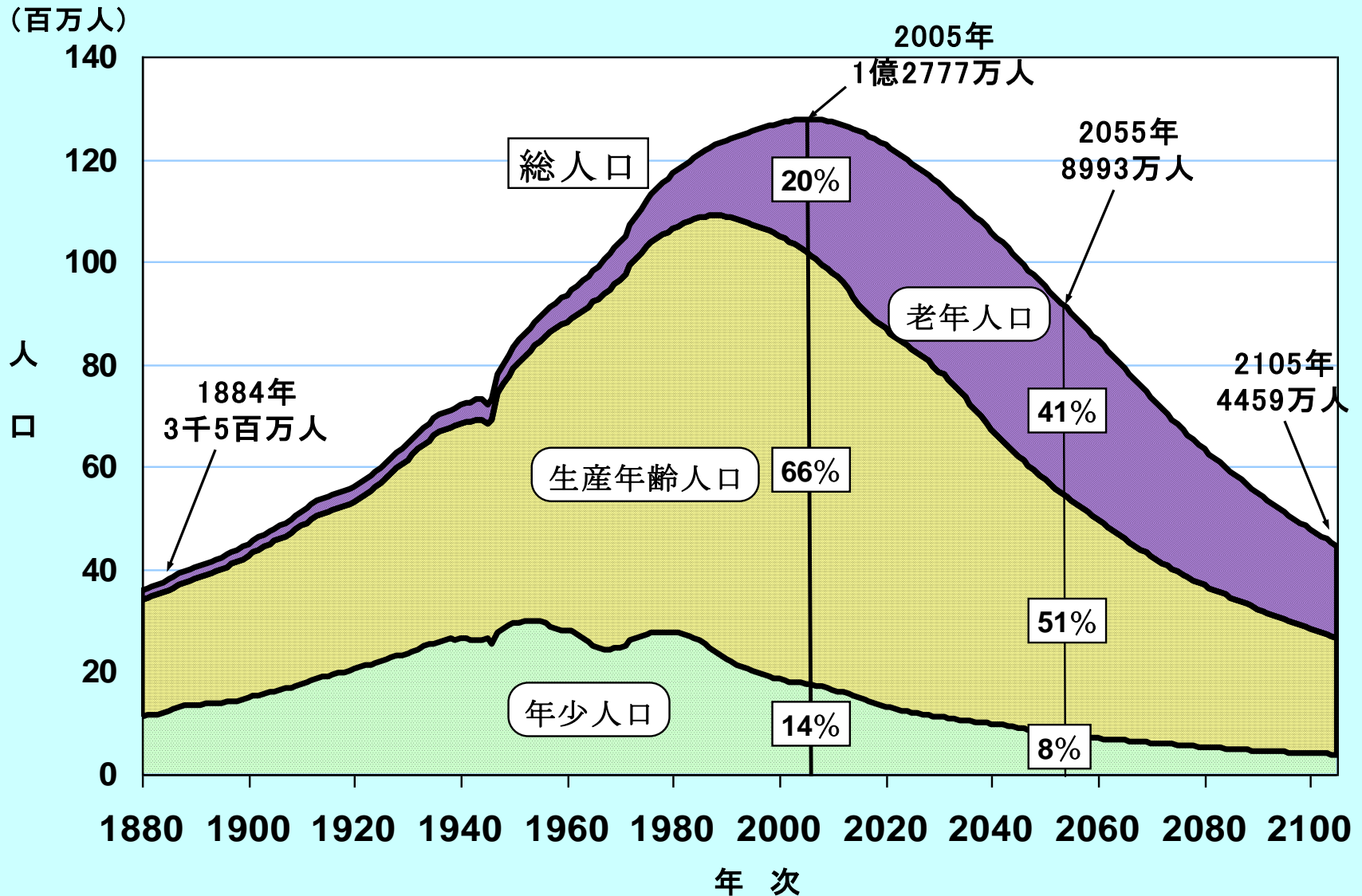
資料: 国立社会保障・人口問題研究所「人口統計資料集」(1846年までは鬼頭宏「人口から読む日本の歴史」、1847～1870年は森田優三「人口増加の分析」、1872～2005年は内閣統計局「明治五年以降我国の人口」、総務省統計局「国勢調査」推計人口、2006年以降は仮想的推移。

日本人口の歴史的推移（古墳・飛鳥時代～）



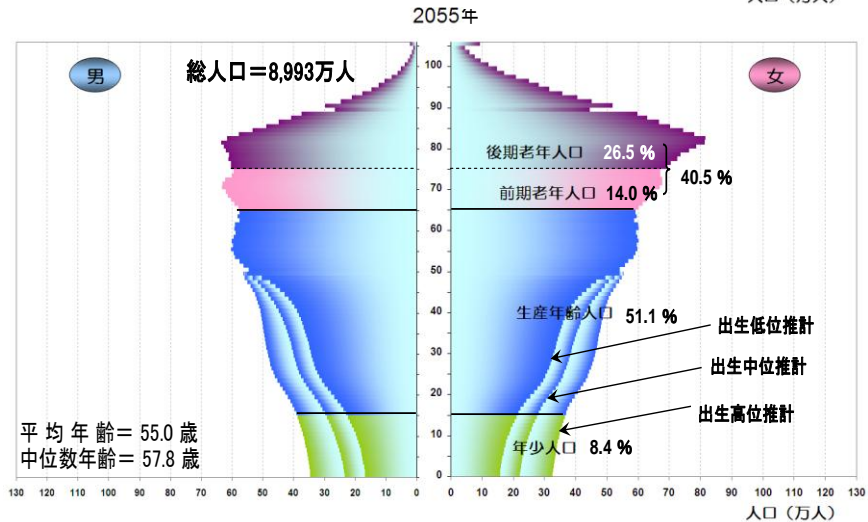
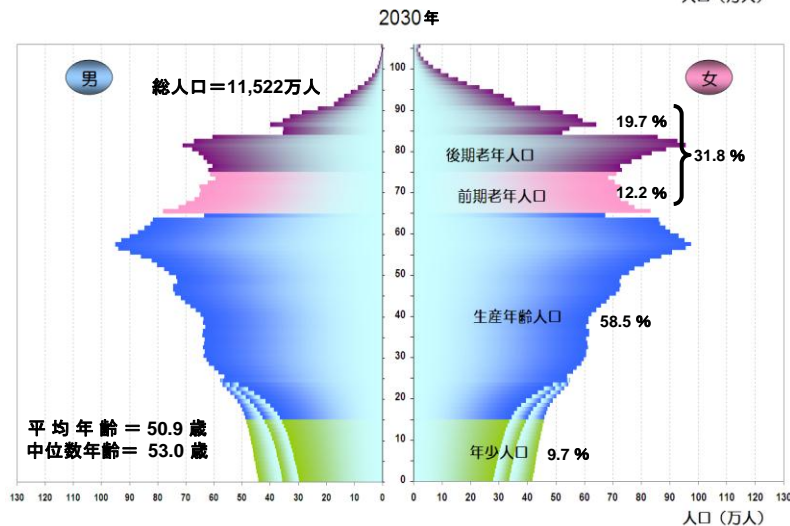
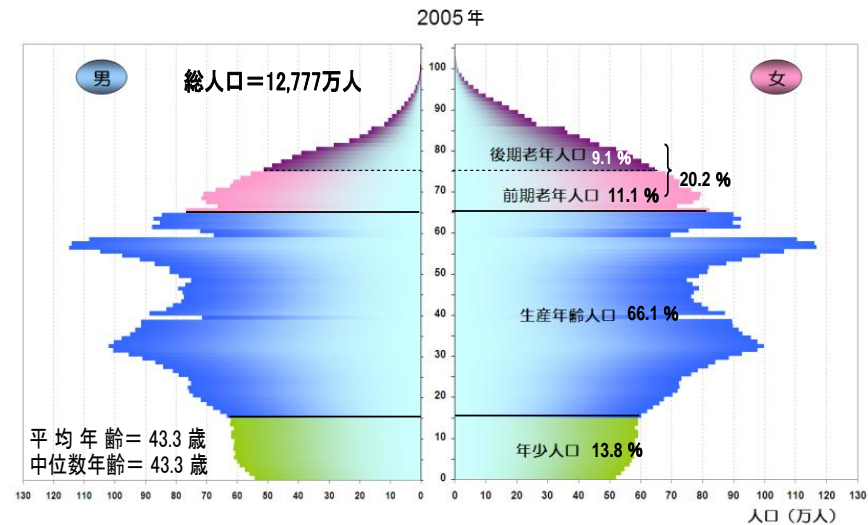
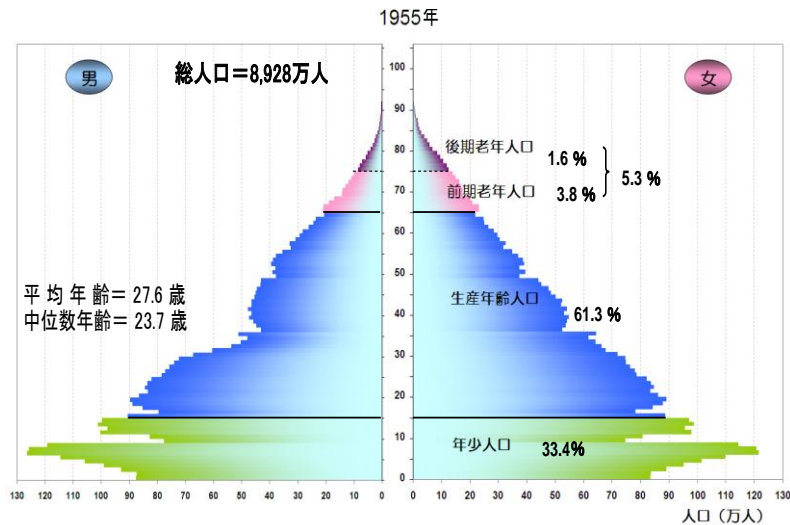
資料: 国立社会保障・人口問題研究所「人口統計資料集」(1846年までは鬼頭宏「人口から読む日本の歴史」、1847～1870年は森田優三「人口増加の分析」、1872～2005年は内閣統計局「明治五年以降我国の人口」、総務省統計局「国勢調査」推計人口)、2006年以降は国立社会保障・人口問題研究所「日本の将来推計人口(平成18年12月推計)」による

日本の人口推移(明治期～21世紀)



資料:総務省統計局「国勢調査」「推計人口」、
国立社会保障・人口問題研究所「日本の将来推計人口(平成18年12月推計[出生中位・死亡中位推計])」

日本の人口ピラミッドの変遷（1955～2055年）



将来人口推計の役割

将来人口推計の役割と性格

◎ 将来人口推計は、施策計画、開発計画、経済活動計画等の立案に際し、それらの前提となる人口の規模および構造に関する基礎資料として、広範な分野において利用されている。

→ 客観性 中立性 → 正確なデータ + 客観的手法

ただし、将来は不確定、不確実である。

◎ 科学的に将来の社会を定量的に正確に描く方法は存在しない。

測定と手法の不完全性

将来の出来事すべてを把握することの不可能性

◎ 現状で求めうる最良のデータと最良の手法を組み合わせ、客観的な推計を行う。

専門性

説明責任

将来推計人口の役割

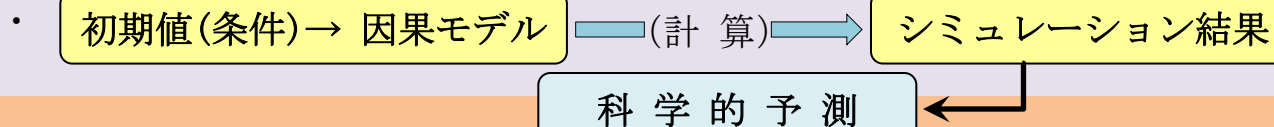
科学における「予測」とは

1. 未来は統計的推定の対象か？

※ 統計的推定=実測データに基づいて母集団の特性(母数)を統計手法によって割り出すこと。

- ・ 現在において未来は「わからない」のではなく「存在しない」と考える立場では、未来は統計的な推定の対象とはなり得ない (母数が存在しない)

2. 科学的予測とは？ … 既存の母数の「推定」ではなく、シミュレーション

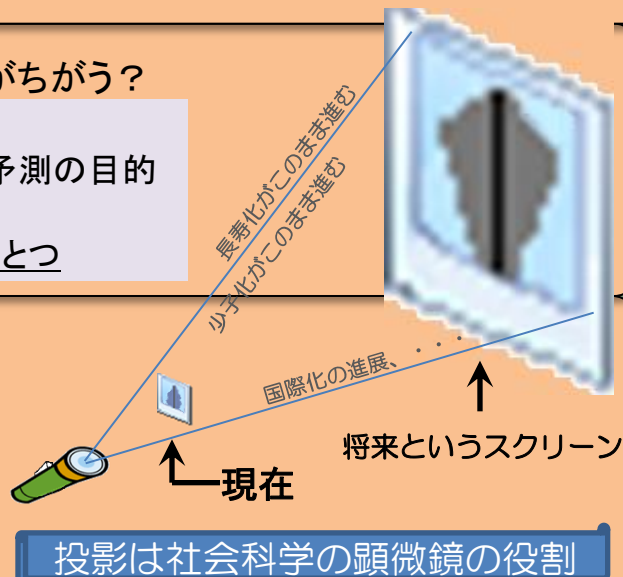


3. 二種類の科学的予測 … 天気予報と将来推計人口はどこがちがう？

- ・ 予測対象が 自然
→ 将来の状況(雨天)へ事前に対処(傘の準備)することが予測の目的
- ・ 予測対象が 社会
→ 将来の状況への対処とともに働きかけも予測の目的のひとつ

4. 社会科学における予測の目的

- ・ 社会科学の「予測」の主な目的は、将来実現する状況を言い当てることよりも、現在の状況と趨勢が続いた場合に帰結する状況を示して(投影)、我々が現在行うべき行動についての指針を提供することにある。



将来人口推計

Population Projection 人口投影 という考え方

- 「人口投影 (population projection)」とは、出生・死亡・移動などについて、一定の仮定を設定し、将来の人口がどのようなようになるかを計算したものである。
 - 国などの機関が行う将来人口推計では、客観性、中立性を確保するため、出生・死亡・移動などの仮定値の設定は、過去の推移や傾向を将来に投影し設定する。
- ・ すなわち、国などの機関が行う将来人口推計は、少子化等の状況について、観測された人口学的データの過去の傾向や現在の趨勢を将来に投影し、その帰結としての人口がどのようなようになるかを計算したものであり、少子化そのものがどのように変動して行くかまでを予測したものではない。

将来人口推計(投影)の方法

関数あてはめ法

・過去の人口趨勢に数学的関数をあてはめて将来人口を投影する方法

(必要となるデータ: 総人口)

例 指数関数やロジスティック曲線をあてはめる投影法 等

コーホート変化率法

・同一コーホートの2時点間における年齢別人口の変化率に基づいて将来人口を投影する方法

(コーホート間での変化率に着目する点が、単に総人口の変化率に着目する方法と本質的に異なる)

(必要となるデータ: 2時点における国勢調査データ)

例 人口動態統計が安定的でない小地域の人口推計 等

コーホート要因法

・出生、死亡、移動等の人口の変動要因に基づいてコーホート毎に将来人口を推計する方法

※ わが国の全国推計のように詳細な人口統計が得られる場合には、コーホート要因法が最も信頼できる方法と評価されている。

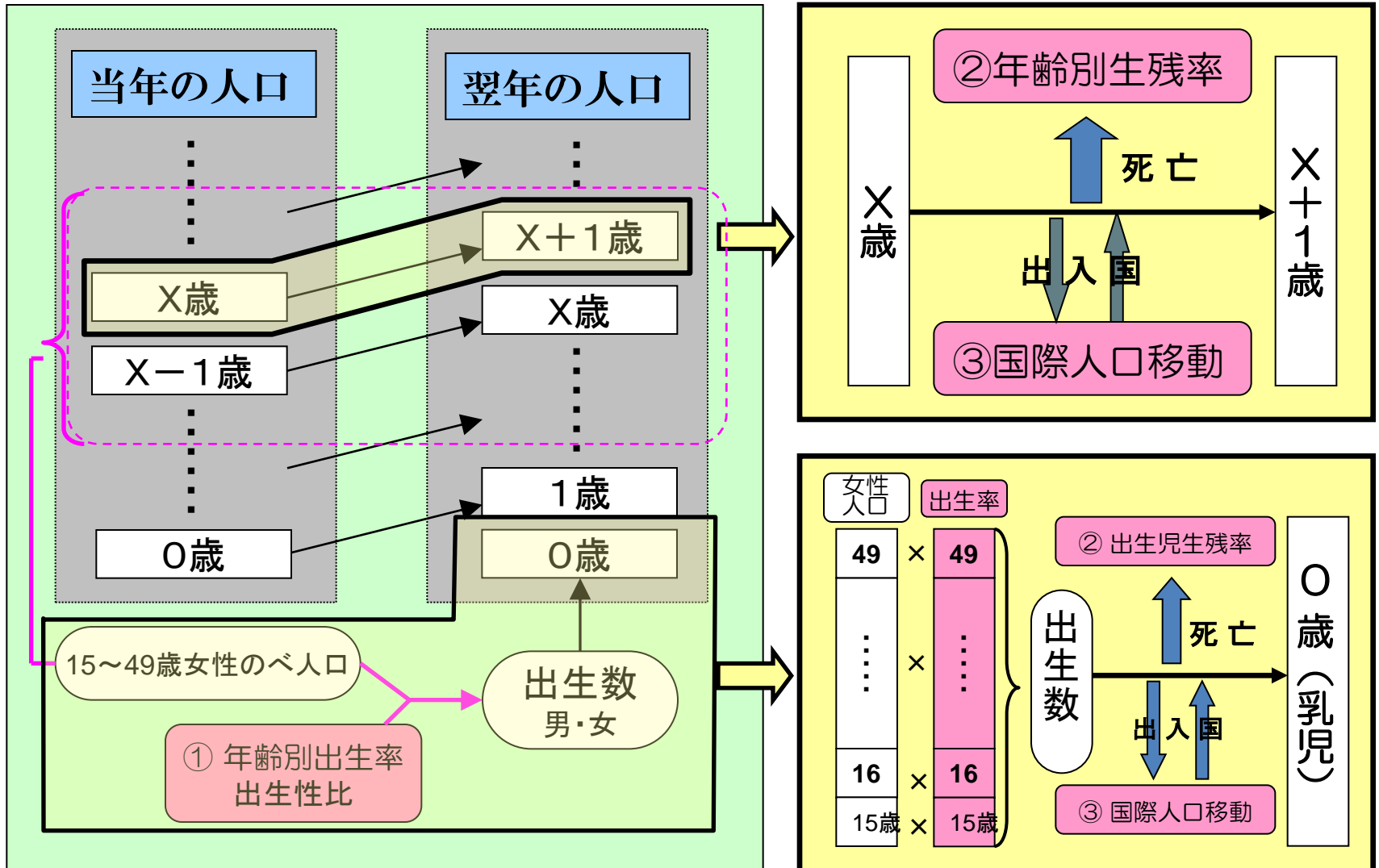
(必要となるデータ: 基準人口、出生・死亡の人口動態統計及び人口移動統計)

例 国などの機関が行う将来人口推計の標準的な方法(各国の推計はほぼ全てこの方法による)

コーホートとは人口観察の単位集団で、通常は「出生コーホート」(出生年が同じ人口集団)を指す。

人口推計の計算手順と仮定値

コーホート要因法による人口推計の計算と仮定値の関係を示すと以下のようなになる。



将来人口推計の仮定設定の考え方

人口推計に必要な仮定値

① 将来の出生動向

女性の年齢別出生率、
出生性比

② 将来の死亡動向

男女・年齢別生残率

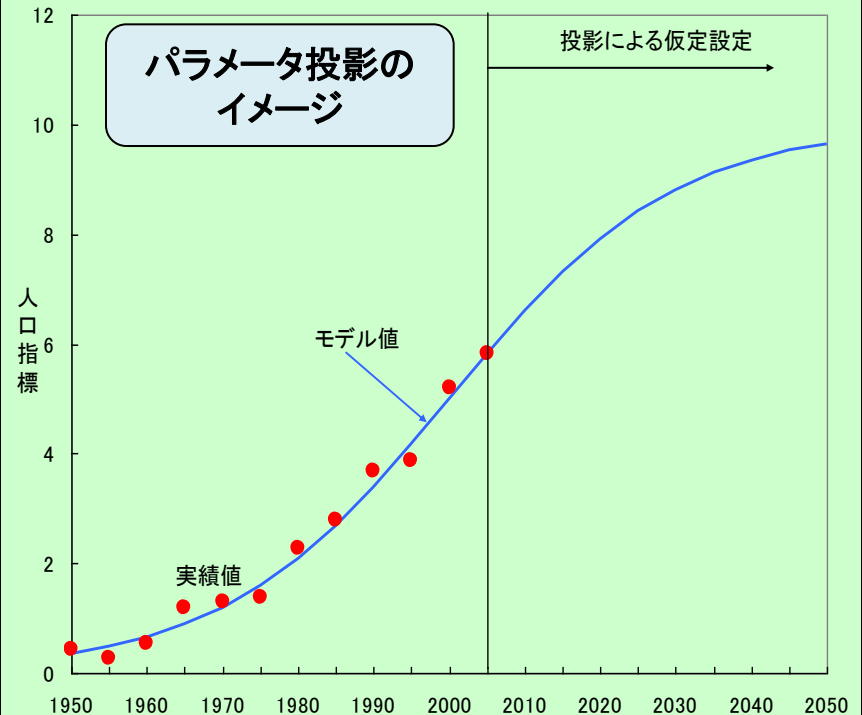
③ 将来の国際人口移動の動向

男女・年齢別国際人口移動

将来の行動や状況がわからない中、
これらの仮定値はどのように設定
されるのか？

人口変動要因の仮定設定

人口投影では、人口変動要因についても、基準時点で得られる人口学的データの過去の傾向を将来に投影することにより仮定設定を行う。

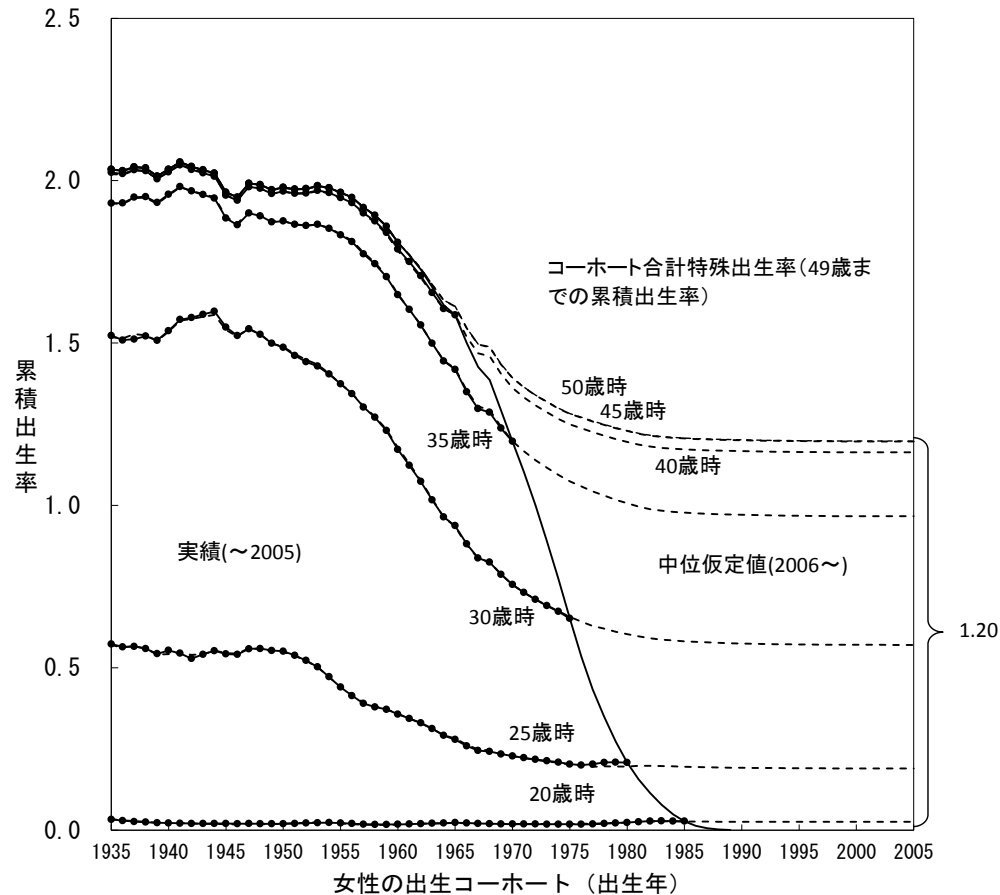


人口変動要因の投影の実際(出生率の例)

出生仮定の設定

出生仮定については、コーホート年齢別出生率が安定的なパターンを示すことから、コーホート別の出生動向に着目して投影することにより仮定設定を行っている。

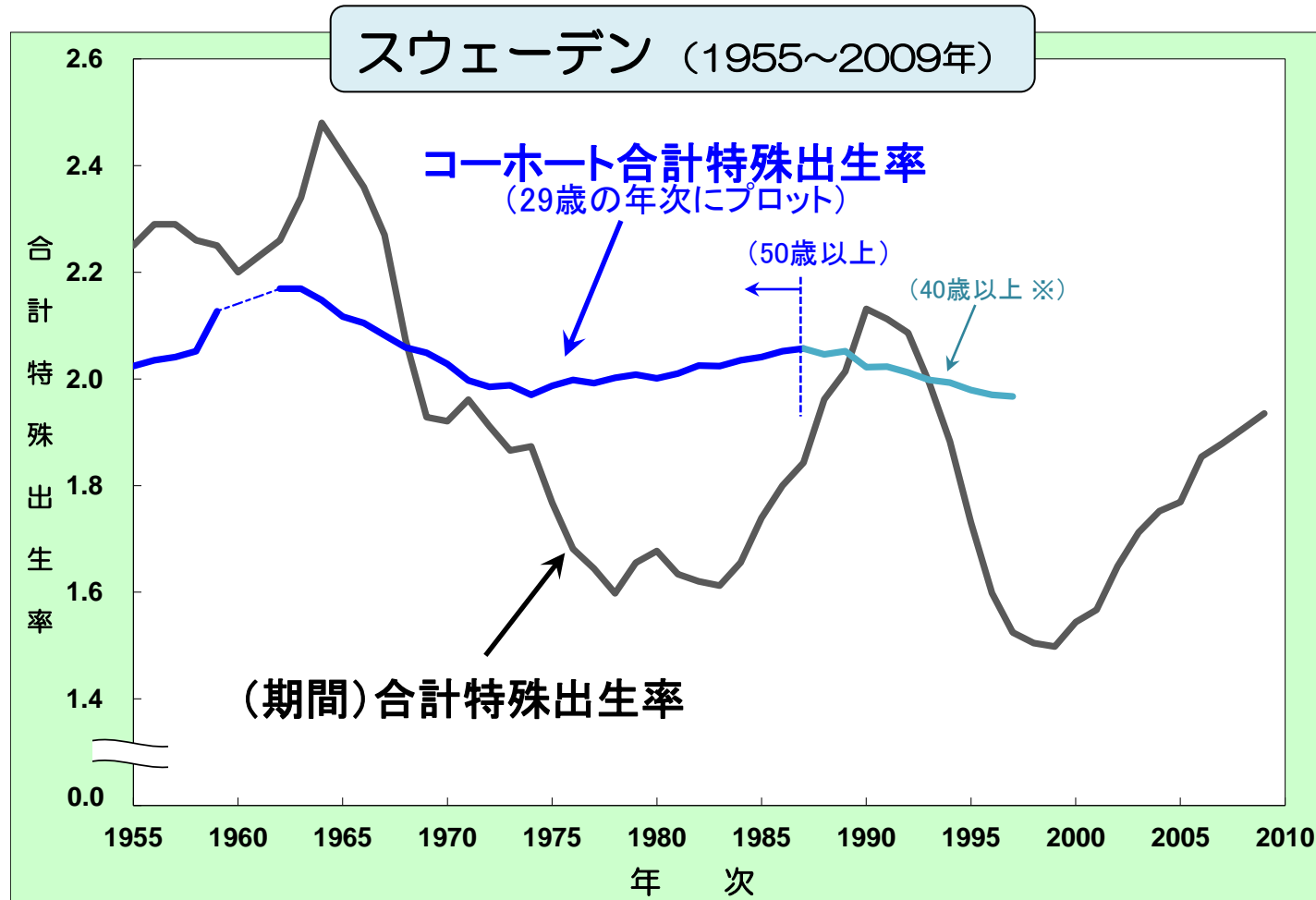
女性の出生コーホート別累積出生率(中位推計)



期間出生率 対 コーホート出生率

なぜ、コーホート出生率を推計の対象とするのか？

期間出生率は短期間に大きく変動する例が見られている(下図)。一方で、こうした例でも、その背後に存在するコーホート出生率の推移は安定していることが多い。



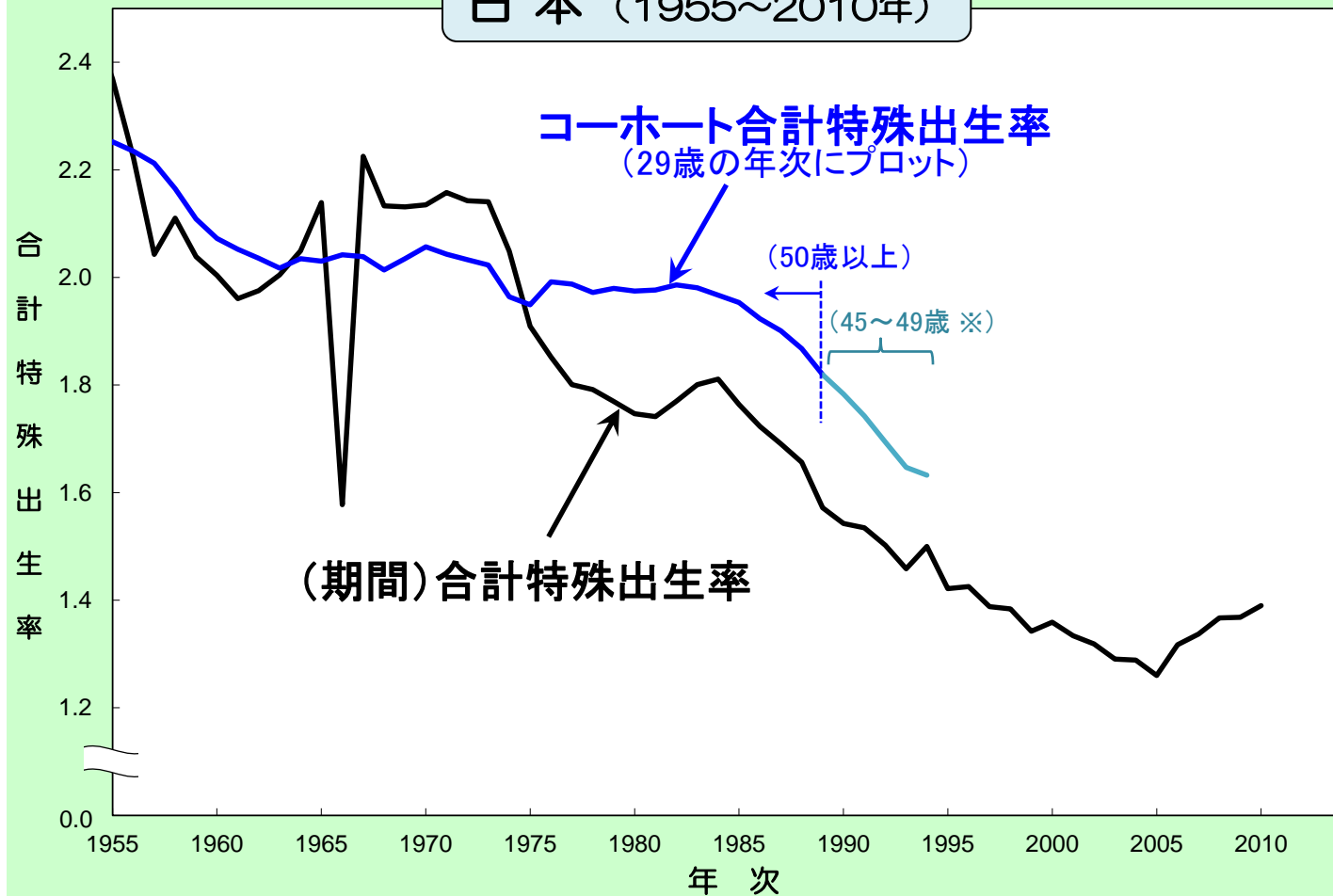
※ 40歳時の累積出生率より50歳時の値を推定したもの

期間出生率 対 コーホート出生率

なぜ、コーホート出生率を推計の対象とするのか？

わが国でも期間出生率は、コーホート出生率には見られない大きな変動が見られる。ひのえうまの年(1966年)をはじめ、期間出生率のコーホート出生率からの乖離は、タイミング効果の影響である。

日本 (1955~2010年)



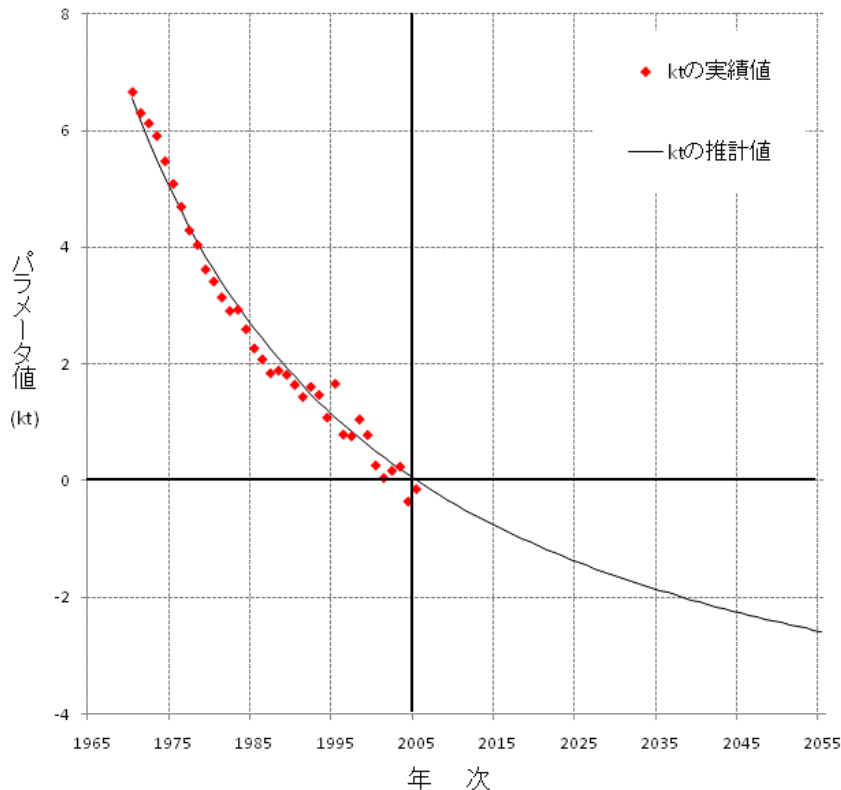
※ 45~49歳時の
累積出生率

人口変動要因の投影の実際(死亡率の例)

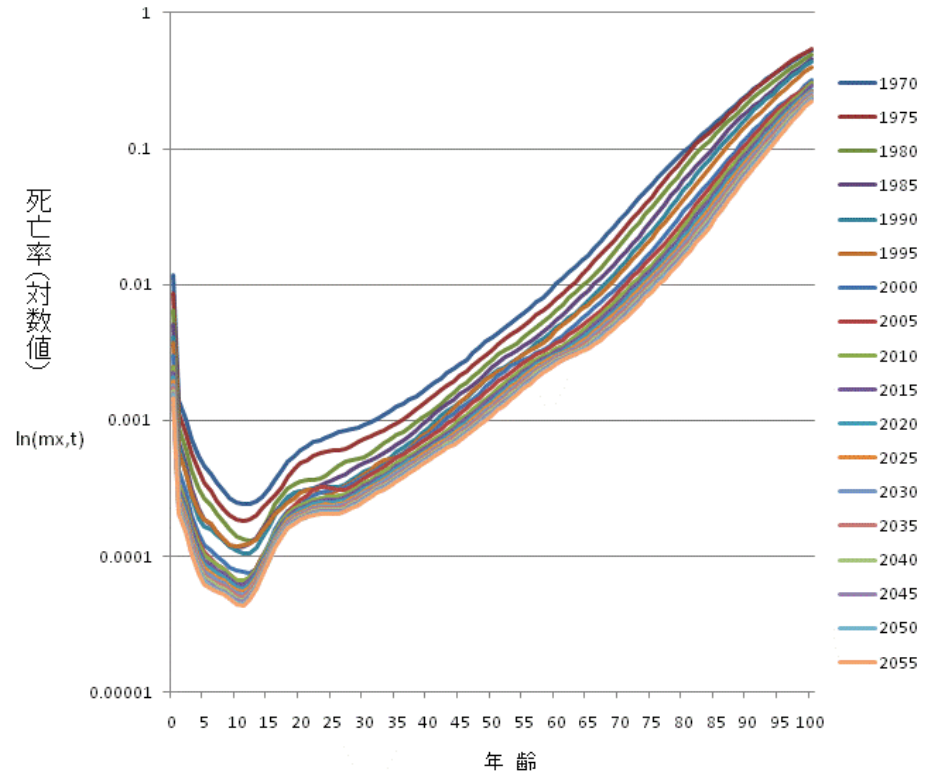
死亡仮定の設定

リー・カーターモデル $\ln(m_{x,t}) = a_x + b_x \cdot k_t + \varepsilon_{x,t}$ ($m_{x,t}$:死亡率)を修正したモデルを過去のデータに適用し、死亡の水準を表すパラメータ k_t の時系列推移を投影することにより、男女別将来生命表を作成している。

パラメータ k_t の投影(女性)



死亡率投影結果(女性)

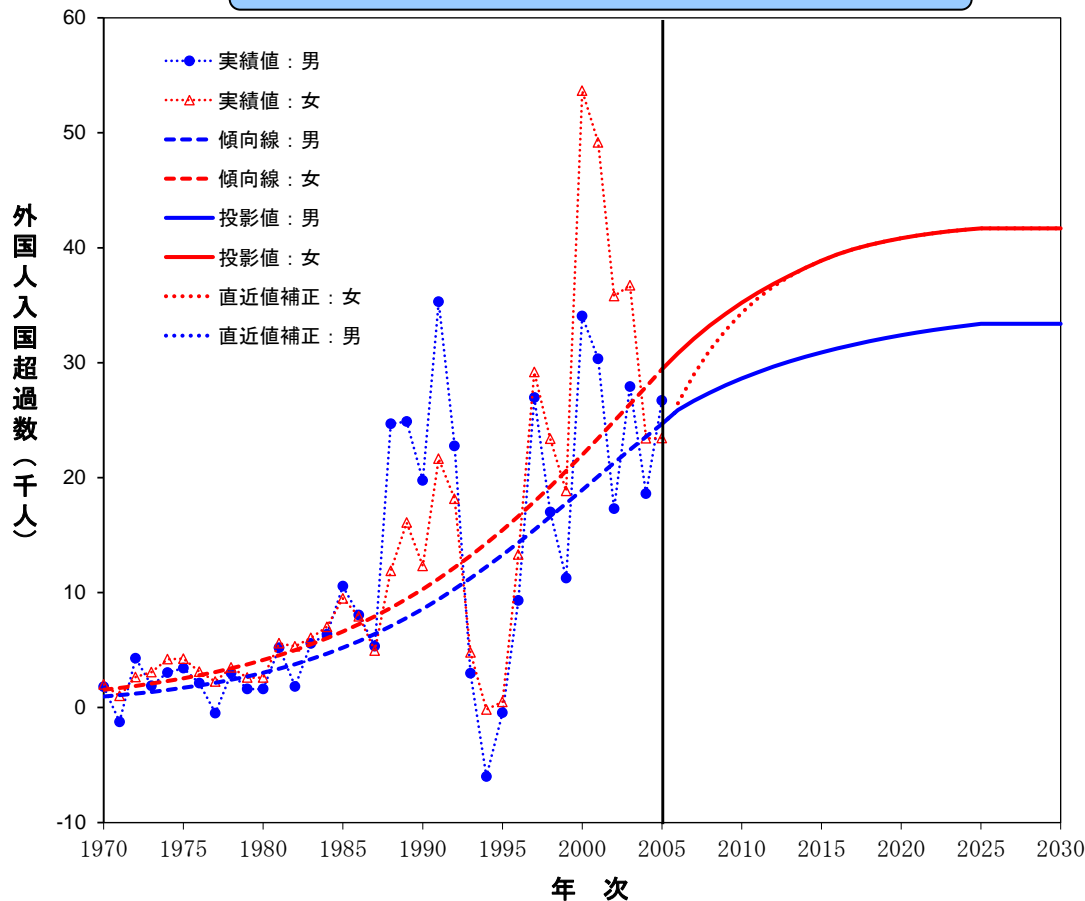


人口変動要因の投影の実際(国際人口移動の例)

外国人の国際人口移動の設定

外国人の男女別入国超過数については、近年の実績を数学的曲線により補外して投影している。

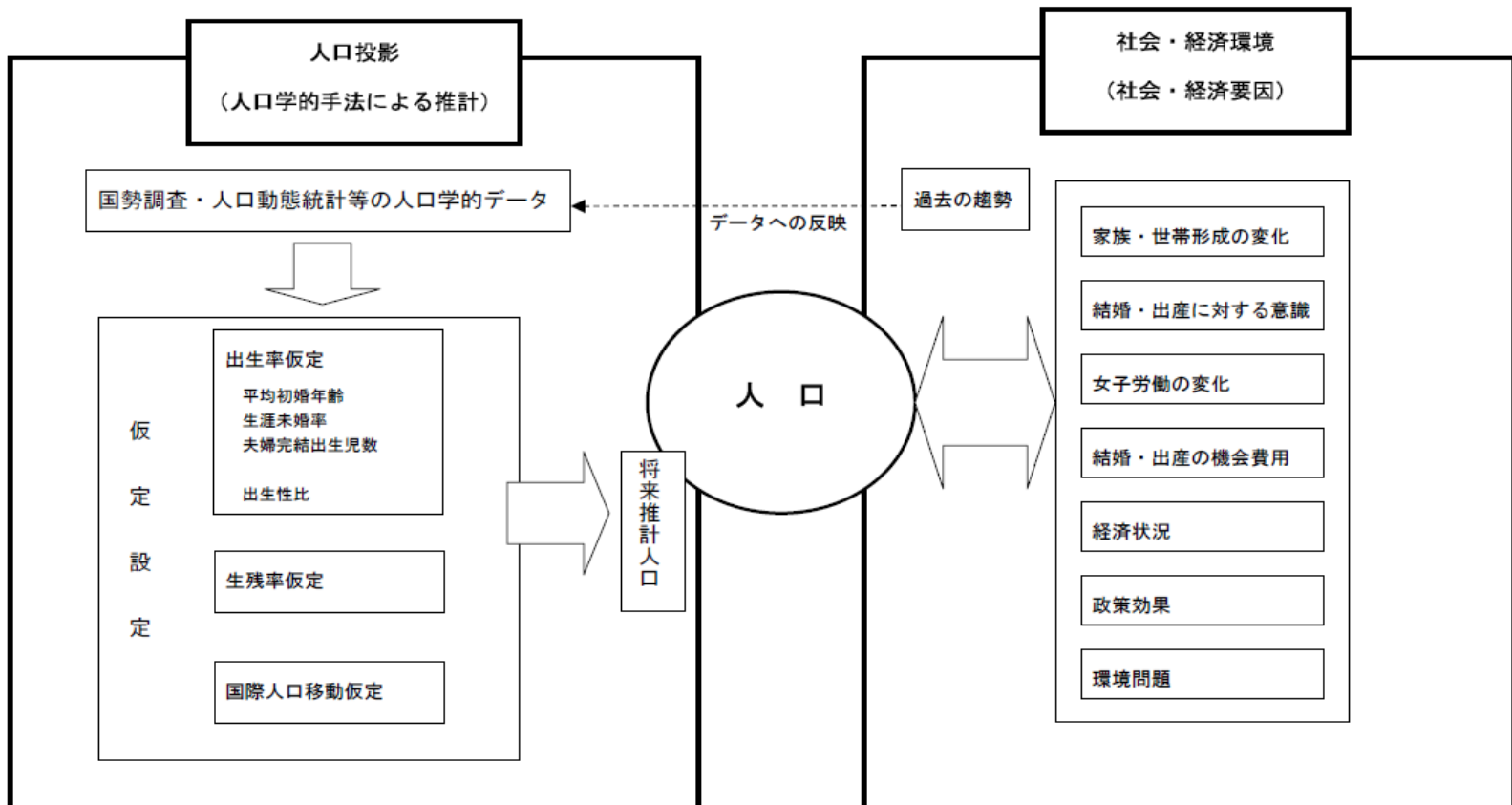
外国人入国超過数



※ わが国の国際人口移動に関する主要国(中国、韓国、フィリピン等)ごとに投影を行い、その結果を総合したものである。

将来人口推計と社会経済要因との関係

- ◎ 社会経済環境の過去の趨勢(右)は、観測された人口学的データの変化(左)に反映される。
- ◎ 将来人口推計は、そうした人口学的データや指標を投影することによって行われる。



将来人口推計と社会経済要因との関係(出生仮定の例)

◎ 出生率の仮定はコーホート合計特殊出生率によって行われる。

コーホート合計特殊出生率の分解

コーホート合計特殊出生率は、以下のような人口指標の要素によって構成されている。

コーホート

合計特殊出生率 = (1 - 生涯未婚率) × 夫婦完結出生児数 × 離死別効果係数

結婚する女性の割合

夫婦の子ども数

離婚・死別の効果

平均初婚年齢

人口統計指標をとりまく諸要因

(人口統計指標)

(社会経済要因の例)

平均初婚年齢

: 進学率、就業環境、.....

生涯未婚率

: 結婚観・家族観等の意識、就業環境、.....

夫婦完結出生児数

: 子育て環境、就業環境、機会費用、.....

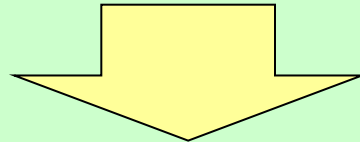
離死別効果係数

: 結婚観・家族観等の意識、.....

社会経済状況の見通しや政策効果を人口推計に反映させることについて

社会経済状況の見通しや政策効果の反映について

- ◎ 出生、死亡、移動などの人口変動要因と関連する社会経済要因は多岐にわたり、個々の定量的関係を特定することが難しいだけでなく、それらの相互作用をすべて勘案することは、現状において科学的に不可能である。
- ◎ また将来人口推計は、数十年に及ぶ長期の推計であるが、将来の社会経済状況をそのような長期間にわたって見通すこと自体が困難であり、投影に基づく人口推計よりも不確実性が大きい。
- ◎ 政策効果についても同様に、人口統計指標との定量的関係を高い精度で特定し推計に応用することは困難である。



- ◎ 諸外国における将来人口推計においては、社会経済状況の見通しや政策効果を取り入れている例はなく、人口統計データに基づき、「人口投影」の考え方にしたがって行うことが標準的である。

将来人口推計とは —その役割と仕組み— (まとめ)

将来人口推計(投影)の目的・役割と方法

- ・ 将来人口推計は、広範な分野において使われており、客観性・中立性が求められる。
- ・ 将来人口推計は、人口変動要因の動向に一定の仮定を設定して人口を計算する「人口投影」の考え方に基づいて行われる。
- ・ 手法としては「コーホート要因法」が国際的にも標準的な方法である。

コーホート要因法

- ・ コーホート要因法は、出生・死亡・移動等の人口変動要因に基づいてコーホート毎に将来人口を推計する方法である。①将来の出生動向、②将来の死亡動向、③将来の国際人口移動の動向を仮定設定として用いる。
- ・ 国など公的機関が行う将来人口推計では、これらの人口変動要因についても人口統計データの傾向を将来に投影することにより仮定設定を行っている。

将来人口推計と社会・経済要因

- ・ 将来人口推計において、社会経済環境の趨勢は、人口統計データを介して仮定設定に反映されるが、直接的に推計に用いるものではない。
- ・ 将来の社会経済状況の見通しや政策効果を将来人口推計に科学的に反映させることはできない。諸外国における将来人口推計においても、これが行われている例はない。

参考資料：各国の将来人口推計：期間と仮定設定の方法

| 推計機関 | 推計期間 | 基準人口 | 仮定の種類と設定方法 | | | 推計シナリオ数 |
|----------------------------|-----------------|-------------------|--|--|---|------------------|
| | | | 出生率 | 死亡率 | 国際人口移動 | |
| アメリカ (政府センサス局) | 2000-2050 | 2000年 7月1日人口 | 3仮定 人種別に、1980-2003年のデータを用いた時系列分析によって設定 非ヒスパニック非黒人のTFR(2050) 中位 1.89 全米中位 2.03 | 3仮定 人種別に、1984-2003年の死亡率動向を元にした時系列分析によって設定 非ヒスパニック非黒人の平均寿命(2050) 中位 (男)81.0年 (女)85.3年 | 5仮定 4種の出身地域別に入国者数・出国者率の過去動向を参考に、それぞれ将来値を組合わせて5仮定(中位、高位、低位、一定、ゼロ)設定。 中位 2050年入国超過数204万7千 | 3(7) (移動仮定追加) |
| フランス (国立統計経済研究所(INSEE)) | 2007-2060 | 2005年 1月1日人口 | 3仮定 実績1.98に対し、2015年TFR 低位:1.80 中位:1.95(出生年齢は2015年以降30.4歳で一定) 高位:2.10 | 3仮定 前回推計よりも死亡率のさらなる改善を見込み、2060年の平均寿命は 低位:(男)83.5年 (女)88.6年 中位:(男)86.0年 (女)91.1年 高位:(男)88.5年 (女)93.6年 | 3仮定 入国超過数を仮定 低位:2015年以降毎年50,000 中位:2007年以降毎年100,000 高位:2015年以降毎年150,000 | 7 |
| イギリス (イギリス国家統計局(ONS)) | 2008-2033(2083) | 2008年 7月1日人口 | 5仮定 高、中、低のほか、置換水準と一定シナリオ コーホート年齢別出生率の推定を基に設定(4地域別) 2000年生まれのCTFR1.84 | 6仮定 高、中、低のほか、改善なし、中の高、中の低シナリオ 2033年平均寿命 中位:(男)83.1年 (女)86.9年 | 5仮定 高、中、低のほか、ゼロおよび長期的均衡シナリオ 長期見通しとして年180,000 | 23 |
| ドイツ (ドイツ連邦統計局) | 2008-2060 | 2008年 12月31日人口 | 3仮定 過去の動向は2020年まで継続 中位:TFRは1.4で一定、出生年齢は1.6年上昇後一定 高位:2025年までに1.6まで上昇 低位:2060年までに1.2まで低下 | 2仮定 過去動向を将来に延ばし、その際におもに高年齢層の死亡率改善の差で2仮定を設定、2060年 中位:(男)85.0年 (女)89.2年 高位:(男)87.7年 (女)91.2年 | 2仮定 中位:2014年までに年間100,000の入国超過 高位:2020年までに年間200,000の入国超過 | 12 |
| イタリア (イタリア統計局(ISTAT)) | 2007-2051 | 2007年 1月1日人口 | 3仮定 中位仮定値は平均的な欧州の水準に収斂するように分布を仮定 2050年 低位:1.39 中位:1.58 高位:1.75 | 3仮定 2050年 低位:(男)81.9年 (女)87.2年 中位:(男)84.5年 (女)89.5年 高位:(男)86.8年 (女)91.6年 | 3仮定 2007年の約450000から急速に低下し、20年代以降、一定で推移 2050年 低位:年間150,000 中位:年間200,000 高位:年間240,000 | 3 |
| スウェーデン (スウェーデン統計局(SCB)) | 2011-2060 | 2010年 12月31日人口 | 1仮定(3仮定) スウェーデン人と6種の地域出身別に設定 2060年TFR:1.82 | 1仮定(3仮定) 2060年 男性:84.7年 女性:86.9年 | 1仮定(3仮定) スウェーデン人と6種の地域出身別に設定 入国超過数は2060年に19,100 | 1 |
| オーストリア (オーストリア統計局) | 2010-2050(2075) | 2010年 1月1日人口 | 3仮定 地域別推計システム 2030年TFR 低位1.10 中位1.50 高位1.90 出生年齢は31歳まで上昇 | 3仮定 死亡率仮定(平均寿命)2050年 低位:(男)82.5年 (女)86.8年 中位:(男)85.9年 (女)89.5年 高位:(男)88.7年 (女)91.6年 | 3仮定 純移動数(2010年⇒2050年) 低位:102,000⇒110,000 中位:95,000⇒95,000 高位:109,000⇒125,000 | 10 |
| スイス (スイス統計局) | 2010-2060 | 2009年 12月31日人口 | 3仮定 スイス人、欧州経済地域出身/非出身者別に設定。2060年中位 スイス人:1.45 欧州経済地域出身:1.55 非出身者:2.10 | 3仮定 スイス人、欧州経済地域出身/非出身者別に設定。今後の死亡率改善速度の緩急により、3仮定を設定。2060年中位 スイス人:(男)87.0年 (女)91.0年 | 3仮定 中位仮定は、過去50年の平均的入国超過に収束するシナリオ 国籍取得状況についても仮定設定 | 13 |
| オーストラリア (オーストラリア統計局) | 2008-2056(2101) | 2007年 6月30日人口 | 3仮定 2021年TFR 低位:1.6 中位:1.8 高位:2.0 | 2仮定 2056年 中位:(男)85.0年 (女)88.0年 高位:(男)93.9年 (女)96.1年 | 4仮定 高位:2011年までに220,000 中位:180,000で一定 低位:2011年までに140,000 ゼロ仮定 その他、国内移動について3仮定 | 54(72) |