

厚生労働科学研究費補助金（地球規模保健課題推進研究事業）  
分担研究報告書

シンガポールにおける将来人口推計

分担研究者 菅 桂太 国立社会保障・人口問題研究所室長

研究要旨：

シンガポールの在住人口の将来推計を実施し、今後人口変動のパターンと要因を探った。このため、1957～2013年の人口動態の分析を通じ、過去の趨勢を反映した場合の将来の出生率、死亡率と純移動率を独自に設定した。また、人口動態率を個別に変化させた場合のシミュレーション分析を実施した。

分析結果から、人口動態率に関する仮定のなかで、将来の移動率が人口変動に及ぼす影響が出生率や死亡率に比べ大きいことがわかった。また、過去の趨勢にしたがってコーホート出生率が低下し続ける場合、シンガポールの人口の高齢化や人口減少速度は、シンガポール政府統計局の推計結果よりさらに深刻になる可能性が指摘された。

A．研究目的

人口の将来推計は、シンガポールの人口政策、移民政策、家族政策、住宅政策、労働・雇用政策、国土政策、税制や社会保障といった幅広い政策立案の基礎として用いられており、政策立案に欠くことのできないものである。しかしながら、シンガポール政府機関が実施した将来推計のうち、広く利用可能な推計結果は限られており、推計の仮定値や手法についての説明も限定されているため、将来の人口変動の要因を探ることは困難である。

本稿では出生と死亡に関し過去の趨勢にしたがって今後も変化する場合の独自の推計を行うとともに、出生率、死亡率、移動率のそれぞれの人口動態率を個別に変化させた場合に将来の人口がどのように変化するのかに関するシミュレーション分析を実施し、これらの推計結果を比較することでシンガポールにおける今後

の人口変動のパターンと要因を検討することを目的とする。

B．研究方法

本研究は 戦後期以後の人口変動に関するデータ収集及び分析、将来推計を実施するための人口変動モデル開発、シンガポールにおける高齢化の動向及び見通しと人口変動のパターンと要因の分析からなる。

なお、2014年度は3年目にあたるが、シンガポールについてインターネット等の経路を通じ入手可能なデータは非常に限られており、現地調査によって、国内では入手が困難な資料の収集を行った。また、シンガポールにおける少子化と高齢化の歴史的な経緯と現状把握ならびに、人口政策の歴史的な経緯と現状を把握するために、シンガポールにおけるデータ収集と文献調査、専門家からのヒアリング調査を実施した。これらの資料を

整理・分析し、調査報告書を作成した。  
2014 年度は上記 ~ の課題を総合的に検討した。

(倫理面への配慮)

調査実施の際には、調査対象者の人権とプライバシーの保護には細心の注意を払った。

### C. 研究結果

本研究では、1957 年から 2013 年のシンガポールにおける男女年齢別静態人口及び 1953 年から 2013 年の人口動態統計による出生及び死亡に関するデータを用いて、母の年齢別出生率と出生性比、男女年齢別死亡率、男女年齢別純移動率の推移を分析し、それぞれの変動パターンをモデル化した上で、将来予測を行って、出生率及び出生性比、死亡率、純移動率に関する仮定値を独自に設定した。そして、シンガポール政府が 2015 年時点で公表している将来推計(以下、公式推計)では、将来の純移動率ではなく、転入超過数の規模が仮定されているため、公式推計と整合的で比較可能な推計結果を得られるよう推計手法についても検討して、独自の推計を実施した。

将来の母の年齢別出生率の将来推計には、一般化対数ガンマ分布モデルを用いた(Kaneko(2002)、金子(2009))。わが国と比べ、シンガポールでは利用できるデータが限られているため、出生順位計の母の年齢別出生率を対象とし、次の手順で将来の年次別母の年齢別出生率をえた。まず、よく知られているように期間出生率に比べ cohort 出生率の推移は安定的であり、将来の見通しとしては cohort の趨勢を投影できることが望ましい。シンガポールでは 1968 ~ 2013 年の各年の年齢別出生率データが利用可能であるが、基本的に 5 歳階級でしか出

生率データがない。そこで、 $t$  年の  $x-5 \sim x-1$  歳から  $x \sim x+4$  歳の母の年齢 5 歳階級別出生率が直線的に変化していると仮定して、 $t$  年の  $x-4 \sim x+1$  歳から  $x-1 \sim x+3$  歳の出生率を補完し、 $t$  年から  $t+31$  年の出生率データを用いて  $t-x-5 \sim t-x$  年出生 cohort ( $t$  年に  $x \sim x+4$  歳)の 15 ~ 19 歳、16 ~ 20 歳、...、44 ~ 48 歳、49 歳の出生率を再構成した。

次に、このように再構成された cohort 別の年齢別出生率に対し、一般化対数ガンマ分布モデルを用い、 cohort 別にみた出生率の年齢スケジュールを 4 つのパラメータで近似した。そして、4 つのパラメータを VAR (Vector AutoRegressive) モデルで補外し、将来の年齢別出生率を予測した。

予測された cohort の年齢別出生率を年次別に組み替えて将来の母の年齢別出生率をえた。なお、十分な長さの cohort 出生率が観察可能な cohort 数が限られていることもあり、1990 ~ 1995 年出生 cohort を参照 cohort とし、1990 ~ 1995 年以後の cohort の年齢別出生率は一定と仮定した。

公式推計では 2013 年の母の年齢別出生率(合計出生率は 1.19)が 2013 年から 2060 年まで固定されているが、このように過去の cohort の出生率低下の趨勢を反映させた期間出生率は 2010 ~ 2015 年に 1.24 だが、2020 ~ 2025 年 1.10、2025 ~ 2030 年に 1.09 となり、以後ほとんど変化しない見通しとなった。

出生性比については、出生月別男児女児出生数データを用いて、1955 年 7 月から 1960 年 6 月以後、2005 年 7 月から 2010 年 6 月まで、人口センサスと一般世帯調査間の 5 年間の出生数の性比(女児 1 人あたり男児)を観察したところ、1.07 前後で推移していた。そこで、2000 年と

2010年の人口センサス間(2000年7月～2005年6月と2005年7月～2010年6月)の平均である約1.069を将来の出生性比とした。

将来の男女年齢別生残率の設定には、将来の生命表を用いた。まず、1957年と1968年から2013年まで各年の年齢別死亡率の推移を検討し、国際的にも標準となっているLee-Carterモデル(Lee and Carter 1992)を用いて将来の年齢別死亡率をえた。これを用いて将来の生命表を作成し、生命表生残率を計算し、男女年齢別に期首年と期末年の平均をとることで将来の期間生残率仮定値を設定した。

設定された期間生残率で生命表を作成し、平均寿命を計算したところ、男子人口については、1957年は60.2歳であったが、1980年に68.9歳、2000年75.6歳、直近の2013年は79.9歳と急速に伸長してきた。今後は2010～2015年の78.9歳から2015～2020年には80.0歳になり、2025～2030年82.0歳、2055～2060年には86.7歳になる見通しである。女子人口についても平均寿命は急速に伸長しており、1957年の66.6歳から1980年74.4歳、2000年80.7歳、2013年に85.1歳と推移してきた。今後は、2010～2015年の83.9歳から2025～2030年の86.3歳を経て、2055～2060年には89.4歳になる見通しとなった。

これは、公式推計で用いられている死亡率に基づく男女計の平均寿命(2030年に84.9歳、2060年には87.7歳)と比較すると、生残率は、2030年前後までは大きな差はないが、2040年代以後はやや大きめになっている(男女計の平均寿命は2025～2030年は84.4歳、2030～2035年は85.2歳で、2055～2060年は88.6歳)。

国際人口移動については、政策の影響

を強く受けるため、過去の趨勢のみから設定することはできない。シンガポール政府(2013)「人口白書」によると、今後年間15,000～25,000人のシンガポール市民、年間約10,000人のシンガポール永住件保持者を受け入れる予定であり、公式推計においては、年間28,100人の転入超過が仮定されている。そこで、公式推計と同じ5年で140,500人の転入超過を仮定した。公式推計では、転入超過人口の男女年齢構造は公表されていないので、過去の純移動率の推移を分析し、過去の趨勢を将来に投影することで純移動率仮定値を設定した。

将来推計に純移動率を用いて、期首の男女年齢別に純移動率を適用し計算される転入超過数(男女年齢計)は、別途仮定する転入超過数とは合致しない。そこで、将来の人口を計算する際、転入超過数の仮定と整合的なように将来の純移動率を男女年齢構造が維持されるよう一律に補正する手法を開発し、推計実施の際に用いた。

シンガポールにおける在住人口の将来推計結果について、過去の趨勢を検討して設定した出生率、生残率及び純移動率の仮定値を用いた独自推計結果と、公式推計を比較すると、シンガポール在住人口総数については公式推計では2040年前後に減少に転じるのに対し、2060年まで増加し続けており、公式推計に比べ20～64歳人口も65歳以上人口も多く、独自推計で推計された人口の方が総じて多くなっていた。また、今後の出生率が過去の趨勢にしたがって低下する場合には、今後50年間で在住人口を20万人ほど減少させることなどがわかった。

D. 考察

シンガポール政府統計局の公式推計では出生率が固定されており、転入超過人口の男女年齢割合も明らかにされていないため、今後の人口変動の要因についてあまり詳しいことはわからない。そこで、将来の人口動態率（出生、死亡、国際人口移動）をそれぞれ個別に変化させる 5 種類のシミュレーション分析を行い、人口動態率が将来の人口構造に及ぼす影響のパターンと要因を分析した。

5 つのシミュレーションのうち、第 1 のものは、2010～2015 年から 2055～2060 年の母の年齢別出生率を公式推計と同じ 2013 年の値（TFR で 1.19 人）に固定する場合であり、「出生率一定」と呼ぶ（以下のケースも同様に、独自推計のために設定された仮定値を一つずつ変える）。第 2 は、2010～2015 年から 2055～2060 年の男女年齢別生残率を 2005～2010 年の値（平均寿命は男性 78.9 歳、女性 84.2 歳）に固定する場合であり、「生残率一定」と呼ぶ。

残る 3 つの種類の推計は国際人口移動に関する仮定が将来の人口に及ぼす影響をみるものである。第 3 が、純移動率を男女年齢間で一定にして、純移動人口を期首人口の男女年齢割合で割り振る場合であり、「移動率一定」と呼ぶ。この場合も、転入超過数は独自推定で設定した値（5 年で 140,500 人の転入超過）に合致させるので、純移動人口の男女年齢割合だけが変化する。第 4 は、将来の転入超過数を半減させ、5 年間の転入超過数を 70,250 人とする場合であり、「転入数半減」である。最後に、将来の転入超過数がゼロである場合を仮定する「封鎖人口」についても示した。

このような人口動態率に関する 5 つのシミュレーションの結果を用いて、独自推計や公式推計による今後の人口変動の

要因を調べたところ、シンガポール在住人口総数に対しては、封鎖人口の仮定が最も大きな影響を及ぼしていた。

封鎖人口に続いて在住人口総数に及ぼす影響が大きいのは、転入数を半減させる場合、そして純移動率を男女年齢間で一定にする場合の順であった。これらは、いずれも国際人口移動に関する仮定であり、将来のシンガポール在住人口の規模は移民政策に強く左右されることがわかった。

また、人口減少の開始時期、高齢化の進行度合いも、社会増加率の大きさと深く関わっていた。たとえば、2010 年を 100 とした場合の 2060 年の 20～64 歳人口の指数は、独自推計の 105.7 に対し、封鎖人口は 56.9 になっていた。20～64 歳という年齢層では死亡率の水準がそれほど高くなく、出生率の差の影響も推計期間の後半に入らなければ現れないので、国際人口移動の状況が反映される結果となる。さらに、生産年齢人口の減少は再生産年齢女子人口の減少をとともなうので、封鎖人口でシンガポールが外国人の受け入れを停止した場合、今後 2060 年までの 50 年間に 0～19 歳のシンガポール在住人口は半減することになる。また、人口の年齢構造を変化させるため、封鎖人口の高齢者支援率は独自推計の約 3 分の 2 程度になり、シンガポールが外国人の受け入れを停止した場合には 2060 年には 65 歳以上人口 5 人あたりの 20～64 歳人口は約 9 人から約 6 人に減少することになった。

## E . 結論

シンガポールの在住人口の将来推計を独自に実施し、人口動態率が人口構造に及ぼす影響のパターンと要因の分析を通

じて、とくに国際人口移動が将来の人口規模及び人口構造へ及ぼす影響が大きいことがわかった。公式推計における国際人口移動に関する仮定の詳細は公表されていないことが、将来の人口の見通しのパターンと要因を不明瞭にしている。本稿で実施した将来の人口動態率（出生、死亡、国際人口移動）をそれぞれ個別に変化させる5種類のシミュレーション分析を通じ、公式推計においては転入数半減程度の転入超過数（推計期間中の5年毎の転入超過人口は70,250人）を最近の純移動の男女年齢構造に近いもので割り振っている可能性が高いことがわかった。

独自推計（推計期間中の5年毎の転入超過人口は140,500人）では2030年前後に自然減少を開始していたが、転入数半減程度の転入超過数（推計期間中の5年毎の転入超過人口は70,250人）の場合には2025年前後に自然減となる。また、今後出生率が過去の趨勢にしたがって低下し、生残率が改善すると、独自推計と比較して、65歳以上人口の増加は抑制されるものの、より急速で深刻な少子化と若年人口の減少が起こり、高齢者支援率は低下することが予見される。

#### F．健康危険情報

なし

#### G．研究発表

##### 1. 論文発表

なし

##### 2. 学会発表

Keita Suga, "A multistate lifetable analysis for the effects of the 1<sup>st</sup> marriage and marital reproduction on fertility in Singapore," Population Association of America Annual Meeting 2014, Boston, U.S.A. (2014.5.1-3)

Keita Suga, "Regional differentials of death rates and their effects on an accuracy of a regional population projection in Japan," European Population Conference 2014, Budapest, Hungary (2014.6.25-28)

菅桂太「女性の就業と出生：JGGS2013の分析」第66回日本人口学会大会、明治大学（2014.6.14）

菅桂太「死亡率の地域格差が将来人口推計の精度に及ぼす影響」日本人口学会2014年第1階東日本地域部会、札幌市立大学（2014.10.25）

#### H．知的財産権の出願・登録状況

（予定を含む。）

##### 1. 取得特許

なし

##### 2. 実用新案登録

なし

##### 3. その他

なし